

# 城市轨道交通工程中的混凝土施工的质量控制

杨哲

湖南省地质矿产勘查开发局四〇二队

**摘要:**城市轨道交通是城市交通体系重要组成部分,混凝土施工质量是影响城市轨道交通工程的关键。为了确保混凝土质量满足要求,需要对混凝土原料、配合比、养护等方面开展混凝土施工质量控制,最终达到提升城市轨道交通工程质量的目的。

**关键词:**城市轨道交通;混凝土施工;质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.105

## 引言

城市轨道交通是城市交通体系重要组成部分,承担着城市居民出行的主要职能。随着我国城镇化不断发展,城市人口增多、居民出行增多、交通出行便利性等,给城市轨道交通带来巨大挑战。城市轨道交通要求平稳、寿命长、出行安全。为了确保城市轨道交通工程质量,需对混凝土施工质量控制。其中城市轨道交通的无砟轨道是用稳定性较好混凝土取代了碎石道床的轨道结构,是当今世界先进的轨道交通工程技术。本文以无砟轨道为例对城市轨道交通工程中混凝土质量控制进行分析。

## 一、城市轨道交通工程混凝土施工技术

### (一) 技术要求

无砟轨道是采用混凝土、沥青混合料等整体基础的轨道结构,无砟轨道避免了道砟飞溅,具有平顺性好、稳定性好、寿命长、耐久性好,维修少等优点,但是无砟轨道生产工艺复杂,技术指标严格。根据要求,轨道混凝土在16h的预应力放张的抗压强度应高于48MPa,弹性模量应高于36GPa。为了达到要求,需选择合适原材料及配合比,使用硅酸盐水泥掺复合掺合料,能够提升混凝土强度<sup>[1]</sup>。根据相关规范,所使用混凝土强度等级为C55,胶凝材料总量 $\leq 480\text{kg}/\text{m}^3$ ,混凝土抗冻性满足F300标准,脱模抗压强度 $\geq 48\text{MPa}$ ,混凝土用水量 $\leq 150\text{kg}/\text{m}^3$ ,总碱含量 $\leq 3.5\text{kg}/\text{m}^3$ ,弹性模量满足设计要求。为了满足要求,混凝土所用水泥为普通硅酸盐水泥,细骨料为天然河砂,细度模量为2.8,粗骨料使用直径5-10mm碎石,外加剂采用的是标准型聚羧酸减水剂和早强型聚羧酸减水剂,掺合料为粉煤灰和早强掺合料,所用水为自来水,所有原料满足混凝土相关标准。

### (二) 技术流程

混凝土施工流程包括配合比设计、混凝土制备、运输、浇筑、养护等流程。首先要求混凝土原料和配合比满足需求,混凝土强度与弹性模量是道路力学性能关键,应合理选择混凝土原料,并且采用试验测试混凝土配合比力学性能。在混凝土原料和配合比控制基础上,开展混凝土拌和与运输。采用计量仪器对拌和比例进行控制,长时间运输应做好保护,确保混凝土坍落度满足混凝土凝结速度和浇筑速度。施工中采用连续浇筑和振捣,根据施工要求采用分层浇筑,每层厚度为30cm,振捣时需观察混凝土,避免出现蜂窝、裂缝等情况。最后,对混凝土养护,确保混凝土质量满足城市轨道交通工程施工要求。

## 二、城市轨道交通混凝土施工问题研究

### (一) 常见质量问题

混凝土施工常见问题是支撑层混凝土裂缝、道床板开裂等情况。支撑层裂缝主要表现为支撑层出现横向纵向裂缝,混凝土表面龟裂等,影响混凝土强度,外力作用下易引发裂缝扩大。道床板开裂影响混凝土地基结构,导致混凝土绝缘节点失效,引发地基沉降。混凝土开裂会对混凝土安全性和耐久性造成不良影响。

### (二) 影响质量问题原因

引发混凝土问题的主要原因包括混凝土原料和配合比问题、混凝土运输问题、混凝土施工工艺,原材料不合格、粗细集料含泥量偏大、颗粒级配不良、易导致混凝土收缩,产生裂缝;减水剂与胶凝材料不相容,掺合料品种不符,导致混凝土凝固不均匀,内部放热,产生裂缝。混凝土配合比设计不当,其中水胶比过大、掺合料比例不当、细集料比例不当,在恶劣环境中缺乏措施,引发质量问题。混凝土运输不规范,车辆内有残留水、运输搅拌时间不足、计量偏差大,均影响混凝土质量。混凝土施工控制不严格,漏振、分层浇筑不严格、降温不均匀等情况,会引发混凝土凝固不一致,均匀性差,混凝土收缩产生裂缝。混凝土施工完成后养护不当,未及时做好养护等,影响混凝土最终质量。

## 三、城市轨道交通混凝土施工质量控制措施

### (一) 加强原料质量与配合比控制

混凝土原料选择及配合比必须加强控制,入场原料应有质量证明及出厂合格证,选择的水泥、粗细集料、掺合料等均应满足要求。采用抽样试验方式对材料性能进行分析,保证材料及配合比符合要求<sup>[2]</sup>。为了保证质量,不同时期入场材料应详细抽检,力学指标不应相差太大。选择合适原料后,混凝土配合比选择原材料搅拌。应按相关标准,在混凝土配合比施工中,需加强混凝土配合比控制,针对相应要求设计混凝土配比。针对混凝土离析适量增加减水剂,针对混凝土浮浆过厚适量降低水胶比,针对混凝土骨料下沉采用缓凝型聚羧酸减水剂,针对运距比较远的混凝土选择缓凝型减水剂。

### (二) 加强混凝土施工工艺控制

混凝土搅拌前应该对砂石料含水率进行试验检测,按照施工配料单开展搅拌拌和。运输前需要清除运输罐内的水,及时调整混凝土实时状态。混凝土到达现场后,现场质检人员对混凝土含气量、坍落度、入模温度等参数进行测量,确保参数满足需求。振捣过程采用2+2/粗振+细振/50型+30型方式,用之字型振捣方法振捣。浇筑完毕后应及时收面、压光,保证混凝土表明平整。在混凝土浇筑以及振捣结束后,及时松动支撑杆,并且初凝后松动扣件,控制松动时间,避免松动影响混凝土质量。

### 三、加强混凝土养护控制

根据季节选择合适养护方法:夏季施工应避免阳光暴晒,采用土工布与塑料薄膜保湿,保证混凝土表面与环境温差小于 $15^{\circ}\text{C}$ 。冬季混凝土使用需喷洒养护剂,使混凝土表面出现一层薄膜,然后盖土工布,降低水分蒸发。混凝土养护应加强温湿度记录管理,对混凝土环境气温、养护水温等参数进行记录。为了确保混凝土质量,土工布应紧贴混凝土表面。

## 四、结语

综上所述,城市轨道交通是现代城市交通系统重要组成部分,是城市公共交通系统骨干。城市轨道交通对混凝土质量控制,需要严格控制原材料入场,选择适合配合比,严格按施工工艺,加强施工环节质量控制,并且加强养护管理。通过施工质量控制,能够有效提升工程质量,促进城市交通规范有序的发展。

## 参考文献

- [1]曲旭光.高强(C80)自密实混凝土施工难点与对策[J].建筑技术,2014,45(1):5-76.
- [2]李浩宇.CRTS I型双块式无砟轨道轨排支撑架施工关键技术分析及优化[J].铁道建筑技术,2017(3):124-128.