

钢结构防腐油漆操作施工工艺检测验收

钟国阳（江苏和宇新材料有限公司，江苏 金坛 213245）

摘要：近年来，我国社会经济高速发展，建设了大量的各类工程项目，如港口、桥梁、石油天然气管道等等。在这些工程项目建设过程中，对钢结构进行防腐处理，是保证工程项目施工建设质量的关键要点。而对钢结构进行防腐处理的过程中，最主要的措施就是涂刷防腐油漆。因此，必须针对钢结构防腐油漆操作施工工艺，做好相关的检测验收工作，这是保证钢结构质量安全的最关键的一个环节，对工程建设行业以及我国社会经济的发展，具有极为重要的影响。本文对钢结构防腐油漆操作施工工艺检测验收进行详细地分析和研究，结合实际情况，提出科学合理的建议，为提高我国钢结构防腐油漆操作施工工艺水平，提供更多可靠的理论依据。

关键词：钢结构；防腐油漆；施工工艺；检测验收

钢结构是当今建筑工程行业中，一种应用非常普遍的建筑结构类型，主要由钢制材料组成，具有自重较轻、施工简便、适用范围广泛等鲜明的优势，因此一经出现，就被广泛应用各种类型的建筑工程项目之中。但是，钢结构与具有非常明显的缺陷，就是容易锈蚀，所以做好防腐处理，对保证钢结构施工质量至关重要。而应用防腐油漆是较为常见的一种处理钢结构锈蚀问题的手段，能够起到良好的防腐效果。为了保证钢结构的质量，延长其使用寿命，就必须对其进行大面积的养护，而最佳的养护方法，就是在钢结构的表面涂刷长效涂层。这种方法不仅简单易操作，而且费用低廉，时效性好，可保证钢结构的使用寿命达到 20-30 年之久，其经济效益非常可观。由此可见，钢结构的防腐油漆涂层的重要性是不言而喻的。而为了保证防腐油漆涂层的质量，保证钢结构在实践应用中的质量安全，必须对钢结构防腐油漆操作施工工艺进行严格的检测验收，确保钢结构防腐油漆涂层施工质量，大幅度提高防腐油漆的使用价值和钢结构的经济效益。

1 防腐油漆理化特性概述

随着科学技术的不断发展以及各种新型材料的出现，使具有防腐蚀功能的油漆种类越来越多样化，在石油、石化等工程中，广泛应用各类不同的防腐油漆来满足工程建设中的防腐要求。但不管是哪种类型的防腐油漆，其主要构成成分大多为成膜树脂、颜填料、助剂以及溶剂这四类物质。其中，成膜树脂的主要作用是确保油漆能够形成漆膜，一般由各种类型的高分子树脂构成。颜填料和助剂的主要功能是改变油漆的颜色及机械性能，从而满足不同工程对防腐油漆颜色和机械性能提出的要求。这两类物质，大多由各种颜色的颜料、滑石粉以及碳酸钙等无机材料构成，同时还会添加少量的有机助剂，共同构建防腐油漆的颜填料和助剂^[1]。

2 防腐油漆采购过程中存在的主要问题

当前，受到承包和管理方式不同这一因素的影响，在很多工程项目中，会根据实际情况选择不同的油漆采购形式。

常见的油漆采购形式主要有以下两种：

第一种形式是由防腐施工单位负责油漆采购工作，直接购买油漆，也就是包工包料形式。这种采购形式具有较为明显的缺陷，由于油漆采购和防腐施工这两个环节全部由防腐施工单位负责，这就导致整个过程具有较高的隐蔽性，即业主的总承包商不容易对整体防腐质量进行有效的掌控，因此必须对施工单位采购油漆的过程加中监督，从而确保油漆质量合格，施工工艺操作规范，防腐层厚度达到相关标准要求，有效保证防腐施工质量。

第二种形式是由业主或总承包商负责油漆采购工作，防腐施工单位只负责施工五节。这种形式的优点是有益于业主或总承包商对防腐施工质量加强控制及监督，但缺点也非常明显，这种形式容易造成油漆浪费，而且一旦在施工过程中或是工程保质期内出现问题，难以界定事故责任，因此极容易引发油漆生产单位与防腐施工单位之间的矛盾。特别是当过程文件不健全时，更能判断到底由哪一方承担质量责任。因此，部分油漆厂家往往会利用这一点故意生产劣质油漆，以达到获取高额利润的目的。这给工程建设以及钢结构的使用效果，造成了极为不利的影响。

