

# 某市老城区给排水系统升级改造方案研究

陈雄才

梅州市城市规划设计院有限公司

**摘要：**随着城镇化建设步伐的逐渐加快，老旧给排水管网供水紧张、滥排乱放问题日益突出，与生态型、环保型建设发展需求间的矛盾加剧，亟待升级改造优化。本研究以广东省某市老城区给排水系统升级改造工程为例，分析其供水需求及排水需求。按照“外水外排、近水近排、多管齐下、全面保障”治理原则，形成老城区给排水系统升级改造设计方案，望为城市给排水管控提供有效参考。

**关键词：**老城区；给排水；问题；设计方案

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.06.008

2021年《全国城市市政基础设施建设“十四五”规划》相关会议中指出，要继续深化城市基础设施建设，保障居民需求、改善人居环境、增强城市承载力。尤其是要做好老城区城市给排水管网建设，针对供水、排污等重点环节，合理新建、整治及改造<sup>[1]</sup>。上述系统工程非常复杂，涉及基础改造、完善工程及升级项目等，需结合生活质量、安全需求、环保指标等全面规划、科学设计，以确保给排水升级改造的科学性、实用性和经济性<sup>[2]</sup>。

## 一、项目概况

广东省某市区供水保障性不强，全城停水或大面积低压供水问题严峻，居民生活用水困难。同时，该南方地区降雨量较大，给排水管网投入使用年限过长、设计冗余量不足等，致使梅雨季节内涝现象频发，严重影响民生质量。

为解决上述问题，该市将老城区给排水系统升级改

造作为区域“十四五”建设重点工作，计划对河西侧的朝天围片区和河东侧、人民大道（G205国道）以北的市中心老城区给排水系统进行集中整治，如图1所示。



图1 某市老城区给排水系统升级改造范围

上述项目改造范围总面积约7.95平方公里，主要划分为新建排水管网（包括雨水和污水）和供水管网两大部分，管网总长约425201米（含支管），其中排水管网（含箱涵及出户管）长约100601米，给水管网长约324600米（含小区内改造管），计划投资约11.6亿元。

## 二、需求分析

### （一）主要问题

调查数据显示：广东省某市区降雨量较大，且供水管网老旧，绝大部分铺设于20世纪80至90年代，规划设计滞后，洪涝灾害频繁，平均可达2次/年，其具体见表1。

表1 广东省某市老城区给排水系统现状

主要问题	具体表现
建设滞后	缺乏统一规划，设施建设标准较低，滞后于城市发展
管网老旧	管网问题多，走向迂回、管沟破损、淤塞、管径偏小的现象普遍
雨污合流	雨污合流区域面积较大，造成管道堵塞，加重设施负荷
设施缺乏	电排设施少，远超排水管道的设计重现期，无法快速排至宁江；水厂及供水加压泵站处于超负荷运行，急需增加供水设施



## (二) 设计目标

文件资料显示：2018年以来广东省某市先后发布了《水土保持规划（2020-2030年）》、《老城区给排水设施十四五建设计划》等规划文件，旨在加快老城区给排水升级改造建设，促进人口集聚和产业集聚，改善片区生态环境，提升人居环境质量，从而增强城市功能和辐射带动力，促进中心城区“扩容提质”，为“一区两带六组团”建设提供环境保障，确保区域水生态环境安全。

本项目给排水系统方案设计时应以近期需求为主，并结合远期规划，完成其升级改造的两步走（一是解决城区内涝严重的问题；二是解决合流制带来水体污染的问题），实现内涝防治科学高效，保障排污整治经济环保，其具体思路见图2。



图2 老城区给排水系统升级改造方案设计思路

上述环节要严格遵循科学性、实用性、生态环保性、经济性原则，把握好：

(1) 外截内疏。依照“外水外排”的原则，外水截流外排，内水分流排放，减轻城区周边山洪和外来水势水量对城区的排水产生的影响。

(2) 新旧分流。尽量保留原有管涵，改变原有合流制，或利用原有管线作为集中排放生活污水，新建管线集中排放雨水；或部分经核算满足新标准要求的合流管也可以利用为雨水管，另外新建污水管道。

