

新版



MG Press Co. Ltd.

● 根据最新教材大纲编写

全国造价工程师执业资格考试
考点详解及模拟预测试卷
建设工程技术与计量
(安装工程部分)

李强 主编

湖南大学出版社

全国造价工程师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷

建设工程技术与计量(安装工程部分)

李 强 主编

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书以最新考试大纲要求和指定教材为准绳,以强化记忆和训练为核心,为广大考生提供了一个从“基本理论”到“全真模拟”的应考模式。第一部分,考点详解。是对指定教材内容的高度浓缩和概括,主要包括工程材料及施工技术、安装工程施工组织设计、机械设备安装、配管配线工程安装、燃气管道工程安装、电气工程安装、仪表安装等。第二部分,模拟预测试卷。由8套全真模拟试卷及参考答案组成,是对考试情况的提前摸底和对考场氛围的提前体验,能帮助考生在短时间内全面提升应试能力。

本书适用对象:参加全国造价工程师执业资格考试的考生。

图书在版编目(CIP)数据

建设工程技术与计量(安装工程部分)/李强主编.

—长沙:湖南大学出版社,2008.3

(全国造价工程师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷)

ISBN 978-7-81113-336-3

I. 建... II. 李... 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034705号

建设工程技术与计量(安装工程部分)

Jianshe Gongcheng Jishu yu Jiliang: Auzhuang Gongcheng Bufen

主 编:李 强

责任编辑:卢 宇

特约编辑:徐 莹

封面设计:杨玲寒 张 毅

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山

邮 编:410082

电 话:0731-8821691(发行部),8821315(编辑室),8821006(出版部)

传 真:0731-8649312(发行部),8822264(总编室)

电子邮箱:pressluy@hun.cn

网 址:http://press.hnu.cn

印 装:湖南东方速印科技股份有限公司

开本:889×1194 16开 印张:8.25

字数:255千

版次:2008年4月第1版 印次:2008年4月第1次印刷

印数:1~4 000册

书号:ISBN 978-7-81113-336-3/TU·53

定价:25.00元

版权所有,盗版必究
湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

前 言

造价工程师是指由国家授予资格并准予注册后执业,专门接受某个部门或某个单位的指定、委托或聘请,负责并协助其进行工程造价的计价、定价及管理业务,以维护其合法权益的工程经济专业人员。1996年,依据《人事部、建设部关于印发〈造价工程师执业资格制度暂行规定〉的通知》(人发〔1996〕77号),国家开始实施造价工程师执业资格制度,并于1998年实施了首次造价工程师执业资格考试。

经过十多年的发展,造价工程师执业资格制度不断规范和完善,越来越多的专业技术人员通过参加执业资格考试,拿到了从事工程造价咨询及管理业务的准入证。这为提高我国建设工程造价管理的质量和水平,提供了必要的人才储备和前提条件。

为帮助广大考生顺利通过全国造价工程师执业资格考试,我们特组织一批具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者,以最新考试大纲和教材为依据,编写了这套《全国造价工程师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷》。本套丛书共分《工程造价管理基础理论与相关法规》、《工程造价计价与控制》、《建设工程技术与计量(土建工程部分)》、《建设工程技术与计量(安装工程部分)》、《工程造价案例分析》等五个分册。

每个分册均由两部分内容组成:

第一部分:考点详解。以表格的形式对考试大纲要求掌握的重点内容进行了剖析。考核要点一目了然,表格内容详略得当,层次清晰,方便考生记忆和理解。

第二部分:模拟预测试卷。由8套模拟预测试卷组成,每套试卷均以全国造价工程师执业资格考试标准试卷的形式编写,题目设置科学合理,题型及题量分布符合考试要求,能全面反映近几年命题规律及趋势。

在本系列丛书的编写过程中,我们以全国造价工程师执业资格考试大纲要求为准绳,以强化记忆和训练为核心,为广大考生提供了一个从“基本理论”到“全真模拟”的应考模式。“考点详解”部分是对指定教材内容的高度浓缩和概括,而“模拟预测试卷”部分则是对考生掌握知识情况的摸底和对考场氛围的提前体验,能帮助考生在短时间内全面提升应试能力。