目前，在防腐油漆采购过程中，存在的主要问题有以下几个方面：

2.1 报价形式花样多，较为混乱

油漆招投标报价存在多种方式，如公斤或升单价报价、总价报价、平米单价报价等等。目前，很多油漆采购商务评标人员缺乏专业知识，对各种报价方式不甚了解。在采购过程中，只关注油漆的单价和用量总价这两项因素，不关注平米报价。这就使得很多油漆生产企业为了中标，故意钻空子，降低油漆固含量，压低产品单价、损耗系数以及油漆总价，甚至不报或谎报平米单价，进而导致油漆采购成本过高或出现其他问题。

2.2 技术标编制不规范，评定标准较为简单

很多采购单位只关注油漆质量和成本，对投标文件中的技术标部分没有提出细致的要求。在评标过程中，也没有仔细查扯技术投标书中的相关技术文件是否齐

全、是否真实有效以及是否是合招标工程项目的要求。这就导致很多技术文件造假现象较为普遍,不仅存在夸大案例和产品技术性能的现象,还常常涂改复印第三方检测报告,甚至虚构案例,对油漆采购施工造成了极为不利的影响。

2.3 油漆用量、损耗和误差缺少统一标准

不同的油漆生产企业,其生产配方各不相同,这就导致油漆理论用量存在较大的差异。而且不同企业对于损耗系数的选定也各不相同,这也会造成油漆在实际使用中,用量存在较大的差异。所以,很多企业在投标产总量方面往往会存在巨大的差距,甚至超过20%,这使得评标人员对其难以进行科学合理的识别和判定^[2]。

2.4 油漆生产过程中的质量监督力度不足

很多油漆采购单位都缺乏质量监督意识,往往在选定油漆中标企业后,没有对油漆的生产过程实施严格且有效的质量监督,只等待油漆到货后或进行现场抽检,或送第三方机构进行检测,甚至有些项目根本没有进行检验,这就导致很多油漆企业为了经济利益,以次充好、偷工减料,导致油漆存在严重的质量问题。

3 防腐油漆工艺类型及应用特征概述

3.1 涂(喷)油漆工艺

在钢结构工程建设中油漆防腐涂装工艺被广泛应用,因为油漆防腐涂装不仅能够起到良好的防腐作用,还具有美化外观的功能。在涂(喷)防腐油漆时,可分为底漆和面漆两部分。

底漆的特点是含有较多的粉料,基料含量较少,成膜后表面较为粗糙,对钢结构表面能够形成较强的黏附力,同时还能与面漆进行良好的结合。在底漆中加入无毒的防锈资料三聚磷酸铝,能够在钢材表面形成良好的钝化层,进而有效实现双重防锈,大幅度提高防腐油漆的性能。

面漆的特点是基料含量较多,成膜后表面光滑平整,而且有光泽,能够有效保护底漆,使其不受大气腐蚀,提高防腐油漆的抗风化性能。但注意,底漆会随着时间推移而发生老化、粉化,进而导致防腐油漆的保护作用不断减弱。特别是长期处于盐雾、潮湿等环境下,会进一步加快老化及粉化过程。因此,需根据钢结构所处的环境,选择适合的油漆类型,以达到长效防腐的效果。

3.2 重防腐油漆工艺

和涂(喷)油漆工艺相比,采用重防腐工艺进行防腐油漆涂装,除了底漆和面漆之外,还需要涂装中间漆。重防腐油漆工艺的主要原理,是利用底漆对钢材起到钝化缓蚀作用,增强油漆层附着力。同时,在底漆中加锌粉,起到阴极保护作用。因此,底漆的防腐作用较微弱^[3]。

中间漆的主要作用是增强底漆和面漆之间的结合力,同时还能增强涂层厚度,使底材表面的微小缺陷能够得到有效填补,增强底漆与面漆的耐腐蚀性及耐候性,

同时也能够有效优化面漆的美观性和装饰性。但需要注意的是,重防腐油漆对环境的污染程度较为严重,而且防腐寿命较点,因此目前在欧美发达国家,已基本不再使用重防腐油漆工艺。

4 钢结构防腐油漆操作施工工艺

4.1 钢结构表面清理工艺

首先,在建筑工程中,对钢结构的油漆时间必须进行严格控制,必须先对钢结构进行完工验收,合格后才能够进行防腐油漆涂装施工。在进行防腐油漆涂装施工前,必须对钢结构进行全面的清理,确保表面干净无杂质,如油、锈、灰等等。

