

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态
网络感知系统监测体系建设项目

建设单位（盖章）：浙江九龙山国家级自然保护区管理中心

编制日期：2022年11月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1 -
1.1 《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2014-2023年）》	2 -
1.2 《浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划》	6 -
1.3 《遂昌县林业发展“十四五”规划》	7 -
1.4 产业政策符合性分析.....	9 -
1.5 “三线一单”控制要求符合性分析	9 -
二、建设内容	14 -
2.1 地理位置	14 -
2.2 环境影响报告类别判定.....	14 -
2.3 项目由来	15 -
2.4 项目建设内容.....	15 -
2.5 总平面及现场布置.....	18 -
2.6 施工工艺	19 -
2.7 施工进度	22 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	23 -
3.1 生态环境	23 -
3.2 空气环境质量现状.....	24 -
3.3 水环境质量现状.....	25 -
3.4 声环境质量现状.....	27 -
3.5 土壤环境质量现状.....	28 -
3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	28 -
3.7 生态环境保护目标.....	31 -
3.8 环境保护目标.....	32 -
3.9 环境质量标准.....	32 -
3.10 污染物排放标准.....	34 -
3.11 总量控制指标.....	37 -
四、生态环境影响分析	38 -
4.1 施工期环境影响分析.....	38 -
4.2 运营期环境影响分析.....	44 -
4.3 选址选线环境合理性分析.....	46 -
五、主要生态环境保护措施	48 -
5.1 施工期环境保护措施.....	48 -
5.2 运营期环境保护措施.....	50 -

5.3 监测计划	- 52 -
5.4 环保“三同时”验收内容	- 52 -
5.5 环保投资	- 53 -
六、环境保护措施监督检查清单	- 54 -
七、结论	- 56 -
八、生态环境影响专项评价	- 57 -
8.1 编制依据	- 57 -
8.2 生态环境评价等级及范围	- 58 -
8.3 九龙山国家级自然保护区概况	- 59 -
8.4 生态环境现状调查与评价	- 70 -
8.5 生态环境影响评价	- 98 -
8.6 生态环境保护措施	- 103 -
8.7 生态监测和环境管理	- 105 -
8.8 生态恢复、补偿措施及投资估算	- 106 -
8.9 生态环境影响评价结论	- 106 -
8.10 生态影响评价自查表	- 107 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目			
项目代码	2011-331123-04-01-154570			
建设单位联系人	***	联系方式	*****	
建设地点	浙江省丽水市遂昌县黄沙腰镇九龙山国家级自然保护区内			
地理坐标	118度50分42.899秒，28度23分34.6678秒			
建设项目行业类别	四十四、房地产业——97 房地产开发、商业综合体、宾馆、酒店、办公用房、标准厂房等——涉及环境敏感区的	面积 (m ²)	300525	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(建设) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门(选填)	遂昌县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	遂发许(2022)128号	
总投资(万元)	2374	环保投资(万元)	85	
环保投资占比(%)	3.58	施工工期	14个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____			
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)试行》的专题评价设置原则表进行分析,具体见下表。			
	生态类专项评价设置情况一览表			
	专项评价类别	设置原则	项目情况	判定结果
	地表水	水力发电:引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地:全部; 水库:全部; 引水工程:全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程:包含水库的项目; 河湖整治:涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及	无需开展
	地下水	陆地石油和天然气开采:全部; 地下水(含矿泉水)开采:全部; 水利、水电、交通等:含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及	无需开展
生态	涉及环境敏感区(不包括饮用水水源保护区,以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域,以及文物保护单位)的项目	项目位于九龙山国家级自然保护区内,涉及环境敏感区	开展	
大气	油气、液体化工码头:全部; 干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用码头:涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及	无需开展	

	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	不涉及	无需开展
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及	无需开展
根据上表，项目需要设置生态专项评价，无需设置地表水、地下水、大气、噪声、环境风险专项评价。				
规划情况	规划名称：《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2014-2023年）》 审批机关：国家林业局 审批文件及文号：《国家林业局关于浙江九龙山等5个国家级自然保护区总体规划的批复》（林规发〔2015〕2号）			
	规划名称：《浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划》 审批机关：浙江省发展和改革委员会 审批文件及文号：《省发展改革委 省林业局关于印发<浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划>（浙发改规划〔2021〕163号）			
	规划名称：《遂昌县林业发展“十四五”规划》 审批机关：遂昌县发展和改革局 审批文件及文号：《县发展和改革局 县自然资源和规划局关于印发<遂昌县林业发展“十四五”规划>的通知》（遂发改〔2021〕26号）			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2014-2023年）》			
	1.1.1 规划情况 （1）规划目标 1) 近期目标 进一步加强保护区的自身建设，确保保护区的保护、管理、科研及生态旅游等工作全面开展，具体如下： A、全面开展保护区的基础设施建设，特别是要搞好保护管理站、点，巡护道路、监测了望系统以及主要的标志工程建设，如近期应完成50%以上的确界立标设施、森林防火设施、巡护步道、环卫设施与通站道路5.2km以及全部远程视频监控系统、供电与通信设施、供水设施、污水处理设施等。 B、开展野生动物种类及种群数量的野外监测，进行野生动物活动规律等习性研究，有效保护区内黑鹿、云豹、黄腹角雉等珍稀濒危动物的野生种群及其栖息地，使之免遭人为的破坏干扰；同时保护好区内现有的珍稀基因资			

源及其他生物物种，建设野生动物救护站 300m²。

C、创造有利于物种多样性保护的良好环境，做好现有资源的保护工作，同时积极开展生态定位监测和科学研究工作，进一步研究亚热带常绿阔叶林的发展与演变规律，加强九龙山榿、南方红豆杉专题研究，扩大珍稀物种种群资源，使之成为科学研究、教学实习、宣传教育、专业培训示范基地，建设生态定位监测站 600m²、九龙山珍稀植物园 10.0hm²、科研中心 900m²（含辅助建筑）、访客中心 600m²、自然保护教育基地 3 处。

D、加快保护区组织机构建设和职工队伍建设步伐，尽快形成较完善的保护管理体系及素质较高的保护区管理队伍和科技队伍，切实肩负起保护区的保护管理和科研监测任务，建设管理局综合办公楼 1000m²、职工住宅楼 900m²。

E、积极开展社区宣传教育和培训工作，为社区共管创造条件；同时，通过技术咨询或指导，扶持与引导社区群众发展生产，发家致富，以减轻当地社区对保护区资源的压力，先期试点开展农家乐 45 户、种植业 20.0hm²、养殖业 1 处、绿化苗木基地 2.0hm²及高山养蜂基地 1 处。

F、在保护优先的前提下，以及现有科学试验基地的基础上，进一步开展亚热带森林生态系统监测，积极探索保护区自然资源合理利用的途径，规范实验区内的经营活动，开展生态旅游，建设游客服务中心、清凉世界各 1 个及旅游服务点 4 个，稳步创造人与自然和谐共处的自然环境。

2) 远期目标

完善保护区的保护、科研、监测、基础设施等工程建设，全面恢复和发展黑鹿、云豹、黄腹角雉等珍稀濒危动物的野生种群及其栖息地，如建设完成余下的 150 块界碑（桩、牌）的设置、防火林带 25.5km、消防水池 4 座、野生动物救护站 300m²、珍稀植物园 10.0hm²、巡护步道 71.9km、流动专家公寓 500m²、森林资源数据库 1 套、地理信息系统 1 套、自然博物馆 400m²、自然保护教育基地 2 处、通站道路 23.8km 以及农家乐 45 户、种植业 20.0hm²、养殖业 2 处、绿化苗木基地 3.0hm²、高山养蜂基地 1 处等，实施生态移民搬迁 46 户，建设森林之屋与探险中心各 1 个、建设旅游服务点 5 个，努力与国内、国际同类保护区的发展相接轨，将九龙山自然保护区建成具有一定国际知名度和影响力的国家级自然保护区。

(2) 分区管理

1) 核心区的保护管理

核心区是自然保护区的重点保护区域，实行绝对保护，严禁任何形式的采伐、狩猎、旅游等活动，仅供观察、研究和资源监测，任何人未经批准，均不得入内，以保持其生态系统尽量不受人干扰，让其在自然状态下进行更新和繁衍。

2) 缓冲区的保护管理

缓冲区是核心区的缓冲地带，其作用一是减缓外界对核心区的影响和干扰，二是在不破坏其群落环境的条件下，用作某些试验性或生产性的科学考察、科学试验、教学实习，但禁止经营性生产，也不能开展生态旅游活动。

3) 实验区的保护管理

规划实验区的目的是为了在保护区内提供进行科学研究和多种经营的试验和经营场所，有助于进一步提高保护区的物种与生物多样性的整体功能水平，充分发挥保护区生态效益、社会效益和经济效益，促进保护区内外的区域经济发展，达到保护区事业的可持续发展要求。实验区主要用于探索九龙山自然保护区可持续发展的有效途径，在不破坏原生性植被和有效保护区内珍稀动植物资源的前提下，对自然资源进行适度利用，开展科研实验、教育培训、生态旅游和多种经营活动，并可适度建设和安排生产、生活和管理项目设施。

4) 外围保护带的管理

外围保护带位于保护区外，应通过护林联防方式搞好管理。要引导和控制保护带内的生产经营活动，禁止任意采伐带内林木，注意带内森林防火和病虫害预防，杜绝从事对保护区构成冲击与威胁的生产经营活动。

1.1.2 符合性分析

项目建设包含基础设施和信息化建设两方面。其中基础设施建设包括建设保护站一座及相关附属设施建设；新建巡护路网 7.883 公里；新建 30 公顷大样地相关配套用房、附属设施建设；维修防火林带 11.49 公里，新建防火林带 0.42 公里；新建消防水池 10 座等。信息化建设包括智慧管理中心改造、网络传输系统（4G 公网基站建设）、基础数据库系统、监管信息服务系统建设。

项目保护站及相关附属设施、巡护路网、防火林带、消防水池建设符合《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2014-2023年）》的规划目标。项目的30公顷大样地相关配套用房、附属设施建设，以及信息化建设工程在《浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕163号）中有体现，具体分析见章节1.2，且《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2021-2030年）》将上述建设内容均规划在内，目前已经进行了上报。

项目除黄坛淤保护站、防洪堤、部分消防水池及基站位于实验区外，其余建设内容均位于缓冲区和核心区。

消防水池的建设是为了满足森林防火需要，通过黄坛淤保护站的建设，在硬件设施和基础条件方面得到全面提升，为建立九龙山自然保护区智慧化监管信息服务系统打下坚实的基础，使九龙山自然保护区的生态信息管理能力和加强，逐步达到示范国家级自然保护区的信息化管理水平和能力，符合实验区管控要求。

巡护路网的建设是为了巡护人员能够更方便地进行管护巡护工作；防火林带的建设起到防灾减灾作用；九龙山保护区目前4G公网覆盖率不高，4G公网基站的建设是为了解决黄基坪管护点、大样地配套板房、龙井头等点位的信号覆盖问题，为管护巡护、科研考察工作提供通信支撑；以30公顷大样地及其卫星样地群为框架构建多学科综合研究平台，解决森林生态领域生物多样性保护和生态系统服务功能提升等重大理论与技术问题，以保障钱塘江源头区域生态安全，服务浙江生态文明建设，满足国家生态安全重大战略需求，且样地的建设属于《浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕163号）的重点工程之一：“建设万亩样地。推进2000余处生物多样性长期监测样地建设，各类自然保护地内长期监测样地面积1万亩，包括样地建设和调查、野生动物调查、苔藓和大型真菌调查、土壤微生物取样和测序；重点推进九龙山自然保护区25-30公顷大型样地建设”。30公顷大样地位于保护区较中心区域，距离保护区出入口极远，为方便科研人员日常调研，在位于海拔约1100米处老宅基地内配套建设附属监测板房，面积约250m²。30公顷大样地的建设能扩大九龙山保护区森林生态系统监测的广度和深度，进一步了解九龙山保护区森林类型的生境、结构特征、物种组成、优势种群结构及生理生化特征，符合核心区和缓冲区的管控要求。

1.2 《浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划》

本项目的建设符合《浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划》，具体见表 1.2-1。

表 1.2-1 “十四五”期间重点工程清单一览表

序号	名称	主要内容	具体任务	本项目情况
一、完善治理体系				
1	整合优化勘界工程	1.完成自然保护地整合优化； 2.完善自然保护地总体规划； 3.推进自然保护地勘界立标； 4.推进自然资源统一确权登记。	国家公园和自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、海洋公园的勘界定标完成率 100%。	✓
2	国家公园提升工程	1.加快推进钱江源-百山祖国家公园建设； 2.加强国家公园旗舰物种及典型生态系统保护； 3.组织实施钱江源-百山祖国家公园总体规划； 4.建立国家公园社区共管机制； 5.探索浙东海洋国家公园方案。	完成国家公园地方立法，健全体制机制，实现跨行政区域合作保护；实施主要保护对象的生境（栖息地）保护修复 2 万亩；提升国家公园保护、科研、教育、游憩等综合功能；建立国家公园社区共管机制；初步划定浙东海洋国家公园范围线。	✓
二、夯实资源保护				
3	资源保护修复工程	1.受损生态系统修复； 2.受损自然岸线修复； 3.自然景观修复； 4.历史文化遗产修复； 5.开展珍稀濒危物种抢救性保护行动； 6.建设长三角珍稀濒危野生动植物基因库。	实施 20 处受损生态系统修复工程；提升海洋自然保护地生态环境质量、功能和景观；实施 10 万亩森林抚育和林相改造；支持雪窦山、雁荡山、杭州半山等自然保护地古寺名刹改建、复建；对 20 种以上珍稀濒危物种（野生动物 10 种以上、野生植物 10 种以上）和新发现、新记录的珍稀濒危及浙江特有物种，开展珍稀濒危物种抢救性保护行动；推进杭州第二植物园、杭州植物园等基因库建设。	✓
三、提高智治能力				
4	基础设施优化工程	1.建设智慧管理设施； 2.建设智慧应急设施； 3.建设智慧景区设施。	新建管护点 40 处、哨卡 20 处，完善视频监控系统、“森林智眼”防火智控系统、智慧管理信息系统、智能巡护系统；建设维护巡护道路及防火应急道路，提高林区路网密度和道路质量；推进 20 个自然保护地实施景区提升工程，支持青山湖、仙岩、黄冈山等创建 4A 景区，楠溪江、南北湖等创建 5A 景区。 加强必要的交通、通信、给排水、供电、供暖、绿化美化等基础设施配套建设，满足访客及工作人员的需求。	建设保护站一座及相关附属设施建设；新建巡护路网 7.883km；维修防火林带 11.49km，新建防火林带 0.42km；智慧管理中心改造、网络传输系统（4G 公网基站建设）、基础数据库系统、监管信息服务系统建设

5	科研监测提升工程	1.建设万亩样地； 2.建设“天空地”一体化监测监管体系； 3.建设网格化红外相机监测体系。	推进 2000 余处生物多样性长期监测样地建设，各类自然保护地内长期监测样地面积达 1 万亩，建设九龙山自然保护区 25-30 公顷大型样地；重点推进清凉峰、南麂列岛、仙霞岭、五峙山等自然保护区“天空地”一体化监测监管体系建设；红外相机设置达 1800 处。	新建 30 公顷大样地相关配套用房、附属设施建设
四、推进民生共享				
6	名山公园发展工程	1.实施十大名山公园三年行动计划； 2.加强名山公园培育； 3.推进名山公园融合发展。	加强名山公园核心资源保护，提升名山公园品质和品牌影响力；打造 10 条高质量风景大道，推进天目山、莫干山等智慧名山建设；推进 4A 级以上旅游景区全覆盖；推进 20 个镇村融合发展。	√
7	乡村振兴工程	1.发展国家公园社区； 2.建设自然保护地融合发展示范村（镇）； 3.发展休闲农业； 4.建设美丽乡村及配套设	建设 7-10 个国家公园入口社区；推进 100 个以上自然保护地融合发展示范镇（村）建设；发展休闲农业，拓宽当地居民增收渠道；加强景村融合，提升村庄绿化美化水平和人居环境。	√
五、弘扬生态文化				
8	科普教育强化工程	1.建设科普教育阵地； 2.建设野外博物馆； 3.发展自然教育体验项目； 4.出版科普读物。	建设一批科普教育阵地；完成接待服务、公共管理、科普宣教等设施 200 处以上，自然保护地内科普教育场所普及率达 80% 以上；积极推进自然保护地科普手册全覆盖。	√

1.3 《遂昌县林业发展“十四五”规划》

1.3.1 规划情况

《遂昌县林业发展“十四五”规划》主要建设任务见表 1.3-1。

表 1.3-1 重点建设工程一览表

类型	序号	具体工程	主要建设任务
(一) 新增百万亩国土绿化工程	1	山地森林建设	以山地森林、坡地森林建设为主，统筹协调城市、乡村、通道森林发展，科学编制年度实施方案，新增森林面积 1.77 万亩。
	2	坡地森林建设	
	3	城市森林建设	
	4	乡村森林建设	
	5	通道森林建设	
(二) 森林质量精准提升工程	1	战略储备林建设	以国有林场和集体林中的杉木中近熟林为主要对象开展大径材培育。以公益林和天然林范围内的阔叶中幼林、林下更新较好的马尾松林为主要抚育对象，稳步改善林分结构，提高森林生态功能。对立地条件较好的迹地或珍贵树种幼林，通过人工造林、施肥培育等措施开展战略储备林培育，发展红豆树属和石楠属准红木类，栎、栲、栗、水青冈、樟、楠、椿、榆、榉等硬木类，木兰科、润楠等细木类以及油杉类珍贵树种，建设战略储备林 13.08 万亩。
	2	美丽生态廊道建设	钱塘江流域以乌溪江、洋溪源、周公源、湖山源、桃溪、官溪、桃源水系，瓯江流域以南溪、北溪、襟溪、濂溪两侧山体为主，交通干线以龙丽温高速两侧山体为主，结合美丽乡村风景线、城区、特色景点周边山体，开展林相改造，加大对疏林地、荒地、茶园、残次林景观提升力度，通过补植彩色树种，打造美丽彩色长廊，完成美丽生态廊道建设面积 3.5 万亩。
	3	健康森林建设	严格执行疫木管理办法，以松材线虫病疫木除治为核心，加大龙丽温高速以及重要交通干线两侧，九龙山国家级自然保护区、遂昌国家森林公园等保护地以及重要水源涵养地等区域除治力度，按照

			《疫木除治技术规程》，梳理林下空间，培育地带性阔叶树种，逐步提高阔叶树种比重，打造安全稳定森林群落，完成健康森林建设12万亩，其中主动除治4万亩。
(三) 两江源头保护修复工程	1	两江源头保护修复工程	加强两江源头森林生态功能提升力度，通过补植修复、伐补改造、封育管护等方式，调整和优化树种结构，促进森林正向演替，提升森林质量，增强森林生态功能。以浙江省生态修复类林业重点示范样板工程为标杆，通过浙西南乡土珍贵树种植物园、主城区林相改造、湖山库区林相彩化工程建设，打造“多树种、多层次、多色彩、多功能”森林健康森林体系，建设面积4200亩。
(四) 数字林业建设工程	1	林业数字化转型	依托天工之城，打造功能合理复合的数字经济创新空间。推动林业生产数字化，围绕笋竹、香榧、油茶等特色产业，实施一批“机器换人”“设施换地”等示范试点项目，打造数字花海、万亩数字茶园、“互联网+林业”基地；推动林业加工数字化转型。
	2	林产品销售数字化	争取全省快递物流“两进一出”工程试点，强化与阿里巴巴战略合作，推进电商数字化公共服务体系建设，完善林产品智慧供应链体系，推动特色产品远距离在线销售。强化与淘宝等大型电商平台及短视频自媒体平台合作，开展林产品营销直播基地建设，整合构建网商、电商、微商融合的林产品营销体系和品牌推介平台，加快林产品销售向数字化、网红化、品牌化转型。培育1个数字林业工厂试点示范。
	3	林业监管服务数字化	加快林产品质量安全智慧监管平台和APP建设完善，在种养殖基地开展智慧化全程监管，打造“从田地到餐桌”“去向可查、来源可溯、责任可追”的林产品全流程追溯体系；积极探索特色领域的林业大数据平台建设，为林业发展提供数据支撑，加快打造乡村振兴特色发展示范区。
(五) 富民产业惠民工程	1	木本粮油高效发展	加大木本油料产业规模，新种植油茶5000亩，增强木本油料供给能力，改造油茶低产林2万亩和香榧8000亩，培育1个精深加工木本食用油龙头企业，发展“企业+林农”等经营模式，引导林农开展标准化、专业化种植。
	2	竹产业转型升级	建设笋竹两用林基地20万亩，创建绿色有机笋竹产品基地5万亩。推动竹加工产业转型升级，新建“遂昌县竹产业数字创新园”，打造1-2个竹制品加工功能区，重点培育竹制品精加工企业1-2家。以三仁坑口省级毛竹科技示范园区为依托，新建“竹文化数字创新园”，创新开展竹旅融合康养基地建设2个。
	3	林下经济发展	大力发展特色林下经济，采取林药、林菌、林粮、林茶等林间套作模式，积极发展林下种养业。深化“一亩山万元钱”行动，鼓励和支持林农发展三叶青、重楼、多花黄精等中药材为主的林下经济，全县林下经济种植面积达5000亩以上。
	4	大力发展森林康养产业	积极开展森林康养示范创建，开展森林康养基地创建和认定工作，新建森林康养基地2家。
	5	松材疫木智能综合加工	加强疫木处理，建设松材疫木定点处置企业6家，年加工疫木4万吨，增加就业岗位300人次以上。
(六) 林业基础建设工程	1	竹林道建设	全面开展竹林道建设，打通服务林农最后一公里，提高建设标准，三仁、妙高、应村、安口等乡镇新建竹林道路50公里，对全县原有竹林道进行提升改造，硬化竹林道路50公里。
	2	森林防灭火项目	开展森林可燃物、野外火源等普查工作，建立森林火灾危险性调查与评估数据库。持续推进“引水上山，以水灭火”工程，每年增加40只森林消防蓄水桶，视情况更新、维护便携式森林消防接力水泵，建设网络化生物防火林带50公里以上；建设烟火智能识别“森林智眼”65个点位；购置森林火源监测、巡查无人机2台以上；每两年更新防火应急队伍阻燃服等装备1500套以上；新建一个县级森林消防装备储备库，切实提升防火减灾能力。
	3	松材线虫病综合防治	实施松材线虫病防控5年攻坚行动，以疫木标准化除治为核心，降低虫口密度，控制疫情传播速度强度；充分利用“孤立点”政策，对新发地开展主动改造，力争拔除疫点；综合实施化学防治、生物防治、饵木诱杀、诱捕器诱杀等措施，减缓发病趋势；实施重点生态区域和重要景观节点区域的“百万株松树保护”，力争根除重点风景名胜区疫情。

	<p>1.3.2 符合性分析</p> <p>项目主要建设内容包括建设保护站一座及相关附属设施建设；新建巡护路网 7.883 公里；新建大样地相关配套用房、附属设施建设；维修防火林带 11.49 公里，新建防火林带 0.42 公里；新建消防水池 10 座；采购扑火装备一批；采购松材线虫病防控设备一批；针对黄坛淤、杨茂源等部分点位建设防洪堤一批，属于规划中建设任务“（一）新增百万亩国土绿化工程”、“（二）森林质量精准提升工程……3、健康森林建设”以及“（六）林业基础建设工程……2、森林防灭火项目；3、松材线虫病综合防治”，符合《遂昌县林业发展“十四五”规划》。</p>
其他符合性分析	<p>1.4 产业政策符合性分析</p> <p>根据发改委令第 49 号《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（2021 修订版），本项目属于“第一类鼓励类<一、农林业>30、海洋、森林、野生动植物、湿地、荒漠、草原等自然保护区建设及生态示范工程”，项目实施后有利于完善九龙山国家级自然保护区的基础设施，同时，本项目可研报告已由遂昌县发展和改革局审批通过（遂发许〔2022〕128 号）。因此本项目符合国家及浙江省的产业政策要求。</p> <p>1.5 “三线一单”控制要求符合性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080 号）等文件要求，浙江省完成了“三区三线”划定工作。</p> <p>根据浙江省划定的遂昌县生态保护红线，本项目位于“浙江九龙山国家级自然保护区生态保护红线”内。对照《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），具体符合性分析见表 1.5-1，项目的建设满足生态保护红线要求。</p>

表 1.5-1 自然资发〔2022〕142 号文件符合性分析

序号	管控措施	本项目情况	是否符合
1	管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。	本项目建设内容主要包括管护巡护工程、科研监测工程、防灾减灾工程、基础监测工程	是
2	原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施	项目不涉及	是
3	经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。	项目不涉及	是
4	按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。	项目不涉及	是
5	不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。	为方便科研人员日常调研，在大样地附近配套建设监测板房，而 30 公顷大样地的建设符合《浙江省自然保护区体系发展“十四五”规划》。	是
6	必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。	项目不涉及	是
7	地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超过已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山生态环境修复相关要求。	项目不涉及	是
8	依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。	根据《县发展和改革委员会自然资源和规划局关于印发<遂昌县林业发展“十四五”规划>的通知》（遂发改〔2021〕26号），《遂昌县林业发展“十四五”规划》的主要任务之一为“积极推进自然保护区地能力提升，浙江九龙山国家级自然保护区着力开展保护管理、科研监测、宣传教育、基础设施、社区共管、生态旅游等工程建设”。本项目的建设内容主要包括管护巡护工程、科研监测工程、防灾减灾工程、基础监测工程，为规划的主要建设任务之一。	是
9	根据我国相关法律法规与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。	项目不涉及	是

	10	法律法规规定允许的其他人为活动。	项目不涉及	是
	11	生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	<p>生态保护红线内自然保护区依照《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》执行。</p> <p>根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）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。”</p> <p>根据《浙江省自然保护区管理办法》（2014年修订）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自然保护区的，依法办理批准手续；不需要批准的，应当将活动方案报自然保护区管理机构备案，并按活动方案进行相关活动。”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。”</p> <p>项目除黄坛淤保护站、防洪堤及部分消防水池位于实验区外，其余建设内容均位于缓冲区和核心区。项目为自然保护区基础设施建设工程，属于直接为自然保护区管理服务的工程设施，不属于建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。项目主要环境影响在施工期，通过采取污染治理、加强管理等措施，其污染物排放不会超过国家和地方规定的污染物排放标准。因此本项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）及《浙江省自然保护区管理办法》（2014年修订）的相关要求。</p>	是
<p>(2) 环境质量底线</p> <p>项目所在区域环境空气现状执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准；位于九龙山国家级自然保护区内的罗汉源水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类水质标准，罗汉源下游水体周公源水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。</p>				

项目拟建地周边常规大气污染物监测值均能符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，空气质量良好；水质现状符合III类水功能区划的要求；环境噪声可满足功能区要求。采取本环评提出的相关防治措施后，项目施工期和运营期污染物达标排放，因此不会对区域环境质量底线造成明显的影响。

（3）资源利用上线

本项目属于自然保护区基础设施建设项目，非工业项目和禽畜养殖项目，且仅有水、电资源消耗，在日常供给范围内，不会突破区域资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据遂昌县人民政府《关于印发<遂昌县“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（遂政发〔2020〕82号），项目龙井坑4G公网基站位于“浙江省丽水市遂昌县乌溪江上游水源涵养区优先保护区（管控单元编码：ZH33112310115）”，其余建设内容均位于“浙江省丽水市遂昌县九龙山生物多样性自然保护区优先保护区（管控单元编码：ZH33112310024）”。项目的建设符合管控单元的环境准入清单要求。具体符合性分析见表1.5-2。

表 1.5-2 生态环境准入清单

管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	“三线一单”生态环境准入清单要求		本项目情况	是否符合
ZH33112310024	浙江省丽水市遂昌县九龙山生物多样性自然保护区优先保护区	优先保护单元 24	空间布局引导	禁止一切工业项目进入；禁止畜禽养殖；	本项目不属于工业项目，也不涉及畜禽养殖。	是
				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。涉及的自然保护区依据《中华人民共和国自然保护区条例（2017）》、《浙江省自然保护区管理办法（2006）》及其他法律法规规定进行管理；涉及的红线按照生态保护红线管理办法执行。	本项目的实施符合保护区法律法规和规划，且切实按照生态保护红线管理办法执行，具体符合性分析见表1.5-1。	
			污染物排放管控	严格限制区域开发强度，区域内污染物排放总量不得增加。	本项目为保护区基础设施建设项目，未进行区域开发。项目实施后区域污染物没有增加。	是
ZH33112310115	浙江省丽水市遂昌县乌溪江上游水源涵养区优先保护区	优先保护单元 115	空间布局引导	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	在本区域实施的是龙井坑4G公网基站建设，不纳入《遂昌县“三线一单”生态环境分区管控方案》工业项目分类表进行管控。且项目不涉及	是

