

浙江省 丽水市
龙泉水城市防洪规划
(审后修改稿)



浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司
ZHEJIANG DESIGN INSTITUTE OF WATER CONSERVANCY & HYDRO-ELECTRIC POWER CO., LTD.

二〇二三年八月

浙江省 丽水市
龙泉水城市防洪规划
(审后修改稿)

法定代表人：柴红峰

总工程师：郑雄伟

项目经理：王 霞

浙江省 丽水市
龙泉市城市防洪规划
(审后修改稿)

核 定：许继良
审 查：陈昌军 张杨波
校 核：王 霞 张真奇
编 写：郭元刚 张建平 王静文
朱晓晓 颜一农 徐奔奔
黄玉啟 郭杭岡 胡佳慧
韩洪宝

目 录

前 言.....	1
1 概 况.....	3
1.1 项目缘由.....	3
1.2 基本情况.....	3
1.3 洪涝灾害.....	9
1.4 历次规划简介.....	12
1.5 规划实施评估.....	29
1.6 现状防洪排涝水利设施.....	30
2 防洪排涝形势分析.....	34
2.1 洪涝灾害成因分析.....	34
2.2 现状防洪排涝能力.....	35
2.3 “620”洪水调查分析.....	35
2.4 存在的主要问题.....	43
2.5 防洪排涝形势分析.....	46
3 防洪排涝标准与规划任务.....	49
3.1 规划范围.....	49
3.2 规划指导思想及原则.....	49
3.3 规划依据.....	51
3.4 防洪区划与防洪标准.....	53
3.5 排涝区划与排涝标准.....	57
3.6 规划水平年.....	58
3.7 规划任务.....	58
4 水文分析.....	59
4.1 流域概况.....	59
4.2 气象.....	60
4.3 水文基本资料.....	61
4.4 洪水.....	65

5 防洪规划	80
5.1 防洪水利计算	80
5.2 现状防洪能力分析	83
5.3 防洪总体布局	99
6 排涝规划	107
6.1 排涝水利计算	107
6.2 现状排涝能力分析	108
6.3 排涝总体布局	136
7 工程措施	156
7.1 防洪工程措施	156
7.2 排涝工程措施	157
8 非工程措施	160
8.1 防洪排涝调度	160
8.2 建立汛情监测与预报系统	161
8.3 建立涝区风险图体系	162
8.4 建立常态化宣传机制	162
9 投资估算	163
9.1 编制说明	163
9.2 工程投资估算表	164
10 规划实施意见与保障措施	167
10.1 规划实施	167
10.2 保障措施	170

前言

龙泉溪干流长196km，集水面积3435km²，龙泉市境内面积2445km²。本次规划范围为龙泉市城区，规划面积38km²，分析范围面积为2445km²。

《龙泉市城市防洪规划》（1999年）规划防洪工程的实施，提升了龙泉市城市防洪能力，在防御历次洪水中发挥了较大作用，有力地保障和促进了经济社会发展，发挥了良好的经济效益。《龙泉市城市防洪排涝规划》（2019年）推荐的防洪工程，其中竹垟一级水库在建、均溪三级水库在推进前期，其余工程未建或未推进，龙泉河流域的整体防洪能力有待进一步提高。

近年来，龙泉河流域先后发生了多次局地或流域性洪水，暴露了现有防洪体系与新的防洪形势部分不相适应之处。龙泉市境内主要受梅雨洪水影响。如“2000.6.9”、“2014.6.28”、“2022.6.20”洪水等均给龙泉城区造成了较大损失，这些洪灾暴露出流域防洪仍然存在薄弱环节，防洪形势仍然严峻。

根据《瓯江流域综合规划》（浙政函〔2015〕12号）、《瓯江流域防洪规划》（浙水计〔2019〕12号）、《龙泉市国土空间规划》等上位规划要求，为确保龙泉市城市防洪排涝安全、进一步提高龙泉市城市的生活质量和人居环境品质，推动龙泉市共同富裕示范区的建设，编制新一轮龙泉市城市防洪规划是十分必要的。

2022年11月受龙泉市水利局委托，我单位承担《龙泉市城市防洪规划》的编制工作，为龙泉市城市防洪工程的建设及管理提供依据。

接收任务后，项目组先后多次赴实地查勘、调研、收资，同步开展分析计算工作。进一步复核防洪保护圈的防洪能力，优化流域防洪格局，细化防洪堤线，明确防洪目标，挖潜流域控制性枢纽工程，加强流域防洪管理。

通过前期现场查勘测量、建模计算和分析整理工作，于 2023 年 3 月完成初稿，通过与龙泉市水利局及其他相关单位的多轮对接、讨论，于 7 月完成送审稿并通过专家论证会，会后根据专家意见修改完善报告，完成审后修改稿。对龙泉市水利局、发改局、住建局、资规局等相关单位在报告编制期间给予的大力支持和密切配合，在此谨表谢意。

本报告高程系统如无特殊说明，则采用 1985 国家高程基准。

1 概 况

1.1 项目缘由

依照《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》，流域防洪规划是江河、湖泊治理和防洪工程设施建设的基本依据。2019 年浙江省水利水电勘测设计院编制完成了《龙泉市城市防洪排涝规划》，规划确定了龙泉市城市的整体防洪排涝格局。

“2022.6.20”洪水，龙泉市受灾人口 21 万人，直接经济损失 15 亿元。紧水滩水库汛情及调度创造了建库以来的 4 个“历史极值”：入库流量首次达到 $7540\text{m}^3/\text{s}$ （约 50 年一遇）、首次开启全部 4 个闸门大流量泄洪、水位首次达到 188.05m、出库流量首次达到 $4500\text{m}^3/\text{s}$ 。

“620”洪水对龙泉市城区造成了严重的损失，洪灾暴露出流域防洪仍然存在薄弱环节，防洪形势仍然严峻。

随着龙泉市城市防洪形势的变化，尤其是 2022 年“620”洪水暴露出来的防洪短板，对龙泉市城市防洪提出了新的更高要求。因此，需对原防洪规划进行修编，进一步复核龙泉市城市防洪能力，明确防洪排涝目标，优化防洪格局，挖潜防洪控制性枢纽工程，加强防洪排涝管理，完善城市防洪减灾体系，保障城市防洪安全。

1.2 基本情况

1.2.1 自然地理

龙泉市位于浙江省西南部、浙闽边界。东邻云和、景宁，南连庆元，西与福建省浦城接壤，北接遂昌、松阳。地理坐标界于东经 $118^{\circ}42'$ 至 $119^{\circ}25'$ 之间，北纬 $27^{\circ}42'$ 至 $28^{\circ}20'$ ，东西长 70.25km，南北宽 70.8km。

下辖十五个乡镇和四个街道办事处，全市总面积 3059km²。龙泉市人民政府距丽水市区约 120km，距杭州市区约 400km。

龙泉市是浙南山地的一部分，地势由西南向东北倾斜，山脉多呈西南—东北走向，龙泉溪从西南向东北贯穿中部，群山平行于河谷对称分布，其中低、中山带占市域总面积的 69.71%，丘陵占 27.92%，河谷平原占 2.91%，故有“九山半水半分田”之称。

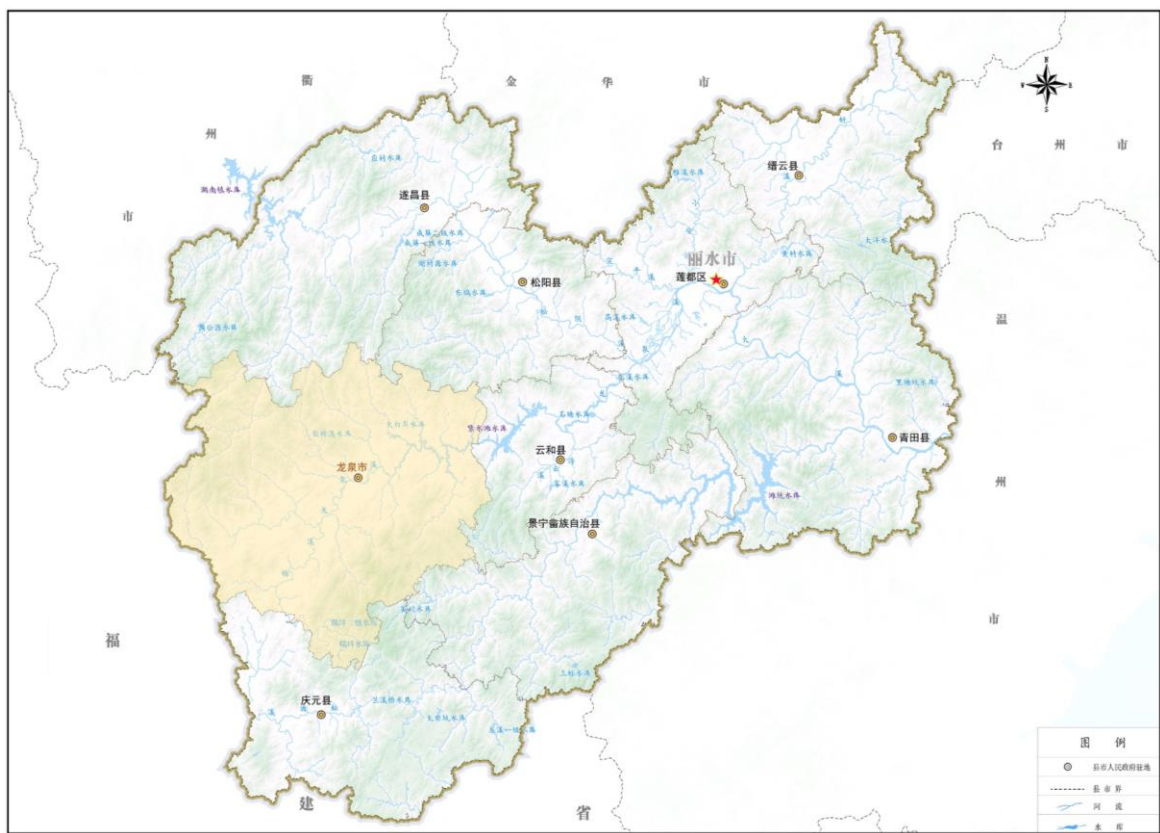


图1.2-1 龙泉市区位示意图

1.2.2 流域水系

自河源锅帽尖西北流称梅溪；经小梅至李家圩左纳八都溪后称龙泉溪；流经龙泉市城区后，左纳大贵溪进入紧水滩水库，流经石塘水库至丽水市大港头，左汇松阴溪后称大溪；龙泉溪干流长 196km，河

道比降 6.2‰，集水面积 3435km²，龙泉市境内面积 2445km²。境内群山连绵、重峦迭嶂，石峰嶙峋，沟谷陡峭，境内流域面积在 100km² 以上溪流龙泉溪、八都溪、梅溪、瀑云溪、均溪、岩樟溪、林垟溪、大贵溪、雁川溪、道太溪、安仁溪等。

龙泉溪主要支流八都溪，位于龙泉市西部，河长 44.2km，河道比降 19.8‰，集水面积 396km²，从左岸汇入龙泉溪；均溪位于龙泉市南部，河长 26.9km，河道比降 51.5‰，集水面积 207km²，从右岸汇入龙泉溪；岩樟溪位于龙泉市北部，河长 27.9km，河道比降 26.8‰，集水面积 229km²。

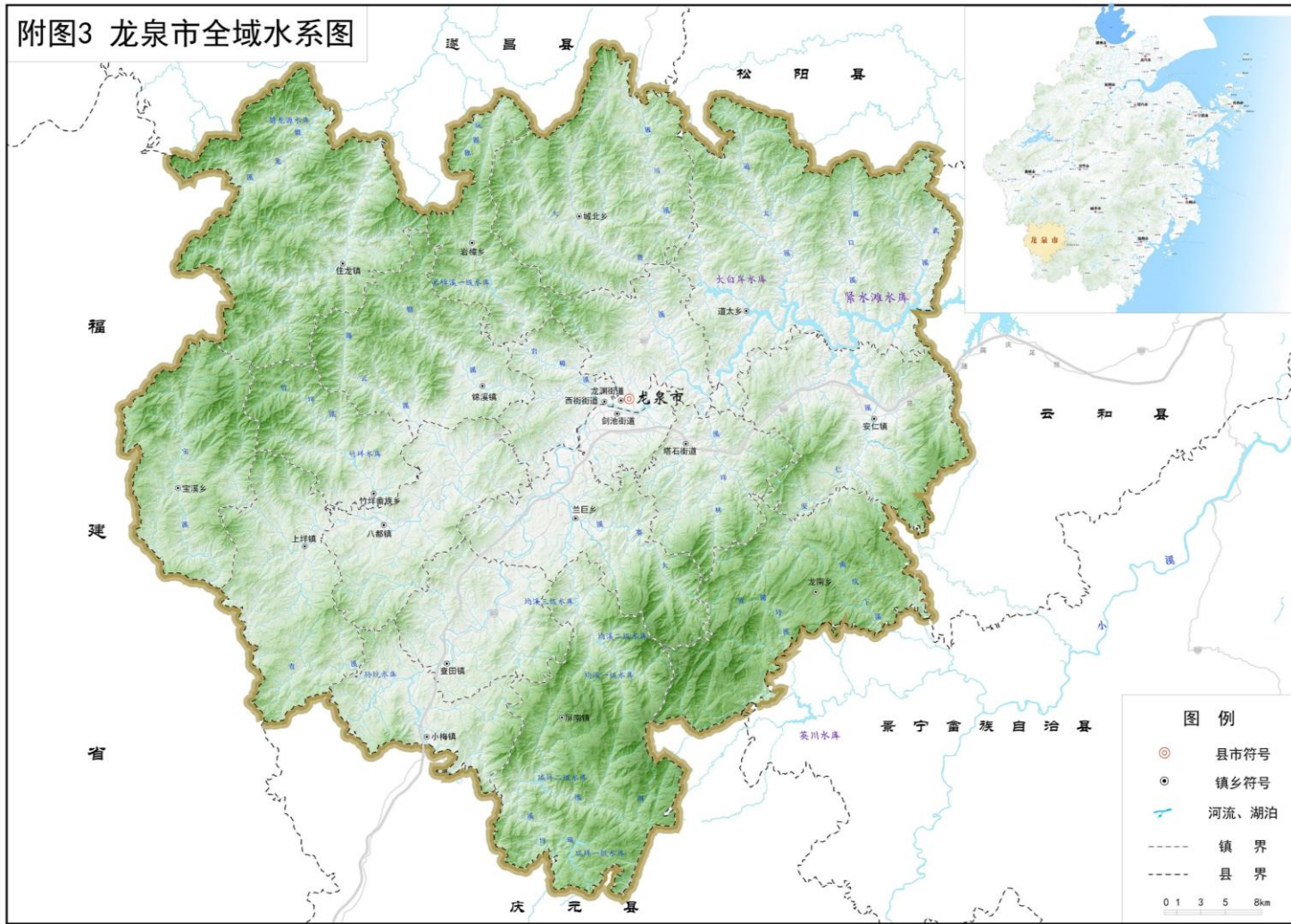


图 1.2-2 龙泉市全域水系图

龙泉市城区水系较发达，城区各主要河道特征见表 1.2-1。

表 1.2-1 龙泉市城区主要河流特征表

序号	河流名称	河道长度 (km)	河道宽度 (m)	备注
1	龙泉溪	15.5	100~170	市级
2	岩樟溪	0.5	20~80	县级
3	锦溪	1.7	20~80	县级
4	宏山溪	11	1.2~3.5	乡级
5	松溪弄	5.5	3~4	乡级
6	金沙溪	9	1.5~7	乡级
7	大沙溪	6.5	3~7	乡级
8	罗木溪	4.4	2~13	乡级
9	牛门溪	1.4	6~8	乡级

1.2.3 水文气象

龙泉市属中亚热带季风气候，四季分明、雨量充沛、温暖湿润。因海拔高低悬殊，气候差异明显，海拔 800m 以下区域属亚热带湿润季风气候，海拔 800m 以上区域属近于暖温带湿润季风气候。

龙泉市多年平均降水量 1860mm 左右，年际、年内变化较大。春季，南北气流交替加剧，低气压及锋面活动频繁，天气阴晴不定，常有沥涟春雨。初夏，由于北方冷空气与南来的暖湿气流相遇交绥，锋面往往在本省滞留，形成连绵不断的大面积“梅雨”天气，常有山洪暴发引起洪水灾害。每年 4~6 月为梅雨季节，降雨量约占全年的 50% 以上，7~10 月为夏秋季节，盛夏时，在副热带高压控制下，天气晴

热少雨，降水以雷阵雨为主，若遭遇热带风暴或台风的侵袭，形成较大暴雨。若夏秋季受台风或热带风暴影响较少，则易造成高温干旱。

龙泉市城区设有龙泉气象站。根据龙泉气象站实测资料统计，多年平均气温 17.6℃，极端最高气温 40.7℃，极端最低气温-8.5℃，最大风速 17.0m/s。

1.2.4 社会经济

截止 2022 年，龙泉市辖 4 个街道、8 个镇、7 个乡（包括 1 个民族乡），分别为龙渊街道、西街街道、剑池街道、塔石街道、八都镇、上垟镇、小梅镇、查田镇、屏南镇、安仁镇、锦溪镇、住龙镇、兰巨乡、宝溪乡、龙南乡、道太乡、岩樟乡、城北乡、竹垟畚族乡。

2022 年末，全市常住人口为 24.9 万人，比同期减少了 0.07 万人。其中：居住在城镇的人口为 16.9 万人，比同期增加了 0.22 万人，占常住人口的 68.0%。全市 2022 年城镇化率达 68.0%，比 2021 年提高 1.08 个百分点，城镇化率在丽水九县（市、区）排名第三。

2022 年全年实现地区生产总值(GDP)170.3 亿元，同比增长 3.1%。分产业看，第一产业实现增加值 18.09 亿元，同比增长 4.5%；第二产业实现增加值 59.63 亿元，同比增长 1.5%，其中：工业增加值 45.56 亿元，同比增长 2.1%；第三产业实现增加值 92.60 亿元，同比增长 3.8%。三次产业占比从去年的 10.6:35.4:54.0 调整为 10.6:35.0:54.4。



图 1.2-3 龙泉行政区划图

1.3 洪涝灾害

2000 年 6 月 8 日~11 日，龙泉全市普降暴雨，龙泉市区河段龙泉溪水位超警戒水位，城市内多处积水。全市各乡镇均有不同程度水灾，房屋倒塌 689 间，农作物受灾面积 4.92 万亩，3 人死亡，直接经济损失 6500 万元。

2014 年 6 月 28 日，龙泉遭受百年一遇特大暴雨洪灾，导致城区出现严重内涝。特大暴雨给龙泉市造成了重大损失，全市有 16 个乡镇 4.18 万人口受灾，紧急转移 3350 人次，倒塌房屋 524 间，强降雨引发自然灾害，造成山体滑坡倒房，导致 1 人受伤 3 人死亡，直接经济损失达 9012 万元。

2022 年“6.20”暴雨导致龙泉溪洪水暴涨，南大洋站洪水位达到 200.15m，为建站以来最大的洪水位。全市受灾人口 21.26 万人，直接经济损失 14.79 亿元。境内高速、322 国道、528 国道、227 省道等公路多处中断，通乡镇主干道全部中断；乡村康庄路、机耕路塌方 2164 处；农作物受损 3742.8 公顷；河堤损毁 723 处、山塘水库受损 5 处、供水中断 104 处；房屋倒塌 117 间、严重受损 337 间、进水 3311 处；电力中断 43 条、杆线倒塌 92 处、通讯中断 32 处；车辆受损 726 辆；工业企业停产 126 家。



图 1.3-1 2014 年 6 月 28 日剑川大道受淹情况



图 1.3-2 2014 年 6 月 28 日凤起路受淹情况



图 1.3-3 2014 年 6 月 28 日北河街受淹情况



图 1.3-4 2022 年“6.20”洪水城区马夫人庙洪水水位



图 1.3-5 2022 年“6.20”洪水受灾情况图

1.4 历次规划简介

1.4.1 龙泉市防洪规划简介

1) 《龙泉市城市防洪规划》(1999 年)

(1) 规划范围

该防洪规划的范围为：西起河村，东至杨林，总面积为 46.5km²。主要由河村片、溪北片、水南片、大沙片和临江片组成。为了全面分析该范围的洪水形势，正确选定防洪工程措施，防洪规划分析与计算范围扩展到道太站以上龙泉河流域，集水面积达 2004km²，其中龙泉市水文站断面以上集水面积达 1440km²。

(2) 规划标准

龙泉市总体规划、龙渊镇人口 10 万，根据《防洪标准》(GB50201-94)和浙江省计经委和水利厅文件浙水政〔1998〕559 号文，确定其防洪标准为 50 年一遇；溪北片及水南片的地形高差较大，片内的小溪流集水面积较小，小溪流山洪造成灾害是局部性的，故确定溪北片及水南片的防小溪流山洪标准为 10 年一遇。

(3) 现状防洪能力

在现状工程条件下分别遭遇 2、5、10、20、50 年一遇洪水，进行洪流演进计算，分析现有防洪设施的防洪能力。龙泉市城区河村至杨林现有堤防高度或岸高不一，仅南大桥至东大桥段岸顶高程接近 10 年一遇洪水位，整体现状防能力只有 2~5 年一遇，城东局部地段不到 2 年一遇。

(4) 规划工程

规划采取“蓄泄兼筹”的流域治理原则。主要工程措施：上游建

水库拦洪削峰，中下游市区段河道疏浚和两岸修筑防洪堤，对南秦大桥至茶寮段河道疏浚，尽可能与城市总体规划工程布局相协调。从技术经济及工程实施的可能性等综合因素考虑，提出的龙泉溪干流防洪工程措施主要有：

- 1.八都溪建安吉水库；
- 2.龙泉溪城区段两岸筑堤；
- 3.南秦大桥至茶寮段河道疏浚和清除河道人为行洪障碍。

2) 《龙泉城市防洪排涝规划》（2019 年）

2020 年 2 月 27 日，龙泉市发展和改革局、龙泉市水利局以龙发改规划〔2020〕38 号文件对《龙泉城市防洪排涝规划》进行了批复和印发。

（1）规划范围

本次规划范围为是龙泉市城区，涉及面积38km²，水平年与瓯江流域防洪规划相衔接。

（2）规划标准

结合《瓯江流域防洪规划》，规划防洪保护圈 9 个，其中中心城区的城南片、临江电站片及城北片规划防洪标准为 50 年一遇，炉田片、河村片、宏山片及武潭片的规划防洪标准为 20 年一遇，临江片及杨林片规划防洪标准为 10 年一遇。

根据规范及龙泉城区的实际情况，规划内河排涝标准为20年一遇。

（3）现状防洪能力

龙泉溪防洪保护区主要为龙泉市城区，龙泉市中心城区堤防建设

标准为20年一遇，远期配套安吉水库，使城防标准达到50年一遇。目前，堤防建设基本完成，仅剩余主城区北岸西大桥至留槎洲桥尚有0.3km正在建设未闭合。

安吉水库工程由于征地拆迁等原因，建设存在较大困难，龙泉溪主城区现状防洪能力为20年一遇标准，达不到规划的50年一遇要求。

（4）现状排涝能力

龙泉市城区现状排涝能力不足20年一遇。

（5）规划防洪工程

《龙泉城市防洪排涝规划》在流域综合规划、水利规划的基础上，提出龙泉溪防洪总体布局为上游新建安吉水库、竹垟一级水库、茶坦水库，提升瑞垟二级水库、均溪三级水库、岩樟溪水库防洪能力，继续完善堤防工程。具体规划防洪工程：

- 1.新建安吉水库，设置防洪库容 2200 万 m^3 ；
- 2.新建竹垟一级水库，设置防洪库容 175 万 m^3 ；
- 3.新建茶坦水库，设置防洪库容 54 万 m^3 ；
- 4.扩建瑞垟二级水库，加高大坝 20m，增设防洪库容 1400 万 m^3 ；
- 5.改建均溪三级水库，将坝址下移至均溪三溪水电站上游 1km 处，设置防洪库容 1780 万 m^3 ；
- 6.加高扩建岩樟溪水库，加高水库大坝约 30m，设置防洪库容约 2200 万 m^3 ；
- 7.新建防洪堤，总长 3.42km。

（6）规划排涝工程

龙泉城北：

1.西北片、城东社区片、后甸片延用原主要排涝通道，进行拓宽疏浚；

2.苍松路片在疏通原有排涝通道的同时，南北向打通凤起路排涝通道，使罗木溪来水可沿凤起路排入龙泉溪，增强区片排涝能力；

3.东升片沿贤良路、华楼街打通从西往东的排水路径，沿城东二路打通从北向南的排水路径，增强区片排涝能力；

4.远期规划隧洞横穿苍松路片，将罗木溪来水排入环城东路北沿线河道，再进入中山东路北侧排洪渠，把北侧来水向东排入龙泉溪，并设置强排泵站排除后甸片涝水，解决苍松路片、城东社区片及后甸片的淹涝问题。

龙泉城南：

1.金沙片沿剑川大道南北向打通排涝通道，缩短排水路径以增加排水流速防止泥沙淤积，增强区片排涝能力；

2.南秦片对剑池西路进行疏通，沿水南街和新华街打通排涝通道；

3.经济开发区片在龙泉工业园区回归污水处理厂附近开渠将区片来水往西引入松溪弄，在工业园区建设雨水调蓄设施，缓解河道调蓄压力。

1.4.2 其他相关规划简介

1) 《瓯江流域综合规划》（浙政函〔2015〕12号）

2015年2月12日，浙江省人民政府以浙政函〔2015〕12号文件对《瓯江流域综合规划》（简称《15综规》）进行了批复和印发。该

规划以科学发展观为指导，根据瓯江流域的特点及经济社会发展需求，提出水旱灾害防治和水资源保护、开发、利用管理的总体布置，为流域全面、协调和可持续发展提供基础保障。

(1) 规划水平年

规划基准年为 2010 年，近期规划水平年为 2020 年，远期规划水平年为 2030 年。

(2) 规划标准

该规划提出龙泉溪各段防洪堤规划标准如下表所示，规划标准与上一轮《瓯江流域综合规划》（1999 版）（简称《99 综规》）一致。

表 1.4-1 龙泉溪各段防洪堤规划标准

堤防子项目	起点	终点	规划标准	堤防长度 (km)	已达标长度 (km)	待建长度 (km)
炉田防洪堤	炉田村	宏阳村	10 年	1.6	0	1.6
河村防洪堤	河村	牛折湾	10 年	3.6	0	3.6
宏山防洪堤	宏山村	第二水厂	50 年	1.39	0	1.39
秦溪漠防洪堤	第二水厂	南秦桥	50 年	2.28	0	2.28
龙泉主城区北岸防洪堤	岩樟溪	橡胶坝	50 年	2.3	2.3	0
龙泉主城区南岸防洪堤	南秦桥	武潭村	50 年	3.5	3.5	0
黄灌防洪堤	橡胶坝	茶寮	50 年	2.3	0	2.3
武潭防洪堤	武潭村外	武潭村外	10 年	0.95	0	0.95
杨林防洪堤	龙鑫化工厂外	龙鑫化工厂外	10 年	0.95	0	0.95
岩樟（左右岸）防洪堤	南秦桥	宫头	50 年	2.4	0	2.4
小计	\	\	\	21.27	5.8	15.47

(3) 规划工程措施

自《99综规》以来，龙泉城防已基本建成，设防标准20年一遇。该规划复核《99综规》提出的河道疏浚及安吉水库实施后，龙泉段防洪水位及防洪标准。复核结果显示：规划工况水利计算成果与《99综规》成果基本一致，规划远期2030年使龙泉段防洪标准达到50年一遇，需在上游兴建安吉水库调峰蓄洪，并对南秦大桥至城区段河道疏浚。因此，该规划对龙泉段的主要推荐工程有：

(1) 继续完成龙泉段15.47km防洪堤工程以及临江段1.05km护岸工程；

(2) 河道整治（疏浚）工程；

(3) 安吉水库工程。

2) 《瓯江流域防洪规划》（浙水计〔2019〕12号）

2019年6月24日，浙江省水利厅、浙江省发展和改革委员会以浙水计〔2019〕12号文件对《瓯江流域防洪规划》进行了批复和印发。按照《中华人民共和国防洪法》，在瓯江流域综合规划的指导与约束下，编制瓯江流域防洪规划，研究制定瓯江流域洪涝灾害防治的总体部署，完善流域“上蓄下挡、蓄泄兼筹、分级设防、保弃有序”的防洪减灾体系。

(1) 规划水平年

规划基准年为2015年，近期规划水平年2025年，远期规划水平年为2035年。

(2) 规划标准

龙泉溪防洪保护区及相应防洪标准为：主城区段为50年一遇，规

划城区段为20年一遇。该规划相比《15综规》调整防洪标准的保护圈共40个，涉及到龙泉的有4个。其中，提高防洪标准的为3个，由于原来农村区域划为规划城区，防洪标准由10年一遇提高至20年一遇，分别为炉田、河村、武潭等保护圈；降低防洪标准的为1个，由50年一遇调整为20年一遇，为宏山保护圈。

表 1.4-2 瓯江防洪规划设防标准调整情况表

保护圈名称	综规标准 (年一遇)	本次规划设防 标准 (年一遇)	调整分析	保护对象
炉田	10	20	中小河流治理项目已建 20 年一遇堤防。	规划城区
河村	10	20	规划城区提升为 20 年一遇标准。	规划城区
宏山	50	20	瓯江治理工程已建 20 年一遇堤防。	规划城区
武潭	10	20		规划城区

表 1.4-3 龙泉溪保护圈信息表

保护圈名称	保护圈面积 (km ²)	社会经济信息			本次规划设 防标准
		常住人口 (人)	农田面积 (亩)	规划定位	
炉田	0.4	300	300	城区	20
河村	1.69	25000	1800	城区	20
宏山	0.57	800	240	城区	20
城南	2.17	35000	0	中心城区	50
临江电站	1.08	9500	280	中心城区	50
城北	3.8	58000	1650	中心城区	50
临江	0.17	680	80	城区	10
杨林	0.12	160	40	城区	10
武潭	0.22	1200	80	城区	20

(3) 现状防洪能力

现状龙泉市城区堤防基本建成，仅剩余主城区北岸尚有0.3km未闭合，基准工况不考虑安吉水库，龙泉城区段防洪标准已达20年一遇，但不满足规划的50年一遇。

表 1.4-4 龙泉溪堤防工程特性表

堤名	起点	终点	规划标准	规划堤防长度 (km)	已达标长度 (km)	待建和加固长度 (km)
炉田防洪堤	炉田村	宏阳村	20	1.6	1.6	0
河村防洪堤	河村	牛折湾	20	3.5	3.5	0
宏山防洪堤	宏山村	第二水厂	20	1.46	1.46	0
秦溪漠防洪堤	第二水厂	南秦桥	50	2.17	2.17	0
龙泉主城区南岸防洪堤	南秦桥	武潭村	50	4.06	4.06	0
龙泉主城区北岸防洪堤	岩樟溪	橡胶坝	50	3.8	3.5	0.3
黄灌防洪堤	橡胶坝	茶寮	20	1.5	1.5	0
武潭防洪堤	武潭村外	武潭村外	20	0.95	0.95	0
临江防洪堤	临江村外	临江村外	50	1.05	0	1.05
杨林防洪堤	龙鑫化工厂外	龙鑫化工厂外	10	0.95	0	0.95
岩樟溪防洪堤	宫头电站	南秦桥	20	1.41	1.41	0
小 计	\	\	\	22.45	20.15	2.3

(4) 规划防洪布局

规划推荐龙泉溪防洪总体布局为上游新建安吉水库，继续完善堤防工程，使龙泉城区段防洪能力从20年一遇提高到50年一遇。另外，

规划新建大贵溪水库、安仁水库，扩建瑞垵二级水库、改建均溪三级水库、加高扩建岩樟溪水库，有利于减轻龙泉城区防洪压力。主要规划工程措施包括：

- 1.新建安吉水库，设置防洪库容2570万 m^3 ；
- 2.新建大贵溪水库，设置防洪库容5400万 m^3 ；
- 3.新建安仁水库，设置防洪库容3000万 m^3 ；
- 4.扩建瑞垵二级水库，加高大坝20m，增设防洪库容1400万 m^3 ；
- 5.改建均溪三级水库，将坝址下移至均溪三溪水电站上游1km处，设置防洪库容1780万 m^3 ；
- 6.加高扩建岩樟溪水库，加高水库大坝约30m，设置防洪库容约2200万 m^3 。
- 7.龙泉段规划堤防22.45km。

3) 《龙泉市国土空间规划（2021~2035年）》

规划提出要加快“两山转化”，落实丽水市“一带三区”发展战略，结合龙泉市文化底蕴和发展特色，确立“全面复兴剑瓷之都、奋力打造品质龙泉”的战略目标，深入推进“人产城”融合发展，全面建设共同富裕的现代化品质龙泉。未来紧紧围绕这一目标，将龙泉建设成为世界级青瓷宝剑魅力之城、浙闽赣青春乐享活力之城、大花园青山绿水实力之城。

(1) 规划期限

规划基期年为2020年，规划期限为2021年至2035年。其中，近期为2021-2025年、远期为2026-2035年、远景展望至2050年。

(2) 中心城区范围

龙泉市中心城区控制范围涉及龙渊街道、西街街道、剑池街道、塔石街道四个街道及兰巨乡区域，总面积约 472km²。兰巨乡规划撤乡设街道。

龙泉市中心城区是城市建设用地集中分布区，划定中心城区范围 53.27km²，包含主城区和塔石组团两片。主城区片北至 G322 国道，东向、西向、南向以山体为界；塔石组团片四面以山体为界。

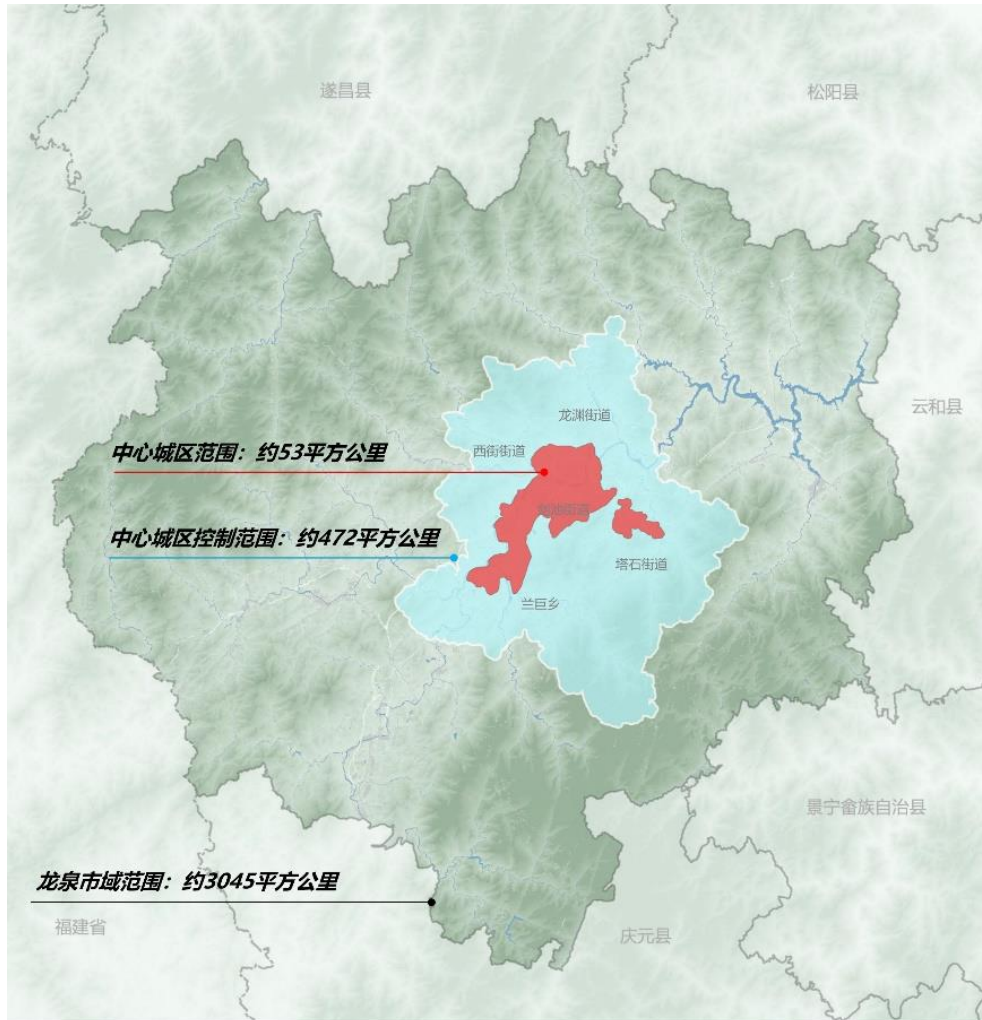


图 1.4-1 中心城区规划范围图

(3) 空间布局

基于龙泉中心城区的发展现状，结合四大空间发展策略，本轮国土空间总体规划在空间上调整确定规划区的空间结构为“一江两岸、一核四区”的新格局。

“一江两岸”指以龙泉溪为依托，由东北向西南贯穿中心城区的瓯江发展带。疏解滨水空间，植入活力触媒，打造功能与景观兼具的滨水发展带。

“一核”指依托棋盘山打造城市中央公园。优化棋盘山周边的功能布局，完善山地公园的设施配套，打造城市绿肺和城市 360° 观光体验环。

“四区”指**武潭临江区块、火车站前商贸区、“河山田”人产城融合发展生态示范区、剑川大道北延伸线区块**四个引领城市发展的重点区块。武潭临江区块打造融汇居住、康养、休闲、运动、文化、旅游、手工业等于一体的山水居坊；火车站前商贸区打造绿水青山景中站和兼具商贸特色与文旅活力的山水谷地型特色站前小镇；“河山田”人产城融合发展生态示范区打造“人、产、城”和谐统一的青年型城市副中心，活力兴盛、创新发展、共同富裕的现代化品质龙泉样板区；剑川大道北延伸线区块打造配套完善的品质居住地，山城交融的城北新客厅。

