

探讨轨道交通地下工程耐久性混凝土的研究和应用

冯红喜

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南郑州 450003

摘要: 轨道交通主要分为地上轨道以及地下轨道,在这两者之间,地下比地上工程更加繁琐,对混凝土的使用有更多要求,对地下轨道交通工程在进行施工时,耐久性混凝土起到了非常关键的作用,此篇文章分析了耐久性混凝土在地下工程中的设计,以及对目前存在的问题进行了详细分析。

关键词: 地下工程;耐久性混凝土;轨道交通设计

Research and Application of Durable Concrete in Underground Engineering of Rail Transit

Hongxi Feng

Yellow River Survey, Planning, Design and Research Institute Co., Ltd. Zhengzhou 450003, Henan

Abstract: Rail transit is mainly divided into the above-ground rail and underground rail. Between the two, underground works are more cumbersome and require more concrete than above ground. In the construction of underground rail transit engineering, durable concrete plays a very key role. This paper analyzes the design of durable concrete in underground engineering and analyzes the existing problems in detail.

Keywords: underground engineering; Durable concrete; Rail transit design

目前,各大城市对于地下轨道工程的建设实施,主要目的是为了将地面交通压力进行有效缓解。因为地下轨道交通环境比较复杂,需要较高的安全保障,因此对地下轨道交通在施工过程中加大了对混凝土耐久性以及刚度的要求^[1]。许多工程对其均提出了相关的检测参考值,所以混凝土耐久性对于地下轨道工程是非常重要的,对于地下轨道交通的功能有效较大的影响。

一、地下工程混凝土耐久性设计的思路

在城市交通中引入地下轨道交通进一步缓解了交通压力,因为地下轨道环境较为繁琐,因此在施工过程中提高了质量要求^[2]。混凝土的耐久性在很大程度上影响着轨道交通地下工程的整体耐久性,在现阶段轨道交通施工工程项目中占据着较为重要的地位。经过实践应用经验,地下交通轨道施工工程对混凝土的耐久性技术方案有着以下几方面的要求:混凝土刚度与水泥整体用量有着密不可分的联系,因此能够对水泥用量进行适量缩减,由粉煤灰和矿灰进行替代使用,在对混凝土出现水化热现象进行降低时可以使用双掺技术进行,以此将混凝土抗裂缝能力进行有效提升,以此让混凝土耐久性达

到要求。在使用传统方式对高强度的混凝土在配置时通常使用的是聚羧酸盐减水剂,在使用这种材料时通常被定制在高强度混凝土配置上,但事实上聚羧酸盐减水剂对中低强度的混凝土也能够进行配置,且在配置过程中对水用量进行明显缩减,以此对混凝土的密度进行有效提升,增加其整体耐久性能。

二、耐久性混凝土的研制现状

(一) 外加剂的选用

在对耐久性混凝土进行制作的时候最常见的方法就是外加剂的应用,在对地下轨道交通工程进行建设当中,为了满足地下轨道交通工程耐久性的需求,通常情况下会对聚羧酸盐减水剂在使用时选择26RP值的材料^[3]。在研制耐久性混凝土的过程中,在聚合物主链上连接聚羧酸盐减水剂,有效提升了其减水性。减水剂所具备的减水能力与聚羧酸盐减水剂使用量有着直接关系,具体使用量要控制在百分之一至一点五以内,能够将混凝土减水性达到最好,但是加入更多的聚羧酸盐减水剂,其减水性能会进一步增强。但是将聚羧酸盐减水剂的使用量提升到百分之一点六以上,减水剂会直接饱和,进而不

能对减水剂进行继续增长,从而影响了减水剂的实用效果。在减水剂使用当中,其使用量越大,也会逐渐增加混凝土的强度。

(二) 混凝土原料的选择

在选择高要求原材料时,也会增加混凝土的整体性能,因此材料的选择会直接影响混凝土性能,所以在选择原材料时要严格按照混凝土耐久性具体设计要求进行选用。在选择水泥时,要依据聚羧酸盐减水剂RP26的特性对水泥进行选择,所选的水泥保障其适应性最好、水热化较低,且适合普通硅酸盐水泥就可以;在设计要求下,在对外掺料进行选择时,可以使用S95型号的矿粉以及II级别的粉煤灰;在对骨料进行选择时,对骨料粗细在进行选择时均有具体的要求,黄沙的选择其细度模数通常为2.3,所选的粗骨料要使用连续的碎石,碎石大小通常在5毫米-25毫米之内^[4]。

