

FANGFUGONG

新世纪劳动力转移与职业技能培训教材

防腐工

快速入门

Kuaisu rumen

本书编委会 编



新世纪劳动力转移与职业技能培训教材

防腐工快速入门

本书编委会 编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

防腐工快速入门/《防腐工快速入门》编委会编. —北京:北京理工大学出版社, 2011. 4

ISBN 978 - 7 - 5640 - 4327 - 8

I. ①防… II. ①防… III. ①防腐工程-工程施工-技术培训-教材 IV. ①TB304

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 036207 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心)
68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州京华印刷制版厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/32

印 张 / 10

字 数 / 236 千字

版 次 / 2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次

定 价 / 18.00 元

责任校对 / 王 丹

责任印制 / 边心超

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书编委会联系。邮箱:bitdayi@sina.com

图书出现印装质量问题,本社负责调换

内 容 提 要

本书根据防腐工程施工人员的工作特点,重点对其上岗操作技能和专业技术知识进行了阐述。全书主要内容包括概论、基层处理工程、金属防腐蚀工程、塑料类防腐蚀工程、树脂类防腐蚀工程、沥青类防腐蚀工程、块材防腐蚀工程、聚合物水泥砂浆防腐蚀工程、水玻璃类防腐蚀工程、涂料类防腐蚀工程、管道防腐蚀工程、建筑防腐蚀工程验收等。

本书资料翔实、内容丰富、图文并茂,是进行农村剩余劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工进行再就业转移培训的理想教材。

防腐工快速入门

编委会

主 编：沈志娟

副主编：李建钊 巩 玲

编 委：李 璐 徐梅芳 杨东方 张冬燕
贾 慧 崔 岩 梁 允 孙邦丽
许斌成 蒋林君 黄志安 蒋梦云
刘志梅 董凤环

前言

我国是个农业大国,农村面积占国土面积的90%以上,农业人口占全国人口的70%。农业对全国经济发展,对整个社会稳定和全面进步起着不可估量的作用。“三农问题”(即农业、农村和农民问题)是长期困扰中国经济发展的一大难题。解决农村剩余劳动力出路,对中国现代化的实现和发展是重要关键。农村剩余劳动力能否成功转移直接影响到城乡的经济发展和社会稳定,关系到建设现代化中国等问题。

建筑业是我国国民经济的支柱产业,属于劳动密集型产业,具有就业容量大,吸纳农村剩余劳动力能力强等特点。当前建筑业已成为转移农村剩余劳动力的主要行业之一,建筑劳务经济的发展对促进农民增收,提高生活水平发挥了重要作用。加强农村剩余劳动力的培训是实现农村剩余劳动力顺利转移的重要保证。

近几年来,随着我国国民经济的快速发展,建筑工程行业也取得了蓬勃发展,建筑劳务规模也正不断壮大。而由于广大农村劳务人员文化程度普遍较低;观念较落后;技能水平较低,加之现阶段国家出于建筑工程行业发展的需要,对建筑工程材料、工程设计及施工质量验收等一系列标准规范进行了大规模的修订,各种建筑施工新技术、新材料、新设备、新工艺也得到了广泛的应用,如何在这种形势下提升建设行业从业人员的整体素质,加强建设工程领域广大农村劳务人员的技术能力的培养,提高其从业能力,已成为建设工程行业继续发展的重要任务。

为了进一步规范劳动技能和农村剩余劳动力的转移培训工作,满足广大建设工程行业从业人员对操作技能和专业技术知识的需求,我们组织有关方面的专家,在深入调查的基础上,结合建设行业的实际,体现建设施工企业的用工特点,编写了这套《新世纪劳动力转移与职业技能培训教材》。

本套教材编写时收集整理了大量的新材料、新技术、新工艺和新设备,突出了先进性。丛书注重对建设工程从业人员专业知识和技能的培养,融相关的专业法规、标准和规范等知识为一体。全书资料翔实、内容丰富、图文并茂、编撰体例新颖,是进行农村剩余劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工进行再就业培训的理想教材。

