

根据2008年最新考试大纲编写

全国造价工程师执业资格考试

复习导航与 习题精选精析

建设工程技术与计量（安装工程部分）

天津理工大学造价工程师培训中心

知识体系导航

科目复习指引

习题精析

知识树

基础理论与
相关法规

工程造价
计价与控制

工程技术
(土建)
(安装)
与计量

习题精选

案例分析

复习导航

南开大学出版社

全国造价工程师执业资格考试 复习导航与习题精选精析

2008

建设工程技术与计量（安装工程部分）

天津理工大学造价工程师培训中心

南开大学出版社
天津

图书在版编目(CIP)数据

建设工程技术与计量. 安装工程部分 / 天津理工大学
造价工程师培训中心编著. —天津: 南开大学出版社,
2008. 4

(全国造价工程师执业资格考试复习导航与习题精选
精析: 2008)

ISBN 978-7-310-02896-2

I. 建… II. 天… III. 建筑安装工程—建筑造价管理—
工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 041512 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 肖占鹏

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

天津市蓟县宏图印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 8.125 印张 204 千字

定价: 17.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

新编 2008 版前言

本书自出版以来历经 5 年的考验, 已经成为造价工程师考前辅导和复习的首选指导书。全体编写人员秉承全心全意为考生服务的宗旨, 2008 年又将合订本改为单册发行, 这样给单科备考的考生带来极大方便。本书之所以连年畅销深受读者喜爱, 是因为它凝结了天津理工大学造价工程师培训中心各专业的资深教师们多年的教学经验和体会, 由于常年从事全国造价工程师考前培训, 深知应试学员所想、所需、所难, 2006 年又根据新出版教材进行了全面修订。2008 年修订版, 除将合订本改为单册发行外又添加了 2007 年的考题分布情况分析, 还结合 2007 年考试的情况对书中采编的习题做了相应的调整和改编, 本书在编写内容和体例安排方面有以下主要特点和优势:

■ 每门课程之前附有科目复习指引, 点明 2006 版教材的变化, 剖析历年考试特点, 预测测试题变化趋势。

■ 每章知识体系部分使用图、表形式进行总结整合——紧扣新教材、新大纲, 强调各知识点之间的关联性, 形成知识点构成的网络体系, 可读可视性强, 使读者掌握该章的总体架构, 帮助其对知识内容融会贯通。

■ 每章习题精析部分根据多考点、大难度的考试趋势, 精心设计总计近千道具有相当难度(至少与历年真题难度持平)的题目进行三层剖析:

知识要点——指出题目的知识点出处, 便于应试学员深究细察;

解题思路——传授解题思路与方法, 使应试学员知其然亦知其所以然;

解题技巧——介绍应试过程中的一些特殊技巧(如排除法、快速判断法等), 帮助应试学员节省宝贵的考试时间。

■ 每章习题精选部分本着点面结合、内容全面、合理编排的原则, 精挑细选总计千余道覆盖教材全部知识点的题目, 难易程度与真题相当, 适于练兵。

为方便读者阅读参考, 2008 年版《全国造价工程师执业资格考试复习导航与习题精选精析》按教材内容分册出版, 仍由陈伟珂担任主编, 各分册编写成员及分工如下:

工程造价管理基础理论与相关法规: 高喜珍、刘金来

工程造价计价与控制: 李建设、高华

建设工程技术与计量(土建工程部分): 王英、姜黎星、吴绍艳

建设工程技术与计量(安装工程部分): 陈伟珂、孙春玲

工程造价案例分析: 罗耀霞、王英、陈伟珂

写作如同培育一株幼苗, 本书的编写过程中得到了多方的关爱和支持, 罗方、高懂理、王子博、张利亚、马法平等研究生为本书习题的验算和校对付出了辛勤的劳动。南开大学出版社胡晓清老师、刘晓老师、张华老师、童颖老师、吴中亚老师、焦静宜老师、牛书成老师、尹建国老师和李冰老师为本书进行了策划、编辑、修订加工, 提高了书稿的质量, 在此一并表示衷心的感谢。

