

三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035）

（征求意见稿）

三门县住房与城乡建设局
台州市城乡规划设计研究院有限公司

目录

第 1 章 规划背景.....	1	4.3 竖向及下垫面现状.....	23
1.1 规划背景.....	1	4.3.1 道路地块竖向.....	23
1.2 城市概况.....	1	4.3.2 河道竖向控制.....	24
1.2.1 区位条件.....	1	4.3.3 城市下垫面现状.....	24
1.2.2 水文气象.....	1	4.4 内涝防治设施现状.....	25
1.2.3 地形地质地貌.....	1	4.4.1 排水体制.....	25
1.2.4 经济社会.....	2	4.4.2 现状排水管渠.....	25
第 2 章 相关规划解读.....	3	4.4.3 现状排涝泵站.....	26
2.1 上位规划概要.....	3	4.4.4 现状排水分区.....	29
2.1.1 《三门县域总体规划（2014~2030）》.....	3	4.5 防涝管理现状.....	29
2.1.2 《三门县城城市总体规划(2006~2020 年)》.....	4	4.6 降雨规律分析.....	29
2.1.3 《三门县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》.....	5	4.6.1 暴雨强度公式评估.....	29
2.2 相关专项规划概要.....	5	4.6.2 基于暴雨强度公式计算的短历时降雨量.....	30
2.2.1 《三门县沿海平原防洪（潮）排涝规划》.....	5	4.6.3 基于水文排频的长、短历时降雨量.....	32
2.2.2 《三门县城市绿地系统规划（2016-2035）》.....	7	4.6.4 降雨量的选用.....	33
2.2.3 《三门县域城乡生活污水治理专项规划》.....	7	4.7 设计暴雨雨型.....	33
2.2.4 《三门县中心城区海绵城市专项规划》.....	8	4.7.1 雨型对产流、径流的影响.....	33
2.2.5 《三门县清溪流域综合治理规划》.....	9	4.7.2 短历时设计暴雨雨型.....	34
2.2.6 相关规划小结.....	9	4.7.3 长历时设计暴雨雨型.....	35
2.3 上一轮排水防涝规划实施评估.....	10	4.7.4 设计降雨的选用.....	38
2.3.1 上一轮排水防涝规划内容评价.....	10	4.7.5 常用内涝风险评估方法简介.....	39
2.3.2 上一轮排水防涝规划实施情况.....	11	4.7.6 数学模型选择.....	40
第 3 章 规划总论.....	13	4.7.7 数学模型构建.....	41
3.1 规划依据.....	13	4.7.8 现状雨水管渠、泵站等内涝防治设施排水能力评估.....	44
3.2 规划原则.....	13	4.7.9 现状内涝风险评估与风险区划分.....	49
3.3 规划范围.....	14	4.7.10 现状内涝风险点识别.....	49
3.4 规划期限.....	14	4.7.11 建模区外中心城区风险趋势分析.....	57
3.5 规划目标.....	14	4.8 现状问题及成因分析.....	57
3.6 规划标准.....	14	4.8.1 存在的主要问题.....	57
3.6.1 排水系统设计标准.....	14	4.8.2 成因分析.....	58
3.6.2 内涝防治设计标准.....	15	第 5 章 城镇内涝防治系统布局.....	59
3.7 规划技术路线.....	16	5.1 基于内涝风险评估的系统方案思路.....	59
第 4 章 城镇内涝防治系统现状及评估.....	17	5.1.1 内涝治理思路.....	59
4.1 历史洪涝及现状易涝点调研.....	17	5.2 平面与竖向控制.....	59
4.1.1 历史洪涝情况.....	17	5.2.1 平面规划.....	59
4.1.2 现状易涝点调研.....	20	5.2.1.3 用地布局建议.....	60
4.2 城镇防洪系统及水系现状.....	20	5.2.2 竖向规划.....	60
4.2.1 河道水系.....	20	第 6 章 源头控制规划.....	64
4.2.2 水闸.....	21	6.1 海绵城市目标与措施建议.....	64
4.2.3 防洪堤.....	21	6.2 径流控制.....	66
		6.2.1 雨水径流现状.....	66
		6.2.2 径流系数控制目标.....	66

6.2.3 径流控制措施	67
6.3 资源化利用	67
6.3.1 雨水资源化利用的意义	67
6.3.2 雨水资源化利用措施	68
第 7 章 雨水管网系统规划	70
7.1 排水分区	70
7.2 雨水管渠	70
7.2.1 雨量公式及设计参数确定	70
7.2.2 雨水管道流量计算公式	70
7.2.3 雨水管道规划	70
7.3 雨水泵站及其他附属设施	71
第 8 章 防涝除险规划	72
8.1 内河水系水位控制思路	72
8.2 雨水调蓄设施	73
8.2.1 人工调蓄设施	73
8.2.2 天然调蓄设施	73
8.3 超标雨水应对	74
8.3.1 蓄滞洪区规划	74
第 9 章 内涝风险点防治方案	75
9.1 建模范围易涝点改造	75
9.2 现状调研易涝点改造	76
第 10 章 防涝管理规划	81
10.1 体制机制	81
10.1.1 管理主体	81
10.1.2 管理体制基本原则	81
10.1.3 水务一体化管理方式	81
10.2 信息化建设	81
10.2.1 现状概况及问题	81
10.2.2 数字化排水管网管理功能	82
10.2.3 排水管网信息化建设的内容	82
10.3 应急管理	83
10.3.1 应急管理内涵组成	83
10.3.2 应急管理相关建议	84
第 11 章 规划工程建设	86
11.1 规划建设工程确定原则	86
11.2 建设任务与投资	86
第 12 章 保障措施	88
12.1 建设用地	88
12.2 资金筹措	88
12.2.1 资金筹措原则	88
12.2.2 资金筹措途径	89
12.3 其他保障措施	89

附图:91

第 1 章 规划背景

1.1 规划背景

2020 年 1 月，国家发改委和建设部联合印发了《关于做好县城排水防涝设施建设的有关工作通知》，对全国排水防涝工作作出了要求。2020 年 4 月，浙江省城市内涝风险等级系统研究工作展开，目的指导全省内涝防治工作。2020 年 6 月，浙江省出台《关于进一步加强城市排水防涝工作的意见》，提出了全省内涝防治工作的目标与要求，要求科学编制或修编城市排水防涝专项规划。2020 年为贯彻落实中央和浙江省委省政府对加强内涝治理有关要求，指导和推动全省各地做好城镇内涝防治专项规划编制工作，浙江省住房和城乡建设厅组织编制了《城镇内涝防治规划编制大纲》。该大纲对城镇内涝防治规划编制内容、规划深度、技术标准等均有详细要求。

2021 年 6 月，中共中央、国务院发布《关于支持浙江高质量发展建设共同富裕示范区的意见》。要求为实现共同富裕提供浙江示范，明确了两阶段发展目标，提出了六方面、二十项重点举措。2021 年 7 月，浙江省发布《浙江高质量发展建设共同富裕示范区实施方案（2021-2025 年）》，强调全面落实意见明确的“两阶段发展目标”，按照“每年有新突破、5 年有大进展、15 年基本建成”的安排压茬推进，滚动制定五年实施方案，迭代深化目标任务，只争朝夕、蹄疾步稳向共同富裕目标迈进。

三门县位于浙江省东部，台州市域的东北部，属于典型的浙东南沿海地形。近年来，三门县因城市开发建设较快、市政雨水管网配套不足、城区部分河道断面过窄等因素，造成城镇排涝基础设施相对落后。并且，随着全球气候变暖、台风（热带风暴）等极端天气频繁，使得三门县内涝风险不断加大。综上所述，有必要尽快编制城镇内涝防治规划，为科学高效的提高三门县排涝能力，降低城镇内涝风险，有序推进排涝设施建设提供规划依据。

1.2 城市概况

1.2.1 区位条件

三门县地处中国“黄金海岸线”中段三门湾畔，浙江沿海中部，台州市的东北部，地理坐标：北纬 28° 50' 18" —29° 11' 48"，东经 121° 12' 00" —121° 56' 36"。三门县西

枕天台山，东濒三门湾，北接宁海县，南界临海市，西距杭州 237 公里，北距宁波 115 公里，南距台州市区 84 公里。三门县东临东海，居全国海岸线之中段、港沪之间，是浙江五大港湾之一。海岸线曲折，岛屿众多，海域广阔，境内海湾有“五港”，分别是旗门港、海游港、健跳港、浦坝港、洞港。

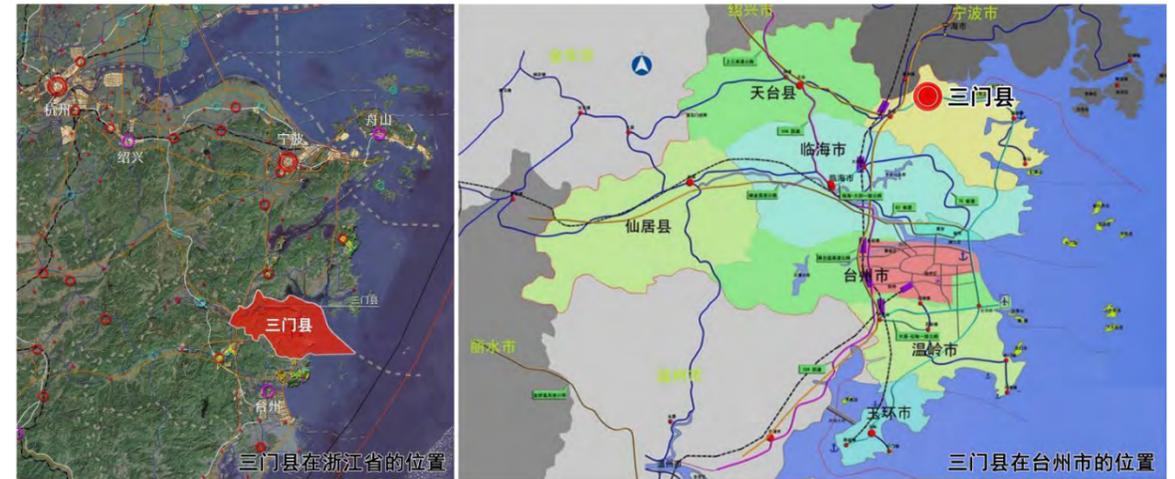


图 1.1-1 区位图

1.2.2 水文气象

三门县属亚热带季风气候区，具有海洋性气候特点，四季分明，温和湿润，雨量充沛，日照时间长，水、热、光匹配较好。但天气变化复杂，灾害性天气也较频繁，主要灾害性天气有干旱、台风、暴雨和低温等。三门县全年气温最低在一月，平均气温为 5.9℃（内陆）和 6.6℃（沿海）；内陆气温最高月在七月，平均气温 28.4℃，而沿海地区最高气温则出现在 8 月，平均气温达 28.7℃；全年平均温度为 17.2℃（内陆）和 17.7℃（沿海），无霜期为 257 天。

三门县降水量自东向西递增，特别是湫水山区，暴雨较多。全县多年平均降水量 1723.9 毫米，平均降雨天数 166 天。全年在时间分布上呈现二个降水期，一是 3—6 月的春雨期、梅雨期；二是 7-9 月的台风及强对流天气带来的降水期；秋冬季，气候干燥少雨，为三门县“枯水期”。

1.2.3 地形地质地貌

三门县地貌类型多样，低山、丘陵、平原、滩涂、海岛等俱全，整体地貌特征为西南部以低山丘陵为主，东北部为沿海平原，海岸曲折，岛屿众多，港湾深嵌内陆。东濒三门湾，西连天台山；总体地貌西南高，东北低，东部多为平原、滩涂，西部为低山、丘陵地带，湫水山在中部蟠结耸峙，形成沙柳、海游—高枳、海游—亭旁谷地和健跳—六敖、浦坝港两岸平原。湫水山脉王戏梁为县境

内最高峰，海拔 882.4 米。县域总面积 1510 平方公里。

1.2.4 经济社会

1、人口经济

依据第七次全国人口普查数据，三门县 2020 年常住人口 37.95 万人。2020 年，全县地区生产总值达到 273.4 亿元，年均增长 8.4%。人均 GDP 达 61184 元，年均增长 8.1%。地方财政一般公共预算收入达到 16.16 亿元。社会消费品零售总额跃上百亿台阶，外贸以 10.5% 的平均增速快速增长。转型升级加快推进，荣获全省淘汰落后产能和“腾笼换鸟”工作目标考核先进等次。三门经济开发区整合提升方案获省里批复，优质资源加快集聚。

城乡居民人均可支配收入分别达到 50538 元和 28309 元，年均增速分别为 7.8% 和 8.5%。社会民生领域投入持续加大，民生支出占财政总支出比例为 74%，基本养老保险参保总人数为 35.2 万人，城镇新增就业人数累计突破 3.9 万人。

2、社会发展

创新驱动取得突破进展。首次进入全国科技创新百强县行列，全省创新进步指数排名跃升到第 14 名。R&D 经费支出占 GDP 比重达到 2%。初步形成“一核三区”创新空间布局，三门湾（杭州）科创广场、宁波·三门协同创新基地挂牌运营，新增省级冲锋衣产业创新服务综合体，台州北部湾区机电小微园入选全省数字化示范小微企业园名单，宁波工程学院三门研究院、台州学院三门研究院先后落地，成立台州首家外籍院士工作站。国家级领军创新人才、高端创业人才、A 类创业人才均实现“零”突破。创新主体量质提升，新增国家级高新技术企业 36 家，新增省科技型中小企业 173 家。高新技术产业实现增加值 47.8 亿元、占规上工业增加值的比重达 57%。

改革开放迈出实质步伐。以“最多跑一次”改革为引领，加快推动政府数字化转型，企业跑出全流程审批 10 天新速度，“银章联办”、行政罚款“扫码付”等走在省市前列。持续推进“三服务”走深做细，近三年全县无一家本土优质企业外流。成功争创省级供应链创新与应用试点城市，县级融媒体改革、县矛调中心建设、领导班子政治建设等做法在全国全省作经验介绍。融入浙江大湾区、台州湾区发展试验区建设全面加速，沿海高速三门段提前通车，326 省道三门段扩建工程、台州港健跳南港区疏港公路一期工程、三门蛇蟠至宁海一市（三门段）等建成通车。健跳国家一级口岸开发已经获得国务院审批，健跳港区码头能级、

通航能力提升，码头年吞吐量达到 1200 万吨。

生态环境得到持续改善。持续推进“六美三门”建设，创成国家卫生县城、省级生态文明建设示范县，获评全国首个“气候康养县”。空气质量优良率达到 100%，被评为全省清新空气示范区。高标准持续推进“五水共治”，劣 V 类水加快整治，“污水零直排区”建设全面铺开。森林覆盖率达到 62.67%。“四边三化”持续发力，成功入围“省级精品示范铁路沿线”。强势推进“三改一拆”，创成省基本无违建县。扎实开展橡胶行业环保整治提升工程，全面淘汰燃煤小锅炉。

城乡建设取得显著成效。向现代化滨海城市建设大步迈进，老城区加快有机更新，大湖塘新区形象不断丰满，西区成功完成城市功能转变；海游港北岸综合整治工程有序推进。县域协调发展全面开展，入围全国乡村治理体系建设试点县，获评全省实施乡村振兴战略优秀单位，珠岙等 5 个乡镇完成小城镇环境综合整治，建成省级美丽乡村示范乡镇 4 个，省级美丽乡村精品村 14 个，省级重点历史文化保护村落 4 个。271 个村全部实现消薄任务。城乡一体化水平加快提升，城乡居民人均收入倍差为 1.78，低于全市 0.16 个百分点；城乡公交一体化全域运营正式启动，城乡生活污水处理设施一体化运维实现全覆盖，全面完成农村饮用水提标工程。

第2章 相关规划解读

2.1 上位规划概要

2.1.1 《三门县域总体规划（2014~2030）》

《三门县域总体规划（2014-2030）》为本规划的上位规划，由浙江省城乡规划设计研究院于2017年4月编制完成，概要如下：

1、发展新理念与城镇规模

发展新理念：①以外延为主到内涵为主、辅以外延

②从功能同质化到功能差异化

③从城市紧凑布局到城乡紧凑发展

④从经济增长主导到综合发展引导

⑤从制约分析到底限思维

城镇化发展水平：规划远期2030年中心城区城镇人口23.5万人。规划远期2030年县域城镇人口45.0万人，城镇化水平78%。

城镇规模等级结构：城镇规模等级分为20万人以上、4-20万人、4万人以下三个等级。

表 2.1-1 规划城镇等级规模一览表

城镇等级规模	城镇个数	城镇名称	2030年人口规模
一级城镇	1	中心城区（含火车站区块、岭口区块）（23.5）	20万人
二级城镇	2	浦坝港镇〔8.9〕、健跳镇〔6.2〕	4-20万人
三级城镇	4	亭旁镇（不含火车站区块）〔1.6〕、珠岙镇（不含岭口区块）〔3.3〕、横渡镇〔0.5〕、花桥镇〔1.0〕	4万人以下

2、发展战略与城镇职能

发展战略：1、强化中心、组团集聚；2、区域联动、拉近南北；3、海洋强县、优化产业；

4、全域旅游、环线串联；5、生态为先、保护资源。

表 2.1-2 三门县域城镇职能结构一览表

等级	城镇名称	职能类型	主要职能
中心城区	海游街道、海润街道、沙柳街道	综合型	浙江东部以海湾经济与山海生态为特色的滨海花园城市，县域政治、经济、文化和创新中心。
重点镇	浦坝港镇	综合型	浙东临港产业基地，兼备商务商贸服务、生态休闲旅游和品质人居等功能的综合型城镇
	健跳镇	综合型	国家绿色能源基地，兼备临港产业、港口物流、现代农业、滨海居住、旅游休闲等功能的综合型城镇
	亭旁镇	工贸旅结合型	三门县域中部以红色旅游、生态农业、现代物流主要功能的县域重点镇
	珠岙镇	工贸旅结合型	三门县域西部以橡胶产业为特色，兼顾休闲度假、商贸服务等功能的县域重点镇
特色小镇（乡）	横渡镇	农贸旅结合型	以生态旅游、休闲养生、生态农业为主要功能的特色小镇
	花桥镇	农贸旅结合型	以生态农业、休闲旅游、水产养殖、食品加工和贸易为主要功能的特色小镇
	蛇蟠乡	农贸旅结合型	以海岛度假、休闲养生、现代渔业为主要功能的特色小镇

3、用地布局

用地发展方向：重点向东，适度向南、西、北发展，疏解老城区。向东完善枫坑塘工业园区和大湖塘新区，重点发展滨海新城；依托老城区向西发展特色居住与都市工业；南部推进三门火车站区块建设，北部提升完善沙柳街道城市综合功能。

城市总体布局：规划中心城区形成“双核三城”规划用地布局结构。

“双核”：海游主城服务核、滨海新城服务核；

“三城”：海游主城、滨海新城、清溪新城。

规划形成9个居住片区：老城居住片、城西居住片、大湖塘居住片、海游港北岸居住片、水岙门居住片、大谗居住片、烂漫涂居住片、沙柳居住片、火车站场居住片。

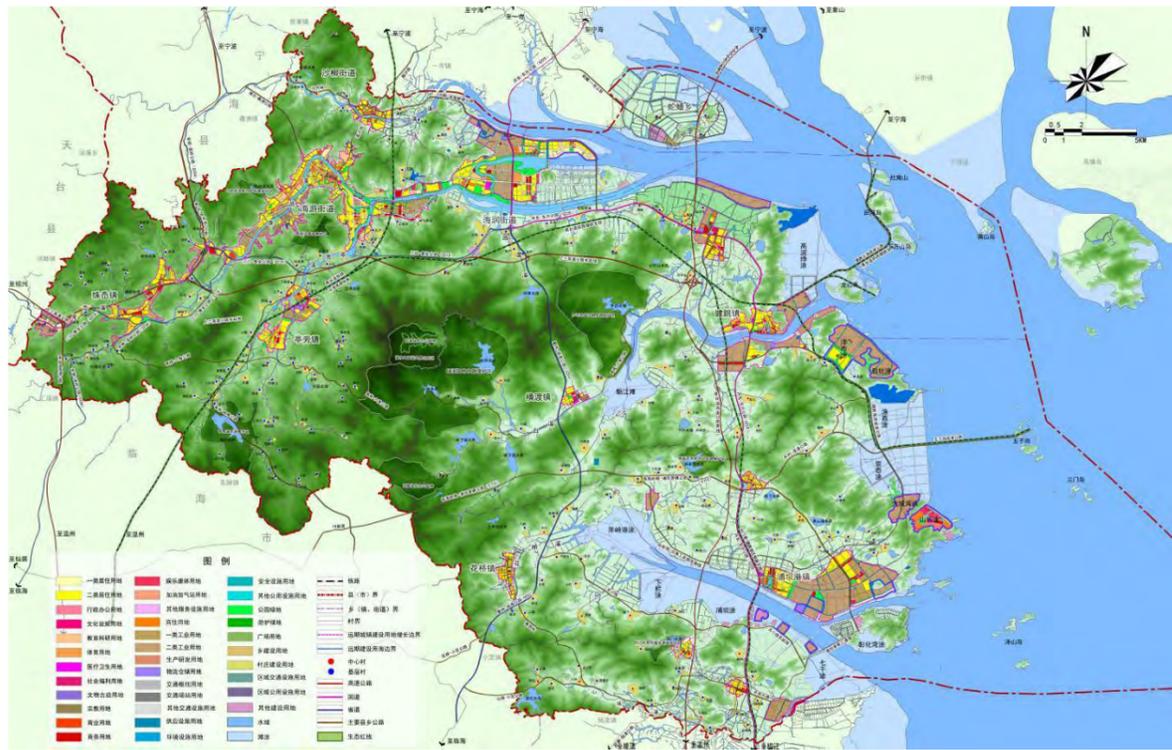


图 2.1-1 县域远期（2030 年）用地规划图

4、防洪排涝规划

(1) 规划原则

① 全面规划、综合治理、防治结合、以防为主，充分利用原有的防洪治涝设施，兼顾市政建设要求，从实际出发、因地制宜、因害设防、就地取材，充分发挥投资效益，与城区环境美化、绿化相结合。

② 规划城区段河、渠、防洪堤按 50-20 年一遇的防洪标准进行加高、加固。

③ 严禁侵占和向城区内的排水沟渠(如西溪、东溪)和坑塘填倒垃圾，保证汛期洪水安全排出。

(2) 防洪（潮）标准和排涝标准

④ 中心城区及滨海新城防洪（潮）标准近期 50 年一遇，远期 100 年一遇；沙柳街道防洪（潮）标准近期为 20 年一遇，远期为 50 年一遇。排涝标准均为 20 年一遇，24 小时暴雨 24 小时排出。

⑤ 其他城镇防洪标准为 20~50 年一遇，排涝标准采用 20 年一遇，24 小时暴雨 24 小时排出。

⑥ 农村防洪（潮）标准为 10~20 年一遇；排涝标准为 10 年一遇，一日暴雨，三日排出。

(3) 防洪对策和措施

① 对策

——上蓄

上游兴建水库，增加蓄水面积；加强现有水库的排、蓄管理，有效利用水库的调节功能；加强河流及山体绿化，以减少泥土冲涮，延缓洪水爆发时间，减轻灾害程度。

——下排

分期、分批、分重点治理各支流及干流下游，并且先易后难，先保证重点，后全面展开主要河道的清淤、驳岸、裁弯、绿化等工作。

② 措施

——中心城市河、渠、防洪堤按 50 年一遇的防洪标准进行加高、加固，其他城镇河、渠、防洪堤按 20 年一遇的防洪标准进行加高、加固。

——严禁以任何形式侵占河道，以保证汛期洪水安全排出。

——中心城市增加蓄水面积；加强现有水库的排、蓄管理，有效利用水库的调节功能；

兴建一批兼有防洪和供水功能的水利工程，加强河流及山体绿化，以减少泥土冲涮，延缓洪水爆发时间，减轻灾害程度。

——分期、分批、分重点治理各支流及干流下游，并且先易后难，先保证重点，后全面展开主要河道的清淤、驳岸、裁弯、绿化等工作。

2.1.2 《三门县城城市总体规划(2006~2020 年)》

《三门县城城市总体规划(2006~2020 年)》为本规划的上位规划，由杭州市城市规划设计研究院于 2008 年 10 月编制完成，概要如下：

1、功能定位

城市发展目标为：高竞争力城市——创新制度、产业发达；宜居城市——活力安居、文化包容；生态城市——环境优良、和谐共生；滨海城市——山海城一体、风格协调；紧凑城市——高效集约、富有弹性。

城市性质：浙中沿海电力能源基地，以海洋产业为特色的生态型滨海城市，三门县经济、政治、

文化中心。

2、用地布局

城市总体布局确定“一带七片、四廊二面、二主二副”的布局结构。

一带指沿珠游溪滨水空间景观带；七片指城西、沙田洋、老城、大湖塘、枫坑塘、滨海新城和铁路站场七个城市片区；四廊指四条主要片区生态隔离廊道；二面指城市南北二个山体景观界面；二主指二个各具功能的城市特色主中心，分别为老城片的以商业金融服务中心和大湖塘片的行政、文体中心；二副指位于滨海片和铁路站场片的二个城市副中心。

远景城市继续东扩，大力发展滨海新城二期，形成三门新的滨海新城综合中心；同时继续完善大湖塘新区及铁路站场区功能；适当发展枫坑塘区块北侧海游港以北滨水地区。



图 2.1-2 用地规划图

2.1.3 《三门县国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

1、发展定位

总体定位：“一城四区”五大功能定位。

“一城”：即打造科技型、生态型、湾区型长三角卫星城市。抢抓长三角区域一体化战略契机，实现高质量跨越式发展，突出湾区开放独特优势，立足台州北向开放“桥头堡”的区位条件，在台州建设新时代民营经济高质量发展强市中发挥北部引擎作用；围绕上海、杭州、宁波等大城市群，积极承接长三角区域一体化发展的外溢效应，发挥好自身交通、土地、港口等优势资源，对标工业4.0标杆城市，形成具有三门特色的县域经济体系，打造成为“科技型、生态型、湾区型长三角卫星城市”。

“四区”：即接沪融甬先行区、湾区开发示范区、先进制造核心区、山海水城样板区。

接沪融甬先行区。发挥台州北向接轨桥头堡的区位优势，主动对接长三角区域一体化等战略，引才引智、共建项目、聚拢资源，当好开放接轨排头兵。

湾区开发示范区。要主动融入全方位对外开放大局，将湾区作为开发开放的主平台，坚持港口引领、拥湾发展，推动更多要素、资源向湾区集聚，提升湾区经济规模和实力，打造浙江沿海新的增长点。

先进制造核心区。深入实施“新制造业三年行动”计划，全面推进数字化、智能化转型，提升产业基础高级化、产业链现代化水平，构建工业4.0先进制造体系。

山海水城样板区。推进城乡统筹和港产城湾一体发展，优化宜居、宜业、宜游功能设施布局，把青山、绿水、碧海等融入城市景观，在显山露水中展示城市特质和魅力，打造美丽浙江的三门样板。

2、发展目标

“十四五”时期，锚定二〇三五年远景目标，聚焦聚力高质量发展、竞争力提升、现代化先行，在综合实力、科技创新、改革开放、文化发展、生态品质、社会治理、民生福祉等方面明显加强，居民获得感、幸福感、安全感明显提高，奋力打造具有三门辨识度的系统性突破性标志性成果，探索共同富裕新路径，谱写新时代发展新篇章。

2.2 相关专项规划概要

2.2.1 《三门县沿海平原防洪（潮）排涝规划》

《三门县沿海平原防洪（潮）排涝规划》由浙江省水利水电勘测设计院于2017年11月编制完成。

规划范围为三门县沿海平原，主要以海游港流域、健跳港流域、浦坝港流域三大流域为主（含清溪、洞港流域防洪排涝工程）。

1、规划标准

(1) 防潮标准：根据各段海塘保护对象规模，确定其标准。保护人口大于10万人或保护农田大于5万亩，防潮标准为50年一遇；保护人口大于1万人或保护农田大于1万亩，防潮标准为20年一遇。

(2) 防洪标准：中心城区及滨海新城防洪标准为50年一遇；建制镇防洪标准为20~50年一遇；农村及万亩以上成片农田防洪标准为10~20年一遇。

(3) 排涝标准：城区20年一遇24小时暴雨不受淹、建制镇20年一遇24小时暴雨24小时排除；农田10年一遇24小时暴雨24小时排除。

2、防洪（潮）规划方案

此规划主要罗列了规划范围内中小流域防洪堤及海塘相关防洪标准，具体参数如下表所示：

表 2.2-1 规划中小流域堤防工程主要参数汇总表

中小流域名称	堤防名称	堤防长度 (km)	防洪标准
清溪	书带看段~后山周段	5.68	10 年一遇
	沙柳街道段	3.26	50 年一遇
亭旁溪	芹溪桥~亭旁 1 号铁路桥段	7.61	20 年一遇
	亭旁溪尤家至外俞段 (小坑段)	4.02	50 年一遇
珠游溪	吴岙溪段	3.49	10 年一遇
	珠游溪胡村至下谢村段	6.45	10 年一遇
白溪	白溪王歧庄至白溪段	1.31	10 年一遇
	白溪长林溪长林至白溪村段	1.61	10 年一遇

表 2.2-2 规划海塘主要参数汇总表

海塘名称	所在乡镇	防潮标准 (年)	现状塘顶高程(m)	现状防浪墙顶高程(m)	塘顶设计高程 (m)	长度(km)
海游大坝	海道	50	8.17~12.08	9.00~13.11	6.70	7.80

3、排涝规划方案

此规划对各片区易涝区域提出相应的规划工程措施，具体工程措施汇总如下表所示：

表 2.2-3 规划治理河道汇总表

涝片名称	工程措施	河道名称	长度 (km)	备注
主城区涝片	河道疏浚	石羊溪、上枫坑溪等河道	5.16	
	新建分洪隧洞工程	下枫坑溪分洪隧洞 (30 m ³ /s)	1.20	
		主城区分洪隧洞小方案 (70 m ³ /s)	2.80	主城区分洪隧洞大方案作为比较方案,分洪设计流量 200m ³ /s,隧洞长 10.6km。
	新建撇洪渠	主城区北撇洪渠	0.93	
主城区南撇洪渠		3.33		
新城涝片	河道疏浚	中央岙溪、许家塘溪等河道	7.35	
	河道拓宽疏浚	葛岙溪、善岙溪等河道	4.32	
健跳北岸涝片	河道疏浚	三岔河、大冲港河等河道	16.85	
	河道拓宽疏浚	环塘河、横港等河道	13.60	
健跳南岸涝片	河道新建疏浚	连村河、繁荣河等河道 (新建 1.64km)	15.68	
	疏浚	下叶溪 13	2.46	
	拓宽疏浚	岙口塘港、六亩港溪	9.07	

表 2.2-4 规划治理闸、泵工程汇总表

涝片名称	序号	闸站名称	连接河道	现状规模			规划规模			工程措施
				总净宽 (m)	底板高程 (m)	泵站规模	总净宽 (m)	底板高程 (m)	泵站规模 (m ³ /s)	
主城区涝片	1	湘山闸	松门溪	5	6.2	-	5	6.2	-	废除
	2	十方庵闸	无	4	1	-	4	1	-	改建
	3	大湖塘泵	石洋溪	-	-	-	-	-	15	扩建
	4	大屿泵站	大屿河	-	-	-	-	-	6	扩建

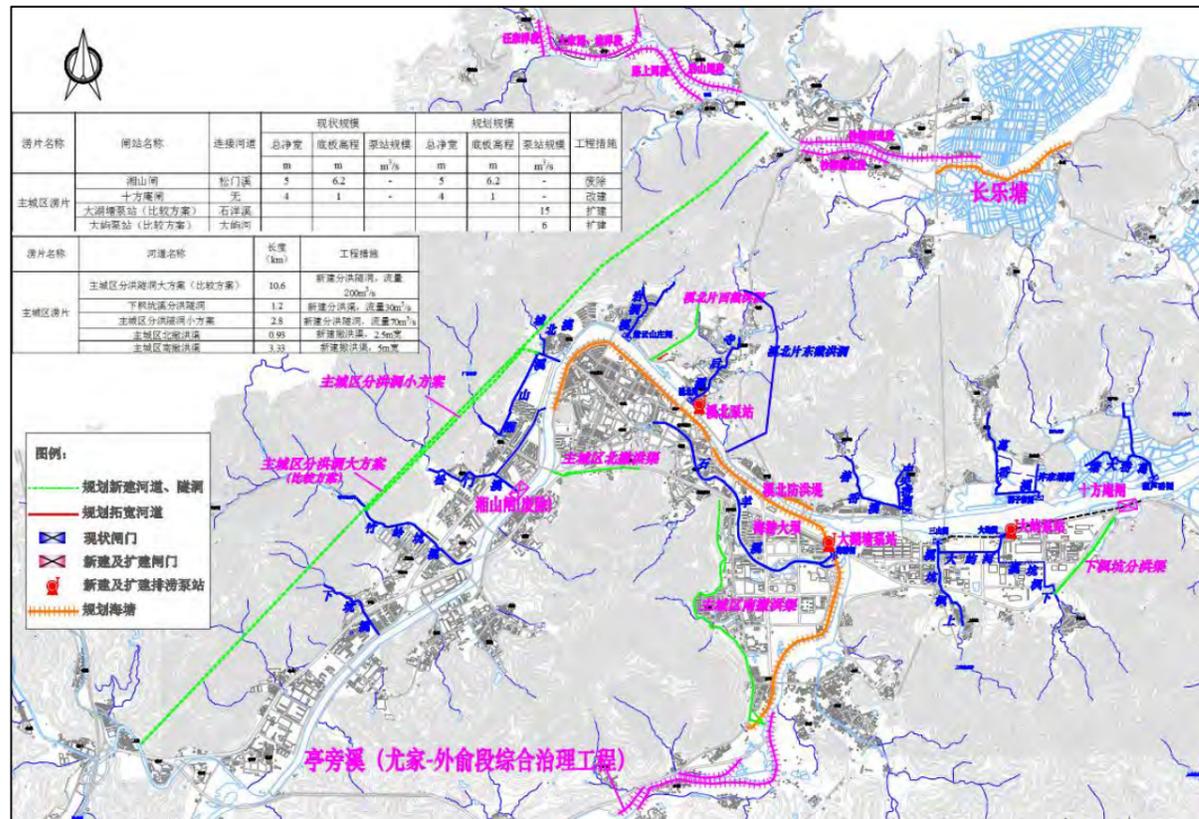


图 2.2-1 主城区区域规划工程示意图

2.2.2 《三门县城市绿地系统规划(2016-2035)》

1、总体目标

以建设国家园林县城为目标，将城郊广阔的生态绿地通过河、溪、渠、路等绿带向城区渗透，并与城区绿地系统融合，形成“点、线、面、环、楔”相结合的城市绿地整体空间形态。突出三门县城“依山、傍溪、滨海”的景观特色，创造“山青、水绿、城美”的最佳人居环境。

2、绿地系统布局结构

城市绿地系统规划结构为“一核一环、两带三轴、四片多点”。

“一核”：以老城区组团绿化为核心，营造具有鲜明特色与文化底蕴的城市绿地。

“一环”：指城区大面积的生态林地及风景林地形成生态防护的绿色屏障，造就了城市得天独厚的自然生态环境，形成外环生态屏障。

“两带”：通过串联北山风景区、南山风景区、以及周边新建山地公园，形成两条生态廊道。
“三轴”：指依托珠游溪、亭旁溪、清溪形成三条城市组团生态隔离带，有利于城市空间的防护围合与绿色渗透。

“四片”：根据绿化结构，分为主城区、滨海新城、沙柳片区、铁路站场片区四个组团绿化片区。

“多点”：指各类公园绿地星罗棋布，满足市民的游憩需求，构成城市的绿色景观节点。中心城区规划公园 71 个，其中综合公园 11 个；社区公园 22 个；专类公园 20 个；带状公园 11 个；街旁绿地 7 个。

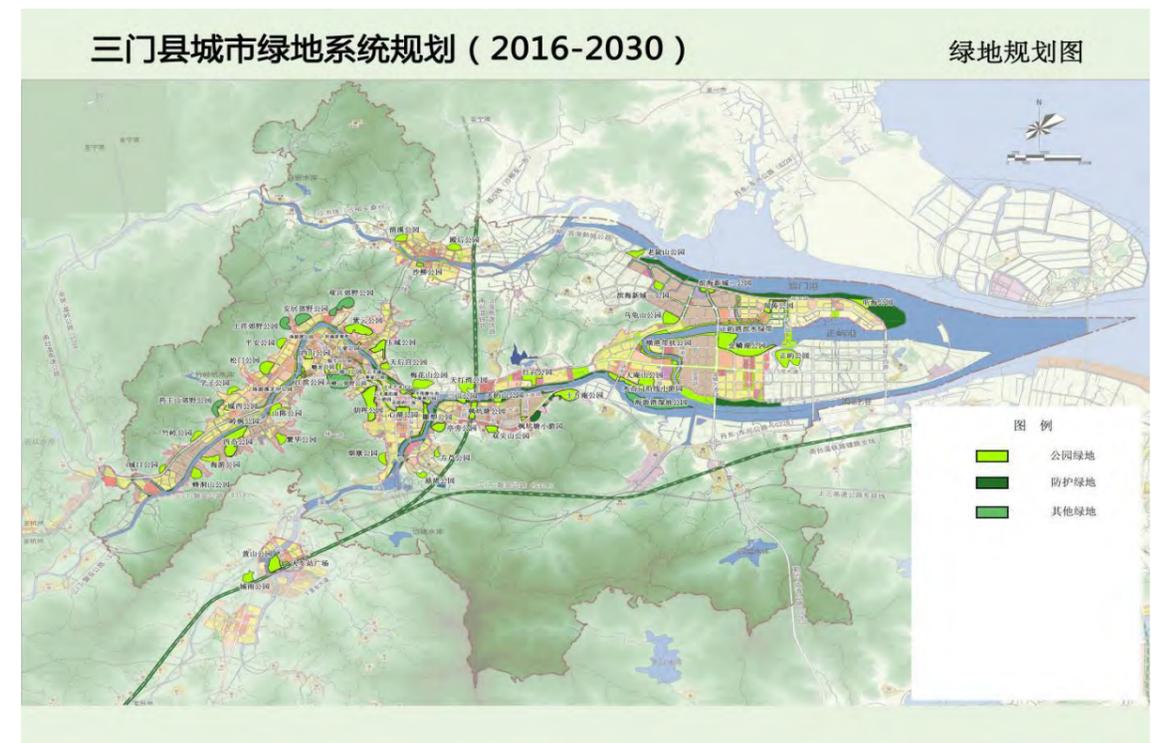


图 2.2-2 绿地规划图

2.2.3 《三门县城乡生活污水治理专项规划》

1、县域污水系统方案

三门县域可划分为北部分区、中部分区和南部分区三个部分。北部分区主要以县城三街道为中心，涵盖了周边亭旁镇和珠岙镇；中部分区主要包括健跳镇、横渡镇和蛇蟠乡；南部分区则主要包

括浦坝港镇和花桥镇。

规划北部分区所有污水全部集中至城市污水处理厂进行处理；中部分区健跳镇保留现有污水处理厂，并将多余的污水送至城市污水处理厂进行处理，远期实现健跳与沿海工业城污水厂的污水管道联通；横渡镇和蛇蟠乡分散建设污水处理设施，纳入农村生活污水治理系统进行统一管理；花桥镇污水压力输送至浦坝港镇永丰塘区块，最终汇入沿海工业城污水处理厂。南部分区浦坝港镇浦坝港以北的湮浦和沿海工业城污水进入沿海工业城污水处理厂进行处理，南部小雄、泗淋区块污水进入洞港污水处理厂进行处理。

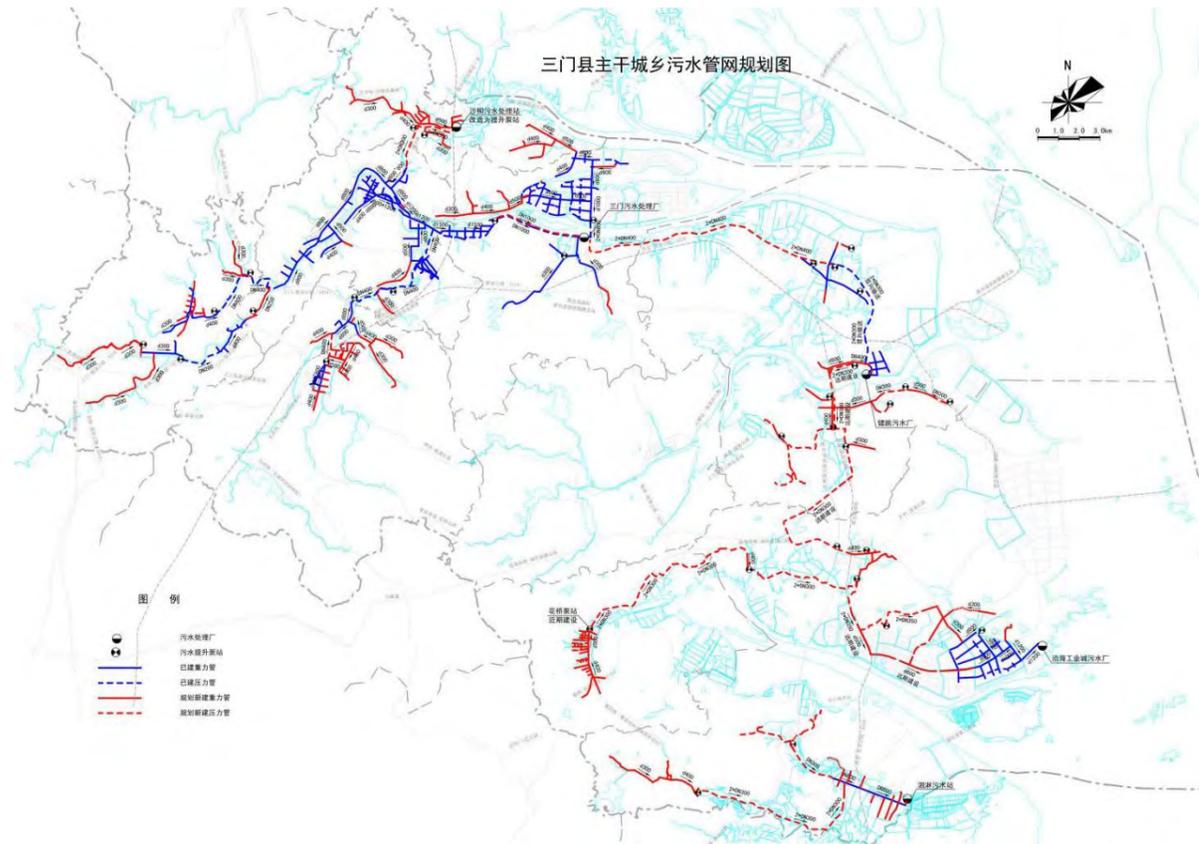


图 2.2-3 三门县主干城乡污水管网规划图

2.2.4 《三门县中心城区海绵城市专项规划》

1、年径流总量控制率模拟

搭建三门传统开发模式下的 SWMM 宏观径流控制模型。下垫面按照控规单元划分的 46 个分区分别分析，包括主城区和滨海新城以及沙柳街道（确定为 H1 沙柳北、H2 沙柳南）两个

单元，分别确定各自的不透水地面面积，同时对不同分区设置不同的参数设置。

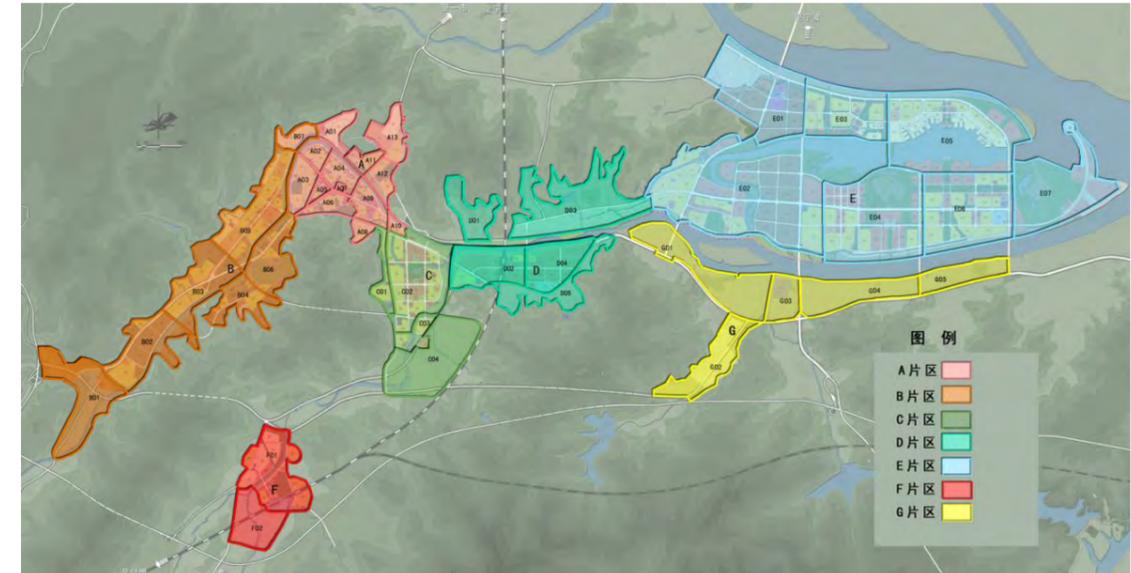


图 2.2-4 海绵城市分区图

2、雨水管道布置原则

雨水管按设计暴雨强度进行计算，并随道路的新建拓宽逐步铺设管道，为便于地块内雨水的排出，雨水干管应先行铺设，并做好近远期衔接。

根据江河流域的洪水水位选择雨水接纳水体，尽量使区块内雨水能自流排出，少设雨水泵站。

根据地形分区布置雨水管道，使地势较高区域的雨水自流排出，尽量不设雨水泵站以减少投资和运行费用。

雨水管道流量计算时，采取上述所选的参数进行计算。雨水管道布置时充分利用地势，使雨水就近排入水体，尽量使排水通畅，并节省管材。

对于随着开发建设，汇水面积等径流因素变化的道路、地块等，应及时改造原有的排水系统，以保证排水安全。

3、防涝系统规划

对于超过“管标”范围的降雨，由于城区的雨水管道系统已经不能完全承受，因此通过调蓄设施（包括人工湖、人工雨水调蓄池以及广场、绿地等临时雨水调蓄设施）和行泄通道（包括管道类型行泄通道、植草沟类型行泄通道）解决“涝标”以内超过“管标”范围的降雨。

根据三门县的具体特点，“一调”、“二挡”、“三控”的总体思路布置规划布局方案。

(1) “一调”——调整过低竖向

对于部分低于周边河道洪水水位标高的地块，应该在其开发建设时尽可能地进行抬高，使地块高程高于洪水水位，确保重力顺畅排水。

(2) “二挡”——挡潮水挡山洪

雨水的排出口属于雨水径流过程的下边界，应该结合城市防洪规划、河道整治规划等协调水位，尽量使排出口的管道不受潮位顶托，对于不可避免的顶托，通过设置挡潮闸防止倒灌，同时必要时设置强排泵站将涝水排出。对于山洪则需要设置截洪沟以及分洪设施将其排出，防止山洪入城，造成洪涝灾害。

(3) “三控”——控制源头径流、调蓄设施、行泄通道

通过对于雨水径流的源头进行控制，减轻雨水管网负荷。对水利规划确定的蓄滞洪区要进行严格控制，确保调蓄功能。对于一些淤积堵塞的管道与河道，要及时进行管道的疏通和河道的清淤疏浚，打通行泄通道，确保顺畅排水。

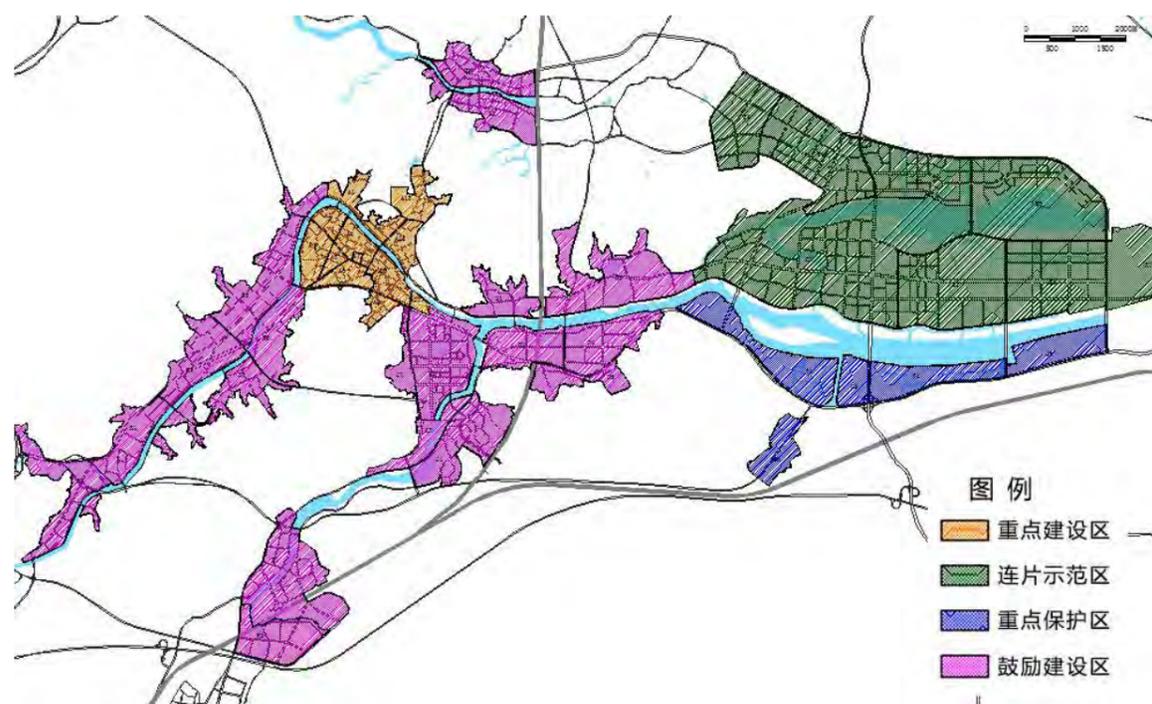


图 2.2-5 海绵城市功能分区图

2.2.5 《三门县清溪流域综合治理规划》

《三门县清溪流域综合治理规划》由台州市水利水电勘测设计院于 2015 年 11 月编制。

1、防洪标准

防洪标准：近期城区为 20 年一遇，远期城区为 50 年一遇；清溪主流段靠近农村近、远期均为 10 年一遇，支流段村庄和成片农田段以护岸为主。

2、现状分析

按照现状边界条件及参数，进行流域遭遇分析，并计算遭遇 10 年、20 年、50 年一遇洪水时现状工况水位，结果如下表所示：

表 2.2-5 现状工况下各频率沿程洪水水位表

代表点	10 年一遇		20 年一遇		50 年一遇		左堤(岸)顶高程(m)	右堤(岸)顶高程(m)
	水位(m)	流速(m/s)	水位(m)	流速(m/s)	水位(m)	流速(m/s)		
书带看	21.97	2.75	22.39	2.96	22.86	3.18	-	-
汪家洋	20.81	2.39	21.32	2.53	21.91	2.69	-	-
路上周	10.60	2.98	10.99	3.11	11.44	3.26	10.42	13.91
沙柳(沙柳桥)	7.69	2.54	8.13	2.67	8.63	2.82	-	-

3、规划工程

涉及水利工程项目主要有堤防工程、护岸工程、生态堰坝工程、滩地生态修复工程等。堤防工程：整治总长度 11.378km，其中修复加固堤防长度 10.676km，固脚防冲堤防长度 0.457km，新建堤防长度 0.245km；护岸工程：主要为修复加固护岸，总长度 3.676km；生态堰坝工程：新建生态堰坝 7 座，加固改造堰坝 2 座；滩地生态修复工程：滩地生态修复共计 2 处，分别分布于书带看村和汪家洋村，总计规划滩地修复面积 39563m²。

2.2.6 相关规划小结

表 2.2-6 相关规划总结

规划名称	编制日期	规划年限	规划类型	规划内容	与排水防涝关系
《三门县域总体规划(2014-2030)》	2017.04	2014-2030	县域总规	中心城区及滨海新城防洪(潮)标准近期 50 年一遇，远期 100 年一遇；沙柳街道防洪(潮)标准近期为 20 年一遇，远期为 50 年一遇。排涝标准均为 20 年一遇，24 小时	上位规划，防涝设施用地需与其进行衔接

规划名称	编制日期	规划年限	规划类型	规划内容	与排水防涝关系
				暴雨 24 小时排出。	
《三门县城城市总体规划(2006~2020年)》	2008.10	2006-2020	城市总体规划	防洪、防潮、排涝标准同上，雨水计算按台州市暴雨强度公式计算。设计重现期，取 P=1。	上位规划，防涝设施用地需与其进行衔接
《三门县沿海平原防洪(潮)排涝规划》	2017.11	2016-2030	专项规划	洪(潮)标准：中心城区及滨海新城防洪标准为 50 年一遇；建制镇防洪标准为 20~50 年一遇；农村及万亩以上成片农田防洪标准为 10~20 年一遇。 排涝标准：城区 20 年一遇 24 小时暴雨不受淹、建制镇 20 年一遇 24 小时暴雨 24 小时排除；农田 10 年一遇 24 小时暴雨 24 小时排除	上位规划，防洪排涝工程措施需与其进行衔接
《三门县城市绿地系统规划(2016-2030)》	2017.03	2016-2030	专项规划	城郊广阔的生态绿地通过河、溪、渠、路等绿带向城区渗透，并与城区绿地系统融合，形成“点、线、面、环、楔”相结合的城市绿地整体空间形态。	相关专项规划，防涝设施用地需与其进行衔接
《三门县城乡污水处理专项规划》	2019.10	—	专项规划	北部分区主要以县城三街道为中心，涵盖了周边亭旁镇和珠岙镇，规划北部分区所有污水全部集中至城市污水处理厂进行处理。	相关专项规划，与防涝管网的标高计算相关
《三门县中心城区海绵城市专项规划》	2017.11	—	专项规划	调整过低竖向、挡潮水挡山洪、控制源头径流、调蓄设施、行泄通道	相关专项规划，通过调蓄设施和行泄通道解决“涝标”以内超过“管标”范围的降

规划名称	编制日期	规划年限	规划类型	规划内容	与排水防涝关系
					雨，防涝规划可借鉴其治理策略
《三门县清溪流域综合治理规划》	2015.11	2014-2025	专项规划	以流域治理为重点，通过各项工程措施提高清溪及其干流的综合治理措施，减轻洪水对沿岸的威胁，并改善河流及周边的生态环境。	相关规划，通过堤防及护岸治理等工程提高沿岸区域的防洪能力，本次规划防洪水位规划可与其充分衔接。

2.3 上一轮排水防涝规划实施评估

2.3.1 上一轮排水防涝规划内容评价

《三门县城市排水(雨水)防涝综合规划(2015-2030)》于 2015 年由三政函【2015】90 号批复，该规划的主要规划内容如下：

1、规划范围

规划范围与《三门县城城市总体规划(2006-2020年)》相协调，为三门县城区，包括中心城区、滨海新城、沙柳街道，远期至 2020 年城市规划人口为 21 万；规划建设用地拼合面积为 23.4 平方公里，对含周边的山体、水域的汇水面积为 164 平方公里的区域进行排水防涝研究。

2、规划标准：

(1) 防洪(潮)标准

三门县城区采用 50 年~100 年重现期的防洪标准。结合三个区块具体情况，具体确定如下：

中心城区设计防洪(潮)标准 50 年一遇；滨海新城设计防洪(潮)标准 100 年一遇；沙柳街道防洪(潮)标准提高到 50 年一遇；铁路站场片按照 50 年一遇防洪标准设计。

(2) 雨水系统设计标准

按照浙江省标准，三门县属于浙东沿海的县城，城区采用 2 年的管道设计重现期。

2年重现期值为标准下限，对于局部重要地区，可以适当提高，如对于一些下穿立交，采用10-20年设计标准。

(3) 城市内涝防治标准

按照浙江省标准，三门城区属于县城，城区采用20年重现期的防涝标准。

防涝标准在后续工程设计中也可以考虑分区设置，对于有条件的如滨海新区也可以适当考虑提高标准。同时防涝标准也可以采用分期达标的方式：对于沙柳街道，以及海游街道、海润街道部分达标较困难的区域，可以按照不同的水平年分批次达标，近期到2020年达到10年重现期的防涝标准，远期到2030年再达到20年重现期的防涝标准。

3、系统方案：

(1) 中心城区防涝规划

经各方案对比，确定以下防涝方案：

1) 大湖塘泵站保留现状10m³/s的排涝能力，并调度产生14万m³的调蓄容积，但大湖塘泵站和排水闸损坏较为严重，其周边雨水较难汇入泵站前池，故建议同时改造闸站，其规模保持不变。

2) 大屿山泵站保留3.6m³/s的排涝能力，并调度产生9万m³的调蓄容积，但大屿山泵站和排水闸损坏较为严重，其周边雨水较难汇入泵站前池，故建议同时改造闸站，其规模保持不变。

(2) 滨海新城排涝规划

在正屿闸和横港闸实现合理调度的同时，再通过增加排涝泵站进一步降低滨海内河水位，以保证排涝更加顺畅。横港排涝泵站排水的规模为2.1m³/s。

(3) 文化路防涝规划

保持溪北排涝泵站现状2.9×2m³/s规模不变，将排涝泵站的开启水位设定为3m。此外，需拓宽寺后溪局部断面，以确保排水通畅。

(4) 易涝点整治

1) 光明路（巨成电力）：设置600×600-2000×2000的截洪沟，疏通雨水口，增强排水能力。

2) 文化路：通过规划新建内部雨水管网、周边建设截洪沟、设置排涝泵站、拓宽过窄

的河道断面、加强清淤管理等措施综合治涝。

3) 交通路：及时进行排水管渠的清淤工作，同时进行截洪沟建设，在西侧设置1050×1050-2000×2000的截洪沟，疏通排水管渠，完善雨水管网，增强排水能力。

4) 枫坑工业园：设置沿山截洪沟，截除山水后再通过箱涵等排水干渠排入到三山闸、大屿山闸，并借助大屿山泵站强排排入海游港。

5) 紫云山庄：设置沿山截洪沟1×1和1.5×1.5，汇合后沿道路增设一条D1500管涵排至下游平海路主管，紫云山庄北侧的山洪以2×2的截洪沟截除后，截除山水后进入紫云山庄后最西侧3×1.8的排水渠道中，再通过紫云山庄的暗渠和平海路上新建D2000管涵进行分流，最后排入珠游溪；东侧设置1.6×1.6截洪沟排除东侧山洪后直接进入珠游溪，减轻紫云山庄中的暗渠压力。

2.3.2 上一轮排水防涝规划实施情况

对主城区涝片上一轮规划提出两个改造方案：一、大湖塘泵站保持现状流量（10m³/s），并增加14万m³调蓄容积，大屿山泵站保持现状流量（3.6m³/s），并增加9万m³调蓄容积；二、大湖塘泵站流量增加至18m³/s，并增加3.6万m³调蓄容积，大屿山泵站流量增加至5m³/s，并增加2.8万m³调蓄容积。

根据现场调研及相关部门提供的资料显示，目前大湖塘泵站及大屿山泵站均按照方案二进行了改造，其中，大湖塘泵站改造后流量增至16.6m³/s、大屿山泵站改造后流量增至5m³/s。



图 2.3-1 大湖塘泵站改造中

对文化路涝片，上一轮规划提出两种改造方案：一、保持溪北泵站 $2.9 \times 2\text{m}^3/\text{s}$ 现状规模不变，将排涝泵站的开启水位定为 3m ；二、将排涝泵站规模改为 $2.6 \times 2\text{m}^3/\text{s}$ ，并在文化路下游东西两侧低洼地分别建立 5800m^3 和 4100m^3 的调蓄池各一座。

根据现场调研情况，溪北泵站按照方案二正在改造中，泵站规模改为 $2.6 \times 2\text{m}^3/\text{s}$ ，其中一座调蓄池基础已建成。



图 2.3-2 溪北泵站及调蓄池改造中

第3章 规划总论

3.1 规划依据

(1) 主要法律法规

1. 《中华人民共和国城乡规划法》2008年(2019修正)
2. 《中华人民共和国水法》(2016修正)
3. 《中华人民共和国防洪法》(2016修正)
4. 《中华人民共和国河道管理条例》(2018修正)
5. 《中华人民共和国防汛条例》
6. 《城镇排水与污水处理条例》
7. 《中华人民共和国水文条例》(2017修订)

(2) 工程设计标准规范

1. 《防洪标准》(GB50201-2014)
2. 《城市防洪工程设计规范》(GB/T 50805-2012)
3. 浙江省《城镇防涝规划标准》(DB33/1109-2015)
4. 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)
5. 《海堤工程设计规范》(GB/T 51015-2014)
6. 《水利工程水利计算规范》(SL104-2015)
7. 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)；
8. 《水利水电工程水文计算规范》(SL/T 278-2020)
9. 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)
10. 《室外排水设计规范》(GB50014-2021)
11. 《城市水系规划导则》(SL431-2008)
12. 《城市水系规划规范》(GB50513-2009)；
13. 《城乡建设用地竖向规划规范》(CJJ83-2016)
14. 国家《城镇内涝防治技术规范》(GB51222-2017)
15. 浙江省《城镇内涝防治技术标准》

16. 《城镇内涝防治规划编制大纲》

17. 《浙江省短历时暴雨图集》(2003)

(3) 主要文件资料

1. 《关于做好县城排水防涝设施建设的有关工作通知》(国家发改委和建设部联合印发)
2. 《关于进一步加强城市排水防涝工作的意见》(浙江省防指办和浙江省建设厅联合印发)
3. 《关于进一步加强城市排水防涝工作的意见》(省防指办、省建设厅联合印发)
4. 《台州市国土空间总体规划》(在编)
5. 《三门县域总体规划(2014-2030)》
6. 《三门县城市排水(雨水)防涝综合规划》(2014~2030)
7. 《三门县沿海平原防洪(潮)排涝规划》
8. 《三门县城市绿地系统规划(2016-2030)》
9. 《三门县域城乡污水治理专项规划》
10. 《三门县健跳港流域综合治理规划》(报批稿)
11. 《三门县清溪流域综合治理规划》(报批稿)
12. 《三门海绵城市专项规划》
13. 三门县各片控规、1:2000地形图、地下管网普查资料、最新道路施工图纸等

3.2 规划原则

(1) 统筹兼顾系统协调原则

保障水安全、保证水环境、恢复水生态、营造水文化，提升城市人居环境；以城市排水防涝为主，兼顾城市初期雨水的面源污染治理。

遵循水资源具有流域性、相关性的特点，优化布局，正确处理好“安全、资源、环境”三者之间的关系，发挥统揽各相关专项规划的优势，体现综合系统治水的观念。系统考虑从源头到末端的全过程雨水控制和管理，与道路、绿地、竖向、水系、景观、防洪等相关专项规划充分衔接。本次综合规划编制中涉及城市市政、水利等领域，有关部门必须共同参与到规划编制中。城市总体规划修编时，城市排水防涝规划应与其同步调整修编。

(2) 科学合理性先进性原则

依据排水防涝、防洪工程现状及上位规划要求，采用科学的分析方法，吸收国内外先进技术和

经验，合理布置规划内涝防治设施，更好的发挥内涝防治设施的环境效益、社会效益和经济效益，达到国家节约用地、节能减排要求。同时规划的工程措施必须经济合理，具有较强的可实施性，可操作性。

