

建筑工人技术学习丛书

建筑防腐蚀施工

中国建筑工业出版社

86.1695
840289

建筑工人技术学习丛书

建筑防腐蚀施工

刘 家 梁

中国建筑工业出版社

本书是建筑工人技术学习丛书之一，介绍建筑防腐蚀工程施工的基本知识。书中根据防腐蚀施工的特点，具体阐明了沥青类、水玻璃类、硫磺类、树脂类、聚氯乙烯塑料、涂料等防腐蚀工程的原材料规格和施工方法，包括材料配合比及配制方法、施工程序、操作技术、养护要求及安全防护措施等。

本书可作为建筑工人的自学读物或技工培训教材，也可供建筑防腐蚀施工技术人员参考。

建筑工人技术学习丛书

建筑防腐蚀施工

刘 家 梁

*

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
北京市怀柔县印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5⁷/₈。字数：131 千字

1983年12月第一版 1983年12月第一次印刷

印数：1—28,100册 定价：0.50元

统一书号：15040·4543

目 录

第一章 概述	1
第一节 建筑腐蚀	1
第二节 建筑防腐蚀	5
第三节 建筑防腐蚀施工	8
第二章 基层要求及处理	11
第一节 水泥砂浆、混凝土基层	11
第二节 钢铁基层	14
第三章 沥青类防腐蚀工程	17
第一节 原材料的要求	17
第二节 碎石灌沥青的施工	23
第三节 冷底子油的配制和涂刷	25
第四节 隔离层的施工	27
第五节 沥青胶泥铺砌板块材的施工	30
第六节 沥青砂浆、沥青混凝土的施工	35
第七节 沥青浸渍砖的熬制和铺砌	40
第八节 沥青类材料的耐腐蚀性能	43
第四章 水玻璃类防腐蚀工程	45
第一节 原材料的要求	45
第二节 水玻璃胶泥、砂浆、混凝土的配制	52
第三节 水玻璃胶泥、砂浆的施工	59
第四节 水玻璃混凝土的施工	62
第五节 养护及酸处理	66
第六节 水玻璃类材料的耐腐蚀性能	67
第五章 硫磺类防腐蚀工程	68
第一节 原材料的要求	69
第二节 硫磺胶泥、砂浆的熬制	71

第三节	硫磺胶泥、砂浆、混凝土的施工	74
第四节	硫磺类材料的耐腐蚀性能	82
第六章	树脂类防腐蚀工程	83
第一节	原材料的要求	84
第二节	树脂胶泥、砂浆、胶料的配制	102
第三节	树脂胶泥、砂浆、玻璃钢的施工	112
第四节	树脂类材料的耐腐蚀性能	118
第七章	聚氯乙烯塑料防腐蚀工程	120
第一节	原材料的要求	120
第二节	聚氯乙烯防腐蚀工程的施工	126
第三节	聚氯乙烯塑料的耐腐蚀性能	137
第八章	涂料防腐蚀工程	139
第一节	涂料的组成	139
第二节	涂料的分类	143
第三节	常用建筑耐腐蚀涂料的施工	146
第四节	涂料施工的基本方法	160
第五节	常用耐腐蚀涂料的耐腐蚀性能	162
第九章	安全防护措施	164
附录		169
一、	常用酸碱溶液重量百分比与克/升浓度的换算表	169
二、	常用酸碱pH值与溶液克/升浓度换算表	171
三、	溶液比重与波美度换算表	171
四、	各国正方筛孔筛网换算表	173
筛目数与筛孔数近似换算表		174
五、	粘度值换算表	174
六、	木构件浸渍石蜡的方法	174
七、	回收油刷的简便方法	175
八、	防护油膏配方	176
九、	各类防腐蚀材料耗用量估算表	177