受作者水平所限,本书可能存在作者尚未发现的错误,我们诚恳地希望获得广大读者的批评、指教,鞭策我们以更加严谨认真的态度工作。

最后,借此机会对南开大学出版社的编辑们为本书得以顺利出版发行所付出的努力致以谢意。

作者

2008年3月

目 录

本科目复习指引.....	(1)
第一章 基础知识.....	(8)
本章导读.....	(8)
本章知识体系.....	(8)
习题精析.....	(15)
习题精选.....	(20)
附：习题精选答案.....	(25)
第二章 安装工程施工技术.....	(26)
本章导读.....	(26)
本章知识体系.....	(26)
习题精析.....	(32)
习题精选.....	(37)
附：习题精选答案.....	(42)
第三章 安装工程施工组织.....	(43)
本章导读.....	(43)
本章知识体系.....	(43)
习题精析.....	(47)
习题精选.....	(51)
附：习题精选答案.....	(55)
第四章 通用安装工程.....	(56)
本章导读.....	(56)
本章知识体系.....	(56)
习题精析.....	(65)
习题精选.....	(69)
附：习题精选答案.....	(75)
第五章 管道工程.....	(76)
本章导读.....	(76)
本章知识体系.....	(76)
习题精析.....	(84)
习题精选.....	(89)
附：习题精选答案.....	(93)

第六章 工业管道、静置设备及工艺

金属结构安装工程..... (94)

本章导读..... (94)

本章知识体系..... (94)

习题精析..... (96)

习题精选..... (100)

附：习题精选答案..... (105)

第七章 电气与仪表设备安装..... (107)

本章导读..... (107)

本章知识体系..... (107)

习题精析..... (114)

习题精选..... (118)

附：习题精选答案..... (123)

本科目复习指引

一、本教材的特点

2006 年版造价工程师执业资格考试教材的安装工程部分在内容上作了较大的调整，与 2003 年版的教材相比，增加了工程量计量的基本知识和案例，并且在篇幅上由六章增至七章，变动较大的地方有如下几个方面：

（一）基础知识

由原来的两章扩充为三章，安装工程施工组织的内容同以前相比更具体更细致。每一章都只强调一个知识体系，彼此之间相对独立，联系性较少。

（二）专业分类

本版教材仍然保持了过去通用安装工程各专业的相同部分。备考时，无论考生是哪个专业的，这一部分都是必须掌握的。专业一：工业管道工程，主要包括给排水、燃气、暖通等管道安装工程。专业二：工业工艺安装工程，主要包括工业管道、静置设备和工艺金属结构安装工程，在这个专业内容中与专业一工业管道部分内容有交叉。专业三：电气与仪表设备安装工程，主要包括工程供电、仪表设备、电气安装、电气调试、仪表安装、楼宇智能化技术等内容。本版教材与原教材相比，最大的不同是强调了要熟练掌握造价工程师的工作内容——工程量清单的编制。这不仅需要考生熟练掌握工程量计量规则，而且要求考生对清单的编制方法运用自如，并能够结合工程计价的有关知识编制工程单价表和工程造价汇总表等。

（三）施工技术

在 2003 年版的教材中，施工组织设计的内容与土建工程部分的内容多有重复之处，本版教材结合安装工程的特点重新作了调整。要求考生掌握组织设计、施工方案与平面布置、流水、网络图等技术工具，而对其灵活性尤须认真体会。在本科目考试中只考基本概念和简单网络计算，具体使用方法和技巧在案例考试中应用。

二、2004 年到 2007 年考点分布

（一）2004 年安装考题分值分布

1. 必做部分

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例 (%)
第一章	第一节 安装工程常用材料基础知识	4	1	5	5.5	7.9
	第二节 管道及设备常用附件和控制件	2	2	5	5	7.1
	第三节 常用低压电器器材	2	1	3	3.5	5.0
	小 计	8	4	12	14	20

