

2009 全国造价工程师执业资格考试

命题 考点 精要

建设工程技术与计量(安装工程部分)

*M*ingti Kaodian Jingyao

Jianshe Gongcheng Jishu yu Jiliang
(Anzhuang Gongcheng Bufen)

天津理工大学造价工程师培训中心

陈伟琳 陈丽萍 编



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

2009 全国造价工程师执业资格考试

命题 考点 精要

建设工程技术与计量(安装工程部分)

*M*ingti Kaodian Jingyao

Jianshe Gongcheng Jishu yu Jiliang
(Anzhuang Gongcheng Bufen)

天津理工大学造价工程师培训中心

陈伟琳 陈丽萍 编



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

建设工程技术与计量·安装工程部分/陈伟琳,陈丽萍编.
—3版. —天津:天津大学出版社,2008.4(2009.5重印)
(2009全国造价工程师执业资格考试命题·考点·精要)
ISBN 978-7-5618-2653-9

I. 建… II. ①陈…②陈… 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034215号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路92号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 169mm×239mm
印 张 13.25
字 数 368千
版 次 2008年4月第2版 2009年5月第3版
印 次 2009年5月第2次
定 价 25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

2009 年新版前言

从 1997 年国家推行造价工程师执业资格制度至今已有十余年时间。2009 年,为配合国家颁布的有关工程造价新标准、新规定的实施,造价工程师执业资格考试培训教材也在 2009 年版本的基础上进行了部分调整和修订。2009 年考试按 2009 年新版教材进行。随着造价工程师执业资格考试制度的逐步深入,考试命题的趋势也从以往注重对教材基础理论知识的理解的考核,逐步过渡到对理论知识的实际运用能力的考核。

天津理工大学造价工程师培训中心是全国最早的建设部造价工程师资格考试指定培训单位,也是全国造价工程师执业资格考试教材的编写单位之一。为帮助考生更好地理解 2009 年新版教材的内容,有针对性地进行应试复习,我们组织了一批长期从事造价工程师考试培训和研究的教师,针对近几年造价工程师考试呈现出的上述特点与趋势,编写了该套复习指导丛书。本套丛书包括五大考试科目,每一科目均由具有丰富考前培训经验和辅导教材编写经验的资深教师执笔。本套复习指导书具有以下特点:

- 内容新——严格依据最新的考试大纲和考试教材,充分体现 2009 年的考试趋势;

- 考点全——通过对历年考题的分析和研究,归纳总结命题率高的知识点,基本涵盖了考试命题的重要知识点;

- 解析精——针对每一考点均辅以历年的考试真题,并对相应考点进行精准讲解,理清解题思路,提示解题技巧;

- 过关易——通过体例和内容的创新,知识点罗列清晰,使考生一目了然,帮助考生在短时间内完成将考试教材由厚变薄的过程,使考试过关变得容易。

为方便考生复习和咨询,现公布本丛书各位主编及相应的联系方式:

《工程造价管理基础理论与相关法规》 赵军、段继校(zhaojun@tjut.edu.cn);

《工程造价计价与控制》 严玲(yanlingtj@163.com);

《建设工程技术与计量(土建工程部分)》 李毅佳、李公祥(liyijia_tjut@126.com);

《建设工程技术与计量(安装工程部分)》 陈伟琳、陈丽萍(lipingchen@eyou.com);

《工程造价案例分析》 严敏(yanmin5229@126.com)。

本套丛书的参编者还有杨艳荣、赵宇飞、杨苓刚、万礼峰、尹琳琳等人。

最后,预祝广大考生取得理想的成绩,在未来的职业生涯中更上一层楼!

