

华南国家植物园内部排水单元改造工程

初步设计

第一册：设计说明（共三册）



市政行业（排水）专业甲级 证书编号：A144033405

二〇二二年十二月

《华南国家植物园内部排水单元改造工程初步设计方案内审会的会议纪要》

（穗天水纪〔2023〕□号）

2023年3月23日下午，区水务局项目方案技术审查小组在华南国家植物园1号会议室主持召开华南植物园内部排水单元改造工程初步设计会商研判会议。华南国家植物园、区水务局、区水务设施建设中心、区给排水管理中心、区水务设施管养中心、市排水公司、中恩工程技术有限公司等单位参加。

会议针对华南国家植物园内部排水单元改造工程初步设计第一次修改版进行了讨论，修改版方案仍存在设计方案深度不够、地勘物探资料不全、设计文本存在缺陷较大等质量问题，设计单位要认真反思，安排技术骨干整改问题，在4月1日前修改完善后再次报送。

一、文本方面

（一）须完善纳污范围图、汇水面积图，补充设计管线水力计算。

回复：已按意见修改完善，详见PS-04、PS-05，水力计算详见9.2.2.3及PS-04、PS-05。

（二）须完善纵断面图，补充设计管线与综合管线交叉关系，标注交叉管线性质、材质、管径、标高及与设计管线间距，复核管线迁改、保护等工程量。

回复：已按意见修改完善，详见PS-08。

（三）须完善排水改造分平面图，补充建筑现状排水立管，并按合流、雨水、污水的类别进行定性，对立管改造提出合理建议；补充建筑现状排出口排水量、管径、标高及错混接情况，确保污水全收集，雨水优先散排入浅渠或海绵设施；补充新建管道下游管管径、标高及水力计算，确保新建管道顺利排至下游。

回复：已按意见修改完善，详见PS-07。

（四）补充树木保护专章，海绵城市“四图三表”等专章内容；

回复：已补充树木保护专章详见文本第11章，该项目不涉及海绵城市内容。

二、技术方案方面

（一）按《广州市排水单元达标创建工程方案编制指引》要求，先摸查清植物园内部污染源及污染源排放口管径、标高信息，新建雨污水管道要确保每处污染源的雨污水能正常接驳。对单元内现状排水管道进行检测，补充对各种管道缺陷修复工程内容。

回复：已按意见修改完善详见PS-07，该项目不包含管道缺陷修复内容。

（二）结合园区重点发展区域规划，在沿车陂涌市政污水管周边预留污水接驳口。

回复：暂无园区重点发展区域详细规划。

（三）结合澄湖排水渠综合整治工程、植物园涌综合整治工程、车陂涌（华南国家植物园段）项目、植物园涌清污分流工程，复核雨水排放系统管径、标高，分析

对澄湖影响，在完善抗污染区雨水系统的基础上，要分清工程实施界面，避免重复建设。

回复：已按复核，无重复建设内容。

（四）复核新建 DN200 管管材使用范围，有车辆通行的位置考虑承重，优化埋地管管径，复核土方量、路面修复等工程量及综合单价。

回复：已按意见复核修改，详见 PS-01、概算。

（五）在与植物园充分沟通基础上，结合园区内道路使用需求，优化管道敷设位置，并根据优化结果调整开挖范围及路面修复费用。

回复：已按意见修改完善，详见概算。

目录

第1章 概述.....	7	3.1.6 内涝防治.....	18
1.1 项目概况.....	7	3.2 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015~2030年）老六区—天河区》概述.....	18
1.2 工程位置.....	7	3.2.1 规划范围.....	18
1.3 涉及相关职能部门的概述.....	7	3.2.2 规划年限.....	18
1.4 项目背景.....	8	3.2.3 规划目标.....	18
1.5 项目的具体提出情况.....	8	3.2.4 污水处理系统控制性详细规划结论.....	19
1.6 立项依据.....	8	3.2.5 雨水收集系统控制性详细规划结论.....	20
1.7 可研批复文件.....	9	3.2.6 近期建设规划.....	21
1.8 编制原则.....	10	3.3 《广州市中心城区河涌水系规划》（2017-2035年）——天河区部分.....	21
1.9 编制依据.....	10	3.3.1 规划年限.....	21
1.9.1 国家政策.....	10	3.3.2 规划标准.....	21
1.9.2 地方政策.....	11	3.3.3 排涝规划总体思路.....	23
1.9.3 相关规划资料.....	12	3.3.4 河涌水域纳污能力.....	24
1.9.4 设计主要采用的规范、标准.....	13	3.4 《天河区智慧城核心区控制性详细规划》概述.....	24
1.9.5 其他资料.....	13	3.4.1 规划范围.....	24
1.10 建设目标.....	13	3.4.2 土地利用规划.....	25
第2章 城市概况.....	14	3.4.3 规划人口.....	25
2.1 地理位置.....	14	3.4.4 污水专业规划.....	25
2.2 行政区划.....	14	第4章 相关项目衔接.....	27
2.3 现状人口.....	15	4.1 152条黑臭河涌流域整治-车陂涌流域支涌（植物园涌清污分流工程）（已建）概况.....	28
2.4 气候特征.....	15	4.1.1 项目建设内容及规模.....	28
2.5 地质地貌.....	15	4.1.2 项目范围.....	28
2.6 水文水系.....	15	4.2 车陂涌治理工程—城中村污水、给水治理工程（长湴村）（已建）概况.....	29
第3章 相关规划概述.....	17	4.2.1 项目建设内容及规模.....	29
3.1 《广州市国土空间规划（2018-2035年）》——排水工程规划部分.....	17	4.2.2 项目范围.....	29
3.1.1 规划目标.....	17	4.3 前航道片区（猎德东片）合流渠箱清污分流工程（车陂北正大街渠箱、大观路渠箱、华南植物园渠箱、渔东路渠箱（在建）概况.....	29
3.1.2 排水体制.....	17	4.3.1 项目建设内容及规模.....	29
3.1.3 污水系统.....	17	4.3.2 项目范围.....	30
3.1.4 再生水利用.....	17	4.4 车陂涌流域广汕公路南排水渠片区排水单元配套公共管网工程（在建）概况.....	30
3.1.5 雨水系统.....	17	4.4.1 项目建设内容及规模.....	30

4.4.2 项目范围	30	7.2.2 植物园明渠	48
4.5 《植物园涌综合整治工程》(拟建)概况	31	7.2.3 植物园支涌	48
4.6 《澄湖排水渠综合整治工程》(拟建)概况	31	7.2.4 园区湖泊情况	49
4.7 《车陂涌(华南国家植物园段)综合整治工程》(拟建)概况	32	7.2.5 湖泊河涌补水情况	49
第5章 污水系统概况	33	7.3 园区污染源分布情况	51
5.1 污水系统布局规划	33	7.4 园区排水管网情况	53
5.1.1 天河区污水系统范围	33	7.4.1 园区外围市政排水管线情况	53
5.1.2 污水系统布局	33	7.4.2 园区内部排水管线情况	54
5.1.3 污水系统污水分区规划	34	7.5 存在问题	56
5.2 大观净水厂概况	35	第8章 总体方案	58
5.2.1 项目范围	35	8.1 设计原则	58
5.2.2 污水厂概况	35	8.2 现状存在的问题	58
5.2.3 排水体制	35	8.3 排水体制论证	58
5.2.4 猎德系统污水量	36	8.3.1 排水体制介绍	58
5.2.5 大观净水厂范围 2020 年规划污水量	38	8.3.2 本项目排水体制选择	59
5.2.6 大观净水厂系统 2030 年规划污水量	39	8.4 污水参数	59
5.2.7 大观净水厂污水量	40	8.5 雨水参数	59
5.3 大观净水厂污水收集系统管网系统概况	41	8.6 总体改造方案	61
第6章 雨水系统概况	43	8.7 海绵城市建设理念的运用	63
6.1 雨水系统布局规划	43	8.8 工程效果	66
6.1.1 规划范围	43	第9章 工程设计	67
6.1.2 雨水分区	43	9.1 片区范围	67
6.2 天河区现状排水系统分析	45	9.2 工程方案	67
6.2.1 天河区河涌水系	45	9.2.1 现状人口数	67
6.2.2 天河区水库、人工湖	45	9.2.1.1 总人口数及污水量计算	67
6.2.3 排涝泵站、涵闸	45	9.2.2 排水单元达标创建工程	68
6.2.4 现状管网评估	46	9.2.2.1 整治目标	68
第7章 华南国家植物园现状排水概况	47	9.2.2.2 总体改造方案	68
7.1 园区概况	47	9.2.2.3 排水达标改造方案	68
7.2 园区湖泊河涌水体情况	47	第10章 附属工程设计	73
7.2.1 车陂涌植物园段	47	10.1 管道施工方法论证	73
		10.1.1 管道的铺设方法考虑因素	73

10.1.2 管道施工工法对比.....	73	10.13.5 施工期间交通管理建议.....	89
10.1.3 本工程管道的铺设方法.....	73	10.14 新旧管线接驳方案.....	90
10.2 管材选择必选论证.....	74	第11章 树木保护专篇.....	92
10.2.1 管材选用原则.....	74	11.1 工程概况.....	92
10.2.2 对管材的要求.....	74	11.2 设计依据.....	92
10.2.3 常用排水管材的类型.....	74	11.3 现状绿化摸查与现场情况分析.....	92
10.2.4 推荐管材.....	75	第12章 海绵城市专篇.....	93
10.3 检查井及井盖、雨水口设计.....	75	12.1 海绵城市的理念.....	93
10.3.1 检查井设计.....	75	12.2 海绵城市规划设计原则.....	93
10.3.2 检查井井盖设计.....	76	12.3 海绵城市的基本要求和规定.....	93
10.3.3 检查井防坠落网设计.....	76	12.3.1 基本要求.....	93
10.3.4 检查井标识铭牌设计.....	76	12.3.2 相关规定.....	93
10.3.5 雨水口设计.....	76	12.3.3 海绵城市响应情况.....	94
10.4 管道基础及地基处理设计.....	76	12.3.4 海绵城市实施方案案例.....	94
10.4.1 管道基础设计.....	76	12.3.4.1 下凹式绿地.....	94
10.4.2 管道地基处理.....	76	12.3.4.2 新建植草沟.....	94
10.5 管道开挖回填及支护.....	77	12.3.4.3 渗透铺装.....	95
10.6 道路开挖与修复.....	78	12.3.5 本项目海绵城市建设.....	95
10.7 房屋鉴定及保护设计.....	79	第13章 结论与建议.....	98
10.7.1 房屋鉴定方案.....	79	13.1 结论.....	98
10.7.2 房屋保护方案.....	80	13.2 问题与建议.....	98
10.8 管线保护设计.....	81		
10.9 管线拆除与迁改.....	82		
10.10 管线迁改施工要点.....	82		
10.11 管线综合横断面位置布置原则.....	85		
10.12 施工排水措施.....	85		
10.13 交通疏解.....	86		
10.13.1 设计目标.....	86		
10.13.2 指导思想和原则.....	86		
10.13.3 施工期间保障措施.....	87		
10.13.4 施工期间的交通组织方案.....	88		

第1章 概述

1.1 项目概况

项目名称：华南国家植物园内部排水单元改造工程

项目可研批复文件：《广州市天河区发展和改革局关于华南国家植物园内部排水单元改造工程项目建议书的复函》（穗天发改投资〔2022〕62号）

项目性质：改造

建设地点：天河区

建设单位：天河区水务局

建设工期：2022~2023年

坐标系统和高程系统：本工程的坐标系统和高程系统采用广州市城建坐标系统和高程系统。

项目范围：项目研究范围为华南国家植物园园区。

建设内容及规模：共新建 DN200~d400 污水管 3.51km，新建 DN200~d500 雨水管 0.67km。

项目投资：项目投资：估算总投资 978.93 万元，其中工程费 780.08 万元，工程建设其他费 152.23 万元，基本预备费 46.62 万元。

资金来源：区财政出资。

1.2 工程位置

本工程位于天河区华南国家植物园，共划分为3大片区，分别为科研区、展示区西区及展示区东区，园区总面积约3.21平方公里。

序号	名称	面积（公顷）
1	植物园科研区	36.77
2	植物园展示区西区	158.74
3	植物园展示区东区	126.41
合计		321.92



图：工程位置示意图

1.3 涉及相关职能部门的概述

本工程建设内容主要为园区内部排水单元改造，项目服务范围以及项目选址均位于天河区华南国家植物园单元。

经过现场踏勘，本项目不涉及古树名木（市、区林业园业部门）、铁路（中

国铁路广州局集团有限公司）、地铁（广州地铁集团有限公司）等需协调的内容。

1.4 项目背景

华南国家植物园作为我国两大国家植物园之一，同时也是我国历史最悠久的植物学研究和植物保护机构之一，长期立足华南，致力于全球热带亚热带地区的植物保育、科学研究和知识传播，其植物学、生态学、农学的学科排名在全球前 1%，在物种保育、科学研究、科普教育、资源利用等方面综合排名居世界前列。

华南国家植物园未来将继续贯彻落实习近平生态文明建设思想，研究部署《国务院关于同意在广东省广州市设立华南国家植物园的批复》的落实工作，对标最高最好最优，稳妥有序推进华南国家植物园建设各项任务，明确了全面提升迁地保护能力、全面提升科研水平、全面提升城市人居环境水平等要求，不仅加快开展园区周边环境整治及基础设施提升工程，并同步对园内水环境、水安全、水生态、水文化作进一步的开发完善，坚持人与自然和谐共生，尊重自然、保护第一、惠益分享；坚持以植物迁地保护为重点，体现国家代表性和社会公益性；坚持对植物类群系统收集、完整保存、高水平研究、可持续利用；坚持将植物知识和园林文化融合展示，讲好中国植物故事，彰显中华文化和生物多样性魅力。

1.5 项目的具体提出情况

根据天河区区委区政府工作部署，为深入贯彻国务院批复要求，严格按照省、市、区工作，落实属地责任，推动华南国家植物园内部水环境、水安

全建设治理相关工作，组织开展华南国家植物园内部排水单元改造工程的前期工作。

1.6 立项依据

（一）省委省政府工作部署

《中共广东省委办公厅广东省人民政府办公厅关于深入学习贯彻习近平生态文明思想和〈国务院关于同意在广东省广州市设立华南国家植物园的批复〉的通知》指出，在习近平总书记亲自部署推动下，国务院批复同意设立华南国家植物园，赋予重大使命、注入强劲动能，充分体现习近平总书记、党中央的亲切关怀和厚望重托，对广东推进生态文明建设既是十分难得的历史机遇，也是沉甸甸的历史责任。广州市要落实属地责任，全力做好规划、用地、资金、人才等政策支持和服务保障。

（二）市委市政府工作部署

根据《广州市推进华南国家植物园建设领导小组工作方案（第二次征求意见稿）》，天河区负责开展华南国家植物园内部排水管网进行改造提升，完成排水达标单元改造任务。

（三）区委区政府工作部署

根据区委文件办理通知，由区水务局负责，紧紧围绕提升华南植物园内部水环境、水安全、水生态、水文化，通过协同治理、尊重自然、惠益分享、共建共治等手段，对植物园内部进行综合治理，提升园区水环境、水安全、水生态、水文化为目标，加强调查研究和论证，查找问题短板，突出特色、注重品质，改善植物园自然生态环境，增加水生动植物生活空间，营造

人水和谐的亲水环境，提供植物灌溉的主要水源，实现万物和谐的共生水环境。

华南国家植物园水环境治理工作方案三年行动计划项目清单 (2022-2024年)

序号	类别	项目名	工程内容	投资估算 (万元)	出资方式				实施主体	完成年限	备注
					市财政	区财政	华南植物园	其他			
1	水安全	植物园渠箱节点改造	改造渠箱节点一处	100	40	60			天河区政府	2023	已列入计划
2		兴科路雨水系统完善工程	新建雨水渠箱长约460m	2000	800	1200			天河区政府	2024	已列入计划
3		植物园老旧给水管网改造	改造给水管网长约1000m	250		250			天河区政府	2023	
4		植物园园区消防栓系统改造	改造消防栓150套	150		150			天河区政府	2023	
5		广州自来水公司天源路民兵训练基地至龙洞牌坊DN1000供水管网改造工程	改造供水管网长约1890m	5000				5000 (市水投)	市水投	2024	已列入计划
6		植物园支涌流域排水单元改造	改造园区上游16个排水单元(面积34.89ha)	1400				1400 (权属单位)	权属单位自行整改	2023	
7		植物园渠箱流域排水单元改造	改造园区上游4个排水单元(面积)	1050				1050 (权属单位)	权属单位自行整改	2023	
8		植物园内部排水单元改造	改造园内科研区排水单元	600		200	400 (已安排资金)		华南植物园	2023	
			改造园内展示区排水单元	800		800			天河区政府	2023	
9		车陂涌西侧污水管植物园委园段改造	改造植物园一处污水溢流口	350	350				市水投	2023	
10	水生态 (含水文化)	车陂涌流域北部及岑村片区排水单元达标配套公共管网工程(北部区域部分)	完善植物园北部区域公共排水管网	4000	2700	1300			天河区政府	2024	已列入计划
11		澄湖排洪渠生态修复	对100m未达标堤岸实施提升改造,河道内清障清淤,河床修复,构建生态微栖息地	750		750			天河区政府	2024	
12		植物园涌碧道	修复堤岸隐患8处,新建翻板闸1座,因地制宜对堤岸、河床实施生态化改造,建设约300m手作步道,打造水情课堂节点,构建丛林秘境生态微栖息地	1650		1650			天河区政府	2024	
13		车陂涌(植物园段)碧道	因地制宜实施堤岸、河床生态化改造,建设约700m蜜源栈道,打造水情课堂及花鸟课堂节点,构建都市野境生态微栖息地	4000		4000			天河区政府	2024	
合计(万元)				22100	3890	10360	400	7450			
				11100万元已列入计划,400万元已安排资金,10600万元待安排)	3540万元已列入计划,350万元待安排	2560万元已列入计划,7800万元待安排	400 (已安排资金)	5000万元已列入计划,2450待安排			

1.7 可研批复文件

广州市天河区发展和改革局

项目代码: 2212-440106-04-01-302807

广州市天河区发展和改革局关于 华南国家植物园内部排水单元改造工程 项目建议书的复函 穗天发改投批〔2022〕62号

广州市天河区水务局:

你单位《关于申请审批华南国家植物园内部排水单元改造工程项目建议书的函》及有关资料收悉。经研究,现函复如下:

一、为完善华南国家植物园内部排水设施,保障水生态环境安全,整治城市黑臭水体,改善生态环境,原则同意华南国家植物园内部排水单元改造工程项目建设。

二、建设规模和建设内容。项目主要建设内容包括新建d200~d400污水管3.93千米,新建d200~d500雨水管1.26千米。

三、投资估算及资金来源。项目总投资981.30万元,其中工程费787.25万元,工程建设其他费147.32万元,基本预

备费46.73万元。

项目资金来源为天河区财政资金。

四、建设管理模式。项目由广州市天河区水务局组织实施建设。

五、招标事项。工程招标核准意见详见附件。

六、本审批文件有效期2年。有效期内完成下一阶段审批工作的，本审批文件持续有效；有效期届满时未完成下一阶段审批工作的，在有效期满前3个月内向我局申请延期，未办理延期手续的，本审批文件自动失效。

请你单位落实好项目资金后，方可开展下一步工作。

附件：广州市工程招标核准意见表



1.8 编制原则

1. 坚持生态优先的原则，以控制水环境污染和促进水环境功能区达标为目的，把污水收集和污水处理作为重点；
2. 坚持可持续发展的原则，近期规划与远期规划相结合，重点治理和均衡布局相结合；
3. 坚持系统治水的原则，协调污水收集系统建设与城市排涝的关系，充分进行技术经济论证和优化分析比选，确定合理可行的排水系统；
4. 坚持可操作性的原则，实事求是，充分利用现有设施，以节省工程投资；
5. 坚持相关性的原则，与其它工程规划相协调。排水系统高程控制要与现状地形、竖向规划及防洪、排涝等其他工程规划相协调，在控制管道埋深的同时避免与其他专业管线相冲突；
6. 采用国内外先进的技术、设备和材料，减少扰民，节约投资，简化管理；
7. 合理确定各单项工程的功能和污水收集面积、收集和转输污水量；
8. 污水管道布置力求符合地形变化趋势，顺坡排水，线路短捷，减少管道埋深和管道迂回往返，降低工程造价，确保良好的水力条件。

1.9 编制依据

1.9.1 国家政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
2. 《中华人民共和国水污染防治法》及其《实施细则》（2008年6月1日）；
3. 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
4. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（“水十条”）（国发〔2015〕17号）；

5. 《中共广东省委办公厅广东省人民政府办公厅关于深入学习贯彻习近平生态文明思想和〈国务院关于同意在广东省广州市设立华南国家植物园的批复〉的通知》；
6. 《住房城乡建设部环境保护部关于印发城市黑臭水体整治工作指南的通知》（建城〔2015〕130号）；
7. 《住房城乡建设部关于印发海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）的通知》（建城函〔2014〕275号）；

1.9.2 地方政策

1. 广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）的通知（粤环〔2017〕28号）；
2. 广州市人民政府办公厅关于印发广州市治水三年行动计划（2017—2019年）的通知（穗府办函〔2017〕91号）；
3. 广州市人民政府办公厅关于印发广州市全面剿灭黑臭水体作战方案（2018-2020年）的通知（穗府办函〔2018〕133号）；
4. 广州市水务局广州市生态环境局广州市发展和改革委员会关于印发广州市城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021年）的通知（穗水排水〔2019〕70号）；
5. 广州市水务局关于印发广州市全面攻坚排水单元达标工作方案的通知（穗水规计〔2019〕43号）；
6. 《广州市推进华南国家植物园建设领导小组工作方案（第二次征求意见稿）》；
7. 广州市海绵城市建设领导小组办公室关于印发广州市海绵城市近期建设

- 实施方案（2019-2020年）的通知；
8. 广州市河长制办公室关于送达广州市总河长令第1号的通知（市级有关单位）（穗河长办〔2018〕341号）；
9. 广州市河长制办公室关于送达广州市总河长令第2号的通知（穗河长办〔2018〕520号）；
10. 广州市河长制办公室关于送达广州市总河长令第3号的通知（穗河长办〔2019〕71号）；
11. 广州市河长制办公室关于印发广州市总河长令第4号的通知；
12. 广州市河长制办公室关于印发广州市总河长令第8号的通知（穗河长办〔2020〕12号）
13. 广州市人民政府办公厅关于印发广州市防洪排涝工程建设补短板行动方案（2017-2021年）的通知（穗府办函〔2017〕279号）；
14. 广州市人民政府办公厅关于印发广州市城市建设维护工作市区分工调整方案的通知（穗府办函〔2020〕19号）；
15. 广州市人民政府关于贯彻落实《政府投资条例》的实施意见（穗府〔2020〕3号）
16. 广州市水务局关于印发广州市排水管理办法实施细则的通知（穗水规字〔2018〕5号）；
17. 广州市人民政府关于开展排水单元达标建设工作的通告（穗府规〔2020〕4号）
18. 《广州市水务局广州市住房和城乡建设局广州市交通运输局广州市港务局广州市林业和园林局关于印发广州市建设项目节水设施“三同时”

- 管理暂行办法的通知》（穗水规字〔2019〕3号）；
19. 广州市水务局关于印发广州市“洗楼、洗井、洗管”行动及排水单元达标创建工作技术指引（试行）的通知（穗水规划〔2017〕137号）；
 20. 广州市水务局关于印发广州市城中村截污纳管投资控制指引的通知（穗水规划〔2017〕58号）；
 21. 广州市水务局关于印发广州市城中村截污纳管投资控制指引补充说明的通知（穗水规划〔2017〕70号）；
 22. 广州市水务局关于印发广州市城中村治污技术指引（修订版）的通知（穗水排水〔2017〕18号）；
 23. 广州市水务局关于印发广州市排水单元达标创建工程方案编制指引的通知（穗水规计函〔2019〕426号）；
 24. 广州市水务局关于印发广州市合流渠箱清污分流摸查设计技术指引的通知（穗水规划〔2019〕3号）；
 25. 广州市水务局关于印发中心城区合流渠箱清污分流工程项目建设管理细则的通知（穗水规计〔2019〕25号）；
 26. 广州市水务局关于合流渠箱整治建设方案编制有关要求的通知；
 27. 广州市水务局关于进一步加强排水单元达标前期工作的通知；
 28. 广州市水务局关于深化广州市建设工程项目联审决策建设方案海绵城市专项编制的函；
 29. 广州市水务局广州市住房和城乡建设委员会广州市国土资源和规划委员会广州市林业和园林局关于印发广州市海绵城市建设指标体系（试行）的通知（穗水〔2017〕16号）；

30. 广州市水务局关于印发广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）的通知（穗水〔2017〕12号）；
31. 广州市水务局关于印发广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引的通知；
32. 广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）；
33. 广州市水务局广州市气象局关于印发广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究有关技术报告的通知（穗水科信〔2023〕3号）

1.9.3 相关规划资料

1. 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015~2030年）》（广州市市政工程设计研究总院 2017）；
2. 《广州市城市总体规划（2010—2020年）》；
3. 《海珠生态城控制性详细规划》（广州市城市规划勘测设计研究院）；
4. 《广州市水务发展“十三五”规划》（广州市水务勘察设计研究院 2017）；
5. 《广州市城市污水治理总体规划修编》（广州市水务局，2009）；
6. 《广州市雨水系统总体规划》（广州市水务局，2009）；
7. 《广州市城市供水水源规划》（广州市水利局，2007）；
8. 《广州市中心城区河涌水系规划》（广州市水利局，2007）；
9. 《广州市防洪（潮）排涝规划（2008~2030年）》（广州市水务局，2013）；
10. 《广州市水资源综合规划》（广州市水务局，2008）；
11. 《广东省地表水环境功能区划》（广东省环境保护厅，2011）；
12. 《广州市水功能区区划（复核）》（广州市水利局，2006）；
13. 《广州市水资源环保规划》（广州市环境保护局，2003.5）；

14. 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020年）》（国家发展和改革委员会）；

15. 《广州市地面高程控制规划》（广州市规划局，2007）。

1.9.4 设计主要采用的规范、标准

1. 《室外排水设计标准》GB50014-2021；
2. 《泵站设计规范》GB/T50265-2010；
3. 《城市给水工程规划规范》GB50282-2016；
4. 《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；
5. 《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009年版）；
6. 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002；
7. 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015；
8. 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012；
9. 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
10. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008；
11. 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002；
12. 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015年版）；
13. 《钢结构设计规范》GB50017-2003；
14. 《砌体结构设计规范》GB50003-2011；
15. 《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009；
16. 《水工混凝土结构设计规范》SL191-2008；
17. 《地下工程防水技术规范》GB50108-2008；
18. 《基坑工程技术规范》DB/TJ08-61-2010；

19. 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015；

20. 《城市区域环境噪声标准》GB3096-2008；

21. 《地表水环境质量标准》GB3838-200；

22. 《声环境质量标准》GB3096-2008；

23. 《广州市排水工程设计技术指引》；

24. 《广州市建设项目雨水径流控制办法》；

25. 《广州市建设项目雨水径流控制指引》；

26. 《广州市预制装配式钢筋混凝土排水检查井技术指引（试行）》；

27. 《预制装配式钢筋混凝土排水检查井标准图集（试行）》（2018年2月）；

28. 《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集（试行）》（2018年2月）；

29. 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）；

30. 国家或本地区其他相关规范。

以上规范和标准如有更新的，以最新版本为准。

1.9.5 其他资料

（1）地形图；

（2）我院自行收集的其他相关资料。

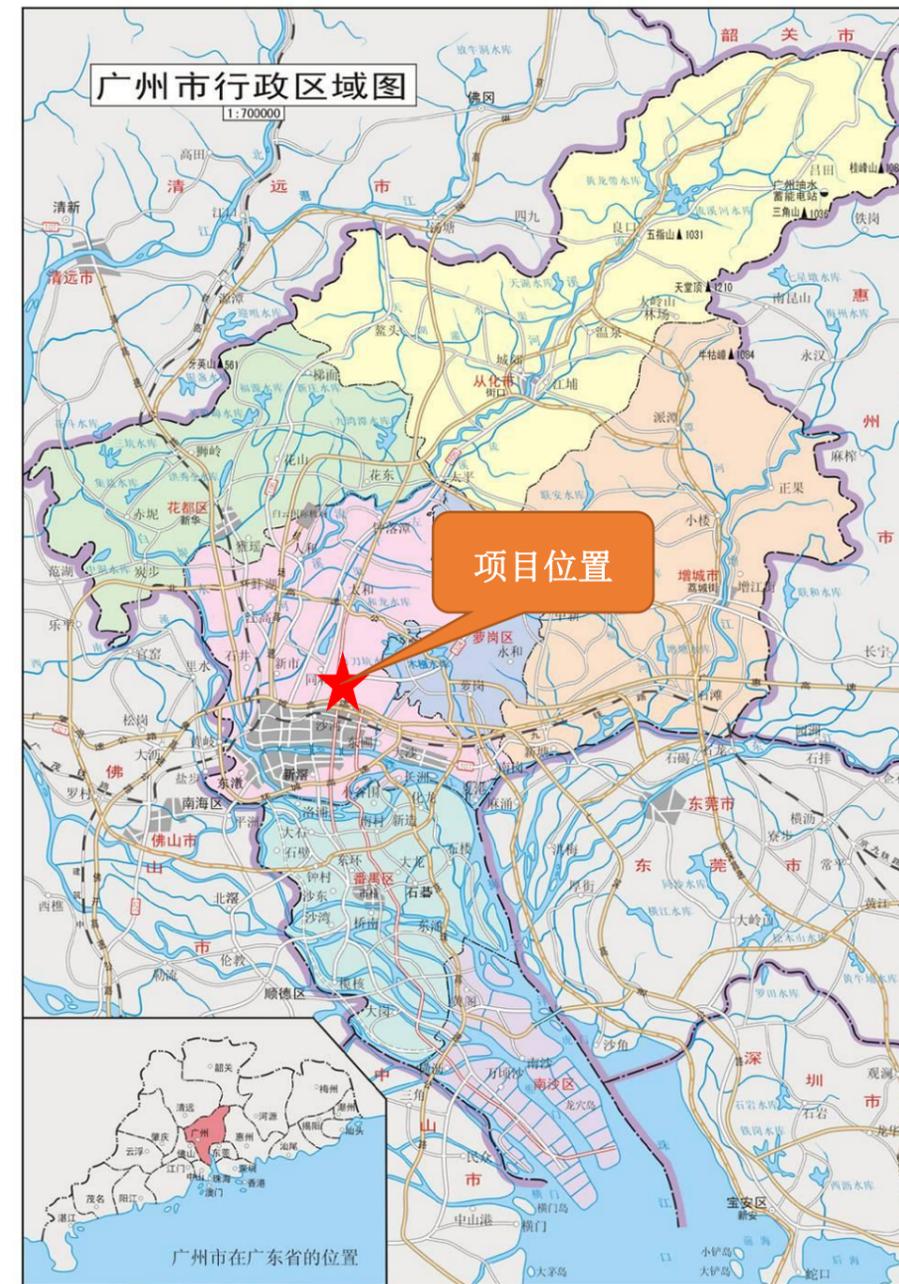
1.10 建设目标

梳理园区内部排水管网存在问题，完善园区内部雨污分流管网建设，削减园区内部源头污染，完成园区排水单元达标改造。

第 2 章 城市概况

2.1 地理位置

天河区位于广州市老城区东部，2005 年底区域范围是：东到吉山狮山、前进村深涌一带，与萝岗区、黄埔区相连；南到珠江，与海珠区隔江相望；西到广州大道与越秀区相接；北到筲箕窝，与白云区相邻，总面积 137.38 平方公里，是快速建设中的广州市城市中心区。天河区具有良好的地理区位。从东西方向看，天河区是广州市向东发展城市带的起点。《广州市城市总体规划》（1991~2010 年），确定了广州市建设和用地向东南和东北发展的两个主要方向，向东沿珠江扩展城市用地至黄埔，天河区正好位于这一发展带的西部起点。从南北方向看，天河区是广州市新城市中轴线经过的中心地区。广州新城市中轴线包括城市功能轴线、城市景观轴线和城市发展轴线，上述轴线均经过天河区，这种在空间上聚集的城市轴线强化了天河的城市形象，提高了天河的新城市中心地位和经济竞争能力。



图：本项目在广州市的位置

2.2 行政区划

天河区辖 21 个街道（五山、员村、车陂、沙河、石牌、兴华、沙东、林和、棠下、猎德、冼村、天园、天河南、元岗、黄村、龙洞、长兴、凤凰、前进、珠吉、新塘），共有 22 个街道办事处和广州高新技术产业开发区天河科技园、天

河软件园（均为天河区政府的派出机构）。

2.3 现状人口

根据天河区民政局提供数据，天河区 2010 年总人口约 221 万人，其中常住人口约为 143.24 万人，按 2015 年天河区总人口为 225.9 万人，其中常住人口为 154.57 万人。

2.4 气候特征

本工程范围地处南亚热带，属典型的季风海洋气候。由于背山面海，海洋性气候特别显著，具有温暖多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。

（1）风向

冬夏季风的交替是广州季风气候突出的特征，冬季的偏北风因极地大陆气团向南伸展而形成，干燥寒冷；夏季偏南风因热带海洋气团向北扩张所形成，温暖潮湿。夏季风转换为冬季风一般在 9 月份，而冬季风转换为夏季风在 4 月份。主风向频率：北风 16%，东南风 9%，东风 7%。

（2）气温

多年平均气温 21.8℃，多年平均最高温度 26.2℃，多年平均最低气温 18.5℃。低温霜冻期出现的天数不多，无霜期平均 341 天。多年平均蒸发量 1640mm，年内分配不均，7-10 月蒸发量较大，12-4 月蒸发量较小。

（3）日照

光热资源充足，年平均日照时数为 1875.1~1959.9h，年太阳总辐射量为 105.3~109.8kcal/cm²。

（4）降水量

规划区域位于珠江流域下游，北回归线以南，属亚热带季风区，气候温和，雨量充沛，日照充足，多年平均降雨量 1650mm，变化范围在 1620-1680mm 之间，变差系数为 0.21，多年平均河川径流量为 30.49 亿 m³。年内降雨分配不均，雨量集中在 4-9 月，约占全年雨量的 80.3%，降雨强度大，易发生洪涝灾害；10 月至次年 3 月雨量稀少，常出现春旱。

2.5 地质地貌

天河区地势分为三个区域：北部是以火成岩为主构成的低山丘陵区，海拔 222~400 米；中部是以变质岩为主构成的台地区，海拔 30~50 米；南部是由沉积岩构成的冲积平原区，海拔 1.5~2 米。全区地势由北向南倾斜，形成低山丘陵、台地、冲积平原三级地台。其中，丘陵 28.41 平方公里，占 19.23%；台地 21.85 平方公里，占 21.55%；平原（包括冲积平原、宽谷、盆地）86.84 平方公里，占 58.77%，中部台地区的地质较为复杂。元岗天河客运站至石牌华南师范大学地下有花岗岩残积土层，遇水极易软化崩解。五山地下有孤石群，硬度非常高。瘦狗岭地下断裂带（农科院幼儿园地下 16 米）有急流的地下水。北部低山大体上是以筲箕窝水库为中心分东西两面排列，并以此作为天河区与萝岗区和白云区的分界。

根据“90 中国地震区划图”，广州市区所在地段地震设防烈度为 VII 度。

2.6 水文水系

广州市河流属珠江水系，东北部为山区河流，南部为三角洲网河。山区河流大小遍布。流域面积在 1000km² 以上的有增江、流溪河和新丰江，其中只有流溪河通过市区西北部，干流全长 150km。南部三角洲网河众多，主要由东江三角洲构成，水网相连，共成一体。珠江流经广州市的河段通称为珠江广州河道。上游