远期加快生态产业平台建设，打造龙泉中心城区“第五区”，带动城区能级跃迁。



图 1.4-2 中心城区空间格局规划图

(4) 防洪排涝标准

按照因地制宜、分区治理、统筹兼顾、蓄排结合、防洪安全、排涝适度的原则，适当提高城市防汛、排涝等设施配置标准。

外江防洪标准：中心城区按 50 年一遇设防；其它乡镇按 20 年一遇设防。

内涝防治标准：中心城区按 20 年一遇设计，其它乡镇镇区按 10 年一遇。农业保留区，按 10 年一遇 24 小时暴雨农作物不成涝。

防山洪标准：中心城区采用 20 年一遇标准，其它乡镇采用 10 年一遇标准。

4) 《龙泉市水安全保障“十四五”规划》

“十四五”期间，龙泉将积极践行“两山”理论和“五大”发展理念，深入落实“十六字”治水思路，坚持“党建统领、业务为本、数字赋能”的三位一体统筹发展，积极融入“浙江水网”、“丽水水网”，推进工程和智能管理交相呼应，防洪保安、资源配置和幸福河湖相融合，构建安全、均衡、富民、智慧的“龙泉水网”。

(1) 防洪存在问题

防洪体系需要加快补齐短板，防洪能力有待提升。龙泉溪上游控制性工程未全部建成，防洪排涝抗风险综合能力有待提高。安吉水库工程仍在前期研究阶段，龙泉部分地段及支流的堤防或护岸建设未完成，区域防洪尚未形成完整的闭合圈，现状城区防洪能力为 20 年一遇标准，个别乡镇防洪标准不足 10 年一遇，流域防洪能力尚未全面达到规划防洪标准。

(2) 防洪排涝总体格局

系统梳理重构县域主要河流，作为水网的基本脉络，以龙泉溪干流为重点，兼顾八都溪、均溪、岩樟溪、大贵溪、林垟溪、雁川溪、道太溪以及安仁溪八条支流，在有条件的支流上游修建水库，中下游修建堤防防洪，疏浚、拓宽局部河道，形成“一干八支”的防洪布局，建立城乡安澜防洪保安网。

(3) 发展目标

实现更高标准的安全保障。城区防洪闭合圈达到 20~50 年一遇防洪标准；小型水库系统治理覆盖率达到 95%，洪涝灾害监测预报预警体系更为健全，水旱灾害损失率控制在 0.3% 以下。

（4）主要任务

针对龙泉市的防洪排涝问题，实施水库增能保安工程。统筹考虑龙泉溪流域洪水出路、洪水资源化利用和生态功能维护，规划新建竹垟一级水库及供水工程、均溪三级水库改建工程，提升流域的防洪和供水能力，安仁水库、安吉水库、茶坦水库作为储备项目远期实施；开展水库常态化安全鉴定，通过小型水库系统治理，及时消除安全隐患，全面提升小型水库的基础设施和管理水平。

5) 《龙泉市中心城区内涝防治规划》（2021年）

该规划由浙江省城乡规划设计研究院编制，规划范围与国土空间规划一致，包括文化城、健康城、智创城和塔石组团。

（1）规划期限

规划基准年为 2020 年，规划近期为 2025 年，规划远期为 2035 年。

（2）规划防洪标准

龙泉市中心城区近期防洪标准为 20 年一遇，远期防洪标准为 50 年一遇。

（3）历史积水点和易涝点

龙泉市历史积水点为龙翔路、康复路、吕家屋、金沙溪幸福花园、东后街（剑川大道至龙翔路）、剑池东路、金狮路、龙福路、南秦路、

苍松北路、龙翔路与江滨北路交叉口等。现状易涝点主要为松溪路、水南小学、剑池路、吕家屋、天伦大酒店东侧。

（4）现状排水格局

目前建成的雨水排除系统包括溪北、溪南、大沙三个片区。

1.溪北片排水总体走向为少部分依靠地形由北向南最后通过龙泉溪沿岸系列排出口排出，大部分顺地形从西向东沿排洪渠排入龙泉溪。区域内主要有公园路排水渠、中山西路排水渠、中山东路北侧排洪渠、贤良街排水渠及华楼街排水渠等。

2.溪南片排水总体走向为西部沿松溪弄自南往北排入龙泉溪，剑池西路两边的雨水自西向东汇流，在剑川大道上又汇入南部地块自南向北的雨水后再排入龙泉溪。排水通道包括金沙渠、松溪弄排水渠等。

3.大沙片主要依靠大沙渠收集雨水后从北向南排入龙泉溪。大沙渠为雨污合流排水渠，现状规模为 6000mm×3000mm。雨水管基本为砼管，雨水渠除少部分为明沟外，大部分为暗沟，块石砌筑，钢筋砼盖板。



图 1.4-1 现状管网分布图

4.现状内涝风险评估

龙泉市中心城区现状排涝能力达不到 20 年一遇的规划排涝标准。

5.内涝防治系统布局

规划提出“上滞、中控、下疏”的总体内涝防治思路。“上滞”是利用海绵城市建设理念，通过绿色设施蓄滞雨水，实现错峰排放；“中控”为控制行泄通道、控制竖向标高；“下疏”即疏通溪流渠道。

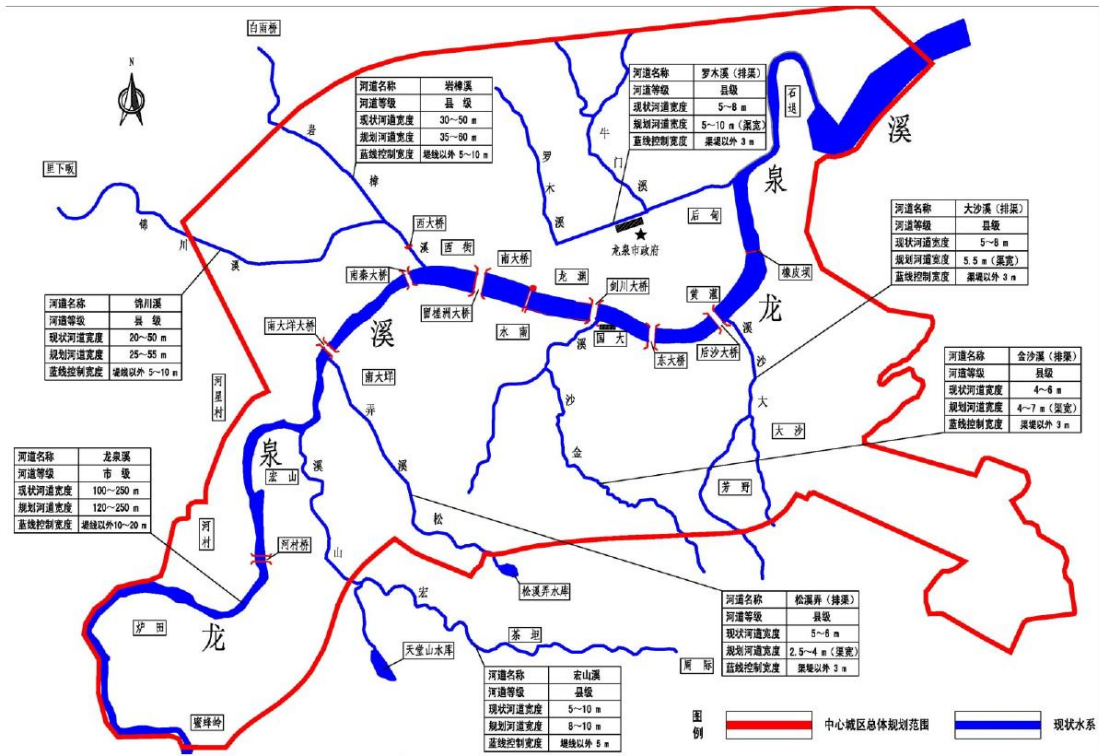


图 1.4-2 行洪通道总体控制图

1.5 规划实施评估

1.5.1 《龙泉市城市防洪规划》（1999年）

《龙泉市城市防洪规划》（1999年）推荐的防洪工程主要有：八都溪建安吉水库、龙泉溪城区段两岸筑堤（牛折湾~杨林）、南秦大桥至茶寮段河道疏浚和清除河道人为行洪障碍。

目前，安吉水库由于政策处理难度大，尚未实施；龙泉溪城区段已建成河村段防洪堤、宏山段防洪堤、秦溪漠段防洪堤、岩樟溪段防洪堤、主城区南岸防洪堤、主城区北岸防洪堤、黄灌段防洪堤（部分建成尚未验收）、武潭段防洪堤等堤防共计17.97km；未实施南秦大桥至茶寮段河道疏浚和清除河道人为行洪障碍工程。

通过龙泉城防的建设，龙泉市城区的防洪能力由原先的2~5年一

遇基本提高到20年一遇。

1.5.2 《龙泉市城市防洪排涝规划》（2019年）

《龙泉市城市防洪排涝规划》（2019年）推荐的防洪排涝工程，其中竹垟一级水库在建、均溪三级水库在推进前期，其余工程未建或未推进。竹垟一级水库和均溪三级水库主要解决龙泉溪支流竹垟溪、均溪的防洪问题，对龙泉溪干流防洪的作用有限，龙泉市城市的整体防洪排涝能力有待进一步提高。

1.6 现状防洪排涝水利设施

目前，龙泉中上游已建成中型水库有瑞垟一级电站水库、瑞垟二级电站水库、岩樟溪一级电站水库，但中型水库均以发电及灌溉供水为主，未设置防洪库容；现状龙泉城市的干流防洪水利设施主要是已建堤防，即炉田至杨林河段的建成堤防，包括河村段防洪堤、宏山段防洪堤、秦溪漠段防洪堤、岩樟溪段防洪堤、主城区南岸防洪堤、主城区北岸防洪堤、黄灌段防洪堤（部分建成尚未验收）、武潭段防洪堤等；龙泉城市排涝依靠城区的行洪排涝骨干河道，即罗木溪、牛门溪、大沙溪、金沙溪、松溪弄等城区河道。

根据《瓯江流域防洪规划》（浙水计〔2019〕12号）、《龙泉城市防洪排涝规划》（2019年），龙泉河流域上游的八都溪兴建安吉水库，建成后可提升龙泉城区防洪标准，但由于政策处理难度大，安吉水库尚未实施。

1) 水库工程

三座中型水库均以发电为主。瑞垟一级电站水库坝址以上集水面

积 23.65km²，水库总库容 1088 万 m³；瑞垟二级电站水库坝址以上集水面积 86.22km²，水库总库容 1485 万 m³；岩樟溪一级电站水库坝址以上集水面积 53.61km²，水库总库容 1143 万 m³。

2) 堤防工程

龙泉市堤防包含炉田防洪堤、河村防洪堤等 11 段防洪堤，规划长度共计 22.56km。其中，龙泉中心城区堤防经过龙泉溪综合治理项目已基本建设完成，目前龙泉城区仍有少部分防洪堤尚未建设完成，分别为炉田段、河村下游段、黄灌下游段、武潭下游段、临江段、杨林段等防洪堤，共计 5.72km 防洪堤未建成，导致部分河段防洪标准偏低。龙泉市堤防情况信息如表 1.6-1 所示。

3) 行洪排涝河道

由于地形因素，龙泉市中心城区四面环山，山区汇水面积和城区净雨面积总计约 37.3km²，汇水面积较大，易形成山洪叠加下游净雨洪涝灾害。目前中心城区的行洪排涝河道主要有罗木溪、牛门溪、金沙溪、大沙溪、松溪弄，五条主要河道均贯穿城市中心区域，其中罗木溪、牛门溪、金沙溪下游的大部分城区河段已加盖板，以暗涵的形式承担行洪排涝功能。

表 1.6-1 龙泉市堤防情况明细表

县 (市、 区)	堤名	起点	终点	所在 河流	规划 标准	规划堤防 长度 (km)	保护 人口 (万人)	保护耕地 (万亩)
龙泉	炉田防洪堤	炉田村	宏阳村	龙泉溪	20	1.68	0.03	0.03
	河村防洪堤	河村	牛折湾		20	3.5	2.5	0.18
	宏山防洪堤	宏山村	第二水厂		20	1.46	0.08	0.024
	秦溪漠防洪堤	第二水厂	南秦桥		20	2.17	3.5	0
	龙泉主城区南岸防洪堤	南秦桥	武潭村		20	4.06		
	龙泉主城区北岸防洪堤	岩樟溪	橡胶坝		20	3.8	5.8	0.165
	黄灌防洪堤	橡胶坝	茶寮		20	1.5		
	武潭防洪堤	武潭村外	武潭村外		20	0.97	0.12	0.008
	临江防洪堤	临江村外	临江村外		10	1.06	0.068	0.008
	杨林防洪堤	龙鑫化工厂外	龙鑫化工厂外		10	0.95	0.016	0.004
	岩樟溪防洪堤	宫头电站	南秦桥		20	1.41	0.06	0
	小 计	\	\		\	\	22.56	12.17

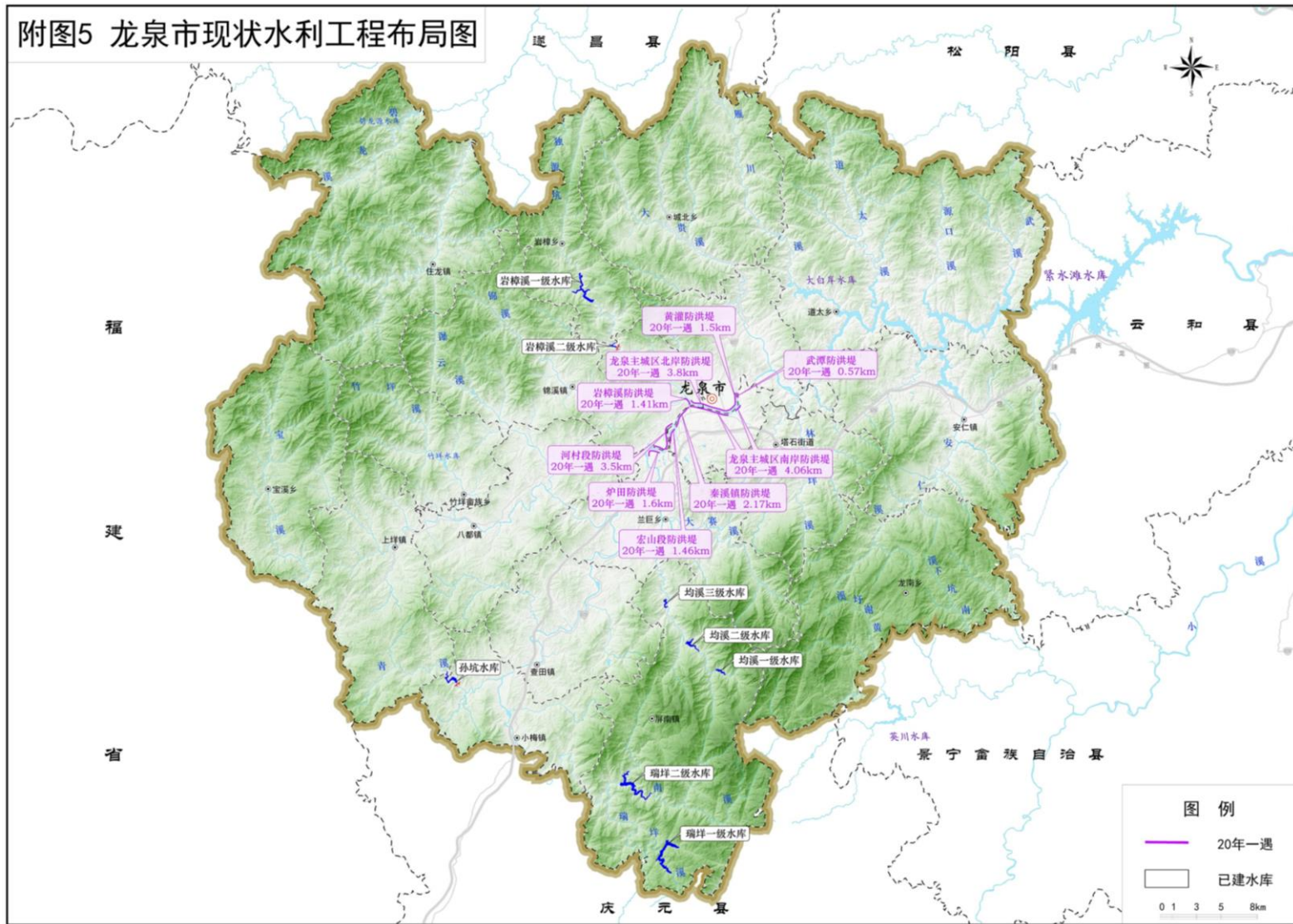


图 1.6-1 龙泉市现状水利工程布局图

2 防洪排涝形势分析

2.1 洪涝灾害成因分析

龙泉河流域频繁的水灾，给龙泉市城市人民生命财产和经济社会发展造成严重损失，制约龙泉的高质量经济发展，分析其洪涝灾害产生的原因主要在以下几个方面：

1) 水文气象因素

龙泉河流域位于浙江省南部，属亚热带季风气候区，流域面积大，流域暴雨洪水成因不同。春夏之交锋面雨常形成强度较大的梅雨暴雨，夏秋季节常受台风影响而形成强度大的台风暴雨。龙泉溪干流与支流洪水的遭遇具有较大的随机性。近年来，由于极端气候现象增多，使得流域防洪问题仍为突出。如 2022 年 6 月 20 日龙泉河流域发生了流域性洪水，给国民经济造成重大损失。

2) 地形地貌因素

龙泉溪属山区性河流，山地面积约占八成左右。山区性河道坡陡流急，流速大而凶猛，两岸少蓄滞洪区，洪水暴涨暴落；而城区河段受山洪、紧水滩回水及地形阻水等共同影响，且河势蜿蜒曲折，江道排洪不畅。因此，特殊的地形、地貌特点使得龙泉溪干流沿程易受洪灾威胁。

3) 流域性的蓄洪控制工程不足

目前龙泉溪中上游已建成中型水库有 3 座，分别为瑞垟一级电站水库、瑞垟二级电站水库、岩樟溪一级电站水库。3 座中型水库均以发电功能为主，对龙泉河流域的防洪作用十分有限。因此，现状龙泉

流域性的蓄洪控制能力不足，龙泉城市上游仍缺乏控制性水库工程调蓄洪水。

4) 城区周边山区集水面积大，受山洪威胁较大

龙泉市中心城区四面环山，山区汇水面积约 19.6km²，城区面积 17.7km²，山区汇水坡度较大、汇水速度快，通过主要行洪排涝通道罗木溪、牛门溪、金沙溪、大沙溪进入中心城区，容易造成上游山洪与下游内涝叠加，且内部河网蓄滞洪水能力较弱，同时涝水外排易受龙泉溪干流的高水位影响，当遭遇强降雨时，管渠排水不畅，容易造成洪涝灾害。

2.2 现状防洪排涝能力

2.2.1 现状防洪能力

现状工况下，龙泉溪干流龙泉城市段现状防洪能力不足 20 年一遇。龙泉现状城区延伸扩张部分的炉田片、宏山片、河村片、武潭片现状防洪能力不足 20 年一遇，临江、杨林片现状防洪能力不足 10 年一遇。

2.2.2 现状排涝能力

溪北片城区、溪南片城区现状排涝能力不足 20 年一遇，大沙片城区现状排涝能力达到 20 年一遇标准。

2.3 “620”洪水调查分析

2022 年“620”洪水对龙泉市造成了严重损失，据统计，“2022.620”洪水期间，龙泉市主城区及 19 个乡镇受灾，受灾人口 21.26 万人，全市直接经济损失 14.79 亿元，未发生人员伤亡。房屋倒塌 117 间，严

重受损房屋 337 间，房屋进水 3311 处；龙泉市境内高速、322 国道、528 国道、227 省道等公路多处中断，通乡镇主干道全部中断；乡村康庄路、机耕路塌方 2164 处；农作物受灾受损 3742.8 公顷；水利设施损毁 700 余处，供水中断 104 处；工业停产 126 家，电力线路中断 43 条，通讯中断 32 处。

经核查，“620”洪水对龙泉市水利直接经济损失 2.1 亿元，已建水利工程水毁堤防 723 处、81.32km，水毁护岸 260 处，冲毁堰坝 135 处，山塘水库受损 5 处。在建水利工程如龙泉溪生态修复工程、龙泉市梅溪综合治理工程、龙泉市八都溪流域综合治理工程、龙泉市瓯江绿道五梅垟段绿化提升工程等 4 个在建水利工程部分受损。

由于 2022 年的“620”洪水造成的损失较大，因此本次防洪规划针对该场洪水进行了专项调查和分析研究。

2.3.1 洪痕调查

2022 年“620”洪水受灾后，我院和龙泉市水利局对龙泉市城市区域开展洪痕调查。调查结果显示：

1) 龙泉市城东段堤防位于临江电站拦水坝下游约 400m，根据当地百姓描述洪水期间最高洪水位没过堤顶约 0.1~0.2m，区域低洼点马夫人殿发现洪痕，洪痕点高程约 193.6m；

2) 城区内洪痕点仍保存较为明显的为城东小学、城东花园、龙泉市人民医院附近，洪痕点高程 193.89~193.85m 左右，区域地面高程为 192.78m 左右，淹没水深 1m 左右；

3) 龙泉市城南剑川大桥位于临江电站拦水坝上游约 2.3km，堤防

内侧洪痕点高程 194.93m，剑川大桥至城东段堤防水位差约 1.33m。

4) 临江加油站洪痕点高程 192.85m，地面高程 191.23m；

5) 龙鑫化工正门洪痕点高程 190.77m，地面高程 188.74m。

表 2.3-1 “6.20”洪水龙泉城区洪痕调查情况

位置描述	洪痕点高程 (m)	地面高程 (m)
水南小学西面水果时光北侧	196.52	196.29
龙泉国际大酒店北侧江滨南路下穿剑川大桥处	194.93	/
城东防洪堤内侧马夫人殿门前	193.6	191.68
城东防洪堤堤顶	193.58	193.38
龙泉市人民医院贤良路门口	193.85	192.78
城东花园大门	193.82	192.44
城东小学南门	193.89	/
城东小学正门	193.84	193.27
武潭村桥头	193.52	/
临江加油站	192.85	191.23
龙鑫化工正门	190.77	188.74

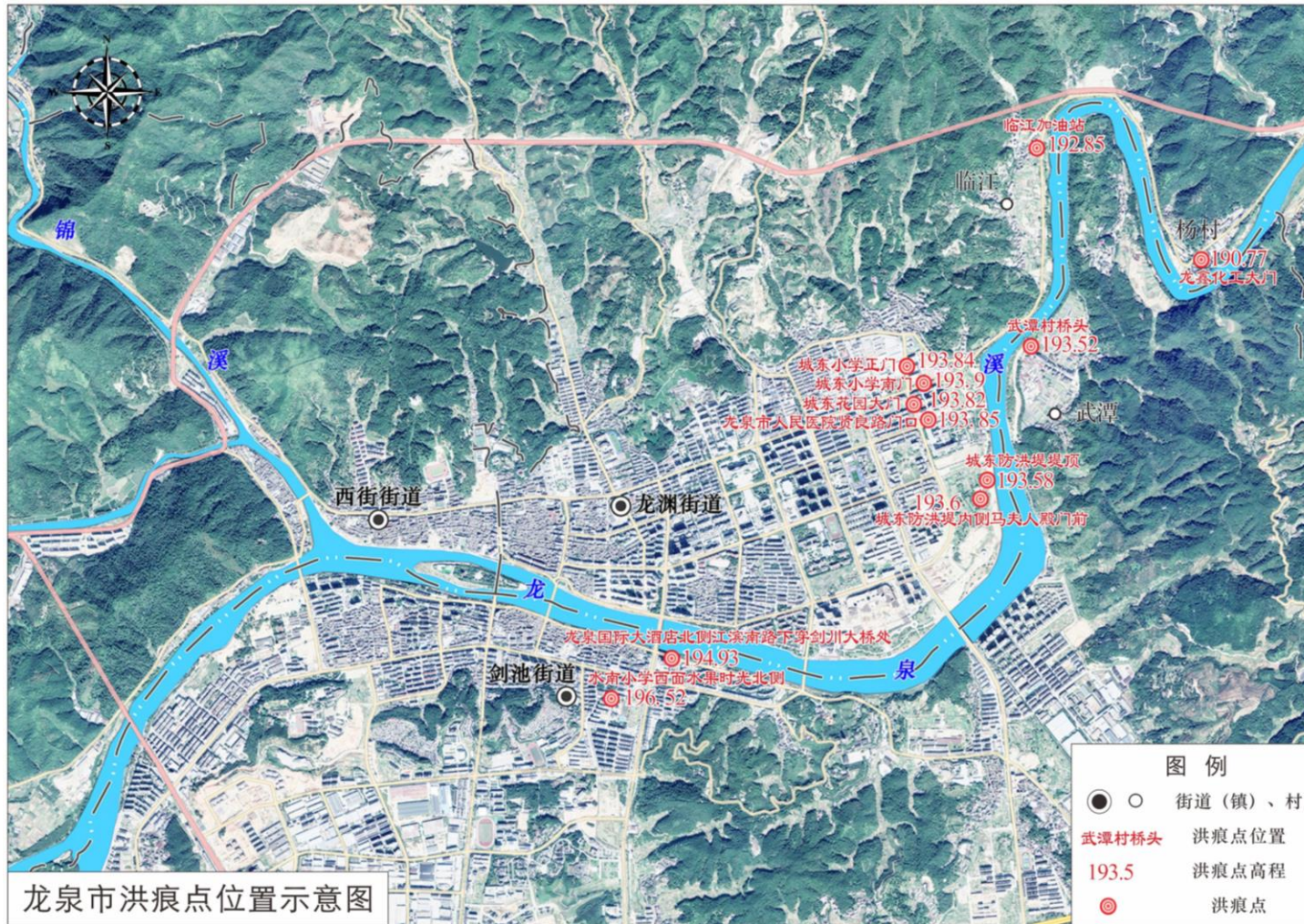


图 2.3-1 龙泉市洪痕点位置示意图

2.3.2 淹没范围

2022 年“620”洪水发生后，经过数日的洪痕调查和走访询问，确定了该场洪水的淹没范围，并绘制出龙泉水洪水淹没范围示意图，如下图所示。其中，龙泉水主城区的受淹情况如下：

1) 龙泉水溪干流左岸受淹区域为龙泉水主城区城东片，受淹范围北至中山东路，西至后甸路、北山路、环城东路，东南至龙泉水溪，受淹面积 1.38km^2 ；龙渊片受淹范围北至龙泉水市实验小学，西至清风路，东至剑川大道，南至中山东路，受淹面积 0.18km^2 。

2) 龙泉水溪干流右岸受淹区域为龙泉水市主城区水南片，受淹范围北至江滨南路，南至广源街，东至剑池东路、剑川大道，西至南二弄，受淹面积 0.23km^2 ；



图 2.3-2 中山东路受淹图



图 2.3-3 中山东路与环城东路交汇口大转盘受淹图



图 2.3-4 剑川大道与剑池东路交汇口受淹图



图 2.3-5 龙泉市龙鑫化工有限公司受淹洪痕图



图 2.3-6 龙泉市洪水淹没范围示意图

2.3.3 成灾分析

根据相关实时数据，龙泉城区水文站 6 月 20 日 19 时 15 分洪峰和最高水位到达，洪峰流量 $3390\text{m}^3/\text{s}$ ，最高水位 195.16m ，紧水滩水库 6 月 20 日 19 时最高水位 187.15m 。紧水滩水库 6 月 20 日 16 时洪峰流量 $7540\text{m}^3/\text{s}$ ，龙泉城区此时水位 193.89m ；紧水滩水库 6 月 20 日 22 时 14 分最高洪水水位 188.05m ，龙泉城区此时水位 193.72m 。

紧水滩水库发生入库洪峰和最高水位时，龙泉水文站水位距最高水位分别相差 1.27m 和 1.44m 。紧水滩水库遭遇最大入库流量和最高水位时，龙泉城区均未达最高水位。因此，紧水滩水库的调度并不是造成此次洪灾的原因。通过对“620”洪水的调查、模拟、分析，成灾类型总体可分为三种：

1) 受到龙泉溪干流洪峰的直接侵袭，堤防高程不够或未闭合造成的洪灾损失，主要体现在城东黄灌沿江片、武潭片、临江片、杨林片，这些地方被龙泉溪干流洪水漫堤（路），涌入防洪保护区；

2) 城区内部河道存在卡口、排涝能力不足造成的涝灾，主要体现在溪北片的龙泉市实验小学附近，由于该片区域罗木溪排涝能力不足，导致该片区域受淹；

3) 龙泉溪干流洪水顶托导致城区涝水无法及时排出，洪涝水叠加造成受淹，主要体现在溪北片罗木溪排涝闸的附近区域，由于罗木溪出口排涝不畅叠加外江洪水倒灌，导致该片区域受淹。另外，溪南片水南小学、龙泉国际大酒店的附近区域，由于外江高洪水位顶托导致金沙溪排涝不畅，洪涝水溢出导致该片区域受淹严重。

2.4 存在的主要问题

2.4.1 防洪存在问题

1) 龙泉河流域防洪控制能力有限

龙泉市水文站位置上游的集雨面积 1440km²，集雨面积较大，但龙泉溪上游的洪水拦蓄库容却很有限，已建成中型水库仅有瑞垟一级电站水库、瑞垟二级电站水库、岩樟溪水库，且三座中型水库的工程任务均以发电为主。

瑞垟一级电站水库位于龙泉溪上游梅溪支流瑞垟溪上，屏南镇境内，坝址以上集水面积 23.65km²，引水面积 43.84km²，水库总库容 1088 万 m³，正常库容 863 万 m³，按 50 年一遇洪水标准设计，设计洪水位 879.93m，按 500 年一遇洪水标准校核，校核洪水位 880.56m，主要功能发电，装机容量 1.52 万 kW。

瑞垟二级电站水库位于龙泉溪上游梅溪干流上游南溪上，屏南镇竹篷后村上游 2km，坝址以上集水面积 86.22km²，引水面积 77.73km²，水库总库容 1485 万 m³，正常库容 1182 万 m³，主要功能发电，装机容量 3.00 万 kW。

岩樟溪一级电站水库位于龙泉溪支流岩樟溪上，岩樟乡郑庄村下游，坝址以上集水面积 53.61km²，引水面积 36.89km²，水库总库容 1143 万 m³，正常蓄水位 455.00m，正常库容 935 万 m³，按 100 年一遇洪水标准设计，设计洪水位 458.86m，按 1000 年一遇洪水标准校核，校核洪水位 459.75m，主要功能是发电、供水、灌溉，装机容量 2.00 万 kW。

以上三座水库均未设置防洪库容，流域内龙泉市城区基本处于堤防保护状态。根据《瓯江流域防洪规划》（浙水计〔2019〕12号）、《龙泉城市防洪排涝规划》（2019年），龙泉河流域上游需兴建安吉水库，工程任务是以防洪为主、兼顾发电及改善生态等综合利用，水库总库容 3950 万 m^3 ，防洪库容 2570 万 m^3 。工程建成后，可提升龙泉城区防洪标准，控制龙泉老水文站 50 年一遇洪峰流量为 $3500m^3/s$ ，龙泉城区防洪标准达到 50 年一遇。但由于政策处理难度较大，安吉水库尚未实施，导致龙泉城区上游控制性工程防洪库容不足，无法有效拦蓄洪水。

2) 地形地貌特点导致洪涝灾害易发

龙泉溪自西南向东北穿过龙渊街道，其中流经城区河道长度为 14.1km，龙泉溪在龙泉水文站以上流域面积 $1440km^2$ ，河道平均坡降为 $6.32‰\sim 0.97‰$ 。城区下游河道走向蜿蜒曲折，呈多个几字形，由暴雨产生的洪水涨落迅猛，历时短暂，洪水过程呈尖瘦形，属典型的山区性河流。山区性河流坡陡流急，洪水暴涨暴落，且两岸少蓄滞洪区，导致境内流域洪涝灾害频繁，对两岸人民群众的生命财产构成严重威胁，制约了龙泉市社会经济的发展。

3) 部分防洪堤的堤顶高程不足或尚未实施

由于政策处理难度较大，龙泉市城市还有部分防洪堤尚未建设完成（炉田段、河村下游段、黄灌下游段、武潭下游段、临江段、杨林段），导致部分河段防洪标准偏低。由于政策处理难度较大，堤防工程完工需在景观工程之后等原因，黄灌防洪堤部分堤段目前岸顶高程

仅至设计水位高程，尚未达到堤顶高程。另外，龙泉溪其他段防洪堤的堤顶高程是否达标，本次防洪规划会做进一步复核。

2.4.2 排涝存在问题

龙泉市中心城区排水事业经过近几十年的发展，城市建成区基本形成雨水排水体系和城市排涝系统，在排水防涝工程管理上也形成一套管理体制，在较低标准上满足城区排水防涝的要求，对城市减少雨水涝灾有一定的保障，但还存在一些问题，具体可归纳如下方面：

1) 山区汇水面积大，山洪快速汇入

龙泉市中心城区四面环山，山区汇水面积约 19.6km²，城区面积 17.7km²，山区汇入面积约占城区面积的 110%，占比较大。山区汇水范围坡度较大，汇水速度快、时间短，主要排水通道罗木溪、牛门溪、金沙溪和大沙溪均贯穿城市中心区，容易造成山洪与内涝叠加，城区管道排水不畅。

2) 城市排水管网不完善，排涝标准偏低

龙泉市中心城区现状排涝能力不足 20 年一遇的规划排涝标准，城市排水设施标准偏低，排水管网不完善，凤起路等重要排水通道尚未贯通。龙泉城北片内部河网蓄滞洪水能力弱，缺少强排措施，涝水外排受龙泉溪高水位影响。沿江侧仅有一座黄灌排涝闸，无强排能力，对降低最高涝水作用不明显，无法在暴雨期间及时将涝水排出。《龙泉市城市防洪排涝规划》（龙发改规划〔2020〕38 号）推荐实施的苍松路片新建隧洞、城东社区片河道拓宽、后甸片设置强排泵站、部分

排涝渠道新建改建等排涝工程，由于政策处理较难等原因均尚未实施。龙泉城区现状排涝能力不足 20 年一遇，需进一步完善城市排涝体系。

3) 部分内河的排涝能力不足

龙泉市城市中几条主要的排洪溪渠（罗木溪、牛门溪、大沙溪、金沙溪、松溪弄）均来自上游山区，山区河道上游段坡度陡、流速大，下游城区段坡度缓、流速小。城区部分行洪渠道采用盖板、地下暗渠的形式，部分渠段宽度不够、过流面积不匹配，导致行洪排涝能力不足。当遭遇强降雨时，溪渠排水不畅，容易造成淹涝灾害。

4) 城区地面标高较低，易受外江洪水位顶托

龙泉市溪北城东片区的地面标高较低，黄灌排涝闸附近的中山东路和城东小学的地面标高仅为 191m~192.5m，而外江的龙泉溪 20 年一遇洪水位已经达到 193.5m 以上，显著高于城区的地面标高，这就导致当外江遭遇洪水位顶托时，城区内河的涝水无法顺利排出，从而造成城区遭受涝灾。

2.5 防洪排涝形势分析

2.5.1 提高流域自然灾害防治能力的新要求

党的二十大报告强调“提高公共安全治理水平，坚持安全第一、预防为主，建立大安全大应急框架，完善公共安全体系，推动公共安全治理模式向事前预防转型”。习近平总书记对防汛救灾工作作出了重要批示，明确要求“十四五”期间解决防洪薄弱环节。李国英部长在水利部“三对标、一规划”专项行动总结大会上指出新阶段水利高质量发展的总体目标是全面提升国家水安全保障能力，为全面建设社

会主义现代化国家提供有力的水安全保障。进一步完善流域防洪减灾工程体系，固底板、补短板、锻长板，水旱灾害防御能力大幅提升，水旱灾害损失率大幅降低。龙泉河流域尚有部分骨干控制工程未实施，是流域防洪薄弱环节，需要推动流域上游控制性防洪工程建设，提升流域上蓄与防洪能力，进一步完善堤防工程，完善防洪减灾体系，提高流域自然灾害防治能力，为保护人民群众生命财产安全提供有力保障。

2.5.2 经济社会发展对防洪排涝提出更高要求

随着流域内经济社会的发展，城镇化步伐加快，龙泉城区面积不断扩大，人口产业不断集聚，社会经济快速增长。从 2000 年至 2022 年，流域内国民生产总值年均增长 10% 以上，同等量级洪涝灾害对区域可能造成的经济财产损失较以往有了大幅度提高，经济人口的进一步集聚对防洪提出了更高的要求。因此需要提供更高的防洪排涝安全保障，更好地支撑流域内经济社会高质量发展。

