

# 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.