

全国造价工程师执业资格考试辅导用书

◆ 围绕考试大纲 搜索命题重点

◆ 分析历年考题 锁定命题规律

◆ 解析历年考题 拓展解题思路

◆ 精选热点试题 夯实解题能力

2012

《建设工程技术与计量》 (安装工程部分)

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

2012 全国造价工程师执业
资格考试辅导用书

**《建设工程技术与计量》
(安装工程部分)命题点全面解读**

建筑考试培训研究中心 组织编写

中国铁道出版社

2012年·北京

图书在版编目(CIP)数据

《建设工程技术与计量》(安装工程部分)命题点全面
解读/建筑考试培训研究中心组织编写. —北京:中国
铁道出版社, 2012. 5

2012 全国造价工程师执业资格考试辅导用书

ISBN 978-7-113-14531-6

I. ①建… II. ①建… III. ①建筑安装工程—建筑造
价管理—工程技术人员—资格考试—自学参考资料 IV.

①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 067582 号

书 名: 2012 全国造价工程师执业资格考试辅导用书
《建设工程技术与计量》(安装工程部分)命题点全面解读
作 者: 建筑考试培训研究中心

策划编辑: 江新锡 曹艳芳

责任编辑: 曹艳芳 电话: 010-51873017

封面设计: 冯龙彬

责任校对: 焦桂荣

责任印制: 郭向伟

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 三河市华业印装厂

版 次: 2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 20.75 字数: 522 千

书 号: ISBN 978-7-113-14531-6

定 价: 46.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社读者服务部联系调换。

电 话: 市电(010)51873170, 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504, 路电(021)73187

前言

建筑考试培训研究中心应广大应试者的迫切要求,组织了一批执业资格考试辅导名师组成造价工程师执业资格考试辅导用书编写委员会,利用这些考试辅导名师在具体辅导和命题工作中积累的经验,在全面锁定考纲教材变化、准确把握考试新动向的基础上,科学安排知识体系架构,以独特方法全方位剖析试题的真实含义,采用多维的解题方法拓展解题思路的编写理念进行编写。

《2012 全国造价工程师执业资格考试辅导用书》系列丛书的编写体例是:

命题规律解读 通过辅导用书编写委员会对造价工程师执业资格考试的命题规律的准确定位,深度透视命题规律,帮助应试者理顺备考思路。

命题点解读 一种话题就是一种考点,一段材料就是一段积累。辅导用书编写委员会将造价工程师执业资格考试的命题要点作了深层次的剖析和总结,帮助应试者有效形成基础知识的提高和升华。

历年考题诠解 辅导用书编写委员会依托历年众多真题,赋予专业讲解,全面引领应试者答题方向,悉心点拨应试者破题技巧,有效突破应试者的思维固态。

热点试题全解 辅导用书编写委员会在编写过程中,遵循考试大纲,结合考试教材,经过潜心研究、精心策划、重点筛选后编写出难易符合考试要求的典型试题,帮助应试者巩固已掌握的知识。

《2012 全国造价工程师执业资格考试辅导用书》系列丛书的特点是:

“地毯式”搜索命题点——使考点插翅难飞;

“闪电式”速记命题点——把考试当作一场游戏;

“题库式”活用命题点——让命题者无计可施。

建筑考试培训研究中心专门为应试者组成了强大的专家答疑团队,所有应试者都可以通过专家答疑 QQ (1677470267) 和答疑网站 (www. wwbedu. com) 提出问题,专家答疑团队接到提问后会在 24 小时内回答应试者的提问。我们更希望应试者通过邮箱给我们提出宝贵意见,以便我们在以后修订时更进一步提高辅导书的价值。

进入考场的那一瞬间,你可能会感到有点紧张,这很正常。放松你的心情,增加信心,我们相信你有能力也有把握将本次考试做到完美。

由于编写时间仓促,书中难免存在疏漏之处,望广大读者和同行不吝赐教。我们衷心希望将建议和意见及时反馈给我们,我们将在以后的工作中予以改正。

最后衷心预祝广大应试者顺利通过考试。

建筑考试培训研究中心

2012 年 3 月

目 录

考试相关情况说明	1
备考复习指南	3
答题方法解读	4
答题卡填涂技巧	5
2004~2011 年度《建设工程技术与计量》(安装工程部分)试卷命题点分值	6
第一章 安装工程材料	1
命题规律解读	1
命题点解读	1
历年考题诠解	28
热点试题全解	39
热点试题答案	43
第二章 安装工程施工技术	44
命题规律解读	44
命题点解读	44
历年考题诠解	64
热点试题全解	82
热点试题答案	86
第三章 安装工程施工项目管理规划	87
命题规律解读	87
命题点解读	87
历年考题诠解	96
热点试题全解	100
热点试题答案	105
第四章 安装工程计量	107
命题规律解读	107
命题点解读	107
历年考题诠解	110
热点试题全解	113
热点试题答案	116