2.5.3 全面贯彻落实“十六字”新时代治水思路

习近平总书记站在党和国家事业发展全局的战略高度，多次强调治水对民族发展和国家兴盛的重要意义，深刻回答了我国水治理中的重大理论和现实问题，提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时代治水方针，为水利工作提供了科学指南和根本遵循。2000 年以后，龙泉河流域先后发生了多次局地或流域性洪水，造成了较大的灾害损失。流域下垫面与江道断面等外部环境变化，改变了流域防洪分析的本底条件，城市防洪还存在一定短板。龙泉市应着力推动完

善城市防洪工程体系，全面提升水旱灾害防御能力，把“十六字”治水思路不折不扣落实到水利高质量发展全过程，为龙泉市经济社会高质量发展提供坚实水利支撑。

3 防洪排涝标准与规划任务

3.1 规划范围

本次防洪规划的研究范围是龙泉市现状城区，规划范围为：龙泉溪干流炉田至杨林段，涉及龙泉城区面积为 38km^2 ，分析范围面积为龙泉河流域（龙泉市境内） 2445km^2 。



图3.1-1 规划范围示意图

3.2 规划指导思想及原则

3.2.1 总体目标

按照《中华人民共和国防洪法》关于防洪规划的要求，在《瓯江流域防洪规划》的指导与约束下，编制龙泉市城市防洪规划，研究制定防治龙泉河流域洪涝灾害的总体部署，完善龙泉河流域的防洪排涝工程体系，并研究建立防洪排涝管理体系，经龙泉市政府批复后作为龙泉市城市防洪体系建设的基本依据。

至2027年，基本完成流域防洪排涝骨干工程建设，进一步完善流域防洪排涝工程体系，防洪排涝工程体系布局合理、功能综合、保障可靠，基本实现防洪减灾现代化。

至2035年，全面建成完善流域防洪排涝工程体系与洪水管理体系，洪水管理体系制度完备、管控有序、智能高效，流域从建设为主转向“建管并重”，实现流域防洪减灾现代化。

3.2.2 指导思想

深入贯彻习近平总书记的治水重要论述，以“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时代治水思路为科学指南和根本遵循，坚持党的全面领导，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，围绕把龙泉建设成为山区共同富裕县域样板的战略要求，以问题 and 需求为导向，推进流域治理，协调上下游、左右岸、干支流，完善城市防洪减灾体系，维护人民群众生命财产安全，为促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。

3.2.3 规划原则

1) 防洪规划基本原则

(1) 根据社会经济可持续发展的需要，针对当前流域河道现状及存在问题，以“全面规划、综合治理、统筹兼顾、讲求效益、分期实施”为原则，提高规划方案的可行性、超前性、可操作性。

(2) 要遵循已有规划格局，以龙泉溪干流河道为基础，兼顾支流、上下游的防洪关系，工程实施后不能对区域防洪造成不利影响。

(3) 以满足防洪为首要目标，在满足防洪安全的前提下，正确

处理好自然社会环境与河道水环境相互关系、水利建设与国土资源综合利用的关系、工程措施与非工程措施的关系。

2) 排涝规划基本原则

(1) 按照因地制宜、分区治理、统筹兼顾、蓄排结合、防洪安全、排涝适度的原则，研究涝区的规划布局，制定区域除涝安全保障方案和工程体系。

(2) 排涝工程应根据地形等具体条件，按“分片排涝、高水高排；自排为主、辅以抽排；排蓄结合，综合治理”的原则合理确定。

(3) 排涝工程应在流域综合规划、地区水利规划、涝区自然和社会经济条件、水土资源利用现状的基础上，根据地形和外排条件，遵照统筹兼顾、蓄排兼施的原则进行布局。

(4) 排涝规划方案和工程布局应与其他相关规划相协调。分析本次排涝规划与流域性综合规划、流域性防洪规划、城市排涝规划等相关规划的关系和衔接情况。

3.3 规划依据

3.3.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国水法》（2016年）；
- 2) 《中华人民共和国防洪法》（2016年）；
- 3) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年）；
- 4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年）；
- 5) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年）；
- 6) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年）；

- 7) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年）；
- 8) 《浙江省河道管理条例》（2017年）；
- 9) 《浙江省防汛防台抗旱条例》（2007年）；
- 10) 《浙江省河长制规定》（2017年）。

3.3.2 技术标准

- 1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 2) 《防洪规划编制规程》（SL669-2014）；
- 3) 《江河流域规划编制规程》（SL201-2015）
- 4) 《城市防洪设计规范》（GB/T50805-2012）；
- 5) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- 6) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- 7) 《江河流域规划环境影响评价规范》（SL45-2006）；
- 8) 《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）；
- 9) 《规划环境影响评价建设导则（试行）》（HJ/T130-2014）。

3.3.3 相关规划与设计报告

- 1) 《瓯江流域综合规划》（浙政函〔2015〕12号）
- 2) 《瓯江流域防洪规划》（浙水计〔2019〕12号）
- 3) 《浙江省水安全保障“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕127号）
- 4) 《丽水市水安全保障“十四五”规划》（丽发改规划〔2021〕487号）
- 5) 《龙泉市水安全保障“十四五”规划》

- 6) 《龙泉市城市防洪规划》（1999年）
- 7) 《龙泉市城市防洪排涝规划》（龙发改规划〔2020〕38号）
- 8) 《龙泉市国土空间规划（2021~2035年）》
- 9) 《龙泉市中心城区内涝防治规划》（2021年）
- 10) 《龙泉市中心城区给水专项规划（2010~2030年）》
- 11) 《龙泉市中心城区排水专项规划（2010~2030年）》
- 12) 《龙泉市城北区块防洪排涝规划》（2022年）
- 13) 《浙江省瓯江治理工程龙泉市龙泉溪治理工程初步设计报告》
- 14) 其他相关规划设计报告。

3.4 防洪区划与防洪标准

3.4.1 防洪区划

防洪区可划分为防洪保护区、蓄滞洪区和洪泛区。根据《防洪法》第二十九条。防洪区是指洪水泛滥可能淹没的地区，分为洪泛区、蓄滞洪区和防洪保护区。洪泛区是指尚无工程设施保护的洪水泛滥所及的地区。蓄滞洪区是指包括分洪口在内的河堤背水面以外临时贮存洪水的低洼地区及湖泊等。防洪保护区是指在防洪标准内受防洪工程设施保护的地区。

3.4.2 防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014），各类防护对象的防洪标准应根据经济、社会、政治、环境等因素对防洪安全的要求，统筹协调局部与整体、近期与长远及上下游、左右岸、干支流的关系，通过综合分析论证确定。《防洪标准》（GB50201-2014）中关于城市防护区的防

护等级和防洪标准描述如下：

表3.4-1 城市防护区的防护等级和防洪标准

防护等级	重要性	常住人口 (万人)	当量经济规模 (万人)	防洪标准 [重现期(年)]
I	特别重要	≥150	≥300	≥200
II	重要	<150, ≥50	<300, ≥100	200~100
III	比较重要	<50, ≥20	<100, ≥40	100~50
IV	一般	<20	<40	50~20

注：当量经济规模为城市防护区人均 GDP 指数与人口的乘积，人均 GDP 指数为城市防护区人均 GDP 与同期全国人均 GDP 的比值。

依据《防洪标准》(GB50201-2014)，结合龙泉流域的实际情况，本次防洪规划根据不同保护对象确定其防洪标准。与《瓯江流域防洪规划》(浙水计〔2019〕12号)、《龙泉市城市防洪排涝规划》(龙发改规划〔2020〕38号)的部分防洪保护圈标准有所变化。

根据《龙泉市国土空间规划(2021~2035年)》对规划城区的划定，由“一江两岸、一核四区”新格局可知，武潭临江、河山田等区块已被划为规划中心城区，因此本次对炉田、河村、宏山、武潭、临江等保护圈的防洪标准进行一定调整。具体各个防洪保护圈的防洪标准如下：

现状中心城区的城南片、临江电站片及城北片规划防洪标准为 50 年一遇；杨林片为现状农村，规划防洪标准为 10 年一遇；炉田、河村、宏山、武潭、临江等规划中心城区的防洪标准提高至 50 年一遇。各个保护圈信息如下表所示。

表 3.4-2 龙泉水城市主要防洪保护圈信息表

序号	地区	保护圈名称	保护对象	原防洪标准 (重现期/年)	本次规划的 防洪标准 (重现期/年)
1	龙泉	炉田	规划中心城 区	20	50
2	龙泉	河村	规划中心城 区	20	50
3	龙泉	宏山	规划中心城 区	20	50
4	龙泉	城南	现状中心城 区	50	50
5	龙泉	临江电站	现状中心城 区	50	50
6	龙泉	城北	现状中心城 区	50	50
7	龙泉	武潭	规划中心城 区	20	50
8	龙泉	临江	规划中心城 区	20	50
9	龙泉	杨林	现状农村	10	10



3.5 排涝区划与排涝标准

3.5.1 排涝区划

本次规划的排涝分区与浙江省城乡规划设计研究院编制的《龙泉市中心城区内涝防治规划》（2021年）、《龙泉市“河山田”区块城市设计》的排水格局衔接，结合龙泉市城区易涝区的河流水系、现状排水设施、地形地貌、涝区来水和退水条件等因素划分相对独立的涝片，合计4个涝片。龙泉现状城区有3个片区，为龙泉溪北岸的1个涝片，为“溪北片”；龙泉溪南岸的2个涝片，分别为“溪南片”、“大沙片”。龙泉规划城区有1个片区，为“河山田片”

具体排涝分区如下图所示。

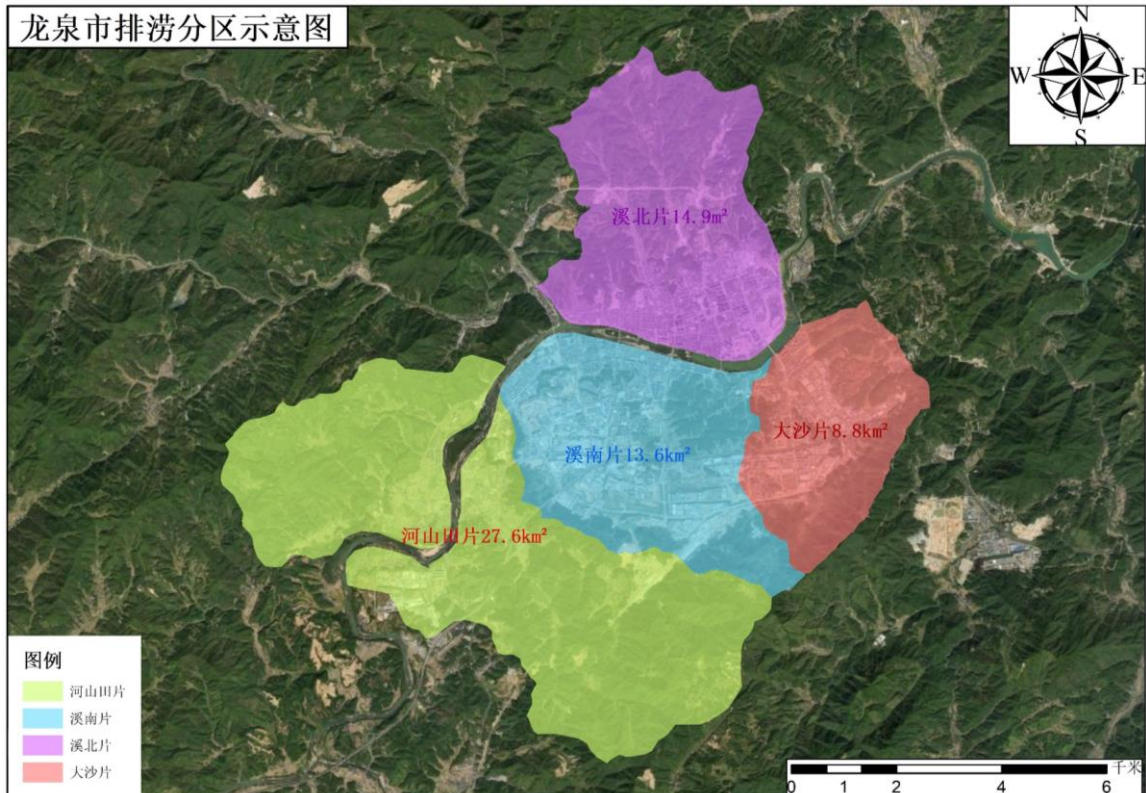


图3.5-1 排涝分区示意图

3.5.2 排涝标准

根据相关规范及龙泉城区的实际情况，本次规划确定内河排涝标准与《龙泉市防洪排涝规划》（2019年）、《龙泉市中心城区内涝防治规划》（2021年）一致，4个涝片的排涝标准均为20年一遇。

3.6 规划水平年

现状水平年：2022年；

近期水平年：2027年；

远期水平年：2035年。

3.7 规划任务

为了确保龙泉市城市的防洪排涝安全，协调好规划区内防洪排涝与城市建设的关系，本次的规划任务是根据《瓯江流域综合规划》（浙政函〔2015〕12号）、《瓯江流域防洪规划》（浙水计〔2019〕12号）、《龙泉市国土空间规划》等上位规划要求，谋划新对策、提出新措施，提高规划区域的防洪排涝能力，进一步提高龙泉市城市的生活质量和人居环境品质，推动龙泉市共同富裕示范区的建设。

4 水文分析

4.1 流域概况

龙泉溪属瓯江干流的上游段，发源于龙泉、庆元两县（市）交界的洞宫山脉百山祖北麓，自西南向东北流经小梅镇、查田镇、龙渊街道，折向东穿过紧水滩水库和石塘水库，至丽水市大港头镇与松阴溪相汇称大溪（瓯江干流中游段起点）。龙泉溪主流长 196.3km，比降 6.2‰，集水面积 3434.7km²。龙泉市全域面积 2444.6km²，境内群山连绵、重峦迭嶂，石峰嶙峋，沟谷陡峭，境内集水面积在 100km² 以上溪流龙泉溪、八都溪、梅溪、桑溪、均溪、岩樟溪、大贵溪、雁川溪、道太溪、安仁溪等。

龙泉市城区是龙泉市人民政府所在地，位于瓯江上游龙泉溪两岸龙泉盆地上。龙泉溪自西南向东北穿过龙渊街道，其中流经城区河道长度为 14.1km。龙泉溪在水南处（老水文站）以上集水面积 1440km²，河道平均坡降为 6.32‰~0.97‰，河槽蓄水能力低，由暴雨而产生的洪水涨落迅猛，历时短暂，洪水过程呈尖瘦形，属典型的山区性河流。

龙泉河流域地形以山区为主，最高点为龙泉市风阳山的主峰黄茅尖，海拔 1921m。龙泉市区座落的龙泉盆地，长约 10km，总面积约 12.5km²，地面高程在 187~205m 之间。域内森林覆盖率在 70% 左右，水土保持状况良好。

龙泉市城区以上目前尚无大型水利工程，其下游云和县境内，已建有大型水电站一座，即紧水滩水电站，坝址以上集水面积 2761km²，水库总库容 13.93 亿 m³。

龙泉中上游已建成中型水库有瑞垟一级电站水库、瑞垟二级电站水库、岩樟溪一级电站水库。三座中型水库均以发电为主，兼有防洪、供水等功能。瑞垟一级电站水库坝址以上集水面积 23.65km²，水库总库容 1088 万 m³；瑞垟二级电站水库坝址以上集水面积 86.22km²，水库总库容 1485 万 m³；岩樟溪一级电站水库坝址以上集水面积 53.61km²，水库总库容 1143 万 m³。

4.2 气象

设计流域设有龙泉气象站。该站设立于 1953 年，位于龙泉市城关镇环城东路 56 号，东经 119°08′，北纬 28°05′，观测场拔海高度 198.4m。观测项目有：气压、气温、湿度、降水、积雪、积冰、日照、蒸发、地温、风、云等。

据龙泉气象站实测资料统计，多年平均气温 17.6℃，月平均最高气温 34.2℃，月平均最低气温 2.4℃，极端最高气温 40.7℃(1966 年 8 月 8 日)，极端最低气温 -8.5℃(1973 年 12 月 26 日)，多年平均水汽压 17.4hPa，平均相对湿度 79%。平均风速 1.4 m/s，平均最大风速 11.7m/s，实测最大风速 17m/s，相应风向 ENE，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 龙泉气象站地面气候特征值表

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气压 (hPa)	1001.2	999	995.8	991.7	988.2	984.5	983.6	984.1	989.6	995.3	999.5	1001.9	992.9
平均气温 (°C)	7	8.9	12.5	18	21.9	25	27.9	27.3	24.1	19.4	13.8	8.6	17.9
平均最高 气温(°C)	13.1	14.3	18.5	24.1	27.6	30.1	34.2	33.5	29.6	25.3	20.3	15.2	23.8
平均相对 湿度(%)	79	79	80	79	80	83	79	79	80	77	77	77	79
最大风速 (m/s)	10	13	10	11.7	13.7	13	13.3	15	17	11	10.3	10	17
最大风速 相应风向	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	EN	NNE	ENE	NE	ENE	ENE	ENE
平均日照 (h)	988	885	928	1169	1329	1373	2206	203.7	164.6	157	128.1	124.8	1666

本流域属中亚热带季风气候区，温暖湿润，四季分明，降水丰沛、日照充足，无霜期长。龙泉市城区多年平均降水量 1649mm。最丰年为 2552.4mm（1937 年），最枯年 999.0mm（1971 年）。多年平均雨日 170 天。其中日雨量大于或等于 10.0mm 的雨日为 50 天。降水量时空分布不均，年内变化较大。其中 3 至 9 月七个月的雨量占全年的 79%（3 至 6 月四个月的雨量占全年的 60%），其余五个月雨量仅占 21%。流域内的降水，主要为春雨、梅雨和台风雨。梅雨及台风雨为形成流域大洪水的主要因素。龙泉站实测排首位的最大 24 小时雨量 215.7mm（1970 年 6 月 25），最大三日雨量 315.1mm（1955 年 6 月 19 日至 21 日）。

4.3 水文基本资料

龙泉站设立于 1934 年,1958 年之前有不连续的降水量观测,1962 年 1 月由雨量站改设为水位报讯站,开始观测水位,为当地防洪抗旱服务;1971 年起正式列入国家站网,定为基本水位站,使用自记水位、雨量仪器,观测水位、雨量;1987 年起增测流量、悬移质泥沙、水温等。2004 年后因临江橡胶坝工程的建设停止观测流量、泥沙等项目,雨量继续观测。龙泉水文站上移至龙泉溪干流岩樟溪入口上游(改名南大洋),集水面积 1214km², 2014 年恢复测流。

在龙泉站下游 26 km 处,原设有道太水文站。道太站设立于 1956 年 1 月,观测项目主要有水位、流量、泥沙、水温等。因紧水滩水库蓄水淹没站址,道太站于 1986 年撤销,但该站自 1956 年~1985 年的 30 年水文资料,仍可利用。

龙泉溪现有雨量站 20 处。其中龙泉站所控制的流域范围内为 9 处,即:南溪口、小梅、小黄南、石玄湖、木岱口、山溪口、关铺垟,肖庄、龙泉。本流域雨量系列最长的测站就是龙泉站,该站积累了 1935~1940 年、1946~1947、1952~2022 年,约 80 年资料。测站基本情况见表 4.3-1。

本次设计所采用的水文资料均经浙江省水文管理中心整编、审核,资料可靠。

表 4.3-1 水文测站一览表

河 名	站 名	集水面积 (km ²)	设 立 年 份	测 验 项 目	备 注
龙泉溪	龙 泉	1440	1934	降水量、水位、 流量、泥沙等	1971 年有水位资料，1987 年开始测流量， 2004 年停测流量、泥沙。
龙泉溪	南大洋	1214	2014.1	水位、流量等	
龙泉溪	小黄南		1965.1	降水量	
八都溪	木岱口		1951.1	降水量	后移至源底
小梅溪	小梅		1957.1	降水量	
小梅溪	南溪口		1957	降水量	
龙泉溪	石玄湖		1965	降水量	
竹溪	山溪口		1962	降水量	
岩樟溪	肖庄		1957	降水量	1998 年撤消
岩樟溪	上锦		1999.1	降水量	
雁川溪	上东		1961.1	降水量	
均溪	关铺垟		1962	降水量	
龙泉溪	道 太	2004	1956.1	流量、水位、泥 沙、水温	1986 年撤消
安仁溪	安仁		1956	降水量	
英川溪	湖坪头		1957	降水量	

本流域水文资料条件较好，设计洪水以流量资料推求为主，用暴雨资料推求为辅。其中，龙泉溪干流各断面洪水采用流量推求，部分小支流洪水采用暴雨推求。

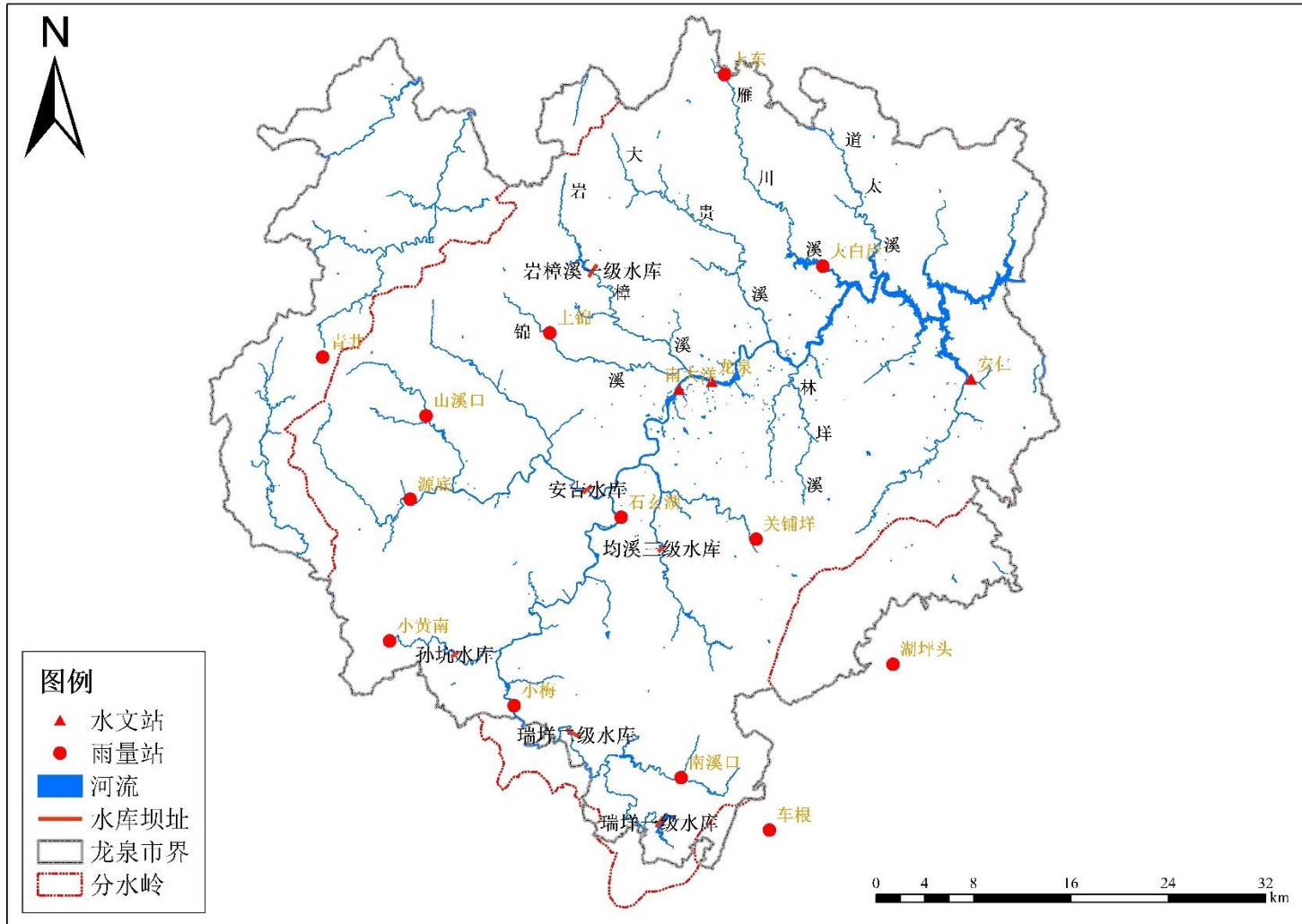


图 4.3-1 流域水系及测站位置示意图

4.4 洪水

4.4.1 洪水特性

龙泉河流域大洪水的成因，主要为梅雨和台风暴雨。大洪水的主要特点是：峰高量大、水量集中、涨落较快，洪水过程的主要时段一般集中于三天左右。梅雨形成的洪水过程线形状较胖，且复峰较多。

台风雨形成的洪水过程稍瘦，单峰居多。龙泉河流域年最大洪水一般发生于 4~9 月份，其中近一半发生于 6 月份，较大洪水的主要成因是梅雨。在年最大洪水系列中，梅雨所形成的洪水占总数的 80% 以上。

龙泉溪干流先后有龙泉、南大洋、道太、紧水滩等实测洪水资料，干流洪水主要采用流量法计算。

4.4.2 设计洪水

4.4.2.1 龙泉站设计洪水

龙泉站为龙泉溪主要代表站，根据 1954~2022 年洪水资料（1956~1969 年按道太站面积比修正移用、1971~1986 年由实测水位查读水位流量关系得、1987~2003 年由实测流量统计得、2004 年~2013 通过紧水滩入库洪水按水文比拟法计算、2014~2022 年通过南大洋站面积比修正移用）再 7 场历史洪水调查资料（1900、1904、1912、1922、1923、1954、1970 年），龙泉站较大洪水成果成果如下。

表4.4-1 龙泉站较大洪水统计表

排序	洪峰流量 (m³/s)	发生年份	备注
1	4750	1904	较可靠, 重现期约 100 年
2	3880	1923	较可靠
3	3660	1954	较可靠
4	3580	1970	
5	3390	2022	
6	3060	1994	
7	2860	1973	
8	2822	1960	
9	2751	1982	
10	2740	1998	
11	2640	2003	
12	2490	1988	

对龙泉站洪峰流量和三日洪量进行频率分析, 求得龙泉站洪水成果见下表。与《浙江省瓯江治理工程龙泉市龙泉溪治理工程可行性研究报告》进行比较, 龙泉站的洪峰流量、三日洪量略有增加, 增大幅度为 1%。考虑到工程的延续性, 龙泉站设计洪水成果选取与《浙江省瓯江治理工程龙泉市龙泉溪治理工程可行性研究报告》一致。

表4.4-2 龙泉站设计洪水成果表

工况	项目	单位	均值	Cv	Cs/Cv	各频率 (%) 设计值					备注
						1	2	5	10	20	
本次复核	洪峰流量	m³/s	1840	0.48	3.0	4750	4240	3560	3020	2440	
	三日洪量	万 m³	16700	0.42	2.0	37160	34030	29650	26080	22140	
龙泉溪治理可研	洪峰流量	m³/s	1820	0.48	3.0	4720	4220	3540	3000	2440	推荐
	三日洪量	万 m³	16800	0.41	2.0	36805	33759	29496	26009	22157	

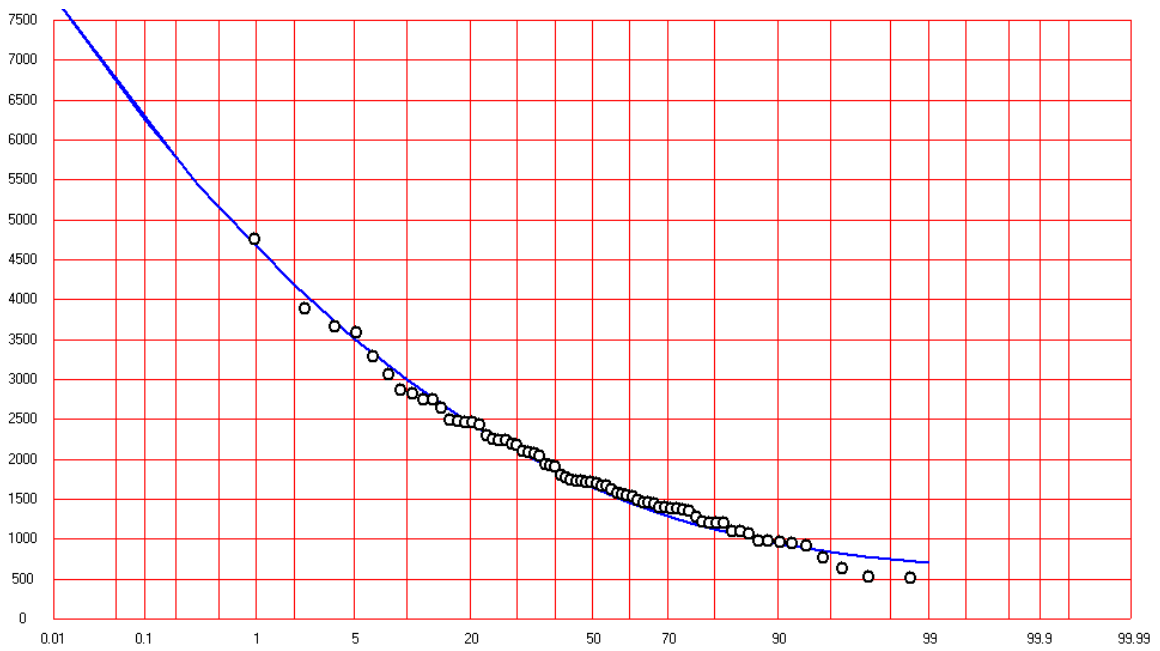


图4.4-1 龙泉站年最大洪峰流量频率曲线

4.4.2.2 支流洪水

1) 设计暴雨

根据水利计算模型，本次计算的下边界为道太溪汇入口处的大坪断面，涉及支流包括岩樟溪、大贵溪、林垟溪、雁川溪、道太溪等，主要控制断面雨量计算涉及站点权重见下表。各站降雨量资料系列为 1968-2021 年共计 54 年。

表4.4-3 各断面面雨量设计站点权重成果表

断面	青井	山溪口	源底	小黄南	小梅	南溪口	关铺垵	石玄湖	肖庄/ 上锦	龙泉	安仁	上东	坪坑儿
南大洋	0.032	0.119	0.099	0.075	0.127	0.168	0.112	0.199	0.03	0.039			
龙泉	0.029	0.097	0.082	0.062	0.104	0.14	0.092	0.166	0.156	0.072			
大坪	0.019	0.064	0.056	0.043	0.068	0.095	0.09	0.112	0.132	0.137	0.02	0.076	0.088

对上述计算所得面雨量系列进行频率计算，并以 P-III 型曲线拟合合适线，可得到上述各断面设计暴雨成果见表 4.4-4。其中根据流域内单站 24h 雨量与最大一日雨量的比值分析，流域最大 24h 暴雨采用一日暴雨的 1.15 倍。

表4.4-4 各断面设计暴雨成果表

断面	项目	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率 (%) 设计暴雨 (mm)			
					2	5	10	20
南大洋	一日	96	0.38	3.5	194	166	145	122
	24h	$H_{24h}=1.15 \times H_{-日}$			223	191	167	140
	三日	166	0.38	3.5	335	288	250	211
龙泉	一日	95	0.38	3.5	192	165	143	121
	24h	$H_{24h}=1.15 \times H_{-日}$			221	190	164	139
	三日	165	0.38	3.5	333	286	249	210
大坪	一日	91.5	0.38	3.5	185	159	138	116
	24h	$H_{24h}=1.15 \times H_{-日}$			213	183	159	133
	三日	158	0.38	3.5	319	274	238	201
南大洋~龙泉(相应)	24h				210	184	154	134
	三日				324	277	244	205
龙泉~大坪(相应)	24h				198	170	148	123
	三日				294	252	218	185

在干流南大洋、龙泉、大坪等断面作为设计工况时，岩樟溪、大贵溪、林垵溪、雁川溪、道太溪等支流作为相应洪水，按照相应设计暴雨计算。

2) 设计雨型

本次设计以三日雨型进行分配，最大一日暴雨放在第二天，其余两天暴雨分配比例分别为 50%（第一天）和 50%（第三天）。

暴雨的时程分配以暴雨衰减指数控制，将最大 1h 雨量置于第 21 时段，老二项位于老大项的左边，其余各项按大小次序，奇数项排在左边，偶数项排在右边，当右边排满 24h，余下各项全部排在左边。根据 2003 年版《浙江省短历时暴雨图集》，经综合分析，本次计算暴雨衰减指数 np 值 0.53-0.58。

3) 产流计算

本流域属南方湿润地区，产流方式用蓄满产流(或称超蓄产流)，即在土壤含水量达到田间持水量以前不产流，所有的降水都被土壤吸收；而在土壤含水量达到田间持水量后，所有的降水（减去同期的蒸发）都产流。在设计条件下，产流计算采用蓄满产流原理简易扣损法，土壤最大含水量 I_{max} 为 100mm，土壤前期含水量为 75mm，则初损为 25mm，最大 24 小时后损值为 1mm/h，其余为 0.5mm/h，潜流部分水量为净雨开始后，扣稳渗 1.5mm/h。

4) 汇流计算

主要支流的集水面积均大于 50km²，采用浙江省瞬时单位线法计算洪水，其成果见下表。

表4.4-5 龙泉溪各支流设计洪水成果表（相应）

支流名称	集水面积(km ²)	各频率洪峰流量 (m ³ /s)			
		2%	5%	10%	20%
锦溪	94.4	353	298	242	204

岩樟溪	126	477	403	325	275
大贵溪	188	731	603	538	411
林垟	114	407	334	286	225
雁川溪	162	544	446	381	300
道太溪	124	427	351	299	236

4.4.2.3 干流控制断面洪水

龙泉溪干流各断面洪水按照上游断面+区间支流再验算至下游断面，主要断面洪峰流量成果见下表。本次洪水成果与《瓯江流域综合规划》、《瓯江治理工程龙泉市龙泉溪流域治理工程可行性研究报告》相差较小。绘制各断面 50 年一遇频率下集水面积~洪峰流量关系曲线，见图 4.4-2。由图可知，集水面积与洪峰流量相关关系密切，相关系数为 0.99。

表4.4-6 龙泉溪干流各断面设计洪水成果表

断面	集水面积(km ²)	各频率洪峰流量 (m ³ /s)			
		2%	5%	10%	20%
芦田	1177	3590	3010	2560	2080
南大洋	1214	3606	3031	2570	2092
龙 泉	1440	4220	3540	3000	2440
梧桐口	1669	4799	4059	3485	2750
大坪	2385	6320	5300	4490	3650
紧水滩坝址	2761	7550	6260	5260	4270

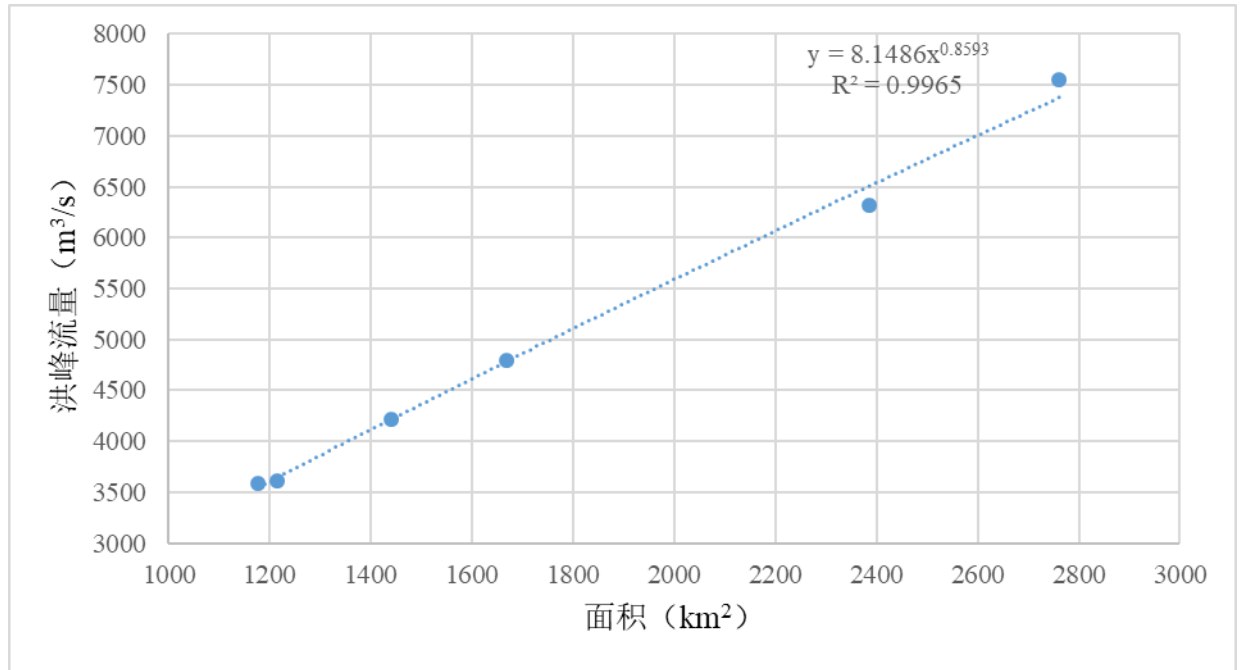


图4.4-2 各断面集水面积~洪峰流量 (P=2%) 关系曲线图

4.4.3 城区排涝计算

4.4.3.1 设计暴雨计算

龙泉城区排涝采用暴雨推求，选取龙泉站作为雨量代表站。龙泉站暴雨系列较长，超七十年（1935~1940、1946~1947、1952~2022

年), 经 P-III 频率曲线适线、设计暴雨成果见表 4.4-7。适线成果与暴雨图集较为相近, 推荐长系列适线成果。

表4.4-7 龙泉城区设计暴雨成果表

方法	项目	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率 (%) 设计暴雨 (mm)			备注
					5	10	20	
龙泉站 适线	24h	113	0.4	3.5	201	173	145	推荐
	三日	160	0.4	3.5	284	246	205	
图集 成果	24h	115	0.4	3.5	204	177	147	
	三日	155	0.4	3.5	275	238	199	

