

市政轨道交通工程施工技术和管理措施初探

张小冬

绍兴市轨道交通集团有限公司 浙江 绍兴 312000

摘要: 随着城市交通体系的完善和发展,地上空间已经无法满足人们对于交通的需要,对于地下空间的开发尤为迫切。目前全国各大城市积极开展地下空间的开发,持续扩大地铁建设规模,为人们的出行提供便利。但是城市轨道交通建设,涉及大量地下工程,不确定性因素多,建设难度大,施工风险高。因此,在轨道工程施工过程中,施工过程必须强化施工技术的应用与管理,采用合理的施工技术和管理手段,以确保工程项目的建设质量和安全。

关键词: 城市轨道交通; 地下工程; 施工技术; 管理措施

引言:城市轨道交通是一种能有效提高城市土地资源利用率和加速市民出行的交通工具,其通常被定义为以电能为动力,采用轮轨运转方式的大运量快速公共交通系统。这包括地铁、轻轨、磁悬浮和有轨电车等形式,目前已成为国内各个省会城市的“标配”,为确保轨道交通形成路网,各地积极扩大城市轨道交通的建设。因此,对城市轨道交通工程的施工技术要点和管理措施进行探讨具有重要的现实意义。

1 市政轨道交通工程概述

城市轨道交通工程是城市公共交通建设的重要组成部分,它以电力为动力,通过轮轨运转方式实现大运量、快速、安全、舒适的公共交通服务。这种交通方式具有高效、环保、节能、准点等优点,能有效缓解城市交通拥堵问题,提高城市运行效率,改善市民出行体验。城市轨道交通工程主要包括地铁、轻轨、有轨电车、磁悬浮等多种形式。其中,地铁是城市轨道交通的主要形式,其线路覆盖城市主要区域,运输能力强;轻轨主要用于城市新区和城郊地区,具有投资少、建设周期短、跨区运行的优点;有轨电车适用于中小城市,建设成本较小,能实现城市各区域的快速连接;磁悬浮则以其超高的运行速度和舒适性,成为未来城市交通的重要发展方向。城市轨道交通工程的建设需要遵循“规划先行、科学决策”的原则,充分考虑城市的布局、地质水文、交通需求、环境保护等因素,制定合理的建设方案。在施工过程中,要严格执行国家和行业的相关标准规范,采用合理的施工技术,做好风险管控,确保工程质量和安全。

2 城市轨道交通工程的施工技术

2.1 施工准备

在施工前,需要进行充分准备,包括:(1)技术准备:熟悉图纸,进行图纸会审,编制详细的施工组织设

计,制定施工方案、进度计划、质量控制、安全管理措施等。(2)现场准备:清理场地,调查清楚场地内管线,并制定保护措施,清除障碍物和杂物,对施工区域进行封闭管理,在施工现场配备应急物资。(3)资源准备:根据施工组织设计要求,配备有经验的施工团队,准备好所需材料和设备,并制定进场计划。(4)技术交底:进行技术交底工作,介绍工程特点、施工方法、工程难点、工程要点、注意事项等,确保施工质量和安全^[1]。

(5)其他准备:进行其他准备工作如交通组织、安全保卫工作、环境保护措施等。(6)施工过程强化工程进度、质量、安全及成本控制的检查,进行PDCA管理。

2.2 基坑工程

轨道交通工程通常需要在地下进行施工,因此基坑开挖的安全管理尤为重要。首先,根据不同的地质条件、设计要求和基坑深度,选择不同的基坑支护方式。一般围护结构选用地下连续墙、钻孔桩+止水帷幕、SMW工法桩和咬合桩。支撑多选用内支撑,部分地质较好的地层可选用锚杆或锚杆加内支撑。在使用内支撑时根据设计选用支撑形式,一般标准车站第一道混凝土支撑架+3道钢支撑或4道钢支撑。降水根据地质情况选用管井、真空降水等形式,确保土方开挖前降水至开挖面以下0.5米,且在开挖过程进行持续降水,直至底板施作完成;部分车站有承压水,且围护结构未隔断承压水,需设置降压井或水平封底隔断,当设置降压井对承压水进行降压时,基坑外设置观察井和回灌井,避免降水对周边地质和环境造成影响。在基坑开挖过程中,需委托专业监测单位对基坑进行全过程监测,并建立监测管理和预警体系,主要监测项目涉及:墙体深层水平位移、支撑轴力、桩顶水平位移、地表沉降、坑外水位、基坑底隆沉等项目,确保基坑施工过程的安全。基坑开挖严格遵循开槽支撑“先撑后挖,分层开挖,严禁超挖”的原