编者

2009 年 5 月



目 录

科目导言	1
第一章 安装工程材料	5
1. 熟悉安装工程主要材料的分类、基本性能及用途	5
2. 掌握各种管材的性能、用途及常用防腐、绝热、衬里主要材料的分 类、基本性能及用途	13
3. 熟悉管件、附件、阀门、法兰等的分类、规格、性能及适用范围	19
4. 了解电气基本材料与器材的分类、性能及适用范围	23
第二章 安装施工技术	26
1. 熟悉切割和焊接的施工工艺(分类、性能、应用范围、焊接材料及设 备等)	26
2. 掌握热处理施工方法及选择和焊后热处理的加热方法	34
3. 掌握吹扫、清洗、脱脂、钝化和预膜的施工方法	36
4. 熟悉除锈、刷油和衬里的施工工艺	37
5. 了解绝热目的,并掌握绝热工程的施工工艺	40
6. 了解安装工程常用吊装机械的基本性能及适用范围	41
7. 掌握压力试验相关规定的基本内容	43
第三章 安装工程施工项目管理规划	46
1. 熟悉施工项目管理规划的概念、分类、作用和要求	46
2. 熟悉安装工程施工项目管理规划大纲的基本内容	47
3. 掌握安装工程施工项目管理实施规划的内容与编制方法	48
第四章 安装工程计量	51
1. 熟悉工程建设项目在其生命周期各个阶段工程造价的计价形式	51
2. 熟悉分部分项工程量清单计量,了解措施项目清单计量及其他项目 清单计量	52
3. 了解施工措施项目及其计量	55
第五章 通用安装工程	56
1. 熟悉机械设备的分类、安装基本工序及用途	56



2. 熟悉热力设备的分类、组成、规格、型号及安装	63
3. 了解消防工程的分类及应用范围	66
4. 熟悉电气照明的分类及安装	70
5. 熟悉通用机械的安装工程量示例	75
第六章 给排水、暖通空调和燃气工程安装	76
1. 熟悉给排水、采暖、燃气系统的组成、分类、方式、特点及安装施工方法	76
2. 熟悉通风系统和空调工程的组成、分类、通风方式、特点、功能及安装	94
3. 了解给排水、采暖、通风空调、燃气工程的工程量计量示例	107
第七章 工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装	108
1. 熟悉工业管道系统的分类、分级、形式、规格、性能、特点、应用范围及安装	108
2. 熟悉静置设备的分类、构成、特点、运输、吊装、安装试验	122
3. 熟悉工艺金属结构的种类、制作、安装及检测	137
4. 了解工业管道和静置设备的工程计量示例	139
第八章 电气、电信、自控和仪表设备安装	141
1. 熟悉电气设备的分类、性能、用途、特点及安装	141
2. 熟悉仪表设备的分类、安装及其用途、适用范围	146
3. 熟悉电气安装工程的组成、分类、安装	153
4. 熟悉通信工程安装的系统和设备及有线电视、电话通信系统	165
5. 掌握自动控制系统常识	168
6. 熟悉仪表安装	172
7. 了解楼宇智能化技术	178
8. 了解智能化系统设备和自动化控制仪表的安装工程计量示例	181
模拟题(一)	183
模拟题(二)	195



科目导言

2009年全国造价工程师执业资格考试教材相对于2006年的教材进行了改版,考试大纲相应也进行了调整。与原教材相比较,新教材章节内容进行了较大调整,其中第三章和第四章为新增内容,原教材第三章内容删除。知识框架由原教材的七章改为八章,原教材四至七章的内容顺延为五至八章。新教材的基础知识分为五章,专业知识分为三章。

新教材的基础知识部分说明如下:

第一章中的“电气材料与器材”增添了电力电缆、控制及综合布线电缆、母线及桥架;

第二章的个别内容有所调整和修改;

第三章“安装工程施工项目管理规划”是新增内容;

第四章“安装工程计量”是新增内容;

第五章是原教材第四章的“通用安装工程”的内容顺延。

新教材的专业知识部分总体框架未动,第六章和第七章的个别内容有所调整和修改。第八章“电气、电信、自控和仪表工程安装”的部分内容有所调整和修改,并且新增:通信工程安装、机械量监测仪表、成分分析和物性检测仪表、其他检测仪表、电气设备元件和材料使用程序、计算机控制系统、自动控制系统性能指标和类型、安全防范系统。