突出理念和技术的先进性，树立“渗—灌（回）—蓄—用—排”综合理念，工程与非工程性措施相结合。

（3）突出重点、措施多样原则

突出重点，一是以严重内涝积水区域（例如下穿通道、低洼易涝点等）为重点，从全局排水系统出发，编制雨水管道系统、河道系统、超标降雨行泄通道和调蓄系统及小区雨水控制等综合治理方案，减少这些区域的积水灾害；二是扎实推进城市排水防涝补短板工作，消除易涝区段；三是合理安排建设项目和时序。

工程措施和非工程措施相结合。健全排涝系统管理设施的建设标准和管理组织形式，完善排涝系统规划设计审批及日常管理的流程，完善法规、标准和设计导则，在规划设计、审批和验收各环节加强精细化管理。结合积水风险预测、交通疏导等情况提前编制超标降雨预警和应急保障非工程方案。

（4）因地制宜、远近协调原则

把维护广大人民群众的根本利益作为基本出发点和落脚点，以解决群众最关心、最直接、最现实的问题为重点，保障市民的防洪安全，切实解决城市的防洪减灾问题。走科学发展道路，转变观念、创新模式，既要适当控制洪水、又要主动地适应洪水，树立“给洪水以出路，与洪水共处”的理念。正确处理人与自然的关系，促进人与自然和谐相处、维护河湖健康。做到“以人为本，科学发展”。

正确处理远景与近期的关系，既要立足当前，抓紧建设快速改善城市防洪面貌、保障人民生命财产安全的防洪应急项目；又要放眼长远，充分研究城市防洪存在的主要问题，提出切实可行的、全面提高城市总体防洪能力、全方位的城市防洪减灾规划体系。工程建设量力而行，分步实施；分清轻重缓急，讲求效益优先，做到“远近结合，经济有效”。

3.3 规划范围

规划范围为三门县中心城区范围，包括海游街道、海润街道、沙柳街道。规划的重点研究范围是中心城区的核心部分，并根据江河流域范围适度拓展。

3.4 规划期限

规划基准年为 2020 年；

近期：2021 年~2025 年；

远期：2026 年~2035 年。

3.5 规划目标

根据浙江省《城镇防涝规划标准》，防涝目标为：“管标降雨排水畅、涝标降雨不成涝、超标降雨可应对”，见表 3.5-1。

表 3.5-1 城镇防涝目标表

任意场雨重现期 (P)	防涝具体目标
$P \leq P1$	管标降雨排水畅：发生城镇雨水管渠设计重现期内的降雨时，管道排水通畅，自由出流状态下不产生压力流，淹没出流状态下不产生地面溢流
$P1 < P \leq P2$	涝标降雨不成涝：发生内涝防治系统设计重现期内的降雨时，城镇不得发生内涝
$P > P2$	超标降雨可应对：发生超过内涝防治系统设计重现期的降雨时，城镇可有效应对

注：P 为任意场降雨对应的暴雨重现期，P1 为雨水管渠设计重现期，P2 为内涝防治系统设计重现期

3.6 规划标准

3.6.1 排水系统设计标准

根据浙江省《城镇防涝规划标准》雨水管渠设计重现期宜根据城镇类型、地理位置、雨水接纳水体、暴雨分布及地形特点等因素，按表 3.6-1 取值。

表 3.6-1 雨水管渠设计重现期（年）

城市分类	城区类型			下穿立交、隧(地)道和下沉式广场等
	中心城区	非中心城区	中心城区重要地区	
杭州、宁波	3~5	2~3	5~10	30~50
其他地级市及义 浙东沿海	2~5	2~3	5~10	20~30

乌	浙北平原	2~5	2~3	3~5	10~20
	浙西、浙中南丘陵山区	2~3	2	3~5	
县级市、县城和其他建制镇	浙东沿海	2~3	2~3	3~5	
	浙北平原	2~3	2	2~5	
	浙西、浙中南丘陵山区	2	2	2~3	
注：1 经济条件较好，且人口密集、洪涝灾害易发的城镇，应采用规定的上限； 2 新建地区应按规定执行，老城区应结合地区及道路改建按本标准改造排水系统； 3 同一排水系统可采用不同设计重现期，其中，下游雨水干管（渠）宜取上限； 4 中心城区重要地区主要指行政中心、交通枢纽、学校、医院、商业聚集区及交通、电力、通讯等重要基础设施等					

2、本次规划标准

结合三门县排水内涝实际情况，本次规划三门中心城区雨水管渠设计重现期定为3年，重要地区（主要指行政中心、交通枢纽、学校、医院、商业聚集区及交通、电力、通讯等重要基础设施）雨水管渠设计重现期不低于5年标准，下穿立交、隧（地）道和下沉广场等雨水管渠设计重现期应不低于20年标准。

3.6.2 内涝防治设计标准

根据浙江省《城镇防涝规划标准》雨水管渠设计重现期宜根据城镇类型、地理位置、雨水接纳水体、暴雨分布及地形特点等因素，按表3.6-2取值。

表 3.6-2 省标内涝防治系统设计重现期（年）

城镇类型	城区类型	
	中心城区	非中心城区
杭州、宁波	50~100	20~50
其他地级市及义乌	30~50	20~30
县级市、县城和其他建制镇	20~30	10~20

注：1 其他地级市指温州市、台州市、金华市、绍兴市、嘉兴市、湖州市、台州市、丽水市、舟山市；其他城镇指浙江省除11个地级市及义乌市外的城镇；
2 经济条件较好，且人口密集、洪涝灾害易发的城镇，宜采用规定的上限；
3 同一城镇的不同地区可采用不同的内涝防治系统设计重现期，交通、电力、通讯等重要基础设施及中心城区重要地区宜采用规定的上限；
4 特殊地区需要对标准进行适当调整的，应进行专门说明，必要时进行专题论证；

同时在《城镇防涝规划标准》确定了内涝风险等级划分标准：

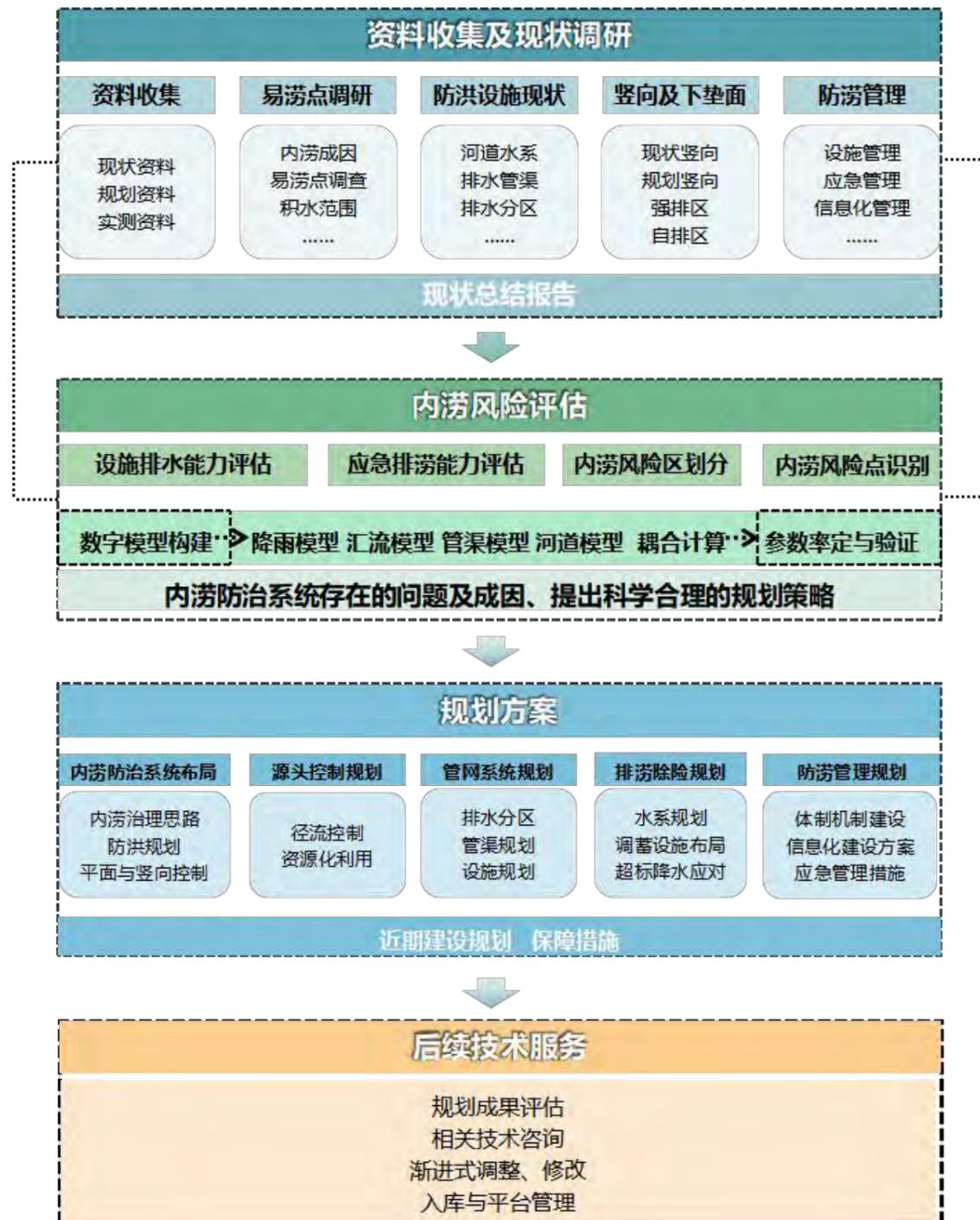
表 3.6-3 防涝风险等级划分标准

防涝风险等级	划分标准		
	重要程度	积水时间（h）	积水深度（cm）
内涝高风险区	中心城区重要地区	$t > 0.5$	$h > 50 (30)$
	中心城区	$t > 1.0$	
	非中心城区	$t > 1.5$	
	住宅小区底层住户进水，工商业建筑物的一楼进水		
内涝中风险区	中心城区重要地区	$t > 0.5$	$30 (15) < h \leq 50 (30)$
	中心城区	$t > 1.0$	
	非中心城区	$t > 1.5$	
内涝低风险区	中心城区重要地区	$t > 0.5$	$15 (8) < h \leq 30 (15)$
	中心城区	$t > 1.0$	
	非中心城区	$t > 1.5$	
注：1 积水深度的控制要求是指城镇干道中至少双向各一条车道的积水深度的不超过限值； 2 括弧内为地面积水流速超过2m/s地区的积水深度控制要求； 3 积水时间、积水深度的控制要求需同时满足			

本次规划内涝防治标准的确定，主要以浙江省《城镇防涝规划标准》为依据，即：

- （1）内涝防治系统设计重现期定为20年；
- （2）内涝风险区：高风险，积水深度 $\geq 50\text{cm}$ ；中风险， $50\text{cm} \geq \text{积水深度} \geq 30\text{cm}$ ，积水时间 $\geq 1\text{h}$ ；低风险， $30\text{cm} \geq \text{积水深度} \geq 15\text{cm}$ ，积水时间 $\geq 1\text{h}$ 。

3.7 规划技术路线



第 4 章 城镇内涝防治系统现状及评估

4.1 历史洪涝及现状易涝点调研

4.1.1 历史洪涝情况

三门县自解放以来经历大的洪涝灾害共十余次，其中在 1956 年、1961 年、1963 年、1974 年、1977 年、1988 年、1989 年、1990 年、1992 年、1997 年、2004 年、2012 年、2013 年和 2014 年，发生较严重的水灾。海游河流域受洪水灾害威胁比较严重的是其干流及其下游县城附近地段。

其中，近十年洪涝灾害主要有 7 次。2012 年受 11 号台风“海葵”的影响，全县普遍出现狂暴天气，其中海游过程降雨量为 197.7mm，最大出现在百两岗，过程降雨量达 473.5mm。全县受灾人口 30.8 万人，倒塌房屋 432 间，转移人口 3.8 万人，直接经济损失 19.3 亿元。



图 4.1-1 “海葵”台风引发的洪涝灾害

2013 年受 23 号台风“菲特”外围影响，全县普遍出现大到特大暴雨，过程面雨量 334.4 毫米，最大出现在悬渚为 467 毫米。全县受灾人口达 9.8 万，倒塌房屋 17 间，转移人口 23079 人，直接经济损失 2.53 亿元。



图 4.1-2 “菲特”台风引发的洪涝灾害

2014 年受强热带风暴“凤凰”影响，全县连续 4 天强降雨，最大降雨量 246.5mm。全县直接经济损失达 4200 万元。

2015 年 7 月 11 日，第 9 号超强台风“灿鸿”19 时 35 分前后在浙江省舟山市普陀区朱家尖沿海登陆，登陆时中心附近最大风力为 14 级（45 米/秒）。受“灿鸿”影响，从 7 月 10 日 8 时开始降雨，7 月 11 日 20 时降雨基本结束。三门县各个乡镇（街道）均有不同程度受灾，直接经济总损失达 3.26 亿元，受灾人口 3.83 万人，倒塌房屋 54 间，堤防、护岸损坏 65 处。其中，农林牧渔业损失最为严重，农作物和水产养殖受灾面积分别达 18.7 万亩和 2.24 万亩，直接经济损失 2.27 亿元；农村公路受损较为严重，造成路面损毁 35 公里，边沟冲毁 13 公里，边坡塌方 219 处 11140 立方米，挡墙倒塌 146 处 39668 立方米，直接经济损失约 7800 万元。



图 4.1-3 “灿鸿”台风引发的洪涝灾害

2015 年 8 月 8 日，第 9 号台风“苏迪罗”22 时 10 分左右在福建省莆田市秀屿区沿海再次登陆，登陆时中心附近最大风力为 13 级（38 米/秒），中心最低气压为 970 百帕。受“苏迪罗”影响，三门县出现暴雨、大暴雨过程。全县各个乡镇（街道）均有不同程度受灾，直接经济损失 3.006 亿元。其中农林牧渔业 0.618 亿元，工业、交通运输业 1.75 亿元，水利设施 0.492 亿元，倒塌房屋 0.0001 万间。

2016 年 9 月 30 日凌晨 3 点左右，第 14 号强台风“莫兰蒂”在福建省厦门沿海登陆，登陆时中心附近最大风力为 15 级（50 米/秒），中心最低气压为 945 百帕。三门县各个乡镇（街道）直接经济损失 0.306 亿元。农作物受淹严重，农林牧渔业造成直接经济损失 960 万元。农作物受灾面积 2.24 万亩，成灾面积 0.052 万亩，其中粮食作物受灾面积 1.42 万亩，成灾面积 0.032 万亩，绝收面积 0.02 万亩。粮食减产 0.192 万吨，经济作物损失达到 200 万元。另外，水产养殖受灾面积 0.23 万亩。在水利设施方面，损坏堤防 22 处共 1720 米，损坏护岸 25 处，损坏灌溉设施 4 处，水利设施直接经济损失 1000 万元。



图 4.1-4 “莫兰蒂”台风引发的洪涝灾害

2019年8月10日，第9号超强台风“利奇马”1时45分前后在浙江省温岭市城南镇登陆，登陆时中心附近最大风力为16级。台风过程雨量331毫米，最大亭旁镇枫头村754.9毫米。我县部分城乡低洼区域已经发生内涝，各个乡镇（街道）均有不同程度受灾，直接经济损失104275.8万元。农作物受淹严重，农林牧渔业造成直接经济损失47440.1万元。农作物受灾面积11.9239万亩，成灾面积7.3389万亩，绝收面积0.4169万亩；工矿企业直接损失13834.6万元，基础设施直接经济损失36257.3万元。



图 4.1-5 “利奇马”台风引发的洪涝灾害

4.1.2 现状易涝点调研

相关资料表明，三门县现状易涝点主要有以下 6 个敏感区域：

- (1) 文化路低洼易涝区块（已整改）；
- (2) 三门县石羊溪路区块（已整改）；
- (3) 湘山老村区块；
- (4) 三门实验中学区块；
- (5) 老县政府宿舍区块；
- (6) 博物馆后（已整改）；
- (7) 海建公路桥区块；
- (8) 交通路国信尚品段。

其中，文化路低洼易涝区、博物馆及石羊溪路区块已整改完毕。



图 4.1-6 现状易涝点分布图

号		(cm)	(m ²)	等级		
1	文化路低洼易涝区块	40	14000	高风险	地势低洼、排水设施不完善	已整改
2	三门县石羊溪路区块	20	2000	低风险	地势低洼、管道堵塞	已整改
3	湘山老村区块	30	4000	中风险	地势低洼	
4	三门实验中学区块	20	500	低风险	管道堵塞	
5	老县政府宿舍区块	30	1000	中风险	地势低洼	
6	博物馆后	20	300	低风险	地势低洼	已整改
7	海建公路桥区块	30	500	中风险	地势低洼	
8	交通路国信尚品段	30		中风险	山水汇入沟溪断头	

4.2 城镇防洪系统及水系现状

4.2.1 河道水系

三门县主要河流共 7 条，为清溪、珠游溪、亭旁溪、头岙园里溪、白溪、花桥溪、山场溪，7 溪分别注入旗门港、海游港、健跳港、浦坝港、洞港，故有“七溪五港”之称。本次规划范围内主要包括以下河道水系：

(1) 珠游溪

珠游溪为三门县第一大溪，发源于临海石羊岩山，至赤壁坑桥流入三门县境，干流经高视、上叶、海游街道到善岙杨桥与亭旁溪汇合后流入海游港；干流全长 32.55km，流域面积 199 km²，天然河道平均坡降为 11.6%，沿线主要支流有高视溪、洞岩溪、朱岙溪、珠岭坑溪等 4 条，次支流 10 余条，均属山溪性河流，高视溪在上游胡村汇入珠游溪，流域面积 41.8 km²，珠岙溪在马湖汇入珠游溪，流域面积 44.3 km²。珠游溪多年平均流量 6.5 m³/s，多年平均径流总量 2.05 亿 m³。

珠游溪干流及各主要支流基本特性见下表。

表 4.2-1 珠游流域河流基本特性表

河流或河段名称	河流长度 (km)	平均坡降 (‰)	流域面积 (km ²)
珠游溪 全河(河源~河口)	32.55	11.6	199

(2) 亭旁溪

序	积水点位置	积水深度	积水范围	内涝风险	积水原因	备注
---	-------	------	------	------	------	----

亭旁溪是浙东南独流入海小河流海游港的主要支流，发源于浙江省三门县大尖山桂帘山头，经湖头徐、坝头、亭旁镇，在前楼与南溪汇合，其后两侧各有若干小支流汇入，经尤家、石岩等地，于善岙杨与朱游溪汇合入海游港，河长 28.4km，平均比降 4.55%，流域面积 141.4km²。

亭旁溪为山溪性河流，源短流急，洪水暴涨暴落。下游为感潮河段，河道水位除流域洪水外，海游港潮水潮位亦对其有很大的影响。

表 4.2-2 亭旁流域河流基本特性表

河流或河段名称		河流长度 (km)	平均坡降 (‰)	流域面积 (km ²)
亭旁溪	全河(河源~河口)	28.4	4.55	141.4

(3) 清溪

清溪流域位于县域北部，东部为旗门港，南与珠游溪为邻，西与椒江流域相接，北靠白溪流域（宁海）。清溪流域属独流入海河流，主流泳溪发源于天台县苍山北麓杨家岙村，东南流经丰家、三王岭至梁坑折向南流，经泳溪乡至岩下方村，右纳支流鲍下溪，两溪汇合后始称清溪；清溪东南流经下岙折向东流入宁波市宁海县境，经上叶、辽车、桑洲至沙地村入三门县境，再流经流洋、路上周至沙柳街道于下叶从旗门港注入三门湾。清溪沙柳街道堰坝以上属山溪性河流，源短流急，洪水暴涨暴落，沙柳街道堰坝以下属感潮河段。

清溪流域总面积 157km²，主流河长 39km，平均坡降 5.93%。流域分属天台县、宁海县、三门县，面积分别为 81km²、49.4km²、26.6km²。

清溪流域干流及各主要支流基本特性见下表。

表 4.2-3 清溪流域河流基本特性表

河流或河段名称		河流长度 (km)	平均坡降 (‰)	流域面积 (km ²)
清溪	全河(河源~河口)	39	5.93	157

(4) 水面率

根据三门县中心城区《第三次全国国土调查》数据分规划范围内现状水面率，计算得三门县现状水面率为 4.26%。

4.2.2 水闸

三门县全县水利工程面广量大，各类水闸共 230 座。规划范围内主要现状水闸共 14 座。包括湘山泄洪闸、城北挡潮闸、溪北挡潮闸、大湖塘挡潮闸、石岩箱涵、悬渚挡潮闸、方卢箱涵、三山挡潮闸、大屿山挡潮闸、葛岙大塘挡潮闸、横港挡潮闸、正屿闸、十方庵挡潮闸、涛头港大闸（海游大闸）等，这些闸几乎承担了市区全部的排涝，各主要排水水闸现状基本情况见下表。

表 4.2-4 三门县现状水闸一览表

序号	闸名	位置	规模(孔数×孔径)	排涝流量 (m ³ /s)
1	湘山泄洪闸	珠游溪出口	2.5×2	-
2	城北挡潮闸	珠游溪出口	-	-
3	溪北挡潮闸	珠游溪出口	5×2.4	16.3
4	大湖塘挡潮闸	亭旁溪出口	3×3	5
5	石岩箱涵	亭旁溪出口	1×3	-
6	悬渚挡潮闸	亭旁溪出口	6×3	-
7	方卢箱涵	亭旁溪出口	2×2	-
8	三山挡潮闸	海游港出口	单孔	-
9	大屿山挡潮闸	海游港出口	3孔	3.6
10	葛岙大塘挡潮闸	海游港出口	-	-
11	横港挡潮闸	正屿港出口	3×3	-
12	正屿闸	正屿港出口	5×4	-
13	十方庵挡潮闸	海游港出口	-	-
14	海游大闸	亭旁溪出口	3×3	95

4.2.3 防洪堤

(1) 清溪流域

沙柳街道段堤防保护区域主要为沙柳街道，保护面积约 2725 亩，保护人口约 4748 人。根据《防洪标准》及保护对象，确定本段各防洪保护区防洪标准为 20 年一遇；沙柳街道以下为感潮河道，按照防潮 50 年一遇设计。

根据《三门县沿海平原防洪（潮）排涝规划》，目前，该段范围内沙柳街道沿溪已建防洪堤 4.656km，现状堤防为干砌石和灌砌石挡墙结构，沙柳桥以上堤段堤顶高程满足 20 年一遇防洪标准，沙柳桥以下堤段堤顶高程满足 50 年一遇防潮标准要求，局部超高不足。

(2) 珠游溪流域

樟树下至下谢段规划防洪标准为 20 年一遇，下坑溪出口至三溪汇合口段防洪标准为 50 年一遇。

在现状工况考虑洪水归槽情况下：①海游港樟树下至下谢段左堤顶高程低于 20 年一遇设计洪水位 1.0m 以上，低于 50 年一遇设计洪水位 1.60m 以上；右岸堤顶高程低于 20 年一遇设计洪水位 0.3m~1.6m，低于 50 年一遇设计洪水位 0.02m~2.30m。②下坑溪出口至三溪汇合口段除以下河段外基本能达到 50 年一遇设计洪水位，部分堤段超高不足；不能达标的堤段主要有马家山脚至三溪汇合口段左岸低于 20 年一遇设计洪水位 0.40m~2.50m；海游桥至三溪汇合口段右岸低于 50 年一遇设计洪水位 0.40m~3.50m。

(3) 亭旁流域

亭旁溪尤家~外俞段属三门县海游街道行政范围，是三门县中心城区的扩大区域。根据《亭旁流域综合规划报告》，规划防洪标准为 50 年一遇。

现状河道小坑村段最窄处河宽仅 60m，且下游右岸堤防大部分为土堤，堤身稳定性差，且堤防不连续，不能形成防洪封闭圈。根据现状河道水位来看，大部分河堤右岸仅能满足 10 年一遇的防洪标准。外俞~小坑段左岸能满足 20 年一遇防洪标准；上黄~尤家左岸仅能满足 10 年一遇防洪标准。

表 4.2-5 防洪堤现状防洪标准成果表

河流	特征点	左堤岸高程	右堤岸高程	20 年一遇洪水位	50 年一遇洪水位
清溪	沙柳街道 (沙柳街道)	11.79	10.51	8.79	-
	青叶	9.46	8.60	7.50	-
珠游溪	下谢	27.48	27.27	28.83	29.58
	下坑溪出口	17.22	山	14.62	15.34
	西岙	16.50	山	13.97	14.71
	贤德桥	14.66	14.09	12.8	13.64
	松门大桥	13.36	13.50	12.46	13.29
	湘山大桥	14.82	13.25	12.34	13.17
	城北桥	9.90	12.40	8.69	9.68
	海游桥	8.77	10.26	8.08	9.13
	马家山脚	5.03	9.66	7.49	8.51
	海游中学	5.40	9.21	6.87	7.87
亭旁溪	海沙线 公路桥	5.84	8.92	6.26	7.32
	三溪汇合口	5.59	8.00	6.25	7.30
亭旁溪	外俞	10.81~11.45	8.78~10.50	6.70~8.16	-

尤家- 外俞				(设计洪水位)	
	桥外王	9.17~11.18	8.86~10.24	8.35~10.19 (设计洪水位)	-
	小坑	10.53~12.79	9.45~11.41	10.42~11.40 (设计洪水位)	-
	上黄	10.86~12.48	10.27~11.03	12.73~13.92(设计 洪水位)	-
	尤家	9.33~14.63	9.39~14.51	14.10~14.51 (设计洪水位)	-

表 4.2-6 防洪堤规划建设标准

河流	特征点	规划防洪标准	现状防洪标准
清溪	沙柳街道 (沙柳街道)	20 年一遇	20 年一遇
	青叶	50 年一遇	50 年一遇
珠游溪	下谢	20 年一遇	10 年一遇
	下坑溪出口	50 年一遇	50 年一遇
	西岙	50 年一遇	50 年一遇
	贤德桥	50 年一遇	50 年一遇
	松门大桥	50 年一遇	50 年一遇
	湘山大桥	50 年一遇	50 年一遇
	城北桥	50 年一遇	50 年一遇
	海游桥	50 年一遇	50 年一遇
	马家山脚	50 年一遇	左堤岸 10 年一遇 右堤岸 50 年一遇
	海游中学	50 年一遇	左堤岸 10 年一遇 右堤岸 50 年一遇
亭旁溪 尤家-外 俞	海沙线公路桥	50 年一遇	左堤岸 10 年一遇 右堤岸 50 年一遇
	三溪汇合口	50 年一遇	左堤岸 10 年一遇 右堤岸 50 年一遇
亭旁溪 尤家-外 俞	外俞	50 年一遇	20 年一遇
	桥外王	50 年一遇	20 年一遇
	小坑	50 年一遇	左堤岸 20 年一遇 右堤岸 10 年一遇
	上黄	50 年一遇	10 年一遇
	尤家	50 年一遇	10 年一遇

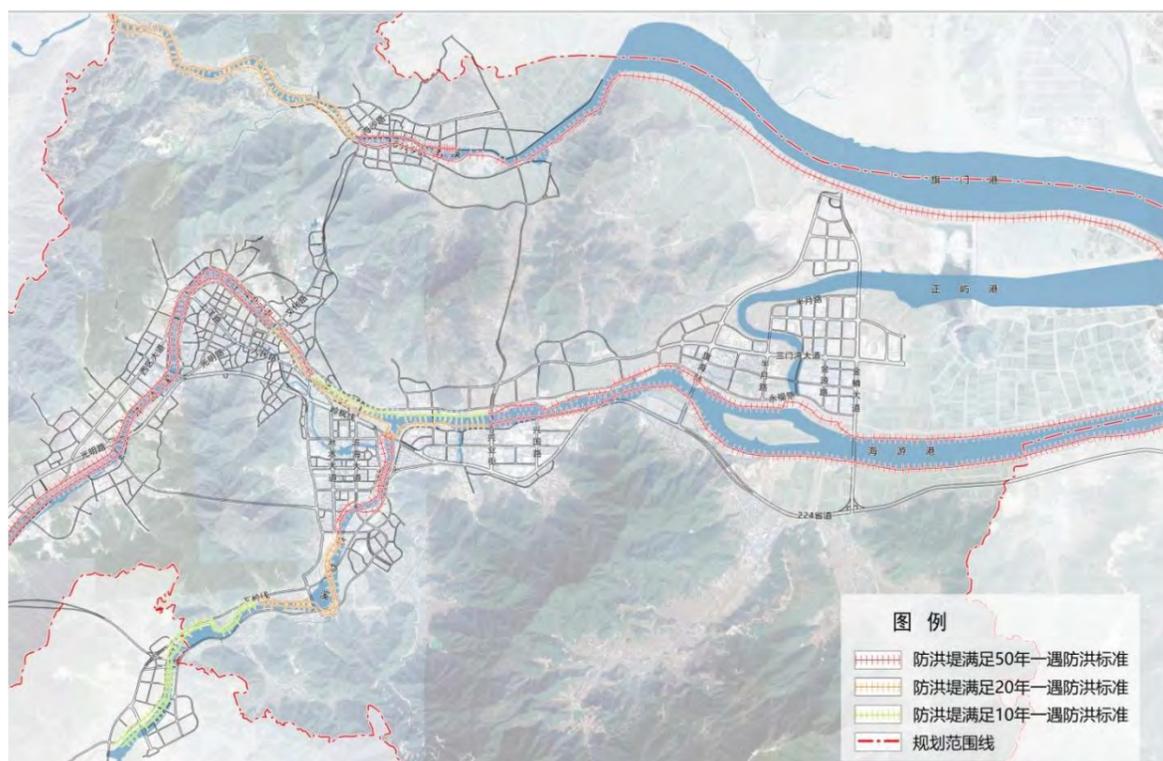


图 4.2-7 防洪堤现状建设标准图

4.3 竖向及下垫面现状

4.3.1 道路地块竖向

城市竖向与城市排水防涝有着非常密切的关系，其互为反馈，相互制约。竖向规划中的标准与竖向分区应与排水防涝规划中确定的排水防涝标准与分区一致。合理的城市竖向规划是确保洪水能“分得进、蓄得住、退得出”的必要条件。

三门县中心城区主次干道的道路控制点标高如下表所示，根据对其规划竖向高程分布进行直方分析，可以发现，总体而言沿着珠游溪、海游港往下游，地势逐步降低，各片区也遵循越靠近内河（如石羊溪），高程越低的规律。

表 4.3-1 现状道路情况一览表

序号	道路名称	起止范围	现状道路标高 (m)
01	三门湾大道	门前路—金鳞大道	3.3-4.4

序号	道路名称	起止范围	现状道路标高 (m)
02	泰和路	永和路—金鳞大道	3.8-4.4
03	港路	永和路—金源路	3.5-4.5
04	旗海路	泰和路—滨纬六路	3.7-4.4
05	永福路	港路—三门湾大道	3.9-4.1
06	半月路	港路—滨纬六路	3.3-4.2
07	横港路	港路—半月路	3.7-4.3
08	金源路	港路—半月路	3.5-4.1
09	金鳞大道	泰和路—滨纬六路	3.6-4.1
10	沙书路	海沙路—旗门街	7.5-7.9
11	清溪北路	海沙路—旗门街	8.8-12.5
12		旗门街—溪头杨路	5.5-8.8
13	旗门街	清溪北路—永济路	7.4-8.8
14	清溪南路	海沙路—旗门街	9.2-13.7
15	繁华路	西区大道—祥和路	14.1-17.9
16		祥和路—庆福路	17.9-24.4
17	光明路	西二路—中海路	12.1-16.7
18		中海路—人民路	7.0-12.1
19	西二路	—	18.5
20	祥和路	庆福路—繁华路	16.7-17.9
21	庆海路	庆福路—繁华路	14.1-14.9
22	西区大道	光明路—繁华路	14.9-16.7
23		繁华路—城北大桥	10.4-14.9
23	中海路	西区大道—环城西路	10.6-12.9
24	环城路	中海路—平海路	10.8-12.9
25		平海路—海游街	9.6-10.8
26		海游街—人民路	5.2-9.6
27	平海路	平安路—环城路	7.4-10.8
28	平安路	环城路—人民路	6.6-11.7
29	新兴街	光明路—环城路	6.6-9.9
30	建民路	新兴街—海游街	6.2-8.0
31	南山路	人民路—环城路	5.4-9.5
32	海游街	人民路—建民路	5.3-8.0
33	人民路	环城路—环城东路	5.4-10.6
34	广场路	交通路—环湖东路	5.2-6.6
35	梧桐路	交通路—环湖东路	5.1-6.6

序号	道路名称	起止范围	现状道路标高 (m)
36	环湖南路	交通路—梧桐路	5.1-7.7
37	交通路	环湖南路—岭枫公路	5.4-7.7
38	湫水大道	环湖南路—岭枫公路	5.2-5.4
39	滨海大道	环湖南路—岭枫公路	5.3
40	环湖东路	梧桐路—岭枫公路	5.1-8.6
41	工业大道	朝阳路—兴国路	4.4-4.8
42	凤鸣路	兴业街—兴国路	4.1-4.9
43	兴国路	环港路—朝阳路	3.8-5.7
44	朝阳路	开元路—环港路	4.8-5.3

数据来源：三门县 1:2000 地形数据

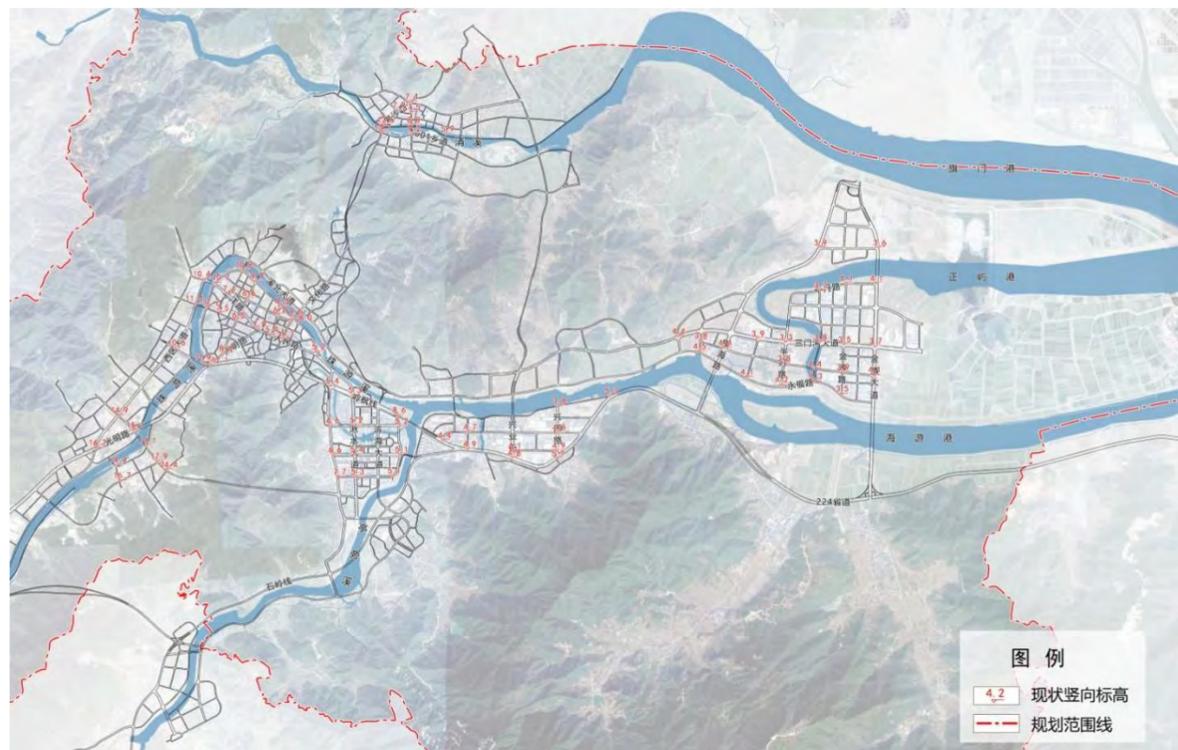


图 4.3-1 道路竖向现状图

4.3.2 河道竖向控制

洪水水位：根据《三门县沿海平原防洪（潮）排涝规划报批》成果，三门县城市河道现状洪水水位如下表所示。

表 4.3-2 河道各频率现状洪水水位表

河流	特征点	5 年一遇	10 年一遇	20 年一遇	50 年一遇
清溪	沙柳街道 (沙柳街道)	-	7.69	8.13	8.63
	青叶	-	-	7.50	-
珠游溪	下谢	-	-	28.83	29.58
	下坑溪出口	-	-	14.62	15.34
	西岙	-	-	13.97	14.71
	贤德桥	-	-	12.8	13.64
	松门大桥	-	-	12.46	13.29
	湘山大桥	-	-	12.34	13.17
	城北桥	-	-	8.69	9.68
	海游桥	-	-	8.08	9.13
	马家山脚	-	-	7.49	8.51
	海游中学	-	-	6.87	7.87
	海沙线公路桥	-	-	6.26	7.32
	三溪汇合口	-	-	6.25	7.30
亭旁溪 尤家- 外俞	外俞	-	5.90~7.48	6.70~8.16	8.74
	桥外王	-	7.70~9.78	8.35~10.19	10.52
	小坑	-	10.01~11.07	10.42~11.40	11.18
	上黄	-	12.09~13.29	12.73~13.92	-
	尤家	-	13.44~13.80	14.10~14.51	14.09

4.3.3 城市下垫面现状

根据 1:2000 地形图、管线普查数据等对城市地表类型和高程进行解析，按照水体、道路、建筑等类型进行分类。为了使模拟径流效果接近实际情况，需要将不同地表类型在数学模型中进行不同的处理：比如实际降雨中径流一般不会进入建筑，所以将建筑模型在原地面高度基础上抬高；河道水位要依据相关水位资料；道路则根据现状道路分布情况及现状道路宽度，模拟道路积水情况。下垫面解析后形成各片区径流系数，作为后续内涝分析的基础条件。

(1) 径流系数

根据三门县现状下垫面情况分析，将中心城区用地大致分为建筑、道路、水体、绿化及其它五个大类。各用地类型的径流系数取值有所不同，对于现状综合径流系数的选定按要求应进行实地测量和计算，根据《浙江省海绵城市规划设计导则》（成果稿）各类用地的径流系数（低重现期降雨）

建议取值如下表。

表 4.3-3 各种地面径流系数取值（低重现期降雨）

地面种类	径流系数 Ψ
硬屋面、没铺石子的平屋面、沥青屋面	0.85 ~ 0.95
绿化屋面	0.30 ~ 0.40
混凝土和沥青路面	0.80 ~ 0.90
大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.55 ~ 0.65
级配碎石路面	0.40 ~ 0.50
干砌砖、石或碎石路面	0.35 ~ 0.40
非铺砌的土路面	0.25 ~ 0.35
绿地	0.15 ~ 0.20
水面	1.00
地下室覆土绿地($\geq 0.50\text{m}$)	0.15
地下室覆土绿地($< 0.50\text{m}$)	0.30 ~ 0.40

汇水面积的综合径流系数应按地面种类加权平均计算，可按上表的规定取值，并应核实地面种类的组成和比例通过各用地类型加权计算。

根据《第三次全国国土调查》中各分类用地面积占比，并结合上表径流系数取值，本规划五类用地现状综合径流系数取值如下表所示：

中表 4.3-4 心城区综合径流系数计算表

用地分类	用地面积 (ha)	径流系数
建筑	2547	0.85
道路	702	0.8
水体	2980	1
绿地	311	0.15
其它	16295	0.55
合计	22835	0.64

注：各类用地面积数据来源：《第三次全国国土调查》

故三门县中心城区现状综合径流系数（低重现期降雨）取 0.64。在区块计算雨水量时，需根据实际情况分别选用径流系数。

根据浙江省《城镇防涝规划标准》中径流系数修正值，确定三门县各降雨历时、各重现期下的径流系数。

表 4.3-5 不同重现期下的径流系数

重现期	2h 降雨	24h 降雨			
	1a~5a	5a	10a	20a	50a
径流系数	0.64	0.77	0.80	0.83	0.90

4.4 内涝防治设施现状

4.4.1 排水体制

在三门城市发展过程中，排水系统受到建设之初的排水体制、城市建设管理水平、发展过程中的经济水平、城市空间条件的急剧变化，以及短期整治措施等因素的综合影响，已形成某种实质上“雨污合流”的分流制排水系统。主要特点如下：①新建城区虽按分流制规划建设，但由于存在大量雨污混接问题，实际形成了雨水管和污水管均为“雨污合流”的状态，形成了两套混流管网。②在短期内难以全面排查与改造的形式下，对分流制的雨水系统进行末端截流改造，将旱季混接进雨水管的污水截流至污水处理厂。降雨时，一旦雨污混流污水水量超过系统截流和处理能力，一方面溢流污染问题严重，另一方面，末端截流后，由于设施维护不到位、管理落后等原因，造成城市内涝。③近年来，三门县陆续开展了大范围的“污水零直排”工程，对现状管网进行全面细致的排查，再对管网现状情况作出评价，并全面实施雨污分流改造，由于改造还在进行中，改造结果有待验证。

4.4.2 现状排水管渠

4.4.2.1 雨水管渠现状

(1) 现状雨水管渠概况：目前三门已建设的雨水管网总长度约 136km，建设管道管径在 DN200mm~DN4500mm 不等，渠道长度约 3.2km，渠道尺寸在 300*300~2900*1900 (B*H)，管材以砼管为主，设计标准大多按照 1 年重现期设计。沿线共设置了 152 多处雨水排出口，排出口标高大都在 0.8~3.0m 之间，滨海新城片区排水口标高较低，基本在 0.0~1.5m 之间。

(2) 现状雨水管网系统：道路及地块雨水经收集后，通过敷设的雨水管网，就近排入珠游溪、珠岙溪、亭旁溪、清溪、石羊溪、寺后溪等河道。

(3) 现状雨水管网特点:

1) 雨水管径管材: 根据物探资料及部分道路管线施工图, 目前三门老城区雨水管道管径较小, 管道管径基本在 DN300mm~DN1000mm 之间, 管材基本均采用钢筋混凝土管; 大湖塘片区, 管道管径大都在 DN300mm~DN1200mm 之间, 管材基本采用钢筋混凝土管和塑料管; 枫坑片管道管径基本在 DN300~DN1500mm 之间, 管材基本采用钢筋混凝土管; 西区片管道管径基本在 DN300~DN1000mm 之间, 管材基本采用钢筋混凝土管; 滨海新城片管道管径在 DN300~DN1500mm 之间, 管径 \leq DN600 的基本为塑料管, 管径 $>$ DN600 的大都为钢筋混凝土管。

2) 雨水管道排放形式: 雨水管网基本以重力流管网为主, 局部地区采用动力排水。

3) 设计标准: 从三门县管网现状情况来看, 管网的建设标准偏低, 大多按 1 年重现期设计管道, 雨水口过流能力偏小, 管道淤积、雨水口堵塞较严重, 部分管道存在逆坡等。

4.4.3 现状排涝泵站

(1) 文化路水闸与溪北排涝泵站

溪北排涝站位于三门县县城溪北片, 区内有三门中学, 县外国语小学及较为集中的居民住宅区, 该区地势较低, 设有排涝闸与排涝泵站一座。

溪北排涝站目前正在改建中, 改建后为 2 台泵站, 设计排涝流量为 $2.6 \times 2 = 5.2 \text{m}^3/\text{s}$, 泵站周边同步在建蓄水人工湖, 同时依靠现状溪北挡潮闸挡潮, 用以疏浚寺后溪, 保障防涝安全。排涝站主要任务为泄洪排涝, 防洪标准采用 50 年一遇, 排涝标准为 10 年一遇, 自排流量为 $16.3 \text{m}^3/\text{s}$, 机排流量 $2 \times 2.6 \text{m}^3/\text{s}$, 安装 2 台 JSL14-12 立式轴流泵。



图 4.4-1 溪北排涝泵站 (改建中)

(2) 石羊溪进、出水闸与大湖塘泵站

珠游溪为石羊溪平时引水水源, 引水闸设于西山西侧, 引水管管径 D1200, 经平安路暗埋, 为重力流引水。珠游溪西山公园水利闸为翻板闸, 平时闸门敞开, 蓄水水位较低, 能用来给石羊溪的取水量就少; 又石羊溪取水口位置垃圾堆积, 使取水水量更少; 实际 D1200 取水管取水充满度仅 0.25 左右。

石羊溪出水闸的泄洪箱涵断面 $2.5\text{m}(\text{B}) \times 2.0\text{m}(\text{H})$ 。汇水面积主要为西山和丹峰山之间区域, 其中城市用地面积约 43.5ha, 山体汇流面积约 40.2ha。雨季特别是台风来临时, 洪水水量大且流速急, 对下游石羊溪具有强烈的冲刷作用。

再往下游到大湖塘的出口处设置有大湖塘泵站, 大湖塘泵站目前按照规划要求正在扩建中。原设计规模为 $10 \text{m}^3/\text{s}$, 配备 4 台 900ZLB-70 轴流泵, 每台每秒排涝能力 2.5m^3 , 功率为 250kw。为满足主城区排涝需求, 大湖塘泵站现已扩建至 $16.6 \text{m}^3/\text{s}$ 。出口处配有单孔 3 米宽泄洪闸—海游大闸, 海游大闸为标准小 (1) 型, 排涝标准为 20 年一遇, 挡潮标准为 50 年一遇。闸孔总净宽 9m, 共 3 孔, 单孔净宽 3m, 水闸设计流量为 $95 \text{m}^3/\text{s}$ 。



图 4.4-2 石羊溪进水闸（西山公园翻水坝）



图 4.4-4 悬渚挡潮闸



图 4.4-3 大湖塘泵站及海游大闸

(3) 悬渚排涝闸、石岩箱涵、方卢箱涵

挡潮排涝涵闸防洪挡潮标准为 50 年一遇设计、100 年一遇校核，消能防冲设计标准为 50 年一遇。悬渚挡潮排涝闸排涝范围主要为悬渚溪支流及悬渚村区片，悬渚溪堤防设计标准 10 年一遇。悬渚排涝闸共 4 孔，单孔净宽 3m。

石岩箱涵排涝范围主要为石岩村规划新区和现状城南水厂区片，新建石岩箱涵设拍门 1 孔，净宽 3.0m。

方卢箱涵排涝范围主要为方卢溪支流及方卢村区片，方卢箱涵设拍门 2 孔，单孔净宽 2.5m。

(4) 三山闸与大屿山闸及泵站

大屿山排涝泵站配备 180kW 配套电机的 900ZLB-80 轴流水泵 2 台，每台每秒排涝能力 2.46m^3 ，功率为 180kW。由电力部门 10 千伏单回路电源供电，自配 500kW 发电机组作为备用电源。大屿山闸与三山闸共同承担枫坑工业园的排水，三山闸为单孔水闸。大屿闸设计标准为小（1）型排涝闸，排涝标准为 20 年一遇，挡潮标准为 50 年一遇。闸孔总净宽为 9m，共 3 孔，单孔净宽 3m，水闸设计流量为 $28\text{m}^3/\text{s}$ 。



图 4.4-5 大屿泵站



图 4.4-6 大屿闸及三山闸

(5) 狮子岩闸



图 4.4-7 狮子岩闸

(6) 正屿闸与横港闸

现阶段滨海新城已建并主要承担泄洪任务的闸门有正屿闸和横港闸两座。正屿闸位于三门晏站涂海塘上、正屿山脚下。设计泄洪流量为 $191.2\text{km}^3/\text{s}$ ，设计挡潮标准为 50 年一遇，设计排涝标准为 10 年一遇。正屿闸设 5 孔水闸，每孔孔宽 4m，配备 DS30 型水闸启闭机 5 台，每台启闭机配用 7.5kW 电动机为动力，由电力部门 10 千伏单回路电源供电，自配 50kW 发电机组作为备用电源。

横港闸排涝标准为 20 年一遇，挡潮标准为 50 年一遇，闸孔总净宽 9m，设有 3 孔水闸，每孔宽 3m，配备 DS25 型水闸启闭机 3 台，每台启闭机配用 7.5kW 电动机为动力。由电力部门 10 千伏单回路电源供电，自配 30kW 发电机组作为备用电源。



图 4.4-8 正屿闸与横港闸

表 4.4-1 现状闸站情况一览表

泵站名称	现状规模 (m^3/s)	位置	备注
溪北排涝泵站	5.2	县城溪北片，文化路东侧	现状改造完毕
大湖塘泵站	10	位于大湖塘片区，石羊溪出口处	现状改造完毕
大屿山泵站	5	位于枫坑片区，兴业街东侧	现状改造完毕
湘山泄洪闸	$2.5\text{m} \times 2$	位于西区片，湘山老村附近	现状
石羊溪进水闸	DN1200	位于西区片，石羊溪与珠游溪连接处	现状
城北挡潮闸		位于城北街道	现状
溪北挡潮闸	$2.4\text{m} \times 5$	县城溪北片，文化路东侧，溪北泵站进口处	现状
海游闸	$3\text{m} \times 3$	位于大湖塘片区，大湖塘泵站进口处	现状
悬渚挡潮闸	$3\text{m} \times 4$	位于大湖塘片，亭旁溪下游	现状
三山闸	$3\text{m} \times 1$	位于枫坑片区，兴业街西侧	现状
大屿闸	共 3 孔	位于枫坑片区，兴业街东侧，大屿闸进口处	现状
十方庵挡潮闸	共 3 孔		现状
狮子岩闸	$2.5\text{m} \times 2$		现状

横港泄洪闸	3m × 3	位于滨海新区片区，横港与海游港连接处	现状
正屿挡潮闸	4m × 5	位于滨海新区片区	现状

4.4.4 现状排水分区

三门县中心城区按照水系流域以及行政区划大致分为7个分区，即西区片、老城片、大湖塘片、枫坑塘片、滨海片、铁路站场片、沙柳片。

表 4.4-2 现状排水分区表

分区	汇水面积 (km ²)	排水出路
西区片	7.45	珠游溪、珠岙溪、闸坝溪、竹岭坑溪、下达田溪、里岙斗溪、洋大岙溪、民塘岸溪、朴岩溪、城北溪、三年溪、东坑溪、山陈坑溪、直角溪
老城片	5.19	珠游溪、寺后溪、石羊溪、三董洋溪、岩洞溪、洋庄溪
大湖塘片	3.33	石羊溪、心湖、亭旁溪、望海楼溪、枫坑岭溪、石井坑溪、
枫坑塘片	1.97	三山溪、下枫坑溪、上风坑溪、善岙溪
滨海片	6.36	大湾坑溪、金鳞湖
铁路站场片	1.13	邵家香里溪、十八郎溪
沙柳片	1.10	清溪、华山溪、青叶闸溪、前山溪、前店溪、庵溪、上岙溪
合计	26.53	

4.5 防涝管理现状

2020年11月，三门县发布《三门县防汛防台抗旱应急预案》，通过明确组织体系与职责，做好预防与预警、应急响应和应急保障以及后期处置措施，合理防范与处置城市洪涝、山洪和台风风暴潮等灾害事件，从而保证城市抗洪抢险救灾工作高效有序进行，最大限度地减少人员伤亡和灾害损失，保障城市经济社会安全稳定和可持续发展。同时，也编制相应的年度防汛防台抗旱工作应急预案，建立多部门、多单位协同机制，明确各项任务分配，巩固和推进完整防灾体系的构筑，确保基层灾害应急措施和管理水平的提升。

县政府设立防汛防旱指挥部，是三门县防洪的指挥机构，负责领导、组织本辖区的防汛工作。县防指指挥由县长担任，常务副指挥由县政府常务副县长和分管水利的副县长担

任，副指挥由县政府办公室主任、县政府办公室分管应急管理的副主任、县政府办公室分管水利的副主任、县应急管理局局长、县水利局局长、县气象局局长及县人武部领导担任。县防指下设办公室，为县防指常设机构，负责防汛防台抗旱日常工作。县防指设防汛防台抗旱应急工作组，负责防汛防台应急响应期间的应急工作，应急工作组包括：综合工作组、监测预报和风险管控组、陆上抢险救灾组、海上抢险救援组、专家指导组、宣传报道组和后勤保障组等7个工作组。综合工作组掌握全面信息，做好领导参谋。按预案执行工作。负责防汛防台抗旱会议材料的准备，防御通知、领导讲话稿、新闻发布通稿的起草；收集整理并上报防汛防台抗旱动态信息，防汛防台抗旱总结、汇报材料的编写。督导防汛防台抗旱纪律执行情况。接待上级检查（督）查组。监测预报与风险管控组负责洪涝台旱灾害期间气象、水文、地质灾害、内涝、海浪、风暴潮、工情、灾情等公众预警信息的监测、预报、预警、研判、提示、管控工作。启动III级防汛防台抗旱应急响应后，负责人集中到县防指办公。城镇防涝组负责城镇排涝工作，指导城区市政设施、建筑工地、广告牌、行道树、高杆灯、地下停车场等防汛防台安全管理；做好低洼区、地下设施、公共设施与场所的安全监管和应急预警、人员转移、抢险救灾等工作；指导危房防风安全措施

此外，三门政府贯彻执行国家和省政府发布的水利法规，制定了一些地方性的实施办法和规定。三门出台《三门县海塘管理实施办法》，确立海塘管理的责任体系，明确指出海塘管护实行分级负责制，保护重要目标的三级以上海塘由县政府统一管理，其他海塘由所在地乡镇人民政府负责。全面开展水利工程标准化管理，按照标准化管理要求，推进海塘安全评估、确权划界、标准化管理手册指定等工作，并积极探索实施“以塘养塘”的运行模式，推动解决海塘管理所的长效运行问题。

但由于城市雨水管网与河道管理分属不同部门，排水设施的管理仍存在多头管理现象，整个系统的有效运行维护涉及到气象、水利、市政、规划等多个部门统筹协调，排水防涝系统的管理尚待有效整合。

4.6 降雨规律分析

4.6.1 暴雨强度公式评估

1、暴雨强度选样方法

根据自记雨量资料，统计降雨强度的选样方法，按概率选样方法可分为年最大值法选样和非年最大值法选样，其中非年最大值法选样又分为年超大值法、超定量法和年多个样法三种。

(1) 年最大值法选样

年最大值法是从每年各种历时的暴雨强度资料中选用最大的一组雨量。用这样的选样方法不论大雨或小雨年，每年都有一组资料被选入，合理地考虑了气象现象以一年为循环的特点，其概率意义是一年发生一次的频率年值。

(2) 非年最大值法选样

①年超大值法：将 N 年全部降雨强度资料分别不同历时按大小顺序排列，取前面最大的 N 组雨量，平均每年取一组，这样处理使得大雨年选入资料较多，小雨年往往没有选入。该选样法是从大量资料中考虑它的发生次数，它发生的机会是平均期待值。

②超定量法：选取观测年限（N）中某暴雨强度标准值以上的所有降雨强度资料，资料个数与记录年限无关。资料序列前面最大的（3~4）N 个观测值就组成年超大值法的样本。它适合于年资料不太长的情况，但统计工作量也较大。它同样从大量资料中考虑它的发生年，其发生的机会也是平均期待值，它与年超大值法两者在机率意义上是相差不大的。关于暴雨强度标准值视地区降雨强度大小而异。

③年多个样法选样：是指按不同历时每年取最大的 6~8 组雨样统一排序，再从中取资料年限的 3~4 倍的最大雨样作为统计的基础资料。此法是每年按规定个数取样，但有的年份取出的多为小雨量，而有的年份取不到较大雨量。这种方法需要很多资料，统计工作量大。在小重现期部分比较真实地反映了暴雨的统计特征，可以获得重现期小于 1 年的暴雨。

国外早年用超定量法取样，近三十年来已一致选用年最大值法，并且提出统计资料年限不能过短也不宜过长。统计年限过短易造成代表性不够；资料年限过长，则陈旧的降雨数据往往不能真实地反映城市化进程，不适合现代城市排水设计的需要。

2、公式的选用

根据浙江省住房和城乡建设厅和浙江省气象局《转发住房城乡建设部中国气象局关于做好暴雨强度公式修订有关工作的通知》（建城发〔2014〕220 号），浙江省住房和城乡建设厅支持委托编制了最新《暴雨强度计算标准》，并于 2020 年 8 月 1 日实施。

2008 年杭州市规划局采用年最大值法耿贝尔分布，编制全省 69 个市、县（市、区）的暴雨强度公式。2014-2017 年浙江省气候中心再次编制了浙江省各市、县（市、区）的暴雨强度公式，再加上部分由杭州市、宁波市地方编制的公式，共计 74 个，主要采用各地国家气象站地方基站，但限于气象资料的年限，部分气象站建站时间较短的市、县（市、区）采用了年多个样法进行编制；最新《暴雨强度计算标准》编制过程中对这部分站点采用水文数据进行更正、补充暴雨强度公式。

标准暴雨强度公式的编制的降雨历时应采用 5min、10min、15min、20min、30min、45min、60min、90min、120min、150min、180min 共 11 个历时的暴雨强度资料，选取降雨资料样本中各降雨历时雨量的逐年最大值，作为暴雨强度公式编制的有效暴雨资料样本。

根据最新《暴雨强度计算标准》附录，三门县暴雨强度公式采用年最大值法选样，如下式所示：

$$q = \frac{2157.448 \times (1 + 0.646 \lg P)}{(t + 10.727)^{0.673}}$$

式中：式中：q——设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

t——降雨历时（min）；

P——设计重现期（年）。

上一版公式：

$$q = \frac{1730.788 \times (1 + 0.680 \lg P)}{(t + 10.569)^{0.638}}$$

表 4.6-1 两版公式 不同重现期下总雨量比较（mm）

版本	暴雨强度公式	1 年一遇 (mm)	2 年一遇 (mm)	3 年一遇 (mm)	5 年一遇 (mm)
上一版	台州三门	55.00	66.00	73.00	81.00
2020 年 8 月以后版本	台州三门	58.80	70.80	79.20	88.80
	台州市	68.06	84.50	94.11	106.22

4.6.2 基于暴雨强度公式计算的短历时降雨量

三门县短历时（5min~120min）设计暴雨强度及雨量，可根据暴雨强度公式计算而得，设计暴雨强度及降雨量计算成果如下表、下图所示。

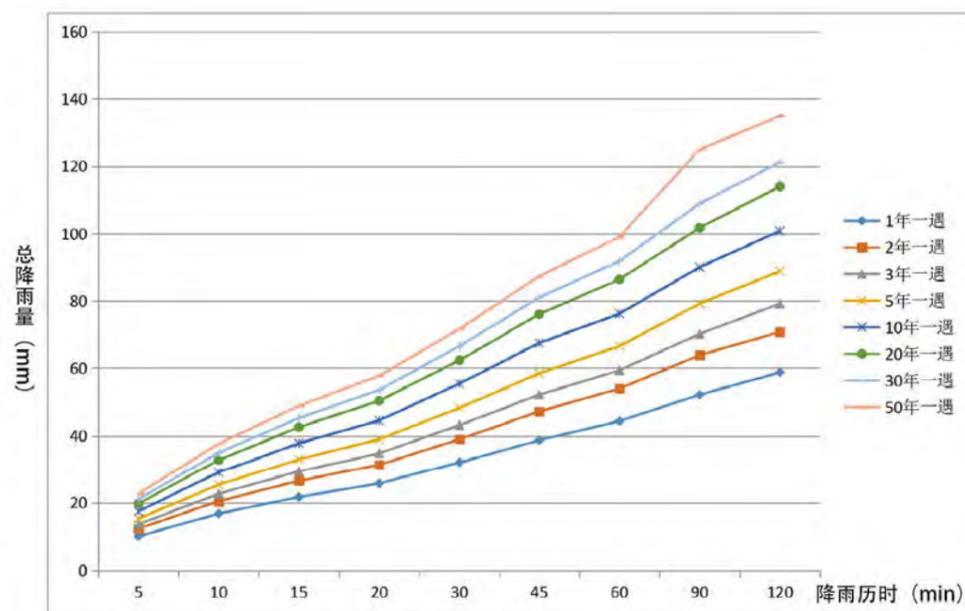


图 4.6-1 不同重现期不同降雨历时的短历时降雨量图

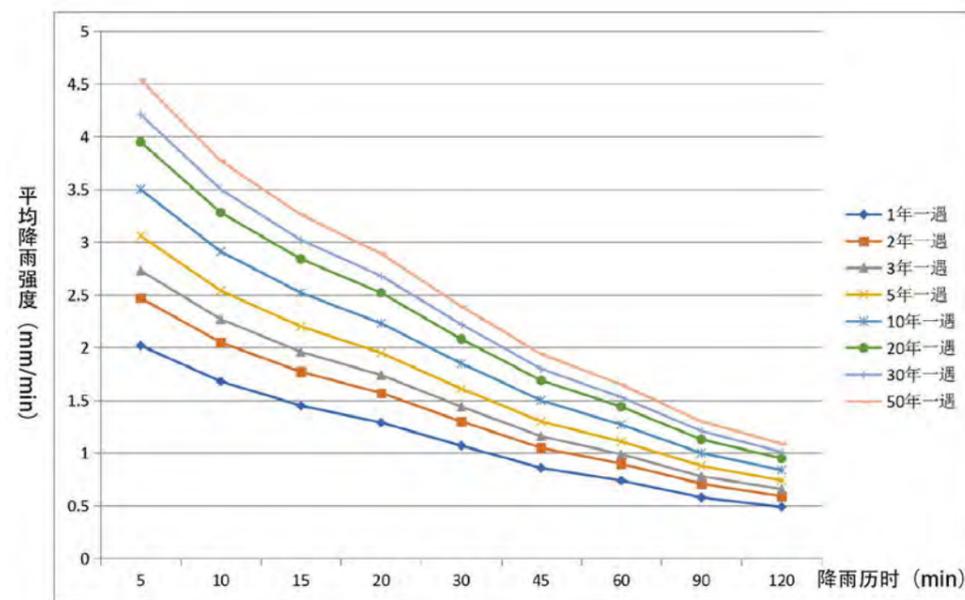


图 4.6-2 不同重现期不同降雨历时的短历时降雨强度

表 4.6-2 三门县设计暴雨强度成果表

重现期 (a)	降雨历时 (min)	暴雨强度 (mm/min)	降雨量 (mm)	重现期 (a)	降雨历时 (min)	暴雨强度 (mm/min)	降雨量 (mm)
1	5	2.02	10.1	10	5	3.5	17.5

		10	1.68	16.8			10	2.91	29.1
		15	1.45	21.75			15	2.52	37.8
		20	1.29	25.8			20	2.23	44.6
		30	1.07	32.1			30	1.85	55.5
		45	0.86	38.7			45	1.5	67.5
		60	0.74	44.4			60	1.27	76.2
		90	0.58	52.2			90	1	90
		120	0.49	58.8			120	0.84	100.8
2		5	2.47	12.35	20		5	3.95	19.75
		10	2.05	20.5			10	3.28	32.8
		15	1.77	26.55			15	2.84	42.6
		20	1.57	31.4			20	2.52	50.4
		30	1.3	39			30	2.08	62.4
		45	1.05	47.25			45	1.69	76.05
		60	0.9	54			60	1.44	86.4
		90	0.71	63.9			90	1.13	101.7
120	0.59	70.8	120	0.95	114				
3		5	2.73	13.65	30		5	4.21	21.05
		10	2.27	22.7			10	3.5	35
		15	1.96	29.4			15	3.02	45.3
		20	1.74	34.8			20	2.68	53.6
		30	1.44	43.2			30	2.22	66.6
		45	1.16	52.2			45	1.8	81
		60	0.99	59.4			60	1.53	91.8
		90	0.78	70.2			90	1.21	108.9
120	0.66	79.2	120	1.01	121.2				
5		5	3.06	15.3	50		5	4.54	22.7
		10	2.54	25.4			10	3.77	37.7
		15	2.2	33			15	3.26	48.9

20	1.95	39	20	2.89	57.8
30	1.61	48.3	30	2.39	71.7
45	1.3	58.5	45	1.94	87.3
60	1.11	66.6	60	1.65	99
90	0.88	79.2	90	1.3	125
120	0.74	88.8	120	1.09	135

