

深圳湾流域市政排水管网完善工程 设计方案

PART 1

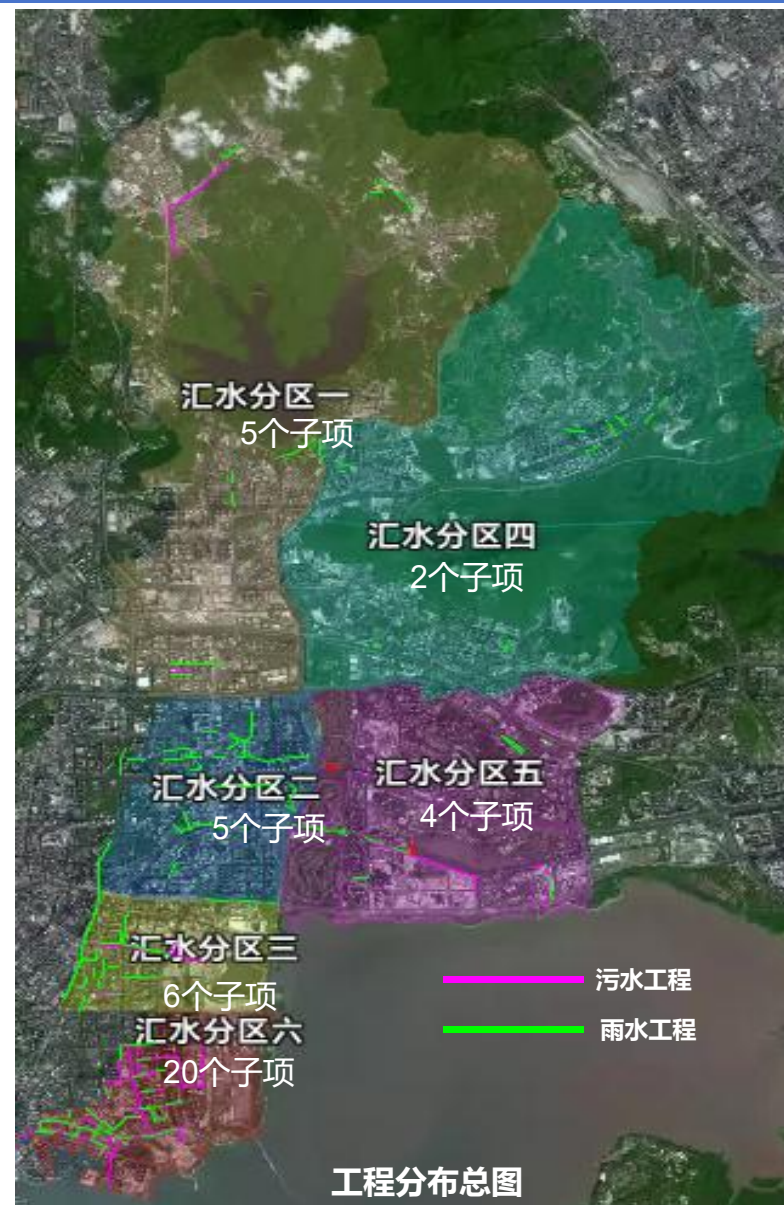
项目背景

1.1 项目概况

深圳湾流域市政排水管网工程按照排口划分为**6个**分区，包含**42个**子项，新建排水管网总长度**31.05km**，其中实施雨水管网长度**14.27km**，实施污水管网长度**16.78km**。

工程分区表

序号	排口汇水分区	子项数量	雨水管网长度 (km)	污水管网长度 (km)	所属街道
1	排口汇水分区一(大沙河西丽街道范围)	5	2.00	1.88	西丽街道
2	排口汇水分区二(大沙河粤海街道范围)	5	3.35	0.00	粤海街道
3	排口汇水分区三(后海北河粤海街道范围)	6	1.34	1.30	粤海街道
4	排口汇水分区四(大沙河流域桃源街道范围)	2	0.54	0.00	桃源街道
5	排口汇水分区五(大/小沙河流域沙河街道范围)	4	1.78	2.90	沙河街道
6	排口汇水分区六(后海南河流域蛇口街道范围)	20	5.25	10.70	蛇口街道
合计		42	14.27	16.78	