	保护区		<p>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，禁止新建除以防洪和蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行遂昌县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。</p>	<p>采矿、水利水电开发、畜禽养殖等。</p>	
		污染物排放管控	<p>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。</p>	<p>项目不设置排污口，污染物排放总量不增加</p>	是
		环境风险防控	<p>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和。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。</p>	<p>施工期间加强环境保护措施以及施工管理措施后，对优先保护单元无明显影响</p>	是

综上，项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目位于浙江省遂昌县西南部九龙山国家级自然保护区内，浙江省九龙山国家级自然保护区位于浙、闽、赣三省毗邻地带的遂昌县西南部，与福建浦城、浙江龙泉接壤，属武夷山系仙霞岭的一个分支，介于北纬 28° 19' 10" ~28° 24' 43"、东经 118° 49' 38" ~118° 55' 03" 之间。</p> <p>项目地理位置见附图 1。</p>															
项目组成及规模	<p>2.2 环境影响报告类别判定</p> <p>项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019 年修订）及其注释中规定的 N7711 自然生态系统保护管理——指对自然生态系统的保护和管理活动，包括森林、草原和草甸、荒漠、湿地、内陆水域以及海洋生态系统的保护和管理。</p> <p>本项目主要建设内容包括建设保护站一座以及相关附属设施建设、新建 30 公顷大样地及相关配套用房、附属设施建设等，且位于浙江九龙山国家级自然保护区，即环境敏感区内，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，判定本项目环境影响报告类型为报告表，具体见表 2.2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2-1 名录对应类别</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目类别</th> <th style="width: 15%;">报告书</th> <th style="width: 15%;">报告表</th> <th style="width: 15%;">登记表</th> <th style="width: 40%;">本栏目环境敏感区含义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">四十四、房地产业</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">97</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">涉及环境敏感区的</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地；第三条（三）中的文物保护单位，针对标准厂房增加第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域</td> </tr> </tbody> </table> <p>第三条 本名录所称环境敏感区是指依法设立的各级各类保护区域和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域，主要包括下列区域：</p> <p>（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；</p> <p>（二）除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域；</p> <p>（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。</p>	项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义	四十四、房地产业					97	/	涉及环境敏感区的	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地；第三条（三）中的文物保护单位，针对标准厂房增加第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域
项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义												
四十四、房地产业																
97	/	涉及环境敏感区的	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地；第三条（三）中的文物保护单位，针对标准厂房增加第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域												

2.3 项目由来

随着九龙山自然保护区的建设发展，伴随知名度的提升，人为活动增加，保护区的资源保护压力越来越大，森林消防任务重，资源监控手段较落后，野外监控探头数量少，只能对部分区域进行监控。国家林业局调查规划设计院在2012年12月对浙江九龙山国家级自然保护区制定了《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2014-2023年）》，对保护区保护管理、科研监测、宣传教育、基础设施、社区共管和生态旅游六个方面进行了规划。但因为保护区面积大、建设任务重，建设时间较早、投资有限。为此，需要总结保护区建设现状与二期总体规划实施情况，通过保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目的实施，逐步完善各项基础设施建设，促进保护区的信息化工作，以适应新时期对保护区建设发展的实际需要。

为此，浙江九龙山国家级自然保护区管理中心基于以上因素的考虑，并根据国家发展和改革委员会《关于编报2021年度生态保护和修复领域中央预算内投资计划的预通知》、以及国家林业和草原局办公室《关于组织申报2019年林业和草原中央预算投资基本建设项目的通知》办规字〔2019〕94号精神，提出建设浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目（以下简称九龙山管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目），以全面提升九龙山自然保护区管理水平，打造全国自然保护地智慧监管国家级示范自然保护区。

2.4 项目建设内容

项目建设涵盖九龙山自然保护区55平方公里，服务九龙山国家级自然保护区管护巡护的需要，并为保护区科研监测、资源管理、自然教育等职能业务提供服务支撑。本项目建设包含基础设施和信息化建设两方面：

（1）保护区基础设施建设

包括建设保护站一座及相关附属设施建设；新建巡护路网7.883公里；新建大样地相关配套用房、附属设施建设；维修防火林带11.49公里，新建防火林带0.42公里；新建消防水池10座；采购扑火装备一批；采购松材线虫病防控设备一批；针对黄坛淤、杨茂源等部分点位建设防洪堤一批。

（2）保护区信息化建设

浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目信息化建设包括智慧管理中心改造（管护指挥中心建设、管理决策中心建设、政务云部署）、网络传输系统（设备感知网、业务处理网、服务宣教网）、基础数据库系统（地理信息系统平台、大数据综合展示系统）、监管信息服务系统（自然资源管理系统<资源图谱系统、九龙山本底资源库>、管护巡护系统<智能巡护管理子系统、应急指挥子系统、入区人员管控系统>、生物多样性分析系统<生境监测子系统、动物监测子系统、生态系统监测、无人机防灾监测系统>、自然教育系统<研学教育子系统、风景直播子系统>、自动化运维系统）。

本项目的工程建筑物情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目主要工程项目组成表

序号	项目组成		主要建设内容及规模
1	管护巡护工程	保护站	黄坛淤保护站建设至黄坛淤（g118.847919,28.395090）处，采用三层框架结构建筑。占地面积约为 133m ² ，总建筑面积为 427m ² 。其中一层为保护站办公室、物资储备室，建筑面积 133m ² ；二层为九龙山保护区指挥中心、办公室、档案室，建筑面积为 133m ² ，其中指挥中心面积为 67m ² ；三层为职工宿舍，建筑面积为 133m ² 。
2		巡护路网	新建巡护步道黄坛淤-上廖坑-瞭望台-主峰-黄基坪段，共长 7.883 公里。
3		资源图谱系统	建设资源图谱系统，形成九龙山自然保护区林地资源、生物资源、水利资源、地质地貌资源、人文资源的统一图谱化管理和集约化管理。
4		入区人员管控系统	建设入区人员管控子系统一套，加强九龙山自然保护区针对人员入区的管理，进一步完善保护区人员管控力度，通过在保护区重要的出入口和检测点部署电子围栏系统、周界预警系统，实现对预约人员、非预约人员和常驻人员有效管控。
5	主体工程	科研监测 30 公顷大样地	在七树坑处建立 30 公顷中亚热带中山地带原生林大型固定样地 1 个及相关配套设施，并在其周边配置若干卫星样地。30 公顷大型样地东西投影长 600m，南北投影宽 500m，用全站仪将整个样地划分成 750 个 20m×20m 的样方，并在样方四个角放置水泥桩作永久性标记。然后将每个 20m×20m 样方用插值法等分成 16 个 5m×5m 的小样方，每个小样方的四个角用 PVC 管进行标记。
6		林火防控	新建 0.42 公里生物防火林带，修建 11.49 公里防火林带，新建 10 座消防水池，扑火装备采购。
7		有害生物防控	有害生物防控设备设施采购，包括喷药机、喷雾器、检验箱、显微镜、检疫钩等
8		挡墙、护坡、防洪堤修建	在黄坛淤区域、杨茂源五主地-岩坪区块建设防洪堤，120m。
9		无人机防灾监测系统	建设无人机监测子系统一套，建设无人机场两套。对于对保护区内的无人机的飞行任务以及无人机的维保进行管理。
10		应急指挥系统	建设应急指挥子系统一套，进一步建立、健全日常综合指挥调度管控、突发事件预警和应急保障机制，提高保护区在森林防火、救援行动、设备故障、巡护监察等方面的应急指挥效率，降低因自然灾害、违规破坏等方面导致的损失。
11		监测基础工程	智慧管理中心改造

				数据。利用云平台形成数据备份机制，保障业务的不中断和数据安全。
12		网络传输系统		网络传输系统包括设备感知网、业务处理网、服务宣教网。在黄基坪、七树坑、龙井头建设三座4G公网基站；目前九龙山保护区管理中心拥有办公计算机25台，管理指挥中心建成后拥有管理终端4台、保护站8台、哨卡4台以及约35台移动端设备，业务处理网是将这些办公设备进行互连互通的网络；服务宣教网是指九龙山保护区对公众服务的数据通路。九龙山保护区承担了自然教育工作，向公众开放相关的教育资源；同时本项目将开通申请预约、信息查询等服务，这些服务将通过服务宣教网传达给公众。
13		基础数据库系统		通过路径规划实现无人机在设定区域内进行倾斜摄影，实现有效区域的高精度GIS图展示。建设大数据综合展示系统一套，实现保护区数据展示“一张图”。
14		监管信息服务系统		建设自然资源管理系统（资源图谱系统、九龙山本地资源库）、管护巡护系统（智能巡护管理子系统、应急指挥子系统、人员入区管控子系统）、生物多样性分析系统（生境监测子系统、动物监测子系统、生态系统监测、无人机防灾监测系统）、自然教育系统（研学教育子系统、风景直播子系统）、自动化运维系统。
15	公用及辅助工程	给水工程		九龙山自然保护区内溪泉水常年不断，水质清纯甘甜，水量充足，保护管理站点供水均是就近供水，设施均已完善。本项目水源为附近山泉水，给水量充足，能够满足工程需求。
16		供电工程		由保护区内市政电网提供。
17		排水工程		生活污水经化粪池+埋地式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达标后用于绿化及林地灌溉，不外排。
18	环保工程	施工期	废气	施工场地洒水抑尘；合理安排施工运输作业；对施工现场进行科学管理等
19			废水	施工废水经沉淀处理后回用于施工场地抑尘；施工人员生活污水经化粪池+埋地式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达标后用于绿化及林地灌溉，不外排
20			噪声	使用低噪声设备；合理安排施工时间；加强施工机械维护保养等
21			固废	建筑垃圾及时清运至指定地点，由环卫部门统一处置；生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处置
22			生态	严格控制作业范围，合理安排工期；施工完成后及时进行植被恢复等
23	运营期	废气		餐饮油烟经油烟净化器处理后通过排气筒排放
24		废水		生活污水经化粪池+埋地式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达标后用于绿化及林地灌溉，不外排
25		噪声		禁止喧哗
25		固废		生活垃圾集中收集后委托环卫部门处置

黄坛淤保护站主要技术经济指标见表 2.4-2。

表 2.4-2 黄坛淤保护站主要技术经济指标

序号	名称	数量
1	建设总用地面积	275.00 m ²
2	总建筑面积	427.70 m ²
3	地上建筑面积	399.54 m ²
4	地下建筑面积	28.16 m ²
5	建筑占地面积	133.18 m ²
6	建筑密度	48%
7	容积率	1.45

4G 公网基站站点配置情况见表 2.4-3。

表 2.4-3 站点配置情况一览表

站点	类别	包含建设内容
黄基坪基站	基础	建设 1 个基站，塔体采用水泥杆建设 H 杆建设，高度为 7 米杆加 2 米抱杆
	传输	信源站站点从遂昌西坑里基站拉远，全程搭挂加临时套管布放，铺设光缆 3.5KM
	主设备	主设备包括：BBU2 套、板卡 2 套、天线 4 副
	辅材	包括光模块及网管软件授权
	太阳能供电	负载功耗 1KW，后备 3 天供电，采用单晶硅光伏板，铁锂蓄电池
七树坑基站	基础	建设 1 个基站，塔体采用水泥杆建设 H 杆建设，高度为 7 米杆加 2 米抱杆
	传输	信源站站点从遂昌瞭望台基站拉远，全程搭挂加临时套管布放，铺设光缆 2KM
	主设备	主设备包括：BBU2 套、板卡 2 套、天线 4 副
	辅材	包括光模块及网管软件授权
	太阳能供电	负载功耗 1KW，后备 3 天供电，采用单晶硅光伏板，铁锂蓄电池
龙井坑基站	基础	建设 1 个基站，塔体采用水泥杆建设 H 杆建设，高度为 7 米杆加 2 米抱杆
	传输	信源站站点从遂昌西坑里基站拉远，全程搭挂加临时套管布放，铺设光缆 3.5KM
	主设备	主设备包括：BBU2 套、板卡 2 套、天线 4 副
	辅材	包括光模块及网管软件授权
	太阳能供电	负载功耗 1KW，后备 3 天供电，采用单晶硅光伏板，铁锂蓄电池

2.5 总平面及现场布置

2.5.1 工程布局

根据《浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目可行性研究的告》及遂昌县发展和改革局相关批复（遂发许〔2022〕128 号），浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目布局如下：

（1）管护巡护工程：主要包括黄坛淤保护站建设、维修巡护步道、新建巡护步道、视频监控系统建设。

（2）科研监测工程：主要包括生态环境监测、生物多样性监测、30 公顷大样地监测板房及配套设施建设。

（3）防灾减灾工程：主要包括生物防火林带、消防水池、扑火装备、有害生物防控、挡墙/护坡/防洪堤等建设。

（4）监测基础工程：主要包括智慧管理中心改造、网络传输系统、基础数

总平面及现场布置

据库系统、监管信息服务系统等建设。

表 2.5-1 项目位置布局一览表

序号	区块	布设位置	规模
1	黄坛淤保护站建设	黄坛淤研学营地河对面	占地面积 133m ² ，建筑面积 427m ²
2	新建巡护步道	新建巡护步道黄坛淤-上廖坑-瞭望台-主峰-黄基坪段	7.883km
3	30 公顷大样地监测板房	七树坑	250m ²
4	生物防火林带	黄坛淤、杨茂源、陈坑、西坑里	维修 11.49km，新建 0.42km
5	消防水池	黄基坪岗、源大坑庙、陈坑白水际上面、陈坑龙井头、陈坑白水际岭脚、七树坑、解放军哨所旧址、泗洲庙附近山上、内九笕对面杨梅地、岩坪	10 座
6	挡墙、护坡、防洪堤	黄坛淤区域、杨茂源五主地-岩坪区块	120m
7	管理指挥中心	黄坛淤保护站 2 楼	67m ²
8	决策中心	九龙山保护区管理中心 1702 会议室	88m ²
9	感知设备	/	<50 处
10	4G 公网基站	黄基坪、七树坑、龙井头	站高 9m

2.5.2 施工布置

工程施工机械及人员较少；工程施工人员除技术人员外，其余均利用本地居民，减少了外来人员数量。工程建设所需混凝土均采用商购，现场不进行拌合；项目所在区域道路已建成，施工期所需材料、施工机械均可方便到达施工现场。

2.5.3 内外部衔接条件

九龙山保护区地处三省毗邻的偏僻地带，远离铁路、港口和大中城市，加上山区地形复杂，公路绕道多、坡降大，虽经近年建设，公路路面基本已硬化，但距离县城较远，交通条件仍不甚理想。保护区现有 4 条简易公路与外界公路相连接。其中 2 条延伸至保护区内部，一条为黄沙腰镇驻地至黄坛淤，区内里程 1.5km，宽 4m 水泥路面；一条通至岩坪自然村，区内里程 2.0km 宽 4m，沙石路面。另外 2 条通至保护区边界的道路，一条通至白水岭脚，一条通至西坑里自然村。

施
工
方
案

2.6 施工工艺

项目建设包含基础设施和信息化建设两方面，其中信息化建设除了 4G 公网基站建设外，主要是购买相关设备及软件开发，不涉及施工，因此项目对主要

的基础设施及4G公网基站施工工艺进行介绍。

2.6.1 保护站建设

黄坛淤保护站建设施工全过程可按作业性质分为下列几个阶段：

(1) 拆除阶段

保护站选址位于黄坛淤研学营地河对面仓库用房，原有仓库用房为老旧土木结构，属危房，需原址拆除新建。

(2) 土建阶段

包括土方开挖、填方等。

(3) 主体工程阶段

包括钢筋、钢木工程、砌体工程等。

(4) 装修阶段

包括外墙装修、室内装修、水电等其他配套设施安装。

(5) 收尾阶段

包括竣工验收、交付使用。

2.6.2 巡护路网建设

(1) 巡护步主道路建设

巡护步主道路改造以清理平整为主。拓宽路面，结合落叶、枯树枝等自然材料将路面面层柔软化，增加道路自然氛围，提高巡护步道的舒适感。路段较宽处可随场地布置自然卵石石凳、简易木凳等休憩场地，场地周边设置标识、警示牌等。

(2) 巡护步道窄道建设

巡护步道改造以清理、平整、加宽为主。采用就地取材的方式以平整的石块铺设台阶，既方便施工，节约成本，也保证了巡护道的美观与周围环境自然协调。

(3) 巡护步道大块岩石道路

巡护步道沿线中遇大块岩石道路，道路较险较陡处可采用岩石开凿，凿出台阶面。台阶两侧沿着岩石打桩设置铁链栏杆，颜色样式等做仿木形式。

2.6.3 30公顷大样地附属监测板房建设

以轻钢为骨架，以夹芯板为围护材料，以标准模数系列进行空间合，构件

采用螺栓连接，组合成板房。

2.6.4 生物防火林带建设

(1) 新建生物防火林带

1) 林带清理工作。

A、地面：割除草灌，割口离地面小于 5cm，清除非防火树种萌芽并清理至林带外（保护物种除外）。

B、空间清理：砍除 2.5m 以下部分非防火树种枝条并清理至林带外。

C、凋落物清理：凋落物厚度大于 2cm 且延续防火林带整个宽度地段，在位于中间位置，清理出 4-5m 隔离带，凋落物清至土层且需搬至林带外。

D、其它：清除郁闭度 0.8 以上生长势不良胸径 6cm 以下非防火树种（保护物种除外）。

2) 道路改造工作。

林带内开挖宽 60cm 巡护步道，踏步不小于 40*20cm，采用开挖、块石、或木钉步等。

3) 造林种树工作。

A、放样挖穴：根据立地条件，现场进行放样、确定造林密度、植物配置方式，挖好树穴，同时要确保树穴周围有充足的土壤进行回填作业。

B、苗木栽植：根据造林立地条件、树种的生物特性和生态学特性和适地适树原则，于 2023 年春天挑选合适的苗木生长速度较快、木质良好、含水量高、抗火性能较强的防火树种进行栽植。栽植后半个月左右应检查成活率，对死株、空株做到及时补栽。

4) 抚育管理工作。

造林后连续抚育三年共 5 次，即造林当年 1 次，第二、第三年各 2 次。对造林成活率不足 85% 的地块，需及时整地，选用大苗或同龄苗木进行补植，确保造一片成一片。

(2) 修建生物防火林带

实施地段为西坑里辖区西坑里--坞龙岗段 6.88 公里、小羊凹-考坑尾 4.61 公里。

1) 林带清理工作。

A、地面：清理宽度 20 米林带中胸径 5cm 以下的针叶树、杉树，割口离地

面小于 5cm，清除非防火树种萌芽并清理至林带外（保护物种除外）。

B、空间清理：砍除 2.5m 以下部分非防火树种枝条并清理至林带外。

2) 路面修整工作。

清除防火带内地上附着物（包括杂草、枯枝等），见心土，形成生土带，确保宽度至少 60cm，可行走。

2.6.5 4G 公网基站建设

主要土建施工工艺为：定位→挖基槽→基槽清理→验基槽→浇筑基础垫层→绑扎钢筋、支木模、地脚螺栓埋设→浇筑砼→土方回填

2.7 施工进度

浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目计划在 2023 年底前完成本项目所有建设内容。

项目实施进度计划安排见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目建设进度安排

项目阶段	开始时间	结束时间
工程实施	2023 年 4 月	2023 年 6 月
软件开发	2023 年 5 月	2023 年 8 月
设备、软件安装部署	2023 年 9 月	2023 年 10 月
系统测试、试运行	2023 年 10 月	2023 年 12 月
培训	2023 年 12 月	2023 年 12 月
文档准备、初验、审计及验收	2023 年 12 月	2023 年 12 月

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境

3.1.1 浙江省主体功能区划

《浙江省主体功能区规划》（浙政发[2013]43号文件）中，以县为基本单位，划分优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发等四类区（优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发的“开发”，特指大规模高强度的工业化城市化开发）。本项目位于丽水市遂昌县，属于限制开发区中的省级重点生态功能区。

重点生态功能区是指生态敏感性较强，生态系统十分重要，关系到全省乃至更大区域范围生态安全，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城市化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域。

项目为N7711自然生态系统保护管理，非工业类项目。项目通过建立和完善自然保护区的管护巡护及生态网络感知系统监测体系，对内部资源进行长期系统的保护及监测，并制定科学的生态恢复与保护规划，同时加强宣传和教育力度，增加巡查工作的开展，科学合理的设置监测站点，利用现代网络信息技术，实现空间立体化保护。项目的建设有利于长久维持九龙山国家级自然保护区良好的生态环境。项目在不同尺度，不同地点，围绕不同对象开展了生物多样性监测工作，既有抽样的样方监测，也有固定监测点的大样地长时间序列连续监测，这对全面了解九龙山自然保护区生物多样性保护效益提供了丰富的信息资源，也有助于展现自然保护区的工作效果。

因此本项目符合浙江省主体功能区规划。

3.1.2 生态功能区划

根据遂昌县人民政府《关于印发<遂昌县“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（遂政发〔2020〕82号），项目所在地属于“浙江省丽水市遂昌县九龙山生物多样性自然保护区优先保护区（管控单元编码：ZH33112310024）”和“浙江省丽水市遂昌县乌溪江上游水源涵养区优先保护区（管控单元编码：ZH33112310115）”。

项目建设符合管控单元的环境准入清单要求，具体分析见章节 1.5。

3.1.3 生态环境现状

具体生态现状调查与评价详见生态影响专项报告。

3.2 空气环境质量现状

项目位于浙江九龙山国家级自然保护区内，项目所在区域环境空气为一类功能区，项目区域内常规大气污染物环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。目前该区域尚未设置地方环境空气质量常规监测点，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“6.2.1.3 评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。湖山乡中心小学位于遂昌县湖山乡，属于一类空气环境功能区，距离本项目所在地约 26.6km，与本项目同属亚热带季风气候，地形以丘陵为主，因此本环评引用浙江华标检测技术有限公司于 2021 年 2 月 23 日-3 月 1 日对湖山乡中心小学进行的环境空气质量现状监测数据（华标检（2021）H 第 02187 号）对区域环境质量达标情况进行分析。

3.2.1 监测数据

区域环境空气现状监测数据见表 3.2-1。

表 3.2-1 区域环境空气的现状检测结果 单位：mg/m³

项目名称	湖山乡中心小学							
	日期时间	2.23	2.24	2.25	2.26	2.24	2.28	3.1
二氧化氮	02:00-03:00	0.020	0.019	0.022	0.018	0.019	0.022	0.017
	08:00-09:00	0.023	0.020	0.020	0.022	0.021	0.020	0.018
	14:00-15:00	0.019	0.021	0.018	0.021	0.020	0.019	0.020
	20:00-21:00	0.021	0.017	0.019	0.020	0.017	0.021	0.021
二氧化硫	02:00-03:00	0.007	0.010	0.007	0.008	0.008	0.008	0.009
	08:00-09:00	0.008	0.007	0.008	0.010	0.008	0.010	0.007
	14:00-15:00	0.009	0.009	0.011	0.009	0.009	0.007	0.009
	20:00-21:00	0.007	0.008	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008
一氧化碳	02:00	0.9	0.5	0.5	0.8	0.6	0.5	0.8
	08:00	0.9	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4	0.9
	14:00	0.8	0.5	0.4	0.8	0.4	0.6	0.5
	20:00	1.1	0.9	0.6	0.6	0.5	0.9	0.5

PM ₁₀	日均值	0.035	0.042	0.032	0.041	0.036	0.039	0.038
PM _{2.5}	日均值	0.023	0.029	0.026	0.027	0.027	0.024	0.026

3.2.2 空气质量达标区判定

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），湖山乡中心小学采样点空气质量现状评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 采样点空气质量现状评价

监测点位	污染物	评价时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
湖山乡中心 小学	二氧化氮	小时浓度	0.2	0.017-0.023	11.5	0	达标
	二氧化硫		0.15	0.007-0.011	7.3	0	达标
	一氧化碳		10	0.4-1.1	11	0	达标
	PM ₁₀	日浓度	0.05	0.032-0.042	84	0	达标
	PM _{2.5}		0.035	0.023-0.029	82.9	0	达标

由监测结果可知，项目所在地 SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准的要求，能够满足功能区的要求。

3.3 水环境质量现状

3.3.1 地表水环境质量现状

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），项目周边水体为周公源，属于钱塘 67 段，地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

为了解项目附近水质现状，本评价引用浙江九龙山国家级自然保护区管理中心提供的九龙山地区水质监测资料进行评价。

（1）评价方法

监测数据按 GB3838-2002《地表水环境质量标准》采用单因子评价，同时参照 HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》中标准指数法评价数据进行分析。采用单因子指数法评价工程水域水环境现状质量。

A、一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子*i*的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

B、溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j}, DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_s - DO_j|}{DO_f - DO_s}, DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

T ——水温，℃。

C、对污染物的浓度只允许在一定范围内，过高或过低对环境都有危害的（如pH），其单项污染指数的计算式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{su}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH值在第*j*点标准指数；

pH_j ——第*j*点pH监测值；

pH_{sd} ——pH标准低限值；

pH_{su} ——pH标准高限值。

(2) 监测结果及评价

水质监测结果见表3.3-1。

表3.3-1 水环境监测结果

项目名称及单位	泗洲栏水潭				九龙居后山			
	监测值	标准值	达标指数	达标情况	监测值	标准值	达标指数	达标情况
pH 无量纲	7.36	6-9	0.18	达标	7.48	6-9	0.24	达标
化学需氧量 mg/L	6	20	0.3	达标	<4	20	/	达标
氨氮 mg/L	0.074	1.0	0.074	达标	0.031	1.0	0.031	达标
总磷 mg/L	<0.01	0.2	/	达标	<0.01	0.2	/	达标
总氮 mg/L	0.12	1.0	0.12	达标	0.24	1.0	0.24	达标
石油类 mg/L	<0.01	0.05	/	达标	<0.01	0.05	/	达标

五日生化需氧量 mg/L	2.6	4	0.65	达标	0.9	4	0.225	达标
高锰酸盐指数 mg/L	1.47	6	0.245	达标	0.75	6	0.125	达标
铬（六价） mg/L	<0.004	0.05	/	达标	<0.004	0.05	/	达标
挥发酚 mg/L	0.0009	0.005	0.18	达标	0.0006	0.005	0.12	达标
阴离子表面活性剂 mg/L	<0.05	0.2	/	达标	<0.05	0.2	/	达标
硫化物 mg/L	<0.005	0.2	/	达标	<0.005	0.2	/	达标
氰化物 mg/L	<0.004	0.2	/	达标	<0.004	0.2	/	达标
氟化物 mg/L	0.175	1.0	0.175	达标	0.364	1.0	0.364	达标
铜 mg/L	<0.01	1.0	/	达标	<0.01	1.0	/	达标
锌 mg/L	<0.01	1.0	/	达标	<0.01	1.0	/	达标
砷 mg/L	<0.001	0.05	/	达标	<0.001	0.05	/	达标
硒 mg/L	<0.0004	0.01	/	达标	<0.0004	0.01	/	达标
铅 mg/L	<0.01	0.05	/	达标	<0.01	0.05	/	达标
粪大肠菌群 MPN/L	130	10000	0.013	达标	230	10000	0.023	达标

由监测结果可知，所在区域水体监测断面（泗洲栏水潭、九龙居后山）的监测指标均未超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准的要求，表明项目所在地水环境主要常规监测指标能满足功能区的要求。

3.3.2 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，本项目属于地下水环境影响评价建设项目类别中的IV类建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

3.4 声环境质量现状

项目位于浙江九龙山国家级自然保护区内，项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区标准。为了解项目所在区域声环境质量现状，本次评价期间对项目周边居民点进行了声环境质量现状监测，监测结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 噪声监测结果统计表 单位：dB（A）

序号	监测点位	检测项目		标准限值	
		Leq（昼）	Leq（夜）	Leq（昼）	Leq（夜）
1	黄坛淤自然村	53	42	55	45

由监测结果可知：项目所在地昼、夜间环境噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。由此可知，项目所在区域声环境质量良好，能够满足功能区的要求。

3.5 土壤环境质量现状

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于土壤环境影响评价建设项目类别中的 IV 类建设项目。根据环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），IV 类建设项目不开展土壤环境影响评价。

3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目属于新建项目，没有与本项目有关的原有污染源。

3.6.1 保护区基础设施建设

九龙山保护区建立以来，在各级政府和主管部门的关心支持下，一直致力于对加强自然资源的保护管理工作，已完成基础设施建设二期工程。目前，保护区已建和在建的基础设施情况见表 3.6-1。主要设备仪器配备情况见表 3.6-2。

