

工业建筑结构防腐设计问题探讨

郭 斌

北京石油化工工程有限公司西安分公司 陕西西安 710075

摘 要:在我国科学技术持续革新的背景下,工业建筑建设领域的发展逐渐深入,相关结构的防腐问题也愈发引起人们的关注。在结构设计层面,钢材和钢混结构的使用较为普遍,在这些构件上若不采用高效的防腐处理措施,受环境的影响,相关构件极易遭受空气、地表污染侵蚀,就会出现诸如钢筋锈蚀、破损等问题如此将极大地影响结构强度,难以保证其整体稳定性。为此,开展工业建筑结构防腐设计的细致研究极具现实意义。该文基于工业建筑概念及类型,分析防腐设计应用的必要性,并论述相关设计内容的实现路径,以提升工业建筑结构的综合性能与运行表现。

关键词:工业建筑;防腐设计;结构计算

引言

在工业建筑项目中,结构防腐设计对保证建筑的长期稳定性、延长有效运行时限具有重要意义。建筑防腐设计要考虑多种因素,除环境因素之外,还要结合工艺、设备、通风等专业进行综合处理,对后期检修与维护需求作出预判,以获得良好的结果。但在实践中,相关防腐设计却遇到了一系列难题。在工业建设方面,必须做好结构防腐蚀工作的设计与研究,并在施工过程中采纳严密的监管措施,确保工程质量及安全性。同时,以实际情况分析为基础,为工业建筑的防腐设计提供多种方案,这样一来,既可以兼顾各个设计需求,又可以各特殊区域完成相应的防腐处理。

一、工业建筑防腐设计概述

1. 工业建筑概念

建设工程可依其实际使用功能进行分类,主要有工业及民用建筑两类^[1],在此之中,工业建筑是各类生产类建筑,亦可视为厂房建筑、生产装置、辅助厂房,这种类型的建筑物种类很多,建造形式也各不相同,但任何一种工业建筑都有一个共同特点,即其主体部分均裸露在外,在这种环境下,会有很多具有腐蚀性的材料,它们会以各种形式存在于建筑物的四周,久而久之,就会对工业建筑产生一定的腐蚀效果,对整个结构耐久性

都会产生一定的损害。为此,就有关工业建筑结构防腐设计作出论述,能有效处理工业建筑的腐蚀问题,进一步促进工业建筑建设与发展成效的显现。

2. 工业建筑结构腐蚀机理分析

(1) 大气腐蚀

工业建筑长时间地暴露在自然环境中,空气中含有水分、氧气等物质,当其发生电化学反应时,空气中的水气可在建筑结构表面生成电解质。由于氧气溶解在电解质中,形成阴极去极剂,就相当于在建筑物中放置一块锈蚀原电池,这时就会产生锈蚀,进而对结构产生侵蚀。

(2) 局部腐蚀

局部腐蚀是一种较为普遍的现象,其危害性也比较大。已有研究结果表明,局部锈蚀会对建筑物的外形产生不同程度的损伤。这种腐蚀一般可划分为电偶腐蚀和间隙腐蚀。前者主要出现在结构连接部位与复合结构部位,其中,正电势结构的侵蚀速率比负电势结构的要慢,这两种结构与工业建筑结合后,会产生腐蚀原电池,从而导致结构的失效。后者多发生在结构表面的缝隙和构件之间,其对流体流动的敏感性一般为 $0.025\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ 。

(3) 应力腐蚀

由于介质环境的变化,当外或内部应力出现或发生变化时,建筑结构的腐蚀或破坏情况必然出现。从形成机制上讲,在工业建筑结构受力或腐蚀性介质作用下,其表面氧化膜将被破坏,阴阳两极间的金属离子发生熔融,从而向阴极流动。在此条件下,因阳极区电流密度

作者简介:郭斌,性别:男,民族:汉,出生年月:1985-6,籍贯:陕西省,学历:本科,现有职称:工程师,研究方向:石油化工工业建筑结构设计。

很低,对建筑结构造成破坏。应力腐蚀初期并无明显迹象,但一旦发展到后期将会引起巨大的破坏,如结构坍塌和管道渗漏等^[2]。

二、工业建筑结构防腐设计的必要性

1. 效率要求

在工业化生产过程中,对资源的消耗是巨大的,这一点在工业建筑建设实践中同样存在。工业建筑建设环节需要投入大量资源与能源,以满足相关生产的实际需求。此外,在建筑使用过程中也会遭受外部腐蚀或其他应力作用,若缺少合理的防护措施,将会对建筑物的结构带来负面效应,使其出现锈蚀。这样不但会浪费大量的资源,还会使建筑难以达到连续生产的要求。鉴于此,有必要在工业建筑结构层面完成相应的防腐设计,并在设计效率维度加以着重思考和把握。

