

高铁站配套市政道路排水管网设计经验总结

王佳忆

[同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要: 汕头高铁站枢纽作为粤东交通重要的综合交通枢纽,其配套市政道路是城市交通体系的关键组成部分。为保障城市安全、防止城市内涝,落实交通强国战略与推进中国式现代化发展进程,科学精准构建高铁站枢纽配套市政道路排水管网意义重大。立足于汕头高铁站枢纽配套市政道路排水管网的设计实践,从多元维度出发,深入介绍项目建设过程中及时协调在编上位规划、精准选用设计参数、合理确定管道高程、科学处理现状管线、紧密衔接相关工程、正确处理近远期建设等多个关键要点。通过介绍梳理实际工程问题,总结应对方法及策略并分享相关设计经验,旨在为国内类似工程项目的设计实践提供一定的设计思路与相关经验。

关键词: 高铁站枢纽;市政道路;排水管网;排水设计;工程经验

中图分类号: TU992

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)01-0280-03

Summary of Design Experience for Drainage Pipe Network of Municipal Roads Supporting High-Speed Railway Stations

WANG Jiayi

[Tongji University Architectural Design and Research Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China]

Abstract: As an important comprehensive transportation hub in eastern Guangdong, the Shantou High-Speed Railway Station Hub and its supporting municipal roads are the key components of urban transportation system. To ensure the urban safety and prevent the urban waterlogging, and to implement the strategy of building a strong transportation nation and promote the development of Chinese-style modernization, it is of great significance to scientifically and accurately construct the drainage network supporting the municipal roads of the high-speed railway station hub. Based on the design practice of the drainage network supporting municipal roads of the Shantou High-Speed Railway Station Hub, the multiple key points in the project construction process, such as timely coordination with the in-progress upper-level planning, precise selection of design parameters, reasonable determination of pipeline elevations, scientific handling of existing pipelines, close connection with related projects, and correct handling of short-term and long-term constructions are deeply introduced from the multiple dimensions. By introducing and sorting out the actual engineering problems, the response methods and strategies are summarized, and the relevant design experience is shared, which aims to provide certain design ideas and related experience for the design practice of similar projects in China.

Keywords: high-speed railway station hub; municipal road; drainage network; drainage design; engineering experience

0 引言

立足新时代中国式现代化发展需求,汕头高铁站枢纽作为国家“八纵八横”沿海高铁的重要节点^[1],主动将交通强国战略置于中国式现代化的全局中谋划与推进,有效增强了汕头市作为省域副中心城市的内生动力以及对外辐射效应,为区域协调发展注入强大活力。高铁站配套市政道路作为城市交通体系的关键支撑,对于汕头市打造高水平全国

性综合交通枢纽的目标具有深远的战略意义^[2]。配套市政道路排水管网是城市的重要基础设施的重要组成部分,其科学建设为扎实推动汕头高铁站枢纽落地见效提供了坚实保障,发挥了至关重要的作用。

本文聚焦汕头高铁站枢纽配套市政道路排水管网建设,围绕在编上位规划衔接、设计参数选用、管道高程确定、现状管线处理、相关工程衔接以及近远期建设统筹等多个关键设计环节展开叙述,系统总结本工程排水管网建设的实践经验,这些经验不仅在有效保障城市排水安全、提升防洪排涝能力等方面发挥重要作用^[3],并且在推动综合交通枢纽站城融合多维度高效衔接方面提供了可参考的思路和方

收稿日期: 2025-05-15

作者简介: 王佳忆(1991—),女,硕士,工程师,从事给排水设计工作。

法^[4-5]。基于此,希望本项目相关经验总结能为同类型工程项目在排水管网建设方面提供有益的支撑和借鉴。

1 工程设计要点

1.1 及时协调在编上位规划

本项目排水管网设计阶段缺乏正式规划作为参考依据;使得设计方案的合理确定面临一定挑战。与此同时,本项目所属片区控制性详细规划《汕头客运站枢纽片区控制性详细规划》正在编制阶段,竖向规划图、雨水设施规划图以及污水设施规划图等控规设计成果能为本次排水工程设计方案的科学确定提供关键支撑。

