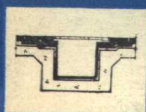


92.1.2/27



建筑设计基本知识丛书

建筑防腐蚀设计

上海化学工业设计院



中国建筑工业出版社

建筑设计基本知识丛书

建筑防腐蚀设计

上海化学工业设计院

中国建筑工业出版社

204-032

这是一本介绍建筑防腐蚀设计基本知识的通俗读物。书中介绍了建筑腐蚀的一般情况和导致腐蚀的基本因素，工厂总平面设计中的防腐蚀措施，建筑各部分防腐蚀构造设计，以及常用防腐蚀材料的性能和设计施工要求。

本书可供基建部门、设计单位、工业企业中新从事建筑防腐蚀设计工作的人员自学参考。

建筑设计基本知识丛书
建筑防腐蚀设计
上海化学工业设计院

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本 787×1092毫米1/32 印张 4 3/8 字数：95 千字
1977年2月第一版 1977年2月第一次印刷
印数：1—55,650 册 定价：0.29 元
统一书号：15040·3347

出版说明

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，我国社会主义革命和社会主义建设取得了伟大胜利，特别是经过无产阶级文化大革命，我们伟大的祖国更是欣欣向荣，繁花似锦，无产阶级专政空前巩固。设计战线同其他各条战线一样，形势大好，社会主义新生事物不断涌现，“三结合”现场设计广泛开展，群众性设计队伍茁壮成长，设计革命继续深入发展。广大设计人员以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，贯彻执行毛主席的独立自主、自力更生方针，批判资本主义，批判修正主义，设计水平不断提高。

为了适应基本建设事业和群众性设计队伍蓬勃发展的需要，我们组织有关单位编写了一套介绍建筑设计基本知识的丛书，供初学读者自学参考。这套丛书包括建筑设计方面的若干专题，分册出版，对于设计的基本概念、设计原理和方法、简易计算及应用等都作了简明扼要的介绍，并附有实例分析。内容力求理论结合实际，通俗易懂，切合广大工农兵读者的需要。这本《建筑防腐蚀设计》是其中的一册。

遵照伟大领袖毛主席关于“无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政”的教导，在编写这套丛书的过程中，许多编写单位组织工人参加了“三结合”编书和审书工作，作出了可喜的成绩。这是工人阶级占领上层建筑领域的具体体现。

由于我们水平有限，在组织出版这套丛书的工作中，肯

定存在不少的缺点和问题，希望读者提出批评，以便我们再版时改正。

中国建筑工业出版社编辑部

一九七六年六月

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

目 录

第一章 概论	1
第一节 建筑腐蚀的基本类型	2
第二节 酸、碱、盐、有机溶剂的腐蚀作用	4
第三节 腐蚀介质的传布与建筑腐蚀的过程	7
第四节 “预防为主,重点设防”的设计原则	8
第二章 工厂总平面设计的防腐蚀措施	10
第一节 气象条件对建筑腐蚀的影响	10
第二节 地质条件对建筑腐蚀的影响	12
第三节 工厂总平面设计的防腐蚀措施	15
第三章 建筑防腐蚀设计	19
第一节 设计程序	19
第二节 建筑处理	21
第三节 结构选型	25
第四节 地基与基础	29
第五节 楼地面	37
第六节 设备基础	61
第七节 墙及天棚	69
第八节 门窗	70
第九节 厂房建筑腐蚀后的修复	70
第四章 耐腐蚀材料	81
第一节 水泥砂浆及混凝土	81
第二节 木材	83
第三节 石棉	85
第四节 天然石材	86

第五节	耐酸陶瓷	88
第六节	铸石	91
第七节	沥青类材料	92
第八节	水玻璃类耐酸材料	97
第九节	硫磺类耐酸材料	101
第十节	聚氯乙烯塑料	105
第十一节	树脂类材料	111
第十二节	涂料	124
第十三节	金属材料	130