第一章 概 述

第一节 建 筑 腐 蚀

在现代工业生产中，许多工厂和车间都需要使用或生产有强腐蚀性的酸、碱、盐类或有机溶剂等化工原料和产品，例如石油化工行业中的醋酸；轻纺化纤行业中的芒硝；氯碱行业中的氯气和盐酸；化肥行业中的尿素和农药；无机酸生产中的硫化氢和硫酸；冶炼行业中的电解液硫酸盐类；电镀行业中的电镀液铬酸；国防工业中的硝化纤维和硝酸，等等。此外，在这些工业生产过程中，还常有腐蚀性的废气、废液或废渣向外排放。这就使厂房建筑和生产设备经常受到侵蚀。

在这类厂房中我们常常会看到，钢筋混凝土楼地面坑坑洼洼；梁、柱的混凝土保护层剥落而露出钢筋；砖墙及抹面粉化酥松；钢铁件锈蚀；木构件朽烂；门窗东倒西歪等腐蚀损坏现象，通常称之为“建筑腐蚀”。

建筑腐蚀不仅在工业生产中存在。实际上，自然界的一切物质，包括各种建筑物在内，每时每刻都遭到各种不同介质的侵袭。例如海水对港口码头建筑的腐蚀；大气对桥梁、房屋建筑的腐蚀；天然气对矿井建筑的腐蚀；土壤对地下构筑物、管道及厂房基础的腐蚀等。

建筑腐蚀的产生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。这些导致建筑腐蚀的外来介质或接触物就是“腐蚀介质”。

工业生产中损害建筑结构的腐蚀介质主要有酸、碱、盐、有机溶剂四类，还有其他腐蚀性化学品。

1. 酸类介质

工业生产中经常接触的酸性腐蚀介质有硝酸、硫酸、盐酸、铬酸、醋酸、磷酸等。它们对砖、水泥、钢材、木材等大多数建筑材料起化学破坏作用，且破坏力远比碱类介质、盐类介质明显。

酸按其在水溶液中产生氢离子数目的多少，可分强酸和弱酸。硝酸、硫酸、盐酸属强酸，醋酸、铬酸属弱酸。

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、合成树脂等的腐蚀是剧烈的，而对含氧化硅的无机材料如耐酸岩石、陶瓷制品、铸石板和水玻璃类耐酸材料无腐蚀作用。盐酸在水溶液中能生成次氯酸，同样具有较强的氧化能力，对建筑材料的腐蚀也相当剧烈。

2. 碱类介质

工业生产中经常接触的碱性腐蚀介质有氢氧化碱、碳酸碱、氨水等。根据碱在水溶液中的离解程度与产生氢氧根离子的多少，可分强碱和弱碱。氢氧化钠、氢氧化钾属强碱，氢氧化铵、氢氧化铝属弱碱。

碱性介质主要对沥青类、水玻璃类、硫磺类材料有化学腐蚀作用，而对大多数普通建筑材料无侵蚀或影响很小。

3. 盐类介质

工业生产中会接触到的盐类腐蚀介质有硫酸钠、硫酸氢钠、氯化钠、碳酸铜、碳酸氢钠等。

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、水泥砂浆、普通砖等建筑材料作用后，可以生成复盐，通过溶出作用和结晶而造成破坏，尤其在干湿交替的情况下，腐蚀破坏更严重。

4. 有机溶剂

工业生产中会接触到的有机溶剂有乙醇、丙酮、氯仿、汽油、苯及酯类等。它们对混凝土、水泥砂浆、石材、普通砖等非金属材料，特别是沥青、聚氯乙烯塑料、合成树脂等有机建筑材料有化学腐蚀和化学溶胀的作用。

在工业生产中，酸、碱、盐、有机溶剂等腐蚀介质往往是由于设备、管道、阀门不密闭而“跑、冒、滴、漏”出来，散落、挥发在厂房内，以气相、液相和固相三种形式出现，对建筑物造成腐蚀破坏。

