

化工(综)01-3

防腐蚀工程标准技术专辑



本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规范为准。

院总工程师办公室 1997.10

全国防腐蚀工程标准技术委员会

前 言

材料在环境作用下所引起的破坏，称之为腐蚀。可以说，任何材料都处于腐蚀过程之中。腐蚀给各国的国民经济所造成的损失是巨大的，据许多国家的科学调查和计算，因腐蚀而造成的直接经济损失占国民生产总值的1~4%。

腐蚀与防护，是研究材料腐蚀过程、腐蚀控制机理和确定相应措施以延长材料使用寿命的一门学科。如果人类能利用现有的科学技术和腐蚀科学知识，则可以把上述的腐蚀损失减少1/4左右。

为了保证工程建设质量，减少腐蚀所造成的损失，我国制定了一些防腐蚀标准规范，如：设备、管道的防腐衬里，建筑防腐工程的设计规范、施工规范等。这些标准规范是进行基本建设勘察、设计和施工及验收的重要依据。

本专辑是专门介绍目前颁发执行或正在新编及修订的各种防腐蚀工程标准，可指导各单位正确贯彻执行标准规范。

本专辑还总结交流近几年来许多单位在开发、研制防护新材料、新技术、新工艺的成果和工程应用的实践经验，也摘登了中国腐蚀与防护建筑工程委员会召开酸洗、电镀防腐会议的一些文章。

本专辑由我会秘书组白月、何进源同志负责组稿和整理，由化工部工程建设标准编编中心负责出版发行。

全国防腐蚀工程标准技术委员会

一九九一年七月

(本会的挂靠单位：中国寰球化学工程公司，
即化工部寰球化工设计院)

地址：北京市和平街北口

邮政编码：100029

目 录

标准规范动态

对《工业建筑防腐蚀设计规范》(GBJ46-82)修订的若干意见.....	(1)
关于防腐蚀工程施工及验收规范一些问题的探讨.....	(4)
《J333防腐蚀建筑构造》图集简介.....	(7)
《树脂类整体防腐蚀建筑构造》图集简介.....	(8)
《工业建筑防腐蚀工程预算定额》简介.....	(9)
KPI类防腐蚀工程技术规程及其图集简介.....	(11)
混凝土和钢铁在水、土介质中腐蚀性的评价标准.....	(13)
酸性腐蚀环境中钢筋混凝土结构的耐久性预测.....	(17)
防腐蚀塑料门窗简介.....	(27)
混凝土裂缝与腐蚀关系的检验.....	(30)
金属预埋件耐腐蚀试验.....	(34)

工程防腐经验

建筑防腐技术综述.....	(36)
硫酸对混凝土的腐蚀及预测.....	(43)
混凝土冷却塔的腐蚀机理和防护措施.....	(46)
印染厂的建筑腐蚀与防护.....	(48)
纯碱厂房的腐蚀与防护.....	(54)
联碱设备和厂房的防腐蚀.....	(56)
磷酸装置的建筑防腐.....	(58)
氯碱建筑的碱腐蚀.....	(60)
粘胶短纤维厂生产的建筑防腐.....	(61)
二汽酸洗车间的防腐蚀.....	(62)
镁电解厂房结构腐蚀及修补加固.....	(63)
水处理酸碱液排放建筑物防腐方案的选择.....	(67)
己内酰胺工程建筑防腐材料的选择.....	(70)
宝钢冷轧酸洗工程的涂装设计.....	(71)
磷肥厂房钢屋架的防腐蚀经济效果.....	(72)

沈飞酸洗和电镀厂房地面的腐蚀破坏	(74)
探讨提高酸洗槽使用年限的方法	(75)
呋喃树脂混凝土酸洗槽	(76)
YJ呋喃树脂混凝土在酸洗槽中的应用	(78)
高温废酸池的复合防腐衬里	(81)
安山岩在酸洗槽的应用	(82)
透性石墨板衬里技术及应用	(83)
国产阳极保护管壳式硫酸冷却器的研究	(87)
硬聚氯乙烯塑料球形容器	(91)

防腐工程施工及维修加固

大型常压容器自然硫化橡胶衬里新技术	(93)
宝钢冷轧衬胶施工	(97)
冷轧酸洗槽防腐衬里施工	(100)
宝钢冷轧厂耐酸防腐工程施工技术	(102)
大塌落度水玻璃混凝土的施工	(105)
首钢冷轧酸洗线防腐蚀材料的应用	(108)
日本环氧玻璃钢衬里施工技术的探讨	(110)
整体防腐地坪施工问题的分析和处理	(114)
管道内壁涂层的离心浇铸	(119)
管道接头新工艺	(120)
大型干式煤气柜的涂装	(121)
浅析酸洗槽维修工艺	(123)
硫酸泵房的改造	(125)
环氧树脂混凝土修复设备基础	(126)
化工企业老厂房防腐加固施工技术	(127)
防腐蚀设备的质量问题	(130)