从老鸦岗至沙面为西航道，在洲头咀分为前、后航道，后航道至落马洲又分沥滘水道和三枝香水道，前航道、三枝香、沥滘三水道东流至黄埔汇合，而后折向东南，汇入东江的北干流后进入狮子洋，再南流经海心沙入伶仃洋出海。

广州河道河床泥沙沿程分布的特点是从上游至下游粒径逐渐减小河道糙率值一般在 0.018~0.031 之间。广州河道受潮沙影响，属于感潮流态，潮型为有规则半日混合潮，每日有两涨两落的潮流期，水面比降基本上从上游指向下游，年平均潮差为 1.5m 左右。

北江与流溪河的洪水直接袭击广州地区，而西江汛期洪水可经思贤窖流入北江，东江洪水在注入狮子洋时可对黄埔下泄流量起顶托作用，两股洪水也都间接地威胁着广州地区。

广州河道洪（潮）水位的变化近年来在急剧抬升，在解放前的 41 年中，水位超过 7.0m 的仅有 2 次，而在二十、三十、四十年代均未出现过，到五十年代又出现过 2 次，六十年代出现过 7 次，自 1964 年以后，几乎年年超过 7.0m，据有关专家们分析，是由于人类活动使河道缩窄，过水断面减少等原因造成。

珠江广州河道为感潮河流，潮汐类型属不规则半日潮，水文状况如下（高程系统均为广州城建高程系统）：

历年最高潮位 7.62m（老鸦岗站）

平均潮位：4.17~6.3m

第3章 相关规划概述

3.1 《广州市国土空间规划（2018-2035年）》——排水工程规划部分

3.1.1 规划目标

(1) 提高城市污水综合治理能力和水安全保障能力，逐步实现水资源综合利用，建成适应广州市作为广东宜居城乡的“首善之区”、面向世界、服务全国的国际大都市发展目标的要求，接近世界发达国家先进城市水平的排水系统，恢复市内主要景观河涌水体的生态功能。

(2) 市域城镇污水处理率达到98%以上；中心城区污水处理率达到98%以上；农村生活污水处理率达到80%以上；中心城区污泥稳定化率达到95%，无害化处理处置率达到100%。水环境质量全面达到《广东省地表水环境功能区划》、《广州市水环境功能区划》和《广州市水功能区划复核》的水质要求。

(3) 中心城区规划建设区雨水管（渠）系统覆盖率达95%，重现期两年或以上的达标率达60%；其余区域的规划建设区雨水管（渠）系统覆盖率达90%，重现期一年或以上的达标率达80%，重现期两年或以上的达标率达50%。

3.1.2 排水体制

新建地区、大片旧城改造地区采用雨污分流制，对于已形成较完整合流制系统的老城区，加强截流管的建设，在完善截流式合流制排水体制同时，加强初雨、溢流污染的收集与处理。

3.1.3 污水系统

(1) 规划污水处理系统服务全市规划建设用地范围，处理模式遵循“以集中处理为主，分散处理为辅”的原则，城市化地区以集中处理为主，乡镇地区

集中处理与分散处理并存，农村、偏远乡村以分散处理为主。

(2) 按照城乡统筹、区域协调发展的要求，统筹城乡基础设施建设布局，增强城市污水公共设施对农村的辐射力和带动力。

(3) 规划共分为67个污水处理系统，73个污水处理厂。规划2020年总污水量 $1000.29 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，包括综合生活污水、部分工业废水和入渗地下水。2020年污水处理厂总规模 $1063.1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 严格水功能区和入河排污口监督管理，从严核定水域纳污容量，严格控制入河湖排污总量。

3.1.4 再生水利用

(1) 预测2020年再生水直接利用率要达到城市污水排放量的20%。

(2) 再生水水质应达到GB/T18920《城市污水再生利用城市杂用水水质》、GB/T18921《城市污水再生利用景观环境用水水质》、GB5084《农田灌溉水质标准》。

3.1.5 雨水系统

(1) 采用广州市中心城区暴雨公式（广东省气候中心，2011年4月）计算暴雨强度。

(2) 采取综合措施，提高排水系统的标准。其中，新建项目、新建区域和成片重建改造的区域按5年一遇重现期标准建设（能承受73.6mm/h降雨量），特别重要地区（含立交桥）按10年一遇的标准建设（能承受83.1mm/h降雨量），其他区域随“雨污分流”改造和“三旧”改造等按2~3年一遇改造（能承受62.2~67.3mm/h降雨量）。

(3) 规划划分为 129 个雨水排水分区，其中 46 个自流排水分区，19 个强排水分区，6 个调蓄排水分区，28 个自流（调蓄）排水与强排水结合分区，30 个自流（调蓄）排水为主局部强排水分区。

(4) 确保河涌的储水空间和排水畅通，河涌规划的防洪排涝标准将以相关地区防洪排涝规划为依据确定。全市水面率 10.60%以上，以增加区域雨洪调蓄和排水能力，确保区域排水安全。

(5) 规划新建和改建雨水干管 6119km，规划新建和改建泵站规模 2132m³/s，规划新建雨水调蓄池容积 130×104m³/d。

(6) 城市雨水利用系统具体包括雨水的集蓄利用、雨水的间接利用和雨水的综合利用。

3.1.6 内涝防治

(1) 雨水综合管理应按照低影响开发(LID)理念，采用源头削减、过程控制、末端处理的方法进行，推进城市绿色建筑建设加强雨水收集调蓄与利用，控制地表径流、面源污染、治理内涝灾害，提高雨水利用效率。

(2) 综合考虑“安全、资源、环境”三者关系，协调各项规划，以各雨水分区为核心，以提高城市雨水系统覆盖率和达标率为目标，以建设完善雨水收集系统为重点，坚持与雨污分流、三旧改造和内涝改造同步建设的原则，系统规划、近远结合、分步实施，逐步建立完善的城市雨水系统。

(3) 建议凡涉及绿地率指标要求的新建或改扩建工程，绿地中至少应有 50%作为用于滞留雨水的下凹式绿地。公共停车场、人行道步行街、自行车道和建设工程的外部庭院的透水铺装率不小于 70%。新建公共市政道路及其设施标高应高于其侧下凹式绿化带标高至少 10cm。新建建设工程硬化面积达 1×

104m²以上(含)的项目，应配建不小于 500m³的雨水调蓄设施。

(4) 在老城区规划建设深层隧道和浅层渠箱排水系统，并与现有浅层排水系统衔接，进一步提高城市排水标准，基本消除溢流污染和初雨污染，根本改善水环境。

3.2 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015~2030 年）老六区一天河区》概述

3.2.1 规划范围

本次规划编制范围是天河区行政辖区 137.38 平方公里，涉及下辖的五山、员村、车陂、沙河、石牌、兴华、沙东、林和、棠下、猎德、洗村、天园、天河南、元岗、黄村、龙洞、长兴、凤凰、前进、珠吉、新塘等 21 个街道。

为方便分析论述，本次规划雨水部分按天河区相关河涌流域分析论述，污水部分按天河区相关污水系统分析论述，规划成果按照行政辖区整理。

3.2.2 规划年限

规划年限为 2015~2030 年，其中：

现状水平年：2015 年

近期：2020 年

远期：2030 年

3.2.3 规划目标

(1) 水环境保护目标

近期目标：

实现河面无大面积漂浮物，河岸无垃圾，无违法排污口，基本消除黑臭；

落实管理养护责任，建立长效管养机制，进一步提升河涌水环境质量。

远期目标：

水环境质量全面达到《广东省地表水环境功能区划》、《广州市水环境功能区划》和《广州市水功能区划复核》、《广州市琶洲一员村地区控制性详细规划》、《广州国际金融城起步区控制性详细规划》要求：

中心城区河涌功能定位划分（天河区部分）

分区	合计	一类河涌（优于IV类水）		二类河涌（IV类水）		三类河涌（IV类水）	
		数量（条）	名称	数量（条）	名称	数量（条）	名称
天河区	14	4	沙河涌、棠下涌、猎德涌、车陂涌	3	员村涌、简下涌、深涌	7	谭村涌、程界涌、程界西涌、车陂油脂涌（氮肥厂东涌）、新圩涌（氮肥厂西涌）、石溪涌、科甲涌

(2) 污水规划目标

1) 近期（2020）

城市污水处理率达到 96%；

再生水利用率 20%；

污泥无害化处置率 90%；

减少雨季污水溢流。

2) 远期（2030）

城市污水处理率达到 98%；

再生水利用率 27%；

污泥无害化处置率 95%；

雨季初期雨水得到有效处理。

(3) 雨水规划目标

1) 近期目标（2020）

雨水管（渠）重现期 2 年或以上的达标率达 60%；

完善广州市雨水防灾抢险系统，提高应急抢险能力；

逐步实现地表径流控制和雨水资源化综合利用。

2) 远期目标（2030）

雨水管（渠）重现期 5 年或以上的达标率达 60%；

建立完善的科学化、信息化、网络化管理体系，力争达到发达国家先进城市的管理水平。

3.2.4 污水处理系统控制性详细规划结论

(1) 排水体制

天河区现状主要为合流制排水体制，新发展区（珠江新城等）排水体制规划为分流制，现状仍以混合制系统存在；部分新建小区（华景新城西、汇景新城、骏景花园等）按规划小区内建设了分流制排水系统，由于市政管道和小区管道建设不同步，造成雨污水管道混接现象较为普遍，合流制、分流制交替存在，排水体制混乱。

经统计，天河区规划范围内建设用地面积为 75.16km²，部分区域已经实现雨污分流全覆盖，面积 14.51km²；其余区域仍为合流制，面积为 60.65km²。

(2) 排水单元划分

天河区河涌流域有 6 个，自西向东分别为沙河涌流域（白云区、越秀区、天河区跨界河涌）、猎德涌流域、程界涌流域、棠下涌流域、车陂涌流域、深

涌流域（天河区、黄埔区跨界河涌）。

天河区涉及的6个河涌流域面积15954公顷，划分排水单元共计1522个。其中，现状合流单元1170个，面积8165公顷；现状分流单元352个，面积1699公顷。

（3）人口与污水量

天河区2015年天河区常住人口为154.57万人，总人口为221.33万人，现状污水量89.97万m³/d。规划2020年总人口约242.90万人，规划污水量100.55万m³/d。规划2030年总人口约304.37万人，规划污水量127.20万m³/d。

（4）污水处理厂

本规划区域内有以下3座污水处理厂：

- 1) 猎德污水处理厂现状处理规模120万m³/d，规划2030年不再扩建。
- 2) 大观净水厂2020年建设规模20万m³/d，规划2030年扩建至40万m³/d。
- 3) 龙洞污水处理厂规划远景建设规模11万m³/d。

（5）污水泵站

猎德污水系统建设污水泵站5座，分别为西濠涌泵站、东濠涌泵站、二沙岛泵站、天河1#泵站、天河2#泵站。其中位于天河区污水泵站2座，分别是：天河1#泵站（规模为3.5万m³/d）、天河2#泵站（规模为7.5万m³/d）。至规划2030年改造天河2#泵站，规模由7.5万m³/d提升至8.3万m³/d。

（6）污水总管

猎德系统污水管分为猎德西区和猎德东区两部分：

猎德西区总管为东西走向的西濠涌～临江大道输水渠箱和南北走向的西濠涌主干管、东濠涌主干管、沙河涌主干管、猎德涌主干管。

猎德东区总管为东西走向的临江大道（车陂路至猎德污水处理厂）污水管和南北走向的科韵路、车陂涌-车陂路污水主干管。

天河区现有污水管渠约692km，合流管渠约805km。

（7）雨水径流污染控制规划

根据河涌规划分类以及面源污染特征分类，基于《雨季初期溢流污染控制标准技术研究》研究结果，确定初期雨水收集标准，合流区初期雨水收集标准为8mm，分流区初期雨水收集标准为4mm。天河区雨水径流污染控制总规模74.94万m³，其中大观污水厂系统雨水径流污染控制量16.83万m³，猎德西区雨水径流污染控制量27.41万m³，猎德东区（天河区部分）雨水径流污染控制量17.99万m³，大沙地污水处理系统（天河区部分）雨水径流污染控制量11.67万m³，京溪污水处理系统（天河区部分）雨水径流污染控制量1.04万m³。

（8）污水管道规划

至2020年，配合排水单元达标创建规划新建DN1000~DN1800污水管道214.14km。

至2030年，规划新建DN500~DN2500污水管道229.61km。

（9）污水设施

包括新建大观净水厂（20万m³/d）、猎德厂提标改造（64万m³/d）、猎德污水分区节点改造项目152处，新建雨水径流污染调蓄池26座（其中金融城规划拟建十座调蓄池，具体数量及位置按金融城相关规划执行），新建排空泵站1座，增加径流污染控制调蓄渠箱d3000~BXH=4000X3000m，共6.2km。

3.2.5 雨水收集系统控制性详细规划结论

（1）雨水分区

以现状地形图、排涝规划以及现状管网资料为依据将天河区划分为7个排水分区，自西向东分别是沙河涌分区、猎德涌分区、员村涌分区、程界涌分区、棠下涌分区、车陂涌分区和深涌分区。

(2) 现状雨水系统评估

天河区涉及的6个雨水分区（沙河涌、猎德涌、车陂涌、棠下涌、员村涌、深涌）现有雨水管渠长约1172.6km，其中位于天河区内的雨水管渠长约1076.05km，按照5年一遇的标准（非承压满管流）且按照雨水管道承压流运行时雨水不浸出地面为标准进行复核，现状雨水与合流管道达标长度为623.10km，达标率53.14%。

(3) 排涝模式规划

天河区位于珠江三角洲地区，降雨量大，水资源丰富，现状水面率5.74%，规划水面率9.16%。根据河涌位置、地面标高等条件，雨水排放模式以自流为主、蓄排为辅，局部强排。

(4) 径流系数

根据天河区现状地形资料，按照屋面、路面、铺装、绿地和水面分类，对每个区域进行现状径流系数进行统计，最终确定径流系数，天河区现状综合径流系数0.508；规划径流系数变化较小，扣除水面等规划综合径流系数为0.444。控制建设用地径流系数的措施包括屋顶花园、透水铺装、下凹式绿地。

(5) 分区规划

天河现状雨水管网按五年一遇暴雨强度公式复核，多数不能达标，本规划建议通过增加雨水下渗、局部增加调蓄设施来达标，天河区流域内规划建设雨水管道354.25km、新建6座排涝泵站、改造1座排涝泵站、设置应急排放闸门

2座，解决部分区域现状管网内涝问题。规划雨水干管（渠）、雨水设施实施完成后，天河区雨水与合流管道五年一遇达标长度为977.35km，达标率达到64.01%。

3.2.6 近期建设规划

本规划近期实施内容主要是黑臭河涌流域排水达标单元创建规划达标管道建和近期实施的内涝整治工程（广深III、IV线石牌站周边排水改造工程）等，实施雨水管渠DN500~B×H=5.0×2.0m144.45km。

3.3 《广州市中心城区河涌水系规划》（2017-2035年）——天河区部分

3.3.1 规划年限

现状水平年：2017年；

规划近期水平年：2025年；

规划中期水平年：2030年；

规划远期水平年：2035年。

3.3.2 规划标准

(1) 防洪（潮）标准

珠江广州河道干流堤岸为特大城市防洪堤，堤防的防洪（潮）标准为200年一遇，1级堤防。其中，大坦沙、二沙岛、前海心沙、官洲岛、长洲岛、小谷围（大学城）环岛堤围已按200年一遇的标准建设。沉香沙、丫髻沙、北帝沙、洪圣四沙、大蚝沙、后海心沙等江心岛规划土地利用性质均为绿化用地及耕地，环岛堤围防洪（潮）标准采用20年一遇。

番禺和南沙保护5万亩以上耕地的堤围有番顺联围、市石围、鱼窝头围，

保护 1 万亩以上耕地的堤围有蕉东联围、万顷沙围、海鸥围、石龙围、陇枕围、化龙围、义沙围、莲花围、沥心围、高新围、大坳围、四六村围等堤围。其中，保护城市重点发展区和重要工业区的市石围、蕉东联围、万顷沙围等堤围采用 200 年一遇的防洪（潮）标准；番顺联围规划为农业区，其保护耕地面积大于 5 万亩，采用 100 年一遇的防洪（潮）标准；鱼窝头围及其余保护万亩以上耕地的堤围按 50 年一遇防洪（潮）标准建设；其它保护耕地万亩以下的堤围按 20 年一遇的防洪（潮）标准建设。

东江三角洲广州地区保护万亩以上耕地的堤围有增博大围、新塘大围、仙村大围、石滩大围和附城大围。其中，附城大围保护增城区的中心城区，已按 100 年一遇的防洪标准整治达标。增博大围保护耕地超过 5 万亩，已按 50 年一遇的防洪（潮）标准建设达标。新塘大围、石滩大围和仙村大围已经按 50 年一遇的防洪（潮）标准整治。

流溪河太平场以下的两岸堤围分别属于白云区及花都区管辖，堤围已达到 100 年一遇的防洪标准；太平场以上至温泉段堤围，主要保护从化区街口等地区，该段堤围已达到 50 年一遇的防洪标准；温泉以上基本无堤，考虑保护国家级森林公园等多处旅游开发重地及今后开发建设的需要，规划防洪标准为 50 年一遇。

芦苞涌两岸堤围已达标，为 20 年一遇的防洪标准。

新街河、天马河主要保护花都区，规划防洪标准为 20-50 年一遇。

坑贝水（平岗河）、凤凰河保护东部山水新城，规划防洪标准为 100 年一遇。

穿堤水闸的防洪（潮）标准不低于所在堤围的防洪（潮）标准。

（2）排涝标准

为贯彻落实《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36 号）、《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》（国办发〔2013〕23 号）、住建部《城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲》（建城〔2013〕98 号）的要求，提高广州市防洪防涝能力，支撑和保障广州市新型城市化建设，根据广州市各区域防洪防涝系统现状及规划人口数量、空间布局，提出以下排涝标准：

主城区：荔湾、越秀、天河、海珠、白云区北二环高速公路以南地区、黄埔区九龙镇以南地区及番禺区广明高速以北地区，是承担科技创新、文化交往和综合服务职能的核心区域。排涝标准为 20-50 年一遇 24 小时暴雨不成灾，并采用 50-100 年一遇 24 小时暴雨校核，老城区通过低影响开发、管网改造、优化管理调度等综合措施有效应对 50 年一遇暴雨。

副中心：南沙区是广州副中心与功能完整的滨海新城，也是广州面向粤港澳大湾区重要的门户，城建区和规划城建区排涝标准与主城区一致。

外围城区：花都城区、空港经济区、知识城、番禺南部城区、从化城区和增城城区，是承接主城区人口、功能疏解的主要区域和外围综合性服务地区。排涝标准为 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，并采用 30 年一遇 24 小时暴雨校核。老城区通过低影响开发、管网改造、优化管理调度等综合措施有效应对 30 年一遇暴雨。

新型城镇：相对独立的建制镇，是乡村地区的服务和产业集聚中心。排涝标准为 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾。

乡村和农田区：农村居民集中居住、发展乡村产业、传承与活化岭南传统民俗文化的重要载体。排涝标准为 10 年一遇 24 小时暴雨不成灾。

重要发展地区，在上述排涝标准的基础上，经论证，可进一步提高局部区域排涝标准。

表3-3 广州市各城市功能区排涝标准

功能区		排涝标准	
		新建或成片改造区域	老城区
主城区	荔湾、越秀、天河、海珠、白云区北二环高速公路以南地区、黄埔区九龙镇以南地区及番禺区广明高速以北地区	20-50年一遇24小时暴雨不成灾，并采用50-100年一遇24小时暴雨校核	20年一遇24小时暴雨不成灾，结合LID、管网改造、深隧（中心城区）、调蓄、管理等综合措施有效应对50年一遇暴雨
副中心	南沙区城建区和规划城建区	20-50年一遇24小时暴雨不成灾，并采用50-100年一遇24小时暴雨校核	20年一遇24小时暴雨不成灾，远期结合LID、管网改造、调蓄、管理等综合措施有效应对50年一遇暴雨
外围城区	花都城区、空港经济区、知识城、番禺南部城区、从化城区和增城城区	20年一遇24小时暴雨不成灾，并采用30年一遇24小时暴雨校核	20年一遇24小时暴雨不成灾，结合LID、管网改造、调蓄、管理等综合措施有效应对30年一遇暴雨
新型城镇	相对独立的建制镇，乡村地区的服务和产业集聚中心	20年一遇24小时暴雨不成灾	
乡村和农田	农村居民集中居住、生产地	10年一遇24小时暴雨不成灾	
重点发展区		在上述排涝标准的基础上，经论证，可进一步提高局部区域排涝标准	

3.3.3 排涝规划总体思路

广州市河网密布，水面率较高，但南北差异较大。北部地区地面较高，河网密度低；南部地区地势低洼，水面率高，雨洪调蓄能力相对较强，需因地制宜采用不同的排涝模式。北部宜结合海绵城市建设，以自排、渗排、滞排为主，南部地区宜利用河网调蓄能力，采用调蓄、自排和抽排相结合的排涝模式。

按水系布局，各分区排涝治理模式分述如下：

北部山水涵养区：以防治山洪及地质灾害为主要目标，以小流域综合治理为主要手段，自排为主，蓄、泄为辅。

中部水廊修复区：在抵御珠江洪（潮）水的基础上，以城市排水防涝治理为主要目标，以低影响开发、河湖挖潜改造为主要手段，落实海绵城市建设理念，自排与强排相结合。

南部河网保育区：在抵御珠江洪（潮）水和沿海风暴潮基础上，以城市排水防涝治理为主要目标，以河湖水系连通及综合治理为主要手段，蓄排与强排相结合。

根据广州市的地形地貌、河道水系情况以及行政区等因素，对已有排涝分区进行复核，并与区域最新排水规划进行衔接，在1:2000地形图上重新划分排涝分区。全市9大流域共划分为105个排涝分区。



广州市 105 个规划排涝分区图

3.3.4 河涌水域纳污能力

采用零维河流稀释模型，对主要河涌进行纳污能力计算。基于生态基流的流量下，主要考虑 COD、总磷和氨氮三个指标，纳污能力目标值按水功能区水质目标确定。主要河涌纳污能力如下：

序号	河涌名称	集雨面积 (km ²)	水质目标	生态基流 (m ³ /s)	水域纳污能力 (g/s)		
					氨氮	总磷	COD
1	猎德涌	16.31	IV	0.036	0.082	0.016	0.381
2	棠下涌	72.56	IV	0.020	0.045	0.009	0.211
3	车陂涌	59.60	IV	0.161	0.363	0.072	1.696

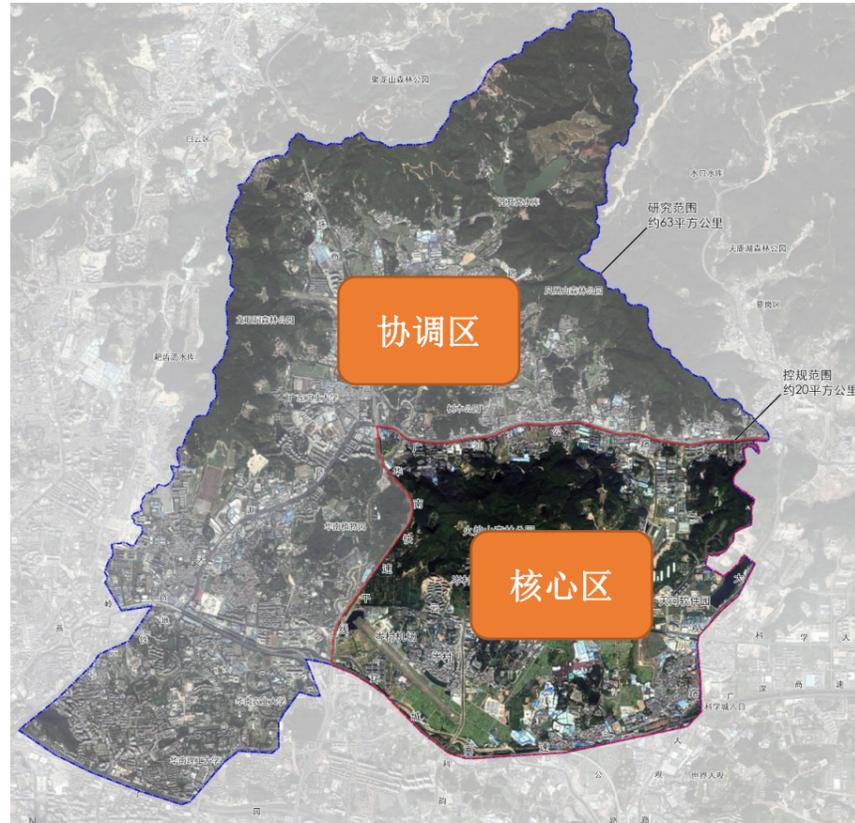
根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》对水环境承载力的评估，流溪河、珠江市区河段、东江北干流、南部三角洲河网已无容量可用。其中，北部流溪河流域控制区水质目标高，受非点源入河污染影响，实际污染负荷已达到环境容量；珠江市区河段控制区受生活污染影响，西部白坭河水系控制区受流域工业、城市发展影响，环境容量已亏缺；东部东江水系控制区由于部分断面氨氮和总磷超标，氨氮总体上无剩余可用容量；南部三角洲河口段控制区受近岸海域无机氮超标制约，国务院水污染防治行动计划要求近海城市开展入海总氮控制，该控制区已无环境容量可用。

3.4 《天河区智慧城核心区控制性详细规划》概述

3.4.1 规划范围

智慧城（IBD）规划协调区范围为广州东北部生态屏障以南，广州大道北以东，广园路以北，大观路以西大约 63 平方公里的区域（下图蓝色范围线）。

天河智慧城核心区控制性详细规划的规划设计范围：为智慧城核心区（东南片区），即东至大观路，南至环城高速，西至华南快速干线，北至广汕公路，总面积约为 20 平方公里（下图红色范围线）。

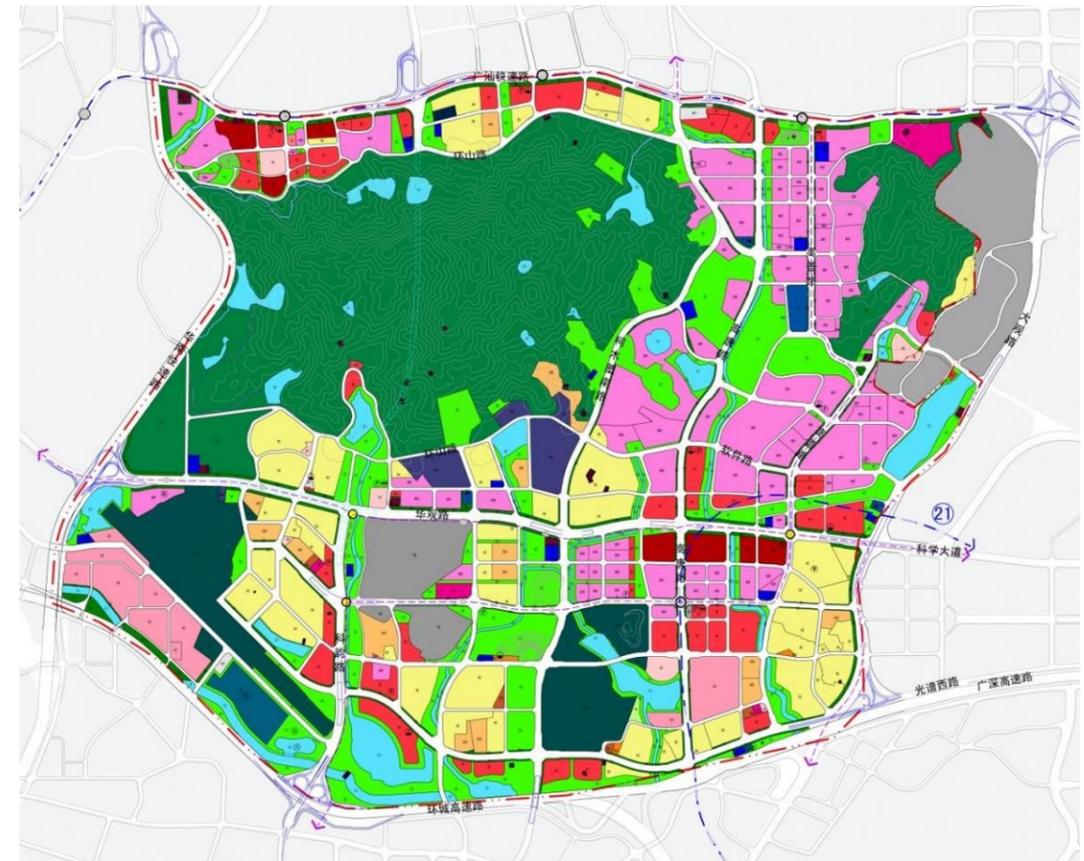


图：天河智慧城规划范围图

3.4.2 土地利用规划

根据《天河智慧城概念规划》，智慧城规划总用地面积约 63 平方公里，城市建设用地面积：约 36 平方公里，其中绿地 9 平方公里，居住用地 6 平方公里，商业金融用地 2 平方公里，高等学校用地 4 平方公里，设计用地 5 平方公里。非城市建设用地：约 27 平方公里，其中林地 23 平方公里，水域 4 平方公里。建筑总面积：约 3300 万平方米。

根据《天河智慧城核心区控制性详细规划》，总用地面积 20.7 平方公里，城市建设用地总面积达 13.1 平方公里。



图：天河智慧城（核心区）规划用地性质图

3.4.3 规划人口

整个 63 平方公里范围规划市政配套人口 51.8 万。

3.4.4 污水专业规划

(1) 污水量预测

1) 综合生活污水量

根据《广州市城市污水处理总体规划修编》（2008-2020），并结合本项

目的实际情况，生活污水量按平均日生活用水量的 85%考虑，人均生活污水量指标为 380L/cap·d。

根据给水量预测，协调区内最高日用水量为 34.19 万 m³/d，核心区最高日用水量为 11.51 万 m³/d，日变化系数采用 1.4，则协调区综合生活污水量为 20.76 万 m³/d，其中核心区综合生活污水量为 6.98 万 m³/d。

2) 地下水渗入量

根据《广州市城市污水治理总体规划修编》（2008-2020），考虑到本项目周边林地、水库和河涌的影响，地下水渗入量取设计污水量的 10%。

考虑地下水渗入后，智慧城污水量预测分别为：协调区污水量为 22.66 万 m³/d，核心区污水量为 7.68 万 m³/d。

(2) 污水设施规划

在规划区内新建 1 座大观净水厂，规划规模为 40 万 m³/d。

(3) 污水管网规划

规划提高智慧城污水管网覆盖率，逐步实现雨污分流。对实现雨污分流制困难的建成区域，近期新建截污管，改造为截流式合流系统，远期实现雨污分流。

规划在智慧湖北侧道路新建 d1650 污水主干管；在大观净水厂北侧道路新建 d2000 污水主干管；在核心区道路新建 d500~d2000 污水管，起始坡降控制不小于 3‰，起点井埋深控制不小于 2.0m。

第 4 章 相关项目衔接

根据资料收集，华南国家植物园周边已有已建项目 2 个，分别为 152 条黑臭河涌流域整治-车陂涌流域支涌（植物园涌清污分流工程）及车陂涌治理工程—城中村污水、给水治理工程（长湴村）；在建项目 2 个，分别为车陂涌流域广汕公路南排水渠片区排水单元达标配套公共管网工程及前航道片区（猎德东片）合流渠箱清污分流工程（车陂北正大街渠箱、华观路渠箱、华南植物园渠箱、渔东路渠箱）；待立项项目 2 个，分别为车陂涌流域北部及岑村片区排水单元达标配套公共管网工程及车陂涌流域长湴中心渠片区排水单元达标配套公共管网工程，其中待立项项目均为市政公共管网完善工程，不包含单元内部管网改造；与本项目一并实施的项目有 2 个，分别为华南国家植物园供水管网改造工程及华南国家植物园片区河涌整治工程。



4.1 152 条黑臭河涌流域整治-车陂涌流域支涌（植物园涌清污分流工程）（已建）概况

4.1.1 项目建设内容及规模

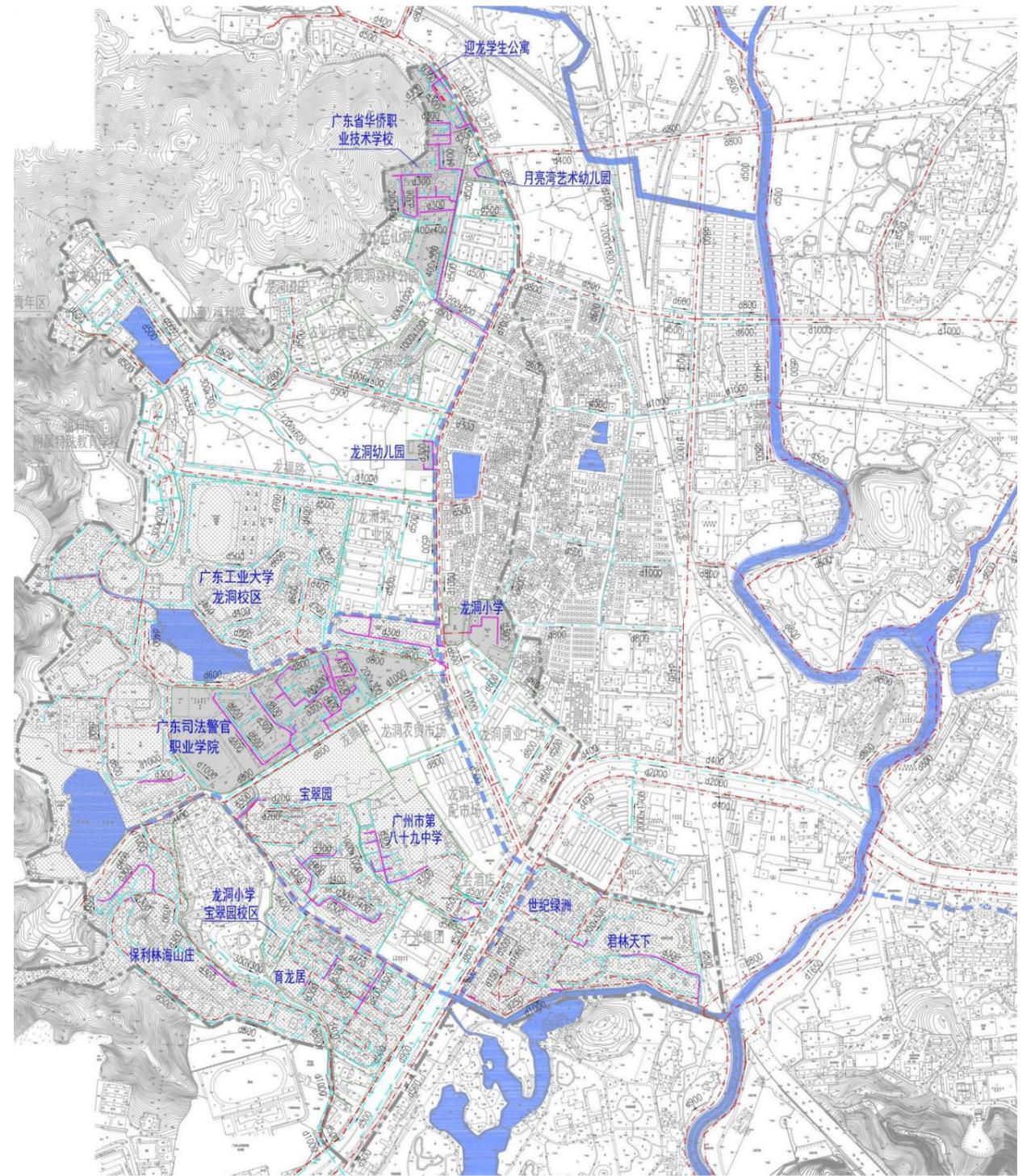
项目计范围为植物园支涌流域，改造区域范围面积 2.99km²，主要建设内容包括：

