

城市轨道交通工程施工技术要点和管理

程韵如

(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 610000)

摘要: 在城市发展不断加快、人口数量不断增加的背景下, 城市交通压力越来越大, 交通拥堵日益严重。为有效缓解城市交通压力, 提高交通出行效率, 近年来各个城市纷纷加快轨道交通工程项目建设。城市轨道交通工程事关国计民生, 为保证轨道交通工程质量、安全、进度、成本, 做好施工技术管理工作具有重要的现实意义。基于此, 本文首先概述了城市轨道交通工程项目特点, 其次分析城市轨道交通工程施工技术要点, 最后探讨城市轨道交通工程施工管理措施。

关键词: 城市轨道交通工程; 特点; 施工技术; 要点; 管理措施

中图分类号: U239.5 **文献标识码:** A

城市轨道交通工程是一项关乎民生的工程, 保证其施工质量至关重要。城市轨道交通工程建设, 存在较强的专业性、复杂性, 如施工技术应用操作不当, 将对施工安全、质量、进度等造成极大的影响, 甚至造成人员伤亡及财产损失, 因此掌握城市轨道交通工程施工技术要点, 加强施工全过程管理工作尤为关键。

1 城市轨道交通工程项目特点概述

1.1 关注度高, 社会影响大

城市轨道交通工程事关国计民生, 因而受到社会各界的高度关注。城市轨道交通工程属于大型公共建筑, 是城市发展实力及建设风貌的重要体现, 其社会影响巨大。

1.2 工期紧, 质量要求高

城市轨道交通工程建设, 往往工期非常紧张, 为确保在规定期限内完成施工建设, 需做到见缝插针的施工。同时, 城市轨道交通工程对质量有着极高的要求, 保障工程质量是确保轨道交通运输安全的关键。

1.3 施工作业点多且分散, 管理难度大

城市轨道交通工程, 施工作业点较多, 作业点分散, 施工难度及管理难度较大。尤其是地处繁华区域的轨道交通工程项目, 管理难度更大。

1.4 工程接口多, 协调能力要求高

城市轨道交通工程属于大型综合性公共交通工程, 涉及机电、土建、装饰等多项内容, 并且需要多专业项目、工种施工, 这对各个单位的协调管理工作提出了更高的要求。

1.5 施工环境复杂, 影响大

城市轨道交通工程项目往往处于交通复杂区域, 其施工场地狭窄且环境恶劣, 交通不便, 尤其是材料、设备的进场和吊装作业难度大, 并且施工作业会对周边居民生活造成一定的影响, 因

此需要进行周密的布置与安排。

1.6 调试工作量大, 要求高

城市轨道交通工程机电系统烦琐, 接点数量多, 各个系统之间需要紧密配合, 对调试效率、质量等有着非常高的要求, 这也增加了调试的工作量。

2 城市轨道交通工程施工技术要点分析

2.1 明挖法

明挖法是当前城市轨道交通工程建设常用技术之一, 其优势在于施工便捷、技术成熟、施工速度快、作业面较大, 有助于机械设备的运转使用, 其劣势在于会受到气象因素的影响, 施工作业时会产生较大的噪声及较多的粉尘, 并且拆迁工作量较大。当前, 明挖法被广泛应用一些地面开阔、建筑物少、地质条件良好、土壤稳定性高的区域的轨道交通工程项目建设中。应用明挖法进行轨道交通工程施工作业时, 首先需要排出并控制地下水, 其次进行边坡防护, 再次挖掘土方, 最后进行结构、防水施工。其施工技术要点如下: 施工前做好施工组织设计工作, 合理确定施工流程, 土壤开挖时应遵循分段、分层的要求, 禁止从坑底中部掏底开挖; 开挖作业时应遵循先支后挖的原则, 挖掘至坑底时, 需留足人工修平的预留厚度; 回填作业时, 应进行分层回填并水平压实, 分层厚度控制在300mm内, 主体结构两侧需同时回填, 完成回填作业后需进行碾压处理, 可采用机械设备、人工碾压法, 保证夯实质量; 要做好对主体结构、地下管线结构的检测工作, 保证设计强度达标, 然后再进行基坑回填, 要保护结构物, 结构物和地下管线周边填筑时可使用小型机具加人工作业法, 防止造成破坏。