本套教材在编写过程中,得到了有关专家学者的大力支持与帮助,参考和引用了有关部门、单位和个人的资料,在此深表谢意。限于编者的水平及阅历,加之编写时间仓促,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

本书编委会

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 腐蚀概述	(1)
第二节 建筑防腐蚀材料	(6)
第三节 建筑防腐蚀工程	(10)
第二章 基层处理工程	(18)
第一节 混凝土基层	(18)
第二节 木质基层	(21)
第三节 钢结构基层	(26)
第三章 金属防腐蚀工程	(37)
第一节 金属腐蚀与防护概述	(37)
第二节 缓蚀剂	(47)
第三节 金属腐蚀工程施工	(50)
第四章 塑料类防腐蚀工程	(56)
第一节 塑料基本知识	(56)
第二节 聚氯乙烯塑料板防腐蚀工程	(57)
第五章 树脂类防腐蚀工程	(79)
第一节 树脂类防腐蚀材料	(79)
第二节 玻璃钢防腐蚀工程	(109)
第三节 块材铺砌与灌(勾)缝工程	(117)
第四节 树脂类整体面层工程	(118)
第五节 树脂类防腐蚀工程质量控制	(122)
第六章 沥青类防腐蚀工程	(126)
第一节 沥青类防腐蚀材料	(126)
第二节 沥青胶泥铺砌块材施工	(140)
第三节 沥青砂浆和沥青混凝土施工	(144)



第四节	碎石灌沥青工程施工	(145)
第五节	沥青防水卷材隔离层施工	(147)
第七章	块材防腐蚀工程	(154)
第一节	块材防腐蚀材料	(154)
第二节	块材防腐蚀工程构造及施工	(171)
第三节	块材防腐蚀工程质量控制	(177)
第八章	聚合物水泥砂浆防腐蚀工程	(180)
第一节	聚合物水泥砂浆特点及应用	(180)
第二节	聚合物水泥砂浆原材料质量要求	(181)
第三节	聚合物水泥砂浆配制及制成品质量要求	(183)
第四节	聚合物水泥砂浆防腐蚀工程构造与施工	(185)
第五节	聚合物水泥砂浆防腐蚀工程质量控制	(188)
第九章	水玻璃类防腐蚀工程	(190)
第一节	水玻璃类防腐蚀材料	(190)
第二节	水玻璃胶泥与水玻璃砂浆施工	(209)
第三节	水玻璃混凝土防腐蚀工程构造及施工	(211)
第四节	水玻璃类防腐蚀工程质量控制	(214)
第十章	涂料类防腐蚀工程	(217)
第一节	建筑防腐蚀涂料概述	(217)
第二节	建筑防腐蚀涂料配制和施工	(223)
第三节	涂料防腐蚀工程质量控制	(252)
第十一章	管道防腐蚀工程	(256)
第一节	管道防腐涂料	(256)
第二节	管道表面处理	(283)
第三节	埋地管道防腐	(294)
第十二章	建筑防腐蚀工程验收	(307)
第一节	工程交接	(307)
第二节	工程验收	(308)
参考文献		(311)

第一章 概 论

第一节 腐蚀概述

一、腐蚀的概念

“腐蚀”的英文名词 Corrosion 来自拉丁文 “Corrdere”，意思为“损坏”“腐烂”等。古汉语中，“腐”字还隐含“因久放而导致形状、性质改变”的意思。如，荀子劝学：“肉腐出虫，鱼枯生蠹”，史记平準书：“太仓之粟，陈陈相因，充溢露积于外，至腐败不可食”等。作为科学名词，腐蚀最初只局限于金属材料。如国际标准化组织 ISO 8044—1999 和我国国标 GB/T 10123中将腐蚀定义为：“金属与环境间的物理—化学相互作用，其结果使金属性能发生变化，导致金属、环境及其构成的技术体系功能受到损伤。”由于时代进步和科技发展，金属之外其他材料，如非金属材料在使用过程中同样会因环境作用发生功能损伤现象。

