

Arrangement design and construction of industrial water supply and drainage pipes

Mengping Luo

Guangxi Huarui Engineering Design Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545000, China

Abstract

In the overall production environment, the quality of the production process is directly related to the reliability and safety of the construction project. Therefore, when laying industrial water supply and drainage pipes, the key links should be refined to avoid the detail problems affecting the quality of industrial production. At the same time, the design and construction control of water supply and drainage pipeline are continuously optimized combined with work experience, which can minimize the rework rate and unnecessary cost expenditure, and lay a foundation for the implementation progress of the project. In this context, this paper mainly discusses the layout design and construction technology of industrial water supply and drainage pipeline, in order to provide useful reference and suggestions for the design of water supply and drainage network, well laying and trench backfill construction, in order to promote the long-term and stable development of industrial water supply and drainage system.

Keywords

industrial water supply and drainage pipeline; pipeline management; layout design; construction points; analysis

工业给水排水管道布置设计及施工

罗蒙平

广西华锐工程设计有限公司, 中国·广西柳州 545000

摘要

在整体生产环境中, 生产工艺的优劣直接关系施工项目的可靠性与安全性。因此, 布设工业给水排水管道时, 应精细化管理关键环节, 以避免细节问题影响工业生产质量。同时, 结合工作经验不断优化给水排水管道的设计与施工控制, 能够最大程度减少返工率与不必要的成本支出, 为确保工程项目执行进度奠定基础。在此背景下, 本文主要就工业给水排水管道布置设计及施工技术进行探讨, 以期给水排水管网设计、砌井和沟槽回填施工等提供有益参考与建议, 以期推动工业给排水系统长期稳定发展。

关键词

工业给排水管道; 管道管理; 布置设计; 施工要点; 分析

1 引言

在社会经济蓬勃发展的当下, 工业生产提供重要助力。而给排水网作为工业建设的重要组成部分, 发挥着不可替代作用。据显示, 我国对给水排水系统有明确规定, 但就实践情况来看, 仍存在管道布置缺乏全局考虑、施工技术薄弱等问题, 尤其是部分关键部位未给予详细说明, 基于此, 需要采取创新方法优化给排水管道设计, 并结合经验, 设计新型管道布置方案。

2 工业给排水管道布置设计

2.1 工业给排水网的具体布置设计

众所周知, 工业给水管网设计涉及多个元素, 因此在设

计初期, 必须详细分析所在区域地理环境, 涵盖用水需求、建筑分布、地势等, 旨在确保所有区域均被管网覆盖, 实现水资源分配均衡。例如, 针对地势复杂、起伏较大的区域, 水流分配面临挑战。在此背景下, 可以布置泵站结合分区供水系统, 确保水流均衡分配。具体而言, 为了提升水压稳定性, 保证每个生产区域水源充足, 可以在不同区域设置水泵站, 且每个区域的管道设计、泵站配置必须考量局部压力与用水量需求, 从根本上确保水压稳定性^[1]。值得一提的是, 管道走向不宜过长或交叉过多, 尽可能地降低输水管内水流的能量损失。当然, 这一举措也有利于避免管道过度磨损。其次, 面向腐蚀性较强或有特殊水质要求的厂区, 采用合理的防腐措施、适宜管材至关重要, 有助于确保管道在长期使用中依然保持良好性能。注意, 材料选择应依托在管道使用环境下分析, 例如, 衬里管材、合金管和塑料管具备较好耐腐蚀性, 适用于特殊水质环境。此外, 管径设计应围绕压力

【作者简介】罗蒙平(1995-), 男, 壮族, 中国广西柳城人, 本科, 助理工程师, 从事建筑及工业给排水系统研究。

要求与实际水流量进行计算,确保水流畅通的同时不会造成过高流速。

在工业给排水管道设计中,防止水倒流装置和市政供水管道布置存在交互关系。体现在防止水倒流措施是保障市政供水质量的基石。因此,在设计过程中,应重视止回阀、逆止阀设置的科学性。具体而言,将逆止阀安装至所有供水管道的进口处,旨在确保出现压力变化或供水系统异常时,市政管网不会出现水流倒灌现象,从根本上预防污染源进入。另外,面向高风险区域的供水管道,设置双重防护必不可少^[2]。涵盖增加真空断路器、双重止回阀安装,如此一来,即使出现水流倒灌问题,管道也可以快速阻隔水流的反向传播路径,防止水质污染。最后,在管道内安装水压监测系统,可以动态监测管网压力波动,一旦报警阈值超过设定安全范围,就会自动触发警报,启动应急处理机制,包括提供临时供水、切断管道等策略,确保市政供水系统安全性。