续表

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例(%)
第二章	第一节 切割与焊接	2	1	3	3.5	5.0
	第二节 焊接接头、坡口及组对	2	0	2	2	2.8
	第三节 常用焊接设备及材料	1	1	2	2.5	3.6
	第四节 热处理	1	1	2	2.5	3.6
	第五节 工程施工质量检验	3	1	4	4.5	6.4
	第六节 吹扫、清洗、脱脂、酸洗、钝化和预膜	1	0	1	1	1.4
	第七节 刷油、防腐蚀工程	2	2	4	5	7.1
	第八节 绝热工程	1	2	3	4	5.7
	第九节 吊装工程	1	1	2	2.5	3.6
	第十节 工程流水施工	2	1	3	3.5	5.0
	第十一节 工程网络计划技术	1	0	1	1	1.4
	小 计	17	10	27	32	45.7
第三章	第一节 机械设备安装	4	3	5	5.5	7.9
	第二节 消防系统安装工程	1	0	1	1	1.4
	第三节 热力设备安装工程	3	1	4	4.5	6.4
	第四节 通风空调安装工程	4	1	5	5.5	7.9
	第五节 电器照明及常用低压电器设备安装	3	1	4	4.5	6.4
	小 计	15	6	21	24	34.3
合 计		40	20	60	70	100

2. 专业选做部分

章	节	题数	分值	分值占本专业(%)
第四章	第一节 给排水系统安装工程	5	7.5	25
	第二节 消防系统安装工程	2	3	10
	第三节 建筑热水供应系统安装工程	3	4.5	15
	第四节 燃气管道安装工程	2	3	10
	第五节 工业管道安装工程	5	7.5	25
	第六节 管道系统的试验、吹扫与清洗	1	1.5	5
	第七节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100
第五章	第一节 工业管道安装工程	6	9	30
	第二节 静置设备安装工程	8	12	40
	第三节 工艺金属结构安装工程	3	4.5	15
	第四节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	3	4.5	15
合 计		20	30	100

续表

章	节	题数	分值	分值占本专业 (%)
第六章	第一节 电器设备	4	6	20
	第二节 仪表设备	3	4.5	15
	第三节 电器安装工程	3	4.5	15
	第四节 电器调整试验	2	3	10
	第五节 自动控制系统的常识	2	3	10
	第六节 仪表安装	3	4.5	15
	第七节 楼宇智能化技术	1	1.5	5
	第八节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100

(二) 2005 年安装考题分值分布

1. 必做部分

章	节	单选 题数	多选 题数	总题 数	分值	分值所 占比例 (%)
第一章	第一节 安装工程常用材料基础知识	4	1	5	5.5	7.9
	第二节 管道及设备常用附件和控制件	3	2	5	6	8.6
	第三节 常用低压电器器材	1	1	2	2.5	3.6
	小 计	8	4	12	14	20.1
第二章	第一节 切割与焊接	2	1	3	3.5	5.0
	第二节 焊接接头、坡口及组对	2	0	2	2	2.9
	第三节 常用焊接设备及材料	1	1	2	2.5	3.6
	第四节 热处理	1	1	2	2.5	3.6
	第五节 工程施工质量检验	2	1	3	3.5	5.0
	第六节 吹扫、清洗、脱脂、酸洗、钝化和预膜	1	0	1	1	1.4
	第七节 刷油、防腐蚀工程	2	2	4	5	7.1
	第八节 绝热工程	1	2	3	4	5.7
	第九节 吊装工程	1	1	2	2.5	3.6
	第十节 工程流水施工	2	1	3	3.5	5.0
	第十一节 工程网络计划技术	2	0	2	2	2.9
	小 计	17	10	27	32	45.8
第三章	第一节 机械设备安装	4	3	7	8.5	12.1
	第二节 消防系统安装工程	1	0	1	1	1.4
	第三节 热力设备安装工程	3	1	4	4.5	6.2
	第四节 通风空调安装工程	4	2	6	7	10
	第五节 电器照明及常用低压电器设备安装	3	0	3	3	4.4
	小 计	15	6	21	24	34.1
合 计		40	20	60	70	100

