

前 言

杭州市之江地区地理位置优越，东南临钱塘江，西至灵山、龙坞景区与富阳接壤，北靠西湖风景名胜区，是西湖风景名胜区向“两江一湖”风景名胜区的过渡区。杭州之江国家旅游度假区是国务院1992年10月批准建立的十二个国家级旅游度假区之一，总面积9.88km²。2008年，杭州市委市政府提出沿钱塘江两岸打造“十大新城”促进沿江开发战略实施的发展理念后，之江新城迎来了从“建区”到“造城”的历史发展机遇。2009年，管辖面积涵盖了转塘街道及双浦镇的行政辖区，约156.39km²。

为了完成从“建区”到“造城”的历史性跨越，之江新城围绕世界级休闲度假基地和生态建设示范区、创新创业产业集聚区、旅游综合服务区的定位，贯彻“以品质争高低、以特色论输赢”的理念，发挥环境资源优势，力求以经营理念、规划、设计、品牌等“无形资产”带动经营土地、城市基础设施等“有形资产”，优化完善之江地区主题公园、酒店宾馆、景区景点及其他旅游配套服务设施的结构布局，以高水平规划引领之江新城的建设发展。

近年来，之江地区相继完成了《杭州市上泗地区河网规划》、《上泗地区河道配水详细规划分册》、《杭州城市西部地区保护与发展规划（上泗地区）优化研究》、《杭州之江地区水系与绿地系统专项规划》等一系列水利的专题规划报告，为之江地区的水利工作开展提供了指导，发挥了巨大的社会效益和经济效益。2013年，浙江省委省政府提出了“五水共治”的战略决策，包括治污水、防洪水、排涝水、保供水、抓节水；2017年，浙江省提出了环杭州湾“大湾区”建设，杭州市委市政府提出了“拥江发展”战略；《杭州市人民政府关于加快推进钱塘江金融港湾建设的实施意见》（杭政函〔2017〕79号）中提出了打造钱塘江金融港湾，重点建设金融小镇的任务，其中包含之江地区的云栖小镇。

在“五水共治”、“大湾区”、“金融港湾”、“剿灭劣Ⅴ类”的新形势新背景下，之江地区对防洪排涝、水环境改善、水景观提升等水利总体布局提出了更高的

要求。因此，为了适应区域经济社会的发展，按照浙江“走在前列”的要求，进行之江地区水利综合规划的编制是十分必要的。

通过全面的断面测量复核，详细的现场查勘和资料收集，并开展了水文分析、水利计算分析、工程总体布局研究、工程调度运行和非工程措施研究等工作，我院于2017年10月完成《之江地区水利综合规划（送审稿）》。2017年10月28日，西湖区政府在杭州市组织各部门召开了审查会，对送审稿报告进行了充分讨论并形成专家评审组意见。专家评审组认为本规划资料详实，依据充分，总体布局合理，工程措施可行，经适当修改完善后，可上报审批实施。在吸取会议相关意见基础上，项目组对送审稿报告进行修改，于2017年11月形成了《之江地区水利综合规划（报批稿）》，即本报告。

在规划编制过程中，得到西湖区林水局、规划局、国土局以及之江城投集团、转塘街道、双浦镇等多方的大力协助，在此谨表谢意。

本报告高程系统采用1985国家高程基准，另有注明者除外。

1 概 况

1.1 自然和社会经济概况

1.1.1 地理位置

之江地区地理位置优越，东南临钱塘江，西至灵山、龙坞景区与富阳接壤，北靠西湖风景名胜区，是西湖风景名胜区向“两江一湖”风景名胜区的过渡区。整个新城建设用地面积约41km²，协调区范围覆盖整个之江地区范围，以转塘街道、双浦镇行政界线为界，面积156.39 km²，总人口约18万人。



图1-1 之江地区地理区位图

1.1.2 地形地貌

之江地区总面积156.39km²，其中平原面积72km²，地势上由西北向东南倾斜。本区域东南面濒临钱塘江、富春江，西北侧群山环绕，与西湖区的运西地区隔山相望。平原地带为钱塘江淤积形成，地面高程在5.2m~6.5m之间，丘陵山区为天目山的余脉，一般为海拔100~500m的山地丘陵，最高峰为与富阳市交界处的如意尖，海拔537m。

1.1.3 水文气象

规划范围属亚热带季风气候区，四季分明、雨量充沛、无霜期长。每年春末夏初季节，太平洋副热带高压逐渐加强，与北方冷空气相遇，形成静止锋，锋面在流域上空徘徊，易产生笼罩范围广，历时长，总量大的降水过程，俗称梅雨期；夏秋季节，冷空气衰退，受太平洋副热带高压控制，热带风暴和台风活动频繁，其降雨特性表现为来势猛、历时短、雨强大，俗称台风期。

1.1.4 水系划分

(1) 本地水系

本区域河流属钱塘江流域，按照河道的汇水特性，可以分为山溪性河流和平原河网。

山溪性河流沿山分布，汇纳山丘区来水，主要河道有龙门溪、桐坞溪、大清溪、梅家坞溪、淀北沿山渠、二轻浦、象山沿山北渠、象山沿山南渠、上泗沿山河、周浦沿山南渠等。

平原河网原本多为农灌河道，河道断面规整，河道顺直，主要河道有团结浦、二号浦、三号浦、四号浦、五号浦、卫星浦、十里横浦、板桥横浦、新淀山浦等。

本区域主要进水、排水口门有九溪闸、四五排涝闸站、赤通浦闸站、白茅湖闸站、四号浦闸站、三阳闸站、社井闸等。

(2) 钱塘江

钱塘江的两支源流兰江和新安江在建德市梅城汇合，以下称富春江，富春江自西南向东北流至袁浦东江嘴，右纳浦阳江后始称钱塘江，往北流经杭州闸口，至老盐仓折向东流经盐官，在尖山右纳曹娥江，至澉浦入杭州湾注入东海。杭州河段属钱塘江河口段，受自杭州湾进入的潮汐影响，当大洪水或台风暴雨侵袭时，杭州河段水位便会急剧壅高，水位可高于南北两岸平原2m~3m。

自1965年起，钱塘江河口段开始大规模的治江围涂工程，闸口至盐官长达

60km的河段，江面已大为缩窄，岸线已基本稳定。

1.1.5 经济概况

杭州市是浙江省省会和经济、文化、科教中心，长江三角洲中心城市之一，国家历史文化名城和重要的风景旅游城市。

西湖区地处杭州老城区的西部，是杭州市五个老城区中面积最大、人口最多的一个城区，也是著名的旅游区，辖区内有西湖、西溪湿地两个国家5A级景区，还有西山国家森林公园、西泠印社、之江国家旅游度假区、宋城等知名景区景点。

2016年末，西湖区全区户籍人口67.09万人，比上年末增加1.45万人。西湖区国民经济持续快速增长，经济总量不断扩大，2016年实现地区生产总值(GDP)1001.61亿元，按可比价格计算，比上年增长10.3%。其中第三产业增加值903.81亿元，比上年增长12.4%，增速高于经济总量增速2.4个百分点，三次产业结构调整为0.4:9.4:90.2。按户籍人口计算，城镇居民人均可支配收入52185元，比上年增长8.0%；全区农民人均纯收入32044 元，比上年增长9.1%。

1.2 城市发展有关规划解读

1.2.1 《杭州市城市总体规划（2001-2002年）》（2016年修订）

2001年2月，经国务院批准，杭州市区行政区划作了重大调整，将原萧山、余杭两市“撤市设区”，划入杭州市区的行政区范围，使杭州市区面积从原来的683km²扩展到3068km²。为此，杭州市有关部门根据国务院办公厅和建设部要求，开展了新的城市总体规划修编工作，完成《杭州市城市总体规划（2001～2020年）》。2007年2月16日，国务院以（国函〔2007〕19号文正式批复了《杭州市城市总体规划（2001～2020年）》。

2015年12月，经国务院批准，富阳正式撤市设区，杭州市区面积由3068km²扩大为4876km²。为充分发挥城市总体规划对新时期社会经济发展和城市建设的指导作用，对《杭州市城市总体规划（2001～2020年）》进行了修改。2016

年1月11日，国务院以（国函〔2016〕16号文正式批复了《杭州市城市总体规划（2001～2020年）》的修订。国务院在批复中明确指出杭州是浙江省省会和全省经济、文化、科教中心，长江三角洲中心城市之一，并对城乡区域统筹发展、城市规模、完善城市基础设施体系、城市空间结构、人居环境以及历史文化和风貌特色保护提出了具体要求，为杭州市到2020年的城市发展提供了科学的依据。

（1）城市发展方向：城市东扩，旅游西进，沿江开发，跨江发展，形成“东动、西静、南新、北秀、中兴”的城市格局。

（2）城市布局形态：形成“一主三副、双心双轴、六大组团、六条生态带”开放式空间结构。以钱塘江为轴，跨江、沿江发展，采用点轴结合的拓展方式，组团之间保留必要的绿色生态开敞空间。

（3）组团职能与用地功能组织

中心城区：即一主三副，由主城、江南城、临平城和下沙城组成。承担生活居住、行政办公、商业金融、旅游服务、科技教育、文化娱乐、都市型和高新技术产业功能。逐步形成体现杭州城市形象的主体区域。

双心：延安路及近湖地区城市主中心和沿江地区城市新中心。

双轴：东西向以钱塘江为轴线的城市生态轴；南北向以主城--江南城为城市发展轴。

六大组团：包括瓶窑组团、良渚组团、余杭组团（未来科技城）、义蓬组团（大江东新城）、瓜沥组团和临浦组团。吸纳中心城区人口及产业等功能的扩散，形成相对独立、各具特色、功能齐全、职住平衡、设施完善、环境优美的组合城镇。

六条生态带：避免城市连片发展而影响生态、景观和城市整体环境水平，在主城、副城和各组团之间，利用自然山体、水体、绿地（农田）等设置六条生态带。主要包括：①西南部生态带，灵龙风景区—西湖风景名胜区；②西北

部生态带，径山风景区—西溪湿地风景区；③北部生态带，超山风景区—半山、皋亭山、黄鹤山风景区—彭埠交通生态走廊；④南部生态带，石牛山风景区—湘湖旅游度假区；⑤东南部生态带，青化山风景区—航坞山—新街绿化产业区；⑥东部生态带，东部沿江湿地和生态农业区。

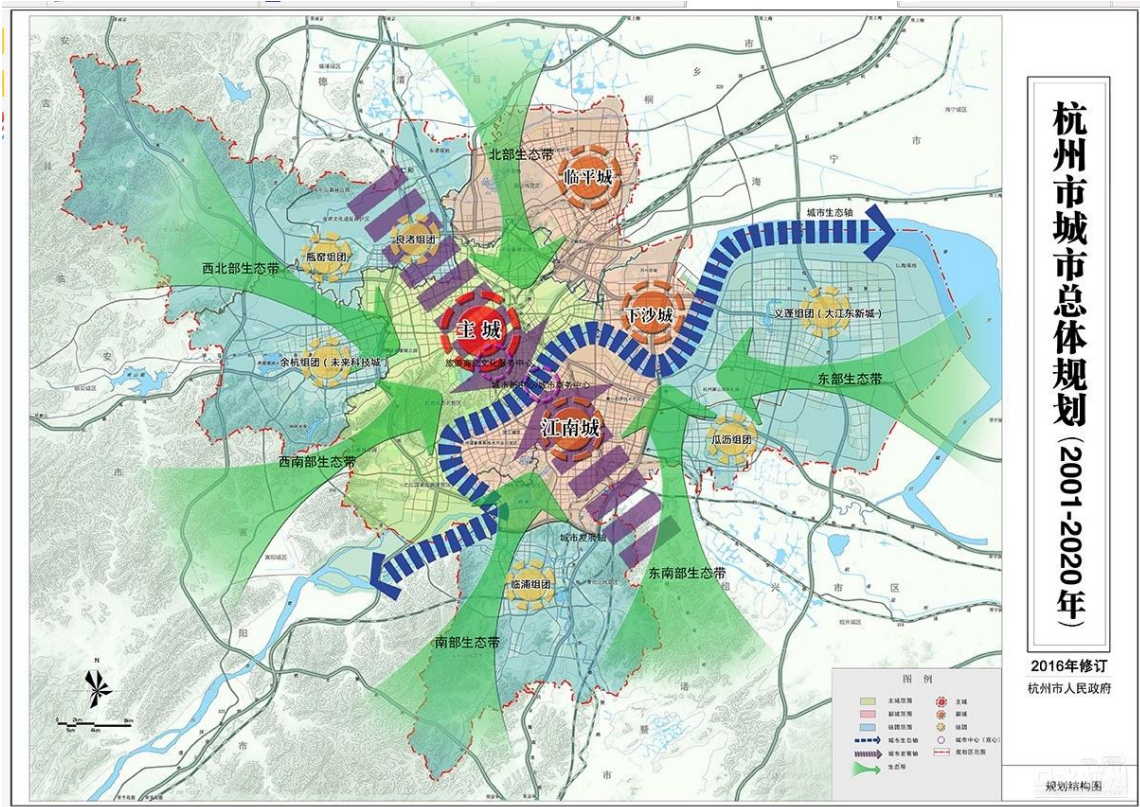


图1-2 杭州市城市总体规划结构图

1.2.2 《之江地区战略性规划研究及重点区域概念性总体规划》（2012）

规划提出之江地区规划发展愿景为休闲度假胜地，养生居住天堂；创新创业中心，生态示范基地。发展目标为保持生活、旅游、休闲、生态特色，中低密度开发，依山傍水城市，二至三日游，协助企业发展，促进总部经济。发展模式为设施完善、自给自足的生态新区，完善杭州城市“一主三副六组团”格局。人口规模为34~36万人，城镇人口30~32万人，城市化率88%，产业结构为旅游、休闲、居住、创意、科研、商务。

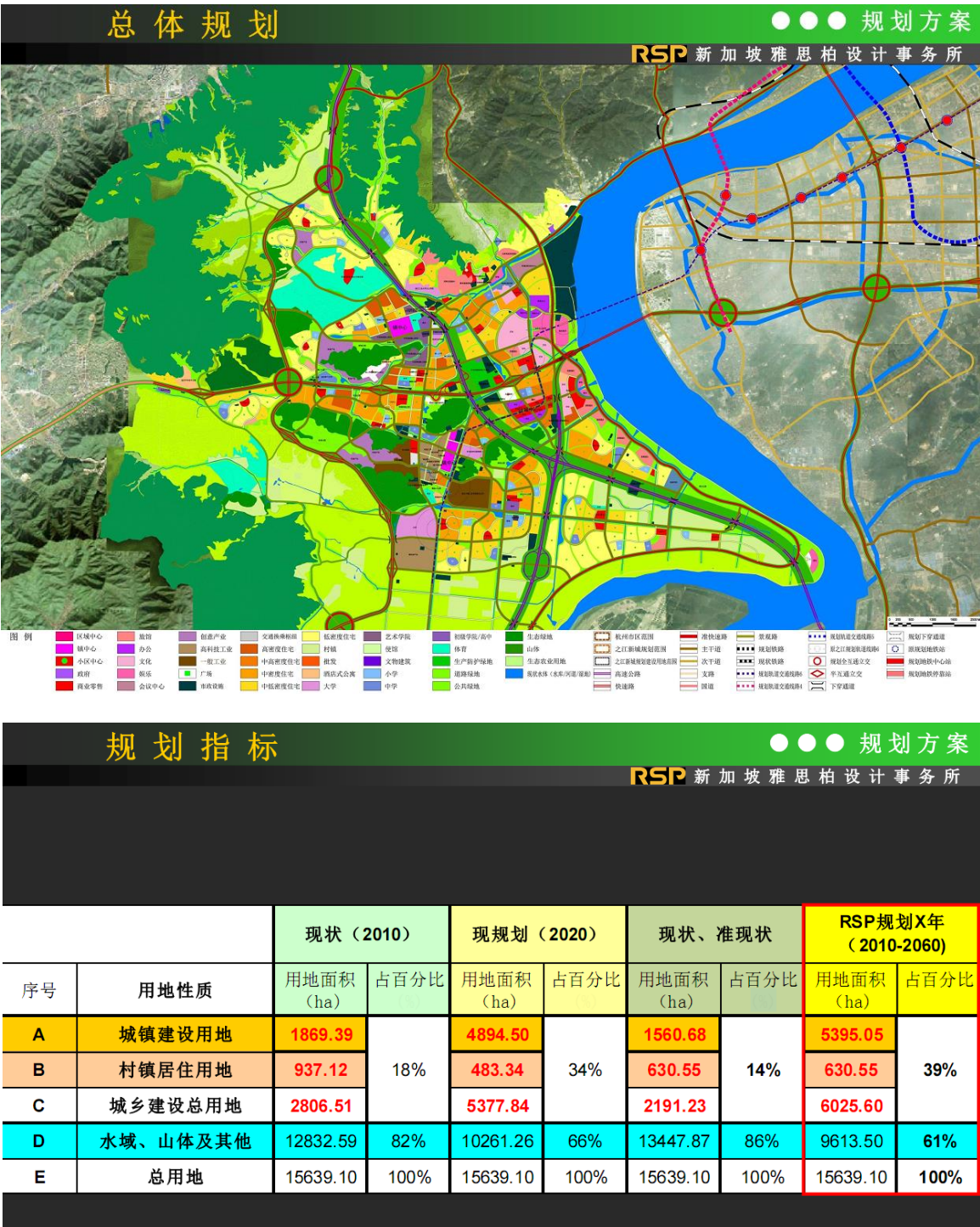


图1-4 之江地区战略性规划布局与用地图

1.3 水利、河道等有关规划的解读

1.3.1 《杭州市城市防洪减灾规划》（2011）

规划是《杭州市城市总体规划（2001-2020年）》中城市防洪减灾部分的深化和完善，是城市规划区范围内，编制分区规划、详细规划、工程规划、专业规划涉及“防洪、排涝、减灾”部分以及城市防洪减灾体系建设、骨干防洪排涝工程建设的依据和法定文件。

规划提出城市防洪标准：“综合《杭州市城市总体规划（2001-2020）》提出的“一主三副六组团”的城市规模，对照《防洪标准》GB50201—94的相关规定，主城区不低于200年一遇；江南城、临平城、下沙城三个副城不低于100年一遇；塘栖、良渚、余杭、义蓬、瓜沥、临浦六大组团为50年一遇。城市规划区范围内涉及的单独设防的城市圩区，按照其保护对象的重要性合理确定防洪标准。”

防御大江大河洪水标准：“钱塘江北岸周浦～钱塘江大桥段江堤防洪标准不低于100年一遇；钱塘江北岸钱塘江大桥至三堡船闸的钱塘江堤防防洪标准不低于200年一遇；三堡船闸～下沙段防洪标准不低于100年一遇。南岸防洪标准不低于100年一遇。”

治涝标准：“主城区、副城、城市组团区以及建制镇镇区范围内涉及的城市圩区排涝标准为20年一遇24小时暴雨不成涝；农业保留区等其它形式的圩区排涝标准为20年一遇24小时暴雨农作物不成涝。”

江北片治涝总体布局：“钱塘江以北主城区，仍是城市政治经济文化中心和未来发展的核心区域。应结合其由西南向东北倾斜的自然地势和南靠钱塘江的地理条件，充分发挥现有各种排涝措施功能，新建必要的排涝骨干工程，进一步实现江北主城区“分区排涝、抬围结合、北泄南排，整治水系”的治涝总体布局。老城区、上泗、下沙、上塘河与运河水系部分地区采取抬高地面、自流排水方式，运西和运东部分低洼地区采用圩垸控制，筑堤挡洪，必要时采取电力

排涝方式；进一步明确老城区、上泗、下沙、上塘河与运河水系等分区排水方向，加强市区运河水系北泄入湖嘉地区能力，实施沿钱塘江排涝泵站工程，就近抽水南排钱塘江，降低江北城区的涝水位；综合确定建筑物和市政道路地坪高程，减轻雨水管网排水压力，提高老城区应对突发性强降雨侵袭能力；加快城市水系治理，梳理城区、城郊结合部、新开发区的骨干河网水系，提高区域调蓄能力。”

上泗单元排涝格局：“上泗单元位于杭州市江北地区南部，地势相对较高，排涝体系相对独立，主要向钱塘江排水。考虑上泗单元为之江国家旅游度假区所在地，城市化推进力度大、经济社会发展迅速、排涝压力大的特点，针对上泗地区现阶段存在的排水问题，结合区域地形地貌特点，应采用“外挡、西控、中疏、外排”等排涝工程措施进行综合治理，并与城市总体规划相协调。上泗单元钱塘江堤防标准应提高到100年一遇，“外挡”钱塘江洪水；控制西部山洪泄入平原，导引山洪进上泗沿山河直接“高水高排”至钱塘江；实施河道整治工程，疏浚或拓宽其排水河道，形成骨干排水河道网络；通过扩大排涝口规模，加强向钱塘江排泄涝水能力。”

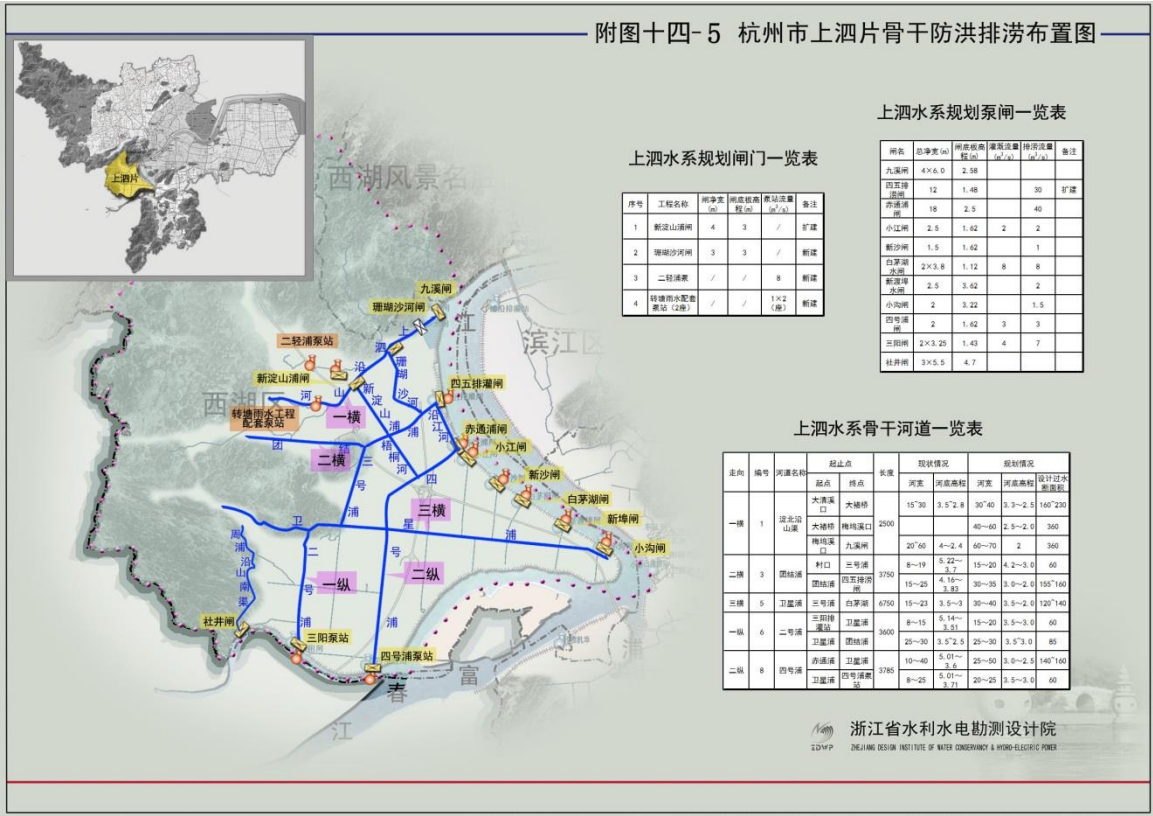


图 1-5 杭州市上泗片骨干防洪排涝布置图

1.3.2 《杭州城区水系综合整治与保护开发规划》（2007）

杭州的城市发展与水有着密不可分的联系，水作为提升杭州城市形象、凸显杭州城市品牌的重要元素，水系的综合整治工作受到了杭州市政府的充分重视。

《杭州市城区水系综合整治与保护开发规划》对杭州市区绕城公路以内（包括上泗地区与下沙大部分地区）约930km²区域的现状水环境和区域内460余条各类河道整治情况进行分析。

规划以绕城以内河道为整治目标开展综合整治或完善整治。内容包括河道整治、沿河立面整治、架空杆线上改下、历史文化碎片挖掘整理、旅游景观资源开发等。

规划中涉及到防洪方面的内容主体现为“安水”策略，主要内容简介如下：

1) 规划原则：遵循全面规划、统筹兼顾、讲求综合效益和分期实施的原则，确保重点，兼顾一般，正确处理上下游、左右岸之间的关系；规划措施采用工程措施与非工程措施相结合。

按自然地理、水系的特点实行分区设防，因地制宜采取筑堤、撇洪渠（山区）、拓浚河道等工程措施。

在开展河道整治的同时，进一步增强向外江外河排水能力；在研究排涝措施时，在完善与充分考虑到杭州为风景旅游城市特点，河道整治以排水功能为主的前提下，应与美化环境景观、改善水环境相结合，兼顾航运，提出具有综合利用功能的治理工程措施。

2) 规划工程措施：根据城市规划格局及规划区块所归属的河流水系，规划工程措施主要有钱塘江排水口门工程，河道整治工程，阻水建筑物拆除或改建工程。

江北地区以向钱塘江排涝为主。上泗单元规划有改建赤通浦排涝闸站、扩建四五排涝闸站和白茅湖排涝闸、外移九溪闸等。

1.3.3 《上泗地区河网规划》（2007）

该规划已由杭州市规划局（杭规发〔2007〕528号）批复。根据上泗地区经济社会可持续发展的需求，以区域发展规划的城市功能要求为基本依据，针对河道防洪排涝的基本功能以及水环境的现状和存在问题，按照“全面规划、统筹兼顾、突出生态、讲求效益、综合治理”的原则，宣扬“水”、“城”、“人”的和谐相处关系，充分体现“以人为本、人与自然和谐相处、城市与自然协调发展”的指导思想。以城市防洪排涝安全为基本前提，以改善城市水环境和人居环境为重点，坚持以人为本、人与自然和谐相处的原则，综合考虑生态、景观、旅游等需求，构筑具有亲水理念的生态景观河道，基本方针为“安全、生态、美化、经济”。提出以下规划工程：

1) 骨干河道整治工程。

上泗单元骨干排水河道整治按“三横二纵、沿江沟通”河网布局。

“三横”，其中“一横”上泗沿山河：规划河面宽30～60m，底高程2.0～3.3m；“二横”团结浦～三号浦北段（团结浦至四五排涝闸）：规划河面宽15～35m，底高程2.0～4.2m；“三横”卫星浦：规划河面宽30～40m，底高程2.0～3.5m。

“二纵”，其中“一纵”二号浦～三号浦中段（卫星浦至团结浦）：规划河面宽15～30m，底高程3.0～3.5m；“二纵”四号浦：规划河面宽20～50m，底高程2.5～3.5m。

“沿江沟通”，即新开珊瑚沙河、沿江河。其中珊瑚沙河，规划河面宽8～10m，底高程3.0m；沿江河，规划河面宽25～30m，底高程2.5～3.0m。

2）四五排涝闸站工程。

四五排涝闸是上泗平原地区主要排水口门，上游连接三号浦，三号浦整治后，需配套拓宽四五排涝闸以满足平原防洪排涝的要求。四五排涝闸现状闸宽2×3m，泵站设计流量8m³/s，规划拓宽至12m，泵站规模扩大至30m³/s。

3）二轻浦泵站、转塘雨水配套泵站。

转塘集镇区块包括象山沿山渠以北、绕城公路以南区块，总面积约2.9km²。该区块为转塘街道核心区域，规划建成上泗地区城镇发展的龙头和旅游集镇中心镇。推荐二轻浦泵站排涝设计流量8m³/s，泵站开机水位6.5m，结合城市景观建设设置一定规模的湖泊、绿地、湿地公园增加调蓄水面，减轻二轻浦排涝压力，进一步降低二轻浦洪水位。规划将雨水直接排入象山沿山浦、上泗沿山河的区域，两条河道洪水期水位高于转塘集镇水位，需在雨水管网口门处另设集水井泵抽，规划推荐两处泵站排水流量均为1m³/s，并与雨水管网同步实施。

4）大诸桥区块。

推荐在整治上泗沿山河的同时拆建大诸桥，但由于大诸桥属文物保护对象，

如确有难度无法实施，则可在上泗沿山河上游新开河道提前分泄洪水至象山沿山浦作为替代方案。



图1-6 《上泗地区河网规划》工程布置图

2 水利工程现状和问题

2.1 河流现状

之江地区位于杭州市区西南，区内河流属钱塘江流域，按照河道汇水特性，可以分为山溪性河流和平原河网。

（1）山溪性河流

主要河道有龙门溪、桐坞溪、大清溪、梅家坞溪、淀北沿山渠、二轻浦、象山沿山北渠、象山沿山南渠、上泗沿山河、九溪、象山沿山北渠、象山沿山南渠等。

山溪性河道的主要特点是源短流急、在枯水期河道内水位低、流量小，由于河道坡降较大，上游河段会出现断流的情况；在洪水期汇纳上游山区洪水，短时间内河道水位暴涨，对两岸和下游平原的防洪产生很大的威胁。

（2）平原河网

平原河道可以分为主干河道、次干河道、支河。主干河道主要有团结浦、三号浦、四号浦、卫星浦等，次干河道主要有象山沿山渠、五号浦、六号浦、新淀山浦、珊瑚沙河等，支河有十里横浦、板桥横浦、七号浦、八号浦、九号浦等。

南部平原系钱塘江河口泥沙淤涨形成，河道多为农灌渠道演变而来，断面规整，河道顺直，坡降很小，水流流速缓慢。平原河网与钱塘江通过节制闸站相沟通，在钱塘江涨潮时，关闭沿江闸门，将钱塘江与平原河网分隔开；在平原出现降雨，需要排涝时，打开闸门进行排涝。部分闸站配有双向泵站，可作灌溉提水和辅助排涝之用。现状河道情况见表2-1。

表2-1 河道现状表

编号	河道名称	起止点		长度	现状情况		区块	绕城内外
		起点	终点		河面宽	河底高程		
1	淀北沿山渠	大清溪口	大诸桥	2500	30~50	5.2~2.6	平原	外
2	上泗沿山河	大诸桥	梅家坞溪口	1026	32~50	2.6~3.2	平原	内
		梅家坞溪口	九溪闸	1950	40~70	3.3~3		
3	团结浦	象山沿山南渠	三号浦	3750	12~20	4.91~4.1	平原	外
4	三号浦	团结浦	四五排涝闸站	2780	21~40	3.8~3.5	平原	内
		卫星浦	团结浦	2500	20~45	4.65~3.5	平原	内
5	卫星浦	二号浦	白茅湖闸站	6750	16~50	4.98~2.3	平原	内
6	二号浦	三阳排灌站	卫星浦	3600	10~15	5.6~3.8	平原	外
7	四号浦	赤通浦	卫星浦	3785	10~53	4.9~2.38	平原	内
		卫星浦	四号浦泵站	4400	10~15	5.05~3.71	平原	
8	龙门溪	龙门坑	淀北沿山渠	4850	5~19	72.3~6.8	山区	外
9	梅家坞溪	七佛寺	之江路	4500	6~21	24.84~4.8	山区	外
10	象山沿山渠	杭富路	大诸桥	1824	20~39	3.43~4.8	平原	内
11	象山沿山南渠	村口	杭富路	3600	5~13	10.85~4.9	山区	外
12	珊瑚沙河	三号浦	上泗沿山河	2000	11~32	3.66~2.64	平原	内
13	新淀山浦	象山沿山渠	三号浦	1900	17~19	4.31~3.03	平原	内
14	二轻浦	断头河	淀北沿山渠	2270	3~9	3.3~4.01	平原	内
15	三号浦南段	周浦	卫星浦	3300	8~14	5.4~5.05	平原	外
16	五号浦	新浦沿	四号浦	4500	8~15	5.3~4.2	平原	内
17	六号浦	卫星浦	小江闸	2495	7~8	4.5~5.23	平原	内
18	周浦沿山南渠	大岭村	灵山	4560	7~9	49~7.89	山区	外
		灵山	社井闸	4194	17~27	7.9~4.4		
19	象山沿山北渠	市驾校	象山沿山南渠	2200	4~12	7.56~4.86	山区	外
20	大清溪	大清村	淀北沿山渠	1875	5~10	64.9~9.15	山区	内
21	周浦沿山北渠	冯家	三号浦	4150	9~18	7.59~5.05	山区	外
22	上羊横浦	上羊小浦	二号浦	1560	6~10	5.26~4.9	平原	外
23	板桥横浦	二号浦	五号浦	3780	6~7	5.11~4.83	平原	外
24	十里横浦	二号浦	四号浦	2450	7~8	5.5~5.9	平原	外
25	七号浦	南塘	卫星浦	500	5~8	5.52~5.30	平原	外
26	八一浦	卫星浦	八一浦闸站	1400	9~15	4.92~4.87	平原	内
27	八号浦	南塘	新渡埠闸站	1420	4~9	5.31~4.5	平原	内
28	九号浦	南塘	小沟闸站	1100	6~7	5.46~4.9	平原	内
29	静室浦	卫星浦	南塘	1000	7~10	5.36~4.63	平原	外
30	东清浦	卫星浦	九号浦	1630	6~11	5.53~4.8	平原	外
31	潘家星溪	山坳	龙门溪	728	3~8	-	山区	外

续表2-1		河道现状表						
编号	河道名称	起止点		长度	现状情况		区块	绕城内外
		起点	终点		河面宽	河底高程		
32	小和山河	山坳	龙门溪	897	4~7	-	山区	外
33	小路里溪	山坳	龙门溪	470	2~6	-	山区	外
34	慈母桥溪	何家北村	龙门溪	1644	2~17	-	山区	外
35	桐坞溪	桐坞	龙门溪	2770	4~12	-	山区	外
36	里桐坞溪	山坳	桐坞溪	920	3~5	-	山区	外
37	外桐坞溪	外桐坞	桐坞溪	2410	4~8	-	山区	内
38	上城埭溪	上城埭村	龙门溪	3637	7~10	-	山区	外
39	长埭溪	青山脚水库	上泗沿山河	4830	2~40	-	山区	外
40	环山溪	村口村	象山沿山南渠	1183	2~5	-	山区	外
41	金家岭溪	金家岭	象山沿山南渠	704	8~10	-	山区	外
42	狮子山南渠	八角路	三号浦	3646	6~10	5.1~4.5	山区	外
43	河山路支河	梦盼厂	三号浦	1164	8~11	-	山区	外
44	陈家河	二号浦	三号浦	977	10~15	-	平原	外
45	上羊小浦	下杨横浦	金马横浦	2430	5~6	-	平原	外
46	下杨横浦	灵山浦	上羊横浦	2000	6~9	-	平原	外
47	金马横浦	二号浦	金马龙潭	1475	5~8	-	平原	外
48	周家埭浦	二号浦	三号浦	1500	15	-	平原	外
49	袁家浦	卫星浦	中心幼儿园	541	4~6	-	平原	外
50	吴家浦	东清浦	吴家村	555	3~7	-	平原	外
51	校星浦	袁浦小学	卫星浦	480	5~6	-	平原	外
52	社井河	山坳	周浦沿山南渠	966	4~5	-	山区	外
53	灵山浦	灵山西山泵站	张冯泵站	770	5~7	-	平原	外
54	下杨排桥浦	下杨村	下杨横浦	800	3~5	-	平原	外
55	潘家浦	周浦小学	二号浦	650	5~10	-	平原	外
56	板桥小横浦	板桥村	三号浦	1240	6~10	-	平原	外
57	青字号浦	八一浦	卫星浦	850	3~6	-	平原	内
58	仓库浦	八一浦	小龙头	380	6~7	-	平原	外
59	老沙浦	卫星浦	八号浦	1470	3~6	-	平原	内

2.2 防洪排涝工程现状

之江地区地貌类型复杂多样，城市防洪工程主要由钱塘江堤防、河道堤防

上游水库、闸门等控制性水利工程组成。

2.2.1 钱塘江海塘

钱塘江堤防是保护两岸广大平原防洪潮安全的重要屏障。经过新中国成立以来四十多年努力，特别是近几年城市防洪工程的建设，已形成的钱塘江杭州段防洪封闭堤塘，在防御洪潮灾害中发挥了重要作用。

保护之江地区的钱塘江堤防，主要为南北大塘、珊瑚沙水库围堤。

1）南北大塘

社井村至东江嘴称南塘，东江嘴至九溪闸称北塘，全长24km，保护西湖区上泗片6万余亩耕地、杭州之江旅游度假区、320国道线等。东江嘴附近行洪窄口段已实施退堤，现状堤顶高程11.56m~10.06m，临江的防洪（潮）大堤现状设防标准50年一遇。

2）珊瑚沙水库围堤

该段海塘为珊瑚沙小闸至珊瑚沙新闻段，全长约2km，主要保护珊瑚沙水库。现状堤顶高程9.8m~9.71m。珊瑚沙水库围堤现状堤顶高程9.8m~9.71m，尚未修建标准堤，现状防洪标准为20年一遇。

2.2.2 水库现状

之江地区现有3座水库：珊瑚沙水库、光明寺水库和板壁山水库。

（1）珊瑚沙水库

珊瑚沙水库建于70年代，位于上泗沿山河下游出口右岸，属小（1）型水库。珊瑚沙水库原设计总库容为210.99万m³，死库容17.07万m³，调节库容193.92万m³，设计高水位为8.93m。珊瑚沙水库为杭州市九溪水厂的水源地，目前由杭州市水业集团有限公司负责管理和维护。

（2）光明寺水库

光明寺水库位于转塘街道上城埭村，大坝为均质土坝，集雨面积0.38km²，正常库容7.82万m³，最大坝高14m，溢洪道宽顶堰顶高程48.4m，历史最高水位

49.4 m。水库灌溉面积0.013万亩，洪水影响面积0.05万亩，影响人口0.17万人。
光明寺水库目前按照属地管理的原则，由转塘街道管理。



图2-1 光明寺水库

(3) 板壁山水库

板壁山水库位于双浦镇双灵村，大坝为均质土坝，集雨面积1.32km²，正常库容45.76万m³，最大坝高20.7m，溢洪道天然宽顶堰顶高程72.2m，历史最高水位72.3m。水库灌溉面积0.07万亩，洪水影响面积0.45万亩，影响人口0.45万人。
板壁山水库目前按照属地管理的原则，由双浦镇管理。



图2-2 板壁山水库

珊瑚沙水库作为九溪水厂的水源地，除了库面面积以外没有另外汇水面积；光明寺水库控制集雨面积0.38km²，板壁山水库控制集雨面积1.32km²，均较小，不能在流域洪水时起到洪水调蓄错峰等作用。

2.2.3 闸站现状

之江地区主要的排水闸门有九溪闸、四五排涝闸、赤通浦闸、小江闸、八一浦闸、白茅湖闸、新渡埠闸、小沟闸、社井闸，其中部分闸门配备灌排泵站机埠。近年来，之江地区对沿江口门进行了一系列的改建、扩建工程，主要是扩大了四五排涝闸和白茅湖泵站的规模，四五排涝闸由2×3.6m扩大到3×5.0m，白茅湖泵站增加了15m³/s排涝流量。

经过近几年的闸站改建、扩建工程，目前闸门及泵站规模见表2-2、表2-3。

表2-2 之江地区现状主要闸门规模表

闸 名	所在河流	孔数	单孔宽（m）	闸底高程（m）
九溪闸	上泗沿山河	4	6.00	2.48
四五排涝闸	三号浦	3	5.0	3.0
赤通浦闸	四号浦	6	3.00	2.5
小江闸	六号浦	1	2.50	1.62
八一浦闸	八一浦	1	1.50	1.62
白茅湖闸	卫星浦	2	3.80	1.12
新渡埠闸	八号渠	1	2.50	3.62
小沟闸	九号渠	1	2.00	3.22
四号浦闸	四号浦	1	2	1.62
三阳闸	二号浦	2	3.25	1.43
社井闸	周浦沿山南渠	3	5.50	4.7

表2-3 之江地区现状主要泵站规模表

泵站名	装机（kW）	配水流量（m³/s）	排涝流量（m³/s）
四五排灌站	3台560kW	3.0	30.0
赤通浦排涝站	3台1890kW	——	40.5
四号排灌站	2台220kW	3.0	3.0
三阳排灌站	7台770kW	4.0	9.31
小沟闸泵站	2台160kW	——	1.5
新渡埠泵站	2台160kW	——	2.0
白茅湖泵站	8台640kW 5台1100kW	6.0	23.0
八一浦泵站	110kW	——	1.0
小江泵站	3台190kW	2.0	2.0

2.3 存在的主要问题

2008 年，杭州市委市政府提出沿钱塘江两岸打造“十大新城”促进沿江开发战略实施的发展理念后，之江地区迎来了从“建区”到“造城”的历史发展机遇，提出了“2008 年全面启动、三年打好基础、五年初具规模、八年基本建成”的目

标。近年来，之江地区城市建设全面加快，基础配套日趋完善，生态环境改善明显。

但是，由于之江地区位于杭州市主城区的边缘，又是杭州市的水源地保护区，一直以来开发力度和经济增长速度与杭州其它地区相比相对滞后。总的来说，之江地区河道规划、保护、整治建设和管理等方面也相对滞后，区域防洪排涝能力和之江地区区域功能定位和保护发展的需求不相适应。

通过现场查勘、收集地方文献和咨询有关部门意见，之江地区城市防洪减灾主要存在以下问题：

（1）城市发展对防洪防潮标准提出的更高的要求

由于历史原因，之江地区原来以农业种植为主，区域的防洪排涝标准较低。随着杭州之江国家旅游度假区、“之江新城”的建设和开发，区域功能定位的转变对防洪排涝又提出了更高的要求。

经过多年的建设和整治，之江地区钱塘江堤塘已经形成封闭的防洪体系。根据杭州市城市规模、之江新城规模和国标《防洪标准》（GB50201-94）的规定，之江地区防御钱塘江洪水标准应在 100 年一遇以上，但目前南北大堤和珊瑚沙围堤仅按 50 年一遇标准设防，不能满足之江新城防洪潮要求。

（2）河道输水能力不足

之江地区山丘区和平原区的面积比例各占一半，河流水系兼具平原水网和山溪性河流特征。之江地区主要排水方向为向钱塘江排水，目前主干河道有很大一部分（特别是双浦镇范围内）尚未开展整治，河道规模不足，部分河道淤积，行洪断面和调蓄容积的减少，洪水期河道蓄洪排水能力低。近年来虽然扩建了四五排涝闸、白茅湖泵站等沿江口门，但河道输水能力不足，仍然难以满足外江高水位时的排涝需要。当上游山洪遭遇钱塘江高潮位顶托，部分低洼地块排水不畅。

（3）城市化改变了下垫面条件

随着之江地区城市建设范围不断扩展，原来部分河道水面被填埋，鱼塘与农作物种植区转变为城市建设用地，调蓄容积减少。蓄排水功能下降，防洪能力降低。根据杭州市水域调查成果和之江地区水系与绿地系统专项规划成果，杭州市平均水面率为 6.83%，而之江地区建设用地范围内水面率仅为 1.26%，明显低于全市平均水面率。

此外，由于城市道路、公建设施、居民住宅密集，地面硬化率较高，城市下垫面降雨汇流特性发生了变化，产汇流时间缩短、产流量增加等诸多方面均增加了城市内涝的风险。

（4）城区河道交叉建筑物占用水域，治理困难

之江地区河道、水闸、泵站等防洪水利设施由城建、水利等多家单位交叉管理和建设，目前之江地区河道仍存在着各类建筑物挤占河道水面及滩地、沿河绿化带的情况，给水利执法和河道管理带来难度。不仅影响河道两岸景观绿化，也减少城市自然空间，给今后城市发展带来隐忧。目前城区河道交叉建筑物多，部分道路建设时将原有的排水通道仅用一个小涵洞代替，建桥时大规模缩窄河道断面，或在河道中设置阻水桥墩，造成桥涵阻水严重，限制和削弱了输水能力，也制约着排涝闸排水能力的正常发挥。使原有的排水骨干河道网络系统，在城市建设中支离破碎，无法发挥正常的排水作用。

3 规划任务及技术路线

3.1 规划范围

规划范围为整个之江地区，区域东南临钱塘江，西至灵山、龙坞景区与富阳接壤，北靠西湖风景名胜区。规划范围涵盖了转塘街道及双浦镇的行政辖区，用地面积为156.39 km²。

3.2 规划依据

本规划编制以国家法律、法规、技术规范和政府文件为依据，以当地流域、经济等相关规划、计划为参考。

3.2.1 国家法律、法规

- 1) 《中华人民共和国水法》及浙江省实施办法；
- 2) 《中华人民共和国防洪法》；
- 3) 《中华人民共和国水土保持法》；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- 5) 《中华人民共和国环境保护法》；
- 6) 《中华人民共和国城乡规划法》；
- 7) 《中华人民共和国土地管理法》；
- 8) 《中华人民共和国行政许可法》；
- 9) 《中华人民共和国防汛条例》；
- 110) 《中华人民共和国水文条例》；
- 11) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》；
- 12) 《浙江省实施〈中华人民共和国水法〉办法》；
- 13) 《浙江省河道管理条例》；
- 14) 《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》；
- 15) 《浙江省防汛防台抗旱条例》；
- 16) 《杭州市河道管理条例》等国家法律法规等法律、法规、规章制度。

3.2.2 相关的规程、规范及技术标准

- 1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 2) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）；
- 3) 《江河流域规划编制规范》（SL201-2015）；
- 4) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- 5) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）等有关规程规范和技术标准。

