龙泉市农村水电绿色发展规划(修编)

环境影响报告书

（征求意见稿）

龙泉市水利局

上海建科环境技术有限公司

二 O 二四年九月

1 总则

1.1 任务由来

龙泉市为瓯江发源地，闽江、钱塘江支流发源地， 境内主要有瓯江、钱塘江、闽江三江三大水系。龙泉市境内群山环抱， 溪涧密布，水系发达，山溪性河流遍布全市，河床比降大，水流急，境内降水量较大，并得益于良好的生态条件，水资源较为丰富，水力资源蕴藏量比较丰富。根据 1978 年水力资源普查，全市水力资源理论蕴藏量为 38.5 万 kW，经济可开发量为 25.4 万 kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施，水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。

水电开发建设对推动当地经济社会发展、促进节能减排、保护森林资源和生态环境、以及防洪、供水、灌溉、山区小流域治理、水土保持、保障乡村供电、改善“三农”的生产生活条件和增加就业机会等方面发挥了重要的社会效益。但是在小水电发展过程中，由于发展理念滞后，片面追求经济效益，忽视生态环境的保护，部分河道出现不同程度环境问题，诸如河流减、脱水等问题， 给生态环境造成一定的负面影响。

2012 年 1 月环保部发布了《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4 号），通知强调“流域水电开发规划必须依法开展规划的环境影响评价，并作为流域水电开发规划决策的依据；已经批准的水电开发规划在修订或开发规模、布局、方式、时序等方面进行重大调整的， 应当重新进行环境影响评价”。

2018 年 5 月底，龙泉市水利局委托水利部农村电气化研究所编制《龙泉市农村水电绿色发展规划》， 规划报告完成后，2020 年 11 月龙泉市水利局委托丽水市环科环保咨询有限公司开展了《龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》，根据已审批规划及规划环评，共计规划 107 座电站，总装机容量 26.833 万 kW。

丽水市作为首批国家生态文明先行示范区、国家生态保护和建设示范区， 党的十八大以来，丽水市写好“水经注”，做好“水文章”，让富集的水资源优势真正成为强市富民的“源头活水”，让蕴含于“绿水青山”之中的生态资源、产品价值源源不断地变为地方发展、百姓手中的“金山银山”。丽水水电行业与时

俱进，勇于探索，彰显了“生态担当”，绿色小水电示范电站创建遥遥领先，安全生产标准化建设成效卓著，长江经济带小水电清理整改全国率先，建成了绿色水电国际示范区，夯实了绿色发展基础，推动了高质量发展，实现了生态文明建设、脱贫攻坚、乡村振兴协同推进。

在过去的 5 年里，龙泉小水电作为丽水水电的重要组成部分，一直致力于农村水电的绿色高质量发展。随着时间的推移， 小水电开发理念发生了变化，机电设备价格的下降，为进一步利用水能资源提供了更多的可能性。目前的开发理念是在丰水期尽可能利用洪水进行发电，减少弃水，提高水能资源利用率。增大装机规模，可提高了年发电总量。另一方面，龙泉市为助力农村消薄，促进乡村共富，拟通过加大对农村水电的投入和改造，提高电站经济效益，从而壮大集体经济。

根据水利部、国家发展改革委等国家四部委《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312 号）以及浙江省水利厅、浙江省发展和改革委员会、浙江省生态环境厅、浙江省能源局印发的《浙江省小水电清理整改工作实施方案》（浙水农电〔2019〕1 号）等文件精神，2019 年 7 月，丽水市水利局、丽水市发展和改革委员会、丽水市生态环境局、丽水市自然资源和规划局印发了《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》（丽水利〔2019〕37 号）。在相关部门的配合协作下，完成了小水电的分类清理、整改及生态流量的核定和监测等工作。

为准确掌握丽水市龙泉市农村水电开发与利用现状，了解目前现状是否与最新的社会经济发展需求相适应，2023 年 9 月，龙泉市水利局再次委托水利部农村电气化研究所对《龙泉市农村水电绿色发展规划》进行修编， 修编内容主要考虑新建大汇电站（原上墩电站原址）；黄鹤、均溪三级、宝溪电站厂址更改后，重新核定增容潜力；重新核定木岱口、宫头、盛溪、溪下、建明、周调、岭坤、五里桥等电站增容潜力。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》及环办〔2012〕4 号等相关文件的有关规定，该规划（修编）需编制环境影响报告书。受龙泉市水利局委托，在整理龙泉市流域和水电站分布情况、现场勘查、委托环境现状检测及核实相关资料的基础上， 根据规划环评导则要求编制了《龙泉市农村水电绿色发展规划（修编）环境影响报告书》。

1.2 评价目的、原则

1.2.1 评价目的

通过评价，提供规划决策所需的资源与环境信息，识别制约规划实施的主要资源（如土地资源、水资源等）和环境要素（如水环境、大气环境、土壤环境、声环境和生态环境等），确定环境目标，构建评价指标体系，分析、预测与评价规划实施可能对流域、水系及周边区域环境和社会经济产生的长远影响， 论证规划方案的环境合理性、环境目标及指标的可达性， 形成规划优化调整建议，提出环境保护对策、措施和跟踪评价方案， 协调规划实施的经济效益、社会效益与环境效益之间以及当前利益与长远利益之间的关系，为规划和环境管理提供决策依据。

龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响评价目的如下：

1、论证该规划与其相关上位规划、生态功能区划、主体功能区划、流域规划、经济发展规划等以及相关法律法规的符合性；

2、识别规划实施的主要资源、生态、环境制约因素；

3、调查龙泉市农村水电规划中各水电站所在河流及流域相关河段的环境功能、环境现状及其环境问题。

4、调查已建运行电站环境现状，识别环境问题；预测、评价龙泉市农村水电规划实施期间和规划电站运行期对规划地区的环境影响。提出减少污染和防止生态环境破坏的对策和措施，为规划实现合理布局、优化设计提供科学依据， 保护规划河段所在区域的生态环境质量。

5、针对规划开发利用及建设工程在运行期给工程地区带来的不利影响制定可行的对策和减免措施，保证工程顺利施工和运行，充分发挥工程的效益，促进流域及工程地区生态环境的协调发展。

6、分析规划实施后能否满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求，以改善环境质量和保障生态安全为目标，论证规划方案的环境合理性和环境效益，提出规划优化调整建议，明确不良环境影响的减缓措施，提出分区环境管控要求和环境准入负面清单，为规划决策和环境管理提供依据。。

1.2.2 评价原则

1、生态优先原则

优先考虑流域生态保护的需求，据此优化梯级开发方案，合理确定规模、布局和开发时序，避让重要生态敏感区，保留必要的生态空间。提出生态保护对策

措施，预防或减缓水电开发可能造成的不利环境影响。确保河流生态系统功能和结构的基本稳定，实现河流健康的整体维护。

2、统筹考虑原则

从全流域的角度统筹考虑水电开发可能产生的各种生态环境影响。统筹考虑经济效益和生态效益、局部利益和整体利益、当前利益和长远利益。统筹考虑干支流、上下游的水电开发与生态环境保护。统筹考虑单个电站环境影响和流域水电开发累积环境影响。

3、适度开发原则

考虑河流生态系统维护的需求，把握好水电开发的强度。根据不同珍稀保护生物的生活习性以及人文自然景观特征，留存必要的天然河段、生存空间和生态流量，把握好水电开发的尺度。根据区域能源供给需求程度和生态环境敏感程度，把握好水电开发的速度。

4、确保底线原则

严禁在禁止开发区和重要生态环境敏感区布局梯级电站，坚持法律政策底线。重视公众参与， 坚持公众环境权益的底线。维护河流生态系统功能， 坚持流域生态系统健康的底线

5、全程介入原则

为实现以生态环境保护优化水电开发的目标，环境影响评价应在河流水电规划编制阶段开始介入，并贯穿于规划编制的整个过程。

1.3 评价依据

1.3.1 国家有关法律、法规及行政规范性文件

1、《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》（修正），2018 年 10 月 26 日；

4、《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018 年 1 月 1 日；

5、《中华人民共和国噪声污染防治法》（修正），2021 年 12 月 24 日；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2020 年 9 月 1 日；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；

8、《中华人民共和国水法》（修正），2016 年 7 月 2 日；

9、《中华人民共和国水土保持法》（修订），2011 年 3 月 1 日；

10、《中华人民共和国野生动物保护法》（修正），2022 年 12 月 30 日；

11、《中华人民共和国渔业法》（修正），2013 年 12 月 28 日；

12、《中华人民共和国森林法》（修订），2019 年 12 月 28 日；

13、《中华人民共和国土地管理法》（修正），2019 年 8 月 26 日；

14、《中华人民共和国防洪法》（修正），2016 年 7 月 2 日；

15、《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日；

16、《规划环境影响评价条例》，2009 年 10 月 1 日；

17、《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；

18、《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日；

19、《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日；

20、《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（修订），2013 年 12 月 7 日；

21、《基本农田保护条例》，2017 年 11 月 6 日修订；

22、《国家湿地公园管理办法》，2018 年 1 月 1 日；

23、《森林公园管理办法》，2016 年 9 月 22 日；

24、《国家级公益林管理办法》，2013 年 4 月 27 日；

25、《建设项目水资源论证管理办法》（修正），2017 年 12 月 22 日；

26、《关于加强水电建设环境保护工作的通知》，原国家环境保护总局、国家发改委，环发〔2005〕13 号文；

27、《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》，原国家环境保护总局、国家发改委，环发〔2006〕93 号文；

28、《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》，原国家环境保护部，环发〔2014〕65 号文；

29、《关于加强流域水电管理有关问题的通知》，发改能源〔2016〕280 号；

30、《水利部农村水电增容改造河流生态修复指导意见》，水电〔2016〕60 号；

31、《水利部环境保护部关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》，水规计〔2017〕315 号；

32、《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》，国家环保部，环办

〔2012〕4 号文；

33、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》，水电〔2018〕312 号；

34、《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日；

35、《关于学习贯彻<规划环境影响评价条例>加强规划环境影响评价工作的通知》（原国家环保部环发〔2009〕96 号）；

36、《关于进一步加强规划环境影响评价工作的通知》，原环境保护部环发〔2011〕99 号；

37、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，原环境保护部，环发〔2012〕77 号；

38、《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，原国家环保部环发〔2015〕178 号，2015.12.30；

39、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150 号，2016.10.26；

40、《水污染防治行动计划》（国务院国发〔2015〕17 号），2015.4.2；

41、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国务院国发〔2016〕31 号），2016.5.28；

42、《长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案》，环办环评函〔2018〕325 号。

1.3.2 地方有关法规、规章及行政规范性文件

1、《浙江省大气污染防治条例》（修正），2020 年 11 月 27 日；

2、《浙江省水污染防治条例》（修正），2020 年 11 月 27 日；

3、《浙江省固体废物污染环境防治条例》（修订），2023 年 1 月 1 日；

4、《浙江省湿地保护条例》，2012 年 12 月 1 日；

5、《浙江省水土保持条例》（修正），2020 年 11 月 27 日；

6、《浙江省水利工程安全管理条例》（修正），2020 年 11 月 27 日；

7、《浙江省水资源条例》，2020 年 9 月 24 日；

8、《浙江省河道管理条例》（修正），2020 年 11 月 27 日；

9、《浙江省风景名胜区条例》，2014 年 11 月 28 日；

10、《浙江省饮用水水源保护条例》（修正），2020年11月27日；

11、《浙江省水域保护办法》，2019年5月1日；

12、《浙江省野生植物保护办法》（修订），2011年12月31日；

13、《浙江省自然保护区管理办法》，2014年3月13日；

14、《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府388号令，2021年2月10日；

15、《浙江省小水电站生态流量监督管理办法》，浙水农电〔2021〕21号；

16、《浙江省水工程防洪调度和应急水量调度管理办法（试行）》，浙水灾防〔2021〕25号；

17、《浙江省农村水电管理办法》，浙水电〔2016〕5号；

18、《浙江省生态水电示范区建设管理暂行办法》，浙水电〔2016〕3号；

19、《关于进一步依法推进规划环境影响评价工作的通知》，浙环发〔2007〕10号；

20、《浙江省人民政府关于全面推进规划环境影响评价工作的意见》，浙政发〔2010〕32号，2010.7.6；

21、《浙江省人民政府关于印发浙江省水污染防治行动计划的通知》，浙政发〔2016〕12号，2016.3.30；

22、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》，浙水农电〔2019〕1号；

23、《关于加强水电资源开发管理的若干规定的通知》，浙水电〔2003〕17号；

24、《关于开展生态水电示范区建设的通知》，浙水电〔2015〕4号；

25、《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》，浙政发〔2018〕30号；

26、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》，浙水农电〔2019〕1号；

27、《丽水市饮用水水源保护条例》，丽政办发〔2018〕30号；

28、《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》，丽水利〔2018〕83号；

29、《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》，丽水利〔2019〕37号。

1.3.3 有关技术规范

1、《规划环境影响评价技术导则　总纲》（HJ130-2019）；

2、《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）；

3、《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2-2018）；

4、《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

5、《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19-2022）；

7、《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016）；

8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

9、《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

10、《环境影响评价技术导则　水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

11、《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ 1218-2021）；

12、《江河流域规划环境影响评价规范》（SL45-2006）；

13、《关于印发<河流水电环境影响评价技术要点（试行）>的通知》，环办〔2012〕42 号；

14、《关于印发<河流水电规划环境影响报告书技术审核要点>的通知》，环评估发〔2014〕81 号；

15、《河流水电规划环境影响评价规范》（NB/T35068-2015）；

16、《绿色小水电评价标准》（SL752-2017）。

1.3.4 相关规划和技术文件

1、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》；

2、《长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案》；

3、《浙江省水资源保护和开发利用总体规划》；

4、《浙江省主体功能区划》；

5、《浙江省生态保护红线》；

6、《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》；

7、《浙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

8、《浙江省水安全保障“十四五”规划》；

9、《浙江省水生态环境保护“十四五”规划》；

10、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》；

11、《浙江省小水电清理整改综合评估指导意见》；

12、《丽水市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

13、《丽水市水利发展“十四五”规划》；

14、《丽水市生态环境保护“十四五”规划》；

15、《龙泉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

16、《丽水市水生态环境保护“十四五”规划》；

17、《丽水市水资源节约保护和利用总体规划》；

18、《丽水市农村饮用水“十四五”规划》；

19、《丽水市精品水资源保护与开发利用规划（2020-2035）》；

20、《瓯江流域防洪规划》；

21、《龙泉市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

22、《龙泉市生态环境保护“十四五”规划》；

23、《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》；

24、《龙泉市水土保持生态清洁小流域建设规划》，2020年 12 月；

25、《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》，2016年 12 月；

26、《龙泉市岩樟水库饮用水水源地环境保护规划》；

27、《瓯江流域综合规划报告》；

28、《雁川溪流域水力资源开发规划报告》；

29、《安仁溪流域水力开发规划报告》；

30、《大贵溪流域水力资源开发规划报告》；

31、《岩樟溪流域水力资源综合开发规划报告》；

32、《住溪流域水力资源开发规划报告》；

33、《梅溪流域规划报告及梅溪流域规划》；

34、《均溪流域水力开发规划报告》

35、《林垟溪流域水力资源开发规划报告》；

36、《龙泉市农村水电绿色发展规划》；

37、《龙泉市小水电清理整改“一站一策”实施方案》；

38、《龙泉市“千吨万人”及其他乡镇级饮用水水源保护区划分方案》（2024.2）

39、其他有关区域规划资料和相关技术资料。

1.4 评价范围和时段

1.4.1 评价范围

本次规划环评的评价范围为龙泉市境内 108 座水电站，本次修编对其中 10 座在役电站进行调整，并新增 1 座电站，具体调整内容如下：新建大汇电站（原上墩电站原址）；黄鹤、均溪三级、宝溪电站厂址更改后，重新核定增容潜力；重新核定木岱口、宫头、盛溪、溪下、建明、周调、岭坤、五里桥等电站增容潜力。各环境要素评价范围如下：

1、水环境

（1）地表水

水环境评价范围直接影响区主要为瓯江水系（包括龙泉溪干流、梅溪支流、八都溪、豫章溪、蒋港、大贵溪、铁杓溪、白雁溪、道太溪、安福溪、安仁溪、麻垟溪、英川溪等流域及其支流）、钱塘江水系（包括住溪、碧龙溪等流域及其 支流）、闽江水系（包括宝溪流域及其支流）范围内河段。

重点评价范围为规划各开发河段上下游。

（2）地下水

规划水电站站房、坝址以及库区所在的水文地质单元； 引水隧洞边界两侧向外延伸 200m 范围；规划水电站涉及饮用水源保护区的，评价范围包含整个饮用水源保护区所在的水文地质单元。

2、生态环境

（1）陆生生态

陆生生态环境评价范围主要为规划涉及河段一级分水岭以下向规划河流一侧区域；重点评价范围为大坝淹没区、枢纽坝址区、下游减脱水段以及涉及到的各类生态环境敏感区等。

（2）水生生态

与水环境评价范围一致。

3、声环境

流域内已建各个水电站厂房边界外 200m 范围，规划开发河段电站、厂房、隧洞边界外 200m。

4、环境空气

以规划范围内各梯级电站闸坝、厂房等为中心，周边约 2.5km 的区域。

5、社会环境

龙泉市农村水电规划范围为龙泉市境内，规划范围内的水电站服务于当地，其影响区和受益区主要为龙泉市，社会环境影响评价范围定为龙泉市。

1.4.2 评价时段

本次评价基准年与规划基准年一致，均为 2020 年；近期为 2025 年，远期至 2030 年。

1.5 环境功能区划及评价标准

1.5.1 环境功能区划

1、地表水环境功能区划

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函〔2015〕71 号），评价区域涉及龙泉市所有流域的水功能和水环境功能区划分情况见表 1.5-1。

部分水电站位于上述河流的支流上，水环境功能区划分方案中未明确水环境功能，参照汇入河流的水环境功能和目标水质执行。规划中各水电站所在河段及评价范围内水环境功能及目标水质详见表 1.5-2。

表 1.5-1　龙泉市内主要河流水功能区水环境功能区划情况及与规划内容关系一览表

新编号	水功能区名称	国家级	水环境功能区名称	流域	水系	河流(湖、库)	范围						现状水质	目标水质	与本次修编规划方案中水电站建设情况关系（座）				
							起始断面	地理坐标		终止断面	地理坐标		长度面积(km/km²)			保留	增容	绿色改造	择机退出	新建
								东经	北纬		东经	北纬								
瓯江 1	梅溪瓯江源头水保护区 1	是	饮用水水源保护区	浙闽皖	瓯江	梅溪	锅冒尖西坡	119°10'36″	27°48'04″	瑞垟二级水库大坝	119°03'21″	27°47'29″	21	I	I	4	0	0	0	0
			饮用水水源准保护区				锅冒尖西坡	119°10'36″	27°48'04″	瑞垟二级水库库尾	119°04'38″	27°46'49″								
							陆域：沿岸周边山脊线以内(22.47km²)													
			饮用水水源二级保护区				瑞垟二级水库库尾	119°04'38″	27°46'49″	瑞垟二级水库取水口上游 500m	119°03'46″	27°47'30″								
							陆域：水库周边山脊线以内除一级保护区以外汇水区域(2.88km²)													
			饮用水水源一级保护区				瑞垟二级水库取水口上游 500m	119°03'46″	27°47'30″	瑞垟二级水库大坝	119°03'21″	27°47'29″								
							陆域：一级保护区水域正常水位线以上纵深 200m，不超过分水岭(0.31km²)													
瓯江 2	梅溪瓯江源头水保护区 2	是	农业用水区	浙闽皖	瓯江	梅溪	瑞垟二级水库大坝	119°03'21″	27°47'29″	官路岙	119°02'00″	27°55'58″	43.8	II	II	11	0	0	0	**1**
							瑞垟二级水库大坝	119°03'21″	27°47'29″	小梅桥	118°58'20″	27°49'08″	22	II	II					
							小梅桥	118°58'20″	27°49'08″	官路岙	119°02'00″	27°55'58″	21.8	II	III					
瓯江 3	龙泉溪龙泉农业用水区	是	农业用水区	浙闽皖	瓯江	龙泉溪	官路岙	119°02'00″	27°55'58″	白兰大桥	119°04'34″	28°02'05″	18.6	II	II	2	0	0	0	0
瓯江 4	龙泉溪龙泉饮用、景观、工业用水区	是	饮用水水源保护区	浙闽皖	瓯江	龙泉溪	白兰大桥	119°04’34″	28°02'05″	龙泉水厂取水口下游 0.5km	119°06'01″	28°03'39″	4.6	II	II	0	0	0	0	0
			饮用水水源准保护区				白兰大桥	119°04’34″	28°02'05″	龙泉水厂取水口上游 3 km	119°05'05″	28°02'27″								
							陆域：准保护区沿岸至第一重山脊线（1.19km²）													
			饮用水水源二级保护区				龙泉水厂取水口上游3km	119°05'05″	28°02'27″	取水口上游 1km	119°05'39″	28°02'58″								
							陆域：二级保护区水域沿岸至第一重山脊线，涉及 229 省道，以省道为界													
			饮用水水源一级保护区				取水口上游 1km	119°05'39″	28°02'58″	龙泉水厂取水口下游 0.1km	119°05'59″	28°03'27″								
							陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50 米为一级保护区陆域（0.33km²）；一级保护区水域沿岸纵深 50 米以外至第一重山脊线（涉及 229 省道，以省道为界）为二级保护区陆域													

			饮用水水源二级保护区				龙泉水厂取水口下游0.1km	119°05'59″	28°03'27″	龙泉水厂取水口下游0.5km	119°06'01″	28°03'39″							
							陆域：二级保护区水域沿岸至第一重山脊线，涉及229省道，以省道为界（总计3.31km²，包括上游部分）											
瓯江5	紧水滩水库龙泉工业、农业用水区	是	工业、农业用水区	浙闽皖	瓯江	龙泉溪	龙泉水厂取水口下游0.5km	119°06′01″	28°03′39″	道太(大白岸)	119°14′53″	28°08′33″	24.5	II	III	10	2	0	0	0
瓯江6	紧水滩水库龙泉、云和饮用水源区	是	饮用水水源准保护区	浙闽皖	瓯江	龙泉溪	道太(大白岸)	119°14′53″	28°08′33″	紧水滩水库大坝	119°32′11″	28°12′46″	42.6/31.2	II	II	7	0	0	0	0
							陆域：水库周边山脊线以内（瓯江7水域对应的陆域除外，共178.083km²）													
							百步岭(北)	119°19'07″	28°08'35″	百步岭(南)	119°19'02″	28°08'29″	/0.5	III	III					
							杨梅坑(北)	119°30′19″	28°12′37″	杨梅坑(南)	119°30′17″	28°12′32″	/0.053	III	III					
							大牛湾(西)	119°31′07″	28°13′17″	大牛湾(东)	119°31′18″	28°13′15″	/0.131	III	III					
瓯江23	八都溪龙泉保留区	/	保留区	浙闽皖	瓯江	八都溪	苏百坳南坡	118°48′25″	28°03′30″	李家圩	119°02′48″	27°59′25″	42.9	II	II	16	2	1	0	0
							苏百坳南坡	118°48′25″	28°03′30″	八都桥	118°56′53″	27°58′58″	26.5	II	II					
							八都桥	118°56′53″	27°58′58″	白社	118°57′58″	27°59′51″	3	II	III					
							白社	118°57′58″	27°59′51″	李家圩	119°02′48″	27°59′25″	13.4	II	II					
瓯江24	均溪凤阳山自然保护区	/	自然保护区	浙闽皖	瓯江	均溪	高桥	119°08′40″	27°50′00″	均溪水库二级大坝	119°06′37.8″	27°53′50″	10.6	II	I	2	0	0	0	0
瓯江25	均溪龙泉保留区	/	保留区	浙闽皖	瓯江	均溪	均溪水库二级大坝	119°06′38″	27°53′50.1″	于章	119°04′15″	28°00′35″	16.3	II	II	7	0	1	0	0
瓯江26	锦溪龙泉保留区		保留区	浙闽皖	瓯江	锦溪	狮子源岙	118°57′49″	28°11′18″	龙泉(宫头)	119°06′30″	28°04′45″	30	II	II	1	0	0	0	0
瓯江27	岩樟溪龙泉饮用水源区	/	饮用水水源保护区	浙闽皖	瓯江	岩樟溪	大枫坳	119°00'30″	28°13'55″	二级水库大坝	119°02′59″	28°06′59″	20	II	II	1	0	0	0	0
			饮用水水源准保护区				大枫坳	119°00′30″	28°13'55″	一级水库库尾	119°01′02″	28°10′17″								
							陆域：沿岸周边山脊线以内汇水区域（45.13km²）													
			饮用水水源二级保护区				一级水库库尾	119°01′02″	28°10′17″	一级水库引水口上游500m	119°01′22″	28°09′13″								
							陆域：水库周边山脊线范围内，除一级保护区外其余汇水区域													
			饮用水水源一级保护区				一级水库引水口上游500m	119°01′22″	28°09′13″	一级水库大坝	119°01′47″	28°09′03″								
							陆域：一级保护区水域正常水位线以上纵深200米													

			饮用水水源二级保护区				一级水库大坝	119°01′47″	28°09′03″	二级水库取水口上游 500m	119°02′47″	28°07′06″							
							陆域：水库库区及入库溪流周边山脊线范围内，除一级保护区外其余汇水区域(总计36.1km²，包括上游部分）												
			饮用水水源一级保护区				二级水库取水口上游500m	119°02′47″	28°07′06″	二级水库大坝	119°02′59″	28°06′59″							
							陆域：一级保护区水域正常水位线以上纵深 200 米（总计 0.41km²，包括上游部分）												
瓯江 28	岩樟溪龙泉保留区	/	保留区	浙闽皖	瓯江	岩樟溪	岩樟水库二级大坝	119°02′59″	28°06′59″	龙泉(宫头)	119°06′30″	28°04′45″	9.5	II	II	1	1	0	0	0
瓯江 29	大贵溪龙泉保留区	/	保留区	浙闽皖	瓯江	大贵溪	大尖南坡	119°03′28″	28°16′19″	梧桐口	119°10′45″	28°06′00″	35.9	I	II	5	1	1	0	0
瓯江 30	安仁溪龙泉保留区	/	保留区	浙闽皖	瓯江	安仁溪	穷坑	119°13′45″	27°56′48″	紧水滩水库安仁入口	119°20′24″	28°04′46″	23.6	II	II	16	0	0	0	0
							穷坑	119°13′45″	27°56′48″	永宁桥	119°20′19″	28°03′40″	20.6	II	II					
							永宁桥	119°20′19″	28°03′40″	紧水滩水库安仁入口	119°20′04″	28°05′03″	3	II	III					
钱塘江 58	乌溪江遂昌源头水保护区	/	保留区	浙闽皖	钱塘江	乌溪江	源头	118°48′15″	28°05′15″	王村口	118°58′49″	28°21′30″	44	II	II	13	2	0	0	0

表 1.5-2　规划方案中水电站所在河流及水环境功能一览表

类别	序号	电站名称	所在流域、河流（按流域、干流、支流、分支流等级从大到小，中间逗号隔开）	水环境功能	目标水质	备注
规划保留	1	南溪口	梅溪及龙泉溪干流，南溪	饮用水源保护区	I	水环境功能区编号：瓯江 1（锅帽尖西坡～瑞祥二级水库大坝）
	2	瑞垟二级	梅溪及龙泉溪干流，梅溪干流	农业用水区	II	水环境功能区编号：瓯江 2（瑞垟二级水库大坝～小梅桥）
	3	小梅	梅溪及龙泉溪干流，梅溪干流	农业用水区	II	水环境功能区编号：瓯江 2（瑞垟二级水库大坝～小梅桥）
	4	查田	梅溪及龙泉溪干流，梅溪干流	农业用水区	III	水环境功能区编号：瓯江 2（小梅桥～官路岙）
	5	青坑岙	梅溪及龙泉溪干流，梅溪干流	农业用水区	II	水环境功能区编号：瓯江 3（官路岙～白兰大桥）
	6	剑湖	梅溪及龙泉溪干流，梅溪干流	农业用水区	II	水环境功能区编号：瓯江 3（官路岙～白兰大桥）
	7	临江	梅溪及龙泉溪干流，龙泉干流	工业、农业用水区	III	水环境功能区编号：瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）
	8	瑞垟一级	梅溪支流，瑞洋溪	农业用水区	II	参照汇入瓯江 2（瑞垟二级水库大坝～小梅桥）段目标水质执行
	9	垟顺	梅溪支流，瑞洋溪	农业用水区	II	参照汇入瓯江 2（瑞垟二级水库大坝～小梅桥）段目标水质执行
	10	泗源	梅溪支流，青溪干流	农业用水区	III	参照汇入瓯江 2（小梅桥～官路岙）段目标水质执行
	11	孙坑	梅溪支流，青溪干流	农业用水区	III	参照汇入瓯江 2（小梅桥～官路岙）段目标水质执行
	12	青溪	梅溪支流，青溪右支流	农业用水区	III	参照汇入瓯江 2（小梅桥～官路岙）段目标水质执行
	13	南垟	梅溪支流，屏田溪干流	工业、农业用水区	I	参照汇入瓯江 1（瑞垟二级水库取水口上游 500m～瑞垟二级水库大坝）段目标水质执行
	14	屏田一级	梅溪支流，屏田溪干流	工业、农业用水区	I	参照汇入瓯江 1（瑞垟二级水库取水口上游 500m～瑞垟二级水库大坝）段目标水质执行
	15	坪溪	梅溪支流，屏田溪右支流	工业、农业用水区	I	参照汇入瓯江 1（瑞垟二级水库取水口上游 500m～瑞垟二级水库大坝）段目标水质执行

类别	序号	电站名称	所在流域、河流（按流域、干流、支流、分支流等级从大到小，中间逗号隔开）	水环境功能	目标水质	备注
	16	石隆一级	梅溪支流，石隆溪干流	农业用水区	III	参照汇入瓯江 2（小梅桥～官路岙）段目标水质执行
	17	石隆二级	梅溪支流，石隆溪干流	农业用水区	III	参照汇入瓯江 2（小梅桥～官路岙）段目标水质执行
	18	留坪	梅溪支流，石隆溪右支流	农业用水区	III	参照汇入瓯江 2（小梅桥～官路岙）段目标水质执行
	19	塘源	八都溪，八都溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）
	20	石忽	八都溪，八都溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 23（白社～李家圩）
	21	溪口	八都溪，八都溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 23（白社～李家圩）
	22	安吉	八都溪，八都溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 23（白社～李家圩）
	23	岱源	八都溪，八都溪右支流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
	24	垟尾	八都溪，横溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
	25	临龙	八都溪，横溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
	26	山溪口	八都溪，横溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
	27	竹垟	八都溪，横溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
	28	高浦	八都溪，横溪干流	保留区	III	水环境功能区编号：瓯江 23（八都桥～白社）
	29	三溪	八都溪，横溪右支流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
	30	黄永	八都溪，桑溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（白社～李家圩）段目标水质执行
	31	双良	八都溪，桑溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（白社～李家圩）段目标水质执行
	32	大坑	八都溪，桑溪左支流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（白社～李家圩）段目标水质执行
	33	百里	八都溪，桑溪左支流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（白社～李家圩）段目标水质执行
	34	均溪一级	豫章溪，均溪干流	自然保护区	I	水环境功能区编号：瓯江 24（高桥～均溪水库二级大坝）
	35	均溪二级	豫章溪，均溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）
	36	五梅垟	豫章溪，均溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）
	37	梧树垟	豫章溪，均溪左支流	自然保护区	I	水环境功能区编号：瓯江 24（高桥～均溪水库二级大坝）
	38	大赛一级	豫章溪，大赛溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）段目标水质执行
	39	官埔垟	豫章溪，大赛溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）段目标水质执行
	40	大赛二级	豫章溪，大赛溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）段目标水质执行
	41	大赛三级	豫章溪，大赛溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）段目标水质执行
	42	梅地	豫章溪，大赛溪左支流	保留区	II	参照汇入瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）段目标水质执行
	43	岩樟溪一级	蒋溪，岩樟溪干流	饮用水水源一级保护区	II	水环境功能区编号：瓯江 27（二级水库取水口上游 500m～二级水库大坝）
	44	岩樟溪二级	蒋溪，岩樟溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 28（岩樟水库二级大坝～龙泉(宫头)）
	45	青石	蒋溪，锦溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 26（狮子源岙～龙泉(宫头)）
	46	南溪	大贵溪，大贵溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 29（大尖南坡～梧桐口）
	47	北龙	大贵溪，大贵溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 29（大尖南坡～梧桐口）
	48	白雾	大贵溪，大贵溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 29（大尖南坡～梧桐口）
	49	庙下	大贵溪，大贵溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 29（大尖南坡～梧桐口）
	50	河里	大贵溪，大贵溪左支流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 29（大尖南坡～梧桐口）
	51	山际	铁杓溪，林垟溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	52	林垟	铁杓溪，林垟溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	53	山际口	铁杓溪，林垟溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	54	沙潭	铁杓溪，林垟溪干流	工业、农业用水区	III	水环境功能区编号：瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）
	55	锯树一级	白雁溪，白雁溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	56	锯树二级	白雁溪，白雁溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	57	雁溪	白雁溪，白雁溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行

类别	序号	电站名称	所在流域、河流（按流域、干流、支流、分支流等级从大到小，中间逗号隔开）	水环境功能	目标水质	备注
	58	大白岸	白雁溪，白雁溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	59	陂川	白雁溪，白雁溪左支流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	60	牛岱岭	道太溪，道太溪干流	饮用水水源准保护区	II	参照汇入瓯江 6（道太(大白岸)～紧水滩水库大坝）段目标水质执行
	61	岭赤	道太溪，道太溪干流	饮用水水源准保护区	II	参照汇入瓯江 6（道太(大白岸)～紧水滩水库大坝）段目标水质执行
	62	垟头	道太溪，道太溪干流	饮用水水源准保护区	II	参照汇入瓯江 6（道太(大白岸)～紧水滩水库大坝）段目标水质执行
	63	坪坑	道太溪，道太溪左支流	饮用水水源准保护区	II	参照汇入瓯江 6（道太(大白岸)～紧水滩水库大坝）段目标水质执行
	64	黄磁源一级	道太溪，道太溪左支流	饮用水水源准保护区	II	参照汇入瓯江 6（道太(大白岸)～紧水滩水库大坝）段目标水质执行
	65	黄磁源二级	道太溪，道太溪左支流	饮用水水源准保护区	II	参照汇入瓯江 6（道太(大白岸)～紧水滩水库大坝）段目标水质执行
	66	福源	福安溪，福安溪干流	饮用水水源准保护区	II	参照汇入瓯江 6（道太(大白岸)～紧水滩水库大坝）段目标水质执行
	67	坞坑	安仁溪，安仁溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）
	68	溪沿	安仁溪，安仁溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）
	69	梅村	安仁溪，安仁溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）
	70	广安	安仁溪，安仁溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）
	71	兰狮畈	安仁溪，安仁溪干流	保留区	III	水环境功能区编号：瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）
	72	建安	安仁溪，安仁溪干流	保留区	III	水环境功能区编号：瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）
	73	粗溪	安仁溪，下田溪	保留区	II	参照汇入瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	74	下田	安仁溪，下田溪	保留区	II	参照汇入瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	75	下田砻	安仁溪，下田溪	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）
	76	东坑	安仁溪，东坑溪	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 30（穷坑～紧水滩水库安仁入口）
	77	油坑	麻阳溪，麻垟溪干流	保留区	III	参照汇入瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	78	岱根	英川溪，岱根溪	保留区	III	参照汇入瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	79	高溪桥	英川溪，黄谢圩溪	保留区	III	参照汇入瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	80	大庄	英川溪，黄谢圩溪左支流大赛砻	保留区	III	参照汇入瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	81	黄坑源	英川溪，黄坑砻溪	保留区	III	参照汇入瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	82	黄坑圩	英川溪，黄坑砻溪	保留区	III	参照汇入瓯江 30（永宁桥～紧水滩水库安仁入口）段目标水质执行
	83	青井	住溪，住溪干流	保留区	II	参照汇入钱塘江 58（源头～王村口）段目标水质执行
	84	水塔	住溪，住溪干流	保留区	II	参照汇入钱塘江 58（源头～王村口）段目标水质执行
	85	百步岭	住溪，住溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	86	住龙	住溪，住溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	87	井惠口	住溪，住溪左支流大溪	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	88	梨树坪	住溪，住溪左支流大溪	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	89	黄皮	住溪，住溪左支流黄皮坑	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	90	潘床口	住溪，住溪左支流潘床坑	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	91	谷坑	住溪，住溪左支流叶岭坑	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	92	建平	住溪，住溪右支流	保留区	II	参照汇入钱塘江 58（源头～王村口）段目标水质执行
	93	龙潭湾	碧龙溪，碧龙溪干流	保留区	II	参照汇入钱塘江 58（源头～王村口）段目标水质执行
	94	大坝	碧龙溪，碧龙溪左支流	保留区	II	参照汇入钱塘江 58（源头～王村口）段目标水质执行
	95	龙头坝	碧龙溪，碧龙溪左侧支流石壁坑	保留区	II	参照汇入钱塘江 58（源头～王村口）段目标水质执行
	96	宝鉴	宝溪，宝溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
规划增效扩容	1	木岱口	八都溪，八都溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）
	2	宫头	蒋溪，岩樟溪、锦溪	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 28（岩樟水库二级大坝～龙泉(宫头)）

类别	序号	电站名称	所在流域、河流（按流域、干流、支流、分支流等级从大到小，中间逗号隔开）	水环境功能	目标水质	备注
	3	盛溪	大贵溪，大贵溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 29（大尖南坡～梧桐口）
	4	溪下	白雁溪，白雁溪干流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）段目标水质执行
	5	岭坤	铁杓溪，林垟溪右支流	工业、农业用水区	III	参照汇入瓯江 5（龙泉水厂取水口下游 0.5km～道太(大白岸)）
	6	建明	住溪，住溪左支流马尾坑	保留区	II	水环境功能区编号：钱塘江 58（源头～王村口）
	7	周调	碧龙溪，碧龙溪左侧支流冷水坑	保留区	II	参照汇入钱塘江 58（源头～王村口）段目标水质执行
	8	五里桥	宝溪，宝溪左支流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
规划绿色改造	1	均溪三级	豫章溪，均溪干流	保留区	II	水环境功能区编号：瓯江 25（均溪水库二级大坝～于章）
	2	黄鹤	大贵溪，大贵溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 29（大尖南坡～梧桐口）
	3	宝溪	宝溪，宝溪干流	保留区	II	参照汇入瓯江 23（苏百坳南坡～八都桥）段目标水质执行
规划新建	1	大汇	梅溪支流，梅溪左支流南窖溪	农业用水区	II	参照汇入瓯江 2（瑞垟二级水库大坝～小梅桥）段目标水质执行

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》和表 1.5-3 可知，本次规划涉及到 14 处水功能区，其中有 5 处饮用水源区及 1 处自然保护区，分别为梅溪瓯江源头水保护区 1、紧水滩水库龙泉、云和饮用水源区、均溪凤阳山自然保护区、岩樟溪龙泉饮用水源区、乌溪江遂昌源头水保护区，各规划工程与水源保护区位置关系详见***附图3***。

2、环境空气质量功能区划

根据《龙泉市环境空气质量功能区划分》， 规划水电站涉及环境空气功能区有一类区、二类区和缓冲区。具体详见表 1.5-3 和***附图5***。

表 1.5-3　评价区域环境空气功能区划表

功能区类别	与规划位置关系				
	规划保留	规划增容	择机退出	绿色改造	规划新增
一类区	龙头坝、大坝、龙潭湾、潘床口、建平、住龙、梨树坪、百步岭、谷坑、井惠口、水塔、青井、青石、河里、南溪、岩樟一级、黄永、宝鉴、山际、均溪二级、屏田一级、瑞垟二级、南溪口、瑞垟一级、垟顺	盛溪、建明、周调、	/	均溪三级、黄鹤、宝溪	/
缓冲区	山际口、官埔垟、大坑、南垟、悟树垟、大赛二级、高溪桥、林垟		/	/	/
二类区	除一类区和缓冲区外的其他电站				

3、声环境

根据《龙泉市声环境功能区划分调整方案》及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），规划范围内的石匆水电站、建安水电站、盛溪水电站、南溪水电站、北龙水电站、庙下水电站等，位于公路交通干线两侧 4a 类区范围内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区标准；其余水电站依据所在区域情况分别执行 1、2 类区标准。

4、地下水

评价区域地下水未划分功能区划。

5、土壤

根据电站分布及土地利用性质情况，分别执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）和《土壤环境质量　建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）中的第一类、第二类用地风险筛选值。

6、龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》， 规划水电站共涉及龙泉市 16 个生态环境分区，其中优先保护单元 12 个（保留电站 74 座，增容电站 7 座，绿色改造 2 座、规划新增 1 座）、城镇生活重点管控单元 3 个（保留电站 2 座，增容电站 1 座）、一般管控单元 1 个（保留电站 20 座，绿色改造 1 座），所涉及的环境管控单元具体见表 1.5-4 和***附图7***。

表 1.5-4　规划及现状电站涉及龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案一览表（仅节选规划涉及的生态环境分区）

序号	环境管控单元	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率	规划内容				
						规划保留	本次规划（修编）调整			
							规划增容	择机退出	绿色改造	规划新增
1	浙江省丽水市龙泉市岩樟溪二级电站水库水源地优先保护区（ZH33118110010）	严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》《丽水市饮用水水源保护条例》， 按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区或准保护区分区管控，不符合保护区规定的项目限期退出。(涉及的红线按照生态保护红线管理办法执行)	一、二级保护区禁止排放水污染物，准保护区实行污染物总量控制。	定期开展水源地环境风险排查；加强道路水路危险化学品运输管理；建立饮用水源地环境监管体系，完善自动监测、视频监控、隔离防护等建设；强化应急物资储备和救援队伍建设；完善应急预案，加强风险防控体系建设。		岩樟溪一级	/	/	/	/
2	浙江省丽水市龙泉市凤阳山自然保护区优先保护区（ZH33118110039）	依据《中华人民共和国自然保护区条例》《浙江省自然保护区管理办法》及其他法律法规规定进行管理。禁止一切工业项目进入；禁止畜禽养殖；禁止建设其它不符合保护区法律法规和规划的项目，现有的应限期改正或关闭。(涉及的红线按照生态保护红线管理办法执行)	严格限制区域开发强度，区域内污染物排放总量不得增加。	/		均溪一级	/	/	/	/
3	浙江省丽水市龙泉市大贵溪保留区自然生态红线区优先保护区（ZH33118110093）	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目:禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目:二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目， 确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目， 禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定， 控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。		南溪、河里、锯树一级、锯树二级、陂川	盛溪、溪下	/	黄鹤	/
4	浙江省丽水市龙泉市钱江源自然生态红线区优先保护区（ZH33118110094）	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目:二类工业项目的新建扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保	/	龙潭湾、龙头坝、大坝、 潘床口、梨树坪、井惠口、水塔、谷坑、黄皮、百步岭、住龙、建平	周调、建明	/	/	/

序号	环境管控单元	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率	规划内容				
						规划保留	本次规划（修编）调整			
							规划增容	择机退出	绿色改造	规划新增
		态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目， 确需开采的矿产资源及必就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目， 禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行禽养殖禁养区规定， 控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。		护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。					
5	浙江省丽水市龙泉市岩樟水库引用水源保护区优先保护区（ZH33118110095）	严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》，按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区或准保护区分区管控，不符合保护区规定的项目限期退出。(涉及的红线按照生态保护红线管理办法执行)	一、二级保护区禁止排水污染物，准保护区实行污染物总量控制。	定期开展水源地环境风险排查;加强道路水路危险化学品运输管理；建立饮用水源地环境监管体系；强化应急物资储备和救援队伍建设;完善应急预案，加强风险防控体系建设。	/	青石、大坑、黄永	/	/	/	/
6	浙江省丽水市龙泉市闽江源自然生态红线区优先保护区（ZH33118110096）	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目;禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目;二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。	/	宝鉴、塘源、青井、垟尾、临龙、三溪	五里桥	/	宝溪	/
7	浙江省丽水市龙泉市南大洋饮用水源保护区优先保护区（ZH33118110097）	近期严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》，按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区或准保护区分区管控，不符合保护区规定的项目限期退出。(涉及的红线按照生态保护红线管理办法执行)后续调出饮用水源保护区，按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬	一、二级保护区禁止排水污染物，准保护区实行污染物总量控制。	定期开展水源地环境风险排查;加强道路水路危险化学品运输管理；建立饮用水源地环境监管体系；强化应急物资储备和救援队伍建设;完善应急预案，加强风险防控体系建设	/	北龙、白雾、庙下、沙潭	/	/	/	/

序号	环境管控单元	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率	规划内容				
						规划保留	本次规划（修编）调整			
							规划增容	择机退出	绿色改造	规划新增
		迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目:禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、千线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。								
8	浙江省丽水市龙泉市瓯江“正源”瑞垟水库饮用水源保护区优先保护区（ZH33118110098）	严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》，按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区或准保护区分区管控，不符合保护区规定的项目限期退出。(涉及的红线按照生态保护红线管理办法执行)	一、二级保护区禁止排水污染物，准保护区实行污染物总量控制。	定期开展水源地环境风险排查;加强道路水路危险化学品运输管理;建立饮用水源地环境监管体系;强化应急物资储备和救援队伍建设;完善应急预案，加强风险防控体系建设		屏田一级、南溪口、瑞垟一级、瑞垟二级、垟顺	/	/	/	/
9	浙江省丽水市龙泉市安仁溪饮用水源保护区优先保护区（ZH33118110100）	严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》，按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区或准保护区分区管控，不符合保护区规定的项目限期退出。(涉及的红线按照生态保护红线管理办法执行)	一、二级保护区禁止排水污染物，准保护区实行污染物总量控制。	定期开展水源地环境风险排查；加强道路水路危险化学品运输管理；建立饮用水源地环境监管体系；强化应急物资储备和救援队伍建设；完善应急预案，加强风险防控体系建设。		广安、梅村、溪沿	/	/	/	/
10	浙江省丽水市龙泉市东南部生物多样性维护区优先保护区（ZH33118110131）	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行言禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。		油坑、福源、山际口、林垟、山际、大赛二级、大赛一级、官埔垟、东坑、下田砻、黄坑源、黄坑圩、高溪桥、岱根、大庄、 石隆一级、留坪、均溪二级、梧树垟	岭坤	/	/	/

序号	环境管控单元	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率	规划内容				
						规划保留	本次规划（修编）调整			
							规划增容	择机退出	绿色改造	规划新增
11	浙江省丽水市龙泉市中部水源涵养区优先保护区（ZH33118110132）	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。		泗源、青溪、岱源、石忽、查田、小梅、安吉	木岱口	/	/	大汇
12	浙江省丽水市龙泉市紧水滩水库水源涵养区优先保护区（ZH33118110133）	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。	/	牛岱岭、坪坑、岭赤、黄磁源一级、 黄磁源二级、垟头、大白岸、雁溪	/	/	/	/
13	浙江省丽水市龙泉市八都城镇生活重点管控区（ZH331181120034）	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区(小微园区、工业集聚点)外，原则上禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河(或湖)排污口，现有的入河(或湖)排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用	高浦	/	/	/	/

序号	环境管控单元	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率	规划内容				
						规划保留	本次规划（修编）调整			
							规划增容	择机退出	绿色改造	规划新增
		生态空间与区域生态空间的有机联系。	须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。		水，到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。					
14	浙江省丽水市龙泉市中心城区城镇生活重点管控区（ZH331181120036）	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区(小微园区、工业集聚点)外，原则上禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河(或湖)排污口，现有的入河(或湖)排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。为强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水，到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。	/	**宫头**	/	/	/
15	浙江省丽水市龙泉市安仁镇城镇生活重点管控区（ZH331181120037）	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区(小微园区、工业集聚点)外，原则上禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁新建除城镇污兆处理设施外的入河(或湖)排污口，现有的入河(或湖)排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加安完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。加强噪声和臭气味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水，到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。	兰狮畈	/	/	/	/
16	浙江省丽水市龙泉市一般管控单元（ZH331181130009）	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污	实行水资源消耗总量和强度双控，推	双良、山溪口、竹垟、百里、溪口、孙坑、岩樟溪二级、临江、	/	/	均溪三级	/

序号	环境管控单元	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率	规划内容				
						规划保留	本次规划（修编）调整			
							规划增容	择机退出	绿色改造	规划新增
		在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	农药施加量，合理水产布局、控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	大赛三级、梅地、五梅垟、剑湖、青坑岙、石隆二级、建安、坞坑、粗溪、下田、南垟、坪溪				

1.5.2 评价标准

1.5.2.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

根据环境空气质量功能区划，规划区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《关于发布<环境空气质量标准>（GB3095-2012）修改单的公告》（生态环境部公告 2018 第 29 号）中的一、二级标准； 环境空气质量标准限值部分摘录见表 1.5-5。

表 1.5-5 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	标准值		单位	备注
			一级	二级		
1	SO_2	年平均	20	60	μg/m³	GB3095-2012 标准及修改单
		24 小时平均	50	150		
		1 小时平均	150	500		
2	NO_2	年平均	40	40	μg/m³	
		24 小时平均	80	80		
		1 小时平均	200	200		
3	CO	24 小时平均	4	4	mg/m³	
		1 小时平均	10	10		
4	O_3	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m³	
		1 小时平均	160	200		
5	PM_{10}	年平均	40	70		
		24 小时平均	50	150		
6	$PM_{2.5}$	年平均	15	35		
		24 小时平均	35	75		
7	TSP	年平均	80	200		
		24 小时平均	120	300		

2、地表水环境质量标准

按照功能区划和目标水质，评价区域内各类水体水质分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的I、II、III类水质标准，具体标准限值摘录见表 1.5-6。

表 1.5-6 地表水环境质量标准

项目	I类	II类	III类	单位
pH	6~9			无量纲
DO	≥饱和率 90%（或 7.5）	≥6	≥5	mg/L
高锰酸盐指数	≤2	≤4	≤6	mg/L
COD_{Cr}	≤15	≤15	≤20	mg/L
BOD_5	≤3	≤3	≤4	mg/L
氨氮	≤0.15	≤0.5	≤1.0	mg/L
总磷	≤0.02（湖库 0.01）	≤0.1（湖库 0.025）	≤0.2（湖库 0.05）	mg/L

石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	mg/L
粪大肠菌群	≤200	≤2000	≤10000	个/L

3、地下水

区域地下水未划分功能区划，参照地表水功能区划，水质参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的I、II、III类水质标准执行，具体标准限值摘录见表 1.5-7。

表 1.5-7　地下水环境质量标准

项目	I类	II类	III类	单位
pH	6.5≤pH≤8.5			无量纲
氨氮（以 N 计）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	mg/L
硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	mg/L
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	mg/L
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	mg/L
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	mg/L
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	mg/L
铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	mg/L
总硬度	≤150	≤300	≤450	mg/L
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	mg/L
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	mg/L
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	mg/L
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	mg/L
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	mg/L
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	mg/L
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	mg/L
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	mg/L
氯化物	≤50	≤150	≤250	mg/L
总大肠杆菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	MPN/100ml 或 CFU/100mL
菌落总数	≤100	≤100	≤100	CFU/mL

4、声环境质量标准

规划区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应限值，对于不同的声功能区所执行的标准限值见表 1.5-8。

表 1.5-8　声环境质量标准单位：dB(A)

类别	时段	
	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50
4a	70	55

5、土壤环境质量标准

根据规划用地土壤现状、应用功能， 评价区域根据电站的分布情况，电站场

地外侧执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险筛选值；电站场地外居住用地执行《土壤环境质量　建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）中的第一类用地风险筛选值，电站用地范围内执行《土壤环境质量　建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地风险筛选值，具体标准限值见表 1.5-9～1.5-10。

表 1.5-9　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1，1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1，2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1，1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1，2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1，2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1，2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1，1，1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1，1，2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1，2，3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1，2-二氯苯	560	560	560	560
29	1，4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并〔a〕蒽	5.5	15	55	151
39	苯并〔a〕芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并〔b〕荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并〔k〕荧蒽	55	151	550	1500
42	䓛	490	1293	4900	12900
43	二苯并〔a，h〕蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并（1，2，3-cd）芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
其他项目					
46	氰化物	22	135	44	270
47	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	42	121	420	1210
48	邻苯二甲酸丁基苄酯	312	900	3120	9000
49	邻苯二甲酸二正辛酯	390	2812	800	5700
50	石油烃（C_{10}~C_{40}）	826	4500	5000	9000
备注：1、具体地块土壤汇总污染物检测超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。					

表 1.5-10　农用土地土壤污染风险筛选值（基本项目）(单位：mg/kg，pH 无量纲）

评价项目		风险筛选值				风险管制值			
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5	pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	1.5	2.0	3.0	4.0
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6				
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0	2.0	2.5	4.0	6.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4				
砷	水田	30	30	25	20	200	150	120	100
	其他	40	40	30	25				
铅	水田	80	100	140	240	400	500	700	1000
	其他	70	90	120	170				
铬	水田	250	250	300	350	800	850	1000	1300
	其他	150	150	200	250				
铜	果园	150	150	200	200	/	/	/	/
	其他	50	50	100	100				
镍		60	70	100	190	/	/	/	/
锌		200	200	250	300	/	/	/	/

1.5.2.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

水电站运营期正常情况下没有生产废气排放，**评价区域内一类区禁止新、扩建污染源，**二类区大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准，具体标准见表 1.5-11。

表 1.5-11　大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度（m）	二级	监控点	浓度（mg/m³）
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
SO_2	550	15	2.6		0.40
NO_X	240	15	0.77		0.12
非甲烷总烃	120	15	10		4.0
CO	30	/	/	/	/

注*：CO 排放标准参照《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）中的短时间接触允许浓度执行。

2、废水污染物排放标准

规划范围内分布有《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类水体，**II类水体内禁止新建排污口。**水电站运行期正常情况下不涉及生产废水排放，仅电站职工的少量生活污水。小部分区域内水电站生活污水可纳管排入城市污水处理厂，生活污水预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准（其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013））纳管排放；其余不能纳管区域水电站生活污水，经各自电站自建污水处理设施处理后回用于农田灌溉。基本控制项目及限值见表 1.5-12。

表 1.5-12　项目废水入网标准（单位：除 pH 外均为mg/L）

参数	pH	COD_{Cr}	BOD_5	石油类	SS	氨氮*	总磷*
三级标准	6~9	500	300	20	400	35	8

注：*氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》中的间接排放限值。

3、噪声排放标准

各电站建设施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 1.5-13。

表 1.5-13　建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：）

昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
70	55

各电站运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1、2 类标准，沿交通干线一侧区域执行 4 类标准，具体标准限值见表 1.5-14。

表 1.5-14　噪声排放标准

声环境功能区类别	时段		引用标准
	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	
1	55	45	GB12348-2008
2	60	50	
4	70	55	

4、固体废物标准

危险废物执行《危险废物鉴别标准》（GB5085）、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录》（2021年版），贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

项目固废按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求， 妥善处理，不得形成二次污染物。一般固体废物储存场所要求按相关导则和环保规范要求做好相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等措施。

1.6 环境保护功能目标和敏感目标

1.6.1 环境保护功能目标

1、水环境

（1）水域功能：电站运行应保护和改善库区干流、支流的水环境功能，水质应能满足地表水环境功能区划要求，不降低评价河段水质。

（2）水文情势及水资源利用：合理开发利用和保护水资源，对水资源进行优化配置，电站的开发不应对上下游河段水资源利用带来不利影响，保证流域尤其是减脱水段的生态、景观及其他用水需求。

2、生态环境

（1）保护和改善规划所涉及河流自然生态系统的结构和功能，维护生态系统稳定性，生态完整性，保护生物多样性。

（2）保护水土资源，减少占地，做好水土保持工作，减少工程的开发建设新增水土流失量。

（3）保护流域鱼类生境、鱼类资源，减缓水电开发对鱼类等水生生物的影响，控制好流域水质及水文情势，不得对流域内的鱼类产生影响。

3、环境空气

做好电站施工中扬尘防治措施，确保区域环境空气满足环境功能区划要求。

4、声环境

做好电站运行过程中噪声防治措施，确保区域声环境满足环境功能区划要

求。

5、社会环境

通过科学、合理的资源开发和配置，协调好规划电站与社会环境的关系。

1.6.2 环境敏感目标

1.6.2.1 水环境敏感目标

水环境保护目标为龙泉市域范围内所有水体，主要为龙泉溪干流及其支流、住溪干 流及其支流、碧龙溪干流及其支流、宝溪干流及其支流，具体保护目标见表 1.5-1~表 1.5-2 和***附图3***。

规划与龙泉市饮用水源区位置关系详见表 1.6-1 和***附图4***。

表 1.6-1　规划涉及水环境功能区划分方案划定的饮用水保护区位置关系一览表

序号	名称	国家级	所处水系	河流(湖、库)	与电站位置关系
1	梅溪瓯江源头水保护区 1	是	瓯江	南溪	**南溪口水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围；部分输水系统和电站厂房位于饮用水源二级保护区陆域保护范围。
2	均溪龙泉饮用水源地	/	瓯江	均溪	**均溪三级水电站：**拦水坝、输水系统及厂房均位于饮用水源一级保护区范围内。
3	岩樟溪龙泉饮用水源区	/	瓯江	岩樟溪	**岩樟溪一级水电站：**拦水坝位于饮用水源一级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；电站厂房位于二级保护区陆域保护范围内。
4	八都溪龙泉保留区	/	瓯江	八都溪	**三溪水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；电站厂房位于准保护区陆域保护范围内； **山溪口水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于一级保护区陆域保护范围内；发电厂位于饮用水水源二级保护区陆域保护范围内；

查阅《龙泉市“千吨万人”及乡镇级饮用水水源地保护区划分方案》， 除《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》中划定的饮用水源区外， 龙泉市共划定了 8 个饮用水水源地，其中6 个“千吨万人水源地”，分别为竹垟乡竹垟水库饮用水水源保护区、安仁镇黄皮坑饮用水水源保护区、安仁镇胜利坑饮用水水源保护区、安仁镇支田坑饮用水水源保护区、屏南镇均溪二级水库下游饮用水水源保护区、屏南镇瑞垟溪饮用水水源保护区， 2 个其他乡镇级饮用水水源地，分别锦溪镇龙殿坑饮用水水源保护区、宝溪乡黄石玄坑饮用水水源保护区。

规划与千吨万人水源地和乡镇级饮用水水源地的位置关系详见表 1.6-2。

表 1.6-2　规划与龙泉市“千吨万人”及乡镇级饮用水水源地保护区位置关系一览表

序号	县(市、区)	编码	水源地名称	别名	流域	水系	保护区名称	范围						保护区面积(km^2)	与水电站位置关系
								起始断面	地理坐标		终止断面	地理坐标			
									东经	北纬		东经	北纬		
1	龙泉	GB01003311812030R0001	竹垟乡竹垟水库水库型水源地	竹垟水库	浙闽皖	瓯江	饮用水水源保护区	垟赛	118°53'12.92"	28°3'40.17"	水库坝址	118°54'30.56"	28°1'31.93"	25.512	**山溪口水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水发电厂位于饮用水水源二级保护区陆域保护范围内。 **三溪水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；电站厂房位于准保护区陆域保护范围内； **垟尾、临龙水电站：**位于竹垟水库农村饮用水水源保护区的二级保护区范围内
							一级保护区	水域：水库正常水位线以下全部水域						0.162	
								陆域：一级保护区水域正常水位线以上纵深 200m，但不超过分水岭						0.588	
							二级保护区	水域：大东垵至五四（东北侧水域上溯 2000m）、水库库尾至山垟圩的水域(北侧水域上溯 2000m，包括西、南侧支流)，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.057	
								陆域：一级、二级水域保护区外的集雨范围的陆域（除去一级保护区陆域）						6.593	
							准保护区	水域：五四至岙下（东北侧水域上溯 2000m）、山垟圩至垟赛(北侧水域上溯 2000m)、山溪至里荡的水域(西侧水域上溯 2000m)，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域。						0.069	
								陆域：准保护区水域集雨范围的陆域。						18.024	
2	龙泉	GB01003311811104	安仁镇黄皮坑河流型水源地	黄皮坑	浙闽皖	瓯江	饮用水水源保护区	取水口上游1000m	119°20'21.74"	28°0'33.48"	取水口下游100m	119°20'5.92"	28°1'0.27"	2.135	不涉及
							一级保	水域：取水口下游 100m 至取水口上游 336m（东侧溪沟汇入口）范围内的水域，						0.004	

		S0001					护区	水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						
								陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50m 范围内的陆域，但不超过分水岭					0.044	
							二级保护区	水域：取水口上游 336m 至上游 1000m 范围内的水域（包括支流），水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域					0.007	
								陆域：一级、二级水域保护区外的集雨范围的陆域（除去一级保护区陆域）					2.080	
3	龙泉	GB0100331181104S0002	安仁镇胜利坑河流型水源地	胜利坑	浙闽皖	瓯江	饮用水水源保护区	取水口上游1000m	119°20'44.50"	28°2'0.30"	取水口下游100m	119°20'15.43"	28°2'17.45"	0.883	不涉及
							一级保护区	水域：取水口下游 100m 至取水口上游 445m 范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.006
								陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50m 范围内的陆域，但不超过分水岭）						0.051
							二级保护区	水域：取水口上游 445m 至上游 1000m 范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.004
								陆域：一级、二级水域保护区外的集雨范围的陆域（除去一级保护区陆域）						0.822
4	龙泉	GB0100331181104S0003	安仁镇支田坑河流型水源地	支田坑	浙闽皖	瓯江	饮用水水源保护区	取水口上游1000m	119°21'40.25"	28°2'10.54"	取水口下游100m	119°21'18.60"	28°2'31.09"	1.589	不涉及
							一级保护区	水域：取水口下游 100m 至取水口上游 358m（东侧溪沟汇入口）范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.004
								陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50m 范围内的陆域，但不超过分水岭						0.040
							二级保护区	水域：取水口上游 358m 至上游 1000m 范围内的水域（包括支流），水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.009
								陆域：一级、二级水域保护区外的集雨范围的陆域（除去一级保护区陆域）						1.536
5	龙泉	GB0100331181107S0001	屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地	均溪二级水库下游	浙闽皖	瓯江	饮用水水源保护区	均溪二级水库库尾上游4000m	119°7'53.73"	27°52'31.40"	取水口下游300m	119°6'22.59"	27°54'18.65"	17.998	**均溪二级水电站：**发电厂位于饮用水源二级保护区水域保护范围。**均溪一级水电站：**发电厂位于饮用水
							一级保护区	水域：取水口下游 100m 至取水口东南侧上游 632m（均溪二级水库坝址）及取水口西南侧上游 573m（梧树垟溪）范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.016	
								陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50m 范围内的陆域，但不超过分水岭						0.133	
							二级保	水域：均溪二级水库库面及库尾上溯 2000m、取水口西南侧上游 573m 至上游						0.169	

							护区	1000m、一级水域保护区下游边界向下延伸 200 米的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域							源二级保护区水域保护范围。 **均溪三级水电站：**发电厂位于饮用水源一级保护区水域保护范围。 **梧树垟水电站：**发电厂位于准保护区陆域范围内。
								陆域：梧树垟溪一级保护区外的集雨范围的陆域和均溪二级水库及库尾上溯 2000m 水域的集雨范围的陆域						13.198	
							准保护区	水域：均溪二级水库库尾上游 2000m 至均溪二级水库库尾上游 4000m，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.032	
								陆域：准保护区水域集雨范围的陆域						4.45	
6	龙泉	GB01003311811107S0002	屏南镇瑞垟溪河流型水源	瑞垟溪	浙闽皖	瓯江	饮用水水源保护区	取水口上游1000m	119°1′57.30"	27°46'31.72"	取水口下游100m	119°1'46.35"	27°46'53.91"	0.520	不涉及
							一级保护区	水域：取水口下游 100m 至取水口上游 380m 范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.023	
								陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50m 范围内的陆域，但不超过分水岭（西侧陆域位于庆元界内）						0.054	
							二级保护区	水域：取水口上游 380m 至上游 1000m 范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.020	
								陆域：水域东侧为一级、二级水域保护区外的集雨范围的陆域，水域西侧为二级水域保护区沿岸纵深 50m 范围内的陆域（除去一级保护区陆域，西侧陆域位于庆元界内）						0.423	
7	龙泉	GB01003311811105S0001	锦溪镇龙殿坑河流型水源地	龙殿坑	浙闽皖	瓯江	饮用水水源保护区	取水口上游1000m	118°56′56.75"	28°7'49.46"	取水口下游100m	118°57'7.15"	28°8'6.12"	0.617	不涉及
							一级保护区	水域：取水口下游 100m 至取水口上游 580m 范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.004	
								陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50m 范围内的陆域，但不超过分水岭						0.058	
							二级保护区	水域：取水口上游 580m 至 1000m 范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.003	
								陆域：一级、二级水域保护区外的集雨范围的陆域（除去一级保护区陆域）						0.552	
8	龙泉	GB0	宝溪乡	黄石	浙	瓯	饮用水	取水口上游	118°44′34.54"	28°1′24.8	取水口	118°45'6.86"	28°1'12.52"	0.823	不涉及

		1003311812025S0001	黄石玄坑河流型水源地	玄坑	闽皖	江	水源保护区	1000m		5"	下游100m			
							一级保护区	水域：取水口下游 100m 至取水口上游 100m（北侧溪沟汇入口）范围内的水域，水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.001
								陆域：一级保护区水域沿岸纵深 50m 范围内的陆域，但不超过分水岭						0.018
							二级保护区	水域：取水口上游 100m 至 1000m 源头范围内的水域（包括支流），水域宽度为正常水位对应的高程线下的水域						0.004
								陆域：一级、二级水域保护区外的集雨范围的陆域（除去一级保护区陆域）						0.800