规划设计部门充分搜集相关外部资料,结合汕头高铁片区的实际情况,合理确定规划期内各项市政基础设施的规模、容量,科学布局各项设施,制定相应的建设策略和措施。本文项目雨污水管道系统梳理过程中,项目团队与正在编制控规的单位设计部门紧密沟通,相互协调,对规划初期相关内容提出有针对性的修正意见且得到有效回应。后续控规编制过程中,共商参与及时衔接,进一步保障了规划成果的质量和有效性,加强了排水工程设施规划的引导性及科学性。基于此,排水工程设计能够更加精准地服务高铁站枢纽及道路周边地块,为高铁站枢纽片区的建设发展奠定坚实的排水设施基础,有力地推动片区的可持续发展和现代化进程。

1.2 精准选用设计参数

雨水管道系统在城市排水工程中发挥着重要作用,其管渠作为主要组成部分,承担及时汇集并排除降雨形成的地面径流的任务,对防止道路服务片区受淹,保障城市安全意义重大。因此,合理选择设计参数并开展合理经济的雨水管渠设计,成为构建科学可靠的排水系统的关键。

本工程雨水设计流量采用推理公式法计算^[6],公式为:

$$Q = q\psi F$$

式中: Q 为雨水设计流量, L/s ; q 为设计暴雨强度, $L/(hm^2 \cdot s)$; ψ 为径流系数; F 为汇水面积, hm^2 。

汕头市暴雨强度公式根据汕头市气象局提供的《汕头市中心城区暴雨强度公式及计算图表》确定,选用公式为:

$$q = \frac{1\,602.902 \times (1 + 0.663 \lg P)}{(t + 7.149)^{0.592}}$$

式中: q 为设计暴雨强度, $L/(hm^2 \cdot s)$; t 为设计重现期,年; t 为设计降雨历时, min 。

$$t = t_1 + t_2$$

式中: t_1 为地面集水时间, min ; t_2 为管渠内雨水流行时间, min 。

本次雨水管道系统主要设计参数包括设计重现期、综合径流系数和地面集水时间,其选取原则及结果如下。

(1)设计重现期:设计重现期的确定依据《室外排水设计标准》,综合考量汇水地区性质、城镇类型、地形特点和气候特征等因素。根据实际情况分别选用不同设计重现期:地面道路为 5 年,高架桥面为 10 年,下穿地道为 50 年。

(2)地面集水时间:地面集水时间的选取综合汇水距离、地形坡度、地面种类和路面粗糙度等因素。立体交叉道路可参照《室外排水设计标准》(GB 50014—2021)5.10.2 计算。本工程地面道路取 15 min,高架桥面取 5 min,下穿地道取 3 min。

(3)综合径流系数:综合径流系数主要受地面覆盖种类的透水性影响,依据规范,不透水地面取 0.9,绿地取 0.15,透水铺装、绿化屋面取 0.25。综合径流系数按加权平均计算,地面道路取 0.7,雨水口计算取 0.9,高架桥面取 0.9,下穿地道取 1.0。

本次设计参数的选择充分考虑规范和工程实际条件,为雨水设计流量计算提供了可靠的依据,确保排水系统的合理性和科学性。

1.3 合理确定管道高程

排水管道高程控制是排水管网设计中的关键环节。各类市政工程管线竖向设计时,排水管道为重力流管道,其位置通常位于电力、通信、燃气、给水管之下,雨水管道又通常位于污水管之上。因此,排水管道的高程设计不仅要考虑自身的重力流特性,还需兼顾与其他市政管线的空间关系^[7]。

本文工程排水管道高程的确定统筹兼顾多方面因素。首先,综合考虑汕头高铁站站场、站房及东广场雨污水接驳市政管线的预留支管设计参数,以确保高铁站区域的排水系统能够与市政管网有效衔接。同时,结合周边地块现状及规划雨污水的接入需求,确保周边地块的排水能够顺畅汇入市政管网。此外,详细分析了设计排水管网与其他市政管线的交叉情况,避免管道之间出现空间冲突和互不衔接的问题,保障各管线的安全运行。

在具体设计过程中,全方位考虑规划中间成果、

规范相关条文、道路桥梁等专业设计提资、周边地块现状高程及附近受纳水体黄厝围沟的详细水文资料等,科学合理地确定了管道的规格、坡度和流向和高程系统。确保排水顺畅,避免出现积水、倒灌等不良现象,从而保障排水系统的安全运行和长期稳定。