2. 安全要求

工业建筑是进行各种生产活动的重要场所,在此区域劳动力要素聚集,完成相关设计、生产、运维活动。如果工业建筑长期遭受外来腐蚀,那么其内部结构就会遭受损坏,建筑本身的安全稳定就无法得到保障,而且还要承受更多的外部负荷,这就造成建筑倒塌等各类事故。因此,为保证工业建筑规避结构失稳带来的影响,有必要实施关键部位的防腐设计。

3. 适用要求

在工业建筑腐蚀状态分析中,一般按强腐蚀、中度腐蚀、轻微腐蚀等层级作出评估与区分^[3]。具体而言,根据腐蚀性介质的性质、种类和形式,以及所处环境的温、湿度等因素,选用与之相适应的防腐蚀方法。比如,气体介质能侵蚀工业建材,在不同腐蚀介质条件下,环境湿度对钢筋、水泥砂浆、混凝土、钢铝构件等均存在一定的侵蚀作用。为此,设计者在进行防腐设计时,应依照适用条件,结合具体的结构选型和材料类别,对建筑结构腐蚀程度作出分析,选出最适合的防腐设计方案。

三、工业建筑结构防腐设计策略

1. 控制腐蚀介质

在工业建设中,常用的方法就是通过对腐蚀性介质进行有效防制,改善整个建筑物的防腐蚀性能。通常有三种腐蚀介质,一般来说分为气体、固体和液体腐蚀介质。在建筑结构的防腐设计中,设计人员必须正确地控制各种腐蚀介质,了解各种材质的锈蚀情况,唯有如此,才能最大程度上减轻后续工作的难度。而且,建筑物的锈蚀问题与许多因素相关,尤其是周围的环境因素,如在湿热的条件下,建筑容易受到酸、碱、盐的侵蚀,从

而产生局部的结构锈蚀。在对工业建筑进行防腐设计时,应将其作为首要考虑因素,因此,可以对腐蚀介质进行有效控制,进而减少结构锈蚀的概率。此外,还必须对生产是的原料、产物进行有效控制,通过设置相关的净化设备,减少相关腐蚀性气体的浓度,从根本上控制腐蚀性介质,加强建筑结构的抗腐蚀性能。

2. 合理调整结构布局

在工业建设项目中,通过适当的结构布置,不仅能最大限度地优化施工工艺,而且也能有效回收和处置腐蚀性介质。发挥自然排水作用,以减轻建筑锈蚀。在具体操作过程中,首先要对建筑物的空间做一个整体性的设计,可以采用线性结构设计方法,从而保证与风向的一至增大通风效率,降低锈蚀问题。同时,还需对工业废水排放进行适当设计,及时把污水排放至合适区域,适当设计排水坡度,这样可以增加排水的通畅度,降低因积水引起的一系列腐蚀问题。

此外,改进现有的各种设计方案,选用更为专业化的器材,增强保护方案的可行性。就建筑地基工程而言,为了避免在建设过程中对地下结构产生侵蚀,需要对腐蚀性液体的渗透进行严格的控制,一般可用于地表防渗及排水措施。在高湿地区,需要对此类处理方式进行有序调整,并结合区域环境情况,制定更加合理的保护层厚度参数、抗渗要求。否则,在施工生产过程中,其混凝土会产生不同程度的开裂或剥落。就建筑地基防腐作业而言,其实施方法类别多样,在实际设计层面中,要想更好地解决防腐问题,就需要根据建筑的使用环境、特定的结构类型以及施工的难度系数等因素,选择防腐措施,充分考虑防腐结构的合理性,这样才能更好地解决结构的腐蚀问题^[4]。

3. 优化工程设计与技术流程

在社会发展持续深入的情况下,为满足建筑结构的保护措施以及相应规范,在工程设计中必须作出全方位优化,应从设计开始,不断地选择耐蚀建筑材料,调整建筑设计参数,以便能更好地设计出合理、效用显著的防腐工程。在项目实际操作层面,施工单位与设计单位加强技术上的配合,将理论用于实操层面,只有如此,才能使结构在设计层面发挥关键效用。比如,在选用防腐材料的时候,必须综合考虑多种特性,从各个维度作出细致剖析,综合考虑防腐性能、物理机械性能和使用地点,而且必须在进行相应的试验分析后才能采取适当措施,对所要选用的防腐蚀材料进行试验,以确定其是否满足使用需求,从而保证防腐材料的合理选用。

