

地铁建设中给排水管线迁改问题与解决对策研究

蒋伟军 陈巧珍 黄路路

深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司

摘要：在地铁建设过程中，给排水管线的迁改是一项复杂而关键的任务，直接关系到城市基础设施的稳定运行和市民的日常生活。本文旨在探讨地铁建设中给排水管线迁改所面临的问题，并提出有效的解决对策。通过分析给排水管线与各类市政管线的相互关系，给排水管线与各类市政管线的作用，分析地铁建设中给排水管线迁改问题的成因，并提出了给排水管线迁改问题的解决对策，以期能为地铁建设中的给排水管线迁改提供科学合理的解决方案，保证城市供水安全和排水畅通，促进地铁工程的顺利实施。

关键词：地铁建设；给排水管线迁改问题；解决对策

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.21.057

引言

在繁忙的城市交通网络中，地铁作为一种高效、环保的交通工具，扮演着不可或缺的角色，成为大众出行必不可少的一部分。随着城市化进程的加快，地铁建设成为许多城市发展的关键环节，地铁工程的建设往往伴随着一系列复杂的问题，其中之一便是给排水管线的迁改，这些管线是城市基础设施的重要组成部分，为居民的生活和企业的发展提供必要的水资源保障。因此，如何在保证城市排水系统正常运行的同时，顺利地进行地铁建设，成为城市规划和工程技术人员必须面临的挑战。城市地铁系统的建设对于缓解地面交通压力、提高城市运行效率具有重要的意义，地铁的快速建设和运营，不仅可以提升市民的出行体验，还能有效减少交通拥堵和环境污染。给排水管线的迁改不仅是技术上的挑战，也涉及城市居民的日常生活和社会经济的稳定，迁改过程中，需要确保不会因施工而造成水资源的浪费和居民用水的不便，同时要避免对城市排水系统的正常功能造成影响^[1]。本研究的目的是系统地分析地铁建设中给排水管线迁改可能遇到的问题，并探讨有效的解决策略。通过深入研究，可以避免或减少管线迁改带来的负面影响，保障地铁建设的高效推进，同时也确保城市供水排水系统的稳定运行。

一、给排水管线与各类市政管线的相互关系

（一）给排水管线与各类市政管线的类型

城市管道种类较多，主要包括管道和电缆，管道有供冷、给水、排水、燃气等；电缆则包括电力、通信。不同管道在道路设置的方向也不同，深圳地区根据当地相关规划，电力、供水、雨水这三类管线通常在路的东面或南面；通信、燃气、污水等通常在路的西面或者北面。在同一个平面上，埋设时需以建筑物为基准，根据

由近到远的原则，从外缘向路中心线铺设；从空间上来看，从深处向浅处延伸。管线的埋深顺序为：电信、电力、热力、燃气、给水、雨水、污水，详见表1。

表1 市政管线常见埋设深度与迁改特点

管线	埋深/m	迁改特点	
电信	0-1.0	管线易弯曲，产权单位众多	
电力	0-1.0	造价较高，避免多次改迁	
热力	冻土层以下	常置于管沟中	
燃气	1.5-2.0	各种压力等级的要求不同，需包封管才能保证安全	
给排水管线	给水	1.2-2.5	保证供水与沿线消防
	雨水	2.0-4.0	保证过水与防洪安全
	污水	2.5-6.0	埋深大，需较高的支护措施费用

（二）给排水管线与各类市政管线的作用

给排水管线作为城市基础设施的重要组成部分，其设计与建设必须考虑到与其他市政管线的协调，在铺设新的给水管线时，需与电力和通信管线保持一定的安全距离，避免交叉作业时可能发生的干扰和损坏，排水管线应当考虑到与其他管线的地下空间分配，确保暴雨来临时，雨水能够迅速排放，减少城市内涝的风险。市政管线的日常维护与检修同样需要考虑相互间的协作，当给水管线需要维修时，可能需要暂时关闭周边的电力供应或通信信号，来保证施工人员的安全，该情况下，各管线管理部门需要提前沟通，制定详细的应急预案，减少对居民生活的影响。随着城市化进程的加快，老旧管线改造也成为一项重要任务，在改造过程中，给排水管线与其他市政管线的管道更新及扩容往往需要同步进行，这要求相关部门在规划设计上充分考虑长远发展，采用先进的技术和材料，确保管线系统既满足当前需求，又能适应未来发展的需要^[2]，以便在管线迁改的项目中按照最新规划落实，避免后期重复开挖对交通和周边居民造成影响。

