

Research on construction technology of ductile iron drainage pipeline

Bin Sun Min Tan

Xinjiang Yurong Construction Engineering Co., Ltd., Karamay City, Xinjiang Uygur Autonomous Region (Province) 834000, China

Abstract

With the continuous acceleration of urbanization, the construction and maintenance of drainage pipes are becoming more and more important. Ductile iron drainage pipes have gradually become an important material commonly used in drainage systems due to their excellent corrosion resistance, strong pressure bearing capacity and long service life. This paper focuses on the construction technology of ductile iron drainage pipeline, and focuses on the analysis of key technical links such as construction preparation, pipeline laying, joint treatment, and closed water test. Combined with the common problems in actual construction, some effective solutions are proposed, and this paper aims to provide theoretical basis and technical support for the construction quality control of related projects, and improve the construction quality of ductile iron drainage pipelines.

Keywords

ductile iron; drainage pipes; Construction techniques

球墨铸铁排水管道施工技术研究

孙斌 谭敏

新疆禹荣建设工程股份有限公司, 中国·新疆 克拉玛依 834000

摘 要

随着城市化进程的不断加快, 排水管道的建设与维护愈发显得至关重要。球墨铸铁排水管道因其卓越的耐腐蚀性、较强的承压能力和较长的使用寿命, 逐渐成为排水系统中常用的重要材料。本文围绕球墨铸铁排水管道的施工技术进行深入探讨, 着重分析了施工准备、管道铺设、接头处理、闭水试验等关键技术环节。结合实际施工中的常见问题, 提出了一些有效的解决方案, 文章旨在为相关工程的施工质量控制提供理论依据和技术支持, 提升球墨铸铁排水管道施工质量。

关键词

球墨铸铁; 排水管道; 施工技术

1 引言

随着城市排水需求的日益增长, 管道系统的建设与维护工作不断面临新的挑战。作为一种新型的排水管道材料, 球墨铸铁因其高强度、抗腐蚀性和良好的工作性能, 在排水系统中得到广泛应用。然而, 球墨铸铁排水管道在施工过程中涉及到多个技术环节, 包括材料验收、管道铺设、接头处理、防腐技术以及压力试验等。每一环节的施工质量直接关系到排水系统的使用寿命与功能表现。

2 球墨铸铁排水管道施工的基本要求

2.1 施工准备与材料验收

球墨铸铁排水管道的施工准备是对工地的清理和工具

的准备, 更是一项涵盖了技术、质量和安全各个层面的系统工作。首先, 由于球墨铸铁管具有较高的强度和耐腐蚀性, 但若在施工过程中使用不合格的材料, 可能会导致管道的安装质量无法保证, 甚至影响整个排水系统的长期使用。因此, 材料验收是确保工程质量的第一道防线, 材料验收不仅限于外观检查, 关键部位如管壁的厚度、管口的平整度和光滑度、球墨铸铁的材质组成等, 都需要通过专业的检测设备进行精准测量。特别是管道的钢材成分和铸造工艺的合规性, 决定了管道在长时间运行中抗压、耐腐蚀的能力。针对这一点, 施工团队应与材料供应商建立紧密合作关系, 确保每批管道都能够按时提供检测报告, 做到“合格即用, 不合格坚决拒绝”的原则。

2.2 球墨铸铁排水管道的规格与标准

球墨铸铁管道标准的核心不只是对管道本身的尺寸和性能进行规范, 更多的是涉及到从原材料采购、生产制造到安装过程中每一环节的质量控制, 例如, GB/T 13295-2013

【作者简介】孙斌 (1978-), 男, 中国江苏新沂人, 本科, 高级工程师, 从事水利市政建筑工程施工研究。

标准规定了球墨铸铁管道的材质要求，特别是对铸铁的化学成分、铸造工艺以及机械性能的明确要求。只有符合标准的球墨铸铁才能保证管道在承受长期水压、气候变化以及外界冲击时不出现裂纹、变形等问题。在实际施工中，常常因为对标准的理解不到位，导致管道使用中出现不必要的故障^[1]。因此，在施工前期，施工单位要确保从供应商处获取所有管道产品的合格证明与检验报告，避免因使用不达标材料而引发的质量问题。

另外，ISO 2531 标准的执行在国际化的工程项目中尤其重要，该标准涵盖了管道的设计和生產要求，还对管道的安装和使用环境提出了相应的指导意见。球墨铸铁管道的承压能力、抗腐蚀性以及对水质的影响，都需要通过这一标准的细致要求进行量化。这意味着施工过程中不仅要遵守尺寸的精度和材质的标准，还要确保管道与接头的兼容性。对于接头的安装与连接，标准中有明确的规定，例如对密封圈的材质选择和安装工艺进行了严格限制，目的是避免因接头漏水而造成的泄漏问题。因此，施工过程中如果忽视了这些标准，尤其是在连接部位的安装与处理上，将直接导致工程质量的隐患。