1.6.2.2 环境空气敏感目标

本评价区域基本涉及整个龙泉市，根据各水电站及《龙泉市环境空气质量功能区划分图》，环境空气分别按照一类区、缓冲区和二类区进行保护。

1.6.2.3 声环境敏感目标

声环境保护目标为各电站附近地区 200m 范围内的现有村庄、社区等， 主要敏感目标分布见表 1.6-3。

表 1.6-3　评价区域内主要环境敏感点一览表

名称	坐标 (°)		保护对象	保护内容	声环境功能区	最近电站名称	相对规划区方位	相对规划区最近距离m
	经度	纬度						
岱根	119.250236	27.859514	居民	保障人体健康不受噪声污染影响	1、2类	岱根	E	165
广田	119.322484	28.026622	居民			广安	N	50
谷坑	119.324762	28.067581	居民			建安	E	50
兰狮畈	119.334963	28.048980	居民			兰狮畈	N	70
庄头	119.334727	28.047671	居民			兰狮畈	S	60
村头村	119.156572	28.135444	居民			庙下	W	10
溪下	119.147849	28.2806051	居民			陂川	S	87
溪口	118.983889	27.901631	居民			查田	E	25
青坑	119.028754	27.947786	居民			青坑岙	W	100
赵麻淤	119.043730	27.918108	居民			石隆二级	N	10
石隆	119.045927	27.885127	居民			石隆一级	N	35
大泽垟	119.096237	28.093743	居民			岩樟二级	E	80
白水桥	119.095707	28.096131	居民			岩樟二级	N	160
宫头	119.106884	28.079655	居民			宫头	N/S	10
居民小区	119.153638	28.072206	居民			临江	S	170
夏边	119.179349	,27.935956	居民			大赛一级	N	20
官埔垟	119.171350	27.942196	居民			官埔垟	W	20
大赛	119.140065	27.973047	居民			大赛二级	NW	130
社田会	119.106312	27.973280	居民			梅地	N	66
百步	119.094712	27.922488	居民			均溪二级	N	130
均益	119.121051	27.890586	居民			均溪一级	S	50
水塔	118.836571	28.128517	居民			水塔	S	76
住龙	118.892661	28.176124	居民			住龙	E/S/N	5
潘床口	118.896556	28.198370	居民			潘床口	S	130
双坑	118.903154	28.196637	居民			建平	W	200
马尾坑	118.911623	28.238010	居民			建平	S	30
塘上	118.805200	28.019292	居民			塘源	S	55

山垟圩	118.890705	28.045341	居民			山溪口	S/N	23
临龙	118.861122	28.077632	居民			局下	S	55
大桥头	118.949892	27.984082	居民			高浦	S	100
石芴	118.980367	28.000086	居民			石忽	E	5
麻坪	118.987448	28.013677	居民			溪口	E	24
黄永	118.911923	28.089079	居民			黄永	E	80
下沙桥	119.051931	27.968377	居民			剑湖	E/W	28
山际	119.207792	27.974835	居民			山际	N	30

备注：水电站站房 200m 范围内无村庄等敏感保护目标的水电站未列出。

1.6.2.4 生态环境敏感目标

1、生态敏感区

（1）法定生态保护区域

根据《浙江省生态保护红线》及《龙泉市生态保护红线划分方案》， 生态保护红线总面积达 1154.39km^2 ， 占龙泉市总面积的 37.88% ，几乎各个乡镇均有分布。

①浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区（凤阳山部分）

根据调查，龙泉市法定的生态保护区域主要有国家级自然保护区 1 个（浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区（凤阳山部分）。

1992 年 10 月 27 日，中华人民共和国国务院以国函〔1992〕166 号《国务院关于同意天津古海岸与湿地等十六处自然保护区为国家级自然保护区的批复》同意浙江凤阳山—百山祖自然保护区为国家级自然保护区。

浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区（以下简称“凤阳山—百山祖保护区”或“保护区”）位于浙江省丽水市的龙泉市南部及庆元县东北部，行政范围涉及龙泉市的兰巨、龙南、屏南 3 个乡镇 27 个行政村；庆元县的万里林场、百山祖乡 8 个行政村及安南乡的五岭坑。保护区总面积为 26051.5hm^2，其中核心区面积 7436.1hm^2，缓冲区面积 4152.5hm^2，实验区面积 14462.9hm^2。凤阳山—百山祖保护区属于森林生态类型国家级自然保护区，兼有野生植物类型、野生动物类型自然保护区的综合性，是以保护东部山地亚热带森林生态系统和野生动植物物种为重点的中型规模保护区。主要保护对象为： Ⅰ、典型的中亚热带湿润性常绿阔叶林森林生态系统及相应的生物群落。Ⅱ、珍稀野生动植物资源。动物有黄腹角雉、云豹、黑鹿等国家一级保护种类 7 种，鬣羚、黑熊、白鹇等国家二级保护种类 47 种及省级重点保护种类 43 种；植物有百山祖冷杉、南方红豆杉等国家一级保

护种类 5 种，香果树、白豆杉等国家二级保护种类 21 种。III、独特的自然景观。

均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区。

②龙泉市龙渊森林公园

2009 年，龙泉龙渊森林公园被浙江省林业厅命名为省级森林公园，位于浙江省丽水市龙泉市境内，地理坐标为东径 119°6′45″～119°24′59″、北纬 28°1′34″～28°13′16″，公园面积为 365.00 公顷。公园地处武夷山系分支山脉，土壤为黄红壤，属中亚热带季风气候区，森林覆盖率为 98.76%，植被属中亚热带常绿阔叶林南部亚地带，有维管束植物 194 科 637 属 1197 种，有野生陆生动物 6 大类 878 种。规划中的电站均不在该森林公园禁止开发区域内。

③生态保护红线

共划定 9 个饮用水水源保护区、分别为龙泉市瑞垟水库水源涵养生态保护红线、龙泉市岩樟水库水源涵养生态保护红线、龙泉市南大洋水源涵养生态保护红 线、龙泉市竹垟水库水源涵养生态保护红线、龙泉市安仁溪水源涵养生态保护红 线、龙泉市龙渊街道凤鸣水源涵养生态保护红线、龙泉市上垟镇砻空山水源涵养 生态保护红线、龙泉市城北乡东书水源涵养生态保护红线、龙泉市查田镇石隆水库水源涵养生态保护红线要严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》的相关规定。 按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区分区管控。

④公益林保护区

共划定 8 个公益林保护红线，分别为龙泉市道太乡生态公益林水源涵养生态保护红线、龙泉市小梅镇、屏南镇生态公益林水源涵养生态保护红线、龙泉市锦溪镇生态公益林水源涵养生态保护红线、龙泉市八都镇生态公益林水源涵养生态保护红线、龙泉市兰巨乡生态公益林水源涵养生态保护红线、龙泉市查田镇生态公益林水源涵养生态保护红线、龙泉市塔石街道生态公益林水源涵养生态保护红线、龙泉市龙南乡生态公益林水源涵养生态保护红线。

⑤其他生态功能区

共划定 5 个其他生态功能生态保护红线，分别为龙泉市闽江源其他生态功能 生态保护红线、龙泉市钱江源其他生态功能生态保护红线、龙泉市大贵溪保留区 其他生态功能生态保护红线、龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线、 龙泉市上垟镇其他生态功能生态保护红线。

根据现场勘查及位置比对，目前龙泉市境内涉及生态保护红线的电站主要有38座，具体见表 1.6-1。

表 1.6-4　龙泉市内涉及生态保护红线的电站汇总表

序号	水电站名称	位于红线名称	正面清单和管控措施
1	均溪一级	龙泉市凤阳山自然保护区生物多样性维护生态保护红线（331181-12-001）	要严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》和《浙江省自然保护区管理办法》及相关法律法规进行管理。 禁止一切工业项目进入，现有的要限期关闭搬迁。 核心区和缓冲区禁止畜禽养殖，实验区禁止经营性畜禽养殖。 禁止建设其它不符合保护区法律法规和规划的项目，现有的应限期改正或关闭。 根据相关法律对自然保护区实行针对性的生态保护措施，严格控制人为因素对自然生态和文化自然遗产原真性、完整性的干扰。 禁止砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、狩猎、开垦、烧荒、开矿、采石、捞沙等活动。
2	垟顺	龙泉市瑞垟水库水源涵养生态保护红线（331181-11-001）	要严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》的相关规定。按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区分区管控。 ①饮用水源一级保护区。禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，责令拆除或者关闭；禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其它可能污染饮用水水体的活动。禁止畜禽养殖。 ②饮用水源二级保护区。禁止设置排污口，　新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。已建成的排放污染物的建设项目，责令拆除或者关闭。 ③在饮用水水源准保护区内，饮用水水源准保护区内应当逐步减少污染物的排放量，保证保护区内水质符合规定的标准。禁止下列行为： I、新建、扩建水上规模化畜禽养殖场等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目； II、运输剧毒物品、危险废物以及其他危险化学品； 禁止经营性畜禽养殖。加强上游水源涵养林及两岸绿化带的建设和保护，　加强对上游地区农业和农村面源污染的治理。 III、禁止运输剧毒物品、危险废物以及其它危险化学品；　其它法律、法规禁止污染水体的行为。
3	瑞垟一级		
4	南溪口		
5	屏田一级		
6	坪溪		
7	岩樟一级	龙泉市岩樟水库水源涵养生态保护红线（331181-11-002）	
8	留坪	龙泉市查田镇石隆水库水源涵养生态保护红线（331181-11-009）	
9	瑞垟二级	龙泉市小梅镇、屏南镇生态公益林水源涵养生态保护红线（331181-11-011）	要严格执行《浙江省公益林管理办法》的相关规定，具体做好公益林建设、保护和管理工作。 ①禁止除当地出产的农林产品加工（无废水和有机废气产生）、风力发电外的其它工业项目进入，现有的要限期关闭搬迁； ②控制道路（航道）、通讯、　电力等基础设施建设，严格按照相关保护要求进行控制和管理，并尽
10	黄永	龙泉市锦溪镇生态公益林	

11	大坑	水源涵养生态保护红线（331181-11-012）	量避绕 本区域； ③严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定；禁止经营性畜禽养殖； ④禁止侵占水域和改变河道自然形态；除防洪、重要航道必须的护岸外， 禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河湖水生态（环境）功能。
12	林垟	龙泉市塔石街道生态公益林水源涵养生态保护红线（331181-11-016）	
13	山际口		
14	岭坤		
15	山际		
16	东坑	龙泉市龙南乡生态公益林水源涵养生态保护红 线（331181-11-017）	
17	溪沿		
18	宝鉴	龙泉市闽江源其他生态功能生态保护红线（331181-15-001）	（1）处于禁止开发区核心区域的城乡聚落，有条件的应引导人口逐步有序转移，最大限度减少人为活动影响。 （2）处于科学评估区域内的村庄禁止扩大规模，严禁不符合主导生态功能定位的各类开发活动；在不影 响生态功能的前提下，可以保持适量的人口规模和适度的农牧业与旅游活动。 （3）对已有线性基础设施的管理。对于处于禁止开发区域的，按照现有法律法规、部门规章进行管理。对于科学评估的红线区域内的，严禁改建、扩建，应增修生态廊道，保持生态系统的连通性。 （4）对拟建线性基础设施的管理。重大线性基础设施建设由国务院审批，非重大线性基础设施建设由省级政府或授权市县级政府审批。 （5）在红线区内予以保留的风电开发建设项目、光伏电站项目和水利水电工程建设项目应严格按照省级以上政府行政主管部门批复的建设规模进行生产活动，不允许私自扩大生产规模。 （6）龙泉市闽江源其他生态功能生态保护红线中宝溪景区开发项目，披云山景区开发项目，中国青瓷小 镇（披云山景区）旅游轨道交通项目，欧龙古道项目；龙泉市钱江源其他生态功能生态保护红线中中国青瓷小 镇（披云山景区）旅游轨道交通项目、龙泉市住龙水形态综合旅游项目、建胜村民宿项目，西井村美丽宜居示 范村项目，水塔村红色旅游项目按照相关旅游规划实施。
19	青井	龙泉市钱江源其他生态功能生态保护红线（331181-15-002）	
20	水塔		
21	谷坑		
22	井惠口		
23	黄皮		
24	梨树坪		
25	百步岭		
26	建平		
27	潘床口		
28	建明		
29	龙潭湾		

30	大坝		
31	龙头坝		
32	周调		
33	青石		
34	住龙		
35	游潭（黄鹤）	龙泉市大贵溪保留区其他生态功能生态保护红线（331181-15-003）	
36	盛溪		
37	河里		
38	南溪		

根据规划与龙泉市“三区三线”划定成果中的叠图分析，位于“三区三线”划定成果中生态保护红线范围内的规划保留电站有建平、梨树坪、黄皮、谷坑、井惠口、水塔、百步岭、青石、黄永、塘源、三溪、岩樟溪一级、岩樟溪二级、白雾、山际口、广安、下田、下田砻、坞坑等 32 座，规划新建的大汇水电子不涉及“三区三线”划定成果中生态保护红线，规划增容、绿色改造的电站位于“三区三线”划定成果中生态保护红线范围内的有：盛溪、宝溪、岭坤、建明、周调、黄鹤、五里桥，具体详见***附图6***。

（2）重要生境

根据调查，本次规划水电站评价范围内除上述自然保护区、森林公园、风景名胜区、生态保护红线区及优先保护区外， 不涉及其他重要物种的天然集中分布区、栖息地、重要水生生物的“三场一通道”迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地及野生动物迁徙通道等。

（3）永久基本农田

本次规划新增 1 座水电站，建设内容包括大汇电站大坝和站房建设，大坝拟建址位于上墩村上游 2.5km 处，为水域；站房位于大坝附近，不涉及永久基本农田。后期实施建设过程中，应进一步优化选址，并办理相关用地手续。

规划保留的 96 座水电站不涉及改造；规划的 8 座增容水电站均在原有的坝址和站址基础上，通过装机规模提升、机电设备更新、水工建筑和金属结构加固维修、厂容厂貌改造完成， 不涉及新增用地，不新增永久基本农田占用；2 座绿色改造水电站：均溪三级水库改建工程建成后，原均溪三级电站被淹没，原均溪三级的翻板坝坝体保留（拆除翻板），将电站厂房移至新建拦水坝坝下游左岸；黄鹤水电站拦水坝不变，发电厂房下移，位于大贵溪与南溪交汇口南溪上游约 250m 右岸的公路内侧。根据“三区三线”，坝址不涉及永久基本农田，均溪三级水电站新建厂房占用永久基本农田。实施建设过程中，应进一步优化选址，并办理相关用地手续。

（4）生态公益林

通过生态公益林叠图分析可知，规划新增 1 座水电站（大汇水电站）坝址和站房均不涉及生态公益林的占用。

1.7 评价内容和评价重点

1、分析龙泉市农村水电规划与法律法规、社会经济发展规划、行业发展规

划、区域主体功能与资源环境保护规划、城市土地利用规划等相关政策、法律法规、规划的协调性和相容性；

2、在自然环境资源现状调查和环境质量评价的基础上，对流域水电开发现状进行分析与评价，识别规划的主要环境影响，确定环境目标和指标体系。

3、根据区域的社会、经济和环境现状及规划目标，从宏观角度分析龙泉市农村水电规划可能带来的环境影响，特别是对生态环境的影响，提出规划方案的环境影响减缓措施。

4、从环境保护角度论证龙泉市农村水电规划方案选址、装机容量、工程组成、总体布置的环境合理性和可行性， 提出完善龙泉市农村水电规划的建议和对策。

5、对龙泉市已开发梯级水电站、已开发河段进行充分的回顾性调查，重点调查、评价已建设水电站存在的环境问题、生态保护措施落实情况、环境管理及执行情况，并提出对生态及环境保护措施改进建议。

1.8 评价方法与工作程序

1.8.1 评价方法

根据《规划环境影响评价技术导则--总纲》（HJ130-2014）并结合实际情况，本次评价所选取的评价方法见表 1.8-1。

表 1.8-1　本评价选取的评价方法一览表

评价方法	技术特点和优势	主要评价环节
核查表法 叠图分析法 矩阵法	使用方便，容易被专业人士及公众接受，在评价早期阶段应用，可保证重大的影响没有忽略。	规划实施情况分析、规划环境影响的识别
收集资料法	应用范围广、收效大、节省人力、物力和时间	环境背景调查分析
现场调查和监测法	可直接获得第一手的数据和资料	
矩阵法 趋势分析法	可使未来的可能发展结果实体化，进行简明直观的表达。	规划区域已实施项目的综合影响评价、累积环境影响评价
承载力分析 情景分析	以系统的观点来表达时间上的变化，可借助实现对累积效应的真实度量	规划环评的预测与评价、累积环境影响评价
公众参与	更好的服务于规划，作为决策部门参考依据	公众参与

1.8.2 评价工作程序

按照规划环境影响评价条例和环境影响评价技术导则的要求，在对《规划》和规划涉及区域现状调查分析的基础上，确定评价的内容和要求，对实施该规划

可能造成的环境影响进行分析、预测和评价； 提出规划优化调整建议以及预防或减缓不良环境影响的对策措施；最后得出环境影响评价结论。

本次评价技术路线见图 1.8-1。

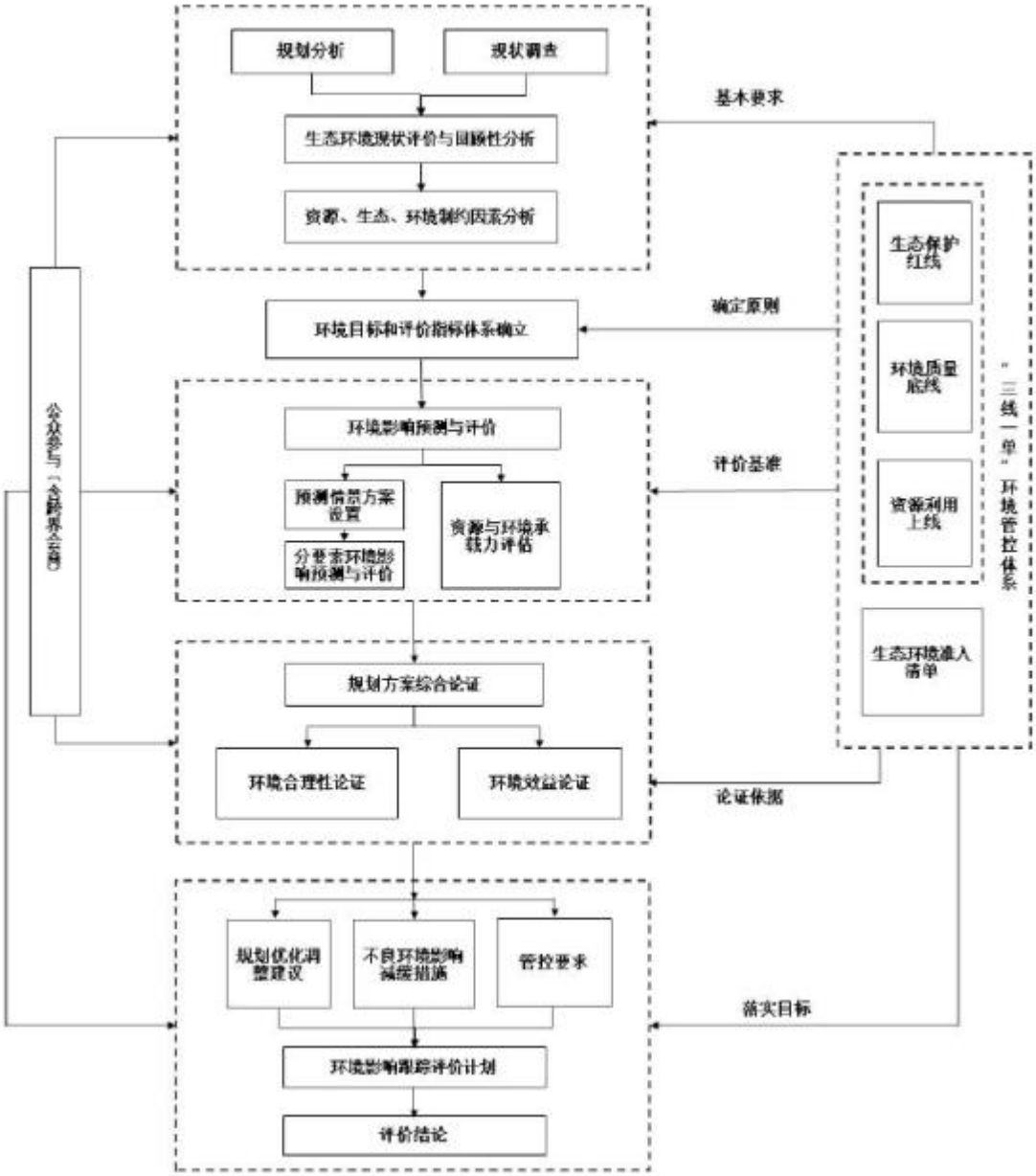


图 1.8-1　评价工作程序

2 规划概述与规划分析

2.1 规划编制背景

龙泉市为瓯江发源地，闽江、钱塘江支流发源地， 境内主要有瓯江、钱塘江、闽江三江三大水系。龙泉市境内群山环抱， 溪涧密布，水系发达，山溪性河流遍布全市，河床比降大，水流急，境内降水量较大，并得益于良好的生态条件，水资源较为丰富，水力资源蕴藏量比较丰富。根据 1978 年水力资源普查，全市水力资源理论蕴藏量为 38.5 万 kW，经济可开发量为 25.4 万 kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施，水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。

处于浙闽赣边境的龙泉市，远离中心城市，曾经交通闭塞、远离大电网， 自六十年代开始，龙泉市依靠开发小水电解决了当地的工农业生产和人民生活用电问题，改善农村基础设施建设，加快山区农民脱贫致富，促进地方社会经济发展发挥了重要作用。

2018 年 5 月底，龙泉市水利局委托水利部农村电气化研究所编制《龙泉市农村水电绿色发展规划》， 规划报告完成后，水利局委托相关单位开展了规划环评。规划报告再次根据规划环评的结论进行了部分调整， 形成了报批稿，共计规划 107 座电站，总装机容量 26.833 万 kW。

丽水市作为首批国家生态文明先行示范区、国家生态保护和建设示范区， 党的十八大以来，丽水市写好“水经注”，做好“水文章”，让富集的水资源优势真正成为强市富民的“源头活水”，让蕴含于“绿水青山”之中的生态资源、产品价值源源不断地变为地方发展、百姓手中的“金山银山”。丽水水电行业与时俱进，勇于探索，彰显了“生态担当”，绿色小水电示范电站创建遥遥领先，安全生产标准化建设成效卓著，长江经济带小水电清理整改全国率先，建成了绿色水电国际示范区，夯实了绿色发展基础，推动了高质量发展，实现了生态文明建设、脱贫攻坚、乡村振兴协同推进。

在过去的 5 年里，龙泉小水电作为丽水水电的重要组成部分，一直致力于农村水电的绿色高质量发展。随着时间的推移， 小水电开发理念发生了变化，机电设备价格的下降，为进一步利用水能资源提供了更多的可能性。目前的开发理念是在丰水期尽可能利用洪水进行发电，减少弃水，提高水能资源利用率。增大装

机规模，可提高了年发电总量。另一方面，龙泉市为助力农村消薄，促进乡村共富，拟通过加大对农村水电的投入和改造，提高电站经济效益，从而壮大集体经济。

故 2023 年 9 月，龙泉市水利局再次委托水利部农村电气化研究所对《龙泉市农村水电绿色发展规划》进行修编。要求按最新的设计理念， 重新复核电站增容潜力。本次修编内容主要考虑新建大汇电站（原上墩电站原址）；黄鹤、均溪三级、宝溪电站厂址更改后， 重新核定增容潜力（即绿色改造）；重新核定木岱口、宫头、盛溪、溪下、建明、周调、岭坤、五里桥等电站增容潜力。 对于在规划中老电站的改造和拟建规划站点，虽然规划的深度比不上河流梯级规划，但由于有上下游已建电站的参照，其开发方案的合理性及技术指标的准确性是可控的。

2.2 规划概述

2.2.1 规划原则

1、坚持以人为本，惠及民生

把保障和改善民生作为河流水能资源开发的出发点，妥善处理保护耕地与移民安置问题，统筹协调好规划区的防洪安全、饮水安全等问题， 努力提高农村用电水平，不断改善群众生产生活条件和人居环境，着力促进社会主义新农村建设。

2、坚持人水和谐，保护生态

妥善处理水能资源开发与河流生态保护的关系，既要满足农民生产生活发展需要，也要考虑维护河流健康要求。国家规定的禁止开发区要禁止开发， 部分生态脆弱地区和重要生态功能区要限制开发。

3、坚持尊重历史，统筹兼顾

尊重历史，正视现状，避免造成环境的二次破坏，同时适应新形势下社会主义新农村建设和城乡发展的新要求，根据流域特性和开发现状，统筹防洪、灌溉、供水、发电、保护生态等综合利用要求， 兼顾上下游、左右岸和地区之间的利益，科学合理确定开发方式和控制开发程度。

4、系统治理，创新驱动

坚持改革创新，以水电数字化转型和智慧水电为引领，强化建设管理和水电运行安全监管，全面提升水电生态与安全智慧监管水平，推广电站集约化技术升

级与物业化管理发展，不断提高整个行业的发展水平。同时，坚持体制机制创新，完善政策法规，推动技术进步，强化农村水电的社会管理和公共服务职能，努力实现行业管理规范有序、行业综合效益有效提高。

2.2.2 规划目标

以提高龙泉市农村水电综合能效和安全性能、促进水资源综合利用、维护河流健康 为总目标，对河流梯级电站布置和规模根据流域经济社会发展实际需求、生态需求和全局利益进行必要的梳理。规划实施后，全市形成绿色发展格局，小水电规划设计科学合理，建设管理规范有序，调度运行安全高效，综合利用水平明显提高，生态环境保护措施严格落实，绿色发展机制不断完善，河流生态系统稳定、生态系统服务功能良好，绿色小水电理念深入人心。

2.2.3 规划范围

本次规划范围为龙泉市全境，总面积 3059km^2 ，范围包括龙泉市境内的三大水系， 共十三条主要干、支流，但不包括凤阳山-百山祖国家级自然保护区、饮用水水源保护地和龙泉市生态环境功能区规划所禁止开发的区域。自然保护区、饮用水水源保护地和生态环境功能区内已建的水电站在本规划范围内。

2.2.4 规划期限

规划基准年：2020 年。

规划近期：至 2025 年。

规划远期：至 2030 年。

2.2.5 规划内容

本次规划修编在原规划（108 座）基础上共调整 12 座电站，规划新建（上墩原址重建）电站 1 座，重新复核增容潜力电站 8 座，绿色改造电站 3 座。规划修编前水电站统计见表 2.2-1、本次修编规划调整汇总表见表 2.2-2。

表 2.2-1　龙泉规划水电站汇总表

电站分类	座数	总装机容量（kW）	电站数量占比（%）	装机规模占比(%)	备注
保留	96	255550	88.9	92.7	
增容	8	10700	7.4	3.9	本次规划修编调整内容，具体见下表 2.2-2
绿色改造	3	8630	2.8	3.1	
规划拟建	1	800	0.9	0.3	
合计	108	275680	100.0	100.0	

表 2.2-2 龙泉市农村水电绿色发展规划（修编）电站统计

序号	电站名称	所在河流	目前装机容量(kW)	原规划状态	原规划合理装机容量(kW)	本次规划	规划装机容量(kW)	备注
1	木岱口	八都溪干流	320	择机退出	/	增效扩容	500	
2	宫头	岩樟溪、锦溪	400	保留	/	增效扩容	1600	
3	大汇	梅溪左支流南窖溪				新建（上墩原址重建）	800	
4	均溪三级	均溪干流	5000	保留	/	新增生态机组	5630	更改厂坝址
5	黄鹤	大贵溪干流	125	择机退出	400	增效扩容	1000	更改厂址
6	盛溪	大贵溪干流	420	保留	/	增效扩容	1100	新增引水坝
7	溪下	白雁溪干流	520	增效扩容	1500	增效扩容	1600	
8	建明	住溪左支流马尾坑	75	报废重建	400	增效扩容	500	
9	周调	碧龙溪左侧支流冷水坑	600	更新改造	600	增效扩容	800	
10	宝溪	宝溪干流	400	更新改造	640	增效扩容	2000	
11	岭坤	林垟溪右支流	3200	保留	3200	增效扩容	4000	
12	五里桥	宝溪左支流	200	择机退出	400	增效扩容	600	

2.2.6 规划方案

2.2.6.1 规划新建电站

龙泉市境内其他区域合理的站址基本已开发完，可供选择的站址很少。查田镇 17 个行政村普遍存在村级集体经济薄弱问题，村内可发展项目资源较少，2023 年查田镇谋划利用原上墩电站原址新建电站，重新盘活水电站资产。规划在原上墩电站原址处重建大汇电站。上墩水电站位于梅溪左支流南窖溪上，电站于 1971 年 6 月投产，目前停止发电。2018 年的规划被列为退出类，电站已在长江经济带小水电清理整改中报废退出，并已完成销号。故大汇电站纳入本规划新建工程。

大汇电站属原上墩电站原址重建，坝址不变，坝址位于上墩村上游 2.5km 处，坝址以上集水面积 38km^2，多年平均流量 1.42m^3/s。装机容量为 2×400kW，

多年平均年发电量 200 万 kW·h。

电站按典型的“裁弯取直”引水式布置，主要枢纽建筑物由拦河坝、压力钢管、发电厂房及升压站等组成。

拦河坝为重力坝，堰顶自由溢流，对现在拦水坝进行加固、修整， 对副坝进行防渗加固改造；现状拦河坝坝前淤积严重，库容被侵占，对库前淤积进行清理，恢复原有库容。堰顶高程约 342.10m，最大坝高为 10.5m，坝长 25m。坝底增设生态流量泄放孔。压力钢管直接从坝前取水，长 35m，内径 1200mm。厂房位于拦水坝下游 670m（沿河道）处，直线距离仅 40m 左右。原厂房设置在河道边上，位置低，易被水淹。规划厂房位置抬高， 机组层地坪高程约为 319.0m，在原地坪高程基础上提高约 2m，正常尾水位 317.0m，厂房内布置 2 台卧轴混流式水轮发电机组。

机组单机容量 400kW，水轮机额定水头 23m，额定流量 2.05m³/s。电站采用 10kV 出线。大汇电站位置示意详见图 2.2-1。



图 2.2-1　规划新建大汇电站位置示意图

2.2.6.2 规划保留电站

根据修编规划，对于生态环境影响小、经济效益好、无安全隐患、运行状况良好、已按照原规划增容及待建的电站均归为规划保留类，共计 96 座，具体详

见表 2.2-3。

表 2.2-3　规划保留电站名单和规模

序号	电站名称	厂房所在河流/域	规划总装机容量（kW）
1	南溪口	南溪	2400
2	瑞垟二级	梅溪干流	32000
3	小梅	梅溪干流	1260
4	查田	梅溪干流	250
5	青坑岙	梅溪干流	250
6	剑湖	梅溪干流	320
7	临江	龙泉干流	1890
8	瑞垟一级	瑞洋溪	24000
9	垟顺	瑞洋溪	1600
10	泗源	青溪干流	820
11	孙坑	青溪干流	1890
12	青溪	青溪右支流	320
13	南垟	屏田溪干流	630
14	屏田一级	屏田溪干流	3200
15	坪溪	屏田溪右支流	630
16	石隆一级	石隆溪干流	200
17	石隆二级	石隆溪干流	350
18	留坪	石隆溪右支流	1890
19	塘源	八都溪干流	1000
20	石忽	八都溪干流	250
21	溪口	八都溪干流	225
22	安吉	八都溪干流	5200
23	岱源	八都溪右支流	250
24	垟尾	横溪干流	1300
25	临龙	横溪干流	1600
26	山溪口	横溪干流	2500
27	竹垟	横溪干流	960
28	高浦	横溪干流	960
29	三溪	横溪右支流	1500
30	黄永	桑溪干流	480
31	双良	桑溪干流	1890
32	大坑	桑溪左支流	800
33	百里	桑溪左支流	1260
34	均溪一级	均溪干流	3750
35	均溪二级	均溪干流	12000
36	五梅垟	均溪干流	1260
37	梧树垟	均溪左支流	2520
38	大赛一级	大赛溪干流	2000
39	官埔垟	大赛溪干流	640
40	大赛二级	大赛溪干流	7550

序号	电站名称	厂房所在河流/域	规划总装机容量（kW）
41	大赛三级	大赛溪干流	1000
42	梅地	大赛溪左支流	1000
43	岩樟溪一级	岩樟溪干流	20000
44	岩樟溪二级	岩樟溪干流	7000
45	青石	锦溪干流	1260
46	南溪	大贵溪干流	1320
47	北龙	大贵溪干流	1890
48	白雾	大贵溪干流	2400
49	庙下	大贵溪干流	225
50	河里	大贵溪左支流	950
51	山际	林垟溪干流	640
52	林垟	林垟溪干流	1660
53	山际口	林垟溪干流	800
54	沙潭	林垟溪干流	1890
55	锯树一级	白雁溪干流	1500
56	锯树二级	白雁溪干流	1500
57	雁溪	白雁溪干流	8000
58	大白岸	白雁溪干流	4200
59	陂川	白雁溪左支流	160
60	牛岱岭	道太溪干流	1890
61	岭赤	道太溪干流	3750
62	垟头	道太溪干流	2500
63	坪坑	道太溪左支流	640
64	黄磁源一级	道太溪左支流	800
65	黄磁源二级	道太溪左支流	2000
66	福源	福安溪干流	500
67	坞坑	安仁溪干流	1260
68	溪沿	安仁溪干流	1890
69	梅村	安仁溪干流	3600
70	广安	安仁溪干流	7200
71	兰狮畈	安仁溪干流	2520
72	建安	安仁溪干流	250
73	粗溪	下田溪	800
74	下田	下田溪	640
75	下田砻	下田溪	1580
76	东坑	东坑溪	1260
77	油坑	麻垟溪干流	800
78	岱根	岱根溪	1000
79	高溪桥	黄谢圩溪	2300
80	大庄	黄谢圩溪左支流大赛砻	2800
81	黄坑源	黄坑砻溪	1600
82	黄坑圩	黄坑砻溪	800
83	青井	住溪干流	1000

序号	电站名称	厂房所在河流/域	规划总装机容量（kW）
84	水塔	住溪干流	3200
85	百步岭	住溪干流	3200
86	住龙	住溪干流	3200
87	井惠口	住溪左支流大溪	6400
88	梨树坪	住溪左支流大溪	3320
89	黄皮	住溪左支流黄皮坑	800
90	潘床口	住溪左支流潘床坑	2000
91	谷坑	住溪左支流叶岭坑	1260
92	建平	住溪右支流	1890
93	龙潭湾	碧龙溪干流	1890
94	大坝	碧龙溪左支流	1500
95	龙头坝	碧龙溪左侧支流石壁坑	1000
96	宝鉴	宝溪干流	1320

2.2.6.3 规划增容电站

通过取水口的多年平均流量、发电水头， 结合近些年的年利用小时数、弃水量等综合计算得出电站的合理装机规模，梳理出有增容潜力的电站。梳理后共计8座电站有增容潜力，共计可增容 10100kW。规划增容电站名单和规模详见表2.2-4。

表 2.2-4　规划增容电站名单和规模

序号	电站名称	厂房所在河流/域	目前实际装机容量（kW）	增容后装机容量（kW）
1	木岱口	八都溪干流	320	500
2	宫头	岩樟溪、锦溪	400	1600
3	盛溪	大贵溪干流	395	1100
4	溪下	白雁溪干流	520	1600
5	岭坤	林垟溪右支流	3200	4000
6	建明	住溪左支流马尾坑	75	500
7	周调	碧龙溪左侧支流冷水坑	600	800
8	五里桥	宝溪左支流	200	600
合计		/	5710	10700

2.2.6.4 规划绿色改造电站

针对现有运行电站中存在安全隐患、机电设备老旧、厂容厂貌较差， 需要进行绿色改造的电站提出改造意见；另因为城市防洪、供水需要， 对均溪三级水电站进行改建。绿色改造电站主要包括水工建筑物、机电设备、金属结构、生态流量泄放设施的改造等。规划绿色改造电站共有3座，具体名单和规模详见表2.2-5。

表 2.2-5　规划绿色改造电站名单和规模

序号	电站名称	厂房所在河流/域	投产或末次	目前实际总装机容	改建后装机

			技改时间	量(kW)	容量（kW）
1	均溪三级	均溪干流	2005 年	5000	5630
2	黄鹤	大贵溪干流	2017 年	125	1000
3	宝溪	宝溪干流	2020 年	375	2000
合计		/	/	5500	8630

绿色改造工程主要包括水工建筑物、机电设备、金属结构、生态流量泄放设施、厂房的改建等，具体如下：

（1）均溪三级电站改建

现状龙泉城区防洪能力仅为 20 年一遇，是我省少数几个防洪能力未达到规划标准的县城，属全省防洪突出薄弱环节；龙泉市现状供水水源为岩樟溪二级水库，供水水量不足，供水、灌溉保证率较低。均溪三级水库改建工程实施后， 可完善龙泉溪流域防洪体系，有效缓解龙泉城区防洪压力，同时可新增多年平均供水量 1040 万立方米，保障龙泉市城区和兰巨乡供水安全，水库改建工程包括新建水库枢纽工程和原均溪三级水电站改建工程。2024 年 3 月 24 日，浙江省水利厅正式发文《关于龙泉市均溪三级水库改建工程规模有关意见的函》（浙水函〔2023〕234 号），均溪三级水库改建工程已经纳入《瓯江流域防洪规划》（浙水计[2019]12 号）、《浙江省水安全保障“十四五”规划》（浙发改规划[2021]127 号）、《龙泉市城市防洪排涝规划》（龙发改规划[2021]38 号）等相关规划。均溪三级水电站位于均溪龙泉饮用水水源保护区一级保护区范围内，改建工程建成后，工程任务以供水、防洪为主， 结合灌溉、改善水生态环境等综合利用， 符合《浙江省饮用水水源保护条例（2020 修正）》、《丽水市饮用水水源保护条例》。

根据设计方案，均溪三级水库改建工程建成后，原均溪三级电站被淹没。原均溪三级的翻板坝坝体保留（拆除翻板），将电站厂房移至新建拦水坝坝下游左岸，装机容量 2×2500+630kW(其中 630kW 为生态机组)，利用水库弃水发电。厂区建筑物主要由主厂房、副厂房、进厂道路及尾水渠等组成。厂区室外的地坪高程为 274.4m。水流经原均溪三级电站进水口、原部分隧洞、新建延长隧洞、新建的压力钢管进入弃水电站机组。本评价要求保留电站严守生态保护红线， 并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉， 站房设备机修产生的废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源地的保护产生

不利的影响。

（2）黄鹤水电站

2023 年 7 月，城北乡为有效提高村集体经营性收入，根据现有水电站资源，拟将黄鹤电站扩容改造消薄项目列入水电站技改计划，规划对黄鹤电站进行报废重建，装机容量 1000kW。拦水坝不变， 坝址以上集水面积 32.91km2，多年平均流量 1.19m3/s。水库正常蓄水位 423.00m，总库容 2.5 万 m3，无调节能力。电站规划装机容量为 2×500kW。枢纽工程按引水式布置，枢纽主要建筑物由拦河坝、发电输水系统、发电厂房及升压站等组成。拦河坝为浆砌石重力坝，堰顶高程 423.0m，溢流堰净宽 30m。大坝设置生态泄流阀。输水系统位于右岸。

输水系统由进水口、箱涵、隧洞及压力钢管组成。无压箱涵利用原渠道（一段，从坝进水口始）布置，箱涵全长约 350m，断面尺寸 2.0×1.6m（宽×高）。在距坝约 350m 处进入隧洞，隧洞长约 1157m，开挖断面 2.0m×2.2m（宽×高），衬砌后断面 1.8m×2.0m；隧洞末端设调压管，管径 1600mm；调压管后接长 55m 的压力钢管，主钢管内径 1200mm，在厂房前侧分岔成两管；尾水过公路至 380m 高程附近处设箱涵，箱涵断面尺寸 2.5×1.6m（宽×高），长度约 70m。发电厂房下移，位于大贵溪与南溪交汇口南溪上游约 250m 右岸的公路内侧。厂内安装 2 台卧轴混流式水轮发电机，机组层地坪高程为 383m。尾水入大贵溪，设计尾水位 380.5m。本评价要求保留电站严守生态保护红线，并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉， 站房设备机修产生的废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源地的保护产生不利的影响。在此基础上，绿色改造电站的布局基本合理。

（3）宝溪水电站

宝溪水电站座落在宝溪流域上游干流上，宝溪乡下游 3.5km 处，是宝溪干流的第一级水电站，水电站于 1980 年投产，水电站坝址以上集雨面积 71.06km2，多年平均流量 2.53m3/s。

水电站初建时装机容量 1 ×100+1 ×75kW，2000 年增容 1×200kW，增容后总装机容量 375kW，多年平均发电量 120 万 kW ·h。水电站枢纽包括拦水坝、发电引水系统、发电厂房及升压站等拦水坝为硬壳重力坝， 最大坝高 12m，坝长 55m；溢流堰净宽约 45m，堰顶高程 473.5m。溢流堰右侧为进水口， 进水口后的

渠道上设置有放空闸。发电引水系统主要由明渠、隧洞、压力前池和压力管道组成。明渠从拦水堰引至压力前池，进水口布置在大坝右。渠道总长 600m，混凝土衬砌，末端接长 135m 隧洞至压力前池；压力前池底板高程 470.0m 左右，前池边墙顶高程 474.0m，压力前池容积为 400m3。压力管道采用明管敷设，采用“二管二机”供水，压力钢管主管径取 1.0m，主管总长 70m，支管管径取 0.8m，支管长 10m。钢管主管壁厚 8mm，支管壁厚 8mm。

本次规划调整后，根据设计方案，宝溪电站拦水坝位置不变，发电厂房位置下移至宝更村上游 300m 的公路外侧，隧洞长约 4100m，设计发电水头 46.8m，合理装机规模 2000kW，年发电量可达到 500 万 kW •h。宝溪水电站不在饮用水源保护区范围内、不在生态保护红线范围内， 但是本评价要求保留电站严守生态保护红线，并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉，站房设备机修产生的废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源地的保护产生不利的影响。在此基础上，绿色改造电站的布局基本合理。

2.2.7 移民安置

本规划新建大汇电站为典型的“裁弯取直”引水式布置，拦水坝修建在梅溪左支流南窖溪（上墩村上游 2.5km 处），水坝相对低矮，库容较小，电站厂房位于拦水坝下游 670m（沿河道）处，工程建设不涉及移民安置和房屋拆迁。

为缓解龙泉市区的防洪压力，均溪三级水库工程拟进行改建。2023 年已完成项目可研，水库改建工程包括新建水库枢纽工程和原均溪三级水电站工程。均溪三级电站新建坝址位于原均溪三级水库发电厂房下游约 200m 处，新建电站厂房布置在大坝下游左岸，厂区建筑物主要由主厂房、副厂房、进厂道路及尾水渠等组成。该水电站改建过程中涉及移民安置。

建设征地直接影响的移民收入部分为种植业收入，因此确定本工程移民安置规划目标为替代人均种植业收入的收入水平不低于至规划水平年的人均种植业收入水平。经计算，本工程推算至规划水平年生产安置人口 58 人，根据龙泉市相关部门初步测算成果，本工程建设征地涉及行政村的基本养老保险指标总容量为 65 人，满足本阶段规划水平年基本养老保险辅以自谋职业安置需求。

结合移民生产安置意愿调查成果和地方政府意见，均溪三级水库改建工程农村移民生产安置采取基本养老保险辅以自谋职业安置和一次性货币补偿安置相

结合的生产安置方式，至规划水平年基本养老保险辅以自谋职业安置方式的安置人口为 58 人，一次性货币补偿安置方式的安置人口为 10 人。

搬迁安置人口指居住在居民迁移线范围内的人口和居住在迁移线外受影响按规定需要搬迁的人口。经调查，本工程不涉及搬迁安置人口，不再分析搬迁安置去向。

2.2.8 规划实施安排

1、总体安排

按照“全面规划、突出重点、分步实施”的原则，根据项目的轻重缓急，从 2025 年开始，规划用 3 年时间，实施丽水市龙泉市水能开发规划，拟通过加大对农村水电的投入和改造，提高电站经济效益，从而壮大集体经济。

2、具体实施

对 8 座电站进行增容改造，3 座老旧电站进行绿色整改，新建电站 1 座，共计 12 座，争取在 2028 年汛期前整改完成。

均溪一级电站位于浙江凤阳山——百山祖国家级自然保护区实验区，其他电站及厂房均位于保护区外。

2.3 规划分析

通过分析，本规划（修编）方案、任务、规模、目标等与国家和地方相关法律法规与产业政策、社会经济发展规划、行业发展规划、主体功能与资源环境保护规划、城市及土地利用等规划的协调性详见表 2.3-1。

表 2.3-1　规划方案协调性分析所涉及的主要政策、法规和规划协调性分析

分类	相关政策、法规和规划	与规划项目关系	符合性分析
相关法律法规及政策	《中华人民共和国水污染防治法》 《浙江省饮用水水源保护条例》	**梅溪瓯江源头水保护区1：** **南溪口水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围；部分输水系统和电站厂房位于饮用水源二级保护区陆域保护范围。	水电站运行期正常情况下无生产废水排放；电站少量职工生活污水经处理后回用绿化浇灌，不外排，涉及集中式饮用水源的符合《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》相关要求。
		均溪龙泉饮用水源地： **均溪三级水电站：**输水系统、大坝、厂房等均位于饮用水源一级保护区范围内。	
		岩樟溪龙泉饮用水源区： **岩樟溪一级水电站：**拦水坝位于饮用水源一级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；电站厂房位于一级保护区陆域保护范围内。	
		八都溪龙泉保留区： **三溪水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；电站厂房位于准保护区陆域保护范围内； **山溪口水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；发电厂位于饮用水水源二级保护区陆域保护范围内； **垟尾水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；发电厂位于饮用水水源二级保护区陆域保护范围内； **临龙水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；发电厂位于饮用水水源二级保护区陆域保护范围内。	
		竹垟乡竹垟水库水库型水源地： **竹垟水电站：**拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围。	
		屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地： **均溪二级水电站：**发电厂位于饮用水源二级保护区水域保护范围； **均溪一级水电站：**发电厂位于饮用水源二级保护区水域保护范围； **梧树垟水电站：**发电厂位于准保护区陆域范围内。	
	《中华人民共和国自然保护区条例》	本次规划中新建水电站、增容、绿色改造水电站均不涉及浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区。	符合。
	《浙江省自然保护区管理办法》		
	《森林公园管理办法》	本此规划（修编）调整水电站不涉及龙泉市龙渊森林公园。	符合

分类	相关政策、法规和规划	与规划项目关系	符合性分析
	《国家湿地公园管理办法》	规划电站均不涉及。	符合
	《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）	已按照水电〔2018〕312号、浙水农电〔2019〕1号等文件要求，完成了《龙泉市小水电清理整改综合评估报告》、《龙泉市小水电清理整改“一站一策”工作方案》等，根据综合评估和“一站一策”，龙泉市境内目前在役97座。 本规划修编共涉及调整12座，其规划增容8座，绿色改造3座，规划新建1座，另96座保留。	符合
	《浙江省小水电清理整改工作实施方案》（浙水农电〔2019〕1号）		
	《国家级公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例》	本次规划新建1座水电站（大汇电站），建设内容包括电站大坝和站房建设，大汇电站属原上墩电站原址重建，坝址不变，坝址位于上墩村上游2.5km处；厂房位于拦水坝下游670m（沿河道）处，直线距离仅40m左右，不涉及公益林的占用。均溪三级及黄鹤电站厂房改建不涉及公益林的占用。其余水电站均已现状存在，增容水电站基本在原有的坝址和站址基础上，通过装机规模提升、机电设备更新、水工建筑和金属结构加固维修、厂容厂貌改造完成，不涉及公益林的占用。	符合
	《产业结构调2024年本）	国家限制“无下泄生态流量的引水式水力发电”。规划涉及97座现役水电站已建有下泄生态流量设施，且龙泉市水利局、生态环境局龙泉分局对各水电站已按要求核定；本次修编规划新建电站须把下泄生态流量作为审批前置。	符合
	《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93号）	不涉及国家级禁止开发区	符合
社会经济发展规划	《丽水市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	《丽水市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：全面打造生态能源互联网，积极发展光伏发电、生物质能发电、水利发电等可再生能源。谋划“风光水储一体化”项目。全面开展生态水电示范区建设，加快推进清洁能源示范县建设。	符合
	《龙泉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	《龙泉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：充分利用龙泉自然资源条件，做优生物质发电，加快推进农光互补、渔光互补、水光互补、屋顶光伏等光伏发电项目建设。积极对接抽水蓄能电站前期工作， 全面开展生态水电示范区建设和绿色水电认证，建成省级清洁能源示范县，建设华东绿色能源基地。 本规划所涉及电站以水利综合利用开发为重点，兼顾防洪、供水、灌溉、生态环境、综合利用相协调，对促进水生态文明建设，发展绿色循环经济、实施清洁空气行动具有重要意义。	符合
行业发展规划	《瓯江流域综合规划》	本规划重点针对瓯江梅溪支流、八都溪、豫章溪、蒋溪、大贵溪、铁杓溪、白雁溪等附近水电站进行调整开发规划，与《瓯江流域综合规划报告》中水电开发的相关要求是相符的。	符合
	《瓯江流域防洪规划》	龙泉市农村水电规划综合考虑了流域防洪、生态环境、综合利用等方面的要求，随着水电资源的开发，在对全区的电力进行调节的同时，多处有调节能力的水库还发挥了其错峰调洪的作用，为	符合

分类	相关政策、法规和规划	与规划项目关系	符合性分析
		下游的防洪、抗旱和农业灌溉提供了保障，同时也对城市供水、小流域治理、水土保持等起到了综合治理的作用。	
	《浙江省水安全保障“十四五”规划》	《规划》要求： 完成1200座农村水电站生态流量自动监测改造；实施绿色小水电现代化提升工程，创建生态水电示范区。 本规划对新建水电站提出“同步建设泄放生态流量工程设施和监测设施”，拟对3座水电站提出绿色改造。	符合。
	《浙江省农村水利水电发展“十四五”规划（征求意见稿）》	《规划（征求意见稿）》提出： 以推进绿色小水电发展为主线，严格小水电站准入条件，紧盯小水电生态流量，坚决消除小水电影响生态环境的突出问题，开展小水电绿色改造和现代化提升，创建158座绿色小水电示范电站，发挥绿色小水电示范作用，推动农村水电可持续发展。立足长江经济带小水电清理整改工作基础，全面铺开生态水电示范区建设。 本修编规划对8座有增容潜力的电站提出增容改造建议，对3座老旧电站提出更新改建并增容建议，拟建规划电站1座。规划实施后，对于推动农村水电可持续发展和生态水电示范区建设有指导和促进作用。	符合
	《丽水市水利发展“十四五”规划》	《规划》提出：转型升级绿色水电。推进生态水电示范区建设和绿色小水电示范电站创建，因地制宜实施水工建筑物修复、机电设备更新、自动化升级改造、厂容厂貌改造等。 本规划拟对对3老旧电站提出更新改造并增容建议，对转型升级绿色水电有重要的指导作用。	符合
	《龙泉市水安全保障“十四五”规划》	《规划》提出绿色小水电创建：为了更好的发挥小水电在节能减排、改善民生、修复生态等方面的作用，推动小水电绿色发展，规划开展10座绿色小水电示范电站创建。 本规划（修编）主要内容为新建大汇电站（原上墩电站原址）；绿色改建黄鹤、均溪三级、宝溪电站，重新核定增容潜力增效扩容木岱口、宫头、盛溪、溪下、建明、周调、岭坤等电站，推动小水电绿色发展。	符合
区域主体功能与资源环境保护规划	《浙江省主体功能区规划》	本次规划（修编）调整电站不涉及浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区，本次规划不在浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区范围内新建项目。	符合
	《龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》	优先保护单元12个（保留电站74座，增容电站7座，绿色改造2座、规划新增1座）， 城镇生活重点管控单元3个（保留电站2座，增容电站1座）， 一般管控单元1个（保留电站20座，绿色改造1座）。	符合，详见1.5.1小节。
	《龙泉市生态保护红线划定方案》	本规划新建水电不涉及生态保护红线，绿色改造的2座水电站主要设备更新和厂房、厂容改造； 规划保留的水电站和规划增容的水电站在保证下泄生态流量的基础上，规划增容工程不得扩面（占地面积及库区淹没面积不增加）、电站污水经收集处理后全部回用不得外排， 在此基础上符合相应生态保护红线的管控措施要求。	基本符合
	《龙泉市生态环境保护“十	本规划（修编）实施对于推进水电开发，整合提升水电开发效率有促进和推动作用；规划对增容	符合

分类	相关政策、法规和规划	与规划项目关系	符合性分析
	四五”规划》	和新建水电站的生态流量的泄放设施和监控设施都提出了相应的要求，规划的实施，有利于加强对小水电生态流量监管。	
城市、土地利用等区域发展规划	《丽水市城市总体规划（2013~2030年）》	本次规划（修编）总装机容量27.568万kW，其中修编规划涉及调整电站总装机容量2.013万kW，促进电气化市的进程，改变了当地农民家庭的生活方式，加强间接的城镇化进程，对于丽水市总体规划的实施具有重要作用。	符合
	《龙泉市国土空间总体规划（2021-2035年）》	《规划》中实施水生态价值转换工程，开展绿色小水电创建，建设宝溪水文化园、龙泉市青坑底矿泉水等工程。能源基础设施目标：推动能源结构转型，发展和应用光伏、风电、水电等，提高能源结构中的清洁能源比例。 本规划（修编）主要内容为新建大汇电站（原上墩电站原址）；绿色改建黄鹤、均溪三级、宝溪电站，重新核定增容潜力增效扩容木岱口、宫头、盛溪、溪下、建明、周调、岭坤、五里桥等电站，推动小水电绿色发展。	基本符合
	《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》	根据《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》：规划新建水库、山塘、堰坝等水源工程共计 13 处，其中水库 5 座，总库容 3427 万 m^3，山塘 3 座，总库容 27.38 万 m^3。同时积极推行小型农村供水工程“一源一备”水源地建设，为 564 处单村供水工程打深水井作为备用水源。 本规划（修编）涉及均溪凤阳山自然保护区、岩樟溪龙泉饮用水源区、八都溪龙泉保留区、竹垟乡竹垟水库水库型水源地、屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地的水电站均为现状存在的水电站均为保留和绿化改造。新建大汇水电站不在饮用水源保护区范围内，因此，规划修编与《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》是相符的。	符合

2.3.1 法律法规与产业政策协调性分析

2.3.1.1 与《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《浙江省农村供水管理办法》、《丽水市饮用水水源保护条例》的协调性分析

1、相关法律法规要求

《中华人民共和国水污染防治法》，与本规划相关的条款有：

“第六十四条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。”

“第六十五条禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

“第六十六条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

“第六十七条禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

《浙江省饮用水水源保护条例》，与本规划相关的条款有：

第二十一条在饮用水水源一级保护区内，除饮用水水源二级保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：

（1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

（2）投饵式养殖、旅游、游泳、垂钓；

（3）使用化肥和高毒、高残留农药；

（4）停泊与保护水源无关的船舶；

（5）其他可能污染水源的活动。

在饮用水水源一级保护区内，已经建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭。

第二十二条在饮用水水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：

（1）设置排污口；

（2）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（3）贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物；

（4）危险货物水上过驳作业；

（5）冲洗船舶甲板，向水体排放船舶洗舱水、压载水等船舶污染物。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游和使用化肥、农药等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

在饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭。

第二十三条在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

（1）新建、扩建水上加油站、油库、规模化畜禽养殖场等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；

（2）设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；

（3）运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品；

（4）其他法律、法规禁止污染水体的行为。

第二十四条农村饮用水水源保护范围内禁止下列行为：

（1）清洗装贮过有毒有害物品的容器、车辆；

（2）使用高毒、高残留农药；

（3）向水体倾倒、排放生活垃圾、污水以及其他可能污染水体的物质；

（4）设置畜禽养殖场、肥料堆积场、厕所；

（5）堆放生活垃圾、工业废料；

（6）其他可能污染水源的活动。

第二十六条县级以上人民政府公安机关在划定、调整危险化学品运输车辆通行区域或者指定剧毒化学品运输车辆线路时，应当避开饮用水水源保护区；确实无法避开的，县级以上人民政府及其有关部门应当按照相关规定采取相应的安全防护措施。

《浙江省农村供水管理办法》（浙江省人民政府令〔2012〕304 号）第三十一条，农村供水水源保护范围内禁止下列行为：

（1）清洗装贮过有毒有害物品的容器、车辆；

（2）使用高毒、高残留农药；

（3）向水体倾倒、排放生活垃圾和污水以及其他可能污染水体的物质；

（4）设置畜禽养殖场、肥料堆积场、厕所；

（5）堆放生活垃圾、工业废料；

（6）人工投放饲料进行水产养殖；

（7）其他可能污染水源的活动。

《丽水市饮用水水源保护条例》(2017 年 9 月 22 日丽水市第四届人民代表大会常务委员会第四次会议通过 2017 年 11 月 30 日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议批准)：

第十七条　在饮用水水源一级保护区内，除饮用水水源二级保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：

（1）旅游、游泳、垂钓、野炊，在饮用水水体洗涤；

（2）从事住宿或者餐饮经营等活动；

（3）法律、法规规定的其他禁止性行为以及其他可能污染水源的活动。

第十八条 在饮用水水源二级保护区内，除法律、行政法规和《浙江省饮用水水源保护条例》规定的饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：

1）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；

2）投饵式养殖；

3）宜耕后备土地资源开发；

4）法律、法规规定的其他禁止性行为。

在饮用水水源二级保护区内从事旅游、住宿或者餐饮经营等活动的， 应当符合法律、法规的规定。

第十九条 农村饮用水水源保护范围内禁止下列行为：

（1）设置排污口或者向水体倾倒、排放废弃物、污水以及其他可能污染水体的物质；

（2）投饵式水产养殖；

（3）宜耕后备土地资源开发；

（4）抛弃、掩埋动物尸体；

（5）法律、法规规定的其他禁止性行为以及其他可能污染水源的活动。

《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》，与本规划相关的条款有：

1.3 农村饮用水水源保护范围或水源保护区内的相关规定

在饮用水水源一级保护区内，除饮用水水源 二级保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：

（1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

（2）投饵式养殖、旅游、游泳、垂钓；

（3）使用化肥和高毒、高残留农药；

（4）停泊与保护水源无关的船舶；

（5）其他可能污染水源的活动。

在饮用水水源一级保护区内，已经建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：

（1）设置排污口；

（2）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（3）贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物；

（4）危险货物水上过驳作业；

（5）冲洗船舶甲板，向水体排放船舶洗舱水、压载水等船舶污染物。

饮用水水源准保护区内应当逐步减少污染物的排放量，保证保护区内水质符合规定的标准。

《浙江省生态环境厅 浙江省水利厅关于丽水市人民政府要求调整龙泉市部分县级饮用水水源保护区和撤销好溪缙云水源地饮用水水源保护区请示的复函》（浙环函〔2024〕29号），与本规划相关的内容有：

一、对龙泉市部分县级饮用水水源保护区调整的意见

由于供水格局的调整，龙泉溪龙泉饮用水水源地不再保留，龙泉市已注销龙泉溪饮用水水源地的取水许可证并拆除了相关取水设施。根据《浙江省水利厅关于确定瑞安市等 5 个县级饮用水水源地的函》（浙水函〔2022〕138 号），确定龙泉市新增均溪龙泉水源地为城区饮用水水源。目前， 龙泉市形成以岩樟溪水库饮用水源地和均溪龙泉饮用水源地互为备用的供水新格局。

原则同意撤销龙泉溪龙泉饮用水水源保护区，水功能区和水质目标保持不变。饮用水水源保护区撤销后，严禁在原保护区范围内取水向水厂供水。

原则同意均溪龙泉饮用水水源保护区划分方案。 一级保护区水域面积0.103km^2，陆域面积0.378km^2，合计0.481km^2；二级保护区水域面积 0.164km^2，陆域面积 16.691km^2，合计 16.885km^2；准保护区水域面积 0.155km^2，陆域面积 32.11km^2，合计 32.265km^2。

三、丽水市人民政府要严格依法依规落实饮用水水源保护要求， 开展饮用水水源保护区勘界定标，落实“一源一策”精准管控，加强饮用水水源地周边风险源管控及应急能力建设，加快推进电子围栏建设，切实提升饮用水水源保护区规范化建设水平，确保饮用水水源安全。撤销的保护区范围要继续加强生态环境保护，确保水质不下降。

2、协调性分析

结合龙泉规划区域内电站分布情况，山溪口、垟尾、临龙水电站位于竹垟水库农村饮用水水源保护区的二级保护区范围内，三溪水电站位于竹垟水库农村饮用水水源保护区的准保护区范围内，待建留坪水电站位于查田镇石隆水库农村饮用水水源保护区一级保护区范围内，黄永水电站位于锦溪镇黄永溪农村饮用水水源保护范围；岩樟溪一级水电站位于岩樟溪龙泉饮用水源区一级保护范围内；均溪一级水电站、二级水电站均位于屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地二级保护区范围内，梧树垟水电站位于准保护区范围内；均溪三级水电站位于均溪龙泉饮用水源地一级保护区范围内。

根据农村饮用水水源保护范围、水源保护区内的相关规定， 在饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已经建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭。均溪三级水电站改建工程任务以防洪为主，结合供水、灌溉、改善水生态环境等综合利用，与保护水源有关；待建的留坪水电站应立即停止实施或待石隆水库农村饮用水水源保护范围重新划定调整出保护范围之外后再实施。因此与《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》、《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》不冲突。

三溪、山溪口电站均建成于竹垟水库农村饮用水水源保护区划定之前， 且竹垟水库库容较小，在枯水季节需要通过三溪、山溪口电站水库进行水量调节， 提高供水保障率，因此三溪、山溪口电站属于与供水设施的有关的建设项目， 且三溪、山溪口电站已履行了环评等相关手续，项目营运过程中不排放废水、废气、固废等污染物，只要电站做好风险防控措施，减少风险事故发生的概率，三溪、山溪口水电站继续运行与《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》、《龙泉市农村饮用水水源保护范围划

定方案》不冲突。

垟尾、临龙水电站位于竹垟水库农村饮用水水源保护区的二级保护区范围内，根据规定，在饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭；黄永位于锦溪镇黄永溪农村饮用水水源保护范围，根据规定，农村供水水源保护范围内禁止向水体倾倒、排放生活垃圾和污水以及其他可能 污染水体的物质、堆放生活垃圾、工业废料、人工投放饲料进行水产养殖及其他可能污染水源的活动。根据调查， 水电站营运过程中不会产生废气污染物，少量生活废水可全部作为农肥肥田，不排入环境，固废均可妥善处置，因此水电站不属于排放污染物的建设项目，且垟尾、临龙、黄永水电站建成时间均在龙泉市农村饮用水水源保护范围划定之前，只要上述电站对原有开发建设存在的环保问题进行整改，通过完善环保手续、生态泄流放设施改造及下泄流量监测监控、增殖放流等手段； 从而完善全过程监督管理制度，建立绿色可持续小水电长效管理机制。在此基础上， 垟尾、临龙、黄永电站继续运行与《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》、《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》不冲突。

综上分析，本规划中涉及饮用水源保护区和水源地的水电站共 11 座，全部为现状存在的水电站，本次规划保留 10 座，绿色改造 1 座。大坝不产生污染物，且大坝本身是与供水设施和保护水源直接相关的构筑物；电站运行过程中不产生生产废水，仅管理人员产生的少量生活污水，经化粪池处理后定期清掏用于农肥，不外排；设备进行维修和检修时，产生的废矿物油经收集后委托有危废处置资质的单位外运处置，不外排。增容电站内容为水工建筑物、机电设备、金属结构、生态流量泄放设施的改造等，在做好施工期的污染防治措施和保证原核定的下泄生态流量的基础上，不会对饮用水源区的水质及水环境产生不利影响，均溪三级电站改建后主要用于防洪、供水、灌溉， 符合《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《浙江省农村供水管理办法》、《丽水市饮用水水源保护条例》等相关水源保护法律法规要求。本次规划修编新建的大汇电站不涉及引用水源保护区，因此，本次规划与《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》、《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》等均相符合。

2.3.1.2 与《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》协调性分析

1、相关法律法规要求

《中华人民共和国自然保护区条例》，与本规划相关的条款有：

“第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

《浙江省自然保护区管理办法》，与本规划相关的条款有：

“第十九条 自然保护区的核心区和缓冲区内不得建设任何生产、经营设施。

任何单位和个人不得擅自进入自然保护区的核心区和缓冲区；因科学研究观测、调查、教学实习等活动需要进入的，应当依法报经批准，并按批准的活动方案进行。

自然保护区核心区内原有居民确需迁出的，由所在地县级以上人民政府负责迁移，并予以妥善安置。”

“第二十条 自然保护区的实验区内不得建设污染环境、破坏自然资源或者自然景观的生产设施；建设其他项目，必须符合自然保护区保护和建设规划，并依法办理审批手续。

已建成的设施，污染物超过国家和地方排放标准或者危及保护对象的，应当限期治理；无法治理或者限期治理后仍未达标的，应当停止生产经营活动，限期迁移。

2、协调性分析

根据调查，本次规划修编中保留水电站均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区外，其他保留水电站均不涉及保护区。均溪一级电站为已建成电站，电站在“绿盾 2018 ”龙泉市凤阳山自然保护区监督检查专项行动中已完成了整改，环评等相关手续均已完善。根据调查， 水电站营运过程中不会产生废气污染物，少量生活废水可全部作为农肥肥田，不排入环境，固废可妥善处置，因此水电站不属于排放污染物的建设项目。目前均溪一级电站已根据《龙泉市小水电清理整改“一站一策 ”实施方案》整改到位并通过验收。根据现

场调查，电站已设置生态流量下泄设施，经过多年运行，电站所在区域已形成新的生态平衡，环境良好。未来只要均溪一级电站严格按照环评要求落实各项污染及生态防治措施，落实生态流量，完善全过程监督管理制度，建立绿色可持续小水电长效管理机制。

本规划新建水电站、绿色改造水电站、有效增容水电站及除均溪一级电站外保留水电站均不涉及自然保护区，因此，本次规划修编与自然保护区的相关法律、法规是相符的。

2.3.1.3 与《森林公园管理办法》协调性分析

1、相关法律法规要求

《森林公园管理办法》，与本规划相关的条款有：

“第十一条 森林公园的设施和景点建设，必须按照总体规划设计进行。在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。”

2、协调性分析

本此规划修编水电站不涉及龙泉市龙渊森林公园，因此本次规划修编与森林公园管理办法是相符的。

2.3.1.4 与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》（浙水农电〔2019〕1 号）协调性分析

1、相关法律法规要求

《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312 号），与本规划相关的条款有：

（1）问题核查评估

在有关部门前期组织开展的排查摸底基础上，重点核查项目是否涉及生态保护红线情况，是否履行了立项审批(核准)、环境影响评价、水资源论证(取水许可)、土地预审、林地征(占)用等手续。统筹考虑经济社会发展、能源需求、社会稳定、生态环境影响、电站布局优化、整改修复可行性等，以河流或县级区域为单元组织开展综合评估，提出退出、整改或保留的评估意见，报省级人民政府同意，建立台账。