3.2.3 其他相关计划、规划等参考文件

- 1) 《钱塘江流域综合规划》；
- 2) 《钱塘江河口水资源配置规划》；
- 3) 《杭州市城市总体规划（2001-2020年）》；
- 4) 《杭州市城市防洪减灾规划》；
- 5) 《杭州市生态市建设规划》；
- 6) 《杭州市生活饮用水源保护规划》；
- 7) 《杭州市城区水系综合整治与保护开发规划》；
- 8) 《杭州市市区河道综合整治与保护“十二五”发展规划》；
- 9) 《杭州市上泗地区河网规划》；
- 10) 《杭州之江地区水系与绿地系统专项规划》；
- 11) 《之江地区战略性规划研究及重点区域概念性总体规划》和转塘街道、之江度假区、浮山、双浦、龙坞风景区以及灵山风景区等单元控制性详规等；
- 12) 《西湖区山洪灾害防治非工程措施实施方案》；
- 13) 《钱塘江富春江电站至闸口江堤规划修编（报批稿）》。
- 14) 《铜鉴湖防洪排涝水利生态修复工程》。

3.3 规划原则

- ◆ 坚持以人为本的原则

水利规划应坚持遵循以人为本的科学发展观,从之江地区的水利发展现状出发,着力解决好防洪、用水、生态等与人民群众利益密切相关的水利问题,保障人民群众的生命安全,提高人民群众的生活质量。

◆ 坚持人与自然和谐的原则

在水利规划中应重视民生水利,坚持水资源综合利用原则和“生态治水”理念,在工程设计时力求保持生态系统的完整性与河道整体性,滨水人工环境与自然环境相协调。依照地区实际情况,以系统工程意识为指导,实现水体、驳岸、交通、绿地与开放空间的统一,力求人与自然和谐相处——形成“人水共融”的良好环境。

◆ 坚持可持续发展的原则

水利规划应站在可持续发展的高度考虑经济效益、社会效益、环境效益之间的关系,考虑社会经济发展与资源环境保护之间的协调、考虑当代人与后代人之间的协调,分析水资源、水利工程建设等问题时充分考虑社会经济系统发展变化以及水资源与生态环境间的协调,从而谋求社会经济持续协调发展。

◆ 坚持洪涝旱兼顾的原则

水利规划应充分考虑江河水系的自然规律,处理好上下游、左右岸、流域与区域、全局与地方的关系,洪涝兼顾,综合治理。在考虑防洪除涝同时也应考虑水环境整治和水资源综合利用,改善城市环境,提高生活质量,促进经济发展。

水利规划是一项专业规划,应服从流域规划、城市总体规划的要求,协调与其他相关专业规划的关系。

◆ 坚持资源节约和保护的原则

在考虑工程方案时,应充分利用现有水利设施,尽量少占用耕地和节省投资,根据流域水利规划在区域内的工程布局,尽量考虑规划工程的防洪排涝和水资源综合效益,合理的布置防洪排涝设施和进行堤防建设,使规划方案安全经济、

合理实用。

◆ 坚持突出重点、注重效益的原则

水利规划应遵循确保重点,兼顾一般的原则,对于敏感地区、社会重点关注的水利问题以及实施后效益明显的规划项目要优先考虑,在规划工程实施安排时注意近远期结合,既要考虑近期建设的迫切性和可行性,又要考虑远期总体布局的合理性和超前性。

3.4 规划标准

（1）防洪防潮

临钱塘江堤防防洪标准100年一遇。

之江地区平原区块防洪标准20年一遇。

之江地区山区区块防山洪标准20年一遇。

（2）排涝

建成区和规划城区为20年一遇最大24小时暴雨24小时排出不受淹,农业保留区20年一遇最大1日暴雨当天排至田（地）面高程以下。

（3）水环境

平原河网水质近期达到Ⅴ类以上,远期提升至Ⅳ类以上,铜鉴湖水质目标按Ⅲ类水控制。

3.5 规划水平年

现状水平年：2016年；

近期水平年：2020年；

远期水平年：2035年。

3.6 技术路线

1）遵循之江地区经济发展需求、城市规划发展规模、城市总体布局结构以及相关规划确定城市防洪减灾的标准和要求。

2）实地调查并收集现状河道水系情况,包括河道常水位、最高水位、河底

标高等控制要素，以及涉水建筑物的情况。收集相关水利规划、区域发展概念性规划、总体规划、土地利用规划、交通道路规划、区域控规等。

3) 建立设计暴雨洪水、河网水动力数学模型，对规划区的现状防洪能力进行评估，分析存在问题以及影响防洪排涝能力的关键因素。

4) 在现状防洪排涝能力计算分析的基础上，以规划城市防洪标准为目标，提出防洪排涝总体布局和规划工程措施。

5) 根据之江地区水环境改善目标，提出总体引配水格局和局部小循环，确保之江地区剿灭劣Ⅴ类水。

6) 结合水利工程建设，规划景观布局，构筑具有亲水理念的景观河道，提升之江地区的城市品位。

7) 根据现状水利工程设施情况，研究水利工程设施的调度方案，制定防洪预案及超标准洪水的减灾措施与应急响应机制。

4 水文

4.1 流域概况

杭州市之江地区东南临钱塘江，西至灵山、龙坞景区与富阳接壤，北靠西湖风景名胜区，是西湖风景名胜区向“两江一湖”风景名胜区的过渡区。之江地区范围为转塘街道和双浦镇行政管辖区，区域面积156.39 km²，其中山区面积约65km²。丘陵山区为天目山的余脉，一般为海拔100～500m的山地丘陵，最高峰为与富阳市交界处的如意尖，海拔537m，平原地带为钱塘江淤积形成，地面高程在5.2m～6.5m之间。

按照流域水系本次规划范围属钱塘江水系上泗片部分和部分钱塘江干流段。规划流域范围已建有3座小型水库分别为珊瑚沙水库、光明寺水库和板壁山水库。

钱塘江的两支源流兰江和新安江在建德市梅城汇合，以下称富春江，富春江自西南向东北流至袁浦东江嘴，右纳浦阳江后始称钱塘江，往北流经杭州闸口，至老盐仓折向东流经盐官，在尖山右纳曹娥江，至澉浦入杭州湾注入东海。

区域内的河道，既有山溪性河流，也有平原河网。其中，山溪性河流主要河道有梅（家）坞溪、大清溪、龙门溪、慈母桥溪、上城埭溪、桐坞溪、外桐坞溪、象山沿山渠、周浦沿山北渠、周浦沿山南渠等。河道源短流急，枯水期河道内流量小，洪水期短时间内河道水位暴涨暴落。平原主干河道主要有团结浦、三号浦、四号浦、卫星浦等。

4.2 气象

规划范围属亚热带季风气候区，四季分明、雨量充沛、无霜期长。每年春末夏初季节，太平洋副热带高压逐渐加强，与北方冷空气相遇，形成静止锋，锋面在流域上空徘徊，易产生笼罩范围广，历时长，总量大的降水过程，俗称梅雨期；夏秋季节，冷空气衰退，受太平洋副热带高压控制，热带风暴和台风活动频繁，其降雨特性表现为来势猛、历时短、雨强大，俗称台风期。

杭州气象站位于东经120°10′，北纬30°14′，杭州凤山门馒头山山顶。据该站

气象观测资料统计，多年平均气温16.2℃，月平均最高气温28.5℃（7月份），月平均最低气温4.0℃（1月份），多年平均最高气温20.7℃，多年平均最低气温12.8℃，多年平均日照时数1853.4h，多年平均水汽压16.7hpa，多年平均相对湿度79%，多年平均最大风速14m/s，相当于7级风，主风向ESE。气象资料详见表4-1。

表4-1 杭州站气象情况

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温（℃）	3.9	5.2	9.3	15.4	20.4	24.3	28.5	27.9	23.3	17.8	6.3	16.2
平均最高气温（℃）	8.0	9.2	13.6	20.2	25.0	28.6	33.2	32.5	27.4	22.5	10.9	20.7
平均最低气温（℃）	0.9	2.1	6.0	11.6	16.7	21.0	24.9	24.5	20.3	14.2	2.9	12.8
平均地面温度（℃）	4.6	6.3	10.7	17.1	21.8	26.5	32.1	31.8	25.5	19.3	6.9	17.9
平均最高地面温度（℃）	14.3	16.5	21.8	28.8	33.7	39.4	48.3	48.5	38.3	32.7	17.4	30.4
平均最低地面温度（℃）	-0.8	0.5	4.8	10.6	15.7	20.3	24.4	23.9	19.6	12.6	1.4	11.6
平均水汽压（hpa）	6.3	7.1	9.5	13.9	18.9	24.9	30.4	30.0	23.9	16.2	7.4	16.7
平均日照时数（h）	127.0	109.4	122.9	138.6	150.0	153.6	234.3	163.9	172.1	149.0	193.9	154.5
平均相对湿度（%）	76	79	80	79	79	82	79	81	83	79	76	79
平均风速（m/s）	2.3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.1	2.2	2.3	2.2	2.1	2.2	2.2

4.3 降水特性

梅雨和台风雨为本流域大洪水的主要成因，若大洪水时又恰好遇上钱塘江天文大潮，钱塘江极易出现特高水位，如1997年7月9日（阴历6月5日）梅雨以及11号台风（阴历7月18日），闸口站水位分别为7.85m、8.13m（85国家高程基准，下同），连续两次突破历史最高水位记录；2007年“罗莎”台风期间闸口站最大1小时降水量为45mm，10月9日发生最高水位6.56m。

根据统计分析，降水量在年内、年际间分配不均，从多年平均月降水量看：3～9月份降水量占全年的75%以上，最大月降水量214.3mm（6月份），最小月降水量57.5mm（12月份）。实测最大1小时降雨量为90.2mm（1984年8月22日），

最大一日降雨量为261.0mm（1962年9月5日），最大三日降水量为337.3mm（1962年9月4日～6日），最大七日降水量为341.0mm（1962年8月31日～9月6日）。

4.4 水文基本资料

规划范围内的雨量站有中村站、闸口站和闻家堰站。中村站设立于1960年，资料连续；闸口站设立于1915年，雨量资料始于1923年，中间资料有所中断，1946年后资料连续；闻家堰站设立于1929年，中间资料有中断，1951年后资料连续。

潮位资料主要有钱塘江沿岸的闸口、闻家堰、富阳三站的观测资料。
水文观测资料已由水文部门整编审查，陆续刊印，其精度能满足设计要求。
各站基本情况见表4-2。

表4-2 水文测站概况一览表						
河名	站名	东经	北纬	观测项目	开始观测年份	备注
钱塘江	闸口	120°08′	30°12′	降水量	1923	曾中断
				潮位	1915	曾中断
钱塘江	闻家堰	120°10′	30°08′	降水量	1929	曾中断
				潮位	1929	曾中断
钱塘江	中村	120°02′	30°09′	降水量	1960	连续
钱塘江	富阳	119°58′	30°03′	降水量	1957	连续
				潮位	1957	连续



图4-1 流域水系及测站分布图

4.5 设计洪水

设计流域内无实测流量资料，雨量资料较为丰富，故设计洪水采用暴雨推求。

4.5.1 设计暴雨

本次设计暴雨计算选用闸口、闻家堰、中村雨量站，对设计流域按泰森多边形面积加权法计算面雨量，其权重分别为0.09、0.16和0.75。由于各站设立年份不同，资料长短不一，1960～2015年采用三站加权面雨量，1946～1959则采用闸口站资料对面雨量进行相关插补求的。由此该区暴雨系列为1946年～2015年共70年。

闸口站在该设计流域内暴雨资料较长且代表性好，系列为1946年～2015年共70年。其中，较大暴雨统计成果见表4-3。2012年至2015年，闸口站发生的较大暴雨有2012年6月16日~18日最大一日雨量123.5mm、最大三日雨量151.5mm，

2013年10月6日~8日最大一日雨量143.5mm、最大三日雨量293mm。

表4-3 闸口站较大暴雨（前十位）成果统计表				
序号	一日雨量 (mm)	发生日期	三日雨量 (mm)	发生日期
1	261.0	1962/9/5	337.3	1962/9/4
2	216.0	1963/9/12	294.1	1963/9/11
3	163.4	1984/6/13	293.0	2013/10/6
4	158.3	1954/5/19	282.6	1996/6/30
5	157.7	1948/8/22	235.3	2007/10/6
6	156.9	2007/10/7	226.4	1997/7/8
7	146.5	1946/9/26	224.0	1948/8/22
8	143.5	2013/10/7	202.8	1999/6/24
9	143.0	1964/9/18	202.3	1984/6/12
10	141.5	2008/6/10	201.1	1951/7/6

从闸口站历年（前10位）年最大一日和三日暴雨发生在台汛期在5~7场，其余发生在梅汛期；从历年闸口站统计情况看年最大一日发生在台汛期共32场，发生在梅汛期共34场，非汛期仅4场，符合规划流域暴雨年内时空分布情况。

中村站位于西湖区转塘街道中村，测站绝对高程15m，设立于1960年，雨量观测资料连续，虽资料系列比闸口站短，但在本次暴雨分析中权重较大，从多年平均一日、三日暴雨均值得出中村站略大于闸口站；资料系列为1960年-2015年共56年。较大暴雨统计成果见表4-4。2012年至2015年，中村站发生的较大暴雨有2012年6月16日~18日最大一日雨量132.5mm、最大三日雨量149.5mm，2013年10月6日~8日最大一日雨量148mm、最大三日雨量272.5mm。

表4-4 中村站较大暴雨（前十位）成果统计表				
序号	一日雨量 (mm)	发生年份	三日雨量 (mm)	发生年份
1	220.8	1962/9/5	302.0	1963/9/11
2	211.6	1963/9/12	295.7	1996/6/30
3	172.2	1984/6/13	278.3	1962/9/4
4	150.8	1973/9/4	272.5	2013/10/6
5	148.8	1961/10/4	231.9	1997/7/8
6	148.0	2013/10/7	231.4	1999/6/24
7	141.6	1988/8/7	209.6	2001/6/23
8	140.1	1990/8/31	208.1	1961/10/3
9	132.9	2008/6/10	206.4	1973/9/4
10	132.8	1983/6/29	205.5	1984/6/12

从上述统计情况看，从闸口站历年年最大一日暴雨发生在台汛期在28场，发生在梅汛期30场，其余发生发生在非汛期；年最大三日暴雨发生在台汛期在31场，发生在梅汛期23场；该地区属于梅汛、台汛交替区，从雨量等级看台汛雨量均值略大于梅汛雨量均值。

2013年第23号热带风暴（菲特）降水总量大，在之江地区，三日暴雨的重现期约20年一遇。

根据中村雨量站的观测资料，2013年10月6日23时至10月7日22时“菲特”台风24小时降水量约232mm，最大72h降水量274.1mm，过程见图4-2；闸口雨量站10月6日22时至10月7日21时最大24小时降水量约239.3mm，最大72h降水量297.5mm，降水过程见图4-3；闻家堰雨量站10月6日21时至10月7日20时最大24小时降水量约258mm，最大72h降水量300mm，降水过程见图4-4。

由于设计流域范围附近设有闸口潮位站，故采用闸口站实测资料作为分析基础。台风期间闸口站实测最高潮位值为7.09m，实测最低潮位值为4.25m，过

程线图见图4-5。

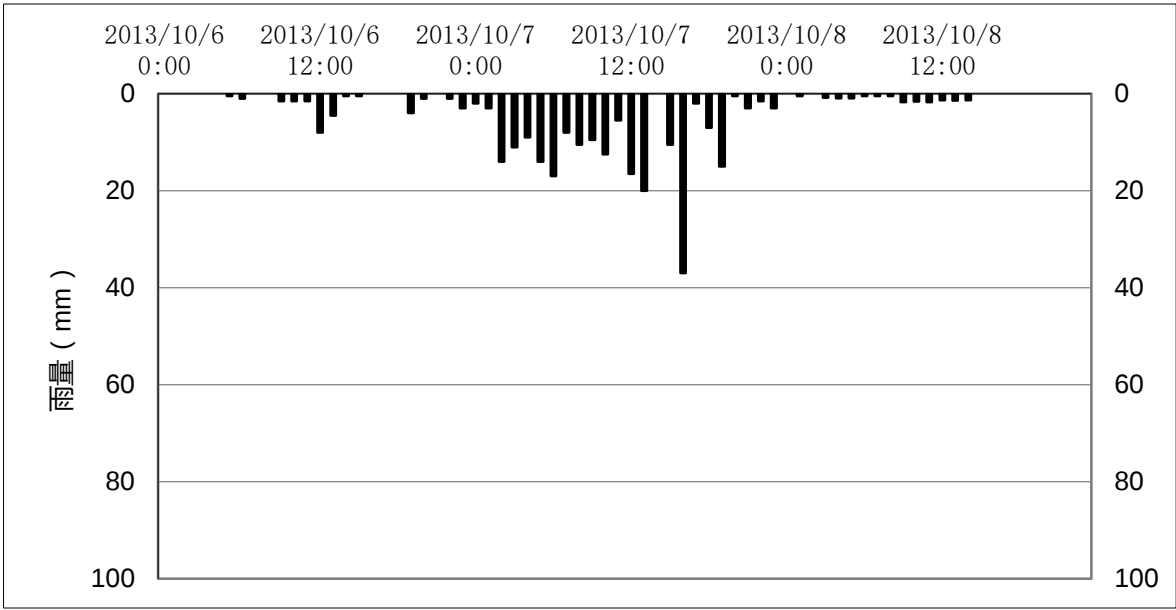


图 4-2 “菲特”台风中村站最大 72 小时降水过程

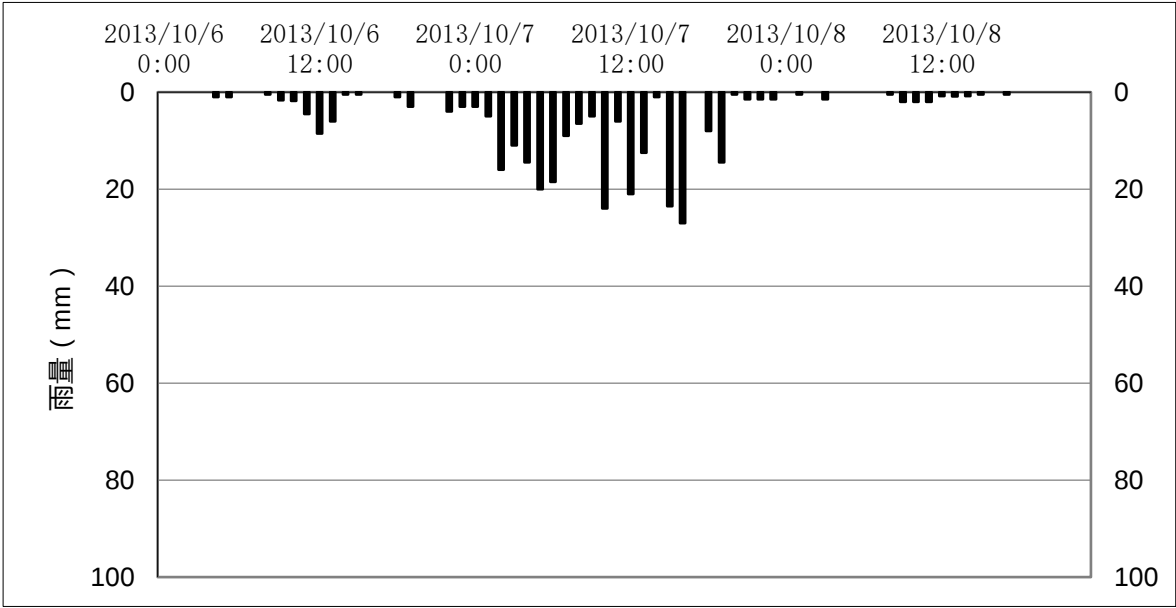


图 4-4 “菲特”台风闻家堰站最大 72 小时降水过程

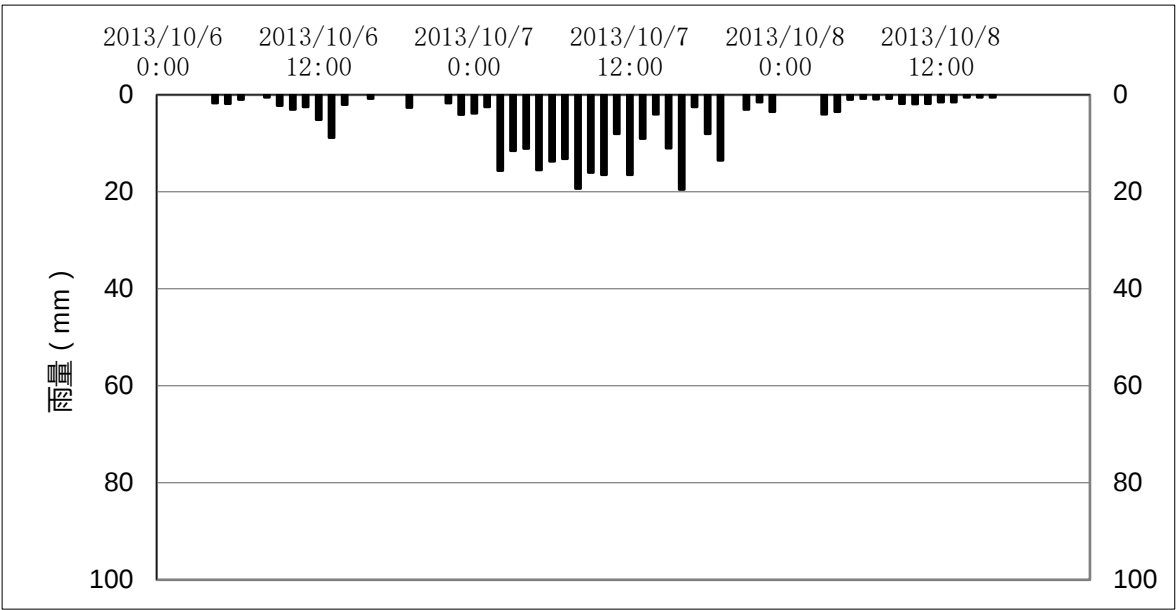


图 4-3 “菲特”台风闸口站最大 72 小时降水过程

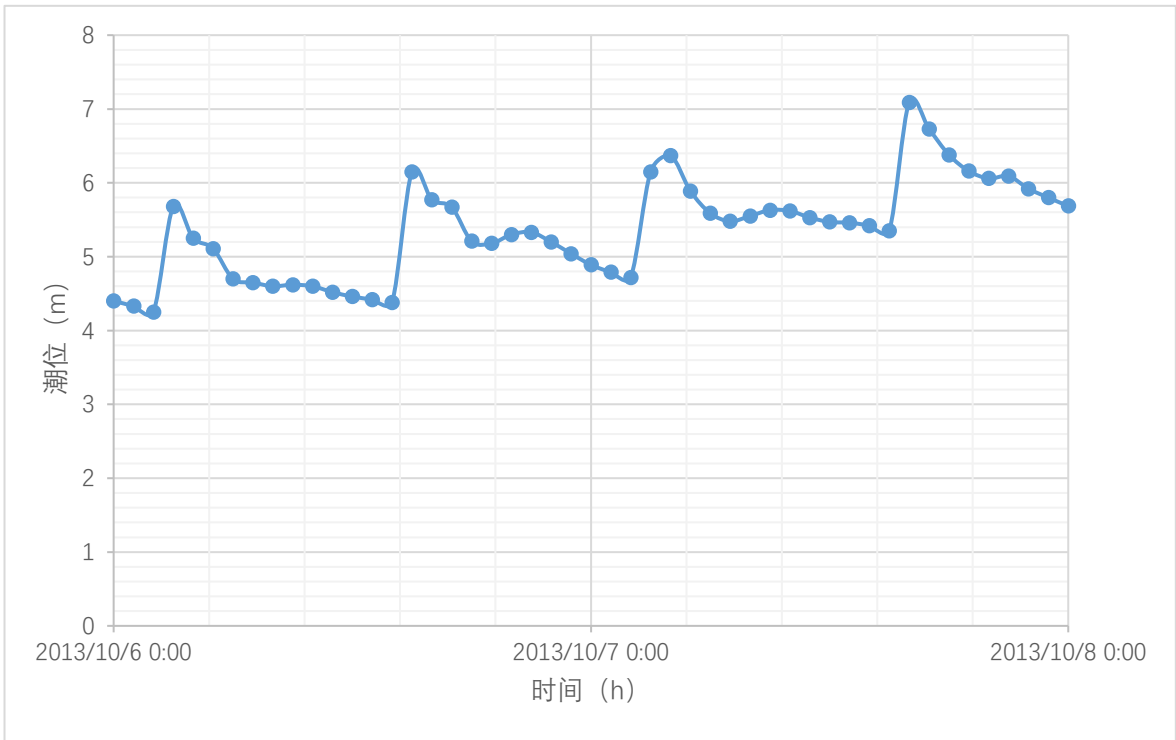


图 4-5 “菲特”台风闸口站潮位过程图

根据上述雨量站权重统计该流域年最大一日、三日面雨量进行频率适线分析本按照暴雨经验频率公式计算。

暴雨经验频率，一般采用如下公式：

$$P_m = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

式中：P——经验频率；

m——各项样本在系列中的位次；

n——系列项数。

由于经验频率曲线外延存有一定的困难，故在实际工作中，常借助数理统计学中的理论频率曲线来外延，以控制外延的任意性。本次计算中采用皮尔逊Ⅲ型曲线。运用此曲线时，首先计算统计资料的三个特征值，即平均值 $\bar{H}$ 、变差系数Cv及偏态系数Cs，计算公式如下：

均值 $\bar{H}$

$$\bar{H} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_i$$

式中： $\sum_{i=1}^n H_i$ ——n年各年（期）各历时面雨量总和；

n——系列年数。

变差系数Cv

$$C_v = \frac{1}{\bar{H}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_i - \bar{H})^2}{n-1}}$$

式中：Hi——各年（期）各历时面雨量

偏态系数Cs

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (H_i - \bar{H})^3}{(n-1)(n-2)\bar{H}^3 C_v^3}$$

一般由于资料系列不够长，按三阶矩计算所得的Cs值误差太大，没有现实意义。因此一般采用适线的方法来确定Cs值（即确定Cs与Cv的倍数）。暴雨资料系列按上述方法求得适线参数，并推求各频率设计暴雨，成果见表4-5。设计流域年最大一日、三日暴雨频率曲线见图4-6。

项目		均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率（%）设计暴雨（mm）				
					1%	2%	5%	10%	20%
H _一		97	0.51	4	276	242	196	161	127
H ₂₄	H ₂₄ =1.13×H _一				312	273	221	182	144
H _三		140	0.48	4	379	334	274	228	182

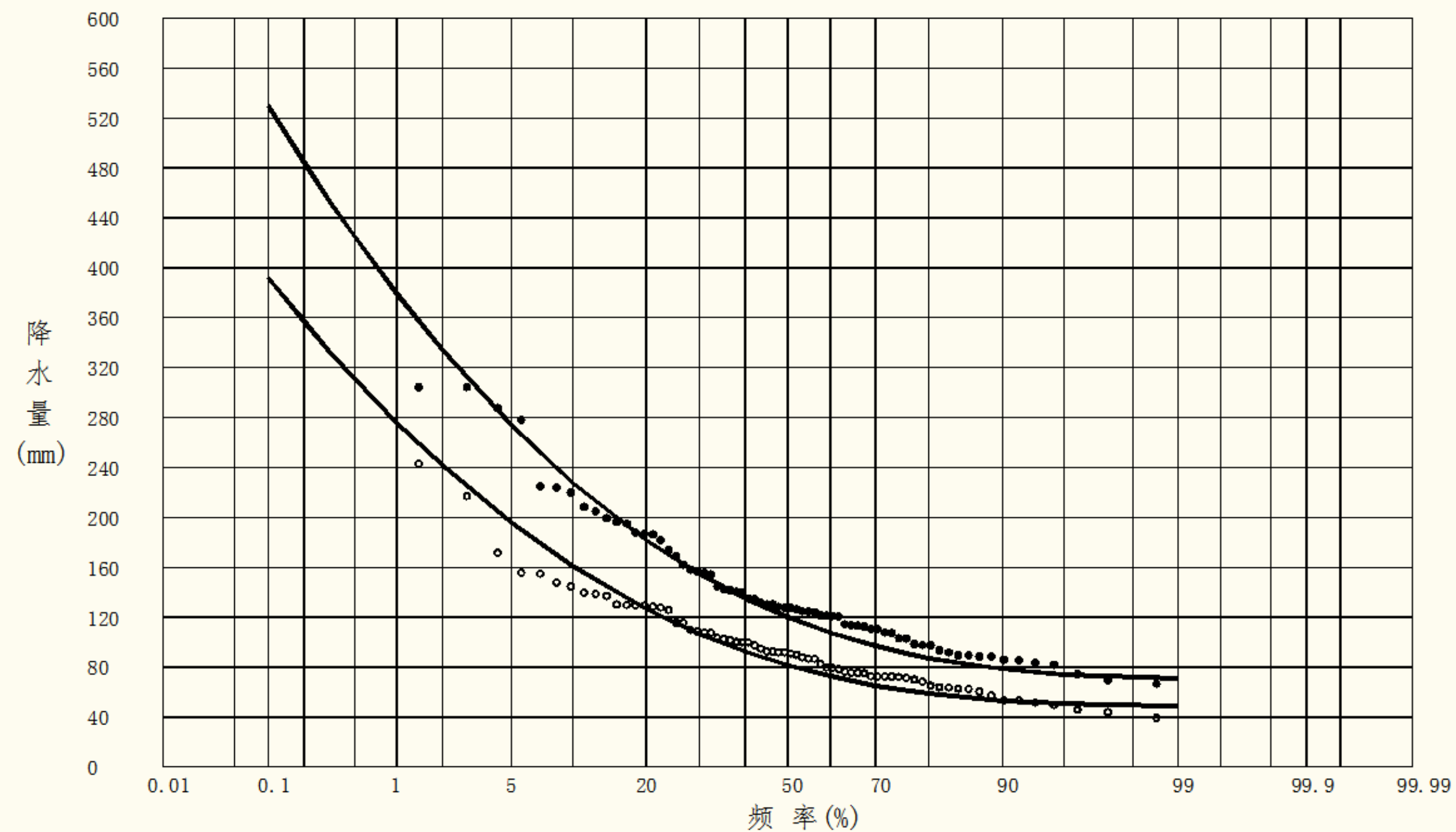


图4-6 设计流域年最大一日和三日暴雨频率曲线图

4.5.2 设计暴雨合理性

2007年杭州市上泗地区河网规划中暴雨样本系列为1946年~2006年共61年；2010年杭州市防洪减灾规划中由1962-2007年实测资料求得各暴雨分区的点面修正系数，得出各分区设计暴雨，上泗地区属于IV水文分区；2013年之江地区防洪减灾中暴雨系列采用至2011年。本次将暴雨资料系列延长至2015年，延长的暴雨系列中，2012年6月17日流域最大一日暴雨137.1mm、2013年10月7日流域最大一日暴雨147.9mm，一日暴雨的重现期5~10年一遇，2012年6月16日~18日流域最大三日暴雨154.3mm，三日暴雨的重现期不到5年一遇，2013年10月6日~8日流域最大三日暴雨278.3mm，三日暴雨的重现期20年一遇，其余2年的暴雨均较小，其中2014年流域最大一日、三日雨量分别为63.9mm、103.1mm，2015年流域最大一日、三日雨量分别为72.1mm、144.3mm，暴雨系列延长后统计参数变化不大。

表4-6 各阶段设计暴雨成果比较表

阶段	项目	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率(%)设计暴雨(mm)				
					1%	2%	5%	10%	20%
上泗地区河网规划	H _一	96	0.51	4	274	239	194	160	126
	H ₂₄	H ₂₄ =1.13× H _一			309	270	219	181	142
	H _三	140	0.48	4	379	334	274	228	182
杭州市防洪减灾规划	H _一	96.7	0.5	4	271	237	193	160	126
	H ₂₄	H ₂₄ =1.13× H _一			306	268	218	181	142
	H _三	143.5	0.48	4	389	343	281	234	186
本次	H _一	97	0.51	4	276	242	196	161	127
	H ₂₄	H ₂₄ =1.13× H _一			312	273	221	182	144
	H _三	140	0.48	4	379	334	274	228	182

本次暴雨统计采用资料系列为1946~2015年，流域附近的闸口站具有较长

的实测暴雨资料，1946~1959则采用闸口站资料对面雨量进行相关插补求的。由表4-6可见，各阶段规划统计方法和系列有所差异，但一日暴雨均值最大相对误差1%以内，三日暴雨均值在3%左右；点面修正法所得设计暴雨成果与选择雨量代表站有关，而本次设计推荐采用流域内面雨量求得暴雨样本，样本代表性和一致性更佳，同时也符合区域在整个流域暴雨时空分布基本情况。

4.5.3 设计雨型

设计暴雨的日程分配采用中村站实测资料分析成果。据中村站多场实测大暴雨过程分析，其日程分配情况如下：最大24小时雨量位于三日雨量的第二日，其余2日雨量均为三日雨量减去24小时雨量之差的50%。

设计暴雨的时程分配：最大一日时程分配运用暴雨衰减指数代入暴雨强度公式求得时段雨量分配系数，老大项时段雨量置于18：00~21：00范围，其他时段雨量按序前后次序向两边排列。根据中村站实测短历时暴雨进行适线并结合2003年版《浙江省短历时暴雨图集》等综合分析并结合《杭州市河道整治规划》和《杭州市防洪减灾》相关成果，确定本次计算暴雨衰减指数np值取用为0.55。

4.5.4 产流计算

流域产流计算采用蓄满产流原理的简易扣损法。其中陆地初损为25mm，后损最大日扣1.0mm/h，其余2日扣0.5mm/h。水面产水量计算不扣初损，只扣水面蒸发量0.2mm/h。

4.5.5 汇流计算

汇流计算分平原、山区。平原各计算分区的净雨过程通过面积转换，得产水量过程，山区各计算分区的面积均在10km²以下，采用浙江省合理化公式法推求其设计洪水过程，流域各分区设计洪水成果见表4-7。

浙江省合理化公式法假定设计暴雨各时段净雨均为一孤立暴雨，相应洪水过程均为等腰三角形，底宽为2τ，纵高为各时段的洪峰流量Q_k，第k时段洪峰流

量为：

$$Q_k = 0.278 \frac{h_k}{\tau} \times F + Q_{基}$$
$$= 0.278 I_k \times F + Q_{基}$$

其中：

τ ——集流时间，由水历经山坡和溪槽所需时间组成，它与河长和洪水流速有关；

计算公式为： $\tau = \tau_{坡} + \tau_{槽}$ 。

式中：

$\tau_{坡}$ ——水流流经山坡所需时间，一般取用 0.3 h。

$\tau_{槽}$ ——水流流经溪槽所需时间，采用公式： $\tau_{槽} = L / 3.6 V$ 。

L和V分别为河道主河长和溪槽中洪水流速。

h_k ——某时段净雨量，计算中取 $\Delta t = \tau$ ；

I_k ——某时段净雨强度；

F——流域集水面积；

$Q_{基}$ ——基流。

表4-7 分区设计洪水成果表

分区	断面位置	F (km ²)	项目	单位	各频率洪水（%）				
					1	2	5	10	20
梅（家）坞溪	出口	9.6	洪峰流量	m ³ /s	141.7	123.7	99.7	81.6	64.1
			洪峰模数	m ³ /s/km ²	14.8	12.9	10.4	8.5	6.7
			洪量	万 m ³	308.8	265.8	209.2	166.6	124.7
白龙潭溪方家畈	出口	29.3	洪峰流量	m ³ /s	384	334	269	221	172
			洪峰模数	m ³ /s/km ²	13.1	11.4	9.2	7.5	5.9
			洪量	万 m ³	944	813	638	508	379
象山沿山渠	出口	16	洪峰流量	m ³ /s	192.2	167.6	134.9	110.4	86.5
			洪峰模数	m ³ /s/km ²	12	10.5	8.4	6.9	5.4
			洪量	万 m ³	514.5	442.8	348	277	207
周浦沿山北渠	出口	4.9	洪峰流量	m ³ /s	83.3	72.7	58.6	48	37.7
			洪峰模数	m ³ /s/km ²	17	14.8	12	9.8	7.7
			洪量	万 m ³	157.8	135.8	106.8	85	63.5
周浦沿山南渠	出口	14.8	洪峰流量	m ³ /s	177.8	155.1	124.8	102.1	80
			洪峰模数	m ³ /s/km ²	12	10.5	8.4	6.9	5.4
			洪量	万 m ³	476.5	410.2	322.5	256.9	192.1
其他分区			山地丘陵	mm	316.2	271.7	211.9	167.5	123.9
			水面	mm	364.5	320	259	213.3	167.5

4.6 “罗莎”台风暴雨

（1）“罗莎”台风概况

热带风暴“罗莎”于2007年10月2日8时在菲律宾以东洋面上生成，生成后向西北方向移动，强度逐渐增强。同日20时加强为强热带风暴，3日2时加强为台风，4日2时加强为强台风，5日2时加强为超强台风，于6日15时30分前后在我国台湾宜兰沿海登陆，登陆后减弱为强台风，并出现南落打转。强台风中心于6日23时继续向西北方向移动并逐渐向我国东南沿海靠近，7日0时减弱为台风，于7日15时30分在我省苍南霞关附近的浙闽沿海交界处登陆，登陆时中心气压975hpa，近中心最大风力12级（风速33m/s）。本次台风恰恰与南下冷空气在我

省上空交汇，全省普降暴雨、大暴雨，部分地区降特大暴雨，全省平均降水量180.4mm，如此大的降水量在我省历史影响台风中是罕见的。



图4-7 2007年16号台风“罗莎”路径图

(2) 降雨和潮位情况

2007年10月6日至8日，杭州遭遇16号台风“罗莎”，杭州市主城区日降水量达191.3mm，创下建国以来最大日降雨量纪录。上泗地区最大两小时净雨58.5mm，转塘集镇区域积水严重，普遍积水深达0.3m~1m；之江度假区未来世界门口积水深达1m以上；留下镇在本次洪水中，损失严重，街道路面最大积

水深达1.4m左右，留和路和两侧高校大面积积水，水深最大达1.0m以上，留和路绕城高速下，积水超过1.5m。小和山高教区普遍受淹，造成全区域停电、停水、交通中断，部分高校被迫停课。该场洪水发生时间较近，雨量大，覆盖范围广，实测雨量资料、洪水位资料齐全。故选用该场洪水进行产、汇流分析计算，以提供水利概化模型参数验证。

根据中村雨量站的观测资料，2007年10月6日“罗莎”台风24小时降水量约122mm，出现时间段为10月7日18时~10月8日17时，降水过程见图4-8；闸口雨量站观测资料“麦莎”台风期间最大24小时降水量约181.0mm，出现时间段为10月7日18时~10月8日17时，降水过程见图4-9。分析“罗莎”台风降水过主要集中在10月8日6时至14时，该时段中村站降雨达到71.7mm，闸口站降雨量为113.5mm，分别占最大24小时降雨量的58.8%和62.7%；中村站雨峰出现在10月8日7时，降水量达18.9mm，占最大24小时雨量的15.5%，闸口站雨峰出现在10月8日6时，降水量为33.5mm，占最大24小时雨量的18.5%。中村站最大三日降水量为149.3mm，最大24小时降水量占最大三日降水量的81.7%，闸口站最大三日降水量为235.3mm，最大24小时降水量占最大三日降水量的76.9%。可以看出此次降雨较为集中，强度较大，降雨量较大。

由于设计流域范围附近设有闸口潮位站，故采用闸口站实测资料作为分析基础。2007年16号台风期间闸口站最高潮水位发生在10月9日16:50，实测高潮位值为6.56m，最低值出现在10月7日0:22，实测低潮位值为3.66m。

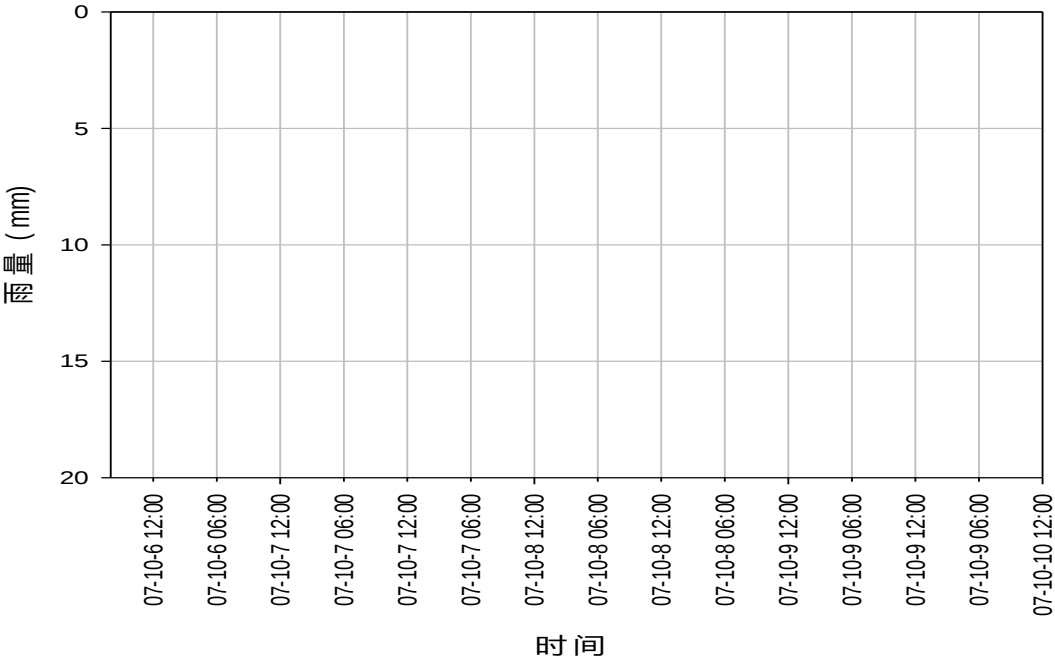


图 4-8 2007 年“罗莎”台风中村站最大 24 小时降水过程

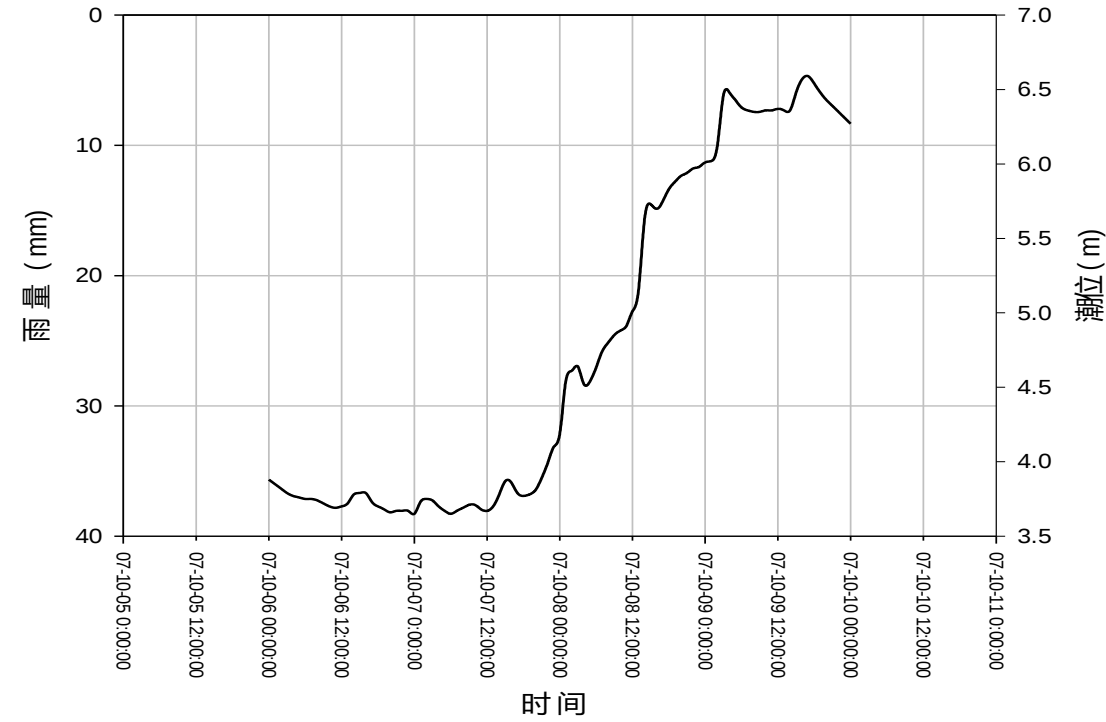


图 4-9 2007 年“罗莎”台风闸口站雨潮过程图

(3) “罗莎”台风产汇流计算

流域产流计算采用蓄满产流原理的简易扣损法，由于本次台风来临前期上泗地区未有降雨情况，土壤含水量未达到田间持水量，故可以认为扣损情况与实际情况一致，其地类扣损情况同设计。根据项目所在流域地理、地形特征，分不同下垫面计算产水过程，成果见表4-8。

表4-8 “罗莎”台风洪水计算成果表			
区块	分区面积 (km ²)	项目	计算值
白龙潭溪方家畈	29.3	洪峰流量 (m ³ /s)	191
		三日洪量 (万m ³)	527
梅（家）坞溪出口	9.6	洪峰流量 (m ³ /s)	65
		三日洪量 (万m ³)	172
象山沿山渠出口	16	洪峰流量 (m ³ /s)	98
		三日洪量 (万m ³)	287
周浦沿山北渠出口	4.9	洪峰流量 (m ³ /s)	33.7
		三日洪量 (万m ³)	86
周浦沿山南渠出口	14.8	洪峰流量 (m ³ /s)	91
		三日洪量 (万m ³)	266

4.7 边界水位

4.7.1 潮汐特性

钱塘江是浙江省第一大河，潮区界富春江电站以下统称钱塘江河口，其中富春江电站至闻家堰为近口段，以径流作用为主；闻家堰至澉浦为河口段，受径流与潮汐共同作用，澉浦以下为杭州湾，以潮流作用为主。钱塘江河口由于河床宽浅，潮强流急，海域来沙丰富，纵剖面上又存在一个长达130km的沙坎，因而具有河床冲淤变化剧烈，主槽摆动频繁的特点，是典型的游荡性河道。钱

塘江河口自上世纪五十年代起着手治理开发，至八十年代中期，杭州闸口至海宁八堡河段的主槽已基本稳定。

根据流域邻近潮位站分布情况，采用闸口站和闻家堰站为潮位代表站。闸口站1997年最高潮位8.02m（9711号“温妮”台风），为实测资料中最高值。1954年最低潮位1.15m，为实测资料中最低值。闻家堰站1997年最高潮位8.25m，为实测资料中最高值。1954年最低潮位1.2m，为实测资料中最低值。