因此，腐蚀可定义为“材料（包括金属材料和非金属材料）在周围环境介质作用下造成的破坏，即材料与其环境间的物理、化学作用所引起的材料本身性质的变化”。

金属的腐蚀是指金属和周围介质发生化学或电化学作用而引起的破坏。有时还伴随着机械、物理和生物作用。

非金属腐蚀是指非金属材料由于直接的化学作用（如氧化、溶解、溶胀、老化等）所引起的破坏。

这里应当指出，单纯的机械磨损和破坏不属于腐蚀的



范畴。

二、腐蚀的分类

1. 按环境分类

腐蚀类型按腐蚀环境可分为化学介质腐蚀、大气腐蚀、水和汽腐蚀、土壤腐蚀等。

2. 按腐蚀机理分类

腐蚀类型按腐蚀机理可分为化学腐蚀和电化学腐蚀两大类。

(1) 化学腐蚀。因为金属与腐蚀性介质发生化学作用所引起的腐蚀，化学腐蚀可分为气体腐蚀和在非电解质溶液中的腐蚀两类。前者是指金属在干燥气体中的腐蚀，一般是指气体在高温状况时的腐蚀；后者是指金属在不导电的溶液中发生的腐蚀，如金属材料在酒精、石油中的腐蚀。

(2) 电化学腐蚀。指金属在腐蚀过程中有电流产生的一类腐蚀。电化学腐蚀与化学腐蚀的最大不同点就是电化学腐蚀在腐蚀过程中有电流产生，而化学腐蚀在其腐蚀过程中则没有电流产生。建筑工程中的金属，通常都会遭受电化学腐蚀。电化学腐蚀一般可分为大气腐蚀、在电解质溶液中的腐蚀和土壤腐蚀三类。

3. 按腐蚀形式和程度分类

腐蚀类型按腐蚀的形式和程度可分为全面腐蚀和局部腐蚀两大类。

(1) 全面腐蚀。金属的全面腐蚀亦称为均匀腐蚀，是指腐蚀作用以基本相同的速度在整个金属表面同时进行。如碳钢在强酸、强碱中发生的腐蚀一般都是全面腐蚀。由于这种腐蚀可以根据各种材料和腐蚀介质的性质，测算出其腐蚀速度，这样就可以在设计时留出一定的腐蚀裕量。所以，全面腐蚀的危害一般是比较小的。

(2) 局部腐蚀。这是指腐蚀作用仅发生在金属的某一局部区域,而其他部位基本未发生腐蚀;或者是金属某一部位的腐蚀速度比其他部位的腐蚀速度快得多,显示了局部腐蚀破坏的痕迹。由于局部腐蚀往往是在阳极面积较小、阴极面积较大的情况下进行,所以,局部的腐蚀速度特别快,甚至在难以预料的情况下突然发生破坏。在金属腐蚀破坏的事例中,局部腐蚀要比全面腐蚀多。也就是说局部腐蚀的危害性大于全面腐蚀的危害性,且局部腐蚀的危险性也较大。

三、腐蚀的危害

腐蚀在人们生产实践和生活中是经常见到的一种现象,腐蚀给人类造成的危害和损失甚至超过风灾、火灾、水灾和地震等自然灾害的总和。有资料显示,因腐蚀造成的损失最低可占国民生产总值的 1.25%。

腐蚀造成金属材料的损失也是相当严重的。金属在各种环境中都可能发生腐蚀。使用量最大的钢铁因遭受腐蚀而产生铁锈,因此使许多设备过早地报废,不能使用。有资料显示,全世界每年由于腐蚀而造成报废的钢铁高达总产量的三分之一,其中大约有三分之一不能回收利用。

腐蚀不仅大量吞噬钢材,同时由于生产过程中的腐蚀造成设备的跑、冒、滴、漏,不仅污染环境,甚至着火、爆炸,而引起厂房、机器设备破坏,酿成严重的事故。此外,腐蚀问题往往也会直接影响许多新技术、新工艺的实施,尤其在化工产品开发方面,因腐蚀问题解决不了,致使一些新产品迟迟不能投产。所以解决腐蚀问题已成为许多工业部门采用新技术、新工艺的关键。

