

浅析不锈钢地铁车体的腐蚀原因及防腐措施

曹津铭

中车大连机车车辆有限公司 辽宁 大连 116022

摘要: 经济社会的进步和发展,在提高人们生活水平同时,其思想也开始发生变化,尤其在公共交通中,越来越关注安全问题,最具代表性的就是不锈钢地铁车体,行业学者开始重视车体腐蚀原因以及防腐措施,该项工作顺利开展,不但可以改善地铁车体腐蚀现象,而且能够确保公共交通工具的安全性。基于此,本文主要对不锈钢地铁车体腐蚀进行阐述,分析不锈钢地铁车体的腐蚀原因,探究不锈钢地铁车体防腐的有效措施,有望对部分人员提供指导和帮助。

关键词: 不锈钢;地铁;腐蚀原因;防腐;措施

前言:现代社会发展视域下,通过使用不锈钢地铁车体,既能加深人们的美好印象,又具备耐腐蚀和环保等特点。现阶段,应用不锈钢这一金属,能够满足现代人的审美,因此,它在地铁车体中,得到了广泛应用。然而,任何事物在发展过程中,都存在双面性,不锈钢地铁车体也不例外,在对车体进行制造过程中,会历经下料成型和零部件组装焊接等不同工序,这样会容易造成车体腐蚀,那么,想要有效解决这种现象,就要对不锈钢地铁车体腐蚀原因进行分析,探究相应的防腐措施。

1 不锈钢地铁车体腐蚀

在我国,对于地铁电客车车体来说,经常会使用铝合金或者不锈钢焊接车体。尤其是不锈钢车体,在运营过程中,能够使用很长时间,不管是安全性,还是耐久性和经济性,都非常好。在我国地铁车型中,有着广泛的使用。通常情况下,选择焊接不锈钢车体材料时,需要在符合焊接性基础上,满足外观的实际要求^[1]。车体在生产以及使用过程中,会受到某些因素的影响,会发生腐蚀。防锈原理是在各种金属材料的基础上,形成相应的钝化膜,它能够有效阻挡腐蚀性的气体以及介质等,避免腐蚀的发生。实际上,对地铁车体进行焊接制造或者使用时,由于受某些因素的影响,会将不锈钢表面的钝化膜加以破坏,这时候,在腐蚀环境下,不锈钢就会发生腐蚀。

一般情况下,对于不锈钢腐蚀类型,我们可以分成三种,一是应力腐蚀。二是电化学腐蚀。三是化学腐蚀。以电化学腐蚀为主,它主要指的是电解质当中,金属由于电位差的存在,形成原电池,处于阳极金属,失去电子价位发生改变,最终引发腐蚀。而化学腐蚀有所区别,重点是化学腐蚀介质存在,而产生的锈蚀,比如,钝化液残留等,这些都会引发地铁车体出现锈蚀,这是因为介质中具

有氯离子,它能够破坏钝化膜。最后,针对应力腐蚀,它主要存在于应力比较集中的区域,主要指的是材料内部,由于折弯、焊接或者外力等因素,造成的应力残留,这种应力,会将金属的金相结构加以改变,在外部腐蚀介质的作用下,最终产生腐蚀^[2]。

2 不锈钢地铁车体产生的腐蚀的主要原因

针对不锈钢车体而言,尽管其表面存在一种钝化膜,这种钝化膜在正常情况下,难以与介质发生化学反应被腐蚀。但是,并非在任何情况下,都无法被腐蚀。若是环境中,面临腐蚀性诱因或者介质时,不锈钢就会和腐蚀介质,出现缓慢的电化学反应,有时候,也会存在化学反应,最终发生腐蚀生锈。与此同时,若是不锈钢表面,存在一些污染物,包括灰尘和油污等,这些物质在水或者大气环境的作用下,也会逐渐转变成腐蚀介质,并且和不锈钢基体产生氧化反应,最终引发化学腐蚀。另外,不锈钢在加工期间,表面会出现划痕,划痕周围会附着相应的割渣,很容易出现生锈物质^[3]。所以,在不锈钢车体制造时,要采取相应的措施,避免腐蚀问题的产生。目前,不锈钢地铁车体产生的腐蚀,主要原因有以下几个方面:

(1) 运输、存放和调运不当,并且生产时工艺执行不当以及工具选用缺乏恰当性。一方面,在运输、存放和调运过程中,经常会面临硬物划伤,同时,还会存在异种钢的接触,加上油污以及灰尘等污染,不锈钢件就会产生腐蚀。和其他材料混合放在一起,或者采用的存放方法不对,也会造成不锈钢表面出现污染,最终引发化学腐蚀。尤其是运输夹具或工装的使用,若是缺乏科学性,就会使得不锈钢表面产生划痕或者磕碰,最终破坏不锈钢车体表面的钝化膜,产生电化学腐蚀。另外,夹头与吊具操作或者使用不当,也会破坏其表面的钝化