4.4.3.2 设计净雨计算

鉴于流域内不同下垫面条件对降雨径流关系影响较大的客观规律, 将区内分成山区、水田、旱地及河网、城区等几大地类, 采用常规的计算方法, 分别求得山区的产、汇流过程及平原地区的分块产水过程。净雨计算采用以下扣损方案:

(1) 山区: 土壤最大含水量 I_{max} 为 100mm, 土壤前期含水量为 75mm, 初损为 25mm, 后损 3 日均为 0.5mm/h;

(2) 水田: 田间起始水深 40mm, 降雨利用最大水深 60mm, 初损为 20mm, 后损均为 0.3mm/h;

(3) 旱地: 最大持水深 240mm, 土壤前期含水量 204mm, 初损为 36mm, 后损为 0.133mm/h;

(4) 河网: 初损 0mm, 后损为 0.2mm/h;

(5) 城区: 考虑绿地和不透水地两种下垫面, 绿地初损 20mm, 稳损 0.3mm, 不透水地初损 5mm, 稳损 0.1mm。

龙泉城区产流计算成果见下表。

表4.4-8 龙泉城区设计净雨成果表

地类	各频率 (%) 设计净雨深 (mm)				
	1	2	5	10	20
山区	305.1	269.5	221.1	183	142.1
水田	332.3	296.7	248.1	210	169.2
旱地	327.9	292	243.1	204.9	164.1
河网	354.7	318.8	269.8	231.4	190.3
城区	327.5	294.6	249.6	213.9	176.1

4.4.4 排涝与干流洪水遭遇分析

选取龙泉站排序较大的前 15 场实测暴雨，分析与干流洪水（龙泉站）遭遇情况，具体见下表。经分析，推荐城区排涝标准 20 年一遇情况下遭遇的干流洪水的频率为 10 年一遇。

表4.4-9 龙泉城区内部排涝遭遇干流情况分析

排序	城区暴雨（龙泉站）			干流洪水（龙泉站）		雨峰提前时间（h）
	24h 雨量（mm）	发生时间（年-月-日）	重现期（年）	龙泉洪峰（m ³ /s）	重现期（年）	
1	215.7	1970-6-25	30	3580	20	≤5.5
2	208.7	2003-6-24	25	2640	7	2
3	185.6	1960-6-14	15	2822	8	≤3.5
4	183.4	2010-5-22	15	2380	<5	4.5
5	183	2022-6-20	15	3390	18	5.5
6	176.6	2000-6-9	10	2460	5	6
7	164	1998-6-13	7.5	2600	6	9
8	163.6	1959-6-17	7.5	2080	<5	/
9	158	2012-6-23	7.5	2176	<5	12
10	148.5	1994-6-16	5	3060	10	7
11	145.8	1982-6-16	5	2750	7.5	7.5
12	141	1989-7-21	5	1700	<5	8
13	135.2	2005-6-18	<5	2300	<5	7
14	131.9	1984-5-15	<5	2250	<5	5
15	130.7	1961-6-9	<5	1500	<5	5

注：表中 2022 年梅雨期间，因城区北片九姑山、新村水库短历时暴雨特别大、龙泉站也较大，龙泉北片、南片 3h 暴雨分别为 114.8mm、91mm，重现期分别为 50 年、21 年。

同时，经雨峰与洪峰对应时刻分析，雨峰与洪峰遭遇时间较随机，雨峰早于洪峰出现 3~12 小时均有、概率最大为 5~7 小时，推荐概率最大且较不利情况为雨峰早于洪峰约 6 小时。

4.4.5 验证洪水

选取“2022.6.20”梅雨作为验证洪水。龙泉“2022.6.20”梅雨洪水降雨从 6 月 18 日 0 时开始，至 22 日 15 时基本结束，瓯江流域龙泉范

围内过程雨量为 271.9mm；其中南大洋以上过程雨量为 280.3mm，八都溪过程雨量为 320.9mm，岩樟溪过程雨量为 311.6mm。本次暴雨呈现出过程雨量大、短历时暴雨强度大、过程集中等特点。

本场降雨中，龙泉市内瓯江流域主要溪流及断面的暴雨统计见下表，其中八都溪 24h、72h 暴雨分别为 190.2mm、313.3mm，重现期均约 15 年一遇；南大洋站断面 72h 雨量为 272.8mm，重现期约 10 年一遇；龙泉站断面 72 h 雨量为 277.8mm，重现期约 20 年一遇。

表4.4-10 龙泉溪干流主要断面以上短历时暴雨统计表

溪流/断面	集水面积 (km ²)	各时段 (h) 最大暴雨 (mm)						
		1	2	3	6	12	24	72
八都溪	395	27.0	47.6	68.7	107.1	147.4	190.2	313.3
岩樟溪	229	33.8	64.3	85.1	130.2	159.0	205.1	305.2
南大洋站	1185	19.9	36.3	52.0	83.9	107.6	135.5	272.8
龙泉站	1440	21.8	40.6	57.5	91.9	115.9	147.1	277.8
紧水滩水库	2761	21.2	41.4	61.2	94.2	117.1	148.1	255.9

龙泉城区附近九姑山、新村水库短历时暴雨突出，最大 1h、2h、3h、6h、12h 的最大值均出现在两站之中，其数量分别为 51.5mm、93mm、129mm、170.5mm、195.5mm。龙泉城区北片 1h、3h 面雨量分别为 44mm、114.8mm，城区南片 1h、3h 面雨量分别为 31.5mm、91mm。经分析，本场暴雨在城区北片、南片重现期（3h 暴雨控制）分别为 50 年、21 年，城区北片逐时过程见下图。

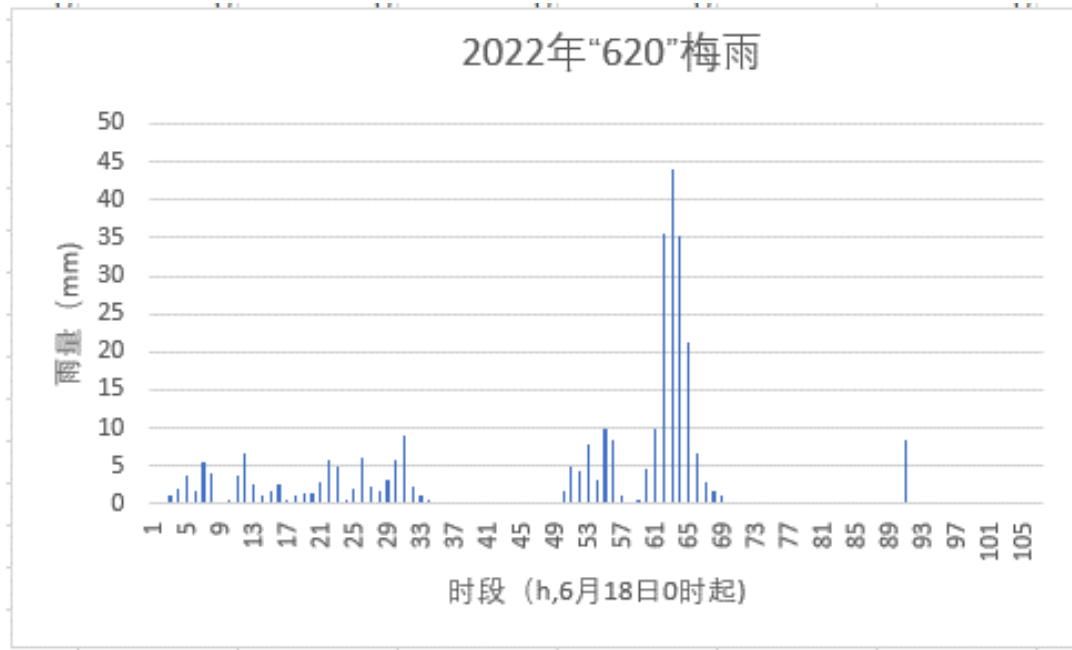


图4.4-3 城区北片逐时降雨过程

龙泉溪上南大洋站实测最高水位 200.14m，实测洪峰流量 2730m³/s。南大洋站共出现两次洪水过程，第一次洪水于 6 月 19 日 3 时出现洪峰水位 197.62m，未超过警戒水位（198.4m）；第二次洪水于 6 月 20 日 19 时出现最高水位 200.14m，超过警戒水位 1.74m，超过保证水位 0.88m，超保历时 2h，最大水位涨幅 5.6m，超历史最高水位 198.72m。

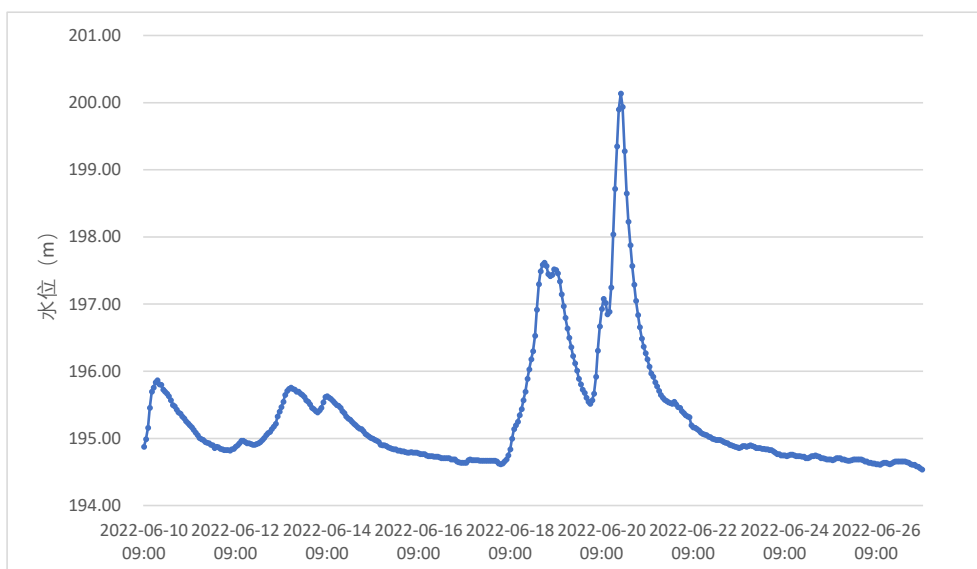


图4.4-4 南大洋站水位过程图

6月20日19时15分洪峰到达龙泉城区水文站，水位195.16m，超警戒水位1.56m、超保证水位0.16m，流量3390m³/s，为1994年以来城市河道最高水位、最大流量。龙泉溪各水位站点水情特征值见下表。

表4.4-11 龙泉溪各水位站点水情特征值

站点	河流	最高水位 (m)	发生时间
南大洋	龙泉溪	200.14	6 月 20 日 19:00
中锦	锦溪	278.83	6 月 20 日 19:50
宫头	岩樟溪	197.92	6 月 20 日 17:35~19:55
龙泉老站	龙泉溪	195.16	6 月 20 日 19:00
梧桐口	龙泉溪	189.31	6 月 20 日 20:10~20:20
紧水滩	龙泉溪	188.05	6 月 20 日 22:00

4.4.6 规划水库洪水分析

本次龙泉市城市防洪规划主要涉及水库包括孙坑水库、瑞垟二级水库、均溪三级水库、岩樟溪一级水库及安吉水库。采用设计暴雨推求各水库设计洪水成果。各水库的集水面积均大于 50km²，采用浙江省瞬时单位线法计算洪水，其成果见下表。

表4.4-12 规划水库设计洪水成果表

水库名称	流域特征值			各频率 (%) 洪峰流量 (m ³ /s)				
	集水面积 (km ²)	河道长度 (km)	坡度 (‰)	1	2	5	10	20
孙坑水库	52	15.8	15.1	546	497	405	336	269
瑞垟二级水库	192	30.8	20.4	1510	1343	1075	875	706
均溪三级水库	92	19.7	37.0	805	725	607	508	404
岩樟溪一级水库	54	12.7	26.5	631	559	474	398	320
安吉水库	390	42.4	6.1	2798	2455	1992	1638	1286

5 防洪规划

5.1 防洪水利计算

5.1.1 水利计算方法

龙泉溪干流炉田以下河道蜿蜒多滩、走势复杂多变，水利计算采用一维河网非恒定流计算方法，其基本方程为圣维南非恒定流偏微分方程组，用隐式差分法将偏微分方程化为差分方程，再与河汉方程、闸汉方程、边界条件及初始条件构成一大型非线性方程组，采用牛顿迭代及高斯列主元消去法求解，从而求得各计算断面的水位与流量过程。

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

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

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。

本次规划建立龙泉溪干流炉田至道太溪汇合口的计算模型，进行龙泉溪洪水计算。上边界采用炉田断面流量边界，下边界采用紧水滩水库各频率设计洪水的调洪过程，考虑支流岩樟溪、大贵溪、林垵溪、雁川溪、道太溪的汇入，河道总长度约36km；断面资料采用2022年龙泉溪实测的断面资料，断面间距为200~1000m，共86个断面。其中龙泉城区段河道长约15km，断面间距为200~500m，共43个断面。

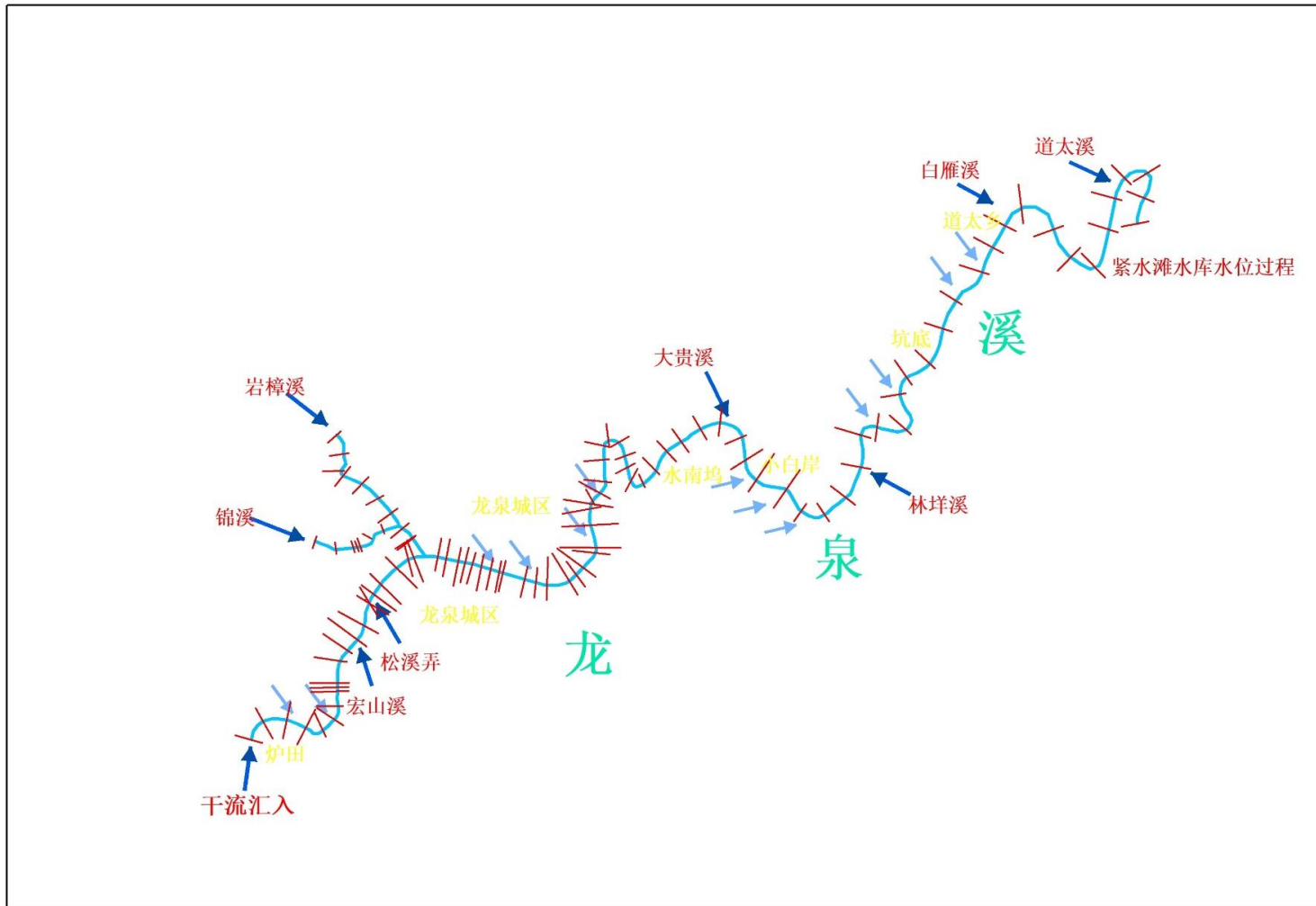


表5.1-1 龙泉溪干流水利计算模型概化图

5.1.2 洪水验证计算

由于河道比降、河床形态、河道断面形式、河道上的各种建筑物等，都会对流域洪水演进产生影响，因而河道的概化以及参数的选定会影响到洪水演进计算成果。为了使洪水演进计算能较好地模拟流域水情，选用2022年实测洪水进行模拟计算。验证洪流演进计算数学模型的准确性，并确定模型的有关参数。

实测洪水采用2022年“6.20”洪水。上边界的流量过程采用水文专业计算得出的验证洪水过程，下边界的水位过程采用紧水滩水库洪水期实测水位过程，模型的计算成果用实测洪痕点高程值进行校验。根据模型参数的率定验证结果，秦溪漠以上山区河段糙率取值为0.035~0.04，秦溪漠以下城区河段糙率取值为0.03~0.035。

验证洪水各特征断面实测最高洪水位和数学模型模拟计算水位比较见表5.1-1，模型计算的验证洪水位与实测洪水位的差距均在0.10m以内，满足精度要求。因此，模型的洪水验证计算是合理的，可以进行洪水计算。

表5.1-1 龙泉溪洪水验证计算成果对比表

序号	验证点	单位	实测值	计算值	误差
1	南大洋水文站	m	200.14	200.22	+0.08
2	龙泉水文站	m	195.16	195.20	+0.04
3	城东防洪堤	m	193.58	193.59	+0.01
4	武潭村桥头	m	193.52	193.48	-0.04
5	临江加油站	m	192.85	192.78	-0.07
6	龙鑫化工大门	m	190.77	190.76	-0.01

5.2 现状防洪能力分析

5.2.1 断面冲淤变化分析

龙泉溪作为山区性河道，洪水发生频繁，对河道会产生一定的冲刷或淤积作用，经过十几年的演变，断面冲淤发生了一定变化。本轮防洪规划对龙泉溪干流炉田至道太段的断面重新测量，并与实施瓯江治理工程时期的实测断面进行对比，选取各河段的代表断面进行对比，各代表断面的对比情况如下：