1.4 科学处理现状管线

本文设计新建道路红线宽度在现状道路的基础上进行拓宽或改线设计,道路竖向设计也依据控规进行了相应调整,新建长江路、纵二路、纵三路有新建高架及匝道,匝道上下段及高架桥墩与现状市政管线位置存在冲突。现状道路下方的现状市政管线设计标准偏低,布置不够完善,且规模无法满足规划建设的需求。此外,汕头高铁站枢纽所在位置经过原排水沟渠黄厝围沟,该段黄厝围沟已进行改位设计,导致相关雨水管道出路无法继续使用。综合考虑,现状道路下方的现状市政管线大多无法继续利用,需进行新建设计。

周边地块为现状工业园区,园区经济效益良好且运行稳定,预期在较长时间内不会根据规划地块性质进行商务区的新建建设。根据物探管线资料,工业园区地块内已建设有较完善的排水市政管线。基于此,本次排水工程设计既要充分考虑未来地块的雨污水管线预留需求,确保设计具备良好的前瞻性和可扩展性,又要妥善解决地块现状排水管线的衔接问题,保障排水系统的连贯性和完整性^[8-9]。协调已建、在建与拟建工程之间的关系,统筹布局,远近结合,减少废弃工程,提高资源利用效率,实现整个区域排水系统的高效、稳定。

1.5 紧密衔接相关工程

高铁站枢纽一体化项目涉及多个相关项目,各工程之间联系紧密且复杂,因此,做好统筹协调,防止项目之间相互割裂,确保项目之间及时有效衔接,对于保障整体工程顺利推进至关重要。

本工程排水管网系统建设过程中,需要与高铁站站房、站场、东广场、其他市政道路建设工程以及管线改造项目等诸多项目及时沟通协调对接。不同类型工程项目各阶段的设计深度有一定的差别,工程范围划分界面可能存在不一致,此外,排水系统设计参数根据项目实际情况选用导致各项目间存有差异,如高铁站站房汇水部分多为硬化屋面,雨水汇集流量具有大而急的特征,其暴雨重现期选用100年,综合径流系数为1,汇水时间为3 min,远高于市政道路。

鉴于多个相关项目同时或分近远期实施,排水管道系统设计需与邻近区域内项目的雨污水系统紧密配合,具体措施包括:及时做好衔接工作,清晰界定工程范围界面,系统考虑工程界面处管线衔接细节,做好资料互提并加强及时沟通与确认。通过以上措施,实现排水系统设计与各相关工程紧密衔接,为高铁站枢纽一体化项目的顺利实施提供坚实保障。

1.6 正确处理近远期建设

排水管道设计需紧密结合项目建设实际情况,妥善处理近远期建设之间的关系,充分考虑分期建设的可能性和灵活性,确保工程建设在短期内见效,同时避免因建设时序安排不当导致雨污水没有出路的情况^[10]。

本工程排水管道系统参照《汕头站客运枢纽片区控制性详细规划》(在编)进行布置,该控规立足于远期建设目标进行统筹规划。在项目建设过程中,因下游规划管线暂无建设计划,部分道路雨污水管道面临在本项目建设完成后无排水出路的情况。

为解决上述排水出路问题,深入分析受限条件,包括黄厝围沟现状结构及设计参数、地面控制点标高及管道最小覆土相关规范要求等,并结合片区现状排水主干管高程及规格、黄厝围沟水文资料等,对工程范围内雨污水设计管道进行全面梳理和优化设计,提出新的解决方案。雨水管道优化方面,针对下游规划管线无建设计划的情况,调整本工程雨水管道流向及设计参数,使其雨水能在本项目建设完成时顺利排出。污水管道优化方面,与建设单位进行沟通,明确目前具备实施下游管段的建设条件,将同步实施下游污水管道纳入本次工程。

通过上述措施,本工程排水管道系统设计既满足近期建设的迫切需求,又兼顾远期发展的规划目标,确保排水系统的科学、合理、可持续。

2 结 语

高铁站枢纽配套市政道路排水管网系统是保障高铁站枢纽的安全运行的重要环节,其科学建设不仅有效保障城市排水安全,也是落实交通强国战略方针,响应高质量发展,推进中国式现代化建设的有力举措。基于汕头站枢纽配套市政道路排水管网建设实践,该文阐述了有效衔接在编规划、准确选用设计参数、合理确定管道高程、精准对接高铁站多工程主体、科学处理及衔接现状管线、充分考虑分期建设