膜,造成化学腐蚀^[4]。另一方面,就是在生产期间,选用的工具以及工艺执行不恰当。就拿焊缝钝化来说,若是钝化膏没有被彻底清除,也会产生化学反应。完成焊接后,无论是清理飞溅,还是熔渣,若是工具选择错误,不仅会伤害母材,还会造成清理不彻底等问题,若是氧化色在打磨过程中,缺乏合理性,则会破坏表面的氧化层,使得容易生锈的物质,附着在上面,最后造成电化学腐蚀问题。针对焊缝周围,需要打胶,完成密封,在对胶表面进行修正过程中,如果选择肥皂水,也会使得不锈钢地铁车体产生腐蚀。

(2) 热输入造成的腐蚀。如果温度到达800摄氏度左右,不锈钢中存在的铬碳化物,就会沿着晶界析出,在晶界附近,就会因为铬量下降,最终引发晶界腐蚀^[5]。对于奥氏体不锈钢而言,它的热导率大约是碳钢的三分之一,在焊接过程中,会产生一定的热量,很难进行快速分散,在焊缝区大量聚集,就会使得温度升高,造成焊缝及周围区域产生晶界腐蚀。此时,也会将不锈钢表面的氧化层加以破坏,这种情况下,就会容易产生电化学腐蚀。焊接异种钢时,它也容易产生电化学腐蚀,特别是火焰调修,会将不锈钢表面的钝化膜层加以破坏,若是对同一区域,实施反复加热,锤击也会将金属表面的氧化膜破坏,不同程度上引发电化学腐蚀。完成焊接工作后,一般要处理和打磨焊缝的外观,将容易引发腐蚀的介质,加以清除,包括焊渣和飞溅等物质。

(3) 受原材料下料和成型的影响^[6]。以卷钢板材料为例,其需要经历开平→裁剪→折弯等流程,最终才能加工成所要应用的零件,加工过程中,若是因为受热、切割或者磨具挤压等因素影响,就会使得不锈钢表面含有铬氧化物的钝化膜造成破坏,造成电化学腐蚀。一般来说,不锈钢表面的钝化膜被破坏之后,钢基体表面就会暴露出来,并且和大气产生反应,进行自我修理,最终产生富铬氧化物钝化膜,来达到保护基体的目的。然而,若是不锈钢的表面,出现不干净等现象,就会将其腐蚀速度加快。下料期间,切割热和成型中的磨具挤压、受热以及夹持等,都会不同程度造成组织不均匀变化,诱发电化学腐蚀。

3 不锈钢地铁车体防腐蚀的有效措施

目前,想要进一步解决不锈钢地铁车体的防腐蚀问题,相关人员就要综合考虑各个方面的影响因素,通过科学有效的措施,规避各类腐蚀问题,重点可以这几方面入手,具体如下:

3.1 恰当选择运输、存放以及吊运方式,促进生产工具和工艺选择的科学性

若是运输、存放或者吊运方式不合理,最终使得不锈钢地铁车体发生腐蚀,这就需要选择科学的方式,防止出现的腐蚀现象。具体有:(1) 运输不当出现腐蚀的解决措施^[7]。在转运过程中,需要使用专业的存放架,比如,碳钢支架或者木质支架,必要条件下,也可以垫上橡胶垫。运输时,既要保证运输工具的科学选择,还要应用更为科学的隔离防护措施。要格外注意,千万不能拖拉、划伤或者磕碰。通过以上措施,可以保护不锈钢地铁车体表面的钝化膜,防止电化学腐蚀现象的产生。

(2) 存放不当出现腐蚀的解决措施。在存放期间,应将不锈钢车体和其他材料存放区分开。还应将不锈钢表面进行清洁,确保其一直处在干净状态下,防止其出现油污或者灰尘等,引发化学腐蚀。比如,可以对不锈钢表面进行贴膜,对其进行有效保护。通过采用以措施,防止污染物等出现,造成腐蚀问题。(3) 吊运不当造成的腐蚀。在对不锈钢钢板进行吊运过程中,要应用真空吸盘,使用专业吊具,包括夹头和吊装带等,防止应用金属吊具。还不能使用钢丝绳,因为它在一定程度上会将不锈钢表面划伤,这些方式都是可以保护不锈钢,使其表面的钝化膜不会发生破坏,阻止电化学腐蚀的产生。

与此同时,想要改善生产过程中,工具选用和工艺执行不当造成的腐蚀问题,就要重视工具选择及工艺执行的科学性。对于工艺执行,由于缺乏彻底性,才会造成腐蚀,防腐措施主要是,在使用钝化膏进行清理过程中,可以利用PH试纸,对钝化膏残留加以有效测试。还要将电化学钝化处理加以优先使用,这样可以有效防止酸性物质残留,规避出现的化学腐蚀。面临焊缝或者氧化色打磨处理不恰当等造成的腐蚀,在对焊缝进行焊接之前,可以应用相应的防飞溅液,这样可以降低飞溅附着。在去除焊渣或者飞溅时,可以采用“不锈钢扁铲”,将其加以剔除。操作期间,还应小心不锈钢木材,千万不能将其划伤,同时,要确保母材的清洁。利用以上措施,可以避免金属表面附着的易生锈物质,防止钝化膜被破坏,降低化学腐蚀问题的出现^[8]。