2.2 暗挖法

暗挖法是当前城市轨道交通工程施工建设

最常用的一项技术，其优势在于占地面积小，挖土量少，施工便捷，对周边建筑设施并不会造成影响，其劣势在于工作条件、环境差，工作面狭窄，易于受地质、地下管线的影响，会产生大量的废土及碎石，大型机械设备无法施工作业。当前，暗挖法被广泛应用于大平面、大深度、复杂结构、周边状况复杂、工期紧的城市轨道交通工程建设中。在应用暗挖法时，需遵循“管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测”的原则和要求进行施工建设。其施工技术要点如下：施工时用30cm钢管超前棚顶导管，并注入化学浆液（水泥亦可），进而形成“结实体”，提高围岩的稳定性。挖掘作业时，每次开挖进尺0.75m，需要先进行环状开挖并预留核心土，然后预喷6cm混凝土，接着架设钢筋网、拱架，并喷施30cm混凝土，进而形成初期支护，之后再做防水层，并进行二次衬砌作业。暗挖法包括多项技术，例如单拱单跨暗挖施工技术、多拱多跨暗挖施工技术、平直墙暗挖施工技术。城市轨道交通工程中，暗挖施工时如遇岩石，可采用钻爆法，一般情况下，为减少地面振动，提高围岩稳定性，大多采用光面爆破法、微差爆破法。

下面以盾构法为例进行介绍。

盾构法属于暗挖法的范畴，是全机械化施工作业技术。其优势在于在利用盾构支护，可实现高效、快速、安全的开挖作业，不会对地面交通造成影响，不会受气象因素的影响，施工环保性强且不会出现噪声污染，其劣势在于造价高、所应用的机械设备复杂、工艺技术烦琐，对施工人员专业水平有着较高的要求。当前，盾构法在松软含水地层长隧道、江河中的水底隧道工程中实现了较为广泛的应用。其施工技术要点如下：使用多排搅拌桩对土体进行加固时，需将桩体呈三角形互相搭接，打桩前要做好对地下管线的检查工作，避免造成破坏；盾构掘进作业前，要进行钻心取样检测，开展抗渗土工试验，有效验证加固效果，使其符合设计要求；要确保所应用的模具具备较高的精度、刚度、承载力、密封性能、稳定性能；制作管片钢筋骨架时，应对精度和质量进行严格控制，并合理配比管片混凝土；要确保盾构机始发台定位准确，保证反力架的安装合理，充分固定洞口橡胶密封条；要对盾构出井角度、位置等予以合理化的调整，避免出现载头现象；割除洞门钢筋时，应遵循从上到下的顺序，保证其安全性；掘进时应对盾构推力、姿态等予以严格控制，做好监测工作，结合监测数据对掘进参数进行合理化调整；组装管片时，要按

照从下方开始逐次收回千斤顶的顺序进行，避免围岩压力导致盾构后退；推进盾构时要同时进行注浆，衬砌管片从盾尾脱出，需进行壁后注浆作业，要控制好注浆压力，保证符合设计标准，有效填充空隙；要从两腰、顶部至底部进行注浆作业，控制好注浆量，最后将壁孔封闭即可。

3 城市轨道交通工程施工管理措施探讨

3.1 施工组织设计管理

在城市轨道交通工程施工前，认真做好施工组织设计管理工作至关重要，能为后期施工作业提供重要的指导与参考。施工单位要安排专人深入施工现场进行勘察作业，充分掌握施工现场地质地形、地势地貌、水文状况、地下管线状况、建筑物分布状况，结合勘察数据，编制科学可行的施工图纸、方案以及施工计划。进行施工组织设计时，施工单位要加强和通信、水利、电力等多个部门之间的沟通，并联合车务、电务、公务、监理等部门，优化组织设计，严格审核施工图纸与方案，及时发现并处理图纸中所存在的问题，做好施工技术交底工作，明确轨道交通工程施工重点和难点，协调各个单位、岗位、环节工作，综合考虑各个部门、单位的意见和建议，为轨道交通工程建设打下良好的基础。

3.2 强化施工质量管理

城市轨道交通工程施工质量管理与控制，是建立在健全完善的施工质量管理体系的基础之上的，企业应明确施工质量管理的重要性和必要性，健全各项管理制度，为管理工作的开展提供保障。首先，要健全质量管理体系，并对制度进行定期优化完善，使质量管理机制具备更高的可行性、科学性，明确质量管理内容、重点、流程，严把施工质量关，减少质量瑕疵问题的出现。其次，要完善监督管理机制。城市轨道交通工程项目建设内容多，对人力、物力、财力的需求量巨大，为保障工程项目建设优质进行，要强化施工全过程监理工作，由监理单位实施质量监督，成立专门的监理队伍，严格按照规章制度进行施工质量监管，加强轨道交通工程施工现场巡检，重点监管工程关键环节、隐蔽性施工内容，及时发现并纠正所存在的质量瑕疵，避免对轨道交通工程整体建设质量造成影响。通过制定健全的施工质量管理体系和监理机制，确保质量管理工作的开展有章可循，提高施工质量管理水平，提升城市轨道交通工程的施工质量。