4.6.3 基于水文排频的长、短历时降雨量

基于水文排频的三门县不同重现期的长、短历时面雨量如下表所示：

表 4.6-3 三门县不同重现期的长、短历时面雨量表

重现期 (a)	5	10	20	50
24h 面雨量 (mm)	215.20	276.96	339.20	419.20
平均暴雨强度 (mm/min)	0.15	0.19	0.24	0.29
6h 面雨量 (mm)	125.97	157.80	188.86	229.90
平均暴雨强度 (mm/min)	0.35	0.44	0.52	0.64
1h 面雨量 (mm)	61.30	70.10	78.30	88.45
平均暴雨强度 (mm/min)	1.02	1.17	1.31	1.47

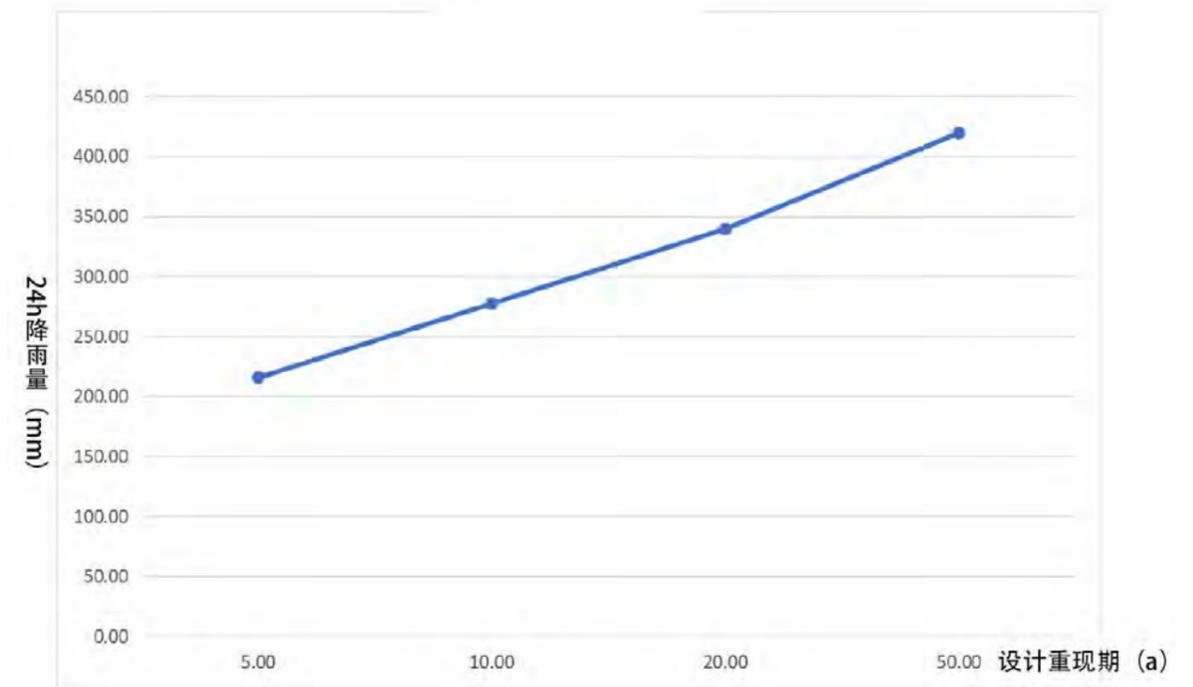


图 4.6-3 不同重现期 24h 面雨量图

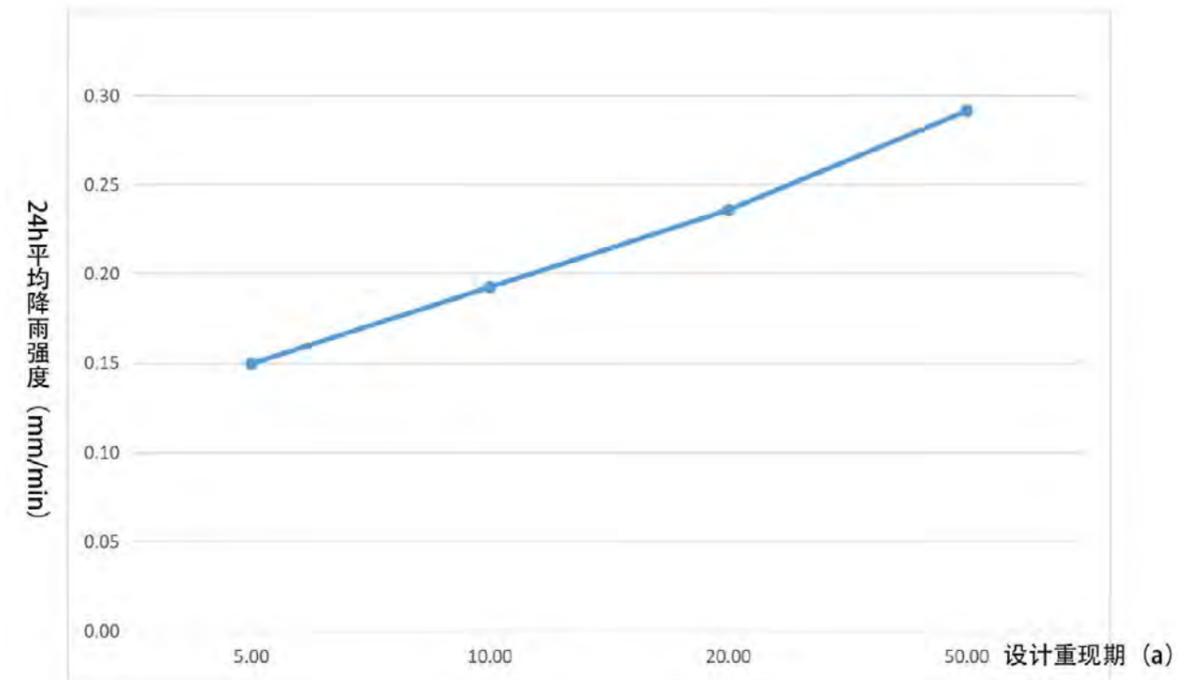


图 4.6-4 不同重现期 24h 平均降雨强度图

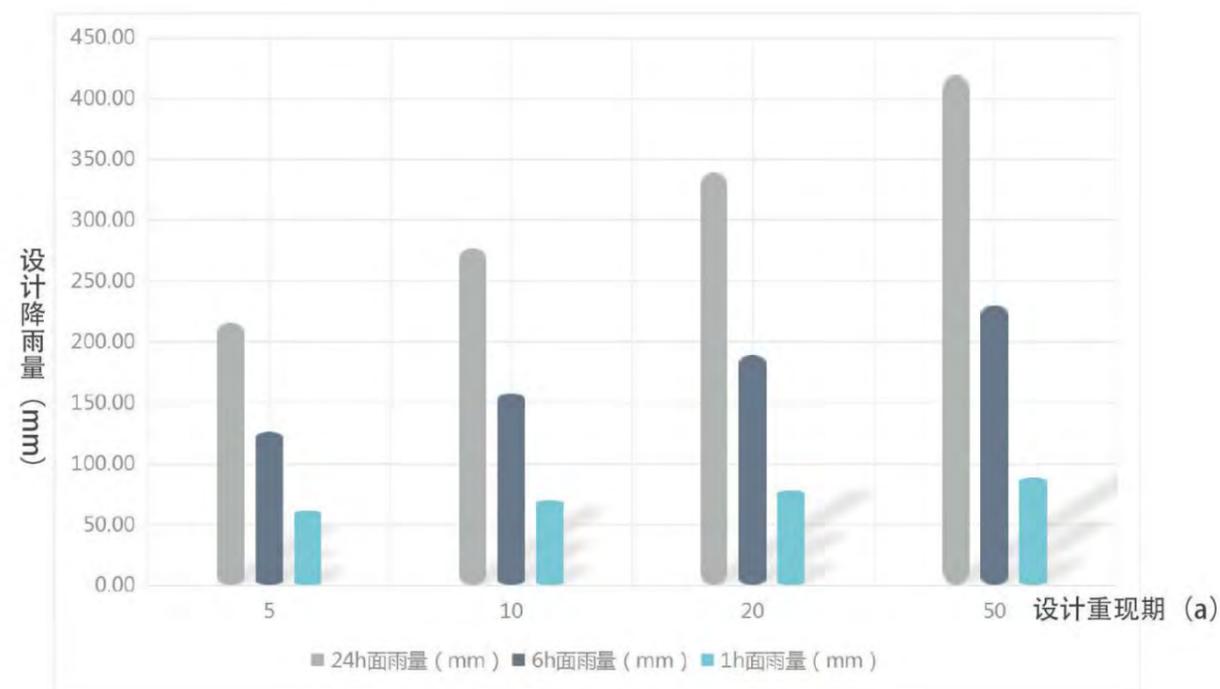


图 4.6-5 长、短历时设计降雨量对比图

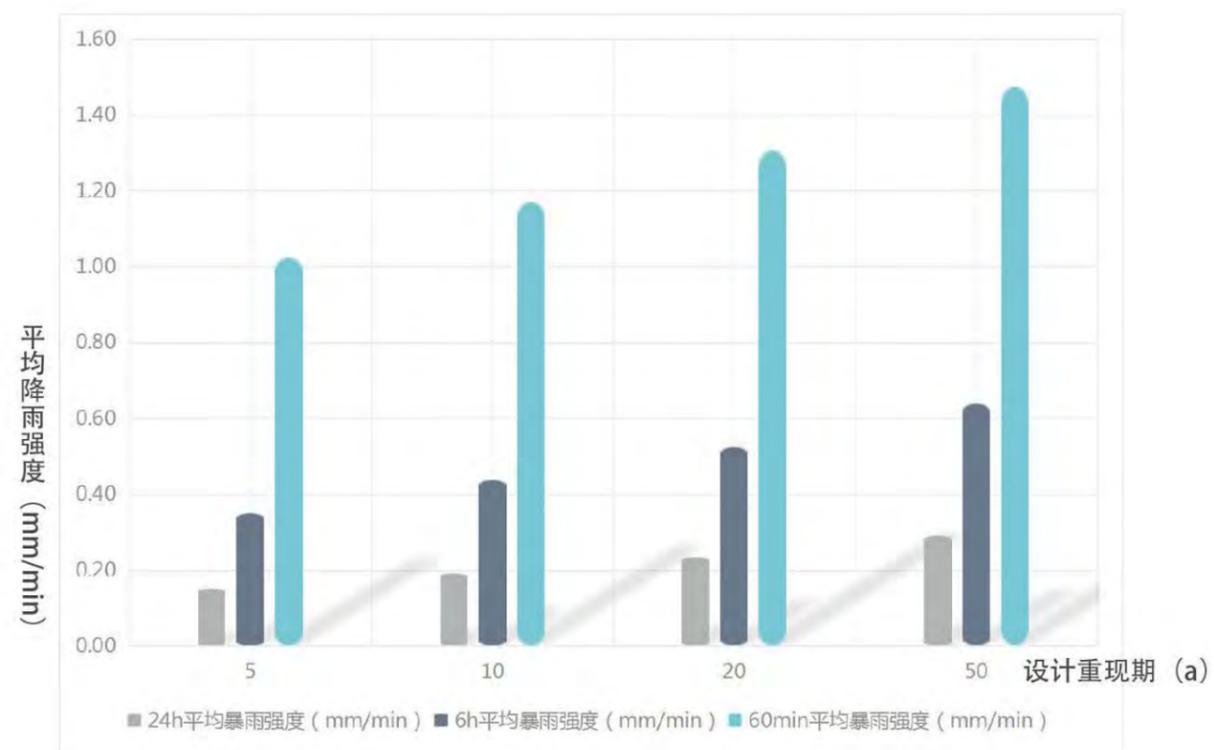


图 4.6-6 长、短历时平均降雨强度对比图

图中可以看出，相同重现期下 24h 长历时降雨量远大于 1h 短历时降雨量，但 24h 长历时平均暴雨强度远低于 1h 短历时平均暴雨强度。

4.6.4 降雨量的选用

本规划 1h、6h、24h 降雨量采用水文排频结果，而 10min、2h 设计降雨量采用暴雨强度公式计算结果，如下表所示。

表 4.6-4 三门县城市设计降雨量（一）

降雨历时/重现期	5a	10a	20a	50a
24h	215.20	276.96	339.20	419.20
6h	125.97	157.80	188.86	229.90
1h	61.30	70.10	78.30	88.45

表 4.6-5 三门县城市设计降雨量（二）

降雨历时/重现期	1a	2a	3a	5a	20a
10min	16.8	20.5	22.7	25.4	32.8
2h	58.8	70.8	79.2	88.8	114.0

4.7 设计暴雨雨型

降雨雨型反映雨量在降雨历时中的时程分布规律，是降雨强度在时间尺度上的分配过程。形成暴雨径流过程的最主要降雨因素是暴雨的平均强度、暴雨最强时段的强度，以及暴雨强度的过程。暴雨强度公式是表示了平均强度与最强时段的规律，但并不描绘暴雨强度的过程，而不同的强度过程，即雨型，对径流曲线与调蓄计算均有重要的影响。故雨型的研究同暴雨公式的建立一样有着重要的作用，是现代城市暴雨管理的基础。

4.7.1 雨型对产流、径流的影响

(1) 雨型对产流的影响

城市中地表可以分为：不透水区和透水区两类。不透水区只有初损，与雨型的关系不大。而在透水区存在土壤下渗，而下渗量的大小不仅与土壤种类、土壤前期湿度、降雨量有关，同时也与雨型有很大的关系。设对于同一个地方，现有两场雨型不同的降雨降落，降雨历时 T 和平均雨强都相同，分别为 30min 和 0.4mm/min。其平均下渗率产为 0.2mm/min，如下图所示。

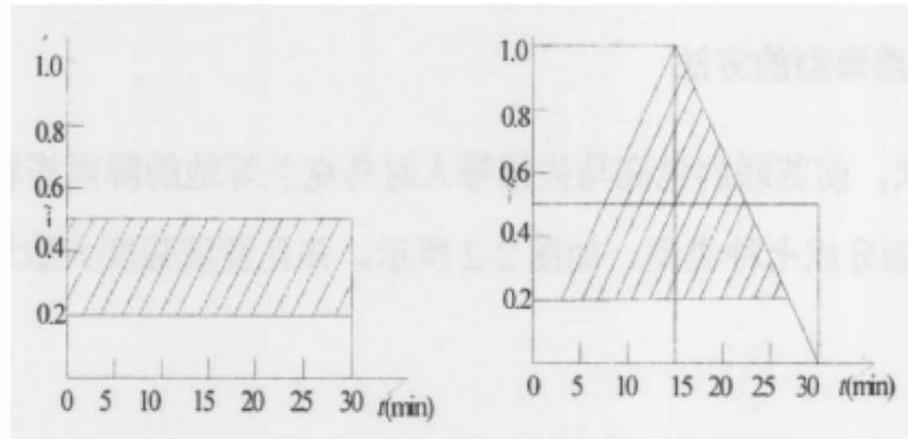


图 4.7-1 矩形和三角形雨形示意图

图中的阴影部分表示其产流量，由图计算得到，矩形雨型的产流量为 6mm，三角形雨型产流量为 6.75mm，三角形雨型的产流量比矩形多 12.5%。矩形雨型是均匀降雨，三角形雨型是不均匀降雨，显然不均匀降雨的产流量明显大于均匀降雨的产流。当降雨历时较长，平均雨强可能会小于平均下渗量，这时均匀降雨不产流，而不均匀降雨仍然能产流。

(2) 雨型对径流的影响

国内岑国平为了研究雨型对汇流的影响，利用空军工程学院室内模拟降雨汇流试验设备作出了一些比较试验。该设备用一系列水管上均匀布置的小孔滴水来模拟降雨，由雨量仪表自动调节雨量的大小。下垫面为 10m² 的混凝土表面，坡度为 8%。雨型采用矩形和三角形，历时 5min，平均雨强为 1.0mm/min。三角形雨型测得的峰值流量与均匀降雨形成的峰值流量比如下图所示。

雨型					
与均匀降雨产生的峰值流量比	1.0	1.44	1.58	1.81	1.98

图 4.7-2 不同雨型下汇流实验成果比较图

试验结果表明：不均匀降雨下汇流形成的洪峰一般要大于均匀降雨所形成的洪峰，而且雨峰位置对汇流也有影响，雨峰偏后的降雨能形成更大的洪峰。

4.7.2 短历时设计暴雨雨型

国内外学者提出了多种建立短历时降雨雨型的方法，如芝加哥雨型、Huff 雨型，其它还有不对称三角形雨型、SCS 雨型等。Keifer 和 Chu 根据特定重现期的降雨强度-历时-频率曲线提出芝加哥雨型，主要应用于管道排水设计，一般应用于短历时设计雨型分配。Huff 根据雨峰发生的位置差异，提出 4 类典型雨型作为设计雨型。Pilgrim 和 Cordery 取各时段降雨量占总降雨量的百分比的平均数来建立雨型。Yen 和 Chow 提出不对称三角形雨型，雨峰位置根据统计矩法确定。

Keifer&Chu 雨型（芝加哥雨型）是 Clint J. keifer 和 Henry Hsien Chu 于 1957 年基于 $i = \frac{a}{t^b + c}$

型暴雨强度公式提出的设计雨型。模式雨型是同济大学邓培德教授于 1983 年基于 $i = \frac{a}{(t+b)^c}$ 型暴雨强度公式按芝加哥法提出的适用于我国的设计雨型。模式雨型的计算公式如下。

$$t = t_a + t_b \quad (4.7-1)$$

其中 t_b 为峰前降雨历时， t_a 为峰后降雨历时。

则，

$$(4.7-2)$$

其中 r 为雨峰系数。

则峰前、峰后的降雨强度分别为：

$$i_b = \frac{a \left[\frac{(1-c)t_b + b}{r} \right]}{\left[\left(\frac{t_b}{r} \right) + b \right]^{c+1}} \quad (4.7-3)$$

$$i_a = \frac{a \left[\frac{(1-c)t_a + b}{1-r} \right]}{\left[\frac{t_a}{1-r} + b \right]^{c+1}} \quad (4.7-4)$$

国内外大量的研究资料表明，大部分地区的雨峰系数 r 值在 0.3~0.5 之间。详见下表：

表 4.7-1 国内外雨峰 r 值取值表

地区	r (降雨次数)	地区	r(降雨次数)
美国芝加哥	0.375 (83)	北京	0.355 (57)
前苏联远东地区	0.35 (—)	上海	0.367 (80)
前苏联乌克兰地区	0.20 (—)	合肥	0.414 (104)
日本九州地区	0.50 (1050)	锦州、长春、牡丹江	0.3-0.4 (483)
我国各大分区	0.3-0.4 (—)	武汉、开封	0.3-0.4 (—)

因此参考国内部分城市的经验，本次规划 r 值取 0.4。

基于雨峰系数为 0.4 的芝加哥雨型，三门县 2h 逐时雨量分配百分数如下表所示。

表 4.7-2 三门县 2h 逐时雨量分配百分数表

时段 (min)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
百分数 (%)	1.75	1.94	2.18	2.51	2.98	3.72	5.06	8.14	21.48	10.29	6.75	5.06
时段 (min)	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
百分数 (%)	4.07	3.43	2.98	2.65	2.39	2.18	2.01	1.87	1.75	1.65	1.56	1.60

4.7.3 长历时设计暴雨雨型

长历时设计暴雨雨型依据《浙江省短历时暴雨》图集设计，根据某一重现期下的 10min、60min、6h、24h 的降雨量，计算分段暴雨衰减指数，不同重现期下的分段暴雨衰减指数不尽相同，故该图集推荐的雨型没有固定比例，根据图集计算 10a 一遇、20a 一遇及 50a 一遇设计降雨（雨峰确定在第 19h）。

1、各历时平均点雨量均值、变差系数 Cv 值查算

按《浙江省短历时暴雨》的表 6-1 规定定点数目（20km² 以下规定点数为 1~2 个），在《浙江省短历时暴雨》的附图 3-1~3-10 中查看三门县的研究区域，取点数为 1，在其附图 3-1~3-10 中查算各历时（10min、60min、6hr、24hr）的点雨量均值、Cv 值。

2、设计流域面雨量计算

根据设计流域的面积，由《浙江省短历时暴雨》的附表 4-1 查得各历时（10min、60min、6hr、24hr）的点面系数 α 值；各历时点雨量均值分别乘以相应历时的点面系数即为各历时面雨量均值，Cv 值不变；根据各历时面雨量均值、面雨量 Cv 值和 Cs/Cv=3.5 查 Φ_p 值表或 K_p 值表，按下列公式：

$$H_p = K_p H \quad \text{或} \quad H_p = (1 + \Phi_p C_v) H$$

3、分段计算暴雨衰减指数 n 值

不同频率暴雨衰减指数 n 值，由下列公式计算：

$$\text{当 } t_i \text{ 在 } 10 \sim 60\text{min} \text{ 之间, } n_{10,60} = 1 + 1.285 \lg(H_{10}/H_{60})$$

$$\text{当 } t_i \text{ 在 } 60 \sim 360\text{min} \text{ 之间, } n_{1,6} = 1 + 1.285 \lg(H_1/H_6)$$

$$\text{当 } t_i \text{ 在 } 360 \sim 1440\text{min} \text{ 之间, } n_{6,24} = 1 + 1.661 \lg(H_6/H_{24})$$

各频率的暴雨衰减指数 n_i 计算结果列表。

表 4.7-3 点雨量均值、Cv 值查算表

历时	60min	6hr	24hr
均值	19.00	95.00	160.00
Cv	0.30	0.50	0.55

表 4.7-4 面雨量、n 值计算表

历时		60min	6hr	24hr
平均点雨量	均值	50.00	95.00	160.00
	Cv	0.30	0.50	0.55
面雨量	α	1.00		
	均值	50.00	95.00	160.00
	Cv	0.30	0.50	0.55
设计面雨量	P=2%	88.45	229.90	419.20
	P=5%	78.30	188.86	339.20
	P=10%	70.10	157.80	276.96
n _i	P=2%	0.52	0.47	0.57
	P=5%	0.51	0.51	0.58
	P=10%	0.51	0.55	0.59

4、计算 24 小时中每 10min 的设计面雨量

$$\text{当 } t_i \text{ 在 } 10 \sim 60\text{min} \text{ 之间, } H_i = H_{10} (t_i/10)^{1-n_{10,60}} \quad \text{或} \quad H_i = H_{60} (t_i/60)^{1-n_{10,60}}$$

$$\text{当 } t_i \text{ 在 } 60 \sim 360\text{min} \text{ 之间, } H_i = H_6 (t_i/6/60)^{1-n_{1,6}}$$

当 t_i 在 360~1440min 之间, $H_i = H_{24} (t_i / 24 / 60)^{1-n_{6,24}}$

相邻历时 t_i 雨量之差值, 即为从大到小排列的时段雨量, 结果见表 4.7-5。

5、雨型

《浙江省短历时暴雨》指出, 通过统计最大 24h 内逐小时雨量分配发现, 其雨型规则如下:

- ①老大项时段雨量末时刻排在 18~21h (范围内雨峰确定在第 19h);
- ②老二项时段雨量, 紧靠老大项左边;
- ③其余项时段雨量, 按大小次序, 奇数项时段雨量排在左侧, 偶数项时段雨量安排在右侧, 当排满 24 小时末时刻后, 余下项从大到小全排左边

根据上述分布方法, 10a 一遇、20a 一遇、50 年一遇 24h 设计雨型成果如下:

表 4.7-5 三门县 10a 一遇 24h 逐时雨量分配表

时段 (min)	降雨量 (mm)	时段 (min)	降雨量 (mm)	时段 (min)	降雨量 (mm)
0:10	0.8	8:10	1.0	16:10	2.1
0:20	0.8	8:20	1.0	16:20	2.2
0:30	0.8	8:30	1.0	16:30	2.2
0:40	0.8	8:40	1.0	16:40	2.3
0:50	0.8	8:50	1.0	16:50	2.4
1:00	0.8	9:00	1.0	17:00	2.6
1:10	0.8	9:10	1.0	17:10	2.7
1:20	0.8	9:20	1.1	17:20	2.8
1:30	0.8	9:30	1.1	17:30	3
1:40	0.8	9:40	1.1	17:40	3.3
1:50	0.8	9:50	1.1	17:50	3.5
2:00	0.8	10:00	1.1	18:00	3.9
2:10	0.8	10:10	1.1	18:10	4.4
2:20	0.8	10:20	1.1	18:20	5.4
2:30	0.8	10:30	1.1	18:30	6.6
2:40	0.8	10:40	1.1	18:40	9.0
2:50	0.9	10:50	1.1	18:50	11.8
3:00	0.9	11:00	1.1	19:00	29.1
3:10	0.9	11:10	1.1	19:10	7.6
3:20	0.9	11:20	1.1	19:20	6.0
3:30	0.9	11:30	1.2	19:30	4.7
3:40	0.9	11:40	1.2	19:40	4.1
3:50	0.9	11:50	1.2	19:50	3.7
4:00	0.9	12:00	1.2	20:00	3.4

4:10	0.9	12:10	1.2	20:10	3.1
4:20	0.9	12:20	1.2	20:20	2.9
4:30	0.9	12:30	1.2	20:30	2.8
4:40	0.9	12:40	1.3	20:40	2.6
4:50	0.9	12:50	1.3	20:50	2.5
5:00	0.9	13:00	1.3	21:00	2.4
5:10	0.9	13:10	1.3	21:10	2.3
5:20	0.9	13:20	1.3	21:20	2.2
5:30	0.9	13:30	1.3	21:30	2.1
5:40	0.9	13:40	1.3	21:40	2.1
5:50	0.9	13:50	1.3	21:50	2.0
6:00	0.9	14:00	1.3	22:00	1.7
6:10	0.9	14:10	1.3	22:10	1.7
6:20	0.9	14:20	1.4	22:20	1.6
6:30	0.9	14:30	1.4	22:30	1.6
6:40	1.0	14:40	1.4	22:40	1.5
6:50	1.0	14:50	1.5	22:50	1.5
7:00	1.0	15:00	1.5	23:00	1.4
7:10	1.0	15:10	1.5	23:10	1.4
7:20	1.0	15:20	1.6	23:20	1.4
7:30	1.0	15:30	1.6	23:30	1.4
7:40	1.0	15:40	1.7	23:40	1.3
7:50	1.0	15:50	1.7	23:50	1.3
8:00	1.0	16:00	2.0	24:00	1.3

表 4.7-6 三门县 20a 一遇 24h 逐时雨量分配表

时段 (min)	降雨量 (mm)	时段 (min)	降雨量 (mm)	时段 (min)	降雨量 (mm)
0:10	1	8:10	1.3	16:10	2.8
0:20	1	8:20	1.3	16:20	2.8
0:30	1	8:30	1.3	16:30	2.9
0:40	1	8:40	1.3	16:40	3.0
0:50	1	8:50	1.3	16:50	3.1
1:00	1	9:00	1.3	17:00	3.3
1:10	1	9:10	1.3	17:10	3.4
1:20	1	9:20	1.3	17:20	3.6
1:30	1	9:30	1.3	17:30	3.8
1:40	1	9:40	1.3	17:40	4.1
1:50	1	9:50	1.3	17:50	4.4
2:00	1	10:00	1.3	18:00	4.8
2:10	1	10:10	1.4	18:10	5.4
2:20	1	10:20	1.4	18:20	6.4

2:30	1.1	10:30	1.4	18:30	7.4
2:40	1.1	10:40	1.4	18:40	10.0
2:50	1.1	10:50	1.4	18:50	12.9
3:00	1.1	11:00	1.4	19:00	32.8
3:10	1.1	11:10	1.4	19:10	8.4
3:20	1.1	11:20	1.4	19:20	6.7
3:30	1.1	11:30	1.4	19:30	5.7
3:40	1.1	11:40	1.4	19:40	5.1
3:50	1.1	11:50	1.5	19:50	4.6
4:00	1.1	12:00	1.5	20:00	4.2
4:10	1.1	12:10	1.5	20:10	4.0
4:20	1.1	12:20	1.5	20:20	3.7
4:30	1.1	12:30	1.5	20:30	3.5
4:40	1.1	12:40	1.5	20:40	3.3
4:50	1.1	12:50	1.5	20:50	3.2
5:00	1.1	13:00	1.5	21:00	3.1
5:10	1.1	13:10	1.6	21:10	2.9
5:20	1.1	13:20	1.6	21:20	2.8
5:30	1.1	13:30	1.6	21:30	2.8
5:40	1.2	13:40	1.6	21:40	2.7
5:50	1.2	13:50	1.6	21:50	2.6
6:00	1.2	14:00	1.7	22:00	2.2
6:10	1.2	14:10	1.7	22:10	2.1
6:20	1.2	14:20	1.7	22:20	2.0
6:30	1.2	14:30	1.8	22:30	2.0
6:40	1.2	14:40	1.8	22:40	1.9
6:50	1.2	14:50	1.9	22:50	1.9
7:00	1.2	15:00	1.9	23:00	1.8
7:10	1.2	15:10	2.0	23:10	1.8
7:20	1.2	15:20	2.0	23:20	1.8
7:30	1.2	15:30	2.1	23:30	1.7
7:40	1.2	15:40	2.1	23:40	1.7
7:50	1.2	15:50	2.6	23:50	1.7
8:00	1.2	16:00	2.7	24:00	1.6

表 4.7-7 三门县 50a 一遇 24h 逐时雨量分配表

时段 (min)	降雨量 (mm)	时段 (min)	降雨量 (mm)	时段 (min)	降雨量 (mm)
0:10	1.3	8:10	1.6	16:20	3.7
0:20	1.3	8:20	1.6	16:30	3.8
0:30	1.3	8:30	1.6	16:40	3.9
0:40	1.3	8:40	1.6	16:50	4.1

0:50	1.3	8:50	1.6	17:00	4.2
1:00	1.3	9:00	1.6	17:10	4.4
1:10	1.3	9:10	1.6	17:20	4.6
1:20	1.3	9:20	1.7	17:30	4.9
1:30	1.3	9:30	1.7	17:40	5.2
1:40	1.3	9:40	1.7	17:50	5.6
1:50	1.3	9:50	1.7	18:00	6.0
2:00	1.3	10:00	1.7	18:10	6.7
2:10	1.3	10:10	1.7	18:20	7.4
2:20	1.3	10:20	1.7	18:30	8.2
2:30	1.3	10:30	1.7	18:40	11.2
2:40	1.3	10:40	1.7	18:50	14.5
2:50	1.3	10:50	1.8	19:00	37.7
3:00	1.3	11:00	1.8	19:10	9.4
3:10	1.4	11:10	1.8	19:20	8.1
3:20	1.4	11:20	1.8	19:30	7.1
3:30	1.4	11:30	1.8	19:40	6.3
3:40	1.4	11:40	1.8	19:50	5.8
3:50	1.4	11:50	1.8	20:00	5.4
4:00	1.4	12:00	1.9	20:10	5.0
4:10	1.4	12:10	1.9	20:20	4.8
4:20	1.4	12:20	1.9	20:30	4.5
4:30	1.4	12:30	1.9	20:40	4.3
4:40	1.4	12:40	1.9	20:50	4.1
4:50	1.4	12:50	1.9	21:00	4.0
5:00	1.4	13:00	1.9	21:10	3.8
5:10	1.4	13:10	2.0	21:20	3.8
5:20	1.4	13:20	2.0	21:30	3.7
5:30	1.4	13:30	2.0	21:40	3.6
5:40	1.5	13:40	2.0	21:50	3.5
5:50	1.5	13:50	2.1	22:00	2.7
6:00	1.5	14:00	2.1	22:10	2.6
6:10	1.5	14:10	2.1	22:20	2.5
6:20	1.5	14:20	2.2	22:30	2.5
6:30	1.5	14:30	2.2	22:40	2.4
6:40	1.5	14:40	2.3	22:50	2.4
6:50	1.5	14:50	2.3	23:00	2.3
7:00	1.5	15:00	2.4	23:10	2.2
7:10	1.5	15:10	2.4	23:20	2.2
7:20	1.5	15:20	2.5	23:30	2.2
7:30	1.5	15:30	2.6	23:40	2.1

7:40	1.6	15:40	2.7	23:50	2.1
7:50	1.6	15:50	3.4	24:00:00	2.0
8:00	1.6	16:00	3.5	16:20	3.7

4.7.4 设计降雨的选用

建立 1 年一遇、2 年一遇、3 年一遇、5 年一遇步长为 5min 的短历时（120min）设计暴雨，设计降雨历时为 120min，模拟历时延长为 240min，以观察雨停后的退水情况。短历时设计降雨用于管渠排水能力评估及内涝风险评估。

建立 10 年一遇、20 年一遇、50 年一遇步长为 10min 的长历时（24h）设计暴雨。设计降雨历时分别 24h，模拟历时延长为 28h，以观察雨停后的退水情况。长历时设计降雨用于内涝风险评估。

建立实测烟花、利奇马、2019 年 9.2~9.3 号强降雨，烟花实际监测降雨时长 72h，监测时间间隔 1h，总降雨量 213.9mm，最大 1h 降雨量 29.0mm；利奇马实际监测降雨时长 30h，监测时间间隔 1h，总降雨量 314.5mm，最大 1h 降雨量 16.5mm；19 年强降雨实际监测降雨时长 13h，监测时间间隔 1h，总降雨量 116.7mm，最大 1h 降雨量 46.3mm；可作为实测长历时降雨用于内涝风险评估。

图 4.7-3 用于管渠排水能力评估及内涝风险评估的短历时（2h）降雨雨型示例图

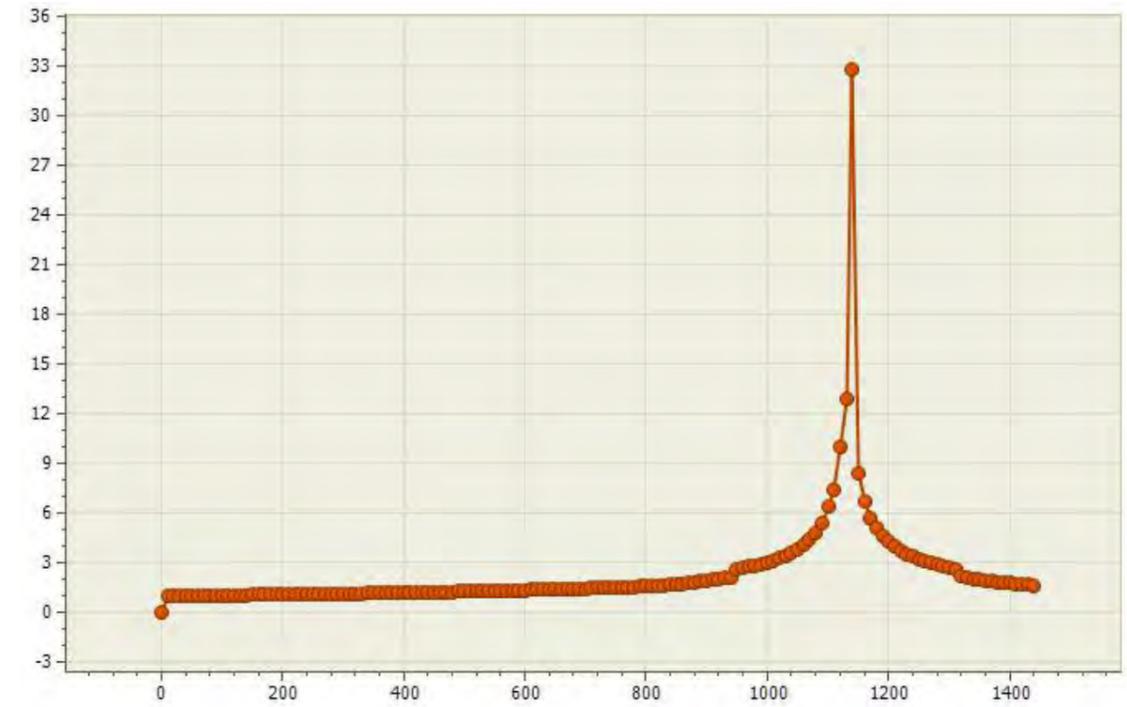


图 4.7-4 用于内涝风险评估的长历时（24h）降雨雨型示例图

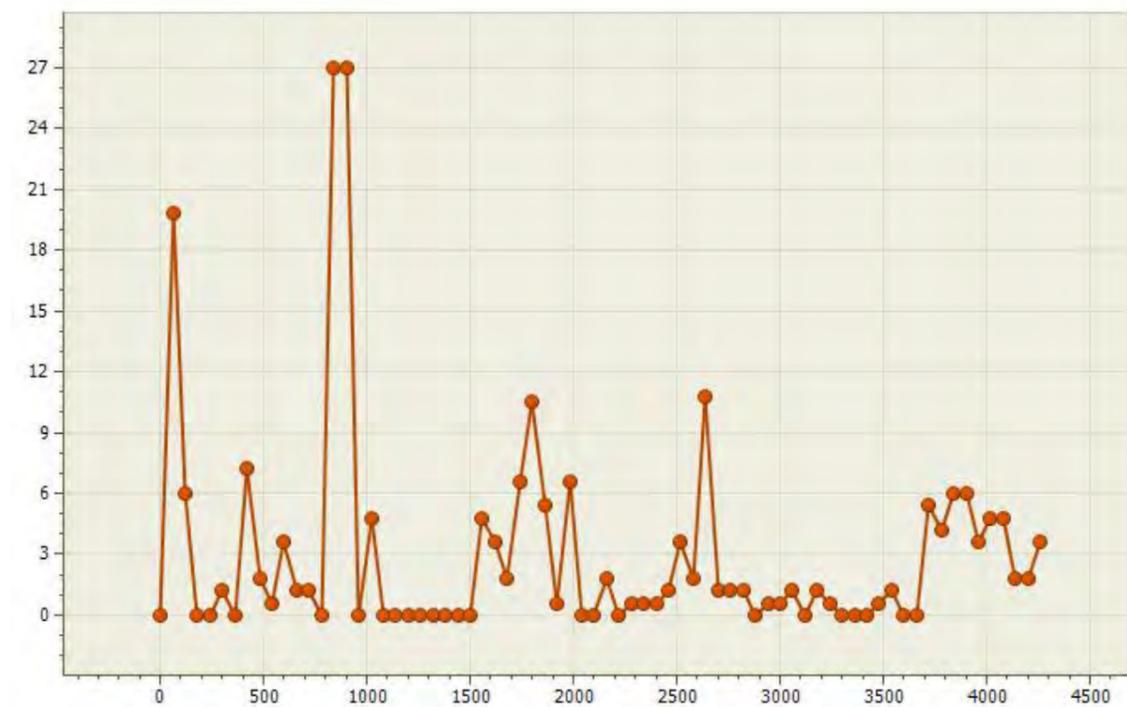
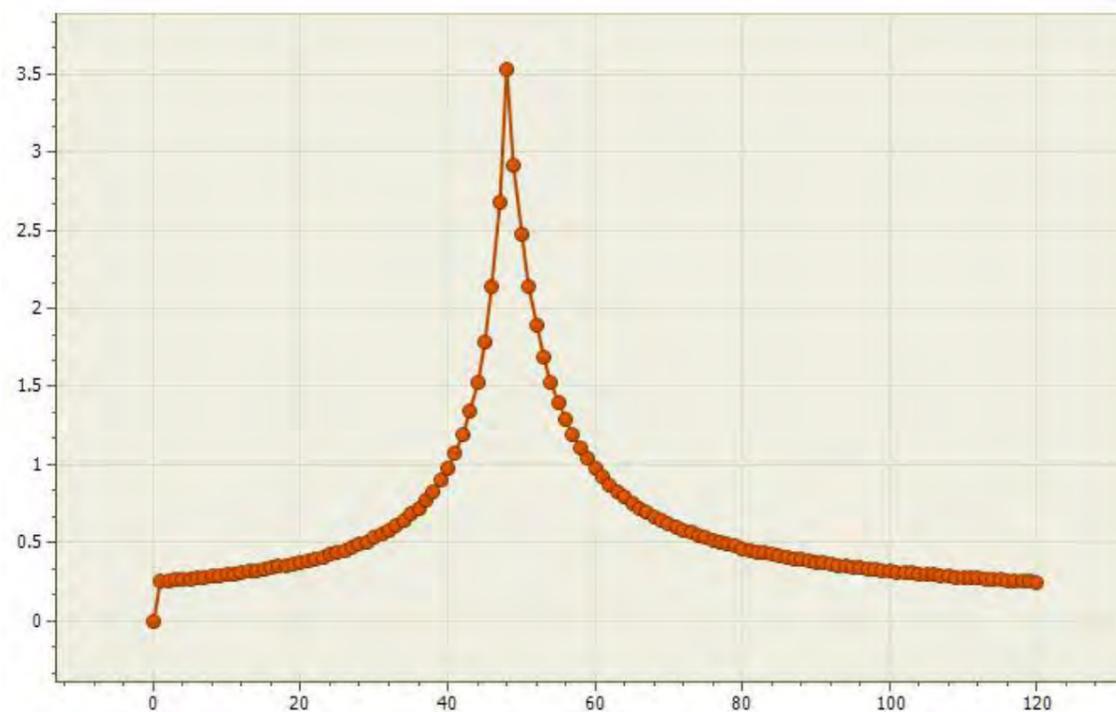


图 4.7-5 烟花长历时降雨（213.9mm，时长 72h，间隔 1h）



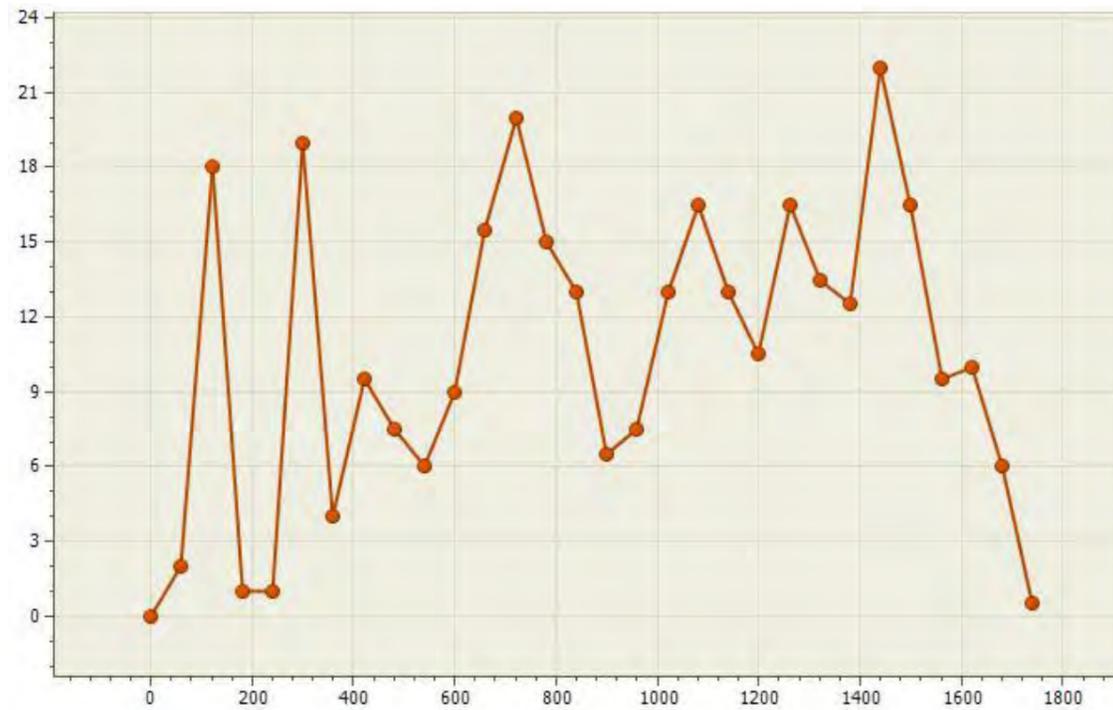


图 4.7-6 利奇马长历时降雨 (314.5mm, 时长 30h, 间隔 1h)



图 4.7-7 2019 年 9.2-9.3 实测强降雨 (116.7mm, 时长 13h, 间隔 1h)

4.7.5 常用内涝风险评估方法简介

4.7.5.1 常用内涝风险评估方法简介

防御城市内涝灾害，仅仅考虑工程措施是不能完全抗拒内涝灾害的，而应该重视非工程措施的作用。城市内涝分析评估是一项以预防为主，防患于未然的重要非工程措施。是灾害管理的重要组成部分。内涝灾害评估体系的建立，有助于建立健全有效的城市灾害管理机制，有助于城市居民防范灾害的风险意识，有助于提高城市内涝灾害风险管理水平，有助于城市保持可持续发展。

目前，城市内涝风险评估方法有很多，使用较多的主要有以下三种方法：历史灾情数理统计评估法、指标体系评估法和数学模型评估法。

1、历史灾情评估法

基于历史灾情数理统计的内涝灾害评估法的理论基础是认为灾害风险评估由灾害危险性评估和脆弱性评估两部分组成，灾害风险评估是将危险性估算结果和脆弱性估算结果以一定的标准或方式进行叠加后生产的。

基于历史灾情数理统计的内涝灾害评估法虽然思路清晰、计算简单，不需要详尽的地理背景数据，但要求有长时间序列的历史灾情数据资料，一般城市都很难以获得。且这种方法评估结果是区域性风险，不能反映灾害风险的空间差异，不适合在城市这样小尺度区域的评估。

2、指标体系评估法

基于指标体系的内涝风险评估法的理论基础是认为灾害风险是致灾因子、孕灾环境和承灾体的综合函数，灾害风险是由致灾因子危险性、承灾体的暴露性和脆弱性相互作用而构成的有机整体。

基于指标体系的内涝风险评估法虽然计算相对简单，可以宏观上反映区域风险状况，在目前灾害风险评估中也用的较多。但该方法的局限性在于，评估指标的选取往往受制于数据的可获取性，可能出现‘以点代面’的现象。也不适合在城市这样小尺度区域开展，不能完全反映灾害风险在空间分别特性。

3、数学模型评估法

基于数学模型内涝风险评估法是借助于 GIS 技术、计算机技术和通讯技术，建立地形模型、降雨模型、排水模型和地面特征模型，模拟内涝在发生的情景，是一种高精度、可视化的、动态的内涝风险评估方法。

基于数学模型内涝风险评估法能直观的、高精度地反映一定概率的致灾因子导致的灾害事件的

影响范围与程度，能高精度地反映灾害风险的空间分布特征。但该方法对区域地理背景资料和排水资料要求高、计算复杂、工程量大。

4.7.5.2 本次内涝风险评估方法的选用

根据以上分析，本次规划具备数学模型的相关资料条件，规划采用数学模型法进行评估。

4.7.6 数学模型选择

1、各类模型简介

美、英、法、德等发达国家从六十年代起，开始研制城市雨洪模型，以满足城市排水、防洪、环境治理、交通运输、工程管理等各方面的要求，目前这方面取得较大进展，许多模型已广泛应用于雨水管道系统的规划、设计和管理。一些常用的模型如下：

(1) 美国辛辛那提大学的模型

此模型在地表处理时，将流域概化为不透水区和透水区两部分。不透水区只需扣除其初损值，而透水区下渗计算采用霍顿(Horton)公式，蓄水采用指数型的关系来模拟。解决产流问题时，所需参数为：Horton 入渗参数，总面积及不透水区比例，透水区洼蓄量。

(2) 城市雨洪管理模型 (SWMM)

此模型于 1971 年由美国环境保护局 (EPA) 提出。它在地表处理上与 CURM 模型相同，但具体计算时则不同。透水区计算采用了改进的 Horton 公式；在不透水区，则将其分为两部分，其中 25% 的不透水面积上洼蓄为零，而不透水面区的另外 75% 的面积，净雨计算必须扣除初损。产流计算时，所需参数为 Horton 入渗参数、不透水面积及流域总面积，以及不透水区和透水区的洼蓄值。

(3) 美国陆军工程兵团模型 (STORM)

此模型与前几种模型的区别在于：前几种方法需确定地区的下渗资料，而 STORM 模型，只需要知道土壤类别，土地利用情况这些较易确定的资料，便可通过径流曲线标号 CN 计算出净雨过程。

此方法的主要好处是依据土壤，表面覆盖和土地利用，较容易确定径流曲线标号(CN)。但径流曲线标号是根据日降雨量-径流量记录经验性确定的，用来估算一次暴雨中净雨增量是有问题的，另外，对于中、低径流事件，此法预报偏低。因此 STORM 模型主要用来进行大

尺度规划。

(4) 英国的沃琳福克 (Wallingford) 方法

在 1978 年沃琳福克 (Wallingford) 提出了此方法，它是在六十年代的过程线方法(TRRL)程序的基础上发展起来的，可用于复杂径流过程的水量计算和模拟、管理设计优化，并含有修正的推理方法。该方法将每个子流域分为铺砌表面，屋顶及透水区三部分。

(5) 丹麦水资源及水环境研究所 (DHI) 模型

DHI 的专业软件是的功能涉及范围从降雨—产流—河流—城市—河口—近海—深海，从一维到三维，从水动力到水环境和生态系统，从流域大范围水资源评估和管理的。

MIKE URBAN 城市排水软件是顶级的排水管网模拟系统软件。它整合了 ERSI 的 ARCGIS 以及排水管网模拟软件，形成了一套城市排水模拟系统。该模型广泛应用于城市排水与防洪、分流制管网的入流或渗流、合流制管网的溢流、受水影响、在线模型、管流监控等方面。

MIKE FLOOD 包括完整的一维及二维的洪水模拟引擎，从河流洪水到平原洪泛，从城市雨洪到污水管流，从海洋风暴潮到堤坝决口，能够模拟所有的实际洪水问题。

此外，还有伊利诺雨水管道系统模拟模型(ISS)，水力公司模拟模型 (HYROSIN)，水文计算模型 (HSP)，澳大利亚的 (LAVRENSON) 模型，法国 (CAREPAS) 模型，德国的 (QQS) 模型，俄罗斯的 (RATIONAL) 模型，英国 (WEP) 模型以及众多的水质模型。

目前国内应用较多的是美国城市雨洪管理模型 (SWMM)、英国的沃琳福克(Wallingford) 和丹麦水资源及水环境研究所(DHI) 模型。

2、主要软件简介和优缺点比较

表 4.7-8 常用的建模工具软件

功能	Wallingford 公司 Info Works	XP-Software XP-SWMM	DHI 公司 MIKE(MOUSE)	美国环保署 (EPA) SWMM
水力学	动力波模型——能够使用动力波法计算获得排水系统平均时和高峰时的流量，用于系统设计和优化。最快的和最稳定的全解动力波计算引擎。	动力模型——使用动力波方法从排水系统设计和优化中获得平均时和最高时流量。较长的时间和步长模型往往不稳定。	动力波模型——能够使用动力波法计算获得排水系统平均时和高峰时的流量，用于系统设计和优化。稍慢于 Info Works 计算引擎。	动力波模型——能够使用动力波法计算排水系统平均时和高峰时流量，用于系统设计和优化。
水文模	Info Works 使用地	XPSWMM 使用地	MOUSE 能够最为接	EPA 的 SWMM

拟(雨水建模)	下水渗透模型模拟地下水含水层对渗透流的影响。另外该软件还对流量控制设施、水泵、虹吸管的建模提供了一套先进的分析方法。	下水渗透模型模拟地下水对地表径流的影响。另外,它还能评价任何基础设施,如虹吸管、闸门和堰。	近真实物理过程地模拟入流和渗透过程。它也能够评价任何新的基础设施,如不同区域的虹吸管和管道。	使用地下水渗透模型模拟地下水含水层对渗透流的影响。另外,它还能评价任何基础设施,如虹吸管、闸门和堰。
---------	--	---	--	--

3、建模软件选择

由于美国城市雨洪管理模型(SWMM)应用较为广泛,有成熟的排水系统水力计算引擎、丰富的排水模型构建工具、灵活的水力状况分析工具,本次选用该软件作为建模基础。

4.7.7 数学模型构建

4.7.7.1 建模范围

本次规划内涝模型建模范围为三门中心城区太湖塘片及老城片文化路区块,占地约3.0平方公里,同时对现状管网及地形进行模型构建,模型构建范围为三门中心城区。

4.7.7.2 模型构建

管网模型:针对现有管网系统的评估及改造场景,通过模型法模拟计算分析现状管网的过流能力,重点是针对不满足要求的管网提出改造措施。

内涝模型:根据现有的地形信息及降雨情况,计算出积水淹没范围、面积及深度等信息,继而为后续的淹没区域模拟等生成结果数据。我国城市内涝和排水问题的主要成因有:气候变化造成降水不均和局部过强、人为大规模改变地表径流、排水管网排水能力与城市发展不适应、自然水系吸纳雨水能力受损等。针对这些情况,建立相应的降雨模型、管网数据、地形模型等,通过淹没分析计算模拟淹没情况,找出淹没原因。

具体建模流程如下图所示。

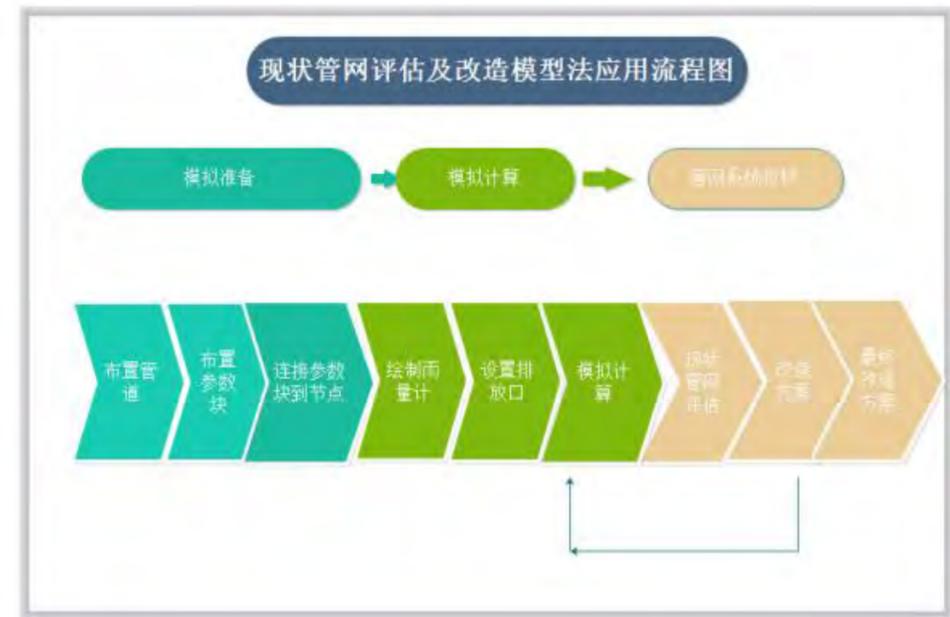


图 4.7-8 管网模型建模流程图

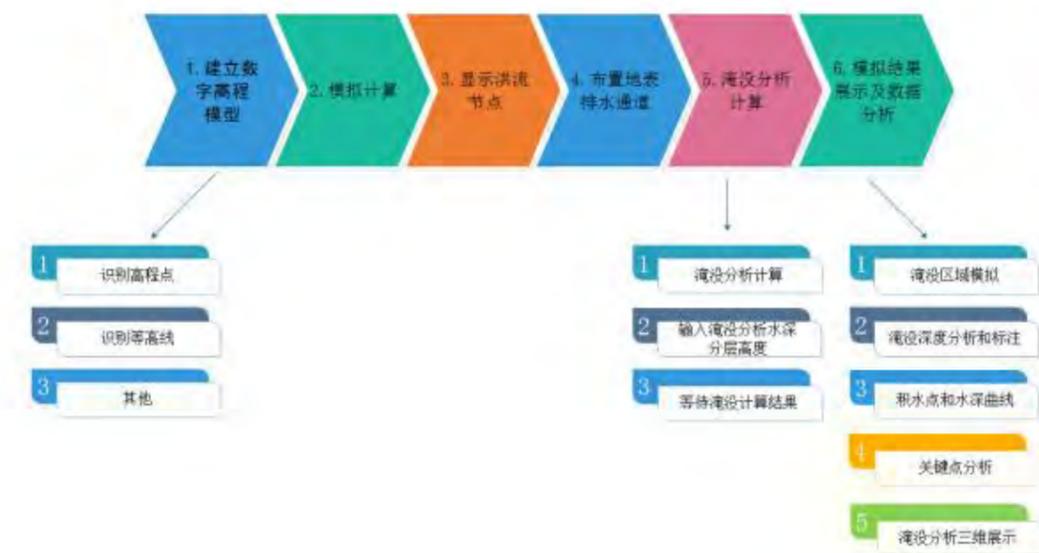


图 4.7-9 内涝模型建模流程图

(1) 现状下垫面解析

1) 数据来源

下垫面解析及 SWMM 建模的数据来源于三门县 1:2000 地形图、管线普查数据中的检查井地面标高及部分道路施工图中的道路设计标高。

2) 径流系数

根据下垫面现状分析章节，三门县中心城区现状综合径流系数（低重现期降雨）取 0.64。在区块计算雨水量时，需根据实际情况分别选用径流系数。

根据浙江省《城镇防涝规划标准》中径流系数修正值，确定三门县各降雨历时、各重现期下的径流系数。

表 4.7-9 不同重现期下的城市径流系数

重现期	2h 降雨		24h 降雨			
	1a~5a	5a	10a	20a	50a	
径流系数	0.64	0.77	0.80	0.83	0.90	

3) 地形模块的建立

利用 SWMM 模型建立三门县中心城区的地形模型，如下图所示。

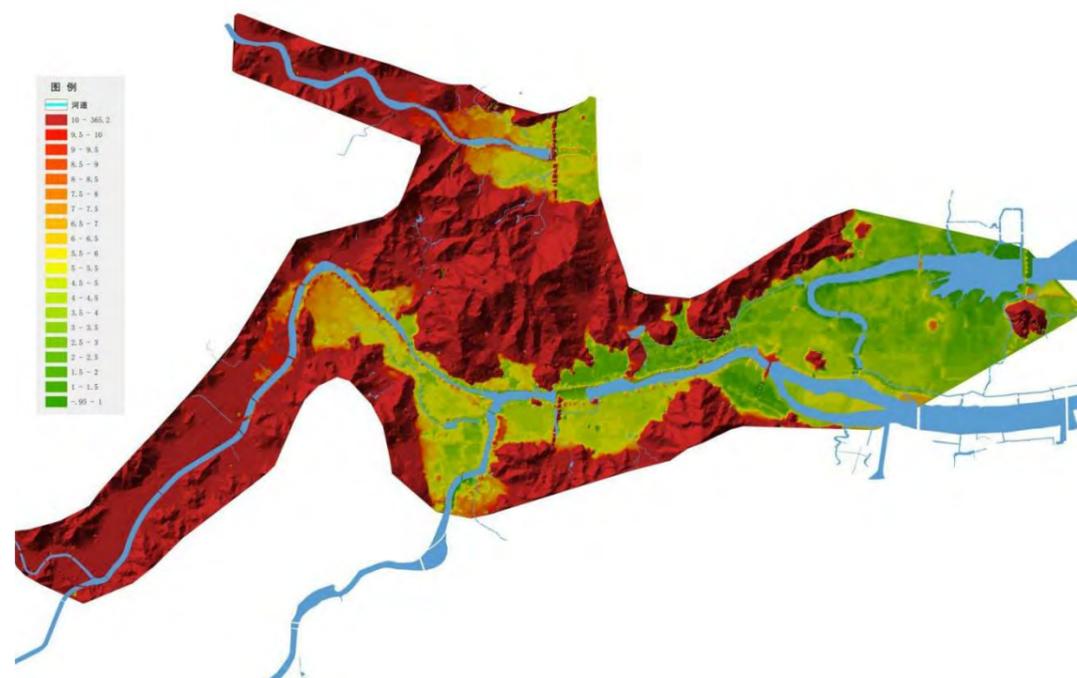


图 4.7-10 三门县中心城区地形模型图

(2) 雨水设施模型的建立

1) 管渠

三门排水（雨水）管网数据主要来源为：三门县地下管线普查数据以及污水零直排排水管网排查资料。在此数据的基础上，进行了管线的梳理以及概化，最终录入模型的排水管网数据信息详见“现状雨水管渠排水能力评估”章节。

2) 雨水泵站

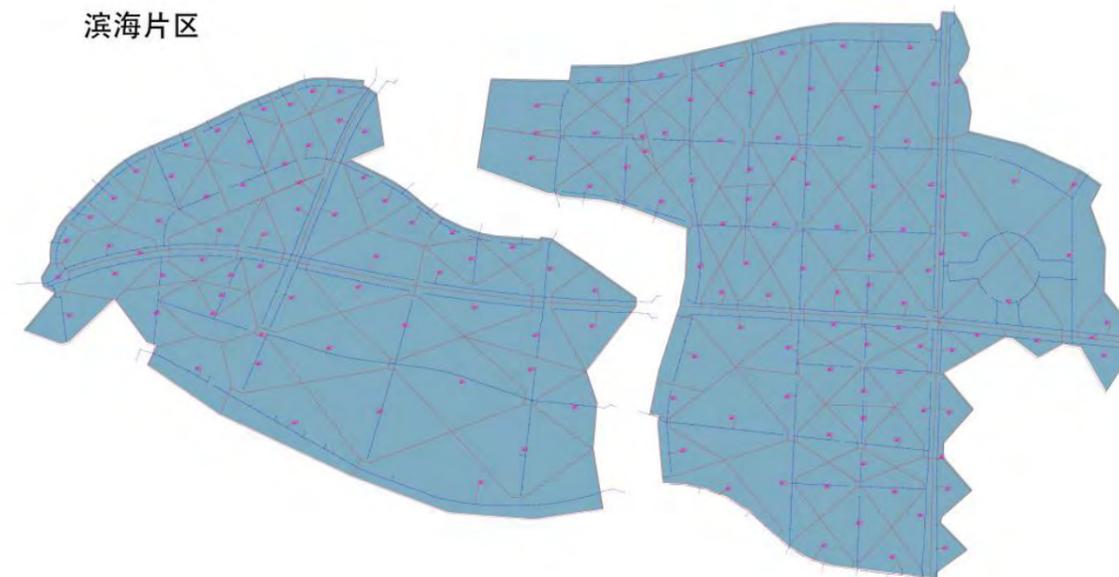
现状外江闸门（如湘山泄洪闸、城北挡潮闸），泵站数据等来源于现场调研及相关资料，其信息在本次管网整理成果中体现；同时管网信息均录入至管网模型中进行分析。