因此,做好防腐蚀工作,不但可以节省大量的金属材料,避免巨大的经济损失,而且还可以防止许多恶性事故的发生。同时对促进新技术、新工艺的发展也是必不可少的。



四、影响腐蚀的因素

腐蚀现象是一个很复杂的物理化学过程，影响因素很多，概括起来，可以分为内部与外部两部分。属于内部因素，涉及材料本身结构问题。属于外部因素影响有：介质溶液的 pH 值，溶液中的杂质的影响；形态影响；温度、压力的影响；速度、应力的影响；杂散电流的影响等。随着科学的不断发展，还将发现更多的影响腐蚀的因素。

五、防腐蚀的原则与方法

1. 防腐蚀的原则

防腐蚀的基本原则是：针对腐蚀产生的原因和影响腐蚀的各种因素，从实际出发，以预防为主和进行重点防护，防止或减少因腐蚀而造成的经济损失。

预防为主是治本，是从根本上防止腐蚀的产生，消除腐蚀的根源，或者有效地控制腐蚀的范围。

重点防护是对症下药的方针，是针对腐蚀严重的区域或部位，采用较高的防腐蚀标准进行防护。

具体说，就是采用科学态度，有的放矢地做到精心设计、精心施工，最大限度地减少腐蚀所造成的损失。

2. 防腐蚀的方法

目前，国内、外采用的防腐方法主要有以下几种。

(1) 电化学防护。电化学腐蚀是金属在介质溶液中，由于存在阳极与阴极区之间的电位差，形成了腐蚀电池而引起的腐蚀。

电化学保护分为阳极保护和阴极保护两种。

1) 阳极保护（又叫化学转化）。是在被保护的金属表面通以阳极直流电流，使金属表面形成一种钝化膜，增加腐蚀阻力，阻止介质与金属表面进行腐蚀反应。

2) 阴极保护。是在被保护金属面通以阴极直流电流，消除或者减少被保护金属表面的腐蚀电池作用。



这两种电化学保护法,前者是一个较复杂的保护法,实施难度大。后者是一种比较安全简便的方法。这两种方法在国内均有应用。

(2) 添加缓蚀剂。在腐蚀介质中添加少许某些物质,就会使腐蚀介质的腐蚀速度降低或停止,称这类物质为缓蚀剂。缓蚀剂的特点是不改变介质的性质。缓蚀剂又分为吸附缓蚀剂、除蚀剂、氧化剂、析氢反应抑止剂及气相缓蚀剂等。

(3) 金属镀层的保护。将有色金属材料,采用气喷涂或电镀、热浸、渗镀、化学镀层等方法嵌附在被保护的金属表面上,防止介质对金属表面的腐蚀作用。

(4) 非金属材料保护。为了达到防腐的目的,采用耐腐蚀的非金属材料,如各种陶瓷砖、板、橡胶、塑料、玻璃钢及涂料等,对设备、管道表面进行衬涂,防止介质与金属接触。

(5) 用非金属材料代替金属材料。选用耐腐蚀的非金属材料,如塑料、石墨、玻璃钢等,加工制造各种管道、管件、设备等应用于生产中。

(6) 选用有色金属或合金材料。针对介质的腐蚀性质,合理选用有色金属或合金材料,制造各种设备、管道。

(7) 除掉介质中的有害成分。例如酸性气体氯气、二氧化硫气等,含有 0.02% 以上的水分时,对金属表面的腐蚀作用就很严重,若用干燥方法预先除掉或减少气体中的水分,就可以减少酸性气体对金属表面的腐蚀作用。又如:采用阴、阳离子交换树脂软化的方法,除掉水中的镁、钙、铁、氯等离子,就能减少这些有害成分对锅炉的腐蚀作用。