防腐蚀材料的研制和应用

RI-1系钢筋阻锈剂及其应用	(132)
掺蜡混凝土的耐腐蚀性能	(136)
防腐规范中的一种新材料——氯丁胶乳水泥砂浆	(139)
丙烯酸酯共聚乳液水泥砂浆在化工防腐中的应用	(143)
脲醛水泥砂浆在防腐工程上的应用	(144)
KPI耐酸耐热胶泥及其应用	(145)

新型防腐材料——3201 乙烯酯树脂.....	(149)
耐腐蚀不饱和聚酯树脂及其应用.....	(156)
YJ 呋喃树脂在防腐工程中的应用.....	(163)
NJ 环氧树脂固化剂的研究及应用.....	(169)
RC 抗裂性防腐涂料的研制.....	(176)
钢筋混凝土梁上 RC 涂料的抗裂性试验.....	(179)
钢筋混凝土板上 RC 涂料的抗裂性试验.....	(181)
RC 抗裂性防腐涂料在工程中的应用.....	(183)
氯磺化聚乙烯防腐涂料的性能和应用.....	(184)
FX-X 系列无溶剂不饱和聚酯玻璃鳞片涂料.....	(189)
鳞片树脂涂料.....	(191)
环氧改性湿固化聚氨酯甲酸酯涂料.....	(193)
H99-1 油罐内壁用耐油耐腐蚀抗静电涂料.....	(195)

译 文

苏联建筑结构防腐蚀设计规范 (СНП II 2-03-11-85)	(196)
---	-------

对《工业建筑防腐蚀设计规范》 (GBJ46-82) 修订的若干意见

化工部八院 马德彰 化工部寰球院 何进源 张大德
浙江省化工院 祁思明 化工部二院 范迪恩 (执笔)

《工业建筑防腐蚀设计规范》(GBJ46-82)自1983年颁布以来,对保证建筑防腐蚀设计质量和建筑物的耐久性,起到了积极的作用。随着工业技术的发展,规范中的一些规定已不能完全适应当前实际工作的需要,因此对原规范的修订已是势在必行。现就规范修订中一些重要问题,提出下列看法。

一、关于分类问题

1. 原规范的分类依据,主要是在大量宏观调查的基础上,结合微观的分析,进行综合整理而成。因此,分类的主要根据是腐蚀性介质与厂房环境和建筑结构的关系,也就是以生产过程的性质来划分建筑物的腐蚀程度等级,并辅以腐蚀程度分类举例。这在缺乏国内测试整理数据和无国外防腐规范可资借鉴的情况下,是可行的,其特点是简便、条理明晰,易于采用。

2. 原规范的分类不够严密。它把分类的两个主要因素(腐蚀条件和腐蚀对象)笼统地固定下来。实际上,在腐蚀条件(包括介质性质、浓度、作用量)中,只有介质的性质是不变的,而浓度和作用量则随生产工艺水平、操作水平等客观条件而异,有时差别相当大。腐蚀对象(建筑物)也不能笼统固定为一种类型,因为不同的结构材料,其腐蚀现象是不同的。

原规范的分类,基本上是经验的归纳和分析,主要来源于调查,它只能反映调查时的工艺、设备和生产管理水平。当时主要调查对象为苏联50年代援建和我国自行设计的一些工业建筑以及少部分解放以前遗留下来的厂房。总的来说,工艺、设备、自控水平较低,因而相对来说,其腐蚀程度比较严重。随着工业生产的发展,以及引进工程的增多,我国已经建立起来一批具有七、八十年代水平的工厂,其工艺、设备、自控和操作水平均有很大的提高,因而大大减轻了建筑的腐蚀。因此,原规范的分类标准,不能完全反映当前的实际生产水平。

腐蚀性介质对建筑结构的腐蚀,实际上是对建筑和结构材料的腐蚀。由于各种材料的性质和结构的不同,所以不同的材料对腐蚀性介质的反应也各不相同。因此,建筑物腐蚀程度的分类,应以材料为对象,这样才较为确切;若以生产过程来划分腐蚀程度,就不能体现材料的特性。在一定的腐蚀条件下,对于一种材料的腐蚀程度,基本是恒定

的（这可以通过试验来测定）。按照材料来进行腐蚀程度的分类，就有可能排除其它因素的影响，使分类比较科学、客观和准确。当然，这样的分类需要解决实用的问题，即将材料的腐蚀程度尽可能与生产实例进行联系，帮助设计人员正确使用。