闸口站和闻家堰站潮位特征值见表4-9。

表4-9 闸口和闻家堰站潮汐特征值表								
特征 站名	历史最 高潮位 (m)	历史最 低潮位 (m)	平 均 高潮位 (m)	平 均 低潮位 (m)	最大潮 差 (m)	平 均 潮 差 (m)	平均涨 潮历时 (时分)	平均落 潮历时 (时分)
闻家堰	8.25	1.2	4.38	3.96		0.42	1:27	11:00
闸口	8.02	1.15	4.36	3.87	3.47	0.49	1:32	10:53

注：表中潮位基面均采用1985国家高程基准

4.7.2 设计潮位

设计潮位分析采用闻家堰和闸口，统计分析闻家堰和闸口站的逐日高低潮位过程，各站潮位频率分析成果表见表4-10。1998年浙江省水利水电勘测设计院完成的《钱塘江流域综合规划报告》中对闸口站年最高潮位作了分析论证，浙江省河口海岸研究院也对此作了专题分析，本次闸口站仍采用原来经验频率法成果；其各排涝口断面按距离内插求得潮位过程。

表4-10 各站最高潮位频率分析成果表

站名	各频率（%）潮位(m)				
	1	2	5	10	20
闸口	8.43	8.18	7.73	7.43	7.16
闻家堰	8.83	8.48	8.01	7.64	7.26

注：表中潮位基面均采用1985国家高程基准

4.7.3 洪潮遭遇分析

钱塘江两岸内陆洪水（不是指钱塘江洪水）与钱塘江潮汐为相互独立的偶然事件。洪水来自暴雨，大的暴雨发生大的洪涝，可以用暴雨重现期代表同场洪水的重现期。本次以中村站为代表，统计分析年以来发生的暴雨及同期闸口站的潮位资料，分别估算暴雨、潮位的重现期，详见表4-11。从表中看出：在洪潮遭遇方面不存在明显的规律，它们两者之间处于互相独立的地位。

表4-11		洪潮遭遇分析表			
分 期	年.月.日	H _≡ (mm)	重现期 (年)	对应高高潮 (mm)	重现期 (年)
梅汛期	1996/6/30	295.7	<25	7.15	5
	1997/7/8	231.9	10	7.74	20
	1999/6/24	231.4	10	5.84	>1
	2001/6/23	209.6	>5	7.14	>5
	1984/6/12	205.5	>5	6.77	3
	1994/6/8	194.7	>5	7.05	5
	2008/6/8	178.3	<5	7.21	>5
	1963/6/23	160.9	<5	6.08	>1
	1983/6/27	151.4	>3	6.65	<3
	1973/6/19	147.2	3	5.68	>1
台汛期	1963/9/11	302	30	6.28	>1
	1962/9/4	278.3	20	6.25	>1
	2013/10/6	272.5	20	7.09	5
	1961/10/3	208.1	>5	5.63	>1
	1973/9/4	206.4	>5	4.29	>1
	1990/8/19	189.2	5	5.91	>1
	1989/8/31	179.7	<5	5.85	>1
	1987/9/9	179.2	<5	6.95	<5
	1974/8/19	174.8	<5	7.52	15
	1983/10/4	156.2	<4	6.41	<2
	1977/9/13	151.3	>3	6.25	<2
	2007/10/6	149.3	3	6.56	2

综上分析，本流域发生洪水同外海潮位均为相互独立的偶然事件，没有相互之间的相关关系。在洪潮遭遇方面不存在明显的规律，它们两者之间处于互相独立的地位。

潮型选择一般采用反映多年平均最高潮位或多年平均最高低潮位的实测潮位过程进行比较，取用其较不利者，并进行修正处理后作为平均偏不利的潮位过程，供水利计算所需。

采用中村站作为雨量代表站，闸口站作为边界水位代表站，分析雨峰与潮峰遭遇情况。根据统计分析，雨峰出现在涨潮阶段对于防洪排涝最为不利，因此统计最大一小时雨峰出现在最近高潮位时段，详见表4-12。

表4-12		中村与闸口站雨峰、潮峰遭遇分析表	
年份	中村H _{24h}	日期	雨峰、潮峰相距时间
1962	246.8	905	潮前10小时
2013	232.0	1006	潮前1小时
1963	211.6	912	潮前10小时
1984	180.2	613	潮前17小时
1990	169.6	820	潮前9小时
1973	152.4	904	潮前2小时
1997	151.4	710	潮前9小时
1977	148.4	914	潮前8小时
1988	143.0	807	潮前22小时
1989	139.0	901	潮前5小时
1964	138.8	918	潮前14小时

由表4-12可知，多年平均情况下本流域最大一小时雨峰出现在潮前10小时左右。同时也出现1973年潮前2小时、2013年潮前1小时的情况，考虑汇流时间该地区会有洪潮直接遭遇情况发生。

4.7.4 设计潮型

闸口站潮位过程与钱塘江洪水密切相关，其年最高潮位较多发生在梅汛期，而设计流域内较大洪水主要是台风暴雨形成，通过流域暴雨与钱塘江相应洪水遭遇分析，说明本流域洪水与钱塘江洪水的成因与发生时间相对独立。排涝设计潮型采用闸口站实测潮位资料分析选用。潮型分析的主要原则为：以影响排涝的多年平均潮汐要素为控制，选择略高于平均值的实际潮型为设计潮型，并

优先考虑与设计暴雨同步的实际潮型。因此，设计潮型选用设计流域发生洪水时相应的潮位过程。经对闸口站各年潮型分析，选用1987年9月10日～9月13日的潮位过程作为台汛期平均偏不利潮型，选用1996年6月30日～7月4日潮位过程作为梅汛期平均偏不利潮型。各站实测雨潮位过程组合图见图4-10、4-11。

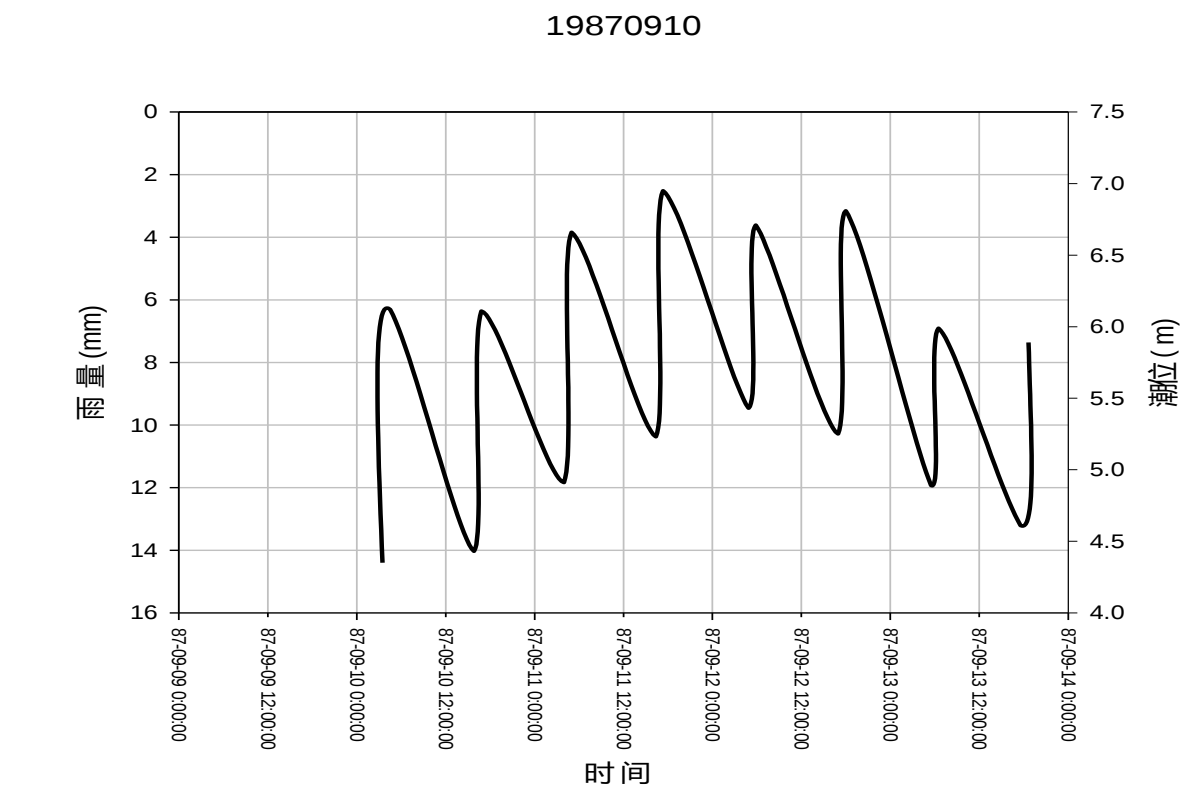


图4-10 “19870910” 雨潮位过程组合图

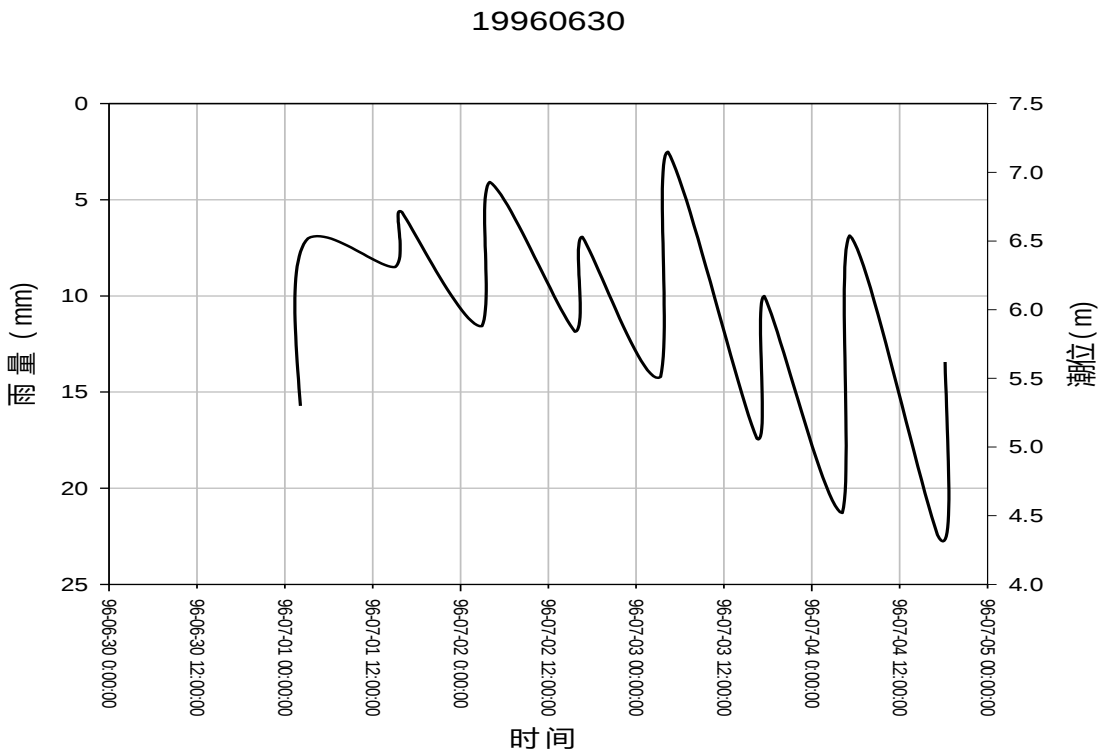


图4-11 “19960630” 雨潮位过程组合图

5 防洪（潮）规划

5.1 城市防洪原则与总体布局

5.1.1 城市防洪总体原则

根据之江地区城市总体布局、城市空间发展战略、产业带布局 and 重要基础设施配置格局、水系地形等因素综合考虑，确定之江地区城市防洪总体原则为：“**抵御江潮、导引山洪、中疏外排**”。

“抵御江潮”：之江地区地处钱塘江岸，大量经济社会资源和财富富集在沿江平原腹地范围内。钱塘江潮洪水具有梅雨、台风、风暴潮、天文潮等多种影响因素，又受到杭州湾河口治理的制约，根据经济社会发展和沿江开发进程，实施钱塘江沿江海塘和江堤的修筑和加高加固处理。是城市防洪的重要组成部分。

“导引山洪”：之江地区地势上由西北向东南倾斜，西侧、北侧属于丘陵区，面积约65km²。山溪性河流沿山分布，汇纳山丘区来水，主要河道有龙门溪、桐坞溪、大清溪、梅家坞溪、淀北沿山渠、象山沿山南渠、上泗沿山河、周浦沿山南渠等。这些河道两岸防洪堤是保护沿岸村镇的防洪屏障。通过疏浚整治河道，加高加固堤防，导引山区洪水顺利通过城市下游地区进入钱塘江，是城市防洪的重要内容。

“中疏外排”：之江地区东南面为平原地区，平原区面积72km²。平原河网河道断面规整，河道顺直，主要河道有团结浦、三号浦、四号浦、五号浦、卫星浦等。地势较高区块，通过河道整治增加区域外排能力、降低干河水位以实现城市涝水重力外排，同时适当抬高地面以降低城市堤防高度；地势低洼区块，排水不畅，以城市道路、河道堤防为基础形成内部小封闭圈，采取闸泵站等措施实现排水。应加快之江地区骨干排水河道治理和外排闸站工程建设工作，加强区域外排洪水能力，降低骨干河网洪水期水位，为城市排涝创造良好的条件。

5.1.2 城市防洪总体布局

之江地区是杭州市提出建设的十大新城之一“之江新城”所在地。根据之江地区城市防洪减灾当前现状和面临情势，结合城市规划发展目标 and 方向、地形地貌特点、城市治水经验和抗洪实践，以“抵御江潮、导引山洪、中疏外排”的总体原则，加固之江地区所临钱塘江防洪堤，提高之江地区防洪潮能力，骨干河道河防洪采用筑堤与河道整治相结合的方案，导引山区洪水顺利进入城市下游地区，平原涝水由口门水闸、泵站排入钱塘江。最终构建以骨干防洪工程、河道综合治理工程 and 非工程措施相结合的防洪综合体系。

5.2 钱塘江防洪规划

5.2.1 防洪标准

上泗南北塘和珊瑚沙水库围堤共同保护着西湖区转塘街道、双浦镇和之江度假区。《钱塘江富春江电站至闸口标准江堤规划》（1998年）中提出建设上泗南北塘堤防防洪标准为50年一遇，珊瑚沙水库围堤防洪标准为20年一遇。《杭州市城市总体规划》（2007）、《杭州市城市防洪减灾规划》（2011）均提出上泗南北塘、珊瑚沙水库围堤防洪标准为100年一遇。

长安沙位于钱塘江、富春江的三江交汇处上游，由富阳东洲五丰村、西湖区长安沙等围垦区组成，取名为长安沙。长安沙围区内土地总面积达1万余亩，西湖区约6200亩。按照区块管辖权属划分分为两大块：富阳五丰村区块与西湖区区块（包括双浦、转塘）。富阳五丰村区块已建有独立的防洪排涝设施，其中防洪堤的标准为20年一遇。而西湖区区块只建成了5~10年一遇的防洪堤，区块内的分片排灌设施建设标准较低，同时由于已建的防洪堤年久失修且为土堤，每年汛期都会发生塌方、滑坡等险情，危及到区块内的生命财产安全。

根据之江地区最新的城市发展规划，之江地区规划人口规模为34~36万人，其中城镇人口30~32万人，城市化率88%。根据《防洪标准》（GB50201-2014），人口为50~20万的中等城市防洪标准为100~50年一遇。考虑到之江地区对杭州

市的重要性，及建设“之江新城”要求，本规划确定上泗南北塘和珊瑚沙水库围堤规划防洪标准定为100年一遇，长安沙堤防防洪标准为10年一遇。

5.2.2 堤防加固工程

1997年后，富春江沿岸经济社会飞速发展和城市化进程推进，城镇规模扩大，地区的产业结构调整，许多保护区的经济要素发生很大变化；往昔的农防保护区如今发展为新区或开发区，保护区的性质及保护对象发生变化。这些经济社会的发展对规划提出更高的要求。同时，近年来富春江采砂规模日益增加，河床地形明显下降，河道容积大幅增加，富春江实际洪水位已与原规划有所差别。

由于富春江设计洪水位涉及沿江众多已建或在建的水利工程，关系到这些水利工程管理的延续性。2010年12月28日，省水利厅组织召开了“钱塘江河口富春江段沿程洪水位成果讨论会”，参加会议的有厅规划计划处、省防指办、省水文局、省钱塘江管理局、省水利水电勘测设计院、省水利河口研究院等单位，会议在省水利水电勘测设计院和省水利河口研究院设计洪水位复核成果的基础上，考虑钱塘江流域经济社会发展和已建工程情况、下游段水位衔接等因素，会议确定了富春江沿程设计洪水位值。

根据该会议讨论意见，浙江省钱塘江管理局组织编制了《钱塘江富春江电站至闸口江堤规划修编（报批稿）》（2011年），对洪水位重新复核，评估现状江堤防洪能力，确定了今后江堤工程设计洪水位。

一线海塘直接保障之江地区人民生命财产的安全和经济社会的发展，需根据钱塘江沿江一线海塘的规划设防标准和现状的防洪、防台现状分析成果，对未达到规划防洪潮标准的临江一线塘实施加高加固工程，加固措施可考虑堤塘的防浪抗冲性和厚实性等，使钱塘江沿江一线防洪御潮上升到一个更高的台阶，保证堤后保护区的社会安定和经济的可持续发展。

本规划之江地区段钱塘江堤防加固暂采用《钱塘江富春江电站至闸口江堤

规划修编（报批稿）》（2011年）推荐的成果，待该报告经有关部门审查批准后，以批准的沿江一线洪水位为准，各工程设计按批准后成果进行设计。

表5-1 之江地区临江海塘堤防加固特征值表（暂）

名称	防洪标准 （年一遇）	堤长 （m）	洪水位 （m）	设计堤顶高程 （m）
上泗南塘	100	21723	10.8~9.4	11.8~10.4
上泗北塘	100			
珊瑚沙水库围堤	100	2037	9.4	10.4
长安沙堤防	10	8746	—	—

5.3 防山洪规划

5.3.1 计算方法

模型计算采用丹麦DHI公司开发MIKE11计算软件，具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理方便、水工建筑物控制功能强大等突出优点，适合于一维河网水动力计算。

水流在棱柱形明渠中一维非恒定流动的基本方程组为圣维南（Saint Venant）方程组：

连续方程：
$$B \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial s} - q = 0$$

动力方程：
$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{v}{g} - \frac{\partial v}{\partial s} + \frac{\partial z}{\partial s} + \frac{Q^2}{F^2 K^2} = 0$$

式中：s、t—距离（m）和时间（s），为自变量；

B—过水面积（m²）；

Q—流量（m³/s）；

z—水位（m）；

α—动量修正系数；

- C —谢才系数；
- q —单宽旁侧入流（ $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$ ），入流为正，出流为负；
- v —为断面平均流速；
- g —为重力加速度；
- F —为过水断面积；
- K —为单位过水断面积的流量模数。

定解条件包括水流的初值与边界值。

① 水流初始条件：

$t=0, Z(x, t) = Z(x, 0),$
 $Q(x, t) = Q(x, 0)。$

② 边界条件：

当 $x=0$ 时， $Z(x, t) = Z(0, t),$
当 $x=L$ 时， $Z(x, t) = Z(L, t)。$

河网其内边界条件比较复杂，主要有：

支汉节点的处理：河网的支汉点有三汉、四汉……等多种方式，其处理办法是利用交汉点上应满足： $Z_1=Z_2=……=Z_n。$

$$\sum_{i=1}^n Q_i = 0$$

可以建立相应的方程数及同等未知数求解。

③ 节制闸的控制的工作方程是：

$$Q_U = Q_D = \Phi MB(Z_D - Z_0)(Z_U - Z_D)^{\frac{1}{2}}$$

式中：闸上水位 Z_U ，闸下水位 Z_D ；

- Q 闸为过闸流量；
- B 为闸门净宽；

- Z_0 为闸顶高程；
- Φ_M 为闸的流量系数。

5.3.2 河道概化

在计算中需要对河道进行概化，概化的原则主要是反映主要河道，以区域河道实测断面资料为依据，分片分块进行概化。计算涉及河道有梅家坞溪，龙门溪，慈母桥溪，上城埭溪，外桐坞溪，桐坞溪，大清溪，象山沿山南渠，象山沿山北渠，周浦沿山北渠，周浦沿山南渠，狮子山南渠。模型计算截取75个计算断面、涉及12条河道。

模型所选用的河道断面糙率根据实际情况取用0.03～0.035。
河道概化见图5-1～图5-2。

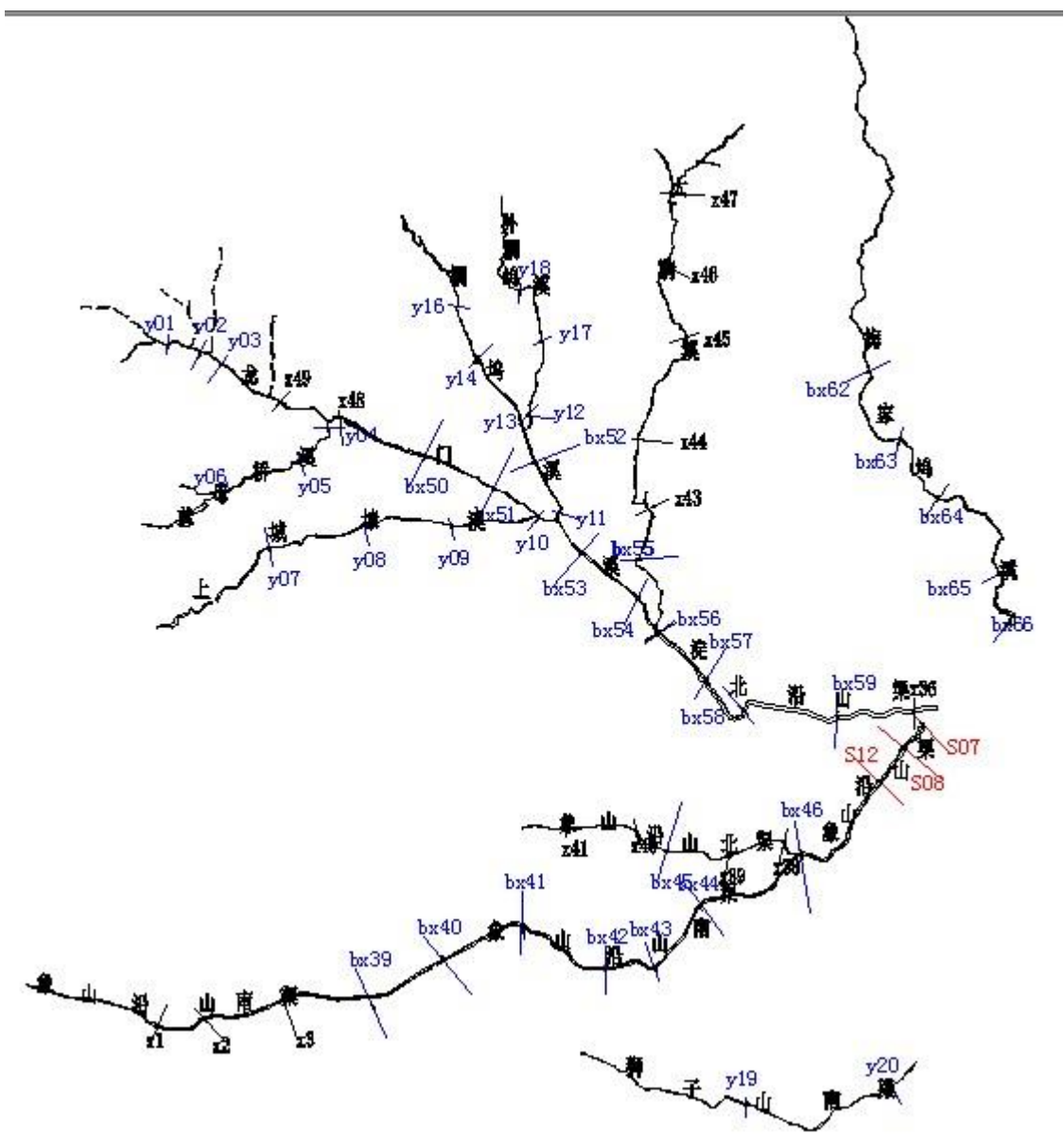


图5-1 之江地区北片山区河道概化图

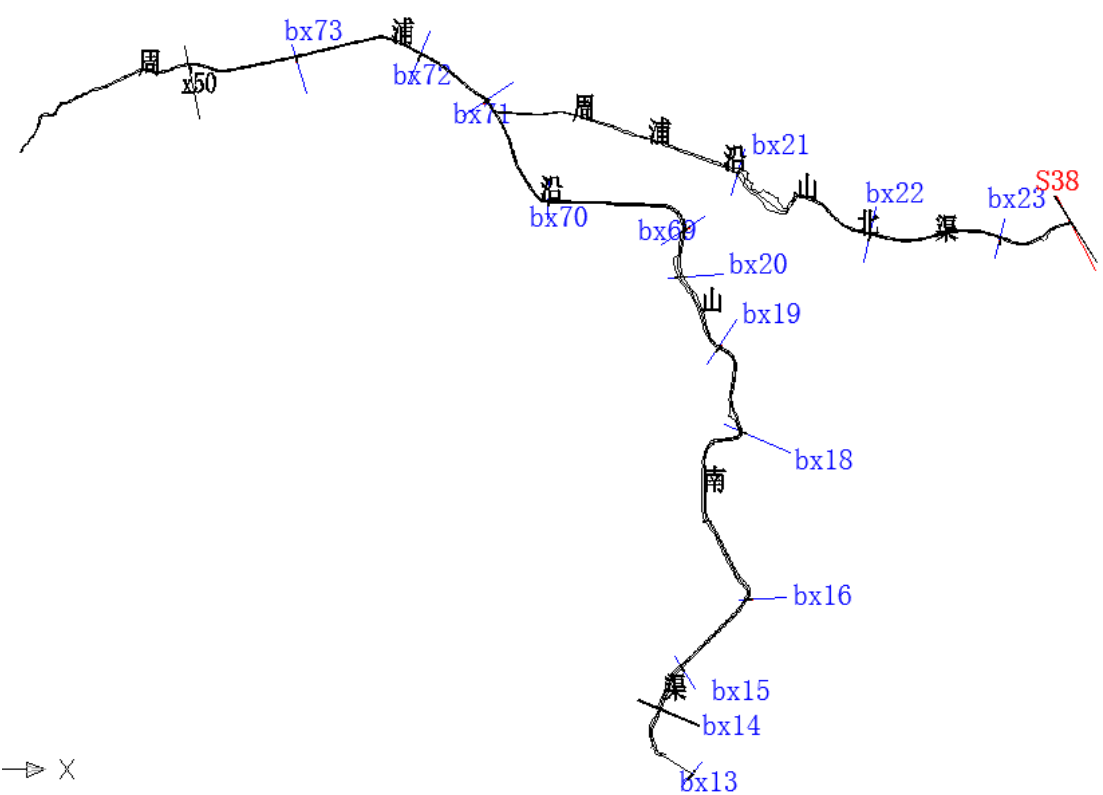


图5-2 周浦沿山北渠、周浦沿山南渠河道概化图

5.3.3 现状防洪能力分析

山区防洪河道主要包括龙门溪、梅家坞溪、象山沿山北渠、周浦沿山北渠、周浦沿山南渠等河道。根据本次实测断面计算分析，直排钱塘江的周浦沿山南渠考虑洪水与潮水的遭遇，山区河道洪水位成果见表5-2。

由表5-2可见山区河道现状防洪能力如下：

梅家坞溪的防洪能力不足5年一遇～10年一遇，其中省军区茶厂附近左岸不足10年一遇，肖家坞附近左岸不足5年一遇，中国农业科学院茶叶研究所附近左右岸不足5年一遇，梅家坞溪汇入淀北沿山渠处附近左右岸不足10年一遇。

龙门溪防洪能力除局部外，基本满足20年一遇，其中小和山溪汇入龙门溪处附近左岸不足5年一遇，慈母桥溪汇入龙门溪处附近右岸不足20年一遇。

慈母桥溪除慈母桥溪汇入龙门溪处附近防洪能力不足5年一遇～10年一遇

外，其余河段防洪能力为20年一遇。

上城埭溪防洪能力为20年一遇。

外桐坞溪除上游杭州汇同链传动有限公司附近左岸不足20年一遇，右岸不足5年一遇外，其余河段防洪能力为20年一遇。

桐坞溪除龙坞镇附近右岸不足20年一遇，桐坞溪汇入龙门溪处附近左岸不足10年一遇外，其余河段防洪能力为20年一遇。

大清溪除馒头山上游六七百米处左岸不足5年一遇外，其余河段防洪能力为20年一遇。

象山沿山南渠由于受下游上泗沿山河洪水顶托，防洪能力为5年一遇～10年一遇，其中许家山～望江山疗养院段右岸多为不足5年一遇，象山沿山北渠汇入象山沿山南渠处～大褚桥段左右岸多为不足10年一遇。

象山沿山北渠防洪能力为5年一遇。

周浦沿山北渠受下游卫星浦洪水顶托，防洪能力不足5年一遇。其中骆家岭附近左岸不足20年一遇，杭州胜利金属包装有限公司附近右岸不足5年一遇，仁桥附近右岸不足10年一遇。

周浦沿山南渠防洪能力基本满足20年一遇。

狮子山南渠上游青山头附近防洪能力左岸略不足20年一遇，右岸不足5年一遇。下游防洪能力满足20年一遇。

表5-2		山区河道现状工况洪水位计算成果表						单位（m）
河道名	断面编号	桩号	堤顶高程		最高洪水位			
			左岸	右岸	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇
梅家坞溪	bx62	0	26.7	27.1	26.61	26.81	26.97	27.17
	bx63	785	18.2	19.9	18.37	18.61	18.82	19.08
	bx64	1429	14.1	13.8	14.34	14.47	14.6	14.77
	bx65	2452	9.7	10	8.71	9.17	9.57	9.96
	bx66	2909	8.5	8.1	8.08	8.7	9.18	9.49
龙门溪	y1	0	74.1	74.4	73.59	73.78	73.95	74.16
	y2	291	68.7	68.5	67.5	67.7	67.9	68.13
	y3	482	62.3	63.6	62.68	62.87	63.06	63.28
	x49	1064	51	52.5	50.11	50.27	50.42	50.61
	x48	1619	42.8	41.7	41.35	41.61	41.79	42.01
	bx50	2390	31.3	32.1	29.82	30.05	30.27	30.52
	bx51	3009	25	24.8	22.47	22.74	23	23.3
	y10	3448	20.2	19.6	18.35	18.67	18.95	19.25
	bx53	3938	15.3	15.6	14.34	14.76	15.12	15.53
	bx54	4521	10.4	10.7	10.51	10.89	11.19	11.51
	bx56	4854	10.6	9.4	9.83	10.31	10.76	11.13
慈母桥溪	y6	0	73.8	76.4	73.55	73.59	73.7	73.83
	y5	756	53.7	53.4	51.91	52.01	52.1	52.21
	y4	1155	44.3	44.2	44.29	44.48	44.6	44.75

续表5-2		山区河道现状工况洪水位计算成果表						单位（m）
河道名	断面编号	桩号	堤顶高程		最高洪水位			
			左岸	右岸	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇
上城埭溪	y07	0	66.3	64.9	64.44	64.6	64.75	64.93
	y08	837	45.7	46.2	44.6	44.76	44.92	45.1
	y09	1550	30.9	31	29.84	30.05	30.22	30.43
外桐坞溪	y18	0	46.9	46.6	46.72	46.87	47.01	47.15
	y17	564	39.5	42	35.59	35.78	35.97	36.17
	y12	1218	27.6	28.2	26.14	26.31	26.47	26.67
桐坞溪	y16	0	64	64.1	62.63	62.65	62.72	62.86
	y14	474	46	50.8	45.22	45.23	45.25	45.39
	y13	1101	27.6	28.9	26.5	26.63	26.77	26.95
	bx52	1454	23.8	21.5	21.08	21.34	21.53	21.68
	y11	1928	17.7	22.4	17.51	17.79	17.98	18.25
大清溪	x47	0	66.2	66.1	66.35	66.53	66.67	66.82
	x46	643	53.3	52.7	51.74	51.95	52.12	52.32
	x45	1323	39.4	39	37.8	38.04	38.25	38.49
	x44	2302	22.5	25.6	22.91	22.99	23.06	23.15
大清溪	x43	2978	16.5	16.5	15.39	15.67	15.9	16.18
	bx55	3419	11.8	11.8	11.26	11.49	11.74	12.06
象山沿山南渠、象山沿山渠	x1	0	40.8	40.8	40.17	40.44	40.69	40.99
	x2	424	34.7	34.1	33.51	33.74	33.95	34.21
	x3	1126	25.6	25.7	24.37	24.62	24.84	25.08
	bx39	1864	17.4	18	16.74	17	17.25	17.52
	bx40	2553	13.8	12.4	12.93	13.17	13.39	13.63
	bx41	3256	15.4	10.5	9.71	10.22	10.64	11.09
	bx42	4066	12	9.1	9.59	10.09	10.52	10.93
	bx43	4487	12	9.4	9.51	10.02	10.44	10.84
	bx44	5125	12.5	12.4	9.2	9.7	10.11	10.48
	bx46	6115	9	9.3	8.74	9.35	9.81	10.2
	s12	7105	10.3	8.7	8.48	9.11	9.59	10.1
	s08	7447	8.9	8.6	8.44	9.07	9.56	10.7
	s07	7695	8.6	8.2	8.43	9.06	9.55	10.82
	bx60	7925	9.2	8.7	8.43	9.06	9.55	9.83

续表5-2		山区河道现状工况洪水位计算成果表						单位（m）	
河道名	断面编号	桩号	堤顶高程		最高洪水位				
			左岸	右岸	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇	
象山沿山北渠	x41	0	9.8	9.35	8.95	9.45	9.86	10.24	
	x40	602	9.3	9.2	8.76	9.36	9.83	10.22	
	bx45	887	8.6	10.8	8.76	9.36	9.83	10.22	
	x39	1428	9.1	9.1	8.75	9.35	9.82	10.22	
	x38	1898	8.9	9.2	8.75	9.35	9.82	10.22	
周浦沿山北渠	bx21	0	8.4	8.4	8.14	8.4	8.62	8.86	
	bx22	1020	9.4	7.6	8.06	8.3	8.5	8.73	
	bx23	1825	8	7.6	7.59	7.77	7.91	8.06	
	s38	2286	14.8	7.7	6.5	6.56	6.64	6.73	
周浦沿山南渠	x50	0	50.9	52.1	50.37	50.55	50.68	50.81	
	bx73	653	36.2	36	35.43	35.61	35.77	35.95	
	bx72	1445	22.7	22.8	22.02	22.24	22.43	22.67	
	bx71	1939	17.5	17.9	16.77	17.03	17.26	17.55	
	bx70	2670	15.8	15.7	13.89	14.23	14.52	14.86	
	bx69	3577	12.2	13.2	10.45	10.84	11.17	11.56	
周浦沿山南渠	bx20	3865	11.5	12	10.37	10.77	11.11	11.5	
	bx19	4355	11.4	11.7	10.07	10.45	10.78	11.17	
	bx18	4923	10.6	13.5	9.7	10.09	10.42	10.81	
	bx17	5611	14.1	12.2	9.06	9.4	9.69	10.02	
	bx16	6159	9.9	9.3	8.49	8.82	9.11	9.43	
	bx15	6724	9.9	9.1	7.88	8.16	8.4	8.68	
	bx14	7009	10	10	7.23	7.43	7.64	7.88	
狮子山南渠	Y19	0	7.5	6.9	7.21	7.38	7.55	7.69	
	Y20	1349	9.12	7.77	6.53	6.6	6.67	6.75	

5.3.4 防山洪规划

之江地区山区河道洪水经汇集后，通过下游平原河道排入钱塘江，其中龙门溪、大清溪、淀北沿山渠、象山沿山南、梅家坞溪渠等均汇入上泗沿山河，周浦沿山北渠汇入卫星浦。本规划提出的平原区块防洪排涝工程实施后，平原区上泗沿山河、卫星浦水位将会相应降低，因此规划工况山区河道洪水位计算，相应采用平原河道规划洪水位。山区河道规划工况洪水位计算成果见表5-3。

之江地区山区河道规划防洪标准为20年一遇，宜采用防冲不防淹的原则进行治理。考虑之江地区山区河道上游两岸村镇密集，下游两岸多位城市建设用地，大规模的河道拓宽难度较大，规划对不满足防洪标准的堤段，主要采用堤防加高加固，局部河段的卡口、阻水建筑物拆除等工程措施。具体规划工程措施见表5-3。

表5-3		山区河道规划工况洪水位计算成果表							单位：m
河道名	断面编号	桩号	堤顶高程		最高洪水位				规划工程
			左岸	右岸	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇	
梅家坞溪	bx62	0	26.7	27.1	26.61	26.81	26.97	27.17	左岸堤顶加高
	bx63	785	18.2	19.9	18.37	18.62	18.83	19.10	左岸堤顶加高
	bx64	1429	14.1	13.8	14.34	14.47	14.59	14.75	左岸、右岸堤顶加高
	bx65	2452	9.7	10	8.57	9.19	9.30	9.75	
	bx66	2909	8.5	8.1	6.80	7.31	8.01	8.70	
龙 门 溪	y1	0	74.1	74.4	73.59	73.78	73.95	74.16	
	y2	291	68.7	68.5	67.50	67.70	67.90	68.13	
	y3	482	62.3	63.6	62.68	62.87	63.06	63.28	左岸堤顶加高
	x49	1064	51	52.5	50.11	50.27	50.42	50.61	
	x48	1619	42.8	41.7	41.35	41.61	41.79	42.01	右岸堤顶加高
	bx50	2390	31.3	32.1	29.82	30.05	30.27	30.52	
	bx51	3009	25	24.8	22.47	22.74	23.00	23.30	
	y10	3448	20.2	19.6	18.35	18.67	18.95	19.25	
	bx53	3938	15.3	15.6	14.34	14.76	15.11	15.52	
	bx54	4521	10.4	10.7	10.44	10.80	11.05	11.36	左岸、右岸堤顶加高
	bx56	4854	10.6	9.4	9.41	9.81	10.17	10.66	右岸堤顶加高

续表5-3

山区河道规划工况洪水位计算成果表

单位：m

河道名	断面编号	桩号	堤顶高程		最高洪水位				规划工程
			左岸	右岸	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇	
慈母桥溪	y6	0	73.8	76.4	73.55	73.59	73.70	73.83	
	y5	756	53.7	53.4	51.91	52.01	52.10	52.21	
	y4	1155	44.3	44.2	44.29	44.48	44.60	44.75	左岸、右岸堤顶加高
上城埭溪	y07	0	66.3	64.9	64.44	64.60	64.75	64.93	
	y08	837	45.7	46.2	44.60	44.76	44.92	45.10	
	y09	1550	30.9	31	29.84	30.05	30.22	30.43	
外桐坞溪	y18	0	46.9	46.6	46.72	46.87	47.01	47.15	左岸、右岸堤顶加高
	y17	564	39.5	42	35.59	35.78	35.97	36.17	
	y12	1218	27.6	28.2	26.14	26.31	26.47	26.67	
桐坞溪	y16	0	64	64.1	62.63	62.65	62.72	62.86	
	y14	474	46	50.8	45.22	45.25	45.30	45.39	
	y13	1101	27.6	28.9	26.50	26.63	26.77	26.95	
	bx52	1454	23.8	21.5	21.08	21.34	21.53	21.68	
	y11	1928	17.7	22.4	17.51	17.79	17.98	18.25	左岸堤顶加高
桐坞溪	y16	0	64	64.1	62.63	62.65	62.72	62.86	
	y14	474	46	50.8	45.22	45.25	45.30	45.39	
	y13	1101	27.6	28.9	26.50	26.63	26.77	26.95	
	bx52	1454	23.8	21.5	21.08	21.34	21.53	21.68	
	y11	1928	17.7	22.4	17.51	17.79	17.98	18.25	左岸堤顶加高
大清溪	x47	0	66.2	66.1	66.35	66.53	66.67	66.82	左岸、右岸堤顶加高
	x46	643	53.3	52.7	51.74	51.95	52.12	52.32	
	x45	1323	39.4	39	37.80	38.04	38.25	38.49	
	x44	2302	22.5	25.6	22.91	22.99	23.06	23.15	左岸堤顶加高
	x43	2978	16.5	16.5	15.39	15.67	15.90	16.18	
	bx55	3419	11.8	11.8	11.26	11.51	11.70	11.97	

续表5-3		山区河道规划工况洪水位计算成果表							单位：m
河道名	断面编号	桩号	堤顶高程		最高洪水位				规划工程
			左岸	右岸	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇	
象山沿山 南渠	x1	0	40.8	40.8	40.17	40.44	40.69	40.99	
	x2	424	34.7	34.1	33.51	33.74	33.95	34.21	
	x3	1126	25.6	25.7	24.37	24.62	24.84	25.08	
	bx39	1864	17.4	18	16.73	17.00	17.26	17.52	
	bx40	2553	13.8	12.4	12.93	13.16	13.38	13.63	右岸堤顶加高
	bx41	3256	15.4	10.5	9.57	10.01	10.39	10.86	
	bx42	4066	12	9.1	9.42	9.85	10.23	10.68	右岸堤顶加高
	bx43	4487	12	9.4	9.34	9.75	10.13	10.57	右岸堤顶加高
象山沿山 南渠	bx44	5125	12.5	12.4	8.97	9.35	9.71	10.12	
	bx46	6115	9	9.3	8.03	8.48	8.96	9.51	
	s12	7105	10.3	8.7	7.20	7.68	8.31	8.97	
	s08	7447	8.9	8.6	6.98	7.48	8.17	8.86	
	s07	7695	8.6	8.2	6.91	7.42	8.13	8.83	
	bx60	7925	9.2	8.7	6.91	7.42	8.13	8.83	
象山沿山北渠	x41	0	9.8	9.35	8.72	9.03	9.30	9.66	
	x40	602	9.3	9.2	8.08	8.53	9.00	9.54	
	bx45	887	8.6	10.8	8.07	8.52	8.99	9.54	左岸堤顶加高
	x39	1428	9.1	9.1	8.05	8.50	8.98	9.52	
	x38	1898	8.9	9.2	8.05	8.50	8.98	9.52	左岸堤顶加高
周浦沿山北渠	bx21	0	8.4	8.4	8.14	8.40	8.61	8.86	左岸、右岸堤顶加高
	bx22	1020	9.4	7.6	8.06	8.30	8.50	8.72	右岸堤顶加高
	bx23	1825	8	7.6	7.58	7.77	7.90	8.04	右岸堤顶加高
	s38	2286	14.8	7.7	6.44	6.56	6.61	6.66	

续表5-3		山区河道规划工况洪水位计算成果表							单位：m
河道名	断面编号	桩号	堤顶高程		最高洪水位				规划工程
			左岸	右岸	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇	
周浦沿山南渠	x50	0	50.9	52.1	50.37	50.55	50.68	50.81	
	bx73	653	36.2	36	35.43	35.61	35.77	35.95	
	bx72	1445	22.7	22.8	22.02	22.24	22.43	22.67	
	bx71	1939	17.5	17.9	16.77	17.03	17.26	17.55	
	bx70	2670	15.8	15.7	13.89	14.23	14.52	14.86	
	bx69	3577	12.2	13.2	10.45	10.84	11.17	11.56	
	bx20	3865	11.5	12	10.37	10.77	11.11	11.50	
	bx19	4355	11.4	11.7	10.07	10.45	10.78	11.17	
	bx18	4923	10.6	13.5	9.70	10.09	10.42	10.81	
	bx17	5611	14.1	12.2	9.06	9.40	9.69	10.02	
	bx16	6159	9.9	9.3	8.49	8.82	9.11	9.43	
	bx15	6724	9.9	9.1	7.88	8.16	8.40	8.68	
	bx14	7009	10	10	7.23	7.43	7.64	7.88	
狮子山南渠	Y19	0	7.5	6.9	7.14	7.35	7.52	7.66	
	Y20	1349	9.12	7.77	6.41	6.53	6.59	6.64	

6 排涝规划

6.1 排涝总体格局

基于之江地区城市总体布局、重要基础设施配置格局和水系地形等因素，结合平原排涝现状，充分发挥现有水利工程设施的排涝功能，利用之江地区外临钱塘江的地理优势条件，通过规划工程的建设，形成“上蓄、中疏、下泄”的规划格局。

“上蓄”是指在平原与山区交界处可以考虑建设具有防洪功能的调蓄区，蓄积山区洪水，以减轻山区洪水对平原排涝的压力。

“中疏”主要为整治骨干及重要排水河道、调蓄水面等，确保水域面积动态平衡，保证“遇洪能排能蓄，快速通畅输水”。为充分发挥沿江排水闸的排涝效率，必须拓宽和整治骨干排水河道、调蓄水域；为确保整个平原的排水通畅，必须保证重要河道有足够的过水断面；同时结合城区环境建设保持河湖水面率的动态平衡，确保对雨洪的滞蓄能力。

“下泄”主要是指平原濒临钱塘江，内部洪涝水只能在外江潮（水）位较低时自流排出。之江目前沿江已建11座排涝闸，闸门总净宽已经达到98.1m，排涝泵站的总流量达到91.31m³/s，沿江排涝能力尚可，但仍可以根据需要适当加大沿江排涝闸的规模，以充分利用外江低潮（水）位外排涝水。

6.2 数学模型

6.2.1 计算方法

本规划平原河网水利计算方法采用河网非恒定流方法。圣维南明渠非恒定流偏微分方程组，用隐式差分法化为差分方程，再与边界条件及初始条件构成大型非线性方程组，采用牛顿迭代及高斯列主元消去法求解，从而得出各计算断面的水位和流量过程。

计算过程中分别考虑现有水利工程及规划水利工程的工况，求出流域内不同工况的各特征断面的水位及流量变化过程。为工程效果分析及工程规模的拟

定提供定量的科学依据，根据之江地区河道纵横、水利设施形式多样的特点，该计算模型考虑了平原河流、桥梁、水闸等工程对洪流演进的影响，逐时计算河网的洪水过程。

洪流演进计算河段是平原河道，河道交错，水流流向复杂，计算采用一维非恒定流方法，其基本方程圣维南偏微分方程组为：

$$B \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial s} = q \tag{1}$$

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial s} \left(z + \frac{v^2}{2g} \right) + \frac{Q|Q|}{F^2 K^2} = 0 \tag{2}$$