第五章 通用工程安装	117
命题规律解读.....	117
命题点解读.....	117
历年考题诠解.....	140
热点试题全解.....	159
热点试题答案.....	165
第六章 管道工程供热、供水、通风、空调及燃气工程安装	166
命题规律解读.....	166
命题点解读.....	166
历年考题诠解.....	204
热点试题全解.....	221
热点试题答案.....	227
第七章 工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装	228
命题规律解读.....	228
命题点解读.....	228
历年考题诠解.....	249
热点试题全解.....	267
热点试题答案.....	273
第八章 电气、电信、自控和仪表工程安装	275
命题规律解读.....	275
命题点解读.....	275
历年考题诠解.....	293
热点试题全解.....	312
热点试题答案.....	317

第一章 安装工程材料

命题规律解读

本章的命题规律主要体现在：

- 1. 涉及工程材料内容的考题主要是以工程材料的分类、特性及其用途的知识点作为命题点，今年至少会有 3 分的考题，采分点就是金属材料、非金属材料、高分子材料、复合材料的分类、特性及其用途。
- 2. 安装工程常用材料内容的考试命题点：金属钢管的分类及性能、非金属钢管的分类及性能、涂料的分类及性能、耐蚀(酸)非金属材料的分类及性能。
- 3. 在今年的考题中可能涉及到的安装工程常用管件、附件的内容主要是：法兰的种类、性能、用途；阀门的种类、性能、用途；补偿器的种类、性能、用途。可能会有 2~3 分的考题。
- 4. 对电气材料与器材内容的考核，主要的命题点是：绝缘导线的种类及其特性；几种常用电缆及其特性；常用低压控制和保护电器的种类及其特性。

命题点解读

命题点 1 工程材料及其分类(表 1—1)

表 1—1 工程材料及其分类

项 目		内 容
金属材料	黑色金属材料	铁和以铁为基的合金
	有色金属材料	黑色金属以外的所有金属及其合金
非金属材料	耐火材料	耐火材料是指能承受高温作用而不易损坏的材料，它是炼钢、炼铁、熔化铁及其他冶炼炉和加热炉炉衬的基础材料之一。常用的耐火材料有耐火砌体材料、耐火水泥及耐火混凝土
	耐火隔热材料	耐火隔热材料又称为耐热保温材料。它是各种工业用炉的重要筑炉材料。常用的隔热材料有硅藻土、蛭石、玻璃纤维(又称矿渣棉)、石棉以及它们的制品
	耐蚀(酸)非金属材料	耐蚀(酸)非金属材料的组成主要是金属氧化物、氧化硅和硅酸盐等，它们的耐蚀性能高于金属材料(包括耐酸钢和耐蚀合金)，并具有较好的耐磨性和耐热性能，在某些情况下它们是不锈钢和耐蚀合金的理想代用品。常用的非金属耐蚀材料有铸石、石墨、耐酸水泥、天然耐酸石材和玻璃等

续上表

项 目		内 容
非金属材料	陶瓷材料	陶瓷材料主要是以粘土为主要成分的烧结制品,它具有结构致密、表面平整光洁,耐酸性能良好等特点,常用的有日用陶瓷、电器绝缘陶瓷、化工陶瓷、结构陶瓷和耐酸陶瓷等
高分子材料	塑料	主要指强度、韧性和耐磨性较好,可制造某些机器零件或构件的工程塑料,一般分为热塑性塑料和热固性塑料两种
	橡胶	通常指经硫化处理后弹性特别优良的聚合物,有通用橡胶和特种橡胶两种
	合成纤维	指由单体聚合而成且强度很高,通过机械处理所获得的聚合物纤维材料
复合材料		复合材料就是用两种或两种以上不同材料组合的材料,其性能是其他单质材料所不具备的。复合材料可以由各种不同种类的材料复合组成。它在强度、刚度和耐蚀性方面比单纯的金属、陶瓷和聚合物都优越,是特殊的工程材料,具有广阔的发展前景