(三) 混凝土的配合比例

混凝土的性能通常由配合比所控制,因此在对混凝土进行配比时要按照地下轨道交通工程对混凝土耐久性的具体设计要求进行,以此保证混凝土整体性能能够符合工程实际需求^[5]。在设计配合比时,要施工实际需求基础上对混凝土坍落度进行合理缩减,一般情况下在地下轨道中,对于坍落度的标准是再140毫米至180毫米以内,对坍落度进行降低的同时也要满足施工要求;在设计具体配比量时,要对水泥的用量进行缩减的用时满足混凝土强度,混凝土水化热主要是由水泥的使用量控制的,若水泥量太大则会提升水化热程度,进而对混凝土耐久性造成影响,正确的做法是要将矿粉以及粉煤灰掺进其中;在配比过程中注意水量的控制,通常情况会控制在每平米使用165公斤的水,水掺多了会对混凝土密度进行降低,所以水胶比要控制在合理范围内。

三、耐久性混凝土生产的质量控制

(一) 聚羧酸盐减水剂RP26使用上的质量控制

对于聚羧酸盐减水剂的减水率的控制上,要注意的是其与以往的萘系减水剂大不相同,具体表现在其整体掺量较低,减水率较高。因此在低掺量的情况下其减水剂的减水效果不佳,而掺量在进行提高时减水率会达到所要求,但是若超出掺量之后,其减水率会有所减小,因此减水率最大值是在百分之二十五以内,但是聚羧酸盐减水剂能够上升到百分之三十以上^[6]。所以要对集料的含水率在生产过程中进行严格检测,以此对混凝土的用水量进行有效控制。另外,对于聚羧酸盐减水剂和萘

系减水剂的相互不相融性能要进行重视。因为在聚羧酸盐减水剂里加入少许萘系减水剂,变对混凝土造成很大的坍落度损失,但是其两者在不相容的情况下,混凝土基本不会产生坍落度情况,进而进一步影响了混凝土整体强度,所以在实际施工中,要准备出一个单独的储罐存放聚羧酸盐减水剂,并为其准备独立的管路以及称量系统,且对于搅拌机的使用,在使用类型不同的外加剂前对其要进行彻底冲洗。

(二) 降低均热炉组的能耗

因为我国所使的烧嘴技术不够先进,导致燃烧不到位,造成有些可用气体由于未燃烧而挥发掉,导致能源被进一步浪费。目前对烧嘴技术在进行设计时主要要求是让其能够完全燃烧,提升燃烧率并进行洁净燃烧;在既定燃气压力之下,燃烧器的热负荷能够达到标准要求,若燃烧强度不够,则不能进行完全燃烧,但是燃烧在稳定基础上,其燃气压力值与热值波动在正常范围中,则不会出现回火及脱火情况,保障安全施工;在燃烧器上安置自动调节及安全装置,其循环风速在每秒十米的基础上加强对流传热效果。循环风机在电耗上,主要是由风机类型以及电机控制方式决定^[7]。因此若想有效节约电量,便可以采用轴流风机。

