

建筑排水系统施工过程中的安全管理与风险控制

左士欣¹, 王慧芳²

(1. 河北秋涛建筑劳务分包有限公司, 河北 石家庄 050800;

2. 河北春腾建筑工程有限公司, 河北 石家庄 050011)

摘要 建筑排水系统的施工安全管理与风险控制是工程管理中的重要组成部分。建筑排水系统施工过程中涉及多方面的技术和操作, 存在施工人员的安全、工程质量的控制以及环境影响的防范等较多潜在风险。本文探讨了建筑排水系统施工过程中常见的安全管理问题, 分析了施工过程中可能面临的风险源, 提出了相应的应对措施, 并总结了国内外在此领域的先进经验, 以为有关人员提供有益参考。

关键词 建筑排水系统; 安全管理; 风险控制; 施工过程; 风险评估

中图分类号: TU992

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.011.034

0 引言

建筑排水系统作为建筑工程中不可或缺的基础设施, 在建筑施工过程中起着至关重要的作用。随着建筑行业的不断发展, 建筑排水系统的施工质量和安全管理逐渐成为工程管理中的焦点。排水系统施工不仅需要高质量的技术保障, 还要考虑到施工过程中的安全风险, 这包括施工人员的安全、环境因素以及工程质量等多个方面的风险。近年来, 国家相继出台了一系列与建筑施工安全管理相关的政策法规, 对保障建筑排水系统施工过程的安全与质量提出了明确要求。《建筑施工安全技术统一规范》(GB50870-2013)明确规定了建筑施工过程中的安全管理要求, 涵盖了从施工准备到施工过程中的各项安全措施。此外, 《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-2011)针对建筑施工现场的安全风险做出了详细的技术规范, 强调了在建筑排水系统等基础设施施工中的风险控制。在《“十四五”建筑业发展规划》中提出制定施工安全风险防控和重大隐患排查治理标准, 建立健全双重预防工作机制。这些政策文件为建筑排水系统施工安全提供了政策依据和技术规范指导。

1 建筑排水系统施工安全管理的重要性分析

建筑排水系统的施工涉及大量的地下施工作业, 其中包括挖沟、管道铺设、设备安装等多项工作, 所有这些施工环节都可能带来不同程度的安全隐患。首先, 排水系统施工工地通常是在地下或封闭空间进行, 这就涉及如土方坍塌、高处作业等问题。施工人员面

临的安全风险较大, 一旦出现事故, 将会导致人员伤亡、设备损坏等严重后果^[1]。其次, 建筑排水系统施工的复杂性和多样性, 使得工程质量和施工进度的控制成为施工管理中的难点。安全事故往往伴随着质量问题, 尤其在排水系统中, 管道的铺设质量直接关系到排水功能的正常运行。不合格的施工质量容易导致水管泄漏、堵塞等问题, 影响到建筑的正常使用, 造成不必要的损失。因此, 建筑排水系统的施工过程中的安全管理不仅仅是确保施工人员的安全, 还涉及施工质量和工程的可持续性。最后, 建筑排水系统施工的安全管理也是对建筑项目整体风险控制的一部分。排水系统不仅涉及施工阶段, 还会影响到后期的维护与使用。如果施工阶段的安全管理不到位, 可能导致后期设施损坏、使用不便, 从而影响到建筑的长期运行和居民的生活质量。因此, 排水系统施工中的安全管理是一个贯穿整个建筑项目生命周期的重要环节。

2 建筑排水系统施工过程中的问题

2.1 施工人员安全隐患较多

建筑排水系统的施工涉及地下作业、管道安装等复杂工序, 这些工作环境存在着较高的安全风险。在施工过程中, 施工人员常常需要在封闭的地下空间作业, 空间狭小和通风不良使得事故发生的概率大大增加。尤其是在进行管道铺设、接驳等操作时, 施工人员容易受到来自机械设备、吊装工具、以及不稳定施工环境的伤害。坍塌事故、设备碰撞、触电等安全隐患, 都是施工过程中不可忽视的风险^[2]。例如, 地下

管道作业中如果不慎触及高压电缆或水管，可能会导致触电事故或水流泄漏等严重后果。此外，施工时的机械设备操作不当，可能会对周围工作人员产生威胁。而在一些老旧建筑的排水系统改造工程中，由于现场环境复杂、原有排水管网已老化，施工过程中暴露出的风险尤为严重。因而，人员安全管理成为排水系统施工过程中亟待解决的关键问题。

