

# 盐池县海绵城市建设专项规划（2019-2035）

## 说明书

盐池县住房与城乡建设局

上海同济城市规划设计研究院有限公司

2020.03

## 目录

第一章 规划概述 .....	1	第一节 道路设计指引 .....	33
第一节 规划目的.....	1	第二节 广场及公园设计指引 .....	34
第二节 规划范围及期限.....	1	第三节 小区设计指引 .....	36
第三节 规划依据.....	1	第八章 海绵城市近期实施计划 .....	38
第四节 规划原则.....	2	第九章 保障措施 .....	39
第五节 相关规划概要.....	2	第一节 管理保障 .....	39
第二章 现状条件与问题识别.....	7	第二节 制度保障 .....	39
第一节 城市自然条件.....	7	第三节 技术保障 .....	39
第二节 城市下垫面分析.....	9	第四节 资金保障 .....	39
第三节 经济社会概况.....	9		
第四节 中心城区水生态现状评估.....	9		
第五节 中心城区水资源现状评估.....	11		
第六节 中心城区水环境现状评估.....	12		
第七节 中心城区水安全现状评估.....	12		
第八节 问题及需求分析.....	14		
第三章 规划目标与技术路线.....	15		
第一节 规划目标.....	15		
第二节 指标体系.....	15		
第三节 技术路线.....	16		
第四章 海绵城市生态安全格局.....	17		
第一节 生态安全格局目标与框架.....	17		
第二节 生态敏感性分析.....	17		
第三节 生态安全空间格局构建.....	17		
第五章 海绵城市系统规划.....	19		
第一节 水生态修复系统规划.....	19		
第二节 水资源利用系统规划.....	22		
第三节 水环境整治系统规划.....	23		
第四节 水安全保障系统规划.....	24		
第六章 海绵城市建设分区.....	29		
第一节 划分原则.....	29		
第二节 建设分区汇总.....	29		
第三节 径流控制指标管控.....	29		
第四节 分区规划指引.....	32		
第七章 海绵城市设计指引.....	33		

## 第一章 规划概述

### 第一节 规划目的

为贯彻习近平总书记在中央城镇化工作会议上“建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”的讲话精神，落实“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，全面贯彻尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，按照《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（中发[2016]6号）、《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》（国发[2016]8号）、《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）等文件要求，依据住房城乡建设部《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规[2016]50号）和宁夏回族自治区住房和城乡建设厅《关于做好海绵城市专项规划编制相关事项的通知》（宁建城发〔2018〕12号），编制《盐池县海绵城市建设专项规划》（以下称本规划）。

按照对城市生态环境影响最低的开发建设理念，优先利用城市自然排水系统，充分发挥绿地、道路、水系对雨水的吸纳、渗滞、蓄排和净用，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，实现雨污共治、排用结合、建管并重的城市开发建设新模式；切实将海绵城市理念贯穿到盐池县城市规划、设计、建设、管理、评估全过程，最终建设成具有“自然积存、自然渗透、自然净化”功能的海绵城市。

### 第二节 规划范围及期限

#### （一）规划范围

自然生态空间格局保护的研究范围为盐池县行政管辖范围，面积 6553.8 平方公里。海绵城市规划范围为盐池县县城开发边界范围，规划面积为 21.6 平方公里。

#### （二）规划期限

本规划现状水平年为 2019 年，近期为 2025 年，远期为 2035 年。

### 第三节 规划依据

1. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）

2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）
3. 《中华人民共和国水法》（2016 年修正）
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）
5. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）
6. 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修正）
7. 《城市规划编制办法》（2006 年实施）
8. 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年修订）
9. 《中华人民共和国防汛条例》（2011 年修正）
10. 《城镇排水与污水处理条例》（2013.10.2）
11. 《关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发[2013]23号）
12. 《关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）
13. 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）
14. 《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）
15. 《关于印发海绵城市专项规划编制暂行规定的通知》（建规〔2016〕50号）
16. 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》（国办发[2013]23号）
17. 《住房城乡建设部、国家开发银行关于推进开发性金融支持海绵城市建设的通知》（建（城）[2015]208号）
18. 《住房城乡建设部、中国农业发展银行关于推进政策性金融支持海绵城市建设的通知》（建（城）[2015]240号）
19. 《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（中发〔2016〕6号）
20. 《宁夏回族自治区人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（宁政办发〔2017〕211号）
21. 《宁夏回族自治区住房和城乡建设厅关于做好海绵城市专项规划编制相关事项的通知》（宁建（城）发〔2018〕12号）
22. 《宁夏回族自治区住房和城乡建设厅关于进一步加快推进海绵城市建设的通知》（宁建（城）发〔2019〕45号）
23. 《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》（建办城函[2015]635号）
24. 《城市黑臭水体整治工作指南》（建城[2015]130号）

25. 《海绵城市建设评价标准（征求意见稿）》（GB/T51345-2018）
26. 《防洪标准》（GB50201-2014）
27. 《城市水系规划规范》（GB 50513-2016）
28. 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）
29. 《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2017）
30. 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）
31. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
32. 《城市道路工程设计规范》（CJJ37 - 2012）（2016 年版）
33. 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016 年版）
34. 《城市居住区规划设计规范》（GB50180-2018）

## 第四节 规划原则

### （一）生态优先、自然循环

识别并保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，充分发挥山、水、林、田、湖等原始地形地貌对降雨的积存作用，充分发挥植被、土壤等自然下垫面对雨水的渗透作用，充分发挥湿地、水体等对水质的自然净化作用，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。

### （二）规划引领、因地制宜

在对盐池县中心城区自然地理条件、水文地质特点、生态环境保护 and 经济发展水平等条件分析的基础上，结合目前存在的主要问题，因地制宜地确定海绵城市建设目标和指标，科学统筹目标、落实指标分解，合理布置低影响开发设施，稳步推进盐池县海绵城市建设。

### （三）建管协同、有序推进

建立健全的海绵城市规划建设管控、运营维护管理和绩效考核等工作机制，统筹协调各职能部门，从项目立项、规划、建设到竣工验收、运营维护全过程管控落实海绵城市建设的相关要求。统筹布局各类海绵空间和设施的建设，结合城市开发建设时序，分期实施，有序推进海绵城市建设。

## 第五节 相关规划概要

### （一）《盐池县空间规划》（（2018年）纲要概要

#### 1. 人口与用地规模

根据《盐池县空间规划》，2020年，盐池县总人口约16万人，常住人口城镇化水平52.5%左右；2035年，盐池县总人口约18.2万人，常住人口城镇化水平66%左右。2020年，盐池县总建设规模为39.7平方公里，其中城镇建设用地24.5平方公里，独立产业园区用地15.2平方公里；2035年，盐池县总建设规模为47.9平方公里，其中城镇建设用地27.2平方公里，独立产业园区用地20.7平方公里。

#### 2. 城市职能

盐池县城作为县域中心，承担政治、经济、文化等中心职能。

#### 3. 城市性质

盐池县位于陕甘宁蒙四省区七县(市、区、旗)交界地带，交通便捷，生态资源丰富，文化底蕴深厚，是西部生态经济示范区、西北重要的特色产业聚集区、宁夏重要的旅游目的地、丝绸之路经济带重要节点。

#### 4. 空间增长边界与发展方向

增长边界是指为合理引导城镇、工业园区发展，有效保护耕地与生态环境，基于地形条件、自然生态、环境容量等因素，划定的一条或多条闭合边界，包括现有建成区和未来城镇建设预留空间。

规划划定盐池县城镇开发边界57.4平方公里，占县域总面积的0.9%。主要分布在县城、大水坑镇、高沙窝镇、惠安堡镇、盐池县工业园区以及青山功能区。

#### 5. 空间结构

顺应城市发展规律，融入宁夏总体空间格局，优化城镇、生态、农业三类空间，构建“一主三副、两轴三区、多点协作”城乡空间格局，实现城乡区域一体化发展。

“一主三副”指盐池县城与高沙窝、惠安堡和大水坑三个镇。盐池县城是县域政治、经济、文化中心；高沙窝、惠安堡和大水坑，分别是县域西北部、西南部和东南部副中心。

“两轴三区”中两轴是指银宁盐发展轴和太中银发展轴；三区是指北部城镇发展区、西部城镇发展区和东部城镇发展区。

“多点协作”指冯记沟、青山、王乐井和麻黄山等各自乡域中心以及盐池县工业园区，相互协作，构筑有机发展空间。

县城空间发展引导：遵循“西进、东拓，南北双控”的原则。近期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。远期城市东西拓展的同时，控制向南北发展。

## （二）《盐池县国家主体功能区建设试点示范方案（2014-2020）》（2014年）

规划提出根据国家主体功能区划确定的重点生态功能区发展要求，合理调整国土空间结构，做大做强生态补偿、草畜、特色种植、生态旅游四大特色优势产业，“点状开发、面上保护”做好盐池工业园建设和石油、煤炭开采加工产业，力争把盐池县打造成结构合理、功能完善的国家重点生态功能区，我国生态补偿示范区和生态文明先行区，国内著名的红色旅游、生态旅游目的地，建成示范周边、引领全区、享誉全国的生态草畜产业示范基地和特色农产品生产加工基地，宁夏生态循环经济示范区，宁夏东部重要的绿色生态经济增长极和靓丽的东大门。

其中，生态系统稳定性明显增强，沙化、水土流失、盐渍化、湿地退化、草原退化等生态退化面积减少，水、空气、土壤等环境质量明显改善，林草覆盖率达到70%以上。主要污染物排放得到有效控制，主要水域湿地水质达标率进一步提高，环保投入占GDP的比重显著提高。自然灾害防御水平进一步提升。应对气候变化的能力明显增强。

## （三）《盐池县县城排水工程专项规划》（2011-2030）（2011年）

### 1. 污水量预测

按县城用水量的80%计算，规划远期平均日污水量2.3万立方米/日。

### 2. 排水体制

排水体系确定为截流式合流制。

### 3. 暴雨强度公式

采用银川市暴雨强度公式：

$$q = \frac{587 \times (1 + 1.259 \lg P)}{(t + 6) \times 0.729}$$

设计暴雨重现区采用2年一遇。

## 4. 污水处理厂规划

扩建位于县城东部307国道以北泄洪沟南的污水处理厂，远期规划处理规模为3.0万立方米/日，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。

## 5. 排水管网规划

规划排水管线敷设结合地形采用管线最短就近排放的原则进行布置。规划期内应逐步改造完善城区排水管网系统，加快排水管网建设速度，加大服务区域，使服务面积与城区建设速度相适应，同时对现状一些排水管径较小的管道进行适度改造，使老城区排水通畅。规划区内排水统一汇集在307国道排水管道后向东排入城区规划污水处理厂。

## （四）《《盐池县排水（雨水）防涝综合规划》（2015-2030年年）》》（2015

## （五）年）排水（雨水）防涝综合规划概要

### 1. 规划目标

发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，地面不应有明显积水。

发生城市内涝防治标准以内降雨时，城市不能出现内涝灾害。

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。

### 2. 规划标准

#### （1）雨水管渠、泵站及附属设施规划设计标准

《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）

《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）

《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)

《室外排水设计规范》(GB 50014-2006)

《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)

## (2) 雨水径流控制标准

盐池县城开发建设过程中应最大程度减少对城市原有水系统合水环境影响，新建地区综合径流系数的确定应以不对水生态造成严重影响为原则，一般宜按照不超过 0.5 进行控制；旧城区改造后的径流系数不应超过改造前，不能增加既有排水防涝设施的额外负担。新建地区的硬化地面中，透水性地面的比例不应小于 40%。

确定各地面种类的综合径流系数按下表选取：

**表1. 各种地面的径流系数**

区域情况	综合径流系数
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	0.20~0.45

## (3) 雨水管渠规划设计标准

盐池县属于中小城市，依据其降雨特点以及雨水管渠的实际敷设情况，主城区雨水管渠（合流管道）的设计标准根据汇水面积、汇水地区性质等因素，初定雨水管道的设计重现期确为 2 年，局部地区可根据自身发展的需要适当调整。

## (4) 城市内涝防治标准

结合盐池县的实际情况，初定内涝防治设计重现期确为 20 年，局部地区可根据自身发展的需要适当调整。

## 3. 系统方案

(1) 根据盐池县降雨、气象、土壤、水资源等因素，综合考虑“蓄、滞、净、用、排“等多种措施相组合。

(2) 在城市地下水水位较低地区，应加大雨水促渗；

(3) 城市水资源缺乏地区，加强雨水资源化利用；

(4) 接纳水体顶托严重或者排水出路不畅的地区，考虑河湖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场地、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，规划设计地表雨水行泄通道；

(6) 对老城地区，应结合旧城改造工作，对原有低于标准的管网进行改造，并通过雨水调蓄等措施，提高城市排水防涝标准。

## (六) 绿地系统规划概要

### 1. 规划目标

绿地系统规划遵循城市自然生态环境保护的原则，结合城市社会生态环境，达到共生和谐的统一。盐池县城绿地系统规划旨在将盐池县城建设成为适宜创业和居住的生态型园林城市。

### 2. 规划原则

全面提高城市绿化质量，优化绿地布局结构，提高绿地配置和养护水平，丰富城市景观效果，实现城市人居环境和生态环境的明显改善。加强对区域和城市生态具有重大影响的生态绿地、防护林地、河流水系、各类湿地的保护和绿化建设，实现区域生态环境的共保、共建和共享，维护城市和区域的生态安全。

生态优先原则。高度重视环境保护和生态的可持续发展，综合考虑城市内部绿地系统与外部保育圈相结合，各类绿地系统与城市生态资源的有机结合，发挥绿地的环保生态效益，保障城市发展过程中经济、社会、环境效益平衡发展。

和谐布局原则。结合盐池县城的自然环境特色，形成完整的城市绿地网络系统，发挥园林绿地的综合效益。

因地制宜。要结合城市的自然地理特征，充分利用河流水系等自然资源，合理引导城市功能空间与自然生态系统的发展。

丰富多元化原则。综合考虑将绿地建设与城市景观建设相结合；绿地建设应符合多元化的需求，遵循“集中与分散”、“点、线、面”相结合的布局结构；以生态型、福利型、经营型等多种型制相结合，使居民均能享受。

适宜人居原则。完善城市各类绿化用地，提高绿化面积和绿化质量，丰富植物种群，增加植物多样性，提高绿地系统适应性；重视公园、街头绿地及居住区内中小型游憩绿地建设，城区内按高标准建设绿化用地，充分贯彻“以人为本”的规划理念，为市民构筑适宜创业和安居的人居环境，建设生态型园林城市。

### 3. 城市绿地系统规划指标

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%到 40%和 18.5 平方米，2030 年上述指标分别达到 37%、45% 和 13 平方米。

### 4. 城市绿地系统规划结构

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、七纵五横、十园”，即构筑一条规划区生态防护环廊和一条名胜景观休憩环廊，建立“七纵五横”园林景观廊道，利用花马池国家森林公园城区部分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。

“两环”：外围“一环”指在规划区边缘地带，建立以东部结合大量农田形成的多条多组绿化防护林、南部高压线两侧的防护林、西部的城市防风带以及北部青银高速公路的防护林带为基础的环状生态圈层，宽度控制在 1km 左右。中心“一环”指在盐池县中心城区外围的古城墙遗址两侧规划古城垣遗址公园。在保护土城墙遗址、修复坍塌的土城、勾画出城墙位置的痕迹、强化城墙的形象和印象的同时，做到尊重历史、保护遗址与现代文化生活的统一。在对古城垣遗址公园的规划设计中应遵循遗产廊道原则、生态廊道原则、休闲廊道原则和城市界面原则。古城垣遗址公园的规划形成中心城区的一圈绿色景观屏障，使得中心城区的人文、环境、生态有了全方位的提高，城墙遗址也得以很好的保护。

“一片”：一片为花马寺国家森林公园城区片区与南二环以北生态防护绿地，它是城市的天然氧吧，对城市未来的可持续发展有着重要的意义。

“七纵”：南北向横穿森林公园到火车站的盐林路是城市未来主要交通干道和风景林道，也是森林公园向城市渗透的重要通道，真正实现了城林交融、群林相拥的景观。盐州路是城市重要的景观道路和风景林道，与盐林路共同承担着森林与城市交融渗透的功能，使新鲜空气源源不断地向城市输入，也是生物转移的通道。东顺路连接泄洪渠休闲绿地、长城遗址公园及未来城市发展用地，连同道路两旁的带状休闲公园共同组成城市纵向休闲景观带。中央大道是城市近期位于东部的最主要外围道路，是城市建成区边缘的重要绿色屏障。西环路是西部新城区最主要的干道，也是新城区道路绿地的核心载体，承载着新区的重要空间景观组织功能。西二环路是城市近期位于西部的最主要外

围道路，是城市建成区边缘的重要绿色屏障。东环路是城市东部工业园区主要的干道，也是工业园区道路绿地核心载体，城市外围的主要绿色屏障。

“六横”：继续延伸北部青银高速两侧防护林带，促进城市绿地向外围扩展，不断改善城市生态环境。民族街结合北部城市泄洪渠发展城市公共绿地，满足市民日常游憩生活的需要，控制城市形态，改善生态环境，形成了从青银高速遥视县城的绿色界面，促进城市边缘景观的改善。花马池街与民族街相同，也是城市北部联系城市各片区的重要景观大道。文化西街是西部新区最重要的景观大道，是城市重要形象展示街道之一。南环路不仅是城市的主要交通干道，而且在塑造城市景观形象方面有着重要的作用。通过高大乔木的种植和道路绿地率的提高，形成县城中心区东西向的一条景观、生态廊道。南二环路是一条以交通功能为主的的城市主干道，在城市结构中处于重要的地位，规划提高其绿地率，使其成为城区北部的一条生态廊道。“七纵六横”结构框架构成了网带全城的景观格局。

“十园”：建设十个城市主要公园，其中包括两个综合性公园，即长城遗址公园和城南公园，和八个社区公园。长城遗址公园位于县城北部，民族西街以北，是县城最大的综合性公园，由一系列的绿地景观及长城关遗址等休闲娱乐设施组成。城南公园位于西部新区，是新区重要的公共绿地，新区之绿肺。

## （七）道路系统规划概要

### 1. 城区道路系统规划

规划城市道路分为 3 个等级：主干路、次干路、支路。规划以主干路、次干路为主，支路应在下一层次规划中确定。规划形成“六横十纵”的主干交通路网骨架。

#### （1）主干路系统

主干路既是出入城市的主要通道，也是城市功能区之间的主要交通联系通道。规划间距 800—1200m，尽量使其均匀分布在城区内。规划主干路路网密度达到 2.5km/km<sup>2</sup>。主干路应突出其交通功能，两侧不宜直接设置大型公共建筑物机动车出入口。

“六横”主干道是：北一路、北四路、民族街、文化西街、南环路、南二环。

“十纵”主干道是：西二环、经一路、经四路、西环路、盐林路、盐州路、煦衍路、中央大道、东环路、东二环。

#### （2）次干路系统

次干路是城市干道网的补充，主要分流主干路的交通，直接服务于城市各种用地，与主干路一起构成城市道路骨架。规划加大了次干路的密度，规划次干路间距 500-800m，合理的分布于主干路之间。规划次干路路网密度达 2.2km/km<sup>2</sup>。次干路两侧可设置公共建筑物。

### （3）支路

支路是城市道路系统中等级最低级的道路，其功能是把城市各种用地与城市干道网连接起来，将交通流均匀分散在城区。支路路网密度应达到 3.0km/km<sup>2</sup> 以上，杜绝的“一层皮”开发模式。

### （4）道路红线宽度

规划确定道路红线宽度时主要考虑以下因素：满足交通需求的宽度、埋设地下管线和其它市政设施的需要、行道树和绿化需要宽度、现有道路的宽度及扩宽的可能、有关规范的其他要求。本次规划道路红线原则上以上版总规为基础，参照现状的实际情况做出必要改动。在老城区或道路两侧受已有建筑物限制，可降低道路建设标准。

### （5）城市主要交叉口

城市道路交叉口是城市交通的聚散点，路网整体通行能力的大小，主要取决于道路交叉口的通行能力。其具体形式取决于相交道路的等级、功能和交通量的大小。规划根据城区的现状和发展规模，依据城市道路规划标准，考虑用地条件和交通组织需求，确定道路交叉口形式，主要设有下穿式立交、灯控平面交叉和平面交叉。