2008年造价工程师执业资格考试试卷分析如下:

1. 试题包括基础知识部分(安装工程材料、安装工程施工技术、安装工程施工组织、通用安装工程)和专业知识部分(管道工程安装、工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装、电气与仪表设备安装)。试题涉及的内容较往年更全面,基本上覆盖了全部知识点。

2. 试题的难度加大,注重解决实际问题的考题比例增加。

3. 考点更为均衡,要求考生对知识的掌握更为全面和深入。

为了方便考生复习,我们在《全国造价工程师执业资格考试复习指导》的基础上又做了一些体例的变化,推出了专业分册。每章、节前设置了2006年、2007年、2008年的考点盘点内容,并对最新考试真题进行分析,重点突出,要点明确;对2006年、2007年、2008年的考点分布进行了统计,从而让考生了解考试趋势,更有针对性地掌握重点内容。



历年考试考点分布

章节内容	考点及分值分布								
	2006 年			2007 年			2008 年		
	单选	多选	分值	单选	多选	分值	单选	多选	分值
第一章 安装工程材料	10	5	17.5	8	3	12.5	8	4	14
第一节 工程材料	3	0	3	3	0	3	3	0	3
第二节 安装工程常用材料	3	2	6	2	1	3.5	2	2	5
第三节 安装工程常用管件、附件	3	2	6	2	1	3.5	2	1	3.5
第四节 电气材料与器材	1	1	2.5	1	1	2.5	1	1	2.5
第二章 安装工程施工技术	11	9	24.5	11	9	24.5	11	9	24.5
第一节 切割与焊接	7	2	10	3	3	7.5	4	4	10
第二节 热处理	1	1	2.5	2	1	3.5	1	0	1
第三节 吹扫、清洗、脱脂、钝化、预膜	1	0	1	1	0	1	1	1	2.5
第四节 除锈、刷油和衬里	1	2	4	1	2	4	1	1	2.5
第五节 绝热	0	2	3	1	1	2.5	1	0	1
第六节 吊装	1	1	2.5	1	1	2.5	1	1	2.5
第七节 压力试验	0	1	1.5	2	1	3.5	2	2	5
第三章 安装工程施工项目管理规划	4	1	5.5	6	2	9	0	0	0
第一节 概述	0	0	0	1	0	1	0	0	0
第二节 施工项目管理实施规划	0	0	0	1	1	2.5	0	0	0
第三节 施工项目管理实施规划	4	1	5.5	4	1	5.5	0	0	0
第四章 安装工程计量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第一节 概述	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第二节 工程量清单计量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第三节 施工措施项目及其计量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第五章 通用安装工程	11	3	15.5	15	6	24	15	6	24
第一节 机械设备安装	4	2	7	4	2	7	4	3	8.5
第二节 热力设备安装	2	0	2	1	1	2.5	1	0	1
第三节 消防工程安装	0	0	0	4	1	5.5	4	1	5.5
第四节 电气照明安装	2	0	2	5	2	8	5	2	8

续表

章节内容	考点及分值分布								
	2006 年			2007 年			2008 年		
	单选	多选	分值	单选	多选	分值	单选	多选	分值
第五节 安装工程计量	3	1	4.5	1	0	1	1	0	1
第六章 给排水、暖通空调和燃气工程安装	0	19	28.5	0	20	30	0	20	30
第一节 给排水、采暖、燃气工程安装	0	11	16.5	0	11	16.5	0	11	16.5
第二节 通风空调工程安装	0	7	10.5	0	9	13.5	0	9	13.5
第三节 工程计量示例	0	1	1.5	0	0	0	0	0	0
第七章 工业管道、静置设备和工艺金属结构安装	0	24	36	0	20	30	0	20	30
第一节 工业管道安装	0	11	16.5	0	8	12	0	9	13.5
第二节 静置设备安装	0	7	10.5	0	11	16.5	0	9	13.5
第三节 工艺金属结构安装	0	3	4.5	0	0	0	0	1	1.5
第四节 工程量计量示例	0	3	4.5	0	1	1.5	0	1	1.5
第八章 电气、电信、自控和仪表工程安装	0	20	30	0	20	30	0	20	30
第一节 电气设备	0	2	3	0	4	6	0	2	3
第二节 仪表设备	0	3	4.5	0	3	4.5	0	3	4.5
第三节 电气安装工程	0	6	9	0	5	7.5	0	3	4.5
第四节 通信工程安装	0	2	3	0	2	3	0	6	9
第五节 自动控制系统	0	2	3	0	2	3	0	2	3
第六节 仪表安装	0	3	4.5	0	3	4.5	0	3	4.5
第七节 楼宇智能化技术	0	2	3	0	1	1.5	0	3	4.5
第八节 工程量计量示例	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注:近三年考点分布以 2006 年版教材章节为准进行分值统计。