表 3.6-1 九龙山保护区基础设施现状表

序号	类别	单位	数量	备注
一	保护管理类			
1	保护管理站	m ²	450	黄坛淤、杨茂源、陈坑、西坑里
2	保护管理点	m ²		内九笕、张坑口、上廖坑、岩坪、小洋坑、黄基坪
3	检查站	m ²		内九笕、五主地、张坑口、西坑里
4	界桩标牌	块	372	牌楼 1 座、界碑 4 个、区碑 1 个、界桩 206 个、标牌 103 块
5	瞭望塔	座	2	七树岗
6	防火隔离带	km	16.5	
7	生物防火林带	km	44.48	
8	消防水池	座	11	
9	野生动物救护点	m ²	200	黄坛淤管理用房内
10	巡护步道	km	19.2	
11	视频监控系统	套	1	监控中心 41m ² ，17 路探头
二	科研监测类			
1	自动气象站	个	1	黄坛淤
2	水文监测点	处	2	内九笕、五主地
3	环境和物种监测点	个	10	

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

4	固定样地	个	3	1公顷样地
5	固定样线	km	16.9	
6	地理信息系统	套	1	
三	公众教育类			
1	游客中心	m ²	980	黄坛淤
2	自然博物馆	m ²	1590	黄坛淤
3	标本	份		
4	宣传标牌	个	87	
5	野外实习路线	m		黄坛淤—泗州殿
6	珍稀名木挂牌	块		
四	基础设施工程			
1	中心业务用房	m ²	980	下含办公、科研、宣教及物资储备
2	供电线路	km	5	
3	供水设施	处	5	黄坛淤、黄基坪等，其中蓄水池5座、水塔4座
4	污水处理池	座	6	
5	公厕	个	1	黄坛淤
6	防洪堤	km	0.8	黄坛淤
7	地址灾害治理点	处	1	黄坛淤

表 3.6-2 九龙山保护区主要设备配备表

类别	类型	名称	单位	数量
保护管理类	巡护执法	巡逻车	辆	1
		巡逻电动车	辆	4
		GPS	只	6
		执法记录仪	台	1
		对讲机	只	2
		望远镜	台	1
		帐篷睡袋	套	17
	森林消防	消防水泵	套	9
		油锯	台	11
		风力灭火机	台	9
		割灌机	台	1
		喷雾喷粉机	台	1
		铁扫帚、砍刀等	把	498
	置物架	件	14	

		桔红防火服	套	16	
		阻燃服（含头盔、防扎鞋）	套	256	
	有害生物及疫源疫病设备	喷雾机	台	1	
		野外监测采样工具箱	只	4	
		动物解剖器械包	只	3	
		显微镜	台	1	
		野生动物疫源疫病数据采集仪	台	4	
科研监测类	调查设备	多参数水质监测仪	套	1	
		导航仪	台	1	
		夜视仪	台	1	
		红外相机	台	175	
		望远镜	台	2	
		单反相机	套	2	
		摄像机	台	1	
		无人机	台	1	
	实验设备	离心机	台	2	
		高压灭菌锅	台	2	
		标本烘干机	台	1	
	辅助设备	电脑	台	5	
		打印机	台	1	
		NAS 网络储存	台	1	
	公众教育类	宣教设备	数码相机	台	2
			会议系统设备	套	1
			标本	份	3000
动物雕塑			只	12	
辅助设备		电脑	台	7	
		打印机	台	1	

3.6.2 主要存在的问题

九龙山保护区管理机构基本健全，人员配备基本合理，技术人员较充足，具备基本保护设施设备，能够满足保护区保护管理的基本需要。

但是九龙山保护区地处多雨多山的地理气候环境，洪水、落石、坍塌等自然环境频发，通讯基础条件尚不完善，保护区内盗采盗猎现象偶有发生，下一阶段，保护区还需要对管护巡护基础设施进行调整和完善，组建网络传输系

统，加强监控和跟踪能力，并建立完善的生态网络感知系统监测体系。

(1) 基础设施尚待完善

九龙山保护区内当前的基础设施建设已不能满足保护区发展的需要，巡护道路亟待修缮，为满足整体护林护区的需要，迫切需要建设新的巡护步道。

保护区内雨量较为丰富，时常有洪水、塌方等现象发生，造成了道路、房屋损毁、为保护区带来了安全隐患。

随着保护区的日益发展和科普研学工作的推进，保护区现有基础设施无法满足功能需要，对黄坛淤区域建设保护管理站以及增设巡护道路等基础设施建设也亟待进行。

(2) 信息化基础设施薄弱

出于自然保护区生态保护的需要，保护区内的原住民正逐渐外迁，逐步向无人保护区发展，这与通信运营商的信号覆盖政策不相符，因此目前只有试验区覆盖有通信信号，大部分缓冲区、核心区无通信信号，这给保护区的巡护、科研监测造成了困难，为保护区内的设备部署提出了更高的要求。

(3) 供配电困难

自然保护区内生物多样性丰富，对于强电进入保护区有着严格的要求，由于强电的进入可能引发火灾、电磁场对鸟类昆虫带来伤害等因素，通常保护区内不允许强电进入。但目前的电子化监测管控手段离不开供配电能源，这也导致了监测管控手段无法进入保护区，增加了保护区管控难度。

(4) 人员管理难度大

九龙山保护区地理条件优越，风景优美，动物资源和森林资源丰富，这是大自然给人类的馈赠，但也同时随之带来了盗采盗猎、爬山旅游、烧香礼佛等等事件。为保护区内的人员管控带来了困难。为保护区内的动植物保护工作和森林防火工作带来了威胁。

生态环境
保护目标

3.7 生态环境保护目标

本项目位于九龙山国家级自然保护区内，生态保护目标为九龙山国家级自然保护区，经调查，本项目评价范围内不涉及国家和省级重点保护野生动植物及珍稀濒危物种。

表 3.7-1 本项目生态环境保护目标情况一览表

名称	设立时间	批准部门及文号	保护对象/保护区类型	功能区划/保护范围	规模	与本项目相对位置关系	保护要求
九龙山国家级自然保护区	2003年	国务院/国办发[2003]54号	黑鹿、黄腹角、伯乐树、南方红豆杉等濒危野生动植物/野生动物生态系统	5525hm ²	保护区内共有国家一级重点保护野生动物3种、国家二级重点保护野生动物40种；国家一级重点保护野生植物2种、国家二级重点保护野生植物16种	本项目位于九龙山国家级自然保护区内	满足《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2014-2023）》中相关的环境保护要求

3.8 环境保护目标

(1) 水环境保护目标

根据现场踏勘，本项目周边地表水体为周公源、罗汉源。周公源达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水体标准。罗汉源达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的I类水体标准。

(2) 大气环境保护目标

项目所在地环境空气为一类环境功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。

(3) 声环境保护目标

根据现场踏勘，项目声环境保护目标为黄坛淤保护站西北侧 10m 的黄坛淤自然村，执行 1 类声环境功能区要求。

根据现场踏勘，项目的主要环境保护目标见表 3.8-1。

表 3.8-1 环境保护目标

环境要素	保护对象	保护内容	保护规模	相对位置	最近距离(m)	环境功能区
水环境	周公源	地表水	/	西侧	3800	III类
	罗汉源	地表水	/	位于保护区内	与巡护路网距离 35m	I类
大气环境、声环境	九龙山国家级自然保护区	/	/	/	/	大气：一类 声：1类
	黄坛淤自然村	居民点	2户	西北侧	与黄坛淤保护站距离 10m	

3.9 环境质量标准

3.9.1 地表水环境质量标准

九龙山国家级自然保护区内地表水体罗汉源执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的I类水域标准；项目附近水体周公源执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水域标准，详见表 3.9-1。

评价标准

表 3.9-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

项目	I 类	III 类
水温 (°C)	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	
pH	6-9	
溶解氧≥	饱和度 90% (或 7.5)	5
高锰酸盐指数≤	2	6
化学需氧量≤	15	20
五日生化需氧量≤	3	4
氨氮≤	0.15	1.0
总磷≤	0.02 (湖、库 0.01)	0.2 (湖、库 0.05)
总氮≤	0.2	1.0
铜≤	0.01	1.0
锌≤	0.05	1.0
氟化物≤	1.0	1.0
硒≤	0.01	0.01
砷≤	0.05	0.05
汞≤	0.00005	0.0001
镉≤	0.001	0.005
铬 (六价) ≤	0.01	0.05
铅≤	0.01	0.05
氰化物≤	0.005	0.2
挥发酚≤	0.002	0.005
石油类≤	0.05	0.05
阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2
硫化物≤	0.05	0.2
粪大肠菌群 (个/L) ≤	200	10000
硫酸盐≤	250	
氯化物≤	250	
硝酸盐≤	10	
铁≤	0.3	
锰≤	0.1	

3.9.2 环境空气质量标准

根据环境空气功能区划分方案，项目所在区域环境空气为一类功能区，项

目区域内常规大气污染物环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准，具体标准限值见表 3.9-2。

表 3.9-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单

污染物名称		取值时间	浓度限值		单位	标准来源
			一级标准	二级标准		
基本项目	SO ₂	年平均	20	60	μg/Nm ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
		24 小时平均	50	150	μg/Nm ³	
		1 小时平均	150	500	μg/Nm ³	
	NO ₂	年平均	40	40	μg/Nm ³	
		24 小时平均	80	80	μg/Nm ³	
		1 小时平均	200	200	μg/Nm ³	
	PM ₁₀	年平均	40	70	μg/Nm ³	
		24 小时平均	50	150	μg/Nm ³	
	PM _{2.5}	年平均	15	35	μg/Nm ³	
24 小时平均		35	7	μg/Nm ³		
其他项目	TSP	年平均	80	200	μg/Nm ³	
		24 小时平均	120	30	μg/Nm ³	
	NO _x	年平均	50		μg/Nm ³	
		24 小时平均	100		μg/Nm ³	
		1 小时平均	250		μg/Nm ³	

3.9.3 声环境质量标准

本项目所在区域属于 1 类声环境功能区，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，具体见表 3.9-3。

表 3.9-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

功能区类别	适用范围	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1 类	居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主	55	45

3.10 污染物排放标准

3.10.1 废气排放标准

项目施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，见表 3.10-1。

表 3.10-1 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周围外浓度最高点	1.0
CO	周围外浓度最高点	4.0
SO ₂	周围外浓度最高点	0.40
NO _x	周围外浓度最高点	0.12

项目运营期保护站工作人员依托保护区内已有员工食堂；大样地板房内新设一个食堂，大样地科研人员在此食堂内就餐，餐饮油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模标准，见表 3.10-2。

表 3.10-2 《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率 (108/h)	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

3.10.2 废水排放标准

项目施工废水经沉淀处理后回用于施工场地抑尘，参照执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020），具体见表 3.10-3；施工人员生活污水经化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达标后用于绿化及林地灌溉，参照执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010），具体见表 3.10-4。

表 3.10-3 城市污水再生利用城市杂用水水质标准

序号	项目指标	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6-9	6-9
2	色度	≤ 15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度 (NTU)	≤ 5	10
5	五日生化需氧量 (mg/L)	≤ 10	10
6	氨氮 (mg/L)	≤ 5	8
7	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤ 0.5	0.5
8	铁 (mg/L)	≤ 0.3	-

9	锰 (mg/L)	≤	0.1	-
10	溶解性总固体 (mg/L)	≤	1000 (2000) ^a	1000 (2000) ^a
11	溶解氧 (mg/L)	≥	2.0	2.0
12	总氯 (mg/L)	≥	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2 ^b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)		无 ^c	无 ^c

注：a、括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标；b、用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L；c、大肠埃希氏菌不应检出。

表 3.10-4 绿地灌溉水质标准

项目	单位	限值
浊度	NTU	≤5 (非限制性绿地), 10 (限制性绿地)
嗅	/	无不快感
色度	度	≤30
pH 值	/	6.0-9.0
溶解性总固体	mg/L	≤1000
五日生化需氧量	mg/L	≤20
总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5
氯化物	mg/L	≤250
阴离子表面活性剂	mg/L	≤1.0
氨氮	mg/L	≤20
粪大肠菌群*	个/L	≤200 (非限制性绿地), ≤1000 (限制性绿地)
蛔虫卵数	个/L	≤1 (非限制性绿地), ≤2 (限制性绿地)

注：*粪大肠菌群的限值为每周连续 7 日测试样品的中间值

项目运营期保护站工作人员生活依托保护区内已有生活区；大样地科研人员生活污水经化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达标后用于绿化及林地灌溉，参照执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T 25499-2010)，具体见表 3.10-4。

3.10.3 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体见表 3.10-5。

表 3.10-5 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-

2008) 中 1 类标准, 具体见表 3.10-6。

表 3.10-6 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB(A)

功能区类别	昼间	夜间
1 类	55	45

3.10.4 固废污染执行标准

项目施工期主要固体废物为施工人员生活垃圾、建筑垃圾等, 运营期固体废物主要为生活垃圾。一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

3.11 总量控制指标

根据国务院印发《“十三五”生态环境保护规划》的通知(国发[2016]65号), “十三五”国家总量控制污染排放总量约束性指标为 COD、NH₃-N、SO₂ 和 NO_x 四项指标。

本项目运营期产生的废水为生活污水, 经处理达标后用于保护区山林灌溉, 不外排。项目运营期废气为少量餐饮油烟, 不列入总量控制污染物范围, 因此, 本工程不涉及总量控制指标。

其他

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

项目包含 4G 公网基站建设，本环评仅对其施工期土建过程进行环境影响分析及提出环境保护措施，其运营期涉及到的电磁辐射影响需另做环评分析。

4.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期产生的废气主要包括三部分：一是施工过程中开挖、堆放、运输等过程产生的扬尘；二是施工机械和运输车辆运行过程中排放的尾气，其主要污染物有 CO、NO_x、HC；三是装修废气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自施工过程中的风力扬尘、土石方和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和作业扬尘。在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、开挖、回填、铺浇路面、建材运输、露天堆放、装卸等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。

A、车辆行驶的动力起尘

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{V}{5}\right) \times \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 不同车速和地面清洁程度下的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

车速 \ 粉尘量	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186

15 (km/h)	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 4.1-1 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70% 左右。表 4.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围。

表 4.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

B、露天堆场和裸露场地的风力扬尘

施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止在大风天气时进行此类作业以及减少建筑材料的露天堆放是抑制这类扬尘的一种很有效的手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4.1-3。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 4.1-3 不同粒径的尘粒沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 微米时，主要范围在扬

尘点下风向，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有不同。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。因此本工程若在施工应特别注意防尘的问题，制定必要的防尘措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

(2) 施工机械尾气

施工机械尾气污染产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件平均风速 2.3m/s 时，建筑工地的 NO_x、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的 5.4~6 倍，其 NO_x、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m。建设期，施工单位注意车辆保养，尽量保证车辆尾气达标排放。由于项目施工期影响只是暂时的，施工期汽车产生的 NO_x、CO 和烃类物质对周围环境影响在施工结束后已消除。

(3) 装修废气

装修废气主要来自保护站装修过程中使用的油漆、涂料等，该废气属于无组织排放。装修废气排放周期短。通过选用优质环保涂料，加强室内通风换气，可降低对环境及施工人员的影响。

综上，本项目施工期废气在相关减缓措施预防下，对周边大气环境及环境保护目标影响不显著，且一旦施工结束，废气影响也随之消失。

4.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期的废水排放主要来自于施工过程中产生的施工废水和施工工人的生活污水。

(1) 施工废水

本工程施工废水包括堆放的建筑垃圾、土石方、建筑材料被雨水冲刷及其他冲洗过程产生的废水、混凝土废水。工程临时堆场设置集水沟和简易沉淀池，施工废水经收集后进入沉淀池沉淀处理后原废水中 SS 去除率可达到 85%左右，沉淀后的上清液回用于施工场地洒水抑尘，不外排，沉淀下来的泥浆干化后须定时清理并委托有关单位及时清运。

(2) 施工生活污水

施工人员生活污水主要污染因子为 COD、氨氮等，施工期利用保护区内现有项目的卫生间，经化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地系统处

理达到《城市污水再生利用-绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）后，用于绿化及林地灌溉，不外排，对水环境影响较小。

（3）施工物料流失影响

施工期由于建筑材料的堆放、管理不当，特别是粉状物料如石灰、水泥、土方等露天堆放，以及裸露坡面等遇暴雨可能被冲刷进入水体。因此，施工期业主对运输、堆存严加管理，落实水土保持措施，如在物料堆场的周围设导排水沟；堆场上方设覆盖物；石灰、水泥等物质不进行露天堆放；做好用料的时间安排，减少堆放时间；堆场与河道距离尽量远，以减少物料流失对水体的影响。

（4）对罗汉源饮用水源保护区的影响分析

本项目巡护步道位于罗汉源饮用水源上游约 2200m 处，与水体的最近距离约 35m。

路基挖填方、边坡填筑等施工极易造成地表裸露，若不及时做好防护措施，在当地强降雨条件下，产生的水土流失会随着降雨冲刷进入罗汉源。施工中若不做好水土保持、绿化恢复和裸露地表防护等措施，也将对罗汉源水环境产生一定不利影响。

本项目巡护步道在原有巡护步道、原有土路基础上铺设而成，主要采用人工块石铺设，无需进行路基浇筑等大型工程，不存在高填深挖路段。且位于罗汉源饮用水源保护区内的工程无涉水作业，不会对罗汉源饮用水水源保护区水体水质造成直接影响。

综上所述，本项目施工期间所产生的废水对周围水体影响较小。

4.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要为各种施工机械的运行噪声和运输车辆的交通噪声，这些噪声具有阶段性、临时性和不固定性。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），一些机械噪声见表 4.1-4。

表 4.1-4 建筑施工机械噪声声级 单位：dB(A)

设备名称	距声源 5m	距声源 10m	设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	震动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	混凝土输送泵	88~95	84~90
轮式装载机	90~95	80~91	移动式发电机	95~102	90~98
推土机	83~88	80~85	商砼搅拌车	85~90	82~84
各类压路机	80~90	76~86	混凝土振捣器	80~88	75~84

重型运输车	80~90	78~86	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

主要施工机械噪声值随距离变化衰减情况见表 4.1-5。

表 4.1-5 主要施工机械不同距离处噪声值 单位：dB(A)

设备名称	5m	10m	20m	60m	100m	150m	200m	300m
液压挖掘机	90	84	78	68.5	64	60.5	58	54.5
电动挖掘机	86	80	74	64.5	60	56.5	54	50.5
轮式装载机	95	89	83	73.5	69	65.5	63	59.5
推土机	88	82	76	66.5	62	58.5	56	52.5
移动式发电机	102	96	90	80.5	76	72.5	70	66.5
各类压路机	90	84	78	68.5	64	60.5	58	54.5
重型运输车	90	84	78	68.5	64	60.5	58	54.5
电锤	105	99	93	83.5	79	75.5	73	69.5
震动夯锤	100	94	88	78.5	74	70.5	68	64.5
混凝土输送泵	95	89	83	73.5	69	65.5	63	59.5
商砼搅拌车	90	84	78	68.5	64	60.5	58	54.5
混凝土振捣器	88	82	76	66.5	62	58.5	56	52.5
云石机、角磨机	96	90	84	74.5	70	66.5	64	60.5
空压机	92	86	80	70.5	66	62.5	60	56.5

多数施工阶段，昼间机械作业噪声的影响距离在 100m 范围内，夜间则需 300m 甚至更远。针对施工噪声可能产生的影响，施工期间施工单位需严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》，采用低噪声施工设备和先进的施工工艺；加强对各种施工机械、车辆的维修养护；合理安排施工时间；加强施工期间的环保管理，提高施工人员的环境保护意识；限制大型载重车的车速；合理布设施工场地产生噪声设备的位置，减少施工噪声对周边居民点及野生动物的影响。

施工期噪声影响属于短暂影响，已随着施工结束而消失。

4.1.4 施工期固体废弃物环境影响分析

(1) 生活垃圾

项目不设施工营地，施工人员产生的生活垃圾利用现有项目垃圾收集箱收集，并委托环卫部门及时清运，同时施工期间建设方加强了对施工人员的环保意识教育，杜绝生活垃圾到处乱扔，以免影响周围地表水、景观及卫生。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要来自于原有仓库拆除、建材使用过程和装修过程中产生的废弃物，产生的建筑垃圾收集后由当地环卫部门统一处理，对周围环境影响较小。

(3) 工程余方

本项目施工时不需要进行大规模的山体开挖和土石方开挖，建设过程中挖出土方在项目地块内及时进行回填利用，基本无弃方产生，对周围环境影响较小。

(4) 凋落物

生物防火林带建设过程中，需要清除林带中非防火树种萌芽和枝条，将其清理至林带外，待其腐化后用于其他树种的养料，对周围环境影响较小。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期可能造成的生态环境影响主要为工程占地、植被破坏、珍稀物种破坏以及水土流失。

(1) 工程占地

项目临时占地也会对土地原使用功能产生一定影响，造成一定的水土流失及对周围植被的破坏，但施工结束后可采用一定的恢复措施，使土地恢复原有的使用功能。

(2) 植被破坏

本项目施工建设过程中会破坏一部分植被，因此在施工期结束后需对因临时占地而破坏的植被进行就地补种或异地补种等恢复措施，确保项目区域植被物种的多样性，减少植被破坏量。项目施工区域周围的植物群落种类主要为保护区常见种和广布种，项目建设对评价区内植被的影响是有限的。

(3) 珍稀物种破坏

根据生态现状调查，项目评价范围内并未发现珍稀物种，项目建设过程中不会对珍稀植物产生破坏，也不会对珍稀动物的生存环境产生影响。

(4) 水土流失

一般来说，只要存在一定的坡度，就不可避免地造成水土流失的发生。建设项目施工期间所产生的弃土、弃渣和地表开挖，会造成地表植被破坏；原地面坡度、坡长改变，填筑形成的裸露边坡，造成原地表植被水土保持功能的降低，这些都会加剧水土流失过程。建筑物的施工地同样会引起局部区域的水土流失现象增加。如果在施工过程中采取适当的措施，如喷水使土壤表面呈湿润状态，就能

有效地减轻土壤风蚀和尘土污染，降低水土流失量。

因此，施工过程中对临时工程采取及时防护，项目结束后及时进行场地绿化恢复措施，不会给项目区及周边环境带来危害。

施工期生态环境影响分析详见生态环境影响评价专题。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期大气环境影响分析

(1) 源强核算

黄坛淤保护站内工作人员依托九龙山自然保护区内已有食堂进行就餐。项目运营期产生的废气主要为 30 公顷大样地科研人员的餐饮油烟废气。

科研人员约 10 人，大样地板房内设食堂，共 1 个灶头，年工作日以 300d 计。每日供应三餐，食用油消耗约为 20g/人·餐，根据类比调查，油烟的挥发量占食用油总量的 2%~4%，按 3% 计算，厨房灶头上方安装有油烟净化器，处理效率可达 60% 以上，风机总风量以 1500m³/h 计，油烟经油烟净化器处理后通过专用的油烟管道排放，食堂日均运行以 4h 计，年运行 300d 计。项目餐饮油烟废气产排情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生		治理措施		污染物排放			排放形式	排放时间 (h)	
				核算方法	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	工艺	效果 (%)	核算方法	排放量 (t/a)			排放浓度 (mg/m ³)
食堂	/	餐饮油烟	油烟	类比法	0.005	3	油烟净化器	60	类比法	0.002	1.2	有组织	1200

(2) 影响分析

餐饮油烟废气经厨房油烟气经集气罩收集后，经过油烟净化器处理后，能达到《饮食业油烟排放标准》（GB18486-2001）中规定的油烟排放标准。

4.2.2 运营期水环境影响分析

(1) 源强核算

项目运营期产生的废水主要为黄坛淤保护站内工作人员和 30 公顷大样地科研人员的生活污水。

工作人员约 20 人，科研人员约 10 人，年工作日以 300d 计。根据浙江省用（取）水定额（2019 年），本项目保护站工作人员用水量参照机关办公用水定额（无食堂），生活用水量以 21.9m³/a·人计，科研人员用水量参照机关办公用

运营期生态环境影响分析

水定额（有食堂），生活用水量以 $38\text{m}^3/\text{a} \cdot \text{人}$ 计，产污系数以 0.85 计，则保护站工作人员生活污水产生量为 372.3t/a ，科研人员生活污水产生量为 323t/a 。生活污水中主要污染产生浓度约为 $\text{COD}350\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}35\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}250\text{mg/L}$ 。

项目废水源强核算详见表 4.2-2。

表 4.2-2 废水污染源强核算结果

产污环节	废水名称	污染物	污染物产生量		治理措施		去向	排放情况		
			核算方法	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺		效率 (%)	排放浓度 (t/a)	排放量 (t/a)
保护站工作人员日常活动	工作人员生活污水	废水量	系数法	/	372.3	化粪池+ 地埋式一 体化污水 处理装置 +人工生 态湿地 (依托)	/	绿化及林 地灌溉	0	0
		COD		350	0.130	80	0		0	
		$\text{NH}_3\text{-N}$		35	0.013	50	0		0	
		SS		250	0.093	90	0		0	
大样地科研人员日常活动	科研人员生活污水	废水量	系数法	/	323	化粪池+ 地埋式一 体化污水 处理装置 +人工生 态湿地 (新建)	/	绿化及林 地灌溉	0	0
		COD		350	0.113	60	0		0	
		$\text{NH}_3\text{-N}$		35	0.011	40	0		0	
		SS		250	0.081	70	0		0	

(2) 影响分析

运营期黄坛淤保护站工作人员生活污水依托九龙山自然保护区内已有化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地，大样地科研人员生活污水经新建的化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达到《城市污水再生利用-绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）后，用于绿化及林地灌溉，不外排，不会对周边水环境产生不利影响。

4.2.3 运营期声环境影响分析

本项目社会生活噪声主要为工作人员及科研人员巡护考察时产生的噪声，噪声级在 60~70dB 之间，考虑社会生活噪声源强不大且较为分散，同时本项目噪声评价范围内仅有 1 处敏感点，另外本项目噪声在传播过程中通过山体的阻隔和山林的屏蔽衰减后，预计对周围环境及敏感点影响不大。

4.2.4 运营期固体废物影响分析

(1) 源强核算

项目运营期固体废物主要为黄坛淤保护站内工作人员和 30 公顷大样地科研人员产生的生活垃圾。

生活垃圾主要垃圾成分为食物垃圾(水果核、水果壳皮、餐余品)、烂菜、食

品袋、纸屑等。如果不能得到及时收集清理、清运、处理或处置，将对生态、景观、环境质量产生大面积的污染或破坏影响。保护站工作人员按每人每天 0.5kg 计，大样地科研人员按每人每天产生 1kg 计，工作人员约 20 人，科研人员约 10 人，年工作日以 300d 计，则项目固体废物产生情况见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目固体废物产生情况汇总表

项目	人数	产生系数	工作天数	产生量
工作人员产生垃圾	20 人	0.5kg/d·人	300d	3t/a
科研人员产生垃圾	10 人	1kg/d·人	300d	3t/a
合计				6t/a

项目固体废物分析见表 4.2-4。

表 4.2-4 项目固体废物分析结果

产生环节	固废名称	主要成分	属性	形态	危险特性	贮存方式	委托处置量 (t/a)	排放去向
日常生活	生活垃圾	纸屑、果皮等	一般工业固体废物	固态	/	垃圾箱	6	统一定点收集后委托当地环卫部门统一清运

(2) 影响分析

项目生活垃圾日产日清，经垃圾桶集中收集后由环卫部门进行清运处理。项目固体废物处置满足废物处置减量化、资源化和无害化的技术政策，对周围环境影响很小。

4.2.5 运营期生态环境影响分析

本项目属于保护区基础设施建设工程，运营期不涉及生产性设施。项目运营期产生的污染物较少，主要为餐饮油烟、生活垃圾、生活污水及工作人员与科研人员社会生活噪声等，经处理后均能实现达标排放和合理处置，不会对保护区的动植物资源、区域景观生态系统、区域生态系统稳定性及生物多样性产生明显影响。详见生态环境影响评价专项。

选址选线环境合理性分析

4.3 选址选线环境合理性分析

本工程属于自然保护区基础设施建设工程，所建工程主要服务于保护区的可持续发展。项目的建设内容符合《浙江九龙山国家级自然保护区总体规划（2014-2023 年）》、《浙江省自然保护地体系发展“十四五”规划》、《遂昌县林业发展“十四五”规划》，项目建设地主要为灌木林地，无国家保护野生动植物。项目建设中避开茂密的林区，减少对生态环境的影响。