城市主干道与高速相交，采用主干道下穿高速。

城市主干路相交、城市主次干路相交尽量采用灯控平面相交；主干路与支路采用灯控平面交叉，次干路相交以及次干路与支路相交采用平面交叉，个别路口设置色灯控制。主次干路交叉口尽量采取渠化设计，增加进出车道，在距离交叉口 60-100m 的范围内，增加 2-4 个车道的红线宽度。

## （八）相关规划问题梳理

从上述规划编制概要可见，相关专项规划内容较系统，但从规划编制内容及实施情况看，仍然存在以下几个方面的不足：

### 1. 规划之间缺乏有效衔接

海绵城市涉及到绿地园林系统、道路系统、排水系统、防洪排涝系统等众多方面，目前针对每个系统均开展了专项规划工作，但各个专项规划之间还缺乏系统的统筹考虑。

## 2. 现有规划工程体系不能满足海绵城市目标

目前相关规划提出的建设工程与海绵城市建设要求的水生态、水安全、水环境、水资源目标的实现不能完全挂钩，亟需在海绵城市目标体系下对规划项目进行重新梳理。



## 第二章 现状条件与问题识别

### 第一节 城市自然条件

#### （一） 区位条件

盐池县位于宁夏回族自治区东部，地理坐标为东经 106° 30′ —107° 47′，北纬 37° 04′ —38° 10′，海拔 1295—1951 米，平均海拔 1600 米。盐池县西与灵武市、同心县连接，北与内蒙古自治区鄂托克前旗相邻，东与陕西省定边县接壤，南与甘肃省环县毗邻。全县南北长 110 公里，东西宽 66 公里，辖区总面积 8522.2 平方公里。盐池县城位于县域的东北部，县城距自治区首府银川市 131 公里。

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，县城距银川市 130 公里，距银川河东机场 110 公里，距宁东能源化工基地 70 公里、内蒙上海庙能源化工基地 60 公里，盐池已跨入宁夏回族自治区 1 小时经济圈。全县公路通车总里程 1880 公里（等级公路里程），其中太中铁路（太原—中卫）、太银（太原—银川）铁路，银青高速（银川—青岛）、盐中高速（盐池—中宁）及 307 国道、211 国道、304 省道穿境而过，道路四通八达，交通十分便利，“三纵六横”的交通网络已基本形成。

#### （二） 河流水系

盐池境内无大河流，南部地面径流有山水河、苦水河、东川、打伙店沟等季节性河流，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。

#### （三） 地下水

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—450 立方米，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—600 立方米。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。

#### （四） 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贺兰山—青龙山的褶皱带两个互带。盐池县主要为剥蚀的准平原地形，全县地势南高北低，海拔 1295~195 m 之间，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 1400 平方公里，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 5588.6 平方公里，占全县总面积的 79.37%。

#### （五） 土壤植被

区域土壤类型以灰钙土为主，其次是黑垆土和风沙土，此外有黄土、少量的盐土、白浆土等。盐池县植被在区系上，属于亚欧草原区亚洲中部亚区，中国中部草原区的过渡带。植被类型有灌丛、草原、草甸、沙地植被和荒漠化草原植被。其中灌丛、草原、沙地植被数量较大，分布也广。盐池县内没有天然森林，只有少量人工林乔木林和面积灌木林，其中包括北沙柳灌丛，小叶锦鸡儿灌丛。

草原分干草原和荒漠草原，典型草原包括大针茅、长芒草、冰草、百里香等类型，群落中常见植物种类以旱生和中旱生类型为主。荒漠化草原植被包括川青锦鸡儿、猫头刺、西伯利亚白刺和盐爪爪。

#### （六） 气候气象

盐池县中温带干旱气候区，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。降雨量从南向北、从东南向西北递减。年均降水量不足 300 毫米，但蒸发量却是降水量的 6—7 倍。年均风速为 2.8 米/秒，冬春风

沙天气较多。

## （七） 降雨特征

### 1. 年降雨规律

分析自 2004 年来近 14 年盐池县年均降雨量变化情况，多年平均降雨量 299 毫米，年降水量起伏较缓，最大值为 2011 年，高达 402.8 毫米，最低年份为 2005 年，为 180 毫米，两者相差接近 2.5 倍。整体来看，盐池县年降雨量加大，有逐年上升之势。

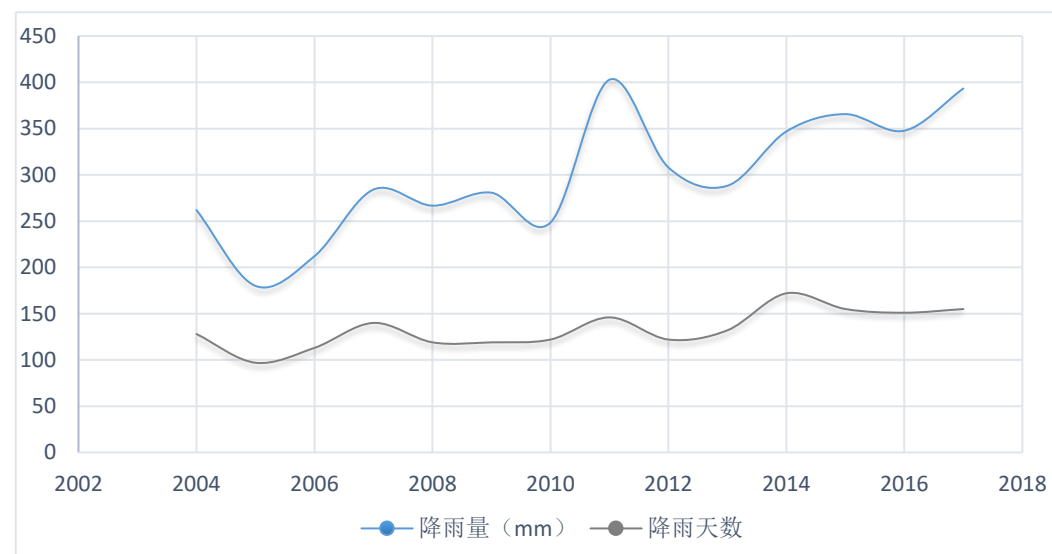


图1. 盐池县逐年降雨量与降雨天数

### 2. 月降雨规律

盐池县降雨年内分布严重不均，6-8月三个月降水量占到全年降水的60%以上，集中的降雨容易造成严重洪涝灾害的发生。

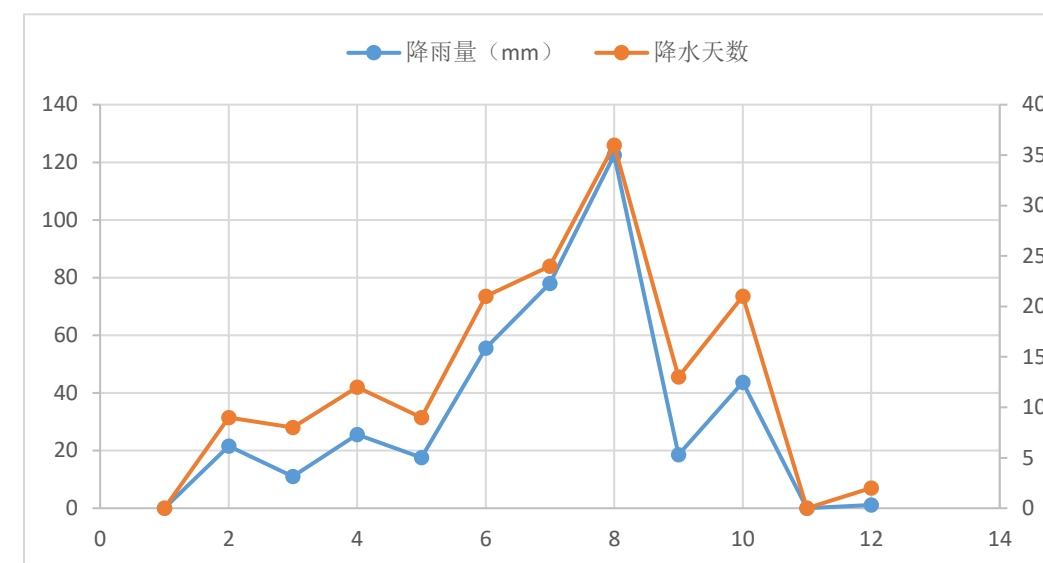


图2. 盐池县逐月降雨规律

### 3. 暴雨强度公式

盐池县尚无暴雨强度公式，根据《盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划》，盐池县暴雨强度的计算采用银川市暴雨强度公式：

$$q = \frac{551.4(1 + \lg P)}{(t + 11)^{0.669}}$$

其中：

P—重现期（1、2、3、5、10 年）；

t—降雨历时(min)，一般取  $t=10+t_0$ 。

$t_0=L/V$ ，V 是管内雨水流速，单位是 m/s，L 是管道长度，单位是 m。

### 4. 短历时降雨

对于盐池县不同重现期降雨量的确定，采用雨型设计工具进行模拟计算，此模拟降雨情景的设计暴雨选用在国内外均有广泛应用的芝加哥降雨过程线模型，雨峰系数采用 0.3。

对于城市排水管网，由于汇水时间较短，一般不会超过 2 小时，两场雨之间不会有太大影响。因此，对于管道排水能力的评估，采用重现期为 1~10 年短历时降雨模型较为合理。本次评估城市管网排水能力采用 120min 芝加哥雨型降雨，重现期分别为 1 年、2 年、3 年、5 年和 10 年一遇的降雨-时间分布图见图。

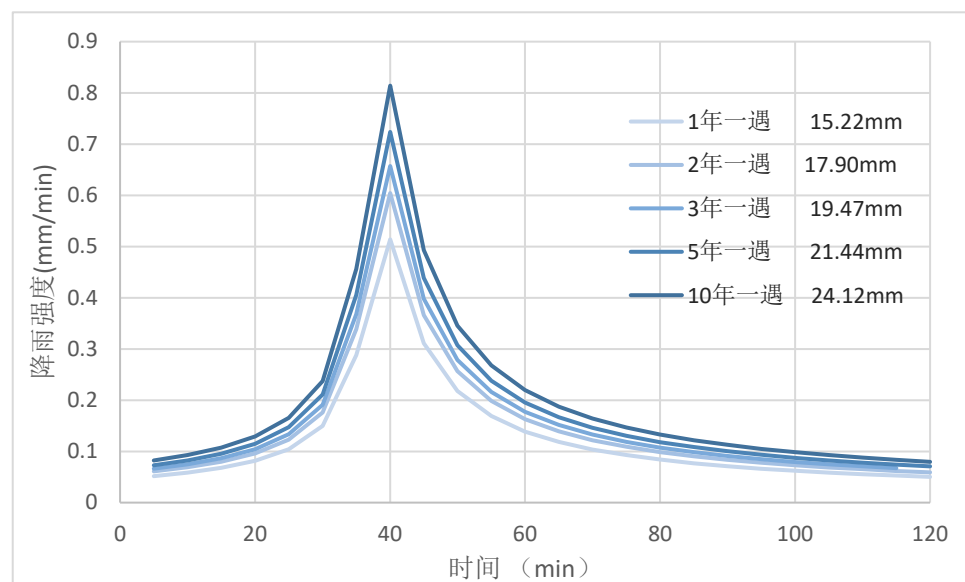


图3. 120min 历时各重现期降雨强度图

## 5. 年径流总量控制率与降雨量的对应关系（参照银川）

城市年径流总量控制率对应的设计降雨值确定，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，取银川市年径流总量控制率对应的设计降雨值确定。

表2. 年径流总量控制率与设计降雨量对应关系一览表

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

## 第二节 城市下垫面分析

### （一）用地现状

城市降雨地表径流主要受降雨强度以及下垫面的影响，采用实地踏勘、大比例尺地形图（1:500）、高分辨率遥感影像相结合的方式，对规划范围内下垫面进行解析，综合分析水体、裸土、农林绿地、道路、广场、建设用地等类型。

### （二）建设用地

城市建设用地主要包括公共服务设施用地、居住用地、商业用地等建设类用地，当前基本已建

成且路面硬化，地面下渗透水性较差。其中，居住用地面积为 578.51 公顷，公共管理与公共服务设施用地面积为 157.30 公顷，商业服务业设施用地面积为 115.05 公顷，工业用地面积为 247.08 公顷，物流仓储用地面积为 77.05 公顷，交通设施用地面积为 11.24 公顷，公用设施用地面积为 35.30 公顷。

### （三）农林绿地

包括城市周边林地、农业用地和防护绿地、公园等绿化用地，地表多为植被覆盖，土壤保持其原有生产和下渗功能，雨水下渗及吸收能力较好。当前农林用地面积为 430.58 公顷。

### （四）广场

主要为已建成的广场用地，大部分为硬质铺装，透水性差，附带有一部分绿化。广场用地面积为 12.83 公顷。

### （五）裸地

多为已平整但尚未开发用地，地表植被覆盖较少或没有。当前裸地多为非城市建设用地，面积为 357.96 公顷。

## 第三节 经济社会概况

根据《盐池县 2018 年国民经济统计公报》，盐池县 2018 年地区生产总值为 902773 万元，比上年增长 10.6%，其中第一产业生产总值 72473 万元，增长 4.3%；第二产业生产总值 519391 万元，其中工业生产总值 319400 万元，增长 15.5%；第三产业生产总值 310909 万元，增长 3.5%。农林牧渔总产值 166806 万元，增长 4.2%。居民人均可支配收入为 26601 元，农村居民人均可支配收入为 10685 元。

## 第四节 中心城区水生态现状评估

### （一）河流水系现状

盐池县城内无天然河流，人工水体水量不均，仅有由中水形成的人工湖（饮马泉）、湿地公园以及连接此两者的城北排洪渠。中水厂的再生水通过管渠泵入人工湖（饮马泉），饮马泉的水量超



过一定水位时经过管渠流入城北防洪渠，城北防洪渠由若干段不同高差的水池组成跌水景观，最后汇入湿地公园，中水厂亦直接对湿地公园水体进行补充。人工湖（饮马泉）和湿地公园水量丰沛，城北防洪渠整体呈现干涸状态；水量不均和防洪渠断头导致人工水体连通性较差。

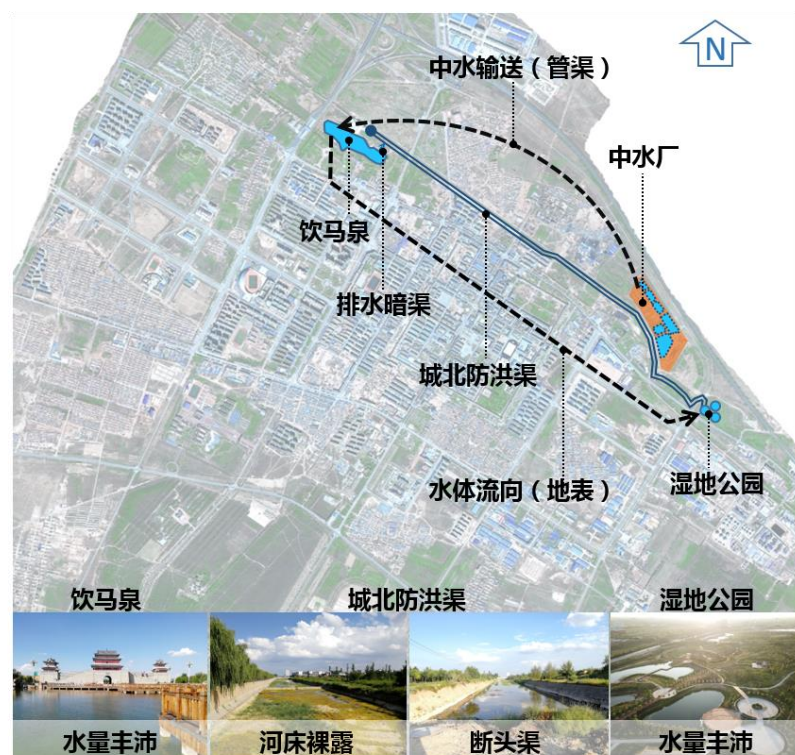


图4. 盐池县中心城区水生态情况

## （二）水系护岸现状

饮马泉：由中水厂直接输送再生水，作为长城公园人工湖，定期维护，水质较优，周边植被生长茂盛；亲水空间丰富，游玩感受较好。



图5. 饮马泉-游人活动与亲水空间

城北防洪渠：由饮马泉向湿地公园以阶梯状跌水形式延伸，水源来自于饮马泉多余水量。水量极小，泥沙沉积，大部分呈现干涸状态，水体富营养化，滋生大量蚊虫，水面存在少量水鸟。



图6. 城北防洪渠-泥沙沉积与水体富营养化

湿地公园：由上游流入和中水厂补充两部分水源组成，水量较大但水质较差，存在黑臭水体；水生植物品种单一且过于密集造成亲水景观品质欠佳。



图7. 湿地公园-黑臭水体与水草单一

总体上游生态良好，中游欠佳，下游水草丰茂但水质欠佳。

## （三）护岸生态性评价

饮马泉：驳岸形式较为丰富，以生态岸线为主，硬质驳岸采用景石装饰，且维护良好。



图8. 饮马泉-生态岸线

城北防洪渠：驳岸形式单一，全部作水泥硬化处理，割裂亲水空间与周边绿色空间的联系，部分硬质驳岸高差可达三米以上造成视线封闭；跌水台阶简单硬化处理，缺乏景观化提升。





图9. 城北防洪渠-硬质驳岸与跌水台阶

湿地公园：生态岸线为主，存在植被生长不佳导致土壤裸露的现象，维护欠佳。



图10. 湿地公园-生态驳岸缺乏维护

总体评价公园水面驳岸生态性较高，排洪渠驳岸全线硬化。

## 第五节 中心城区水资源现状评估

### （一）水资源量评价

盐池县地处黄河水系和内陆河水系分水岭地区，既无地表径流又无地下径流补给，全靠降水形成地表水和地下水。多年平均降水 294.6 毫米，年蒸发量达 2179.8 毫米，水资源极为贫乏，属典型水量型缺水城市。

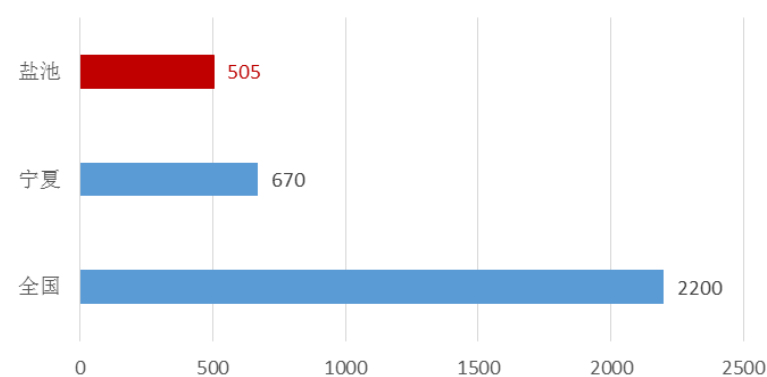


图11. 人均水资源占有量（立方米）

盐池县地表水资源量少，年内、年际变化大，地区分布不均匀，开发利用难度大。地表水资源

可利用总量为 0.0177 亿立方米。地下水资源量主要为与大气降雨有直接联系的浅层地下水，可开采量 0.17 亿立方米。

宁夏每年由杨黄灌渠分配给盐池县的初始水权 0.61 亿立方米，刘家沟水库每年供给人饮水 0.062 亿立方米。

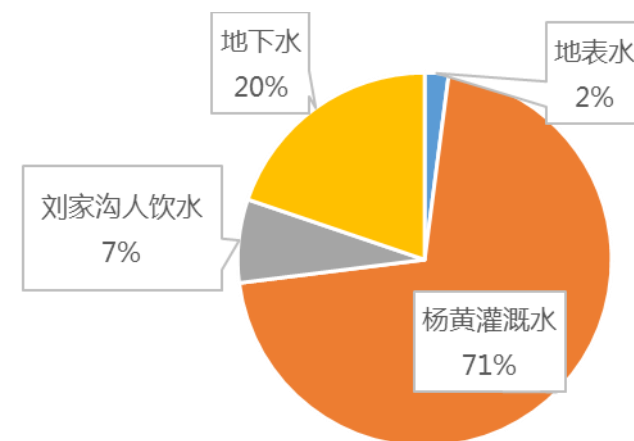


图12. 水资源供给比例

### （二）水资源利用水平评价

#### 1. 供用水结构

盐池县供水主要来自杨黄灌渠，占总供水量的 70% 以上。2017 年盐池县年用水总量为 7955 万 m<sup>3</sup>（扬黄灌溉水 5684m<sup>3</sup>），其中：农业灌溉取水 6879 万 m<sup>3</sup>、城镇生活取水 279 万 m<sup>3</sup>、农村人畜饮水取水 261 万 m<sup>3</sup>、工业取水 107 万 m<sup>3</sup>、生态取水 429 万 m<sup>3</sup>。