2.2 管道高度及间距的设计

设计埋设给排水管道的深度时,应将管材特性、抗浮要求、冻土情况、外部荷载纳入考量范畴。同时结合环境特征、气候条件、施工区域的土壤类型进行合理调整。一般情况下,在户外环境给排水管道的埋设深度大于0.7米,防止地表荷载对其造成影响。其次,在易受冻土影响或极寒区域常常出现管道损坏或破裂现象,这是因为冻土膨胀造成的。因此,埋设管道深度要求达到冻土线以下,杜绝此类情况发生。与此同时,面向冻土层较厚区域,可以通过管材选择与隔热层设置确保管道长时间运行的安全性与稳定性。另外,一些地区对抗浮提出更高要求,因此进行管道设计时,应充分考虑地下水位变化、土壤渗透性等因素,避免浮力对管道造成不必要影响。在此背景下,土质渗透性、水位变化规律成为设计人员首要考虑问题,防止浮力作用造成的管道浮起^[3]。

设计给排水管道的间距与敷设高度时,应从后期维护需要、施工便捷性和管道功能出发。通常情况下,根据图纸要求给排水管道的垂直间距控制在0.15米~0.5米为宜。这样有助于预留足够空间方便后期检查与维修。与此同时,对于不同管道类型的敷设,包括排水管道、给水管道和其他辅助管道,排列方式是关键,设计过程应尽量避免过于紧凑。因为布置的管道过于密集会加剧日后维修难度,对管道长期运行性能亦造成负面影响。基于此,设计人员应采用分层布局,且管道水平与垂直错开策略,这样既方便施工人员操作,又保证了管道间具备充足运行空间。最后,对于压力要求较高、流量较大的管道设计,设计人员应做到布局合理化。例如,面向多个管道穿越地下时,应防止相互间干扰、重叠、交叉等现象,必须确保管道之间的相对位置。这一过程可以引入管道保护层或管道隔离带对不同类型管道进行保护与隔离,从根本上避免不同管道产生不必要的干扰。

3 工业给排水管道布置施工技术探析

3.1 管道衔接技术

在工业给排水管道施工中,衔接工艺发挥至关重要作用。在衔接过程中,选择适当的衔接方式是关键。首先,明确不同管材的技术要求、使用环境及物理特性。例如,热熔连接技术常用于PE管,其工作原理是将管道端部加热至一定温度,在熔化反应下,使连接件和管道材料形成接头,待冷却后牢固;而承插式连接常用于PVC管,同时利用黏合剂增强接口密封性。在具体实践中,不管应用哪种连接方式,应确保衔接接口处光滑平整,且施工满足设计要求,防止衔接不当造成的漏水或水流受阻等问题^[4]。举个例子,为了增加螺纹连接密封性,可采用密封胶带紧固,但必须避免过度紧固或错位现象。其次,影响管道衔接质量的因素还包括环境方面,特别是在潮湿或低温环境中,为了确保施工符合设计标准,可采用干燥或加热措施,从根本上确保衔接强度。衔接结束后,进入试压测试,旨在检验接头质量是否满足系统负荷、设计压力需求。这种系统性试压能够从根本上消除安全隐患。

此外,验收阶段是确保给排水系统稳定运行的基础,因此应遵循相关标准检查每个接头的间距、角度、安装位置是否与设计要求相符,同时精确测量接头尺寸,旨在确保管道不会出现水流受阻、压力不均等现象。最后,验收过程包括外观检查,如目视检测管道连接部位是否存在结构缺陷、气泡、毛刺、裂纹等问题,一旦发现异常,应立即处理,避免引发管道损坏或泄漏风险。在这一过程中,可以利用放大镜辅助工具提高结果有效性,最大程度确保每一处接头无瑕疵、表面光滑。验收接口密封性时,可采用气压试验或水压试验法,即将工作压力增加至规定值,进而判断是否存在气体或水渗漏问题,以此识别衔接密封效果是否与设计要求一致。从根本上确保工业给水排水管道性能趋于可靠、安全。