- (1) 市政雨污分流整改：新建 d300~d800 排水管 605m；
- (2) 市政管网病害处理：管道结构型修复（开挖修复）长度 723m，管道结构型修复（CIPP 翻转式原位固化法）227 处；
- (3) 达标小区改造：新建新建 DN150~d800 污水管 6581m，植草沟排水修复 636 米；
- (4) 截污井（溢流井）整改：共整改截污井（溢流井）34 处。

4.1.2 项目范围

本次设计范围为植物园支涌流域，流域面积 2.99km²，位于车陂涌流域西北角，天河区北面，区域范围东起龙洞村、北至华南快速干线、西至白云区山脊分界，南至天源路南侧。

流域内的主要污染源有龙洞村、世纪绿洲、君林天下、宝翠园、育龙居、龙洞工业区、广东工业大学龙洞校区、广东司法警官职业学院、广东省华侨职业技术学校、广州工程技术职业学院、龙洞小学和广州市第八十九中学等



图：项目改造总图

4.2 车陂涌治理工程—城中村污水、给水治理工程(长湴村) (已建) 概况

4.2.1 项目建设内容及规模

项目建设主要目的主要为：（1）按照“以栋为单位，进村入户，截污纳管，新建污水管，实现村内污水全收集”，使得城中村的污水不排入河涌，本工程是 2017 年前，车陂涌主涌基本消除黑臭的重要组成部份。；（2）通过对城中村供水管网改造，将目前城中村采用总表供水的方式，改为“一楼一表”的方式，实施抄表到户。

建设规模：给水工程新建 DN25-DN400 的给水管 51128 米，排水工程新建 DN150-d800 的污水管 49688 米，DN100 排水立管 96000 米。

4.2.2 项目范围

长湴村位于天河区，属于长兴街，西侧为天源路，南侧为长兴路，东侧为兴科路及华南快速。本工程范围为长湴村全部的自然村居住区，含旧村及新村两个片区，工程范围面积 35.47 公顷。涉及房屋 2400 栋。村内户籍人口约 3088 人，常住人口 30000 人。



项目实施范围图

4.3 前航道片区（猎德东片）合流渠箱清污分流工程（车陂北正大街渠箱、大观路渠箱、华南植物园渠箱、渔东路渠箱（在建）概况

4.3.1 项目建设内容及规模

项目建设内容及规模为：共新建 DN150~d500 污水管 17.139km、d300~d1000 雨水管 1.484km、DN100 排水立管 24.773km，分 5 个子项：（1）公共污水管网完善工程，新建 d300~d500 污水管 4.087km；（2）公共管网错混接整改工程，新建 d300~d500 污水管 0.871km、d300~d500 雨水管 0.242km；（3）内涝整治工程，新建 d600~d1000 雨水管 1.242km，本子项属于内涝严重区域的雨水设施；（4）渠箱改造工程，新建渠箱检修井 64 座；（5）排水单元达标创建试点工程，

新建 DN150~d500 污水管 12.181km、DN100 排水立管 24.773km。

4.3.2 项目范围

项目设计共包括 4 条暗渠，项目范围均位于天河区车陂涌流域。

表：本工程渠箱情况一览表

序号	渠名	长度(km)	流域面积(hm ²)	备注
1	车陂北正大街渠箱	0.69	30.75	
2	大观路渠箱	3.47	67.38	
3	华南植物园渠箱	1.18	115.53	
4	渔东路渠箱	0.63	66.28	

其中华南植物园渠箱位于天河区的西北部，流域范围北至广东警备区射击场，南至三宝墟教职工新村，西至广东交通职业技术学院，东至保利林海山庄，共 115.53 公顷。



图：项目改造示意图

4.4 车陂涌流域广汕公路南排水渠片区排水单元配套公共管网工程（在建）概况

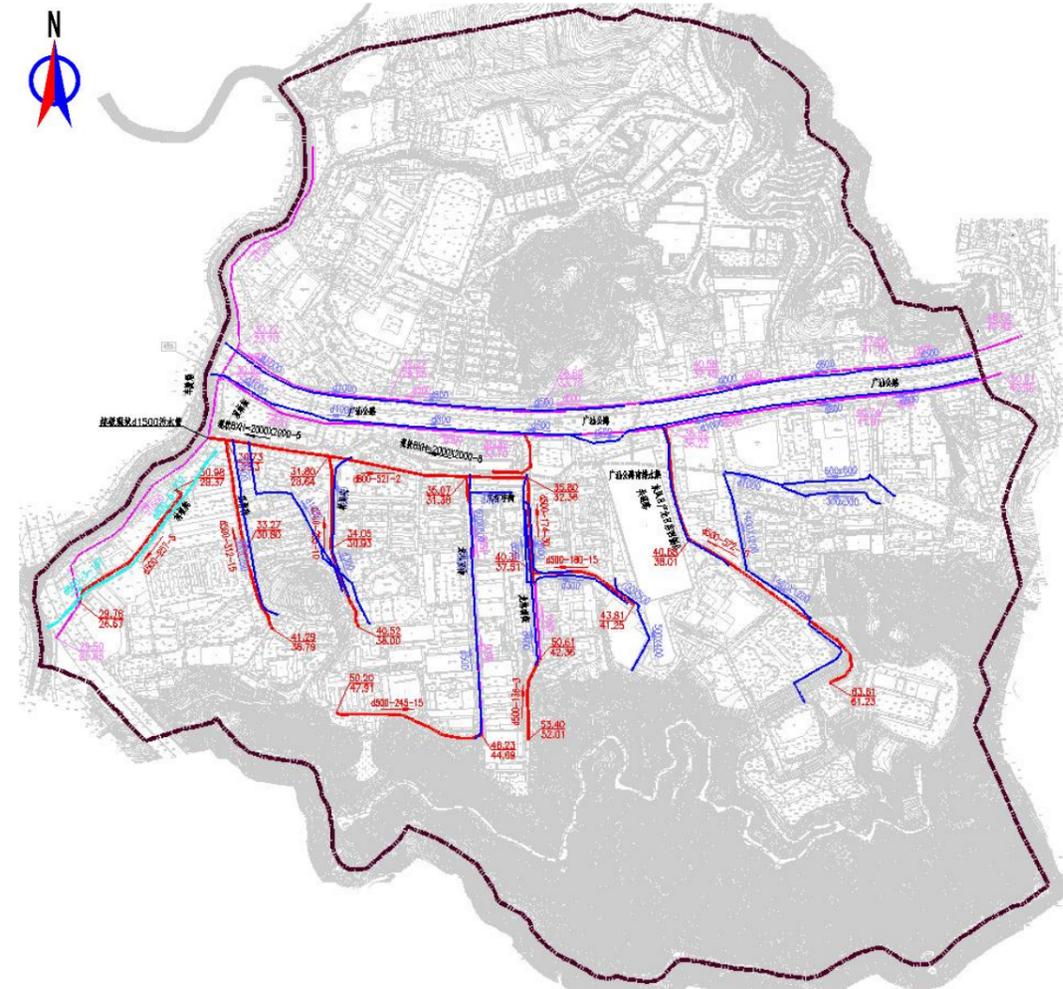
4.4.1 项目建设内容及规模

项目建设内容及规模为：共新建 DN200~DN600 污水管 3.62km、d300~d1500 雨水管 1.01km、2900x2200 雨水渠箱 0.31km，分 2 个子项：（1）公共污水管网完善工程，新建 DN200~DN600 污水管 3.62km；（2）公共雨水管网完善工程，新建 d300~d1500 雨水管 1.01km、2900x2200 雨水渠箱 0.31km。

4.4.2 项目范围

主要为车陂涌流域广汕公路南排水渠片区范围，为火炉山以北、车陂涌以

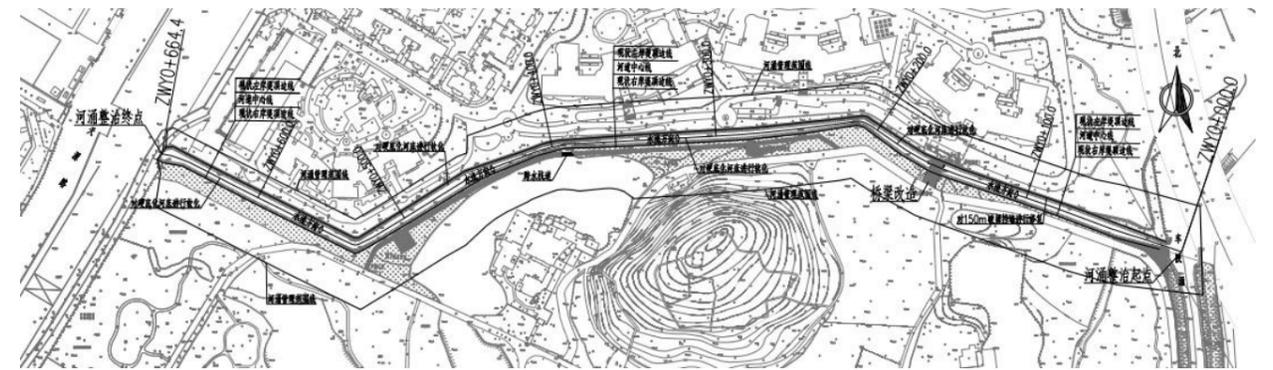
西、树木公园以南、石坳街以西，改造范围面积共 1.73km²。



项目实施范围图

4.5 《植物园涌综合整治工程》（拟建）概况

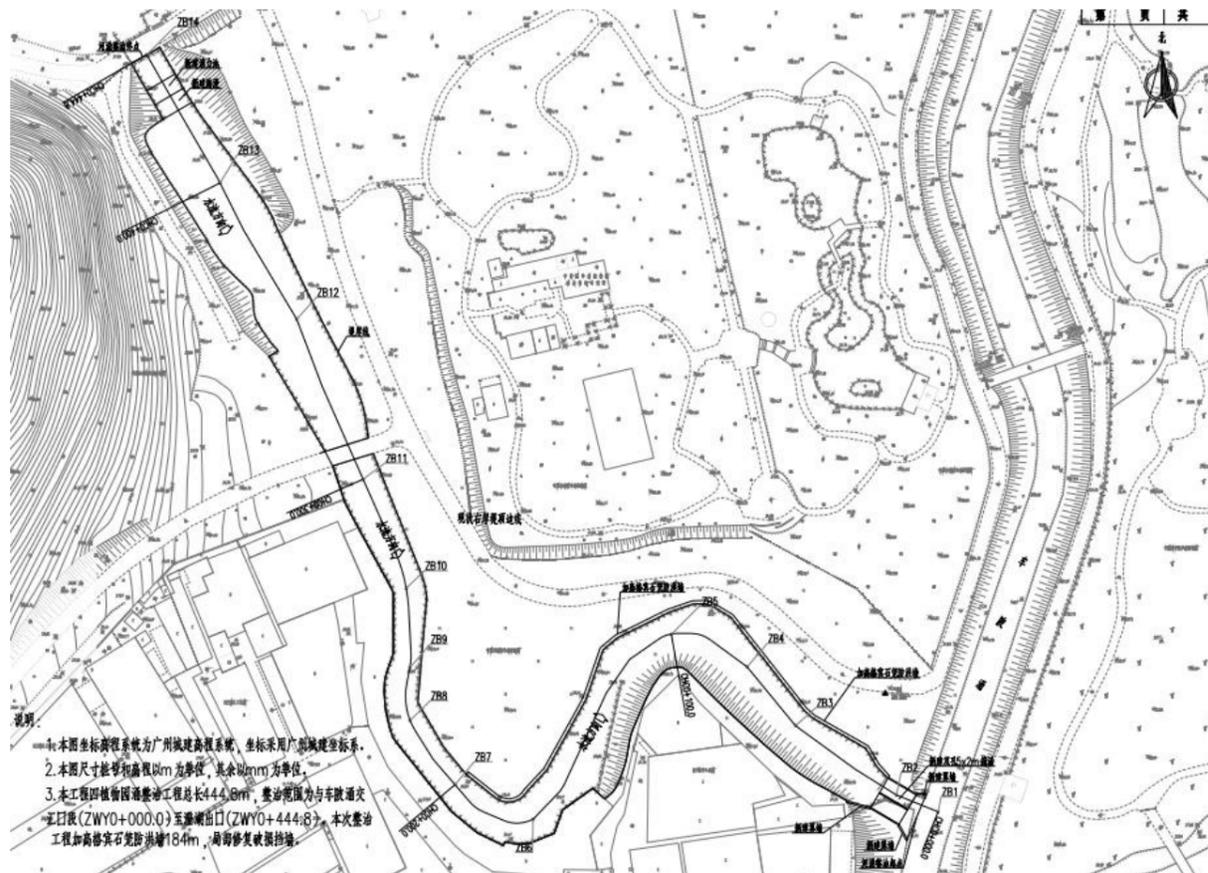
本项目名称为植物园涌综合整治工程，河道整治长度约 664 米，主要建设内容包括：①河涌整治工程：硬底化河床软化、局部修复现状护岸挡墙、新增干砌石护脚；②生态修复工程：新建单侧 2.5 米宽自然石步道、新建 1 处跨水栈道、新建 2 处水情生态科普课堂，河涌两侧种植本土灌木以及种植水生植物，丰富植物群落。



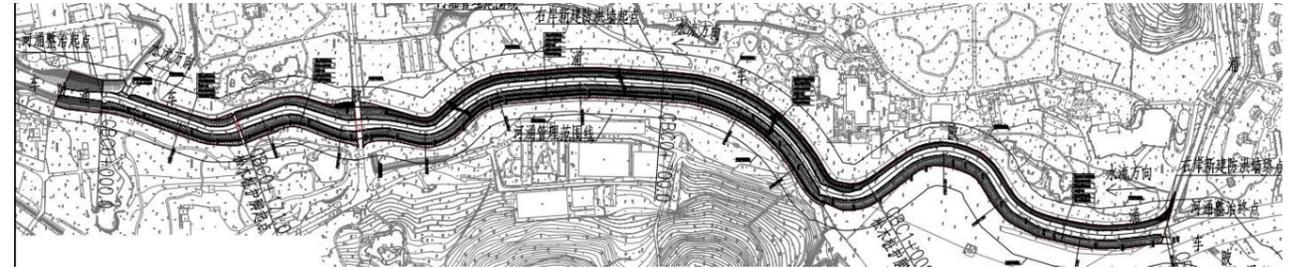
植物园涌治理工程总平面布置示意图

4.6 《澄湖排水渠综合整治工程》（拟建）概况

本项目名称为澄湖排水渠综合整治工程，河道整治长度约 444.8 米，主要建设内容包括：渠道整治工程：对现状河道进行清障，清障长度约 200m；排水渠左岸新建 200m 钢筋混凝土防洪墙、局部修复现状护岸挡墙、重建挡墙护脚、重建一座涵洞及澄湖排出口溢洪道消能防冲设施（海漫）；生态修复工程：新建自然石步道约 50m，河涌两侧补种本土灌木以及种植水生植物，丰富植物群落。现状乔木原地保护。



澄湖排水渠治理工程总平面布置示意图



车陂涌（华南国家植物园段）治理工程总平面布置示意图

4.7 《车陂涌(华南国家植物园段)综合整治工程》(拟建)概况

本项目名称为车陂涌（华南国家植物园段）综合整治工程，河道整治长度约 1405 米，主要建设内容包括：河涌整治工程：在中游两岸新建格宾石笼护脚约 830m；在上游右岸新建 C30 钢筋砼防洪墙约 705m；在两岸浆砌石挡墙段重建干砌石护脚约 575m；对现状河道进行清障，清障长度约 600m；在植物园涌汇入车陂涌以及澄湖排水渠汇入车陂涌出口处设置干砌石防冲；局部修复现状护岸挡墙、修顺土质堤岸护坡、对硬底化河床软化。生态修复工程：新建自然石步道约 650m、新建蜜源栈道约 1200m、新建 3 处水情生态科普课堂、1 处湿地课堂、1 处浅滩课堂，河涌两侧种植本土灌木以及水生植物，丰富植物群落。

第5章 污水系统概况

5.1 污水系统布局规划

5.1.1 天河区污水系统范围

天河区行政区域涉及污水系统主要为猎德污水系统的京溪片区、大观片区、猎德片区和大沙地污水处理系统的深涌分区：

- 1) 京溪片区属猎德污水系统系统，但行政区划上主要服务范围主要位于白云区，其中天河区部分仅为 1.30km²（占系统面积 4.73%）。
- 2) 大观片区属猎德污水系统，全部服务范围位于天河区。
- 3) 猎德片区服务范围包括越秀区的西濠涌、文德路渠箱及东濠涌流域、沙河涌流域和天河区扣除大观污水厂服务范围的其他区域。
- 4) 大沙地污水系统包括天河区的深涌分区、黄埔区的深涌分区、乌涌等分区，其中大部分位于黄埔区，仅深涌分区部分位于天河区。

5.1.2 污水系统布局

天河区服务范围涵盖猎德污水处理系统和大沙地污水处理系统。猎德污水处理系统属广州中心城区八大区域性污水处理系统之一，西接大坦沙污水处理系统，东连大沙地污水处理系统，规划 3 座污水处理厂，京溪污水处理厂、猎德污水处理厂、大观污水厂。

项目位置属于猎德污水处理系统大观片区，为方便分析论述，项目以污水处理厂的服务范围为依据，将猎德污水处理系统分为三个污水片区，即京溪片区、大观片区、猎德片区。



图：猎德污水处理系统规划布局图

猎德污水系统首先建设了猎德污水处理厂及配套管网，覆盖了整个猎德系统。在后期逐步规划在上游建设京溪污水处理厂及大观净水厂。由于整个服务范围内地势北高南低，在京溪厂和大观污水厂建成前，猎德污水处理系统的污水可全部通过已建污水管网排入猎德厂处理。因此，京溪厂及规划大观净水厂建成后，其下游转输管网均不废除，做为京溪厂及大观厂故障或大修时的污水调配管道，输送至猎德污水厂处理。

1、京溪片区（京溪净水厂服务范围）

京溪片区服务范围主要为白云区，北起太和镇龙口地区，南至白云山麓，与猎德西区接壤，西起同泰路松园宾馆，东至沙太路西侧，服务面积为 27.5km²，其中天河区部分仅为 1.30 km²。

2、大观片区（大观净水厂服务范围）

大观净水厂服务范围为猎德系统中龙凤、麒麟、联合、火炉山、凌塘及岑村（环城高速以北），五山分区的一部分（主要华农和农科院），总汇水面积约 59.4km²，扣除凤凰山、火炉山等非建设用地外，服务面积约 36km²。大观片区基本位于天河区范围内。

3、猎德片区（猎德污水厂服务范围）

猎德污水处理系统总规划范围与《广州市污水治理总体规划修编》（2007～2020）基本保持一致，扣除京溪片区及大观片区后，即猎德片区服务面积 89.7km²，其中位于天河区部分面积为 57.52 km²，服务范围分为相对独立的西区、东区两个部分：

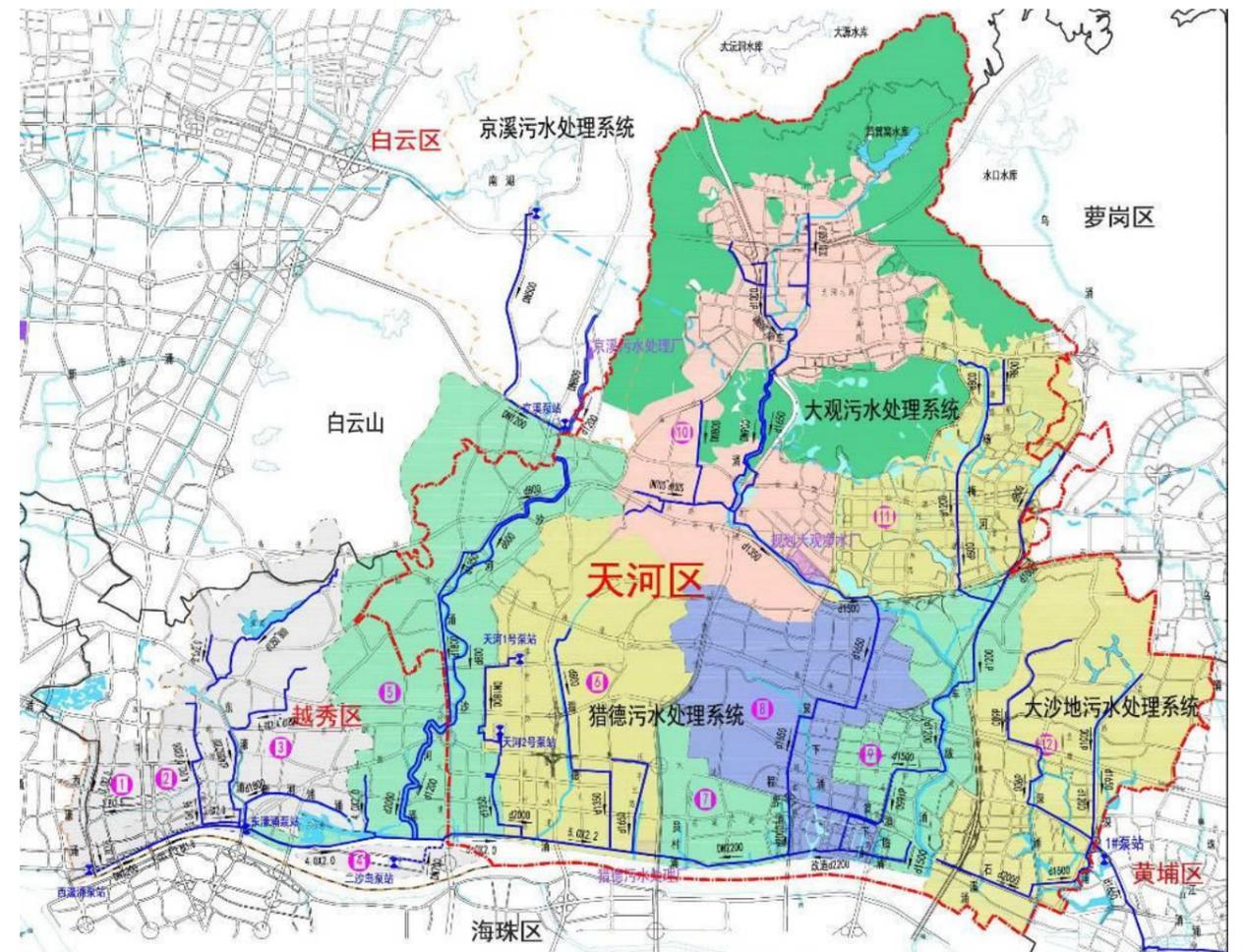
西区：服务范围西起越秀公园、西濠涌，与大坦沙污水系统接壤，东至员村二横路、天府路，与猎德东区接壤，北起白云山麓、京溪路，与京溪污水处理系统接壤，南至珠江前航道、二沙岛。服务区域包括越秀区的西濠涌流域、文德路渠箱片区、东濠涌流域及二沙岛，天河区的沙河涌流域（京溪路以南部分）、猎德涌流域（含谭村涌流域）。

东区：服务范围西起员村二横路、天府路，与猎德西区接壤，东至车陂涌，与大沙地污水处理系统接壤，北起环城高速与大观污水处理系统接壤，南至珠江前航道。服务区域包括员村涌/程界涌流域、棠下涌污水分区、车陂涌下游污水分区（北环高速以南部分）。

5.1.3 污水系统污水分区规划

根据《广州市污水治理总体规划修编》、各片区分区规划和已有排水现状，对猎德污水系统、大沙地污水系统进行污水分区，共分为 13 个分区，各个分区

面积详细见下表及图，其中属于天河区的为沙河涌污水分区（天河区部分）、猎德涌污水分区、员村污水分区、棠下涌污水分区、车陂涌下游污水分区、车陂涌上游污水分区、杨梅河污水分区、京溪片区（天河区部分）、深涌污水分区（天河区部分）：



图：系统相关区域污水分区示意图

表：污水系统相关区域污水分区表

序号	污水分区	面积	污水系统
		ha	
1	沙河涌污水分区	1161.65	猎德系统（西区，含京溪片区面积）

序号	污水分区	面积	污水系统
		ha	
2	猎德涌污水分区	1681	猎德系统（西区）
3	员村污水分区	424	猎德系统（东区）
4	棠下涌污水分区	1301.4	猎德系统（东区）
5	车陂涌下游污水分区	919.3	猎德系统（东区）
6	车陂涌上游污水分区	2049.7	猎德系统（大观）
7	杨梅河污水分区	1374	猎德系统（大观）
8	深涌污水分区	1536	大沙地系统
9	合计	10447.05	

注：不含农林山地面积 24.61km² 和规划水面面积 8.30 km²。

5.2 大观净水厂概况

5.2.1 项目范围

猎德污水处理系统总纳污范围面积为 158km²，包括猎德、京溪和大观净水厂三座污水处理厂。大观净水厂服务范围为猎德系统中包括龙凤、麒麟、联合、火炉山、凌塘及岑村（环城高速以北），五山分区的一部分（主要华农和农科院），总汇水面积约 59.4km²，扣除凤凰山、火炉山等非建设用地外，服务面积约 36km²。

5.2.2 污水厂概况

1. 大观污水处理厂近期规模 20 万 m³/d，远期按照 40 万 m³/d 控制用地；
2. 设有初期雨水处理设施，处理规模 1.7 万 m³/h；

3. 设有污泥处理设施，将污水处理厂污泥干化至 40%后外运进行最终处置。

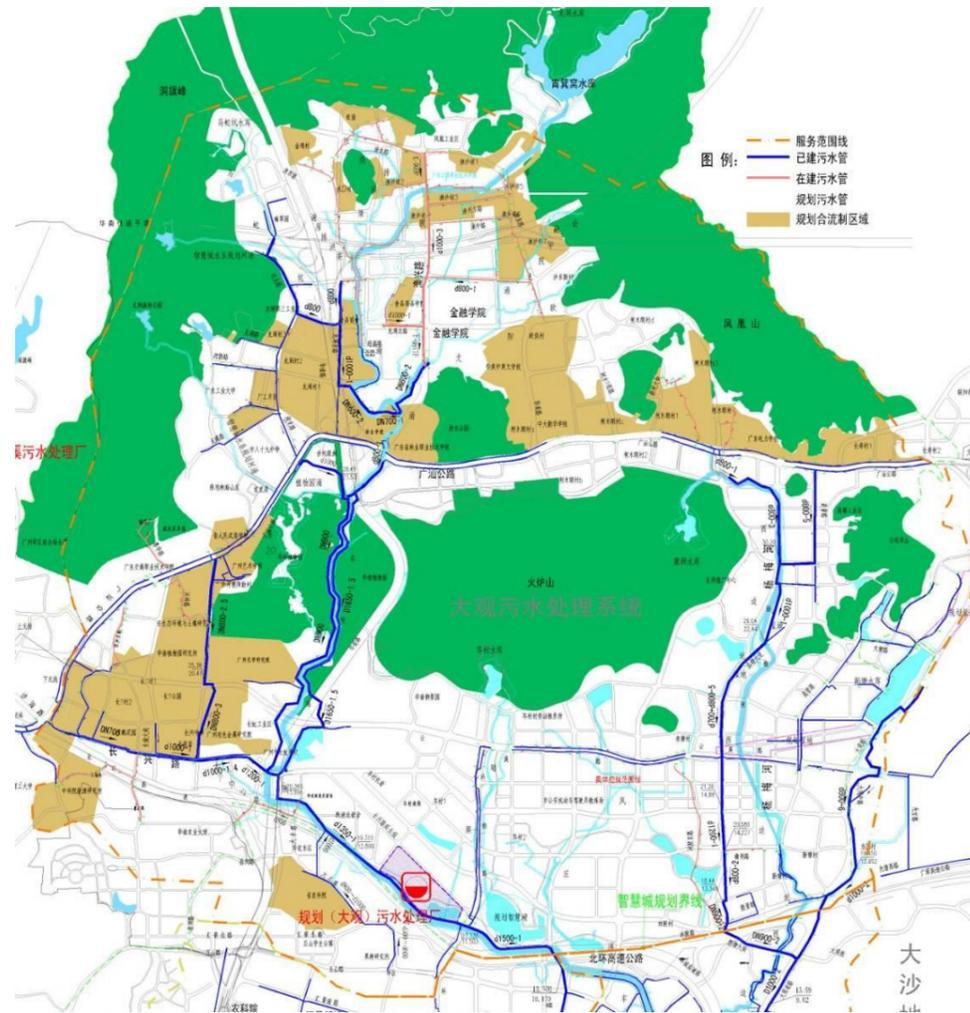
5.2.3 排水体制

采用《广州市中心城区排水控制性详细规划》（送审稿）的规划排水体制成果：

根据对服务范围内的开发现状调查，现状用地基本由较晚开发的居住小区、科研院所、城中村、工业区及农林用地构成；较晚开发的居住小区多按雨污水两套管网建设（如君临天下、世纪绿洲、保利林海山庄、中海康城等），科研院所由于建设较早，除华南农业大学有雨污水两套管网外，其他基本只有一套管网，城中村、工业区均为一套管网（如长湴村、龙洞村、车陂村、凤凰工业区等）。因此现状除新建的高唐工业区和新建小区为分流制外，其余均为合流制。

而根据天河智慧城控规成果，规划范围内没有工业用地，因此可以认为，到规划期末，现状工业区将全部搬迁，因此这部分地区规划排水体制应该是分流制；而城中村和科研院所考虑分流制改造的难度巨大和改造效果不理想等因素，规划期内保持合流。

规划合流区域分布在广汕公路两侧的城中村，包括暂无整体改造计划的龙洞村、渔沙坦村、柯木塱村、长湴村、车陂村及华南理工大学、广州有色金属研究院、省农科院、省人民武装学校等，合流制区域约 6.5km²，如下图所示。



图：大观厂服务范围规划排水体制分布图

5.2.4 猎德系统污水量

(1) 现状污水量

1) 西区污水量

1、根据现状人口计算污水量

根据越秀区、天河区统计局提供的最新人口数据，猎德西区范围内现状总人口 202.6 万人，综合生活污水量指标取 380L/cap. d, 则污水量为 76.9 万 m³/d。

表：猎德污水处理系统西区现状生活污水量表

序号	污水分区	服务面积	现状人口	综合生活污水定额	综合生活污水量	备注
		ha	万人	L/cap·d	万 m ³ /d	
1	西濠涌污水分区	269	20.4	380	7.7	越秀区-属猎德厂
2	文德路污水分区	261	12.3	380	4.7	越秀区-属猎德厂
3	二沙岛污水分区	129	0.9	380	0.3	越秀区-属猎德厂
4	东濠涌污水分区	1247	48.9	380	18.6	越秀区-属猎德厂
5	沙河涌污水分区	2310	55.0	380	20.9	天河区/越秀区-属猎德厂
6	猎德涌污水分区	1681	65.1	380	24.7	天河区-属猎德厂
7	合计	5897	202.6		76.9	

2、工业废水量

现状猎德西区基本无工业区，工业废水量取 0。

3、西区现状污水量

考虑 10%地下水渗入量，根据现状人口估算西区现状污水量为 84.7 万 m³/d。

2) 东区污水量

1、综合生活污水量

根据天河区统计局提供的最新人口数据，猎德东区范围内现状总人口 101.0 万人，综合生活污水量 33.2 万 m³/d，其中规划大观净水厂服务范围（即猎德东区环城高速以北片区）42.3 万人，综合生活污水量 12.70 万 m³/d，猎德厂服务范围（即猎德东区环城高速以南片区）58.7 万人，综合生活污水量 20.5 万 m³/d。

表：猎德污水处理系统东区现状生活污水量表

序号	污水分区	服务面积	现状人口	综合生活污水定额	综合生活污水量	备注
		ha	万人	L/cap·d	万 m ³ /d	
1	员村污水分区	419	8.7	380	3.3	天河区-属猎德厂
2	棠下涌污水分区	1301	34.5	350	12.4	天河区-属猎德厂
3	车陂涌下游污水分区	1084	15.5	300	4.8	天河区-属猎德厂

序号	污水分区	服务面积	现状人口	综合生活 污水定额	综合生活 污水量	备注
		ha	万人	L/cap·d	万 m ³ /d	
4	车陂涌上游污水分区	2273	30.4	300	9.1	天河区-属大观厂
5	杨梅河污水分区	1374	11.9	300	3.6	天河区-属大观厂
6	合计	8390	101		33.2	

根据以上论述，猎德东区现状污水量约为 33.2 万 m³/d，其中规划大观厂服务范围（即猎德东区环城高速以北片区）综合生活污水量 12.7 万 m³/d，猎德厂服务范围（即猎德东区环城高速以南片区）综合生活污水量 20.5 万 m³/d。

2、现状工业废水量

随着广州国际金融城规划、奥体控规等规划的实施，猎德东区北环以南片区基本无工业区，故工业废水量取 0；北环高速以北片区现状有凤凰工业区、长湴工业区、旺岗工业区等，故工业废水量按 2.9 万 m³/d。

3、东区现状污水量

考虑 10%地下水渗入量，东区现状污水量为 39.7 万 m³/d，其中规划大观厂服务范围（即猎德东区环城高速以北片区）现状污水量为 17.16 万 m³/d，猎德厂服务范围（即猎德东区环城高速以南片区）现状污水量为 22.54 万 m³/d。

4、根据污水厂运行数据计算污水量

根据猎德污水处理厂实际运行数据，2015 年进厂水量为 109.34 万 m³/d（包括西区和东区纳污范围）。

5、现状污水量的确定

通过人口计算污水量，西区和东区现状污水量之和为 124.4 万 m³/d。与猎德污水处理厂实际运行数据对比发现，二者存在较大差别，考虑到猎德污水处理厂的服务范围较大，局部区域排水管网不够完善，污水收集不全，猎德污水处理

厂进厂水量偏低，故西区和东区现状污水量取人口计算污水量，为 124.4 万 m³/d。

3) 大观净水厂服务范围现状污水量

1、综合生活污水量

根据广州自来水公司提供的用水量资料，规划大观厂服务范围 2015 年日均用水量约 9.67 万 m³/d，具体供水量数据详见下表：

表：大观净水厂服务范围 2015 年用水量调查表

序号	月份	供水量/m ³	范围
1	201501	2375983	北环高速公路以北至龙洞渔沙滩，广汕公路以东至大观路片区
2	201502	2025002	
3	201503	2679565	
4	201504	2581519	
5	201505	2862488	
6	201506	2955709	
7	201507	2891430	
8	201508	3202609	
9	201509	3641086	
10	201510	3236304	
11	201511	4111140	
12	201512	2716417	
13	平均日用水量	9.67 万 m ³ /d	

表：大观净水厂服务范围 2015 年各片区用水量调查表

序号	用户名称	用水性质	年供水量 /m ³	日均供水量 /m ³
1	广东交通学校	学校用水	306635	840
2	广州市交委	商业	327641	898
3	广东省外语师范学校	学校用水	234732	643
4	广州乳品二厂	饮料业	437942	1200
5	广东三九脑科医院	医疗	119532	327
6	广州有色金属研究院*	居民	126037	345
7	广州市公安局训练场	商业	158136	433
8	广州市市政建材职业学校	学校用水	105853	290