式中：

Z、Q、F、V和K分别表示某一时刻t及在某一空间位置S断面的水位、流量、相应过水断面积、断面平均流速和流量模数；q为单位河长旁侧入流量。

本数学模型考虑了堰、闸、阻水桥梁、区间水量交换，以及河网、田面等调蓄作用，能适用于平原河道洪流演进的定量分析计算。

6.2.2 河道概化

本规划模型涉及之江地区内所有河道，主干排涝河道有上泗沿山河、团结浦、卫星浦、二号浦、三号浦、四号浦、周浦沿山南渠等。模型计算截取160个计算断面、85条河道、18水位边界、29个河汊、28个闸汊、依据城建规划不同的土地类型设置17个排水区间（概化湖泊）。河道概化图见附图2。

6.2.3 验证计算

2007年10月7号，杭州遭遇16号台风“罗莎”，杭州市主城区日降水量达191.3毫米，创下建国以来最大日降雨量纪录。之江地区最大两小时净雨58.5mm，转塘集镇区域积水严重，普遍积水深达0.3m~1m；之江度假区未来世界门口积水深达1m以上。



之江大道未来世界段



转塘方家畈村



淀北沿山渠桥阻水



淀北沿山渠桥阻水

图 6-2 罗莎台风受灾情况

通过分析流域历年来发生的暴雨洪水情况，并遵循选择发生时间相对较近的原则，选择“19960630”和“2007 年 16 号台风（罗莎）”的两场洪水作为验证洪水。

鉴于区内无实测水位及流量资料，这两场洪水中主要行洪干河各特征点的最高洪水位及受淹时间，通过现场调查测量取得成果。

两场洪水演算的洪水位值与调查值相比较，详见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 “19960630”洪水验证计算成果表 单位：m

地块	断面号	地点	最高洪水位		
			计算值	实测值	差值
南部平原	98#	三号浦与团结浦交汇处	6.43	6.41	0.02
	23#	三号浦与卫星浦交汇处	6.47	6.5	-0.03
	28#	四号浦与卫星浦交汇处	6.45	6.45	0
	75#	五号浦与卫星浦交汇处	6.41	6.45	-0.04
	61#	七号浦与卫星浦交汇处	6.34	6.35	-0.01

表 6-2 “2007 年 16 号台风（罗莎）”洪水验证计算成果表 单位：m

地块	断面号	地点	最高洪水位		
			计算值	实测值	差值
上泗沿山河	133#	上泗沿山河与二轻浦交汇处	6.73	6.69	0.04
	135#	大诸桥	6.71	6.68	0.03
	148#	九溪闸	6.52	6.52	0.00
转塘	129#	转塘街道	7.91	7.92	-0.01
南部平原	119#	新淀山浦与三号浦交汇处	6.18	6.17	0.01
	98#	三号浦与团结浦交汇处	6.20	6.20	0.00
	23#	三号浦与卫星浦交汇处	6.24	6.22	0.02
	28#	四号浦与卫星浦交汇处	6.20	6.18	0.02
	75#	五号浦与卫星浦交汇处	6.18	6.17	0.01
	47#	六号浦与卫星浦交汇处	6.15	6.15	0.00
	61#	七号浦与卫星浦交汇处	6.15	6.17	-0.02
	53#	八号浦与卫星浦交汇处	6.15	6.18	-0.03
	76#	四号浦与五号浦交汇处	6.15	6.13	0.02

由表 6-1 可以看出，“19960630”洪水最高洪水位计算值与调查值基本相符，误差 0~0.04m。由表 6-2 可以看出”2007 年 16 号台风（罗莎）“洪水最高洪水位计算值与调查值误差也在 0~0.04m 之间，其中上泗沿山河上游山洪带来的杂物堵塞了跨河桥洞，大量山洪由方家畈村北面堤防漫顶翻入转塘街道，中国美院北门、转塘街道政府等处街道积水 0.5~1m，二轻浦下游水位达 7.92m，

本模型计算值为 7.91m，甚为接近。

上述成果说明规划所采用的水利计算方法和拟定的参数是合理的，可用于现状、规划各方案计算。

6.3 现状排涝能力分析

之江地区平原常水位为 5.5~5.8m，洪水来临前可提前预泄至 5.0m 以下，承泄区为钱塘江。近年来对上泗沿山河、新淀山浦、珊瑚沙河、三号浦（卫星浦~团结浦段）等河道进行了整治，主要以清淤疏浚、堤岸建设等措施为主，在一定程度上提高了河道的输水能力。

为分析之江地区现状排涝能力，本规划利用平原河网非恒定流水利计算模型，以现状下垫面条件和现有水利工程为基础，对平原遭遇5年、10年、20年、50年一遇洪水，下游钱塘江遭遇相应潮水组合进行区域排涝计算分析。各特征点的最高洪水位成果见表6-4。

表6-4 现状工况下各频率平原河道计算最高水位表 单位：m

区块	地名	编号	地面高程	不同重现期下最高水位			
				5 年	10 年	20 年	50 年
转塘街道核心区	上泗沿山河与二轻浦交汇处	133#	9.5	8.52	9.07	9.53	10.04
	大诸桥	135#	9	8.25	8.77	9.22	9.75
	珊瑚沙河上泗	146#	8.4	7.75	8.20	8.54	8.94
	象山沿山渠与	125#	9	8.21	8.70	9.11	9.57
南部平原	珊瑚沙河与三号浦交汇处	141#	6.5	6.37	6.42	6.5	6.56
	新淀山浦与三号浦交汇处	119#	6.5	6.44	6.48	6.54	6.6
	二号浦与铜鉴湖交汇处	15#	7.5	6.37	6.38	6.38	6.42
	三号浦与团结浦交汇处	98#	6.6	6.5	6.57	6.64	6.72
	三号浦与卫星浦交汇处	23#	6.6	6.49	6.55	6.63	6.72
	四号浦与卫星浦交汇处	28#	6.45	6.39	6.41	6.46	6.51
	四号浦与五号浦交汇处	76#	6.3	6.31	6.38	6.39	6.43
	五号浦与卫星浦交汇处	75#	6.4	6.36	6.39	6.4	6.44
	六号浦与卫星浦交汇处	47#	6.5	6.36	6.38	6.39	6.42
	七号浦与卫星浦交汇处	61#	6.3	6.27	6.29	6.3	6.31
	八号浦与卫星浦交汇处	53#	6.5	6.26	6.28	6.3	6.34

从表6-4中可以看出：

- （1）当遭遇5年一遇暴雨，转塘区块和南部平原水位低于地面高程，说明防洪排涝能力满足五年一遇。
- （2）当遭遇 10 年一遇暴雨，绝大部分区域地面高程高于最高洪水位，仅四号浦与五号浦交汇处水位略高于地面，其余河道水位低于地面高程。
- （3）当遭遇20年一遇暴雨，上泗沿山河大诸桥处水位9.22m，高于地面0.22m；南部平原水位在6.64m~6.30m之间，团结浦、三号浦下游河道水位普遍高于地面高程。

（4）当遭遇50年一遇暴雨，除了平原南部局部地势较高以外，大部分区域河道洪水位高于地面高程。

综上所述，虽然上泗沿山河拆除了珊瑚沙闸，并对河道进行了疏浚，但由于大诸桥、九溪闸阻水等因素，转塘区块仍然无法达到20年一遇排涝标准。南部平原团结浦、三号浦、四号浦下游防洪排涝能力在10年一遇左右；卫星浦中下游沿江区域防洪排涝能力基本达到20年一遇。

6.4 近期规划工况

6.4.1 计算方案

根据现状防洪排涝能力分析，基于之江地区“上蓄、中疏、下泄”的规划格局及城市发展定位，可考虑在平原与山区交界处建设具有防洪功能的调蓄区，蓄积山区洪水，以减轻山区洪水对平原排涝的压力。

之江地区的城建区为平原型城区，除山区来水外，还有本区域的雨水外排问题。由于城区自然坡降小，暴雨瞬时洪峰难以排出，一方面在河道整治规划中尽可能保留原有沟通水系和水面，另一方面在城区规划中，应适当降低公园、绿地等地面高程，以滞纳洪水。

根据《之江地区控制性详细规划》，双浦沿山区块以大面积的基本农田和山林地为主，补充部分的商业、行政、服务用地，作为地块的功能补充，整体用地布局较为简单，以农业发展为主。该区块位于平原西侧，西邻周浦沿山南渠，北接周浦沿山北渠，南面富春江，东接卫星浦和二号浦等重要骨干河道，可以有效承接山区来水，削减洪峰，降低平原涝水位。因此，规划在该区块现有铜鉴湖的基础上，规划扩大湖面，设置调蓄区，以充分发挥调蓄滞洪的作用。

同时，由于大诸桥阻水等因素，转塘区块的防洪排涝能力尚不足20年一遇。而《杭州市防洪减灾规划》中指出，大诸桥属文物保护单位，对大诸桥段进行改造以达到降低上泗沿山河的方案难以实施。因此本规划在铜鉴湖调蓄区的基础上，推荐利用隧洞沟通象山沿山渠和铜鉴湖，对象山沿山渠进行分洪，以减

轻下游的排涝压力。象山沿山渠与铜鉴湖的高差约7m，因此可以利用隧洞进行分洪。



图6-3 铜鉴湖调蓄区和铜鉴湖隧洞位置示意图

为了进一步论证铜鉴湖调蓄区和铜鉴湖隧洞对之江地区的防洪排涝作用，本规划对铜鉴湖调蓄区规模和分洪流量进行方案比选分析。

计算方案见表6-5。

表6-5 近期规划水利计算方案组合表

方案		现状 工况	比较方案					
		0	1	2	3	4	5	6
洪水	20年一遇	√	√	√	√	√	√	√
上泗沿山河 整治	铜鉴湖分洪 30m³/s		√					
	铜鉴湖分洪 40m³/s			√		√	√	√
	铜鉴湖分洪 50m³/s				√			
南部平原	铜鉴湖调蓄区	1.20km²				√		
		1.35km²		√	√		√	
		1.50km²						√

6.4.2 效果分析

1、转塘区块

利用铜鉴湖隧洞对象山沿山渠进行分洪后，转塘区块的防洪排涝压力得到了明显的缓解。具体计算结果见表6-6。

表6-6 不同分洪方案下转塘区块洪水位成果表（5%） 单位：m										
转塘区块	地点	断面编号	地面高程	现状	方案1	方案2	方案3	差值		
								方案1-现状	方案2-现状	方案3-现状
	二轻浦交汇处	133#	9.5	9.53	9.32	9.28	9.25	-0.21	-0.25	-0.28
	大诸桥	135#	9	9.22	9.04	9.00	8.95	-0.18	-0.22	-0.27
	珊瑚沙河交汇处	146#	8.4	8.54	8.42	8.38	8.34	-0.12	-0.16	-0.20
	象山沿山渠与新浣山浦交汇处	125#	9	9.11	8.95	8.90	8.84	-0.16	-0.21	-0.27

由表6-5可知，铜鉴湖隧洞对象山沿山渠洪水进行分洪的流量越大,水位下降越明显。当分洪流量为30m³/s时，水位可以下降0.12~0.21m；当分洪流量为40m³/s时，水位可以下降0.16~0.25m；当分洪流量为50 m³/s时，水位可以下降0.20~0.28m。当分洪流量达到40m³/s及以上时，转塘区块基本可以满足20年一遇防洪排涝标准。但分洪流量越大，对铜鉴湖调蓄区的可调蓄库容要求也越高。在相同调蓄深度的情况下，分洪50m³/s方案比分洪40m³/s方案所要求的调蓄面积将更大。

因此，综合考虑防洪排涝效益和对调蓄库容的要求，推荐分洪流量为40m³/s。当象山沿山渠分洪40m³/s时，要求铜鉴湖调蓄区至少提供210万m³的调蓄库容。

2、南部平原

之江地区地势由西北向东南倾斜，平原河网的常水位为5.5m~5.8m。铜鉴湖调蓄区所在的双浦区块地势较高，周边地面高程为7.5~7.8m。出于安全性和亲水性考虑，铜鉴湖调蓄区常水位为6.5m。铜鉴湖与周边连接河道设置节制闸，

以保持水位差。

铜鉴湖调蓄区主要通过蓄滞周浦沿山北渠的山区洪水以减轻对平原的排涝压力，本规划对调蓄区规模进行论证。计算结果见表6-7。

表6-7 不同调蓄面积方案下南部平原洪水位成果表（5%） 单位：m										
南部平原	地点	断面编号	地面高程	现状	方案4	方案5	方案6	差值		
								方案4-现状	方案5-现状	方案6-现状
	珊瑚沙河与三号浦交汇处	141#	6.45	6.50	6.41	6.40	6.40	-0.09	-0.10	-0.10
	新浣山浦与三号浦交汇处	119#	6.5	6.54	6.43	6.41	6.41	-0.11	-0.08	-0.08
	二号浦与铜鉴湖交汇处	15#	7.5	6.38	6.35	6.34	6.34	-0.03	-0.04	-0.04
	三号浦与团结浦交汇处	98#	6.6	6.64	6.44	6.42	6.42	-0.20	-0.22	-0.22
	三号浦与卫星浦交汇处	23#	6.6	6.63	6.46	6.42	6.42	-0.17	-0.21	-0.21
	四号浦与卫星浦交汇处	28#	6.45	6.46	6.44	6.43	6.43	-0.02	-0.03	-0.03
	四号浦与五号浦交汇处	76#	6.3	6.39	6.39	6.39	6.39	0.00	0.00	0.00
	五号浦与卫星浦交汇处	75#	6.4	6.40	6.39	6.39	6.39	-0.01	-0.01	-0.01
	六号浦与卫星浦交汇处	47#	6.5	6.39	6.39	6.39	6.39	0.00	0.00	0.00
	七号浦与卫星浦交汇处	61#	6.3	6.30	6.30	6.30	6.30	0.00	0.00	0.00
	八号浦与卫星浦交汇处	53#	6.5	6.30	6.30	6.30	6.30	0.00	0.00	0.00
	铜鉴湖	—	7.50	7.0~7.50	7.65	7.50	7.30	—	—	—

由表6-7可见，之江地区遭遇20年一遇洪水时，设置铜鉴湖调蓄区后，卫星

浦上游、三号浦沿线的洪水位明显降低。方案4洪水位较现状降低0.00~0.20m；方案5洪水位较现状降低0.00~0.22m，比方案4降低0.00~0.02m；方案6洪水位较现状降低0.00~0.25m，与方案4水位一致。铜鉴湖面积越大，可提供的可调蓄库容也越大。由于象山沿山渠对调蓄库容要求不少于210m³/s，而发生20年一遇洪水时，周浦沿山北渠洪水约109万m³。因此，要求铜鉴湖调蓄区库容不小于300m³/s，面积不小于1.35km²。

综合考虑排涝效果和山区洪水滞涝的需求，推荐铜鉴湖调蓄区面积为1.35km²，湖底高程2.5m。在洪水前期预泄至5.0m，可提供约300万m³调蓄库容。

铜鉴湖隧洞长度约1850m，分洪流量为40 m³/s。

铜鉴湖周边节制闸2座，具体规模见表6-8。

表6-8 铜鉴湖周边规划节制闸门规模表			
闸 名	位置	闸底高程 (m)	闸宽 (m)
下羊节制闸	下羊横浦与铜鉴湖交汇处	4	6
周浦沿山北渠节制闸	周浦沿山北渠和卫星浦交汇处	4	6

6.4.3 近期推荐工程规模

经分析，近期规划实施象山沿山渠分洪、设置铜鉴湖调蓄区等工程，能够有效提高区域防洪排涝能力，但尚未完全达到区域排涝标准。本次规划结合《杭州市防洪减灾规划》、《上泗地区河网规划》等相关实施计划，考虑之江地区河道治理整体推进、区域配水等要求，在铜鉴湖调蓄区工程基础上近期规划整治绕城以内的上泗沿山河、三号浦、卫星浦、四号浦、梧桐河、沿江河北段（三号浦～四号浦段）、珊瑚沙河、五号浦、六号浦、三号浦南段、北塘河和东青浦等主、次干河道。具体规模见附表。

推荐工程实施后的效果见表6-9。

表6-9 之江地区近期规划工程实施后洪水位成果表（5%） 单位：m						
区块	位置	断面编号	地面高程	现状	近期规划	近期-现状
转塘区块	上泗沿山河与二轻浦交汇处	133	9.5	9.53	9.28	-0.25
	大诸桥	135	9	9.22	9.00	-0.22
	珊瑚沙河上泗沿山河交汇处	146	8.4	8.54	8.38	-0.16
	象山沿山渠与新淀山浦交汇处	125	9	9.11	8.90	-0.21
南部平原	珊瑚沙河与三号浦交汇处	141	6.45	6.50	6.35	-0.15
	新淀山浦与三号浦交汇处	119	6.5	6.54	6.41	-0.13
	二号浦与铜鉴湖交汇处	15	7.5	6.38	6.34	-0.04
	三号浦与团结浦交汇处	98	6.6	6.64	6.42	-0.22
	三号浦与卫星浦交汇处	23	6.6	6.63	6.41	-0.22
	四号浦与卫星浦交汇处	28	6.45	6.46	6.41	-0.05
	四号浦与五号浦交汇处	76	6.3	6.39	6.39	0.00
	五号浦与卫星浦交汇处	75	6.4	6.40	6.38	-0.02
	六号浦与卫星浦交汇处	47	6.5	6.39	6.35	-0.04
	七号浦与卫星浦交汇处	61	6.3	6.30	6.24	-0.06
	八号浦与卫星浦交汇处	53	6.5	6.30	6.30	0.00
	铜鉴湖	—	7.50	7.0~7.50	7.50	—

由表6-9可知，近期规划工程实施后，上泗沿山河水位8.38～9.28m，比现状降低0.16～0.25m，南部平原水位6.24～6.41m，比现状降低0.00～0.22m，除局部低洼区域外，河道20年一遇洪水位基本低于地面高程。

综上所述，近期实施铜鉴湖调蓄区工程和部分河道整治工程后，能够有效地提高之江地区的防洪排涝能力，基本达到区域20年一遇排涝标准。

6.4.5 易涝点工程措施

近几年来，之江地区通过城市建设、道路综合整治、旧城改造、背街小巷改善、低洼积水治理等工程项目的实施，区域排水设施不断完善，基本消除了一般汛情下大面积积水现象，但由于局部地区地势低洼、排水设施标准偏低等原因，在大暴雨情况下仍有一些区域存在不同程度的积水现象，直接影响了城市交通和人民正常的生产生活秩序。

因此本规划结合近年来之江地区强度较大的几次降雨后积水情况，并参考了之江度假区管委会建设局排查梳理的低洼易涝点资料，对之江地区的低洼积水区域进行了现场查勘，分析找出造成积水的原因，并提出改造的工程措施。

通过调查分析，造成局部地区积水的原因主要分为以下几种：

（1）外部排水条件良好，但局部排水设施不全造成的积水。

之江地区雨水排放的特点是先通过雨水井和雨水管网等分散收集后，就近排入排水河道中，再通过排水河道的输送通过钱塘江沿线的排水口门排入钱塘江。

由于近年来之间地区城市建设速度很快，城区范围向外扩展，各区域的发展并不均衡，部分区块城市排水系统不完善是造成城市积水的重要原因。

（2）区域地势低洼，周边雨水管或临近河网水位较高，造成排水困难或河水倒灌形成的积水。

之江地区易涝点主要集中在转塘街道区块，主要易涝点位置、成因及工程对策措施见表 6-10～表 6-11。

表 6-10 局部排水不畅造成的主要积水点情况表

序号	地点	积水原因	应急措施	解决方案
1-1	鸡山路村口路路口	路面水主要通过北侧地块排水沟排入团结浦，由于道路南侧地块水直接排入道路路面，导致路面积水。	通过在北侧人行道开口，将积水通过地块排水沟排入团结浦。	实施村口路、环山路雨水管；将道路南侧地块水截入道路雨水预留井或边窞井。
1-2	鸡山路双流路路口	园盘周围的雨水管道通过双流路向北排入团结浦，但双流路尚未建设，雨水无出路导致积水。	在园盘西边北侧的人行道开口，将水排入地块农田排水沟，余水用水泵抽除。	启动双流路的建设；在望江山路建设过程中，通过在鸡山路与望江山路的预留井之间设连通管解决排水问题。
1-3	鸡山路象山路路口	区域雨水管网入口堵塞，出口位于团结浦河道，高程较低，导致雨水无法排放，形成周周边路面积水。	通过在鸡山东路路基挖边沟将水引入团结浦，同时用水泵抽除无法排除的积水。	改侧立式雨水箐子为平地式雨水箐子，疏通雨水管网，团结浦河道疏浚。
1-4	美院南路杭州绕城公路叉口	由于下游道路东环路未建成，暂与杭富路以 300 临时连通管相接，且部分主管有堵塞现象，排水不畅，导致路面积水。	通过水泵排入北侧东环路雨水管，最后排入象山浦。	完成东环路建设，管道疏通。
1-5	珊瑚沙路龙王沙路路口	道路雨水管通过珊瑚沙路三期排入新淀山浦，由于珊瑚沙路三期未建设，现通过碧波路文景路设置的 300 临时雨水管通过枫桦路排向珊瑚沙河，临时管埋设较浅，水流较慢；枫桦路雨水管道在文景路口有主管堵塞现象，排水不畅，从而导致路面积水。	碧波路文景路口水泵抽水加快排水速度。	抓紧珊瑚沙路三期建设，疏通文景路口临时管。
1-6	江涵路与枫桦路南端交叉路口	由于南端出水口河道--北塘河未开挖完成，出水缓慢导致路面积水	桥头水泵强排。	实施北塘河建设。

表 6-11 区域地势低洼造成的主要积水点情况表

序号	地点	积水原因	应急措施	解决方案
2-1	象山路与博岚路路口	道路标高过低，水位高差小且局部路段管道有堵塞现象，排水不畅导致路面积水。	/	保证二轻浦强排，降低河道水位至 6.5m 以下；疏通主管道。
2-2	方家路梦园路路口	道路标高过低，水位高差小，排水不畅导致路面积水。	通过水泵向二轻浦强排水。	现已在积水点最深处各设置一根 225 临时排水管；保证二轻浦强排，降低河道水位。
2-3	象山路与美院北路路口东北侧	道路标高过低，水位高差小，排水不畅导致路面积水	/	保证二轻浦强排，降低河道水位至 6.5m 以下。
2-4	象山路象山浦南	由于象山沿山南渠洪水位标高高于道路路面，造成河水倒灌路面积水。	通过水泵向象山沿山南渠强排水。	在出水口井增设一台小型固定泵强排。
2-5	留转线与常陇路路口	由于上泗沿山河水位高于道路路面，造成河水倒灌路面积水。	通过水泵向上泗沿山河强排水。	目前已在 上泗沿山河出水口设置拍门，建议在出水口井增设一台小型固定泵强排。
2-6	文景路丽景路口南	由于新淀山河连接象山浦，河道水位与道路标高接近，导致排水缓慢，路面积水。	通过水泵向新淀山浦强排水。	在积水路段最低点位置的雨水口直接设置 300 排入河道，以排除路面积水。
2-7	杭新路杭州绕城公路叉口	由于雨水通过杭富路排向上泗沿山河，河道水位高于道路路面，造成河水倒灌路面积水。	通过水泵向象山浦强排水。	目前已在河道出水口设置拍门，建议在出水口井增设一台小型固定泵强排。
2-8	江涵路与文景路路口	地势低洼，河道水位高，河水倒灌	通过水泵强排水入珊瑚沙河道。	在河道出水口设置拍门，并设泵强排。
2-9	江涵路与枫桦路北端交叉路口	地势低洼，河道水位高，河水倒灌	通过水泵强排水入珊瑚沙河道。	在河道出水口设置拍门，并设泵强排。

6.5 远期规划工况

6.5.1 城市发展对排涝的影响

城市的发展对区域排涝的影响主要体现在调蓄面积与雨水工程两方面。

（1）调蓄面积

根据《杭州市城市总体规划》、《杭州市之江地区控制性规划》和《杭州

市西湖区（之江国家旅游度假区）国民经济和社会发展第十三个五年（2016—2020年）规划纲要》，之江地区将持续发展为高度城市化的地区。根据上述规划中土地利用规划要求，城区范围将大幅增加。城乡建设用地面积将由现状2806.51万m³提高至5377.84万m³，建设用地面积占总用地比重将由18%提高至34%。城市建成区的扩展比将引起农作区的逐步减少，到至原有农田等可用于洪涝水调蓄的地类逐步硬质，田面调蓄功能将消失。据统计分析，之江地区平原可调蓄雨洪的河道、池塘、农田及湿地的面积由目前的8.1km²减至2.8km²，可调蓄水量由原713万m³减至256万m³。

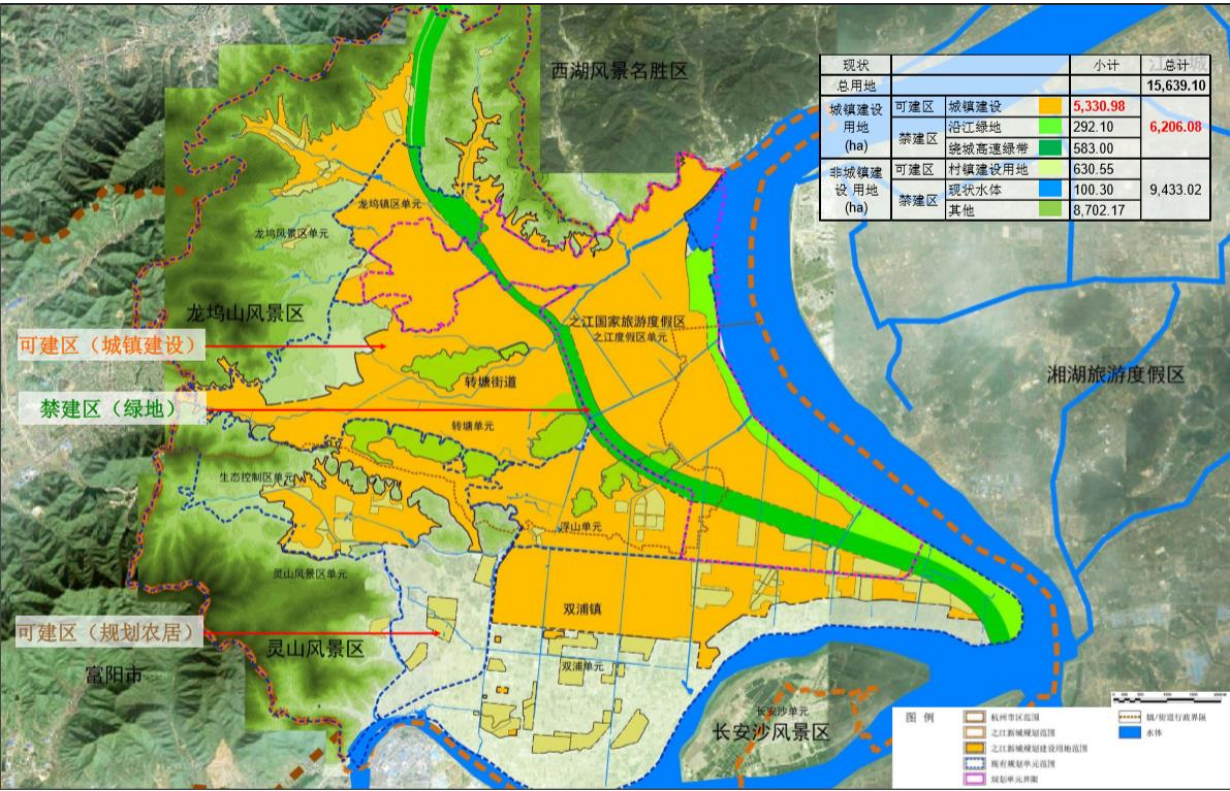


图 6-4 之江地区城市规划建设用地图

（2）雨水工程

1）雨水排水现状

之江地区建成区硬质地面占地面积大，调蓄雨水能力弱，但地面高程相对

较高，一般为自流排水模式，雨水经雨水渠（暗渠）直接进入主干排水河道；农业保留区由于调蓄能力相对较强，仍采用蓄排结合的缓冲式排水模式，雨水经农田调蓄后，排入明渠河道，接排水干河，以闸排或泵闸结合形式外排。目前之江地区以缓冲式排水模式为主。

2）雨水排放发展趋势

根据《杭州城市西部地区保护与发展规划（上泗地区）优化研究》、《之江地区战略性规划研究及重点区域概念性总体规划》，之江地区将进一步加快发展，城市建设用地从18%将提高到39%，随着城市化进程逐步加快，区域水面、农田调蓄能力将大大减弱，雨水排水系统将由现状的缓冲式排水为主向自流排水为主转化。

《杭州市城市总体规划（2001～2020年）》中提出了杭州市各区域的雨水工程标准，见表6-11；根据浙江省建设厅2008年发布的《浙江省各城市暴雨强度公式表》，杭州市各重现期短历时暴雨强度见表6-12。

表6-12 杭州雨水工程规划标准表

标准	区 域
5 年一遇	中心城市、金融贸易区、行政中心、严重积水会产生极不利后果地区
3 年一遇	重要区块、三大副城区、之江国家旅游度假区
1 年至 2 年一遇	六大城市组团和新规划城市综合体

表6-13 杭州市不同重现期短历时降雨强度统计表

重现期	50 年 一遇	20 年 一遇	10 年 一遇	5 年 一遇	3 年 一遇	2 年 一遇	1 年 一遇
最大 1h 降雨	94	80.5	70.3	60.1	52.6	46.6	36.5

目前，日本等发达国家在防汛设施上的投入较大，城市防汛体系完善，标

准较高。城市雨水排水系统设计重现期一般在5～10年一遇。国内大型城市如北京达到3～5年一遇，广州主要地区达到2～20年一遇，上海达到1～2年一遇。杭州现状基本在1年一遇及以下。

对比国内外城市情况，包括之江地区在内的杭州市排水标准整体偏低。杭州市短历时暴雨1年一遇1小时降雨强度36.5mm，明显小于近年来上海等周边地区实际发生过的暴雨。

根据之江地区各控规单元的雨水工程规划，之江地区今后将建成以自流式和缓冲式结合的城市排水体系，标准为1年一遇。

本次规划考虑之江地区长远发展的要求，本区河道规模设计按可蓄排市5年一遇最大1小时60.1mm短历时暴雨（城市暴雨强度公式），同时可蓄排之江地区20年一遇最大24小时暴雨不成灾。

（3）影响分析

规划基准规划工况以之江地区规划下垫面条件和现有水利工程为基础，对平原遭遇20年一遇洪水进行了洪流演进计算。随着城区范围的扩张，部分农田下垫面条件发生改变，不再参加调蓄，势必引起水位的抬高。为了能更好的反应城市建设对防洪排涝的影响，在规划工程规模分析时采用此工况作为基准工况。计算成果见表6-13。

表6-14 城市发展对南部平原影响分析成果表（20年一遇） 单位：m						
地名	编号	地面高程		现状工况	规划基准 工 况	差值
		现状	规划			
珊瑚沙河与三号浦交汇处	141#	6.45	7	6.5	6.85	0.35
新淀山浦与三号浦交汇处	119#	6.5	7	6.54	7.26	0.72
二号浦与铜鉴湖交汇处	15#	7.5	7.5	6.38	6.55	0.17
三号浦与团结浦交汇处	98#	6.6	7	6.64	7.59	0.95
三号浦与卫星浦交汇处	23#	6.6	7	6.63	7.68	1.05
四号浦与卫星浦交汇处	28#	6.45	7	6.46	7.39	0.93
四号浦与五号浦交汇处	76#	6.3	7	6.39	6.52	0.13
五号浦与卫星浦交汇处	75#	6.4	7	6.4	6.96	0.56
六号浦与卫星浦交汇处	47#	6.5	6.5	6.39	6.78	0.39
七号浦与卫星浦交汇处	61#	6.3	6.3	6.3	6.5	0.2
八号浦与卫星浦交汇处	53#	6.5	6.5	6.3	6.5	0.2

由表6-13可见，在现状水利工程情况下，当城市发展达到远景展望规模时，之江地区20年一遇洪水位较现状工况大幅度抬高，平原区域抬高幅度在0.13m～1.05m之间；对比规划地面高程，大部分区域20年一遇洪水位将高于规划地面高程，即现状河道届时将无法^{满足}防洪排涝要求，区域将大面积受淹。因此，对河道整治提出远期整治方案以满足之江地区城市发展需要。

6.5.2 计算方案

结合远期城市建设要求，分析之江地区未来城市规划定位提升、排涝形势变化带来的影响，在近期规划工程的基础上提出防洪排涝总体布局^和规划工程措施。

（1）主干河道拓宽、疏浚

经过多年的水利工程建设，之江地区平原河网目前已基本形成“三横二纵”的水系格局。“三横”即东西向的上泗沿山河、团结浦～三号浦北段（团结浦至四五排涝闸）、卫星浦，“两纵”即南北向的二号浦～三号浦中段（卫星浦至团结浦）、四号浦。

规划对区域内“三横二纵”主干河道进行拓宽、疏浚，对其它次干、支河道适当疏浚，使洪水期洪水可以通过骨干河道汇集后顺利排入钱塘江。

（2）新开沿江河、梧桐河、北塘河

根据区域发展规划、水利规划、航运规划的要求，规划新开梧桐河、北塘河以沟通三号浦、四号浦等主干河道，提高区域排水能力；在近期工程基础上继续新开沿江河（从三号浦至卫星浦），沟通沿江主要闸站（四五闸站、赤通浦闸站、白茅湖闸站等）使口门排涝能力得到更有效的利用，同时可以满足航运规划中提出的“在之江地区东部区域形成一线一环的旅游航道网络”。

（3）排水口门扩建

目前，四五排涝闸和白茅湖闸站的泵站规模得到了扩建，但随着城市基础设施建设逐步完善、规划河道布局的改变，南部平原排水格局有所变化，远期规划扩建四五排涝闸闸宽15m，九溪闸闸宽35m。

6.6 推荐方案成果

本规划在现有“三横二纵、沿江沟通”的河网布局基础上，拆除阻水建筑物，沟通河道，整治骨干河道，新开沿江河、梧桐河、北塘河，增加铜鉴湖调蓄区，并通过隧洞连通象山沿山渠和铜鉴湖，最终形成“三横二纵一湖、沿江沟通”总体排涝格局。以前述推荐的河网布局、规划河道、排涝口门工程等，之江地区河网排涝能力较城建规划工况有较大程度提高，遭遇相同频率洪水，水位有较大幅度降低，在地面高程达到规划高程的情况下，区域防洪排涝标准满足规划要求。

推荐方案各频率最高洪水位见表6-15。

表6-15 之江地区规划工况水利计算成果表 单位：m

区块	地名	编号	地面高程		规划推荐方案			
			现状	规划	5 年	10 年	20 年	50 年
北部山区	上泗沿山河与二轻浦交汇处	133#	9.5	/	7	7.57	8.28	8.97
	大诸桥	135#	9	/	6.91	7.47	8.18	8.88
	珊瑚沙河与上泗沿山河交汇处	146#	8.4		6.8	7.31	8.01	8.7
	象山沿山渠与新淀山浦交汇处	125#	9	/	6.94	7.45	8.16	8.86
南部平原	珊瑚沙河与三号浦交汇处	141#	6.5	7	6.33	6.38	6.42	6.45
	新淀山浦与三号浦交汇处	119#	6.5	7	6.38	6.47	6.51	6.56
	二号浦与铜鉴湖交汇处	15#	7.5	7.5	6.43	6.51	6.54	6.57
	三号浦与团结浦交汇处	98#	6.6	7	6.4	6.5	6.56	6.6
	三号浦与卫星浦交汇处	23#	6.6	7	6.41	6.51	6.56	6.59
	四号浦与卫星浦交汇处	28#	6.45	7	6.38	6.47	6.52	6.56
	四号浦与五号浦交汇处	76#	6.3	7	6.34	6.39	6.43	6.46
	五号浦与卫星浦交汇处	75#	6.4	7	6.38	6.44	6.49	6.53
	六号浦与卫星浦交汇处	47#	6.5	6.5	6.38	6.42	6.47	6.5
	七号浦与卫星浦交汇处	61#	6.3	6.5	6.38	6.41	6.41	6.47
	八号浦与卫星浦交汇处	53#	6.5	6.5	6.38	6.41	6.41	6.46
	铜鉴湖	—	7.5	—	7.11	7.31	7.50	7.50

7 配水规划

7.1 水环境现状

7.1.1 钱塘江水质

钱塘江干流自富春江坝址以下为感潮河段，该河段的水质受新安江水库、兰江来水和富春江水库下泄水控制，下游受钱塘江涌潮、江道形势等因素影响。根据近几年的水质监测，富春江干流及钱塘江水质除总氮及氨氮(一般为Ⅳ类～Ⅴ类)等部分指标外，其它指标基本可满足水功能区划的水质要求。

根据《2011年杭州市环境状况公报》，按监测结果的年均值评价，钱塘江干支流95.5%的市控以上断面达到或优于Ⅲ类标准，水环境功能区达标率为86.4%。按监测结果的月均值评价，钱塘江干支流89.7%的市控以上断面达到或优于Ⅲ类水质。

按照《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》，钱塘江杭州市区段功能区划与水质目标如下：

表7-1 钱塘江（杭州段）功能区划与水质目标					
编 号	水域范围	长度（km）	功能区命名	目标水质	目标水质
钱塘190	北支：G25 高速公路富春江北桥下游 2000m 南支：富阳萧山交界处（长岭头）	29.2	饮用水源保护区	Ⅲ	Ⅱ
钱塘191	三堡船闸—老盐仓	31.3	钱塘江杭州景观娱乐、渔业用水区	Ⅲ	Ⅲ

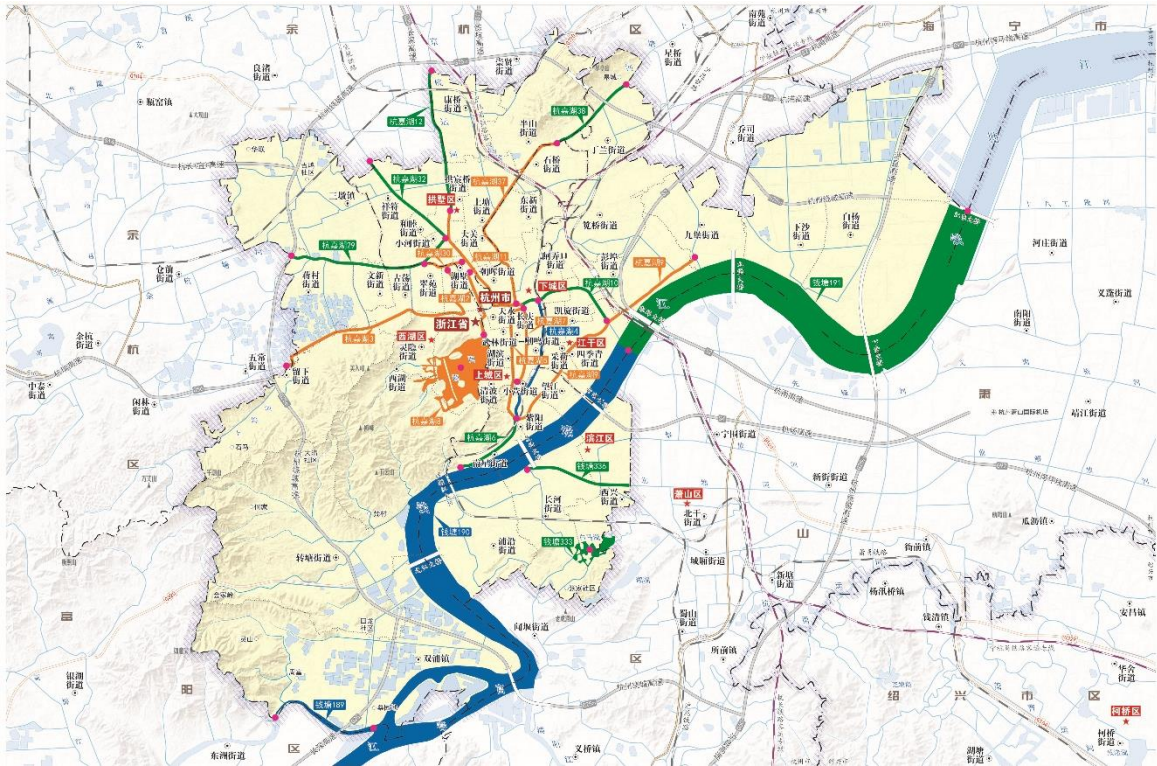


图7-1 钱塘江杭州市区段水功能区划图

7.1.2 内河水质

之江地区内河河网密布、水域面积较大，分布较广，综合近几年对内河的水质监测结果（主要是PH、CODcr、总磷、氨氮、石油类、溶解氧），受外来影响因素如降水、农灌饮水等影响，水质差别较大，但总体而言水质不容乐观。一般情况PH能达到GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的Ⅳ类，总磷、石油类基本为Ⅴ类和劣Ⅴ类，其余指标一直在Ⅳ类、Ⅴ类之间变化。引起内河水质差的主要原因是农居污水直排河道，而这些村庄主要集中在这些河道的源头，加上河道基本属于雨源性河道，流域范围小，旱季流动缓慢，自净能力差，因而水质恶化明显。

之江地区平原河网是整个生态系统重要的环境资源之一，水环境质量良好的河网水系在保持新城内水体生态系统平衡、保障水生生物生存、吸纳污染物并通过水体自净能力分解有机污染物、改善水质及生态质量等方面有着重要的生态意义。《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》对之江地区内河无明确水功能区

划，考虑到周边为农业用水区，建成区为景观用水区的性质，内河按Ⅳ类水功能区考虑。

7.2 规划目标与任务

7.2.1 规划目标

完善区域内水系流通循环，改善和提高水环境质量，力争平原河网水质近期达到Ⅴ类以上，远期提升至Ⅳ类以上，铜鉴湖水质目标按Ⅲ类水控制，维护和构建优良的水生态环境。

本工程以改善河网水体流动为首要目标，旨在通过利用沿江泵站，将富春江优质水引入铜鉴湖调蓄区，再通过铜鉴湖周边闸泵配往整个之江地区。充分利用区内现有水利工程设施，提出新建引配水闸站等工程设施。

7.2.2 规划任务

根据之江地区河道水质和水利设施现状，分析城区河网配水存在的问题，提出河网引配水优化方案，以促进城区内部水系流通循环，改善和提高水环境质量，构建优良的水生态环境。

同时，对现有和规划水利设施规模进行比选，提出改造和新建规模要求。

7.3 引配水现状

7.3.1 现状引配水设施

目前，之江地区配水主要依靠沿江排灌站进行局部区域配水，自上游往下游包括三阳排灌站、四号浦排灌站、白茅湖泵站和四五排灌站，以及金家弄、张家埭、新浦沿、龙池、静室浦、老坎、吴家、俞家和老盘头等九座灌溉机埠。其中，三阳闸站和四号浦闸站为主要引水闸站，白茅湖闸站和四五排灌站为辅助配水工程，仅在水质较差、有特殊情况时启用。

1) 主要引水设施

三阳闸站位于西湖区双浦街道三阳，2孔闸门，单孔净宽3.25m，总净宽6.5m。装机7台，单台1.38 m³/s，设计总装机流量9.7 m³/s，排涝配水可实现双向控制。目

前已改造完成。

(2) 四号浦闸站

四号浦闸站位于西湖区双浦街道财主埭村，四号浦闸单孔净宽2m，装机两台，单台流量1.5 m³/s。目前机组已经更新，排涝配水可实现双向控制。

2) 辅助引水设施

白茅湖闸站位于西湖区双浦街道卫星浦钱塘江口，2孔闸门，单孔净宽3.8m，总净宽7.6m。原装机8台，640KW，单台流量1.0 m³/s，排涝配水双向。白茅湖闸站目前已完成改造，新增5台机组，单台流量3.0 m³/s，五台排涝，其中一台可用于配水。白茅湖排灌站引水工程一般不启用，在内河水质较差、有特殊情况时启用。白茅湖排灌站既可以作为辅助配水工程，必要时也可作为辅助排水通道。

四五闸站位于西湖区转塘三号浦入钱塘江口，3孔闸门，单孔净宽5m，总净宽15m。四五闸站目前已完成改造，排涝装机3台，单台流量10m³/s，配水装机一台，配水流量3m³/s。四五闸站引水工程一般不启用，在内河水质较差、有特殊情况时启用。四五排灌站既可以作为辅助配水工程，必要时也可作为辅助排水通道。

3) 局部引水设施——“九机埠”

(1) 金家弄机埠

金家弄机埠位于西湖区双浦街道杭江村张家埭，目前主要向十里横浦配水，配水流量在0.2 m³/s左右。

(2) 张家埭机埠

张家埭盘头位于西湖区双浦街道杭江村张家埭，目前主要向十里横浦配水，配水流量在0.2 m³/s左右。

(3) 新浦沿盘头机埠

新浦沿盘头位于西湖区双浦街道五号浦，配水流量在0.2 m³/s左右。

(4) 龙池盘头机埠

龙池盘头位于新浦沿盘头下游约1.10km处，目前主要向五号浦配水，配水流量

在0.2 m³/s左右。

（5）静室浦泵站

静室浦盘头位于静室浦钱塘江入口处，配水流量在0.2 m³/s左右。

（6）老坎盘头

老坎盘头位于西湖区双浦街道七号浦，配水流量在0.2 m³/s左右。

（7）吴家盘头

吴家盘头位于西湖区双浦街道吴家浦，配水流量在0.2 m³/s左右。

（8）俞家盘头

俞家盘头位于西湖区双浦街道八号浦，配水流量在0.2 m³/s左右。

（9）老盘头

老盘头位于西湖区双浦街道九号浦，配水流量在0.2 m³/s左右。

4）主要排水设施

九溪闸位于上泗沿山河钱塘江口，6孔闸门，单孔净宽4m，总净宽24m，引水经平原河网向北进入上泗沿山河后由九溪闸排出进入钱塘江。

5）辅助排水设施

新小沟闸站位于西湖区双浦街道九号浦入钱塘江口，单孔闸门，闸宽2m，设计排水流量1.5 m³/s。

新渡埠闸站位于双浦街道八号浦钱塘江口，单孔闸门，净宽2.5m，设计排水流量2m³/s，抽八号浦河水入钱塘江。

新沙闸站位于双浦街道八一浦钱塘江口，单孔闸门，净宽1.5m，设计排水流量1m³/s，抽八一浦河水入钱塘江。

小江闸站位于双浦街道六号浦钱塘江口，单孔闸门，净宽2.5m，设计排水流量2m³/s，抽六号浦河水入钱塘江。

赤通浦闸站位于西湖区双浦街道麦岭沙，6孔闸门，单孔净宽3m，总净宽18m，设3台排水泵共40.5 m³/s，抽四号浦河水入钱塘江。

7.3.2 存在问题

（1）引水设施受外江潮位影响，运行效率低

目前，由于北支江江道淤积严重，三阳闸站无法正常取水，四号浦排灌站每天可运行8-10小时进水口。四号浦排灌站每天运行8-10小时，其它沿江小机埠除吴家浦外，因外江水位低或管护等原因开机率低，经常取不到水。