#### 2. 用水效率

盐池县 2016 年万元 GDP 用水量为 125 立方米，用水效率略低于全国水平（109 立方米/万元 GDP），优于宁夏平均水平（206 立方米/万元 GDP）。

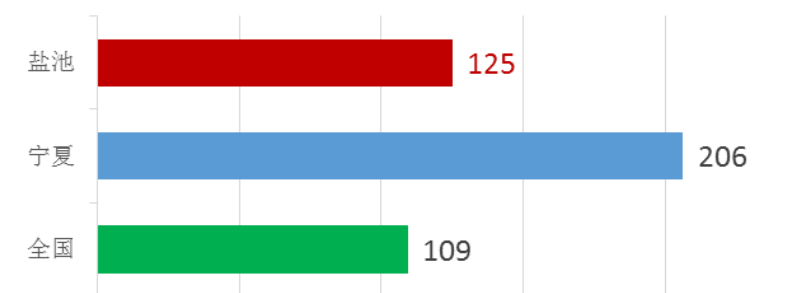


图13. 万元 GDP 用水量（立方米）

### 3. 再生水利用情况

盐池县再生水厂于 2014 年建成，中水厂设计中水回用水为 1.2 万吨/日，进水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中二级排放标准，出水水质达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准。主要用于青银高速以北防护林绿化用水

6000m<sup>3</sup>/d，环城绿化带用水 3000m<sup>3</sup>/d，街道及道路用水 2000m<sup>3</sup>/d。

现状污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB1898-2002）中一级 A 排放标准，达标的废水输入再生水厂进行再处理，并在再生水厂建一处取水平台，经过再处理的废水通过平台用水罐车拉运，用于城市绿化；又新建 3.8 公里输水管道及配套设施，将再处理后的废水输入长城关、饮马泉用于景观用水。

## 第六节 中心城区水环境现状评估

### （一）水环境质量评价

现状盐池县城水体主要有长城关饮马湖、城北泄洪渠、湿地公园。

饮马泉水源主要依靠降雨和城市再生水厂的出水补给，再生水厂出水水质达到《污水再生利用—城市杂用水水质》水质要求，水质较优。饮马泉作为盐池县城景观用水，主要受到游客丢弃垃圾带来的污染。

城北泄洪渠水源主要来自于饮马泉尾水和再生水管网，降雨作为补充。其上游水质较优，但中游水体受到沿途面源污染（如水土流失）及雨水径流污染，水质逐步恶化。

湿地公园水源由上游流入和再生水厂补充两部分组成，水量较大但水质较差，主要污染源来自沿途雨水径流污染。

### （二）现状污水处理设施

现状盐池县污水处理厂位于县城 307 国道北侧，城北泄洪渠下游处，占地 531 亩。污水厂工艺主要采取“A2/0”氧化沟处理工艺，建设规模为日处理污水 1.5 万立方米，主要处理县城建成区生活污水和县城工业园区一期、二期工业污水，设计出水达到国家一级 A 排放标准。该项目于 2016 年 7 月 3 日开工建设，于 2016 年 11 月 10 日完成主体工艺基础设施建设和设备安装，并进行了通水调试，系统运转平稳，出水稳定达标，于 2017 年 6 月 2 日通过环保验收正式运营。



图14. 盐池县现状污水处理厂

## 第七节 中心城区水安全现状评估

### （一）防洪能力评价

盐池县县城的防洪安全主要依靠县城南侧的红山沟及其北支沟，红山沟设计洪水标准为 10 年一遇，设计流量 30.4-105.4m<sup>3</sup>/s，沟道底宽 15-25m。2011 年开工实施红山沟河道整治工程，截止目前工程全部完工，治理区分为两个区域：I 区为红山沟主沟道治理工程，自花马池上池新建泄水建筑物出口沟段起，经花马湖以北原沟道至红山沟穿 307 国道桥涵处，长 14.23km；II 区为红山沟北支沟，自田记掌北场村以北 1.0km 处起开挖导洪沟 3.0km，然后平行二分支渠西侧布置，向南穿过盐兴公路桥涵后汇入红山沟，全长 17.3km，入红山沟主沟后最终汇入定边县苟池。





图15. 盐池县城现状主要防洪河道

## （二）排水能力评价

盐池县城区内仅有一条城北泄洪渠，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。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。三个排水区的共同特点是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，污水排至经污水处理厂处理达标后进入泄洪沟。

盐池县主城区已建成管网区域面积12.1平方千米，已建排水（雨水）管道总长65.16km，每平方公里管道5385.12米，排水管渠覆盖率平均为62.8%。由于排水管道长期没有进行清理、管道错接混接等原因，部分排水管道排水能力已小于设计标准，现状排水能力不能满足1年一遇雨水排放标准的管道约占15.45%。



图16. 盐池县现状排水分区图

## （三）内涝风险评价

根据现状排水管道GIS数据，利用InfoWorksICM水力软件建立现状排水管网模型。该软件广泛用于城市规划、洪水预测、防灾决策、污染控制等领域。模型建立时省略小区内管段，保留市政管线，经统计可知DN400-DN600管道长度占比最大，最大管道尺寸为DN1500，各尺寸管道长度统计如下图所示。

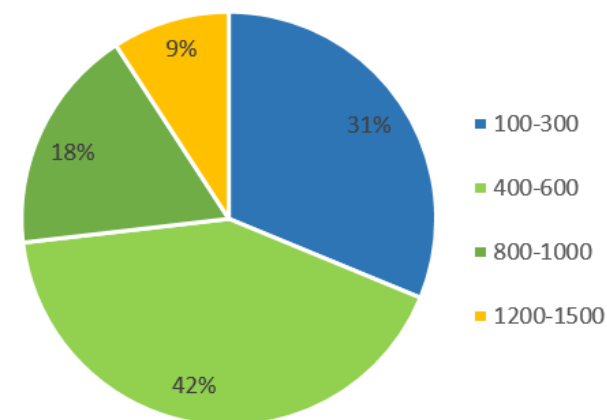


图17. 各尺寸管道长度占比统计图

### 1. 内涝积水点分布

依据现场踏勘及盐池县历史内涝灾害情况，县城现状共计约13处易涝点，且主要分布于老城区。根据盐池实际情况及经验判断，在模型中将在20年一遇降雨条件下，管道涌水超过0.8米以上区域定义为高风险内涝点，最终得出易涝点基本与现状城区易涝点一致，表明所构建的模型可较真

实的反映盐池城区的暴雨积水过程，可用于下一步的规划分析工作中。

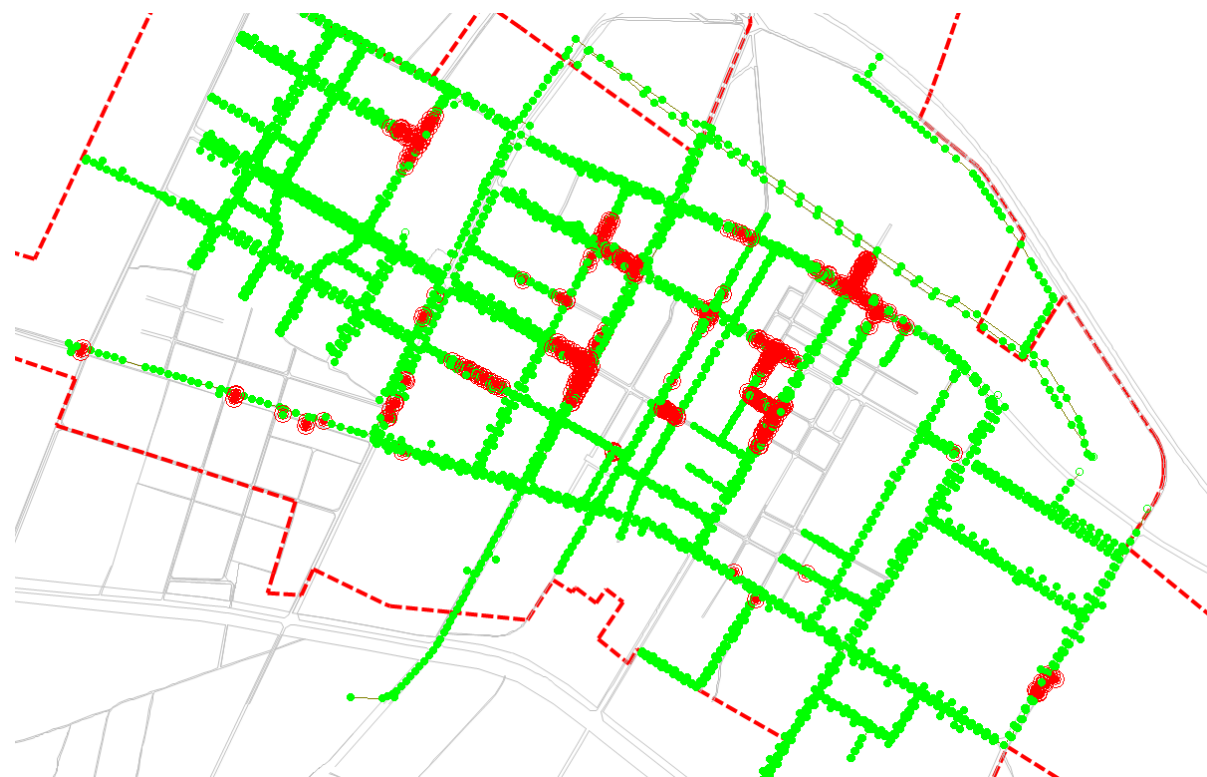


图18. 盐池县城区现状及模拟易涝点对比图

## 2. 城市内涝原因

**极端天气增多：**由于全球气候变暖，导致大气气流季节性异常，我国极端天气频发，很多地方出现特大暴雨，甚至遭遇百年一遇的特大暴雨，造成城市排水系统的瘫痪。到目前为止，盐池县还没有出现灾害性的暴雨，但是为了减少甚至避免盐池县也受特大暴雨等灾带来的不可预测的危害及灾难，就必须防患于未然。

**城市硬化阻隔雨水就地渗透：**城市地面“硬质化了”，水无法渗透到地下，地下径流减少了地表径流就增多了。近几年盐池县城区面积的增加，让更多的雨水顺着硬化地面汇流到城市低洼地带，从而导致这些区域的积水问题严重。

**管道堵塞导致排水不畅：**现状城区排水管道存在较多问题，如污水主干管建设标准过低、居民私接市政污水管、污水管内垃圾清理不及时等，使得本来就超负荷的管道过水断面进一步减少，造成排水不畅，内涝受淹。部分雨水口由于长年不清通，堵塞严重。这些现象造成雨水不能由雨水口及时排入排水管网，而沿地面顺势汇集至低洼地区，导致这些地区内涝受淹。

**城区缺少雨水调蓄空间：**盐池县城区地表水系较少，当发生超过现状管网排水能力的降水时，

只能依靠管道将雨水输送至城北泄洪渠，城市内部没有发挥雨水调蓄的空间。

## 第八节 问题及需求分析

### （一）存在问题

#### 1. 水安全保障不足

县域内水系单一，排水出路少；仅由一个再生水厂供给饮马泉与湿地公园两个人工水体，用于连接的防洪渠水量不均与断头导致人工水体连通性较差。

#### 2. 水环境质量堪忧

饮马泉由再生水厂直接供水，维护较好，水质尚佳；但饮马泉梯级由防洪渠向下游湿地公园流动时，由于水量极小，水体流动性差，致上游至下游水质越来越差，出现泥沙淤积与水体富营养化情况。湿地公园由上游流入和中水厂补充两部分水源组成，水量充沛但水质堪忧，出现黑臭水体。

#### 3. 水生态系统脆弱

饮马泉生态环境较好；防洪渠段驳岸全线硬化、泥沙淤积、渠水断流，驳岸生态性难以维持；湿地公园生态驳岸缺乏维护。

#### 4. 水资源集约利用程度低

县域排水出路缺少，仅城北有一座再生水厂收集处理城市污水；中心城区雨水滞蓄空间少。



## 第三章 规划目标与技术路线

### 第一节 规划目标

#### （一）总体目标

通过绿色基础设施和灰色基础设施的结合,通过综合采取源头减排\过程控制\系统治理的措施,实现”小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”的总体目标。

修复、优化规划区域内水生态系统,通过改善水生态系统的生物多样性、延续性,增加水体自净能力;通过对城市雨水面源污染控制和黑臭水体治理等措施,消除或减轻水体污染,保护水环境;优化规划区域排水设施,增加雨水支流设施、加强排涝系统建设,形成灰绿交织的排涝体系,保障城市雨水安全排放;增强节水意识,充分利用生态节水和雨水蓄积技术,提高再生水和雨水利用水平。

#### （二）核心指标

##### 1. 年径流总量控制率

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%。

##### 2. 设计降雨量

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》一低影响开发流总量控制率对应的设计降雨值确定。

### 第二节 指标体系

#### （一）水生态指标

年径流控制率: 2020 年城市建成区 20%以上的面积达到径流控制率 85%要求, 2035 年城市建成区 80%以上的面积到达径流控制率 85%要求。

地下水位: 2020 年年均地下水潜水位保持稳定,或下降趋势得到明显遏制,平均降幅低于历史

同期, 2035 年年均地下水潜水位保持稳定。

#### （二）水安全指标

城市暴雨内涝灾害防治标准: 20 年一遇。

饮用水安全: 集中式水源地水质达标率 100%

#### （三）水环境指标

水环境质量: 地表水系水质不低于 IV 类标准地下水监测点位水质不低于《地下水质量标准》Ⅲ类标准。

城市污染面源控制: 有效控制面源污染,合流污水不直排入水体。

#### （四）水资源指标

合流制溢流频率: 暴雨条件下,截流式合流制管渠系统雨水混合污水年平均溢流排入受纳水体的次数。

污水再生利用率: 2020 年达到 80%, 2035 年达到 90%

雨水资源利用率: 2020 年达到 1%, 2035 年达到 5%

管网漏损控制: 2020 年 $\leq$ 12%, 2035 年 $\leq$ 10%。

### 第三节 技术路线

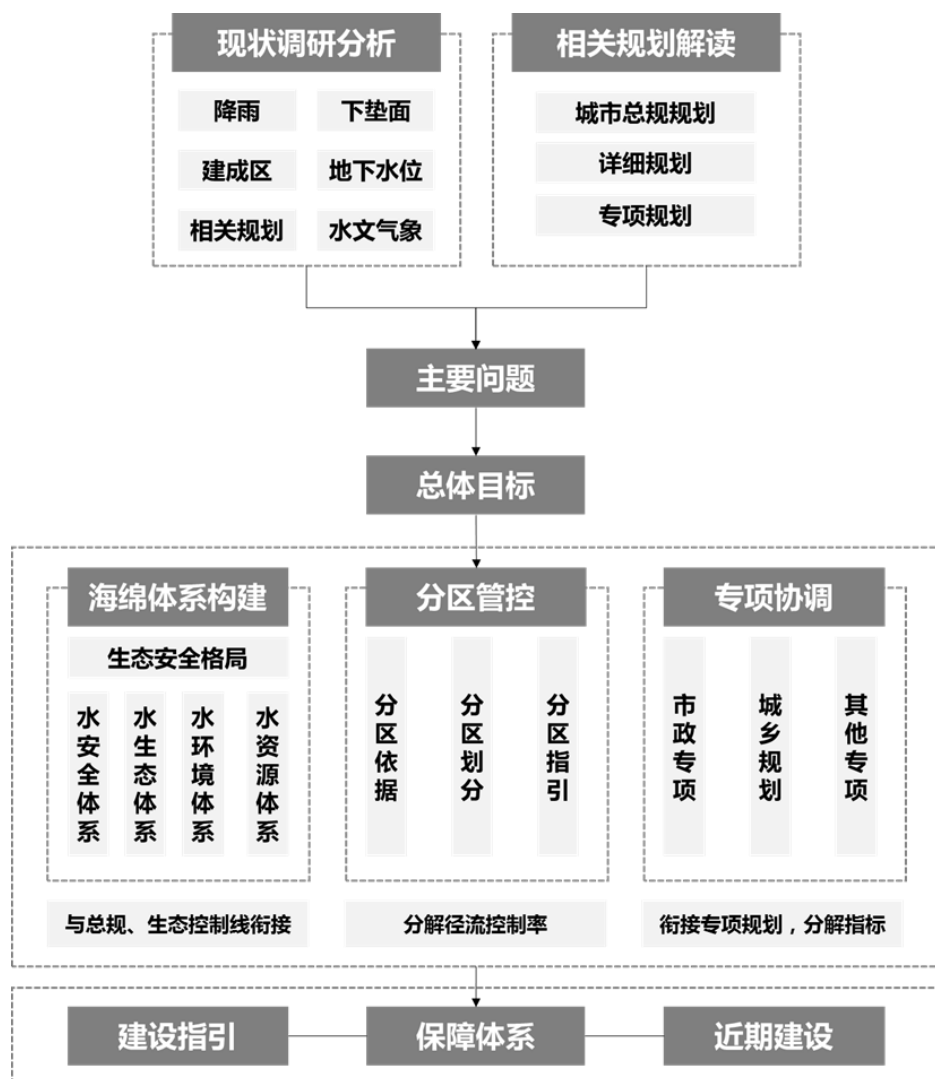


图19. 技术路线图

## 第四章 海绵城市生态安全格局

### 第一节 生态安全格局目标与框架

盐池县地处我国北方农牧交错带和宁夏中部干旱带，年降水量稀少，又毗邻毛乌素沙地，地表土质疏松且多沙质，深受风沙灾害影响，土地沙化面积大。县域生态环境脆弱，易受到人为影响而遭到破坏。根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》，盐池县为国家级重点生态功能区，区域内生态系统十分重要，关系全国或较大范围的生态安全，应优先考虑其生态功能。县域主要生态功能为防风固沙型，属于沙漠化敏感性高、土地沙化严重、沙尘暴频发并影响较大范围的区域。考虑到自然环境限制，县域发展应限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发。

在本底条件上，应进一步开展生态修复和提升工程，增强生态服务功能，改善生态环境质量。形成点状开发、面上保护的空间结构，有效控制开发强度，保护大片开敞生态空间，水面、湿地、林地草地等绿色空间扩大。

根据《盐池县国家主体功能区建设试点示范方案（2014-2020）》，县域分为北部荒漠草原防风固沙型生态功能区、南部黄土高原丘陵沟壑水土保持型生态功能区。

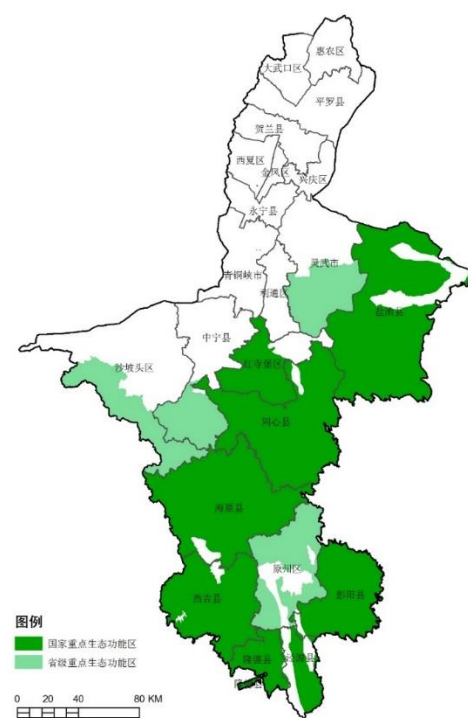


图20. 宁夏回族自治区限制开发重点生态功能区分布图

## 第二节 生态敏感性分析

### （一）土壤侵蚀敏感性评价

盐池县土壤侵蚀敏感性程度整体较低，呈现出鲜明的西北-东南分界线。不敏感区和轻度以下敏感区占比最大，分布于县域北部中部的大部分地区。中高度敏感区和极高度敏感区，主要分布于东南黄土丘陵地区。