序号	用户名称	用水性质	年供水量 /m ³	日均供水量 /m ³
9	白云山药厂原料基地	其他工业	244996	671
10	白云山药厂原料基地	其他工业	550275	1508
11	京溪村麒麟岗二社	居民	175534	481
12	京溪乡西牛角村	居民	155404	426
13	广州金湖住宅发展有限公司	居民	192346	527
14	华南植物园*	公共绿化	238624	654
15	广州市儿童福院	行政	112607	309
16	省华侨专业技术学校	学校用水	66051	181
17	广州市威佰置业发展有限公司	居民	179237	491
18	广东工程职业技术学院	学校用水	176901	485
19	渔沙坦盛达经济发展有限公司	转供趸售民用	1240641	3399
20	广州市地下铁道总公司	建筑业	100703	276
21	广州市国营新塘农工商联合公司	居民	197610	541
22	市新塘农工商联合公司园艺场(岭南学院)	居民	454854	1246
23	市新塘村委*	居民	523485	1434
24	广东岭南职业技术学院	学校用水	307455	842
25	新塘农工商联合公司种植场	居民	292861	802
26	新塘农工商联合公司种植场	居民	292861	802
27	广东岭南职业技术学院	学校用水	352090	965
28	中国移动通信集团广东有限公司	商业	136878	375
29	中国移动通信集团广东有限公司	商业	251929	690
30	凌塘村委会	居民	664087	1819
31	天河区东圃镇沐陂村委会	居民	707279	1938
32	新塘农工商联合公司种植场	居民	292861	802
33	新塘农工商联合公司种植场	居民	292861	802
34	沙河镇柯木塍村委会	居民	172203	472
35	广州市华美英语实验学校	学校用水	293112	803
36	广东省林业学校	学校用水	306839	841
37	广东食品药品职业学院	学校用水	132217	362
38	广东食品药品职业学院	学校用水	510992	1400
39	麒麟岗二社	居民	259288	710

序号	用户名称	用水性质	年供水量 /m ³	日均供水量 /m ³
40	广州实验教育发展有限公司	学校用水	140862	386
41	华南农业大学	学校用水	4256559	11662
42	麒麟岗一社	居民	396663	1087
43	广东省司法学校	学校用水	228387	626
44	广东金融学院	学校用水	972409	2664
45	天河区沙河镇龙洞村委会(B级表)	居民	1657005	4540
46	其它(含工业给水)		15935778	43660
合计			38686948	96655

按污水排放系数 0.85，可预测大观净水厂服务范围现状污水量为 $9.67 \times 0.85 = 8.22$ 万 m³/d。另外，根据调查，车陂涌片区环城高速以北片区自备水源用户较多，自备水源水量考虑取自来水量 30%，则大观净水厂服务范围实际污水量为 $8.22 \times (1+30%) = 10.69$ 万 m³/d。

2、根据现状用水量计算污水量

考虑 10% 的地下水渗入量，则大观净水厂服务范围内的现状污水量为 $10.69 \times 1.1 = 11.76$ 万 m³/d。

3、大观净水厂现状污水量的确定

根据以上论述，根据现状用水量预测的污水量和根据现状人口预测的污水量差别较大。考虑到车陂涌片区自备水源难以精确统计，而人口数据相对准确，现状污水量以按人口预测的为准，即大观净水厂服务范围现状综合生活污水量为 17.16 万 m³/d。

5.2.5 大观净水厂范围 2020 年规划污水量

(1) 城市单位人口综合污水量指标法

1) 2020 年综合生活污水量

规划人口：《天河区规划控制管理单元》统计的规划人口仅为 20.6 万人，《智慧城规划》（初稿）为 50 万人，本次排水控规取最新的《天河智慧城规划》人口 50 万人作为污水量预测的规划人口。

综合生活污水定额：380L/cap. d。

综合生活污水量：19.0 万 m³/d。

表：大观净水厂 2020 年污水量预测表

序号	污水分区	服务面积	规划人口	综合生活 污水定额	综合生活 污水量	备注
		ha	万人	L/cap·d	万 m ³ /d	
1	车陂涌上游污水分区	2273	32.0	380.0	12.2	天河区-属大观厂
2	杨梅河污水分区	1374	18.0	380.0	6.8	天河区-属大观厂
3	合计	3647	50.0		19.0	

2) 2020 年工业废水量

根据《天河智慧城规划》，规划区内无工业用地，故大观厂范围内的工业污水量取 0。

3) 大观净水厂系统 2020 年污水总量

考虑 10%地下水渗入量，大观净水厂系统 2020 年规划污水量为 20.9 万 m³/d。

(2) 不同性质用地指标法

根据天河智慧城用地规划核心区 14km² 的用水量为 11.5 万 m³/d，按用地性质计算 36 平方公里的用水量为 29.57 万 m³/d，按污水排放系数 0.85，可预测大观净水厂系统 2020 年规划污水量为 29.57×0.85=25.13 万 m³/d。

表：天河智慧城核心区规划用水量表

用地代码	用地性质	地面积(ha)	给水指标 (万 m ³ / (km ² ·d))	用水量
				(万 m ³ /d)

R	居住用地	182.56	2.5	4.56
A	公共管理与公共服务用地	98.83	1	0.99
B	商业服务业设施用地	336.43	1	3.36
S	道路与交通设施用地	365.18	0.2	0.73
U	公用设施用地	25.5	0.25	0.06
G	绿地与广场用地	300.04	0.2	0.6
H41	军事用地	98.04	1	0.98
H42	安保用地	22.14	1	0.22
合计		1428.72		11.5

3、大观净水厂 2020 年规划污水量确定

由于周边区域开发强度和开发密度会低于核心区，参考核心区的污水量指标估算整个区域 2020 年污水量，结果偏高。因此，采用城市单位人口综合污水量指标法更为合理，确定本项目 2020 年污水量为 20.9 万 m³/d。

5.2.6 大观净水厂系统 2030 年规划污水量

(1) 2030 年综合生活污水量

规划人口：基于 2020 年规划人口数，按人口增长率推测 2030 年人口数。人口普查 2000~2010 年均人口增长率，越秀区为 1.01%、天河区为 3.36%，考虑到天河区未来人口的增长主要集中在大观污水厂系统范围，故人口增长率 6.0%，则 2030 年人口为 89.5 万人。

综合生活污水定额：380L/cap. d。

综合生活污水量：34.0 万 m³/d。

表：大观净水厂系统远景污水量表

序号	污水分区	服务面积	规划人口	综合生活 污水定额	综合生活 污水量	备注
		ha	万人	L/cap·d	万 m ³ /d	
1	车陂涌上游污水分区	2273	57.3	380.0	21.8	天河区-属大观厂

序号	污水分区	服务面积	规划人口	综合生活 污水定额	综合生活 污水量	备注
		ha	万人	L/cap·d	万 m ³ /d	
2	杨梅河污水分区	1374	32.2	380.0	12.2	天河区-属大观厂
3	合计	3647	89.5		34.0	

2、2030 年工业废水量

根据《天河智慧城规划》，规划区内无工业用地，故大观厂范围内的工业污水量取 0。

3、大观净水厂系统 2030 年污水总量

考虑 10%地下水渗入量，大观净水厂系统 2030 年规划污水量为 37.4 万 m³/d。

5.2.7 大观净水厂污水量

(1) 污水处理规模

综上所述，结合近期规划水量 20.9 万 m³/d 的预测，确定本工程近期规模为 20 万 m³/d，考虑到远景发展的不确定性，如污水处理标准的进一步提高、污水作为再生水回用等，大观净水厂需考虑预留一定的污水处理规模。因此，确定大观厂远景总处理规模控制在 40 万 m³/d。

(2) 合流污水处理规模

1) 雨季截流污水量预测

根据上述猎德污水处理系统污水量预测及水量平衡计算，确定了大观净水厂近远期服务面积为 36km²，位于天河区，涉及龙洞街道、凤凰街道、元岗街道、长兴街道、新塘街道及五山街道。本设计根据服务范围内排水体制及管网确定大观净水厂合流污水处理规模。

2) 现状截留污水量

大观厂服务范围内现状绝大部分为合流区，高唐工业区和新建小区为分流区，面积 330ha，人口约 6.6 万，现状分流区污水量约 2.7m³/d，则现状合流区旱季污水量约 16.3 万 m³/d，预计截留合流污水量为 3.4 万 m³/h。

3) 规划截留污水量

参考本地区已经发展较成熟的城中村，如天河区的员村街道、棠下街道的平均人口密度已达 200~300 人/公顷，现状人口远大于规划人口。而随着“东进”的不断拓展，城中村周边地区的商业、公用事业等配套设施将不断完善，人口密度和用水量指标也会进一步提高。

因此确定本项目合流制区域的人口密度按 350 人/公顷考虑，规划综合生活污水量指标与《污水总规》保持一致，取 380L/cap. d，因此，大观厂服务范围合流制区域旱季污水量为 8.6 万 m³/d，雨季合流污水量 1.7 万 m³/h，详见下表。

表：大观厂服务范围规划合流制区域污水量计算表

分区	合流区面积	人口	旱季污水量	截留倍数	雨季截留污水量
	ha	万人	(万 m ³ /d)	n	(万 m ³ /h)
大观厂范围	649.6	22.7	8.6	5.0	1.7

综上所述，大观净水厂服务范围内雨季规划合流污水量 1.7 万 m³/h（扣除旱季污水量），现状合流污水量为 3.4 万 m³/h（扣除旱季污水量）。为提高设施使用效率，充分发挥工程效益，建议合流污水处理规模按规划 1.7 万 m³/h 设计，近期可通过调蓄池及雨污分流改造逐步实现截流倍数 n=5 的目标。

表：大观净水厂处理规模一览表

序号	规划年限	处理规模	备注
1	2020 年	旱季 20 万 m ³ /d+合流污水（初雨）1.7	

序号	规划年限	处理规模	备注
		万 m ³ /h	
2	远景	旱季 40 万 m ³ /d+合流污水(初雨) 1.7 万 m ³ /h	

5.3 大观净水厂污水收集系统管网系统概况

大观净水厂污水收集系统现状均采用污水自流方式，未设置污水提升泵站，由于天河区的地形为北高南低，东高西低，车陂涌由北向南贯穿整个流域。服务范围内现状污水收集主干管及干管基本由北往南敷设至大观净水厂。

(1) 主干管

大观净水厂西侧主干管 DN2200mm：沿环城高速向南铺设，穿越车陂涌后沿车陂涌南岸自西向东铺设，再次穿越车陂涌后沿环城高速北侧、规划长兴路延长线自西向东铺设至大观净水厂，主干管全长 2451m，主要收集车陂涌上游地区的污水。

大观净水厂东侧主干管 DN2200~DN3000mm：沿现状路和车陂涌铺设规划大观净水厂东侧进厂管道。进厂管道从大观路与合景路交口开始由东向西沿着合景路铺设至沐陂路后，沿环城高速以北现状空地铺设至车陂涌左岸，后沿车陂涌左岸自东向西铺设至科韵路，沿科韵路由南向北铺设至规划长兴路延长线，沿着规划长兴路延长线自东向西铺设至原大观净水厂，主干管全长 3544m，主要收集科韵路以东地区、杨梅河流域污水。

(2) 干管

车陂涌上游（长兴路以北）截污干管：长兴路以北段车陂涌右岸敷设有 DN800~DN1000 污水干管，干管总长约 5358m，主要负责收集车陂涌西侧污水，

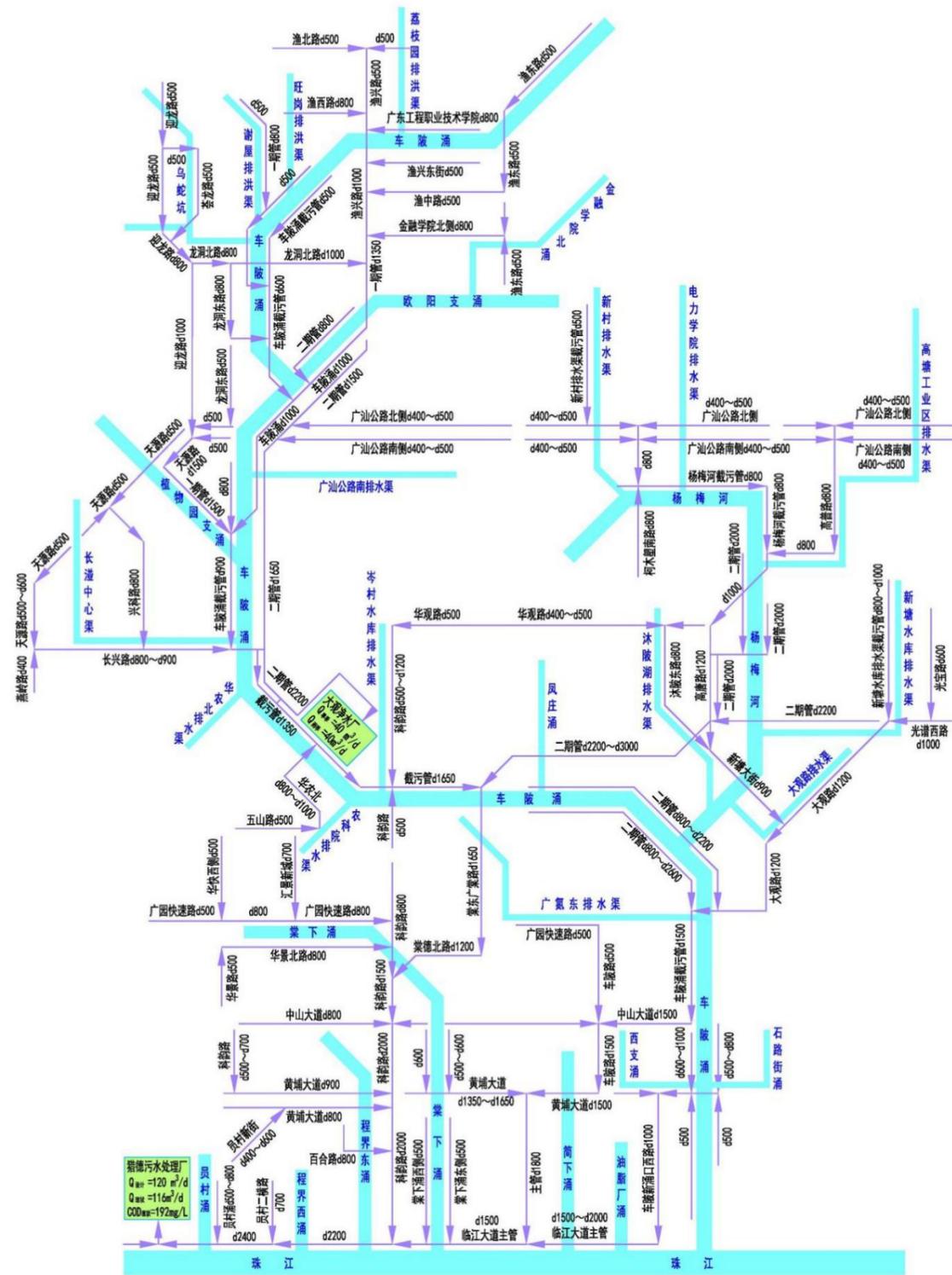
最终与长兴路污水干管一同接入大观厂西侧主干管；长兴路以北段车陂涌左岸敷设有 DN1500~DN1650 污水干管，总长约 6580m，主要负责收集车陂涌东侧及欧阳支涌上游污水，最终接入大观厂西侧主干管。

杨梅河截污干管：杨梅河西侧柯木塍南路（高唐工业区附近）段，已建 d2000 截污管道，管道长度约为 910m；杨梅河东右岸（高塘大道至横圳路）段，已建 d2000 截污管道，管道长度约为 2083m，接入沿横圳路及规划路铺设的新建管道，最终接入新景路 d2200mm 的东侧进厂管；杨梅河东左岸（高塘大道至横圳路）段，已建 d2000 截污管道，管道长度约为 2032m，接入沿横圳路及规划路铺设的新建管道，最终接入新景路 d2200mm 的东侧进厂管；杨梅河下游两侧（横岗工业区附近），已建双排 d800 截污管道，管道总长度约为 350m。

长兴路污水干管：长兴路自西向东敷设有 DN1000~DN1200 污水干管，管道总长约 1913m，最终接入原大观厂西侧主干管中。

渔兴路污水干管：渔兴路由北往南敷设有 DN1000~DN1350 污水干管，管道总长约 1890m，最终接入欧阳支涌左岸 DN1500 截污干管。

龙洞北路污水干管：龙洞北路自西向东敷设有 DN1000mm 污水干管，管道总长约 820m。



图：猎德东片区与大观净水厂污水管网系统图

第6章 雨水系统概况

6.1 雨水系统布局规划

6.1.1 规划范围

本规划规划范围为整个天河区，但考虑到排水系统的完整性，对于跨区河涌，仍按整个河涌流域论述。

6.1.2 雨水分区

(1) 划分依据与原则

1) 以现状地形图和排涝规划为依据，初步划分雨水分区；然后在各个雨水分区根据现状雨水管网的功能因素调整分区边界。

2) 雨水分区的划分应遵循高低水分开、内外水分开、主客水分开，就近排水的原则。

(2) 雨水分区

以现状地形图、排涝规划以及现状管网资料为依据将天河区划分为7个排水分区，自西向东分别是沙河涌分区、猎德涌分区、员村涌分区、程界涌分区、棠下涌分区、车陂涌分区和深涌分区。

天河区规划雨水分区

序号	行政区域	分区名称	雨水分区规划面积(km ²)	规划排水方式
1	天河区	沙河涌	33.13	部分自流排水，局部强排，上游（沥齿耙水库）蓄排
2		猎德涌	17.19	部分自流排水，局部强排
3		员村涌（含潭村涌）	3.34	自流排水
4		程界涌	3.15	自流排水
5		棠下涌	10.58	自流排水
6		车陂涌	74.62	自流排水为主，局部强排，上游（龙洞水
7		深涌	16.44	自流排水为主，局部强排

序号	行政区域	分区名称	雨水分区规划面积(km ²)	规划排水方式
7		深涌	16.44	自流排水为主，局部强排



天河区雨水系统分区图

1) 沙河涌分区

沙河涌位于广州市中部，规划集水面积 33.13km²，规划为城建区。沙河涌贯穿白云、天河、越秀三个区，沿途经过京溪、元岗、银河、沙东、林和、杨箕等自然村，于珠江宾馆东侧汇入珠江前航道。沙河涌上游右支渠起点为耙齿沥水库泄洪道，左支渠以暗渠形式起始于广州大道北。沙河涌左、右支渠长约

5.8km,干流长约15.0km。沙和涌平均坡降为1.35%,现状地台标高在7.6~63.1m之间,设计水位在7.02~22.34m之间,分洪道实施现状尺寸:19.2m×2.2m,过黄埔大道采用7条D1500玻璃钢夹砂管,沙和涌出口处有一座水闸。区内主要水系是沙河涌和科甲涌。

2) 猎德涌分区

猎德涌规划集水面积17.19km²,现状为建成区。猎德涌广深铁路以北为丘陵地区,广深铁路以南为平原地区,其中黄埔大道以南至珠江的沿江地带,地势低洼。猎德涌全长7.26km,现状地台标高在7.7~32.3m之间,设计水位在7.02~22.34m之间,出口处有水闸一座。区内主要水系是猎德涌。

区内现状,岗顶地区(天河路533号)建设有雨水抽排泵站,泵站设计流量7.8m³/s,占地504平方米。

在协调《猎德涌防洪排涝工程规划报告》(2011)的基础上,为了解决猎德涌流域岗顶地区水浸街问题,提高猎德涌防洪排涝标准,扩大猎德涌流域的水面率,改善流域排水条件。本规划落实了该报告中的两项主要工程:1、新建猎德涌涌口雨水强排水泵站,泵站设计流量140m³/s,占地0.8公顷;2、规划改建珠江公园现有绿地为人工湿地,占地面积27公顷。3、实施珠江公园分洪渠工程。

同时结合《暨南大学片区排水改造工程》设计文件,拟在暨南大学内规划新建排涝泵站,规模7.5m³/s,占地582平方米。

3) 员村涌分区(含潭村涌)

员村涌分区规划为城建区,集水面积3.34km²,现状地台标高在7.8~12.3m之间,员村涌排入珠江前航道,为感潮河段。员村涌分区北起中山大道,西靠

猎德涌分区,员村涌出口有水闸一座,本规划拟技改扩容员村涌涌口泵站,扩容后泵站容量为10m³/s,同时潭村涌水闸已完成实施改造。

4) 程界涌分区

程界涌分区规划为城建区,规划集水面积为3.15km²。程界涌是程界东涌和程界西涌的总称,程界东涌和程界西涌是界于员村涌与棠下涌之间的两条近于平行的小河涌,西部与员村涌分区相邻,东部与棠下涌分区接壤。程界涌排涝出路入珠江前航道,为感潮河段。程界涌分区现状地台标高在7.8~24.7m之间,设计水位在7.02~9.00m之间。程界西涌河口已新建防潮闸一座,闸宽4.5m(2孔)。

5) 棠下涌分区

棠下涌分区集水面积10.58km²,规划为城建区。棠下涌规划起点在长岗南侧,河口在新围西侧入珠江。棠下涌长4.20km,现状地台标高在7.8~36.5m之间,中山路以北地势较高,中山路至珠江的沿江地带地势低洼,规划新建成区地面标高不低于7.80m。

区内主要水系为棠下涌、简下涌和油脂厂涌。

6) 车陂涌分区

车陂涌分区集水面积74.62km²。车陂涌干流起源于筲箕窝水库,河口在东圃南侧入珠江,干流全长17.80km,沿广深铁路北侧有一条支流汇入,长7.02km,规划车陂涌入珠江前航道。车陂涌分区广深铁路以南至珠江为现状建成区,广深铁路以北规划为城建区,其中左支涌省林业机械厂至省农药机械厂一段主要为林地和防护绿地。车陂涌分区现状地台标高在7.7~48.8m之间,广深铁路以北的上游地区地势较高,以南至珠江的下游地区地势较低。本规划拟在车陂涌

支涌杨梅河汇入处附近规划新建雨水调蓄湖，规划占地约 9 公顷，该地块规划用地性质为绿地。

车陂涌区内主要水系为车陂涌和石溪涌。

7) 深涌分区

深涌分区采用自流排水与局部强排水规划排水体制。

深涌分区集水面积 16.44km²，规划为城建区，其中保留一部分农田作为农业用地。深涌分区广深铁路以北为丘陵地区，广深铁路以南地区现状为建成区，只有少量农田地区不能自流排水，当上游洪水与珠江高潮遭遇时，河涌水位上升，通过现有农田排涝泵站提排入深涌。深涌分区现状地台标高在 7.2~16.1m 之间，现状河口有防潮闸一座，闸宽 13m，闸顶标高 8.60m。规划对现有农田排涝泵站予以保留。区内主要水系为深涌。

6.2 天河区现状排水系统分析

6.2.1 天河区河涌水系

天河区主要河涌有 14 条，合计总长度 105.46km（含支涌）。

天河区河涌一览表

全市河涌编号	河涌名称	河涌长度	河涌宽度	集雨面积	规划类别
		(km)	(m)	(km ²)	
70	沙河涌	25.13	3~35	33.13	一类
73	猎德涌	6.35	10~26	17.19	一类
74	车陂涌	20.4	14~62	36.49	一类
75	杨梅河(西边坑)	9.86	6~40	19.07	一类
83	车陂油脂涌(氮肥厂东涌)	0.70	32~45	0.19	三类
84	深涌	15.6	42	15.01	二类

全市河涌编号	河涌名称	河涌长度	河涌宽度	集雨面积	规划类别
		(km)	(m)	(km ²)	
86	宦溪涌	1.00	13	1.43	三类
87	谭村涌	2.2	21	1.38	三类
88	棠下涌	5.40	13~32	9.05	一类
89	程界东涌	2.20	15~32	2.09	三类
90	程界西涌	0.23	13.5	1.06	三类
91	员村涌	1.50	7~13	1.96	二类
92	氮肥厂西涌	0.831	2.4	1.34	二类
93	石溪涌	0.60	16	0.26	三类

6.2.2 天河区水库、人工湖

(1) 耙齿沥水库

耙齿沥水库位于同和镇、沙河涌上游，集雨面积 1.86km²，总库容 144 万 m³，兴利库容 123.6 万 m³，设计灌溉面积 0.1 万亩，保护下游广深铁路及广深公路。

(2) 龙洞水库

龙洞水库（筲箕窝水库）位于沙河镇沙渔坦涌村，拦截车陂涌上游洪水，集雨面积 6.5km²，总库容 288 万 m³，兴利库容 181 万 m³，设计灌溉面积 0.5 万亩。

其余新塘水库、岑村水库、麓洞水库以及乌蛇坑水库，全区水库水面面积 0.567km²。

6.2.3 排涝泵站、涵闸

天河区明涌出口现有水闸 5 座，其中只有沙河涌、深涌、员村涌出口水闸为新闻，其余多建于 60—70 年代。规划后水闸共 11 座，其中保留原有水闸 2

座，重建 3 座，新建 5 座，正设计中 1 座，水闸规划见下表。

天河区水闸规划情况

序号	河涌名称	建筑物	规划情况
1	沙河涌	沙河闸	保留
2	猎德涌	猎德水闸	重建
3	谭村涌	谭村闸	重建
4	员村涌	员村闸	已建
5	程界东涌	程界闸	新建
6	棠下涌	棠下闸	新建
7	车陂涌	车陂闸	在建
8	深涌	深涌东闸	新建
		深涌西闸	外移重建
9	程界西涌	程界西闸	正设计中
10	石溪涌	石溪水闸	新建

6.2.4 现状管网评估

截止 2016 年，天河区涉及的 6 个雨水分区（沙河涌、猎德涌、车陂涌、棠下涌、员村涌、深涌）现有雨水管渠长约 1172.6km，其中位于天河区内的雨水管渠长约 1076.05km，包括市政道路上按规划建设雨水管道、区和街道组织实施的各个街区雨水管渠、村与个人自行实施的合流排水管渠及自然地形形成的排水边沟与暗渠。

天河区现状雨、合流管道水力计算汇总表

支涌	总管长(km)	P=1a		P=2a		P=3a		P=5a	
		达标管长(km)	达标比例(%)	达标管长(km)	达标比例(%)	达标管长(km)	达标比例(%)	达标管长(km)	达标比例(%)
沙河涌	27.2	17.9	65.8	16.5	60.7	15.8	58.0	15.1	55.5
猎德涌	207.48	119.8	68.1	102.21	58.1	91.19	51.8	82.69	47.0
车陂涌	512	358	69.9	339	66.2	324	63.3	297	58.0
深涌	175.9	107.3	61.0	100.1	56.9	95.53	54.3	91.71	52.1
棠下涌、员村涌等	250.02	162.16	64.86	149.82	59.92	142.88	57.15	136.60	54.64
总计	1172.6	765.16	65.25	707.63	60.35	526.52	57.09	623.1	53.14

从上表可知，根据污染源摸查资料，按照 5 年一遇的标准（非承压满管流）且按照雨水管道承压流运行时雨水不浸出地面为标准进行复核，现状雨水与合流管道达标长度为 623.10km，达标率 53.14%，各重现期的不达标管网分布见附图。

第7章 华南国家植物园现状排水概况

7.1 园区概况

华南国家植物园占地面积为 3.12 平方公里，共划分为 3 大片区，分别为科研区、展示区西区及展示区东区。其中科研区与展示西区被现状兴科路隔开，展示西区与展示东区被华南快速干线隔开。



7.2 园区湖泊河涌水体情况

园区内部湖泊河涌水体较多，不仅有天河主要河涌车陂涌由北往南穿越园区，植物园明渠（上游为暗渠）也在园区展示西区东部汇入车陂涌，同时园区内部共有湖泊山塘水体 14 宗，包括展示区碧湖、翠湖、澄湖、鼎湖及科研区玉湖、大镜湖、小镜湖等。其中植物园支涌由园区北侧围墙外过境汇入

车陂涌。



园区湖泊河涌水体分布图

7.2.1 车陂涌植物园段

车陂涌植物园段长约 1430m，现状河涌水质平均为 III-IV 类水。车陂涌起于龙洞水库，在苏铁园北侧流入园区，由北往南穿越园区，在姜园流出园区。现状为明涌，其中北侧上游两侧为三面光浆砌石挡墙堤岸，中下游两侧为自然生态护坡，河床底高程 19.50~20.56m，河道宽约 10m，两岸有少量淤泥。

车陂涌防洪设计标准为 20 年一遇防洪标准，植物园段部分河段右岸高程不满足 20 年一遇防洪标准，区域防洪安全存在隐患风险，由植物园三条河涌

综合整治工程负责实施改造。同时河涌两岸景观较差，河岸存在断点，不贯通，景观与休憩体系不完善。



车陂涌植物园段现状照片

7.2.2 植物园明渠

植物园明渠为车陂涌一级支流。植物园渠箱起于龙眼洞森林公园，在抗污染植物展示区附近汇入植物园内部 DN1800 雨水管，在植物园姜园流出园区。渠箱上游为暗渠，末端为明渠。河涌水质平均为 III-IV 类水。现状河宽下游段约 5.62~9.2m，河道两岸为浆砌石挡墙堤岸。

植物园明渠防洪设计与车陂涌一致，为 20 年一遇，防洪标准部分河段右岸高程不满足 20 年一遇防洪标准，同时现状河岸堤防存在破损问题，部分河岸存在塌陷，区域防洪安全存在隐患风险。河底长满杂草与乔木，景观

与游憩体系不完善



植物园明渠现状照片

7.2.3 植物园支涌

植物园支涌为车陂涌一级支流，属于车陂涌 23 条支涌之一，现状河涌水质平均为 III-IV 类水。河涌起于龙眼洞森林公园上游两个人工湖，通过迎龙路渠箱与宝翠路渠箱汇入植物园涌，在苏铁园北侧汇入车陂涌主涌。在植物园姜园流出园区河涌全长约 3870m，其中植物园北侧段约 650m。现状河宽约 5.62~9.2m，渠道两岸堤岸为浆砌石挡墙堤岸。

植物园支涌防洪设计与车陂涌一致，为 20 年一遇防洪标准，现状河道已满足排洪要求。但现状河岸堤防存在局部破损问题，存在隐患风险。



植物园涌现状照片

7.2.4 园区湖泊情况

园区内部共有湖泊山塘水体 14 宗，水体面积合计为 19.54 公顷。

序号	所属区域	名称	面积（平方米）
1	展示西区	苏铁园	3480
2		碧湖	22573
3		绿湖	7463
4		翠湖	24857
5		澄湖	49906
6		山塘 1	13603
7		山塘 2	2438
8	展示东区	鼎湖	27847
9		山塘 3	8467
10		山塘 4	3759
11		山塘 5	10779
12		玉湖	4736
13	科研区	大镜湖	11518
14		小镜湖	3946

序号	所属区域	名称	面积（平方米）
合计			195372

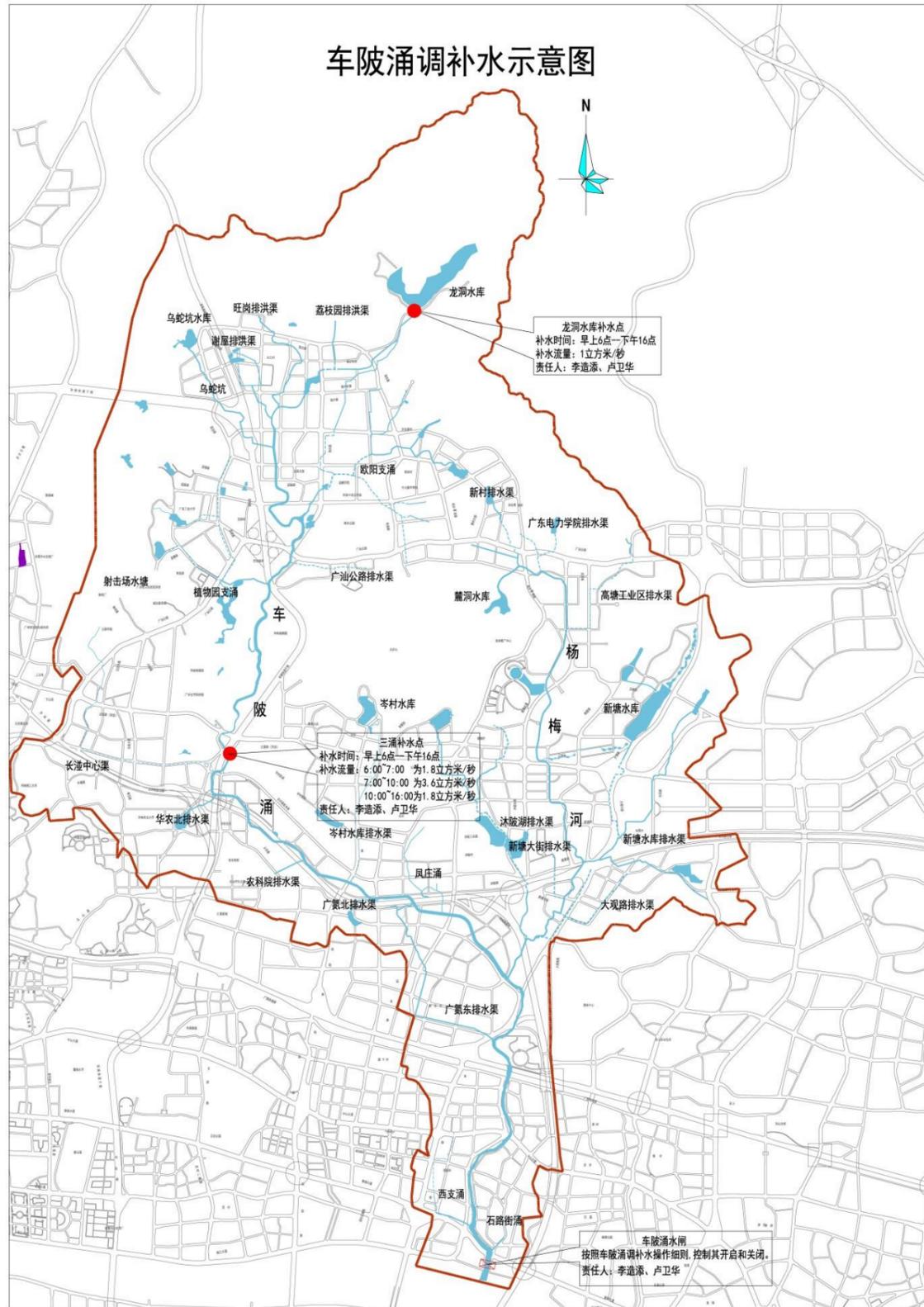
7.2.5 湖泊河涌补水情况

(1) 车陂涌补水情况

车陂涌现状补水主要由发源地龙洞水库及三涌补水管工程共同补给，其中龙洞水库下泄量为 1m³/s，三涌补水管补水量为 1.8m³/s。车陂涌植物园段补水位于三涌补水管汇入口以北，仅能通过龙洞水库下泄水量补充满足日常生态基流。