四五排灌站又较为靠近钱塘江下游，水源受咸潮影响大，泥沙含量高，水质很不稳定。仅白茅湖排灌站可24小时运行配水，可作为辅助引水设施。

（2）河道配水欠缺系统规划，配水格局不尽合理

河道配水缺乏系统的河网水系规划，配水影响范围较小。南部沿江泵站无法正常取水，而白茅湖泵站引水主要对平原东部河道产生影响，无法辐射至团结浦和周浦的大部分河道。配水仅对骨干河道的水质改善较为明显，但一些支流、小河，以“被动”配水为主，水质仍为劣V类。

（3）部分河道不通畅，存在较多的卡口段与断头河

之江地区大部分属于平原河道，同水系流域范围内平原部分地势平坦，河道水体流动性不强。同时，区内河道主要依靠降水补给，但是由于降水带有明显季节性，水源补给不足。区内河道引水主要来源于钱塘江，受咸潮和洪水影响，引配水保证率不高，不少河道水量不足、水流滞缓，有些河道水位长期偏低。

另外，现有河道网络不够完善，存在较多卡口和断头河，河道过水能力不足，直接制约着配水功能的发挥。

（4）水污染较为严重、水环境较差

目前，排污口整治不彻底，生活污水直排，对水质造成比较明显的影响。尤其是外围的众多村镇，污水管网建设非常滞后，污水多通过合流管直排，未经处理的污水长期排放入河道，造成区域内主要水体已收到较严重的污染，个别水体富营养化严重，局部地区生活和农业污染的比重还较大。

（5）河道水质监控设施不完善

由于河流系统的动态性及相互作用的复杂性，给河道管理带来了相当的难度，目前之江地区尚未建立水质监控体系，监管力度不足。应不断加强对河道的水质监测，进行长期动态跟踪及研究，并借助信息化手段，进行实测模拟及控制，为河道管理部门提供决策依据。

7.3.3 现状配水工况

现状由于北支江淤积，三阳排灌站无法取水，主要以四五排灌站引水为主，白茅湖泵站引水为辅。为减少对珊瑚沙饮用水源地的影响，配水的主排水口主要为九溪闸。小沟闸、新渡埠闸、新沙闸、小江闸、赤通浦闸站等沿江闸门作为次排水口，在闸前段水体需要更换时，适当少量开启闸门，通过自流进入钱塘江。

为了合理规划之江地区的引配水格局，对引配水现状进行分析。

方案1：利用四号浦排灌站引水，引水流量为1.5 m³/s，九溪闸排出。

方案2：利用白茅湖排灌站引水，引水流量为3.0 m³/s，九溪闸排出。

计算结果表明：

（1）四号浦排灌站引水1.5m³/s时，引水主要经四号浦进入三号浦、四号浦和五号浦往北流动，最后通过龙心闸和珊瑚沙闸进入上泗沿山河，最后从九溪闸排出。河网流速大多数在0~0.02m/s之间，水体流动性差。

（2）白茅湖泵站引水3.0m³/s时，引水主要经过卫星浦、三号浦、五号浦往北流动，最后通过龙心闸和珊瑚沙闸进入上泗沿山河，最后从九溪闸排出。河网流速大多数在0~0.07m/s之间，水体流动性较差。

（3）现状引配水影响范围较小，无法改善周浦区块和团结浦的河道水质。

现状工况计算结果见表7-2。

表7-2 现状配水格局下各河道主要水动力特征值

序号	河道名称	桩号	方案 1		方案 2	
			流量 (m³/s)	流速 (m/s)	流量 (m³/s)	流速 (m/s)
1	卫星浦上游	WEIXINGPU1 2386.5	-0.427	0.035	1.805	0.152
2	三号浦中段	SANHAOPU1 1015	1.165	0.027	2.013	0.048
3	团结浦	TUANJIEPU 1084	0	0	0	0
4	三号浦北段	TUANJIEPU 4772	0.768	0.029	1.45	0.057
5	上泗沿山河下游	SHANGSIYANSHANHE 3716	1.5	0.018	3	0.036
6	新淀山浦	XINDIANSHANPU 1500	0.653	0.025	1.763	0.069
7	珊瑚沙河	SHANHUSHAHE 1253	0.766	0.019	1.451	0.036
8	五号浦	WUHAOPU1 1026	0.213	0.014	1.146	0.078
9	白茅湖闸前	WEIXINGPU2 848.5	0	0	3	0.035
10	下杨横浦	XIAYANGHENGPU 880.5	0	0	0	0
11	四号浦	SIHAOPU1 1629.5	0.13	0.017	0.16	0.022
12	板桥横浦	BANQIAOHENGPU 1507.5	0.65	0.185	0.201	0.068
13	十里横浦	SHILIHENGPU 1897.5	0.092	0.119	0.007	0.02
14	二号浦	ERHAOPU 2371.5	0.091	0.022	0.007	0.002
15	三号浦南段	SANHAOPU2 779	0.64	0.061	0.184	0.019

7.4 规划引配水格局

针对现状引配水存在的问题，结合之江地区排涝规划，在排涝骨干河道“三横二纵一湖，沿江沟通”的总体格局基础上，提出引配水规划工程，构建规划引配水格局。

7.4.1 富春江引水工程

1、北支江疏浚

由于北支江江道淤积，沿线泵站取水困难，致使周浦片区缺少活水，河网水体流动性差，基本为劣Ⅴ类河道。为了恢复周浦片沿江泵站的取水功能，规划实施北支江疏浚工程。为了满足社井泵站和三阳排灌站的取水要求，规划从东洲下堵坝至

周浦港大桥进行疏浚，全长5300m，河底高程1.4m。

2、社井泵站

根据《钱塘江河口水资源配置规划》，2020年上泗片规划引水总流量为21m³/s，目前上泗片沿江泵站总引水设计流量约为11m³/s，尚有引水余度。综合考虑河口水资源配置要求和之江地区剿灭劣Ⅴ类水体的治理目标，规划社井泵站引水规模为6.0m³/s。

3、周浦沿山南渠配套引水工程

新建社井泵站从北之江引水，然后通过输水通道输送至周浦沿山南渠，最后通过灵山浦配水闸进入铜鉴湖调蓄区。利用周浦沿山南渠现有河道，长度约3900m（社井闸至灵山浦段），河道疏浚至原设计底高程；灵山浦配水闸设计过水流量与社井泵站取水流量相匹配，为6.0m³/s。

4、铜鉴湖泵站

为了充分利用社井泵站引水，规划在铜鉴湖隧洞南口设置泵站，将水引往象山沿山渠和团结浦，促进北片河网的水体流动，全面改善之江地区河网水环境。铜鉴湖泵站引水流量与社井泵站取水流量相匹配，为6.0m³/s。

7.4.2

7.4.3 总体配水格局

实施北支江疏浚工程后，三阳排灌站和四号浦排灌站也将能正常引到富春江的清洁水源。这将大大增加之江地区的可引水量，延长引配水路径，扩大配水影响范围，总体上形成之江地区“自南向北，自西向东”的配水格局。

利用社井泵站将富春江水通过周浦沿山南渠引入铜鉴湖调蓄区，不仅可以改善铜鉴湖湖区水质，还可以利用周边水利设施，将水配往北部平原和南部平原。结合沿江闸门的调度，更有针对性地改善河道水质，促进平原河网水环境的整体改善，从而为之江地区剿灭劣Ⅴ类水体提供可靠保障。

同时，在防洪排涝河道整治的基础上，沟通部分断头河段。主要包括连通上羊

横浦和上羊小浦，三号浦和十里横浦，浦塘浦和五号浦，周家埭浦和三号浦，东青浦与九号浦等。

在以上规划工程基础上，对规划工况进行计算，社井泵站引水流量为6.0m³/s、三阳排灌站引水流量为4.0 m³/s，四号浦排灌站引水流量为3.0 m³/s，从九溪闸排出。

计算结果表明：

在社井泵站、三阳闸站和四号浦排灌站联合引水工况下，河网水体自富春江由南向北，自西向东有效流动，最后经九溪闸回到钱塘江。上泗沿山河、新淀山浦、珊瑚沙河、二号浦、三号浦、四号浦和团结浦等主要河道的配水流量都达到了2m³/s以上，各河道流速基本达到0.1~0.3m/s，水体流动性好。

规划工况计算结果见表7-4。

表7-4 规划配水格局下各河道主要水动力特征值

河道名称	桩号	规划方案	
		流量（m³/s）	流速（m/s）
卫星浦上游	WEIXINGPU1 3523	1.738	0.14
三号浦中段	SANHAOPU1 1015	8.928	0.218
团结浦	TUANJIEPU 1084	2	0.224
三号浦北段	TUANJIEPU 4772	5.037	0.28
上泗沿山河下游	SHANGSIYANSHANHE 3716	13.0	0.201
新淀山浦	XINDIANSHANPU 1500	8.027	0.279
珊瑚沙河	SHANHUSHAHE 1253	4.999	0.151
五号浦	WUHAOPU1 1026	1.368	0.098
白茅湖闸前段	WEIXINGPU2 848.5	0	0
下杨横浦	XIAYANGHENGPU 880.5	0.54	0.67
四号浦	SIHAOPU2 1190	2.321	0.455
板桥横浦	BANQIAOHENGPU 1507.5	1.106	0.205
十里横浦	SHILIHENGPU 1897.5	0.573	0.23
二号浦	ERHAOPU 2371.5	3.427	0.405
三号浦南段	SANHAOPU2 779	4.833	0.406

7.5 引配水效果分析

7.5.1 引水稀释净污技术

之江地区引水配水工程的实施旨在通过富春江引水对污染的水体进行稀释，使

得内河水体达到相应的水质标准。

引水稀释在湖泊综合治理过程中能起到十分重要的作用，因此在国内被广泛采用。

主要显现在以下几个方面：

（1）采用引水稀释的方法对改善水质有立竿见影的效果，尤其是在水质污染相对严重的区域，引水稀释能缓解水环境恶化的趋势。

（2）引水稀释能增强水体的自净能力。引水稀释的作用是以水治水，不仅增加了水量，稀释了污水，而且更重要的是能使水体的自净系数增大，从而使水体的自净能力增强。生物的自净作用需要消耗氧气，如果氧气得不到及时补充，好氧微生物就会消亡，生物自净过程就会终止。引水增加水体流速，使水体复氧化能力增强，水体溶解氧浓度增加，水生微生物、植物的数量和种类也相应增加，水生生物活性增强，通过多种生物的新陈代谢作用达到净化水质的目的。

（3）引水稀释能在一定程度上改变水体的污染状况，使水体逐渐恢复生态功能、景观功能和娱乐功能，达到人水相亲、和谐共处的状态。

但是，引水只是改善水环境的辅助手段，若要从根本上改变河道水质，必须控制和清除污染源。只有污染源得到了有效控制，作为末端治理技术的引配水工程才能见效，否则只能起到事倍功半的效果，甚至徒劳。

7.5.2 换水周期计算

常水位5.6m~5.8时，之江地区平原河网共计约524.9万m³，根据现有日均最大引水能力，彻底更换一次河网水体约需要12天。规划社井泵站建成后之江地区实际最大引水能力约17m³/s），日最大引水量约为94.59万m³，因此彻底更换一次之江地区河道水体约需要5.5天时间。充分利用现有引水设施和规划引水设施，将大大缩短之江地区河网换水周期。但更换水体后的水质情况还与污染物入河量紧密相关。

河道水体在引配水期间，流动性较好，但由于区内存在诸多断头河，水体交换不畅。为了更好促进断头河和支河河汊的水质改善，采取先降低水位，再抬高水位的调度手段。因此建议在实施引水之前，率先打开沿江闸门，降低区内水位。这不

仅保证引水时不会抬高平原水位，而且将促使全区水体及断头河汊发生有效流动。

7.5.2 水环境容量计算

采用零维模型计算之江地区的水环境容量，其计算公式为：

$$W = Q \cdot (C_s - C_0) \times 0.0864 + K \cdot V \cdot C_s \times 10^{-6}$$

式中：W——水域的水环境容量（t/d）

Q——进入水域的入流流量（m³/s）

C₀——进入水域的入流水质浓度（mg/l）

C_s——水域的水环境质量标准值（mg/l）

V——水域的水体体积（m³）

K——污染物综合降解系数（d⁻¹）。该系数一般通过试验率定，也可以通过类比法采用经验值。对于缺少试验条件的，可采用表7-5中的推荐值。

水域类型	K	
	COD	氨氮
河网	0.01~0.2	0.05~0.1
河流	0.1~0.3	0.05~0.1
湖泊、水库	0.004	0.004

经计算分析，若之江地区河道水体水质目标为V类水，当引水流量达到17m³/s时，可增加COD水环境容量为37.78t/d，氨氮水环境容量为2.26t/d；若之江地区河道水体水质目标为IV类水，当引水流量达到17m³/s时，则可增加COD水环境容量为57.72t/d，氨氮水环境容量为3.25t/d。

因此，由水环境容量分析可知，今后河道水质主要取决于进入水体的污染物量。进入河道的污染物量越少，则对富春江引水的水量要求越低；从富春江引入的水质条件越好，则引水水量要求也越低。由于钱塘江受潮汐、自身受污等因素的影响，水质逐年降低，满足引水水质要求的可引水量也将越来越少，因此建议加强之江地区截污纳污力度，从根源上降低污染可能性；同时，在满

足经济条件下，尽量扩大自身的水环境容量，减少对外来水源的依赖性。

7.5.3 小结

实施富春江引水工程后，之江地区北支江沿线引水能力得到了极大的改善。在社井泵站、三阳闸站和四号浦排灌站联合引水情况下，总引水量达到13m³/s，极大地促进了河网水体的流动性。上泗沿山河、新淀山浦、珊瑚沙河、二号浦、三号浦和团结浦等主要河道的配水流量都达到了2m³/s以上，各河道流速基本达到0.1~0.3m/s，水体流动性好。

河网水体的换水周期由目前的12天左右可以缩短到5.5天，同时还将增加整个区域的水环境容量。若之江地区河道水体水质目标为V类水，当引水流量达到17m³/s时，可增加COD水环境容量为37.78t/d，氨氮水环境容量为2.26t/d；若之江地区河道水体水质目标为IV类水，当引水流量达到17m³/s时，则可增加COD水环境容量为57.72t/d，氨氮水环境容量为3.25t/d。

7.6 水质改善措施

7.6.1 截污治污

7.6.1.1 点源控制

根据《杭州市之江新城污水工程专项规划》，之江新城污水采用“就地集中处理、尾水异地排放”的排放原则。分近远期考虑：

污水出路：之江新城远景预测污水量20-25万m³/d，经之江污水处理厂处理后尾水异地排放。近期预测污水量为13万m³/d，部分污水利用之江路现状污水管道输送至七格污水处理厂，输送量为5.0万m³/d，其余污水经之江污水处理厂处理后输送至四堡附近利用原四堡污水处理厂江心管排入钱塘江。

尾水排放方式：近远期新建之江污水处理厂至四堡的尾水输送管，将尾水输送至四堡附近利用原四堡污水处理厂江心管排入钱塘江。远景考虑深度处理，再生利用的可能性。

由于之江新城污水处理厂规模及尾水管道是制约之江城市发展规模的关键因

素，因此其规模按远景预测污水量适当留有余地进行控制。

之江污水处理厂控制规模：30万m³/d。

7.6.1.2 面源治理

面源污染主要包括初期雨水污染与农业面源污染。

（1）初期雨水污染控制措施

在雨污分流区域，根据区域位置的重要性，增设初期雨水收集系统；在雨污合流区域，转换现有截流管截流功能，增设初期雨水收集功能；在新建地块，提出地块水面率控制指标，从源头控制初期雨水污染。

（2）农业污染控制措施

在有条件的沿河地带，结合农村河道整治，建设过滤带和草地、河岸缓冲带、暴雨蓄积池、沉淀塘等；严格执行畜禽养殖限养区制度，大力推广农牧结合、林牧结合、人工湿地及循环利用等生态养殖模式。积极推进测土配方施肥和减量增效技术，减少农田化肥氮磷流失。

7.6.1.3 清淤

河道大量污染底泥的存在是个潜在的巨大污染源，在很长时期内将对水质改善及生态恢复产生不利影响。对河道进行清淤，是治理内源污染、改善水体质量的重要措施之一。

除近期已整治河道外，之江地区河道普遍存在淤积现象，河道内源污染不容忽视。

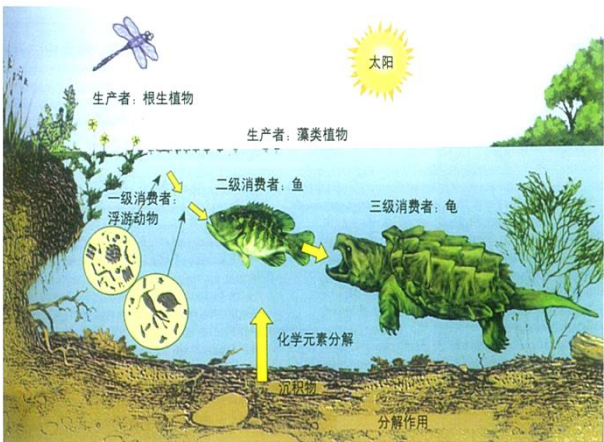
7.6.2 沿河浅水区亲水植物措施

在河道浅水处种植水生植物已经成为恢复河流生态系统、改善河流水质的重要措施。之江地区部分河道两侧居民点、农田、养殖密集，为减少两岸农业面源污染对河流的影响，在沿河浅水区种植亲水植物缓冲带，促进面源污染在河岸沉降的过程、减少污染物入河系数；同时，该措施也有利于水文环境的恢复和滨水生态环境的修复，为鱼类、鸟类、昆虫创造栖息、繁殖的环境和场所，有利于河岸生态系统

的良性发展。

7.6.3 生态修复

生态修复是近些年来发展起来的新兴技术，遵循改造自然环境与净化水质相结合的原则，以生态系统理论为指导思想，以模拟自然、接近自然为设计理念，充分考虑动植物的生态环境，以水生植物为先导，按照植物适宜的生长水深，恢复与优化水生与湿生植物，构建由湿生——挺水——浮水——沉水植物组成的全系列生态系统，并结合微生物、底栖生物和鱼类的引入，通过水生植物与动物的联合作用以及生物调节，形成一个可自我维持、达到良性循环、具有生命力的水生态系统，改善水体水质和水生态环境。生态修复技术是以较小的工程量最大限度清除水体污染物，保持河流健康、可持续发展。



在我国，以地表水和湖泊水水质为修复目标。环境管理部门要求控制的3项基本指标：氨氮、全磷、透明度。综合以上提出的措施，虽然取得了一定的效果，但却存在着不同程度的缺点。治理湖泊富营养化的最佳出路在于生态修复，生态工程则是生态修复的最佳选择。国外的研究表明：位于水体与陆地之间的过渡带——湿地。对污染物具有很好的处理功能，其机理是利用湿地植物根系的吸附、过滤、氧化、还原及微生物降解等作用，使污水得到净化。美国佛罗里达州大型浅水湖——Apopka湖，利用湿地去除湖中的悬浮物、氮、磷等，取得了很好的效果。经过29个月的运行结果归纳如下，去除效果：总悬浮物为89%~99%，总磷为30%~67%，总氮为30%~52%。湿地污水处理系统与传统的污水处理工艺相比，具有投资低、运行费用低、去除效果好等优点。研究进一步表明，人工湿地系统是一个完整的生态系统，在湖泊周边建立湿地对湖泊的生态修复具有很重要的意义。这一研究对铜鉴湖的水生态修复很有参考价值。

7.6.4 生态湿地植物除氮技术

为防治铜鉴湖出现富营养化，建议在人工湿地种植大量可以有效积累氮磷等营养物质的水生植物。其中包括黄菖蒲、梭鱼草、再力花、水葱、聚草、黄花水龙等。根据汤浦水库湿地生态系统的研究成果表明，构建由此类植物组成的生态系统对TN的去除效果非常明显。



黄菖蒲



聚草



再力花



水葱

7.6.5 生态浮岛植物除氮技术

通过高等水生植物吸收去除水中氮素，最终将植物取出水体，是去除硝态氮为主的总氮偏高的有效途径之一。生态浮岛对水深条件有较高要求，选择原则是保证在水位下降到历史低水位时，浮岛区域仍然有水面。要达到生态浮岛的净化和景观效果并举，植物种类的合理空间搭配和季节交替搭配尤其重要。根据各类植物对TN

和TP的累积作用，建议在铜鉴湖内利用地形条件设置生态浮岛。建议种植的湿地植物大多具有种苗价值，可以通过出售获得经济效益，降低管理费用。此外，还可以投放草鱼，既可以减轻植物收割的压力，又可以发展铜鉴湖的渔业，构建成一个健康经济的生态循环系统。



美人蕉



梭鱼草



空心菜



黑麦草

7.7 配水工程调度运行

7.7.1 钱塘江取水口工程调度

钱塘江口门引水工程调度要求如下：

- 1) 丰水期原则上满足各取水口取水要求；
- 2) 枯水期取水优先等级如下：公共自来水厂、西湖景观用水、珊瑚沙引水工程和三堡引水工程、其它环境用水；

3) 流域发生洪水以及气象部门预报暴雨天气或台风警报时关闭闸门，确保防洪安全。防汛期间应服从防汛抗旱指挥部的统一调度，以避免配水枢纽控制原因造成洪涝灾害损失。

7.7.2 调度运行措施

(1) 为了促进断头河段的水体交换，之江地区河道配水还应充分利用水利工程的调度来实现水体流通的目的。之江地区内河常水位5.5~5.8m，当外江处于低潮位时，开启沿江闸门，降低平原水位至5.0m。然后，再开启沿江引水泵站进行引水至常水位，从而促进断头河的水体置换

(3) 在外江处于低潮位时，适当开启赤通浦闸、小江闸、八一浦闸、新渡埠浦闸和小沟闸，维持闸前水位5.5m，促进闸前河道水体流动。

(4) 平水期配水时，开启龙心闸、珊瑚沙河闸，与九溪水闸联动。

8 水景观规划

8.1 滨水空间景观分析

城市滨水空间是一个城市特有的空间地段，它是由城市到水域而形成的过渡空间，既是陆地的边沿，又是水体的边缘，包括一定的水域空间和与水体相邻近的城市陆地空间。城市滨水空间是城市景观规划的重要内容，优秀的城市滨水景观应同时具备自然山水景观和丰富的历史文化内涵，是自然生态系统和人工建设系统相互交融的城市公共开敞空间，不仅包括了丰富的自然景观，而且蕴含着城市滨水空间的物质空间和人文景观。

之江地区是西湖区环境立区的重要组成部分，更是形成城市保护区的关键，西湖区的整体发展战略要求之江地区应一手抓生态环境保护，一手抓环境利用、推动绿色产业发展。之江地区大部分地区属西南部生态带的控制范围，其东部沿江地带更是钱塘江生态景观轴的重要组成部分和水源涵养地保护协调区。之江地区的生态景观系统是由“山、城、江、河”的基础网架构成，河网密布，具有较为优良的原生态水生环境。

之江地区尽管水网纵横、山峦叠起、田园广阔，是杭州西南部生态环境质量的重要保证。但由于山丘区和平原区比例各占一半，河流水系兼具平原水网和山溪性河流特征。目前，除转塘片区部分河流两岸滨水景观有整治，其他基本无系统性的水景观，尤其流经集镇和居民点的地方，水质明显恶化，景观恶劣，生态环境破坏严重，亲水性、可达性及河岸景观延续性不足。

由于之江地区尚处在快速发展阶段，区域内人工景观及人文景观较为缺乏，因此也成为本次水景观规划重点解决的问题。之江地区水系与两岸景观系统规划建设中，应把生态环境的保护、自然地貌与景观的保护以及历史人文景观有机融合起来，使之江地区的自然景观环境与人文景观环境在水系与河道沿岸绿地系统中得以延续，形成城市特有的自然景观。

8.2 滨水景观规划布局

8.2.1 规划目标

- 1、满足城市河流两侧的生态防护需求；
- 2、增强基地现有的水网活力；
- 3、延展水岸景观，创造宜人的亲水空间；
- 4、彰显江南水乡的城市特色与文化传统；

8.2.2 规划原则

城市滨水空间通常一面临水一面临路，宽度十几米到几十米不等，属于典型的带状空间，带状空间因其水流的作用，形成蜿蜒河道、缓坡岸堤等特殊空间形态，如何能使带状的滨水空间各具特色，创造出优秀的滨水景观，并充分发挥滨水绿地的环境效益与社会效益，就成为滨水景观规划设计中一个十分关键的问题。滨水景观的规划设计牵涉到诸多方面的问题，要使景观设计取得较为理想的成效，应遵循以下原则：

（1）防洪原则

防洪安全是一切滨水景观的前提，之江地区滨水景观设计除了要满足休闲、娱乐等功能外，还须充分考虑到河道的防洪性，在满足居民的文化需求外，城市滨水景观的优化发展的同时还必须具备防洪的功能。

（2）生态原则

滨水地区是城市生态系统的重要组成部分，是之江地区的风道、沟通城郊的绿色廊道、生物迁移的通道，对城市的气候环境、生物活动具有较大的影响，因此，规划应尊重地形地貌，注重河道两岸的生态功能，强化建成环境与自然环境之间的共生关系。

（3）以人为本原则

以人为本，以保证水系和绿地的功能为出发点，改善生态环境，维持生态平衡；塑造环境景观，美化城乡环境；开辟休闲场所，提高生活质量；提供避难空间，建

设生命通道。

（4）多样性原则

河道的区位不同、功能不同，设计应根据各条河道的不同特点、不同区段的景观主题，保证河道沿岸景观的多样性，以满足各种不同的兴趣与需求。

（5）空间层次丰富原则

滨水景观设计包括软质景观和硬质景观，软质景观在种植灌木、乔木等植物时，先堆土成坡形成一定的地形变化，再按植物特性种类分高低种植，硬质景观运用上下层平台、绿道等手法进行空间转换和空间高差创造。

（6）多目标兼顾原则

城市滨水区的整治不仅要解决防洪问题，还应包括改善水域生态环境，改进江河的可及性与亲水性，增加滨水地区土地利用价值等一系列问题。滨水景观的规划设计必须以系统工程为指导、，合理分区，提供多样化的景观结构，巧布游览路线，以满足现代城市生活多样化的要求。

（7）文脉延续原则

强化地域特色，突出之江地区风景旅游度假的景观特色；强化之江地区滨水景观特征，充分发挥人文资源优势，提高之江地区水景观的文化内涵，构建有特色、有内涵的滨水景观，整体提升之江品质。

8.2.3 之江地区功能定位分析

之江地区是杭州环境最优美、发展潜力最大的地区之一。它依托之江国家旅游度假区和转塘、龙坞等片区，提出“品质之江”、“建之江新城，创西湖新业”这一新时期发展战略目标，并确定了其作为钱塘江畔的“休闲度假胜地、养生居住天堂、创新创业中心”和“生态示范基地”的功能定位。

近年来，杭州市委、市政府确立了把之江国家旅游度假区建设成“世界级旅游休闲胜地、生态建设示范区、创新创业产业集聚区、旅游综合服务区”一地三区的目标，面对新的战略挑战，之江地区迎来新一轮的城市建设时机。之江地区大部分

地区属西南部生态带的控制范围，其东部沿江地带是钱塘江生态景观轴的重要组成部分和水源涵养保护协调区，其建设将关系到城市生态建设与地区环境品质的发展。

因此，正确看待生态带控制区内保护与建设的关系，在保证河道功能、绿地生态效应的基础上适度控制河道、绿地、山林与水体及周边地区的发展，以生态保护与控制理论指导之江地区开发，对塑造良好的城市环境品质，促进地区空间环境协调发展，带动城市生态建设，打造“品质之江”将具有极大的促进作用。

8.2.4 之江地区用地布局分析

1) 土地开发适应性

根据《杭州城市西部地区保护与发展规划（上泗地区）优化研究》，从上泗地区保护与发展的角度出发，按生态环境保护与建设发展的需要，对土地资源进行综合评价，将规划区域划分为禁建区、限建区、适建区、已建区等四大区。

禁建区

是指规划区范围内为改善城市生态和景观质量需绝对保护、禁止开发建设的区域。如水源保护区、自然保护区、防护林带、林地、风景区核心区、水源一级保护区等。

限建区

是指那些资源承载能力和生态环境脆弱的区域，这些区域的开发建设活动应进行必要限制，控制开发强度，复核相关保护要求。包括风景区的外围协调区、水源二级保护区、矿山等地质灾害防治区域。

适建区

是指用地条件相对较好，可作为城市建设用地的地区。

已建区

是指现状转塘街道龙坞片和转塘片区、之江国家旅游度假区、双浦镇的周浦片和袁浦片等已建用地，以及市委党校、杭州卷烟厂以及已出让土地等已批建设项目。

表 8-1 之江地区土地开发适应性内容				
序号	用地划分	主要内容	位置	相关要求
1	禁建区	山体	规划区内的山体	严禁破坏山体、进行开发建设
		风景核心区	龙坞、灵山风景区核心区	禁止建设与景区无关的项目
		茶园保护区	需要保护的茶园，用地面积 317 万平方米	保护现有茶园
		水源一级保护区及相关控制区	沿钱塘江陆域纵深 100-200 米	符合相关法律法规及相关规划保护要求
2	限建区	风景区	灵山风景区、龙坞风景区及外围保护区	可建设景区配套项目，控制开发强度。
		水源二级保护区	沿钱塘江陆域纵深 1000 米	符合相关法律法规及相关规划保护要求
		待评估用地	灵山风景区内原废弃矿山	根据相关研究评估及报告，合理确定用途
3	适建区	用地适宜开发建设的地区	土地平坦、满足建设工程要求的用地	可根据相关规划进行适度建设，控制合理建设规模
4	已建区	现状乡镇、度假区及建设项目用地	原乡镇、度假区及建设项目用地	可根据规划进行规划更新

2) 用地规模

《杭州城市西部地区保护与发展规划（上泗地区）优化研究》明确了整个上泗地区 146.47km²，实际规划面积 156.39km²，规划范围内有城镇建设用地面积 41.01km²，占上泗地区总用地的 28%，生态涵养区、风景区用地、农业及农村用地 105.4km²，占总用地的 72%。

表 8-2 之江地区用地规模表				
序号	名称	规划建设用地面积（万平方米）	规划范围内城镇人口（万人）	备注
1	转塘镇区单元	918.6	8.2	
2	龙坞镇区单元	134.45	0.87	
3	双浦镇区单元	475.13	2.7	
4	之江度假区单元	1935.23	6.2	
5	浮山单元	527.59	0	
6	灵山风景区及外围保护地带	110	0	含两个规划管理单元
	合计	4101	17.97	

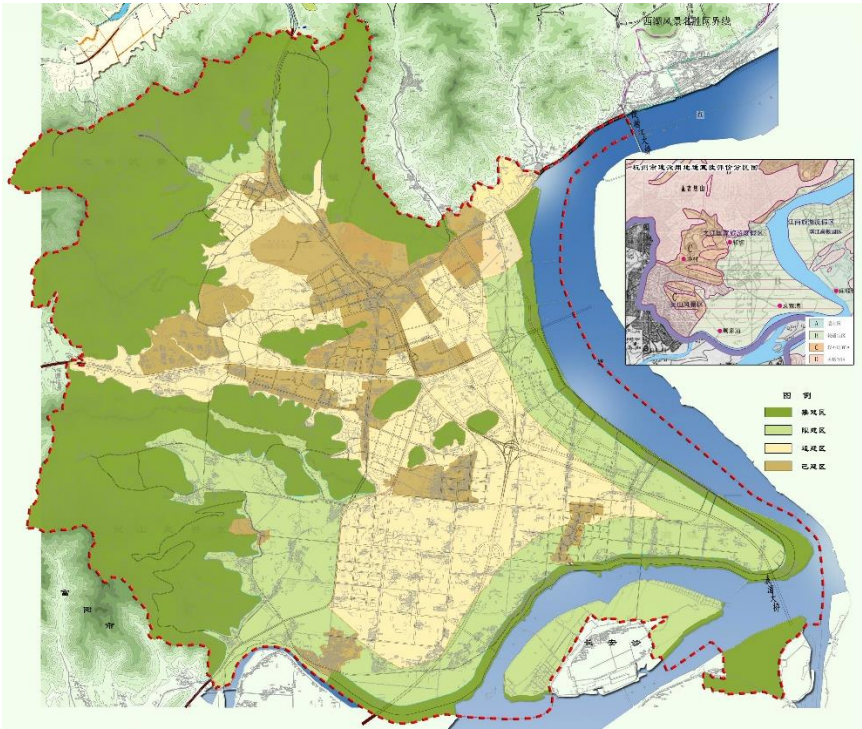


图 8-1 之江地区用地适应性评价图

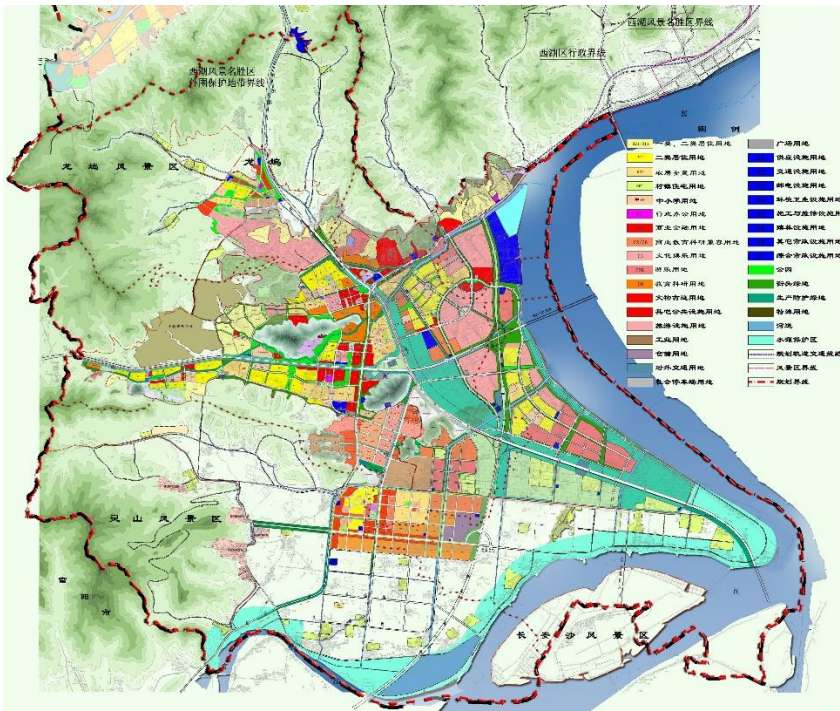


图 8-2 之江地区用地布局图

8.2.3 景观规划布局

根据之江地区功能定位及总体用地布局结构，结合之江地区道路系统与水系分布及依托关系，规划之江地区的滨水景观布局为“一心、两带、两廊、多线交织”。

一心：以铜鉴湖为中心，结合汛期蓄滞洪水功能规划公共绿地景观组团，使其成为新景观建设的亮点，提升生态环境，带动周边地块活力；

两带：南北向的二号浦—三号浦中段两侧景观带和四号浦两侧景观带；

两廊：东西向的团结浦—三号浦北段两侧景观生态廊和卫星浦两侧景观生态廊；

多线交织：其他非主干河道组成的滨水景观交织游线。



图 8-3 规划景观结构图

8.3 滨水景观提升

8.3.1 水景观提升设计

8.3.1.1 河岸景观提升设计

(1) 河道景观功能定位

包括生态功能、景观功能、休闲功能（为市民提供滨水休憩环境）。

(2) 河岸景观设计要点

1) 确保雨污分流、通过截污、治污、保护上游水源等措施来提高水系景观水体的质量，作为高标准规划、设计、建设和管理河道的基础保障。

2) 按大众审美情趣进行技术设计，改造和建设水系，局部地段两岸至少有 8m 宽的滨水空间。部分重点地区则要尽可能留足双边 20m，与节点公园建设连体地段应将两岸的绿地面积扩展到极限。

3) 驳岸形式：在满足防洪要求后，以景观生态手法处理水系断面。

①自然缓坡驳岸

不存在洪水威胁的次河道以及主河道上游尽可能采用自然式缓坡景观驳岸。以加强亲水效果，保留和延续江南水乡特色，沿岸以竹类，落羽杉、垂柳等水边植物为群落优势树种，辅以木芙蓉，紫薇等开花植物用跃动、活泼、开朗、深邃幽静等不同形态来组织滨水景观空间。

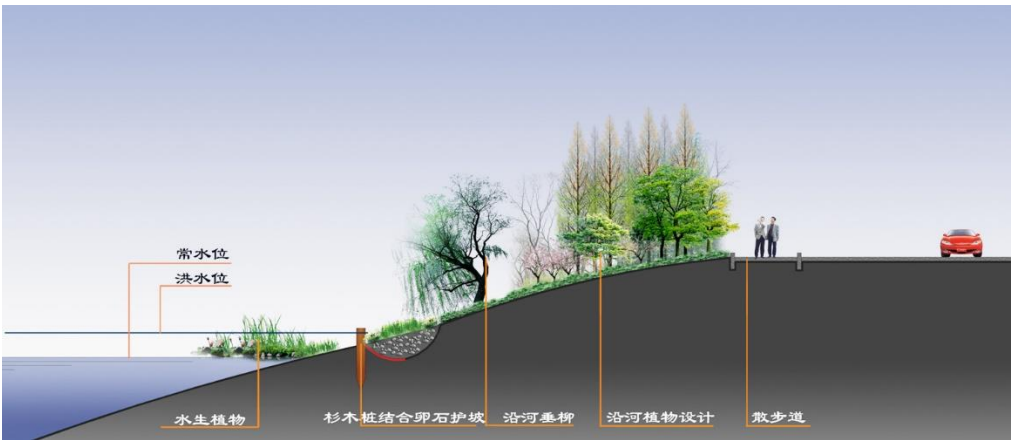


图 8-4 自然缓坡驳岸断面示意图

②砌块石自然驳岸

在水流较急的地方用大块石置入河道中作汀步，同时以块石自然浆砌护坡岸，可降低河水对岸的冲刷，流水潺潺，烟波致爽。

③梯形浆砌石或塑石驳岸

以工程方式提升常水位，在明净、清澈、近人、开怀的水边，采用花大、色艳、

叶香的香花植物创造亲水景观，其疏影横斜、暗香浮动的清新环境将成为人们休憩的好地方。



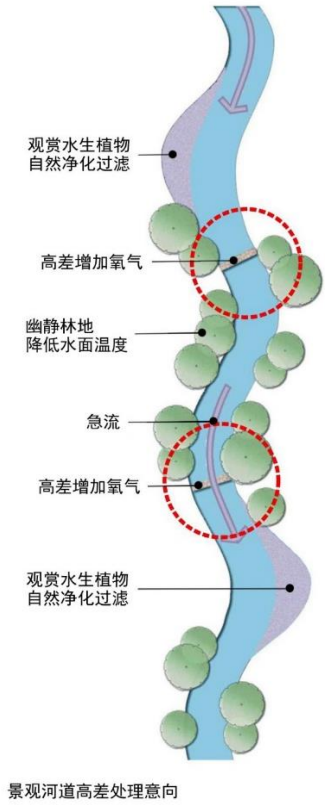
图 8-5 梯形浆砌石驳岸断面示意图

④砌石驳岸

在河道穿过稠密居民区时采用在下层常水位上种植适量的湿生植物落羽杉、垂柳等，在上面花槽种植垂枝花卉，注意色彩、季相变化。在夏季开冷色花，冬季开暖色花，绿、美、柔化河道两旁刻版的岸线。

⑤建立生态景观堰坝

引入水体曝气这一水体人工修复技术加强水体的自净能力，是改善水质与景观的重要措施。



8.3.1.2 滨水景观提升设计

设计依据“一河一景、重点打造”为原则，注重挖掘文化内涵，发展乡村文化，将山景、水景、田景、村景、城景融入其中，打造人文水景两相宜的城市、乡村滨水景观。

(1) 二号浦—三号浦中段景观带

二号浦至三号浦中段景观带南起三阳闸，由南至北经周浦乡、铜鉴湖村汇入铜鉴湖（规划），再经鲤鱼山，止于团结浦与三号浦北段交汇处。河道流经范围自然风貌良好，景观要素众多，形成“山、水、田、湖、村”命运共同体，本次河道景观提升整治以展现河道自然原始风貌为主，河岸采用自然缓坡入水的方式，种植本地水生植物，还原野生动物的栖息生境和迁徙廊道，并结合木栈道、木甲板、亲水平台等，为附近村镇的居民提供休憩场地，打造野趣河道景观。



图 8-6 二号浦—三号浦中段河道景观整治意向图

(2) 四号浦景观带

四号浦景观带南起四号浦闸，经外板桥、十间屋、陈家、转塘镇区、麦岭沙，止于赤通浦闸。河道流经范围是转塘镇重要发展区域，人口集聚区，本次河道景观提升整治在河道两侧留有一定绿化用地，并在重要节点结合转塘镇绿地系统规划，整个系统由河流、绿带、道路、雕塑、特色建筑、小品构成，形成水、绿、路、建筑共融，随形就势，动静结合，形成独具特色的城镇滨水景观，来改善城镇人居环境质量和提高城市崇尚自然的品位。



图 8-7 四号浦河道景观整治意向图

(3) 团结浦—三号浦北段景观生态廊道

团结浦—三号浦北段景观生态廊道西起村口、经后埭，汇入三号浦，再经柏树地，止于四五排涝闸。河道流经范围是之江地区重点开发区域，现状河道硬质化现象明显，河道亲水性功能不足。本次河道景观提升整治以生态改造为基础，以植物措施处理为手段对河道进行景观再造提升，河道沿岸设置滨水游步道，在适当的节点设置滨水广场、滨水小公园及亲水平台，方便周边市民进行亲水、戏水、赏水等活动，目标将团结浦—三号浦北段打造成之地区典型的城镇滨水休憩生态廊道。



图 8-8 团结浦—三号浦北段河道景观整治意向图

(4) 卫星浦景观生态廊道

卫星浦景观生态廊道西起铜鉴湖（规划），经张家堡、何家埠、大陈家、袁浦中学，止于大龙头。本次河道景观提升设计以湖埠文化为特色，打造 7 公里卫星浦城镇景观带。在开阔段结合湖埠文化布置广场空间，设置沿河码头、湖埠、文化景墙、水景，为周边城镇居民提供旅游集散、娱乐休闲和文化展示的空间。狭窄段在不影响行洪的前提下，利用外挑平台、临水空间，设置沿河绿道、步道，贯穿全域，成为城镇居民平日休闲散步的好去处。



图 8-9 卫星浦河道景观整治意向图

8.3.2 水景观重要节点设计

8.3.2.1 铜鉴湖中心景区

(1) 规划范围

铜鉴湖区块位于之江旅游度假区西南角的双浦镇，北靠转塘，东临双浦集镇，西接灵山风景区，南侧紧邻富春江，周边云栖小镇、龙坞茶镇、艺创小镇等特色小镇。规划地块涉及铜鉴湖村、湖埠村和灵山村的部分用地规划范围总面积约为 3km²，区块内自然条件良好，交通便捷。



(2) 现状水系分析

地块内主要包含东西向的沿山北渠和南北向的二号浦两条河道，分别位于地块的北侧和东侧，两条河道现状为整齐的硬质驳岸，水质较好。地块最北段为铜鉴湖，历史上自然形成泄湖，为地块内自然山水条件最好的地块，水质优良，现状有垂钓场、锦鲤养殖和菱角种植。

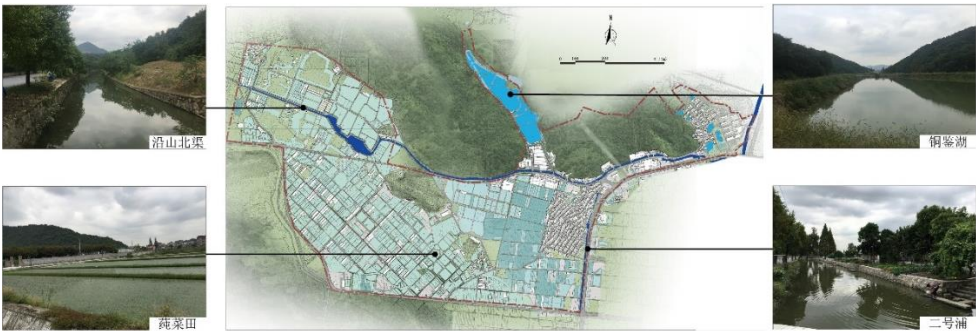


图 8-10 铜鉴湖现状水系图

(3) 自然人文资源分析

铜鉴湖地块三面环山，南通富春江，山水格局优越，地块东侧紧邻规划双浦集镇范围，临近袁富互通，东北侧接云栖小镇，交通便捷。昙山、花山地块为旧时湖埠地区的中心，人文历史资源丰富，铜鉴湖为历史上的名湖，风景秀美，拥有灵山洞、风水洞、慈严寺遗址等景观资源，同时还是九曲红梅和西湖龙井茶的茶保地。