参加本丛书编写工作的同志还有练春燕、刘超、孙森、钟建明、韩轩、吉斌武、韩国栋、王刚领、张青立、武志华、朱成、王建龙、崔岩、高会芳、邵伟民、张彦宁、岳翠贞、陈海霞、梁贺等,在此向这些作者表示诚挚的谢意。同时也希望本系列丛书能为广大考生提供及时、有效的考前辅导。

编者虽然对稿件多次推敲和校阅,但由于水平和能力有限,难免有疏漏及不当之处,恳请读者朋友批评、指正。

编 者

目 录

第一部分 考点详解

考点一：工程材料的分类	(1)	考点二十九：施工总平面图设计	(19)
考点二：常用工程材料	(1)	考点三十：施工平面图设计	(20)
考点三：钢的分类	(1)	考点三十一：安装工程施工组织方式	(21)
考点四：钢及其合金的性能、特点	(2)	考点三十二：流水施工参数	(21)
考点五：铸铁的性能、特点	(2)	考点三十三：流水施工的基本方式	(22)
考点六：有色金属的主要特性	(3)	考点三十四：双代号网络计划的绘制与时间 参数	(23)
考点七：有色金属及其合金牌号的表示方法 ..	(3)	考点三十五：双代号网络计划时间参数的 计算	(23)
考点八：有色金属的性能和特点	(4)	考点三十六：双代号时标网络计划	(24)
考点九：型材、板材、管材和线材	(4)	考点三十七：机械设备安装	(25)
考点十：防腐材料	(5)	考点三十八：泵的安装	(25)
考点十一：管件、附件和法兰的分类、性能 ..	(5)	考点三十九：风机的安装	(27)
考点十二：阀门的分类、结构及选用特点 ..	(6)	考点四十：压缩机安装	(28)
考点十三：绝缘导线的型号、名称和用途 ..	(7)	考点四十一：电梯安装	(29)
考点十四：电缆的分类、型号表示法及其 特性	(7)	考点四十二：固体散料输送设备安装	(29)
考点十五：切割	(8)	考点四十三：锅炉	(30)
考点十六：焊接方法的分类	(9)	考点四十四：灭火系统	(31)
考点十七：常用焊接材料及设备	(9)	考点四十五：电气照明系统	(34)
考点十八：焊接接头、坡口及组对	(10)	考点四十六：电机的安装	(35)
考点十九：焊接质量的检验	(10)	考点四十七：配管配线工程安装	(35)
考点二十：热处理	(12)	考点四十八：排水系统	(37)
考点二十一：吹扫、清洗、脱脂、纯化和 预膜	(12)	考点四十九：热水供应系统	(37)
考点二十二：除锈、刷油和衬里	(13)	考点五十：采暖工程	(38)
考点二十三：绝热	(14)	考点五十一：燃气管道工程安装	(40)
考点二十四：吊装	(16)	考点五十二：通风工程	(41)
考点二十五：管道压力试验	(16)	考点五十三：空调工程	(42)
考点二十六：设备压力试验	(17)	考点五十四：热力管道系统	(43)
考点二十七：安装工程施工组织	(18)	考点五十五：压缩空气管道系统	(44)
考点二十八：安装工程施工组织设计	(18)	考点五十六：合金钢管道安装	(44)

考点五十七：高压管道	(45)	考点六十一：变配电设备	(48)
考点五十八：换热设备	(45)	考点六十二：火灾探测器	(48)
考点五十九：油罐	(46)	考点六十三：电气安装工程	(48)
考点六十：开关设备	(47)	考点六十四：仪表安装	(49)

第二部分 模拟预测试卷

模拟预测试卷（一）	(51)	模拟预测试卷（五）	(91)
参考答案	(59)	参考答案	(99)
模拟预测试卷（二）	(61)	模拟预测试卷（六）	(101)
参考答案	(69)	参考答案	(109)
模拟预测试卷（三）	(71)	模拟预测试卷（七）	(111)
参考答案	(79)	参考答案	(118)
模拟预测试卷（四）	(81)	模拟预测试卷（八）	(119)
参考答案	(89)	参考答案	(126)