本项目巡护步道采用块石铺设，本着与自然协调，尊重现状的原则，沿原游步道走向，植被稀疏，以自然料石路面为主，游步道整治工程设计方案较为合理。

项目施工期结束后，通过采取相应的保护、恢复、减缓措施和生态恢复方案后，不会对保护区的环境、资源及景观造成较大影响。

综上所述，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 施工期环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期大气污染防治措施</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工期按《遂昌县建筑工程施工现场扬尘防治工作导则》中拆除工程、房屋建筑工程相关内容要求做好施工现场管理，措施如下：</p> <p>①施工围挡：施工现场采用连续或分段设置硬质围栏，围栏高度不低于 2.5 米；在建建筑物使用密目式安全立网进行围挡的，及时整理、维护。</p> <p>②湿法作业：拆除全过程应同步持续采用高压喷淋、雾炮等洒水降尘措施，对被拆除的房屋建筑及周边洒水抑尘。</p> <p>③场地硬化：施工现场出入口和场地内主要道路采用 C25 及以上混凝土硬化；材料堆放区和各类加工区用 C20 及以上混凝土硬化。</p> <p>④车辆冲洗：施工现场出入口应当配备车辆冲洗设施，并落实冲洗制度、建立车辆冲洗台帐，运输车辆冲洗干净后方可出场，严禁车辆带泥出场。</p> <p>⑤渣土车辆：施工现场运送土方、渣土的车辆应当封闭(或遮盖)，严禁沿路遗漏或抛撒。</p> <p>⑥洒水保洁：施工现场建立清扫保洁制度；施工机械在挖土、装土、堆土、破碎等作业时，应当采取洒水、喷雾等措施防止扬尘污染。</p> <p>⑦覆盖绿化：施工现场的灰、砂等散料以及裸土、不及时清运的建筑垃圾、渣土等，用 8 针规格的绿色防尘网进行覆盖，不得出现裸露。</p> <p>⑧基坑开挖：基坑开挖前做到手续齐全、主体到位和措施到位；基坑开挖采取湿法作业，挖掘机配备雾炮机，开挖过程喷淋、雾炮保持连续开启。</p> <p>(2) 施工机械尾气</p> <p>尽量选用低能耗、低污染施工机械、车辆。另外，应尽量选用质量高、大气环境影响小的燃料。加强机械、车辆的管理和维修，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。</p> <p>(3) 装修废气</p> <p>装修涂料油漆选用低挥发性或水性油漆，装修阶段加强室内通风排气。</p> <p>在采取各项大气环境保护措施后，可有效控制施工期废气影响。</p>
-------------	---

5.1.2 施工期水污染防治措施

(1) 工程临时堆场设置集水沟和简易沉淀池，施工废水经收集后进入沉淀池沉淀处理后上清液回用于洒水抑尘，不外排；

(2) 对运输、堆存严加管理，落实水土保持措施，如在物料堆场的周围设导排水沟；堆场上方设覆盖物；石灰、水泥等物质不得露天堆放；做好用料的时间安排，减少堆放时间；堆场与河道距离应尽量远，以减少物料流失对水体的影响；

(3) 施工人员产生的生活污水可利用九龙山国家级自然保护区内已建污水处理设施（化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地）进行处理；

(4) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣；

(5) 加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

5.1.3 施工期声环境保护措施

(1) 选用低噪声施工机械；

(2) 合理安排施工机械的位置，尽量远离敏感点；

(3) 采用商品混凝土，减少混凝土搅拌时产生的噪声；

(4) 对高噪声的施工机械要采取一定的降噪措施，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级；定期检查施工设备，一发现产生的噪声增加应及时维修或更换，暂不使用的设备应立即关闭；

(5) 运输车辆进入现场应减速，减少鸣笛；

(6) 加强施工期环境管理，提高施工人员的环保意识，以降低噪声对环境的影响；

(7) 一般情况下禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业。因生产工艺特殊要求必须连续作业时，建设施工单位在施工前应向有关生态环境管理部门申请登记。

采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。

5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

	<p>(1) 生活垃圾应及时委托当地环卫部门清运处理，防止长期堆放，导致垃圾腐烂发臭，滋生蚊虫苍蝇，给周围环境和施工人员健康带来不利影响；</p> <p>(2) 对于建筑垃圾，首先应考虑在工程内或附近平衡消化掉，施工单位规范运输，不随意散落，不随意倾倒。同时加强施工过程的管理，控制建筑垃圾的产生量及其对环境的影响。</p> <p>(3) 施工期开挖的土方在建设过程中尽量做到开采量与利用量的相对平衡，不能随意丢弃，造成水土流失。</p> <p>(4) 将防火林带中非防火树种萌芽和枝条清理至林带外，待其腐化后用于其他树种的养料。</p> <p>在采取各项固体废物污染防治措施后，可有效控制施工期固体废物影响。</p> <p>5.1.5 施工期生态环境保护措施</p> <p>施工期生态保护措施详见生态环境影响评价专题。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期环境保护措施</p> <p>5.2.1 运营期大气环境保护措施</p> <p>大样地板房厨房操作间机械排油烟及全面通风系统，油烟净化一体机及全面排风机设置于屋顶，并分别设置自然补风系统。根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）第4.2条，餐饮油烟排放浓度应小于$2.0\text{mg}/\text{m}^3$。</p> <p>5.2.2 运营期水环境保护措施</p> <p>黄坛淤保护站工作人员生活污水依托九龙山自然保护区内已有化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理，大样地科研人员生活污水经新建的化粪池+地埋式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达到《城市污水再生利用-绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）后，用于绿化及林地灌溉，禁止直接排入周围水体。</p> <p>(1) 污水产生情况</p> <p>本项目产生的废水主要为黄坛淤保护站内工作人员和30公顷大样地科研人员的生活污水。工作人员生活污水产生量为$372.3\text{t}/\text{a}$，科研人员生活污水产生量为$323\text{t}/\text{a}$。该部分水质为COD$350\text{mg}/\text{L}$、氨氮$35\text{mg}/\text{L}$、SS$250\text{mg}/\text{L}$。</p> <p>(2) 废水处理设施有效性分析</p> <p>废水处理工艺流程说明：项目产生的生活污水经化粪池处理后进入地埋式一</p>

体化污水处理装置进行处理，该装置采用生物接触氧化工艺，出水经人工生态湿地进一步处理达到《城市污水再生利用-绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）后，用于绿化及林地灌溉，不外排。

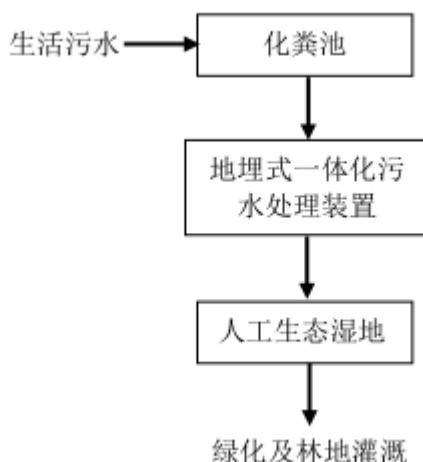


图 5.2-1 废水处理工艺流程图

本项目废水为生活污水，水质简单。主要污染因子为 COD、氨氮和 SS，化粪池及地理式一体化污水处理装置属于小型生活污水常用处理装置，设备运转稳定性高，废水处理可以做到稳定达标。

（3）污水处理装置处理能力

根据业主提供的资料，保护区内已有的一体化污水处理装置废水处理能力为 10t/d，已有生活污水产生量 1866.6t/a，约 6.22t/d。黄坛淤保护站建成后，新增生活污水 372.3t/a，约 1.24t/d，则现有污水处理装置规模可满足黄坛淤保护站工作人员生活污水处理要求。

大样地新建的一体化污水处理装置废水处理能力为 3t/d，大样地板房建成后，新增生活污水 323t/a，约 1.08t/d，污水处理装置规模可满足大样地科研人员生活污水处理要求。

（4）消纳可行性分析

本项目投产后，保护区内生活污水产生量共 2561.9t/a，根据《浙江省用（取）水定额（2019年）》绿化用水取 $0.55\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ，九龙山国家级自然保护区实验区面积为 5550.77hm^2 ，绿化用水最大消纳量为 3052.9 万 m^3/a ，远大于保护区内生活污水产生量。

综上所述，本项目营运期生活污水不会对周边水环境产生不利影响。

5.2.3 运营期声环境保护措施

加强管理和宣传，引导工作人员、科研人员文明工作，禁止喧哗。

5.2.4 运营期固废污染防治措施

(1) 安全贮存技术要求

生活垃圾：生活垃圾集中收集，妥善贮存。

(2) 规范利用处置方式

生活垃圾：业主应与当地环卫部门签订垃圾清运协议。

(3) 日常管理要求

生活垃圾：生活垃圾并定期由当地环卫部门统一清运处置。

综上所述，生活垃圾首先通过自行分类，然后投入垃圾分类箱内，再由管理部门进行清运，符合城市垃圾分类处置的要求。项目固体废物治理措施可行。

5.2.5 运营期生态环境保护措施

详见生态环境影响评价专题。

5.3 监测计划

项目施工期环境监测计划见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工期环境监测一览表

监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法
地表水	附近水体（罗汉源）取一个断面	pH、COD、氨氮、悬浮物、总磷、总大肠菌群等	施工期每季度监测 1 次	根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）中的方法
大气环境	黄坛淤自然村	颗粒物	每季度施工高峰期监测 1 次	
声环境	黄坛淤自然村	连续等效 A 声级	施工期每季监测 1 次	

项目运营期环境监测计划见表 5.3-2。

表 5.3-2 运营期环境监测一览表

监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法
废水	地埋式一体化污水处理装置	浊度、嗅、色度、pH 值、溶解性总固体、BOD ₅ 、总余氯、氯化物、LAS、氨氮、粪大肠菌群、蛔虫卵数	1 次/年	根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）中的方法
废气	油烟净化器排气口	食堂油烟	1 次/年	

5.4 环保“三同时”验收内容

根据报告评价结论和所提环境保护对策措施，提出工程环境保护“三同时”竣工验收重点内容建议，具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 工程“三同时”竣工验收重点内容一览表

序号	项目	环保设施	验收部位	验收标准
1	废水	化粪池+地理式一体化污水处理装置 +人工生态湿地	大样地	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)
2	废气	油烟净化器	大样地	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001), 即油烟最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$
3	生态环境	施工临时占地复植、复耕	临时施工场地	已覆土、复植、复耕, 或恢复其原有用途

其他

无

5.5 环保投资

建设项目总投资 2374 万元, 环保投资 85 万元, 环保投资约占总投资的 3.58%。主要包括施工期及运行期的各项环境污染治理投资、生态保护及水土保持投资。主要环保设施及投资额见表 5.5-1。

表 5.5-1 环境保护投资估算

序号	项目	污染防治措施	环保投资估算(万元)	
1	施工期	废气	施工期洒水、建材堆场防护措施	20
2		废水	集水沟、简易沉淀池等	5
3		噪声	低噪声施工机械、设备维护检修	3
4		固废	建筑垃圾临时贮存收集措施	2
5		生态恢复	施工期生态保护及临时占地恢复	20
6		环境监理	施工期环境监理	10
7	运营期	废气	油烟净化器	2
8		废水	化粪池+地理式一体化污水处理装置+人工生态湿地	15
9		固废	垃圾箱、环卫部门定期清运	3
10		环境监测及环境管理	环境监测及环境管理	5
环保投资合计			85	

环保投资

六、环境保护措施监督检查清单

要素	内容		运营期	
	施工期		环境保护措施	验收要求
陆生生态	减少占地，表土剥离；临时占地及时恢复植被，防止土壤侵蚀	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良	/	/
水生生态	对临时堆场采取临时防护措施，防止水土流失	落实相关措施，不对施工区域水体产生影响	/	/
地表水环境	施工废水经简易沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员生活污水依托现有污水处理设施处理后用于周边绿化及林地灌溉；对运输、堆存严加管理，落实水土保持措施；禁止向水体排放、倾倒废弃物。	不外排	黄坛淤保护站工作人员生活污水依托九龙山自然保护区内已有化粪池+埋地式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理，大样地科研人员生活污水经新建的化粪池+埋地式一体化污水处理装置+人工生态湿地处理达标后用于保护区植被绿化及山林灌溉	生活污水经处理后达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，用于绿化及林地灌溉，不外排
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用低噪声机械设备，并加强维修保养，合理安排施工时间	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	禁止喧哗	四周声环境符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类
振动	/	/	/	/
大气环境	定期对施工场地进行洒水降尘，对原辅材料、运输车辆采取密闭措施，加盖篷布等措施	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值要求	餐饮油烟经油烟净化器处理后经排气筒高空排放	执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小规模标准
固体废物	建筑垃圾统一收集后由环卫部门进行处置；生活垃圾由环卫部门集中处理；施工期开挖的土方在建设过程中尽量做到开采量与利用量的相对平衡，不能随意丢弃；将防火林带中	落实相关措施，不乱丢乱弃。	生活垃圾进行统一定点收集，委托当地环卫部门统一	合理处置

	非防火树种萌芽和枝条清理至林带外，待其腐化后用于其他树种的养料。			
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目符合遂昌县“三线一单”生态环境分区管控方案和生态红线要求，符合相关生态环境保护法律法规及生态环境保护规划。工程的建设对保护区的保护和管理工作有显著有利的促进作用。施工期对环境产生的影响是暂时的，施工结束环境影响即消除。工程在运营期对区域环境影响较小，在严格落实本评价提出的各项污染防治措施、生态保护措施及风险防范措施后，废水、废气、噪声、固废均可以符合国家、省规定的污染物排放标准。在此基础上，本项目的建设对环境的影响是可控的，能基本维持当地环境质量现状，从环境保护角度看，项目的建设是可行的。

八、生态环境影响专项评价

8.1 编制依据

8.1.1 环境保护相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修订并施行）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（2020.7.1 施行）；
- (5) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.7 修订并施行）；
- (6) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6 修订并施行）；
- (7) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.7 修订并施行）；
- (8) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7 修订并施行）；
- (9) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修订并施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1 起施行）；
- (11) 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》（1985.6.21 起施行）；
- (12) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告2021年第3号）；
- (13) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发[2015]57号）；
- (14) 《关于发布河北衡水湖等29处新建国家级自然保护区的通知》（国办发[2003]54）。

8.1.2 地方性法规、规章

- (1) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021.2.10 修订并施行）；
- (2) 《浙江省饮用水水源保护条例》（2020.11.27 修订并施行）；
- (3) 《浙江省森林管理条例》（2018.11.30 修订并施行）；
- (4) 《浙江省古树名木保护办法》（2017.10.1 起施行）；
- (5) 《浙江省自然保护区管理办法》（2014.3.13 修订并施行）；

- (6) 《浙江省自然保护区名录》（2013.9.27 起施行）；
- (7) 《浙江省公益林管理办法》（2009.6.1 起施行）；
- (8) 《浙江省野生植物保护办法》（2011.12.31 起施行）；
- (9) 《遂昌县人民政府关于印发〈遂昌县“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（遂政发[2020]82号）。

8.1.3 环评技术导则、规范、标准

- (1) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (2) 《自然保护区生物多样性调查规范》（LY/T1814-2009）；
- (3) 《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93）；
- (4) 《自然保护区管理评估规范》（HJ913-2017）；
- (5) 《中国生物多样性保护行动计划》（中国环境科学出版社，“中国生物多样性保护行动计划”总报组编）；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级指标标准》（SL190-2007）；
- (7) 《浙江省九龙山自然保护区自然资源研究》（浙江省林业厅，1996）；
- (8) 《浙江省九龙山自然保护区自然资源研究（二）》（浙江大学 2001，2007）。

8.2 生态环境评价等级及范围

8.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 6.1.2 生态评价等级确定原则，确定本工程生态影响评价工作等级为一级。项目生态评价等级判定过程详见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目生态等级判定过程一览表

序号	判定原则	本项目
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	项目位于九龙山国家级自然保护区内
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	项目涉及浙江省丽水市遂昌县九龙山生物多样性自然保护区优先保护区
d)	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目不属于水文要素影响型
e)	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	
f)	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）	项目黄坛淤保护站用地面积约 275m ² ，大样地监测板房

	确定;	占地面积约 240m ² , 小于 20km ²
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级	/
h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。	/
结论		项目评价等级确定为一级

8.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中 6.2.2, “涉及占用或穿(跨)越生态敏感区时, 应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围。”结合工程特点, 本项目生态评价范围为整个九龙山国家级自然保护区。

8.3 九龙山国家级自然保护区概况

8.3.1 基本概况

名称: 浙江九龙山国家级自然保护区

地点: 位于浙、闽、赣三省毗邻地带的遂昌县西南部, 与福建浦城、浙江龙泉接壤, 属武夷山系仙霞岭的一个分支, 介于北纬 28° 19' 10" ~ 28° 24' 43"、东经 118° 49' 38" ~ 118° 55' 03" 之间。

主要保护对象: 中亚热带湿润季风气候区域, 黑鹿、黄腹角雉、伯乐树、南方红豆杉、九龙山榧等珍稀濒危野生动植物种群栖息地。

类型: 野生动物生态系统

管理机构: 浙江省九龙山国家级自然保护区管理中心

总面积: 保护区总面积 5525.0hm², 其中核心区面积 1531hm², 缓冲区面积 1630hm², 实验区面积 2364hm²。

8.3.2 自然特征

(1) 地质

九龙山国家级自然保护区地处绍兴—江山深断裂带以东区域, 地层分区上处于华南地层区(一级)四明山—武夷山地层分区(二级)龙泉地层小区(三级), 地质构造上处于华南地槽褶皱系(一级)浙东华夏褶皱带(二级)陈蔡—遂昌隆起(三级), 区内地史古老, 孕育于中生代侏罗纪, 距今约有 2 亿年的历史。九龙山区域受几个 NNE 向构造(如龙游—遂昌、上虞—庆元断裂)以及 NW 向构造(如遂昌—松阳—平阳大断裂)的控制, 保护区内的小断裂以 NE—SW 向为主。全区地层以

侏罗纪火山岩最为发育，基岩以中生代鹅湖岭组火山熔岩和火山碎屑岩的熔凝灰岩、流纹斑岩、花岗斑岩、蚀变酸性火山岩等组成。熔凝灰岩出露最广，从海拔400~1724m均广泛分布，九龙山顶峰、内九龙、外九龙、内阴坑、黄基坪尖等都是熔凝灰岩；流纹斑岩出露在海拔700m左右的上廖坑、岩坪一带及海拔1320m的黄基坪等地。这些火山岩组成了九龙山的主体，成为该区地貌发育的地质基础。

(2) 地貌特征

九龙山地貌属中山山地，整个山体呈西南—东北走向，断裂、扭曲、切割、侵蚀形成了今天的“九脊六沟”，悬崖峭壁的险峻地貌巍峨壮观，九龙山区域的地貌表现了以下特征：

1) 山地陡峭，高峰群集。九龙山山势险要，峰峦叠嶂，谷深坡陡，山体坡度大于40°的区域面积占总面积的80%。境内高峰群集，以九龙山主峰为中，周围簇拥着海拔1500m以上的山峰28座，1000~1500m的山峰35座，切割深度一般在400~500m左右，为形成九龙山区域的植被垂直带谱奠定了地形条件。

2) 山顶部有古夷平面残留。九龙山区域山顶有白垩系古夷平面留余，地势相对平缓，相对高度20~200m，海拔1500m上下，上面覆盖着由侏罗系火山岩风化而成的土壤，土层深厚，即使陡坡处也可达60~70cm；下面有在湿热的古气候环境下形成的残留红土，矿质养分较低。因经过长期的植被枝叶残积影响，表土已积累了较厚的有机质层，古夷平面上现有植被茂密。

3) 重力坡地貌广泛分布。在山顶山脊，由于火山岩物理、化学性质的差异，加上山顶山脊部位的岩石物理风化强烈，岩石沿断裂节理崩塌及经过长期风化剥蚀，使山峰呈脊状、尖锥状峰峦，山顶部位两坡格外陡峭，如大岩前到九龙山顶的一段山脊特别明显。在山坡，在强烈的坡面重力作用下，使冲沟、崩塌、滑坡现象较常见。由于受断层的作用，山坡断崖陡峭如切，以大岩最为突出，规模小的断崖在屁股坑、内九龙、外九龙也多处可见，在壁立的断崖下方，都有明显的倒石堆存在。在沟谷，区内沟谷宽度小，横剖面呈“V”字形，纵剖面坡度大而多裂点，梯级状明显，河床比降大，水动力强，下蚀作用强烈，瀑布龙潭多处可现。在内九龙、外九龙及罗汉源等溪谷中都有九个龙潭，当地人称“龙井”，传说九龙山亦由此得名。

4) 闭塞的小地形环境。九龙山区域的山脉总体呈NNE走向，但各山峰的山脊又有所不同，有几处呈“W”型排列，相邻间的山脊组成围椅状、漏斗状等，内九龙、外九龙都属此种形态，使热量、湿气等不易扩散，大气扰动性小，易导致辐射

逆温，形成一个相对的暖处，成为形成局部小气候的小地形条件，适合一些动植物生存。

(3) 气候

九龙山气候属中亚热带湿润季风气候，四季分明，雨量充沛，光照适宜，相对湿度较高。区内山峦起伏，沟壑纵横，云海茫茫。复杂的地形，构成了丰富多样的气候环境。概括九龙山保护区的气候条件，具有垂直地带性、雨季和干季明显、山顶部风大气候变化复杂、南北坡有较大差异4个特征。

保护区自海拔400m起至山顶1724m，气候垂直差异很大，平均气温垂直递减率为 $0.52^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，年均降水量垂直递增率 $58\text{mm}/100\text{m}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温垂直递减率 $180^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，无霜期缩短 $5.5\text{天}/100\text{m}$ 。日照则不同，受山体、高程、坡向等因素的影响，在海拔650~850m日照最少，向上则随着海拔增高而增加。各类植物都因不同海拔高度的气候条件选择自己适宜生长的地方，气候条件与植物种类的垂直分布密切相关。保护区的气候资源，可分成5个垂直层次予以评述（见表8.3-1）。

保护区降水量多，且年际变化大，年内分配不均，如海拔1320m的黄基坪，年总降水量为1855~3600mm。降水量集中在4-6月，占全年降水的46%，形成明显的雨季。7-8月为少雨期，降水量仅占17%；夏季的高温少雨，容易引起伏秋的干旱。但由于九龙山保护区森林覆盖率高，水源涵养和水土保持功能好，洪涝灾害及旱灾很少发生（见表8.3-1）。

表 8.3-1 九龙山自然保护区气候资源垂直分布状况

海拔高程 (m)	年均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	最冷月均温 ($^{\circ}\text{C}$)	最热月均温 ($^{\circ}\text{C}$)	极端最低温 ($^{\circ}\text{C}$)	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动 积温 ($^{\circ}\text{C}$)	年总降水量 (mm)	年太阳辐射 (mj/m^2)	最低气温 \geq 4 $^{\circ}\text{C}$ 天数 (天)
400~600	14.5~16.0	3.8~5.3	25~27	-12~-9	4700~5100	600~1500	200~4400	210~230
600~1000	12.5~14.5	2.0~3.8	23~25	-15~-12	3800~4700	800~1600	3600~4200	190~210
1000~1400	10.0~12.5	1.0~2.0	21~23	-18~-15	3200~3800	900~1800	4000~4300	180~190
1400~1600	9.0~11.0	0.5~1.5	19~21	-20~-18	2600~3200	1000~1900	4000~4200	170~180
1600~1724	8.0~9.0	0.0~1.0	18~19	-21~-20	2500~2600	2000 \pm	4100 \pm	170 \pm

山顶部兀立招风，冷暖平流强烈，气温日较差大且不规则，白天的热对流作用，造成云雨天气为多；山谷中则以夜雨为多。南向坡太阳辐射较强，温度较高且日较差较小，霜冻较轻而少，但蒸发力强，土壤较干燥；北向坡则太阳辐射较弱，温度较低且日较差大，霜冻较多而重，蒸发力较弱，土壤湿度较大。谷顶部及南北坡的不同条件与季节变迁，影响着植物的生长分布及动物的栖息迁徙，如在冬季动

物往往朝向阳山麓迁移。

(4) 水文

九龙山保护区是钱塘江水系乌溪江支流的集水区，山涧溪流受构造线 NE-SW 向及 NE 向的控制，整个水系呈羽翅状，从东西两个方向流入毛阳溪、周公源和碧龙源。周公源为乌溪江在保护区内的主要支流，内九龙、外九龙、里岗源、中岗源及外岗源等几条小溪几乎平行注入杨茂源，七树坑、松树坑、松坑等平行注入罗汉源，其他更小的支溪如内阴坑、外阴坑也几乎平行汇聚到更大的支流后汇入罗汉源，罗汉源与杨茂源再分别汇入周公源。毛阳溪、碧龙源和周公源再汇合于湖南镇水库，流入钱塘江上游的乌溪江。

九龙山水体质量好。据环保部门监测，符合国家一级水标准。pH 值 6~7，呈中性，溶解氧含量较高，达 7.99~8.67mg/L，氨、氮、酚、氰、汞、砷等有毒物质未检出。水体是任何动植物的生存基础，水质好，无污染，有利于动植物的生存繁衍。国家二级保护野生动物大鲵的存在，除了生态环境保持较好外，与九龙山的优良水质也有密切关系。

九龙山的山体由火山岩构成，无含水层。山谷前又无大的坡积、洪积及缓坡地，不具备储存大量地下水的条件。因此，九龙山保护区地下水储量小，地下水源以裂隙水为主，水位相对稳定。

(5) 土壤

1) 成土条件

九龙山保护区气候温暖湿润，植被为古老的阔叶林，母质为中生代酸性火山岩的风化物，成土时间长，人为影响少。土壤发育特点是富铝化作用显著，有机质转化迅速。粘粒矿物以多水高岭土和三水铝石为主，腐殖质组成以富里酸占优势；土层深厚，粘质粗松，酸性反应，有机质、全氮及钾素丰富。

2) 土壤类型与分布

本区土壤有红壤、黄壤、水稻土 3 个土类，红壤土类分老红壤、红壤、乌红壤、黄红壤 4 个亚类，黄壤土类分黄壤、乌黄壤、生草黄壤 3 个亚类，水稻土面积积极少，仅为潴育型水稻土 1 个亚类。

各土壤类型的分布与性状详见表 8.3-2。

表 8.3-2 九龙山自然保护区土壤类型、分布与性状

土类	亚类	分布		性状
		垂直分布	主要植被、地形	
红壤	老红壤	海拔 600m 以下	凸形脊坡下部, 松灌植被	土质粘、酸、瘦
	红壤	海拔 600m 以下	针、阔植被	粘度、酸性、肥力等居中等状态
	乌红壤	海拔 1000m 以下	陡坡山凹, 常绿阔叶林	壤质土, 自然肥力好
	黄红壤	海拔 600-1000m	阔、松、灌植被	红壤向黄壤的过渡类型, 肥力仅次于乌红壤
黄壤	黄壤	海拔 1000-1400m	针叶林	粘实, 通气性和肥力较差
	乌黄壤	海拔 1000-1600m	阔叶林	结构较好, 有效养分多, 肥力较好
	生草黄壤	海拔 1600m 以上	山顶部, 灌草类植被	有机质含量高, 但矿化度低
水稻土	潴育型水稻土	较低海拔	山垄和山麓缓坡梯田	母质为红壤, 通过种植水稻发育而成, 数量极少

(6) 植被

本区地带性植被是中亚热带常绿阔叶林, 九龙山保护区是华东地区植被保存最好的地区之一。尤其是 600hm² 原生状态自然植被在我国东部高密度人口及经济发达地区十分罕见。由于海拔高差大, 垂直气候变异明显, 九龙山保护区植被显示常绿阔叶林典型特征的同时, 还存在着较为完整的垂直带谱系列。保护区植被可划分为针叶林、针阔混交林、阔叶林、竹林和灌丛 5 个植被型组、11 个植被型、32 个群系组和 44 个群丛组。

1) 针叶林

本区针叶林可分为温性针叶林、暖性针叶林两个植被型。海拔 800m 以下的马尾松林为暖性针叶林, 灌木层主要有木荷、冬青、拟赤杨、继木、马银花等, 草本植物主要为芒萁; 海拔 800m 以上为温性针叶林分布区, 主要有黄山松林、柳杉林和南方铁杉林。黄山松林主林层下稀疏分布着钝齿冬青、光萼林檎、华东山柳等, 灌木层有三桠乌药、华山矾、映山红、马醉木等, 草本层有普通鹿蹄草、铁丁兔儿风、东风菜等; 柳杉林主林层中杉木占着三成多的比重, 灌木层主要有蜡莲绣球、石楠、薄叶山矾、南方枳椇、锐齿槲栎、多脉青冈、木荷等, 草本层植物十分稀少; 南方铁杉林主林层常分布有较多的阔叶树种, 在郁闭的林分下不出现南方铁杉的幼树、幼苗, 但在林窗却可见到较多的野生幼苗。九龙山保护区内共有针叶林 1926.7hm², 占保护区总面积的 34.9%。

2) 针阔混交林

九龙山自然保护区的针阔混交林分布海拔较高, 属温性针阔混交林类型, 主要

有黄山松—木荷混交林、杉木—木荷混交林、福建柏—甜槠混交林。黄山松—木荷混交林主要分布在海拔 1300~1500m 地段，伴生种有灯台树、多脉青冈、交让木等，灌木层有微毛柃、薄叶山矾、鹿角杜鹃、厚皮香等，草本层稀缺；杉木—木荷林分布在海拔 1100m 以下地区，有甜槠、山合欢、拟赤杨等树种伴生，灌木层有鹿角杜鹃、箬竹、猴头杜鹃、马银花、浙江红花油茶等，草本层有中华野海棠、华东瘤足蕨、黑足鳞毛蕨、狗脊蕨、苔草等；福建柏—甜槠林分布在海拔 1100m 左右陡坡上，伴生种有木荷、石灰花楸、褐叶青冈、黄山松等，灌木层除主林层幼树外，有鹿角杜鹃、矩形叶鼠刺、窄基红褐柃、玉山竹等，草本层主要有麦冬、苔草、华东瘤足蕨等。本区共有针阔混交林 1117.6hm²，占保护区总面积的 20.2%。