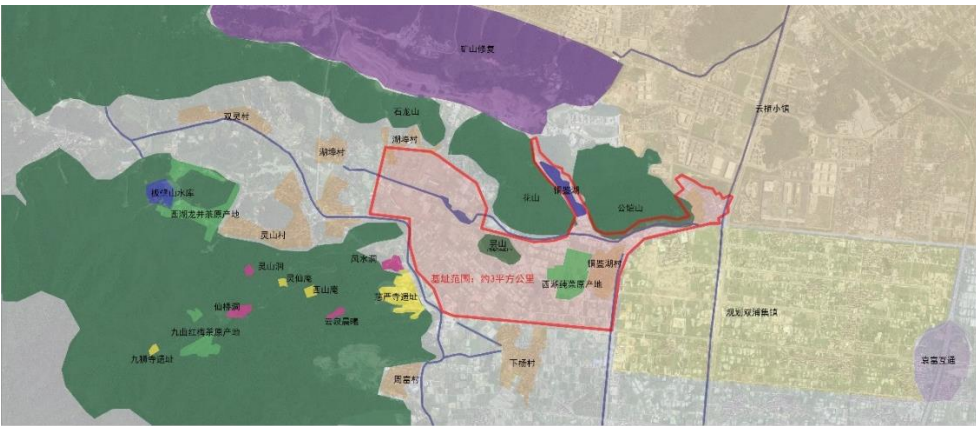


图 8-11 铜鉴湖自然人文资源分布图

(4) 总体定位

总体定位：以九曲红梅、莼菜、灵山景区为主导的田园产业综合体，集“茶、水、洞、林、田”等特色为一体的乡村郊野公园。

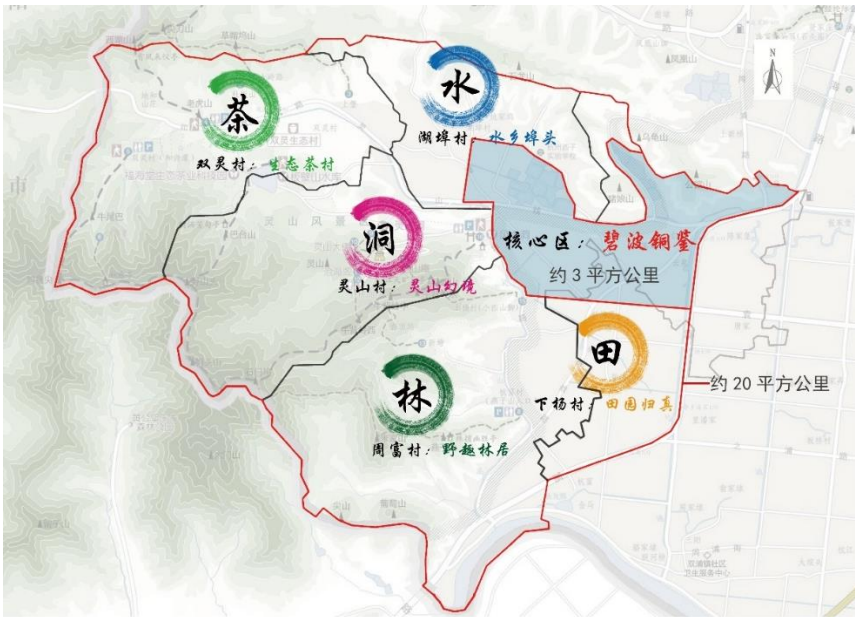


图 8-12 铜鉴湖总体定位图

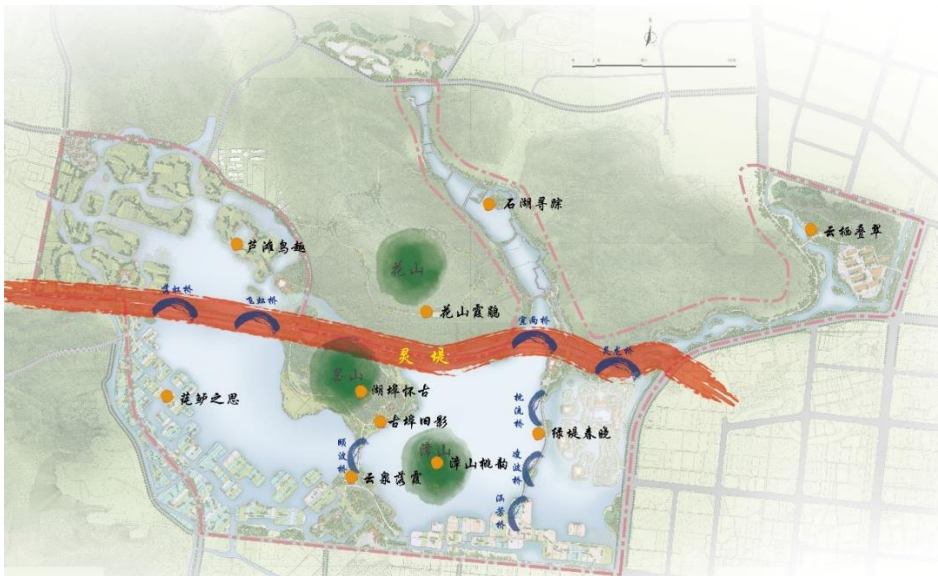


图 8-13 铜鉴湖总体布局图

(5) 总体布局

铜鉴湖规划总体布局为：“一堤、三山、八桥、十景”。

一堤：灵堤；

三山：花山、昙山、漳山；

八桥：宜两桥、飞虹桥、落虹桥、顾波桥、长桥和涵芳桥；

十景：云栖叠翠、石湖寻踪、花山霞鹃、湖埠怀古、古埠旧影、漳山桃韵、云泉落霞、芦滩鸟趣、莼鲈之思、绿堤春晓。

(6) 功能分区

围绕地域特色的湖埠文化，打造乡村郊野公园，设置景区游览、康体健身、文化创意、会议会展、都市农业等功能，形成五大景观分区：郊野湿地体验区、湖埠文化体验区、都市农业体验区、综合服务体验区、休闲养生体验区。

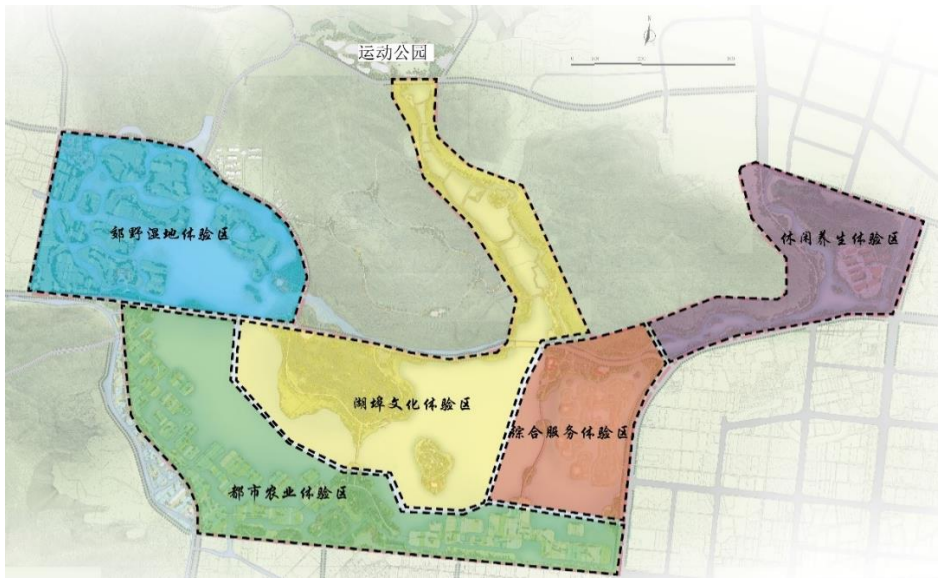


图 8-14 铜鉴湖功能分区图

一、湖埠文化体验区

以昙山为基础，挖掘湖埠的文化历史，结合新开挖的铜鉴湖湖面，设置码头、公馆、茶室等，表达地域独有的历史文化，主要包括湖埠怀古等景点，对北侧花山上的古道进行修复。北侧废弃矿山区域改造为运动公园，布置极限运动、户外拓展、亲子活动内容。



图 8-15 湖埠文化体验区总平面图



图 8-16 湖埠文化体验区鸟瞰图

二、综合服务体验区

该区块现状为铜鉴湖村，古称淳桥，村庄整体搬迁后建设为古淳庄园，引铜鉴湖水入地块，对地进行分割，庄园采用分散式布局，在主体服务建筑外另设三处岛

屿，分别设置淳和、淳熙、淳雅三处行馆，保证其景观性和私密性，地块北部设置景区综合服务中心，承担景区游客集散、咨询、服务、办公等功能。



图 8-17 综合服务体验区总平面图



图 8-18 综合服务体验区鸟瞰图

三、都市农业体验区

地块外围的农田用地，包括莼菜资源保护区、花海区、垛田区，为游客提供多

样的农业景观观光体验，包括莼鲈之思等景点。

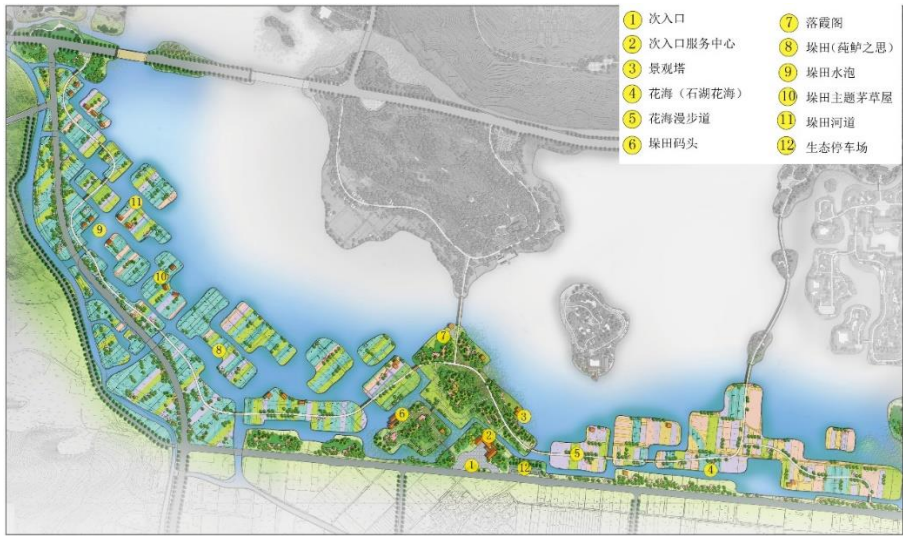


图 8-19 都市农业体验区总平面图



图 8-20 都市农业体验区鸟瞰图



图 8-21 郊野湿地体验区总平面图



图 8-22 郊野湿地体验区鸟瞰图

四、郊野湿地体验区

地区西侧现状为鱼塘和农田，较为杂乱，规划中对其进行水面的组织，形成上游湿地景观，结合铜鉴湖都市农业的主题，布置樱桃果林，同时根据游览需要布置游客服务中心和四才子山庄，提供咨询、餐饮等服务，地块西北角的湖埠村民居进行改造，结合景区游览布置餐饮和民宿服务。

五、休闲养生体验区

地块东侧为现状公馆村，搬迁后开挖水面，保留地块东侧的养老公寓，以休闲养生为主题，设置森林氧吧、登山步道、阳光草坪、茶室等内容，为游客提供绿色养生体验。



图 8-23 休闲养生体验区总平面图



图 8-24 休闲养生体验区鸟瞰图

8.3.3 绿化种植专项设计

在尊重场地原有植物资源的基础上，植物景观和植被系统的合理构建，将重点以恢复和重建湿地植物群落为主，注重植物生态系统的科学性和稳定性。通过对植被系统的恢复，使项目区呈现优美的植物景观的同时，也对周边环境起到较大的改善作用。因此，植被生态系统的构建需遵循以下原则：

原则 1：从植物群落的规划入手，根据生态规律配置植物群落，实现植物群落稳定和植物种类多样。

原则 2：注重植物的自然演替过程。规划植物不是一步到位，而是在对自然植物群落研究的基础上，通过合理的植物规划，使植被系统逐渐演替到湿地植物群落的稳定阶段。

原则 3：注重植物净化水体和改善环境的功能研究，植物规划尽量选择美观且生态效益大的物种。

原则 4：植物物种的选择遵循本地优先的原则，以杭州本地物种为主，发挥地方特色，并适当引进新有品种。

原则 5：保持植被的连通性，建立植物廊道，满足小型动物迁徙需求。

原则 6：植物配置要体现自然野趣之美，减少使用园林园艺植物种类，保持湿地的自然特色。

8.3.3.1 植物配置理念

总体规划思路“山、水、田、林、村”的百里山水画卷

突出：空间、季相、文化的特征

本项目在植物景观上，通过多品种的植物材料和若干场地有机组合，形成茂密的密林、简洁现代的林中草地、气势磅礴的景观树阵、色彩鲜艳飘逸流畅的植物色带、富于文化气息典雅精致的庭院植物景观、野趣盎然的生态湿地植物景观、芬芳满溢的田园植物景观等丰富的植物景观类型。

1) 空间处理

河岸两侧的绿地空间变化丰富，围合空间的感觉非常强烈，因此，可以充分利用植物的不同组合，打破原有的僵化空间，形成活泼、和谐的空间；

2) 线形变化

由于地块内纵向空间平直的线条较多，因此植物配置时可以利用林缘线的曲折变化、林冠线的起伏变化等手法，使平行的直线条融进曲线。

3) 季相变化

之江地区山、水、田特征明显，植物配置应该有四季的季相变化，使之产生春则繁花似锦，夏则绿荫暗香，秋则霜叶似火，冬则翠绿常延。每个区域绿化突出某种植物特点为主，突出某个季节景色为主，春花、夏荫、秋叶、冬霜。

8.3.3.2 植物配置分区

1) 二号浦—三号浦中段景观带

- 基调植物：银杏、河柳；
- 骨干树种：香樟、乐昌含笑、红玉兰、早樱、垂丝海棠、早园竹；
- 特色树种：红枫、鸡爪槭、罗汉松、红梅、八仙花、山茶、乌哺鸡竹；
- 湿生植物：蒲苇、花叶芦竹、香蒲、美人蕉、黄菖蒲、旱伞草。

将外围的山景、水景、田景、村景融于其中，同时丰富河道的湿生植物，突出芦草泱泱、炫丽多姿的生态、自然、野趣的秋季乡村景观带。



2) 四号浦景观带

- 基调树种：无患子、河柳；
- 骨干树种：喜树、合欢、广玉兰、白玉兰、紫玉兰、紫竹；
- 特色树种：黄山栎树、悬铃木、垂丝海棠、紫叶李、紫薇；
- 湿生植物：花叶美人蕉、水鬼蕉、黄菖蒲、千屈菜。



3) 团结浦—三号浦北段景观生态廊

- 基调树种：水杉、枫杨；
- 骨干树种：香泡、苦楝、池杉、湿地松；
- 特色树种：杨梅、腊梅、柿树、石榴、鹅掌楸、落羽杉、乌桕、结香；
- 湿生植物：芦荻、慈姑、石菖蒲、梭鱼草、旱伞草、荷花。

4) 卫星浦景观生态廊

- 基调树种：香樟、桂花；
- 骨干树种：银杏、乐昌含笑、白玉兰、广玉兰、栎树、香泡、榉树、早樱、垂丝海棠、毛竹特色配置；
- 特色树种：红枫、鸡爪槭、罗汉松、湿地松、红梅、哺鸡竹、山茶、美国红枫、芦苇、香蒲、美人蕉、黄菖蒲、南川柳、乌桕、千头柏。

在植物景观总体规划思路，通过多品种的植物材料和若干场地有机组合，形成茂密的密林、简洁现代的林中草地、气势磅礴的景观树阵、色彩鲜艳飘逸流畅的植物色带、富于文化气息典雅精致的庭院植物景观、野趣盎然的生态湿地植物景观、芬芳满溢的田园植物景观等等丰富的植物景观类型。

8.3.4 慢行系统专项设计

8.3.4.1 慢行系统内涵

两侧绿地拥有丰富多样的自然资源，慢行系统将建立一个高效便捷同时又注重行人感知和体验的人行和自行车绿道网络，同时与区域规划慢行串联，鼓励游客从车里走出来，感受自然。

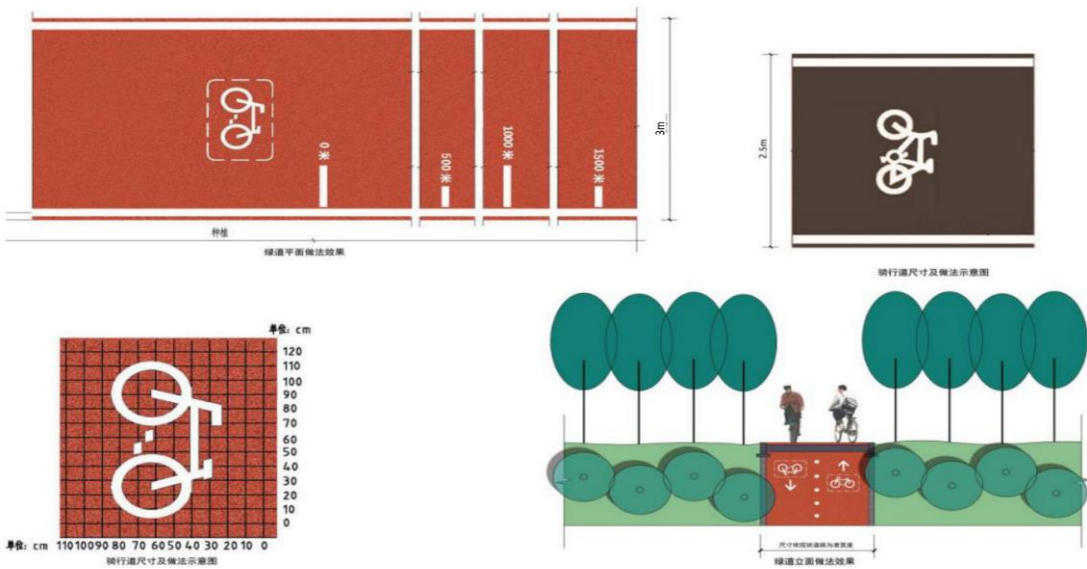


图 8-25 慢行系统示意图

根据《住房城乡建设部关于印发绿道规划设计导则的通知》（表—7）设计 3 米标准自行车绿道，1.5-2.5 米为透水砖人行步道，串联整个河道沿线，绿道布置尽可能避开现有混凝土道路，间隔 1 公里规划慢行驿站，设置必要的休息、公共租车等设施。

自行车绿道：3 米透水彩色混凝土

人行步道：2.5 米为透水砖

栈道：1.5-1.8 米防腐木栈道

表 8-3 绿道游径宽度一览表

绿道分类	步行道	自行车道	步行骑行综合道
城镇型绿道	单独设置不宜小于 2m	单向通行不小于 1.5m，双向通行不小于 3m	不建议设置
郊野型绿道	不小于 1.5m，改造步行道结合现状，原则上不宜拓宽	2-3m，结合用地条件尽量满足两辆自行车的错车需求	不小于 3m

8.3.4.2 慢行系统选线原则

- （1）结合之江地区特色山水格局，串联河流绿带、公园绿地、滨水景观节点等。
- （2）提炼特色绿道线，打造城市绿道品牌。
- （3）串联特色标志性空间，融入城市文化，满足人们文化精神需求。

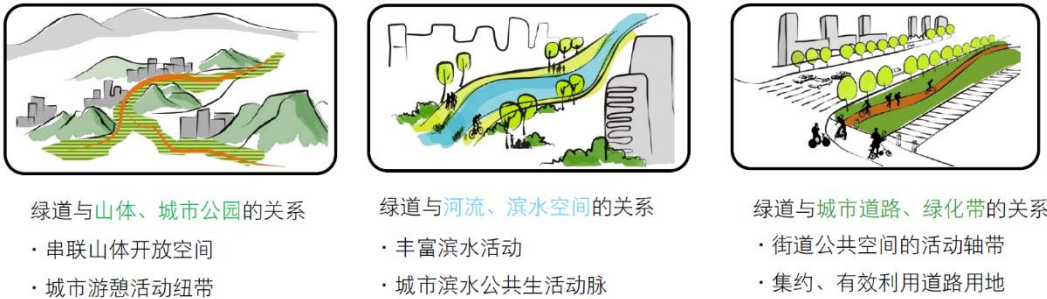


图 8-26 绿道打造形式空间分析图

8.3.4.3 慢行系统规划

本次慢行系统规划在注重景观的可达性的同时，利用沿河堤防、乡道等交通量少、景观条件好的现有道路，构建和串联现状景观节点。以规划区道路结构为基础，根据各道路承担的不同功能以及各水系与道路的空间关系，将规划区的滨水慢行系统分为二级：

等级	预期目标	慢行道范围	慢行道宽度
一级	实现骨干河道慢行系统体系的贯通；满足骨干河道各功能区块慢行系统的连贯；以展示之江地区滨水景观风貌为重点，满足休闲娱乐的功能。	二号浦—三号浦中段两侧绿地；四号浦两侧绿地；团结浦—三号浦北侧两侧绿地；卫星浦两侧绿地。	4m
二级	实现各次河道与骨干河道的无缝接驳，通过滨水景观营造多彩宜人，变化丰富的江南水乡休闲体系。	其他非主干河道两侧绿地	3m



图 8-27 滨水慢行道选线图

9 工程总体布置

9.1 规划工程布局及治理措施

9.1.1 钱塘江堤防

之江地区钱塘江堤防主要有南北大塘、珊瑚沙围堤。根据《钱塘江、富春江电站至闸口江堤规划修编》（2011年），规划加高加固至100年一遇。堤线布局、工程量、工程投资以该规划为准，本次规划不再计入。

9.1.2 河道工程

之江地区西北侧群山环绕，地势较高，河道具有典型山区性特点，河道深窄，河底落差较大；区域东南面濒临钱塘江，其右岸为之江平原地带，由钱塘江淤积形成，地势相对平缓，河网水系发育完善，河道宽浅，河底坡降较缓。本次规划按照之江地区河道特点分为山区区块和平原区块进行规划工程的阐述。

1) 山区区块

山区河道主要分布于之江西北部山区，有龙门溪、梅坞溪、大清溪等22条河道，河道总全长50.81km。其中金家岭溪、13号溪、龙门溪、潘家星溪、小和山河、小路里溪、里桐坞支河、慈母桥溪、外里桐溪、桐坞溪、大清溪、12号溪、11号溪、上城埭溪、梅家坞溪以及象山南、北沿山渠等17条河道洪水经上泗沿山河由九溪闸外排；狮子山南渠、河山路支河及周浦沿山北渠等3条河道山洪排至下游平原河网，经调蓄后由排涝泵站外排；周浦沿山南渠及社井河等2条河道山洪由社井闸及泵站直接排至钱塘江。

本次规划在现有河道格局基础上，考虑之江地区山区河道上游两岸村镇密集，下游两岸多位城市建设用地，大规模的河道拓宽难度较大，规划对不满足防洪标准的堤段，主要采用堤防加高加固，局部河段的卡口整治、阻水建筑物拆除等工程措施。

2) 平原区块

平原河道以排水、灌溉、雨水调蓄和改善城市景观为主要功能。

根据之江地区城市发展需要，本次规划对平原河网主要规划布局为“三横二纵一湖”的河网格局。其中“三横”即东西向的上泗沿山河、团结浦～三号浦北段（团结浦至四五排涝闸站）、卫星浦；“两纵”即南北向的二号浦～三号浦中段（卫星浦至团结浦）、四号浦；“一湖”开挖铜鉴调蓄湖，滞蓄上游山洪减轻下游防洪压力。

上泗沿山河是上泗西北山区的主要排涝河道，西起大诸桥东至九溪闸，河道总长度3.0km，现状河道宽度32m～70m，底高程2.6m～3.3m，规划控制梅坞溪口以上段河面宽40m～60m，控制河底高程2.5m～2.2m；梅坞溪口以下段河面宽60m～70m，控制河底高程2.2～2.0m。

大诸桥在淀北沿山渠出口，为杭州市重点保护文物。大诸桥断面处河道仅15m宽，桥断面阻水导致上游淀北沿山渠河道洪水位抬高。由于大诸桥属文物保护单位，改建、拆建大诸桥牵涉面较广，建议结合控规用地情况，具体研究桥梁扩孔、新开河道和开挖暗渠等替代方案的工程可行性，具体方案设计时应确保其过流能力，改建方案实施后淀北沿山渠汇入上泗沿山河总过流能力应达到270m³/s以上。



图9-1 大诸桥卡口整治（新开河道方案）

团结浦：是320国道两侧地块的排涝河道，西起杭富路东至绕城公路，下游汇入三号浦，河道总长度3.75km，现状河道宽度12m～20m，底高程5.01m～3.41m，规划控制河面宽15m～20m，控制河底高程4.2m～3.0m。

三号浦北段：是四五排涝闸站的主要汇水河道，西起团结浦东至四五排涝闸站，横穿整个平原，河道总长度2.78km，现状河道宽度21m～40m，底高程3.37m～4.2m，规划控制河面宽30m～40m，控制河底高程3.0m～2.0m。

卫星浦：是之江地区南部东西向主要排水河道，自西向东穿越二号浦、三号浦、四号浦、五号浦、六号浦、静室浦、八一浦，止于白茅湖闸站，河道总长度6.75km，现状河道宽度16m～50m，底高程5.1m～2.33m，规划控制河面宽30m～50m，控制河底高程3.5m～2.0m。

二号浦：是上泗地区引配水主要河道和周浦片区主要排涝河道，南起三阳排灌站北至卫星浦，河道总长度3.6km，现状河道宽度10~15m，底高程5.5m～3.78m，规划控制河面宽10m～20m，控制河底高程3.5m～3.0m；

四号浦南段：是上泗地区引配水主要河道，南起四号浦泵站北至卫星浦，河道总长度4.4km，现状河道宽度10m～15m，底高程5.2m～4.2m，规划控制河面宽15m～25m，控制河底高程3.5m～3.0m。

四号浦北段：是赤通浦闸站的主要汇水通道，南起卫星浦北至赤通浦，河道总长度3.8km，现状河道宽度10～53m，底高程4.89m～2.38m，规划控制河面宽10～53m。控制河底高程3.0～2.38m。

梧桐河：为规划新开河道，用于沟通三号浦北段与四号浦，充分发挥四五排涝闸站和赤通浦闸站的排涝作用。梧桐河南起四号浦（浮山断面）北至三号浦北段（新淀山浦汇入口），规划总长度1.9km，控制河面宽10m～15m，控制河底高程3.0m。

规划骨干、次干及支流河道规划规模见表附表1-3。

9.1.3 铜鉴湖防洪滞涝工程

铜鉴湖防洪滞涝工程由铜鉴湖、节制水闸、分洪隧洞以及铜鉴湖泵站等多项工程组成，主要功能为防洪治涝兼顾配水，在提升流域防洪排涝能力的同时改善平原河网水环境。其中铜鉴湖位于周浦沿山北渠与周浦沿山南渠之间，调蓄区拟定增加1.35km²调蓄面积，湖底高程为2.5m。由于铜鉴湖调蓄区所在区块地势较高，常水位暂定6.5m，而河网常水位5.5-5.8m，存在水位差，因此，分别在周浦沿山北渠与三号浦交汇处、二号浦与铜鉴湖交汇处和山羊横浦与铜鉴湖交汇处设置节制闸；同时由象山沿山渠上游至铜鉴湖西北区新开分洪隧洞，隧洞长约1850m；铜鉴湖隧洞南端设置铜鉴湖泵站，引水流量为6m³/s。洪水期，通过隧洞将象山沿山渠的洪水分洪进入铜鉴湖调蓄区，减轻团结浦和转塘街道易涝点的行洪排涝压力；平水期，也可以利用铜鉴湖泵站引铜鉴湖的水，经铜鉴湖隧洞进入象山沿山渠，促进转塘区片平原河网的水体流动和水质净化。各工程规模见表9.1~9.3。

表9-1 铜鉴湖工程规模			
工程名称	规划调蓄面积（km2）	规划调蓄容积（万 m³）	环湖堤线长度（km）
铜鉴湖调蓄区	1. 35	300	12

表9-2 铜鉴湖分洪隧洞规模表				
工程名称	隧洞长度（m）	隧洞型式	洞泾尺寸（m）	分洪流量（m³/s）
铜鉴湖分洪隧洞	1850	有压圆形隧洞	12	40

表9-3 铜鉴湖节制水闸及引水泵站规模表							
闸 名	所在河流	孔数	单孔宽（m）	闸底高程（m）	装机(kW)	排涝（引水）流量(m³/s)	工程措施
下羊节制闸	铜鉴湖	1	6	4	/	/	新建
周浦沿山北渠节制闸	铜鉴湖	3	3	4	/	/	新建
铜鉴湖泵站	铜鉴湖				1000	6	新建

9.1.4 富春江引水工程

富春江引水工程主要由社井泵站及配套引水河道组成。社井泵站规划于社井水闸东侧钱塘江标准塘西湖区南塘上，规划引水流量6m³/s，主要功能为从北支江应急引水，改善之江地区的河道水质；配套引水河道利用现有周浦沿山南渠，长度约3900m（社井闸至灵山浦段），河道疏浚至原设计底高程；灵山浦配水闸设计过水流量与社井泵站取水流量相匹配，为6.0m³/s。

9.1.5 近期规划工程

之江地区城市发展与基础设施建设是一个漫长的过程，为解决地区当前情况下易受灾区域急需解决的防洪排涝和水环境改善问题，需提出近期能够有效的治理措施。

本次规划结合《杭州市市区河道综合整治与保护“十二五”发展规划》等相关实施计划，考虑之江地区河道治理整体推进、区域配水等要求，近期规划工程主要有铜鉴湖防洪滞涝工程、富春江引水工程和部分河道工程。其中河道工程主要包括：上泗沿山河、三号浦、卫星浦、四号浦、梧桐河、沿江河北段（三号浦～四号浦段）、珊瑚沙河、五号浦、六号浦、三号浦南段、北塘河和东青浦等主、次干河道整治。近期规划工程具体内容见附表4。

（1）河道工程

1）上泗沿山河下游段河道整治工程

上泗沿山河存在由于大诸桥卡口、下游河道淤积等问题，现状防洪能力不足20年一遇。上泗沿山河近期实施下游河道疏浚，河底高程2.5～2m。

2）三号浦整治工程

三号浦整治工程主要集中在中、下游河段。三号浦与团结浦交汇处由于河底淤积抬高造成卡口段，近期规划进行河道疏浚，控制河底高程3.5m。

3）卫星浦整治工程

对下游龙头、新沙等村庄段进行河道疏浚，控制河底高程2m。

4）四号浦整治工程

近期拟对四号浦进行全线清淤疏浚，并对部分束窄卡口河段进行拓浚，规划控制最小河宽15m，河底高程3.5～2.38m。

5）梧桐河工程

梧桐河所在区域是之江地区核心发展区块，城市建设迅速，目前存在排涝不畅，地面易出现积水等问题，结合水环境整治需求，拟新开梧桐河，新开河道控制河宽10～15m，河底高程3m。

6）沿江河北段工程

目前沿江地块由于无沟通河道，部分低洼地块极易大面积积水，尽快实施沿江河工程能够缓解沿江地区排水压力，同时结合水环境整治和旅游航运的需求，拟新开沿江河。考虑新开河道工程量较大且涉及征地拆迁问题，近期拟实施沿江河北段，沟通三号浦及四号浦，新开河道控制河宽25～30m，河底高程3.0～2.0m。

7）珊瑚沙河贯通工程

珊瑚沙河整治近年来已基本实施完成，目前河道南端与三号浦交汇处均未沟通，现状仅以涵管连接，过流能力不足，导致河道排水不畅，现状防洪排涝能力均不足10年一遇。近期拟打通珊瑚沙河南端卡口，拓宽河口，控制宽度为20m。

8）五号浦、六号浦、三号浦南段（卫星浦至十里横浦段）拓浚工程

五号浦、六号浦以及三号浦南段（卫星浦至十里横浦段）存在的问题基本一致：由于多年未进行河道整治，现状河道较为束窄、淤积较为严重。根据2013年实测断面，五号浦现状河宽仅8～15m，河底高程达5.3～4.2m；六号浦现状河宽仅7～8m，河底高程达5.23～4.5m；三号浦南段（卫星浦至十里横浦段）现状河宽8～14m，河底高程达5.4～5.05m。3条河道过流能力均无法满足汛期行洪排涝要求，导致河道排水不畅，防洪排涝能力均无法满足20年一遇规划要求。近

期拟对五号浦、六号浦及三号浦南段（卫星浦至十里横浦段）进行河道拓宽、清淤疏浚：五号浦控制河宽20m，河底高程3m，六号浦控制河宽10m，河底高程3m；三号浦南段（卫星浦至十里横浦段）控制河宽15m，河底高程3m，南端与十里田横浦打通。

9）东青浦拓浚工程、北塘河工程

东青浦、北塘河为支河，河道规模较小，主要为配水河道。根据《杭州市市区河道综合整治与保护“十二五”发展规划》两条河道拟纳入近期河道整治工程。东青浦现状河道萎缩严重，东端已基本堵塞，近期拟实施河道拓浚，沟通至九号浦，河道治理长度1.03km，控制河宽10～11m，河底高程4.5m。北塘河为新开河道，河长1.14km，控制河宽15m，河底高程3m。

此外，龙心闸是新淀山浦和象山浦的节制闸，洪水期时关闭，不承担防洪排涝任务。龙心闸建设年代较早、设施老化，且新淀山浦整治完成后，龙心闸现有规模已不能满足河道输水要求，拟进行改扩建，初拟扩建规模为闸宽6m，闸底高程3.5m。

9.2 工程建筑物布置

9.2.1 工程等别、排涝标准

之江地区东南临钱塘江，西至灵山、龙坞景区与富阳接壤，北靠西湖风景名胜區。依其重要性，根据《防洪标准》GB50201-94，河道整治属III等工程。内部区块防洪标准20年一遇，排涝标准为建成区和规划成区为20年一遇最大24小时暴雨24小时排出不受淹，农业保留区20年一遇最大1日暴雨当天排至田（地）面高程以下。

9.2.2 河道（湖岸）整治基本原则

河网是防洪排涝的主动脉，同时也具有水资源调度、改善生态环境以及内河航运等多方面的功能，其布局的安排涉及到已建和规划的各项系统工作。河道整治布局应遵循以下基本原则：

（1）根据防洪排涝水利计算成果、现状河道走向、结合城市建设，确定骨干、重要排水河道布局。其余河道通过水面率分析和当地具体情况，在满足水面率控制要求和上下游水流顺畅前提下，注意与道路等基础设施建设协调。做到河道防洪排涝与景观、水环境、旅游等功能的有机统一。

（2）河道（湖岸）整治总体布局中注重解决水系沟通、水体流动和河道成网问题，注重整治的骨干、重要河道与一般河道的和谐统一。

（3）注重恢复并改善河道天然面貌和原有功能，整治河道（湖岸）应因地制宜，上下游左右岸统筹兼顾，并坚持局部服从全局的原则。

（4）河道（湖岸）整治工程还要与城镇道路建设相结合，以便节省工程投资。

通过河道（湖岸）整治恢复河道天然面貌和原有的行洪、灌溉、调蓄等天然功能。通过河道整治、提高两岸堤防保护区防洪抗灾能力，改善两岸生态环境，基本实现“水清、流畅、岸绿、景美”的河道整治总体目标。

9.2.3 河道（湖岸）断面形式

河道断面基本型式一般可分为：天然河道断面、复式断面、梯形断面等型式。河道断面型式的选择主要考虑河道主导功能、土地利用、河岸景观与亲水性等因素。

综合考虑河道（湖岸）防洪、排涝、水环境等功能，满足河道在洪水期和常水位等条件下的使用。其次应该按照地域分类要求，满足人们对河道景观、亲水、安全等要求。

通过河道（湖岸）整治恢复水域天然面貌和原有的行洪、调蓄、水环境等天然功能，改善区域生态环境，基本实现“水清、流畅、岸绿、景美”的总体目标。

9.2.4 典型护岸型式

本工程平原区河道及湖泊堤岸均以建设护岸工程为主，其结构型式的选择，

既要有多多样性、也要有针对性。在注重河道行洪排涝、供水、通航等基本功能的同时，尽可能维持河道（湖岸）断面的天然形态。尽可能采用自然土质岸坡，减少对河岸的“硬化”，为水生植物的生长、水生动物的繁育、两栖动物的栖息繁衍等创造条件，通过恢复和改善河道生态环境，提高河道自净能力，维护河流生物多样性。

1) 二级重力式挡墙结构

下级挡墙底板顶高程同规划河底高程，墙顶高程按河道常水位+0.2~0.3m确定；如常水位较深，为满足安全性要求，需设置护栏，也可在下级挡墙墙顶与常水位间再设置亲水台阶，并在最下级台阶上设置不锈钢栏杆，既能达到亲水、嬉水的功能，又能保证安全。下级挡墙墙顶内侧设置一定宽度的平台，结合区域开发建设布置绿化带、休闲公园，休闲公园内可布设与本区域水文化相关的园林小品。上级挡墙底板高程同平台高程，间隔布设亲水通道台阶，墙顶高程按设计水位加超高0.3~0.5m确定；护岸顶部种植攀援倒挂性植物。遮盖浆砌块石的生硬呆板的感觉；护岸内侧设绿化带，可根据季节变化种植不同花草。

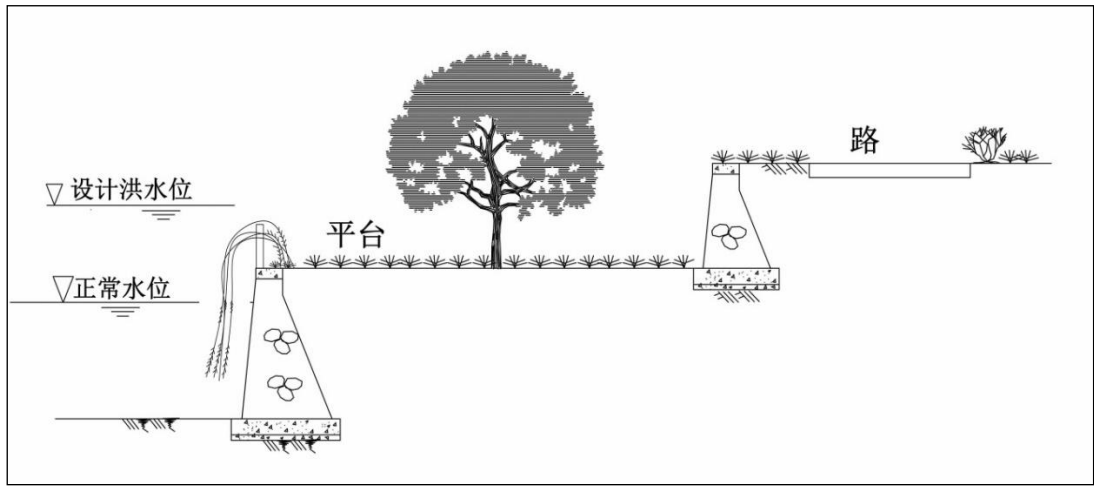


图9-2 二级重力式挡墙护岸示意图

2) 直立式挡墙结构

该护岸型式适用于用地紧张、拓宽拆迁量大、道路限制或其它困难较大的

河段。

挡墙迎水面、背水坡坡度分别为1: 0.1和1: 0.4，挡墙底板高程不高于河道底高程，墙顶高程按设计洪水位加超高0.3~0.5m确定。从墙顶至常水位间可根据高度设置若干级亲水阶梯，以减小人和水的距离，对有人居活动的地段在最下级阶梯上宜设置护栏以保安全。

护岸顶部种植攀援倒挂性植物，遮盖浆砌块石的生硬呆板的感觉；护岸内侧设绿化带，可根据季节变化种植不同花草。

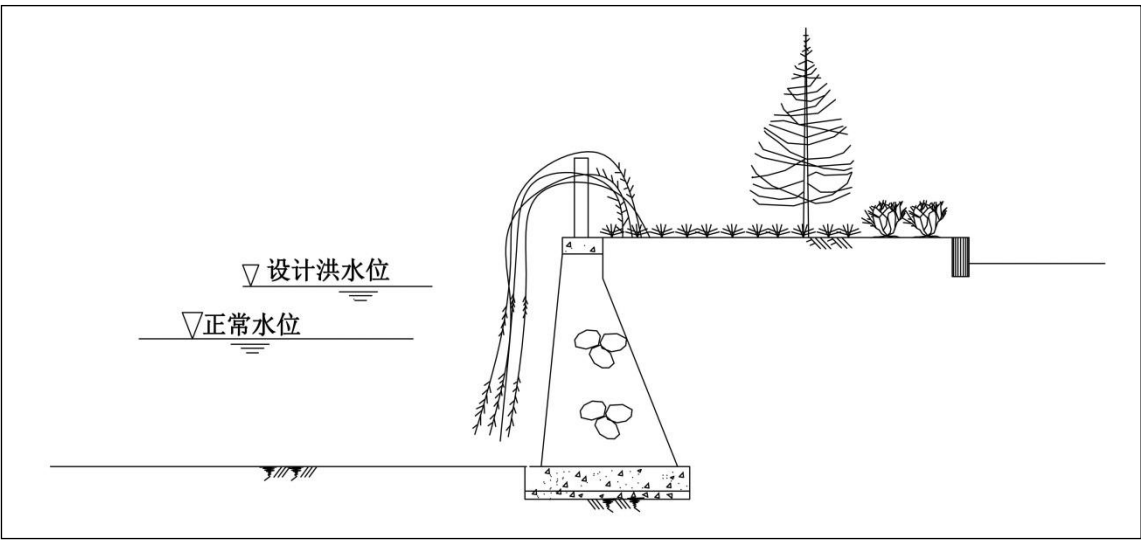


图9-3 直立式挡墙护岸示意图

3) 自然生态型护岸

采用自然土质岸坡，保持河道的弯弯曲曲，维持天然河道断面。从坡脚到坡顶，坡岸依次分成若干区域，运用不同的植物（沉水植物~挺水植物~湿生草本与灌木~绿化乔灌木），形成植被错落有致、季相色调丰富的怡人景观，既能感知四季时节的变迁，又不失绿意盎然的活力；又为水生植物的生长、水生动物的繁衍和两栖动物的栖息繁衍创造条件。

草地蜿蜒伸入水中，自然、柔美、生态；同时种植水生植物，体现水草之美。不对河道的天然野趣过多干涉，又能为人类的防汛、亲水、景观等提供服

务。不仅使岸坡绿化整齐美观，而且保持了河道岸坡的生物多样性。

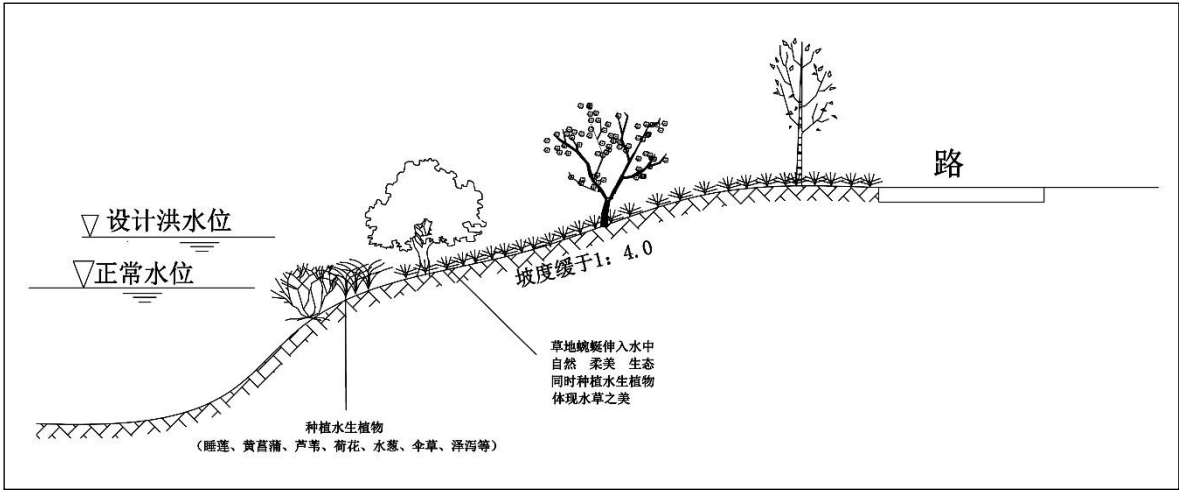


图9-4 自然生态型护岸示意图

4) 天然石护脚+草皮缓坡

在坡脚浅水区种植水生植物（黄菖蒲、芦苇、荷花、水葱、伞草、泽泻等），体现水草之美。

在草坡与水相接处，自然点缀摆放大块天然石（假山石、湖石、黄石、鹅卵石等）。既可防止水流冲蚀岸脚，又能供人亲水、休憩。采用这种天然材料、自然放置，能够与以自然为基调的河流风景协调一致，与周围的自然景观相呼应，有纯朴自然之感，宛自天开。

草皮缓坡，依据河岸的表面起伏。顺其曲而曲，随其转而转，保持河道自然的河滩河岸，保留河流本身自然朴实的面貌。缓坡上种植各种乔木、灌木、草坪相结合，疏林草地、便于观景。

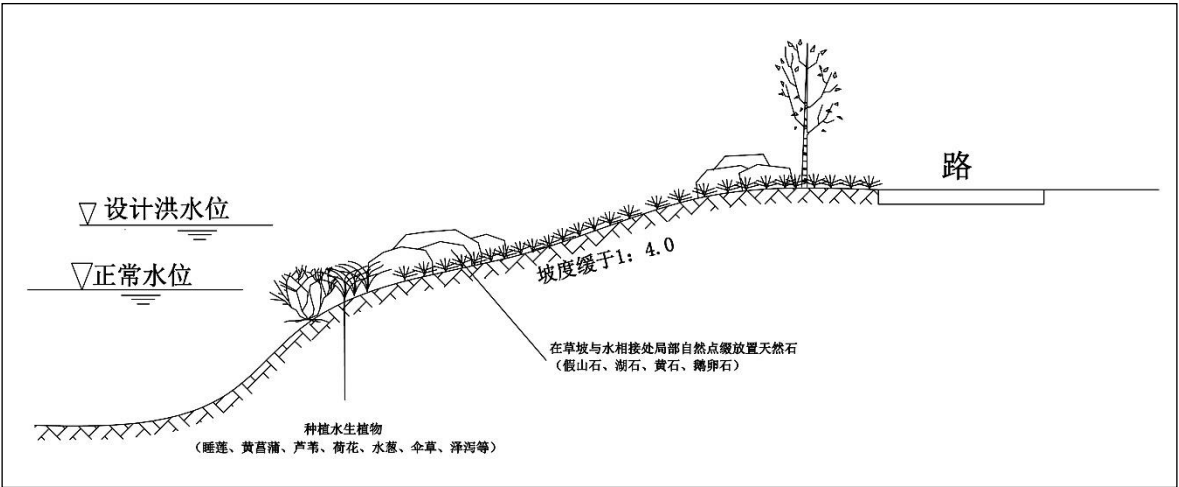


图9-5 天然石护脚+草皮缓坡护岸示意图

5) 低挡墙岸脚+亲水平台+草皮缓坡

生态砌石护岸，可有效改变混凝土护岸的生硬感觉；护岸顶部扩大为步道（材料为小卵石、石板），可供休闲散步、晨练等之用；砌石和步道之间设绿化带，种植常绿生态植物，根据季节变化种植不同花草。