3.2 合理处理焊缝和周边区域腐蚀,提升异种钢焊接整体质量

热输入引发的不锈钢腐蚀现象,就要重视焊缝和周边区域腐蚀的处理,还要不断将异种钢焊接质量加以提升。具体可以结合以下两点开展:第一,关于焊缝和周边区域腐蚀,要利用钝化膏将焊缝加以处理,之后再钝化膏进行有效清除。不锈钢零件,在焊接后,需要整体进行酸洗浸泡,实现钝化处理。只有这样,才能让不锈钢表面重新生成氧化膜,规避电化学腐蚀现象。第

二,在处理异种钢焊接腐蚀问题时,在焊接完成之后,应采用油漆防腐蚀的方式,以此确保油漆的质量。也可以进行高强度耐候钢表面整体油漆,将空气中的水分以及氧气加以隔离,避免电化学腐蚀。第三,关于火焰调修造成的腐蚀,需要根据不锈钢调修文件,对温度进行科学控制。也可以使用垫木,或者橡皮锤,实施机械锤击调修。还可以在烤火受热区域,通过电化学方式,做好防腐处理工作。以此降低不均匀组织的出现,对不锈钢表面的钝化膜加以保护,缓解电化学腐蚀^[9]。

3.3 正确把握原材料的下料和成型,有效规避腐蚀现象的产生

原材料下料过程中,引发的腐蚀需要重点关注。首先,在下料期间,尽量选择冷切割这种方式,对热输入量进行控制,这样可以防止热切割过程中,对不锈钢组织造成的影响,避免出现的电化学腐蚀现象。其次,下料过程中,应格外注意,避免划伤,同时,还要及时清理相应的割渣毛刺。最后,针对材料和设备,要保持清洁。通过上述措施,可以将下料过程中,存在的物理缺陷加以解决,降低此类缺陷和腐蚀介质之间产生原电池,而引发电化学腐蚀的概率^[10]。

除此之外,在成型过程中,也会出现腐蚀,这就要求我们采取科学措施,将其合理控制。比如,在加工不锈钢机械时,应做好相应的防护工作,最具合理的就是使用胶皮来保护夹具。不管是夹头,还是模具,都要保持干净和整洁,还应避免工件出现的污染。在完成相关作业后,还需将工件表面的铁屑或者油污加以处理。加工不锈钢件时,需要带保护膜,防止不锈钢表面出现的折痕以及划伤。通过采取以上措施,能够有效缓解不锈钢地铁车体产生的腐蚀。

结束语:综上所述,想要从根本上防止不锈钢地铁车体腐蚀原因,相关人员就要树立先进理念,明确不锈

钢地铁车体腐蚀相关概念,分析不锈钢地铁车体产生腐蚀的原因,结合实际情况,通过采用科学有效的防腐措施,避免不锈钢地铁车体出现的腐蚀问题,从根本上改善腐蚀现象,确保地铁车辆运行的安全性,为人们出行提供安全保障,促进社会经济可持续发展。

参考文献:

- [1] 赵佳佳.不锈钢地铁车体的腐蚀原因及其防腐措施[J]. 腐蚀与防护, 2020,(8):5-6.
- [2] 邢萌萌.炼油厂酸性水罐的腐蚀原因分析及防腐措施[J]. 设备管理与维修, 2020(10):3-4.
- [3] 闫文娟,蔡威威.石油化工设备常见的腐蚀问题及防腐措施[J]. 化工管理, 2021(20):2-3.
- [4] 李晓峰,崔志军,邵晨晨.基于BS标准与ASME标准的不锈钢地铁车辆车体关键焊缝疲劳强度分析[J].城市轨道交通研究, 2020,(10):4-5.
- [5] 曹津铭.不锈钢地铁车辆的顶棚变形原因分析与工装改进[J]. 内燃机与配件, 2020(20):2-3.
- [6] 王雁东,李振阳,刘鹏飞,等.南京市轨道交通5号线车辆客室不锈钢活动椅面座椅设计[J]. 轨道交通装备与技术, 2022(002):4-5.
- [7] 贾新巍,李殿明,孟真,等.不锈钢地铁车辆车体结构设计的要点研究[J]. 中国周刊:英文版, 2021(2):0237-0237.
- [8] 满春水,郭安庆.不锈钢地铁车辆侧墙骨架组焊工艺探讨[J]. 金属加工:冷加工, 2020(S01):3-4.
- [9] 王虹,郭海洋,王雁东,等.一种新型骨架分离式不锈钢地铁车辆座椅设计[J]. 电力机车与城轨车辆, 2020,(5):5-6.
- [10] 刘立,方晓君,张永强,杨志刚.陕北某油田地面管线腐蚀的原因及防护措施[J]. 腐蚀与防护, 2020,(11):6-7.