（2）分类整改落实

①退出类

位于自然保护区核心区或缓冲区内的(未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区)；自 2003 年 9 月 1 日《环境影响评价法》实施后未办理环评手续违法开工建设且生态环境破坏严重的；自 2013 年以来未发电且生态环境破坏严重的；大坝已鉴定为危坝严重影响防洪安全，重新整改又不经济的；县级以上人民政府及其部门文件明确要求退出而未执行到位的，列入退出类，原则上应立即退出。其中，位于自然保护区核心区或缓冲区内但在其批准设立前合法合规建设、不涉及自然保护区核心区和缓冲区且具有防洪、灌溉、供水等综合利用功能又对生态环塘影响小的，可以限期(原则上不得超过 2022 年)退出。

退出类电站应部分或全部拆除，要避免造成新的生态环境破坏和安全隐患。除仍然需要发挥防洪、灌溉、供水等综合效应的电站外，其他的均应拆除拦河闸坝，封堵取水口，消除对流量下泄、河流阻隔等影响;未拆除的，应对其进行生态修复，通过修建生态流量泄放设施、监测设施以及必要的过鱼设施等，减轻其对流量下泄、河流阻隔等的不利影响。要逐站明确退出时间，制定退出方案，明确是否补偿以及补偿标准、补偿方式等，必要时应进行社会风险评估。

②保留类

同时满足以下条件的可以保留：一是依法依规履行了行政许可手续；二是不涉及自然保护区核心区、缓冲区和其他依法依规应禁止开发区域；三是满足生态流量下泄要求。

③整改类

未列入退出类、保留类的，列入整改类。对审批手续不全的，由相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况等，指导小水电业主完善有关手续。依法依规应处罚的，应在办理手续前依法处罚到位。对不满足生态流量要求的，主要采取修建生态流量泄放设施、安装生态流量监测设施、生态调度运行等工程和非工程措施保障生态流量。对存在水环境污染或水生生态破坏的，采取对应有效的水污染治理、增殖放流以及必要的过鱼等生态修复措施。要逐站制定整改方案，明确整改目标、措施。小水电业主要按照经批准的整改方案严格整改，整改一座，销号一座。

（3）严控新建项目

各地要依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，并同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。坚持规划、规划环评和项目联动，对小水电新建项目严格把关，不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。对已审批但未开工建设的项目，全部进行重新评估。

《浙江省小水电清理整改工作实施方案》（浙水农电〔2019〕1 号），与本规划相关的条款有：

（1）问题核查评估

在有关部门前期组织开展的排查摸底基础上，重点核查项目是否涉及生态保护红线情况，是否履行立项（核准）、环境影响评价、水资源论证（取水许可）、土地预审、林地征（占）用等手续。统筹考虑经济社会发展、能源需求、社会稳定、生态环境影响、电站布局优化、整改修复可行性等因素， 以县级区域为单元组织开展综合评估，提出退出、整改或保留的评估意见。

（2）分类整改落实

按照退出、整改或保留三类落实整改措施：

①退出类

符合以下条件的列入退出类，原则上应立即退出：一是位于自然保护区核心区或缓冲区的（未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区）；二是自 2003 年 9 月《环境影响评价法》实施后未办理环评手续违法开工建设且生态环境破坏严重的；三是自 2013 年以来未发电且生态环境破坏严重的；四是大坝已鉴定为危坝，严重影响防洪安全，重新整改不经济的；五是县级以上人民政府及其部门文件明确要求退出而未执行到位的。位于自然保护区核心区或缓冲区内但在其批准设立前合法合规建设、不涉及自然保护区核心区和缓冲区且具有防洪、灌溉、供水等综合利用功能又对生态环境影响小的，可以限期（原则上不得超过 2022 年）退出。

科学、全面评估拟退出水电站， 避免一退了之。退出类水电站工程设备设施应部分或全部拆除，同时避免造成新的生态环境破坏和安全隐患。除仍然需要发挥防洪、灌溉、供水等综合效益的水电站外， 其他的均拆除拦河闸坝，封堵取水口，消除对流量下泄、河流阻隔等影响； 未拆除的，对其进行生态修复，通过修

建生态流量泄放设施、监测设施以及必要的过鱼设施等， 减轻其对流量下泄、河流阻隔等的不利影响。退出类水电站的退出方案要明确各种建筑物、构筑物的处理方案，明确退出时间，明确是否补偿以及补偿标准、补偿方式等， 必要时应进行社会风险评估。

②保留类

符合以下条件的可以保留：依法依规履行了行政许可手续，不涉及自然保护区核心区、缓冲区和其他依法依规应禁止开发区域， 且满足生态流量下泄要求的水电站。

③整改类

未列入保留类、退出类的，列入整改类。整改类水电站存在的问题包括表2.3-2 所列。

表 2.3-2　整改类水电站存在的问题

1	行政许可手续不全，需完善有关手续
2	未核定生态流量
3	无生态流量泄放设施，但可以改造新增
4	有生态流量泄放设施，但未按要求泄放
5	有生态流量泄放设施，但不能满足生态流量泄放要求
6	有生态流量泄放设施，但已锈蚀老化或故障无法正常操作
7	影响下游减脱水段居民生产、生活用水，但可以协调
8	存在污染水环境或影响水生生态，但可以缓解
9	水库、水工建筑物、金属结构或机电设备存在一定的安全隐患，但可消除
10	其他需整改问题

（3）制定“一站一策”，逐站整改落实并销号

对审批（核准）手续不全的由相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况等，指导水电站业主完善有关手续。超过追诉期或不能补办的， 按规定落实相关措施。对不满足生态流量要求的， 主要采取修建生态流量泄放设施、安装生态流量监测设施、生态调度运行等工程和非工程措施， 保障生态流量。对存在污染水环境或影响水生生态的，采取有效的污染防控措施、增殖放流以及必要的过鱼设施等生态修复措施。整改类水电站的整改方案（“一站一策”）要明确生态流量、明确整改目标任务、明确整改措施、明确进度时限、明确责任人、明确资金落实（“六明确”）等。水电站按“一站一策”要求落实相关整改措施后，由所在县（市、区）人民政府组织核查，实现整改一座，销号一座。

（4）生态流量核定（复核）及监测

具有所在河道管理权限的水行政主管部门会同同级生态环境部门按照不同

河流特征、不同生态需求， 合理确定水电站生态流量核定断面，合理确定生态流量计算方法，合理核定生态流量。流域综合规划、规划环评中已经明确生态流量的，以及工程设计、水资源论证（取水许可）或环评批复等文件中已经明确生态流量的，可直接采用。存在不一致的或没有规定的，由具有所在河道管理权限的水行政主管部门会同同级生态环境部门核定。水利、生态环境部门核定（复核）后的生态流量纳入整改方案（“一站一策”）。各地应综合河流需水情况，按需制定河流水量生态调度和电力梯级联合调度方案，落实水电站生态流量下泄过程。

各市、县（市、区） 统筹建立小水电生态流量监管信息平台，接收各站点监测信息并向上级平台开放相关数据。省市县三级河道上的水电站及县级以上人民政府确定需要在线监测的水电站于 2020 年底前实现在线监测；其他水电站逐步实现在线监测。

（5）严控新建项目

省、市、县（市、区） 依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，并同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界。严控新建商业开发的小水电项目，坚持规划、规划环评和项目联动， 对小水电新建项目严格把关，不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。对已审批但未开工建设的项目， 全部进行重新评估，手续不齐全的要逐项补办。

2、协调性分析

（1）已开展相应工作

龙泉市水利局严格按照水电〔2018〕312 号、浙水农电〔2019〕1 号以及《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》（丽水利（2019）37 号）等文件要求，完成了《龙泉市小水电清理整改综合评估报告》、《龙泉市小水电清理整改“一站一策”工作方案》。

根据综合评估和“一站一策”，龙泉市现有（含在建）农村小水电 107 座，目前全区在运水电站 97 座。

（2）本次规划内容及符合性分析

本次规划修编对综合评估和“一站一策”中的保留和整改类电站实施生态化改造，对仍有开发潜力的 11 座电站实施增容、绿色改建，并结合水力资源空间分布规划新建 1 座电站（大汇水电站）。

规划对保留和整改类电站实施生态化改造是对原有开发建设存在的环保问

题进行整改，通过完善环保手续、生态泄流放设施改造及下泄流量监测监控、增殖放流等手段；从而完善全过程监督管理制度，建立绿色可持续小水电长效管理机制；且本次规划修编及规划环评的编制是国家、省、市对小水电清理整改工作的一个重要环节，是后续指导各水电站进行整改的重要依据。因此，在严控远期新增小水电开发的基础上，规划实施符合《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》等文件的相关要求。

2.3.1.5 与《国家级公益林管理办法》和《浙江省公益林和森林公园条例》的协调性分析

1、相关管理办法要求

《国家级公益林管理办法》与本规划相关的条款有：

第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。

国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。

集体和个人所有的一级国家级公益林，以严格保护为原则。根据其生态状况需要开展抚育和更新采伐等经营活动，或适宜开展非木质资源培育利用的，应当符合《生态公益林建设导则》（GB/T18337.1）、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3）、《森林采伐作业规程》（LY/T1646）、《低效林改造技术规程》（LY/T1690）和《森林抚育规程》（GB/T15781）等相关技术规程的规定，并按以下程序实施。

（一）林权权利人按程序向县级林业主管部门提出书面申请，并编制相应作业设计，在作业设计中要对经营活动的生态影响作出客观评价。

（二）县级林业主管部门审核同意的，按公示程序和要求在经营活动所在村进行公示。

（三）公示无异议后，按采伐管理权限由相应林业主管部门依法核发林木采伐许可证。

（四）县级林业主管部门应当根据需要，由其或者委托相关单位对林权权利人经营活动开展指导和验收。

第十三条 **二级国家级公益林**在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。

国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。

根据 2017 年 11 月 30 日通过的《浙江省公益林和森林公园条例》，与本规划相关的条款有：

“第十二条 禁止将公益林擅自改变为非公益林。确需改变的， 应当按照公益林变更调整的规定办理，同时终止或者变更公益林保护管理协议。省级公益林变更调整的具体办法由省林业行政主管部门制定。”

“第十三条 建设工程应当不占或者少占公益林和森林公园林地。确需占用公益林和森林公园林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。

因征收、占用林地等原因导致公益林减少的， 县（市、区）人民政府应当及时补足。”

“第十四条 公益林林木只能进行抚育和更新性质的采伐。

有下列情形之一的，林业行政主管部门经过组织专家评审后，可以批准采取相应的方式与强度采伐：

（一）因科研或者实验、林木良种选育等需要采伐公益林林木的；

（二）因防治森林病虫害需要根据依法制定的森林病虫害除治方案采伐公益林林木的；

（三）因建设护林、防火等林业生产设施和营造生物防火隔离带需要采伐公益林林木的；

（四）因遭受森林病虫害、火灾、雪灾等自然灾害需要采伐受害公益林林木的；

（五）法律、法规规定的其他情形。

采伐公益林林木的，应当依法办理林木采伐许可证。”

2、协调性分析

根据叠图分析：本次规划新建 1 座水电站（大汇电站），建设内容包括电站

大坝和站房建设，本次规划大汇电站属原上墩电站原址重建，坝址不变，坝址位于上墩村上游 2.5km 处；厂房位于拦水坝下游 670m（沿河道）处，直线距离仅 40m 左右，原厂房设置在河道边上，位置低，易被水淹，规划厂房位置抬高，新建水电站不涉及公益林的占用。均溪三级水库改建工程建成后，原均溪三级电站被淹没；原均溪三级的翻板坝坝体保留（拆除翻板），将电站厂房移至新建拦水坝坝下游左岸，不涉及公益林的占用。黄鹤电站坝址不变，发电厂房下移，位于大贵溪与南溪交汇口南溪上游约 250m 右岸的公路内侧，不涉及公益林的占用。宝溪水电站坝址不变，发电厂房位置下移至宝更村上游 300m 的公路外侧，不涉及公益林的占用。其余水电站均已现状存在，且运行多年，规划修编的96 座保留水电站和 8 座增容水电站均在原有的坝址和站址基础上，通过装机规模提升、机电设备更新、水工建筑和金属结构加固维修、厂容厂貌改造完成， 不涉及新增用地，也不涉及公益林的占用。因此， 本规划与《国家级公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例》是相符的。

2.3.1.7 与国家产业政策协调性分析

1、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》， 国家限制“无下泄生态流量的引水式水力发电”。本规划修编涉及的 107 座现有水电站均有设有下泄生态流量设施，规划修编对其中 8 座水电站实施增容改造，对 3 座水电站实施绿色改造，改造内容包括生态流量泄放设施、厂房等改造；规划对新建的 1 座水电站提出“同步建设泄放生态流量工程设施和监测设施”的要求。规划实施后龙泉市境内所有电站均设有下泄生态流量设施，因此规划符合国家产业政策要求。

2、《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93 号）

为保护生态环境，有序开发小水电，国家环境保护总局于2006年6月发布了《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93号），该通知对开发小水电做出了“做好小水电资源开发利用规划，依法实行规划环境影响评价；严格小水电项目建设程序和准入条件，加强环境影响评价管理；强化后续监管，落实生态保护措施；扩大公众参与，强化社会监督”等相关要求。环发〔2006〕93号文明确提出禁止在环境敏感区开发小水电，并对开发小水电提出了严格小水电项目建设程序和准入条件，明确规定原则上禁止在国家级自然保护区、风景名胜区及其他敏感区内开发小水电（装机1000kw～5000kw）。

根据调查，龙泉市境内有国家级自然保护区——浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区，规划修编中涉及到调整水电站（8 座增容、3 座绿色改建、1 座新建）均不涉及国家级自然保护区。规划中保留水电站中保留水电站均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区外，其他保留水电站均不涉及保护区。均溪一级电站为已建成电站，电站在“绿盾 2018”龙泉市凤阳山自然保护区监督检查专项行动中已完成了整改，环评等相关手续均已完善。根据调查，水电站营运过程中不会产生废气污染物，少量生活废水可全部作为农肥肥田，不排入环境，固废可妥善处置，因此水电站不属于排放污染物的建设项目。目前均溪一级电站已根据《龙泉市小水电清理整改“一站一策 ”实施方案》整改到位并通过验收。根据现场调查， 电站已设置生态流量下泄设施，经过多年运行，电站所在区域已形成新的生态平衡，环境良好。未来只要均溪一级电站严格按照环评要求落实各项污染及生态防治措施，落实生态流量，完善全过程监督管理制度，建立绿色可持续小水电长效管理机制。本规划新建水电站、绿色改造水电站、有效增容水电站及除均溪一级电站外保留水电站均不涉及自然保护区，在此基础上，本次规划修编与自然保护区的相关条例和森林公园的相关管理办法是相符的，与《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93 号）的相关要求是相符的。

2.3.2 社会经济发展规划协调性分析

1、《丽水市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

《丽水市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：建设华东绿色能源基地。全面打造生态能源互联网， 积极发展光伏发电、生物质能发电、水利发电等可再生能源。谋划“风光水储一体化”项目。全面开展生态水电示范区建设，加快推进 清洁能源示范县建设。加快大型和柔性中小型项目建设，积极向上争取丽水能源“双控”差别化政策，力争华东抽水蓄能基地布局丽水。

2、《龙泉市国民经济和社会发展第十四五年规划和二〇三五年远景目标纲要》：构建绿色清洁的能源设施网络。统筹布局能源基础设施。进一步提升电力保障供给。加快实施 220 千优以上主干网输变电工程,推进老旧线路增容改造和智能电网建设，大幅提升全市电网供电能力。加快建设丽西 500 千伏输变电工程，

加强富余电力资源对外输出。强化天然气供应保障,推进应急储气设施建设,提高天然气管网覆盖范围和密度创新“点供+管道”模式，实施天然气入园进镇工程。加快推进城区天然气管网提升等设施建设，争取尽早启动龙泉至上垟天然气管道支线工程。加强可再生能源建设。充分利用龙泉自然资源条件，做优生物质发电，加快推进农光互补、渔光互补、水光互补、屋顶光伏等光伏发电项目建设。积极对接抽水蓄能电站前期工作，全面开展生态水电示范区建设和绿色水电认证，建成省级清洁能源示范县，建设华东绿色能源基地。推进清洁能源利用逐步提升天然气消费量,谋划“风光水储生一体化智慧绿色能源!项目，优化能源供给结构。

高标准建设防洪安全保障网。提升防洪减灾综合能力， 推进江河干流、小流域防洪达标建设，提高域内河流整体防洪能力。实施江河源头控制性工程， 建设一批洪水调蓄项目，加快推进竹垟一级水库等水库建设。积极开展城区截洪排涝工程等项目前期工作，逐步建立和完善防洪抗旱安全保障体系。争取市区防洪闭合圈和省、市级中心镇达到 20 年一遇防洪标准。建设瓯江流域防洪调度系统、水文监测预警网络等一批水利监管信息化工程，推进“数字化”“智慧化”水利智控项目，推进水利数字化转型构建高效能智慧水利网，实现防洪、调蓄智慧化管理。

高水平建设水资源配置网。积极推进水库群建设， 打造华东天然水塔，提升水资源储备能力。积极推进联库联网联调工程， 打造跨区域调水供水网，提升水资源配置能力。深入实施农村饮用水安全巩固提升计划， 提高农村规模化供水工程覆盖人口比例，提升水质稳定性、安全性。加快形成多源互济、分质供水、优水优用、同质同价的供水格局。

……

协调性分析：本规划所涉及电站以水利综合利用开发为重点，兼顾防洪、供水、灌溉、生态环境相协调， 规划实施后，将供龙泉市地方电网，不仅为地方经济建设提供必须的能源，对促进水生态文明城市建设，发展绿色循环经济，建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系， 实施清洁空气行动具有重要意义。可见规划与国民经济和社会发展规划相协调。

2.3.2 行业发展规划协调性分析

2.3.2.1 与《瓯江流域综合规划》符合性分析

1999 年，浙江省水利厅组织编制了《瓯江流域综合规划报告》，2000 年 2

月，浙江省人民政府以《关于钱塘江等流域综合规划的批复》（浙政发[2000]23号）对其进行了批复。2015 年 2 月 12 日，浙江省人民政府以浙政函〔2015〕12 号文件对《钱塘江流域综合规划》、《瓯江流域综合规划》和《杭嘉湖区域水利综合规划》作了批复；3 月 27 日，省发改委、省水利厅以浙发改农经〔2015〕172 号文印发了以上三大流域（区域）综合规划文本。

根据《瓯江流域综合规划报告》， 规划任务为：针对本流域的基本情况，治理开发主要任务以防洪、水力发电和灌溉供水为主, 结合水土保持，兼顾航运和改善水环境。其中，关于水电开发明确提出了“着重研究瓯江干流和松阴溪、好溪、小溪、楠溪江等主要支流的水电开发方案”。

根据《瓯江流域综合规划报告》，已将龙泉市瓯江流域的 29 座总装机容量 23865kW 的已建电站纳入。

协调性分析：由于瓯江干流电站属市本级，故不列入本规划。本规划重点针对瓯江支流梅溪、八都溪、豫章溪、蒋溪、大贵溪、白雁溪、铁杓溪等上水电站开发进行规划，与《瓯江流域综合规划报告》中水电开发的相关要求是相符的。

2.3.2.2 与《瓯江流域防洪规划》符合性分析

《瓯江流域防洪规划》规划布局中提出：

第十三条工程措施

1.水库工程

……

（2）安仁水库

安仁水库是龙泉溪支流安仁溪控制性工程，以防洪、供水为主， 结合发电及改善水环境等综合利用。水库坝址位于龙泉市安仁镇上游安仁溪上， 控制集水面积 52 平方公里，水库防洪库容 1500 万立方米。

(3)大贵溪水库

大贵溪水库是龙泉溪支流大贵溪控制性工程，以防洪、供水为主， 结合发电等综合利用。水库坝址位于龙泉市梧枫桐柏口村上游大贵溪上，控制集水面积 180 平方公里，水库防洪库容 5400 万立方米。

……

(11)瑞垟二级水库扩建

瑞垟二级水库以发电为主，兼顾防洪等综合利用。水库坝址位于龙泉市屏南

镇竹蓬后村梅溪上，控制集水面积 164 平方公里，水库防洪库容 1400 万立方米。

(12)均溪三级水库改建

均溪三级水库以发电为主，兼顾防洪等综合利用。水库坝址位于龙泉市兰巨乡外垟村均溪上，控制集水面积 93 平方公里；水库改建后防洪库容 1780 万立方米。

(13)岩樟溪水库扩建

岩樟溪水库以发电为主，兼顾防洪、供水等综合利用。水库坝址位于龙泉市岩樟乡下游处岩樟溪上，控制集雨面积 54 平方公里，水库防洪库容 2250 万立方米。

……

2.提防工程

干流龙泉段规划堤防长 22 公里，其中新建 2 公里;干流玉溪水库坝址至梅岙段规划堤防长 131 公里，其中新建 26 公里。

……

流域内水库、水电站、闸坝等工程管 理单位应当服从各级人民政府防汛防台抗旱指挥机构的统一调度，保障流域防汛防台安全。

协调性分析：龙泉市农村水电规划综合考虑了流域防洪、生态环境、综合利用等方面的要求，随着水电资源的开发，在对全区的电力进行调节的同时，多处有调节能力的水库还发挥了其错峰调洪的作用，为下游的防洪、抗旱和农业灌溉提供了保障，同时也对城市供水、小流域治理、水土保持等起到了综合治理的作用。特别是各中型水库对河流下游的防洪、抗旱及河道的径流调节作用明显。因此，规划与《瓯江流域防洪规划》是相符的。

2.3.2.3 与《浙江省水安全保障“十四五”规划》符合性分析

《浙江省水安全保障“十四五”规划》提出：

水利工程监测。开展大中型水库、 1000 公里海塘、300 公里堤防的渗流、变形等自动化实时监测，实施闸门控制自动化提升，有重点防洪任务的水利工程运行工况监测全覆盖；推进 3200 座小型水库视频监控建设，开展 1000 座小型水库渗流、大坝表面变形实时监测；千人以上农村供水工程监测全覆盖；完成 20 个大中型灌区骨干渠道水位、流量自动化监测提升；开展 630 个高坝山塘视频监控、水位实时监测；**完成 1200 座农村水电站生态流量自动监测改造**；完成 2000 座万

方以上山塘信息化建设。

……

乡村振兴水利工程：围绕推进乡村振兴战略和促进共同富裕目标，系统推进农村水利基础设施建设。坚持城乡同质饮水标准，遵循“城乡统筹、统一管护”，加快农村供水水源建设，持续推进城乡一体化和农村规模化供水，稳步开展老旧设施和管网更新改造，巩固提升农村供水安全保障水平。加快灌区现代化改造，结合土地整理、农业设施等建设，全面保障粮食生产安全。有序推进圩区建设，进一步优化重构乡村生态、生产、生活空间格局。开展山塘安全动态评估， 全面消除直接威胁群众安全的屋顶山塘和小型水库的安全隐患，建设美丽山塘；**实施绿色小水电现代化提升工程，创建生态水电示范区**。

协调性分析：本规划修编主要保留原规划96 做水电站，对另 12 座水电站进行调整，具体为：对新建 1 座水电站提出“同步建设泄放生态流量工程设施和监测设施”，拟对 8 座水电站实施增容改造，3 座水电站提出绿色改造，改造内容包括中生态流量泄放设施、厂房等改造，均溪三级改建工程任务以防洪为主，结合供水、灌溉、改善水生态环境、发电等综合利用。 同时，本规划的实施对于对于龙泉市绿色小水电的提升、创建生态水电示范区有推动和指导作用，因此，本规划与《浙江省水安全保障“十四五”规划》是相符的。

2.3.2.4 与《浙江省农村水利水电发展“十四五”规划（征求意见稿）》符合性分析

《浙江省农村水利水电发展“十四五”规划（征求意见稿）》提出：

守护自然、绿色发展，打造示范样点电站。**以推进绿色小水电发展为主线，严格小水电站准入条件，紧盯小水电生态流量，坚决消除小水电影响生态环境的突出问题，开展小水电绿色改造和现代化提升，创建 158 座绿色小水电示范电站，发挥绿色小水电示范作用，推动农村水电可持续发展**。立足长江经济带小水电清理整改工作基础，全面铺开生态水电示范区建设。通过深化减脱水河段水生态修复，打造电站工程生态节点；结合幸福河湖建设，助力流域水生态水环境提升；配合“浙江水网”建设，发挥水电站梯级联合调度作用，服务水资源高效综合利用。加大清理整治力度， 坚决消除小水电影响生态环境的突出问题，促进持续修复改善河流生态。建设生态水电示范区 57 个，修复减脱水河段 391 km。

协调性分析：本规划修编对8座有增容潜力的电站提出增容改造建议，对3座老旧电站提出更新改造建议，拟建规划电站1座。规划实施后，对于推动农村

水电可持续发展和生态水电示范区建设有指导和促进作用。因此， 规划与《浙江省农村水利水电发展“十四五”规划（征求意见稿）》相符。

2.3.2.5 与《丽水市水利发展“十四五”规划》协调性分析

《丽水市水利发展“十四五”规划》提出： 转型升级绿色水电。推进生态水电示范区建设和绿色小水电示范电站创建，因地制宜实施水工建筑物修复、机电设备更新、自动化升级改造、厂容厂貌改造等。谋划水电站“风光水蓄一体化”示范项目等，充分发挥水电在双碳工作中的重要作用。“十四五”期间，新建续建电站 6 座、更新改造电站 80 座，绿色小水电示范电站 50 座。

……

切实保障河湖生态流量。制定松阴溪等重要河湖生态流量保障方案，建立重要河湖生态流量监测预警和信息发布机制；加快河湖重要控制断面生态流量监测站点建设。依托丽水市水资源综合平台和“智慧水电”平台，强化河流生态流量、水电生态流量泄放数字化监管，不断提升河湖生态用水保障能力。

协调性分析：本规划修编对 8 座有增容潜力的电站提出增容改造建议，对 3 座老旧电站提出更新改造建议， 改造内容包括生态流量泄放设施、厂房等改造，均溪三级改建工程任务以防洪为主，结合供水、灌溉、改善水生态环境、发电等综合利用。 规划对新建的 1 座水电站提出“同步建设泄放生态流量工程设施和监测设施”的要求。规划实施对于推进生态水电示范区建设和绿色小水电示范电站创建、保障河湖生态流量具有指导和促进意义，因此，规划与《丽水市水利发展“十四五”规划》是相符合的。

2.3.3.6 与《龙泉市水安全保障“十四五”规划》协调性分析

《龙泉市水安全保障“十四五”规划》中规划的龙泉市水安全保障“十四五”规划项目包括：

—发展更高效益的涉水产品服务。着力推动龙泉蕴含的生态价值向经济价值转变，资源配置由粗放分散向高效集约转变，水产业形态由“低、小、散、弱”向“高、大、聚、强”转变，形成“水旅融合、水工融合”的水经济产业布局，完成绿色小水电创建 10 个。

绿色小水电创建。为了更好的发挥小水电在节能减排、改善民生修复生态等方面的作用，推动小水电绿色发展，规划开展 10 座绿色小水电示范电站创建。

统筹考虑龙泉溪流域洪水出路、洪水资源化利用和生态功能维护， 规划新建

竹垟一级水库及供水工程、均溪三级水库改建工程，提升流域的防洪和供水能力；开展水库常态化安全鉴定，通过小型水库系统治理，及时消除安全隐患，全面提升小型水库的基础设施和管理水平。

协调性分析：龙泉市区域内共有 107 座水电站，本规划修编主要拟对其中 12 座水电站进行调整，其中 8 座为增效扩容、3 座为绿色改造，另新建 1 座水电站（原上墩电站原址），本次规划中均溪三级水电站为绿色改建，属于均溪三级水库改建工程，主要任务以防洪为主，结合供水、灌溉、改善水生态环境、发电等综合利用。规划实施对于提升流域的防洪能力、发挥小水电在节能减排、改善民生修复生态等方面的作用具有指导和推动意义。因此， 规划与《龙泉市水安全保障“十四五”规划》是相符的。

2.3.3 区域主体功能与资源环境保护规划协调性分析

2.3.3.1 与《浙江省主体功能区规划》协调性分析

根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发〔2013〕43 号）：龙泉市属于浙 南山地丘陵重点生态功能区，分区开发导向为“建设生态公益林，加强水系源头水源涵 养和生物多样性保护。建设一批骨干水利工程，合理开发山区水电资源，搞好流域综合 治理，提高抗灾能力。鼓励下山脱贫和外迁内聚，合理规划与开发旅游资源，适度开展 生态旅游和农业观光旅游，努力培育新的经济增长点。大力发展生态旅游和高效生态农 业，改变粗放型农业生产方式，提高农业生产标准化水平。”

龙泉市为省级重点生态功能区，浙江省省级粮食生产功能区，浙江省省级现代农业综合区创建点，境内有浙江省省级禁止开发区域：凤阳山—百山祖国家级自然保护区（260.51m^2 ）、龙渊森林公园（3.69m^2 ）。

禁止开发区域是指有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址以及具有重要生态安全价值的区域 等，需要在国土空间开发中禁止进行工业化城市化开发的区域。

协调性分析：根据叠图分析可知，本次规划修编调整水电站不涉及凤阳山—百山祖国家级自然保护区、龙渊森林公园。保留水电站中的均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区，其余电站位置均不在上述省级禁止开发区域范围内。均溪一级电站为已建成电站，电站在“绿盾 2018 ”龙泉

市凤阳山自然保护区监督　检查专项行动中已完成了整改，环评等相关手续均已完善。本次规划修编不在凤阳山—百山祖国家级自然保护区、龙渊森林公园范围内新建项目，因此，规划与《浙江省主体功能区规划》是相符的。

2.3.3.2 与《龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》协调性分析

1、规划涉及生态环境分区统计

根据《龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》， 规划水电站共涉及龙泉市 16 个生态环境分区，其中优先保护单元 12 个（保留电站 74 座，增容电站 7 座，绿色改造 2 座、规划新增 1 座）、城镇生活重点管控单元 3 个（保留电站 2 座，增容电站 1 座）、一般管控单元 1 个（保留电站 20 座，绿色改造 1 座），所涉及的环境管控单元具体见表 1.5-4 和*附图7*。

2、协调性分析

（1）优先保护单元协调性分析

水源地优先保护区：涉及的规划修编保留水电站有岩樟溪一级水电站、青石水电站、大坑水电站、黄永水电站、北龙水电站、白雾水电站、庙下水电站、沙潭水电站、屏田一级水电站、南溪口水电站、瑞垟一级水电站、瑞垟二级水电站、垟顺水电站、广安水电站、梅村水电站、溪沿水电站，水电站大坝不产生污染物，厂房生活污水经预处理后回用于农肥，不外排，符合丽水市龙泉市岩樟溪二级电站水库水源地优先保护区（ZH33118110010）、丽水市龙泉市岩樟水库引用水源保护区优先保护区（ZH33118110095）、丽水市龙泉市南大洋饮用水源保护区优先保护区（ZH33118110097）、丽水市龙泉市瓯江“正源”瑞垟水库饮用水源保护区优先保护区（ZH33118110098）和丽水市龙泉市安仁溪饮用水源保护区优先保护区（ZH33118110100）的相关管控要求。

自然保护区类优先保护区：涉及的规划修编保留水电站有均溪一级水电站、官埔垟水电站，位于丽水市龙泉市凤阳山自然保护区优先保护区（ZH33118110039）内。规划涉及的水电站均已现状存在，且运行多年，不涉及新建及改造，因此，符合所在优先保护单元的管控措施要求。

其他优先保护区：规划涉及的其他优先保护单元有丽水市龙泉市大贵溪保留区自然生态红线区优先保护区（ZH33118110093）、丽水市龙泉市钱江源自然生态红线区优先保护区（ZH33118110094）、丽水市龙泉市闽江源自然生态红线区优先保护区（ZH33118110096）、丽水市龙泉市东南部生物多样性维护区优先保

护区（ ZH33118110131 ）、丽水市龙泉市中部水源涵养区优先保护区（ZH33118110132 ）、丽水市龙泉市紧水滩水库水源涵养区优先保护区（ZH33118110133）；上述管控单元管控要求中提出：“严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。 ”。本次规划涉及上述管控单元的电站中：保留电站 56 座，增容电站 7 座，绿色改造 2 座，均为现状存在的水电站。新建 1 座水电站（大汇水电站），该新建水电站利用原上墩电站原址进行重建，提出“同步建设泄放生态流量工程设施和监测设施”的要求，新建水电站属于生态型水电站，营运过程中不会产生废气污染物，少量生活废水可全部作为农肥肥田，不排入环境，固废可妥善处置。上述水电站均设有生态流量泄放设施，均且已核定过生态流量，规划中增容电站改造内容包含生态流量泄放设施改造，能够确保所在生态管控单元的生态用水需求，因此，符合所在优先保护单元的管控措施要求。

（2）一般管控单元协调性分析

一般管控单元内的保留电站20座，绿色改造1座，根据《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）和《浙江省小水电清理整改综合评估指导意见》（浙水农电〔2019〕8号），对不涉及自然保护区及其他禁止开发区的，通过综合评估意见及整改措施落实完善相关手续。对小水电新建项目除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。在该管控单元内不新建水电站，因此符合一般管控单元的管控措施要求。

（3）重点管控单元符合性分析

城镇生活重点管控单元内保留电站2座，绿色改造1座，水电站项目不属于工业类项目，且为增容改造项目，不属于新建项目，对照管控单元的空间布局要求、污染物排放管控要求、环境风险防控和资源开发效率要求，规划与涉及的丽水市龙泉市八都城镇生活重点管控区（ZH331181120034）、丽水市龙泉市中心城区城镇生活重点管控区（ZH331181120036）、丽水市龙泉市安仁镇城镇生活重点管控区（ZH331181120037）各管控要求是相符的。

综上所述，规划方案与《龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》是相符的。

2.3.3.3 与《龙泉市生态保护红线划分方案》协调性分析

对照《龙泉市生态保护红线划分方案》，本次规划电站中有 38 座涉及生态保护红线，其中规划保留 34 座，规划增容 3 座，绿色改造 1 座，具体详见表 2.3-4。

表 2.3-4　规划涉及龙泉市生态保护红线汇总表

序号	水电站名称	建设类别	涉及红线名称
1	均溪一级	规划保留	龙泉市凤阳山自然保护区生物多样性维护生态保护红线
2	垟顺	规划保留	龙泉市瑞垟水库水源涵养生态保护红线
3	瑞垟一级		
4	南溪口		
5	屏田一级		
6	坪溪		
7	岩樟一级	规划保留	龙泉市岩樟水库水源涵养生态保护红线
8	留坪	规划保留	龙泉市查田镇石隆水库水源涵养生态保护红线
9	瑞垟二级	规划保留	龙泉市小梅镇、屏南镇生态公益林水源涵养生态保护红线
10	黄永	规划保留	龙泉市锦溪镇生态公益林水源涵养生态保护红线
11	大坑		
12	林垟	规划保留	龙泉市塔石街道生态公益林水源涵养生态保护红线
13	山际口	规划保留	
14	岭坤	规划增容	
15	山际	规划保留	
16	东坑	规划保留	龙泉市龙南乡生态公益林水源涵养生态保护红线
17	溪沿	规划保留	
18	宝鉴	规划保留	龙泉市闽江源其他生态功能生态保护红线
19	青井	规划保留	龙泉市钱江源其他生态功能生态保护红线
20	水塔	规划保留	
21	谷坑	规划保留	
22	井惠口	规划保留	
23	黄皮	规划保留	
24	梨树坪	规划保留	
25	百步岭	规划保留	
26	建平	规划保留	
27	潘床口	规划保留	
28	建明	规划增容	
29	龙潭湾	规划保留	
30	大坝	规划保留	
31	龙头坝	规划保留	
32	周调	规划增容	
33	青石	规划保留	
34	住龙	规划保留	
35	黄鹤	规划绿色改造	龙泉市大贵溪保留区其他生态功能生态保

序号	水电站名称	建设类别	涉及红线名称
36	盛溪	规划保留	护红线
37	河里	规划保留	
38	南溪	规划保留	

协调性分析：本规划新建水电不涉及生态保护红线，绿色改造的 1 座水电站（黄鹤水电站）坝址不变，主要设备更新和厂房下移重建，调整后的厂房不在生态保护红线范围内；规划保留的水电站和规划增容的水电站在保证下泄生态流量的基础上，规划增容工程不得扩面（占地面积及库区淹没面积不增加）、电站污水经收集处理后全部回用不得外排，在此基础上符合相应生态保护红线的管控措施要求。

2.3.3.4 与《龙泉市生态环境保护“十四五”规划》协调性分析

《龙泉市生态环境保护“十四五”规划》提出：

……

推进能源结构优化。深入实施省级清洁能源示范县建设加强能源消费总量和能源消费强度双控。大力开发、推广节能高效技术和产品，实现重点用能行业、设备节能标准全覆盖。新建高耗能项目单位产品(产值)能耗要达到国际先进水平，大力发展清洁能源。充分利用龙泉自然资源条件， 做优生物质发电，加快完成农光互补、水光互补、屋顶光伏等光伏发电项目建设。积极对接抽水蓄能电站、风能开发等前期工作，推进清洁能源利用，优化全市能源供给结构。完善天然气管网布局：加快推进城区天然气管网提升等设施建设，争取尽早启动龙泉至上垟天然气管道支线工程。加快建设丽西 500 千伏输变电工程，加强富余电力资源对外输出。按照“宜气则气”“宜电则电”原则，积极引导用能企业实施清洁能源替代。

……

持续推进生态保护修复。坚持山水林田湖草生命共同体理念，实施重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区的保护与修复， 系统维护森林系统、河湖湿地系统的原真性与完整性强化森林资源提质，加强对龙泉市具有国家代表性的中亚热带常绿阔叶森林生态系统、珍稀动植物物种与自然景观的保护切实提升生态资产质量。坚持自然恢复为主， 加快推进珍贵乡土树种等植物复兴工作。大力实施生态公益林提质，积极改善林相结构。统筹推进瓯江水生态廊道建设， 强化沿江

河道自然形态、河滩、江心洲、自然林带等保护工作。重点实施瓯江河川公园、瓯江干流沿线河道综合治理提升改造等工程。加强岸坡生物、水生生物的修复保护，培育健康的湿地生态系统，提高河道生态系统的稳定性和水生生物多样性。加快推进瓯江流域生态流量综合调控，优化水库生态调蓄，严格保障河道生态需水量，恢复并提高河湖水系连通度。

协调性分析：本规划修编实施对于推进水电开发，整合提升水电开发效率有促进和推动作用；规划对增容和新建水电站的生态流量的泄放设施和监控设施都提出了相应的要求，规划的实施，有利于加强对小水电生态流量监管、改善水生态环境、供水、灌溉、发电等综合利用。因此， 规划与《龙泉市生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

2.3.4 城市、土地利用等区域发展规划协调性分析

2.3.5.1 与《丽水市城市总体规划（2013~2030 年）》协调性分析

1、规划概述

根据《丽水市城市总体规划（2013~2030 年）》中市域电力工程规划：

……

规划目标：

构建以 1000 千伏特高压及 500 千伏变电站为主要电源点，以220 千伏电网为骨干输电网络，以 110 千伏变电站为基本受电点，和区域内中小型发电 厂为补充的市域电力网络，**彻底消除供电及水电送出瓶颈**，保证电网安全、 经济、可靠运行。

……

能源规划布局：

能源基地布局：**合理有序开发优质水电**，限制新建煤电项目，选择合适的 天然气热电联产和冷热电联产项目，推广和实施生物质能发电技术、太阳 能光伏发电和光热技术、风力发电技术、农村沼气综合利用技术等可再生 能源的开发和利用技术。

2、规划协调性分析

本次规划修编后总装机容量 27.568 万 kW，促进电气化市的进程，改变了当地农民家庭的生活方式，加强间接的城镇化进程，对于丽水市总体规划的实施具有重要作用。因此，本次规划与《丽水市城市总体规划（2013~2030 年）》是相

符的。

2.3.5.2 与《龙泉市国土空间总体规划（2021~2035 年）》协调性分析

根据《龙泉市国土空间总体规划（2021~2035 年）》：

……

能源保障设施。深入推进全国生态产品价值实现机制试点和全省低碳试点建设，创新清洁能源资源价值实现路径，加快打造华东绿色能源基地。在现有小水电基础上加入风力发电、光伏发电和生物质发电， 配置抽水蓄能电站，充分发挥其调峰、调频作用， 最小化风光水储综合发电成本，并依托智能化技术的智慧电网进行智能调度管理，构建起发电清洁、价格有竞争力、供电质量有保证的发电系统，打造全省首个风光水储生物质“五位一体”的多能互补、大数据互联网+清洁能源示范项目。

……

水资源保护利用。水生态价值转换。加强精品水源点的保护建设，加快精品水源的开发利用，探索在饮用水、酿酒、医药和化妆行业的实际应用。实施水生态价值转换工程，开展绿色小水电创建，建设宝溪水文化园、龙泉市青坑底矿泉水等工程。

划定龙泉市饮用水源保护区面积 71.54 平方千米，包括岩樟溪饮用水水源地保护区和瑞垟引水一期工程（在建）龙泉饮用水水源地保护区。其中一级保护区面积 1.30 平方千米，二级保护区面积 34.99 平方千米，准保护区面积 35.25 平方千米。根据《中华人民共和国水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》《丽水市饮用水水源保护条例》等，在饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内禁止设置排污口，新建、改建、扩建排放污染物的建设项目， 在饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建严重污染水体的建设项目。

本规划涉及的水电站涵盖全市各个乡镇，且根据水电站的分布情况，绝大部分位于农村及山林区域，能满足农村住户用电需求。根据规划修编，新建水电站不在饮用水源保护区范围内；改建的均溪三级水电站位于饮用水水源一级保护区内，改建内容主要任务以防洪为主，结合供水、灌溉、改善水生态环境，属于与供水设施和保护水源相关的项目，不属于禁止类内容。调整的 12 个水电站不产生废气，废水回用于农田灌溉不排放，产生的固废均妥善处理，对附近饮用水源

均不产生影响。因此本次规划修编与《龙泉市国土空间总体规划（2021~2035 年）》是相符合的。

2.3.5.4 与《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》协调性分析

根据《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》：结合龙泉市现有工程格局，规划新建水库、山塘、堰坝等水源工程共计 13 处，其中水库 5 座，总库容 3427 万 m³，山塘 3 座，总库容 27.38 万 m³，堰坝 5 座，堰长 5m～30m，堰高 1.5m~4.8m；新建引水管线一条，通过铺设引水管道，提高城市供水保障能力。同时积极推行小型农村供水工程“一源一备”水源地建设，为 564 处单村供水工程打深水井作为备用水源。

扩建规模化水厂 11 处：包含新建水库 2 座，新建山塘 2 座，新建拦水堰坝 3 座，新建源水管道 75.35km，新建输配水管道 179.5km，新建泵站 12 座，装机功率共 260kw，新装水表 5317 套。

新建规模化水厂 4 处：包含新建水库 2 座，新建山塘 1 座，新建取水堰坝 2 座，新建源水管道 8km，新建输配水管道 158km，新建水厂 4 处，新增净水设备 4 套、消毒设备 4 套，新装水表 5689 套。

……

继续按照《中华人民共和国水污染防治法》及其实施细则、《浙江省饮用水水源保护条例》、《浙江省农村供水管理办法》的相关规定， 配合环保等部门划分集中式饮用水源地保护区，逐处划定农村集中供水工程水源保护范围，设立水源保护界桩、界牌， 加强排污治理和生态修复，控制农业面源污染，扼制水源污染势头，对破坏饮用水源的人和事依法进行查处，使有限的饮用水资源得到有效地保护。

协调性分析：本规划涉及梅溪瓯江源头水保护区、岩樟溪龙泉饮用水源区、均溪龙泉饮用水源地、八都溪龙泉保留区竹垟乡竹垟水库水库型水源地、屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地的水电站均为现状存在的水电站保留和绿化改造。本次规划修编新建 1 座水电站不涉及饮用水源保护区；均溪三级改建工程任务以防洪为主，结合供水、灌溉、改善水生态环境、发电等综合利用， 均溪三级水库改建属于《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》中规划内容。因此， 本次规划修编与《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》是相符的。

2.4 规划不确定性分析

1、规划电站施工期环境影响的不确定性

受规划报告设计深度的制约，《龙泉市农村水电绿色发展规划（修编）》中并不涉及与环境影响关系相对密切的有关工程内容，如各开发方案中料场、临时弃渣场的选择及其占地面积，工程布置，场内主要交通道路布置与规划，施工期间“三废”的产生量，回水长度等。因此， 本次规划环评难以定量地进行规划拦水坝的施工影响分析和预测评价各种影响（包括直接、间接影响），故施工环境影响方面规划环评阶段不进行分析，将其作为下一阶段项目环评工作中重点分析的内容。

2、规划内容的不确定性分析

根据规划编制单位调查了解，本次规划中规划增容电站并非明确实施，而是从技术的角度，从流域水资源空间分布的角度分析，其存在增容的潜能，而电站是否进行增容，尚无法明确，给规划环评带来一定的不确定性。

本次规划范围为龙泉市域范围，涉及瓯江、钱塘江、闽江三大水系， 规划修编的侧重点是现有电站的生态化改造、其中 8 座电站增效扩容，3 座绿色改造及 1 座规划电站根据流域水资源分布情况进行新建，从目前掌握的资料来看，主要存在以下冲突。

拟建的大汇电站处于丽水市龙泉市中部水源涵养区优先保护区，根据 《龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》， 优先保护区内严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电；在优先保护单元内增容电站 6 座、绿色改造 2 座。根据《龙泉市生态保护红线划分方案》， 本次规划修编调整的水电站涉及生态红线的有 4 座规划增容、1 座绿色改造。因此根据《龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《龙泉市生态保护红线划分方案》、《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》等文件要求，本次规划修编调整的水电站于上述文件存在冲突。

其余规划拟开发的河段水能开发没有明显的制约因素。

3 、减水河段与下泄流量的不确定性

受本阶段设计研究工作深度及时间的限制，拟建的大汇水电站的长期运行是否会影响区域生态系统， 减水河段会对流域水生生物产生何种影响等还有待于在规划实施过程中建设项目单项环评工作中进一步分析、研究； 电站运行对县域内各流域生态环境产生累积影响程度需在规划实施过程中通过加强监测和跟踪

评价进一步确定。

4、开展跟踪监测及评价

评价是根据规划产业情况、资源利用效率和排污情况、整体环境污染的治理水平等 提出的，规划阶段有关计算和预测指标亦具有显著的动态性和不确定性。为此，建议定 期开展跟踪评价，以检验规划环评影响预测的准确性，并对规划措施进行修正检验，如规划在实施过程中生重大调整，则须重新进行环境影响评价。

针对规划方案环境影响方面存在的不确定性，本评价建议制定监测计划，对县域内的水电站进行全方位的监测与监控，开展跟踪监测及评价，对存在的环境变化进行分析，并针对回顾性调查结果提出相应的生态环境保护措施，以利于及时解决环境问题及更好地保护环境。

3 流域环境现状调查与评价

3.1 自然地理状况

3.1.1 地理位置

素有“浙江林海”之称的龙泉市位于浙江省西南部的浙闽赣边境，东邻云和县，南连庆元县，西与福建省浦城县交界，北与遂昌县、松阳县毗邻。地理坐标为东经 118°42′~ 119°25′，北纬 27°43′~28°20′，地势由西南向东北倾斜，市境东西长约 72.5km，南北宽约 70.8km，市域总面积 3059km^2。龙泉市是浙江省入江西、福建的主要通道， 素有“瓯婺八闽通衢”“驿马要道、商旅咽喉”之称，历来为浙闽赣毗邻地区的商贸重镇。龙泉于唐乾元二年（公元 759 年）置县，1990 年 12 月撤县设市，目前全市共辖 4 个街道，8 个镇，7 个乡，444 个行政村，人口 29 万人，市人民政府驻地原龙渊镇（现为龙渊街道），距丽水市区约 120km ，距杭州市区约 400km。

本次修编规划调整的 12 座电站（其中规划增容电站 8 座，绿色改造电站 3 座，规划新建 1 座）均位于龙泉市范围。

3.1.2 地质地貌

龙泉市在大地结构上位于浙东华夏皱褶带中的陈蔡－遂昌隆起地区。该区地基由前泥盆陈蔡群变质岩系组成，在加里东运动后整个上古生代期间，一直处于隆起状态，直到中生代晚侏罗世才被巨厚的陆相火山岩系所覆盖。其出露的地层与岩性为片岩、片麻岩及大理岩组成的前泥盆系陈蔡群变质岩系。

由于受到地质构造和新构造运动的抬升影响，龙泉市是省内海拔最高的山地地貌区域之一，东南和西北部山脉绵亘，龙泉溪从西南向东北贯穿中部，群山平行于河谷对称分布，西北部为仙霞岭山脉，其主峰为龙泉与遂昌之间的九龙山，海拔 1724 米，东南部为洞宫山脉，其主峰为龙泉境内的凤阳山黄茅尖，海拔 1929 米，为江浙第一峰。中部为龙泉溪大小不一的河谷小盆地，如安仁、龙渊、查田、小梅、八都等，最大的龙渊河谷盆地面积约 14 平方公里。此外，山地中仍残留着成片的缓坡地，境内地形中，低中山占总面积的 69.17% ，丘陵盆地占 27.92% ，河谷平原占 2.91% ，故有“九山半水半分田”之说。

3.1.3 气候与气象

龙泉位于中亚热带气候区。其特征是四季分明、雨量充沛、冬不严寒、夏无

酷暑、春早夏长、温暖湿润。因地形复杂， 海拔高低悬殊，气候基本呈垂直分布，光、温、水地域差异明显。海拔 800 米以下区域属凉亚热带湿润季风气候；海拔 800 米以上区域近于暖温带湿润季风气候。

(1) 气候要素统计

龙泉市总体气候特点是温暖湿润，四季分明。根据龙泉气象站实测资料统计，多年平均气温为 17.6℃,月平均最高气温为 34.2℃,月平均最低气温为 2.4℃,极端最高气温为 40.7℃（66.8.8）极端最低气温为-8.5℃（73.12.26），平均蒸发量 1403.7mm（直径为 20cm 蒸发皿的观测值），平均风速 1.4m/s，平均最大风速 11.7m/s，实测最大风速 17.0m/s。主导风向为东北偏东。

(2) 气候及降水特性

项目区域属亚热带季风气候区，受东南亚季风影响，气候温和，四季分明，雨量充沛，日照充足。龙泉市境内多年平均降雨量 1864mm，流域内的降雨主要为春雨、梅雨及台风雨， 春季南北冷暖气流在此交绥，形成锋面降雨，称为“春雨”，春末夏初，受太平洋副热带高压气流控制，气旋活动频繁，雨量较多，时常出现暴雨，夏末天气晴热，受台风影响时有台风雨，其中 3-6 月四个月（春雨和梅雨）的降雨量通常在 1000mm 左右，约占年降雨总量的 60%，最大月降雨量发生于 6 月份，该月降雨量一般占年总量的 20%。10 月至翌年 1 月为少雨期，这四个月的降雨量仅占年总量的 13%左右，本流域的洪水绝大部分发生在梅汛期（4 月 16 日-7 月 15 日），只有少数年份发生在台汛期（7 月 16 日-10 月 15 日），据龙泉站实测最大 24 小时雨量为 215.7mm（1970 年 6 月 25 日），最大三日雨量为 315.1mm（1956 年 6 月 19 日-6 月 21 日）。另外，本区域山多峰高，暖湿气流在受到高山阻挡后被迫上升，冷却后形成地形雨，冬季受西伯利亚冷高压控制，天气以晴为主，冷空气南下时形成寒潮，雨雪较少。

3.1.4 河流水系

龙泉为瓯江发源地，闽江、钱塘江支流发源地，境内主要有瓯江、钱塘江、闽江三大水系。瓯江发源于洞宫山脉锅帽尖西北麓，海拔1770.50m，源头段称南溪，纳瑞垟溪 后至李家淤称梅溪，梅溪干流全长 52.48km，流域面积 539.55km^2，多年平均流量19.56m^3/s，天然落差169.0m。梅溪与八都溪在李家淤汇合后称龙泉溪，从南向西北，转北再转东北，流径南部、中部和东北地区，

于道太乡武溪村入云和境内。龙泉溪在龙泉境内总长 75.2km ，流域面积 2215.5km^2，是龙泉市境内流域面积最大的溪流，占境内三大水系总面积84.3%。

住溪、碧龙溪为钱塘江水系乌溪江的源头，发源于披云山西北麓，海拔1675m ,北流遂昌县境；龙泉境内住溪全长 25.3km，碧龙溪全长12.9km，住溪、碧龙溪流域面积381.8km^2，占总面积12.48%，住溪多年平均流量 9.73m^3/s，天然落差930m。碧龙溪多年平均流量4. 12m^3/s，天然落差385m。

宝溪为闽江水系，发源于披云山仙坛下，海拔1236m ，自北向南，流入福建省浦城县境，入南浦江。宝溪在龙泉市境内长24.9km，流域面积 98.51km^2，占总面积3.22%，多年平均流量3.58m^3/s，天然落差432m。

龙泉市是三江源头，只有出境水没有入境水。多年平均年径流总量约31.5亿m^3（现龙泉城区以下河段被紧水滩水库淹没）。

表 3.1-1　境内三大水系流域面积、 占比

水系名称	境内全长（km）	流域总面积（km^2）	占比（%）
瓯江	127.68	2578.69	84.30
钱塘江	25.3	381.8	12.48
闽江	24.9	98.51	3.22
合计	177.88	3059	100

全市河道可分为市级、县级和乡镇级河道，三大水系共有大小河道1464条 ,河道总长 3058.02km，其中全市流域面积 5km^2 以上的河道有144条，河道总长1395.35km。市级河道1条，为龙泉溪，由梅溪纳入八都溪后称龙泉溪；自龙泉溪的兰巨乡李家淤村起，终于道太乡武溪村与云和县交界处；沿途纳入八都溪、豫章溪、蒋溪、大贵溪、铁杓溪、雁川溪、道太溪、安福溪、安仁溪、大石溪、武溪等支流，流入紧水滩水库；龙泉溪在龙泉市境内流长 75.2km，河道平均宽度约在100~ 170m。县级及县级以下河道宽度一般在20~80m。

龙泉市河流自然落差大，水位依季节涨落，变幅较大，汛期洪水呈现暴涨暴落的特点，属典型山溪性河流。各河流水系因受地质构造运动的变迁及河谷两岸地形陡峻，主干流呈脉状分布，溪流纵横，源短流急，暴涨暴落，纵向比降大， 水位陡涨陡落，冲刷力强，洪峰持续时间短，有时瞬间即退，水量充沛丰枯期分明，属典型的山溪性河流。小流域上游大多为陡峭山地，土层瘠薄，不少区域植被相对较差，且河道多为峡谷性山溪，极易发生山洪和泥石流地质灾害。

3.1.5 水文特征

根据《龙泉市水利志》，龙泉为瓯江的发源地，闽江、钱塘江支流发源地。全市境内河流分属瓯江流域上游干流的龙泉溪和支流小溪、钱塘江水系的住溪、闽江水系的宝溪。其中以龙泉溪最大，龙泉溪在龙泉市一级支流主要有 11 条，二级支流主要有 8 条。

龙泉溪为瓯江干流上游河段，自河源锅帽尖西北流称梅溪；经小梅至李家圩左纳八都溪后称龙泉溪；流经龙泉市城区后，左纳大贵溪，进入紧水滩水库，流经石塘水库至丽水市大港头，左汇松阴溪后称大溪。龙泉溪干流长 196km，河道比降 6.2‰，集水面积 3435km^2，其中泉市境内集水面积 2444.6km^2。

龙泉溪主要支流八都溪，位于龙泉市西部，河长 44km，河道比降 19.8‰，集水面积 396km^2，从左岸汇入龙泉溪；豫樟溪位于龙泉市南部，河长 27km，河道比降 51.5‰，集水面积 207km^2，从右岸汇入龙泉溪；岩樟溪位于龙泉市北部，河长 28km，河道比降 26.8‰，集水面积 229km^2，从左岸汇入龙泉溪。这些支流两岸奇峰屹立、悬崖峭壁、多“V”型谷地、河床多巨砾、水流湍急、险滩瀑布屡见不鲜，3 月开始涨水，6 月达最高，为梅雨主控区，流量过程呈单峰型，属山溪性河流。

3.1.6 土壤

龙泉市主要有黄壤、红壤、潮土、水稻土四个土类， 50 个土属，67 个土种，其中黄壤占总面积 38.32%，红壤占 50.1%，潮土占 0.32%，水稻土占 10.26%。土壤分布有明显的地域分异规律，黄壤主要分布在海拔 800m 以上的山地；红壤主要分布在海拔 750-800m 以下的低山丘陵区；潮土主要分布在溪流沿滩地、阶地上；水稻土主要分布在海拔 150-1200m 之间的谷底、垅地、台地，以及沿溪的河谷平底，是耕地的主要土壤类型。

3.1.7 植被、生物多样性

龙泉市系全国南方 48 个林业重点县之一，是浙江省的重点林区，素有“浙南林海”之称。 龙泉地处中亚热带湿润地带，植物隶属于华东植物区系，以“中亚热带地区”成分为最多，“南亚热带地区”成分次之，“热带、温带地区”成分也有一定的分布。森林植被具有中亚热带、常绿阔叶林特征。由于山地海拔高崇，植被在分布上具有明显的垂直带谱，在海拔 800 米以下，主要是马尾松、杉木、毛竹林等用材林； 800～1400 米为常绿针阔混交林，典型为黄山松林、柳杉

林，以及壳豆科的常绿阔叶林；1400～1600 米是常绿落叶阔叶混交林，1600~1800 米阔叶落叶林、高山矮林，1700 米以上为灌丛或草甸。项目区地处亚热带季风气候区，生态环境条件优越，由于生物气候条件的影响，本区地带性植物主要为常绿阔叶林，主要树种有天然植被马尾松、木荷等和人工栽培植被杉木、毛竹等及田坎间禾本科植物和经济作物。龙泉森林茂密， 植被生态良好，也是野生动物栖身、繁衍的理想天地。据调查全市共有兽类 8 目 22 科 50 余种；鸟类 12 目 31 科约 100 余种；爬行类 50 余种；两栖类 20 余种；鱼类 80 余种；昆虫类 16 目 113 科 1300 种。被列入国家重点保护的动物近 60 种，其中一级保护动物有：华南虎、豹、云豹、黑麂、黄腹角雉等 5 种；二级保护动物有：猕猴、豺、黑熊、大灵猫、锦鸡、鸳鸯、大鲵、虎纹蛙等 50 余种。

3.2 社会环境概况

3.2.1 行政区划

龙泉市，是浙江省丽水市代管县级市，位于浙江省西南部的浙闽赣边境，地理坐标 北纬 27°42'～28°20'，东经 118°42'～119°25'，东邻温州经济技术开发区，西接武夷山国家级风景旅游区，是浙江省入江西、福建的主要通道， 素有“瓯婺八闽通衢”、“译马要道，商旅咽喉”之称，历来为浙、闽、赣毗邻地区商贸重镇。

龙泉市面积 3059 平方公里，辖 4 个街道、8 个镇、7 个乡，人口 29 万人。龙泉自古人文昌盛，不仅是著名的青瓷之都、宝剑之邦， 而且还是世界香菇栽培发源地、中华灵芝第一乡；全市森林覆盖率 84.2% ，是国家级生态示范区、国家森林城市、浙江省生态市和浙江省园林城市，被誉为“处州十县好龙泉”。

2017 年 6 月，龙泉市被命名国家卫生城市。2017 年 7 月，龙泉市被列为国家历史文化名城。2018 年 11 月，入选中国县级市全面小康指数前 100 名。

3.2.2 人口现状

2023 年末全市公安户籍人口 285024 人，比上年减少 1548 人。其中，男性 144739 人，女性 140285 人，男女性别比 103.17:100。当年出生人口 1556 人；死亡人口 2345 人。

3.2.3 主要经济指标

初步核算，2023 年龙泉市实现生产总值（GDP）183.53 亿元，比上年增长

8.1%，分别比全国（5.2%）、全省（6.0%）、丽水（7.5%）高 2.9、2.1、0.6 个百分点；列丽水第 2 位，创2014 年以来最好成绩。分产业看，第一产业增加值 17.79 亿元，增长 5.0%；第二产业增加值 62.55 亿元，增长 7.5%；第三产业增加值 103.19 亿元，增长 9.2%。三次产业占比调整为 9.7:34.1:56.2。

2023 年全年实现财政总收入 18.60 亿元，比上年增长 10.35%。其中：实现一般公共预算收入 12.52 亿元，比上年增长 8.50%；一般公共预算支出 64.10 亿元，比上年增长 10.52%。全年民生支出 50.44 亿元，占全部支出的 78.69%，其中：社会保障和就业支出 7.96 亿元，比上年增长 1.0%；文化旅游体育与传媒支出 1.69 亿元，比上年增长 7.3%；科学技术支出 1.61 亿元，比上年增长 15.1%；卫生健康支出 6.49 亿元，比上年增长 1.5%。

3.3 区域资源分布及利用情况

3.3.1 森林资源现状

龙泉市地处浙江西南，全市土地面积 456.6 万亩,其中林业用地 392.9 万亩，占比为 86.03%。森林覆盖率为 84.74%,完成国土绿化面积 1.05 万亩;林木蓄积量 2519.6144 万立方米，净增 55.4438 万立方米。

3.3.2 水资源

龙泉市地处浙江西南山区，境内群山环抱，溪涧密布，水系发达，山溪性河流遍布全市，河床比降大，水流急，境内降水量较大。龙泉市水资源较为丰富，全市河流水面 39.14 平方公里，湖库 23.46 平方公里。2023 年水资源总量 43.58 亿立方米,较多年平均值偏多 17.7%，人均年拥有水资源量为 1.75 万立方米。全市年降水量为 2060.5 毫米，比多年平均偏多 9.8%。全市总用水量 0.9055 亿立方米,水资源利用率为 2.1%。其中农田灌溉用水量占 69.9%；林牧渔畜用水量占 1.2%；工业用水量占 7.9%；城乡居民生活用水量占 10.8%；城镇公共用水量占 7.7%；生态环境用水量占 2.5%。

龙泉市境内溪流众多，大小溪流 144 条，水力资源蕴藏量比较丰富，是浙江省水能资源大市。根据 1978 年水力资源普查，全市水能理论蕴藏量 38.5 万 kW ，平均每平方公里 125.85kW，经济可开发量 25.4 万 kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施，水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。

龙泉市水电资源分布在瓯江水系龙泉溪干流及其各支流，钱塘江水系的住

溪、碧龙溪，闽江水系的宝溪。

梅溪及龙泉溪干流：龙泉溪发源于龙泉市与庆元县交界的百山祖西北麓锅帽尖，汇集源头的山间溪流形成正源南溪，南溪在屏南镇竹蓬后村纳瑞垟溪后称梅溪。梅溪流经小梅镇后纳大窑水，至黄南村纳青溪，流经查田镇折北纳南窖溪（旧称俞溪），折北流至小查田纳石隆溪，继续北流至兰巨乡李家淤纳八都溪后始称龙泉溪。梅溪干流全长 52.48km，流域面积 539.55km^2，多年平均流量 19.56m^3/s，河口高程 218m，天然落差 169m，平均坡降 3.22‰，是全市水能资源最丰富的一条河流。

八都溪：八都溪是龙泉溪左岸一级支流，位于龙泉市西南侧，发源于宝溪乡主峰海拔 1609.0m 的披云山东南麓，流经宝溪乡、上垟镇、竹垟畲族乡、八都镇、锦溪镇，汇同梅溪并入龙泉溪。八都溪主流长 46.91km，总流域面积 394.95km^2，多年平均流量 14.3m^3/s ，河口高程 218m ，天然落差 842m ，平均坡绛 17.95‰ 。下游有二条较大支流汇入，分别为位于竹垟畲族乡的横溪（竹垟溪）和位于锦溪镇的桑溪。本次规划修编调整的 1 座电站集中在这八都溪干流上。

豫章溪：豫章溪是龙泉溪右岸一级支流，位于龙泉市南部。豫章溪的干流源头河段称为均溪，在支流大赛溪汇入后始称豫章溪，在豫章村下游注入龙泉溪，流域面积为 206.99km^2，多年平均流量 7.5m^3/s，河口高程 213m。豫章溪流域的水能资源均集中在均溪和大赛溪上。本次规划修编调整的 1 座电站集中在均溪上。

蒋溪：蒋溪是龙泉溪右岸一级支流，位于龙泉市北部。蒋溪的干流上游河段称为岩樟溪，在支流锦溪汇入后始称蒋溪，流经 700m 在宫头村下游注入龙泉溪。蒋溪流域面 积 228.36km^2，多年平均流量 8.28m^3/s，河口高程 193m。蒋溪流域的水能资源均集中在岩樟溪和锦溪上。本次规划修编调整的 1 座电站也集中在这 2 条溪流上。

大贵溪：大贵溪是瓯江流域龙泉溪左岸一级支流，源自黄鹤岭南麓，流经城北乡和 龙渊街道。在大贵溪流域上游分东西 2 源，以西源为主流。西源自鹤场村汇青水岙、黄裔水， 经后垟口、龙塘、南溪村纳大坑水， 至沙潭、溪口村与东支流汇合；东源自外双溪经仓坛口、显坑、山丘田、里田坑、皂口、河里至溪口村与西支流汇合。2 源汇合后经后垟栏、茶叶坪、新庄， 汇鹤溪，过黄庄桥、黄麻端、白墓、岭脚纳松干溪， 经大富丘、庙下、村头， 纳竹坑、黄垄源水， 至张

村注入紧水滩库区。主流流程 29.3km ，流域面积 188.29km^2，多年平均流量 6.8m^3/s ，天然落差 459m。本次规划修编调整的 2 座电站也集中在这条溪流上。

铁杓溪（林垟溪）：铁杓溪为龙泉溪右岸一级支流，位于龙泉市塔石街道境内。林 垟溪与哒石溪在溪下村汇合后称为铁杓溪，流经 2.4km 在沙潭村下游注入紧水滩水库（龙泉溪）。

①林垟溪（铁杓溪干流）

林垟溪在塔石乡境内，源出吴牛山南麓，海拔 1547.20m ，向北流经岱根、山际、山际口、李山头汇富溪水，至岭后纳寨下坑水，经秋畈、岭坤、铁头寮，至溪下纳石溪后始称铁杓溪。主流长 15.2km，流域面积 63km^2，多年平均流量 2.28m^3/s，天然落差 883m， 河口高程 195m，坡绛 45.82‰。本次规划修编调整的 1 座电站也集中在这条溪流上。

②哒石溪

哒石溪源出八面山西南麓，海拔 1618.50m，汇诸水于瞿源村，向北流经梅村、白坛下， 至项坊纳南弄水，经沈边、兰头至溪下注入铁杓溪。主流长 12km，流域面积 39.26km， 多年平均流量 1.52m^3/s，天然落差 780m ，河口高程 195m ，坡绛 457.42‰。

