

地铁站给排水设计要点研究分析

——以南京地铁 7 号线古平岗站为例

李敏

中煤科工集团南京设计研究院有限公司

DOI:10.12238/btr.v8i4.4753

[摘要] 随着城市地铁建设的迅速发展,地铁站的给排水设计逐渐受到重视,特别是在复杂地质和密集城市环境中的设计更显挑战性。本文以南京地铁7号线古平岗站为例,探讨了地铁站给排水设计过程中的疑难点。研究发现,该站位于南京市核心区,周边的高强度的城市活动和复杂的地下管线分布为给排水设计带来了众多难题。文章主要分析了给排水系统容量以及与现有管网的衔接等方面的设计难题,并提出了相应的解决策略。例如,优化了给排水管道布局,并设计了灵活的联动排水系统等。通过实地调研和技术分析,成功实现了古平岗站给排水系统的高效运行,确保了地铁站的安全和功能效率。本研究的成功经验可供其他类似地铁站给排水设计参考。研究意义:本研究不仅解决了古平岗站特定问题,而且为类似环境下的地铁站给排水设计提供了技术支持和理论依据,具有良好的推广价值。

[关键词] 地铁站给排水设计; 南京地铁7号线; 古平岗站; 设计挑战; 解决策略

中图分类号: TE45 文献标识码: A

Research and Analysis on Key Points of Water Supply and Drainage Design for Subway Stations

--Taking Gupinggang Station on Nanjing Metro Line 7 as an example

Min Li

Middling coal Technology&Industry Group Nanjing Design&Research Institute Co., Ltd.

[Abstract] With the rapid development of urban subway construction, the water supply and drainage design of subway stations has gradually received attention, especially in complex geological and dense urban environments where the design is more challenging. This article takes Gupinggang Station on Nanjing Metro Line 7 as an example to explore the difficult points in the design process of subway station water supply and drainage. Research has found that the station is located in the core area of Nanjing, where high-intensity urban activities and complex underground pipeline distribution pose numerous challenges to water supply and drainage design. The article mainly analyzes the design difficulties in terms of the capacity of the water supply and drainage system and its connection with the existing pipeline network, and proposes corresponding solutions. For example, the layout of water supply and drainage pipelines has been optimized, and a flexible linkage drainage system has been designed. Through on-site research and technical analysis, the efficient operation of the water supply and drainage system at Gupinggang Station has been successfully achieved, ensuring the safety and functional efficiency of the subway station. The successful experience of this study can serve as a reference for the water supply and drainage design of other similar subway stations. Research significance: This study not only solves specific problems at Gupinggang Station, but also provides technical support and theoretical basis for the design of water supply and drainage in subway stations in similar environments, with good promotion value.

[Key words] subway station water supply and drainage design; Nanjing Metro Line 7; Gupinggang Station; Design challenges; Solution strategy