命题点 2 常用的工程材料分类(表 1-2)

表 1-2 常用的工程材料分类

类 型		内 容
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)、石棉以及它们的制品
	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
	陶瓷材料	日用陶瓷、电器绝缘陶瓷、化工陶瓷、结构陶瓷和耐酸陶瓷等
高分子材料	橡胶	天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、硅橡胶等
	塑料	聚四氟乙烯、ABS、聚丙烯、聚苯乙烯和聚乙烯等
	合成纤维	聚酯纤维、含氯纤维和聚酰胺纤维等
复合材料	无机—有机材料	玻璃纤维增强塑料、聚合物混凝土、沥青混凝土等
	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

命题点 3 钢的分类(图 1-1)

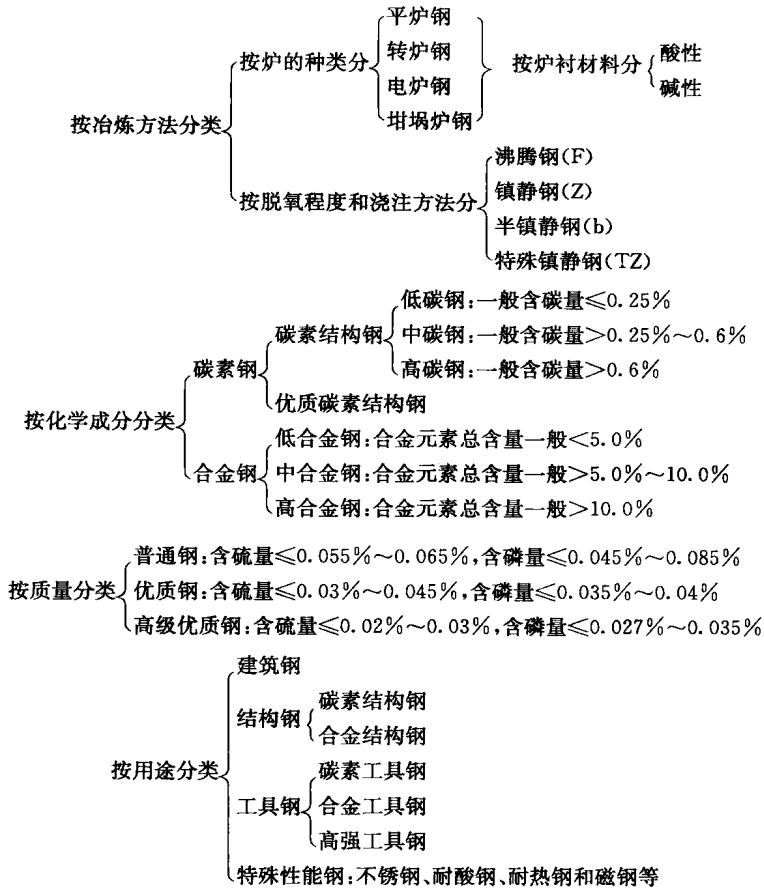


图 1-1 钢的分类

命题点 4 工程中常用钢及其合金的性能和特点(表 1-3)

表 1-3 工程中常用钢及其合金的性能和特点

类 型	性能和特点
碳素结构钢	生产工艺简单,有良好工艺性能(如焊接性能、压力加工性能等)、必要的韧性、良好的塑性以及价廉和易于大量供应,通常在热轧后使用。 在桥梁、建筑、船舶上获得了极广泛的应用
优质碳素结构钢	与普通碳素结构钢相比,优质碳素结构钢塑性和韧性较高,并可通过热处理强化,多用于较重要的零件,是广泛应用的机械制造用钢。根据含碳量的不同,优质碳素钢分为低碳钢、中碳钢和高碳钢
低合金高强度结构钢	低合金高强度结构钢比碳素结构钢具有较高的韧性,同时有良好的焊接性能、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。而低合金高强度结构钢的生产工艺与碳素结构钢类似,故低合金高强度结构钢的价格与碳素结构钢相近