白雁溪：白雁溪又名雁川溪，位于龙泉市城北乡和道太乡境内，是龙泉溪左岸的一条主要支流，源出和尚坛东麓，向北流经上垟、西溪， 折东南至溪口村汇东畲水，流经溪下村纳陂头坑、上田水， 经大丘田村沿途纳猛坑、大粗坑、文坑、大坑诸水，至库武、锯树村折东南流经双坑口， 纳石壁坑水，经毛圩、大白岸水库，注入紧水滩库区。白雁溪全长 34.3km，流域面积 146.86km^2，多年平均流量 2.71m^3/s，天然落差 384m。本次规划修编调整的 1 座电站也集中在这条溪流上。

道太溪：道太溪属龙泉溪左岸的一级支流，位于龙泉市东北部道太乡境内，东为道太乡大石溪流域，南临紧水滩库区，西与白雁溪流域接壤，北部与松阳县交界。道太溪流域发源于龙泉松阳交界处的大路岗南麓，向南流经下乾、岭赤、供村、荷上畈、垟头注入紧水滩水库，流域面积 122.82km^2，干流长 27.47km，河道平均坡降 15.29‰。流域内多年平均年降水量 1810mm ，多年平均流量 4.39m^3/s。

安福溪：安福溪源出乌尖北麓，最高峰海拔 1415m ，汇黄山下、丫叉丘 2 条源流于张畈村下，向东北流经安福、寺口、笔架山， 折东流至安福口注入龙泉

溪。安福溪主流长 12.6km，流域面积 39.31km^2，多年平均流量 1.42m^3/s，天然落差 832m，河口高程 178m，平均坡降 68.42‰。

安仁溪：安仁溪源出龙南乡穹坑源头，海拔 1140.00m，向东北流经西溪、溪边，纳下田、乌坑、东坑 3 支流，再经李皮下、岭根店、广田， 折北经鎌烊至安仁纳答坑、新桥二水， 向北经乌坛下、狮子岩、大坂、马岙、金陂到安仁口注入龙泉溪。安仁溪主流 32.61km，流域面积 170.78km^2，多年平均流量 6.19m^3/s，天然落差 983m，河口高程 177m，平均坡降 29.53‰。

麻垟溪：麻垟溪源出安仁镇白鹤仙顶北麓，最高峰海拔 1538.2m，向北流经安民村，在歇场村纳东坑水后进入云和县，在麻垟村纳仙人洞坑水，在高胥村注入龙泉溪。

英川溪：英川溪为瓯江水系小溪上游的主要支流，发源于龙泉市境内洞宫山脉黄凤垟尖，最高峰黄茅尖海拔 1920.0m。该河支流众多，呈扇形分布，上游主流岱根坑蜿蜒而东，在景宁县黄湖乡境内与黄谢圩溪汇合后称黄湖港，流经郑源，在茶园村南与茶园溪汇合后称英川溪，英川溪流域面积 403.3km^2，其中英川水库（景宁县）坝址以上控制流域面积 199km^2，多年平均流量 8.277m^3/s。英川溪河道较上游平缓，两岸村庄渐多，沿程有西坑源、坑墙坑、墙底坑、南坑下等支流相继汇入，在交见圩村汇入小溪。英川溪属山溪性河流， 坡陡流急、洪水暴涨暴落。

住溪：住溪发源于“三江汇顶”的披云山北坡，自青井村向东北流经马脚篷、水塔、兰山、地伏、下畲、大坝经双河口纳大溪水， 折东流经横潭、干坑口至住溪村，折北流至潘床口纳毛源、潘床二水后，流入遂昌。龙泉市境内全长 25.3km，流域面积 268.18km^2，占全部水系流域总面积的 8.22%，多年平均流量 9.73m^3/s，天然落差 930m。本次规划修编调整的 1 座电站也集中在这条溪流上。

碧龙溪：碧龙溪是乌溪江的左支流，源出福建省浦城县境，最高峰海拔 1621m。流经白岩、碧龙、周调等村， 在遂昌县境的龙口与住溪汇合，龙泉市境内全长 12.9km，流域面积 113.72km^2，占全部水系流域总面积 3.72%，多年平均流量 4.12m^3/s，天然落差 385m。本次规划修编调整的 1 座电站也集中在这条溪流上。

宝溪：宝溪位于宝溪乡境内，属闽江水系。源出披云山仙坛下，海拔 1284.00m，源流梨树坑，纳湖住溪 3 小坑水向南流经溪源田，至坑口村纳石壁源，

至溪头村纳坑里水，复经宝鉴村入福建浦城县境。在龙泉境内主流长 24.9km，流域面积 98.51km^2，多年平均流量 3.58m^3/s，天然落差 432m。本次规划修编调整的 1 座电站也集中在这条溪流上。

3.3.3 水资源特点

龙泉市河流自然落差大，水位依季节涨落，变幅较大，汛期洪水呈现暴涨暴落的特点，属典型山溪性河流。各河流水系因受地质构造运动的变迁及河谷两岸地形陡峻，主干流呈脉状分布，溪流纵横，源短流急，暴涨暴落，纵向比降大，水位陡涨陡落，冲刷力强，洪峰持续时间短，有时瞬间即退，水量充沛丰枯期分明，属典型的山溪性河流。小流域上游大多为陡峭山地，土层瘠薄，不少区域植被相对较差，且河道多为峡谷性山溪，极易发生山洪和泥石流地质灾害。

3.3.4 水资源径流特性

区域径流主要由降水形成。径流的地区分布规律大体上与降水量分布相似，径流的丰枯变化与降水量的年际、年内变化基本同步。附近的沙湾水文站多年平均年径流深为1222mm，实测最丰年径流深 1913mm（1962年），实测最枯年径流深639mm（1971年），丰、枯之比达 3.0 。径流年内分配，通常呈双峰型，其前峰较大，主要由春雨和梅雨形成。其中最大月为6月份，这个月的径流约占全年径流量的20% 。年径流的后峰较小，其成因主要为台风雨，该峰一般出现于9月份。9月份径流占年径流总量的 8%左右。区域内枯水期通常在 10月至翌年2月之间，这五个月的径流量占全年径流量的 16%左右，其中 12月份仅占全年的2%左右，沙湾站多年平均径流年内分配见表3.3-1。

表3.3-1　沙湾站多年平均径流年内分配表

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
多年平均径流深(mm)	31.4	69.3	124.4	162.0	206.7	245.8	95.8	92.6	98.7	43.8	28.3	21.5	1222
年内分配百分数(%)	2.6	5.7	10.2	13.3	16.9	20.1	7.9	7.6	8. 1	3.6	2.3	1.8	100

3.4 生态环境质量现状

3.4.1 龙泉市生态环境概况

1、生态环境状况指数

根据浙江省生态环境监测中心《浙江省生态质量评价报告》（2023年），生态环境质量以“生态质量指数”（EQI）表征（受数据收集时间所限，生态质量

评价较其他环境要素滞后一年）。2022 年丽水市生态质量类型为“一类”，生态质量指数为 82.7，位居全省第 1，与上年保持基本稳定，各项生态质量分指数与上年均保持基本稳定，其中生态格局指数下降 0.1，生物多样性指数升高 0.1，生态胁迫指数升高 0.4。9 个县（市、区）的生态质量类型均为“一类”，按 EQI 值降序排列依次为：龙泉市、遂昌县、庆元县、景宁畲族自治县、云和县、青田县、松阳县、缙云县和莲都区。其中龙泉市、遂昌县、庆元县、景宁畲族自治县、云和县 5 个县（市）的 EQI 值高于丽水全市的 EQI 值（82.7）。2023 年，龙泉市生态环境状况指数为优，位列全省前列。

2、生态环境资源

矿产资源：境内矿产资源丰富，铅锌等有色金属、金银等贵金属以及萤石、瓷土等在省内具有较为突出的优势，是丽水市乃至浙江省矿产资源丰富的县(市)之一。全市境内已发现矿产 22 种，矿床、矿点 177 处，其中查明资源储量的矿产 17 种，矿区(床) 24 处，目前开采的矿种有铅锌矿、普通萤石、金矿、叶腊石、建筑用大理岩、铁矿，建筑用凝灰岩及粘土，其中规模开采的矿种主要为铅锌、萤石。

森林资源：全市有林地面积 2076 万亩，占市域面积的 80.13%，全市森林蓄积量 11571.9 万立方米，森林覆盖率达 79.9%，位列全省第一、全国前茅。

水与水力资源：2023 年全市水资源总量为 141.0615 亿立方米，比多年平均偏少 26.2%，比 2022 年偏少 29.6%。人均年拥有水资源量为 5580.0 立方米（常住人口、当年值）。2023 年全市年降水量为 1518.7 毫米（折合降水总量 263.1028 亿立方米），比多年平均偏少 14.6%，比 2022 年偏少 14.9%。2023 年全市总耗水量为 4.4670 亿立方米，平均耗水率为 60.7%。其中农田灌溉耗水量为 3.0141 亿立方米，占总耗水量的 67.5%。全市有大型水库 2 座，中型水库 30 座。紧水滩水库年末蓄水量比年初增加 1.6542 亿立方米；滩坑水库年末蓄水量比年初减少 1.1063 亿立方米；中型水库 30 座，年末蓄水总量 3.5271 亿立方米，比年初减少 0.5634 亿立方米。2023 年全市水资源利用率平均为 5.2%。

丽水水电资源十分丰富，全市水能资源技术可开发达 327.83 万千瓦，约占浙江省可开发量的 40%，是浙江省的水电大市。截止 2023 年底，全市共有（含在建）水电站 802 座，总装机容量约为283.7 万kW，水能资源开发率已达到 86.5%。其中大中型电站 4 座，总装机 109.48 万 kw；农村水电站（装机 5 万 kW 以下）

共 798 座，总装机约 174.26 万 kw，占浙江省农村水电站的 44%。2023 年全市水电发电量 49.5 亿 kw·h，其中农村小水电发电量 35.4 亿kw·h。。

生物资源：全市分布有陆生维管植物 223 科 1207 属3687 种，其中蕨类植物 41 科 96 属 339 种，裸子植物有 7 科 32 属 66 种，被子植物有 175 科 1079 属 3282 种。其中，国家重点保护野生植物 78 种，包括百山祖冷杉、东方水韭、南方红豆杉、中华水韭等 4 种国家一级重点保护野生植物，国家二级重点保护野生植物 74 种，如八角莲、柳杉叶马尾杉、莼菜、九龙山榧、梵净山石斛、花榈木、香果树等。全市现存古树名木 54211 株。全市共有陆生野生脊椎动物 32 目 129 科 635 种，陆生昆虫 23 目 322 科 2608 种，鱼类 7 目 20 科 134 种。列入国家重点保护野生动物共 138 种。全市大型真菌 22 目 94 科 2040 种，包括近年来发现的皱盖油囊蘑、丽水丽丝盖伞、百山祖老伞、小老伞等众多新物种。

3.4.2 龙泉市生态环境现状调查

本次规划环评生态调查引用《龙泉市生物多样性本底调查报告》（2020 年 11 月）中的相关内容，具体如下：

3.4.2.1 生态系统概况

龙泉市以自然生态系统为主，约合占区域的 85.74%，生物多样性丰富的森林生态系统占主导地位，广泛分布于全市，东南和西北部集中连片；非自然生态系统则主要为农田和城镇生态系统，约合占区域的 14.26%，呈现中部集聚，其余区域零星散布。其中森林生态系统为 2458.44 平方公里，约占区域总面积的 81.1%，主要为常绿针叶林、常绿阔叶林和针阔混交林；灌丛生态系统为 48.54 平方公里，约占区域总面积的 1.6%，主要为常绿阔叶灌木林；草地生态系统为 4.32 平方公里，约占区域总面积的 1.13%，为草丛；湿地生态系统约 57.48 平方公里，约占区域总面积的 1.9%，主要为河流和水库/坑塘；农田生态系统为 322.79 平方公里，约占区域总面积的 10.65%，主要为水田；城镇生态系统 109.46 平方公里，约占区域总面积的 3.61%，主要为居住地和交通用地；裸地生态系统为 0.2 平方公里，约占区域总面积的 0.01%，主要为裸岩。龙泉市的景观格局分析结果显示自然生态系统的破碎化程度较低，非自然生态系统的破碎化程度则反之。森林的最邻近距离最小，为 82.31 米，而平均斑块面积和边界密度最大，分别为 237.3 公顷和 34.57 米/公顷。城镇的斑块数最多，达 15429 个，而平均斑块面积较小，仅为 0.71 公顷。

植物资源：龙泉记录到陆生维管植物共有 179 科 707 属 1315 种(含种以下单位，下略)，其中蕨类植物门 20 科 50 属76 种，种子植物有 158 科 658 属 1239 种，其中裸子植物门共有 7 科 22 属 28 种，被子植物门共有 151 科 636 属 1211 种，而被子植物门下的单子叶植物纲有 25 科 119 属 205 种，双子叶植物纲有 126 科 517 属 1006 种。被子叶植物门双子叶植物纲占了绝大部分，科级、属级和种级分别为 70.9%、73.0%和 76.5%，最少为裸子植物，仅占 3.9%、3.1%和 2.1%，各类植物的各级(科级、属级和种级)所占的比例均非常相似。

陆生脊椎动物资源：共拍摄到哺乳动物 7 目 15 科 25 种，其中有国家一级重点保护动物 1 种，黑鹿；国家二级保护物种 3 种，分别为中华鬣羚、猕猴和藏酋猴。列入中国红色名录濒危（EN）等级的物种有 1 种，黑鹿；列入易危（VU）等级的物种有 5 种，分别为藏酋猴、豹猫、小鹿、中华鬣羚和喜马拉雅水麝鼩。列入浙江省重点保护动物的有 4 种，分别为黄鼬、豹猫、食蟹獴和花面狸。龙泉市共记录到鸟类 217 种，隶属于 18 目 54 科。其中国家重点保护鸟类 29 种，国家Ⅰ级重点保护鸟类 1 种：黄腹角雉；黄腹角雉生性隐蔽，很难被观察到，但在实际调查结合村民走访中发现，黄腹角雉在龙泉市分布较为广泛，主要生活在较高海拔的山林中。国家Ⅱ级重点保护鸟类共 28 种，主要为鹰形目、隼行目、鸮形目猛禽，如林雕、黑翅鸢、凤头鹰、红隼、燕隼、领角鸮、斑头鸺鹠等， 还包括白鹇、勺鸡、鸳鸯、斑尾鹃鸠等。浙江省级重点保护鸟类 24 种，包括斑嘴鸭等水鸟，以及小杜鹃、三宝鸟、黄嘴栗啄木鸟、寿带、画眉、红嘴相思鸟、叉尾太阳鸟等林鸟。列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》濒危（EN）等级的鸟类有 3 种，黄腹角雉、乌鶇和黄胸鹀； 列入易危（VU）等级的鸟类有 5 种，分别为白眉山鹧鸪、丘鹬、林雕、白腿小隼和白喉林鹟；列入易危（NT）等级的鸟类有 17 种，有鸳鸯、斑尾鹃鸠、黑翅鸢、蛇雕、鹰雕、长嘴剑鸻、淡绿鵙鹛、画眉、短尾鸦雀等。共记录到两栖动物 2 目 9 科 29 种，其中国家Ⅱ级保护动物 1 种：虎纹蛙 Hoplobatrachus chinensis。

淡水水生生物：龙泉市共计发现鱼类 62 种，隶属于 6 目 16 科。从目的角度来看，其中鲤形目的种类数占绝对优势，共 2 科 33 种，其次是鲈形目，共 7 科 19 种，分别占总种类数的 53.2%和 30.6%；鲇形目 4 科 6 种，占总种类数的 9.7%；鳗鲡目 1 科 2 种，占总种类数的3.2%；合鳃鱼目和鳉形目均 1 科 1 种，各占总种类数的 1.6%。本次调查采集的底栖动物经鉴定共有 100 种，隶属于 4 门 5 纲

28 科 79 属，溪流中的底栖动物以水生昆虫为主（占总物种数的 89%），多样性较高。扁形动物门 1 种，各占总种数的 1%；环节动物门 5 种，占总种数的 5%（其中蛭纲 2 种，占总种数的 2%，寡毛纲 3 种，占总种数的 3%）；软体动物门 5 种，占总种数的 5%（其中腹足纲 5 种，占总种数的5%）；节肢动物门 89 种，占总种数的 89%；节肢动物中昆虫纲 89 种。龙泉的溪流水生昆虫中，蜉蝣目有 16 种，襀翅目有 1 种，毛翅目有 5 种，鞘翅目有 3 种，蜻蜓目有 4 种，广翅目有 1 种，鳞翅目有 2 种，双翅目有 57 种。

3.4.2.2 生态系统构成及类型

龙泉市的森林生态系统为 2458.44 平方公里，约占区域总面积的 81.1%，主要为常绿针叶林、常绿阔叶林和针阔混交林，分别约占其总面积的 50.12%、3.02%和 19.91%；灌丛生态系统为 48.54 平方公里，约占区域总面积的 1.6%，主要为常绿阔叶灌木林，约占其总面积的 97.87%；草地生态系统为 34.32 平方公里，约占区域总面积的 1.13%，为草丛；湿地生态系统约 57.48 平方公里，约占区域总面积的 1.9%，主要为河流和水库/坑塘，分别约占其总面积的58.19%和41.81%；农田生态系统为 322.79 平方公里，约占区域总面积的 10.65%，主要为水田，约占其总面积的 75.19%；城镇生态系统 109.46 平方公里，约占区域总面积的 3.61%，主要为居住地和交通用地，分别占其总面积的 66.71%和 24.34%；裸地生态系统为 0.2 平方公里，约占区域总面积的 0.01%，主要为裸岩，约占其总面积的 85.78%。

本区域以自然生态系统为主，约合占区域的 85.74%，生物多样性丰富的森林生态系统占主导地位，广泛分布于全市，东南和西北部集中连片；非自然生态系统则主要为农田和城镇生态系统，约合占区域的 14.26%，呈现中部集聚，其余区域零星散布。

3.4.2.3 陆生生态现状调查

1、高等植物多样性调查

（1）调查样线、样点设置

根据龙泉市的行政区域，调查团队在龙泉市 8 镇 7 乡 4 街道分别设置 1-4 条样线，样线长度均超过 3000 m。样地也按 8 镇 7 乡 4 街道分别设置 1-4 个样方，其中木本样方规格为 10m×10m，草本样方规格为 2m×2m。目前样线已经完成 50 条（如图 3.4-1 所示），样地完成 66 个。



图 3.4-1 样线调查路线（蓝色段）

（2）调查结果

本次龙泉记录到陆生维管植物共有 179 科 707 属 1315 种（含种以下单位，下略），其中蕨类植物门 20 科 50 属76 种，种子植物有 158 科 658 属 1239 种，其中裸子植物门共有 7 科 22 属28 种，被子植物门共有 151 科 636 属 1211 种，而被子植物门下的单子叶植物纲有 25 科 119 属 205 种，双子叶植物纲有 126 科 517 属 1006 种。被子叶植物门双子叶植物纲占了绝大部分，科级、属级和种级分别为 70.9%、73.0%和 76.5%，最少为裸子植物，仅占 3.9%、3.1%和 2.1%，各类植物的各级（科级、属级和种级）所占的比例均非常相似。

记录到的蕨类植物有 20 科 50 属76 种，占维管植物总种数的5.8%，海金沙科（Lygodiaceae）、骨碎补科（Davalliaceae）、瓶尔小草科（Ophioglossaceae）、槐叶蘋科（Salviniaceae）、铁角蕨科（Aspleniaceae）和合囊蕨科（Marattiaceae ）等 6 科内仅 1 种植物，种数最多的科为鳞毛蕨科（Dryopteridaceae），有 4 属 11 种，占总蕨类植物的 14.5%，其次是水龙骨科（Polypodiaceae），有 8 属 10 种，占总蕨类植物的 13.2%，卷柏科（Selaginellaceae）有 1 属 8 种，占总蕨类植物的 10.5%，金星蕨科（Thelypteridaceae ）7 属 7 种，占总蕨类植物的 9.2%，石松科（Lycopodiaceae）有 3 属 6 种，占总蕨类植物的 7.9%，凤尾蕨科（Pteridaceae）

2 属 5 种，占总蕨类植物的 6.6%，里白科（Gleicheniaceae）有 2 属 3 种，蹄盖蕨科（Athyriaceae）有 3 属 3 种，碗蕨科（Dennstaedtiaceae）有 3 属 3 种，各占总蕨类植物 3.9%，鳞始蕨科（Lindsaeaceae）和膜蕨科（Hymenophyllaceae）各有 2 属 2 种，瘤足蕨科（Plagiogyriaceae）和乌毛蕨科（Blechnaceae）和紫萁科（Osmundaceae）各有 1 属 2 种，均各占 2.6%我们对种子植物植物科内种的组成进行分析，发现在所记录到的科内含 40 种及以上的特大科有 5 个，虽仅占总科数的 3.1%，但种数达 311 种，占总种数的 25.1%。它们显然是当地自然条件下的适生类群，在调查区域植物区系中明显占有主导地位，如菊科（Asteraceae）50 属 85 种，蔷薇科（Rosaceae）22 属 63 种，豆科（Fabaceae）33 属 58 种，禾本科（Poaceae）39 属 53 种，唇形科（Lamiaceae）23 属 52 种。科内含 21-40 种的大科共有 6 个，占总科数的3.8%，种数达到 142 种，占总数种比例的 11.5%，比如壳斗科（Fagaceae）6 属 26 种、莎草科（Cyperaceae）9 科 25 种、茜草科（Rubiaceae）17 属 25 种、兰科（Orchidaceae）15 属 24 种、樟科（Lauraceae）7 属 21 种、报春花科（Primulaceae）6 属 21 种。科内含 11-20 种的中等科共有 24 科，占总科数的 15.2%，种数达到 353 种，占总数比例的 28.5%，如桑科（Moraceae）有 6 属 20 种，葡萄科（Vitaceae）5 属 20 种，大戟科（Euphorbiaceae ）8 科 19 种，锦葵科（Malvaceae ）13 科 18 种。科内含 6-10 种的中等科共有 30 科，占总科数的 18.43%，种数214 种，占总数比例的 17.3%，如景天科（Crassulacea）有 5 属 10 种、百合科（Liliaceae）有 3 属 9 种、木兰科（Magnoliaceae）有 6 属 9 种、忍冬科（Caprifoliaceae）有 4 属 9 种、山茶科（Theaceae）有 3 属 9 种、十字花科（Brassicaceae ）有 6 属 9 种、车前科（Plantaginaceae）有 3 属 9 种。科内含 2-5 种的寡种科共有 55 科，占总科数的34.8%，含 180 种，占总种数的 14.5%，如爵床科（Acanthaceae）有 3 属 5 种、防己科（Menispermaceae）有属 5 种、金丝桃科（Hypericaceae）有 1 属 5 种、列当科（Orobanchaceae）有 5 属 5 种、山矾科（Symplocaceae）有 1 属 5 种、五味子科（Schisandraceae）有 3 属 5 种、旋花科（旋花科）有 2 属5 种、罂粟科（Papaveraceae）有 3 属 5 种。所记录的单种科共有 39 科，占总科数的 24.7%，包含的种仅占总种数的 3.1%，在该区系中显然不占主要地位。如银杏科（Ginkgoaceae）、三白草科（Saururaceae）、芭蕉科（Musaceae）、远志科（Polygalaceae）、杨梅科（Myricaceae）、狸藻科

（Lentibulariaceae ）、白花菜科（Cleomaceae）、白花丹科（Plumbaginaceae）和叠珠树科（Akaniaceae）等。

对种子植物植物属内种的组成进行分析可看出，本项目调查记录含 10 种及以上的大属有 9 个，占总属数的 1.4%，共包含 110 种，占总种数的 8.9%，分别为悬钩子属（Rubus）20 种，冬青属（Ilex）16 种，菝葜属（Smilax）、 薹草属（Carex）、堇菜属（Viola）和荚蒾属（Viburnum）均为 11 种，紫珠属（Callicarpa）、榕属（Ficus）、 蓼属（Polygonum）均为 10 种。含 5-9 种的中等属有 36 个，占总属数的 5.5%，包含 228 种，占总种数的 18.4%， 如珍珠菜属（Lysimachia）和茄属（Solanum）有 9 种，胡枝子属（Lespedeza）、葡萄属（Vitis）、柃属（Eurya）、山胡椒属（Lindera）、冬青属（Ilex）均有 8 种。含 2-4 种的小属有 192 个，占总属数的 29.2%，其种数为 480 种，占总种数的38.7%，如灯心草属（Juncus）、草灵仙属（Veronicastrum）、婆婆纳属（Veronica）、芋属（Colocasia）、安息香属（Styrax）、石荠苎属（Mosla）、鼠尾草属（Salvia）、野桐属（Mallotus）、山蚂蝗属（Desmodium）、陌上菜属（Lindernia）、木犀属（Osmanthus）、松属（Pinus）等均为 4 种，五味子属（Schisandra）、润楠属（Machilus）、花椒属（Zanthoxylum）、紫堇属（Corydalis）和柿属（Diospyros）等均有 3 种，勾儿茶属（Berchemia）、水青冈属（Fagus）和当归属（Angelica）等均有 2 种。单种属有 421 属， 占总属数的 64.0%， 占总种数的 34.0%， 比如柳杉属（Cryptomeria）、杉木属（Cunninghamia）、水杉属（Metasequoia）、红豆杉属（Taxus）、伯乐树属（Bretschneidera）、射干属（Belamcanda）、杜仲属（Eucommia）和野扇花属（Sarcococca）等

本次记录到的 1315 种陆生维管植物中，有种植植物 75 科 198 属 240 种，占 1315 种记录到植物的 18.25%，其中以豆科植物（Fabaceae）最多，有 13 属 13 种，占豆科总植物种数（58 种）的22.4%，菊科（Asteraceae ）11 属 11 种，占菊科植物总数（85 种）的 12.9%，禾本科（Poaceae）9 属 11 种，占禾本科总植物数（53 种）的 20.8%，更多的科都是 1 属 1 种，如南洋杉科（Araucariaceae）、苏铁科（Cycadaceae ）、杜鹃花科（Ericaceae）、银杏科（Ginkgoaceae）、芭蕉科（Musaceae）、凤梨科（Bromeliaceae）、兰科（Orchidaceae）、薯蓣科（Dioscoreaceae）、白花丹科（Plumbaginaceae）、白花菜科（Cleomaceae ）、酢浆草科（Oxalidaceae）、大麻科（Cannabaceae）、杜仲科（Eucommiaceae）、

凤仙花科（Balsaminaceae）、桔梗科（Campanulaceae）、桦木科（Betulaceae）、柳叶菜科（Onagraceae）、龙胆科（Gentianaceae）、黄杨科（Buxaceae）、蜡梅科（Calycanthaceae）、牻牛儿苗科（ Geraniaceae）、葡萄科（Vitaceae ）、壳斗科（Fagaceae）、忍冬科（Caprifoliaceae）、山茱萸科（Cornaceae ）、芍药科（Paeoniaceae）、鼠李科（Rhamnaceae）、卫矛科（Celastraceae）、五福花科（Adoxaceae）、小檗科（Berberidaceae）、绣球花科（Hydrangeaceae）、悬铃木科（Platanaceae ）、杨柳科（Salicaceae）和樟科（Lauraceae），其它科的每个属也往往是单种，如天门冬科（Asparagaceae ）有 7 属 7 种，苋科（Amaranthaceae ）和伞形科（Apiaceae）有 4 属 4 种，胡桃科（Juglandaceae）、马鞭草科（Verbenaceae）和仙人掌科（Cactaceae）均 3 属 3 种，莎草科（Cyperaceae）、鸭跖草科（Commelinaceae）、鸢尾科（Iridaceae）、冬青科（Aquifoliaceae）、夹竹桃科（Apocynaceae）、金缕梅科（Hamamelidaceae）、爵床科（Acanthaceae）、楝科（Meliaceae）、木兰科（Magnoliaceae）、睡莲科（Nymphaeaceae ）、桃金娘科（Myrtaceae）、无患子科（Sapindaceae）、五加科（Araliaceae）、旋花科（Convolvulaceae ）、紫茉莉科（Nyctaginaceae）和紫葳科（Bignoniaceae）有 2 属 2 种。

去掉种植植物外，我们记录到的野生植物共有 159 科 566 属 1075 种，而种子植物有 139 科 516 属 999 种，占到了记录到 1315 种植物的 76.0%。对野生植物进行科级分析和属级分析我们发现，与记录到的总种进行的相关分析非常相似。科级分析中含 40 种以上的超大科分别为菊科（Asteraceae）42 属74 种，蔷薇科（Rosaceae）16 属 51 种，豆科（Fabaceae）24 属 45 种，禾本科（Poaceae）32 属 42 种，唇形科（Lamiaceae）20 属 45 种。科内含 21-40 种的大科共有 5 个，分别为壳斗科（Fagaceae）6 属 25 种、莎草科（Cyperaceae ）8 科 23 种、茜草科（Rubiaceae）17 属25 种、兰科（Orchidaceae）15 属23 种和报春花科（Primulaceae）6 属 21 种。科内含 11-20 种的中等科共有 16 科，如樟科（Lauraceae）有 6 属 20 种，葡萄科 5 属 19 种。科内含 6-10 种的中等科共有 25 科 180 种，如锦葵科（Malvaceae）9 属 10 种和五加科（Araliaceae）5 属 10 种，天门冬科（Asparagaceae）7 属 9 种、天南星科（Araceae）有 4 属 9 种和车前科（Plantaginaceae）3 属 9 种。科内含 2-5 种的寡种科共有 54 科 183 种，如防己科（Menispermaceae）有属 5 种、金丝桃科（Hypericaceae）有 1 属 5 种、列当科（Orobanchaceae）有 5 属 5

种、山矾科（Symplocaceae）有 1 属 5 种、五味子科（Schisandraceae）有 3 属 5 种和罂粟科（Papaveraceae ）有 3 属 5 种。所记录的单种科共有 34 科 34 种，如三白草科（Saururaceae）、远志科（Polygalaceae）、杨梅科（Myricaceae）、狸藻科（Lentibulariaceae ）、白花菜科（Cleomaceae）、白花丹科（Plumbaginaceae）和叠珠树科（Akaniaceae）等。

2、重点保护和珍稀濒危植物

根据公布的国家重点保护野生植物名录（第一批），本研究记录到的伯乐树（Betscrhneidera sinensis）和南方红豆杉（Betscrhneidera sinensis）等 2 种为国家一级重点保护植物，福建柏（Fokienia hodginsii）、粗榧（Cephalotaxus sinensis）、白豆杉（Pseudotaxus chienii）、厚朴（Houpoea officinalis）、凹叶厚朴（Houpoea officinalis subsp. biloba）、蛛网萼（Platycrater arguta）、野大豆（Glycine soja）、花榈木（Ormosia henryi）、红豆树（Ormosia hosiei）、毛红椿（Toona ciliatavar. pubescens）、香果树（Emmenopterys henryi）和金荞麦（Fagopyrumdibotrys）等 12 种维管植物为国家二级重点保护野生植物，由于国家重点保护野生植物名录（第二批）目前还停留在讨论稿阶段，尚未正式公布，此处就不作分析。根据浙江省人民政府 2012 年颁布的《浙江省重点保护野生植物名录》（第一批），本项目调查记录到野豇豆（Vigna vexillata）、野含笑（Michelia skinneriana）、福建观音座莲（Angiopteris fokiensis）、三叶崖爬藤（Tetrastigma hemsleyanum）、朝鲜淫羊藿（Epimedium koreanum）和东方野扇花（Sarcococca orientalis）等 6 种省重点保护野生植物。根据《中国生物多样性红色名录--高等植物卷》（2013）的界定，本次记录到的近危（NT）级别的有 8 种，分别为粗榧（Cephalotaxus sinensis）、钩距虾脊兰（Calanthe graciliflora）、东亚舌唇兰（Platanthera ussuriensis）、带唇兰（Tainia dunnii）、多花黄精（Polygonatum cyrtonema）、福参（Angelica morii）、出蕊四轮香（Hanceola exserta）和六角莲（Dysosmapleiantha），易危（VU）级别的有 8 种，分别为长叶猕猴桃（Actinidia hemsleyana）、小叶猕猴桃（Actinidia lanceolata）、华重楼（Paris polyphyllavar. chinensis）、福建柏（Fokienia hodginsii）、春兰（Cymbidium goeringii）、寒兰（Cymbidium kanran）、建兰（Cymbidiumensifolium）和多花兰（Cymbidium floribundum），濒危（EN）级别的有 1 种，即白及（Bletillastriata）。

3、陆生动物多样性调查

（1）脊椎动物多样性调查

①哺乳动物

根据哺乳动物的生物学、生态学特征和调查指标， 在龙泉市内选择涵盖大中型哺乳动物活动的主要生态系统类型、栖息地和红线区，包括天然林、次生林、人工林、茂密灌丛等。共布设红外相机 100 台，完成了方案规定的红外相机布设任务。通过对回收的红外相机数据进行统计整理，共拍摄到哺乳动物 7 目 16 科 30 种，其中有国家一级重点保护动物 1 种，黑麂；国家二级保护物种 3 种，分别为中华鬣羚、猕猴和藏酋猴。列入中国红色名录濒危（EN）等级的物种有 1 种，黑麂；列入易危（VU）等级的物种有 5 种，分别为藏酋猴、豹猫、小麂、中华鬣羚和喜马拉雅水麝鼩。列入浙江省重点保护动物的有 4 种，分别为黄鼬、豹猫、食蟹獴和花面狸。

②鸟类

龙泉市鸟类调查按季度分别调查，共开展 4 次。鸟类调查统计采用样线法与样点法相结合的方法，借助双筒望远镜、单筒望远镜对区域内鸟类进行调查。龙泉市鸟类多样性调查涵盖龙泉市全市范围，包括各种生境类型。根据技术要求，在鸟类的重点适宜生境和生态红线区域设置样线、样点，每条样线长度 1-2km，全区共设置样线 40 条，样线总长度 42.5km。

经统计，截止 2020 年 11 月，龙泉市共记录到鸟类 217 种，隶属于 18 目 54 科。其中国家重点保护鸟类 29 种，国家Ⅰ级重点保护鸟类 1 种：黄腹角雉；黄腹角雉生性隐蔽，很难被观察到，但在实际调查结合村民走访中发现，黄腹角雉在龙泉市分布较为广泛，主要生活在较高海拔的山林中。国家Ⅱ级重点保护鸟类共 28 种，主要为鹰形目、隼行目、鸮形目猛禽，如林雕、黑翅鸢、凤头鹰、红隼、燕隼、领角鸮、斑头鸺鹠等， 还包括白鹇、勺鸡、鸳鸯、斑尾鹃鸠等。浙江省级重点保护鸟类 24 种，包括斑嘴鸭等水鸟，以及小杜鹃、三宝鸟、黄嘴栗啄木鸟、寿带、画眉、红嘴相思鸟、叉尾太阳鸟等林鸟。列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》濒危（EN）等级的鸟类有 3 种，黄腹角雉、乌鸫和黄胸鹀；列入易危（VU）等级的鸟类有 5 种，分别为白眉山鹧鸪、丘鹬、林雕、白腿小隼和白喉林鹟；列入易危（NT）等级的鸟类有 17 种，有鸳鸯、斑尾鹃鸠、黑翅鸢、蛇雕、鹰雕、长嘴剑鸻、淡绿鵙鹛、画眉、短尾鸦雀等。

经归纳整理龙泉市鸟类研究的历史，根据《凤阳山志》中记载，截止 2012

年，龙泉市的鸟类记录共有 10 目 39 科 121 种；截止 2018 年，龙泉市鸟类共计 11 目 40 科 135 种；2019 年底至 2020 年 11 月，开展龙泉市生物多样性本底调查期间，于本区共记录到鸟类 18 目 53 科 195 种；通过整合野外调查记录、历史记录以及观鸟爱好者记录，累计数据得出，龙泉市鸟类合计 18 目 54 科 217 种，总体呈物种目科种数增加的趋势。经本次全市鸟类多样性调查， 新增龙泉市鸟类记录 82 种，隶属于 15 目 36 科。新增记录中，国家重点保护鸟类 8 种，分别为鸳鸯、黑翅鸢、普通鵟、黄嘴角鸮、领角鸮、红角鸮、雕鸮、红隼； 浙江省重点保护 11 种，斑嘴鸭、大鹰鹃、红翅凤头鹃、四声杜鹃、戴胜、蓝喉蜂虎、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、牛头伯劳、棕背伯劳、叉尾太阳鸟； 列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》近危（NT）等级的鸟类有 10 种，分别为鸳鸯、长嘴剑鸻、黑翅鸢、红头咬鹃、雕鸮、黄嘴角鸮、红头咬鹃、丽星鹩鹪、短尾鸦雀、淡绿鹃鹛。

龙泉市鸟类多样性调查于 2019 年冬季至 2020 年秋季开展，通过本次调查共记录到鸟类 18 目 53 科 195 种，合计 6963 只。其中，雀形目鸟类最多，共 31 科 130 种，科数占总科数的58.2%，种数占总种数的 66.7%；其次是鹰形目鸟类，共 1 科 10 种，科数和种数分别占总科数和总种数的 1.9%和5.1%；鹈形目 8 种，鸮形目和啄木鸟目各 7 种，鸡形目 6 种，鸻形目 5 种，佛法僧目和鹃形目各 4 种，鹤形目 3 种，鸽形目、雁形目、夜鹰目各 2 种，鹱鹪目、隼形目、犀鸟目、鲣鸟目和咬鹃目各 1 种。

调查结果总体上看，春季鸟类种类最高，其次是冬季，夏季和秋季基本一致，而冬季的鸟类数量明显高于其他季节，其次是春季和秋季，夏季最低。从鸟类群落结构上看，春季的鸟类多样性指数、均匀性指数和丰富度指数均 最高，夏季的多样性指数、均匀性指数均最低，冬季的丰富度最低。各季节鸟类 多样性指数从高到低排序为春季>秋季>冬季>夏季，各季节鸟类均匀度指数从高到低排序为春季>秋季>冬季>夏季，各季节鸟类丰富度从高到低排序为春季>夏季>秋季>冬季。

③两栖爬行动物

两栖爬行动物调查以样线法为主，访问调查为辅。本次调查共在龙泉市设置了 79 条样线，样线长度在 275～7290m，样线总长度达 190.95km，覆盖海拔范围为 194～1182m。

调查团队开展了龙泉市两栖爬行动物调查，共记录到两栖动物 2 目 9 科 29 种，其中国家II级保护动物 1 种：虎纹蛙 Hoplobatrachus chinensis。被列入中国红色名录受威等级（易危、濒危、极危）的有 4 种：虎纹蛙Hoplobatrachus rugulosus、小棘蛙 Quasipaa exilispinosa、九龙棘蛙 Quasipaa jiulongensis、棘胸蛙 Quasipaa spinosa。中国特有 15 种：黑斑肥螈 Pachytriton brevipes、崇安髭蟾 Vibrissaphora liui、福建掌突蟾 Leptolalax liui、淡肩角蟾 Megophrys boettgeri、三港雨蛙 Hylasanchiangensis、镇海林蛙 Rana zhenhaiensis、弹琴蛙 Babina adenopleura 、阔褶水蛙 Hylarana latouchii、小竹叶蛙 Odorrana exiliversabilis、天目臭蛙 Odorrana tianmuii、武夷湍蛙 Amolops wuyiensis、福建大头蛙 Limnonectes fujianensis、小棘蛙 Quasipaa exilispinosa、九龙棘蛙 Quasipaa jiulongensis、大树蛙 Rhacophorus dennysi。

调查还记录到爬行动物 1 目 11 科 38 种，其中被列入中国红色名录受威等级（易危、濒危、极危）的有 11 种：崇安草蜥 Takydromus sylvaticus、王锦蛇 Elaphe carinata、玉斑锦蛇 Euprepiophis mandarinus、乌梢蛇 Ptyas dhumnades、乌华游蛇 Sinonatrix percarinata 、赤链华游蛇 Sinonatrix annularis 、中国水蛇 Enhydrischinensis、尖吻蝮 Deinagkistrodon acutus、银环蛇 Bungarus multicinctus、舟山眼镜蛇 Naja atra、眼镜王蛇 Ophiophagus hannah。中国特有 3 种：宁波滑蜥 Scincella modesta、山溪后棱蛇 Opisthotropis latouchii、赤链华游蛇 Sinonatrix annularis。

经调查，龙泉市两栖动物区系以东洋界物种为主，除中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙 3 种为广布种外，其他 26 种均属于东洋界，占比 89.7%。龙泉市爬行动物区系仍以东洋界物种为主，除铜蜓蜥、北草蜥、王锦蛇、赤链蛇、玉斑锦蛇、颈棱蛇、乌梢蛇、虎斑颈槽蛇 8 种外，其他 30 种均属于东洋界，占比 79.5% 。从总体看，龙泉市全境隶属东洋界华中区东部丘陵平原亚区，此处为东洋界和古北界的过渡地带，两界动物区系混杂。从区系组成上看， 龙泉市两栖爬行动物以东洋种为主，这与地理区划相一致，此外还有一定数量的广布种。在东洋种中，华中区和华南区共有种占较大比重，其次为华中区物种，另有少量的华中区和西南区共有种以及华南区种，说明该地区两栖爬行动物东洋界成分具有华中区、华南区过渡地带的特点以及向西南区渗透的现象。

④陆生昆虫

根据蝴蝶等陆生昆虫的生长、发育等生物学特性和生活习性选择调查样地，所选样地涵盖调查对象活动的主要生态系统类型、栖息地和红线区。根据《龙泉市生物多样性本底调查实施方案》，调查团队在 30 个工作网格内共设置了 34 条样线，样线长度均为 2000m；共设置了 68 个样点。

调查到陆生昆虫物种数 19 目 236 科 2116 种。其中， 目下科级阶元鳞翅目昆虫最多，有 25 科，占科总数的 25.00%，鞘翅目次之，有 24 科，占总科数的24.00%；双翅目 11 科；直翅目 10 科；膜翅目和半翅目9 科；蜻蜓目5 科；螳螂目、缨翅目、蜉蝣目均 2 科；襀翅目 1 科。

3.3.2.4 水生生态现状调查

通过对龙泉市内湖泊、水库和河流进行实地调查和历史资料收集整理， 通过传统调查等调查方法相结合，全面了解县域淡水水生生物（包括鱼类、大型底栖无脊椎动物）物种的种类组成、种群分布等， 评估水生生物栖息地质量以及受威胁状况。

鱼类多样性调查采用现场捕获法为主，并辅以渔获物调查法和补充调查法，其他水生生物多样性调查是以定性调查与定量调查相结合。底栖动物采用 1/16 平方米的普通彼德逊（水深小于 3 米）或加重彼德逊（水深大于 3 米）开展调查，通常每样点需要完成 3 个成功的彼德逊泥样。用来采集昆虫幼虫、寡毛类及小型软体动物。

1、淡水鱼类

通过实地调查，龙泉地区共计发现鱼类 62 种，隶属于 6 目 16 科。从目的角度来看，其中鲤形目的种类数占绝对优势，共 2 科 33 种，其次是鲈形目，共 7 科 19 种，分别占总种类数的 53.2%和 30.6%；鲇形目 4 科 6 种，占总种类数的 9.7%；鳗鲡目 1 科 2 种，占总种类数的 3.2%；合鳃鱼目和鳉形目均 1 科 1 种，各占总种类数的 1.6%。

鱼类区系组成和生态类群：调查到的 62 种鱼类除花鳗鲡(Anguilla marmorata)和日本鳗鲡 (Anguilla japonica)属于河口洄游种类外，另外 60 种为纯淡水鱼类，占浙江省 139 种纯淡水鱼类的 43.2%。62 种鱼类分别属于 5 个鱼类区系复合体，以江南平原鱼类区系复合体和热带平原鱼类区系复合体为主，两者占总种数的 83.8%。属于江南平原鱼类区系复合体的鱼类有马口鱼、长鳍马口鱚、小鳔、银鮈、点纹银鮈、鲤、鲫、白边拟鲿和黄颡鱼等共 27 种， 占 43.5%；属于热带平

原鱼类区系复合体的有武夷光唇鱼、台湾白甲鱼、神农吻虾虎鱼、子陵吻虾虎鱼、黄鳝、食蚊鱼等 25 种，占 40.3%；属于北方平原鱼类复合体的有中华花鳅 1 种，占 1.6%；属于上第三纪鱼类区系复合体的有麦穗鱼、泥鳅、鲶、南方大口鲇 4 种，占 6.5%；属于中印山区鱼类区系复合体的有纵纹原缨口鳅、原缨口鳅和白缘鮡5 种，占 8.1%。从生态型方面来说，调查到的 62 种淡水鱼类中，除花鳗鲡和日本鳗鲡属于河口洄游性鱼类，其余大部分为土著纯淡水鱼类，以适应山区溪流环境的小型溪流性鱼类为主，如：光唇鱼、长鳍马口鱲、马口鱼、台湾白甲鱼、尖头鱲、光唇鱼、小鲸、中华花鳅、原缨口鳅、白缘鮡等； 以及部分江河定居性鱼类，如四大家鱼以及鲤、鲫、银鮈、点纹银鮈、泥鳅、黄颡鱼、黄鳝等， 均为常见种。

季节多样性分析：在四个季节的调查中，夏季和秋季鱼类种类数最多，分别为 58 和 51 种，春季较少，有 44 种鱼类，冬季最少，只有 42 种鱼类。共有 16 种鱼类在各季节均有调查到。其原因可能是夏季的气温较高， 鱼类较为活跃，而秋季流量减少，水体趋于平静，采集比较方便；而春季因为春汛的缘故，采集较难；冬季则因为枯水期，一些采样点的溪流已经干涸，加之气温下降，鱼类躲入深水区越冬，捕捉较为困难。

2、底栖无脊椎动物

本次调查采集的底栖动物经鉴定共有 100 种，隶属于 4 门 5 纲 28 科 79 属，溪流中的底栖动物以水生昆虫为主（占总物种数的 89%），多样性较高。扁形动物门 1 种，各占总种数的 1%；环节动物门 5 种，占总种数的 5%（其中蛭纲 2 种，占总种数的 2%，寡毛纲 3 种，占总种数的 3%）；软体动物门 5 种，占总种数的 5%（其中腹足纲 5 种，占总种数的5%）；节肢动物门 89 种，占总种数的 89%；节肢动物中昆虫纲 89 种。龙泉的溪流水生昆虫中，蜉蝣目有 16 种，襀翅目有 1 种，毛翅目有 5 种，鞘翅目有 3 种，蜻蜓目有 4 种，广翅目有 1 种，鳞翅目有 2 种，双翅目有 57 种。

丽水龙泉市的溪流中底栖动物以水生昆虫为主，占总种数的 89%，且多样性较高。双翅目有 57 种，占总物种数的57%，水生昆虫的 64%。在双翅目的优势类群为摇蚊幼虫，共发现 53 种， 占双翅目种类的 92.9%。摇蚊科昆虫的分布与栖息环境不同有关。综合依据唐红渠及王备新等的摇蚊耐污值评判研究： 摇蚊幼虫耐污值≤5 的种类为极清洁水体中的敏感种，共采集到 30 种，占56.7%；耐污

值在 5～6.6 的种类为清洁种 13 种，占 24.52%；耐污值在 6.7～7.7 的种类为轻度污染 7 种，占 13.2%；耐污值在 7.8～8.8 的种类为中度污染种 1 种；耐污值≥8.9 的种类为重度污染种 2 种，占3.77%。清洁及以上水源种占到采集摇蚊幼虫种类数的 76.85%，说明丽水溪流的水质清洁，水体质量总体健康。除摇蚊科昆虫外，毛翅目（5 种）及鞘翅目（3 种）类群也多为清水种。从龙泉市各水域总体看，底栖动物的物种数由保护核心区到缓冲区到实验区的数目呈先升高后减少的趋势，说明：低度的人为干扰，由于向溪流中注入部分营养物质而使底栖动物的物种数增多，但下游过多的人为干扰与破坏，改变了水环境因子，使物种数变少，生物多样性指数变小，但部分耐污种的个体数目却增加。

3、国家重点保护和受威胁物种

在龙泉所调查到的鱼类中花鳗鲡(Anguilla marmorata)被列入《中国国家重点保护野生动物》--Ⅱ级，以及《中国濒危动物红皮书》--濒危(EN)；同样属于《中国濒危动物红皮书》中濒危(EN)物种的还有日本鳗鲡(Anguilla japonica)和神农吻虾虎鱼(Ctenogobius shennongensis)，濒危(EN)级别的共有 3 种，占总数的 4.8%；属于《中国濒危动物红皮书》中近危(NT)的则有 2 种：波纹鳜(Siniperca undulata)和暗鳜(Siniperca obscura)，占总数的 3.2%。属于无危(LC)的种类有 42 种，占绝大多数；数据缺乏(DD)则有 12 种。齐氏罗非鱼和食蚊鱼属于外来物种，不在其内。

3.3.2.4 大型真菌多样性调查

根据当地生境实际情况和大型真菌的生物学、生态学特征和调查指标， 调查区域涵盖大型真菌潜在适生区的主要生态系统类型，主要包括森林、草地、湿地、农田、村庄。采用样线法和访谈结合法进行调查。调查范围需覆盖所有工作网格。调查采用踏查法、样线法和访谈（问）法，点面结合。尤其在雨季（6 – 10 月份）大型真菌产生子实体的季节，对大型真菌进行野外调查和采集。

调查共采集到大型真菌物标本 377 份，隶属于 19 目 49 科 186 种。其中， 目下科级阶元担子菌亚门蘑菇目大型真菌最多，有 20 科， 占总数的 40.8%，牛肝菌目次之，有 5 科，各占总科数的 10.2%；多孔菌目有 4 科；肉座菌目有 3 科；炭角菌目和锈革孔菌目均有 2 科；地舌菌目、柔膜菌目、锤舌菌目、盘菌目、木耳目、鸡油菌目、花耳目、地星目、 Gomphales、Lepidostromatales、鬼笔目、红菇目、Tremellodendropsidales 均有 1 科。

3.3.2.4 水土流失现状调查

按全国水土流失类型区的划分，丽水市属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水土流失的类型主要是水力侵蚀，部分山丘区存在着滑坡、崩塌、泥石流等重力侵蚀或混合侵蚀形式。水力侵蚀的主要表现形式主要是坡面面蚀， 丘陵地区亦有浅沟侵蚀及小切沟侵蚀。

根据龙泉市水土保持规划，龙泉市现有水土流失面积 131.72km²， 占总面积的 4.33%，其中轻度水土流失面积 30.93km²，中度水土流失面积 54.87km²，强烈水土流失面积 27.53km²，极强烈水土流失面积 16.05km²，剧烈水土流失面积 2.34km²。龙泉市不同坡度水土流失状况详见表 3.3-3。

表 3.3-3　龙泉市不同坡度水土流失面积统计表（hm²）

地名	坡度（度）	轻度	中度	强度	极强度	剧烈	小计	比例，%
龙泉市	＜8	195.76	50.39	6.76	1.34	0.28	254.53	1.93
	8-15	680.55	636.94	52.54	24.61	2.36	1397.00	10.61
	15-25	1735.37	1010.35	1748.57	135.76	13.36	4643.41	35.25
	25-35	334.30	2385.37	550.93	1186.18	24.03	4480.81	34.02
	≥35	146.67	1404.26	393.84	257.45	194.21	2396.43	18.19
	小计	3092.65	5487.31	2752.64	1605.34	234.24	13172.18	100.00

3.3.3 敏感区生态环境现状调查

3.3.3.1 在百山祖-凤阳山国家级自然保护区

百山祖国家公园是我国 17 个具有全球意义的生物多样性保护关键区域之一,分为龙泉、庆元和景宁 3 个片区,总面积 505.04 平方公里。龙泉部分以凤阳山国家级自然保护区为基础,规划面积 248.89 平方公里, 占国家公园总面积 49.3%。境内有红豆杉、南方红豆杉等国家一级重点保护植物 2 种,莼菜、白豆杉、长序榆、短萼黄连、钟萼木白豆杉等国家二级保护植物 50 种。黄腹角雉、黑鹿、穿山甲等国家一级重点保护动物 9 种,黄喉貂、豹猫、蛇雕、红头咬鹃、大鲵等国家二级重点保护动物有 54 种。

根据《浙江凤阳山昆虫》记载，凤阳山昆虫生物学共涉及 25 目、239 科、1161 属、1690 种，其中包含 1 新属，64 新种，4 个中国新纪录属，7 个中国新纪录种，113 个浙江新纪录种。

3.3.4 生态环境现状调查小结

规划区域生物量值相对较好，净生产量相对尚好，植物群落物种量偏低，生态环境质量综合指数表明项目所在地的生态环境质量处于相对较中的水平。

3.4 水环境现状调查与趋势分析

3.4.1 地表水环境质量现状

1、区域地表水水质现状

（1）地表水水质

根据《2023年龙泉市生态环境状况公报》：地表水断面水质情况：2023 年，全市地表水环境质量状况总体稳定，属优良水平。全年瓯江龙泉溪干流及其支流八都溪、锦溪、安仁溪、岩樟溪等 16 个地表水断面水质均达到或优于相应的地表水环境功能区要求，河流型断面 14 个，其中Ⅰ类断面 3 个，占 18.7%，Ⅱ类断面 13 个，占 81.3%，水质达标率 100%。

湖库富营养化情况：湖库型断面 2 个，为竹垟水库和紧水滩浅水（安仁口），水质均达到Ⅱ类，满足水环境功能区要求。两个断面水体综合营养状态指数（TLI）分别为 31 和 39，均为中营养水平。

跨界交接断面水质状况：跨行政区域交接断面 1 个，为龙泉-云和跨行政区域交接断面，水质为Ⅰ类，优于Ⅱ类水环境功能要求，其中Ⅰ类水质天数占比 81.1%，Ⅱ类水质天数占比 18.9%；乡镇交接断面全市共 23 个，水质均达到或优于Ⅱ类水质标准，达标率 100%。

（2）饮用水水质

2023 年，岩樟溪饮用水水源地和均溪饮用水水源地水质均为Ⅰ类，达标率 100%。屏南镇均溪二级水库、竹垟乡竹垟水库、安仁镇黄皮坑、安仁镇胜利坑、安仁镇支田坑和屏南镇瑞垟溪等 6 个“千吨万人”集中式饮用水水源地水质均达到或优于Ⅱ类标准，达标率 100%。

2、地表水常规监测断面水质现状

为了解规划区地表水环境质量现状，本次环评收集了龙泉市 2021 年 1 月至 2023 年 12 月的各监控断面水质结果，由表 3.4-1 统计可知，龙泉市 2021 年 1 月至 2023 年 12 月的各监控断面水质均能达到相应断面的控制级别。

3.4.2 地下水环境质量现状

由监测结果可知，规划区域地下水中各污染因子均可以达到《地下水质量标

准》(GB/T14848-2017)中 III 类水质标准，各个监测点阴阳离子相对误差＜5%。总体上规划区域地下水水质状况较好。

各监测点位地下水监测结果详见表 3.4-28。规划区域各地下水监测点位监测结果均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类水质标准。

3.5 大气环境质量现状

3.5.1 区域环境空气质量

1、2023 年龙泉市区域环境空气质量

根据《2023年龙泉市生态环境状况公报》，龙泉市环境空气中 SO_2、NO_2、PM_{10}、CO 浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的一级标准，$PM_{2.5}$、O_3 浓度能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，所在区域环境空气质量为达标区域。具体详见表 3.5-1。

表 3.5-1　2023 年龙泉市区环境空气质量状况统计表

县（市、区）	$PM_{2.5}$ (μg/m³)		PM_{10} (μg/m³)		NO_2 (μg/m³)		SO_2 (μg/m³)		CO (mg/m³)		O_3 (μg/m³)		综合级别	综合指数
	浓度	超标率(%)	浓度	超标率(%)	浓度	超标率(%)	浓度	超标率(%)	第95百分位数	超标率(%)	第90百分位数	超标率(%)		
龙泉市	18	0	29	0	9	0	5	0	0.6	0	119	0	二级	2.05

2、近年环境空气质量变化趋势分析

本环评收集了龙泉市大气常规监测点 2019 年~2023 年环境空气统计数据，根据对 2019 年~2023 年环境空气统计数据及变化趋势分析，PM2.5、PM10、NO2 和 SO2 在 2019~2022 年呈逐年下降趋势，在 2023 年均有小幅上升； CO 基本保持不变，O3 呈波动趋势，2021~2022 年呈小幅上升趋势， 2023 年发生下降，均能满足二级标准要求。

3.5.2 环境空气质量补充监测

根据监测结果可知，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳 1 小时平均和 24 小时平均值、臭氧 1 小时平均和 8 小时平均值以及 PM_{10}、$PM_{2.5}$24 小时平均值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。

3.6 声环境质量现状

本次噪声监测按规划范围电站空间分布及电站大小等情况，分别在市域范围内各乡镇街道及典型电站四周厂界设置噪声监测点位。

由监测可知，各监测点噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类和 4a 类声功能区标准，区域声环境质量状况良好。

3.7 土壤环境质量现状

3.7.1 土壤监测

由监测分析可知，水电站附近农田土壤环境质量可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险筛选值。住宅附近土壤环境监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018）中第一类用地筛选值；电站厂区内土壤环境监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

3.7.2 河道底泥监测

由监测可知，区域主要河道底泥质量可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险筛选值。

4 流域水电开发环境影响回顾性分析

4.1 已审批龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响回顾性评价

2019 年 1 月，龙泉市人民政府批复了《关于同意龙泉市农村水电绿色发展规划的批复》（龙政发〔2019〕5 号）；2020 年 7 月，龙泉市水利局委托丽水市环科环保咨询有限公司《龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》，于 2020 年 7 月 16 日组织并通过了该规划环评评审并取得了审查意见；2020 年 11 月龙泉市水利局报批了《龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》。规划获批以来，龙泉市农村水电建设及整改方面均取得了长足的进展，并根据规划环评的要求建设了相关环保设施。

本章回顾性评价将主要分析龙泉市农村水电绿色发展规划环评优化调整建议和环保措施的落实情况，主要调查龙泉市内各水电站环保设施及环境管理等情况，整体分析规划实施以来各环境影响分析，为今后龙泉市建设发展和环境保护提供有益参考。

根据已报批的《龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》及现状实际调查，现就龙泉市水电站实际情况及对规划环评中相关要求落实情况进行分析，具体如下：

4.2 历年水力规划情况及水力资源开发现状

4.2.1 瓯江流域规划概况

瓯江流域的的治理开发历史悠久，著名的松阴溪通济堰建于公元 505 年南北朝时期，引水灌溉碧湖平原农田 2 万亩。千余年来， 瓯江的治理开发活动都是局部的、小流域范围的，直到新中国成立，未曾进行过流域的全面查勘和规划。

1956 年，浙江省水利厅与水利电力部上海勘测设计院联合组织对瓯江水力资源进行了普查，并提出了《瓯江流域普查报告》；1958 年，水电部上海勘测设计院编制了《瓯江流域规划报告》；1973 年，水利电力部十二工程局勘测设计院根据水电部指示又重新研究瓯江开发问题，组织查勘了紧水滩等 18 处重点水电工程坝址和库区，提出了《瓯江流域规划查勘报告》；1979 年，水利电力部华东勘测设计院完成了《浙江省瓯江流域规划报告》，经省人民政府主持审定，确记：干流的黄浦，大 溪的紧水滩、石塘，小溪的大赤、滩坑，松阴溪的堰后，好溪的上冷水，楠溪江的鲍江等 8 座水电站；1986 年，浙江省科学技术协会将“瓯江

流域水资源综合开发”列入科技发展计划项目，重点考察了水力资源开发、干流航运、温州市供水等问题。在瓯江干流上建成了紧水滩、石塘、玉溪三座水电站，总装机容量 41.8 万 kW；1994 年，浙江省水利水电勘测设计院会同丽水地区水利水电勘测设计研究院对瓯江干流丽水段进行水利水电规划，于 1996 年底提出了《浙江省瓯江干流丽水段水电梯级开发规划》，推荐瓯江干流玉溪以下分 6 级开发，即蔡村、苏埠、开潭、五里亭、外雄、三溪口。

1999 年，浙江省水利厅组织编制了《瓯江流域综合规划报告》，2000 年 2 月，浙江省人民政府以《关于钱塘江等流域综合规划的批复》（浙政发[2000]23 号）对其进行了批复。2015 年 2 月 12 日，浙江省人民政府以浙政函〔2015〕12 号文件对《钱塘江流域综合规划》、《瓯江流域综合规划》和《杭嘉湖区域水利综合规划》作了批复；3 月 27 日，省发改委、省水利厅以浙发改农经〔2015〕172 号文印发了以上三大流域（区域）综合规划文本。

4.2.2 龙泉市林垟溪流域水力资源开发规划报告（2003.3）

根据《龙泉市林垟溪流域水力资源开发规划报告》中推荐规划方案，林垟溪 干流上有 4座水电站，分别为山际、林垟、山际口、沙潭；右支流 1座电站为岭坤水电站。

山际水电站位于林垟溪上游干流上，是林垟溪的第一级电站，电站于2009年8月投产，坝址以上集雨面积6.07km^2，多年平均流量0.243m^3/s，最大坝高 18m，总库容 15万m^3，发电水头163m，目前实际装机2×320kw，年均电能 196.3万kwh。

林垟水电站位于林垟溪上游干流上， 是林垟溪的第二级电站， 电站于2002年3月投产，坝址以上集水面积13.2km^2，采用重力堰，堰顶高程 577.35m ，溢流堰高程573.35m，最大堰高8m。发电水头195.43m，目前实际装机2×630kw，年均电能294万kwh。

山际口水电站为干流第三级电站，拦河坝建在林垟电站厂房下游 100m 处，接上一级电站尾水发电，最大坝高 11.7m，调节库容为0.82万m^3，发电水头71.43m，装机2×400kw，年均电能235.9万kwh。

沙潭水电站为干流第四级电站，拦河坝建在林石坑自然村下游 150m 处，坝形为 自控翻板坝，最大坝高 8.4m，坝址以上集水面积71km^2，发电水头35m，装机3×630kw，年均电能518.1万kwh。

岭坤水电站位于林垟溪右支流上，电站于2008年5月投产。主坝座落在塔石乡黄土村双港坑（未实施）上，其它引水堰分别位于澎湖坑（2.5km^2，未实施）、鸡笼坑（5.0km^2，未实施）、沙大湾（4.86km^2）、黄坑源（5.42km^2）小支流。双港坑坝址以上集水面积5.65km^2，其它引水面积19.4km^2，电站设计总利用集水面积25.05km^2，多年平均径流量0.998m^3/s；目前已实施引水面积10.28km^2。电站总装机容量2×1600kW，多年平均发电量917.4万kW·h。

根据该流域的开发情况， 目前林垟溪干流及支流实际电站及装机与规划情况 见表4.2-1。

表 4.2-1 林垟溪干流及支流实际电站及装机与规划情况对比表

序号	电站名称	原规划装机容量（kW）	实际装机容量（kW）	本次规划修编装机容量（kW）	相对原规划变化情况（kW）
1	山际	640（2×320）	640（2×320）	640（2×320）	0
2	林垟	1660(2×630+1×400)	1260(2×630)	1660(2×630+1×400)	0
3	山际口	800（2×400）	800（2×400）	800（2×400）	0
4	沙潭	1890（3×630）	1890（3×630）	1890（3×630）	0
5	岭坤	3200（2×1600）	3200（2×1600）	4000（2×2000）	+800
合计		8190	7790	8990	+800

4.2.3 龙泉市豫章溪流域水力开发规划

豫章溪是龙泉溪右岸一级支流，位于龙泉市南部。豫章溪的干流源头河段称为均溪，在支流大赛溪汇入后始称豫章溪，在豫章村下游注入龙泉溪，流域面积为 206.99km^2，多年平均流量 7.5m^3/s，河口高程 213m。豫章溪流域的水能资源均集中在均溪和大赛溪上。

均溪发源于屏南镇大南坑头山脉，主峰 1806.5m 的北麓，源头为凤阳山自然保护区，自南向北流经凤阳湖后折向西北，经杜鹃谷、三拆瀑布， 至凤阳庙南坡纳山青源后，掉头流向西南，至张砻村上游溪纳黄垟坑，到张砻村转向西北，至双港桥纳横溪后向北，经益头至溪下村纳显溪源、梧树垟二水， 经百步、桐山村头、桐山至五梅垟村， 与大赛溪汇合后注入豫章溪。均溪流域内高山耸立， 植被覆盖较好，河道上中游段坡陡流急，落差较大，水力资源蕴藏丰富，下游河段逐渐趋向平缓，漫滩增多。均溪干流长 28.2km，流域面积为 104.95km^2，多年平均流量 3.83m^3/s，河口高程 233m，天然落差 1377m，平均坡绛 47.11‰，水能蕴藏

量为 9154 万 kW·h。

大赛溪发源于兰巨乡海拔 1929m 的凤阳山北麓，自东南向西北流经官浦垟、大赛、外垟至五梅垟村与均溪汇合后注入豫章溪。大赛溪干流长 22.86km，流域面积 91.28km^2，多年平均流量 3.4m^3/s，天然落差 972m，平均坡绛 42.52‰。

豫章溪流域内共规划 10 座电站，总装机容量 3.672 万 kW，其中在役 9 座电站，目前总装机容量 3.207 万 kW，规划总装机容量为 3.546 万 kW（均溪三级增容至少 5630kW）。 均溪流域共规划 5 座电站，总装机容量 2.453 万 kW，其中干流 4 座，支流 1 座。干流 4 座电站从自上而下依次为均溪一级、均溪二级、均溪三级和五梅垟，上游左支流电站为梧树垟电站。

均溪一级水电站是均溪干流的第一级电站，于 2000 年 5 月投产发电，2017 年更新改造。水库位于张砻村下游， 最大坝高 43.5m， 坝址以上集水面积 21.44km^2，另从横溪引水 13.32km^2，多年平均流量 1.6m^3/s。水库总库容 173.8 万 m^3，具有不完全年调节能力。电站装机容量 3×1250kW，多年平均发电量 850 万 kW·h。均溪一级水电站装机规模合理，规模较大，电能质量好，机电设备新，自动化水平高；运行管理相对规范，电站被评为浙江省安全生产标准化二级单位。发电效益好，厂坝间有保护文物廊桥，生态环境和谐，电站可继续运行。

均溪二级水电站是均溪干流的第二级电站，电站于 2002 年 9 月投产发电。坝址在显溪村南 250m 处，最大坝高 69m，坝址以上流域面积 52.01km^2，另从支流梧树垟溪引水 13.14km^2， 电站总利用集水面积 65.15km^2，多年平均流量 2.9m^3/s。水库总库容 589 万 m^3，具有年调节能力。电站目前实际装机容量 2×5000kW，多年平均发电量 2418 万 kW·h。