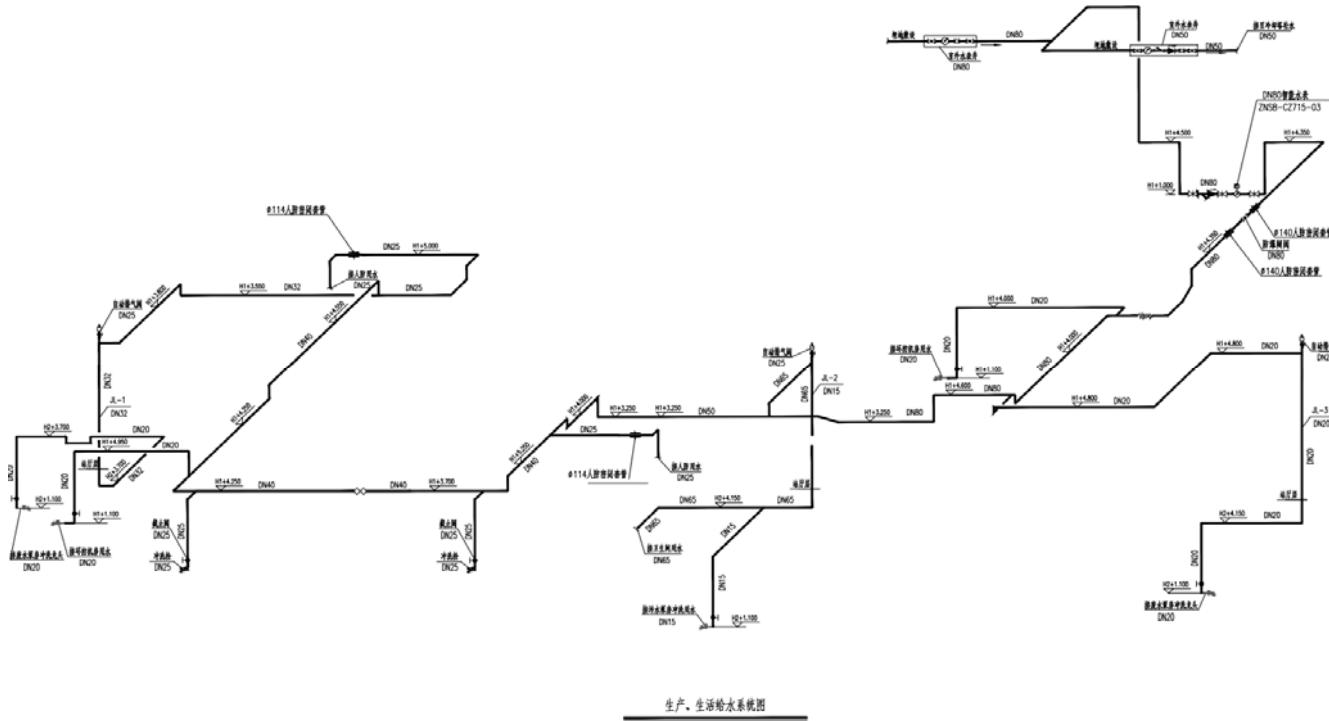


图1 给水系统

引言

本文围绕南京地铁7号线古平岗站的给排水系统设计进行深入研究。研究分析了古平岗站给排水系统设计中遭遇的主要挑战,如给排水系统容量的计算,以及如何与现有城市管网有效对接等问题。通过全面的现场调查和技术分析,本文不仅为古平岗站的给排水问题提供了具体解决方案,也为其他地铁站在类似复杂条件下的基础设施设计提供了重要经验和技术支持。这些研究成果对提高地铁站的运营效率和安全保障具有显著的实际和理论意义。

1 地铁站给排水设计的重要性与挑战

1.1 地铁站给排水设计的基本要求

地铁站的给排水设计在确保地铁站正常运营、安全和环保方面扮演着关键角色^[1]。其设计要求涵盖了多方面的技术和应用规范。首要要求是保证给排水系统的可靠性和适应性,以应对高密度乘客流量带来的给排水需求变化。设备必须具备足够的耐用性和适应性,以在紧急情况下有效管理污水和雨水。给排水系统设计还需考虑环境因素,特别是在城市核心区,需与现有地下基础设施和管网良好衔接。其设计还需符合规范化和标准化的要求,确保其一旦投入运行可以持续地进行有效管理与维护,达到环保要求^[2]。地铁站给排水设计要预见可能发生的极端天气情况,并提供可实施的应对措施,如增加排水系统容量以应对短时间内的强降雨。这些设计基本要求将综合运用技术、材料和管理方案,以实现地铁站的安全、高效与环保的运营,保障公众交通出行的可靠性与舒适度。

1.2 古平岗地铁站情况分析

古平岗站位于虎踞北路与模范西路交叉口处,沿虎踞北路南北向设置,为地下三层岛式车站,车站小里程方向为草场门站,大里程方向为福建路站。车站有效站台中心里程为YCK17+247.000,有效站台宽度为11m。车站全长175m,车站中心里程处理深约为20.8m。车站的地面出入口共设5个,含4个有盖出入口和1个安全出入口,同时在3A号出入口处设有无障碍垂直电梯。车站共设置2组风亭,1、2号风亭均为敞口低风亭。在2号风亭附近设置地面式冷却塔。车站在设备层15轴处设置员工卫生间一座,在站台层15轴处设置公共卫生间及污水泵房各一座,站台层大、小里程端部线路最低点各设置废水泵房一座。古平岗站所在虎踞北路西侧有DN500市政给水管一根,DN400市政污水管一根,DN600市政雨水管一根;虎踞北路东侧有DN800市政雨水管一根;模范西路南侧有DN400市政污水管一根,DN400市政雨水管一根;模范西路北侧有DN500市政污水管一根,DN600市政雨水管一根,DN800市政给水管一根。古平岗站的环境分析为合理设计该站的给排水系统奠定了基础。

2 古平岗站给排水设计分析

2.1 给水系统设计分析

车站给排水及消防设计范围包括车站的给水系统、排水系统、水消防系统、灭火器设置、系统之间接口的设计以及与其它相关专业的接口配合设计。给水系统拟从虎踞北路DN500给水管和模范西路DN800给水管上各引入1路DN200引入管(共两路),然后从两根DN200管上各分出两路DN150管,其中一路作为车站

室外消防水源,另一路由车站两端进入车站,作为本站室内消防水源。接管点的水压暂按0.14MPa设计。见下图1。

(1)引入管经水表井(内设DN200水表、闸阀、止回阀)后分成两路DN150管,分别从车站左、右两端的新风井引入,在进入车站的其中一根主管上另接一路DN80支管,单独设置水表作为生活、生产用水。(2)在站厅层、站台层公共区两端均设有DN25冲洗栓。(3)本站生产、生活用水量为193.9m³/d(含空调水系统补充水)。(4)所有卫生器具和配件应符合《节水型生活用水器具》CJ/T164-2014的有关要求。