第一章 概 论

我们常会看到房屋的某些缓慢毁损现象，如楼地面、梁、柱、墙体、门窗的损坏，钢铁件的锈蚀，木构件的朽烂等等。通常我们把房屋各部分结构的这类毁损称为“建筑腐蚀”。

建筑腐蚀究竟怎样产生的呢？原因有多种多样，形成过程也较复杂。但总括来说，不外乎组成房屋结构的材料受到外来介质的作用，改变了它的性质，破坏了它的强度。例如：钢铁在潮湿环境里与大气中的氧接触，由表面逐渐向里，生成质地疏松的铁锈；砖、水泥砂浆、混凝土材料遇酸生成一些可溶解的盐类物质，渗入材料的微孔中，在干燥过程中，结晶膨胀，使材料破坏；木材在接触到酸性介质时，会使纤维组织破坏。上面所述的种种建筑腐蚀现象，形式虽不一样，但有一个共同点，就是不论哪一种材料的腐蚀都必须与外来物质直接接触才能发生。我们把导致建筑腐蚀的一切外来接触物称为“腐蚀介质”。

腐蚀介质存在于自然界，大气中的氧与水汽结合，直接或间接对许多建筑材料的腐蚀起着重要作用；但更应引起重视和危害更大的腐蚀介质，则是工厂生产、使用的某些原料、产品或废气、废液、废渣。现代工业生产中有许多部门，经常大量使用有强烈腐蚀性的酸、碱、盐类及有机溶剂等化工原料，或生产这类化学品，在使用或生产过程中有一部分化学品要转化为废气、废液或废渣向外排放，有一部分

则可能从设备装置中滴漏出来，这就使厂房建筑经常受到侵蚀，给厂房安全牢固和正常生产带来严重威胁。

建国以来，特别是无产阶级文化大革命以来，有关部门广大工人、干部和技术人员，在党的领导下，在“独立自主、自力更生”方针指引下，通过生产实践和科学实验，研究了多种腐蚀介质对建筑物的破坏规律，不断总结经验，创造出不少经济有效的建筑防腐蚀措施。事实证明，腐蚀介质对建筑物的危害是可以加以控制的。

第一节 建筑腐蚀的基本类型

建筑材料品种很多，腐蚀介质也各种各样，加上所处环境的不同，这就使腐蚀建筑结构的因素更加复杂。但从实际发生的建筑腐蚀破坏情况分析，建筑腐蚀主要是由于酸、碱、盐、有机溶剂类介质的侵袭而引起的。

建筑腐蚀的主要类型有四种：化学腐蚀，结晶腐蚀，电化学腐蚀和化学溶胀。这四种腐蚀类型有时是单一存在的，有时是复合存在的。

一、化学腐蚀

当一种材料因遭到腐蚀介质的侵袭，起化学变化，从而生成一种新的可溶性盐类，这就是化学腐蚀。

酸性介质对混凝土和水泥砂浆有化学腐蚀作用，这是由于酸同普通水泥水化后的铝酸三钙、游离氢氧化钙等钙水化合物成分起化学反应，生成可溶性盐所造成的。如硝酸、硫酸、盐酸等不同的酸性介质可相应生成硝酸钙、硫酸钙、氯化钙等可溶性盐。酸性介质对普通粘土砖的腐蚀，是由于酸能与砖中的氧化铝生成可溶性铝盐的结果。

碱性介质中的苛性碱（即氢氧化钠），对混凝土和水泥砂浆有化学腐蚀作用，这是由于氢氧化钠可与混凝土中的硅酸钙和铝酸钙作用，生成胶结力不强的氢氧化钙和易溶于碱溶液的硅酸钠和铝酸钠。碱性介质对普通粘土砖中的二氧化硅和氧化铝也有化学溶解作用。

