

Application Analysis of Underground Pipeline Construction Technology in Municipal Construction

Qiming Jiang

Hongsong Construction Jiangsu Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

As the core component of urbanization, municipal construction is the key force to promote the sustainable prosperity of cities. Among them, underground pipelines, as the cornerstone of municipal infrastructure, play a crucial role. The innovation and application of underground pipeline construction technology have a profound influence on the development of underground pipeline engineering. This paper focuses on the construction technology of underground pipeline, aiming to reveal the challenges encountered in its practical application and the deep reasons behind it. Through a detailed analysis of the specific application of various underground pipeline construction technologies in municipal engineering and the corresponding preparatory work, we try to explore a path of optimization technology development.

Keywords

municipal construction; underground pipeline; construction technology

在市政施工中地下管线施工技术的应用分析

姜起明

宏松建设江苏有限公司, 中国·江苏南京 210000

摘要

市政建设作为城市化的核心构成,是推动城市持续繁荣的关键力量。其中,地下管线作为市政基础设施的基石,其角色至关重要。地下管线施工技术的革新与应用,对地下管线工程的发展具有深远的影响。论文聚焦于地下管线施工技术,旨在揭示其在实际应用中遭遇的挑战及其背后的深层原因。通过细致剖析市政工程中多种地下管线施工技术的具体应用及相应的前期筹备工作,力图探索出一条优化技术发展的路径。

关键词

市政施工; 地下管线; 施工技术

1 引言

随着城市化的加速,市政工程作为城市基石,对居民生活品质提升与经济发展具有不可估量的价值。地下管线,作为市政体系的关键脉络,承担着资源传输的重任,保障着城市的顺畅运作与居民生活的便利,其质量、安全性及维护成本直接影响着市政工程的整体效能。近年来,技术革新浪潮下,地下管线施工技术取得了长足进步,不仅减轻了环境负担,还显著提升了施工安全性。鉴于此,深化对地下管线施工核心技术要点的理解,成为推动市政工程全面发展的重要驱动力。

2 市政工程建设中地下管线工程建设的不足

2.1 工程建设范围小,容易破坏市政工程管道

市政道路建设的首要考量是尽量减少对日常交通的干

扰,避免实施全面交通封锁。相较于其他工程,城市道路基础设施建设项目涉及更多且分散的作业人员,且项目可持续性面临挑战。在此类建设过程中,常会遇到各类管线交织的复杂情况,如电力、电信网络等管线,其安全易受影响。因此,城市道路基础设施施工需极力规避此类风险,确保施工前充分掌握并尊重现有管线的具体位置。否则,一旦不慎挖断管线,不仅会导致财产损失,还可能对公众安全构成重大威胁。

2.2 不合理的工程施工方法

在城市道路构建之际,确保在前期即精选高效原材料与适配工艺至关重要。贯穿于项目实施的每个环节,若方法选用失当,将潜藏安全隐患。尤以管道安装为例,管段接合处及管道井与路面或机械设备的连接点,均需特别注重防潮处理。若未能妥善解决接口处的密封问题,留有缝隙,将可能为日后的管道维护埋下隐患,引发渗漏风险,对工程质量与道路安全构成不利影响。

2.3 市政工程材料质量管理不规范

建筑企业在承揽市政工程项目时,常常忽视材料质量

【作者简介】姜起明(1967-),男,中国江苏南京人,助理工程师,从事工程施工研究。

安全管理的重要性。鉴于市政工程的庞大规模与高度复杂性，企业若未能相应调整其施工控制管理方法，将直接导致材料选取过程的不合理。缺乏规范的施工管理与质量管控，不仅会推高施工成本，更会在材料选用上埋下隐患。若选用的材料未能达标，将严重阻碍管理责任制的执行，进而对材料质量及工程项目的整体安全性和实用性构成威胁，不利于城市工程的安全推进。此外，不规范的施工材料质量管理还将削弱施工单位的经济效益，最终影响其市场竞争力。