炉田段代表断面：LQ3，桩号1+084，河道底部有一定疏深，右岸略有束窄。

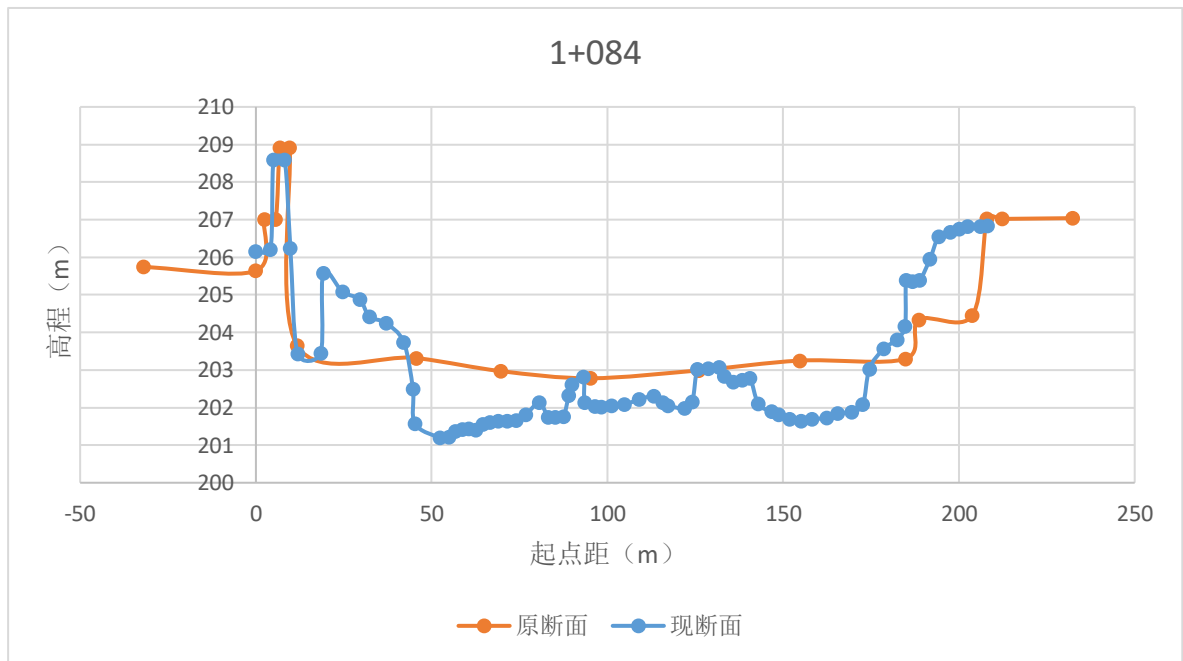


图5.2-1 炉田段代表断面



图5.2-2 炉田段防洪堤顶

河村段代表断面，LQ7，桩号2+575，河道有一定疏深，左岸由于建设防洪堤，左岸岸顶抬高。

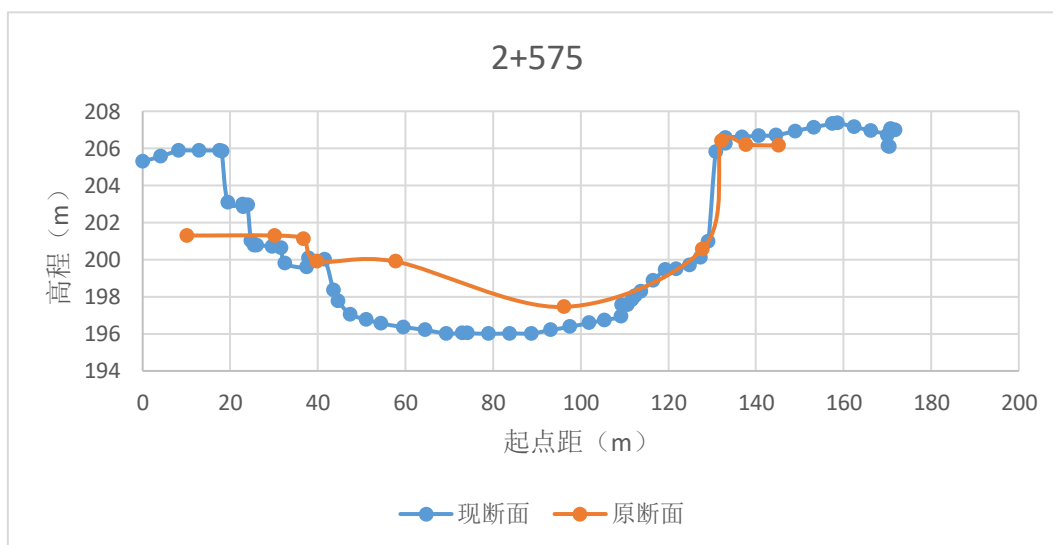


图5.2-3 河村段代表断面



图5.2-4 河村段防洪堤顶

宏山段代表断面，LQ10，桩号3+077，河道底部有一定疏深，右岸由于建设防洪堤，岸顶抬高。

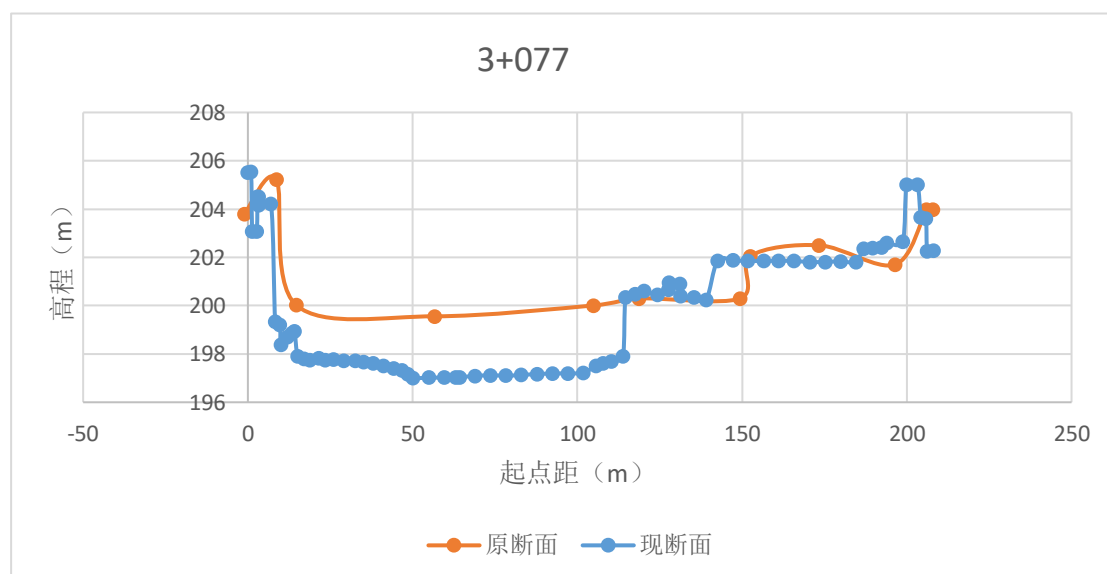


图5.2-5 宏山段代表断面



图5.2-6 宏山段防洪堤顶

秦溪漠段代表断面，LQ15，桩号5+090，河道底部有一定疏深，右岸由于建设防洪堤，岸顶有一定抬高。

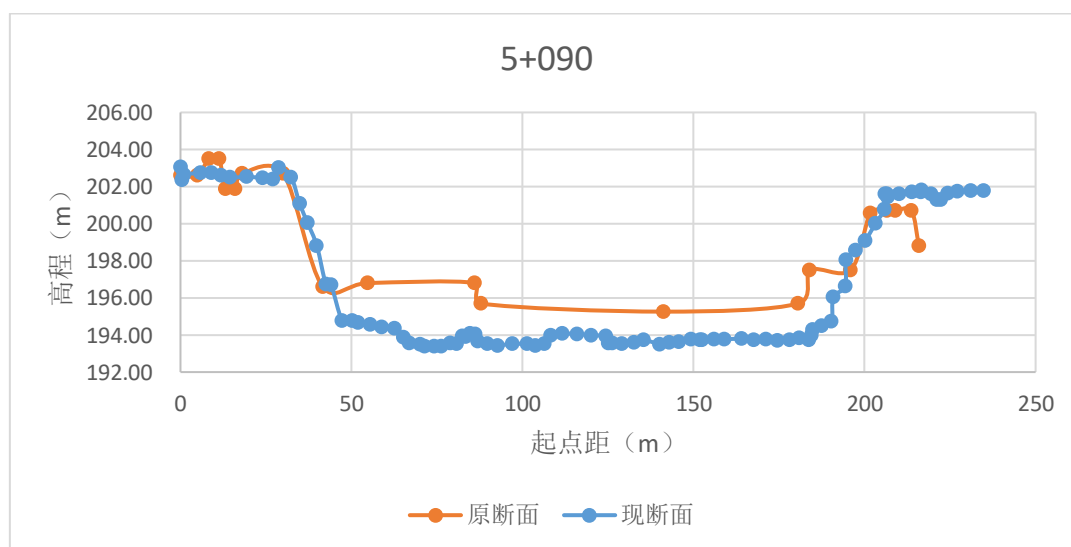


图5.2-7 秦溪漠段代表断面



图5.2-8 秦溪漠段防洪堤顶

主城区上游段（留槎洲上游）代表断面，LQ22，桩号7+160，河道底部有一定疏深。

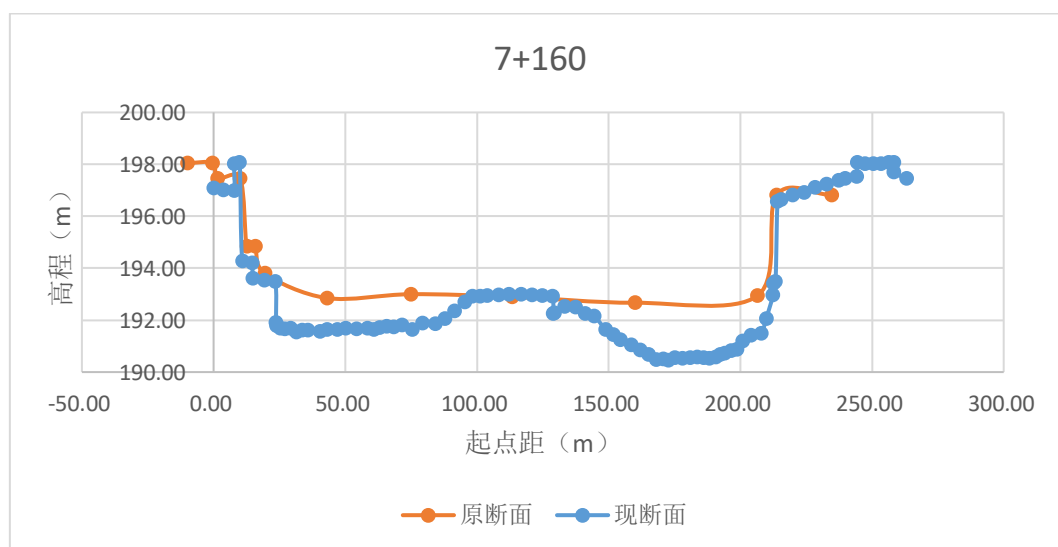


图5.2-9 主城区上游段代表断面



图5.2-10 主城区南岸防洪堤顶

主城区中游段（龙泉水文站附近）代表断面，LQ27，桩号8+097，河道断面总体变化较小。

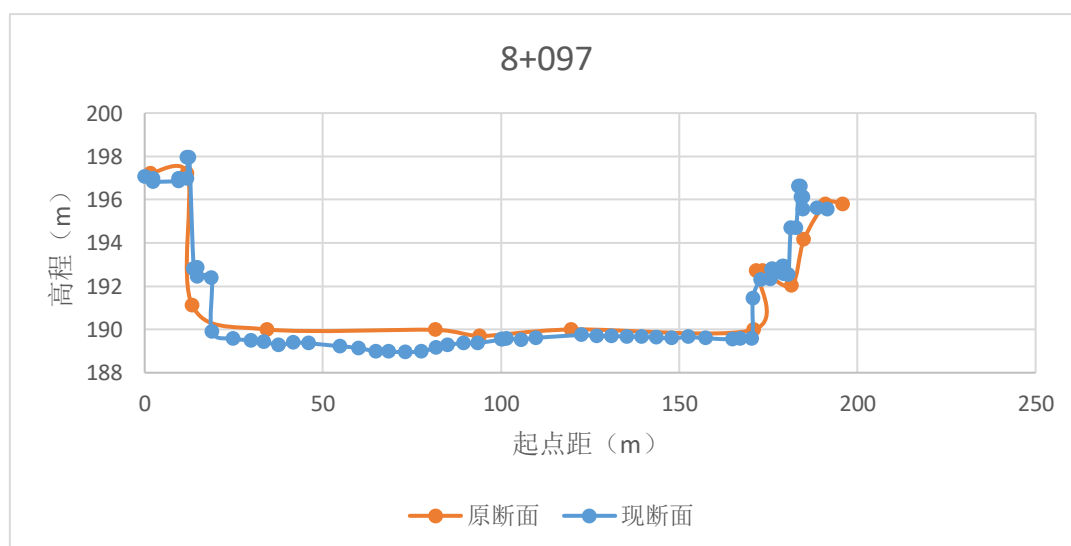


图5.2-11 主城区中游段代表断面

主城区下游段（东大桥下游附近）代表断面，LQ33，桩号9+590，河道断面总体变化较小，左岸由于建设防洪堤，岸顶有一定抬高。

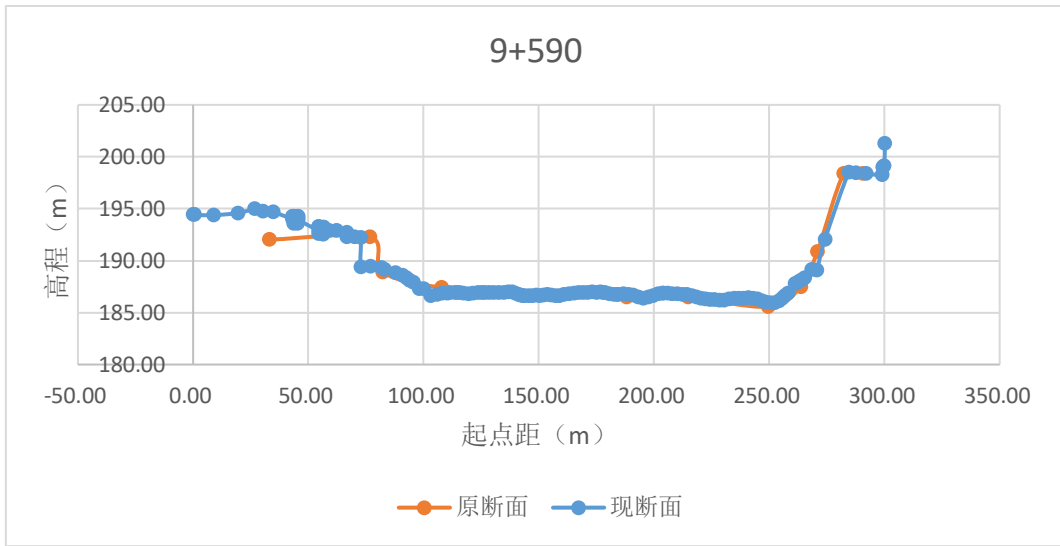


图5.2-12 主城区下游段代表断面



图5.2-13 主城区北岸防洪堤顶

黄灌段（临江电站附近）代表断面，LQ39，桩号11+448，河道断面右岸有少量淤积减小过流面积，左岸由于黄灌防洪堤的建设，岸顶

有一定抬高。

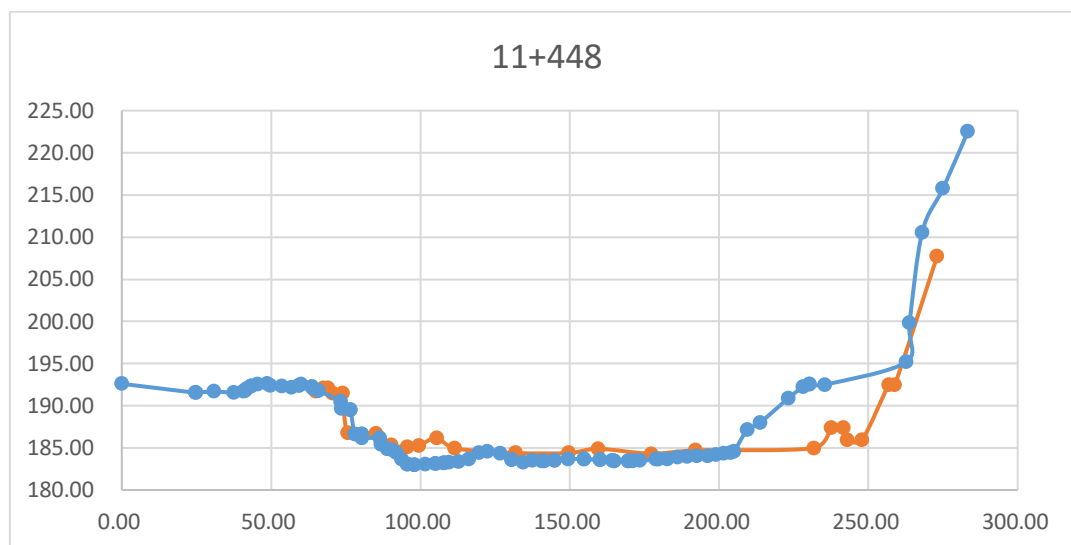


图5.2-14 黄灌段代表断面



图5.2-15 黄灌段防洪堤顶

武潭段代表断面，LQ41，桩号11+940，河道断面有一定束窄，两岸由于防洪堤（路堤）的建设，岸顶有所抬高。

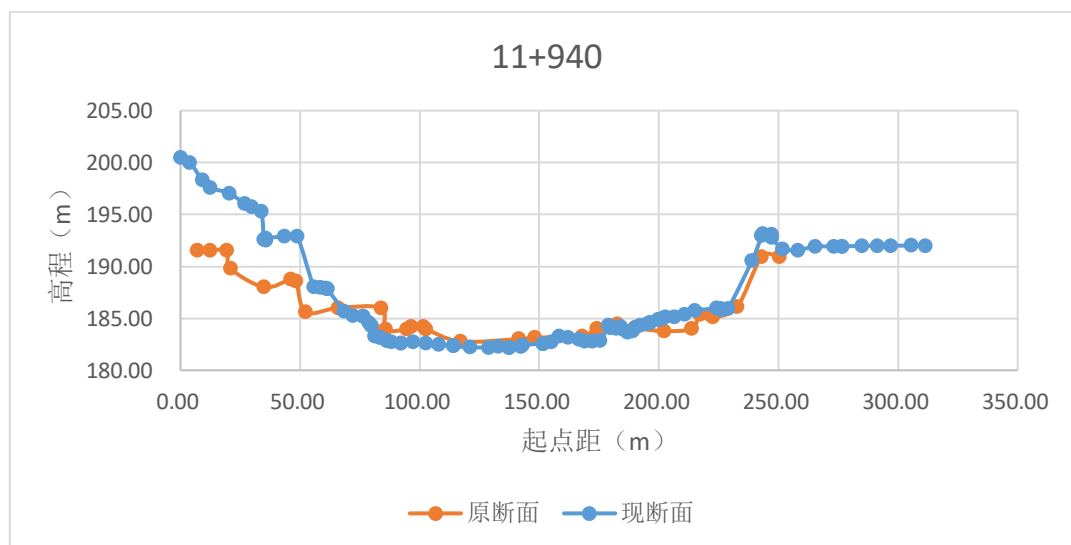


图5.2-16 武潭段代表断面



图5.2-17 武潭段防洪堤顶

临江段代表断面，LQ45，桩号13+013，河道断面总体变化较小，

左岸由于临江公路的建设，岸顶有一定抬高。

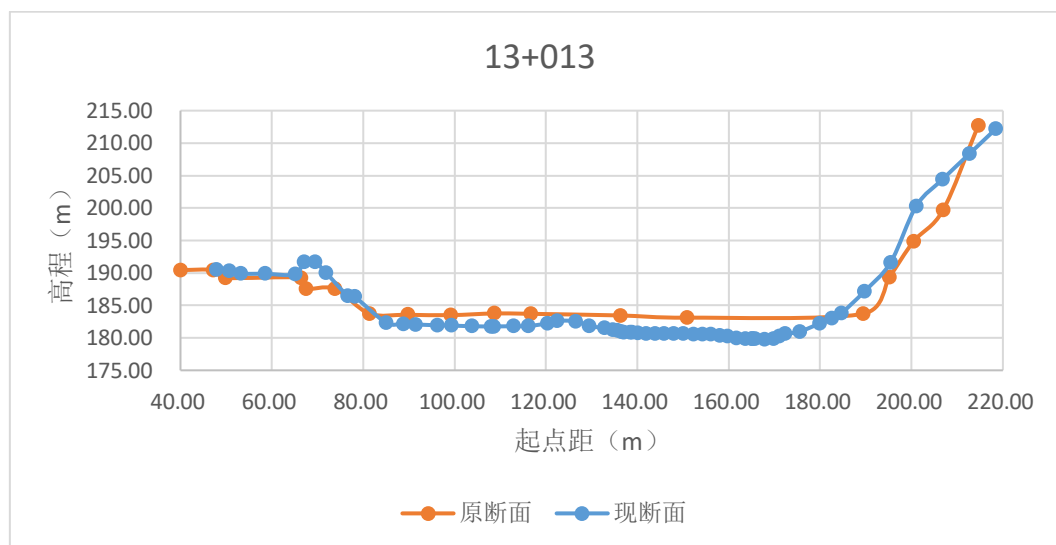


图5.2-18 临江段代表断面



图5.2-19 临江段防洪堤顶

杨林段代表断面，LQ52，桩号15+116，河道断面底部略有疏深，

两岸高程基本未发生变化。

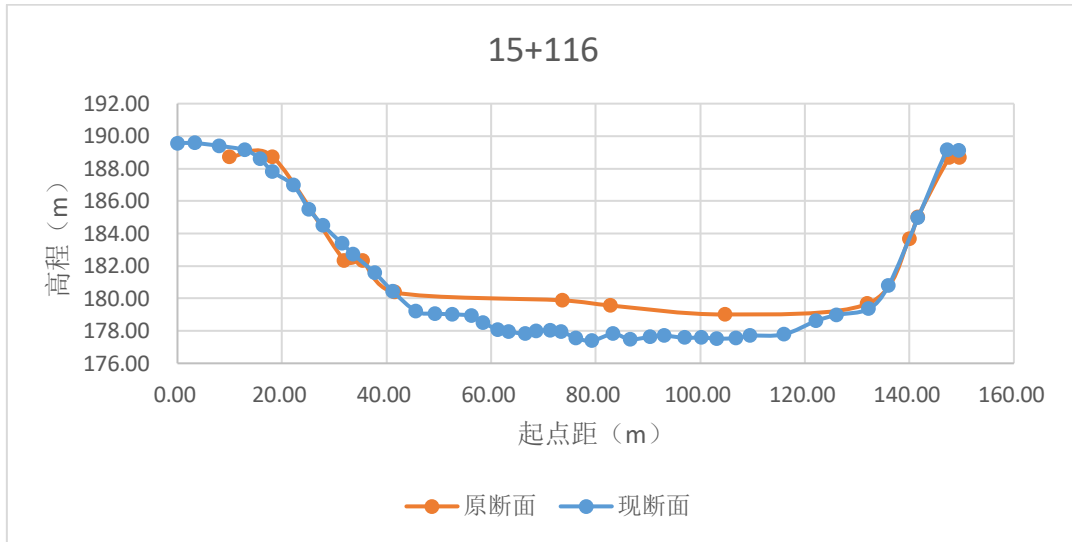


图5.2-20 杨林段代表断面

5.2.2 现状工况水位分析

结合上轮龙泉市防洪排涝规划，本轮规划龙泉市主城区堤防建设标准为 20 年一遇，因此本次计算 10 年一遇、20 年一遇洪水位。远期配套安吉水库，使城防标准达到 50 年一遇。

本次防洪规划对龙泉境内龙泉溪现状水位进行计算，现状工况采用2022年实测断面和经延长后的设计洪水成果。目前，规划范围内除炉田段、河村下游段、黄灌下游段、武潭下游段、临江段、杨林段等防洪堤未建成外，其余堤防建设基本完成。在现状工况下计算龙泉溪现状洪水位，具体成果如下表所示。

另外，根据《城市桥梁设计规范》(CJJ11-2011)，“城市桥梁设计宜采用百年一遇的洪水频率，对特别重要的桥梁可提高到三百年一遇”，通过本次对现状50年一遇洪水进行分析，南秦大桥、留槎桥、剑川大桥、武潭大桥及执中大桥等桥梁的桥面高程和桥下净空不满足

现状50年一遇洪水标准。因此，建议对这些桥梁进行改造，抬高桥梁桥面，预留足够的桥下净空。

表 5.2-1 现状工况洪水位成果表 **单位：m**

序号	位置	桩号	10年一遇	20年一遇
1	炉田	0+000	209.43	210.04
2	河村	1+084	207.68	208.26
3	宏山	2+575	205.06	205.52
4	赵洲淤	3+581	202.34	202.78
5	秦溪漠	4+265	201.36	201.91
6	牛折弯	5+090	199.96	200.57
7	南秦桥	6+593	198.23	198.7
8	剑川大桥	8+592	193.76	194.46
9	东大桥下游	9+590	193.25	194.08
10	黄灌	10+954	192.99	193.82
11	武潭	11+448	192.76	193.64
12	临江	12+545	192.07	192.9
13	杨林	14+532	189.49	190.33

5.2.3 基准工况水位分析

本次防洪规划对龙泉溪基准工况水利计算，采用 2022 年实测断面和经延长后的设计洪水成果，基准工况考虑炉田~杨林段堤防全部建成，安吉水库工程由于征地拆迁等原因，建设存在较大困难，故本次计算的基准工况不考虑安吉水库。龙泉市城市段基准工况的洪水位成果如表 5.2-2 所示，基准工况与原设计水位成果对比如表 5.2-3 所示。

表 5.2-2 基准工况洪水位成果表 单位：m

序 号	位 置	桩 号	10 年一遇	20 年一遇
1	炉 田	0+000	209.49	210.1
2	河 村	1+084	207.68	208.27
3	宏 山	2+575	205.06	205.52
4	赵洲淤	3+581	202.35	202.79
5	秦溪漠	4+265	201.37	201.92
6	牛折弯	5+090	199.96	200.58
7	南秦桥	6+593	198.23	198.7
8	剑川大桥	8+592	193.76	194.53
9	东大桥下游	9+590	193.25	194.11
10	黄 灌	10+954	193.00	193.86
11	武 潭	11+448	192.76	193.67
12	临 江	12+545	192.11	192.91
13	杨 林	14+532	189.52	190.38

注：规划工况50年一遇洪水位即为基准工况20年一遇洪水位成果。

根据本次水利计算成果，龙泉溪干流炉田~东大桥河段的基准工况水位低于原堤防设计水位，东大桥~杨林段相比上轮的基准工况水位有一定抬高。其中，城区南岸、北岸防洪堤约增加0.10~0.21m，黄灌段防洪堤约增加0.12~0.24m，武潭段防洪堤约增加0.12~0.31m，临江段防洪堤约增加0.62~1.40m，杨林段防洪堤约增加0.08~0.67m，其余段基准工况水位略低于原设计水位。

合理性分析：由于设计洪水成果、断面的冲淤变化、洪痕验证点的变化导致本次基准工况水位与原设计水位产生一定变化。上轮龙泉市防洪排涝规划水利计算中，仅有龙泉水文站处的一个洪痕验证点，

本次根据2022年“620”洪水的实测洪痕点进一步优化水利计算模型，尤其是东大桥~杨林段相比上轮规划多了城东防洪堤、武潭村桥头、临江加油站、龙鑫化工大门等洪痕验证水位点，因此导致黄灌段防洪堤、武潭段防洪堤、临江段防洪堤的基准工况水位有一定抬升。经分析，本次水利计算的基准工况水位成果总体是合理的。

表5.2-3 基准工况水位对比成果表 单位：m

名 称	桩 号	原堤防设计水位	本次基准工况水位	水位差别	设计标准
炉田防洪堤	0+000	210.48	210.10	-0.38	20 年一遇
	0+538	209.04	208.95	-0.09	
	1+084	208.50	208.27	-0.23	
	1+468	207.90	207.82	-0.08	
河村段防洪堤	0+821	208.74	208.60	-0.14	20 年一遇
	1+084	208.50	208.27	-0.23	
	1+540	207.88	207.73	-0.15	
	1+957	207.21	206.80	-0.41	
	2+281	206.92	206.35	-0.57	
	2+575	206.14	205.52	-0.62	
	3+077	204.27	204.16	-0.11	
	3+581	202.96	202.79	-0.17	
	3+925	202.70	202.31	-0.39	
	4+265	202.45	201.92	-0.53	
	4+592	202.15	201.36	-0.79	
	5+090	201.25	200.58	-0.67	
宏山段防洪堤	2+620	205.97	205.39	-0.58	20 年一遇
	3+077	204.27	204.16	-0.11	
	3+581	202.96	202.79	-0.17	
	3+925	202.67	202.31	-0.36	
秦溪漠段防洪堤	4+235	202.45	201.95	-0.50	20 年一遇
	4+592	202.15	201.36	-0.79	
	5+090	201.25	200.58	-0.67	
	5+593	201.01	200.12	-0.89	
	6+093	200.05	199.47	-0.58	
	6+593	198.94	198.70	-0.24	

城区南岸防洪堤	6+593	198.94	198.70	-0.24	20 年一遇
	7+160	198.26	197.75	-0.51	
	7+597	197.05	196.62	-0.43	
	8+097	195.91	195.56	-0.35	
	8+592	194.79	194.53	-0.26	
	9+092	194.17	194.16	-0.01	
	9+590	194.01	194.11	0.10	
	9+718	193.93	194.06	0.13	
	10+280	193.69	193.90	0.21	
10+842	193.66	193.87	0.21		
城区北岸防洪堤	6+794	198.40	198.40	0.00	20 年一遇
	7+160	198.26	197.75	-0.51	
	7+597	197.05	196.62	-0.43	
	8+097	195.91	195.56	-0.35	
	8+592	194.79	194.53	-0.26	
	9+092	194.17	194.16	-0.01	
	9+590	194.01	194.11	0.10	
	10+070	193.71	193.91	0.20	
10+842	193.66	193.87	0.21		
黄灌防洪堤	10+842	193.66	193.87	0.21	20 年一遇
	10+954	193.65	193.86	0.21	
	11+448	193.43	193.67	0.24	
	11+940	193.21	193.33	0.12	
武潭防洪堤	12+301	193.10	193.08	-0.02	20 年一遇
	11+448	193.36	193.67	0.31	
	11+940	193.21	193.33	0.12	
	12+301	193.13	193.08	-0.05	
临江防洪堤	12+455	193.05	192.97	-0.08	本轮调整为 20 年一遇
	12+301	193.13	193.08	-0.05	
	12+545	192.29	192.91	0.62	
	13+013	192.13	192.77	0.64	
杨林防洪堤	13+340	191.33	192.64	1.31	10 年一遇
	13+440	191.24	192.64	1.40	
	14+532	189.08	189.52	0.44	
	14+852	188.84	189.51	0.67	
	15+116	188.50	188.58	0.08	

5.2.4 堤防高程复核分析

为了进一步分析龙泉市城市的现状防洪能力，本次防洪规划对龙

泉溪两岸的防洪堤高程（已建防洪堤）进行复核；规划但尚未建设防洪堤的河段，对原规划水位进行复核，同时将本次计算的基准工况水位与岸顶高程进行对比分析，评估已建和规划堤防的防洪能力。

现状堤顶高程通过2022年~2023年实测获得，通过对龙泉市城区防洪能力进行复核分析，可以看出龙泉溪炉田~黄灌段现状防洪能力总体不足20年一遇，临江~杨林段现状防洪能力总体不足10年一遇。主要存在的问题是炉田段、河村下游段、黄灌下游段、武潭下游段、临江段、杨林段等防洪堤未建成，无法形成防洪保护闭合圈；另外，部分已建成段堤防也存在堤防高程不足的问题，针对堤防超高不够的部分堤段，后续需要进行堤防加高加固，消除防洪隐患。

5.3 防洪总体布局

龙泉溪防洪总体布局为上游新建安吉水库，扩容孙坑水库、新建金村水库、改建均溪三级水库，增强流域上游拦蓄能力；进一步完善龙泉溪两岸的堤防工程，提高下游城市的挡洪能力。规划形成“上蓄、下挡”的防洪总体格局，主要规划工程措施包括：

5.3.1 “上蓄”工程

“上蓄”工程，即上游新建蓄水工程。《瓯江流域防洪规划》（浙水计〔2019〕12号）原推荐工程为新建安吉水库，使得龙泉市城市防洪标准由20年一遇提升到50年一遇。但由于政策处理难度较大，安吉水库工程推进较为困难，因此本次提出替代方案作为比选。比选方案为：扩建孙坑水库、新建金村水库、改建均溪三级水库、扩建岩樟溪一级水库等四座水库工程分散开发，替代集中开发安吉水库工程的方案。

本次对集中开发和分散开发两种方案进行比选。

1) 集中开发方案

安吉水库位于八都溪安吉村上游800m处，坝址以上集雨面积为390km²，占龙泉市城区以上汇水面积的27%，水库为龙泉溪上游防洪控制工程，工程任务是以防洪为主、兼顾发电及改善生态等综合利用。

本次规划对1970典型年、1994典型年、2022典型年三个典型年的坝址洪水分别进行调洪计算，复核安吉水库的防洪库容。三个典型年的防洪库容复核结果分别为1900万m³、1760万m³、1300万m³，均小于50年一遇设计洪水计算对应的防洪库容2200万m³。

因此，本次规划安吉水库的防洪库容为2200万 m^3 ，总库容为2589万 m^3 ，正常蓄水位243m，汛限水位240m。工程建成后，水库按龙泉老水文站断面流量进行错峰补偿调节，可使龙泉市城区50年一遇洪水由4200 m^3/s 削减至3500 m^3/s ，降低老水文站断面水位约0.6m，使下游龙泉市城区由20年一遇提高到50年一遇防洪标准。

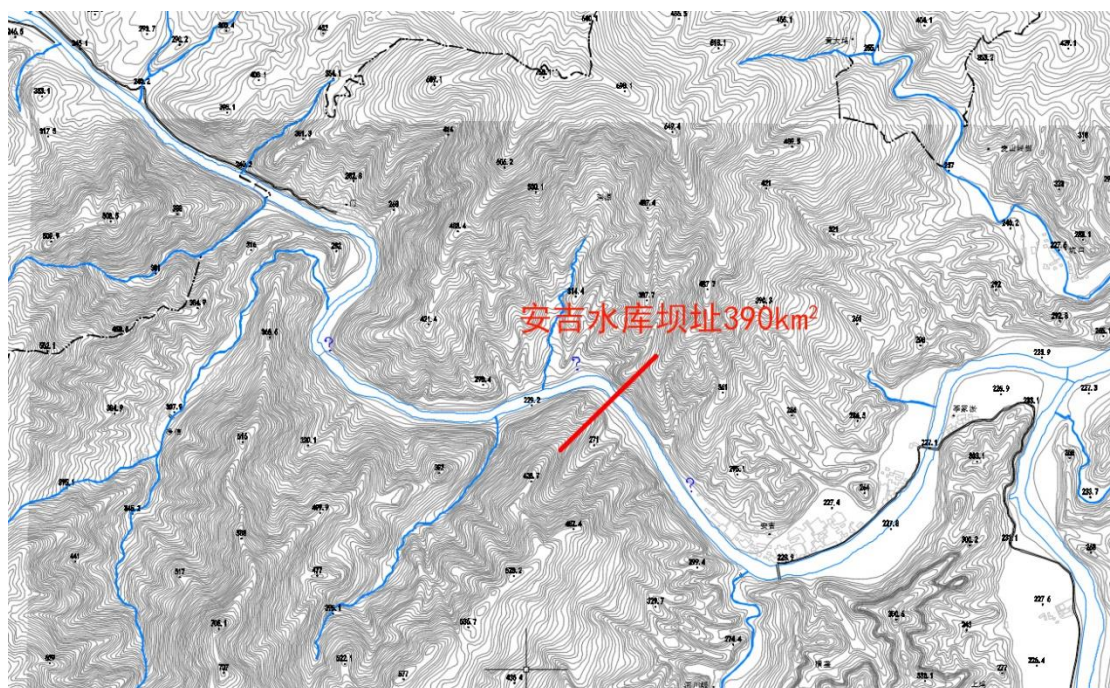


图5.3-1 安吉水库规划位置示意图

2) 分散开发方案

分散开发是指扩建孙坑水库、新建金村水库、改建均溪三级水库、扩建岩樟溪一级水库等四座水库。分散开发的四座水库集雨面积之和为390 km^2 ，与集中开发安吉水库的集雨面积一致。分散开发的四座水库通过联合调度，也可使下游龙泉市城区由20年一遇提高到50年一遇防洪标准。四座水库的具体工程情况如下：

(1) 孙坑水库

龙泉市孙坑水库工程位于龙泉市小梅镇境内，坝址位于龙泉溪上游，拟在孙坑村建坝，河床高程约 360.0m，坝址以上集雨面积 52km²。主要功能为以防洪、改善水生态环境为主，结合灌溉等综合利用。初拟总库容约 1000 万 m³，增设防洪库容约 600 万 m³。工程建成后，可提高下游孙坑村防洪标准至 20 年一遇，同时可提高河流的生态流量保证率。

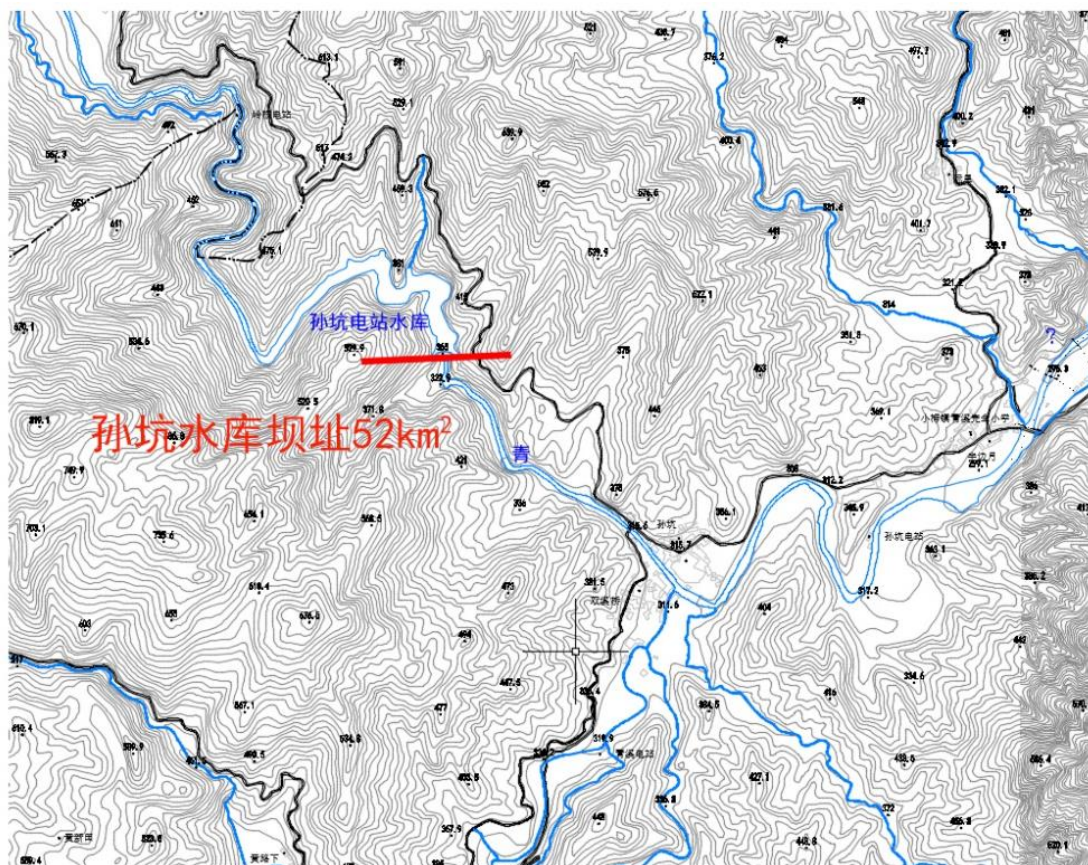


图5.3-2 孙坑水库规划位置示意图

(2) 金村水库

瑞垟二级水库坝址位于梅溪上游南溪（南溪、瑞垟溪汇合口），集雨面积为164km²（包含坝址以上集水面积86km²，引水面积78km²）。水库任务是以发电为主，兼顾防洪等综合利用。水库总库容1485万m³，

正常库容为1182万m³。

拟在瑞垟二级水电站厂房上游约300m处新建金村水库，坝址以上集雨面积为192km²，增设防洪库容约1200万m³，初拟总库容约2400万m³。水库建成后，将提升下游小梅镇防洪标准，通过与其他水库联合调度后，也有利于减轻龙泉城区防洪压力。

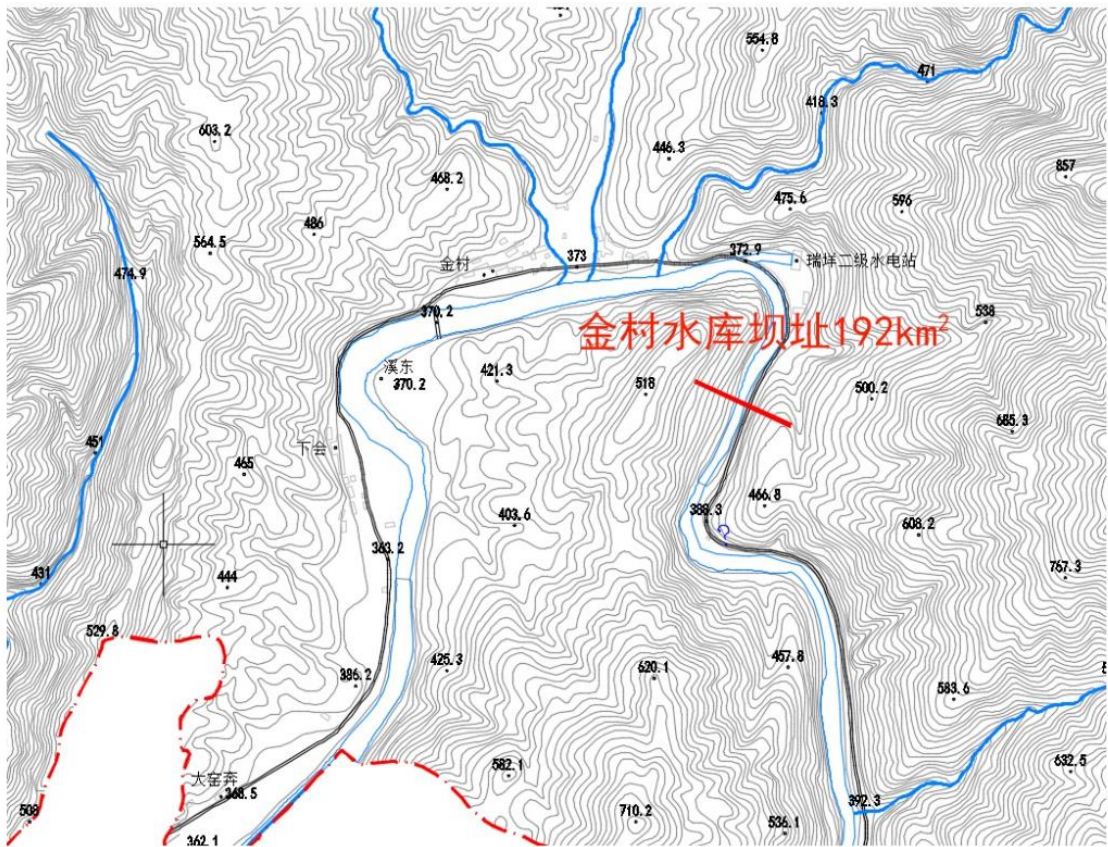


图5.3-3 金村水库规划位置示意图

(3) 均溪三级水库

均溪三级水库现状坝址位于均溪干流外垟村，集雨面积为87km²，控制均流域面积42.0%。水库任务是以发电为主，兼顾防洪等综合利用。

拟对均溪三级水库进行改建，将坝址下移2.6km至均溪三溪水电

站上游1km处，集雨面积增至92km²。正常蓄水位304.5m，汛限水位302.5m，设置防洪库容1200万m³，调节库容895万m³，总库容2274万m³。水库改建后，工程任务为以供水、防洪为主，结合灌溉、改善水生态环境等综合利用。通过与龙泉溪干流洪水的错峰，水库蓄洪削峰，减轻龙泉城区防洪压力。

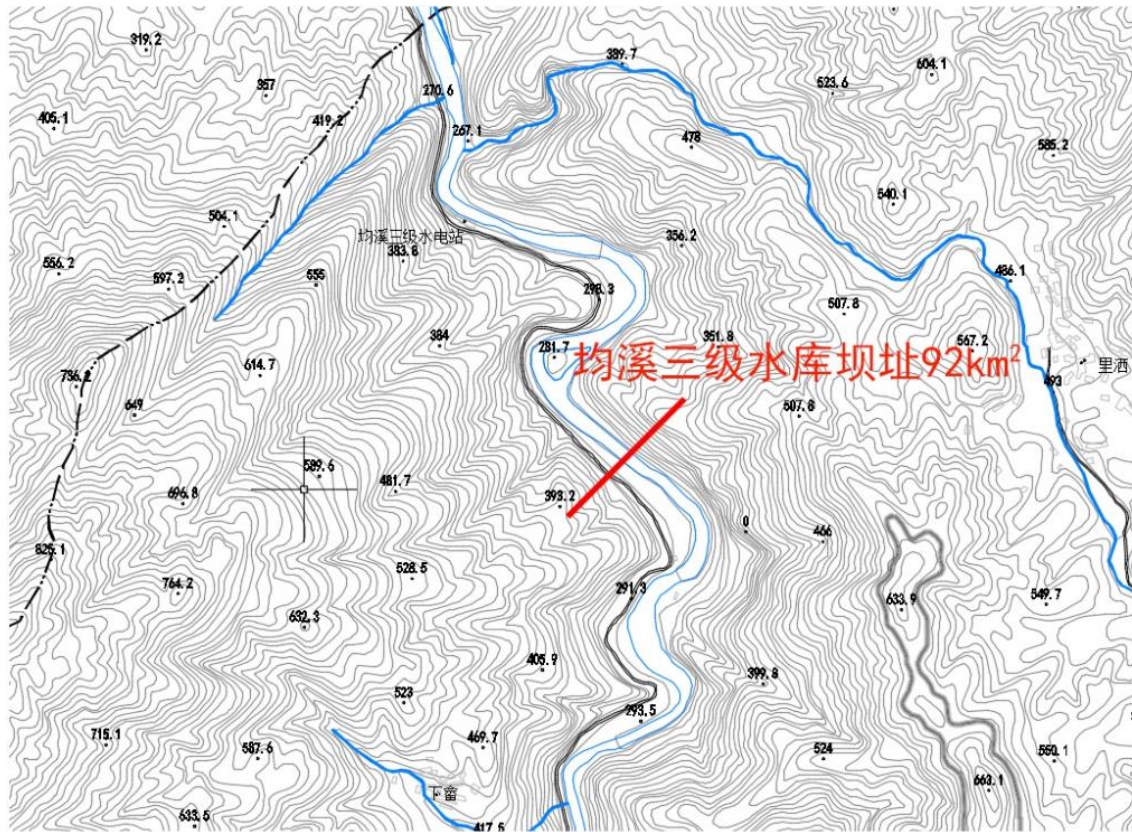


图5.3-4 均溪三级水库规划位置示意图

(4) 岩樟溪一级水库

岩樟溪一级水库坝址位于岩樟溪上游岱岭村附近，岩樟乡下游处，集雨面积为54km²，控制岩樟流域面积23.6%。水库任务是以发电为主，兼顾防洪、供水等综合利用。水库总库容1143万m³，正常蓄水位455.0m，相应库容为935万m³。

拟对水库进行加高扩建，增设防洪库容约600万m³，初拟总库容约2000万m³。水库加高扩建后，通过与其他水库联合调度，有利于减轻龙泉城区防洪压力。

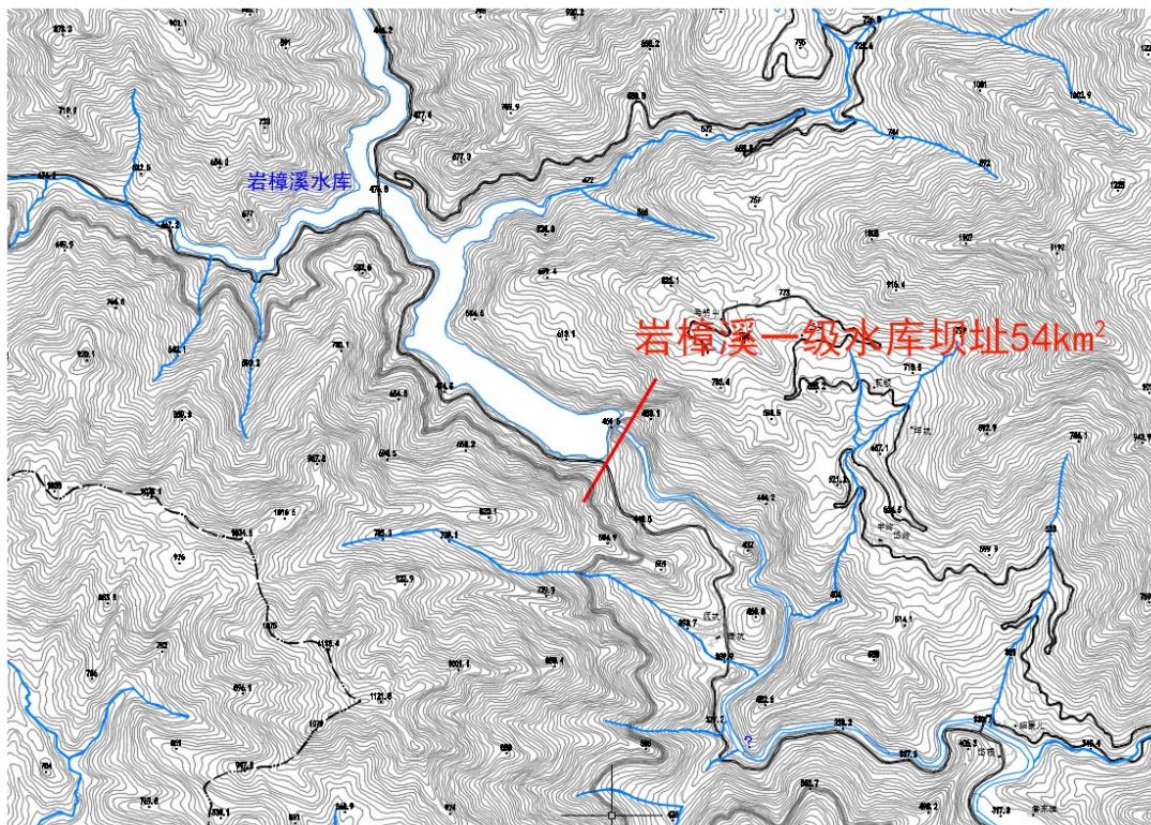


图5.3-5 岩樟溪一级水库规划位置示意图

3) 结论

在四座水库的分散开发方案中，岩樟溪一级水库政策处理难度较大。因此，本次推荐集中开发方案，即新建安吉水库，可使下游龙泉市城区由20年一遇提高到50年一遇防洪标准。另外，在分散开发方案中的其余水库，孙坑水库、金村水库、均溪三级水库等三座水库工程可作为安吉水库的补充，提升各支流防洪能力的同时，可通过支流洪水调度与龙泉溪干流洪水的错峰，蓄洪削峰，进一步减轻龙泉城区防

洪压力。

5.3.2 “下挡”工程

“下挡”工程，即进一步完善下游龙泉城市两岸的堤防挡水。主要包含规划新建防洪堤和堤顶提升工程两个方面，新建防洪堤共5.72km、堤顶提升工程共11km。

1) 新建防洪堤

新建防洪堤5.72km：包括新建炉田段、河村下游段、黄灌下游段、武潭下游段、临江段、杨林段等防洪堤。经本次复核评估，防洪堤的新建长度为：炉田段1.68km，防洪标准20年一遇；河村下游段1.1km，防洪标准20年一遇；黄灌下游段0.5km，防洪标准20年一遇；武潭下游段0.4km，防洪标准20年一遇；临江段1.06km，防洪标准20年一遇；杨林段0.95km，防洪标准10年一遇。

2) 堤顶提升工程

堤顶提升工程11km：主要针对堤防超高不足的堤段，需要对现有防洪堤进行加高加固，包括河村段、宏山段、秦溪漠段、城区南岸、城区北岸、黄灌段等局部堤顶高程不足的堤段。经本次复核评估，具体防洪堤的堤顶提升长度为：河村段2.36km，防洪标准20年一遇；宏山段1.46km，防洪标准20年一遇；秦溪漠段1.14km，防洪标准20年一遇；城区南岸段1.75km，防洪标准20年一遇；城区北岸段2.09km，防洪标准20年一遇；黄灌段0.82km，防洪标准20年一遇；武潭段0.57km，防洪标准20年一遇；岩樟溪段0.78km，防洪标准20年一遇。

5.3.3 防洪总体布局

通过“上蓄、下挡”的防洪总体格局，可使龙泉市城市的各个防洪保护圈达到规划防洪标准：

本次规划现状中心城区的城南片、临江电站片、城北片以及规划中心城区炉田、河村、宏山、武潭、临江建设 20 年一遇标准的防洪堤，远期建设安吉水库后可进一步提高至 50 年一遇防洪标准；规划现状农村的杨林片建设 10 年一遇标准的防洪堤，远期可进一步提高防洪标准。

6 排涝规划

6.1 排涝水利计算

龙泉现状城区河道排涝水利计算模型采用一维河网非恒定流计算方法，采用圣维南非恒定流偏微分方程组，用隐式差分法将偏微分方程化为差分方程，再与河汉方程、闸汉方程、边界条件及初始条件构成一大型非线性方程组，采用牛顿迭代及高斯列主元消去法求解，从而求得各计算断面的水位与流量过程。

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

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

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、相应过水断面面积、断面平均流速和流量模数；q为单位河长旁侧入流量。

1) 内河水系概化：本次规划排涝分区为溪北片、溪南片、大沙片和河山田片。对溪北片、溪南片、大沙片分别搭建排涝计算模型，概化了龙泉城区的主要排涝通道，包括罗木溪、牛门溪、金沙溪、松溪弄、大沙溪。其中，溪北片的罗木溪集雨面积3.2km²，牛门溪集雨面积5.5km²，叠加其余部分的汇流面积后，至黄灌排涝闸出口处的集雨面积为10.7km²；溪南片的金沙溪集雨面积7.5km²，松溪弄集雨面积3.5km²；大沙片的大沙溪集雨面积7.4km²。