3) 阔叶林

阔叶林是本区分布最广、类型最多、结构最复杂、面积最大的植被型组，可分为常绿阔叶林、落叶常绿阔叶混交林、落叶阔叶林、山地矮曲林 4 个植被型。本区共有阔叶林 2139.8hm²，占保护区总面积的 38.7%。

①常绿阔叶林

常绿阔叶林是该地区的地带性植被，分布范围广。在海拔 900m 以下，因过去人为干扰较多，自然植被受到过不同程度的破坏，现存较好的常绿阔叶林往往呈孤岛状分布；海拔 900m 以上，常绿阔叶林植被保存较好，林冠稠密，类型繁多，成为九龙山植被的主体。

常绿阔叶林含青冈林、栲林、石栎林、山矾林、润楠林、樟林等 6 个群系组，其中以青冈林最为典型和最具特色。青冈林是东亚地带性植被之一，本区有 600hm² 完整地保存着原生状态的标准青冈群系，由云山青冈、青冈、褐叶青冈、小叶青冈、细叶青冈和多脉青冈等 6 种青冈各自作为优势种组成的群丛组，从山麓到顶部垂直分布的替代序列很是清晰，表现出山地青冈林群落连续体，是迄今所知我国东部最完整的植被或林型。黑山山矾和甜槠为优势种组成的群丛组，是本区常绿阔叶林的另一特色，黑山山矾过去多见散生，组成群落则属首次发现，在林型学和生态学上有重大的意义。常绿阔叶林不同的群丛组，其伴生种、灌木植物和草本植物也有所不同。如褐叶青冈—木荷林，乔木层以褐叶青冈为主，伴生少量的木荷、蓝果树，灌木层有鹿角杜鹃、马银花、尾叶冬青、褐叶青冈、甜槠等，草本层有光叶里白等；黑山山矾—甜槠林，乔木层以黑山山矾为主，伴生甜槠、木荷、红楠等树种，灌木层也以黑山山矾占优势，其他种类还有青冈、甜槠、小叶青冈、浙江新木姜子、鹿

角杜鹃、尾叶冬青、尖连蕊茶等，草本层有光叶里白、狗脊蕨、华南瘤足蕨等。

②落叶常绿阔叶混交林

组成该类型的落叶树树体高大，占居上层，主要树种有鹅掌楸、秀丽槭、华西枫杨、缺萼枫香、灯台树等；常绿树多占居乔林层的下层，主要树种有多脉青冈、木荷等。落叶常绿阔叶混交林多分布在沟谷地带或近沟谷的下部山坡，自海拔 600m 至 1600m 均有分布，主要有鹅掌楸—多脉青冈林、缺萼枫香—紫楠林、橄榄槭—披针叶茴香林、暖木—多脉青冈林、亮叶水青冈—多脉青冈林等 5 个群丛组。以鹅掌楸—多脉青冈林为例，第一亚层以鹅掌楸、秀丽槭、华西枫杨等落叶阔叶树为主，第二亚层以多脉青冈等常绿阔叶树占优势，灌木层有尖连蕊茶、浙江红花油茶、蜡莲锈球、浙江新木姜子、隔药枏、多脉青冈等，草本层主要有大叶金腰、赤车、麦冬、黄山鳞毛蕨、宝铎草等。

③落叶阔叶林

本区的落叶阔叶林多分布于海拔 1100~1650m 的山沟谷地，与常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林间无明显的垂直带而呈相互镶嵌分布，通常树体高大，林相整齐，其群落组成具有原生性和古老性，许多古老珍稀种类都分布其中或其本身为优势种，如鹅掌楸、黄山木兰、枫香、银鹊树、连香树、香果树、华西枫杨、长序榆、兰果树等。落叶阔叶林有亮叶水青冈—鹅掌楸林、缺萼枫香—华东野胡桃林、缺萼枫香—秀丽槭林、鄂榎—鹅掌楸林、银鹊树—华东野胡桃林、长序榆—青钱柳林等 6 个群丛组。以鄂榎—鹅掌楸林为例，乔木层可分 2~3 亚层，以第一亚层的鄂榎、鹅掌楸占优势，伴生树种有缺萼枫香、浙江新木姜子、假地风皮等，灌木层有尖叶山茶、枏木、茶条果、榕叶冬青等，草本植物主要有麦冬、山椒草、虎耳草、黄山鳞毛蕨等。

④山地矮曲林

这是在特殊的生境条件下形成的特殊类型，九龙山有两种，一种是在低海拔的陡坡土层瘠薄、光照强、水分少的环境条件下形成的类型，该类型的建群种是乌冈栎，树高 3~4m，伴生种有马银花、短尾越桔、赤楠、鹿角杜鹃等，林下几乎无草本植物出现；另一种是在中高海拔的山顶、山脊或近山脊的山坡上，是在山风强、气温日变化大、云雾多、湿度大、土层薄的环境条件下形成的类型，该类型的建群种为猴头杜鹃，伴生种很少，下层木也以猴头杜鹃为主，伴生少量的马醉木、木荷、小叶青冈等，草本植物罕见，在山岗上形成十分壮观的杜鹃长廊。

⑤竹林

九龙山竹林有大径竹和小径竹林，主要为毛竹林和玉山竹林。毛竹林分布于海拔 1000m 以下立地条件较好的地段，有天然林，也有人工林。天然林分布海拔较高，而人工林多数在护林点附近，生长良好。玉山竹林分布于海拔 1550m 以上的山脊线上，成密集块状分布，高 3m，秆粗 2~5cm，郁闭度 0.9。本区竹林的分布面积很少，仅 24.7hm²，占保护区总面积的 0.4%。

⑥灌丛

灌丛多分布于近山顶的山岗或山坡上，主要类型有鹿角杜鹃—黄山松灌丛、云锦杜鹃—箬竹灌丛、华山矾灌丛、映山红灌丛、波叶红果树灌丛等。鹿角杜鹃—黄山松灌丛分布于海拔 1500m 以上的山岗或近山岗山坡上，伴生种类有窄基红褐柃、山鸡椒、云锦杜鹃、映山红、猴头杜鹃等，草本植物有箬竹、东风菜等；云锦杜鹃—箬竹灌丛分布于海拔 1550m 以上的山顶部分，伴生种有华山矾、饭汤子、圆锥绣球等，草本植物有芒、东风菜、蕨类；华山矾灌丛分布在主峰下海拔 1680m 的西北坡，主要种类有华山矾、映山红、山樱花、野漆树、饭汤子、华东山柳、盐肤木等；映山红灌丛分布于海拔 1680m 的山顶部分，主要种类有映山红、华东山柳、扁枝越桔、波叶红果树、钝齿冬青等；波叶红果树灌丛分布于海拔 1600m 以上的山顶部分，组成种类有波叶红果树、映山红、华东山柳、灯笼花、中华石楠、南方六道木等。本区灌丛的分布面积不大，有 274.5hm²，占保护区总面积的 5.0%。

⑦人工植被

除上述 5 类植被型组外，九龙山保护区内还分布有少量的人工栽培植被，主要是农田和果园，面积共计 41.4hm²，占保护区总面积的 0.8%。

(7) 景观资源

遂昌九龙山呈“九脊六沟”之态，保护区内山奇水纵、断崖飞瀑、朝云暮雾、古木参天、奇花异草、鸟鸣鹿呦，构成九龙山多姿多彩的山水画卷，不愧是“九龙汇聚，天然宝地”。扩区后，有大小景源六十余处，但主要集中于罗汉源和黄基坪。地质景观有龟岩、佛岩、蔡相岩、九龙涧、黄基坪、九龙植被带等；水域景观有平板溪、神仙钓鱼池、千丝瀑、小洋坑瀑布群、黄基坪湿地等；生物景观有天坪听涛、原生阔叶林、树木园、高山杜鹃林等；天象与气候景观有九龙秋色、九龙日出、九龙云海等；建筑与设施景观有自然科教馆、泗洲庙、左别源村等；旅游商品有遂昌烤薯、石蛙、土蜂蜜等。

8.3.3 社会经济特征

(1) 行政区域

本保护区位于浙江省遂昌县，涉及黄沙腰、柘岱口、龙洋、王村口4个乡（镇）19个行政村。

(2) 人口数量与民族组成

九龙山国家级自然保护区现有在岗职工44人，保护区内有常住人口182人，其中核心区无常住人口，缓冲区范围常住人口35人，实验区范围常住人口147人，均为汉族。

(3) 社区经济

保护区地处三省交界的偏远深山区，周边与遂昌县黄沙腰、柘岱口、龙洋、王村口4乡（镇）及龙泉市相邻。本县的4个周边乡（镇）均属遂昌县经济欠发达乡（镇），共有人口24930人，人口密度45人/km²；人均年生产总值1.27万元，其中农业产值8526万元，占67.2%；农民人均年收入5637元，仅为遂昌县农民人均年收入的71.0%、浙江省农民人均年收入的30.3%，农村经济相对贫困。

(4) 交通、通信

九龙山保护区地处三省毗邻的偏远地带，远离铁路、港口和大中城市，加上山区地形复杂，公路弯多、坡陡、等级低，交通条件不甚理想，保护区现有4条林区公路与外界公路相连接，其中2条延伸至保护区内部，一条为黄沙腰镇政府驻地至现保护区管理局驻地，区内里程1.5km，一条通至岩坪自然村，区内里程2.0km；另2条通至保护区边界，一条通至白水岭脚，一条通至西坑里自然村。

保护区现有4个保护管理站均已通电；现保护区管理局驻地已通邮、通程控电话，保护管理站间有内线电话相通，保护区大部分山场都有移动信号覆盖。

8.3.4 土地权属

保护区总面积5525.0hm²，其中国有土地1179.7hm²，占21.4%；集体土地4345.3hm²，占78.6%；保护区内现有森林蓄积量31.84万m³，森林覆盖率达98.8%。目前，保护区已基本完成国有山林和集体山林定权发证工作，落实了山林权属。保护区范围内的山林将实行统一规划、统一经营、统一管理，由保护区管理局与相关乡（镇）签订协议，明确各方的责、权、利关系。目前保护区界线清楚，与邻界周边乡（镇）、村无权属纠纷。

8.3.5 功能区划

依据保护对象受人类活动影响的程度，兼顾当地群众生产生活的需要，按照区划原则与有关标准，在实地踏查、广泛调研和充分分析的基础上，根据保护区内自然条件、资源特点、科学价值，结合地貌特征，进行科学区划，把保护区划分为核心区、缓冲区、实验区三个功能区。

考虑到目前保护区各功能区的区域相对合理，各项基础设施逐渐起步建设，比较适应当下建设发展的实际需要，且综合保护区外围保护地带（集体林）现状及生态移民工程的长期性和复杂性，本次规划遵从原功能区划范畴，即暂不对功能区进行调整。

（1）核心区

核心区是自然保护区的重点保护区域，实行绝对保护，严禁任何形式的采伐、狩猎、旅游等活动，仅供观察、研究和资源监测，任何人未经批准，均不得入内，以保持其生态系统尽量不受人干扰，让其在自然状态下进行更新和繁衍。核心区是保护区的主体和核心，将保护区内被保护对象具备典型代表性并保存有完好的自然生态系统和珍稀濒危动植物集中分布地划为核心区，具体包括：黑鹿、黄腹角雉、黑熊等珍稀濒危动植物的主要生存栖息地；生态系统比较完整的区域；有原生性的典型地带性森林群落常绿阔叶林和我国东部最标准的青冈林群落集中连片分布的区域。核心区面积 1531.0hm²，占保护区总面积的 27.7%。

（2）缓冲区

为使核心区得到切实有效地保护，以减少保护区周边社区的生产经营活动对核心区的影响，在核心区外围以山脊、沟等地形线和较为明显的小班界、路为界，并根据具体情况划定一定的区域范围作为缓冲区，对自然环境与自然资源的保护起到缓冲作用。缓冲区是核心区的缓冲地带，其作用一是减缓外界对核心区的影响和干扰，二是在不破坏其群落环境的条件下，用作某些试验性或生产性的科学考察、科学试验、教学实习，但禁止经营性生产，也不能开展生态旅游活动。缓冲区面积 1630.0hm²，占保护区总面积的 29.5%。

（3）实验区

规划实验区的目的是为了在保护区内提供进行科学研究和多种经营的试验和经营场所，有助于进一步提高保护区的物种与生物多样性的整体功能水平，充分发挥保护区生态效益、社会效益和经济效益，促进保护区内外的区域经济发展，达到保

保护区事业的可持续发展要求。实验区主要用于探索九龙山自然保护区可持续发展的有效途径，在不破坏原生性植被和有效保护区内珍稀动植物资源的前提下，对自然资源进行适度利用，开展科研实验、教育培训、生态旅游和多种经营活动，并可适度建设和安排生产、生活和管理项目设施。实验区位于缓冲区界与保护区界之间。在西界缓冲区界与保护区界重合，在北界 1388m 山峰处与保护区界点合，其外侧无实验区域，此二处应建立外围保护带。实验区面积 2364.0hm²，占保护区总面积的 42.8%。

另外，为使保护区尽可能少受外界影响，根据地形、地貌及区内保护对象的分布状况，在实验区外围，设置一定宽度的外围保护地带（详见功能区划图）。遂昌县人民政府已制定了《浙江九龙山自然保护区外围保护带管理办法》，落实了一系列保护、管理及补偿措施，随着外围保护带的建设，保护区的保护压力将大大得以减轻，同时，随着条件的成熟，为以后保护区的扩大打好基础。

8.3.6 主要保护对象及分布

(1) 黑鹿、黄腹角雉等珍稀濒危动物的野生种群及其栖息地

黑鹿和黄腹角雉是我国特有的世界性受胁物种，列入《濒危野生动植物国际贸易公约》（CITES）附录 I 名录，是国家一级重点保护野生动物。九龙山保护区是我国黑鹿最重要的分布中心和最大种群的集中分布区。同时，也是黄腹角雉最重要的栖息地和最集中的分布地之一。这两个物种均为我国东洋界华东区东部丘陵平原亚区的典型代表种类。另外还分布有豹、云豹、白颈长尾雉 3 种国家一级重点保护野生动物及黑熊、藏酋猴、猕猴、白鹇、大鲵等 40 种国家二级保护野生动物；九龙山区域也是九龙棘蛙等 5 种动物模式标本的原产地。

(2) 伯乐树、南方红豆杉、九龙山榧等珍稀濒危野生植物的原生地

保护区内分布着伯乐树、南方红豆杉等国家一级重点保护野生植物，福建柏、长叶榧、榧树（九龙山榧）、白豆杉、连香树、长序榆、鹅掌楸、香果树等 16 种国家二级重点保护野生植物、15 个中国特有属及银鹊树、南方铁杉、八角莲、短萼黄连等 9 种珍稀濒危植物。同时，九龙山区域又是遂昌冬青、九龙山景天、九龙山榧、九龙山凤仙花、九龙山短肠蕨、遂昌大果油茶等 40 种植物模式标本的原产地，具有重要的学术研究和保护价值。

(3) 典型的地带性植被类型，特有的森林植物群落

九龙山保护区亚热带植被系列完整，尤以 600hm² 原生性常绿阔叶林植被最为典

型、最具代表性。保护区生物资源丰富，区系成份复杂，垂直带谱明显，具有多样性、复杂性、古老性、过渡性等特征，是一个天然的生物基因库。

九龙山保护区内保存着原生状态的标准青冈群系组，由多脉青冈、云山青冈等6种青冈组成的群丛组，从山麓到顶部替代序列非常清晰，表现出山地青冈林群落连续体，是迄今所知我国东部最完整的标准植被或林型。在中海拔的山顶、山脊或近山脊的山坡上，分布着以猴头杜鹃为建群种的常绿矮曲林，在山岗上形成蔚为壮观的猴头杜鹃长廊，极具研究和观赏价值。黑山矾过去仅见散生，在九龙山组成群落则属首次发现，在林型学和生态学方面有重大意义。此外，成片分布的长序榆林、银鹊树林、鹅掌楸林、福建柏林等也属罕见。

(4) 浙江省最大水系钱塘江的最南端源头

九龙山是钱塘江水系的最南端源头集水区，保护区的森林植被担负着涵养水源、保持水土、调节气候、防治污染等多种生态功能，其生态地位极端重要，是国家级生态公益林重点建设区域。

8.3.7 罗汉源饮用水源保护区

根据《遂昌县环保局关于要求批准王村口镇反潭岗水库等九个饮用水水源保护区划分报告的请示》（遂环保[2010]10号）及《遂昌县人民政府关于同意王村口镇反潭岗水库等九个饮用水水源保护区划分报告的批复》（遂政发[2010]43号），黄沙腰镇罗汉源饮用水源保护区分为一级保护区和二级保护区，其中：

(1) 一级保护区

罗汉源取水点下游150m至取水点上游1000m河段的水域和该河段沿岸两侧纵深50m的陆域。

(2) 二级保护区

以及保护区陆域边界两侧纵深至第一山脊线的陆域，以及保护区上游边界以上2000m河段的水域和该河段沿岸两侧纵深至第一山脊线的陆域。

根据现场踏勘，本项目工程不在汉源饮用水源保护区陆域范围内。

8.4 生态环境现状调查与评价

根据章节8.2，确定项目评价等级为一级评价。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）附录B，本项目采用资料收集法、遥感调查法和现场调查法相结合的调查方法。

本次调查及报告编制过程中参考了以下调查资料和研究成果：《中国植被》、《中华人民共和国植被图（1:1000000）》、《浙江森林》、《浙江林业自然资源》、《浙江植物志》、《浙江动物志》、《浙江九龙山国家级自然保护区科学考察报告》以及森林资源二类调查数据等。

8.4.1 植被调查和分类方法

（1）调查方法

本次研究采用标准样方法设置了 30 个 20m×20m（400m²）的植物群落调查样地，并依据经典的群落调查方法对每个植物样地进行详细的调查。记录样地的群落特征及周围环境信息，主要包括样地的经纬度、海拔、坡度和坡向等。调查前先将每个 30m×30m 的样地划分为 36 个 5m×5m 的样方，在每个样方内对胸径≥1cm 的全部木本个体进行每木调查，记录每个个体的物种名、所处样方号、胸径、高度等数据。拉丁学名参考了浙江植物志、中国植物志及 eFloras、ThePlantList 等专业网站。

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征，调查结果中的植被应包括了绝大部分主要植被类型。

- 1) 尽量在拟建工程区外围影响的地方设置样点，考虑区域布点的均匀性。
- 2) 所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。
- 3) 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被则根据林内植物变化较大的情况进行增加设点。
- 4) 尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。

（2）植被区划及特点

根据实地调查，组成本区常绿阔叶林的种类，共有维管束植物 159 种，分属于 62 科，106 属。其中蕨类植物 10 种，裸子植物 3 种，被子植物 146 种。含种数最多的科是壳斗科（14 种），其次是山茶科（9 种）和樟科（9 种），杜鹃花科、蔷薇科、冬青科、山矾科均为 8 种，种类的地理成分分析见表 8.4-1。

表 8.4-1 九龙山常绿阔叶林种类的地理成分

分布区	分布区类型	属数	占比（%）
世界分布	世界分布类型	2	/
热带分布	泛热带分布类型	17	18.1

	热带亚洲和热带美洲间断分布类型	4	4.3
	旧世界热带分布类型	6	6.4
	热带亚洲至热带大洋洲分布类型	2	2.1
	热带至热带非洲分布类型	3	3.2
	热带亚洲分布类型	2	12.8
温带分布	北温带分布类型	19	20.2
	东亚和北美洲间断分布类型	16	17.0
	旧世界温带分布类型	0	0
	温带亚洲分布类型	0	0
	东亚分布类型	13	13.8
地中海和泛地中海分布	地中海、西亚至中亚分布类型	0	0
中亚分布	中亚分布类型	0	0
中国特有分布	中国特有分布类型	2	2.1
合计		96	100

从表 8.4-1 可见，各种热带成分有 44 属，占总属数的 46.9%，各类温带成分有 48 属，占总属数的 51.0%。表明九龙山常绿阔叶林的地理成分以温带性分布属为主，热带性分布属比重也相当大，具有明显的由温带向热带过渡的特性。但这种特征与浙江西北部的清峰又有着较大的区别，主要表现在热带成分的增加（清凉峰各类热带成分为 40.9%）和温带成分的减少。

(3) 植被类型划分

根据《中国植被》一书的分类原则，依据物种组成、植被的外貌和结构、生态地理特征、动态特征以及各样地优势种和标志种对九龙山国家级自然保护区工程评价区域的植被类型进行划分，并且遵循高级分类单位以生态外貌为主，中低级单位采用优势种和标志种相结合的原则给出九龙山国家级自然保护区工程评价区域的植被类型。其中优势度用各种类在该层次的重要值表示。重要值的计算方法为：

$$\text{重要值 (IV)} = (\text{相对显著度} + \text{相对多度} + \text{相对频度}) / 3$$

$$\text{相对显著度 (Pr)} = P (\text{某个种的断面面积}) / \sum P (\text{全部种的总断面面积}) \times 100 \%$$

$$\text{相对多度 (Dr)} = D (\text{某个种的株数}) / \sum D (\text{全部种的总株数}) \times 100 \%$$

$$\text{相对频度 (Fr)} = F (\text{某个种的频度}) / \sum F (\text{全部种的总频度}) \times 100 \%$$

*多度即个体数。

(4) 植被类型

参考《中国植被》，根据前述的调查分析方法，本次调查统计出九龙山国家级自然保护区工程评价区域的森林植被类型可分为常绿针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林 4 个植被型组、9 个植被类型，28 个群系组，39 个群系，见表 8.4-2。

表 8.4-2 九龙山保护区主要植被类型

植被型组	植被型	群系组	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
森林	常绿针叶林	杉木暖性常绿针叶林	杉木林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
		马尾松暖性常绿针叶林	马尾松-杉木林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
			马尾松林	多分布于黄坛淤保护站周边	/	/
		柳杉暖性常绿针叶林	柳杉林	多分布于 30 公顷大样地	6.05	20.17
		铁杉温性常绿针叶林	铁杉林	多分布于 30 公顷大样地	5.12	17.07
		黄山松温性常绿针叶林	黄山松林	多分布于 30 公顷大样地	4.64	15.47
	针叶与阔叶混交林	黄山松温性针阔叶混交林	黄山松-多脉青冈林	多分布于 30 公顷大样地	2.73	9.10
		杉木暖性针阔叶混交林	杉木-红楠林	多分布于泗州庙消防水池周边	/	/
			杉木-木荷林	多分布于巡护步道附近	/	/
			杉木-交让木-黄山松林	多分布于 30 公顷大样地	0.88	2.93
			拟赤杨-杉木林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
			毛竹-杉木林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
		马尾松暖性针阔叶混交林	马尾松-杉木-木荷林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
	常绿阔叶林	樟类林	细叶香桂-红楠林	多分布于巡护步道附近	/	/
		青冈类林	青冈-石栎林	多分布于解放军哨所旧址消防水池周边	/	/
			小叶青冈-猴头杜鹃林	多分布于 30 公顷大样地	2.92	9.73
			细叶青冈-杜英林	多分布于黄基坪消防水池周边	/	/
			多脉青冈林	多分布于 30 公顷大样地	4.81	16.03
		木荷林	木荷林	多分布于巡护步道附近	/	/
	杜鹃花类林	猴头杜鹃-木荷林	多分布于黄基坪消防水池周边	/	/	
	常绿与落叶阔叶混交林	润楠楠木类常绿落叶阔叶混交林	薄叶润楠-枫香林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
			红楠-杉木-南酸枣林	多分布于泗州庙消防水池附近	/	/
		石栎类常绿落叶阔叶混交林	短尾柯-香槐林	多分布于 30 公顷大样地附近	0.54	1.80

		青冈类常绿落叶阔叶混交林	多脉青冈-鹅掌楸林	多分布于 30 公顷大样地区域	1.22	4.07
		木荷常绿落叶阔叶混交林	木荷-朝鲜白檀林	多分布于 30 公顷大样地附近	0.46	1.53
		青钱柳常绿落叶阔叶混交林	青钱柳-紫楠林	多分布于泗州庙消防水池附近	/	/
		南酸枣常绿落叶阔叶混交林	南酸枣-紫楠林	多分布于岩坪消防水池附近	/	/
	落叶阔叶林	南酸枣落叶阔叶林	南酸枣-青榨槭林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
			南酸枣-拟赤杨-青钱柳-异色泡花树林	多分布于泗州庙消防水池附近	/	/
		樱类落叶阔叶林	浙闽樱林	多分布于陈坑森林防火林带及消防水池周边	/	/
		水青冈类落叶阔叶林	亮叶水青冈林	多分布于 30 公顷大样地区域	0.63	2.10
		榆类落叶阔叶林	长序榆-青钱柳林	多分布于岩坪消防水池附近	/	/
灌丛	落叶阔叶灌丛	山矾类暖性落叶阔叶灌丛	朝鲜白檀灌丛	多分布于巡护步道附近	/	/
		杜鹃花类暖性落叶阔叶灌丛	映山红灌丛	多分布于巡护步道附近	/	/
草本植被	根茎草类草地	野古草类草地	毛秆野古草草地	多分布于黄基坪消防水池周边	/	/
	杂类草地	鞭打绣球杂类草地	鞭打绣球草地	多分布于黄基坪消防水池周边	/	/
沼泽与水生植被	草本与苔藓沼泽	蕨草类沼泽	茸球蕨草-野古草沼泽	多分布于黄基坪消防水池周边	/	/
			茸球蕨草沼泽	多分布于黄基坪消防水池周边	/	/
	谷精草类沼泽	江南谷精草-稻田荸荠沼泽	多分布于黄基坪消防水池周边	/	/	

(4) 主要植被类型特征

1) 常绿针叶林

常绿针叶林可以分为五个群系组，分别是：杉木暖性常绿针叶林、马尾松暖性常绿针叶林、柳杉暖性常绿针叶林、铁杉温性常绿针叶林和黄山松温性常绿针叶林。其中分布面积最大的是中山地带的黄山松针阔叶混交林（及针阔叶混交林），原生林比例高；因长期人工经营强度大，低海拔地区的马尾松针叶林（及针阔叶混交林）分布面积较小，并基本上为次生林；杉木和柳杉针叶林大多为人工林，并多见弃管后的针阔叶混交林或阔叶林；铁杉针叶林（及针阔叶混交林）分布于中山地带，分布面积小，但为原生林。

A、杉木暖性常绿针叶林

杉木林均为人工林。分布海拔为 540~770.6m，坡度 35~60°，总郁闭度为 0.8~0.95。乔木层无明显分层，层高 4~25m，胸径一般在 5~36cm。杉木为单优种，伴生种有拟赤杨和木荷等常见种。灌木层高度约为 0.3~4.5m，盖度约为 6%。物种数

量达 26 种，优势种为矩形叶鼠刺、异色泡花树和杜茎山，伴生种有鹅耳枥、窄基红褐柃、红楠等常见种。草本层高约 30~40cm，盖度约为 7%，以狗脊蕨为主。

B、马尾松暖性常绿针叶林

马尾松-杉木林，分布海拔为 564~572m，坡度 26~38°，总郁闭度为 0.7~0.85。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 12~28m，胸径为 14~40cm，最大可达 42cm，马尾松该层单优种；第二亚层高度 4~12m，胸径一般为 5~17cm，最大可达 17cm，优势种为杉木，伴生种有棕榈等。灌木层高度 1~3m，盖度约为 8.37%，物种组成丰富，数量可达 23 种。优势种为棕榈、窄基红褐柃和杨桐，伴生种有杉木、江南越橘、格药柃、油茶、毛冬青和赤楠等。草本层高 15~47cm，盖度约为 12%，物种组成以狗脊和芒萁为主，此外，伴生种有淡竹叶等。

马尾松林均为次生林，分布海拔为 507~702m，坡度 24~35°，总郁闭度为 0.6~0.7。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 12~16m，胸径一般为 21~36cm，最大可达 47.1cm，马尾松为该层单优种；第二亚层高度 5~11m，胸径一般为 5~21cm，最大可达 29.7cm，优势种为马尾松，伴生种有野漆树、黄瑞木和拟赤杨等。灌木层高度 3~5m，盖度约为 65%，物种组成丰富，数量可达 25 种，优势种为欆木、杜茎山和格药柃，伴生种有异色泡花树、茶和拟赤杨等。草本层高 50~200cm，盖度约为 80%，物种组成以五节芒和芒萁为主，此外，伴生种有狗脊蕨等。样地中藤本植物也有一定数量，包括金樱子、葡萄、异色猕猴桃、木防己、三叶木通、蛇葡萄、南五味子等。