二、结晶腐蚀

有些建筑材料内部有无数细小空隙，易为外界物质渗入，这类材料称多孔材料。多孔材料遭到酸碱介质渗入后，在变干过程中，可生成结晶型盐，或在自然干燥条件下介质本身变成结晶型盐，这时由于盐产生结晶而体积膨胀，特别在干湿交替情况下，晶体不断增长，产生很大膨胀力。当多孔材料不能负荷此项胀力时，便形成物理性的破坏，这就是结晶腐蚀，也称为物理腐蚀。

结硬了的水泥砂浆、混凝土和普通粘土砖都是多孔材料。酸、碱、盐等介质渗入其中，都可导致结晶腐蚀的破坏。特别在干湿频繁交替情况下，破坏就更厉害。结晶腐蚀往往会使材料出现裂缝、疏松、层层脱皮等损坏现象。盐类介质侵入多孔材料要比酸、碱介质容易结晶，它对多孔材料更易造成结晶腐蚀。

三、电化学腐蚀

电化学腐蚀是金属腐蚀的一种型式。金属材料由于其材质不纯或在构件中受力不均等，当遭遇电解质的侵袭，便在金属表面形成电位差而产生电流，从而导致材料的腐蚀。随着腐蚀的延续，金属表面杂质就逐渐增加，电化学腐蚀的速度也就加快。

酸、碱、盐溶液都是良好的电解质，即使是酸、碱、盐的气体或粉尘，只要在潮湿环境下，也都能在金属材料表面

形成液膜而成为电解质。建筑结构的电化学腐蚀，主要发生在钢结构、钢配件和钢筋混凝土结构中的钢筋上。由于钢筋是包裹在混凝土体内，在它连续受到渗入的电解质腐蚀作用下，可造成体积膨胀，强度降低，使混凝土保护层开裂、脱落与露筋等情况。

四、化学溶胀

有些有机建筑材料在遭受有机溶剂为主的介质作用后，会发生体积膨胀，变形发软，甚至溶解，且强度急剧下降而遭到破坏，这就是化学溶胀。

沥青、塑料、合成树脂类材料均属有机建筑材料，如沥青类材料遇上苯、丙酮、汽油，聚氯乙烯板遇到甲苯、乙醚，合成树脂类材料遇上丙酮等有机溶剂，就会发软溶解，这些都是常见的化学溶胀。

第二节 酸、碱、盐、有机溶剂的腐蚀作用

在工业生产中，可以损害建筑结构的腐蚀介质有多种多样，但最常见与危害最大的腐蚀介质可归纳为四类：酸、碱、盐和有机溶剂。另外，水对各类腐蚀介质的作用有着重要影响。酸、碱、盐和有机溶剂对不同的建筑材料的腐蚀作用也各不相同。现概略介绍如下：

一、酸性介质

酸性介质通常指在水溶液中能电离而仅产生氢离子（或更正确的说产生水合氢离子）的化合物。

根据酸在水溶液中产生氢离子程度的大小，酸可分强酸和弱酸。生成氢离子数目多者为强酸，例如硝酸、硫酸、盐酸等；少的为弱酸，例如醋酸等。

根据酸根的组成，酸可分含氧酸和无氧酸。硝酸、硫酸属含氧酸；盐酸属无氧酸。

根据酸的来源，酸又可分为有机酸和无机酸。醋酸属有机酸；硝酸、硫酸、盐酸属无机酸。

酸性介质具有以下通性：

1. 它的水溶液有酸味，能使石蕊试纸变成红色；
2. 它能和碱起中和反应，从而生成盐和水；
3. 它能与某些金属作用，生成氢气和盐。

硝酸、硫酸、盐酸、铬酸、磷酸等是各项工业生产中常见的酸性介质，它们能对大多数建筑材料起化学腐蚀作用，其破坏性远比碱和盐类为明显。

酸性介质的腐蚀，除其本身强弱程度外，还取决于它的氧化能力。硝酸、浓硫酸和铬酸的氧化能力最大，对有机建筑材料如木材、沥青、煤焦油、合成树脂等腐蚀是剧烈的，而对含二氧化硅的无机建筑材料如耐酸岩石、陶瓷制品、铸石和水玻璃类耐酸材料则无腐蚀作用。盐酸对建筑材料的腐蚀作用也是相当剧烈的，而且由于它在水溶液中能生成次氯酸，次氯酸分解时要放出氧气，因此，同样具有较强的氧化能力，腐蚀破坏建筑结构的材料。