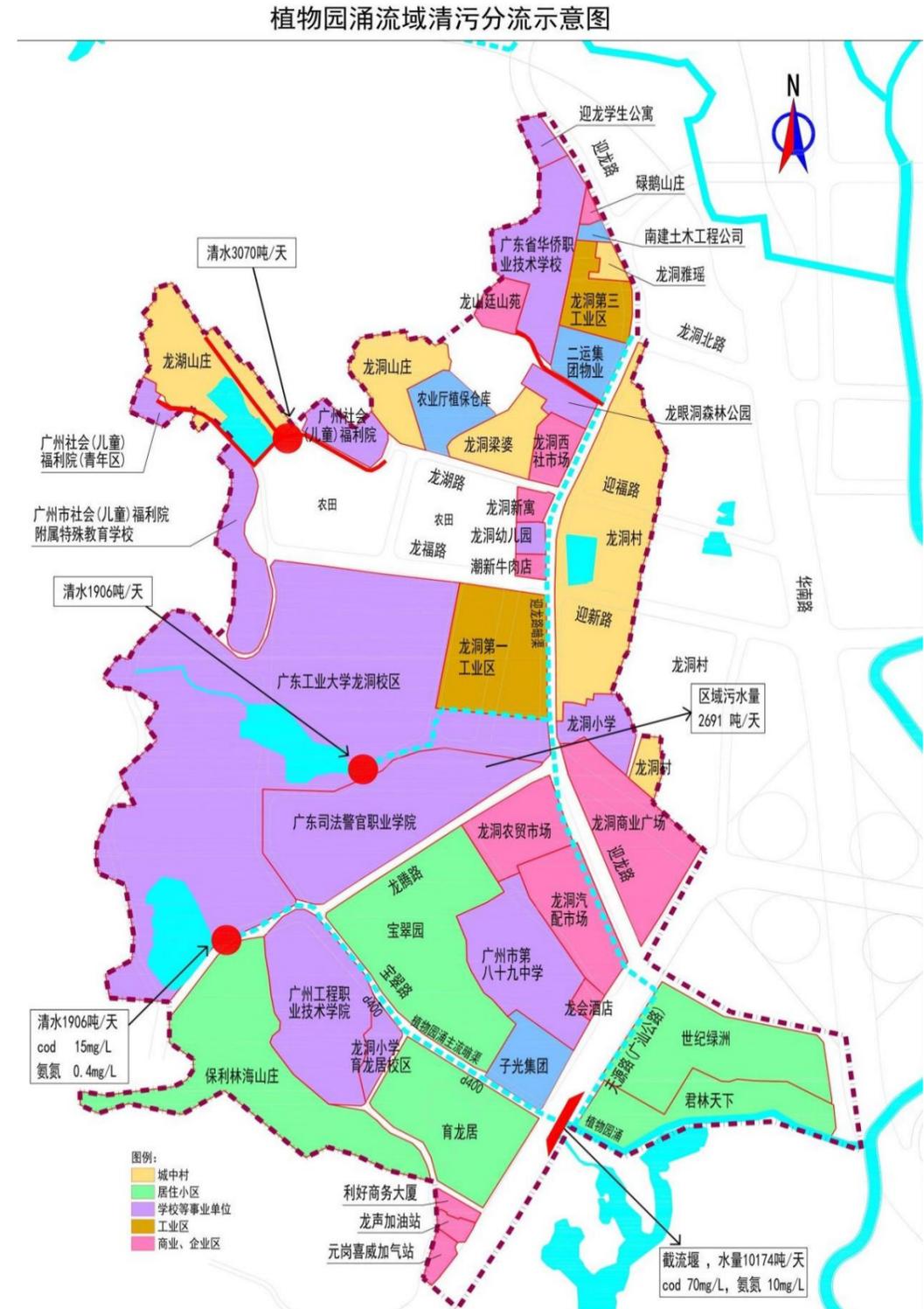


车陂涌植物园段现状生态基流



(2) 植物园支涌补水情况

植物园支涌现状补水主要由龙湖山庄水塘、广东工业校区洞庭湖及洞平湖共同补给，日补水量分别为 3070 吨/天、1906 吨/天、1906 吨/天。



(3) 植物园明渠补水情况

植物园明渠上游无山塘活水来源，补水主要通过山体山水进行补充，补水量少，渠道水深浅，无法保证日常生态基流。

(4) 园区湖泊补水情况

展示区内部现状只有碧湖、绿湖、澄湖 3 个湖泊有活水补给，补水来源不仅可通过车陂涌及植物园涌辅助补水，形成由北往南依次流经碧湖、绿湖、翠湖、澄湖、车陂涌主涌的单项流动补水，也可通过鼎湖人工连通通道的高位补水进行补给。

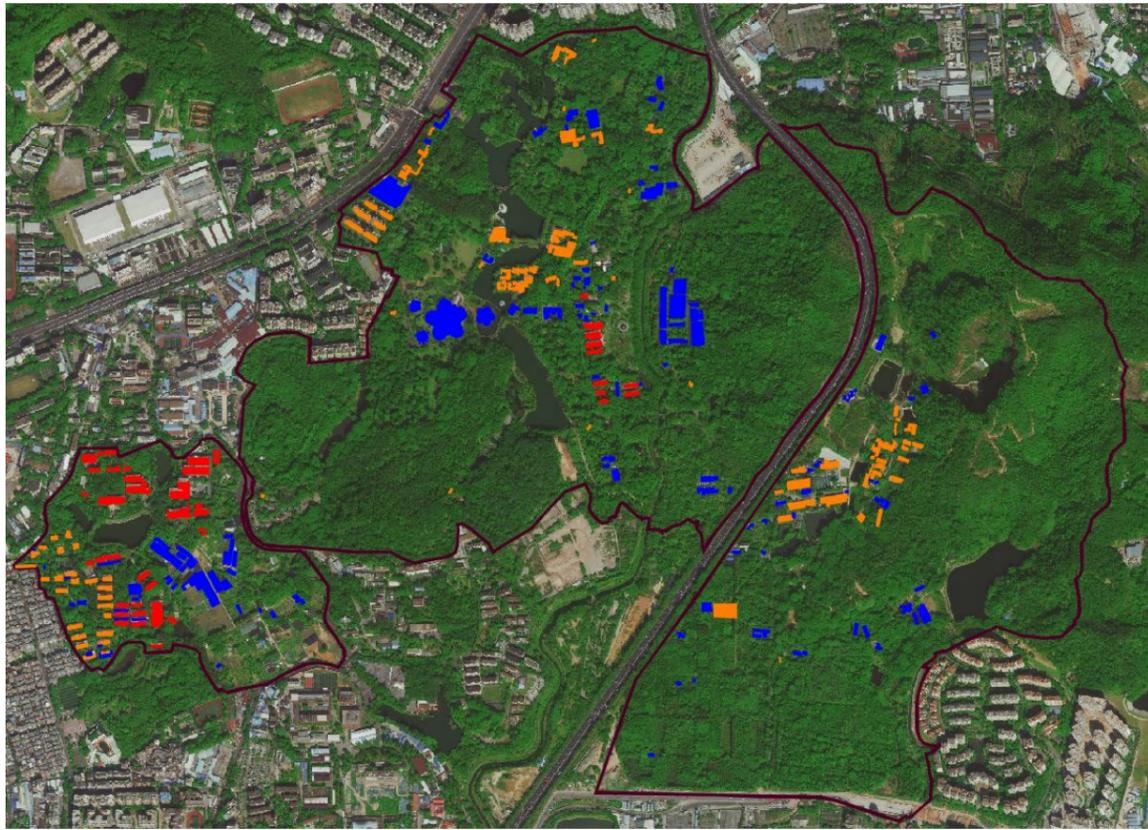


园区湖泊补水示意图（蓝色-自然水流方向，红色-辅助补水方向）

7.3 园区污染源分布情况

根据现场调查及园区提供资料，园区内共有建筑 363 栋，其中温室、仓库等无污水排放建筑 185 栋，已完成雨污分流建筑 49 栋，未完成雨污分流建筑 129 栋（其中包含 65 栋展示东区拟废弃建筑）。

序号	所属区域	名称	栋数	面积（平方米）	备注
1	展示西区	温室、仓库等无污水排放建筑	63	34564	
2		已完成雨污分流改造建筑	12	3018	
3		未完成雨污分流改造建筑	36	14155	
4	展示东区	温室、仓库等无污水排放建筑	71	6210	东区建筑原为医药机械厂和石矿场，现已撤走准备已经给园区，园区后续开发计划未定
5		已完成雨污分流改造建筑	0	0	
6	展示东区	未完成雨污分流改造建筑	65	12158	
7	科研区	温室、仓库等无污水排放建筑	51	12372	
8		已完成雨污分流改造建筑	37	15165	
9		未完成雨污分流改造建筑	28	5778	

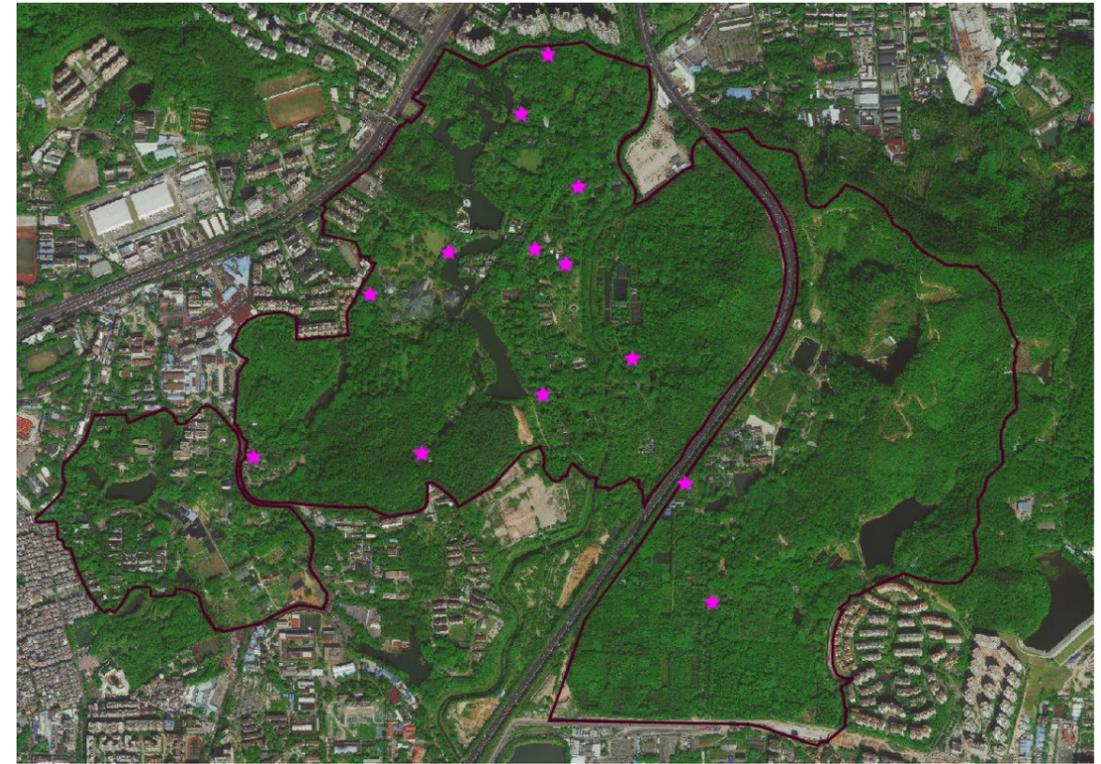


园区建筑污染源分布图

(蓝色-无污水排放建筑, 红色-已分流污染源, 橙色-未分流污染源)

根据统计, 园区内部污水来源主要为以下 4 种:

- 1、园区办公楼, 大部分位于科研区, 小部分位于展示区西区;
- 2、园区职工居住楼及出租居住楼, 位于科研区及展示区西区;
- 3、园区经营建筑, 包括餐饮店、休闲中心及临散公厕等, 大部分位于展示区西区, 小部分位于展示区东区;



园区公共厕所分布图

根据调查及园区提供资料, 园区共有职工约 1000 人, 居住人数 2425 人, 游客日均 3500, 日产污水量约为 650 吨/天。

序号	人员名称	区域 (人数/天)			小计	最高日用水定额 (L/人·d)	小时变化系数	使用时间 (h)	用水量		污水量	
		展示西区	展示东区	科研区					最高日 m3/d	最大时 m3/h	最高日 m3/d	最大时秒流量 L/s
1	居住人员	1027	0	1398	2425	250	2.5	24	606.25	63.15	545.63	56.84
2	职工	150	0	850	1000	80	1.5	8	80.00	15.00	72.00	13.50
3	游客	3500	0	0	3500	10	1.5	10	35.00	5.25	31.50	4.73
合计					6925				721.25	83.40	649.13	75.06

7.4 园区排水管网情况

7.4.1 园区外围市政排水管线情况

(1) 园区周边市政道路情况

园区周边市政道路主要有4条，分别为位于园区北侧的天源路、园区西侧的兴科路、园区中间的华南快速干线、园区南侧的行云街。



(2) 园区周边市政排水管线情况

1) 天源路

天源路现状两侧道路上分别各有一套雨水管网及要污水管网，道路为雨

污分流排水体制。

雨水管网管径为 $d500\sim 4500\sim 1800$ ，植物园以西管段由东往西汇入长湴中心渠，植物园段由东西两侧分别汇入 3000×2000 植物园渠箱、 1500×1500 植物园渠箱支渠及 4500×1800 植物园支涌，植物园以北管段由东西两侧汇入车陂涌。

污水管网管径为 $d500\sim d1000$ ，植物园以西管段由东往西排往长兴路 $d1000$ 污水管，植物园段由东西两侧分别排入 $d800$ 兴科路污水管、 $d1000$ 及 $d1650$ 车陂涌两岸污水管，植物园以北管段由东西两侧排入 $d1000$ 及 $d1650$ 车陂涌两岸污水管，最终汇入大观污水处理厂进行处理。在大观厂通水后，车陂涌两岸污水管水位已恢复正常，管内日常水位约 $0.4\sim 0.5$ 米。

2) 兴科路

兴科路现状道路上各有一套雨水管网及要污水管网，道路为雨污分流排水体制。

雨水管渠尺寸为 $500\times 500\sim d800$ ，由北往南经植物园内部排入车陂涌。

污水管管径为 $d500\sim 800$ ，由北往南排往长兴路 $d1000$ 污水管，其中在植物园内部汇集了天源路 $d800$ 污水管。管内日常运行水位约 $0.3\sim 0.4$ 米。

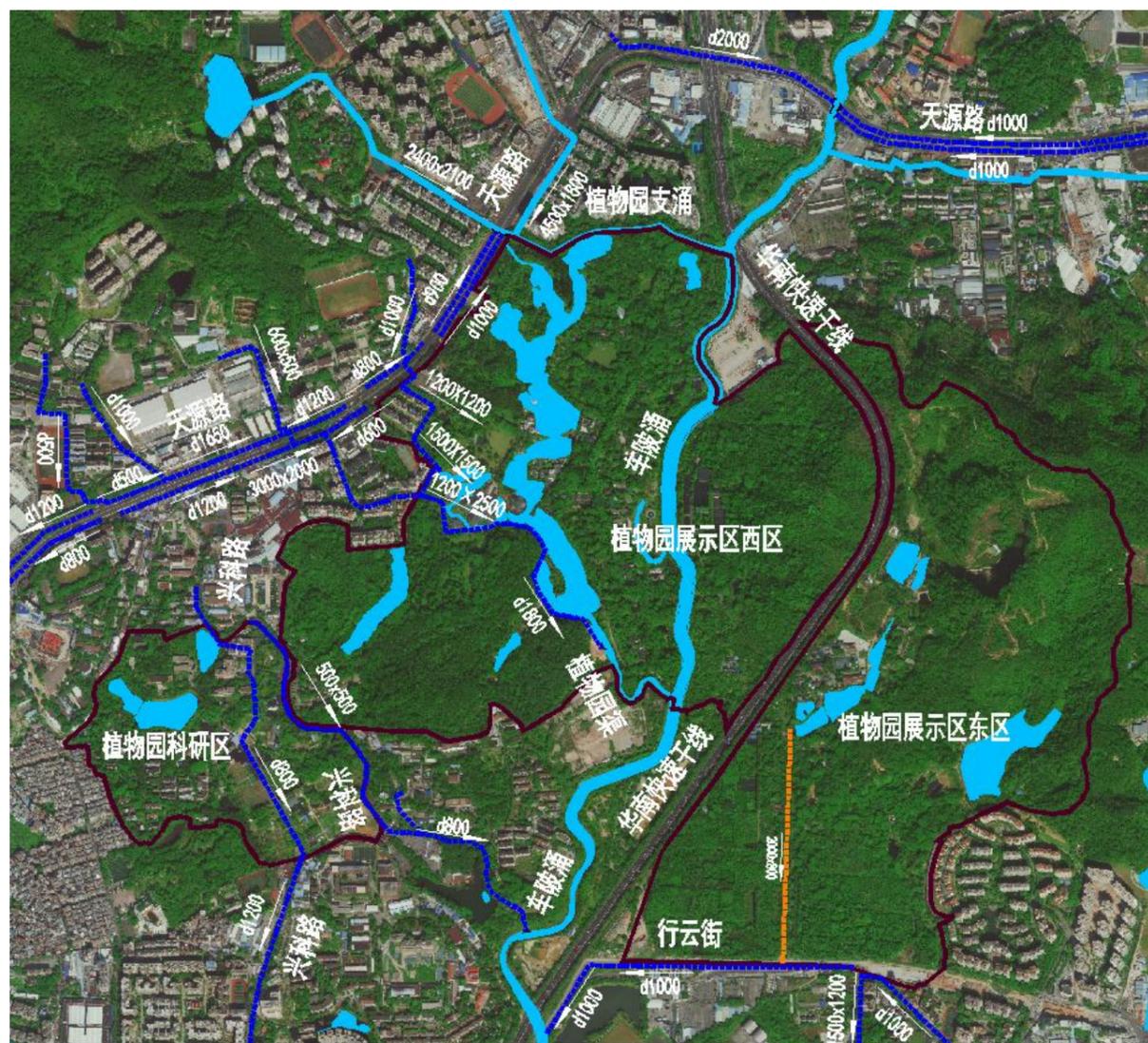
3) 行云街

行云街现状道路上仅有一套雨水管网。

雨水管渠尺寸为 $d1000$ ，由东往西排入车陂涌。

行云街规划有一根污水管，管径为 $d1000$ ，与道路同步进行改造建设，

由东往西排往 d1650 车陂涌东岸污水管，该管网仍在进行立项中。



园区周边市政雨水管网总图



园区周边市政污水管网总图

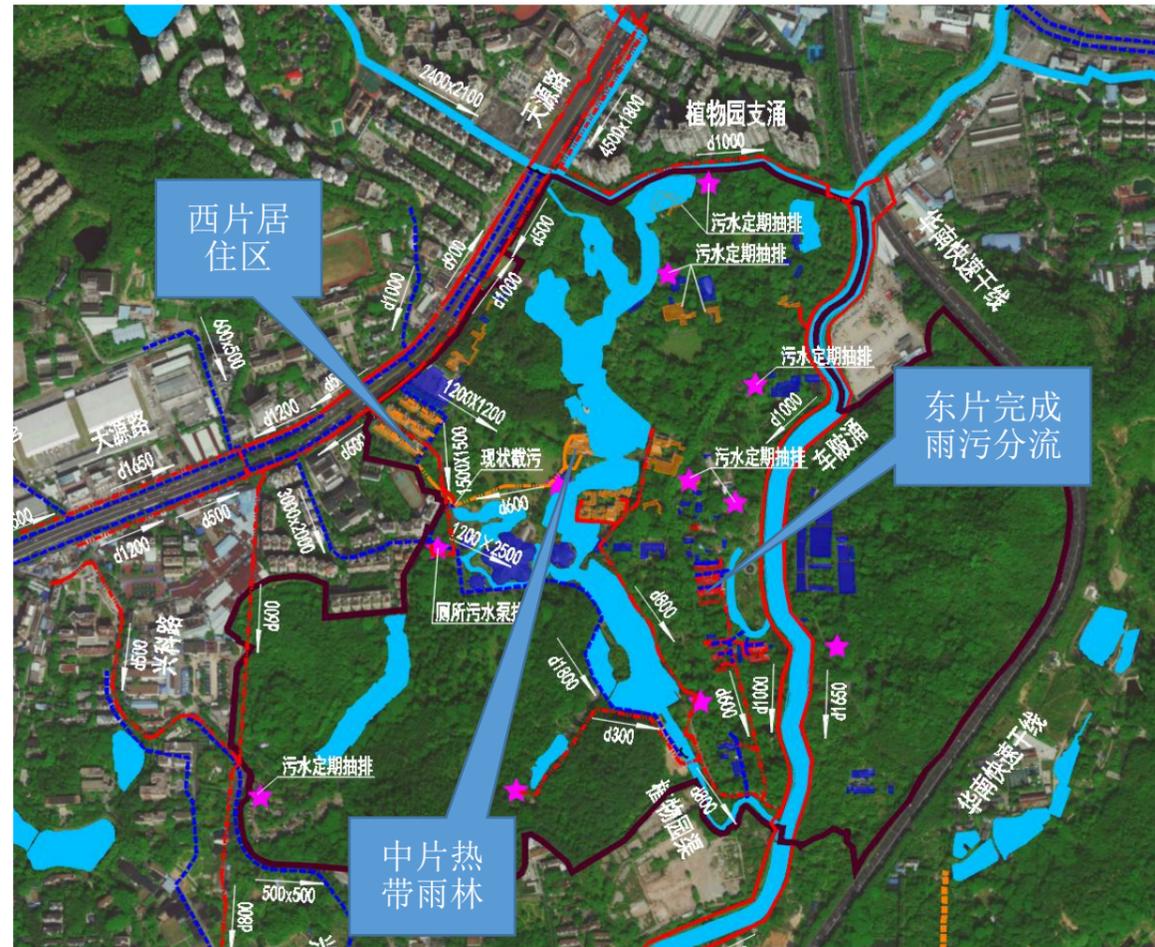
7.4.2 园区内部排水管线情况

(1) 展示西区

展示西区面积 158.74 公顷，有现状建筑 111 栋，工作及生活人口约 1180 人，游客 3500 人/天，日产污水量 274 吨/天。

展示区内部居民单元已基本完成雨污分流，污水通过 d300~600 污水管排往车陂涌西侧 d1000 污水管，雨水通过 d300~400 雨水管就近排入车陂涌。

剩余中片热带雨林区及南北片零散厕所仍为合流制，其污水通过截污方式通过园区 d300 污水管或 d800 污水管分别排往天源路 d500 污水管及车陂涌西侧 d1000 污水管，其中 6 个零散公共厕所污水采用抽粪车定期抽排或临涌散排方式。



展示西区排水管网总图

(2) 展示东区

展示东区面积 126.41 公顷，有现状建筑 136 栋，为园区未开发区域，原部分区域租借给医药机械厂和石矿场，现该场地拟移交回园区并进行后续开

发，其原医药机械厂和石矿场人员已撤走完毕，区域暂时无污水排放情况。

园区内部排水管线仅一条 2000x800 合流排水明沟，由北往南排往行云街 d1000 雨水管，最终汇入车陂涌。由于现状区域无污水排放，建议展示东区结合未来开发计划同步进行雨污分流改造，本项目暂不对其进行改造。



展示区东区排水管网总图

(3) 科研区

科研区面积 36.77 公顷，有现状建筑 116 栋，工作及生活人口约 2250 人，日产污水量 376 吨/天。

科研区内部雨污管网较完善，东片基本已完成雨污分流，污水通过 d300~500 污水管排往兴科路 d800 污水管，雨水通过 d400~800 雨水管排往兴科路 d1200 雨水管；仅西片保留合流体制，通过 d500~1000 合流管排入长漕村长漕东路 d1200 雨水管。



科研区排水管网总图

7.5 存在问题

展示区及科研区内部污水通过截污方式收集，雨季时期存在污水溢流风险，影响植物园的水质提升。

植物园内现状河道功能单一，长期以来以防洪、排涝、纳污为主，现状水质一般，两岸又多为浆砌石挡墙和原生态河岸，其景观效果较差，不满足城市河涌水环境、水景观的要求，同时与植物园高定位、高标准的建设要求不相适应，该部分改造由华南国家植物园片区河涌整治工程项目进行实施。

第8章 总体方案

8.1 设计原则

按照完全雨污分流、不完全雨污分流（错混接）、合流等3种情况进行划分，采取不同的措施。

(1) 对于园区内部已有两套完全雨污分流的管网的区域，则不进行改造，主要考虑单元管网与外部管网的接驳。

(2) 对于园区内部两套管网存在混接的区域，即不完全雨污分流，导致出口接驳市政时，雨水管中有污水混接入市政雨水的情况。对排水单元内部进行错混接改造，实现清污分流。

(3) 对于园区内部只有一套合流管的区域，合流管接入市政雨水管（或污水管），新建污水系统或雨水系统，原有合流管系统保留作为雨水管/污水管并接入市政排水系统。

8.2 现状存在的问题

园区内局部区域已完成雨污分流改造，但由于没有系统梳理，仍存在部分合流或错混接区域，虽已进行了污水截留收集，但雨季仍存在污水溢流问题，对园区水体水质造成了一定的影响，不符合园区水环境建设的理念及目标。

8.3 排水体制论证

8.3.1 排水体制介绍

城市排水体制的选择，是城市排水系统规划中一个重要问题，关系到整个排水系统是否实用，能否满足环境保护要求，同时也影响到排水工程的总投资、初期投资和运营费用。排水体制的选定必须与排水系统终端的雨水和污水处理方式和环境质量要求相结合，同时受现实排水系统状况的限制。排水体制执行

情况的好坏，可直接影响整个排水工程的投资及环境效益。

无论对于城市新区建设还是对于旧城改造，排水体制的确定都是个现实问题。应结合实际情况、当地自然条件、受纳水体环境要求和现有设施情况、资金因素、管理水平、动态发展等因素，实事求是，科学地确定排水体制。

城市排水体制主要有两类：

一、合流制

合流制排水系统是将生活污水、工业废水和雨水混合在同一套管渠内排除的系统，合流制又分直排式合流制和截流式合流制。最早出现的合流制排水系统为直排式合流制，是将排除的混合污水不经处理直接就近排入水体，国内外很多老城市以往几乎都是采用这种系统。但是由于污水未经无害化处理就排放，使受纳水体遭受严重污染。现在常采用的是截流式合流制系统。

截流式合流制系统是在现有合流制排水系统地排污口处设置截留井，并建造一条截污干管，在晴天和雨天时，将所有污水和初级雨水都截留至污水处理厂，经处理后排入水体。当雨量增加，混合污水地流量超过截留干管地输水能力后，将有部分混和水经溢流井溢出，直接排入水体。

这种排水体制的优点是污水收集系统的实施比较容易，工程建设快，投资省，能收集较脏的初级雨水，避免初级雨水对水体的污染。缺点是雨量大时，有部分污水溢流至水体，对水体水质有一定的污染。截流式合流制多适用于老城区改造。

二、分流制

分设雨水和污水两个管渠系统。污水管渠汇集生活污水、工业废水，输送至污水处理厂，经处理后排放或利用。雨水管渠汇集雨水和部分工业废水（较

洁净），就近排入水体。

分流制系统地优点是对水体地污染较小、卫生条件较好。缺点是工程投资大，仍有初级雨水污染问题，对现有老城区，工程实施较困难。分流制主要适用于新建的城市、工业区和开发区。

8.3.2 本项目排水体制选择

本项目为切实提高城镇污水集中处理率，从源头控制污水排放、规范排水户行为，有效解决排水系统内存在的雨污混接、错接乱排等问题出发，本区域建议采用雨污分流制。

改造方案拟通过完善园区内部雨污水管网以及改造流域内现状排水管网错接、漏接点对园区排水管网进行全面完善，以达到园区完全雨污分流的目标。

8.4 污水参数

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015~2030年）》，参数如下：

1. 综合生活污水排放系数取 0.85。
2. 工业废水排放系数取 0.70。
3. 人均综合生活污水量指标：取 380L/cap·d。
4. 广州市一类工业企业单位用地废水量指标取 0.65 万 m³/km²·d，二类工业企业单位用地废水量指标取 1.05 万 m³/km²·d，三类工业企业单位用地废水量指标取 1.60 万 m³/km²·d，高新技术产业用地废水量指标取 0.65 万 m³/km²·d。
5. 地下水渗入量取平均日污水量的 10%。
6. 截污管道按 5 倍截留倍数设计，分流制污水管道按 3 倍污水量校核。
7. 最小管径：根据《广州市水务局关于中心六区污水管道设计有关要求的

通知》（穗水规划〔2013〕71号）的规定，公共污水管道应满足《广州市排水管理办法实施细则》中最小管径 DN500 的要求。

故本工程公共污水管道最小管径为 DN500；各单元内部管道不属于公共污水管道时，最小管径取 DN300。

8.5 雨水参数

1. 设计暴雨强度公式

按照 2023 年 2 月 16 日印发的《广州市水务局广州市气象局关于印发广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究有关技术报告的通知》中广州市中心城区（一区）暴雨强度公式：

$$q=13290.630(1+0.6071gP)/(t+39.126)^{0.956}$$

q: 暴雨强度 l/s·hm²

t: $t=t_1+mt_2$, t_1 地面集水时间, t_2 为管渠内雨水流行时间。

暴雨强度区间公式：

表：暴雨强度区间公式表

P(年)	区间	参数	公式
1-10	II	n	0.934-0.004Ln(P-0.099)
		b	24.898+4.496Ln(P-0.836)
		A	56.414+21.398Ln(P-0.509)
10-100	III	n	0.921-0.002Ln(P-0.103)
		b	32.014+3.805Ln(P-7.842)
		A	65.165+21.450Ln(P-4.527)

根据暴雨强度区间公式表推算出来的单一重现期暴雨强度公式：

重现期 P (年)	公式
P=1	$6879.231 / (t + 16.770)^{0.934}$
P=2	$10848.487 / (t + 25.581)^{0.931}$
P=3	$12682.648 / (t + 28.369)^{0.930}$
P=5	$14788.685 / (t + 31.311)^{0.928}$
P=10	$16971.542 / (t + 34.941)^{0.916}$
P=20	$20694.473 / (t + 41.519)^{0.915}$
P=30	$22480.204 / (t + 43.803)^{0.914}$
P=50	$24556.014 / (t + 46.250)^{0.913}$
P=100	$27212.984 / (t + 49.226)^{0.912}$

本工程具体计算时采用区间公式。

2. 雨水设计流量

雨水管渠设计流量遵循《室外排水设计规范》(GB50014-2006) (2016 版)

所确定的雨水流量计算公式：

$$Q=q \times \psi \times F$$

式中：Q——雨水设计流量 (l/s)

q——设计暴雨强度 (l/s. ha)

ψ ——径流系数

F——汇水面积 (ha)

3. 雨水管渠设计重新期

根据《广州市排水管理办法实施细则》，新建项目、新建区域和成片改造区域设计重现期一般不小于 5 年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）重现期不小于 10 年，其他项目和一般区域重现期一般选用 3 年，确有困难的区域经论证后可选用 2 年。

根据《广州市水环境整治联席会议办公室关于印发《关于加快广州市中心城区内涝治理的工作意见》的通知》（穗治水办〔2016〕43 号），工作目标提出，2018 年年底基本解决中心城区现存的主要内涝问题，实现可抵御每小时雨量 $\leq 54\text{mm}$ 的暴雨。

结合上述标准要求，结合本项目实际情况，本项目新建雨水管渠设计重现期取 5 年（1h 降雨量 75mm），现状雨水管渠以不造成内涝复核。

4. 径流系数

汇水面积内的综合径流系数按小表中地面种类加权平均计算，本项目综合径流系数取 0.7。

表：径流系数表

地面种类	ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大石块铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35~0.40
非铺砌土路面	0.25~0.35
公园或绿地	0.10~0.20

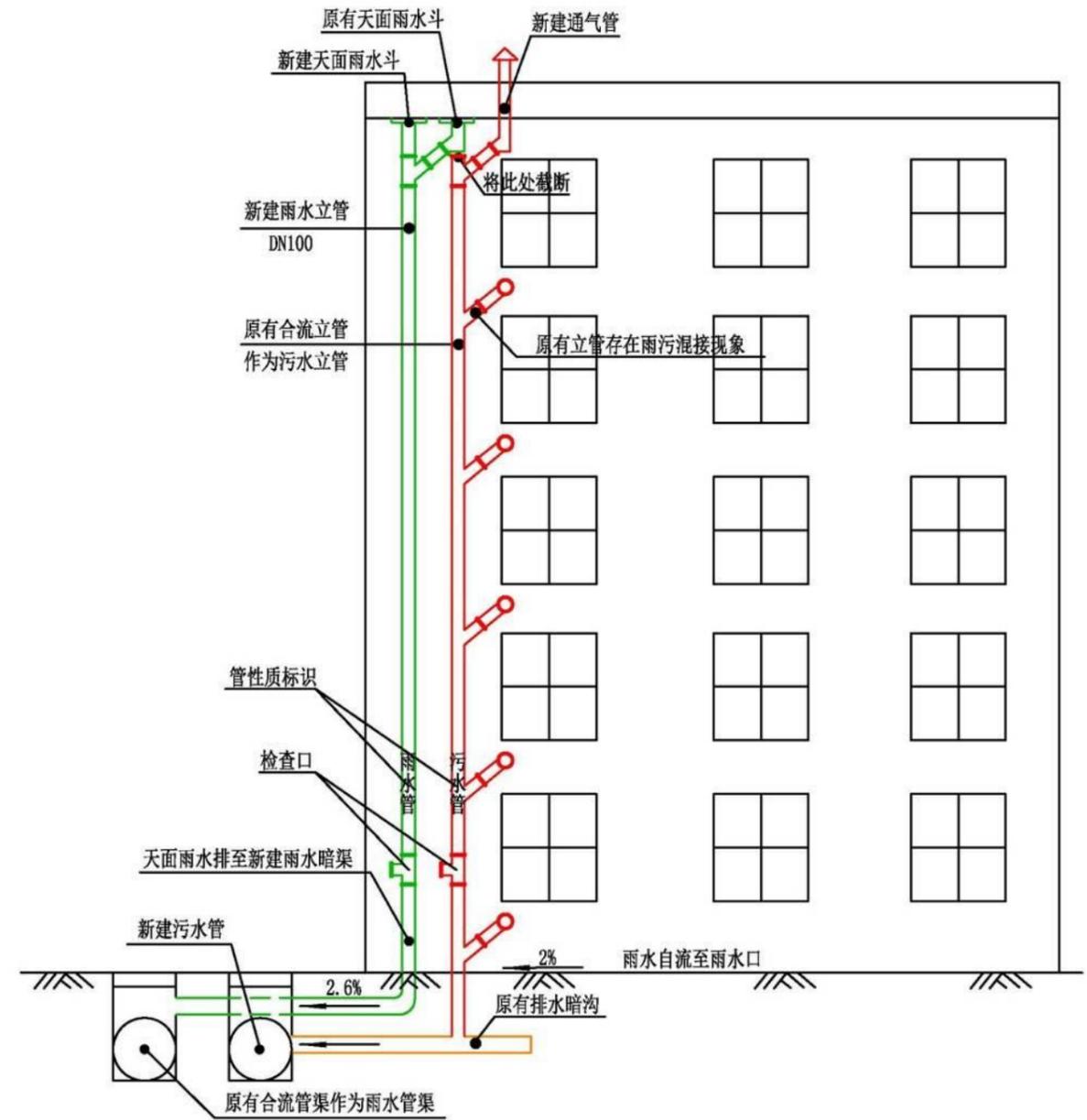
5. 雨水管线水力计算

序号	管段	本段汇水面积 (ha)	管径 (mm)	管渠坡度 (%)	流速 (m/s)	管道输水能力 (m ³ /s)	5年一遇汇集雨量 (m ³ /s)	备注
1	Q22	0.4	500	3	1.05	0.21	0.12	
2	Q23	0.21	400*300	3	1.03	0.12	0.06	
3	Q31	0.4	400*400	3	1.10	0.18	0.12	
4	Q32	0.36	400*400	3	1.10	0.18	0.11	
5	Q37	0.23	300	5	0.97	0.068	0.068	
6	Q45	0.14	300	3	0.75	0.053	0.042	