### （二）土地沙漠化敏感性评价

盐池县土地沙漠化敏感性程度整体较高。主要以极敏感区为主，在各镇均有分布。其次为不敏感区、轻度敏感区，中度敏感区最少，不敏感区主要分布在北部和中西部的若干乡镇以及哈巴湖自然保护区；轻度敏感区集中分布县域南部；中度敏感区主要分布于县域南部的麻黄山中部地区。

### （三）土地盐渍化敏感性评价

盐池县土地盐渍化敏感性程度整体适中。主要以轻度以下敏感区和不敏感区为主，其次为中度敏感区，极敏感区域所占面积最小。不敏感区域主要分布在县域南部、中东部及北部若干乡镇；轻度敏感区域主要分布在中西部、东南山区以及北部地区；中度敏感区域主要分布在中部扬黄灌区，此外王乐井乡与花马池镇部分地区也有分布；极敏感区域主要分布于北部花马池镇与内蒙古鄂托克前旗接壤的部分区域。

## 第三节 生态安全空间格局构建

### （一）县域重要生态空间

规划划定盐池县域生态保护红线 1602.2 平方公里占县域面积的 24.4%。包括哈巴湖国家级自然保护区核心区与缓冲区、太阳山国家湿地公园恢复重建区与湿地保育区、骆驼井水源地以及国家生态公益林等禁止开发区。

表3. 县域重要生态功能区一览表

编号	名称	红线类型	功能分区	面积（公顷）
1	宁夏哈巴湖国家级自	自然保护区	核心区	30731.7

	自然保护区		缓冲区	21948.0
			实验区	36130.7
			合计	88810.4
2	刘家沟水库	饮用水源地保护区	——	94.1
3	花马湖国家森林公园	森林公园	——	2250.6
4	太阳山国家湿地公园	湿地公园的保育区和恢复重建区	保育区	——
			恢复区	——
			合计	556.9
5	骆驼井水源地	地下水水源		1131.3
6	国家一级公益林	国家一级公益林		7771.6
7	草原生态	草原生态	——	10478.0
8	其他生态	——	——	54942.4
合计（去重）				160218

## （二）县域生态安全格局

规划“一核两区、一带多廊、四大板块”生态安全格局。

### 1. 生态结构

规划形成“一核两区、一带多廊”的县域生态保育构架，其中一核为哈巴湖国家级自然保护区；两区为中北部荒漠草原风沙治理区、南部黄土丘陵水土流失治理区；一带纵向以灌溉绿洲区、生态林地等组成中部防风治沙带；多廊横向以交通走廊等组成多条生态廊道。

### 2. 生态功能区

落实《盐池县国家主体功能区规划（2014-2020年）》要求，统筹协调发展和保护之间的关系，促进可持续发展，盐池全县规划构建“四大板块”生态保护空间，即哈巴湖国家级自然保护区、灌溉绿洲区、中北部风沙治理区、南部水土流失治理区。

## 第五章 海绵城市系统规划

### 第一节 水生态修复系统规划

#### （一）构建中心城区海绵空间格局

贯彻海绵城市地影响开发理念，依托规划绿地系统与水体分布，构建点线面一体的中心城区绿色基础设施网络。依托各类生态要素实现海绵城市“渗、滞、蓄、净、用、排”六字方针，从“源头-中途-末端”的雨洪调节全过程进行雨洪管理。

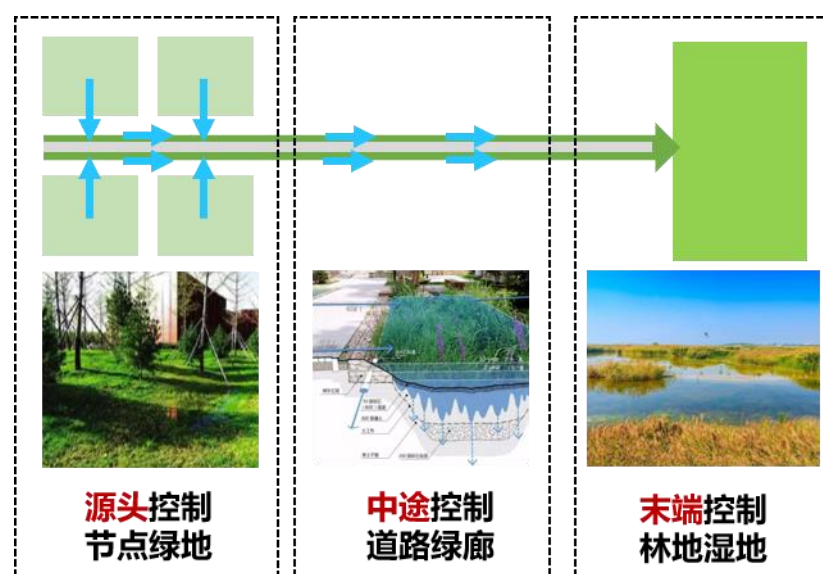


图21. 雨洪调蓄廊道示意图

根据盐池县空间规划，结合中心城区生态功能需求，县城海绵格局为“南北两片绿色基底，四廊多线搭建骨架，一环多点公园布局”。



图22. 中心城区绿色基础设施格局图

#### （二）河湖水系修复

##### 1. 河道景观生态化改造

中心城区原有防洪渠，近年来防洪功能逐渐衰退，两岸硬质堤坝使得渠道生态、景观功能欠缺。对河道开展生态修复，通过植物或植物与土工材料的结合，使得河道既具有一定的结构强度，又能减轻坡面坡脚的不稳定性和侵蚀，从而营造适合生物共生与繁殖、具有自我修复能力、净化能力的水工结构。

目前一些有效的护岸设计方法包括土工格栅边坡加固技术、干砌护坡技术、利用植物根系加固边坡的技术、渗水混凝土技术、石笼、生态袋、生态砌块等方法。

这些结构的共同点都是：

1) 具有较大的孔隙率，护岸上能够生长植物，可以为生物提供栖息场所，并且可以借助植物的作用来增加堤岸结构的稳定性；



2) 地下水与河水能够自由沟通，所以能够实现物质、养分、能量的交流，促进水汽的循环；

3) 造价较低，也不需要长期的维护管理，具有自我修复的能力；

4) 护岸材料柔性化，适应曲折的河岸线型。但是生态护岸也有一些局限性，选用的材料及建造方法不同，堤岸的防护能力相差很大，所以要根据不同的坡面形式，选择不同的结构形式，坡面较缓的河段，可以选择生态砌块、土工格栅等柔性结构，而坡面较陡的河段，可以选择干砌块石、石笼、渗水混凝土等半柔性的结构；生态护岸建造初期强度普遍较低，需要有一定时间的养护，以便植物的生长，否则会影响到以后防护作用的发挥；施工有一定的季节限制，常限于植物休眠的季节。

结合盐池县水系景观现状，提出三个主要优化方向：

### (1) 城北防洪渠端头景观化

结合长城公园城楼景观，对城北防洪渠西部端头进行景观优化处理，打造古城楼与水景互相辉映的优美景观。

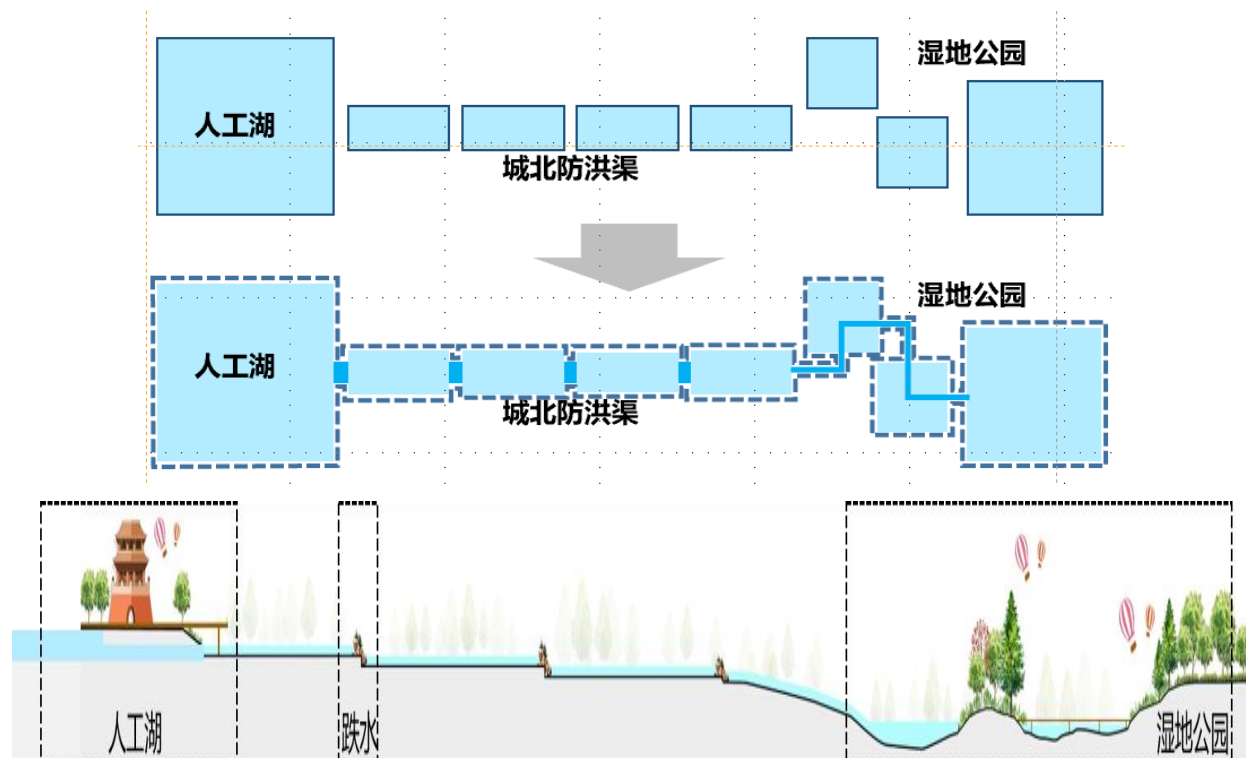


图23. 景观节点优化示意图

### (2) 城北防洪渠跌水生态化

以景石堆叠为自然式、不规则的跌水台阶，引流水穿过景石，形成局部微型瀑布，增加水体曝氧量，从而加强水体流动性与自净功能。

### (3) 城北防洪渠河床自然化

现状河床横断面进行凹型改造，使水流向中央汇聚，确保水体流动性。

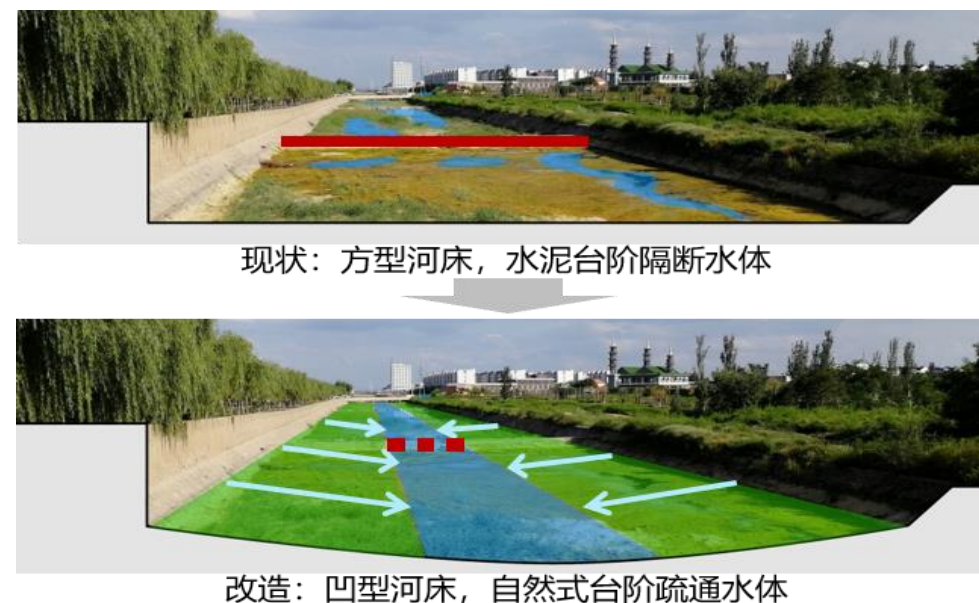


图24. 河流断面优化示意图

## 2. 动态景观提升

排洪渠河道景观生态化改造，景观处理方式宜从缺水型城市的特殊性出发，营造富有变化的河道景观。

采用旱溪景观手法对季节性河床进行优化和提升，干旱季节时依然有景可赏、趣味十足。



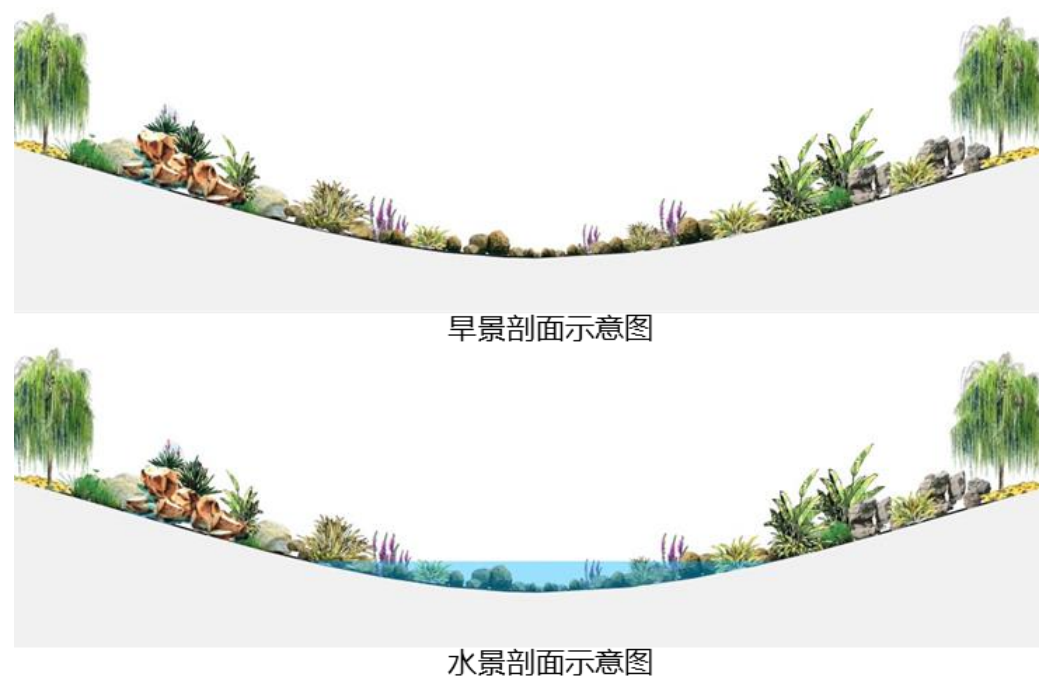


图25. 旱溪剖面景观示意图



图26. 旱、水景示意图

作为水量可以调节的人工渠，利用河道改造的契机实现丰富多样的水景形式，如溪流、浅滩、深潭、瀑布水流等等。



图27. 多样水景示意图

### 3. 生物多样性优化

湿生植物与本土耐旱植物相结合，营造雨旱两季都有景可赏的滨水植物景观。通过植物配置的优化与群落的养成，对河道生态系统进行恢复与提升。

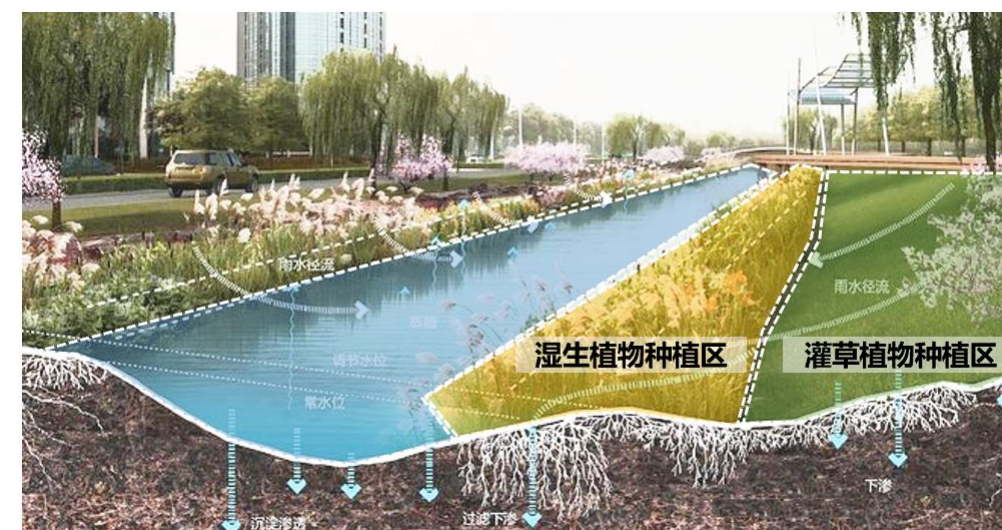


图28. 河岸景观优化示意图

根据西北特殊气候条件在旱溪两侧种植水旱两栖的湿生植物，如千屈菜、大花美人蕉、鸢尾等，提高河道植被的丰富度。



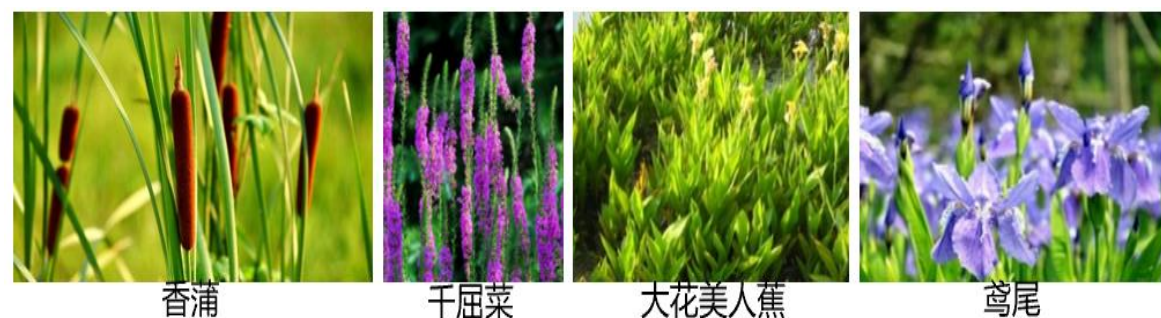


图29. 备选湿生植物

在水边滨水空间种植本土特色植物，如怪柳、沙地旋覆花、骆驼蓬、细枝岩黄芪等观赏性与经济性俱佳的旱生植物，以弥补亲水植物缺失的缺水季节滨水景观。



图30. 本土特色植物

#### 4. 岸线生态化改造

##### (1) 护岸生态化改造

通过护面层绿化、坡面多孔化及粗糙化、近岸流态多样化等措施提升河道护岸的生态性。

##### (2) 弱化河道护栏，缝合滨水空间与公园空间。

采用栏杆等更加通透的护栏设施，代替现状过高的墙体护栏，达到空间渗透的目的，引水景入园，引园景入河，优化游人的游览感受。

##### (3) 增加滨水绿地，提升现状步道，构建滨水廊道。

对现有滨水道路进行品质提升，增加滨水绿地，纳入活动空间与步行空间，容纳更多类型活动的同时将东西两端的公园串联为一体，提升开放空间可达性，激发城北滨水空间活力。

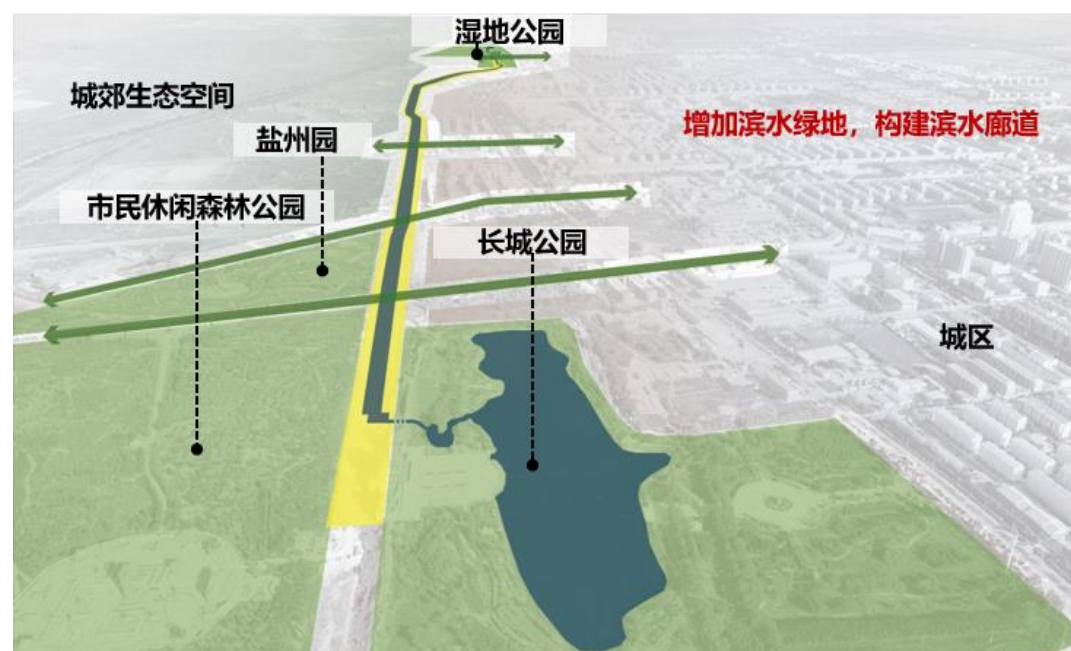


图31. 岸线生态化改造示意图

## 第二节 水资源利用系统规划

通过降低供水管网漏损率，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。

### (一) 再生水资源化利用

#### 1. 再生水厂规划

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。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。

