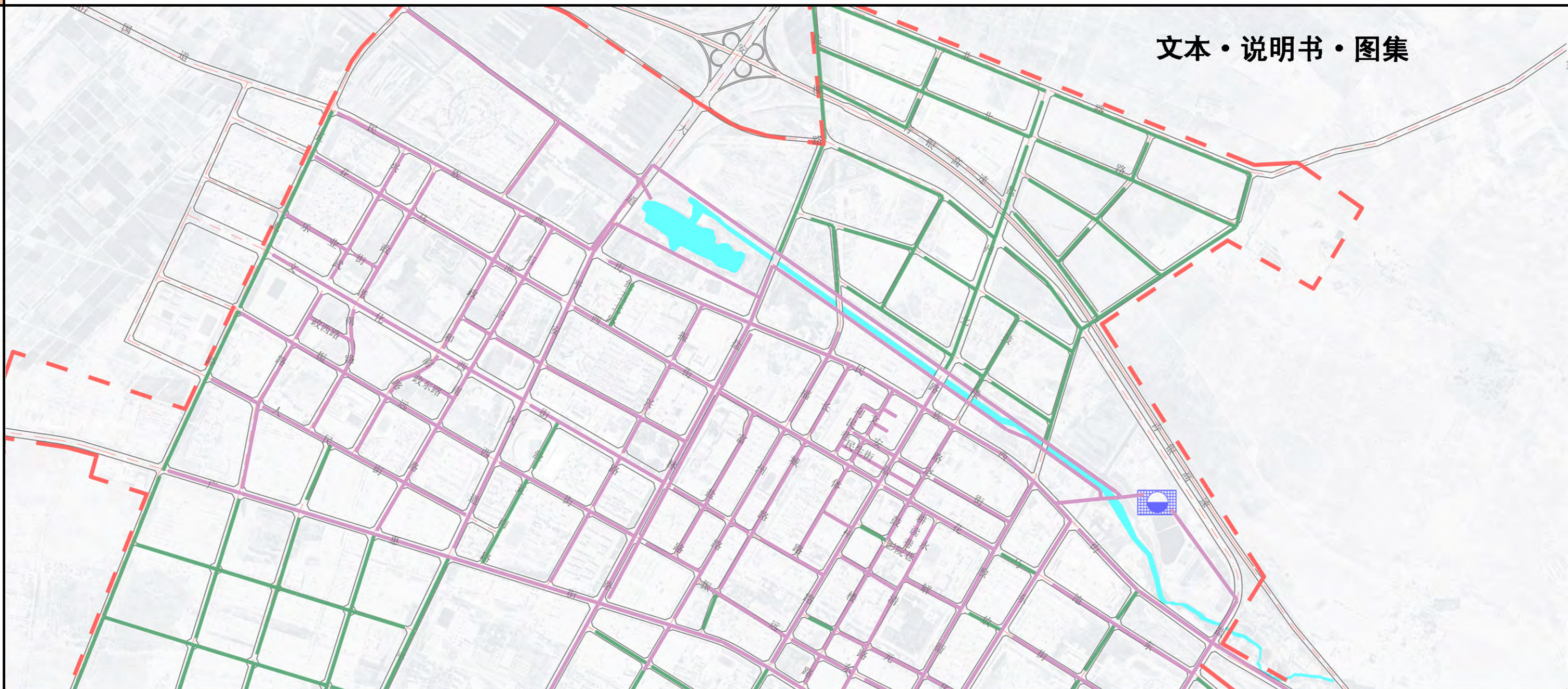


盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划（2020-2030）

文本·说明书·图集



宁夏建筑设计研究院有限公司

2020年7月

项目名称：盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划（2020-2030年）

委托方：盐池县住房和城乡建设局

项目编制：宁夏建筑设计研究院有限公司

资质等级：城乡规划编制乙级、建筑工程甲级、市政工程（给水、排水、热力、道路工程）专业甲级、工程勘测甲级、工程测量乙级、工程咨询乙级。

证书编号：[宁]城规编第（162005）号、A164000035

董事长：张建中 教授级高工

总经理：尹冰 教授级高工

项目主要编制人员		
姓名	职称及注册	专业
左新彦	高级工程师	审核
王功	工程师	校对
甘霖	工程师	设计
陈晓恬	助理工程师	设计
关通	助理工程师	设计
李英杰	助理工程师	风景园林工程
张晓婷	经济师	概算
郑洋	工程师	土木工程

地址：银川市金凤区万寿路136号

电话：0951-3938229

15226275898

城乡规划编制 资质证书

(副本)

发证机关

发证日期

(有效期限: 自2016年7月29日至2019年12月30日)



证书编号 证书等级 乙级

[宁]城规编第(162005)号

单位名称 宁夏建筑设计研究院有限公司

法定代表人 张建中

详细地址 宁夏银川市金凤区万寿路136号

电话 0951-8938222 传真

承担业务范围

20万人口以下城市总体规划和各种专项规划的编制, 各类详细规划、村镇规划编制, 大型工程项目规划选址可行性研究。

变更事项

企业名称	宁夏建筑设计研究院有限公司		
详细地址	宁夏回族自治区银川市金凤区万寿路136号		
建立时间	2003年06月10日		
注册资本	800万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91640000454001374Q		
经济性质	有限责任公司(自然人投资或控股)		
证书编号	A164000035-6/1		
有效期	至2025年03月16日		
法定代表人	张建中	职务	董事长
单位负责人	尹冰	职务	总经理
技术负责人	杨荔	职称或执业资格	高级工程师

备注:
原资质证书编号: 290102-sj
原发证日期: 2010年03月12日

业务范围

市政行业(给水工程、排水工程、热力工程、道路工程)专业甲级; 建筑行业(建筑工程)甲级。
可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。



企业名称	宁夏建筑设计研究院有限公司		
详细地址	宁夏回族自治区银川市金凤区万寿路136号		
成立时间	2003年06月10日		
注册资本金	800万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91640000454001374Q		
经济性质	有限责任公司(自然人投资或控股)		
证书编号	B164000035-6/1		
有效期	至2025年04月22日		
法定代表人	张建中	职务	董事长
单位负责人	尹冰	职务	总经理
技术负责人	韩自刚	职称或执业资格	高级工程师
备注:	原资质证书编号: 290102-kj		

业务范围	工程勘察专业类(岩土工程)甲级。 可承担本专业资质范围内各类建设工程项目的工程勘察业务,其规模不受限制。*****
------	--



企业名称	宁夏建筑设计研究院有限公司		
详细地址	宁夏银川市金凤区万寿路136号		
成立时间	2003年06月10日		
注册资本金	800万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91640000454001374Q		
经济性质	有限责任公司(自然人投资或控股)		
证书编号	B264000032-1/1		
有效期	至2024年07月09日		
法定代表人	张建中	职务	董事长
单位负责人	张建中	职务	董事长
技术负责人	尹冰	职称或执业资格	正高级职称 高级工程师
备注:	原发证日期: 2014年06月25日 2019年第20批核准延续		

业务范围	工程勘察专业类(工程测量)乙级。 可承担本专业资质范围内各类建设工程项目乙级及以下规模的工程勘察业务。*****
------	---

仅供一次有效,再复印无效
使用





营业执照

统一社会信用代码
916400004540013740



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 宁夏建筑设计研究院有限公司
 类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
 法定代表人 张建中

注册资 本 捌佰万圆整
 成 立 日 期 2003年06月10日
 营 业 期 限 / 长期
 住 所 宁夏银川市金凤区万寿路136号

经营范围
 工业与民用建筑工程及市政工程设计、公路专项设计、电力专项设计、风景园林设计、城市规划、工程勘察与测量；智能化及室内外装饰工程设计与施工、岩土工程施工；地基基础检测、主体结构检测；施工图审查；工程承包及监理；技术开发及咨询服务；项目代建；规划咨询(小区)；编建议书、编制可行性研究报告；招标投标代理；项目前期策划；房屋租赁；工程造价咨询、全过程工程咨询；工程项目管理。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关
 2020年09月04日

国家企业信用信息公示系统网址:
<http://172.31.65.68:9080/Topicis/CertificatePrint.do>

国家市场监督管理总局监制
 2020-9-4

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别: 专业资信

单位名称: 宁夏建筑设计研究院有限公司
 住 所: 宁夏银川市金凤区万寿路136号
 统一社会信用代码: 916400004540013740
 法定代表人: 张建中 技术负责人: 张建中
 证书编号: 91640000454001374Q-18ZYY18 有效期至: 2021年11月28日
 业 务: 建筑, 市政公用工程



发证单位: 宁夏回族自治区工程咨询协会

2018年11月29日



宁夏回族自治区发展和改革委员会监制

关于《盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划》的评审意见

《盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划（2020-2030）》于2020年7月组织专家评审会，专家于会上针对规划相关内容进行分析评价，认为规划总体符合国家相关规定和规划深度相关要求，同时在以下方面要求继续补充完善：

- 1、补充道路交通的相应规划文件，文本中道路方面的规划内容应符合道路相应的专项规划内容。
- 2、在道路方面考虑经济或技术因素对规划实施可行性存在困难。
- 3、设计雨水防涝规划应按照城市总体规划核对规划用地范围。
- 4、设计县城防涝规划设计重现期应按照规划核对，须满足规范要求。
- 5 设计县城防涝应给出县城海绵城市设计内容，设计说明中应给出雨水收集、设施的布置，材料的选用应给出设计内容。
- 6、设计文本说明中应给出雨水管网起点、终点、雨水泵站、污水厂入口的控制标高。
- 7、设计文本中暴雨强度公式建议使用现行常用公式。
- 8、给水雨水管道埋深范围，以便正确选择管材及基础。
- 9、进一步核对管径计算，主干管管径3000是否偏大。

盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划			
姓名	卞宇	联系电话	13909518027
工作单位	银川市规划设计研究院有限公司		
意见： 以下两个方面需要完善： 1. 补充道路交通的相应规划，文本中道路方面的规划内容应符合道路相应的专项或专题规划。 2. 应对该防涝规划对道路的影响作分析，是否存在道路 ^{交通} 经济或技术因素而使该规划的实施存在可行性存在困难。			

盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划

姓名	祝志鹏	联系电话	13639509292
工作单位	宁夏路达施工图审查咨询公司		

意见:

本雨水防涝综合规划基本满足国家的相关标准要求,需补充修改以下内容.

1. 雨水公式采用现有正式批准的公式.
2. 给出雨水管道埋深范围,以便正确选择管材及基础.
3. 进一步核对管径计算,主干管管径主管为 $\phi 3000$ 管径偏大.

盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划

姓名	彭志明	联系电话	13709574532
工作单位	宁夏路达施工图咨询公司		

意见:

1. 设计雨水防涝规划应按县城总体规划,核对总体规划用地范围,是否与总体规划相一致.
2. 设计县城防涝规划降雨重现期应按排水规划规范核对,是否满足规范要求.
3. 设计县城防涝应给出县城海绵城市建设内容,在设计说明中应给出雨水收集,设施的布置,材料的选择均应符合设计内容.
4. 设计文字说明中应给出雨水管网起点,终点;雨水泵站,污水厂入口控制标高值.
5. 设计文字中暴雨强度公式应按规范常用公式采用.

彭志明

关于《盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划》评审意见答复说明

1、补充道路交通的相应规划文件，文本中道路方面的规划内容应符合道路相应的专项规划内容。

回复：采纳，《盐池县城市总体规划》包括盐池的道路系统规划和道路横断面形式，盐池县暂无道路专项规划，本规划道路方面符合相关规划内容。

2、在道路方面考虑经济或技术因素对规划实施可行性存在困难。

回复：采纳，本次规划建立在现状道路标高基础上，若规划道路专项颁布实施，本规划应做修编。

3、设计雨水防涝规划应按照城市总体规划核对规划用地范围。

回复：采纳，相关内容已和上位规划核对。

4、设计县城防涝规划设计重现期应按照规划核对，须满足规范要求。

回复：采纳，相关内容已和规范核对。根据《室外排水设计规范》GB50014-2006，内涝防治设计年限按照城市规模等级确定。盐池县规划 2020 年县城人口达到 8.5 万人左右；规划 2030 年县城人口达到 12 万人左右。城市类型属于小城市，防涝设计年限为 20-30 年，确定设计年限为 20 年。

5、设计县城防涝应给出县城海绵城市设计内容，设计说明中应给出雨水收集、设施的布置，材料的选用应给出设计内容。

回复：采纳，将相关内容加入“4.2 雨水径流量控制”、“4.5 雨水资源化利用”章节。

6、设计文本说明中应给出雨水管网起点、终点、雨水泵站、污水厂入口的

控制标高。

回复：采纳，雨水排出口总计 17 个排出口，其中 2 处为提升泵站排出口。增加了“5.3.7 控制标高”章节，描述了 17 个排出口的管内底标高、雨水起点的控制标高。

7、设计文本中暴雨强度公式建议使用现行使用常用公式。

回复：采纳。采用银川暴雨强度公式。

8、给水雨水管道埋深范围，以便正确选择管材及基础。

回复：采纳。在管材选择部分增加排水管道埋深范围。“盐池县地形有利于排水，管道埋深范围在 2.0m-5.5m 之间”。

9、进一步核对管径计算，雨水主干管管径 3000 是否偏大。

回复：已核对，在规范内适合缩小管径。

《盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划》审定意见表

专家姓名	专家审定意见	专家签字
卢军	已按意见修改，可以通过	卢军
魏光明	已按意见修改，原则性通过。	魏光明
祝志鸿	已按意见修改，可以通过	祝志鸿

文本

目录

第 1 章 规划总论.....	1
第 2 章 城市雨水径流控制与资源化利用.....	3
第 3 章 排水管网系统规划.....	5
第 4 章 防涝系统规划.....	9
第 5 章 近期建设规划.....	11
第 6 章 管理规划.....	11
第 7 章 保障措施.....	12

第 1 章 规划总论

第1条 根据《中华人民共和国城乡规划法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》特制订本规划。排水（雨水）防涝专项规划成果由规划文本、规划图集和说明书共同组成。

第2条 规划依据

- (1) 《中华人民共和国水法》；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (4) 《全国生态环境保护纲要》；
- (5) 《宁夏“十四五”水利发展规划》；
- (6) 《城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲》2013年6月；
- (7) 《城市排水防涝设施普查数据采集与管理技术导则（试行）》；
- (8) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (9) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016年版）；
- (10) 《海绵城市建设技术指南》（2014年10月）；
- (11) 《盐池县城市总体规划（2010—2030年）》；
- (12) 《盐池县空间规划（2016-2035）》。

第3条 规划原则

- (1) 坚持总体规划与专项规划统一协调的原则。

- (2) 统筹兼顾系统性、协调性、合理性的原则。
- (3) 坚持标本兼治，综合治理的原则。
- (4) 因地制宜、分区治理，突出重点分期实施的原则。
- (5) “蓄、滞、渗、净、用、排”相结合，工程措施与非工程措施相结合。
- (6) 人与自然和谐相处。
- (7) 坚持建设与管理并举的原则。

第4条 规划范围

本次规划的范围是：北至北一路、南至凝翠街、东至东环路、西至五原路。研究范围约 26.7km²，实际建设用地面积控制在 14.4km² 左右。

详见附图：《城市用地规划图》。

第5条 规划期限

结合城区发展周期，本规划时间期限为 2020 年~2030 年，近期至 2025 年，远期至 2030 年。

第6条 系统化方案

根据盐池县城区降雨、气象、土壤、水资源等因素，综合考虑“蓄、滞、渗、净、用、排”等多种措施相组合。

- (1) 在城市地下水水位低、下渗条件良好的地区，应加大雨水促渗，增加新建城区透水性地面的比例，新建道路绿地优先采用下凹式绿地，新建停车场，广场也都优先采用渗透式地面；

- (2) 结合滨水绿地修建生态护岸、人工湿地，净化初期雨水。考虑到盐池县气

象、水文、地理条件等，此方案可在条件允许的情况下实施；

(3) 城市水资源缺乏地区，加强雨水资源化利用；

(4) 接纳水体顶托严重及排水出路不畅地区，考虑水系整治和排水出路拓展。

(5) 对已规划但尚未建设地区，应优先考虑通过调整用地布局和用地性质、道路竖向等，降低城市内涝风险，并结合城市内涝风险和地形地貌，对城区北侧泄洪沟进行治理、疏通，规划建设城市雨水行泄通道，满足城市排涝要求。

(6) 对已建城区，应对老旧小区改造、道路大修、架空线入地等项目同步实施。对有建设条件的区域实施雨污分流制，新建雨水管道；无建设条件区域，可对原有排水管网进行改造，增大管径，并通过雨水调蓄等措施，提高城市排水防涝标准。对于幼儿园、学校、医院等敏感地区，要明确地坪控制要求，确保在内涝防治标准以内不受淹。

第7条 规划目标

通过合理布局排水设施，加大排水管网的建设，规划期末建设完整的排水模式，管网 90%敷设完成，内涝点改造 100%完成，防涝措施建设完善，提高城市排水防涝能力。

建成完善的排水防涝工程体系，有效控制雨水初期径流污染。发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，地面无明显积水；发生城市内涝防治标准以内的降雨时，城市基本无内涝灾害；发生超过城市内涝防治标准的降雨时，城市运转基本正常，不得造成重大财产损失和人员伤亡。

(1) 近期目标：近期对盐池老城区排水管网进行雨污分流改造，新建部分雨水

管线、改造现状排水管线、新建雨水泵站、雨水调蓄池等，达到在发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，路面无明显积水，逐步消除县城建成区主要内涝积水点；部分区域建设小海绵消纳雨水。

(2) 中远期目标：采取蓄、滞、渗、净、用、排相结合，构建和完善“源头减排、雨水蓄排、排涝除险”的县城排水防涝体系。建设完善的城区雨水管网、污水管网系统，统筹考虑城市水系、透水地面、低位绿地以及排水管网等基础设施改造与建设，多途径协同控制径流，协调解决城市排水、内涝等突出问题。实现生态排水、综合排水，建成较为完善的城市排水防涝工程体系，达到在发生超过城市内涝防治标准降雨时，城市运转基本正常，不造成重大财产损失和人员伤亡。

第8条 规划标准

1、雨水径流控制标准

(1) 年径流控制率

依据《海绵城市建设技术指南》，盐池属于 I 区，年径流控制率为 85%至 90%。综合考虑盐池县的降雨特征、土壤性质、城市下垫面状况以及水文、地质条件和水系统建设目标，确定盐池县年径流总量控制率目标为 85%。

由于盐池县缺乏长期观测降雨资料，故参考《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》表 F2-1，取盐池县年径流总量控制率对应的设计降雨值为 17.7mm。

(2) 综合径流系数

根据盐池县城区建成现状及城市总体规划，参考《银川市规划管理技术规定》

2016 版第六章中《各类建设项目绿地率指标表》，结合本规划中的用地性质和布局，确定各区径流系数。

综合径流系数控制一览表

排水分区名称	汇水面积 (ha)	综合径流系数	径流控制率%	备注
西部新区	1067.8	0.55	85.07%	规划区总综合径流系数：0.53； 年径流控制率 85.35%。
老城区	746.1	0.52	85.77%	
东部工业园区	625.3	0.51	85.59%	
北部物流园区	230.8	0.53	84.74%	

注：分区情况详见说明书“5.2 排水分区”。

2、雨水管道、泵站及附属设施规划设计标准

盐池县雨水管道的设计重现期为 2 年。

3、城市内涝防治标准

盐池县内涝防治标准为 20 年一遇。

第9条 规划任务

(1) 雨水管道改造与建设任务

科学确定雨水管道新增规模，重点解决区域管网排水能力不足和合流制管网改造问题。

(2) 海绵城市建设任务

在区域开发建设中最大限度减少建设对原有水生态环境的影响，实现修复水生态、改善水环境、保障水安全、补充水资源等多重目标。

(3) 能力建设任务

建立城市排水防涝设施信息数据库，构建暴雨内涝监测体系，搭建城市雨水数

字化、信息化管控平台。

第 2 章 城市雨水径流控制与资源化利用

第10条 径流量控制

县城新建、扩建、改建的工民建项目、市政项目，都应严格遵守海绵城市建设要求，按照本规划及海绵城市相关规划的控制目标具体实施。县城雨水径流控制利用应采取入渗系统、清蓄系统、收集回用系统、调节系统的之一或其组合。

县城所在地区，区域内年降雨量少，时空分布不均，下水位呈逐年下降趋势，雨水入渗为首选的雨水利用措施。雨水入渗主要采用下凹式绿地、透水铺装、渗透雨水口、渗透管道等措施。

第11条 径流量控制方案

由于盐池县降雨量较少，降雨主要集中在夏季，降雨历时短等特点。优选透水铺装、植被浅沟、渗透沟渠、池等措施实现对雨水径流量的控制。

针对盐池县特殊的地理环境、水文条件、经济和社会因素等特点，本规划提出了针对不同用地性质的 LID 规划方案。

不同用地性质 LID 设施分配表

序号	用地性质	下垫面名称				LID 配置		年径流控制率	综合径流系数
		道路广场 (%)	绿地 (%)	屋面 (%)	水面 (%)	透水铺 (%)	下沉绿地 (%)		
1	用地住宅	30	30	40	0	8	13.69	85	0.52
2	服务设施用地	30	30	40	0	10	8.95	76	0.52
3	行政办公用地	50	20	30	0	8.5	15.2	85	0.54
4	图书展览用地	50	20	30	0	8.5	15.2	85	0.54
5	文体活动用地	50	20	30	0	30	10.6	85	0.54

序号	用地性质	下垫面名称				LID 配置		年径流控制率	综合径流系数
		道路广场 (%)	绿地 (%)	屋面 (%)	水面 (%)	透水铺装 (%)	下沉绿地 (%)		
6	中小学用地	45	25	30	0	6.75	9.6	75	0.58
7	体育场馆用地	50	25	25	0	6.75	9.6	75	0.53
8	医院用地	35	30	35	0	6.5	8.8	75	0.57
9	社会福利用地	40	25	35	0	6.75	9.6	75	0.57
10	文化古迹用地	50	20	30	0	7	10.4	75	0.62
11	宗教用地	30	35	35	0	15	7.3	75	0.54
12	零售商业用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
13	餐饮用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
14	旅馆用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
15	其他商务用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
16	娱乐用地	65	25	10	0	19	11.7	95	0.64
17	加油加气站	25	25	50	0	20	7.85	75	0.58
18	工业用地	35	25	35	0	20	10.6	85	0.55
19	仓储用地	30	30	40	0	20	8.4	85	0.55
20	社会公用停车场	75	25	0	0	28.35	10.05	90	0.54
21	市政用地	50	20	30	0	22.8	8.4	75	0.6
22	公园绿地	20	65	10	5	6	7.6	90	0.4
23	防护绿地	10	85	5	0	5	4	90	0.3
24	广场用地	60	30	10	0	25	10	90	0.53

盐池县 LID 设施统计表

序号	LID 设施	单位	数量
1	透水铺装	平方米	4399061.90
2	雨水花坛	平方米	3103572.57
总计	总计	平方米	7502634.47

详见附图《排水分区规划图》《径流量控制率分布图》。

第12条 径流污染物控制

1、雨水污染物控制思路

首先，确定径流污染控制目标；其次，将规划建设区总体分为新建片区（建设

项目），城市更新区和现状建成区，分别制定不同的径流污染控制策略。

2、雨水径流污染物控制措施

径流量的控制是基于低影响开发理念的雨水径流源头削减、过程控制和末端控制实现的。

(1) 基于低影响开发的雨水径流污染源头控制

雨水径流污染源头控制主要是在城市新建片区和新建项目雨污分流的基础上，利用低影响开发的理念和设施，去除径流污染物的源头控制。

(2) 控制初期雨水径流污染。

雨水径流污染的特点就是初期污染严重，所以对初期 20mm 雨水径流污染的控制即可降低投资，也更能有效的控制污染。

(3) 运用生态工程

通过采取或模拟自然的生态工程使城市水文生态达到良性循环，是雨水径流污染控制的主要措施。

(4) 雨水的末端治理

对于直接排入河道的排水管道，在用地许可的情况下，可主要利用河道蓝线内用地建设雨水处理设施，如雨水湿地、雨水滞留塘等。对于中、小雨，雨水径流可全部进入湿地或滞留塘进行处理。对于大雨及暴雨，初期径流可排入雨水处理设施进行处理，待处理设施满负荷时，后期雨水径流可直接排放。

(5) 加强管理

城市径流污染主要来源于地表的街土、垃圾、污水。从管理层面加强管控，降

低雨水径流的污染负荷。

第13条 雨水末端处理

为了避免初期雨水污染景观水系，在排放口前应根据工程实际选择截流井、植草沟、沉淀调蓄水池等措施。

1、设计雨水水质

在缺少实测数据时，参考相关规范及地方经验，拟定雨水水质。水质详见下表。

项目	COD	SS	合成洗涤剂	NH3- N	TP
天然雨水	25-200	<10	—	—	—
初期雨水	200	800	3.93	—	0.1

LID 设施可对雨水 SS 总消减率为 40%-60%。增加 LID 设施后，雨水设计水质详见下表。

项目	COD	SS	合成洗涤剂	NH3- N	TP
天然雨水	25-200	<10	—	—	—
初期雨水	200	400	3.93	—	0.1

2、治理措施

为了避免初期雨水污染景观水系，在排放口前应根据工程实际选择截流井、植草沟、沉淀调蓄水池等措施。

第14条 雨水资源利用

1、雨水资源化利用规划原则

- (1) 因地制宜，优化选用
- (2) 与雨水径流污染控制、城市防洪、生态景观改善相结合。

(3) 技术措施与非技术措施相结合，实行综合整治，突出重点，抓住要害。

(4) 规划设计应兼顾经济效益、环境效益和社会效益。

(5) 远近结合，考虑远景。

2、资源化利用技术与措施

采用屋顶雨水收集和城市路面雨水利用两种措施。

第 3 章 排水管网系统规划

第15条 排水体制

在本次盐池县城市排水（雨水）综合规划中，建成区在有条件的情况下，逐步改造为分流制，新建地区全部采用分流制排水体制。同时要求靠近水系、湿地的区域就近将雨水排入至水系、湿地内。

第16条 排水分区

根据盐池县城区建设现状、道路竖向规划标高及整体坡型，考虑县城行政区划，结合水系分布情况，将规划范围内排水分区划分 4 个分区。分区排水，就近排水，力求缩短干管和总管的长度。

详见附图《排水分区规划图》。

第17条 管道布置原则

(1) 排水管道规划总体原则

①整体性原则：排水工程规划应服从总体规划，并服务于上位规划，是总体规划的有机组成部分。排水管网规划应与给水管网规划、水系、道路规划和防洪沟道设施规划相协调，节省工程投资。

②服从性原则：排水管道应服务于县城规划用地要求，应与县城的其他单项工程建设密切配合，互相协调，防洪排涝。

③长远规划性原则：应全面规划、分期实施，以近期建设为主，为远期发展留有适当余地。

④经济效益性原则：应从实际出发，在满足环境保护的要求下，通过技术经济比较，确定系统布置方案，使得系统工程投资少、运行成本低。

(2) 排水管道规划具体原则

①排水按远期 2030 年用地范围一次规划设计，测定管道雨水量，确定雨水管道断面。

②排水管道布置符合地势变化，顺坡排水，减少迂回，降低工程造价，保证良好的水力条件。

③管道一般沿城市道路布置，道路宽度超过 50m 时，考虑双侧布置。

④排水管道的规划应考虑和其它管线的相互关系。

⑤合理规划雨水管道、明渠结合位置，保证雨水排放顺畅。

第18条 原合流制管道利用

原合流制管道已不适合继续用于分流体制下的雨水管道使用，此部分管道应考虑作为污水管道。

第19条 污水管道布置方案

(1) 污水量预测

按城区用水量的 80% 计算，规划远期平均日污水量 2.8 万立方米/日（供水日变

化系数取 1.2，平均日用水量为 3.5 万立方米/日）。

《盐池县城市总体规划》（2010-2030 年）设计扩建现状污水处理厂，远期规划处理规模为 3.0 万立方米/天，满足未来城区污水处理需求。

(2) 污水管网计算

现状合流制管道作为规划期污水管道，进行污水校核；新建污水管道重新管道计算。污水管道在设计充满度下最小设计流速，主干管一般按不小于 1.0m/s 考虑，支管按不小于 0.6m/s 考虑。

(3) 污水管网规划

已经建设的污水管道利用原合流制管道，未铺设污水管道地区规划新铺设污水管道。排水管道尽量与道路纵向坡度一致，以降低管道埋深。

排水系统管网成树枝状布置，根据盐池县县城西高东低、南高北低的地势特点，盐池县城区污水通过管道收集至东北部的污水处理厂处理达标后排至泄洪沟。工业区污水单独收集排入工业污水厂进行处理。

现状污水管网总长约 77.34 公里，新建污水管网总长约 65.61 公里。

详见附图《污水管网规划图》。

污水管道明细表

排水分区	序号	规格(mm)	数量(m)	材料	备注
西部新区	1	D400	4260	II 级钢筋混凝土管	保留原合流制排水管道
	2	D500	5549	II 级钢筋混凝土管	
	3	D600	7794	II 级钢筋混凝土管	
	4	D800	6397	II 级钢筋混凝土管	
	5	D1000	2135	II 级钢筋混凝土管	
	6	D1200	3189	II 级钢筋混凝土管	
	7	D1500	2603	II 级钢筋混凝土管	
	8	D400	4813	II 级钢筋混凝土管	规划污水

排水分区	序号	规格(mm)	数量(m)	材料	备注
	9	D500	4700	II级钢筋混凝土管	管
	10	D600	2267	II级钢筋混凝土管	
	11	D700	425	II级钢筋混凝土管	
	12	D900	431	II级钢筋混凝土管	
	13	D1400	1262	II级钢筋混凝土管	
	14	D1500	339	II级钢筋混凝土管	
小计			46164	——	——
老城区	15	D300	1910	II级钢筋混凝土管	保留原合流制排水管道
	16	D400	8154	II级钢筋混凝土管	
	17	D500	4566	II级钢筋混凝土管	
	18	D600	7438	II级钢筋混凝土管	
	19	D800	4672	II级钢筋混凝土管	
	20	D1000	552	II级钢筋混凝土管	
	21	D1200	5749	II级钢筋混凝土管	
	22	D1500	523	II级钢筋混凝土管	
	23	D400	6690	II级钢筋混凝土管	规划污水管
	24	D500	5046	II级钢筋混凝土管	
	25	D600	2661	II级钢筋混凝土管	
小计			47961	——	——
东部工业园区	26	D400	2417	II级钢筋混凝土管	保留原合流制排水管道
	27	D500	1299	II级钢筋混凝土管	
	28	D600	748	II级钢筋混凝土管	
	29	D800	1950	II级钢筋混凝土管	
	30	D1000	3270	II级钢筋混凝土管	
	31	D1200	1119	II级钢筋混凝土管	
	32	D1500	1047	II级钢筋混凝土管	规划污水管
	33	D400	14494	II级钢筋混凝土管	
	34	D500	5626	II级钢筋混凝土管	
	35	D600	5676	II级钢筋混凝土管	
36	D800	284	II级钢筋混凝土管		
小计			37930	——	——
北部物流园区	37	D400	7356	II级钢筋混凝土管	规划污水管
	38	D500	2005	II级钢筋混凝土管	
	39	D600	1533	II级钢筋混凝土管	
小计			10894	——	——
总计			142949	——	——

第20条 雨水管网布置方案

根据雨水径流控制标准、雨水管渠及附属设施规划设计标准，在划分排水分区的基础上计算雨水管网及泵站流量。

西部新区收集的雨水主要汇流到平安大道和盐林路的雨水主管道后通过1-5号出水口流入人工湖；老城区收集的雨水主要汇流到福州路、盐州路、鼓楼路和煦衍路的雨水主管道后通过6-13号出水口流入泄洪沟，民族街南侧收集的雨水汇流至福州路雨水管道后通过6-7号出水口排入泄洪沟；东部工业园区收集的雨水主要汇流到经六路、盐川大道、民族街的雨水主管道后通过14-15号出水口排入泄洪沟；北部物流园区收集的雨水主要汇流到盐州北路和煦衍路的雨水主管道后通过4号、8号和12号出水口流入泄洪沟。规划新建雨水管网总长度约142.5公里。

详见附图《雨水管网规划图》。

规划雨水管道明细表

排水分区	序号	规格(mm)	数量(m)	材料
西部新区	1	D600	7600	II级钢筋混凝土管
	2	D800	10800	II级钢筋混凝土管
	3	D900	7280	II级钢筋混凝土管
	4	D1000	5150	II级钢筋混凝土管
	5	D1200	4870	II级钢筋混凝土管
	6	D1400	5250	II级钢筋混凝土管
	7	D1500	1730	II级钢筋混凝土管
	8	D1800	1680	II级钢筋混凝土管
	9	D2000	150	II级钢筋混凝土管
	小计			44510

老城区	10	D600	9500	II 级钢筋混凝土管
	11	D800	11000	II 级钢筋混凝土管
	12	D900	3780	II 级钢筋混凝土管
	13	D1000	3820	II 级钢筋混凝土管
	14	D1200	4030	II 级钢筋混凝土管
	15	D1400	4740	II 级钢筋混凝土管
	16	D1500	3420	II 级钢筋混凝土管
	17	D1800	1080	II 级钢筋混凝土管
小计			41370	
东部工业园区	18	D600	3520	II 级钢筋混凝土管
	19	D800	3000	II 级钢筋混凝土管
	20	D900	3300	II 级钢筋混凝土管
	21	D1000	5950	II 级钢筋混凝土管
	22	D1200	18001	II 级钢筋混凝土管
	23	D1400	5400	II 级钢筋混凝土管
	24	D1500	6150	II 级钢筋混凝土管
小计			45321	
北部物流园区	25	D600	2110	II 级钢筋混凝土管
	26	D800	4960	II 级钢筋混凝土管
	27	D1000	2050	II 级钢筋混凝土管
	28	D1200	2180	II 级钢筋混凝土管
小计			11300	
合计			142501	

第21条 管道位置

规划各类市政管线从道路红线向中心线方向平行布置的位置及次序见下表。

城市工程管线敷设位置规定

	南北向		东西向	
	东侧	西侧	南侧	北侧
给水、中水		√		√
雨污	√		√	
电力		√	√	
通信	√			√
热力		√	√	
燃气	√			√

第22条 排水泵站其他附属设施

(1) 排水泵站

盐池县整体自然地坪西高东低，根据泄洪沟、污水厂位置及道路情况，在东部新区北侧布置两处雨水泵站向泄洪沟排水，布置一处污水泵站向污水厂排水。

(2) 雨水湿地

结合饮马河带状湿地公园，按 6mm 雨量设计，综合径流系数 0.55，汇水区面积用于承接西部新区雨水，湿地设计规模为 3.5 万方。

(3) 污水处理厂扩建

扩建位于城区东部、民族西街以北、在建环城北路以南的污水处理厂，远期规划处理规模为 3.0 万立方米/天。规划用地 40.0 公顷，预留中水处理设施的用地和污泥处理用地。在污水处理厂进行深度处理。

(4) 排水管材

雨水管材是构成雨水管网的主要内容，选择管材的基本原则是：必须具有足够的强度，满足外部荷载和内部水压的要求、施工方便、使用年限长、管道内壁光滑、

使水流阻力尽量减小、输水能力基本保持不变、造价低。

常用的雨水管材有钢筋混凝土管、聚氯乙烯管、高密度聚乙烯双壁波纹管（HDPE管）等。

本规划中暂确定采用 II 级钢筋混凝土管作为排水管材。在工程实际建设中，建设单位可根据当时当地管材的供应情况，综合确定采用管材的种类。

雨水、污水检查井应配套符合国家规范的防坠网等安全防护措施。

第23条 控制标高

雨水排出口总计 17 个排出口，其中 2 处为提升泵站排出口。雨水管道起点的管内底埋深为 1.5m。雨水提升泵站 1 的进水控制点埋 4.8m，雨水提升泵站 2 的进水控制点埋 4.3m。盐池县地形有利于排水，管道埋深范围在 2.0m-5.5m 之间。

排出口控制标高

出水口位置	排出口标高 (m)	出水口位置	排出口标高 (m)
1	1348.39	9	1343.68
2	1350.67	10	1344.1
3	1343.24	11	1343.2
4	1345.23	12	1343.2
5	1344.06	13	1341.2
6	1346.5	14	1341.3
7	1344.1	15	1342
8	1344.2		

第24条 绿地系统规划方案

绿地规划方案延续上位规划中绿地规划方案，本规划不再赘述。

第 4 章 防涝系统规划

第25条 平面与竖向控制

对于已建成区场地高程偏低形成的地势低洼区，同时进行场地竖向调整难度和投资都很大，因此该地区宜提高排涝泵站的排涝能力来减少滞涝水量。但对于未建成的地势低洼区，则优先抬升场地竖向高程，从源头上降低内涝风险。

第26条 城市内河水系综合治理

目前盐池县城内仅有一条泄洪沟，位于城北。在泄洪沟的始端处建有一座人工湖，平安大道的雨水直接流至此湖。此人工湖和泄洪沟在非汛期均干涸，且沟底比降较大，平均为 1:150。盐池县相关部门已对泄洪沟按 20 年一遇的设计标准和 30 年一遇的校核标准进行了设计。

第27条 城市防涝设施布局

泄洪沟、雨水行泄通道和排水设施见下图，长城公园至污水厂东侧绿地为正在建设饮马河带状湿地公园，雨水管道连接人工湿地，进行调蓄、收集、利用雨水。

雨水行泄通道应优先考虑地面设施，通过规划大的排水干沟、干管，并结合泵站等，确保超过城市管网设计标准但是低于城市内涝防治标准的雨水能够有路径进入接纳水体。盐池县目前没有雨水排涝泵站，所有排水分区的雨水均溢流至城区北部的泄洪沟，污水最终排至污水处理厂。其中，1 号、2 号、5 号、6 号和 7 号出水口位于桩号 0+000-2+400 之间，3 号和 4 号出水口位于桩号 2+400-3+372 之间。

第28条 与城市防洪设施的衔接

为保证在市政 2 年一遇的降雨条件下，所有出水口水位均高于相应泄洪沟断面

20年一遇的水位，即出水口的排水不会出现倒灌现象。各个出水口2年一遇水位和相应泄洪沟断面20年一遇水位见下表。

出水口位置	出水口水位 (m)	泄洪沟水位 (m)
1	1348.39	1345.24
2	1350.67	1345.24
3	1343.24	1343.24
4	1345.23	1343.22
5	1344.06	1343.22
6	1346.5	1343.22
7	1344.1	1343.22
8	1344.2	1343.22
9	1343.68	1343.22
10	1344.1	1343.22
11	1343.2	1340.14
12	1343.2	1340.14
13	1341.2	1340.14
14	1341.3	1340.14
15	1342	1340.14

第29条 易涝点解决方案

易涝点①位于盐林北路、大转盘处，此处的受涝面积是4.96公顷，最大积水深度0.20米。容易积水的原因除了此区域的地面高程较低之外，原有排水管道管径较小，不能满足2年一遇降雨时的排水标准。在花马池街（盐林路和福州路之间）新建管径为600-800mm的雨水管道，可解决积水，使其积水深度小于0.15米。

易涝点②位于政和南路与振远路交叉口，此处的受涝面积是0.41公顷，最大积水深度是0.20米。在振远路新建管径为1400mm的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于0.15米。

易涝点③位于广惠街与平安大道交叉口，北侧平安大道的下游排水管道是达标管道，在保证下游的排水管道满足2年一遇降雨时排水标准的前提下，在此区域新建管径为600-1400mm的雨水管道（设计标准为2年一遇），可解决积水问题，使其积水深度小于0.15米。

易涝点④位于利民巷，此处的受涝面积是1.32公顷，最大积水深度是0.50米。在文体北路和民族西街（文体北路和盐州北路之间）新建管径为600-1400mm的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于0.15米。

易涝点⑤位于熙衍路北，此处的受涝面积是0.25公顷，最大积水深度是0.20米。在熙衍路新建管径为1400-1500mm的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于0.15米。

易涝点⑥位于东顺路北，老靶场西侧，此处的受涝面积是0.82公顷，最大积水深度是0.30米。在民族西街和东顺路新建管径为600-1400mm的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于0.15米。

易涝点⑦位于盐州南路，政务大厅门口，此处的受涝面积是4.16公顷，最大积水深度是0.20米。在盐州南路新建管径为1400-1500mm的雨水管道，可解决积水，使其积水深度小于0.15米。

易涝点⑧位于文化街和盐林路交叉口，主要是文化街以南的盐林路，此处的受涝面积是2.92公顷，最大积水深度是0.30米。在盐林路新建管径为1500-1800mm的雨水管道，可解决积水，使受涝范围内的积水深度小于0.15米。

易涝点⑨位于花马池街与福州路交叉口，此处的受涝面积是 3.49 公顷，最大积水深度是 0.40 米。在花马池街（福州路和盐州路之间）新建管径为 600mm 的雨水管道，在福州路新建管径为 1400mm 的雨水管道，即可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于 0.15 米。

第 5 章 近期建设规划

第30条 近期建设年限

近期建设年限 2020-2025 年。

第31条 近期建设重点

截止 2025 年底，重点解决盐池县城区内涝问题。对城市已建排水设施按两年一遇降雨量进行改造，使城市在遇到两年一遇的降雨时不出现内涝现象，即连续 2 小时降雨积水不超过 0.15m。

近期易涝点改造工作安排时间见下表。

近期易涝点改造工作安排年限表

易涝点序号	易涝点位置	受涝面积 (ha)	建设年限
易涝点①	盐林北路、大转盘	4.96	2021 年
易涝点②	政和南路与振远西街路口	0.41	2025 年
易涝点③	广惠街与平安大道路口	1.4	2024 年-2025 年
易涝点④	利民社区	1.32	2020 年-2021 年
易涝点⑤	熙衍路北	0.25	2020 年
易涝点⑥	东顺路北，老靶场西侧	0.82	2024 年
易涝点⑦	盐州南路、政务大厅门口	4.16	2022 年-2023 年

易涝点序号	易涝点位置	受涝面积 (ha)	建设年限
易涝点⑧	盐林路与文化街路口	2.92	2021 年
易涝点⑨	福州路与花马池街路口	3.49	2020 年-2021 年

第32条 近期建设内容

近期建设项目规划：规划盐林路、福州路、盐州路、熙衍路、永清路、民族街、花马池街、广惠街、平安大道、政和南路、东顺路等 17 条道路实施雨污分流改造，新建雨水管网约 32.75km，新建改造污水管网约 32.29km，总投资约 44290.22 万元。

第33条 资金筹措

多渠道筹措资金，加强城市排水防涝设施建设。

第 6 章 管理规划

第34条 体制机制

1、管理体制

根据规划区域的排水现状，按照统一管理与分级管理相结合的原则，规划区域雨水工程可按照流域管理与行政区域分级、分部门相结合的管理体制。由政府防汛指挥部统一领导，各区人民政府防汛抗旱指挥部应明确分工、互通情报、密切配合。建立责权一致、精简高效、运行协调、规范的流域和水行政区域管理的模式。

2、管理机构与职责

应成立雨水排水管理所，负责排水防涝工程的日常管理和维护维修。

3、管理人员

根据需要合理安排河道堤防管理人员，编制由区政府或委托管理方统一安排。

4、管理设施

河道管理配备必要的管理用房、观测仪器、防汛通讯设备、交通工具和防汛抢险物资及仓库等。

管理费用来源于以下几个方面：

- (1) 政府部门财政补贴。
- (2) 个体经营者和其他单位按年产值或年营业额的费率既收。
- (3) 在确保工程完整、安全，充分发挥雨水排水工程效益的前提下，充分利用水土资源。因地制宜发展生产和水系景观，增加旅游收入，提取作为管理经费。
- (4) 征收城市防洪设施配套费或建立防洪保险基金，安排一定比例资金作为工程日常维护维修和管理费用。
- (5) 城市建设维护费中划出一定的比例。

第35条 信息化建设

规划区域设置城市数字化管理中心、或城市数字化管理中心覆盖规划区域，设置监控管理信息中心。在排水点、排水管线、截留井、提升泵站等地点设置远程监控站。排水监控管理信息中心与各个远程监控站之间采用无线加有线的远程通信方式连接，同时收集、记录、处理、监控所有厂站自动化系统数据。完善 GIS 系统，实现管网运行参数的在线监控，在重点部位安装视频监控，由调度中心集中监控调度对采集、处理的排水信息运用于政府管理、规划设计、工程设计与施工管理。

将排水信息管理系统分为四个组成部分，即数据采集系统、信息管理中心、通

讯网络系统和数据应用系统。

第36条 应急管理

1、组织指挥体系

城市防汛指挥部设在县应急管理局，排水防涝办公室设在住房和城乡建设局，负责城市排水防涝日常工作，成员单位分别是：住房与城乡建设局、人民武装部、消防队、气象局、水务局、发展与改革局、公安局、财政局、卫生局、交通局等有关部门。

2、预防和预警

预防、预警信息包括气象信息、水文信息、防涝设施信息、历史灾情信息等。

3、应急保障

包括：通信与信息保障、供电与运输保障、治安与医疗保障、物资与资金保障和社会动员保障。

第 7 章 保障措施

第37条 顶层设计

区域规划与城市相结合，综合规划与专业规划、专项规划相配套。同时还要与城市防洪规划、水系规划、水网规划、排水规划、绿地规划、道路交通规划等相关规划的做好衔接。要强化雨水规划法律地位，维护规划的严肃性，发挥规划的调控与硬约束性能。

第38条 建设用地

将排水设施建设用地纳入城市总体规划和土地利用总体规划，确保用地落实。

第39条 资金筹措

多种渠道、多层次筹措资金，鼓励区内外企业、个人及外商投资开发建设基础设施项目。

第40条 监督管理

建立健全监管体系和责任追究制度，从规划设计、选址、施工、验收各个环节进行全过程监督，确保建设项目规划设计合理、选址适宜、施工严密、验收合格。加大项目招投标和资金使用监管力度，建立健全指标统计和监测体系，建立绩效考核评估制度，为进一步完善和优化设施建设提供依据。

建立雨水排水设施改造与建设项目信息系统，加强对规划落实情况的督促检查，并适时通报。建设项目不符合规划要求的地区，暂缓下达有关项目的国家建设资金。

第41条 科技支撑

推动雨水收集处理与再利用、合流制溢流污染控制、径流污染控制、雨水排水设施运营管理等相关技术的研发、推广和示范。加大新技术的研发力度并尽快转化到实际应用中。充分利用国家重大科技专项的研究成果，提高设施运行效率。降低设施运营成本。开展合流制管道检漏、原位修复与控制技术，创新完善初期雨水收集与净化技术。推广排水设施在线监测、数据传输与远程控制技术，提高雨水排水设施建设、运营和管理的数字化水平，加强规划、技术、管理方面的专业化队伍建设，强化设施运营维护人员的培训。

第42条 其他

1、宣传引导

(1) 在规划实施过程中，充分利用广播、电视、报刊等媒体，大力开展城市雨水、排水宣传，及时公开政府采取的内涝防治措施、政策规定和应急预案，动员社会各方面积极支持、形成全社会关心、支持和参与改革与发展的良好局面。

积极宣传推行低影响开发建设模式，使社会逐步树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，按照对城市生态环境影响最低的开发建设理念，控制开发强度，合理安排布局，有效控制地表径流，最大限度地减少对城市原有水生态环境的破坏。

加大对社会公民、个体经营对雨污分流和环境保护的认识。必要时设置监控点，以避免个体经营人员通过雨水篦子、雨水井，倾倒、偷排餐厨废水、经营废水等恶劣行为。

2、项目管理

- (1) 严格执行建设程序。
- (2) 整顿和规范城建、水利、建筑市场。
- (3) 加强质量管理，确保工程质量。
- (4) 加强资金管理，严格审计监督。
- (5) 继续落实好项目稽查制度。

第43条 本规划使用银川市暴雨强度公示进行编制，若盐池县城规划颁布本县暴雨强度公示，应对本规划修编。

第44条 本规划编制前未有相关道路规划，使用现状道路竖向进行编制，若实施期间道路规划颁布实施，应对本规划修编。

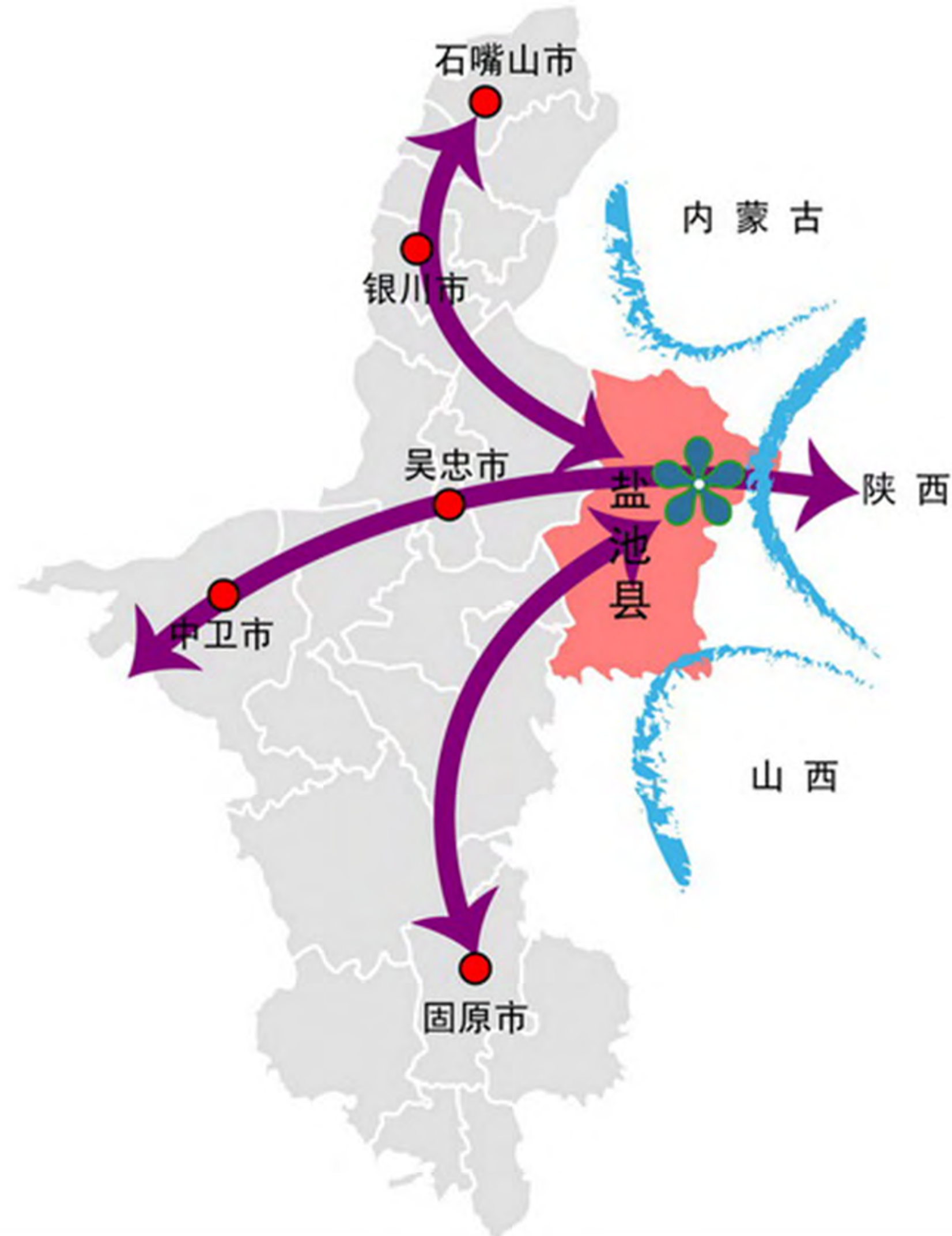
图集目录

- 01 城市区位图
- 02 城市用地规划图
- 03 地形和水系分析图
- 04 排水分区现状图
- 05 城市道路规划图
- 06 排水管网现状图
- 07 排水管网现状图（西部新区）
- 08 排水管网现状图（老城区）
- 09 排水管网现状图（东部工业园区）
- 10 现状管网评估图
- 11 现状易涝点分布图（2年一遇）
- 12 现状易涝点分布图（20年一遇）
- 13 排水分区规划图
- 14 径流量控制率分配图
- 15 污水管网规划图
- 16 污水管网规划图（西部新区）
- 17 污水管网规划图（老城区、北部物流园区）
- 18 污水管网规划图（东部工业园区）
- 19 雨水管网规划图
- 20 雨水管网规划图（西部新区）
- 21 雨水管网规划图（老城区、北部物流园区）
- 22 雨水管网规划图（东部工业园区）
- 23 雨水行泄通道和调蓄区块图
- 24 近期建设规划图

盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

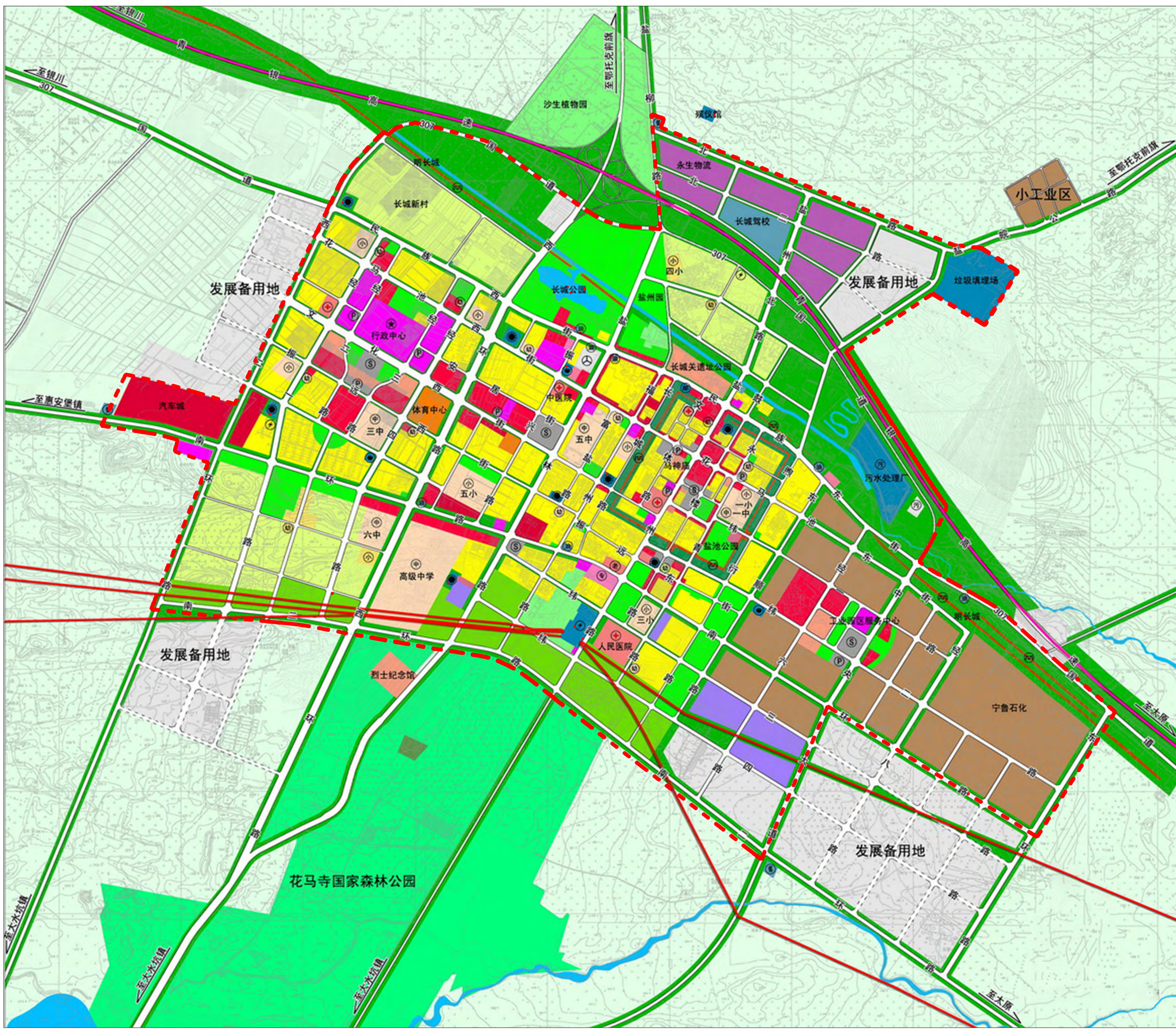
城市区位图

1 中国的内陆	四省交界	2
4 宁夏的东大门	陕甘宁革命老区	3



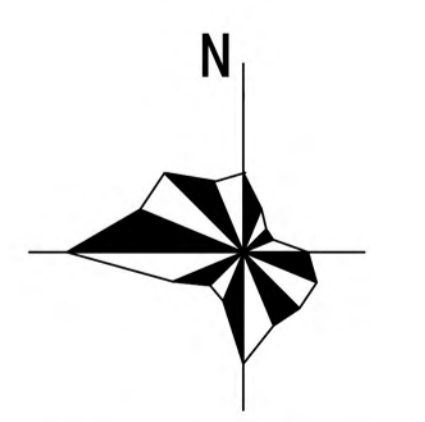
盐池县城市排水 (雨水)防涝综合 规划(2020-2030)

城市用地规划图



图例

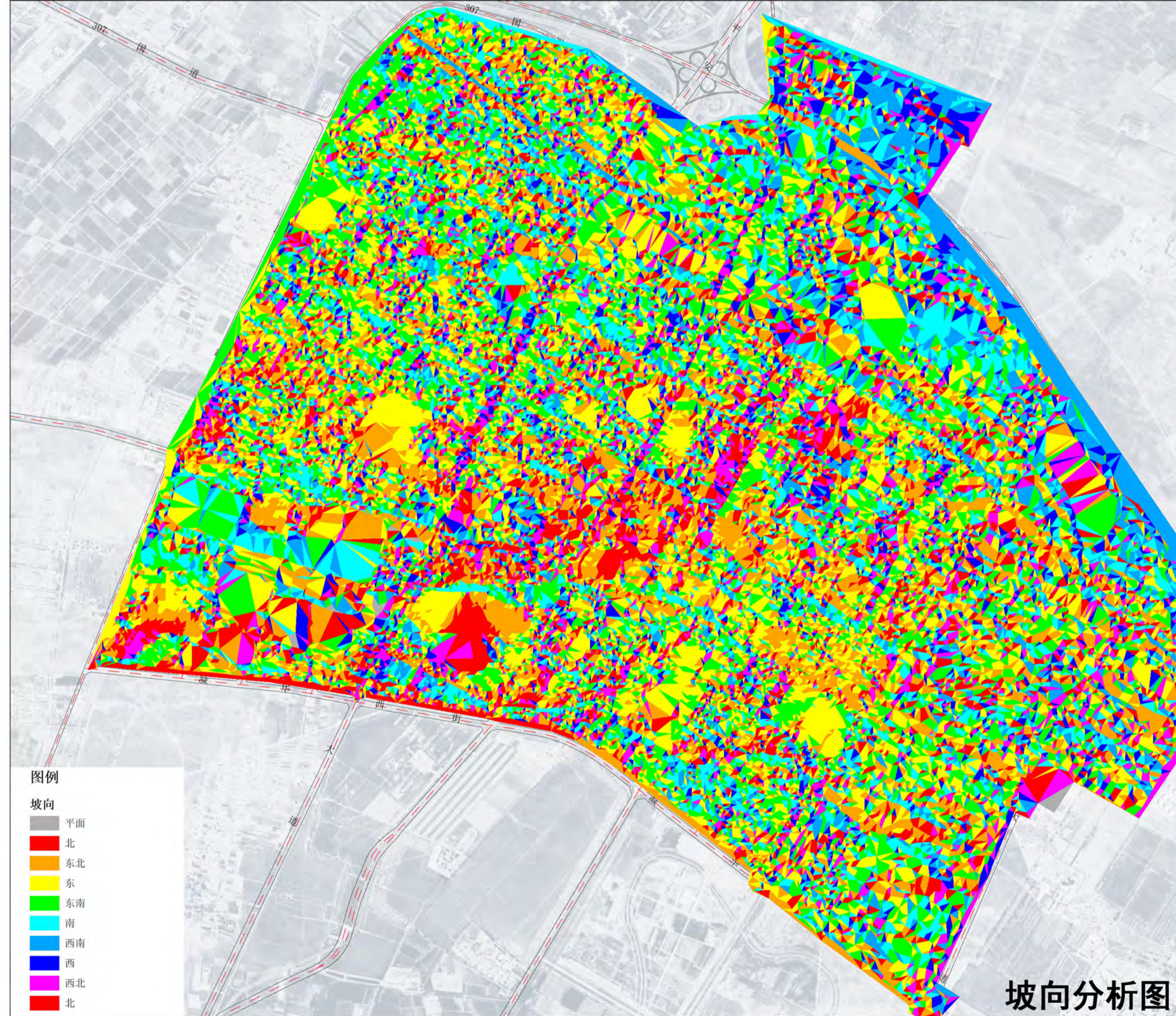
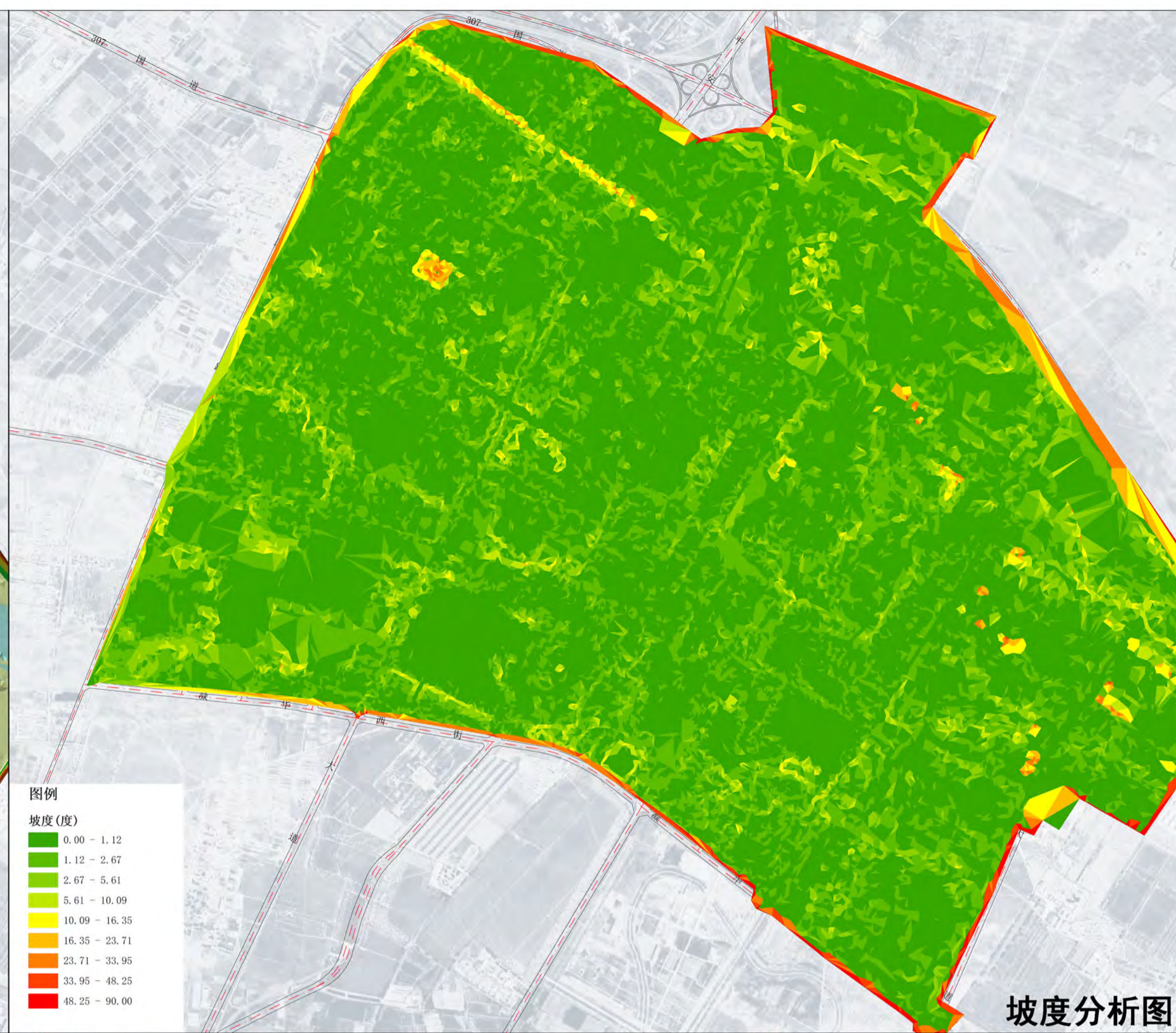
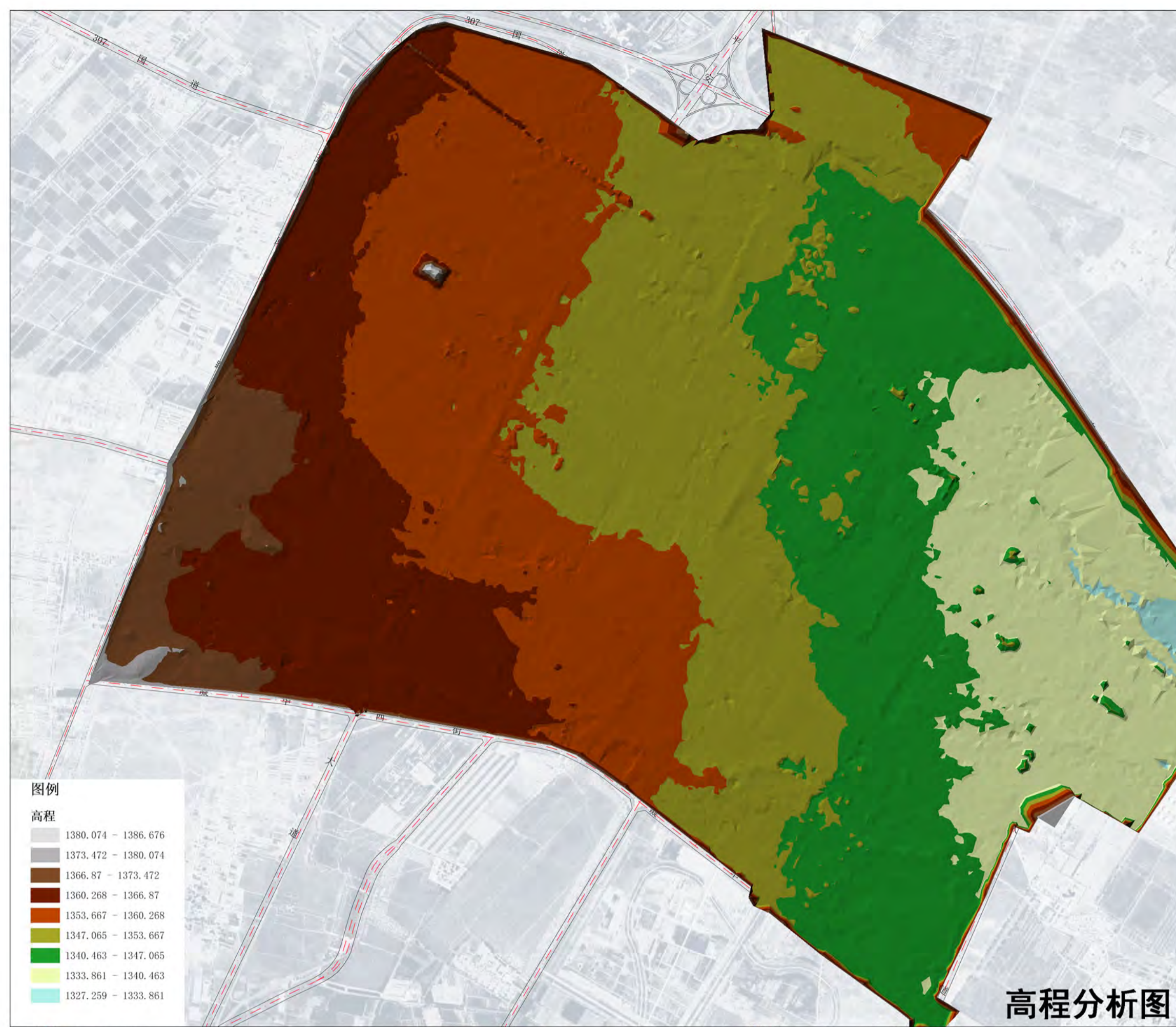
- | | |
|--------------|---------|
| R21 居住用地 | 变电站 |
| R23 中小学托幼用地 | 长途客运站 |
| C31 村庄居住用地 | 党政机关 |
| C32 村庄公共设施用地 | 供热设施 |
| G1 办公用地 | S 广场 |
| C2 商业用地 | 河流水域 |
| C3 文化娱乐用地 | 加油站 |
| C4 体育用地 | 敬老院 |
| C5 医疗设施用地 | 门诊部 |
| C6 教育科研用地 | P 社会停车场 |
| C7 文物古迹用地 | 铁路站场 |
| C9 其他公共设施用地 | 托儿所 |
| M 工业用地 | 文物古迹 |
| W1 普通仓库用地 | 污水处理厂 |
| W2 物流园区用地 | 小学 |
| T2 对外交通用地 | 邮政支局 |
| S1 道路用地 | 中学 |
| S2 广场用地 | 中专 |
| S3 社会停车场库用地 | |
| U 市政公用设施用地 | |
| G1 公共绿地 | |
| G21 园林生产绿地 | |
| G23 生产防护绿地 | |
| 生态绿地 | |
| 森林公园 | |
| 发展备用地 | |
| 110KV电力线 | |
| 高速公路 | |
| 规划边界 | |



0 100 200 400 800M

盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)





地形和水系分析图

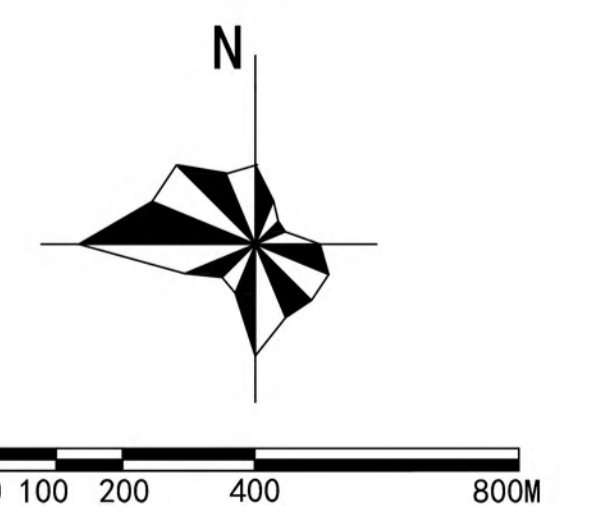
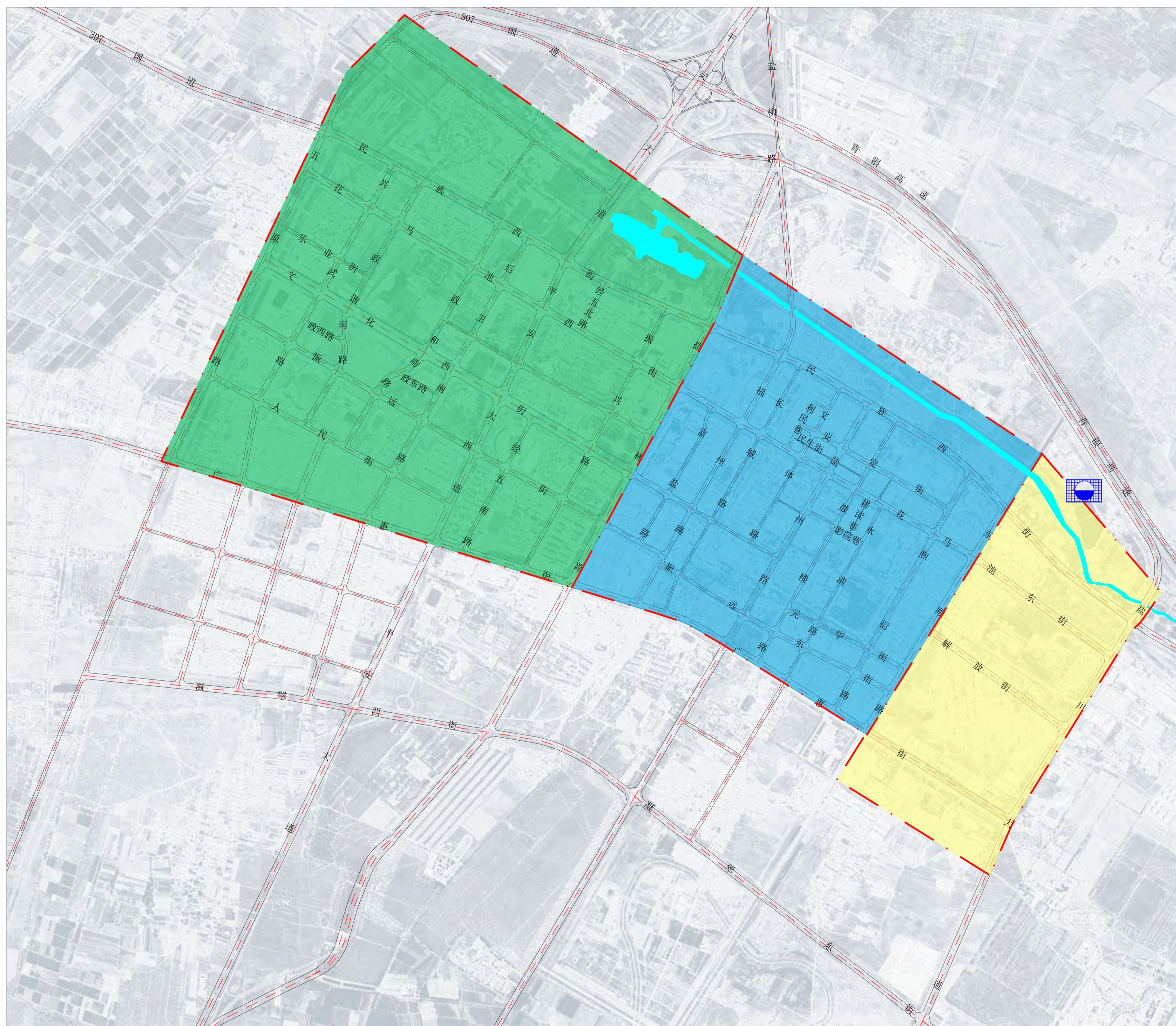


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

排水分区现状图

图例

-  老城区
-  西部新区
-  东部工业园区
-  污水处理厂

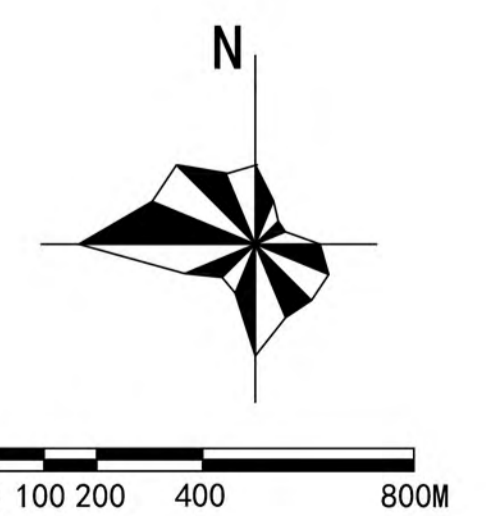
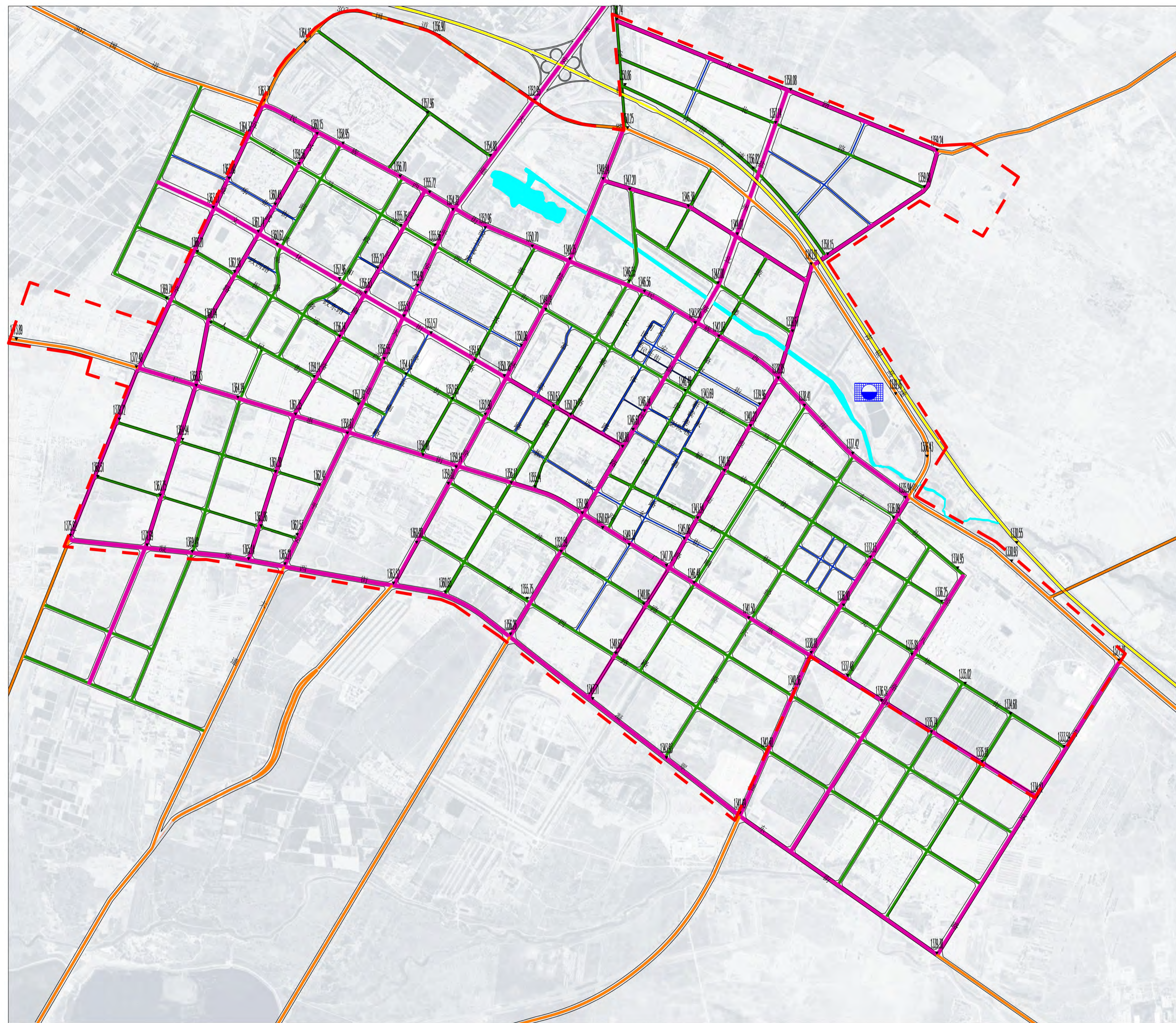


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

城市道路规划图

图例

- 主干路
- 次干路
- 支路
- 高速公路
- 对外交通
- 道路标高
- 污水处理厂

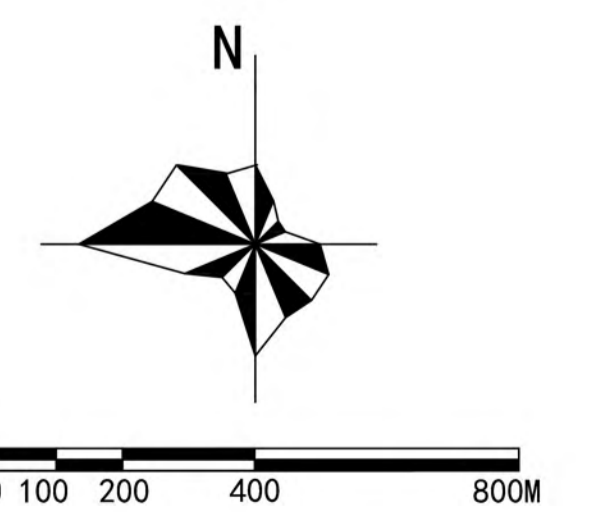
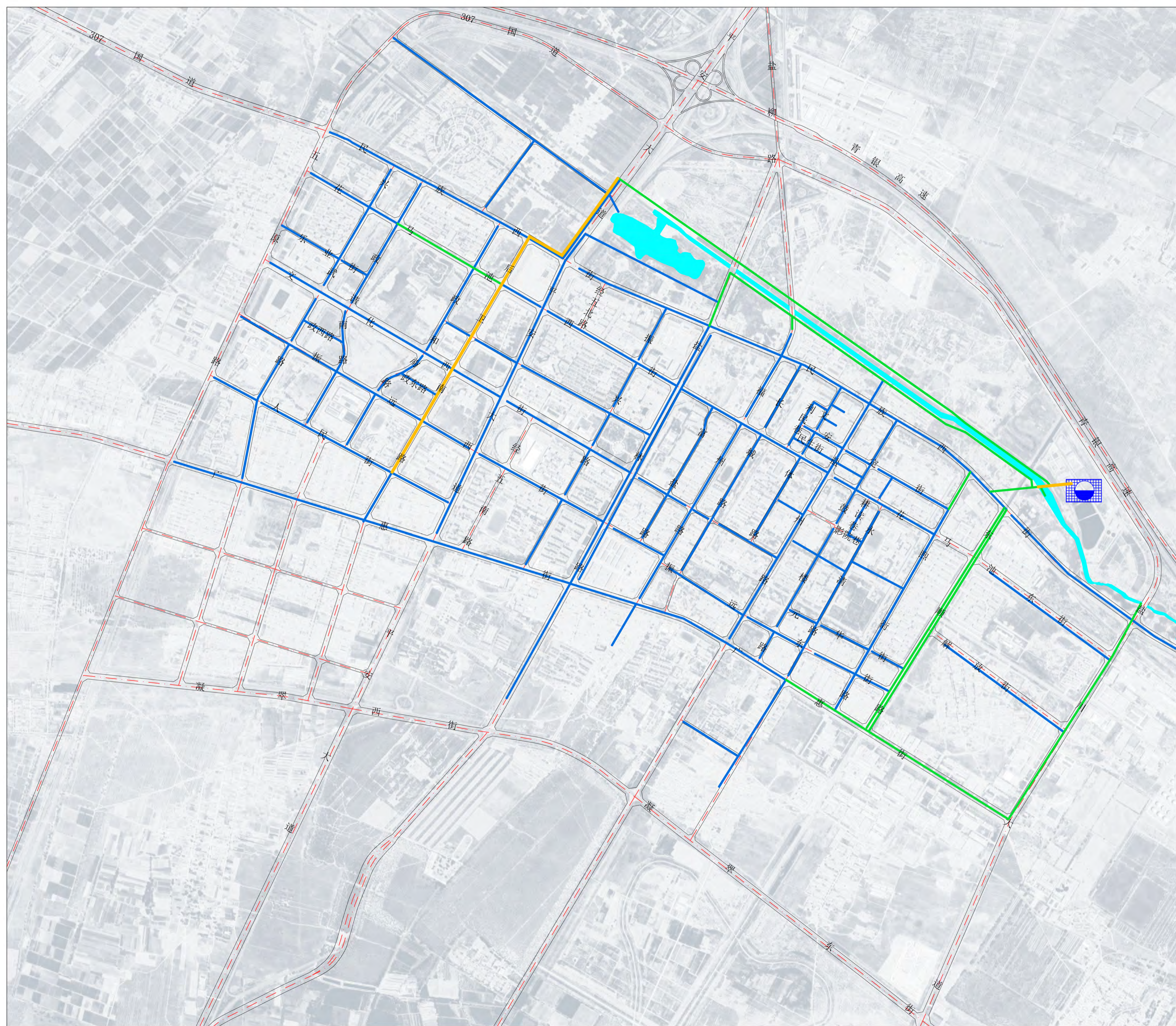


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

排水管网现状图

图例

- 排水管道D1500
- 排水管道D1000-D1200
- 排水管道D300-D800
- 污水处理厂

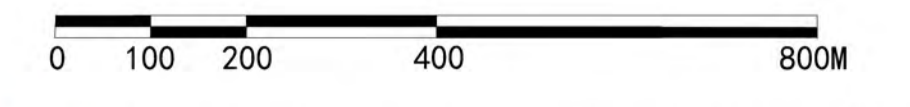
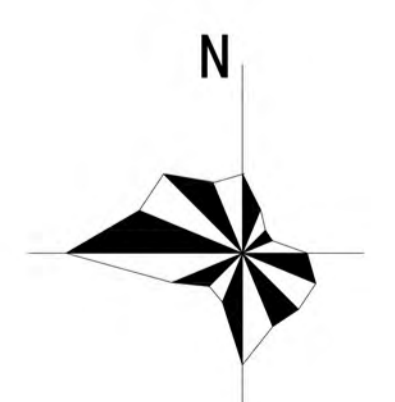
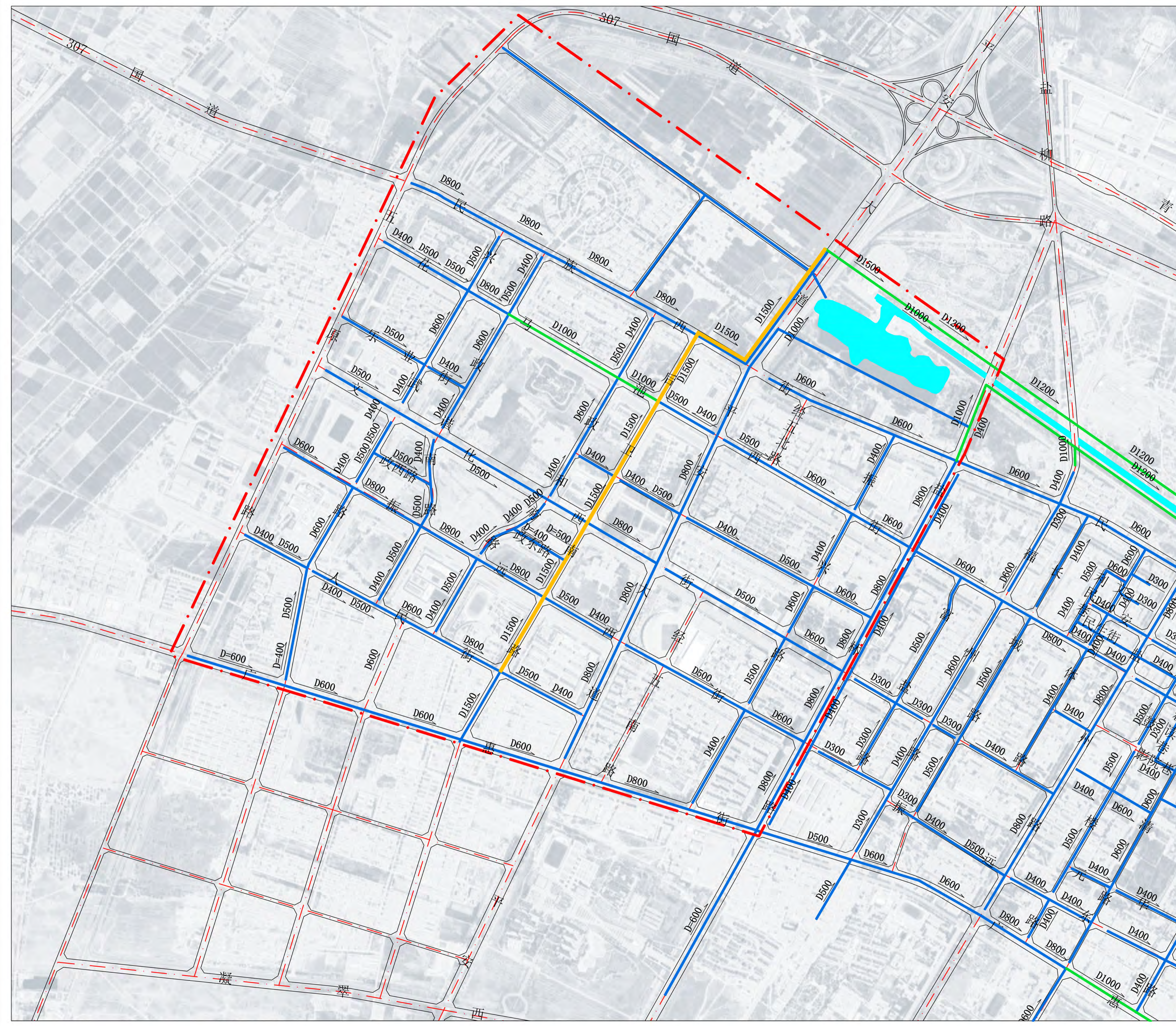


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

排水管网现状图 (西部新区)

图例

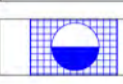
- 排水管道D1500
- 排水管道D1000-D1200
- 排水管道D300-D800
- 污水处理厂

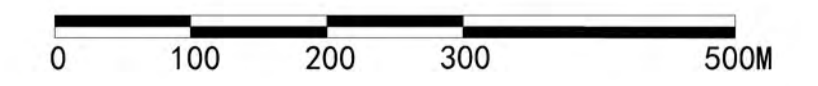
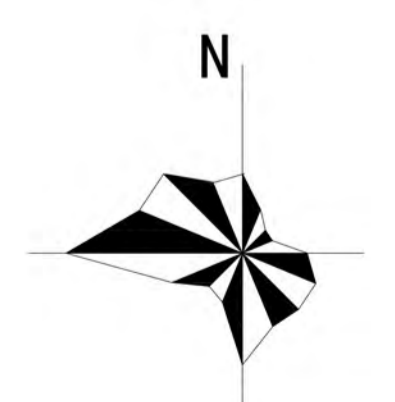
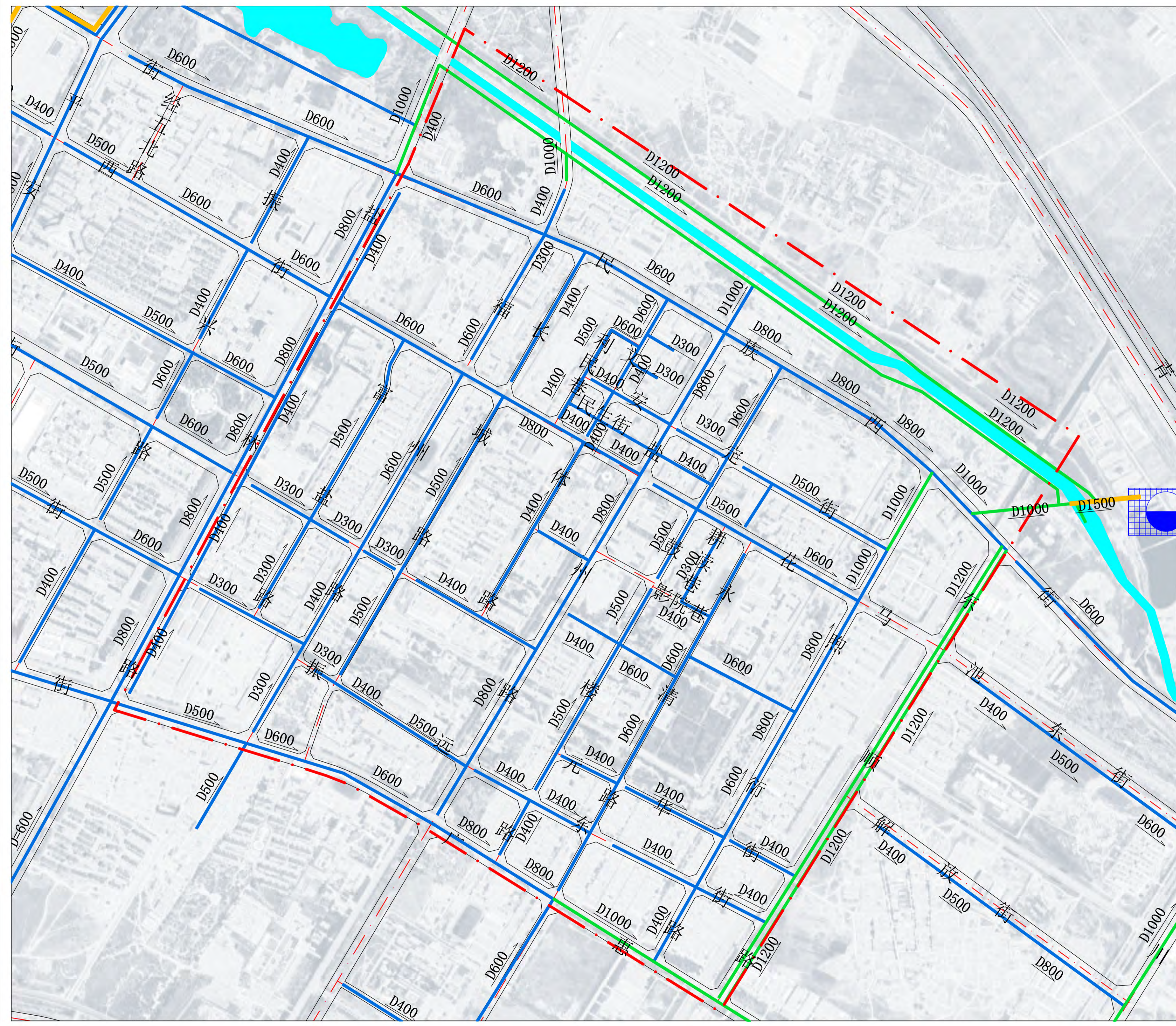


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

排水管网现状图 (老城区)

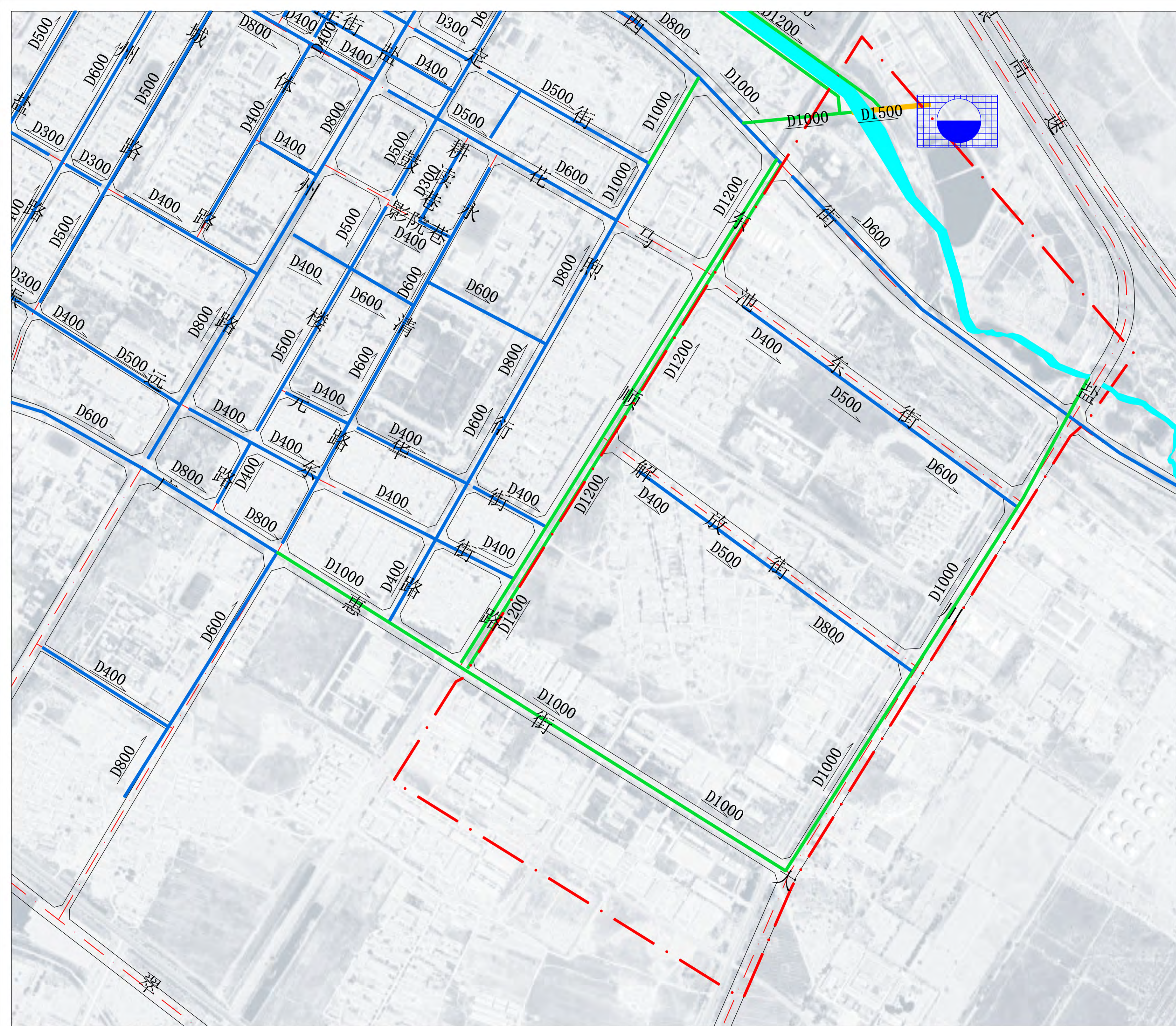
图例

- 排水管道D1500
- 排水管道D1000-D1200
- 排水管道D300-D800
-  污水处理厂



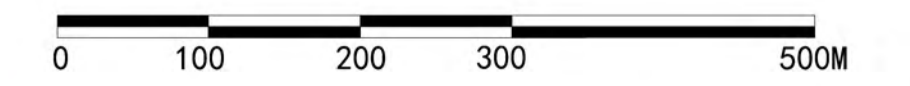
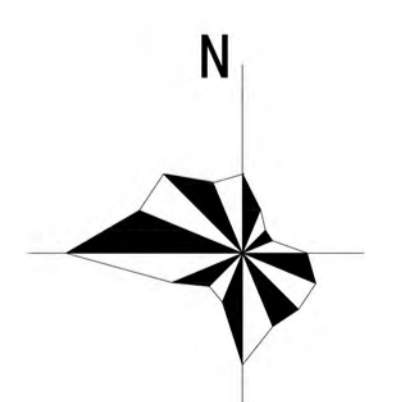
盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

排水管网现状图(东部工业园区)