➡ 考试大纲

(一) 安装工程材料

1. 熟悉安装工程材料的分类、性能和用途。
2. 掌握型材、板材、管材、线材的种类、性能和使用。
3. 掌握常用管件、附件的种类、性能和使用。
4. 熟悉防腐、绝热材料的种类、性能和使用。



5. 熟悉电气材料与器材的种类、性能和使用。

6. 掌握以下三个专业工程组常用材料的种类、性能和使用(A、B、C 可选考其一)。

A. 管道工程供热、供水、通风、空调及燃气;

B. 工业管道、静置设备及金属结构;

C. 电气、电信、自动控制及仪表。

(二) 安装工程施工技术

1. 掌握焊接、热处理、吹扫、清洗、除锈、刷油、绝热施工工艺和方法。

2. 熟悉切割、脱脂、钝化、预膜、衬里施工工艺和方法。

3. 熟悉压力试验分类和方法。

4. 了解吊装方法和分类。

5. 熟悉所选专业工程组的工程系统组成,主要设备的种类、规格及性能。

6. 掌握所选专业工程组的主要设备和管线安装。

7. 了解所选专业工程组的系统调试。

(三) 安装工程施工项目管理规划

1. 了解施工项目管理规划的分类、作用。

2. 熟悉安装工程施工项目管理规划大纲的基本内容。

3. 掌握安装工程施工项目管理实施规划的内容与编制方法。

(四) 安装工程计量方法

1. 掌握安装工程工程量清单项目设置和工程量计算规则。

2. 熟悉安装工程工程量计算方法。

3. 了解安装工程不同清单和不同计价阶段的工程计量。

4. 掌握所选专业工程组计量实务。



第一章 安装工程材料

1. 熟悉安装工程主要材料的分类、基本性能及用途



本节考点盘点

序号	考点内容	应试要求	考点分布		
			2006 年	2007 年	2008 年
1	安装工程主要材料的分类、性能及用途	重点掌握	√	√	√

【考点 1】 安装工程主要材料的分类、性能及用途

常用工程材料的分类

金属材料	黑色金属	铁、碳素钢、合金钢
	有色金属	铝、铅、铜、镁和镍等及其合金
非金属材料	耐火材料	耐火砌体材料、耐火水泥及耐火混凝土
	耐火隔热材料	硅藻土、蛭石、玻璃纤维(又称矿渣棉)、石棉及它们的制品
	耐蚀(酸)非金属材料	铸石、石墨、耐酸水泥、天然耐酸石材和玻璃等
高分子材料	陶瓷材料	日用陶瓷、电气绝缘陶瓷、化工陶瓷、结构陶瓷、耐酸陶瓷等
	橡胶	天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、氟硅橡胶等
	塑料	聚氯乙烯、ABS、聚丙烯、聚砜和聚乙烯等
复合材料	合成纤维	聚酯纤维、含氯纤维、聚酰胺纤维等
	无机—有机材料	玻璃纤维增强塑料、聚合物混凝土、沥青混凝土
	非金属—金属材料	钢筋混凝土、钢丝网水泥、塑铝复合管、铝箔面油毡等
	其他复合材料	水泥石棉制品和不锈钢包覆钢板等