续上表

类 型	性能和特点
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。是合金钢中用量最多的一类钢,广泛用于制造各种要求韧性高的重要机械零件和构件。形状复杂或截面尺寸较大或要求韧性高的淬火零件,一般为合金结构钢
不锈钢耐酸钢	是指在空气、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。它在化工、石油、食品机械和国防工业中广泛应用
铸钢	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。某些冷、热变形性能差或难切削加工的钢,则能由铸造成型

命题点 5 不同碳素结构钢的性能和特点(表 1—4)

表 1—4 不同碳素结构钢的性能和特点

类 型	性能和特点
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	大量用作管坯、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,可焊性和可加工性也好,是钢结构常用的牌号;大量制作成钢筋、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,可焊性较差,主要用做铆接或栓接结构,以及钢筋混凝土的配筋
Q275 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、耐磨零件和垫板等

命题点 6 不同低合金高强度结构钢的性能和特点(表 1—5)

表 1—5 不同低合金高强度结构钢的性能和特点

类 型	性能和特点
Q295(09MnV、09MnNb)	具有良好的塑性、韧性、冷弯性能、冷热压力加工性能和焊接性能,且有一定的耐蚀性能。用于制造各种容器、螺旋焊管、建筑结构、车辆用冲压件和船体等
Q295(12Mn)	具有良好的综合力学性能、焊接性能、冷弯性能和冷热压力加工性能,已大量用于制造低压锅炉、车辆、容器、油罐和造船等焊接结构
Q345(18Nb)	综合力学性能和低温冲击韧性良好,焊接性能和冷热压力加工性能良好,用于建筑结构、化工容器、管道、起重机械和鼓风机等
Q345(16Mn)	具有良好的综合力学性能、低温冲击韧性、冷冲压、切削加工性、焊接性能等,但缺口敏感性较大,广泛用于受动荷载作用的焊接结构,如桥梁、车辆、船舶、管道、锅炉、大容器、油罐、重型机械设备、矿山机械和-40℃低温压力容器等

命题点7 不同合金结构钢的性能和特点(表1—6)

表1—6 不同合金结构钢的性能和特点

类 型	性能和特点
20MnV 钢	可以代替 20Cr、20CrNi 钢使用,其强度、韧性及塑性均优于 15Cr 和 20Mn2,淬透性也好,切削加工性尚可。用于制造高压容器、锅炉、大型高压管道等的焊接构件(工作温度不超过 450℃~475℃),还用于制造冷轧、冷拉和冷冲压加工的零件,如齿轮和活塞销等
20SiMnVB 钢	具有良好的综合力学性能,低温冲击韧性较好,宜于渗碳后直接淬火,渗碳淬火后缺口强度、韧性和抗弯强度均较好,常用以代替 20CrMnTi、20CrMnMo 钢,用于制造较高荷载、强度和耐磨性或高速冲击的渗碳零件和非渗碳零件,如齿轮轴、齿圈、齿轮、主轴、蜗杆和离合器(机床用)等

命题点8 各类不锈钢的性能和特点(表1—7)

表1—7 各类不锈钢的性能和特点

类 型	性能和特点
铁素 体型不锈钢	铬是铁素体型不锈钢中的主要合金元素,通常含铬量的质量分数大于或等于 13.00%,不含镍。某些钢种还添加有铝、钛和硫等。高铬钢(17.0%~30.0%Cr)有良好的抗高温氧化能力,在氧化性酸溶液,如硝酸溶液中,有良好的耐蚀性,故其在硝酸和氮肥工业中广泛使用。高铬铁素体不锈钢的缺点是钢的缺口敏感性和脆性转变温度较高,钢在加热后对晶间腐蚀也较为敏感。如 0Cr13 不锈钢在弱腐蚀介质中,如淡水中,有良好的耐蚀性
马氏体型不锈钢	铬是钢中的主要合金元素,钢在淬火一回火状态使用,有较高的强度、硬度和耐磨性。通常用在弱腐蚀性介质,如海水、淡水和水蒸汽等中,使用温度小于或等于 580℃,通常作为受力较大的零件和工具的制作材料,由于此钢焊接性能不好,故一般不用作焊接件
奥氏体型不锈钢	钢中主要合金元素为铬和镍,其次是钛、铌、钼、氮和锰等。 此钢具有奥氏体组织,这类钢具有高的韧性、低的脆性转变温度、良好的耐蚀性和高温强度、较好的抗氧化性以及良好的压力加工和焊接性能。但是这类钢的屈服强度低,且不能采用热处理方法强化,而只能进行冷变形强化
铁素体—奥氏 体型不锈钢	这类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,或降低钢的含碳量而获得的。其屈服强度约为奥氏体型不锈钢的 2 倍,可焊性良好,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型不锈钢
沉淀硬化 型不锈钢	这类钢的突出优点是经沉淀硬化热处理以后具有高的强度,耐蚀性优于铁素体型不锈钢。它主要用于制造高强度和耐蚀的容器、结构和零件,也可用作高温零件,如汽轮机零件