图例





- 排水管道D1500
- 排水管道D1000-D1200
- 排水管道D300-D800
- 污水处理厂

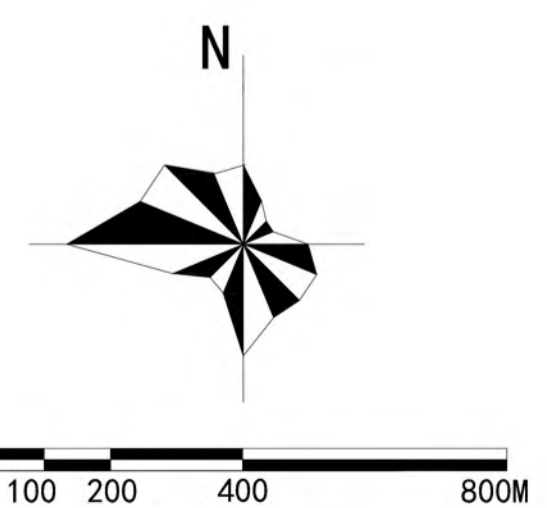
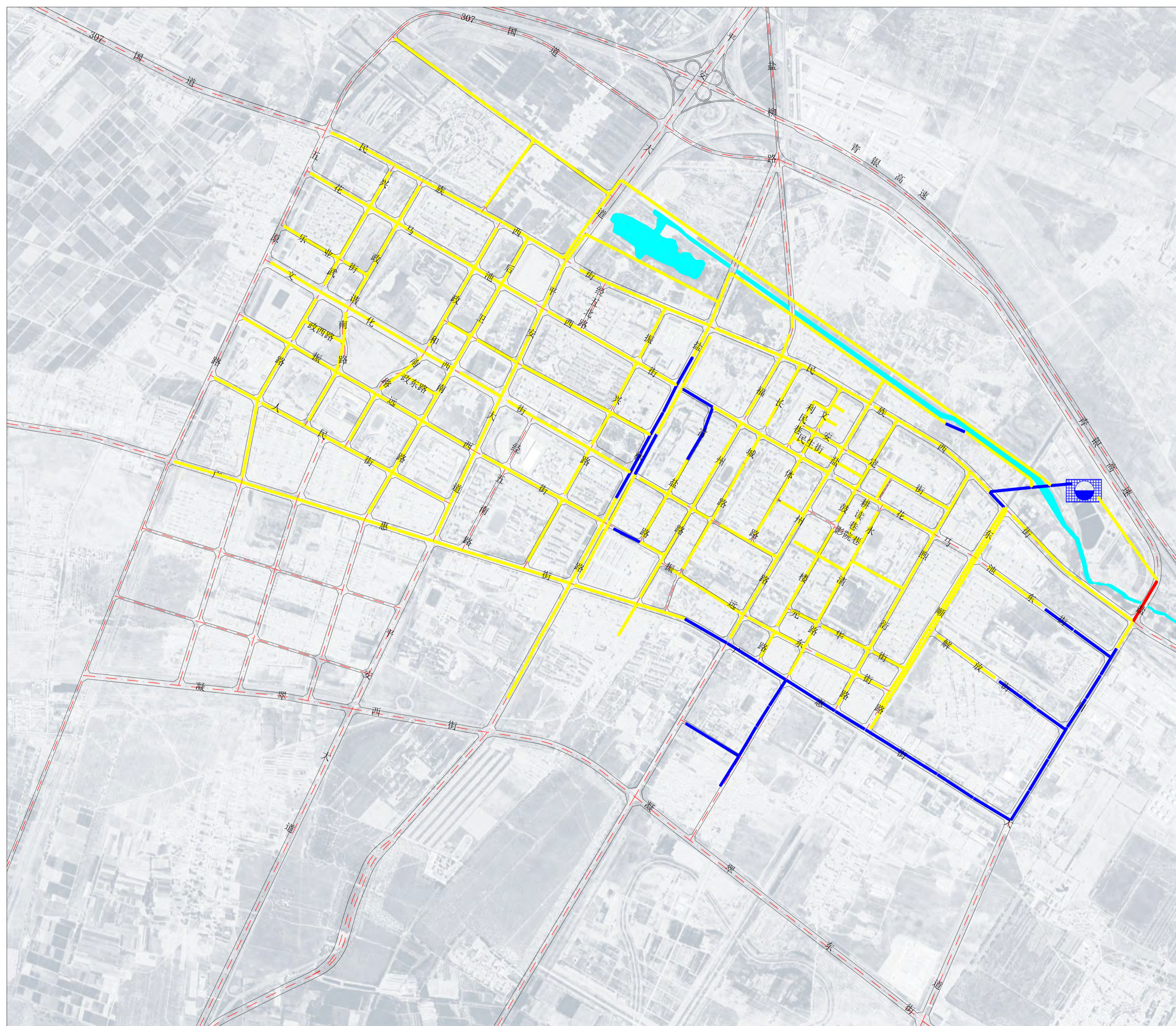


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

现状管网评估图

图例


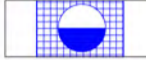
-  P<0.5
-  P=0.5
-  P=1.0
-  污水处理厂



盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

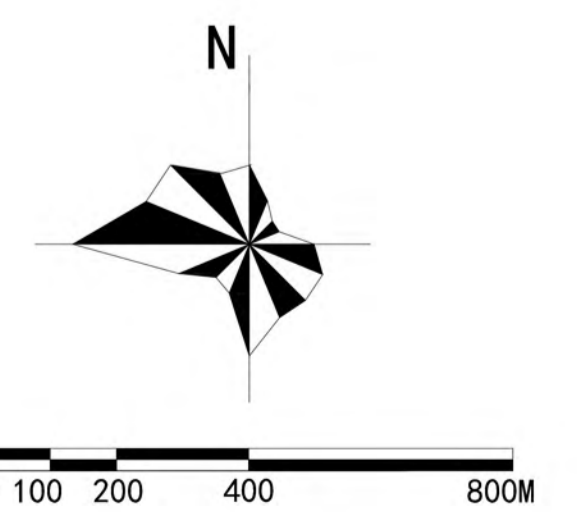
现状易涝点分布图 (2年一遇)

图例

-  受涝区
-  污水处理厂

1. 振兴路与花马池街路口,
受涝面积约760平方米。

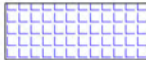
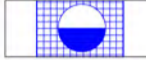
2. 福州路与花马池街路口,
受涝面积约869平方米。

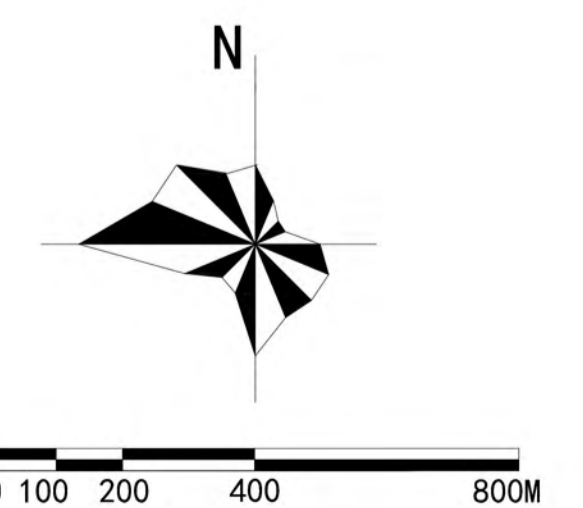
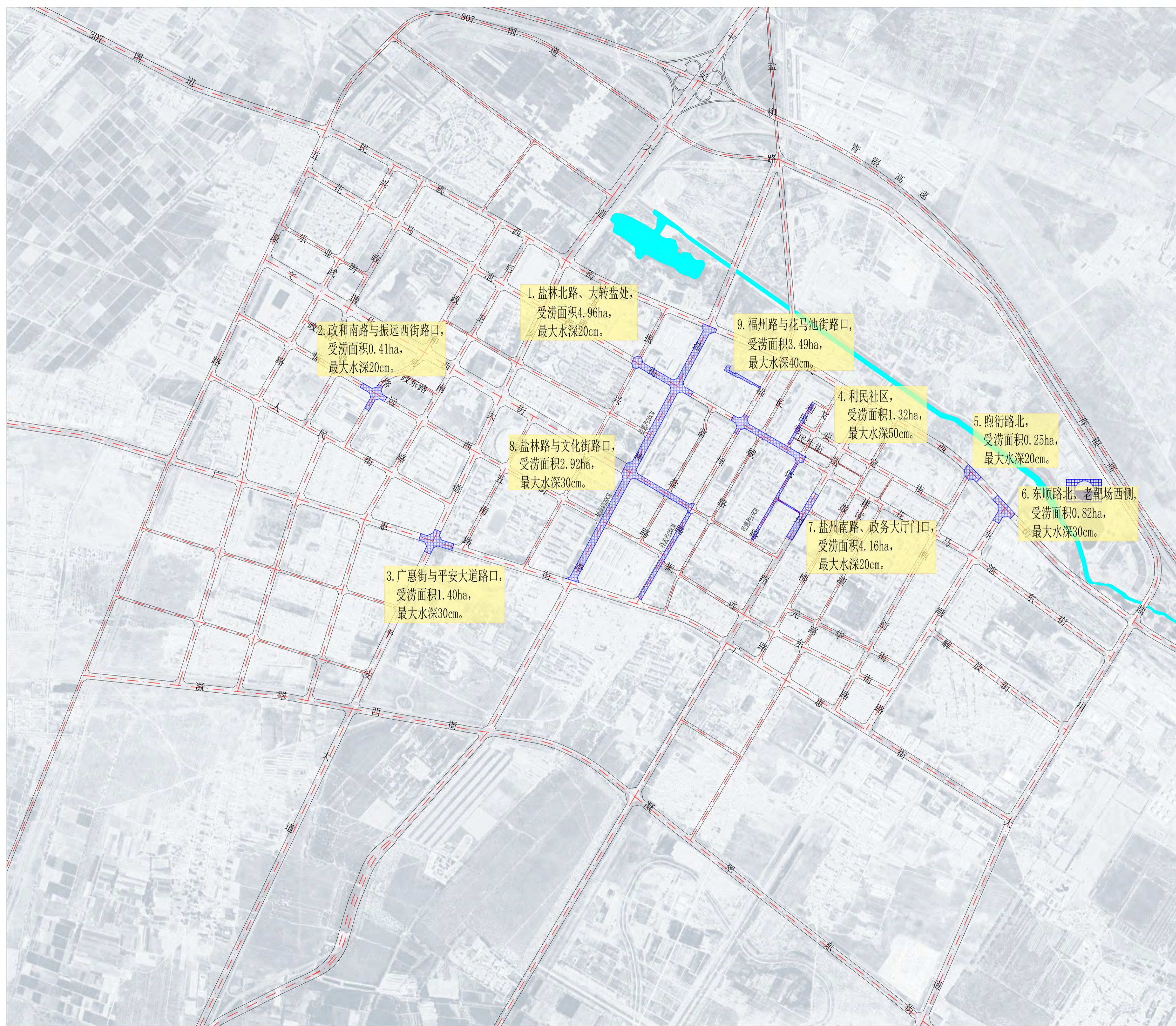


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

现状易涝点分布图 (20年一遇)

图例

-  受涝区
-  污水处理厂

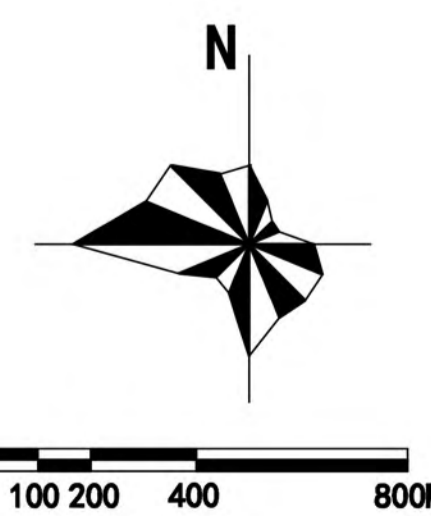
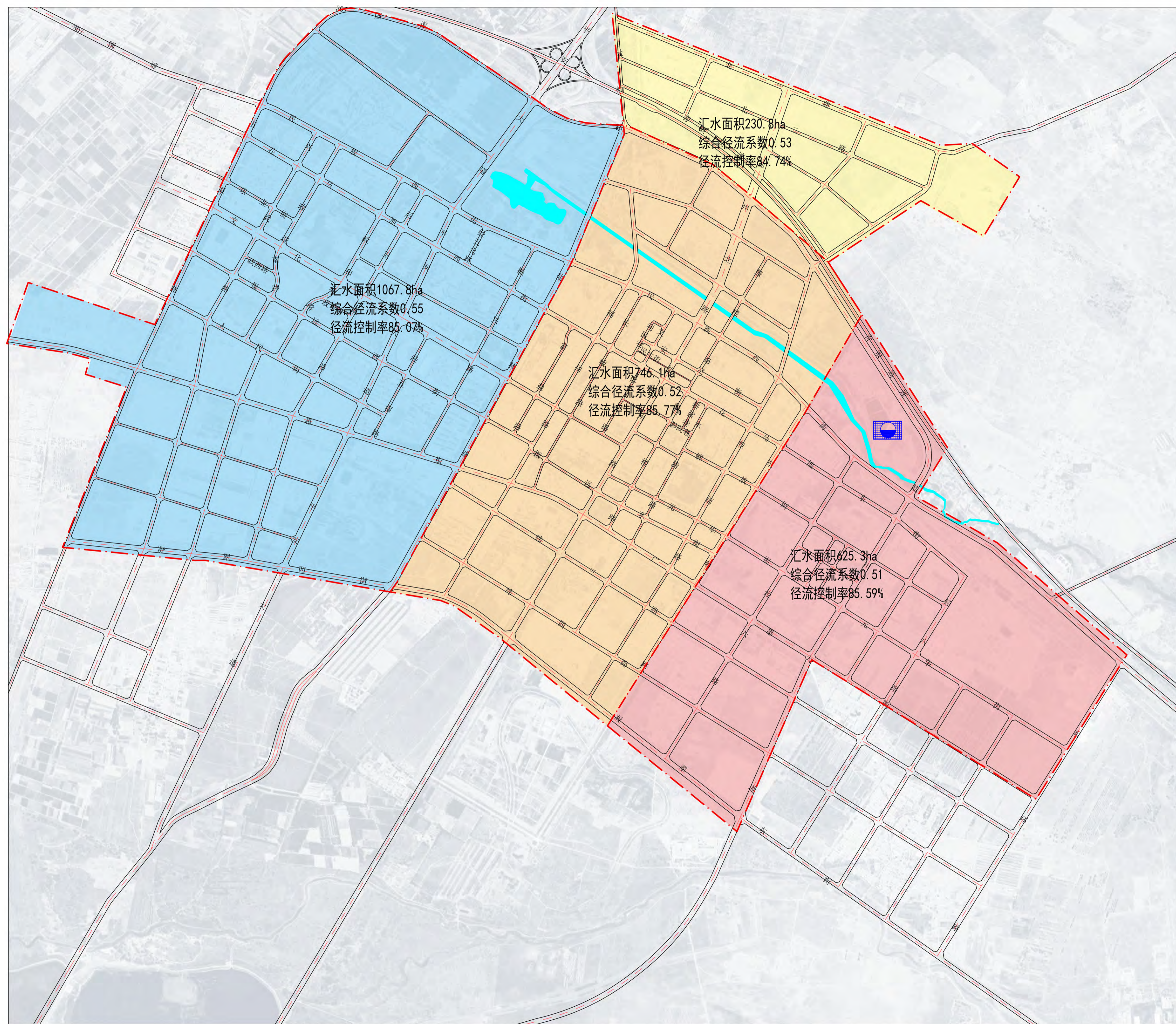


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划(2020-2030)

排水分区规划图

图例

- 老城区
- 西部新区
- 东部工业园区
- 北部物流园区
- 污水处理厂

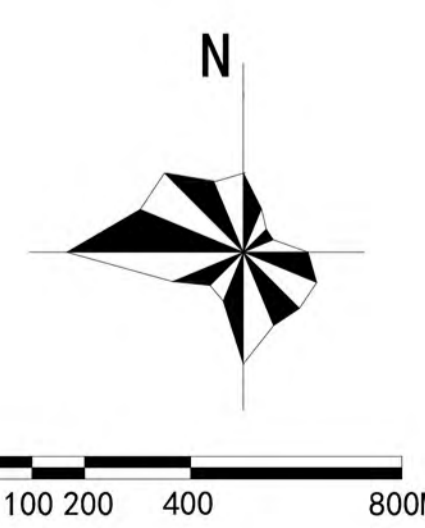
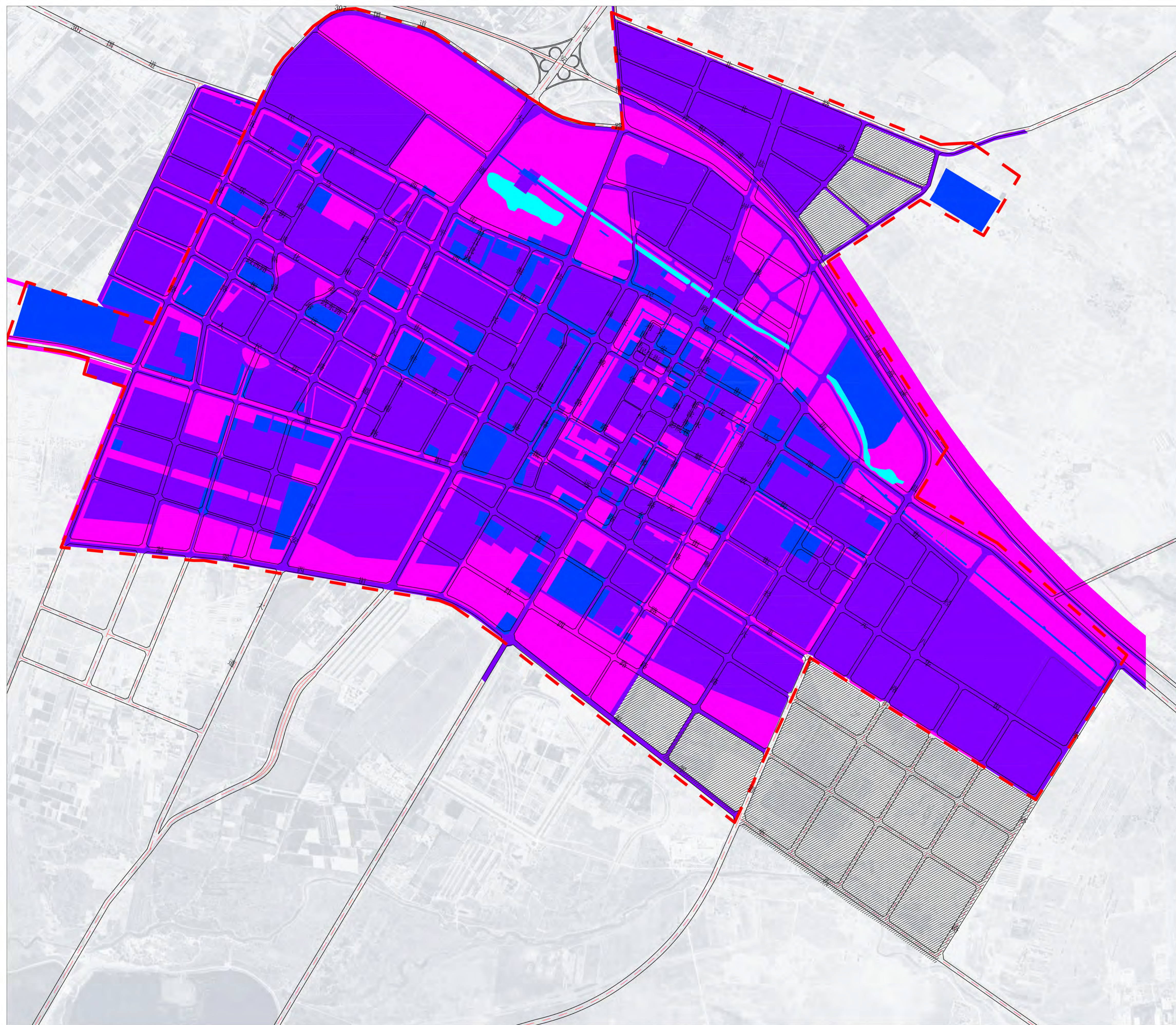


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

径流量控制率分配图

图例






- 0-10%
- 10-20%
- 20-30%
- 30-40%
- 40-50%
- 50-60%
- 60-70%
- 70-80%
- 80-90%
- 90%
- 水系
- 发展备用地

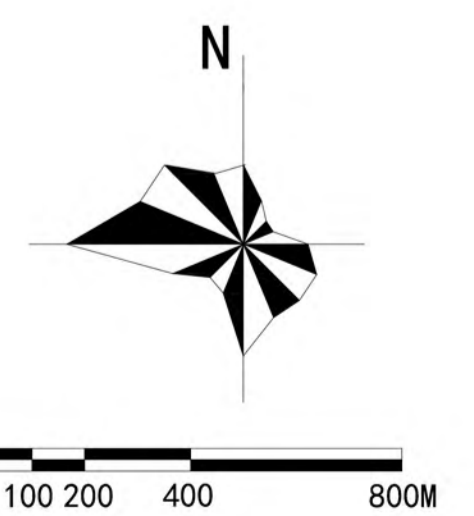
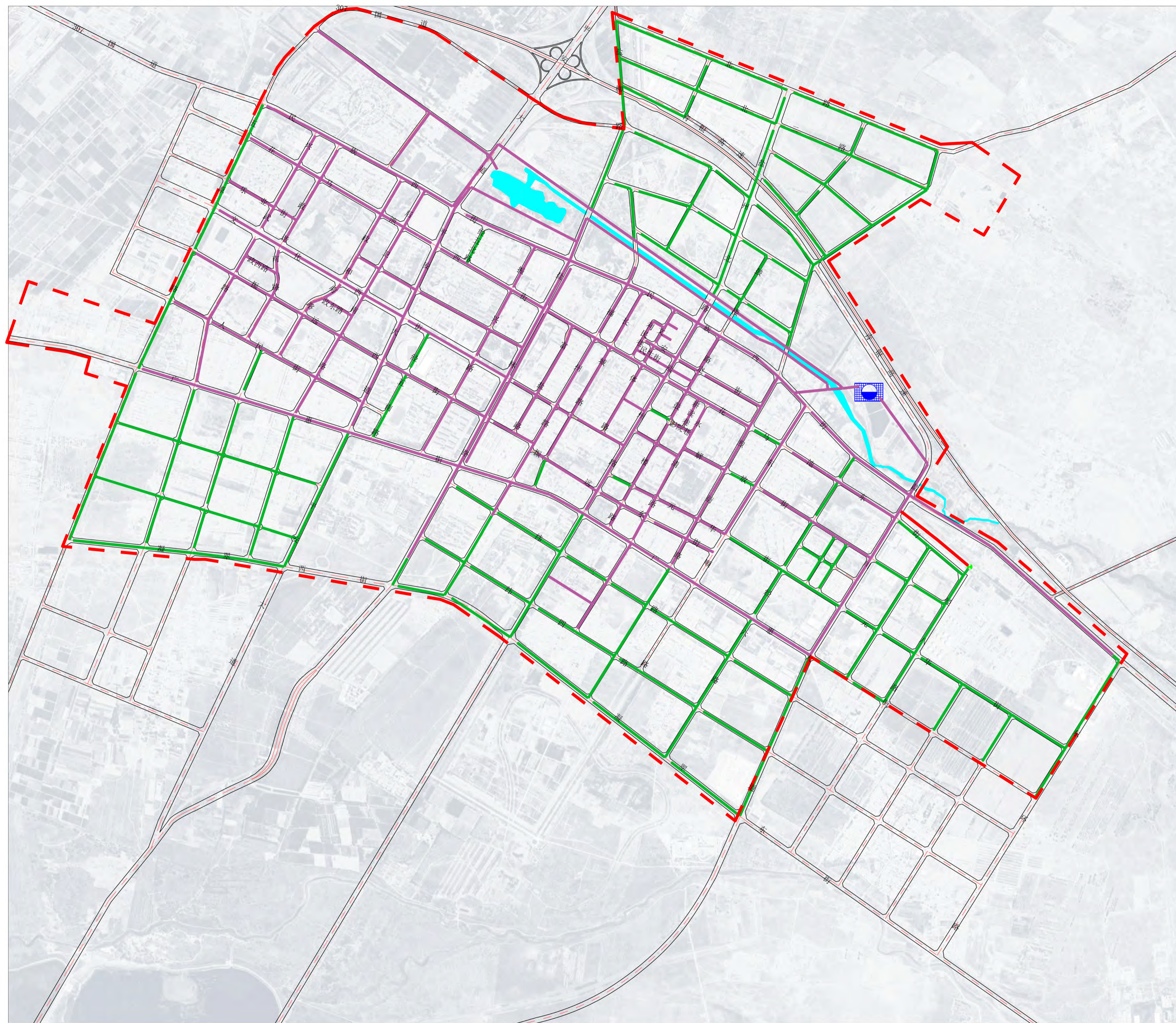


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

污水管网规划图

图例



-  规划污水管道
-  现状保留管道
-  压力管
-  污水处理厂
-  污水泵站

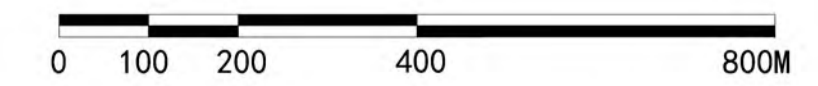
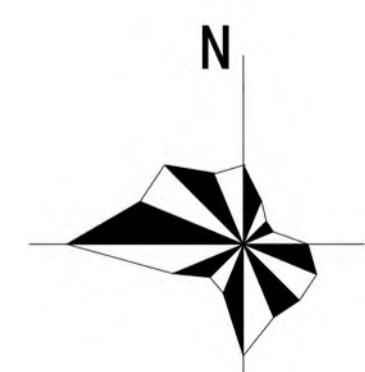
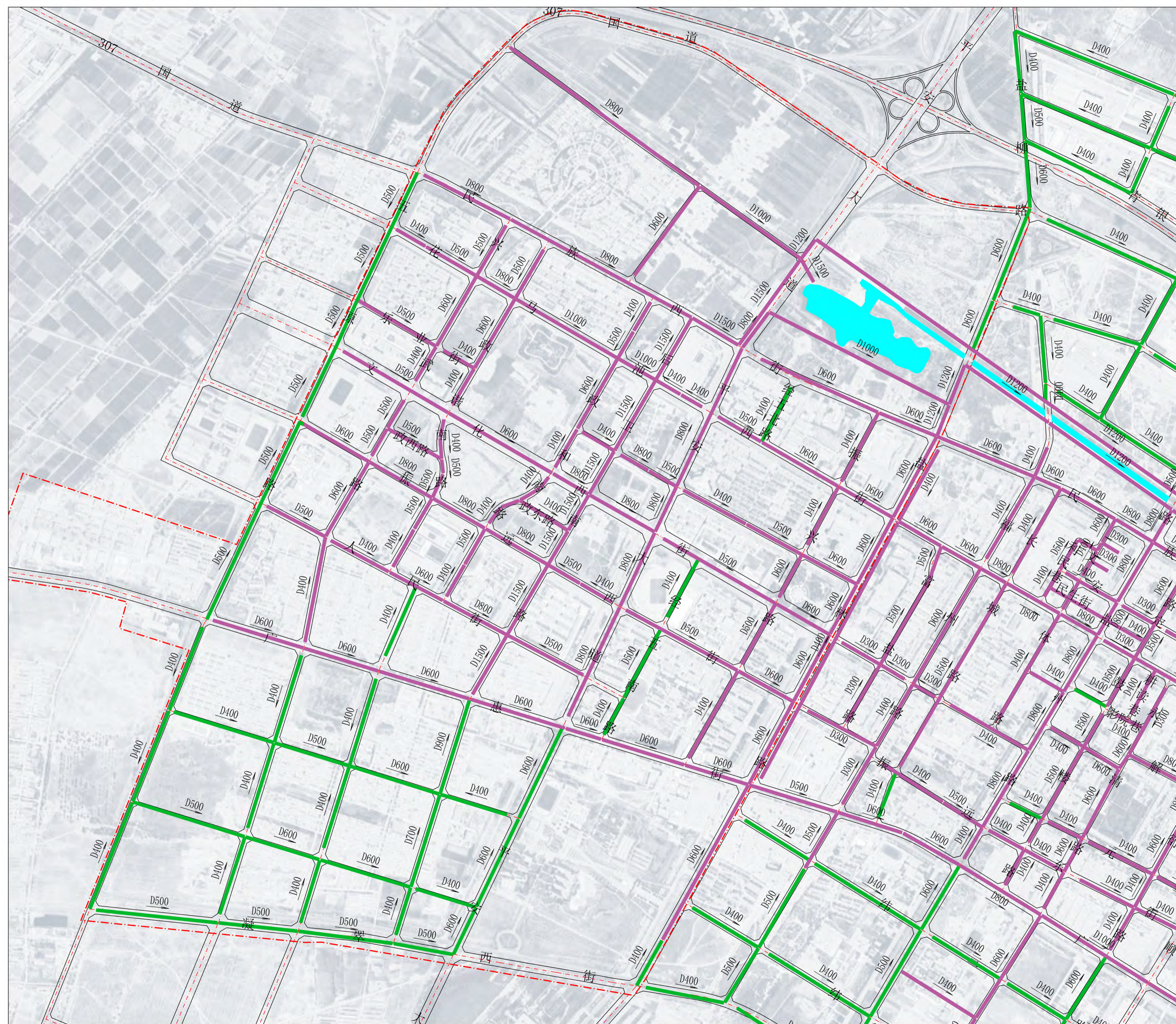


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

污水管网规划图 (西部新区)

图例






-  规划污水管道
-  现状保留管道

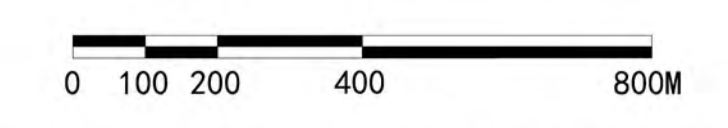
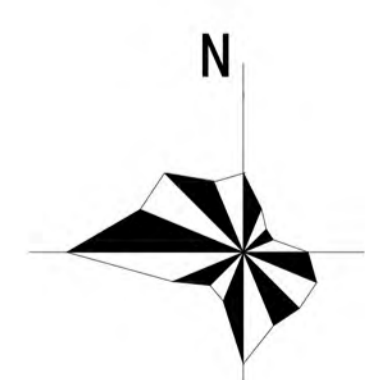
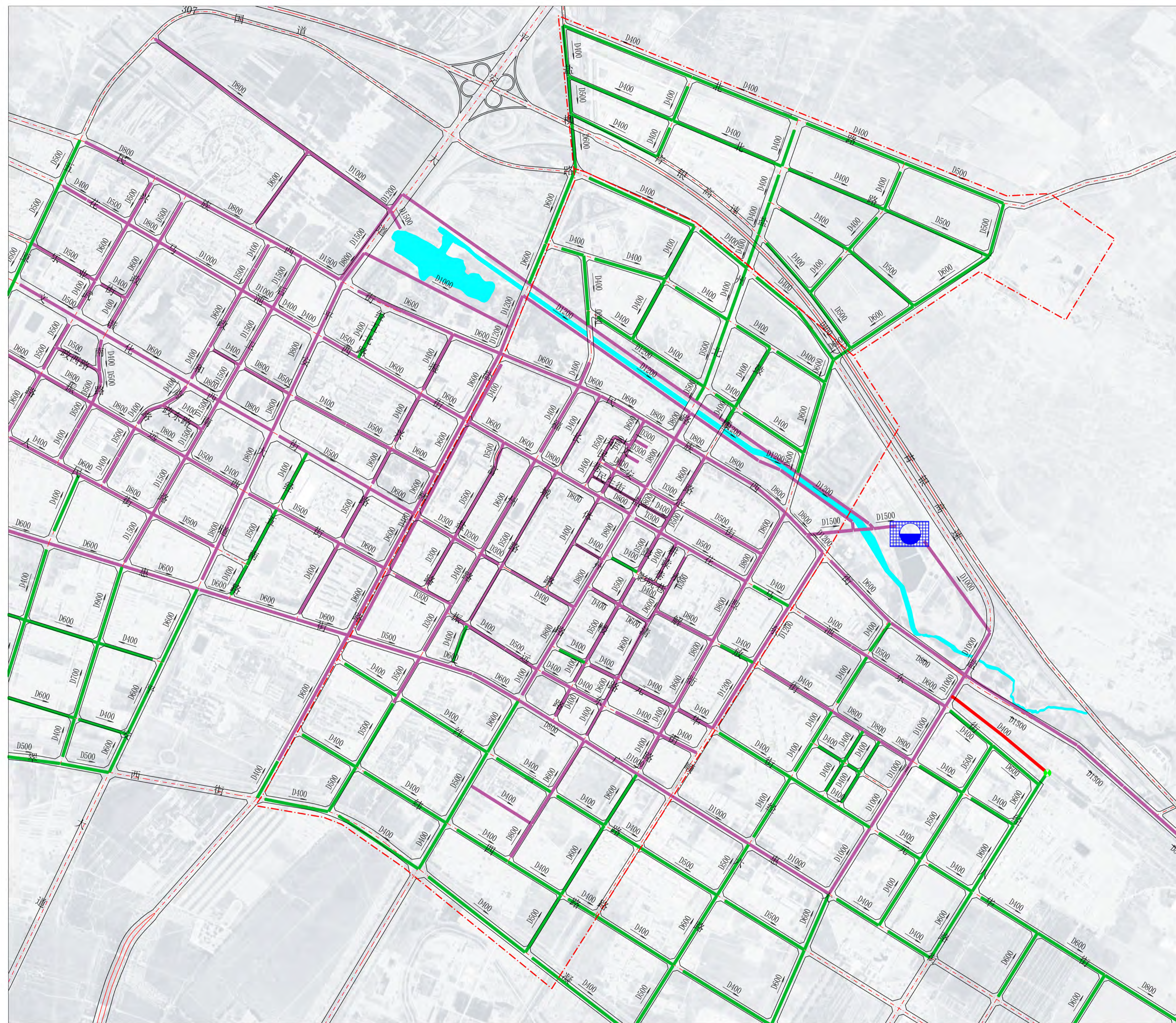


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

污水管网规划图 (老城区、北部物流园区)

图例






-  规划污水管道
-  现状保留管道
-  压力管
-  污水处理厂
-  污水泵站

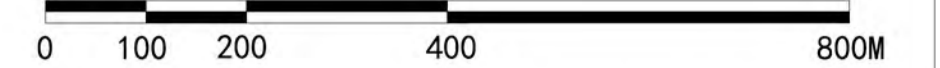
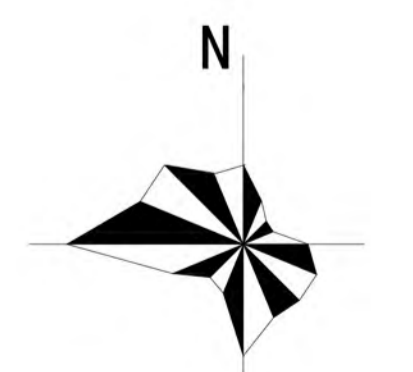
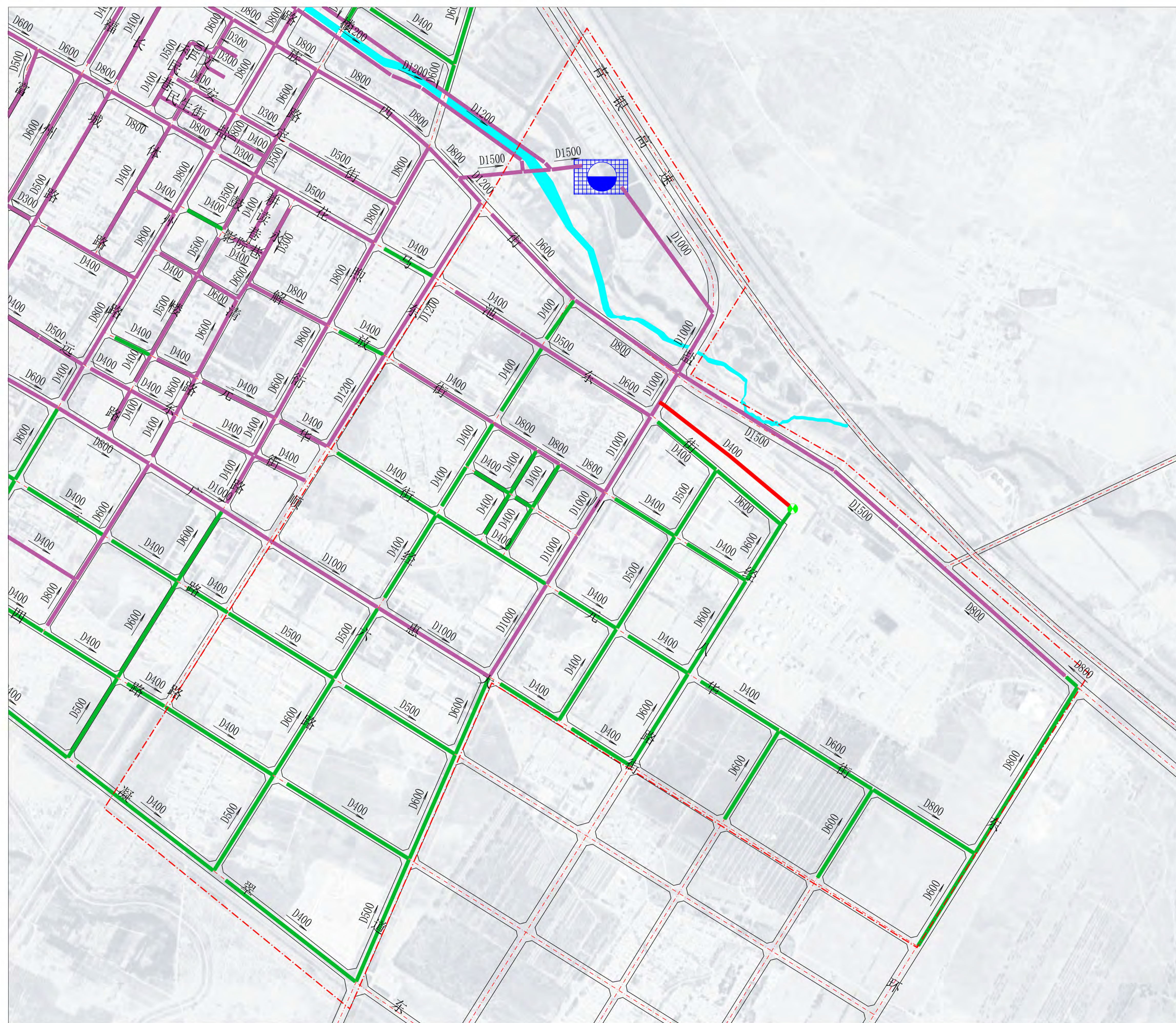


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

污水管网规划图 (东部工业园区)

图例

-  规划污水管道
-  现状保留管道
-  压力管
-  污水处理厂
-  污水泵站

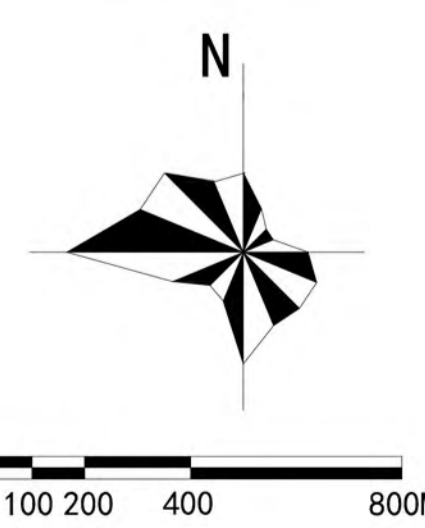
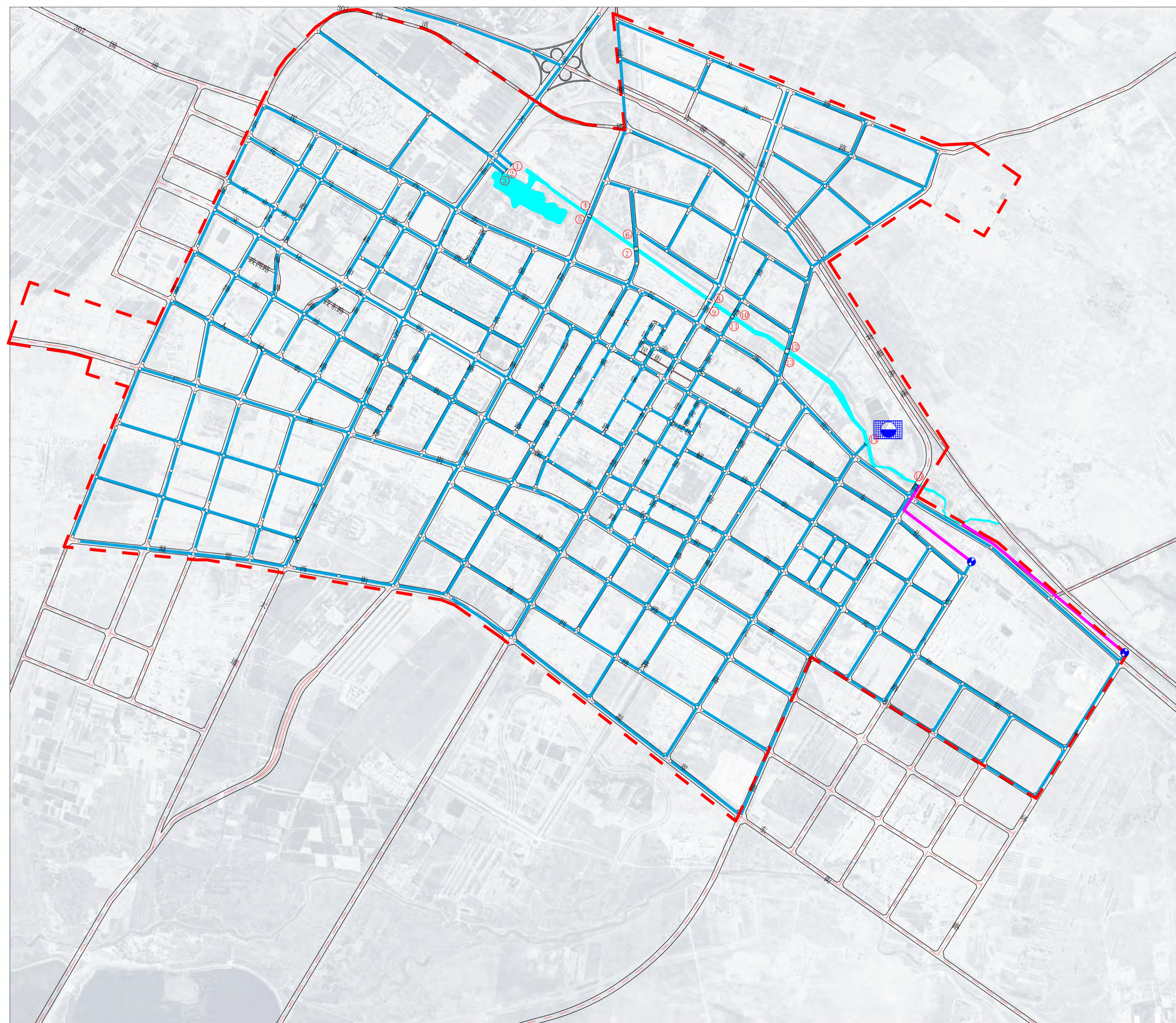


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

雨水管网规划图

图例


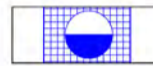
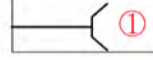
- 雨水管道
- 压力管道
- 污水处理厂
- 出水口
- 雨水泵站

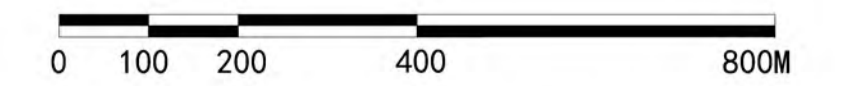
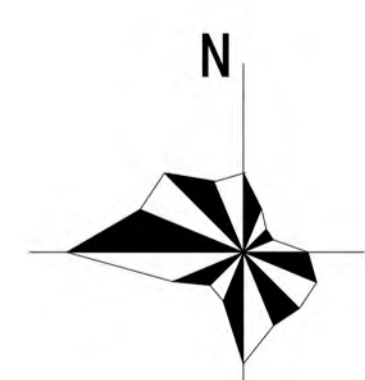
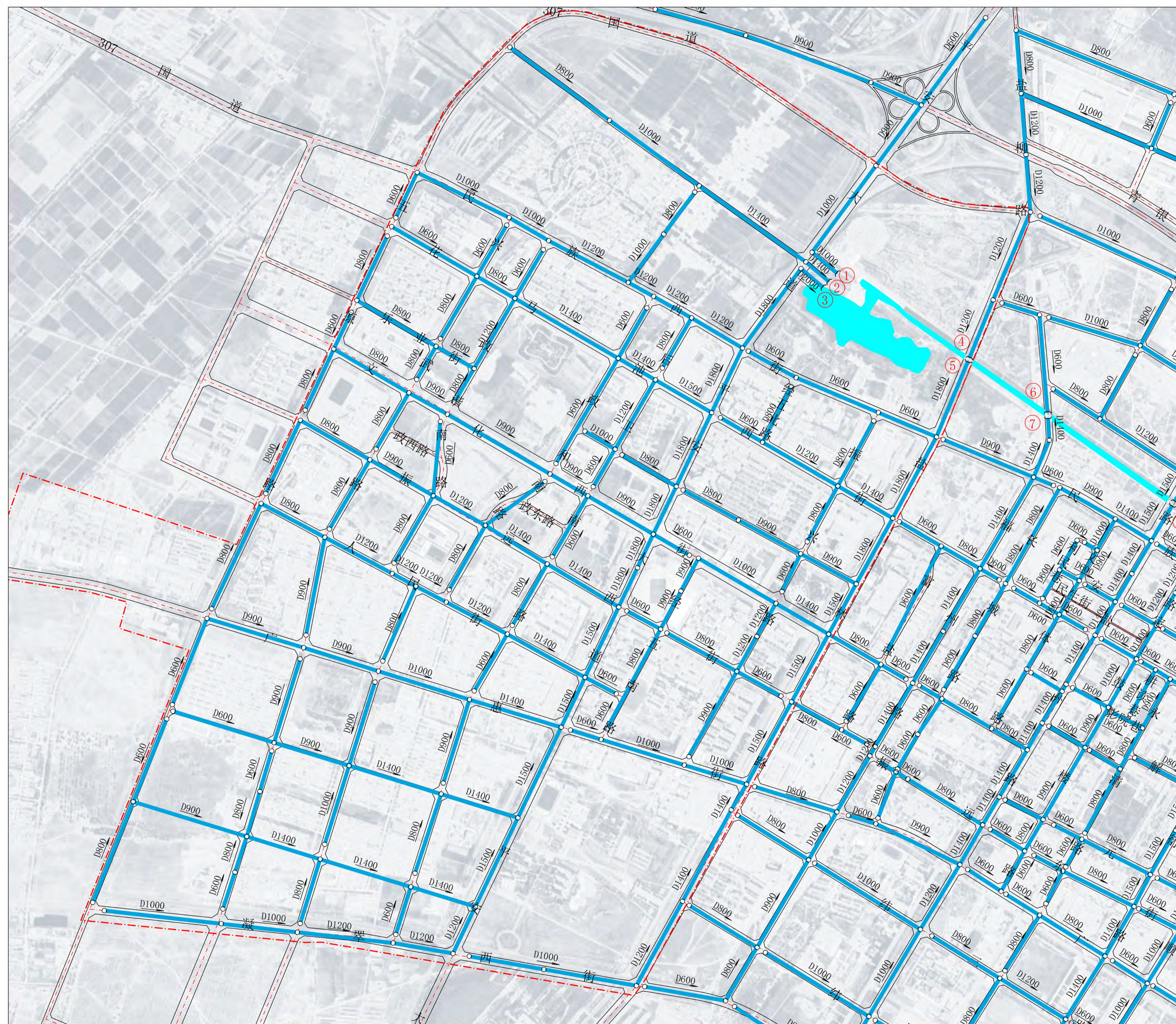


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

雨水管网规划图 (西部新区)

图例

-  雨水管道
-  污水处理厂
-  出水口

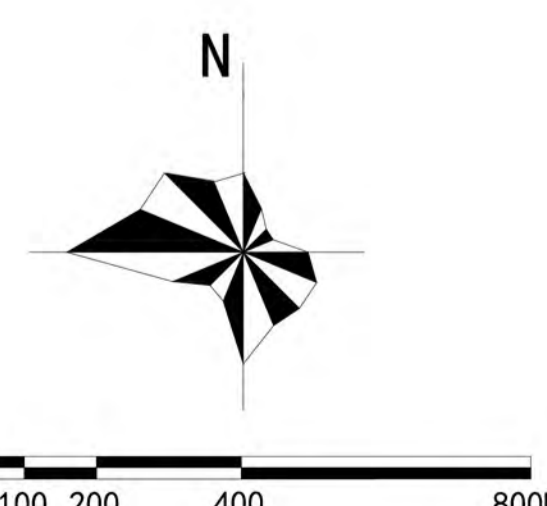
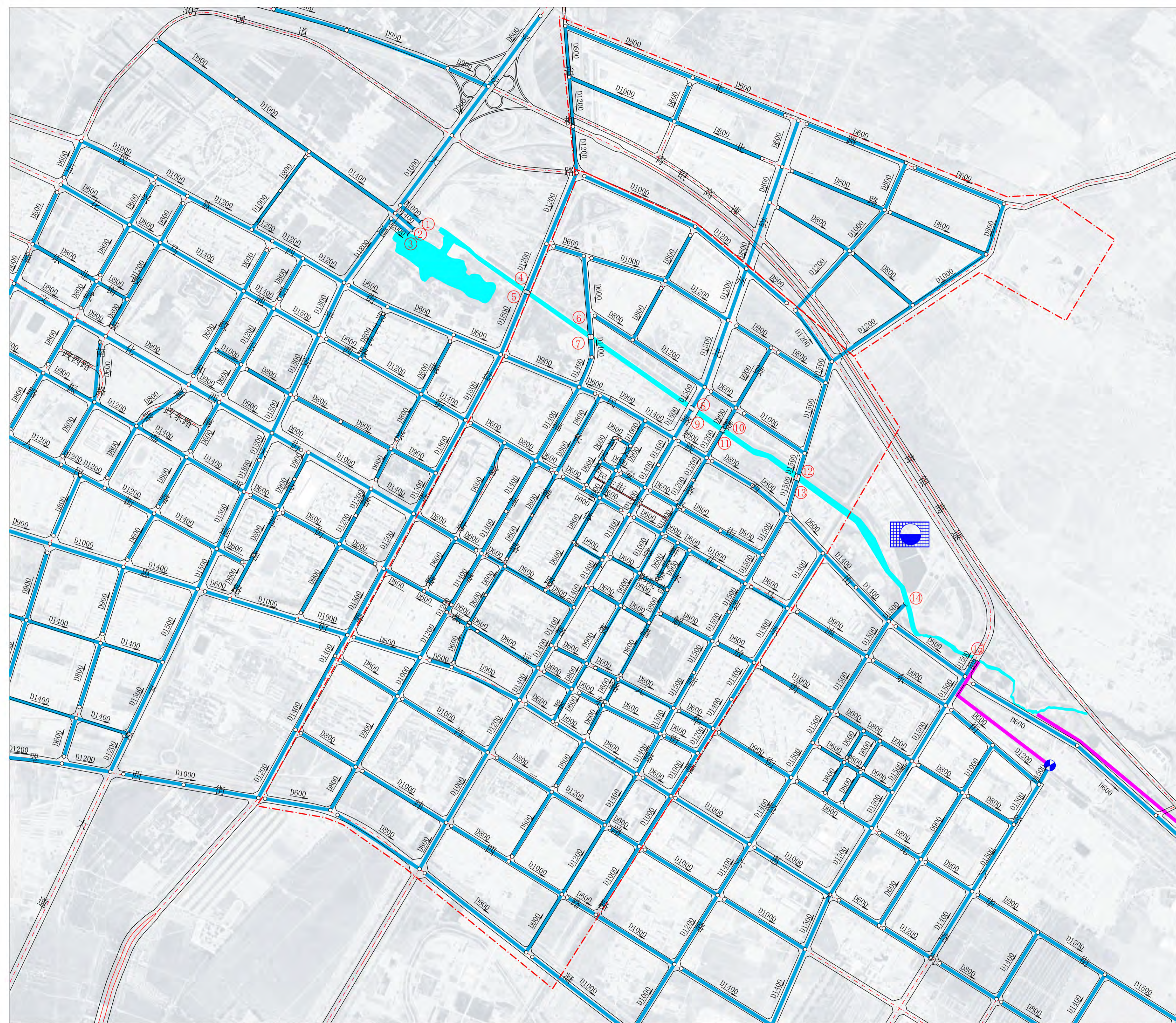


