

Discussion on the Construction and Quality Control of Anti Corrosion Coating for Steel Structure Bridges

Dengbin Chen¹ Jianjun Li²

1. Shanghai Zhenhua Heavy Industry (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200125, China

2. Jiangsu CUMT Dazheng Surface Engineering Technology Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

In the past few decades, China's bridge construction has made rapid development, especially steel structure bridges, which are widely used in various bridge engineering due to their high strength, large span, and easy installation characteristics. However, steel structure bridges are susceptible to various corrosion factors in their usage environment, such as oxygen, water, salt, and industrial pollutants in the atmosphere. Therefore, effective anti-corrosion coating construction must be carried out to extend their service life and reduce maintenance costs. Ensuring the quality of anti-corrosion coating not only prevents structural corrosion and ensures the safety of bridge structures, but also has an important impact on the aesthetics of bridges. This paper explores the construction and quality control of anti-corrosion coating for steel structure bridges.

Keywords

steel structure; bridges; anti corrosion; painting construction; quality control

论钢结构桥梁防腐涂装施工及质量控制

陈登斌¹ 李建军²

1. 上海振华重工(集团)股份有限公司, 中国·上海 200125

2. 江苏中矿大正表面工程技术有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

摘要

在过去的几十年中, 中国的桥梁建设取得了飞速的发展, 特别是钢结构桥梁以其高强度、大跨度、便于安装的特点, 广泛用于各类桥梁工程中。然而, 钢结构桥梁在使用环境中容易受到各种腐蚀因素的影响, 如大气中的氧、水、盐及工业污染物等, 因此必须通过有效的防腐涂装施工来延长其使用寿命, 减少维护成本。确保防腐涂装质量不仅能够防止结构腐蚀, 保障桥梁结构安全, 也对桥梁的美观有重要的影响。论文就钢结构桥梁防腐涂装施工及质量控制展开探讨。

关键词

钢结构; 桥梁; 防腐; 涂装施工; 质量控制

1 引言

钢结构桥梁作为现代交通建设的重要组成部分, 其耐久性和安全性直接关乎人民的生命财产安全。在钢结构桥梁的建设过程中, 防腐涂装施工的质量是保证桥梁长期稳定服务的关键环节。

2 钢结构桥梁防腐涂装施工的重要性

首先, 钢结构桥梁防腐涂装的施工质量可以有效阻隔钢材与腐蚀介质(如氧气、水分、化学物质等)的直接接触, 减缓甚至阻止锈蚀的产生和发展。高质量的防腐涂装能形成持久稳定的保护层, 在一定程度上克服环境中的腐蚀因素, 延长钢结构桥梁的使用寿命^[1]。其次, 钢结构桥梁防腐涂装

施工对桥梁的美观度也有非常大的影响。优质的涂层不仅能够提供保护作用, 还能赋予桥梁鲜艳亮丽的外观, 提高市民的美观体验和城市的形象。最后, 合理的防腐涂装施工工艺和材料选择可以有效降低后期的维护费用。桥梁一旦出现腐蚀, 维修往往需要巨大的经济成本和时间成本, 甚至影响桥梁的正常使用。而优良的涂装施工, 可以在很大程度上减少这部分费用的支出。

3 钢结构桥梁防腐涂装施工质量控制措施

3.1 电弧喷铝

钢结构桥梁的防腐工作是其使用过程中不可忽视的环节, 尤其是桥梁表面的铝层喷涂, 这是一项高度专业化的技术操作。其原理是通过喷涂的方式, 在钢材表面形成紧密、均匀、连续的铝保护层, 阻隔腐蚀性介质对钢材的侵蚀, 从而达到防锈的效果。钢材在经过除锈后, 其表面变得非常活

【作者简介】陈登斌(1981-), 中国江苏海安人, 本科, 工程师, 从事钢结构防腐涂装、钢结构表面工程研究。

跃且易于氧化^[2]。当不能及时进行喷涂保护时,钢材表面很快会再次出现锈蚀,影响喷涂的效果。因此,在实际施工中需要密切关注时间间隔,并在规定时间内进行喷涂,确保涂装质量。在开始喷涂前,针对需要喷涂的钢材,需要进行详细的涂装工艺试验。通过试验来确定合适的喷涂电压、电流、喷涂距离,以及雾化气体的压力,这些参数的设定既关乎喷涂效果,也影响喷涂的成本。试验过程中,还需要考察所选择的设备,如二次雾化电弧喷涂机,是否能够实现工作人员预期的效果。在具体施工过程中,要运用巧妙的喷涂技术,使得喷涂后的涂层致密、均匀,能完全覆盖钢材表面,没有漏喷、剥落等现象,以达到理想的防锈效果。喷涂完成后,涂层在冷却过程中会出现收缩,观察此过程能有助于了解涂层粘附性的反馈。工作人员可以通过镜面反射、铝涂层厚度测量、涂层硬度等方面来进行质量验收。这些都需要专业人员进行操作,并通过专业设备来检验。