均溪三级水电站是均溪干流的第三级电站，电站于 2005 年 9 月投产发电。坝址在百里村下游 1.5km 处，距均溪二级水电站厂房 1.5km，最大坝高 18.60m，坝址以上集水面积 84.98km^2，另从上畲坑引水 2.05km^2，电站总利用集水面积 87.03km^2，多年平均流量 3.73m^3/s。水库总库容 60.89 万 m^3，具有季调节能力。电站总装机容量 2×2500kW，多年平均发电量 1097 万 kW·h。本次规划修编将对均溪三级水电站进行改建，规划增容 630kW 生态机组，均溪三级水库改建工程建成后，原均溪三级电站被淹没；原均溪三级的翻板坝坝体保留（拆除翻板），将电站厂房移至新建拦水坝坝下游左岸，目前实际装机容量 2×2500+630kW(其中 630kW 为生态机组)，利用水库弃水发电。年发电量 1097 万 kW·h。

梧树垟水电站位于均溪上游左支流梧树垟溪上，电站于 2006 年 1 月投产发电。拦河坝坐落在屏南镇仰坑村下游 400m 处，最大坝高 13m，坝址以上流域面积 5.78km^2，另从西乾坑引水 3.42km^2，水库总集水流域面积 9.20km^2，多年平均流量 0.37m^3/s。总库容 2.5 万 m^3，无调节能力。目前实际装机容量 2130kw，具增容 390kw 潜力，电站多年平均发电量 614 万 kW·h。

大赛一级水电站是豫章溪支流大赛溪干流的第一级电站，于 2002 年 12 月投产发电。坝址坐落在龙南乡炉岙村东北 800m 处，凤阳山旅游景区内，坝址以上集水面积 8.55km^2，多年平均流量 0.346m^3/s，另从代根源和黄念源引水 5.6km^2，多年平均流量 0.226m^3/s，水库总集水面积 14.15km^2，多年平均流量 0.592m^3/s。总库容 48 万 m^3，具有季调节能力。电站装机容量 2×1000kW，多年平均发电量 788.8 万 kW·h。拦河坝 2016 年进行过除险加固，为砼双曲拱坝，坝高 37m。

官埔垟水电站是豫章溪支流大赛溪干流的第二级电站，电站于 2006 年 6 月投产发电。拦河坝坐落在兰巨乡官埔垟夏边自然村，大赛一级电站尾水下游 80m 处，坝址以上集水面积 20.95km^2，多年平均流量 0.879m^3/s。水库正常蓄水位 613.00m，不具备调节能力，但受大赛一级电站水库调节。电站装机容量 2×320kW，多年平均发电量 135 万 kW·h。

大赛二级水电站是大赛溪干流的第三级电站，1981 年 6 月投产发电，后经多次改造扩容。坝址位于官埔垟村下游 200m，接官埔垟电站尾水，坝址以上集水面积31km^2，多年平均流量 1.65m^3/s。最大坝高 6.5m。水库正常蓄水位565.00m，水库总库容 11.5 万 m^3，有日调节能力。目前电站总装机容量为 6550（2×800+500+1250+3200）kW，多年平均发电量 1919 万 kW·h。

大赛三级水电站是大赛溪干流的第四级电站，于 2004 年 12 月投产发电。坝址位于兰巨乡外垟村下游约 1km 处，坝址以上集水面积 60.2km^2，多年平均流量 2.69m^3/s。总库容 56 万 m^3，具备周调节能力。目前实际电站装机容量 2×500kW，多年平均发电量 269.1 万 kW·h。拦河坝坝型为双曲拱坝，坝顶高程 285.6m，最大坝高 24.2m。

梅地水电站位于大赛溪左支流梅地源上，是梅地源的第二级电站，于 2007 年 6 月投产发电。拦河坝位于兰巨乡梅地村下游村口，坝址以上集水面积 17.05km^2，多年平均流量 0.72m^3/s；另从碓坑引水 4.9km^2，多年平均流量 0.22m^3/s；电站总利用集水面积 21.95km^2，多年平均流量 0.94m^3/s。水库正常蓄水位

354.50m，无调节能力。电站装机容量 2×500kW，多年平均发电量 270.5 万 kW •h。

根据该流域的开发情况， 目前豫章溪干流及支流实际电站及装机与规划情况 见表4.2-2。

表 4.2-2 豫章溪干流及支流实际电站及装机与规划情况对比表

序号	电站名称	原规划装机容量（kW）	实际装机容量（kW）	本次规划修编装机容量（kW）	相对原规划变化情况（kW）
1	均溪一级	3750（3×1250）	3750（3×1250）	3750（3×1250）	0
2	均溪二级	12000(2×5000+1×2000)	10000(2×5000)	12000(2×5000+1×2000)	0
3	均溪三级	5000（2×2500）	5000（2×2500）	5630(2×2500+630)	630
4	梧树垟	2520（4×630）	2130	2520（4×630）	0
5	大赛一级	2000（2×1000）	2000（2×1000）	2000（2×1000）	0
6	官埔垟	640（2×320）	640（2×320）	640（2×320）	0
7	大赛二级	7550 (2×800+500+1250+3200+1000)	6550（2×800+500+1250+3200）	7550（2×800+500+1250+3200+1000）	0
8	大赛三级	1000（2×500）	1000（2×500）	1000（2×500）	0
9	梅地	1000（2×500）	1000（2×500）	1000（2×500）	0
合计		36720	32070	37350	+630

4.2.4 龙泉市岩樟溪流域水力资源综合开发规划报告（2000.4）

1、流域概况

蒋溪是龙泉溪右岸一级支流，位于龙泉市北部。蒋溪的干流上游河段称为岩樟溪，岩樟溪位于龙泉市龙源街道西偏北方向，源出于海拔高程 1049m 的大枫岙，自北向南流入龙泉溪，属瓯江水系。流域内植被良好， 是龙泉市较好的森林保护区之一，多年平均降雨量 1871mm。流域集雨面积 132km^2，主河道长 30.5km，天然落差 504m ，河床平均坡降 2.68% ，可利用落差 270m，理论水能蕴藏量 4.62kw，可开发装机容量 2.4 万 kw ，年电能约 0.562kwh 。该流域河床切割深，并有河床阶段性上平下陡之特点。

规划任务：以研究岩樟溪流域的水力发电，供水开发为主，同时兼顾流域的防洪、农田灌溉、旅游业、养殖业和环境保护等水资源的综合利用。

2、规划开发

岩樟溪共 3 座电站，为岩樟溪一级电站、岩樟溪二级电站和宫头水电站， 均

在岩樟溪干流上，总装机容量 2.74 万 kW。

岩樟溪一级水电站是岩樟溪干流的第一级水电站，于 2006 年 4 月投产发电。坝址位于流坑村上游 1km 处，坝址以上集水面积 53.61km^2，多年平均流量 2.14m^3/s；水库正常蓄水位 455.0m，相应库容 934.8 万 m^3，校核洪水位 459.75m，相应总库容 1143 万 m^3，具有不完全年调节能力。电站装机容量 2×10000kW，多年平均发电量为 4107 万 kW·h。坝顶高程 459.75m，最大坝高 81.75m。

岩樟溪二级水电站是岩樟溪干流的第二级水电站，于 2009 年 5 月投产。拦河坝座落在肖庄溪河口下游约 450m 处，坝址以上集水面积 87.26km^2，加上一级水库电站从外流域引水 36.89km^2，总利用集水面积 124.15km^2，多年平均流量 4.94m^3/s。水库正常蓄水位 272.0m，相应总库容 21.25 万 m^3，具有不完全年调节能力。电站总装机容量 2×3500kW，多年平均发电量 1479 万 kW·h。坝顶高程 273.45m，最大坝高 14.75m。

宫头水电站位于岩樟溪和锦溪汇流处，是目前龙泉建设年代最早的电站，电站于 1966 年 11 月投产发电，1992 年 9 月经过改造。分别在岩樟溪和锦溪汇合口处筑坝引水，岩樟溪坝址位于岩樟溪一级水电站下游 500m 处，锦溪坝址位于下畈村下游 700m 处，2 座坝址以上集水面积 231.74km^2，多年平均流量 8.4m^3/s。水库正常蓄水位 210.90m，总库容 10 万 m^3。目前实际装机容量 2×200kW，多年平均发电量 140 万 kW·h。本次规划修编后，装机容量调整至 1600kW。

3、锦溪概况

蒋溪的干流上游河段称为岩樟溪，在支流锦溪汇入后始称蒋溪。锦溪别名锦川，流经锦溪镇和西街街道，源出狮子源岙，海拔 1359.00m。向南流经墙夹、大田畈、大际头， 至双河口汇山坑水，折向东南流经半溪、老叭墓、老鹰墓、锦旦，折东流经吴林、罗淤、季庄亭、黄山头、牛头岭、里下畈、石子垟至宫头村汇入岩樟溪，主流长 21.2km，流域面积 96.42km^2，多年平均流量 3.5m^3/s，天然落差 882 m，河口高程 198m，平均坡降 29.41‰。锦溪只 1 座电站，即锦溪干流上的青石水电站。

青石水电站坐落在锦溪上游干流上，是锦溪的第一级水电站，于 1981 年 11 月投产，2003 年 4 月完成扩容改造。坝址位于大季头村上游， 贵坑河口下游 80m 处，坝址以上集水面积 12.35km^2，多年平均流量 0.51m^3/s。水库正常蓄水位 689.30m，无调节能力。目前实际总装机容量 790kW，多年平均发电量 153 万

kW •h。

根据该流域的开发情况， 目前蒋溪（均溪、锦溪）干流及支流实际电站及装机与规划情况 见表4.2-3。

表 4.2-3 蒋溪（均溪、锦溪）干流及支流实际电站及装机与规划情况对比表

序号	电站名称	原规划装机容量（kW）	实际装机容量（kW）	本次规划修编装机容量（kW）	相对原规划变化情况（kW）
1	岩樟溪一级	20000（2×10000）	20000（2×10000）	20000（2×10000）	0
2	岩樟溪二级	7000(2×3500)	7000(2×3500)	7000(2×3500)	0
3	宫头	400（2×20）	400（2×20）	1600	1200
4	青石	1260（2×630）	790（630+160）	1260（2×630）	0
合计		28660	28190	29860	1200

4.2.5 龙泉市大贵溪流域水力资源开发规划

大贵溪是瓯江流域龙泉溪左岸一级支流，源自黄鹤岭南麓，流经城北乡和龙渊街道。在大贵溪流域上游分东西 2 源，以西源为主流。西源自鹤场村汇青水岙、黄裔水，经后垟口、龙塘、南溪村纳大坑水， 至沙潭、溪口村与东支流汇合； 东源自外双溪经仓坛口、显坑、山丘田、里田坑、皂口、河里至溪口村与西支流汇合。2 源汇合后经后垟栏、茶叶坪、新庄，汇鹤溪，过黄庄桥、黄麻端、白墓、岭脚纳松干溪，经大富丘、庙下、村头， 纳竹坑、黄垄源水， 至张村注入紧水滩库区。主流流程 29.3km，流域面积 188.29km^2，多年平均流量 6.8m^3/s，天然落差 459m。大贵溪上、中游段流域坡陡流急， 自然落差较大，而且工程地质条件优越， 要尽量建坝蓄水引水发电，以提高水能的利用率，增加开发容量，是方案拟定首 要原则。可沿溪农庄农田密布，龙遂公路由左岸沿溪布置，无法建设龙头水库。 下游河段趋于平缓，农田灌溉用水增加，因此只好逐溪布置梯级电站。大贵溪流域内共规划 7 座电站，其中干流上 6 座，左支流（东源）1 座，干流 6 座电站自上而下依次为：游潭（即黄鹤）、南溪、盛溪、北龙、白雾、庙下，规划总装机容量 6355kW；左支流上的电站是河里水电站。

黄鹤水电站是大贵溪干流的第一级电站，于 1971 年投产，2017 年更新机电设备。坝址位于城北乡南溪村旁，坝址以上集水面积 27km^2，多年平均流量 0.98m^3/s。水库正常蓄水位 423.00m，总库容 2.5 万 m^3，无调节能力。电站原装机容量 1×100kW，2017 年更新机电设备后，目前实际装机容量 1×125kW，多

年平均发电量 47 万 kW ·h。本次规划修编后，装机容量调整至 1000kW。最大坝高 5.0m，坝长 35m。

南溪水电站是大贵溪干流的第二级电站，于 2003 年 5 月投产发电。拦河坝建在城北乡沙潭村下游 300m 处。坝址以上集水面积 46.93km^2，多年平均流量 1.69m^3/s。水库正常蓄水位 380.00m，总库容 0.75 万 m^3，无调节能力。电站目前实际装机容量为 2×500+1×320kW，多年平均发电量 358.8 万 kW ·h。最大坝高 7.5m，坝总长 25m。

盛溪水电站是大贵溪干流的第三级电站，于 1979 年投产发电，2001 年更新改造。拦河坝建在城北乡麻垟桥上游 200m 处，坝址以上集水面积 75.8km^2，多年平均流量 2.74m^3/s。水库正常蓄水位 315.00m，总库容 3 万 m^3，无调节能力。电站目前实际装机容量为 75+320kW，多年平均发电量 134 万 kW ·h。

北龙水电站是大贵溪干流的第四级电站，于 2004 年 6 月投产发电。拦河坝座落在城北乡黄庄上游村旁，坝址以上集水面积 101.0km^2，多年平均流量 3.65m^3/s。水库正常蓄水位 294.20m，总库容 2.7 万 m^3，无调节能力。电站装机容量为 3×630kW，多年平均发电量 520 万 kW ·h。最大坝高 7.8m，长 48m。

白雾水电站是大贵溪干流的第五级电站，于 2005 年 5 月投产发电。拦河坝坐落在龙渊街道白墓村上游 500m 处，坝址以上集水面积 123.1km^2，另从松干溪引水 15.8km^2，总集水面积 138.9 km^2，多年平均流量 5.02m^3/s。水库正常蓄水位 239.00m，总库容 1.5 万 m^3，无调节能力。目前实际电站装机容量为 3×400kW，多年平均发电量 327 万 kW ·h。最大坝高 3.86m，坝长 40m。

庙下水电站是大贵溪干流的第六级电站，于 1974 年 2 月投产发电，2002 年进行机电设备改造。拦河坝坐落在龙渊街道大富丘村上游 100m 处，坝址以上集水面积 161.81km^2，多年平均流量 5.82m^3/s。水库正常蓄水位约 215.50m，总库容 5 万 m^3，无调节能力。电站装机容量为 1×100+1×125kW，多年平均发电量 96.8 万 kW ·h。，最大坝高 5.5m，坝长 60m。

河里水电站位于大贵溪上游左支流河里坑上，于 2008 年 7 月投产发电。拦河坝座落在城北乡仓坑口村下游约 200m 处，坝址以上集水面积 11.9km^2，隧洞沿途引水 1.9km^2，电站总利用集水面积 13.8 km^2，多年平均流量 0.48m^3/s。水库正常蓄水位 513.00m，无调节能力。电站装机容量 1×630+1×320kW，多年平均发电量 253.7 万 kW ·h。堰顶高程为 510.00m，最大堰高 3.0m，

根据该流域的开发情况， 目前大贵溪干流及支流实际电站及装机与规划情况 见表4.2-4。

表 4.2-4 大贵溪干流及支流实际电站及装机与规划情况对比表

序号	电站名称	原规划装机容量（kW）	实际装机容量（kW）	本次规划修编装机容量（kW）	相对原规划变化情况（kW）
1	黄鹤	125（1×125）	125（1×125）	1000（2×500）	875
2	南溪	1320(2×500+1×320)	1320(2×500+1×320)	1320(2×500+1×320)	0
3	盛溪	395（75+320）	395（75+320）	1100	705
4	北龙	1890（3×630）	1890（3×630）	1890（3×630）	0
5	白雾	2400（3×800）	1200（3×400）	2400（3×800）	0
6	庙下	225（1×100+1×125）	225（1×100+1×125）	225（1×100+1×125）	0
7	河里	950（1×630+1×320）	950（1×630+1×320）	950（1×630+1×320）	0
合计		7305	6105	8885	1580

4.2.6 龙泉市道太溪流域水力发电规划报告（2008.5）

道太溪属瓯江水系龙泉溪的一级支流，位于龙泉市东北部道太乡境内，东为道太乡大石溪流域，南临紧水滩库区，西与白雁溪流域接壤，北部与松阳县交界。道太溪流域发源于龙泉松阳交界处大路岗南麓，向南流经下乾、岭赤、大畈、 供村、荷上畈、陈村、移村、洋头注入紧水滩水库，沿途有符书、黄源、黄命坑、石柱源等主要支流汇入，流域面积 122.82km^2，干流长 27. 47km，河道平均坡降 15.29‰ ，主河道宽度在 20-80 米之间。根据 2008 年编制的道太溪流域规划，道太溪流域共规划 6 座水电站，总装机容量 11580kW。干流上有 3 座，自上而下依次为：牛岱岭、岭赤（拟报废重建）、垟头（待建）；左支流上 3 座，分别为坪坑（待建）、黄磁源一级、黄磁源二级。

牛岱岭水电站是道太溪上游干流上的第一级电站，电站于 2015 年 7 月投产。拦河坝位于道太溪干流上游段大坑根上，水平源河口下游 100m 处，该河段为龙泉市与松阳县的界河，坝址以上集水面积 7.1km^2；电站收集引水隧洞沿线 4 条小支流共 4.31km^2 的来水，电站总集水面积 11.4km^2，多年平均流量 0.41m^3/s。拦河坝正常蓄水位 697.50m，无调节能力。电站装机容量 3×630kW，多年平均年发电量 552 万 kW •h。坝顶高程 700.5m，设计洪水位 699.49m，最大坝高 8.0m，坝顶全长 18m。

岭赤水电站是道太溪中上游干流梯级开发中的第二级电站，电站枢纽范围内有乡村公路通过，枢纽在牛岱岭坑汇入口至黄石玄源汇入口之间河段布置。目前实际装机容量 200kw。根据原规划要求，该水电站拆除重建，目前正处于建设中。根据设计，水库拦水坝设置下乾坑出口段，拦水坝最大坝高 40m，坝型为砼砌石拱坝，初拟正常蓄水位 386m ，正常库容 27.8 万 m^3，通过 5700m 的输水隧洞在大畈村下游 400m 处修建厂房发电。本电站坝址以上集雨面积 37.50km^2（含锦安坑），途中引年坑和黄命坑水，引水面积分别为 2.85km^2 和 6.58km^2，多年平均径流量为 5298 万 m。坝址区山高谷狭，呈“V”型，两岸较对称。装机容量 3×1250 万 kW ，设计流量 3×1.32m^3/s，发电水头 121m，年发电量 916 万 kW.h。

垟头电站为道太溪干流的三级电站，枢纽在道太溪中下游供村至洋头河段内布置，电站枢纽范围内有乡村公路通过，枢纽拦河坝布置在岭赤电站厂房下游，供村村上游约 1 公里的的河谷中（黄石玄源汇入后），通过 4300m 的输水隧洞在洋头村火烧桥修建厂房发电。本电站坝址以上集雨面积 77.0km^2，加黄命坑引水后，流域面积为 83.6km^2，多年平均入库水量为 9438 万 m^3。坝址地处山区河谷，河谷呈“U”型，底宽约30-40m，两岸山体基本对称，坝址地质、稳定及防渗条件较好。装机容量 2×1250 万 KW，年发电量 593 万 kW．h。水库正常蓄水位 238.00m，无调节能力。

坪坑水电站位于道太溪上游左支流下乾大坑上，电站已于2001 年 12 月立项。坝址设在符源坑和下乾大坑溪上，坝址以上集水面积分别为 8.03km^2 和 7.76km^2，坪坑水电站总利用集水面积 16.98km^2，多年平均流量 0.607m3/s。坪坑水电站装机容量 800kW，多年平均年发电量 233 万 kW•h。

黄磁源一级水电站位于道太溪中下游左支流黄源上游，2007 年 9 月投产发电。拦河坝座落在黄 源干流正源苞萝坑上，坝址以上集水面积 8.5km^2，多年平均流量 0.31m^3/s。水库正常蓄氷位 614.00m，总库容 8 万 m^3，有日调节能力。电站总装机容量 2×400kW，多年平均发电量 227.8 万 kW •h。拦河坝为拱坝， 最大坝高 21m，坝轴线全长 56.42m。

黄磁源二级水电站坝址位于黄源的支流南垟汇入口上游 1.2km 处，即黄磁源一级厂房下游 150m 处，电站于 2002 年 7 月投产发电。黄磁源二级水电站南垟溪坝址以上集水面积 9.3km^2，一级电站从苞萝坑引水 8.5km^2，电站总利用集水面积 17.8km^2，多年平均流量 0.64m^3/s。电站总装机容量 4×500kW，多年平均

发电量 471.9 万 kW ·h。拦河坝为浆砌石重力坝，开敞式溢流堰净宽 23m，最大堰高 4m，堰顶高程 435.0m；

根据该流域的开发情况， 目前道太溪干流及支流实际电站及装机与规划情况 见表4.2-5。

表 4.2-5 道太溪干流及支流实际电站及装机与规划情况对比表

序号	电站名称	原规划装机容量（kW）	实际装机容量（kW）	本次规划修编装机容量（kW）	相对原规划变化情况（kW）
1	牛岱岭	1890（6×630）	1890（6×630）	1890（6×630）	0
2	岭赤	3750(3×1250)	200	3750(3×1250)	0
3	黄磁源一级	800（2×400）	800（2×400）	800（2×400）	0
4	黄磁源二级	2000（4×500）	2000（4×500）	2000（4×500）	0
合计		8440	4890	8440	0

4.2.7 龙泉市横溪流域水力资源开发规划报告（2001.4）

横溪流域为瓯江水系八都溪的一条支流。源出安坑岭，海拔 1675.0m ，向东流 经安坑局下，折东南经麻地、狮坑、乌金坡、垟赛坑，折南经金田、盖竹又折南 经下武至章府会村注入八都溪。主流长 22.34 公里，流域面积 86.02 平方公里，多年平均流量 3. 18 立方米/秒，河口高程 250m，天然落差 1020m，平均坡降 45.66‰。流域内植被较好， 山坡陡峻，河道源短流急，河槽调蓄能力小，洪水暴涨暴 落，属典型的山区性河流。流域地处浙西南山区，植被良好。流域多年平均降水 量 2075mm ，多年平均径流深 1300mm。

垟尾水电站是八都溪下游左支流横溪干流上的第一级电站，2005 年 3 月投产发电。电站有 2 处独立的拦水、引水系统并共用一个厂房，主流安坑坝址位于安坑村下游约 500m 处，集水面积 8.5km^2，多年平均流量 0.357m^3/s；垟尾溪坝址位于垟尾村下游约 300m 处，集水面积 4.95km^2，多年平均流量 0.21m3/s。电站总利用集水面积 13.45km^2，多年平均流量 0.567m^3/s。安坑水库正常蓄水位 829.00m，无调节能力。垟尾水库正常蓄水位 975.00m，总库容 7.1 万 m^3，具有日调节能力， 目前实际装机容量 2×400+1×500kW，多年平均发电量为 356.7 万 kW ·h。

临龙水电站是横溪干流上的第二级电站，电站于 1998 年 12 月投产发电，2017 年进行增效扩容改造。拦河坝在垟尾电站厂房下游 30m 处，即在垟尾溪河口下游侧，坝址以上集水面积 14.7km^2，多年平均流量 0.605m^3/s。拦河坝正常蓄水位

730.80m，没有调节能力。电站装机容量 2×800kW。多年平均发电量为 546 万 kW ·h。

山溪口水电站是横溪干流的第三级电站，电站于 2008 年 3 月投产。坝址位于局下村的革命烈士纪念碑下游，坝址以上集水面积 24.05km^2，多年平均流量为 0.95m^3/s。水库正常蓄水位 570.00m，水库总库容 19.10 万 m^3，具有日调节作用。电站总装机容量 2×1250kW，多年平均发电量 781.4 万 kW ·h。最大坝高 29.8m，坝顶长 63.5m。

竹垟水电站是横溪干流的第五级电站，工程于 1979 年 3 月投产。坝址位于竹垟乡金田村上游 350m 处，坝址以上集水面积 75km^2，多年平均流量为2.94m^3/s。水库正常蓄水位 345.00m，相应正常库容 225 万 m^3，水库有周调节能力；校核洪水位 349.50m，相应总库容 315.0m^3。水库以灌溉为主，兼有供水、发电、防洪等综合效益。总装机容量为 3×320kW，多年平均发电量 289.3 万 kW ·h。坝顶弧长 124.0m，坝顶高程 351.3 m，最大坝高 29.4m。

高浦水电站为横溪干流上的第六级电站，于 1979 年投产，2015 年增效扩容改造。拦河坝位于竹垟水电站尾水处， 坝址以上集水面积 75km^2，多年平均流量 2.71m^3/s。高浦水电站是以灌溉为主兼顾发电的小型水利枢纽工程，灌溉面积 10000 亩。水库正常蓄水位 332.00m，本身无调节能力，但受竹垟水电站水库调节。电站总装机容量 3×320kW，多年平均年发电量 318 万 kW ·h。

三溪水电站坐落在横溪中游右支流山溪上，工程于 2005 年 5 月投产，2014 年 1 月完成增效扩容改造。拦河坝座落在竹垟乡三溪口村里荡村上游约 2km 处，坝址以上集水面积 5.79km^2，另从隧洞沿线 2 条小沟引水 1.87km^2；电站总利用集水面积 7.66km^2，多年平均流量为 0.312m^3/s。水库正常蓄水位 638.00m，总库容 9.8 万 m^3，具有日调节能力。后装机容量 3×500kW，多年平均发电量 328.9 万 kW ·h。

根据该流域的开发情况， 目前道横溪干流及支流实际电站及装机与规划情况 见表4.2-6。

表 4.2-6 横溪干流及支流实际电站及装机与规划情况对比表

序号	电站名称	原规划装机容量（kW）	实际装机容量（kW）	本次规划修编装机容量（kW）	相对原规划变化情况（kW）
1	垟尾	1300（2×400+1× 500）	1300（2×400+1× 500）	1300（2×400+1× 500）	0

2	临龙	1600（2×800）	1600（2×800）	1600（2×800）	0
3	山溪口	2500（2×1250）	2500（2×1250）	2500（2×1250）	0
4	竹垟	960（3×320）	960（3×320）	960（3×320）	0
5	高浦	960（3×320）	960（3×320）	960（3×320）	0
6	三溪	1500（3×500）	1500（3×500）	1500（3×500）	0
合计		8820	8820	8820	0

4.2.8 龙泉市住溪流域水力资源开发规划报告（2001.4）

住溪属于浙江省八大水系之一钱塘江水系，是钱塘江上游一条支流。该支流发源于福建省浦城县境内， 穿过龙泉市西北乡镇住龙镇，过遂昌县北上。龙泉市境内流域集水面积218.135km^2，主流源长43.1km，平均坡降2.5%，形成天然可开发落差 395m 。多年平均径流总量2.726亿m^3 ，水能蕴藏量为0.95亿kwh 。住溪流域共11在运电站。住溪流域共规划11座电站，均为已建在役电站：住溪干流上共规划4座梯级电站，分别为青井、水塔、百步岭、住龙水电站；左支流上共规划6座电站，分别为井惠口、梨树坪、黄皮、潘床口、建明、谷坑水电站，其中建明电站可增容至500kW；右支流上规划1座电站，为建平水电站。

青井水电站是住溪干流的第一级水电站，电站于2007年9月投产发电。坝址位于宝溪乡青井村下游0.6km处，坝址以上集水面积7.05km^2，电站总利用集水面积7.855km^2，多年平均流量0.324m^3/s，总库容4万m^3，电站装机容量为2×500kW , 多年平均发电量241.6万kW ·h。

水塔水电站是住溪干流的第二级水电站，电站于2007年3月投产发电。坝址位于住龙镇猪章口，坝址以上集水面积15.13km^2 ，最大坝高30.0m，电站总利用集水面积18.33km^2，多年平均流量0.756m^3/s，总库容62.5万m^3，有旬调节能力。电站总装机容量4×800kW，多年均发电量825.8万kW ·h

百步岭水电站是住溪干流的第三级水电站，于 2002 年 7 月投产发电。坝址位于住龙镇地伏村下游约 700m 处，坝址以上集水面积 47.5km^2，多年平均流量 1.95m^3/s，最大坝高 11m，总库容 3 万 m^3，无调节能力。电站总装机容量 2×630+1×800kW，多年均发电量 689.3 万 kW·h。

住龙水电站是住溪干流的第四级电站，于2011年4月投产发电。坝址位于住龙镇弯潭尾村上游村旁，坝址以上集水面积149.5km^2，多年平均流量6.4m^3 /s，

总库容7万m^3，无调节能力。电站总装机容量4×800kW，多年平均发电量853.6万 kW·h。

井惠口水电站位于住溪的主要支流大溪上，是大溪干流的第二级电站（一级杨梅滩水电站在福建省浦城县境内），电站于2006年10月投产发电。坝址位于住龙镇大溪上游与福建省交界处，坝址以上集水面积 49.78km^2（其中一级杨梅滩集水面积 42.3km^2，区间 7.48km^2），多年平均流量 1.95m^3 /s；总库容 6.7 万m^3，有日调节能力。电站总装机 2×3200kW， 多年平均发电量 1560 万 kW·h。

梨树坪水电站位于住溪的主要支流大溪上，是大溪干流的第三级电站，电站于2002年4月投产发电。坝址位于住龙镇大坪树上游 1.5km 处，距上游井惠口厂房 200m，坝址 以上控制流域面积 79.11km^2，多年平均流量 3.03m^3/s。总库容 3 万 m^3，无调节能力。电站总装机 4×630+1×800kW， 多年平均发电量 1037.8万 kW·h。

黄皮水电站坐落在大溪下游左支流黄皮坑上，于2004年7月投产发电。拦河坝位于住龙镇黄陂村下游约 500m 处，坝址以上集水面积 2.03km^2，多年平均流量 0.103m^3 /s。总库容 0.81 万 m^3，有日调节能力。电站装机容量 1×800kW，年均发电量 165.8 万 kW·h。

潘床口水电站位于住溪左支流潘床坑上，电站于 1991 年 1 月投产发电。拦河坝坐落在住龙镇仓廊（潘床）村下游约 1.8km 处，坝址以上集水面积 14.97km^2，多年平均流量 0.63m^3/s。总库容 1 万 m^3，无调节能力。 目前电站实际装机容量3×500kW，多年平均发电量 370.4 万 kW·h。

建明水电站坐落在住溪左支流马尾坑上，电站于 1986 年 11 月投产。拦河坝坐落在住龙镇建明村马尾坑瀑布顶部，坝址以上集水面积 4km^2，多年平均流量 0.16m^3/s 。 目前电站实际装机容量 1×75kW，多年平均发电量 23 万 kW·h。

谷坑水电站从住溪左支流叶岭坑上游引水，厂房建在大溪干流右岸，电站于2005年9月投产发电。坝址位于住龙镇叶岭头村下游约500m 处，坝高最大高度18.5m，坝址以上集水面积 2.425km^2，多年平均流量 0.12m^3/s。总库容 8.4 万 m^3，具有季调节能力。电站装机容量 2×630kW，多年年均发电量 273.4 万 kW·h。

建平水电站坐落在住溪右支流井坑后上，电站于2008年 10 月投产发电。拦河坝座落在下寮村上游约 500m 处，最大坝高 25.3m，坝址以上集水面积 8.07km^2，

多年平均流量 0.409m³/s。总库容 9.7 万 m³，具有日调节能力。电站总装机容量 3×630kW，多年均发电量 421.6 万 kW·h。

根据该流域的开发情况， 目前住溪干流及支流实际电站及装机与规划情况见表4.2-7。

表 4.2-7 住溪干流及支流实际电站及装机与规划情况对比表

序号	电站名称	原规划装机容量（kW）	实际装机容量（kW）	本次规划修编装机容量（kW）	相对原规划变化情况（kW）
1	青井	1000（2×500）	1000（2×500）	1000（2×500）	0
2	水塔	3200（4×800）	3200（4×800）	3200（4×800）	0
3	百步岭	3200（4×800）	2060（2×630+1×800）	3200（4×800）	0
4	住龙	3200（4×800）	3200（4×800）	3200（4×800）	0
5	井惠口	6400（2×3200）	6400（2×3200）	6400（2×3200）	0
6	梨树坪	3320（4×630+1×800）	3320（4×630+1×800）	3320（4×630+1×800）	0
7	黄皮	800（1×800）	800（1×800）	800（1×800）	0
8	潘床口	2000（4×500）	1500（3×500）	2000（4×500）	0
9	**建明**	400（1×400）	75（1×75）	**500（1×500）**	+100
10	谷坑	1260（2×630）	1260（2×630）	1260（2×630）	0
11	建平	1890（3×630）	1890（3×630）	1890（3×630）	0
合计		26670	24705	26770	+100

4.2.9 龙泉市住溪流域水力资源开发规划报告（2001.4）

2001 年 2 月龙泉市人民政府批复《雁川溪流域水力资源开发规划》，规划干流中游新建锯树二级电站（2000kW）、三级毛圩电站（6000kW）2 座电站。

1999 年 1 月龙泉市人民政府批复《龙泉市安仁溪流域水力开发规划》，规划布置了六级电站，分别为一级下田砻电站（640kW）、二级溪边电站（640kW）、三 级溪沿电站（640kW）、四级梅村电站（500kW）、五级广安电站（2000kW）、六 级岭坤电站（2000 kW）。

4.2.10 龙泉市农村水电发展概况

从新中国成立以来的 69 年，龙泉市农村水电建设发展大致可分为六个阶段：新中国成立初的萌芽阶段，国防小三线建设阶段，人民公社大办电站阶段，农村初级电气化县建设阶段，投融资体制改革后的发展阶段及十八大以来的可持续发

展新阶段。

一、新中国成立的萌芽阶段。从 1949 年 10 月 1 日至 1964 年，历时 15 年。建国初期，由县政府供出积谷 1600 石，经过一年的施工修建，装机容量 120kW，年均发电量 5.04 万 kW·h 的龙泉电力厂于 1950 年 5 月 15 日建成发电，成为龙泉水电建设史上的第一座水电站，供龙泉县城照明用电。到 1964 年间，龙泉先后上马建成龙泉电力厂和农村微型水电站 8 座，总装机容量 179.9kW，以上电站于 60 年代上叶已先后报废。

二、国防小三线建设阶段。1965 年，根据毛主席和党中央的战略部署，中共浙江省委作出国防小三线建设的决定，龙泉（当时庆元并入龙泉）被确定为浙江省国防小三线建设重点县，建有红旗（子弹厂）、东风（军工模具厂）、木材（手榴弹炳、枪托厂）、小梅拖拉机（战时坦克修理厂）和菊水化工（炸药厂）5 座军工厂。为解决军工厂用电，迎来了龙泉水电建设的第一个高潮。自 1965 年至 1974 年，先后建成庆元、宫头、剑湖、大白岸、蓬桥(庆元县) 、马蹄岙(庆元县) 、木岱口、大白岸二级、溪口、庙下等 10 余座水电站，总装机容量 8835kW，多年平均发电量 4397.2 万 kW•h。这批电站的建成， 龙泉才真正有了电，不仅满足了军工厂的用电需求，也促进了龙泉的经济发展。其中部分电站已先后报废。

三、人民公社大办电站阶段。在农业学大寨运动的推动下，在水力资源较好、易开发、公社干部和群众积极性高的锦溪、住龙、宝溪、泗源、三溪、查田、茶丰、凤鸣、福源、瀑云、兰巨、道太、王庄等公社先后建成了一批 75kW 以上水电站。在此阶段， 县水利局还建成以灌溉为主的竹垟电站、高浦电站。这些电站的建成，不仅促进了公社经济发展和用电覆盖面，而且较多电站的引水渠道满足当地农业生产的农田灌溉，达到“以电养渠，以电养库”的作用。其中部分电站已先后报废。

四、农村初级电气化县建设阶段。 1983 年 12 月，龙泉被国务院列入全国首批 100 个农村初级电气化试点县，先后建成瑞垟电站、大白岸电站的改建等骨干工程。至此， 龙泉的电站已达 107 处，总装机容量 1.65 万 kW，位于全省第一位。1989 年 5 月，龙泉通过全国农村初级电气化县建设验收，跨入全国水电建设先进县的行列。

五、投融资体制改革后的发展阶段。改革开放后， 特别是进入 21 世纪以来，随着市场经济的发展和过渡完善，个体经济的崛起，以及市政府优惠政策的出台，

促进了龙泉水电建设的大发展。其数量之多、速度之快、规模之大都是空前的，达到了顶峰。在此期间历经“十五”期间全国 400 个水电农村电气化建设县和全国“十一五”水电农村电气化县建设两个阶段，建成 1 万千瓦以上 3 座电站，其中瑞垟二级水电站装机容量 3 万 kW，拦河坝高 89.35m，创下历史记录。1990 年至今，全市新建水电站 65 座，新增总装机容量 17.871 万 kW，多年平均年发电量 4.31 亿 kW•h，安装水轮发电机组 162 台套。

六、十八大以来的可持续发展新阶段。十八大以来， 树立新理念、落实新举措、破解发展难题成为龙泉农村水电发展的主旋律。 一阵轰轰烈烈的发展高潮过后，以绿色发展理念为引领，扎实开展安全生产标准化、增效扩容及更新改造、生态水电建设和绿色水电创建，服务“五水共治 ”和“两美 ”浙江建设，着力推动农村水电转型升级，努力谋求可持续发展。

（1）农村水电安全生产标准化达标创建。龙泉市已建（含在建）电站 99 座，总装机容量 25.335 万 kW， 在运行电站 97 座，其中装机容量 1000kW 以上的 59 座电站按要求创建标准化。

（2）生态水电建设。在瑞垟一级水电站所在的南溪干上村河段新建生态堰坝 2 座，修复下游减脱水段 3.08km，新建改建生态泄流闸 2 处。修复均溪一级水电站下游减脱水段 0.54km，新建改建生态泄流闸 1 处。在下田垄水电站拦河坝增设 DN800 放空管，在放空管出口（闸阀上游）增设 DN100 旁通阀作为生态泄流阀， 修复减脱水段 0.785km 。在临龙水电站拦河坝增设 DN200 生态泄流管，修复减脱水段 1.2km。在剑湖水电站拦河坝增设泄流闸，修复减脱水段 3.31km。在石忽水电站拦河坝增设泄流闸，修复减脱水段 0.6km。共新增修复减脱水段 9.52km。

4.2.11 水力资源分布及开发现状

1、水资源蕴藏量

龙泉市水资源较为丰富，龙泉市境内溪流众多，大小溪流 144 条，水力资源蕴藏量比较丰富，是浙江省水能资源大市。根据 1978 年水力资源普查，全市水能理论蕴藏量为 38.5 万 kW，平均每平方公里 125.85kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施，水力资源得到较好的开发和利用。

2、开发利用现状

丽水市龙泉市境内已建（含在建）电站共计 100 座，总装机容量 25.166 万

kW。其中在运电站 97 座，总装机容量 24.827 万 kW，报废 1 座，在建 2 座。水电资源开发利用现状详见表 4.2-8。

表 4.2-8　龙泉市水电资源开发利用现状统计表

河流		电站数量		装机容量	
		数量	占比（%）	容量	占比
瓯江	龙泉干流	1	1.01	1890	0.75
	南溪	1	1.01	2400	0.95
	梅溪	15	15.15	67720	26.91
	八都溪	14	14.14	14035	5.58
	豫章溪	9	9.09	35460	14.09
	蒋溪	4	4.04	28660	11.39
	大贵溪	7	7.07	7330	2.91
	铁杓溪	5	5.05	8190	3.25
	白雁溪	6	6.06	15880	6.31
	道太溪	4	4.04	8440	3.35
	安福溪	1	1.01	500	0.2
	安仁溪	10	10.1	21000	8.35
	英川溪	4	4.04	6900	2.74
	小计	**81**	/	**218405**	/
钱塘江	住溪	11	11.11	26345	10.47
	碧龙溪	4	4.04	4990	1.98
	小计	**15**	/	**31335**	/
闽江	宝溪	3	3.03	1920	0.76
	小计	**3**	/	**1920**	/
总计		**99（不含报废）**	**100**	**251660**	**100**

上述 99 座电（不含 1 座报废）站中 5000kW 以上 10 座，1000~5000kW 电站 51 座，数量占比近一半；500~1000kW 电站 18 座；200~500kW 的电站 17 座；小于 200kW 电站较少，仅为 3 座。装机容量最小的为建明电站 75kW，全市单站平均装机容量 2542kW，电站分类情况见表 4.2-9。

表 4.2-9　龙泉市现状小水电分类表

装机规模	电站座数	总装机容量（kW）	电站数量占比	装机规模占比(%)
5000kW 及以上	10	129150	10.1	51.32
1000≤x<5000kW	51	103750	51.5	41.23
500≤x<1000kW	18	13290	18.2	5.28
200≤x<500kW	17	5110	17.2	2.03
200kW 以下	3	360	3.0	0.14
合计	99	251660	100	100

4.3 原规划已实施电站情况汇总

对龙泉市现有的 99 座水电站运行情况进行分析，大部分电站运行超过 15 年，老旧电站比例较多。龙泉市现有已建在运行电站性质及涉及的水库性质见表

4.3-1 ，各电站的情况汇总见表 4.3-2。

表 4.3-1 龙泉市现有已建在运行电站性质及涉及的水库性质汇总表

序号	电站名称	所在支流	开发 方式	电站 性质	坝址集雨面积，m^2	总库容，m^3	水库性质	生态核定流量，m^3/s	实际装机容量，kW	多年平均发电量，万 kW·h
河流：瓯江水系——梅溪及龙泉溪干流										
1	南溪口	南溪	引水式	发电	54.2	4.8	—	0.199	2400	595
2	瑞垟二级	梅溪干流	混合式	发电	86.22 77.73	1795	—	0.152 0.1	32000	6797
3	小梅	梅溪干流	引水式	发电	223	—	—	0.56	1260	351.9
4	查田	梅溪干流	引水式	发电	380	—	灌溉	0.7752	250	95
5	青坑岙	梅溪干流	引水式	发电	480	—	灌溉	1.11	250	107
6	剑湖	梅溪干流	混合式	发电	516	—	灌溉	2.06	320	165.8
7	临江	龙泉溪干流	河床式	发电	1495.5	180	河道景观、休 闲、生态	3.21	1890	634
合计	/	/	/	/		/	/	/	38370	8745.7
河流：瓯江水系——梅溪支流										
1	瑞垟一级	瑞垟溪	混合式	发电	23.65 12.18 18.46	1088	— — —	0.11 0.059 0.086	18000	5895
2	垟顺	瑞垟溪	引水式	发电	15.87	6.2	—	0.132	1000	201.9
3	泗源	青溪干流	引水式	发电	35	0.75	灌溉	0.0713	820	245.9
4	孙坑	青溪干流	混合式	发电	52.43	182.85	—	0.125	1890	658.0
5	青溪	青溪右支流	引水式	发电	12.6 3.817	5	— —	0.03 0.009	320	51
6	南垟	屏田溪干流	引水式	发电	4.3	0.5	—	0.01	630	197.0

7	屏田一级	屏田溪干流	引水式	发电	10.6	-	—	0.022	3200	870
8	坪溪	屏田溪右支流	引水式	发电	3.5	3.84	—	0.009	630	198.0
9	石隆一级	石隆溪干流	坝后式	发电	8	122	供水、灌溉、 防洪	0.018	200	54.8
10	石隆二级	石隆溪干流	引水式	发电	24	0.3	灌溉	0.056	350	160
合计	/	/	/	/		/	/		27040	8531.6
河流：瓯江水系——八都溪										
1	塘源	八都溪干流	引水式	发电	7.8	5	灌溉	0.016	1000	230
2	木岱口	八都溪干流	坝后式	发电	43.3	44	供水	0.35	320	90
3	石忽	八都溪干流	引水式	发电	250	5	灌溉	0.926	250	115.1
4	溪口	八都溪干流	引水式	发电	270	5	灌溉	0.501	225	81
5	岱源	八都溪干流	引水式	发电	7.68	0.8	—	0.013	250	79
					5.47		—	0.0108		
6	垟尾	八都溪右支流	引水式	发电	8.5	7.1	—	0.0346	1300	356.7
					4.95		—	0.0108		
7	临龙	横溪干流	引水式	发电	14.7	-	灌溉	0.0462	1600	546
8	山溪口	横溪干流	引水式	发电	24.05	19.10	灌溉	0.046	2500	781.4
9	竹垟	横溪干流	坝后式	发电	75	315.0	灌溉、防洪	0.161	960	289.3
10	高浦	横溪干流	引水式	发电	75	-	灌溉	0.139	960	318
11	三溪	横溪干流	引水式	发电	5.79	9.6	—	0.144	1500	328.9
12	黄永	横溪右支流	引水式	发电	26.1	-	灌溉	0.061	480	144
13	双良	桑溪干流	引水式	发电	42.3	155.0	—	0.074	1890	451.9
14	大坑	桑溪干流	引水式	发电	4.1	3	—	0.0068	800	184.2
合计	/	/	/	/		/	/	/	14035	3880.4

河流：瓯江水系——豫章溪										
1	均溪一级	均溪干流	混合式	发电	0.098 0.062	173.8		0.098 0.062	3750	850
2	均溪二级	均溪干流	混合式	发电	52.01 13.14	589	—	0.109 0.0218	10000	2418
3	均溪三级	均溪干流	引水式	发电	87.03	60.89	灌溉、防洪	0.1413	5000	1097
4	梧树垟	均溪左支流	引水式	发电	5.78	2.5	—	0.0098	2130	614
5	大赛一级	大赛溪干流	混合式	发电	8.5	48	—	0.0184	2000	788.8
6	官埔垟	大赛溪干流	引水式	发电	20.95	—	—	0.038	640	135
7	大赛二级	大赛溪干流	引水式	发电	31	11.5	—	0.07827	6550	1919
8	大赛三级	大赛溪干流	混合式	发电	60.2	56	—	0.126	1000	269.1
9	梅地	大赛溪左支流	引水式	发电	17	—	—	0.0437	1000	270.5
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	32070	8361.4
河流：瓯江水系——蒋溪										
1	岩樟溪一级	岩樟溪干流	混合式	发电	53.61 12.35 11.19 25.7	1143	供水、防洪	0.1 0.022 0.0209 0.0458	20000	4107
2	岩樟溪二级	岩樟溪干流	混合式	发电	124.57	21.25	供水	0.2	7000	1479
3	宫头	岩樟溪干流	引水式	发电	138 93.74	10	灌溉	0.71 0.5	400	140
4	青石	锦溪干流	引水式	发电	13	—	—	0.022	790	153
合计	/	/	/	/		/	/		28190	5879

河流：瓯江水系——大贵溪										
1	游潭（黄鹤）	大贵溪干流	引水式	发电	27	2.5	—	0.069	125	47
2	南溪	大贵溪干流	引水式	发电	46.93	0.75	—	0.091	1320	358.8
3	盛溪	大贵溪干流	引水式	发电	75.8	3	—	0.159	395	134
4	北龙	大贵溪干流	引水式	发电	101	2.7	—	0.221	1890	520
5	白雾	大贵溪干流	引水式	发电	123.1 15.8	1.5	灌溉	0.216 0.0166	1200	327
6	庙下	大贵溪干流	引水式	发电	161.81	5	灌溉	0.302	225	96.8
7	河里	大贵溪左支流	引水式	发电	13.5	—	—	0.0186	950	253.7
合计	/	/	/	/		/	/	/	6105	1737.3
河流：瓯江水系——铁杓溪										
1	山际	林垟溪干流	引水式	发电	6.07	0.13	—	0.013	640	196.3
2	林垟	林垟溪干流	引水式	发电	13.2	—		0.022	1260	294
3	山际口	林垟溪干流	引水式	发电	19.6	0.82	—	0.0416	800	235.9
4	沙潭	林垟溪干流	引水式	发电	103.6	1.96	—	0.143	1890	518.1
5	岭坤	林垟溪右支流	引水式	发电	4.86 5.42	25.05	—	4.86 5.42	3200	917.4
合计	/	/	/	/		/	/	/	7790	2161.7
河流：瓯江水系——白雁溪										
1	溪下	白雁溪干流	引水式	发电	48.56 6	3.0	灌溉	0.08 0.01	520	192
2	锯树一级	白雁溪干流	引水式	发电	71.67	1	—	0.119	1500	405.9
3	锯树二级	白雁溪干流	引水式	发电	86.67	5.6		0.165	1500	385.0

4	雁溪	白雁溪干流	混合式	发电	116	907.00	—	0.2085	8000	1681
5	大白岸	白雁溪干流	坝后式	发电	150	2473		0	3200	820.6
6	陂川	白雁溪左支流	引水式	发电	6	—	—	0.01	160	44.7
合计	/	/	/	/		/	/		14880	3529.2
河流：瓯江水系——道太溪										
1	牛岱岭	道太溪干流	引水式	发电	11.4	—	—	0.0205	1890	552
2	岭赤	道太溪干流	引水式	发电	37	3.7	—	0.0665	200	51.5
3	黄磁源一级	道太溪左支流	引水式	发电	8.5	8	—	0.0174	800	227.8
4	黄磁源二级	道太溪左支流	引水式	发电	17.8	—	—	0.019	2000	471.9
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	4890	1303.2
河流：瓯江水系——安福溪										
1	福源	福安溪干流	引水式	发电	5	7	灌溉	0.011	500	118.4
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	500	118.4
河流：瓯江水系——安仁溪										
1	坞坑	安仁溪干流	引水式	发电	11.6	—	—	0.0253	1260	473.4
2	溪沿	安仁溪干流	引水式	发电	29.8 2.8 2.38	—	—	0.0593 0.0062 0.046	1890	507.8
3	梅村	安仁溪干流	坝后式	发电	50.9	71.2	防洪、灌溉	0.103	640	128
4	广安	安仁溪干流	引水式	发电	51.86 9.73	—	供水	0.0822 0.0186	3200	930
5	兰狮畈	安仁溪干流	引水式	发电	88.96	—	—	0.18	1890	436.2
6	建安	安仁溪干流	引水式	发电	3.89	—	防洪、灌溉、 供水	0.008	250	85.5

7	粗溪	下田溪	引水式	发电	4.9			0.007	500	84.6
8	下田	下田溪	引水式	发电	4.93	—	—	0.009	640	140
9	下田砻	下田溪	引水式	发电	12	0.8		0.051	1580	367
10	东坑	东坑溪	引水式	发电	6.27	—	—	0.0126	1260	373.2
合计	/	/	/	/		/	/		13110	3525.7
河流：瓯江水系——英川溪										
1	岱根	岱根溪	引水式	发电	3.55 2.05	2	—	0.007 0.004	1000	290
2	高溪桥	黄谢圩溪	引水式	发电	16.30	4	—	0.0391	1500	492.8
3	大庄	黄谢圩溪左支流大赛砻	引水式	发电	17.1 23	—	—	0.0362 0.0487	2060	520.5
4	黄坑圩	黄坑砻溪	引水式	发电	26.3	—	—	0.0536	800	280
合计									5360	1583.3
河流：钱塘江水系——住溪										
1	青井	住溪干流	引水式	发电	7.05 0.8	4	—	0.018 0.002	1000	241.6
2	水塔	住溪干流	引水式	发电	15.13	62.5	—	0.0294	3200	825.8
3	百步岭	住溪干流	引水式	发电	47.5	3	—	0.081	2060	689.3
4	住龙	住溪干流	引水式	发电	152.5	152.5	—	0.22	3200	853.6
5	井惠口	住溪左支流大溪	引水式	发电	62.28	6.7		0.116	6400	1560
6	梨树坪	住溪左支流大溪	引水式	发电	79.8	1.56	—	0.183	3320	1037.8
7	黄皮	住溪左支流黄皮 坑	引水式	发电	2.04	0.81	—	0.005	800	165.8

8	潘床口	住溪左支流潘床 坑	引水式	发电	14.97	1	—	0.035	1500	370.4
9	建明	住溪左支流马尾 坑	引水式	发电	4	—	—	0.0094	75	23
10	谷坑	住溪左支流叶岭 坑	引水式	发电	2.675	8.4	—	0.0052	1260	273.4
11	建平	住溪右支流	引水式	发电	10.75	9.7		0.016	1890	421.6
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	24705	6462.3
河流：钱塘江水系——碧龙溪										
1	周调	碧龙溪左侧支流 冷水坑	引水式	—	6.5	0.8	—	0.013	600	182
2	龙头坝	碧龙溪左侧支流 石壁坑	引水式	发电	4.65	1.5	—	0.007	1000	273.6
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	1600	455.6
河流：闽江水系——宝溪										
1	宝溪	宝溪干流	引水式	发电	66	-	—	0.135	375	147
2	宝鉴	宝溪干流	引水式	发电	89.1	1.5	—	0.198	1320	320
3	五里桥	宝溪左支流	引水式	发电	4.7	—	—	0.0086	200	60
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	1895	527

表4.3-2　龙泉市三大水系 16 条河流（流域）97 座已建在运电站基本情况表

序号	电站名称	经度 (°)	纬度 (°)	高程(m)	所在流域	地址	方式	实际装机 (kW)	多年年均发电量（万 kWh)	集雨面积（km^2)	投产时间	厂坝间河段		
												长度 (km)	大于 $3km^2$ 支流汇入	两岸环境
1	南溪口	119°4'43.03"	27°46'54.08"	581	梅溪及龙泉溪干 流	银坑洞上游350m	引水式	2400	595	22.8	2008. 12	4.5	无	山地、林地、无人区
2	瑞垟二级	119°0'55.05"	27°48'48.85"	402		金村上游约350m	混合式	32000	6797	86.22	2003. 12	10.7	6	山地、林地、少人区
3	小梅	118°58'39.98"	27°48'54.59"	334		小梅镇上游700m	引水式	1260	351.9	223	2003.06	1	无	山地、林地、无人区
4	查田	118°59'0.69"	27°54'5.37"	275		溪口村上游220m	引水式	250	95	380	1973.07	2	0	山地、林地、少人区
5	青坑岙	119°1'46.52"	27°56'48.95"	246		青坑村旁	引水式	250	107	480	2000.06	2.5	0	山地、耕地、少人区
6	剑湖	119°3'4.98"	27°58'5.54"	237		下沙桥村旁	混合式	320	165.8	516	1967	3	无	山地、耕地、少人区
7	临江	119°9' 12.24"	28°4'26.54"	198		春岙村	河床式	1890	634	1495.5	2004. 11	0	无	山地、耕地、林地、无 人区
8	瑞垟一级	119°4' 14.48"	27°45'35.45"	580	梅溪支流	瑞竹垟村下游2.5km	混合式	18000	5895	67.025	1988.10（2018年技改）	10.5	3	山地、林地、无人区
9	垟顺	119°4' 14.89"	27°45'32.73"	580		瑞垟一级电站厂房上游100m	引水式	1000	201.9	10.4	2004.07	6	2	山地、林地、无人区
10	泗源	118°54'36.65"	27°52'25.83"	415		际岭村下游 1.0km	引水式	820	245.9	35	1979.03 投产 2008. 10 技改	0.6	无	山地、林地、无人区
11	孙坑	118°55'59.33"	27°51'37.56"	314		孙坑村下游 1080m	混合式	1890	658.0	52.43	2008.08	2.8	1	山地、耕地、林地、少 人区
12	青溪	118°55'25.10"	27°51'12.57"	341		九场坑与青溪主流汇合口 上游600m	引水式	320	51	12.658	1990（2001.10 增容）	2.5	1	山地、耕地、无人区
13	南垟	119°5'37.51"	27°49'31.81"	1038		南垟村下游	引水式	630	197.0	4.5	2005.06	2	无	山地、林地、无人区
14	屏田一级	119°4' 17.87"	27°48'23.10"	628		周岱村西北方向 1.2km 处	引水式	3200	870	10.6	2012. 1	5	1	山地、林地、无人区

15	坪溪	119°4'9.86"	27°50'11.81"	838		库粗坑左岸台地上	引水式	630	198.0	3.5	2005.06	2	无	山地、林地、无人区
16	石隆一级	119°2'47.48"	27°53'4.93"	375		田底坑汇入口下游500m	坝后式	200	54.8	7.94	1977.01（2009.04增容）	0	0	山地、耕地、无人区
17	石隆二级	119°2'38.63"	27°55'4.28"	294		赵麻圩村上游 100m	引水式	350	160	24.41	1983.1（2008.05增容）	3	1	山地、耕地、多人区
18	塘源	118°48'14.82"	28°1'12.42"	520	八都溪	塘源村桥头左岸	引水式	1000	230	7.8	2005.09	3.6	无	山地、林地、少人区
19	木岱口	118°51'34.67"	27°57'46.28"	362		木岱口村上游 1.1km	坝后式	320	90	43.3	1969.06			山地、林地、无人区
20	石忽	118°58'48.25"	28°0'0.51"	257		石忽村旁	引水式	250	115.1	250	1980.11（2018 年增容）			山地、林地、无人区
21	溪口	118°59'12.48"	28°0'49.66"	251		安田村桥边	引水式	225	81	270	1971.09	3	1	山地、林地、少人区
22	岱源	118°50'52.38"	27°57'41.18"	379		岱源村下游	引水式	250	79	13.15	1986.12（2002.03增容）	3	1	山地、林地、无人区
23	垟尾	118°51'4.13"	28°4'51.57"	766		垟尾溪河口上游侧	引水式	1300	356.7	13.45	2005.03	1.2	无	山地、林地、无人区
24	临龙	118°51'38.41"	28°4'41.38"	625		局下村上游80m	引水式	1600	546	14.7	1998.12（2017年改造）	1.1	无	山地、耕地、林地、无人区
25	山溪口	118°53'25.36"	28°2'42.05"	410		山溪口村上游250m	引水式	2500	781.4	24.05	2007.11	6.8	1	山地、耕地、林地、少人区
26	竹垟	118°54'33.60"	28°1'24.99"	341		竹垟乡金田村上游350m	坝后式	960	289.3	75	1979.03 投产（2016 年增容）	0.2	无	山地、林地、无人区
27	高浦	118°56'58.01"	27°59'6.23"	280		八都镇高浦村上游	引水式	960	318	75	1979.05 投产（2016 增容）	9.8	3	山地、耕地、林地、多人区
28	三溪	118°52'15.93"	28°2'20.36"	424		三溪口村上村上游约300m	引水式	1500	328.9	7.66	2005.10 投产（2014.01 增容）	3.8	无	山地、林地、无人区
29	黄永	118°54'39.00"	28°5'21.63"	425		黄永村上游村头	引水式	480	144	26.1	1982.03	3	1	山地、耕地、无人区
30	双良	118°56'22.28"	28°4'28.77"	358		官局村上游300m	引水式	1890	451.9	42.3	2007.01	1.3	无	山地、林地、无人区
31	大坑	118°55'12.70"	28°5'7.66"	412		黄永村下游400m	引水式	800	184.2	5.3	2005.04	2.9	无	山地、林地、无人区

32	均溪一级	119°7' 13.93"	27°53'27.67"	527	豫章溪	益头村下游的均溪二级水 库库尾	混合式	3750	850	34.76	2000.05	4.2	1	山地、林地、少人区
33	均溪二级	119°5'42.18"	27°55'13.62"	358		百步村上游200m 处	混合式	10000	2418	65.15	2002.09	3.5	1	山地、林地、无人区
34	均溪三级	119°5'9.77"	27°57' 1.24"	310		兰巨乡桐山村以南约1km 处	引水式	5000	1097	87.03	2005.09	3.37	无	山地、林地、无人区
35	梧树垟	119°6' 14.30"	27°53'38.18"	537		梧树垟村下游约 1km 左岸台地上	引水式	2130	614	9.20	2006.01投产（2013.03 增容）	2	1	山地、林地、少人区
36	大赛一级	119°10'45.23"	27°56'7.62"	650		兰巨乡夏边村上游村边	混合式	2000	788.8	14.15	2002. 12	2.5	无	山地、林地、无人区
37	官埔垟	119°10'18.37"	27°56'31.27"	614		官埔垟村村头	引水式	640	135	20.95	2006.06	1.7	1	山地、耕地、林地、少 人区
38	大赛二级	119°8'28.73"	27°58'19.50"	332		大赛村上游200m 处	引水式	6550	1919	31	1981.06 投产（2012.12增容）	7.67	1	山地、林地、无人区
39	大赛三级	119°7' 18.25"	27°58'57.84"	285		兰巨乡淤心畈村上游	混合式	1000	269.1	60.2	2004. 12	1.2	无	山地、林地、无人区
40	梅地	119°6'23.44"	27°58'20.80"	285		曹坑村上游村旁	引水式	1000	270.5	21.95	2007.01	3.06	1	山地、林地、无人区
41	岩樟溪一级	119°2'40.51"	28°7'5.18"	305	蒋溪	肖庄溪河口	混合式	20000	4107	102.92	2006.04	3.38	1	山地、耕地、林地、少 人区
42	岩樟溪二级	119°5'42.65"	28°5'37.90"	336		西街街道大泽垟村	混合式	7000	1479	124.15	2009.05	8.58	1	山地、耕地、林地、多 人区
43	宫头	119°6'24.64"	28°4'45.90"	211		岩樟溪和锦溪汇流处台地 上	引水式	400	140	231.74	1966. 11	2	0	山地、少人区
44	青石	118°57'28.88"	28°8'31.39"	576		大季头村上游200m 处	引水式	790	153	12.35	1981.09 投产（2003 技改）	1.2	无	山地、林地、无人区
45	游潭（黄鹤）	119°3'47.01"	28°12'53.96"	436	大贵溪	南溪村下游800m 处	引水式	125	47	27	1990	3	1	山地、耕地、无人区
46	南溪	119°6'2.78"	28°11'53.31"	335		后垟村下游600m 河边	引水式	1320	358.8	46.93	2003.05	2.08	1	山地、林地、无人区
47	盛溪	119°6'49.29"	28°11'29.07"	314		黄庄上游700m 处	引水式	395	134	75.8	1979	3	1	山地、耕地、无人区
48	北龙	119°9'21.37"	28°10'8.35"	265		白墓村平山下村下游500m 处	引水式	1890	520	101.0	2003. 12	4.8	1	山地、耕地、林地、少 人区

49	白雾	119°8'57.28"	28°9'0.02"	244		松干溪河口上游 100m 处	引水式	1200	327	123.1	2005.05	1.9	1	山地、耕地、林地、少人区
50	庙下	119°9'24.51"	28°8'7.89"	221		庙下村对岸	引水式	225	96.8	161.81	1974.02	2.5	1	山地、林地、无人区
51	河里	119°5'5.40"	28°13'30.45"	413		里田坑	引水式	950	253.7	13.8	2008.07	1	无	山地、林地、无人区
52	山际	119°12'29.23"	27°58'29.07"	653	铁杓溪	山际村上游村边	引水式	640	196.3	6.07	2009.08	1.9	1	山地、耕地、林地、少人区
53	林垟	119°12'24.43"	27°59'48.13"	428		山际口村上游 1.2km 处	引水式	1260	294	13.2	2002.03	2.7	1	山地、林地、无人区
54	山际口	119°12'20.68"	28°0'37.07"	323		山际口村对岸台地	引水式	800	235.9	19.6	2005.05	1.9	1	山地、耕地、林地、少人区
55	沙潭	119°12'8.94"	28°4'44.39"	205		林垟溪河口上游 150m 处	引水式	1890	518.1	71	2004.07	4.1	1	山地、耕地、林地、少人区
56	岭坤	119°12'20.48"	28°3'21.60"	241		林垟溪干流右岸	引水式	3200	917.4	25.05	2008.05	5.5	1	山地、耕地、林地、少人区
57	溪下	119°9'0.45"	28°16'6.31"	420	白雁溪	东岱村对岸	引水式	520	192	63.1	1984（2003.01 增容）	1.5	1	山地、耕地、林地、无人区
58	锯树一级	119°9'32.20"	28°14'6.73"	361		大斜坑下游	引水式	1500	405.9	71.67	2005.05	5.25	1	山地、耕地、林地、少人区
59	锯树二级	119°9'47.77"	28°12'58.30"	334		锯树村下游约 500m 处左岸	引水式	1500	385.0	86.67	2005.05	2.6	1	山地、林地、无人区
60	雁溪	119°11'34.34"	28°10'25.73"	234		道太乡毛圩村下游 800m	混合式	8000	1681	116	2011.01	3.95	1	山地、耕地、林地、少人区
61	大白岸	119°13'23.49"	28°9'18.31"	204		金坑门沟口上游	坝后式	3200	820.6	152	1967.04 投产（2013 增容）	0	无	
62	陂川	119°8'53.26"	28°16'52.68"	434		溪下村上游村边	引水式	160	44.7	6.0	1969（2002.11 增容）	3	1	山地、耕地、少人区
63	牛岱岭	119°13'31.20"	28°15'12.36"	427	道太溪	牛岱岭村下游400m 处	引水式	1890	552	11.4	2010.12	4.6	无	山地、林地、少人区
64	岭赤	119°15'6.48"	28°12'36.28"	274		岭赤村下游约900m 河道 右岸	引水式	200	51.5	37	1981.07（2021重建）	3.5	1	山地、林地、无人区
65	黄磁源一级	119°16'8.06"	28°13'28.94"	471		黄源下游支流南垟溪右岸	引水式	800	227.8	8.5	2007.02	3.5	2	山地、林地、无人区