二、地铁建设中给排水管线迁改问题的成因分析

（一）规划设计不合理

1. 缺乏对管线位置的详细勘察

规划设计阶段的疏忽往往是因为对给排水管线的复杂性和重要性认识不足，设计师可能过于专注于地铁的主体结构设计，而对地下管线布局的重要性认识不够，对地下空间资源利用的盲目乐观，或是对现有管线的位置和功能缺乏充分了解。规划设计阶段对于给排水管线的考虑往往不够全面。在设计之初，由于对地下空间

复杂性的低估，导致管线与地铁结构之间的冲突难以避免，设计师可能在设计时忽视了水管、污水管等与地铁轨道、站台等关键结构之间的距离要求，在实际施工时不得不进行迁改。

2. 设计变更频繁也是规划不合理

在地铁建设初期，规划设计是整个项目的蓝图，其合理性直接关系到后续工程的顺利进行，现实情况往往是设计变更频繁，这本身就暴露出规划设计的不合理性。设计变更的出现可能源自多种原因，包括对工程难度估计不足、对环境因素考虑不周、对技术标准理解偏差等。这些导致给排水管线需要重新规划和布设，增加了迁改的次数和难度。设计变更的频繁发生，不仅增加了设计成本，还可能导致施工现场的混乱，设计人员在短时间内需要调整设计方案，这可能会导致设计质量的下降，进而影响到给排水管线的迁改效果，频繁的设计变更还会影响到施工计划的安排，使得施工队伍无法按照既定的时间表进行工作，从而延误工期。

（二）施工技术难题

1. 地下管线复杂交错

地下管线的复杂交错是迁改问题的主要成因之一，这些管线可能包括电力、通讯、燃气、供水、排水等多种类型，它们纵横交错，布局错综复杂。在规划地铁建设时，必须对这些管线进行精确的定位和评估，确保在施工过程中能够妥善处理，但因历史数据不全、管线迁徙变更频繁等因素，往往难以准确掌握所有管线的具体位置和功能，这给迁改工作带来了极大的挑战。

2. 施工技术的局限性

施工技术的局限性也是迁改难题的重要因素，地铁施工通常需要在有限的作业空间内进行，这对施工技术和设备提出了极高的要求，在给排水管线的迁改过程中，可能需要采用特殊的施工技术，如定向钻探、微型隧道掘进等，这些技术的应用不仅需要专业的技术人员操作，还需要大量的前期准备和现场管理。技术难度大、风险高，任何细微的失误都可能导致管线损坏，甚至引发安全事故。

3. 施工环境的不确定性和外界因素的干扰

施工环境的不确定性和外界因素的干扰也对迁改工作造成了影响，地下施工可能会遇到复杂的岩层结构、未知的地质条件，以及可能存在的文物或历史遗迹，这些都需要在迁改过程中特别注意，以免造成不可逆转的损害，施工过程中还可能受到天气、周边设施的影响，如遇到极端天气或周边建筑物的震动，都可能对给排水管线的迁改工作造成干扰。

（三）施工管理不到位

1. 施工组织协调不给力

施工组织协调不力是导致给排水管线迁改问题的重要因素，在地铁建设中，由于涉及的工程量大，参与单位众多，如果没有一个高效、细致的组织协调机制，就

容易出现信息传递不畅、工作安排不当等问题，不仅会导致迁改工作延误，还可能引发安全事故，如地铁工程在给排水管线迁改时，由于不同施工队伍缺乏有效的沟通与协作，导致管线定位错误，最终不得不返工，影响了整个工程的进度。