2.2 施工现场环境安全问题突出

建筑排水系统施工通常在地下或建筑外部，面临着独特的环境安全问题。施工现场的复杂性使得环境安全往往容易被忽视。尤其是在进行地下管道安装、沉降井或地下水道施工时，容易受到地下水位变化、土壤湿度等因素的影响，导致土方滑坡、管道沉降等意外发生^[3]。在施工过程中，如果未能对土壤类型、地质结构等进行精确勘察，可能出现局部地基不稳、排水管道承载力不足等问题，增加了施工中的隐患。此外，地下水位较高的地区可能还面临水源污染的风险，一旦施工过程中排水管道受损，周围环境的水质可能遭到污染，影响当地居民的用水安全。施工人员在面对这种特殊环境时，若未严格落实防护措施，极有可能发生水源污染问题，给周边环境带来严重的长远影响。

2.3 施工质量控制不到位

建筑排水系统的质量直接关系到后期的使用安全与稳定性，而在实际施工过程中，质量控制问题较为突出。部分施工单位在忙于工程进度的同时，忽视了施工的质量管理。一些施工团队为降低成本、缩短工期，采取了降低材料标准、偷工减料的手段，导致施工过程中出现诸多隐患。例如，管道连接部位的密封不严，容易在后期使用中发生渗漏，造成水流浪费和管道腐蚀。这种不良的施工质量不仅会影响排水系统的正常功能，还会大大提高后期维修和养护的成本。更严重的是，如果排水系统的质量问题没有及时发现，可能导致水污染的传播或建筑结构的破坏，造成安全隐患的长期存在^[4]。此外，部分施工单位未能对施工人员进行充分的质量管理培训，导致部分技术操作不规范，增加了排水系统质量控制的难度。因此，排水系统的施工质量问题，特别是在管道接驳、密封、定位等关键环节，仍然是施工过程中面临的重大风险。

3 建筑排水系统施工过程中的风险控制对策

3.1 构建安全培训体系，提升应急防控能力

建筑排水系统施工的安全管理首先要从施工人员的安全教育与培训入手。施工人员的安全意识直接影

响施工过程中的事故发生率，尤其在排水管道施工这类高风险工程中，确保施工人员掌握严格的安全操作规范显得尤为重要。为此，施工单位必须建立一套完备的安全培训体系，针对不同岗位和施工工序制定具体的安全培训课程。特别是针对地下管道作业、高空作业及高压管道连接等高风险环节，施工单位应安排专门的安全培训，讲解危险源识别、应急反应及事故预防措施。利用虚拟仿真技术进行现场模拟培训，可以让工人在安全环境下操作复杂机械，提前应对紧急情况^[5]。此外，随着建筑信息模型（BIM）技术的应用，施工人员能够通过数字化平台对施工现场的风险进行可视化模拟，提前预测潜在的安全问题。结合定期的安全演练、岗位技能考核等措施，不仅能提高施工人员的安全意识，还能使其在面对突发状况时具备更强的应急处置能力。通过全员覆盖的培训体系，有效提升了施工人员对安全操作规范的认知，最大程度降低了安全事故发生的概率。

3.2 应用智能施工技术，降低作业风险

在建筑排水系统施工过程中，施工技术和方法的创新可以显著降低施工过程中的安全隐患。随着施工技术的不断进步，采用新型施工工艺与设备，不仅可以提升施工效率，还能大幅提高施工过程的安全性。例如，非开挖技术已经在许多排水管道工程中得到了应用。这项技术通过借助高压水射流、定向钻进等设备，能够在不破坏地表的情况下进行地下管道的铺设，有效减少了对周边环境的干扰，也大大降低了土方开挖造成的坍塌风险^[6]。此外，智能化施工设备的引入也是一种重要的技术进步。自动化铺管机械、机器人焊接等技术能够减少人为操作错误，提高施工的精确度，降低由于人工操作失误导致的安全事故。例如，采用管道自动焊接机器人可以确保焊接工艺的标准化，降低因人为焊接质量问题导致的管道泄漏与破裂风险。与此同时，通过全自动化管道检测系统，施工团队能够实时监控管道状态，及时发现管道连接点的潜在隐患，减少因漏水、堵塞等问题带来的安全隐患。自动化检测不仅提高了检测精度，还能大幅提升施工过程的安全性，确保施工质量符合设计规范。现代化技术手段的引入，使得施工过程中许多潜在的安全隐患得以有效规避。