2.3 现场施工环境与安全管理

在球墨铸铁排水管道的施工过程中，施工环境的复杂性和多变性直接影响施工的安全性和质量。在地下管道施工中，施工人员面临的最大挑战之一是地下水位的控制与土壤稳定性。地下水位过高或土壤松软会导致施工过程中出现塌方、管道变形等问题，尤其是在山区或易受气候影响的地区，施工前对地下水位、土壤类型、施工区域的地质构造必须进行详尽的勘察和风险评估。对于土质较软或地质较复杂的施工现场，施工单位需要提前进行加固处理，如采取深基坑支护、铺设垫层等措施，确保管道安装位置的稳定^[2]。更为重要的是，施工人员要具备较强的应急应变能力，一旦出现突发的环境变化或不稳定因素，能够迅速采取相应的预防和应急措施，防止事故的发生。

此外，在球墨铸铁排水管道施工现场，施工人员需要在较为狭窄和危险的空间内工作，尤其是在深基坑中作业时，一旦出现支护不当或设备故障，很容易发生安全事故。为此，施工人员必须严格佩戴安全防护装备，如安全帽、反光背心、手套等，以减少因操作不当或突发事故带来的伤害。而且在进行重型吊装作业时，必须确保吊装设备经过严格的安全检查，且操作人员经过专业培训，具备一定的应急处理能力，特别是在管道连接和焊接作业时，由于涉及到高温、高压和复杂的操作，必须确保设备稳定，防止发生火灾或爆炸等安全隐患。

3 球墨铸铁排水管道施工工艺与技术要点

3.1 管道连接工艺

在球墨铸铁排水管道的施工中，管道连接工艺的选择

与实施至关重要，尤其是在胶圈密封与承插式安装的广泛应用背景下。胶圈密封系统通过在管道接头处嵌入高质量橡胶圈，以确保管道连接的密封性。该技术因其安装简便、快速，且密封效果良好，广泛应用于现代排水系统中。尽管这种连接方式大大提高了施工效率，但对连接工艺的精确度要求依然非常高，若胶圈安装不当，或者管道端部出现变形，都有可能导致密封失效，从而影响管道的正常排水功能^[3]。此外，承插式连接方式虽然在应用中较为简单，但若未能确保接头内外的清洁与润滑，同样会使密封效果打折，严重时可能引起泄漏或管道错位。因此，在施工过程中，操作人员不仅要对接口的每一段进行精确的对接，还要严格控制安装过程中可能的外力影响。

3.2 管道铺设的精度与定位控制

球墨铸铁排水管道的铺设精度与定位控制是确保排水系统正常运行的关键因素之一。在《给排水管道施工及验收规范》GB/T50268-2008 的指导下，管道铺设要求对每一根管道的垂直度、水平度、坡度等严格控制，更需对管道的纵向与横向定位精度进行精细化管理。管道的铺设必须符合设计图纸的要求，尤其是在复杂的地质条件下，精度的控制尤为重要。对于球墨铸铁管道而言，其材质的特点决定了管道在敷设过程中对于外部负荷的承受能力有限，因此在铺设过程中，任何微小的偏差都可能导致管道变形或错位，进而影响整个排水系统的稳定性和长期使用。

3.3 管道与检查井连接处的密封处理

在球墨铸铁排水管道的施工中，管道与检查井连接处的密封处理是保障系统长期稳定运行的关键，检查井作为管道系统的重要组成部分，其与管道的连接必须确保严密无泄漏，尤其是在雨水排放或污水处理等高压环境下。密封处理主要是为了防止外界水分、杂质或腐蚀性液体渗透入管道系统，随着施工技术的发展，许多施工现场在连接处的密封处理上还是存在一定的问题，比如密封材料选择不当、安装不规范或者是预留接口尺寸不符合标准等，导致水流泄漏污染环境，严重的情况下甚至会影响排水系统的正常运行。因此，针对有腐蚀性介质的环境，应选择具有高耐腐蚀性的材料；而对于高温、高压条件下的使用场合，可以选择具备良好耐高温和密封性能的材料。此外，密封时的预压程度、密封圈的安装方向以及接头位置的调整都需严格按照设计要求进行，确保连接处的平整性与密封性^[4]。如果这些环节出现失误，会影响排水管道的使用效果，甚至带来昂贵的后期维修和更换成本。因此，必须通过精确的施工技术与材料选择来消除潜在隐患。

3.4 球墨铸铁排水管道的闭水试验

在球墨铸铁排水管道施工过程中，闭水试验是确保管道系统安全稳定运行的必要环节，《给排水管道施工及验收规范》GB/T50268-2008 的规定，功能性试验关乎管道的施工质量，还直接影响到系统在实际使用中的可靠性。球墨铸