在河道常水位以下，设置低挡墙（低陡坡）；挡墙（陡坡）采用毛石干砌，保证河流和大地之间的水循环，保证水、气的渗透顺畅，为植物、昆虫、及其他小动物提供良好的生活空间和生长环境。

挡墙（陡坡）顶部为亲水叠石平台，叠砌天然石块，并设置石凳，供游人坐憩；墙顶内侧布置绿化带和卵石步道。亲水叠石，应做到材料考究，做法仔细，自然美观。亲水岸石平台，一般高出河道常水位0.2~0.3m。

亲水平台内侧为约1: 4.0的缓坡，保留河岸的表面起伏，缓坡上种植各种乔木、灌木、草坪相结合。

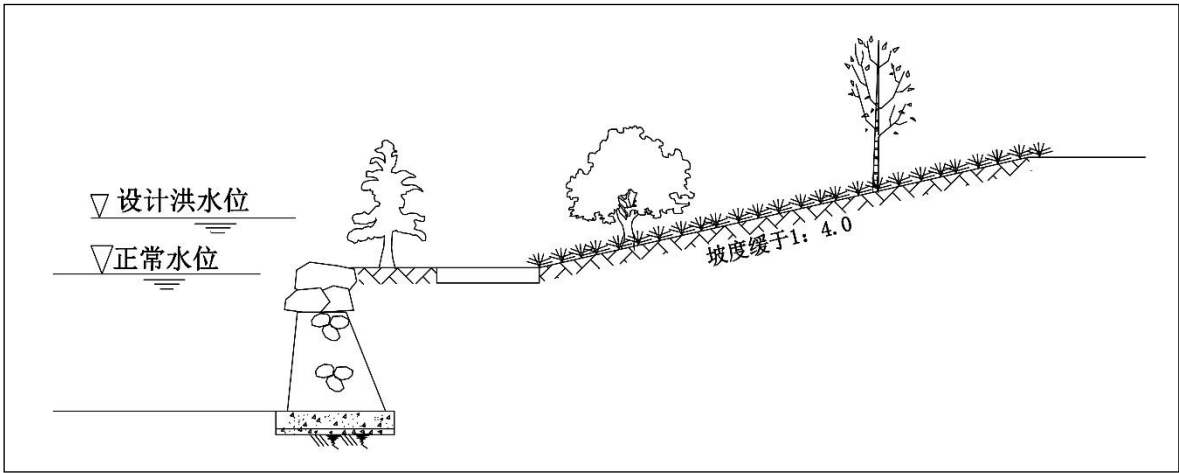


图9-6 低挡墙岸脚+亲水平台+草皮缓坡护岸示意图

6) 台阶式护岸

河道常水位以上，设置0.5m~0.8m宽的台阶，每阶高差12~15cm；通过缓坡来减缓河岸的高差，使人能更安全地亲近水体；由于台阶较宽，供游人水边散步、河畔游乐或坐凳休息。

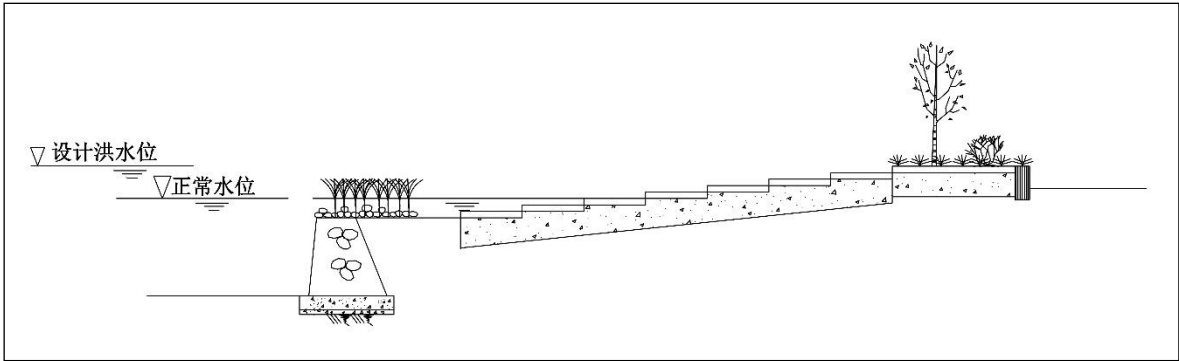


图9-7 台阶式护岸示意图

7) 木桩护岸+草皮缓坡

采用自然土质岸坡，水面以上铺设草坪，十分自然、清洁、美观；沿水岸线设置木桩。

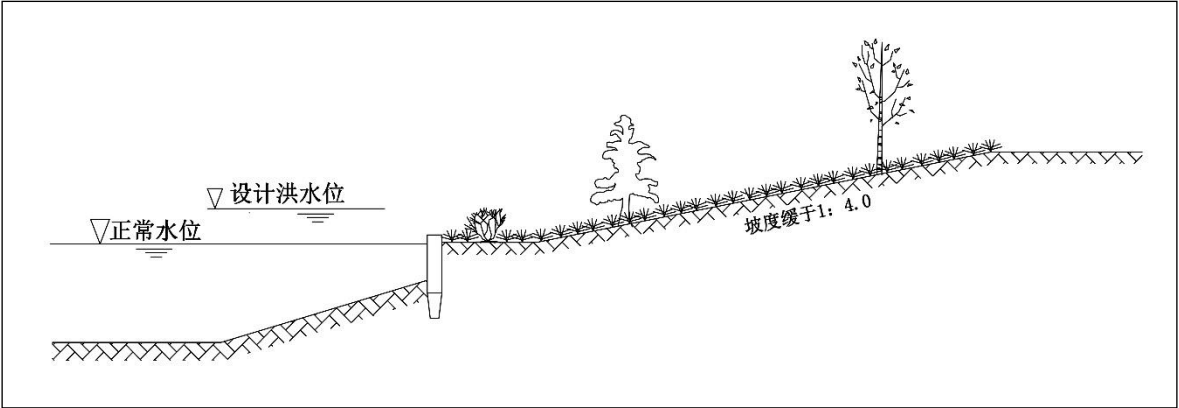


图9-8 木桩护岸+草皮缓坡护岸示意图

9.2.5 主要工程量

1) 规划工程主要工程量见表9-4。

表9-4 主要工程量汇总表

项 目	单位	工程量
一 河道（湖泊）工程		
土方开挖	m ³	7201875
土方回填	m ³	622928
M10 浆砌石基础	m ³	39221
M10 浆砌石挡墙	m ³	69214
C20 砼压顶	m ³	5768
种植土（厚 30）	m ³	50086
草皮护坡	m ²	166952
松木桩（梢径 15cm）	m	57679
二 建筑物		
铜鉴湖泵站	座	1
下羊节制闸	座	1
周浦沿山北渠节制闸	座	1
铜鉴湖隧洞工程	条	1
富春江引水工程	项	1

注：本表不含钱塘江堤防“南北塘、珊瑚沙围堤”工程量

9.3 投资估算

9.3.1 编制依据

- 1) 浙江省水利厅、省发展和改革委员会、省财政厅浙水建[2010]37号文颁发的《浙江省水利水电工程概（预）算编制规定（2010年）》（以下简称“10编规”）、《浙江省水利水电建筑工程预算定额（2010年）》、《浙江省水利水电安装工程预算定额（2010年）》、《浙江省水利水电工程施工机械台班费定额（2010年）》；
- 2) 浙江省水利厅、省发展和改革委员会、省财政厅浙水建[2012]49号文颁发的《关于调整浙江省水利建设工程人工预算单价的通知》；
- 3) 浙水建〔2013〕81号《浙江省水利工程造价计价依据（2010年）补充规定（一）》；
- 4) 浙水建〔2016〕14号《浙江省水利厅关于水利工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》；
- 5) 浙水建〔2016〕31号《浙江省水利工程造价计价依据（2010年）补充规定（二）》
- 6) 国家、行业主管部门和地方其他有关工程造价的政策和规定；

9.3.2 基础单价

- （1）人工预算单价：按浙水建[2012]49号文，二类工程（闸站工程）人工预算单价为72.6元/工日，三类工程（河道工程）人工预算单价为69.6元/工日，以48.76元/工日为基数采用补差（含税）形式计列。
- （2）风、水、电预算价格：
电价：按100%电网供电计算，电价为0.73/kWh；
水价：根据施工组织设计资料按公式计算为0.64/m³；
风价：根据施工组织设计资料按公式计算为0.12/m³。
- （3）主要材料预算价格
主要材料不含增值税价格，进入直接费的柴油预算价限价为3000元/t，水泥预

算限价300元/t，砂、碎石预算限价60元/m³，市场价高于限价，超过限价部分作为价差，在计取税金后列入相应单价内。

表9-5 材料预算价格汇总表

编号	材 料 名 称	单位	除税单价
1	水泥 42.5	元/t	368
2	板枋材	元/m³	1239
3	黄 砂	元/m³	147.81
4	碎 石	元/m³	84.6
5	块 石	元/m³	98.69
6	柴 油	元/t	6150
7	汽 油	元/t	7450
8	钢 筋	元/t	3312
9	生态砌块（40cm厚）	元/m²	183.24
11	松木桩（稍径12cm，长5m）	元/根	97.17

9.3.3 费用标准

- 按三类工程标准取费
- 1) 措施费：建筑工程按直接工程费的5.0%计列
 - 2) 间接费：
土石方工程： 11.5%（直接费）
（土石方开挖、运输3万m³以上的，其间接费乘0.75系数）
砼 工 程： 10% （直接费）
基础处理工程： 10.5%（直接费）
 - 3) 企业利润： 5.00%
 - 4) 三税税金： 3.41%

9.3.4 临时工程

按建安工作量的10%计算。

9.3.5 独立费用

按建安工作量的15%计算。

9.3.6 预备费

工程部分基本预备费按一至三部分的12%计算，价差预备费按规定取零。

9.3.7 工程投资估算表

工程规划总投资估算见表9-6。

表9-6		工程规划总投资估算表			单位（万元）
编号	工程或费用名称	单位	数 量	单 价（元）	合计(万元)
I	工程部分				
一	建筑工程				52804
	土方开挖	m³	7201875	40	28808
	土方回填	m³	622928	30	1869
	M10浆砌石基础	m³	39221	400	1569
	M10浆砌石挡墙	m³	69214	400	2769
	C20砼压顶	m³	5768	550	317
	种植土（厚30）	m³	50086	50	250
	草皮护坡	m²	166952	20	334
	松木桩（梢径15cm）	m	57679	50	288
	下羊节制闸	座	1	2400000	240
	周浦沿山北渠节制闸	座	1	3600000	360
	铜鉴湖分洪隧洞	座	1	100000000	10000
	富春江引水工程	项	1	55000000	5500
二	临时工程	%	10		5280
三	独立费用	%	15		7920
	一至三部分合计				66005
	基本预备费	%	12		7920
	静态总投资				73426

注：本表不含钱塘江堤防“南北塘、珊瑚沙围堤”工程投资、未包含政策处理及征地投资

10 水利管理

水利工程措施建设除了蓄、泄、疏等工程“硬件”外，还应重视法律法规、政策、行政管理、经济手段和非工程技术手段等“软件”的建设。工程措施和非工程措施紧密结合起来，才能更好地发挥城市防洪工程的作用，减轻洪涝灾害所带来的损失。

10.1 水雨情监测

10.1.1 监测方式及报讯工作体制

水雨情监测主要包括雨量站、水位站。雨量站监测雨量信息，水位站监测水位(有的站点含雨量)信息。根据之江地区山洪灾害预警的需要和建站条件，已建站点的密度，水雨情监测站均为自动站。其监测方式及报讯工作体制要求如下：

(1) 监测方式

为及时掌握山洪灾害威胁区的雨水情信息，应根据本地区的暴雨洪水特性、区域分布和人员居住、经济布局条件，设立自动监测雨量、水位站点。采用有人看管、无人值守的管理模式，实现水雨情信息的自动采集、传输。

(2) 报讯体制

自动监测站采用自报式、查询—应答式相结合的遥测方式和定时自报、事件加报和召测兼容的工作体制。

10.1.2 站网布设

(1) 监测站现状

目前西湖区范围内共有省水文局、市水文水资源勘测总站、市河道监管中心、区城管局、林业水利局建设的已进入省水利通信平台的监测站点25个（不包括市河道监管中心建设的其他10个未进入省水利通信平台的站点，这10个站点，在监测预警平台建设时，配置相应的接入软件，接入监测平台），其中雨量遥测站5个，水位（雨量）遥测站20个；杭州市气象局在辖区内建有自动气象

站13个，按陆域面积计算，基本站网密度约7.07km²/站，分布在暴雨区、主要镇（街）、小（二）型水库、山塘、河道水系等。

(2) 新建监测站

根据站网密度分析，西湖区区域内站网密度为7.07平方公里/站，远远高于《山洪灾害防治区级监测预警系统建设技术要求》20-100平方公里/站的要求。考虑到西湖区经济发达，对镇（街）受山洪引发内涝影响严重程度，在人口比较密集，存在山洪灾害或山洪引发泥石流、滑坡等地质隐患的小支流、屋顶山塘、镇（街）等危险区及暴雨中心，增加水位（雨量）遥测站、雨量监测站、自动气象站。

1）在转塘街道建水位雨量自动监测站1个。转塘街道位于白龙潭溪下游，人口密集，杭州绕城高速、320国道、国家之江旅游度假区等都位于白龙潭溪下游转塘镇，历史上，是西湖区山洪灾害最严重的地区，白龙潭流域一旦发生山洪，严重的影响下游平原生命财产安全的，为随时掌握白龙潭溪转塘镇河道水位变化情况，需建自动水位雨量站。

2）在午潮山国家森林公园建遥测雨量站1处。午潮山国家森林公园地处白龙潭溪上游，属西湖区的暴雨中心，在午潮山国家森林公园内建遥测雨量站将对白龙潭溪及整个转塘小流域防治山洪灾害有非常重要的预警作用。

3）在气象监测相对空白处，而防治山洪灾害时，需气象预测预报信息的区域，建设包含雨量、温度、湿度、风向、风速、气压等六要素的自动气象站。共2个站点；站点位置拟分别选址于新塘村、小余家坞。

4）将市河道监管中心未进省水利通信平台10个，本次山洪灾害监测平台建设时，配置相应的接入软件，将监测信息接入监测平台。

当监测系统建设完成，西湖区境内自动监测站密度为 4.98km²/站。

10.1.3 信息传输通信网选择

目前水雨情遥测系统通常可选择的通信信道有：公共电话网PSTN、超短波

通信、移动通信GSM/GPRS、卫星通信等。

目前，西湖区已建的自动监测站基本采用GSM/GPRS信道进行信息传输，水情信息采集系统报讯体制以自报式为主，并设置查询应答工作模式。遥测站在自动采集水雨情信息后向移动公司接收中心发送数据，短信发送间隔一般为1-3小时，GPRS发送间隔一般为5-15分钟，遥测数据通过专用光缆从移动公司通过宽带网（网通、电信）向浙江省水利防汛通信平台、各有关县（市、区）分中心和省、市中心，分发传输水情数据。可以方便地实现全省共享。

由于GPRS在时效性、网络的可靠性和设备运行的安全性、避雷等多方面都存在优势，而且与本区域内大部分站点也采用这种模式，给维护也带来方便，为此，之江地区山洪灾害防治新建的监测站水雨情数据传输的方式采用GSM/GPRS。

10.2 预警系统

预警系统建设是在监测信息采集及预报分析决策的基础上，通过确定的预警程序和方式，将预警信息及时、准确地传送到山洪灾害可能威胁区域，使接收预警区域人员根据山洪灾害防御预案，及时采取防范措施，最大限度地减少人员伤亡。

10.2.1 系统组成

根据预警信息不同获取渠道，分为从区级监测预警平台获取信息和群测群防获取信息两种途径。预警信息的发布主要由各级山洪灾害防御指挥部门或者群测群防监测点上的监测人员通过预警信息传输网络和其它方式完成。

10.2.2 预警流程

（1）区级平台预警流程

预警信息通过监测预警平台制作、发布。区级防汛指挥部门通过监测预警平台向区、镇（街）、村、组及有关部门和单位责任人发布预警信息；各镇（街）、村、组和有关单位，根据防御预案组织实施。

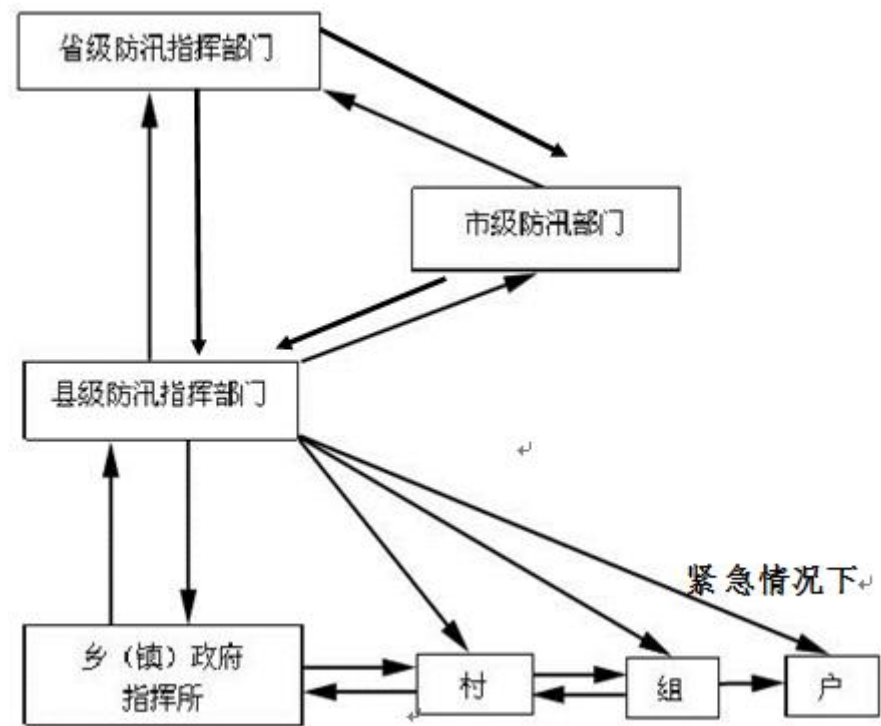


图10-1 基于平台的预警系统流程示意图

（2）镇（街）村群测群防的预警流程

群测群防预警信息的获取来自区、镇（街）、村或监测点。由监测人员根据山洪灾害防御宣传培训掌握的经验、技术和监测设施监测信息，发布预警信息。各镇（街）除接收区防汛部门发布或下发的预警信息，还接收群测群防监测点、村和水库、山塘监测点的预警信息。村、组接受上级部门和群测群防监测点、水库、山塘监测点的预警信息。上游镇（街）、村组的预警信息要及时向下游镇（街）、村组传递。

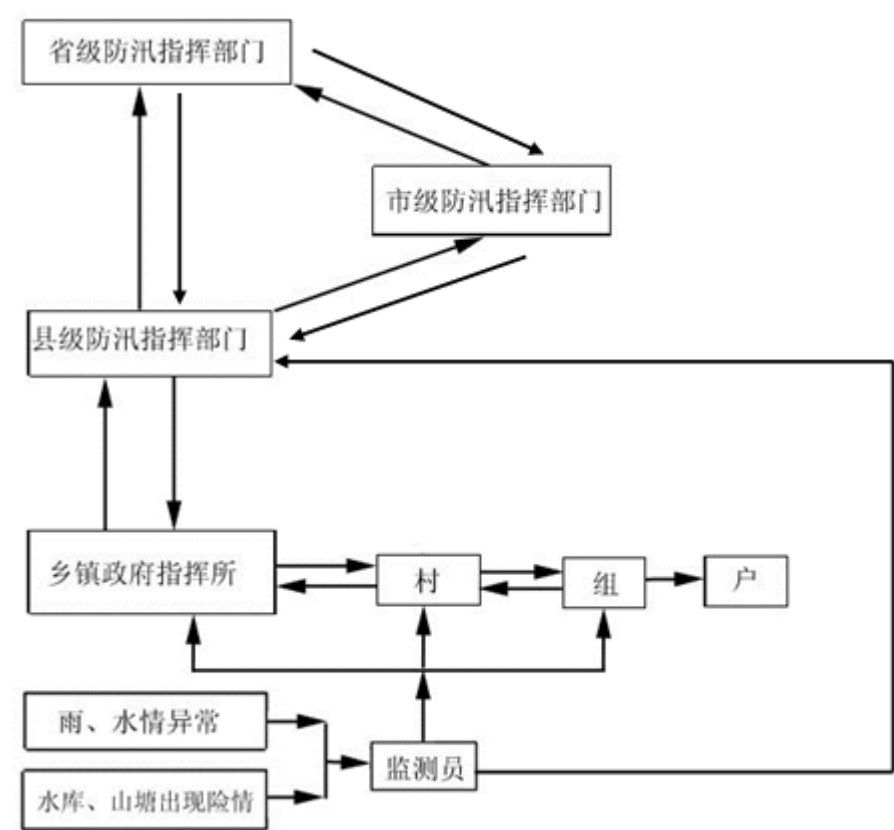


图10-2 群测群防预警流程图

10.2.3 预警信息发布

（1）预警发布权限

根据预警信息获取途径不同，预警发布权限归属不同的防汛负责人（或防汛部门）。区级预警信息由区级防汛负责人（或防汛部门）授权后统一发布。群测群防监测点预警信息，由监测人员和相关责任人自行发布。

（2）预警发布内容

主要包括：洪水预报，雨量，溪河、水库山塘水位监测信息，预警等级，准备转移通知、紧急转移命令等。

（3）预警信息发布对象

预警信息发布对象为可能受山洪威胁的城镇、乡村、居民点、学校、工矿

企业、旅游景点等。根据关联监测站、预警等级确定不同的发布对象。

（4）预警发布方式

预警分为两个阶段：内部预警（对防汛人员和相关责任人）和外部预警（对社会公众）。其中内部预警指当水位或雨量达到预先确定的水位、雨量值时，系统即自动向设定单位的人员发布预警，一般为水行政主管部门负责人、防汛部门及相关责任人，提醒相关人员做好准备。条件具备的，要求有自动反馈。外部预警指防汛指挥和调度人员，通过人工干预的方式，通过人工审核后，由计算机向选定的范围内责任人员自动发送相关的预警信息。

1）内部报警：根据预警级别的不同，将符合预警条件的信息自动指向相关负责人，人工发布短信；需能够提供发送短消息的时间、发送的范围。

2）外部预警：经过区防汛指挥部门确认后的预警信息，可发送短信到各级相关防汛责任人；并可发布突发预警信息。发送对象通过预先定义好的规则自动获取。

当预警产生后，系统在地图上对应的镇（街）或小流域图标闪烁或发声，防汛值班人员看到预警后，进行查询核对，并经防汛指挥部会商后确定预警级别和范围，通过多种方式向相关人员发布预警信息，并接收责任人的反馈信息。出现预警信息后的工作流程（预警状态）可概括为：新预警（出现预警）→内部预警（对防汛人员）→外部预警（对社会公众）→响应启动→响应结束。

预警信息发布以平台短信发布为主，还可用Internet公网、语音电话、手机通话、手机短信、传真、有线电视、广播等多种手段。紧急情况下，根据当地预警设备配置情况和山洪灾害威胁情况，按照预案确定的报警信号，手摇报警器方式，向灾害可能威胁区域发送警报。

10.2.4 预警信息处理

（1）区防指

1）区防汛办在收到降雨信息后，按照预警标准的规定及预警发布办法及时

处理。

2) 在出现立即转移预警时，区防汛指挥部成员单位及区领导应及时掌握乡村降雨及水情情况，有必要时应深入到各责任区。

3) 在出现与乡村通信中断后，区防汛办必须立即通知区防汛指挥部成员单位及区主要领导，并会同有关技术人员深入各有关乡村，指挥群众进行抢险救灾工作。

(2) 镇（街）防指

1) 在收到区防汛办的信息后，处理办法：

准备转移预警：将信息通知到镇（街）防汛指挥部全体成员和各村防御工作组，镇（街）书记、镇（街）防汛指挥部总指挥上岗指挥；镇（街）防办加强值班，监测组、信息组密切掌握情况，其他各应急组进入村组，做好人员转移等一切准备工作。

立即转移预警：将信息通知到村、组、户，启动预案；各责任人到岗到位，深入到各村组，做好群众转移安置，投入抢险救灾工作。

2) 与区信息中断后，处理办法：

镇（街）根据当地的降雨情况，自行启动预案，并设法从相邻乡村与区防汛指挥部取得联系。

3) 与村组信息中断后，处理办法：

各责任人直接下到村组，组织指挥躲灾、避灾、救灾。

(3) 村防御工作组

1) 在收到区、镇（街）防汛办信息后，处理办法：

准备转移预警：将信息及时通知到所有村干部、各应急队和危险区、警戒区内各农户、学校等有关单位，巡查信息队加大巡查密度和信息联系，按照避洪预案，做好人员转移等各项准备工作。

立即转移预警：将信息及时通知到所有村干部、各应急队和危险区、警戒

区内各农户、学校等有关单位。各责任人到岗到位，巡查信息组继续加强巡查和发布险情警报，各应急队投入抢险救灾，做好群众转移安置工作。

2) 与区、镇（街）信息中断后，处理办法：

根据降雨量情况由村防御工作组组长发布命令，各村自动启动预案；各责任人到岗到位，各应急队投入抢险救灾，做好群众转移安置工作。

10.3 责任制组织体系

(1) 区级组织指挥机构

西湖区山洪灾害防治由区长任总指挥，分管副区长为副总指挥，成员为区政府办、人武部、宣传部、区财政局、区林水、城管局、发改局、民政局、国土、卫生、公安分局、住建局和之江建设局、供销联社等单位主要负责人组成。

指挥部负责全区的山洪防御工作，下设：水雨情监测组、专家调度组、应急抢险组、查灾核灾组、基本生活保障组、设施恢复和自救组、应急资金保障组、医疗卫生组、安全保卫组、接受捐赠组、新闻宣传组、督查组等。

(2) 各镇（街）组织机构

由镇（街）长（主任）为指挥长、分管副镇（街）长（主任）为副指挥长，成员由水利、国土、民政、建设、气象、公安、卫生等相关职能办公室负责人组成。

指挥机构下设监测、信息、转移、调度、保障等5个工作组和应急抢险队，明确责任人与责任内容。

(3) 村级组织机构

各行政村（社区）设立以村主任为负责人的山洪灾害防御工作组，成立以基干民兵为主体的应急抢险队，确定监测、预警责任人，并造花名册报送镇（街）、区指挥机构备查。下设巡查信息队、转移队、抢险队、保障对等4个工作队。

10.4 防洪减灾预案

2012 年 5 月 14 日，杭州市西湖区人民政府办公室下发了《关于印发西湖

区防汛防台工作应急预案的通知》（西政办〔2012〕62号）。

预案适用于西湖区各镇街辖区范围城区片（北山、西溪、翠苑、文新、灵隐、古荡、留下、蒋村、转塘街道）及农村片（三墩镇、双浦镇）的防汛防台工作，按属地管理原则和产权所属原则组织实施。

10.4.1 组织指挥体系

由区防汛抗旱指挥部（以下简称区防指）全面负责防汛防旱防台的组织、指挥、协调工作。各镇人民政府、街道办事处设立本辖区防汛防台领导组织机构，社区、村等基层组织及企事业单位根据需要设立防汛防台办事机构，负责本行政区域或本单位的防汛防台险情应急处置工作。

10.4.2 灾情分级响应机制和程序

（一）应急响应的总体要求

1、对出现预案分级范围的汛情、台风，区、镇街防汛防台指挥机构要实行24小时值班制度，全程跟踪雨情、水情、台风情况和灾情，并根据不同情况启动相关应急程序。

2、涉及全区性、关系重大的防汛防台工程或工作，由区防指负责统一调度和指挥。其他区域性的防汛防台工程或工作，由所在镇街防汛防台指挥机构负责调度和指挥，必要时视情由区防指或上级防汛防台指挥机构直接调度和指挥。

3、区防指成员单位应按照区防指的统一部署以及各自的职责分工要求开展工作，并及时报告工作情况。

4、洪涝、台风等灾害发生后，由区级和各镇街防汛防台指挥机构负责组织实施抗洪、防台、排涝及减灾救灾等工作。

5、洪涝、台风等灾害发生后，由当地防汛防台指挥机构向同级政府和上级防汛防台指挥机构报告情况。造成人员伤亡的突发事件，可越级上报，并同时报上级防汛防台指挥机构。

6、因灾害而衍生的疾病流行、水陆交通事故、大规模泥石流、山体滑坡等

次生灾害，属地防汛防台指挥机构应组织有关部门和成员单位全力抢救和处置，采取有效措施切断灾害扩大的传播链，防止次生或衍生灾害蔓延，并及时向同级政府和上级防汛防台指挥机构报告。

（二）防汛防台分级应急响应机制、程序和要求。

根据汛情和台风灾害的严重程度和影响范围，区防汛防台应急响应分为4级：

1、Ⅳ级应急响应

（1）出现下列情况之一的，为Ⅳ级应急响应。

① 气象部门预报台风、强热带风暴、热带风暴外围将影响我市，24小时内可能受热带低压影响，平均风力可达6级以上，或阵风7级以上。或者已经受热带低压影响，平均风力为6～7级，或阵风7～8级并可能持续。市气象台发出蓝色台风预警信号。

② 较大区域（两个区以上）内24小时降雨量超过50毫米，或3天累计雨量达到100～150毫米，并预报未来一至两天内仍将有大到暴雨。

（2）Ⅳ级应急响应行动

区防办及各成员单位要落实专业人员值班，对各成员单位预案落实情况进行检查、指导，随时掌握城区汛情，并利用区防汛指挥决策系统向各成员单位发布和收集信息，及时将汛情报市防汛防旱指挥部和市城区防指。

2、Ⅲ级应急响应

（1）出现下列情况之一的，为Ⅲ级应急响应。

① 气象部门预报热带风暴将影响我市，24小时内可能受热带风暴影响，平均风力可达8级以上，或阵风9级以上，或者已经受热带风暴影响，平均风力为8～9级，或阵风9～10级并可能持续。市气象台发出黄色台风预警信号。

② 6小时降雨量将达50毫米以上，或者已达到50毫米以上且降雨可能持续。市气象台发出黄色暴雨预警信号。

③ 较大区域（两个镇街以上）内24小时降雨量超过80毫米，或3天累计雨

量达到150~200毫米，并预报未来一至两天内仍将有暴雨或大暴雨。

(2) III级应急响应行动

区防指成员单位要落实专人值班，加强重点地段的巡查，及时掌握并上报灾情，落实专人关注并操作区防汛指挥决策系统。

区防办及各成员单位要落实专业人员实行24小时值班，对各成员单位的预案落实情况进行检查、指导，及时掌握城区汛情，并利用区防汛指挥信息平台向各成员单位发布和收集信息，及时将汛情报市防汛抗旱指挥部和市城区防指。

3、II级应急响应

(1) 出现下列情况之一的，为II级应急响应。

① 气象部门预报强热带风暴将正面袭击或严重影响我市，12小时内可能受强热带风暴影响，平均风力可达10级以上，或阵风11级以上；或者已经受强热带风暴影响，平均风力为10~11级，或阵风11~12级并可能持续。市气象台发出橙色台风预警信号。

② 3小时降雨量将达50毫米以上，或者已达到50毫米以上且降雨可能持续。市气象台发出橙色暴雨预警信号。

③ 较大区域（两个区以上）内24小时降雨量超过100毫米，或3天累计雨量200~300毫米，并预报未来一、两天内仍将有暴雨或大暴雨。

(2) II级应急响应行动

区防指成员单位在III级响应的基础上落实分管领导值班，并视灾情做好抢险队伍和物资、设备的准备工作，做好转入一级值班的准备，并利用防汛指挥系统随时报送工作落实情况。

区防办领导到岗值班，利用区防汛指挥系统随时掌握汛情和灾情，及时准确地向区防指成员单位发布各种信息、指令，并向区政府分管副区长报告情况，及时将汛情报市防汛抗旱指挥部和市城区防指。

4、I级应急响应

(1) 出现下列情况之一的，为I级应急响应。

① 气象部门预报强热带风暴、台风将正面袭击或严重影响我市，6小时内可能或者已经受台风影响，平均风力可达12级以上，或者已达12级以上并可能持续。市气象台发出红色台风预警信号。

② 3小时降雨量将达100毫米以上，或者已达到100毫米以上且降雨可能持续。市气象台发出红色暴雨预警信号。

③ 较大区域（两个区以上）内24小时降雨量超过150毫米，或3天累计雨量300毫米，并预报未来一至两天内仍将有暴雨或特大暴雨。

(2) I级应急响应行动

区防指成员单位主要领导到岗值班，抢险队伍到岗待命，按各自预案做好防汛抗灾准备，并利用区防汛防台指挥决策系统及时报告灾情和工作落实情况。

区防指主要领导到岗指挥，及时掌握汛情、灾情，并向区委、区政府、市防汛抗旱指挥部和市城区防指报告情况。各成员单位要自觉服从区防指的统一指挥，积极组织抗洪抢险救灾工作。

5、防汛防台工作要求

区防指各成员单位应根据本预案并结合实际，制订相应的防汛防台应急预案，成立防汛防台工作机构，建立健全各项工作制度。

(1) 区防指各成员单位要按照职责和预案要求，落实经费，配备防汛防台物资和设备，落实专人负责临时水泵及机电设备、防汛防台抗灾物资加强管理、维护和使用，切实做到防汛防台物资定点存放，储备充足，机具设备性能完好，能随时保障上级的统一调配使用。

(2) 汛期（灾期）期间，区防汛办、各职能部门必须按照预案要求落实专人收集气象信息，操作防汛防台决策系统，及时通报有关情况（包括双休日和节假日期间），落实分管领导、分管科室负责人、联络员工作制，保障防汛防台工作落到实处。

（3）遇到防汛值班通知时，听从指挥，服从调度，及时将防汛防台工作中的重大事宜报区政府（区防汛抗旱指挥部）。

（4）区防指各成员单位启动防汛防台预案后，须落实专人关注区防汛防台信息平台，并利用平台接受传递和报送相关信息，确保信息传递的及时性、准确性。

（5）在防汛防台抢险过程中，要落实专人向区防办及时汇总上报灾情和所采取的应急措施，实行24小时领导带班和每2小时报告一次情况的制度（重大情况随时报告）。当日情况在早上6时、下午4时前分别进行汇总并上报区防指。区防指汇总后报市防办。对通过区防汛防台决策指挥系统发布的任务，必须及时点击并按时反馈。

（6）警报信号解除后，区防汛防台成员单位恢复正常值班，及时总结本单位防汛防台和抢险救灾工作情况，总结经验，查找不足。对汛情、灾情、抢险情况、经济损失等进行全面的分析，并在4小时内将简要情况向区防办报告，2个工作日内书面报告综合情况。

（7）各有关部门要在每年3月10日前修改完善本单位的防汛防台预案，并报区防办（区城管局）。

10.5 超标准洪水减灾措施

1）洪水期间，要组织抢险力量，提高防洪意识，调集抢险物资，巡视堤防隐患，及时处理险情，确保堤防安全。

2）制定包括交通绕行等措施在内的超标准洪水撤离方案。根据洪水预报和事先的计划安排，进行有序地撤离。

3）在城市建设发展中，不得随意填掉水面，至少保持现有水面积，在城市景观设计时，尽可能考虑一些水体景观以增加河网调蓄，减轻超标准洪水所带来的损失。

4）建立防汛物资储备，以备紧急防汛抢险，重要部门和单位，应布设在地

势相对较高处，以避免超标准洪水对要害部门产生严重的影响。

10.6 水环境监测

水环境治理是一项系统性工程，受各种因素制约，任何一个环节的疏忽都可能对河道水生态的修复产生致命的影响。为确保水质治理目标的顺利实现，建议有关部门应尽快建立并完善水环境监测系统。

（一）基础资料收集

1、水体沿岸城市分布、工业布局、污染源及其排污情况、城市给排水情况等。

2、水体沿岸水资源现状及用途。如饮用水源分布和重点水源保护区，水体流域土地功能及近期使用计划等。

3、历年水质监测资料、水文实测资料、水环境研究成果等。

（二）监测断面和采样点的设置

1、监测断面的布设原则。

2、监测断面设置。

（1）河流监测断面设置。

（2）湖泊（水库）监测断面设置。

3、采样位置的确定

（1）在对调查研究结果和有关资料进行综合分析的基础上，监测断面的布设应有代表性，即能较真实、全面地反映水质及污染物的空间分布和变化规律；根据监测目的和监测项目，并考虑人力、物力等因素确定监测断面和采样点。

（2）有大量废水排入河流的主要居民区、工业区的上游和下游。较大支流汇合口上游和汇合后与干流充分混合处，入海河流的河口处，受潮汐影响的河段和严重水土流失区。湖泊、水库、河口的主要入口和出口。

（3）饮用水源区、水资源集中的水域、主要风景游览区、水上娱乐区及重大水力设施所在地等功能区。

（4）断面位置应避开死水区及回水区，尽量选择河段顺直、河床稳定、水流平稳、无急流浅滩处。

（5）应尽可能与水文测量断面重合；并要求交通方便，有明显岸边标志。

（三）采样时间与采样频率的确定

（1）饮用水源地：全年采样不少于12次，采样时间根据具体情况选定。

（2）河流：较大水系干流和中、小河流全年采样不少于6次，采样时间为丰水期、枯水期和平水期，每期采样两次。流经城市或工业区，污染较重的河流、游览水域，全年采样不少于12次。采样时间为每月一次或视具体情况选定。

（3）排污渠：全年采样不少于3次。

（4）底泥：每年在枯水期采样一次。

（5）背景断面：每年采样一次。在污染可能较重的季节进行。

（6）潮汐河流：全年按丰、枯、平三期，每期采样2天，分别在大潮期和小潮期进行，每次应当在当天涨潮、退潮时采样，并分别加以测定。涨潮水样应当在各断面涨平时采样，退潮时也应当在各断面退平时采样，若无条件，小潮期可不采样。

（7）湖泊、水库：设有专门监测站的湖、库，每月采样不少于1次，全年不少于12次，其他湖、库每年采样2次，枯、丰水期各一次。有废水排入、污染较重的湖、库，应酌情增加采样次数。

（四）根据水质实时监测数据，及时调整引水时间和规模，并为沿江闸门的引配水调度提供判断依据。

10.7 工程管理

10.7.1 现行法规和管理部门

适用于之江地区河道水域管理的相关法律、法规和规章有：《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《浙江省河道管理条例》、《杭州市河道管理条例》、《杭州市市政设施管理

条例》等。

目前之江地区河道的具体管理机构分别从属于建设行政部门和水行政主管部门等不同的行政部门。管理之江地区范围河道的部门单位具体有：区城管办管理绕城公路以内和之江度假区（含转塘街道）的城市河道，区林水局管理绕城公路外其他河道和口门闸站等水利设施。

之江地区现行的河道管理机构设置存在着多头管理的现象，实际管理中人为将市区河道划分为“城市”、“城郊”两部分。在实施具体的河道管理中，因职能重叠，城市发展的动态变化情况，河流水体流动等特性，河道管理工作常常产生滞后、交叉或盲区的结果。

为了充分发挥市区河道所具有的排水、供水、配水、环境、航运、灌溉、景观等功能，需要建立和健全河网工程及水资源的统一管理体制，明确划分不同部门的管理区域范围和职能权责。建立日常管理和防汛防台应急处置协调机制，设置统一的河道管理单位，实行分级管理和分流域管理相结合的办法，与河道相关的闸站水工建筑并入相应的河道进行统一管理。从而落实管理组织、制度和经费，以利河网规范化、标准化管理，充分发挥河网的防洪、治涝、蓄水、供水和改善环境等综合功能。

10.7.2 主要职责

- 1) 按照“水法”及“防洪法”对河道实施日常管理及汛期抗洪监察工作，防止河道两岸管理范围被侵占，防止在河道行洪断面范围内设障的违法行为。
- 2) 对堤防工程进行养护维修，消除事故隐患，确保渡汛安全。
- 3) 组织进行沿堤绿化，因地制宜地开展综合经营。
- 4) 对排涝闸实行定时维护，以确保汛期安全排洪。
- 5) 根据防洪指挥机关的调度命令，执行有关堤防防汛抢险。

10.7.3 河道的管理与保护

根据《中华人民共和国河道管理条例》第二十条规定：“有堤防的河道，其

管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地（包括可耕地）、行洪区，两岸堤防及护堤地。无堤防的河道，其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。河道的具体管理范围，由县级以上地方人民政府负责划定。”第二十六条“根据堤防的重要程度、堤基土质条件等，河道主管机关报经县级以上人民政府批准，可以在河道管理范围的相连地域划定堤防安全保护区。在堤防安全保护区内，禁止进行打井、钻探、爆破、挖筑鱼塘、采石、取土等危害堤防安全的活动。”

河道管理范围包括河道、两岸堤防护岸及其护堤地、防洪抢险通道及绿化带等。在有关法律法规和规程规范的限制性条款下，河道管理范围应根据河道的功能、重要性、堤岸及其附属工程设施安全稳定以及运行管理需要等要求，由县级以上人民政府划定。河道管理范围以内土地所有权属于国家，使用权属于水工程管理机构。管理范围以内涉及征用土地时，应在划定管理范围时依法办理土地征用手续；对划定管理范围有困难的，可以先确定管理范围预留地。预留地内土地所有权和使用权不变。为保护堤防安全，可根据有关法律法规和规程规范要求，由由县级以上人民政府在河道管理范围外侧划定堤防安全保护区。堤防安全保护区内土地所有权和使用权不变。在河道管理范围和堤防安全保护区内，禁止进行爆破、打井、采石、取土等危害河道水域、堤防及附属工程设施安全的活动。

根据《浙江省水利工程安全管理条例》第四章“工程保护”第二十七条规定，根据堤防所处的地质条件、工程结构、工程规模、安全需要和周边土地利用状况，划定管理范围和保护范围，设置界桩和公告牌。任何单位和个人不得擅自移动、损坏界桩和公告牌。同时明确指出：“1级堤防的管理范围为堤身和背水坡脚起20m～30m内的护堤地，2、3级堤防的管理范围为堤身和背水坡脚起10m～20m内的护堤地，4、5级堤防的管理范围为堤身和背水坡脚起5m～10m内的护堤地（险工地段可以适当放宽）；堤防的保护范围为护堤地以外的3m～

10m内的地带。第二十八条规定：“东苕溪右岸西险大塘、钱塘江北岸堤塘和南岸萧绍堤塘以及跨设区的市的水利工程管理范围和保护范围，由工程所在地设区的市或者县级人民政府根据条例第二十七条的规定提出划定方案，经省水行政主管部门审核后，报省人民政府批准。”其余堤防的管理范围和保护范围，“由设区的市或者县级水行政主管部门根据本条例第二十七条的规定，按照管理权限提出划定方案，报本级人民政府批准。”

根据《杭州市河道管理条例》第二十八条“有堤防河道的管理范围为两岸堤防之间的全部水域、沙洲、滩地、行洪区、两岸堤防及护堤地。护堤地范围为：市直接管理的河道为背水坡脚起向外延伸8～12m的地带；区、县(市)管理的河道为背水坡脚起向外延伸5～8m的地带；其他河道为背水坡脚起向外延伸2～5m的地带；险工地段适当放宽。无堤防河道的管理范围为历史最高洪水位或者河道防洪规划所确定的设计洪水位之间的水域、沙洲、滩地和行洪区。河道的管理范围应按管理权限分工由水行政主管部门设立标志。”第三十一条：“根据河道堤防的重要程度及堤基土质条件，水行政主管部门报经同级人民政府批准后，可以在河道管理范围的相连地域划定堤防安全保护区。”

《杭州市城市河道保护管理办法》规定，杭州市城市河道（指市区绕城公路范围内的所有河道及其附属设施）由城市管理行政主管部门负责。办法第十五条规定：“城市河道管理范围以城市河道规划用地红线为准；未按规划实施的，以实际城市河道整治绿线为准。尚未按照规划整治的建筑及土地，其改建时应当按照规划退让到位。城市河道现有管理范围小于河道蓝线以外10m的，以蓝线以外10m为城市河道保护范围。”

10.7.4 闸站的管理与保护

根据《中华人民共和国水法》第二十九条规定“国家所有的水工程，应当按照经批准的设计，由县级以上人民政府依照国家规定，划定管理和保护范围。集体所有的水工程应当依照省、自治区、直辖市人民政府的规定，划定保护范

围。”

根据《浙江省水利工程安全管理条例》第四章“工程保护”第二十七条规定，“大型水闸的管理范围为水闸上、下游河道各200m～500m，水闸左右侧边墩翼墙外各50m～200m的地带；中型水闸的管理范围为水闸上、下游河道各100m～250m，水闸左右侧边墩翼墙外各25m～100m的地带；保护范围为管理范围以外20m内的地带。”第二十九条规定：“河道内涵闸的管理范围：大型涵闸的管理范围为涵闸主体工程向上下游各延伸400m，左右侧边墩翼墙起各向外延伸100m；中型涵闸为涵闸主体工程向上下游各延伸200m，左右侧边墩翼墙起各向外延伸70m；小型涵闸为涵闸主体工程向上下游各延伸100m，左右侧边墩翼墙起各向外延伸30m。大型泵站的管理范围为前池进水口外50m，降压站泵房四周50m地带；中型泵站的管理范围为前池进水口外25m，降压站泵房四周25m地带；小型泵站的管理范围为前池进水口外20m，降压站泵房四周20m地带。”