3. 这次规范修订的基本思路是：

①气相介质按照其腐蚀特性和浓度分组与环境湿度相结合，按不同材料进行腐蚀程度的分类，在生产类别举例中按气体的组别举例；这样可以解决原规范的举例对不同材料的建筑物区别对待不够的缺点。由于环保科学的发展，对已有生产条件的腐蚀性气体浓度数据的测定，已不是困难的问题了（虽然，有些测定还不能完全符合建筑结构防腐蚀的要求，但已具有很大的实用价值）；对于新的生产条件，可以通过环境评价获得数据，并经过分析后供参考使用。

②固相介质按其吸湿性和溶解度指标分组，与环境湿度相组合，按不同材料进行腐蚀程度分类。

③腐蚀性液体按照其腐蚀特性（介质性质、浓度）、作用部位，结合防护要求进行分类。液相介质中的环境水部分，属于自然介质，按照有关部门的意见，暂不属于本规范的内容。

4. 腐蚀程度分类是这次规范修订工作的重点。规范通过八年多的实践，取得了不少经验。规范管理组也为腐蚀程度分类做了一些验证性的试验工作，并搜集了一定数量的测定资料、国外规范和文献。苏联1985年的建筑结构防腐蚀规范、东欧一些国家的腐蚀分类规定和欧洲国家混凝土委员会（CEB）制定的1990CEB-FIP模式混凝土结构规范，给我们提供了许多可借鉴的资料和数据，对保证修订的质量将起良好的作用。

因此，腐蚀程度分类的修订，是可行的，基础也是扎实的。当然在修订过程中也还会存在一些问题，但通过进一步的工作，问题总会在今后的实践中逐步解决。

二、关于结构的耐久性问题

原规范在结构造型和结构计算与构造上均提出保证结构耐久性应有的措施。在计算上用增大荷载效应（钢筋混凝土结构采用附加安全系数）或折减材料强度（钢、木结构）来增大构件截面，以抵御腐蚀性介质作用带来的影响，保证结构的耐久性。这是一种传统的习惯做法，曾在工程实践中起过一定的有益作用。从极限状态设计的定义来看，结构在腐蚀条件下的安全问题，应当是耐久性问题，属于正常使用极限状态的范畴。虽然结构的腐蚀破坏，最后也表现为结构强度的不足，但与传统的结构强度概念，还是有着一一定区别的。我国《建筑结构设计统一标准》（GBJ68-84）中对于结构的极限状态分为两类：一类是承载能力极限状态，这种极限状态对应于结构或结构构件达到最大承载能力或不适于继续承载的变形；另一类是正常使用极限状态，这种极限状态对应于结构或结构构件达到正常使用或耐久性能的某项规定限值。显然，应当采用提高结构或构件耐久性的方法来保证结构在腐蚀条件下应有的正常使用功能。

1. 钢筋混凝土构件在腐蚀环境下耐久性功能的丧失，除了表现为混凝土直接遭受腐蚀外，较为大量的则是在腐蚀性介质作用下混凝土保护层化学性质的改变而导致钢筋的锈蚀。采用加大构件或钢筋截面的方法，虽然可以延缓结构的破坏时间，但解决不了

钢筋混凝土构件耐久性的根本问题。根据国内外的研究成果和我国的工程实践经验，保证钢筋混凝土构件耐久性的主要方法，首先是增强构件自身的抗腐蚀能力，其次是采取一些附加措施，即采取提高混凝土的密实度，加厚保护层，使用钢筋阻锈剂等。在腐蚀环境严重时，还需要对混凝土表面进行防护。

2. 钢结构构件的耐久性，主要从构件选型、结构构造和表面防护上来解决。如果采用腐蚀裕度的方法来解决，则需要耗费大量的钢材。假设建筑物的安全使用期为50年，平均腐蚀速度按 $0.1\text{mm}/\text{年}$ 计（属于轻微腐蚀环境），则需增加厚度为 $0.1\text{mm} \times 50 = 5\text{mm}$ 。而钢材的腐蚀实际上是非均匀性的，因此，这显然在技术上、经济上均是不合理的。由于钢材容易锈蚀，而防护层的寿命与结构寿命是不同步的，所以在一些重要的、而又无法进行检查、维修的特殊构件，仍可采用腐蚀裕度的做法。如钢管桩就明确规定采用 2mm 的腐蚀裕度。

按照可靠度进行腐蚀条件下厂房结构构件的计算，目前国内外尚处于探索阶段；由于问题复杂，至今尚无可供实用的方法，目前只能采用工程经验和理论研究相结合的方法来解决。

三、耐腐蚀材料

由于近年来各种耐腐蚀材料不断涌现，为建筑防腐蚀提供了许多有效的手段。耐腐蚀材料中，主要在高分子材料和有机与无机复合材料方面发展较快。树脂类胶泥、砂浆、混凝土和涂料增加了许多新品种。如改性的呋喃树脂的出现，其性能较以往的呋喃树脂有很大的改观；聚合物水泥砂浆的应用也日趋成熟；抗裂性涂料和钢筋阻蚀剂也已研制成功。对成熟的、具备条件的材料，应当纳入规范，以推广运用；对一些性能不好的材料，应当予以淘汰。