铁管道的闭水试验通常要求在管道铺设完毕并且连接接头处理完成后进行^[5]。为了防止在投入使用过程中出现泄漏、破裂等严重问题,施工方必须严格按照规范对管道进行内压试验。该试验一般通过充水的方式,将管道系统种的水压提升到一定标准,保持一段时间后,检查是否存在漏水的现象。若管道出现漏水,意味着管道存在质量问题,必须进行修复。此外,施工方还需根据环境变化及时调整试验条件,确保试验结果的有效性。而且规范要求在进行闭水试验前,施工方必须确保管道系统内部无杂质、无空气阻滞,这要求前期清理工作必须严格到位。若管道内存在杂质或气泡,可能导致试验结果没有参考性,甚至无法准确评估管道的承压能力。这些细节虽看似微小,却在实际施工中经常被忽视,进而影响试验结果的可靠性与准确性^[6]。

4 球墨铸铁排水管道施工中的常见问题与解决方案

球墨铸铁排水管道施工中,最常见的问题之一便是管道接头的密封性差,导致管道系统在长期使用中出现渗漏现象,这类问题往往源自多个环节的失误,比如管道连接时未按要求对接,接头处密封圈安装不当,或者在施工过程中由于施工环境不达标而引发的隐患。为解决这一问题,施工单位首先需要对施工现场的温湿度、清洁度等条件进行严格控制,确保管道接头在安装时没有受到外界环境的干扰。接头处密封圈的选择也应严格按照标准执行,确保其材质与管道的适配性^[7]。

另一个常见问题则是管道安装时的精度控制,尤其是在复杂地形中。球墨铸铁排水管道的铺设通常会涉及不同的坡度和不规则的土壤环境,若没有精确的定位与高效的施工技术,往往会造成管道位置的偏移,进而影响水流的畅通与管道的长期稳定运行^[8]。安装过程中,由于施工环境的复杂性和施工人员经验的差异,管道的定位和坡度控制常常出现误差。特别是对于需要精确坡度控制的管道,偏差的积累会导致排水效果不佳,甚至出现管道破裂、积水反渗等问题。为有效解决这一问题,施工团队必须采用现代化的定位设备,如激光水平仪、全站仪等高精度测量工具,保证管道铺设的精准度。此外,对于复杂地形和不稳定土壤,施工单位还需要采用加固措施,以确保管道在施工和使用过程中的稳定性^[9]。

最后,在球墨铸铁排水管道的施工过程中,管道与检查井连接处的密封处理常常是影响系统稳定性与耐久性的

关键环节之一。检查井作为管道系统的重要组成部分,承担着流体转接与分流的功能,其连接部位的密封处理直接关系到整个排水系统的运行安全性。对此,密封材料的选择要依据施工环境和管道系统的运行要求进行精确的选型,例如,橡胶密封圈在高温、高压环境下就可能失效,因此在这类特殊工况下应选用具有更高耐压性与耐温性的密封的材料。同时在密封安装的过程中,施工人员必须对连接面进行彻底的清理,避免尘土、油污等物质导致密封圈与管道的接触不良,进而影响整体的密封效果^[10]。

5 结语

综上所述,球墨铸铁排水管道施工技术涉及的环节比较繁多,要求施工单位不仅要具备高水平的施工经验,还需要借助先进的技术手段以提高施工精度和质量。本文通过对球墨铸铁排水管道施工技术的分析,强调了施工准备、管道铺设、接头处理以及闭水试验等环节的重要性,并提出了针对常见问题的解决方案。随着施工技术的不断发展,只有结合创新与实践,才能进一步提高球墨铸铁排水管道系统的质量与可靠性。

参考文献

- [1] 赵超,石勇,吴远存,等.长距离球墨铸铁压力管道的推力约束设计[J].四川建材,2024,50(09):195-197.
- [2] 白宇轩,叶寒,顾嘉,等.基于热分析技术的球墨铸铁球化率和收缩特性预测[J].铸造,2024,73(07):975-981.
- [3] 黄浩辉,雷宗辉,胡静仪,等.排水管道表面激光制备自清洁仿生结构的工艺与机理研究[J].应用激光,2023,43(11):78-84.
- [4] 陈建华,王强,陈玉娥,等.球墨铸铁排水检查井室的生产工艺[J].现代铸铁,2021,41(04):35-38.
- [5] 杨贺,黄跃明,胡金财,等.大口径球墨铸铁管在沉管施工中的创新性应用[J].中国给水排水,2023,39(16):135-139.
- [6] 施凯,陈志伟,彭秀华,等.冰浆清洗技术对小口径球墨铸铁给水水管道的清洗效果[J].中国给水排水,2021.
- [7] 黄跃明,赵健,李华成,等.球墨铸铁管道穿插法非开挖修复技术探讨[J].中国市政工程,2024(2):70-72.
- [8] 黄钦铭.给排水施工中新型球墨铸铁管的运用解析[J].华东科技(综合),2020(005):000.
- [9] 范伟.市政给水管球墨铸铁管道施工技术优化[J].中国高新科技,2022(17):60-62.
- [10] 刘安强,徐军,李亚兵,等.自锚式球墨铸铁管在水平定向钻管道穿越工程中的应用[J].非开挖技术,2018(6):3.