

路桥工程中混凝土钢筋锈蚀检测技术分析

王慧慧

兴化市金桥交通工程检测有限公司 江苏 泰州 225700

【摘要】由于钢筋的结构特性,它决定了在使用中会发生锈蚀的现象。在路桥工程中大量使用路桥混凝土结构给路桥工程师带来了隐患。因此,加强混凝土腐蚀检测技术在路桥建设中的应用非常重要。如何在路桥施工过程中检测混凝土腐蚀,具体取决于混凝土腐蚀的风险因素,为提高工程质量提供了保障。

【关键词】路桥工程;混凝土钢筋;锈蚀检测技术

钢筋锈蚀主要是指钢筋与氧气发生化学反应生成氧化铁的过程,这不仅影响钢筋与混凝土或其他材料的有效粘结,而且增加了开裂,分层,掉落的可能性。它会导致结构损坏,另外,通过适当应用钢筋混凝土锈蚀检测技术,可以及时确定钢筋的腐蚀程度,将有助于为钢筋的锈蚀提供预防措施。

1 路桥工程中混凝土钢筋的特性

混凝土是水泥和骨料的混合物。当添加少量水时,混合物将转化为微不透明的晶体结构。混凝土具有较高的抗压能力,但其抗拉能力却很低。轻量的弯曲和拉伸会导致混凝土破裂并破坏结构。在实际工程应用中,内部组件需要强大的拉伸性能,因此在工程建设中不能仅使用混凝土。但是,钢筋的抗拉强度非常强,可以弥补混凝土的抗应力能力低的问题。因此,实际的工程应用通常会添加例如钢筋等具有高强度拉伸能力的材料,钢筋的抗拉强度与混凝土可以承受互补的压力,在实际使用中起着重要作用。强度和混凝土的膨胀系数相似,并且不会随环境因素而变化。混凝土与钢筋之间有足够的粘附力,一些钢筋的表面具有间距相同的横条,用于增加钢筋与混凝土之间的机械结合力。混凝土中的氢氧化钙为钢筋提供碱性环境,在其表面形成了一层稳定的保护膜,这使其在碱性和酸性环境中难以被腐蚀。

2 路桥工程中混凝土钢筋锈蚀产生的原因

2.1 施工单位不够重视

在设计混凝土时,大多数建造者会考虑混凝土的强度,而忽略了混凝土材料的抗锈蚀特性。尽管在混凝土项目的规范设计中引入了“耐久性设计”的概念,但设计人员在项目设计中还必须考虑混凝土钢筋在一定程度的耐腐蚀性。但是,大多数设计人员可能会对混凝土钢筋所处环境问题对其没有足够的关注。也就是说,设计人员,路桥工人和其他相关员工,他们不了解混凝土钢筋的防腐性能,这是导致混凝土钢筋腐蚀的主要原因之一。

2.2 所使用的水泥碱度过低

在高碱度水泥中水合后钢筋会产生具有抗锈蚀的钝化膜,并有效地防止混凝土钢筋的腐蚀。如果

所用水泥的碱度非常低,则不能获得形成钝化膜的效果,并且不能保护混凝土免受腐蚀。

2.3 使用外加剂、掺合物等

在路桥工程中使用混凝土钢筋的过程中,如果添加含氯盐的混合物或所用的水中含氯,则很可能发生碱与骨料的反应,导致钢筋混凝土产生锈蚀。

2.4 混凝土发生碳化

除了所用水泥的碱度低会引起混凝土钢筋的腐蚀外。由于水泥在混凝土钢筋表面的主要成分是氯化钙,当遇到空气中的二氧化碳,进行化学反应,容易转化为碳酸钙,使得碱度降低,钝化膜保护能力降低进一步导致混凝土钢筋发生锈蚀。

3 路桥工程中的混凝土钢筋锈蚀的危害

项目实施过程中如有不当都导致混凝土钢筋的侵蚀。如果处理不当,随着时间的流逝,钢筋的腐蚀会更加严重,从而损坏混凝土结构。钢筋的腐蚀会削弱其横截面积并降低其承载能力。混凝土钢筋的腐蚀是一种电化学过程,铁变成氧化铁的过程中增加了体积,增加了混凝土中的压力,使得钢筋和混凝土的粘结力度下降。钢筋的体积在腐蚀后会膨胀,从而导致保护层被腐蚀。在严重的情况下,混凝土脱落,路桥可能会倒塌。



图1 钢筋锈蚀斑驳破损严重

4 路桥工程中混凝土钢筋锈蚀检测技术分析

随着中国路桥行业的不断发展,混凝土以其优异的耐久性,出色的整体性和抗压性等优点,越来越

广泛地应用于道路工程,土木工程,港口建设工程建设中,是主要的建筑材料之一。然而,混凝土钢筋的实际使用还存在一些缺点,例如重量过大,腐蚀敏感性高,这会在各处造成严重的隐患。因此,及时,准确地检测出钢筋混凝土的腐蚀对工程而言,对于保证工程质量至关重要。