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

雨水管网规划图 (老城区、北部物流园区)

图例

- 雨水管道
- 压力管道
- 污水处理厂
- 出水口
- 雨水泵站

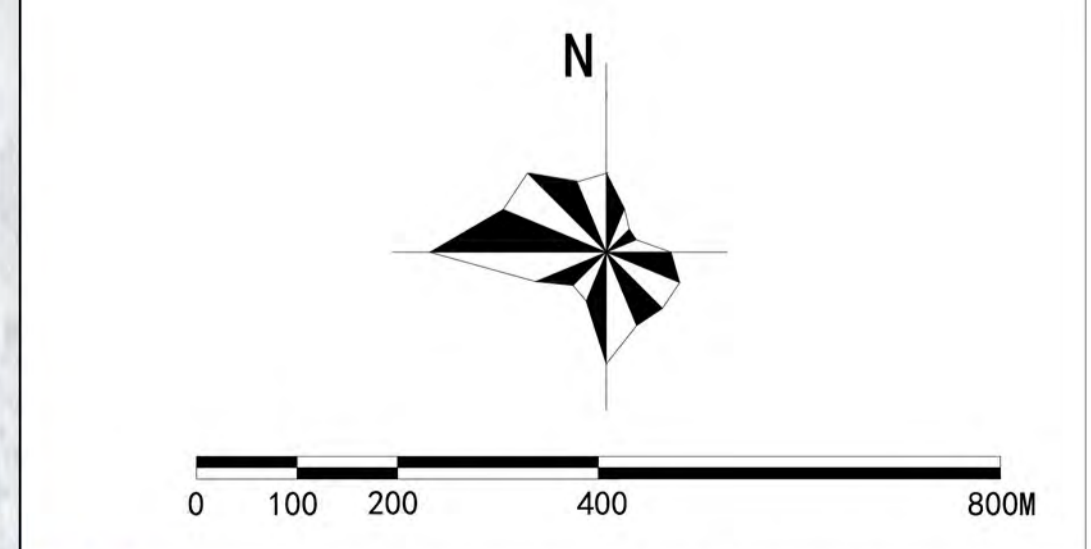
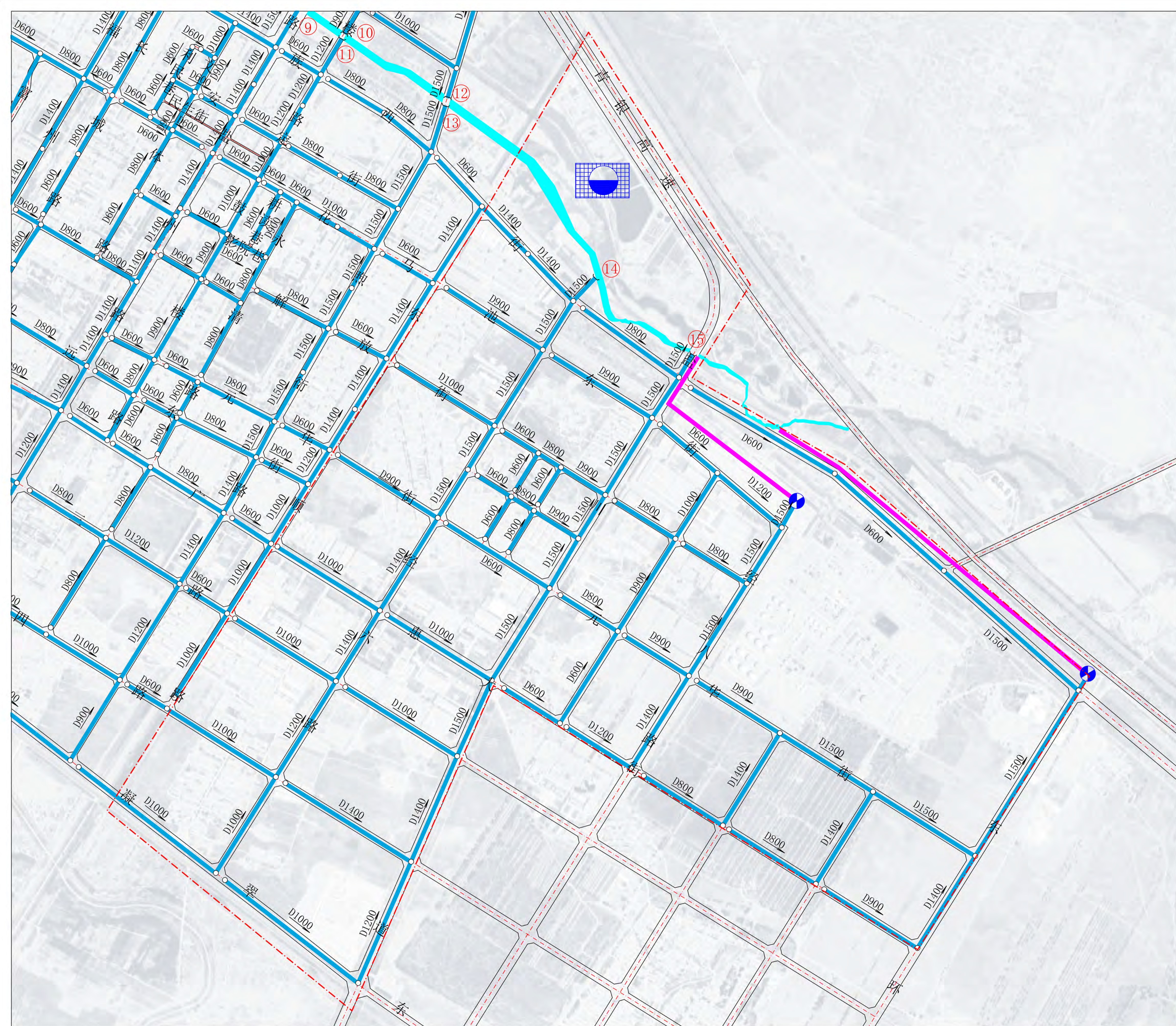


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

雨水管网规划图 (东部工业园区)

图例


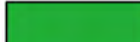

- 雨水管道
- 压力管道
- 污水处理厂
- 出水口
- 雨水泵站

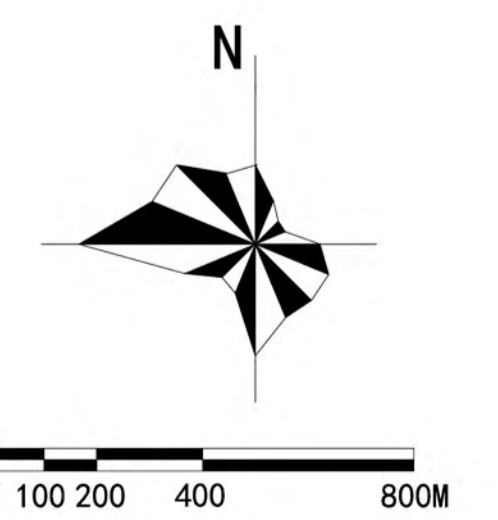
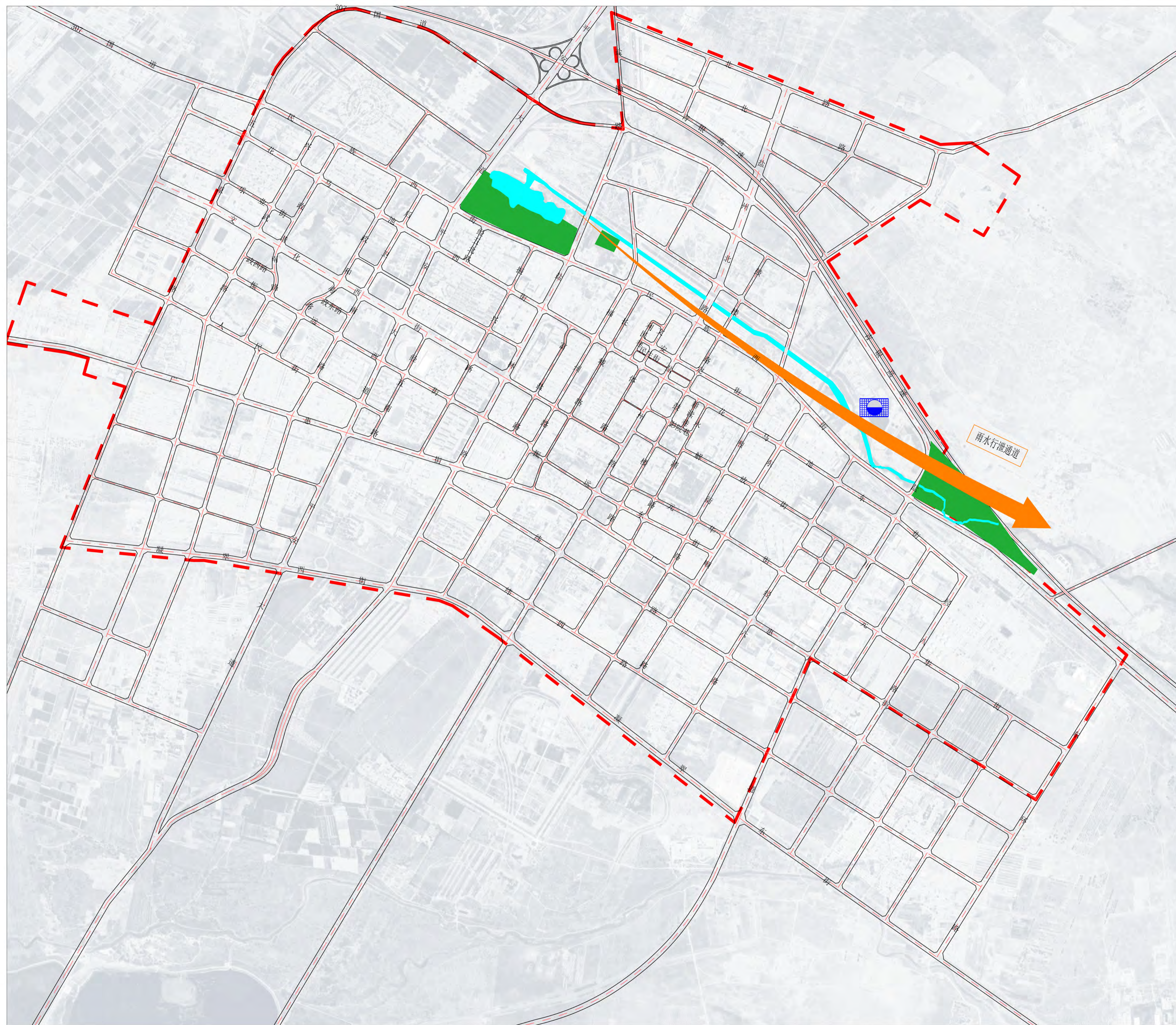


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

雨水行泄通道和调蓄设施分布图

图例

-  雨水行泄通道
-  人工湿地
-  污水处理厂

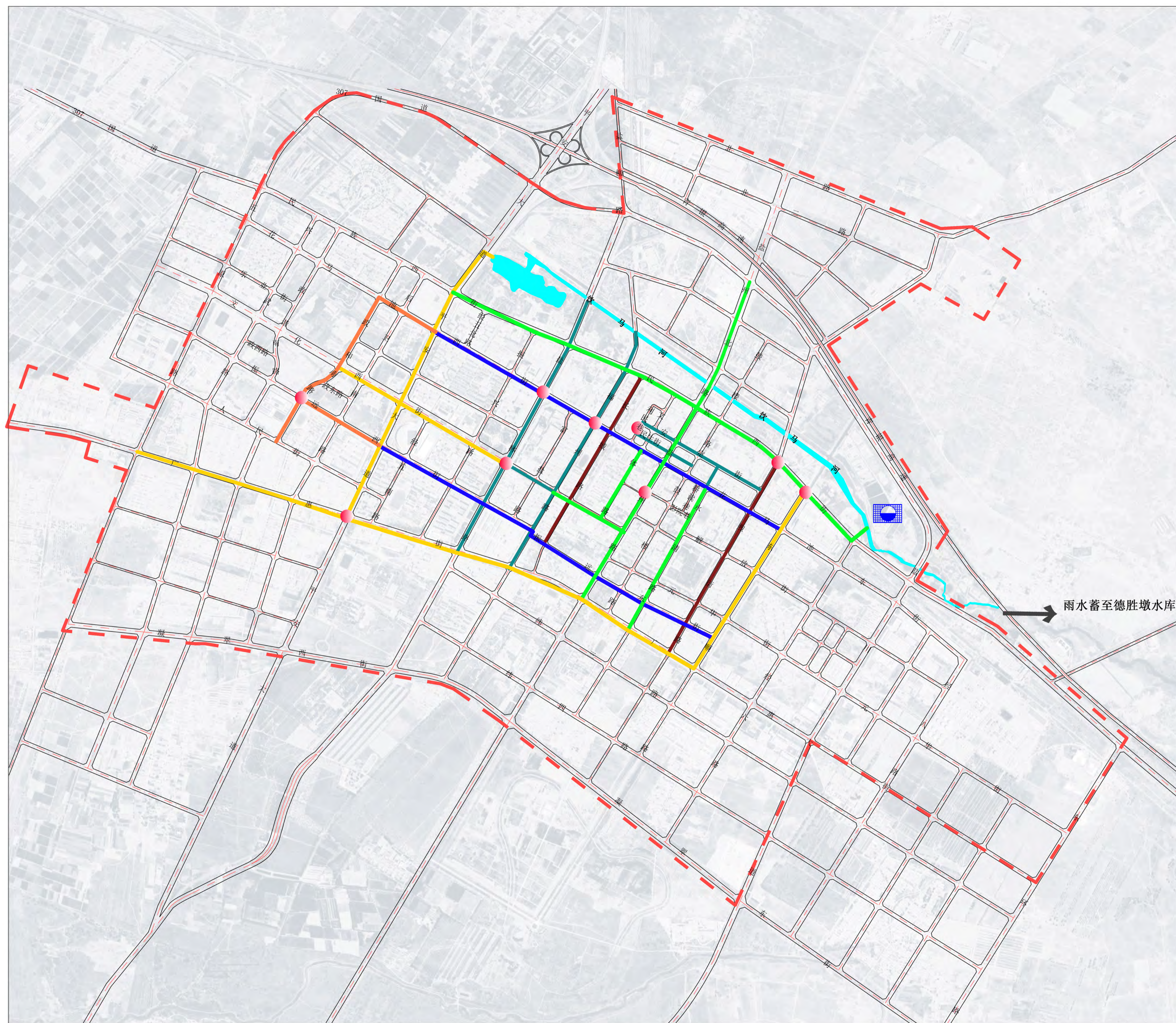


盐池县城市排水 (雨水) 防涝综合 规划 (2020-2030)

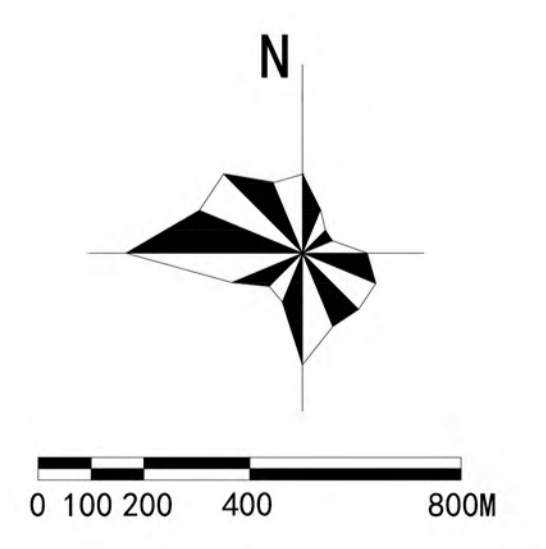
近期建设规划图

图例

- 2020年计划实施道路
- 2021年计划实施道路
- 2022年计划实施道路
- 2023年计划实施道路
- 2024年计划实施道路
- 2025年计划实施道路
- 易涝点
- 污水处理厂



雨水蓄至德胜墩水库



说明书

目 录

第 1 章 规划背景与现状概况	1
1.1 规划背景	1
1.1.1 区位条件.....	2
1.1.2 地形地貌.....	2
1.1.3 地质水文.....	3
1.1.4 经济社会概要.....	4
1.1.5 上位规划概要.....	4
1.2 城市排水防涝现状及问题分析	10
1.2.1 城市排水防涝现状.....	10
1.2.2 内涝问题及成因分析.....	13
第 2 章 城市排水防涝能力与内涝风险评估	16
2.1 降雨规律分析	16
2.1.1 暴雨强度公式及评价.....	16
2.1.2 设计暴雨确定.....	17
2.2 下垫面解析	19
2.2.1 绿地.....	19
2.2.2 树林.....	19
2.2.3 水系.....	19
2.2.4 裸土.....	19
2.2.5 道路.....	20
2.2.6 小区铺装.....	20
2.3 现状排水防涝能力评估	20
2.3.1 模型建立.....	20
2.3.2 排水系统总体评估.....	21
2.4 内涝风险评估与区别	23
2.4.1 内涝风险评估方法及指标确定.....	23
2.4.2 现状易涝点评估.....	24
第 3 章 规划总论	25
3.1 规划依据	25
3.2 规划原则	25
3.3 规划范围	25
3.4 规划期限	25
3.5 系统化方案	25

3.6 规划目标	26
3.6.1 近期目标.....	26
3.6.2 中远期目标.....	26
3.7 规划标准	27
3.7.1 雨水径流控制标准.....	27
3.7.2 雨水管道、泵站及附属设施规划设计标准.....	29
3.7.3 城市内涝防治标准.....	29
3.8 规划任务	30
3.8.1 排水管道改造与建设任务.....	30
3.8.2 海绵城市建设任务.....	30
3.8.3 能力建设任务.....	30
第 4 章 城市雨水径流控制与资源化利用	31
4.1 径流量控制	31
4.1.1 低影响开发建设简述.....	31
4.1.2 县城径流控制措施与技术.....	33
4.1.3 径流量控制方案.....	35
4.2 径流污染物控制	37
4.2.1 雨水径流污染的特点.....	37
4.2.2 雨水径流污染控制必要性.....	37
4.2.3 雨水污染物控制思路.....	38
4.2.4 雨水径流污染物控制措施.....	38
4.3 雨水末端处理	39
4.3.1 设计雨水水质.....	39
4.3.2 治理措施.....	39
4.4 雨水资源化利用	39
4.4.1 雨水资源化利用必要性.....	39
4.4.2 雨水资源化利用规划原则.....	40
4.4.3 水资源利用规划.....	40
4.4.4 资源化利用技术与措施.....	40
第 5 章 排水管网系统规划	42
5.1 排水体制	42
5.2 排水分区	42
5.3 管道布置	43
5.3.1 布置原则.....	43
5.3.2 原合流制管道利用.....	44
5.3.3 污水管道布置方案.....	44

5.3.4 雨水管网布置方案.....	45
5.3.5 管道位置.....	48
5.3.6 排水泵站其他附属设施.....	48
5.3.7 控制标高.....	49
5.4 绿地系统规划方案.....	49
第6章 防涝系统规划.....	50
6.1 平面与竖向控制.....	50
6.2 城市内河水系综合治理.....	50
6.3 城市防涝设施布局.....	51
6.4 与城市防洪设施的衔接.....	51
6.5 易涝点解决方案.....	52
第7章 近期建设规划.....	54
7.1 近期建设年限.....	54
7.2 近期建设重点.....	54
7.3 近期建设内容.....	54
7.4 近期建设投资估算.....	55
7.5 资金筹措.....	55
第8章 管理规划.....	56
8.1 体制机制.....	56
8.1.1 管理体制.....	56
8.1.2 管理机构.....	56
8.1.3 管理制度.....	56
8.2 排水设施管理规划.....	56
8.2.1 加强对雨水系统的管理.....	56
8.2.2 同步开展其他相关规划.....	57
8.2.3 加快开展其它相关工作.....	57
8.2.4 加大建设资金投入.....	57
8.2.5 雨水积水问题解决建议.....	57
8.3 信息化建设.....	57
8.3.1 建设原则.....	57
8.3.2 建设技术措施.....	58
8.3.3 系统建设.....	59
8.3.4 终端系统建设方案.....	59
8.3.5 网络系统建设方案.....	60

第9章 保障措施.....	62
9.1 建设用地.....	62
9.1.1 严格执行规划中“绿线”、“蓝线”、“黄线”标准.....	62
9.1.2 排涝设施用地范围划定.....	62
9.1.3 排涝设施用地落实.....	62
第10章 附件.....	63
10.1 总投资估算列表.....	63

第1章 规划背景与现状概况

1.1 规划背景

近些年，我国城市内涝问题频发，许多城市面临着径流污染、水生态环境恶化、地下水不足等问题。自 2013 年起，国务院连续两年下发关于地下管线建设管理的相关意见，城市的排水设施建设逐渐受到了社会大众、企业、政府部门的高度重视。

针对我国城市普遍面临的排水基础设施落后、洪涝灾害严重等突出问题，2013 年 3 月 25 日，国务院办公厅发布国办发[2013]23 号文件，提出编制排水防涝设施建设规划的要求。同年 6 月 8 日，住建部发布《城市排水防涝设施普查数据采集与管理技术导则》（试行），规范排水防涝设施数据采集。6 月 18 日《城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲》出台，要求用一年时间摸清城市雨水口分布、雨水管道设计标准等排水设施现状，构建现状排水能力和城市内涝风险评估的水力模型，完成城市排水防涝系统规划和体制机制建设等重要工作，标志着全国城市排水防涝综合规划编制工作全面展开。2013 年 9 月 6 日发布的《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36 号）进一步补充强调综合规划的编制工作和排水基础设施建设，并提出计划用 10 年左右时间建成较为完善的城市排水防涝工程体系。

自 2014 年 1 月 1 日施行的《城镇排水与污水处理条例》（国务院第 641 号令），从立法层面规范城市排水防涝设施规划、建设和管理。2014 年 12 月 31 日，国家又发出海绵城市建设试点工作的通知。

2015 年 1 月 20 日，住建部、财政部与水利部联合发布财办建[2015]4 号文件，把综合规划的编制作为申报海绵城市建设试点的前提条件之一。2015 年 7 月 10 日，海绵城市建设绩效评价与考核指标出台，明确提出城市内涝防治作为海绵城市建设水安全控制目标的重要考核内容。2015 年 10 月 11 日，国办发[2015]75 号文件发布，要求到 2020 年，城市建成区 20%以上面积要达到 70%的年径流总量控制率，到 2030 年，这一目标要求扩大到城市建成区面积的 80%。10 月 25 日，自治区政府启动海绵城市建设规划，海绵城市建设对加强城市基础设施建设、优化城市整体功能、提高百姓生活质量具有重要意义。

2017 年至 2020 年，住房城乡建设部均发布全国城市排水防涝安全及重要易涝点整治责任人名单的通告，做到落实城市人民政府排水防涝的主体责任，将全国城市排水防涝安全落实到人。

盐池县位于宁夏东部，城市现状排水设施老旧，城区道路雨水设施缺乏，现状雨水设施设计标准低（现状城区的排水管道设计标准为 0.5-1 年，老城区排水设施设计标准均是 0.5 年）。由于老旧管道清理养护不到位等因素，导致近年来内涝问题频发，这严重影响到人民群众的生活幸福感和出行安全，并且造成不可估计的经济损失。

在此背景下，为了解决与人民群众密切相关的暴雨内涝问题，通过规划控制和引导，确保建设有序开发、统筹安排、分布实施，盐池县政府委托我院编制排水（雨水）防涝综合规划。

1.1.1 区位条件

(1) 城市位置

盐池县位于宁夏东部，全县总面积 8661.3km²。地理位置介于东经 106° 30′ -107° 47′，北纬 37° 04′ -38° 10′ 之间。东邻陕西定边县，南依甘肃环县，北与内蒙古鄂托克前旗接壤，自古就有“灵夏肘腋，环庆襟喉”之称。

(2) 区位关系

盐池地处宁夏“乌金三角”经济区（即石嘴山、吴忠、宁东能源化工基地）、内蒙上海庙能源化工基地和鄂尔多斯、陕西榆林煤化工基地腹地。盐池县有着四省临界的区位优势 and 跨省际四通八达的交通网络：

(1) 处于宁夏 1 小时经济圈；

(2) 陕甘宁蒙四省七县交接地带；

(3) 位于三西“山西、陕西、蒙西”、两东“宁东、陇东”腹地，银（银川）、鄂（鄂尔多斯）、榆（榆林）国家能源“金三角”南部；

(4) 盐池县是宁夏东大门，宁夏首家“四型”通用机场和西部首家县级城市候机楼落户运营，是宁夏打造“一带一路”经济战略支点的重要组成部分。

青银高速（青岛—银川）、定武高速（定边—武威）、盐鄂高速（盐池—鄂尔多斯）、银百高速（银川—百色）、国道 307、国道 244、国道 338、省道 201、省道 309 以及太中银铁路过境而过，有着基本完备的交通网络，使盐池县城成为宁夏东部的一个重要节点，同时也为促进盐池县城的经济发展和建设提供了良好的条件。

1.1.2 地形地貌

盐池县地处鄂尔多斯台地西缘，在祁（连山）——吕（梁山）——贺（兰山）山字型构造的脊柱部分，是布伦庙——镇原白垩系大向斜与盐池山——青龙山的褶皱带两个互带。盐池县地势南高北低，北接毛乌素沙漠，属鄂尔多斯台地，南靠黄土高原，属黄土丘陵沟壑第五付区。地理位置上属典型的过渡地带，即自南向北地形是从黄土高原向鄂尔多斯台地过渡。黄土丘陵区主要分布在麻黄山乡的全部及惠安堡、大水坑镇的部分地区，总面积 1400km²，占全县总面积的 20.63%。这一区域冲蚀沟壑分布广，纵贯山梁，地面呈支离破碎状，水土流失情况严重。鄂尔多斯缓坡丘陵区包括花马池镇、高沙窝镇、青山、王乐井、冯记沟的全部，以及惠安堡和大水坑镇的部分，总面积为 5588.6km²，占全县总面积的 79.37%。

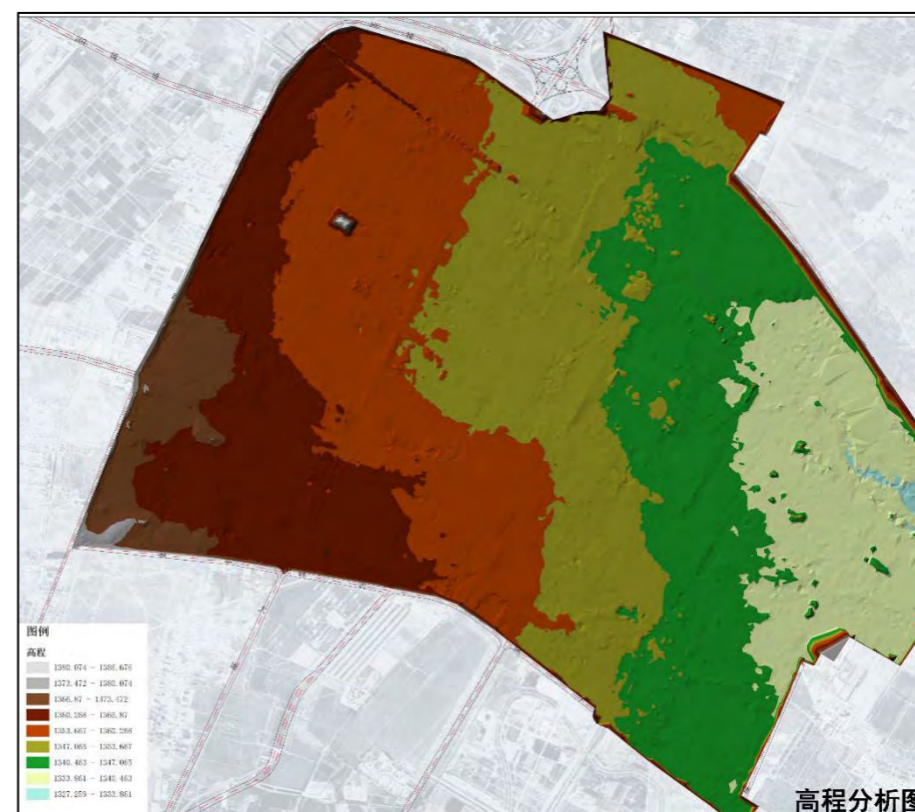


图 1-1 高程分析图

盐池县城整体地形呈西高东低、南高北低，现状地区高程集中在 1333-1373 米之间。

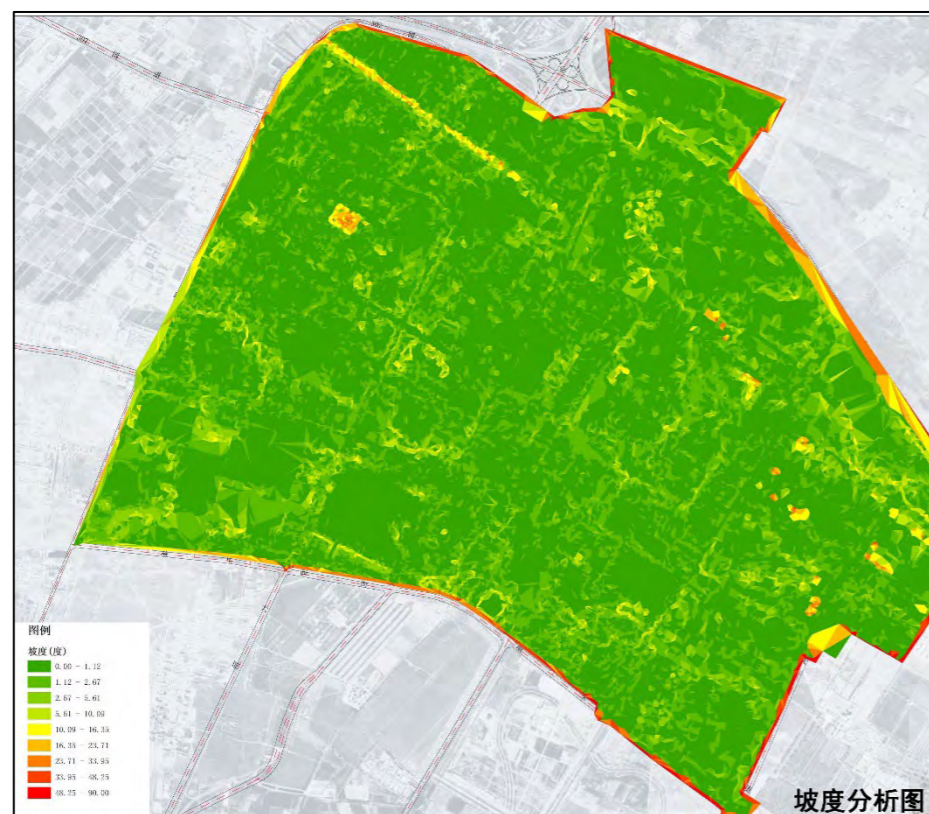


图 1-2 坡度分析图

盐池县城地势平坦，除局部地区外，大部分地区坡度为 0-5.6%，利于排水。

1.1.3 地质水文

(1) 气候条件

盐池县属中温带干旱气候区，具有典型的大陆性气候特征，其特点是四季少雨多风、气候干燥、长冬严寒、短夏温凉、春迟秋早，每日早凉、午热、夜寒。水利资源缺乏，风多沙大，气候变化无常，晴天多，降雨少，光能丰富，日照充足，昼夜温差大，年最高气温 30℃，最低气温 -28℃，年平均气温 8.5℃左右，平均温差 28℃左右，绝对无霜期 120 天左右，日照时数 2928 小时/年，年蒸发

量在 2100 毫米左右，年降水量 200 毫米左右且多集中于秋季。

(2) 工程地质

项目区地基土自上而下分为六层，综合分述如下：

①杂填土 (Q_4^{ml})：黄褐色，主要由粉土、粉质粘土组成、含较多碎石、砂砾等杂质，稍湿，松散，土质不均匀。层厚 0.8-1.0m，平均厚度 0.88m。

②素填土 (Q_4^{ml})：黄褐色，主要由粉土、粉质粘土组成、含较多碎石、砂砾等杂质，层厚 0.9-1.2m，平均厚度 1.0m、底板埋深 1.8-2.0m，稍湿、可塑状态。

③粉质粘土 (Q_4^{al})：黄褐色，稍湿-湿，无摇晃反应、光滑反应中等、干强度中等，层厚 1.7-2.8m，平均厚度 2.1m，底板埋深 3.5m-4.7m，可塑-硬塑状态。

④粉细沙 (Q_4^{al})：黄褐色，稍湿-湿，稍密-中密状态，层厚 0.4m-1.1m，平均厚度 0.43m，底板埋深 3.9-5.5m，土质较均匀、矿物成分以长石、石英为主、云母及其它暗色矿物次之。

⑤粉细沙 (Q_4^{al})：黄褐色、深灰色，骨架以石英、石灰岩为主，磨圆度较好，骨架颗粒间隙由粉质粘土、粉土充实，底板埋深 15.4-16.1m、厚度 9.9-11.8m、平均厚度 11.0m，湿-饱和、中密-密实状态。

⑥卵石 (Q_4^{al})：杂色、骨架以石英岩石、石灰岩为主，磨圆度好，骨架颗粒间隙由细砂和中粗砂充实填，湿-饱和、密实状态。

(3) 水文地质

盐池县内无大河流，南部地面径流有山水河、苦水河、东川、打伙店等季节性河流，分属环江流域、苦水河流域和内陆流域。中北部为内陆冲沟水系，南部

和西南部为黄河水系的支沟。县境内历史上有不少湖泊，绝大多数已干涸。目前境内还有硝池子、八字洼硝湖等湖泊，大多数湖泊产硝，同时也面临着面积逐步减少的问题。盐池的地下水主要有毛乌素沙地第四系地下水、毛乌素沙地基岩地下水以及承压自流水和南部山区地下水。其中毛乌素沙地第四系地下水的含水层的岩性主要是冲积—洪积沙，含砾石沙，少数为风积沙和淤积沙。厚度在梁、石地区仅 1—2 米，山谷洼地最大厚度可达 38 米，日涌水量 100—450m³，水质较差。水源补给主要是降雨。毛乌素沙地基岩地下水，下白垩系志丹群构成毛乌素沙地基岩，为一套陆相碎屑沉积物，含水层厚度 60—70 米，日涌水量 100—600m³。总体呈现南部山区地下水资源十分贫乏，从南向北埋藏渐浅，水量逐渐增多，水质渐好的特点。

1.1.4 经济社会概要

城市人口和经济社会情况统计数据源自《盐池县 2018 年经济要情手册》。

(1) 城市人口

2018 年末全县常住人口总户数 55237 户，常住人口数 158531 人，比上年增加 1109 人；其中，城镇人口 79926 人，乡村人口 78605 人，城镇化率为 50.42%，比上年提高了 0.39 个百分点。

(2) 经济社会情况

2018 年全县实现地区生产总值 90.28 亿元，同比增长 10.6%（按可比价格计算，下同），增速比上年同期提高 0.5 个百分点。第一产业实现增加值 7.25 亿元，增值 4.3%，增速较上年同期提高 0.1 个百分点；第二产业实现增加值 51.94

亿元，增值 15.5%，增速较上年同期提高 3.3 个百分点；第一产业实现增加值 31.09 亿元，增值 3.5%，增速较上年同期下降 4.3 个百分点。

2018 年全县城镇居民人均可支配收入 26601 元，较上年增加 1924 元，同比增加 7.8%，城镇人均生活消费支出 14723.3 元，同比下降 2.1%。2018 年农村居民人均可支配收入 10685 元，较上年增加 1136 元，同比增加 11.9%，农村居民人均生活消费支出 9818.04 元，同比增加 5.8%。

1.1.5 上位规划概要

本项目以《盐池县城市总体规划（2010—2030 年）》为主要的上位规划依据，对 2020 年至 2030 年盐池县城市建设做雨水防涝专项规划。

(1) 城市性质

省际商贸流通中心，宁东国家能源化工基地的生活服务基地，以石油化工、煤化工、农产品深加工为主导产业的生态宜居的园林城市。

(2) 城市职能

物流商贸：陕甘宁蒙交界区域的重要物流集散地，重点发展粮食、毛皮、汽车等物流集散功能；

生态宜居：区域性人口集聚地，提供优质的服务和良好的生态环境；

文化展示：通过城镇建设，充分展示盐池的红色文化、长城文化以及生态建设文化。

(3) 城市形象定位

宁夏东大门、滩羊之乡、中国甘草之乡、中国长城博物馆、红色革命老区。

(4) 城市规模

● 人口规模

规划 2020 年县城人口达到 8.5 万人左右；规划 2030 年县城人口达到 12 万人左右。

● 建设用地规模

根据规划人均建设用地指标和人口规模预测：

近期 2015 年人均城市建设用地为 160m²/人，用地规模达到 11.2km² 左右。

远期 2030 年人均城市建设用地为 120m²/人，用地规模达到 14.4km² 左右。

(4) 空间结构布局

坚持走集约紧凑的布局模式，形成“一城四区”的城市布局结构。

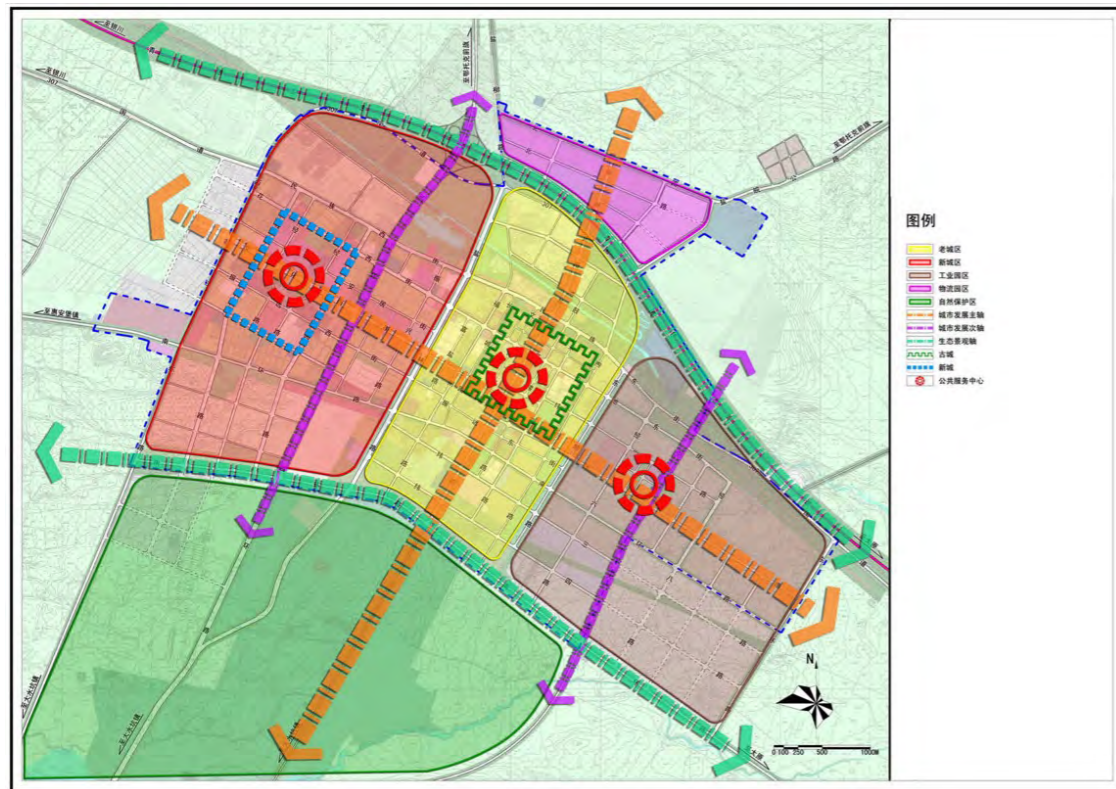


图 1-3 空间结构布局图

● 一城：中心城区。

●四区：指老城区、西部新区、东部工业园区、北部物流园区。老城区以“金色城池，古色新风”为特色，形成居住、商贸、综合服务等功能集聚区；西部新区突出城市服务核心集中了行政、办公、娱乐、商贸、休闲、居住等多种功能，形成新城市中心；东部工业园区集中了能源化工、制药、加工等主要产业，形成区域产业中心；北部物流园区，以发展综合商贸物流产业为主。

(5) 建设用地发展方向

城市建设用地空间拓展遵循“西进、东拓，南北双控”的原则。近期2015年：城市主要向西发展西部新区，优化老城区，积极向东拓展工业区，向北发展物流园区。远期 2030 年：城市东西拓展的同时，控制向南北发展。

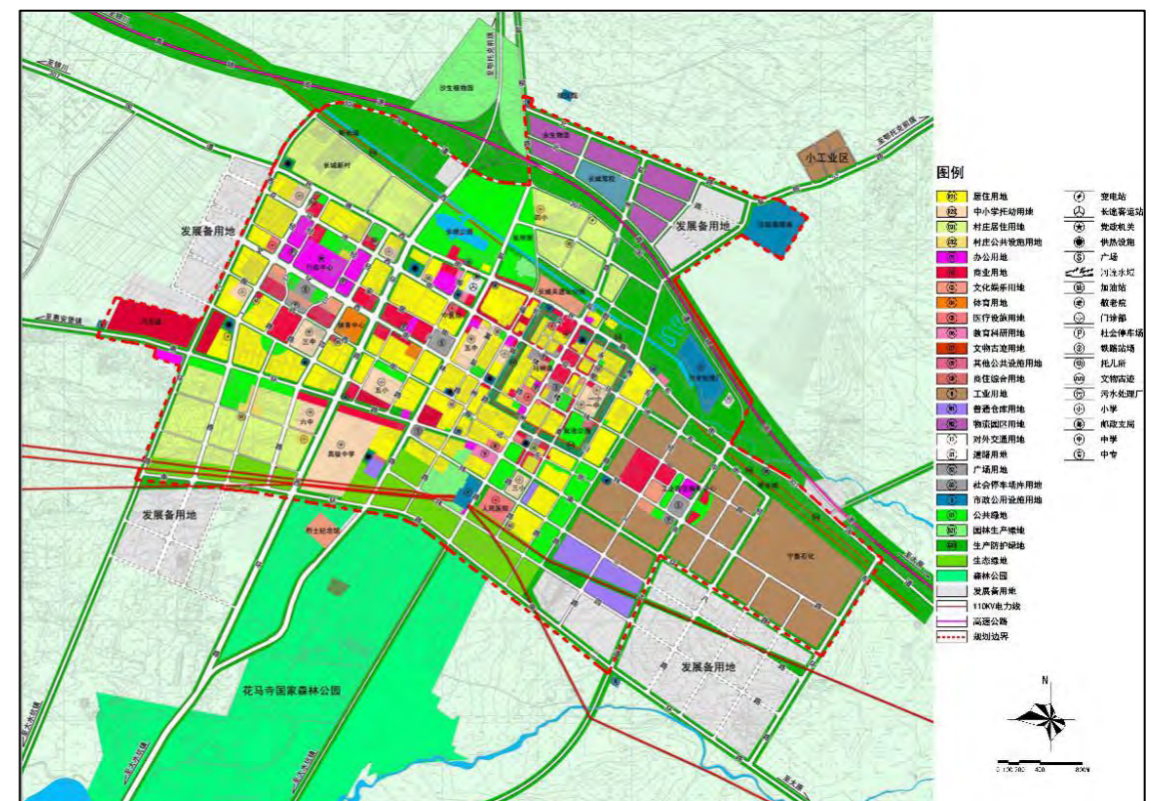


图 1-4 远期用地规划图

表 1-1 远期建设用地平衡表

序号	用地代码	用地名称	面积 (万m ²)		占城市建设用地		人均 (m ² /人)	
			现状	规划	现状	规划	现状	规划
1	R	居住用地	268.2	370.4	27.6%	25.5%	50.3	30.9
2	C	公共服务设施用地	163.3	222.6	16.8%	15.4%	30.6	18.6
		其中						
		行政办公用地	27.6	42.0	2.8%	2.9%	5.2	3.5
		商业金融用地	93.1	115.8	9.6%	8.0%	17.4	9.7
		文化娱乐用地	0.9	16.9	0.1%	1.2%	0.2	1.4
		体育用地	3.2	9.3	0.3%	0.6%	0.6	0.8
		医疗卫生用地	17.2	18.0	1.8%	1.2%	3.2	1.5
		教育科研用地	3.1	3.2	0.3%	0.2%	0.6	0.3
		文物古迹用地	16.7	16.7	1.7%	1.2%	3.1	1.4
其他公共设施	1.5	0.7	0.2%	0.0%	0.3	0.1		
3	S	道路广场用地	157.9	249.1	16.2%	17.2%	29.6	20.8
4	D	特殊用地	3.6	--	0.4%	--	0.7	--
5	T	对外交通用地	7.9	8.0	0.8%	0.6%	1.5	0.7
6	U	市政公用设施用地	44.6	58.0	4.6%	4.0%	8.4	4.8
7	M	工业用地	87.5	241.4	9.0%	16.6%	16.4	20.1
8	W	仓储用地	49.0	80.1	5.0%	5.5%	9.2	6.7
9	G	绿地	189.9	220.4	19.5%	15.2%	35.6	18.4
		其中						
		公共绿地	79.8	154.7	8.2%	10.7%	14.9	12.9
城市建设用地			971.9	1440.0	100.0%	100.0%	182.2	120
水域及其他用地			1696	1227.9				
合计			2667.9	2667.9				

备注：2009年县城城镇人口为5.34万人，2030年县城城镇人口为12万人。

(6) 城区道路规划

城市道路分为3个等级：主干路、次干路、支路。规划形成“六横十纵”的主干交通路网骨架，见下图。

“六横”主干道是：北一路、北四路、民族街、文化西街、广惠街、凝翠街。

“十纵”主干道是：五原路、经一路、后卫南路、平安大道、盐林路、盐州路、煦衍路、盐川大道、东环路、东二环。

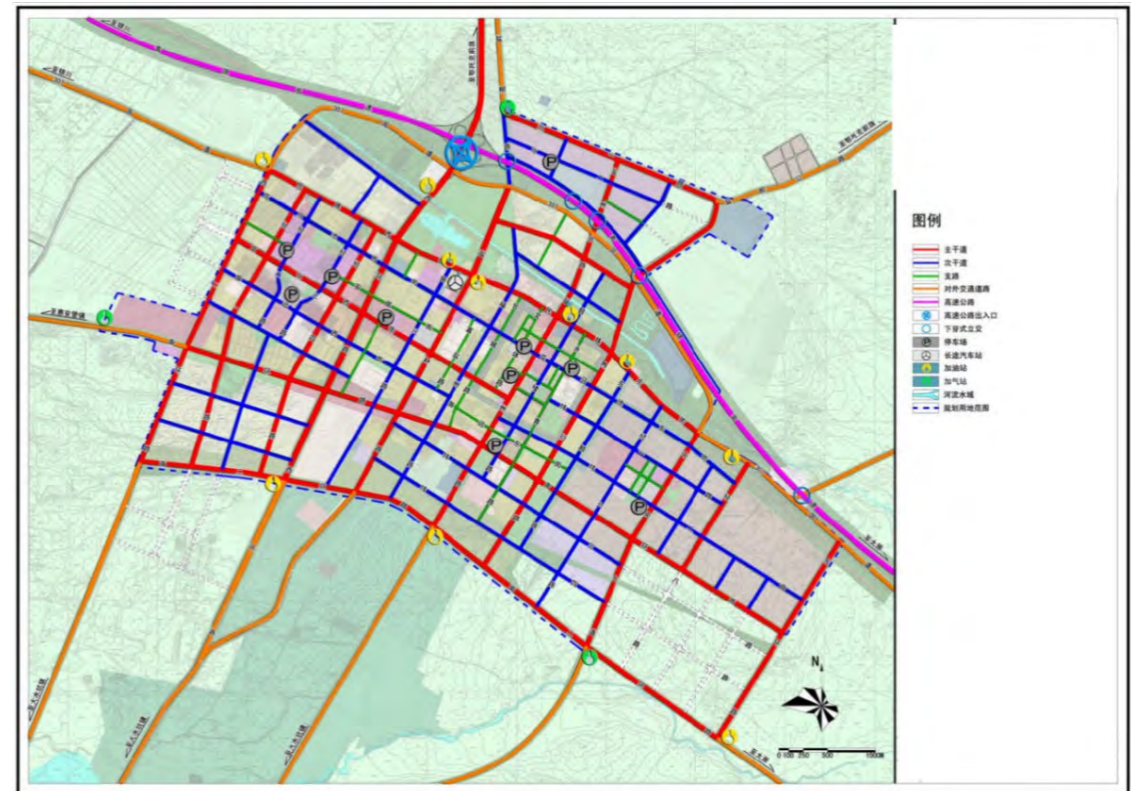


图 1-5 道路系统规划图

表 1-2 规划道路一览表

序号	道路名	等级	走向	长度(千米)	红线宽度(米)	标准横断面	形式
1	北一路	主干路	东西	2.57	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
2	北二路	次干路	东西	2.47	20	5.5+9+5.5	一块板
3	北三路	支路	东西	2.09	20	5+10+5	一块板
4	青银路	次干路	东西	2.01	20	5.5+9+5.5	一块板
5	北四路	主干路	东西	1.70	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
6	公园西路	次干路	东西	1.60	20	5.5+9+5.5	一块板
7	公园东路	次干路	东西	1.40	24	4.5+15+4.5	一块板
8	民族西街	主干路	东西	5.63	40	5.5+10+9+10+5.5	两块板
9	民族东街	主干路	东西	5.63	40	5.5+4.5+2.5+15+2.5+4.5+5.5	三块板
10	安定东街	支路	东西	1.01	14	3.5+7+3.5	一块板
11	花马池西街	次干路	东西	2.53	40	5.5+4.5+2.5+15+2.5+4.5+5.5	三块板
12	花马池东街	次干路	东西	3.68	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
13	安居西街	支路	东西	0.59	20	5+10+5	一块板
14	安居街	支路	东西	1.40	20	5+10+5	一块板
15	纬一路	次干路	东西	2.25	24	4.5+15+4.5	一块板
16	文化西街(西环西二环路段)	主干路	东西	1.61	68	5+5+8+32+8+5+5	三块板
17	文化西街(西环盐林路路段)	主干路	东西	0.88	39	4.5+4.5+3+15+3+4.5+4.5	三块板
18	文化西街(盐林路福州路段)	支路	东西	0.42	30	7.5+15+7.5	一块板
19	文化西街(福州路盐州路段)	支路	东西	0.58	18	5.5+7+5.5	一块板
20	纬二路	次干路	东西	3.95	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
21	振远西街	次干路	东西	2.88	24	4.5+15+4.5	一块板
22	振远东街	支路	东西	1.55	18	5.5+7+5.5	一块板
23	新区一路	次干路	东西	1.79	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
24	南环路	主干路	东西	7.39	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
25	纬三路	次干路	东西	4.90	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
26	纬四路	次干路	东西	4.87	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
27	新区二路	次干路	东西	1.59	15	3+9+3	一块板
28	新区三路	次干路	东西	1.56	15	3+9+3	一块板
29	南二环路	主干路	东西	5.51	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
30	中心路	支路	东西	0.50	20	5+10+5	一块板
31	西二环路	主干路	南北	3.51	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板