1.2 现状问题

本工程的实施主要解决改善以下三个问题：

1、排水管网老化、建设标准低：

南山区现状排水管网老化破损的问题突出。（1）全区范围内，市政排水管网使用年限**超过30年管道**占据总管网长度15%；（2）老化管网不仅严重影响排水效率，而且极易引发**路面塌陷事故**，对公共安全构成显著威胁。

现状管网部分设计标准低：（1）雨水系统：约**17.9%**的雨水管渠设计重现期低于规划标准；（2）污水系统：深圳湾流域（不含大沙河流域）高水位运行的市政排水管网约占片区市政管网总长度的**24%**。

2、内涝积水：

深圳湾流域本次工程范围内现状**易涝风险区总计3.94km²**，其中内涝高风险区面积为2.22km²，中风险区面积为1.12km²，低风险区面积为0.6km²。

3、城市排水需求激增：

南山区城市规划中新开发建设区域规模庞大，对配套市政排水管网的建设提出更高的需求及要求。如留仙洞总部基地、深圳湾超级总部基地、后海金融商务总部基地、西丽高铁新城、白石洲城市更新改造、同乐片区更新改造等。



1.3 项目实施依据

项目实施依据

国家政策要求

(一) 十三届全国人大五次会议的《政府工作报告》：适度超前开展基础设施投资。加大社会民生领域补短板力度，**加快城市给排水管道等管网更新改造，完善防洪排涝设施。**

(二) 《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发[2021]11号：实施管网和泵站建设与改造，加大排水管网建设力度，改造易造成积水内涝问题和错混接的雨污水管网。

城市安全要求

(一) 根据党的二十届三中全会精神，加强地下综合管廊建设和**老旧管线改造升级**，持续提升城市韧性水平。

(二) 国新办关于“系统落实一揽子增量政策 扎实推动经济向上结构向优、发展态势持续向好有关情况”新闻发布会：优先推进涉及重大公共安全和重要民生保障的城市管网安全提升。

片区建设要求

南山区城市规划新开发建设区域规模庞大，城市排水需求激增，如深圳湾超级总部基地、西丽高铁新城、白石洲城市更新改造等。

现状问题需求

根据管网排查，南山区排水管网存在各类结构性、功能性缺陷，同时雨水管网建设标准较低导致内涝积水事故、路面塌陷等频发等问题。



(五) 坚定实施扩大内需战略，推进区域协调发展和新型城镇化。畅通国民经济循环，打通生产、分配、流通、消费各环节，增强内需对经济增长的拉动力。

推动消费持续恢复。多渠道促进居民增收，完善收入分配制度，提升消费能力。推动线上线下消费深度融合，促进生活服务消费恢复，发展消费新业态新模式。继续支持新能源汽车消费，鼓励地方开展绿色智能家电下乡和以旧换新。加大社区养老、托幼等配套设施建设力度，在规划、用地、用房等方面给予更多支持。促进家政服务提质扩容，加强县域商业体系建设，发展农村电商和快递物流配送。提高产品和服务质量，强化消费者权益保护，着力适应群众需求，增强消费意愿。

积极扩大有效投资。围绕国家重大战略部署和“十四五”规划，适度超前开展基础设施投资。建设重点水利工程、综合立体交通网、重要能源基地和设施，加快城市燃气管道、给排水管道等管网更新改造，完善防洪排涝设施，继续推进地下综合管廊建设。中央预算内投资安排6400亿元。政府投资更多向民生项目倾斜，加大社会民生领域补短板力度。深化投资审批制度改革，做好用地、用能等要素保障，对国家重大项目要实行能耗单列。要优化投资结构，破解投资难题，切实把投资关键作用发挥出来。



(二) 实施管网和泵站建设与改造。加大排水管网建设力度，逐步消除管网空白区，新建排水管网原则上应尽可能达到国家建设标准的上限要求。改造易造成积水内涝问题和错混接的雨污水管网，修复破损和功能失效的排水防涝设施；因地制宜推进雨污分流改造，暂不具备改造条件的，通过截流、调蓄等方式，减少雨季节流污染，提高雨水排放能力。对外水顶托导致自排不畅或抽排能力达不到标准的地区，改造或增设泵站，提高机排能力，重要泵站应设置双回路电源或备用电源。改造雨水口等收水设施，确保收水和排水能力相匹配。改造雨水排口、截流井、阀门等附属设施，确保标高衔接、过流断面满足要求。