铸铁名称	性能和特点
灰口铸铁	它的组织由石墨和基体两部分组成。包括普通灰口铸铁和孕育铸铁两种,价格便宜、应用最广泛。在各类铸铁的总产量中,灰口铸铁占 80.0% 以上。影响其组织和性能的因素主要是化学成分和冷却速度。灰口铸铁中的碳、硅含量一般控制在碳 2.5%~4.0%,硅 1.0%~3.0%
球墨铸铁	其综合机械性能接近于钢,因铸造性能很好,成本低廉,生产方便,在工业中得到了广泛的应用。球墨铸铁的抗拉强度远远超过灰口铸铁,而与钢相当。因此对于承受静载的零件,使用球墨铸铁比铸钢还节省材料,而且重量更轻。不同基体的球墨铸铁,性能差别很大,球墨铸铁具有较好的疲劳强度。在实际应用中,大多数承受动载的零件是带孔或带台肩的,因此用球墨铸铁来代替钢制造某些重要零件,如曲轴、连杆和凸轮轴等
蠕墨铸铁	它的强度接近于球墨铸铁,并具有一定的韧性和较高的耐磨性;同时又有灰口铸铁良好的铸造性能和导热性。蠕墨铸铁是在一定成分的铁水中加入适量的蠕化剂经处理而炼成的。蠕墨铸铁在生产中主要用于生产汽缸盖、汽缸套、钢锭模和液压阀等铸件
可锻铸铁	它有较强的强度、塑性和冲击韧性,可以部分代替碳钢。与球墨铸铁相比,可锻铸铁具有成本低,质量稳定,工艺处理简单等优点。尤其对于薄壁件,球墨铸铁还容易生成白口,需要进行高温退火,这时采用可锻铸铁更为适宜
耐磨铸铁	是在磨粒磨损条件下工作的铸铁,应具有高而均匀的硬度。白口铸铁就属这类耐磨铸铁。但白口铸铁脆性较大,不能承受冲击荷载,因此在生产上常采用激冷的办法来获得耐磨铸铁
耐热铸铁	是在高温下工作的铸件,如炉底板、换热器、坩埚、热处理炉内的运输链条等
耐蚀铸铁	主要用于化工部件,如阀门、管道、泵、容器等。常用耐蚀铸铁有高硅、高硅铝、高铝和高铬等耐蚀铸铁

命题点 10 常用有色金属的主要特性(表 1-9)

合金名称	主要特性
铝及其合金	密度小($\rho=2.7 \text{ g/cm}^3$)、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
镁及其合金	密度小($\rho=1.7 \text{ g/cm}^3$)、比强度和比刚度、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
铜及其合金	有优良的导电性和导热性、较好的耐蚀性和抗磁性、优良的减摩性和耐磨性、较高的强度和高的塑性、高的弹性极限、疲劳极限、易加工成型和铸造各种零件

续上表

合金名称	主要特性
镍及其合金	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
钛及其合金	密度小($\rho=4.5 \text{ g/cm}^3$)、比强度高、高温强度高、硬度高、耐蚀性优良
铅及其合金	熔点低、耐磨和减磨性能好、耐蚀性高、抗 X 射线和 γ 射线穿透能力强、塑性好、强度低

命题点 11 铝及其合金的性能和特点(表 1—10)