3.2 管材安装施工技术

在给排水管道安装前期阶段,需要全面检查施工现场,如施工规范、设计要求是否严格落实到位。举个例子,测量高程与管基中心线的误差值,确保偏差在设计允许范围内,可借助高精度测量仪器提升测量精密性,防止管道线路曲折或中心线偏移等现象发生^[5]。其次,施工过程应严格按照设计图纸进行,尤其是井基尺寸,需要采用高精度激光扫平仪实施测量,旨在确保施工标准与井距相符,且井口位置准确。此外,基于给排水管道大部分敷设于地下,因此施工过程应全面检查孔眼状况,务必确保管道通道清洁性,无阻碍物、杂物堵塞,防止安装过程管道出现损伤或变形。当然,一旦发现孔眼漏洞或裂缝现象,立即采取修复措施,如采用密封材料填补裂缝。为管道安装打下坚实基础。

更进一步,为了提升管道的整体质量与安装精度,应严格执行缺陷修复与安装质量控制措施。例如,在实际操作

中,利用人工钻入方法检查管材质量,如管材是否存在不规则形状或表面无明显损坏等。如果接口部位凸起,可通过拉草包进行修整,防止接缝处水流受到阻碍。实施安装过程中,确保管道平整度是关键,尤其是着重检查管道接缝处是否存在突起。只有这样,才能从根本上保证给排水管道系统长期使用性能与整体稳定性。最后,管道施工涉及支架或其他支撑安装。例如,针对软弱土层缺乏支撑点问题,可以通过支架支撑提高管道安装稳固性,这一过程需要使用专业设备、工具精确固定支撑点,以避免管道变形或松动。最大程度确保管道安装顺利进行。

3.3 砌井和沟槽回填施工技术

在工业给排水管道施工中,砌井和沟槽回填技术占据重要地位。以下对具体操作步骤进行详细说明:首先,应以设计图纸为导向,明确井筒的尺寸与位置,并通过水准仪、全站仪等高精度测量工具,提升水平标高、尺寸等准确性,最大程度规避测量误差引发的一系列施工问题。其次,在砌筑工作中,井底的标高与平整度起决定性作用,因此在施工阶段,必须详细检查砂浆配比是否满足施工要求,并根据施工进度适当调整。目前,影响水泥、砂的配比因素包括砂石材料特点、施工环境、气候条件等,只有充分考虑这些因素,才能确保砂浆的饱满度、黏结力满足施工要求,避免渗漏、裂缝问题出现。此外,进行砌筑时,首要任务是检查每一层砌体的水平度和垂直度,可以应用水平仪、直角尺辅助,使结构趋于稳定。每层砌体完成后,除了对其尺寸、位置进行校准外,还要严格控制固化时间,确保彻底干燥后方能进入下一道工序,防止进度过快对砌体牢固性造成负面影响。

进行管槽回填施工时,管道的保护性与回填土密实度关键。在此背景下,施工单位应优化回填土选择,如采用压实性良好且无腐蚀、无污染、不含有机物的土质材料,拒绝使用含水量过高或容易沉降土壤。通常采用多层回填方法,

且每一层必须通过专用机械设备进行夯实,包括振动夯实等。最后,要求将每层回填厚度控制在30厘米以下,这有助于确保回填密实度达到预期标准。值得一提的是,为了避免过度压实对管道造成损坏或变形,定期检查夯实后回填土是否存在松动或压力过大等现象愈发重要,旨在确保管槽回填质量。最后,高程检查的目的是确保管道无沉降情况,为后期管道保护工作与施工打下坚实基础。

4 结语

综上所述,我们阐述了工业给水排水管道布置设计及施工的关键技术和方法。通过对厂区给水管网的布设设计、管道衔接工艺、砌井与回填施工技术等方面的探究,提出了一系列有针对性的优化措施。这些措施不仅提高了管道系统的稳定性和安全性,还大大降低了施工过程潜在风险,使水资源利用效率最大化。尤其是在管道设计和施工过程中,充分考虑了环境因素和管材特性,保障了管道系统在长期使用中的稳定性。在未来的工业管道设计与施工中,借鉴和应用这些技术将有助于提升整体工程质量,推动项目更高效、顺利进行。

参考文献

- [1] 臧炳学.市政给排水管道布置设计及技术措施分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(002):000.
- [2] 郭二新.市政给排水管道布置设计以及优化措施分析[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023(4):4.
- [3] 曹波峰.浅谈住宅建筑给排水设计中的管道布置及选材问题[J].电脑校园,2023(8):4815-4816.
- [4] 常存霞,唐林莉,张方.工业给排水设计中的管道选材与布置分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023.
- [5] 吴伟.工业厂区给水排水管道布置及施工的相关思考[J].建材与装饰,2024(007):020.