2) 边界遭遇组合：排涝计算模型上边界采用20年一遇山区洪水；城区净雨根据高程划分各个汇水区域，采用集中入流的形式通过排水管网进入主要排涝河道。排涝计算下边界的外江水位与“5.1 防洪水

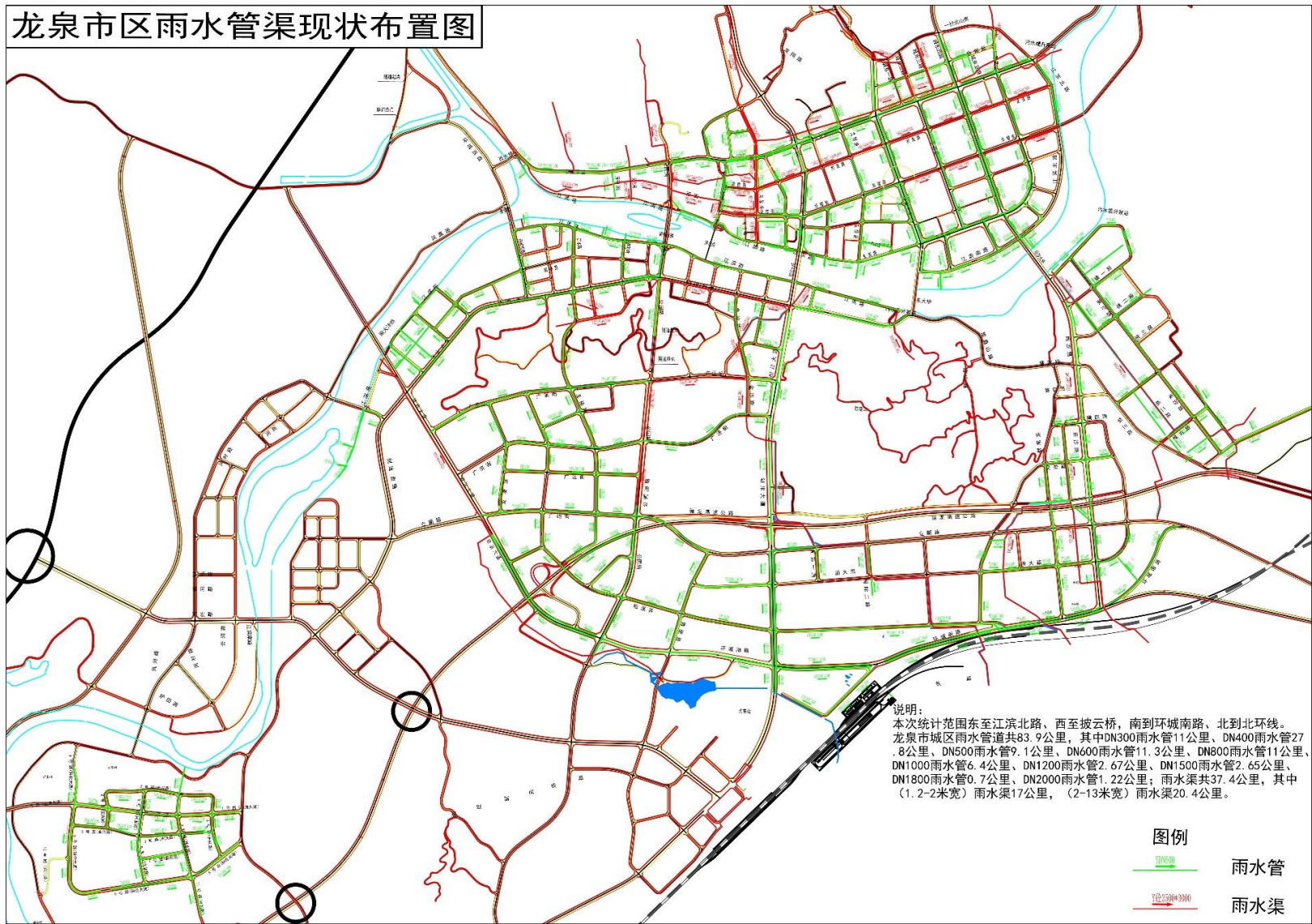
利计算”小节中的龙泉溪干流水利计算模型相衔接，根据水文专业分析，外江和内河遭遇组合考虑内河20年一遇碰外江10年一遇、内河10年一遇碰外江20年一遇两种工况的外包水位，内河洪水洪峰早于外江洪水最高水位约6小时。

3) 排涝规划原则：本次规划原则与《龙泉城市防洪排涝规划》（2019年）一致，即按排涝通道“窄处拓宽、宽处不缩窄”的原则，现状排涝通道宽度小于规划“最小控制宽度”的予以拓宽，大于规划“最小控制宽度”的则保留现状。对于各片区内部排涝通道，采用自排情况下，以20年一遇涝水顺利排出，确定所需的内部排涝通道。若涝水不能实现自排排出，按照“高水高排、低水强排”的规划原则，初拟出口闸泵的规模。

6.2 现状排涝能力分析

龙泉城区地处龙泉溪左岸，城区排涝可能受龙泉溪干流洪水顶托影响，区域洪涝水居高不下，加之城区部分河段存在过流能力不足的问题，导致城区防洪排涝能力低下。

龙泉市内涝问题主要集中在中心城区部分，本小节着重分析中心城区涝片的现状排涝能力。根据“3.5 排涝区划与排涝标准”小节，分为溪北片、溪南片和大沙片等三个涝区进行排涝能力计算分析。分析的基础资料包括城区实测断面、河道设计断面，以及由住建部门提供的龙泉市区雨水管渠现状布置图，如下图所示。



6.2.1 溪北片排涝分析

1) 排涝计算

溪北片位于龙泉溪左岸，片区内的主要行洪排涝河道是罗木溪（现状河宽 2~13m）、牛门溪（现状河宽 6~8m），辅以文化巷、公园路、西街、凤起路、贤良路、华楼街等道路地下暗河，主要排涝方向为自北向南、自西向东排入龙泉溪，流域总面积为 14.9km²。溪北片地面高程为 191m~203m，总体是自北向南、自西向东，越靠近内河出口地面高程越低。

罗木溪、牛门溪等主要行洪排涝河道构成了龙泉溪北片的防洪排涝体系。溪北片城区部分河段存在过流能力不足的问题，并且牛门溪出口的排涝可能受龙泉溪干流洪水顶托影响，导致局部区域洪涝水位壅高，使得溪北片防洪排涝能力不达标。

根据溪北片排涝模型水利计算成果，如表 6.2-1 所示，溪北片现状排涝能力不足 20 年一遇，排涝能力不达标的位置主要集中在罗木溪、牛门溪等骨干河道部分河段，以及西街、文化巷、凤起路、华楼街等部分暗渠。

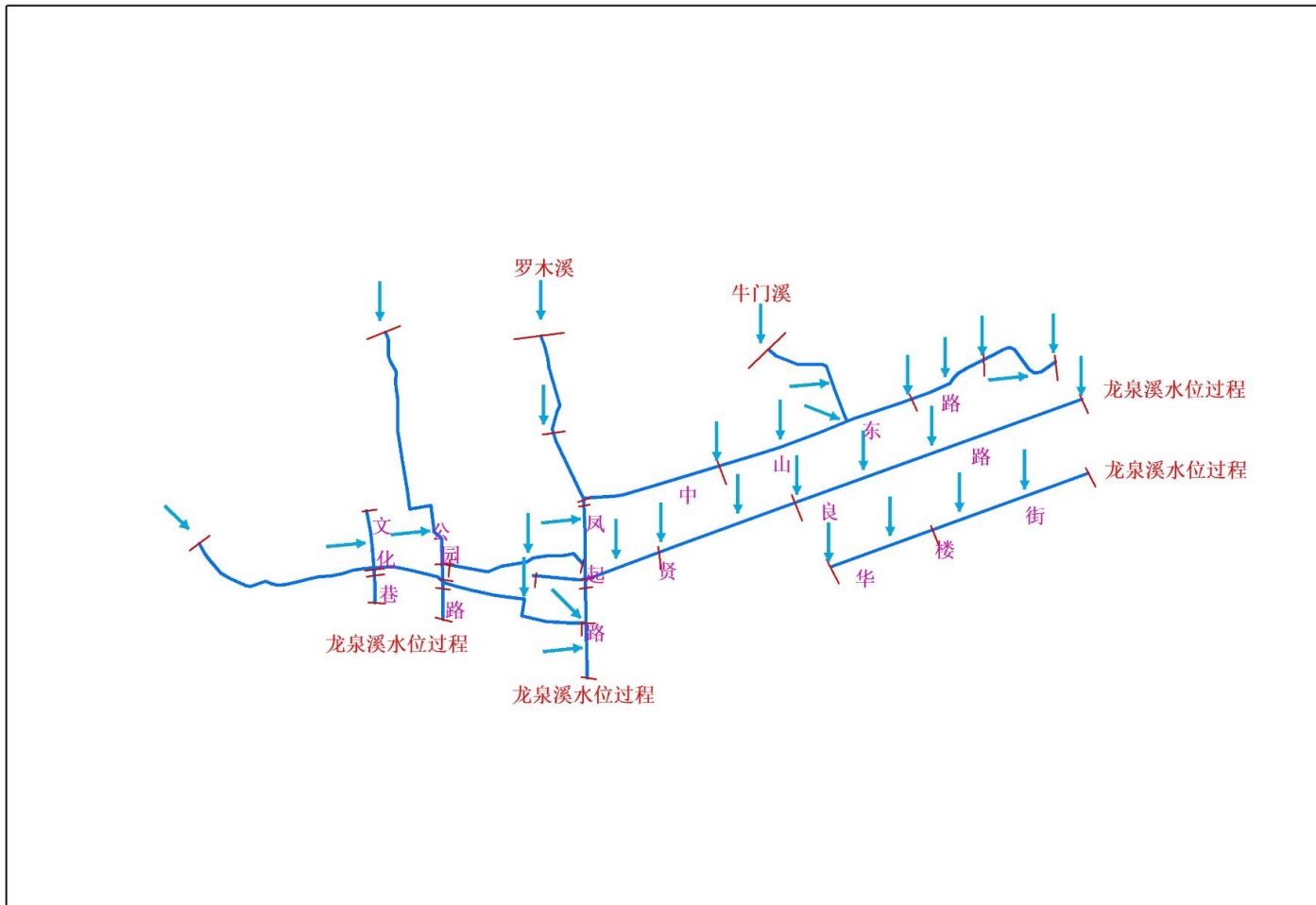


图6.2-1 溪北片排涝模型概化图

表6.2-1

现状工况20年一遇涝水位（溪北片）

单位：m

位置点	断面号	地面高程	现状涝水位-内河 20 年外江 10 年	现状涝水位-内河 10 年外江 20 年	取外包	现状涝水位-现状 地面高程
龙泉综合福利院民生医院	lm1	203.20	203.94	203.80	203.94	0.74
苍松路九姑山公园	lm2	200.21	200.14	200.04	200.14	-0.07
苍松路龙泉市质监局	lm3	196.10	197.51	197.28	197.51	1.41
中山东路与龙翔路交汇口	lm4	194.80	195.41	195.22	195.41	0.61
	lm5	194.70	194.99	194.82	194.99	0.29
中山东路与城东三路交汇口	lm6	194.00	193.97	193.78	193.97	-0.03
中山东路与城东二路交汇口	lm7	193.80	193.29	193.40	193.40	-0.40
	lm8	193.40	192.69	193.40	193.40	0.00
中山东路与东茶路交汇口	lm9	192.39	192.69	193.40	193.40	1.01
中山东路与龙梧线交汇口	lm10	191.00	192.69	193.40	193.40	2.40
龙泉市殡仪馆下游 200 米	nm1	199.30	198.25	197.97	198.25	-1.05
中山东路与城东二路交汇口	nm2	194.06	193.97	193.78	193.97	-0.09
新华街与贤良路交汇口	x11	196.70	195.41	195.44	195.44	-1.26
	x12	195.70	194.96	195.44	195.44	-0.26
剑川大道与贤良路交汇口	x13	195.30	194.78	195.01	195.01	-0.29
环城东路与贤良路交汇口	x14	194.80	194.00	193.91	194.00	-0.80
贤良路龙泉市人民医院	x16	193.60	192.61	193.51	193.51	-0.09
环城东路与华楼街交汇口	h11	194.70	194.73	194.61	194.73	0.03
华楼街东升小学	h12	193.80	194.14	194.05	194.14	0.34

华楼街龙泉市人民医院	hl3	193.50	192.82	193.70	193.70	0.20
中山西路丽水山泉	xj1	199.56	197.66	197.52	197.66	-1.90
	xj2	198.40	197.42	197.29	197.42	-0.98
西街与公园路交汇口	xj3	196.85	196.81	196.72	196.81	-0.04
	xj4	196.50	196.60	196.51	196.60	0.10
华楼街华府大楼左	xj5	195.70	194.96	195.44	195.44	-0.26
龙渊三村村民委员会	xj6	195.30	194.96	195.44	195.44	0.14
龙泉市第二中学	wh1	198.30	198.01	197.88	198.01	-0.29
西新社区居民委员会	wh2	197.40	197.42	197.29	197.42	0.02
	wh3	197.40	197.42	197.29	197.42	0.02
	wh4	197.20	197.09	197.32	197.32	0.12
龙泉市西新小学	wh5	197.10	197.17	197.52	197.52	0.42
环城西路与公园路交汇口	gyu1	197.65	197.09	196.96	197.09	-0.56
公园路与江滨北路分叉口	gyu2	197.30	196.60	196.51	196.60	-0.70
公园路芬芬金店	gyr1	197.30	196.75	196.64	196.75	-0.55
	gyr2	197.30	196.69	196.59	196.69	-0.61
新华街绿洲眼镜(新华街店)	gyr3	195.40	194.91	195.94	195.94	0.54
	gyd1	197.50	196.60	196.51	196.60	-0.90
	gyd2	197.40	196.22	196.48	196.48	-0.92
公园路与江滨北路交汇口	gyd3	196.80	196.08	196.50	196.50	-0.30
苍松路龙泉市质监局	fq1	196.50	195.24	195.44	195.44	-1.06
贤良路与凤起路交汇口上	fq2	195.70	194.96	195.44	195.44	-0.26
	fq3	195.70	194.96	195.44	195.44	-0.26
华楼街华府大楼上	fq4	195.70	194.96	195.44	195.44	-0.26

表 6.2-2 现状工况流量计算成果（溪北片） 单位：m³/s

干流洪峰遭遇错时		6h	5h	4h	3h	2h	1h	0h
文化巷出口处	10 年一遇	3.8	1.0	0.5	0.4	0.1	0.0	0.0
	20 年一遇	4.5	1.2	0.6	0.5	0.1	0.0	0.0
公园路出口处	10 年一遇	3.5	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
	20 年一遇	4.0	0.9	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0
凤起路出口处	10 年一遇	12.5	4.1	2.2	1.9	0.7	0.0	0.0
	20 年一遇	14.5	4.7	2.6	2.1	0.8	0.2	0.2
华楼街出口处	10 年一遇	4.2	1.3	0.7	0.5	0.2	0.1	0.1
	20 年一遇	4.9	1.5	0.8	0.6	0.2	0.1	0.1
贤良路出口处	10 年一遇	4.6	1.9	0.8	0.6	0.3	0.1	0.1
	20 年一遇	5.3	2.1	0.9	0.7	0.3	0.1	0.1
罗木溪出口处	10 年一遇	74.5	49.2	22.0	10.5	7.5	4.5	1.9
	20 年一遇	86.1	57.0	25.4	12.3	9.0	5.4	2.4

2) 薄弱点分析

(1) 实验小学附近易涝点

龙泉市实验小学附近的罗木溪河段，由于上游山洪流量较大，叠加城区暴雨，河道过流能力不足，导致实验小学附近频繁发生洪涝灾害，罗木溪实验小学附近河段如下图所示。



图 6.2-2 罗木溪实验小学附近河段

(2) 黄灌片罗木溪出口排涝闸处

龙泉城区片的洪涝水排出的骨干河道是罗木溪和牛门溪，黄灌片罗木溪和牛门溪汇合后将洪涝水经排涝闸排出城区。目前闸前城北片的地面高程大约为 191m，高程偏低，而龙泉溪干流的 20 年一遇洪水位为 193.61m，干流水位较高，对罗木溪出口形成持续顶托，导致城区涝水无法顺利排出，并且由于该排涝闸无法有效使用，龙泉溪干流洪水倒灌洪涝水混合，进一步加重城区的洪涝灾害。



图 6.2-3 黄灌排涝闸下游图

(3) 文化巷、凤起路、公园路、贤良路等排洪渠

经计算分析，文化巷、凤起路、公园路等排洪渠总体的行洪排涝能力基本足够，但由于出口处未设置闸门或拍门等措施，导致外江高水位时，外江洪水会经排洪渠倒灌入城区，导致城区排洪渠排涝不畅，存在一定的排涝隐患。

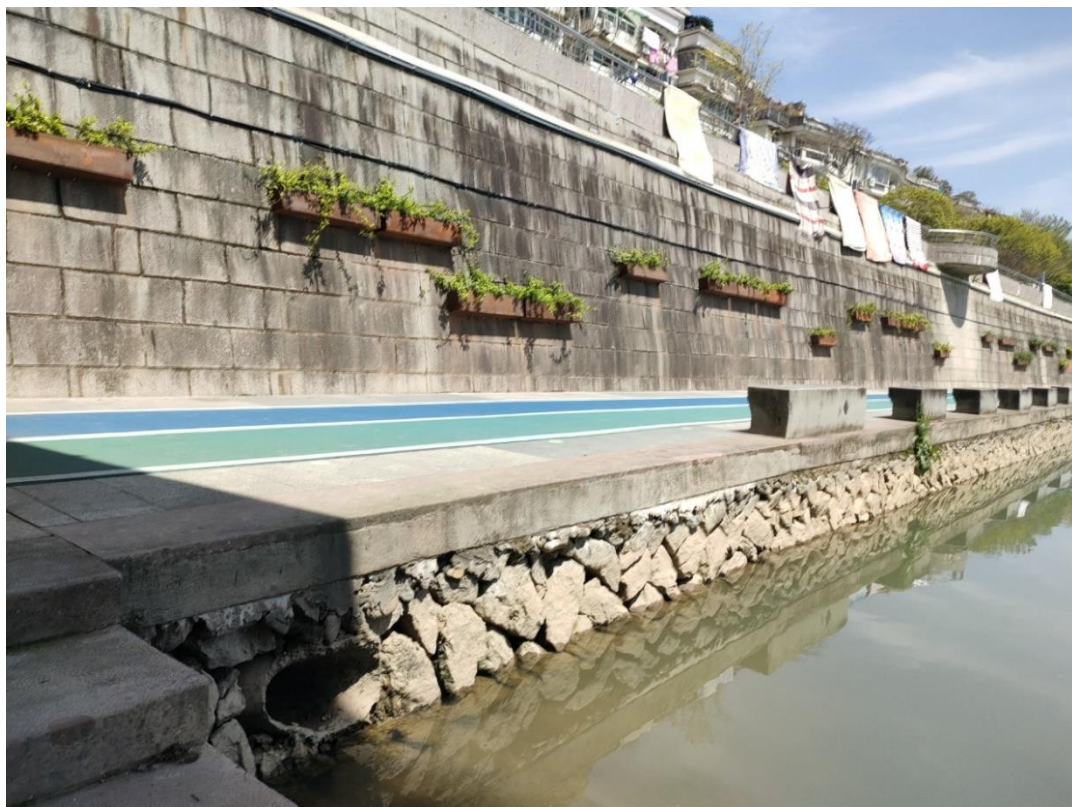


图 6.2-4 公园路排洪渠出口



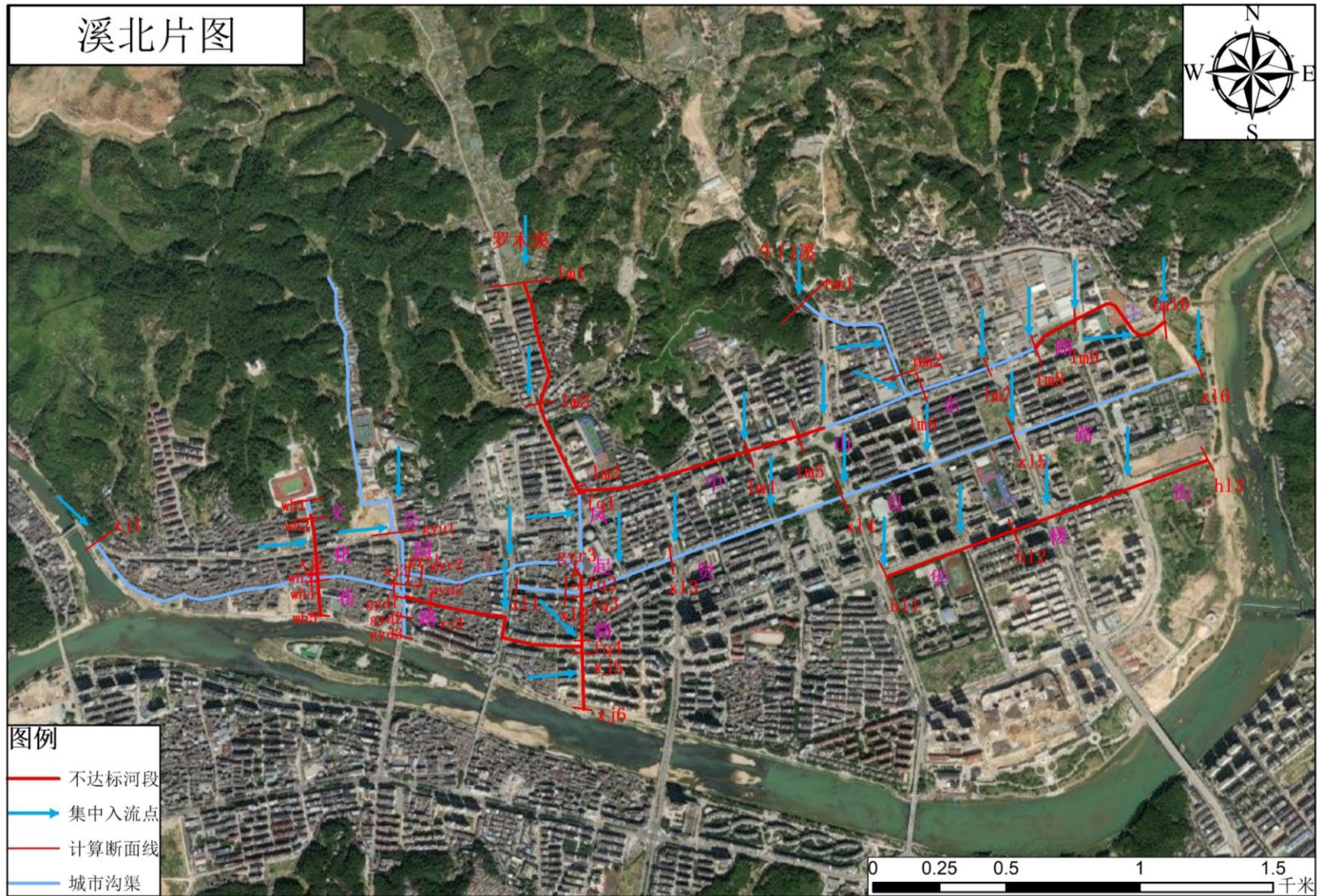
图 6.2-5 文化巷排洪渠出口



图 6.2-6 贤良路排洪渠出口

(4) 华楼街排洪渠

华楼街排洪渠局部河段宽度仅为 0.8m，渠道宽度较窄，不利于行洪排涝；另外，同样由于出口处未设置闸门或拍门等措施，导致外江高水位时，外江洪水会经排洪渠倒灌入城区，导致城区排洪渠排涝不畅，存在一定的排涝隐患。



6.2.2 溪南片排涝分析

1) 排涝计算

溪南片位于龙泉溪右岸，片区内的主要行洪排涝河道是金沙溪（现状河宽 1.5~7m）、松溪弄（现状河宽 3~4m），主要排涝方向为自南向北排入龙泉溪，流域总面积为 13.6km²。溪南片地面高程为 194m~222m，总体是自南向北，越靠近内河出口地面高程越低。

金沙溪、松溪弄等主要行洪排涝河道构成了龙泉溪南片的防洪排涝体系。根据溪南片排涝模型水利计算成果，如表 6.2-2 所示，溪南片现状排涝能力不足 20 年一遇。排涝能力不达标的位置主要集中在松溪弄河道断口处、金沙溪水南小学-龙泉国际大酒店河段、金沙溪剑池东路段。

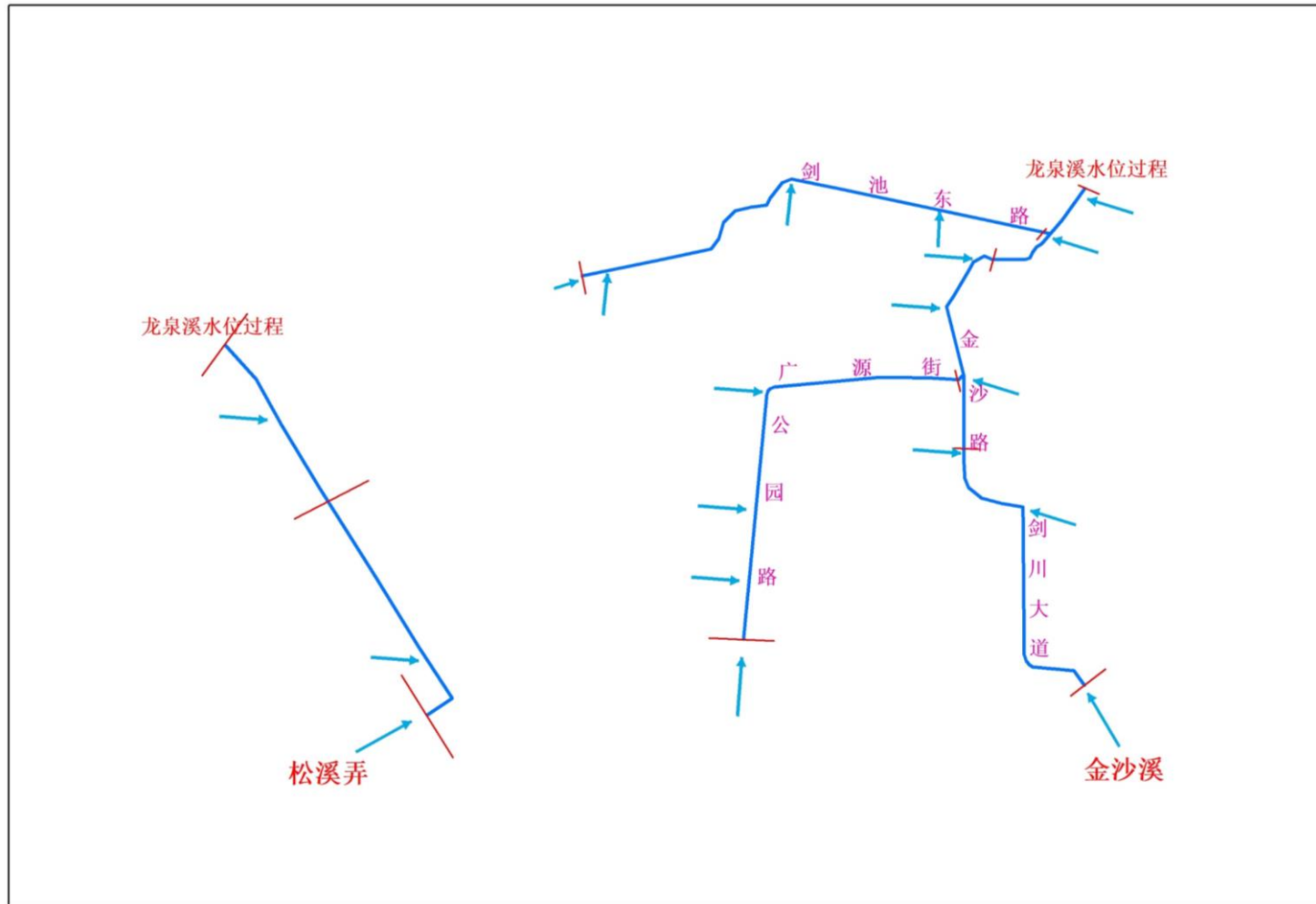


图6.2-6 溪南片排涝模型概化图

表6.2-3

现状工况20年一遇涝水位（溪南片）

单位：m

位置点	断面号	现状地面高程	现状涝水位-内河 20 年外江 10 年	现状涝水位-内河 10 年外江 20 年	取外包	现状涝水位-现状 地面高程
长深高速与金沙溪交汇	js1	209.43	208.25	208.12	208.25	-1.18
	js2	203.48	202.79	202.63	202.79	-0.69
广济街花海云居	js3	202.36	201.70	201.52	201.70	-0.66
	js4	199.89	199.20	199.01	199.20	-0.69
	js5	197.03	197.16	196.74	197.16	0.13
绿谷外国语小学	js6	196.34	196.98	196.41	196.98	0.64
	js7	196.41	195.46	195.34	195.46	-0.95
	js8	194.33	194.28	194.53	194.53	0.20
剑川大道与江滨南路汇 合口	js9	194.20	193.93	194.53	194.53	0.33
	js10	194.20	193.76	194.53	194.53	0.33
创业大道与广通街交汇 口	js11	222.80	220.05	219.98	220.05	-2.75
	js12	220.70	218.90	218.83	218.90	-1.80
	js13	217.18	215.21	215.14	215.21	-1.97
广源街龙泉市幸福花园	js14	200.50	199.06	198.85	199.06	-1.44
龙泉市第四中学	js15	203.60	202.44	202.37	202.44	-1.16
	js16	197.70	197.91	197.72	197.91	0.21
	js17	195.50	196.56	196.40	196.56	1.06
	js18	194.90	195.72	195.57	195.72	0.82

剑池东路与剑川大道交 汇口	js19	194.80	194.09	194.53	194.53	-0.27
欧治大道与广通街交 汇口	sx1	220.30	220.87	220.63	220.87	0.57
	sx2	218.48	217.64	217.51	217.64	-0.84
	sx3	208.73	208.11	207.95	208.11	-0.62
欧治大道与广源街交 汇口	sx4	205.56	204.98	204.82	204.98	-0.58
	sx5	202.44	201.85	201.74	201.85	-0.59
欧治大道与沿江小路交 汇口	sx6	201.74	199.96	200.58	200.58	-1.16

表 6.2-4 现状工况流量计算成果（溪南片） 单位：m³/s

干流洪峰遭遇错时		6h	5h	4h	3h	2h	1h	0h
松溪弄出口处	10 年一遇	28.4	8.1	5.1	3.0	0.6	0.3	0.3
	20 年一遇	32.9	9.3	5.9	3.5	0.8	0.4	0.4
金沙溪出口处	10 年一遇	57.3	34.2	21.7	10.9	4.7	3.0	1.7
	20 年一遇	66.3	40.5	25.3	12.8	5.7	3.7	2.2

2) 薄弱点分析

(1) 松溪弄断口处

松溪弄中游段存在河道断开的情况，位置在 G528 路和欧冶大道交汇口南侧约 100m 处，上游出水口管径 1.5m，过水面积为 1.76m²；下游进水口分为 3 个小管，管径范围为 0.5~0.6m。根据《龙泉市松溪综合治理工程初步设计》，原断面设计过水断面尺寸为 3.0×2.2m，过水断面面积为 6.6m²，因此该处上游出水口和下游进水口的过水断面面积都大幅度减小。下游进水口尺寸的大幅度缩减，导致一旦下暴雨该处容易发生涝水漫溢。



图 6.2-2 松溪弄断口处



图 6.2-3 松溪弄断口处上游管道



图 6.2-4 松溪弄断口处下游管道

(2) 水南小学-龙泉国际大酒店片

溪南片棋盘山路水南小学处，金沙排洪渠的盖板桥下高程为 196m，同时附近地面高程偏低，渠道断面的过流能力不足，导致水南小学附近内涝不断。另外，由于可能受龙泉溪干流的高水位顶托影响，金沙溪排洪渠下游出口的涝水无法顺利排出，溪南片频繁发生洪涝灾害。



图 6.2-5 金沙排洪渠水南小学桥上游



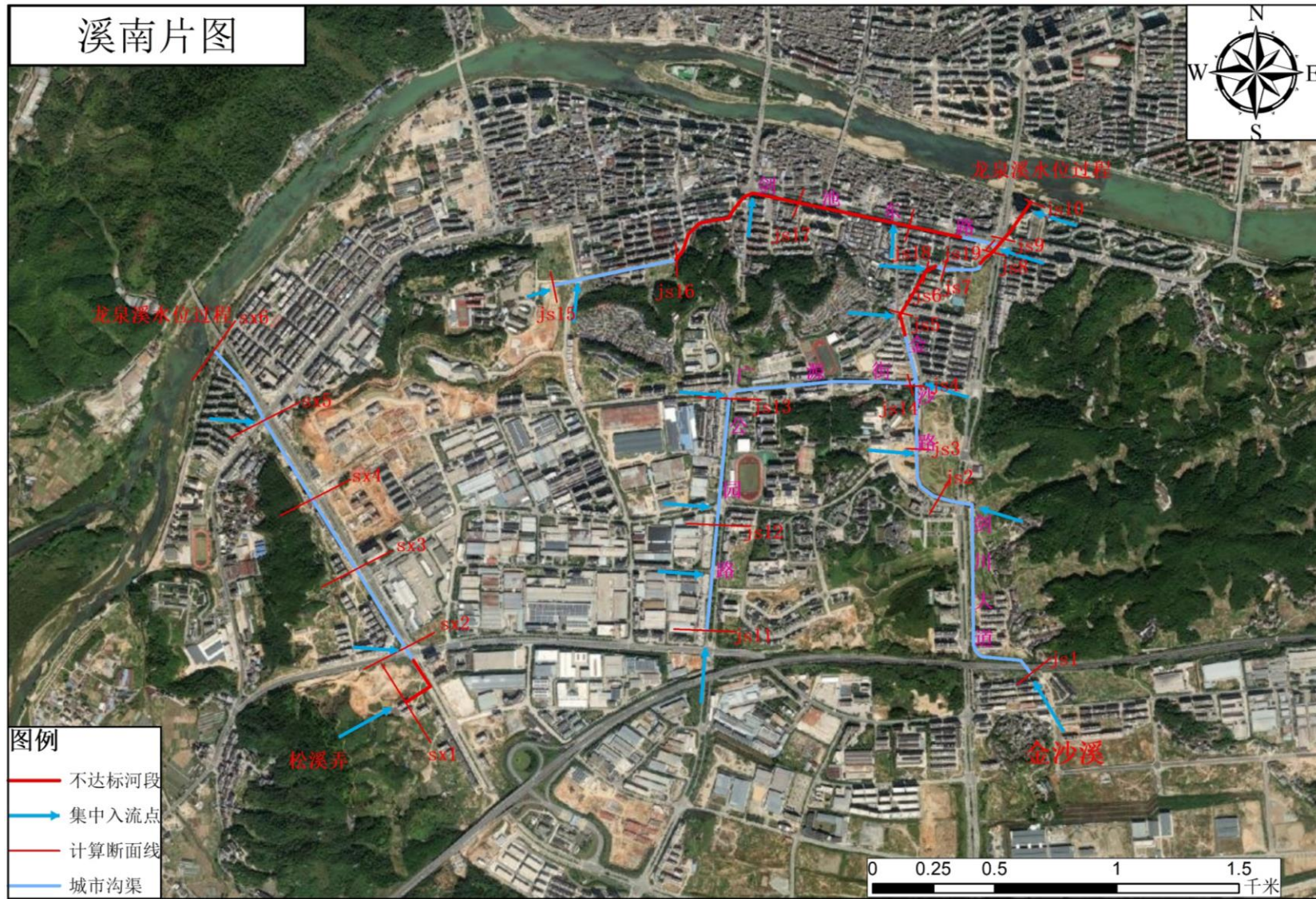
图 6.2-6 金沙排洪渠水南小学桥下游



图 6.2-7 龙泉国际大酒店附近“620”洪痕

(3) 剑池东路片

根据住建局提供的现状管渠图，剑池东路地下的排洪渠尺寸为 1.5m*2m，渠道过流能力不足，无法顺利排出涝水，导致剑池东路片经常受淹。



6.2.3 大沙片排涝分析

大沙片位于龙泉溪右岸，片区内的主要行洪排涝河道是大沙溪（现状河宽3~7m），主要排涝方向为自南向北排入龙泉溪，流域总面积为8.8km²。大沙溪等主要行洪排涝河道构成了龙泉大沙片的防洪排涝体系。根据大沙片排涝模型水利计算成果，如表6.2-3所示，大沙片现状排涝能力已达20年一遇。

表 6.2-5 现状工况流量计算成果（大沙片） 单位：m³/s

干流洪峰遭遇错时		6h	5h	4h	3h	2h	1h	0h
大沙溪出口处	10年一遇	66.3	45.2	21.9	11.1	5.0	1.5	0.8
	20年一遇	76.8	52.3	25.5	13.1	5.8	1.9	0.9