(3) 管线优化。按照给排水量设计管径、走向、排布、埋深等，在尽量保证给排水效果的基础上减少不必要的管路浪费。

## 三、设计方案

### (一) 排水系统

广东省某市老城区给排水系统升级改造方案设计时应强调雨水工程、污水工程及排水衔接，保证规划设计的系统性、科学性和高效性。

1. 雨水设计。按照“二级排水、蓄排结合、分散出口、就近排放”的原则，因地制宜，全面规划，合理布局，在雨水强度差异基础上形成科学整治及调配<sup>[3]</sup>。本方案中共设四个分区，如图3所示。

(1) 上游片区。在河堤附近新建一座电排站，最大流量 $8\text{m}^3/\text{s}$ 。沿着规划路（规划路幅25m）敷设一条长约650m的排水箱涵（ $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ），截流东排沟雨水至电排站，通过压力管将雨水泵入宁江河；

(2) 中游片区。沿兴田一路和团结路各建设一条箱涵，雨天时，将东排沟内的水分流排至宁江，减轻下游压力，加快家炳中学区域的排涝速度，重划排水分



图3 雨水工程改造方案

区，达到“近水近排”目的<sup>[4]</sup>；

(3) 下游分区。沿兴南大道和曙光路新建两条平行于东排沟的雨水主箱涵，截流两侧高地的雨水。同时，在公园建设泵站，将西侧雨水抽排至宁江、将东排沟的雨水抽排至和山河；

(4) 朝天围区。沿南北走向的永泰路道路东侧新建一条箱涵，将朝天围片排沟的雨水分流至东排泵站。箱涵尺寸为 $4\text{m}\times 2\text{m}$ ，长约650m。

2. 污水设计。根据平均日污水量及污水总量，计算本次改造中排污管道参数后，确定该工程中排污管道参数值为：

(1) 道起点管径应超过DN300，管径最大设计充满度不可超过0.75，此时设计坡度应在设计坡度应在0.0015~0.003左右；

(2) 管内最大流速不可超过5m/s。当最小流速不小于0.75m/s，下游管道流速可大于上游管道；当流速大于1.1m/s时，下游管道可小于上游管道等。

而管线设计时，由于目前正在实施的截污管沿东排沟敷设，截流沿线合流排污口，埋深较深，管径较大。本次设计中将其直接作为雨污分流改造的污水主干管，中心城区的新建污水管道均接入截污主干管内，按照“先整体后局部”、“先下游后上游”、“先主管后支管”的原则<sup>[5]</sup>形成5期计划，共6.73平方公里，如图4所示。

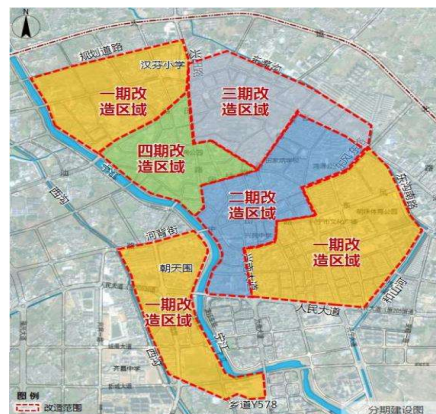


图4 排污工程改造方案

(二) 给水系统

广东省某市老城区给排水系统升级改造方案设计时应对给水管网现状，合理选择供水模式，设置配套装置，科学敷设管路。

1. 管材选择。本工程对管道的要求及对水质的要求较高，对比不同材质给水管性能（见表2），方案最终选用管径小于DN300的室外生活用水管及表前接入管采用聚乙烯PE给水管，管材压力1.0MPa，标准尺寸比SDR17；管径大于等于DN300的室外生活用水管采用球墨铸铁管，压力等级1.0Mpa。

表2 不同材质给水管的性能对比

管材项目	钢管	球墨铸铁管	UPVC管	PE管	聚乙烯复合管
单管管长	2m	6m	-	6m以上	6m以上
承压能力	好	好	一般	良好	好
耐腐蚀性能	较善	较善	良好	良好	良好
防渗	好	好	好	好	好
价格	较高	较高	高	一般	一般
使用寿命	30-50年	60年	20-30年	50年左右	50年左右

2. 管网设计。给水管网设计时利用排水管路，在中心老城区的主路和支路下同期规划，实现点、线、面的全方位整合<sup>[6]</sup>。

(1) 点。增加水源及供水设施，实现三主二备和一厂二泵站，保证老城区供水量充足。根据老城区居民用水需求总量，城区内最高日最高时用水量为40万m<sup>3</sup>/d，供水加压泵站规划总规模需40万m<sup>3</sup>/d，其设计参数见表3。