(下转第288页)

工人作业安全风险大,且修复工艺工序单一,在后续工程中应积极探索不锈钢管片机械运输、自动化安装焊接等机械化施工方法,提高安全及效率。

参考文献:

- [1] CJJ/T210—2014,城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程[S].
- [2] DB11/T 1594—2018,城镇排水管道检查技术规程[S].
- [3] 徐春蕾.大口径排水箱涵常见损伤及修复技术浅谈[J].城市道桥与防洪,2018(8):244-246.
- [4] 范旭.箱涵渗漏防治施工技术浅析[J].四川建筑,2019(2):301-302;305.
- [5] 白占伟.运行中双孔污水箱涵修复技术[J].城市道桥与防洪,2015(7):199-202.
- [6] 王非.大型排水箱涵变形缝修复技术浅谈[J].城市道桥与防洪,2016(7):216-217.
- [7] 张鸣洲,唐文武,卢振江.运行中水下排水箱涵变形缝渗漏防治施

工技术[J].珠江水运,2024(9):140-143.

- [8] 卢军燕.中埋式止水带的施工方案.科技传播,2012(13):149.
- [9] 王志全.非开挖修复技术在大型排水箱涵修复中的应用[J].城市道桥与防洪,2022(9):166-168.
- [10] 李瑞典.不锈钢内衬修复技术及其应用研究[J].河南城建学院学报,2022(6):59-64.
- [11] 冯峻.不锈钢全断面内衬技术对重大排水管道保护的应用[J].山西建筑,2023(10):193-195.
- [12] 赵泽鹏,朱钢,聂青.浅谈城镇排水管道非开挖修复技术[J].城市勘测,2023(增刊1):76-81.
- [13] 余凯华,鲍月全,谢永健,等.既有大口径排水箱涵结构检测及其安全性分析[J].给水排水,2017,43(2):119-122.
- [14] 谢永健,鲍月全,李宁.大口径排水箱涵混凝土结构腐蚀实例研究[J].给水排水,2019(9):121-123.
- [15] 江章景.矩形排水管道结构检测评价与修复技术研究[D].北京:中国地质大学(北京),2020:105.

(上接第282页)

等多方面的内容与思考。以期为类似工程项目的推进提供有力支撑和借鉴。助力更多城市建设高效、安全的市政排水系统,为中国式现代化发展贡献更多力量。

参考文献:

- [1] 华建集团上海建筑设计研究院.轨道上的紧凑城市-高铁站枢纽区域的站城融合设计[EB/OL].(2024-11-28)[2025-02-10].<https://mp.weixin.qq.com/s/wVUaqlwvdKBPFGXTA2RxXg/20241128/20250210>.
- [2] 汕头日报.站城融合、零换乘!汕头高铁站将建成粤东规模最大、交通接驳功能最齐全的铁路枢纽站[EB/OL].(20200531)[2025-02-10]<https://mp.weixin.qq.com/s/yjv3HH9qrGqYxcaUHZVeXw/20200531/20250210>.

- [3] 陈东华.城镇雨水系统构建浅谈[J].城市道桥与防洪,2023(1):118-121.
- [4] 宋德琴.站城融合背景下综合交通枢纽投资控制要点[J].城市道桥与防洪,2022(8):250-252.
- [5] 胡国文.城市轨道交通站城一体化综合开发研究[J].城市道桥与防洪,2024(12):154-156.
- [6] GB 50014—2021,室外排水设计标准[S].
- [7] GB 50289—2016,城市工程管线综合规划规范[S].
- [8] 张莹,徐明.旧路改造中的排水问题方案研究——以西宁湟中路改造工程为例[J].城市道桥与防洪,2022(11):122-124;160.
- [9] 袁晓宇,刘晓天,刘克达,等.针对新建给排水管线接入现状市政管网系统的设计与思考[J].城市道桥与防洪,2023(11):114-117.
- [10] 薛百良.雄安高铁片区市政排水管网设计经验总结[J].城市道桥与防洪,2023(2):120-122.