32	经一路	主干路	南北	3.35	45	4.5+4.5+2.5+22+2.5+4.5+4.5	三块板
33	经二路	次干路	南北	1.64	24	4.5+15+4.5	一块板
34	经三路	次干路	南北	1.64	24	4.5+15+4.5	一块板
35	新区五路	次干路	南北	1.59	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
36	经四路	主干路	南北	3.04	45	4.5+4.5+2.5+22+2.5+4.5+4.5	三块板
37	西环路	主干路	南北	3.91	60	5+5.5+3+14+5+14+3+5.5+5	四块板
38	经五北路	支路	南北	0.32	20	5+10+5	一块板
39	经五南路	支路	南北	0.90	20	5+10+5	一块板
40	振兴路	次干路	南北	1.75	22	4+14+4	一块板
41	盐林路	主干路	南北	3.79	44	4.5+4.5+2.5+21+2.5+4.5+4.5	三块板
42	富盐路	支路	南北	0.90	18	4.5+9+4.5	一块板
43	福州路	次干路	南北	3.38	24	6+12+6	一块板
44	长城北路	次干路	南北	0.69	14	3.5+7+3.5	一块板
45	长城路	次干路	南北	1.67	14	3.5+7+3.5	一块板
46	文体路	支路	南北	1.06	15	3.5+8+3.5	一块板
47	盐州北路	主干路	南北	1.53	37	4.5+4.5+2+15+2+4.5+4.5	三块板
48	盐州路	主干路	南北	9.15	37	4.5+4.5+2+15+2+4.5+4.5	三块板
49	北五路	次干路	南北	0.87	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
50	鼓楼北路	次干路	南北	1.61	21	5.5+10+5.5	一块板
51	鼓楼南路	次干路	南北	1.06	15	4+7+4	一块板
52	永青路	支路	南北	2.41	24	4.5+15+4.5	一块板
53	煦衍北路	主干路	南北	2.18	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
54	煦衍路	主干路	南北	2.75	18	4.5+9+4.5	一块板
55	东顺路	次干路	南北	2.30	24	4.5+15+4.5	一块板
56	经六路	次干路	南北	2.62	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
57	西一路	支路	南北	0.43	20	5+10+5	一块板
58	西二路	支路	南北	0.43	20	5+10+5	一块板
59	中央大道	主干路	南北	2.67	40	5+4.5+3+15+3+4.5+5	三块板
60	经七路	次干路	南北	1.16	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
61	经八路	主干路	南北	1.12	40	5.5+4.5+2.5+15+2.5+4.5+5.5	三块板
62	经九路	次干路	南北	0.43	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
63	经九路	次干路	南北	0.43	30	3+4+1+14+1+4+3	三块板
64	东环路	主干路	南北	1.19	40	5.5+4.5+2.5+15+2.5+4.5+5.5	三块板

(7) 城区绿地水系规划

城区绿地水系规划见下图。

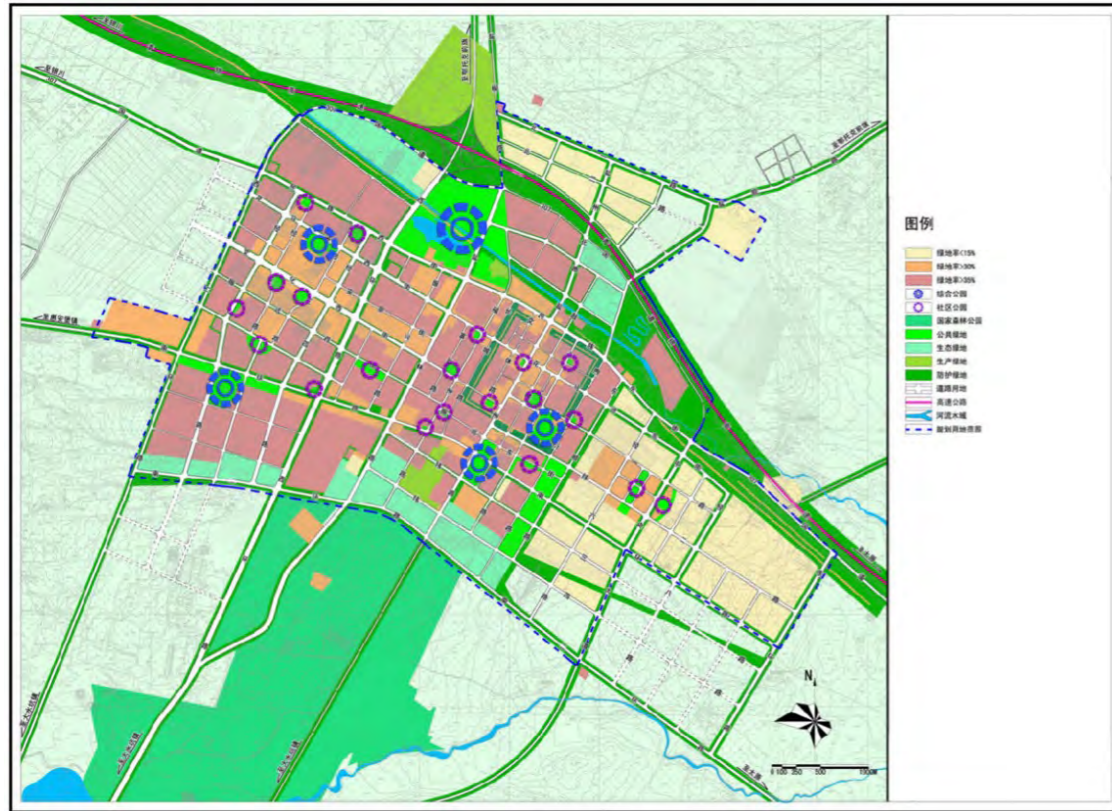


图 1-6 绿地水系结构规划图

● 绿地系统规划

为维护盐池县城区域生态平衡，保护城市生态环境，提高城市环境质量，恢复和保护生物多样性，规划结合城市生态要求、自然形态及布局特点，盐池县城生态绿地结构概括为“两环一片六纵六横”，即构筑一条县城城区生态防护环廊和一条名胜景观休憩环廊，建立“六纵六横”园林景观廊道，利用花马池国家森林公园开辟一片大面积的生态保护区，作为城市固碳制氧基地和防风屏障，沿主要公路、泄洪渠建设网状绿化，并将区域生态绿地串联起来，形成对全市生态绿化空间从宏观到微观的全方位覆盖，为盐池的生态城市建设提出了方向引导。

城区绿化建设指标为：2015 年建成区绿地率、绿化覆盖率和人均公共绿地面积分别达 35%、40%和 18.5 平方米，2030 年上述指标分别达到 37%、45%和 13 平方米。

● 水系系统规划

盐池县城最主要的水系位于县城北部的人工湖和泄洪沟，结合长城公园的建设与县城北部景观环境的改造，进一步加强河道整治，结合两侧滨水绿地建设公共活动空间、小游园和街头绿地景观。

(8) 防洪排涝规划

盐池县城设防标准采用五十年一遇洪水设防。

根据所定的防洪标准及各河道的特点，防洪总体规划采取疏河导洪工程措施与非工程措施相结合的对策，对河道进行清淤整理，保证泄洪畅通。将县城北部长城公园内湖面，作为城区滞洪水体。随着城市建设的快速发展，加强城市泄洪设计的管理，做好河道两岸的植树造林，禁止滩地、河道乱种乱挖现象，严禁向河道、沟渠、坑塘倒垃圾。规划河道蓝线内不得乱建房屋及其构筑物，以保证防洪排涝规划的实施。

达到对暴雨径流和污染的控制，使城市新区尽量接近于开发前的地表径流分布和自然水文循环状态，排水管道以单独收集污水为主。建成区也逐步增加雨水就地蓄集利用设施，逐步改造为雨、污分流制。雨水收集、排放系统参照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）2021 版规定的高限设置；有专门的排水设施管理机构和专项维护资金保障。

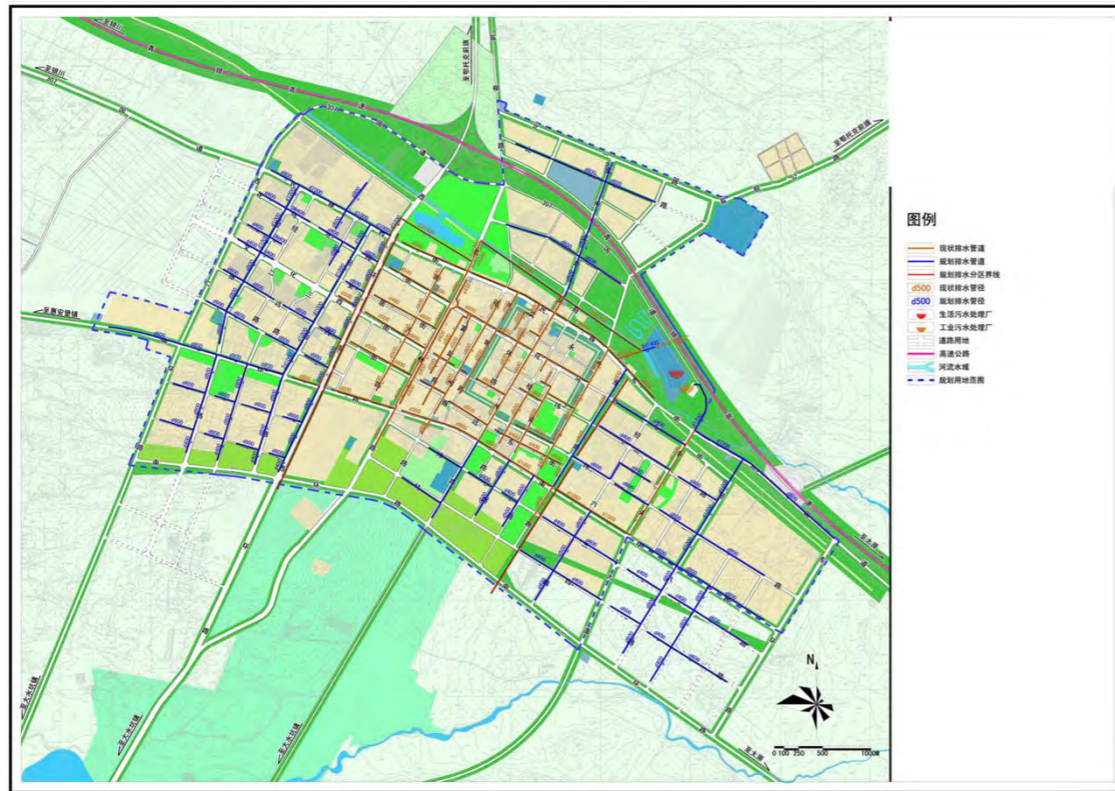


图 1-7 排水工程规划图

- 污水量预测

按城区用水量的 80% 计算，规划远期平均日污水量 2.8 万立方米/日（供水日变化系数取 1.2，平均日用水量为 3.5 万立方米/日）。

- 排水管网规划

排水管道尽量与道路纵向坡度一致，以降低管道埋深。排水系统管网成树枝状布置，老城区和城市新区排水重力流排入城区东北面的生活污水处理厂。工业区污水单独收集排入工业污水厂进行处理。

- 污水处理厂

扩建污水处理厂，远期规划处理规模为 3.0 万立方米/天。规划用地 40.0 公顷，预留中水处理设施的用地和污泥处理用地。在污水处理厂进行深度处理，达到中水

回用水质要求。中水厂处理规模 1.2 万立方米/日。工业污水处理厂按照 5000 立方米/日处理规模，预留 2 公顷用地。

1.2 城市排水防涝现状及问题分析

1.2.1 城市排水防涝现状

(1) 城市路网

盐池县路网建设较完善，道路纵横交错。



图 1-8 城市道路现状图

(2) 现状水系

盐池县城内仅有一条天然的泄洪沟（饮马河），自西向东穿过盐林路、盐柳路、长城北路、盐州北路、鼓楼北路、熙衍路等，在泄洪沟的始端处建有一座人工湖，及正在建设的饮马河带状湿地公园。

(3) 排水分区

城区采用雨污合流排水体制，盐池县现状排水管道系统分为以下3个排水区域：西部新区排水区、老城区排水区、东部工业园区排水区。三个排水区域内仅敷设部分排水管道。所有排水分区的雨水最终均溢流至天然泄洪沟，污水排至污水处理厂处理达标后进入泄洪沟。

表 1-3 排水分区现状一览表

序号	排水分区名称	分区具体位置	性质	收集面积 km ²	排水形式
A	西部新区	盐林路以西，五原路以东，凝翠街以北	已建区域	6.0	自流
B	老城区	盐林路以东，东顺路以西，凝翠街以北	已建区域	4.0	自流
C	东部工业园区	东顺路以东，307 国道以南	已建区域	2.1	自流

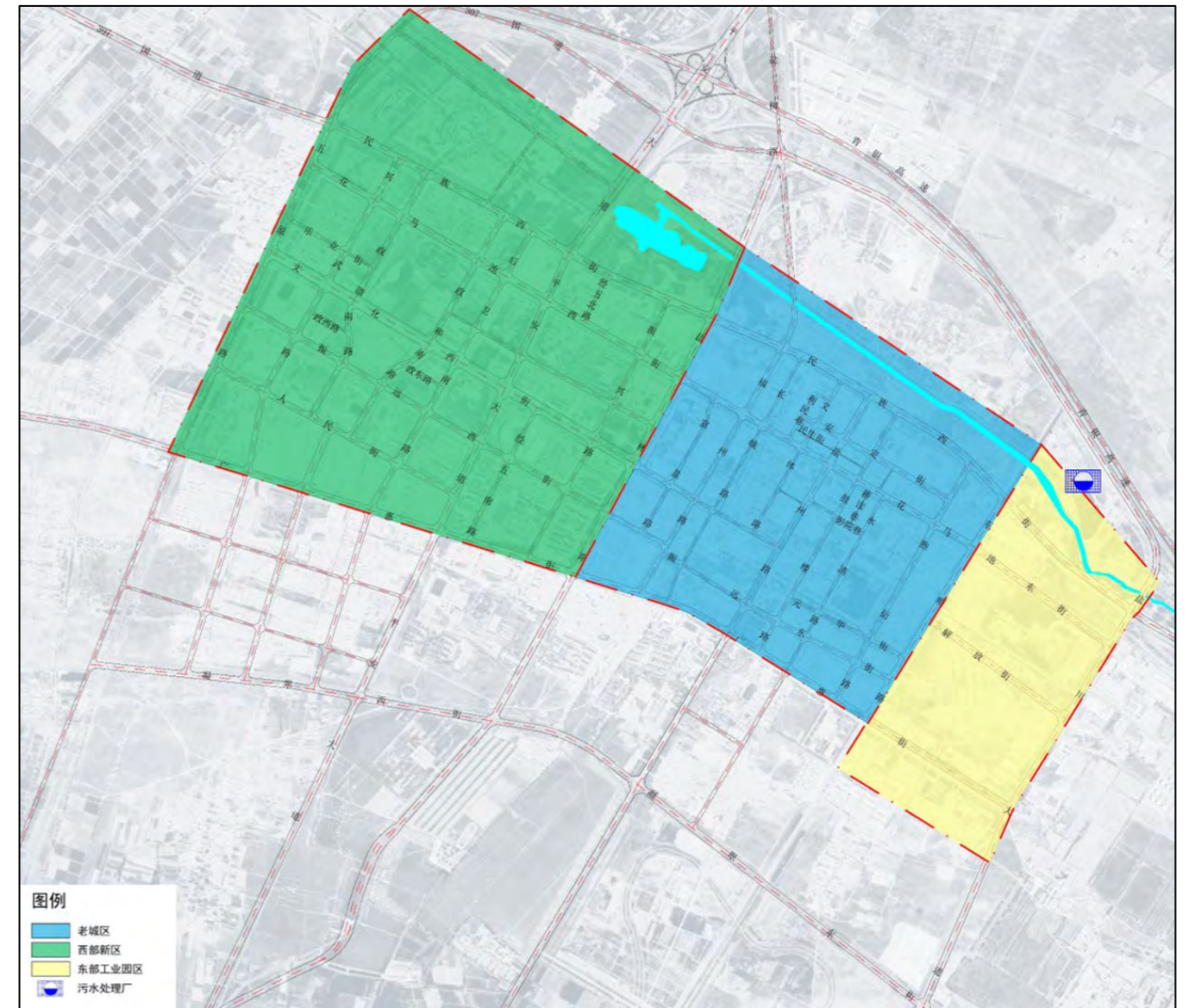


图 1-9 排水分区现状图

● 西部新区

暴雨时期，西部新区的雨水沿民族西街、后卫南路、平安大道、盐林路等排水主管道溢流于泄洪沟；日常期间，雨污水沿排水主管道汇集于泄洪沟南北两侧的污水管道，最终排至污水处理厂，经处理达标后再排向泄洪沟。

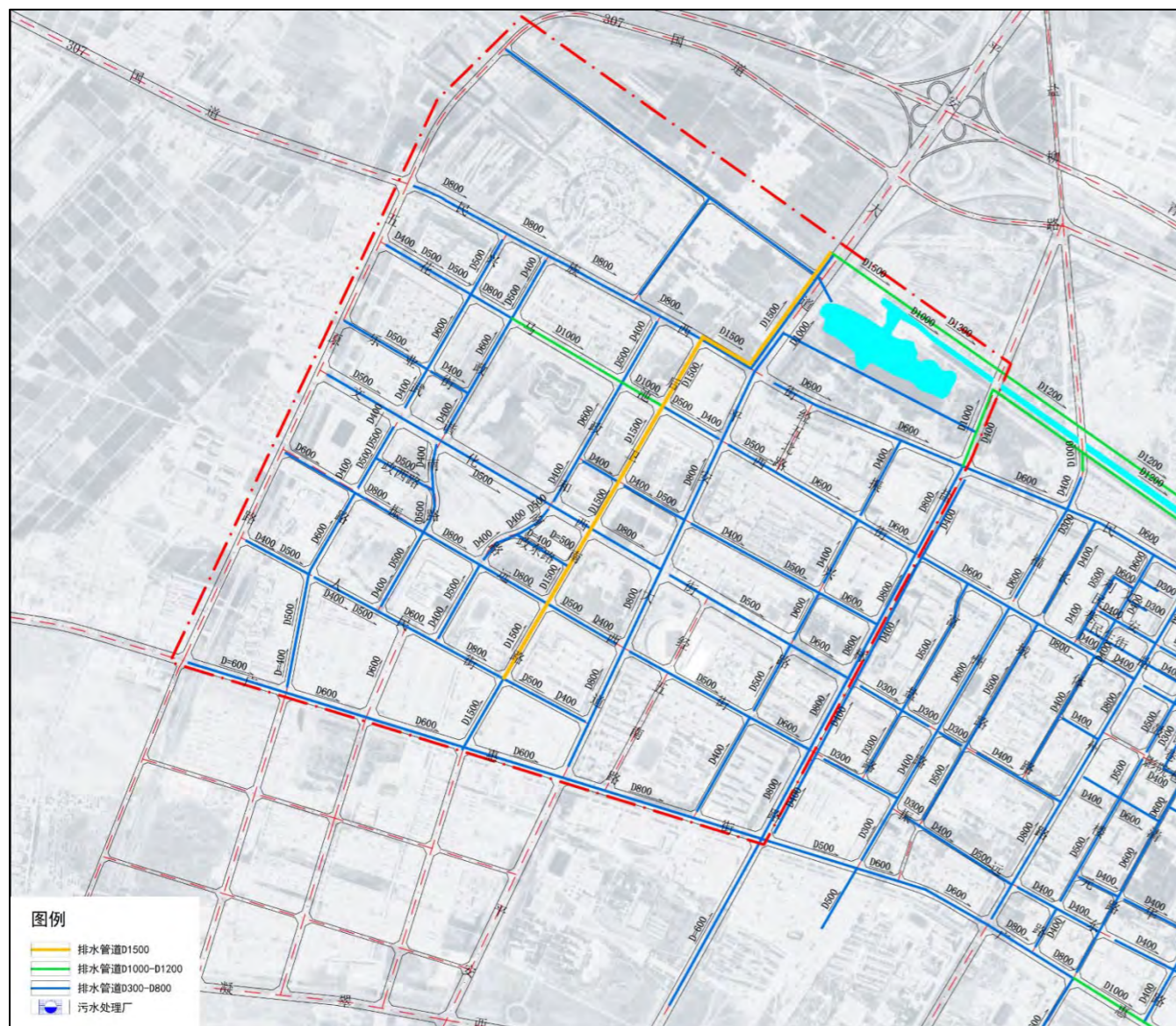


图 1-10 西部新区现状排水设施图

表 1-4 西部新区现状排水管道一览表

序号	管道规格	长度 (m)	材料
1	D300	1614	钢筋混凝土 II 级排水管
2	D400	7253	钢筋混凝土 II 级排水管
3	D500	4421	钢筋混凝土 II 级排水管
4	D600	4489	钢筋混凝土 II 级排水管
5	D800	3901	钢筋混凝土 II 级排水管
6	D1000	1454	钢筋混凝土 II 级排水管
7	D1200	6108	钢筋混凝土 II 级排水管

● 老城区

暴雨时期，老城区的雨水沿民族西街、花马池西街、盐州南路、广惠街、熙衍路和东顺路等排水主管道溢流于泄洪沟；日常期间，雨污水沿排水主管道汇集于泄洪沟南北两侧的污水管道，最终排至污水处理厂，经处理达标后再排向泄洪沟。



图 1-11 老城区排水设施现状图

表 1-5 老城区现状排水管道一览表

序号	管道规格	长度 (m)	材料
1	D400	2806	钢筋混凝土 II 级排水管
2	D500	7066	钢筋混凝土 II 级排水管
3	D600	6163	钢筋混凝土 II 级排水管
4	D800	7516	钢筋混凝土 II 级排水管

● 东部工业园区

暴雨时期，东部工业园区的雨水沿盐川大道这条排水主管道溢流于泄洪沟；日常期间，雨污水沿排水主管道汇集于泄洪沟东侧的污水管道，自由排放至下游沟渠。

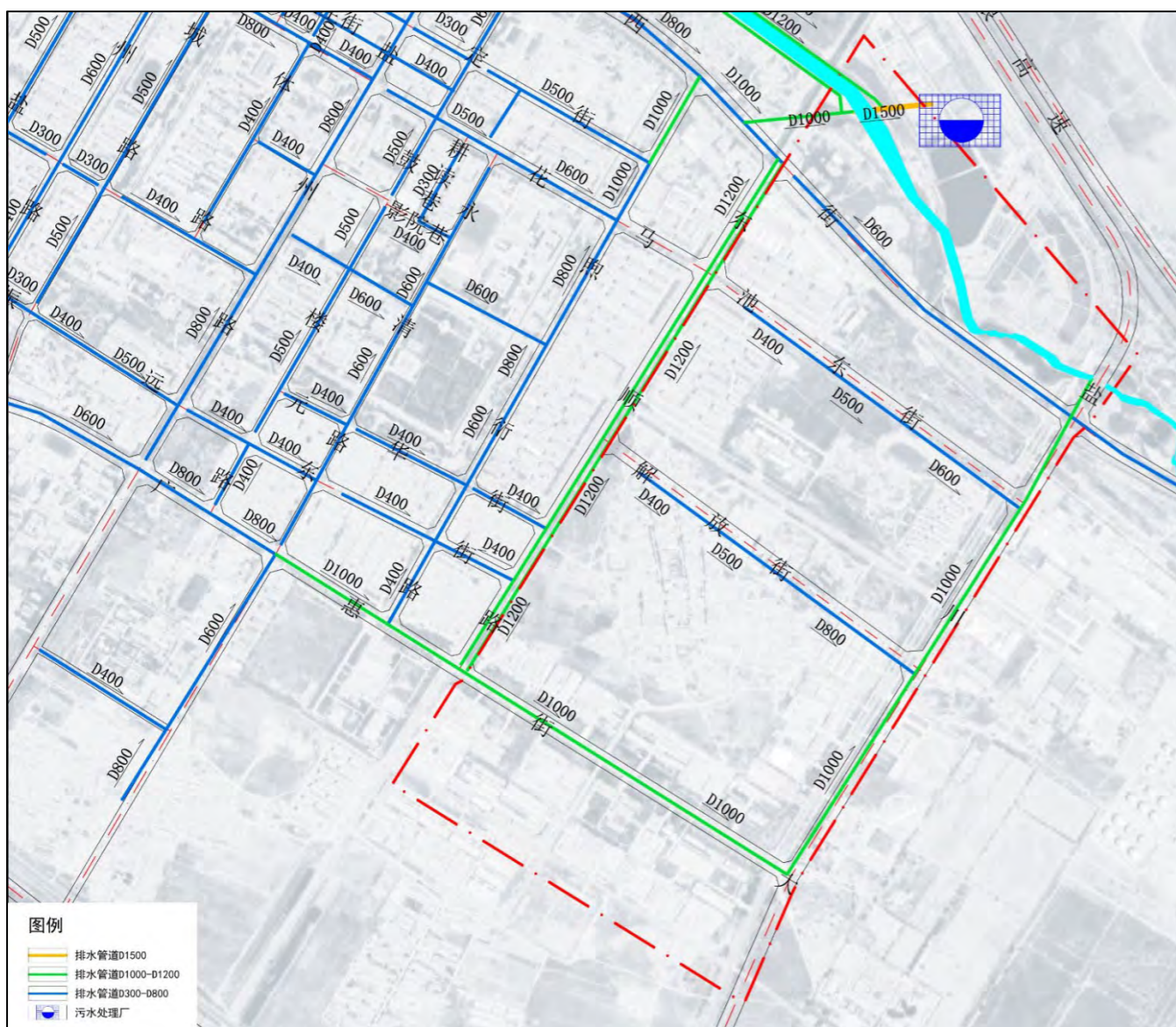


图 1-12 东部工业园区排水设施现状图

表 1-6 东部工业园区现状排水管道一览表

序号	管道规格	长度 (m)	材料
1	D400	1924	钢筋混凝土 II 级排水管
2	D500	1421	钢筋混凝土 II 级排水管
3	D600	979	钢筋混凝土 II 级排水管
4	D800	300	钢筋混凝土 II 级排水管
5	D1000	3016	钢筋混凝土 II 级排水管

(4) 排水设施

盐池县自然坡度良好，有利于排水管道铺设。目前无城市排水泵站。

县域内有污水处理厂一座，位于城区东部，民族西街以北、在建环城北路以南。

日处理县城生活污水及工业园区污水 1.5 万方，并安装在线监测设备。

污水处理厂内已建中水厂处理规模 1.2 万立方米/日。工业污水处理厂按照 5000 立方米/日处理规模，预留 2 公顷用地。

1.2.2 内涝问题及成因分析

(1) 历史内涝

根据气象局提供 2011 年~2020 年降水量统计表，盐池县年平均降雨量为 322.61mm，最大年降雨量为 402.8mm(2011 年)。每年最大降雨月份出现在 5-10 月，占全年降雨量的 80%-90%。近十年，最大月份降雨出现在 2009 年 8 月，降雨量为 131.4mm，占全年降雨量的 46.8%。据了解盐池县城近年内涝频发，目前掌握资料历次内涝如下：

2013 年 7 月，盐池县境内普降暴雨，降雨造成城区多处大面积内涝。

2015 年 8 月 11 日上午 11 时，宁夏吴忠市盐池县境内普降暴雨，4 个小时的强

降雨造成城区多处严重内涝，大量积水不断涌入地势低洼的街道、居民家中，人民群众的生命财产受到威胁。

2017年5月、8月，多次降雨，均造成城区多处严重内涝，大量积水不断涌入地势低洼的街道、道路交口。

2019年9月-10月，多次降雨，降雨2-4小时，均造成城区多处严重内涝，大量积水不断涌入地势低洼的街道、道路交口。

(2) 成因分析

目前城区主要采用雨污合流制排水体制。合流制排水管道雨水设计重现期较低，现状路段排水设施不齐全，一些路段虽已敷设排水管道，但是无雨水口，或雨水口设置较少、间距较大，这些路段容易出现积水。一些道路雨水口维护不善，被餐厨垃圾等杂物堵塞，致使雨水口损坏甚至弃用，遇到暴雨时雨水汇集于路面，无下泄通道。部分路面、广场、小区因为没有采用透水性铺装，绿地面积占比偏小，使得这些地区易发生积水内涝。合流制管网的雨污水送至污水处理厂，无单独雨水管道作调蓄，发生特大暴雨时，合流管道收集水量已远远超出污水处理厂设计能力，污水处理厂无法及时处理，管道不能及时收水，造成路面被淹。现将内涝问题原因归纳如下：

● 气候变化导致城市暴雨频繁发生

近年来，由于全球气候变暖，导致大气气流季节性异常，根据降雨量逐年统计数据，降雨量呈逐年上升趋势。同时，极端天气频发，降雨量增加，很多地方出现特大暴雨，有些城市甚至遭遇百年一遇的特大暴雨；再加上我国降雨时空分布不均

的特点，每年夏季大部分城市都会遭遇强降雨的袭击。短时内大量降雨会造成城市排水系统瘫痪。

迅速发展的城市容易改变城市降雨中心的分布和强度。随着城市规模不断扩大，道路、建筑密度不断增加，在同样天气下城区比郊区吸收更多的太阳辐射，加上城市生产、生活产生大量热能，容易形成热岛效应，进而产生雨岛效应，使城市更容易成为区域的暴雨中心，高强度暴雨发生的频率更高。大城市及高度城市化地区更易产生这种现象。

● 城市快速开发放大了内涝灾害的影响

① 沟道断面缩减，雨水调蓄能力降低

大规模城市用地蔓延，破坏了原有的排水和内涝防治系统，致使沟道过水能力缩减，雨水调蓄能力降低。

② 水循环系统遭到破坏

土地高强度开发使城市的地形地貌发生了变化，改变了原有的自然排水体系，破坏了原来的水循环系统。原有的水系改变了，原有的排洪通道填掉了，不仅调蓄容量变小了，洪水出路也减少了。

③ 地表径流改变

城市下垫面发生改变，不透水面积增加，蓄水面积减少，使径流的形成发生变化，同量级暴雨的产流系数增大，加大了城市地区的径流量。

● 城市排水体制及设施落后

① 工业园区排水管网目前尚未接入城市污水处理厂，自由排放至下游沟渠，造

成了严重的环境污染。

②管网配套不完善，设计重现期较低。随着城市面积的增加，市政道路网初步形成，但与之配套的市政排水系统部分未完善。大部分管网的暴雨设计重现期为0.5-1年。部分新建区的雨水就近排入旧城区排水管网，加大了旧城区排水管网负荷，造成旧城区管道排水不畅，内涝受淹。

③部分排水管道堵塞，雨水不能及时排出，降低管道过水能力。部分街道无排水管道，污水在街面上直接倾倒，尤其是每逢下雨，雨（污）水沿街漫流，道路低凹处积水，使车辆、行人不能通行。

- 城市规划建设机制不顺

城市不断向外扩张，原有排水系统难以承接不断增大的汇水面积上的雨水，使得老管道远远达不到排水要求。此外，由于建设主体各有分工，道路建设维护和排水管网建设维护不是一个部门，道路、排水设施建设施工往往不同步，形成断头路、断头管，造成排水无出口；河道管理又是另一个部门，几个部门缺乏协调机制，不能满足排水水位要求。

- 规划设计不适应当前城市化发展的需要

排水规划体系不完善，内涝防治系统缺失。目前我国在流域层面已经建设了一套防洪工程体系，目的是防止客水进入城市，也有一套城市管网排水系统，但对于超过雨水管网排水能力的暴雨径流缺乏考虑。从排水规划体系来讲，防洪规划主要针对流域、河流，所涉及的排涝主要针对区域的洪涝灾害，而不是城市内涝灾害。排水管网规划则更侧重于管道、泵站等排水设施的布置和规模的确定。而这两套系

统之间缺乏衔接，管道和河道的衔接缺乏系统的规划。

第2章 城市排水防涝能力与内涝风险评估

近年来，全国各城市内涝灾害频发，严重考验了城市防涝体系的建设、运行、管理及应急速度。从 2013 年开始，国家颁布排水领域的第一部具有法律效力的行政法规《城镇排水与污水处理条例》（2013），住建部发布[2013]23 号文《关于做好城市排水防涝建设工作的通知》，国务院办公厅发布[2013]36 号文《关于加强城市基础设施建设的意见》。2014 年 2 月 10 日，住建部发布《室外排水设计规范》（50014-2006）局部修订版，增加了雨水防涝的条文、提高了城市雨水管道设计标准、增加了城市防涝设计标准。但这些文件还缺少从理论源头、建设源头对排水、雨水工程建设规模的指导。

城市暴雨强度公式编制是城市室外排水工程、防涝设施规划设计的重要基础工作。我国已经进入高速城市化发展时期，特大城市和城市群的出现，城市“热岛效应”“雨岛效应”凸现，城市暴雨特征也发生显著变化。数据表明，超大城市群可能导致产生新的暴雨中心或导致暴雨中心位置改变，部分城市每隔 10 年左右出现超过历史记录的特大暴雨。依据水文气象频率分析理论，基于逐分钟的降雨记录数据，采用数理统计的方法得到的城市暴雨量、暴雨强度、降雨历时、时间空间的分布等，是科学表达城市降雨规律的一种方法。

全国还有好多城市无暴雨强度公式及设计雨型，即便有暴雨强度公式的城市，随着城市的建设、气候的改变，暴雨强度公式应做修订。2014 年 5 月 19 日，住建部与中国气象局两部门联合发布《城市暴雨强度公式编制和设计暴雨雨型确定技术导则》。

经了解，目前盐池新暴雨强度公式的修编工作正在进行，但是编制工作尚未完成，公式尚未发布。盐池县无当地暴雨强度公式，本规划根据盐池县地区位置、盐池县年、月降雨量情况，比选临近市县暴雨强度公式，比选结果确定为本次规划最终使用暴雨强度公式。待新暴雨强度公式及雨型颁布实施后，应对本规划进行修编工作。

2.1 降雨规律分析

2.1.1 暴雨强度公式及评价

暴雨强度指的是降雨的集中程度。一般以一次暴雨的降雨量、最大瞬间降雨强度、小时降雨量等表示。其计量单位通常以 mm/min 或 L/(s·万 m²) 表示。我国气象局规定，按降水强度大小又分为三个等级，即 24 小时降水量为 50-99.9mm 称“暴雨”，100-249.9mm 以下为“大暴雨”，250mm 以上称“特大暴雨”。

盐池县城位于宁夏东部。年最大降水量达 354.3mm，处西北内陆地区，属中温带干旱区，典型的中温带大陆性气候。主要气候特点是：四季分明，春迟夏短，秋早冬长，昼夜温差大，雨雪稀少，蒸发强烈，气候干燥，风大沙多等。年平均气温 8.5℃左右，年平均日照时数 2800 小时-3000 小时。

盐池县暴雨强度公式比选市县为：银川市、吴起县（陕西延安）、鄂托克旗（内蒙古）。

表 2-1 暴雨强度公式对照表

序号	市县名称	公式	出处	平均年降雨量
1	银川市	$q = \frac{551.4 \times (1 + 0.5841 \lg P)}{(t + 11)^{0.669}}$	根据银川地区 1952-1982 年降雨资料分析、推导得出	240mm
2	吴起县	$i = \frac{8.5639 + 13.3046 \lg P}{(t + 10.0646)^{0.8155}}$	《中国城市新一代暴雨强度公式》2014.05	470mm
3	鄂托克斯	$i = \frac{2.4813 + 4.1912 \lg P}{(t + 1.3834)^{0.5926}}$	《中国城市新一代暴雨强度公式》2014.05	410mm

式中：
 q—暴雨强度 (L/s·ha)；P—设计重现期 (a)；t—降雨历时 (min)
 t₁—地面集水时间 (min)；t₂—管道内水流时间 (min)；m—折减系数 m=1

盐池县 2008 年~2017 年降水量情况。

表 2-2 盐池县 2008 年~2017 年降水量情况表 (单位: mm)

月份 \ 年份	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1 月	2	0.2	0	1.1	1.6	0.1	0	4.2	3.3	0
2 月	3.1	2.8	9.5	2.5	0	0.6	7.5	1.8	11.1	21.6
3 月	15.3	7.6	2.3	0	9.7	0	1.1	0.1	28.1	11
4 月	4.3	4	32.8	8	18.1	0	36.6	27.3	7.9	25.6
5 月	34.9	22.7	41.9	42.4	22.6	29.4	13.2	36.7	27.3	17.6
6 月	59.1	3.3	46.7	10.3	55.3	35.6	35.5	11.8	20.3	55.6
7 月	12.1	64	4.4	76.2	75.2	113.9	61.8	46.8	61	78
8 月	44.3	131.4	57.1	44.2	39.5	1.6	58.4	81.6	111.3	122.5
9 月	53.4	20	23.5	126.3	67.8	54.3	85.8	84.2	41	18.6
10 月	54.7	9.3	26.1	38.2	12.9	11.7	32.6	20.9	36.3	41.7
11 月	0	14.1	4.1	53.2	3.9	1.4	13.7	38.2	0	0
12 月	0.9	1.3	0	0.4	1.4	0	0.7	12	0.1	1.1
全年	284.1	280.7	248.4	402.8	308	248.6	346.9	365.6	347.7	393.3
平均年降雨量	322.6mm									

根据盐池县气象统计资料，盐池县连续十年降雨量分析点线图。

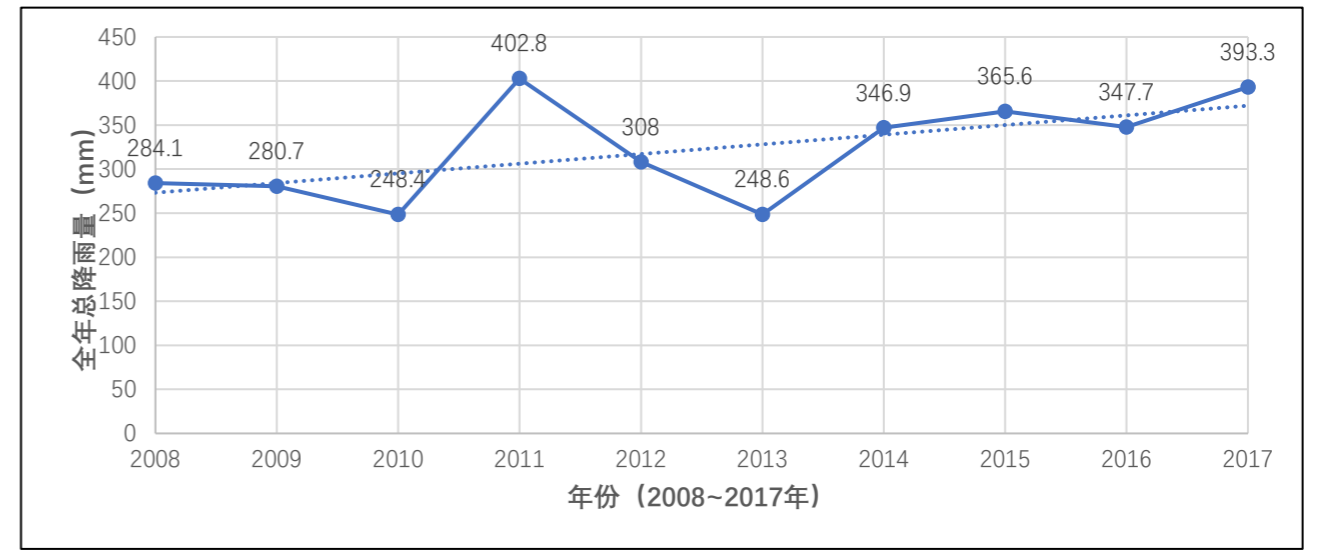


图 2-1 盐池县连续十年降雨量点线图

根据数据及图表分析可知，盐池县年平均降雨量为 322.61mm，最大年降雨量为 402.8mm (2011 年)。每年最大降雨月份出现在 5-10 月，占全年降雨量的 80%-90%。近十年，最大月份降雨出现在 2009 年 8 月，降雨量为 131.4mm，占全年降雨量的 46.8%。

对比盐池县各年月降雨量与备选县市各年月降雨量，盐池县降雨情况与银川市相近，银川市暴雨强度公式作为本次规划使用的暴雨强度公式。银川市暴雨强度公示根据银川地区 1952-1982 年降雨资料分析、推导得出。

2.1.2 设计暴雨确定

设计暴雨雨型采用 120min 芝加哥降雨雨型。步长为 5min，暴雨重现期 P 分别为：1 年、2 年、3 年、5 年、10 年。雨量过程曲线和强度历时曲线一样，对任一降雨历时都有相同的平均降雨强度。

$$q = \frac{A_1(1 + C \lg P)}{(t + b)^n}$$

式中，

q—设计暴雨强度 $[L/(s \cdot hm^2)]$ ；

t—降雨历时 (min) ；

P—设计重现期 (a) ；

A_1 、 C 、 n 、 b —参数，根据统计方法进行计算确定。

参数： $A_1=554.1$ $c=0.5841$ $b=11$ $n=0.669$

设计重现期：P=1年、2年、3年、5年、10年

降雨历时：t=120min

峰值比例：r=0.3

表 2-3 不同重现期不同时间段降雨量 (mm)

时间	1年一遇	2年一遇	3年一遇	5年一遇	10年一遇
总计	15.26	18.00	19.54	21.52	24.24

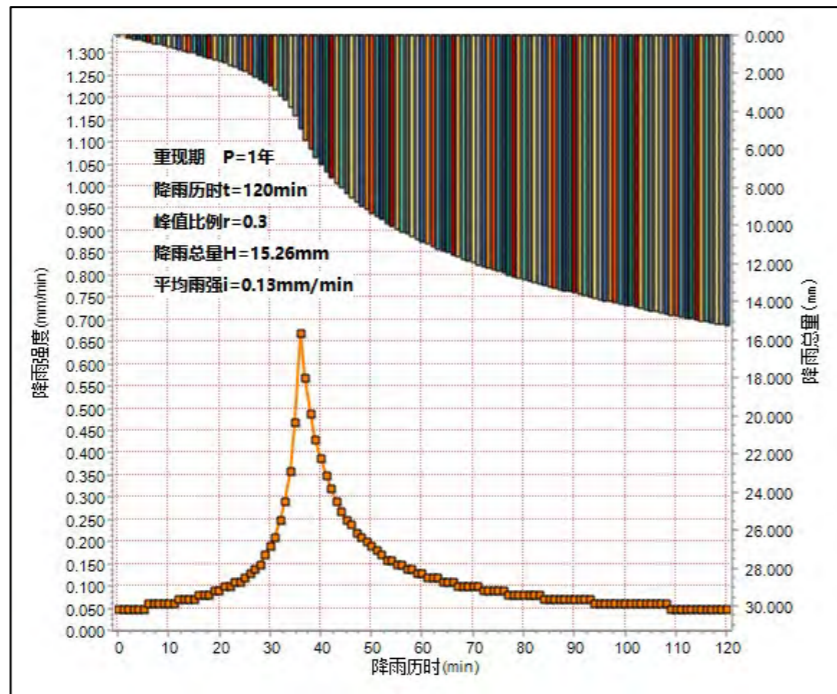


图 2-2 暴雨模拟曲线 (P=1)

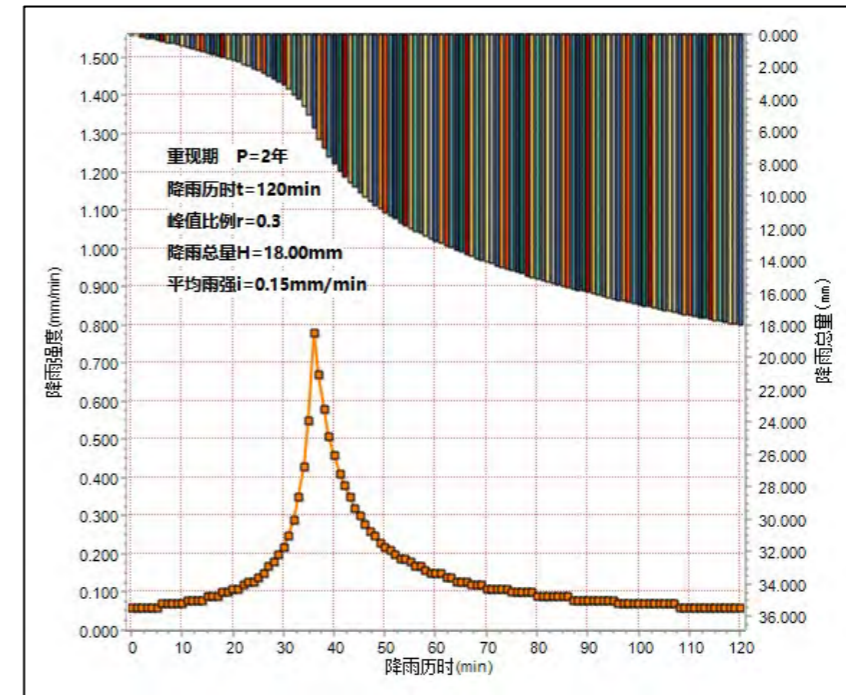


图 2-3 暴雨模拟曲线 (P=2)

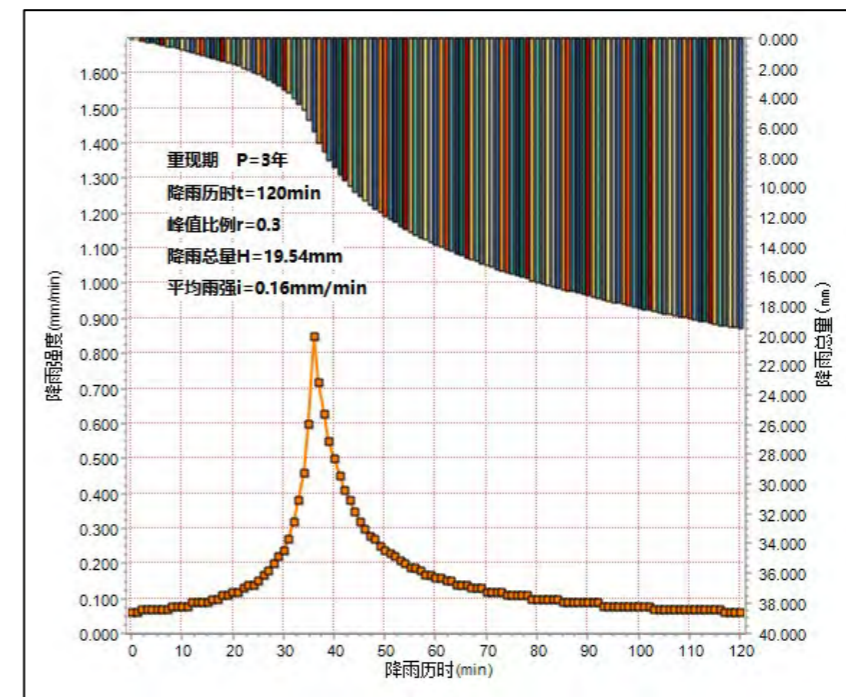


图 2-4 暴雨模拟曲线 (P=3)

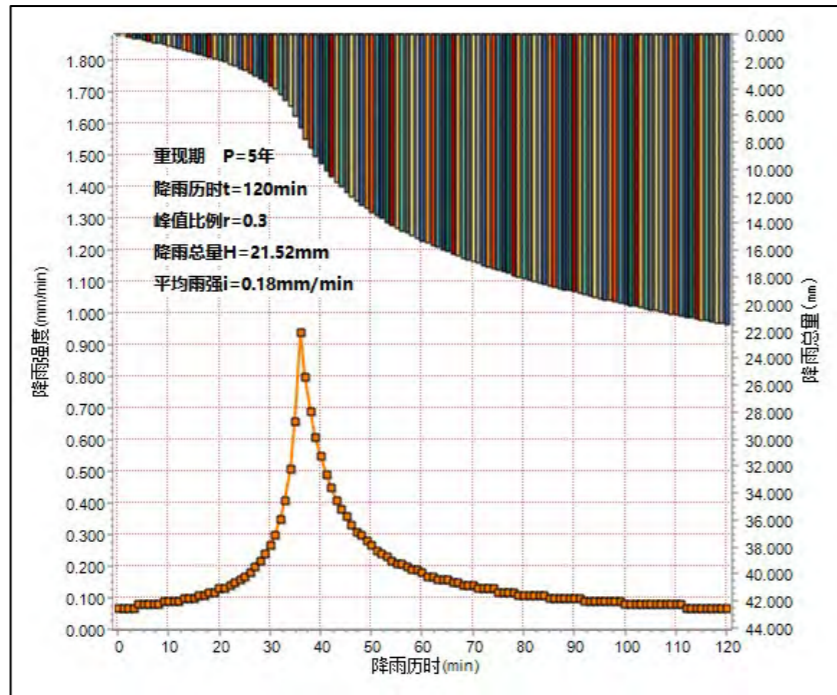


图 2-5 暴雨模拟曲线 (P=5)