二、碱性介质

碱性介质通常指在水溶液中能电离而产生氢氧根离子的化合物。

根据碱在水溶液中离解程度与产生氢氧根离子程度的大小，碱可分强碱和弱碱。产生氢氧根离子数目多者为强碱，例如氢氧化钠、氢氧化钾等；少的是弱碱，例如氢氧化铵、氢氧化铝等。

碱性介质具有以下通性：

1.它的水溶液有涩味，能使石蕊试纸变成蓝色；

2.它能与酸中和反应，从而生成盐和水。

碱性介质主要对某些含有大量酸性氧化物（如二氧化硅）的无机建筑材料有化学腐蚀作用，对结晶型的密实的铸石、陶瓷制品、玻璃、花岗石等腐蚀作用很轻微，甚至不腐蚀；而对碱性氧化物为主的无机建筑材料如石灰、白云石等影响很小。离解度低的碳酸碱和氨水溶液对建筑材料的腐蚀作用就更轻微。

三、盐类介质

盐类介质通常指在水溶液里或熔融状态时能电离生成金属离子和酸根离子的化合物。

根据盐的组成不同，盐可分正盐、酸式盐和碱式盐，其中正盐占多数。正盐在电离时只含金属离子和酸根离子，例如硫酸钠、硫酸镁、氯化钠、氯化钾等等；酸式盐在电离时含有金属离子、氢离子和酸根离子，例如硫酸氢钠、碳酸氢钠、磷酸氢二钠等；碱式盐在电离时含有氢氧基和酸根离子，例如碱式碳酸铜等。

盐类介质的溶液，粘性小，渗透力强，且干燥后要结晶膨胀。它对金属、混凝土、粘土砖等建筑材料作用后，可以生成复盐，和酸一样有溶出作用，还有复盐的结晶腐蚀；尤其在干湿交替情况下，破坏就更严重了。

四、有机溶剂

有机溶剂通常指能溶解其他物质的液态有机化合物。

常用的工业有机溶剂有乙醇、丙酮、氯仿、汽油、苯等。它们的溶解性和渗透性强，对混凝土、水泥砂浆、石材、砖瓦等非金属材料，特别是沥青、合成树脂等有机建筑材料有化学腐蚀和化学溶胀的作用。如与其他酸、碱、盐等

腐蚀介质共同作用，那它的腐蚀破坏就会既加速又加剧。

五、水对建筑腐蚀的作用

水是大家最熟悉的一种介质。水能溶解很多物质，包括酸、碱和盐类介质，是最重要的溶剂，也是一种常用的媒介质。

水在自然界中存在的状态，有气态、液态和固态三种。空气中的蒸汽水、车间内散发的汽雾均为气态水；江河中的水、车间内冲洗腐蚀介质的水均为液态水；寒冷季节结成的冰则是固态水。酸、碱、盐类介质都能溶解于水，它们常随水的流散而扩大腐蚀范围。

工业建筑在生产过程中产生的腐蚀，有时是由单一介质作用的，有时则是由两种或两种以上介质同时作用的。建筑防腐蚀设计必须抓住主要矛盾，根据主要介质及其浓度高低、温度变化、量的多少分别对待之。