在制定防腐工艺操作方案之后,要根据具体工作方案的要求和程序来实施,这不但可以增强整个建筑物的抗腐蚀性能,而且可以在多个方面对整个技术过程进行优化,以保证有关工作更好地适应项目的需要。同时,必须从大气、局部、应力三个方面对其进行重点分析,并根据不同的腐蚀条件采取相应的防治措施。基于国家科技事业持续革新与升级,企业也要注重自己在防腐涂层方面的技术创新与研究能力,不断提升现有的科技水平,以全方位契合时代需求。此外,还可以选用更为专业化的器材,从而使整个防腐工程的整体质量得到提升,真正达到目前高层次建设的要求与目标。

4. 重视结构计算问题

在进行工业建筑结构防腐设计时,必须对其进行合理的结构计算^[5]。工业建筑结构设计各领域之间的关系非常密切,这需要有关的工作人员加强他们的能力,认真地审视显而易见的问题,从而使工业建筑的结构设计趋于完善。其构造计算资料的精确度对工业建筑结构设计的成效也有着直接影响。在实际的设计过程中,为防止由人为造成的失误或偏差,可通过类似项目的整理和汇总,优化资料的准确性、可靠性,还可以降低重复劳动的可能性,提高总体的工作效率,防止人力的过度消耗。而且,在确定结构设计方案之后,必须经过大量的讨论和试验,验证目前所涉及的方案能否更精确地执行。在进行讨论和试验时,必须对出现的问题进行全面总结,找出问题产生的根源,进而探讨更有效的方法,使目前的设计成果得到全面改善。

5. 钢结构防腐涂层智能检测

钢结构是一种常用的结构形式,但其抗腐蚀性能差,腐蚀会导致强度下降,进而危及结构的整体运行成效。对钢结构表面进行防腐涂层的定期检测与维护,是保证其防腐性能的关键。智能防腐涂层的采纳及运用,可以通过传感系统获得外部环境信息,并根据外部环境的变化,调整钢结构一项或多项性能参数,实现类似于有机体的自我调节及修复功能。采用图像处理和SVM分类器相结合的方法,对钢材防腐涂料中的空鼓、开裂和剥落等锈蚀涂层进行自动识别。在图像处理环节,利用自适应的中值滤波器对图像进行去噪处理,然后利用最大似然准则,结合改进的Canny算子实现图像分割;特征抽取部分,通过提取特征量中的简单几何特征、不变矩特征、投影特征和纹理特征,利用Fisher判别准则对特征量进行降维处理^[6];该方法以提取的特征矢量为输入,采用SVM方法建立多类分类器,可对钢结构构件的防腐

蚀涂层表面缺陷进行识别、分类与处理。

6. 协调生产工艺设备与结构布置的关系

只有处理好制造过程和结构布局的关系,才能更好地服务于工业生产。所以,只有将工业建筑结构布置与生产活动有机地结合起来,才能使其使用功能得到充分体现,改善当前工业生产模式。这就需要有关人员在进入工厂结构设计之前,对其进行全面理解与领悟,在进行防腐设计时,全面收集各类需求数据及信息,做好相应的准备工作,以促使工程项目的顺利推进。

结语

总体上看,在进行工业建筑的防腐设计工作时,设计者必须考虑到结构锈蚀的相关问题。在对有关的影响因素进行分析的基础上,提出有针对性的防腐措施,针对特定的影响因素,确定最优设计方案,同时也能正确选用相应的防腐材料,使其更适合于当前的结构布局。通过对工业建筑结构中的锈蚀介质进行识别,并做好相应的控制,以使其能够真正地达到现行的建筑结构防腐设计方案中的各种需求,提高防腐蚀的水平。实施现有的各种设计方案,增强保护方案的可行性,由此显现工业建筑结构的安全运行成效。

参考文献

- [1] 胡本国.特定环境下建筑装饰基层钢架耐腐蚀性研究与应用——以溪口雪窦山弥,[2] 杨晓,周惟,任亚雅,等.潜孔式平面钢闸门现场腐蚀检测部位研究——以某中型水库1#副坝输水管闸门检测为例[J].工程技术研究,2022,7(17):30-32.
- [3] 余晓毅,常炜,贾旭,等.深水半潜式生产平台全时在位腐蚀防控安全保障技术研究——以陵水17-2气田“深海一号”能源站为例[J].中国海上油气,2021,33(3):201-206.
- [4] 金顺子.现代工业建筑设计“工业上楼”模式的新思考——以某知名美妆企业中国区总部大楼设计项目为例[J].房地产导刊,2024(14):110-112.
- [5] 罗佳宁,陆伟东,张宏.产品思维下装配式建筑系统集成技术应用与价值思考——以澳大利亚轻型结构房屋系列产品为例[J].华中建筑,2022,40(8):11-17.
- [6] 王静月,胡振宇,李荣荣.现代木结构在大跨度游泳馆建筑设计中的应用初探——以某高校游泳馆“架景叠院”方案设计为例[J].城市建筑,2020,17(10):149-151.