#### 2. 再生水利用途径

现状再生水主要用于道路浇洒、景观用水。结合盐池县城市发展状况，规划建设再生水管网，远期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。



## （二）雨水资源化利用

雨水资源化利用主要分为渗透利用及集蓄利用两大类。规划通过科学合理的布局集蓄利用设施，将雨水利用于道路浇洒、绿化用水等。

### 1. 渗透利用

道路、屋面及广场的雨水应优先通过雨水花园、透水路面、雨水塘等海绵设施进行净化，再渗透补充地下水源。

#### （1）河道的渗透利用

采用“软化型”的生态驳岸，保护生物的多样性，降低径流污染对河道水质的破坏，同时使得雨水渗透利用成为景观的重要组成部分。

#### （2）生态路面的渗透利用

通过采用生态型透水路面，雨水能够补充地下水，减少径流量。同时，污染物在海绵设施内得到净化，减少对下游水体的污染。

#### （3）生态屋面与广场的渗透利用

在居住区和大型公共建筑、商业区等区域收集屋面雨水并加以利用，建设屋顶的雨水集蓄和渗透系统。通过生态广场、停车场的建设，增加截留的雨水量。以绿色屋顶（广场）-雨水花园-雨水调蓄塘-河道的水系组织形式，将雨水先净化后渗透，保障补充地下水水源的水质，减小土壤去除污染物的负荷。

### 2. 集蓄利用

结合水质保障所需要的相关湿地，以及人工湖、天然洼地、坑塘、河流和沟渠等，建立综合性、系统化的蓄水工程措施，将雨水蓄积后再加以利用。雨水集蓄利用从以下方面实施：

#### （1）内涝水的集蓄利用

根据城市内涝风险评估结果，针对可能存在的内涝点，结合解决淹水问题开展雨水利用。

#### （2）居住区、学校、场馆和企事业单位的雨水集蓄利用

开展雨水集蓄利用，结合道路广场、公园、绿地的布局，规划雨水回用池、雨水地下回灌系统等工程设施，规划将收集的雨水用于校园、场馆、单位内部的景观水体补水、绿化、道路浇洒等，可节约城市大量优质水资源。

#### （3）湿地、水塘的雨水集蓄利用

结合中心城区内景观湖体、天然洼地、坑塘、河流和沟渠以及规划人工湿地等，建立综合性、

系统化的蓄水工程设施，把雨水径流洪峰暂存其内，再加以利用。

#### （4）公园绿地的雨水集蓄利用

将雨水集蓄利用与公园、绿地内的湖、塘等结合，可用于公园内水体的补水换水，还可就近利用于绿化、道路洒水等。

## 第三节 水环境整治系统规划

对城市污染物排放过程进行分析，从源头污染控制、点源污染治理、面源污染治理、黑臭水体治理四个层面构建盐池县水环境治理体系。削减源头污染，建设绿色发展城市；削减点源污染，正本清源完善污水收集处理系统；控制面源污染，形成径流污染全过程的管控；推进城市黑臭水体治理，进一步提高城市水体自净能力，有效改善城市水环境。

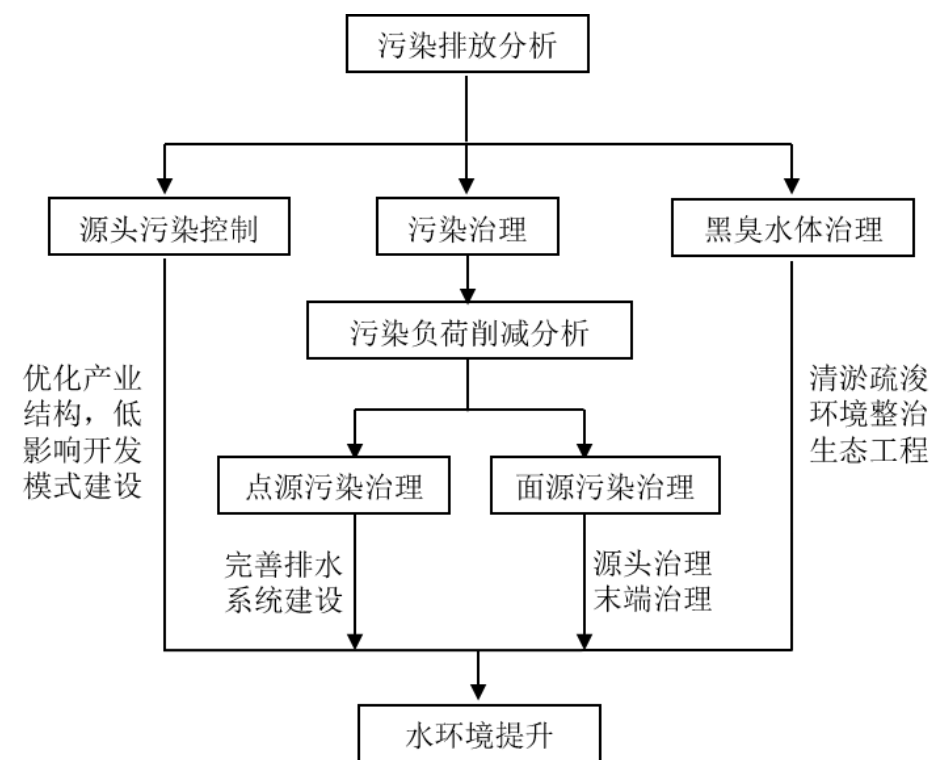


图32. 水环境治理体系

### （一）源头污染控制

#### 1. 优化产业结构，减少工业污水排放

依据《盐池县城市总体规划》（2010-2030年），盐池工业园区重点发展石化、建材、制药、农副产品等，均属于废水排放量较大产业。各企业用水应严格执行《宁夏回族自治区行业用水定额》

标准，加大节水技术研发和改造力度，提高工业用水重复利用率，努力建成节水型企业。

## 2. 低影响开发模式建设

海绵城市建设本质是实现城市发展方式的转变。全面、深入贯彻落实低影响开发模式，在水系、绿地、道路和广场、建筑与小区等各种城市空间植入城市海绵体，实现径流污染削减。

### （二）点源污染控制

从污染源划分，城市水环境污染分为点源污染和面源污染，点源污染包括生活污染和工业污染。

#### 1. 工业点源污染控制

规划利用现状城区污水处理厂处理工业园区污水，排入城市下水道的工业废水水质必须符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

#### 2. 生活点源污染源控制

盐池县多年平均降雨量 294.6 毫米，属于年降雨量较少的地区，依据《盐池县城市总体规划》（2010-2030 年），规划城区总体采用截留式雨污合流排水体制。部分在暴雨天气下雨水排放困难的道路，考虑单独建设雨水管道，实现部分道路的雨污分流改造。

现状城区排水管道系统仍存在较多问题。如居民私自将污水接入市政排水管，导致雨天排水管堵塞；部分城中村排水仍未接入排水管网系统等。加强对学校、饭店、宾馆、城中村、老旧小区以及工业企业等内部管网进行细致管线探查，从源头做好主管道、支管道及到点到户的污水收集工作，严防乱接乱排、私接现象的发生。加强对城北泄洪渠两侧污水排放的监管工作，严禁发生偷排及裸露排放污水现象。

依据《盐池县城市排水（雨水）防涝综合规划》（2015-2030），规划采用 2 年一遇雨水排放标准，对城区排水管道进行提标改造。

规划远期县城生活污水全部输送至现状污水处理厂进行处理，依据《盐池县城市总体规划》（2010-2030 年），远期县城生活污水处理厂扩建至 3 万立方米/天，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 排放标准。考虑到县城河流水体自净能力较低，污水厂出水排放入现状湿地公园。

### （三）面源污染控制

面源污染主要来自初期雨水污染、城市垃圾堆积、街头餐饮废水倾倒、水土流失造成的河道污染等。规划在面源污染严重的老旧小区、城中村等地区，布置雨水挂篮、植草沟等雨水径流污染控制措施。加强道路、河道沿岸卫生环境整治，并在河道、道路旁的绿地内布置生物滞留带、雨水调蓄池等设施，对初期雨水进行截流净化。

完善现状城区排水系统，对于城区暴雨天气频繁发生内涝地区，规划单独建设雨水管，进行局部的雨污分流改造。雨水直排或合流制管渠溢流进入城市内河水系时，采取生态治理后入河。

### （四）黑臭水体治理

县城现状泄洪渠，主要污染来源于底部淤泥、河道垃圾产生的污染，而河道周边水土流失也极易导致水体富营养化。

针对污染底泥堆积较厚、污染严重、确需疏挖的区域，结合河道改造，采用生态疏浚技术对淤泥进行清理。为避免堆场余水二次污染，鼓励开展底泥处理处置及资源化利用。

集中开展有水区域环境整治工作，重点针对境内河流、沟道及水库水域岸线的乱建乱占、乱围乱堵、乱采乱挖、乱倒乱排等行为，坚决打击非法违规排污，力促全县河沟水环境持续改善。加强生活垃圾及其他固体废弃物管理，保证水面无大面积漂浮物，岸边无垃圾。

泄洪渠水源主要来自下游再生水厂出水，鼓励对再生水厂工艺提标改造，进一步提高出水标准。补水量应满足生态需水量，河道以低水位、常流动的状态运行，避免水体静止产生的富营养化。

## 第四节 水安全保障系统规划

### （一）排水体制

盐池县多年平均降雨量 294.6 毫米，属于年降雨量较少的地区，且盐池县现状排水管道的排水体制是雨污合流制，考虑整个排水系统的完整性，规划城区总体采用截留式雨污合流排水体制，新建雨污合流管道接入现有排水系统内，改造管网也为雨污合流制。部分在暴雨天气下雨水排放困难的道路，考虑单独建设雨水管道，实现部分道路的雨污分流改造。

### （二）设计标准

#### （1）源头径流控制标准

新建地区年径流总量控制率不低于 85%，老城区年径流总量控制率不低于 70%。

## （2）雨水管网排水标准

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2016 年版））、《盐池县排水（雨水）防涝综合规划》（2015-2030 年），盐池县中心城区雨水设计标准为：主城区合流管道设计重现期确为 2 年一遇，局部地区可根据自身发展的需要适当调整。

## （3）内涝防治标准

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2016 年版）），盐池县内涝防治标准为小城市级别，内涝防治设计重现期取 20 年一遇。地面积水设计标准为：居民住宅和工商业建筑物底层不进水，道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

## （三）水安全保障策略

- （1）加强防洪设施建设，保障城市防洪安全
- （2）新建和恢复内河水系，拓展城区涝水排水出路
- （3）结合城市水系布局，优化排水分区
- （4）推进海绵城市建设，加强雨水源头径流控制
- （5）完善排水管渠系统，提高管道设计标准
- （6）发挥城区公园水体功能，预留雨水调蓄空间
- （7）局部强排，下凹桥区结合泵站建设雨水调蓄池
- （8）加强城市蓝线管理，确保暴雨径流行泄通道畅通

## （四）源头雨水径流控制

一般雨水管道的设计指导思想是：及时、迅速地排除降雨形成的地面径流。但是在确定雨水设计流量时没有考虑对雨水径流量的利用。因此，一方面是使用庞大的雨水排放系统将雨水径流排出城市，另一方面却是城市地下水补给不足。源头雨水径流控制，旨在通过分散的，小规模生态化措施及部分工程设施，来达到对降雨所产生的径流和污染的控制，使开发地区尽量接近于自然的水文循环，具体技术措施主要包括以下几方面：

### （1）就地径流控制措施

楼顶、屋面产生的径流，其污染程度受到大气降尘和屋面材料的影响。一般情况下水流流速快、水质污染程度中等的雨水可以收集起来，用于植树等。从建筑物上收集的雨水多采用沉淀和过滤的

处理方法，维护管理很方便，一般只需清扫沉淀池和过滤池。为解决降尘和酸雨问题，通常采用分离设置微滤网的方法，以清除雨水贮存池中的泥沙。部分集雨设施还备有注氯装置，对雨水贮存池进行定期消毒。

### （2）植被浅沟

植被浅沟是指在地表沟渠中种有植被的一种工程性措施，既可用作小汇水面的源头控制措施也可作为汇流的输送过程控制。该技术主要功能是用重力流收集雨水并通过植被截流和土壤过滤处理雨水径流，同时减少对传统雨水管道的使用。

### （3）雨水花园

雨水花园(又称为生物滞留)主要指下沉式的植物景观区域，用于接受雨水径流。雨水花园常用于居住区和商业区，其中常种植灌木、多年生植物和树木，其表面常用碎质硬木树皮覆盖，雨水花园能减少地表径流，补充地下水，去除径流中部分污染物质。

### （4）雨水桶

主要与初期弃流装置相结合，用于对建筑屋面的雨水进行收集、回用。作为源头雨水措施，通过雨水桶能够减少雨水外排量，同时通过收集雨水可用于绿化浇灌、洗街等用水项目，从而也节省了自来水的的使用。

### （5）绿色屋面

绿色屋顶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。

绿色屋顶包括最基本的三部分，一是植被层，二是土壤层，三是排水层。

根据绿色屋顶土壤层深度的不同，通常可将绿色屋顶分为花园式和简单式绿色屋顶两类。花园式绿色屋顶能够支持较大的植物、灌木类植物生长，且需要除草、施肥、浇灌等常规维护与养护。而简单型绿色屋顶只能承受较小的植物，通常不需要维护和养护。

### （6）雨水调蓄池

雨水调节池是应用最广泛的径流控制措施。如果在雨水管道系统上设置较大容积的调节池，把雨水径流的洪峰流量暂存其内，待洪峰径流量下降至设计排泄流量后，通过出水口的流量控制设备，再将贮存在池内的水慢慢排出。由于调节池暂时调蓄了洪峰径流量，削减了洪峰，这样就可以极大的降低下游雨水干管的断面尺寸，如果调节池后设有泵站，则可减少装机容量。雨水调节池对水质

的改善是通过池塘内的各种物理、化学和生物过程完成的。在调节池中发生的基本水处理过程包括颗粒性固体的沉淀、颗粒固体表面与周围水环境之间的物质交换作用(适当条件下，溶解性污染物会粘附在颗粒固体上)、生物吸附作用，以及一些可能的化学过程。调节池一般可以截留约 40%。90% 的固体和相关的污染物以及约 20%~70% 的溶解性污染物(尤其是营养成分)。此外雨水调节池还具有地下水补充、给水和娱乐的作用，能够体现出其美学和亲水价值。

盐池县属于半干旱地区，适宜采用渗透技术和集蓄利用技术来控制源头雨水径流。建筑与小区宜优先采用雨水断接、入渗和滞蓄系统；大型公共建筑屋面宜设雨水收集回用系统，收集屋面雨水，经有效处理后回用于绿地浇灌、道路及场地清洗；一般建筑屋面雨水利用宜采取收集回用及入渗相结合的方式，优先排入绿地、雨水储水池等雨水滞蓄、收集设施；硬化地面雨水宜有组织排向绿地等雨水滞蓄设施。

表4. 干旱半干旱地区低影响开发设施一览表

LID 设施	功能				控制目标			处置方式		经济性		
	集蓄利用	下渗补充地下水	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
透水铺装		√				√			√		低	低
下沉式绿地		√				√			√		低	低
雨水花园		√				√			√		低	低
渗井		√				√			√		低	低
渗透塘		√				√				√	中	中
雨水罐/桶	√					√			√		低	低
蓄水池	√					√				√	高	中
雨水湿地	√		√	√		√	√	√	√	√	高	中
植草沟		√			√	√		√	√		低	低
渗管/渠					√				√		中	中

## （五）市政排水设施

### 1. 排水分区规划

根据盐池县自然地形特点和建设时序，城区雨水排放系统采用“分区就近排入水体”的原则，即根据河渠水系分布及地形特点，将盐池县城市排水管道系统分为以下 4 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、北部物流园排水区。其中，北部物流园排水区管网全部为本次规划管网，西部新区排水区、老城区排水区和东部工业园区排水区的部分管网是已建的，

部分管网是本次规划的。

### 2. 排水管渠规划

依据《盐池县排水（雨水）防涝综合规划》（2015-2030 年），盐池县主城区管网设计标准为 2 年一遇，将现状不能满足 2 年一遇降雨要求的承压管道进行改造。

表5. 规划改造管道统计表

雨水分区	管道规格	长度 (m)	材料
老城区	D500	4104	钢筋混凝土 II 级排水管
	D600	1098	钢筋混凝土 II 级排水管
	D800	1096	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1000	1730	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1200	367	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1500	412	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1800	1453	钢筋混凝土 II 级排水管
西部新区	D500	1741	钢筋混凝土 II 级排水管
	D600	1357	钢筋混凝土 II 级排水管
	D800	2023	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1200	2982	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1500	1754	钢筋混凝土 II 级排水管
东部工业园区	D500	710	钢筋混凝土 II 级排水管
	D600	1025	钢筋混凝土 II 级排水管
	D800	650	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1000	1911	钢筋混凝土 II 级排水管

泄洪渠南部的规划排水区域位于现状排水区域南部，这部分规划区域排水管道的雨水和污水需要经过现状排水管道，雨水通过溢流口排至泄洪沟，污水沿污水管道排向污水处理厂，所以泄洪沟以南规划排水区的排水体制采用雨污合流制。泄洪渠以北的排水区域（北部物流园区）目前没有排水管网，规划也采用雨污合流排水体制。

表6. 规划新建管道统计表

雨水分区	管道规格	长度 (m)	材料
老城区（新建合流管道）	D500	839	钢筋混凝土 II 级排水管
	D600	1174	钢筋混凝土 II 级排水管
	D800	2970	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1000	2082	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1200	560	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1500	307	钢筋混凝土 II 级排水管
西部新区（新建合流管道）	D500	1379	钢筋混凝土 II 级排水管



	D600	3439	钢筋混凝土 II 级排水管
	D800	2586	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1000	2737	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1200	436	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1500	675	钢筋混凝土 II 级排水管
东部工业园区（新建合流管道）	D500	2215	钢筋混凝土 II 级排水管
	D600	4812	钢筋混凝土 II 级排水管
	D800	7694	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1000	2680	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1200	1592	钢筋混凝土 II 级排水管
北部物流园区（新建合流管道）	D1500	2350	钢筋混凝土 II 级排水管
	D500	5407	钢筋混凝土 II 级排水管
	D600	5883	钢筋混凝土 II 级排水管
	D800	1784	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1000	1937	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1200	240	钢筋混凝土 II 级排水管
	D1500	1264	钢筋混凝土 II 级排水管