8.6 总体改造方案

排水单元达标创建包含在本工程实施内容中，具体思路为：

1. 对于排水单元内部已有两套完全雨污分流的管网，则不进行改造。
2. 对于排水单元内部两套管网存在混接，导致出口接驳市政时，雨水管中有污水混接入市政雨水的情况。对排水单元内部进行错混接改造，实现雨污分流。
3. 对于排水单元内部只有一套合流管，合流管接入市政雨水管（或污水管），对排水单元内部进行改造，新建污水系统，原有合流管系统保留作为雨水管并接入市政雨水。
4. 对于单体合流立管，一般情况下，考虑保留原立管为污水立管，新建一条雨水立管。



图：立管改造示意图

5. 对于单体阳台立管改造，分以下几种情况考虑：

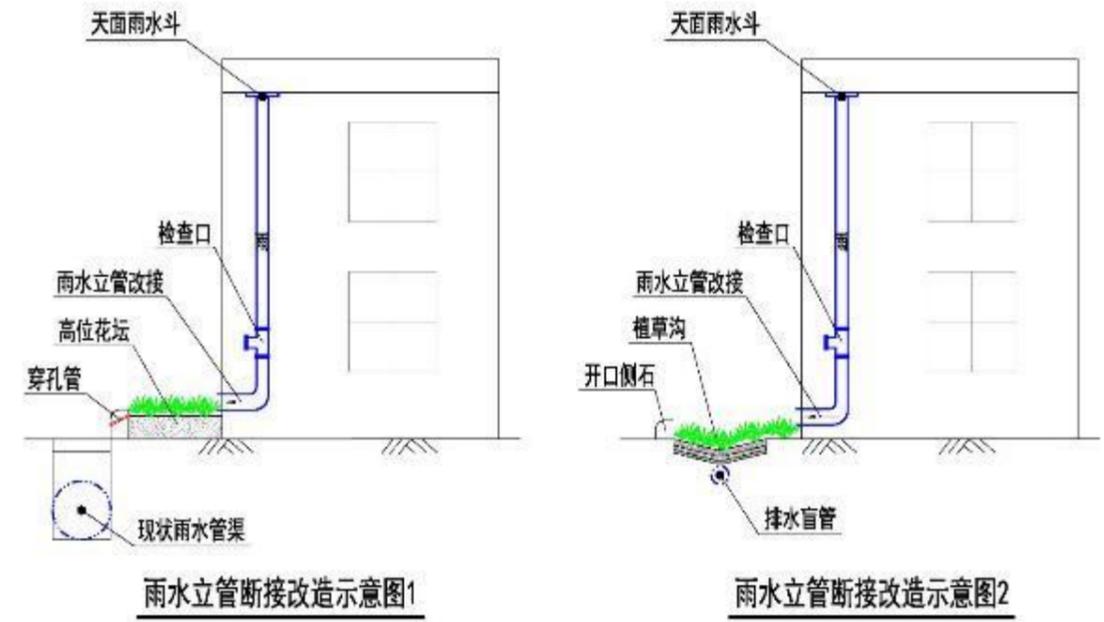
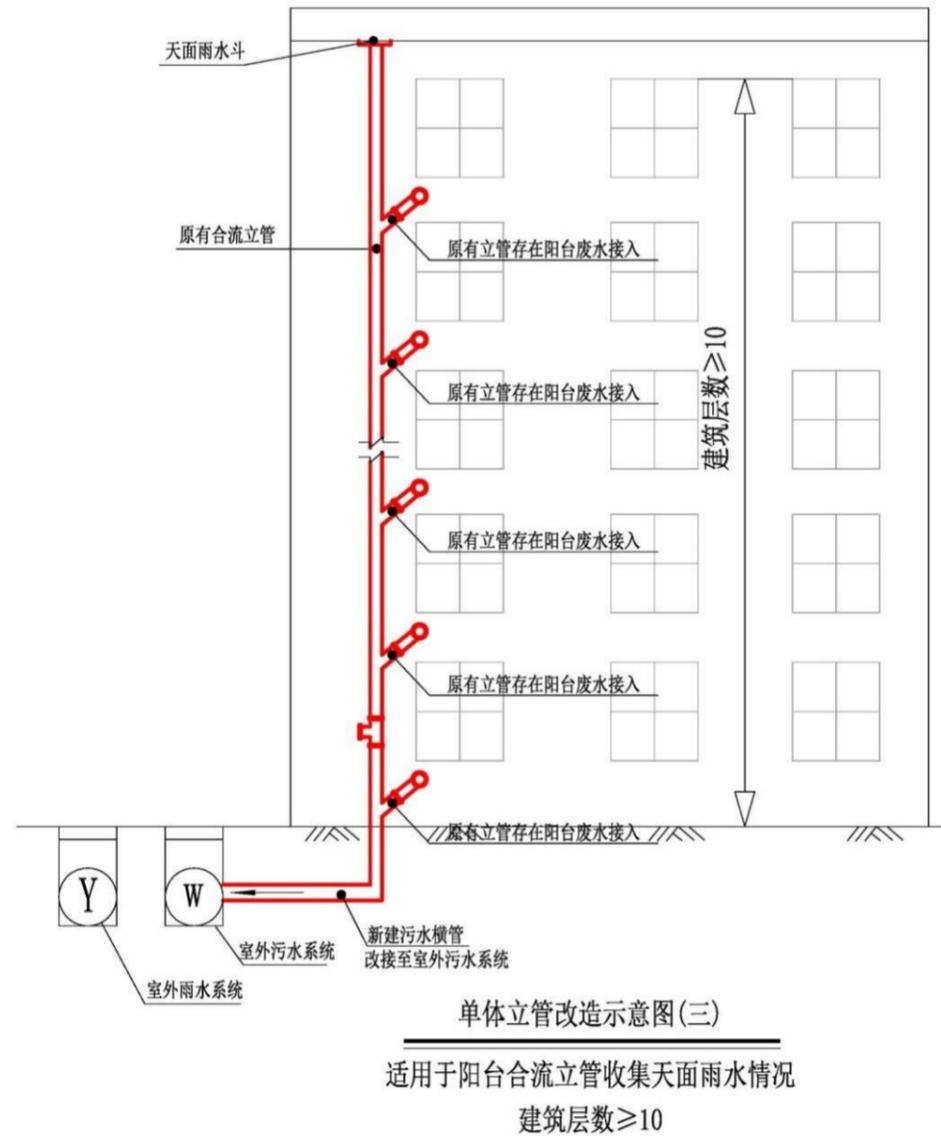
(1) 单体阳台立管不收集天面雨水，而收集了阳台废水的情况，改造时，将该立管接入室外污水系统。（此类建筑一般为 2003 年后建筑）

删减降雨径流和径流污染。

改造方案中的具体运用如下：

(1) 雨水立管海绵城市理念改造

在建筑单体周边具备绿化地块改造条件下，雨水立管接入地面雨水系统之前，应用海绵城市理念，将雨水立管断接接至高位花坛、植草沟和雨水花园等



图：雨水立管海绵城市理念改造示意图

8.7 海绵城市建设理念的运用

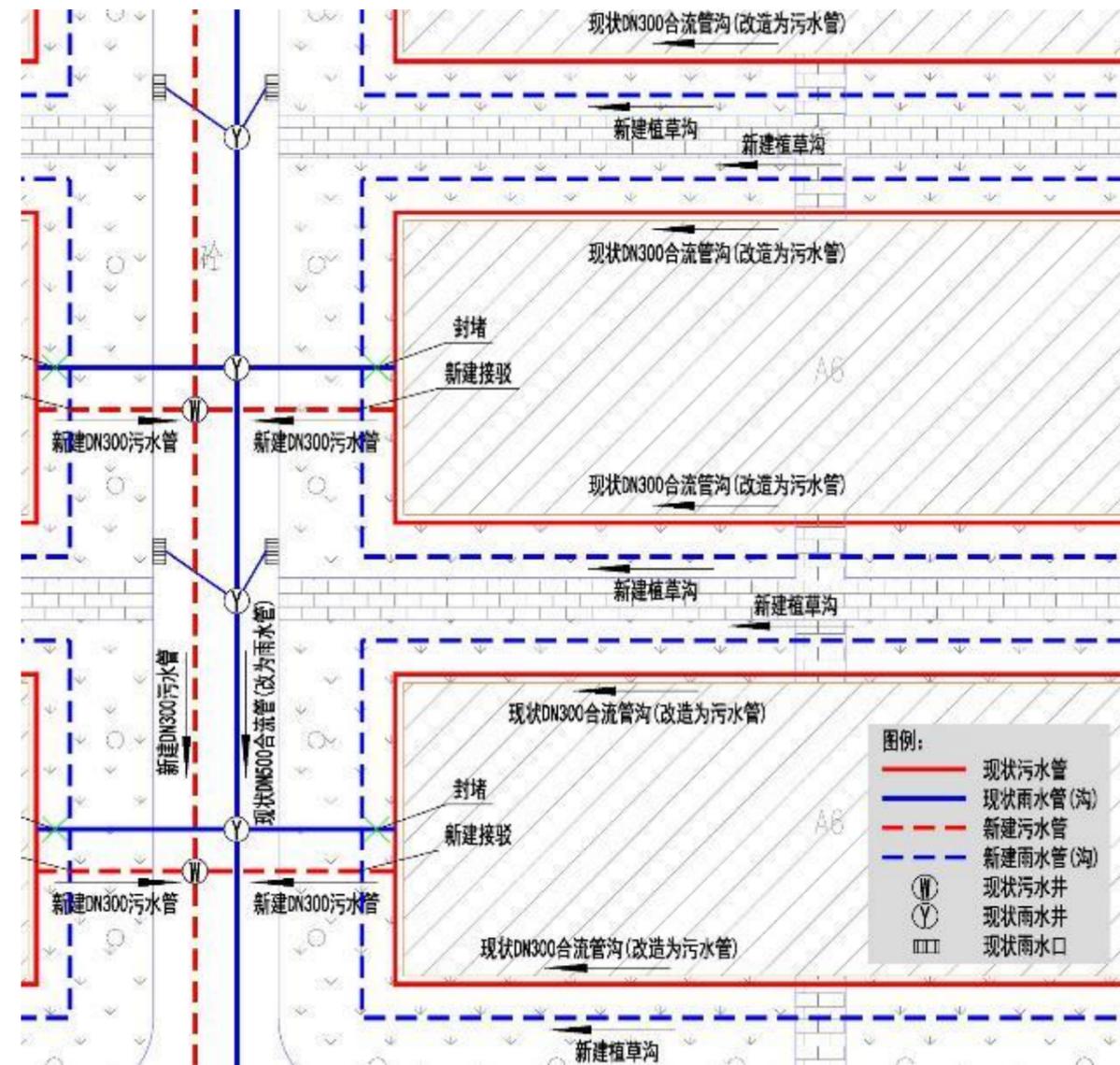
海绵城市建设是国家关于推进生态文明建设的重要举措，为扎实推进海绵城市建设，本工程在设计过程中结合海绵城市建设理念，研究制定适宜的雨污分流改造方案，以实现“减小社会影响、缩短施工周期、降低工程造价、提供综合环境效益、利于长久保持”的目标。在工程建设的同时，尽量利用海绵做法改造构建雨水排放系统，在降低雨污分流改造难度和改造成本的同时，尽量



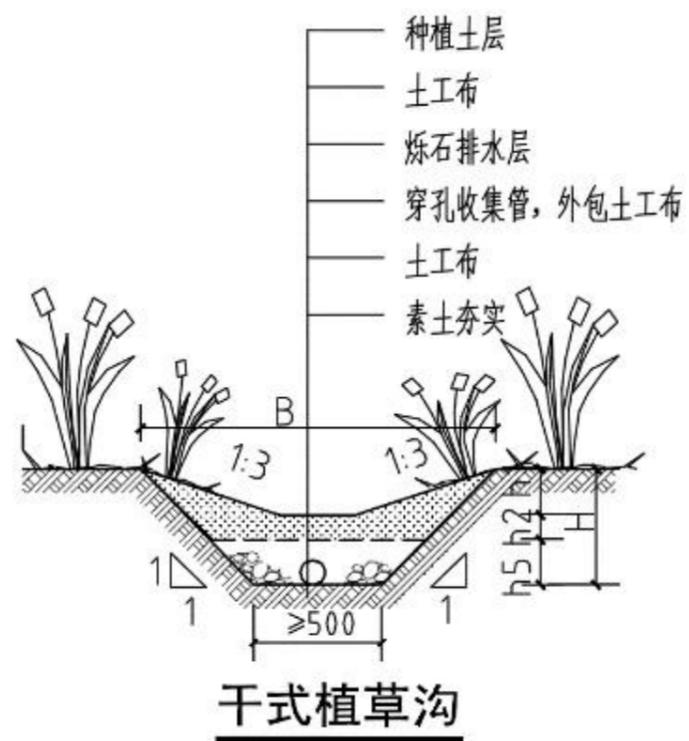
图：雨水立管改造效果图

(2) 建筑单体周边地面合流排水改造（周边有绿地）

此类条件考虑利用建筑单体周边现状合流排水管渠作为污水管渠，利用绿地做植草沟、雨水花园之类，将建筑单体雨水管接至草沟、绿地。



图：建筑周边地面合流排水（周边有绿地）改造示意图



图：植草沟参考大样图



图：路面雨水排入植草沟做法案例图



图：植草沟改造效果图



图：雨水花园改造效果图

(3) 内部道路的合流排水改造（道路两侧有绿地）

在区域内雨水汇流量较小情况下，优先考虑利用合流管作为污水管，利用绿地做植草沟或雨水花园等雨水设施来替代传统雨水管；路面雨水应通过开口（孔）路缘石排入两侧绿地的植草沟或雨水花园等，合理减少路面雨水口的使用。

(4) 地块内部有水体

优先考虑将周边雨水先通过植草沟、绿地等缓冲排至水体，再溢流排入市政雨水系统，减小径流污染负荷。

(5) 露天停车场具体改造条件

有条件的小区，可借助改造契机，将地面停车场改造为生态停车场，在保证承载强度下将铺装改用植草砖，草皮采用抗性强、耐践踏且有一定耐荫性的草种。



图：生态停车场案例图

8.8 工程效果

本工程实施后，可实现以下效果：

- (1) 完善周边区域的污水管网系统，提供区域污水收集能力；
- (2) 还原了现状雨水管道的排水通道作用，缓解了周边区域的排涝能力；
- (3) 待通过达标小区建设，消除区域的溢流污染，实现晴天、雨季均无溢流，实现河涌的长制久清。

第9章 工程设计

9.1 片区范围

本工程位于天河区华南国家植物园，共划分为3大片区，分别为科研区、展示区西区及展示区东区，园区总面积约3.21平方公里。



图：工程位置示意图

9.2 工程方案

9.2.1 现状人口数

根据调查及园区提供资料，园区共有职工约1000人，居住人数2425人，游客日均3500，日产污水量约为650吨/天。

9.2.1.1 总人口数及污水量计算

序号	人员名称	区域 (人数/天)			小计	最高日用水定额 (L/人·d)	小时变化系数	使用时间 (h)	用水量		污水量	
		展示西区	展示东区	科研区					最高日 m ³ /d	最大时 m ³ /h	最高日 m ³ /d	最大时秒流量 L/s
1	居住人员	1027	0	1398	2425	250	2.5	24	606.25	63.15	545.63	56.84
2	职工	150	0	850	1000	80	1.5	8	80.00	15.00	72.00	13.50
3	游客	3500	0	0	3500	10	1.5	10	35.00	5.25	31.50	4.73
合计					6925				721.25	83.40	649.13	75.06

9.2.1.2 雨水水力计算

重现期	降雨历时	本段汇水	径流系数	汇水区域编号	管长	总汇水面积	底宽	坡度	流速 v	管道输水能力	设计流量 Q
5.00	15.00	0.40	0.54	22	115	0.40	500	3.00	1.05	0.207	0.118
5.00	15.00	0.21	0.25	23	98	0.21	400*300	3.00	0.82	0.098	0.062
5.00	15.00	0.40	0.71	31	135	0.40	400*400	3.00	0.91	0.145	0.118
5.00	15.00	0.36	0.71	32	86	0.36	400*400	3.00	0.91	0.145	0.107
5.00	15.00	0.14	0.71	45	98	0.55	300	3.00	0.75	0.053	0.042
5.00	15.00	0.23	0.57	37	94	0.23	300	5.00	0.97	0.068	0.054
5.00	15.00	0.42	0.30	24	50	0.42	300	3.00	0.91	0.053	0.052

9.2.2 排水单元达标创建工程

9.2.2.1 整治目标

对园区展示西区及科研区进行排水单元改造，实现园区排水单元完成达标小区建设，彻底雨污分流的目标。

9.2.2.2 总体改造方案

- 1、对于排水单元内部已有两套完全雨污分流的管网，则不进行改造。
- 2、对于排水单元内部两套管网存在混接，导致出口接驳市政时，雨水管中有污水混接入市政雨水的情况。对排水单元内部进行错混接改造，实现雨污分流。
- 3、对于排水单元内部只有一套合流管，合流管接入市政雨水管（或污水管），对排水单元内部进行改造，新建污水系统（或雨水沟），原有合流管系统保留作为雨水管（或污水管）并接入市政雨水管（或市政污水管）。

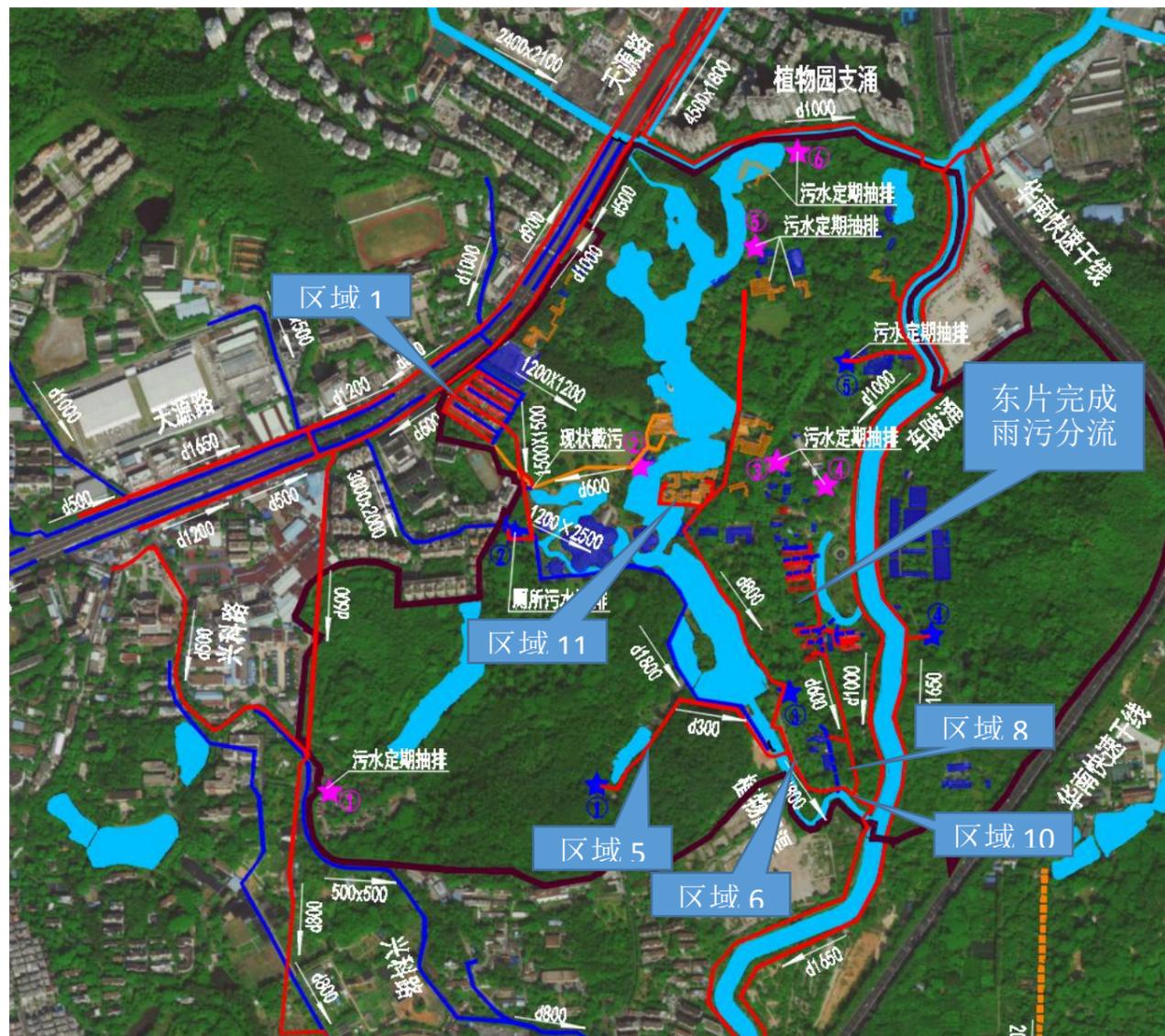
9.2.2.3 排水达标改造方案

(1) 展示西区

1) 排水现状

展示西区内部雨污管网完善程度较低，其中西片居民区及东片居民区基本已完成雨污分流，污水分别通过 d300~600 污水管排往车陂涌西侧 d1000 污水管及 d300 管排往天源路 d600 污水管，雨水通过 d300~400 雨水管就近排入车陂涌；其余中片热带雨林区及南北片零散厕所、休息中心仍为合流制，其污水部分通过截污方式通过园区 d300 污水管或 d800 污水管分别排往天源路 d500 污水管及车陂涌西侧 d1000 污水管，部分采取抽粪车定期抽排或临涌散排方式。

单元内各构筑物通过立管将污水排到单元内部主干管后，通过单元排水主干管排至现状市政雨水、污水管道内。



展示西区现状排水管网总图

序号	区域	人口 (人)	污水量指标 (L/人/d)	地下水量(L/s)	总变化系数	设计总流量 (L/s)	管径 D (mm)	充满度 h/D	管道坡度 i	早流流速 (m/s)	3 倍污水量 (L/s)
1	1	1512	380	0.67	2.19	15.24	300	0.370	0.003	0.64	20.62
3	5	350	380	0.15	2.30	3.69	300	0.180	0.003	0.43	4.77
4	6	1866	380	0.82	2.14	18.39	800	0.110	0.003	0.61	25.43

5	8	896	380	0.39	2.30	9.46	500	0.150	0.003	0.51	12.22
7	10	2177	380	0.96	2.11	21.12	800	0.120	0.003	0.62	29.68
8	11	140	380	0.06	2.30	1.48	300	0.120	0.003	0.31	1.91

现状污水水力计算表

2) 排水改造方案

在园区中部热带雨林区，由于周边存在湖泊水体，方案拟新建 400x300~600x400 雨水截水沟管，现状合流管道作为污水管道，新建雨水管道就近排入周边水体或渠箱；其余零散厕所及休闲中心，由于现状多为散排，方案考虑新建 d300 污水管进行收集，收集后分别排往天源路 d500 污水管、车陂涌西侧 d1000 污水管。



展示西区改造排水管网总图

序号	区域	人口 (人)	污水量指标 (L/人/d)	地下水量(L/s)	总变化系数	设计总流量 (L/s)	管径 D (mm)	充满度 h/D	管道坡度 i	旱流流速 (m/s)	3 倍污水量 (L/s)
1	2	658	380	0.29	2.30	6.95	300	0.250	0.003	0.50	8.97
2	3	462	380	0.20	2.30	4.88	300	0.210	0.003	0.45	6.30

2	4	105	380	0.05	2.30	1.11	300	0.100	0.003	0.30	1.43
3	7	721	380	0.32	2.30	7.61	300	0.260	0.003	0.52	9.83
6	9	350	380	0.15	2.30	3.69	300	0.190	0.003	0.40	4.77

新建污水水力计算表

重现期	降雨历时	本段汇水	径流系数	汇水区域编号	管长	总汇水面积	底宽	坡度	流速 v	管道输水能力	设计流量 Q
5.00	15.00	0.40	0.54	22	115	0.40	500	3.00	1.05	0.207	0.118
5.00	15.00	0.21	0.25	23	98	0.21	400*300	3.00	0.82	0.098	0.062
5.00	15.00	0.40	0.71	31	135	0.40	400*400	3.00	0.91	0.145	0.118
5.00	15.00	0.36	0.71	32	86	0.36	400*400	3.00	0.91	0.145	0.107
5.00	15.00	0.14	0.71	45	98	0.55	300	3.00	0.75	0.053	0.042

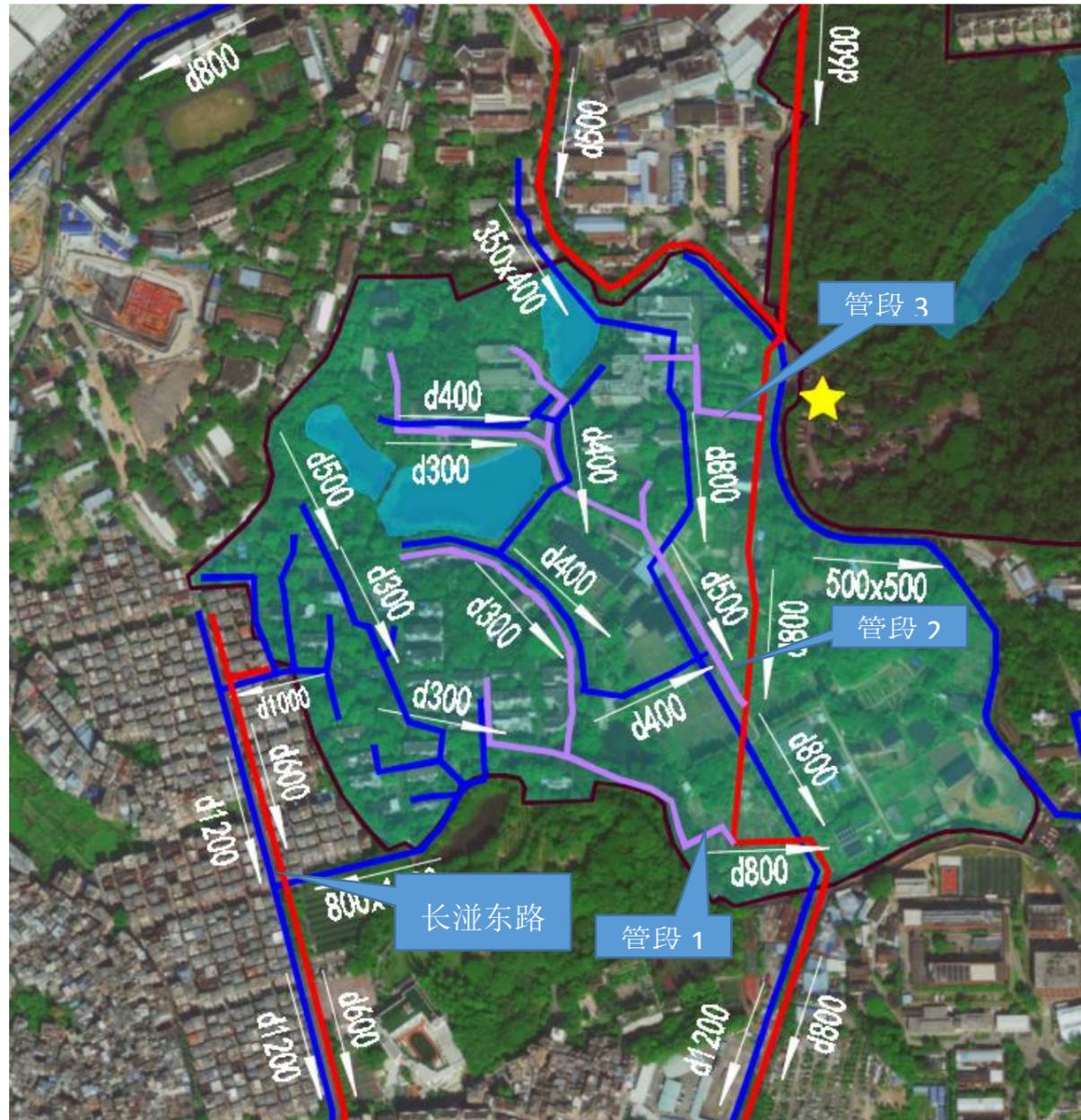
新建雨水水力计算表

(2) 科研区

1) 排水现状

科研区内部雨污管网较完善，东片基本已完成雨污分流，污水通过 d300~500 污水管排往兴科路 d800 污水管，雨水通过 d400~800 雨水管排往兴科路 d1200 雨水管；仅西片保留合流体制，通过 d500~1000 合流管排入长湓村长湓东路 d1200 雨水管。

单元内各构筑物通过立管将污水排到单元内部主干管后，通过单元排水主干管排至现状市政雨水、污水管道内。



科研区现状排水管网总图

序号	路名	人口 (人)	污水量指标 (L/人/d)	地下水量 (L/s)	总变化系数	设计总流量 (L/s)	管径 D (mm)	充满度 h/D	管道坡度 i	旱流速 (m/s)	3 倍污水量 (L/s)
2	管段 1	1267	380	0.56	2.24	13.01	400	0.230	0.003	0.60	17.27
3	管段 2	231	380	0.10	2.30	2.44	300	0.150	0.003	0.37	3.15
3	管段 3	71	380	0.03	2.30	0.75	300	0.110	0.001	0.18	0.97

现状污水水力计算表

在科研区西片新建 d300 污水管，现状合流管道作为雨水管道，新建污水管道整体自西向东，最终接入科研区已建 d300 污水管道内，最终排入兴科路 d800 污水管。

3) 排水改造方案



科研区排水管网改造总图

序号	路名	人口 (人)	污水量指标 (L/人/d)	地下水量 (L/s)	总变化系数	设计总流量 (L/s)	管径 D (mm)	充满度 h/D	管道坡度 i	旱流流速 (m/s)	3 倍污水量 (L/s)
1	新建管段 1	679	380	0.30	2.30	7.17	300	0.250	0.003	0.52	9.26

新建污水水力计算表

重现期	降雨历时	本段汇水	径流系数	汇水区域编号	管长	总汇水面积	底宽	坡度	流速 v	管道输水能力	设计流量 Q
5.00	15.00	0.23	0.57	37	94	0.23	300	5.00	0.97	0.068	0.054
5.00	15.00	0.42	0.30	24	50	0.42	300	3.00	0.91	0.053	0.052

新建雨水水力计算表

第 10 章 附属工程设计

10.1 管道施工方法论证

10.1.1 管道的铺设方法考虑因素

1. 沿线的工程地质条件，包括水文地质；
2. 管道的管径、管道的埋置深度、管道地面的周围条件；
3. 施工技术的难易程度，施工工艺的可靠性；
4. 工期及工程造价。

10.1.2 管道施工工法对比

目前管道铺设常用方法，主要是放坡开挖、支护开挖、牵引施工和顶管施工等方法。

放坡开挖埋管施工适用在场地开阔、地质条件较好、管道埋深较浅、地下水较深或降水较容易的条件下使用，该方法施工简单适用。

支护开挖埋管施工适用场地受到限制，管道埋深较深，地下水较深或降水较容易的条件下使用。该方法施工比放坡开挖埋管施工稍复杂，技术难度也较大，工程造价也较大。

牵引管施工属于非开挖技术的一种，通过导向、定向钻进等手段，在地表极小部分开挖的情况下（一般指入口和出口小面积开挖），敷设、更换和修复各种地下管线的施工技术，对地表干扰小，因此具有较高的社会经济效果。该工法适用于管道管径小于 DN600，埋深较深，施工场地较小或受周围条件限制的情况。

顶管施工适用于管道埋深较深，施工场地较小或受周围条件限制，或有特

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。该法虽然有技术要求，但施工工艺比较成熟，在广东珠江三角洲、长江三角洲的上海、江浙等地管道施工中经常使用，有比较成熟的施工经验。

下面各种方法的优缺点列如下：

表：管道施工方法适用情况表

方法 项目	放坡开挖	支护开挖	牵引施工	顶管施工
适用情况	施工场地开阔；地下管线少；地下水位较低；土质好；埋深小于 5 米。	施工场地较开阔，地下管线少；土质较好，埋深小于 5 米。	施工场地狭窄或不具备开挖条件；管径小于 DN600；管道埋深大于 3 米。	施工场地狭窄或不具备开挖条件；管径大于等于 DN800；管道埋深大于 4 米。

10.1.3 本工程管道的铺设方法

以上述分析可以看出，管道埋深较浅和地质条件较好的地方采用放坡开挖埋管是经济合理的；管道埋深稍深，若土层渗透较差，可采用支护开挖埋管；对于管道埋深较深的，地质条件复杂的，应采用牵引或顶管施工。

本工程拟建场地的地质条件较好，但周围条件复杂——如地下管线众多、交通繁忙，同时场地地下水位较高。综合考虑施工难易程度、施工工期、施工费用等方面的因素，本工程管道施工工艺选择如下：

一般对于埋深小于 4m，且具有开挖条件的管段，采用开槽法施工。设计管道埋深大于 3m 时，采用拉森钢板桩支护开挖。

在过路口段受现场条件限制开挖条件不成熟的管道，采用牵引法施工。

10.2 管材选择必选论证

排水管道属于城市地下永久性隐藏工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。

10.2.1 管材选用原则

1. 管材选用应根据排水水质、水温、冻土情况、土质、地下水位、地下水位侵蚀和施工条件等因素进行选择；
2. 结合广州市的实际情况（地形、地质、技术指引等）选用管材；
3. 充分考虑管材的耐腐蚀性、耐压性和抗渗性；
4. 选用的管材应该安全可靠，安装、运行技术成熟；
5. 选用的管材价格合理；
6. 选用的管材应安装方便快捷和便于维护；
7. 选用的管材应符合管网的使用年限；
8. 严把材料质量关，不允许次品管道进入施工过程。

10.2.2 对管材的要求

1. 排水管渠必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压；
2. 排水管渠应具有能抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用，也应该具有抗腐蚀的性能，别对某些腐蚀性的工业废水；
3. 排水管渠必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入，而污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础；
4. 排水管渠的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减少；
5. 排水管渠应就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，以便尽量

降低管渠的造价及运输和施工的费用。

10.2.3 常用排水管材的类型

目前国内用于市政排水工程的管材主要有：普通钢筋混凝土管（RCP）、硬聚氯乙烯管（PVC-U）、高密度聚乙烯管（HDPE）、玻璃钢夹砂管（FRMP）、钢管（SP）等，以上管材有其各自的特点和适用条件。常用的排水管材类型有以下几种：

1. 金属管材（主要指钢管）；
2. 普通钢筋混凝土管材（主要指 II 级离心钢筋混凝土管）；
3. 加强钢筋混凝土管材（主要指 III 级离心钢筋混凝土管）；
4. 玻璃钢夹砂管材（主要指缠绕式玻璃钢夹砂管和离心式玻璃钢夹砂管等）；
5. 合成材料管材（主要指 PE（聚乙烯）钢肋复合缠绕管）
6. 塑料管（主要是 HDPE 管）

以下将从各个方面对几种管材进行对比分析

表：几种常用管材的特性比

管材 性能	钢筋混凝土管	HDPE 双壁波纹管	PP 三层壁复合增强管	玻璃钢夹砂管	PE (聚乙烯) 钢肋复合缠绕管
使用寿命	≤30 年	≥50 年	≥50 年	≥50 年	≥50 年
抗渗性能	较强	强	强	强	强
防腐能力	较强	强	强	强	强
承受外压	可深埋能承受较大外压	受外压较差易变形	受外压较差易变形	受外压较差易变形	受外压较差易变形
施工难易	较难	方便	方便	方便	方便
连接密封性	水泥包封, 易漏水, 造成二次污染环境	套筒密封圈连接, 若带水作业施工质量不易控制, 漏水率高, 且橡胶密封圈易老化 (一般寿命 15 年)	热熔带连接, 密封性好, 不易漏水	双“0”密封圈承插连接或法兰连接, 密封性好	承插式, 橡胶圈止水, 性能好
粗糙度 (n 值) 水头损失	0.013~0.014 水头损失较大	0.009 水头损失较小	0.009 水头损失较小	0.01 水头损失较小	0.009 水头损失较小
重量管材运输	重量较大运输较麻烦	重量较小运输方便	重量较小运输方便	重量较小运输方便	重量较小运输方便
价格	便宜	较贵	较贵	贵	较贵
对基础要求	较高	较低	较低	较低	较低