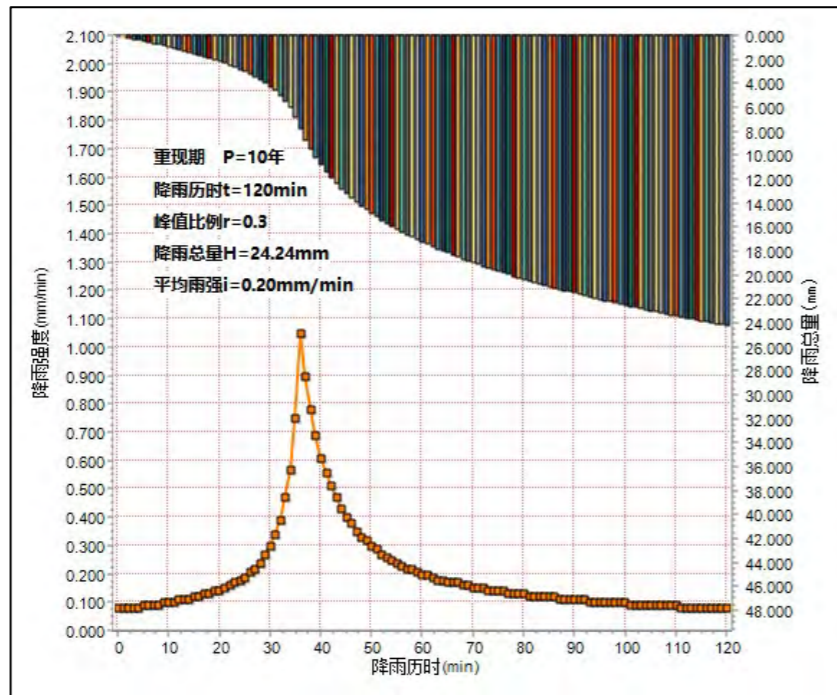


图 2-6 暴雨模拟曲线 (P=10)

2.2 下垫面解析

暴雨形成的地表径流不仅受暴雨强度、降雨时间的影响，并且受流域的土壤、地质、植被、城市地表特征（包括绿地、水系、湿地、路面、树林、裸土、广场、屋顶、小区铺装）的影响，这些影响因素统称为下垫面因素。下垫面因素对降雨地表径流的形成、汇集、下渗影响巨大，它也是制约河川其它水文现象的重要因素。在城市降雨径流的计算中，各个集水区的不透水率是重要的输入数据，因此需要对收集到的数据进行下垫面的数据处理。

城区下垫面主要有绿地、水系、树林、裸土、道路、小区铺装、屋顶、广场等。

2.2.1 绿地

地表土壤主要以沙、土混合物为主，绿地即在此土壤基础上人工种植。绿地的径流系数一般为 0.1-0.2。

2.2.2 树林

主要集中在新区、水系旁、新建小区、道路绿化带。树木以柳树、槐树为主。树林径流系数一般为 0.1-0.2。

2.2.3 水系

水系主要有沟道、景观湖泊等。对于城市而言，防洪沟道、景观湖泊径流对城市地面径流不产生影响。在城市雨水管道的计算中，其径流系数为 0。

2.2.4 裸土

城区东北部裸土面积较大，近乎于无植被的沙土地面，主要是新规划待建区域。裸土的径流系数一般为 0.1-0.2。在规划远期，待建区域最终将成为城市地表。在

雨水管道设计中应按最终用地性质确定其径流系数。

2.2.5 道路

道路一般由车行道、绿化带、人行道组成。盐池县城内，新建区域道路一般都有绿化带。老城区道路一般只有车行道、人行道和树池。

2.2.6 小区铺装

新建小区内绿化率较高。小区综合径流系数不宜超过 0.5。

2.3 现状排水防涝能力评估

根据盐池县主城区用地类型规划、管网规划设计图等基础资料，基于 MIKEURBAN 模型，进行区域内下垫面概化。

2.3.1 模型建立

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》以及《城镇排水管道检测与评估技术规范(CJJ181-2012)》等国家有关标准规范的要求，在对盐池县主城区现有排水防涝设施普查的基础上，采用 MIKEURBAN 水力模型对盐池县现有排水管网等设施进行评估并分析其实际排水能力。

(1) 模拟范围

本次对盐池县的模拟范围南至广惠街，北至泄洪沟，东至盐川大道，西至五原路。

(2) 水文模型的建立

MIKEURBANCS 降雨径流模块提供了四种不同层次的城市水文模型用于城市地表径流的计算，同时提供了一种连续水文模型以计算降雨入渗情况。径流模块的输出

结果是降雨产生的每个集水区的流量，计算结果可用于管流计算。MIKEURBAN 径流模块中四种表述地表径流的模型为：

模型 A：时间-面积曲线模型。

模型 B：详细的水文过程描述包括非线性水库水文过程线。该模型将地面径流作为开渠流计算，只考虑其中的重力和摩擦力作用，多用于简单的河网模拟，同时也可作为 2 维地表径流模型。

模型 C：线形水库模型。该模型将地面径流视为通过线性水库的径流形式，也就是说每个集水区的地表径流和集水区的当前水深成比例。

UHM：单位水文过程线模型。用过程水文线来模拟单一的暴雨事件，该模型用于无任何流量数据或已建立单位水文过程线的区域的径流模拟。

本次盐池县排水防涝模型的建立，地表径流模型使用模型 A，即时间-面积曲线模型。

● 设计雨型

采用芝加哥降雨过程线模型。暴雨强度公式采用银川市暴雨强度公式。

● 水文学模型参数设置

根据地形图确定集水区，根据泰森多边形法为管道每个节点分配子集水区，并根据下垫面性质（水面、道路、绿地等）设置不透水率（径流系数）等水文学参数。

(3) 管网水动力模型的建立

● MIKEURBAN 水动力模型介绍

MIKEURBAN 是模拟城市集水区和排水系统的地表径流、管流、水质和泥沙传输

的专业工程软件，可以应用于任何类型的自由水流和管道中压力流交互变化的管网中。

MIKEURBANCS 管流模块能够详细的预报整个管网系统中水动力学情况，例如：污水处理厂的入流（水文过程线）、合流制污水溢流、泵站工作情况、集水区的蓄水、城市内涝与局部洪水、管网水力情况。

MIKEURBAN 水动力模块计算管网中非恒定流。计算建立在一维自由水面流的圣维南方程组即连续性方程（质量守恒）和动量方程（动量守恒-牛顿第二定律），采用了 Abbott 六点隐式格式有限差分数值求解，此计算方法可以自动调整时间步长，并为分支或环型管网提供有效而准确的解法。该计算方法适用于排污管道的有压流和自由水面的垂向均匀流。临界和超临界流都使用同样的数值解法处理。水流现象如倒灌和溢流可以被精确的模拟。完全的非线性水流方程可以根据用户提供的或自动提供的边界条件求解。

● 城市管网现状水动力模型的搭建

将包括管网拓扑信息的 CAD 作为源数据导入 MIKEURBAN，建立区域排水管网模型。

盐池县现状采用雨、污合流的排水体制，雨水管网的水直接溢流进城区北部的泄洪沟，污水排至污水处理厂。

（4）城市内涝模型（河道、管网和二维地表三耦合模型）

● MIKEFLOOD 模型

MIKEFLOOD 将一维模型 MIKEURBAN 或 MIKE11 和二维模型 MIKE21 整合，是一个

动态耦合的模型系统，模型可以同时模拟排水管网、明渠，排水河道、各种水工构筑物以及二维坡面流，可用于流域洪水、城市洪水等的模拟研究。耦合技术可以有效发挥一维和二维模型各自具备的优势，取长补短，避免在单独使用 MIKE11、MIKEURBAN（MOUSE）或 MIKE21 时所遇到的模型分辨率和模型准确率的限制问题。

● 城市管网与二维地表耦合链接

模型中城市管网与二维地表的耦合链接是通过人孔连接来实现的。人孔连接是用来描述城市地面水流和下水道水流通过人孔的相互影响。人孔连接也可以连接下水道出口和地面地形，可以描述排水系统和一个集水区之间的相互作用，其中积水集水区是通过地形来描述的，而不是用面积-水位曲线来描述。人孔连接也可以描述排水系统通过泵，堰向地面泄流的现象，此时泵，堰必须定义为没有下游节点。人孔连接方式，要求 MIKE21 至少有一个网格和 MOUSE 的人孔、集水区、出口、泵或者堰相连。

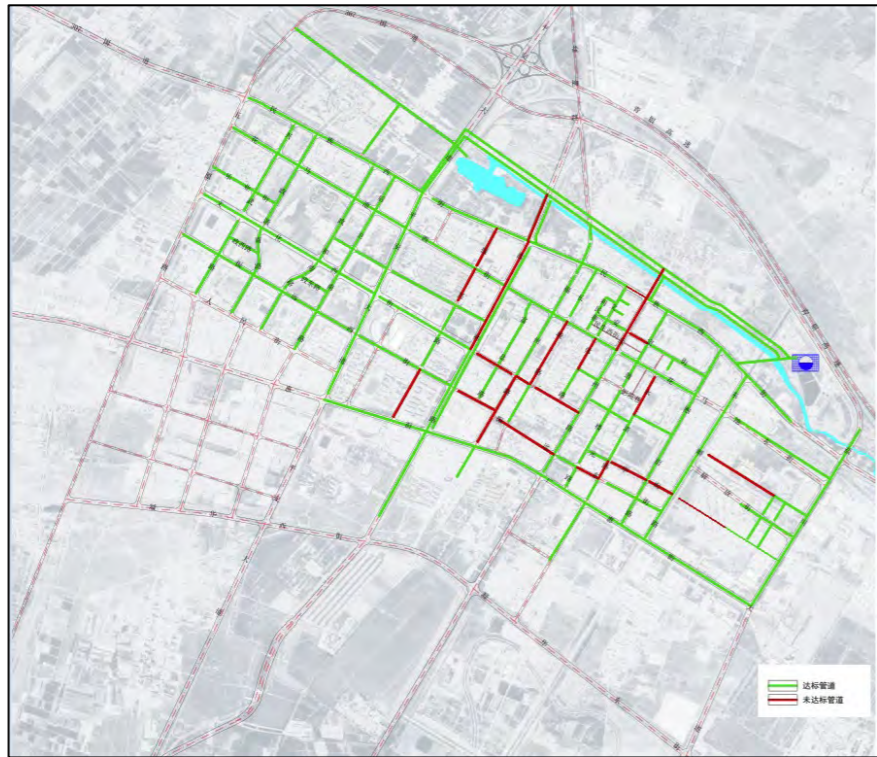
2.3.2 排水系统总体评估

（1）现有排水管网覆盖程度

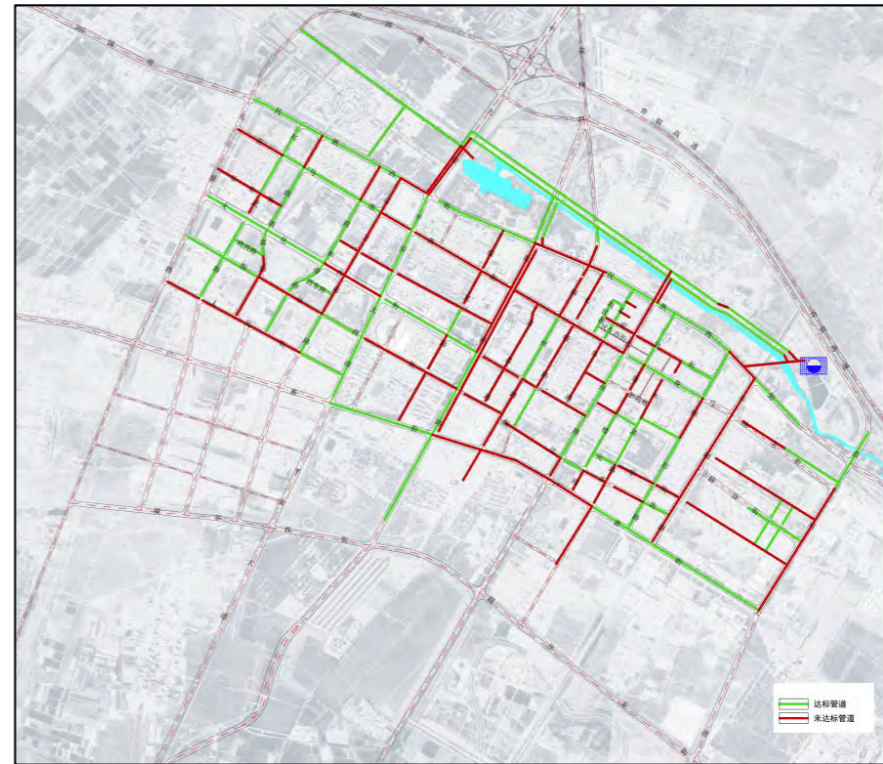
盐池县城区已建成管网区域面积 12.1km²，城区面积 14.6km²，已建排水（雨水）管道总长 65.16km，每平方公里管道 5385.12 米，排水管道覆盖率平均为 62.8%。

（2）现有排水管网评估

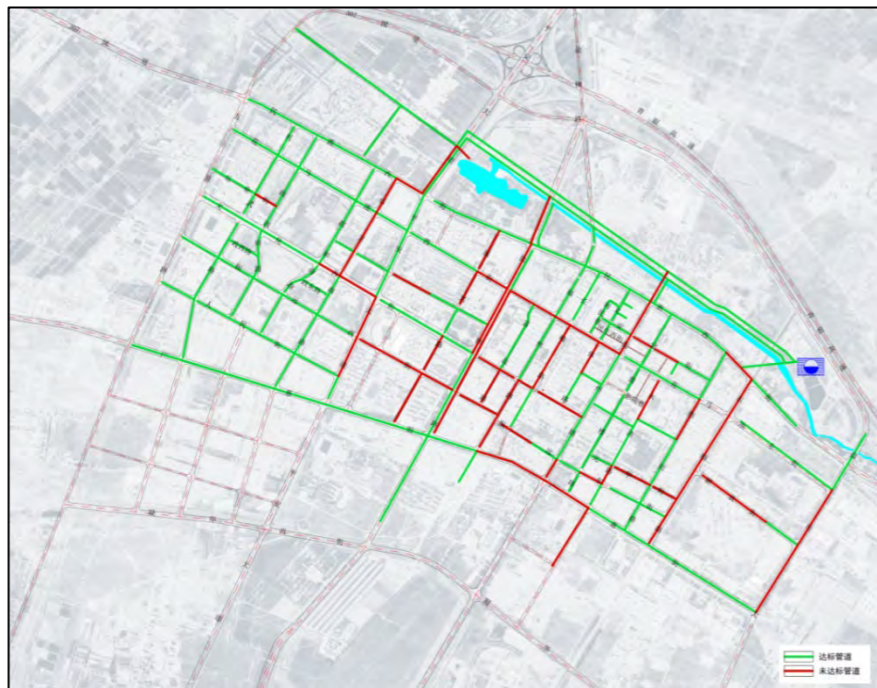
基于 MIKEURBAN 模型，现分别用重现期为 1、2、3、5、10 年的降雨对现状排水管网过流管道进行评估。根据现状管道承压情况，评估图中绿色管线表示达标管道；红色管线表示不达标管道。



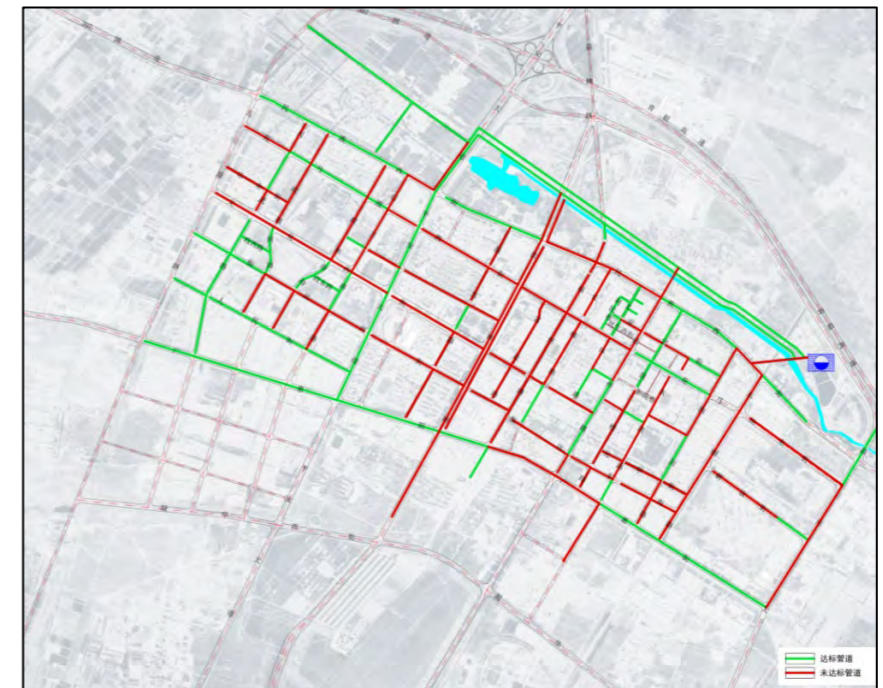
一年一遇现状排水管道评估图



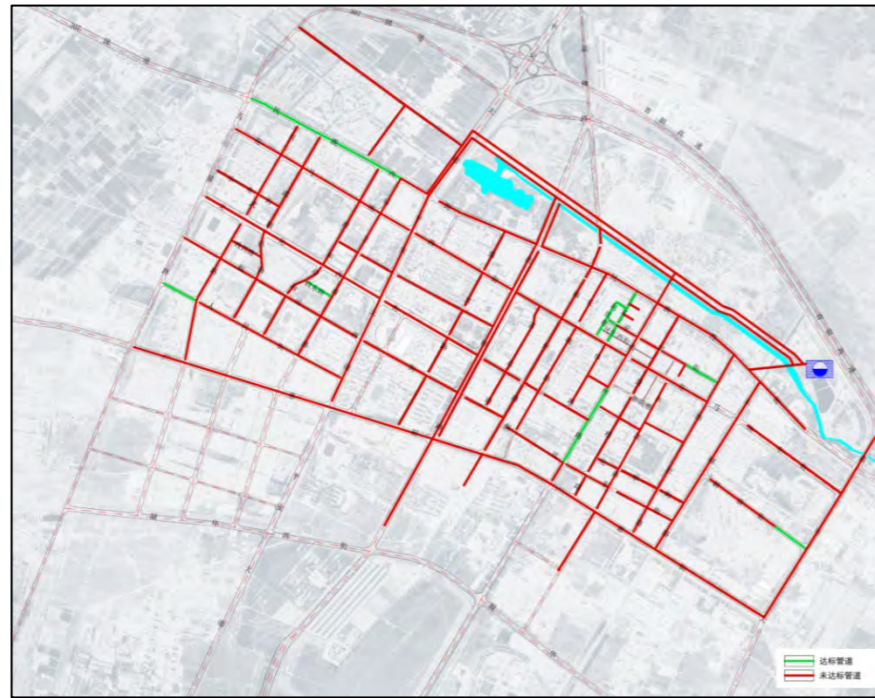
三年一遇现状排水管道评估图



两年一遇现状排水管道评估图



五年一遇现状排水管道评估图



十年一遇现状排水管道评估图

盐池县城区现状管道的设计标准是 0.5-1 年，采用 MIKEURBAN 模型模拟的结果是排水管道（重现期为 1 年）的达标率为 84.55%。盐池县不同重现期管网排水能力分析见下表。

不同重现期管道排水能力分析

排水分区	指标	重现期 1 年		重现期 2 年		重现期 3 年		重现期 5 年		重现期 10 年	
		达标	不达标	达标	不达标	达标	不达标	达标	不达标	达标	不达标
西部新区	长度 (km)	26.71	2.71	22.74	6.68	18.44	10.98	12.30	17.10	6.59	22.83
	百分比 (%)	90.79	9.21	77.29	22.71	62.68	37.32	41.81	58.19	22.40	77.60
老城区	长度 (km)	21.83	6.54	18.95	9.42	14.27	14.10	9.93	18.44	5.88	22.49
	百分比 (%)	76.95	23.05	66.80	33.20	50.30	49.70	35.00	65.00	20.73	79.27
东部工业园区	长度 (km)	8.03	1.09	6.18	2.94	5.44	3.68	4.73	4.39	3.40	5.72
	百分比 (%)	88.05	11.95	67.76	32.24	59.65	40.35	51.86	48.14	37.28	62.72
合计	长度 (km)	56.57	10.34	47.87	19.04	38.15	28.76	26.96	39.93	15.87	51.04

排水分区	指标	重现期 1 年		重现期 2 年		重现期 3 年		重现期 5 年		重现期 10 年	
		达标	不达标	达标	不达标	达标	不达标	达标	不达标	达标	不达标
	百分比 (%)	84.55	15.45	71.54	28.46	57.02	42.98	40.29	59.71	23.72	76.28

2.4 内涝风险评估与区别

2.4.1 内涝风险评估方法及指标确定

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，有助于提高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，城市内涝风险评估的方法主要有以下三种方法：历史灾情数理统计评估法、指标体系评估法和情景模拟评估法。

(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，一般城市都难以获得。

(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。

(3) 情景模拟评估法

基于情景模拟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，模拟内涝发生的情景，是一种高精度、可视化、动态的内涝风险评估方法。

2.4.2 现状易涝点评估

内涝是指由于强降水或连续性降水超过城市排水能力致使城市内产生积水灾害的现象，查阅相关文献，结合盐池县的实际情况，一般认为积水 0.15 米以上，时间超过 15 分钟则为受涝。

本次规划采用“情景模拟评估法”结合“历史灾情评估法”，对盐池县城区内涝风险以 20 年一遇降雨为标准进行评估。首先用 MIKEURBAN 软件模拟规划区年降雨情况，通过模型计算出可能涝点，同时与现状对照并加以补充。结果表明，模型计算得到的内涝点与历史内涝情况基本吻合。

表 2-5 20 年一遇降雨条件下受涝情况表

易涝点	易涝点位置	受涝面积 (ha)	最大水深 (m)
易涝点①	盐林北路、大转盘	4.96	0.20
易涝点②	政和南路与振远西街路口	0.41	0.20
易涝点③	广惠街与平安大道路口	1.40	0.30
易涝点④	利民社区	1.32	0.50

易涝点	易涝点位置	受涝面积 (ha)	最大水深 (m)
易涝点⑤	熙衍路北	0.25	0.20
易涝点⑥	东顺路北，老靶场西侧	0.82	0.30
易涝点⑦	盐州南路、政务大厅门口	4.16	0.20
易涝点⑧	盐林路与文化街路口	2.92	0.30
易涝点⑨	福州路与花马池街路口	3.49	0.40

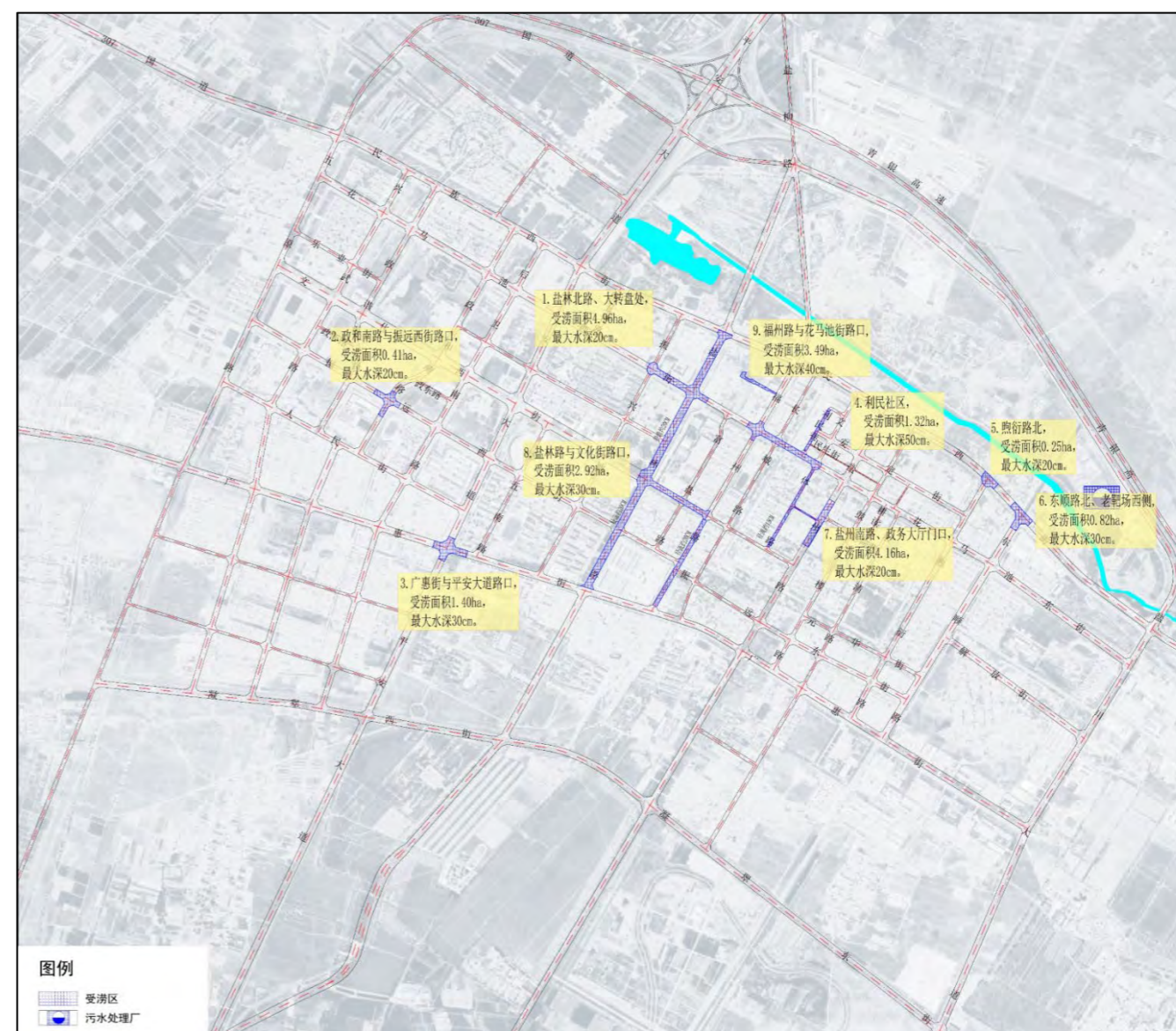


图 2-12 易涝点和高风险区示意图

第3章 规划总论

3.1 规划依据

《中华人民共和国水法》；
《中华人民共和国水土保持法》；
《中华人民共和国环境保护法》；
《全国生态环境保护纲要》；
《宁夏“十四五”水利发展规划》；
《城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲》2013年6月；
《城市排水防涝设施普查数据采集与管理技术导则（试行）》；
《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016年版）；
《海绵城市建设技术指南》（2014年10月）；
《盐池县城市总体规划（2010—2030年）》；
《盐池县空间规划（2016-2035）》。

3.2 规划原则

- （1）坚持总规规划与专项规划统一协调的原则。
- （2）统筹兼顾系统性、协调性、合理性的原则。
- （3）坚持标本兼治，综合治理的原则。
- （4）因地制宜、分区治理，突出重点分期实施的原则。

（5）“蓄、滞、渗、净、用、排”相结合，工程措施与非工程措施相结合。

（6）人与自然和谐相处。

（7）坚持建设与管理并举的原则。

3.3 规划范围

本次规划的范围是：北至北一路、南至凝翠街、东至东环路、西至五原路。研究范围约 26.7km²，实际建设用地面积控制在 14.4km² 左右。

3.4 规划期限

结合城区发展周期，本规划时间期限为 2020 年~2030 年，近期至 2025 年，远期至 2030 年。

3.5 系统化方案

根据盐池县城区降雨、气象、土壤、水资源等因素，综合考虑“蓄、滞、渗、净、用、排”等多种措施相组合。

（1）在城市地下水水位低、下渗条件良好的地区，应加大雨水促渗，增加新建城区透水性地面的比例，新建道路绿地优先采用下凹式绿地，新建停车场，广场也都优先采用渗透式地面；

（2）结合滨水绿地修建生态护岸、人工湿地，净化初期雨水。考虑到盐池县气象、水文、地理条件等，此方案可在条件允许的情况下实施；

（3）城市水资源缺乏地区，加强雨水资源化利用；

（4）接纳水体顶托严重及排水出路不畅地区，考虑水系整治和排水出路拓展。

(5) 对已规划但尚未建设地区，应优先考虑通过调整用地布局和用地性质、道路竖向等，降低城市内涝风险，并结合城市内涝风险和地形地貌，对城区北侧泄洪沟进行治理、疏通，规划建设城市雨水行泄通道，满足城市排涝要求。

(6) 对已建城区，应对老旧小区改造、道路大修、架空线入地等项目同步实施。对有建设条件的区域实施雨污分流制，新建雨水管道；无建设条件区域，可对原有排水管网进行改造，增大管径，并通过雨水调蓄等措施，提高城市排水防涝标准。对于幼儿园、学校、医院等敏感地区，要明确地坪控制要求，确保在内涝防治标准以内不受淹。

盐池县城市排水防涝规划方案路线如图所示。

3.6 规划目标

通过合理布局排水设施，加大排水管网的建设，规划期末建设完整的排水模式，管网 90% 敷设完成，内涝点改造 100% 完成，防涝措施建设完善，提高城市排水防涝能力。

建成完善的排水防涝工程体系，有效控制雨水初期径流污染。发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，地面无明显积水；发生城市内涝防治标准以内的降雨时，城市基本无内涝灾害；发生超过城市内涝防治标准的降雨时，城市运转基本正常，不得造成重大财产损失和人员伤亡。

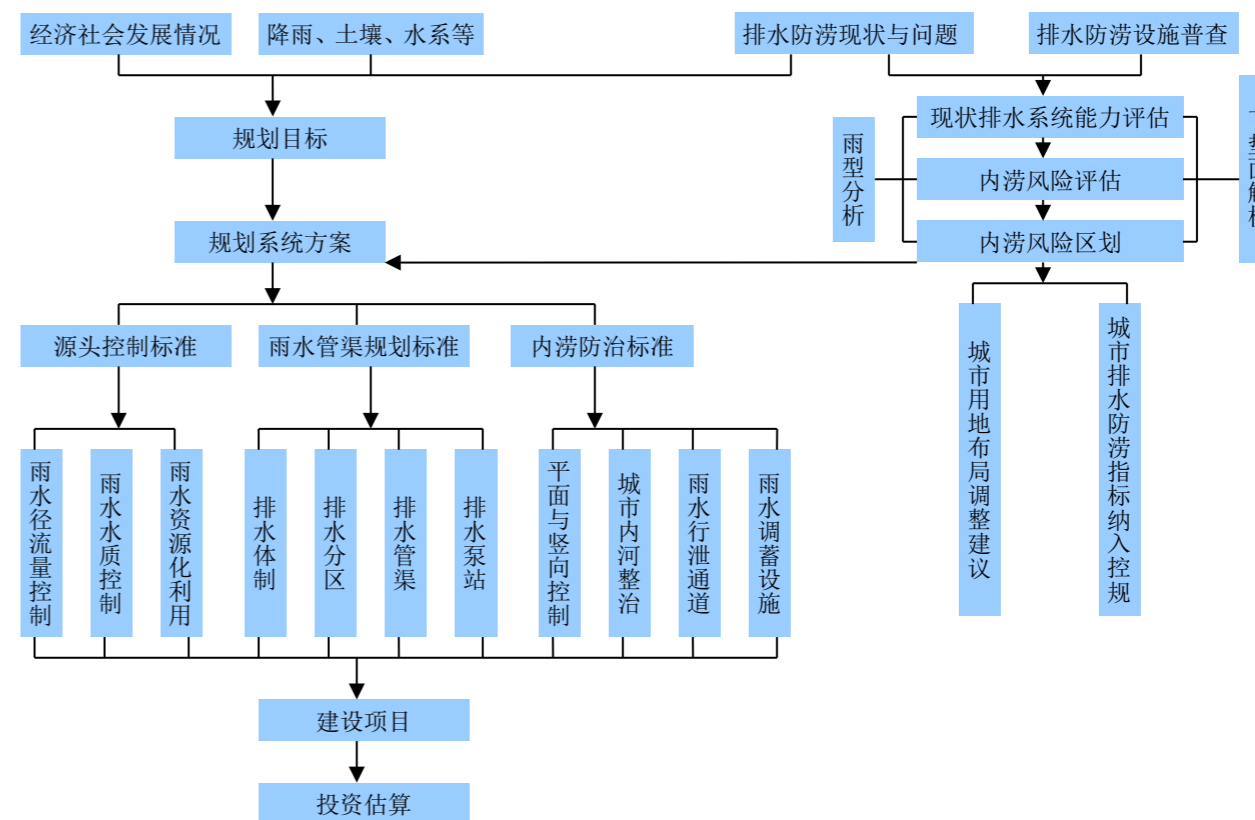


图 3-1 盐池县城市排水防涝规划方案

3.6.1 近期目标

近期对盐池老城区排水管网进行雨污分流改造，新建部分雨水管线、改造现状排水管线、新建雨水泵站、雨水调蓄池等，达到在发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，路面无明显积水，逐步消除县城建成区主要内涝积水点；部分区域建设小海绵消纳雨水。

3.6.2 中远期目标

采取蓄、滞、渗、净、用、排相结合，构建和完善“源头减排、雨水蓄排、排涝除险”的县城排水防涝体系。建设完善的城区雨水管网、污水管网系统，统筹考虑城市水系、透水地面、低位绿地以及排水管网等基础设施改造与建设，多途径协同控制径流，协调解决城市排水、内涝等突出问题。实现生态排水、综合排水，建

成较为完善的城市排水防涝工程体系，达到在发生超过城市内涝防治标准降雨时，城市运转基本正常，不造成重大财产损失和人员伤亡。

3.7 规划标准

3.7.1 雨水径流控制标准

(1) 年径流控制率

依据《海绵城市建设技术指南》，盐池属于 I 区，年径流控制率为 85%至 90%。

综合考虑盐池县的降雨特征、土壤性质、城市下垫面状况以及水文、地质条件和水系统建设目标，确定盐池县年径流总量控制率目标为 85%。

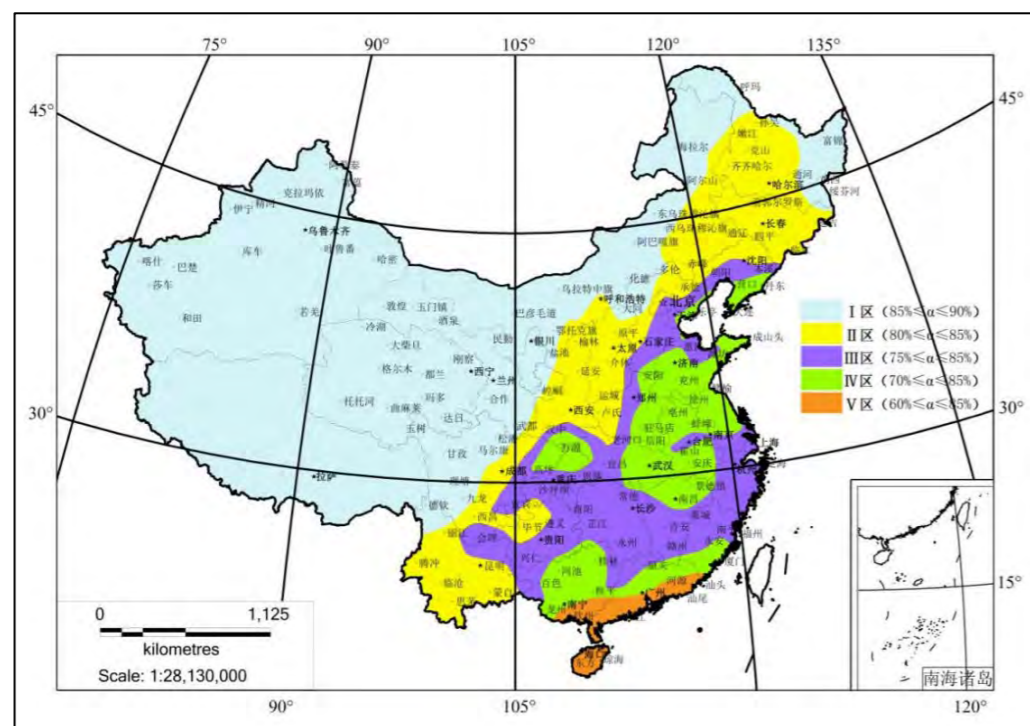


图 3-2 我国大陆地区年径流总量控制率分区图

城市年径流总量控制率对应的设计降雨值，是通过统计学方法对至少近 30 年日降雨资料（不包括雪）处理统计得到，由于盐池县缺乏长期观测降雨资料，故参考《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》表 F2-1，取盐

池县年径流总量控制率对应的设计降雨值确定。

表 3-1 年径流总量控制率对应的设计降雨量值

年降雨总量控制率	设计降雨量 (mm)
60%	7.5
70%	10.3
75%	12.1
80%	14.4
85%	17.7

(2) 综合径流系数

雨水径流控制主要是控制城市下垫面的径流系数。径流系数根据实际情况和应用的需可分为两类径流系数。一是根据降雨来推求径流流量所用的流量径流系数，在设计排水管道时用于确定最大流量，以便确定设计管道尺寸；另一类是根据降雨量来推求径流厚度（体积）所用的雨量径流系数，可用于雨水径流总量的分析。本规划主要分析的是雨量径流系数。

根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006)2016 年版，结合城区土壤、铺装、道路等建设情况，径流系数一般的取值如下表：

表 3-2 径流系数表

地面种类	径流系数
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85-0.95
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	0.4-0.5
干砌砖石或碎石路面	0.35-0.4
非铺砌土路面	0.25-0.35
公园或绿地	0.1-0.2

表 3-3 综合径流系数表

区域情况	径流系数
城镇建筑密集区	0.6-0.7
城镇建筑较密集区	0.45-0.6
城镇建筑稀疏区	0.2-0.45

根据低影响开发的要求，应严格控制城市建设时的综合径流系数。综合径流系数高于 0.7 的地区，应采用下渗、调蓄等措施，改造现有的下垫面、或削减峰值流量，减小雨水管道系统的投资，并有效地削减雨水污染物。

城市开发过程中应最大程度减少对城市原有水系和水环境的影响，新建地区综合径流系数的确定以对水生态不造成严重影响为原则，一般宜按不超过 0.5 进行控制。旧城改造后的系数不能超过改造前，不增加既有排水防涝设施的负担。

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的径流量。

地区开发应充分体现低影响开发的理念，除应执行规划控制的径流系数外，还应执行径流量控制指标。可采取的综合设施包括建设下凹式绿地、设置植草沟、渗透池等，人行道、停车场、广场和小区道路等采用透水性路面，促进雨水下渗，既达到雨水利用的目的，又不增加径流量。

根据盐池县城区建成现状及城市总体规划，参考《银川市规划管理技术规定》2016 版第六章中《各类建设项目绿地率指标表》，结合本规划中的用地性质和布局，确定各区径流系数。

表 3-3 各类建设项目绿地率指标表

项目类别	绿地率 (%)	备注
公园	≥70	绿化覆盖率≥80%，综合性公园绿地率≥75%，具体指标参见《公园设计规范》。
居住区	≥30	
宾馆饭店、金融商务、文化娱乐、医院、休（疗）养院（所）大、中专院校，中、小学校部队、机关、团体等	≥30	
商业	≥30	
物流仓储交通枢纽	≥20	
工业企业	15-20	产生有毒有害气体及污染的工厂不低于 35%，并根据国家规定设置不少于 50 米宽防护林带。
工业企业	15-20	
市政设施	城市道路（道路红线内	≥25
	给水、排水、供热与供电站（所）	15-20
机场、火车站办公与航站区	≥35	除机场飞行区和火车站轨道区执行特殊规定外，其休憩区绿地率应按公园标准建设执行。

表 3-4 综合径流系数控制一览表

排水分区名称	汇水面积 (ha)	综合径流系数	径流控制率%	备注
西部新区	1067.8	0.55	85.07%	规划区总综合径流系数：0.53； 年径流控制率 85.35%。
老城区	746.1	0.52	85.77%	
东部工业园区	625.3	0.51	85.59%	
北部物流园区	230.8	0.53	84.74%	

注：分区情况详见“5.2 排水分区”。

3.7.2 雨水管道、泵站及附属设施规划设计标准

1、重现期设计标准

雨水管道、泵站及附属设施的重现期，应根据汇水地区的性质、城镇类型、地形特点、气候特征等因素经济比较后确定。按《室外排水设计规范》(GB40014-2006) 2016 年版规定取值。

表 3-5 雨水管道设计重现期

城镇类型	中心城区	非中心城区	中心城区的重要地区	中心城区的地下通道和下沉式广场
特大城市	3-5	2-3	5-10	30-50
大城市	2-5	2-3	5-10	20-30
中等城市和小城市	2-3	2-3	3-5	10-20

注：特大城市指市区人口在 500 万以上的城市，大城市指市区人口在 100-500 万的城市，中等城市和小城市指市区人口在 100 万以下的城市。

规范规定：

- (1) 经济条件好，且人口密集内涝易发的城镇宜采用规定的上限。
- (2) 新建地区应按本规定执行，既有地区应结合地区改建、道路建设、等更新排水系统，并按本规定执行。
- (3) 同一排水系统可采用不同的重现期。

我国目前雨水管道设计重现期与发达国家和地区对比，美国、日本等国家在城镇防涝设施上投入较大，城镇雨水管道设计重现期一般为 5-10 年。故应根据当地的地形条件、气候特征适当提高我国雨水管道系统设计重现期，最终与发达国家基本一致。

表 3-6 我国当前雨水管道设计重现期与发达国家和地区的对比

国家或地区	设计暴雨重现期
中国大陆	一般地区 1-3 年, 重要地区 3-5 年, 特别重要地区 10 年。
中国香港	高度利用的农业用地 2-5 年; 农村地区, 包括开拓地项目的内部排水系统 10 年; 城市排水支线系统 50 年。
美国	居住区 2-15 年, 一般 10 年; 商业和高价值地区 10-100 年。
欧盟	农村地区 1 年, 居民区 2 年; 城市中心/工业区/商业区 5 年。
英国	30 年。
日本	3 年-10 年, 10 年内应提高至 10-15 年。
澳大利亚	高密度开发的办公、商业和工业区 20-50 年; 其他地区以及住宅区为 10 年; 低密度的居住区和开放地区为 5 年。
新加坡	一般管道、次要排水设施、小河道 5 年; 新加坡河等主干河流 50-100 年; 机场、隧道等重要基础设施和地区 50 年。

2、雨水管道系统暴雨重现期标准

雨水管道系统暴雨重现期应根据地形条件、气候特征、城市规模和人口来确定。盐池县属于中小城市，依据其降雨特点以及雨水管道的实际敷设情况，主城区雨水管道（合流管道）的设计标准根据汇水面积、汇水地区性质等因素，确定盐池县雨水管道的设计重现期为 2 年。在雨水管道设计时，径流系数取值应该不考虑其他因素影响，以保障排水系统运行安全。

3.7.3 城市内涝防治标准

内涝防治的主要目的是将降雨期间的地面积水控制在可接受的范围。根据《城市内涝防治技术规范》(GB51222-2017) 中 3.2 节规定，内涝防治设计重现期，应根据城镇类型、积水影响程度和内河水位变化等因素，经技术经济比较后确定。

表 3-7 内涝防治设计重现期 (GB51222-2017, 表 3.2.3)

城镇类型	重现期	地面积水设计标准
超大城市	100 年	1、居民住宅和工商业建筑物的底层不进水； 2、道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。
特大城市	50-100 年	
大城市	30-50 年	
中等城市和小城市	20-30 年	

注：按表中所示重现期设计暴雨强度公式时，均采用年最大值法。

超大城市指市区人口在 1000 万以上的城市，特大城市指市区人口在 500-1000 万的城市，大城市指市区人口在 100-500 万的城市，中等城市和小城市指市区人口在 100 万以下的城市。

规范规定按上表取值时，并应符合以下规定：

经济条件好，且人口密集，内涝易发的城市，宜采用规范的上限；

目前不具备条件的地区，可分期达到标准；

当地面积水不满足上表的要求时，应采用渗透、调蓄、设置通道和内河整治等措施。

对超过内涝设计重现期的暴雨，应采取综合控制措施。

发达国家和地区城市的内涝防治系统包含雨水管道、坡地、道路、河道和调蓄设施等所用雨水径流可能流经的地区。根据国内内涝防治整体现状，应采取渗透、调蓄、设置行泄通道和内河治理技术等措施，积极应对可能出现的超过雨水管道设计重现期的暴雨，保障城市安全运行。

根据《城市排水(雨水)防涝综合规划编制大纲》要求，通过采取措施，直辖市、省会城市和计划单列市(36 个大中城市)中心城区能够有效应对不低于 50 年一遇的暴雨；地级城市中心城区能有效应对不低于 30 年一遇的暴雨；其他城市中心城区

能够有效应对不低于 20 年一遇的暴雨。对经济条件好且暴雨内涝易发的城市，可视具体情况采取更高的城市排水防涝系统。

根据以上，盐池县内涝防治标准为 20 年一遇。

3.8 规划任务

3.8.1 排水管道改造与建设任务

科学确定雨水管道新增规模，重点解决区域管网排水能力不足和合流制管网改造问题。

3.8.2 海绵城市建设任务

在区域开发建设中最大限度减少建设对原有水生态环境的影响，实现修复水生态、改善水环境、保障水安全、补充水资源等多重目标。通过“渗、滞、蓄、净、用”等措施，发挥源头减量、径流污染控制和峰值流量削减的作用，并与雨水管道、行泄通道、调蓄设施的建设相衔接。

3.8.3 能力建设任务

开展城市雨水排水设施普查，定期对雨水管网进行管道内窥监测，建立城市排水防涝设施信息数据库。构建暴雨内涝监测体系，在易涝点布设雨量计、流段计、液位计，实时采集数据，为内涝防治及抢险指挥提供数据支持。搭建城市雨水数字化、信息化管控平台，实现日常管理、运行调度、灾情预判和辅助决策等功能。

第4章 城市雨水径流控制与资源化利用

4.1 径流量控制

4.1.1 低影响开发建设简述

(1) 基本原则

雨水资源化利用原则：依据“优水优用、分质供水”的原则，优质水源优供生活用水；再生水优供工业用水及生态用水；雨水优供生态用水。

海绵城市建设-低影响开发雨水系统构建的基本原则：规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设。

规划引领：城市各层级、各相关专业规划以及后续的建设程序中，应落实海绵城市建设、低影响开发雨水系统构建的内容，先规划后建设，体现规划的科学性和权威性，发挥规划的控制和引领作用。

生态优先：城市规划中应科学划定蓝线和绿线。城市开发建设应保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，优先利用自然排水系统与低影响开发设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高水生态系统的自然修复能力，维护城市良好的生态功能。

安全为重：以保护人民生命财产安全和社会经济安全为出发点，综合采用工程和非工程措施提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，消除安全隐患，增强防灾减灾能力，保障城市水安全。

因地制宜：各地应根据本地自然地理条件、水文地质特点、水资源禀赋状况、降雨规律、水环境保护与内涝防治要求等，合理确定低影响开发控制目标与指标，

科学规划布局和选用下沉式绿地、植草沟、雨水湿地、透水铺装、多功能调蓄等低影响开发设施及其组合系统。

统筹建设：地方政府应结合城市总体规划，在各类建设项目中严格落实各层级相关规划中确定的低影响开发控制目标、指标和技术要求，统筹建设。低影响开发设施应与建设项目的主体工程同时规划设计、同时施工、同时投入使用。

(2) 专业配合

低影响开发雨水系统的构建在方案和设计阶段需要设计、景观、市政道路、给水排水等多专业人员协作完成各项专业内容。低影响开发雨水系统的设计过程中项目总控制专业为：建筑（总图）、园林以及道路，主要工作是结合总图设计规划出不同下垫面面积、场地竖向及与周边场地、道路的标高关系等。低影响开发雨水系统设计过程中技术主导专业为给排水专业，负责计算出雨水调蓄、收集等设施规模，并根据需要确定其位置，同时，确定合理的汇水区域，设计雨水管线走向及标高等。低影响开发雨水系统的设计过程中配套专业为：结构、电气、经济等。结构专业负责配合完成各种地面结构以及各种水池；构筑物的结构做法；电气专业配合完成设备配电及水池液位、水泵等信号和自动测控；经济专业负责计算专项工程的工程造价分析。

(3) 低影响开发设施

雨水控制与利用设施往往具有补充地下水、集蓄利用、削减峰值流量及净化雨水等多个功能，可实现径流总量、径流峰值和径流污染等多个控制目标。因此应根据总规，专项规划及详规明确的控制目标，结合汇水区特征和设施的主要功能，经

济性,适用性、景观效果等因素灵活选用。雨水控制与利用低影响设施功能效果见下表(本表来源于2014年10月中国住房和城乡建设部发布的《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》)。

表 4-1 低影响设施功能效果表

单项设施	功能					控制目标			处置方式		经济性		污染物去除率(以SS计,%)	景观效果
	集蓄利用雨水	补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	转输	径流总量	径流峰值	径流污染	分散	相对集中	建造费用	维护费用		
透水砖铺装	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	80-90	—
透水水泥混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	—	高	中	80-90	—
透水沥青混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	—	高	中	80-90	—
绿色屋顶	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	高	中	70-80	好
下沉式绿地	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	—	一般
简易型生物滞留设施	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	—	好
复杂型生物滞留设施	○	●	◎	●	○	●	◎	●	√	—	中	低	70-95	好
渗透塘	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	—	√	中	中	70-80	一般
渗井	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	√	低	低	—	—
湿塘	●	○	●	◎	○	●	●	◎	—	√	高	中	50-80	好
雨水湿地	●	○	●	●	○	●	●	●	√	√	高	中	50-80	好
蓄水池	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	—	√	高	中	80-90	—
雨水罐	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	80-90	—
调节塘	○	○	●	◎	○	○	●	◎	—	√	高	中	—	一般
调节池	○	○	●	○	○	○	●	○	—	√	高	中	—	—
转输型植草沟	◎	○	○	◎	●	◎	○	◎	√	—	低	低	35-90	一般
干式植草沟	○	●	○	◎	●	●	○	◎	√	—	低	低	35-90	好
湿式植草沟	○	○	○	●	●	○	○	●	√	—	中	低	—	好
渗管/渠	○	◎	○	○	●	◎	○	◎	√	—	中	中	35-70	—
植被缓冲带	○	○	○	●	—	○	○	●	√	—	低	低	50-75	一般
初期雨水弃流设施	◎	○	○	●	—	○	○	●	√	—	低	中	40-60	—
人工土壤渗滤	●	○	○	●	—	○	○	◎	—	√	高	中	75-95	好