气相腐蚀是指介质在厂房内外空气中扩散造成的腐蚀，梁、板、屋架、门窗、内外墙面粉刷等都易遭到这种腐蚀；液相腐蚀是介质直接滴落在房屋的局部构件上，当受到水的冲洗时，随之流散到排水沟管及厂房的地基和基础而造成腐蚀破坏；固相腐蚀主要是介质在堆放和运送途中散落在楼地面上，以及生产过程中粉尘漏散，飘落在建筑物的各个角落而造成腐蚀。

腐蚀按其性质又可分为化学腐蚀、结晶腐蚀、电化学腐蚀和化学溶胀四种类型。

1. 化学腐蚀

建筑材料与酸性介质或碱性介质接触，起一定的化学变化而生成一种新的可溶性盐，从而失去自身的性能，这种现象就是化学腐蚀。例如，硝酸、硫酸、盐酸与普通水泥中的铝酸三钙、游离氢氧化钙起化学反应，生成硝酸钙、硫酸钙、氯化钙等可溶性盐；与普通粘土砖中的氧化铝作用，生

成可溶性铝盐。氢氧化钠与普通水泥中的硅酸钙、铝酸钙作用，生成氢氧化钙、硅酸钠、铝酸钠，与普通粘土砖中的二氧化硅、氧化铝产生化学溶解作用，都是化学腐蚀。

2. 结晶腐蚀

液相或经潮解的固相腐蚀介质渗入多孔建筑材料中，在自然干燥条件下生成结晶型盐，同时体积膨胀，使材料本身产生内应力而造成物理性破坏的现象，就是结晶腐蚀。结晶腐蚀会使建筑材料出现层层脱皮、粉化、疏松、裂缝等毁损现象。

盐类腐蚀介质要比酸、碱介质容易产生结晶腐蚀，特别是当材料表面受到干湿交替作用时，带结晶水的盐类体积可增加几倍或十几倍，破坏就更为突出。

3. 电化学腐蚀

电化学腐蚀是金属腐蚀的一种型式。当金属材料与酸、碱、盐溶液等良好电解质接触时，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。这就是电化学腐蚀。其结果是钢材表面体积膨胀，强度降低，钢筋混凝土结构的保护层开裂、脱落而露筋。

4. 化学溶胀

有些有机建筑材料与有机溶剂接触后，会发生体积膨胀，变形，发软，溶解，强度急剧下降，直至彻底破坏。这就是化学溶胀。

沥青类有机材料遇上苯、丙酮、汽油；聚氯乙烯塑料板遇上甲苯、乙醚；合成树脂遇上丙酮等有机溶剂，均会发软溶解，遭受腐蚀。

厂房建筑遭腐蚀后，使用寿命将大大缩短，生产操作环境恶化，严重时甚至影响生产安全。有时被迫停产检修，不

仅要额外耗用大量人力和物力，而且直接给生产造成损失。由于建筑腐蚀带来如此严重的后果，因此，防腐蚀工作就具有极大的重要性。

第二节 建筑防腐蚀

要使建筑物在受到外来腐蚀介质作用的情况下，不导致强度下降或破坏，而仍能保持完整无损和维持正常使用，这就需要在建筑设计和施工上采取有效的措施，即进行建筑防腐蚀。

建筑防腐蚀工程依工程部位的不同，可分为楼地面防腐工程，墙面、天棚防腐工程，贮槽衬里防腐工程，门窗防腐工程，基础及设备基础防腐工程。依所用防腐蚀材料及其施工方法的不同，可分为沥青类、水玻璃类、硫磺类、树脂类、聚氯乙烯塑料及涂料防腐蚀工程。

沥青类防腐蚀工程是用沥青配制的胶泥、砂浆和混凝土等材料去抵抗腐蚀介质的侵蚀。

这一类防腐蚀工程原材料价格低廉，施工操作方便，应用比较普遍，但耐候性差，温度敏感性大，容易老化、变形；能耐一定浓度的硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠的腐蚀，但不耐大多数有机溶剂。