3) 管网模型的建立

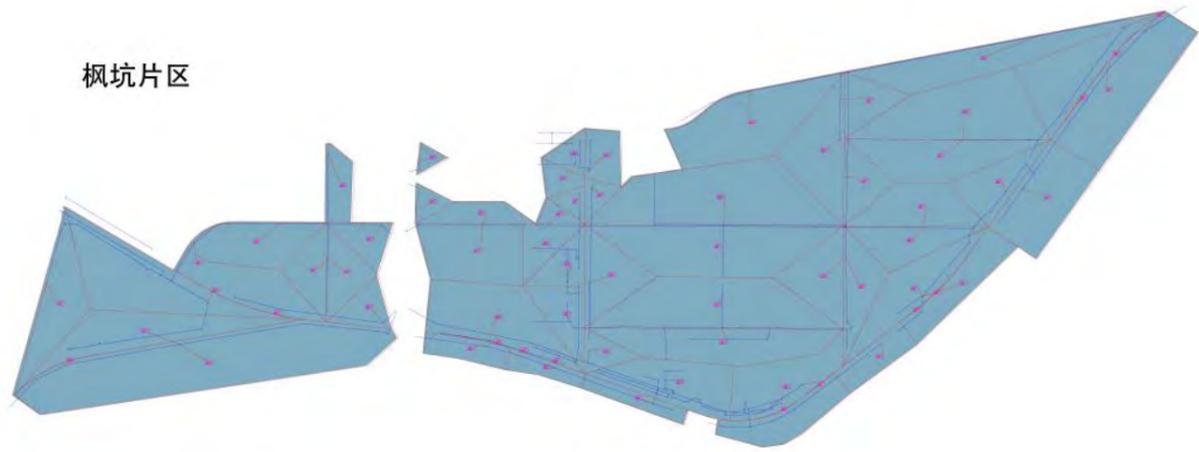
①数据来源

本次规划现状水系资料来源于《三门县健跳港流域综合治理规划》、《三门县清溪流域综合治理规划》等相关数据、各类报告及各部门数据提供。

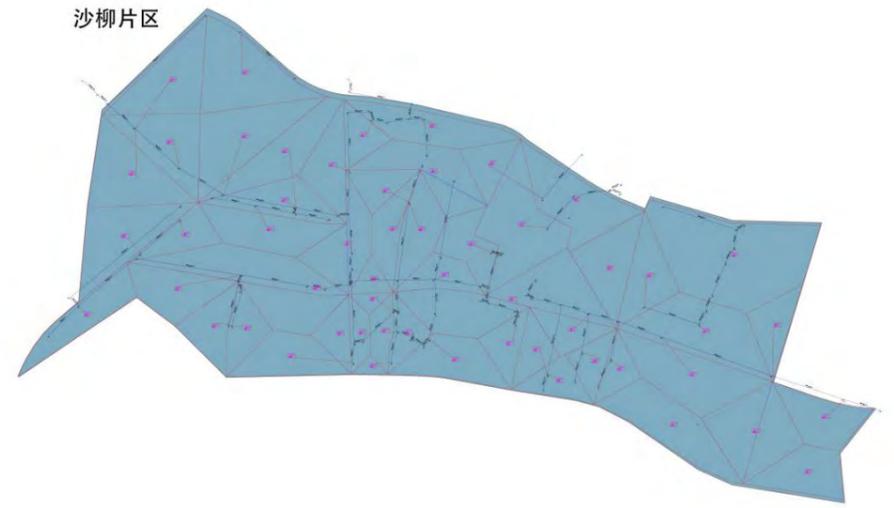
滨海片区



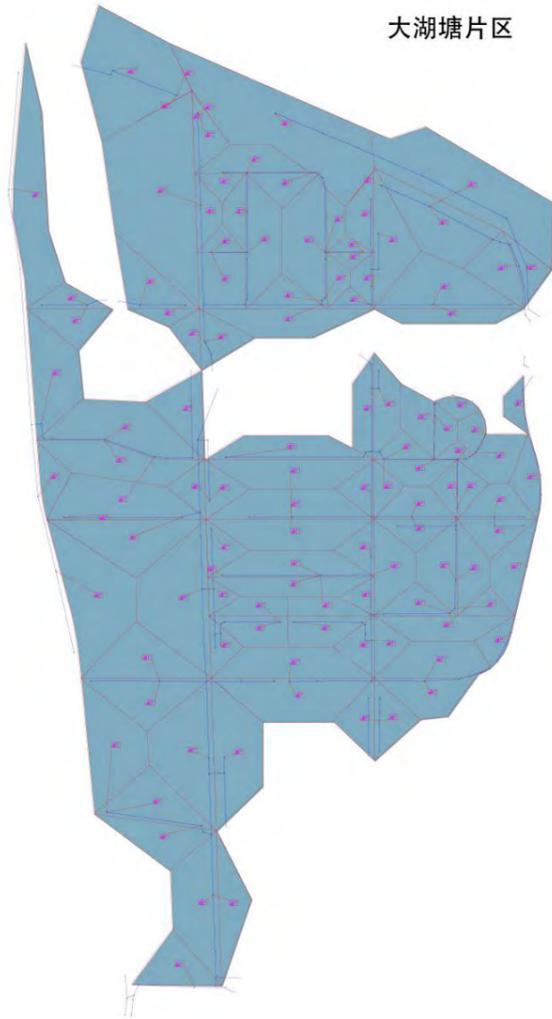
枫坑片区



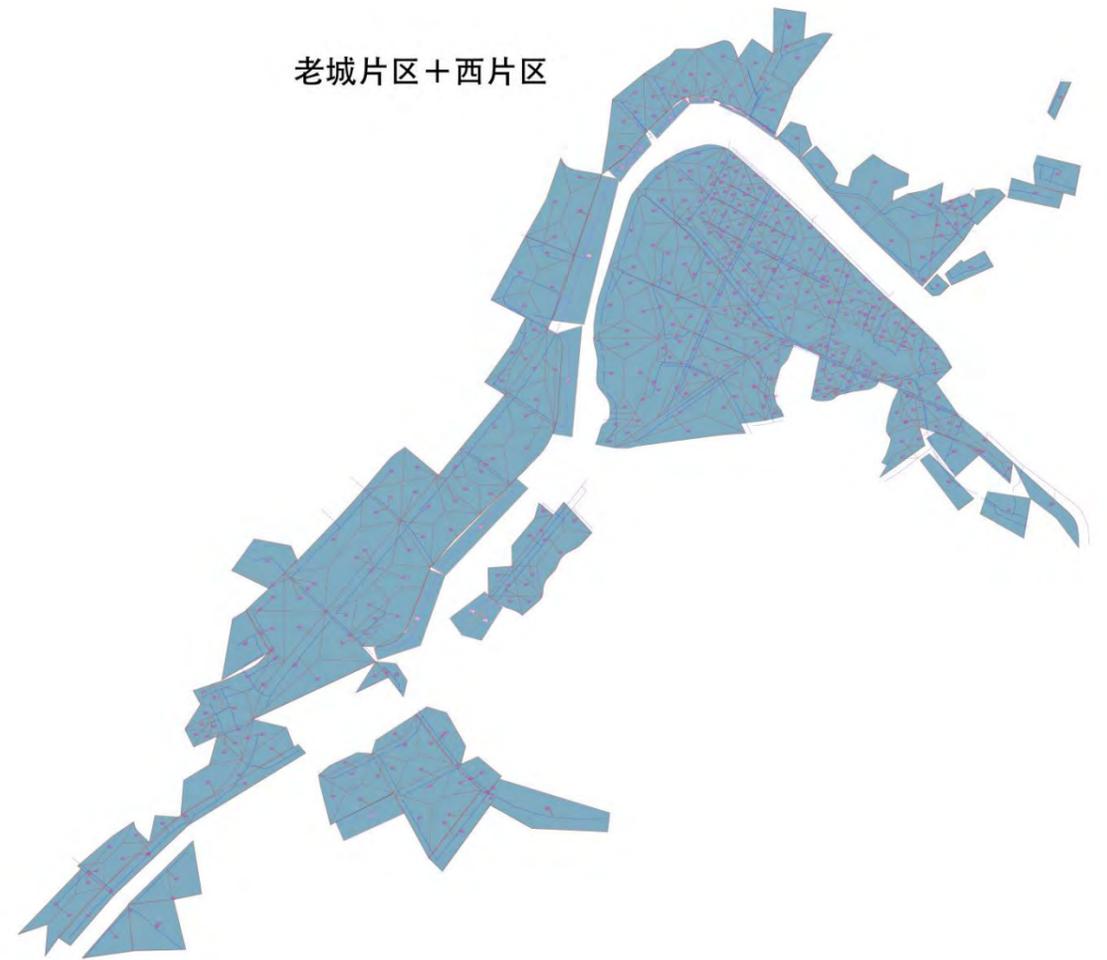
沙柳片区



大湖塘片区



老城片区+西片区



②河道水位

研究区域内的汇流通道主要包括寺后溪及其支渠和石羊溪，寺后溪和石羊溪上分布有水利建筑物。

寺后溪，其发源于将军山，经寺后、中央坝、坝头，沿途有中央坝溪和洋庄溪汇入，经溪北闸流入珠游溪。寺后溪平均面宽约 4.5m，局部不足 3m。建模区域有外排水闸为溪北闸，净宽 6.7m，闸底高程 2.5m，同时配套建有强排泵站 1 座，流量 5.8m³/s。

表 4.7-10 寺后溪河道规模统计表

河道名称	涝片内河 (km)	河宽 (m)	河底高程 (m)	口门水闸
寺后溪	0.86	2.5~12	2.5~6.9	1 孔 × 6.7m

石羊溪，起端位于南山路口的暗渠，终端位于海游闸。片区外排水闸为海游闸，规模 3 孔 × 3m，闸底高程 0.5m，同时配套建有大湖塘强排泵站，现状流量 10m³/s。

表 4.7-11 石羊溪河道规模统计表

河道名称	涝片内河长 (km)	河宽 (m)	河底高程 (m)	口门水闸
石羊溪	3.43	8~100	0.5~2.5	3 孔 × 3m

根据《三门县城区水利工程防洪调度预案》（试行）当寺后溪外河水位达到 5.00m 时，封堵溪北通道门；当外河水位上涨至 5.5m 时，水闸关闭，泵站全部开机，待外河水位下降之后及时开闸排涝；当石羊溪外河水位高于内河水位或外河水位上涨至 5.0m 时，海游大闸关闭，泵站全部开机，待外河水位下降之后及时开闸排涝。

当外河水位较高时关闭防洪闸，通过泵站将内河水抽到上层出水池，再通过穿堤涵洞，将内河水排到外河。已知排涝泵站外水位即为十年一遇和五十年一遇的水位值，所以计算十年一遇、二十年一遇、五十年一遇等工况时，认为外水位都高于关闸水位，都采用泵站强排的方式进行排涝。

亭旁溪、海游港为石羊溪受水河港，石羊溪出口即位于珠游溪、亭旁溪、海游港三河交汇处，出口设排放水利闸和泵站，同时应对河道泄洪与海游港涨潮。在城市内涝积水计算时，假设石羊溪下游水闸与泵站都是关闭的。暴雨期间为了防止亭旁溪的水位顶托，关闭石羊溪下游的排放水利闸是合理的。

2) 潮型

① 最高潮位及洪潮遭遇分析

设计流域及流域附近有健跳潮位站，该站设立于 1974 年，有全潮位观测资料。统计该站年最高潮位，经频率分析（1997 年高潮位 5.50m 作百年一遇潮位进行特大值处理），得到设计潮位成果。根据浙江省海塘技术规定，有健跳、巡检司不同频率潮位对比，可通过健跳站资料求得巡检司站的设计潮位。

健跳站、巡检司站设计高潮位采用《三门县海游河流域综合治理规划》中有关成果。

表 4.7-12 海游港设计潮位成果表（85 高程基准）

频率	1%	2%	5%	10%	20%
潮位(m)	6.19	5.85	5.41	5.06	4.75

统计一日面雨量与海游港潮位遭遇情况，较大暴雨同时遭遇年最高潮位的统计成果详见下表。

表 4.7-13 洪潮遭遇分析表

序号	年份	日期	海游站暴雨		健跳站潮位	
			最大一日	重现期	四日内最高	重现期
1	1963	9月9日	362.6	10~20	3.11	2年以下
2	1988	7月27日	361.8	10~20	4.07	2~3
3	1987	9月8日	316.2	15	3.91	2
4	1997	8月18日	301.2	15	5.59	100~200
5	1977	9月23日	276.6	15	3.49	2年以下
6	1990	9月2日	244.5	8	3.7	2年以下
7	1992	9月22日	235.5	8	3.97	2~3
8	2005	9月9日	234.8	7	4.13	3
9	2004	8月10日	232.2	7	3.76	2年以下
10	1959	9月2日	217.9	7	4.15	3
11	1982	7月28日	208.8	6	2.79	2年以下
12	2000	8月8日	197	5	2.86	2年以下
13	1962	9月3日	192.4	5	3.11	2年以下
14	1994	8月19日	128.7	5	4.39	5~10
15	1985	7月28日	116.7	5	3.44	2年以下

4.7.8 现状雨水管渠、泵站等内涝防治设施排水能力评估

4.7.8.1 雨水管渠现状排水能力评估

(1) 评估方法:

搭建 SWMM 管网模型，采用不同重现期（1a、2a、3a 及 5a）短历时模式雨型（径流系数取 0.64），时间面积（T-A）法模拟计算。

现状雨水管渠模型录入信息如下。

表 4.7-14 录入模型的现状雨水管渠信息表

类别	内容
管道总长	136km
管道类型	圆管 132.27km (97%)；方涵 3.24km (3%)
管道管径	DN300~DN4500、200×400~2900×4900
排水口个数	146

(2) 评估指标

管道充满度 F 模拟值，即

$$F = \frac{W_level - P_inertlevel}{P_High} \quad (3.5-1)$$

式中，F 为管渠充满度；W_level 为水位高程，m；P_inertlevel 为管渠底高程，m；P_High 为管渠高度，m。

(3) 评估标准

当 F > 1.0 表示水位超过管道顶部，即超过管道排水设计能力。

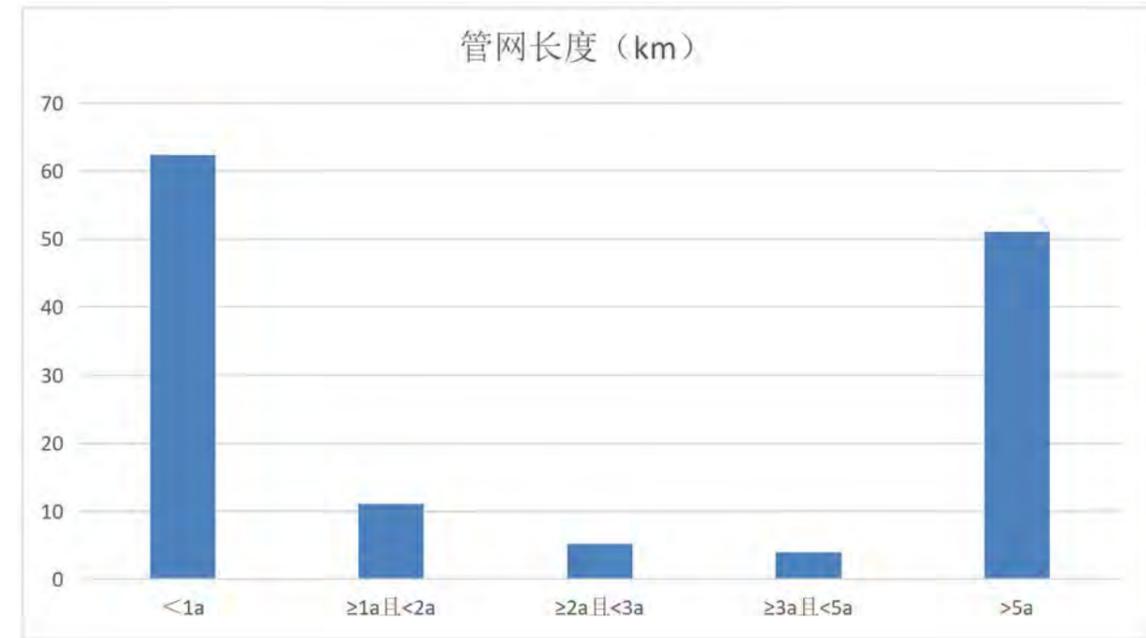
当 F ≤ 1.0 表示水位未超过管道顶部，即满足管道排水设计能力。

(4) 自由出流条件下的评估结果

基于 SWMM 模型，自由出流条件下现状雨水管渠排水能力评估结果如下表、下图所示。

表 4.7-15 自由出流条件下现状排水管网排水能力评估表

排水能力	< 1a	≥1a 且 < 2a	≥2a 且 < 3a	≥3a 且 < 5a	> 5a	合计
管网长度 (km)	62.4	11.1	5.2	4.0	51.1	133.8
比例 (%)	47.5	8.2	3.8	2.9	37.6	100



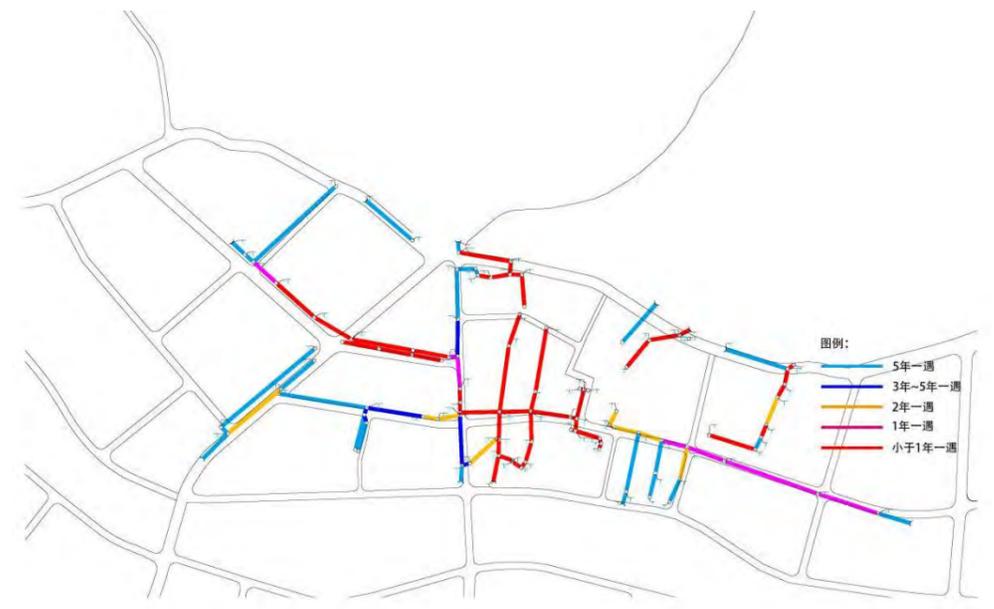
①滨海片区



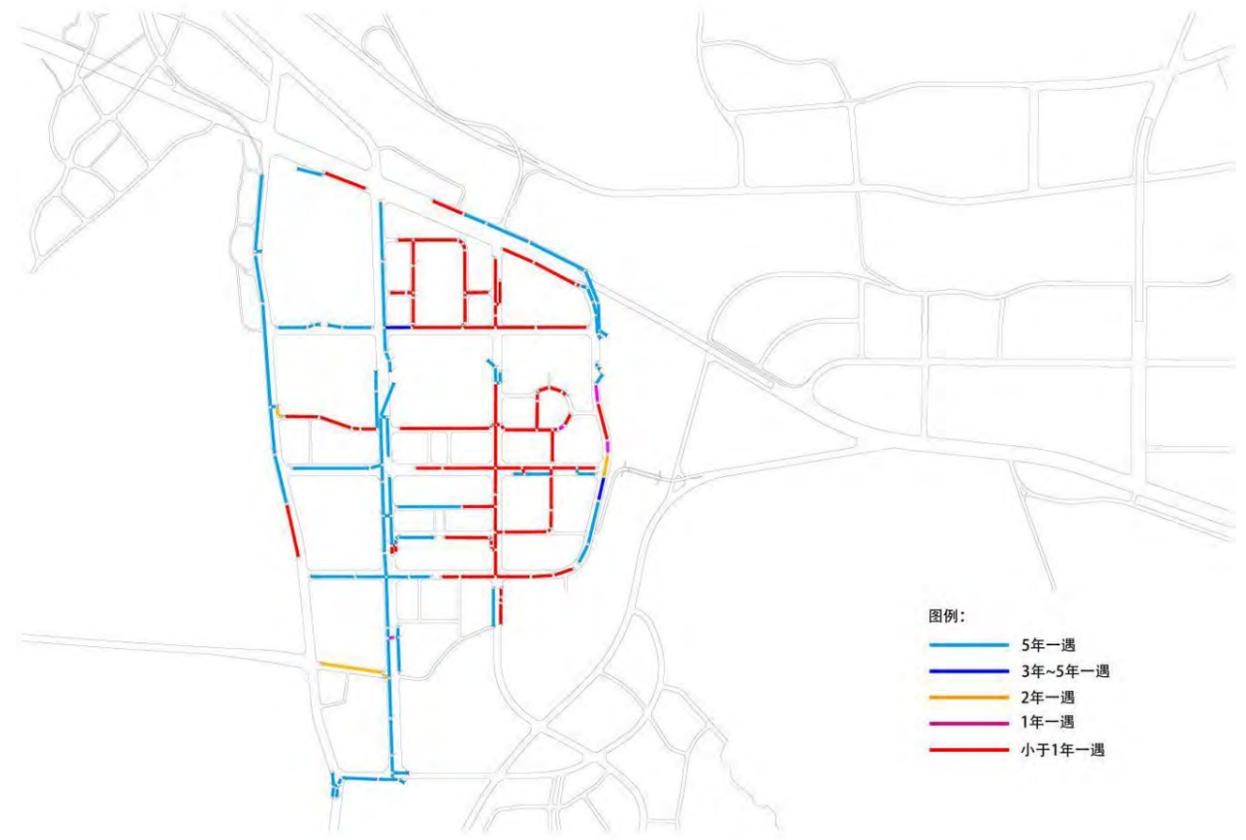
②枫坑片区



④沙柳片区



③大湖塘片



⑤老城片区+西片区

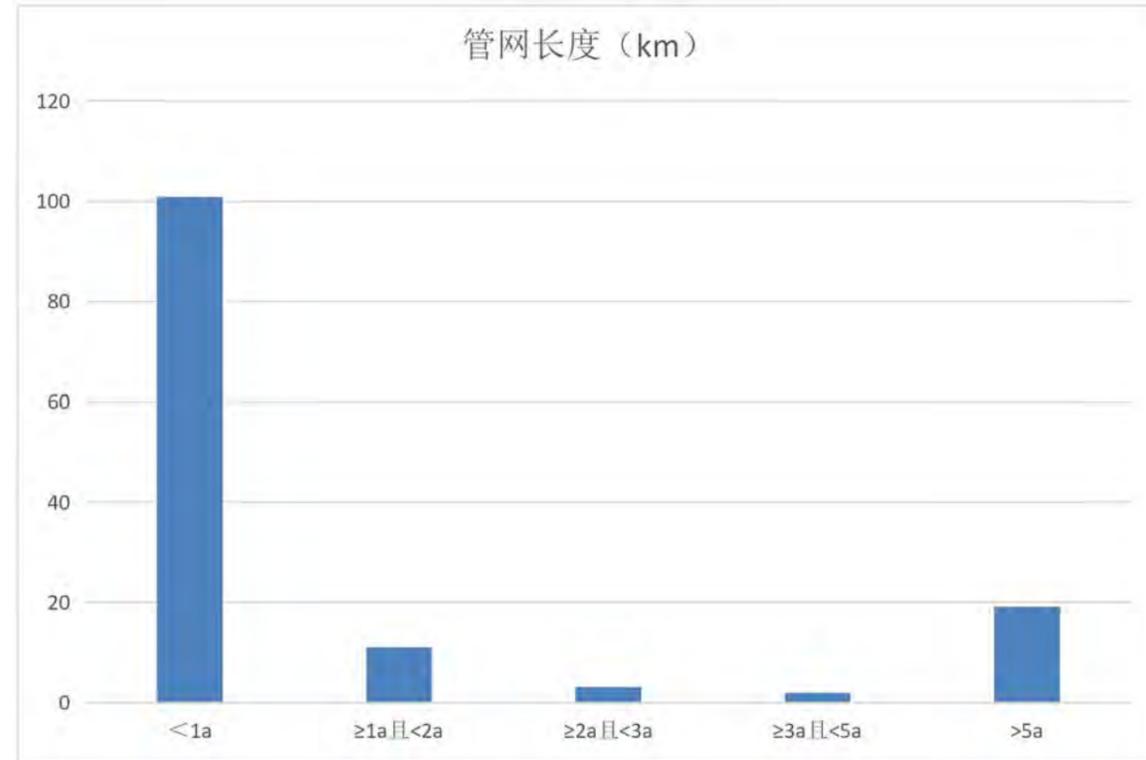


(5) 淹没出流条件下的评估结果

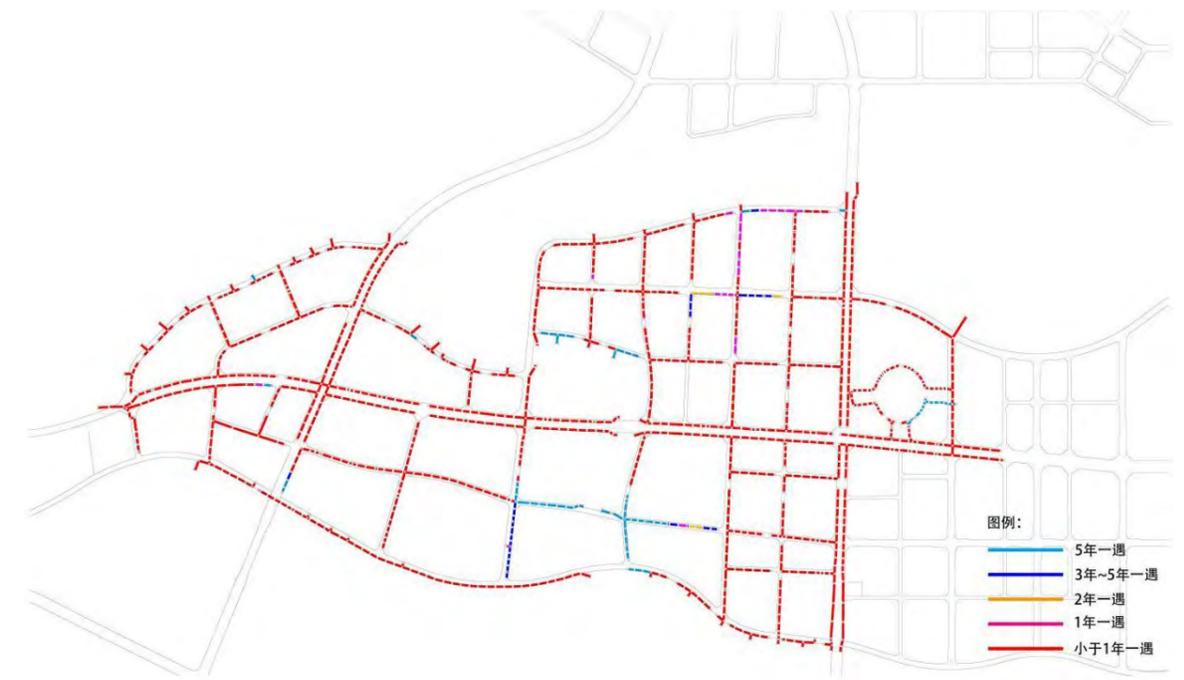
基于 SWMM 模型，淹没出流条件下现状雨水管渠排水能力结果如下表、下图所示。

表 4.7-16 淹没出流条件下现状排水管网排水能力评估表

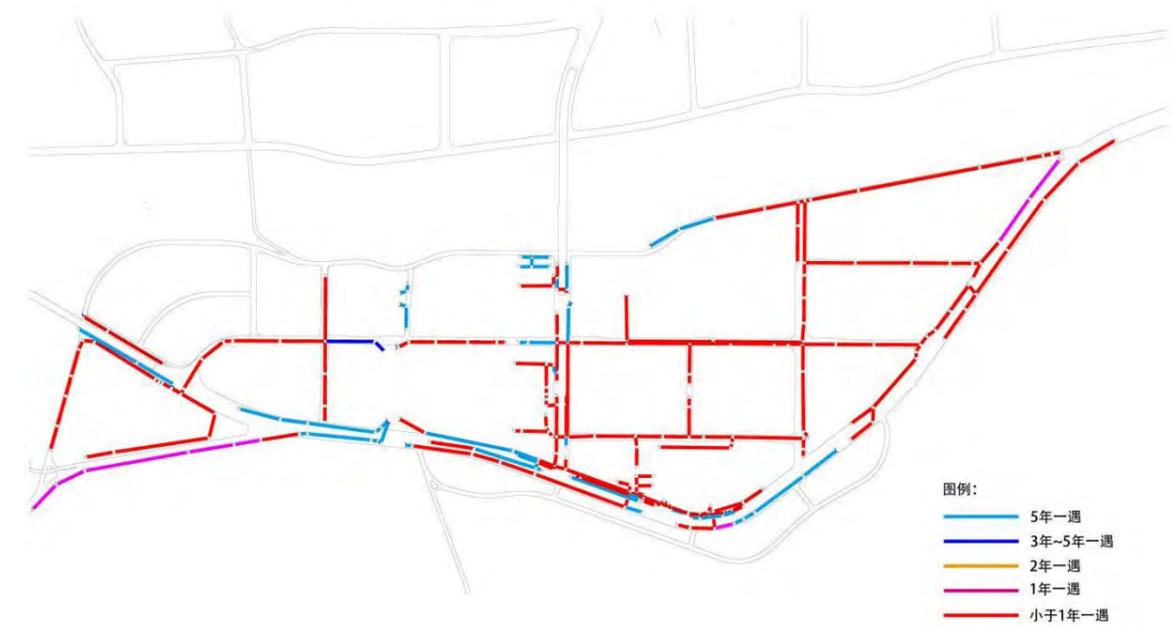
排水能力	< 1a	≥1a 且 <2a	≥2a 且 <3a	≥3a 且 <5a	>5a	合计
管网长度 (km)	100.8	11.0	3.1	1.9	19.2	136
比例 (%)	74.1	8.1	2.3	1.4	14.1	100



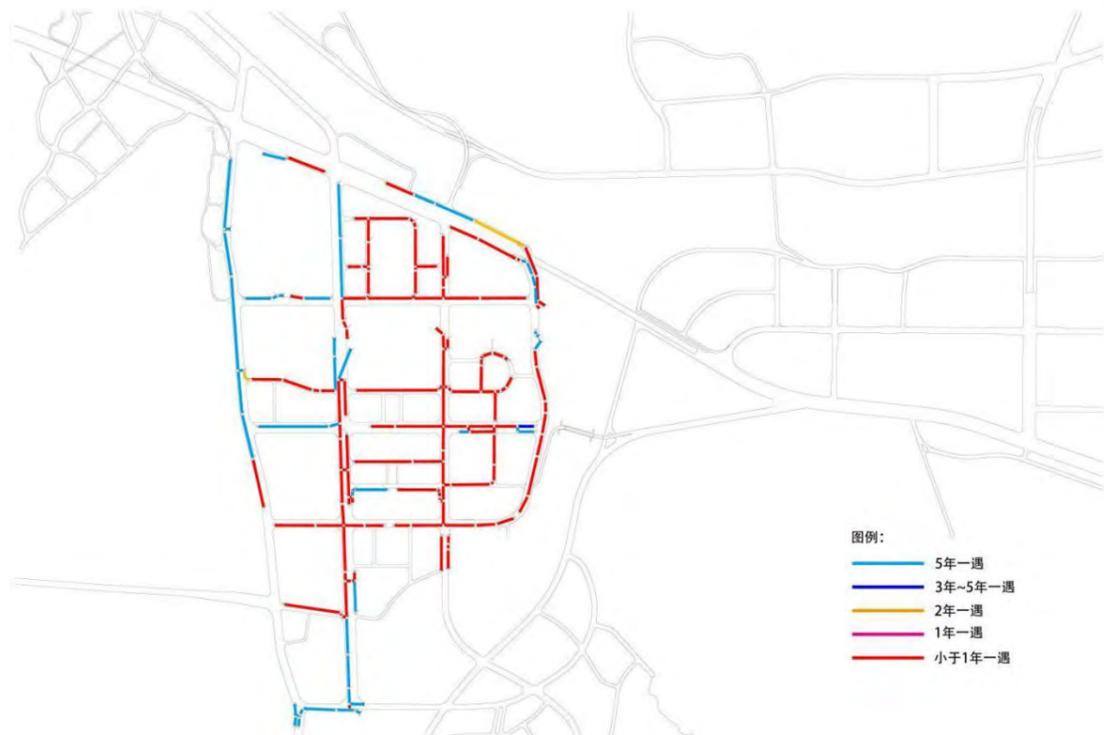
①滨海片区



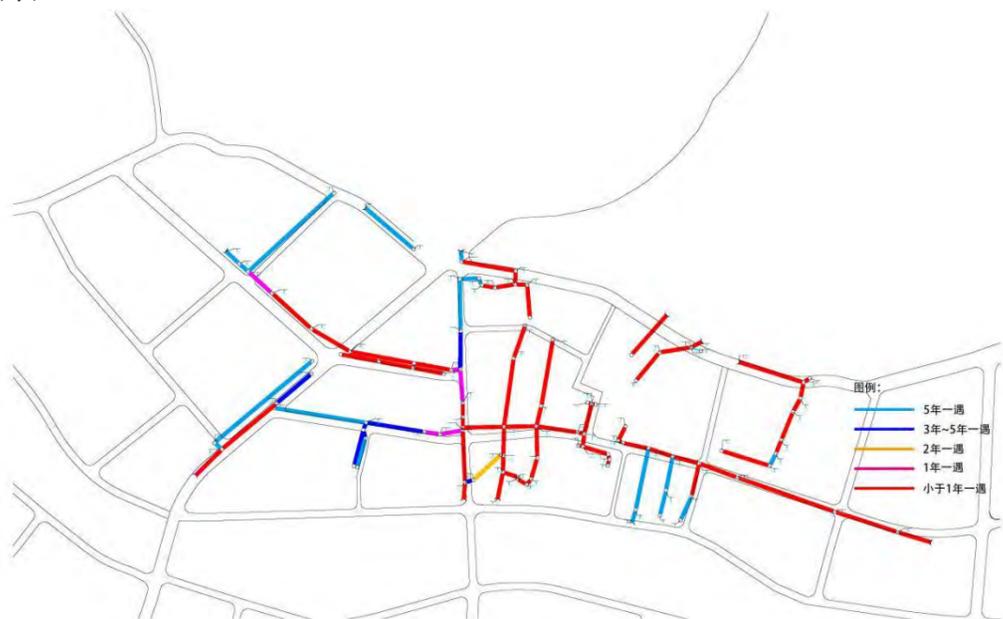
②枫坑片区



③大湖塘片



④沙柳片区



⑤老城片区+西区片



(6) 评估结论

按自由出流条件下的评估结论作为现状雨水管渠排水能力评估结果。即排水能力评估结论不考虑水位对管渠排水能力的影响，水位对城市排涝能力的影响留待防涝系统规划时解决。

管网达标率统计表如下所示。

表 4.7-17 现状排水管网达标率对比统计表

出流方式 / 指标	达标率 (%)
	新国标 (≥3a)
自由出流	40.5
淹没出流	15.5

表 4.7-18 自由出流条件下各片区现状排水管网达标率统计表

区块 / 指标	达标率 (%)
	新国标 (≥3a)
滨海片	36.3
枫坑片	67.3
大湖塘片	51.9

沙柳片	39.7
老城区 + 西区片	44.3

4.7.9 现状内涝风险评估与风险区划分

4.7.9.1 内涝风险评估标准

发生高强度暴雨时，出现短时间积水是不可避免的。在积水不超过 1 小时的情况下，可以采取提前预警、加强交通管制、设置挡水板等积极应对措施，将灾害损失控制在合理范围。

综合以上分析，使用数学模型时，应结合积水时间、积水深度等因素确定内涝风险等级划分标准，拟按照下表所示标准划分为高中低三等风险区。表中的高、中、低风险区是指对于建模范围内除建筑房屋、水系外，其他的道路、广场、绿地以及小区的庭院等所有可能积水的区域内，成灾水深（0.15m）、成灾时间（1h）以上的区域内进行的风险区划分。

表 4.7-19 内涝风险等级划分标准

	积水时间	积水深度
高风险	> 1h	> 50cm
中风险	> 1h	30~50cm
低风险	> 1h	15~30cm

确定该标准基于以下考虑：

水深方面一般认为路面积水深度在 0.15m 以下，积水不会淹没道路侧石，不影响行人和机动车辆通行，而且积水只是沿路面汇集，不会造成周边建筑物浸水，不至于形成内涝灾害。当积水深度超过 0.15m 时，会造成一定程度的灾害损失，主要表现在交通受阻、建筑物浸水、财产损失甚至人员伤亡。灾害严重程度与积水深度和积水时间有关。

沿街商铺及底层住宅的室内地坪一般高于人行道不小于 0.15m，而人行道通常比路面高出 0.15m，因此当积水深度大于 0.15m 且小于 0.3m 时，灾害损失主要表现为人行交通和车行交通缓慢，不至于造成财产损失。因此当积水深度大于 0.3m 且小于 0.5m 时，灾害损失主要表现为人行交通困难、车行交通缓慢，并可能造成财产损失。当积水深度大于 0.50m 时，可能会造成人行交通、车行交通出行困难和财产损失。

发生高强度暴雨时，出现短时间积水是不可避免的。在积水不超过 1 小时的情况下，可以采取提前预警、加强交通管制、设置挡水板等积极应对措施，将灾害损失控制在合理范围。

综合以上分析，参考其它国家级内涝风险等级划分标准，按照从严掌握的原则，本次规

划初步拟定以上内涝风险等级标准。

4.7.9.2 数学模型法进行内涝风险评估分析

本节采用数学模型法模拟，通过雨量、雨型、边界水位等边界条件对内涝风险区划的影响，对比现状积水点分布，进行建模区易涝点的成因分析。

根据前面章节暴雨雨型的陈述，本次数学模型采用两种雨型：短历时降雨和长历时降雨。

短历时降雨模型：采用 2h 的模式雨型，即推理公式法求得的降雨量分配，雨峰系数 $r=0.4$ 。暴雨公式即采用浙江省建设厅最新编制的《浙江省暴雨强度公式》中三门县的暴雨强度公式。

长历时降雨：采用 10 年一遇、20 年一遇、50 年一遇水利工程上的 24h 降雨、烟花、利奇马降雨及典型强降雨。

本次模拟对比分析自由出流与淹没出流对内涝风险区划的影响，即河道水位值分别为某一较低值和各工况下的洪水水位值。

1) 内涝风险分析模型率定

建立烟花降雨模型，通过模型计算得出模型内涝风险区，并与现状调研内涝点进行对比分析，根据分析结果，修正模型并得到具有一定可靠性的分析模型。本次建模范围为文化路区块及大湖塘区块。

2) 情景模拟工况

考察不同的情况下，三门县内涝风险情况，拟定如下情景工况分析。

表 4.7-20 情景模拟工况组合表

工况号	暴雨重现期	河道水位
1	5a 一遇 2h 降雨	常水位
2	10a 一遇 24h 降雨	启泵工况水位
3	20a 一遇 24h 降雨	启泵工况水位
4	50a 一遇 24h 降雨	启泵工况水位
5	菲特台风	启泵工况水位
6	利奇马台风	启泵工况水位
7	19 年典型强降雨	启泵工况水位

注：SWMM 模型并未考虑管道淤积和雨水篦子堵塞对积水的影响。

4.7.10 现状内涝风险点识别

采用 SWMM 模型对五组情景模拟工况分别进行计算，并对计算结果进行分析。内涝风险区划图中，红色、黄色、绿色分别表示高、中、低风险区。

(1) 工况 1 (5a 一遇 2h 降雨)

积水情况说明：该工况条件下，大湖塘区块内基本未出现成片风险区域，只有地形局部低点有零星积水，总的风险区面积为 573 m²，其中低风险区块 573 m²，未出现中高风险区块。文化路区块存在较大的内涝风险，主要分布于文化路主干道的下游以及下游的绿地，总的淹没面积为 76517 m²，其中低风险区块 12271 m²，中风险区块 8920 m²，高风险区块 55324 m²。



图 4.7-11 5a 一遇 2h 降雨大湖塘区块内涝风险区划图



图 4.7-12 5a 一遇 2h 降雨文化路区内涝风险区划图

下游以及下游的绿地，总的淹没面积为 223572 m²，其中低风险区块 15603 m²，中风险区块 12588 m²，高风险区块 195380 m²。

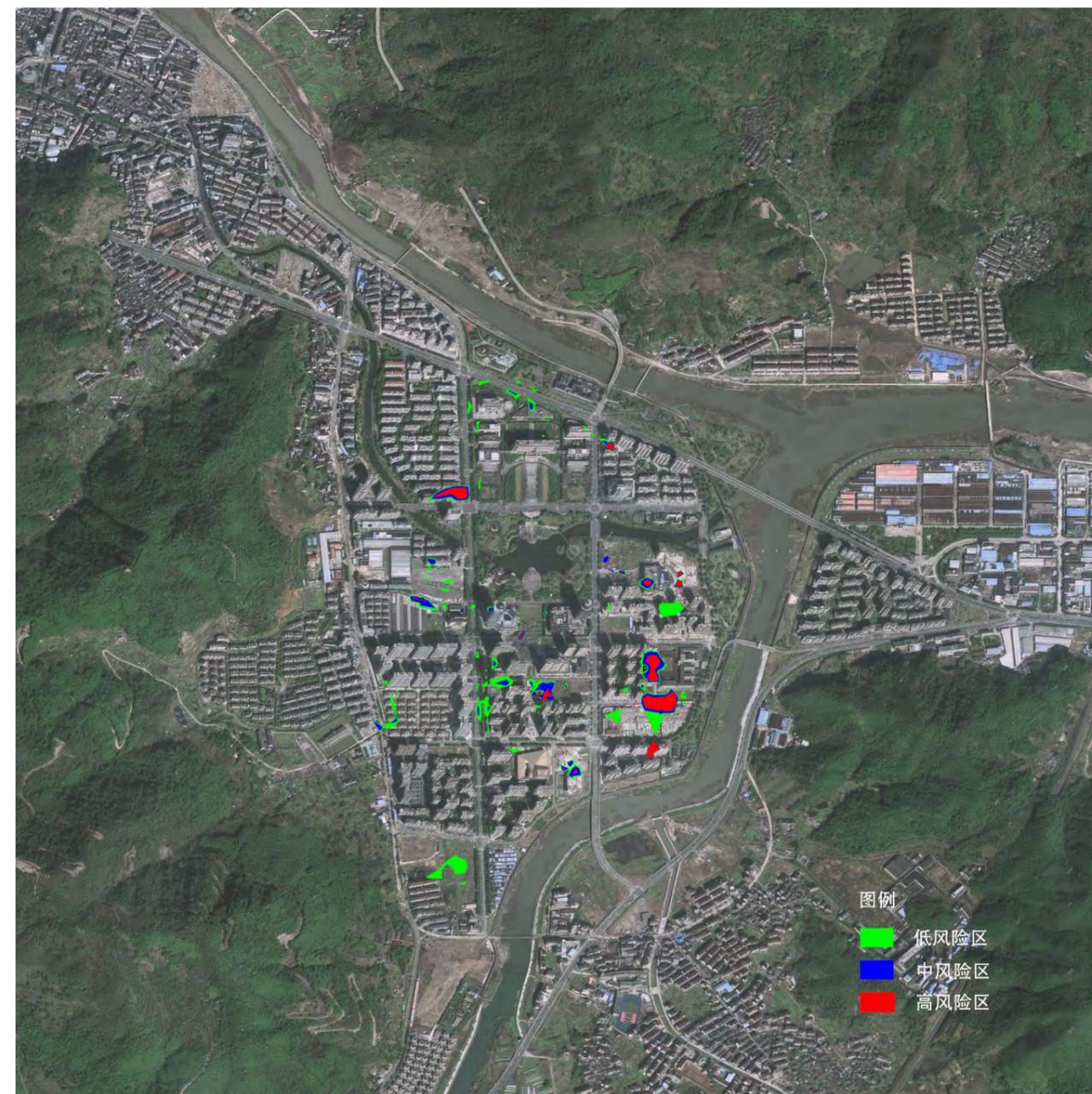


图 4.7-13 10a 一遇 24h 降雨大湖塘区内涝风险区划图

工况	区块	规划范围内风险区面积 (m ²)			
		低	中	高	合计
5a 一 遇 2h 降雨	大湖塘区块	573	0	0	573
	文化路区块	12271	8920	55324	76517
	合计	12844	8920	55324	77090

(2) 工况 2 (10a 一遇 24h 降雨)

积水情况说明：该工况条件下，大湖塘区块逐渐出现零星风险区域，主要为地形局部低洼地块，总的风险区面积为 401638 m²，其中低风险区块 44962 m²，中风险区块 261846 m²，高风险区块 94830 m²。文化路区块存在较大的内涝风险，主要分布于文化路主干道的



图 4.7-14 10a 一遇 24h 降雨文化路区块内涝风险区划图

14466 m²，高风险区块 227874 m²。

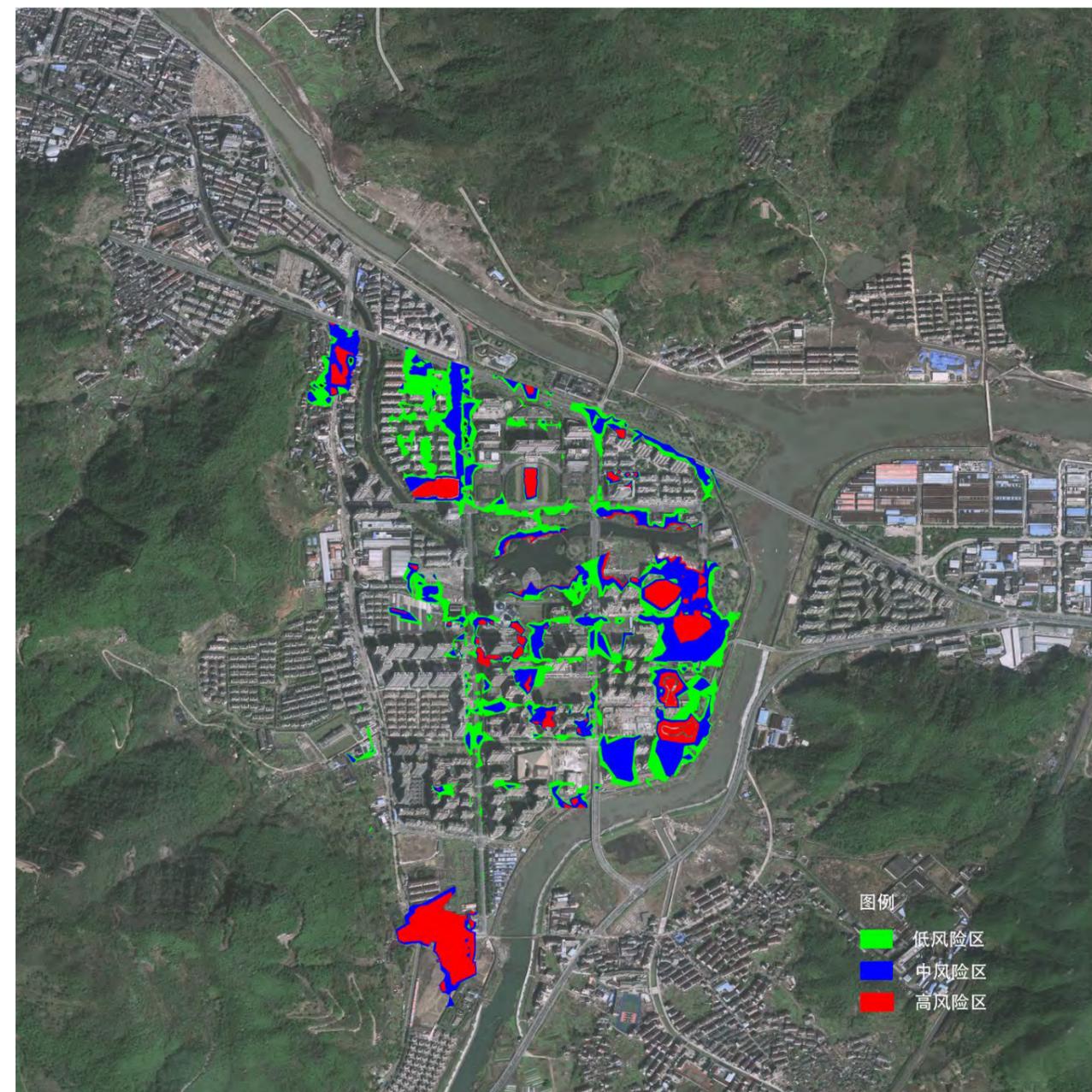


图 4.7-15 20a 一遇 24h 降雨大湖塘区块内涝风险区划图

工况	区块	规划范围内风险区面积 (m ²)			
		低	中	高	合计
10a 一 遇 24h 降雨	大湖塘区块	44962	261846	94830	401638
	文化路区块	15603	12588	195380	223572
	合计	60565	274434	290210	625210

(3) 工况 3 (20a 一遇 24h 降雨)

积水情况说明：该工况条件下，大湖塘区块逐渐出现连片风险区域，主要为地形局部低洼地块，总的风险区面积为 710964 m²，其中低风险区块 286166 m²，中风险区块 261846 m²，高风险区块 162952 m²。文化路区块存在较大的内涝风险，主要分布于文化路主干道的下游以及下游的绿地，总的淹没面积为 257416 m²，其中低风险区块 15076 m²，中风险区块



图 4.7-16 20a 一遇 24h 降雨文化路区块内涝风险区划图

m², 高风险区块 358888 m²。

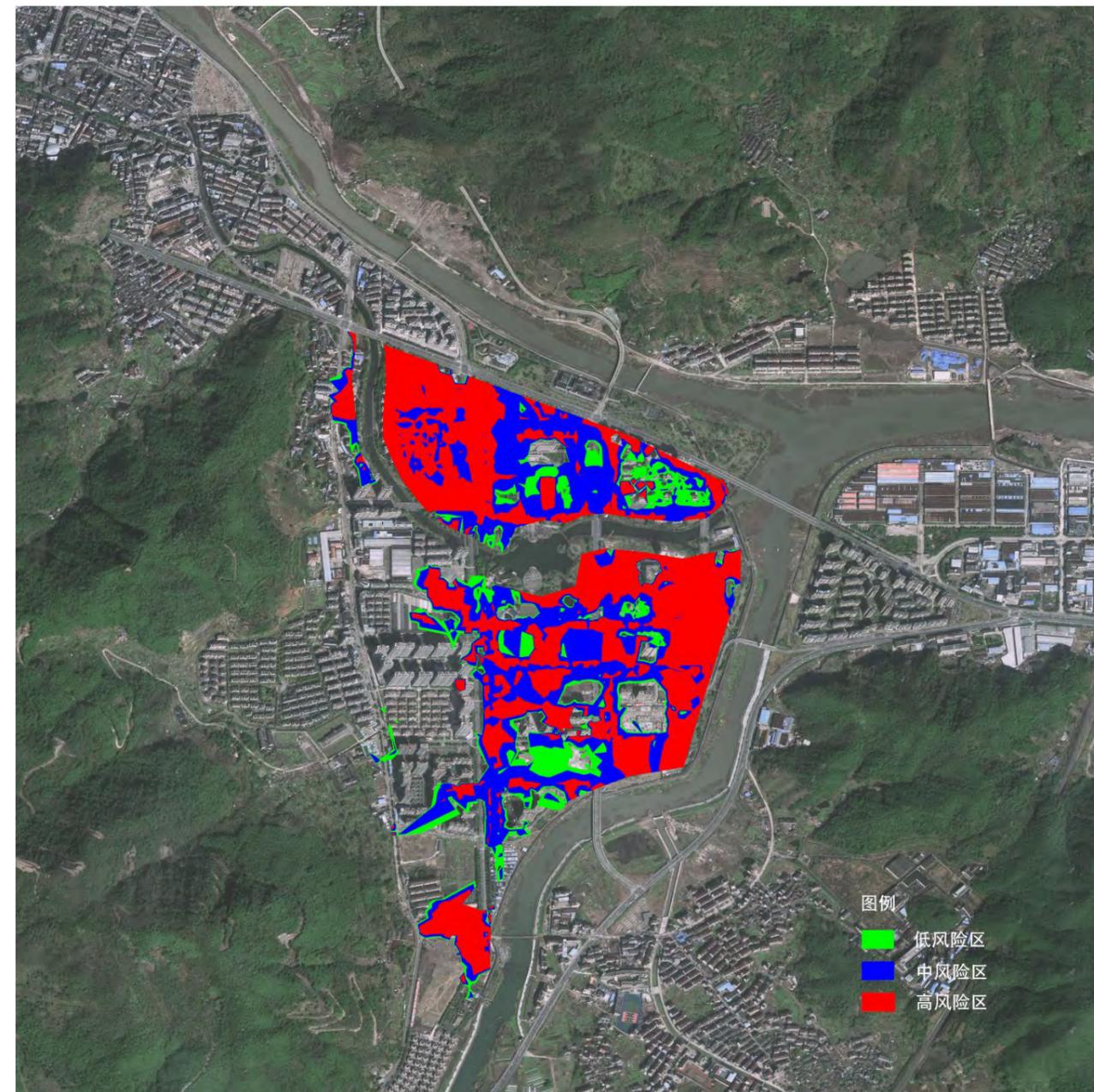


图 4.7-17 50a 一遇 24h 降雨大湖塘区块内涝风险区划图

工况	区块	规划范围内风险区面积 (m ²)			
		低	中	高	合计
5a 一 遇 2h 降雨	大湖塘区块	286166	261846	162952	710964
	文化路区块	15076	14466.	227874	257416
	合计	301242	276312	390826	968380

(4) 工况 4 (50a 一遇 24h 降雨)

积水情况说明：该工况条件下，大湖塘区块出现连片风险区域，主要为地形局部低洼地块，总的风险区面积为 1148804 m²，其中低风险区块 170276 m²，中风险区块 505281 m²，高风险区块 473247 m²。文化路区块存在较大的内涝风险，主要分布于文化路主干道的下游以及下游的绿地，总的淹没面积为 398823 m²，其中低风险区块 17302 m²，中风险区块 22633



图 4.7-18 50a 一遇 24h 降雨文化路区块内涝风险区划图

m², 高风险区块 175489 m²。

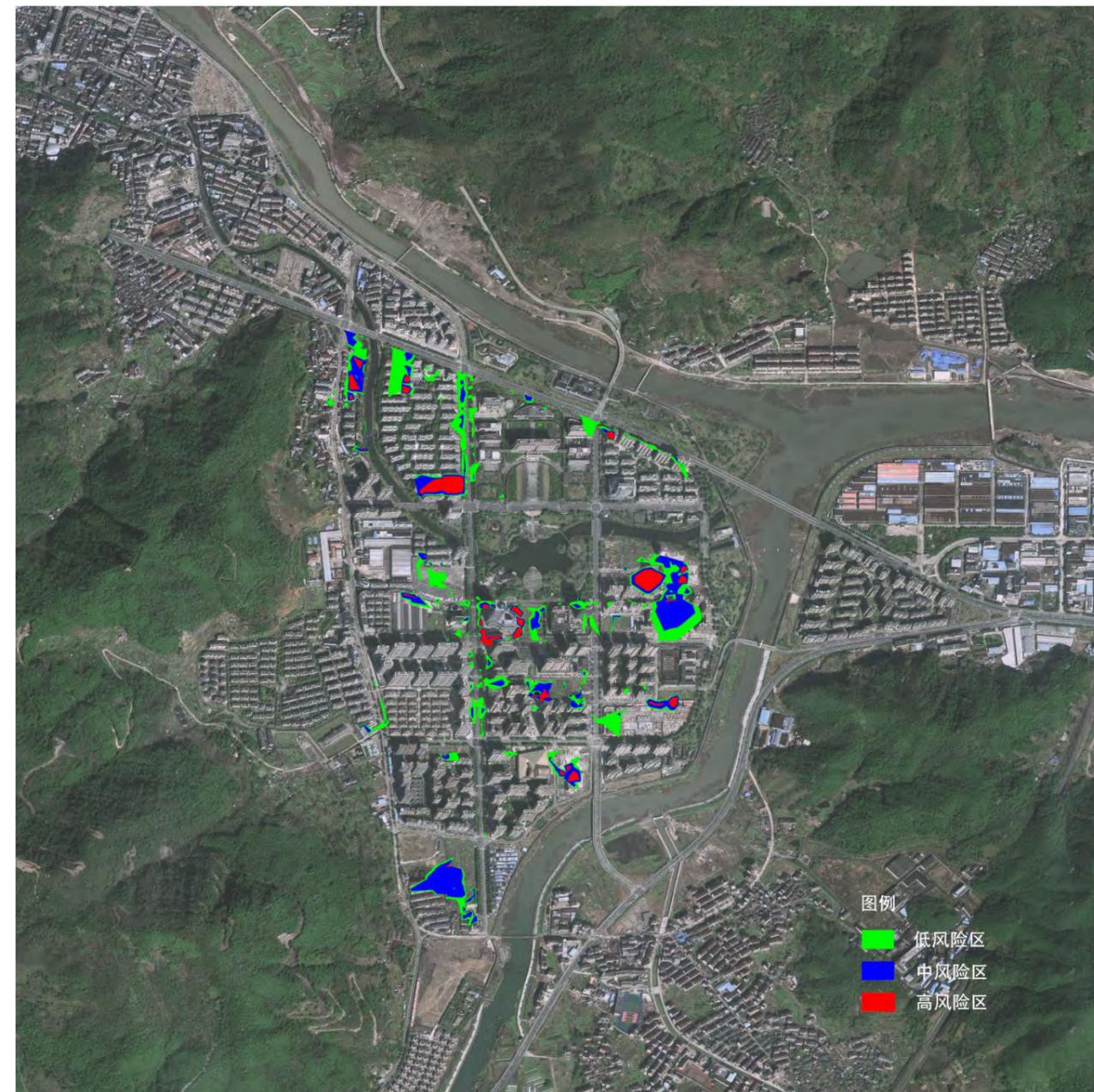


图 4.7-19 烟花台风大湖塘区块内涝风险区划图

工况	区块	规划范围内风险区面积 (m ²)			
		低	中	高	合计
50a 一 遇 24h 降雨	大湖塘区块	170276	505281	473247	1148804
	文化路区块	17302	22633	358888	398823
	合计	187578	527914	832135	1547627

(5) 工况 5 (烟花台风 72h 降雨)

积水情况说明：该工况条件下，大湖塘区块出现零星风险区域，主要为地形局部低洼地块，总的风险区面积为 273063 m²，其中低风险区块 128706 m²，中风险区块 112296 m²，高风险区块 32061 m²。文化路区块存在较大的内涝风险，主要分布于文化路主干道的下游以及下游的绿地，总的淹没面积为 216692 m²，其中低风险区块 20964 m²，中风险区块 20239

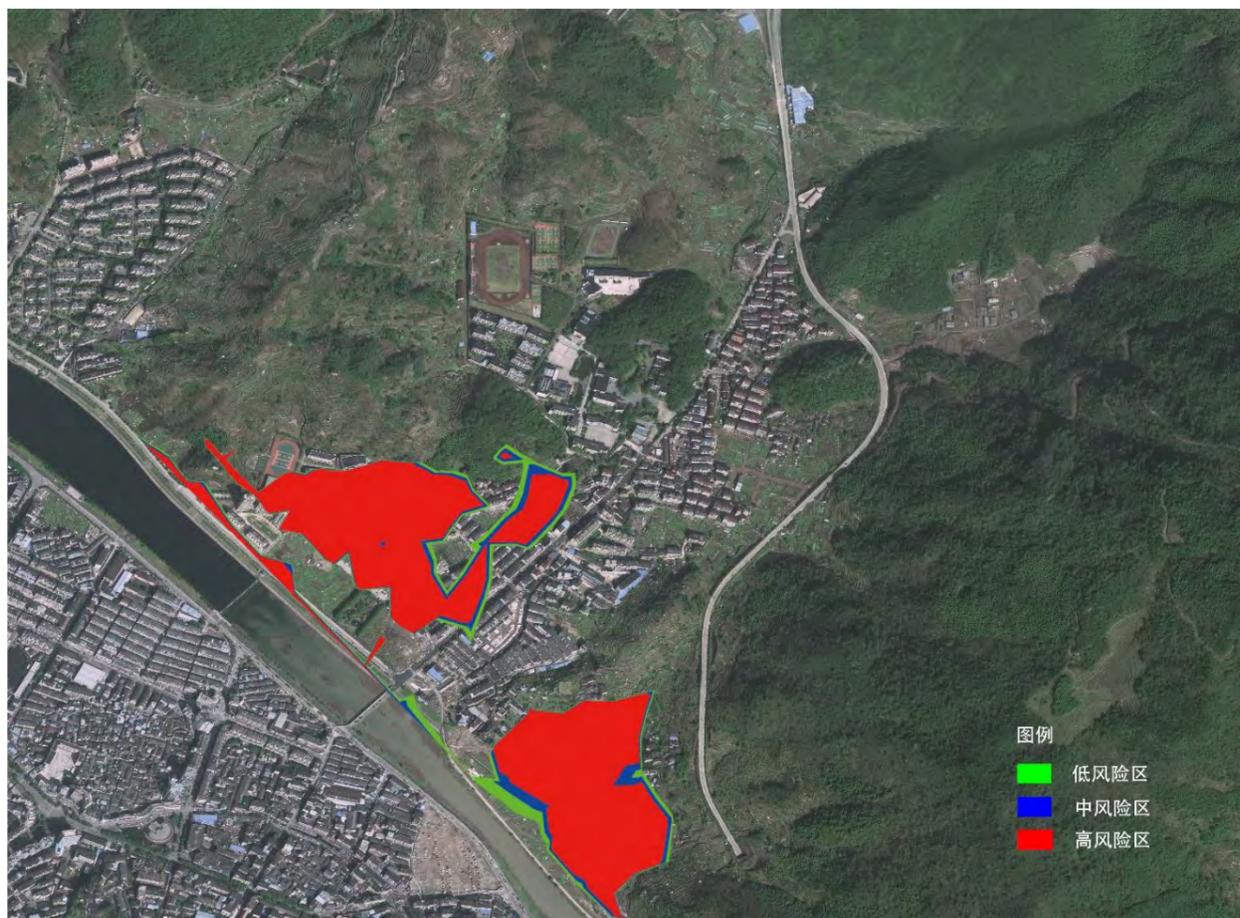


图 4.7-20 烟花台风文化路区块内涝风险区划图

工况	区块	规划范围内风险区面积 (m ²)			
		低	中	高	合计
5a 一 遇 2h 降雨	大湖塘区块	128706	112296	32061	273063
	文化路区块	20964	20239	175489	216692
	合计	149670	132535	207550	489755

(6) 工况 6 (利奇马台风)

积水情况说明：该工况条件下，大湖塘区块出现成片风险区域，主要为地形局部低洼地块，总的风险区面积为 641471 m²，其中低风险区块 337913 m²，中风险区块 262971 m²，高风险区块 40587 m²。文化路区块存在较大的内涝风险，主要分布于文化路主干道的下游