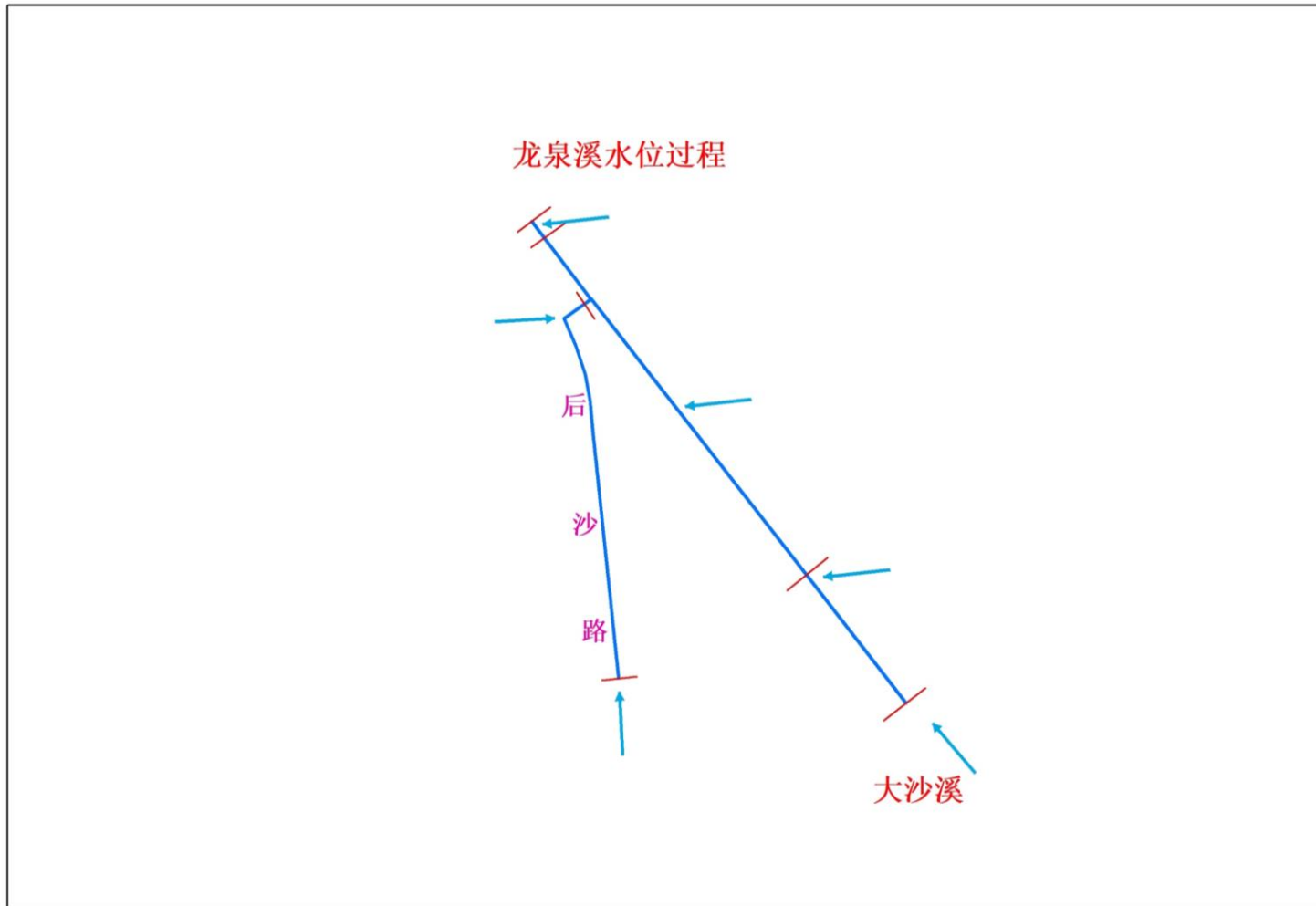


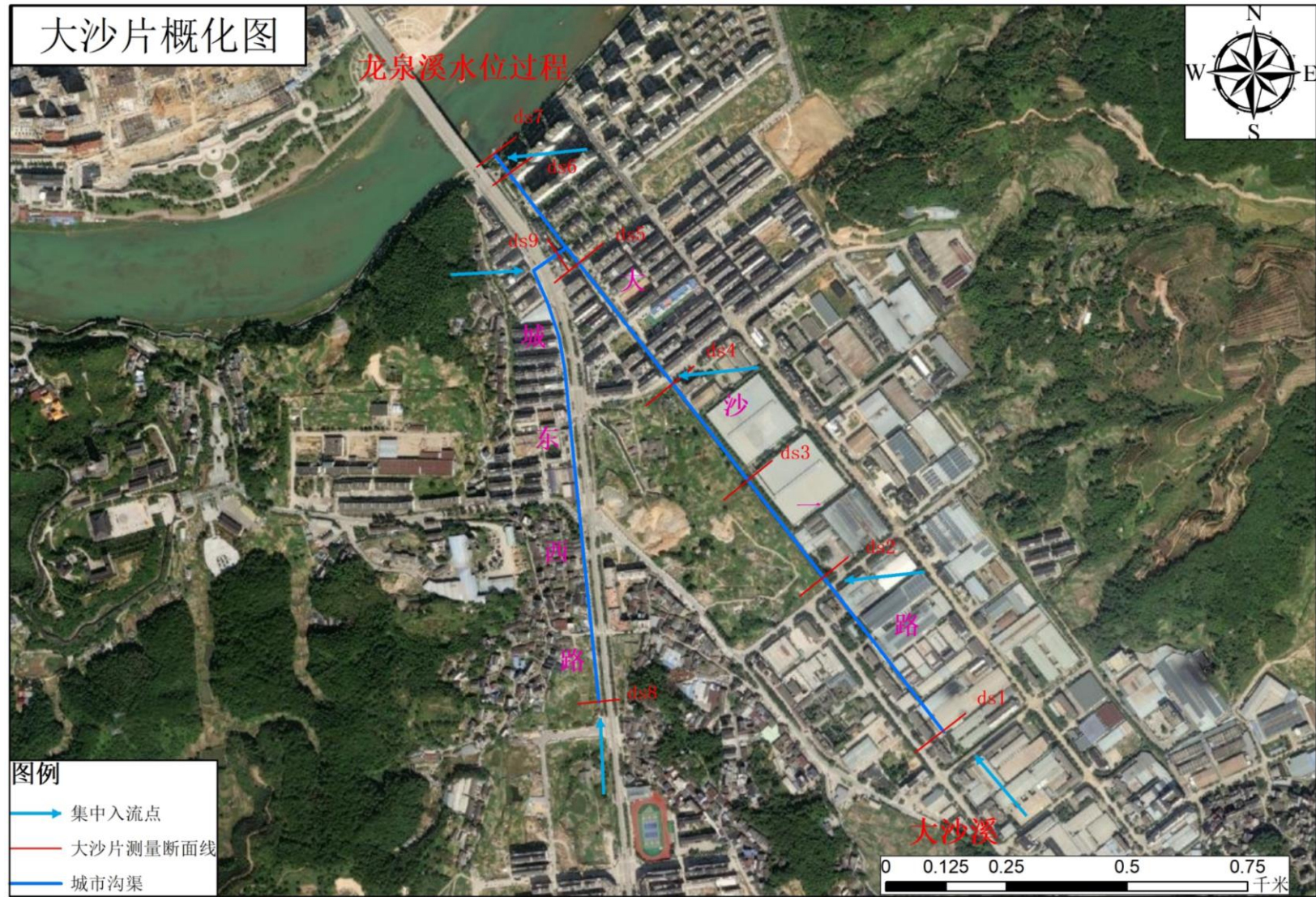
图6.2-8 大沙片排涝模型概化图

表6.2-6

现状工况20年一遇涝水位（大沙片）

单位：m

位置点	断面号	现状地面高程	现状涝水位-内河 20 年外江 10 年	现状涝水位-内河 10 年外江 20 年	取外包	现状涝水位-现状 地面高程
大沙二路浙江路建交通工程有 限公司	ds1	215.40	213.52	213.42	213.52	-1.88
强沙街浙江怡佳包装有限公司	ds2	209.76	207.47	207.37	207.47	-2.29
	ds3	205.05	203.46	203.34	203.46	-1.59
张家街与大沙一路交汇口	ds4	201.61	200.12	199.99	200.12	-1.48
曾家街佳德名苑	ds5	198.45	196.70	196.59	196.70	-1.75
大沙溪汇入口上游 30 米	ds6	194.10	193.00	193.91	193.91	-0.19
大沙溪汇入龙泉溪汇入口	ds7	194.00	192.89	193.91	193.91	-0.09
s328 小天鹅幼儿园	ds8	205.50	205.24	204.95	205.24	-0.26
曾家街城东西路交汇口	ds9	197.80	196.63	196.51	196.63	-1.17



6.2.4 河山田片排涝分析

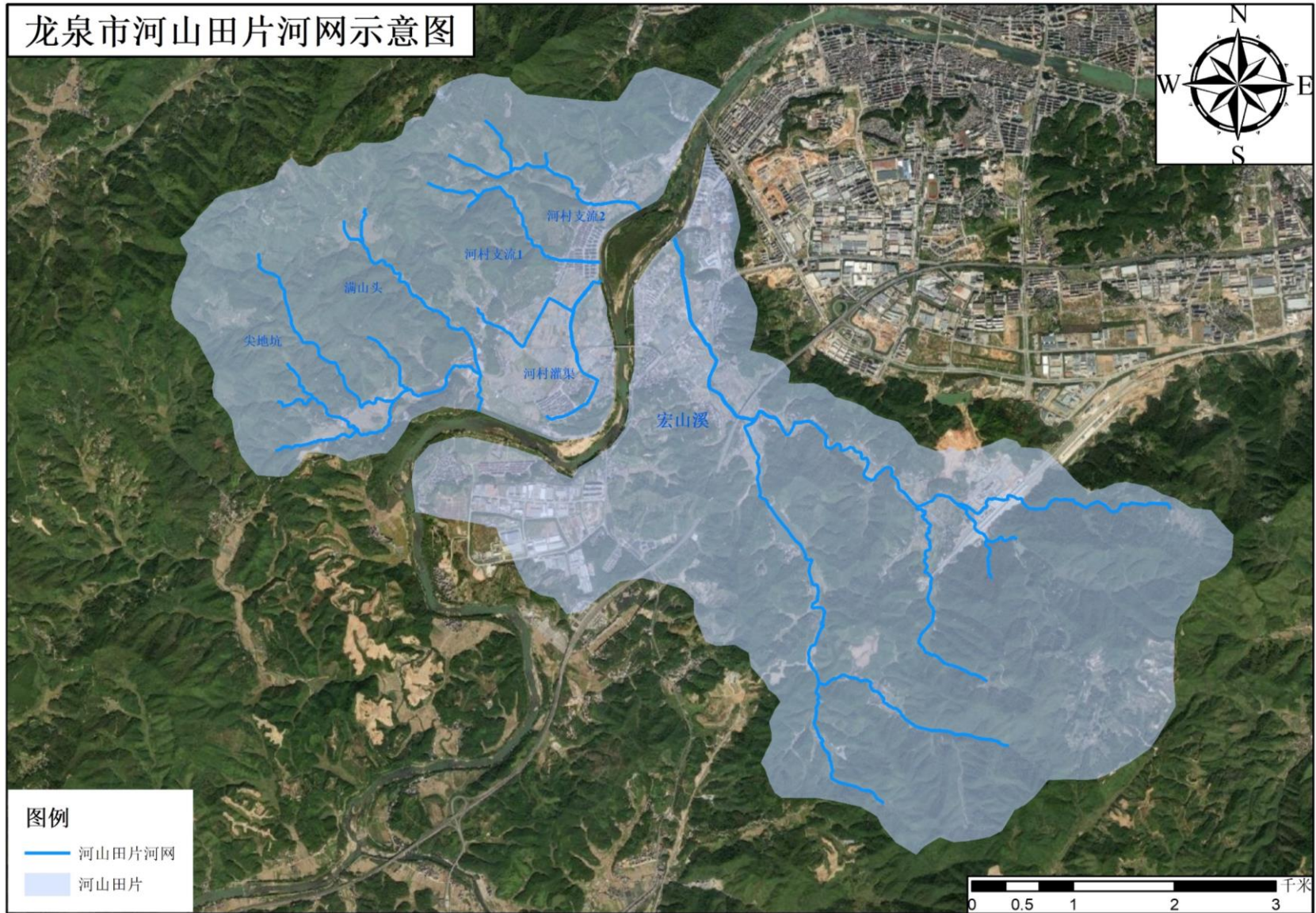
河山田片区主要涉及九村、河星村、河村村、宏山村、炉田村等区域。根据龙泉市“河山田”区块城市设计现阶段成果，河山田片由“城市边缘”调整为龙泉中心城区的“几何中心”。目前尚未开展区域水系规划和内涝规划，根据现阶段城市规划材料，区块内部的引流灌溉渠规划建设改成景观水系，在未来城市建设开发中，预计该区块内部水系会发生一定变化和调整。

因此，本次排涝规划不对河山田片做现状排涝能力分析，而是根据片区内部的设计涝水，对该片区的主要行洪排涝河道提出建设要求。河山田片的主要河流为宏山溪、满山头/尖地坑、河村灌渠、河村支流1、河村支流2，河网示意图如下图所示。五条河流的控制河宽计算结果如下表所示，未来在河山田片区建设开发过程中，为了保障内部涝水的顺利排出，本次规划五条主要排涝河道的控制河宽，分别不得小于25m、20m、15m、10m、15m，初拟出口闸门宽度为20m、16m、12m、8m、12m。

表6.2-7 河山田片主要河流特征参数

河流名称	面积 (km ²)	河长 (km)	20 年一遇设计 洪峰 (m ³ /s)	控制河宽 不得小于 (m)	闸门宽度 (m)
宏山溪	12.40	5.58	124	25	20
满山头/尖地坑	5.10	3.42	66	20	16
河村灌渠	1.64	2.48	23	15	12
河村支流 1	0.83	1.96	13	10	8
河村支流 2	1.52	1.99	23	15	12

注：规划阶段初步按边坡比1:3考虑，设计阶段需因地制宜设计。



6.3 排涝总体布局

6.3.1 溪北片排涝布局

针对溪北片的排涝能力不足问题，本次规划提出在溪北片城区的排涝措施包括：牛门溪上游新建城北分洪隧洞，中游治理排涝河道，下游罗木溪出口处新建排涝闸门、泵站。

针对溪北片的罗木溪、牛门溪区域排涝问题较大，本次提出3个比选方案。

1) 方案一

(1) 新建城北分洪隧洞

考虑在城北片的上游新建分洪隧洞，初步比选罗木溪和牛门溪分洪的可能性：罗木溪分洪进水口河床高程约为204m，隧洞长度约为2.70km，隧洞出口高程约为189m；牛门溪分洪进水口河床高程约为208m，隧洞长度约为1.85km，隧洞出口高程约为189m。从过流角度考虑，牛门溪分洪方案隧洞纵坡更陡，隧洞距离更短，分洪效果较罗木溪分洪方案更好，且罗木溪至牛门溪之间规划有公路，施工及政策处理存在一定影响。因此，经过与相关部门多次沟通，本次规划推荐在牛门溪实施分洪隧洞工程，将牛门溪上游的山洪分流至龙泉溪干流，初拟分洪规模为 $30\text{m}^3/\text{s}$ ，拱形隧洞尺寸 $4\text{m}\times 6\text{m}$ ，实现“高水高排”，有效减轻城区排涝河道的排涝压力，提高城区的防洪排涝能力。

(2) 罗木溪至凤起路防洪改造工程

拟规划实施罗木溪至凤起路防洪改造工程，排洪箱涵长度约3.4km。起点为北环线底部的涵洞出口，沿现状西侧水沟设置，与石

玄步村现状箱涵汇合后沿规划道路设置。往南至中心幼儿园处，形成分流口，一部分与现状箱涵连接，另一部分再往南沿凤起路敷设，与凤起路现状箱涵连接。

（3）治理排涝河道

对罗木溪、华楼街、西街、文化巷等部分段地下暗河进行疏浚拓宽，增强河道过流能力，拓宽河道长度约2170m。由于文化巷、公园路、凤起路、贤良路、华楼街出口处高程较低，龙泉溪干流水位较高时容易导致洪水倒灌，因此在这5个排洪渠出口处设置出口拍门。另外，华楼街~贤良路~罗木溪泵站段新建排洪渠490m，在干流高水位导致拍门关闭时，可引涝水至牛门溪闸泵处强排，防止干流洪水倒灌造成涝灾。

（4）新建排涝闸泵

为了进一步降低内河最高水位、缩短排水时间，在罗木溪排入龙泉溪出口处设置排涝水闸和泵站，当干流洪水顶托情况下，水闸不能排水，采用排涝泵站强排，实现“低水强排”，初拟泵站规模为 $45\text{m}^3/\text{s}$ 。可使得20年一遇涝水不上路面，达到20年一遇排涝标准。

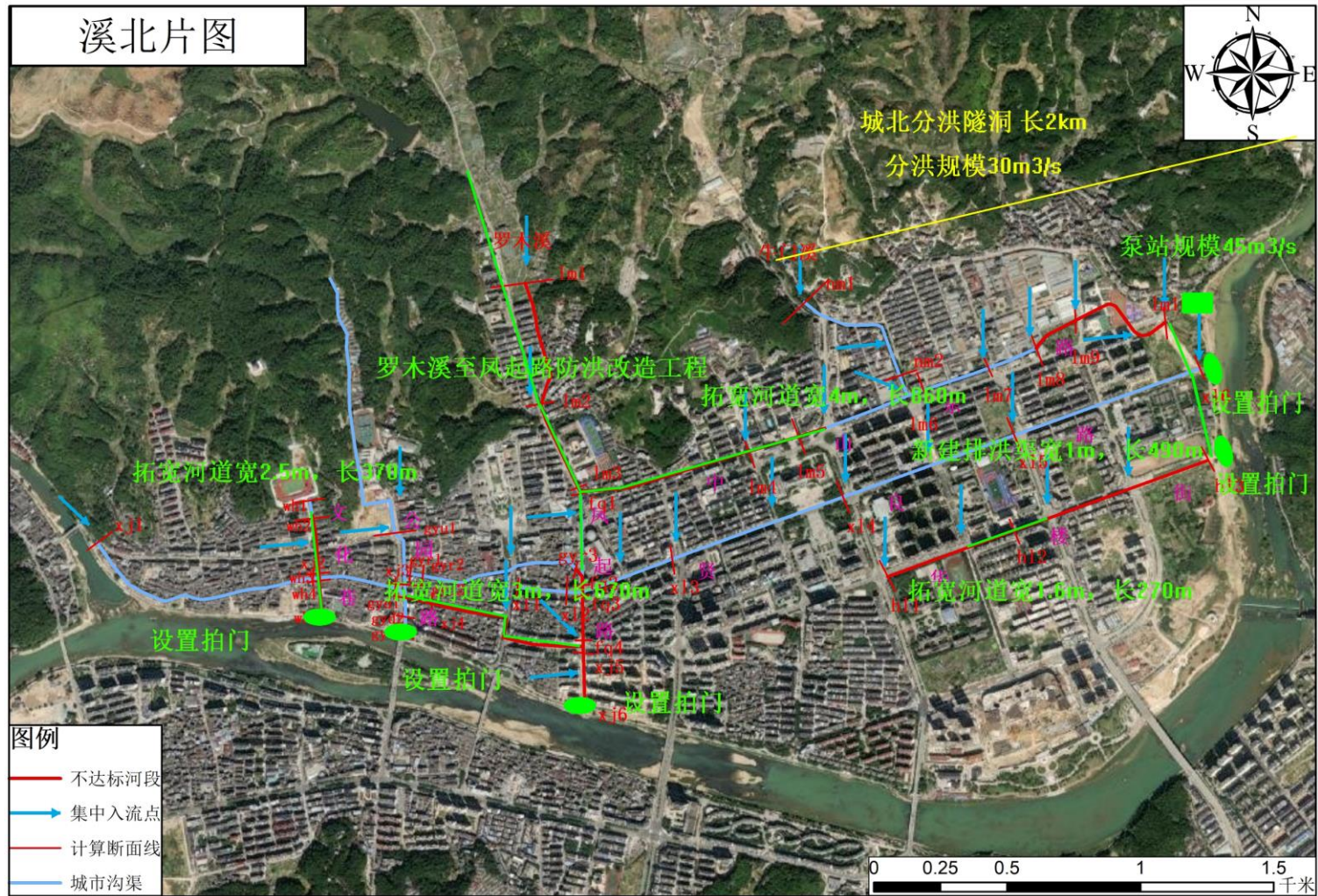


图6.3-1 规划溪北片排涝示意图-方案一

2) 方案二

(1) 罗木溪至凤起路防洪改造工程

同方案一。

(2) 治理排涝河道

同方案一。

(3) 新建排涝闸泵

为了进一步降低内河最高水位、缩短排水时间，在罗木溪排入龙泉溪出口处设置排涝水闸和泵站，当干流洪水顶托情况下，水闸不能排水，采用排涝泵站强排，初拟泵站规模为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 。可使得20年一遇涝水不上路面，达到20年一遇排涝标准。

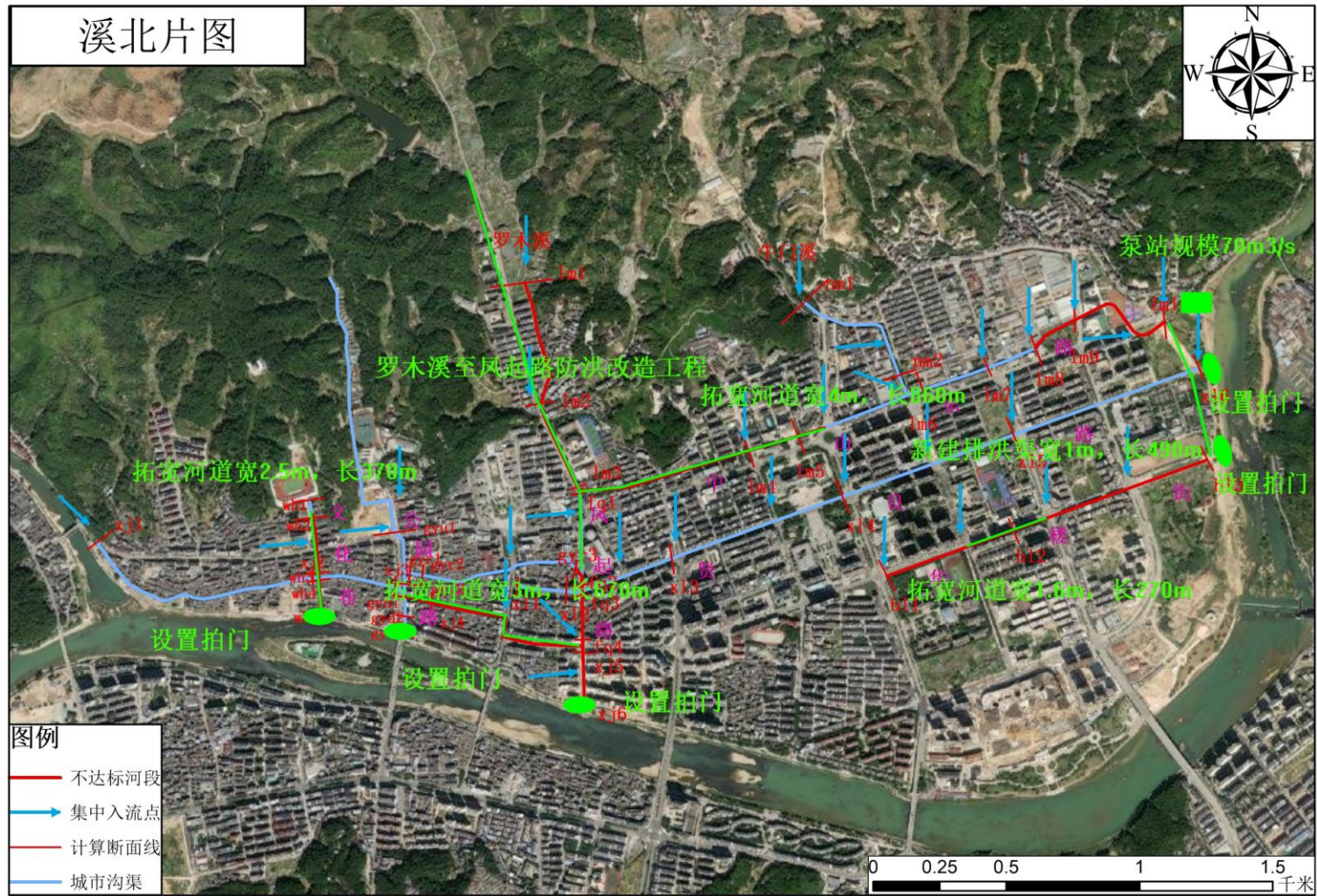


图6.3-2 规划溪北片排涝示意图-方案二

3) 方案三

(1) 罗木溪至凤起路防洪改造工程

同方案一。

(2) 治理排涝河道

同方案一。

(3) 新建排涝闸泵

同方案一，初拟泵站规模为 $45\text{m}^3/\text{s}$ 。

罗木溪出口附近的中山东路和龙泉市城东小学由于地面高程较低，仅为 $191\text{m}\sim 192\text{m}$ 。本方案实施后，可达到的效果是：若遭遇20年一遇设计涝水，龙泉市城东小学的最大涝水深约 0.5m ，约 1h 排除，面积约 0.05km^2 ；东茶路以东的中山东路最大涝水深约 $0.5\sim 1.3\text{m}$ ，约 3h 排除，面积约 0.005km^2 。总体也可达到20年一遇排涝标准。

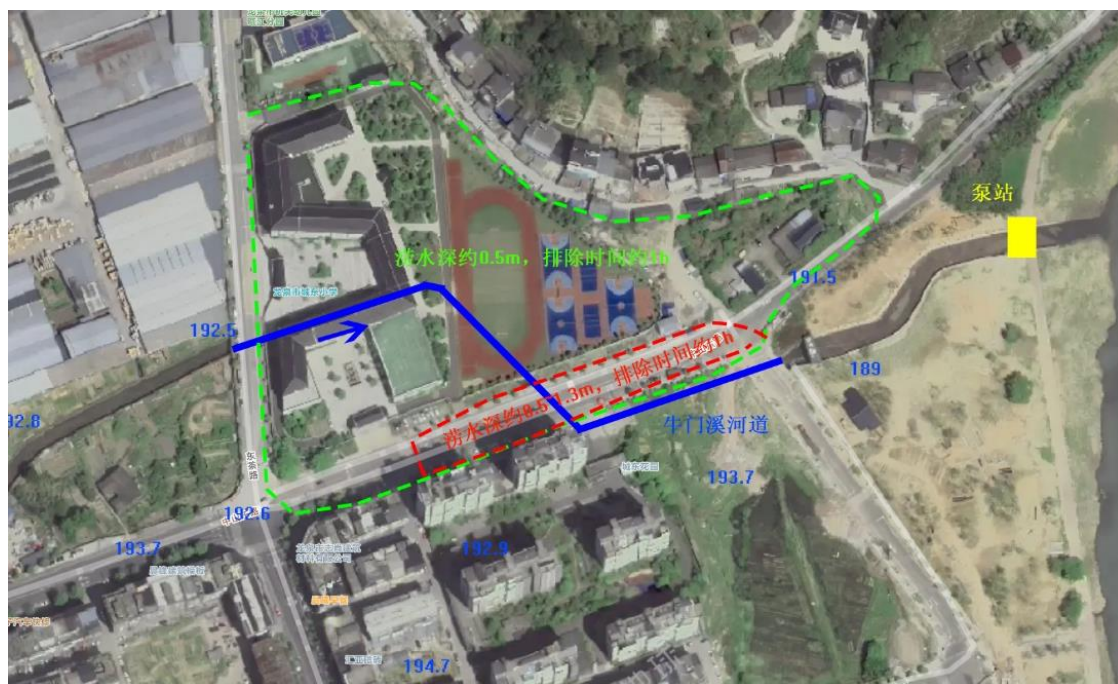


图6.3-3 方案三受涝范围示意图

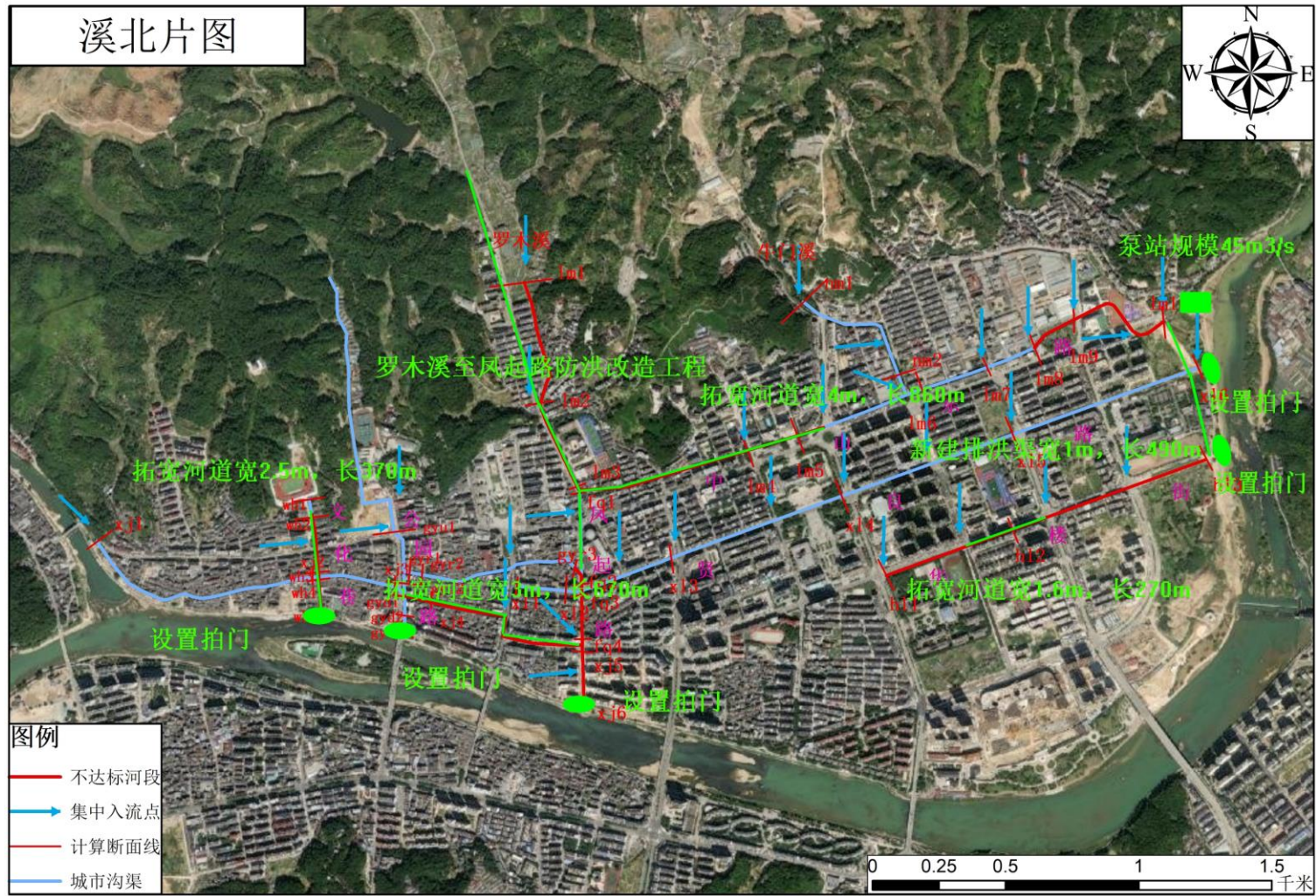


图6.3-4 规划溪北片排涝示意图-方案三

表6.3-1 溪北片规划方案对比表

方案	具体措施	排涝效果	总投资 (亿元)
方案一	1) 新建城北分洪隧洞, 分洪规模为 30m ³ /s; 2) 罗木溪至凤起路防洪改造工程, 排洪箱涵长度约 3.4km; 3) 治理排涝河道, 拓宽河道长度约 2170m, 新建排洪渠 490m; 4) 新建排涝闸泵, 泵站规模为 45m ³ /s。	20 年一遇涝水不上路面	4.58
方案二	1) 罗木溪至凤起路防洪改造工程, 排洪箱涵长度约 3.4km; 2) 治理排涝河道, 拓宽河道长度约 2170m, 新建排洪渠 490m; 3) 新建排涝闸泵, 泵站规模为 70m ³ /s。	20 年一遇涝水不上路面	3.98
方案三	1) 罗木溪至凤起路防洪改造工程, 排洪箱涵长度约 3.4km; 2) 治理排涝河道, 拓宽河道长度约 2170m, 新建排洪渠 490m; 3) 新建排涝闸泵, 泵站规模为 45m ³ /s。	20 年一遇涝水局部区域 3h 排除	2.98

三个比选方案均有一定的可实施性, 从技术经济角度进行以下比较:

根据各方案中的闸泵工程投资估算, 方案一的城北分洪隧洞工程投资约1.6亿元, 闸泵工程(规模45m³/s)投资约1.8亿元, 总投资4.58亿元; 方案二的闸泵工程(规模70m³/s)投资约2.8亿元, 总投资3.98

亿元；方案三的闸泵工程（规模 $45\text{m}^3/\text{s}$ ）投资约1.8亿元，总投资2.98亿元。方案一的总投资最大，方案二次之，方案三总投资最小。

从排涝效果的角度考虑，方案一和方案二的效果均可实现20年一遇设计涝水不上路面，而方案三为20年一遇设计涝水局部区域3h排除。方案一和方案二的排涝效果一致，均优于方案三。

由于方案二的泵站已达到大型工程规模，工程推进难度相对较大；方案三相对方案一、二的排涝效果不占优。因此，从技术经济和实施难度的角度考虑，本次针对溪北片排涝布局暂推荐方案一，即“新建城北分洪隧洞+罗木溪至凤起路防洪改造工程+治理排涝河道+新建闸泵规模 $45\text{m}^3/\text{s}$ ”。

6.3.2 溪南片排涝布局

针对溪南片的排涝能力不足问题，本次规划提出在溪南片城区的排涝措施包括：新建金沙排洪渠，公园路排洪渠，金沙溪出口处新建泵站，松溪弄拓宽河道。

针对溪南片的水南小学~剑池东路区域排涝问题较大，本次提出2个比选方案。

1) 方案一

(1) 新建金沙排洪渠

规划新建金沙溪排洪渠工程长1230m。排洪渠上游宽5m，长940m，可将剑川大道自南向北的涝水分流至龙泉溪干流，初拟分洪规模为 $13\text{m}^3/\text{s}$ ，有效减轻水南小学附近的排涝压力；排洪渠下游宽7m，长290m，初拟分洪规模为 $37\text{m}^3/\text{s}$ ，有效减轻龙泉国际大酒店附近的排涝

压力，提高该片区的防洪排涝能力。

(2) 治理排涝河道

规划修复松溪弄断口处的河道，拓宽至3.5m，长700m，增强松溪弄的排涝能力。拓宽剑池东路地下暗河，拓宽至5m，长920m，增强剑池东路河道的排涝能力。

(3) 新建排涝闸泵

当龙泉溪干流高水位顶托时，金沙溪的涝水排入干流困难，规划在新建的金沙排洪渠设置排涝泵站强排，初拟泵站规模为 $5\text{m}^3/\text{s}$ ，有效提升区域的排涝能力。

