

暖通空调给排水管道腐蚀的分析与性能研究

刘璐¹ 李琦²

1. 大连腾马科技发展有限公司; 2. 沈阳齐泰建设有限公司

[摘要]近些年来我国社会经济发展速度迅猛,推动着各行各业的优化与升级,在这样的时代背景之下,我国的现代化城镇建设步伐不断加快,为我国公民的物质生活水平提高奠定了坚实的基础,也正因此我国公民对于各项社会基础领域的要求随之提升。建筑领域作为满足我国公民日常生活的重要支柱型产业备受社会各界的广泛关注,尤其是建筑施工中暖通空调的整体施工质量直接影响着建筑物的结构质量和功能的多样性,本文针对暖通空调给排水管道的腐蚀问题展开分析,着重判断腐蚀的诱发因素以及腐蚀过程中的性能变化,希望能够判断造成腐蚀问题的主要因素。并且建立健全相应的质量管控措施,从而有效的制约暖通,空调给排水管道的腐蚀现象,有机的提高暖通空调系统的整体施工质量和应用质量满足建筑物自身的功能需求,为我国建筑领域的现代化发展贡献一份力量。

[关键词]暖通空调; 给排水管道; 腐蚀分析; 性能分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.969

一、暖通空调腐蚀问题的重要性

对于我国建筑领域的发展来说,暖通空调系统的重要性不言而喻,因为我国公民的物质生活水平不断提升,对于建筑物的功能多样性和个性化要求也随之提高,暖通空调系统的建设能够保证建筑物内部的空间舒适性和功能的多样性,满足建筑使用者的使用要求,而且通过建立健全完善的暖通空调系统,能够有效提高建筑物的节能效果,使得建筑物降低自身使用过程中的能耗,切合我国可持续发展战略的部署。由此可见,暖通空调已经成为我国建筑不可或缺的选项,逐渐走进各个领域之中,而暖通空调必须要建立完善的给排水管道,能够有效地提高水资源的利用效率,满足建筑内部水循环的需求。而通常情况下,暖通空调给排水管道的连接处,会因为自身的重力因素而产生一定的应力在外界环境之下辅食现象也会产生一定的内部应力,在应力和裂缝的相互耦合作用之下,暖通空调的给排水管道出现破裂,腐蚀现象是一种必然情况,情况严重时还有可能会出现大范围的开裂,导致给排水管道系统整体结构出现了破坏,最终无法承载外部的荷载,使得给排水管道失效。这不仅仅会导致暖通空调的工作性能受到影响,还有可能会导致其他渗水漏水问题造成的腐蚀问题,从而引发经济上的损失由此可见,暖通空调给排水管道的腐蚀问题至关重要,必须要结合腐蚀现象和应力变化进行分析。

二、裂缝腐蚀和应力腐蚀分析

虽然近些年来暖通空调系统的施工技术和运营技术发展速度迅猛,逐渐构建起了完善的维护维修工作体系,并且加强了缝隙腐蚀和应力腐蚀两种腐蚀现象的研究,取得了相当可观的进展。但是总体来说,目前我国对于腐蚀现象的研究还基本集中于单独应力或者是裂缝,单独分析这较为局限性的局面。而针对应力和裂缝耦合作用下产生的腐蚀现象,却没有深入的研究,相应的专家学者也没有投入相应的精力和时间进行剖析和报道。总体来说,管道内部刚才在应力缝隙耦合作用下出现腐蚀介质,最终诱发自身的结构破坏是一种必然现象,所以必须要针对单独应力和应力,缝隙耦合作用两者的不同点和相似之处进行研究,判断不同作用情况下,管道用钢的腐蚀行为,从而研究其内部的作用机理和潜在联系,才能够真正地实现我国暖通空调给排水系统的进一步优化,避免出现严重的腐蚀问题,造成经济损失。

三、材料与方法

本次调查研究所使用的实验方法为研究对比方法实验所采用的材料为暖通空调给排水管道最为常用的管道用钢,其化学成分已知化学内部性能明显。在进行实验的过程中,其实验室的室温力学和实验的湿度都达到了相应的控制标准,不会对实验造成影响。实验材料的抗拉强度,屈服强度断后,伸长率都是根据我国相关部门所出台的材料标准,进行严格按照合金的腐蚀应力腐蚀实验标准进行选择。以此来确保材料不会对实验最终的结果造成影响,在进行腐蚀实验开始之前,要将拉伸试样预留一定的工作面积,并且用绝缘漆进行封存。实验过程中要使用电化学阻抗谱测试装置,开路电位和电偶电流测试装置,以此来测量实验过程中各种应力和化学性能的变化,针对应力单独情况以及应力缝隙共存的情况的腐蚀现象进行实验的取留。