C、柳杉暖性常绿针叶林

柳杉林为人工林，位于黄基坪附近，样地面积 400m²，海拔 1375m，坡向东北，坡度 10°，地被层覆盖率 10%，总郁闭度为 0.85。乔木层无明显分层，高度 7~27m，胸径一般为 14~26cm，最大可达 34.2cm，柳杉为该层单优种。灌木层高度 0.2m，层盖度约为 0.15%，优势种为山榿和东方古柯，伴生种有粗枝绣球和钝齿冬青。草本层高 20cm，盖度约为 4%，物种组成以臭味新耳草、七星莲和紫背堇菜为主，此外，伴生种有中国蕨、薹草和求米草等。

D、铁杉温性常绿针叶林

铁杉林在内阴坑、枫树洋海拔 1400~1600m 的西北坡有成片分布，高达 30 多米，最大胸径达 75cm，多与阔叶树种组成铁杉针阔叶混交林。在郁闭的林分下不出现铁杉的幼树、幼苗，但在大树周围的疏林地却可见到较多的野生幼苗。

E、黄山松温性常绿针叶林

黄山松林均为老龄林，分布海拔 1340~1643m，坡度 17~25°，总郁闭度为 0.75。乔木层无明显分层，高度 5~17m，胸径一般为 6~25cm，最大可达 29.1cm，黄山松为单优种，伴生种为华东山柳、木荷和中华石楠等。灌木层高度为 3~5m，层盖度约为 30%，物种组成丰富，数量可达 17 种，优势种为木荷、云和新木姜子和翅柃，伴生种有岩柃、华东山柳和中华石楠等。草本层高 10cm，盖度约为 25%，物种组成以藁草和求米草为主，此外，伴生种有寒梅、柔毛堇菜和麦冬。

2) 针叶与阔叶混交林

针叶与阔叶混交林可以分为三个群系组，分别是：黄山松温性针阔叶混交林、杉木暖性针阔叶混交林和马尾松暖性针阔叶混交林。其中黄山松针阔叶混交林的分布面积较大，杉木针阔叶混交林主要是杉木种植弃管后演替形成的半人工林或次生林，马尾松针阔叶混交林的分布面积很小。

A、黄山松温性针阔叶混交林

黄山松-多脉青冈林为次生林。位于黄基坪附近，样地面积 400m²，海拔 1649m，坡向南，坡度 32°，地被层覆盖率 95%，总郁闭度为 0.70。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 8~15cm，胸径一般为 11~32cm，最大可达 37.5cm，优势种为黄山松和多脉青冈，伴生种有木荷、包石栎和三桠乌药等；第二亚层高度 5~8cm，胸径一般为 5~9cm，最大可达 21.1cm，优势种为多脉青冈，伴生种为毛果南烛、马银花和格药柃等。灌木层高度 3~5m，盖度约为 40%，优势种为岩柃、满山红和四川山矾，伴生种为多脉青冈、小叶石楠和合轴荚蒾等。草本层高 10cm，盖度约为 0.01%，仅有藁草。

B、杉木暖性针阔叶混交林

杉木-红楠林为次生林。样地位于泗州庙，样地面积 400m²，海拔高度为 676m，坡向东，坡度 32°，地被层覆盖率 65%，总郁闭度为 0.6。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 8~15m，胸径一般为 8~22cm，最大可达 29.2cm，优势种为杉木和红楠，伴生种有南酸枣、拟赤杨和山合欢等；第二亚层高度 5~8m，胸径一般为 5~8cm，最大可达 20.3cm，优势种为红楠，伴生种有矩形叶鼠刺和木荷等。灌木层高度 1.2m，盖度约为 75%，物种组成丰富，数量达 15 种，优势种为阔叶箬竹，伴生种有杜茎山、格药柃和红楠等。草本层高 20cm，盖度约为 1%，物种组成以江南卷柏为主，此外，伴生种有藁草、狗脊蕨和求米草等。

杉木-木荷林为次生林。样地位于屁股窟，样地面积 400m²，海拔高度 636m，坡向东北，坡度 36°。乔木层无明显分层，高度 5~13m，胸径一般为 6~36cm，最大可达 37.8cm，优势种为木荷和杉木，伴生种有格药柃、马银花等。灌木层的物种组成丰富，数量达 25 种，优势种为窄基红褐柃，伴生种有杉木、石木姜子和短尾柯等。草本层的物种组成以光里白为主，此外，伴生种有狗脊蕨、芒萁和藁草等。

杉木-交让木-黄山松林为杉木林弃管后演替形成的次生林。样地位于黄基坪附近，样地面积为 400m²，海拔 1497m，坡向东南，坡度 35°，地被层覆盖率 3%，总郁闭度为 0.92。乔木层无明显分层，高度 5~20m，胸径一般为 5~35cm，最大可达 39cm，优势种为黄山松、杉木和交让木，伴生种有鹿角杜鹃、格药柃和多脉青冈等。灌木层高度 2.5m，盖度约为 35%，物种组成较丰富，数量达 11 种，优势种为马银花、尖连蕊茶和翅柃，伴生种为鹿角杜鹃、短尾柯和多脉青冈等。草本层高度 20cm，盖度约为 0.4%，物种组成以藁草为主，此外，伴生种有七星莲。

杉木-拟赤杨林为杉木林弃管后的次生林。群落海拔分布为 662~667m，坡度为 24°~35°，总郁闭度约为 0.87。乔木层可分为两个亚层，第一亚层为 8~14m，胸径一般为 5~31cm，最大可达 31cm。优势种为杉木和拟赤杨，此外还有柳杉等；第二亚层高度 4~8m，胸径一般在 5~12cm，优势种为杉木和柳杉，伴生种种有栗等。灌木层高度为 0.5~6m，盖度约 6%，杉木和茶为优势种，常见种有格药柃和窄基红褐柃等。草本层高度为 26~51cm，盖度约为 2.5%，以江南卷柏、狗脊和藁草为优势物种，此外还有春兰和黑足鳞毛蕨等。

毛竹-杉木林为人工林。样地位于尹家村陈坑，样地面积 400m²，海拔高度 697m，坡向南，坡度 39°，地被层覆盖率 17%，总郁闭度为 0.7。乔木层无明显分层，层高 5~17m，胸径一般为 5~20cm，最大可达 25cm，优势种为毛竹和杉木，伴生种有马尾松。灌木层高度 0.8~2.5m，盖度约为 4.4%，优势种为檣木和矩形叶鼠刺，伴生种有马银花和乌饭等。草本层盖度约为 3%，物种组成以芒萁为主，此外，伴生种有藁草、江南卷柏、鳞毛蕨等。

C、马尾松暖性针阔叶混交林

马尾松-杉木-木荷林为杉木林弃管后的次生林。样地位于尹家村陈坑，样地面积 400m²，海拔为 813m，坡向为正南，坡度 35°（较陡），地被层覆盖率 95%，总郁闭度为 0.85。乔木层无明显分层，层高 4~20m，胸径一般为 5~39cm，最大可达 49cm，优势种为马尾松、杉木和木荷，伴生种有甜槠、杨梅和毛竹等。灌木层高度

1~3.5m，盖度约为 4.5%，物种组成丰富，以优势种为箬竹和鹿角杜鹃，伴生种有木荷、宜昌荚蒾、光叶石楠等。草本层高度 0.3~0.5cm，盖度约为 4%，物种组成以芒萁为主。

3) 常绿阔叶林

常绿阔叶林可以分为十个群系组，分别是：樟类林、润楠楠木类林、虎皮楠林、栲类林、石栎类林、硬叶栎类林、青冈类林、木荷林、杜鹃花类林和山矾类林。九龙山的常绿阔叶林分布面积大，尤其是青冈类林，在中山地带基本上为原生林。

A、樟类林

细叶香桂-红楠林样地位于上廖坑，海拔 800m，坡向东南，坡度 45°，乔木层优势种为细叶香桂、青冈，伴生共有南酸枣、枫香、红楠等。灌木层主要有杨梅叶蚊母树、三尖杉、米饭、矩形叶鼠刺、欏木等。草本植物有薹草、复叶耳蕨、狗脊蕨等。

B、青冈类林

青冈-石栎林样地设在黄沙腰镇公路旁，坡向东，海拔 500m，坡度 40 度以上，呈块状分布，周围为悬崖峭壁。树高 8~12m，胸径 10~15cm，郁闭度达 0.75；乔木层主要是青冈和石栎、它们的重要值分别为 39.9%和 18.7%、伴生少数虎皮楠、甜槠等。下木层主要有青冈、连蕊茶、紫楠、尾叶冬青、石栎等；草本植物主要有狗脊蕨、杜茎山等。

小叶青冈-猴头杜鹃林样地设于枫树洋海拔 1350m 处的东北坡，乔木层的第一亚层以小叶青冈为主，伴生少数木荷，树高 10~15m，胸径 25~35cm，第二亚层主要为猴头杜鹃，伴生鹿角杜鹃，树高 6~8m；下木层主要有猴头杜鹃、羊舌树、隔药捻、鹿角杜鹃、尾叶冬青，浙江新木姜子，扁枝越桔等；草本层主要为光叶铁仔。

细叶青冈-杜英林样地位于黄基坪，海拔 1450m，坡向西南，总郁闭度 0.75。树高 16~22m，胸径 15~20cm，乔木层主要有细叶青冈，其重要值达 57.5%，伴生兴山荚蒾，江南花楸等树种；下木层有野漆、秀丽槭等；草本植物有双蝴蝶，杏香兔耳风；层间植物有异叶爬山虎。

多脉青冈林位于黄基坪近主峰方向，样地面积 400m²，海拔高度为 1654m，坡位为中坡，坡向西北，坡度 28°，总郁闭度为 60%。乔木层层高 12m，层盖度约 60%，优势种为多脉青冈。灌木层高度 2m，层盖度约 65%，优势种为油竹。草本层

高约为 0.3m，盖度约 0.5%，优势种为云和假糙苏。

C、木荷林

木荷林位于屁股窟附近，样地面积 400m²，海拔高度为 747m，坡向 30°，坡度 38°。乔木层可分为两位亚层，第一亚层高度 8~17m，胸径一般为 15~25cm，最大可达 29.1cm，优势种为木荷，伴生种为杉木、石栎；第二亚层高度 5~8m，胸径一般为 6~12cm，最大可达 18.2cm，优势种为木荷、杉木，伴生种为黑山山矾、南酸枣等。灌木层，物种组成丰富，数量达 21 种，以阔叶箬竹为优势种，伴生种有短尾柯、窄基红褐柃等。草本层优势种为里白，伴生种为狗脊蕨。

D、杜鹃花类林

猴头杜鹃-木荷林位于黄基坪近主峰附近，样地面积 400m²，海拔高度为 1582m，坡位为山脊，坡向西，坡度 32°，总郁闭度为 0.85。乔木层无明显分层，层高度 5~15m，胸径一般为 7~35cm，最大可达 49.7cm，优势种为猴头杜鹃、木荷，伴生种为黄山松等。灌木层高度 2m，层盖度约 5%，优势种为云和新木姜子，伴生种为岩柃和毛玉山竹。草本层无物种分布。

4) 常绿与落叶阔叶混交林

常绿与落叶阔叶混交林可以分为六个群系组，分别是：润楠楠木类常绿落叶阔叶混交林、石栎类常绿落叶阔叶混交林、青冈类常绿落叶阔叶混交林、木荷常绿落叶阔叶混交林、青钱柳常绿落叶阔叶混交林和南酸枣常绿落叶阔叶混交林。常绿与落叶阔叶混交林也是九龙山分布面积较大的植被类型，在中山地带的沟谷地段广泛分布着这个地区少见的原生林。

A、润楠楠木类常绿落叶阔叶混交林

薄叶润楠-枫香林为次生林。样地位于尹家村陈坑，样地面积 400m²，海拔为 780m，坡向 SE110°，坡度 25°，地被层覆盖率 60%，总郁闭度为 0.85。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 11~18m，胸径一般为 17~34cm，最大可达 50cm，枫香为优势种，伴生种有山核桃、拟赤杨等；第二亚层高度 4~10m，胸径为一般为 5~13cm，最大可达 15cm，优势种为红楠和薄叶润楠。灌木层高度为 1~4m，盖度为 14%，有 5 种，以箬竹为优势种，伴生种有青冈、细叶香桂和竹叶花椒等。草本层高 6~85cm，盖度约为 6%，物种组成以虎耳草为主，此外，伴生种有江南卷柏、两色鳞毛蕨等。

红楠-杉木-南酸枣林为次生林。样地位于泗州庙附近，样地面积 400m²，海拔高

度 716m，坡向东北，坡度 40°，地被层覆盖率 40%，总郁闭度为 0.70。乔木层无明显分层，层高 5~14m，胸径一般为 6~24cm，最大可达 25.1cm，优势种为红楠、杉木和南酸枣，伴生种有黄檀、木荷等。灌木层高度 2.5m，盖度约为 40%，物种组成丰富，数量达 22 种，其中优势种为杜茎山，伴生种有红楠、榿木和短尾柯等。草本层高约 40cm，盖度约为 5%，物种组成以里白和江南卷柏为主，此外，伴生种为五节芒、狗脊蕨和藁草等。

B、石栎类常绿落叶阔叶混交林

短尾柯-香槐林为次生林。样地位于上窑七树坑上，样地面积 400m²，海拔高度 1250m，坡向南，坡度 30°，地被层覆盖率 35%，总郁闭度为 0.80。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 12~15m，胸径一般为 13~25cm，最大可达 31.8cm，优势种为短尾柯和香槐，伴生种有木荷、甜槠等；第二亚层高度 5~11m，胸径一般为 5~15cm，最大可达 23.6cm，优势种为香槐，伴生种有杉木、石栎和豹皮樟等。灌木层高度 3~5m，盖度约为 30%，物种组成较丰富，数量达 16 种，优势种为球核荚蒾，伴生种为薄叶山矾、尖连蕊茶和尾叶冬青等。草本层无物种分布。

C、青冈类常绿落叶阔叶混交林

多脉青冈-鹅掌楸林样地位于枫树洋，海拔 1500m，坡位沟谷，坡向北，郁闭度 0.80。树高 15~20m，胸径 25~35cm，第一亚层以落叶阔叶树为主，主要有鹅掌楸、秀丽槭、华西枫杨；第二亚层以常绿阔叶树占优势，主要为多脉青冈。下木层有尖连蕊茶，浙江红山油茶、蜡莲绣球、浙江新木姜子、格药柃、多脉青冈等。草本层主要有大叶金腰、赤车、麦冬、黄山鳞毛蕨、宝铎草等。

D、木荷常绿落叶阔叶混交林

木荷-朝鲜白檀林为次生林。样地位于黄基坪附近，样地面积 400m²，海拔 1579m，坡向西南，坡度 30°，地被层覆盖率约为 5%，总郁闭度 0.90。乔木层无明显分层，层高 5~10m，胸径一般为 6~23cm，最大可达 43cm，优势种为朝鲜白檀，伴生种有水马桑、格药柃和木荷等。灌木层高度为 3m，盖度约 50%，物种组成较丰富，数量达 14 种，其中优势种为微毛柃、映山红和满山红，伴生种有阔叶箬竹、短尾柯和翅柃等。草本层高约为 10cm，盖度约 3%，物种组成以求米草为主，此外，伴生种有藁草、四叶葎和泽兰等。

E、青钱柳常绿落叶阔叶混交林

青钱柳-紫楠林为次生林。样地位于泗州庙附近，样地面积 400m²，海拔高度

687m，坡向东，坡度 35° ，地被层覆盖率约为 20%，总郁闭度为 0.75。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 8~15m，胸径一般为 12~32cm，最大可达 56.1cm，优势种为青钱柳、紫楠，伴生种有浙江柿、拟赤杨、杉木等；第二亚层高度 5~8m，胸径一般为 7~10cm，最大可达 17.8cm，优势种为紫楠，伴生种为红楠、杉木等。灌木层高度 3~5m，盖度约 35%，优势种为紫楠和阔叶箬竹，伴生种为青冈、毛花连蕊茶和红楠等。草本层高约 10~50cm，盖度约为 5%，物种组成以江南卷柏为主，此外，伴生种有藁草、红毛过路黄和宽叶金粟兰等。

F、南酸枣常绿落叶阔叶混交林

南酸枣-紫楠林为次生林。样地位于岩坪外，样地面积 400m^2 ，海拔高度为 649m，坡向西，坡度 35° ，地被层覆盖率约 50%，总郁闭度为 0.70。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 8~15m，胸径一般为 10~30cm，最大可达 33.2cm，优势种为南酸枣、紫楠，伴生种有杉木、黄果朴等；第二亚层高度 5~8m，胸径一般为 6~9cm，最高可达 13.5cm，优势种为紫楠，伴生种有红楠、木荷、薯豆等。灌木层高度 1~3m，盖度约为 35%，物种组成较丰富，数量达 11 种，其中优势种为杜茎山、紫楠和茶，伴生种有毛花连蕊茶、三尖杉和红楠等。草本层高 5cm，盖度约为 5%，物种组成以江南卷柏为主，此外，伴生种有对马耳蕨、鳞毛蕨和东南茜草等。

5) 落叶阔叶林

常绿与落叶阔叶混交林可以分为七个群系组，分别是：南酸枣落叶阔叶林、樱类落叶阔叶林、拟赤杨落叶阔叶林、水青冈类落叶阔叶林、榆类落叶阔叶林、香槐类落叶阔叶林和瘦椒树类落叶阔叶林。九龙山的落叶阔叶林分布面积并不大，但类型比起附近其它保护区还是较多的，且原生林比例相对较大。

A、南酸枣落叶阔叶林

南酸枣-青榨槭林为次生林。样地位于尹家村陈坑，样地面积 400m^2 ，海拔 750m，坡向 $\text{WN}320^{\circ}$ ，坡度 28° ，地被层覆盖率为 35%，总郁闭度为 0.8。乔木层无明显分层，层高 4~18m，胸径一般为 5~34cm，最大可达 38cm，优势种为青榨槭、南酸枣，伴生种有杉木和野茉莉。灌木层高度 0.4~4m，盖度约为 8%，杜茎山和乌饭为优势种，伴生种有毛花连蕊茶、球核荚蒾和青榨槭等。草本层盖度约为 2.6%，物种组成以虎耳草为主，此外，伴生种有金钱草、求米草等。

南酸枣-拟赤杨-青钱柳-异色泡花树林为次生林。位于泗州庙附近，样地面积 400m^2 ，海拔高度 690m，坡向西北，坡度 25° ，地被层覆盖率 50%，总郁闭度为

0.70。乔木层可分为两个亚层，第一亚层高度 8~16m，胸径一般为 9~29cm，最大可达 37.6cm，优势种为南酸枣、拟赤杨、青钱柳和异色泡花树，伴生种有柳杉、迎春樱和杭州榆等；第二亚层高度 5~8m，胸径一般为 6~10cm，最大可达 17.7cm，优势种为青钱柳和拟赤杨，伴生种有木荷、黄果朴和杭州榆等。灌木层高度 1~5m，层盖度约 45%，物种数量 10 种，优势种为阔叶箬竹和杜茎山，伴生种有红楠、紫楠和柳杉等。草本层高约为 10~60cm，盖度约 50%，物种组成以江南卷柏和凤丫蕨为主，此外，伴生种有求米草、对马耳蕨和藁草等。

B、樱类落叶阔叶林

浙闽樱林为次生林。样地位于尹家村陈坑，样地面积 400m²，海拔 845m，坡向 N180°，坡度 35°，地被层覆盖率 80%，总郁闭度为 0.75。乔木层无明显分层，层高 4~13m，胸径一般为 5~20cm，最大可达 30cm，优势种为浙闽樱，伴生种有红果榆、黄果朴、垂枝泡花树等。灌木层高度为 0.5~1.7m，盖度约为 4%，以八角枫、山胡椒为优势种，伴生种有黄果朴、栎树等。草本层高约 5~80cm，盖度约为 7.8%，物种形成以珍珠梅、景天、蓼为主，伴生种有悬铃叶苕麻等。

C、水青冈类落叶阔叶林

亮叶水青冈林样地位于枫树洋，样地面积 400m×2m，海拔 1650m，乔木层优势种为亮叶水青冈，树高 25m，胸径 75cm，伴生种有黄山松、鹅掌楸和华东山柳等；下木层有密花树、小果南烛、四照花等；草本层植物稀少，有普通鹿蹄草、宝铎草等；层外植物有香港黄檀、大血藤、香花崖豆藤等。

D、榆类落叶阔叶林

长序榆-青钱柳林样地位于岩坪屁股拢，海拔 1100~1200m，坡向东南，总郁闭度 0.80。乔木层树高 10~15m，胸径 20~25cm，优势种为长序榆，其重要值达 44.2%，伴生种有青钱柳、香槐及少量的常绿阔叶树如红楠、青冈、小叶青冈等；下木层主要有杨梅叶蚊母树、浙江樟、红楠、青冈、球核荚蒾等；草本层植物有麦冬、冷水花、藁草和鳞毛蕨等。

6) 竹林

竹林仅有一个群系组，即毛竹林。毛竹林属于人工林，群落海拔分布为 538~595m，坡度为 21°~45°，总郁闭度约为 0.70~0.85。乔木层无明显分层，层高 6~16m，胸径一般为 6~12cm，最大可达 16cm，毛竹为单优种。灌木层高度 0.5m，层盖度约 15%，物种组成丰富，数量达 15 种，优势种为榿木、茶、山莓和杉木，伴

生种为苦槠、豆腐柴和山榿等。草本层高约为 0.5m，盖度约 40%，物种组成以江南卷柏和小花鸢尾为主，此外，伴生种有堇菜、芒萁和鳞毛蕨等。

7) 落叶阔叶灌丛

A、山矾类暖性落叶阔叶灌丛

朝鲜白檀灌丛样地设在主峰大九龙附近海拔 1680m 处的西北坡，高度 2~4m，郁闭度 0.70，主要共有朝鲜白檀、映山红、山樱花、野漆树、饭汤子、华东山柳、盐肤木等，华山矾成丛分布，重要值达 37.6%。

B、杜鹃花类暖性落叶阔叶灌丛

映山红灌丛样地设在主峰附近海拔 1680m 的西北坡，高度 2~4m，郁闭度 0.70，主要共有映山红、华东山柳、扁枝越桔、波叶红果树、钝齿冬青等，映山红枝干纤细，但密集分布，其重要值达 50.2%。

8) 竹丛

毛玉山竹林分布于海拔 1550m 以上的山脊线上，成密集块状分布，高 3m，杆粗 2~5cm，郁闭度 0.9。

9) 根茎草类草地

根茎草类草地可以分为 1 个群系组，为野古草类草地。位于黄基坪，设置了 3 个 1m×1m 样地，海拔高度为 1312m，草本层优势种为野古草，层高度 1.1~1.3m，层盖度 43%~53%。

10) 杂类草草地

根茎草类草地可以分为 1 个群系组，为鞭打绣球杂类草草地。在黄基坪有零星分布，局部区域较为密集，海拔高度 1310~1320m，鞭打绣球为匍匐状蔓生草本，常和藓类植物伴生。为迄今发现的浙江省唯一鞭打绣球种群分布点。

11) 草本与苔藓沼泽

A、蘆草类沼泽

茸球蘆草-野古草沼泽位于黄基坪，设置了 3 个 1m×1m 样地，海拔高度为 1336m，草本层优势种为茸球蘆草和野古草，层高度 1.1~1.3m，层盖度 60%~70%。

茸球蘆草沼泽位于黄基坪，设置了 3 个 1m×1m 样地，海拔高度为 1319m，草本层优势种为茸球蘆草，层高度 1.5~1.8m，层盖度 70%~80%。

B、谷精草类沼泽

江南谷精草-稻田荸荠沼泽位于黄基坪附近，设置了 3 个 1m×1m 样地，海拔高

度为 1310m，草本层优势种为江南谷精草和稻田荸荠，层高度 0.2m，层盖度 60%~75%。

(5) 珍稀濒危植物

九龙山保护区内的重点保护及珍稀濒危物种十分丰富。依据 2021 年《国家重点保护野生植物名录》、1999 年国务院批准公布的《国家重点保护野生植物名录（第一批）》、2012 年浙江省人民政府批准公布的《浙江省重点保护野生植物名录（第一批）》、2013 年环保部和中国科学院联合发布《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》和 2017 年的《中国高等植物受威胁物种名录》等资料统计，本区有省级保护及以上、近危等级以上的野生珍稀濒危植物 40 科 79 属 101 种，其中蕨类植物 3 科 4 属 6 种，裸子植物 4 科 6 属 8 种，被子植物 33 科 69 属 87 种。具体结果见表 8.4-3。

表 8.4-3 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	长柄石杉 <i>Huperzia javanica</i>	国家 II 级	EN	否	岩坪	《浙江九龙山国家级自然保护区科学考察报告》	否
2	四川石杉 <i>H. sutchueniana</i>	国家 II 级	NT	是	阴湿林下、山坡、沟谷或岩石上		否
3	柳杉叶马尾杉 <i>Phlegmariurus cryptomerianus</i>	国家 II 级	NT	是	上廖坑		否
4	闽浙马尾杉 <i>Ph. mingcheensis</i>	国家 II 级		是	上廖坑		否
5	福建观音座莲 <i>Angiopteris fokiensis</i>	国家 II 级		否	陈坑		否
6	黄山鳞毛蕨 <i>Dryopteris whangshanensis</i>	省级	EN	是	保护区内广泛分布		否
7	江南油杉 <i>Keteleeria fortunei</i>	国家 II 级		是	陈坑		否
8	福建柏 <i>Fokienia hodginsii</i>	国家 II 级	VU	否	上廖坑、外北坪、石壁穴、中坑等海拔约 1000 米的常绿阔叶林中		否
9	粗榧 <i>Cephalotaxus sinensis</i>	省级	NT	是	西坑下、上廖坑口		否
10	白豆杉 <i>Pseudotaxus chienii</i>	国家 II 级	VU	是	九龙山北坡、黄石玄坞、内九龙、枫树洋、岩背坑、内阴坑、丰子蓬海拔 900 米至 1400 米的常绿阔叶和常绿落叶阔叶混交林下及林缘均有零散分布		否
11	南方红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i>	国家 I 级	VU	否	龙门坞、枫树洋、中心坑、九龙坑、上廖坑、内阴坑、杨梅坑等地的常绿、落叶阔叶林中		否
12	榧树 <i>Torreya grandis</i>	国家 II 级		是	西坑下、上廖坑口		否

13	九龙山榧树 T. grandis	国家 II 级	CR	是	单株生长于九龙山保护区泗洲庙下坑边及 3 株散生于西坑下村	否
14	长叶榧树 T. jackii	国家 II 级	VU	是	九龙山南坡插坑海拔 900 米至 1000 米的峡谷常绿阔叶林次生林中	否
15	华西枫杨 Pterocarya macroptera	省级		否	保护区内广泛分布	否
16	长序榆 Ulmus elongata	国家 II 级	EN	是	岩坪屁股窿、秀才坑的次生常绿阔叶林中	否
17	大叶榉树(榉树) Zelkova schneideriana	国家 II 级	NT	是	岩坪海拔 500 米至 800 米山坡谷地针阔混交林中或林缘	否
18	金耳环 Asarum insigne	国家 II 级	VU	是	落司坑, 海拔 700 米杂木林下	否
19	金荞麦 Antenoron filiforme	国家 II 级		否	黄坛淤区域和杨梅坑海拔 600 米左右林缘	否
20	莼菜 Brasenia schreberi	国家 II 级	CR	否	海拔 1250 米左右的大坪头天池里	否
21	连香树 Cercidiphyllum japonicum	国家 II 级		否	内阴坑、外九龙	否
22	短萼黄连 C. chinensis	国家 II 级	EN	是	杨梅坑, 海拔 600 米	否
23	猫儿屎 Decaisnea insignis	省级		否	保护区内广泛分布	否
24	六角莲 Dysosma pleiantha	国家 II 级	NT	是	左别源, 海拔 530 米	否
25	八角莲 D. versipellis	国家 II 级	VU	是	黄基坪, 海拔 1330 米	否
26	朝鲜淫羊藿 Epimedium koreanum	省级	NT	是	杨梅坑, 海拔约 650 米左右林下	否
27	黔岭淫羊藿 E. leptorrhizum	省级	NT	是	杨梅坑, 海拔约 650 米左右林下	否
28	三枝九叶草 E. sagittatum	省级	NT	是	杨梅坑, 海拔 770 米左右	否
29	厚朴(凹叶厚朴并入) Houpoea officinalis	国家 II 级		是	枫树洋、松坑岗、西坑下、陈坑、杨梅坑	否
30	鹅掌楸 Liriodendron chinense	国家 II 级		否	以枫树洋、内阴坑、龙门坞、外九龙坑、桃树坝较为集中分布	否
31	天女花 Oyama sieboldii	省级	NT	否	左别源	否
32	乐东拟单性木兰 Parakmeria lotungensis	省级	VU	是	大西坑口, 海拔 1000 米左右的杂木林中	否
33	樟 Cinnamomum camphora	国家 II 级		否	九龙山南坡西滩附近海拔 400-700 米山谷次生常绿阔叶林中	否
34	天竺桂 C. japonicum	省级	VU	否	保护区内广泛分布	否
35	闽楠 Phoebe bournei	国家 II 级	VU	是	九龙山南坡西滩附近海拔 400-700 米山谷次生常绿阔叶林中	否
36	楠木 P. zhennan	省级	VU	是	九龙山南坡西滩附近海拔 400-700 米山谷次生常绿阔叶林中	否