则,避免基坑出现长梢效应。

2.3 钢筋工程

钢筋工程是车站主体结构的重要组成部分,涉及结构施工的各个工序中。首先,钢筋进场后复试合格后方允许使用,同时根据设计要求,使用专用设备如切割机和成型机进行钢筋的下料和成型。在此过程中,确保钢筋的长度和形状与设计图纸相符,并加工成符合要求的钢筋骨架,以确保正确安装在混凝土结构中。其次,钢筋运输时需注意摆放和固定。使用专业的运输工具以避免钢筋弯曲或变形,同时使用固定装置防止移动或错位。最后,钢筋安装时需要重点检查数量、位置、间距和连接方式。每道工序施工完都严格落实三检制,确保钢筋位置准确、间距符合设计要求,且连接方式可靠、牢固。在钢筋的主筋连接中目前普遍采用直螺纹套筒连接,施工前,必须落实送检,确保送检合格方可投入使用。

2.4 模板工程

在轨道交通工程的模板工程中通常根据实际情况选择钢模板和木模板。一般立柱和侧墙选用钢模板,钢模板具有足够的强度和刚度,且稳定好,施工处的混凝土面平整;对于木模板,一般使用在梁板位置,具有截面灵活、调节方便。在安装过程中,底模需要放置在稳定的次楞上,并采取措施防止移动或倾斜;侧模和顶模应根据设计要求确定位置,并采用可靠的固定方式,以确保模板的稳定性和可靠性。同时,合理设置模板之间的连接件和支撑件,以确保模板的整体强度和稳定性。

2.5 混凝土工程

混凝土施工是轨道工程施工中重要的工序,混凝土施工的质量决定着工程的质量和寿命。混凝土制备时,选择合适原材料如水泥、砂、石和水,并根据设计要求和实验数据确定配合比,混凝土施工前预留足够的试配时间。下料前严格控制原材料用量和比例,原材料严控含泥量和原材料的含水量以及搅拌时间,确保混凝土的强度、流动性和耐久性满足要求。运输时,选择合适运输方式和工具,并控制时间和速度,避免混凝土离析和坍落度损失。浇筑时,控制浇筑速度和振捣质量,应做到分层联系浇筑,避免混凝土出现分层、气泡、冷缝等问题,确保混凝土密实度和均匀性。施工缝位置严格按照设计进行划分,施工缝接头出发按规范进行处理,同时避免破坏防水层和止水带,确保防水质量。

2.6 轨道工程

在铺设轨道时,提前复核基准点,道床浇筑时需要严格控制轨道的水平和垂直精度。这不仅关系到列车行驶的平稳性和安全性,还直接影响到乘客的舒适度。为

了确保铺设的精度和一致性,需要使用先进的测量技术和设备进行严格的监控和管理。在调整轨道时,需要根据实际情况进行调整。这包括对轨道的高低、水平位置以及曲率半径等参数进行调整。通过精确地调整,可以确保列车行驶的平稳性和安全性,同时也能提高列车的舒适度和减少噪音。在焊接轨道时,需要选择合适的焊接工艺和材料。焊接是轨道工程中的一重要技术,直接关系到列车的行驶安全和舒适度。因此,需要选择合适的焊接工艺和材料,并严格控制焊接质量和参数^[2]。焊接完成后,根据设计要求比例对焊缝进行严格的检测和测试,确保焊接质量和安全性。

2.7 机电设备安装

轨道交通工程的机电设备安装是一项复杂的任务,涉及机电设备、供电、信号、火灾自动报警和通信等多个方面。在供电设备安装中,需要根据列车运行需求,选择合适的供电设备和材料,并按照设计要求进行合理的布局 and 安装调试,确保电力供应的稳定性和可靠性。在信号设备安装中,需要选用高性能的信号设备,并按照设计要求进行精确的安装和调试,确保列车行驶过程中的安全性和准确性。通信设备安装也需要选用合适的设备和材料,并进行精确的安装和调试,以确保列车与车站、列车与列车之间通信的畅通性和可靠性。

3 市政轨道交通工程施工管理措施

3.1 安全管理措施

安全管理措施是轨道交通工程建设中的重要组成部分,旨在确保工程的施工安全。(1)安全培训和教育工作:安全培训和教育工作是提高员工安全意识和技能的重要手段。在轨道交通工程建设中,应定期对参建各方组织安全教育培训,包括安全规章制度、安全操作规程、应急救援等方面的知识和技能。同时,还可以通过开展安全生产月、警示教育周、安全知识竞赛等活动,加强员工的安全意识。(2)安全设施的设置和维护:安全设施是保障轨道交通工程施工安全的重要保障。在工程建设中,应合理设置安全设施,如护栏、防护棚、安全网等,并定期进行维护和更新。同时,还需要对安全设施进行检查和评估,及时发现和处理存在的安全隐患。(3)应急预案的制定和实施:应急预案是应对突发事件的重要措施,是工程建设的最后一道防线。在轨道交通工程建设中,应制定完善的安全应急预案,包括应急组织、应急流程、应急响应、应急资源等方面。同时,还需要组织应急演练和评估,及时更新和优化应急预案,配备必要的应急物资。在突发事故事件发生时,应迅速启动应急预案,组织人员进行救援和处理,减少