四、结论与讨论

(一) 单独应力情况

在进行实验室实验的过程中,利用相应的仪器设备,对不同应力水平的状况下的实验钢材料腐蚀电位情况进行数据收集。可以明显地记录不同应力水平下的电位变化,曲线根据图谱的曲线变化,可以得知不同应力水平之下实验材料的腐蚀电位,均表现出初始阶段,迅速降低,而后续逐渐趋于平稳的趋势。也就是说,在外加应力越大的情况下,稳定阶段的腐蚀电位就会越小,如果外加的应力达到了100兆帕,那么这种情况下腐蚀电位几乎与零兆帕时一致,可以说两者数值十分相近。根据热力学实验参数以及腐蚀电位与材料耐蚀性能之间的内在联系和对比关系,可知腐蚀电位越小则腐蚀的倾向就越大,所以说施加在实验器材之上的应力会随着钢材的腐蚀倾向而变化。低应力水平为0~450兆帕的实验钢材根据实验可以清楚地发现,高频段由双电层电容和电荷转移电阻引起的容抗弧。以及由阳极溶解成为的低频段感抗弧。随着反应的不断深入,腐蚀现象的情况也在不断加剧,最终诱发出表面腐蚀产物的生成。在实验的过程中,容抗弧会逐渐地扁平,而感抗弧最终消失不见。由实验可知,不同应力水平的状态下,实验材料都会存在着一定的相位,峰角的不断加剧,腐蚀产物会不断地增多材料表面的粗糙程度,慢慢增大,相位峰角会随着时间的推移而倾向于更低的频率移动。不同应力水平之下,腐蚀的情况也会随之变化,从而伴

生着电荷转移电容变化以及电阻上升等等一系列的问题，应力水平增加钢材的电感电阻会先增加后减小。在应力达到300兆帕时取得最大值。而当辅食的时间不断推移，电荷的转移电阻会不断下降，而且下降的幅度相对较大，当辅食的时间延长至120小时的时候，电荷转移电阻基本趋于稳定，处于一个较为相近的水平。随着应力水平从零逐步增加至450兆帕，表面腐蚀产生误差越发的稀疏，而且会产生诸多的孔洞表面腐蚀产物，对实验材料的保护作用也会逐步的下降。

(二) 应力结合缝隙腐蚀现象

不同的应力水平和缝隙情况相互结合，共同耦合作用下会产生不一样的效果。在两者的共同作用之下，实验材料会发生明显的化学性能变化，其内部的力学性能也会随之改变。根据实验的数据可得应力以及缝隙耦合，作用之下不同的应力水平实验材料的电化学阻抗谱会呈现单一的内容，其表现为单一容抗弧特征。电化学阻抗谱所拟定的结果显示在相同的应力水平之下，电阻的电荷逐步转移其大小顺序为单电极缝隙内，半电极缝隙外，半电极缝隙内，最后是单电极缝隙外。根据电化学阻抗谱中的数据可得，半电极缝隙外的腐蚀情况会受到一定的抑制，半电极缝隙内的腐蚀会有一定的促进。总体来说，电极缝隙内部的腐蚀会有所促进，前者的腐蚀速率会低于后者，这与电化学腐蚀反应过程中，电偶效应有着直接的关系。不同应力水平之下不同，电极的电荷转移，电阻发生变化的规律，基本相同，相同电极的电荷转移电阻也会随着应力水平的增大而不断减小，这就说明外部应力会促使实验材料的腐蚀现象加剧，而外部应力的加大会使得作用不断增强。不同应力水平和缝隙耦合作用会使电极电位随着时间发生明显的变化缝隙外部电极不施加应力的情况下，缝隙内部的电极施加应力的情况下。缝隙的电位，随着时间变化的趋势基本相同，都是随着腐蚀时间的延长而逐渐降低自身的效率，总体来说，缝隙的电极电位处于一个较为稳定的负水平。