2. 专业选做部分

章	节	题数	分值	分值占本专业 (%)
第四章	第一节 给排水系统安装工程	5	7.5	25
	第二节 消防系统安装工程	2	3	10
	第三节 建筑热水供应系统安装工程	3	4.5	15
	第四节 燃气管道安装工程	3	4.5	15
	第五节 工业管道安装工程	4	6	20
	第六节 管道系统的试验、吹扫与清洗	1	1.5	5
	第七节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100
第五章	第一节 工业管道安装工程	7	10.5	35
	第二节 静置设备安装工程	7	10.5	35
	第三节 工艺金属结构安装工程	3	4.5	15
	第四节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	3	4.5	15
合 计		20	30	100
第六章	第一节 电气设备	4	6	20
	第二节 仪表设备	3	4.5	15
	第三节 电器安装工程	3	4.5	15
	第四节 电器调整试验	2	3	10
	第五节 自动控制系统的常识	2	3	10
	第六节 仪表安装	3	4.5	15
	第七节 楼宇智能化技术	1	1.5	5
	第八节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100

(三) 2006 年安装考题分值分布

章	节	考题分布	
		单项选择题	多项选择题
第一章 工程构造	第一节 工业与民用建筑	5	1
	第二节 道路工程	4	1
	第三节 桥梁与涵洞工程		1
	第四节 地下工程	1	1
	合计分值	18	
第二章 工程材料	第一节 基本材料	3	
	第二节 结构材料	5	2
	第三节 装饰材料	2	
	第四节 防水材料	2	
	合计分值	10	

续表

章	节	考题分布	
第三章 工程施工技术	第一节 土方工程施工	2	1
	第二节 基础工程施工	1	1
	第三节 砌筑工程	1	
	第四节 钢筋混凝土工程施工	2	1
	第五节 预应力混凝土工程施工	1	1
	第六节 装配式框架结构吊装及滑模施工	1	
	第七节 装饰工程施工	1	
	第八节 道路工程施工		1
	第九节 桥梁与涵洞工程施工	2	
	第十节 防水工程施工	1	
	第十一节 地下工程施工		1
	合计分值	24	
第四章 工程施工组织	第一节 流水施工	4	1
	第二节 工程网络计划	4	1
	第三节 施工组织设计	4	2
	合计分值	20	
第五章 工程计量	第一节 概述	2	
	第二节 建筑面积计算	1	1
	第三节 建筑工程工程量计算规则	9	3
	第四节 装饰装修工程工程量计算规则	2	
	合计分值	22	

（四）2007 年考试各章节考核知识点分值分布统计

1. 必做部分

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例 (%)
第一章	第一节 工程材料	3		3	3	4.3
	第二节 安装工程常用材料	2	2	4	5	7.1
	第三节 安装工程常用管件、附件	2	1	3	3.5	5
	第四节 电气材料与器材	1	1	2	2.5	3.6
	小 计	8	4	12	14	20
第二章	第一节 切割与焊接	3	3	6	7.5	10.7
	第二节 热处理	2		2	2	2.8
	第三节 吹扫、清洗、脱脂、钝化和预膜	1	1	2	2.5	3.6
	第四节 除锈、刷油和衬里	1	1	2	2.5	3.6
	第五节 绝热	1	1	2	2.5	3.6
	第六节 吊装	1	1	2	2.5	3.6
	第七节 压力试验	2	2	4	5	7.1
	小 计	11	9	20	24.5	35