表 1—10 铝及其合金的性能和特点

类 型	性能和特点
防锈铝合金(LF)	主要合金元素是锰和镁。锰的主要作用是提高抗蚀性能,并起固溶强化作用。防锈铝合金抗蚀性能高,塑性和焊接性能好,但因太软而切削加工性能不良。主要用于焊接件、容器、管道,以及承受中等荷载的零件及制品,也可用作铆钉
硬铝合金(LY)	为 Al-Cu-Mg 系合金。低合金硬铝塑性好,强度低。主要用于制作铆钉,常称铆钉硬铝;标准硬铝合金强度和塑性属中等水平。主要用于制作轧材、锻材、冲压件和螺旋桨叶片及大型铆钉等重要零件;高合金硬铝合金元素含量较多,强度和硬度较高,塑性及变形加工性能较差。用于制作重要的销和轴等零件
超硬铝合金(LC)	为 Al-Mg-Zn-Cu 系合金,是强度最高的一类铝合金。但这类合金的抗蚀性较差,高温下软化快,多用于制造受力大的重要构件,例如飞机大梁、起落架等
锻铝合金(LD)	为 Al-Mg-Si-Cu 或 Al-Cu-Mg-Ni-Fe 系合金。有良好的热塑性、铸造性能和锻造性能,并有较高的机械性能。这类合金主要用于承受重荷载的锻件和模锻件

命题点 12 常用耐火材料的主要性能指标(表 1—11)

表 1—11 常用耐火材料的主要性能指标

性能指标	内 容
耐火度	是耐火材料受热后软化到一定程度的温度。耐火度高,表示耐火材料承受高温作用的能力强。它不是材料的熔化温度,也不是材料的许用温度。耐火材料的耐火度通常高于 1580°C
荷重软化温度	是耐火材料在给定负荷(例如 20 MPa)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,又称为材料的荷重软化点。荷重软化温度越高,则材料的高温强度越好。黏土耐火砖的耐火温度约为 1730°C ,荷重软化温度约为 1350°C ,而它的长期使用温度约为 1000°C 左右
高温化学稳定性	是耐火材料抗炉气和炉料腐蚀的能力
抵抗温度变化能力	抵抗温度变化的能力越好,则耐火材料在经受温度急剧变化时越不易损坏
抗压强度	抗压强度要好

续上表

性能指标	内 容
密度和比热容	密度和比热容要小,这样可以减少耐火材料加热时吸收的热量,使加热速度加快,但是密度小时,耐火材料的强度较低
热导率	热导率应小,隔热性能应好,电绝缘性能应好

命题点 13 常用耐火隔热材料的性能和特点(表 1—12)

表 1—12 常用耐火隔热材料的性能和特点

材料名称	性能和特点
硅藻土耐火隔热保温材料	是目前应用最多、最广的耐火隔热保温材料。硅藻土耐火保温砖、板、管,具有气孔率高,耐高温及保温性能好,密度小等特点。使用这种材料,可以减少热损失,降低燃料消耗,减薄炉墙厚度,减轻炉体重量,降低工程造价,缩短窑炉周转时间,提高生产效率,而且还有用于 900 ℃ 以下热工设备保温时永不变质等优点
硅酸铝耐火纤维	是轻质耐火材料之一。它形似棉花,呈白色纤维状,具有密度小、耐高温、热稳定性好、热导率低、比热容小、抗机械振动好、体胀系数小和优良的隔热性能。因此,硅酸铝耐火纤维及其制品(毡、板、砖、管等)和复合材料,广泛地用于冶金、机械、建筑、化工和陶瓷工业中的热力设备,如锅炉、加热炉和导管等的耐火隔热材料
微孔硅酸钙保温材料	其制品是用硅藻土、石灰、石棉和水玻璃等混合材料压制而成。其表观密度小、强度高、传热系数低且不燃烧、不腐蚀、无毒和无味,可用于高温设备热力管道的保温隔热工程
矿渣棉制品	可用作保温、隔热和吸声材料

命题点 14 常用耐蚀(酸)非金属材料的性能和特点(表 1—13)

