

基于耐久性的地铁结构设计探讨

李荣侠 石亮

中铁一院集团山东建筑设计院有限公司

[摘要]近年来地铁建设的高速发展已经得到了世人的瞩目。如何提高地铁组织结构的耐久性也是当前所必须探究的课题。当下,我国的地铁事业仍有很大的进步空间,而与之相匹配的工程质量问题也必然会有更为长足的进步。本文所述内容皆立足于实践,就地铁结构的耐久性问题进行设计与施工过程中的具体探讨,旨在为我国当下的地铁建设事业提供有利的参考。

[关键词]耐久性;地铁结构;设计

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.1648

引言

随着我国社会主义市场经济建设进程的不断加快,部分城市尤其是一线城市的交通压力愈演愈烈,地铁的建设工作显得尤其重要。故此为了保障地铁的运行安全,相关机构应该提高对地铁耐久性设计的重视程度,在对全面了解地铁耐久性影响因素的基础上,采取相关科学有效的措施来提高施工的耐久性。

1 影响混凝土耐久性的因素

1.1 化学物质对混凝土的腐蚀

工程中所使用的混凝土中含有较多的化学物质,这些化学物质会与酸性物质发生一些反应,产生一些新的杂质在混凝土的成分中。混凝土之中具有一定的膨胀性,直接破坏了混凝土的内部结构,从而降低了混凝土的耐久性。

1.2 地铁中杂散电流的影响

在地铁中这些散电流的影响,表示在地铁运行的过程中,轨道与地面之间没有完全绝缘,因为直流电源本身就是一种供电方式,一部分电流漏入地下,这也就形成了杂散电流。

1.3 混凝土本身的碳化

混凝土中所含有的碱性物质,较易被空气中的 CO_2 中和掉,直接改变了混凝土中的成分,在影响混凝土本身结构和性能的同时也影响了混凝土的耐久性。碳化后,混凝土的碱度降低,会给钢筋表面钝化膜带来一定的影响,使腐蚀更加严重。

1.4 冻融产生的影响

在地铁的局部区域内含水量较多,温度较低,会产生冻融现象,影响了混凝土的耐久性。冻融就是在低温环境下水被凝固成冰,这种状态的体积要比没有凝固前大,并在混凝土中产生膨胀应力。如果实际应力大于混凝土自身的承载力,会导致混凝土的结构发生变化。并可以变成水,但是混凝土的破坏是不可逆转的,直接降低了混凝土的耐久性。

1.5 混凝土原材料品质的影响

要想保证混凝土的耐久性应选择质量过硬的混凝土材料,在施工的过程中,如果所使用的材料没有达到相关的标准和要求,各成分间会出现相反的作用,这也就影响到混凝土的耐久性。另一方面,当混凝土材料中氯离子含量过高时,就会加快混凝土的腐蚀速度,是混凝土的结构发生改变。

1.6 地铁工程的施工设计出现问题

在进行地铁工程设计时,大部分设计单位只看重经济利益,没有对混凝土的耐久性进行关注,这也就影响了其耐久性。在施工过程中,施工人员没有按照科学规范,严格遵守每一个细节的要求,比如,混凝土的实际强度、保护层的实际厚度、结构的选择、混凝土的混合比例等,会直接影响其性能和耐久性。

2 地铁结构耐久性设计的要点因素

对于地铁结构耐久性的设计要出自对于上述因素的综合考量。而针对所有的不利因素,基于地铁结构耐久性提高的设计需求,对于地铁结构耐久性设计的要点也应该从以下几个方面进行。

2.1 优质材料的选取

首先,对于地铁结构中水泥的合理选用便是有效提高结构耐久性的重要举措。通过对含碱量小、干缩性小、以及抗水性抗腐蚀性优良等水泥的选取便是十分有效的重要环节。其次碱骨料反应也是影响混凝土机构耐久性的一个重要因

素,所以为了克制该效应的作用力,便应该加强对于非碱性骨料的使用。除此之外,混凝土拌合物的和易性的优化,也可以在一定层面上提高混凝土的密实度。进而为混凝土性能的提高提供保障。而针对影响耐久性问题中的土质问题,我们可以通过采用高性能的混凝土来解决。高性能的水泥加之优质的骨料以及掺合料和减水剂的合理优化,皆可以提高混凝土的性能,进而为地铁结构的优化产生积极的意义。

2.2 地铁构造的优化

地铁结构的优化可以有效的为耐久性的提高提供保障。通过对地铁结构的科学认知,进而从改善耐久性的角度进行构造优化的主要措施有:

(1) 地铁构造形式的设计之初为了保证混凝土收缩应力的减少以及荷载应力的集中,应当尽量保持构件截面的均匀,避免有尖角棱角等形状出现。这种构造应在设计之初进行体现。

(2) 地铁结构以明显的长方形结构为主,所以根据其特性,在进行钢筋分布设计的时候应以细而密的原则来进行从而对混凝土的收缩裂缝有一个良好的控制效果,从未提高整个地铁结构的稳定性。

(3) 混凝土保护层的厚度设计也应该针对具体的使用环境而设定,因地制宜的优化相关设计。

(4) 部分构件受损后的整体耐久性性能也应该在最初的节点构造设计的考量范围之内。

(5) 对于地铁结构的设计应该秉持有效避水的原则,加强对于该结构的防水设计。

(6) 针对地铁结构中电流流失的现象,在设计的最初要加强对流迷流的设计环节,加强对于堵排结合原则的落实程度,进而保障地铁构件的耐久性。

2.3 具体的施工措施

在对地铁施工的过程中应采用分段施工的手法来进行作业,这样的方式可以有效的释放水泥水化过程中产生的热量。进而保证不会因温度应力而导致温度裂缝的出现,也在一定程度上保护了钢筋不被腐蚀,提高了地铁结构的整体耐久性。对于暴露在外的金属部件,也应该采用严格的防腐蚀手段进行保护。对于恶劣环境下的金属部件,还可以通过对防腐剂或者多重防护策略的实施来进行全面防护。例如阻锈剂、防腐剂等物质的合理添加,或是对于环氧涂膜钢筋的采用以及构件表面的防护材料的涂抹、阴极保护等措施都可以有效的提高地铁结构的防护水平。

施工完成后,对于混凝土结构以及相关构件的养护工作也同样必不可少,根据周边的实际环境与混凝土的实际强度等具体因素,就相关构件进行专业的防护与保养,可以有效的提高混凝土结构的耐久性。

结束语

根据全文的内容的论述,可以看出地铁车站的设计应满足乘客的安全和方便的基本要求,其通风能力、照明效果、防灾等设施应处于良好的状态,为乘客建构起和谐的、舒服的乘车和换乘环境。这些目标不是一时间就可以达到的,还应做好给水排水设计和消防工作。为提高地铁车站的设计等级,实现轨道交通的全面覆盖奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 汪乐. 基于耐久性的地铁结构设计分析[J]. 北方建筑, 2018, 3(06): 19-21.
[2] 钟伟. 关于耐久性的地铁结构设计要点探讨[J]. 低碳世界, 2017(26): 223-224.