性能及用途

金属材料	钢	含碳量小于 2.11%（质量）的合金为钢 含碳量大于 2.11%（质量）的合金为铁 1. 含碳量对钢性能的影响：①含碳量低：钢的强度低，塑性大，延伸率和冲击韧性高，钢质较软，易于冷加工、切削和焊接。②含碳量高：钢的强度高，塑性小，硬度大，性脆，不易加工 2. 其他元素：①杂质元素，硫（S）、磷（P）、氢（H）等，杂质元素对钢性能的影响（主要是硫和磷）。②合金元素，铬（Cr）、镍（Ni）、锰（Mn）、钛（Ti）等，铁碳合金中加入上述合金元素后成为合金钢或合金铁锰。硅为有益元素，可以使钢材的强度和硬度提高，而塑性和韧性不显著降低。③硫和磷严重影响钢的塑性和韧性，硫产生热脆性，磷产生冷脆性 3. 钢的力学性能：（抗拉强度、屈服强度、伸长率、冲击韧性和硬度等）决定于钢的成分和金相组织，当成分一定时，金相组织主要决定于钢的热处理
	黑色金属	铸铁，碳含量大于 2.11%（质量）的铁碳合金，并含有较多的硅、锰、硫和磷等元素 1. 分类：按石墨的形状特征分为灰口铸铁（石墨成片状）、球墨铸铁（石墨呈球状）、可锻铸铁（石墨呈团絮状） 2. 特点性能及用途： ①灰口铸铁：组织由石墨和基体两部分组成（基体可以是铁素体、珠光体或铁素体加珠光体）。灰口铸铁分为普通灰口铸铁和孕育铸铁，价格便宜，应用广泛 ②球墨铸铁：是一种高强度铸铁材料，其综合机械性能接近于钢。铸造性能好、成本低廉、生产方便，在工业上得到广泛应用，因此常用球墨铸铁来代替钢制造一些重要零件，如曲轴、连杆和凸轮轴等 ③可锻铸铁，是由白口铸铁通过退火处理得到的一种高强铸铁。它有一定的强度、塑性和冲击韧性，可以部分代替碳钢。按退火方法不同有黑心、白心两种 ④耐磨铸铁：铸铁中加入某些合金元素而得到的，具有高而均匀的硬度 ⑤蠕墨铸铁：近十几年来发展起来的一种新型高强度铸铁，它是一定成分的铁水加入适量的蠕化剂经处理而炼成的（蠕化剂主要是镁钛合金、稀土镁钛合金或稀土镁钙合金）。其强度接近球墨铸铁，而且具有一定的韧性和较高的耐磨性。同时还具有灰口铸铁的良好铸造性能和导热性。用于生产汽缸盖、汽缸套、钢锭模和液压阀等铸件 ⑥耐热铸铁：由灰口铸铁中加入铝、硅、钨等元素，是在高温下工作的铸件 ⑦耐蚀铸铁：在铸铁中加入硅、铬、铝、钼、镍等合金元素，用于化工生产的部件，如阀门、管道、泵、容器等



续表

金属材料	有色金属	铝及铝合金	特性:密度小,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,易加工成型和铸成各种零件 铝合金中主要有:防锈铝合金(LF)、硬铝合金(LY)、超硬铝合金(LC)、锻铝合金(LD) 应用:主要在电气工程、一般机械和轻工业中广泛应用
		铜及铜合金	特性:有优良的导热导电性,较好的抗磁性和耐蚀性,优良的减摩性和耐磨性,较高的强度和塑性,高弹性极限和疲劳极限,易加工成型和铸造各种零件 铜合金:黄铜、青铜和白铜
		镁及镁合金	特性:密度小,比强度和比刚度高,能承受大的冲击荷载,有良好的机械加工性能和抛光性能,对有机酸、碱类和液体燃料有较高的耐蚀性 应用:是航空工业的重要结构材料
		镍及镍合金	特性:有高的力学性能和耐热性,耐蚀性好,具有特殊的电、磁和热膨胀性能 应用:用于食品加工设备,化学品装运容器,电气与电子部件,处理苛性碱设备,耐海水腐蚀设备和换热器(如海船中的阀门、泵、轴、夹具和紧固件),也常用于制作接触浓 CaCl_2 溶液的冷冻机零件及化学加工设备、石油炼制设备,特别是发电厂给水加热器的管子等
		钛及钛合金	特性:密度小,比强度高,高温强度高,硬度高,耐蚀性优良 应用:用于飞机、船舶和化工等行业,制造各种耐蚀、540℃以下耐热零件
		铅及铅合金	特性:熔点低,耐磨和减摩性能好,耐蚀性高,抗X射线和γ射线的穿透能力强,塑性好,强度低 应用:在化工防腐蚀设备中被广泛应用