注: 1 ●——强 ◎——较强 ○——弱或很小;

2 SS 去除率数据来自美国流域保护中心(Center For Watershed Protection, CWP)的研究数据。

各类用地中低影响开发设施选用见下表(本表来源于2014年10月中国住房和城乡建设部发布的《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》)。

表 4-2 各类用地中低影响开发设施选用

技术类型 (按主要功能)	单项设施	用地类型			
		建筑与小区	城市道路	绿地与广场	城市水系
渗透技术	透水砖铺装	●	●	●	◎
	透水水泥混凝土	◎	◎	◎	◎
	透水沥青混凝土	◎	◎	◎	◎
	绿色屋顶	●	○	○	○
	下沉式绿地	●	●	●	◎
	简易型生物滞留设施	●	●	●	◎
	复杂型生物滞留设施	●	●	◎	◎
	渗透塘	●	◎	●	○
储存技术	渗井	●	◎	●	○
	湿塘	●	◎	●	●
	雨水湿地	●	●	●	●
	蓄水池	◎	○	◎	○
调节技术	雨水罐	●	○	○	○
	调节塘	●	◎	●	◎
转输技术	调节池	◎	◎	◎	○
	转输型植草沟	●	●	●	◎
	干式植草沟	●	●	●	◎
	湿式植草沟	●	●	●	◎
截污净化技术	渗管/渠	●	●	●	○
	植被缓冲带	●	●	●	●
	初期雨水弃流设施	●	◎	◎	○
	人工土壤渗滤	◎	○	◎	◎

注: ●——宜选用 ◎——可选用 ○——不宜选用。

海绵城市是一种形象的表述,是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”,也可称之为“水弹性城市”。城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄

水、渗水、净水，必要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

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。建设“海绵城市”并不是推倒重来，取代传统的排水系统，而是对传统排水系统的一种“减负”和补充，最大程度地发挥城市本身的作用。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。

4.1.2 县城径流控制措施与技术

综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，达到海绵城市及雨水专项规划中的径流控制目标，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响。

县城新建、扩建、改建的工民建项目、市政项目，都应严格遵守海绵城市建设要求，按照本规划及海绵城市相关规划的控制目标具体实施。县城雨水径流控制利用应采取入渗系统、清蓄系统、收集回用系统、调节系统的之一或其组合。

县城所在地区，区域内年降雨量少，时空分布不均，下水位呈逐年下降趋势，雨水入渗为首选的雨水利用措施。雨水入渗主要采用下凹式绿地、透水铺装、渗透雨水口、渗透管道等措施。

(1) 下凹式绿地及透水铺装

道路两边、建筑物周边以及道路分隔带等处绿地应设计为下凹式，便于接纳道路、屋面雨水。人行道、非机动车道及广场庭院应采用透水铺装地面。当降雨强度小于透水铺装的渗透能力时，雨水就地入渗。当降雨强度超过透水铺装的渗透能力

时，径流雨水宜采取措施将其引入周边下凹式绿地。

本规划建议改造市政道路，根据现状道路情况增加或改造为下凹式绿地；改造现有人行道铺装为透水砖。新建道路、小区广场等项目，盐池县暂无相关建设要求，建议参考其他地区海绵城市建设要求，采用下凹式绿地，采用透水铺装。

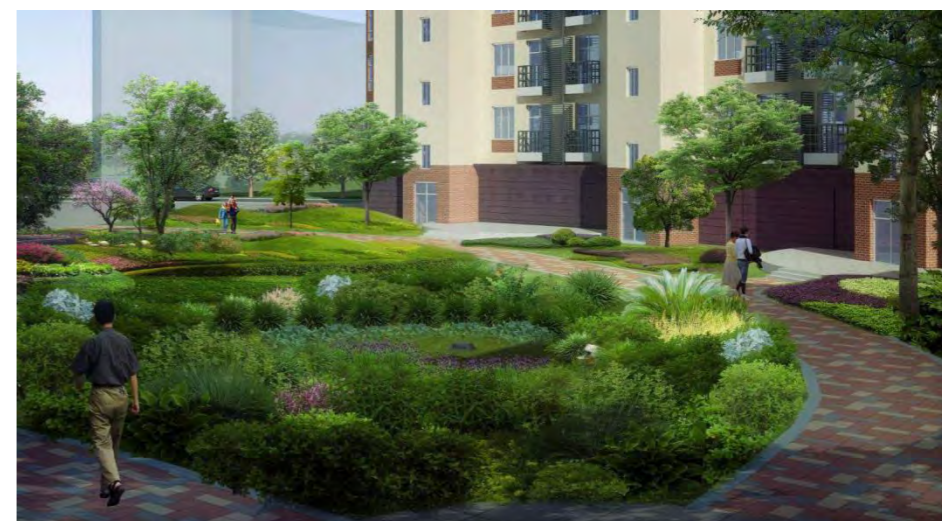


图 4-1 建筑小区下沉式绿地效果图

下凹式绿地的雨水口宜设置在道路两边的绿化带内雨水口应略高于绿地地面并应低于路面标高，超出渗入能力的雨水应以溢流方式进入雨水口。

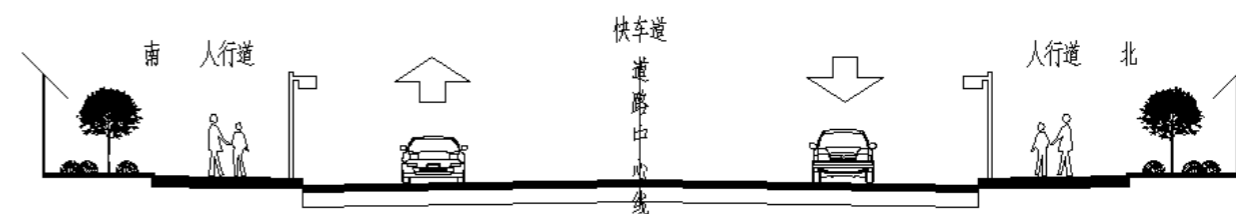


图 4-2 现状道路横断面图（一块板）

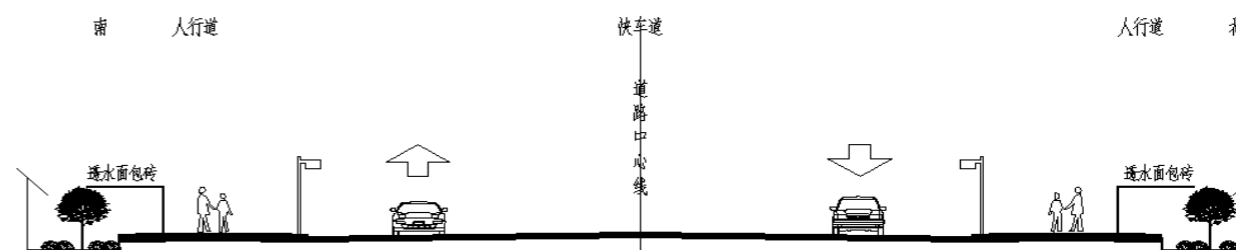


图 4-3 改造后道路横断面图（一块板）

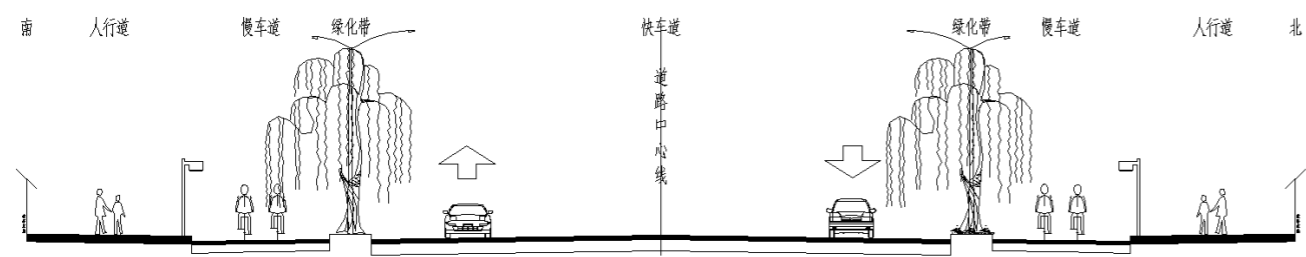


图 4-4 现状道路横断面图（三块板）

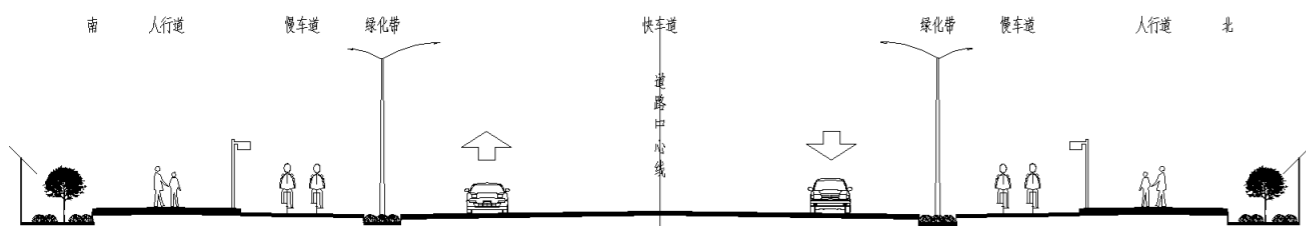


图 4-5 改造后道路横断面图（三块板）

(2) 绿色屋顶

绿色屋顶是以绿色植物为主要覆盖物，配以植物生存所需要的营养土层、蓄水层(植被种植层)以及屋面所需要的植物根阻拦层(保护层)、排水层、防水层(保护层)等所共同组成的整个屋面系统。它是改善城市生态环境、调节小气候、减小径流、净化空气、降低室温、丰富城市景观的一项重要措施。

县城新建建筑项目中，应根据实际情况和径流控制要求合理建设绿色屋顶。当屋面坡度不大于 15° 时，可设置绿色屋顶，并应根据建筑物的结构强度，景观和内涝防治等因素，合理确定绿色屋顶的类型。不具备设置绿色屋顶条件的建筑，可采取延缓和减少雨水进入雨水斗、落雨管和地下排水管道的措施。



图 4-6 布鲁克林植物园游客中心布鲁克林的绿色屋顶



图 4-7 重庆桃源居社区中心的绿色屋顶

(3) 渗透管道

渗透管-排放系统，是兼有雨水输送及雨水入渗功能的设施。雨水通过雨水口进入带渗透功能的雨水井和管道内，雨水在输送过程中得到进一步入渗，周边土壤满足入渗条件的非机动车道、绿地及道路分隔带可采用渗透管-排放系统。

渗透管-排放系统应满足场地内的外排水设计标准，低于外排水设计标准的雨水径流均应在场地内自行消纳，其排水流量、水力坡度及下游管道高程关系等均应满足排水要求。

(4) 透水铺装

透水铺装主要有两类，一类是材料本身具有渗透性能，如透水混凝土、透水砖等，另一类是采用透水的制作与铺装形式，使铺面能够透水，如草坪砖、碎石卵石铺面等。透水铺装能够有效促进雨水入渗，小雨时地面无积水；流量的削减，减少了对硬化铺装区的冲刷，污染物流失量得到控制；嵌草砖里种植的植物，能更有效的净化径流雨水、调节气温和湿度、延缓径流速度及美化环境。



透水性混凝土 透水性沥青 PA 透水连锁混凝土块 混凝土路面砖块 塑料强化格

图 4-8 五种常见的透水铺装类型



图 4-9 铺装示意图

(5) 城市道路径流污染组合控制技术

城市道路径流污染的控制是城市地表径流污染控制的重要部分。城市道路是城市不透水地表的主要组成，而且由于人类交通活动频繁，径流污染严重，特别是初期径流污染严重。因此充分利用道路红线范围内绿地控制径流污染尤为重要。

结合城市道路布置的雨水排放系统由车道边的雨水口收集路面雨水，通过设置在道路绿化分隔带、行道树绿带和路侧绿化带下设置砾石过滤层，降解初期径流污染，将得到过滤净化后的雨水再排到城市雨水管道或明渠，在宽度大于等于 30m 道路中可结合绿化隔离带、行道树绿带及路侧绿化带设置削减初期雨水污染的促渗设施。

4.1.3 径流量控制方案

由于盐池县降雨量较少，降雨主要集中在夏季，降雨历时短等特点。建筑建设标准不高，规划建议在选择雨水径流量控制措施时，可以优选透水铺装、植被浅沟、渗透沟渠、池等措施实现对雨水径流量的控制。

另外，针对盐池特殊的地理环境、水文条件、经济和社会因素等特点，本规划提出了针对各排水分区的 LID 规划方案。

表 4-3 不同技术设施的控制目标

项目		技术设施			针对的降雨事件
		功能	主要设施	兼有功能	
雨洪控制利用目标	排水及洪涝控制	单一功能	雨水调节池		重现期较大的暴雨事件
		综合功能	洪涝控制多功能调节池	土地综合利用、景观等	
	径流量削减	综合功能	渗透管渠、渗透井、渗透池、下凹式绿地	水质控制、景观等	重现期较小的暴雨事件
	水质控制	综合功能	雨水滞留塘、雨水湿地、雨水花园	径流控制、景观等	重现期较小的暴雨事件
	雨水收集回用	综合功能	雨水罐、雨水池、景观水景	水质控制、径流量控制、景观等	重现期较小的暴雨事件
	排水及洪涝控制、径流量控制、水质控制、雨水收集回用	综合功能	雨洪综合利用多功能设施	土地综合利用、排水洪涝控制、径流量控制、水质控制、景观生	重现期较小的暴雨事件

根据用地性质，分配不同地块的低影响评价指标。一般设计中常选用的 LID 设施主要有下沉绿地、透水铺砖，绿色屋顶，下沉绿地又有雨水花坛、雨水树池、雨水花园等不同形式。考虑到盐池县的规模及北方地区的可实施 LID 设施的条件，本规划选用透水铺砖、下沉绿地作为规划使用 LID 设施。盐池县的总径流控制量为 85%，根据《海绵城市建设技术指南》推求设计雨量的资料要素，本地区缺少相关资料。参考《海绵城市建设技术指南》中的银川地区设计雨量，进行 LID 设施计算。不同用地性质的 LID 指标表入下。

表 4-4 不同用地性质 LID 设施分配表

序号	用地性质	下垫面名称				LID 配置		年径流控制率	综合径流系数
		道路广场 (%)	绿地 (%)	屋面 (%)	水面 (%)	透水铺 (%)	下沉绿地 (%)		
1	用地住宅	30	30	40	0	8	13.69	85	0.52
2	服务设施用地	30	30	40	0	10	8.95	76	0.52
3	行政办公用地	50	20	30	0	8.5	15.2	85	0.54
4	图书展览用地	50	20	30	0	8.5	15.2	85	0.54
5	文体活动用地	50	20	30	0	30	10.6	85	0.54
6	中小学用地用地	45	25	30	0	6.75	9.6	75	0.58
7	体育场馆用地	50	25	25	0	6.75	9.6	75	0.53
8	医院用地	35	30	35	0	6.5	8.8	75	0.57
9	社会福利用地	40	25	35	0	6.75	9.6	75	0.57
10	文化古迹用地	50	20	30	0	7	10.4	75	0.62
11	宗教用地	30	35	35	0	15	7.3	75	0.54
12	零售商业用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
13	餐饮用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
14	旅馆用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
15	其他商务用地	30	25	45	0	25	7.3	75	0.54
16	娱乐用地	65	25	10	0	19	11.7	95	0.64
17	加油加气站	25	25	50	0	20	7.85	75	0.58
18	工业用地	35	25	35	0	20	10.6	85	0.55
19	仓储用地	30	30	40	0	20	8.4	85	0.55
20	社会公用停车场	75	25	0	0	28.35	10.05	90	0.54
21	市政用地	50	20	30	0	22.8	8.4	75	0.6
22	公园绿地	20	65	10	5	6	7.6	90	0.4
23	防护绿地	10	85	5	0	5	4	90	0.3
24	广场用地	60	30	10	0	25	10	90	0.53

表 4-5 盐池县 LID 设施统计表

序号	LID 设施	单位	数量
1	透水铺装	平方米	4399061.90
2	雨水花坛	平方米	3103572.57
总计		平方米	7502634.47

4.2 径流污染物控制

4.2.1 雨水径流污染的特点

城市雨水径流污染晴天累计、雨天排放，具有随机性强、突发性强、污染径流量大的特点。因此对城市雨水径流污染控制的难点在于：

- (1) 不透水地面比例高，人类干扰强度高。
- (2) 污染量大面广，组成复杂，还有部分城市污水。
- (3) 初期径流污染严重。

国外对城市雨水水质研究已很多，本文列举加拿大、美国的城市径流水质数据，国内则以北京为代表，对城市径流水质和污染概况作一比。

加拿大收集了 1970 -1995 年 140 份关于雨水径流水质的文献。分析雨水径流带来的污染物的数量和机理，研究对接纳水体水生生物和公众健康的影响。部分主要污染物变化范围列于下表。

表 4-6 加拿大城市雨水径流水质 mg/L

项目	COD	TSS	TP	TN	油	Pb	总溶解性固体	Zn
数值	7-2000	1-36200	0.01-7.3	0.07-16	0.001-110	0.00057-26.0	75.9-2792	0.0007-22

美国 EPA 于 1983 年提出城市暴雨径流的主要污染评价指标，如悬浮固体、有机物，植物营养物和重金属。研究报告指出，美国城市及不同地域之间暴雨径流水质的统计结果无明显区别。污染成分的加权平均浓度与城市地理位置和地面条件等没有明显相关性。

表 4-7 美国城市雨水径流水质 mg/L

项目	TSS	COD	BOD	TP	TKN	Pb	Zn
中值	100	65	9	0.33	0.12	0.14	0.16

90%样品	300	450	15	0.7	0.21	0.35	0.5-1
变化系数	1.0-2.0	0.5-1	0.5-1	0.5-1	0.5-1	0.5-1	0.5-1

北京连续 4 年对城区雨水径流进行分析。因初期径流污染物浓度很高，是需要重点控制的对象，故将初期径流水质和各场雨平均污染物浓度结果见下表。

表 4-8 北京雨水径流水质 mg/L

污染物 \ 汇水面	天然雨水	屋面雨水			路面雨水	
	平均值	沥青油毡屋面	瓦屋面	变化系数	平均值	变化系数
COD	25-200	700	200	0.5-4	1220	0.5-3
SS	<10	800	800	0.5-3	1934	0.5-3
合成洗涤剂	---	3.93	---	0.5-2	3.5	0.5-2
NH ₃ -N	---	---	---	---	7.9	0.8-1.5
Pb	<0.5	0.69	0.23	0.5-2	0.3	0.2-2
Zn	0.269	1.36	1.7	0.5-2	1.76	0.5-2
酚	0.002	0.054	---	0.5-2	0.057	0.5-2
石油类	---	8.03	---	0.4-2	65.3	0.1-2
TP	---	0.1	---	0.8-1	5.6	0.5-2
TN	---	9.8	---	0.8-4	13	0.5-5

4.2.2 雨水径流污染控制必要性

(1) 是有效的淡水资源。循环利用雨水具有很大的经济意义和生态意义。雨水的利用基本是免费的，适当的加以利用可以节约现有的淡水水源，减少地表水的利用和地下水的开采。对雨水的利用可以减少地下雨水管网的投资，减少雨水排水设施的负担。雨水自然利用可以补充地下水的不足，增强地下径流循环。

(2) 是控制水体污染、改善水体水质的源头。雨水就近利用，可避免雨水产生大量径流携带城市污染物、垃圾向江河湖海的排放，有利于改善水体的水质。

(3) 是水土保持、改善生态环境的有效途径。

(4) 是未来美化城市的重要手段和发展方向。在日益紧张的土地利用条件下及人们对生活条件、自然环境要求的日益增长的期待下，利用雨水资源，强化建筑屋顶绿化，可大大增加城市绿化面积，进而达到美化城市，净化城市空气，吸纳城市噪音，降低城市热岛效应，改善城市生态环境的目的。

4.2.3 雨水污染物控制思路

径流污染控制，即通过工程措施对雨水径流中的污染物进行削减，减轻排入城市河湖的面源污染。由于城市功能布局不同、土地利用不同、人类活动的干扰程度不同，所以雨水径流的污染具有明显的区域性。对于不同的地区应该采取不同的措施。径流污染控制总体思路：首先，确定径流污染控制目标；其次，将规划建设区总体分为新建片区（建设项目），城市更新区和现状建成区，分别制定不同的径流污染控制策略。

4.2.4 雨水径流污染物控制措施

径流量的控制是基于低影响开发理念的雨水径流源头削减、过程控制和末端控制实现的。与此相对应，径流污染的控制也是通过源头削减、过程控制和末端治理来实现。

(1) 基于低影响开发的雨水径流污染源头控制

雨水径流污染源头控制主要是在城市新建片区和新建项目雨污分流的基础上，利用低影响开发的理念和设施，去除径流污染物的源头控制。国外大量研究表明，低影响开发设施能有效削减雨水径流中的 TSS、COD、TN、TP、油脂类、重金属等，植被草沟可截留雨水径流中 93% 以上的 SS，同时可消纳部分有机污染物，油类物质

和 Pb、Zn、Cu、Al 等金属离子。

表 4-9 不同 LID 设施对 TSS 消减率 mg/L

LID 设施名称	生态屋顶	透水铺装	雨水花园	雨水花坛	植草沟	末端蓄水池	生态树池
TSS 消减率 (%)	75	85	80	80	65	85	80

(2) 控制初期雨水径流污染。

雨水径流污染的特点就是初期污染严重，所以对初期 20mm 雨水径流污染的控制即可降低投资，也更能有效的控制污染。

(3) 运用生态工程

城市雨水径流污染的产生是人类活动对自然水文生态过程作用的结果，是水文生态系统的失衡过程。通过采取或模拟自然的生态工程使城市水文生态达到良性循环，是雨水径流污染控制的主要措施。

(4) 雨水的末端治理

雨水的末端治理是在雨水管道末端，排放水体之前对雨水进行净化处理。对于直接排入河道的排水管道，在用地许可的情况下，可主要利用河道蓝线内用地建设雨水处理设施，如雨水湿地、雨水滞留塘等，见下图。对于中、小雨，雨水径流可全部进入湿地或滞留塘进行处理。对于大雨及暴雨，初期径流可排入雨水处理设施进行处理，待处理设施满负荷时，后期雨水径流可直接排放。

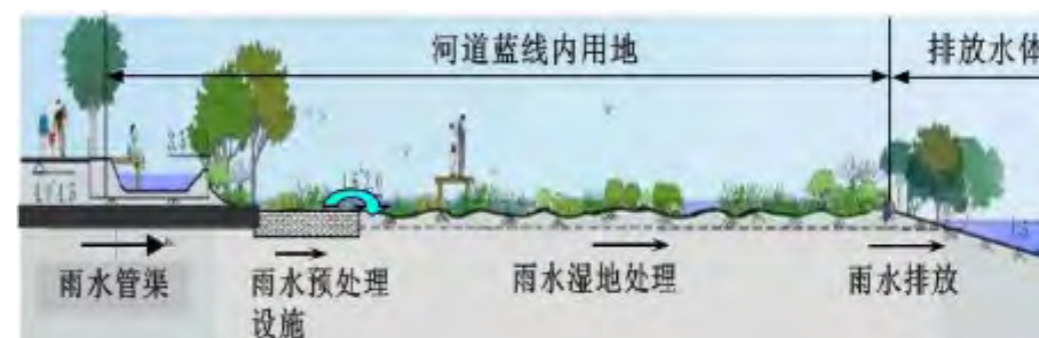


图 4-10 雨水末端处理示意图

(5) 加强管理

城市径流污染主要来源于地表的街土、垃圾、污水。在卫生管理不善的旧城区这一问题特别突出。因此,从管理上入手,从雨水径流污染物产生的源头进行控制,可以大大地降低雨水径流的污染负荷。

4.3 雨水末端处理

盐池县城内水系主要集中在北部泄洪沟,泄洪沟沿线排放口较多。污染物控制对景观水系、河道水质有直接影响。因此,应做好雨水末端污染物控制工程。

4.3.1 设计雨水水质

根据“4.1.1 雨水径流污染特点”章节,在缺少实测数据时,参考相关规范及地方经验,拟定雨水水质。水质详见下表。

表 4-10 未消减前设计雨水水质 mg\L

项目	COD	SS	合成洗涤剂	NH ₃ - N	TP
天然雨水	25-200	<10	——	——	——
初期雨水	200	800	3.93	——	0.1

LID 设施可对雨水 SS 总消减率为 40%-60%。增加 LID 设施后,雨水设计水质详见下表。

表 4-11 LID 设施消减后设计雨水水质 mg\L

项目	COD	SS	合成洗涤剂	NH ₃ - N	TP
天然雨水	25-200	<10	——	——	——
初期雨水	200	400	3.93	——	0.1

4.3.2 治理措施

为了避免初期雨水污染景观水系,在排放口前应根据工程实际选择截流井、植

草沟、沉淀调蓄水池等措施。

在直接排入公园水系、河道水系等,工程条件较好时,应首先选择截流井和植草沟(或雨水湿地、雨水滞留塘)相结合的末端处理方式。截留初期雨水后,雨水首先经过植草沟(或雨水湿地、雨水滞留塘)后排入公园水系或河道。

在无法使用植草沟(或雨水湿地、雨水滞留塘)作为雨水末端治理方式的条件下,雨水应考虑使用截流井、沉砂池的方式作为末端治理措施。

4.4 雨水资源利用

4.4.1 雨水资源化利用必要性

(1) 是节约、开源的有效途径。

据统计,盐池县人均占有水资源量 297.83m³,是全国平均水平的 14.36%。水资源短缺和水环境恶化已经成为制约盐池城市发展和进步的重要因素。城市雨水利用是 21 世纪城市水资源可持续利用的一个有效途径。把城市雨水作为中水回用系统的辅助水源。收集的雨水通过雨水管道直接送到污水处理厂,净化为生活用水,用来消防、洗车、冲厕、基建、浇灌草坪等,将饮用水和其它用水分开,做到水尽其用。城市雨水利用将缓解城市水资源短缺的压力,有效节约城市水资源,增加城市水资源可利用量,提高城市水资源承载能力。

(2) 是城市生态环境改善的有效途径。

城市雨水利用可以减少城市径流量,有效控制城市雨水径流污染和防治城市水土资源流失;增加对城市雨水资源的开发利用,地表河流、湖泊及地下水等水体的用水量相对减少,有利于维持河、湖(地)、地下水源等天然水体的正常生态环境

用水量；同时，利用雨水补给地下水源可维持正常的地下水位，从而使区域大气地表水、土壤水和地下水之间的正常水分循环和水量转换体系得到了明显的改善，自然界水循环得到恢复。

(3) 是减轻城市洪涝灾害的压力有效途径。

减少暴雨期间城市地表径流量，可以有效缓解城市洪涝灾害；增加城市绿地面积，利用城市草坪、绿地容蓄暴雨，可以滞纳削减暴雨洪峰；利用城市透水面收集雨水，减少城市径流量，减缓城市径流速度，减缓暴雨水的汇流时间，滞蓄雨水，错滞洪峰；有效利用城市洼地和水体进行调蓄城市雨水，这些措施将会有利于减轻城市洪涝灾害的压力，减少城市排水系统在暴雨期间的排水压力。

4.4.2 雨水资源化利用规划原则

- (1) 因地制宜，优化选用
- (2) 与雨水径流污染控制、城市防洪、生态景观改善相结合。
- (3) 技术措施与非技术措施相结合，实行综合整治，突出重点，抓住要害。
- (4) 规划设计应兼顾经济效益、环境效益和社会效益。
- (5) 远近结合，考虑远景。

4.4.3 水资源利用规划

加强对雨水、再生水等非常规水资源的利用，节约优质水资源，缓解盐池县优质水资源短缺的矛盾。

(1) 再生水利用

现状盐池县污水厂处理后出水，全部进入再生水厂进行深度处理，现状再生水

处理率已达到较高水平。现状再生水主要用于道路浇洒、景观用水。依据《盐池县城市总体规划》（2010-2030年），远期污水处理厂规模达到3万立方米/天。因此规划远期再生水厂扩建至2.4万立方米/天。

结合盐池县城市发展状况和海绵城市建设，可考虑将再生水可应用于城市景观用水、城市绿地灌溉用水、道路浇洒用水、消防用水、冲洗厕所用水、工业用水。

(2) 雨水资源化利用

县城雨水汇集至北部饮马河，一部分雨水蓄积至饮马河带状湿地公园，一部分雨水通过饮马河向东流至德胜墩水库，通过综合性、系统化蓄水工程设施，用于水体的补水换水、城北防护林等绿化浇灌、道路洒水等，有效缓解盐池县水资源紧缺与生态环境建设需水量日益加大的矛盾。

4.4.4 资源化利用技术与措施

目前城市雨水利用成熟的技术主要有两种：屋顶雨水收集和城市路面雨水利用。屋顶雨水收集，就是利用建筑物屋顶拦蓄雨水，地面或地下储存，经过滤和反渗透过滤，利用原有水管输送，供用户就地使用。城市路面雨水利用即分设城市排污管道和雨水集流管道，雨水集流管道分散设置，蓄水池置于绿地下，雨天集存，晴天利用，无需处理。

(1) 小区雨水的收集利用方案

小区雨水的收集主要靠屋面雨水，屋面雨水没有经过其他污染较清洁，经雨水收集管收集，经简单的处理设施全部收集至蓄水池，经处理后用于灌溉、保洁或补充景观用水。根据小区的总体布置、面积的大小、草坪、道路、建筑等，通过提高

草坪土壤的储水能力,结合径流收集系统、补充浅层地下水系统和雨水回用系统(浇灌草坪、中水和水景)。小区雨水收集利用主要是屋面和道路雨水的收集利用。

● 小区雨水收集

根据屋面雨水已有的研究表明,初期径流水质较差,主要是屋面材料分解和大气污染的原因,所以对屋面径流进行利用考虑初期弃流,设置自动雨水弃流装置,初期雨水直接进入市政雨水管道。

屋面雨水收集系统主要采用屋面雨水斗、排水立管、水平收集管等。沿途可设置一些截污滤网装置拦截树叶、鸟粪等大的污染物,一般滤网的孔径 2-10mm,用金属网或塑料网制作,可以设计成局部开口的形式以方便清理,格网可以是活动式或固定式。截污装置可以安装在雨水斗、排水立管和排水横管上,应定期清理。

● 小区雨水净化

由于小区建筑物屋面整体水质相对较好,可在建筑物周围设置高位花坛,花坛中填入人工拌和土,将屋面雨水接入,作为雨水净化装置,提高系统的安全性。每条花坛底部布设 2-3 个穿孔排水管,管径 50mm,排水管与雨落管间距 $\geq 5m$ 。为防止雨水冲刷花坛内植被和土壤,在雨落管出口处应设减冲措施或在花坛内铺设卵石。经花坛渗透过滤后雨水经排水管进入地下蓄水池,可作为小区绿化灌溉、道路浇洒用水。超过设计降雨标准的雨水通过流量控制设施溢流进入市政雨水管道。这种模式使排入外部市政雨水管道的流量减小并控制在一定的范围内,一部分多余的雨水能够滞留在管道和调蓄池内。

小区绿地设计成下凹绿地,在绿地内适当建设慢滤层,将过滤后的雨水储存于

小区地下蓄水池,可作为小区内景观补水和绿地浇洒等用水。对超过绿地下渗量而形成的地表降雨径流则经过渗滤系统排向地下蓄水池或景观水体调蓄利用,溢流雨水进入市政雨水管网。

(2) 路面、广场、停车场雨水径流收集、净化与利用

道路是面源污染的主要污染源,而源区控制是城市面污染控制模式的重点。

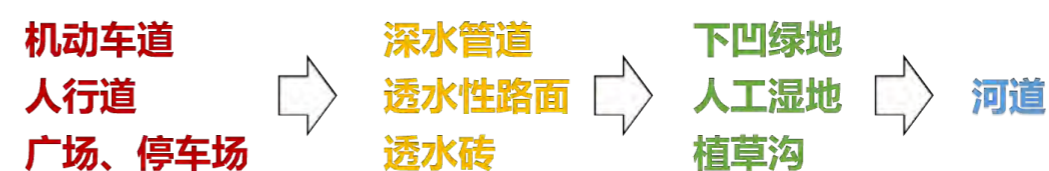


图 4-11 道路、广场和停车场雨水收集、利用系统示意图

第5章 排水管网系统规划

5.1排水体制

按照《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)，新建城区、扩建新区、旧城改造地区的排水系统应采用分流制。

盐池县属于合流制排水系统建设的城市，因为历史原因，盐池县城区按雨污合流制建设，雨污水收集后送往污水处理厂进行集中处理。在本次盐池县城市排水(雨水)综合规划中，考虑环境保护、生态平衡、经济因素、维护管理等方面，建成区在有条件的情况下，逐步改造为分流制，新建地区全部采用分流制排水体制。同时要求靠近水系、湿地的区域就近将雨水排入至水系、湿地内。

5.2排水分区

构建现代城市雨洪管理体系为核心的海绵城市建设正在全国范围内积极推进，重点解决城市洪涝、径流污染、合流制溢流污染等城市雨水与水环境综合问题，需要构建包含源头控制、排水管道、超标雨水径流控制等综合系统，并协调衔接污水、水利防洪等系统。实践中，区域洪涝、水体黑臭等问题边界条件的识别、区域雨水径流综合管控系统方案的制定、海绵城市建设效果的评价等多方面工作，都需要以排水分区为基础开展。因此，需综合考虑不同城市和区域的不同条件，合理划定排水分区。

根据盐池县城区建设现状、道路竖向规划标高及整体坡型，考虑县城行政区划，结合水系分布情况，将规划范围内排水分区划分 4 个分区。分区排水，就近排水，

力求缩短干管和总管的长度。尽量减小干管和总管的服务面积以减小管径以达到节省投资的目的。

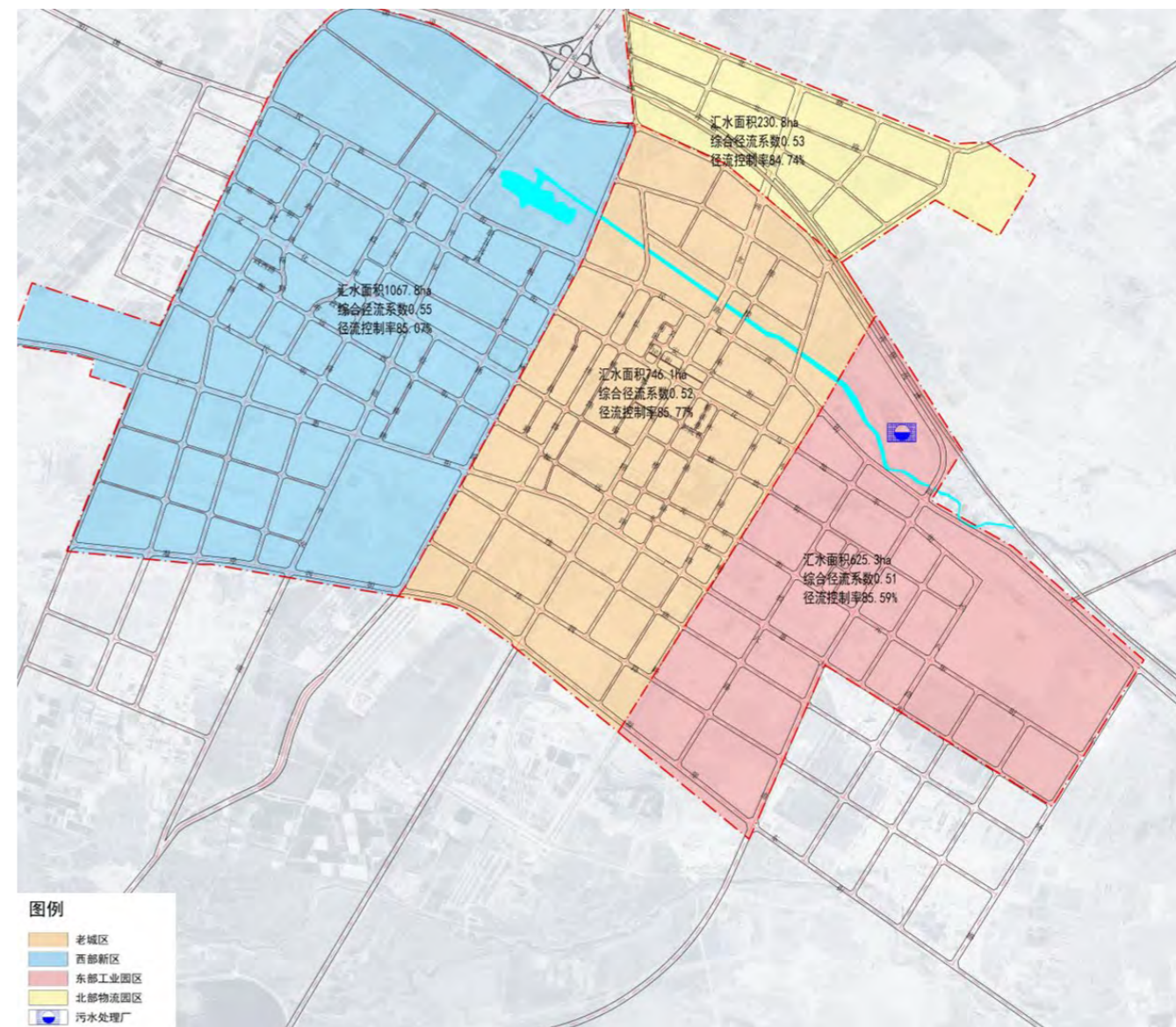


图 5-1 排水分区规划图

西部新区排水分区服务范围：西起五原路，东至盐林路，南起凝翠街，北至 307 国道，服务面积约 10.7km²，该区域现状排水体制为雨污合流制，规划逐步改造为雨污分流制。雨水由西向东、由南向北汇集至平安大道和盐林路的雨水主管，通过 1-5 号雨水出水口排入泄洪沟；污水由西向东、由南向北经广惠街、民族西街、平安

大道和盐林路等污水管道汇集至泄洪沟南北侧污水主管，向东排至县城东北侧的污水处理厂。

老城区排水分区服务范围：西起盐林路，东至东顺路，南起凝翠街，北至 307 国道，服务面积约 7.4km²，该区域现状排水体制为雨污合流制，规划逐步改造为雨污分流制。雨水由西向东、由南向北汇集至福州路、盐州路、鼓楼路、煦衍路和东顺路的雨水主管，通过 6-13 号雨水出水口排入泄洪沟；污水由西向东、由南向北经福州路、盐州路、鼓楼路、煦衍路和东顺路等污水管道汇集至民族西街污水主管，向北排至县城东北侧的污水处理厂。

东部工业园区排水分区服务范围：西起东顺路，东至东环路、盐川大道，南起凝翠街、广惠街，北至 307 国道、民族西街，服务面积约 6.3km²，该区域现状排水体制为雨污合流制，规划逐步改造为雨污分流制。盐川大道以西，雨水由西向东、由南向北汇集至经六路和盐川大道的雨水主管，通过 14-15 号雨水出水口排入泄洪沟。盐川大道以东，雨水由西向东、由南向北汇集至经八路和花马池东街的雨水提升泵站、东环路和民族西街的雨水提升泵站，通过压力管将雨水排入泄洪沟；盐川大道以西，污水由西向东、由南向北经盐川大道等污水管道，向北排至县城东北侧的污水处理厂。盐川大道以东，污水由西向东、由南向北汇集至经八路和花马池东街的泵站，通过压力管将污水排至盐川大道污水管，向北排至县城东北侧的污水处理厂。

北部物流园区排水分区服务范围：西起盐柳路，东至煦衍路，南起 307 国道，北至北一路，服务面积约 2.3km²，该区域现状未建排水管网，规划排水体制为雨污

分流制。雨水由西向东、由北向南汇集至盐柳路、盐州路、煦衍路和 307 国道的雨水主管，通过 4 号、8 号和 12 号雨水出水口排入泄洪沟；污水由西向东、由北向南经盐柳路、盐州路和煦衍路等污水管道汇集至泄洪沟南北侧污水主管，向东排至县城东北侧的污水处理厂。

5.3 管道布置

5.3.1 布置原则

(1) 排水管道规划总体原则

①整体性原则：排水工程规划应服从总体规划，并服务于上位规划，是总体规划的有机组成部分。排水管网规划应与给水管网规划、水系、道路规划和防洪沟道设施规划相协调，节省工程投资。

②服从性原则：排水管道应服务于县城规划用地要求，应与县城的其他单项工程建设密切配合，互相协调，防洪排涝。

③长远规划性原则：应全面规划、分期实施，以近期建设为主，为远期发展留有适当余地。

④经济效益性原则：应从实际出发，在满足环境保护的要求下，通过技术经济比较，确定系统布置方案，使得系统工程投资少、运行成本低。

(2) 排水管道规划具体原则

①排水按远期 2030 年用地范围一次规划设计，测定管道雨水量，确定雨水管道断面。

②排水管道布置符合地势变化，顺坡排水，减少迂回，降低工程造价，保证良

好的水力条件。

③管道一般沿城市道路布置，道路宽度超过 50m 时，考虑双侧布置。

④排水管道的规划应考虑和其它管线的相互关系。

⑤合理规划雨水管道、明渠结合位置，保证雨水排放顺畅。

5.3.2 原合流制管道利用

城区原合流制排水管道，管道设计重现期多采用 0.5-1 年，管径规格不达标；同时管道使用时间较长，污水使得管道环境恶劣。因此，原合流制管道已不适合继续用于分流体制下的雨水管道使用。此部分管道应考虑作为污水管道。

5.3.3 污水管道布置方案

(1) 污水量预测

按城区用水量的 80% 计算，规划远期平均日污水量 2.8 万立方米/日（供水日变化系数取 1.2，平均日用水量为 3.5 万立方米/日）。

《盐池县城市总体规划》（2010-2030 年）设计扩建现状污水处理厂，远期规划处理规模为 3.0 万立方米/天，满足未来城区污水处理需求。

(2) 污水管网计算

现状合流制管道作为规划期污水管道，进行污水校核；新建污水管道重新管道计算。设计采用的管道最大充满度、最小管径和最小坡度均按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）2016 版中相关要求。污水管道在设计充满度下最小设计流速，主干管一般按不小于 1.0m/s 考虑，支管按不小于 0.6m/s 考虑。

(3) 污水管网规划

已经建设的污水管道利用原合流制管道，未铺设污水管道地区规划新铺设污水管道。排水管道尽量与道路纵向坡度一致，以降低管道埋深。

排水系统管网成树枝状布置，根据盐池县县城西高东低、南高北低的地势特点，盐池县城区污水通过管道收集至东北部的污水处理厂处理达标后排至泄洪沟。工业区污水单独收集排入工业污水厂进行处理。

保留原合流制排水管道总长约 77.34 公里，新建污水管网总长约 65.61 公里。

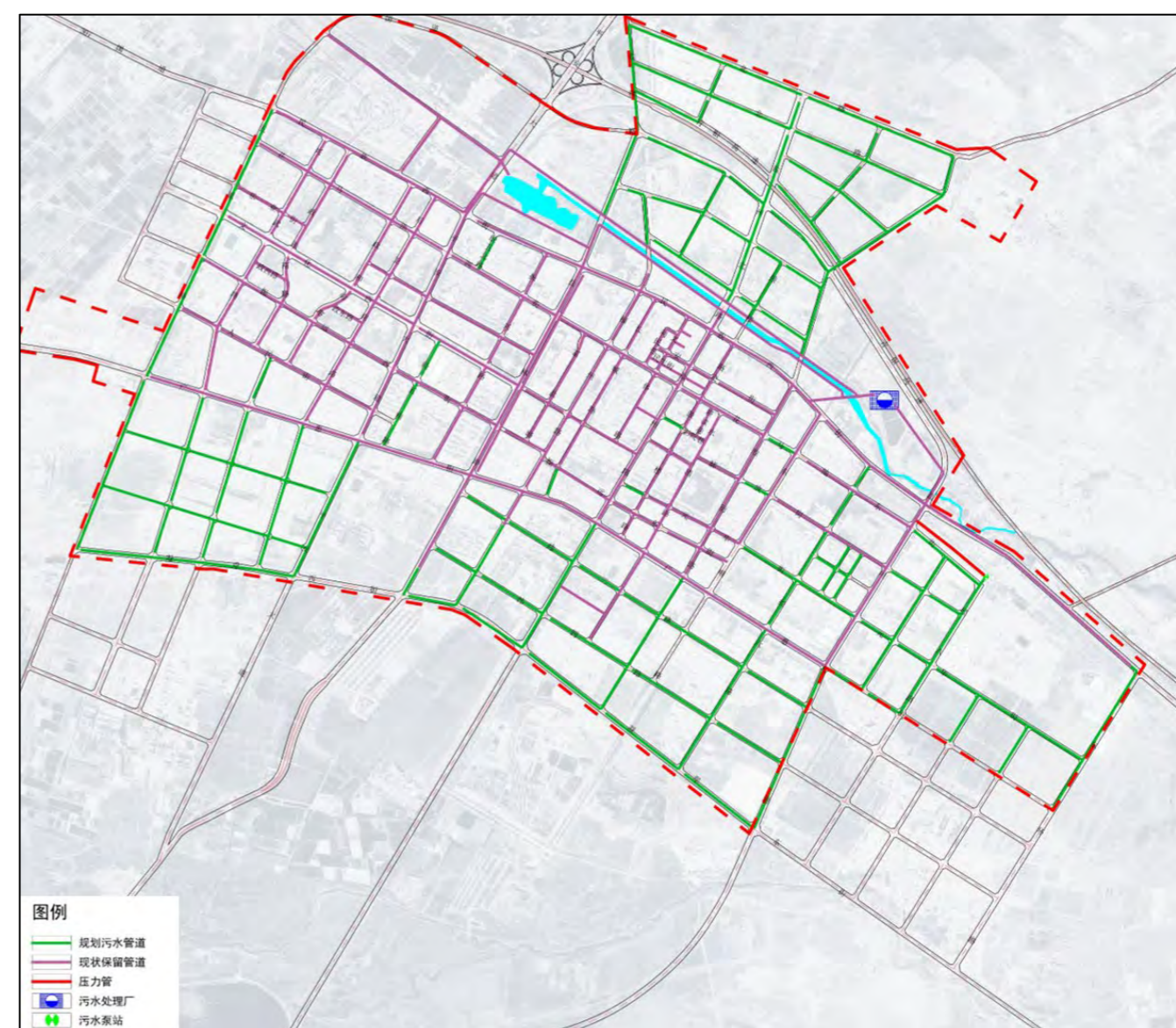


图 5-2 污水管网规划图

表 5-1 污水管道明细表

排水分区	序号	规格(mm)	数量(m)	材料	备注
西部新区	1	D400	4260	II 级钢筋混凝土管	保留原合流制排水管道
	2	D500	5549	II 级钢筋混凝土管	
	3	D600	7794	II 级钢筋混凝土管	
	4	D800	6397	II 级钢筋混凝土管	
	5	D1000	2135	II 级钢筋混凝土管	
	6	D1200	3189	II 级钢筋混凝土管	
	7	D1500	2603	II 级钢筋混凝土管	
	8	D400	4813	II 级钢筋混凝土管	规划污水管
	9	D500	4700	II 级钢筋混凝土管	
	10	D600	2267	II 级钢筋混凝土管	
	11	D700	425	II 级钢筋混凝土管	
	12	D900	431	II 级钢筋混凝土管	
	13	D1400	1262	II 级钢筋混凝土管	
	14	D1500	339	II 级钢筋混凝土管	
小计			46164	——	——
老城区	15	D300	1910	II 级钢筋混凝土管	保留原合流制排水管道
	16	D400	8154	II 级钢筋混凝土管	
	17	D500	4566	II 级钢筋混凝土管	
	18	D600	7438	II 级钢筋混凝土管	
	19	D800	4672	II 级钢筋混凝土管	
	20	D1000	552	II 级钢筋混凝土管	
	21	D1200	5749	II 级钢筋混凝土管	
	22	D1500	523	II 级钢筋混凝土管	
	23	D400	6690	II 级钢筋混凝土管	规划污水管
	24	D500	5046	II 级钢筋混凝土管	
	25	D600	2661	II 级钢筋混凝土管	
小计			47961	——	——
东部工业园区	26	D400	2417	II 级钢筋混凝土管	保留原合流制排水管道
	27	D500	1299	II 级钢筋混凝土管	
	28	D600	748	II 级钢筋混凝土管	
	29	D800	1950	II 级钢筋混凝土管	
	30	D1000	3270	II 级钢筋混凝土管	
	31	D1200	1119	II 级钢筋混凝土管	
	32	D1500	1047	II 级钢筋混凝土管	
	33	D400	14494	II 级钢筋混凝土管	规划污水管
34	D500	5626	II 级钢筋混凝土管		

排水分区	序号	规格(mm)	数量(m)	材料	备注
	35	D600	5676	II 级钢筋混凝土管	
	36	D800	284	II 级钢筋混凝土管	
	小计			37930	
北部物流园区	37	D400	7356	II 级钢筋混凝土管	规划污水管
	38	D500	2005	II 级钢筋混凝土管	
	39	D600	1533	II 级钢筋混凝土管	
	小计			10894	
总计				142949	——

5.3.4 雨水管网布置方案

根据雨水径流控制标准、雨水管渠及附属设施规划设计标准，在划分排水分区的基础上计算雨水管网及泵站流量。雨水管网及泵站按 2 年一遇暴雨强度设计，按 20 年一遇暴雨校核。

雨水管渠及泵站规划的目标为：在发生低于设计暴雨重现期的暴雨时，城区内不会产生内涝；在发生城市雨水防涝标准以内的降雨时，城市不能出现内涝灾害；发生超过城市雨水防涝标准以上的降雨时，城市基本运转正常，不得造成重大财产损失和人员伤亡。故按城市内涝防治标准 20 年一遇暴雨进行校核，当遇到城市防涝雨水管网带压运行时，地面积水深度不超过 15cm。

(1) 管网计算

● 暴雨强度公式

根据排水分区及雨水管网的布置，对各雨水管道进行计算，暴雨强度公式为银川市暴雨强度公式计算。雨水管网设计重现期 2 年，地面集水时间 10 min。

$$q = \frac{554.1(1+0.5841\lg P)}{(t+11)^{0.669}}$$

$$t = t_1 + mt_2$$

式中，

q 一暴雨强度 (L/s. ha)