PART 2

工程方案

2.1 典型设计案例——补齐缺失市政污水管网，扩建规模不足雨水管道

某路排水管线扩建工程

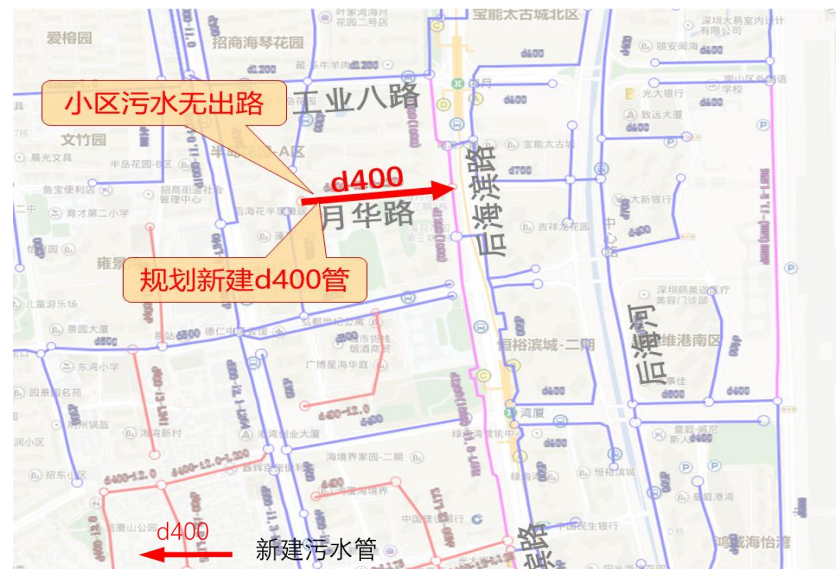
必要性分析

现状情况：

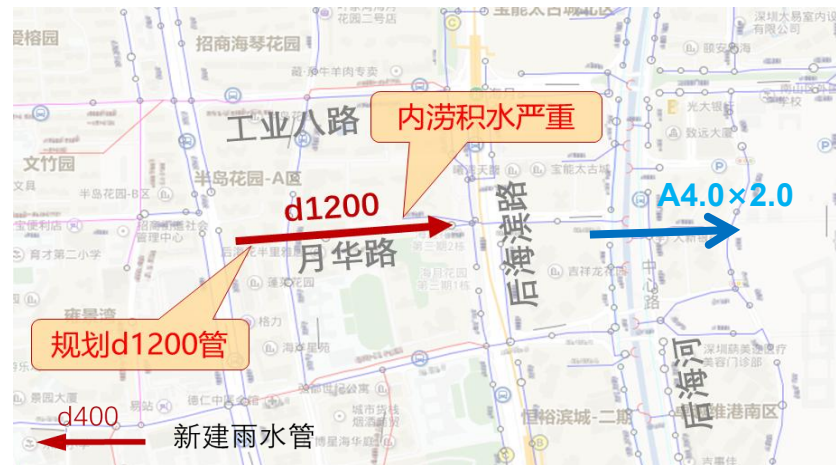
现状无污水管道；雨水管径为DN500，长度267m；经运营及排查单位反映：该路段**污水管缺失**，小区污水错接入雨水系统；雨水**管道老旧，管径偏小**，雨天易积水内涝。

规划方案：

根据《南山区市政设施及管网系统升级改造规划》扩建现状DN500为**DN1200**雨水管，规划新建**DN400**污水管。



污水管网规划



雨水管网规划

2.1 典型设计案例——补齐缺失市政污水管网，扩建规模不足雨水管道

某路排水管线扩建工程

改造前后对比



改造前

改造前管道内部结构照片



预计改造后

预计改造后管道内部结构照片

2.2 设计原则

管道布置原则

- 结合区域规划，遵照法定图则。
- 设计雨污分流，现状保留利旧。
- 协调相关部门，结合重叠工程。
- 减少环境影响，统筹交通疏解。

污水量的预测与确定

- 按照《深圳市城市规划标准与准则》（2023年修订版），根据不同性质用地的用水量确定污水量。
- 以**分类用地面积指标法**为主，结合**综合指标法**等方法进行校核，管道弹性系数取1.2。