工程上常用的钢及合金

工程常用的钢及合金	碳素结构钢	普通	优点	生产工艺简单,有良好的工艺性能(焊接、压力加工性能等)、必要的韧性、良好的塑性及价廉和易于大量供应,通常在热轧后使用
			用途	在桥梁、建筑、船舶上获得极广泛应用,在某些不太重要、要求韧性不高的机械零件也广泛应用
			种类	Q195 钢:强度不高,塑性、韧性、加工性能与焊接性能较好,主要用于轧制薄板和盘条等 Q215 钢:大量做管坯、螺栓等 Q235 钢:强度适中,有良好的承载性,又具有较好的塑性和韧性,可焊性和可加工性好,是钢结构常用的牌号。大量制作钢筋、型钢和钢板,用于建造房屋和桥梁等 Q255 钢:强度高、塑性和韧性稍差,不易冷弯加工,可焊接性较差,主要用于铆接和栓接结构以及钢筋混凝土配筋 Q275 钢:钢强度和硬度较高,耐磨性较好,但塑性、冲击韧性和可焊性差,主要用于制造轴类、农具、耐磨零件和垫板



续表

工程常用的钢及合金	碳素结构钢	优质	分类 (根据含碳量)	低碳钢:强度和硬度低,但塑性和韧性高,压力加工性和焊接性能优良,用于制造承载较小和要求韧性高的零件以及小型渗碳零件 中碳钢:强度和硬度较高,塑性和韧性较低,切削性能良好,但焊接性能较差,冷热变形能力良好,主要用于制造载荷大的机械零件,常用调质钢为40#、45#、50#钢 高碳钢
	低合金高强度结构钢			比碳素结构钢具有较高的韧性,同时有较好的焊接性能、冷热压力加工性能和耐蚀性,部分钢种还具有较低的脆性转变温度 主要有:Q295(09MnV,09MnNb),Q295(12Mn),Q345(12MnV),Q345(14MnNb),Q345(16Mn)
	合金结构钢			是在优质碳素结构钢的基础上加入适量的一种或数种合金元素而形成的,它的综合力学性能优于优质碳素结构钢
	不锈钢耐酸钢			它是在空气、水、酸、碱、盐及其溶液和其他腐蚀介质中具有高稳定性的钢种,在化工、石油、食品机械和国防工业中广泛应用 按使用状态的金相组织分为:铁素体、马氏体、奥氏体、铁素体—奥氏体和沉淀硬化型不锈钢 ①铁素体型不锈钢:主要合金元素是铬,含铬$\geq 13.00\%$(质量),不含镍 ②马氏体型不锈钢:主要合金元素是铬,钢在淬火—回火状态使用 ③奥氏体型不锈钢:主要合金元素是铬和镍,其次是钛、铌、钼、氮、锰等 ④铁素体—奥氏体型不锈钢:是在奥氏体不锈钢基础上添加更多的铬、钼和硅等有利于形成铁素体的元素,或降低含碳量而获得的。其屈服强度约为奥氏体型不锈钢的两倍,可焊接性良好,韧性较高,应力腐蚀、晶间腐蚀及焊接时的热裂倾向均小于奥氏体不锈钢 ⑤沉淀硬化型不锈钢:其经沉淀硬化热处理以后具有高的强度,耐蚀性能优于铁素体不锈钢
	铸铁			具有较高的强度、塑性和韧性,可以铸成各种形状、尺寸和质量的铸钢件,分为碳素钢铸钢和低碳合金钢铸钢