### 3. 城市涝水行泄通道

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。

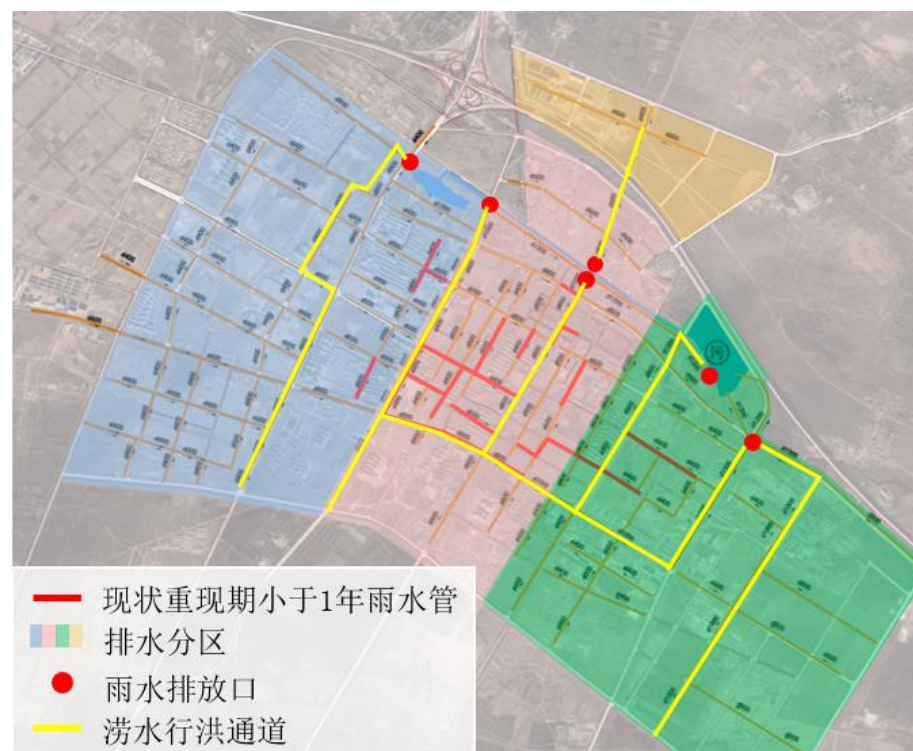


图33. 规划排水系统

### （六）易涝点改造

通过本次现场调研及模型模拟分析，确定了盐池县城现状 18 处易涝点，通过对易涝点形成原因分析，将 18 处易涝点分为 3 类：低洼积水易涝点、上游管道能力不足易涝点、下游管道能力不足易涝点。

#### 1. 低洼积水易涝点

对模拟积水点总结分析，以花马池西街利民社区为例，在花马池西街上利民社区附近地势最低，上下游不能及时排入雨水口的地表径流汇集于此形成内涝。此类易涝点可采用调整地面标高、增设排水泵站等方案改造。

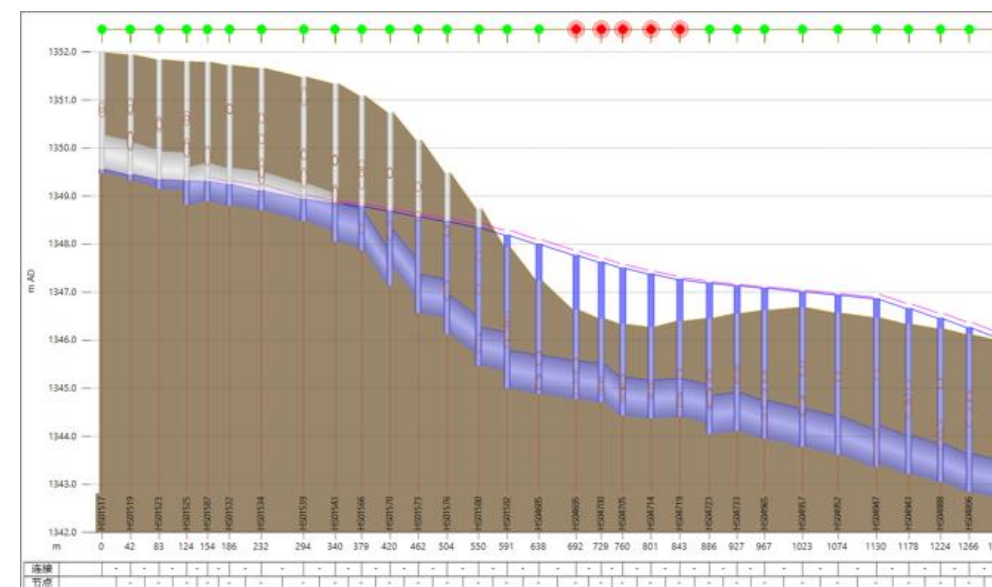


图34. 低洼积水类易涝点

#### 2. 上游管道能力不足易涝点

对模拟积水点总结分析，以盐州南路、税务巷交叉口为例分析：上游管网管径偏小，导致上游雨水来不及排走，此外现状税务巷的下游管（D600）局部反坡，有一定淤积。此类易涝点可以通过加强管道清淤疏通、设置调蓄空间等方案改造。

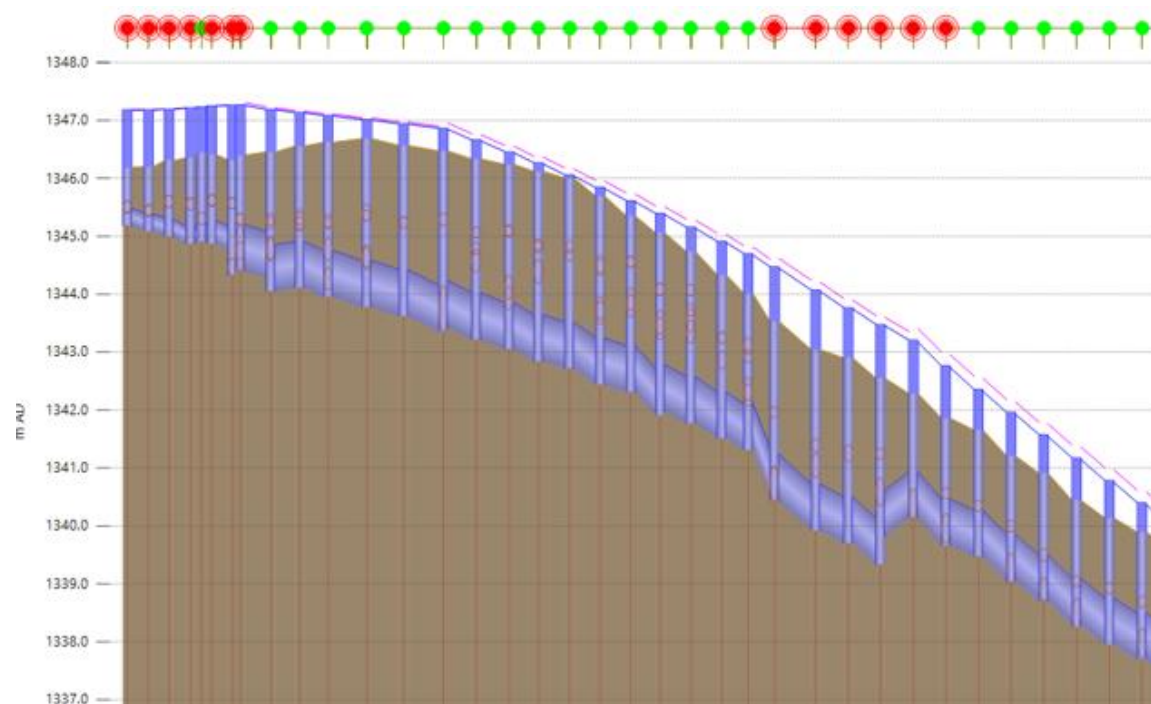


图35. 上游管段能力不足类易涝点

### 3. 下游管道能力不足易涝点

对模拟积水点总结分析，以民族西街、福州北路段交叉口为例分析：随着汇水区域越来越大，下游管网管径偏小，导致雨水来不及排走。现状民族西街的下游管（D600）局部逆坡，有一定淤积。此类易涝点可以通过加强管道清淤疏通、设置调蓄空间等方案改造。



图36. 下游管段能力不足类易涝点

## 第六章 海绵城市建设分区

### 第一节 划分原则

- 1、以排水分区为基础，充分考虑雨水径流的汇流方式和管网情况。
- 2、以功能分区为主要指引，统筹考虑城市建设情况，海绵建设条件、内涝风险等因素确定不同建设重点区域。
- 3、以实施管理为目的，管控单元确定参考控规管理单元要素，尽量保证每个管控单元内规划、建设、管理主体明确。

### 第二节 建设分区汇总

规划范围内共划分为 5 个分区，分别为西部新区、老城区域、排洪渠北侧、工业园区和东部住宅区。

综合考虑各分区建设密度、建设阶段等因素，确定各分区年径流总量控制率目标，以盐池县年径流总量控制率 85%为基准值，差异化确定各分区年径流总量控制目标值，如下表所示。根据各分区建设用地面积及指标进行加权，核算出盐池县年径流总量控制率为 85.8%，满足全县年径流总量控制率 85%的目标要求。

表7. 建设分区汇总

分区编号	名称	面积	功能定位	径流控制目标
1	西部新区	8.33 公顷	西部新城范围，现状多为收储土地，待开发建设。规划功能定位为行政办公、商业商务、文化体育、居住等功能的综合型城市新区。	85%
2	老城区域	4.47 公顷	老城区域，现状多为建成区域。	70-85%
3	北部区域	3.45 公顷	排洪渠北侧，现状多为建设用地及农用地。远期规划为商业用地和仓储物流用地。	85-90%
4	工业园区	3.49 公顷	城区东部工业用地，现状已建成部分工业企业，南部及东部多为非建设及农用地。远期规划主要为工业用地，	75-85%
5	东部住宅区	1.44 公顷	老城东侧，现状多为非建设用地，有零散工	85%

业。远期规划为商业住宅区。

### 第三节 径流控制指标管控

年径流总量控制率是海绵城市建设的核心指标，因此将年径流总量控制率作为分区内地块、道路等建设项目规划管控的强制性指标，从源头实现对雨水径流的总量控制。

规划盐池县代表性海绵设施主要为生物滞留带、植草沟、下凹式绿地、绿色屋顶等技术，海绵城市的实施主要载体为绿地，故不同建设用地中附属绿地的占比对年径流总量控制率有重要影响。综合考虑海绵设施占比对年径流总量控制率、景观营造的影响，并结合国内大量海绵城市专项设计经验，得出场地绿地率 and 对应可能实现的年径流总量控制率的相关关系如下表所示：

表8. 绿地率及可行实现年径流总量控制率的相关关系

绿地率	≤15%	20%	25%	30%	35%	≥40%
年径流总量控制率	65%	70%	75%	80%	85%	90%

不同类型用地绿地率差异明显，根据绿地率及用地类型特征，将建设用地分为居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地、工业用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、绿地与广场用地 8 大类。根据新、改建用地的绿地率特征，确定各类用地管控指标如下表所示：

表9. 地块年径流总量控制率指标一览表

类型	居住用地	公共管理与公共服务用地	商业服务业设施用地	工业用地	物流仓储用地	道路与交通设施用地	公用设施用地	绿地与广场用地
新建	85%	85%	75%	65%	65%	65%	70%	90%
改造	近年	85%	85%	70%	65%	55%	55%	60%
	老旧	70%	70%	70%	65%	55%	55%	60%

#### （一）分区 1：西部新区

西部新城范围，现状多为已出让土地及农用地。规划功能定位为行政办公、商业商务、文化体育、居住等功能的综合型城市新区。

分区内各地块的径流总量控制率指标可根据实际情况在本区内分解，各建设用地管控指标如下表所示。规划各地块内设置的低影响开发设施具有的调蓄容积应满足“单位面积控制容积”的指标要求。



表10. 西部新区分地块引导性指标

用地类型	年径流总量控制率		径流峰值系数	单位面积控制容积 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	
	新建	改造		新建	改造
居住用地	85%	85%	0.5	88.50	88.50
公共管理与公共服务设施用地	85%	85%	0.6	106.20	106.20
商业服务设施用地	75%	70%	0.5	60.50	51.50
工业用地	65%	65%	0.7	60.18	60.18
物流仓储用地	65%	55%	0.5	42.99	34.90
道路与交通设施用地	65%	55%	0.65	55.88	45.36
公用设施用地	70%	60%	0.5	51.50	37.50
绿地与广场	90%	90%	0.1	21.02	21.02



图37. 分区一年径流总量控制率管控指标图

## （二）分区 2：老城区域

老城区域现状多为建成区域，且老旧建筑较多，规划海绵城市建设以改造为主，各类地块的径流总量控制率指标可根据实际情况在本区内分解，各建设用地管控指标如下表所示。规划各地块内设置的低影响开发设施具有的调蓄容积应满足“单位面积控制容积”的指标要求。

表11. 老城区分地块引导性指标

用地类型	年径流总量控制率		径流峰值系数	单位面积控制容积 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	
	新建	改造		新建	改造
居住用地	85%	85%	0.5	88.50	88.50
公共管理与公共服务设施用地	85%	85%	0.6	106.20	106.20
商业服务设施用地	75%	70%	0.5	60.50	51.50
工业用地	65%	65%	0.7	60.18	60.18
物流仓储用地	65%	55%	0.5	42.99	34.90
道路与交通设施用地	65%	55%	0.65	55.88	45.36
公用设施用地	70%	60%	0.5	51.50	37.50
绿地与广场	90%	90%	0.1	21.02	21.02

居住用地	85%	70%	0.5	88.50	51.50
公共管理与公共服务设施用地	85%	70%	0.6	106.20	61.80
商业服务设施用地	75%	70%	0.5	60.50	51.50
工业用地	65%	65%	0.7	60.18	60.18
物流仓储用地	65%	55%	0.5	42.99	34.90
道路与交通设施用地	65%	55%	0.65	55.88	45.36
公用设施用地	70%	60%	0.5	51.50	37.50
绿地与广场	90%	90%	0.1	21.02	21.02

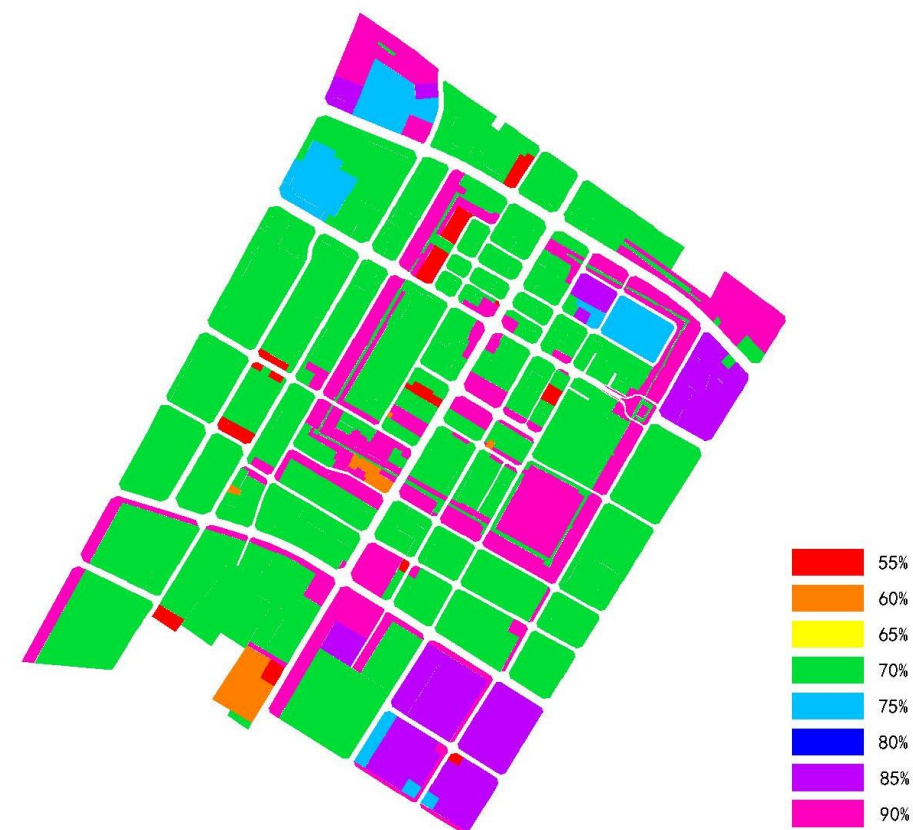


图38. 老城区年径流总量控制率管控指标图

## （三）分区 3：北部区域

分区三为排洪渠北侧，现状建设用地主要有物流仓储和一处污水处理厂，远期规划为商业用地和仓储物流用地。分区内各地块的径流总量控制率指标可根据实际情况在本区内分解，各建设用地管控指标如下表所示。规划各地块内设置的低影响开发设施具有的调蓄容积应满足“单位面积控制容积”的指标要求。



表12. 北部区域分地块引导性指标

用地类型	年径流总量控制率		径流峰值系数	单位面积控制容积 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	
	新建	改造		新建	改造
居住用地	85%	85%	0.5	88.50	88.50
公共管理与公共服务设施用地	85%	85%	0.6	106.20	106.20
商业服务设施用地	75%	70%	0.5	60.50	51.50
工业用地	65%	65%	0.7	60.18	60.18
物流仓储用地	65%	55%	0.5	42.99	34.90
道路与交通设施用地	65%	55%	0.65	55.88	45.36
公用设施用地	70%	60%	0.5	51.50	37.50
绿地与广场	90%	90%	0.1	21.02	21.02

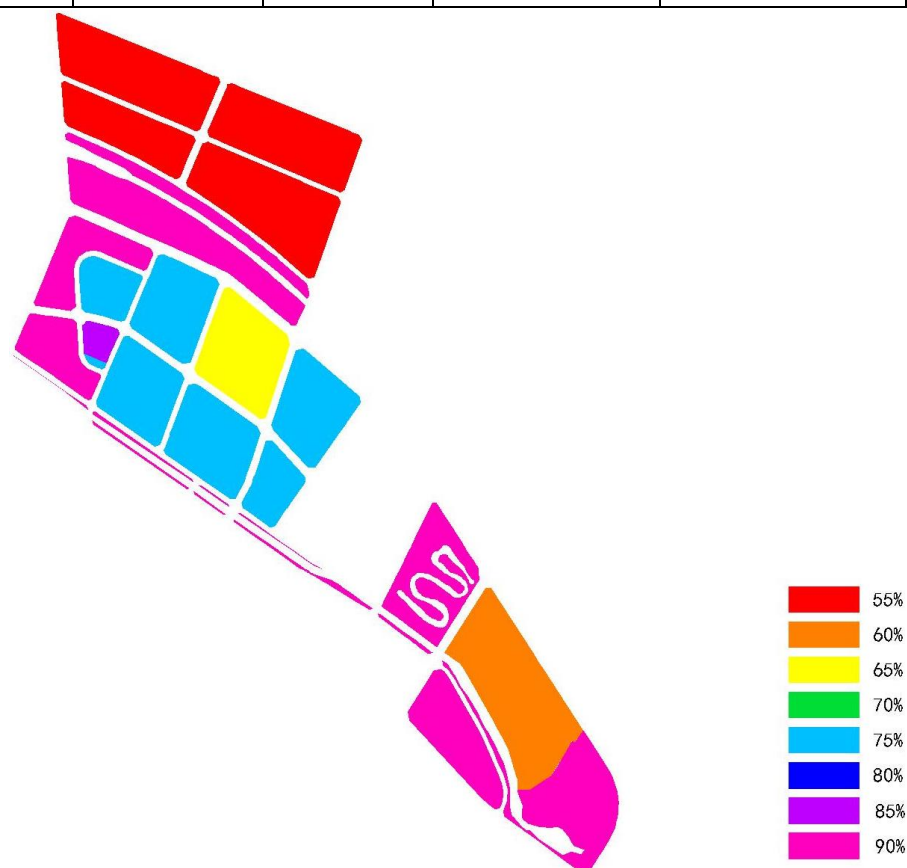


图39. 北部区域年径流总量控制率管控指标图

#### （四）分区4：工业园区

分区四为城区东部工业用地，现状已建成部分工业企业，南部及东部多为非建设及农用地，远期规划主要为工业用地。分区内各地块的径流总量控制率指标可根据实际情况在本区内分解，各建设用地管控指标如下表所示。规划各地块内设置的低影响开发设施具有的调蓄容积应满足“单位面