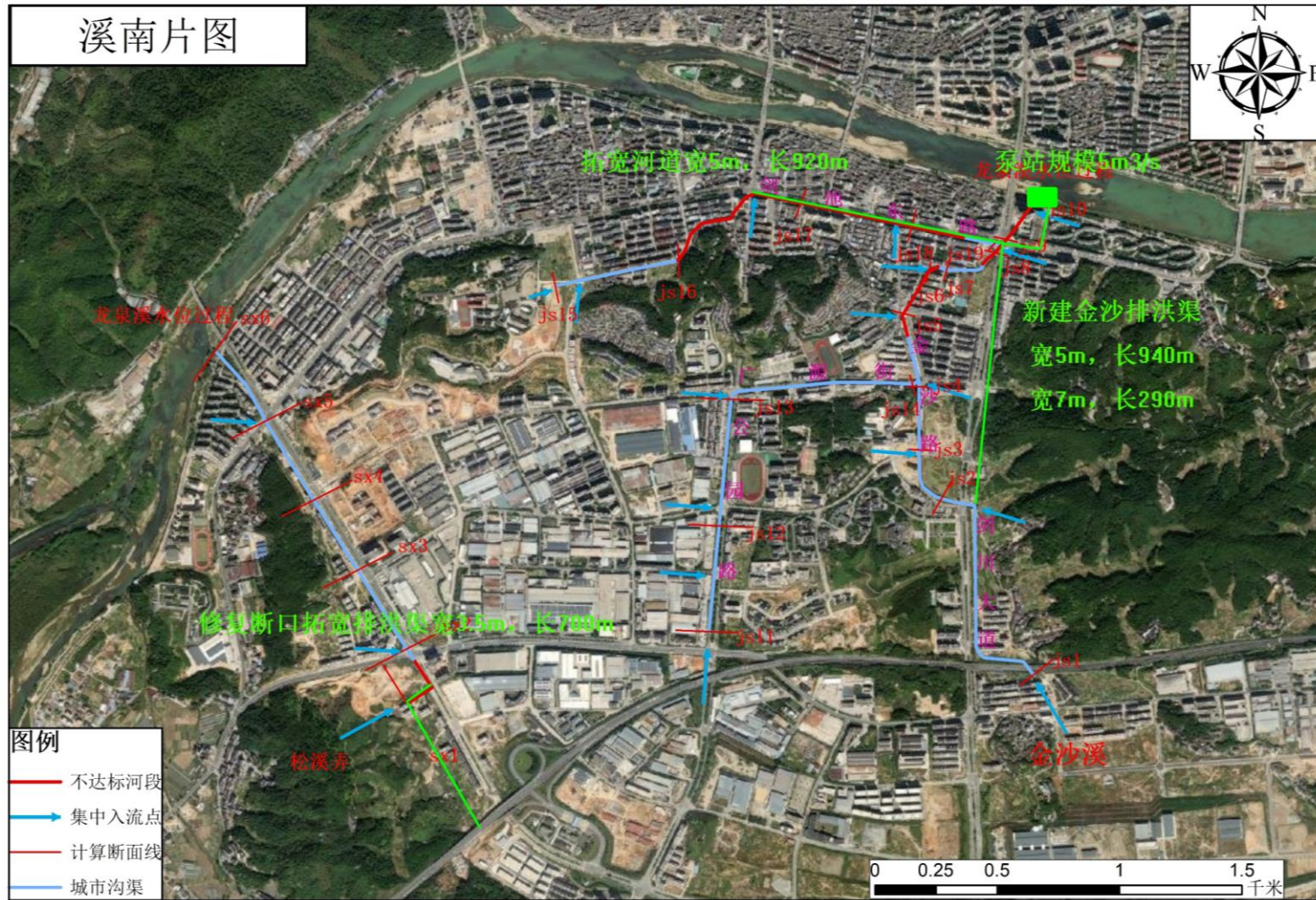


图6.3-5 规划溪南片排涝示意图-方案一

2) 方案二

(1) 新建金沙排洪渠

同方案一。

(2) 治理排涝河道

规划修复松溪弄断口处的河道，拓宽至3.5m，长700m，增强松溪弄的排涝能力。

(3) 新建排涝闸泵

同方案一。

(4) 新建公园路排洪渠

规划新建公园路排洪渠工程，宽3m，长260m，可将剑川东路涝水经公园路排出，初拟分洪规模为11m³/s，有效减轻剑池东路的排涝压力，提高该片区的防洪排涝能力。

表6.3-2 溪南片规划方案对比表

方案	具体措施	排涝效果	总投资 (亿元)
方案一	1) 新建金沙排洪渠长1230m; 2) 治理排涝河道，松溪弄700m，拓宽剑池东路地下暗河长920m; 3) 新建排涝闸泵，泵站规模为5m ³ /s。	20年一遇涝水不上路面	0.77
方案二	1) 新建金沙排洪渠长1230m; 2) 治理排涝河道，松溪弄700m; 3) 新建排涝闸泵，泵站规模为5m ³ /s; 4) 新建公园路排洪渠长260m。	20年一遇涝水不上路面	0.64

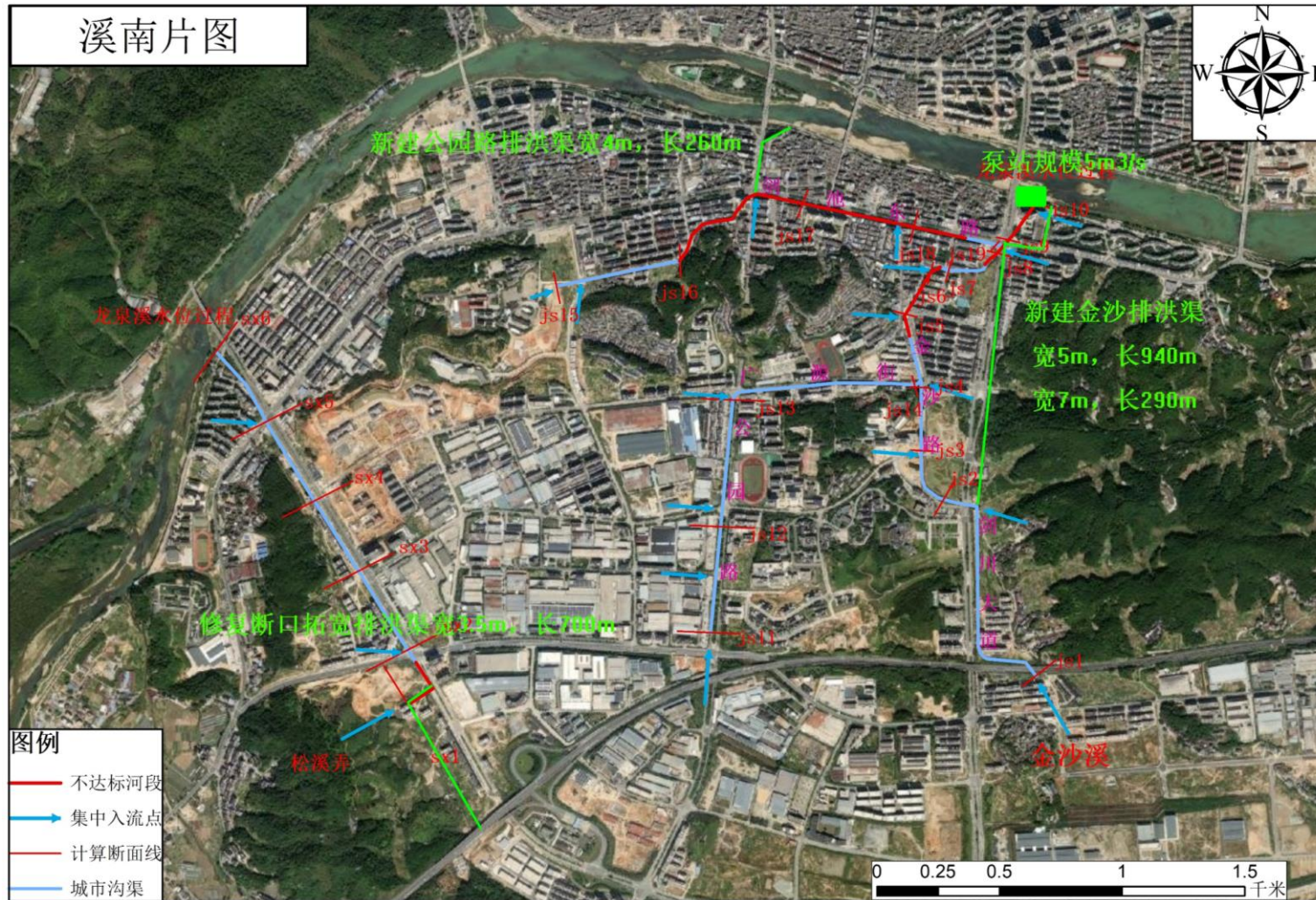
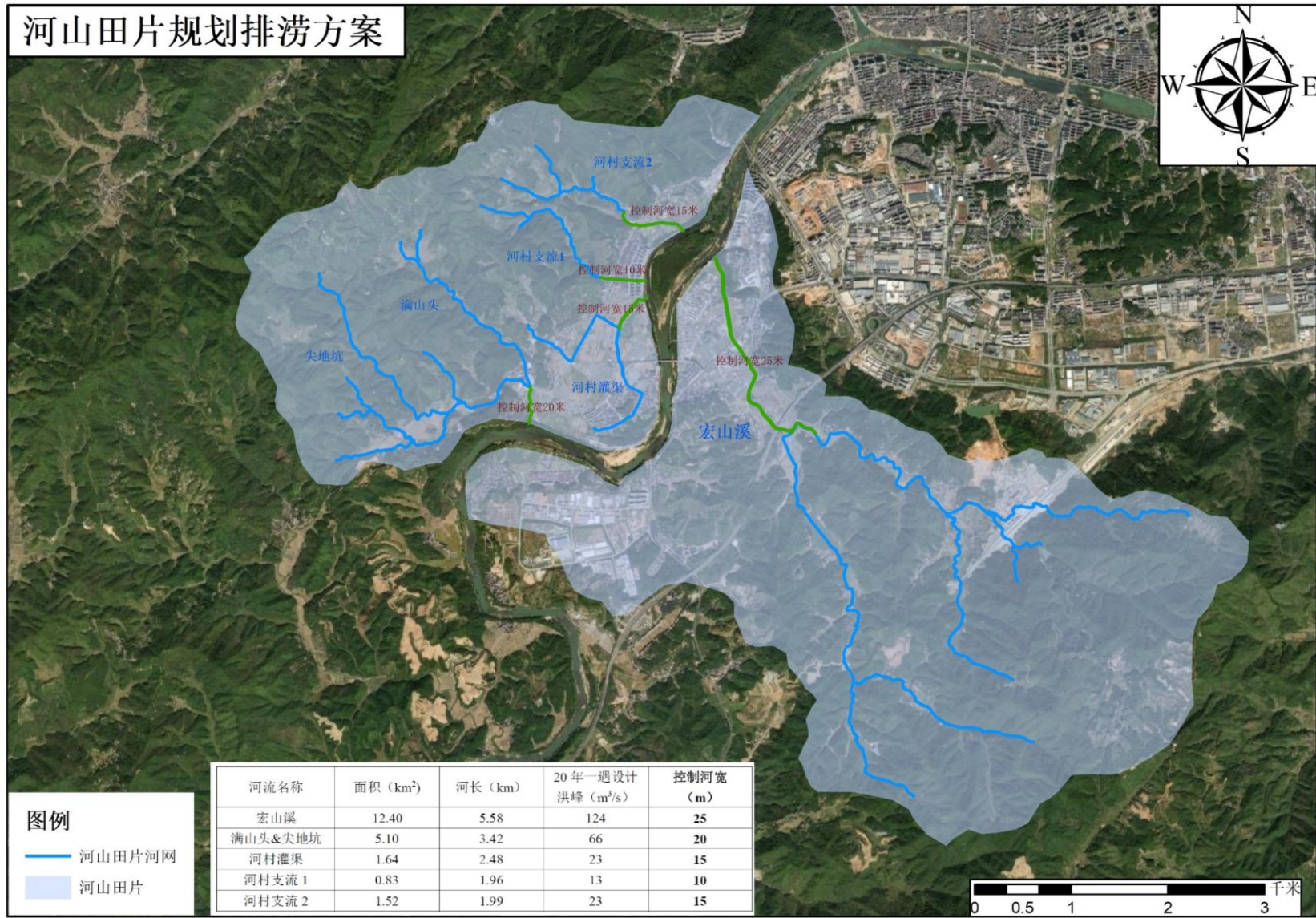


图6.3-6 规划溪南片排涝示意图-方案二

两个比选方案均有一定的可实施性。在排涝效果一致的前提下，考虑到方案一需要拓宽河道的长度较长，政策处理的难度较大；另外，方案一总投资为0.77亿元，方案二总投资0.64亿元，方案一的总投资相对更大。因此，本阶段暂推荐方案二，即“新建金沙排洪渠+治理排涝河道+泵站规模 $5\text{m}^3/\text{s}$ +新建公园路排洪渠”。

6.3.3 河山田片排涝布局

根据本次控制河宽分析成果，为了保障河山田片区内部涝水的顺利排出，本次规划宏山溪、满山头/尖地坑、河村灌渠、河村支流1、河村支流2等五条主要排涝河道的控制河宽分别为25m、20m、15m、10m、15m，初拟出口闸门宽度为20m、16m、12m、8m、12m。



6.3.4 规划涝水位

根据前文的推荐排涝总体布局,规划涝水位计算结果如下表所示。通过实施规划排涝工程,溪北片、溪南片均可达到20年一遇排涝标准。

表6.3-3

规划工况20年一遇涝水位（溪北片）

单位：m

位置点	断面号	地面高程	现状涝水位-内河 20年外江 10年	现状涝水位-内河 10年外江 20年	取外包	现状涝水位-现状 地面高程
龙泉综合福利院民生医院	lm1	203.20	202.85	202.72	202.85	-0.35
苍松路九姑山公园	lm2	200.21	199.23	199.02	199.23	-0.98
苍松路龙泉市质监局	lm3	196.10	195.90	195.69	195.90	-0.20
中山东路与龙翔路交汇口	lm4	194.80	194.45	194.09	194.45	-0.35
	lm5	194.70	194.14	193.70	194.14	-0.56
中山东路与城东三路交汇口	lm6	194.00	193.77	192.77	193.77	-0.23
中山东路与城东二路交汇口	lm7	193.80	193.21	192.34	193.21	-0.59
	lm8	193.40	192.33	191.60	192.33	-1.07
中山东路与东茶路交汇口	lm9	192.39	191.22	190.82	191.22	-1.17
中山东路与龙梧线交汇口	lm10	191.00	190.40	190.46	190.46	-0.54
龙泉市殡仪馆下游 200 米	nm1	199.30	198.21	196.48	198.21	-1.09
中山东路与城东二路交汇口	nm2	194.06	193.77	192.77	193.77	-0.29
新华街与贤良路交汇口	xl1	196.70	195.57	195.57	195.57	-1.13
	xl2	195.70	195.12	194.99	195.12	-0.58
剑川大道与贤良路交汇口	xl3	195.30	195.04	194.90	195.04	-0.26
环城东路与贤良路交汇口	xl4	194.80	194.33	194.06	194.33	-0.47
贤良路龙泉市人民医院	xl6	193.60	191.93	191.97	191.97	-1.63
环城东路与华楼街交汇口	hl1	194.70	194.23	194.06	194.23	-0.47
华楼街东升小学	hl2	193.80	193.44	193.23	193.44	-0.36

华楼街龙泉市人民医院	hl3	193.50	191.78	192.20	192.20	-1.30
中山西路丽水山泉	xj1	199.56	197.43	197.31	197.43	-2.13
	xj2	198.40	197.19	197.05	197.19	-1.21
西街与公园路交汇口	xj3	196.85	196.50	196.40	196.50	-0.35
	xj4	196.50	196.35	196.24	196.35	-0.15
华楼街华府大楼左	xj5	195.70	194.66	194.67	194.67	-1.03
龙渊三村村民委员会	xj6	195.30	194.21	194.67	194.67	-0.63
龙泉市第二中学	wh1	198.30	197.45	197.37	197.45	-0.85
西新社区居民委员会	wh2	197.40	197.19	197.05	197.19	-0.21
	wh3	197.40	197.19	197.05	197.19	-0.21
	wh4	197.20	197.08	196.95	197.08	-0.12
龙泉市西新小学	wh5	197.10	196.84	196.72	196.84	-0.26
环城西路与公园路交汇口	gyu1	197.65	196.95	196.81	196.95	-0.70
公园路与江滨北路分叉口	gyu2	197.30	196.35	196.24	196.35	-0.95
公园路芬芬金店	gyr1	197.30	196.55	196.44	196.55	-0.75
	gyr2	197.30	196.51	196.40	196.51	-0.79
新华街绿洲眼镜(新华街 店)	gyr3	195.40	195.24	195.10	195.24	-0.16
	gyd1	197.50	196.35	196.24	196.35	-1.15
	gyd2	197.40	196.15	196.06	196.15	-1.25
公园路与江滨北路交汇口	gyd3	196.80	195.64	195.62	195.64	-1.16
苍松路龙泉市质监局	fq1	196.50	195.90	195.69	195.90	-0.60
贤良路与凤起路交汇口上	fq2	195.70	195.12	194.99	195.12	-0.58
	fq3	195.70	195.12	194.99	195.12	-0.58
华楼街华府大楼上	fq4	195.70	194.66	194.67	194.67	-1.03

表6.3-4

规划工况20年一遇涝水位（溪南片）

单位：m

位置点	断面号	现状地面高程	现状涝水位-内河 20年外江 10年	现状涝水位-内河 10年外江 20年	取外包	现状涝水位-现状 地面高程
长深高速与金沙溪交汇	js1	209.43	208.25	208.12	208.25	-1.18
	js2	203.48	202.67	202.55	202.67	-0.81
广济街花海云居	js3	202.36	201.19	201.09	201.19	-1.17
	js4	199.89	198.84	198.72	198.84	-1.05
	js5	197.03	196.49	196.37	196.49	-0.54
绿谷外国语小学	js6	196.34	196.04	195.95	196.04	-0.30
	js7	196.41	195.20	195.10	195.20	-1.21
	js8	194.33	193.89	193.97	193.97	-0.36
剑川大道与江滨南路汇 合口	js9	194.20	193.69	193.98	193.98	-0.22
	js10	194.20	193.70	194.00	194.00	-0.20
创业大道与广通街交汇 口	js11	222.80	220.05	219.98	220.05	-2.75
	js12	220.70	218.90	218.83	218.90	-1.80
	js13	217.18	215.22	215.15	215.22	-1.96
广源街龙泉市幸福花园	js14	200.50	198.70	198.58	198.70	-1.80
	js15	203.60	202.64	202.52	202.64	-0.96
龙泉市第四中学	js16	197.70	197.14	197.05	197.14	-0.56
	js17	195.50	194.85	194.93	194.93	-0.57
	js18	194.90	194.66	194.62	194.66	-0.24

剑池东路与剑川大道交 汇口	js19	194.80	193.75	193.52	193.75	-1.05
欧治大道与广通街交 汇口	sx1	220.30	220.01	219.76	220.01	-0.29
	sx2	218.48	218.02	217.83	218.02	-0.46
	sx3	208.73	208.53	208.32	208.53	-0.20
欧治大道与广源街交 汇口	sx4	205.56	205.38	205.18	205.38	-0.18
	sx5	202.44	202.20	202.07	202.20	-0.24
欧治大道与沿江小路交 汇口	sx6	201.74	199.96	200.58	200.58	-1.16

7 工程措施

7.1 防洪工程措施

7.1.1 “上蓄”工程

1) 新建安吉水库

拟在龙泉市上游龙泉溪支流八都溪上新建安吉水库，坝址位于龙泉市兰巨乡安吉村上游约800m处，坝址以上集雨面积390km²。工程任务为以防洪为主，兼顾发电及改善生态等综合利用。新建水库总库容为2589万m³，正常蓄水位243m，汛限水位240m，防洪库容2200万m³。通过建设安吉水库，可使龙泉市城区由20年一遇提高到50年一遇防洪标准。

2) 扩建孙坑水库

拟在小梅镇孙坑村附近建坝，河床高程约360.0m，坝址以上集雨面积52km²。工程任务为以防洪、改善水生态环境为主，结合灌溉等综合利用。增设防洪库容约600万m³，初拟总库容约1000万m³。工程建成后，可提高下游孙坑村防洪标准至20年一遇，同时可提高河流的生态流量保证率。

3) 新建金村水库

拟在瑞垟二级水电站厂房上游约300m处新建金村水库，坝址以上集雨面积为192km²。工程任务为以防洪、改善水生态环境为主，结合灌溉等综合利用。增设防洪库容约1200万m³，初拟总库容约2400万m³。水库建成后，将提升下游小梅镇防洪标准，通过与其他水库联合调度后，可减轻龙泉城区防洪压力。

4) 改建均溪三级水库

拟对水库进行改建，将坝址下移2.6km至均溪三溪水电站上游1km处，集雨面积增至92km²。工程任务为以供水、防洪为主，结合灌溉、改善水生态环境等综合利用。设置防洪库容1200万m³，总库容2274万m³。通过与龙泉溪干流洪水的错峰，水库蓄洪削峰，减轻龙泉城区防洪压力。

7.1.2 “下挡”工程

进一步建设防洪堤，包含规划新建堤防和堤顶提升工程两个方面。规划新建防洪堤共计5.72km，包括炉田段、河村下游段、黄灌下游段、武潭下游段、临江段、杨林段等防洪堤；规划堤顶提升的防洪堤共计11km，包含已建防洪堤的河村上游段、宏山段、秦溪漠段、岩樟溪段、城区北岸段、城区南岸段、黄灌段、武潭段等。

7.2 排涝工程措施

针对龙泉城区及龙泉河流域的特点，遵循“因地制宜、分区治理、统筹兼顾、蓄排结合、防洪安全、除涝适度”的排涝原则进行排涝布局。具体工程措施如下：

7.2.1 溪北片

1) 新建城北分洪隧洞

规划城区上游的牛门溪实施分洪隧洞工程，初拟分洪规模为30m³/s，拱形隧洞尺寸4m*6m。

2) 罗木溪至凤起路防洪改造工程

拟规划实施罗木溪至凤起路防洪改造工程，排洪箱涵长度约

3.4km。

3) 治理排涝河道

对罗木溪、华楼街、西街、文化巷等部分段地下暗河进行疏浚拓宽，拓宽河道长度约2170m；由于文化巷、公园路、凤起路、贤良路、华楼街这5个排洪渠出口处设置出口拍门；华楼街~贤良路~牛门溪泵站段新建排洪渠490m。

4) 新建排涝闸泵

在牛门溪排入龙泉溪出口处设置排涝水闸和泵站，初拟泵站规模为 $45\text{m}^3/\text{s}$ 。

7.2.2 溪南片

1) 新建金沙排洪渠

规划新建金沙溪排洪渠工程长1230m。排洪渠上游宽5m，长940m；排洪渠下游宽7m，长290m，初拟分洪规模为 $37\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 治理排涝河道

规划修复松溪弄断口处的河道，拓宽至3.5m，长700m。

3) 新建排涝闸泵

规划在新建的金沙排洪渠设置排涝泵站强排，初拟泵站规模为 $5\text{m}^3/\text{s}$ 。

4) 新建公园路排洪渠

规划新建公园路排洪渠工程，宽3m，长260m，初拟分洪规模为 $11\text{m}^3/\text{s}$ 。

7.2.3 河山田片

规划宏山溪、满山头/尖地坑、河村灌渠、河村支流1、河村支流2等5条主要排涝河道的控制河宽分别为25m、20m、15m、10m、15m，初拟出口闸门宽度为20m、16m、12m、8m、12m。

8 非工程措施

8.1 防洪排涝调度

为了充分发挥水利设施的防洪排涝的重大作用，确保人民群众生命财产安全的安全，根据《中华人民共和国防洪法》《浙江省防汛防台抗旱条例》等有关法规，制定龙泉防洪指挥系统、抗台防汛应急预案及紧水滩水库调度对策措施。

8.1.1 防洪指挥系统

防汛实行行政首长责任制，根据“统一指挥、分级分部门负责”的原则，建立防汛指挥系统，在各主要乡镇下设防汛办公室，办公室领导由行政首长担任，成员由水利、住建、应急、民政、财政、交通等部门组成，由市防汛办统一指挥。

8.1.2 抗台防汛应急预案

抗台防汛共分为发布台风（暴雨）警报阶段、发布台风紧急警报阶段、抗台防汛阶段和台风警报解除阶段四个阶段。各主要乡镇（街道）防汛防旱指挥部需下设值班室、动员疏散组、文秘宣传组、后勤保障组、抢险突击队。在台风期内，各部门要严阵以待、整装待命，防汛物资、车辆要统一按防汛防旱指挥部的部署，听从调度，加强部门之间协调；严肃防汛组织纪律，保证政令畅通，做到令行禁止，形成合力；任何单位与个人不得以任何借口与理由，阻碍人员、车辆、物资的调度；各工作小组应按指挥部的统一安排各司其职，各尽其责，如发现玩忽职守、渎职失职的，按有关规定从严处理。

8.1.3 紧水滩水库调度

紧水滩水库坝址位于龙泉溪干流云和县金水坑村，控制集水面积 2761km²，设计多年平均降雨量 1834mm，多年平均流量 100m³/s。以发电为主，兼有航运放木、防洪等综合利用。正常蓄水位 184m，汛期限制水位 184m，移民线水位 188.05m，校核洪水位 192.7m，设计年平均发电量 4.9 亿 kW·h。

根据《关于印发瓯江干流洪水调度方案的通知》（丽防汛〔2022〕11 号）要求：紧水滩水库的汛限水位 184m，相应库容 10.35 亿 m³。当预报有大暴雨洪水发生，丽水市水利局应及时组织会商，洪水预报和会商分析结果研判紧水滩水库坝前水位将超过 184m 时，通过预泄将水库起调水位降至 182m，以利充分发挥水库的防洪作用。

当龙泉溪上游预报有大暴雨洪水发生时，建议进一步降低紧水滩水库的起调水位，由 182m 降低到 180m，腾出防洪库容，可进一步减轻龙泉市城市防洪的压力。

8.2 建立汛情监测与预报系统

为了促进水利现代化，必须加快水利数字化的发展，根据当地具体情况，增强水利工程管理和运用的科学性，逐步配套完善流域水情预报警系统和水质监测系统、防汛调度通讯系统等管理设施建设，建设域内水情预报和水质监测系统。为了充分有效地发挥流域内现有及规划水库、排涝闸、强排泵站等防洪排涝工程的拦洪削峰作用，最大限度减少灾害损失，应利用现代信息技术，建立流域汛情监测与预报系统，以实现上游水库对下游控制断面的补偿调节。结合流域主要雨量站、水库、各控制断面的水文站、排涝闸的管理站应组成汛情通信

网络，建立汛情预报系统，完成域内各类防汛信息，保证在各种恶劣气象情况下通讯畅通，及时向有关各部门和居民发布洪水警报，并及时收集反馈信息，做到科学、及时、合理、安全地进行防汛调度。

8.3 建立涝区风险图体系

涝区风险图是指直观反映某一区域遭遇洪水时的风险信息专题地图。风险图应有数字化风险图和纸质风险图两种。首先建立涝情数据库，收集历史暴雨、历史涝灾、治涝工程、防灾物资等方面的信息。通过电子技术将数据库反应到地形图上，并绘制数字化风险图和纸质风险图。数字化风险图可以作为调度决策的依据，实时反映平原区的暴雨情势、淹涝范围、淹没水深、受灾区域；纸质风险图可以作为灾情资料发放，可作为灾区群众转移避险的主要指导依据；风险图也可作为涝区高风险区识别及应对措施拟定、涝区土地规划及开发利用、规范建筑物建设高程等提供依据。

8.4 建立常态化宣传机制

在“三路两地”（水路、铁路、公路、风景旅游地、人员往来集中地）架设大型户外防灾减灾宣传广告，提高人民的治涝意识；依托两支队伍，即灾害信息员队伍和防灾减灾义务宣传员队伍，宣传治涝的注意事项；抓好三个日子，即抓好国际减灾日、国家防灾减灾日和浙江省防汛防台日主题宣传；充分利用网络、微博、手机等新媒体发布水雨工情等信息，及时做好防灾避灾工作，实现防灾减灾宣传时空分布的有机结合，构建防灾减灾的网格化、常态化宣传。

9 投资估算

9.1 编制说明

9.1.1 编制依据

- 1) 《浙江省水利水电工程概(预)算编制规定(2021年)》(以下简称“2021编规”);
- 2) 《浙江省水利水电建筑工程预算定额(2021年)》;
- 3) 《浙江省水利水电安装工程预算定额(2021年)》;
- 4) 《浙江省水利水电工程施工机械台班费定额(2021年)》;
- 5) 本阶段设计工程量及有关图纸、报告、文件等。

9.1.2 基础单价

- 1) 人工预算单价: 根据《2021编规》, 人工预算单价为128元/工日。
- 2) 施工用电、风、水单价
电价: 按95%电网供电, 5%自备电计算, 电价为0.85/kWh;
水价: 根据施工组织设计资料按公式计算为0.67/m³;
风价: 根据施工组织设计资料按公式计算为0.12/m³。
- 3) 材料定额价格: 水泥、钢材、木材、汽油、炸药、砂石料等材料均按当地市场价直接进入单价。
- 4) 施工机械台班费: 按照《浙江省水利水电工程施工机械台班费定额(2021年)》计算机械台班费。

9.1.3 费用标准

- 1) 措施费: 按直接工程费的5.0%计列。

2) 间接费：按三类工程取费。

3) 企业利润：5.00%。

4) 三税税金：3.35%。

9.1.4 临时工程

施工导流、施工交通、施工房建、施工场外供电线路及其他临时工程按建安工作量的15%计算。

9.1.5 独立费用

按建安费用的25%计算。

9.1.6 预备费

根据工程规模、施工年限、地质情况、各专业设计工作深度等情况进行初步风险分析，基本预备费费率取12%。

价差预备费按规定不计算。

9.2 工程投资估算表

根据对龙泉市排水防涝形势的分析，对龙泉市防洪排涝工程进行了规划，并对规划工程经过投资估算，估算结果如下：

防洪工程：规划新建安吉水库投资25.5亿元，规划扩建孙坑水库9亿元、新建金村水库20亿元、改建均溪三级水库11.8亿元，规划水库工程总投资66.3亿元；规划建设堤防总长度5.72km，堤顶提升总长度11km，规划堤防工程总投资4.56亿元。规划防洪工程估算总投资为70.86亿元。

排涝工程：规划河道拓宽工程总长度2.87km，投资0.57亿元；规划建设排洪渠工程总长度5.38km，投资1.05亿元；规划城北分洪隧洞

长度2km，工程投资1.6亿元；规划新建闸泵工程投资2亿元。规划排涝工程估算总投资为5.22亿元。

因此，本次规划防洪排涝工程估算总投资为76.08亿元。

表 9.2-1 规划水库工程投资汇总表

序号	项目名称	建设规模	估算投资 (亿元)
1	新建安吉水库	防洪库容 2200 万 m ³ ，总库容 2589 万 m ³	25.5
2	扩建孙坑水库	防洪库容 600 万 m ³ ，总库容 1000 万 m ³	9
3	新建金村水库	防洪库容 1200 万 m ³ ，总库容 2400 万 m ³	20
4	均溪三级水库改建工程	防洪库容 1200 万 m ³ ，总库容 2274 万 m ³	11.8
总计			66.3

表 9.2-2 规划堤防工程投资汇总表

序号	堤防名称	建设长度 (km)	估算投资 (万元)
1	新建防洪堤	5.72	28580
2	堤顶提升	11	17000
合计		16.72	45580

表 9.2-3 规划城北分洪隧洞投资汇总表

序号	工程名称	长度 (km)	分洪规模 (m ³ /s)	估算投资 (万元)
1	城北分洪隧洞	2	30	16000

表 9.2-4 规划河道拓宽工程投资汇总表

序号	位置	工程类型	长度 (km)	控制河宽 (m)	估算投资 (万元)
1	罗木溪	拓宽河道	0.86	4	1720
2	华楼街	拓宽河道	0.27	1.6	540
3	文化巷	拓宽河道	0.37	2	740
4	西街	拓宽河道	0.67	3	1340
5	松溪弄	拓宽河道	0.7	3.5	1400
总计			2.87	\	5740

表 9.2-5 规划排洪渠工程投资汇总表

序号	位置	工程类型	长度 (km)	控制河宽 (m)	估算投资 (万元)
1	罗木溪至凤起路 防洪改造工程	分洪箱涵	3.4	2.9~4.5	6500
2	华楼街~贤良路~罗木溪泵站	排洪渠	0.49	1	980
3	金沙溪	排洪渠	0.94	5	1880
4		排洪渠	0.29	7	580
5	公园路	排洪渠	0.26	4	520
总计			5.38	\	10460

表 9.2-6 规划闸泵工程投资汇总表

序号	位置	工程类型	规模 (m ³ /s)	估算投资 (万元)
1	罗木溪	新建闸泵	45	18000
2	金沙溪	新建闸泵	5	2000
总计				20000

10 规划实施意见与保障措施

10.1 规划实施

根据前文提到的防洪排涝标准要求，本次规划要使龙泉市城市防洪标准达到20~50年一遇，农村防洪标准达到10~20年一遇，城区排涝标准达到20年一遇。规划工程除堤防工程建设外，尚需要新建水库工程、闸泵工程、河道整治等工程。工程众多，其建设不是一朝一夕能完成的，根据一次规划分步实施的原则，在当前建设与管理资金还十分紧缺的情况下，不可能一次性大量的投入，而流域洪水灾害频繁，社会经济发展和人民生活水平提高受到制约。

因此，根据规划项目及其作用对象，结合龙泉市社会经济发展需要逐步实施是十分必要的。考虑龙泉市现有人力和财力的可能性，提出近期2027年、远期2035年重点防洪排涝工程建设初步计划，逐步提高龙泉市城市的防洪排涝能力。

10.1.1 规划近期工程

根据以上确定的近期工程基本原则，对城市防洪规划工程进行分期建设，近期规划工程包括防洪工程、排涝工程。

1) 防洪工程

均溪三级水库改建工程、堤防工程计划近期建设，提高下游防洪标准，使龙泉市城市在近期达到20年一遇防洪标准，减轻城区防洪压力。

2) 排涝工程

近期可实施的工程包括城北分洪隧洞、排洪渠工程、河道拓宽、

新建金沙溪闸泵等工程，使溪南片在近期达到20年一遇排涝标准，减轻溪北片的排涝压力。

10.1.2 规划远期工程

远期规划工程为防洪工程、排涝工程。

1) 防洪工程

安吉水库工程由于征地拆迁等原因，建设存在较大困难，计划待远期条件成熟后再进行安吉水库建设，使龙泉市城市在远期达到50年一遇防洪标准。另外，扩建孙坑水库、新建金村水库也计划远期实施。

2) 排涝工程

远期实施的工程新建罗木溪闸泵工程，使溪北片达到20年一遇排涝标准。

10.1.3 规划实施安排表

龙泉市城市防洪规划工程实施安排表如下表所示。

表10.1-1 龙泉市城市防洪规划工程实施安排表

规划工程	工程概况	总投资（亿元）	推荐实施年限	工程类型
均溪三级水库改建工程	防洪库容 1200 万 m ³ ，总库容 2274 万 m ³	11.8	近期	防洪工程
新建防洪堤	新建炉田~杨林段防洪堤，共计 5.72km	2.86	近期	
堤顶提升工程	河村~武潭段防洪堤顶加高加固，共计 11km	1.7	近期	
罗木溪至凤起路防洪改造工程	新建排洪箱涵长度约 3.4km，起点为北环线底部的涵洞出口， 往南沿凤起路敷设，与凤起路现状箱涵连接	0.65	近期	排涝工程
新建城北分洪隧洞	新建城北分洪隧洞，对牛门溪分洪 30m ³ /s，隧洞长度约 2km	1.6	近期	
新建金沙溪闸泵	新建金沙溪闸泵，规模为 5m ³ /s	0.2	近期	
河道拓宽工程	对城区内河实施河道疏浚拓宽，包含罗木溪、华楼街、文化巷、西街、松溪弄等河道，共计 2.87km	0.57	近期	
新建排洪渠工程	新建金沙溪排洪渠、公园路排洪渠、华楼街~贤良路~罗木溪泵站段排洪渠，共计 1.98km	0.4	近期	
新建安吉水库	防洪库容 2200 万 m ³ ，总库容 2589 万 m ³	25.5	远期	防洪工程
扩建孙坑水库	防洪库容 600 万 m ³ ，总库容 1000 万 m ³	9	远期	
新建金村水库	防洪库容 1200 万 m ³ ，总库容 2400 万 m ³	20	远期	
新建罗木溪闸泵	新建罗木溪闸泵，规模分别为 45m ³ /s	1.8	远期	排涝工程

10.2 保障措施

龙泉市城市防洪规划是一项复杂而艰巨的系统工程，防洪规划提出的目标和任务将面临很多的困难与挑战。因此，工程建设的推进需要举全市之力，才能保障防洪规划的执行和落实。

1) 强化责任落实

加强政府对城市防洪规划工作的领导，发挥政府在规划推进过程中总揽全局、协调各方的作用，健全管理手段，建立部门协调、上下机构联动保障规划实施工作机制，协调推进规划重大工程。强化各级水行政主管部门的防洪排涝管理和监督职能，加强工作协调，完善工作机制，协调有关部门完成规划目标任务；加强对规划实施全过程的监管，并建立规划实施情况的跟踪分析和目标考核制度，健全规划实施的监督评估机制。

2) 强化要素保障

建立政府主导、分级负责、多元筹资的水利投融资模式，吸引社会资本投入，多渠道筹措建设和维护资金。在加大公共财政投入力度的基础上，进一步挖掘水利工程的经济、社会、生态和文化效益，积极争取金融机构支持，鼓励引导社会资本参与，并努力推动数字孪生工程与实体工程同步建设；加大市场融资力度，拓展多元化水利投融资渠道，积极推进 PPP 投融资模式；积极争取中央、省级资金扶持；加强与财政、审计、监察等部门的沟通，建立保障水利投入协调工作机制；规范和落实地方政府水利投入责任，将年度投资计划列入同级财政预算，强化要素保障，确保方案顺利实施。

3) 强化队伍建设

按照“总量控制、结构优化、有增有减，强化重点领域力量”的要求，优化配置各级水利行政管理和专业技术人员，扶持水利工程建设和管理市场发展；加快水利人才梯队建设和团队建设，加强水利人员继续教育，全面提升水利人才队伍的能力素质，建设一支适应水利事业发展需要，总量适度、门类齐全、结构合理、素质精良的人才队伍；健全完善水利科技创新体系，加强基础研究和关键技术研发，加大先进技术引进和推广应用力度，建设水利科技服务平台。

4) 强化宣传引导

充分利用电视、网络、社交平台等各类媒体，加大防洪排涝典型工程和创新成果的宣传力度。加大水利发展思路的社会宣传，提高全民水患意识，动员全社会力量关心支持水利改革发展，营造促进水利现代化建设的的良好氛围。完善各有关部门和社会公众对规划实施的监督机制，及时公布城市防洪规划的重要举措，增强群众的参与感、获得感和幸福感。