2. 施工质量监督不到位

施工质量监督缺失也是造成给排水管线迁改问题的关键原因，在迁改过程中，若没有严格的监督机制，施工人员可能会因为赶工或其他原因而忽视质量标准，从而导致管线迁改不彻底或出现施工缺陷，该问题往往在后续的运营中才会暴露出来，给地铁安全运行带来隐患，在有的地铁项目中，施工单位未能按照设计要求进行给排水管线的迁改工作，导致管线接口处出现渗漏，影响了周边环境的卫生与安全。

（四）城市规划与地铁建设的时间差

城市规划与地铁建设的时间差是导致给排水管线迁改问题的一个重要原因，城市规划是一个长期而系统的工程，它需要对未来几十年的城市发展进行预测和规划，而地铁建设往往是为了解决当前或近期交通拥堵的问题，其规划与建设周期较短，这种时间差导致城市规划中的给排水管线布局与地铁建设的实际需求不匹配，从而需要在地铁建设过程中进行迁改。城市规划过程中，对地下空间的利用往往不够深入和全面，导致给排水管线的布局不够灵活，当地铁建设需要占用这些管线时，不得不进行迁改，这不仅增加了工程的复杂性，也增加了建设成本和时间，此外，随着城市的发展，原有规划可能已经不能满足新的需求，需要在地铁建设过程中进行调整，这也导致了给排水管线的迁改问题。

三、给排水管线迁改问题的解决对策

（一）技术层面的解决对策

1. 优化迁改方案设计

可以采用建筑信息模型（BIM）技术进行三维建模，这为迁改方案的设计提供了更为直观和全面的视角，BIM技术能够整合建筑、结构和机电系统的信息，生成精确的三维模型，有助于在迁改前预见可能的问题和冲突，从而优化设计方案，减少施工过程中的错误和返工。精确计算迁改对管线的影响是确保迁改工作顺利进行的关键，包括对管线受力、流速、水压等参数的精确评估，以及对迁改后可能出现的管道泄漏、堵塞等问题的预测，计算这些，可制定出更为合理的安全措施和技术预案，确保迁改工作的安全性与可靠性。还可采用先进的施工技术，如非开挖技术，以减少对周围环境的影响，非开挖技术通过在现有管线附近铺设新管线，无须开挖地面，可大大降低对交通、商业活动和居民生活的干扰，同时减少对周围建筑结构的影响^[3]。

2. 加强施工安全管理

在施工前，必须对给排水管线的迁改工程进行全面的风险评估，包括对地下管线位置的精确探测、施工区

域的地质情况分析、以及施工过程中可能出现的风险点预测,科学的评估,可为施工团队提供详尽的风险清单和应对措施,从而减少意外事故的发生。施工人员的安全意识和操作技能直接关系到工程的安全性,必须对所有参与迁改工程的施工人员进行系统的安全培训,培训内容应包括但不限于施工安全规程、应急处理措施、个人防护装备的使用等,通过有效的安全培训,可提高施工人员的安全意识,减少操作失误,从而保障施工安全。

(二) 管理层面的解决对策

1. 实施科学合理的施工计划

在给排水管线迁改工程中,制定一个详细的时间表和周密的工作计划至关重要,不仅能够帮助施工团队清晰地了解每个阶段的任务和截止日期,还能有效地管理时间,确保工程按期完成。时间表应包括前期准备、施工阶段、检查验收等各个环节的具体时间节点,以及每个环节所需完成的工作内容,工作计划应明确责任分工,确保每个参与者都清楚自己的职责和任务。在给排水管线迁改工程中,往往需要多个施工队伍同时或先后进行工作。因此,有效地协调不同队伍之间的合作是至关重要的。这包括确保各个队伍之间的沟通畅通,及时解决冲突和问题。项目经理或协调人员需要定期组织会议,讨论施工进度、技术问题、安全问题等,并制定相应的解决方案,还需制定合理的施工顺序和流程,避免因施工顺序不当而导致的工作冲突或延误。