第一部分 考点详解

考点一：工程材料的分类

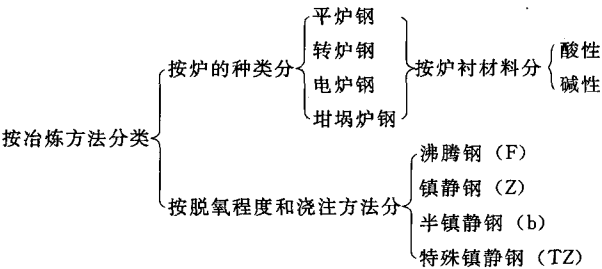
分 类	内 容
金属材料	金属材料是最重要的工程材料，包括金属和以金属为基的合金。工业上把金属和其合金分为两大部分，即黑色金属材料和有色金属材料。
非金属材料	非金属材料也是重要的工程材料。它包括耐火材料、耐火隔热材料、耐蚀（酸）非金属材料 and 陶瓷材料等。
高分子材料	高分子材料为有机合成材料，也称聚合物。它具有较高的强度、良好的塑性、较强的耐腐蚀性能、很好的绝缘性和重量轻等优良性能，在工程上是发展最快的一类新型结构材料。 高分子材料种类很多，工程上通常根据机械性能和使用状态将其分为三大类，即塑料、橡胶和合成纤维。
复合材料	复合材料就是用两种或两种以上不同材料组合的材料，其性能是其他单质材料所不具备的。复合材料可以由各种不同种类的材料复合组成。

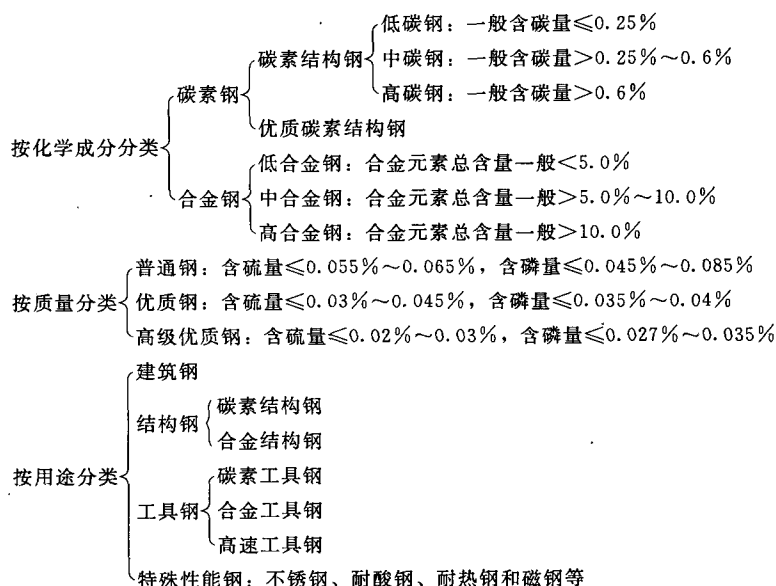
考点二：常用工程材料

常用的工程材料分类

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）、石棉及其制品
	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、聚砜和聚乙烯等
	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

考点三：钢的分类





考点四：钢及其合金的性能、特点

类 型	性能、特点
碳素结构钢	碳素结构钢包括普通碳素结构钢 (GB/T 700—1988) 和优质碳素结构钢 (GB/T 699—1999)。普通碳素结构钢的碳、磷、硫及其他残余元素的含量控制较宽, 某些性能, 如低温韧性和时效敏感性较差。
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。
低合金高强度结构钢	低合金高强度结构钢与碳素结构钢相比, 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。
合金结构钢	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。合金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。当零件的形状复杂、截面尺寸较大、要求韧性高时, 采用合金结构钢可使复杂形状零件的淬火变形和开裂倾向降到最小。
不锈钢耐酸钢	不锈钢耐酸钢简称不锈钢。它是指在空气、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	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、热变形性能差或难以切削加工的钢, 则由铸造成型。

考点五：铸铁的性能、特点

类 型	性能、特点
灰口铸铁	灰口铸铁的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，相当于钢的组织。因此铸铁的组织可以看成是钢基体上分布着石墨。
球墨铸铁	球墨铸铁是 20 世纪 50 年代发展起来的一种高强度铸铁材料，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。
蠕墨铸铁	蠕墨铸铁是近十几年来发展起来的一种新型高强铸铁材料。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。

续表

类 型	性能、特点
可锻铸铁	可锻铸铁是由白口铸铁通过退火处理得到的一种高强度铸铁。它有一定的强度、塑性和冲击韧性，可以部分代替碳钢。
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	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	耐蚀铸铁主要用于化工部件，如阀门、管道、泵、容器等。

考点六：有色金属的主要特性

常用有色金属主要特性

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、塑性好及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。
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、高的弹性极限和疲劳极限，易加工成型和铸造各种零件。
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。