水玻璃类防腐蚀工程是用水玻璃配制的胶泥、砂浆和混凝土材料去抵抗酸性介质的侵蚀。

这类防腐蚀工程机械强度高，耐热性能好，原材料资源充沛，价格较低，在耐酸工程中应用很广；对超过一定浓度的硫酸、硝酸及浓盐酸等具有良好的耐酸稳定性，特别适合于耐高浓度的强氧化性酸，但不耐碱性介质腐蚀。

这类工程冬季施工时要求采暖，室外施工时要防晒、防雨，未经酸化处理前严禁遇水。

硫磺类防腐蚀工程是指用硫磺胶泥、砂浆、混凝土抵抗酸性介质的侵蚀。这类防腐蚀工程抗渗性好，硬化快，强度高，施工周期短，特别适合于抢修工程，但材料脆性大，耐火性差，浇注时收缩性大；对任意浓度的硫酸、盐酸均耐蚀，但不耐浓硝酸、强碱和苯、丙酮等溶剂。

树脂类防腐蚀工程是一项新兴的防腐蚀工程，是用各种不同的合成树脂配制的胶泥、砂浆和玻璃钢去抵抗腐蚀介质的侵蚀。随着我国合成树脂工业的发展，其应用范围日益扩大。这类防腐蚀工程耐酸性能优良，抗水性好、粘结强度高，但目前价格较高；对大多数中等浓度的酸、碱、盐类腐蚀介质均能耐蚀，但一般不适合于耐高浓度的强氧化性酸。树脂类防腐蚀材料初凝时间一般在30分钟左右，施工中必须随用随配，配料时要严格控制固化剂的加入量，施工结束后还要保持一定的养护期，让其充分固化。

聚氯乙烯塑料防腐蚀工程是利用聚氯乙烯塑料制品——板材和管材，用焊接、粘结或钉接方式做成防腐面层，以抵抗腐蚀介质的侵蚀。这类工程耐腐蚀性能好，材料重量轻，有足够的机械强度，施工方便，表面光滑、清洁、耐磨，有较高的弹塑性能，但受温度影响较大，随时间增长会逐步老化，不耐冲击。对一般中等浓度的酸、碱、盐类均耐蚀。

涂料防腐蚀工程是用各种耐腐蚀涂料成品涂装在遭受气相腐蚀、酸雾腐蚀及腐蚀性液体滴溅的各种建筑构件的表面上，以漆膜保护这些构件免受腐蚀介质的侵蚀。这类工程施工方便，不受被涂物形状及大小的限制。

为了达到建筑防腐蚀的预期效果，必须从用材、设计、

施工以及管理等方面综合地加以考虑。

一、正确选材

防腐蚀工程所用的材料，一定要按照腐蚀介质的种类和特征、工程的重要程度、作用部位的大小、物理机械作用的实际情况，结合材料的耐腐蚀性能及其特点，正确地选用。例如，钢铁材料可耐浓硫酸，而不耐稀硫酸；水泥类材料只耐碱，而不耐酸；水玻璃类材料能耐浓硝酸、浓硫酸，而由于抗渗性能差，耐稀酸的效果就不理想。

二、合理设计

防腐蚀工程设计要根据各类厂房腐蚀的轻重程度分别对待。对于建筑布置、结构选型、构造措施等要全面考虑，综合安排。例如，建筑物的朝向和方位要迎合常年主导风向，要组织好厂房内的自然通风，以利腐蚀性气体尽快降低浓度扩散稀释；建筑体型要简单，平面以长条形为好；要尽可能地缩小腐蚀介质的侵袭范围，减少设防面积；结构设计要考虑防腐蚀的安全储备。

三、认真施工

要保证工业生产能持续地进行，减少厂房维修次数，延长使用寿命，关键在于施工质量。因此，我们必须对防腐蚀工程的每一施工细节都要严格对待，精心施工。

四、妥善管理

防腐蚀工程的寿命，三分在施工，七分在保养。工厂管理部门要和生产操作人员一起注重保养维修。要合理使用，使每一项防腐蚀工程保持完整无损。平时有局部小损小坏应立即加以修缮，特别在设备检修过程中应加强注意。