续表

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例(%)
第三章	第一节 安装工程施工组织设计	1		1	1	1.4
	第二节 施工方案与施工平面布置	1		1	1	1.4
	第三节 施工进度计划	4	1	5	5.5	7.9
	小 计	6	1	7	7.5	10.7
第四章	第一节 机械设备安装	5	2	7	8	11.4
	第二节 热力设备安装	1	1	2	2.5	3.6
	第三节 消防工程安装	3	1	4	4.5	6.4
	第四节 电气照明及设备安装	5	2	7	8	11.4
	第五节 安装工程计量	1		1	1	1.4
	小 计	15	6	21	24	34.3
合 计		40	20	60	70	100

2. 专业选做部分

章	节		题数	分值	分值占 本专业(%)
第五章	第一节	给排水	8	12	40
		采暖	1	1.5	5
		燃气	2	3	10
	第二节	通风	5	7.5	25
		空调	4	6	20
	第三节 工程计量示例				
	合 计		20	30	100
第六章	第一节 工业管道安装		9	13.5	45
	第二节 静置设备安装		9	13.5	45
	第三节 工艺金属结构安装		1	1.5	5
	第四节 工程计量示例		1	1.5	5
合 计		20	30	100	
第七章	第一节 工程供电系统设备		4	6	20
	第二节 仪表设备		3	4.5	15
	第三节 电气安装工程		3	4.5	15
	第四节 电气调整试验		2	3	10
	第五节 自动控制系统常识		2	3	10
	第六节 仪表安装		3	4.5	15
	第七节 楼宇智能化技术		2	3	10
	第八节 工程计量示例		1	1.5	5
合 计		20	30	100	

三、复习技巧

本版教材中需要掌握的知识点主要集中在分类、用途、适用范围、特点和安装技术等几个方面，因此在复习时应注意这些地方，并要总结归纳成自己便于掌握的形式。

五、关于工程量计算规则

工程量计算规则是造价工程师编写工程量清单必须掌握的基本工具，因此，必须做到运用自如。复习其内容时，一是要牢牢掌握计量单位，二是一定要把计量规则规定包括在工程量中的内容和不包括在工程量中的内容廓清。

四、本书的使用方法

本书用图表的形式强调了知识点的系统性，是一种将知识点层层分解的复习方法。因此，在利用本书进行复习时，可利用在同层并列同时记忆的方法，也可以用专攻一点的方法由浅到深逐一记忆。

第一章 基础知识

【本章导读】本章要注意掌握材料的分类、性能及用途。本章中的图表是按照知识点层层细分的原则进行总结的，目的是使读者能系统地记忆和理解本章要点。管道设备常用附件和控制件需要工程量计算，望考生掌握计量单位和计量内容，会识图，会列工程量清单。