四、增加构筑物的防护问题

原规范是我国第一本建筑防腐蚀规范，限于当时的条件，规范的主要对象是遭受腐蚀性介质作用的新建、扩建的工业建筑，因而，包含的内容相对来说较窄。这次修订应根据需要与可能，适当增加一些内容。

原规范没有列入桩基的防护。构筑物也只列入了贮槽，而管架、排气筒（含烟窗）、污水处理池等均未纳入。随着工业生产的发展，对上述构筑物的防护问题，需要有所规定，以指导工作。经过多年的实践，在这些方面，已经有许多成熟的经验和行之有效的办法，值得推广，同时也有许多教训值得吸取。通过工作，将这些经验教训加以总结提高，把有条件的纳入规范，这无疑会对实际工作有很大的益处。

五、关于规范对口的问题

日前按照《建筑设计统一标准》编制的一些国家规范，已逐步施行。建筑结构防腐蚀设计规范作为一个专业规范，必须服从于通用规范。因此在互相有联系问题上，

必须协调一致。

这次规范修订内容牵涉的面较多，既深又广，对规范的质与量将会有较大的提高。这也是向国际水平靠拢的一个起步。热诚希望各界人士予以支持和协助，提供资料，积极提出修改意见。相信通过大家的努力，一本符合我国国情、充分体现我国现有建筑结构防腐蚀技术水平和赶超世界水平的规范，必将胜利完成。

关于防腐蚀工程施工及验收规范 一些问题的探讨

中国化学工程总公司第二建设公司 唐荣植

1. 关于火花检测器的一些问题

火花检测器用于涂层及橡胶或玻璃钢衬里中针孔的测试。这里探讨一下层厚与测试电压的选择及检测器本身功能的一些问题。

(1) 在冶金部标准《YJ呋喃材料防腐蚀工程施工及验收规程》(YBJ215-88)中第4.3.2条规定：用火花检测器检查玻璃钢的致密性(有无针孔)，当玻璃钢厚度小于2mm时，火花长度为15mm；玻璃钢厚度大于2mm时，为20mm。由于火花检测器一般无电压表，故用火花长度表示，其实际电压约3~3.5kV。

(2) 在《化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》(HGJ229-83)中第5.5.5条规定：用电火花检测仪检查胶层，不得有漏电现象。硬质胶或半硬质胶的探头火花长度：胶板厚3mm时，不得短于30mm；胶板厚2mm时，不得短于20mm。

(3) 在1981年英国《防腐蚀方法与材料》杂志上介绍：对防腐涂层需要进行空穴或针孔检测。有三种基本型式的仪器：①低压或湿海绵检测器，用于非导体涂层；②高压调压直流检测器，用于所有涂层；③高压脉冲检测器，用于除环氧树脂外的非导体涂层。试验电压，可能在规范有说明，或参考美国防腐蚀工程师学会NACE项目表上查到的推荐数值。但如有任何怀疑时，必须制备一块涂层系列的样板，用一极小尖头(即1/64英寸直径或一尖头)损坏一块面积，电压应在这种良好的涂层上标明有缺陷的部位，而不应有错误指示发生。这里有两种特有的问题：一是接地线脱开后造成错误状态的随意指示(这种情况用Elcometer 205型时不会产生，因地线中断后即切断)；二是最初选择电压过高，造成涂层损坏。

(4) 日本SANKO TR型针孔探测器系低周波高压脉冲放电式，其电压TRC-10A(10B)为5~23kV，TRC-20A(20B)为1~6kV。在使用说明书中附有膜厚与电压的关系计算式，用于确定试验时的最初试用参考电压。

设kV为需用的检查电压，T为膜厚。

①膜厚不足1mm时， $kV = 1 + 5T$ 。例：T = 500 μ m，则 $1 + 5 \times 0.5 = 3.5$ (kV)。

②膜厚大于1mm而不足3mm时， $kV = 6 + T$ 。例：T = 1.5mm，则 $6 + 1.5 = 7.5$

(kV)。

③膜厚3mm以上时, $kV = 3 + 2T$ 。例: $T = 3\text{mm}$, 则 $3 + 2 \times 3 = 9$ (kV)。

用上述公式计算贵溪冶炼厂引进日本的废酸废水处理槽, 4mm橡胶衬里的使用电压为 $3 + 2 \times 4 = 11$ (kV); 而实际使用12kV。南京30万吨乙烯工程上万吨磷酸贮罐用6mm橡胶衬里, 计算值为 $3 + 2 \times 6 = 15$ (kV), 实际使用也是15kV。