(三) 解决圆铸锭的裂缝问题

造成铸锭裂纹的原因主要是由于铝液回流的波动产生的,因此要对有效控制铝液回流的速度,并对炉体回倾瞬间速度进行有效控制,调小单向节流阀的开口,进而消除铝液回流波动。但炉体回倾速度太慢会造成其炉体铝液与流槽铝液水平一致,若炉体回倾变慢,那么也会放慢铝液回流速度,那么留存在流槽内的铝液增多,且其长度有限,铝液会超出铸造机的最大长度值,进而对铸造结晶器造成损坏。对于回倾要保证平稳,且其长度不超范围,要回倾体内的回倾速度保证其能够趋于平稳,以此在保障回倾瞬间速度平稳状态也对其回倾速度进行有效保障。与此同时,对于回倾速度的增加,要对紧急回倾支路进行全面利用,调大节流阀的开口,待炉体回倾之后慢慢打开回倾球阀,让回油顺利通过球阀后通往节流阀之后再回到油箱。对回倾速度进行加大,让其过度时能够保持平稳状态,进而对铝液回倾瞬间产生波动以及回倾速度的相关问题进行有效解决,以此变能彻底解决圆铸锭裂纹问题。

四、当前存在的问题以及解决的方法

(一) 当前存在的问题

因为被外加剂、原材料和配合比例对耐久性混凝土

产生的影响, 导致在使用过程中产生较多的问题出现, 其主要原因是外加剂的成本较高; 且聚羧酸盐减水剂和水泥之间的适应性能较差、骨料波动对混凝土性能产生影响较大、耐久性混凝土最早阶段其整体强度低于普通混凝土、在养护结构现场, 并对其进行拆模的时间要求比较高等相关问题。

(二) 聚羧酸外加剂与水泥的适应性不良

在制作耐久性混凝土的过程当中, 聚羧酸盐减水剂有着至关重要的作用, 聚羧酸盐减水剂与水泥适用性对混凝土耐久性有着极大的联系, 在制作混凝土中, 聚羧酸盐减水剂的实际使用性能与水泥有着直接关系。利用聚羧酸盐减水剂将中低强度的混凝土进行配置, 对混凝土密度进行有效增强, 减少用水量, 从而对混凝土耐久性进行提升。

(三) 砂石料等方面对混凝土耐久性的影响

在混凝土中最为主要的就是砂石料的使用, 对于混凝土的耐久度以及强度造成直接影响。在混凝土进行配比时, 砂石料中细骨料的使用占比在十分之三左右, 由此可见, 砂石料对混凝土耐久性的影响是比较大的。砂石料对混凝土产生的影响主要有以下几点: 意识砂石料的配比极大程度影响了混凝土耐久性, 对于混凝土最早阶段的工作性能和之后硬化力学性能的影响, 骨料的级配起到了关键性作用, 骨料混合孔隙大小直接影响混凝土表面积大小, 其工作性能的好坏会随着二者的大小进行自动调整。

五、结束语

在实际实践及研究中能够得出, 为了对地下轨道交通工程中所使混凝土耐久性进行有效保障, 需要在工程施工过程中运用科学可行的确保措施, 并对具体选材、施工以及抗裂防渗等进行有效管控, 以此让混凝土耐久性达到要求。耐久性混凝土的研究制作与绿色环保理念有着密切联系, 其与混凝土产业的持续发展战略要求相一致, 以此其应用前景将会十分宽广。

参考文献:

- [1] 贺蕾铭. 轨道交通地下工程混凝土结构耐久性问题实践的[J]. 工程技术研究, 2021, 6 (03): 168-169.
- [2] 汤国伟. 轨道交通地下工程耐久性混凝土的分析及应用[J]. 山东工业技术, 2017 (04): 110.
- [3] 孟路希. 探讨轨道交通地下工程耐久性混凝土的研究和应用[J]. 中国新技术新产品, 2016 (07): 110.
- [4] 徐金慧. 轨道交通地下工程耐久性混凝土研究[J]. 技术与市场, 2013, 20 (06): 139+141.
- [5] 张杰, 刘秀红, 顾斌华, 王晓华. 轨道交通地下工程耐久性混凝土的研究和应用[J]. 建筑施工, 2009, 31 (08): 654-656.
- [6] 俞海勇, 王琼, 张贺. 上海轨道交通地下工程混凝土结构耐久性设计[J]. 中国市政工程, 2008 (05): 56-58+93.
- [7] 陈心茹, 朱祖熹. 隧道与地下工程防排水技术近年来的探索与改进[J]. 隧道建设, 2015, 35 (04): 292-297.