3.2 喷漆涂装

在钢结构桥梁防腐工程中,涂装作业是一项非常重要的任务。特别是在施工大面积涂装前的预喷涂,以及在施工过程中的各项操作技巧,都直接影响着工程的质量和效果。在施工前,工作人员需要对涂装部位进行严密的检查和清洁工作。对于钢结构桥梁的边角,流水孔,焊缝和死角位置,由于其形态复杂,空间狭隘,需要使用滚筒或毛刷等工具进行人工预喷涂,确保这些难以涂装的地方能得到全面的保护^[3]。在施工过程中,黏度适中的油漆能更好地附着在钢材表面,形成连续,均匀,紧密的防锈层。同时,施工人员在涂装过程中,也需要保持涂层的平整度,避免出现涂层厚薄不均,影响涂装效果。施工过程中,工作人员还应当对涂装对象进行有效保护,避免二次污染。一方面,应防止未涂装的钢材表面被油漆滴落污染;另一方面,也要对已喷涂的地方进行保护,防止施工污染或者磨损。在工程中,工作人员采用了高压无气喷涂机进行涂装施工。无气喷涂机能以极高的压力将油漆雾化,使涂层以极快的速度喷涂出去,形成平整的涂层。这种涂装方式能显著提高工作效率,节省油漆,提高涂装效果。对于构造复杂或者面积小的部位,则采用空气喷涂或者手工涂刷的方式进行施工,保证涂装的全面性。

在喷涂过程中,确保工作质量和作业人员安全是非常重要的。涂装工作的每一步都需要严格按照规定的施工标准和质量要求来执行,以确保涂层的质量和耐久性。在开始喷涂之前,必须确保待涂装的表面已经按照规定的要求进行了清理和处理。这包括但不限于除锈、除尘以及确保表面干燥无水分和油脂。此外,还应当对周边环境进行必要的保护措施,比如遮挡已完成的施工区域,以防止新的涂层污染。在喷涂过程中,操作人员应当穿戴合适的防护装备,包括但不限于防护面罩、手套、防护服和防尘口罩等,以保障施工人员的健康。同时,应严格遵循作业规程,按照油漆的配比指导,将材料混合均匀后使用,并注意观察涂料的黏度和流动

性,以确定喷涂压力和距离,确保喷涂出的油漆能均匀覆盖在结构表面,避免出现流挂或不均匀现象。喷涂时,应特别注意喷枪与构件表面的距离保持一致性,喷枪移动的速度应当均匀,避免忽快忽慢造成涂层厚薄不一。同时,对于结构的复杂部位,如焊缝、棱角等位置,应采用适当的喷涂方式,确保这些位置涂层的覆盖率和防护效果^[4]。在涂装作业进行的同时,安全管理也是关键。要确保任何无关人员远离喷涂区域,以及在油漆涂层未干时禁止在已喷涂的构件上行走,以免破坏涂层或引发危险。这里涉及的不仅是施工人员的生命安全,也关乎最终工程质量。涂装结束后,监理人员需要对涂层质量进行严格检查,包括但不限于涂层的连续性、平整度、涂层厚度以及色泽一致性等。任何不符合要求的地方都应及时修补,若存在严重问题则需要重新喷涂。涂层表面不应有流挂、裂纹、漏涂、气泡或色泽不均等缺陷。

3.3 面漆涂装

工作人员可以采取分次涂装的方式进行施工。第一次涂装在工厂内完成,待桥梁全部施工完成后,再进行第二次涂装。第二次涂装需要得到足够的重视,因为其涂装的质量将直接影响到钢结构的防腐效果和整体堡垒。在桥梁架设完成之后,需要对其外表面进行整体清理,这是确保涂装质量的关键一步。清理的内容包括去除表面的污物、有害盐分和油污等。这些物质如果不去除,将会影响涂料的附着力和涂层的效果。只有清理干净,才能保证涂装的效果。

在清理完成并确认合格后,就可以开始进行面漆的喷涂工作了。但是在大面积涂装之前,建议先选择一定的区域进行试喷。这样可以先观察试喷的效果,确认涂层的均匀性、附着力等是否符合要求。同时,试喷也可以帮助工作人员确定具体的工艺参数,如喷涂压力、距离、涂料的稀释程度等。这些参数的设定将直接影响到喷涂的效果和质量。在试喷确认无误后,就可以开始大面积的喷涂工作。在喷涂过程中,除了保证喷涂的均匀性外,还需要注意防止喷涂过程中出现流挂、滴落等现象,这些现象都会影响涂层的效果。因此,工作人员需要在喷涂过程中不断地进行观察和调整,以确保达到最优的涂装效果。在涂装完成后,还需要进行涂层质量的确认。包括检查涂层的厚度是否符合要求、涂层的附着力是否达标、涂层的色泽是否一致等。只有所有的指标都达到要求,工作人员才能确认整个涂装工作的完成。