其次,基面清理效果直接影响着涂层质量。为了更好地进行钢结构防腐油漆涂装施工,对涂装工艺中的除锈环节可为分一级和二级两个级别,从而依据级别标准,对钢结合进行全面、彻底的清理,以保证涂层质量。其中,一级标准要求钢结构表面必须达到全面呈出金属本色的效果;二级标准要求在一级的基础上,还要对钢结构表面进行打磨,从而使底漆与钢结构材料能够更好地结合,进一步提高涂层质量。

最后,在保障涂装效果的基础上,可以根据实际情况选择不同的除锈工艺。目前,针对二级除锈,主要有三种工艺,即喷砂、酸洗和人工除锈。

喷砂除锈的工艺原理就是利用空气压力,使用石英砂、铁砂等材料对钢结构表层进行不间断的冲刷,从而将锈、油等杂质洗刷干净,使钢结构表面呈现出本身的颜色。这种方法的优点是工作效率高,而且效果明显,是一种较为优异的除锈方法^[4]。

酸洗除锈工艺属于化学除锈方法,其原理是利用酸池,通过化学反应将钢结构表面的锈、油等杂质冲洗干净。虽然这种方法也具有较高的工作效率和较好的除锈效果,但是由于具有酸残留问题,会对钢结构造成一定的腐蚀作用。因此,在使用这种除锈工艺时,必须用清水多次冲洗,避免酸残留。

人工除锈就是简单地利用材料工具,如刮刀、砂纸等等,进行手工除锈。这种方法的缺点是效率较低,效果相对上两种除锈方法来说较差,目前已很少使用人工除锈方法了。

4.2 钢结构底漆涂刷工艺

第一,在喷涂底漆之前,对于第一次漆,一定要调配好红丹防锈漆并对其粘稠度进行严格控制,从而达到油漆颜色与粘稠度都适中的效果。

第二,进行底漆喷涂施工时,必须注意两点,一是必须具有较高的沾漆频率;二是必须控制涂刷间隔时间,间隔时间不能太长。通过这样的操作,能够大幅度减少油漆涂刷过程中,油漆附带太多的问题,从而减少施工中对油漆的使用量,有效节约成本,提高经济效益。

第三,在第二次喷涂底漆时,不能急于施工,必须确保第一次底漆充分干燥,才可以喷涂第二次底漆。否

则, 钢结构表面将会出现皱纹, 导致涂层质量较差, 达不到预期要求。

第四, 完成第二次底漆喷涂施工后, 必须对漆膜厚度进行严格的检测, 不仅要确保漆膜厚度达到相关要求, 还要保证漆膜厚度的平均性, 只有这样才能达到良好的防腐效果^[5]。

第五, 完成底漆施工后, 至少要间隔 6h, 才能够检查底漆表面是否干燥。注意, 在表面干燥前, 不能进行面漆施工, 以免影响涂层质量。

4.3 钢结构面漆涂刷工艺

第一, 对钢结构进行防腐油漆涂装施工时, 由于底漆施工和面漆施工之间, 需要间隔较长的时间, 这就导致赶进度、提前施工的现象非常容易出现。但这样操作, 往往为了赶进度、缩短工期而出现施工效果差的问题。所以, 为了保证施工质量, 在选择面漆产品时, 应选择具有较高的产品效率的油漆供应商, 从而满足工期要求, 有效保证面漆涂装施工质量。

第二, 对钢结构进行面漆涂装施工时, 必须不间断地搅拌油漆。此外, 其施工工艺与底漆施工相同, 一是要保持较高的沾漆频率; 二是要保持较短的涂刷间隔时间, 达到减少油漆附带, 节约成本的效果。

第三, 基于钢结构防腐面漆的施工原理, 在施工过程中必须对油漆流速实施严格控制, 同时确保胶管校枪的胶管的长度适中, 从而保证在整个施工区域内, 胶管校枪可以达到任何位置, 对钢结构实施全面的防腐油漆涂装施工。此外, 压缩机的气压应保持在 $0.5\sim 0.8\text{N/mm}^2$ 之间。

第四, 在对钢结构进行防腐面漆施工时, 注意必须严格控制喷嘴与钢结构之间的距离, 两者应保持在 12cm 左右, 这样的距离下, 能够保证面漆可以均匀地分布在钢结构材料上, 面漆涂装效果最佳, 能够有效保证涂层质量^[6]。