污水量预测表

序号	用地名称	人口(万人)或面积(ha)	用水指标	用水量(万m ³ /d)	折减系数	平均日污水量(万m ³ /d)
1	居住人口(R)	据实填写(余同)	220L/人·d		0.9	
2	商业服务业设施用地(C)		170m ³ /ha·d		0.7	
3	政府团体用地(GIC)		150m ³ /ha·d		0.7	
4	工业用地(M)		90m ³ /ha·d		0.85	
5	仓储用地(W)		50m ³ /ha·d		0.85	
6	对外交通用地(T)		25m ³ /ha·d		0.7	
7	道路广场用地(S)		25m ³ /ha·d		0	
8	市政公用设施用地(U)		50m ³ /ha·d		0.7	
9	绿地(G)		25m ³ /ha·d		0	
10	特殊用地(D)		50m ³ /ha·d		0.7	
小计						
	地下水渗入量		用水量的10%			
总计						

雨水量的计算

- 雨水设计流量： $Q = q \cdot \psi \cdot F$ (L/s)
- 设计暴雨重现期：**中心区不小于5年，特别重要区域不小于10年**
- 综合径流系数：**0.70**

深圳市单一重现期暴雨强度公式

重现期	单位: mm/min	单位: L/s/hm ²
2	$14.768/(t+12.688)^{0.654}$	$2461.413/(t+12.688)^{0.654}$
3	$14.839/(t+12.544)^{0.629}$	$2473.103/(t+12.544)^{0.629}$
5	$14.914/(t+12.388)^{0.602}$	$2485.628/(t+12.388)^{0.602}$
10	$14.004/(t+11.305)^{0.557}$	$2333.992/(t+11.305)^{0.557}$
20	$13.568/(t+10.178)^{0.529}$	$2261.347/(t+10.178)^{0.529}$
30	$14.318/(t+9.657)^{0.514}$	$2219.597/(t+9.657)^{0.514}$
50	$13.007/(t+9.058)^{0.495}$	$2167.827/(t+9.058)^{0.495}$
100	$12.587/(t+8.298)^{0.47}$	$2097.854/(t+8.298)^{0.47}$

设计充满度

- 雨水管渠按满流设计。
- 污水管道最大设计充满度应符合《深圳市城市规划标准与准则》（2023年修订版）。

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度 (H/D)
300 ~ 400	0.55
500 ~ 900	0.60
≥1000	0.65

管道竖向设计

- 合理控制起点埋深，结合现状地形。
- 保证沿途现状污水支管能顺利接入。

设计管径和坡度

- 设计管径
 - 1) 市政**污水**管径不应小于 **400 mm**，**雨水**管径（有预留口时）不应小于 **600 mm**。
 - 2) 其余管道按计算确定。
- 设计坡度
 - 1) 常用管径的最小设计坡度按设计充满度下不淤流速控制。
 - 2) 不满足不淤流速时，设防淤、清淤措施。

设计最小坡度

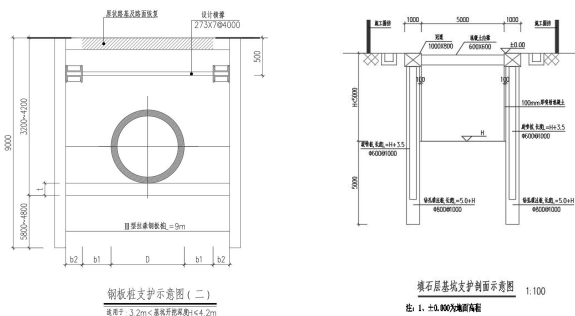
管径	最小坡度 (‰)	管径	最小坡度 (‰)
300	3.0	800	0.8
400	1.5	1000	0.6
500	1.2	1200	0.6
600	1.0	>1200	0.5

结构设计标准

- 本工程主体结构设计工作年限为**50年**，结构安全等级为**二级**
- 地下混凝土结构环境类别为按给排水规范标准相当于设计规范的**二B类**
- 地基基础设计等级**丙级**
- 设计荷载：道路荷载；人行道：人群荷载
- 抗震设防类别为丙类，抗震设防烈度为7度
- 防水类别丙类，防水等级三级
- 基坑设计及抗浮水位按设计地面以下0.5米考虑
- 本工程基坑深度1.0~8.0m，1~2h (h为基坑深度) 范围内参考邻近项目地勘资料，土层多为素填土、含砾粉质粘土，砾质粘性土，全风化花岗岩
- 工程支护安全等级划分：基坑深度小于6.0m为三级基坑，基坑深度介于6.0~8.0m为二级基坑