3.4 重视涂装检查

干膜厚度就是涂装后形成的涂层的厚度。这个厚度对于涂层的附着力、耐用性和防护性能等都有着重要影响。因此,在涂装工作完成后,工作人员需要对其进行测量和检验。为了准确地测量涂层厚度,可以采用磁性测厚仪这种专业设备进行检测。磁性测厚仪利用了磁感应原理,通过产生的磁场来测量涂层的厚度。这种方法既准确又无损,非常适合用于工程现场的检测。在使用磁性测厚仪进行检测时,工作人员需要遵循相关的标准来进行。为了保证测量的全面性和准

确性,工作人员需要在每个测量单元中选择合适的基准面进行测量。在面积较大的构件上,工作人员通常会设定 10m^2 为一个测量单元,每个测量单元选择三个基准面。每一个基准面再选择5个测量点,取这些测量点的厚度数据的平均值作为该基准面的干膜厚度^[5]。在测量完所有的基准面后,工作人员可以得到结果数据,然后对这些数据进行分析。要确定涂装层厚度是否合格,就要看这些测量数据是否满足一定的条件。只有当90%的测量点的厚度满足设定的要求,同时其余的测量点厚度也不低于制定的90%的标准,工作人员才能判断涂装层的厚度合格。干膜厚度只是涂装工作中众多环节之一,但它的重要程度却不容忽视。只有把每一个环节都做到尽善尽美,才能做出真正优质的工程。涂装工作虽小,但却能反映出工程队伍的实力和专业水平,因此,工作人员要认真把握每一个细节,提高涂装工作的水平。

3.5 关注细节处理

在防腐涂装的过程中,细节的处理尤为关键,因为这直接关系到涂层的效果和寿命。涂料的搅拌是一个必不可少的步骤。在施工前,应彻底搅拌涂料,直至颜色、质感完全均匀。涂料中存在沉淀是常有的情况,若不搅拌均匀,会影响涂装效果和涂层的保护性能。涂料的搅拌还可以帮助工作人员更精确地控制涂料的黏度和稠度,这样能有助于保证涂料涂抹时的均匀性和适宜的流平性能,从而避免因涂料过稠而导致的流坠或发皱现象。涂装操作中,接茬的处理也很重要。施工人员需要确保各遍涂装之间接茬整齐,层与层之间无明显的痕迹,这样才能保证最终的涂层外观干净整洁。同时,对于层间的间隙,也需精准控制,因为不当的层间间隙可能造成涂层附着力的减弱和保护能力的下降。

在防腐涂装过程中,对于设备和构件的表面处理尤为关键。对于焊接产生的焊渣、飞溅等,工作人员必须使用合适的工具进行彻底打磨。打磨的目的是去除表面的粗糙斑点和影响涂料附着的凸起部分,为涂装提供一个平滑、洁净的基面。适当进行手工打磨,对此部分的处理质量将直接影响到死角处涂层的防护效果,所以更应该仔细对待。理想情况下,除锈完成后,底漆应尽快喷涂,最好控制在4小时以内。

因为经除锈处理后的金属表面如果暴露在空气中时间过长,会重新形成氧化层,这样会降低底漆的附着力,从而影响防腐涂层的整体效果。焊缝切割边缘及结构死角在防腐涂装中是易被忽视但又极为重要的部位,这些部位往往是涂层保护失败的第一线。为了确保这些难以触及的区域获得与其他表面一致的保护,工作人员可以开展预涂工作。预涂的目的在于为难以到达的区域提供充足的涂膜保护,这些区域由于其特殊的位置,很容易在常规涂装过程中被忽略或涂装不充分。预涂不仅仅是提前涂装,其关键是要保证涂料能深入这些部位的每个细微缝隙之中。在进行预涂时,工作人员需要考虑涂料与涂装方案的一致性,确保使用的涂料能够与正式施工时使用的涂料相匹配,避免因涂料不同而导致的附着力不足或化学反应问题。

4 结语

总之,钢结构桥梁的防腐涂装施工及质量控制工作是确保桥梁安全、延长使用寿命、减少维护成本的重要手段。必须高度重视涂装材料的质量、涂装工艺的规范、施工环境的控制以及质量检测的准确性。通过标准化的施工流程和系统化的质量控制,工作人员能够最大程度地发挥防腐涂层的作用,进而提高钢结构桥梁的整体性能。在未来的桥梁工程中,应注重技术创新,不断研发新型防腐涂料和涂装技术,以适应不断变化的环境因素,为我国桥梁建设的持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 肖建阳.钢结构桥梁施工工艺及质量的控制[J].新型工业化,2022,12(10):211-214.
- [2] 党伟,牛超君,林昕.钢结构常见腐蚀缺陷分析及防腐质量控制[J].陕西建筑,2022(5):59-67.
- [3] 陈志旺.钢结构桥梁施工工艺及质量的控制[J].城市情报,2023(14):136-138.
- [4] 董宏德.关于钢结构桥梁施工管理中安全及质量控制的深入研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(6):90-93.
- [5] 李俊才,雷雨,冯春辉,等.大跨径钢结构桥梁安全施工管理及质量控制方法[J].建筑安全,2023,38(6):38-41.