本章知识体系

一、工程材料的分类（图 1-1）

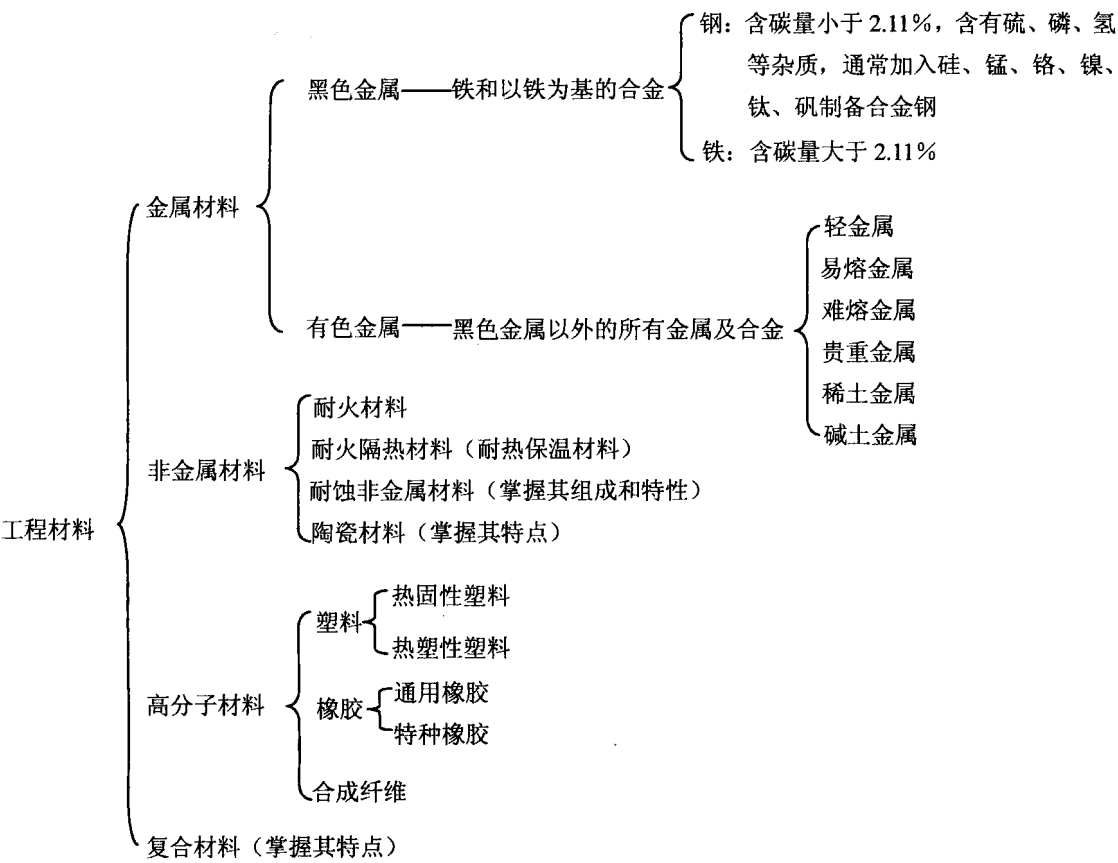


图 1-1 工程材料的分类

二、常用工程材料（表 1-1）

表 1-1 常用工程材料知识体系

材料名称	常用材料名称	主要知识点	适用范围
黑色金属材料	碳素结构钢	良好的工艺性、韧性和塑性，价廉	桥梁、建筑、船舶
	优质碳素结构钢	与普通碳素结构钢相比具有较高的塑性和韧性，多用于较重要的零件，但由于淬透性不高，所以只有中、小型零件采用调制处理才能获得较好的效果	
	低合金高强度结构钢	与碳素结构钢相比具有较高的韧性、焊接性能、冷热压力加工性能和耐腐蚀性	按照不同的型号规格，分别用于建筑结构、容器、管道、桥梁、机械
	合金结构钢	综合力学性能优于优质碳素结构钢	制造韧性高的重要机械零件和构件
	不锈钢耐酸钢	铁素体	铬为主要元素，耐氧化性酸，如硝酸
		马氏体	铬为主要元素，有较高的强度、硬度、耐磨性
		奥氏体	主加元素为铬和镍，抗氧化加工性能好，屈服强度低，不能用热处理方法强化
		铁素体—奥氏体	在奥氏体不锈钢的基础上，加更多的铬、钼和硅，屈服强度是奥氏体型的两倍
		沉淀硬化型	高强度，耐蚀性优于铁素体型
	铸钢	碳素钢铸钢	具有较好的强度、塑性和韧性 用于轧材和锻件，可以铸成各种形状、尺寸和质量的铸钢件
		低合金钢铸钢	
	铸铁	灰口铸铁	其组织可以看成是钢基体上分布着石墨，相当于钢的组织，包括灰口铸铁和孕育铸铁
		球墨铸铁	抗拉强度与钢相当，有较好的抗疲劳强度，球化剂为石墨
		蠕墨铸铁	强度接近球墨铸铁，有一定韧性和较高的耐磨性，蠕化剂主要为钛镁合金
		可锻铸铁	较高强度、塑性和冲击韧性，可部分代替碳钢
		耐磨铸铁	在铸铁中加入某些合金元素而得到
		耐热铸铁	加入铝、硅和铬提高耐热性
		耐蚀铸铁	加入硅、铬、铝、钼、铜、镍
			用于化工部件如阀门、管道、泵、容器等