非金属材料

非金属材料	分类	耐火砌体材料,耐火水泥及混凝土
	性能指标	①耐火度:是耐火材料受热后软化到一定程度的温度 ②荷重软化温度:耐火材料在给定负荷作用下,以给定速度加热到试样开始塑性变形或产生给定变形量的温度 ③高温化学稳定性:好 ④抵抗温度变化的能力:好 ⑤抗压强度:好 ⑥密度和热比容:小 ⑦导热率:小
	耐火隔热材料分类	①硅藻土耐火隔热材料 ②硅酸铝耐火纤维 ③微孔硅酸钙保温材料 ④矿渣棉制品
	耐腐蚀材料	分类:铸石、石墨、玻璃、天然耐蚀石料、水玻璃型耐酸水泥
	陶瓷材料	分类:普通陶瓷、新型陶瓷
	高分子材料	(1)分类:按机械性能和使用状态分为:塑料、橡胶、合成纤维 (2)特点及性能:质轻,比强度高,有良好的韧性、减摩耐磨性,绝缘性好,耐蚀,导热系数小,易老化,易燃,刚性小,耐热性小

常用的高分子材料

高分子材料	塑料组成	树脂:合成树脂和天然树脂(天然树脂很少用)
		作用:起胶结作用
		填充料:在塑料组成原料中占 40% ~ 70%
		作用:提高塑料的强度和刚度,减少塑料的冷流现象,提高热稳定性、耐磨性、导电性、导热性及阻燃性,并可改善加工性能,降低成本,增加产量
		增塑剂:是助剂之一,一般为酯类和酮类
		作用:提高塑料加工时的可塑性和流动性,改善塑料制品的柔韧性
		着色剂:染料和颜料。染料分为天然和人工合成,颜料分为有机和无机
		稳定剂:目的是延长塑料制品的使用寿命



续表

高分子材料	塑料	常用塑料制品	热塑性	低密度聚乙烯(高压聚乙烯)	性能特点:质轻,吸湿性差,良好的电绝缘性,延伸性和透明性强,较好的耐寒性和化学稳定性,但强度和耐环境老化性较差 应用:用作耐蚀材料、小荷载零件及一般电缆包皮和农用薄膜等
				高密度聚乙烯(低压聚乙烯)	性能特点:良好的耐热性和耐寒性,力学性能优于低密度聚乙烯,介电性能良好,耐磨性和化学稳定性良好,能耐多种酸、碱、盐类腐蚀,吸水性和水蒸气渗透性很差,耐老化性能差,表面硬度高,尺寸稳定性好 应用:制作单口瓶、运输箱、安全帽、汽车零件、储罐、电缆护套、压力管道及编织袋等
				聚丙烯	性能特点:质轻,不吸水,介电性、化学稳定性和耐热性良好,力学性能优良,耐光性能差,易老化,低温韧性和染色性能不好 应用:制作受热电气绝缘零件、汽车零件、防腐包装材料以及耐腐蚀的化工设备,使用温度为$-30\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
				硬聚氯乙烯(有软硬两种)	性能特点:密度小,抗拉强度好,有良好的耐水性、耐油性及耐化学药品侵蚀的性能,常温下易加工,良好的热成型性能,许多性能优于聚乙烯 应用:制作化工、纺织等工业的废气排污排毒塔,常用于气体、液体输送管
				软聚氯乙烯	应用:工业包装(※不能包装食品,有毒)
				聚四氟乙烯(塑料王)	性能特点:具有非常优良的耐高低温性能,可在$-180\sim 260\text{ }^{\circ}\text{C}$的范围内长期使用,几乎耐所有化学品,在侵蚀性能极强的王水中煮沸也不起变化,摩擦系数低,不黏、不吸水,电性能优异,是目前介电常数和介电损失最小的固体绝缘材料。但强度低,冷流性强 应用:用于制作减摩密封零件,化工耐蚀零件,热交换器、管、棒、板制品和各种零件以及高频或潮湿条件下绝缘材料
				聚苯乙烯	性能特点:较大的刚度、密度小、常温下透明,不吸水,具有优良的耐蚀性,电阻高,是很高的隔热、防震、防潮和高频的绝缘材料。但耐冲击性差,不耐沸水,耐油有限,但可改性 应用:纺织工业纱管、纱锭和线轴;电子工业中仪表零件、设备外壳;化工中的储槽、管道、弯头等。是隔音、包装、打捞和救生的极好材料
				ABS	性能特点:具有“硬、韧、刚”的混合特性,综合机械性能良好,尺寸稳定,容易电镀和易于成型,耐热耐蚀性好,在$-40\text{ }^{\circ}\text{C}$的低温下仍有一定的机械强度。它还可以根据要求通过改变单体含量来进行调整性能。丙烯腈增加可提高塑料的耐热、耐蚀和表面硬度;丁二烯可提高弹性和韧性;苯乙烯则可改善电性能和成型能力 应用:机械工业中应用于制造齿轮、泵叶轮、轴承、把手、管道、储槽内封、电机外壳、仪表壳、仪表盘、蓄电池槽和水箱外壳。近年来在汽车零件上的应用也很多