考点七：有色金属及其合金牌号的表示方法

有色金属及其合金牌号的表示方法 (GB 3190—82)

产品种类	牌号表示方法	产品名称	牌 号
黄铜	用“H”加基元素铜的含量表示，三元以上黄铜用“H”加第二个主加元素符号及除基元素铜以外的成分数字组表示。	68 黄铜 59-1 铅黄铜 77-2 铝黄铜	H68 HPb59-1 HA177-2
青铜	用“Q”加第一个主加元素符号及除基元素铜以外的成分数字组表示。	6.5-0.1 锡青铜 1.9 铍青铜	QSn6.5-0.1 QBe1.9
白铜	用“B”加镍含量表示，三元以上白铜用“B”加第二个主加元素符号及除基元素铜以外的成分数字组表示。	3-12 锰白铜 30-1-1 铁白铜 15-20 锌白铜	BMn3-12 BFe30-1-1 BZn15-20
镍合金	用“N”加第一个主加元素符号及除基元素镍以外的成分数字组表示。	9 镍铬合金 0.19 镍硅合金	NCr9 NSi0.19
钛及其合金	用“T”加金属或合金组织类型的字母及顺序号表示，A、B、C 分别表示 α 型、 β 型和 $\alpha+\beta$ 型钛合金。	1 号 α 型钛 5 号 α 型钛合金 4 号 $\alpha+\beta$ 型钛合金	TA1 TA5 TC4

续表

产品种类	牌号表示方法	产品名称	牌 号
铝合金	用“L”加合金组织类型的汉语拼音字母及顺序号表示。	2号防锈铝 4号超硬铝	LF2 LC4
镁合金	用“M”加表示变形加工的汉语拼音字母“B”及顺序号表示。	2号变形镁合金	MB2
其他合金	除上述合金外的其他合金用基元素的化学元素符号加第一个主加元素符号及除基元素外的成分数字组表示。	2 铅铋合金 13.5—2.5 锡铅合金 1.5 锌铜合金	PbSb2 SnPb13.5—2.5 ZnCu1.5

考点八：有色金属的性能和特点

类 型	性能、特点
铝及其合金	铝及其合金在采用各种强化手段后，铝合金可以达到与低合金高强钢相近的强度，因此其强度要比一般高强钢高得多。
铜及其合金	纯铜呈紫红色，常称紫铜，主要用于制作电导体及配制合金。根据杂质含量的不同，工业纯铜分为 T1、T2、T3、T4 四种。编号越大，纯度越低。纯铜的强度低，不宜用作结构材料。
镍及其合金	镍及镍合金是化学、石油、有色金属冶炼、高温、高压、高浓度或混有不纯物等各种苛刻腐蚀环境的比较理想的金属材料。 由于镍的标准电位大于铁，可获得耐蚀性优异的镍基耐蚀合金。镍力学性能良好，尤其塑、韧性优良，能适应多种腐蚀环境。
钛及其合金	钛有许多优异的性能，是其他材料所不及的，且资源丰富，储量仅次于铝、铁和镁，是四大元素之一。
铅及其合金	在铅中加入锑、铜、锡和砷等元素可提高铅的再结晶温度，细化晶粒，提高硬度和强度等，并保持合金的良好耐蚀性。
镁及其合金	镁及其合金的主要特性是密度小、化学活性强、强度低。

考点九：型材、板材、管材和线材

类 型	分类及用途
型 材	普通型钢主要用于建筑结构，可分为冷轧和热轧两种，其中热轧最为常用。型材按其断面形状分为圆钢、方钢、六角钢、角钢、槽钢、工字钢和扁钢等。
板 材	1. 钢板 在安装工程中金属薄板是用得较多的材料。普通钢板（黑铁皮）、镀锌钢板（白铁皮）、塑料复合钢板和不锈钢酸钢板等为常用板材。 2. 铝板 延展性能好，适宜咬口连接，耐腐蚀，且具有传热性能良好，在摩擦时不易产生火花的特性，所以铝板常用于防爆的通风系统。 3. 塑料复合钢板 塑料复合钢板是将普通薄钢板表面喷涂一层 0.2~0.4mm 厚的塑料，具有较好的耐腐蚀性能，安装工程中应用广泛。
管 材	1. 金属钢管 （1）无缝钢管。无缝钢管可以用普通碳素钢、普通低合金钢、优质碳素结构钢、优质合金结构钢和不锈钢制成。 （2）焊接钢管。焊接钢管（黑铁管），将焊接钢管镀锌后则称为镀锌钢管（白铁管）。按焊缝的形状可分为直缝钢管、螺旋缝钢管和双 层卷焊钢管；按其用途不同又可分为水、煤气输送钢管；按壁厚分薄壁管和加厚管等。