续表

材料名称	常用材料名称	主要知识点		适用范围
有色金属材料	铝及铝合金	比强度高,耐蚀性好,导电、导热,反光性能良好,磁化率极低,塑性好,易加工成型和铸造各种零件		不宜作结构材料,用于制造承受较大载荷的机器零件和构件
	铜及铜合金	在铜中加入合金元素后可以获得较高的强度,同时保持铜的某些优良性能,有黄铜、青铜和白铜,其中黄铜以锌为主加元素		铜的强度低,不宜作结构材料,铜主要用于制作电导体及配制合金
	镍及镍合金	力学性能好,尤其塑性、韧性优良		能适应多种腐蚀环境,用于食品加工设备,化学品容器,电气、电子部件,处理苛性碱设备、耐海水腐蚀设备和换热器
	钛及钛合金	钛在高温下极不稳定,易氧化和氢化,比重轻,熔点高,热膨胀系数小,导热性差,强度低,塑性好,优良的耐蚀性和耐热性		在 540℃ 以下具有良好的耐热性,适用于耐热、耐低温、耐腐蚀环境
	铅及铅合金	耐硫酸,但不耐硝酸,可作结构材料		
	镁及镁合金	按照制造工艺,分为加工镁合金和铸造镁合金,密度小,化学活性强,强度低,不宜作结构材料		镁合金是航空工业的重要结构材料,能承受较大的冲击和振动载荷,具有良好的加工性和抛光性
非金属材料	耐火材料	耐火砌体材料	性能指标一共有七个方面,要掌握耐火度概念	
		耐火水泥及混凝土		
	耐火隔热材料	又称保温材料,主要有硅藻土、蛭石、玻璃纤维、石棉		主要用于绝热工程
耐腐蚀非金属材料	铸石	最大特点是耐磨耐腐蚀,为钢铁的极好代用品		
	石墨	极高的导热性,化学稳定性好,除强氧化性酸外,在所有化学介质中都很稳定,甚至在熔融碱中亦稳定		各类热交换器,盐酸合成炉,膜式吸收器管道、管件、阀门、塔及附件,泵类及衬里用的砖板等
	玻璃	不耐氢氟酸、热磷酸、热浓碱		
	天然耐蚀石料	耐酸性强,若含氧化镁、氧化钙高,则耐碱性好,耐酸性差		
	水玻璃型耐酸水泥	耐酸不耐碱		用于硫酸、盐酸、磷酸、醋酸、氯气、二氧化硫、三氧化硫、蚁酸和草酸生产设备
	陶瓷	结构致密,耐酸性好,但脆,抗冲击能力差,急冷急热易开裂		铺地,砌沟槽、贮罐及其他容器
高分子材料	一般分子量大于 5000 的常用塑料材料(包括热塑性塑料、热固性塑料、橡胶类)	(1) 高分子材料特点有十点;(2) 由树脂、填料、增塑剂、着色剂、稳定剂组成;(3) 颜料和染料的区别;(4) 聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯、ABS、酚醛塑料、环氧树脂、呋喃树脂、天然橡胶、丁基橡胶、氯丁橡胶、氟硅橡胶等常用材料的性能;(5) 热塑性树脂与热固性树脂的差别		按照类别不同可以用于不同的耐腐蚀工程、管道工程
复合材料	包括基体相和增强相,分类见图 1-2	高比强度,高比模量,耐疲劳性高,抗断裂能力强,减振性能好,抗蠕变能力强,耐腐蚀性好		工程上应用较多的是纤维增强复合材料,如玻璃钢