66	黄磁源二级	119°15'22.06"	28°12'38.68"	262		黄源与道太溪汇入口上游 200m 处	引水式	2000	471.9	17.8	2002.07投产(2013年12增容）	5.3	1	山地、林地、无人区
67	福源	119°16'48.66"	28°4' 10.83"	372	安福溪	突背自然村下游500m处	引水式	500	118.4	5.0	1983.04 投产（2013.04 增容）	1.8	无	山地、耕地、林地、少 人区
68	坞坑	119°16'1.67"	27°58'33.76"	565	安仁溪	坞坑村上游400m处	引水式	1260	473.4	15.01	2010.01	3.3	1	山地、林地、无人区
69	溪沿	119°17'36.16"	27°59'55.38"	438		北公坑河口下游200m处	引水式	1890	507.8	29.8	2009.01	4.5	1	山地、耕地、林地、少 人区
70	梅村	119°17'41.98"	28°0' 15.57"	437		安仁镇大舍坑河口下游200m处	坝后式	640	128	51.5	1996.10 投产（2021增容）	0.5	1	山地、耕地、林地、无人区
71	广安	119°19'21.93"	28°1'33.62"	270		广田村对岸	引水式	3200	930	63.69	2002.08（2021增容）	4.5	2	山地、耕地、林地、少人区
72	兰狮畈	119°20'3.84"	28°2'54.36"	223		兰狮畈灌溉引水堰上游侧	引水式	1890	436.2	94.6	2008.04（2022增容）	3	1	山地、耕地、林地、少 人区
73	建安	119°19'26.81"	28°4'2.00"	278		长大村对岸	引水式	250	85.5	3.89	1975年投产2007.11（技改）	3	1	山地、林地、无人区
74	粗溪	119°16'41.65"	27°57'55.75"	735		下田砻水库左岸	引水式	500	84.6	4.9	2010.07	1.3	1	山地、林地、无人区
75	下田	119°16'42.74"	27°57'55.89"	738		下田砻水库右岸	引水式	640	140	4.93	2010.07	1.5	1	山地、林地、无人区
76	下田垄	119°16'2.77"	27°58'30.10"	554		坞坑河口上游350m处	引水式	1580	367	12	1998.07投产（2016.02增容）	2.1	无	山地、林地、少人区
77	东坑	119°18'22.52"	28°0'12.71"	413		下坑河口上游300m处	引水式	1260	373.2	6.27	2007. 11	2.8	1	山地、林地、少人区
78	岱根	119°14'54.24"	27°51'34.71"	670	英川溪	岱根村上游200m 处的岱 根溪左岸	引水式	1000	290	5.6	2005.03	3.2	1	山地、林地、无人区
79	高溪桥	119°14'47.88"	27°53'45.42"	845		底坑河口上游 0.5km 处	引水式	1500	492.8	16.30	1983.12 投产（2011.12技改）	1.7	无	山地、林地、无人区
80	大庄	119°16'0.92"	27°53'31.27"	715		南排港河口上游500m的 大赛港右岸	引水式	2060	520.5	40. 1	2003.06	3	1	山地、林地、无人区
81	黄坑圩	119°22'59.13"	27°54'56.97"	471		榲枫村东南500m 处	引水式	800	280	26.3	2000.09	1.3	无	山地、林地、无人区

82	青井	118°48'12.83"	28°6'30.18"	807	住溪	猪章村下游约 800m 的右 岸台地上	引水式	1000	241.6	7.855	2003.12	2.13	无	山地、林地、无人区
83	水塔	118°50'14.65"	28°7'44.73"	582		水塔村对岸	引水式	3200	825.8	18.33	2001.07	4.5	3	山地、林地、少人区
84	百步岭	118°52'9.37"	28°9'50.37"	460		梨树坪下游 600m 处的住 溪右岸	引水式	2060	689.3	47.5	2002.07	9.7	5	山地、林地
85	住龙	118°53'33.61"	28°10'34.90"	410		龙星村上游村边	引水式	3200	853.6	152.5	2006.05	4	5	山地、林地、多人区
86	井惠口	118°49'27.81"	28°10'8.94"	556		井惠口村下游 1km 处	引水式	6400	1560	62.28	2006.06	2.25	2	山地、林地、无人区
87	梨树坪	118°51'39.02"	28°10'6.46"	476		大溪河口下游约600m 处住溪的左岸	引水式	3320	1037.8	77.9	2002.04	1.2	2	山地、林地、无人区
88	黄皮	118°51'2.85"	28°9'59.86"	493		黄皮坑河口上游700m 的 大溪左岸	引水式	800	165.8	2.03	2004.07	1.5	无	山地、林地、无人区
89	潘床口	118°53'50.08"	28°11'59.43"	409		住龙镇潘床口村对岸	引水式	1500	370.4	14.97	1999.01（2022增容）	3.75	无	山地、林地、无人区
90	建明	118°54'43.56"	28°14'19.27"	395		马尾坑左岸边，距河口约 150m	引水式	75	23	4	1987. 11	2	1	山地、耕地、无人区
91	谷坑	118°50'2.55"	28°9'51.43"	544		双河口上游2.2km 处的大 溪右岸	引水式	1260	273.4	2.675	2005.09		无	山地、林地、无人区
92	建平	118°54'20.29"	28°11'47.83"	429		吴埠垟（建平）村上游约 200m 处	引水式	1890	421.6	10.75	2010.01	4.5	2	山地、林地、无人区
93	周调	118°52'7.91"	28°17'3.66"	453	碧龙溪	大坝村下游，冷水坑河口上游500m 处的碧龙溪左岸	引水式	600	182	6.5	1987. 11	1.5	无	山地、林地、无人区
94	龙头坝	118°52'17.52"	28°17'17.47"	483		冷水坑左岸，距河口240m	引水式	1000	273.6	4.65	2010. 11	1.4	无	山地、林地、无人区
95	宝溪	118°45'40.00"	27°59'16.03"	476	宝溪	大坝下游1.5km 处的河道右岸	引水式	375	147	66	1980. 12（2020年增容）	3	1	山地、无人区
96	宝鉴	118°47'9.85"	27°56'21.27"	425		高畈水库库尾	引水式	1320	320	89.9	2003.07	3.2	2	山地、耕地、林地、无人区
97	五里桥	118°45′57.32″	27°59′16.79″	601		竹垟坑河口宝溪干流左岸边	引水式	200	60	4.7	1981.01	1.5	无	山地、耕地、无人区

投产或末次技改超过 20 年的电站 14 座，装机占全区水电站装机容量的3.3%。这部分电站由于运行年限较长， 设备陈旧，电站运行方式落后，部分电站的机电设施和水工建筑物还存在一定安全隐患，厂容厂貌整体较差。一方面由于受到特殊年代水电设备制造技术水平的影响，加上超期服役，导致整个机组老化、故障率高，发电效率低；另一方面工程标准低，大部分电站水轮发电机为低压机组，进水阀门为手动或电动阀门，调速器为电手动操作器，刹车采用人工木棒制动，控制系统采用常规控制设备，电站无视频监视系统、直流系统设备。

已投产或改造运行 15~20 年（含 15 年）的电站 36 座，总装机容量占全区的38.0%，这部分电站整体情况一般，电站厂容厂貌欠佳、自动化程度较低、机电设备老旧已接近使用寿命，故障率较高，目前还可继续运行，后期建议择机进行改造，更新改造故障率高的机组，并进行电站自动化改造，提高厂容厂貌。

已投产或改造运行 10~15 年（含 10 年）的电站 26 座，总装机容量占全区的26.2%，这部分电站整体情况一般，自动化程度较低，机电设备尚可，还可继续运行。建议进行自动化改造，部分电站厂容厂貌有待提高。

近 10 年内（含 10 年）投产或进行过更新改造的电站共 21 座，占全区总装机容量的 32.5%，这部分电站机电设备新，厂容厂貌较好。

表 4.3-3 龙泉市电站投产（技改）时间统计表

电站情况	座数	规划总装机容量（kW）	电站数量占比（%）	装机规模占比(%)
投产或技改 20 年以上（X ≤2000 年）	14	8190	14.4	3.3
投产或技改 15~20 年（2000 年< X ≤2005 年）	36	94370	37.1	38.0
投产或技改 10~15 年（2005 年< X ≤2010 年）	26	65120	26.8	26.2
投产或技改 10 年以内（X >2010 年）	21	80590	21.7	32.5
合计	**97**	**248270**	**100.0**	**100.0**

4.4 已建电站环保手续和措施措施情况调查

4.4.1 环评及验收履行情况

根据调查，龙泉市目前在运行的水电站 97 座，均已履行过环评审批审批手续；95 家履行过环保验收手续，2 家未进行过验收。企业目前 97 座现状水电站环保手续履行情况详见表 4.4-1。

表 4.4-1 现状水电站环保手续履行情况调查一览表

序号	电站名称	投产年月	有无环评	项目环评文件文号	是否有环评验收	验收文件文号
1	南溪口	2008.12	有	龙环项目审批[2004]52 号	有	龙环验[2009]12 号
2	瑞垟二级	2003.12	有	丽环字（2000）56 号	有	龙环委托验收（2004）01 号
3	小梅	2003.06	有	龙环项目审批[2001]60 号	有	龙环项目验收[2003]1 号
4	查田	1973.07	有	龙环审[2019]24 号	有	自主验收
5	青坑岙	2000.06	有	龙环审[2019]10 号	有	自主验收
6	剑湖	1967	有	龙环审[2019]18 号	有	自主验收
7	临江	2004.11	有	丽环字[2001]144 号	有	自主验收
8	瑞垟一级	1988.10	有	龙环审[2019]34 号	有	自主验收
9	垟顺	2004.07	有	龙环项目审批[2003]11 号	有	龙环项目验收[2004]08 号
10	泗源	1979.03 (2008.10 技改)	有	龙环审[2019]14 号	有	自主验收
11	孙坑	2008.08	有	龙环项目审批[2004]39 号	有	龙环验[2009]76 号
12	青溪	1990	有	龙环审[2019]45 号	有	自主验收
13	南垟	2005.06	有	龙环项目审批[2003]22 号	有	龙环项目验收[2005]06 号
14	屏田一级	2012.1	有	丽环建[2009]83 号 龙环项目审批[2003]10 号	有	丽环验[2018]21 号
15	坪溪	2005.06	有	龙环项目审批[2003]21 号	有	龙环项目验收[2005]07 号
16	石隆一级	1977.01	有	龙环审[2019]38 号	有	自主验收
17	石隆二级	1983.01	有	龙环审[2019]39 号	有	自主验收
18	塘源	2005.09	有	龙环项目审批（2002）12 号	有	龙环项目验收[2005]08 号
19	木岱口	1969.06	有	龙环审[2019]22 号	有	自主验收
20	石忽	1980.11（2018 年增容）	有	丽环建龙[2020]4 号	有	自主验收
21	溪口	1971.09	有	龙环审[2019]35 号	有	自主验收
22	岱源	1986.12 （2002.03 技改）	有	龙环审[2019]19 号	有	自主验收
23	垟尾	2005.03	有	龙环项目审批（2002）34 号	有	龙环项目验收[2004]12 号

24	临龙	1998.12	有	龙环审[2018]20 号	有	龙环验[2018]11 号
25	山溪口	2007.11	有	龙环项目审批（2001）65 号	有	龙环验[2008]02 号
26	竹垟	1979.03 （2016 年增容）	有	龙环审[2019]40 号	有	自主验收
27	高浦	1979.05 （2016 增容）	有	龙环审[2019]32 号	有	自主验收
28	三溪	2005.10 （2014.01 增容）	有	龙环项目审批[2002]27 号	有	龙环项目验收[2005]09 号
29	黄永	1982.03	有	龙环项目审批[2003]28 号	有	龙环验[2018]29 号
30	双良	2007.01	有	龙环项目审批（2002）26 号	有	龙环项目验收[2007]04 号
31	大坑	2005.04	有	龙环项目审批[2002]21 号	有	龙环项目验收[2005]03 号
32	均溪一级	2000.05	有	龙环审[2018]55 号	有	垄环验[2018]13 号
33	均溪二级	2002.09	有	丽地环[1998]81 号	有	龙环验（2014）31 号
34	均溪三级	2005.09	有	丽环建[2003]24 号	有	龙环验（2014）32 号
35	梧树垟	2006.01 （2013.03 增容）	有	龙环项目审批[2003]1 号	有	龙环项目验收[2006]02 号
36	大赛一级	2002.12	有	龙环项目审批[2000]05 号	有	龙环验[2019]6 号
37	官埔垟	2006.06	有	龙环项目审批[2002]46 号	有	龙环项目验收[2006]01 号
38	大赛二级	1981.06 （2012.12 增容）	有	龙环审[2019]37 号	有	自主验收
39	大赛三级	2004.12	有	龙环项目审批[2001]51 号	有	龙环验[2019]7 号
40	梅地	2007.01	有	龙环项目审批（2002）22 号	有	龙环项目验收[2006]05 号
41	岩樟溪一级	2006.04	有	浙环建[2002]193 号	有	浙环竣验[2012]49 号
42	岩樟溪二级	2009.05	有	浙环建[2002]193 号	有	浙环竣验[2012]49 号
43	宫头	1966.11	有	龙环项目审批[2006]53 号(增容)	有	龙环验[2019]8 号
44	青石	1981.09 （2003 技改）	有	龙环审[2019]31 号	有	自主验收
45	游潭（黄鹤）	1990	有	龙环审[2019]15 号	有	自主验收
46	南溪	2003.05	有	龙环项目审批[2001]67 号	有	龙环项目验收[2003]73 号

47	盛溪	1979	有	龙环审[2019]11 号	有	自主验收
48	北龙	2003.12	有	龙环项目审批（2002）02 号	有	龙环项目验收[2004]02 号
49	白雾	2005.05	有	龙环项目审批[2002]41 号	有	龙环项目验收[2005]04 号
50	庙下	1974.02	有	龙环审[2019]25 号	有	自主验收
51	河里	2008.07	有	龙环项目审批[2005]09 号	有	龙环验[2008]08 号
52	山际	2009.08	有	龙环项目审批[2003]52 号	有	龙环验[2009]22 号
53	林垟	2002.03	有	龙环项目审批[2001]28 号	有	龙环项目验收[2002]7 号
54	山际口	2005.05	有	龙环项目审批[2003]4 号	有	龙环项目验收[2005]02 号
55	沙潭	2004.07	有	龙环项目审批[2001]66 号	有	龙环项目验收[2004]10 号
56	岭坤	2008.05	有	龙环项目审批[2003]14 号	有	龙环许验[2011]16 号
57	溪下	1984	有	龙环审[2018]53 号	有	自主验收
58	锯树一级	2005.05	有	龙环项目审批[2003]2 号	有	龙环验[2009]75 号
59	锯树二级	2005.05	有	龙环项目审批（2002）30 号	有	龙环项目验收[2005]05 号
60	雁溪	2011.01	有	丽环建[2003]22 号	有	丽环验[2012]10 号
61	大白岸	1967.04 （2013 增容）	有	龙环审[2019]29 号	有	自主验收
62	陂川	1969	有	龙环审[2019]17 号	有	自主验收
63	牛岱岭	2010.12	有	龙环项目审批[2006]51 号	有	龙环验（2014）28 号
64	岭赤	1981.07	有	龙环审[2019]43 号	无	/
65	黄磁源一级	2007.02	有	龙环项目审批（2002）06 号	有	龙环项目验收[2007]01 号
66	黄磁源二级	2002.07 （2013 年 12 增容）	有	龙环项目审批[2001]41 号	有	龙环项目验收[2002]5 号
67	福源	1983.04 （2013.04 增容）	有	龙环审[2019]26 号	有	自主验收
68	坞坑	2010.01	有	龙环项目审批[2004]50 号	有	龙环验[2010]30 号
69	溪沿	2009.01	有	龙环项目审批[2004]51 号	有	龙环验[2009]14 号
70	梅村	1996.10 （2009.03 增容）	有	龙环审[2019]42 号	有	自主验收
71	广安	2002.08	有	龙环项目审批[2000]12 号	有	龙环验[2019]9 号

72	兰狮畈	2008.04	有	龙环项目审批[2004]10 号	有	龙环验[2008]04 号
73	建安	2007.11 技改	有	龙环项目审批（2006）13 号	有	龙环项目验收[2007]05 号
74	粗溪	2010.07	有	龙环项目审批（2002）47 号	有	龙环许验[2011]5 号
75	下田	2010.07	有	龙环项目审批[2006]49 号	有	龙环验[2011]42 号
76	下田垄	1998.07 （2016.02 增容）	有	龙环审[2016]60 号	有	自主验收
77	东坑	2007.11	有	龙环项目审批[2004]30 号	有	龙环验[2008]01 号
78	岱根	2005.03	有	龙环项目审批[2002]38 号	有	龙环验[2010]7 号
79	高溪桥	1983.12 （2011.12 技改）	有	龙环审[2019]36 号	有	自主验收
80	大庄	2003.06	有	龙环项目审批（2002）08 号	有	龙环项目验收[2003]2 号
81	黄坑圩	2000.09	有	龙环审[2019]33 号	有	自主验收
82	青井	2003.12	有	龙环项目审批（2002）07 号	有	龙环项目验收[2006]07 号
83	水塔	2007.06	有	丽环字（2001）238 号 龙环项目审批（2001）62 号	有	龙环项目验收[2007]03 号
84	百步岭	2002.07	有	丽环字[2000]21 号	有	丽环验[2018]20 号
85	住龙	2006.05	有	龙环项目审批[2005]18 号	有	龙环许验[2011]2 号
86	井惠口	2006.06	有	丽环建[2003]25 号 龙环项目审批[2003]7 号	有	龙环项目验收[2006]04 号
87	梨树坪	2002.04	有	龙环项目审批[2006]17 号	有	龙环项目验收[2002]06 号
88	黄皮	2004.07	有	龙环项目审批[2002]45 号	有	龙环项目验收[2004]03 号
89	潘床口	1999.01	有	龙环审[2019]30 号	有	自主验收
90	建明	1987.11	有	龙环审[2019]44 号	无	/
91	谷坑	2005.09	有	龙环项目审批（2002）51 号	有	龙环项目验收[2005]01 号
92	建平	2010.01	有	龙环项目审批[2005]16 号	有	龙环验[2008]09 号
93	周调	1987.11	有	龙环审[2019]41 号	有	自主验收
94	龙头坝	2010.11	有	龙环项目审批[2003]50 号	有	龙环验[2010]16 号
95	宝溪	1980.12	有	龙环审[2019]12 号	有	自主验收

96	宝鉴	2003.07	有	龙环项目审批[2002]01 号	有	龙环验收[2008]07 号
97	五里桥	1981.01	有	龙环审[2019]13 号	有	自主验收

4.4.2 典型水电站生态保护措施调查

根据前述现有电站情况调查分析可知，龙泉市内电站以小水电为主。为此，本次评价选取典型电站对现有电站生态保护措施履行情况进行调查分析。本评价选取装机容量较大（＞10000kW）的水电站生态保护措施进行调查分析。具体详见表 4.4-2。

表 4.4-2　典型电站环保措施调查

序号	电站名称	电站概况	废水产排及污染防治措施	废气污染防治措施	噪声污染防治措施	固废产排及防治措施	生态环境保护措施	环境管理概况
1	瑞垟二级水电站	瑞垟二级水库电站位于梅溪正源南溪上，为龙泉溪干流的第二级电站，电站于 2003 年 12 月投产。坝址位于南溪与瑞垟溪汇合口上游 3.5km 处的南溪主河道上，坝址以上集水面积 86.22km^2；另在瑞垟一级水电站尾水设引水坝，引水面积 77.73km^2，水库总集水面积 163.95km^2，多年平均流量 7.68m^3/s。水库正常蓄水位 535.00m，正常库容 1445 万 m^3，调节库容 992 万 m^3，为不完全年调节水库。水库设计洪水位 539.97m（P=2%），校核洪水位 541.58m（P=0.1%），水库总库容 2097 万 m^3。电站总装机容量 2×16MW，多年平均发电量 7597.57 万 kW•h。水库电站枢纽按混合式布置，枢纽主要建筑物有拦河坝、输水系统（包括瑞垟溪引水）、发电厂房及升压站等。	生活污水经化粪池预处理后委托附近村民清运用作农肥，不外排。	无	选用低噪声设备，噪声设备均安放在厂房内，运行时门窗关闭，项目四周种植绿化隔离带	生活垃圾统一处理；废矿物油委托有资质单位妥善处置。	1、减水河段为抛物线形河槽，两岸植被茂盛，河道内涵养水较丰富。 2、不涉及珍稀濒危保护物种，不涉及重要鱼类；不影响洄游鱼类，无需增殖放流。 3、电站有生态流量泄放设施和监测设施，且在创建绿色小水电中核定了生态流量，满足生态流量泄放要求。为浙江省安全生产标准化二级单位。	丽环字（2000）56 号；龙环委托验收（2004）01 号
2	瑞垟一级水电站	瑞垟一级水库电站于 1988 年 10 月 28 日投产，坝址位于梅溪左支流瑞垟溪上游段大溪上，坝址以上集水面积 23.65km^2；1992 年 3 月开始实施二期外流域引水工程，引南溪小支流 18.46km^2 和流域左侧小支流四山溪 12.18km^2 进入水库；1998 年 7 月开始实施三期外流域引水工程，引南溪小支流 12.735km^2 进入水库；水库实际利用总集水面积 67.025km^2，多年平均流量 3.44m^3/s。水库正常蓄水位为 876.60m，相应库容 863 万 m^3，调节库容 808 万 m^3，	生活污水经化粪池预处理后委托附近村民清运用作农肥，不外排。	无	选用低噪声设备，噪声设备均安放在厂房内，运行时门窗关闭，项目四周种植绿化隔离带	生活垃圾统一处理；废矿物油委托有资质单位妥善处置。	1、电站厂坝间河道长约 10.5km，无大于 3km^2 支流汇入，无脱水河段。 2、不涉及珍稀濒危保护物种，不涉及重要鱼类；不影响洄游鱼类，无需增殖放流。 3、电站有生态流量泄放设施和监测设施，且在创建绿色小水电中核定了生态流量，满足生态流量泄放要求。为浙江省安全生产标准化二级单位。	龙环审[2019]34 号；自主验收

序号	电站名称	电站概况	废水产排及污染防治措施	废气污染防治措施	噪声污染防治措施	固废产排及防治措施	生态环境保护措施	环境管理概况
		为不完全年调节水库；水库设计洪水位879.93m（P=2%），校核洪水位 880.56m（P=0.2%），相应总库容 1088 万 m^3。						
3	均溪二级水电站	均溪二级水电站是均溪干流的第二级电站，电站于 2002 年 9 月投产发电。坝址在显溪村南 250m 处，坝址以上流域面积 52.01km^2，另从支流梧树垟溪引水 13.14km2，电站总利用集水面积 65.15km^2，多年平均流量 2.9m^3/s。水库正常蓄水位 495.00m，水库总库容 589 万 m^3。具有年调节能力。电站装机容量 12000kW。电站枢纽按混合式布置， 枢纽工程由拦河坝、输水系统（包括梧树垟溪引水）、发电厂房及升压站等组成。大坝为混凝土双曲拱坝，坝顶高程 497.0m，最大坝高 69m，坝顶轴线长 172.7m。坝顶溢洪道布置 3 孔 10×5m 弧形闸门，堰顶高程 491.50m，采用挑流消能。坝底设有生态泄流阀。	生活污水经化粪池预处理后委托附近村民清运用作农肥，不外排。	无	选用低噪声设备，噪声设备均安放在厂房内，运行时门窗关闭，项目四周种植绿化隔离带	生活垃圾统一处理；废矿物油委托有资质单位妥善处置。	1、电站厂坝间河道长约 3.5km，有 1 条大于 3km^2 支流汇入。 2、不涉及珍稀濒危保护物种，不涉及重要鱼类；不影响洄游鱼类，无需增殖放流。 3、电站有生态流量泄放设施和监测设施，自动化水平高，且在创建绿色小水电中核定了生态流量，满足生态流量泄放要求。为浙江省安全生产标准化二级单位。	丽地环[1998]81号；龙龙环验（2014）31 号
4	岩樟溪	岩樟溪一级水电站是岩樟溪干流的第一级水电站，于 2006 年 4 月投产发电。坝址位于流坑村上游 1km 处，坝址以上集水	生活污水经化粪池预处理后委托附近村民	无	选用低噪声设备，噪声设备均	生活垃圾统一处理；废矿物油	1、电站厂坝间河道长约 3.38k，有 1 条于 3km^2 支流汇入。 2、不涉及珍稀濒危保护物种，不涉	浙环建[2002]193号；浙环

序号	电站名称	电站概况	废水产排及污染防治措施	废气污染防治措施	噪声污染防治措施	固废产排及防治措施	生态环境保护措施	环境管理概况
	级水电站	面积 53.61km^2，多年平均流量 2.14m^3/s；外流域引水 49.31km^2（其中包括 1、锦溪上游干流引水 13.3km^2，2、锦溪支流双河口溪引水 12.4km^2，3、大贵溪支流松干溪引水 11.19km^2，4、岩樟溪支流肖庄溪引水 12.42km^2），多年平均流量 1.96m^3 /s。电站总利用集水面积 102.92 km^2，多年平均流量 4.1m^3/s。水库正常蓄水位 455.0m，相应库容 934.8 万 m^3，校核洪水位 459.75m，相应总库容 1143 万 m^3，具有不完全年调节能力。电站装机容量 2×10000kW，多年平均发电量为 4107 万 kW·h。	清运用作农肥，不外排。		安放在厂房内，运行时门窗关闭，项目四周种植绿化隔离带	委托有资质单位妥善处置。	及重要鱼类；不影响洄游鱼类，无需增殖放流。 3、电站有生态流量泄放设施和监测设施，自动化水平高，且在创建绿色小水电中核定了生态流量，满足生态流量泄放要求。为浙江省安全生产标准化二级单位。	竣验[2012]49号

根据典型电站统计分析可知，目前龙泉市现行水电站均完成整改，均设置生态流量泄放设施，生活污水均得到妥善处理；生活垃圾均统一收集，废机油也委托有资质单位妥善处置；未对区域陆域生态植被造成明显不利影响，但水生生物及鱼类的生境已不同程度受到一定影响。

4.4.3 生态下泄流量核定

2019 年，根据《关于进一步推进丽水市农村水电站清理整改工作的意见》（丽水利[2019]37 号）和市水利局、市环保局《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》（丽水利[2018] 83 号）文件精神，龙泉市现有水电站生态流量已按《龙泉市小水电清理整改“一站一策”实施方案》进行了核定，具体的核定结果详见表 4.3-1。

4.5 已实施电站环境影响回顾性分析

4.5.1 水文情势影响及水资源利用回顾性分析

1、对流量时间分配的影响

规划范围内已建的 97 座电站中，大白岸、瑞垟一级、均溪二级、岩樟溪一级等水库具有年调节性能，水库下游水电站拦水坝具有不完全年调节性能。其余水电站拦水坝均建立在水体及支流水体上，其余小水电站总体调节性能较差、坝高相对较低，根据龙泉市生态流量调度方案，枯水期按来多少放多少的原则下泄生态流量，停止发电，洪水期/暴雨期下泄水量基本等同于上游来水量，电站的运行基本不影响流域流量的时间分配。因此从电站水库蓄水调节能力方面来看，规划范围内大部分小水电配套的水库库容小、调节性能差， 对整个流域水文情势的累积影响不明显。

2、对水文情势的影响

规划范围内的已建水电站基本属于引水式电站。引水式水电站的运行方式是上游来水通过引水渠或引水隧洞引到下游较远处进行发电，导致拦河坝至发电厂房之间的河段出现减脱水现象，对这一区间内的水文情势影响较大。根据龙泉市生态流量调度方案，枯水期按来多少放多少的原则下泄生态流量，停止发电。每座水电站均安装了生态流量监测设施，并上传至省平台，实现生态流量监管到位，对拦河坝至发电厂房之间河段的水文情势影响较少。

3、对泥沙的影响

原规划范围植被较好，但河床坡度陡，地势起伏大，地质构造复杂，一遇暴雨，山洪夹带大量泥沙注入河中。因为各电站的陆续建设， 水流流速减缓，使得大量泥沙在拦河坝内沉积，一定程度上减缓了区域水土流失的强度，但随着泥沙淤泥积累量的增加，水电站有效库容降低，同时其配套的防洪能力也大大降低，为了保证有效发电，提高防洪抗险能力，部分电站往往会在枯水期利用泄沙孔冲淤放沙，对下游造成一定影响。

4.5.2 水环境影响回顾性分析

1、电站运营对水质的影响回顾性分析

根据调查，龙泉市内已运行电站虽然部分有一定调节性能，但总体调节性能较差。由于整个用水流程是利用水头落差获得水能， 并不改变水的理化性状，且不耗水，故退水量等于引水量，电站尾水水质基本保持原河道水质状况。电站运行期间产生的废水主要为电站管理人员的生活污水，管理人员产生的生活污水经生活污水处理设施处理后回用于绿化、灌溉等， 不外排，或经化粪池预处理后委托附近村民清运用作农肥，对周边环境影响较小。

水电站拦河坝的建设一定程度上改变了坝上游和下游的水文情势和水动力条件，坝上游形成库区、水体流速有所减缓，下游流态则取决于大坝的泄流方式。坝式电站对下游水文情势影响较小，引水式电站则造成一定长度的减脱水段。库区水流变缓、坝下流量减小等水文水动力条件的改变对水体的环境容量产生一定的影响，当外部有污染源的时候，影响便会凸显出来。

2、区域水质变化趋势分析

本次评价收集了龙泉市境内主要常规监测点位的水环境质量监测数据，区域地表水环境均能满足相应标准要求，且水质依然在逐年变好。

4.5.3 生态环境影响回顾性分析

4.5.3.1 陆生生态环境影响回顾性分析

1、对陆生植被的影响回顾分析

（1）水电站及工程施工区对植被的影响回顾

龙泉市水能资源开发时间早，大多数水电站建于本世纪初、上世纪八九十年代甚至更早，经过几十年的恢复，电站及坝址周边的植被大多已恢复到原来的水平，与附近原有的植被区别不大。龙泉市地处亚热带季风区，水热条件良好，在

外界的干扰源停止干扰和破坏后，能够较快地恢复植被，并进行正向的演替。因此，在各小水电施工结束投入使用后，对陆生植被的干扰也基本停止，因施工而受到破坏的区域能够在较短的时间内生长出草本植物，随后是灌木、乔木； 山区的种质资源丰富，储存于地表土层的植物种子及附近林木能够提供植被恢复所需的种源，并且在一定程度上保证了恢复后的植被与原有植被的相似性。

（2）减脱水河段对植被的影响回顾

规划区域内水电站大多数为引水式电站，大部分河流都存在减脱水河段。根据现场查勘的情况，大多数支流的上游段位于山区，河流两岸山势险峻，植被茂盛，减脱水河段两岸的植被与上下游的植被无明显的差异，河道减脱水对两岸的植被组成没有明显的影响；干流中、下游段两岸多农田植被， 农田灌溉大多有专门的灌溉水渠，不受河道减脱水的影响。因此， 总体而言，由于龙泉市雨水充沛，虽然引水式电站造成部分河道减脱水，但区域的总水量不变，区域的气候条件不会受到明显的影响，因此两岸植被也不会产生明显的变化。

（3）对古树名木的影响

通过实地踏勘和调查，龙泉市古树名木十分丰富，共有古树 5452 株，隶属 38 科 75 属 116 种（包括变种），其中 3 级古树 3906 株，占总数的71.6%；2 级古树 1383 株，占总数的 25.3%；500a 以上的 1 级古树 169 株，占总数的 3.1%。最古老的属龙渊街道查田镇塔石乡的 3 株樟树，它们的树龄达 1000a 以上。大部分古树处于缺少日常养护、保护设施不完善的情况。但总体来说， 电站开发不会排放废水、废气等污染物，对周边的古树名木基本不会产生不利影响。

2、对陆生动物影响回顾性分析

水电站运行期间对陆生动物造成的影响主要是河道生态环境的改变，破坏了一些两栖动物和爬行动物的生活环境，从而使得区域内的两栖动物和爬行动物的分布和组成结构发生改变。龟鳖类、蜥蜴类等爬行动物大部分栖息于山区溪流生境，喜沙石底质、石洞较多、水流较缓的溪流。由于水能开发， 在山区河流上逐级修坝、引水发电， 使得部分山区河流的天然状况被改变，坝上河段成为静水库区，缓流条件消失、石洞被淹、库底泥沙淤积； 坝下河段成为减脱水河段，甚至在枯水期彻底干涸丧失水生生境，从而使得龟鳖类、蜥蜴类爬行动物的栖息环境消失。

由于两栖动物有一部分生活史需要在水中完成，因此水生生境的改变对其繁

殖、发育影响很大。栖息生境要求比较特化的两栖动物只能在有限的河道内繁殖，形成片段化的小种群，即使栖息生境比较泛化的两栖动物分布也受到影响；水坝造成阻隔，只有在洪水季节才有少量的两栖类幼体被冲到下游；水坝还造成上下游繁殖场的差异，上游繁殖场以缓流为主，兼有永久性水塘和临时性水塘，3 种不同类型的繁殖生境能够满足两栖动物在生活史的不同阶段的生态需求，并作为其冬眠的场所；而水坝下游由于引水导致溪流干涸，繁殖生境以永久性水塘为主，产卵期缺乏卵发育所需的缓流生境，汛期洪水形成季节性缓流生境，但不能满足某些两栖类幼体在溪流中 2~3 年的发育时间要求，使得坝下游两栖动物无法完成生活史，进而影响坝下河段两栖动物的分布与组成。

综上所述，水电站梯级开发使得坝上游的流水环境变成静水环境，水深加深，改变了天然河流急流、缓流交错，河道内卵石杂陈洞穴繁多的生境。

4.5.3.2 水生生态环境影响回顾性分析

1、对浮游动植物、底栖生物的影响回顾性分析

流域未开发前，河流为天然状态，水力连通性良好，水生生态环境完整，水生生态环境很少受人为破坏，各类水生生物根据各自生活习性生存，水生生态比较稳定，生物多样性较为丰富。

梯级电站的建成使得流域水文情势改变，受上下游水电站的影响，部分河段形成了河道型水库生态环境，对流域的水生生态系统造成累积影响，水生生物由于水量、营养成分的增多而增加， 一些适应缓流、深水的生物开始繁衍， 成为水生生态系统的优势种群。

引水式电站改变了库区河段和坝下减水河段的流速流态，从而影响水生浮游物和底栖动物的群落结构；坝上、坝下河段的浮游生物和底栖动物的物种组成和优势类群差别不大，但坝下减水河段浮游生物和底栖动物的密度、生物量、物种多样性和均匀度均明显低于库区河段和自然河流段；引水式水电站对河流生境的破坏程度与流速的变化趋势相关，从坝上游未受影响的河段到坝前库区河段再到坝下减水段逐渐增加（流速逐渐降低），而随着沿途支流的汇入，减水河段后段流量和流速逐渐增加，河流生境也随着得到恢复，浮游生物和底栖动物的种类、密度、生物量也都有所恢复， 到电站出水口下游河段河水回归到河道内，河流生态环境恢复天然状态。对于全河段梯级开发的河流来说， 河道渠化使得浮游生物和底栖动物在整个河流生态系统中发生改变，各河段的浮游生物各自演替并达到

新的生态平衡。

2、对鱼类影响回顾性分析

原规划区域内众多的小型水电站，基本为引水式电站，对流域水生态系统造成较大的影响。随着龙泉市小水电自上世纪七、八十年代开始， 开发强度逐步加大，不断建设水电站，使得河流的自然流态被改变，急流环境、砂砾底质、洞穴岩洞 等消失，使得喜急流生活的鱼类，或适应于底栖沙砾生活的鱼类适宜生境萎缩。而库区环境给适应于缓流或静水环境生活的鱼类提供了良好的生活环境。河流上 密集的水坝对坝上、下游鱼类种群的基因交流造成一定的阻隔，同时对半洄游鱼 类的洄游以及漂浮性鱼卵的漂流孵化造成阻隔。引水式电站引水发电，使得坝下河段水量减少，影响了河流水生态环境和鱼类的生存。根据龙泉市生态流量调度方案，枯水期按来多少放多少的原则下泄生态流量，停止发电。目前每座水电站均安装了生态流量监测设施，并上传至省平台，实现生态流量监管到位，进一步减少了河流水生态环境和鱼类的生存影响。

根据前述的龙泉市水生态调查结论，龙泉市水域内的草鱼、鲢、鳙、鲫鱼、鲤鱼和黄鳝等属于国家重点保护的经济水生动植物资源。该水域内主要经济鱼类有唇鱼骨、黄尾鲴、花鱼骨、青鱼、草鱼、鳊鱼、白鲢、花鲢等为主要经济鱼类，龙泉市水域还有称之为“雁山五珍”之一的香鱼，中国四大名鱼之一的石斑鱼等稀有品种。

为保护龙泉县鱼类资源，龙泉市 2014~2018 年都实施了渔业增殖项目，增殖放流项目提供石蛙、瓯江彩鲤（冬片）、瓯江彩鲤（夏花）、黄尾鲴、花鱼骨、青鱼、草鱼、鳊鱼、白鲢和花鲢等鱼类，通过增殖放流项目有效加强龙泉境内水域的保护和修复、增殖、合理开发和利用，丰富渔业资源，改善渔业生态环境，维护水生生物多样性，实现渔业可持续发展和渔民持续增收，多种效益相结合，促进龙泉市渔业资源的可持续发展。

根据水电站附近采样点的生态调查，在水库坝前和坝下未发现集中的鱼类产卵场和索饵场，坝前水位较深，因此是当地鱼类的理想越冬场所。

4.5.3.3 水土流失影响回顾性分析

龙泉市小水电开发历史比较久远，大部分电站均已建成运行多年，临时工程点的植被恢复良好，已看不出原有施工痕迹，永久工程占地范围内已采取相应的水土保持工程措施，水电站建设带来的水土流失现象基本消失，几乎不存在由于

工程建设带来的土壤侵蚀。此外， 有部分水电站采用引水隧洞、前池、和压力管道组成，引水系统已建成运行多年，无严重破损现象，现状工程引水线路占地面积小，电站运行期间，引水隧洞均未发生滑动、崩塌和较大变形， 引水隧洞周围及压力管道两侧植被已天然恢复，已看不出施工痕迹，水土流失隐患较小。

4.5.4 大气污染影响回顾性分析

电站的建设仅在建设施工过程中存在施工和运输的粉尘污染，目前影响已经结束，运行期间无大气污染源，未对大气造成污染。

4.5.5 固体废物影响回顾性分析

已建电站挖方已经得到全部利用，无工业固体废物产生。电站运行过程中主要固体废物为生活垃圾和废机油。根据调查， 生活垃圾均统一收集后由当地村镇或街道进行统一清运处置，废机油属于危险固废，应委托第三方单位处置，部分电站未按规范建立危险废物贮存场所，已提出整改建议：建立规范化机油贮存场所，并按要求采取地面硬化及防渗措施，废机油妥善暂存后交由资质单位处置。

本环评要求对各已建电站危废固废暂存和处置进行整改，对危险固废的储存、处置应分别按照《危险废物防治技术政策》、《危险废物贮存污染控制标准》中的要求执行。此外要求委托有资质单位进行处置， 实施危险废物转移联单制和运输、处理许可证制度，切实提高危险废物管理水平。

4.5.6 对主要敏感区的影响回顾性分析

原规划涉及整个龙泉市域范围，主要敏感点为水电站周边的村镇居住区，另均溪三级处于饮用水源一级保护区，岩樟溪一级电站、三溪、山溪口、垟尾、临龙处于饮用水源二级保护区，均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区。

根据调查，水电站营运过程中不会产生废气污染物，少量生活废水可全部作为农肥肥田，不排入环境，固废均可妥善处置。因此水电站不属于排放污染物的建设项目。且本规划范围内的其余大多数已建小水电站， 涉及的敏感点主要为居民居住区，通过对水环境、大气环境的现状调查， 龙泉市水质、空气质量总体较好，可能会存在影响情况的是运行期间设备噪声。另现有的水电站大多没有生态流量下泄措施或下泄流量不保证，使得坝下河段水量减少，甚至出现脱水河段，使得脱水河段内水生生境直接消失，从而对两栖动物的生长、繁殖、栖息造成影

响。

4.6 上轮规划环评意见采纳情况

根据 已经报批 的《龙泉市农村水 电绿色发展规划环境影响报告书》（2020.11），本次环评现就规划对规划环评提出的建议及意见落实情况进行分析，具体如下表所示。

表 4.6-1　2020 版规划环评建议采纳情况

序号	环评优化调整建议	实际落实情况
流域已建水电站优化调整建议		
1	已建的引水式电站存在有核定下泄流量但无生态泄流设施、无核定下泄流量或有核定下泄流量及生态泄流设施但下泄流量不保障等问题，本评价要求流域内各已建电站限期对生态泄放设施进行改造，保证下游生态环境下泄流量。	已落实。根据《龙泉市小水电清理整改“一站一策”实施方案》、整改表及现状调查，已建的无生态泄流设施水电站均已完成生态泄放设施的改造，确保下游生态环境下泄流量。
	增加对流域内水产资源保护，定期增殖放流；	已落实。根据调查，龙泉市定期增值放流。
	未履行相关环保手续的小水电站，需要根据自身实际情况，补充完善相 关环保等手续，对不符合法律法规的水电站应予以逐步退出，确保流域内各水电 站的建设、运营合乎法律法规。	已落实。根据调查，龙泉市目前在运行的水电站 97 座，其中96 座水电站履行过环评审批审批手续，剩余 1 座未履行过环评审批手续；93 家履行过环保验收手续，4 家未进行过验收，其中石忽电站属于建于环评审批制度实施之前，属于合理缺项。各电站相关环保手续完善要求见表 4. 4-1.
	均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区，电站已办理用地、林业及环评等审批手续并完成了生态设施改造，要求均溪一级电站严格落实生态流量，禁止排污，日常运行过程中应以保证景观、生态用水、 发挥防洪功能为优先，再辅以发电功能。	已落实。均溪一级电站为已建成电站，电站在“绿盾 2018 ”龙泉市凤阳山自然保护区监督检查专项行动中已完成了整改，环评等相关手续均已完善。根据调查，水电站营运过程中不会产生废气污染物，少量生活废水可全部作为农肥肥田，不排入环境。 目前均溪一级电站已根据《龙泉市小水电清理整改“一站一策 ”实施方案》整改到位并通过验收。根据现场调查，电站已设置生态流量下泄设施，经过多年运行，电站所在区域已形成新的生态平衡，环境良好。
	岩樟溪一级、三溪、山溪口电站处于饮用水源一级保护区，由于上述电站对应的饮用水水库库容较小，在枯水季节需要通过电站水库进行水量调节，提高供水保障率，且岩樟溪一级电站引水隧洞同时作为饮用水源输水隧洞，属于与供水设施的有关的建设项目，因此岩樟溪一级、三溪、山溪口水电站继续运行与 《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》不冲突，但要求电站禁止排污，并做好风险防控措施，减少风险事故发生的概率。	已落实。根据实际调查，上述水电站不产生废气污染物，少量生活污水全部回用于农肥肥田，不排入附近河道，固废均已妥善处置。

	待建的留坪水电站位于饮用水源一级保护区，应立即停止实施或待石隆水库农村饮用水水源保护范围重新划定调整出保护范围之外后再实施。	已落实。根据实际调查，留坪水电站尚未建设，另根据《龙泉市“千吨万人”及其他乡镇级饮用水水源保护区划分方案》（2024.02），待建留坪水电站未在饮用水源一级保护区内。
	垟尾、临龙水电站位于竹垟水库农村饮用水水源保护区的二级保护区范围内，黄永水电站位于锦溪镇黄永溪农村饮用水水源保护范围。按饮用水源保护区要求进行分区管控，禁止排污；目前应对原有开发建设存在的环保问题进行整改，通过完善环保手续、生态泄流放设施改造及下泄流量监测监控、增殖放流等手段，完善全过程监督管理制度，建立绿色可持续小水电长效管理机制；同时达到维护和改善河流生态环境，全面落实河道的生态基流的目标。	已落实。上述水电站不产生废气污染物，少量生活污水全部回用于农肥肥田，不排入附近河道，固废均已妥善处置。上述电站已完善相关环保手续，并完成了生态设施泄流整改。
规划内容优化调整建议		
	对规划成果的调整建议：为使龙泉市各水电站得到综合规范管理、水资源科学利用与生态文明建设，龙泉市相关流域规划报告同时应将龙泉市已开发的各电站纳入规划成果中。	未落实。原规划《龙泉市农村水电绿色发展规划》于 2019 年 1 月 8 日由龙泉市人民政府同意批复，规划环评于 2020 年 11 月报批，因此规划环评中提出的优化调整建议尚未纳入规划成果中。但在实际运行过程中，对于规划整改电站、退出电站、增效扩容电站、拟建电站及规划电站，水利局按照“全面规划，突出重点，分步实施”原则，根据项目的轻重缓急，均有序开展。本次规划修订期间，将原规划环评体重的优化调整建议将纳入修订规划中。
	增加生态保护措施设计相关内容：本次规划环评通过查阅资料、类比已建水电站分析了本次规划方案实施后会造成的累积性影响，根据分析结论，主要累积影响为河道减脱水和鱼类阻隔，必须落实减缓这些影响的措施设置，规划方案应调整优化由此引起改变的相关经济技术指标，增加本环评提出的相关措施内容。	
	水环境功能区划调整建议：根据各水电站的位置对比《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》 （浙政函[2015]71号）， 南溪口电站位于“瓯江 1-锅冒尖西坡断面~瑞垟二级水库库尾断面” 范围，水环境功能区为饮用水源准保护区。根据调查，目前龙 泉市饮用水水源保护范围划定方案中未包括瑞垟二级水库，故建议在水功能区水环境功能区划分方案调整时对该流域的水功能、水环境功能进一步明确。	
	增加开发时序相关内容：对于规划整改电站、退出电站、增效扩容电站、拟建电站及规划电站，按照“全面规划，突出重点，分步实施”原则，根据项目的轻重缓急，明确开发时序。	

4.7 现状存在的主要环境问题及解决措施

通过对龙泉市现有电站环保设施调查、区域水资源赋存与利用情况、环境影响回顾性分析等方面综合考虑，评价从资源利用、环保管理、环保措施落实等方面分析规划现状存在的问题，并提出解决方案，详见表 4.7-1。

表 4.7-1 现状存在的主要环境问题及整改措施

类别		主要问题	主要原因	整改建议/解决方案
水资源		目前，各小水电平均运行时间 15 年以上，部分水电站设备老化，电站能效不高。	电站建设年限较早，大多数均为村镇和个人自发建设，未及时更新和设备维护。	结合《龙泉市小水电清理整改“一站一策”工作方案》以及本规划，对现有电站进行分类管理，按照规划增容、绿色改造、择机退出分类制定实施计划，逐步推进。
水文情势		现状部分电站运行形成减脱水段，对水文情势产生一定影响	目前所有电站均已安装生态流量监测设施。	/
污染防治与环境保护	生态	部分电站存在减脱水段		
		全市电站基本设有生态流量泄放设施，生态流量泄放设施到位率高，但实际有下泄比例不高，甚至部分水电站实际并未下泄		
		现有电站建设由于大坝阻隔对水生生态影响较大，大部分电站均未设置放流措施	现有电站基本建成于本世纪初或上世纪 80 年代左右，缺乏相应的管理措施要求	据水生生态大坝建设生态放流相关要求，通过确保下泄流量、增设放流措施。
	污染防治	除部分电站对电站机房废机油等危废进行妥善处置外，其余中小型电站机房废机油等均未严格按照危险废物相关暂存、处置规范进行处置，去向不明。	部分电站业主环保理念不强	严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等对废变压器油、电站机组等设备运行和维修过程中产生的废矿物油、废油桶和含油抹布等危险废物进行暂存、处

类别		主要问题	主要原因	整改建议/解决方案
				置。
	环境管理	目前在运行的水电站均已履行过环评审批手续；2 家未履行过环保验收手续。	由于环保相关法律法规的逐步完善，而部分电站时间又较早，造成部分早期电站未进行环评及环保验收。	根据《浙江省小水电清理整改综合评估指导意见》：2003 年 9 月 1 日前开工建设的水电站直接纳入综合评估范围，目前综合评估工作已完成；本规划实施过程中，增容、新建的水电站严格按照环评法和验收管理办法执行。
相关法律法规规划冲突性	法律法规	《中华人民共和国水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》	现有电站基本建成于本世纪初或上世纪八九十年代左右，缺乏相应的管理措施要求	强化现有电站位于水源二级和准保护区的管理，电站污水不得外排。
		《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312 号）、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》（浙水农电〔2019〕1 号）	现有电站基本建成于本世纪初或上世纪八九十年代左右，缺乏相应的生态下泄措施	按规范要求及本次规划修编，对原规划 11 座电站进行绿色改造、增效扩容并新建 1 座电站。
		《国家生态公益林管理办法》	现有水电站和规划新建水电站均不占用国家生态公益林。	规划增容、绿色改造水电站在改造过程中禁止新增占用林地（包括库区水域侵占及电站厂房侵占）；除永久用地禁止占用外，同时禁止临时占用国家生态公益林。
	规划	《龙泉市生态保护红线划定方案》	本次规划修编电站中有 4 座电站涉及生态保护红线	涉及水源保护区电站污水不得外排等；同时严守生态保护红线，电站位于生态红线内的均不再做扩建（占地面积及库区淹没面积不增加），确保生态红线范围内内空间面积不减少、生态功能不降低，并通过确保下泄流量、增殖放流等措施， 减少对生态环境的影响。

4.7 制约因素分析

制约本规划修编实施存在的环境因素主要包括：生态敏感区、水资源空间分布等，具体制约规划发展内容及制约途径汇总分析见表 4.7-1。

表 4.7-1 规划实施主要环境制约因素汇总分析表

制约因素	制约原因/途径	制约规划发展内容
环境敏感区	龙泉市生态保护红线、饮用水水源保护区、饮用水水源地保护区、百山祖-凤阳山国家级自然保护区	严格按照各敏感区相关法律法规、功能区划等进行管理，确保不对水源保护区和生态敏感区造成不利影响
水资源	随着龙泉市境内人口、经济的快速发展，部分电站坝址区供水需求增加，引水电站将受到一定制约。	区域经济社会发展对水资源的需求
水电站实际运行产生的影响	已建引水式电站脱水河段、电站水库的形成已改变了原河道水域形态和水文情势，对该河段水生生态环境、水生生物和水域景观等已造成了一 些不可逆的影响。	加强管理，改造并提升落后且规模较小的水电站。

5 环境影响识别与评价指标体系

5.1 环境影响识别

本报告采用矩阵法判断各环境要素的影响程度，包括对影响因子识别、开发时序、影响范围识别和时间跨度识别。 龙泉市小水电绿色发展规划环境影响识别矩阵见表 5.1-1。

表 5.1-1　规划环境影响识别矩阵

序号	环境系统	环境要素
1	地质环境	地形地貌
2		土壤
3	水环境	水质
4		水资源利用
5		水文情势
6		水温
7	生态环境	水生生态
8		陆生生态（植物和动物）
9		水土流失
10		生物多样性
11		生态系统完整性
12	社会环境	社会经济
13		居民生活
14		人群健康
15		土地资源

5.2 环境影响因子筛选

为准确把握本次规划环境影响评价的工作重点，通过分析，对评价区域自然、生态和社会环境问题进行了环境影响评价因子的筛选、用矩阵表格形式给出了环境影响识别情况，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1　评价因子筛选结果表

环境要素		环境因子	施工期	运行期	累积性	长期性	区域性
地形地貌		地貌	±2	0	○	○	○
地质环境		边坡稳定	±3	0	○	●	○
		诱发地震	0	0	○	●	○
		浸没	0	±1	○	○	●
地表水环境	水文	水位	0	±2	○	●	●
		流量	±1	±2	○	●	●
	泥沙	淤积	0	-1	●	●	○
		冲刷	0	-2	●	●	○
	水温	水温结构	0	0	○	○	○
		季节变化	0	0	○	○	○
	水质	/	-1	±1	○	●	●

环境要素		环境因子	施工期	运行期	累积性	长期性	区域性
地下水环境		水位	0	±1	●	●	●
空气环境		NO_2	-1	0	○	○	○
		SO_2	-1	0	○	○	○
		PM_{10}	-2	0	○	○	○
生态环境	局地气候	气温	0	±1	○	○	○
		蒸发	0	±1	○	○	○
		湿度	0	±1	○	○	○
	土壤	养分	0	0	○	○	○
		理化性状	0	0	○	○	○
	水土流失	侵蚀量	-3	+2	○	●	○
	陆生植物	区系组成	0	0	○	○	○
		多样性	0	0	○	○	○
		覆盖度	-1	0	○	○	○
	野生动物	区系组成	0	0	○	○	○
		栖息地	-1	±1	○	○	○
		分布密度	-1	±1	○	○	○
	水生生物	水生植物	-1	-2	○	●	○
		浮游、底栖动物	-1	-2	○	●	○
		鱼类	-1	-2	○	●	○
	景观	景观生态体系	-2	+2	○	○	○
社会环境	社会经济	人口密度	±1	0	●	○	○
		就业机会	+2	+1	●	○	●
		农业生产	-2	+2	●	○	○
		经济收入	+3	+2	○	○	○
		经济结构	0	+3	○	○	○
		生活质量	0	+2	○	○	○
	资源利用	综合用水	0	+2	○	○	○
		旅游资源	-1	+3	○	○	○
		水资源	-1	±2	○	○	○
	人群健康	地方病	-1	0	○	○	○
		传染病	-1	0	○	○	○
	基础设施	交通	-1	+2	○	○	○
		防洪安全	-1	+3	○	●	●
		医疗	0	0	○	○	○
注：“0、1、2、3”表示影响程度忽略不计、小、中、大； π+、 -”表示有利影响和不利影响；π○、●”分别表示无、有此种性质。							

由表可见，龙泉市农村水电开发影响较大的环境要素是水环境、生态环境和社会环境，其次是地质环境。生态环境要素中影响较大的是水生生态， 其次是陆

生生态，社会环境要素中影响较大的是社会经济等。

同时，龙泉市农村水电开发的不利影响主要表现在施工阶段，在空气环境、水环境、声环境方面的不利影响基本上是区域性影响和短期影响， 而对水资源和生态环境的影响则是长期的、累积性影响。有利影响主要集中表现在运行期对社会环境的影响，基本上是长期的、区域性的影响。具体评价因子如下：

1、水环境

现状评价因子：pH 值、DO、高锰酸盐指数、COD_{cr}、BOD_5、氨氮、TP、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物等。

预测因子：水文情势；水温；泥沙；地表水水质；地下水水质。

2、生态环境

现状评价因子：流域陆生动植物基本情况、国家保护动植物及珍稀濒危动植物、特有生物的情况；水生生物的种类、数量及分布；水土流失现状。

预测因子：水生、陆生动植物；区域水土流失。

3、社会经济

现状评价因子：水资源、土地资源现状、矿产资源、动植物资源等。

预测因子：能源结构变化及水资源开发利用；规划占地及土地资源利用；人群健康。

5.3 环境目标与评价指标体系构建

针对规划可能涉及的环境要素、环境敏感区及主要的资源环境制约因素， 根据国家环境保护相关政策、法规、标准的要求及规划性质、发展阶段、区域环境的特征，确定评价的指标体系，明确规划方案与环境影响因素的因果关系，指导规划环境影响评价。参照《河流水电规划环境影响评价技术要点（试行）》（环办〔2012〕48 号），确定本规划环评的指标体系，具体见表 5.3-1。

表 5.3-1　环境目标及其评价指标体系

环境要素		环境保护目标	评价指标	指标值	指标类型
水环境	水文情势	消除引水式电站坝下脱水段，有效增加减水段流量	脱水段消除率	100%	L
			引水式电站坝下最小生态流量	90%保证率最枯月平均流量、多年平均天然径流量的 10%、日平均流量历时曲线法频率（95%），取 3 者最大值	L
		水温	减缓下泄低温水对河	下泄低温水梯级百	L

环境要素		环境保护目标	评价指标	指标值	指标类型
			道水生生境影响。	分比控制在 10%以内	
	水质	保护河流水质，维持饮用水源及重要生境水环境功能	水功能区水质达标率	100%	L
			集中式饮用水源地水质达标率	100%	L
			库区水体富营养化状况变化趋势	不造成富营养化	M
			水环境容量变化率	不降低水环境容量	M
	水温	减缓低温水下泄的影响	库区水温结构	不增加稳定分层水库	M
			下泄水温沿程变化	1km 后与天然水温的差异控制在 1℃以内	M
生态环境	陆生生态	维护生态系统稳定性、生态完整性和生物多样性，保护河谷地区珍稀濒危动物，有效防治水电开发造成的水土流失	生物量	不低于现状	M
			植被覆盖率	不低于现状	M
			物种多样性指数	不低于现状	M
			珍稀物种存活状况	不导致珍稀物种灭绝	M
			水土流失治理率	国家和省级水土流失重点预防区和治理区不低于 95%，其他不低于 80%	L
	水生生态	维持河道生态基本需水量，保护珍稀、濒危、特有水生动物及其生境；维持水生生态系统的完整性和稳定性	物种多样性指数	不低于现状	M
			珍稀保护鱼类种类和资源量变化情况	不影响珍稀物种的生存繁衍	M
			干流、支流保护河段占流域河段总长度的比例（%）	不低于 15%	L
			鱼类重要栖息地损失程度	新建电站不占用	M
社会环境	环境敏感区	符合规划相关的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等环境敏感区的保护要求	环境敏感区保护率	100%	L
	社会经济	合理开发水能资源，促进社会经济发展	无法保障生态流量的水电站	禁止新建	M
		保障旅游、景观用水	对景区用水、观光的影响情况	基本不影响	M
	土地资源	保证耕地和生态用地，特别保护基本农田	人均耕地面积变化	不减少	M
注：L 为量化指标，M 为描述性指标。					

环境目标是为了规划环境影响预测和对策与建议服务，而评价指标是为了综合评价服务。环境目标包括总体目标和各环境要素及预测因子指标。总体目标要求在经济社会发展的基础上，采用现阶段合理的资源开发利用方式，遏制环境状

况恶化的趋势，综合环境指标不低于现状水平，实现经济、社会和环境全面的可持续协调发展。评价指标主要为综合评价各种情景下的综合值服务。本次指标的选取考虑全面性，又考虑代表性；既有科学性，又有客观性。

6 规划实施对区域环境的影响预测

6.1 对水文情势的影响分析

本次修编规划 108 座电站，其中规划新建 1 座，规划保留 96 座，规划增容电站 8 座，绿色改造电站 3 座。本报告主要从保留、增容、绿色改造、新建电站 4 个方面预测分析规划实施对水文情势的影响。

6.1.1 新建电站、绿色改造电站对水文情势影响分析

本次规划修编新建水电站 9 座（包括原规划保留待建 8 座和规划 1 座），装机容量 1.595 万 kW；本次规划修编绿色改造电站中的均溪三级、宝溪、黄鹤电站，涉及大坝、厂房新建及改建。本次规划新建大汇电站属原上墩电站原址重建，坝址不变，坝址位于上墩村上游 2.5km 处，坝址以上集水面积 38km^2，多年平均流量 1.42m^3/s。电站设计装机容量为 2×400kW，多年平均年发电量 200 万 kW ·h，年利用小时数 2525h。电站按典型的“裁弯取直”引水式布置，主要枢纽建筑物由拦河坝、压力钢管、发电厂房及升压站等组成。 拦河坝为重力坝，堰顶自由溢流，对现在拦水坝进行加固、修整， 对副坝进行防渗加固改造；现状拦河坝坝前淤积严重，库容被侵占，对库前淤积进行清理，恢复原有库容。堰顶高程约 342.10m，最大坝高为 10.5m，坝长 25m。坝底增设生态流量泄放孔。压力钢管直接从坝前取水，长 35m，内径 1200mm。厂房位于拦水坝下游 670m（沿河道）处，直线距离仅 40m 左右，厂房内布置 2 台卧轴混流式水轮发电机组。机组单机容量 400kW，水轮机额定水头 23m，额定流量 2.05m^3/s。电站采用 10kV 出线。

为缓解龙泉市区的防洪压力，均溪三级水库工程拟进行改建。2023 年已完成项目可研，水库改建工程包括新建水库枢纽工程和原均溪三级水电站工程。新建水库枢纽工程包括新建拦河坝、泄水建筑物、消能防冲设施、引水发电隧洞延长段、电站厂房、坝身取水口、扩库工程、复建道路等。均溪三级水库改建工程建成后，原均溪三级电站被淹没。原均溪三级的翻板坝坝体保留（拆除翻板），将电站厂房移至新建拦水坝坝下游左岸，装机容量 2×2500+630kW(其中 630kW 为生态机组)，利用水库弃水发电。设计年发电量 1135 万 kW ·h。厂区建筑物主要由主厂房、副厂房、进厂道路及尾水渠等组成。水流经原均溪三级电站进水口、原部分隧洞、新建延长隧洞、新建的压力钢管进入弃水电站机组。生态机组单机容量 630kW，额定流量为 2.54m^3/s，机组选型为卧式机组，安装高程 269.0m。

常规机组单机容量 2500kW，装机 2 台，单机额定流量为 6.09m3/s，机组选型为立式混流机组，安装高程 268.5m。

根据现有水电站资源，拟将黄鹤电站扩容改造消薄项目列入水电站技改计划，规划对黄鹤电站进行报废重建，装机容量 1000kW。拦水坝不变， 坝址以上集水面积 32.91km^2，多年平均流量 1.19m^3/s。水库正常蓄水位 423.00m，总库容 2.5 万 m^3，无调节能力。电站规划装机容量为 2×500kW，多年平均发电量 210 万 kW ·h。枢纽工程按引水式布置， 枢纽主要建筑物由拦河坝、发电输水系统、发电厂房及升压站等组成。输水系统由进水口、箱涵、隧洞及压力钢管组成。发电厂房下移，位于大贵溪与南溪交汇口南溪上游约 250m 右岸的公路内侧。拦河坝为浆砌石重力坝，堰顶高程 423.0m，溢流堰净宽 30m。大坝设置生态泄流阀。输水系统位于右岸。机组单机容量 500kW，水轮机额定水头 39.5m，额定流量 1.58m^3/s。电站通过 10kV 线路出线。

宝溪水电站座落在宝溪流域上游干流上，宝溪乡下游 3.5km 处，是宝溪干流的第一级水电站，水电站于 1980 年投产，水电站坝址以上集雨面积 71.06km2，多年平均流量 2.53m3/s。水电站初建时装机容量 1 ×100+1 ×75kW，2000 年增容 1×200kW，增容后总装机容量 375kW，多年平均发电量 120 万 kW ·h。2020 年，水电站实施技术改造工程，将停产的 100kW 和75kW 两台机组拆除，新增一台机组 200kW，改造后电站装机 2×200kW，计 400kW，多年设计平均发电量为 147 万 kW ·h。2021 年 12 月，水电站技术改造工程通过机组启动验收。原规划中宝溪水电站装机规模偏小，合理的装机规模在 640kW 左右。本次重新复核后，若调整厂址位置，合理的装机规模在 2000kW 左右。拦水坝位置不变， 发电厂房位置下移至宝更村上游 300m 的公路外侧，隧洞长约 4100m，设计发电水头 46.8m，合理装机规模 2000kW，年发电量可达到 500 万 kW ·h

6.1.1.1 对库区水文情势的影响

新增电站由于均为引水式电站，大坝的建设导致坝址上游河段河流水体流速减缓，雍水区水体由河道急流型转变为缓流型，原有天然河道形成具有一定调节性能的发电水库区域，与水电开发前的天然状况相比，河道内水量将大幅增加，水体交换速率下降，水位抬高，水深变深，水面变宽，河水流速变缓，形成库区回水河段。

6.1.1.2 对坝下河段水文情势的影响

引水式电站建成运行后，在不考虑电站下泄生态流量情况下，坝（闸）至站址区间除汛期外将形成减水河段，与水电开发前的天然状况相比，河道内水量将大幅度减少，对该段河道的水文情势产生一定的影响，最明显的表现是该段河道流量变小，水深变浅，水面变窄，流速变缓，泥沙及冲刷影响变小。减水河段水文情势主要受电站运行方式和上游来水的共同影响，汛期上游来水和区间水量较大，对减水河段水量影响较小；非汛期水量较小，对减水河段影响较大。因此，规划新建电站需进行生态流量下泄，确保减水段两岸生态用水需求。当各电站运行时满足生态下泄量后，减水河段基本不会发生脱水断流现象，但减水段水量、水位的降低，将使减水段水生生物栖息空间随之缩小，从而导致该河段水生生物减少。

6.1.1.3 对尾水下游水文情势的影响

根据规划分析，本次新建电站发电尾水均不跨流域泄放。受规划引水式电站发电引用流量及运行调节的影响，电站厂房尾水下游河道流量和水位等较天然状况下在时段分布上的变化幅度路有增加。水库对日内上游来水具有一定的调节作用，厂房尾水较天然状态下更趋于平稳，但是在平水期和枯水期电站会出现日内个别小时不发电情况，这时厂房下游附近河道的流量要比电站建成运行前小。

6.1.1.4 对泥沙情势的影响

1、对泥沙条件的影响

规划电站对天然河流属性的改变方式主要是水流过程、径流年和输沙量， 随着库区的形成，大量泥沙被截留在库区，库区对于河流水沙影响的程度取决于库区的大小、库区调节性能和库区的运行方式，库区越大，蓄水拦沙的作用越大。

规划流域虽然植被较好，但河床坡度陡，地势起伏大，地质构造复杂，岩石风化剥蚀严重。滑坡、山崩、泥石流等物理地质现象较常见， 一遇暴雨，山洪夹带大量泥沙注入河中。

规划实施后取水坝坝前水流流速将变缓，原水流中的推移质和部分悬移质由于流速下降，将在坝前沉积下来，使下游河段输沙量有所下降，但变化不是很明显。

2、对下游冲刷的影响

规划电站实施后，坝址以上库区水流含沙量的减少，一方面使得水流更为清澈，有利于水体的使用；另一方面，下泄清水可能使得坝下河道产生局部冲刷影响，形成河床和库岸再造。从水位衔接情况来看， 规划拟建电站尾水位与坝下游减水段水位相差不大，库区下泄清水对下游河床的冲刷影响有限。再者， 规划流域属于山区性河流，河床多为基岩，与冲击性河流相比，山区性河流也具有较强的抗冲击性。

6.1.1.5 对水温影响分析

规划新建电站运营过程中对水温影响较小。运营期，坝址以上库区水深增加，水体温度与拦河坝建设前天然河道的水温可能有一定的区别，影响库区水温变化因素除水文、气候变化，水体内部热能交换，还与水库特性和水库运用调度有关。水库水体温度受上述诸多因素制约，按其垂直结构形式分为分层型、混合型、过渡型。

经分析，坝址以上库区水温基本为混合型，水库不会出现水温分层现象，库区河段的水温与天然河道水温相差不大，水库下泄水温与天然河道水温基本一致。水库下泄河水水温与天然河道水温相差不大， 同时对于引水式电站水体经深埋长隧洞后，地温对水体略有增温或降温，其沿程增减温率与天然河道年均沿程增减温率接近，变化很小。经隧洞引水后， 电站下泄水温将与天然状况略有差异，总的趋势是下游河道水温在夏季略低于天然河道水温，冬季略高于天然河道水温。

6.1.1.6 对水资源利用影响分析

水电开发一方面可提高水资源的利用率，协调水资源综合利用之间的矛盾，获得放大效益；另一方面也可能由于大坝下游水文情势以及河道形态的变化，从而对下游水资源利用造成影响。

1、库区水资源利用影响分析

规划新建、改建电站实施后，会造成拦水坝之间的河段水位有所上升，但由于该段河段较长，水位上升幅度相对较小，且该段河道位于河谷之内，居民点及耕地大多位于地势相对较高的两岸台地上。根据调查， 规划拟建电站区域无大型工业企业取水、集中式饮用水源取水和大面积农灌溉取水要求， 规划实施后对坝址以上库区水资源利用基本无影响。

2、坝址下游减脱水段水资源利用影响分析

规划新建、改建电站实施后，由于电站的引水，会造成坝址与电站厂房之间的河段水量减少，形成一定的减脱水段。根据调查， 电站坝址与电站厂房之间的河段无重要的取水设施，主要为生态用水，因此，规划实施后，大汇电站在保证下泄生态流量的基础上，不会对坝址下游减脱水段水资源利用产生不利的影响。