3.3 完善现场防护措施，规避坍塌渗漏隐患

建筑排水系统施工现场的安全管理，需要充分利用先进的安全技术与管理工具来保障施工过程的安全。地下管道施工具有很高的安全风险，尤其在复杂的地

质条件下,土方坍塌、岩层崩塌等事故屡有发生。因此,施工单位在现场施工前应进行全面的地质勘察,借助地质雷达、地下管线探测仪等设备,对地下环境进行精确评估。对于地下施工区域,必须配置专用的支撑结构和防护网,防止土方滑移和坍塌事故。支撑系统的设计应根据地质条件和施工深度进行合理配置,使用钢支撑或预应力支撑结构,以确保地下空间的稳定性。在高风险施工区域,应设置完善的安全隔离措施,施工人员应严格按照作业规范佩戴防护装备,如安全帽、护目镜、防毒面具等,以避免操作过程中出现不必要的伤害^[7]。同时,对于机械设备的使用也应加强监管,应定期对施工机械进行安全检查,特别是起吊设备、挖掘机等重型机械。使用前必须确认设备状态良好,确保所有设备符合国家安全标准,防止因设备故障导致事故的发生^[8]。在施工过程中,施工现场要设置警示标志和安全指示,明确标示作业区域的安全要求,避免非工作人员进入危险区域。在排水管道施工时,要特别注意焊接点和连接处的安全,定期检查焊接质量,确保管道的连接紧密,不存在漏水、裂纹等问题。

3.4 实施全程质量监管,保障系统安全运行

为了确保建筑排水系统施工的安全与质量,全过程的安全监管与质量检查至关重要。从施工准备阶段开始,施工单位就应对排水系统的施工质量进行全面控制,建立详细的质量管理与安全管理体系。通过引入建筑信息模型(BIM)技术,施工方能够对施工过程中的每个环节进行数字化管理,实时监控施工进度、质量和安全风险。BIM技术的可视化和实时更新特点,使得施工管理人员可以随时掌握施工现场的安全状况,并根据施工进度作出调整^[9]。

此外,施工单位应建立严格的质量检验机制,对施工质量进行逐步、分阶段的检查与验证。在每个关键施工节点,如管道铺设、接头焊接、管道压力测试等,专门的质量检查人员应对施工过程进行详细记录,并依照设计图纸对施工内容进行比对,确保每一项施工内容都符合规范要求。在施工过程中,必须结合质量检查与安全监管,确保每一项工程环节都具备安全保障。施工单位还应委派专门的安全监督人员,实施实时的安全监控,及时发现潜在的安全隐患,避免事故的发生。此外,通过设置安全反馈机制,施工人员可以及时上报施工过程中的安全隐患,施工单位应根据反馈信息快速响应、调整施工方案,确保每一项工

程都能在高标准的安全管理下顺利完成。

4 结束语

建筑排水系统施工的安全管理与风险控制是建筑工程中至关重要的一环,它不仅关乎施工过程的顺利进行,也直接影响到建筑的长期使用安全。随着建筑技术和施工方法的不断发展,施工安全管理的要求也在不断提高,尤其是在排水系统施工过程中,面对复杂的作业环境和潜在的安全隐患,如何有效地进行风险控制成为亟待解决的核心问题。通过对施工人员的安全培训、智能施工技术的应用、完善的现场防护措施和全过程质量监管等手段,施工单位可以有效降低施工中的安全风险,确保排水系统的高质量完成。特别是随着BIM技术的引入,施工全过程得以更加精确的监控和管理,实时的风险预警机制和信息反馈系统能够帮助施工方及时发现并排除潜在隐患,从而提升整体施工的安全性和质量保障。因此,完善的安全管理体系和风险控制机制不仅仅能够提高施工效率,还能够为建筑行业的安全管理提供更多的借鉴和经验。通过持续改进施工过程中的管理策略与技术手段,建筑排水系统的施工质量和安全性将得到进一步提升,为行业的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献:

- [1] 李金强. 给排水工程施工安全及质量管理分析[J]. 建筑工程技术与管理, 2022,10(05):89-93.
- [2] 赵文文. 市政给排水管道工程施工安全风险研究[J]. 给水排水, 2021,47(07):120-124.
- [3] 刘晓磊. 建筑给排水施工中的质量控制与安全管理[J]. 建筑工程质量与安全, 2020,28(03):45-49.
- [4] 刘毅贤. 建筑给排水设计与施工优化措施分析[J]. 住宅与房地产, 2023(08):175-177.
- [5] 郑德明. 建筑施工技术与现场的施工管理研究[J]. 内江科技, 2024,43(06):5,2.
- [6] 沙志武. 建筑给排水施工质量控制措施[J]. 建筑技术开发, 2024,49(04):146-149.
- [7] 刘云龙. 地铁车站给排水及消防系统工程施工技术[J]. 中华建设, 2024(07):119-121.
- [8] 李华. 建筑施工安全管理措施及效果评估研究[J]. 建筑工程技术, 2022,05(12):45-52.
- [9] 王明. 建筑施工现场安全隐患分析与问题探讨[J]. 建设科技, 2021,08(06):18-25.