管道支护

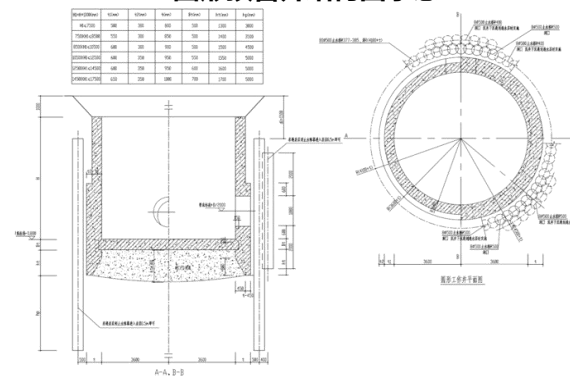
- 管道基坑支护采用深度分段进行设计
- 对于常规地质基坑深度 $1200\text{mm} < H \leq 1700\text{mm}$ 的采用板式支护；对于基坑深度 $1700\text{mm} < H \leq 2500\text{mm}$ 的采用6m槽钢支护；对于基坑深度 $2500\text{mm} < H \leq 3200\text{mm}$ 的采用6m III型钢板桩支护；对于基坑深度 $3200\text{mm} < H \leq 4200\text{mm}$ 的采用9m III型钢板桩支护；对于基坑深度 $4200\text{mm} < H \leq 5200\text{mm}$ 的采用9m IV型钢板桩支护，两道撑；对于基坑深度 $5200\text{mm} < H \leq 6200\text{mm}$ 的采用12m IV型钢板桩支护
- 根据收集的工程范围内地质勘察资料分析，深圳湾超总及后海河流域部分区域为填海区，存在人工填石，采用钢筋混凝土灌注桩支护施工