表 1—13 常用耐蚀(酸)非金属材料的性能和特点

材料名称	性能和特点
铸石	是以辉绿岩、玄武岩、页岩等天然岩石为主要原料,经熔化、浇注、结晶、退火而成的一种硅酸盐结晶材料。具有极优良的耐磨与耐化学腐蚀性、绝缘性及较高的抗压性能。其耐磨性能比钢铁高十几倍至几十倍。在各类酸碱设备中,其耐腐蚀性比不锈钢、橡胶、塑性材料及其他有色金属高得多,但脆性大、承受冲击荷载的能力低
石墨	石墨按照来源不同可分为天然石墨和人造石墨。防腐材料中应用的主要是人造石墨。石墨材料具有高熔点(3 700 ℃),在高温下有高的机械强度。石墨在 3 000 ℃ 以下具有还原性,并且在中性介质中有很好的热稳定性。在急剧改变温度的条件下,石墨比其他结构材料都稳定。石墨具有良好的化学稳定性
玻璃	按形成玻璃的氧化物可分为硅酸盐玻璃、磷酸盐玻璃、硼酸盐玻璃和铝酸盐玻璃等,其中硅酸盐玻璃是应用最为广泛的玻璃品种。硅酸盐玻璃的化学稳定性很高,抗酸性强,组织紧密而不透水,但它若长期在某些介质作用下,也会受侵蚀。硅酸盐玻璃具有较好的光泽和透明度、化学稳定性和热稳定性,机械强度高、硬度大和电绝缘性强,但不耐氢氟酸、热磷酸、热浓碱液的腐蚀

续上表

材料名称	性能和特点
天然耐蚀石料	它的组成含二氧化硅的质量分数大于 55.0%, 且其含量越高耐酸性能越好。含氧化镁、氧化钙的质量分数在 50.0% 以上的石料, 有较好的或好的耐碱性能, 但不耐酸浸蚀。有些耐酸石料含二氧化硅虽然很高, 由于结构致密也能耐碱侵蚀
水玻璃型耐酸水泥	具有能抗大多数无机酸和有机酸腐蚀的能力, 但不耐碱。是将耐酸填料和硬化剂, 按适当配比粉磨后再混合均匀制得的粉状物料。使用时再用适量的水玻璃溶液搅匀, 能在空气中硬化, 具有抵抗大多数无机酸和有机酸腐蚀的能力

命题点 15 工程陶瓷材料的分类

陶瓷材料 { 普通陶瓷: 日用陶瓷、电器绝缘陶瓷、化工陶瓷、结构陶瓷和耐酸陶瓷等
 新型陶瓷: 除二氧化硅之外的其他氧化物、碳化物和氮化物

命题点 16 高分子材料的基本性能及特点(表 1-14)

表 1-14 高分子材料的基本性能及特点

性 能	特 点
质轻	密度平均为 1.45 g/cm^3 , 约为钢的 $1/5$, 铝的 $1/2$
比强度高	接近或超过钢材, 是一种优良的轻质高强材料
有良好的韧性	即高分子材料在断裂前能吸收较大的能量
减摩、耐磨性好	有些高分子材料在无润滑和少润滑的摩擦条件下, 它们的耐磨、减摩性能是金属材料无法比拟的
电绝缘性好	可与陶瓷、橡胶媲美
耐蚀性	化学稳定性好, 对一般的酸、碱、盐及油脂有较好的耐腐蚀性
导热系数小	如泡沫塑料的导热系数只有 $0.02 \sim 0.046 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, 约为金属的 $1/1500$, 是理想的绝热材料
易老化	高分子材料能在光、空气、热及环境介质的作用下, 分子结构产生逆变, 机械性能变差, 寿命缩短
易燃	塑料不仅可燃, 而且燃烧时发烟, 产生有毒气体
耐热性	是指温度升高时其性能明显降低的抵抗能力。热固性塑料的耐热性比热塑性塑料高
刚度小	如塑料弹性模量, 只有钢材的 $1/20 \sim 1/10$, 且在荷载长期作用下易产生蠕变。但在塑料中加入纤维增强材料, 其强度可大大提高, 甚至可超过钢材

命题点 17 常用塑料制品的组成成分及其各自的作用(表 1-15)

表 1-15 常用塑料制品的组成成分及其各自的作用

成分名称	作 用
树脂	在塑料中主要起胶结作用,通过胶结作用把填充料等胶结成坚实整体
填料	其作用是提高塑料的强度和刚度,减少塑料在常温下的蠕变(又称冷流)现象及提高热稳定性,对降低塑料制品的成本、增加产量有显著的作用,提高塑料制品的耐磨性、导热性、导电性及阻燃性,并可改善加工性能
增塑剂	其作用是提高塑料加工时的可塑性及流动性,改善塑料制品的柔韧性。常用的增塑剂为酯类和酮类等
着色剂	提高塑料的透明度,色泽和色调的亮度
稳定剂	许多塑料制品在成型加工和使用过程中,由于受热、光或氧的作用,随时间的延长发生降解、氧化断链和交联等现象,使材料性质变坏。为延长塑料制品的使用寿命,通常在其组分中加入稳定剂