2.2 排水系统设计分析

2.2.1排水种类及排水方式。排水系统主要由污水系统和废水系统组成。其中污水包括厕所冲洗水及生活污水;废水则包括车站冲洗水、消防废水和结构渗漏水、空调冷凝水等。

2.2.2污水系统。污水泵房内设密闭提升装置,不需要设置污水池。污水经泵提升至地面压力罐并经化粪池后就近接入市政污水管道。

2.2.3废水系统。①本站主体建筑内消防废水、结构渗漏水、车站冲洗水由地漏收集,经排水立管排至站内道床排水沟后流入车站左端站台主废水泵房的集水池。②车站主废水泵房内集水池的有效容积为27.6m³,平时车站主体部分计算最大废水量为37.5m³/d,消防废水量为144m³/d。③废水泵房内均设有潜污泵二台,平时一用一备,必要时两台同时使用。④废水由潜污泵提升至地面排水压力检查井,消能后接入城市污水管网。

3 策略与实施

3.1 排水系统的优化设计

排水系统的优化方面,经调查发现,古平岗站附近的地下管线复杂,容易造成排水系统的负担。为此,设计中进行了多次的系统仿真和流量分析,最终制定了合理的管道布局方案。该方案不仅优化了管道的布置与尺寸,还引入了高效的排水泵与储水池的联动设计,以提高系统的运行效率。

与此相关的措施还包括安装智能监测设备,以实时监测水位和流量变化,确保在非常情况下可快速响应。此种优化设计在实践中表现出色,不仅解决了古平岗站的给排水难题,还为今后的地铁建设优化提供了有力的参考和借鉴^[5]。通过结合防渗与排水系统的优化设计,古平岗站的给排水系统得以高效运作,确保设施的长期安全和功能效益^[3]。

3.2 排水系统容量增强措施

古平岗站在面临复杂的城市环境和地下条件时,排水系统容量的增强成为设计的关键。在对预计排水需求和现有情况进行详细分析后,采取了一系列措施提高系统容量。结合实际水流量预测,选用了更大直径的排水管道,以满足高峰时段的排水需求。通过在关键节点位置增设多级泵站,可以有效提高排水速度,减少管道内积水风险。系统设计中引入了智能监控技术,实现对排水系统运行状态的实时监控和动态调整,以便及时响应变化的水量需求。考虑到地下水位可能对地铁站的影响,采用了先进的水泵和储水设施,形成紧急情况下的储备能力。这些措施确保

了古平岗站即使在极端天气条件下,也能保持排水系统的高效运行,极大降低了因排水不畅而导致的运营风险,实现了稳定的地下空间安全。通过这种排水系统容量的增强设计,提供了可借鉴的技术方案,为复杂地质结构中的地铁站排水设计提供了实用的参考^[4]。

3.3 与现有管网的有效衔接

在古平岗站的给排水设计中,与现有管网的衔接是关键步骤之一。由于站点位于城市核心区,已有地下管线复杂多样,在设计过程中,需全面了解现有设施的分布及其负荷能力。通过精确的现场测绘与模拟,确保新建系统与旧有管网的兼容性。

采用先进的BIM技术进行三维建模,以预测可能的冲突和限制,优化设计方案,对节点和接口位置进行精确的动态调整。通过与市政管理等部门的密切合作,规避可能的政策和法规障碍,确保衔接过程高效无缝。设置可控的调节阀和传感器,实现对流量和压力的实时监控与调节,提升整体系统的稳定运行。这些措施保证了新旧管网的高效结合,提高了给排水系统的可靠性和安全性。

4 结束语

本论文以南京地铁7号线古平岗站为例,深入探讨了城市地铁站给排水系统设计方案。研究揭示了地铁站给排水设计所面临的疑难问题,如给排水系统的容量设计以及与现有管网的有效衔接等。值得注意的是,提出的高标准防渗措施、排水管道的优化布局及灵活性高的联动排水系统设计,不仅成功地解决了古平岗站的实际问题,也为未来类似项目提供了重要参考。然而,本研究在地铁站深层次地质结构研究与多变气候条件下的水文影响分析上还有待进一步探索。这些因素对于给排水系统的稳定性和长期运行效率均有不容忽视的影响。展望未来,对于地铁站给排水系统设计,建议进一步研究深层地质和不同气候条件下的水文响应,同时加强智能化管理系统的研发和开发,以提升系统的适应性和预警能力。这不仅能为地铁给排水系统的优化设计提供科学依据,也将为城市地铁的持续安全运营奠定坚实基础。

参考文献

- [1]吴文豪,桑典典.地铁空间公共艺术设计特色研究——以南京地铁站为例[J].美与时代:城市,2021,(10):79-80.
- [2]薛鹏飞,陈丹丹.典型换乘地铁站给排水及消防设计研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023,(10):0141-0144.
- [3]郎峰,段元胜,张健键.地域文化在地铁站导向系统中的应用分析——以南京地铁站为例[J].美与时代:城市,2022,(2):107-109.
- [4]张心如,孙静,桂道乐.地铁站公共艺术地域化设计研究——以西安地铁5号线为例[J].设计,2022,35(21):34-36.
- [5]陈亮奎.地铁站光环境艺术设计——以广州地铁站为例[J].灯与照明,2022,46(04):51-54.

作者简介:

李敏(1991--),女,汉族,江苏连云港人,硕士研究生,中级工程师,研究方向:给排水设计工作。