10.2.4 推荐管材

从上表可看出, 各种管材均有优缺点。合理地选择管材, 对降低排水系统的造价影响很大, 一般应考虑技术、经济及市场供应等因素。

钢筋混凝土管主要因为管材笨重, 施工麻烦, 一般不太用于村内或交通流量大的道路的管道施工。但由于其抗压能力好, 故在施工条件较好的地方采用。

经过综合考虑, 对管材选用如下:

1. 雨水排水管采用 II 级钢筋混凝土管。

2. 污水排水管采用球墨铸铁管。

3. 排水单元内的接驳单体污水排出管且管径 $D \leq DN200$ 的管道采用 UPVC 管。

4. 顶管施工的排水管

当管道埋深超过 4m 或现场条件限制时采用顶管工程, 顶管管材选择以工艺成熟程度为依据, 采用目前最成熟、最稳定的顶管专用 III 级钢筋混凝土 F 管, 为防止钢筋混凝土顶管管节的渗漏, 采用楔形橡胶水密封的“F”型接口。

5. 牵引施工的排水管

当管道埋深超过 4m 或现场条件限制且无法采用顶管时考虑采用牵引管工程, 牵引管管材选采用外壁光滑, 抗拉性能最好的 PE 实壁管。

6. 压力管、倒虹管、过涌管、挂管等排水管

过河涌管段、污水提升泵站后的压力管、倒虹管管段、沿河涌挂管采用焊接钢管。

10.3 检查井及井盖、雨水口设计

10.3.1 检查井设计

根据《广州市水务局关于推广使用预制装配式排水检查井及限制使用砖砌筑排水检查井的通知》(穗水排水〔2018〕16号)要求, 本工程排水管道 $D \leq 1200$ 时, 检查井采用预制装配式钢筋混凝土检查井, 详见《预制装配式钢筋混凝土排水检查井标准图集(试行)》, 不设爬梯及流槽; 本工程排水管道 $D > 1200$ 时, 检查井采用现浇钢筋混凝土检查井; 当排水单元内施工条件较困难时, 排水管道 $D \leq 300$ 对应的检查井可采用现浇混凝土检查井。

10.3.2 检查井井盖设计

检查井、沉泥井井盖采用QT500—7球墨铸铁新型可调式、防沉降、防盗井盖。位于车行道的检查井井盖与井座，应具有足够承载力和良好的稳定性。

设在人行道和非铺砌路面、以及机动车道上的检查井均采用重型井盖及盖座，其中位于人行道的检查井还需要采用装饰井盖。铺设在装饰井盖上的人行道砖应与周边人行道的砖块统一协调，并注意井盖内的人行道砖块与四周人行道砖应缝对缝对齐，装饰井盖下不再放置检查井井盖。

检查井井盖做法详见广州市地方技术规范《井盖设施建设技术规范》DBJ440100/T160-2013。

10.3.3 检查井防坠落网设计

根据《室外排水设计规范》（GB50014—2006）（2016年版），排水检查井须配置防坠落网。

10.3.4 检查井标识铭牌设计

检查井施工完成后，需对检查井进行编号，在井壁设置标识铭牌。标识铭牌版面尺寸不少于15cm×10cm，其内容包括井盖设施权属部门名称、24小时报修电话；标识铭牌应牢固安装在井壁处显著位置；标识铭牌应采用防腐蚀和具有反光性能的材质，以保持耐久和版面信息清晰。具体详穗水〔2013〕10号《印发《广州市排水管理办法实施细则》的通知》。

10.3.5 雨水口设计

根据《广州市水务局关于推广使用预制装配式排水检查井及限制使用砖砌排水检查井的通知》（穗水排水〔2018〕16号）要求，雨水口采用预制装配

式钢筋混凝土雨水口，详见《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集（试行）》。

10.4 管道基础及地基处理设计

10.4.1 管道基础设计

明挖管道采用II级钢筋混凝土管时，基础为混凝土带形基础；明挖管道采用球墨铸铁管、塑料管或焊接钢管时，基础采用20cm厚中砂垫层基础。

顶管段采用III级钢筋混凝土管管材，顶管段不需要另加基础。

10.4.2 管道地基处理

管道采用天然地基，地基承载力特征值不小于100kPa。

局部不满足承载力要求的管段应对地基进行加固处理。

若污水管地基承载力不足，需地基处理后方可作为持力层。常用的处理方法如下：

1. 换填垫层法，适用于浅层软弱地基及不均匀地基的处理。其主要作用是提高地基承载力，减少沉降量，加速软弱土层的排水固结，防止冻胀和消除膨胀土的胀缩。

垫层材料可选用下列材料：

（1）砂石。宜选用碎石、卵石、粗沙、中沙或石屑等，应该级配良好，不含植物残体、垃圾等杂质。

（2）粉质黏土。土料中有机质含量不得超过超过5%，也不得含有冻土或膨胀土。当含有碎石时，其粒径不宜大于50mm。

（3）灰土。体积配合比宜为2：8或3：7。土料宜选用粉质黏土，不宜使用块状黏土和砂质黏土，不得含有松软杂质，并应过筛，其颗粒不得大于15mm。

石灰宜用新鲜的消石灰，其颗粒不得大于5mm。

(4) 粉煤灰。可用于道路、堆场等的换填，粉煤灰上宜覆土0.3~0.5m。大量填筑粉煤灰时应考虑对地下水和土壤的环境影响。

(5) 矿渣。垫层使用的矿渣是指高炉重矿渣，可分为分级矿渣、混合矿渣及原状矿渣。大量填筑矿渣时应考虑对地下水和土壤的环境影响。

还有其它填筑材料，如其它工业废渣、土工合成材料等。

垫层的施工方法、分层铺填厚度、每层压实遍数等宜通过试验确定。一般情况下，垫层的分层铺填厚度可取200~300mm。

2. 抛石挤淤法，适用于常年积水的洼地，排水困难，泥炭呈流动状态，厚度较薄，表层无硬壳，片石能沉达底部的泥沼或厚度为3-4m的软土；在特别软的地面上施工由于机械无法进入，或是表面存在大量积水无法排出时；适用于石料丰富，运距较短的情况。

3. 强夯法，适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与粘性土、湿陷性黄土、杂填土和素填土等地基。强夯法和强夯置换法主要用来提高土的强度，减少压缩性，改善土体抵抗振动液化能力和消除土的湿陷性。

4. 水泥土搅拌法，分为浆液深层搅拌法和粉体喷搅法。水泥土搅拌法适用于处理正常固结的淤泥与淤泥质土、粘性土、粉土、饱和黄土、素填土以及无流动地下水的饱和松散砂土等地基。不宜用于处理泥炭土、塑性指数大于25的粘土、地下水具有腐蚀性以及有机质含量较高的地基。当地基的天然含水量小于30%（黄土含水量小于25%）、大于70%或地下水的pH值小于4时不宜采用干法。

考虑地质情况及周边环境的影响，本工程管道地基处理推荐使用换填垫层法和抛石挤淤法。

10.5 管道开挖回填及支护

管槽开挖施工采取分段开挖（分段长度为30米），支护，铺管，回填，轮回作业。沟槽开挖时，要有可靠的支护措施和安全预警措施。如果采用机械开挖管道沟槽时，应保留0.2m厚的不开挖土层，该土层用人工清槽，不得超挖，若超挖，应做地基处理，一般可回填料级配碎石。

根据前期探勘，现状地质存在淤泥和流沙，部分地区为堆填区域，为保证工程实施的顺利进行，保证路基土及路面基层压实度的要求，采用石屑回填。

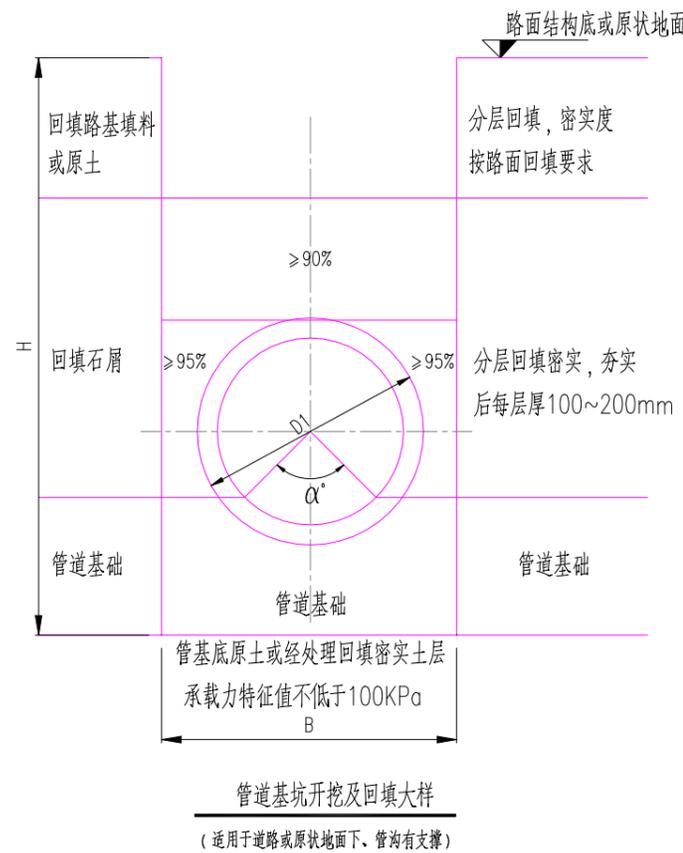
管道安装完成后，管基础底至路基回填路基土，回填石屑要用水冲实，管坑两侧密实度应不少于95%，其余密实度要求严格按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268—2008)的规定要求回填。其中塑料管的回填还应执行相应的排水管道工程技术规程规定，沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上0.7m范围内必须人工回填，严禁用机械推土回填。

沟槽回填应从管道、检查井等构筑物两侧同时对称回填，确保管道及构筑物不产生位移，必要时可采用限位措施。回填时沟槽内应无积水，不得带水回填，不得回填淤泥和有机物，回填土中不得含有石块。

本工程基坑深度为6米内，支护结构失效对基坑周边房屋影响严重，故由上述条件推定基坑安全等级为二级，结构重要性系数取1.0。基坑支护的设计使用年限为一年。

基坑支护开挖深度小于2.5米（含2.5米）时，支护形式由施工单位根据现场实际情况自行处理，建议采用挡土板。开挖深度为2.5米~6米时（含6米），采用III型拉森钢板桩支护，水平支撑须随挖随撑。水平内支撑采用钢管支撑，腰梁采用工36c随内支撑设置。

本工程管道沟槽开挖及回填大样及管道沟槽开挖宽度如下图和表所示。



管道沟槽开挖数据表

管公称直径 DN(mm)	单侧工作面宽度 b(mm)	沟槽开挖宽度 (不含支护厚度及 管壁厚度) B(mm)
≤300	300	900
400	300	1000
500	500	1500
600	500	1600
800	500	1800
1000	500	2000
1200	550	2300
1350	625	2600
1500	700	2900
1650	900	3450
1800	900	3600
2000	900	3800

10.6 道路开挖与修复

本工程主要为管道埋设，需要破除现状道路后，重新恢复路面。

1. 道路平面设计

道路平面均维持现状平面。破除沥青路面时，按管道开挖范围考虑；其他路段为混凝土路面，道路破除修复，按整块混凝土路面板考虑。

2. 道路纵断面设计

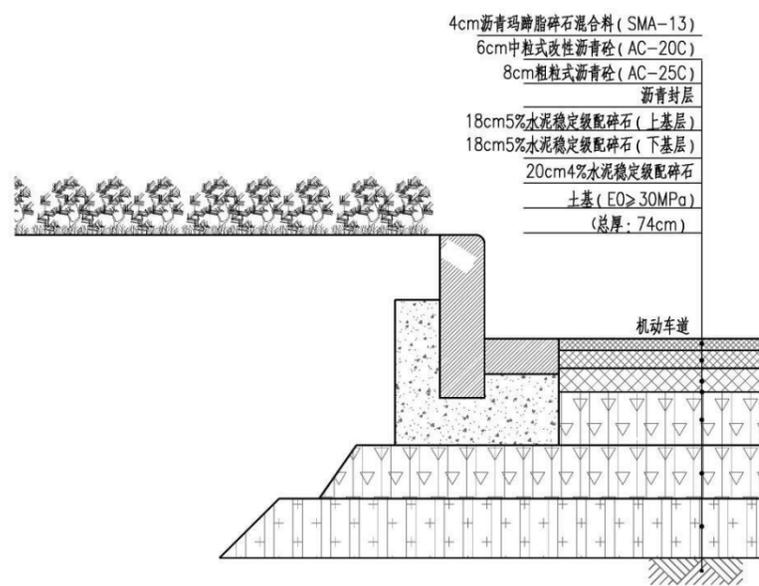
道路纵断面均用现状标高，局部地方调整，使道路平顺。

3. 道路横断面设计

道路横断面均为现状断面，路拱横坡为1~2%。

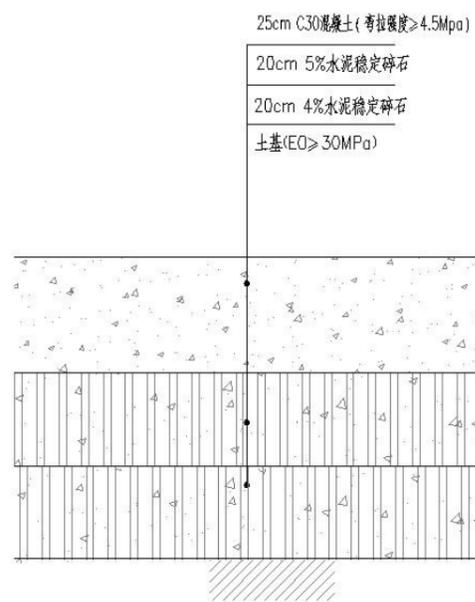
4. 路面结构设计

修复大样图如下：



图：沥青路面修复大样图

其他混凝土路面修复大样图如下：



图：混凝土路面修复大样图

人行道修复结构为：5cm 彩色人行道透水地砖，2cm M7.5 水泥砂浆调平层，15cm 6% 水泥稳定石屑层。

10.7 房屋鉴定及保护设计

10.7.1 房屋鉴定方案

根据《广州市房屋安全管理规定》（广州市人民政府令第164号）第二十条的规定：有下列情形之一的房屋，建设、施工等单位在基坑和基础工程施工、爆破施工或者地下工程施工前，应当委托房屋安全鉴定单位进行房屋安全鉴定：

1. 距离两倍开挖深度范围内的房屋；
2. 爆破施工中，处于《爆破安全规程》要求的爆破地震安全距离内的房屋；
3. 地铁、人防工程等地下工程施工距离施工边缘两倍埋深范围内的房屋；
4. 基坑和基础工程施工、爆破施工或者地下工程施工可能危及的其他房屋。

根据上述文件的要求，本工程对“距离两倍开挖深度范围内的房屋”均进行房屋鉴定工作，基本任务有：

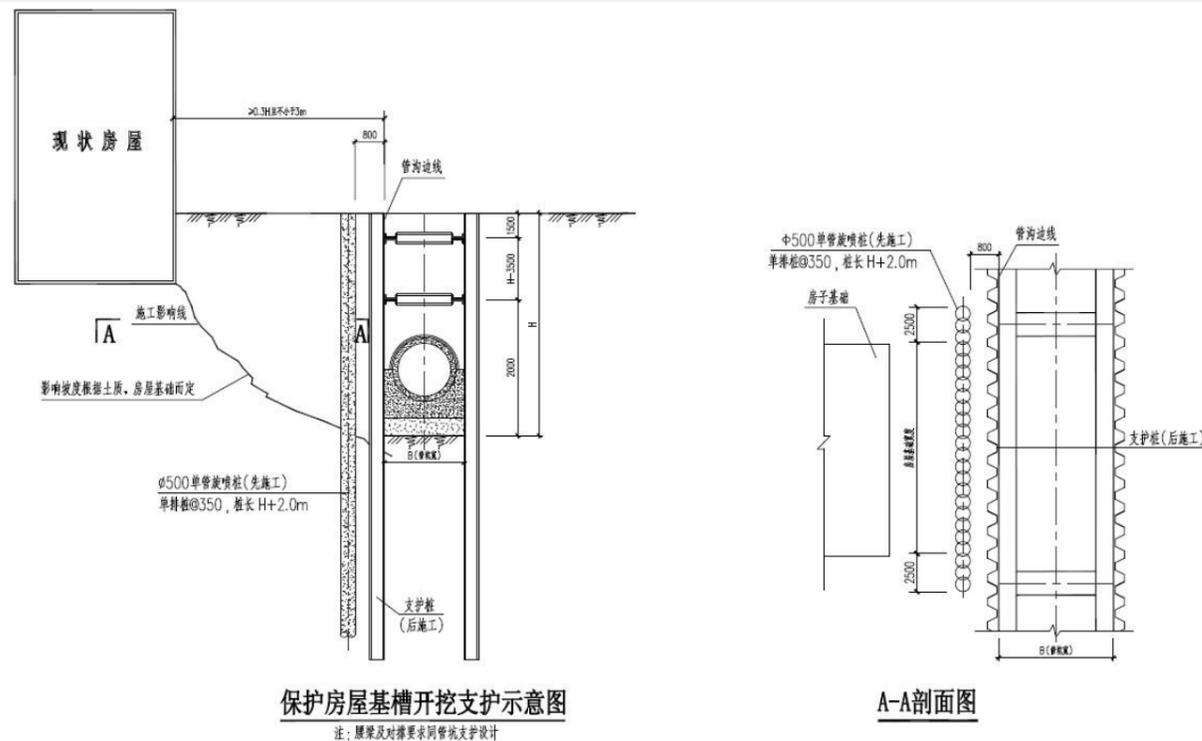
1. 通过了解被鉴定房屋的基本情况并结合现场的查勘与详细记录对房屋的安全性进行评估。
2. 通过对房屋现场的检测及详细记录，对房屋的现状进行证据保全，为后期制定修复方案、评估修复造价提供依据。
3. 出具具有法律效应的房屋安全鉴定报告，达到施工周边房屋鉴定的技术条件。

房屋鉴定面积数量按需进行鉴定的建筑单体各楼层的面积加和后所得，鉴定工作收费根据市道扩办《关于截污工程项目房屋安全鉴定问题的函》（穗扩函[2011]410号）的标准按一次6元/平方米计。

10.7.2 房屋保护方案

对 1 倍基坑深度范围内的 B、C、D 等级房屋，需在基坑靠房屋侧加设单排 $\phi 500@350$ 旋喷桩，以减少基坑开挖对房屋的影响。对于顶管段，按管道与建筑物净距小于 3 米时才采取上述方法保护。

开挖段旋喷桩保护桩长为基坑深度 $H+2$ 米，其中 H 为基坑深度。顶管段旋喷桩保护桩长为 $H+3$ 米，其中 H 为顶管埋深。



- 说明：
1. 图中标高以米表示，其余以毫米表示。
 2. 旋喷桩要求进入管坑底 2.0 米。
 3. 旋喷桩的设计参数：
桩径为 500mm，采用 42.5R 级普通硅酸盐水泥，水灰比为 1.0，压力宜大于 20MPa，桩身强度为 2.0MPa，水泥用量 200kg/m，底粒质量检测参照《建筑地基处理技术规范》。
 4. 土方开挖要等到旋喷桩达到设计要求后才能开始。
 5. 房屋保护位置见排水图。

1. 高压喷射注浆地基工程的设计和施工，应因地制宜，综合考虑地基类型和性质、地下水条件、上部结构形式、荷载大小，场地环境、施工设备性能等因素，做到技术先进，经济合理，确保工程质量。

2. 高压喷射注浆法的注浆形式分旋喷注浆、摆喷注浆和定喷注浆等 3 种类别。根据工程需要和机具设备条件，可分别采用单管法、二管法和三管法，加固体形状可分为圆柱状、扇形块状、壁状和板状。

3. 高压喷射注浆定喷适用于粒径不大于 20mm 的松散地层，摆喷适用于粒径不大于 60mm 的松散地层，大角度摆喷适用于粒径不大于 100mm 的松散地层，旋喷适用于卵砾石地层及基岩残坡积层。

4. 在制定高压喷射注浆方案时，应掌握场地的工程地质、水文地质和建筑设计资料等。对既有建筑尚应搜集有关的历史和现状等资料、邻近建筑和地下埋设物等资料。

5. 高压喷射注浆方案确定后，应结合工程情况进行现场试验、试验性施工或根据工程经验确定施工参数及工艺。

6. 高压喷射注浆试验场地应选择在对整个工程有代表性地段，通过试验能够反映出高压喷射注浆后对地基处理工程所起到的加固或防渗效果。

房屋保护施工现场前（作业条件）要求：

(1) 平整场地，清除地面和地下可移动障碍，应采取防止施工机械失稳的措施。

(2) 建齐施工用的临时设施，如供水、供电、道路、临时房屋、工作台以及材料库等。

(3) 施工平台应做到平整坚实，风、水、电应设置专用管路和线路。

(4) 施工单位应制定环境保护措施，施工现场应设置废水、废浆处理和回收系统。

(5) 施工现场应布置开挖冒浆排放沟和集浆坑。

(6) 施工前应测量场地范围内地上和地下管线及构筑物的位置。

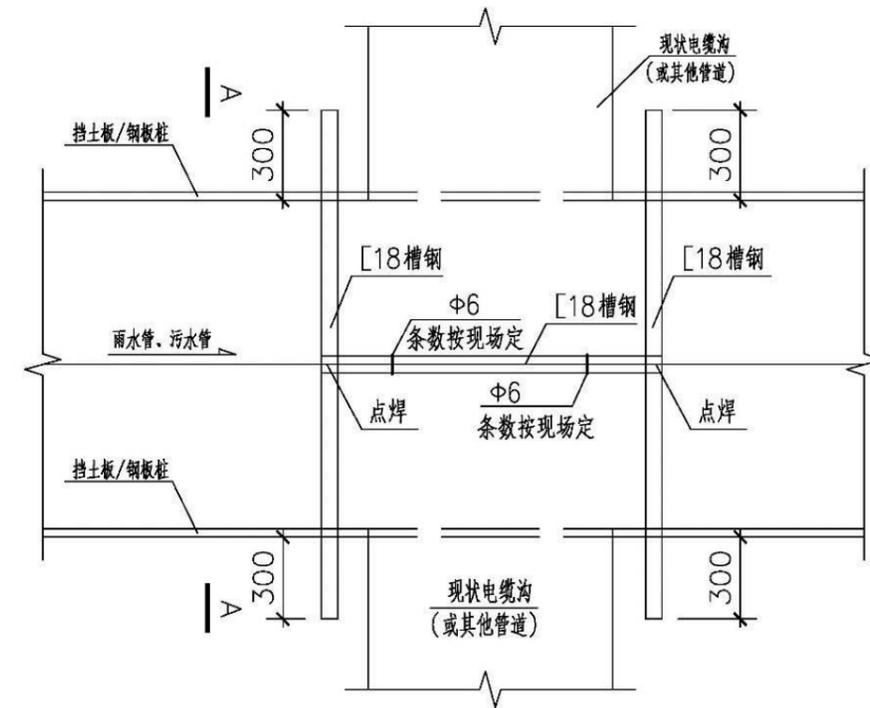
(7) 基线、水准基点，轴线桩位和设计孔位置等，应复核测量并妥善保护。

(8) 机械组装和试运转应符合安全操作规程规定。

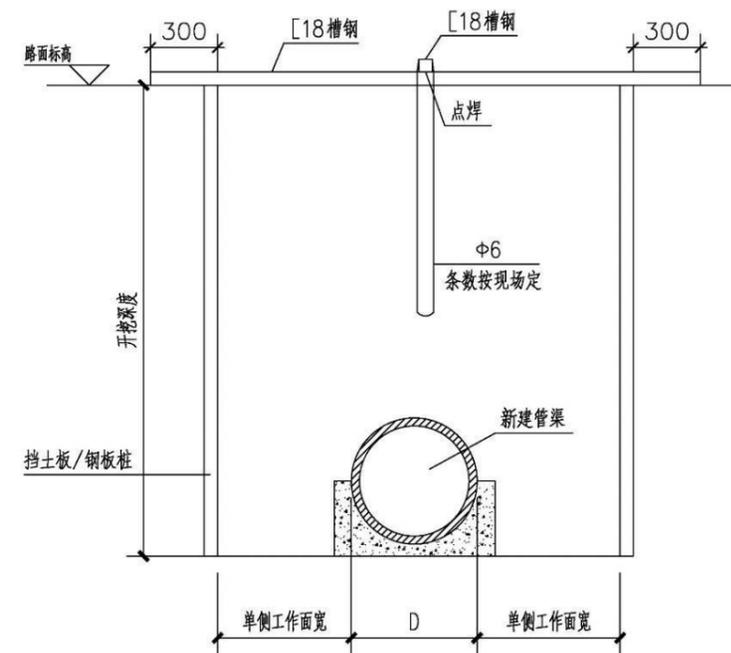
(9) 施工前应设置安全标志和安全保护措施。

10.8 管线保护设计

本工程部分新建管道位于现状道路上，现状道路除了排水管道外，还存在给水、电力、电信和燃气等其他管线，在新建管渠下穿这些管线时，需要考虑对这些管线进行保护。保护方式详见下图。



图：开挖保护现状管道平面示意图



图：A-A 剖面图

10.9 管线拆除与迁改

本工程新建管道主要敷设在现状交通干道，现状管线较为密集，新建管位在接驳至上述道路的现状污水管时，部分管线存在标高冲突却无法调整的情况，需考虑进行管线迁改工作。迁改可分为临时迁改以及永久迁改两种方式，永久迁改是指在迁改中一次性到位的方式，临时迁改是指在主体工程完成之后需要对于增加的临时管线进行拆除，并且对原来的管线进行恢复。若是在主体墩柱以及各类设备口处发生的管线迁改，都是属于永久迁改。

1. 自来水管的迁改

若自来水管线局部与新建排水管线冲突，只能进行阶段性停水实施迁改。迁改大管径的自来水管会对局部区域造成较大的影响，应该尽量避免迁改。

2. 煤气管线的迁改

由于煤气管线系统、有压、煤气具有毒性的管线特性，若排水管渠改造与煤气管存在冲突，原则上需要进行排水管线调整，避开煤气管线。

3. 电力管线的迁改

迁改 110KV 以上线路需要做“环境辐射评估”，该评估流程繁杂，涉及部门多，出具评估报告的时间长（2-6 个月）。单按迁改一个塔的工程量来计算，从做桩基础、立塔、换线、送电到拆除旧塔至少要 45 天。此外，高压耐张塔的造价更高，工程费都较高。基于以上因素，若新建排水管线与高压输电线路冲突时，建议调整排水管线，避开高压电力管线。

4. 通信线路迁改与保护

（1）对军用通信线路的迁改与保护工作

由于部队通信线路的特殊性与重要性，在道路施工及其他管线施工过程中，

部队对其所属的通信线路的安全性要求非常高，不允许相邻或交叉的管线在其周围施工，因此，若新建管线与军用通信线路存在冲突时，应尽量调整方案，避让通信管线，或采取原地保护、整改等措施，减少迁改的工程量。

（2）对其它通信线路的迁改与保护工作

由于目前通信线路管沟内通常有多家运营商，若对通信管线进行迁改与保护，工程协调沟通量大、周期长。若通信管线与排水管线工程存在交叉问题，在进行通信管线迁改时，工程交通为避免交叉施工，建议采取统建管道方式，同沟不同井，各运营商分别对线路进行迁改割接。

10.10 管线迁改施工要点

1. 施工前，必须依据设计图纸和现场交底的控制桩点进行标志位置的复测，并按施工需要放线要避开可能造成视线阻碍的构造物、高压线等，注意控制基础标高。

2. 围挡施工前的交通疏导必须在交警部门的指挥、协助下完成交通导向设施、标志的安设。

3. 标志牌的支柱按技术规范和图纸的规定制作和安装。每个标志的位置、桩号及其与路面边缘的偏距应符合设计、规范以及交通部门的相关文件要求。

4. 管线迁改施工控制要点：

（1）在施工前，对施工场地内和施工影响的范围内的管线情况进行仔细调查，结合施工图纸，搞清楚管线与地铁工程的相互位置关系，掌握管线对施工的影响情况。

（2）编制管线迁改及保护方案并报监理审查，迁改及保护方案必须报送管线产权单位审查确认后方可实施。监理对保护方案的实施进行严格控制。

(3) 进行地面破除和土石方工程开始之前，对施工场地进行探挖，摸清管线的实际位置情况；使用机械开挖之前必须用人工开挖管线周边的土方，避免机械作业损坏管线。

(4) 对管线进行监测，掌握施工对管线的影响程度，便于及时采取加固保护措施，避免管线变形过大，发生安全事故。

(5) 制定管线事故的应急预案，施工时备足应急物资，并组织进行演练，提高现场人员对出现危急情况的应付处理能力。

(6) 施工前施工单位应组织对影响工程（区间中心线两侧各 15 米）范围内的管线再作详细踏勘和深入调查。按照招标文件和实际需要进行改移、拆除和保护管线。

(7) 在会同相关管线管理单位协商的基础上，将本工程范围内的管线分别进行迁改。

(8) 对于施工范围内不能迁改的管线，承包单位应与管线管理单位商定保护标准及方案，采取切实可行的保护措施，确保管线的安全和正常使用，保质保量监督施工单位完成管线改移工作，并保证管线的使用年限。

(9) 探沟开槽断面形式一定要按批准的施工方案进行。如有更改，必须申报监理工程师及业主，经批准后方可施工。

(10) 沟槽开挖时不得超挖，如有超挖必须用砂夹石进行回填或据设计要求回填，并达到设计所要求的承载力的。

(11) 当地下水位较高，应采取相应措施进行降水及排水，槽底不得受水浸泡。

(12) 如沟槽开挖后沟槽底原状土质不能满足设计要求需要换土时，应及

时通知监理工程师并会同设计一起研究方案，待方案批准后方可进行施工。

(13) 挖出土方应堆放在槽口边 1 米以外，且堆土高度不宜超过 1.5 米。

(14) 管线质量必须满足设计要求；管材应有出厂合格证、复试报告等质量证明文件；管材进入现场应仔细检查是否符合要求，不合格者不得使用。

(15) 给、排水管道安装时，基础砂砾石垫层厚度、宽度及密实度必须达到设计要求，并经监理工程师检查后方可进行下道工序；管道必须垫稳，管底不得有积水，缝宽应均匀且达到规范要求，管道内不得有泥土，砖石、砂浆、木块等杂物；一般情况不允许破管，除非在支管处，且所破管头应尽量整齐。

(16) 给、排水管道设计要求做闭水试验的，必须作闭水试验，其技术要求为：

①管道两端堵头应牢固，且一般应带井做试验；

②闭水时的水头高度应满足设计及规范要求，如有矛盾，以水头高者为准；

③闭水试验在管道回填土之前进行，若有特殊情况，不能按设计进行时，必须向监理工程师提出申请，否则不予认可；

④闭水试验就在管装满水 24 小时后进行；

⑤在自检合格后通知监理工程师到现场进行闭水。闭水合格，经监理工程师验收合格，方可进行下道工序。

(17) 检查井应达到的质量要求为：

①井壁必须垂直，砌体不得有通缝，必须保证灰浆饱满，灰缝平直，抹面压光，不得有空鼓、裂缝等现象；

②井内流槽应平顺、规范，踏步应安装牢固，位置准确，不得有建筑垃圾等杂物。

(18) 检查井砌筑质量要求:

- ①井基础应在安管前与平(枕)基一次性浇筑;
- ②预设支管应与检查井同时施工,不得在检查井砌筑完成后再打洞预设支管;
- ③砌筑用砖必须先浇水湿润。

(19) 沟槽回填

- ①回填工作必须在管道闭水合格经监理工程师同意后方可进行;
- ②回填必须分层夯实,每层厚度不得超过 30 厘米,两侧同时进行;
- ③管顶以上 50 厘米内不得回填粒径大于 10 厘米石块、砖块等杂物;

(20) 管道埋设时最小管顶覆土深度应符合下列要求:

- ①埋设在车行道下时,不应小于 0.80m。
- ②埋设在人行道下时,不应小于 0.60m。

(21) 电缆、电线严禁有绞拧,销装压扁,插层断裂和表面严重划伤等缺陷,直埋敷设时严禁在管道上面或下面平行敷设。电缆终端头和电缆接头的制作、安装必须符合:

- a. 封闭严密,填料、灌注饱满,无气泡,无渗油现象,芯线连接紧密,绝缘带包扎严密,防潮涂料涂刷均匀,封铅表面光滑,无砂眼和裂纹,交连聚乙烯电缆头的半导体带、屏蔽带包缠不超过应力锤中间最大处,锥体坡度均匀,表面光滑。
- b. 电缆头安装,固定牢靠,相序正确,直埋电缆头保护措施完整,标志准确清晰。
- c. 电缆支托架安装位置应正确,连接可靠、牢固,油漆、镀锌、喷塑完整,

在转弯处能托住电缆过滑均匀的过度,盖板齐全。

- d. 电缆保护管管口应光滑,无毛刺,固定牢靠,防腐良好,弯曲无弯扁现象,其弯曲半径不小于电缆的最小允许弯曲半径,出入地沟的保护管封闭严密。
- e. 电缆、电线敷设应满足下列要求:
 - ①坐标、标高符合图纸要求,排列整齐,标志设置准确。
 - ②支架敷设时,固定牢靠,同一侧支架上的电缆顺序为控制电缆在压力电缆的下面。
 - ③电缆转弯和分支处不紊乱、走向整齐、清楚。

(22) 配线及管内穿线应满足下列要求:

- a. 导线间和导线对地间的绝缘电阻必须大于 $0.5\text{m}\Omega$ 。
- b. 薄壁铜管严格熔焊连接,塑料管的材质及适用场所必须符合设计要求和“施工规范”规定(硬塑料管不得在高温和易受机械损伤的场所敷设)。
- c. 管子敷设应符合:硬塑料管的连接处应用胶合剂粘接,接口必须牢固、密封,用插入法来连接时深度为管内径的 1.1~1.8 倍,用套连接法连接时套管的长度为连接管内径的 1.5~3 倍,连接管口的对口处应在管套的中心且连接紧密,管子光滑,明配硬塑料管应排列整齐,固定点的距离应均匀。

(23) 管内管线应符合:在盒内导线有适当余量,导线在管内无接头,不进入盒(箱)的垂直管子的上日穿线后密封处理良好。导线连接牢固,包扎严密,绝缘良好,不伤芯线。盒(箱)内清洁无杂物,导线整齐,护线套(护口、护线套管)齐全不脱落。

(24) 金属电线保护管、盒(箱)及支架接地(接零)直线的敷设的检验盒评定应符合“电线线路工程”有关条款规定。

(25) 配电箱(盘、板)安装应符合:位置正确,部件齐全,箱体开孔合适,切口整齐,暗式配电箱盖紧贴地面,零线进汇流排(零线端子),连接无绞接现象,箱体(盘、板)油漆完整。箱体内外清洁箱盖开闭灵活,箱内接线整齐,回路编号齐全、正确,管子与箱体连接有专用的锁紧螺母。

(26) 接地装置安装工程应满足下列要求:

- a、接地装置接地电阻必须符合设计要求。
- b、接至电气设备,电器和可拆卸的其他非金属部件接地(接零)的分反线必须直接与接地干线相连,严禁串联连接。
- c、接地(接零)线的敷设应符合:平直、牢固、间距均匀,穿墙有保护管,油漆防腐完整。
- d、接地体安装应符合:位置正确,连接牢固,接地体埋深距地面不小于0.6m。