项目工程施工中，施工过程的不规范性往往源自管理人员对工程材料质量及施工过程管理价值的认识不足。部分管理人员在质量监控时仍沿用传统模式，过度依赖经验而非科学方法，导致施工效率受限，安全风险增加，进而阻碍了市政工程质量提升。此外，部分建筑企业过分追求经济效益，在材料采购上忽视国家标准，甚至采取偷工减料的方式，这种行为严重损害了工程质量，极端情况下可能迫使项目返工，不仅浪费了资源，还额外增加了工程成本。更为关键的是，施工中的随意性和材料质量不达标问题，直接削弱了项目安全管理，使得市政工程项目的质量控制面临严峻挑战^[1]。

3 市政工程施工中地下管线施工技术应用策略

市政工程中，地下管线负责城市电力、水源、燃气等资源的传输，与居民日常生活品质及安全息息相关，其重要性不言而喻。有效运用地下管线施工技术于市政工程之中，能够显著提升施工效率与质量。深入探讨该技术在此类工程中的应用，对于推动城市建设水平的提升具有积极意义。

3.1 施工前质量控制

3.1.1 测量控制

在市政道路施工中，测量控制占据核心地位，其核心任务涵盖定位放线、轴线与水准点的校验，以及钢模的精确制作。首要步骤是遵循国家现行的标准与规范，对道路进行详尽的勘测。接着，依据现场实际状况，明确施工路线，并详尽记录相关信息。随后，基于现场条件，精心选取适宜的位置，安装测量仪器及其配套设备，确保所有操作均满足设计要求。当测量团队入驻后，还需对既定的测量控制点及水准路线进行复核测量，并妥善保存相关记录，为后续施工检查提供有力依据。

3.1.2 原材料控制

原材料的质量构成了工程施工顺畅进行的基石，同时也是市政项目如期竣工并达到预定质量水准与目标的前提条件。针对原材料的控制，可从以下三方面着力强化：首先，确保所采购的材料均附带合格证明及相关资质证件，以验证其质量达标；其次，在供应商遴选与采购流程中，需严格审核供应商的资质与信誉，确保合作伙伴的可靠性；最后，从源头上把控质量，优先选择品质上乘的原材料投入生产使用，以源头优化保障最终产品的质量^[2]。

3.1.3 成品、半成品质量控制

在施工阶段，为确保工程质量与效益，必须严格遵守相关规范，强化成品与半成品的质量控制流程，从而规避潜在

的质量风险及经济损失。首要步骤是全面审查原材料、辅助材料及施工机械的资质与质量，确保源头可靠。随后，需基于项目实际需求，精心筛选并稳固与优质材料供应商的合作关系，以实现长期稳定的供应保障。材料进场后，需即刻开展严格的检验程序，确保所有材料均满足施工标准及要求。

就原材料管理而言，精确计算并确定各施工环节所需的材料种类、数量及所需机械设备的规格与数量至关重要，这是确保工程顺畅进行与达成既定目标的前提。同时，对于已通过质量检验的半成品，亦需及时衔接至后续工序，并加强对其的维护与保养，以维持其良好状态直至最终投入使用。通过上述措施的综合实施，可有效提升施工质量控制水平，保障工程质量与经济效益的双重实现。

3.1.4 强化设计阶段的质量把控

市政工程施工阶段的质量控制是一个涵盖广泛、层次丰富的过程，它要求我们在各个环节均实施周密而科学的规划与设计，以此促进各类施工资源的优化配置与高效利用。在此过程中，技术管理作为核心驱动力，其强化不容忽视，旨在通过技术手段的引入与创新，提升施工效率与质量。同时，工程项目的设计方案是指导施工实践的重要依据，需随着施工进度不断进行优化与完善，确保设计方案的时效性与实用性，为施工质量的持续提升提供有力支撑。