4.1 直流线性极化电阻技术及半电池电位检测技术

直流线性极化技术是检测氧化铁腐蚀程度的常用技术。实际使用中需要使用适当的设备将适当的微电子连接到测试设备,例如 LPR 检测设备,之后使用相关工具测量混凝土的内部回弹迹象,以显示钢筋混凝土的内部腐蚀程度。在直流线性极化电阻方法中,必须根据腐蚀电流变化来计算相应的数据。通常,所使用的附加电位应控制在 20 mV 之内。在实际使用中,根据各种测量需求,例如恒定电流方法,静电电位功率动态方法,可以在各种性能条件下使用 DC 线性极化电阻技术。通过正确应用测量方法,可以有效地确定钢筋的腐蚀程度。

混凝土钢筋的腐蚀过程本质上是电化学过程。在电化学反应过程中,阴极和阳极的两个极性区域出现在混凝土表面,它们周围其他极的差异可以促进混凝土钢筋内部出现电流变动。在半电池电位测量技术的实际应用中,通过参考电极的施加用于确定腐蚀强度,比较和分析电极电位差,为了准确确定混凝土钢筋的腐蚀情况,参考电极应使用铜,硫酸铜类似材料的电池,应确保与钢筋具有良好的电接触。

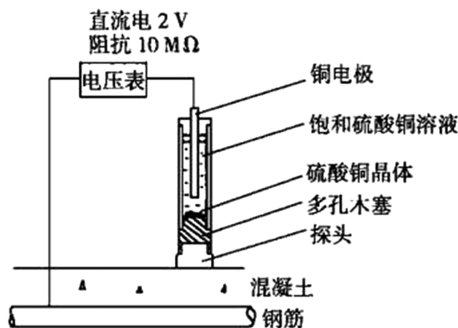


图2 半电池电位检测技术

4.2 恒电量法检测技术及有损检测技术

恒电量检测技术主要使用相对较高水平的电子技术来了解在恒电量环境下锈蚀电极极化电位变化,可以有效地测量钢筋混凝土的腐蚀程度。恒电量测量方法可以更精确的测量模式,不受混凝土腐蚀体系和耐腐蚀性等因素的影响。

钢筋膨胀测量技术是基于在发生化学反应的过程中所引起的体积变化为依据,以便根据体积变化过程监视混凝土内部腐蚀的进程。钢筋膨胀测量主要是使用布拉格磨料纤维作为主要装置,并且通过正确

使用纤维传感器,可以有效地检测钢筋的腐蚀速率。

有损检测技术主要是对混凝土结构进行处理,然后直接观察,测量和计算腐蚀条件。有损检测技术主要采用重力分析法来对钢筋截面损失的质量和效率,损失面积进行计算。重力分析方法需要通过对混凝土结构完全分解,将获得的腐蚀钢筋放入克拉克—卢布斯溶液中。如果钢筋的上部腐蚀完全剥离,则可以计算出钢的总腐蚀质量。有损检测方法具有精确度高和检测结果直观的优点。但是,由于有损检测技术破坏了整个钢筋结构,因此仅对腐蚀较为严重的钢筋有效。

4.3 无损检测技术

涡流检测,声发射检测,光纤涂层传感技术,自然电位法,安全环检测等都属于无损检测技术。光纤传感器基于电化学技术的原理,将其与附着在光纤表面的碳—碳膜组合在一起以创建光纤传感器。

自然电位方法主要使用单电机电位和双电机电位来检测钢筋的腐蚀速率,它的使用可确保不会对钢筋结构造成影响。优点是操作简单,性价比高。光纤镀膜传感器结构可以通过光纤内部散射基于混凝土结构钢筋腐蚀情况变化对光纤内部传输功率而调节的,测量混凝土的腐蚀程度是在光纤内部传输散射作用下实现的。

5 锈蚀控制措施

(1)钢筋的质量直接影响着钢筋的腐蚀速度。因此,购买钢筋时,应尽可能选择质量好的钢筋材料。

(2)在外部环境施工期间,基准试件的混合比会影响钢筋的腐蚀速率。即,如果其他混合物一定,则适当增加矿物质材料,可以促进钢筋强度的有效改进。因此,可以通过控制混凝土混合比来控制钢筋强度和抗腐蚀性,通过增加其他矿物质及其他混合物的比例,降低混凝土添加剂和掺和剂的使用,并减少混凝土中氯离子的含量,可以保证施工质量。

(3)混凝土构件的制造标准直接影响钢筋的腐蚀速率。在实际生产过程中,在明确重要成分(例如水泥)的用量下,根据工程的技术规范,可以制定适当的计划,使用搅拌机等设备,确保混凝土搅拌的均匀性,并在振动压实过程中,在相关工序操作完成后进行养护处理。

6 结束语

通常,混凝土钢筋的腐蚀是在路桥施工中最常见的问题之一,混凝土钢筋的腐蚀会损坏混凝土建筑物。因此,在进行混凝土钢筋的施工前,要做好有关防止混凝土钢筋腐蚀的措施,做好严格的管理和总体规划,可以通过检测工作等安全措施来防止,延迟或避免混凝土钢筋的腐蚀,从而延长混凝土钢筋的使用寿命并提高经济效益。

【参考文献】

- [1]姚伟. 路桥工程中混凝土钢筋锈蚀检测技术分析[J]. 建筑技术开发, 2018, 45(18): 108—109.
- [2]白晓辉. 浅析路桥工程中混凝土钢筋锈蚀检测技术[J]. 民营科技, 2018(03): 141—142.
- [3]马盈盈. 路桥工程中混凝土钢筋锈蚀检测技术探析[J]. 建材与装饰, 2017(47): 273.