如用上述计算式, 则1mm衬里初试时需用6kV, 2mm衬里初试时需用8kV。这些数据与国内规范中规定的测试值比较, 是否偏低? 测试值过高, 有击穿的危险; 但测试值偏低, 则即使有针孔、空穴也有可能漏检。而且上述计算式可按不同膜厚计算出不同的测试电压, 而不是在较大范围内使用同一电压, 这样更符合实际。因此测试电压最好能通过测试后订出, 而不是对较大厚度范围仅订出一个电压或火花长度。

(5) 国内使用的火花检测器一般很简陋, 而国外的针孔检测器在仪器上有电压表和报警装置, 而且探头式样多, 有平形黄铜刷、圆筒形黄铜电刷、导电橡胶电极及环形电极(用于沿管道测外周涂膜)。例如, sheen-84型湿海绵针孔探测器, 用于测试导电本体上的薄涂层, 有二个量程(高灵敏度电阻值200k Ω , 低灵敏度电阻值为82k Ω), 能测试的最厚涂层为350微米。此仪器用蓄电池操作, 带有充电器, 重量轻, 手枪型外壳, 用ABS树脂制成, 结构坚固, 全装置净重(连充电器)仅2公斤。操作时用湿海绵接触表面, 仪器的地线回路接到母材上, 电流仅能在涂层缺陷或针孔处通过, 测试仪后侧面板上有一长条发光的二极管列, 有二种刻度(高或低灵敏度), 下侧绿色区表示最高电阻, 如亮区越向上, 则表示电阻越来越低, 电阻值可在合适的刻度上读出, 当发光指示灯亮到第一个红灯时, 即能发出警报声, 最高的红灯表示短路, 即通过涂层已毫无电阻。这样, 全部发光二极管亮时, 海绵已在涂层缺陷上。目前, 国内虽已有国产针孔测试仪上市, 但价格仍偏高, 不利于推广使用。

2. 酚醛树脂粘度的测定问题

(1) 在《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》(TJ212-76)中, 酚醛树脂粘度测定用涂-4杯, 25 $^{\circ}\text{C}$, 1000~1500秒, 根据《涂料粘度测定法》(GB1723-79)中规定, 涂-4杯的测定方法仅适用于测150秒以下的粘度。

(2) 在化工部标准《高粘度酚醛树脂粘度测定法》(HG5-1339-80)中, 用落球粘度计测出。测定时, 温度为20 \pm 1 $^{\circ}\text{C}$, 玻璃管 $\phi 30 \times 200\text{mm}$, 落距100mm, 钢球直径 $\phi 8.731\text{mm}$, 约重2.68克。

(3) 在建筑防腐材料手册中, 辽阳市前进化工厂用落球粘度计测定酚醛树脂粘度。我们经调查后, 查明测定时温度25 $^{\circ}\text{C}$, 用 $\phi 25 \times 250\text{mm}$ 量筒, 落距250mm, 钢球 $\phi 7.95 \pm 0.01\text{mm}$, 球重2.05克, 这与GB1723-79标准的落球粘度计相仿。该标准规定温度为25 \pm 1 $^{\circ}\text{C}$, 玻璃管直径 $\phi 25 \pm 0.25\text{mm}$, 长350mm, 落距250mm, 球径 $\phi 8 \pm 0.03\text{mm}$, 重2.091克。

(4) 苏联国标《液体酚醛树脂技术条件》(ГОСТ4559-79)中有1、2、3、4、6号五种酚醛树脂。其中1~4号酚醛树脂均用《落球粘度计》(ГОСТ8420-74), 其温度为20 \pm 0.2 $^{\circ}\text{C}$, 玻璃管径 $\phi 25 \pm 0.5$, 钢球直径7.938mm, 重2.04~2.05克。该方法与前进化工厂的主要差别是测定温度降低5 $^{\circ}\text{C}$ 。经了解, 前进化工厂树脂粘度的测试

是以树脂生产的终点来判断，即树脂经过脱水干燥，待粘度合格后，方可降温转入下道工序包装，所以，要求粘度的测试要尽快完；同时，25°C在生产现场没有特殊温度调节的情况下一年四季皆宜，易于调整控制；另外，该厂生产的树脂是中粘度的，如在20°C测试，粘度将要增大，测试困难。

3. 采用现代化检测仪器

(1) 防腐规范中的检查及验收部分，缺少先进的测试方法。如水泥砂浆或混凝土基层含水率的测定法，要在现场凿取试样测试。玻璃钢整体地面检查有无空鼓时，要用钢筋在地面拉过，听到空洞声后再停下来，再用短钢筋在该处拉动，查明空鼓部位周界，用粉笔标出。