积控制容积”的指标要求。

表13. 工业园区分地块引导性指标

用地类型	年径流总量控制率		径流峰值系数	单位面积控制容积 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	
	新建	改造		新建	改造
工业用地	65%	65%	0.7	60.18	60.18
绿地与广场	90%	90%	0.1	21.02	21.02

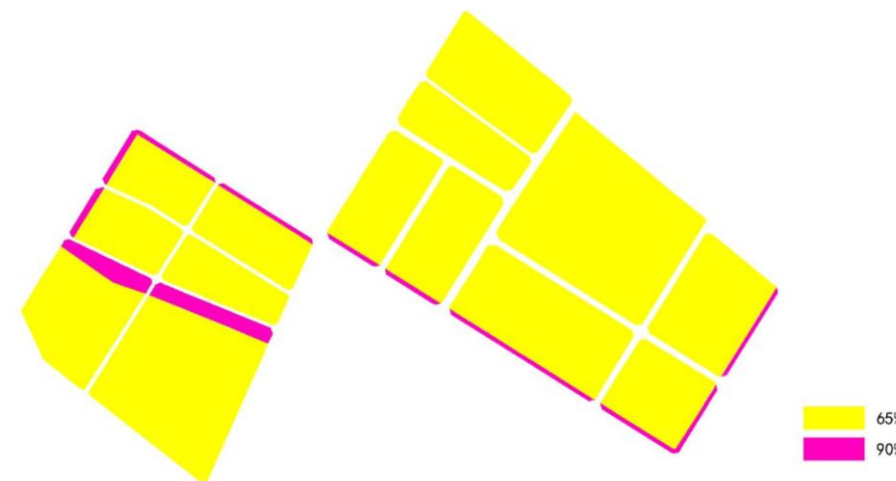


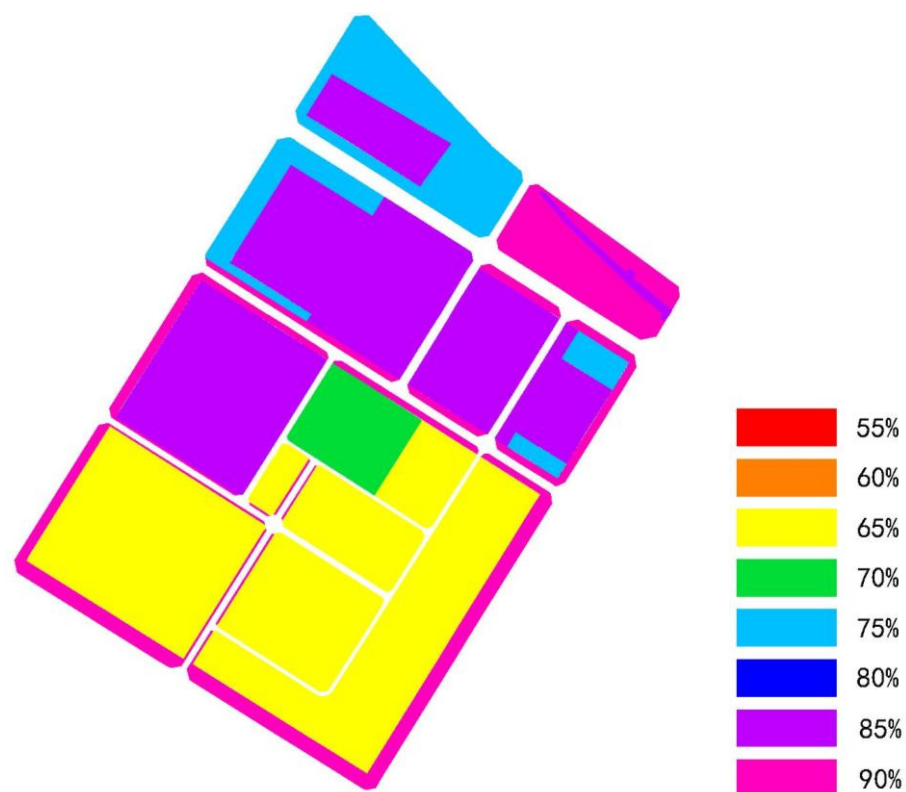
图40. 工业园区年径流总量控制率管控指标图

#### （五）分区5：东部住宅区

老城东侧，现状多为非建设用地，有零散工业，远期规划为商业住宅区。分区内各地块的径流总量控制率指标可根据实际情况在本区内分解，各建设用地管控指标如下表所示。规划各地块内设置的低影响开发设施具有的调蓄容积应满足“单位面积控制容积”的指标要求。

表14. 东部住宅区分地块引导性指标

用地类型	年径流总量控制率		径流峰值系数	单位面积控制容积 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	
	新建	改造		新建	改造
居住用地	85%	85%	0.5	88.50	88.50
公共管理与公共服务设施用地	85%	85%	0.6	106.20	106.20
商业服务设施用地	75%	70%	0.5	60.50	51.50
工业用地	65%	65%	0.7	60.18	60.18
物流仓储用地	65%	55%	0.5	42.99	34.90
道路与交通设施用地	65%	55%	0.65	55.88	45.36
公用设施用地	70%	60%	0.5	51.50	37.50
绿地与广场	90%	90%	0.1	21.02	21.02



#### 第四节 分区规划指引

在具体建设项目规划管控过程中，为进一步落实年径流总量控制率，结合建设项目下垫面特征，对透水铺装率、绿色屋顶率、下凹式绿地率等指标提出指引。

##### （一）透水铺装率

透水铺装率指透水地面铺装占硬化地面的比例。根据用地性质、建设阶段的差异，制定各类用地透水铺装率的指标建议值。

表15. 地块透水铺装率指标建议表

类型	居住用地	公共管理与公共服务用地	商业服务业设施用地	工业用地	物流仓储用地	道路与交通设施用地	公用设施用地	绿地与广场用地
新建	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	60%
改造	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%

##### （二）绿色屋顶率

绿色屋顶率指绿化屋顶的面积占建筑屋顶总面积的比例，考虑到改造地块再进行绿色屋顶改造

可实施性低，建议改造类用地不进行绿色屋顶率要求。

新建地块，部分建筑屋顶需要放置空调等设备主机或者作为活动使用，应根据实际情况确认屋顶绿化的面积占比。具体指标建议值如下表。

表16. 地块绿色屋顶率指标建议表

类型	居住用地	公共管理与公共服务用地	商业服务业设施用地	工业用地	物流仓储用地	道路与交通设施用地	公用设施用地	绿地与广场用地
新建	10%	20%	10%	10%	10%	10%	30%	40%

##### （三）下凹式绿地率

下凹式绿地率指高程低于周围汇水区域的绿地占绿地总面积的比例。根据用地性质及建设阶段，制订各类用地的下凹式绿地率指标建议值。

绿地广场仅考虑自身用地径流控制需求时，下凹式绿地率不做硬性规定。改造地块若绿地率较低，可相应提高下凹式绿地率比例。

表17. 地块下凹式绿地率指标建议表

类型	居住用地	公共管理与公共服务用地	商业服务业设施用地	工业用地	物流仓储用地	道路与交通设施用地	公用设施用地	绿地与广场用地
新建	15%	15%	20%	20%	20%	20%	25%	5%
改造	15%	15%	20%	20%	20%	20%	25%	5%

## 第七章 海绵城市设计指引

### 第一节 道路设计指引

#### （一）道路改造分期指引

根据城区现状易涝点分析，近期对现状急需改造的易涝道路进行改造，远期规划新建道路建设与其他易涝道路改造同时进行。本次规划将道路的改造指引分为2类：近期改造、远期改造。

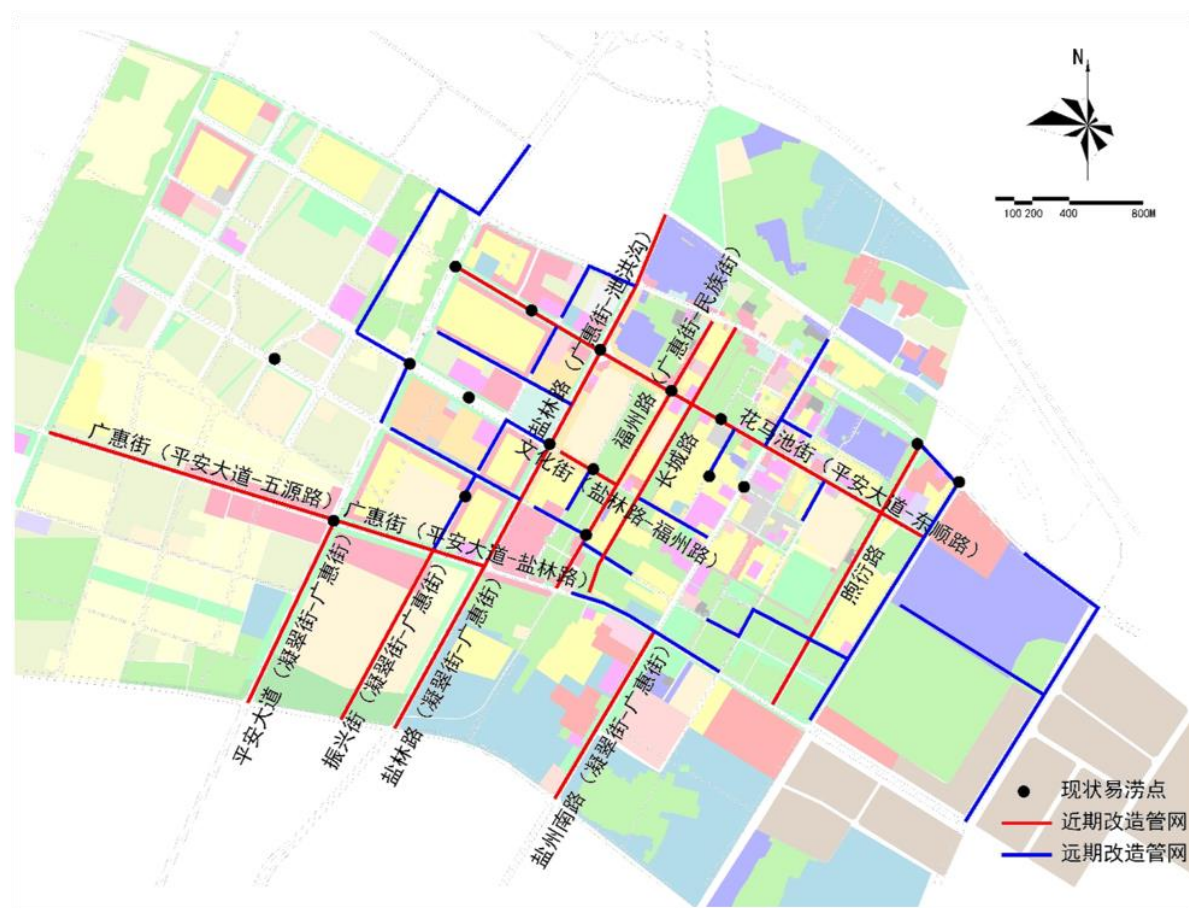


图41. 道路改造分期指引

表18. 道路改造项目库

近期改造	远期改造
盐州南路（凝翠街-广惠街）	五原路
盐林路（凝翠街-广惠街）	文化街
振兴街（凝翠街-广惠街）	广惠西街
平安大道（凝翠街-广惠街）	永清南路

广惠街（平安大道-五源路）	紫塞路
广惠街（平安大道-盐林路）	安定街
文化街（盐林路-福州路）	元华街
盐林路（广惠街-泄洪沟）	民族东街
福州路（广惠街-民族街）	经四路
花马池街（平安大道-东顺路）	振兴街
长城路	振远街
煦行路	...

#### （二）道路改造措施

道路的海绵城市建设应结合红线内外绿地空间、道路纵坡和标准断面、市政雨水系统布局等，充分利用既有条件合理建设海绵设施。

##### 1. LID 设施和技术

城市道路径流雨水应通过有组织的汇流和转输，经截污等预处理后排入道路红线内、外绿地内，并通过设置在绿地内的雨水渗透、储存、调节等海绵设施进行处理。海绵设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行。结合西北地区气候与水文地质条件，尤其湿陷性黄土地质构造、气候干旱少雨等特征，选择雨水花园、传输型草沟、生态滞留草沟、透水铺装、雨水塘等类型设施进行雨水径流控制。着力构建针对不同重现期降雨，兼顾“源头减排、管渠传输、排涝除险”不同层级相互耦合的雨水综合控制利用系统。

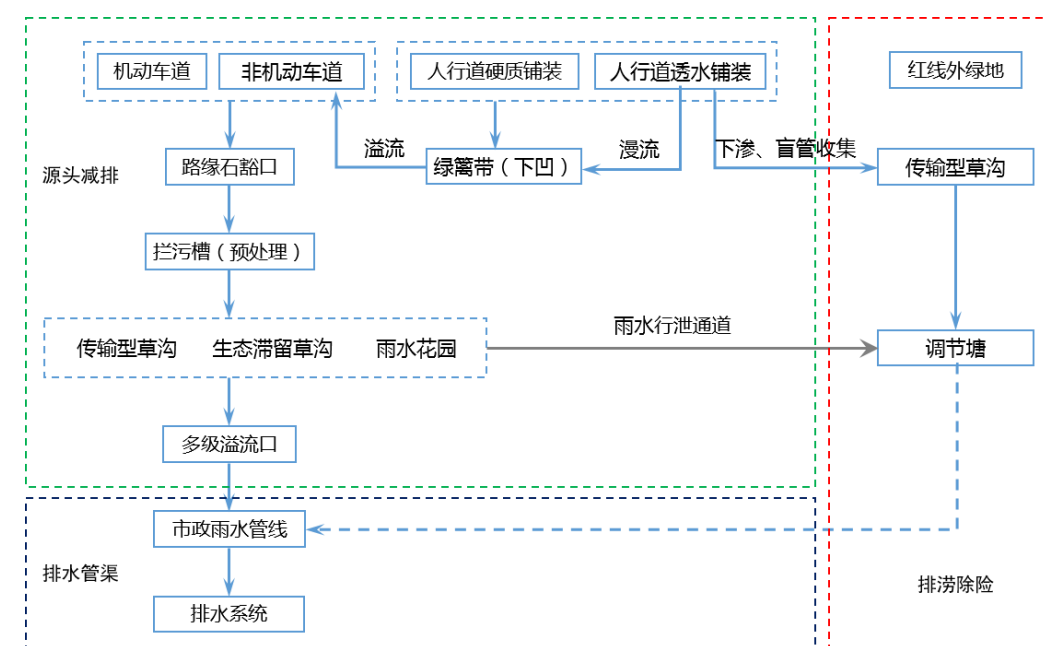


图42. 道路雨水综合控制利用系统



## 2. 排水设施改造

经城市水安全评价分析，县城道路排水不畅主要归结于2个原因：管道排水能力不足、地势低洼。

针对管道排水能力不足地区，可将不能满足2年一遇降雨要求的管道进行改造。针对地势低洼地区，可结合周边绿地公园建设排涝泵站，新建雨水管引导涝水进入排涝泵站，大雨时开泵排水；结合周边公园绿地建设低洼绿地调蓄涝水，雨水蓄积后可加以利用；抬高低洼地区路面标高，减少雨水向低洼地区汇集。

### （三）技术指引

道路海绵城市建设宜采用的海绵技术设施分别有：道路外侧有绿化退让绿地时，可优先结合退让绿化设置传输型草沟和生态草沟等设施；道路外侧无绿化退让绿地时，其中一块板道路适宜采用的设施有透水铺装和生态树池等，三块板或四块板道路可结合机非分隔带建设传输型草沟和生态滞留设施等，道路人行道铺装可采用透水铺装。海绵设施技术标准以《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》为参考。

#### （1）传输型草沟

主要布置在机非隔离带起端入流处，用于传输径流，与道路纵坡同坡，只做表面下凹，底部不换填；种植35-50mm地被植物，草沟与车行道或辅道衔接处设置防渗土工布。

#### （2）生物滞留草沟

主要布置在传输型草沟下游，进行土壤改良换填来增强雨水下渗、滞蓄能力。中间埋设DN50PVC透水管，管口用砾石覆盖。

传输型草沟与生态滞留草沟的长度比需根据项目具体确定。侧分带内雨水在生物滞留设施内下渗、滞蓄、净化、缓排；当超过设计降雨量的极端降雨发生时，来不及下渗的超标雨水则通过溢流雨水口进入市政管道系统。

#### （3）人行步道透水铺装

在保证路基强度和稳定性的前提下，将人行道硬质铺装改造为浅层透水砖铺装结构（兼有孔隙和缝隙透水）。透水基层内设置排水管并与红线外传输型草沟衔接，形成局部系统。小雨时，透水结构可渗透、滞蓄雨水；大雨时，与附近的绿地共同发挥作用，可达到错峰效果。

#### （4）雨水行泄及调节

在道路低点处，利用道路两侧红线外绿化带退让内设置分散式调节塘（包括前置塘和蓄渗区）。

机非分隔带不能及时排除的涝水，经涝水行泄通道进入道路两侧绿化带中设置的调蓄塘滞蓄。涝水通过调节塘内设置的排空管进入雨水管道系统排走。溢流雨水通过在调节塘边缘增设方形溢流雨水口排入市政管道系统。

## 第二节 广场及公园设计指引

### （一）广场及公园现状分析

盐池县城市现状公园广场基本形成网络格局，但品质参差不齐，主要集中在旧城区，新区与工业区明显缺失。

### （二）广场及公园近期建设指引

基于近期建设指引与海绵城市分析，对近期公园广场建设提出现状保留、海绵整治、规划新建三种类型，提出近期建设项目库。

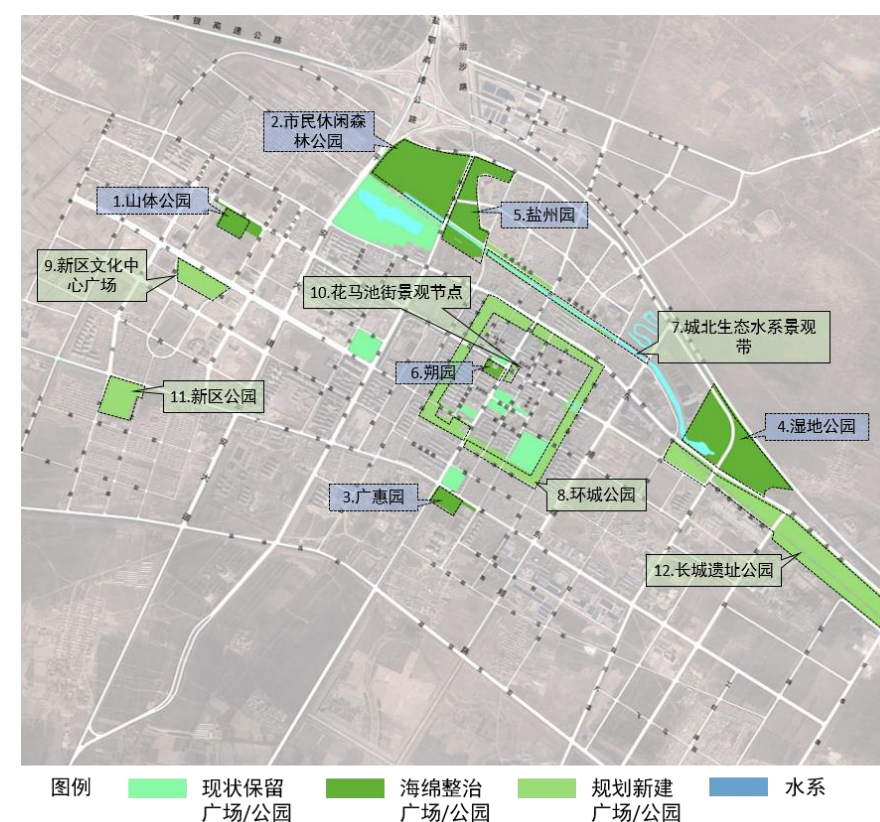


图43. 广场及公园改造分期指引

表19. 广场及公园改造项目库

序号	项目名称	项目规模	项目类型
----	------	------	------

1	花马池西街山体公园	3.5ha	海绵整治
2	市民休闲森林公园续建工程	1.33ha	海绵整治
3	广惠园二期	3ha	海绵整治
4	湿地公园	28ha	海绵整治
5	盐州园	27.4ha	海绵整治
6	朔园	0.5ha	海绵整治
7	城北生态水系景观带建设	12ha	规划整治
8	环城公园内侧续建工程	16ha	规划新建
			规划新建
			规划新建
9	新区文化中心广场景观工程	7ha	规划新建
10	花马池街景观节点	0.2ha	规划新建
11	新区公园	9.4ha	规划新建
12	长城遗址公园	44ha	规划新建