第三节 建筑防腐蚀施工

建筑防腐蚀施工与一般建筑工程施工有相当大的差别。一般建筑工程常用的是砖、瓦、灰、砂、石、钢筋、木材等材料，而建筑防腐蚀工程则要使用许多较特殊的有机高分子化学材料，施工时要有严格的施工配合比和施工顺序；要按化学反应的客观规律控制施工进度和确保工程质量；要有合理的养护时间；要有防止操作人员中毒和防止火灾事故的特殊安全措施；施工现场要有遮阳、挡雨设施，要保持清洁、干燥，还要有符合材性要求的操作温、湿度。总之，要掌握建筑防腐蚀施工的特殊性要求，才能搞好施工。现分述如下。

一、材料

在建筑防腐蚀材料中，水玻璃类、树脂类材料和双组份涂料都需要参加固化剂才能结硬；沥青类、硫磺类材料不需参加固化剂，自然降温后就能结硬使用；涂料则大多数属于溶剂挥发型的气硬性材料。沥青、硫磺、氟硅酸钠、涂料、树脂及其固化剂都具有较大的毒性，所掺用的溶剂都为易燃易爆材料。因此，施工人员一定要熟悉、掌握各种不同材料的材性，弄清材料规格、型号和质量要求。

树脂类有机材料和水玻璃类无机材料，及其固化剂的相对用量，以及不同粒径填料量，都是根据化学方程理论计算，结合施工实际经验数据确定的。因此，一定要严格按照施工配合比进行配制，未经技术人员许可，操作人员不得擅自改变配合比。

建筑防腐蚀工程中使用的沥青、水玻璃、硫磺、树脂液

等多属憎水性材料，在调配、施工及养护期间严禁含有水分或与水接触。原材料必须脱水，配料用的工具和容器必须干燥，施工期间要有防雨挡水措施，以保证工程质量。

二、施工操作

各类防腐蚀材料要严格按照规定的施工配合比配制。固化剂是促使材料由液态变为固态的，加多时材料发脆，少加则材料发粘，其加入量尤应严格控制。掺加粗细填料是为了满足材料的物理机械强度，填料颗粒级配要适当。在调配过程中，还要注意各种原材料加入的先后程序，特别是固化剂，一定要按照规定程序掺加。

沥青类、硫磺类防腐蚀材料的流动性和和易性是随熬炼温度的高低变化的，熬制温度高了材性发脆，低了粘结不良。因此，要求施工人员认真控制好温度。水玻璃类和树脂类防腐蚀材料，从加入固化剂时起，就开始交联、变稠而结硬。因此，施工人员要掌握好凝固时间，控制好施工速度。

三、养护

防腐蚀工程施工结束后，一般需要有相当时间的结硬养护期，使材料逐步完成化学反应过程。养护期的长短是由固化反应速度决定的。养护期满，材料的化学反应基本完成，防腐蚀工程方可投入使用。

在养护期间，切忌日晒雨淋，切忌踩踏行走，并禁止在已完成的工程面上进行工艺、管线和设备安装。

四、安全

防腐蚀工程常常要使用较多量的化学危险品，有些是易燃易爆的溶剂，有些是危害人体的毒品。施工操作人员一定要熟悉了解它们的基本性能，懂得处理事故的安全知识，从防火、防爆、防毒、防尘等方面采取必要的安全技术措施，以

防止和避免事故的发生。

五、遮阳、挡雨

建筑防腐蚀工程有室内和露天两种施工现场。室内施工时，也要采取临时遮阳措施，防止临窗部位受阳光直射，致使一个整体防腐蚀工程部分受光，部分背阴，因温度差异而造成固化不匀，影响工程质量。露天施工时，现场必须搭建凉棚遮阳和挡雨。

