

城市轨道交通工程施工技术及管理要点研究

张燕刚

中铁华铁工程设计集团有限公司 北京 100000

摘要:城市轨道交通系统是缓解城市交通压力、提高公共交通服务质量的重要途径,已成为城市发展的标准标志之一,对工程质量提出了很高的要求,并受地质、水文、工地建设(施工)等因素影响,质量和安全存在问题,提高施工水平十分重要。

关键词:城市轨道交通;施工技术;施工管理;

随着我国经济的快速发展,城市轨道交通建设也进入了快车道。截至2020年年底,我国(除了港、澳、台)已有44个城市开通运营城市轨道交通线路,总长达7545.5km,发展迅猛。作为工程的龙头,设计环节成为影响工程整体质量的关键所在,加强城市轨道交通工程设计质量管理,按照前期准备、过程管控、事后把关的要求,做好城市轨道交通设计质量管理。下文结合自身从事设计及质量管理的工作经验,对如何做好城市轨道交通工程施工及管理提出以下建议,供同行参考交流。

1 城市轨道交通施工技术概述

城市轨道交通工程从整体上来看是一项十分庞大的工程,而且其中的耗时较长,并且变动较大,最为重要的是它的质量极有可能影响到一个城市的发展与建设。与其他的工程不同的是,我国的交通工程建设必须在施工之前就做好所有的规划,因为这其中所包含的成分十分复杂,而且对于它的各部分都有一定的质量和技术要求,这些都是城市轨道交通施工技术与管理的要点。

1.1 城市轨道交通工程根据功能、使用要求及设置的不同,整条线路可分为:车站、区间、车辆段三部分。按照车站与地面的相对关系位置分为:地下车站、地面车站和高架车站。按照区间与地面的相对关系位置分为:地下区间(隧道)、路基和高架区间。从专业系统工程可分为:土建与机电设备两大类工程。土建施工车站和区间隧道常见施工方主要用到明挖法、暗挖法以及盖挖法(车站)。根据沿线工程地质和水文地质条件、环境条件(地面建筑物和地下构筑物的现状、道路宽度、市政管线、交通状况、环境保护等)地铁的功能要求、线路平面布置、车站埋深及开挖宽度等因素的制约选择不同的施工技术。

1.2 施工技术要点

(1)明挖法,我国的城市轨道交通工程建设当中明挖法的使用时间是比较早的,而且利用这种技术的工程施工相对来说比较简单,这主要是因为要满足这种技术需要区域

间附近的建筑物高度较低,而且附近的建筑物不能太多。另外,在明挖法开始之前,需要去现场实际考察环境的构成,然后再对基坑进行事先的预知。在这种施工方法中,是直接在地表上面向地底深挖,但是为了保证机器和施工人员的生命财产安全,必须严格控制基坑支护施工质量。等到施工完成以后,进行分层浇筑。和其他的施工方式有所不同的是,明挖法可以有效地减少施工的成本,而且施工的效率相对较高,这对于施工的整体进度来说是十分有效的。但是这种施工技术也有一定的不足之处,这是因为它对于附近的环境需要一定的制约,如果在施工现场附近的建筑物比较密集的话,会在很大程度上影响到施工的质量和进度。在经济不断的发展过程当中,我国的科技也随之提高,各种技术与理论也相对融入了明挖法当中,这样便让这种施工技术又增加了不同的新路径。



图1 明挖基坑钢支撑体系

(2) 暗挖法相关技术要点

① 做好监控量测工作

采取浅埋暗挖施工技术,可以充分发挥出开挖面的空间约束作用,通过锚杆与喷射混凝土的共同结合,可以起到支护效果,有利于保证围岩结构的稳定性。在施工期间,考虑到现场干扰因素较多的特点,应做好监控量测工作,根据实测结果做适当的调整,以维持地下围岩的稳定性。

② 浅埋暗挖施工原则

通过超前管棚注浆等相关技术的应用,可超前支护地层,有利于提高围岩的稳定性,以免在开挖施工期间出现围岩坍塌现象。超前支护结束后,随即组织注浆作业,通过浆液的应用,有效填充围岩的缝隙,使其由原本松散状态的围岩转变为完整状态,提高围岩的自承能力。随挖随

通讯作者:张燕刚,男,汉,1988年03月,籍贯:山西临汾,学历:本科,职称:工程师,单位:中铁华铁工程设计集团有限公司,研究方向:城市轨道交通土木工程,邮箱329080869@qq.com。