2. 加强施工现场管理

实时监控施工现场是加强管理的第一步,引入先进的监控技术,如视频监控、GPS定位等,可实时掌握施工现场的动态,监控人员能够及时发现施工中的违规操作、安全隐患以及施工进度滞后等问题,迅速采取措施进行干预和调整。此外,监控系统还可以用于记录施工过程,为后续的工程审计和问题追溯提供翔实的数据支持。及时处理突发问题是施工现场管理中的关键环节,在管线迁改工程中,可能会遇到各种不可预见的突发情况,如地下管线破损、交通事故等,面对这些突发情况,第一时间通知设计、勘察去现场探勘,参建各单位应当迅速反应,制定应急处理方案,确保施工人员安全,尽量减少对周边环境和居民生活的影响,管理人员还应加强与相关职能部门的沟通协调,确保突发问题的处理能够在多部门的共同努力下得到有效解决。

(三) 政策与法规层面的解决对策

1. 完善相关法律法规

为了确保给排水管线迁改工作的有序进行,需制定一套科学、合理的迁改标准与规范,若当地已编制有相关标准规范,这些标准和规范应当基于最新的工程技术规范、材料科学、施工经验总结也应及时的修编更新,确保迁改工作的质量与效率,标准与规范还应该考虑到

不同地域的特殊性,便于在实施时因地制宜,兼顾实际操作的可行性与灵活性。在给排水管线迁改过程中,责任和赔偿机制的明确性至关重要,不仅涉及政府部门与施工单位的权责划分,还包括与管线所有权单位之间的协调,明确的法规,可减少因权责不明确而导致的纠纷和延误,确保迁改工作的顺利进行,对于因迁改而受到影响的居民和企业,应当有明确的赔偿机制,以保障他们的合法权益不受损害。

2. 建立有效的沟通机制

施工方与居民的沟通是确保迁改工作顺利进行的重要环节,施工方应当主动与受影响区域的居民进行沟通,详细说明迁改的原因、目的以及预期的工程进度,召开居民会议、发放宣传材料、设置咨询点等多种方式,让居民了解工程的重要性和必要性,也能够听取居民的意见和建议,及时解决居民的疑虑和问题。相关部门的协调作用不容忽视,在地铁建设过程中,涉及多个政府部门和机构的协调工作,包括规划、建设、交通、环保等,这些部门需要通力合作,形成高效的联动机制,规划部门可提供迁改方案的规划指导,建设部门负责工程实施的监督和管理,交通部门则需要确保迁改期间的交通顺畅,通过跨部门的协调会议和信息共享机制,可有效解决迁改过程中出现的各种问题,确保工程按时保质完成。为了确保沟通的有效性,还需建立健全的监督和反馈机制,政府部门可以设立专门的监督机构,对迁改工程的进展进行跟踪和监督,确保工程按照既定的方案和时间表进行,居民可通过设立的反馈渠道,对施工过程中出现的问题进行及时反映,施工方和相关部门应当认真对待居民的反馈,及时采取措施解决问题。

四、结束语

在现代城市化进程中,地铁建设已经成为提升公共交通效率和缓解城市交通压力的重要手段。然而,地铁施工过程中不可避免地会遇到给排水管线迁改的问题,这对城市基础设施的稳定运行构成了挑战,本文探讨地铁建设中给排水管线迁改的问题,并提出相应的解决对策,为保障城市基础设施的稳定运行提供保障。

参考文献

- [1]白浩东.地铁建设中给排水管线迁改问题及对策[J].工程建设与设计,2023(20):42-44.
- [2]彭志文.探讨建筑给排水设计中的常见问题与解决措施[J].水电水利,2023,7(4):73-75.
- [3]刘秀平.建筑给排水设计常见问题与解决对策分析[J].市场调查信息:综合版,2022(16):143-145.
- [4]万拓.浅析轨道交通建设与市政管线迁改的重要关系[J].中国科技纵横,2023(17):121-123.
- [5]陈庆哲.城市轨道交通工程市政管线迁改工作探讨[J].高铁速递,2022(6):122-124.