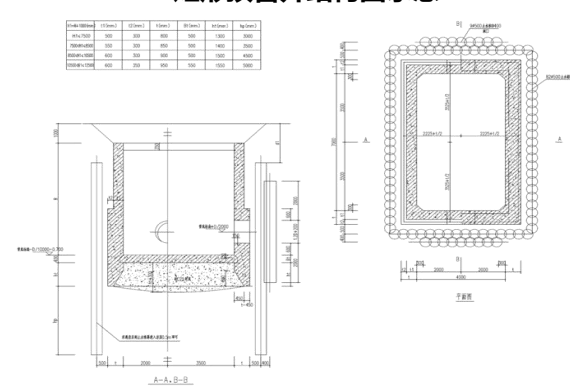
顶管设计

- 适用于**管道埋深较深，施工场地较小**或**受周围条件限制**及**有特殊要求**的地方，如穿越既有的铁路或公路或其它可穿越的建（构）筑物

圆形顶管井结构图示意



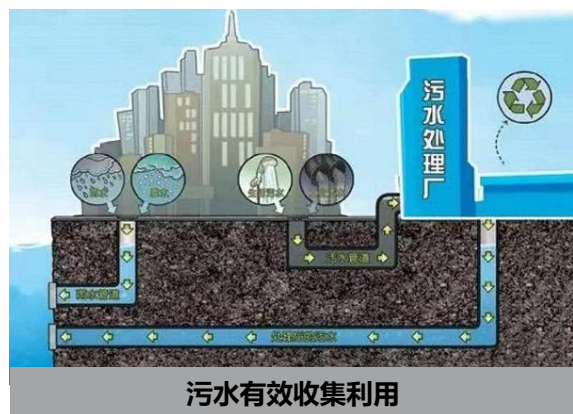
矩形顶管井结构图示意



2.4 其他专业设计

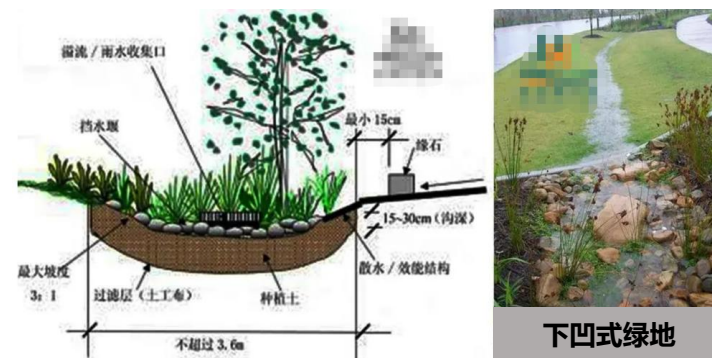
碳达峰、碳中和

1 本项目主要通过“加大雨水资源回用力度”、“污水有效收集及利用”对碳达峰、碳中和作出积极贡献。



海绵城市

1 本项目建设过程中涉及人行道和绿地恢复时，建议可采取海绵城市技术中“透水铺砖”和“下凹式绿地”方案。



绿色建筑：本项目为深圳湾流域市政排水管网完善工程，均为地下管网工程，不涉及绿色建筑相关内容。

PART 3

社会效益

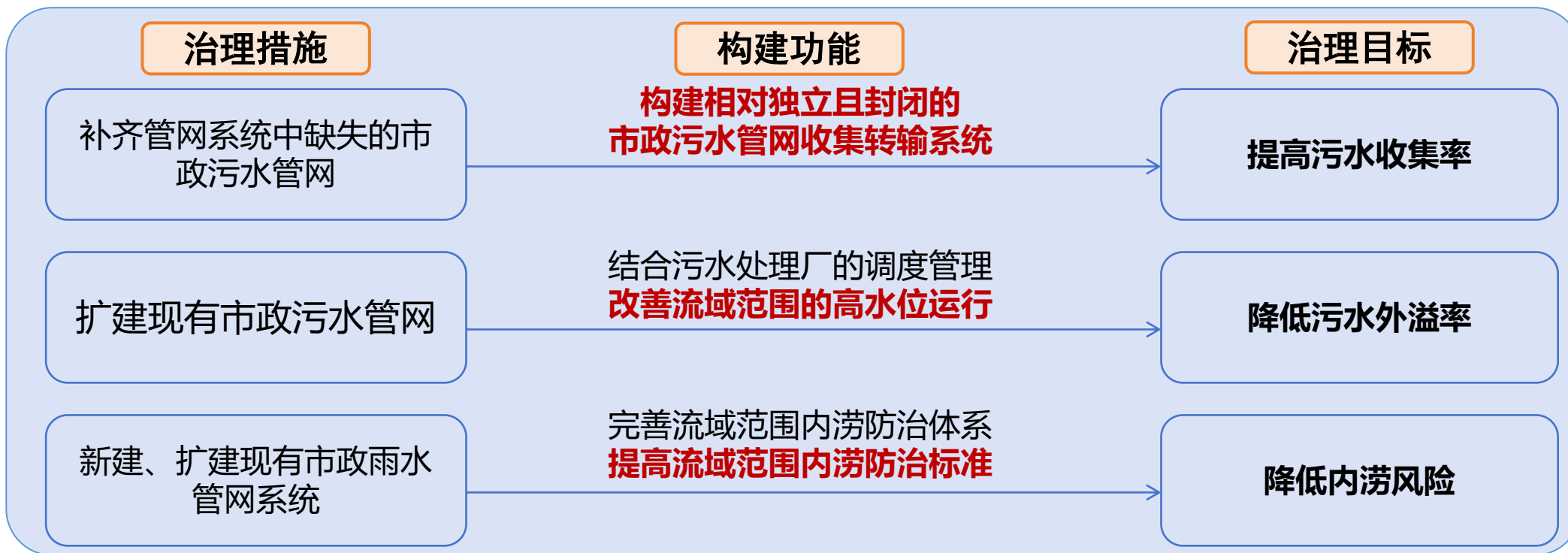
3.1 社会效益

➤ **项目建设目的：**

旨在完善流域范围市政管网系统，提高污水收集率及内涝防治标准。

➤ **项目建设思路 and 理念：**

以问题为导向，以系统治理为方法论，完善流域内市政管网。

➤ **实施途径：**

3.1 社会效益



通过项目实施**降低流域内涝风险、提升水环境质量、改善区域居住环境**，本项目**具有良好的社会公共服务效益**，充分证明高度可行性与实践价值！