以及下游的绿地，总的淹没面积为 405780 m²，其中低风险区块 25671 m²，中风险区块 23058 m²，高风险区块 357051 m²。

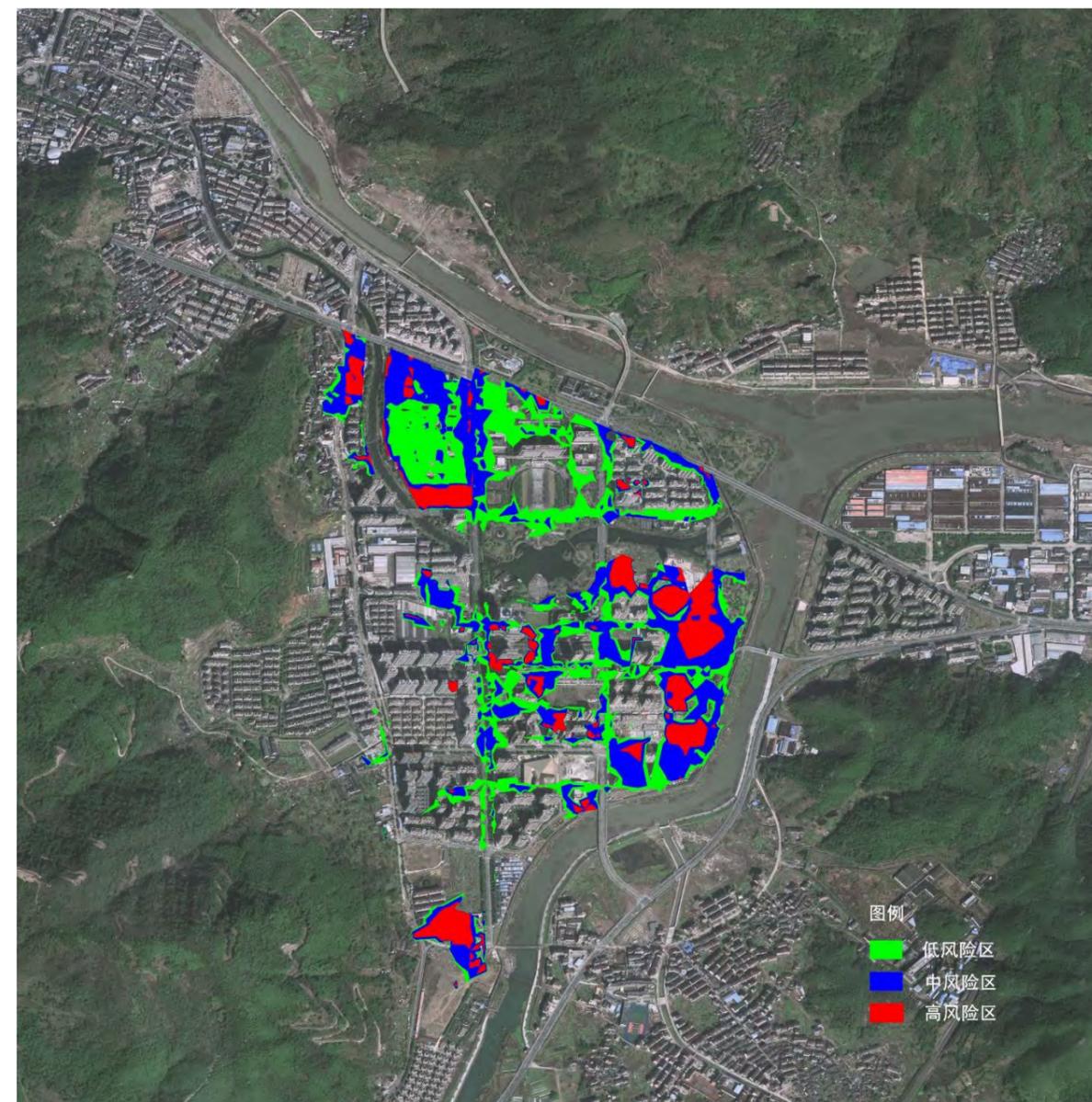


图 4.7-21 利奇马台风大湖塘区块内涝风险区划图



图 4.7-22 利奇马台风文化路区块内涝风险区划图

工况	区块	规划范围内风险区面积 (m ²)			
		低	中	高	合计
利奇 马台 风	大湖塘区块	337913	262971	40587	641471
	文化路区块	25671	23058	357051	405780
	合计	363584	286029	397638	1047251

(7) 工况 7 (典型强降雨)

积水情况说明：该工况条件下，大湖塘区块出现零星风险区域，主要为地形局部低洼地块，总的风险区面积为 360437 m²，其中低风险区块 56879 m²，中风险区块 262971 m²，高风险区块 40587 m²。文化路区块存在较大的内涝风险，主要分布于文化路主干道的下游

以及下游的绿地，总的淹没面积为 111233 m²，其中低风险区块 19125 m²，中风险区块 20055 m²，高风险区块 72053 m²。

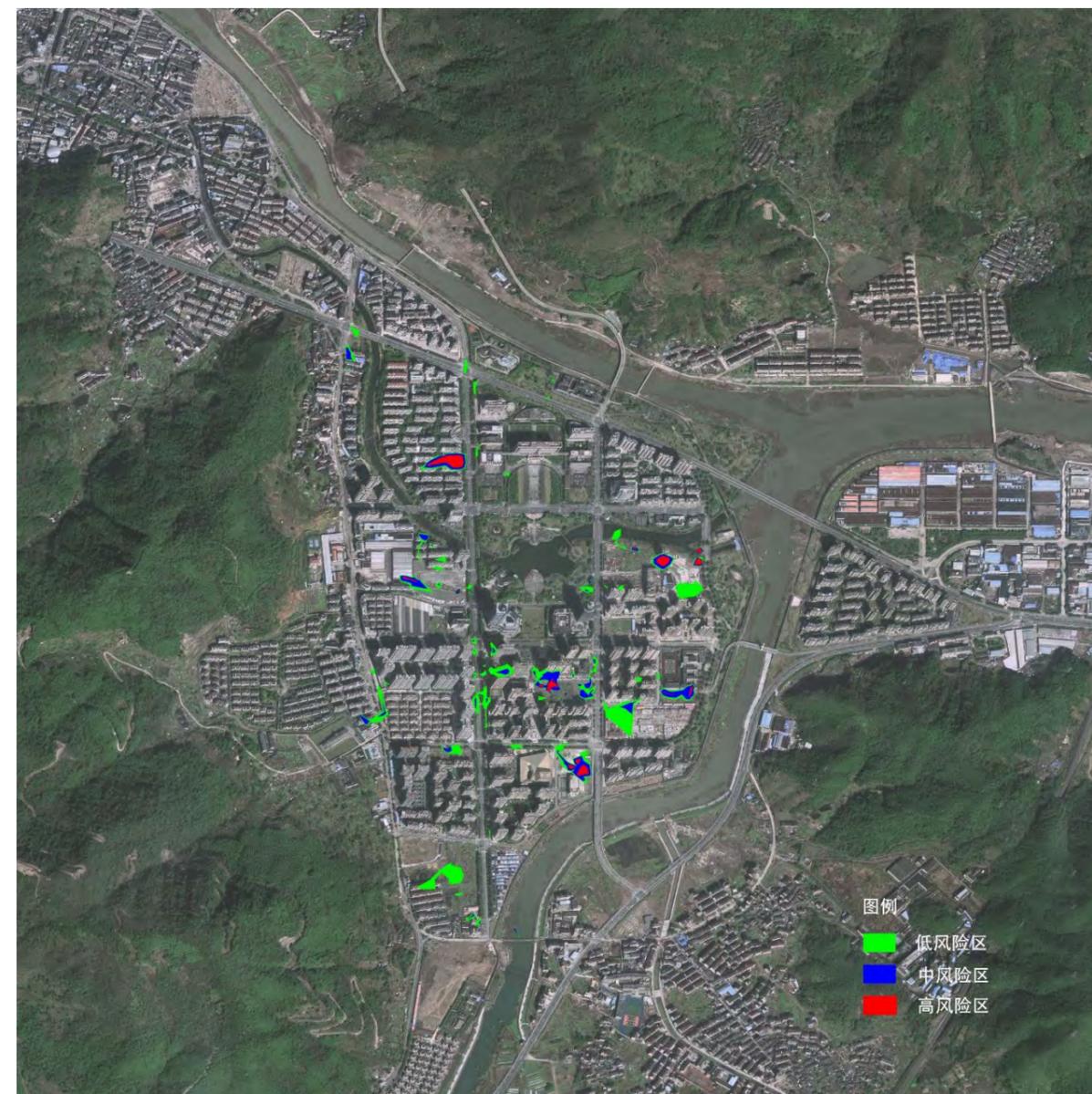


图 4.7-23 典型强降雨大湖塘区块内涝风险区划图

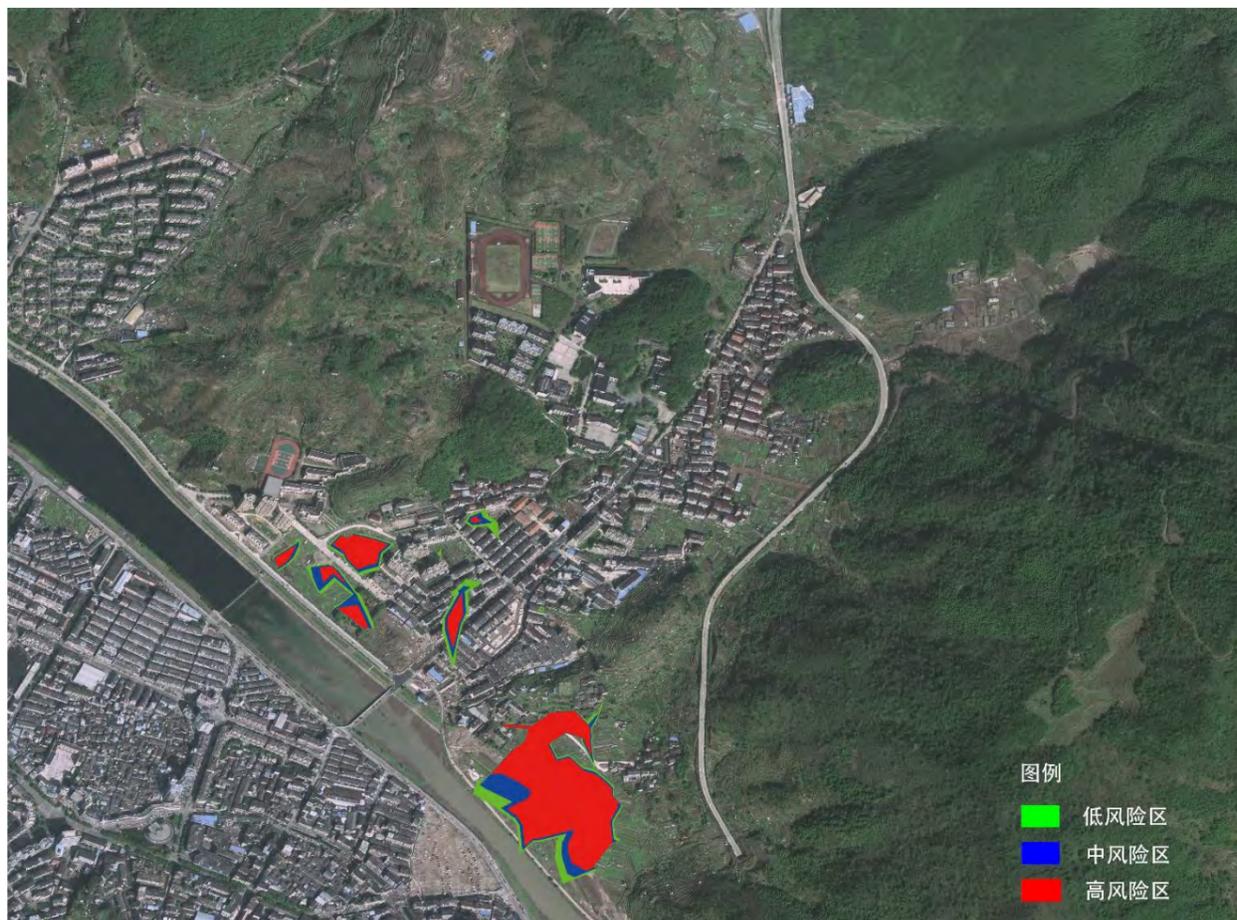


图 4.7-24 典型强降雨文化路区块内涝风险区划图



图 4.7-25 老城区管网溢流分析图

工况	区块	规划范围内风险区面积 (m ²)			
		低	中	高	合计
典型强降雨	大湖塘区块	56879	262971	40587	360437
	文化路区块	19125	20055	72053	111233
	合计	76004	283026	112640	471670

4.7.11 建模区外中心城区风险趋势分析

利用 SWMM 建立管网模型，采用 20 年一遇长历时降雨遭遇 20 年一遇洪水位工况，对三门县管网的溢流情况进行分析，校核管道的排水能力，发现排水能力严重不足区域，为后期管网改造等方案的制定提供依据。

4.8 现状问题及成因分析

4.8.1 存在的主要问题

(1) 多重因素造成淹涝仍然严重

从近几年三门暴雨实际情况来看，三门县城区的防洪能力不足，屡受淹涝，造成淹涝的原因各不相同，例如文化路片、城北片（城北、紫云山庄一带）山水入城及潮位顶托，河道淤积排水不畅，老城区片、铁路站场片、湘山片（上叶大桥到湘山村一带）、小坑片、悬渚片地势低洼，调蓄不足且部分地块有山水入城，同时内部河道排水不畅，滨海新城片内涝主要原因是潮位顶托。枫坑工业园片、沙柳片内涝主要原因是部分地块山水入城，潮位顶托，马湖新村片（前郭、后郭村）内涝主要原因是山水入城。

（2）流域防洪矛盾突出、蓄洪措施不足

从水文气象角度来说，本次规划区域属亚热带季风气候区，春夏之交锋面雨常在流域中上游上空停留形成强度较大的梅雨暴雨；在夏秋季节常受台风影响而形成强度大的台风暴雨；从地形地貌角度来说，三门县整体地貌特征为西南部以低山丘陵为主，东北部为沿海平原，下游段主要处于滨海地区，河道坡降平缓，水流常受潮水顶托的影响，左岸为围垦区，右岸则为山体，两岸受山洪与风暴潮共同危害，近河口段以风暴潮灾害为主。流域除佃石水库外，无其他水库，对流域洪水无法进行拦洪削峰，流域洪水未得到有效控制。

（3）内部河道不配套，无法充分发挥现有口门的排涝能力

部分河段被任意淤积，侵占、堵塞，调蓄和行洪能力下降，亟待治理。近几年随着城镇建设的扩张，部分河段（如寺后溪等河道在汇入珠游溪的一段）被任意侵占、设障、堵塞，降低了河道的水量调蓄和行洪能力。

（4）雨水管渠设计标准偏低

国家规范对于雨水管渠设计标准逐年提高，原有的城市管道系统基本按一年一遇标准设计，许多管道还不到一年，；现状雨水口的单算实际过水能力大多只有 7L/s 左右，按照规范要逐步扩大雨水口的过流能力，雨水口要通过的实际过流能力要增加到 25L/s 左右；现状调查发现管道淤积和雨水口堵塞的情况，大大削弱了排水能力，导致暴雨时容易积水；对普查资料整理发现有不少管道有逆坡现象，大大削弱了排水能力。

4.8.2 成因分析

根据三门内涝现状问题分析，“来水快、输水慢、蓄涝多、标准低”是三门形成内涝的主要原因。

（1）来水快

三门县三面环山，但流域范围内仅建有佃石水库，未能有效拦蓄洪峰。每遇暴雨，山区来水迅速汇入城区，因城市建设不断束窄的河道难以容纳这些水量，水位迅速抬升，城市涝水无法及时外排，洪水满溢、形成淹涝。

（2）输水慢

随着三门近年来飞速发展建设，城区范围不断扩张，道路延伸，但原规划配套的河道拓宽、改道以及开挖等水利工程却进展缓慢，致使调蓄田面减少的同时，行洪通道却不断

缩窄受阻，抬高了城区的洪涝水位，洪涝危害也逐步增大。

（3）蓄涝多

三门县中心城区现状地面高程偏低，部分地块低于周边河道规划水位、另有局部低点高程明显低于周边的路面高程，形成城市洼地，一遇降水，雨水漫灌，成为城市的涝区中心。

（4）标准低

随着国家不断提高雨水管渠设计标准，并制定高标准的内涝防治设计重现期，造成原有雨水管渠及雨水泵站的设计标准偏低，参照最新设计标准，现有雨水管渠及泵站无法达到内涝防治设计重现期降雨下不成涝的防涝目标，造成内涝。

第5章 城镇内涝防治系统布局

5.1 基于内涝风险评估的系统方案思路

5.1.1 内涝治理思路

内涝治理思路主要基于问题导向，由上述分析可知，三门目前内涝最主要因素为竖向过低及潮水山洪，故内涝治理首先应调整市区竖向过低的区块，对于部分低于周边河道洪水位标高的地块，应该在其开发建设时尽可能地进行抬高，使地块高程高于洪水位，确保重力顺畅排水，已建成区可以通过建设圩区或规划为蓄滞洪区、改造管渠、规划调蓄设施、规划行泻通道等措施解决。其次设置挡潮水、挡山洪设施，雨水的排出口属于雨水径流过程的下边界，应该结合城市防洪规划、河道整治规划等协调水位，尽量使排出口的管道不受潮位顶托，对于不可避免的顶托，通过设置挡潮闸防止倒灌，同时必要时设置强排泵站将涝水排出。对于山洪则需要设置截洪沟以及分洪设施将其排出，防止山洪入城，造成洪涝灾害。最后，通过对于雨水径流的源头进行控制，减轻雨水管网负荷。对水利规划确定的蓄滞洪区要进行严格控制，确保调蓄功能。对于一些淤积堵塞的管道与河道，要及时进行管道的疏通和河道的清淤疏浚，打通行泻通道，确保顺畅排水。

5.2 平面与竖向控制

5.2.1 平面规划

5.2.1.1 水面率控制

根据浙江省《城镇防涝规划标准》，城市开发建设后的水面率不得低于开发建设前的水面率。河道、湖泊、湿地、沟塘等自然设施是城镇蓄洪、排水的重要载体。应根据城镇自然蓄洪设施数量和水面率控制指标要求，合理确定城镇开发建设方案。在开发建设中应重视对河湖水系等城镇现状雨水接纳水体的保护，填埋现状河道的同时应提出水面率补偿方案，对于没有足够接纳水体的新区开发，应提出水体开挖方案。应保证规划水面率至少不低于现状水面率。为保证城市水面率不受城市建设开发的影响，建议城市用地规划以及相应的控制性

详细规划中对于重点水面水体予以保证。

5.2.1.2 行泻通道

行泻通道主要包括外江、内河、排水沟渠、经过设计预留的道路等地表行泻通道，以及调蓄隧道等地下行泻通道。行泻通道的设置应与涝水汇集路径、内涝风险区划、城镇用地布局等相结合，并优先考虑利用地表行泻通道排除涝水。

三门县整体依靠内河作为天然行泻通道，再根据模型分析结果，结合绿地规划，布置道路边沟或者植草浅沟作为人工行泻通道。

三门县城市涝水行泻通道分为大型行泻通道、中型行泻通道和小型行泻通道。大型行泻通道主要指大型防洪河道，主要为台州市级及县级河道；中型行泻通道主要指小型防洪河道、内河、主干沟渠等；小型行泻通道主要指配套消纳城市调蓄容积的行泻通道，一般指道路边沟、植草浅沟等人工行泻通道。

天然行泻通道主要由内河水系组成，即雨水管网的排出口排出的雨水以及超出管网排出能力的地表漫流可以通过内河水系形成的天然行泻通道顺利排至珠游溪、亭旁溪、海游港、清溪、旗门港等主要防洪河道。

表 5.2-1 行泻通道规划表

大型行泻通道	流域面积 (m ²)	长度(km)	备注
珠游溪	199	32.55	
亭旁溪	141.4	28.4	
清溪	157	39	
中型行泻通道	河宽	内河长 (km)	备注
石羊溪	8~100	3.43	
寺后溪	2.5~12	0.86	
下坑溪	6.5	0.33	
岭竹坑溪	12~30	0.8	
松门溪	5~7	0.84	
湘山溪	5~8	1.51	
城北溪	2.5~4	0.25	
岩洞溪	4	0.33	

上枫坑溪	4-45	0.81	
下枫坑溪	7-10	1.31	
大屿河	14~20	0.92	
流水坑	12	1.8	
横港	80~250	6.08	

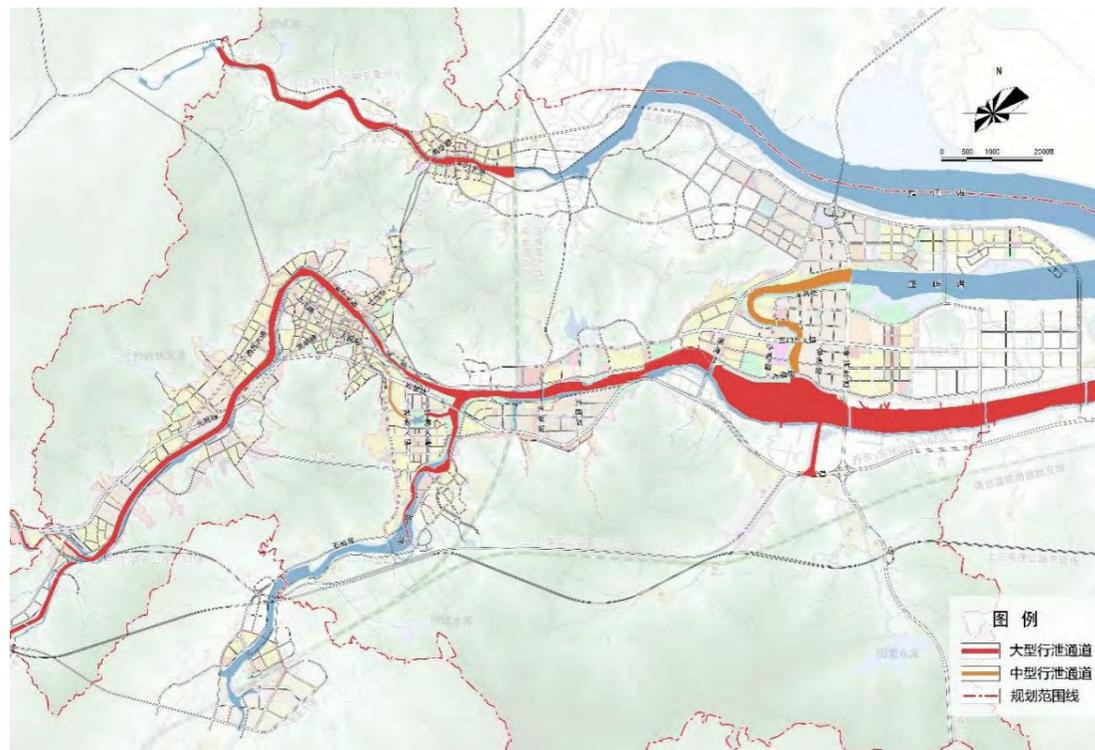


图 5.2-1 行泄通道规划图

5.2.1.3 用地布局建议

根据内涝风险分析结果，本规划提出用地布局建议如下。

- (1) 对于竖向低于洪水位的区块，内涝风险较大，不建议进行高强度开发。
- (2) 对于城市相对低洼区，内涝风险较大，不建议进行高强度开发。
- (3) 对于规划的蓄滞洪区，由于承担着泄洪重任，不建议进行高强度开发。

5.2.2 竖向规划

5.2.2.1 竖向规划总体原则

根据浙江省《城镇防涝规划标准》的要求，三门县基于防涝要求的总体竖向控制标准如下：

① 城镇竖向规划设计应充分考虑雨水的重力自排。地面自然排水坡度不宜小于 0.3%。条件允许时，地面坡度应坡向所在区域的雨水接纳水体方向，并保证排水分区内的最远点高程高于雨水接纳水体水位与雨水管渠的水力坡降之和。

② 道路规划高程应符合下列规定：道路规划高程宜高于雨水接纳水体防洪标准对应的洪水位加安全超高；当雨水接纳水体采用水闸、泵站等设施控制水位时，道路规划高程可高于内涝防治系统设计重现期对应的洪（涝）水位加安全超高。

③ 建设用地地块的规划高程应按地块的重要性和地形条件确定，除用于雨水收集的绿化带和集水区外，重要地块的规划高程宜比周边道路的最低路段高程高出 0.35m 以上，一般地块的规划高程宜比周边道路的最低路段高程高出 0.2m 以上。住宅建筑首层地面标高宜比地块的规划高程高出 0.15m 以上，工商业建筑物的首层地面标高宜比地块的规划高程高出 0.3m 以上。

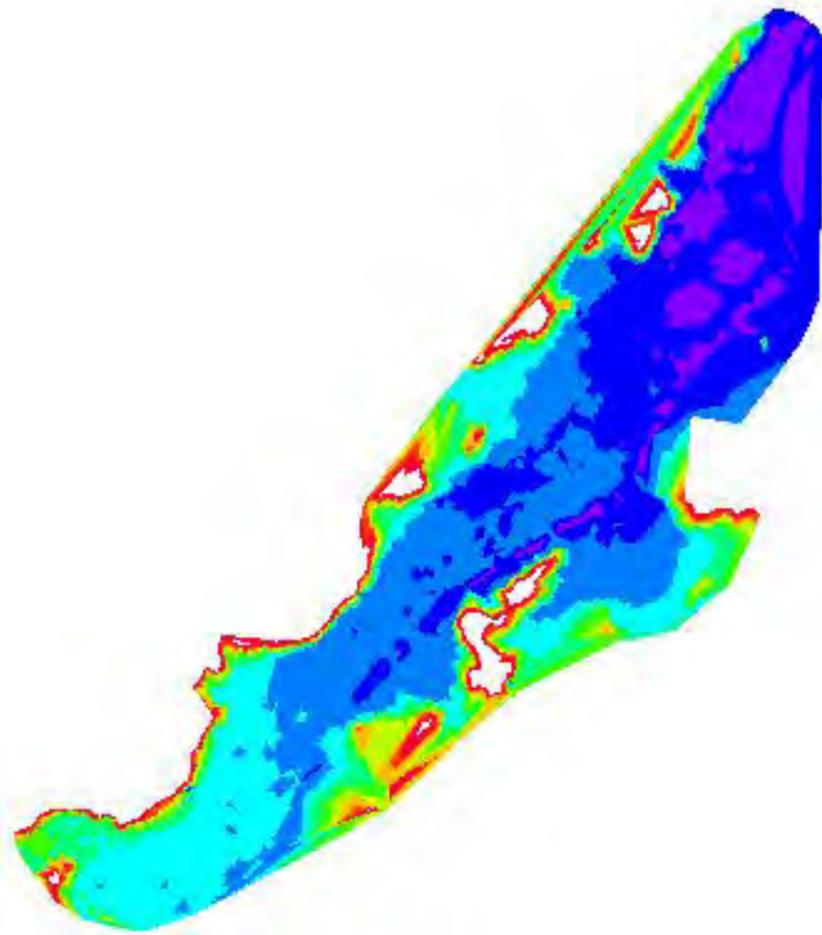
④ 地下设施的入口高程应高于周边地面高程，车行入口高程宜高出周边地面 0.15m 以上，人行入口高程宜高出周边地面 0.5m 以上。

雨水强排区域，应采取防止客水进入的措施。

对三门县各片的竖向高程进行直方分析如下表和图所示分析结果表明：

(1) 西区片

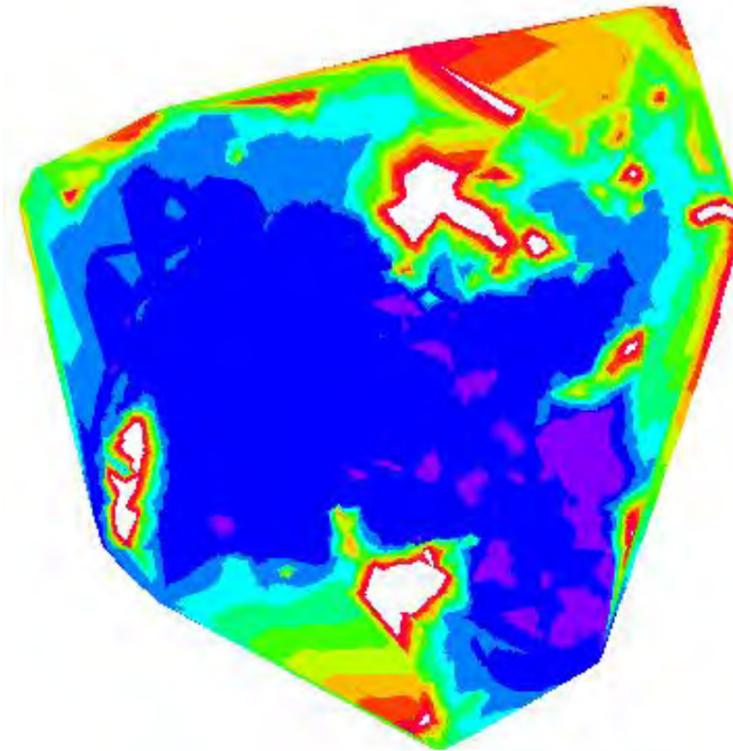
西区片由于山体的存在，汇水分区范围内高程变化较大，地势由南往北逐渐降低，从北到南高程相差约 30m。已建城区北边高程基本在 10m 左右，南边基本为 15-20m。



编号	最小高程	最大高程	颜色
1	5	10	紫色
2	10	15	深蓝色
3	15	20	蓝色
4	20	25	浅蓝色
5	25	30	绿色
6	30	35	黄绿色
7	35	40	黄色
8	40	45	橙黄色
9	45	50	橙色
10	50	55	红色

(2) 老城片

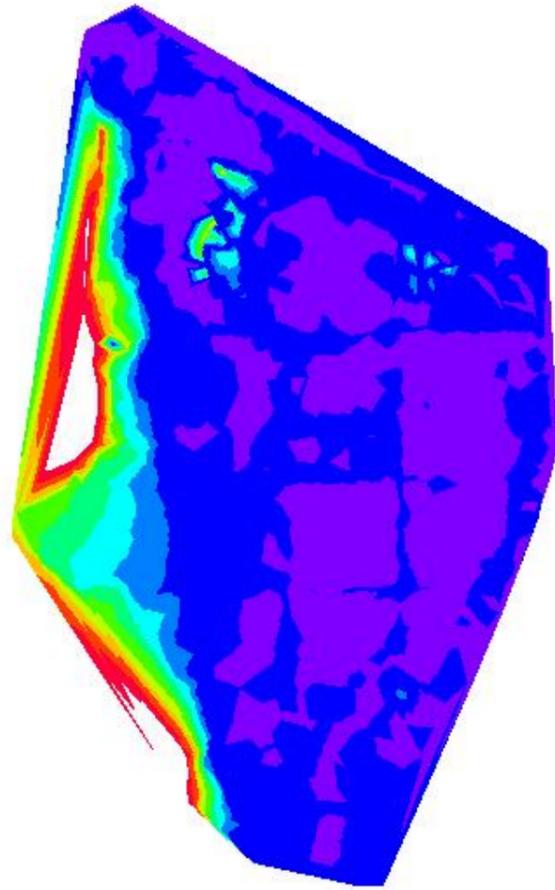
老城区由于山体的存在，汇水分区范围内高程变化较大，地势由北往南逐渐降低，从北到南高程相差约 15m。珠游溪以北区块高程在 5-18m 左右，珠游溪以南区块普遍高程为 6-7m。



编号	最小高程	最大高程	颜色
1	2	5	紫色
2	5	10	深蓝色
3	10	15	蓝色
4	15	20	浅蓝色
5	20	25	绿色
6	25	30	黄绿色
7	30	35	黄色
8	35	40	橙黄色
9	40	45	橙色
10	45	50	红色

(3) 大湖塘片

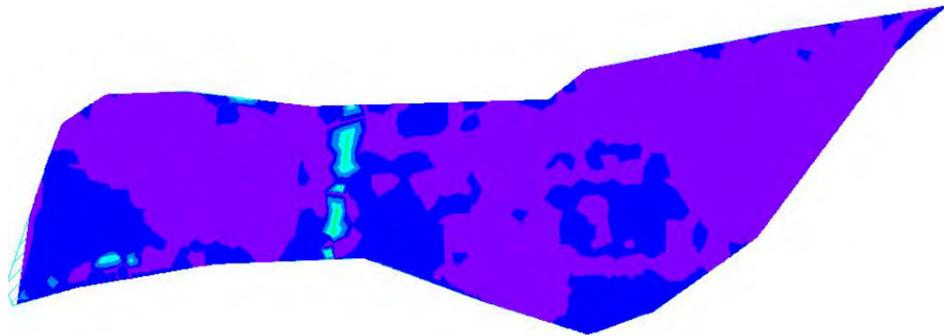
大湖塘片西侧为山体，故西侧高程相对较高，城区地势整体较为平坦，高程变化小，已建城区高程在 1.5-8m 左右，普遍高程为 5-6m。



高程表			
编号	最小高程	最大高程	颜色
1	1.320	5	紫色
2	5	10	深蓝色
3	10	15	蓝色
4	15	20	浅蓝色
5	20	25	青色
6	25	30	绿色
7	30	35	黄绿色
8	35	40	黄色
9	40	45	橙红色
10	45	50	红色

(4) 枫坑片

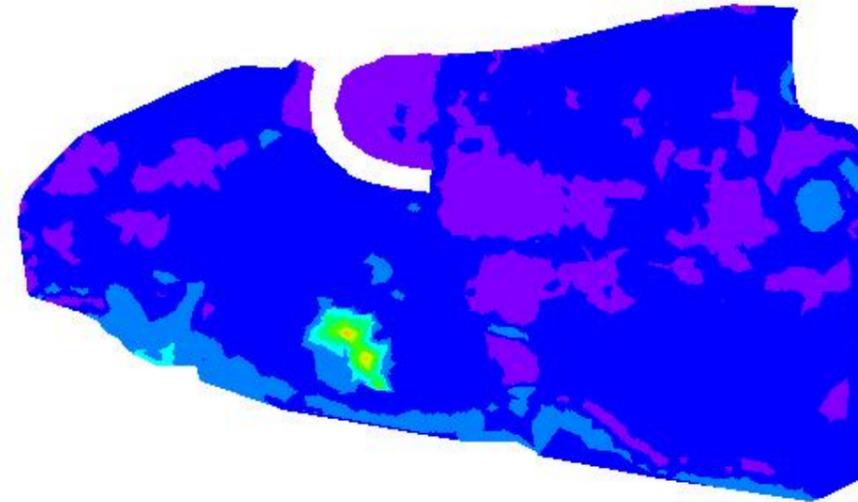
枫坑片整体地势较为平坦，高程变化小，已建城区高程在 3-9m 左右，普遍高程基本在 5m 左右。



高程表			
编号	最小高程	最大高程	颜色
1	1.5	5	紫色
2	5	10	深蓝色
3	10	15	蓝色
4	15	20	浅蓝色
5	20	25	青色
6	25	30	绿色
7	30	35	黄绿色
8	35	40	黄色
9	40	45	橙红色
10	45	50	红色

(5) 滨海片

滨海片整体地势较为平坦，高程变化不大，已建城区高程在 1.1-4.5m 左右，普遍高程基本为 3-4m 左右。



高程表			
编号	最小高程	最大高程	颜色
1	0.100	3	紫色
2	3	5	深蓝色
3	5	8	蓝色
4	8	10	浅蓝色
5	10	15	青色
6	15	20	绿色
7	20	25	黄绿色
8	25	30	黄色
9	30	35	橙红色
10	35	40	红色

(6) 铁路站场片

铁路站场片高程变化也不大，从上游到下游相差约 7m，普遍高程为 19m。

(7) 沙柳片

沙柳片地势整体较为平坦，但西边地势高，东边地势低。西边高程在 6-12m 左右，东边高程在 3.5-7m 左右。普遍高程为 6-8m。

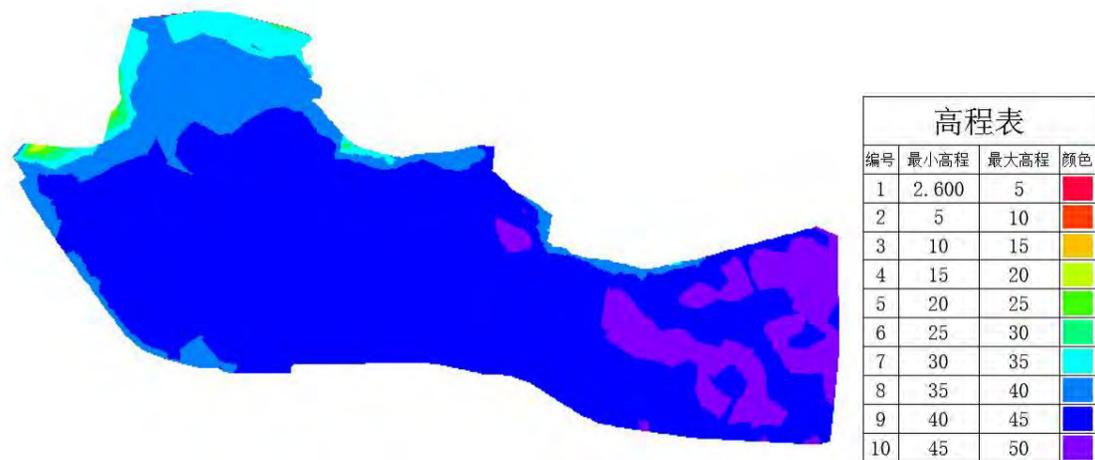


表 5.1-2 各分区竖向表

区块	高程范围 (m)
西区片	5~37
老城片	3~18
大湖塘片	1.5~8
枫坑片	3~9
滨海片	1.1~4.6
铁路站场片	17~28.1
沙柳片	3.5~12

第 6 章 源头控制规划

针对全国面临的日益加重的水问题，习近平总书记在 2013 年 12 月中央城镇化工作会议上明确提出：解决城市缺水问题，必须顺应自然，比如，在提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”。

此后，习总书记在 2014 年考察京津冀协同发展座谈会、中央财经领导小组第 5 次会议等场合又多次强调在城市规划建设要体现“山水林田湖”生命共同体及海绵城市的建设理念。

海绵城市（sponge city）是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害方面具有良好的“弹性”，下雨时下垫面能有效地吸水、蓄水、渗水、净水，需要时又可适当的将存蓄的水“释放”并加以利用。

海绵城市建设旨在指导各地新型城市化建设过程中，推广和应用低影响开发建设模式，加大城市径流雨水源头减排的刚性约束，优先利用自然排水系统，建设生态排水设施，充分发挥城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，有效缓解城市内涝、削减城市径流污染负荷、节约水资源、保护和改善水生态和水环境。

6.1 海绵城市目标与措施建议

(1) 总体目标

根据住房和城乡建设部 2014 年 10 月发行的《海绵城市建设设计指南——低影响开发雨水系统构建》（试行），三门县属于 III 区，年径流总量控制率目标确定为 75%，对应的设计降雨量为 28.2mm。

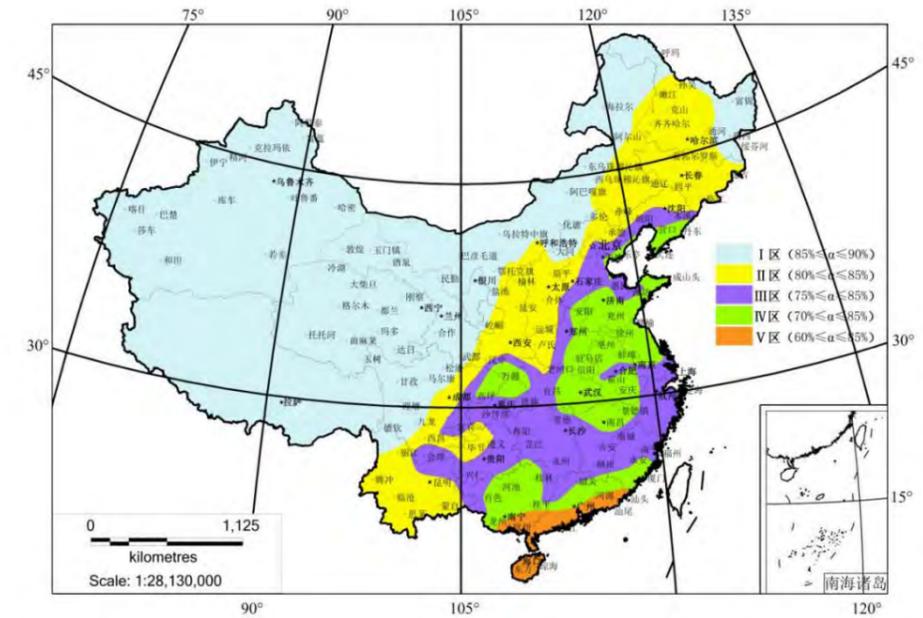
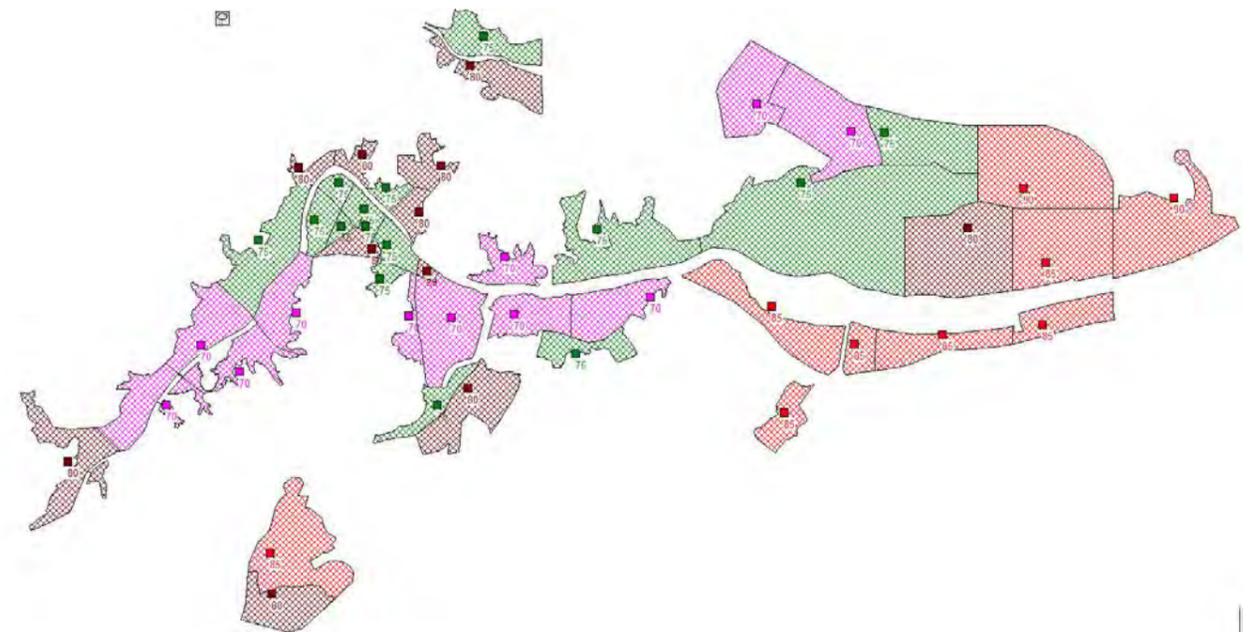


图 6.1-1 中国大陆地区年径流总量控制率分区图

年径流总量控制率对应设计降雨（mm）									
50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
11.8	13.9	16.4	19.5	23.3	28.2	34.7	43.5	58.7	87.0

再针对各管控单元分别制定不同的年径流总量控制率指标，使规划年径流总量控制率目标达到 75%。各管控单元具体年径流总量控制率如下图所示：



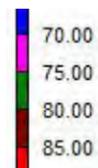


图 6.1-2 各管控单元规划年径流总量控制率图

(2) 技术路线

依据《海绵城市建设技术指南》的要求，需统筹协调包括规划、设计、建设实施、运行维护等在内的城市开发建设各个环节。以城市人民政府协调，明确各个专业的责任主体，制定相应政策及监督机制贯穿于规划、设计、建设、运行等各个阶段。在规划阶段明确低影响开发控制目标及相应的规划控制指标，落实低影响开发设施建设的主要内容；在设计阶段，经技术经济比较，优化确定不同低影响设施的组合方式，并按照技术指南科学设计低影响开发设施；在建设实施阶段，需按照设计要求进行建设，确保低影响开发设施能够在运行阶段发挥其应有的效用；在运行维护阶段，需细化日常维护管理内容，确保低影响开发设施运行正常。

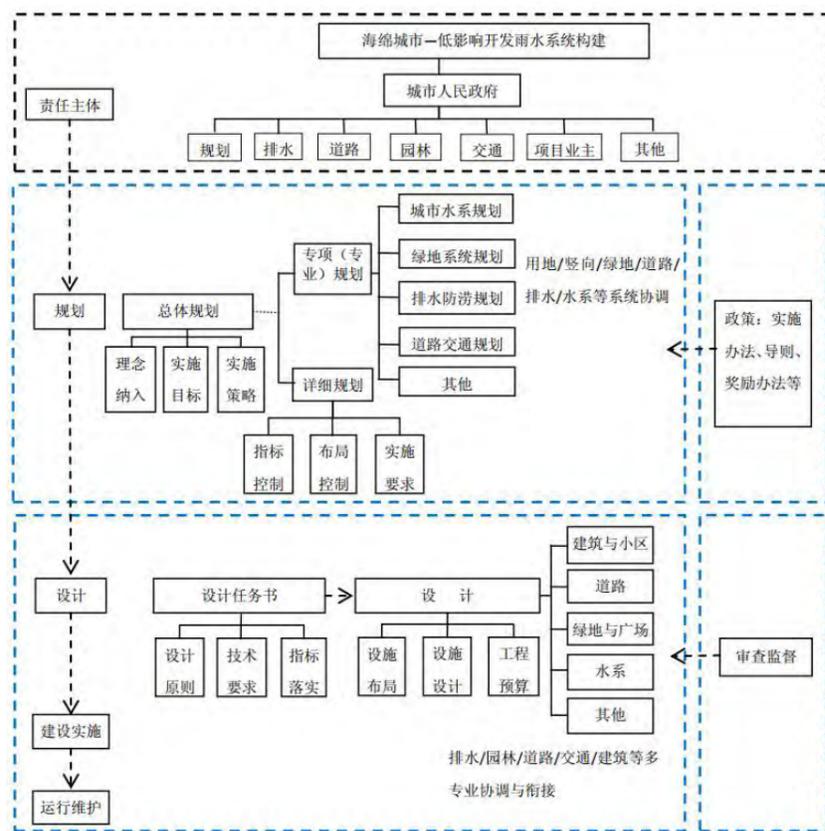


图6.1-3 海绵城市建设总体技术框架示意图

(3) 工程措施

海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

“渗、滞、蓄、净、用、排”六字，包含了海绵城市建设的主要工程技术措施。

(1) “渗”

减少路面、屋面、地面硬质铺装、充分利用渗透和绿地技术，从源头减少径流。



图 6.1-4 绿色屋顶

图 6.1-5 透水地面

“渗”之主要工程措施

(2) “滞”

降低雨水汇集速度，延缓峰现时间，既降低排水强度，又缓解了灾害风险。



图 6.1-6 下沉式绿地

图 6.1-7 雨水滞流带

“滞”之主要工程措施

(3) “蓄”

降低峰值流量，调节时空分布，为雨水利用创造条件。



图 6.1-8 天然水体



图 6.1-9 地下雨水调蓄池

“蓄”之主要工程措施

(4) “净”
减少面源污染，改善城市水环境。



图 6.1-10 生态滤池

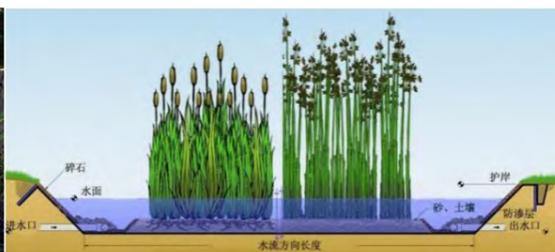


图 6.1-11 人工湿地

“净”之主要工程措施

(5) “用”
利用雨水资源化，缓解水资源短缺，提高用水效率。



图 6.1-12 家庭雨水利用



图 6.1-13 小区雨水利用

“用”之主要工程措施

(6) “排”
构建安全的城市排水防涝体系，避免内涝等灾害，确保城市运行安全。



图 6.1-14 雨污分流改造



图 6.1-15 排放城市河道

“排”之主要工程措施

6.2 径流控制

6.2.1 雨水径流现状

根据三门县规划范围内不同地表类型面积，计算三门县综合径流系数取 0.64，具体计算过程详 4.3.3 章节。

6.2.2 径流系数控制目标

根据浙江省《城镇防涝标准（报批稿）》径流系数总目标为浙江省各城镇的新建区应将低重现期短历时降雨条件下的综合径流系数应控制在 0.6 以下，而建成区可适当提高低限为 0.7，并提出综合径流系数高于限值的地区应采取渗透、调蓄等措施。为实现总目标建议城市各类用地径流系数控制目标如下：

表 6.2-1 各类用地径流系数控制目标

用地类别	用地类别代码	径流系数
居住用地	R	0.6~0.7
公共管理与公共服务	A	0.65~0.75
商业服务业设施用地	B	0.7~0.8
工业用地	M	0.6~0.7
物流仓储用地	W	0.6~0.7
道路与交通设施用地	S	0.8~0.9
公用设施用地	U	0.7~0.8

绿地	G1、G2	0.15~0.20
----	-------	-----------

6.2.3 径流控制措施

三门城市径流控制，应按照低影响开发（LID）的理念采用源头削减、过程控制、末端处理的方法控制面源污染、减少城市洪峰流量、提高雨水的资源化利用程度，达到防治内涝灾害的目的。具体控制要求如下：

（1）对于开发建设地块，应严格限制雨水外排，依据“优先下渗、注重滞蓄调控、适当集蓄回用”的原则将雨水就地消纳。

（2）对于地块周边道路，以控制透水铺装和下凹式绿地的比例为重点，通过下渗、滞蓄、渗蓄自灌、集蓄灌溉等措施减少城市道路雨水外排，削减污染负荷。

（3）对于公共绿地，坚持以滞蓄和下渗为主，在保证消纳自身雨水的同时，力争调蓄下渗部分外来径流。

（4）在进行城镇规划建设时，综合径流系数应控制在 0.6 以下。

（5）当地区整体改建时，对于相同的设计重现期，改建后的径流量不得超过原有径流量。

（6）城镇用地应优先按照有利于雨水排除的竖向要求进行控制，尽量避免形成排水不利区块；城镇开发建设后的水面率不得低于现状水面率。

（7）凡涉及绿地率指标要求的建设工程，绿地中应至少有 50%作为用于滞留雨水的下凹式绿地。下凹式绿地标高宜低于周边地面标高 0.05m~0.25m，设置于下凹式绿地中的雨水口标高应根据雨水调蓄设施设计要求确定，且应高于下凹式绿地标高而低于周边地面标高。

（8）要保持良好的地表透水性，道路、停车场、广场推广使用透水性铺装材料；人行道路面采用可下渗结构，留足渗水地面，以减少径流量；新建城区硬化地面中，可渗透地面面积比例不应低于 40%，有条件的建成区应对现有硬化地面进行透水性改造。新建人行道、非机动车道、地面公共停车场和建设工程外部庭院的透水铺装率不得小于 60%，有条件的建成区应根据透水铺装率要求进行透水性改造。

（9）新建建设工程（含改、扩建工程）占地面积在 50000m² 以上的，应首先编制雨水控制与利用工程规划，再进行雨水控制与利用工程设计；占地面积小于 50000m² 的直接进行雨水控制与利用工程设计。

（10）规划用地面积 20000m² 以上的新建建筑工程项目，应按每万平方米建设用地不小于 100m³ 的标准，配套建设雨水调蓄设施。

6.3 资源化利用

6.3.1 雨水资源化利用的意义

城市雨水利用就是直接对天然降水进行收集、储存并加以利用。其作用主要表现在三个方面：一是补充地下水，适当提高地下水位，有利于改善因采集地下水而引起的地面沉降；二是减少了城市街道雨水径流量，减轻城市排水的压力，同时有效降低雨污合流，减轻污水处理的压力；三是为城市提供新的供给水源，缓解水资源供需矛盾。由于天然雨水具有硬度低、污染物少等优点，所以减少城市雨洪危害、开拓水源方面正日益成为重要主题。对于大型公用建筑、居住区、建筑群等屋面及地面雨水，经收集和一定处理后，除用于土地入渗补充地下水，还可用于景观环境、绿化、洗车场用水、道路冲洗、冷却水补充、冲厕及一些其他生活用水用途。厂房雨水可根据生产工艺需要，将雨水进行适当处理后用于补充部分生产用水。因此，通过因地制宜的规划设计，结合雨水收集、利用设备的实施，减少用于以上用途的自来水用量，可以节约水资源，大大缓解我国的缺水问题。

以前，城市水资源主要着眼于地表水资源和地下水资源的开发，不重视对城市径流雨水的利用而任其排放，造成大量宝贵雨水资源的流失。随着城市的扩张，雨水流失量也越来越大。一方面是城市的严重缺水，地下水过量开采，地下水位逐年下降；另一方面大量排放雨水又带来城市水涝、城市生态环境恶化等一系列严重的环境问题。



图 6.3-1 雨水灌溉花园示意图

6.3.2 雨水资源化利用措施

城市雨水资源化利用的方式很多，既可以自然利用也可以人工利用。

雨水的自然利用就是在城市建设中，预留出足够多的透水地面，使更多的雨水能够顺其自然地渗入地下，起到灌溉城市绿地和补给地下水的作用。减少雨水排放，加大渗入量，尽可能减小封闭路面，强化城市绿化，如在土壤、地下水状态等条件允许的前提下，可利用低洼的、植物塘、渗透井、人行道和休闲区域采用草皮砖等措施实现雨水渗透。采用绿色植被与土壤之间增设贮水层、透水层等办法来减缓雨水地表径流的速度，增加城市土壤的相对含水量，可以有效减少城市雨水干管的管径，降低暴雨期间城市的防洪压力，并使城市地下水得到有效补偿。

(1) 制定相应的雨水利用法律、法规

我国虽然在古代就有成功利用雨水的经验，但是政府还没有正式出台过相关的法律、法规，现在各地在陆续出台地方性标准规范雨水利用。德国在新建工业、商业、居民小区时，均必须设计雨水利用设施，没有建设的小区，政府将征收雨水排放设施费和雨水排放费等；日本于1992年颁布了《第二代城市下水总体规划》，正式将雨水渗沟、渗塘及透水地面作为城市总体规划的组成部分，要求新建和改建的大型公共建筑群必须设置雨水就地下渗设施。浙江省应借鉴国外的经验，制定雨水利用的法律、法规。

(2) 雨水利用的技术措施

①生物滞留池

生物滞留池作为城市暴雨最佳管理措施中的一项技术，不仅在改善雨水水质方面有较好的效果，而且可以有效削减径流和洪峰，在美国及其它发达国家已快速成为最有效和应用最广泛的暴雨最佳管理措施之一。可用于城市道路、停车场、庭院、各类建筑小区等诸多场所。运用在城市道路时，一般将生物滞留池设置在道路两边，可取代传统的城市绿化带。道路雨水径流可通过路两边的孔口道牙流入生物滞留池内，雨水口一般位于生物滞留池内，高程高于池表面而低于道路路面高程。停车场的生物滞留池的设置与城市道路类似。庭院内的生物滞留池可根据庭院的布局和汇水面积灵活布置，这类生物滞留池的设置通常注重景观效果。各类建筑小区内的生物滞留池可根据小区地形、汇水面积、景观效果等因素进行布置。

②屋面雨洪集蓄利用系统

利用屋顶集雨面的雨洪集蓄利用系统，是将集蓄的雨水采用简单的处理后达到杂用水水质标准，主要用于家庭、公共场所和工业等方面的非饮用水，如浇灌、冲刷、冷却循环等中水系统。分为单体建筑分散式系统和建筑群集中式系统。该系统由雨水汇集区、输管系、弃流装置、储存（地下水池或水箱）、净化系统（如过滤、消毒等）和配水系统等几部分组成。有时还设有渗透设施，与储水池溢流管相连，当集雨量较多或降雨频繁时，使超过储存容量的部分溢流雨水渗透。

③屋顶绿化雨洪利用系统

屋顶绿化雨洪利用系统是一种削减径流量、减轻污染和城市热岛效应、调节建筑温度和美化城市环境的新型生态技术，也可作为雨洪集蓄利用和渗透的预处理措施，应用范围十分广泛，即可用于平屋顶，也可用于坡屋顶。推广屋顶绿化可以软化城市第五立面的硬质表面，有效地蓄积与利用雨水，对缓解城市雨水问题起到不可忽视的作用。

屋顶花园可以适用于各类用途的公共建筑。包括商业建筑、办公建筑、学校建筑等。有较大面积的屋面，一般处于城市的中心地段，将这类建筑种植屋面，可形成规模，弥补城市中心地段绿化面积普遍不足的现状。有条件的可做成屋顶花园，特别是商业建筑的屋顶花园，还具有其独特的商业价值。大片的公共建筑，其屋顶的绿化连成一片，不但是城市的独特景观，也是控制空气污染、减少城市雨水排放、优化排放雨水水质的有效办法。

④园区雨洪集蓄利用系统

在新建生活小区、公园或类似的环境条件较好的园区，可以将区内屋面、绿地和路面等的雨洪径流收集利用，达到更显著削减城市暴雨径流量和非点源污染物排放量，优化城市园区的水系统，减少洪涝和改善环境等效果。城市园区雨洪集蓄利用系统，内容复杂，涉及面比较宽，需要处理好初期雨洪截污与净化系统，绿地与道路高程系统，室内外雨洪收集与排放系统等各环节的关系。

在工程设置上比较简单，对于降雨产生的地面径流，只要修建一些简单的雨洪收集和储存工程，就可以将城市雨洪资源化，用于城市清洁、绿地灌溉、维持城市水体景观等。由于污染不严重，经过简单的处理可用于生活洗涤用水、工业用水等。如果在储留池的基础上建造美丽的音乐喷泉，可以解决喷泉用水与绿地用水的矛盾。

(2) 雨水利用的具体工程措施

- 合理规划建造的城市雨水蓄水设施，汇集贮存雨水用作城市非饮用水的直接水源。
- 将新建、改建、扩建的城区道路，新建居民小区、广场和停车场等采用透水砖铺设为透水地面，以方便人渗回补地下水，减小地面泄洪径流，减轻城市排水管道压力。

■为了充分利用自然净化能力及增加雨水渗入量，建议道路高程高于周围绿地，同时保留路牙并设置缺口，以便道路径流进入绿地，屋面径流也应尽量引入花坛、绿地，经自然净化、渗透后再进入渗水设施”。同时，把城市绿地设计或改造成下凹式，以增加雨水渗透量。

■雨、污分流排放、集中蓄水，对于采用分流制的管道系统来说，雨水一般可就近排入水体，在新建、扩建、改建的道路中，铺设雨水管道采用下渗管道，避免水质较好的雨水流失。并且通过设置截流管将雨水集中引入适当的地点统一处置，即避免了雨水初期径流对接纳水体的污染，又提高了雨水的利用率。同时也减轻了雨水对排水管道的压力。

■在体育场馆、仓储中心、展览馆、大屋面厂房、购物中心、机场以及其他大型屋面，应使用雨水虹吸系统，并采用不污染水质的屋面材料。在不透水地面上，设置雨水集流面，再配置输水管和蓄水池，蓄水池设计在花园或绿地下，配置水质处理系统和利用设施。

第 7 章 雨水管网系统规划

7.1 排水分区

三门县中心城区按照水系流域大致分为 7 个分区，即西区片、老城片、大湖塘片、枫坑塘片、滨海片、铁路站场片、沙柳片。

表 7.1-1 排水分区规划表

分区	汇水面积 (k m ²)	排水出路
西区片	7.46	珠游溪、珠岙溪、闸坝溪、竹岭坑溪、下达田溪、里岙斗溪、洋大岙溪、民塘岸溪、朴岩溪、城北溪、三年溪、东坑溪、山陈坑溪、直角溪
老城片	5.19	珠游溪、寺后溪、石羊溪、三董洋溪、岩洞溪、洋庄溪
大湖塘片	3.33	石羊溪、心湖、亭旁溪、望海楼溪、枫坑岭溪、石井坑溪
枫坑塘片	4.33	三山溪、下枫坑溪、上风坑溪、善岙溪
滨海片	24.25	大湾坑溪
铁路站场片	1.13	邵家香里溪、十八郎溪
沙柳片	2.36	清溪、华山溪、青叶闸溪、前山溪、前店溪、庵溪、上岙溪
合计	48.05	

7.2 雨水管渠

7.2.1 雨量公式及设计参数确定

7.2.1.1 雨量公式

雨量计算采用三门县暴雨强度公式：

$$q = \frac{2157.448 * (1 + 0.646 \lg P)}{(t + 10.727)^{0.673}}$$

式中：式中：q——设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

t——降雨历时 (min)；

P——设计重现期 (年)

7.2.2 雨水管道流量计算公式

$$Q = \psi \cdot F \cdot q = \psi \cdot F \cdot q = \frac{2157.448 * (1 + 0.646 \lg P)}{(t + 10.727)^{0.673}}$$

其中：Q——雨水管道设计流量 (L/sec)

ψ——径流系数

q——设计暴雨强度 (L/sec·ha)

F——设计雨水管道所服务的汇水面积 (ha)

7.2.2.1 重现期确定

根据 3.6.2 雨水管渠设计重现期定为 3 年，重要地区（主要指行政中心、交通枢纽、学校、医院、商业聚集区及交通、电力、通讯等重要基础设施）雨水管渠设计重现期不低于 5 年标准，下穿立交、隧（地）道和下沉广场等雨水管渠设计重现期应不低于 20 年标准。

7.2.2.2 集水时间

根据雨水管道的极限强度理论，设计降雨历时按设计汇流时间计算，即集水时间，其包括地面集水时间 t₁ 和管渠内雨水流行时间 t₂ 两部分。地面集水时间 t₁ 主要取决于水流距离的长短和地面坡度，t₂ 随着管道长度和管内流行速度的不同而不同。集水时间如果定的过长，将造成上游地区的地面积水，定的过短则增加不必要的投资。

集水时间公式：t=t₁+t₂

式中地面集水时间 t₁ 取 15 分钟。

7.2.2.3 径流系数

根据雨水规划设计重现期取值，对应 4.3.3 节中不同重现期下的综合径流系数，因此雨水管网规划的短历时综合径流系数取值为 0.64，长历时综合径流系数取值为 0.85。在区块计算雨水量时，需根据实际情况分别选用径流系数。

7.2.3 雨水管道规划

7.2.3.1 管道布置原则

(1) 雨水管按设计暴雨强度进行计算，并随道路的新建拓宽逐步铺设管道，为便于地块内雨水的排出，雨水干管应先行铺设。

(2) 根据江河流域的洪水位选择雨水接纳水体，自排区域的雨水能以最短路线排向水体，不

设雨水泵站，强排区域的雨水就近排入区内由排灌渠改造成的河道及排水渠。

7.2.3.2 雨水管道布置

雨水管道流量计算时，采取上述所选的参数，运用计算机进行计算。雨水管道布置时充分利用地势，使雨水就近排入水体，尽量使排水通畅，并节省管材。由于三门县河网水系密布，所以一般雨水就近直接排放河道。

规划对城区雨水管道进行了规划布置，详见雨水管道规划图。

表 7.2-1 规划雨水管网信息一览表

序号	管径	管长 (km)
1	DN400	25.73
3	DN600	36.98
4	DN800	32.16
5	DN1000	22.51
6	DN1200	17.69
7	DN1400	4.82
8	DN1500	9.65
9	DN1600	4.02
10	DN1800	4.82
11	DN2000	1.62
12	DN220	0.80
合计		160.79

7.3 雨水泵站及其他附属设施

三门县中心城区地势西高东低，城区易涝地区存在地面高程普遍低于规划洪水位，且易涝地区多为建成区，在短时降雨量大时，雨水管道出水口容易受到河道水位顶托，根据地区重要性和积水所造成的后果，利用闸门或排水泵站等设施，进行缓冲式排水和强排相结合的方法。另一方面，三门中心城区排水受潮水顶托影响较大，采用挡潮闸+强排泵站的方式进行综合防涝。

城市雨水泵站为市政部门实施的用于小片区雨水排除的泵站。本次规划根据内河水位控制要求，建议扩建以下雨水泵站：

表 7.3-1 规划雨水泵站一览表

序号	片区位置	泵站名称	新增规模 (m ³ /s)	备注)
01	枫坑片	大屿山泵站	11	改造新增
02	大湖塘片	大湖塘泵站	10	改造新增
03	文化路片	新建溪北泵站	7	新增
04	善岙岩村	善岙岩泵站	6	新增
05	葫芦岙	葫芦岙泵站	7.5	新增
06	狮子岩	狮子岩泵站	7	新增

第 8 章 防涝除险规划

8.1 内河水系水位控制思路

三门县内河水系水位的控制主要通过工程措施来进行控制，通过各项防洪工程措施降低规划范围内内河水系水位，进而提升城区防洪（潮）排涝能力。根据本区域的实际建设情况，结合工程费用及实施难度等方面综合考虑，本次规划主要推荐工程措施有：