6.1.2 保留电站对水文情势影响分析

1、对水文情势的影响

根据规划方案，规划保留 96 座水电站对生态环境影响相对较小、经济效益好、无安全隐患、运行状况良好，无改造需求且无增容潜力。规划保留的 96 座水电站运行多年，与区域水资源利用形成初步空间平衡，虽然造成局部减水段和脱水段，但未对区域生态环境造成明显不利影响，且上述电站均设置了生态流量的泄放设施。同时由于现有电站基本位于山区，基本无生产生活用水需求，仅需保证生态用水即可。

规划实施过程中，落实好生态流量的监测设施，确保稳定运行，并按照“生态流量泄放原则”要求泄放生态流量，可使得境内各河道常年始终保持足够的生态水流，增加流域环境容量，有效减少因减脱水引起的河道生态问题。河道的水生动、植物将会逐步恢复， 河道水生植物种植、沿河绿化等实施后， 使河道沿线的生态环境得到极大改善。同时，通过生态流量的泄放，可有效增加河道流量，提高河道的纳水能力、提升河道的水域面积， 河道水生态、水景观进一步得到提升，通过河道的自我恢复能力，水电站下游河道的面貌将会出现质的变化。

2、对水资源的影响

根据调查，规划保留电站实施运营多年，与区域水资源利用形成初步空间平衡，虽然造成局部减水段和脱水段，但未对区域生态环境造成明显不利影响。另外，由于现有电站基本位于山区，基本无生产生活用水需求，仅需保证生态用水即可。本规划修编实施后，通过加强生态流量的监测管理，有利于保障区域生态用水，避免形成减水段和脱水段，对区域水资源有利。

6.1.3 增容电站对水文情势影响分析

根据规划修编方案，拟对 8 座水电站实施增容，主要包括装机容量的复核、水工建筑物、机电设备、金属结构、生态流量泄放设施的改造等。电站不新增拦

河闸坝，不改变现有库区和河流的水位调度方式。

1、对水文情势影响分析

规划增容电站增容工程对库区拦河坝基本不进行扩建，对库区的影响仍跟增容前一样，没有增加新的影响。通过对增容电站实施下泄生态流量， 对厂坝之间的水文情势影响在可接受范围内。电站增容改造后通过保证下泄生态流量对减脱水段水文情势影响不大；但对发电尾水汇入段较现状在时段分布上的变化幅度略有增加。

2、对水资源的影响

规划电站增容一般利用现有集雨面积较大、水资源开发利用量相比较小的电站实施增容，充分利用汛期上游来水进行充分发电。由于发电集中在汛期， 基本不改变区域水资源的空间利用。且枯水期通过泄放设施保证下泄生态流量，因此，大坝至厂房间河道枯水期径流状况有所改善，对河段水生生物的减水影响降低。总体上不会对河流水资源利用造成不利影响。

6.1.4 绿色改造（宝溪）电站对水文情势影响分析

本规划对 3 座电站实施绿色改造，3 两座改造电站（均溪三级电站、宝溪电站、黄鹤电站）涉及坝址及厂房改建、新建，对水文情势的影响见 6.1.1 章节。

6.2 水环境影响分析

6.2.1 电站废水污染影响分析

1、新建电站

电站运行过程中不产生生产废水，仅管理人员产生的少量生活污水。根据规划，规划新建的大汇电站运行过程每班约 3 人，生活污水产生量较小，经化粪池处理后定期清掏用于农肥，不外排。设备进行维修和检修时， 产生的废矿物油经收集后委托有危废处置资质的单位外运处置，不外排。在此基础上， 规划的实施不会对周边水体环境产生不利的影响。

2、规划增容、保留及绿色改造电站

规划增容、保留及绿色改造电站对地表水环境的污染影响主要为电站管理人员生活污水、机械设备维护和检修产生的废矿物油的影响。

规划增容、保留及绿色改造电站均不新增管理人员， 因此无新增生活污水产生 ，依托现有污水处理系统处理《 城市污水再生利用 绿地灌溉水质 》

（GB/T25499-2010）中的水质要求回用于农田灌溉。设备进行维修和检修时，产生的废矿物油经收集后委托有危废处置资质的单位外运处置，不外排。在此基础上，规划的实施不会对周边水体环境产生不利的影响。

6.2.2 地表水环境影响分析

1、新建（含待建、规划新增）、改建电站

（1）对库区水质影响分析

规划新建、改建电站坝址以上库区沿线主要水污染源为生活污染源和农业污染源，主要污染物为总磷、氨氮、总氮、COD 等。根据污染负荷分析预测，规划拟建电站实施前后污染负荷不会有明显变化。电站工程建成后， 大坝阻隔、水库蓄水将使河流水文情势发生一定改变，水体环境容量也随之变化，从而对河流水质产生影响。

本次规划修编实施后，新建电站建设的拦河坝将使河道水体流速、流量、水深和水面宽度等与水环境容量有关的因素发生变化，从而影响河道水质。一般来说，水库调节性能强、库容大，对应河段水环境容量改变大，对水质影响较大；反之，调节性能弱、库容小则影响较小。规划拟建库区无调节性能， 库区水交换频繁，水流在库区停留时间短，对水质影响较弱。

（2）库区富营养化影响分析

库区水质预测最为关注的内容是富营养化问题。水体富营养化是一种营养物质水库水体中积累过多，造成水体从生产力低的贫营养状态逐步向生产力高的富营养状态过渡的一种现象，富营养化将引起藻类的过量生长，过量的藻类生长间接地使水中的溶解氧含量降低，恶化水质。通常认为， 氮、磷等营养物质浓度的增高，是富营养化产生的原因。

根据水质监测结果，附近流域总磷、氨氮均满足标准要求。通过水文情势分析，规划大汇电站坝址以上库区无调节性能，蓄水后库区可以保持一定的流速，且规划拟建电站库区水温结构为混合型，届时水质相关富营养化指标肯定会有适当升高，但不会出现明显的恶化现象。

（3）对坝下游水质的影响

规划新建、改建电站实施后，由于泥沙沉积，下泄水体中氮、磷等营养盐元素浓度将低于入库水体中的浓度，在一定程度上对电站下游河段水质起到净化作用。规划拟建电站均为引水式电站，电站建成运行后，坝址~站址区间除汛期外

将形成减水河段。坝址下游减水河段内工业企业、居民住户稀少， 主要污染源以少量生活污染源和农业污染源为主，污染物排放量极少，预计减水河段内基本不会新增水污染源，规划设计过程中，已经结合生态需求，设置了下泄生态流量，减水河段水体具有一定的接纳能力，规划建设造成河道减水不会对河段水质造成明显的不利影响。

2、规划增容、保留及绿色改造电站

根据规划方案，规划增容、保留及绿色改造（宝溪）电站对库区拦河坝不进行扩建，对库区的影响仍跟增容前一样，没有增加新的影响。电站增容一般利用现有库区集雨面积较大但库容相比较小的电站实施增容，充分利用汛期上游来水进行充分发电。由于发电集中在汛期， 基本不改变汛期河流水文情势，而枯水期由于保证了下泄生态流量，因此，大坝至厂房间河道枯水期径流状况有所改善，对河段水生生物的减水影响降低，总体上不会对河流水环境容量造成不利影响。

同时，通过对现有电站生态改造的实施，基本可以消除龙泉市境内因水电站造成的河道脱水、断流等流域性生态问题， 可使得境内各河道常年始终保持足够的生态水流，增加流域水环境容量，可进一步改善河流水质，对区域水环境影响有利。但现有部分电站涉及饮用水源保护区，需做好电站污水的管理，不得外排。

6.2.3 地下水环境影响分析

1、对库区地下水环境影响

规划电站涉及的河库岸山体雄厚，无单薄分水岭，无低邻谷分布，库岸地下水与地表水分水岭基本一致，两岸冲沟均有高于正常蓄水位的泉水出露，汇聚成小溪流入库内，对库水起到补给水源的作用，因此不存在邻谷渗漏问题。由于水库为山区沟谷型水库，两岸多为斜～陡坡，无平缓的耕地，地下水比降大，表层的坡积层渗透性较大，水位雍高影响范围小，故水库蓄水后基本不存在浸没问题。水库分水岭宽厚，库外山体连绵，地形高于正常蓄水位，库盆两岸为相对隔水的砂岩、泥岩、页岩， 因此，水库蓄水后对库外产生浸没的可能性极小。综上所述，库区基本不存在渗漏问题，水库成库条件较好，具成库条件。水库建成蓄水后，不会导致地下水位的大幅度提高而产生土地浸没、引起沼泽化等环境水文地质问题。

2、对坝址下游地下水环境影响

规划电站涉及各河流域内地下水主要由大气降水补给，以裂隙水为主，受山

势地形控制，两岸地下水向河谷、库区排泄补给。水库建成蓄水后， 抬高了坝址上游河床水位，地下水位虽然有一定壅高，但地下水位升幅小，依然保持地下水补给河水的水动力条件，地表水体与地下水之间不会互相交替，因此水库建成后不会改变流域内地下水、地表水的补排关系， 不会对上下游地区地下水水位、水质产生不利影响，仅对近岸坡地带地下水的流速有一定影响。

3、引水隧洞对地下水的影响分析

根据调查，本规划修编涉及的现有电站中大部分设有引水隧洞。根据对区域水环境质量调查及对坝上水质预测，所引水体质量较好，均满足相应功能区标准要求，因此，输水对区域地下水环境质量不会带来不利影响。

此外，根据调查，工程隧洞沿线地质条件较好，岩体较完整；沿线不同围岩类型进行衬砌和锚杆加固、喷砼等处理或衬砌处理。采取措施后， 隧洞沿线透水性较差，隧洞输水几乎不影响地下水水质。且工程区域所在两岸地表指标覆盖较好，隧洞埋深较深，根据省内及龙泉境内同类隧洞工程建设经验，隧洞的建设过程中也不会造成疏干地下水带来对沿线地表植被、生态环境的影响。

4、电站建设对地下水影响分析

规划新建大汇电站位于拦水坝下游 670m（沿河道）处，为地面式厂房站，可能存在地下水环境影响的因素在于电站发电机组透平油系统泄漏溢出事故可能对地下水环境存在的影响。但发电机组透平油系统油罐室为独立空间， 设有挡油坎，可防止火灾时漏油溢出，因此，透平油系统发生溢油、漏油等风险事故概率较低；但一旦发生泄漏事故可能渗入土壤、进入地下水环境产生影响，因此，需加强风险防范。

6.3 生态环境影响分析

规划拟新、改扩建的电站属于引水式电站，大坝的修建不仅淹没库区内的河滩、耕地和林地，而且影响阻隔了河流的自然流动，水生生态系统的完整性受到 影响，因此，本评价把对生态环境影响评价作为本次评价的另一个重点。

6.3.1 生态流量的核定和泄放

2019 年，根据《关于进一步推进丽水市农村水电站清理整改工作的意见》（丽水利[2019]37 号）和市水利局、市环保局《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》（丽水利[2018] 83 号）文件精神，龙泉市现有水电站生

态流量已按《龙泉市小水电清理整改“一站一策”实施方案》要求进行了核定。

1、生态流量确定依据

根据《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》（丽水利〔2018〕83 号），农村水电站断面生态流量依据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z712-2014）以及《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）、《河湖生态需水评估导则》（SL/Z479-2010）、《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011），选用多年平均流量的 10%（简称“多年平均流量法”）、频率（90%）最枯月平均流量法（简称“最枯月平均流量法”）和日平均流量历时曲线法频率（95%）(简称“日平均流量历时法”)三种核算方法核定。

水电站取水点以上集雨面积 200km^2 及以上或有特殊生态需求的断面，采用多年平均流量法核定；30（含）~200km^2 采用日平均流量历时法核定；30km^2 以下采用最枯月平均流量法核定。有特殊生态需求的断面是指位于国家级自然保护区、城镇及重要乡村、省级以上风景名胜区、省市级河流等的断面。

2、生态流量泄放原则

（1）农村水电站应按照“电调服从水调”的原则进行水量生态调度；

（2）坝址处天然来水流量小于等于核定生态流量时，按天然来水流量泄放；

（3）生态流量应保证连续泄放。防洪、抗旱、应急调度等特殊情况下可根据相关要求暂停泄放或分时段泄放。无脱水段河道电站可根据总量控制原则分时段泄放。

（4）对于以供水、灌溉功能为主的电站水库，生态流量泄放应优先满足供水、灌溉需求。

（5）对于流域梯级开发电站，应根据首站统筹调度原则，重点保证流域首站生态流量泄放。

3、生态流量核定成果

根据上述原则及《龙泉市小水电清理整改“一站一策 ”实施方案》，并结合《关于印发<水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价 技术指南（试行）> 的函》，龙泉市对市域范围内现有电站实施了生态流量核定，具体详见表 4.3-1。

6.3.2 新建电站、绿色改造（均溪三级、宝溪黄鹤）工程生态环境影响分析

本次规划修编新建水电站 9 座（包括原规划待建 8 座和本次修订规划新增 1

座），装机容量 1.595 万 kW；本次规划修编绿色改造电站中的均溪三级、宝溪及黄鹤电站，涉及大坝、厂房新建及改建。 引水式电站大坝的修建不仅淹没库区内的河滩、耕地和林地， 而且影响阻隔了河流的自然流动，水生生态系统的完整性受到影响。

6.3.2.1 水生生态影响评价

1、对拦河坝库区水生生物的影响

（1）对饵料生物变化的影响

电站拦河坝和库区建成运行后，库区河段水面面积和水体体积分别是原河道的几倍至几十倍，由于水体增大、变深， 流速减缓，河床底质等均有不同程度的变化，库区河段的水生环境将发生较大变化。库区浮游生物将从溪河型向河库型发展，浮游藻类的生物量将较原河流的生物量有所增多，广温广布型浮游动物将在库区内明显增加，底栖动物的种类组成也将有明显变化，石生、喜高氧生活于急流浅滩的生物种类将减少，适于静水、沙生的软体动物、水蚯蚓和摇蚊幼虫等种类有所增加。

（2）对水生植物影响

由于拦河坝建成蓄水后，水位提高，大部分泥沙及有机物沉积于库底，尤其是在库尾、消落区和浅水地带的水生环境将会增加， 从而扩大了水生植物的生存场所，彻底改变了原有库区河段内河流水底以卵石、砂、砾为主的底质环境， 为水生植物生存创造较好的环境。使水生维管束植物在种类组成上和群落结构上趋于复杂，在生物量方面也将处于上升趋势。一些如芦苇、水蓼、楼梯草等水生植物将在消落区和浅水区出现。同时库区蓄水后， 由于水生环境的改变，水库内的水生植物类型会发生改变，原来适宜浅水生长的植物将减少，而适宜深水生长的植物将增加。

（3）对底栖动物的影响

浮游植物、浮游动物和水生维管束植物产生相应的改变， 这些物种种类和数量的增加又可为库内的底栖动物提供丰富的食物来源，从而导致底栖动物在种类组成和数量上得到增加，对其分布也会随之产生影响。一些适应静水型生活的底栖生物种类将在蓄水后由于流动（河流）水体变成半流动（河道型水库）水体而使之在种类和数量上增加；一些分布广泛的种类，如摇蚊幼虫等和一些适应能力很强的种类，如颤蚓等不仅能在高度缺氧条件下生活，而且繁殖能力也很强，在

随着规划开发河段水体环境条件的改变过程中，将会得到较大的发展，而成为底层或中、下层鱼类的重要天然饵料之一，在水库的近岸带将成为这些底栖动物的先锋区。

拦河坝建成蓄水后，水域面积进一步拓宽，溶氧充足，饵料丰富，为对虾、河蟹等提供了适宜的生活环境，虾、蟹的数量会大大增加成为捕捞对象和鱼类的部分饵料；软体动物中如螺类、蚬类等也会因为库湾浅水区的增多， 在种类和数量上也将有所增多。库区环境条件的改变是有利于底栖动物的生长和繁殖的。不仅现有种类能在库中能继续繁衍，而且现时评价区域河段内没有的种类也将随着水流带入而在库区内生存下来，因而库内的底栖动物可能在种群、数量和生物量等方面都将呈现出上升的趋势。

（4）对鱼类资源的影响

规划开发河段周边有自然村寨，由于水库的拦蓄，库区的水体营养物质总体上会有所增加，水生维管束植物种类和数量也会增加，为鱼类觅食、栖息、繁衍创造条件将使评价区域中鱼类在种类和数量上产生变化：

①鱼类种类组成在生态类型上将以鲤、鲫等广布性的缓流鱼类和静水鱼类占优势，种类和数量将有一定程度的增加；

②鱼类区系成分仍是江河平原鱼类区系复合体为主体；

③喜在流水中产漂浮性卵的鱼类，失去了底质是卵石、砾石和流水条件的产卵场地，对它们的繁殖产生不利影响将导致种群数量有所下降。但这些鱼类在本评价区域内种类和数量均较少，且在各流域的其他河段仍有分布，因此不会产生灭绝性影响；

④在近库缘的浅水区将有多种水生维管束植物出现，为喜在静水草上产卵的鱼类，如鲤、鲫等鱼类提供了良好的产卵场所， 产下的粘性卵附在水生维管束植物上顺利孵化发育，其种群数量将会得到一定的发展。同时， 在建库蓄水后，不论是浮游植物，还是浮游动物、底栖动物及水生维管束植物的种群数量都将出现一定程度的增加，为多种鱼类提供了饵料资源。

由于库区河谷切痕较深，蓄水后对水体整个构成影响较小。因此在水库大坝建成初期，由于库区营养物质的上升，会导致沉水植物、浮游动植物及底栖动物的种类和数量有所增加。但在运营期， 由于库区营养物质的消耗减少，库区水体养分又会恢复到水库建设前的水平，沉水植物、浮游动植物及底栖动物的种类和

数量又会恢复到原有水平。水库建设不会导致原有水生物种数量与种类有太大的影响。

2、对拦河坝下游河段水生生物的影响：

修编规划实施后，因新拦河坝的建成会使该河段水量增加，为水生生物的生长繁殖提供了空间，但减水河段水量减少加剧，严重影响原有水生生物的生存，因此在新坝址建设时保障下游生态用水量。对拦河坝下游减水河段水生生物的影响将从如下方面介绍：

（1）对水生维管束植物的影响

运行期，由于上游大量的水被引走，一些水生维管束植物不能在原地生长繁殖。但由于评价范围植被条件好， 地表径流丰富，原河岸除陡峭地段由于缺水水生维管束植物不能生长外，大部分地段维管束植物生长不会受到影响。原来河床由于减水，深水区变浅，只要保有一定的生态流量，加上地表径流的补充，这部分河床将变为适于水生维管束植物生长的区域。所以运行期对下游水生维管束植物的数量不会产生影响。

（2）对浮游植物的影响

运行期间，由于原流水变为静水，前期可能会引起一些绿藻及蓝藻的富营养化藻类较快繁殖，种群数量会逐渐上升，排放生态流量用水中自然藻类种群数量也会上升，但一段时间后藻类种群数量将回到大坝修建前的水平。

（3）对浮游动物的影响

如果水体中藻类种群数量逐渐增多，短期内浮游动物种群也会呈逐渐上升趋势，但由于下游水域面积减小，使得浮游动物在总数量上将减少。

（4）对底栖生物的影响

运行期下游水面减少，水域变成湿地或陆地，使得原有的底栖动物失去生存的环境，导致底栖动物的种群及数量上减少。

（5）对鱼类的影响

对鱼类的影响从以下三个方面分析。

①减水影响：当水库工程建成运行后，在下游的减水河段，由于水域面积减小，下游鱼类的种群及数量将进一步减少。

②低温水影响：现有水电站水温结构为典型的混合型，库水交换频繁。由于各电站库区水深均较小，水库面积及库容小，水体停留时间短，水库的形成对来

流水体水温影响甚微，出库水温与入库水温基本无变化，尾水及下游河道水温主要受引水隧洞地温增温率控制。引水发电的隧洞增温率约 0.02℃/km，由于规划各电站的隧洞长度均不长（最长隧洞为 3.3km），隧道水温增温很小（最大为0.066℃），考虑到天然河道的增温，则电站修建对下游河道的水温影响很小。

③气体过饱和影响：在洪水期，泄水建筑物过流使水体中溶解气体浓度超饱和，诱发鱼类气泡病甚至死亡。水库建成运行后， 在洪水期间泄洪，由于水体中气体超饱和将会对下游鱼类造成一定的影响。

3、对水生生态系统稳定性及完整性的影响

水利工程对于经济发展、社会进步发挥了巨大推动作用。同时， 水利工程在生态建设方面同样具有积极作用，通过调节水量丰枯，抵御洪涝灾害对生态系统的冲击，改善干旱与半干旱地区生态状况以及调节生态用水等。但是， 水利工程的兴建也将对河流生态系统造成胁迫，具体表现为使河流形态的均一化和不连续化，不同程度上降低了河流形态的多样性，生境多样性的变化导致水域生物群落多样性的降低，使生态系统的健康和稳定性都受到不同程度的影响。

自然河流的非连续化造成的影响是将动水生境改变成了静水生境，两者分别对应着动水生物群落和静水生物群落。由于水库水深远大于河流水深， 太阳光辐射作用随水深加大而减弱，在深水条件下，光合作用较为微弱，所以水库生境的生态系统生产力较低，物质循环和能量流动都不如河流生态系统那样通畅。水库的生态系统是一个相对封闭的系统，与河流生态系统相比较为脆弱，表现为抗逆性较弱，自我恢复能力也弱。库区形成以后， 原来河流上中下游蜿蜒曲折的形态在库区消失了，取而代之以较为单一的水库生境，生物群落多样性在不同程度上受到影响。

6.3.2.2 陆生生物影响评价

1、对陆生植物的影响

运营期对植被的直接影响主要来自水库淹没，根据规划，新建电站库区淹没、厂房及隧洞进出口占地等，库区淹没包括水田、旱地、山场及各类工程林地等，总体淹没面积不大。

水库淹没的植物种类主要为农耕植被、灌木林地和河滩地的荒草地。根据陆生生态现状调查，规划影响范围内无珍稀植物。植物由于生境的改变而死亡， 但因淹没而死亡的植物在水库库区淹没线以上均有分布，因此也基本不会影响植物

区系成分的组成。同时工程运行期水库和减水河段规模不大， 对局地气候的影响范围和程度非常小，工程地区的气候仍受大气候控制，且电站的引水和发电系统以地下为主，电站的运行不会导致植被区系演变。随着工程建成运行和临时施工占地区生态恢复措施的落实和生效，工程施工区陆生植被甚至可以得到一定程度的改善，植被覆盖率将回归到开发前水平。

2、对陆生动物的影响

规划修编新建、改建电站均为引水式电站。所形成的各减水河段， 由于水体面积减少，陆地面积扩大，低等动物的滋生将减少，从而影响两栖爬行动物的食物来源。此外， 减水河段附近湿度降低等其他因素也不利于两栖、爬行动物的生存、繁衍。另一方面，河道减水会使河漫滩，砾石滩的面积扩大，这些干燥向阳的地方，适宜于蜥蜴类栖息活动；由于部分两栖动物种群数量的减少，将影响以蛙类为主要食物的部分蛇类的种群数量。

6.3.3 保留电站对生态环境影响分析

根据 6.1.2 节可知，规划保留电站对生态环境影响相对较小、经济效益好、无安全隐患、运行状况良好， 无改造需求且无增容潜力。对库区拦河坝不进行扩建且在原征地范围内建设，无新增占地，对库区的影响仍跟增容前一样，没有增加新的水库淹没区，不会对陆生生态环境造成不利影响。修编规划保留的 96 座水电站运行多年，与区域水资源利用形成初步空间平衡，虽然造成局部减水段和脱水段，但未对区域生态环境造成明显不利影响，且上述电站均设置了生态流量的泄放设施。同时由于现有电站基本位于山区， 基本无生产生活用水需求，仅需保证生态用水即可。

6.3.4 增容电站生态环境影响分析

规划方案中现有电站增容工程对库区拦河坝不进行扩建且在原征地范围内建设，无新增占地，对库区的影响仍跟增容前一样，没有增加新的水库淹没区，不会对陆生生态环境造成不利影响。

增容电站工程一般利用现有库区集雨面积较大但库容相比较小的电站实施增容，充分利用汛期上游来水进行充分发电。由于发电集中在汛期， 基本不改变汛期河流水文情势，而枯水期由于保证了下泄生态流量。因此， 增容电站不会对厂坝之间、厂区等区域陆生生态环境造成不利影响，

6.3.5 水土流失影响分析

因流域开发引起或造成水土流失主要有以下几个方面：电站主体工程建筑物开挖、施工临时设施占地对原地表土地利用现状的改变， 造成原地表植被和表层结构破坏、地表裸露， 加大工程区新增水土流失量。工程弃渣过程遇降雨则会加剧水土流失，渣场弃渣的自然沉降以及渣体含水量的增大将导致的渣体边缘崩塌等造成水土流失。

1、工程施工导致的水土流失

根据规划方案，新建 1 座，规划保留 96 座（含待建 8 座），规划增容电站 8 座，绿色改造电站 3 座。其中， 规划保留已运行电站对生态环境影响相对较小、经济效益好、无安全隐患、运行状况良好， 无改造需求且无增容潜力；增容工程对库区拦河坝不进行扩建且在原征地范围内建设，无新增占地。规划保留、增容电站基本不涉及对原地表土壤、植被及水土保持设施造成破坏； 规划新建（含待建电站）、绿色改造设计厂房、坝址等建设， 因此，新建、改建电站拦水坝以及站房等拆除过程临时场地占地以及开挖施工地表植被、水土保持设施造成破坏，产生一定的水土流失影响。

2、新建电站库区淹没造成的水土流失影响

规划新建的电站为引水式电站，电站实施后，拦水坝形成的库区淹没区植被遭到破坏，对水土流失产生一定的影响，但由于河段较长，水位上升幅度相对较小，因此，新建电站库区淹没造成的水土流失相对较小。

3、新建、改建电站减水河段水土流失影响

规划新建、改建电站实施后，由于电站的引水，会造成坝址与电站厂房之间的河段水量减少，形成一定的减脱水段，减水河段沿岸的部分水生植被遭到破坏，对水土保持产生一定的影响。根据调查， 新建、改建电站坝址与电站厂房之间的河段无重要的取水设施，主要为生态用水，规划实施后，在保证下泄生态流量的基础上，对减水段的水生植被影响较小，减水河段造成的水土流失影响也相对较小。

总体来说，水电开发对水土流失的影响主要是由于土地利用形式的变化引起的。造成的水土流失影响程度与工程施工量、构筑物的占地面积、渣场、料场规划、施工管理等有较大的关系， 但由于现阶段仍处于规划阶段，对工程占地范围尚不能完全明确，仅对规划方案的梯级数量等进行了定性分析。规划梯级的渣场

需在下阶段单个项目设计和环评中进行深入调查，比选合理的场地。

6.4 对环境敏感区的影响分析

6.4.1 对饮用水源保护区影响分析

根据叠图分析可知，本次规划的水电站涉及的饮用水源保护区和饮用水源地有：梅溪瓯江源头水保护区、均溪凤阳山自然保护区、岩樟溪龙泉饮用水源区、八都溪龙泉保留区、竹垟乡竹垟水库水库型水源地、屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地。

1、梅溪瓯江源头水保护区的影响

南溪口水电站拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围；部分输水系统和电站厂房位于饮用水源二级保护区陆域保护范围。该水电站为规划保留电站，大坝、输水系统、站房不涉及改造。站房位于二级保护区陆域保护范围， 生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌溉，大坝、输水系统不产生污染物。因此，规划实施不会对梅溪瓯江源头水保护区产生不利的影响。

2、对均溪龙泉饮用水源地的影响

均溪三级水电站：拦水坝、输水系统及厂房均位于饮用水源一级保护区范围内。根据规划， 均溪三级电站改造建成后，以供水、防洪为主， 结合灌溉、改善水生态环境等综合利用，运行后站房内生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌溉，大坝、输水系统不产生污染物。因此， 规划实施不会对均溪龙泉饮用水源地产生不利的影响。

3、对岩樟溪龙泉饮用水源区的影响

岩樟溪一级水电站：拦水坝位于饮用水源一级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；电站厂房位于二级保护区陆域保护范围内。该水电站为规划保留电站，大坝、输水系统、站房不涉及改造。生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌溉，大坝、输水系统不产生污染物。因此， 规划实施不会对岩樟溪龙泉饮用水源产生不利的影响。

4、对八都溪龙泉保留区的影响

三溪水电站、山溪口水电站： 拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内；输水系统位于二级保护区陆域保护范围内；上述水电站均为规划保留电站，大坝、输水系统、站房不涉及改造。生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌

溉，大坝、输水系统不产生污染物。因此， 规划实施不会对八都溪产生不利的影响。

5、对竹垟乡竹垟水库水库型水源地的影响

山溪口水电站拦水坝位于饮用水源二级保护区水发电厂位于饮用水水源二级保护区陆域保护范围内；三溪水电站拦水坝位于饮用水源二级保护区水域保护范围内，输水系统位于二级保护区陆域保护范围内，电站厂房位于准保护区陆域保护范围内；垟尾、临龙水电站位于竹垟水库农村饮用水水源保护区的二级保护区范围内。上述水电站为规划保留电站，大坝、输水系统、站房不涉及改造。 电站厂房位于保护区外，生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌溉，大坝、输水系统不产生污染物。因此， 规划实施不会对竹垟乡竹垟水库水库型水源产生不利的影响。

6、对屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地的影响

均溪二级水电站发电厂位于饮用水源二级保护区水域保护范围；均溪一级水电站发电厂位于饮用水源二级保护区水域保护范围；梧树垟水电站发电厂位于准保护区陆域范围内。上述水电站均为规划保留电站，大坝、输水系统、站房不涉及改造。生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌溉，大坝、输水系统不产生污染物。均溪三级水电站发电厂位于饮用水源一级保护区水域保护范围，该发电站将进行改建，建成后主要任务以供水、防洪为主， 结合灌溉、改善水生态环境等综合利用，根据前述符合性分析，该水电站改建不属于禁止类项目，同时水电站产生的生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌溉，大坝、输水系统不产生污染物。因此，规划实施不会对屏南镇均溪二级水库产生不利的影响。

6.4.2 对浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区的影响分析

根据叠图分析，均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区。根据规划修编方案，均溪一级为规划保留电站，大坝、输水系统、站房不涉及改造。因此对浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区的影响仍然维持现状。

6.4.3 对生态保护红线的影响分析

根据规划与龙泉市“三区三线”划定成果中的叠图分析，位于“三区三线”划定成果中生态保护红线范围内，本次规划电站中有 38 座涉及生态保护红线，

其中规划保留 32 座，规划增容 4 座，绿色改造 2 座。涉及到的生态保护红线有：龙泉市闽江源其他生态功能 生态保护红线、龙泉市钱江源其他生态功能生态保护红线、龙泉市大贵溪保留区 其他生态功能生态保护红线、龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线、 龙泉市上垟镇其他生态功能生态保护红线。规划方案中涉及生态保护红线的水电站在新建、增容改造前，应按照生态保护红线的相关法规、政策及相关要求办理相关论证及审批手续， 不得随意新增对生态保护红线的占用。

6.5 社会环境影响分析

水电开发将为当地国民经济发展注入新的动力、脱贫攻坚提供新的思路，能够为当地提供能源、增加就业机会和财政收入，提高人民生活水平，促进区域社会、经济发展的重大作用。

1、对社会经济的影响

水电的开发为龙泉市提供了一定的财政收入；加快道路、通信、电力等基础设施的建设，为当地经济的发展注入了持续发展的动力，同时也为龙泉市资产收益扶贫改革提供新的思路；将带动相关产业发展，如服务业、旅游业等。

2、对水资源利用的影响

规划范围居民点基本都位于两岸，村民生活用水取自上山泉水或乡镇供水系统，减水河段无用水要求，工程建设及电站的运行不会影响工程区群众的生活用水。电站建成后，各电站的运行要合理安排运行方式，注意对下游河段生产生活用水的影响。

3、对能源结构的影响

电站建成后将服务于华东电网，为系统的稳定运行发挥重要作用。开发龙泉市域内流域的水能资源，减少燃料发电，对保护天然林，巩固退耕还林，水土保持建设成果，加快生态环保县建设均有积极的推动作用，电站的社会经济效益将大大促进县工业化的进程。

4、对交通等基础设施的影响

本规划的实施将促进区域通讯条件的改善，有利于当地与外界的信息交流。此外，能源本身亦为重要的基础设施，其开发必将为区域各行各业的发展提供有力支持。

5、对当地居民生产、生活的影响

规划实施过程中需要大量的劳动力，可以为当地居民提供就业机会，增加居民收入。以电代柴，将改善农民的生活方式。施工人员和电站人员的消费也将有利于当地乡村经济的搞活，提高人民群众的生活质量。此外，本规划的实施还将促进区域基础设施的建设，为当地居民生产、生活提供便利创造条件。

6、对人群健康及地方病的影响

电站建设对人群健康的影响主要表现在建设期，由于外来人员的大量涌入，可能使流行病的感染率升高。规划实施后，可增强地方经济实力，为当地开展疾病预防、控制工作提供资金来源，改善医疗卫生条件。

7、对环境保护的影响

规划电站新建、增容工程建成运行后，可有效增加年平均发电量。如需建设同等规模的燃煤火电厂，那么每年燃烧原煤需排放大量 SO_2、NO_X，并产生大量废碴；因此，建设水电站既可节约水资源，又可避免对水环境造成热污染。发展水电，在取得相同电能的同时，可减少环境污染。

6.6 生态环境风险分析

根据规划河段所处的环境及周边敏感区域的分布情况，规划实施后可能存在的环境风险主要包括以下几个方面：

1、引水式电站坝下河段断流将对水生生态环境造成毁灭性的影响；

2、水库大坝溃坝，将直接对大坝下游河段的生境产生影响；

3、工程运行后，电站发电机组透平油系统事故发生事故泄漏，可能对河道水环境带来影响。

以上风险事故发生诱因基本上都是施工质量、管理不当等原因所致。因此，规划电站只要严格按照国家相关规范进行设计施工，按要求泄放生态流量，加强管理，其各种环境风险发生的几率可降到最低，搞好风险应急预案后，可将环境风险影响程度将至可接受范围内。

6.7 其他环境影响分析

6.7.1 大气环境影响分析

规划的各水电站项目运行期无生产性废气产生，对厂区周围环境空气质量无影响。

6.7.2 声环境影响分析

水电站建成运行后噪声主要为水轮机、发电机运转时产生的机械振动型噪声和尾水排放时产生的流体动力性噪声，设备处源强约 80～85dB。水轮机、发电机采取设备减振和隔声罩等措施，隔声罩的降噪量约为 15～25dB，且水轮机和发电机均位于电站厂房内，站房平时密闭，建筑墙体及隔声门窗的隔声量一般在 30dB 左右，站房墙外噪声贡献量约为 30～85dB 之间，水电站场界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类区标准要求。

根据评价期间对场界外200m 范围内分布有村庄等声环境敏感目标的部分水电站的噪声现状监测，各监测点噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类和 4a 类声功能区标准，各监测点除受交通噪声、社会生活噪声影响外，水电站的噪声贡献影响相对较小。类比分析可知，本次规划新建的水电站运行后，水电站运行噪声对最近的声环境保护目标的影响相对较小，噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

6.7.3 土壤环境影响分析

根据水电开发总体规划，规划电站坝体在河床内占地，其他建设内容占用部分园林和林地，且所占林地、园地总量的比例较小，因此对区域土壤环境影响较小。

6.7.4 固体废物影响分析

1、生活垃圾

规划实施后，电站运行期固体废物主要为生活垃圾。各电站职工定员不多，生活垃圾产生量较少，应将垃圾分类收集后，由环卫部门进行集中处理，防止对周围环境的二次污染。

2、水库泥沙

由于电站所在流域内的水土流失，造成大量泥沙随水流一起进入水库，日积月累，水库中泥沙淤积量越来越多，大量泥沙淤积，造成库容减小，水库回水曲线抬高和上延，扩大淹没损失，影响下游水沙平衡，增加水库的管理难度，坝前泥沙淤积，有可能造成压堵闸门，使之不能正常开启，含沙多的水流进过水轮机，会使叶轮严重磨损，需要采取措施，否则泥沙长期淤积，库容日渐较小，将使水库的防洪和灌溉效益降低。在水库上游对泥沙进行拦截，定期对水库泥沙进行排沙和清沙处理，可有效减小水库泥沙的淤积量。

3、危险废物

电站运行过程中的机械维修将产生一定量的废机油、变压器油等危险废物，属 HW08 废矿物油。要求各建设单位需在厂区内设置危险废物暂存间，并按照危险废物的管理要求进行收集和暂存，委托有处理资质的单位定期清运处置。采取以上措施后，危险废物对环境的污染很小。

6.8 累积影响分析

根据环境影响识别，本规划可能涉及的累积影响包括以下环境因子：水环境、生态环境、社会经济等。

6.8.1 水环境累积影响

1、水文情势累积影响

河流水能开发规划的新建、增容水电站开发后将使较长河段的流速减缓，环境要素改变后将对工程产生反作用。流域电站开发将使河段被分隔成长条形水库或湖泊，河流带来的泥沙，在水库沉积，缩短水库寿命，影响水库效益。同时引水式电站建设不落实生态流量下泄措施，会导致坝址下游河段减水严重甚至脱水，丧失河道基本功能，严重破坏了该河段内的水生态环境。

本次规划已建的水电站原为无生态流量下泄措施或生态流量无法保障的引水式电站，在落实生态流量措施后，对下游河道的影响是正面的，使得下游河道功能和水生态环境逐渐恢复。同时规划原有已建的电站调节性能提升，来水多少泄多少，对电站厂房下游河段的水文情势的累积影响不大，对下游河道水流产生波动不明显。

2、坝前泥沙沉积影响

随着库区水位的抬升，水流的过水断面增大，水利坡度变缓，流速减小，降低了水流的挟沙能力，改变了原泥沙运动条件，导致了部分泥沙逐渐沉淀，造成水库淤积。水库淤积一定程度上降低了水库利用效果。应定期对库区进行清淤，减少库区泥沙淤积影响。

库区泥沙淤积到一定程度将对库尾区的生态环境产生一定的影响。也应定期对库区进行清淤，减少库区泥沙淤积影响。

3、水温影响分析

本项目规划修编新建 9 电站（含已规划待建 8 座，本次规划新建 1 座），其

余均为现状存在的水电站。通过类比龙泉溪等流域已建水库可知， 水温结构均为混合型，不会出现明显的水温分层现象；因此水温累积影响不明显。

本次规划新建的水电站水库调节性能差，不会对河道径流的年内分配和年际分配产生较大改变，同时对水体的年内热量分配也不会产生较大影响。

4、富营养化和水质累积影响

规划项目实施前，水质监测数据显示，龙泉市各流域已开发的各河段的水环境质量较好。本规划实施后，形成新的水库，建库后水位提升，水流变缓，受 面源污染物排放等因素的影响，若污染物未能及时带出库区或未能消纳完全而滞留在库区内，尤其在一些水土流失比较严重的地区，容易造成水环境的局部恶化，并造成局部水域的富营养化，是最可能的水环境质量的累积影响。

通过龙泉溪、住溪、碧龙溪、宝溪流域的水环境回顾性调查，可知各流域已开发各电站水库均未发现富营养化现象，通过类比已建水电站可知，新形成的水库库内水体不会出现富营养化现象。但不可排除水质可能随着某些潜在因素的积累与其它未开发项目的协同作用而增加产生富营养化或向富营养化方向发展的趋，从而影响水质。

5、对水资源累积影响

规划通过实施部分现有电站增容、部分电站绿色改造、新建电站工程。增容电站主要集中在汛期实施发电，不会对区域水资源时空分布造成不利影响；新建电站位于山区不会对生产生活用水造成不利影响、下游减水段通过保证下泄生态流量可避免对下游生态用水的影响。

6.8.2 生态环境累积影响

1、陆生生态系统完整性累积影响

回顾性评价结果表明，已建水电站施工前陆生生态环境较好，通过多年的生态自我修复，基本恢复，而目前规划范围内陆生生态环境也相对较好，植被覆盖率较高，区域植被较丰富。根据规划方案，本次规划修编仅涉及一个新建水电站，从时间的纵向延续分析，随着本规划的实施，拦水坝建成后，会在坝址上游一定距离内形成库区，造成库区段一定程度上水位的上升，对应可能淹没坝址上游河两岸的林地和耕地。由于新建大汇电站拦水坝形成的库区水位上升较小，且为狭长的河流型库区，新增的淹没区面积相对较小，且根据调查，新建电站形成的新增淹没区造成的陆生植被面积损失均较小，生态系统通过自我调节可以维持和恢

复稳定性。类比已建水电站，拟新建的水电站在较长的一段时期内，陆生生态系统可以保持自身的平衡。其余保留或者增容的应该都不会新增淹没。

从空间的横向延续分析，若有其它大型规划、政府行为或集体行为在本次规划涉及范围内同时开展，其造成的生态环境影响相互叠加，便可能造成陆生生态系统的退化；另外，如果当地农民自行无序开发，开辟果林，也会一定程度造成生态破坏。

因此，本规划方案实施后应及时采取减缓及恢复措施，对陆地生态系统的影响较小，其所带来的不利环境影响累积性不强，不会对现有陆地生态系统造成大的明显的影响。同时也必须关注区域内其它大型规划的开展引起的累积影响。

2、河流生态系统累积影响

龙泉境内已建（在运）电站 97 座，由于近几十年来水利工程的建设，绝大多数电站为引水式电站，根据“一站一策”，运行电站均设置了生态下泄流量并采取监控措施予以保障，将使得河流水生态环境得到较大的改善。虽然本次规划新建电站的实施将会使其所在的局部河段水生生态进一步受到影响，但因为数量少，为 9 座（已规划待建 8 座+规划修编新建 1 座），规模小，且在落实环境影响减缓措施后不会对整个流域的现有河流水生生态产生颠覆性影响。同时规划实施时具体项目在建设前，需详细论证其环境影响程度并建议运营过程中采取适当的环境影响减缓措施。

3、对鱼类的累积效应

由于大坝阻隔河道，将原本连续的河流生态系统分割为坝上、坝下多个孤立的系统，截断水生生物的自然通道，使河道下泄水流的流速、水深、浑浊度和悬浮物质等水流系统发生变化，导致水生生物生境（生境面积、生境规模、适宜生境等）突变并产生累积效应，影响水生生物多样性，对水生生态系统造成危害。北美一项研究表明，全球估算濒于灭绝的淡水鱼达到已知种类的 30%，大坝建设是淡水物种灭绝的主要原因之一。水电站及水库大坝对水生生态系统产生累积影响效应。

回顾性评价及现状调查结果表明，大坝的建成改变原天然状态下的水生生态环境，使急流浅滩的水生生境变为深水的湖库生境。区内水流变缓，使一些适应原河道生境的喜急流浅滩生境的鱼类受到影响。本次规划新建的电站数量规模小，数量少，对现有鱼类不会产生显著的影响，同时本次规划环评要求采取水生

态措施（如增殖放流），能够减缓对鱼类的累积性影响。

6.8.3 社会经济累积影响

水利工程的建设可以优化流域水资源格局，提高水资源调控能力，解决城乡供水和农业灌溉问题，为农业、第三产业的发展提供充足、稳定、优质的水源。

此外，对原有已建电站要求设置生态下泄流量及增殖放流等措施，可在一定程度上减缓原有水生生态环境的影响。规划方案的实施，水能资源的综合利用，必将带动当地经济社会的快速发展，产生良好的经济、社会累积效应，属于正面的影响。

6.9“零规划”方案主要环境影响发展趋势分析

“零规划”方案分析是在县域内各流域现有水能资源开发利用水平、梯级开发等条件下，流域社会经济与河流开发活动遵循目前发展模式，对环境可能带来的影响进行评估和分析。

表 6.9-1 “零规划”环境影响分析表

环境影响因素	环境影响分析
陆生生态环境	陆地生态将维持原状，生态变化较慢。
水生生态环境	保持河流现有状态，水生生物受阻隔的影响仅限于现有水电站；现有引水电站由于导致下游河段水量减少，甚至断流，影响了下游河段水生生态环境健康。
淹没影响	淹没影响是季节性，即发生特大洪灾时，对沿岸地洼地将产生淹没影响，但这种淹没是短时的。
水土流失	水土流失为自然性，受降雨和植被覆盖率的影响，水土流失程度变化不大。
水质环境	按照现有的发展模式，随着人类活动频繁，污染物排放量的增加，入河污染物的增加将会导致流域水环境呈下降趋势。
社会经济环境	多数未开发的电站都是分布在社会经济环境较落后的地区，在无项目的情况下，社会经济沿现在的方向发展，没有外部的投资，经济发展较慢。
空气、噪声环境	没有建设项目，区域的声和空气环境将保持原生态影响。
泥沙淤积影响	保持河流现有状态，泥沙淤积不严重，无影响。
对饮用水和灌溉用水的影响	无影响。
环境风险	无工程产生的环境风险。
对敏感目标的影响	无影响。

7 环境影响承载力分析

水电开发可以促进水能资源的科学合理使用，缓解电力供求矛盾，增强防洪能力，为发展旅游业、改善农业生产条件提供良好的条件，进而推动经济发展。但是水电开发也会对流域或区域生态环境产生深远的影响，改变河流的基本形态和水文状况，对生态系统、生物多样性和河流下游生计带来一系列的负面效应，一旦这些负面效应超过了流域或区域的承载能力，就会危害生态系统健康，造成不可估量的损失。

7.1 生态资源承载力分析

生态资源承载力代表一个地区所能提供的资源环境条件，生态足迹是能够持续地提供资源或消纳废物的、具有生物生产力的地域空间， 其含义就是要维持一个区域的生存所需要的或者容纳人类所排放的废物的、具有生物生产力的地域面积。在生态承载力内， 按照一定人均生态足迹计算的人口可以说是一个区域的可持续人口容量，即基于生态足迹的适度人口规模。

本水电发展规划实施将改变河流的基本形态和水文状况，对生态系统、生物多样性和河流下游生计带来一系列的负面效应，但是负面效应较小，且通过采取一定的生态补偿措施后，当地生态的承载能力影响有限。

为此本规划水电开发规模在生态资源可承载范围内。

7.2 水资源承载力分析

原规划范围内，龙泉溪干流上仅开发临江水电站（装机 1890MW），为河床式电站，2004 年建成投产。水库总容 180 万 m^3，无调节性能，以河道景观、休闲、 生态等公益功能为主。各主要支流及其小支流已开发不同规模农村小型水电站且运行的共计 97 座，装机约 24.996 万 KW ，开发程度相对较高。

龙泉市是浙江省水能资源大县，水电资源蕴藏量比较丰富，全市水能理论蕴藏量 38.5 万 kW ，平均每平方公里 125.85kW，经济可开发量 25.4 万 kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施， 水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。规划实施后，通过对现有 11 座电站实施增效扩容、在建 2 座、待建电站 8 座，规划电站 1 座，规划实施后总装机容量达到 27.568 万 KW ，占可开发水电资源约 91.65%。合计开发量小于理论蕴藏量，因此其水资源都能得到基本保障，规划水电开发规模在水资源可

承载范围内。

7.3 土地资源承载力分析

根据规划方案，新建的大汇电站属原上墩电站原址重建，坝址不变，大坝位于上墩村上游 2.5km 处，为水域，主要为坝体在河床内占地，占用土地总量的比例较小；厂房位于拦水坝下游 670m（沿河道）处，新增用地极少，占用林地总量的比例较小。

规划拟建电站（原规划待建 8 座+新建 1 座）占用部分林地，主要为坝体在河床内占地，占用林地、园地总量的比例较小， 因此本规划水电开发规模在土地资源可承载范围内。

7.4 环境承载力分析

7.4.1 水环境承载能力

规划区水环境质量较好，电站管理人员产生的生活污水经生活污水处理设施处理后回用于绿化、周边农田灌溉等， 不外排。在此基础上， 规划的实施不会对周边水体环境产生不利的影响。

根据本次评价收集的龙泉市 2021 年 1 月至 2023 年 12 月的岩樟溪、八都溪、龙泉溪、锦溪、安仁溪、梅溪各断面的监测结果，均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的I类、II类水质标准。

此外，根据现状补充监测，各地表水监测水体断面水质均能满足相应的水质要求。区域水环境质量整体较好，水环境承载能力较好，可以支撑本规划的实施。

7.4.2 声环境承载能力

根据现状监测，规划区声环境质量较好，现有典型电站厂房外的噪声现状监测结果均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求，电站周边声环境敏感点的噪声现状也均能到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应的声功能区标准。

类比分析可知，规划实施后，新建电站、增容电站噪声增加量相对较小， 经厂房隔声和距离衰减后，预计边界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。规划实施不会改变区域声环境质量，因此本规划水电开发规模在声环境可承载范围内。

7.4.3 大气环境承载能力

本规划实施后无废气外排，根据现状监测，目前区域大气环境质量较好，区域森林覆盖率高，绿色植物对大气环境有净化作用，规划电站的开发建设在区域大气环境承载能力内。

8 规划方案综合论证和优化调整建议

8.1 规划方案环境合理性分析

8.1.1 规划目标环境合理性分析

龙泉市农村水电绿色发展规划为使龙泉市水电资源合理开发、科学利用、维护河流健康、保护生态环境而提出， 规划流域包括境内的瓯江、钱塘江和闽江水系，规划任务立足于龙泉市社会经济发展和环境资源的实际状况，紧密结合规划区域和规划方案的具体特点，对规划实施可能带来的环境问题进行分析，识别区域生态保护红线和生态空间，确定环境质量底线和资源利用上线，结合现状调查，分析现状生态环境问题及原因，识别规划实施的主要资源、生态、环境制约因素，预测与评价规划实施对区域、流域生态系统和环境质量产生的影响， 分析规划实施后能否满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求， 以改善环境质量和保障生态安全为目标，论证规划方案的环境合理性和环境效益，提出规划优化调整建议，明确不良环境影响的减缓措施，提出环境管控要求和环境准入负面清单，为规划决策和环境管理提供依据。

龙泉市境内小水电站众多，经原规划实施后，目前已建各小水电站基本完成生态泄放设施整改，保证下游生态环境流量，充分解决了水电站下游断流的问题，对下游的生态环境提供了保障，对陆生、水生动物资源有一定程度的正面影响。总体来讲，龙泉市农村水电绿色发展规划任务方案能够体现社会经济发展要求，符合规划目标的要求。

本次规划修编对原规划 108 座水电站中的 11 座进行调整，并新增 1 座，主要调整内容为增效扩容（8 座）、绿色改造（3座），根据前述分析，本规划修编方案与《瓯江流域综合规划》、《瓯江流域防洪规划》、《浙江省水安全保障“十四五”规划》、《浙江省农村水利水电发展“十四五”规划（征求意见稿）》、《丽水市水利发展“十四五”规划》、《龙泉市安全保障“十四五”规划》以及豫章溪、住溪、大贵溪、林垟溪等流域规划是相符的。规划实施后， 有利于龙泉市农村水电规范有序发展，因此，本规划的规划目标是合理的。

8.1.2 规划规模环境合理性分析

龙泉市水力资源理论蕴藏量丰富，大小溪流 144 条，水力资源蕴藏量比较丰富，是浙江省水能资源大市，全市水能理论蕴藏量为 38.5 万 kW，平均每平方公

里 125.85kW ，经济可开发量 25.4 万 kW 。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施，水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。

龙泉市目前管辖的在运水电站 97 座，总装机容量 24.827 万 kW，开发量约占技术可开发量的 82.5%，尚有较大的技术可开发量，本次修编规划实施后，108 座总装机容量为 27.568 万 kW，新增 2.741 万 kW，在可开发量范围内，因此本次可以支撑本规划的实施。

8.1.3 规划布局环境合理性分析

1、规划新建电站布局的合理性分析

规划修编新建 1 座水电站（大汇电站），位于梅溪左支流南窖溪，属原上墩电站原址重建，坝址不变，坝址位于上墩村上游 2.5km 处。厂房位于拦水坝下游 670m（沿河道）处，直线距离仅 40m 左右。原厂房设置在河道边上，位置低，易被水淹。规划厂房位置抬高，机组层地坪高程约为 319.0m，在原地坪高程基础上提高约 2m。规划水电站不涉及自然保护区、风景名胜区、生他保护红线等生态敏感区以及饮用水源保护区等敏感区，规划新建电站布局合理。

2、规划保留电站布局的合理性分析

根据叠图分析可知，规划保留的 96 座水电站中，有 34 座涉及生态保护红线，1 座涉及百山祖-凤阳山国家级自然保护区，9 座涉及饮用水源保护区/保护地（同时涉及水源保护区生态保护红线）。

保留电站均在生态保护红线发布前已建成并投运，本评价要求保留电站严守生态保护红线，有条件的可逐步建立退出机制，确保生态红线范围内空间面积不减少、生态功能不降低，并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉； 站房废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源保护产生不利的影响。在此基础上，规划保留电站的布局基本合理。

3、增容电站布局的合理性

规划增容电站均在生态保护红线发布前已建成并投运，增容改造基本是设备的更新和增加，拦水坝和输水系统基本不涉及改造，具体的改造施工方案需满足《中华人民共和国自然保护区条例》的相关要求，并取得相应的审批手续。另外，本评价要求保留电站严守生态保护红线，有条件的可逐步建立退出机制，确保生

态红线范围内空间面积不减少、生态功能不降低，并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉， 站房废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源保护产生不利的影响。在此基础上， 规划增容电站的布局基本合理。

4、绿色改造电站布局合理性分析

根据规划，绿色改造电站 3 座，1 座水电站（均溪三级）饮用水源保护区/保护地，1 座水电站（黄鹤）涉及生态保护红线。

（1）均溪三级电站改建

现状龙泉城区防洪能力仅为 20 年一遇，是我省少数几个防洪能力未达到规划标准的县城，属全省防洪突出薄弱环节；龙泉市现状供水水源为岩樟溪二级水库，供水水量不足，供水、灌溉保证率较低。均溪三级水库改建工程实施后， 可完善龙泉溪流域防洪体系，有效缓解龙泉城区防洪压力，同时可新增多年平均供水量 1040 万立方米，保障龙泉市城区和兰巨乡供水安全，水库改建工程包括新建水库枢纽工程和**原均溪三级水电站改建工程**。2024 年 3 月 24 日，浙江省水利厅正式发文《关于龙泉市均溪三级水库改建工程规模有关意见的函》（浙水函〔2023〕234 号），均溪三级水库改建工程已经纳入《瓯江流域防洪规划》（浙水计[2019]12 号）、《浙江省水安全保障“十四五”规划》（浙发改规划[2021]127 号）、《龙泉市城市防洪排涝规划》（龙发改规划[2021]38 号）等相关规划。**均溪三级水电站位于均溪龙泉饮用水水源保护区一级保护区范围内，改建工程建成后，工程任务以供水、防洪为主，结合灌溉、改善水生态环境等综合利用，**符合《浙江省饮用水水源保护条例（2020 修正）》、《丽水市饮用水水源保护条例》。

本评价要求保留电站严守生态保护红线，并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉， 站房设备机修产生的废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源地的保护产生不利的影响。在此基础上，绿色改造电站的布局基本合理。

（2）黄鹤水电站

2023 年 7 月，城北乡为有效提高村集体经营性收入，根据现有水电站资源，

拟将黄鹤电站扩容改造消薄项目列入水电站技改计划，规划对黄鹤电站进行报废重建，装机容量 1000kW。拦水坝不变，枢纽工程按引水式布置，枢纽主要建筑物由拦河坝、发电输水系统、发电厂房及升压站等组成。拦河坝为浆砌石重力坝，堰顶高程 423.0m，溢流堰净宽 30m。大坝设置生态泄流阀。输水系统位于右岸。

本评价要求保留电站严守生态保护红线，并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉， 站房设备机修产生的废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源地的保护产生不利的影响。在此基础上， 绿色改造电站的布局基本合理。

（3）宝溪水电站

本次规划调整后，根据设计方案，宝溪电站拦水坝位置不变，发电厂房位置下移至宝更村上游 300m 的公路外侧，隧洞长约 4100m，设计发电水头 46.8m，合理装机规模 2000kW，年发电量可达到 500 万 kW ·h。宝溪水电站不在饮用水源保护区范围内、不在生态保护红线范围内， 但是本评价要求保留电站严守生态保护红线，并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响；电站大坝及输水系统不产生水污染物，站房生活污水经化粪池预处理后回用于绿化、农田灌溉，站房设备机修产生的废矿物油收集后委托资质单位外运处置，不会对饮用水源地的保护产生不利的影响。在此基础上，绿色改造电站的布局基本合理。

综上分析，本次规划调整后，3 个水电站绿色绿色改造均合理，符合相关要求。

8.2 环境保护目标与评价指标可达性分析

对比评价指标体系，结合环境影响预测及资源承载力分析等结果，分析评价指标体系的可达性，具体见表 8.2-1。

表 8.2-1　环境目标与评价指标体系可达性分析

环境要素		环境保护目标	评价指标	指标值	可达性分析
水环境	水文情势	消除引水式电站坝下脱水段，有效增加减水段流量	脱水段消除率	100%	可达。通过现有电站生态设施改造，确保下泄生态流量。
			引水式电站坝下最小生态流量	90%保证率最枯月平均流量、多年平均天然径流量的 10%、日平均流量历时曲线法频率（95%），取 3 者最大值	
		水温	减缓下泄低温水对河道水生生境影响	下泄低温水梯级百分比控制在 10%以内	可达。无低温水下泄
	水质	保护河流水质，维持饮用水源及重要生境水环境功能	水功能区水质达标率	100%	污水不外排，可达
			集中式饮用水源地水质达标率	100%	
			库区水体富营养化状况变化趋势	不造成富营养化	可达。新建电站形成的库区基本均无调节能力，不会造成库区富营养化
			水环境容量变化率	不降低水环境容量	可达。下泄生态流量， 对减脱水段环境容量具有改善作用
	水温	减缓低温水下泄的影响	库区水温结构	不增加稳定分层水库	可达
			下泄水温沿程变化	1km 后与天然水温的差异控制在 1℃以内	可达
生态环境	陆生生态	维护生态系统稳定性、生态完整性和生物多样性，保护河谷地区珍稀濒危动物，有效防治水电开发造成的水土流失	生物量	不低于现状	可达，新增库区淹没面积较小，且现有电站生态设施改造后对沿线陆生生态具有一定正面效益。
			植被覆盖率	不低于现状	
			物种多样性指数	不低于现状	
			珍稀物种存活状况	不导致珍稀物种灭绝	
			水土流失治理率	国家和省级水土流失重点预防区和治理区不低于 95%，其他不低于 80%	
	水生生态	维持河道生态基本需水量，保护珍稀、濒危、特有水生动物及其生境；维持水生生态系统的完整性和稳定性	物种多样性指数	不低于现状	可达，新建电站在支流上，基本不会对河道水生生物造成明显不利影响。且通过现有电站生态设施改造，有助于改善减脱水段，对水生生态具有正效益。
			珍稀保护鱼类种类和资源量变化情况	不影响珍稀物种的生存繁衍	
			干流、支流保护河段占流域河段总长度的比例（%）	不低于 15%	
			鱼类重要栖息地损失程度	新建电站不占用	
社会环境	环境敏感区	符合规划相关的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等环境敏感区的保护要求	环境敏感区保护率	100%	可达。规划新建电站不涉及环境敏感区；现状电站对涉及的提出相应的整改措施，有条件的建议可适当退出。
	社会经济	合理开发水能资源，促进社会经济发展	无法保障生态流量的水电站	禁止新建	可达，现状和新建电站均设有下泄生态基流要求，

环境要素		环境保护目标	评价指标	指标值	可达性分析
					并通过生态流量监测设施的改造，可确保生态流量的下泄。
		保障旅游、景观用水	对景区用水、观光的影响情况	基本不影响	可达。
	土地资源	保证耕地和生态用地，特别保护基本农田	人均耕地面积变化	不减少	可达。现状和规划电站基本不占用耕地，即使部分新增电站库区淹没少量占地，通过耕地“占补平衡”可减缓其影响。

8.3 规划方案优化调整建议

1、新建电站优化调整建议

本次修编规划 1 座新建电站，位于梅溪左支流南窖溪，属原上墩电站原址重建，坝址不变，坝址位于上墩村上游 2.5km 处。工程不涉及生态红线，后续在规划实施阶段，因针对新建电站提出如下优化调整建议：

（1）应进一步充分论证坝址位置和高度，尽量减小拦河坝设置后形成库区造成的淹没影响。

（2）大坝设计时应该配套建设过鱼设施，确保大坝不对鱼类游动形成阻隔效应。

（3）设置生态流量泄放设施和监测设施，确保生态流量的下泄，尽量减少大坝至站房之间减水段的生态环境影响，避免形成脱水段。

（4）加强输水隧洞的路由及选线论证，特别是隧洞段，尽量减少开挖，减少对沿线植被的破坏。

（5）施工过程中应优化施工场地、物料堆场等临时场地的选取，远离沿线居民点和水体，尽量控制临时用地面积，减少对生态环境的影响。

2、保留电站优化调整建议

根据规划方案规划保留电站布局、环境敏感特性以及存在的问题， 本次评价提出如下优化调整建议。

（1）涉及生态保护红线的电站应严守生态保护红线，保留电站位于生态红线内的均不再做扩建（占地面积及库区淹没面积不增加），有条件的可逐步建立退出机制，确保生态红线范围内内空间面积不减少、生态功能不降低， 并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响。并密切跟踪自然资源和规划部门正在调整的新一轮生态保护红线，严格按照其红线范围及管控措施要求对现有电站进行妥善处置。

（2）涉及饮用水源保护区的电站应加强生活污水的预处理、外运处置管理，不得直接排入水体；站房及机修产生的废矿物油应加强暂存和转移处置，做好相应的管控措施，确保不对饮用水源及周边环境产生不利影响。

（3）均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区，电站已办理用地、林业及环评等审批手续并完成了生态设施改造， 要求均溪一级电站严格落实生态流量，禁止排污， 日常运行过程中应以保证景观、生态用水、

发挥防洪功能为优先，再辅以发电功能。

（4）加强生态流量泄放监测设施的建设和生态流量泄放设施的维护、管理，确保生态流量的下泄，尽量减少大坝至站房之间减水段的生态环境影响，避免形成脱水段。

3、增容电站优化调整建议

根据规划方案规划增容电站布局、环境敏感特性以及存在的问题， 本次评价提出如下优化调整建议基本同对保留电站优化调整建议，除此之外：

针对工程改造施工提出如下建议：施工过程中应优化施工场地、物料堆场等临时场地的选取，远离沿线居民点和水体，尽量控制临时用地面积，减少对生态环境的影响。

4、绿色改造电站优化调整建议

根据规划方案规划增容电站布局、环境敏感特性以及存在的问题， 本次评价提出如下优化调整建议基本同对保留电站优化调整建议，除此之外，针对工程改造施工提出如下建议：施工过程中应优化施工场地、物料堆场等临时场地的选取，远离沿线居民点和水体，尽量控制临时用地面积，减少对生态环境的影响。

9 规划方案环境保护对策措施

9.1 水环境保护措施

9.1.1 流域水环境保护措施方案

为保护规划流域水环境质量，建议由当地政府、生态环境主管部门、水行政主管部门加强对流域河道水环境的管理，电站运行单位加强对库区水环境的管理，保证水库水质满足功能的要求。具体预防措施建议如下：

1、农业面源污染

结合农村污染处理工程，推广“农田水微循环利用”、“稻田养鱼”、“牲畜—沼—果（菜）”等新的模式和技术，进行循环利用，降低农业面源污染的数量。发展以沼气为纽带的庭院式生态农业模式，将种植业、养殖业与沼气使用相结合，以获得最佳的生态效益与经济效益。

加大生态农业精品建设，推广农作物轮作、间作、套种方式， 对土地进行保护性栽培；减少化肥、农药的施用量，推广生物农药和有机化肥。

发展节水灌溉农业，提高农业水、肥的利用效率， 利用田地边的河道滩林建造人工湿地，有效去除地表径流中的氮、磷含量。

2、生活污染源

加强乡镇集中生活污染源的防治，强化农村污水处理设施终端运维管理考核机制，定期对污水终端进行采样及检测，确保农村污水终端处理设施有效运作。同时提高农村污水收集率。

对于新建集镇及新审批农家乐，生活污水排放应全部纳入到生活污水处理设施管道，原则上不新增排河污水口。

3、工业污染

加大工业污染防治力度，保证废水达标排放。目前流域范围内工业主要集中在瓯江水系两岸，未来应严格控制新增污染源，认真执行《建设项目环境保护管理条例》， 落实环境影响评价和“三同时”，建立新建项目排污总量审批制度，采取清洁生产工艺设备，并通过“以新带老”或区域环境综合整治，做到增产不增污或增产减污，控制在环境容量允许的范围以内。建立排污申报登记和排污许可制度，加强水的重复循环利用和对排污水的处理。加强工业固体废弃物的控制管理和综合利用。

9.1.2 地表水环境保护措施

规划开发水电站运行期正常情况下不涉及生产废水排放，仅电站职工的少量生活污水。小部分区域内水电站生活污水可纳管排入城市污水处理厂， 生活污水预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准（其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013））纳管排放；其余不能纳管区域水电站生活污水，经各自电站自建污水处理设施处理后回用于农田灌溉。

电站运行过程中，设备进行维修和检修时，产生的废矿物油经收集后委托有危废处置资质的单位外运处置，不得外排；此外，应加强生活垃圾的收集、暂存和定期清运，不得随意丢弃，避免因垃圾随意丢弃造成水环境污染。

9.1.3 地下水环境保护措施

根据龙泉市河流流域评价范围内的环境地质和水文地质条件，结合地下水环境影响预测评价结果，从地下水环境保护角度，应该加强废污水处理、水库水质保护和控制水库渗漏。在有条件的情况下， 还应该建立地下水环境监控体系，分别在水库库区和库周设置监测系统，加强水库运行期的地下水监测。

1、积极预防、科学治理。

2、河水是地下水的补给来源之一，防止地下水污染首先要控制地表水污染，因此必须控制施工废水及生活污水的污染源，使之达标排放或回用，避免受污染的地表水渗入补给。

3、提倡区域发展绿色农业。近年各地盲目大量的施用化肥，已对地下水造成一定影响，因此应提倡科学合理的使用农药化肥，积极推广高效、低毒、低残留的农药化肥，鼓励发展绿色农业。