此外，细节决定成败，在市政工程施工中尤为如此，必须将关注点延伸至每一个细微之处，通过严格的流程控制与人员培训，减少操作失误的发生，从而构建起全方位、无死角的质量控制体系。只有这样，我们才能确保市政工程项目顺利实施与高质量完成^[1]。

一种地下预埋管线套管施工方法与流程见图 1。

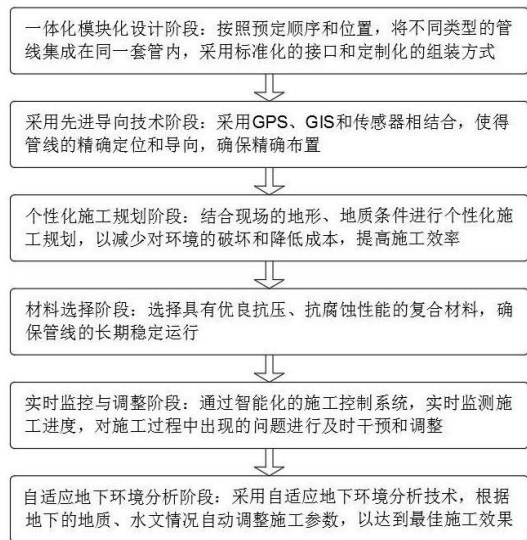


图 1 一种地下预埋管线套管施工方法与流程

3.2 隔离保护技术以及卸载保护技术

在市政建设中，隔离保护技术作为地下管线防护的优选方法，旨在防止施工活动对管线的潜在损害。施工人员常运用树桩、钢板等稳固结构，构建隔离屏障，以固定管线周边

的土壤,有效减少土壤挤压对管线的影响。此技术的核心优势在于其广泛的适用性,能够适应多种施工环境和管线类型。同时,卸载保护技术也是保护地下管线的重要手段。该技术通过科学合理的方式,减轻管线周围,特别是上方的荷载压力。一旦荷载被有效卸载,就能显著降低土壤和其他外力对管线的直接作用,从而达到保护管线的目的。在市政施工过程中,地下管线的保护策略丰富多样。因此,施工人员需综合考虑施工条件、管线特性及保护效果等因素,精心挑选最适合的管线保护技术,以确保施工安全与管线安全并重。

地下管道因其较长的延伸性,使得全面保护变得复杂而具有挑战性。为此,市政工程的技术人员普遍采用分段式保护方法,即每完成一段管线的挖掘即实施针对性的保护措施。这种方法不仅极大程度上保障了地下管线的整体安全性,还有效减轻了市政施工中管线保护的难度。在保护过程中,技术人员还需细致规划基坑内的施工桩布局,将施工任务逐一拆解并按既定顺序执行。回填基坑时,务必确保回填土的紧实度;移除钢板等隔离物后,迅速填补产生的缝隙,以尽可能缩短保护区域的施工时长,进而助力市政工程单位优化成本效益。

3.3 管廊底板钢筋施工技术

首要步骤是铺设底层钢筋,随后进行上层钢筋的安装。在钢筋绑扎过程中,于骨架底部配置三根直径为 16mm 的通长加强筋,并设置混凝土保护层垫块,该垫块厚度设定为 50mm,强度等级需达到 C30,且每平方米区域内垫块数量不得少于四个。通长加强筋的长度需与管廊的纵向钢筋保持一致。

为了稳固上下层钢筋,采用 HRB400E 级、直径为 16mm 的钢筋制成马凳铁,形状呈 II 形,作为固定骨架。马凳铁的架空高度依据底板厚度减去上下层钢筋及保护层厚度来确定,经计算,单个马凳铁的下料长度为 1.5m。这些马凳铁按 1m×1m 的梅花形布局进行安装,并辅以符合要求的垫块绑扎,以确保保护层厚度达到规定标准。