### （三）广场及公园远期规划

在近期改造与建设的基础上，远期主要基于上位规划与相关规划，对区域内的广场及绿地进行完善。工作重点包括：

- （1）完善街道景观绿地的建设，丰富海绵系统。
- （2）完善各类街头绿地。
- （3）形成具有系统结构的公园广场体系。

### （四）广场及公园改造措施

城市广场与公园宜采用绿色屋顶、透水铺装、植草沟、生物滞留设施等小型、分散式低影响开发设施消纳自身径流雨水。

城市湿地公园、城市绿地中的景观水体等宜具有雨水调蓄功能，通过雨水湿地、湿塘等集中调蓄设施，消纳自身及周围区域的径流雨水，构建多功能调蓄水体/湿地公园，并通过调蓄设施的溢流排放体系与城市雨水管渠系统和超标雨水排放体系相衔接。湿塘、雨水湿地等雨水调蓄设施应采取水质控制措施，利用雨水湿地、生态堤岸等设施提高水体的自净能力，有条件的可设计人工土壤渗透等辅助设施对水体进行循环净化。

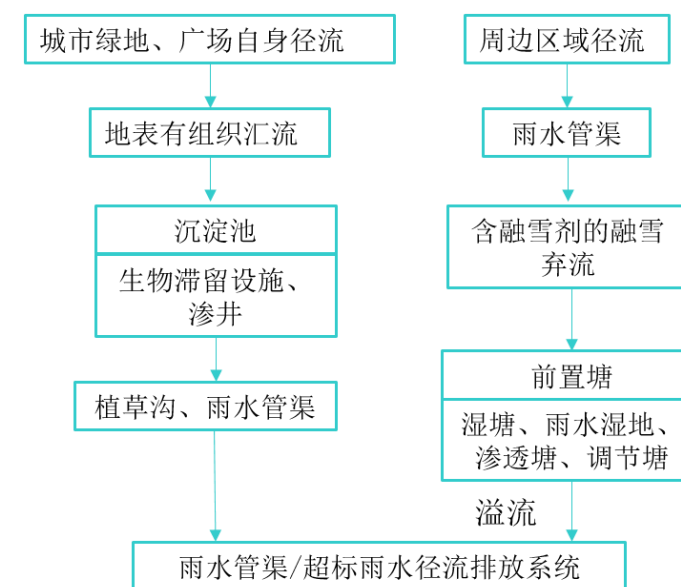


图44. 广场及公园雨水综合控制利用系统

### （五）技术指引

绿地与广场海绵城市建设的目标以内涝防治、控制面源污染、雨水收集利用为主，并应尽可能收集处理周边硬化表面的径流。宜采用的海绵技术设施分别有绿色屋顶、透水铺装、植草沟、生物滞留设施等。

#### （1）绿色屋顶

绿色屋顶用于减少城市热岛效应，过滤、吸收或滞留雨水，以减轻城市化现象对水质的冲击，是一种具有吸引力的多重利益屋顶结构构件选项，它能通过提供绿荫及凝结与蒸发蒸散水分实现雨水的净化、储存及资源化利用。

#### （2）植草沟

植草沟利用坡面介质使雨水径流形成薄层坡面漫流，调节雨水径流，拦截径流沉积物及去除营养盐的设施。植草沟通常与停车场、道路等不透水表面平行，防止堵塞雨水排水系统或接纳水体。植草过滤带通过水平布水器等流量控制设施在整个过滤带上均匀分布雨水，通过沟渠疏导汇集雨水。

#### （3）透水铺装

在雨水径流量控制方面，与传统的沥青硬化道路相比，透水铺装系统可以更有效的减少径流峰值和增加更长的径流排放时间，蒸发和表面水溅显著减少。作为生态排水设施，可将降雨渗透率由硬化路面的10%~15%增加到75%以上，大大降低地面径流量，削减洪峰，避免由大暴雨或连续降雨造成的城市洪涝。



在面源污染控制方面，透水铺装可以吸收、储存雨水径流，并通过吸附、净化显著的减少径流汇总污染物浓度，进而下渗补充地下含水层。其中，经过实践证明，透水草皮砖对 COD、TN 去除效果最好，透水砖对 TP 削减程度最高

#### （4）本土特色景观营造

多选耐旱耐寒类植被，以本土植被营造盐池特色的景观风貌。盐池县本土自然植被以干草原植被、荒漠草原植被、沙生植被和隐域性植被（盐生植被和草甸植被）4 个植被类型。

表20. 海绵城市植物应用场景对比

应用场景	下凹式绿地	雨水花园	城市水系	
			河道	护坡
植物种类	乔、灌、草相结合	花灌木植物种类，优选选用本土植物	沉水植物、浮水植物和部分挺水植物	沼生、湿生植物，在岸边可点缀喜水湿的乔灌木
根系深浅	根系发达	较深根系	深根系	根系发达
适应环境要求	耐短时水淹、有一定抗旱能力	较强抗逆性，抗污染、耐旱又耐湿	生长快，适应性强，耐贫瘠土地	喜水湿
净化能力	强	强	抗污染和病虫害	强
其他特征	多种群落结构，季相变化丰富	对景观效果要求较高		具备一定固土能力

### 第三节 小区设计指引

#### （一）老城区小区近期改造指引

结合城市双修，开展老旧小区建筑节能、海绵化及内部设施改造。重点改造项目包括：铺设排水管网、修复破损路面、现状绿地改造与提升（植草沟与雨水花园）、生态停车场建设、设置雨水回用设施（雨水罐、蓄水池）。

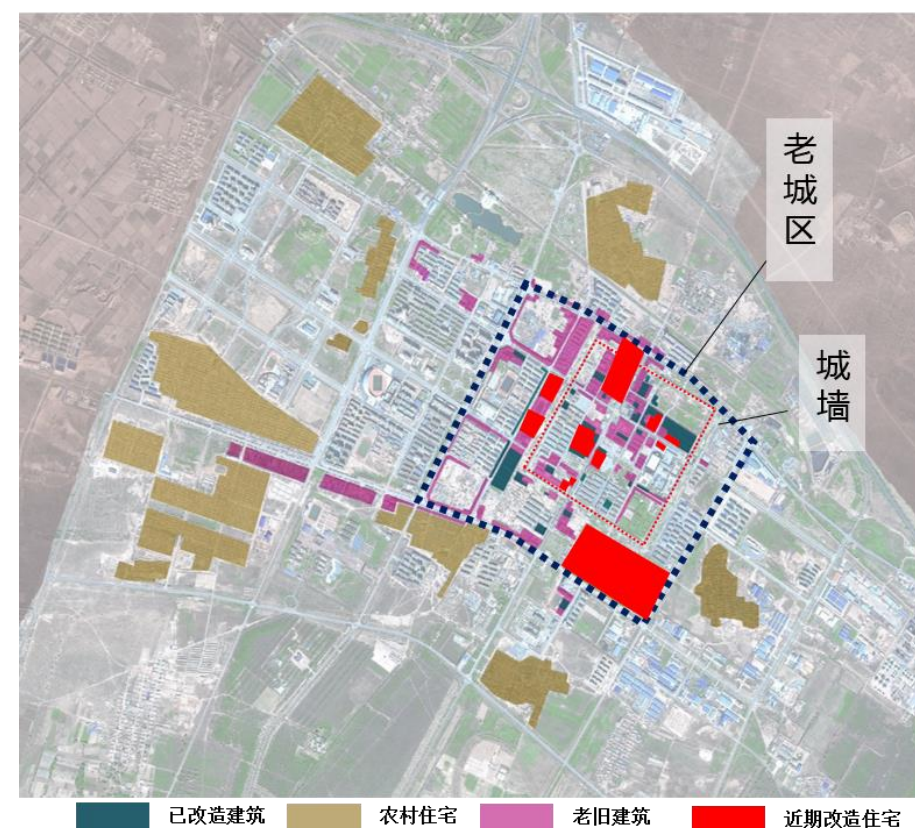


图45. 小区改造分期指引

#### （二）小区改造措施

老旧小区海绵城市改造应充分结合现状，因地制宜地设置海绵设施，通过源头、中途、末端相结合的系统方案实现海绵城市建设目标。建设过程中的设计方案应向居民进行公示，充分征求居民意见。针对不同下垫面条件，分别采取相应辅助措施，对径流雨水进行导流、传输与控制，着力构建不同重现期降雨情形条件下的“源头减排、管渠传输、排涝除险”多层次、高耦合雨水综合控制利用系统。

- （1）小区屋顶、硬化路面、透水铺装等下垫面径流通过周边植草沟、雨水花园及砾石系统等设施进行渗、滞、蓄、净。
- （2）低影响开发设施通过溢流口与雨水管衔接，不能及时下渗的雨水进入小区雨水管。
- （3）溢流雨水通过小区管网末端设置的蓄水池进行调蓄回用。
- （4）超出小区蓄水池容纳能力的雨水则进入市政管网。

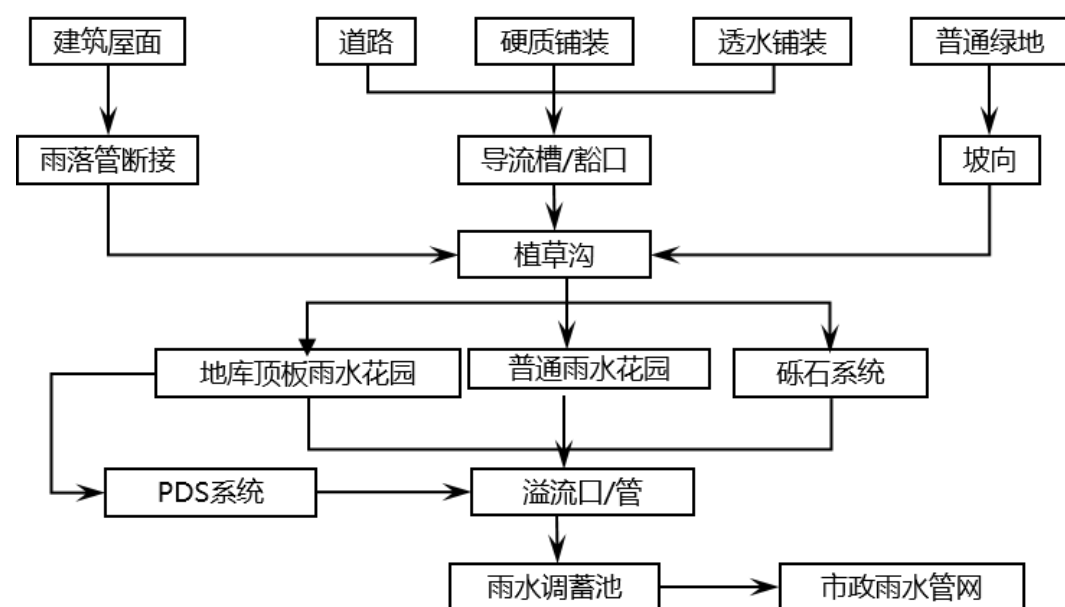


图46. 小区海绵改造技术流程图

### （三）技术指引

海绵小区建设的目标应以内涝防治、控制面源污染为主，实现高频率、小流量降雨的自我消纳，有效削减降雨径流，控制场地内面源污染，并适度进行雨水回用。

#### （1）雨水花园

屋面雨水经雨落管传输，与道路、硬质铺装径流一并汇入雨水花园。通过雨水花园内植物、土壤和微生物系统进行协同控制，超出控制能力的雨水则通过溢流系统排放。

#### （2）PDS 防护虹吸排水收集系统

PDS 系统可实现对地下室顶板零坡度有组织的排水，取消找坡层、保护层、隔离层，代替传统排水过滤层。

PDS 防护虹吸排水收集系统由观察井、观察井盖、集水笼、防渗膜、虹吸排水管、透气观察管构成。该系统能将下渗雨水有组织的通过虹吸排水槽排至观察井和集水笼，并通过末端雨水池进行回收利用。

#### （3）砾石系统

针对地下室顶板限制雨水自然下渗，设置砾石系统可通过换填增渗和盲管外接等措施使雨水不在顶板做过长时间的停留，保证地下防渗安全。砾石系统构造与雨水花园类似，以雨水下渗、净化为主要目的。

#### （4）滤框式雨水预处理装置+调蓄池

为了保障进入雨水池的径流水质，在池前设置滤框式雨水预处理装置，进行漂浮物和粗颗粒物去除，而后进入雨水池储存用于道路浇洒、绿地灌溉。预制混凝土调蓄池分为端节、中间节、端墙三部分。

## 第八章 海绵城市近期实施计划

盐池县近期海绵城市建设重点项目主要包括道路改造项目、道路管网改造项目、公园广场改造项目、住宅小区改造项目、老旧小区管网改造项目、再生水管网建设项目、绿化项目 7 类。

**表21. 道路及排水改造方案一览表**

序号	道路名称	造价估算	改造类型	工程内容
1	花马池街	7800 万元	近期改造	根据道路破损情况，进行道路及管网改造，结合海绵城市规划要求，实施雨污分流改造
2	煦衍路	1600 万元	近期改造	
3	五原路	2000 万元	近期改造	
4	长城路	1200 万元	近期改造	
5	盐州路	7000 万元	近期改造	
6	振兴路	1000 万元	近期改造	

**表22. 公园广场改造方案一览表**

序号	项目名称	项目规模	项目类型	工程内容
1	花马池西街山体公园	3.5ha	海绵整治	绿色屋顶、透水铺装、植草沟、生物滞留设施等小型、分散式低影响开发设施
2	市民休闲森林公园续建工程	1.33ha	海绵整治	
3	广惠园二期	3ha	海绵整治	
4	湿地公园	28ha	海绵整治	
5	盐州园	27.4ha	海绵整治	
6	朔园	0.5ha	海绵整治	

**表23. 防洪排涝工程**

序号	项目名称	项目类型	造价	工程内容
1	盐林路（文化街-泄洪渠）排水工程	近期新建	1606.59 万元	新建 II 级钢筋混凝土管雨水管 d1000 L=555 米，d1200 L=555 米；
2	福州街（花马西街-泄洪渠）排水工程	近期新建		新建 II 级钢筋混凝土管雨水管 d800 L=490 米，d1000 L=495 米；
3	文化街（盐林路-福州街）排水工程	近期新建		新建 II 级钢筋混凝土管雨水管 d600 L=165 米，d800 L=255 米；

**表24. 再生水管网建设工程**

序号	项目名称	项目类型	造价	工程内容
1	再生水管网系统建设	近期新建	3833.11 万元	实施再生水管道 23 公里，其中工业园区 5.6 公里，西北防护林 17.4 公里。再生水主管网沿 307 国道绿化防护带铺设，西至西二环路，东至南二环路，向工业园区二期供水。

**表25. 南苑新村管网改造工程**

序号	项目名称	项目类型	造价	工程内容
1	盐池县南苑新村管网改造工程	近期新建	10504 万元	道路开挖混凝土硬化面积 124995 m <sup>2</sup> 、混凝土道路两侧硬化开挖 101617 m <sup>2</sup> 、污水排水 13385m、雨水排水 13860m、化粪池 5 座、雨水蓄水池 2 座。附带绿化、给水、供热等项目。

**表26. 住宅小区海绵改造方案一览表**

序号	项目名称	项目规模	项目类型	工程内容	造价估算
1	住宅小区海绵化改造	50 个	海绵整治、人居环境提升	小区排水管道改造、透水铺装改造、雨水储罐配置，建筑节能改造	6000 万元

**表27. 绿化项目**

序号	项目名称	项目类型	造价	工程内容
1	2020 年盐池县绿化项目	近期新建	4000 万元	环城公园北段绿化景观工程、环城公园内侧续建工程、城市空地绿化项目、城市道路景观绿化项目。
2	城北生态水系景观带建设	近期新建	3720 万元	规划设计、地形整理、绿化、硬化、亮化、灌溉及其他公共基础设施建设等。



## 第九章 保障措施

### 第一节 管理保障

#### 1. 完善组织结构

建立完善的海绵城市建设管理机构，成立盐池县海绵城市建设工作领导小组，明确成员单位及职责。成立盐池县海绵城市建设指挥部，下设办公室，海绵办工作人员由各相关职能部门抽调人员集中办公，具体执行领导小组各项决策，统筹全市海绵城市规划、建设和管理工作。

#### 2. 建立部门间协调联动机制

出台盐池县海绵城市建设部门协调联动制度，从信息沟通、规划统筹、联审会商、建设实施、验收评估、运行维护、协调服务、宣传培训、资金保障、跟踪问效等方面，明确各部门、各国平台的职责，并加强协调联动，保障海绵城市建设顺利推进。

#### 3. 加强规划建设管控

在现有规划建设管控体系基础上，进一步理顺规划、建设、水务等部门之间的关系，提高审批效率。针对现有管控体系中的关键和薄弱环节，进一步加强工质量监管和验收评估，保障海绵城市建设质量。

#### 4. 建设智慧海绵管控平台

基于海绵城市建设管理的业务需求，结合海绵城市建设、排水业务以及供水业务信息化建设现状，整合海绵城市建设情况信息、排水信息和供水信息，建设盐池县智慧海绵管控平台。平台包括可视化展示平台、行政审批平台、数据监测平台和辅助决策平台，通过智慧海绵管控平台的控制，实现项目管理信息化、评价决策智能化，并为海绵城市网站建设提供基础数据。

### 第二节 制度保障

#### 1. 形成管理制度体系

出台一系列规范性文件，形成海绵城市建设的管理体系，保证海绵城市建设目标的顺利完成。这些文件包括规划管控、建设管控相关文件，建立保障、监督、考核、评估海绵城市建设的相关文

件，以及其他有利于海绵城市建设的文件。

#### 2. 完善验收评估和考核办法

不断完善海绵城市建设制度体系，在现有制度基础上，尽快出台海绵城市建设项目验收管理办法，实现海绵城市规划建设的全过程管理。参考住房城乡建设部办公厅关于印发《海绵城市建设绩效考核评价与考核办法（试行）的通知》和海绵城市专项规划的指标体系，对不同的考核对象提出针对职能部门和建设、维护管理主体的考核评定方法。针对各项考核指标，明确考核对象和协同考核对象，根据绩效考核结果，给予相应的奖励和惩罚。

### 第三节 技术保障

#### 1. 开展基础研究，夯实技术支撑

在推进海绵城市建设的同时，结合实践中遇到的问题和需求，进一步开展雨水径流污染特性研究、海绵技术径流污染和径流控制机理研究、生物滞留池填料优化研究、海绵城市适生植物优选研究等关键技术研究，以夯实海绵城市建设的工作基础，并通过技术转发促进海绵城市产业化发展。

#### 2. 培育海绵城市建设技术团队

通过组织培训班、举办相关会议和论坛、增进与国内外相关单位交流等方式，加强海绵城市人才队伍的建设，包括管理人员、规划设计人员、施工人员和运行管理人员等，为盐池县海绵城市规划、设计、建设、运营、验收、管理等各个环节提供高质量、高效率的技术指导和技术支持。

#### 3. 建立基础资料集和海绵城市项目库

加大对现状情况的梳理，建立海绵城市建设相关基础资料库和海绵城市建设项目库，随着海绵城市建设推进不断完善项目情况，并统筹安排各年度的海绵城市建设项目和资金。

### 第四节 资金保障

#### 1. 加大政府投资引导

建立海绵城市建设专用资金的投入使用机制。建立在未来几年里，加大倾斜城市水生态和城市基础设施的投入力度，县财政收入的增量部分分配优先安排海绵城市建设项目，并对区镇投资、社会资本投资的海绵城市建设项目予以资金奖励。完善海绵城市建设项目绩效评价体系，加强财政投

入绩效评价，确保财政资金的合理高效利用。

## **2. 创新建设运营机制**

按照海绵城市建设项目经营性和非经营性属性，探索运用政府与社会资本合作（PPP）模式，建立政府与社会资本风险分担、收益共享的合作机制，采取明晰经营性收益权、政府购买服务、投资补贴等多种形式，鼓励社会资本参与海绵城市建设和经营管理。