4、加强地下水水质动态监测。建议按不同环境水文地质单元分别布设水质动态监测井，定期对地下水水质状况进行评价和预测，有针对性的对地下水水质状况进行科学管理。

9.2 生态环境

9.2.1 陆生生态保护措施

1、陆生植物保护措施

（1）预防措施

为减少规划电站对区域陆生植被的影响和破坏，各规划电站在电站坝址、厂址选择、施工期生产生活布置、渣场料场位置选择、施工道路建设和后期办公区、生产区、公共区、生活设施建设等过程中， 在满足生产和使用要求的前提下，科学选址，合理布置，综合利用，尽可能少占或者不占用林地或其他影响陆生植物的区域。

（2）保护措施

为了减缓各规划电站施工期和运行期对陆生动植物的影响，需采取如下措施：划定施工界限，严禁超界限布置施工项目，禁止施工人员进入其他区域活动，禁止在施工河段进行捕鱼或其他有碍生态环境保护的活动等措施：工程建设期间，加强施工人员及附近居民的生态保护宣传教育，制定严格的制度，严禁施工人员未经许可砍伐林木、非法捕猎等，减轻施工人员对当地陆生动植物的影响；对受影响的高大乔木实行围护或其他保护措施；如发现影响区有珍稀或受保护植物物种时，及时与当地有关部门联系，实施特别保护措施，防止人为破坏。

（3）恢复措施

规划电站实施过程中，工程建设将永久或临时占用一定面积的土地，对影响范围内的植被造成破坏，其中除工程永久性建筑物占地区为不可恢复外，其余临时用地部分可采取恢复措施，基本恢复原土地使用功能。

对工程永久建筑物占地区四周、办公区、生产生活区、公共区域可利用范围，实行绿化美化，植树种草；临时占地区（如规划的料场、渣场、临时生产生活区、施工临时道路、仓库等） 后期选择当地多土树种或草种，实行自然封育辅以人工管护制度；直接影响区范围结合移民生产安置规划和措施，采取有效的预防和恢复措施。

2、陆生动物保护措施

（1）两栖爬行类动物保护措施

加强植被保护，仅进行卫生性、抚育性择伐， 严禁生产性采伐，使之向稳定群落发展；对有种源的疏林地实行封山育林，促进森林植被的恢复；下泄生态流量，保持河道湿润生境，维护两栖爬行动物的良好生存环境。

大力宣传两栖、爬行动物对农林卫生业的有益作用。如蟾蜍、蜥蜴和蛇等要摄食大量害虫害鼠，对人类有益，使电站管理人员自觉保护两栖、爬行动物， 防止施工中人为的捕食和车辆碾压，降低其物种多样性，对它们的生存造成威胁。

（2）兽类保护措施

规划河段地处河谷灌丛及农耕地区，受人类活动的干扰，河谷地区无适合大、中型动物栖息的环境。流域内国家I级保护动物主要生活在高海拔的林区，不受工程开发建设影响，国家II级保护兽类中，主要生活于林区、灌丛草甸区， 偶尔到农耕区、河谷区活动、觅食。开发河段河谷灌丛农耕区由于人类活动频繁，小型兽类在种类和数量上均占优势，区内主要分布有普通的小型啮齿类动物。针对这些兽类，需采取以下保护措施：

①保护现有植被，使兽类有一个稳定的栖息地，同时，为将工程对兽类栖息地的影响减少到最低限度，应在工程施工后期，对扰动地区采用适当方法尽可能恢复植被；

②加强对施工人员的环境和自然保护知识教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是破坏动物生境的偷伐活动和愉猎活动；

③本规划形成的减水河段相对较短，上、下游多为水库和河道， 工程运行对该区域可能存在的少量野生保护动物影响相对较小，但应在工程建设及运行过程中对此予以关注，若有发现，应当放生于上、下游河段，禁止捕杀和伤害。

④鸟类保护措施

鸟类多数种类主要栖息在森林之中，觅食则常到河谷、农耕区活动。电站的修建对鸟类的影响主要表现在施工人员的乱捕乱杀、工程建设对栖息地的破坏和对觅食环境的影响等方面。总体来看， 由于鸟类有较强的活动能力和较大的活动范围，电站的施工和运行不会对河谷区域鸟类的生存造成影响，但会迫使部分鸟类迁往别处，为保护当地鸟类生物多样性，提出如下保护措施：

a、尽量减少施工对植被的破坏，尽可能地在施工后进行植被恢复；

b、增强人们的环境保护意识， 加强对国家、浙江省规定的珍稀动物的保护，严禁非法猎捕珍稀鸟类及益鸟；

c、对施工机械的运行方式和运行季节进行合理安排，爆破施工时段应尽量集中，以减少对鸟类和其他动物的惊扰。

9.2.2 水生生态保护措施

水生生态保护措施主要针对水电站规划实施过程中和实施后水环境的变化进行。根据水域环境特征， 水生生物区系组成、数量和分布等特点， 水生生物保护措施主要包括以下几个方面：

1、加强管理，保护鱼类种质资源

虽然龙泉市各规划流域内鱼类资源相对较单一，但为了使有限的鱼类资源得以存在和延续，仍需要采取必要的措施加以保护。建议当地渔政部门在鱼类繁殖季节加强渔业管理，划定禁渔期和禁渔区，保护产卵群体能够顺利产卵繁殖，严禁毒鱼、炸鱼、电鱼等。

2、实施人工增殖放流

人工增殖放流是保护鱼类资源的有效措施之一，也是能够达到迅速增殖资源的重要途径。龙泉市渔业资源丰富，所以规划各流域应从生态环境保护、投资和经济等方面分析，不适合单独修建鱼类增殖站。现阶段推荐采用购买鱼类增殖站鱼苗或其它基地培育鱼苗进行放流，使规划流域鱼类种群得到增加。在依托龙泉市年度增殖放流计划基础上，建议对有条件的电站，以及梅溪、龙泉溪、八都溪、豫章溪（均溪、大赛溪） 、大贵溪、白雁溪、道太溪等干流水体增设增殖放流点。放流鱼苗种类、数量及规格等将在项目环评中逐一予以明确。

3、防止水体污染

加强规划涉及的电站工程区域的环境管理，严格控制和避免新污染源的产生，防止规划河段水质污染对水生生物造成不利影响。

4、下泄生态流量，保证减水河段鱼类生存基本条件

为维持减水河段内水生生物的基本生存条件，同时尽可能多地保护原有鱼类资源，各电站水库需下泄一定生态流量。加强生态流量泄放监测设施的建设和生态流量泄放设施的维护、管理，确保按照《龙泉市小水电清理整改“一站一策”实施方案》中核定的生态流量进行泄放，尽量减少大坝至站房之间减水段的生态环境影响。

9.2.3 电站梯级调度

（1）规划区防汛调度

为了充分发挥流域水利工程的防洪能力、获得最佳社会经济综合效益， 应严格遵照省、市、县防汛防旱指挥部和有关部门所制定的调度运行原则和计划、按工程管理权限严格控制运行。

为有效发挥防洪工程和防洪系统的作用，必须实施统一调度、规范运作。在汛期，水库、闸坝和其它水工程设施的运用， 汛前必须有预案，汛期必须服从有关的防汛指挥机构的统一调度指挥和监督。水库不得擅自在汛期限制水位以上蓄

水，其汛期限制水位以上的防洪库容的运用，水库的下泄流量必须按照流域防洪规划要求制定的调度运行原则与计划运行。

（2）规划梯级水力发电调度

为促进流域经济的发展，水力资源的合理开发利用，水力发电必须统一调度。各梯级之间要作好协调工作，因故停机时，上、下游必须及时取得联系， 避免库区水位升高扩大淹没，减少不必要的损失。尤其是干流梯级电站。

在讲究水力发电效益的同时，应首先满足居民生活用水。在引水堰下游有居民生活和耕地灌溉用水要求的情况下，在枯水期首先要予以满足；在防汛期间应严格服从各级防汛指挥部的调度。

9.2.4 水土保持措施

1、各项施工活动应满足水保要求，并在可能造成水土流失的部位采取防护措施。

2、加强新建电站施工场地、物料堆场等临时场地的选取，远离沿线居民点和水体，尽量控制临时用地面积，减少对生态环境的影响；加强输水隧洞的路由及选线论证，特别是隧洞段，尽量减少开挖，减少对沿线植被的破坏。

3、择机退出电站拆除前应对拆除方案进行论证和评估，制定具体的施工方案，选择合适的施工场地、机械及物料场地， 尽量减少植被的破坏；选择合适的施工时间和施工工艺，避免汛期施工，减小水土流失的影响；建议对拆除后的影响进行评估和跟踪，确保水土流失影响消除。

4、有效恢复迹地和生态环境。规划实施过程施工结束后，结合景观生态恢复及占地类型要求，因地制宜地对各类施工迹地采取工程措施和植物措施进行迹地恢复，将工程施工对当地植被和景观生态的影响减小到最低程度。

9.其他环境保护措施

9.3.1 大气环境保护措施

规划水电站运行期间本身不产生废气，水电站所在河段的沿河两岸，主要以农业自然型经济为主，没有大、中型工矿企业， 仅有少量库区居民生活燃烧排放烟尘。

9.3.2 声环境保护措施

规划水电站运营期的噪声源主要来自电站厂房机电设备运行噪声，属于连续

噪声。本规划根据水电站运行噪声特性，提出的声环境保护措施如下：

1、水电站均选用低噪声设备。

2、设备安装在厂房之内，发电机组设置独立设备间，与其他区域隔离。

3、水轮机、发电机安装时采取减振措施，并配备相应隔声罩，内敷吸声材料。

4、厂房采用实心砖墙进行建造，电站厂房窗户在运行时保持关闭。

5、加强电站厂房周边绿化降噪措施。

9.3.3 固体废物保护措施

规划水电站运营期间的固体废物主要来自电站工作人员的生活垃圾，危险废物主要来自电站机组等设备运行和维修过程中产生的废矿物油、废油桶和含油抹布等。

1、电站厂区内设置垃圾桶，生活垃圾收集后定期交由环卫部门处置。危险废物应设置危废暂存间，其中废矿物油、废油桶和含油抹布收集后交由有相应危险废物处理资质的单位进行处置。

2、危险废物的临时收集贮存、转移、处置均应按照危险固废贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定。与本项目有关的要点为：

（1）危险废物要存放于防风、防雨、防晒的库房内；

（2）基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（防渗系数≤10^{-7}cm/s）；

（3）应当使用符合标准的容器盛装危险废物，盛装危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；

（4）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》所示的标签；

（5）危险废物贮存设施都必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）中相关规定设置警示标志，并对警示标志定期检查和维修；

（6）危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。

（7）危险废物必须委托有处理资质的专业公司处置，不得就地燃烧或填埋。

另外还需考虑运输过程中的事故防范，危险废物必须采用专用袋外加专用箱包装和专用厢式运输车辆运输，一般由代处理单位专用车辆收集，项目单位不得擅自运输。

同时项目单位应按照《危险废物转移联单管理办法》， 申领、填写、运行联单，并按规定期限向环境保护行政主管部门报送联单，在规定的存档期限保管联单，接受有管辖权的环境保护行政主管部门对联单运行情况进行检查的。项目单位应建立严格的管理制度，严禁危险废物外排，必须依照协议保证危险废物运送到相应的代处理单位进行处理。

综上所述，采取上述措施后，水电站所有固废均会得到综合利用或妥善处置，对固废的处理处置均满足资源化、减量化、无害化的要求，固废不会对外排放，因此不会对环境产生污染。

9.4 社会环境保护措施

1、自然景观等旅游资源保护

在规划实施过程中，树立旅游资源的保护意识，应尽量减少对自然景观的干扰。

2、社会用水保障措施

根据现状调查，本次规划流域各规划河段社会用水需求主要有：灌溉用水、人畜用水。目前运行中的电站多为引水式， 混合式和坝式（坝后）电站相对较少，其闸（坝）与厂址区间为减水河段，对减水河段两岸社会用水对象产生一定影响，拟通过对电站生态流量设施进行整改，满足下泄流量，确保满足减水河段社会用水需求。

3、预警系统设置

本次规划实施后，在电站营运期，部分梯级在汛期将不定期进行短时冲沙坝址下游水位、流量将发生较大变化。因此， 电站运行期需建立预警系统，以避免水位、水量变化对沿河两岸居民的生命和财产安全造成影响。规划方案实施后，在村民居住集中的乡村所在的减水河段等处设立警示牌，避免安全事故发生。同时，在规划方案实施前，对当地村民进行安全教育，使其对电站运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视。

9.5 环境风险防范措施及应急预案

9.5.1 风险防范措施

风险防范是降低环境风险发生概率及控制风险影响的有效途径，龙泉市水电开发必须采取相应的风险防范措施。

1、建立电站环境保护管理机构，机构内环境风险监督管理部门，负责对电站施工及运行过程中的风险防范措施及应急预案的监督检查。

2、从整个流域统筹考虑，对各电站进行合理调度、联合运行，引水式电站大坝设置生态流量泄放装置，合理泄放生态流量。

3、严格把好大坝的质量关， 建立防洪预警应急机制，但发生超标准洪水时，实施预警应急方案，针对可能的水文风险，有针对性地加强洪水的预报工作，特别要警惕超大坝安全设计标准的洪水，为大坝安全运行提供科学的依据，争取更多的时间低于超标准洪水。

4、加强日常维护、安全巡查工作，加强大坝安全监测，按照规定经常对闸坝安全进行监测，定期进行安全检查和鉴定，对观测资料进行整理和分析，发现异常情况必须及时处理。

5、电站应按照规范编制风险应急预案，一旦发生环境风险事故，应立即启动应急措施，将环境风险影响程度和范围降到最低。

9.5.2 环境风险应急预案

针对电站运行可能发生的风险，电站及其主管部门应组织编制环境风险应急预案，预案的主要内容应包括：

1、可能存在的环境风险类型、风险几率及其危害程度；

2、针对各类风险提出的防范和补救措施；

3、建立风险信息上传下达通道，确保一旦风险发生能及时汇报；

4、风险损失补偿机制；

5、灾后重建、恢复计划等。

一旦发生风险事故，需立即启动应急预案，将危害和损失降至最低；事故发生后续立即组织力量将处于危险地带的人员转移至安全地段，并向上级主管部门汇报事故状况，不得隐瞒和漏报，积极采取补救措施。

9.6 其他保护措施

1、保障交通安全防护及预警

运行期应加强水库河段的洪水水位观测，应设置保护公路免受洪水损毁的警戒水位，并在受威胁路段设置警示标志；发现水位接近警戒水位时，应及时上报 有关部门，并采取防险救险措施（如及时开闸排沙泄洪）。

2、减水河段安全预警

电站检修、水库泄洪冲沙等时段，减水河段内流量骤变可能对水边活动的人员生命财产安全带来不利影响，为避免这种情况发生，减水河段需设置安全预警措施。预警措施以警示牌为主，牌上应注明的内容包括：危险原因、时段、范围、程度等,特别要明确禁止下河时段。应在坝址下游及电站间沿河公路旁设置。设置警示牌的同时，还需通过地方人民政府及旅游向导等向居民和前来科考及旅游的外来人员发放宣传材料或采取集中教育等方式进行宣传教育。

3、生态流量下泄措施

（1）最小下泄生态流量值的确定

河流生态基流应根据《关于发布<丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见> 的通知》（丽水利[2018]83 号）、《龙泉市小水电清理整改“一站一策”实施方案》，计算生态系统功能用水，同时应考虑工农业生产及生活需水量、维持河道水质的最小稀释净化水量、维持河口泥沙冲 淤平衡和防止咸潮上溯所需水量、水面蒸散量、维持地下水位动态平衡所需要的补给水量、航运、景观和水上娱乐环境需水量、河道外生态需水量，包括河岸植被需水量、相连湿地补给水量等。

（2）已建电站增设生态流量下泄措施

常规的生态流量泄放措施包括：①生态机组：设置“生态小机组”并长期运行，承担生态流量泄放任务；②生态基荷：农村水电站承担基荷发电任务，通过发电下泄满足生态流量；③泄水闸孔等：以保障生态流量为目标，拓展农村水电站引水、泄水、冲沙、放空等设施功能，新建、改建泄放设施。

4、修建生态堰坝

生态堰坝的修建可以减缓洪水对河床的冲刷，让水中泥沙、杂质得以沉淀，清洁水体，起到行洪排涝的作用。修建生态堰坝后容易形成水塘或者湿地，给水生动植物创造赖以生存的环境，丰富的水生生物对水体产生自然的净化作用。同时,生态堰坝的下游侧与河道平面有一定的坡度，河水流过堰坝时是一个充氧过程，可以给鱼虾等水生动物提供充足氧气，有利于形成良好的生态系统。

9.7 已开发电站环境整治措施

9.7.1 环境管理整改措施

1 、完善环境管理制度

建议龙泉市河流主管部门对流域内违法建设及相关环保审批手续不齐全的电站依法要求整改及完善审批手续；对合法建设而管理较差，造成生态影响较大的已建电站应采取有效的措施，强制进行整改，规范管理行为。

同时开展环保违法违规项目清理整顿，对未依法报批建设项目环评文件现有水电站及增效扩容电站进行清理整顿。

2 、开展环保竣工验收

建议未进行竣工环保验收的水电站在限定时间内进行环保验收，相关部门对遗留的环境问题处理完后，再审批新项目，以减少产生新的环境问题。

9.7.2 水环境整改措施

1、水环境综合治理

回顾性评价及现状调查结果表明，龙泉市龙泉溪、住溪、宝溪、碧龙溪流域、污染负荷低，水质普遍较好。如果由于流域污染源排放增加， 导致部分水质超标的库区（河段），要采取流域水环境的综合治理措施，包括流域农业面源污染治理、城镇生活污水治理、电站检修治理、严格控制网箱养鱼等措施， 同时增加下泄流量及上下游交换次数。重点处理库区范围内的农村生活垃圾和生活污水， 及时清理坝上垃圾漂浮物，防止影响库区水质；同时为确保水质达标，应在流域范围内划定禁养区、限养区和适养区的规定， 依法强制关停或取缔违规养殖场；加强重点污染源治理、“十小”企业整治等，做好截污治污和排污口整治。

2、采取有效监督措施，确保下泄流量

规划建议在泄水放水孔、生态放 水洞附近配置无线视频或图像监控站点，对电站进行实时监控，监督保证生态流 量泄放。同时在电站泄水放水孔、生态放水洞等下游建设在线水位流量监测站。将电站正常发电、生态放水、弃水等所有下泄流量全部纳入监测范围。建议进一步加强电站营运期环境保护监管。将每个电站安装在线下泄流量监控装置并与地方主管部门联网，以确保下泄生态流量监督到位。

9.7.3 生态整改措施

1 、对保护植物的补救措施

对淹没保护植物实行异地种植保护，应按照“避免－减缓－补偿”的保护原

则，在已产生影响的电站必须采取生态恢复措施，使被影响的保护植物得到恢复。

2 、合理规划布局水生生态的修复和补救措施

建议水产部门应针对龙泉市河流存在的水生生态问题进行调查摸底，科学合理地规划布局水生生态的修复和补救措施，如鱼类增殖站的分布及鱼种等，经费可以根据服务区域的水电站的生物损失估算收取，进行统一管理，有偿服务。

3 、对鱼类的增殖补偿

增殖放流对象主要选择保护鱼类和地方特有鱼类，其次考虑主要经济鱼类。根据规划流域各电站的规模和实际情况，建议采用外购鱼苗进行人工增殖放流，放流的鱼种及规格应在水产部门的指导下进行，并做好记录和备案。

根据《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号），增殖放流的品种 应当以本地种和子一代苗为主。杂交种、转基因种、种质不纯以及经检验检疫不 合格的苗种，不得用于增殖放流。对省外种的增殖放流应当按照国家有关规定进 行生态安全评估。

放流周期暂按 10 年考虑。10 年之内按照上述建议放流。后每 10 年一评估，根据鱼类资源的恢复情况决定继续放流种和数量。本环评建议宜在坝址上、下游各 500m 设置放流点。

为了提高人工培育苗种的自然存活率，在放流前必须水体中经过一段时间的适应性暂养和锻炼。可在网箱内或库区河汊时行暂养和锻炼。可在网箱内或库区河汊时行暂养和锻炼。可在网箱内或库区河汊时行和锻炼时，选择水深适中（1.5~2.0m），水面开阔的体，暂养时必须加强对水体的监管，采取一定措施对可能的敌害生物进行驱赶；放流时则应该把苗种尽量散于广阔的水域内，使其获得适合的生境与饵料条件。

4 、水生生态修复措施

建议水利资源主管部门通过实地考察，选择支流的上、中、下游留出一定的河段，保留其原始生境，以保护当地土著鱼类，保证生态流量。如果这部分保留原始生境的河段可能发生断流，应当遵循水生生物的生长规律，布设人工阶梯、档水堰，以解决枯水断流时，维持水生生物的生存底线，保留一定数量的物种。

10 环境监测与跟踪评价

10.1 环境监测

1、监测布点原则

（1）统一规划原则

监测计划从规划河段和涉及地区考虑，选择具有代表性的控制断面。

（2）与规划紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应覆盖规划流域各河段及影响地区， 了解规划流域各河段和周围环境的变化，以及环境变化对规划实施的影响。

（3）针对性原则

根据环境现状和环境影响预测评价结果，选择影响显著、对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测或调查，合理选择监测点位和监测调查项目，监测调查方案具有针对性和代表性。

（4）经济性与可操作性原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务为前提，尽量利用现有监测机构成果，拟建站点的设置要可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

2、地表水监测

（1）监测断面：充分利用龙泉市地表水常规监测断面数据，必要情况下在新建电站河流上下游、电站厂房尾水出口下游 100m 各布置 1 个水质监测断面。

（2）监测因子：水温、BOD_5、pH、SS、COD_{Cr}、DO、NH_3-N、石油类、粪大肠菌群、总磷、总氮、高锰酸盐指数，共计 12 项指标。

（3）监测频率：连续监测 3 天，每天 1 次。

3、声环境质量监测

（1）监测点位：在新建电站厂房厂界四周各设 1 个监测点位。

（2）监测项目：昼间和夜间的噪声等效连续 A 声级。

4、生态监测

（1）水生生态

①调查范围：在电站库区、电站尾水出口下游 100m 以及规划河流减水段设监测断面。

②调查内容：调查流域鱼类种群数量变化情况。

（2）陆生生态

①调查和观测范围：河段高出河面高程 100m 以内范围。

②调查内容：调查和观测区域林地、植被面积、林种变化情况、植物生长情况等；调查和观测陆生动物种群数量、密度、分布范围等。

③调查观测时段为调查年（同水生生物）的春季（3 月～5 月）和夏季（8~10 月）。

④监测方法按有关规范执行。

5、水文情势监测

以规划河段现有水文站为依托，并根据设计需要对代表断面作水文、流量观测。

10.2 跟踪评价

10.2.1 跟踪评价原则

1 、重点突出原则： 跟踪评价的内容应是龙泉域河流流域水电开发的重点环境因子，必须代表性较强，能反映流域环境受影响程度及其变化趋势。

2 、全面性原则：跟踪评价范围、对象和时段应覆盖规划河段及影响地区，征地补偿跟踪调查应相应延长，确保失地群众的利益，以便全面了解规划河段和周围环境的变化，以及环境变化对规划实施的影响。

3 、协调一致原则：跟踪评价应与本次水能资源开发规划紧密结合，力求监控规划方案实施全过程中主要环境因子的动态变化，以协调电站建设与流域环境保之间的关系。

4 、经济性与可操作性原则： 按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足跟踪评价任务为前提，尽量利用现有监测机构成果，新建监测站点的设置要可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的规划河段跟踪评价监测数据。

10.2.2 跟踪评价内容

规划环境影响跟踪评价是在规划实施后的一个阶段介入，其主要任务是对规划实施的环境影响进行评价，并对原环评报告书中减缓措施的有效性进行检验，同时，对后续发展规划的环境影响重新预测，并调整原减缓措施或提出新的减缓

措施。本次规划环境影响的跟踪评价主要包括以下 5 个方面的内容：

1、规划实施回顾评价：在资料收集和分析的基础上，通过对流域规划方案中设置的项目和规模，以及目前在流域建设中已完成的项目和规模的对比，分析两者之间的差异，判断项目和规模是否符合原规划方案，如存在不一致的情况，则要对这种变化情况进行分析，并说明这种变化对环境的影响。结合最新的法规政策要求、环境敏感区分布、 “三线一单”和生态环境质量等要求，进一步明确规划新建电站的必要性和合理性，对增容电站进一步论证其生态的符合性。

2、判定规划环境影响预测的准确性：在流域自然环境现状调查和环境质量评价的基础上，对流域进行环境影响回顾性分析、评价， 分别从水环境、生态环境、社会环境等角度对流域综合规划实施前后的环境现状进行对比分析， 对环境影响预测结论进行验证。通过对环境要素监测数据的对比、验证， 判断规划环评报告书环境影响预测的准确性，对验证结果及误差原因分析和讨论，依据验证结果找出与原预测不同之处，分析原因，并提出相应的补救措施或改进意见。

3、环保对策和措施的有效性分析、评估：规划环境影响报告书提出环境保护对策和措施是否行之有效，水资源保护、生态保护措施能否达到控制污染源、保护生态的目的，主要从两个方面进行评估。第一，原规划环评报告书中提出的减缓措施是否如期执行；第二，这些减缓措施是否起到了预期的作用。

4、后续发展目标及方案的环境合理性分析：在流域环境现状影响回顾性分析、评价的基础上， 根据对规划后续目标和方案的分析，确定后期规划方案进一步实施可能带来的主要环境影响，以及存在的环境制约因素；从环境角度论证后期规划的规模、布局、时序的合理性，以及规划实施环境保护目标的可达性。

5、公众参与：采用问卷调查、座谈会、论证会、听证会等方法了解公众对规划实施后的看法及意见。公众参与的调查结果既可为跟踪评价补充验证依据，同时也是一种很好的环保宣传和教育。

10.2.3 跟踪评价实施方案

1、评价时段

龙泉市小水电绿色发展规划环境影响跟踪评价时段选在规划开展实施后的 5 年，水生生态跟踪评价延长至规划实施后的 10 年。重点跟踪评价近期规划阶段规划方案实施后对流域环境的影响。

2、工作重点

跟踪评价的重点体现在 2 个方面：

（1）对流域综合规划建设的跟踪性评价。在流域自然环境现状调查和环境质量评价的基础上，分别从水环境和生态环境角度对流域综合规划实施前后的环境现状进行回顾、对比， 对环境影响预测结论进行验证、分析。通过对环境要素监测数据的对比、验证， 判断规划环评报告书环境影响预测的准确性，对验证结果及误差原因分析和讨论，依据验证结果找出与原预测不同之处，分析原因，并提出相应的补救措施或改进意见。

（2）对综合规划方案后期实施后可能产生的不利环境影响进行分析、预测和评估，提出对后期实施方案的调整意见、预测和减轻不利环境影响的对策和措施。根据前期规划实施产生的实际环境影响， 对规划实施所采取的环境影响的对策和措施有效性分析和评估；分析后期规划方案存在的环境制约因素，以及进一步实施可能带来的主要环境影响；从环境角度论证后续规划实施的环境合理性，提出规划调整意见和减轻不利环境影响的对策和措施。

3、组织形式

规划环境影响跟踪评价的监督单位为地方及国家生态环境主管部门，实施单位为规划编制机关。

具体组织形式为：规划编制机关根据跟踪评价实施方案，组织跟踪评价报告的编制，跟踪评价报告编制完成后上报至组织审查规划环境影响评价文件的生态环境主管部门；生态环境主管部门接到报告后，应当及时进行审查；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

4、管理要求

（1）规划环境影响的跟踪评价应当包括下列内容：

①规划实施的环境影响、环境质量变化趋势及其与环境影响报告书结论的比较分析；

②规划实施中所采取的预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的有效性分析；

③对规划实施的意见与改进措施。

（2）规划编制机关在对规划环境影响进行跟踪评价时，可以采取座谈会、调查问卷、现场走访等形式征求有关单位、专家和公众的意见。

（3）规划实施过程中产生重大不良环境影响的，规划编制机关应当及时提

出改进措施，向规划审批机关报告，并通报环境保护等有关部门。

（4）生态环境主管部门发现规划实施过程中产生重大不良环境影响或者收到规划编制机关不良环境影响跟踪评价结果报告的，应当逐级上报至组织审查规划环境影响评价文件的环境保护主管部门；组织审查规划环境影响评价文件的环境保护主管部门接到报告后，应当及时进行核查；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

（5）规划实施过程中，未严格落实规划环境影响评价提出的预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，导致该规划实施区域的环境质量状况达不到国家或者地方规定的环境质量标准。

5、具体实施方案

规划的环境影响评价可能由于规划的调整、现有资料的可信度、预测模型的误差而具有不确定性。因此， 需要通过跟踪评价来完善规划环境影响评价的结论和对策，不确定性高的评价项目和内容，跟踪评价的必要性就越大。

根据规划方案和环境评价过程，制定跟踪评价计划。本规划实施后， 应首先对龙泉市区域的水环境、生态环境和自然保护区进行监测评价， 具体评价内容见表 10.2-1。

表 10.2-1　规划实施的跟踪评价计划

序号	评价项目	评价内容	评价指标	时段	执行方式
1	水环境跟踪监测	河流水质是否满足水功能区要求；	水功能区水质达标率；水功能区纳污量；饮用水水质合格率	每年	技术人员监测数据
2	陆生生态环境跟踪监测	流域生态系统多样性是否得到保持；珍稀、濒危特有生物的栖息地是否遭到破坏	植被覆盖率、物种多样性指数、珍稀物种存活状况	每5年一次	编制专题报告
3	水生生态环境跟踪监测	珍稀、濒危特有鱼类的栖息地是否遭到破坏，重点跟踪八都溪、均溪、大贵溪等干流及主要支流等	河流连通性；鱼类“三场”；珍稀、特有鱼类栖息地、资源量、渔获量； 水产种质资源保护区的保护状况	每5年一次	编制专题报告
4	环境敏感区跟踪监测	自然保护区、风景名胜区、湿地公园、饮用水源保护区	环境敏感区的保护状况	每5年一次	编制专题报告

序号	评价项目	评价内容	评价指标	时段	执行方式
5	下一层次规划跟踪监测	规划的相符性	规划的协调性分析	支流规划阶段	编制专题报告
6	重点项目跟踪监测	监测近期实施的重大项目	项目环评过程和结论	重点项目实施阶段	编制专题报告
7	环境保护对策措施实施效果评价	环保对策和措施执行情况、实施效果；	环境质量管理体系；污染控制措施及效果；环境保护目标达标率；	规划实施5年后	专业人员专题报告
8	公众意见调查	调查公众对规划实施后的看法和意见	公众满意度、支持率	每5年一次	专业人员专题报告

生态环境及水环境是龙泉市水能资源开发规划目前及实施过程中的重要制约因素，跟踪评价应重点关注这两部分内容；进而验证预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的有效性，避免发生流域环境纠纷。

在跟踪监测过程中，每次的跟踪评价应为下一梯级电站的开发提供环境影响评价基础资料。后一次的评价应对以前的评价进行全面回顾，对规划河段存在的环境问题进行全面系统的分析，并提出相应的环境保护措施。

10.3 环境管理

流域环境管理是一项复杂的系统工程，需要运用行政、经济、法律、技术等手段域进行综合管理，政府、建设部门、生态环境部门等相互协作，通力配合，整体的、全面的考虑流域所属地区在水务经营中的问题， 制定科学、系统的管理计划，把环境管理作为工程管理的组成部分，并按计划落实各项环境保护措施，使流域环境持续、健康发展。

鉴于流域管理涉及的范围广、问题多， 由建设单位单方组织管理机构难以承担相应管理职责，建议由流域所在行政区水利、生态环境主管部门以及电站开发业主共同组成管理机构，同时将流域已开发水电站和规划拟开发的水电站纳入到管理体系中，其主要管理任务如下：

1 、从流域环境保护角度，对单项工程提出环境保护要求，进行指导监督，并协调单项工程环境保护与流域环境保护工作的关系，使单项工程服从流域环境保护工作。

2 、从流域环境保护的角度， 筹划、组织、实施单项工程难以承担、涉及流域性保护的环境保护计划措施，建立长期定时监测制度，组织对水质、水文情势、

陆生、水生等环境要素进行监测。

3、处理水能资源开发引发的单项工程难以解决的环境事故， 解决环境问题，并且与地方政府协调划定管理区域，对管理区域内污水排放、水域开发利用、渔业、陆生生态建设、水土保持等进行综合管理， 确保区域环境功能满足相应的要求。

4 、促使水能资源开发与环境保护有机结合， 促进生态环境建设工作的顺利开展，使水资源开发与区域内生态建设相互协调。

10.3 对项目环境影响评价的要求和建议

10.3.1 规划环评与项目环评联动建议

将与规划环评结论及审查意见的符合性作为项目环评文件审批的重要依据，将规划环评及审查意见环境准入条件或环境准入负面清单作为项目规划建设的重要依据。

对符合规划环评结论及审查意见要求的建设项目，其环评文件应按照规划环评的意见进行简化；对于相关项目环评的内容应简化，可采用在项目环评文件中引用规划环评结论、减少环评文件内容或章节等方式实现。

10.3.2 对项目环评的建议

受困难和不确定因素的影响，为最大限度的减小流域水电开发对流域自然生态环境的影响，针对规划涉及的敏感、制约性环境问题， 对项目环评提出以下几点建议：

1、处理好流域规划环评与单个项目环评的关系

单个项目环评要服从规划环评，必须重点反映规划环评对项目环评提出的要求，并随着设计的细化和评价工作的深入，对规划环评的结论进行复核、修正和深化。受规划设计深度和进度的限制， 有些问题在规划环评阶段仅仅只能做出定性分析难以量化，这些无法在规划环评中定量预测研究的问题，应在项目环评中解决。

2、合理确定引水式电站减脱水段的下泄流量

本次规划新建的大汇电站坝址和库区在建成后会产生一定距离的减脱水河段，为维持减水河段内水生生物的基本生存条件，同时尽可能多地保护原有鱼类资源，各电站水库需下泄一定生态流量。本规划根据《丽水市农村水电站生态流

量分类核定与监测指导意见》（丽水利[2018] 83 号），采用“多年平均流量法”对其核定生态流量进行了核定，仅供参考。在项目环评实施阶段， 根据具体的设计方案、调查数据， 对其生态流量进行进一步的核定，具体以项目环评及主管部门的审批、核定为准。

3、重视施工期环境影响评价

受规划报告设计深度的制约，《龙泉市农村水电绿色发展规划（修编）》中并不涉及与环境影响关系相对密切的有关工程内容，如各开发方案中料场、临时弃渣场的选择及其占地面积，工程布置，场内主要交通道路布置与规划，施工期间“三废”的产生量，回水长度等。因此， 本次规划环评难以定量地进行规划拦水坝的施工影响分析和预测评价各种影响（包括直接、间接影响） ，故施工环境影响方面规划环评阶段不进行分析，将其作为下一阶段项目环评工作中重点分析的内容。

11 评价结论

11.1 规划概述

11.1.1 流域概况

龙泉市为瓯江发源地，闽江、钱塘江支流发源地， 境内主要有瓯江、钱塘江、闽江三江三大水系。龙泉市境内群山环抱， 溪涧密布，水系发达，山溪性河流遍布全市，河床比降大，水流急，境内降水量较大，并得益于良好的生态条件，水资源较为丰富，水力资源蕴藏量比较丰富。根据 1978 年水力资源普查，全市水力资源理论蕴藏量为 38.5 万 kW ，经济可开发量为 25.4 万 kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施， 水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。

11.1.2 规划目标

规划实施后，全区形成绿色发展格局，小水电规划设计科学合理，建设管理规范有序，调度运行安全高效，综合利用水平明显提高，生态环境保护措施严格落实，绿色发展机制不断完善，河流生态系统稳定、生态系统服务功能良好， 绿色小水电理念深入人心。

11.1.3 规划内容

本次共规划 108 座电站，规划总装机容量 27.568 万 kW，其中规划保留 96 座，总装机容量 25.555 万 kW；规划增容电站 8 座，规划后总装机容量 1.07 万 kW；绿色改造电站 3 座，总装机容量 0.863 万 kW；规划新建 1 座，总装机容量 0.08 万 kW。水电站汇总统计见表 11.1-1。

表 11.1-1 龙泉市规划水电站汇总表

电站分类	座数	总装机容量（kW）	电站数量占比（%）	装机规模占比(%)	备注
保留	96	255550	88.9	92.7	
增容	8	10700	7.4	3.9	本次规划修编调整内容，具体见表 2.2-2
绿色改造	3	8630	2.8	3.1	
规划拟建	1	800	0.9	0.3	
合计	108	275680	100.0	100.0	

11.2 区域环境质量现状及存在的主要问题

11.2.1 区域环境质量现状

1、水环境质量

通过收集龙泉市近几年各监控断面水质类别数据，均能达到相应断面的控制级别；根据评价期间附近地表水现状补充监测，各地表水体监测断面水质均能满足相应的水质要求。

2、地下水环境质量

根据地下水监测点环境质量监测结果表明，规划区域地下水中各污染因子均可以达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质标准，各个监测点阴阳离子相对误差＜5%。总体上规划区域地下水水质状况较好。

3、大气环境质量

本环评收集了龙泉市大气常规监测点 2019 年~2023年环境空气统计数据，均能满足二级标准要求。

根据环境空气现状补测，各监测点 $PM_{2.5}$、PM_{10}、NO_2、SO_2、O_3 浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的一级标准。

4、声环境质量

本次噪声监测按规划范围电站空间分布及电站大小等情况，分别在市域范围内各乡镇街道及典型电站四周厂界进行了噪声监测，监测结果表明，各监测点噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的 1 类、2 类和 4a 类声功能区标准，区域声环境质量状况良好。

5、土壤和底泥环境质量

由监测分析可知，水电站附近农田土壤环境质量可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险筛选值。住宅附近土壤环境监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018）中第一类用地筛选值；电站厂区内土壤环境监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018）中第二类用地筛选值。结果表明，区域主要河道底泥质量可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险筛选值。

6、生态环境质量现状调查

（1）陆生生态

①生态系统类型

龙泉市的森林生态系统为 2458.44 平方公里，约占区域总面积的 81.1%，主要为常绿针叶林、常绿阔叶林和针阔混交林，分别约占其总面积的 50.12%、3.02%

和 19.91%；灌丛生态系统为 48.54 平方公里，约占区域总面积的 1.6%，主要为常绿阔叶灌木林，约占其总面积的 97.87%；草地生态系统为 34.32 平方公里，约占区域总面积的 1.13%，为草丛；湿地生态系统约 57.48 平方公里，约占区域总面积的 1.9%，主要为河流和水库/坑塘，分别约占其总面积的58.19%和41.81%；农田生态系统为 322.79 平方公里，约占区域总面积的 10.65%，主要为水田，约占其总面积的 75.19%；城镇生态系统 109.46 平方公里，约占区域总面积的 3.61%，主要为居住地和交通用地，分别占其总面积的 66.71%和 24.34%；裸地生态系统为 0.2 平方公里，约占区域总面积的 0.01%，主要为裸岩，约占其总面积的 85.78%。

本区域以自然生态系统为主，约合占区域的 85.74%，生物多样性丰富的森林生态系统占主导地位，广泛分布于全市，东南和西北部集中连片；非自然生态系统则主要为农田和城镇生态系统，约合占区域的 14.26%，呈现中部集聚，其余区域零星散布。

②陆生植物

龙泉市属中植物资源较丰富，物种多样性较高。根据规划区近年开展的生物多样性调查评估资料，本次龙泉记录到陆生维管植物共有 179 科 707 属 1315 种（含种以下单位，下略），其中蕨类植物门 20 科 50 属76 种，种子植物有 158 科 658 属 1239 种，其中裸子植物门共有 7 科 22 属 28 种，被子植物门共有 151 科 636 属 1211 种，而被子植物门下的单子叶植物纲有 25 科 119 属 205 种，双子叶植物纲有 126 科 517 属 1006 种。被子叶植物门双子叶植物纲占了绝大部分，科级、属级和种级分别为 70.9%、73.0%和76.5%，最少为裸子植物，仅占 3.9%、3.1%和 2.1%，各类植物的各级（科级、属级和种级）所占的比例均非常相似。

根据公布的国家重点保护野生植物名录（第一批），龙泉市共分布有国家重点保护野生植物共 12 种，均为二级重点保护野生植物；列入《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》中近危等级以上物种 17 种，其中近危 8，易危 8 种，濒危 1 种。

③陆生动物

①哺乳动物

根据哺乳动物的生物学、生态学特征和调查指标， 在龙泉市内选择涵盖大中型哺乳动物活动的主要生态系统类型、栖息地和红线区，包括天然林、次生林、人工林、茂密灌丛等。共布设红外相机 100 台，完成了方案规定的红外相机布设

任务。通过对回收的红外相机数据进行统计整理，共拍摄到哺乳动物 7 目 16 科 30 种，其中有国家一级重点保护动物 1 种，黑麂；国家二级保护物种 3 种，分别为中华鬣羚、猕猴和藏酋猴。列入中国红色名录濒危（EN）等级的物种有 1 种，黑麂；列入易危（VU）等级的物种有 5 种，分别为藏酋猴、豹猫、小麂、中华鬣羚和喜马拉雅水麝鼩。列入浙江省重点保护动物的有 4 种，分别为黄鼬、豹猫、食蟹獴和花面狸。

②鸟类

龙泉市鸟类多样性调查于 2019 年冬季至 2020 年秋季开展，通过本次调查共记录到鸟类 18 目 53 科 195 种，合计 6963 只。其中，雀形目鸟类最多，共 31 科 130 种，科数占总科数的58.2%，种数占总种数的 66.7%；其次是鹰形目鸟类，共 1 科 10 种，科数和种数分别占总科数和总种数的 1.9%和5.1%；鹈形目 8 种，鸮形目和啄木鸟目各 7 种，鸡形目 6 种，鸽形目 5 种，佛法僧目和鹃形目各 4 种，鹤形目 3 种，鸻形目、雁形目、夜鹰目各 2 种，鹱鹳目、隼形目、犀鸟目、鲣鸟目和咬鹃目各 1 种。

③两栖爬行动物

龙泉市两栖动物区系以东洋界物种为主，除中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙 3 种为广布种外，其他 26 种均属于东洋界，占比 89.7%。龙泉市爬行动物区系仍以东洋界物种为主，除铜蜓蜥、北草蜥、王锦蛇、赤链蛇、玉斑锦蛇、颈棱蛇、乌梢蛇、虎斑颈槽蛇 8 种外，其他 30 种均属于东洋界，占比 79.5%。从总体看，龙泉市全境隶属东洋界华中区东部丘陵平原亚区，此处为东洋界和古北界的过渡地带，两界动物区系混杂。从区系组成上看，龙泉市两栖爬行动物以东洋种为主，这与地理区划相一致，此外还有一定数量的广布种。在东洋种中， 华中区和华南区共有种占较大比重，其次为华中区物种，另有少量的华中区和西南区共有种以及华南区种，说明该地区两栖爬行动物东洋界成分具有华中区、华南区过渡地带的特点以及向西南区渗透的现象。

④陆生昆虫

调查到陆生昆虫物种数 19 目 236 科 2116 种。其中， 目下科级阶元鳞翅目昆虫最多，有 25 科，占科总数的 25.00%，鞘翅目次之，有 24 科，占总科数的24.00%；双翅目 11 科；直翅目 10 科；膜翅目和半翅目9 科；蜻蜓目5 科；螳螂目、缨翅目、蜉蝣目均 2 科；襀翅目 1 科。

（2）水生生态

①淡水鱼类

根据规划区近年开展的生物多样性调查评估资料，龙泉地区共计发现鱼类62种，隶属于6 目 16科。从目的角度来看，其中鲤形目的种类数占绝对优势，共2科33种，其次是鲈形目，共7科 19种，分别占总种类数的53.2%和 30.6%；鲇形目 4科 6种，占总种类数的9.7%；鳗鲡目 1科 2种，占总种类数的3.2%；合鳃鱼目和鳉形目均 1科 1种，各占总种类数的 1.6%。

②底栖无脊椎动物

调查采集的底栖动物经鉴定共有 100种，隶属于4 门 5 纲 28科 79属，溪流中的底栖动物以水生昆虫为主（占总物种数的 89%），多样性较高。扁形动物门 1种，各占总种数的 1%；环节动物门 5种，占总种数的 5%（其中蛭纲 2种，占总种数的 2%，寡毛纲 3 种，占总种数的 3%）；软体动物门 5 种，占总种数的 5%（其中腹足纲 5 种，占总种数的 5%）；节肢动物门 89 种，占总种数的89%；节肢动物中昆虫纲 89种。龙泉的溪流水生昆虫中， 蜉蝣目有 16 种，襀翅目有 1种，毛翅目有 5种，鞘翅目有 3种，蜻蜓目有 4种，广翅目有 1种，鳞翅目有 2种，双翅目有 57种。

③国家重点保护和受威胁物种

在龙泉所调查到的鱼类中花鳗鲡(Anguilla marmorata)被列入《中国国家重点保护野生动物》--Ⅱ级，以及《中国濒危动物红皮书》--濒危(EN)；同样属于《中国濒危动物红皮书》中濒危(EN)物种的还有日本鳗鲡(Anguilla japonica)和神农吻虾虎鱼(Ctenogobius shennongensis)，濒危(EN)级别的共有 3 种，占总数的 4.8%；属于《中国濒危动物红皮书》中近危(NT)的则有 2种：波纹鳜(Siniperca undulata)和暗鳜(Siniperca obscura)，占总数的 3.2%。属于无危(LC)的种类有 42种，占绝大多数；数据缺乏(DD)则有 12种。齐氏罗非鱼和食蚊鱼属于外来物种，不在其内。

11.2.2 规划区现状存在的主要环境问题及整改措施

通过对现有电站环保设施调查、区域水资源赋存与利用情况、环境影响回顾性分析等方面综合考虑，评价从资源利用、环保管理、环保措施落实等方面分析规划现状存在的问题，并提出解决方案，详见“12.6 节清单 2”。

11.2.3 制约因素分析

制约本规划实施存在的环境因素主要包括：生态敏感区、水资源空间分布等，具体制约规划发展内容及制约途径汇总分析见表 11.2-1。

表 11.2-1　规划实施主要环境制约因素汇总分析表

制约因素	制约原因/途径	制约规划发展内容
环境敏感区	龙泉市生态保护红线、饮用水水源保护区、饮用水水源地保护区、百山祖-凤阳山国家级自然保护区	严格按照各敏感区相关法律法规、功能区划等进行管理，确保不对水源保护区和生态敏感区造成不利影响
水资源	随着龙泉市境内人口、经济的快速发展，部分电站坝址区供水需求增加，引水电站将受到一定制约。	区域经济社会发展对水资源的需求

11.3 规划实施主要环境影响及承载力分析

11.3.1 规划实施主要环境影响分析

11.3.1.1 对水文情势的影响

根据对规划方案中新建电站、保留电站、增容电站、绿色改造电站实施后水文情势的影响分析可知：本规划中 108 座电站，107 座为现有电站，已运行多年，规划新建的电站仅 1 座，保留电站 96 座，增容电站 8 座，绿色改造 3 座，规划实施后对水文情势的影响相对较小。

11.3.1.2 对水环境的影响分析

1、电站废水影响分析

电站运行过程中不产生生产废水，仅管理人员产生的少量生活污水，具备纳管条件的经处理后纳管，不具备纳管条件的经预处理后回用于周边农田灌溉，不外排；设备进行维修和检修时，产生的废矿物油经收集后委托有危废处置资质的单位外运处置，不外排。在做好收集、暂存及转运处置的基础上， 不会对环境产生不利的影响。

2、地表水环境影响分析

根据分析，规划实施后，新建电站对地表水环境的影响有拦河坝建成后形成的库区，对所在河段水质产生一定的影响。由于库区水交换频繁， 水流在库区停留时间短，对水质以及库区富营养化的影响相对较弱；通过设置生态流量泄放设施，不会对减水河段的水质造成明显的不利影响。

规划增容、保留及绿色改造电站对库区拦河坝不进行扩建， 对库区的影响仍

跟增容前一样，没有增加新的影响；通过对现有电站生态改造的实施，增加流域水环境容量，可进一步改善河流水质，对区域水环境影响有利。增加流域水环境容量，可进一步改善河流水质，对区域水环境影响有利。但现有部分电站涉及饮用水源保护区，需做好电站污水的管理，不得外排。

3、地下水环境影响分析

电站库区基本不存在渗漏问题，水库成库条件较好，具成库条件。水库建成蓄水后，不会导致地下水位的大幅度提高而产生土地浸没、引起沼泽化等环境水文地质问题。水库建成蓄水后，抬高了坝址上游河床水位，地下水位虽然有一定壅高，但地下水位升幅小，依然保持地下水补给河水的水动力条件，地表水体与地下水之间不会互相交替，因此水库建成后不会改变流域内地下水、地表水的补排关系，不会对上下游地区地下水水位、水质产生不利影响，仅对近岸坡地带地下水的流速有一定影响。输水系统中的引水隧洞沿线地质条件较好，岩体较完整，隧洞沿线透水性较差，隧洞输水几乎不影响地下水水质。

规划新建大汇电站为地面式厂房站，可能存在地下水环境影响的因素在于电站发电机组透平油系统泄漏溢出事故可能对地下水环境存在的影响。但发电机组透平油系统油罐室为独立空间，设有挡油坎，可防止火灾时漏油溢出，因此，透平油系统发生溢油、漏油等风险事故概率较低； 但一旦发生泄漏事故可能渗入土壤、进入地下水环境产生影响，因此，需加强风险防范。

11.3.1.3 对生态环境的影响分析

1、生态流量核定

本规划中 107 座现有水电站的生态流量已核定；根据《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》（丽水利[2018]83 号）文件精神及《龙泉市农村水电绿色发展规划（修编）》 ，规划新建的大汇电站生态流量核定结果为 2.05m^3/s（本报告核定数据为建议值，具体以项目环评及主管部门的审批、核定为准）。

2、新建电站影响

规划新建的大汇电站实施后，对拦河坝上游形成的库区以及坝下减水河段水体中的浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类资源等以及水生植物产生的一定的影响，对水生生态系统稳定性及完整性产生一定的影响，但影响相对较小，运营一段时间后，生态系统能够自我恢复，形成新的平衡。

3、规划保留、增容、绿色改造电站

规划保留、增容、绿色改造电站均已运行多年， 与区域水资源利用形成初步空间平衡，虽然造成局部减水段和脱水段，但未对区域生态环境造成明显不利影响，且上述电站均设置了生态流量的泄放设施。同时由于现有电站基本位于山区，基本无生产生活用水需求，仅需保证生态用水即可。

11.3.1.4 对环境敏感区的影响分析

1、对水源保护区影响分析

规划实施后，涉及饮用水源保护区（或水源地）的电站生活污水产生量不增加，依托现有的化粪池预处理后委托附近村民清运用作农肥，废水不排放；大坝、输水系统不产生污染物。只要改造过程中， 做好设备的安装、调试， 做好废矿物油的收集和委托外运处置，不会对饮用水源保护区产生不利的影响。

2、对浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区的影响

根据叠图分析，均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区。根据规划修编方案， 均溪一级为规划保留电站，大坝、输水系统、站房不涉及改造。因此对浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区的影响仍然维持现状。

3、对生态保护红线的影响

根据规划与龙泉市“三区三线”划定成果中的叠图分析，位于“三区三线”划定成果中生态保护红线范围内，本次规划电站中有 38 座涉及生态保护红线，其中规划保留 34 座，规划增容 3 座，绿色改造 1 座。涉及到的生态保护红线有：龙泉市闽江源其他生态功能 生态保护红线、龙泉市钱江源其他生态功能生态保护红线、龙泉市大贵溪保留区 其他生态功能生态保护红线、龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线、 龙泉市上垟镇其他生态功能生态保护红线。规划方案中涉及生态保护红线的水电站在新建、增容改造前， 应按照生态保护红线的相关法规、政策及相关要求办理相关论证及审批手续， 不得随意新增对生态保护红线的占用。

11.3.1.5 累积环境的影响分析

1、水环境累积影响分析

根据预测分析，规划中的电站大多已现状存在并运行多年，仅新增 1 座水电

站。规划实施后， 对水温累积影响不明显，库区水质以及泥沙淤积产生一定的累积影响，应定期对库区进行清淤，减少库区泥沙淤积。

2、生态环境累积影响分析

通过多年的生态自我修复，现状电站建设时的生态影响已基本消失，因此，保留电站基本无生态环境方面的累积影响；根据规划方案，本次规划仅涉及一个新建水电站，拦水坝建成后，会在坝址上游一定距离内形成库区，造成库区段一定程度上水位的上升，对应可能淹没坝址上游河两岸的林地和耕地。由于大汇电站拦水坝形成的库区水位上升较小，且为狭长的河流型库区，新增的淹没区面积相对较小。类比已建水电站，拟新建的水电站在较长的一段时期内，陆生生态系统可以保持自身的平衡。其余保留或者增容的应该都不会新增淹没，通过设置生态下泄流量并采取监控措施予以保障，可以减缓规划实施带来的生态影响，使生态环境逐步得到恢复。

3、社会经济累积影响分析

水利工程的建设可以优化流域水资源格局，提高水资源调控能力，解决城乡供水和农业灌溉问题，为农业、第三产业的发展提供充足、稳定、优质的水源。此外，通过本次规划环境影响评价，对原有已建电站要求设置生态下泄流量及增殖放流等措施，可在一定程度上减缓原有水生生态环境的影响。规划方案的实施，水能资源的综合利用，必将带动当地经济社会的快速发展，产生良好的经济、社会累积效应，属于正面的影响。

11.3.2 规划实施的主要资源环境承载力分析

1、生态资源承载力分析

本水电发展规划实施将改变河流的基本形态和水文状况，对生态系统、生物多样性和河流下游生计带来一系列的负面效应，但是负面效应较小，且通过采取一定的生态补偿措施后，当地生态的承载能力影响有限。

2、水资源承载力分析

龙泉市是浙江省水能资源大县，水电资源蕴藏量比较丰富，全市水能理论蕴藏量 38.5 万 kW ，平均每平方公里 125.85kW，经济可开发量 25.4 万 kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施， 水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。龙泉市目前管辖的在运水电站 97 座，目前总装机容量为 24.827 万 kW，开发量约占技术可开发量的 82.5%，尚有

可开发容量，可以支撑本规划的实施。

3、土地资源承载力分析

根据规划方案，新建的大汇电站属原上墩电站原址重建，坝址不变；规划厂房位置抬高，机组层地坪高程约为 319.0m，在原地坪高程基础上提高约 2m，新增用地极少。规划保留的水电站不涉及改造；规划增容水电站均在原有的坝址和站址基础上，通过装机规模提升、机电设备更新、水工建筑和金属结构加固维修，因此不涉及新增用地。绿色改造电站坝址及厂房位置略有变化，其中均溪三级水库改建工程建成后，原均溪三级电站被淹没，原均溪三级的翻板坝坝体保留（拆除翻板），将电站厂房移至新建拦水坝坝下游左岸，新增用地极少。黄鹤电站报废重建，坝址不变，发电厂房下移，改建前后用地面积不变。因此，本规划农村水电开发规模在土地资源可承载范围内。

4、环境质量承载力分析

根据对龙泉市环境质量调查，规划区水环境、空气环境以及声环境现状良好，均有较好的环境容量和承载力，且本规划中的水电站为绿色能源项目，不排放废气，噪声相对较小，产生的废水主要为生活污水经生活污水处理设施处理后回用于周边农田灌溉；设备检修废矿物油委托资质单位外运处置，不外排。规划实施后，不会改变区域环境质量现状。因此， 本规划开发在水环境、空气环境以及声环境能力范围之内，可以支撑规划的实施。

11.4 规划方案综合论证和优化调整建议

11.4.1 规划协调性分析

通过分析规划开发方案、任务、规模、目标等与国家和地方相关法律法规与产业政策、社会经济发展规划、行业发展规划、主体功能与资源环境保护规划、城市及土地利用等规划的协调性可知：

1、相关法律法规及政策符合性分析

（1）对位于饮用水源保护区内电站不得对外排放污染物，且需强化电站废矿物油等暂存，严格按照危险废物相关管理规定暂存处置，严格落实《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》相关要求。

在此基础上，本规划与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312 号）、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》（浙水农电

〔2019〕1 号）及《产业结构调整指导目录》（2024 年本）等法律法规、产业政策是相协调的。

2、与社会经济发展规划的协调性分析

根据分析，本规划与《丽水市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《龙泉市国民经济和社会发展第十四五年规划和二〇三五年远景目标纲要》是相协调的。

3、与行业发展规划的协调性分析

根据分析，本规划与《瓯江流域综合规划》、《瓯江流域防洪规划》、《浙江省水安全保障“十四五”规划》、《浙江省农村水利水电发展“十四五”规划（征求意见稿）》、《丽水市水利发展“十四五”规划》、《龙泉市水安全保障“十四五”规划》以及豫章溪、均溪、大贵溪、岩樟溪、道太溪等流域开发规划等行业发展规划、综合治理规划是相协调的。

4、与区域主体功能与资源环境保护规划的协调性分析

根据分析，在满足生态保护红线的相关管控措施要求以及自然保护区相关条例的基础上，本规划与《浙江省主体功能区规划》、《丽水市龙泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《龙泉市生态保护红线划定方案》、《龙泉市生态环境保护“十四五”规划》是相协调的。

5、与城市、土地利用等区域发展规划的协调性分析

根据分析，本规划与《丽水市城市总体规划（2013~2030 年）》是相协调的；对 2001 年 7 月 25 日前审批建设的水电站，未规定建设项目需办理用地预审，视为合理缺项。对 2001 年 7 月 25 日后审批建设的水电站，因用地预审为项目审批前置条件，故有项目审批手续的视为合理缺项。在此基础上， 与《龙泉市国土空间总体规划（2021~2035 年）》是相协调的；本规划涉及梅溪瓯江源头水保护区、岩樟溪龙泉饮用水源区、八都溪龙泉保留区竹垟乡竹垟水库水库型水源地、屏南镇均溪二级水库下游河流型水源地的水电站均为现状存在的水电站保留和绿化改造。因此，规划与《龙泉市“十四五”农村供水保障规划》是相符的。

11.4.2 规划方案的环境合理性分析

1、规划目标环境合理性分析

根据分析，本规划与《瓯江流域综合规划》、《瓯江流域防洪规划》、《浙江省水安全保障“十四五”规划》、《浙江省农村水利水电发展“十四五”规划（征求意见

稿）》、《丽水市水利发展“十四五”规划》、《龙泉市水安全保障“十四五”规划》以及豫章溪、均溪、大贵溪、岩樟溪、道太溪开发规划等行业发展规划、综合治理规划是相协调的。规划实施后， 有利于龙泉市农村水电规范有序发展，因此，本规划的规划目标是合理的。

2、规划规模环境合理性分析

龙泉市水力资源理论蕴藏量丰富，大小溪流 144 条，水力资源蕴藏量比较丰富，是浙江省水能资源大市，全市水能理论蕴藏量为 38.5 万 kW，平均每平方公里 125.85kW ，经济可开发量 25.4 万 kW 。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施，水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。尚有开发容量，可以支撑本规划的实施。

3、规划布局环境合理性分析

本规划中仅有 1 座电站新建，其余 107 座均为现有已存在并运行的水电站。本规划保留 96 座，增容 8 座，绿色改造 3 座。本规划实施后，从环境合理性上分析，龙泉市农村水电站的布局更加合理。

11.4.3 规划目标和指标的可达性分析

对比评价指标体系，结合环境影响预测、资源环境承载力分析以及风险评价等结果，本规划确定的评价体系目标值均能达到。

11.4.4 规划方案优化调整建议

1、新建电站优化调整建议

本次规划 1 座新建电站，大汇电站属原上墩电站原址重建，坝址不变，坝址位于上墩村上游 2.5km 处。根据龙泉市“三区三线”，大汇电站位于生态红线区，后续在规划实施阶段，因针对大汇电站提出如下优化调整建议：

（1）应进一步充分论证坝址位置和高度，尽量减小拦河坝设置后形成库区造成的淹没影响。

（2）大坝设计时应该过鱼设施，确保大坝不对鱼类游动形成阻隔效应。

（3）设置生态流量泄放设施和监测设施，确保生态流量的下泄，尽量减少大坝至站房之间减水段的生态环境影响，避免形成脱水段。

（4）施工过程中应优化施工场地、物料堆场等临时场地的选取，远离沿线居民点和水体，尽量控制临时用地面积，减少对生态环境的影响。

2、保留电站优化调整建议

根据规划方案规划保留电站布局、环境敏感特性以及存在的问题， 本次评价提出如下优化调整建议。

（1）涉及生态保护红线的电站应严守生态保护红线，保留电站位于生态红线内的均不再做扩建（占地面积及库区淹没面积不增加），有条件的可逐步建立退出机制，确保生态红线范围内内空间面积不减少、生态功能不降低， 并通过确保下泄流量等措施，减少对生态环境的影响。并密切跟踪自然资源和规划部门正在调整的新一轮生态保护红线，严格按照其红线范围及管控措施要求对现有电站进行妥善处置。

（2）涉及饮用水源保护区的电站应加强生活污水的预处理、外运处置管理，不得直接排入水体；站房及机修废矿物油应加强暂存和转移处置，做好相应的管控措施，确保不对饮用水源及周边环境产生不利影响。

（3）加强生态流量泄放监测设施的建设和生态流量泄放设施的维护、管理，确保生态流量的下泄，尽量减少大坝至站房之间减水段的生态环境影响，避免形成脱水段。

3、增容电站优化调整建议

根据规划方案规划增容电站布局、环境敏感特性以及存在的问题， 本次评价提出如下优化调整建议基本同对保留电站优化调整建议，除此之外：

针对工程改造施工提出如下建议：施工过程中应优化施工场地、物料堆场等临时场地的选取，远离沿线居民点和水体，尽量控制临时用地面积，减少对生态环境的影响。

4、绿色改造电站优化调整建议

根据规划方案规划增容电站布局、环境敏感特性以及存在的问题， 本次评价提出如下优化调整建议基本同对保留电站优化调整建议，除此之外，针对工程改造施工提出如下建议：施工过程中应优化施工场地、物料堆场等临时场地的选取，远离沿线居民点和水体，尽量控制临时用地面积，减少对生态环境的影响。

11.5 规划的环境影响减缓对策和措施

11.5.1 水环境保护措施

1、流域水环境保护措施方案

强化农村面源污染治理；强化农村污水处理设施终端运维管理考核机制，确保农村污水终端处理设施有效运作；深化工业污染治理，加强工业固体废弃物的控制管理和综合利用。

2、电站水环境保护措施

规划开发水电站废水主要为生活污水和电站机械维修过程产生的油污废水，主要污染物为石油类、SS 等。生活污水经化粪池预处理后纳管； 不能纳管区域，经各自电站自建污水处理设施处理后回用于周边农田灌溉。设备进行维修和检修时，产生的废矿物油经收集后委托有危废处置资质的单位外运处置，不外排。

3、地下水环境保护措施

积极推广高效、低毒、低残留的农药化肥， 鼓励发展绿色农业。加强地下水水质动态监测。建议按不同环境水文地质单元分别布设水质动态监测井， 定期对地下水水质状况进行评价和预测，有针对性的对地下水水质状况进行科学管理。

11.5.2 生态环境保护措施

1、陆生生态保护措施

合理安排施工场地和临时工程布置，尽可能少占或者不占用林地或其他影响陆生植物的区域；强化施工监管，杜绝人为捕杀兽类和鸟类。

2、水生生态保护

建议当地渔政部门在鱼类繁殖季节加强渔业管理，划定禁渔期和禁渔区，保护产卵群体能够顺利产卵繁殖，严禁毒鱼、炸鱼、电鱼等。

强化增殖放流措施，在依托龙泉市年度增殖放流计划基础上，建议对有条件的电站，以及梅溪、龙泉溪、八都溪、豫章溪（均溪、大赛溪）、大贵溪、白雁溪、道太溪等干流水体增设增殖放流点。放流鱼苗种类、数量及规格等将在项目环评中逐一予以明确。

11.5.3 其他环境保护措施

1、大气环境保护措施

规划水电站运行期间本身不产生废气。

2、声环境保护措施

（1）水电站均选用低噪声设备。

（2）设备安装在厂房之内，发电机组设置独立设备间，与其他区域隔离。

（3）水轮机、发电机安装时采取减振措施，并配备相应隔声罩，内敷吸声材料。

（4）厂房采用实心砖墙进行建造，电站厂房窗户在运行时保持关闭。

（5）加强电站厂房周边绿化降噪措施。

3、固体废物保护措施

（2）电站厂区内设置垃圾桶，生活垃圾收集后定期交由环卫部门处置。危险废物应设置危废暂存间，其中废矿物油、废油桶和含油抹布收集后交由有相应危险废物处理资质的单位进行处置。

（2）危险废物的临时收集贮存、转移、处置均应按照危险固废贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定。

11.5.4 社会环境保护措施

1、自然景观等旅游资源保护

在规划实施过程中，树立旅游资源的保护意识，应尽量减少对自然景观的干扰。

2、社会用水保障措施

根据现状调查，本次规划流域各规划河段社会用水需求主要有：灌溉用水、人畜用水。目前运行中的电站多为引水式， 混合式和坝式（坝后）电站相对较少，其闸（坝）与厂址区间为减水河段，对减水河段两岸社会用水对象产生一定影响，拟通过对电站生态流量设施进行整改，满足下泄流量，确保满足减水河段社会用水需求。

3、预警系统设置

本次规划实施后，在电站营运期，部分梯级在汛期将不定期进行短时冲沙坝址下游水位、流量将发生较大变化。因此， 电站运行期需建立预警系统，以避免水位、水量变化对沿河两岸居民的生命和财产安全造成影响。

11.6 总结论

龙泉为瓯江发源地，闽江、钱塘江支流发源地，境内主要有瓯江、钱塘江、闽江三大水系，水能资源丰富，水电资源主要分布在瓯江流域内梅溪、龙泉溪、八都溪、豫章溪、蒋溪、大贵溪、铁杓溪、白雁溪、道太溪、安仁溪、英川溪等干流及其支流水体上，钱塘江流域内住溪、碧龙溪等干流及其支流上， 闽江流域内的宝溪干流及其支流上。市域内自然生态环境良好，水环境质量较好。

为使龙泉市水力资源合理开发、科学利用、维护河流健康、保护生态环境而提出本次规划，规划通过对龙泉市境内现有电站运行情况及存在的生态环保问题进行梳理和回顾分析、提出整改措施； 同时为合理利用水力资源对部分水资源丰富的河流提出规划新建电站、现有电站增容工程。因此， 规划的实施有利于梳理并规范龙泉市境内现有电站的运营管理，对区域生态环境有利；规划新建电站、增容电站、绿色改造电站在切实落实国家相关法律法规政策要求和本评价提出的环保措施的基础上，采取最有利于环境和经济的运行方式，本次规划开发对龙泉市流域范围内环境的影响在可控范围内。从资源环境保护方面而言， 本规划是可行的。