(三) 分析与讨论

1. 应力的影响。在进行实验材料外部施加应力的过程中，外部的应力会对管道的材料金属电位造成一定的影响及造成的电位变化，内部规律一致。相较于无应力的实验材料100兆帕，300兆帕和450兆帕下的试验材料腐蚀电位，分别向负方向移动，3.5 10.8和16.1。总体来说实验材料的变化与实验预测数值的结果基本吻合，也就是说管道外部材料的钢材施加应力会使得实验材料电位发现相向的位移。即外部应力会随着实验材料的腐蚀倾向而增加。造成这一现象的主要原因就是在外部应力的作用之下，金属材料的表面应力也会发生不均匀分布的状况改变，从而使得钢材的实验表面存在着局部电偶腐蚀，在机械化学交互的效应之下，实验材料表面的局部腐蚀发生裂纹，从而诱发孔洞的出现，使得表面腐蚀产物更加的稀松，多孔逐步的失去自身的保护作用。在外部外加应力的作用之下，实验钢材表面的腐蚀产物层，性能高于无应力实验材料外加应力越大腐蚀材料的孔洞越多，松动性越强保护性越差，腐蚀的效率也会随之增加。

2. 应力以及缝隙的影响。实验材料在存在缝隙的情况下，缝隙内部与外部的电极会存在着明显的电偶效应。电偶

效应会导致阴极反应物质的减少，反而会使得阳极反应物质增多。因此缝隙内部电极的腐蚀电位会发生复向云顶，浮石的进度会被促进，而放弃外部的电极腐蚀反而会被抑制，使得整体的腐蚀情况存在一定的滞后性，总体来说，缝隙存在的地方会产生较为明显的腐蚀沟槽，当实验进行时缝隙与外部应力同时存在的情况下，二者会协同作用，共同促进腐蚀问题的出现，也就是说外部应力会使得缝隙处的应力高度集中伴随着腐蚀情况的逐步加剧，缝隙腐蚀会更加的严重，而且腐蚀沟槽处的应力集中也会逐步的加剧腐蚀反应，甚至还有可能会诱发裂纹的出现。当外部施加的应力超过了实验材料的极限抗拉强度之后，实验材料就会出现应力腐蚀开裂，也就是说外力应力的存在，会使得实验材料的开裂性能更加敏感。除此以外，外部应力还会使得实验材料的表面应力分布，并不是十分均匀，从而诱发局部电网，尤其是在腐蚀沟槽处腐蚀的驱动力会逐步增大，增大的趋势与应力增加的趋势基本相同，腐蚀会在缝隙处更加严重，相应的应力集中区域会加剧缝隙腐蚀，并且会诱发应力开裂。也就是说应力与缝隙协同耦合作用会造成腐蚀的速率和效果高于单独应力作用或者单独缝隙作用的实验材料。

五、实验结论

(一) 电位测试结果

该项实验测试的结果表明，不同应力水平的实验材料腐蚀电位均表现出明显降低之后快速趋于平稳的趋势。施加应力会增加实验材料的腐蚀倾向较小的实验应力所造成的影响较小，而随着外部应力的增大，影响程度不断的上升，电化学阻抗谱显示外部应力到达一定程度后所促进的腐蚀与较低应力水平下的腐蚀基本没有明显区别。当应力属于0~450兆帕时120小时后实验材料表面会覆盖均匀且密制的腐蚀产物覆盖层。随着应力的增加表面的腐蚀产物层会越发的疏松多孔。

(二) 相同应力水平

相同应力水平之下，电极的电荷转移电阻会呈现一个明显的大小，顺序相同电极的电荷转移电阻会随着应力大小的增加而减小，外加应力会促进材料的腐蚀作用，外加应力越大促进的作用越强。

六、结束语

综上所述，对于暖通空调的建设与发展来说，给排水管道的作用不言而喻。本文深度的剖析给排水管道出现腐蚀问题的因素，分析了不同应力情况下和放弃情况下所造成的影响，以及内部潜在的关联。希望能够为我国给排水管道的进一步研发提供支持。

参考文献：

- [1]许亮芳.市政给排水管道缝隙的腐蚀问题分析与控制[J].中国新技术新产品,2021(09):65-67.
- [2]宋雅荣.给排水典型钢铁-水泥基二元管道体系腐蚀问题研究[D].天津大学,2019(10)2735.
- [3]黎广猛.现阶段市政工程给排水管道施工中的问题及对策[J].住宅与房地产,2018(24):48.
- [4]张文吉.表面处理技术在给排水管道防腐中的应用现状[J].电镀与环保,2018(01):55-57.