37	钟萼木 (伯乐树) <i>Bretschneidera sinensis</i>	国家 II 级	NT	否	外九龙、上廖坑、七树岗、外北坪、漆树岗、八通、秀才坑、内九览、龙井头岭、七节岭、杨梅坑等海拔 700 米至 1200 米的山坡与山谷常绿阔叶林中	否
38	涧边草 <i>Peltoboykinia tellimoide</i>	省级		否	潮湿区域	否
39	蛛网萼 <i>Platycrater arguta</i>	国家 II 级		否	枫树洋海拔 1400 米左右山谷的常绿落叶阔叶混交林下和大西坑	否
40	腺蜡瓣花 <i>Corylopsis glandulifera</i>	省级	NT	否	保护区内广泛分布	否
41	长柄双花木 <i>Disanthus cercidifolius</i>	国家 II 级	EN	是	苦马潭	否
42	杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i>	省级	VU	是	保护区内广泛分布	否
43	迎春樱桃 <i>Cerasus discoidea</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布	否
44	丽水悬钩子 <i>Rubus lishuiensis</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布	否
45	中南鱼藤 <i>Derris fordii</i>	省级		否	保护区内广泛分布	否
46	春花胡枝子 <i>Lespedeza dunnii</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布	否
47	马鞍树 <i>Maackia hupehensis</i>	省级		是	保护区内广泛分布	否
48	花榈木 <i>Ormosia henryi</i>	国家 II 级	VU	否	海拔 300 米至 700 米的溪边、山坡阔叶林中，南坡茶园、西滩、北坡黄沙腰	否
49	野豇豆 <i>Vigna vexillata</i>	省级		否	杨梅坑	否
50	朵花椒 <i>Zanthoxylum molle</i>	省级	VU	是	保护区内广泛分布	否
51	红椿 <i>Toona ciliata</i>	国家 II 级	VU	否	保护区内广泛分布	否
52	红花香椿 <i>Toona fargesii A</i>	省级	VU	否	保护区内广泛分布	否
53	温州冬青 <i>Ilex wenchowensis</i>	省级	EN	是	保护区内广泛分布	否
54	浙江冬青 <i>I. zhejiangensis</i>	省级	VU	是	保护区内广泛分布	否
55	遂昌凤仙花 <i>Impatiens suichangensis</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布	否
56	三叶崖爬藤 <i>Tetrastigma hemsleyanum</i>	省级		否	杨梅坑	否
57	软枣猕猴桃 <i>Actinidia arguta</i>	国家 II 级		否	保护区内广泛分布	否
58	中华猕猴桃 <i>A. chinensis</i>	国家 II 级		否	保护区内广泛分布	否
59	浙江猕猴桃 <i>A. zhejiangensis</i>	省级	CR	是	保护区内广泛分布	否
60	江西杜鹃 <i>Rhododendron kiangsiense</i>	国家 II 级		否	九龙山顶	否

61	杨桐(黄瑞木) <i>Adinandra millettii</i>	省级		否	杨梅坑、流石滩	否
62	尖萼紫茎 <i>Stewartia sinensis</i>	省级		否	保护区内广泛分布	否
63	秋海棠 <i>Begonia grandis</i>	省级		是	保护区内广泛分布	否
64	中华秋海棠 <i>B. grandis subsp. sinensis</i>	省级		是	保护区内广泛分布	否
65	竹节参 <i>Panax japonicus</i>	省级		否	保护区内广泛分布	否
66	羽叶三七 <i>P. japonicus var. bipinnatifidus</i>	省级	VU	否	保护区内广泛分布	否
67	川鄂山茱萸 <i>Cornus chinensis</i>	省级		否	保护区内广泛分布	否
68	山茱萸 <i>C. officinalis</i>	省级	NT	否	保护区内广泛分布	否
69	银钟花 <i>Halesia macgregorii</i>	省级	NT	是	大西坑口、横坑	否
70	香果树 <i>Emmenopterys henryi</i>	国家 II 级	NT	是	于内阴坑、枫树洋、大岩前、大西坑等海拔 900 米至 1300 米山谷的常绿阔叶林或常绿落叶阔叶混交林中	否
71	波状蔓虎刺 <i>Mitchella undulata</i>	省级		否	大西坑口, 海拔 700 米左右的潮湿岩石上	否
72	长苞谷精草 <i>Eriocaulon decemflorum</i>	省级	VU	否	保护区内广泛分布	否
73	华重楼 <i>P. polyphylla</i>	国家 II 级	VU	否	杨梅坑	否
74	狭叶重楼 <i>P. polyphylla</i>	国家 II 级	NT	否	杨梅坑	否
75	绿花油点草 <i>Tricyrtis viridula</i>	省级	VU	是		否
76	多花黄精 <i>Polygonatum cyrtoneura</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布	否
77	大花无柱兰 <i>Amitostigma pingicula</i>	省级	CR	否	保护区内广泛分布	否
78	金线兰 <i>Anoectochilus roxburghii</i>	国家 II 级	EN	否	秀才坑和岩坪	否
79	浙江金线兰(浙江开唇兰) <i>Anoectochilus zhejiangensis</i>	国家 II 级	EN	是	秀才坑和岩坪	否
80	白芨 <i>Bletilla striata</i>	国家 II 级		否	低山坡、林下、荒坡湿地、丘陵地、山脚草丛中及溪边湿地	否
81	钩距虾脊兰 <i>Calanthe graciliflora</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布	否
82	血红肉果兰 <i>Cyrtosia septentrionalis</i>	省级	VU	否	保护区内广泛分布	否
83	多花兰 <i>Cymbidium floribundum</i>	国家 II 级	VU	否	保护区内广泛分布	否
84	春兰 <i>C. goeringii</i>	国家 II 级	VU	否	保护区内广泛分布	否

85	建兰 <i>C. ensifolium</i>	国家 II 级	VU	否	苦马潭		否
86	蕙兰 <i>C. faberi</i>	国家 II 级		否	保护区内广泛分布		否
87	寒兰 <i>C. kanran</i>	国家 II 级	VU	否	保护区内广泛分布		否
88	梵净山石斛 <i>Dendrobium fanjingshanense</i>	国家 II 级	EN	是	黄坛淤		否
89	天麻 <i>Gastrodia elata</i>	国家 II 级		否	大岩前凹		否
90	大花斑叶兰 <i>Goodyera biflora</i>	省级	NT	否	保护区内广泛分布		否
91	斑叶兰 <i>G. schlechtendaliana</i>	省级	NT	否	保护区内广泛分布		否
92	二叶兜被兰 <i>Neottianthe cucullata</i>	省级	VU	否	保护区内广泛分布		否
93	小沼兰 <i>Oberonioides microtatantha</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布		否
94	长叶山兰 <i>Oreorchis fargesii</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布		否
95	东亚舌唇兰 <i>Platanthera ussuriensis</i>	省级	NT	否	保护区内广泛分布		否
96	台湾独蒜兰 <i>P. formosana</i>	国家 II 级	VU	是	泗洲庙、瞭望台、大西坑、杨茂源		否
97	小朱兰 <i>Pogonia minor</i>	省级	VU	否	保护区内广泛分布		否
98	短茎萼脊兰 <i>Sedirea subparishii</i>	省级	EN	是	保护区内广泛分布		否
99	带唇兰 <i>Tainia dunnii</i>	省级	NT	是	保护区内广泛分布		否
100	小叶白点兰 <i>Thrixspernum japonicum</i>	省级	VU	否	保护区内广泛分布		否
101	宽距兰 <i>Yoania japonica</i>	省级	EN	否	保护区内广泛分布		否

注：极危植物（CR），濒危植物（EN），易危植物（VU），近危植物（NT）。

（6）小结

现植被的特色主要有如下几点：

1) 原生林和老龄林分布面积大，达 600ha 以上，主要分布在中山地带，为亚热带东部地区所罕见；

2) 海拔梯度上垂直带谱明显且完整，从低海拔到顶峰，分布着常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针阔叶混交林、针叶林、灌丛、草地和沼泽等植被类型，并随着地形地貌的变化呈现出一定程度的镶嵌现象，这在亚热带地区很有代表性；

3) 青冈类常绿阔叶林、沟谷地带常绿与落叶阔叶混交林、猴头杜鹃林分布面积大，原生性强；

4) 低海拔地区的植被次生性强，但建立保护区后得到了较好的保护，故而已在向老龄林方向演替，群落结构和组成与原生林越来越接近。

8.4.2 动物调查和分类方法

(1) 调查方法

1) 两栖类调查方法

A、样线设置

在调查区域先规划好调查的路线及长度，每次用同样的方法在样线两侧记录听到或看到的物种。样线（样带）设置的宽度根据调查样地具体情况设置为 10m（左右两侧各 5m），样线长度在 1000m 以上，步行平均速度控制在 1km/h 左右。样线的布设和数量力求涵盖所调查区域的不同生境。

B、调查时间

分别在白天与夜晚进行调查，白天与夜晚调查的样带面积为 1:1。白天样带调查通过目击确定所调查区域种类、数量和分布状况；夜晚调查通过辨听鸣声或用搜索灯等工具沿事先设定路线进行调查，采用 GPS 手持定位仪定位观察两栖类，确定所调查区域的种类、数量和分布状况。

C、调查频度

一条样线进行 3 次以上调查，在两栖类繁殖相对集中的 3-6 月，开展 2 次调查；非集中繁殖季节开展 1 次调查；冬眠季节不调查。

2) 爬行类调查方法

样线法：在调查区域先规划好调查的路线及长度，每次用同样的方法在样线两侧记录听到或看到的物种。样线（样带）设置的宽度根据 3 个调查样地具体情况设置为 10m（左右两侧各 5m），样线长度在 1000m 以上，步行平均速度控制在 1km/h 左右。样线的布设和数量力求涵盖所调查样地的不同生境。

社会访问：进行野外调查的同时，在保护区向当地村民进行访问调查 15 次，在左别源、流亚坑、陈坑访问护林员各 5 次，取得有效调查记录 15 份。

资料收集法：参考九龙山保护区及周边地区的历史资料、动物资源调查报告、参考文献，整理补充数据。

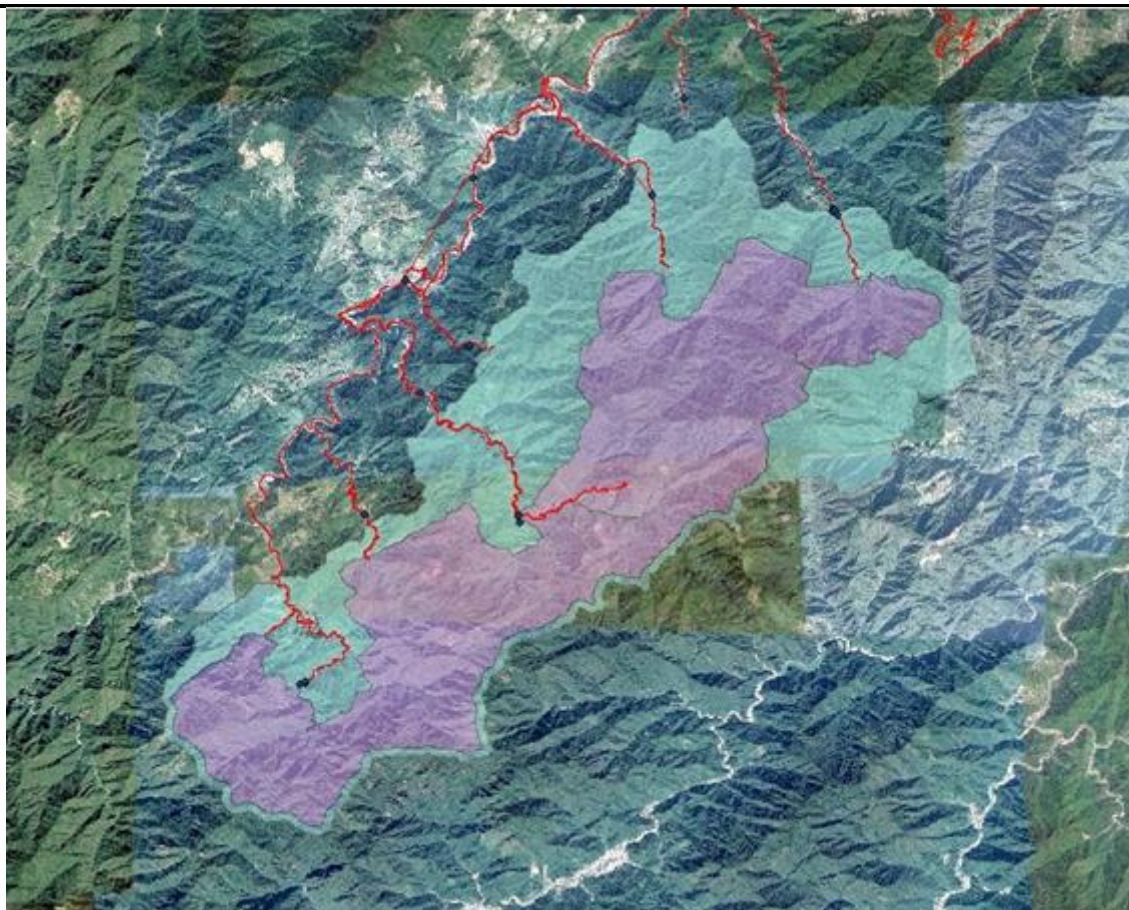


图 8.4-1 两栖类及爬行类调查样线轨迹图

3) 鸟类调查方法

A、固定样线调查法

在原保护区内，繁殖季（5~8月）和越冬季（10月至次年1月）以固定样线法进行保护区的鸟类调查。样线覆盖外九龙、游步道、内北坪、中心坑、上寮坑、考坑、屁股窟和大岩前等区域；在扩区范围内，浙江大学于2020年8月开始样线法鸟类调查，截止目前已完成对扩区进行的2020年繁殖季与越冬季和2021年繁殖季鸟类调查。样线覆盖扩区内的龙井头、中蓬、左别源、大溪坑、桃树坝、石笋坪、流亚坑等区域。样线调查时，单侧宽度设为25m，步行调查，平均速度为2km/h，调查时间为6:00~11:00和15:00~17:00。

B、红外相机调查法

郑伟成等于2012年10月至2013年3月在九龙山原保护区安放自动红外相机21台监测鸟兽多样性；浙江大学在2016年11月至2018年3月开展红外相机监测，以自然保护区地形图为基础将整个调查区域划出1km×1km的网格图，每1km²放置1台，共63台进行网格化监测，累积有效工作时长为22440个工作日；2020年在针对扩区进行样线调查鸟类的同时，保护区监测人员在扩区范围共设置了86个网格，实

际放置了 84 台红外相机（相机布设过程中，由于部分公里网格所处位置山高谷深，不易安放，遂有部分相机并未按照每个公里网格一台进行安放）。

4) 兽类调查方法

A、历史数据收集

根据保护区提供的九龙山保护区动物资源评价、九龙山保护区生物多样性考察与研究、大西坑自然资源综合科考报告等历史资料等，对九龙山兽类名录进行整理和更新，兽类动物区系参照《中国动物地理》进行确定。

B、铗日法

本次调查没有对小型兽类（食虫类、啮虫类）进行专门调查，而采用了历史文献数据。根据文献记载，其主要采用了铗日法进行调查，是指一个鼠铗（鼠笼）放置一昼夜（或一夜）的捕鼠单位，用于统计小型动物的相对密度。傍晚布放铁铗，布放后 1 昼夜内检查 2 次（早、晚）。检查时如发现捕捉到小型哺乳动物后将之取下并重新布放。每铗放置 1 昼夜为 1 个铗日。布放期间做好常规记录，记录内容包括布铗日期、地点、环境特征、小型哺乳动物种类等。

C、红外相机法

采用公里网格法布设红外相机。首先将保护区调查区域用 ArcGIS 按 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 面积划分为网格，在每个网格中心位置预设相机布设位点，如果网格涵盖的保护区面积大于 50%，则调整该网格相机布设位点于保护区范围内，涵盖的面积小于 50% 则放弃放置相机。将各个网格预设相机布设位点的 GPS 经纬度存档。相机布设密度为 $1-2$ 台/ km^2 。

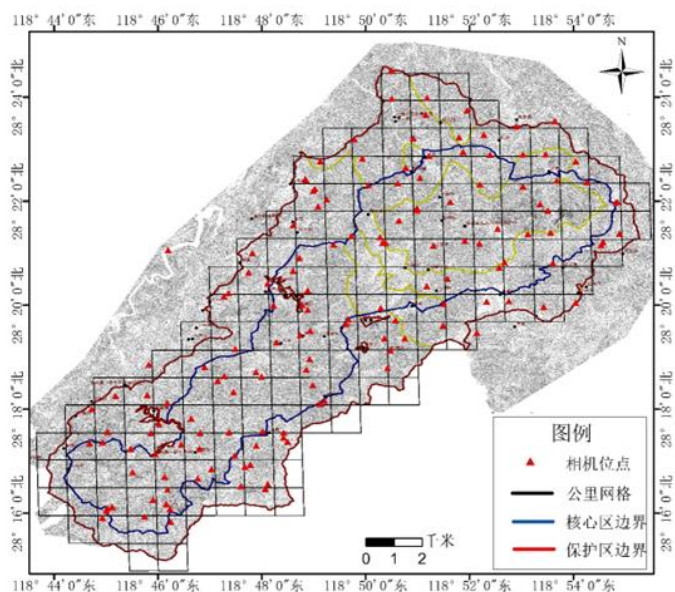


图 8.4-2 调查区域公里网格及红外相机实际布设图

(2) 种类组成

A、两栖类

九龙山保护区共记录两栖类 36 种，隶属 2 目 9 科，其中有尾目 2 科 4 种，无尾目 7 科 32 种。36 种两栖类中，中国大鲵 *Andrias davidianus*、三港雨蛙 *Hyla sanchiangensis*、崇安湍蛙 *Amolops chungangensis*、天台粗皮蛙 *Glandirana tientaiensis*、沼水蛙 *Hylarana guentheri*、金线侧褶蛙 *Pelophylax plancyi*、虎纹蛙 *Hoplobatrachus rugulosus*、九龙棘蛙 *Quasipaa jiulongensis*、大树蛙 *Zhangixalus dennysi*、粗皮姬蛙 *Microhyla butleri* 属于九龙山保护区两栖类中罕见种类，数量稀少；东方蝾螈 *Cynops orientalis*、黑斑肥螈 *Pachytriton brevipes*、中国瘰螈 *Paramesotriton chinensis*、福建掌突蟾 *Leptobranchella liui*、崇安髭蟾 *Leptobranchium liui*、挂墩角蟾 *Megophrys kuatunensis*、黑眶蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus*、中国雨蛙 *Hyla chinensis*、阔褶水蛙 *Hylarana latouchii*、小竹叶臭蛙 *Odorrana exilicersabilis*、大绿臭蛙 *Odorrana graminea*、凹耳臭蛙 *Odorrana tormota*、镇海林蛙 *Rana zhenhaiensis*、棘胸蛙 *Quasipaa spiinosa* 具有一定的数量，属于偶见种类；淡肩角蟾 *Megophrys boettgeri*、中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、华南湍蛙 *Amolops ricketti*、武夷湍蛙 *Amolops wuyiensis*、弹琴蛙 *Nidirana adenopleura*、黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculata*、泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、福建大头蛙 *Limnonectes fujianensis*、布氏泛树蛙 *Polypedates braueri*、小弧斑姬蛙 *Microhyla heymonsi*、饰纹姬蛙 *Microhyla ornate* 数量较多，属于常见种类，也是九龙山保护区两栖类中的优势种。

B、爬行类

本次调查共记录九龙山保护区内爬行动物 52 种，分别隶属于 2 目 16 科，其中龟鳖目 3 科 3 种，有鳞目 13 科 49 种。游蛇科为优势科。52 种爬行类中，平胸龟 *Platysternon megacephalum*、乌龟 *Mauremys reevesii*、中华鳖 *Pelodiscus sinensis*、崇安地蜥 *Takydromus sylvaticus*、脆蛇蜥 *Dopasia harti*、黑脊蛇 *Achalinus spinalis*、中国钝头蛇 *Pareas chinensis*、原矛头蝮 *Protobothrops mucrosquamatus*、尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*、台湾烙铁头蛇 *Ovophis makazayazaya*、福建绿蝮 *Viridovipera stejnegeri*、横纹斜鳞蛇 *Pseudoxenodon bambusicola*、纹尾斜鳞蛇 *P. stejnegeri*、黑头剑蛇 *Sibynophis chinensis*、绞花林蛇 *Boiga kraepelini*、中国小头蛇 *Oligodon chinensis*、台湾小头蛇 *Oligodon formosanus*、翠青蛇 *Cyclophiops major*、滑鼠蛇 *Ptyas mucosa*、灰鼠蛇 *Ptyas korros*、灰腹绿蛇 *Gonyosoma frenatus*、黑背白环蛇 *Lycodon ruhstrati*、

玉斑锦蛇 *Euprepiophis mandarinus*、紫灰锦蛇 *Oreocryptophis porphyraceus*、双斑锦蛇 *Elaphe bimaculata*、红纹滞卵蛇 *Oocatochus rufodorsatus*、草腹链蛇 *Amphiesma stolatum*、锈链腹链蛇 *Hebius craspedogaster*、颈棱蛇 *Pseudoagkistrodon rudis*、虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus*、渔游蛇 *Xenochrophis piscator*、山溪后棱蛇 *Opisthotropis latouchii*、赤链华游蛇 *Trimerodytes annularis*、环纹华游蛇 *Trimerodytes aequifasciata*、乌华游蛇 *Trimerodytes percarinata*、银环蛇 *Bungarus multicinctus*、中华珊瑚蛇 *Sinomicrurus maccllellandi*、福建华珊瑚蛇 *S. kelloggi*、舟山眼镜蛇 *Naja atra* 属于九龙山保护区爬行类中罕见种类，数量稀少；铅山壁虎 *Gekko hokouensis*、乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、赤链蛇 *Lycodon rufozonatum*、黄链蛇 *Lycodon flavozonatus*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、王锦蛇 *Elaphe carinata* 具有一定的数量，属于偶见种类；中国石龙子 *Plestiodon chinensis*、蓝尾石龙子 *Plestiodon elegans*、铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis* 数量较多，属于常见种类，也是九龙山保护区爬行类中的优势种。

C、鸟类

整合九龙山保护区已有研究、2020年8月至2021年6月对保护区的调查以及大西坑区域历史记录，共计调查到鸟类181种，隶属于16目53科。其中，雀形目33科113种，占比62.26%，非雀形目鸟类共15目20科68种，占比37.74%。其中，国家一级重点保护野生动物有黄腹角雉和白颈长尾雉，国家二级重点保护野生鸟类有27种。

在九龙山保护区记录到的181种鸟类中，共有留鸟102种，占比56.35%，夏候鸟33种，占比18.23%，冬候鸟29种，占比16.02%，旅鸟13种，占比7.18%。调查记录中，还发现4种迷鸟，分别为蓝翅八色鸫 *Pittamoluccensis*，褐山鹪莺 *Priniapolychroa*，黄胸柳莺 *Phylloscopus cantator* 以及金眶鹪莺 *Seicercus burkii*。

D、兽类

根据历史调查和本次调查，九龙山保护区内共记录兽类动物计64种，隶属8目23科50属。其中物种数大于10种的目有：食肉目（20种）、啮齿目（16种）、翼手目（11种），共占保护区所有兽类种数的73.43%。食肉目以鼬科居多（7种），啮齿目以鼠科居多（10种），翼手目以蝙蝠科居多（6种）。

（3）珍稀濒危动物

保护区内珍稀濒危动物调查结果统计见表8.4-4。

表 8.4-4 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/ 拉丁名)	保护级别	濒危 等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料 来源	工程占用情 况 (是/否)
一	两栖类						
1	中国大鲵 <i>Andrias davidianus</i>	国家 II 级	CR	是	水流湍急, 水质清凉, 水草茂盛, 石缝和岩洞多的山间溪流之中	资料	否
2	中国瘰螈 <i>Paramesotriton chinensis</i>	国家 II 级	EN	是	水流湍急, 水质清凉, 水草茂盛, 石缝和岩洞多的山间溪流之中	资料	否
3	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	国家 II 级	EN	否	海拔 900 米以下稻田、沟渠、池 塘、水库、沼泽地等有水的地方	资料	否
二	爬行动物						
1	平胸龟 <i>Platysternon megacephalum</i>	国家 II 级	CR	否	山润清澈的溪流中	资料	否
2	乌龟 <i>Mauremys reevesii</i>	国家 II 级	CR	否	山润清澈的溪流中	资料	否
3	脆蛇蜥 <i>Dopasia harti</i>	国家 II 级	EN	否	300-800 米的山林、草丛、菜园、茶 园的土中或大石下	资料	否
三	鸟类						
1	白颈长尾雉 <i>Syrmaticus ellioti</i>	国家 I 级	VU	是	海拔 1000 米以下的低山丘陵地区的 阔叶林、混交林、针叶林、竹林和 林缘灌丛地带	资料	否
2	黄腹角雉 <i>Tragopan caboti</i>	国家 I 级	EN	是	海拔 800~1400m 的亚热带山地常 绿阔叶林和针叶阔叶混交林中	资料	否
3	勺鸡 <i>Pucrasia macrolopha</i>	国家 II 级	LC	否	针阔混交林, 密生灌丛的多岩坡地, 山脚灌丛, 开阔的多岩林地, 松林 及杜鹃林	资料	否
4	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国家 II 级	LC	否	森林茂密, 林下植物稀疏的常绿阔 叶林和沟谷雨林	资料	否
5	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	国家 II 级	NT	否	针叶和阔叶混交林及附近的溪流、 沼泽、芦苇塘和湖泊等处	资料	否
6	小鸦鹛 <i>Centropus bengalensis</i>	国家 II 级	LC	否	低山丘陵和开阔鲍山脚平地地带的 灌丛、草丛、果园和次生林中	资料	否
7	黑冠鹇 <i>Aviceda leuphotes</i>	国家 II 级	LC	否	平原低山丘陵和高山森林地带	资料	否
8	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家 II 级	NT	否	栖居于深山高大密林中, 喜在林地 及林缘活动	资料	否
9	鹰雕 <i>Nisaetus nipalensis</i>	国家 II 级	NT	否	常在阔叶林和混交林中活动, 也出 现在浓密的针叶林中	资料	否
10	乌雕 <i>Clanga clanga</i>	国家 II 级	EN	否	低山丘陵和开阔平原地区的森林中	资料	否
11	白腹隼雕 <i>Aquila fasciata</i>	国家 II 级	VU	否	低山丘陵和山地森林中的悬崖和河 谷岸边的岩石上	资料	否
12	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家 II 级	LC	否	山地森林和林缘地带	资料	否
13	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家 II 级	LC	否	山地森林和林缘地带	资料	否
14	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家 II 级	LC	否	针叶林、混交林、阔叶林等山地森 林和林缘地带	资料	否
15	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	国家 II 级	NT	否	疏林、林缘和灌丛地带	资料	否
16	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家 II 级	LC	否	开阔平原、草地、荒原和低山丘陵 地带	资料	否
17	灰脸鵟鹰 <i>Butastur indicus</i>	国家 II 级	NT	否	阔叶林、针阔叶混交林以及针叶林 等山林地带	资料	否
18	毛脚鵟 <i>Buteo lagopus</i>	国家 II 级	NT	否	低山丘陵、林缘地带、稀疏的针阔	资料	否