(8) 钝化液处理。钝化液处理法,是将金属表面经过除锈,再用配制好的钝化液进行浸泡,使其被保护的金属表面生成一种很薄的钝化膜。

(9) 选用合理的结构,先进的工艺流程。例如预热焊接,减少焊接时产生的热应力和残余应力;采用的工艺流程应力求



避免停滞、聚集区域和局部受热现象的产生。

3. 腐蚀的鉴别方法

鉴别腐蚀作用的过程很复杂，现阶段常使用的视觉观察法和重量复化测定法。

(1) 视觉观察法。这种方法是通过视觉直接观视，看有关材料是否有腐蚀区域存在。所以它是一个简单的定性方法，误差是很大的。

(2) 重量复化测定法。这种方法通过对取来的样品的测定，可以计算出材料的腐蚀程度和腐蚀的速度，它是简单的定量方法。但是，由于受到样品份数的多少、清洁程度的影响，准确度也不高。尤其是对特殊类型的化学腐蚀、聚合物腐蚀、大面积腐蚀状况的鉴别就更不太准确了。

第二节 建筑防腐蚀材料

一、建筑防腐蚀材料的分类

用于防止建筑结构发生腐蚀破坏的材料，通称建筑防腐蚀材料。由于腐蚀产生的形态众多，因而可供选择的建筑防腐蚀产品品种繁多，其施工方法也各不相同，按其材料的来源和组成，建筑防腐蚀材料的大致分类见表 1-1。

表 1-1 建筑防腐蚀材料的分类

序号	特 点	示 例
1	天然耐腐 蚀石材	(1) 耐酸石材：花岗石、安山石、石英石等； (2) 耐碱石材：石灰石
2	树脂类防 腐蚀材料	(1) 玻璃钢； (2) 树脂胶泥； (3) 树脂砂浆； (4) 树脂混凝土



续表

序号	特 点	示 例
3	涂料类防 腐蚀材料	(1) 有机涂料; (2) 元素有机涂料; (3) 无机涂料
4	水泥类防 腐蚀材料	(1) 混合物乳液水泥砂浆; (2) 密实性耐碱混凝土; (3) 高抗硫混凝土
5	塑料类防 腐蚀材料	(1) 板材; (2) 管材; (3) 异型材
6	金属类防 腐蚀材料	(1) 热镀锌; (2) 热喷锌; (3) 热喷铝; (4) 热喷锌铝合金
7	沥青类、 硫磺类、水 玻璃类防腐 蚀材料	(1) 胶泥; (2) 砂浆; (3) 混凝土
8	耐酸陶瓷	(1) 耐酸砖板; (2) 耐酸耐温砖; (3) 缸砖、劈裂砖; (4) 铸石制品

二、建筑防腐蚀材料的选择

在不同的介质环境中,正确选择防腐蚀材料及采用正确的施工方法是一项极其复杂的工作。材料的选择要注意可靠、耐久,同时也要考虑取材易、造价低、施工方便、毒性小等条件。

(1) 对材料的要求。在材料与环境的体系中,对材料的要求如下:



1) 材料的化学性能或耐腐蚀性能应符合防腐要求。建筑防腐工程所选防腐材料大多为非金属耐腐蚀材料,它的耐腐蚀性能不以腐蚀率作标准,而是以失强(%)、增重(%)和外形破坏等作为综合考察的指标。非金属材料的耐腐蚀标准参见表 1-2。

表 1-2 非金属材料的耐腐蚀标准

耐腐蚀等级	质量变化/%	强度变化/%
强耐腐蚀	0~+2	0~-5
中等耐腐蚀	+2~+10	-5~-15
弱耐腐蚀	+10~+15	-15~-20
不耐腐蚀	>15 或 <-5	-20 以下

2) 注意新型防腐蚀材料的应用,要与传统防腐蚀材料进行优缺点的比较,应结合具体情况选用。

3) 材料的技术性能要求应符合有关防腐蚀技术标准和设计要求。

4) 总的经济效果优越。

(2) 材料质量要求。

1) 用于建筑防腐蚀工程施工的材料,必须具有产品质量证明文件,其质量不得低于国家现行标准的规定;当材料没有国家现行标准时,应符合《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》(GB 50212—2002)的规定。

2) 原材料应具有出厂合格证或检验资料,按《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》(GB 50212—2002)进行验收,施工前应予以复验。

产品质量证明文件,应包括下列内容:

①产品质量合格证及材料检测报告。