续表

高分子材料	塑料	常用塑料制品	热固性	酚醛模塑料	以酚醛树脂为基材,加入填料或添加剂制成的热固性塑料 性能特点:有一定的机械强度和硬度,耐磨性好,绝缘性好,击穿电压在 10 kV 以上,耐热性较高,耐蚀性优良,尺寸稳定,但不耐强碱和酚类物质 应用:制造各种电信器材和电木制品、汽车刹车片、内燃机曲轴皮带轮、纺织机和仪表的无声齿轮、化工用耐酸泵、日用工业中作各种用具,但不宜做食物器皿
				酚醛玻璃纤维增强塑料	性能特点:耐热性好,强度高,尺寸稳定,在受力、受热条件下不易变形,能耐化学品腐蚀,但不能耐碱和酚类物质的侵蚀 应用:适用于模塑耐热、耐腐蚀、耐潮湿,也适用于力学性能要求较高,绝缘性要求良好的电气仪表的绝缘零件和结构件
				环氧树脂	分四类:双酚 A 型、酚醛、脂环族及其他类型环氧树脂 性能特点:强度较高,韧性较好,尺寸稳定性高,耐久性好,具有优良的绝缘性能,耐热、耐寒,可在 $-80 \sim 155\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度范围内长期工作,化学稳定性高,成型性能好,但有毒 应用:很好的胶黏剂。用于制造塑料模具、精密量具、灌封电气及电子仪表装置,配制油漆和罐头涂料等
				呋喃树脂	性能特点:耐强酸、强碱及有机溶剂腐蚀,耐热可达 $180 \sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$,不耐强氧化性介质,有良好的阻燃性,燃烧时发烟少,储存期比酚醛树脂长 应用:制作玻璃钢设备和管道,特别适用于有机氯化物、农药、人造纤维、染料、纸浆和有机溶剂回收及废水处理系统等工程
	橡胶	分类:天然橡胶、合成橡胶(丁基橡胶、氯丁橡胶、氟硅橡胶)			
性能:良好的耐酸、耐碱防腐材料					
合成纤维	具有强度高、密度小、耐磨和不霉、不腐等特点,广泛用于制作衣料				

复合材料

复合材料	分类	按基体材料分:有机材料基、无机非金属材料基、金属基
	特点	①高比强度和高比模量;②耐疲劳性高;③抗断裂能力强;④减振性能好;⑤高温性能好; ⑥耐腐蚀性好;⑦优良的耐磨性、减摩性、自润滑性和耐蚀性,制造工艺简单,表现出良好的工艺性能,适合整体成型