P 一设计重现期 (a)

t 一降雨历时 (min)

t₁ 一地面集水时间 (min)

t₂ 一管渠内水流时间 (min)

m 一折减系数 m=1

● 管道设计流量计算

根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006) 2016 版，雨水设计流量计算公式

为： $Q = q \cdot y \cdot F$ (L/s)

式中，

Q 一雨水设计流量 (L/s)

q 一暴雨强度 (L/s. ha)

y 一径流系数

F 一汇水面积 (ha)

按照雨水管网的布置对雨水管网进行计算，确定合理的管径及各雨水干管的雨水量。

径流系数应根据土地性质，按《室外排水设计规范》(GB50014-2006) 2016 年版中有关地面径流系数面积加权平均计算。

● 雨水管网校核计算

雨水管网按其防涝标准进行校核，校核时管网全为压力管网，采用压力流计算公式进行计算，按 20 年一遇暴雨校核。

谢才公式：

$$h_f = L \cdot v^2 / (C^2 \cdot R)$$

$$C = R^{\frac{1}{6}} / n$$

式中，

h_f 一沿程损失 (m)

L 一管道长度 (m)

V 一管道流速 (m/s)

C 一谢才系数

R 一水力半径 (m)

n 一管道粗糙系数

(2) 雨水管网规划

新建雨水管网规划方案经过现场勘查，根据规划区的具体地形水系、用地规划、人口分布等情况，确定规划管道的具体位置和布置方式，计算各管段的管径及坡度。

西部新区收集的雨水主要汇流到平安大道和盐林路的雨水主管道后通过 1-5 号出水口流入人工湖；老城区收集的雨水主要汇流到福州路、盐州路、鼓楼路和煦衍路的雨水主管道后通过 6-13 号出水口流入泄洪沟，民族街南侧收集的雨水汇流至福州路雨水管道后通过 6-7 号出水口排入泄洪沟；东部工业园区收集的雨水主要汇流到经六路、盐川大道、民族街的雨水主管道后通过 14-15 号出水口排入泄洪沟；

北部物流园区收集的雨水主要汇流到盐州北路和煦衍路的雨水主管道后通过 4 号、8 号和 12 号出水口流入泄洪沟。规划新建雨水管网总长度约 142.5 公里。

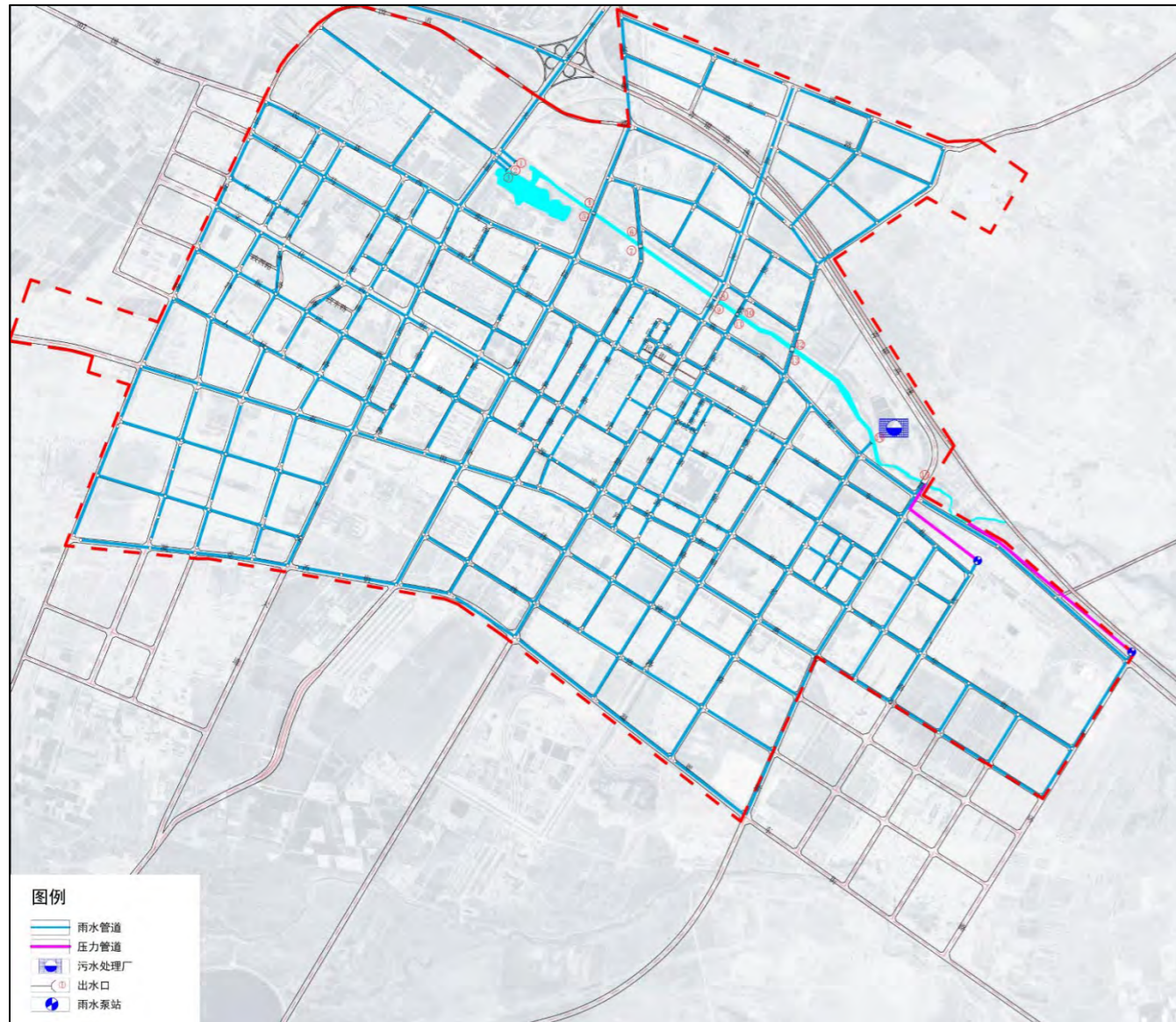


图 5-3 雨水管网规划图

表 5-2 规划雨水管道明细表

排水分区	序号	规格 (mm)	数量 (m)	材料
西部新区	1	D600	7600	II 级钢筋混凝土管
	2	D800	10800	II 级钢筋混凝土管

	3	D900	7280	II 级钢筋混凝土管
	4	D1000	5150	II 级钢筋混凝土管
	5	D1200	4870	II 级钢筋混凝土管
	6	D1400	5250	II 级钢筋混凝土管
	7	D1500	1730	II 级钢筋混凝土管
	8	D1800	1680	II 级钢筋混凝土管
	9	D2000	150	II 级钢筋混凝土管
	小计		44510	
	老城区	10	D600	9500
11		D800	11000	II 级钢筋混凝土管
12		D900	3780	II 级钢筋混凝土管
13		D1000	3820	II 级钢筋混凝土管
14		D1200	4030	II 级钢筋混凝土管
15		D1400	4740	II 级钢筋混凝土管
16		D1500	3420	II 级钢筋混凝土管
17		D1800	1080	II 级钢筋混凝土管
小计		41370		
东部工业园区	18	D600	3520	II 级钢筋混凝土管
	19	D800	3000	II 级钢筋混凝土管
	20	D900	3300	II 级钢筋混凝土管
	21	D1000	5950	II 级钢筋混凝土管
	22	D1200	18001	II 级钢筋混凝土管
	23	D1400	5400	II 级钢筋混凝土管
	24	D1500	6150	II 级钢筋混凝土管
	小计		45321	

北部物流园区	25	D600	2110	II 级钢筋混凝土管
	26	D800	4960	II 级钢筋混凝土管
	27	D1000	2050	II 级钢筋混凝土管
	28	D1200	2180	II 级钢筋混凝土管
	小计		11300	
合计			142501	

5.3.5 管道位置

规划各类市政管线从道路红线向中心线方向平行布置的位置及次序见下表。

表 5-3 城市工程管线敷设位置规定

	南北向		东西向	
	东侧	西侧	南侧	北侧
给水、中水		√		√
雨污	√		√	
电力		√	√	
通信	√			√
热力		√	√	
燃气	√			√

5.3.6 排水泵站其他附属设施

(1) 排水泵站

盐池县整体自然地坪西高东低，根据泄洪沟、污水厂位置及道路情况，在东部新区北侧布置两处雨水泵站向泄洪沟排水，布置一处污水泵站向污水厂排水。

(2) 雨水湿地

结合饮马河带状湿地公园，按 6mm 雨量设计，综合径流系数 0.55，汇水区面积用于承接城区雨水，湿地设计规模为 3.5 万方。



图 5-4 规划排水泵站分布图

(3) 污水处理厂扩建

扩建位于城区东部、民族西街以北、在建环城北路以南的污水处理厂，远期规划处理规模为 3.0 万立方米/天。规划用地 40.0 公顷，预留中水处理设施的用地和污泥处理用地。在污水处理厂进行深度处理。

(4) 排水管材

雨水管材是构成雨水管网的主要内容，选择管材的基本原则是：必须具有足够的强度，满足外部荷载和内部水压的要求、施工方便、使用年限长、管道内壁光滑、使水流阻力尽量减小、输水能力基本保持不变、造价低。

常用的雨水管材有钢筋混凝土管、聚氯乙烯管、高密度聚乙烯双壁波纹管（HDPE管）等。

本规划中暂确定采用 II 级钢筋混凝土管作为排水管材。在工程实际建设中，建设单位可根据当时当地管材的供应情况，综合确定采用管材的种类。

雨水、污水检查井应配套符合国家规范的防坠网等安全防护措施。

5.3.7 控制标高

雨水排出口总计 17 个排出口，其中 2 处为提升泵站排出口。雨水管道起点的管内底埋深为 1.5m。雨水提升泵站 1 的进水控制点埋 4.8m，雨水提升泵站 2 的进水控制点埋 4.3m。

盐池县地形有利于排水，管道埋深范围在 2.0m-5.5m 之间。

表 5-4 排出口控制标高

出水口位置	排出口标高 (m)	出水口位置	排出口标高 (m)
1	1348.39	9	1343.68
2	1350.67	10	1344.1
3	1343.24	11	1343.2
4	1345.23	12	1343.2
5	1344.06	13	1341.2
6	1346.5	14	1341.3
7	1344.1	15	1342
8	1344.2		

5.4 绿地系统规划方案

绿地规划方案延续上位规划中绿地规划方案，本规划不再赘述。

第6章 防涝系统规划

6.1 平面与竖向控制

对于城区存在径流量大、调蓄设施少的问题，可通过第四章提出的县城径流控制措施与技术解决已建城区综合径流系数及不透水率较高的问题，减少径流量。另外还可对现状绿地改造为下凹式绿地，在降低径流量的同时提高雨水调蓄能力。

对于已建成区场地高程偏低形成的地势低洼区，同时进行场地竖向调整难度和投资都很大，因此该地区宜提高排涝泵站的排涝能力来减少滞涝水量。但对于未建成的地势低洼区，则优先抬升场地竖向高程，从源头上降低内涝风险。

6.2 城市内河水系综合治理

目前盐池县城内仅有一条泄洪沟，位于城北。在泄洪沟的始端处建有一座人工湖，平安大道的雨水直接流至此湖。此人工湖和泄洪沟在非汛期均干涸，且沟底比降较大，平均为 1:150。盐池县相关部门已对泄洪沟按 20 年一遇的设计标准和 30 年一遇的校核标准进行了设计。

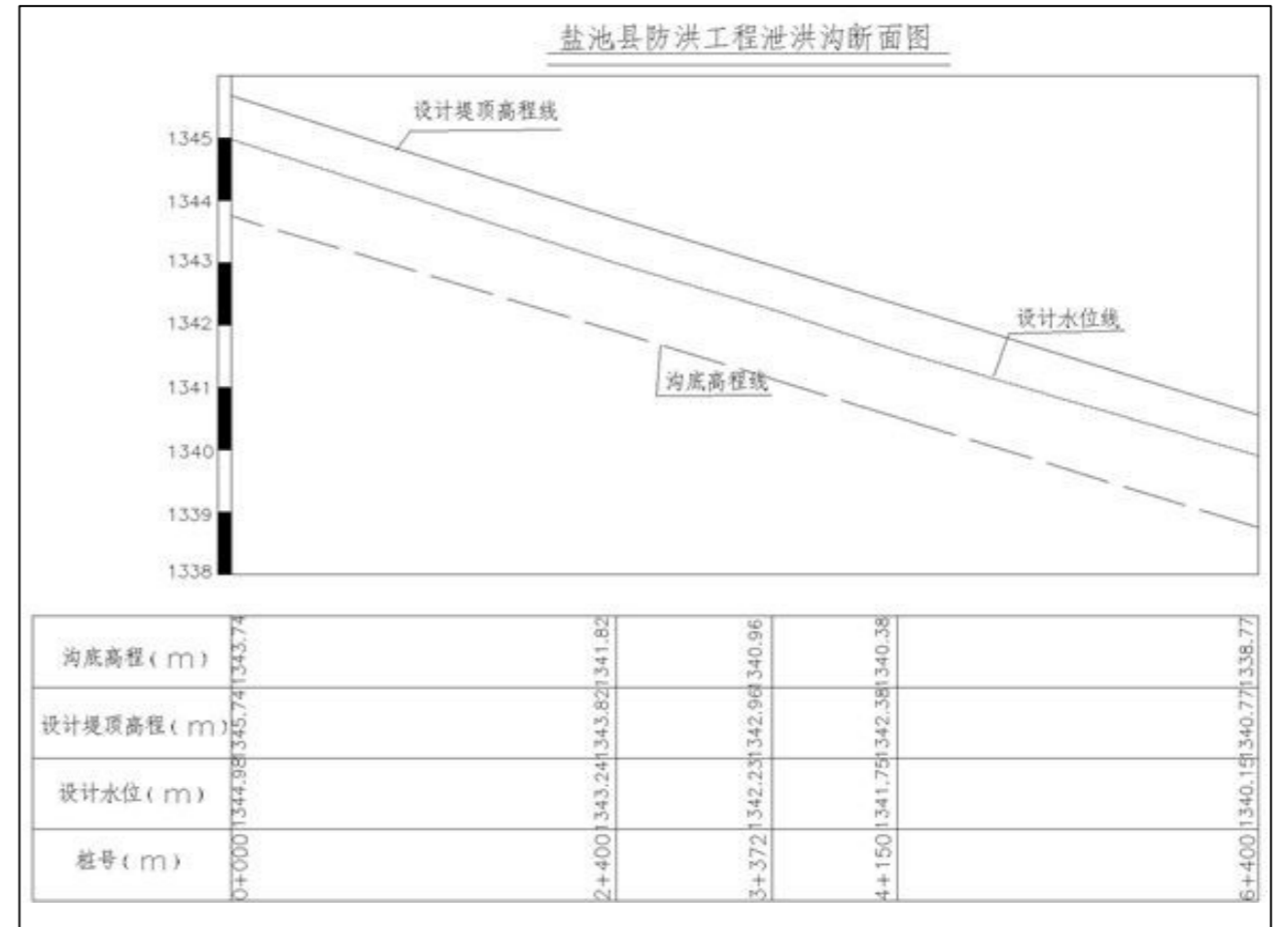


图 6-1 泄洪沟纵断面图

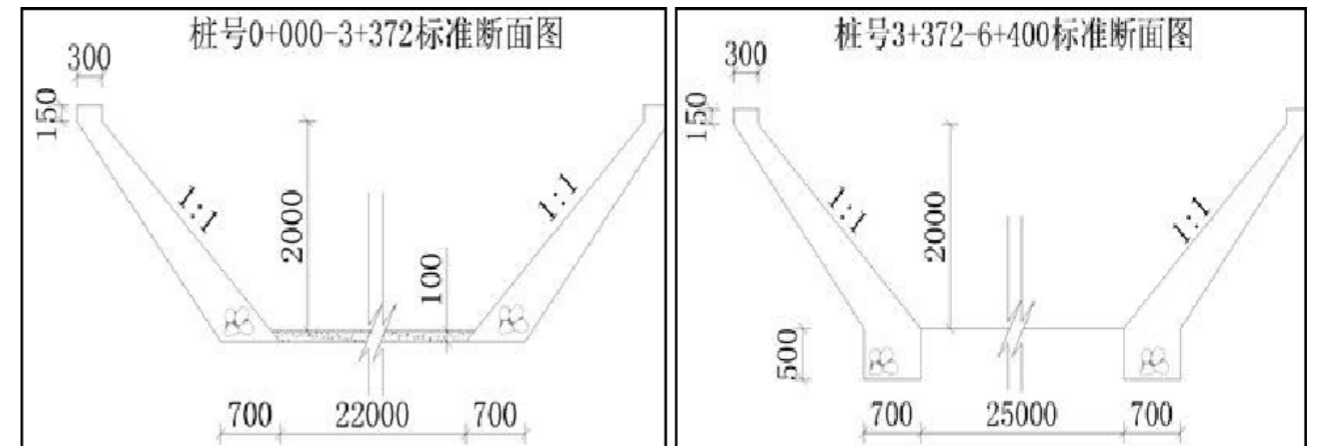


图 6-2 泄洪沟标准断面图

表 6-1 泄洪沟设计水力要素明细表

桩号	0+000-2+400	2+400-3+372	3+372-4+150	4+4150-6+400
底宽 (b)	22	22	25	25
边坡 (e)	2.5	1	1	1
平均比降 (i)	1/150	1/150	1/150	1/150
糙率 (n)	0.03	0.023	0.023	0.023
设计	流量 (Q)	84.09	84.09	121.4
	水位 (h)	1343.24	1342.23	1340.15
	流速 (v)	3.03	3.83	3.34
校核	流量 (Q)	152.52	152.52	220.2
	水位 (h)	1344.92	1344.12	1338.83
	流速 (v)	3.66	4.7	4.14
选择沟深	2	2	2	2
安全超高	0.58	0.73	0.632	0.62

6.3 城市防涝设施布局

泄洪沟、雨水行泄通道和排水设施见下图，长城公园至污水厂东侧绿地为正在建设饮马河带状湿地公园，雨水管道连接人工湿地，进行调蓄、收集、利用雨水。

雨水行泄通道应优先考虑地面设施，通过规划大的排水干沟、干管，并结合泵站等，确保超过城市管网设计标准但是低于城市内涝防治标准的雨水能够有路径进入接纳水体。盐池县目前没有雨水排涝泵站，所有排水分区的雨水均溢流至城区北部的泄洪沟，污水最终排至污水处理厂。其中，1号、2号、5号、6号和7号出水口位于桩号 0+000-2+400 之间，3号和4号出水口位于桩号 2+400-3+372 之间。

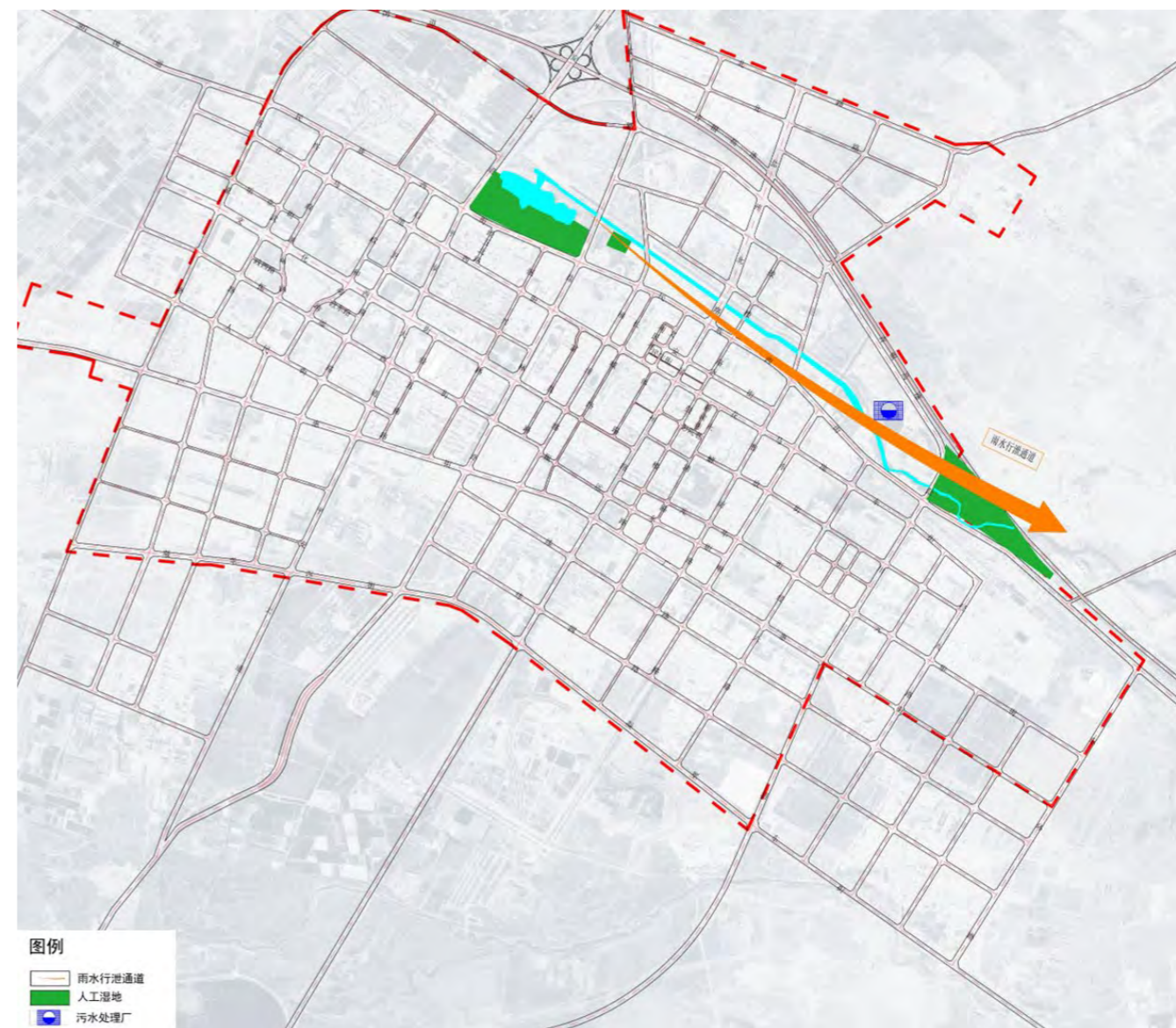


图 6-3 雨水行泄通道和调蓄区块分布图

6.4 与城市防洪设施的衔接

根据国家《防洪标准》(GB50201—94)有关规定，结合城市的重要地位及发展规划等因素综合考虑。盐池县已建设的城市内河为 20 年一遇洪水标准设防，城市管网设计标准采用 2 年一遇，即当水利 20 年一遇的暴雨遇到市政 2 年一遇的降雨时沟道水位不会超过设计水位，城市排水管网基本不出现承压管道、城市内路面不会出现内涝现象。为保证在市政 2 年一遇的降雨条件下，所有出水口水位均高于相

应泄洪沟断面 20 年一遇的水位，即出水口的排水不会出现倒灌现象。各个出水口 2 年一遇水位和相应泄洪沟断面 20 年一遇水位见下表。

表 6-2 出水口位置和对应水位

出水口位置	出水口水位 (m)	泄洪沟水位 (m)
1	1348.39	1345.24
2	1350.67	1345.24
3	1343.24	1343.24
4	1345.23	1343.22
5	1344.06	1343.22
6	1346.5	1343.22
7	1344.1	1343.22
8	1344.2	1343.22
9	1343.68	1343.22
10	1344.1	1343.22
11	1343.2	1340.14
12	1343.2	1340.14
13	1341.2	1340.14
14	1341.3	1340.14
15	1342	1340.14

6.5 易涝点解决方案

易涝点①位于盐林北路、大转盘处，此处的受涝面积是 4.96 公顷，最大积水深度 0.20 米。容易积水的原因除了此区域的地面高程较低之外，原有排水管道管径较小，不能满足 2 年一遇降雨时的排水标准。在花马池街（盐林路和福州路之间）新建管径为 600-800mm 的雨水管道，可解决积水，使其积水深度小于 0.15 米。

易涝点②位于政和南路与振远路交叉口，此处的受涝面积是 0.41 公顷，最大积水深度是 0.20 米。在振远路新建管径为 1400mm 的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于 0.15 米。

易涝点③位于广惠街与平安大道交叉口，北侧平安大道的下游排水管道是达标管道，在保证下游的排水管道满足 2 年一遇降雨时排水标准的前提下，在此区域新建管径为 600-1400mm 的雨水管道（设计标准为 2 年一遇），可解决积水问题，使其积水深度小于 0.15 米。

易涝点④位于利民巷，此处的受涝面积是 1.32 公顷，最大积水深度是 0.50 米。在文体北路和民族西街（文体北路和盐州北路之间）新建管径为 600-1400mm 的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于 0.15 米。

易涝点⑤位于熙衍路北，此处的受涝面积是 0.25 公顷，最大积水深度是 0.20 米。在熙衍路新建管径为 1400-1500mm 的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于 0.15 米。

易涝点⑥位于东顺路北，老靶场西侧，此处的受涝面积是 0.82 公顷，最大积水深度是 0.30 米。在民族西街和东顺路新建管径为 600-1400mm 的雨水管道，可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于 0.15 米。

易涝点⑦位于盐州南路，政务大厅门口，此处的受涝面积是 4.16 公顷，最大积水深度是 0.20 米。在盐州南路新建管径为 1400-1500mm 的雨水管道，可解决积水，使其积水深度小于 0.15 米。

易涝点⑧位于文化街和盐林路交叉口，主要是文化街以南的盐林路，此处的受涝面积是 2.92 公顷，最大积水深度是 0.30 米。在盐林路新建管径为 1500-1800mm 的雨水管道，可解决积水，使受涝范围内的积水深度小于 0.15 米。

易涝点⑨位于花马池街与福州路交叉口，此处的受涝面积是 3.49 公顷，最大积水深度是 0.40 米。在花马池街（福州路和盐州路之间）新建管径为 600mm 的雨水管道，在福州路新建管径为 1400mm 的雨水管道，即可解决排水管道不达标的问题，也可解决积水问题，使其积水深度小于 0.15 米。

第7章 近期建设规划

7.1 近期建设年限

近期建设年限 2020-2025 年。

7.2 近期建设重点

截止 2025 年底，重点解决盐池县城区内涝问题。对城市已建排水设施按两年一遇降雨量进行改造，使城市在遇到两年一遇的降雨时不出现内涝现象，即连续 2 小时降雨积水不超过 0.15m。

近期易涝点改造工作安排时间见下表。

表 7-1 近期易涝点改造工作安排年限表

易涝点序号	易涝点位置	受涝面积 (ha)	建设年限
易涝点①	盐林北路、大转盘	4.96	2021 年
易涝点②	政和南路与振远西街路口	0.41	2025 年
易涝点③	广惠街与平安大道路口	1.4	2024 年-2025 年
易涝点④	利民社区	1.32	2020 年-2021 年
易涝点⑤	熙衍路北	0.25	2020 年
易涝点⑥	东顺路北，老靶场西侧	0.82	2024 年
易涝点⑦	盐州南路、政务大厅门口	4.16	2022 年-2023 年
易涝点⑧	盐林路与文化街路口	2.92	2021 年
易涝点⑨	福州路与花马池街路口	3.49	2020 年-2021 年

7.3 近期建设内容

近期建设项目规划：规划盐林路、福州路、盐州路、熙衍路、永清路、民族街、花马池街、广惠街、平安大道、政和南路、东顺路等 17 条道路实施雨污分流改造，新建雨水管网约 32.75km，新建改造污水管网约 32.29km，总投资约 44290.22 万元。

2020 年计划实施熙衍路（广惠街-民族街）、长城路（振远街-民族街）两条道

路雨污分流改造，新建雨水管网约 4.3km，新建改造污水管网约 4km，疏导南北向排水，解决文熙衍路北内涝问题，缓解利民社区和福州路与花马池街路口的内涝问题，改善老城区排水环境。

2021 年计划实施盐林路（广惠街至饮马河）、福州路（广惠街至饮马河）、文化街（盐林路至福州路）、安定街（利民巷至煦衍路）、民生街（利民巷至鼓楼路）、永清北路（安定街至花马池街）六条道路雨污分流改造，新建雨水管网约 4.4km，新建改造污水管网约 4.1km，解决盐林北路与大转盘处、利民社区、盐林路与文化街路口、福州路与花马池街路口的内涝问题，改善老城区排水环境。

2022 年计划实施花马池街（平安大道-东顺路）、振远街（平安大道-东顺路）两条道路雨污分流改造，新建雨水管网约 4km，新建改造污水管网约 4km，疏导东西向排水，缓解文体路、文化街和盐州路的内涝问题，改善老城区排水环境。

2023 年计划实施民族街（平安大道-东顺路）、盐州路（广惠街-307 国道）、永清南路（广惠街-花马池街）、文体路（文化街-花马池街）、文化街（福州路-盐州路）四条道路雨污分流改造，新建雨水管网约 6.77km，新建改造污水管网约 6.8km，解决文体路、文化街和盐州路的内涝问题，改善老城区排水环境。

2024 年计划实施广惠街（五原路-东顺路）、东顺路（广惠街-民族路）、平安大道（广惠街-饮马河）、文化街（政和南路-盐林路）四条道路雨污分流改造，新建雨水管网约 9.74km，新建改造污水管网约 9.4km，解决东顺路北，老靶场西侧的内涝问题，缓解广惠街与平安大道交叉口的内涝问题。

2025 年计划实施振远街（政和南路-平安大道）、花马池街（政和南路-平安大

道)五条道路雨污分流改造,新建雨水管网约 3.54km,新建改造污水管网约 3.99km,解决广惠街与平安大道交叉口、政和南路与振远街交叉口内涝问题,全面消除城区内所有内涝点。

7.4近期建设投资估算

经估算,该项目总投资约 44290.22 万元。详见附表 1。

7.5资金筹措

多渠道筹措资金,加强城市排水防涝设施建设。

第8章 管理规划

8.1 体制机制

8.1.1 管理体制

管理体制是各项管理工作的基础，是管理工作正常化、规范化的保障，关系到管理工作的成效，是全面推进水务工程现代化的关键。根据《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》要求，建立有利于城市排水防涝统一管理的体制机制，城市排水主管部门要加强统筹，做好城市排水防涝规划、设施建设和相关工作，确保规划的要求全面落实到建设和运行管理上。

根据城区的排水现状，按照统一管理与分级管理相结合的原则，城区雨水工程可按照流域管理与行政区域分级、分部门相结合的管理体制。由政府防汛指挥部统一领导，各级各部门应明确分工、互通情报、密切配合。建立责权一致、精简高效、运行协调、规范的流域和水行政区域管理的管理模式。

8.1.2 管理机构

管理机构的设置应突出地方人民政府中水行政管理部门在城市排涝设施建设与管理中的主导地位。

应成立雨水排水管理所，负责排水防涝工程的日常管理和维护维修。

8.1.3 管理制度

根据《水法》、《防洪法》、《河道管理条例》、《蓄滞洪区安全建设指导纲要》等法律法规及地方法规，制定出盐池县城市排水防涝工程设施管理的实施细则：

贯彻行政首长负责制，统一指挥、分级管理；以防为主，防抢结合；全面部署，

保证重点；统一指挥，统一调度；服从大局，团结抗洪；工程措施和非工程措施相结合；尽可能调动全社会积极因素。

排水防涝工程管理工作要全面规划，以本地区自身力量为主；以实际应用为主；以结合全县实际情况，做到预防为主，对策适宜，突出重点、实用可行。

排水防涝工程投资应在国家、集体、个人共同投资的基础上，以国家投资为主，工程保护受益单位按比例分担为原则。

排洪通道整治和防洪工程建设应以批准的防洪规划为依据，应兼顾上、下游和左、右岸的关系。

8.2 排水设施管理规划

8.2.1 加强对雨水系统的管理

本规划属于技术性文件，重点任务是确定排水系统中重要的设施规模和控制要素等，为系统性设施的用地控制和设计建设提供依据，但是城市排水问题产生的原因是多方面的，很难依靠简单的提高设施能力得到解决。

因此，加强管理对于建成后排水管网的成效至关重要。如果排水系统已经进行了雨、污分流，而管理措施跟不上，沿街居民私自乱接出户管，或出于方便省钱，将生活污水管就近接入雨水管道，就会造成花大量资金建成的雨污分流系统失去作用，污水由雨水管直接排入水体造成河流污染。排水管道养护和运营管理的内容包括：

- (1) 定期对管道内积泥进行清除，做好日常的维护工作。
- (2) 采用摄像设备、内窥镜等专业设备对管道质量状况进行定期检查、评估，

提出整治计划，并实施修理、整治等措施。

排水管道需要定期疏通，否则管道内的积泥不但会影响输水条件，而且在雨季雨水会将管道中的积泥冲入水体中，污染水环境。这种污染是十分严重的，这也是国外在分流制系统中大力推广建设调蓄池的原因。国内行业标准《城镇排水管道和泵站养护规程》已颁布实施。管道埋在地下，会因种种原因出现错口、开裂、腐蚀、树根进入等问题，这些均是排水管道的结构性病害。这些病害不但影响着排水管道的使用，而且对城镇道路的安全构成威胁。如果管道不严密，管道周围的回填材料就会被淘空，也就会造成道路塌陷，称之为“沉管”现象。国外许多城市将排水管道的定期检查作为一项正常管理工作，如日本、德国均规定3~5年对排水管道进行一次普查，以对排水管道真正做到心中有数，并根据管道的损坏情况，提出分近期、中期和远期的修理、整治计划。

8.2.2 同步开展其他相关规划

应结合盐池县防洪排涝专项规划实施同步进行盐池县河道治理工作，加强与本规划的衔接与协调，切实保证专项规划在盐池县雨水工程建设过程中的指导作用。

8.2.3 加快开展其它相关工作

本次规划采用的城市暴雨强度公式为就近城市（银川市）的暴雨强度公式。因此，政府相关部门应尽快委托有关单位对盐池县多年的降雨资料进行统计分析，修订出新的暴雨强度计算公式并发布实施。

8.2.4 加大建设资金投入

基础设施建设离不开政府资金的支持。应建立政府基础设施投资增长机制，保持基础设施投资占地方地区生产总值的一定比例。统筹安排政府基本建设投资和各项专项费用的使用，引导并带动社会投资，投入排水系统等事关城市安全的基础设施建设项目，要重点投入、确保实施。

8.2.5 雨水积水问题解决建议

(1) 加快开展现状排水设施改造工程。

(2) 经过对现状排水管道的水力计算校核发现，盐池县现状排水管道的雨水排除能力较低，部分管道甚至难以保证一年一遇降雨量的顺利排除。因此建议结合道路改造尽快推进城市排水管网改造工作（按2年一遇的标准），同时结合河道的整治，保证城市雨水管网的排水能力。

(3) 加强对雨水口的管理。在采取有效措施加强对排水管网管理的基础上，还应加强对雨水口的管理与维护。

8.3 信息化建设

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)》，结合现状普查，加强普查数据的采集与管理，确保数据系统性、完整性、准确性，为建立城市排水防涝的数字信息化管控平台创造条件。

8.3.1 建设原则

(1) 统一规划、分步实施

城市排涝综合信息监管平台涉及面广、涉及机构多、任务庞杂、技术要求高、资金投入大，在建设中要坚持统一规划。对网络平台、系统平台、信息资源开发、

应用软件开发等要有系统性、前瞻性的规划指导。在实施中，可以根据轻重缓急，在统一规划的前提下，分阶段建设。

（2）坚持先进性、开放性和标准化的原则

在平台的选用、方法设计方面均采用当前先进、成熟的技术，充分整合地理信息技术、自动化技术、通讯技术，物联网技术，新能源技术等成果。构筑城市排涝中枢，以保证系统功能的可靠发挥，其整体水平达到国内同行业领先水平。

（3）资源整合和共享原则

系统建设应充分挖掘、整合、利用现有资源，避免重复建设。

（4）实用性原则

充分参照城市排涝工作的特点、经验，将先进科技与传统行业无缝对接，采用最适合的解决方案以获得最优性能价格比，以最经济的方式来平衡需求。

（5）安全性原则

系统建设要严格遵守国家有关的安全法规,通过技术手段确保内网和外网之间的安全隔离,并建立数据使用和安全管理措施,确保信息的安全。与相关系统接口要安全、合理、可靠,数据管理、使用有可靠的权限控制。

（6）节能性原则

对供电困难的渠道、湖泊等位置的水位监控，一方面选用低功耗的监测设备，一方面采用绿色环保的光伏供电技术。

（7）管理为先的原则

城市排涝管理体系主要分为两个方面，一是对人的管理，二是对物的管理，对

人的管理主要体现在对值班人员、巡查人员的考勤和工作状态检查，督促员工严肃对待城市排涝工作；对物的管理分为两类:排涝设备及其附属设施的监控管理和水位信息、设备工况的数据管理，以及备品备件和应急抢险物资的管理。

8.3.2 建设技术措施

本规划范围内的污水、雨水、海绵城市等相关内容应一并纳入信息化管理建设中，统一建设城市建设综合管理平台。

区域建设综合管理平台是面向业务领导及时掌握区域建设进展信息的需求，是区域项目信息、考核信息、规划信息、实时监测统计信息等综合信息的有机结合，是建设成果的直观展示平台，其包括信息综合服务平台、建设业务支撑平台、各部门协作交流平台和公众参与平台。

具体服务与项目立项审批、规划设计、建设管理、城市排水（污）工程运行调度、建设评估和考核等全流程环节。融入互联网+海绵城市建设思维，成为区域建设公众信息发布和公众参与的平台。

区域建设综合管理平台是基于物联网理念，采用信息化手段，结合 GIS 展示，实现对管网运行指标的实时监测，包括管网液位、流量、水质、气体、泵站运行状态等信息，保证管网安全高效地发挥作用，通过构建安全预警平台，提高应急指挥及快速处置能力，保障城市排水管线的安全运行，使得整个城市排水管线的安全运行可把握、可控制、可预测，提供科学、先进的城市级水力分析能力，更全面评估城市排水管网能力。以城市排水设施数据为基础，结合管网监控数据，气象雨情状况，实现为城市汇水区智能划分、排水规划、防涝预测提供决策依据。

8.3.3 系统建设

(1) 自动化系统控制平台

自动化上位机控制平台实现除视频监控外的所有数据采集，包括设备工况、运行数据，水文信息等。同时也是水位、运行参数等基础数据的提供者和设备控制指令的发出者。自动化上位机控制平台是由一系列硬件和软件组成。自动化控制平台通过专有 100M 带宽光纤独立接入外网，这样即使整个大系统的应用层出现访问故障，依然能够通过该平台远程监控排涝设施（设备）实施工况。



图 8-1 自动化控制系统图

(2) 视频监控平台

视频监控平台的组成采用分布式控制方案，各个容易积水的路口及污水厂内设备运行视频监控（如福州北路和花马池西街），每个污水厂内备有一台硬盘录像机，各污水厂视频数据本地存储，监控中心总体备份。



图 8-2 视频监控系统图

8.3.4 终端系统建设方案

终端系统也叫现场信息采集、管理层，其在物理上对应于污水厂信息采集管理终端、水系（湖泊）水位监测管理终端和水情、雨情等其它信息的收集。其中相关水情、雨情等其它信息从相关部门获取。

(1) 污水厂信息采集管理

摄像头生成的视频数据由硬盘录像机进行网络编码后成为网络视频数据本地存储，并通过 VLAN（VPN）网络传送到监控中心视频数据库作数据备份。正如上文所述，这部分设备的建设使用以租代建的模式。

PLC 通讯子站是整个城市排涝信息化建设的重点，通过对污水厂现场原有水泵启动控制柜的改造（增加控制回路、测量回路、辅助触点等）、水位监测仪等设备，以及 PLC 通讯子站本身，实现各个水泵的电源相序、运行信号，故障信号，水位信

号，启停控制信号等重要信号的采集及输出。同时，PLC 通讯子站还负责污水厂内的安防设备、门禁或巡更设备（比如读卡器）的信号读入和输出，并通过网络路由器和视频信号一起通过已搭建好的 VPN 视频网络传送至中心控制室的自动化服务器，使操作人员或管理人员通过客户端能够直观、全面的了解整个污水厂系统的设备状况。

视频摄像头的安装位置：

值班室、污水厂、变配电站和污水厂入口处。

每个污水厂摄像头安装的数量必须根据污水厂本身的规模等条件具体确定。

比如，在某些大型污水厂，由于污水厂、变配电站的面积大，而且污水厂本身附属设施多、站区范围大，因此需要安装多个摄像头才能实现全方位的监控。同样在某些小型污水厂，污水厂与变配电站处于同一室内的不同区域，用一台高速球机摄像头就能解决问题。

根据污水厂水泵启动控制柜、配电屏的建设年份，技术现状，以及水泵台数的不同，PLC 通讯子站的配置也有所不同，同样改造的难度、成本也有差别。而且根据前池进水口情况不同，部分污水厂需要不多台液位监测设备，比如污水厂，必须在新机房入口及老机房入口处至少各设一台水位监测设备，而且站前拦污栅处也应安装水位监测设备，以测定拦污栅的阻水情况。

（2）水系（易涝点）水位监测管理系统

多年的城市排涝工作的经验表明，城市明渠水系（易涝点）是防止城市内涝的中坚力量，对水系（易涝点）水位监控对城市排涝指挥调度决策，排涝基础设施建

设方案决策，以及城市应急排涝指挥调度模型的建立具有重要的意义。但是目前水系（易涝点）的水位监测面临着供电电源难以获取，有线通讯困难等现状。在这种情况下，采用以下方案来解决这个问题：

用低功耗液位监测设备：选用低

功耗的液位监测设备，降低现场液位监测系统的功耗。光伏供电技术：选用效率高的太阳能光伏电源系统，为整个终端提供绿色电源。2.5G 或 3G 无线信号传输：由于水系（易涝点）水位监测系统仅要监测水位数据，而且由于行业特点，数据的更新频率不需要很高带宽，一般基于 2.5G 的无线通讯网络足以满足要求。但在部分同时需要传输视频信号的地方，可以考虑使用 3G 无线通讯网络。

（3）其它终端

其它终端现场采集终端和管理终端。现场采集终端包括明渠、水库（湖泊）等枢纽闸门、水位调控闸门远程测控终端等。雨情、水情信息等其它与城市排涝工作有关的有用信息。管理终端包括工作站，普通 PC 和移动管理终端等。

8.3.5 网络系统建设方案

由于本系统各现场采集、管理节点分散，占地面积极广，自己建设通讯网络非常的不经济，也不现实。目前有多家通信运营商提供视频监控以租代建方案，视频终端的建设与维护、网络的建设、维护由都网络运营商来完成，用户每年缴纳一定



图 8-3 水系湖泊远程液位采集

的租赁费用，获得网络的使用权。本系统的视频监控平台拟采用以租代建模式，组建的视频 VLAN 传输网络，为尽量避免网络阻塞的问题，同时考虑经济性，每个污水厂节点带宽为 10M，监控中心带宽为 100M。同时利用视频监控平台搭建的网络来实施设备运行数据和水文数据的传输。采用这种方式可节约一次投资成本，免去视频设备和网络维护费用，减少维护人员配置，同时也有效解决来解决网络传输层建设的问题。

第9章 保障措施

9.1 建设用地

9.1.1 严格执行规划中“绿线”、“蓝线”、“黄线”标准

城市绿线是指城市各类绿地范围的控制线。城市绿线包括城市的公共绿地、防护绿地、生产绿地、居住区绿地、道路绿地、风景林地所界定的范围，以及县城的生态控制区域。

城市蓝线是指江河、湖渠、水库，城市调蓄水体等保护范围，城市蓝线控制范围应当包括为保护城市水体而必须进行控制的区域。城市蓝线确定应当考虑堤防、防洪、调蓄、环保和景观等需要。

城市黄线是指对城市发展全局有影响的、城市规划中确定的、必须控制的城市基础设施用地的控制界线。划定城市黄线的范围主要依据城市重大基础设施的用地范围。

9.1.2 排涝设施用地范围划定

(1) 行洪道保护范围划定

城区主要行洪通道两侧各预留 10m 作为保护范围，其他排（截）洪通道为设计行洪通道两侧各预留 5m 作为保护范围。规划保留区内不得建设其它与防洪无关的工矿工程设施。

(2) 雨水管道保护范围划定

部分雨水管道由于众多其它原因设置在道路红线范围以外，受到一些违章建筑挤占过水断面，明沟、明渠被倾倒垃圾，严重影响了雨水排除系统作用的发挥。

因此在道路红线两侧各预留 8m 作为雨水管道的保护范围。

(3) 雨水泵站建设用地范围划定

雨水泵站占地面积相对较大，设计流量大，水泵装机功率大，电气设备都是高压设备，因此在雨水泵站总平面布置时，场地除了能满足土建、设备施工安装要求外，还需留出高压带电设备的安全防护距离。本规划雨水泵站建设用地相对实际布置占地在外围外扩 10m。

(4) 河道、水系

应严格控制河道用地不受侵占，同时控制水位在设计常水位范围。

9.1.3 排涝设施用地落实

将以上各排水防涝设施建设用地纳入城市总体规划和土地利用总体规划，确保用地落实，同时排涝设施作为市政公用设施，排涝设施用地也必须受到规划用地红线的保护。

第10章 附件

10.1总投资估算列表

序号	项目名称	估算价值(万元)				技术经济指标(元)			投资占比(%)
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	
一	工程费用	37514.22	23.94	194.68		37732.84	M		85.19
(一)	管道工程	37514.22				37514.22			
-1	新建污水管道						M		
1	钢筋砼排水管 D300(II级)	183.92				183.92	M	2420	760.00
2	钢筋砼排水管 D400(II级)	312.39				312.39	M	3510	890.00
3	钢筋砼排水管 D500(II级)	237.83				237.83	M	2265	1050.00
4	钢筋砼排水管 D600(II级)	246.57				246.57	M	1960	1258.00
5	钢筋砼排水管 D700(II级)	226.16				226.16	M	1285	1760.00
6	钢筋砼排水管 D900(II级)	913.60				913.60	M	4030	2267.00
7	钢筋砼排水管 D1200(II级)	2143.20				2143.20	M	4750	4512.00
	小计	4263.66				4263.66	M	20220	
-2	改造污水管道								
1	钢筋砼排水管 D300(II级)	281.39				281.39	M	3330	845.00
2	钢筋砼排水管 D400(II级)	295.10				295.10	M	3180	928.00
4	钢筋砼排水管 D600(II级)	682.77				682.77	M	5560	1228.00
	小计	1259.26				1259.26	M	12070	
-3	新建雨水管道								
1	钢筋砼排水管 D600(II级)	564.72				564.72	M	4489	1258.00
2	钢筋砼排水管 D800(II级)	800.48				800.48	M	4154	1927.00
3	钢筋砼排水管 D900(II级)	1645.39				1645.39	M	7258	2267.00
4	钢筋砼排水管 D1000(II级)	958.88				958.88	M	2557	3750.00
5	钢筋砼排水管 D1200(II级)	2029.50				2029.50	M	4498	4512.00
6	钢筋砼排水管 D1400(II级)	2337.35				2337.35	M	3208	7286.00
7	钢筋砼排水管 D1500(II级)	4164.22				4164.22	M	3920	10623.00
8	钢筋砼排水管 D1800(II级)	2423.38				2423.38	M	2060	11764.00
9	钢筋砼排水管 D2000(II级)	828.95				828.95	M	606	13679.00
	小计	15752.85				15752.85	M	32750	
-4	道路破除及恢复	15938.45				15938.45	M2	346488	460.00
-5	管道施工措施费	300.00				300.00	M	1	3000000.00
(二)	水系(湖泊)-易涝点远程液位采集系统		9.50	48.50		58.00		1080	
1	GPRS 远程数据采集终端(2.5\3G 无线网)			10.79		10.79	套	4	26980.00

序号	项目名称	估算价值(万元)				技术经济指标(元)				投资占比(%)
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单位价值	
2	水位传感器(雷达探测采集装置)			12.46		12.46	台	4	31160.00	
3	工业级路由器(中心用)			1.02		1.02	台	1	10184.00	
4	工业级交换机(中心用)			0.82		0.82	台	1	8208.00	
5	水位数据库服务器(包含软件)			23.40		23.40	套	2	117000.00	
6	施工辅材及安装调试费用		9.50			9.50			95000.00	
	小计		9.50	48.50		58.00				
(三)	涝点远程视频采集系统 0.00 8.50 92.96		8.50	92.96		101.46				
1	0万像素摄像头视频终端(VLAN/VPN网络)			40.38		40.38	套	25	16150.00	
2	工业级硬盘录像机(5T)			15.85		15.85		5	31692.00	
3	光端机(远程光纤通讯采集单元)			5.70		5.70	台	10	5700.00	
4	视频数据服务器(包含软件)			31.04		31.04		2	155200.00	
5	施工辅材及安装调试费用		8.50			8.50	项	1	85000.00	
	小计		8.50	92.96		101.46				
(四)	污水处理厂自动化采集系统		5.94	53.22		59.16				
1	RTU(远程通讯采集单元)			2.70		2.70	套	1	26980.00	
2	网络路由通讯网络(VLAN/VPN)			23.12		23.12	套	2	115600.00	
3	泵站监控数据服务器(包含软件)			27.40		27.40	套	2	137000.00	
4	施工辅材及安装调试费用		5.94			5.94	项	1	59400.00	
	小计		5.94	53.22		59.16				
II	工程建设其它费用				3276.63	3276.63				7.4
1	建设单位管理费				377.33	377.33	万元	37732.84	1.00%	
2	工程监理费				754.66	754.66	万元	37732.84	2.00%	
3	地质勘察费				94.33	94.33	万元	37732.84	0.25%	
4	编制清单及招标控制价				113.20	113.20	万元	37732.84	0.30%	
5	编制竣工结算				113.20	113.20	万元	37732.84	0.30%	
6	招标服务费				113.20	113.20	万元	37732.84	0.30%	
7	可研编制及评审费				113.20	113.20	万元	37732.84	0.30%	
8	设计费				1414.98	1414.98	万元	37732.84	3.75%	
9	勘察设计审查费				91.97	91.97	万元	1414.98	设计费的6.5%	
10	环境影响报告书编制及评审费				49.05	49.05	万元	37732.84	0.13%	
11	工程保险费				41.51	41.51	万元	37732.84	0.11%	
B	预备费					3280.76	万元	41009.46	8.00%	7.41
V	项目总投资	37514.22	23.94	194.68	3276.63	44290.22				100