- ①河道疏浚工程。
- ②新建分洪隧洞工程。
- ③新建撇洪渠工程。

主城区其余区块要相应设置自己区域的工程措施解决内涝问题，各区块具体工程措施介绍如下：

（1）海游街道下坑片区

该片区由于①地势低；②易受外江水位顶托；③松门溪口门处闸门年久失修，无法挡潮，易引起河水倒灌等原因易产生内涝。

对本片区的治涝思路为：自竹岭坑溪建分洪隧洞至湘山溪，引竹岭坑溪、松门溪上游部分山水至湘山溪，通过湘山溪排水涵洞排入海游港；设计 20 年一遇分洪流量 $70\text{m}^3/\text{s}$ ，竹岭坑溪分洪 $43\text{m}^3/\text{s}$ ，松门溪分洪 $27\text{m}^3/\text{s}$ ，分洪隧洞长 2.8km ；对松门溪口门湘山闸进行废除，防止洪水倒灌。

（2）海游街道珠游溪南岸主城区片

该片区内涝主要原因为：①排涝出口受洪水及潮位共同影响，一旦洪峰与潮峰叠加，对区域涝水外排十分不利；②涝片山区占比较大且无截洪措施，暴雨期间大量山水入城。

对本片区的治涝思路为：沿山设置主城区北撇洪渠和南撇洪渠，总长度 4.26km ，控制集雨面积 2.11km^2 ；对石羊溪全线 3.43km 进行清淤疏浚；大湖塘泵站增设 $10\text{m}^3/\text{s}$ 的排涝流量。

（3）海游街道溪北片区

该片区内涝主要原因为：①涝片山区占比较大且无截洪措施，雨洪汇流时间短、流量大；②部分河道狭窄，且存在行泄卡口，且生活区段垃圾众多，导致河道过流能力不足，造成排水不畅；③易受外江高水位顶托，当溪北暴雨形成的洪水需要排水时，珠游溪水位往往很高，

致使泄洪闸无法自排；④泵前调蓄容积小，泵站作用无法充分发挥。

对本片区的治涝思路为：于三门中学西侧新开西截洪隧洞，隧洞长 0.97km ，分洪流量 $6\text{m}^3/\text{s}$ ；泵前开挖调蓄湖，总库容 3.35万 m^3 ；对寺后溪主流约 0.86km 进行河道清淤疏浚。

（4）海润街道枫坑工业园区片

该片区内涝主要原因为：①涝片山区占比较大且无截洪措施，雨洪汇流时间短、流量大；②河道过流能力不足，下枫坑溪过 S224 公路后以箱涵型式连通大屿河，箱涵规模不足；③出口受海游港水位顶托，不利于区域涝水外排；④部分区域地势低。

对本片区的治涝思路为：新开分洪隧洞，进口位于下枫坑溪 S224 公路南，出口为十方庵闸，隧洞长 1.3km ，分洪流量 $30\text{m}^3/\text{s}$ ；对十方庵闸进行改建，水闸净宽 4m ，闸底高程 1m ；对大屿山泵站进行扩建，增设流量为 $11\text{m}^3/\text{s}$ ；对上枫坑溪 S224 公路以北段、大屿河进行清淤疏浚。



图 8.1-1 内河水系治理规划图

（5）小结

以上水位控制思路与《三门县沿海平原防洪（潮）排涝规划》思路基本一致，即通过蓄、疏、引、排等措施降低规划范围内的洪水位，以缓解内涝问题。以上工程实施后，各流域规划洪水位如下表所示：

表 8.1-1 基础方案工况下各流域规划洪水位成果表

河流	特征点	5年一遇	10年一遇	20年一遇	50年一遇
清溪	沙柳街道 (沙柳街道)	-	7.45	8.17	8.56
	青叶	-	5.93	6.70	7.11
珠游溪	下谢	-	28.29	-	-
	下坑溪出口	-	-	-	15.16
	西岙	-	-	-	14.53
	贤德桥	-	-	-	13.44
	松门大桥	-	-	-	13.09
	湘山大桥	-	-	-	12.97
	城北桥	-	-	-	9.49
	海游桥	-	-	-	8.95
	马家山脚	-	-	-	8.36
	海游中学	-	-	-	7.75
	海沙线公路桥	-	-	-	7.23
	三溪汇合口	-	-	-	7.22
亭旁溪 尤家- 外俞	外俞	-	5.90~7.48	6.70~8.16	-
	桥外王	-	7.70~9.78	8.35~10.19	-
	小坑	-	10.01~11.07	10.42~11.40	-
	上黄	-	12.09~13.29	12.73~13.92	-
	尤家	-	13.44~13.80	14.10~14.51	-

8.2 雨水调蓄设施

雨水调蓄设施包括天然雨水调蓄设施、人工雨水调蓄设施和广场、绿地等临时雨水调蓄设施。城镇雨水调蓄设施的规模和布局应根据城镇经济发展水平、地形特点、市政管网排水能力等因素进行综合分析确定。雨水调蓄设施宜充分利用城镇中的洼地、河道、池塘、湖泊等调节雨水径流；有条件的可将涝水引入作为临时雨水调蓄设施的广场、绿地等进行滞蓄入渗，必要时可建人工雨水调蓄设施。

8.2.1 人工调蓄设施

人工或者临时雨水调蓄设施主要考虑处理不能自排入河（塘）的局部低洼点。根据地形模型对规划竖向分析结果，在三门实验中学、溪北泵站前设置人工雨水调蓄设施。

8.2.2 天然调蓄设施

维护修复规划范围内的山塘和水库，发挥其对于雨涝洪水的调蓄作用。水库包括：竹岭坑水库、白岩水库、悬渚水库、岱埠水库、孙家水库、园里水库等。

山塘包括岭跟岙、探山路口、獬豸岭、里高低、松树山、山陈坑下、双坑口、油库、望海楼、山黄、横路、枫树坑、猪槽岩、轴园潭、碳山脚、水坑、精秘庵山脚、海游岭脚、飞坑头、华山、西坑、四宫殿、大茶园、过路坑、和尚岩、岙井坑、气孔湾、笔架山、后溪坑、东坑、坦头、横沿下、岙里坑、赵爷殿、田油螺、大马山、塘里、岙里坑门、桃里坑门、塘里、流水坑、潺岙渡口、坑下田、岙里坑、大岙、大坑里、西岙、城坑口、关栏狮子、小蒲岭、龙背山、水鸭潭、后林斗、小桥等。

表 8.2-1 调蓄设施规划表

类型	名称	调蓄容积 (m ³)	位置
人工调蓄设施	三门实验中学人工调蓄	7000	实验中学田径场
	溪北泵站人工调蓄池	4100	溪北泵站进口东侧地块

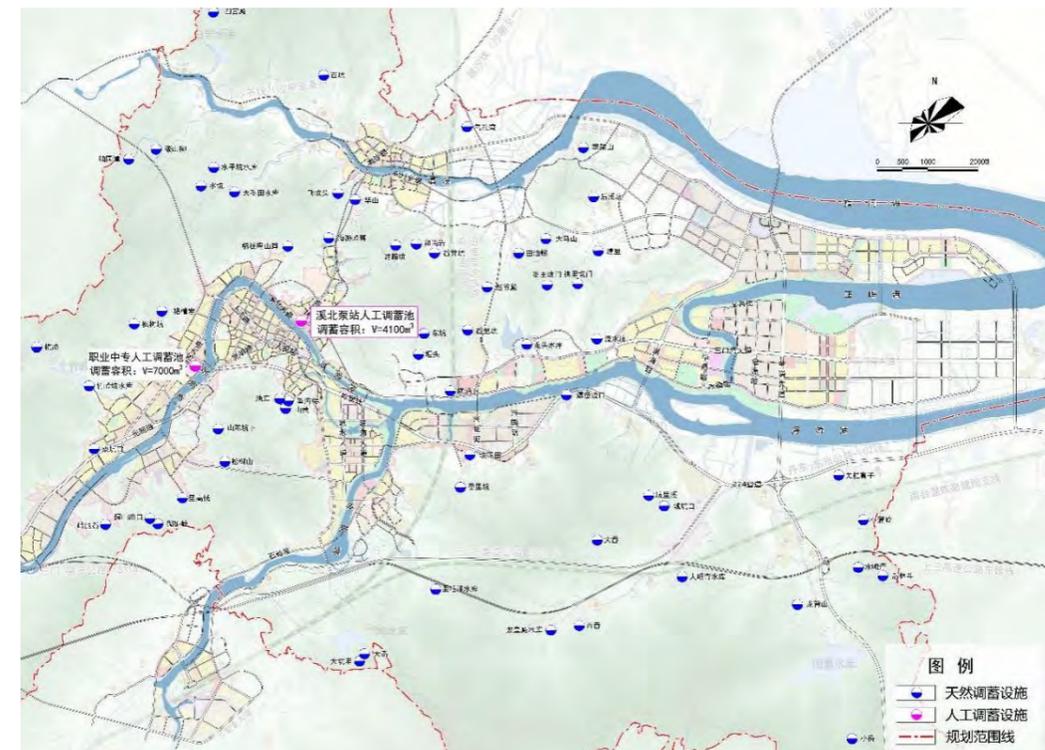


图 8.2-1 调蓄设施规划图

8.3 超标雨水应对

本次规划中按设计 20 年一遇标准进行防涝规划，但考虑到现在极端天气频发，对超标降雨也要进行考虑，并提出相应措施，减少人民群众的生命财产损失，应采取适当的措施应对大暴雨、特大暴雨，包括设置滞涝区、构建涝水行泄通道和强排应急措施。

规划以 50 年一遇长历时降雨为例，进行超标降雨分析，若改造方案（详后改造方案）全部落实的情况下，建模区内涝情况仍处于可控范围内。

8.3.1 蓄滞洪区规划

在面临超标降雨时，排涝水泵全开，雨水管渠满溢，城区排水防涝系统超负荷工作，城市涝水来不及排除，地面开始积水，随着时间的延长，积水范围将逐步扩大。城市滞涝区的设置即为人为规划积水区域，将涝水导排至此区域，以最大限度减少城市生命财产损失。本规划建议城市滞涝区选择面积较大的城市公园绿地或广场，并设置一定的下沉深度，便于周边涝水进入。经现场踏勘，选取蟠龙公园、三门历史名人雕塑公园、溪北路南侧绿地、启明博物馆东西两侧绿地及心湖公园作为滞洪区。

蟠龙公园滞洪区：位于三门县老城片区朝晖路和蟠龙路交叉口以西。蟠龙公园北侧为远教广场，地势相对较低，因此有条件在远教广场设置一定下沉深度，当暴雨发生时，周边三门县城关中学、天一花苑、青春巷、城西村等地块能将来水快速汇入远教广场进行滞蓄。

三门历史名人雕塑公园：位于三门县大湖塘片区环湖东路以东、亭旁溪以西区块。历史名人雕塑公园外围为亭旁溪沿线防洪堤，地势相对较低，现状即为条件良好的滞洪区。当超标降雨发生时，周边心湖小学、湖塘悦色、金麟府璟园、世纪名苑及三门皮草城等地块积水能自然流向雕塑公园。

心湖公园：位于三门县大湖塘片区广场路以南，心湖路以北，湫水大道以东，滨海大道以西区块。心湖公园现状地势较低，当超标降雨发生时，周边县政府等机关单位及总商会大厦等地块汇水能自然坡向心湖公园进行滞蓄。

溪北路南侧绿地：位于三门县老城片外国语小学南侧，溪北大道以北。根据《三门县总规》用地规划图，本地块规划为绿地，后续进行规划用地建设时，有条件将本地块结合海绵城市做法设置下凹式绿地。当暴雨发生时，周边外国语小学、三门书香苑、宏福丽景等地块

有条件将涝水排入该绿地进行滞蓄。

启明博物馆东西两侧绿地：位于三门县大湖塘片区岭枫线以北，珠游溪以南区块。现状即为绿地，地势相对较低，当暴雨发生时，周边启明博物馆、三门县文化馆及绿洲名苑等地块能将来水快速汇入该绿地进行滞蓄。

表 8.3-1 滞洪区规划表

类型	名称	滞洪面积 (m ²)
公园滞洪区	蟠龙公园滞洪区	28043
	三门历史名人雕塑公园	55272
	心湖公园滞洪区	81547
绿地滞洪区	溪北路南侧绿地滞洪区	5284
	启明博物馆东西两侧绿地滞洪区	99461

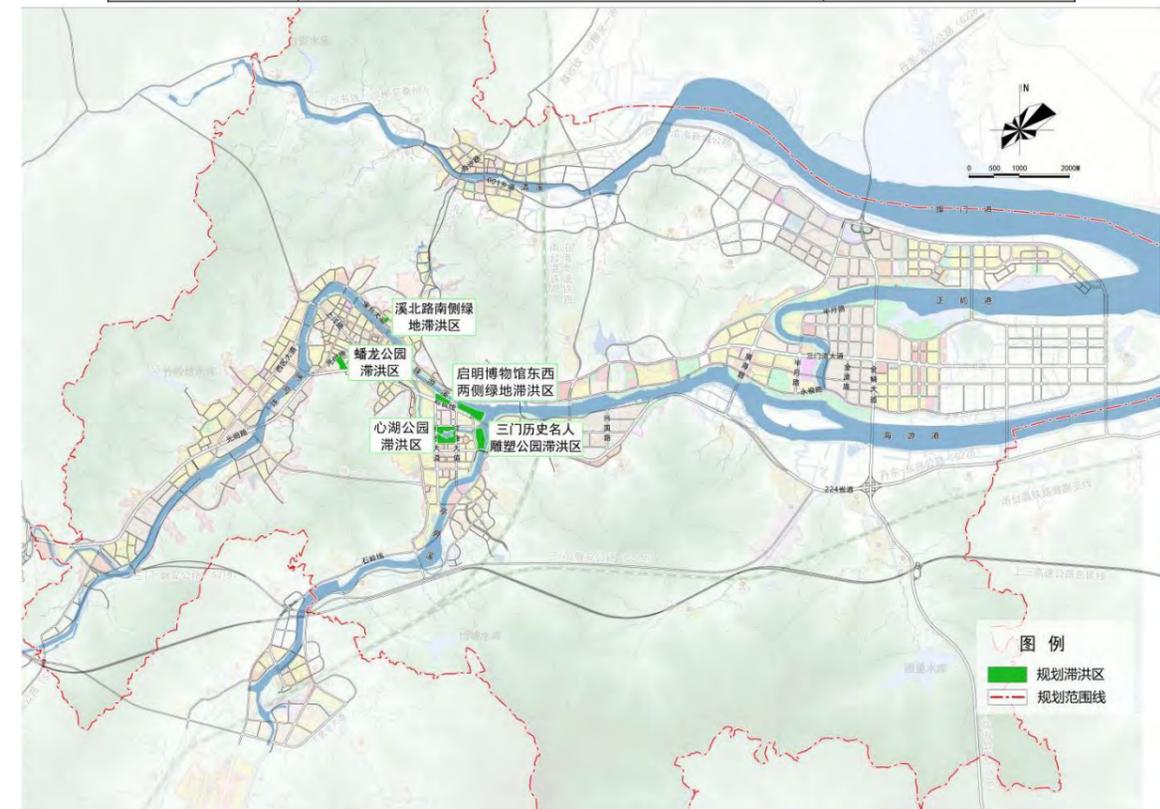


图 8.3-1 滞洪区规划图

第9章 内涝风险点防治方案

本次排涝规划对现状内涝风险区实行“一点一策”的改造，针对不同类型的内涝成因，提出不同的解决措施，如改造雨水管道，增加雨水过流能力；布置雨水调蓄设施；建设雨水强排泵站；构建城市涝水行泄通道；结合海绵城市建设，源头控制雨水径流等。在内涝风险区改造方案中，应用一种或几种措施结合的方面解决内涝问题。

表 9.1-1 风险区改造一览表

内涝点	积水原因	改造方案
文化路区块（博物馆）	山水入城，潮位顶托、调蓄不足，河道淤积排水不畅	新建内部雨水管网、周边建设截洪沟、设置排涝泵站、拓宽过窄的河道断面、加强清淤管理等措施综合治涝
海建公路桥区块	部分区块为尚未建设，竖向较低，市政配套管网未实施	抬高竖向，完善周边市政配套管网建设
石羊溪路区块	地势低洼、调蓄不足、河道淤积排水不畅	改造瓶颈管道、拓宽过窄的河道断面、加强清淤管理
湘山老村区块	地势低洼，调蓄不足，且北边有山水入城，同时内部河道排水不畅。	改造，增加排水能力雨水管渠
三门实验中学区块	实验中学一带的地势低洼，调蓄不足，且北边有山水入城，同时内部河道排水不畅。	增设管网、增设调蓄池
老县府宿舍区块	地势低洼、排水管道坡度小而存在逆	改造瓶颈管道、小区内部海绵城市建设改造，设置生物滞留设施
交通路国信尚品段	山水汇入沟溪断头	增设雨水管网

9.1 建模范围易涝点改造

(1) 文化路（博物馆后）低洼易涝区块

积水成因分析：分析文化路区块的积水原因主要有三方面，一是文化路的排水系统不完善，雨水大部分是通过寺后溪排出，道路和住宅之间缺少完善的收水设施，另外寺后溪靠近居民区，有大量的垃圾排入，容易造成寺后溪的排水不畅；二是文化路区块雨水汇流时间短，这是由其地形造成的，文化路区块三面环山，使得文化路的主干道从北向南高程落差很大，在大雨情况下，雨水大量向下游汇集，造成文化路下游的严重积水；三是山洪流入导致文化

路积水严重，文化路区块山洪集水面积为0.5km²，当遭遇10年一遇24h降雨时，总降雨量为277mm，文化路区块产生的山洪水量为6.92万m³（净雨比例取0.7，产流系数取0.5），而该区域在暴雨期间只通过两台2.9m³/s的排涝泵将水排到珠游溪，5.8m³/s的排放量是无法将如此大量的洪水及时排出的，致使文化路的中下游会产生较为严重的内涝。



图 9.1-1 文化路区块积水点位置图

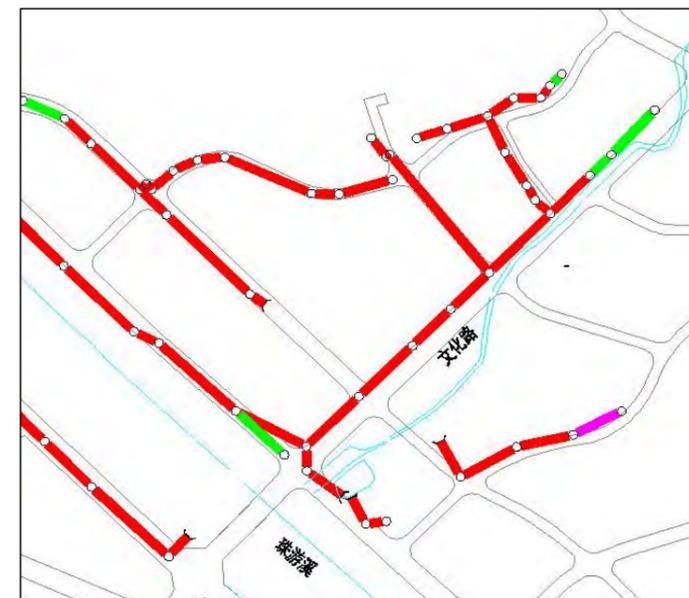


图 9.1-2 文化路区块现状管网模拟图

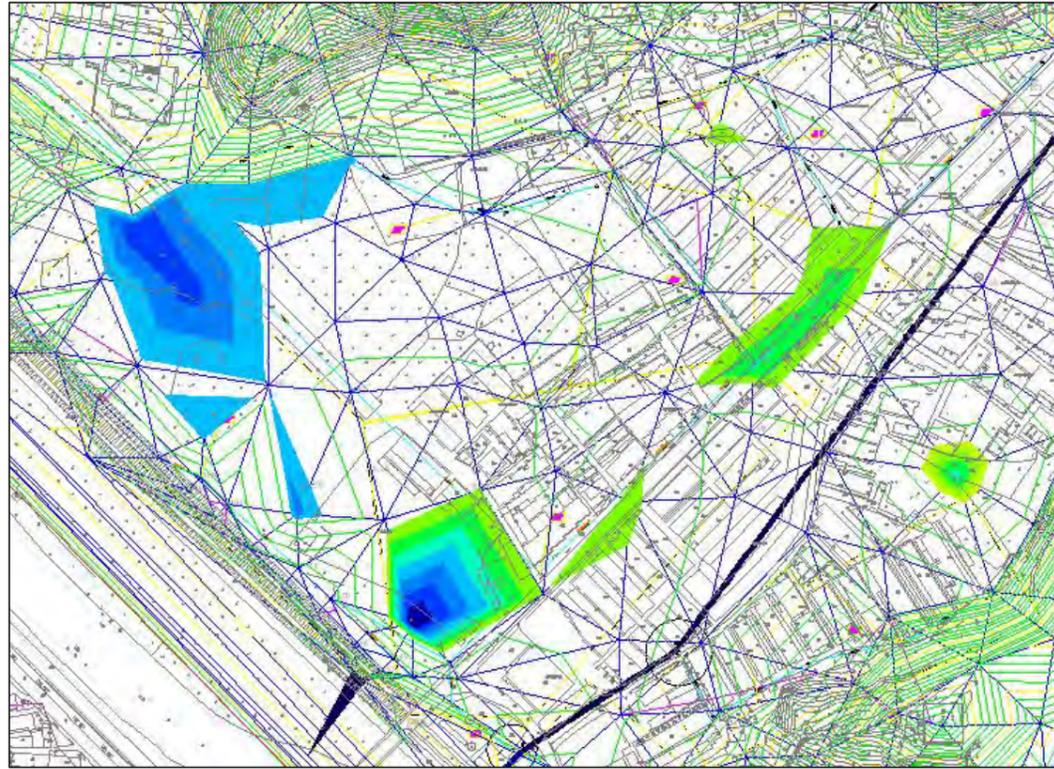


图 9.1-3 文化路区块 20 年一遇降雨遭遇洪水位洪涝风险图

方案对策：根据现状高程和新的设计标准，规划文化路区域的雨水管网，管线总长为 10km，管径从 D600~D1800。根据文化路区块的地形特点，为保证高处洪水不对区域内涝产生重要影响，主要在区块周围沿山开截洪隧洞、截洪渠和箱涵等，将高处洪水截住，直接引入珠游溪。溪北泵站正在实施改造。

(2) 海建公路桥区块

位置：海建公路桥以东，南北两侧地块

积水成因分析：本片区为竖向相对低点，部分区域现状标高为 2.8-4.0m，且片区内市政雨水管线尚未完善。根据用地规划，该处用地性质为商业用地，地块尚未开发完全，目前处于征迁阶段，地形标高比周边已建地块较低，易形成低洼积水。



图 9.1-7 海建公路桥区块积水点位置图

方案对策：近期设置挡水板并配置闸门，河道水位上涨时，关闭闸门，河道水位下降时，打开闸门，重力排水。由于区块内现状地势较低，结合规划开发时，适当填高本区块竖向高程至 6m 以上。同时，新建现有道路下缺失雨水管，并废弃原有瓶颈管段，结合规划路网开发重新组织雨水排放，沿规划道路敷设 D600-D1500 雨水管道，雨水排放至海建公路现状市政雨水主管。

9.2 现状调研易涝点改造

(1) 石羊溪路区块

位置：南山路与石羊溪路交叉口——中心菜场

积水成因分析：老城区地势较低，除环城东路外，均低于珠游溪 50 年一遇水位，老城区和大湖塘的地形坡度基本都是坡向石羊溪，雨水难以直接排入珠游溪。石羊溪路周边区块雨水先进入石羊溪，再进入大湖塘的心湖区块，因此石羊溪周边区块排水条件的好坏，受制于下游大湖塘区块水位、泵站运行情况等。现状大湖塘泵站基本已改造完成，对于该区块的内涝影响起到一定积极作用。

同时，根据管网模型，石羊溪两侧现状雨水管管径偏小，管网标准基本为1年一遇，且石羊溪两侧为已建成区，竖向高程为周边地块的低点，因此仍存在内涝风险。

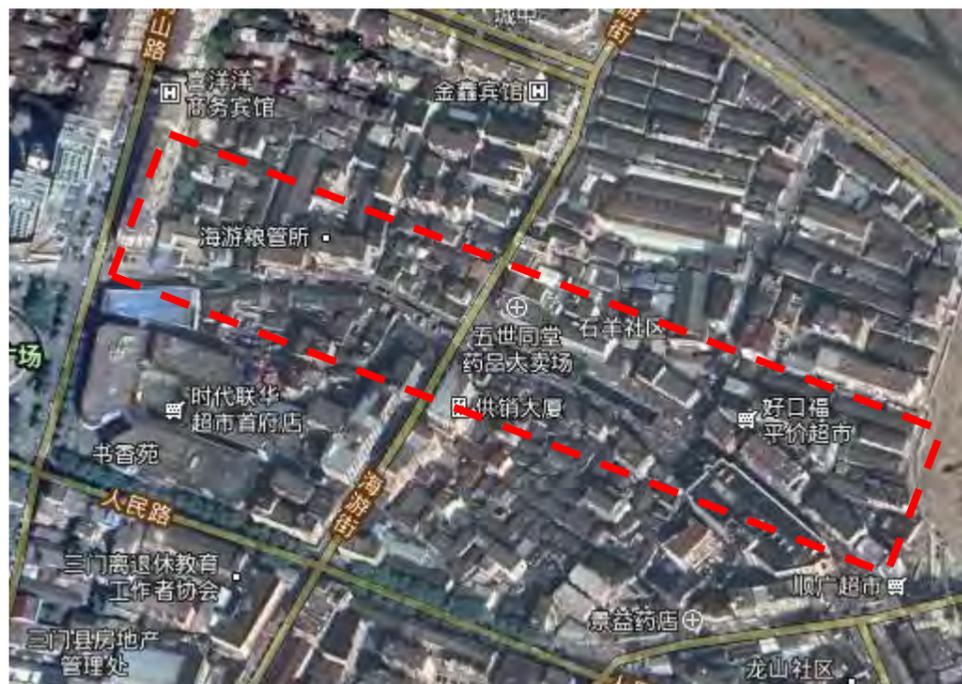


图 9.2-1 石羊溪路区块积水点位置图



图 9.2-2 石羊溪区块现状管网建模图

方案对策：现状石羊溪周边建筑密度大，硬化率高，绿化率很低，综合径流系数较高，无适合的绿地或广场可利用改造为调蓄设施。规划建议在小区有机更新等契机，改造片区内及周边道路的雨水管渠，优化雨水管线的竖向高程，提升片区内排水能力。改造后雨水管道管径为 D600-D1200。

(2) 湘山老村区块

位置：西区湘山老村

积水成因分析：湘山老村区块虽在城区内，但村内现状基本尚未按规划实施，现状雨水管网均为自建雨水管，管径偏小，管材质量较差。老村周边无河道，西侧为山体，雨季来临时，管网除需承担平原雨水外，还需承担部分山洪水，山洪集水面积为 1.77km²，当遭遇 10 年一遇 24h 降雨时，总降雨量为 277mm，该区块产生的山洪水量为 24.5 万 m³（净雨比例取 0.7，产流系数取 0.5）。除此之外，老村东侧基本已开发完毕，新建道路、建筑均按规划标高建设，整体地势较高，使得湘山老村成为地势低点，内涝风险增加。



图 9.2-3 湘山老村区块积水点位置图



图 9.2-4 湘山老村区块规划用地图

方案对策: 根据湘山老村区块的地形特点, 为保证西边洪水不对区域内涝产生重要影响, 主要在区块西侧沿山开截洪隧洞、截洪渠和箱涵等, 将高处洪水截住, 直接引入珠游溪。进一步完善管网系统, 建议区块结合城市更新、污水零直排改造等契机, 改造片区内及周边道路的雨水管渠, 优化雨水管线的竖向高程, 提升片区内排水能力。改造后雨水管道管径为 D600-D1200。

(3) 三门实验中学区块

位置: 西区西城大道东侧

积水成因分析: 珠游溪的松门新桥断面 50 年一遇水位为 13.21m, 湘山大桥断面 50 年一遇水位为 12.65m, 而西区大道以东的部分道路控制竖向规划高程仅为 10.56、10.89、11.05、11.06, 低于珠游溪水位, 难以自排, 这些区块用地性质为商住或者教育, 现状为村庄, 据调查, 在 2013、2014 年湘山区块出现过倒灌现象, 原因即为实验中学地块比湘山排水闸本身还低。



图 9.2-5 三门实验中学区块积水点位置图



图 9.2-6 三门实验中学区块现状管网模型图

方案对策: 雨水调蓄池主要用于不能自排入河(塘)的局部低洼点, 建议在用地建设时填高竖

向至 13m，并配合实验中学的调蓄水池，通过调蓄可以减轻局部易涝的情况，调蓄池调蓄容积为 7000 立方。



图 9.2-7 三门实验中学区块规划改造图

(4) 老县政府宿舍区块

位置：新兴街两侧

积水成因分析：老县委宿舍为老旧小区，现状地面竖向较低，新兴街现状雨水管网设计重现期多为 1 年一遇，管径偏小。根据 CCTV 排查，现状管网破损、堵塞等情况较为严重，另管网模型结果显示，存在较多逆坡，雨水排放不顺畅，且雨水均转输至石羊溪排放，石羊溪作为收纳水体本身存在较多局限性。新兴路段的管道系统排水路线过长，排水管道不仅坡度小而且存在逆坡管，形成排水能力瓶颈。



图 9.2-8 老县政府区块积水点位置图

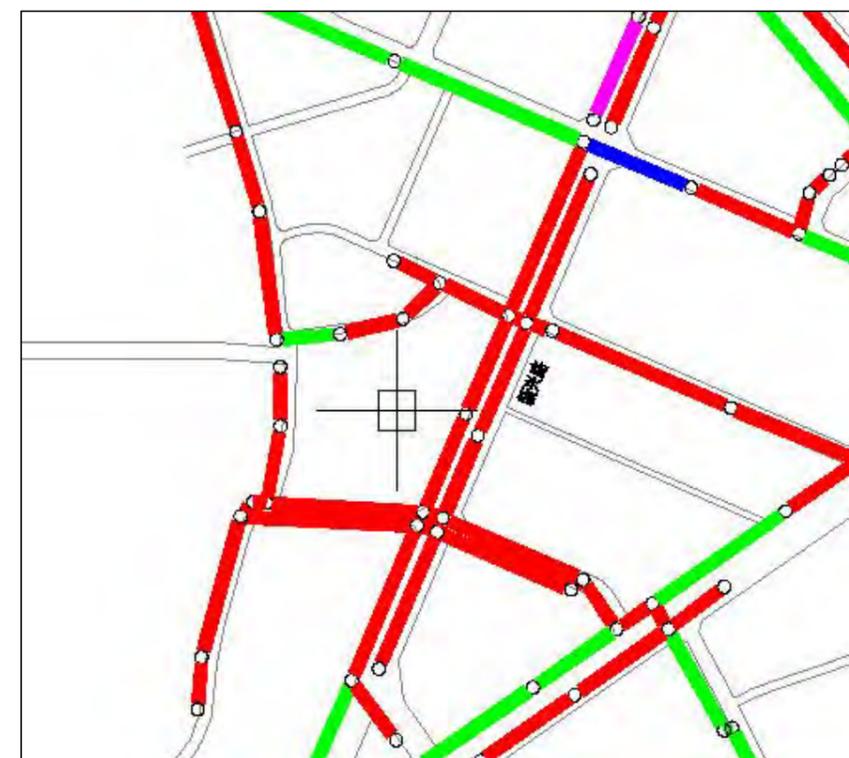


图 9.2-9 老县政府区块管网模型图

方案对策：近年来，新兴街两侧地块均实施了污水零直排改造，小区内部管网情况较好，完善了雨水收集能力，本次规划建议新兴街在实施污水零直排改造时，对道路下的雨水管网按照 3 年一遇重现期进行设计，并做好竖向衔接。县委宿舍-石羊溪-大湖塘区块均为同一雨水排放系统，随着大湖塘泵站的建设，可有效缓解上游内涝风险。

第 10 章 防涝管理规划

10.1 体制机制

10.1.1 管理主体

海游港流域为加强流域水利工程管理工作，充分发挥工程的综合效益，拟建的水库和海游水利枢纽工程成立管理处，水库运行管理归属三门县水行政主管部门。执行县防汛防旱指挥部的命令，管理处负责直接管区内的工程的管理运行，完善各项管理工作体制。

清溪流域内除已建电站成立管理单位外，流域内水利工程较少，且规模不大，各乡镇设有水利管理人员。为进一步加强流域内水利事宜统一管理，提高管理效率与管理水平，新成立清溪水库管理局。规划逐步建立由区域内市、县级水利（水务）部门和清溪水库管理局组成流域调度协商委员会。定期协商清溪流域水资源的合理开发利用和统一调度、防汛抗旱、水生态保护、控制性工程的建设和管理等事宜。

亭旁流域和珠游流域的河段分别设立亭旁镇、海游街道的河道管理所。管理范围包括：1) 堤身、堤外背水坡脚以外 5m 的范围为管理范围；2) 附属工程措施：包括观测、交通、通信设施、测量控制点、界碑里程碑及其他维护管理设施；3) 管理单位生产、生活区建筑（包括办公用房、设备材料仓库、职工住宅等生活福利设施）外 5m 的范围为管理范围。

10.1.2 管理体制基本原则

为了保障城市防洪排涝安全运行，建立城市防汛排涝管理体制和应急措施，应借鉴国内外城市排水设计的先进理念和经验，加强城市雨洪控制利用和科学管理，提高应对汛期突发事件的能力，维护人民群众的生命和财产安全。针对我国城市防洪排涝的实际，防洪排涝管理体制的指导思想是：应贯彻高效、统一和精简的管理方针；顺应城乡水务一体化管理方向，体现现代管理水平；防洪排涝实行统一领导、统一调度，实行行政首长负责制。

① 建立统一领导分级负责、综合协调的组织指挥体系

通过建立统一的城市防汛指挥机构，实现防洪排涝工作统一指挥、统一调度。建立健全基层防汛组织，将防汛组织延伸到街道、社区、重要企事业单位、物业管理单位，落实责任，做到“不漏一处、不存死角”，全面提升城市防汛组织保障和应急响应能力。

② 落实责任，高效精简现代化管理

把城市排水防涝工作作为改善民生、保障城市安全的紧迫任务，切实落实城市人民政府的主体责任，加强排水防涝工作行政负责制，将其纳入政府工作绩效考核体系。明确城市排水、气象、行政执法、建设等有关部门的职责，建设适合水务一体化管理的高效精简现代管理方式。

10.1.3 水务一体化管理方式

水务管理涵盖的内容十分广泛，其中包括农田水利、城乡防洪、排水、灌溉、城乡供水、污水处理与回收利用、水土保持、农村水电等一切涉水事务。

在我国，目前所使用的水务管理模式和一些水务公司提供的服务模式还是有差别的。在一些工程运作上如建设、交通、环保等都分别进行了相关的水务管理安排，其中有城市防洪、城乡供水排水、污水处理、航运水运等方面的事务。这些都属于水务管理的范畴，体现了水务管理的循环性和整体性，我们在进行水务一体化管理时也应该将水资源统一管理作为基本核心和原则。

建议三门县联合住建、水利、行政执法等的部门，设立常态的专业管理协调机构，建设数据完备功能多样的信息化管理平台，为城市排水防涝设施更有效的运行，未建设、维护、改造、应急等决策提供保证。

10.2 信息化建设

10.2.1 现状概况及问题

目前，我国大部分城市的排水管网运行管理水平较低，尽管随着计算机技术的普及和发展，不少城市对排水管网数据进行了信息化处理，但通常其信息化和专业化程度都比较低。总结三门县排水管网系统管理存在的问题，主要有以下几个方面：

① 管网数据资料维护单位分散、不系统，存在一定的“重建设轻管理”的现象。

目前三门县雨水管网数据较为分散，没有专门的管理维护单位。河道雨水管网资料分散在住建局、水利局等多家单位。施工图、竣工资料没有汇总更新，无实时的雨水系统汇总图。数字化管网数据格式不统一，存在较大差异。部分资料采用 CAD、EXCEL 等格式的单个文件分块存储，无法体现排水管网的复杂网络特征。

② 部分排水管网数据不完整、不准确，对排水管网状况掌握不全面。

三门县对城区的地下管线进行数字化普查，但滨海片区、沙柳街道尚未进行管线普查，建议尽快开展地下管线的全面普查工作，并且间隔一定的期限即对于雨水管网进行普查更新，以保证管网

数据的更新与准确。

③ 缺乏有效的管网评估和运行监测手段，不能及时准确地掌握管网运行状况的变化，不能实现基于在线数据的全管网系统分析和动态模拟管理。

10.2.2 数字化排水管网管理功能

为了解决排水管网管理中存在的问题，提高应对突发事件和应急抢险的反应速度和处理能力，保障城市排水设施的安全稳定运行和水环境安全，构建排水管网的信息化管理模式具有十分重要的意义。

排水管网的信息化管理模式综合 GIS 和专业模型的优势,利用 GIS 提供数据管理和空间分享能力，利用排水管网模型提供专业计算和分析功能，为排水管网运营控制提供科学的参考意见；同时集成管网的在线监测数据，并进行动态分析和模拟，为排水管网的规划管理、运行养护提供动态可靠的专业分析平台。数字化排水管网系统需完成以下业务功能：

- 1 • 排水管网数字化资产统一管理
- 2 • 排水管网一体化管理评估
- 3 • 管网养护方案
- 4 • 在线监测事故预警
- 5 • 应急方案制定

① 构建统一的资产管理模式。

目前排水管网设施基础资料如管线普查图、规划资料、设计图纸、验收文档等分别由不同部门管理，混乱且不系统，从而造成城市排水管网的资产现状不清。而且由于缺乏统一的数据标准及规范，导致现有排水管网的信息化不够系统，各种格式数据并存，排水管网的变化信息不能及时更新并统一存储。

因此，在数字化排水管网管理系统的建设过程中，首先需要建立信息格式统一、满足各种业务需要的综合数据库，然后结合排水管网的实际变更进行长期的信息维护和更新。通过对现有排水管网的空间数据、资产数据、历史变化数据等进行高效的存储和管理，即可以满足排水管网资产管理的需求，又能为排水管网的数字化管理提供良好的数据基础，为排水管网信息化管理系统功能的设计和开发提供必要的条件。

② 实现对排水管网设施的规划、设计、建设等一体化管理和建设项目洪涝风险科学评估。

利用统一的数据管理模式和先进的模型模拟技术，对排水管网设施的规划、设计建设等过程进行一体化的数据管理和建设项目洪涝风险评估分析，能全面、及时、准确地发现建设方案可能存在的问题，并进行评估优化和跟踪分析，最终提高新建或改造项目的实施效益，减少新建或改造项目对已有系统的负面影响。

③ 建设排水管网在线监测系统，提升对排水管网事故的预警能力。

排水管网的在线监测主要包括三个方面：对城市排水管网系统的水位、流量和淤积深度等进行监测与预警，对城市排水管网内的有毒有害气体进行监测与预警，对城市排水管网内的水质情况进行监测。构建综合的排水管网在线监测系统，对排水管网的网络结构进行分析识别，将有限的在线监测设备安装在管网中的关键节点，利用在线监测数据动态调整与优化模型参数，使模型能比较真实地反映排水管网的客观排水规律，利用模拟分析手段对排水管网的整体运行情况进行分析与诊断，可以大大提高在线监测设备的使用效率，降低在线监测系统的整体硬件投入，并能及时发现管网运行中的突发问题，快速进行事故溯源、追踪与预警，辅助管网管理部门做到防患于未然，提升对排水管网事故的预警和处理能力。

④ 提升应对管道破裂和防汛抢险等危机事件的应急能力。

只有通过具有排水管网模型模拟和网络分析功能的数字化排水管网管理系统，才能辅助技术人员客观分析危机事件的影响范围，对处理方案进行评估与优化，从而及时给出最佳的应急方案，有效应对突发事件。

⑤ 提高管网养护方案制订的科学化和系统化水平。

由于目前管网养护筛选方法的局限性和主观性，不能及时发现排水管网系统中按照运行负荷情况进行养护的管段，得不到及时维护与更新的管道将不同程度地出现渗漏、腐蚀、积泥堵塞甚至塌陷等问题，严重影响排水管网的正常排水能力。为了能够最大限度发挥排水管网的输送能力，延长管道的使用寿命，提供排水管网的养护效率，需要利用信息化的管理手段建立一排水管网的周期性调查、评估、维护和清淤为主的科学养护体系，制定科学合理的管网养护计划，从而保证排水管网的正常运行。

10.2.3 排水管网信息化建设的内容

① 建设框架

城市排水管网信息化管理系统应综合运用当前先进的信息化管理手段，包括在线监测、网络通

信及排水管网模拟等，建立一个能够长期、有效、动态管理排水管网空间数据和属性数据的基础平台，并逐步开放排水管网信息化过程中所需的各种业务处理和专业分析模块，最终形成一个具有连接各业务单元信息、数据存储管理和决策分析等多种功能与一体化的“排水管网综合管理平台”。因此，排水管网信息化管理系统是一个集大型数据库、复杂专业模型和先进的软硬件系统为一体的综合性系统，其建设的主要内容包括：综合数据库的建设，排水管网模型的构建，在线监测系统建设、应用软件的开发和相关硬件平台的搭建。



采用现代化信息技术将排水管网各项资产数据调查完整并建立相应的管理系统，将排水管网运行过程中的养护、检测、维修等各项过程载入系统，进行一体化管理。在排水管网专业地理信息系统中充分考虑到排水行业的相关规范标准以及地理信息系统数据的建库原则。在满足管理要求的情况下，建立科学的、标准的城市排水专业资产管理系统，为排水行业信息化管理提供有力的支持平台。

② 建设内容

I) 对排水管网进行全面普查，建立施工竣工资料定期汇总制度。

建立三门县中心城区范围内排水管网 GIS 数据库。规划按照住房城乡建设部《城市排水防涝设施普查数据采集与管理技术导则（试行）》尽快进行全市区的管网普查工作，逐步建立三门县中心城区范围内排水管网 GIS 数据库。

普查后做好后期施工、竣工资料的汇总工作，实现每季的更新补充，保证每年 3 月以前前一年实施工程的数字信息全部入库。有利于当年 6 月前排水防涝情况的评估和相应重点措

施的制定。

基础资料汇总更新计划表

类型	汇总更新时间	主要涉及部门	备注
管线普查信息	每5年更新	住建局	补测工作应尽快开展，同时针对导则要求，对已有数据进行核查整理。
施工、竣工图	每季更新汇总	住建局	每年3月、6月、9月、12月上旬提交资料

II) 建设一体化在线雨量站，包含水位、流量及水质的数据在线监测系统。

规划近期统一建设约 10 多个一体化在线雨量站，信息共享。设置在骨干河道出水口，闸站、上游节点，调蓄设施上游，易涝点、汇水面积较大的雨水管道入河口，及其它根据现场实际情况需要设立的点。

监测点信息按照《城市排水防涝设施普查数据采集与管理技术导则（试行）》要求，每季汇总提交最新电子数据至数据模型管理部门，并实现信息共享。

III) 开发城市排水防涝数字信息化管控平台。

委托有资质的专业软件开发单位，针对三门县特点开发三门县排水防涝数字信息化管控平台，实现规划、建设、维护、辅助决策全过程管理。并实现与城市应急管理平台的有效衔接。

IV) 对降雨资料进行监测整理，定期评估暴雨强度公式并进行必要的修编

暴雨公式按宜国家气象局的最新资料进行校核，一般以 5 年周期实施评估，若有较大的降雨系列，可能会导致旧的暴雨公式计算偏小，此时即可确定需要修编。

10.3 应急管理

10.3.1 应急管理内涵组成

应急管理是指政府及其他公共机构在突发事件的事前预防、事发应对、事中处置和善后恢复过程中，通过建立必要的应对机制，采取一系列必要措施，应用科学、技术、规划与管理等手段，保障公众生命、健康和财产安全，促进社会和谐健康发展的有关活动。

应急管理的 6 项工作原则，即以人为本，减少危害；居安思危，预防为主；统一领导，分级负责；依法规范，加强管理；快速反应，协同应对；依靠科技，提高素质。

应急管理的基本构成要素为“一案三制”。“一案”就是指应急预案，是在有可能发生突发事件之前，对应急机构与职责、人员、技术、装备、设施（备）、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出的具体安排。“三制”是指应急工作的管理体制、运行机制和法制。应急管理体制主

要指机构设置情况，主要包括指挥决策机构、职能组织体系、辅助部门、信息和参谋咨询组织体系；应急管理机制主要包括预测预警、指挥决策、决策执行、责任分配、监察监督、应急保障、信息处置、社会动员和参与、评估学习等内容，体现为应急管理体制的运行。应急管理法制，作为非常态管理，需要有法律法规进行规范，在授予有关部门一定紧急权力的同时，防止权力滥用，对公民权利造成损害。

城市的防汛抗旱指挥部是决策机构，各级政府按行政属地化的原则，对区域内实行行政首长负责制，其抢险的力量主要由政府、水务、市政、公安、交通、行政执法、建设、电力等部门构成；当地驻地的武警官兵部队是重要的补充力量，必要时可请示进行调度；气象、水文、广电、政、电信、教育等部门为信息咨询和辅助部门。上述部门在各司其职的基础上，要服从指挥部的整体调度。

10.3.2 应急管理相关建议

10.3.2.1 完善应急机制。

尽快建立暴雨内涝监测预警体系，进一步健全互联互通的信息共享与协调联动机制。明确预警等级、内涵及相应的措施和处置程序，健全应急处置的技防、物防、人防措施。针对城市交通干道、低洼地带、危旧房屋、建筑工地等重点部位，要切实加强防范，并设立必要的警示标识。

10.3.2.2 完善城市防洪排涝应急预案体系。

在洪涝灾害情景模拟基础上修编城市防洪排涝预案，以减少洪涝风险应急响应时间，并明确灾害分类和灾情分级，明确部门职责和分工，明确预案启动标准，提出应急响应和保障措施。要加强应急能力教育和预警信息宣传，经常性地开展应急演练。

对低洼易涝区分片编制应急处置方案，应逐步建立起基层网格应急处置体系，与城市防洪排涝应急预案一起构成覆盖到点的预案体系。

10.3.2.3 完善城市防洪排涝抢险救援体系。

建立城市防汛抢险物资储备机制，做好物资准备。整合防汛抢险力量，建立防汛机动抢险队伍，同时，充分发挥社会各类抢险队伍作用，形成合力，发生灾情时能迅速投入抢险救灾。此外，加强水灾应急管理的基础培训工作，全面提高应急指挥与管理能力。

按照海游、海润、沙柳街道设置应急预案组织机构和职责。在街道党工委、街道办事处

直接领导下，街道防汛防旱领导小组统一指挥全街道的防台（洪）工作，领导小组下设办公室和7个应急工作组。防台（洪）由街道防汛防旱领导小组统一指挥，分级分部门负责。

① 街道防台（洪）工作由街道党委书记、街道主任负总责。

②根据上级防指的要求和本地实际，由防汛领导小组决定是否启动本预案。防汛办公室负责全街道防汛值班等日常工作。

③各分管领导、办公室主任、驻村干部负责检查落实所辖区内的防台（洪）准备工作，配合街道有关工作组开展区内重点防御对象安全检查和应急处理。负责组织并落实责任区人员物资安全转移及其他防、避、抢、救工作。负责险情、灾情及其他防、抗、抢、救等相关信息的汇总及上报。

④街道防汛防旱领导小组成员单位，严格执行各自防台（洪）工作职责（或职能），服从街道防汛防旱领导小组的统一调度指挥，全力开展防台（洪）工作。

10.3.2.4 建立暴雨预报与水位预降的应急调度预警机制。

建立包含暴雨预报与水位预降的联动机制，加强应急调度管理措施，具体包括：

①**尽快建立暴雨内涝监测预警体系，会同气象、水利、交通等相关部门进一步健全互联互通的信息共享与协调联动机制。**在汛期前制订、完善城市排水与暴雨内涝防范应急预案，明确预警等级、内涵及相应的措施和处置程序，健全应急处置的技防、物防、人防措施。针对城市交通干道、低洼地带、危旧房屋、建筑工地等重点部位，要切实加强防范，并设立必要的警示标识。要加强应急能力教育和预警信息宣传，经常性地开展应急演练。

②**加强科技支撑。**加强城市降雨规律、排水影响评价、暴雨内涝风险等方面的研究。全面提升排水防涝数字化水平，积极应用地理信息、全球定位、遥感应用等技术系统。加快建立具有灾害监测、预报预警、风险评估等功能的综合信息管理平台，强化数字信息技术对排水防涝工作的支撑。

③**把城市排水防涝工作作为改善民生、保障城市安全的紧迫任务，切实落实政府的主体责任，加强排水防涝工作行政负责制，将其纳入政府工作绩效考核体系。**明确城市排水、交通、气象、消防、园林绿化、市容、环卫、防洪等有关部门的职责，形成工作合力。

④**强化日常监管。**各地区要加强对城市排水防涝设施建设和运行状况的监管，将规划编制、设施建设和运行维护等方面的要求落到实处。要严格实施接入排水管网许可制度，避免雨水、污水管道混接；加强河湖水系的疏浚和管理，汛前要严格按照防汛要求对城市排水设施进行全面检查、维护和疏通。

10.3.3 应急处置措施方案

建议从“汛前准备—汛中抢险—汛后恢复”三个阶段构建城市防内涝管理闭环，为完善该闭环，提出以下五方面建议。

一是开展市政设施与城市内涝风险普查。对三门县城区 91 公里市政道路、30 座市政桥梁的地理位置、物理属性以及设防水平进行普查，同时调查中心城区近十年历史涝点、城市洼地，城镇建成区的建筑物地下空间入口，全县域的下穿立交、救援队伍与救援物资及装备情况，并绘制内涝风险区划图，建立市政设施承灾体数据库。

二是建立易涝点位数字地图。建立易涝点智能监测体系，结合风险普查和数字定位，建立三门县城区防内涝数字地图和导航系统。在汛情发生时，一方面便于救灾人员快速锁定具体的受灾位置，外援人员可以依靠该数字地图快速了解三门县受灾区域和受灾情况。另一方面，也便于城区居民及时了解淹涝位置，避开受淹区域。同时，也可将三门县各乡镇街道的淹涝位置、地质灾害位置等信息整合进来，有助于为县委政府宏观决策提供参考。

三是提升多点同时排涝能力。城区易涝点需配备相应的排水设备。

四是在大湖塘泵站周边选择合适的区域建立排涝车排水点。排涝车排水点能方便三门县自己的排涝车或者外援车辆协助排水。综合考虑外援排涝车和自有排涝车数量及泵站周边环境，各排水点至少要能停放三辆排涝车。

五是石羊溪水利设施实行集中统一管理。石羊溪水利设施主要包括两个进水闸、一个排水闸和两个排涝泵站。统一管理有利于理顺管理机制，增强管理的一致性和执行力，从而提高工作效率，实现防涝快速反应。

“汛前准备—汛中抢险—汛后恢复”三个阶段相应的应急处置工作任务主要包括以下几点：

一、汛前准备工作主要包括：

1、建立防汛防涝工作预案、实施方案，落实工作责任。开展全面动员，发动群众投入到防汛准备工作中。

2、督促物业封堵地下车库、清理排水沟、准备排水泵，做好地下室配电柜等电力设施防护措施。

3、督促燃气公司、供水厂、污水厂、垃圾填埋场、垃圾中转站做好防涝准备。

4、全面清理城区雨水井、检查井、污水井等排水设施，特别是清理雨水井、排水沟上

的落叶残枝等杂物，保持排水畅通。排查修复破损的窨井盖和雨水篦子。

5、做好排涝车试车演练，保持随时出动状态。应急人员准备开启应急值班模式，保持随时待命。

6、储备充足的沙袋、沙子、铁锹等封堵防涝物资。

二、汛中抢险工作主要包括：

1、根据潮水情况，大湖塘泵站开启排水。

2、根据雨水状况，时时巡查易涝点位。根据积水情况，采取紧急疏通管网、打开排水井盖、使用排水泵等方式加速积水。积水较深区域借助强排车排涝。

三、汛后恢复工作主要包括：

1、清理雨水井、排水沟上的落叶残枝等杂物，保持排水畅通。

2、加强市政管网和排水设施日常排查，确保管网畅通。做好排涝车日常试车，大湖塘泵站做好水泵检修，保持正常运行。

第 11 章 规划工程建设

11.1 规划建设工程确定原则

(1) 示范在前的原则

由于排水防涝工程建设是一个系统工程，在国内也鲜有实施的案例可供参考，因此，在大规模实施前，有必要先选取典型工程，先行实施，以积累经验，为以后排水防涝项目的实施提供技术支撑。

(2) 突出重点的原则

在选取示范工程的同时，还要充分考虑工程实施的社会效益和效益，因此，重点解决城市积水区域、积水点等影响民生和城市秩序的排水内涝问题；同时，也能验证工程实施的效果。

(3) 具有操作性的原则

规划工程应充分考虑项目的可实施性和可操作性，与三门县城市建设“十四五”规划的建设区域和建设内容相结合，同步建设防洪工程和雨水管道；涝水泄流通道具备汇流与泄流的可能性，调蓄设施用地条件和对交通、绿化等设施的影响等，以保证被选工程具有较强实施可能性。

(4) 适度超前原则

考虑水系对城市排涝的影响，从系统的角度出发对城市河道的建设应适当超前。

11.2 建设任务与投资

规划工程建设计划主要包括以下几个方面。

- (1) 内涝防治工程
- (2) 管网工程；
- (3) 防洪工程（河道水位控制工程）；
- (4) 防涝应急设施配备；
- (5) 信息化建设。

具体工程任务见下表。

表11.1-1 规划建设任务汇总

序号	项目名称		工程规模	总投资 (万元)
1	内涝防治工程	文化路区块	新改建 d600~d2200 雨水管、溪北路南侧滞洪区，共 14.6km	4977
			于三门中学西侧新开西截洪隧洞，隧洞长 0.97km，分洪流量 6m ³ /s。	485
			寺后溪主流清淤疏浚工程，总长 0.86km	542
		环湖东路区块	新建 d600~d1500 雨水管，共 1.6km	1600
		湘山老村区块	改建 d600~d1000 雨水管，共 2.6km	2080
			西侧山脚新建分洪隧洞拦截山洪，设计流量为 70m ³ /s	880
		人民路区块	新建 d160~d1000 雨水管，共 6.1km	3120
		实验中学区块	改建 d1000~d1500 雨水管，共 2.16km	2160
			新建主城区分洪隧洞 2.8km	2520
			新建截洪沟 3.3km	580
			新建两座排涝泵站：一座采用一体化泵闸，设计规模为 10m ³ /s；另一座为传统泵站，设计规模为 4.6m ³ /s	4500
			河道清淤疏浚工程，总长 2.1km	1324
			广济路改造，道路长度 0.4km	430
		石羊溪路区块	改建 d600~d1200 雨水管，共 2.5km	2250
			新增雨水排涝泵站，设计规模为 3.8m ³ /s	1200
		老县政府区块	改建 d600~d1500 雨水管，共 3.1km	3100
		海建公路桥	桥梁改造，新建 d600~d1500 雨水管，共 1.2km	5000
交通路区块	交通路改造，新建 d600~d1500 雨水管，共 2km	2000		
溪北片区防洪排涝截洪隧洞	分东西两个片区：东片包括 1~2#箱涵，1~2#隧洞及 1#支洞组成；西片包括 3~4#截洪渠及 3#隧洞。	6000		
2	管网	DN400	长度 18.03km	2229

序号	项目名称	工程规模	总投资(万元)	
工程	DN600	长度 25.89km	4660	
	DN800	长度 22.51km	5065	
	DN1000	长度 19.14km	6028	
	DN1200	长度 15.03m	6427	
	DN1400	长度 4.10km	2306	
	DN1500	长度 8.20km	5166	
	DN1600	长度 3.62km	2605	
	DN1800	长度 4.34km	3516	
	DN2000	长度 1.45km	1238	
	DN2200	长度 0.72km	781	
3	防洪工程	石羊溪河道清淤疏浚工程	长度 3.43km	2162
		下坑溪河道治理工程	长度 0.33km	208
		竹岭坑溪河道治理工程	长度 0.8km	504
		松门溪河道治理工程	长度 0.84km	529
		湘山溪河道治理工程	长度 1.51km	952
		城北溪河道治理工程	长度 0.25km	158
		岩洞溪河道治理工程	长度 0.33km	208
		上枫坑溪河道清淤疏浚工程	长度 0.81km	511
		下枫坑溪河道治理工程	长度 1.31km	826
		大屿河清淤疏浚工程	长度 0.92km	580
		下枫坑分洪隧洞	长度 1.3km	1170
		湘山闸改建工程	水闸净宽 5m	620
十方堰水闸改建工程	水闸净宽 4m	495		
4	防涝应急设施配备	老城区配备防涝应急泵车	1000m ³ /h	200
		开发区配备防涝应急泵车	830 m ³ /h	180

序号	项目名称	工程规模	总投资(万元)
5	信息化建设	雨水管渠监测系统、搭建内涝预警系统等	400
	合计		94472

总投资共 9.45 亿元。根据三门县财政资金的安排，建议近期以内涝点改造及河道清淤疏浚工程为主，并结合地块建设逐步推进相应管道、调蓄设施以及河道治理工作。

防涝标准的目标可采用分期达标的方式：对于沙柳街道，以及海游街道、海润街道部分达标较困难的区域，可以按照不同的水平年分批次达标。

第 12 章 保障措施

12.1 建设用地

1、控制原则

城市建设中应严格控制各分区水面率，严禁任意侵占水面，避免填埋河道，保留现有河道和水面。城市规划中应保护各区内现有的湖泊，将其建设成为景观湖泊，增加调蓄能力。

根据排水除涝规划工程管理需要，结合市政建设、美化环境等要求，划定河道工程、闸站等建筑物工程规划保留区，确保规划河道、堤防及建筑物用地，明确管理范围，避免盲目建设和建设资金浪费。

2、设施分类

排水防涝设施建设用地主要包括水域、河渠、排水泵站、闸站及雨水调蓄用地。

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》水域、河渠、排水泵站、闸站在城市总体规划、控规中有相应类别名称加以控制。由于地下雨水调蓄用地利用地下空间作为雨水调蓄场所，其用地性质与地面设施兼容设置。

3、控制要求

目前三门县对于水域河道规划蓝线均进行了划定，并在控规中落实。现状排水泵站、闸站也在控规中予以确认保留。

规划新建的排水泵站、闸站根据《城市排水工程规划规范》予以控制。控制标准如下：

表 12.1-1 雨水泵站规划用地指标 单位： $m^2 \cdot s/L$

建设规模	雨水流量 ($m^2 \cdot s/L$)			
	20000 以上	10000~20000	5000~10000	1000~5000
用地指标	0.4~0.6	0.5~0.7	0.6~0.8	0.8~1.1

注：①用地指标是按生产必须的土地面积；②雨水泵站规模最大秒流量计；③本指标未包括站区周围绿化用地；④合流泵站可参考雨水泵站指标。

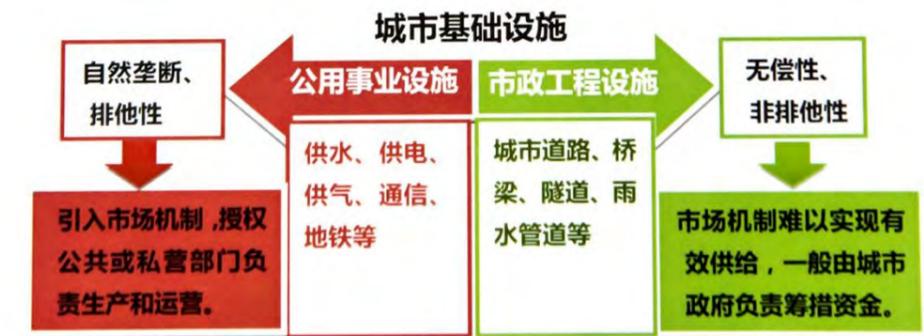
参照《城镇环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2005），并结合相关行业设置情况，闸站管理用房每处设置建筑面积不应小于 65 平方米。

12.2 资金筹措

长期以来，我国城市基础设施建设主要依靠政府投资，国家和城市政府财政成为最主要的资金来源。20 世纪 90 年代以来，尽管基础设施投融资引入了市场机制，但主要仍是在财政分担和银行贷款上做文章。由于城市财政支出能力有限，基础设施投资以国有企业负债建设为主。资金缺乏是制约城市基础设施建设的“瓶颈”。

城市基础设施包括公用事业设施和市政工程设施。公用事业设施是指具有自然垄断性质的基础设施，如供水、供电、供气、通信、地铁等，其消费具有排他性特征，可以将不付费的排斥在共同消费之外。在政府规制下，公用事业设施可引入市场机制，授权公共或私营部门负责生产和运营。市政工程设施是指具有公共产品属性的城市基础设施，如城市道路、桥梁、隧道、雨水管道等，其消费具有无偿性和非排他性，市场机制难以实现有效供给，一般由城市政府负责筹措资金。

我国正处于城市化快速发展阶段，城市基础设施建设的资金需求量巨大，借鉴国外经验，城市政府可以通过多种渠道和途径筹措排水防涝系统建设资金。



12.2.1 资金筹措原则

1、经济性原则

在资金筹措工作中,不同资金筹措方式所付出的成本是不同的。经济性原则就是在资金筹措过程中,要充分考虑降低成本的问题,也即项目在筹资过程中要考虑尽量降低成本。

2、安全性原则

主要指项目资金来源的保证及资金管理的安全性。对排水防涝项目必须保证在计划时间内筹集到所需要的资金数额。

3、适度性原则

排水防涝项目筹资不仅要使筹资数量满足建设项目投资的需要,同时也必须考虑到资金分年度

供应计划与资金使用计划在时间上的协调一致。

12.2.2 资金筹措途径

1、财政预算

财政预算，即通过财政预算中安排资金用于基础设施建设。随着市场经济的发展，政府的财政预算内资金在城市基础设施投资中所占的比重逐年减少。

2、地方政府债券

地方政府债券也是筹集城市基础设施建设资金的一种有效方式。在国外，发行市政债券是城市基础设施建设的重要融资途径。在美国，发行市政债券是最主要的城市基础设施融资手段。近年来，美国每年都要发行几千亿美元的市政债券，占美国债券市场的15%左右。对于收益不足以偿还债务的建设项目，如文化中心、会展中心等，城市政府通过特定的销售税、财政税等结合起来偿债。

3、引入社会资金

①BOT(建设-经营-转让)方式

BOT方式的运作如下:政府决定同意按照BOT方式发展某个基础设施建设项目计划;政府邀请私营企业(通常是财团)投标;某财团获得特许权,筹措资金,设计并建设该项目,运营该项目一定期限(通常是20~50年)并获得效益,一般是采取服务收费的方式;在特许期结束时将项目转交给政府运行。

②BT(即建设—转让)方式

BT方式指的是政府或政府授权项目业主,将拟建设的某个基础设施项目,通过合同约定并授权某一投资企业来融资、投资、建设,项目竣工验收合格后,由政府或授权项目业主按合同规定赎回。

③PPP(即公私合营模式)方式

PPP模式即Public—Private—Partnership的字母缩写,是指政府与私人组织之间,为了合作建设城市基础设施项目,或是为了提供某种公共物品和服务,以特许权协议为基础,彼此之间形成一种伙伴式的合作关系,并通过签署合同来明确双方的权利和义务,以确保合作的顺利完成,最终使合作各方达到比预期单独行动更为有利的结果。公私合营模式(PPP),以其政府参与全过程经营的特点受到国内外广泛关注。PPP模式将部分政府责任以特许经营

权方式转移给社会主体(企业),政府与社会主体建立起“利益共享、风险共担、全程合作”的共同体关系,政府的财政负担减轻,社会主体的投资风险减小。



12.3 其他保障措施

1、加强排水防涝综合规划工作的法制建设

排水防涝综合规划的实施和管理应有法可依、执法必严,在法治的轨道中进行。贯彻和落实《中华人民共和国城乡规划法》,充分发挥人大的立法、检查、监督作用,编制相应的城市市政建设法规。在排水防涝工程建设中,各类项目安排应服从总体及专项规划确定的次序,分步骤实施建设。