命题点 18 工程中常用热塑性塑料制品的性能和特点(表 1-16)

表 1-16 工程中常用热塑性塑料制品的性能和特点

类 型	性能和特点
低密度聚乙烯(LDPE)	具有质轻、吸湿性小、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。它一般用作耐蚀材料、小荷载零件(齿轮、轴承)及一般电缆包皮和农用薄膜等
高密度聚乙烯(HDPE)	具有良好的耐热性和耐寒性,力学性能优于低密度聚乙烯,介电性能优良,但略低于低密度聚乙烯,耐磨性及化学稳定性良好,能耐多种酸、碱、盐类腐蚀,吸水性和水蒸汽渗透性很低,但耐老化性能较差,表面硬度高,尺寸稳定性好。主要用于制作单口瓶、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(PP)	具有质轻、不吸水,介电性、化学稳定性和耐热性良好,若无外力作用力学性能优良,但是耐光性能差,易老化,低温韧性和染色性能不好。主要用于制作受热的电气绝缘零件、汽车零件、防腐包装材料以及耐腐蚀的(浓盐酸和浓硫酸除外)化工设备
聚氯乙烯(PVC)	刚度和强度比聚乙烯高,硬聚氯乙烯密度很小,抗拉强度较好,有良好的耐水性、耐油性和耐化学药品侵蚀的性能,许多性能优于聚乙烯。在常温下容易加工,又有良好的热成型性能,工业用途很广

续上表

类 型	性能和特点
聚四氟乙烯 (PTFE, F-4)	几乎耐所有的化学药品,在侵蚀性极强的王水中煮沸也不起变化,摩擦系数极低,仅为 0.04。它也不粘、不吸水、电性能优异,是目前介电常数和介电损耗最小的固体绝缘材料。缺点是强度低、冷流性强。主要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的绝缘材料
聚苯乙烯 (PS)	具有较大的刚度。聚苯乙烯密度小、常温下较透明、几乎不吸水、具有优良的耐蚀性、电阻高,是很好的隔热、防振、防潮和高频绝缘材料。缺点是耐冲击性差、不耐沸水、耐油性有限,但可改性。可用以制造纺织工业中的纱管、纱锭和线轴
ABS	其具有“硬、韧、刚”的混合特性,所以综合机械性能良好。同时尺寸稳定,容易电镀和易于成型,耐热和耐蚀性较好,在 -40°C 的低温下仍有一定的机械强度。此外,它的性能可以根据要求由改变单体的含量来进行调整,ABS 在机械工业中可制造齿轮、泵叶轮、轴承、把手、管道、储槽内衬、电机外壳、仪表壳、仪表盘、蓄电池槽和水箱外壳等
聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)	其透明度比无机玻璃还高,透光率达 92%;密度也只有后者的一半,为1.18 g/cm^3。机械性能比普通玻璃高得多(与温度有关),拉伸强度为$50\sim 80\text{ MN/m}^2$。抗稀酸、稀碱、润滑油和碳氢燃料的作用,在自然条件下老化发展缓慢。在80°C开始软化,在$105^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$间塑性良好,可以进行成型加工。 缺点是表面硬度不高,易擦伤。由于导热性差和热膨胀系数大,易在表面或内部引起微裂纹,因而比较脆。此外,易溶于有机溶液中

命题点 19 工程中常用热固性塑料制品的性能和特点(表 1-17)

表 1-17 工程中常用热固性塑料制品的性能和特点

类 型	性能和用途
酚醛模塑料 (PF)	具有一定的机械强度(抗拉强度约 40 MN/m^2)和硬度、耐磨性好、绝缘性良好、击穿电压在 10 kV 以上、耐热性较高、耐蚀性优良、尺寸基本稳定,但不耐强碱和酚类物质的侵蚀。广泛用于制作各种电讯器材和电木制品,如插头、开关、电话机和仪表盒等
酚醛玻璃 纤维增强塑料	其制品具有耐热性好、强度高、电绝缘性好、尺寸稳定、在受力受热条件下不易变形、能耐化学品腐蚀,但不耐强碱和酚类物质的侵蚀。适于模塑耐热、耐潮湿、耐腐蚀,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,如低压开关、线圈骨架、绝缘垫圈、衬套、导线管和整流罩等