5 钢结构防腐油漆操作施工质量验收标准

5.1 对钢结构防腐油漆涂层进行检查验收的标准

在对钢结构进行防腐油漆涂装施工时, 无论是在施工过程中, 还是在施工后, 都必须注意时刻对其进行检查和保护, 以保证防腐油漆的涂装施工质量。这是因为, 在刚涂刷好油漆时, 油漆还未干透, 具有粘性, 在施工过程中如果不对其注意保护, 那么很可能使油漆表面黏上灰尘等杂质, 影响涂层质量。在施工后也要对其进行检验, 这是保证钢结构防腐油漆涂装施工质量最为重要的一个环节。在检验过程中, 必须严格依照相关检验标准全面检查验收钢结构防腐油漆的涂施工质量。具体检验标准如下:

一是油漆颜色必须保持一致, 色彩亮丽的同时, 还要达到表面无气泡、无褶皱的效果。

二是油漆涂层厚度必须适中, 而且要均匀, 达到工程要求标准。不能太薄也不能太厚, 前者会影响防腐效

果, 后者则会增加成本, 造成浪费。

5.2 对钢结构防腐油漆质量进行检查验收的标准

在对钢结构进行防腐油漆涂装施工的过程中, 应选择符合国家规定的油漆相关材料, 确保油漆质量合格, 这对防腐油漆涂装施工质量具有至关重要的影响。在施工前, 必须依照国家相关标准及规定要求, 采用适合的除锈工艺对钢结构表面进行清理, 为防腐油漆涂装施工做好准备。完成钢结构防腐油漆涂装施工之后, 必须对其实施隔离保护, 从而有效防止油漆表面损坏问题的发生。在完成防腐油漆涂装施工后, 如果需要运行钢结构部件, 必须做好防护措施, 避免在运输过程中发生擦碰问题, 更不能随意在地上拖拽。除此之外, 对于涂装好的钢结构部件, 也要防止其与酸类液体接触, 更要避免存放在酸类环境下, 以免发生腐蚀现象^[7]。

6 钢结构防腐油漆操作施工中应注意的质量问题

第一, 在对钢结构进行防腐油漆涂装施工时, 必须控制好温度, 应在 $5\sim 38^\circ\text{C}$ 之间进行涂装施工。当温度低于 5°C 时, 应选择低温涂料进行涂装施工。当温度高于 40°C 时, 应及时停止施工, 以免在涂装过程中, 导致涂层产生气泡, 影响涂层质量。

第二, 钢结构防腐油漆涂装施工对空气湿度也有严格的要求。一般来说, 空气湿度不能超过 85%, 在有结露的情况下, 也不能进行施工作业。

第三, 在制作钢结构部件之前, 必须对隐蔽、夹层等不容易除锈的部分, 提前进行除锈处理并进行防腐油漆涂装施工, 以保证钢结构的质量安全^[8]。

综上所述, 防腐油漆涂装施工工艺, 是钢结构建设中不可缺少的重要一环。必须对其进行严格的检测验收, 保证防腐油漆施工质量, 这是确保钢结构质量安全的重要措施, 也对钢结构建筑的发展, 具有至关重要的影响。

参考文献:

- [1] 孙恒. 国外建筑钢结构项目油漆及防火系统选用、施工和检测 [C]// 工业建筑 2018 年全国学术年会论文集 (下册), 2018.
- [2] 明志均, 李方旭, 刘海峰. 钢结构防腐防火施工技术 [J]. 建筑, 2019(21).
- [3] 孙澜曦, 白玉星. 钢结构防腐方法研究 [J]. 全面腐蚀控制, 2020(5).
- [4] 齐燕. 建筑钢结构涂料防腐设计注意事项 [J]. 全面腐蚀控制, 2020, 34(01): 83-84.
- [5] 缪策, 胡晓珍. 在役建筑钢结构防腐蚀涂层检查与评估 [J]. 涂料技术与文摘, 2019, 40(12): 1-3, 9.
- [6] 张勇. 浅析钢结构防腐涂装施工质量控制 [J]. 门窗, 2019(23).
- [7] 王勋, 郑军生. 水利工程钢结构用水性无机富锌涂料的制备及性能研究 [J]. 中国涂料, 2019, 34(07): 55-59.
- [8] 陈毅. 浅析钢结构桥梁防腐涂装施工质量控制 [J]. 中小企业管理与科技, 2019(22).