(2) 日本产品高周波式Keff砂浆水份计(CH-2型)，能测3厘米深度内平均水份。测定含水率的范围为0~10%，精度±0.5%，测试仪重2.5公斤。检测器重0.8公斤，电池22.5V×1，为日本Keff科学研究所制品。另一种电气式MC-10型建筑水份计，可用于测木材、纸、砂浆、灰浆、混凝土和石材等含水率，电源为干电池两节，尺寸230×120mm，重2公斤，日本SANKO电子研究所产品。

《J333 防腐蚀建筑构造》图集简介

吉化设计院 高继先

该图集是以《工业建筑防腐蚀设计规范》(GBJ45-82)为依据而编制的相应的节点构造图集,即把该规范的条文予以具体化。

图集为全国通用,适用于一般工业及辅助建筑物、构筑物和民用建筑中的防腐蚀工程中的节点构造,可以在施工图中直接引用,编制中考虑了对化工、医药、轻工、纺织、电子、兵器、造船等行业中防腐蚀工程的适应性;对冶金工业防腐蚀工程中的节点构造,也作了概括。

图集对近年来防腐蚀领域中发展起来的新材料、新技术进行了研究和分析,对行之有效的、并经过实践考验成功的新材料、新技术,均已纳入图集中。

图集内容有:楼地面选用表、踢脚板、挡水、楼面洞口、钢梯与楼地面连接、变形缝、钢柱支座、地漏、排水沟、集水坑及出水口、设备基础、过门地沟等常用节点。基本上做到楼地面选好以后上述构造节点都可以在图集中找到,并可在施工图中根据具体情况直接引用。

对中小型电镀、电解厂房常用的排风沟(通风地沟),在图集内也详细绘制。从沟型的选择、内衬防腐、围沿构造、通风管与排风沟的联接,到地沟穿墙等,也都可直接使用。

基础的防护,也按基础的类型分别绘出,便于根据不同情况进行选用。

此外,新增的防腐蚀池槽构造,按地上槽、地下槽、半地下槽和各种衬里组合一一列出,供使用者方便地选用。最后,在图集的附录中列出了:①楼面、地面面层材料的选择表;②常用材料(包括金属木材、塑料、砖石、水泥类、沥青类、水玻璃类、硫磺类、树脂类材料和聚氯乙烯胶泥)的耐腐蚀性能;③耐腐蚀材料的施工配合比。

该图集对设计人员、施工单位以及建设单位有关人员均有较高的实用价值。

《树脂类整体防腐蚀建筑构造》图集简介

中国兵器工业部第五设计研究院 戴崇基

我院根据建设部的安排，编制了《树脂类整体防腐蚀建筑构造》标准图集。该图集是根据树脂类材料应用于土建防腐工程的实际需要，继《防腐蚀建筑构造》（J333）标准图集之后，汇集树脂类整体防腐蚀建筑构造，供设计施工选用的防腐专用图集。现将该图集的主要内容和特点简介如下。

1. 具有较大的适用范围和选择余地

建筑物各个防腐部位，均配备了树脂类整体防腐蚀建筑构造详图，其中包括：楼、地面、踢脚板、墙裙、挡水、变形缝、排水沟、集水坑、地漏、防水套管、池槽、设备基础、过门地沟、排风沟等内容，可以满足项目工程防腐设计选用需要。该图集同时考虑了不同对象的防腐要求，提供了多种防腐构造方案，供设计施工选择。此外，为改善室内环境，可以在树脂中添加耐蚀的无机矿物颜料，而且对颜料的品种也作了具体规定。

2. 以防腐设计规范和施工验收规范为依据

本图集严格根据规范要求，以确保防腐工程质量。新的防腐蚀施工及验收规范已经定稿，为避免设计图纸与规范标准不一致而影响工程质量，本图集将树脂类整体面层的各道工序加以标注，使之与规范标准协调一致，以有利指导施工和检验工程质量。同时对设计施工容易疏忽的部位，在图集中作了明确的表达，例如，在踢脚板及挡水等转角处，均标明了增设一层玻璃布隔离层。

3. 总结设计施工实践经验，加强关键部位的构造措施

(1) 为避免由于地面垫层变形开裂而引起树脂类整体面层破坏，将混凝土垫层的标号提高为C15级，厚度 ≥ 100 ，以增强垫层的刚度。

(2) 为克服玻璃布在阴角转角处粘结力差的缺陷，在转角处用C20细石混凝土作成50mm宽的斜坡，以保证施工质量。

(3) 采取技术措施，加强水泥砂浆找平层与混凝土垫层之间的结合力。水泥砂浆与混凝土基层之间粘结强度是影响树脂类整体面层工程质量的重要因素。本图集规定：在抹水泥砂浆之前，先刷界面处理剂一道（条件限制时亦可在水泥中掺107胶）。