第三节 腐蚀介质的传布与建筑腐蚀的过程

酸、碱、盐、有机溶剂以及其他腐蚀性化学物品在生产工艺过程中，常被投入各种容器进行反应或贮存。这些容器以及同它相连的泵、阀门、管道和生产设备由于种种原因会发生“跑、冒、滴、漏”，特别在检修过程中或事故停车时，介质就更容易漏散出来落在厂房建筑的各个部位，使建筑物遭到腐蚀。这些腐蚀介质一般为气相和液相的，但也有固相的。

一、腐蚀介质的传布

气相腐蚀介质传布的特点是在厂房内外空气中扩散。因此，不论屋面、楼面的梁、板和屋架，作业平台，门窗，内外墙面的粉刷装修，都容易遭到气相腐蚀介质的侵袭，甚至

还可以波及相邻的建筑物和构筑物。

液相腐蚀介质的传布特点与气相不同，它是直接滴落在房屋的局部构件上。它的腐蚀范围一般较气相介质为窄。但当腐蚀介质有大量倾漏，特别在用水冲洗时，它就往往由高向低，由地面至地下到处流散、积聚。这样腐蚀就不仅限于楼地面，而且可伸展到排水沟管、设备基础以及厂房的地基和基础。

固相腐蚀介质的传布一般有下列几种情况：

1. 在生产安排上有固相腐蚀介质堆放在楼地面上；
2. 运送途中的散落；
3. 生产过程中有粉尘漏散飞扬。

前两种情况的传布范围与液相腐蚀介质相似，即比较限于局部；后一种情况则与气相腐蚀介质相似，可在空中飞扬，飘落到建筑物的各个角落。

上述气相、液相与固相腐蚀介质的传布特点，是建筑防腐设计中必须考虑的一项因素。

二、建筑腐蚀的过程

建筑物腐蚀的过程，一般是由表及里，由浅入深的。腐蚀开始时可以见到内外墙面的粉刷和钢筋混凝土构件表面疏松、粗糙起毛，钢构件涂层失光剥落，此时还不致影响建筑结构的安全和牢固。若不及时维修与采取防腐措施，时间一长，腐蚀介质就会进而深入构件内部，削弱其承载能力，造成破坏。

第四节 “预防为主，重点设防”的设计原则

建筑防腐设计必须贯彻党的社会主义建设总路线，要

从我国当前工业生产的实际情况出发,精心设计,精心施工。

建筑防腐蚀设计应遵循“预防为主,重点设防”的原则。预防是从积极方面设法排除产生腐蚀的根源或控制腐蚀的范围。重点设防,就是要根据腐蚀介质对建筑物的不同危害程度区别确定防腐蚀标准,危害大的部位应重点周密处理,危害较小的部位则可适当降低防腐蚀标准。要达到上述要求,设计中应注意如下几个方面:

- 1.要确保工艺设备、容器、管道接头及阀门等有良好的密闭性,借以消除或尽量减少腐蚀介质的“跑、冒、滴、漏”;

- 2.布置车间生产工艺流程时,应尽量采取措施,使腐蚀介质作用的范围限制在局部区域内;

- 3.要对生产过程中产生作用的每一种腐蚀介质的性质、浓度、聚集状态(气相、液相、固相)、温度、压力,以及其作用的持续时间和量的多少等作充分了解。若同时有几种腐蚀介质作用时,必须分清主次,解决主要矛盾;

- 4.要按腐蚀介质的特性和作用情况,正确、合理地选择耐腐蚀性能良好的防腐材料;

- 5.在建筑布置、结构选型、构造节点处理等方面应结合防腐蚀要求进行全面考虑;

- 6.工艺、设备、通风、上下水道等专业设计必须与建筑设计密切配合,尽力控制和有组织地排除漏散的腐蚀介质。

为了切实做到上述几点,设计人员一定要深入工厂和车间,参加集体生产劳动,认真调查研究,了解实际情况,分析腐蚀源由,定出经济合理、行之有效的防腐蚀措施,在接受工人阶级再教育中,虚心听取意见,做好“三结合”设计。只有这样,才能使建筑防腐蚀设计符合客观实际的需要。