表3 新增水源及供水设施设计参数

计划方案	增加设施	规划规模 (m <sup>3</sup> /d)
	合水水库扩容和用水调节	20.7万
增加水源	主水源 石壁水库扩容	5万
	和山岩水库扩容	5万
	备用水源 罗浮河引水工程	5万
	福岭水库扩容	5万
增加供水设施	水厂 兴宁市第二自来水厂扩建	35万
	供水加压 黄竹坊供水加压泵站扩建	30万
	泵站 供水加压泵站新建	10万

(2) 线。完善供水管路，在统一供水基础上形成合理环网放射。本次老城区给水系统设计时由两个泵站联合加压供水，供水主管呈环网放射的特点，保障中心城区内部及周边的供水。共设置输水主管（2条），从水厂至泵站；供水主管（2条以上）从泵站至主干管网，优化配水管网，通过环状管网和延伸的支管，将净水供给整个兴宁中心城区及周边的三个镇及高铁新区。

(3) 面。对迫切用水地区的管网进行综合改造，按照图4排污四期工程中的关键节点，同期开展市政给水管沿已建道路敷设，小区内从连接市政管网开口处阀门开始，至每户水表前的所有管道及阀门等，配置阀门井、防火栓等，全面保障老城区供水系统安全、可靠、

高效运行。

四、注意事项

为保证给排水升级改造方案的科学性、合理性、有效性和经济性，在规划设计环节必须把握好：

(1) 资料采集。要对项目资料进行全面采集，包括给排水需求、给排水现状、存在的问题等。针对上述环境数据、管网参数、洪涝灾害、供水不足等，分析本次老城区给排水升级改造的重点和难点<sup>[7]</sup>。这样才能够从根本上保证给排水系统改造设计的实用效益。

(2) 汇总分析。要对采集的数据进行整理、分类，依照其内在关联开展定性分析或定量计算，以便于为给排水系统改造设计提供有力数据支撑。尤其是在降雨量、排污量、用水量、供水量等计算中，可快速确定给排水系统冗余量，保证管道材质、管路敷设、管网供排等全面达标。

(3) 必选审校。要结合安全效益指标、经济效益指标、用户使用需求等对设计方案进行必选，保证其质量达标、安全高效、可操作性强、适用范围广<sup>[8]</sup>。同时，还要对最终选定的方案进行审校，针对地质条件、给排现状等适当调整和优化，以全面提升给排水系统升级改造方案的实用效益。

五、总结

老城区给排水系统升级改造方案设计环节，应注意把握好用户需求、给排现状、问题缺陷等，在规划政策、技术文件等支持上，实现给排水设计方案的科学调整和优化，保证其满足老城区改造的生态指标、民生需求、可持续发展目标等。尤其是要严格按照区域现状，对老城区给排水系统升级改造方案进行比选、审校，做好设计方案的完善和深化，形成最佳升级改造规划，从而全面提升老城区给排水系统的改造成效。

参考文献

[1] 刘洋. 关于老城区老旧小区给排水系统改造的对策分析[J]. 江西建材, 2021 (10): 303-304.  
 [2] 张慧芬, 于海波. 天津市老旧城区给排水管网改造的设计分析[J]. 天津建设科技, 2012, 22 (02): 75-76.  
 [3] 杨媚. 给排水管网改造设计的注意事项及改造方案[J]. 住宅与房地产, 2019 (06): 162.  
 [4] 余波. 城市综合管廊给排水建设问题分析——以芒市西二环综合管廊建设工程为例[J]. 城市住宅, 2019, 26 (03): 156-157.  
 [5] 邱奎, 蒋保胜, 屈彩霞. 老城区老旧排污口截污纳管实施方法探讨[J]. 建筑施工, 2019, 41 (07): 1320-1321+1334.  
 [6] 李婧. 县城老城区更新改造问题与对策——以霞浦县松城片区控制性详细规划为例[J]. 福建建筑, 2022 (01): 1-4.  
 [7] 田志清. 市政给排水设计中常见的问题与对策[J]. 绿色环保建材, 2020 (11): 71-72.  
 [8] 许丽丽. “三旧”改造项目给排水工程规划设计研究——以汕头市中心城区“三旧”改造规划为例[J]. 建设科技, 2015 (15): 192-193.