10.11 管线综合横断面位置布置原则

1. 工程管线的平面位置和竖向位置应采用城市统一的坐标系统和高程系统。并符合下列规定:

- (1) 工程管线应按城市规划道路布置;
- (2) 各工程管线应结合用地规划优化布局;
- (3) 工程管线应充分利用现状管线及线位;
- (4) 工程管线应避开地震断裂带、沉陷区以及滑坡危险地带等不良地质条件区。

2. 应减少管线在道路交叉口处交叉。当工程管线竖向位置发生矛盾时,应按下列规定处理:

- (1) 压力管先宜避让重力流管线;

(2) 易弯曲管线宜避让不易弯曲管线;

(3) 分支管线宜避让主干管线;

(4) 小管径管线宜避让大管径管线;

(5) 临时管线宜避让永久管线。

3. 城市快速路机动车道内不宜布置管线、检查井,以利于行车安全和舒适性。当道路断面受限时,应当在道路人行道、非机动车道优先安排管井间距小、日常巡线、维护、作业频率高的管线,如电力、电信和燃气等。各管线之间应当保持一定间距,将管线运行时的相互不利影响控制在合理范围内,在邻近管线泄漏或出现故障时充当最后的保护屏障。

一般情况下:电力和信息管道布置在人行步道的两侧;供水、中水、燃气和热力管线布置在非机动车道或者慢车道下;雨水管线虽然检查井间距较小,但是需要向道路两侧预留较多分支以承接雨水篦子汇集的路面雨水,考虑到单侧支管不宜过长,在条件受限制时,一般将雨水管道放置在道路中心位置;污水一般紧邻雨水管道布置,以便于合槽施工。

当管线间距小时,电力和电信管线易产生电磁影响;电力和燃气管线易产生火花引起安全事故;污水易产生可燃气体,与燃气管线过近,易引起安全事故;电力和热力管线易造成电力管线老化损坏和降低输电能力。因此,电力和电信、电力和燃气、电力和热力、燃气和污水的管线布置应分开布置,避免间距过小。

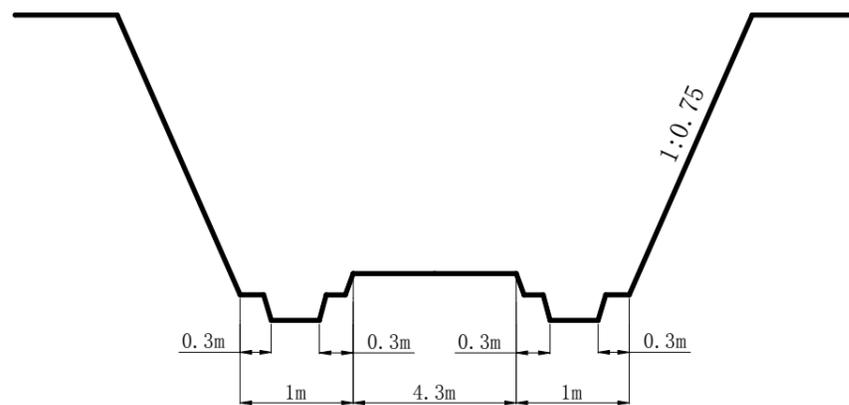
10.12 施工排水措施

对于施工期间管道沟槽的排水措施,具体施工措施在施工阶段由施工单位根据实际情况确定,本报告建议措施如下:

沟槽明沟排水如图所示，排水沟距沟槽坡角距离 300mm，管沟每 30m 在管沟沟底两侧开挖井点排水，以满足管沟排水量为准，如个别地段管沟排水量增大或减小，可根据实际情况减小或增大排水井的距离。井室开挖每个井室对角开挖 2 个排水井。排水井尺寸为 1m×1m×1m。排水井内排污泵现场保证数量 10 台，施工过程中根据实际情况增加。排水泵的排水工作应保证现场 24 小时不间断排水，白天及黑夜应派专人轮流值班，检查污水泵的排水情况，如发现排污泵出现问题，应及时解决。

有地表水处首次开挖时，开挖速度不宜过快，开挖 30m 后停止开挖，仔细观察管沟的排水量，排水井的距离是否满足排水量的要求。观察管沟两侧的土质情况，如发现管沟两侧的土质有下滑或塌方的现象，应及时处理，并加大管沟坡度。开挖坡度的确定应以满足施工及现场的安全为主。

管沟开挖完成合格后，应及时组织人员施工，管沟开挖完成后应及时进行后续的工作的进行，开挖及对口人员应保证 15 人以上，焊口的焊接人员应保证 10 人以上。



图：管沟及井室排水示意图

10.13 交通疏解

10.13.1 设计目标

本项目的建设，将对施工区域道路的交通状况产生不同程度的影响。为使施工期间工程建设对道路交通的负面影响降至最低，需要对本工程施工可能产生的各种影响进行客观的评价，有针对性地提出合理可行的区域性交通改善建议。

在施工期间，保证周边地区交通，方便市民出行，尽量保持交通不断流、少绕行，尽可能减少建设项目给城市交通带来的负面影响。

通过施工期间交通组织来科学合理规划施工组织、协调施工影响区域交通流、缓解建设项目施工对周边城市道路的交通压力，确保施工的顺利进行。

10.13.2 指导思想和原则

1. 施工管理方面

(1) 明确施工前必须完成的各项准备工作和施工期间协调工作，合理安排工序作业时间，须占道工序要避开交通高峰期；

(2) 要采取有效的措施减少施工作业对环境的影响，做好安全监管工作，确保施工期间不因施工安全而影响交通和行人出行；

(3) 必要时可修建临时道路和扩宽原有道路，弥补道路通行能力的损失。

2. 交通管理方面

(1) 增加重要路段、路口的交警数量，增设施工单位派出的临时交通协管员，配合交警引导、疏解交通；

(2) 增加临时交通管理设施，保证交通有序运营，如增加临时信号灯、

增加警示灯，增加交通标志、标线和安全分隔措施。

3. 综合管理方面

(1) 如有需要，可调整途经施工路段公交线路的行车路线，交通量过大的线路改为单行线，部分公交线路调整到其他道路行驶；

(2) 实施区域性管制措施，施工期间从时间上、空间上重新规范车辆行驶和停车的限制，扩大车辆禁行范围，控制和限制车辆进城的时间；

(3) 改善可利用的道路行驶条件，调整局部道路使用功能，增加区域道路疏解能力。

10.13.3 施工期间保障措施

1. 为保证城市交通的正常运行，道路大修期间的施工作业应尽可能在夜间进行；

2. 施工期间，破除路面、重新摊铺应根据施工作业效率、工期计划对道路合理分段，分期施工；

3. 施工区域与非施工区域之间必须设置分隔设施。中心城区、商业中心、交通枢纽等区域长期施工作业必须设置连续、密闭的围栏，采用全封闭分割设施；短期施工的需设置活动式路拦，具体措施按照广州市有关规定执行；

4. 施工期间需要封闭部分道路或部分车道的，须设置道路施工维修作业区；在警告区内应设置施工标志、限速标志和可变标志板或线形诱导标志等；在上游过渡区起点至下游过渡区终点之间应放置施工隔离墩或路拦；在缓冲区与工作区交界处应不设路拦。控制区其它安全设施可以视具体情况而定；

5. 为确保交通安全，交叉口施工区域需采用通透性材料进行围护，保证交叉口视距三角形内区域的通透和整洁；

6. 工作区应设置工程车辆专门的进口和出口，出入口应设在顺行车方向的下游过渡区内，并应有专门人员对进出的车辆进行指挥；

7. 施工作业时，必须按作业控制区交通控制标准设置相关的渠化装置和标志，须派专职人员维护交通；

8. 夜间施工时，施工区内所用的临时标志必须采用高强级反光膜；作业区内必须保证有充分的照明；

9. 各种施工机械进场需经过安全检查，合格后方可使用。施工机械操作人员必须建立机组责任制，并依照有关规定持证上岗，文明驾驶，禁止无证人员操作；

10. 施工作业区内应保持场地场貌整洁，无渣土洒落、泥浆、废水流溢，保持施工现场道路通畅，排水系统处于良好状态；

11. 施工作业应采取防尘、消声和美化视觉的措施，减少对周围环境的影响；

12. 施工单位应根据施工实际情况，了解可能涉及的各种管线和公共设施（煤气、水管、电缆、光缆、架空线等），施工期间采取相应的措施进行保护，必要时应与有关单位联系，取得配合；

13. 在有医院、警察、消防等相关部门的道路上施工时，必须考虑进出车辆的通畅和安全。在附近有学校和幼儿园的道路上进行养护时，必需加强防护措施，防止学生和幼儿进入养护维修作业区发生事故。

14. 尽量减少施工作业面，确保施工段的人行道有2米的行人通道，是行人有双向通行能力；施工时确保不将淤泥杂物等堆放超越围栏，若有超过围栏时

必须立即清理干净，以免影响行人通行。

15. 对交通影响较大的施工区域，要确保施工进度，采取各种措施尽量压缩工期，在保证工程质量与安全的前提下，提高施工效率，避免工期拖延，施工结束后恢复路面，拆除围栏并清除障碍物，及时恢复原有的通行能力。

16. 采取有效的组织管理措施

(1) 成立交通协调管理小组。为使交通组织方案全面落实，责任到人，诚意相应的交通协调管理小组。协调有关单位、人员之间的关系，检查处理有关交通组织问题等。交通协调管理小组由辖区交警大队、建设单位、监理单位和施工单位组成。交通协调管理小组主要是负责工程施工期间交通组织管理审查及批准交通组织方案，根据现场实际情况协调有关单位，检查处理有关交通组织问题等。

(2) 加强各封锁路口与施工现场的联系，配备对讲机等必要的通讯设备。建立与交警部门联系的直通道，及时反馈现场交通状况。

(3) 做好施工人员的交通安全教育。在开工前要对全体施工人员进行交通安全教育。对所有进入施工现场的人员做好安全教育工作，加强安全意识，提高警惕，并要求佩戴安全帽。提高施工人员的交通安全意识，杜绝野蛮施工，切实落实交通组织方案。

(4) 把交通疏导作为项目管理的重要工作内容，通过政府与业主协助，与路段交警、路政部门及当地基层组织密切合作，成立联合交通疏导协调小组，定期碰头，互报情报，共同研究，联手解决交通疏导中的难题。

10.13.4 施工期间的交通组织方案

本工程为现状路增加设置市政管线，因此施工期间局部路段需要进行交通

疏导。

1. 主要工程内容

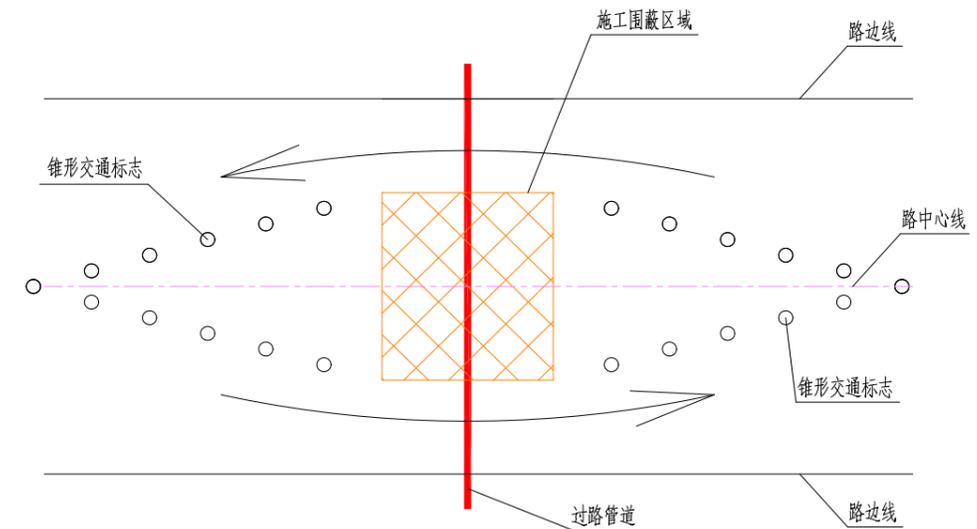
拆除现状部分人行道、建筑物，设置围蔽设施、临时便道、交通设施等。

2. 交通组织

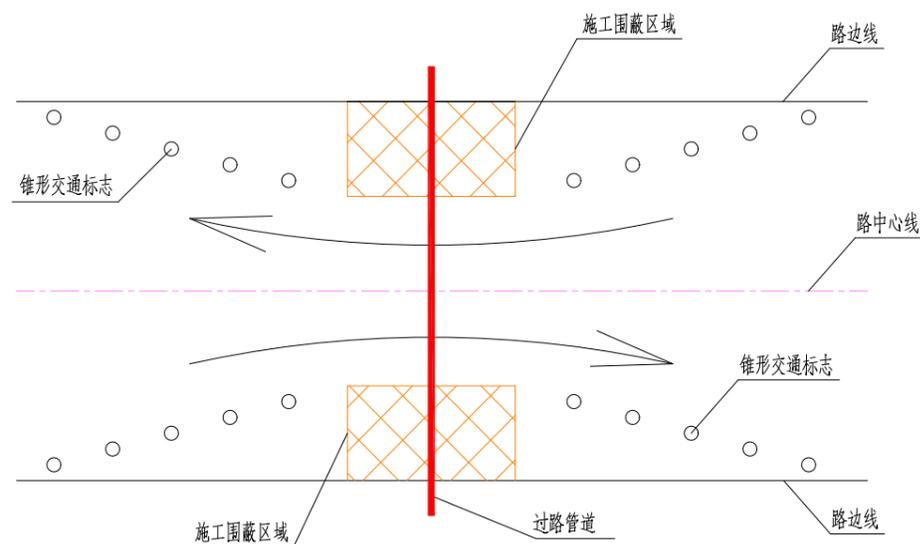
施工期间交通组织基本与现状一致。管线施工期间，外部交通不受影响，分路段施工，保留现状路口，保证沿线单位和居民出入。

3. 围蔽方案示意

(1) 横向管道施工围蔽：过路管道施工围蔽分两个施工阶段，先围蔽中间段进行埋管施工，车辆从围蔽区域两边通过；第二阶段围蔽路两侧进行埋管施工，车辆从路中央车道通过。

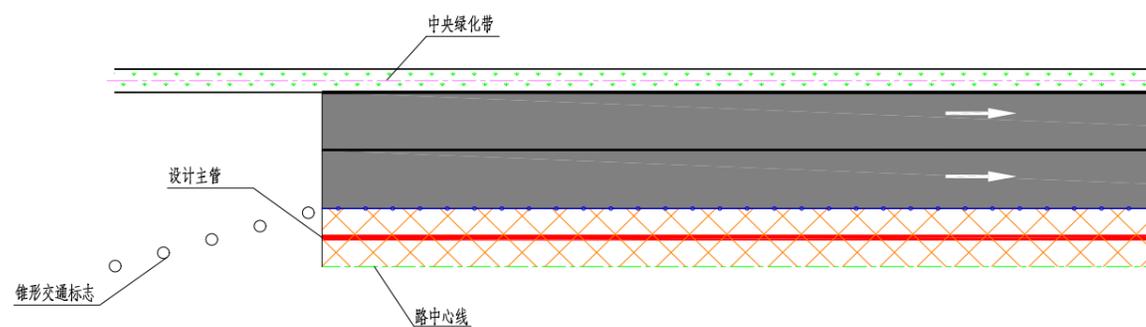


图：横向管道施工围蔽阶段一示意图



图：横向管道施工围蔽阶段二示意图

(2) 纵向主干管施工围蔽：纵向管道施工围蔽分段进行，只围蔽其中一条车道进行施工。



图：纵向管道施工围蔽示意图

10.13.5 施工期间交通管理建议

交通管理、决策手段及运行机制等是影响地区城市交通整体效能否充分发挥的主要“软件”因素。施工期间道路及公交系统等“硬件”设施承受着巨大

的压力。在此非常时期，从“软件”建设的角度对施工及区域交通采取相关的管理措施，在保障区域交通顺利运作，尽量减少施工带来的影响方面具有很大的实际意义。

1. 为确保本工程在施工期间施工区域内的交通状况良好，需对施工路段沿线及附近采取必要的交通管理措施，具体如下：

(1) 向传媒通告本项目的施工围蔽及疏导情况，让广大市民和驾驶员了解施工区域的交通组织；

(2) 本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，派出交通协管员协助辖区交警维持交通秩序；

(3) 施工范围内的车行道、人行道出现破损，若影响通行能力，施工单位必须对其进行抢修；

(4) 施工期间要安装的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装；

(5) 对因施工需临时拆除的交通设施设备，在施工完毕后应该立刻在相关地点恢复，以便工程竣工后能保持使用；

(6) 改造工程施工期间可能会出现未能预测的问题，造成路段断面车流发生变化，需要根据现场实际流量与交警部门一起及时调整信号控制方案，保证施工区域及周边道路车流的连续。

2. 实施交通管理的注意事项：

(1) 施工围蔽措施必须严格按照广州市建设委员会《关于规范市政工程文明施工围蔽设施的通知》及广州市市政园林局《广州市市政工程文明施工规范实施细则》执行。

(2) 本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，施工单位需派出交通协管员（每天7:00-22:00），协助辖区交警维持交通秩序。

(3) 本工程施工范围内如出现车行通道、人行道出现破损、积水及会影响行人、车辆通行能力等情况，施工单位必须及时对其进行抢修。

(4) 施工单位所采用的任何施工方法都应不影响交通通行能力为前提，并注意施工高度的要求。在施工期间施工单位应该有计划、有步骤地分阶段进行围蔽施工，并应该根据施工进度情况相应减少围蔽的范围，尽早还路于民。

(5) 施工围蔽区域须合理设置进出口。一般进出口日间封闭，在征得辖区交警大队同意之下，夜间施工车辆可以在规定的时段、按规定的行驶路线进出。应急开口主要为应对突发交通事件而设置，一般不得开启，以免影响交通。

(6) 公交站的迁移须在交警、交委的指导下进行。涉及公交线路调整、公交站迁移等有关事项，另见交委的最终调整方案。

10.14 新旧管线接驳方案

本工程市政管网完善、错混接改造以及达标小区的建设，都涉及新旧管线接驳的情况，由于部分旧管线建设使用年限较长，可能存在硫化氢等有毒有害气体体积存或原管道水量大、流速快等问题，导致施工过程困难，为保障施工人员的作业安全和身体健康，施工任务的顺利进行和推进，按照预防为主方针，需对新老管线接驳的情况采取以下措施。

1. 施工准备

(1) 测量需要接入管道的检查井的深度、井直径、井内爬梯高度以及相邻检查井间距，与原设计文件是否相符。

(2) 安排专人检测污水检查井内气体情况及管道沉淀物等。

(3) 井内作业前降低工作面区间内的污水井内水位。

(4) 选用经检测合格的特种设备下井作业，如储气罐。

2. 施工工艺流程

(1) 管道施工段两头封堵

作业前，应至少提前一至两天打开工作面及其上、下游的检查井井盖（在打开后用围栏将井周围围护），进行通风，并经硫化氢试纸等气体检测后方可下井。下井操作人员委托专业的施工队伍下井封堵作业，作业人员必须佩戴压缩空气的隔离式防护装具，佩戴安全绳，并在井口安排至少2名安全监护人员，操作人员下井后，井口需继续排风。

(2) 新管接入老污水井

在管道两头封堵的管段间施工，由潜水员佩戴好防毒面具下井封堵后，用简易生物检测法，即在管段内放鸽子或小鸡等小动物，三十分钟后，若小动物无异常，且经硫化氢测试仪合格，施工人员方可在井上作业。施工期间每个半小时用硫化氢测试仪检测和随时观察小动物是否正常，以判断作业环境有无毒气等情况，有一厂情况时须采取必要的应急措施。

在老污水检查井需要接入新管道时，采用大开挖挖除老井（老井开挖至新管管底），然后用强排风方法排除老井内有毒气体，绝对禁止施工人员下到井内施工作业，管道接好后直接绑扎钢筋、立模现浇检查井井室。在施工中万一发生安全事故，禁止任何人佩戴任何防护用具盲目施救。

(3) 拆除封堵

委托专业施工人员下井拆除封头，拆除封头时必须遵循先下游、后上游的

原则，严禁同事拆除两只封头。拆封头前应做好抽水与泵站的调水协调准备。

拆除杂物应全部清除出井，以防止出现杂物堵住井口，而导致排水不畅。

第 11 章 树木保护专篇

11.1 工程概况

本工程为园区排水单元改造改造工程，总面积为 3.21km²。工程建设内容主要是对排水单元内部的雨污水管网进行梳理建设及内涝水浸的改造，完成《广州市总河长令第 4 号》的排水单元达标创建任务。

11.2 设计依据

- (1) 广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见（粤府办〔2021〕48 号）；
- (2) 广州市绿化条例（2020 年公布版）；
- (3) 广州地区古树名木保护条例；
- (4) 广州市古树名木迁移管理办法(2020.3.6 园林局印发通知)；
- (5) 广州市公园管理条例；
- (6) 广州市森林公园管理条例；
- (7) 广州市古树名木保护管理办法(穗林业园林规〔2022〕1 号)
- (8) 广州市树木保护管理规定（征求意见稿）；
- (9) 广州市关于科学绿化的实施意见（穗办[2021]11 号）；
- (10) 广东省古树名木普查工作操作细则；
- (11) 园林树木安全性评价技术规范；
- (12) 其他相关文件资料。

11.3 现状绿化摸排与现场情况分析

本项目建设范围主要在排水单元内部，施工区域以单元内部道路侧绿化植被为主。经现场初步摸排，本项目施工区域不涉及古树名木及古树后续资源，不涉及公园绿地的树木。排水单元道路绿化现状植被情况如下：



经初步摸排所知本工程主要建设内容在排水单元内部，排水单元内部道路较为宽阔，绿化面积较宽敞，项目建设完成后对现状绿化植被进行原状修复，本工程**本工程不涉及乔木迁改及保护**。

第 12 章 海绵城市专篇

12.1 海绵城市的理念

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效的控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。海绵城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市涉及水生态、水环境、水资源、水安全等多个方面，海绵城市建设应统筹低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统，建设途径主要有：一是对城市原有生态系统的保护、二是生态恢复和修复、三是低影响开发。

12.2 海绵城市规划设计原则

1. 海绵城市规划设计应遵循规划引领、生态为本、安全为重、因地制宜、统筹建设的原则，贯彻自然积存、自然渗透、自然净化的理念，注重对河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等城市原有生态系统的保护和修复。

2. 海绵城市建设应统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，尽量减少开发建设不透水面积，使雨水最大程度就地下渗、储蓄和滞留，减少对原有水文循环的影响，维持场地开发前后的水文特征基本不变，包括径流总量、峰值流量、峰现时间等，通过源头削减、中途转输、末端调蓄等综合措施，形成完善的低影响开发雨水系统。

3. 海绵城市建设措施包括“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术，涵盖低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统，注重源头径流控制、排水管渠标准提高、内涝防治工程建设和河湖生态治理。海绵设施

应与主体工程同时规划、同时设计、同时施工和同时投入使用。

12.3 海绵城市的基本要求和规定

12.3.1 基本要求

- (1) 海绵城市技术的规划设计应确保场地或设施的安全。
- (2) 水敏感性地区保护优先。
- (3) 尊重自然，顺应自然，结合自然。
- (4) 生态型的设施优先。
- (5) 高效、经济同时结合景观。
- (6) 小型、分散的设施优先，尽可能就地处理。
- (7) 低成本、易于维护的设施优先。
- (8) 尽可能减小不透水硬地面积。
- (9) 结合实际，因地制宜。

12.3.2 相关规定

(1) 海绵城市规划、设计应综合考虑地区排水防涝、水污染防治和雨水利用的需求，并以内涝防治与面源污染削减为主、雨水资源化利用为辅。

(2) 海绵城市各类设施应与雨水外排设施及市政排水系统合理衔接，不应降低市政雨水排放系统的设计标准，城市雨水管渠和泵站的设计重现期、径流系数等设计参数应当按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016版）中的相关标准执行。

(3) 除城市道路外，总硬化面积在2ha及以上的建设项目，应先编制低影响开发雨水系统规划，再进行低影响开发雨水系统设计；总硬化面积小于2ha的

建设项目，可直接进行低影响开发雨水系统设计。

(4) 建设项目应优先采取减少对自然地表扰动、保持地表自然排水系统、降低不透水区域的面积比例的工程措施，尽可能多预留城市绿地空间，增加可透水地面，蓄积雨水宜就地回用。

(5) 建设项目应在保证安全的前提下，因地制宜采取直接入渗、延长汇流时间、地表调蓄与净化等措施，减少建设项目对自然水文特征的影响，最大限度地维持或恢复场地对雨水的自然积存、自然渗透和自然净化功能。

(6) 城市道路、建筑小区、广场及建筑物周边应合理布置下沉式绿地，且应采取适当措施将雨水引入下沉式绿地。

(7) 建筑屋面宜采用平屋顶，并在保证蓄水安全的前提下设置屋面雨水限流排放等设施以延长汇流时间（滞水屋面），有条件时宜采用种植屋面。建筑屋面应采用对雨水无污染或污染较小的材料。

(8) 建设项目中室外停车场、休闲广场、人行道、步行街和室外庭院的硬化地面应采用可透水地面。

(9) 建设项目应采取适宜的生态措施，对屋面及硬化地面的初期雨水径流进行净化处理。

12.3.3 海绵城市响应情况

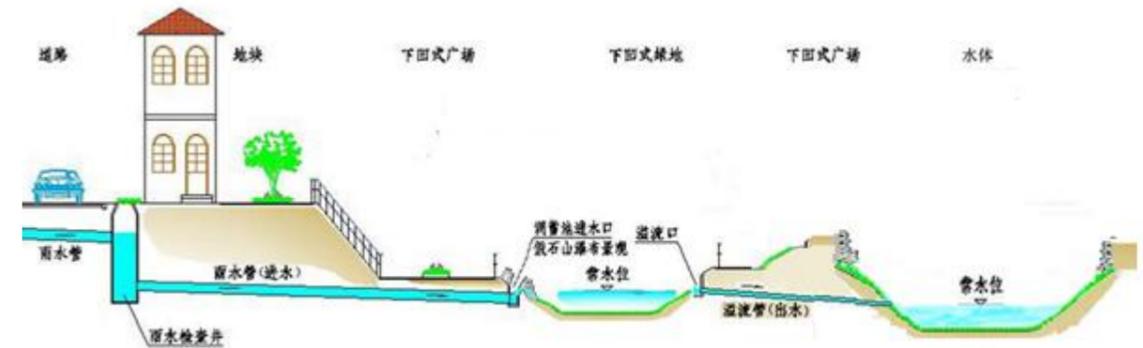
本项目为片区雨污分流工程，建设目的以完善区域市政管道雨污分流系统，以及达标单元改造，通过正本清源，从小区源头将雨污水分开，将片区内市政道路的现状合流制排水体制完善为雨污分流制，实现区域内雨污分流，解决了雨季污水通过合流管道溢流至河涌的情况，削弱了雨天排水管道的过流量，在水文特征基本不变情况下，在一定程度上减少了峰值流量，与海绵城市的基本

要求一致。

12.3.4 海绵城市实施方案案例

12.3.4.1 下凹式绿地

下凹式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下凹式绿地指的低于周边铺砌地面或道路在20cm以内的绿地，广义的下凹式绿地指的是具有一定调蓄容积，且具有调蓄和净化径流雨水的绿地。本项目对个别占地面积较大，有一定绿地的单元，对其进行下凹式绿地改造。



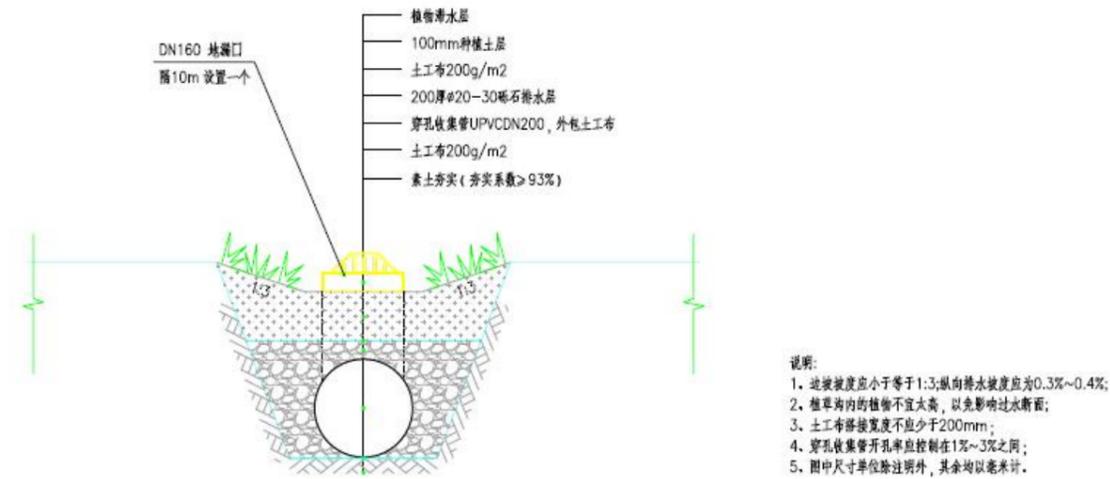
图：下凹式绿地原理图

12.3.4.2 新建植草沟

单元内部改造时，根据现状情况，对建筑单体直接有绿地的情况，方案将现状的排水管保留作为污水管，在绿地上新建植草沟收集天面雨水，汇至外围雨水管。

建设项目海绵城市目标取值计算表

项目类型	序号	指标名称	目标值	取值依据
□ 建筑小区	1	年径流总量控制率		《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令书（第107号））； 《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27号）； 《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7号）； 《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247号） 《广州市海绵城市
	2	绿地率		
	3	绿色屋顶率		
	4	硬化地面室外可渗透地面率		
	5	透水铺装率		
	6	单位硬化面积调蓄容积		
	7	下沉式绿地率		
□ 公园绿地	1	年径流总量控制率		《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7号）； 《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247号） 《广州市海绵城市
	2	透水铺装率		
	3	绿地系统雨水资源利用率		
	4	单位硬化面积调蓄容积		
	5	下沉式绿地率		
□ 道路广场	1	年径流总量控制率		《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247号） 《广州市海绵城市
	2	年径流污染削减率		
	3	人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率		
	4	一般城市道路绿地率		
	5	园林道路绿地率		



图：植草沟大样图

12.3.4.3 渗透铺装

透水铺装地面是指由各种人工材料铺设的透水地面，如各种透水砖、多孔嵌草砖（俗称草皮砖）、碎石地面，透水沥青和透水混凝土等。透水铺装地面目前在国内外应用较多，其中又以透水砖的应用最为广泛。本项目在敷设完管道后进行路面修复时，则选用上述渗透材料进行路面修复。

12.3.5 本项目海绵城市建设

本工程的排水单元达标创建工程建设内容，排水单元内部情况允许时，建设高位花坛或将绿地改造为植草沟。

项目类型	序号	指标名称	目标值	取值依据
☑水务工程	6	广场绿地率		建设技术指引及标准图集（试行）》（穗水〔2017〕12号）；
	7	广场可渗透硬化地面率		
	8	单位硬化面积调蓄容积		
	9	下沉式绿地率		
	1	年径流总量控制率	≥76%	市、区及重点建设片区海绵城市建设规划；相关行业行政主管部门印发的指引等文件要求。
	2	下沉式绿地率（鼓励性）	≥50%	
	3	排水体制	分流制	
	4	年径流污染削减率	≥50%	
	5	雨污分流比例	100%	
	6	内涝防治标准	-	
7	城市防洪标准	-		
8	雨水管渠设计标准	重现期≥5年		
9	污水再生利用率	-		
10	雨水资源利用率	-		

建设项目排水专项及海绵城市建设指标响应自评表

（项目类型：建筑与小区）

1	项目名称	华南国家植物园内部排水单元改造工程
2	用地位置	天河区
3	总用地面积	321.92公顷，其中道路用地面积59.55公顷，绿地面积

	252.03公顷，建筑面积10.34公顷。			
4	地块防洪标高	/	室外地坪标高	31.53
5	排水体制	分流	化粪池设置	是
6	建设前总雨水径流量	23911m ³	建设后总雨水径流量	23836m ³
7	节水设施	无		
	评价指标		目标值	完成值
8	绿地率（鼓励性指标）		≥15%	90%
9	年径流总量控制率（鼓励性指标）		≥76%	91%
10	人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率（鼓励性指标）		≥70%	70%
11	与硬化面积配套建设的雨水调蓄设施有效容积（鼓励性指标）		500m ³ /ha	722m ³ /ha
12	下沉式绿地率（鼓励性指标）		50%	5%
13	年径流污染削减率（约束性指标）		40%	46%

备注：建设单位须根据具体项目类型对《规划条件》内的涉水内容及海绵城市建设指标要求（详见[穗水（2017）16号文]）将评价指标的目标值和完成值填写至上表，评价指标可根据项目类型进行调整。

建设项目排水专项设计方案自评表（建筑小区排水工程）											
项目名称:		华南国家植物园内部排水单元改造工程									
工程概况		总用地面积 321.92 公顷，其中道路用地面积 59.55 公顷，绿地面积 252.03 公顷，建筑面积 10.34 公顷。									
排水体制		分流制									
污水 管道 设计	拟建管道位置	污水量取值 指标 (m ³ /ha)	纳污范围 (ha)	预测污水 量 (l/s)	管径	管道设计 坡度	设计流 速 (m/s)	管道长度	管材	拟接驳下游管道 管径	备注
			10.34	75.06	DN500	0.003	0.97		球墨铸铁管	DN800	
雨水 管道 设计	暴雨强度 q (l/s. ha)		476.30		重现期 P (年) =5			针对道路雨水排放和削减设置渗排一体化系统(勾选)		是√	否
	建设前综合径流系数		0.22		建设后综合径流系数			0.22			
	建设前总雨水径流量		23911m ³		建设后总雨水径流量			23836m ³			
	拟建管道位置	雨水量取值 指标 (m ³ /ha)	汇水范围 (ha)	预测雨水 量 (m ³ /s)	管径	管道设计 坡度	设计流 速 (m/s)	管道长度	管材	拟接驳下游管道 管径	备注
			10.34	0.893	D1200	0.001	1.09		II级钢筋混凝土管	澄湖排洪渠、车 陂涌	

第 13 章 结论与建议

13.1 结论

1. 项目必要性:

根据天河区区委区政府工作部署，为深入贯彻国务院批复要求，严格按照省、市、区工作，落实属地责任，推动华南国家植物园内部水环境建设治理相关工作。

梳理园区内部排水管网存在问题，完善园区内部雨污分流管网建设，削减园区内部源头污染，完成园区排水单元达标改造。

2. 建设内容及规模:

共新建 DN200~d400 污水管 3.51km，新建 DN200~d500 雨水管 0.67km。

项目投资：估算总投资 978.93 万元，其中工程费 780.08 万元，工程建设其他费 152.23 万元，基本预备费 46.62 万元。

4. 资金来源:

区财政出资。

13.2 问题与建议

1. 本工程部分在园区现状道路及绿化下实施排水管，应注意现状地下管线的迁改避让问题。

2. 工程完工后应加强现状与新建管道的后期管养，保障排水顺畅。

3. 工程完工后应对涉及的污水、雨水系统内的溢流口、截污管等合流设施进行封堵拆除。

4. 建议加强对排水单位新建管道的监管工作，避免出现新的合流排水口直排河涌。

5. 后期运行期间，建议加强对出户井的监测和监管，因为雨污混接是个动态过程，需要有动态的监管机制，才能达到长效的管理效果。

6. 建议加快推进