根据《杭州市河道管理条例》规定，“第二十九条涵闸运行、通航、纳潮、排涝、引清调水时，应当保障防汛安全及区域内船舶的通航安全。

河道内涵闸的管理范围：大型涵闸的管理范围为涵闸主体工程向上下游各延伸400m，左右侧边墩翼墙起各向外延伸100m；中型涵闸为涵闸主体工程向上下游各延伸200m，左右侧边墩翼墙起各向外延伸70m；小型涵闸为涵闸主体工程向上下游各延伸100m，左右侧边墩翼墙起各向外延伸30m。

大型泵站的管理范围为前池进水口外50m，降压站泵房四周50m地带；中型泵站的管理范围为前池进水口外25m，降压站泵房四周25m地带；小型泵站的管理范围为前池进水口外20m，降压站泵房四周20m地带。

禁止在上述管理范围内新建房屋等建(构)筑物；禁止在涵闸闸口附近抛锚停船。”

10.8 工程调度

10.8.1 山区区块

之江地区山区区块防洪排涝调度主要为社井闸、九溪闸调度。考虑之江地区山区河道源短流急，水位涨落迅速的特点，洪水期间社井闸、九溪闸全开。

10.8.2 平原区块

之江地区平原区块防洪排涝调度主要为龙心闸、珊瑚沙河闸及沿江各口门闸泵的调度。

当暴雨洪水来临前，应根据有关气象、水文部门预报，打开平原各口门闸站，合理预泄河道水位至平原低水位。

随着暴雨强度的加大，平原河道水位随之上涨，当二轻浦水位超过5.5m时，开启二轻浦泵站抽排涝水；当平原河道洪水位涨至6m~6.15m时，先后打开沿江口门各闸，自排涝水入钱塘江；如平原水位低于钱塘江水位时，开启各泵站抽排涝水。

考虑上泗沿山河洪水位涨落迅速，可利用此特点通过合理调度：即当暴雨洪峰过后平原持续高水位，而上泗沿山河水位较低时，打开龙心闸和珊瑚沙河闸，增加平原排水口门，加速降低平原水位，减少平原高水位持续时间。

之江地区主要闸泵工程防洪排涝调度原则见表11-1。

表10-1		之江地区主要闸站排涝控制水位			单位：m
闸 名	开闸水位	关闸水位	开泵水位	关泵水位	
社井闸	常开	/	/	/	
三阳闸	6.15	5.5	6.15	5.5	
四号浦闸	6.15	5.5	6.35	5.5	
小沟闸	6	5.5	6.15	5.5	
新渡埠水闸	6	5.5	6.15	5.5	
白茅湖水闸	6.05	5.3	6.05	5.5	
八一浦闸	6	5.5	6.15	5.5	
小江闸	6	5.5	6.15	5.5	
赤通浦闸	6.05	5.3	6.05	5.5	
四五排涝闸	6	5.3	6.05	5.5	
九溪闸	常开	/	/	/	
二轻浦	常开	/	5.5	5.0	

10.5.3 易涝点

之江地区易涝点多受局部排水不畅、地势低洼影响，设置有水泵向邻近的集水井或河道强排。当易涝点积水受涝时，马上开泵抽排排水；当河道洪水位降低、涝水可以自排入河道，易涝点积水情况消除时关泵。

11 环境影响评价

11.1 环境现状

11.1.1 自然资源

1) 地理位置

之江地区位于浙江省省会杭州市的西南侧，包括西湖区转塘、双浦和之江国家旅游度假区。之江地区地理位置优越，东南临钱塘江，西至灵山、龙坞景区与富阳接壤，北靠西湖风景名胜区，是西湖风景名胜区向“两江一湖”风景名胜区的过渡区。整个新城建设用地面积约 41km²，协调区范围覆盖整个之江地区范围，以转塘街道、双浦镇行政界线为界，面积 156.39 km²，其中平原区面积 72km²。

2) 地形地貌

之江地区地势上由西南向东北倾斜。本区域东南面濒临钱塘江、富春江，西北侧群山环绕，与西湖区的运西地区隔山相望。平原地带为钱塘江淤积而成，地面高程在 5.5~6.5m 之间，丘陵山区为天目山的余脉，一般为海拔 100m~500m 的山地丘陵，最高峰为与富阳交界处的如意尖，海拔 537m。

之江地区所属的杭州市城区处在浙西中低山丘陵向浙北平原过渡地带，地势由西南、向东北倾斜。西南部为天目山的余脉，为海拔 100m~500m 的山地丘陵，最高峰为与富阳市交界处的如意尖，海拔达 537m。其余为平原，地势平坦，平原高程在于 2.0~10m。

3) 气象水文

规划范围属亚热带季风气候区，四季分明、雨量充沛、无霜期长。每年春末夏初季节，太平洋副热带高压逐渐加强，与北方冷空气相遇，形成静止锋，锋面在流域上空徘徊，易产生笼罩范围广，历时长，总量大的降水过程，俗称梅雨期；夏秋季节，冷空气衰退，受太平洋副热带高压控制，热带风暴和台风活动频繁，其降雨特性表现为来势猛、历时短、雨强大，俗称台风期。

据杭州市气象站气象观测资料统计，多年平均气温 16.2℃，月平均最高气温 28.5℃(7 月份)，月平均最低气温 4.0℃(1 月份)，多年平均最高气温 20.7℃，多年平均最低气温 12.8℃，多年平均日照时数 1853.4h，多年平均水汽压 16.7hpa，多年平均相对湿度 79%，多年平均最大风速 14m/s，相当于 7 级风，主风向 ESE。

4) 河流水系

(1) 本地水系

本区域河流属钱塘江流域，按照河道的汇水特性，可以分为山溪性河流和平原河网。

山溪性河流沿山分布，汇纳山丘区来水，主要河道有龙门溪、桐坞溪、大清溪、梅家坞溪、淀北沿山渠、二轻浦、象山沿山北渠、象山沿山南渠、上泗沿山河、周浦沿山南渠等。

平原河网原本多为农灌河道，河道断面规整，河道顺直，主要河道有团结浦、二号浦、三号浦、四号浦、五号浦、卫星浦、十里横浦、板桥横浦、新淀山浦等。

本区域主要进水、排水口门有九溪闸、四五排涝闸站、赤通浦闸站、白茅湖闸站、四号浦闸站、三阳闸站、社井闸等。

(2) 钱塘江

钱塘江的两支源流兰江和新安江在建德市梅城汇合，以下称富春江，富春江自西南向东北流至袁浦东江嘴，右纳浦阳江后始称钱塘江，往北流经杭州闸口，至老盐仓折向东流经盐官，在尖山右纳曹娥江，至澉浦入杭州湾注入东海。杭州河段属钱塘江河口段，受自杭州湾进入的潮汐影响，当大洪水或台风暴雨侵袭时，杭州河段水位便会急剧壅高，水位可高于南北两岸平原 2m~3m。

自 1965 年起，钱塘江河口段开始大规模的治江围涂工程，闸口至盐官长达 60km 的河段，江面已大为缩窄，岸线已基本稳定。

5) 土壤、植被

杭州市具有红壤类、黄壤类、岩性土类、潮土类、盐土类、水稻土等六类土壤，适合各种植物生长。

植被区划属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。由于受人类活动影响甚大，自然植被条件较差，除耕地覆盖有大面积的农作物外，其余多为次生草本植物、稀疏乔木以及城镇内各种类型人工营造的园林和防护林。

野生植物资源主要为树木和药用植物。数量最多的是樟树，其次是银杏和枫树；药用植物主要有白术、何首乌、石韦、青木香等。

6) 动物资源

杭州市野生动物资源较为丰富，其中野生禽鸟类100余种，属珍贵的鸟类有啄木鸟、黄鹂、画眉、雉鸡、猫头鹰等；兽类60余种，属国家二级保护野生动物有穿山甲、豹、黄鼬等，属国家三类保护的野生动物有大灵猫（九江猫）、小灵猫（香狸）等。

11.1.2 社会环境

1) 社会经济

杭州市是浙江省省会和经济、文化、科教中心，长江三角洲中心城市之一，国家历史文化名城和重要的风景旅游城市。

西湖区地处杭州老城区的西部，是杭州市五个老城区中面积最大、人口最多的一个城区，也是著名的旅游区，辖区内有西湖、西溪湿地两个国家 5A 级景区，还有西山国家森林公园、西泠印社、之江国家旅游度假区、宋城等知名景区景点。

2015 年末，西湖区全区户籍人口 67.65 万人，其中：农业人口 0.5 万人，非农业人口 67.15 万人。西湖区国民经济持续快速增长，经济总量不断扩大，2015 年实现地区生产总值（GDP）887.8 亿元，第一产业增加值 4.3 亿元，第二产业增加值 102.6 亿元，第三产业增加值 780.9 亿元。按户籍人口计算，全区人均 GDP 达 136339 元。

2) 风景旅游资源和文物保护

规划范围内主要的旅游资源是之江国家旅游度假区。

规划范围内主要的文物保护单位是大渚桥。

3) 自然灾害

杭州市属台风暴雨频发地区，近年来的洪涝灾害情况如下：

1996 年 6 月 30 日洪水，市区主要积水点共 137 处，积水总面积为 98 万 m²，受淹户数 3834 户，积水深度大多为 0.2m~0.5m，最深为 1.11m，工业、农业、交通、旅游等造成巨大损失。

1997 年“7.9”洪水，临江堤塘多处出现严重渗漏，甚至局部段发生漫顶溃决，经动用部队抢险严防死守，方免酿成大灾。

1999 年 6 月 30 日洪水，全市受灾农田面积 7.85 万公顷，其中成灾面积 4.63 万公顷，绝收面积 1.5 万公顷，因灾造成厂矿企业停产半停产达数十家，拱宸桥地区积水深达到 0.80m，积涝历时长达十几天，给全市工农业生产造成巨大损失，亦给城乡居民生活带来许多困难。

2007 年“罗莎”台风给杭州市区的交通、人民生活生产等造成巨大的损失。

11.1.3 水功能区及水质

11.1.3.1 水功能区

1) 钱塘江

之江地区紧靠钱塘江，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（浙江省水利厅、浙江省环保厅，2015 年 6 月），规划所在区域涉及富春江富阳饮用水源区和钱塘江杭州饮用水源区，详见表 11.1-1。

表 11-1

本规划涉及的钱塘江水功能区和水环境功能区

序号	县(市、区)	水功能区		水环境功能区	流域	水系	河流(湖、库)	范 围			现状 水质	目标 水质
		名称	国家级	名称				起始断面	终止断面	长度面积 (km/km²)		
钱塘 189	富阳	富春江富阳饮用水源区 2	是	饮用水水源保护区	浙闽皖	钱塘江	富春江（南支、北支）			25.2	II	II
				富春江（南支）			大源溪富春江交汇处	富阳萧山交界处（长岭头）	12	II		
				富春江（北支）			东洲大坝	G25 高速公路富春江北桥下游 2000 米	13.2			
				富春江（南支）			大源溪富春江交汇处	渔山朱母畈村北	9.2	II		
				陆域：沿岸纵深 1000 米，但不超过分水岭（18.1km²）								
				富春江（北支）			东洲大坝	G25 高速公路富春江北桥下游 2000 米	13.2			
				陆域：沿岸纵深 1000 米，但不超过分水岭（17.98km²）								
				富春江（南支）			渔山朱母畈村北	富阳萧山交界处（长岭头）	2.8	II		
				陆域：沿岸纵深 1000 米，但不超过分水岭（3.86km²）								
钱塘 190	杭州	钱塘江杭州饮用水源区	是	饮用水水源保护区	浙闽皖	钱塘江	钱塘江	南支：富阳萧山交界处（长岭头）	三堡船闸	29.2	III	II
				北支：G25 高速公路富春江北桥下游 2000m								
				南支：富阳萧山交界处（长岭头）			复兴大桥下游 1km					
				北支：G25 高速公路富春江北桥下游 2000m								
				陆域保护区北岸：陆域一级保护区以钱塘江两岸防洪堤内侧至防洪堤背水坡堤脚（0.69km²），准保护区为防洪堤背水坡堤脚至沿岸纵深 1000 米（23km²）。南岸：以浦阳江为界，浦阳江西岸陆域一级保护区为沿岸纵深 50m，一级保护区外 950m 为陆域二级保护区；浦阳江东岸萧山境内陆域一级保护区为沿岸纵深 50m，一级保护区外 450m 为陆域二级保护区，二级保护区外 500m 为陆域准保护区（一级陆域 0.79km²，二级陆域 11.62km²）；滨江区陆域一级保护区：钱塘江两岸防洪堤内侧至背水坡堤脚（0.47km²），准保护区:背水坡堤脚至沿岸纵深 1000 米（15.80km²）。			23					
				复兴大桥下游 1km				三堡船闸	6.2			
				陆域：以钱塘江两岸防洪堤内侧至防洪堤背水坡堤脚（0.19km²），准保护区为防洪堤背水坡堤脚至沿岸纵深 1000 米（6.2km²）								
				饮用水水源二级保护区								

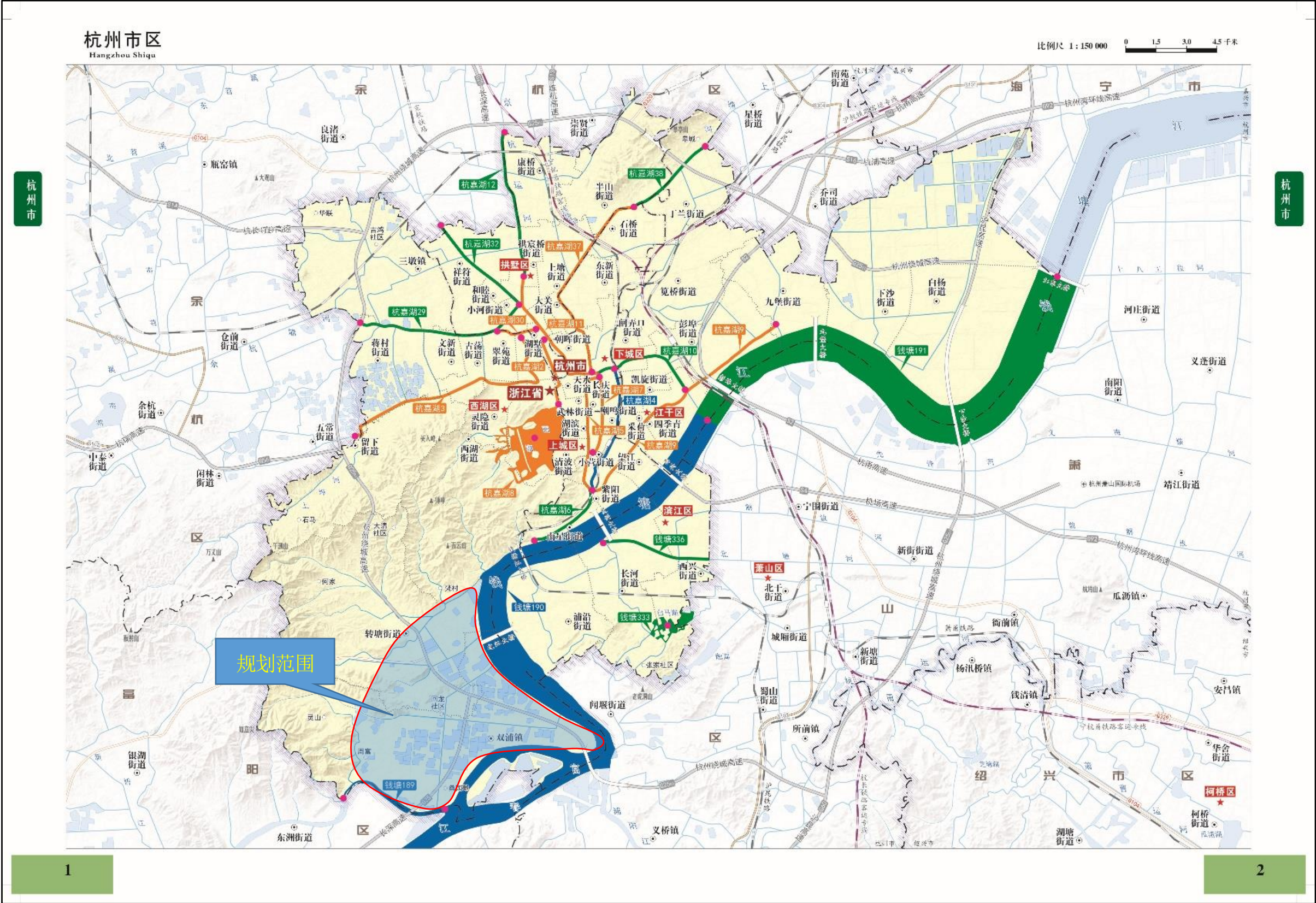


图 11.1-1 杭州市水功能区和水环境功能区图

2) 内河

《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》(浙江省水利厅、浙江省环保厅, 2015 年 6 月) 对之江新城内河无明确水功能区划, 考虑到周边为农业用水区, 建成区为景观用水区的性质, 内河按Ⅳ类水功能区考虑。

11.1.3.2 水质

根据 2015 年的杭州市环境状况公报, 2015 年杭州全市地表水总体状况良好, 水质达标率稳中有升。全市 47 个市控以上断面, 水环境功能达标率为 85.1%, 同比上升 10.6 个百分点; 达到或优于Ⅲ类标准的比例为 85.1%, 同比上升 4.2 个百分点。全市集中式饮用水水源地水质状况优, 12 个国控饮用水水源地水质保持稳定, 达标率均为 100%。

本规划范围内的河道水质情况是: 之江地区河道水环境不容乐观, 登记在册的劣Ⅴ类河道共有 17 条, 清单见表 11.1-2。存在隐患的河道共有 5 条, 见表 11.1-3。

表 11-2 之江地区劣Ⅴ类河道一览表

序号	所述片区	河道名称	备注
1	双浦片	下羊排桥浦	较易治理
2		上杨小浦	较易治理
3		上杨横浦	难治理
4		潘家浦	较难治理
5		周家埭浦	难治理
6		三号浦	难治理
7		四号浦	非劣五类
8		六号浦	难治理
9		净寺浦	难治理
10		仓库浦	难治理
11		卫星浦	非劣五类
12	转塘片	象山沿山渠	
13		团结浦	
14		新淀山浦	
15		狮子山南渠	
16		上泗沿山河	
17		沿山河支河	

表 11-3 双浦地区存在隐患的其他河道一览表

序号	河道名称	备注
1	袁家浦	生活污水、断头
2	十里横浦	养殖污染、污水
3	金马横浦	养殖污水
4	板桥小横浦	生活污水、脏乱差
5	二号浦	养殖污水

11.2 现状主要水环境问题

(1) 水污染情势依然不容乐观

随着社会经济的发展, 新城的废水排放量增加, 城区河流水污染日益加重, 局部河段水质已超标, 特别是新淀山浦北端居民区范围内的生活污水排放较多, 河道水质较差。

经过多年污染治理和城市截污, 河道水污染基本得到控制, 但总体水质仍劣于Ⅴ类, 与杭州风景旅游城市的功能性质极不相称, 与人民生活水平的提高极不适应, 与各级政府的环境要求极不相符。

(2) 排污口整治不彻底, 城乡生活污水设施滞后

城镇污水排放较多, 尤其以转塘中心集镇为甚。排污口整治不彻底, 对水质造成比较明显的影响。

城区已建污水管网以主管为主, 污水收集次干管、支管及排污设施建设滞后, 污水入管率较低; 农村环保污水处理率低, 生活污水大多直排。随着新城的发展, 收集进入污水管网的污水量不断增加, 远期城市污水处理厂将超负荷运行, 因此污水处理能力已不能满足城市发展的需要。

(3) 农业面源污染尚未得到全面控制

滥用农药、化肥现象仍旧存在; 畜禽生产总体上处于粗放、落后的经营状态, 畜禽粪便排放量大, 污染物缺乏有效治理, 面源污染仍长期存在。

（4）河道水流缓慢，自净能力差

本次规划涉及的河道大都位于平原区，河道较为分散，存在多处断头河和缩窄河段，且部分河段淤积严重，又受到钱塘江潮位影响，导致河网水体流动缓慢，水体自净能力下降，进入河道的污水在其中积存回荡，使得水质不断恶化。

11.3 规划环境目标

1）防洪排涝目标

全面提高防洪和排涝能力，合理开发利用水资源。

2）水质保护目标

近期，平原河网水质较现状有所改善；远期，平原河网水质全面达到水功能区水环境功能区的目标水质要求。

3）水土保持目标

规划工程实施过程中需采取有效防治水土流失，合理开发利用土地资源，保护林草植被，工程永久征地和临时借地中除永久建（构）筑物覆盖的面积外，采取相应的工程措施和植被恢复、绿化美化措施。

4）生态保护目标

维护生态平衡，提高环境质量，改善城乡居民的生产、生活环境。

11.4 规划方案

1）堤防加固工程

规划提出加固上泗南塘、上泗北塘、珊瑚沙水库围堤和长安沙堤防。

2）防山洪工程

之江地区山区河道规划防洪标准为 20 年一遇，宜采用防冲不防淹的原则进行治理。规划提出堤防加高加固、局部河段的卡口、阻水建筑物拆除等工程措施。

3）排涝工程

规划在现有“三横二纵、沿江沟通”的河网布局基础上，拆除阻水建筑物，

沟通河道，整治骨干河道，新开沿江河、梧桐河、北塘河，增加铜鉴湖调蓄区，并通过隧洞连通象山沿山渠和铜鉴湖，最终形成“三横二纵一湖、沿江沟通”总体排涝格局。

4）配水工程

规划提出铜鉴湖引配水工程，推荐社井泵站、三阳泵站和四号浦排灌站同时引水，将富春江优质水源引入铜鉴湖，再将水配往北部平原或南部平原。

11.5 规划工程环境影响评价

11.5.1 对社会经济发展的影响

本次规划中推荐的工程实施以后，能够提高之江地区防洪排涝能力，合理开发利用水资源，加快河网水体的流动，进而改善水生态环境，促进之江新城国民经济的可持续发展，对提高人民的生活质量、构建和谐社会具有重要的意义。

11.5.2 对防洪排涝的影响

规划提出防洪防潮标准是：临钱塘江堤防防洪标准 100 年一遇。之江地区平原区块防洪标准 20 年一遇。之江地区山区区块防山洪标准 20 年一遇。

规划提出的排涝标准是：建成区和规划城区为 20 年一遇最大 24 小时暴雨 24 小时排出不受淹，农业保留区 20 年一遇最大 1 日暴雨当天排至田（地）面高程以下。

规划工程实施以后，将能够显著提高之江地区防洪排涝标准，从而达到为经济社会可持续发展提供水利保障的目的。

11.5.3 对水质的影响

规划的防洪排涝工程主要为河道拓浚、兴建隧洞、水闸改建及设泵站、调蓄湖建设，工程实施以后，河道比较顺直，水面面积增大，部分淤泥被清除，水质将得到较大的改善，上游来水进入河道，由于流速加快，有利于河网污染物的外排，有利于水体的降解，溶解氧增加、COD 减少，从而有利于改善平原

河网的水质。

规划提出的铜鉴湖配水工程，利用社井泵站将富春江优质水源引入铜鉴湖，不仅可以改善湖区水质，还可以利用周边水利设施，根据下游河道水质情况，将水配往北部平原或南部平原。结合沿江闸门的调度，更有针对性地改善河道水质，促进之江地区平原河网水环境的整体改善。

此外，通过采取有效的截污、治污和生态治理措施，之江地区河道的水质将会逐步得到改善，最终达到水功能区、水环境功能区的目标水质要求，为建立和谐的水生态环境，进一步改善城乡居民的生产生活条件，促进国民经济的持续发展创造良好的条件。

通过截污纳管、配水活水工程，改善了规划区的水环境，减少了排入规划区附近钱塘江的污染物质，且从规划区河道进入钱塘江的水量很小，因此对钱塘江水质不会产生影响。

11.5.4 征（占）地、拆迁对环境的影响

规划工程的征（占）地、拆迁对之江地区的环境容量将会产生一定的影响；此外，在安置过程中，需要提供新的生产用地和宅基地。土方开挖、地基平整等施工活动对原地表、植被有一定程度的损坏，易产生水土流失。另外，在房屋建设过程中产生的建筑垃圾若不妥善处理，也可能产生水土流失，从而对环境带来不利影响。因此，要有环境意识，制定合理的安置规划（拆迁安置可结合旧城改造、新农村建设进行），充分考虑安置区的资源条件和经济发展水平，确保拆迁居民和安置地居民的生产、生活水平共同提高，尽量避免在拆迁安置过程中产生水土流失。

11.5.5 施工对环境的影响

1) 施工对水质的影响

工程施工期间，因土石方的开挖、出渣、场地平整，土石围堰的填筑、混凝土拌和、堤防填筑等均有浑水排放。另外大量施工人员进驻工地所排放的生

活污水将对河道的水质带来一定的污染。施工期间，每逢暴雨，由于弃渣场地的含泥砂水冲入河内，将使河水的浑浊度增加，影响美观。而生活污水因所含的有机物较多，有机污染将加重。

2) 施工弃渣对环境的影响

根据施工计划，整个规划工程施工期间，由于隧洞开挖、河道拓浚、调蓄湖建设都有大量的土石方产生。这些弃渣若不加处理，裸露于荒野，势必引起水土流失，影响环境。

另外，整个工程施工期间将产生垃圾和粪便。这些垃圾用较小石块与泥土混合填入附近山岙（相当于卫生填埋法）。要求在生活区和施工集中区建厕所和化粪池，并经常打扫和消毒，可将粪便作为附近农田肥料，严禁随地倾倒。

3) 施工噪声对环境的影响

工程施工期间，各种施工机械的操作，均将产生噪声，噪声声级在 80～110dB 之间。届时设置在工程区的职工生活区及工程指挥部，所受的综合噪声影响较大，要求载重汽车在晚上应停驶，当不能避免时，在驶入生活区时应放慢速度。另外对风钻机的使用、爆破等施工进行控制，以确保职工有一个安静的休息环境。

4) 施工对大气环境的影响

施工期大气污染主要来自机动车辆和施工机械排放的燃油尾气、炸药爆破废气、生活燃煤废气以及混凝土、砂石料系统等施工和道路粉尘，污染物主要为 CO、SO₂、NO_x、铅化物、扬尘等。

大气污染的范围主要集中于石料开挖现场、交通干线两侧。施工总体布置应合理，采石场应尽量远离生活区，以减小爆破和扬尘对其的不利影响。道路扬尘如果不采取一定的措施，也会对道路两侧环境空气质量造成不利影响。要求在开挖、爆破集中的施工区，非雨日定期洒水降尘，加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间和范围；在各加工系统附近作业面喷水或装除尘器等，降低作业点

的粉尘；施工道路定期洒水降尘；同时施工人员应加强个人防护，佩戴防尘口罩或面具；对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新。

5) 施工区环境卫生

工程施工期间，由于民工大量集中，极易引起传染病的爆发流行，特别是痢疾、肝炎等病感染率较高。要求在取水口、食堂等处加强检疫管理，确保施工区环境卫生，对已发生的病例要隔离治疗，周围人群打预防针处理。

6) 施工区文物资源保护

规划范围内有文物保护单位大渚桥，因此要求在文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。

11.5.6 对生态环境的影响

规划工程的实施，土（石）方的开挖、填筑均破坏了局部植被，使生态环境遭受一些破坏。要求施工时以尽量减少植被破坏为原则，施工结束后对开挖区和弃渣区应尽可能恢复农田和植被，随着各项水土保持措施、绿化美化措施的同步完成，促进整个生态环境朝良性循环发展。

规划工程建设多为原河道的拓浚，相对而言，对生态环境影响较小。要求在工程建设过程中将保护植被与工程建设相结合，在规划工程管理范围内搞好覆土绿化，美化环境。

规划工程的实施，提高了河网的调蓄能力，同时护岸、绿化等措施的配套，使绿化面积和河岸形象大大提高，有利于充分发挥河道的水资源、航运、旅游、景观等功能，进而促进整体环境的改善。

规划工程的实施对水生生物基本不产生影响。

规划工程以不影响原有的景观为原则，工程实施后，将有利于当地旅游资源的开发。

11.6 环境影响对策措施

规划工程施工时，要严格控制废污水、废气、土石废渣的排放，弃渣场要做好水土保持工作，减免对周边河道和生态环境产生不利影响。

严格控制施工噪声，确保施工人员的身体健康，减免对居民的正常工作和生活造成的不利影响。

在文物保护单位的管理范围内严禁施工，避免对其产生不利影响。

严格控制施工人员生活污水、生活垃圾的排放，做好环境卫生工作。

11.7 综合评价结论

本次规划的环境影响评价工作中，尚未发现有制约规划工程建设的环境问题，制定的环境保护目标基本可以实现。且规划工程实施后，可提高之江地区的防洪排涝能力，减轻洪涝灾害，改善水环境质量，为城乡居民安居乐业提供保障；同时也有利于之江新城国民经济的持续发展和生态环境的改善。工程施工期间，征地、拆迁的损失，废水、废渣的排放以及施工噪声将对周围环境带来一定的影响，土（石）方开挖将损坏局部植被，可能产生水土流失，使生态环境受到一定程度的影响，但通过采取有效的措施，能够使影响减少到最低程度，而且规划工程实施后有利于生态环境的改善。

总之，规划工程的建设，其有利影响是主要的，不利影响是次要的、局部的、暂时的，且不利影响可采取一定措施加以减免或改善，从环境角度考虑，本规划工程的兴建是可行的。

12 结论和建议

12.1 规划工程

经过方案比较和分析，确定之江地区防洪排涝、配水的总体格局。其中，城市防洪总体原则为：“抵御江潮、导引山洪、中疏外排”；平原排涝总体格局为“三横二纵一湖，沿江沟通”；引配水总体格局为“自南向北，自西向东”。

主要推荐规划工程如下：

1) 堤防工程

- (1) 钱塘江堤防加固工程（100年一遇）
- (2) 长安沙堤防加固工程（10年一遇）

2) 河道整治工程

(1) 山区河道主要采用堤防加高加固，局部河段的卡口整治、阻水建筑物拆除等工程措施

(2) 平原河道

“三横”即东西向的上泗沿山河、团结浦～三号浦北段（团结浦至四五排涝闸站）、卫星浦；“两纵”即南北向的二号浦～三号浦中段（卫星浦至团结浦）、四号浦

3) 铜鉴湖调蓄区工程

铜鉴湖调蓄区面积1.35km²调蓄，湖底高程为2.5m

4) 铜鉴湖隧洞

铜鉴湖隧洞长度1850m，洞径3.5m

5) 闸站工程

新建铜鉴湖周边节制闸2座及引水泵站1座，其余闸、泵均维持现状

(3) 富春江引水工程

1) 社井泵站

规划社井泵站引水规模为6.0m³/s

2) 周浦沿山南渠输水通道工程

周浦沿山南渠疏浚至原设计底高程，灵山浦配水闸设计流量为6.0m³/s

12.2 分期实施安排

12.2.1 近期（2020年）

根据本规划计算分析，并考虑之江地区近期防洪排涝、水环境改善整体推进要求，结合《杭州市市区河道综合整治与保护“十二五”发展规划》等相关实施计划，近期规划完成铜鉴湖调蓄区工程和富春江引水工程，包括湖区开挖、铜鉴湖周边节制闸、铜鉴湖隧洞和铜鉴湖泵站、社井泵站、周浦沿山南渠疏浚等工程建设。

河道工程具体实施绕城以内的上泗沿山河、三号浦、卫星浦、四号浦、梧桐河、沿江河北段（三号浦～四号浦段）、珊瑚沙河、五号浦、六号浦、三号浦南段、北塘河和东青浦等主、次干河道整治，新开陈家河，共计约25km。

近期规划实施后，可有效提高现状工况下区域防洪排涝能力，使现状工况下大部分区域防洪标准达到20年一遇。

12.2.2 远期（2030年）

根据远期城市发展规模、结合远景展望需求，分析其对防洪排涝的影响，在近期规划工程实施的基础上，远期规划完成之江地区所有河道（共62条，121km）的整治和九溪闸扩建。

远期规划实施后，使远期规划工况下区域防洪标准达到20年一遇，并适应远景展望城市发展的需要。

12.3 建议

1) 本规划推荐的钱塘江堤防加固工程是之江地区防洪的重要屏障，建议尽早开展前期工作，使工程早日上马，发挥效益。

2) 河道水网具有滞洪蓄水、保护水源、提供绿地、维持环境等多种功能。规划要求城市发展过程中，不得减少现有水面积，实施水域“先补后占、动态

平衡”的控制原则，并结合城建发展和景观绿地建设，适当建设雨水收集利用系统、下沉式广场、停车场，适当降低公共绿地的高程，增加水塘等，增加可滞蓄水面积。规划铜鉴湖调蓄区，不仅有效地降低了平原的最高涝水位，还能大幅度增加之江地区水面率，具有非常重要的防洪排涝效益。

3) 规划工程中河道拓宽、闸站扩建等项目，均涉及用地要求，在具体单项工程设计中，需与控规、用地规划充分衔接，确保其用地控制要求。

4) 水环境治理是一项系统性工程，受各种因素制约，任何一个环节的疏忽都可能对河道水生态的修复产生致命的影响。建议有关部门应尽快设立水质观测点，对平原水质进行监测预报，及时调整引配水时间和规模。

5) 引水工程的实施治标不治本，对水域的水环境污染进行有效治理的前提是控制污染源，只有外源得到有效控制，作为末端治理技术的水环境污染治理才能见效。因此，必须加大城市污水系统建设，完善污水收集处理系统。

(3) 加强平原河道的疏浚工作，疏浚河道一方面增大了河道过水断面，提高了行洪排涝能力，另一方面可减少河道底泥的内源污染。老城区河道普遍河底高程较高，过水断面小，有必要对进行疏浚，以增大过水能力。

(4) 河网水环境治理是一项系统工程，河网水质受上下游影响较大，在重点整治骨干河道的同时，应督促周边相关区域职能部门同步实施河网水质治理。

6) 生态环境是人类生存发展的基本自然条件，水环境改善的最终判定应是生态环境的好转。因此水环境治理不仅仅是治污还要治水、治河，不仅要改善水质，不让其脏、臭、塞，更重要的是激活水体，因而它是一个系统工程，目的是重建平衡的生态系统。

附表 1

主干河道基本情况表

单位（m）

类型	编号	河道名称	起止点		长度	现状情况		规划情况		区块
			起点	终点		河宽	河底高程	河宽	河底高程	
一横	1	淀北沿山渠	大清溪口	大诸桥	2500	30~50	5.2~2.6	30~50	3.3~2.5	平原
	2	上泗沿山浦	大诸桥	梅坞溪口	1026	32~50	2. 6~3. 2	40~60	2.5~2.2	平原
			梅坞溪口	九溪闸	1950	40~70	3.3~3	60~70	2.2~2	平原
二横	3	团结浦	村口	三号浦	3750	12~20	5.01~3. 41	15~20	4.2~3.0	平原
	4	三号浦北段	团结浦	四五排涝闸站	2780	21~40	5.01~3.41	30~40	3.0~2.0	
三横	5	卫星浦	三号浦	白茅湖闸站	6750	16~50	5.1~2.33	30~50	3.5~2.0	平原
一纵	6	二号浦	三阳排灌站	卫星浦	3600	10~15	5.5~3.78	10~20	3.5~3.0	平原
	7	三号浦	卫星浦	团结浦	2500	20~45	3.37~4.2	25~45	3.5~3.0	平原
二纵	8	四号浦	赤通浦	卫星浦	3785	10~53	4.89~2.38	15~53	3.0~2.38	平原
	9		卫星浦	四号浦泵站	4400	10~15	5.2~4.2	15~25	3.5~3.0	平原

附表2

次干河道基本情况表

单位（m）

编号	河道名称	起止点		长度	现状情况		规划情况		区块
		起点	终点		河宽	河底高程	河宽	河底高程	
10	龙坞溪	龙门坑	淀北沿山渠	4850	5~19	72.3~6.8	10~20	72~6.5	山区
11	梅坞溪	七佛寺	之江路	4500	6~21	24.84~4.8	10~21	24.5~4.5	山区
12	象山沿山渠	杭富路	大诸桥	1824	20~39	3.43~4.8	20~39	3.5~3	山区
13	象山南沿山渠	村口	杭富路	3600	5~13	10.85~4.9	5~13	10.5~4.8	山区
14	珊瑚沙河	320 国道	上泗沿山河	2000	11~32	3.66~2.64	11~32	3~2.64	平原
15	沿江河	三号浦	四号浦	2000	/	/	25~30	3.0~2.0	平原
16	梧桐河	三号浦	四号浦	1900	/	/	10~15	3	平原
17	新淀山浦	上泗沿山河	团结浦	1900	17~19	4.31~3.03	17~19	3	平原
18	二轻浦	断头河	淀北沿山渠	2270	3~9	3.3~4.01	3~9	3.3~4.01	平原
19	三号浦南段	周浦	卫星浦	3300	8~14	5.4~5.05	15	3	平原
20	五号浦	新浦沿	四号浦	4500	8~15	5.3~4.2	20	3	平原
21	六号浦	卫星浦	小江闸	2495	7~8	4.5~5.23	10	3	平原
22	周浦沿山南渠	大岭村	灵山	4560	7~9	49~7.89	7~9	49~7.89	山区
		灵山	社井闸	4194	17~27	7.89~4.4	17~27	7.89~4.4	

附表3

支河道基本情况表

单位（m）

编号	编号	起止点		长度	现状情况		规划情况		
		起点	终点		河宽	河底高程	河宽	河底高程	
23	象山北沿山渠	市驾校	象山南沿山渠	2200	4~12	7.56~4.86	4~12	7.5~4.6	山区
24	大清溪	大清村	浣北沿山渠	1875	5~10	64.9~9.15	5~10	64.9~9.15	山区
25	周浦沿山北渠	冯家	三号浦	4150	9~18	7.59~5.05	9~18	7.59~5.05	山区
26	板桥横浦	上羊村	四号浦	3500	6~7	5.11~4.83	7	4	平原
27	下羊横浦	周浦沿山南渠	板桥横浦	1650	6~10	5.26~4.9	15	3	平原
28	十里横浦	二号浦	四号浦	2450	7~8	5.5~5.9	10	3	平原
29	七号浦	卫星浦	南塘	500	5~8	5.52~5.30	7~8	4.5	平原
30	八一浦	钱塘江	卫星浦	1400	9~15	4.92~4.87	10~15	4.5	平原
31	八号浦	钱塘江	南塘	1420	4~9	5.31~4.5	4~10	4	平原
32	九号浦	钱塘江	南塘	1100	6~7	5.46~4.9	6~7	4.5	平原
33	静室浦	卫星浦	南塘	1000	7~10	5.36~4.63	10	4.5	平原
34	车青浦	卫星浦	八号浦	1630	6~11	5.53~4.8	10~11	4.5	平原
35	潘家星溪	山坳	龙门溪	728	3~8	-	按现状河宽	-	山区
36	小和山河	山坳	龙门溪	897/602	4~7	-	按现状河宽	-	山区
37	小路里溪	山坳	龙门溪	470	2~6	-	按现状河宽	-	山区
38	里桐坞支河	山坳	里桐坞溪	920	3~5	-	按现状河宽	-	山区
39	慈母桥溪	何家北村	龙门溪	1644	2~17	-	2~17	-	山区
40	外里桐溪	外桐坞	龙门溪	3111	4~8	-	4~10	-	山区
41	里桐坞溪	桐坞	外里桐溪	2070	4~12	-	4~12	-	山区
42	上城埭溪	上城埭村	龙门溪	3637	7~10	-	7~10	-	山区
43	12 号溪	青山脚水库	11 号溪	4377	2~40	-	2~40	-	山区
44	11 号溪	12 号溪	上泗沿山浦	457	30	-	30	-	山区
45	13 号溪	村口村	象山南沿山渠	1183	2~5	-	2~5	-	山区
46	金家岭溪	金家岭	象山南沿山渠	704	8~10	-	10	-	山区
47	狮子山南渠	八角路	三号浦	3646	6~10	-	6~10	-	山区
48	河山路支河	梦盼厂	三号浦	1164	8~11	-	11	-	山区
49	陈家河	二号浦	三号浦	977	10~15	-	15	-	平原
50	上杨河	下杨横浦	金马横浦	2430	5~6	-	5~6	-	平原
51	金马横浦	二号浦	金马龙潭	1475	5~8	-	10	-	平原
52	周家埭浦	二号浦	三号浦	1500	15	-	15	-	平原
53	袁家浦	卫星浦	中心幼儿园	541	4~6	-	6	-	平原
54	吴家浦	东青浦	吴家村	555	3~7	-	7	-	平原
55	北塘河	新浣山浦	珊瑚沙河	1000	12~15	-	15	-	平原
56	校星浦	袁浦小学	卫星浦	480	5~6	-	6	-	平原
57	社井河	山坳	周浦沿山南渠	966	4~5	-	5	-	山区

备注：当现状河宽大于规划最小控制河宽时，现状河宽不得缩窄；当现状河宽小于规划最小控制河宽时，整治拓宽后应满足规划最小控制河宽。

附表4

规划工程实施安排表

期限	类别	工程名称	所在河道	整治措施	规划工程规模							实施年限
					整治长度	河宽	底高程	闸宽	闸底高程	排涝量 (m³/s)	配水流量 (m³/s)	
近期	隧洞	铜鉴湖分洪隧洞	/	新建	1850	12	/	/	/	40	/	2020
	调蓄区	铜鉴湖调蓄区	/	新建	/	/	2.5	/	/	/	/	2020
	河道	周浦沿山南渠输水通道工程	周浦沿山南渠	清淤疏浚	3900	17~27	7.89~4.4					2018
		上泗沿山河下游河段整治	上泗沿山河	清淤疏浚	1600	30~40	2.5~2					2020
		三号浦整治工程	三号浦	河道拓浚	200	40	3.6					2020
		卫星浦整治工程	卫星浦	河道拓浚	100	35	2.5					2020
		四号浦整治工程	四号浦	清淤疏浚、河道拓浚	7200	15~53	3.5~2.38					2020
		梧桐河工程	梧桐河	新开河道	1550	10~15	3					2020
		沿江河北段工程	沿江河	新开河道	1850	25~30	3.0~2.0					2020
		珊瑚沙河贯通工程	珊瑚沙河	卡口整治	50	20	3					2020
		五号浦拓浚工程	五号浦	清淤疏浚、河道拓浚	4200	20	3					2020
		六号浦拓浚工程	六号浦	清淤疏浚、河道拓浚	2000	10	3					2020
		三号浦南段拓浚工程	三号浦南段	清淤疏浚、卡口整治、河道拓浚	4000	15	3					2020
		东青浦拓浚工程	东青浦	清淤疏浚、河道拓浚	1030	10	4.5					2020
		北塘河工程	北塘河	新开河道	1140	15	3					2020
	闸泵	下羊节制闸	铜鉴湖	新建								6
		周浦沿山北渠节制闸	铜鉴湖	新建				6	4	/	/	2020
		铜鉴湖泵站	铜鉴湖	新建				/	/	/	6	2020
		社井泵站	周浦沿山南渠	新建				/	/	/	6	2018
		龙心闸改扩建工程	新淀山浦	改扩建				6	3.5	/	/	2020
远期	河道	全部河道治理工程	所有河道	卡口整治、清淤拓浚、护岸建设等	120955	/	/	/				2021~ 2035
			(62 条)	护岸建设等								
		九溪闸	上泗沿山河	扩建	/			35	2			

备注：铜鉴湖调蓄区面积为1.35km²。

之 江 地 区 水 利 综 合 规 划

(报 批 稿)



浙江省水利水电勘测设计院
ZHEJIANG DESIGN INSTITUTE OF WATER CONSERVANCY & HYDRO-ELECTRIC POWER

二〇一七年十一月

之江地区水利综合规划

（报批稿）

院 长：唐巨山

总工程师：郑雄伟

项目经理：李红仙

之江地区水利综合规划

（报批稿）

核	定：	康 瑛	
审	查：	康 瑛	陈志刚
校	核：	周 焕	李 博
		陈昌军	
编	写：	李红仙	张真奇
		李 博	胡仕源
		陈 奕	仇茂龙

目 录

前 言 1

1 概 况 2

 1.1 自然和社会经济概况 2

 1.2 城市发展有关规划解读 3

 1.3 水利、河道等有关规划的解读 5

2 防洪工程现状和问题 8

 2.1 河流现状 8

 2.2 防洪工程现状 9

 2.3 防洪存在的主要问题 11

3 规划任务及技术路线 13

 3.1 规划范围 13

 3.2 规划依据 13

 3.3 规划原则 13

 3.4 规划标准 14

 3.5 规划水平年 14

 3.6 技术路线 14

4 水文 16

 4.1 流域概况 16

 4.2 气象 16

 4.3 降水特性 16

 4.4 水文基本资料 17

 4.5 设计洪水 17

 4.6 “罗莎”台风暴雨 23

 4.7 边界水位 25

5 防洪（潮）规划 29

 5.1 城市防洪原则与总体布局 29

 5.2 钱塘江防洪规划 29

 5.3 防山洪规划 30

6 排涝规划 41

 6.1 排涝总体格局 41

 6.2 数学模型 41

 6.3 现状排涝能力分析 43

 6.4 近期规划工况 44

 6.5 远期规划工况 48

 6.6 推荐方案成果 50

7 配水规划 52

 7.1 水环境现状 52

 7.2 规划目标与任务 53

 7.3 引配水现状 53

 7.4 规划引配水格局 55

 7.5 引配水效果分析 56

 7.6 水质改善措施 58

 7.7 配水工程调度运行 60

8 水景观规划 61

 8.1 滨水空间景观分析 61

 8.2 滨水景观规划布局 61

 8.3 滨水景观提升 64

9 规划工程总体方案	75
9.1 规划工程布局及治理措施	75
9.2 工程建筑物布置	78
9.3 投资估算	82
10 水利管理	84
10.1 水雨情监测	84
10.2 预警系统	85
10.3 责任制组织体系	87
10.4 防洪减灾预案	87
10.5 超标准洪水减灾措施	90
10.6 水环境监测	90
10.7 工程管理	91
10.8 工程调度	93
11 环境影响评价	95
11.1 环境现状	95
11.2 现状主要水环境问题	99
11.3 规划环境目标	100
11.4 规划方案	100
11.5 规划工程环境影响评价	100
11.6 环境影响对策措施	102
11.7 综合评价结论	102
12 结论和建议	103
12.1 规划工程	103
12.2 分期实施安排	103
12.3 建议	103