六、清洁

建筑防腐蚀工程施工时，各防腐层的表面及其周围环境要打扫干净，阴角部位更要仔细揩擦清洁，做到用手指检查无灰尘感觉，并始终保持清洁和干燥。耐酸砖板材表面除要求无浮尘外，还不应沾有油污杂物。周转使用的漆刀、漆刷、料桶、拌和器具等同样必须事前清理干净。

七、温度

建筑防腐蚀工程的施工环境温度不宜低于 15°C ，也不宜高于 30°C 。当环境温度低于 15°C 时，一般宜采用暖气片、红外线等间接加热的方法来提升现场温度，不得采用明火直接升温。

八、湿度

建筑防腐蚀工程施工环境的相对湿度应低于80%。空气中水蒸汽的分压过大，水汽会直接影响到各类胶泥、砂浆、混凝土及涂料的固化（生漆除外）。一般南方地区阴雨天的相对湿度可达90~100%。因此，应避免在雨天进行防腐蚀工程的施工。

第二章 基层要求及处理

基层是防腐蚀工程的“基础”。有良好的基层，才能保证防腐蚀工程的质量。因此，除了要求基层必须具有足够的强度和稳定性之外，还要求基层与所设置的防腐层两者紧密牢固地吻合，并具有一定的附着力和粘结力。

由于材料的不同，对基层也有着不同的要求和处理办法。现分述如下：

第一节 水泥砂浆、混凝土基层

一、基层要求

在水泥砂浆、混凝土、钢筋混凝土基层上，铺贴沥青砂浆、瓷砖板块、花岗石、玻璃钢、聚氯乙烯塑料板等面层以及涂装涂料面层时，对基层的要求比对普通混凝土基层的要求要高，为此，应从水泥强度及用量、木模制备、基层表面及干燥程度上采取措施。

1. 对基层表面的要求

水泥砂浆、混凝土表面必须平整，无凹凸不平和蜂窝麻面，不允许裂缝存在，震捣必须均匀而密实。

2. 对水泥材料的要求

水泥标号应在325号以上，水泥用量应大于每立方米250公斤，当为承重结构混凝土时，应大于每立方米300公斤，水灰比控制在0.53~0.63范围内，以干硬性密实混凝土为

佳；应优先采用掺木质素磺酸钙等减水剂的混凝土，以降低水泥砂浆、混凝土的孔隙率，增加密实性。

3. 对模板质量的要求

混凝土模板要选用材质较好、表面平整光洁的板材，模板支撑要牢固。需做防腐蚀衬里的混凝土贮槽、排气筒宜采用刨光的清水模板或滑模施工，使模板拆下后就得到平整的表面，可直接在其上做衬里，这样既省却水泥砂浆粉面，又可避免砂浆基层起壳、开裂，影响防腐层的质量。有条件时可采用钢模。

4. 对基层含水率的要求

水泥砂浆、混凝土基层经养护后，不但强度要得到保证，而且基层表面20毫米深度内的水分含量不得超过6%。这时基层表面均匀泛白，用手心按摸之无阴湿感觉。这样的基层，才能与防腐层紧密结合。若水分含量大时，需继续进行干燥养护，或用蒸汽间接加热干燥。

防腐蚀工程施工前，已干燥的基层表面切忌遇水或受潮；露天室外工程要搭设临时工棚或加盖篷布挡雨。

5. 对基层构造的要求

水泥砂浆、混凝土基层表面阴角和阳角交接处，宜做成圆角或斜面。当为板块材面层或涂料面层时，阴阳角处的半径

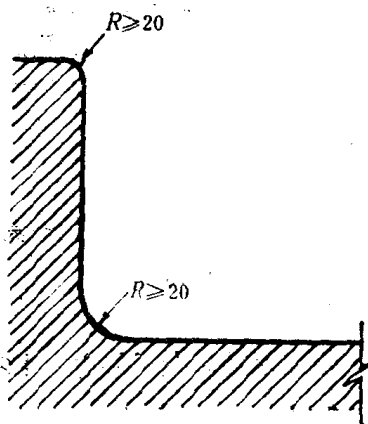


图 2-1 阴阳角处圆角做法