2、强化排水防涝综合规划工作的行政领导

本排水防涝综合规划由三门县主管行政部门负责实施与管理,规划是管理城市的重要手段,应强化市政府及主管行政部门对专项规划实施的领导,充实管理机构,增加必要的人员配备和资金投入。

3、完善排水防涝综合规划管理的体制机制

建立符合台州城市特点、适应生态型国际性现代化大都市要求的城市规划管理体制。按照规划决策、执行、监督分离和编制、审批、执行分开的原则,合理界定市、区(县)两级政府规划管理的职责分工,形成三个管理层次:市规划局以前瞻性、全局性的规划编制为主,区县规划局以建设

项目审批为主，市规划局加强检查监督。以落实行政审批制度为抓手，建立科学合理的操作规程。借鉴国外先进的规划管理理念，学习兄弟市的经验，结合实际情况，探索形成具有时代特征的规划实施新机制。规划区内主要排水防涝设施、排水管渠的规划与建设应严格按照本规划实施。制定排水防涝设施、管渠的规划保护规定。

4、开展城市建设项目防洪排涝安全论证

目前，三门县尚未建立城市开发建设项目防洪排涝风险评估机制，除涉河涉水项目外，防汛部门一般不参与城市建设项目的立项、审批，城市开发建设项目的防洪排涝风险论证更无从谈起。对城市开发建设项目，尤其是供电、交通、供水等生命线工程和其它与防洪排涝紧密相关的建设项目，进行必要的防洪排涝风险评估是避免建设项目随意改变样水格局、破坏原有防洪排涝系统、确保项目防洪排涝安全的前提，也是提高城市自身构成系统内部应对洪涝灾害能力的有效途径。因此，有必要开展城市开发建设项目的防洪排涝风险评估，以起到指导城市建设项目防洪排涝安全管理的作用。

5、强化日常监管

加强对城市排水防涝设施建设和运行状况的监管，将规划编制、设施建设和运行维护等方面的要求落到实处。

(1) 建议定期周期性对市政排水管网检查井、泵站逐个逐段进行巡查、清理、疏通。泵站的设备管理养护实行定员制，实行 24 小时值班制度，责任落实到每个人。增强管理人员的管理意识，出现问题，及时发现解决，促进泵站管理水平整体向上提高。

(2) 改变排水维护操作落后的工艺，进一步提高养管水平，实现排水科技进步，需要采用高效、安全、卫生、经济的清掏技术和管道修补技术。

(3) 加强监督管理，对于建成后排水管网的成效至关重要。要严格实施接入排水管网许可制度，避免雨水、污水管道混接。

(4) 加强河湖水系的疏浚和管理，汛前要严格按照防汛要求对城市排水设施进行全面检查、维护和清疏。

6、抓好排水防涝综合规划知识的宣传工作

大力加强排水防涝综合规划的宣传工作，动员各方面力量搞好规划宣传工作。提高执行规划和有关法规的自觉性，参与和支持城市排水防涝综合规划与建设的主动性。

加强防洪排涝知识宣传教育，开展防灾减灾进社区活动，宣传应急法律法规和预防、避

险、避灾、自救、互救的常识，增强人民的防灾减灾意识。通过电视对公众进行教育，模拟灾难环境帮助公众了解应对常识。

每年要组织灾害管理人员培训，特别是基层灾害管理人员。灾害多发地区，要根据气象灾害发生特点，组织救灾预案演练，检验并提高应急准备、指挥和响应能力。

7、保证批准的排水防涝综合规划纳入城市总体规划

批准的排水防涝综合规划内容应纳入城市总体规划，对排水防涝工程建设用地在总体规划中要予以明确，在后期的城市建设时应予以保留。防涝规划在城市总体规划指导下完成，城市总体规划调整时，防涝规划亦应作相应调整。

8、确保排水防涝综合规划根据建设发展及时调整完善

由于规划期限较长，不确定因素较多，对排水管网布置、水力计算、排水防涝设施规模计算的结果仅供参考。随着城市建设的发展，应及时对排水防涝系统进行调整，以指导整个设施管网合理布局和建设，形成比较经济合理的排水防涝体系。

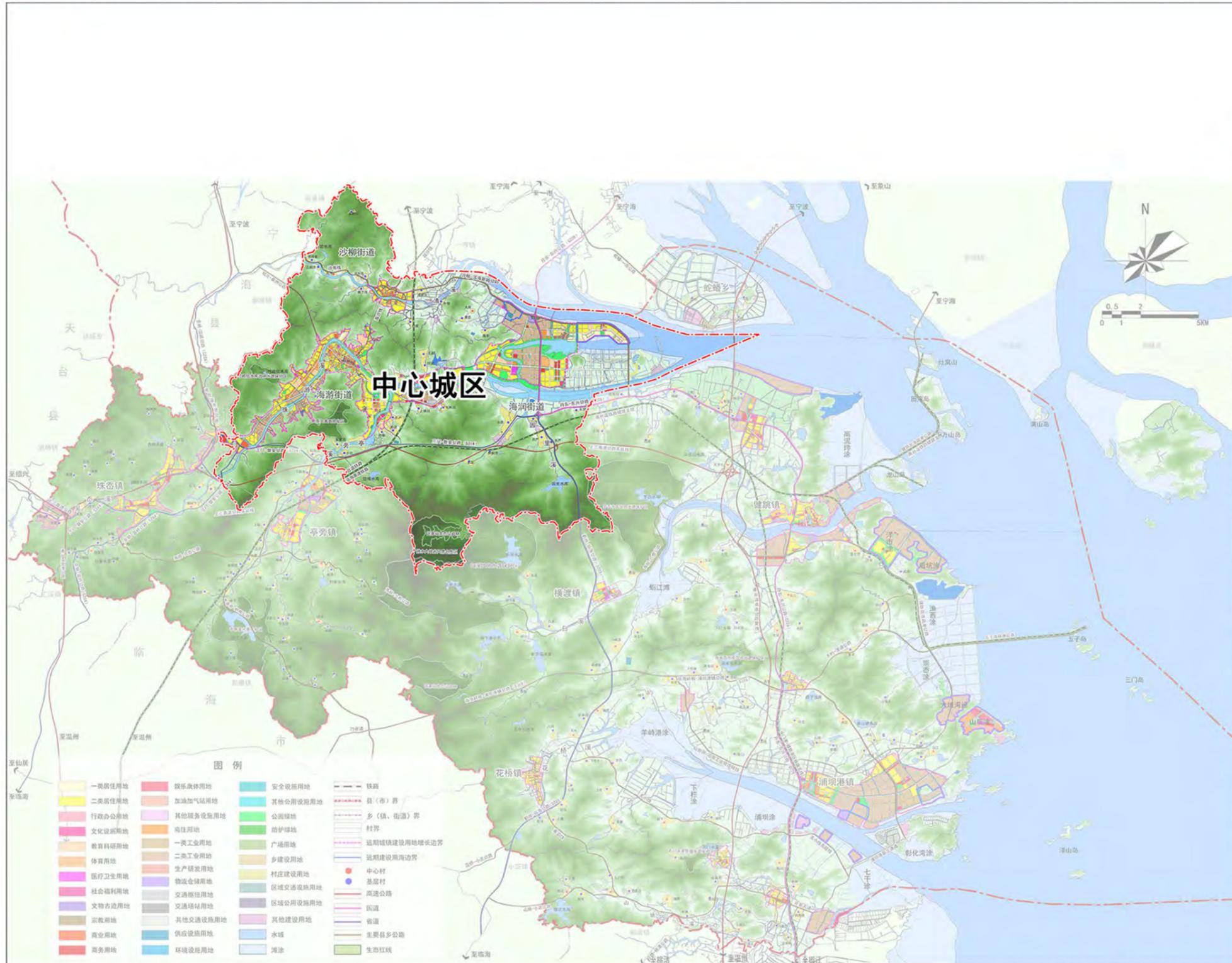
9、建立健全保险制度

采取强制性和政策性相结合的方法，逐步探索建立城市洪涝保险制度和补偿机制。与其他自然灾害保险一样，洪涝保险作为社会保险，具有社会互助救济性质。洪涝保险本身并不能降低洪涝损失，而是通过洪涝灾害的共同分担，减轻国家经济负担，减轻受灾者的损失负担，减少社会震荡，因而具有社会效益。另一方面，受灾者得到补偿后可以及时恢复生产，促进经济发展，从而也具有社会效益。要鼓励有条件的企事业单位积极参加自然灾害财产保险，以缓解因灾害带来的经济损失。

附图：

- 1、区位图
- 2、用地现状图
- 3、竖向现状图
- 4、防洪工程现状图
- 5、水系现状图
- 6、内涝防治系统现状图
- 7、雨水管渠排水能力现状评估图
- 8、内涝风险区划图
- 9、用地规划图
- 10、排水分区图
- 11、内河水系治理规划图
- 12、雨水管网系统规划图
- 13、内涝防治系统总体布局图超标降雨内涝风险区划图
- 14、防涝应急设施规划图
- 15、内涝风险点防治规划图
- 16、近期建设规划图

三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



中心城区在三门县的位置

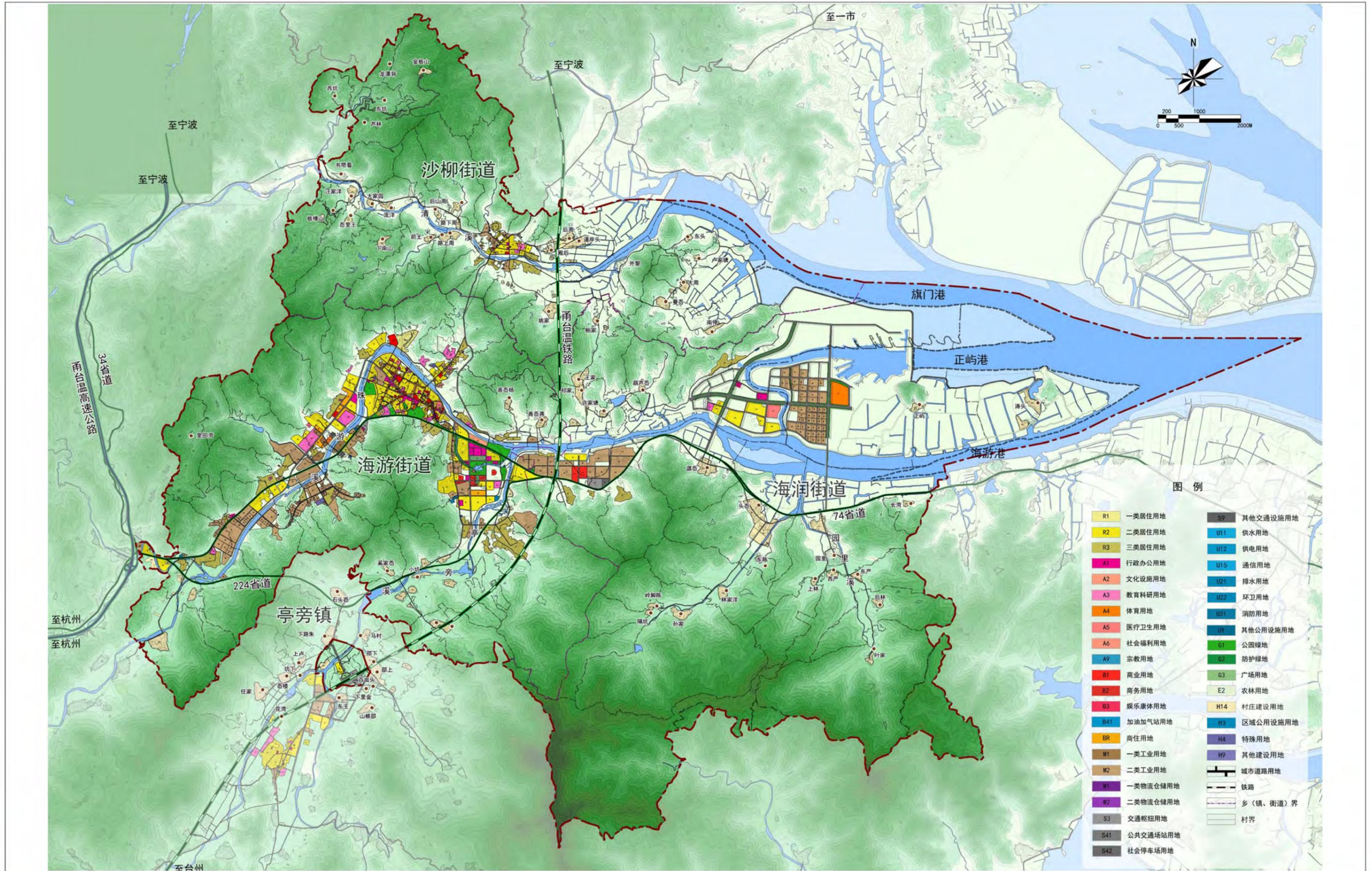


三门县在浙江省的位置

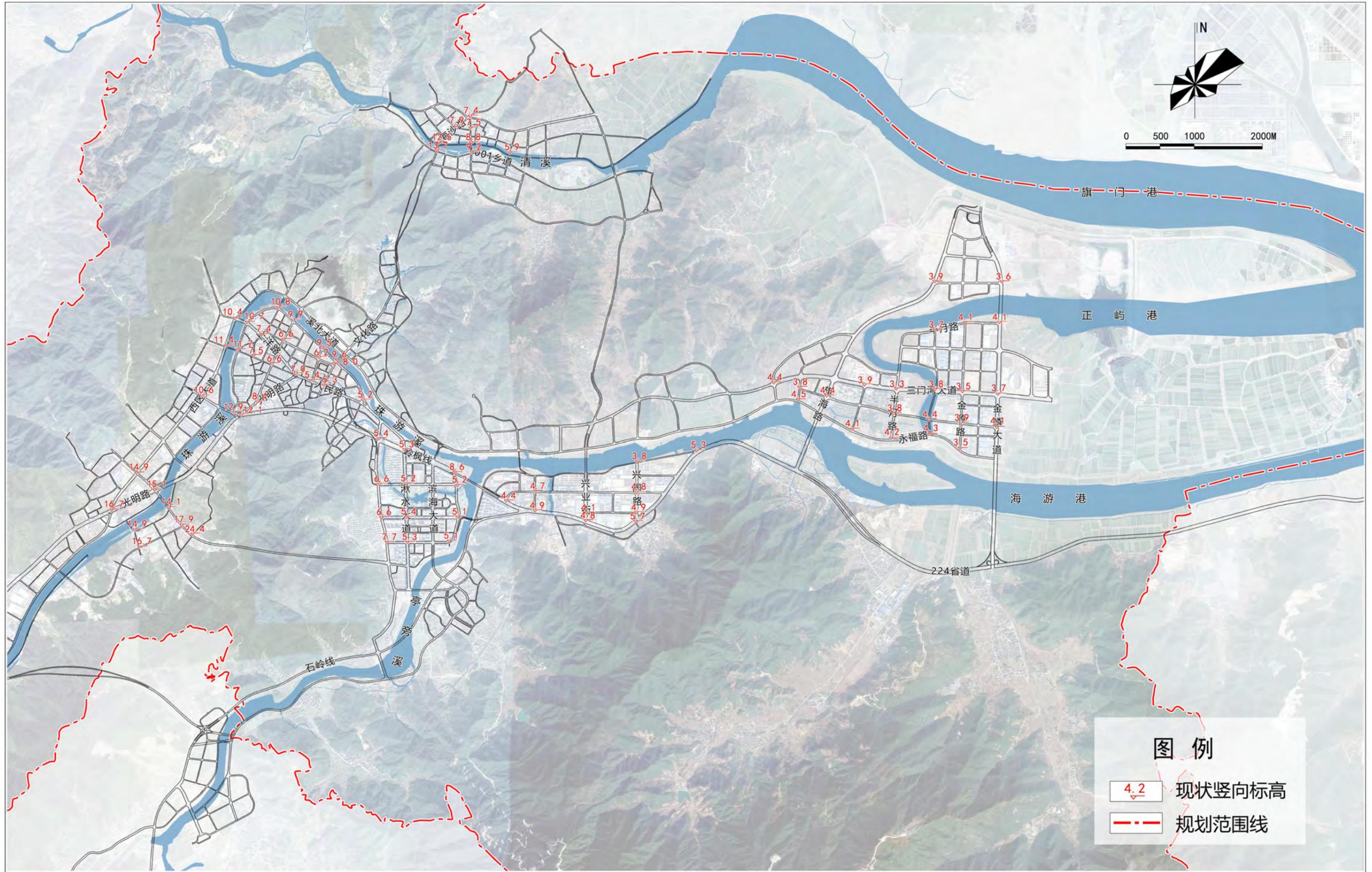


三门县在台州市的位置

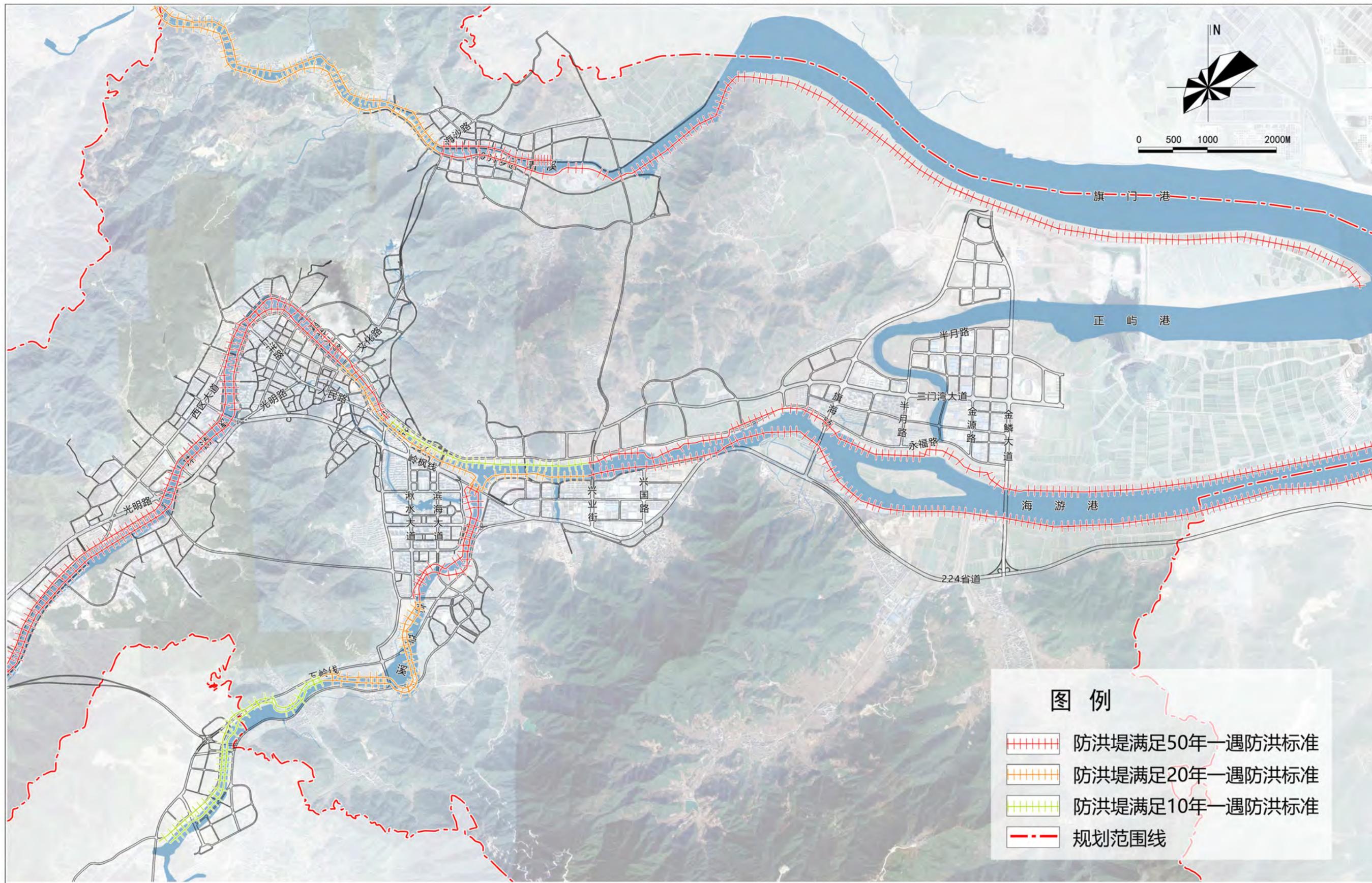
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



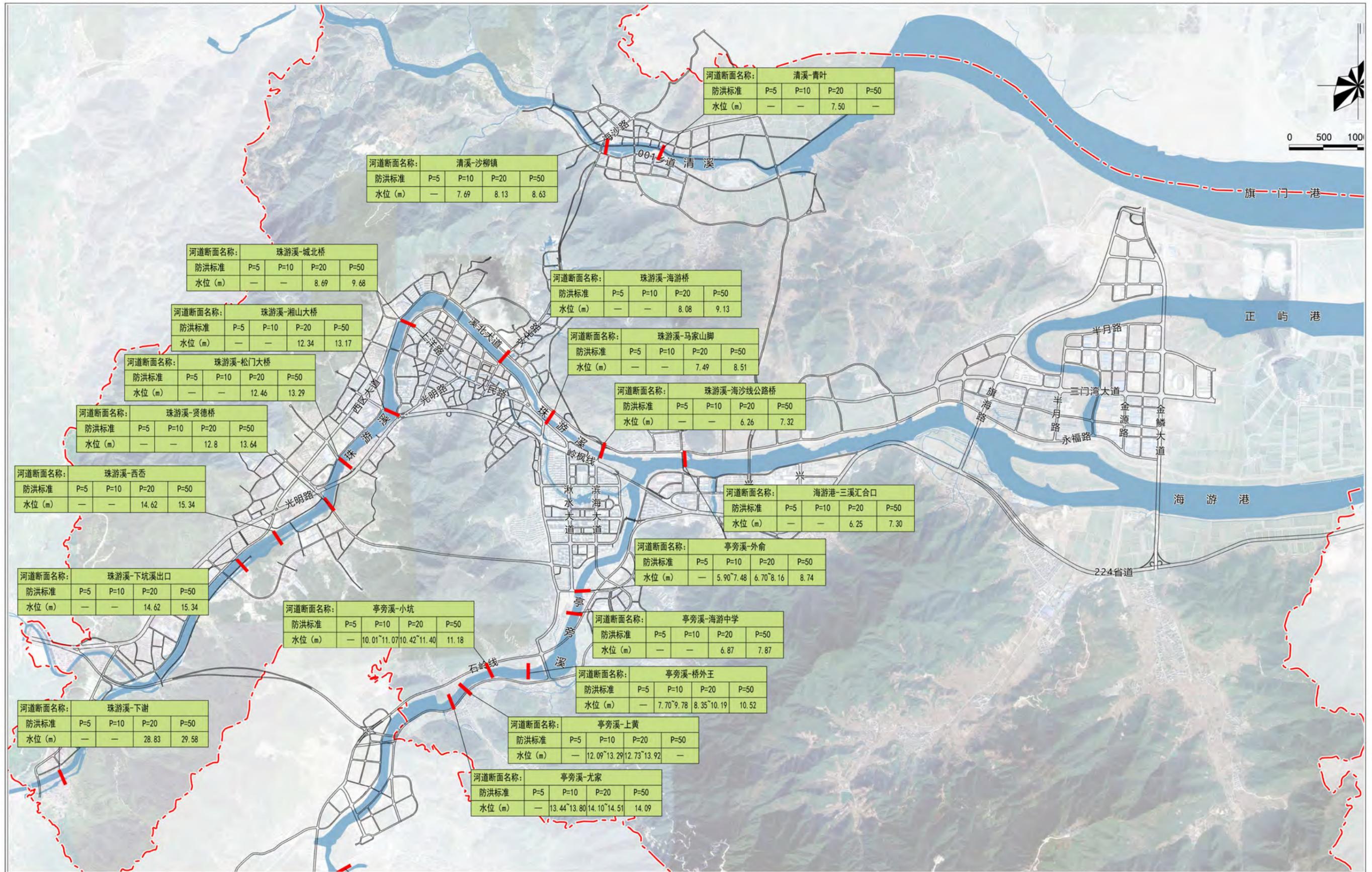
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



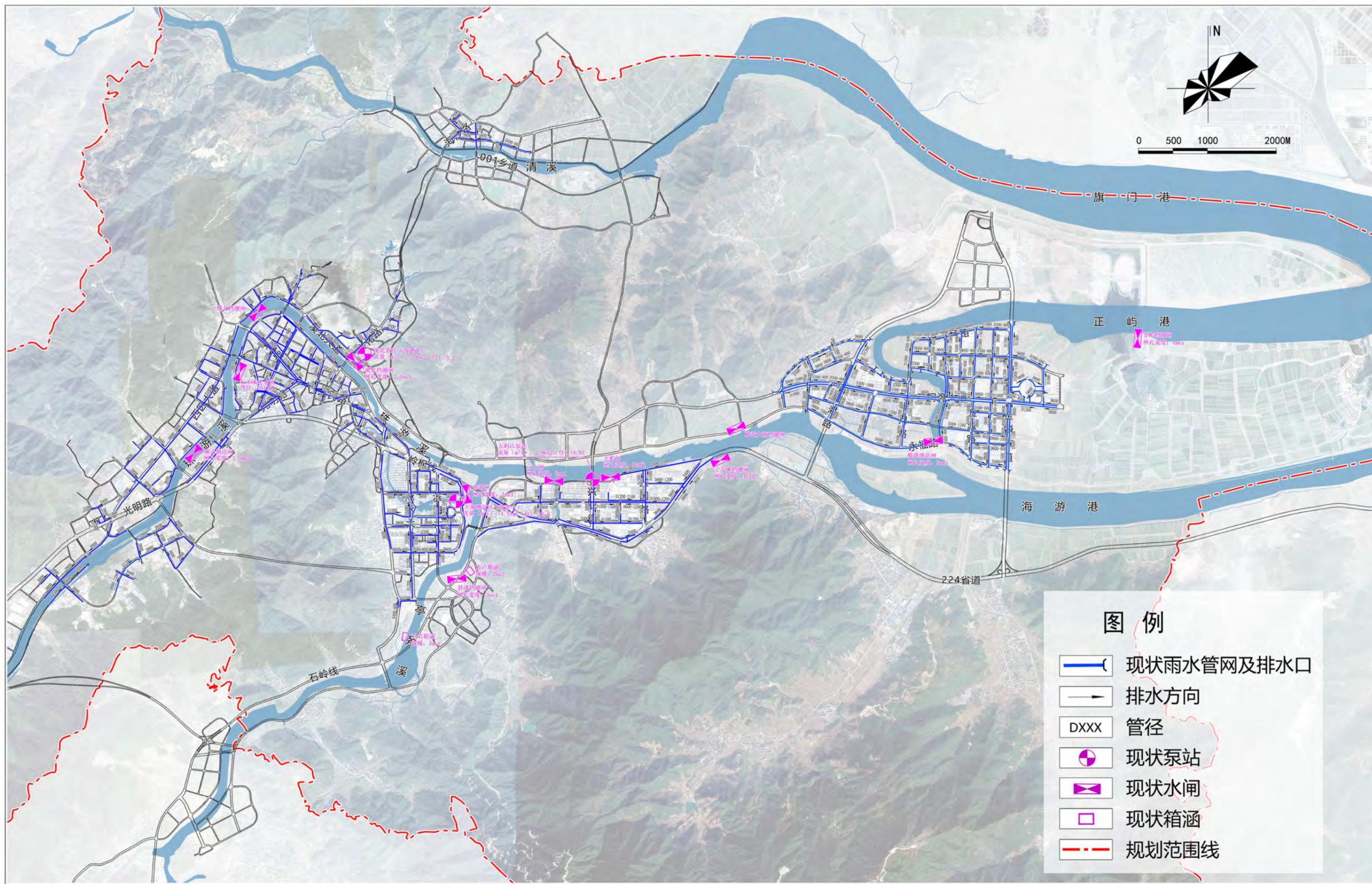
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



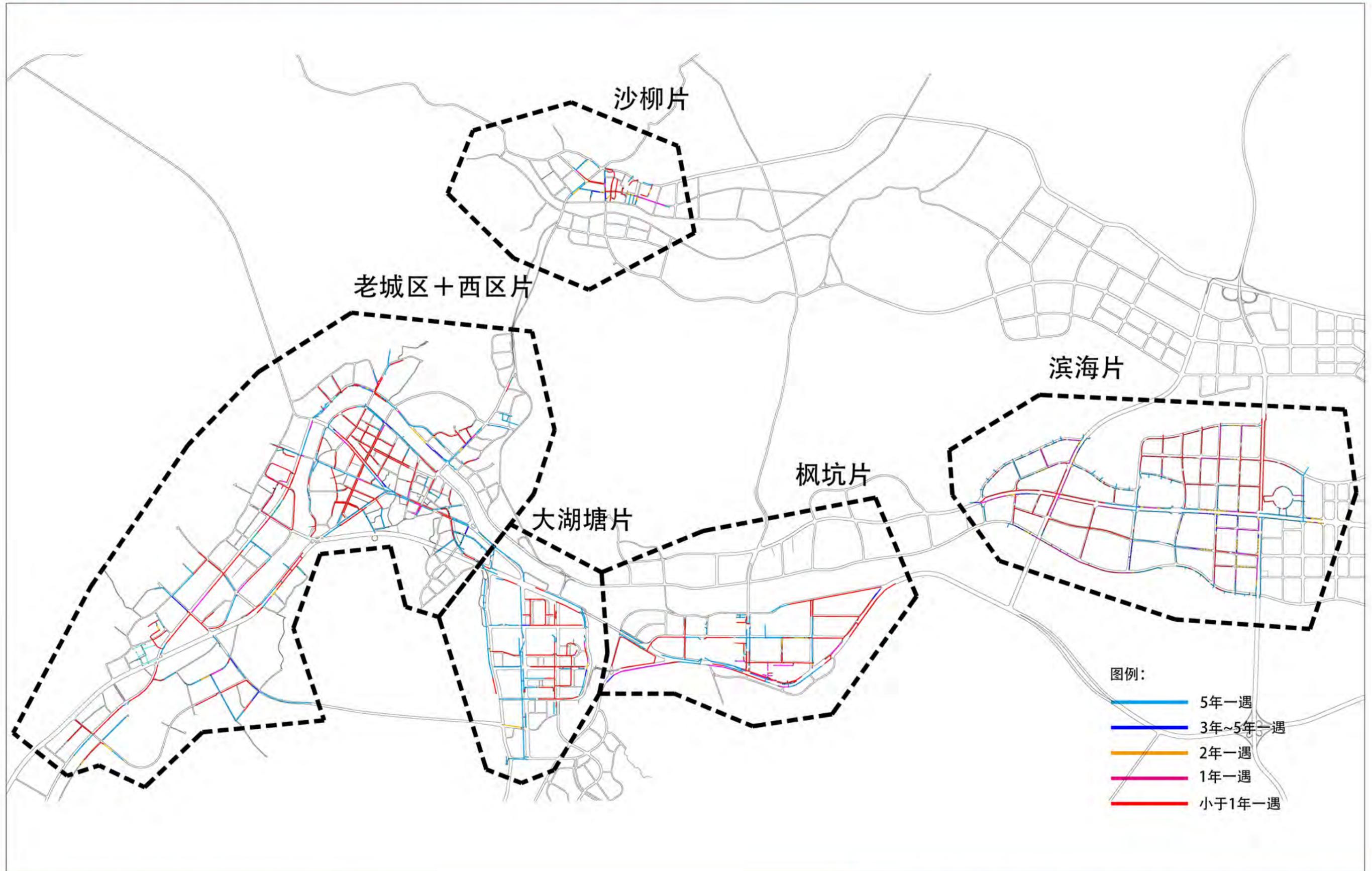
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



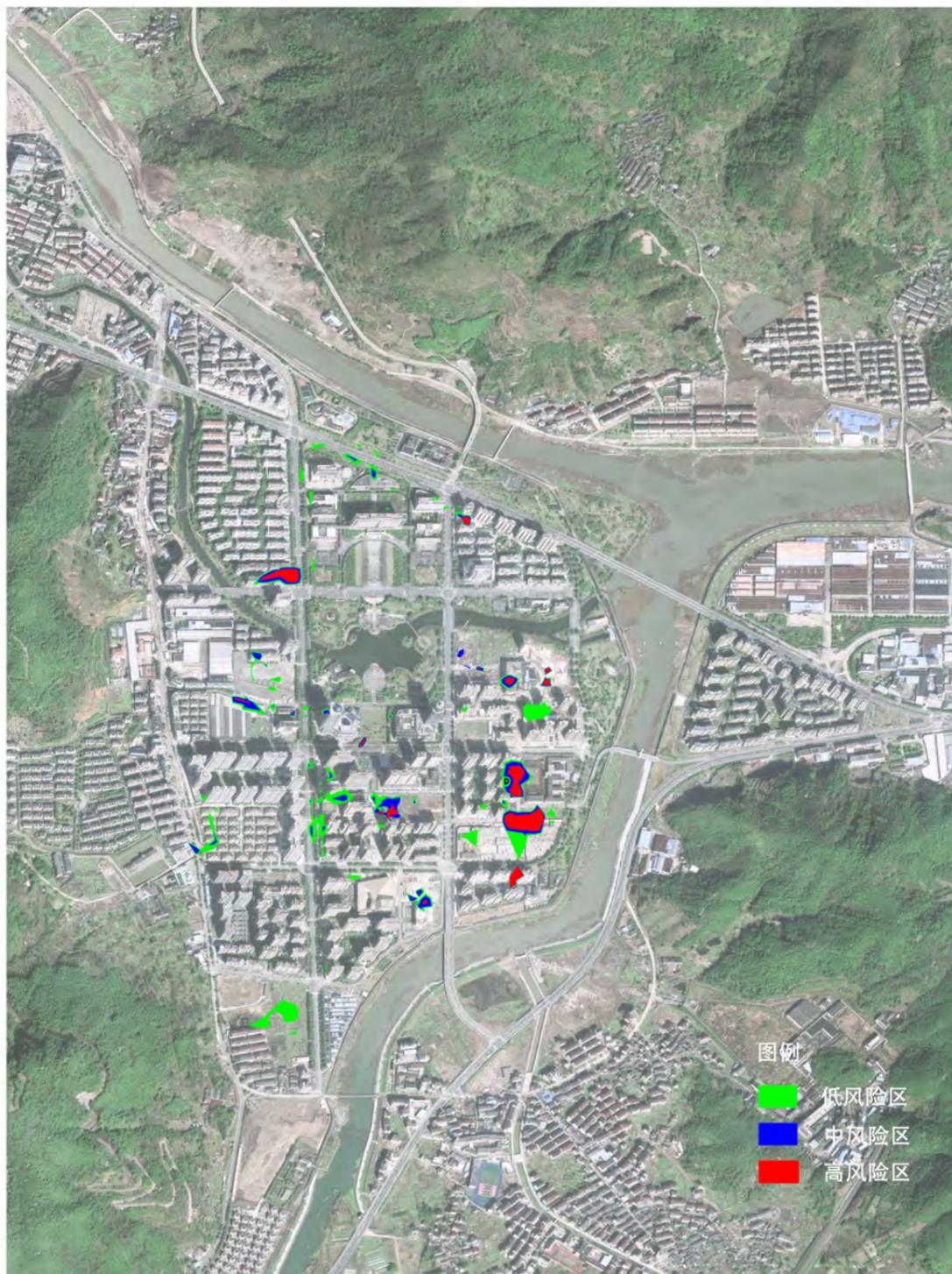
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



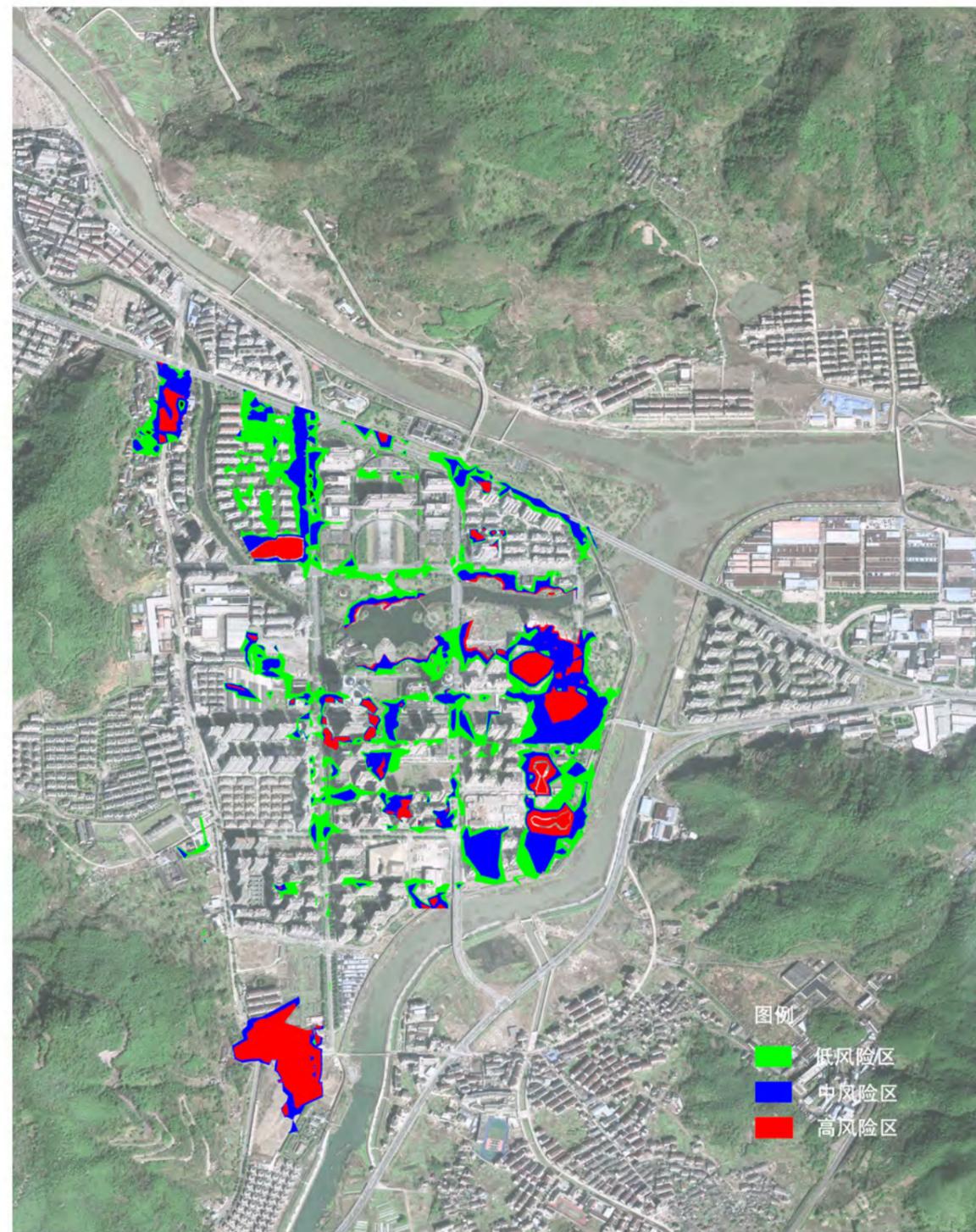
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



大湖塘建模片区

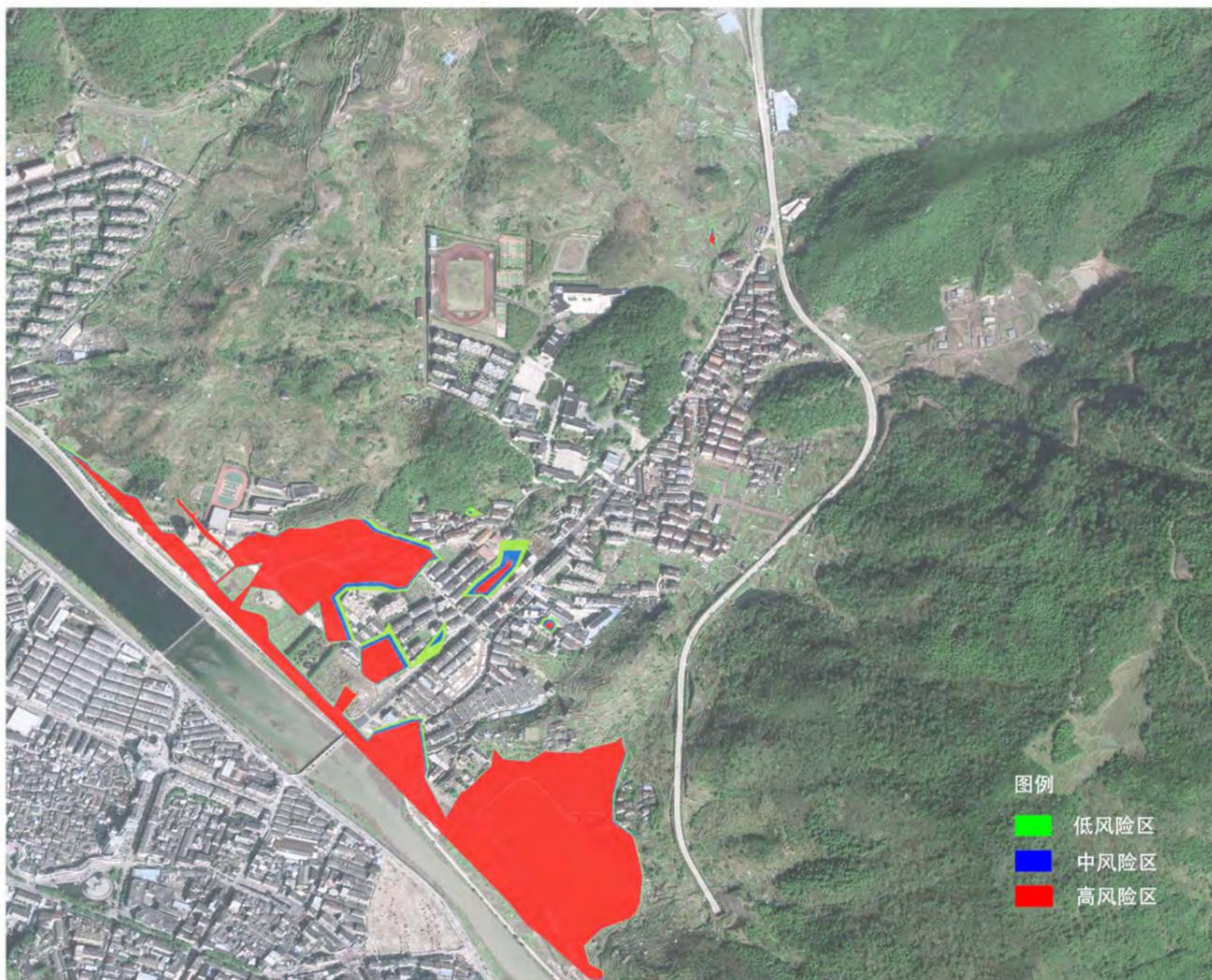


10年一遇24h降雨+5.0m水位

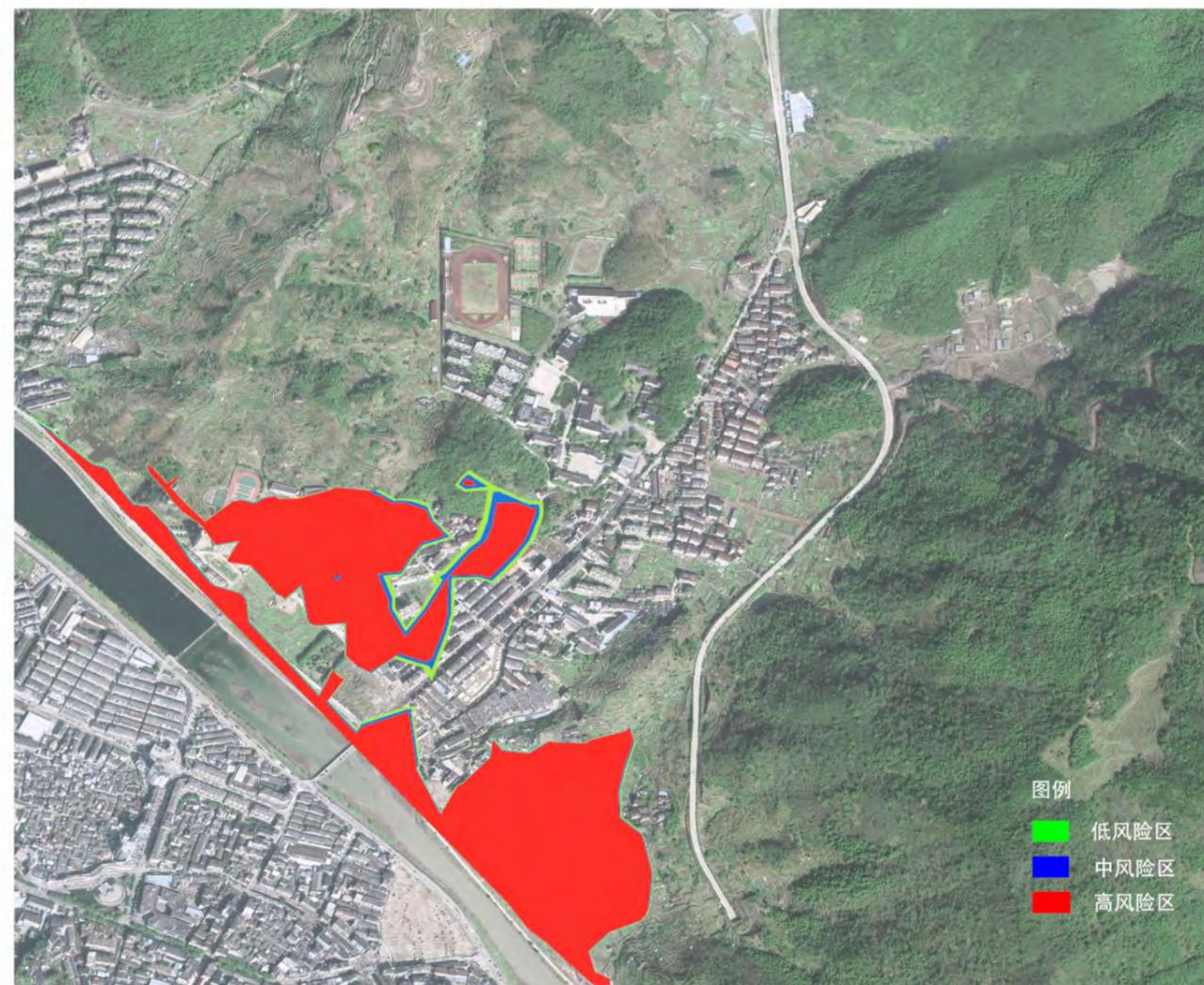


20年一遇24h降雨+5.0m水位

文化路建模片区

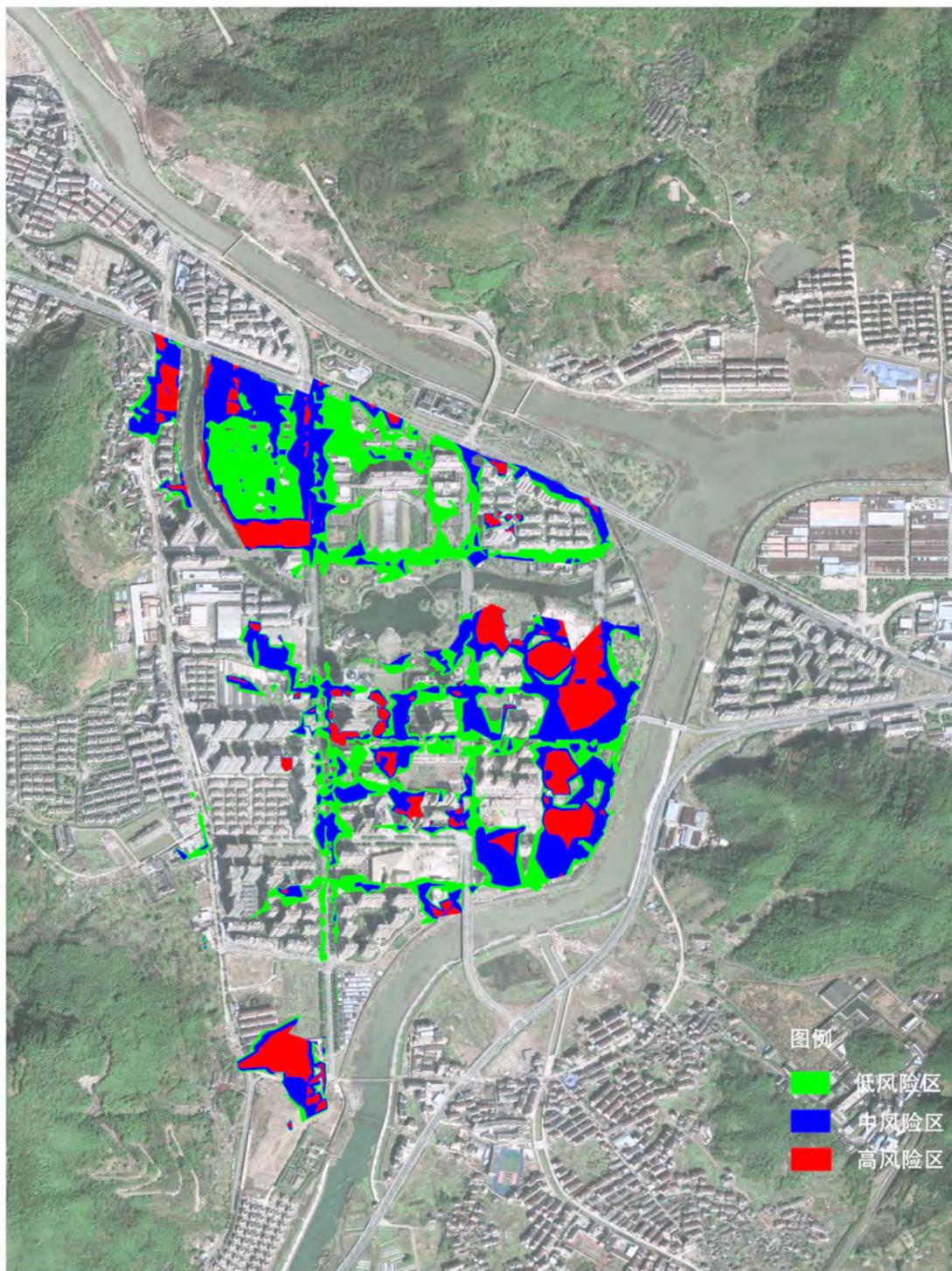


10年一遇24h降雨+5.5m水位

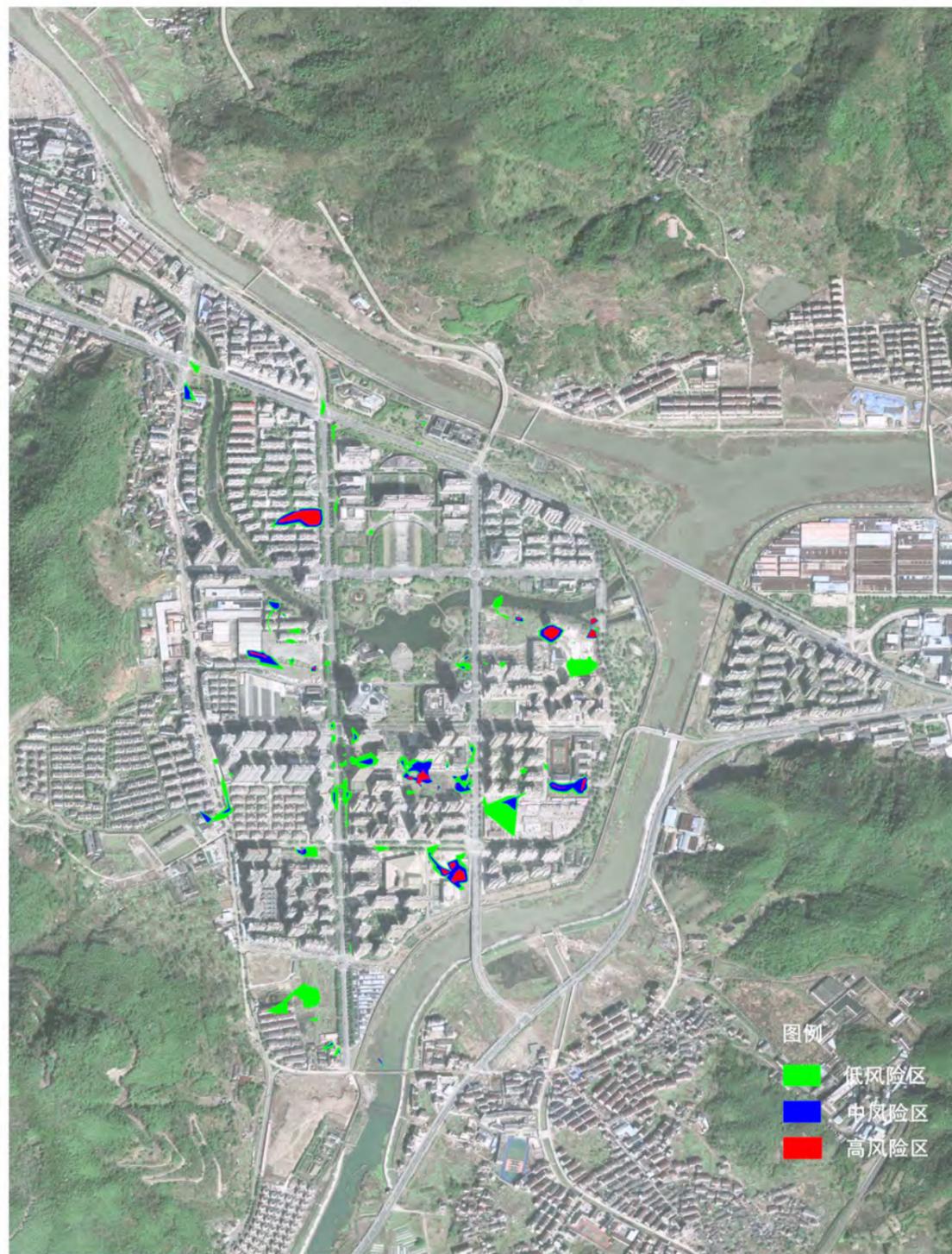


20年一遇24h降雨+5.5m水位

大湖塘建模片区

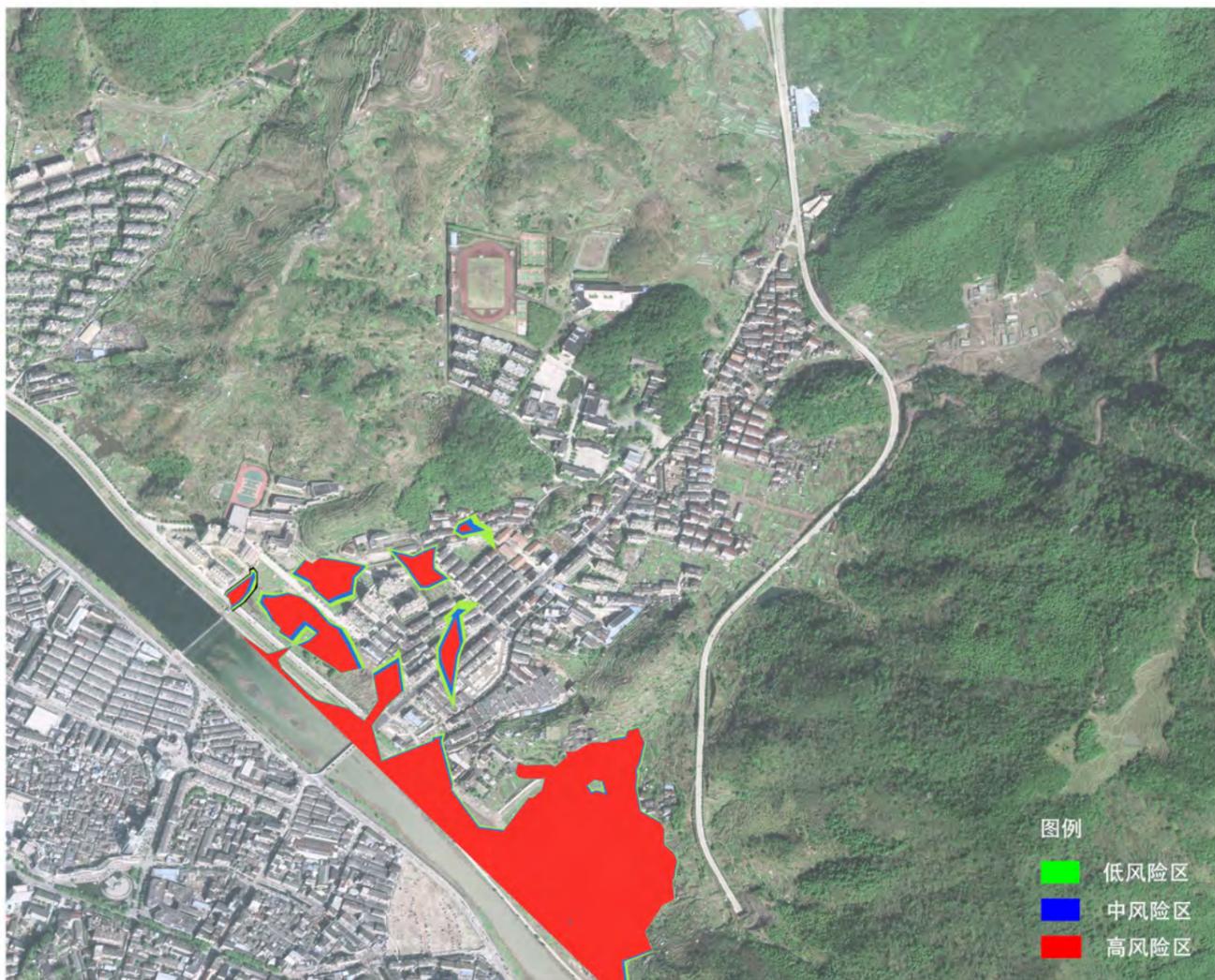


利奇马台风+5.0m水位

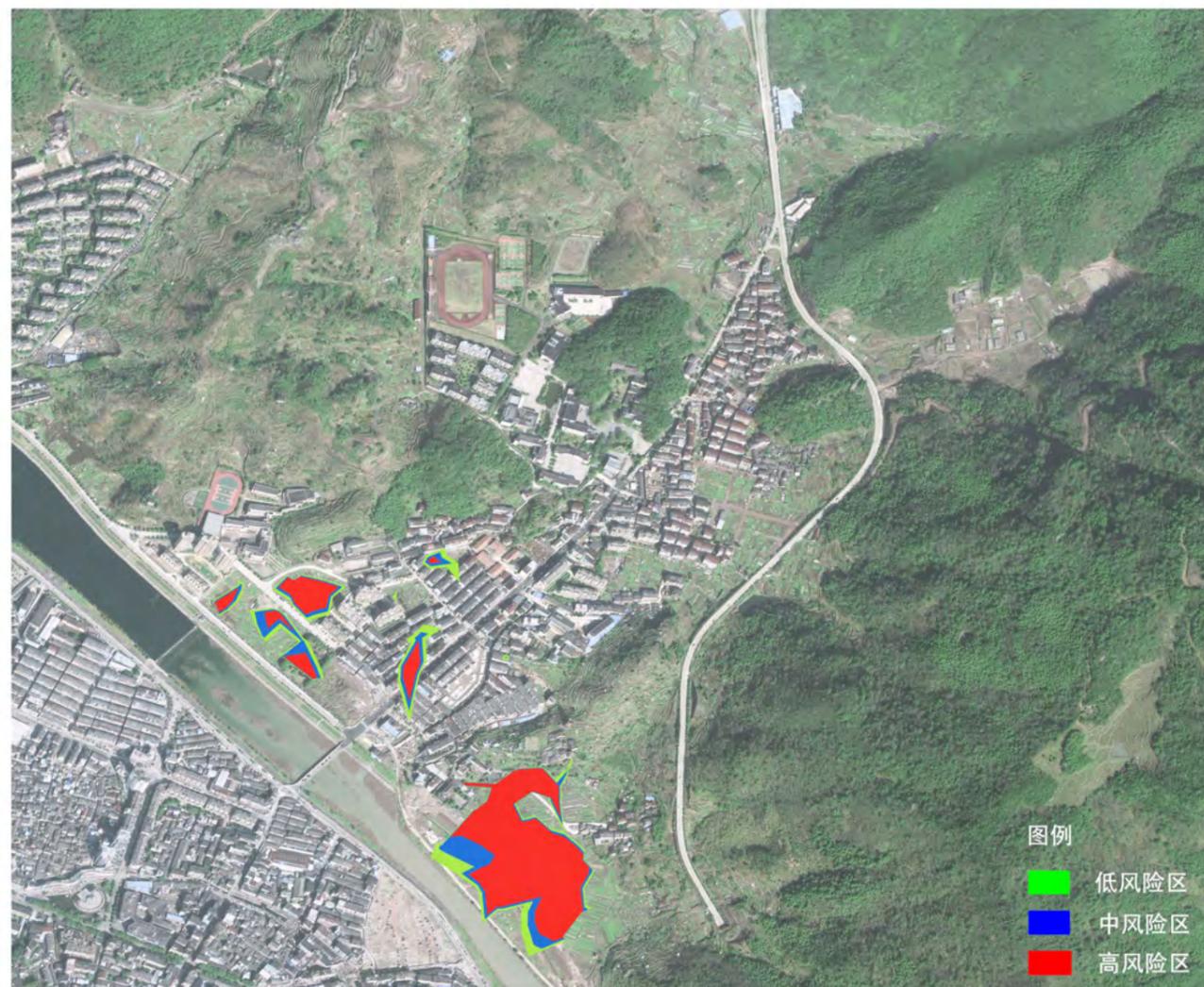


实测强降雨+5.0m水位

文化路建模片区

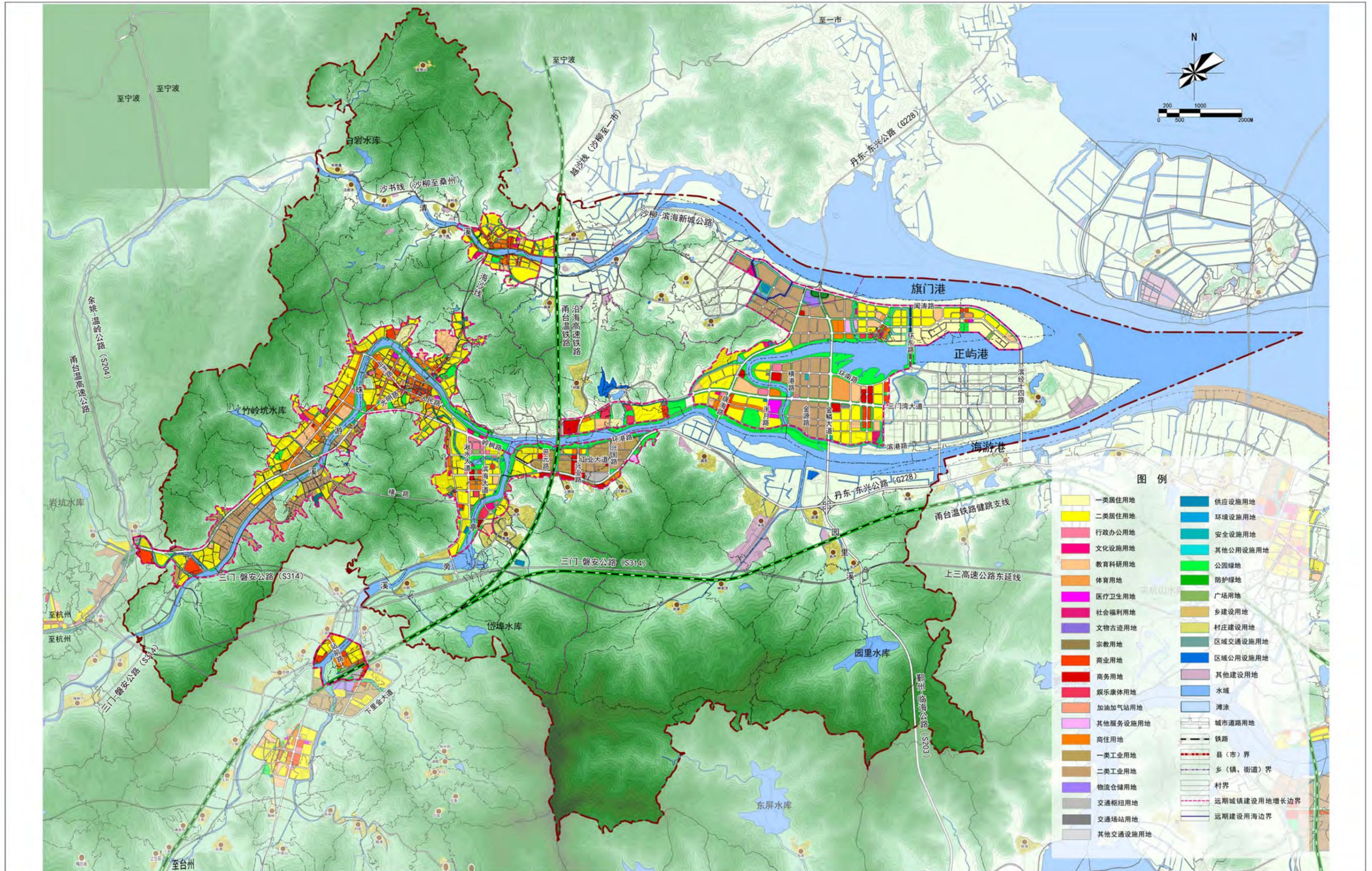


利奇马台风+5.5m水位

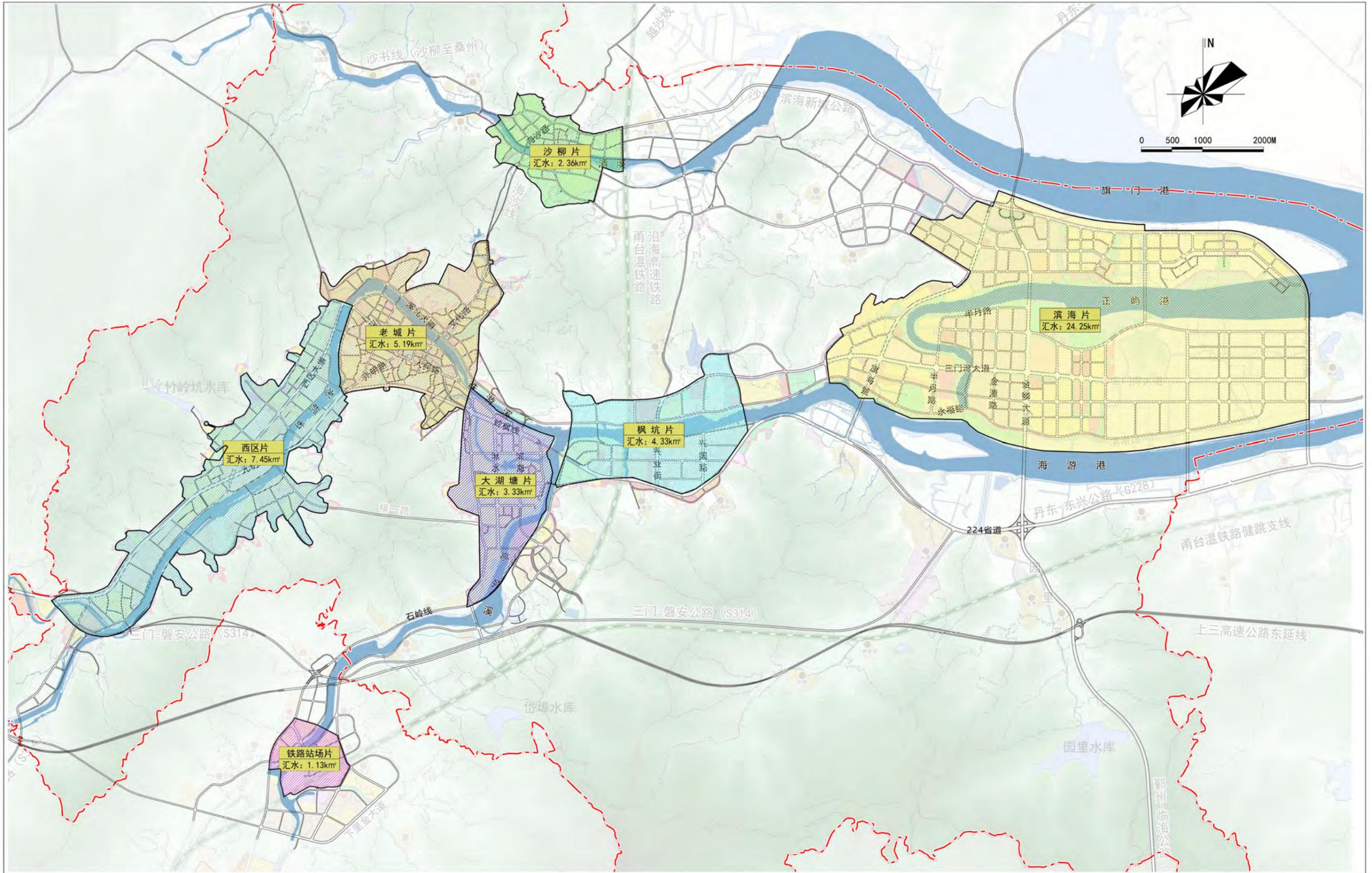


实测强降雨+5.5m水位

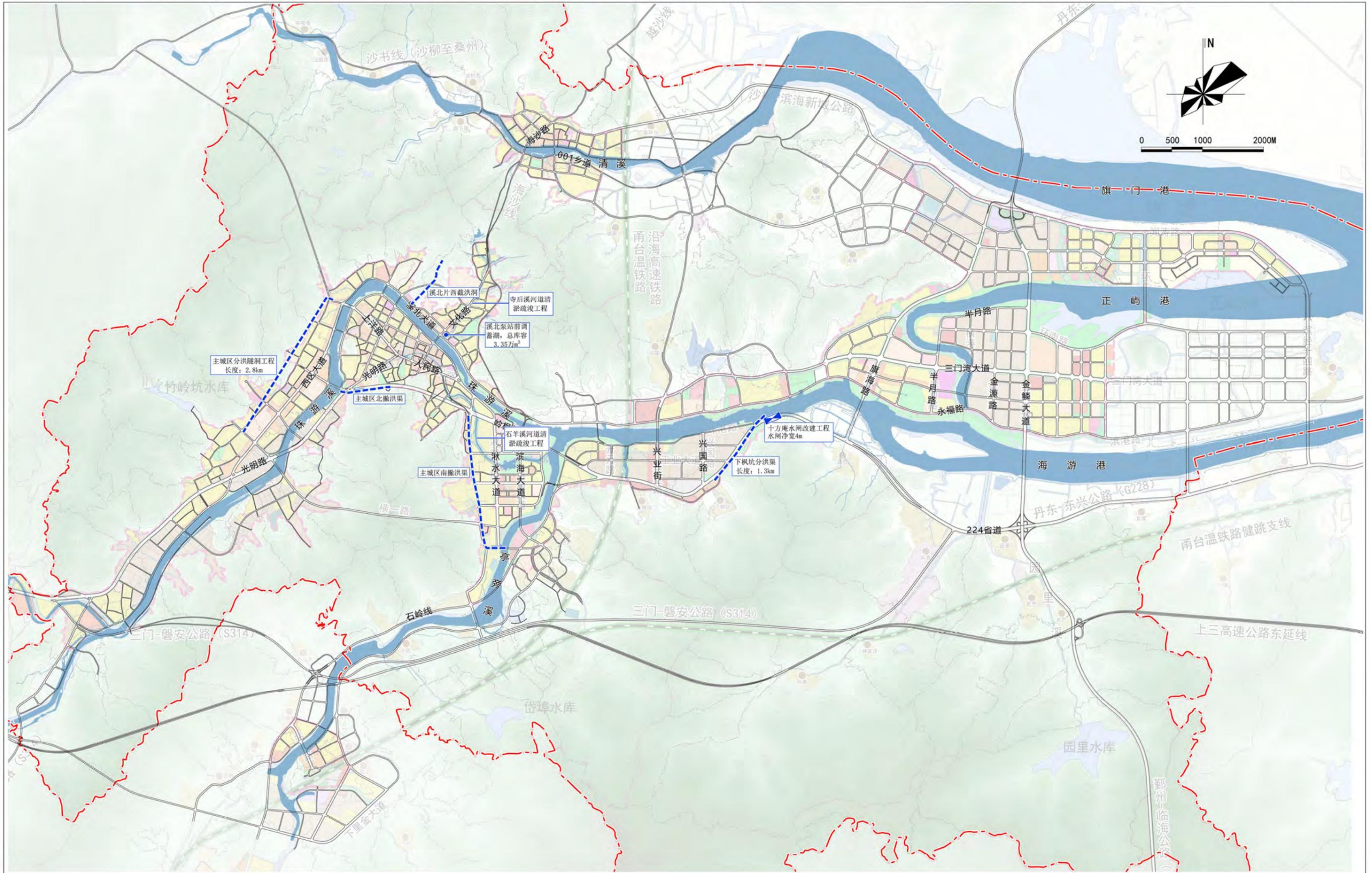
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