3.3 重视施工安全控制

城市轨道交通工程施工建设，存在诸多安全隐患，为保障施工作业安全、有序进行，要高度重视施工安全控制工作。施工企业要提高安全施工意识，制定完善的安全管理制度，深入分析施工现场风险因素，并制定有针对性的风险防范措施，确保及时、正确处置突发风险。同时，要加强安全检查工作，在进行风险性作业时，要设置专人进行安全监督管理，确保严格按照相应的流程、规范进行施工作业。要强化对施工人员的培训，定时、定期召开安全教育会议，通过播放安全警示片等方式，提高全员安全施工意识，尤其是一些特殊工种，要做到持证上岗，严格规范操作，禁止违章作业，进入施工现场必须佩戴安全帽，做好安全防护工作，保证施工作业及人员安全，规避安全风险及事故的发生。

3.4 加强施工进度管理

城市轨道交通工程往往工期紧、任务重，为确保在规定期限内完成工程项目建设，加强施工进度管理工作尤为关键。城市轨道交通建设需要多个部门、单位的参与，充分协调各单位、部门，共享施工建设信息，能规避矛盾冲突问题，保障施工建设顺利、有序进行。施工企业要制定施工进度计划，成立专门的管理队伍，定时、定期比较计划进度和实际进度。如发现两者存在差异，要及时进行分析，明确进度差异原因，并对实际施工进度予以灵活的调整，保证实际进度和计划进度两者的一致性。要深入分析城市轨道交通工程建设中可能影响施工进度的各项因素，如人力、物力、财力等，做好对各项资源的协调工作，确保满足施工需求，保障城市轨道交通工程建设高效进行，加快施工进度。

3.5 落实材料、设备管理

城市轨道交通工程建设，需要使用大量的材料和设施设备，因此材料、设备亦是管理工作的重点。首先，材料管理工作应从采购环节入手，提前做好市场调查工作，明确各类材料的市场价格，并制定材料采购清单和计划，明确材料采购数量与规格，货比三家，选择质优价廉、信誉度高的材料供应商。针对大宗材料采购，应通过招投标的方式，优选材料供应商，在保证材料质量的同时，降低采购成本。材料入场前，要进行质量检验，并查看“三证”，禁止有质量瑕疵的材料入场。材料入场后，要进行分类管理，水泥混凝土、钢筋等材料需做好防护工作，避免性能、质量受到影响。使用材料时，要实施材料限额领用制度，避免造成材料浪费。其次，机械设

备管理，应结合施工需求，租赁或者采购各类机械设备，做好对机械设备的维护保养工作，及时发现并处理潜在故障、安全问题，保证机械设备的正常使用，提高城市轨道交通工程建设效率和质量。

3.6 加强施工成本控制

城市轨道交通工程建设，需要投入大量的资金，为控制建造成本、提高经济效益，要重视对施工成本的控制。要从设计环节入手，优化施工方案设计，尽可能地减少后期设计变更，减少不必要的支出。要做好项目施工概算工作，结合概算控制各个环节资金配置，保证资金配置的合理，满足施工需求。要重视对材料、设备价格的调研，结合需求选择在材料低价期购入材料、设备，降低采购的成本支出。要严把工程质量关，落实质量检验、审核工作，保证符合质量要求，避免后期返工处理增加造价成本。要做好竣工结算工作，准确核对工程量，加强施工合同管理，避免对企业经济效益造成损失和影响，实现经济效益最大化。

4 结束语

综上所述，城市轨道交通工程作为交通体系的重要组成部分，保证其施工质量至关重要。城市轨道交通工程项目建设中，要高度重视管理工作，结合轨道交通工程项目特点，科学、合理地应用施工技术，明确施工技术要点，制定健全的施工管理措施，提高城市轨道交通工程建设进度、质量，保证施工安全，降低建设成本，提升企业经济效益、社会效益，促进城市轨道交通事业的发展。

参考文献

- [1] 王杰.探究城市轨道交通车站深基坑施工中的相关技术措施[J].建材与装饰, 2018(10): 263-264.
- [2] 刘聪.城市轨道交通工程施工技术要点和管理措施[J].智能城市, 2017(11): 189.
- [3] 田凯.试论城市轨道交通工程施工技术要点和管理措施[J].建筑工程技术与设计, 2018(19): 367.
- [4] 鲁维红.城市轨道交通工程施工技术要点和管理措施[J].建筑·建材·装饰, 2018(15): 68.
- [5] 廖小鸿.城市轨道交通工程施工技术要点和管理措施[J].建筑工程技术与设计, 2018(10): 16.
- [6] 石平府, 李琳.城市轨道交通建设工程施工质量安全现状与对策建议[J].江苏建筑, 2017(2): 115-117.