事故事件损失,确保人员和财产的安全。

3.2 进度管理措施

进度管理措施是轨道交通工程建设中的重要环节,它直接关系到整个工程的进度和投资。(1)施工进度的计划和控制:在轨道交通工程建设中,施工进度的计划和控制是至关重要的。首先,需要制定详细的施工进度计划,明确各个阶段的任务和时间节点。其次,需要采用有效的进度控制方法,如横道图、网络图等,对施工进度进行实时监控和控制。同时,还需要建立完善的进度报告制度,及时反馈施工进度情况,发现进度的制约因素,以便对计划进行调整和优化。(2)施工进度的调整和优化:由于轨道交通工程建设中存在很多不确定因素,如天气、地质、社会环境等,因此出现不利因素时,需要对施工进度进行及时的调整和优化。首先,需要建立完善的变更管理制度,对施工中的变更及时进行处理和审批。其次,需要采用有效的调整措施,如增加人力、材料、设备等资源投入,或改变施工工艺,提高施工效率。同时,还需要对施工进度进行风险分析,预测可能存在的风险因素,并采取相应的措施进行防范。

3.3 质量管理措施

质量管理措施是确保轨道交通工程建设质量的重要手段。(1)材料的质量控制:材料的质量控制是保证工程质量的基础。在轨道交通工程建设中,需要严格控制材料的质量,包括原材料、半成品、成品等。对材料的选择和采购要严格按照设计要求和相关标准进行,同时还要进行进场检验和验收,确保材料的质量符合要求。对于不合格的材料,要及时进行处理和更换,避免对工程质量造成影响。(2)施工工艺的质量控制:施工工艺的质量控制是保证工程质量的关键。在轨道交通工程建设中,需要制定合理的施工工艺方案,明确各个施工环节的技术要求和操作规程。在施工过程中,要严格执行施工工艺方案,确保各项工艺参数符合要求。(3)质量检测和评估:质量检测和评估是保证工程质量的重要手段。在轨道交通工程建设中,需要进行定期的质量检测和评估,包括对工程实体、施工记录、质量检验报告等的检查和分析。通过质量检测和评估,可以及时发现和处理存在的质量问题,确保工程的

质量符合要求。

3.4 成本管理措施

成本管理措施是轨道交通工程建设中的重要环节,它直接关系到整个工程的成本和效益。(1)预算编制和成本控制:在轨道交通工程建设中,预算编制和成本控制是至关重要的。首先,需要制定详细的预算计划,包括人工、材料、设备等方面的费用。其次,需要采用有效的成本控制方法,如成本估算、成本预算、成本控制等,对施工成本进行实时监控和控制。(2)成本分析和成本优化:成本分析和成本优化是降低工程成本、提高工程效益的重要手段。在轨道交通工程建设中,需要对施工成本进行全面的分析和评估,找出成本偏高的原因,并采取相应的措施进行优化^[3]。

3.5 技术管理措施

技术管理措施是轨道交通工程建设中的重要环节,它直接关系到整个工程的质量安全和实施效果。(1)技术研发和技术创新管理:在轨道交通工程建设中,技术研发和技术创新是推动工程发展的重要手段。因此,需要加强技术研发和技术创新的管理,包括制定技术研发计划、组织技术研发团队、评估技术创新成果等。(2)技术应用和技术服务管理:技术应用和技术服务管理是实现技术价值和提升工程效益的重要环节。

结语:综上所述,城市轨道交通施工合理的工程技术和措施是确保工程安全、质量和进度的关键。通过采取科学、合理的施工技术和措施,可以有效地提高工程的安全性、可靠性和经济性。未来,随着技术的不断发展和管理的不断优化,城市轨道交通工程施工技术和措施将更加完善和高效,为城市的可持续发展和公共交通的完善做出更大的贡献。

参考文献

- [1]陈芳,许水强.城市轨道交通工程施工技术要点及管理措施分析[J].时代汽车,2020(21):191-192.
- [2]陈林.浅谈城市轨道交通工程轨道施工技术要点与控制[J].四川水泥,2020(12):181-182.
- [3]田扬.城市轨道交通工程施工技术和管理措施探讨[J].四川水泥,2020(10):184-185.