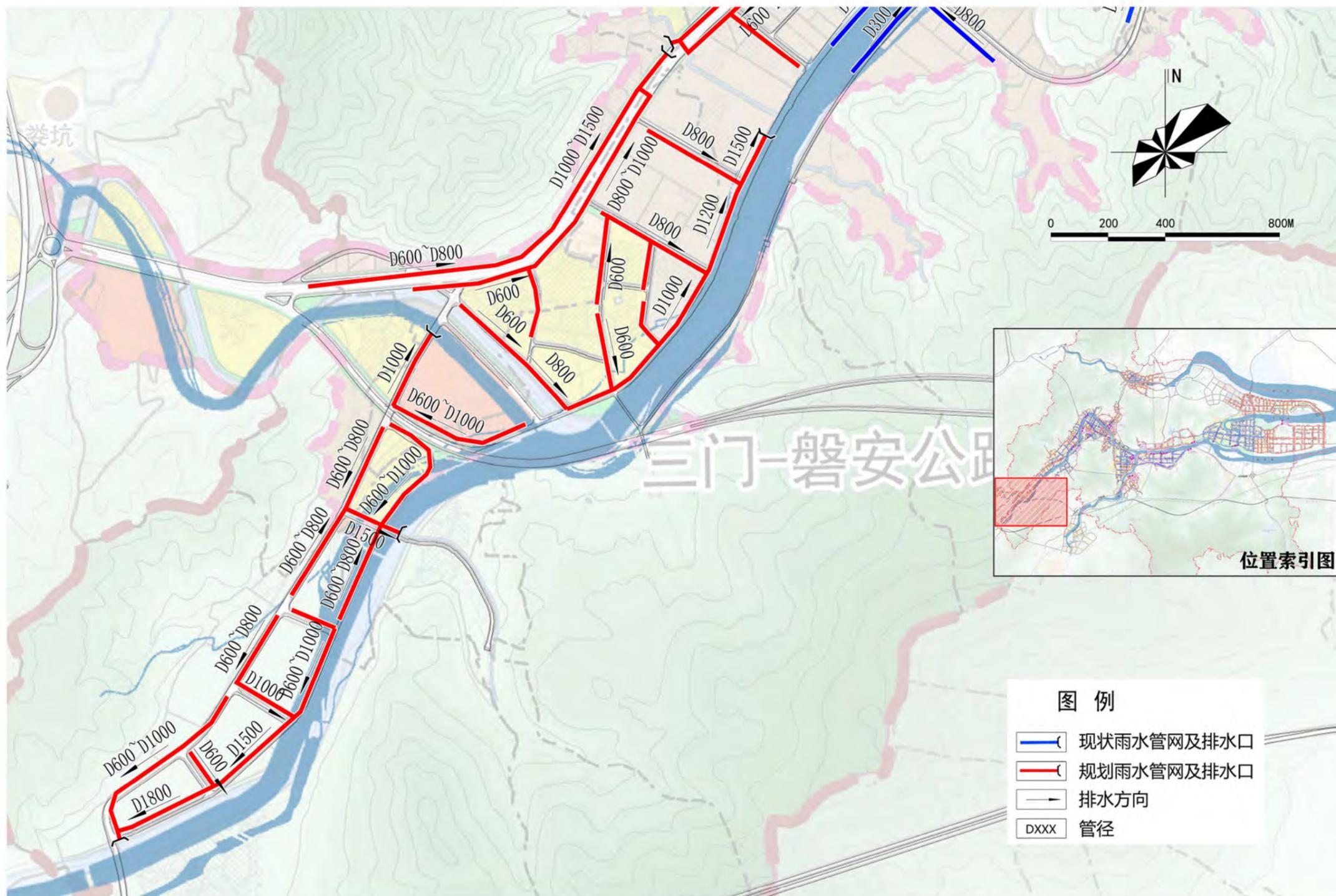
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



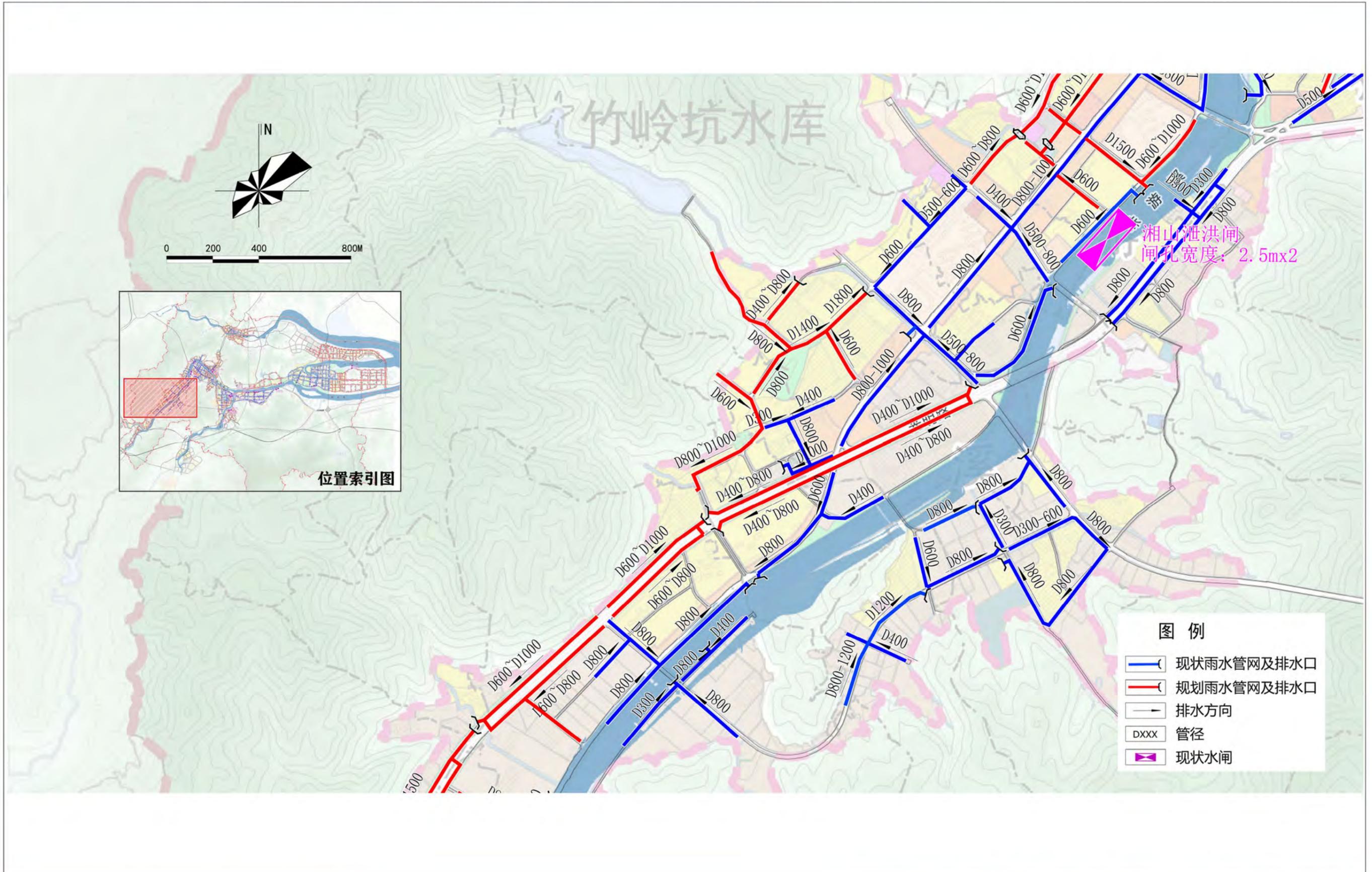
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



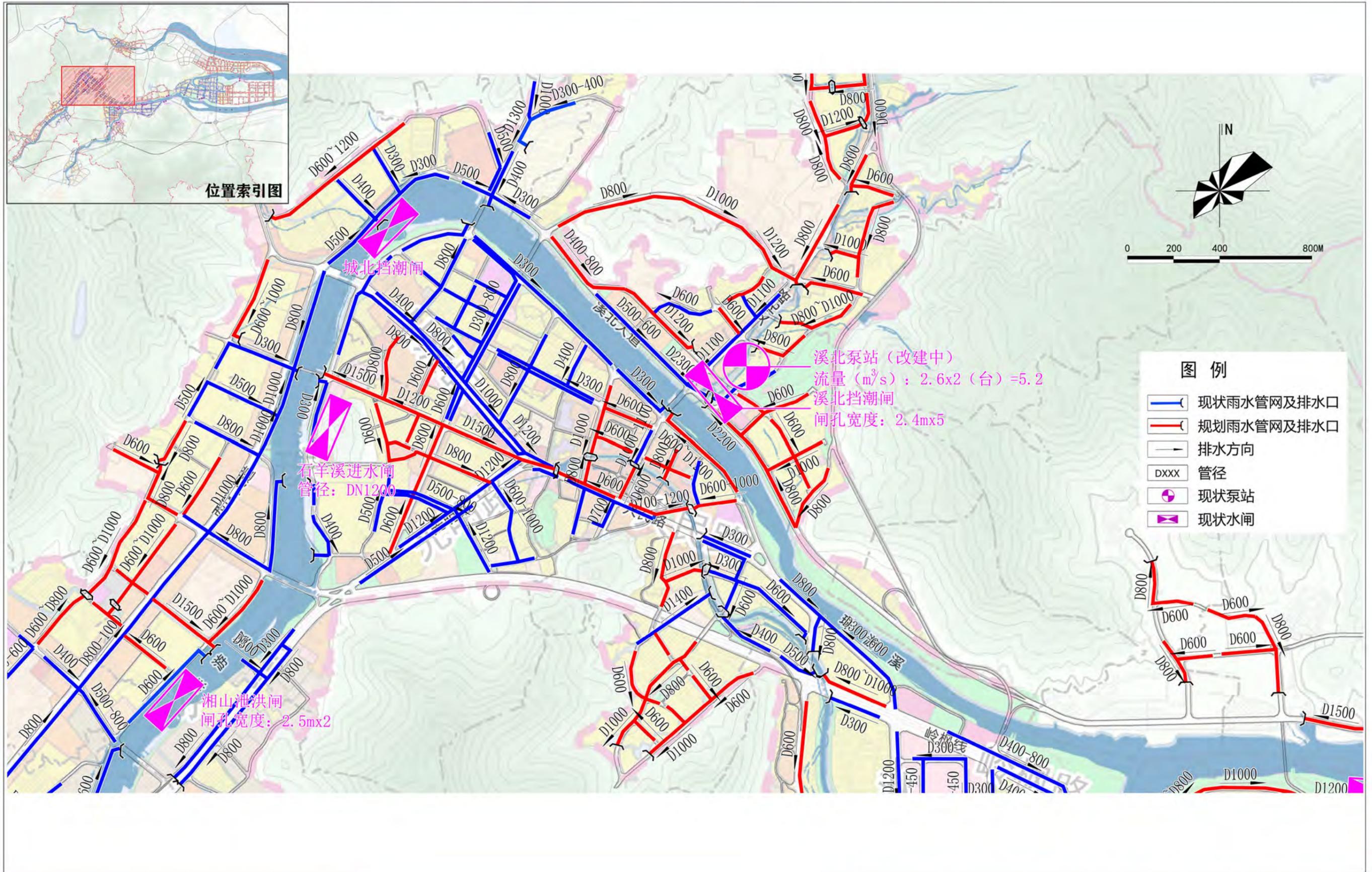
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



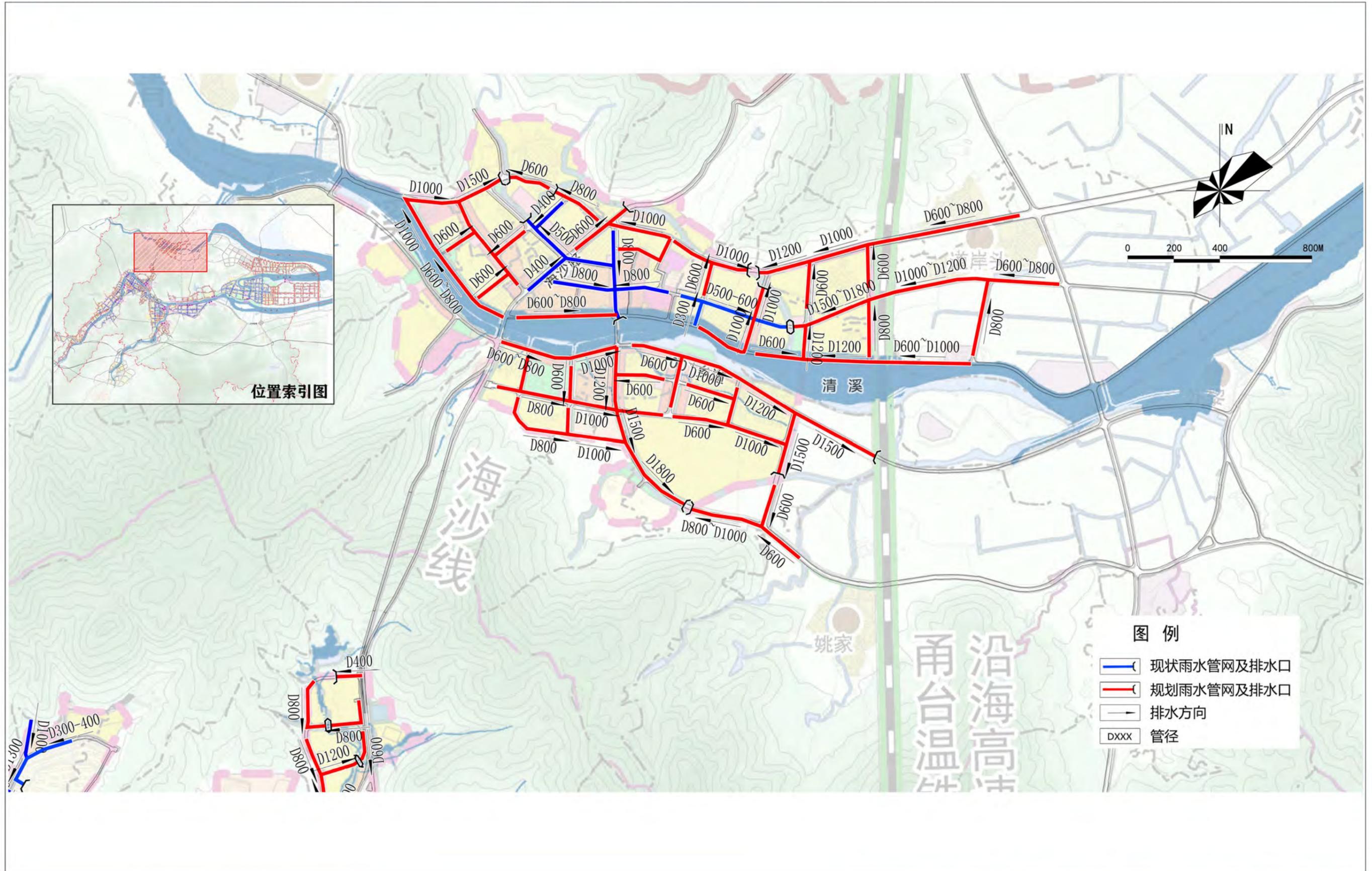
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



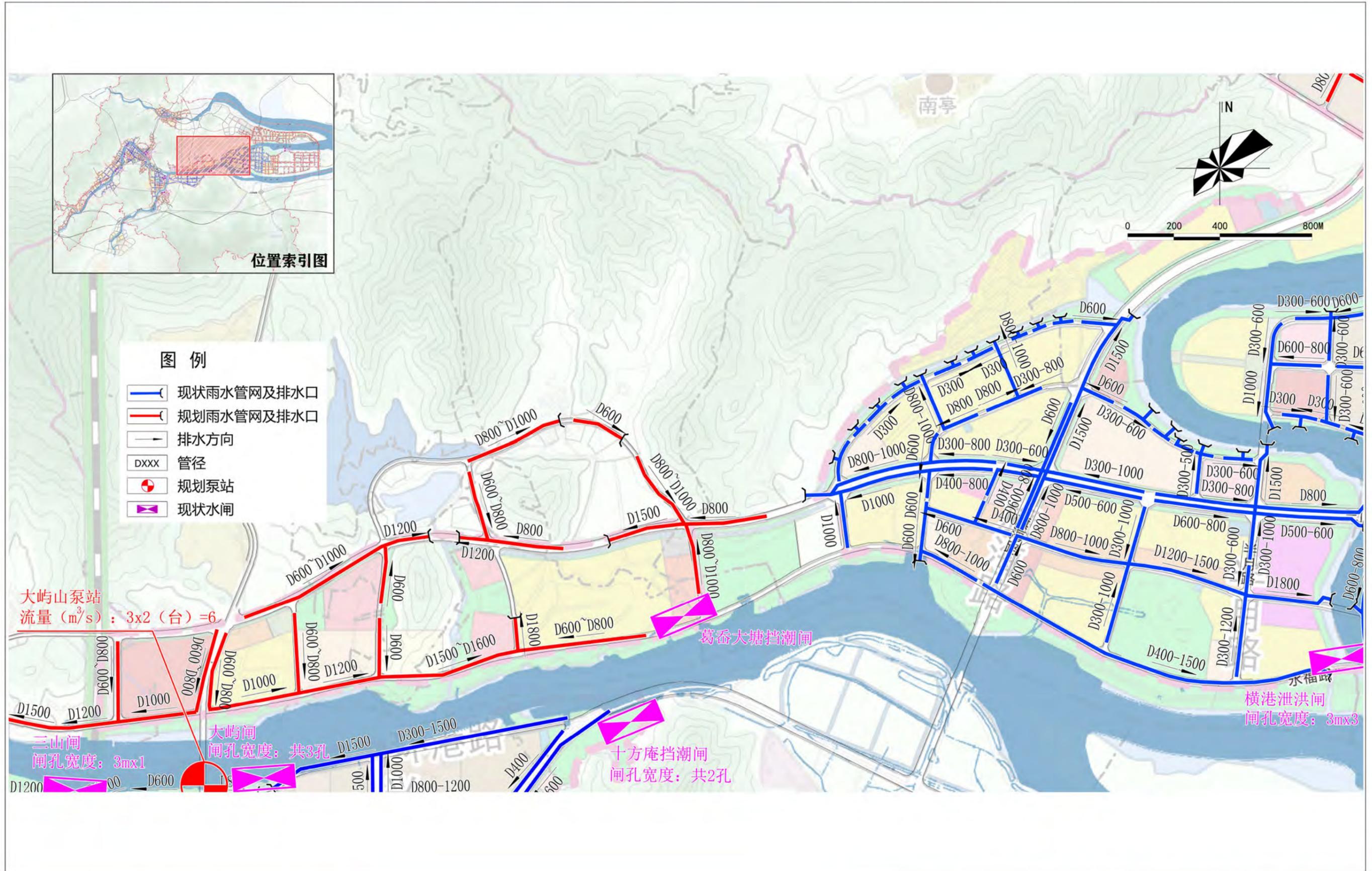
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



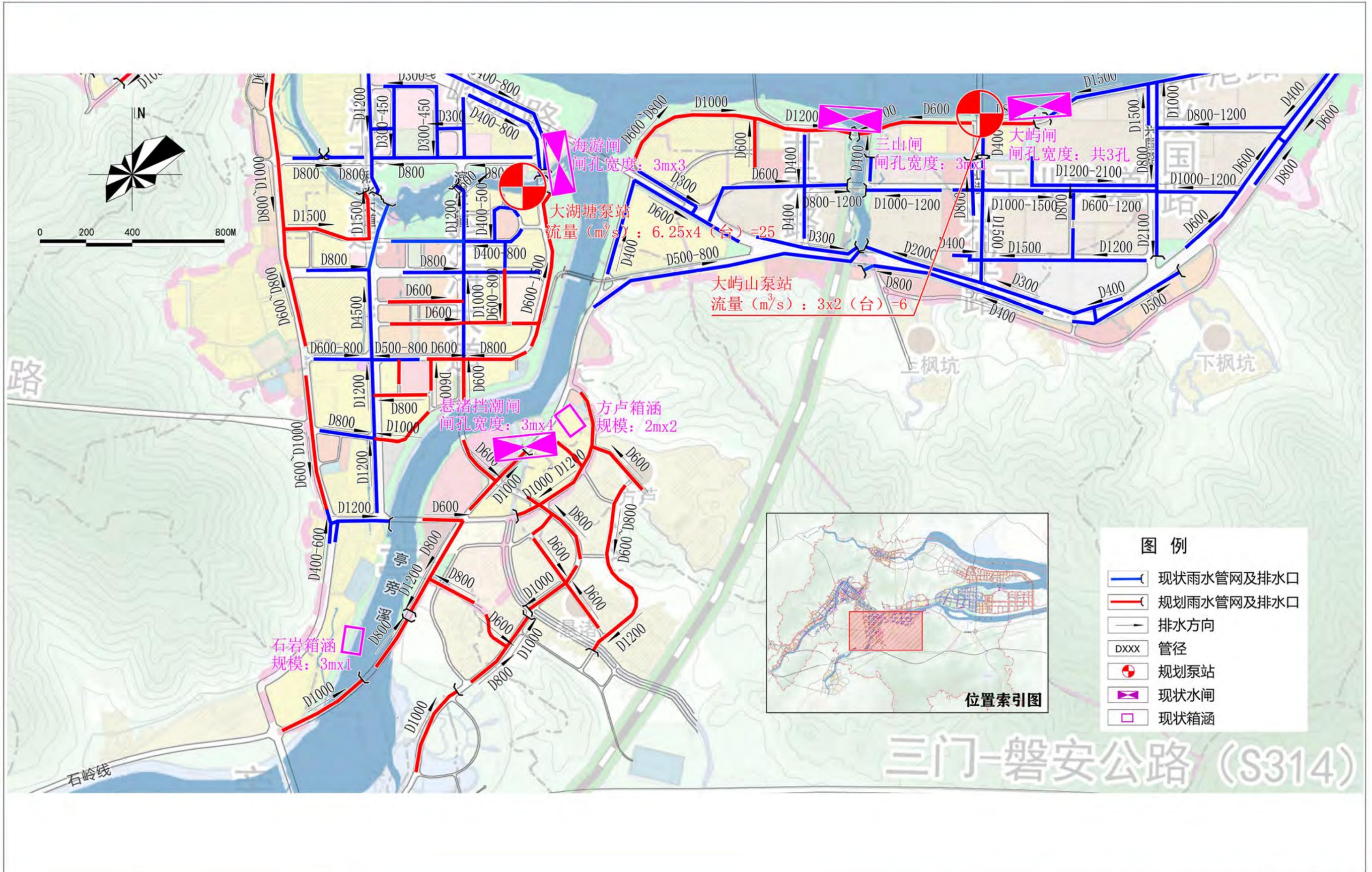
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



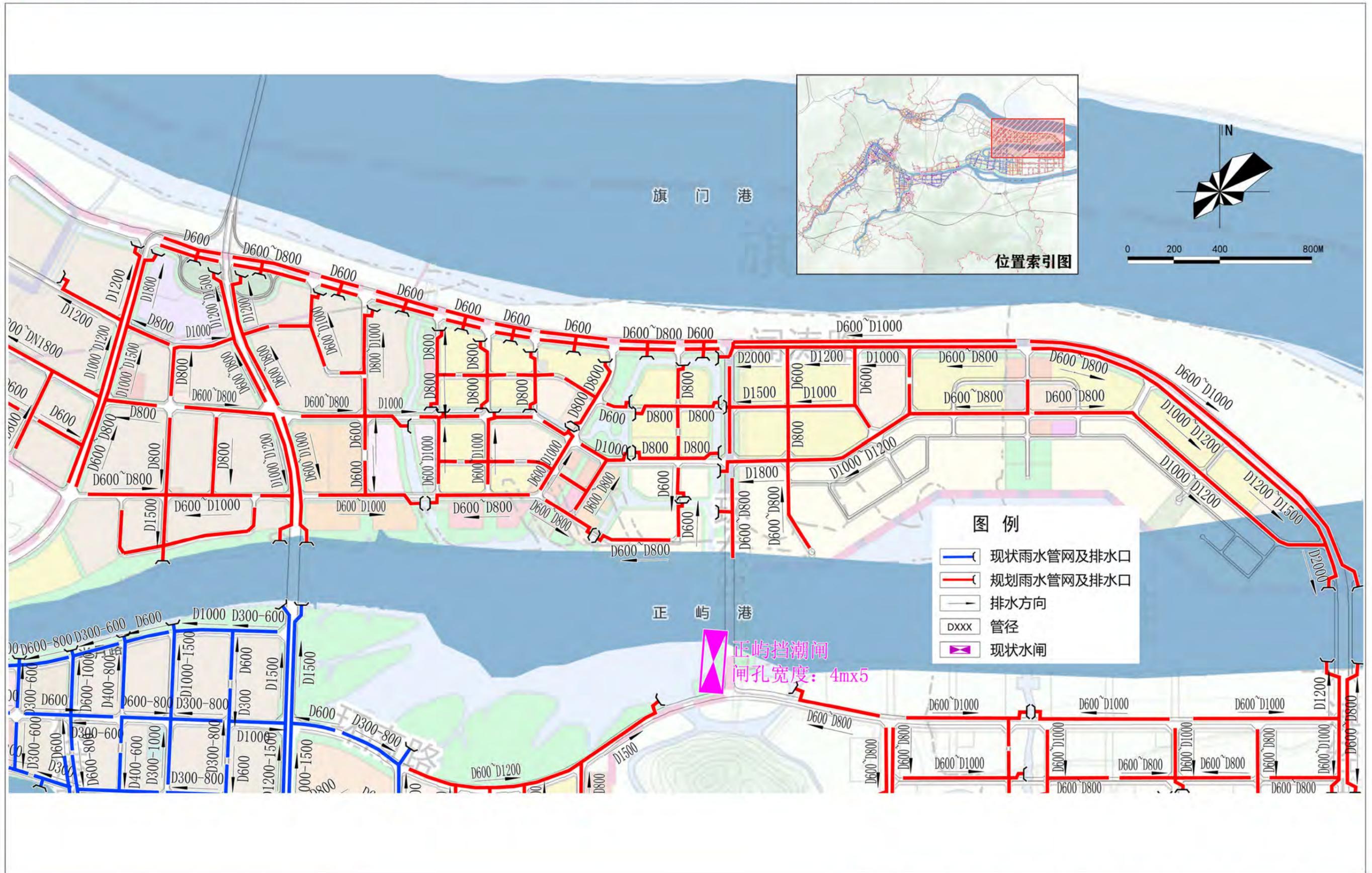
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



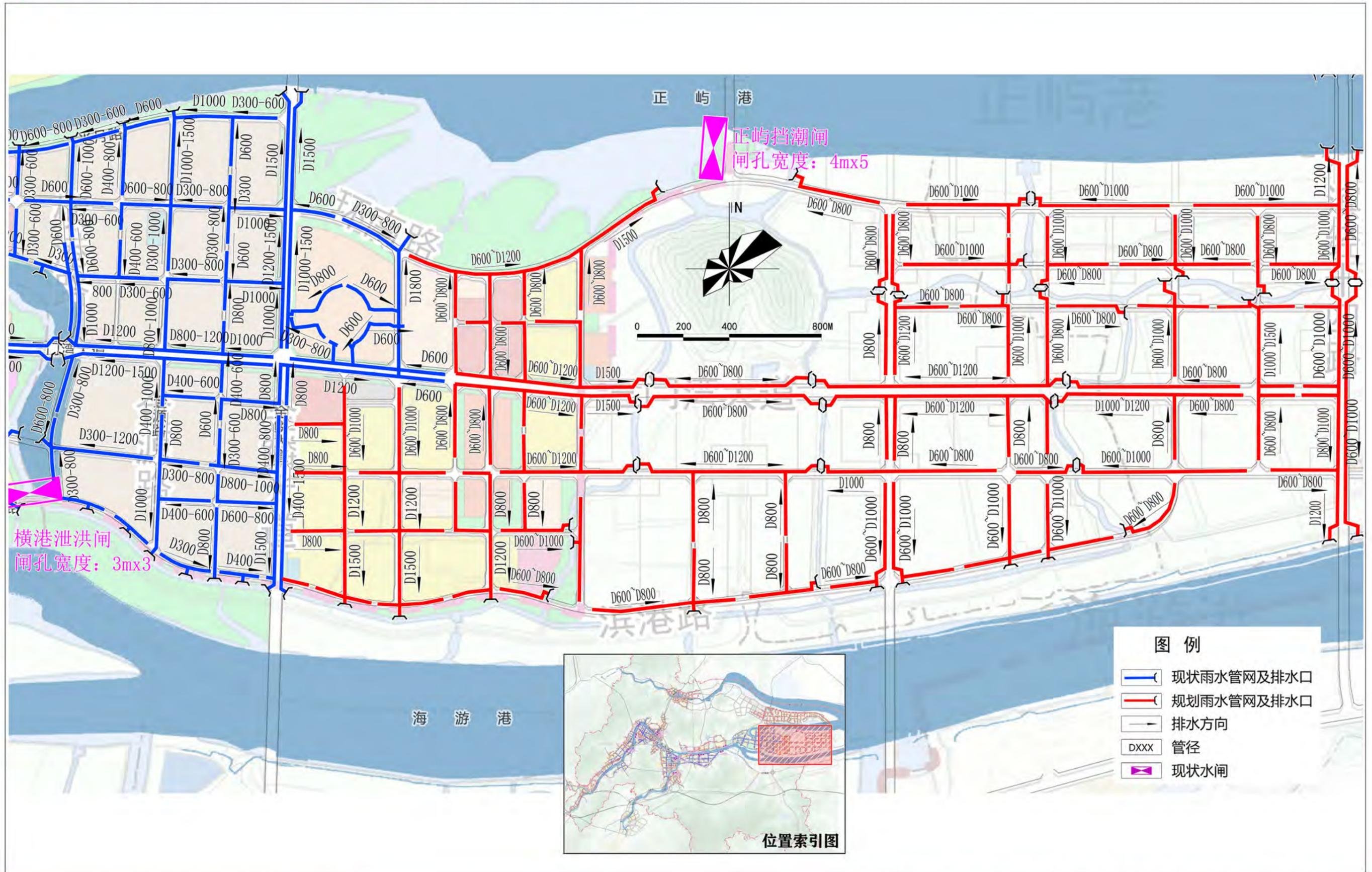
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



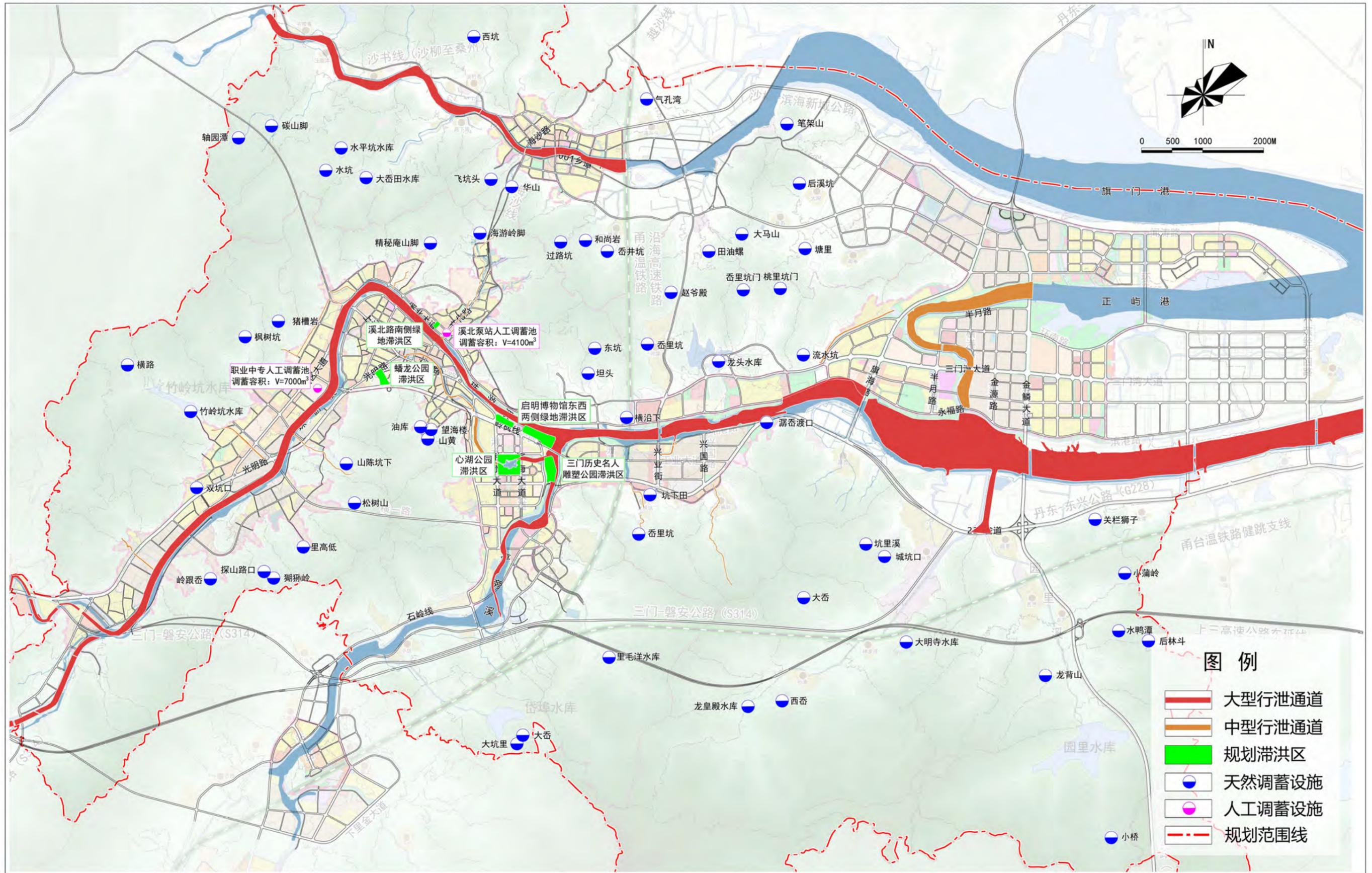
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



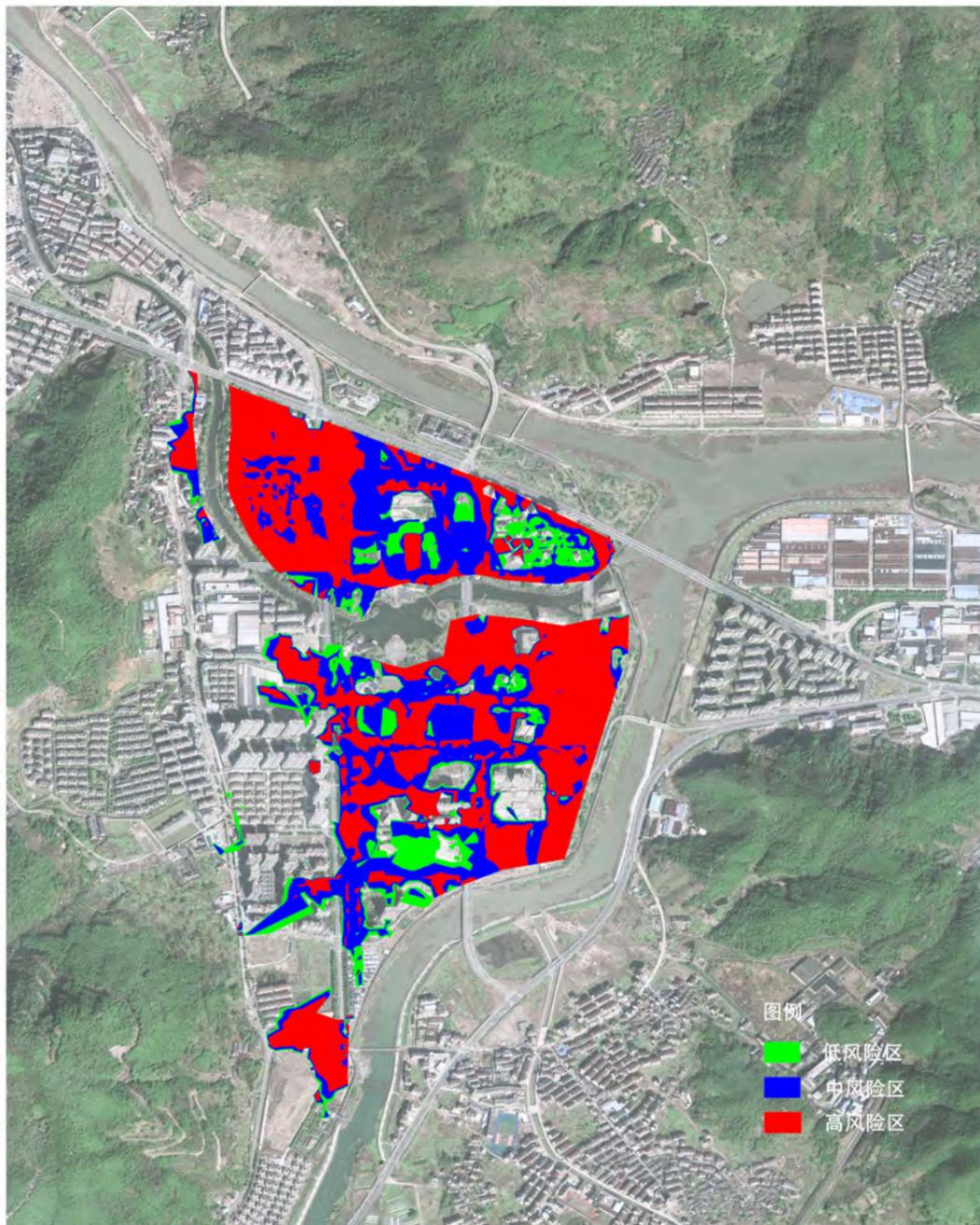
三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）

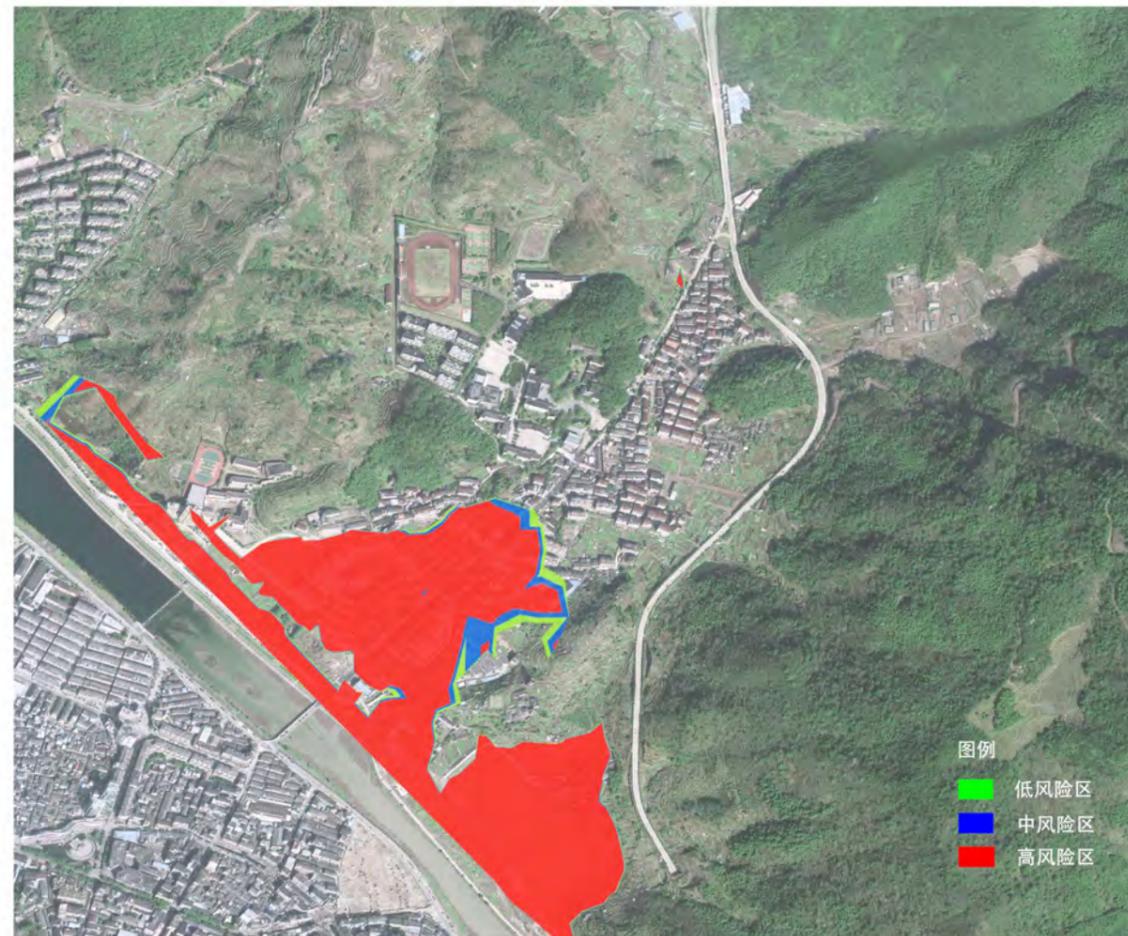


大湖塘建模片区



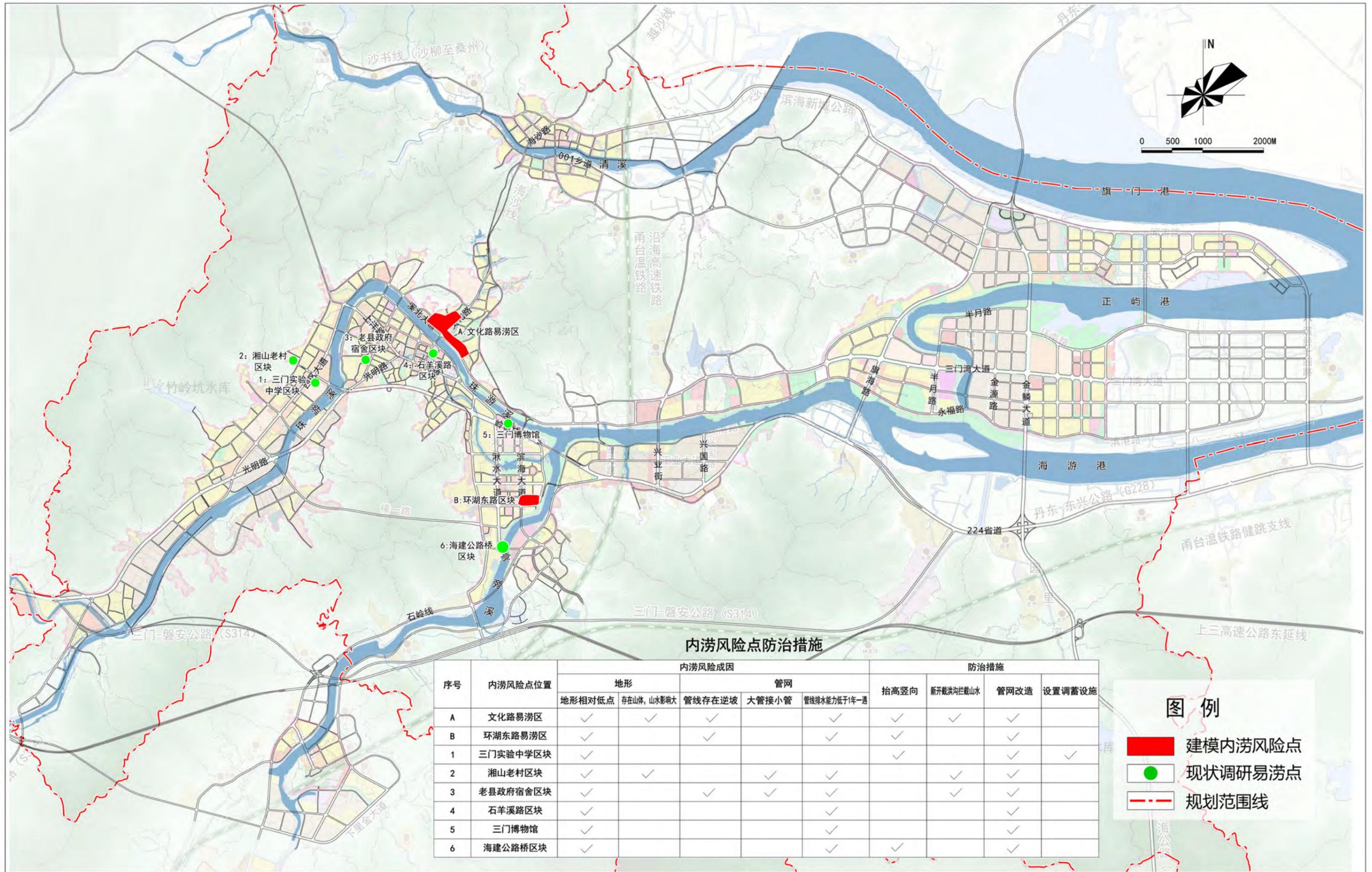
50年一遇24h降雨+5.0m水位

文化路建模片区

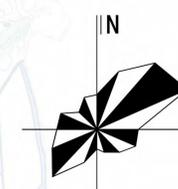
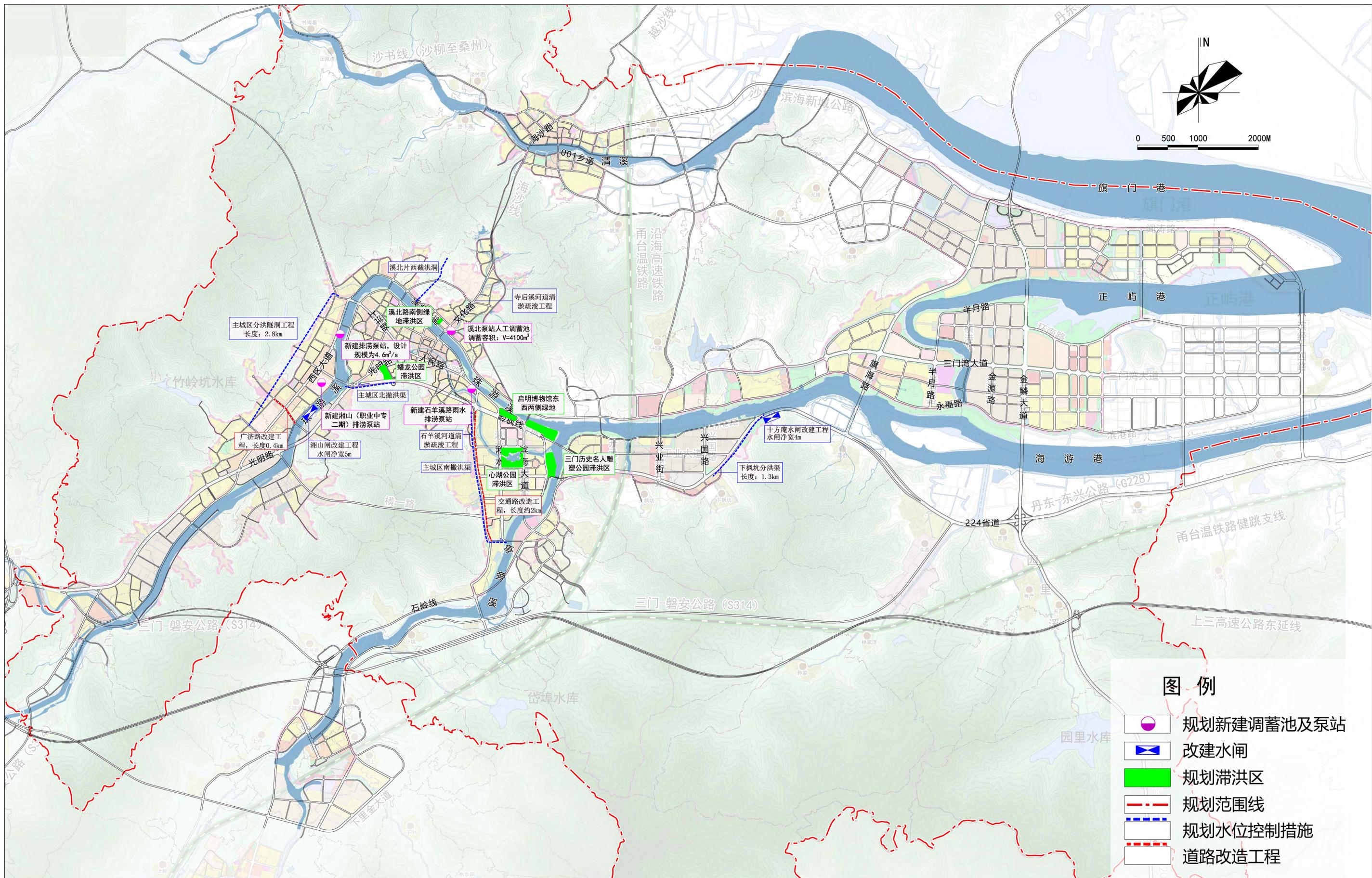


50年一遇24h降雨+5.5m水位

三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



三门县城市内涝治理专项规划（2021-2035年）



图例

-  规划新建调蓄池及泵站
-  改建水闸
-  规划滞洪区
-  规划范围线
-  规划水位控制措施
-  道路改造工程

《三门县城市内涝治理专项规划》（2021~2035）

专家会审意见

2024年01月19日上午，三门县住房和城乡建设局在局四楼会议室组织召开《三门县城市内涝治理专项规划》（2021~2035）评审会。参加会议的有县发改局、县财政局、县自然资源和规划局、市生态环境局三门分局、县水利局、县应急管理局、县综合执法局、县经济开发区管理委员会、县三江口片区建设指挥部、海游街道、沙柳街道、海润街道、台州市城乡规划设计研究院有限公司等有关单位的代表及三位特邀专家。

与会代表和专家听取了台州市城乡规划设计研究院有限公司编制的《三门县城市内涝治理专项规划》（2021~2035）介绍，认真审阅了相关资料，经充分讨论后，形成评审会专家意见，综述如下：

经讨论，认为提交评审的规划基础资料详实、规划思路清晰，规划内容及深度符合相关要求，原则予以通过。通过评议，该规划需在以下方面进行完善：

1、进一步完善文本，复核拦水坝、潮水位等基础数据，并与相关部门对接，以保证本次规划内容的准确性及科学性。

2、进一步完善流域与规划范围区域相关内涝分析，补充完善易涝点现状、原因分析及解决方案。

3、综合分析现状客水来源，通过模型分析地面漫流情况，分析河道水位顶托对城市内涝的影响，关注山体、平原交界位置的内涝问题。

4、与各部门、街道对接，更新完善近期新建、改造的内涝风险区域，深化风险区的规划改造方案，指导规划工程建设。

专家组签字：

李元吉 孙玲 徐昌林

2024年01月19日

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

专家签到表 注：本表仅用于内部财务流程，不作它用

序号	姓名	电话	身份证号码	工作单位
1	王培	13575899246	332602198011208094	台州学院
2	李翔	13606683828	332601196502180633	浙江省公用建设中心
3	徐思平	18205863717	33260319790708676	浙江台州州城建院
4				
5				
6				
7				

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

评审意见

(单位)

海游

意见和建议:

1. 规划内的图片、数据需根据现状更新。
2. 海润三江口区块等区块泵站容量不足。
3. 文化路泵站建设后的实际效果如何?

签

名:

顾家波

联系电话: 539511

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

评审意见

(单位) 三门指挥部

意见和建议:

1. 易涝点敏感区域,建议增加喜庄场区块,
 2. 文地路排涝泵站竣工验收,相应数据及时跟进调整.
 3. 东溪北岸东西截洪隧洞及时抓紧实施.
- 原设计为10年排涝标准,要及时调整更新,按20年标准.

签 名:

联系电话:

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

专家意见表

意见如下：

1. 补充珠游溪支江河拦水坝相关数据^加常水位，^{高、低水}冲刷位置
2. 雨水规划管网应尽量顺地形布置
3. 地下车库受淹风险分析和防范措施。(挡水闸)

签名：



时间：

年 月 日

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

评审意见

(单位) 应急

意见和建议:

建议根据2019年“利奇马”台风排查城市易涝点,按照潮水顶托分析对内涝的影响,规划城市蓄滞洪区,增加排涝泵站的排涝能力。

签 名: 李健

联系电话:

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

评审意见

(单位)

水利

意见和建议:

大山泵 新增 $11\text{m}^3/\text{s}$

新建柳岩站 $7\text{m}^3/\text{s}$

新建葫芦岩站 $7.5\text{m}^3/\text{s}$

改造大塘站 $8\text{m}^3/\text{s}$

新建美北泵站 $7\text{m}^3/\text{s}$

新建美南泵站 $6\text{m}^3/\text{s}$

板桥对接 樟树下泵

小坑段改革处理工作

签

名:

书

联系电话:

572199

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

评审意见

(单位) 县综合行政执法局

意见和建议:

1. 易涝点 现状与后面防治方案不一致;
2. 海建公路桥实为悬灌桥, 对策为近期设置挡水板, 石岩老村新建排涝泵站;
3. 国信尚品西侧也为易涝点;
4. 建议增加除海游街道外的易涝点。

签 名: 陈斌伟

联系电话: 553396

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

评审意见

(单位) 县发改局

意见和建议:

无意见。

签 名: 丁道超

联系电话: 514013

《三门县城市内涝治理专项规划》评审会

评审意见

(单位) 经济开发区管理委员会

意见和建议:

无.

签 名: 吴旭东

联系电话: 15958637970

会议签到表

会议名称		《三门县城市内涝治理专项规划》评审会		
会议地点		建设局四楼会议室	会议时间	2024年1月19日
序号	姓名	工作单位		手机号码
1				
2	卢健	县应急管理局		667011
3	陈斌伟	县执法局		553396
4	丁道超	县发改局		514013
5	林涛	海润		18806763738
6	王刚华	环保局		13626616178
7	杨书书	海柳		691837
8	郑旭东	开发公司		547970
9	陈宏宇	三江口指挥部		633798
10	郑之群	县政协		
11	庞逸斌	海润		539511

会议签到表

会议名称		《三门县城市内涝治理专项规划》评审会	
会议地点		建设局四楼会议室	会议时间
			2024年1月19日
序号	姓名	工作单位	手机号码
1			
2	李季	县水利局	572199
3	王瑞	设计院	(3575899)46
4	朱冠廷	浙江公用工程建设有限公司	13606683828
5	徐品松	浙江省台州城建设计院	18205863717
6	赖澹妮	县自然资源和规划局	15888690316
7			
8			
9			
10			
11			