3.4 墙身侧墙钢筋和预埋件安装技术

在制作钢筋时,应严格按照材料、规范和结构型式的规定进行。只有经过检测的钢筋,才能将其从加工地点运到工地进行安装操作。根据设计图,管廊侧壁的钢筋需要一次一次地捆扎和安装,并按照图纸布置拉筋,保证钢筋按照梅花状布置,数量和间距等都要精确到设计要求。结构框架钢筋采用机械联接的方式构成封闭环。

在钢筋绑扎完成后,一定要在框架的一侧安装混凝土保护层垫块,垫块的强度不能小于主体混凝土,并且垫块的个数不能少于 4 个。在安装墙体钢筋之前,必须对通风孔、投料口以及预留孔的钢筋进行预埋处理。同时,沟槽和地面预埋件按照设计要求预先在边墙加固处安装,并在浇筑前对其进行二次校核,以避免由于锚固不严造成的位移^[4]。

3.5 顶板钢筋制安技术

经过严格检验合格后,合格的钢筋将从加工区域妥善转运至施工现场进行安装作业。在顶板钢筋的安装前,首要

步骤是进行精确的放样工作,随后方可进行绑扎操作。特别强调的是,顶板钢筋需适度伸出并进行稳固的捆绑,同时确保边墙与预埋筋之间的搭接长度严格遵循设计要求,以保障结构的稳固性。

进一步地,于框架底面精心布置三根直径为 16mm 的全直径工作筋,并在此基础上增设保护层垫块,设定保护层厚度为 50mm,以确保结构的安全与耐久性。此保护层垫块需满足 C30 的强度标准,且其数量不得少于四块,以全面覆盖所需区域。

跨长筋的设计上,每根长度均精准匹配涵管纵向钢筋的长度,确保结构连接的顺畅与稳固。

为了有效稳定上层与下层钢筋骨架,采用 HRB400E 级、直径为 14mm 的钢筋,精心制作成“II”形马凳铁架。这些马凳铁的悬空高度系依据地板厚度减除上下层钢筋及保护层厚度后精确计算得出,确保安装的精确无误。马凳铁的下料长度统一为 1.5m,并按照 1m×1m 的梅花形图案进行科学布置,以增强整体稳定性。

构造骨架钢筋则通过机械连接技术封闭成环。待钢筋工程验收合格后,方可进行模板的安装与固定作业。

3.6 建立健全施工监管体系

要构建一个完善的市政管理体系,包括监管与质量验收两大方面,是根治施工技术难题、提升工程质量的必由之路。在此过程中,质量验收体系的建设尤为关键,它必须严格遵循法制化与规范化的原则。为实现这一目标,施工单位需与建设单位保持密切沟通,共同选定专业的第三方监管机构,全权负责监督施工质量,从而确保工程质量与施工管理水平的双重提升。

同时,施工单位还应将施工人员培训视为重要环节,培训内容应聚焦于安全意识的树立与专业施工技术的掌握。通过系统化的培训,施工人员能够在施工过程中自觉遵守规范,将安全与质量放在首位,从而有效保证市政工程的质量,提升施工效率,并增强作业安全性。

4 结语

简而言之,评估地区发展水平常关注市政项目建设,其中地下管线作为民生保障的关键,对提升民众生活质量至关重要。鉴于施工环境的复杂性和管线种类的多样性,施工人员需依据现场实际情况灵活选用适宜技术,正视过往施工中的问题,预先规划解决方案,力求高效高质地完成地下管线施工,从而优化城市面貌,提升城市整体形象。

参考文献

- [1] 王佳岩.市政工程施工中地下管线的保护问题分析[J].科技资讯,2021,19(33):65-67.
- [2] 王文龙.地下管线施工技术在市政工程中的重要性及应用[J].中国建筑装饰装修,2021(11):56-57.
- [3] 聂平太.市政施工中地下管线施工技术研究[J].绿色环保建材,2021(9):131-132.
- [4] 尹利.市政工程施工中地下管线的施工技术分析[J].工程技术研究,2021,6(9):99-100.