					混交林和原野、耕地等开阔地带		
19	普通鵟 Buteo japonicus	国家 II 级	LC	否	山地森林和林缘地带	资料	否
20	领角鸮 Otus lettia	国家 II 级	LC	否	山地阔叶林和混交林中	资料	否
21	红角鸮 Otus sunia	国家 II 级	LC	否	山地阔叶林和混交林中	资料	否
22	雕鸮 Bubo bubo	国家 II 级	NT	否	山地森林、平原、荒野、林缘灌丛、疏林，以及裸露的高山和峭壁等各类环境中	资料	否
23	领鸺鹠 Glaucidium brodiei	国家 II 级	LC	否	山地森林和林缘灌丛地带	资料	否
24	斑头鸺鹠 Glaucidium cuculoides	国家 II 级	LC	否	从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，	资料	否
25	长耳鸮 Asio otus	国家 II 级	LC	否	针叶林、针阔混交林和阔叶林	资料	否
26	草鸮 Tyto longimembris	国家 II 级	DD	否	山麓草灌丛中	资料	否
27	红隼 Falco tinnunculus	国家 II 级	LC	否	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。	资料	否
28	燕隼 Falco subbuteo	国家 II 级	LC	否	接近林地的开阔原野	资料	否
29	蓝翅八色鸫 Pitta moluccensis	国家 II 级	DD	否	海拔 200 米以下的平坝和丘陵落叶很厚的各种类型的树林中	资料	否
四	兽类						
1	穿山甲 Manis pentadactyla	国家 I 级	CR	否	丘陵、山麓、平原的树林潮湿地带	资料	否
2	大灵猫 Viverra zibetha	国家 I 级	VU	否	海拔 2100 米以下的丘陵、山地	资料	否
3	小灵猫 Viverricula india	国家 I 级	Vu	否	低山森林、阔叶林的灌木层	资料	否
4	豺 Cuon alpinus	国家 I 级	EN	否	灌木丛藪之中	资料	否
5	云豹 Novfelis nebulous Griffith	国家 I 级	CR	否	亚热带和热带山地及丘陵常绿林	资料	否
6	金钱豹 Panthera pardus Linn	国家 I 级	EN	否	山地森林、丘陵灌丛	资料	否
7	黑鹿 Muntiacus crinifrons	国家 I 级	EN	是	海拔为 1000 米左右的山地常绿阔叶林及常绿、落叶阔叶混交林和灌木丛	资料	否
8	金猫 Felis temmincki	国家 I 级	CR	否	湿润常绿阔叶林、混合常绿山地林和干燥落叶林	资料	否
9	黄喉貂 Martes flavigula	国家 II 级	NT	否	山地森林或丘陵地带	资料	否
10	水獭 Lutra lutra	国家 II 级	EN	否	两岸林木繁茂的溪河地带	资料	否
11	黑熊 Ursus thibetanus	国家 II 级	VU	否	山地森林	资料	否
12	猕猴 Macaca mulatta	国家 II 级	LC	否	草原、沼泽各类森林	资料	否
13	藏酋猴 Macaca thibetana	国家 II 级	VU	是	山地阔叶林区有岩石的生境中	资料	否
14	狼 Canis lupus	国家 II 级	NT	否	针叶林地带	资料	否

15	狐 <i>Vulpes vulpes</i>	国家 II 级	NT	否	丘陵地带	资料	否
16	貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i>	国家 II 级	NT	否	阔叶林中开阔、接近水源的地方	资料	否
17	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	国家 II 级	VU	否	山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近	资料	否
18	獐 <i>Hydropotes inermis</i>	国家 II 级	VU	否	山地草坡灌丛、草坡中	资料	否
19	毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>	国家 II 级	VU	否	丘陵地带，繁茂的竹林、竹阔混交林及茅草坡等处	资料	否
20	中华鬣羚 <i>Capricornis milneedwardsii</i>	国家 II 级	VU	否	海拔 1000~4400 米针阔混交林、针叶林或多岩石的杂灌林	资料	否
21	中华斑羚 <i>Naemorhedus griseus</i>	国家 II 级	VU	否	高海拔陡峭及多岩石的山区	资料	否
濒危等级：无危 (LC)，近危 (NT)，易危 (VU)，濒危 (EN)，极危 (CR)，数据缺失 (DD)							

(4) 其他稀有动物

九龙山自然保护区是九龙棘蛙的模式标本产地，还生活着许多珍稀蛙类和蝶类等，列举如下：九龙棘蛙，蛙形目，蛙科。是复旦大学教授黄正一等在九龙山自然保护区发现的一个蛙类新种（参见《复旦大学学报（自然科学版）》1985 年第 2 期）。形态特征与棘胸蛙相似，主要区别为九龙棘蛙体形小。成体长 69.5mm 至 77mm 时已性成熟。后肢长，左、右跟部明显重叠，胫跗关节前达吻端或越过吻端。体侧各有 4 至 5 个黄色斑块排列纵行，腹部有褐色虫纹花斑。一般栖息于九龙山自然保护区海拔 800m 以上小溪山涧。主要捕食昆虫及小蟹等。九龙山自然保护区各山涧均有分布。

崇安髭蟾，蛙形目，蛙科，别名角怪。成体体粗壮，雄性体长约 94mm，雌性体长约 87mm。头扁平，背部皮肤由细肤枝交织成网状，越往体后方肤枝越粗壮。背前部呈红棕色，往背后部逐渐加深，带紫色。繁殖季节，雄体上唇缘具黑色锥状角质刺 1 枚至 3 枚，故名角怪。生活在九龙山自然保护区海拔 800m 以上常绿阔叶林带，栖息在溪流附近的草丛、林下枯枝落叶层，繁殖季节集中于山溪中。九龙山自然保护区分布数量较多。

大树蛙，蛙形目，树蛙科，别名飞蛙。体形大，体长雄蛙可达 81mm，雌蛙可达 99mm。头部扁平，雄蛙头长宽几乎相等。脚趾大而长，趾间长有很宽的蛙膜，趾端有吸盘，具吸附作用。趾端有横沟，趾全蹼。背绿色，有不规则的乳白色斑点；胸、腹部灰白色。栖息于九龙山自然保护区竹林或树林中。白天贴在树皮上睡觉少活动，晚上开始活动，捕食昆虫和蜘蛛能随时变换体色以适应周围环境的变化。九龙山自然保护区有少量分布三港雨蛙，蛙形目，雨蛙科，中国特有蛙类。成体体长 35mm 左右。指、趾末端膨大成平扁的吸盘。背纯绿色，体侧及腹部前后均有黑斑，

鼓膜上、下方各有一条黑线互相平行向后延伸。雄蛙第一指内侧有深黑色婚垫。常攀栖于九龙山自然保护区的灌木丛、竹林、高杆作物上捕食各种害虫。九龙山自然保护区有少量分布。

宽尾凤蝶，鳞翅目，凤蝶科，中国特有珍稀蝶种。成虫翅黑色，前翅无斑纹，后翅尾突特别宽大，Cu1和M3脉伸进尾突。外缘各室有红色半月形斑，臀角有一红色环状纹。一年发生两代，以蛹在树干、树枝、石缝等处越冬，4月和7月为成虫发生期。寄主为檫木、鹅掌楸等。九龙山自然保护区的鹅掌楸或檫木树叶上可常见其幼虫，成虫也时有所见。

金裳凤蝶，鳞翅目，凤蝶科。大型凤蝶，为中国珍稀蝶类。雌雄异型。雄性前翅黑色，除翅脉两侧灰白色外，无斑纹；后翅金黄色，金黄色的外缘大锯齿状，周缘黑色，翅脉黑色，后缘有灰色长毛的性标。雌性个体明显，金裳凤蝶标本大于雄性，后翅的金黄色远离翅基，中域有一列三角形的黑斑。一年二代，以幼虫越冬，寄主马兜铃。九龙山自然保护区偶有所见。

8.4.3 土地利用现状调查

九龙山国家级自然保护区 5525.0hm²，其中林业用地 5457.97hm²，占保护区总面积的 98.8%；非林业用地 67.03hm²，占保护区面积的 1.2%。保护区土地现状与利用结构见表 8.4-5。

表 8.4-5 保护区土地利用结构现状表

土地利用类型		合计 (hm ²)	占比 (%)
		5525.00	100
林业用地	有林地	5183.50	98.8
	灌木林地	274.47	5.0
	合计	5457.97	98.8
非林业用地	耕地	31.55	0.6
	园地	8.38	0.2
	居民及工矿用地	3.12	0.1
	交通用地	1.97	0.1
	水域	3.95	0.1
	未利用地	18.06	0.3
	合计	67.03	1.2

8.4.4 主要生态问题调查

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部公告 2015 年第 61 号）中的定位，评价区位于“天目山—怀玉山区水源涵养与生物多样性保护重要区（I-01-13）”，该区位于浙江、安徽和江西 3 省交界处，包含 1 个功能区：天目山—怀玉山区水源涵养与生物多样性保护功能区，行政区主要涉及浙江省的杭州、湖州、衢州，江西省的上饶、景德镇、九江，以及安徽省的宣城、黄山、池州，面积为 59747 平方公里。该区是我国东部地区重要河流钱塘江的发源地，具有重要水源涵养功能。同时也是目前华东地区森林面积保存较大和生物多样性较丰富的区域，高等植物超过 2400 种，是我国生物多样性重点保护区域。区内山地面积大，降雨丰富，多台风、暴雨，水土流失敏感性程度极高。根据《浙江省水土保持规划》（2015），本项目位于浙江省仙霞岭水土流失重点预防区。

主要生态问题：森林人工化问题突出，地带性常绿阔叶林植被分布面积减少，森林生态系统破碎化程度高，物种多样性保护和水源涵养功能较弱；采石业与生态保育矛盾突出。

生态保护主要措施：加强自然保护区的建设；坚持自然恢复，扩大常绿阔叶林面积；加强花岗岩等矿产资源开发监管力度以及水土流失综合治理；加强林业经营区可持续的集约化丰产林的管理；改变农村能源结构，降低农村居民能源使用对森林的依赖。发展生态农业与生态旅游。

8.5 生态环境影响评价

8.5.1 施工期生态环境影响评价

（1）工程占地影响

黄坛淤保护站选址位于黄坛淤研学营地河对面仓库用房，原有仓库用房为老旧土木结构，属危房，需原址拆除新建，项目土地性质不发生改变。

本项目的占地类型主要为灌木林地，30 公顷大样地附属监测板房和 4G 公网基站为永久占地，改变了原有土地的使用类型，土地利用性质完全改变。施工期临时占地会破坏工地上原有的植被群落，使部分植被被解体、消失。应该尽量保护项目所在地的植被群体，项目施工结束后回填表土尽量利用移植方法用原来植被进行绿化，加速建设区域植被的恢复，因此上述损失将得到部分补偿。

（2）对珍稀保护植物及古树名木的影响

项目建设期间受到影响和破坏的植被主要为灌木丛和草丛，无珍稀保护植物，且灌木丛和草丛分布广泛，生存能力和自然恢复能力较强，对生态系统的负面影响较小。

(3) 对植被的影响

施工期由于碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被也将遭到一定程度的破坏，植物生物量受到损失，进而对生态系统产生影响。

根据施工占地情况及现象调查显示，施工占地类型主要为灌木林地，占地面积约 200m²，大样地附属板房占地面积约 250m²。浙江九龙山国家级自然保护区总面积 5525.0hm²，其中林地面积最大，有 5457.97hm²。对有生物量的生态系统进行计算。

①生物量估算公式

植被的生物量是在一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质的重量，以 t/hm² 表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。植被生物量可用下式进行计算：

$$C = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot S_i$$

式中：C—植被生物量，t；

Q_i—第 i 种植被生物生产量，t/hm²；

S_i—第 i 种植被的土地面积，hm²。

乔木生物量的估算采用杜虎等统计数据，其成熟林生物量为 191.53 t/hm²。

②生物量估算结果

九龙山保护区内植被生物量的统计结果见表 8.5-1。

表 8.5-1 九龙山内植被生物量统计

序号	场地名称	面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)
1	浙江九龙山国家级自然保护区	5457.97	191.53	1045364.994
2	施工占地	0.045	191.53	8.619

由上表可知，施工损失植被生物量约 8.619t，占评价区总生物量的 0.0082‰，说明施工占地对评价区植被生物量损失的影响极小。

(4) 对野生动物的影响

施工噪声对环境产生影响，特别是对本工程涉及区域附近的动物的活动产生扰动等不利影响。

本项目施工量较大的项目为黄坛淤保护站和 30 公顷大样地附属监测板房，分别

位于黄坛淤和七树岗。在黄坛淤区域附近存在活动的重点保护动物主要为猕猴，在七树岗区域附近存在活动的重点保护动物主要为黑熊，工程施工噪声将对其活动造成一定程度的惊吓，使其避开项目建设地周边区域，迁徙至距离施工地较远的地方，但在施工结束后这种扰动也随之消除，不会对保护动物的生存环境造成永久性较大的不利影响。因此只要施工期间采取低噪声设备，并且采取一定的隔声降噪措施，夜间禁止施工，在此前提下施工噪声对建设地块区域动物的影响是可以接受的。

根据调查，本项目巡护步道虽然在缓冲区和核心区区界建设，其主要采取人工铺设条石的形式，动用的机械设备较少，因此其施工噪声源强不大，不会对保护区内的动物活动产生明显的扰动。因此只要施工期间采取低噪声设备，并且采取一定的隔声降噪措施，夜间禁止施工，在此前提下施工噪声对建设地块区域地表及地下浅层小型动物的影响是可以接受的。施工期结束后，这些动物会自行迁回，也可繁衍恢复。

(5) 水土流失影响

施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，水土流失的重点区域为临时堆土场、弃渣场、路堤边坡等，同时也是工程水土保持监测的重点区域，必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。水土流失的危害主要有：

1) 诱发多种形式的水力侵蚀，加剧水土流失的发生

工程建设过程中，土石方开挖、施工材料堆放造成施工范围内地表植被破坏，使得原土壤抗冲性、抗蚀性降低，加剧区域水土流失。若不进行有效的防治，必将引发沟蚀、面蚀等多种形式的水力侵蚀发生，会加剧水土流失。

2) 对沿线植被产生影响

由于工程的开挖、填筑，破坏了原有的地表、植被，在雨滴击溅和地表径流的冲刷下可能产生水土流失，从而带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力，影响林木的生长，对土地资源的再生利用带来不利影响。

3) 破坏生态环境，影响河道水质

工程土石方开挖、填筑及表土堆置过程中，易流入河流，造成局部河道淤积、降低河道水质。

本项目可能造成的水土流失及危害主要表现在工程施工破坏了该区块原有的植被，开挖、回填等活动以及施工场地的布设和土方的临时堆放扰动了原地貌，破坏

了原有水土保持设施的蓄水保土功能，容易产生新的水土流失。

本项目施工期土壤侵蚀量相比建设前的自然流失量有所增加，在台风暴雨频发的强降水季节，水土流失现象还将加剧，须加强侵蚀控制措施，必须做好施工期间建材及土石方的堆放管理，在建设时应注意建筑垃圾及时清理，定点倾倒；裸露的土地在施工结束后尽快植树种草，进行植物覆盖。

(6) 景观生态完整性影响

项目建设过程中的活动对地表植被的破坏、土地的裸露，导致对原有自然环境和自然景观的破坏，同时临时占地、施工场地及作业活动也会对区域景观产生一定的影响。

本项目评价区内的自然景观主要为灌木林地，施工占地会导致灌木林面积小幅下降，但本项目单个建筑项目施工面积较小，局部施工周期短，且没有高大建筑物，不会对景观质量和功能、生态完整性和稳定性造成较大影响。不会对植被的空间分布以及生物总量产生影响。

(7) 对自然保护区结构与功能的影响

由于工程是对保护区管理基础设施的修建和完善，从占地面积和工程形式来看，对自然保护区结构的影响是较轻微的。在功能上，工程所在区域虽主要是次生性自然植被，但其仍有较强的生境维护功能、生态涵养功能、水土保持功能。若施工中未对该区域地表水造成明显影响，则该区域的生态功能基本上不会受到影响。工程施工期间区域的生态环境可能因为噪音、粉尘、碎石及人为破坏等原因而面临一定的威胁。项目修建完成以后，路况、安全设施和周围绿化相对于原先来说会有很大的提高，经过一段时间的管理和运营，区域的生态环境可以得到恢复。

8.5.2 运营期生态环境影响评价

(1) 对保护区动植物资源的影响分析

本项目属于保护区基础设施建设工程，运营期不涉及生产性设施。项目运营期产生的污染物较少，主要为餐饮油烟、生活垃圾、生活废水及员工与科研人员社会生活噪声等，经处理后均能实现达标排放和合理处置，对环境的影响较小，不会对保护区内环境质量造成明显改变，基本不会对保护区内动植物资源生境造成影响。

(2) 对区域景观生态系统影响分析

项目建成后，黄坛淤保护站用地面积约 275m²，30 公顷大样地附属监测板房用地面积约 250m²，项目总占地面积小，受影响的区域面积远小于未受影响的区域，评

价区域内的景观表现为相对同质。同时，珍稀植物园的建设有利于区域景观生态系统的改善。项目建设对该区域景观生态系统影响较小。

(3) 对区域生态系统稳定性影响分析

对区域生态系统稳定性的度量从恢复稳定性和抵抗力稳定性两个角度来度量。

1) 生态系统恢复稳定性度量

对生态系统恢复稳定性的度量，采取对植被生物量进行度量的方法来进行。本项目的建设将使区域生态系统的生物量减少。项目建成后，对临时占地进行了覆土绿化和植被恢复。项目对区域陆生动物的影响是相对的、局部的，对整个保护区的动物生存是没有影响的，也不会造成有关动物科、属、种的灭亡。因此，本项目建设对生态系统恢复稳定性的影响不大，评价区域内生态系统可以承受。

2) 生态系统抵抗力稳定性度量

对生态系统抵抗力稳定性的度量，是通过植被异质性程度的改变程度来度量的。本项目建设加剧了人类对自然系统的干扰程度，对于生态系统的抵抗力稳定性来讲，是不利的。项目永久性占地将对生态系统产生扰动。但项目工程中绿化工程占有相对比例，在一定程度上提升了项目所在区域生态系统异质化程度，有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。因此，项目建设不会对区域自然系统抵抗力稳定性带来大的影响。

(4) 生物多样性变化分析

项目建成后，建设区域的土地利用方式发生改变，但本项目占地规模较小，影响范围不大。项目占地区域物种为项目区域常见种，保护区内珍稀保护物种数量不会减少。总体上，生物多样性不会降低，对整个生态系统的稳定性影响较小。

8.5.3 生态环境影响风险

(1) 工程建设期间可能带来的生态风险

工程建设期间带来的生态风险主要是人为因素引起的生态风险，如施工人员吸烟、用火器械等可能造成保护区火灾的风险，对整个保护区生态系统安全可能造成一定的影响，因此，施工期严禁施工人员吸烟、带火种进入等行为，游步道施工中严禁带火操作行为。

(2) 工程建成后可能带来的生态风险

工程建成后，护区巡护人员进出保护区缓冲区等行为频次增加，此外大样地科研人员的日常活动也将加重生态环境风险，保护区管理人员应加强对自身工作人员

的教育以及对接待科研人员的教育，普及基本的保护区保护法律、法规，火灾及生物物种安全等方面的知识培训，尽量避免人为因素带来的火灾和动植物破坏等生态风险。

(3) 外来物种入侵的生态风险

保护区内分布有国家重点保护以及保护区特有的一些动植物，在施工期和运营期如果管理不慎，施工人员或科研人员等将外地物种带入或将本地特有的物种带出，将造成本地物种优良基因因基因交流而丧失，或形成难以控制的、灾害性的逸生群落。因此保护区应加强管理和教育，慎重对待外来物种的引种栽培。并且原则上不得进行逃逸性强的哺乳动物的驯养繁殖，特别是保护区内有分布的、重点保护对象的驯养繁殖。

8.6 生态环境保护措施

8.6.1 施工期生态环境保护措施

(1) 水土保持措施

1) 加强土石方调配，尽量利用弃土弃渣，移挖作填，在经济运距内，减少临时用地。

2) 加强施工管理，临时弃土按设计要求指定地点堆放，做到不随意弃土，表土单独存放，施工结束后恢复施工场地；严格控制施工临时用地，做到临时用地和永久用地相结合，工程材料、机械定点堆放，运输车辆按照指点线路行驶，将施工期对土地影响程度降到最低。

(2) 植物保护措施

1) 施工过程中应加强管理，保护好施工场地周围植被。工程取土应统一规划，临时设施整体部署，以减少对地表植被的扰动、破坏。

2) 主体工程绿化

根据“适地适树”的原则，工程设计在征地范围内栽植适宜的乔、灌、草植物，用于边坡防护和生态环境恢复根据水土保持林草种选择原则，结合项目沿线地理条件类型，植物措施林草种选择以适应性强、根系发达、生长迅速、具有良好固土改土作用的乡土树草种为主，切实保证林草成活率及林草正常生长。

3) 本工程施工区不涉及重点保护植物，工程施工过程中禁止施工人员及机械随意进入非施工区域，避免对重点保护植物产生破坏。

(3) 野生动物保护措施

1) 开工前, 在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌, 并对进行施工工作的相关人员进行相关教育, 包括生物多样性和科普知识和相关法规、当地重点保护野生动植物的简易识别及保护方法。根据《中华人民共和国野生动物保护法》第八条和第三十一条的规定, 严格规范施工队伍的行为, 禁止非法猎捕和破坏国家野生动物及其生存环境; 在施工过程中, 如遇到国家重点保护野生动物出没, 首先以放生为原则; 若个人的生命安全受到野兽的威胁时, 可以及时通告当地野生动物保护部门, 在允许的情况下, 可以采取一定的应急措施。

2) 为减少工程建设对野生动物, 特别是两栖类和爬行类的影响, 施工过程中应注意:

A、控制污染, 减少施工中工程产生污水和生活产生污水对两栖类和爬行类动物栖息地的影响。对两栖类和爬行类繁殖及生活的水域进行保护, 减少污染的可能性;

B、控制和教育施工人员不要随意进入野生动物栖息地; 在动物繁育期, 注意保护动物的繁殖地, 如鸟类的繁殖领域、鸟巢、两栖类的繁殖水域等。不要进入动物的繁殖领域。

(4) 自然生态体系完整性影响缓解措施

本项目设计阶段考虑了一定数量的植物措施进行绿化及防止水土流失, 在防止水土流失的同时, 可在一定程度上增加评价区植被的生物量, 同时对自然体系生产力也有所提高, 从而缓解工程对评价区自然生态体系完整性的影响。工程设计采用乔、灌、草相结合的绿化形式对破坏的植被进行补偿, 在采取植物恢复措施后, 评价区生物量总量和自然体系生产力得到了较好的恢复, 可维护评价区自然生态体系的稳定性。

8.6.2 运营期生态保护措施

(1) 陆生植物保护措施

1) 加强对自然保护区范围的管理, 设置警示牌, 禁止实施破坏自然保护区植被和侵占土地的行为。

2) 工程建成后, 应加强对工程及周边保护区的巡视工作, 一旦发现异常, 应及时采取措施。

3) 为防止外来物种入侵, 应对外来物种的危害以及传播途径进行宣传; 境外带

入的水果、种子、花卉进行经过严格检测，确认是否带有一些检疫性的病虫害。

(2) 陆生动物保护措施

工程运营期，采用广播、电视、墙报和黑板报、张贴标语等多种宣传形式，加强对管理人员、当地群众及进入保护区的科研人员进行宣传教育，增强其野生动物保护意识，树立爱护野生动物，保护生态环境的自觉性和责任感。工程完工后，将导致保护区内动物生境缩小，因而，保护区内禁止捕杀动物，尤其是重点保护动物。

8.7 生态监测和环境管理

8.7.1 生态监测

生态监测是在地球的全部或者局部范围内观察和收集生命支持能力的的数据、并加以分析研究，以了解生态环境的现状和变化;是指利用物理、化学、生化、生态学等技术手段，对生态环境中的各个要素、生物与环境之间的相互关系、生态系统结构和功能进行监控和测试。主要包括宏观生态监测和微观生态监测。

生态学的理论及检测技术决定了生态监测具有以下几个特点：

综合性：生态监测是一门涉及多学科的交叉领域；

长期性：自然界中生态变化十分缓慢，必须长期观测，才能做出准确描述；

复杂性：易受人类干扰作用和自然变异及自然干扰作用的影响；

分散性：生态监测平台或生态监测站的设置相隔较远，监测网络较分散。

本项目生态监测方案内容见表 8.7-1。

表 8.7-1 生态监测内容一览表

序号	监测项目	监测内容	监测频次	实施主体
1	植被调查监测	评价区内植被群落演替变化、物种变迁	1 年/次	依托当地生态监测机构/网络
2	国家重点保护动植物监测	保护动物：黑鹿、黄腹角雉、黑熊等国家保护动物 保护植物：九龙山榧、南方红豆杉、伯乐树等国家保护植物	1 年/次	依托当地生态监测机构/网络

8.7.2 生态监理措施

本项目建设过程中涉及的监理行为包括工程监理和环境监理。项目建设过程中主要的生态环境监测措施见表 8.7-2。

表 8.7-2 建设过程中的生态环境监理措施一览表

监理措施	具体内容
组织保障	安排经验丰富的监理人员到岗指导；开工前对监理人员进行技术交底、培训和考核。

制度保障	施工相关图纸会审制度、监理工作文件编制审批制度、总监例会制度、监理月报制度、工程验收和质量评估报告制度、建设单位相关部门定期到现场考评指导、档案管理制度。
施工场地、营地	表层土壤按要求保存，施工结束后，及时用于恢复地表景观和植被。
取弃土场及水土流失	本项目施工区域内不设置临时取弃土场，填挖方及时处置完毕，不堆存；施工场地四周设施截洪沟，末端须按要求设置沉降池。
施工行为监理	重点检查场地平整、土建施工、材料运输过程中施工机械和运输车辆是否按环保要求设置了有效的防尘、减少尾气排放和降噪等措施。
设备安装阶段的监理	要求施工方按要求采取管理控制措施减少切割、焊接、油漆涂刷等施工过程中产生的烟气、废气以及噪声污染。
固体废物排放监理	及时检查施工过程中产生的固体废物、建筑垃圾、生活垃圾是否进行了分类收集和暂存，有无随意堆放和丢弃现场，督促建设单位按环保要求及时处置。
定期开展环境监测行为监理	要督促建设单位按照环评报告文件要求定期开展环境监测工作
多方协调沟通	对项目施工期生态环境监理过程中发现的问题，监理单位应及时以监理联系单、监理周报或月报的性质告知建设单位及相关施工单位，限期整改，并核查整改结果，必要时应与上级管理部门协调沟通处理。

8.8 生态恢复、补偿措施及投资估算

项目主要环保设施及投资额见表 5.5-1。

8.9 生态环境影响评价结论

(1) 本工程为浙江九龙山国家级自然保护区基础设施建设工程。本项目建设内容主要包括：管护巡护工程、科研监测工程、防灾减灾工程、基础监测工程。项目位于九龙山国家级自然保护区内。经实地调查和查阅保护区科考资料，本项目施工区范围内无重点保护野生动植物等，不涉及重点保护野生动物栖息地、繁殖地、饮水地、食源区和迁移路线生境等。重点评价区内未发现有自然遗迹分布，主要面临的生态问题有水土流失、生态环境退化。

(2) 本项目评价范围内自然景观在保护区及周边范围内较为常见，项目建设除对景观破碎化有一定程度影响外，对评价区自然景观影响较小；项目施工区域距离保护区核心区较远，人为活动较多，林分起源多为人工林和次生林，保护物种分布较少，调查未发现有保护区主要保护对象，项目建成后对保护区植物多样性和动物多样性影响较小；通过采取水环境保护、大气污染防治、噪声消减、固体废物处理、动植物保护等生态保护措施，并加强落实管理的情况下，项目建设对评价区环境质量、环境风险等影响能消除或降至最低。

(3) 九龙山国家级自然保护区整治提升工程已纳入九龙山自然保护区整体规划中，其项目建设能明显增强保护区的整体性能与水平，各项建设与保护区生态保护方向一致。

(4) 综上所述，通过采取适当生态保护措施和管理措施能将环境质量、物种多

样性、自然景观、环境风险等影响消除或降到最低。在做好野生动植物资源保护、水土流失治理、森林防火、有害生物防治等工作的前提下，浙江九龙山国家级自然保护区管护巡护及生态网络感知系统监测体系建设项目是可行的。

8.10 生态影响评价自查表

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），生态环境影响评价完成后，对生态环境影响评价主要内容与结论进行自查，自查内容见表 8.10-1。

表 8.10-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种■；国家公园□；自然保护区■；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线■；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用■；施工活动干扰■；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种■（陆生植物、陆生动物） 生境■（陆生生物） 生物群落■（野生脊椎动物、珍稀动物、森林植被等） 生态系统■（陆生生态） 生物多样性■（陆生生物） 生态敏感区■（黑鹿、黄腹角雉、黑熊、九龙山榧等） 自然景观■（地质景观、水域景观、生物景观） 自然遗迹□（） 其他□（）
	评价等级	一级■ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（ 5525 ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集■；遥感调查■；调查样方、样线■；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季■；夏季■；秋季■；冬季■ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失■；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落■；土地利用■；生态系统■；生物多样性■；重要物种■；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量■
	评价内容	植被/植物群落■；土地利用■；生态系统■；生物多样性■；重要物种■；生态敏感区□；生物入侵风险■；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让■；减缓□；生态修复■；生态补偿■；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪■；常规□；无□
	环境管理	环境监理■；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行■；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		