(4) 地漏及防水套管是防腐工程的关键部位，本图集对其防腐构造作了认真考虑，并采用了PVC、ABS工程塑料模压地漏。

(5) 变形缝考虑了温度伸缩缝及抗震缝两种构造做法。变形缝处的止水带，考虑到软聚氯乙烯塑料止水带的耐蚀能力优于橡胶止水带，且价格便宜，故加以推广应用。

4. 配合树脂类材料的研制开发，推广技术成熟的新材料

二甲苯型不饱和聚酯树脂以及经过改性后的呋喃树脂具有较好的防腐性能和施工条件，在实际工程中已积累了一定的施工经验，并已列入了新编的防腐蚀施工及验收规范，故本图集中亦加以推广应用。另外，根据防腐工程的实际需要，对树脂磨石、弹性聚酯粉、脂肪胺低毒固化剂T-31等，亦作了介绍。

《工业建筑防腐蚀工程预算定额》简介

石化建设公司 舒天德

根据国家计委有关通知的安排，化工部于1989年颁发了《工业建筑防腐蚀工程预算定额》。现将定额中的一些问题简介如下。

1. 适用范围

本定额的范围包括：整体面层，平面砌块料面层立面砌块料面层，池、槽、沟、坑砌块料面层，涂料，隔离层及其它。

2. 定额的编制原则

(1) 本定额水平要以符合社会必要劳动量为原则。

(2) 对原国家建委公布的九册定额采用的标准、规范、规程与新的施工验收规范、标准的规定如有较大出入的，应进行合理修订。

(3) 凡适用面较广的，特别是对采用新技术、新工艺、新材料的项目，条件成熟的尽可能地加以补充。

(4) 本定额项目在合理确定定额水平的前提下，以主要工序带次要工序，以主要项目带次要项目，做到简明适用，尽可能不留活口，并为推广使用电子计算机创造条件。

3. 编制定额的依据

本定额是以国家和有关工业部门发布的现行施工及验收技术规范、技术操作规程、安全操作规程、标准图集、施工图纸为依据。

4. 定额水平的确定

(1) 普遍采用的施工工艺和合理的劳动组织。

(2) 材料、半成品及构件等完整无损，质量合格，符合设计要求，而且供应保证进度要求。

(3) 安装与土建交叉作业施工正常，建筑、安装工程已能满足施工要求。施工工序衔接正常，施工环境、湿度、气候正常，无有害气体影响。与生产进行交叉时，不受生产操作干扰与影响。

(4) 对于不具备上述条件的，必须采取其他措施。施工时所发生的额外工、料、机械台班消耗量，除本定额有注明者外，可由施工单位按照施工组织设计另行计算。

5. 人工工日的确定

本定额中的人工工日包括基本用工和其他用工。

(1) 基本用工：是以化工部一九八三年颁发的《建筑安装工程统一劳动定额》和国家一九八〇年颁发的《建筑安装工程统一劳动定额》为依据，结合现行施工及验收技术规范标准，参考各有关部、省预算定额及调查测算数据，综合平衡确定。

(2) 其他用工：是基本用工内不包括的零星用工，可按基本用工的10%取定。其他用工内容包括：

- ①临时用水、电、气的移动用工及停歇的时间。
- ②机械临时移动用工及停歇的时间。
- ③工种交叉配合停歇的时间。
- ④配合验查部门对隐蔽工程进行质量验查占用的时间与用工。
- ⑤在施工现场进行的试片、试块预制的配合用工。
- ⑥现场临时接电的配合用工。

(3) 人工工日等级：综合用工等级为4.7级。

6. 材料消耗的取定

(1) 材料消耗量以原国家建委公布的九册定额《刷油保温防腐蚀工程预算定额》和现行全国统一安装工程预算定额第十三册《刷油、绝热防腐蚀工程》分册材料消耗为计算基础，结合现行施工及验收技术规范要求和调查资料，进行研究测算分析，综合平衡确定。

(2) 其他材料费：指用量少和价值较小的零星材料。定额中不列具体材料名称，合并以金额表示。

(3) 材料价格：采用北京市1984年基本建设材料预算价格。

7. 机械台班的取定

(1) 机械台班消耗量：以国家九册定额《刷油、保温、防腐蚀工程预算定额》和化工部、冶金部《防腐蚀建筑工程预算定额》为基础，结合调查资料进行测算，综合平衡确定，以台班表示。

(2) 机械台班单价：采用1985年颁发的《全国统一安装工程施工机械台班定额单价》。

8. 金属构件防腐

沿用全国统一安装工程预算定额第十三册《刷油、绝热、防腐蚀工程》金属构件、支架、梯子、栏杆、平台、梁、柱等的基础数据。

本定额不包括喷砂、除锈。

(编者说明：该定额可向化工部合同预算技术中心购买，地址：河南省开封市东郊，邮编：475002)