支,即每完成一环开挖作业后均随即采取支护措施,有效控制每环进尺的长度,避免长度过大的情况,否则也易影响围岩的稳定性。

加强支护是创造安全施工环境的重要方式,初期支护可用于承受基本的荷载。合理的初期支护方式,可以在很大程度上减少开挖初期地表的沉降量。遇软弱地层或是其他稳定性不足的地层时,必须做好初期支护工作,提高支护结构的强度和刚度。每开挖一环后均要支护,与此同时也需随即封闭,即开挖、支护、封闭三项工作紧密衔接,以提高初期支护的承载能力。

现场施工环境复杂,潜在诸多干扰因素,因此需要加强监控量测,根据所掌握的数据判断实际情况,给后续施工提供指导,同时采取针对性的控制措施,以免出现沉降变形现象。

(3) 地下区间TBM施工技术

TBM施工技术应用中,全断面掘进机为关键施工装置,涵盖机械、电气、传感等多种装置,通过协调掘进、开挖渣土装运、支护等工作,实现高效施工,达到一次开挖成洞,是现阶段地铁隧道工程建设中较为前沿的技术。全断面隧道掘进机的性能稳定,兼具安全、高效、节能环保等多重特性。纵观我国的工程建设,在地铁隧道乃至公路等领域的隧道建设中都得到广泛应用,可细分为敞开式TBM和复合式TBM的2种形式,也可根据地下工程的建设需求灵活选择。

(4) 组织混凝土浇筑,加强养护

混凝土浇筑前需做足准备工作。模板清理干净,检查脱模剂的均匀涂刷,模板缝隙的严密性。详细检查模板、钢筋、预埋件、预留孔洞、止水带等,将实测结果与设计图纸展开对比分析,判断其是否存在偏位、缺陷等问题,若有则及时调整。

质量达标的原材料。混凝土工程均采用商品混凝土,对商品混凝土供应商水泥、砂石等材料质量证明文件进行过程检查。

确定合适的混凝土配合比。为保证混凝土配比质量,施工单位应与商品混凝土供应商共同对配比进行检查,并对混凝土整个拌制过程进行监督管理,配合比由实验最终确定。严格控制水灰比和水泥用量,选择级配良好的石子。

混凝土连续供应。商品混凝土运输主要以搅拌车运输,施工前,对搅拌站的地理位置、运输线路、供应能力详细考察,确保混凝土从搅拌至浇筑间隔时间不大于规定时间。

混凝土进场后质量检查。混凝土进场后检查商品混凝土供应商提供的开盘鉴定,同时检查的当车运输单、塌落度。混凝土试块的制作留置。

混凝土浇筑过程管控。浇筑混凝土浇筑班组人员应合理安排,建立明确岗位责任制,对班组人员进行技术质量培训考核。浇筑过程中专人检查模板、预留孔等情况,加强振捣达到混凝土表层开始泛浆;不再冒泡;混凝土表面不再下

沉。混凝土初凝前,进行混凝土面的提浆,压实、抹光工作,初凝后终凝之前进行二次压光,减少收缩量。浇筑全程进行技术盯控。

加强对混凝土的养护,营造温度、湿度等各项基础条件均适宜的环境,确保混凝土可有效成型,构成强度、尺寸等方面均达标的结构体系。

1.3 给排水施工技术要点

在城市轨道交通建设的过程中,给排水系统将影响到整个城市的交通网络,可见其重要性。一般的城市当中给水系统都是与车站相连接的,而且大部分都是用两段的接驳式的运行方式,而且都是在城市的给水系统控制下才运行的,这也表明城市给水系统的控制和管理的重要性。在这样一个网络当中进行供水,需要一定的技术支持,这其中首先是要区分开供水的类型,然后分出哪些为生活用水、哪些是其他方面的用水,而且这些给水需要在一定的体系保证下才能有效运行,并且要在消防方面提高可利用效率。对于排水系统应当分为污水和废水两种,污水可以用一些净化的装置进行处理,然后再通过制定的管道将其排放,然后由城市当中的污水处理厂解决。而废水则是在以此利用后转变给其他的行业使用,比如说城市废水排放以后用于火车的排水消耗。将两者相结合能够达到水资源的有效利用,并且也能在交通方面防止积水现象。

2 城市轨道交通的特点

2.1 轨道交通安全性较高

城市轨道交通由于运行在专用轨道上,没有平交道口,不受其他交通工具干扰,并且有先进的通讯信号设备,极少发生交通事故。所以非常安全。

2.2 轨道交通运输能力较大

轨道运输通常密度很大,列车运行时间短,但速度很快,所以在一定的速度、质量和安全性下可以安排很多列车。根据相关研究数据,一般来说,列车的运力基本可以达到8万人次,地铁每次可以达到6万人,高峰时段每次可达8万人。轻轨列车通常一次能达到30,000人,数据显示,城市轨道交通的能力大多高于汽车。据调查,平均每年乘坐地下轨道的人数可达100万人以上,最高时可达1200万人次,表明城市轨道交通能力极强。

3 城市轨道交通建设工程管理措施

3.1 项目团队做好前期设计工作

对于所有建设项目,项目部对建设项目的前期设计和规划非常重要,城市轨道交通建设也是一样的,不仅有利于项目部施工的安全性和效率,而且有利于提高建设项目的经济效益。城市轨道交通项目的施工前设计和规划,有关设计人员应当结合施工现场的地质环境、水文条件和地下市政设施规划进行实地考察和勘察,进行科学的设计和规划。城市轨道交通工程必须根据地面情况进行设计,如南方雨季长的城市,城市轨道交通的排水系统设计必须具有较高的要求。对

靠近山区或周围土壤条件较软的轨道交通建设项目,要充分
考虑基础建设力度和支持工程建设,做好施工安全事故防范
工作。在城市轨道交通工程建设中,项目部需要与有关市政
工程人员保持信息沟通,确保地下通信、燃气、水利等市政
管线的通达运行。

3.2 对施工工程的工期管理

在施工的过程中,城市轨道交通项目注重施工作业和管理团
队。项目部要建立专门的管理小组、施工进度、施工进度监
测等制度,确保所有工序和施工项目有系统地进行,同时建
立不同程度的工期奖励和处罚制度,促进工程期的保证。

3.3 做好施工管理

为确保有效管理,城市轨道交通工程建设期可分为施工
前、中期、后期三个阶段。一是施工前,建设部门由技术部
门、预算部门和安全部门组成,主要成立前期工作部门,并
联合图纸勘察施工现场。施工期间应设置围墙,确保建筑环
境安全,减少负面影响。其次,在施工中,必须做出合理的
施工安排,严格执行施工进度监测,建立良好的奖惩制度,
建设周期短,不能适当提拔施工单位。最后,在施工结束
时,主要任务是完成项目。地铁项目要与各部门互动,加强
衔接,确保城市轨道交通项目正常建设,确保建设时限。

3.4 控制施工成本

轨道交通的施工成本与项目质量和施工进度有关。在
项目中,需要仔细选择项目成本,项目的成本取决于设计图
纸。根据初步设计,可以估算项目施工的初步成本,高质量
的设计图可以确定项目建设的主要成本以及质量。但是在现
阶段,在轨道交通建设中,基本采用单价合同模式,然而地
下施工的特点在于不确定性高,施工难度大,所以勘察和设
计显得尤为重要。从这个角度而言,施工图的设计质量与成
本控制息息相关,因此非常重要。首先,在勘察设计阶段,
业主、勘察单位、设计方应充分沟通,尽可能探明风险源,
在质量保证的前提下尽可能降低风险,节约成本;其次,审
阅图纸时,审稿人应努力使图纸在审阅过程中更加科学和公

正;最后,在为项目准备初步施工预算的过程中,建筑单位
应充分考虑市场价格的变化,以最大程度地提高经济利益。

3.5 引进先进的施工技术和工艺

基于城市轨道交通中建筑施工的深度,在提高施工精度
的同时提高施工效率,以确保施工质量。根据城市轨道交通
的类型选择先进的施工技术和工艺,以便控制好施工效率和
施工质量,获得令人满意的结果。

3.6 加强安全技术管理

城市轨道交通施工人员必须具有强烈的安全意识,在积
极加强轨道交通建设的同时,还必须注重安全技术的管理、
预防和消除设施建设中的隐患,并定期进行检查维护,确保
各种机械设备的正常运行,从而避免在城市轨道交通设施建
设中发生事故。需要在城市轨道交通项目中使用的临时结构
时,在使用前必须经过严格的检查。

结束语

改善城市轨道交通服务能够反映城市基础设施在特定区域
的发展,并能减少对城市交通的压力,促进更大的发展。与
经济和技术措施的制定。提高我国城市轨道交通建设的质量
水平。国家和地方政府有关部门和工程建设队伍要与时保持
一步,提高施工技术问题的掌握和施工管理水平,使城市发
展水平在保证持续时间的同时提高,不断增强我国综合国力。

参考文献

- [1]黄晶晶.基于BIM技术的城市轨道交通工程的设计与工程
管理[J].自动化与仪器仪表,2018,000(002):126-129.
- [2]陆晨.城市轨道交通工程施工技术要点和管理[J].山东
工业技术,2019(10):1.
- [3]姜兴鹏.城市轨道交通工程施工技术要点与管理[J].武
汉冶金管理干部学院学报,2019,29(3):3.
- [4]赵祝浩,杜英豪.城市轨道交通工程施工技术和管理措
施探讨[J].百科论坛电子杂志,2019,000(004):698-699.
- [5]李跻添.城市轨道交通工程施工技术及管理要点研究
[J].建筑技术开发,2019,46(13):2.