KPI类防腐蚀工程技术规程及其图集简介

化工部第三设计院 刘德甫

KPI类耐腐蚀材料是以钾水玻璃为粘结剂，无毒性高分子磷酸盐作固化剂，以耐酸的粉料和骨料，按一定配合比组成的新型的防腐蚀材料。它具有优良的耐酸、耐热性能，较高的物理机械性能，优异的粘结性能和良好的抗渗透性能。

KPI类材料可用于300°C以内的各种浓度的硫酸、盐酸、硝酸、磷酸、铬酸、次氯酸、氯磺酸、甲酸、醋酸、草酸、柠檬酸等酸性介质中，能耐各种酸性盐类（液相或固相）、各种有机溶剂与有机化工产品，能耐氯气、双氧水等化学介质。气相耐腐蚀温度可达1000°C以内，但KPI类材料不能用于碱或碱性盐中，也不能用于氢氟酸与含氟盐类的溶液中。

KPI类材料的物理性能优异：KPI胶泥抗压强度54600kPa，抗拉强度8300kPa，与瓷板粘结强度10600kPa，抗渗透性980kPa/小时（而钠水玻璃胶泥只有600kPa/0.6小时），抗冲击强度为19.6N.cm/cm²。KPI混凝土抗压强度26800kPa，抗拉强度3080kPa，抗渗强度1900kPa，与钢筋握裹力为14250kPa。KPI砂浆的物理性能介于KPI胶泥和KPI混凝土之间。

KPI类材料物理化学性能都优于钠水玻璃类材料。同钠水玻璃类相比，在机械强度、化学稳定性、抗渗透性、耐水性、粘结力、热稳定性及介质防腐的广泛性、可靠性、耐久性等各方面，均显示出它的突出优点。

KPI耐酸耐热胶泥由吉林化学工业公司研究院研制成功后，用于反应釜的衬里、硫酸塔、池槽、焙烧炉等工程设备中，防腐效果良好。河南省沁阳市胶泥厂、河南省沁阳平原胶泥厂所承担的KPI胶泥衬砌的很多防腐工程，均取得了相当好的效果。北京有色冶金设计研究院、南化公司设计院、河南洛阳铜厂等单位，对KPI胶泥应用都较广。

为了发展KPI类材料这一新的无机防腐蚀材料的技术成果，化工部第三设计院受全国防腐蚀工程标准技术委员会和化学工业部建筑设计技术中心站的委托，汇同沁阳市胶泥厂及郭长荣同志等编制了《KPI类防腐蚀工程技术规程》。它在原有的KPI耐酸耐热胶泥技术成果的基础上，增加了KPI耐酸耐热砂浆、KPI耐酸耐热混凝土（以下简称KPI胶泥、KPI砂浆、KPI混凝土）。这样就形成了KPI类（即钾水玻璃类）材料的系列化、规范化。现规范编制组决定修订规范，并争取把该类材料列入即将修订的《工业建筑防腐蚀设计规范》之中。

《KPI类防腐蚀工程技术规程》经全国防腐蚀工程标准技术委员会、化学工业部建筑设计技术中心站审查、批准，已发行到全国防腐蚀工程中推广应用，并已取得了可喜的社会效益和经济效益。

化三院在编制《KPI类防腐蚀工程技术规程》的基础上，同时编制了《防腐蚀工程构造详图》，将KPI类材料较全面地应用在钛白粉厂防腐蚀工程，如：铜陵钛白粉厂、

衡阳二七二钛白粉厂、武汉钛白粉厂、山东济宁钛白粉厂、江西抚州钛白粉厂等八个新建工厂的防腐蚀工程。防腐蚀部位主要用于楼地面、地沟、砖窑、烟囱、小池槽、沟盖板等。日前主要采用KPI胶泥、KPI砂浆，而KPI混凝土的用量正在开始上升。

化三院编制的《防腐蚀工程构造详图》，主要内容是以KPI类材料作为防腐蚀工程设计和施工的主体。如：防腐蚀楼地面构造详图及节点详图，防腐蚀衬里池槽构造详图，防腐蚀衬里烟囱构造详图等。在防腐蚀楼地面构造详图中，包括：KPI类材料的整体面层、KPI混凝土预制块面层、KPI类材料砌筑花岗石板面层和耐酸瓷砖面层。在钢筋混凝土防腐蚀衬里池槽构造详图中，也包括上述几类面层。在防腐蚀衬里烟囱构造详图中，是用KPI胶泥和KPI砂浆砌筑高硅铝耐酸砖作衬里层。

科研、设计、生产、施工应为一体，这是KPI类材料发展的先决条件。日前KPI类材料在这方面尚缺少完整的技术资料。

因此，要使KPI类材料在全国防腐蚀工程中广泛应用，还需要做大量的工作，其中KPI类材料的规范、规程、标准图的编制工作，势在必行。