续表

类 型	分类及用途
管 材	(3) 合金钢管。合金钢管用于各种加热炉工程, 锅炉耐热管道及过热器管道等。合金钢具有高强度性, 在同等条件下采用合金钢管可达到节省钢材的目的。耐热合金钢管具有强度高、耐热的优点。 (4) 铸铁管。铸铁管分给水铸铁管和排水铸铁管两种。其特点是经久耐用、抗腐蚀性强、性质较脆, 多用于耐腐蚀介质及给排水工程。铸铁管的连接形式分为承插式和法兰式两种。 (5) 有色金属管。 2. 非金属管材 非金属管材包括混凝土管、陶瓷管、玻璃管、玻璃钢管、石墨管、铸石管、橡胶管、塑料管。
线 材	金属线材主要指普通低碳钢热轧圆盘条, 从品种上来说还有电焊盘条、优质盘条等。

考点十：防腐材料

分 类	性 能
涂 料	涂料可分两大类：油基漆（成膜物质为干性油类）和树脂基漆（成膜物质为合成树脂）。它通过一定的涂覆方法涂在物体表面，经过固化而形成薄涂层，从而保护设备、管道和金属结构等表面免受化工大气及酸、碱等介质的腐蚀作用。 采用涂料防腐的特点是：涂料品种多，选择范围广；适应性强，一般可不受设备形状及大小的限制；使用方便，适宜现场施工；价格低廉（除塑料涂层外）。
玻璃钢	玻璃钢由于有玻璃纤维的增强作用，一般都具有较高的机械强度和整体性，受到机械碰击等不容易出现损伤。 玻璃钢的种类很多，均以掺和的合成树脂命名，常用的有环氧玻璃钢、聚酯玻璃钢、环氧酚醛玻璃钢、环氧煤焦油玻璃钢、环氧呋喃玻璃钢和酚醛呋喃玻璃钢等。 玻璃钢衬里结构应具有耐蚀、耐渗以及与基体表面有较好的粘结强度等方面的性能。
橡 胶	目前主要用于防腐的橡胶，仍是天然橡胶。一般硬橡胶的长期使用温度为 $0\sim 65^{\circ}\text{C}$，软橡胶、半硬橡胶的使用温度为 $-25\sim 75^{\circ}\text{C}$。橡胶的使用温度与使用寿命有关。 用作化工衬里的橡胶是生胶经过硫化处理而成。经过硫化后的橡胶具有一定的耐热性能、机械强度及耐腐蚀性能。它可分为软橡胶、半硬橡胶和硬橡胶三种。 另外，合成橡胶的种类也很多，目前用于化工防腐的主要有聚异丁烯橡胶，它具有良好的耐腐蚀、耐老化性、耐氧化性及抗水性，不透水性比所有橡胶都好，但强度和耐热性较差。
耐蚀（酸）非金属材料	常用的耐蚀（酸）非金属材料有铸石、石墨、天然耐酸材料、陶瓷等。经加工制成砖、板等型材，衬砌在石油化工生产设备内是一种应用广泛、行之有效的防腐的方法。衬砌过程中使用胶泥将砖、板整体地粘接于设备内表面。这种防腐方法也可应用管道，如给水钢管道的水泥砂浆衬里。

考点十一：管件、附件和法兰的分类、性能

项 目	分类、性能
管 件	1. 螺纹连接管件 螺纹连接管件分镀锌和非镀锌两种，一般均采用可锻铸铁制造。 2. 冲压管件和焊接管件 施工中使用的成品冲压管件和焊接管件一般分为冲压无缝弯头、冲压焊接弯头和焊接弯头三种。 3. 高压弯头（高压管件） 高压弯头是采用优质碳素钢或低合金钢锻造而成。根据管道连接形式，弯头两端加工成螺纹或坡口，加工精度很高。

续表

项 目	分类、性能
附 件	附件包括吹扫接头、钉头、凸台和盲板。
法 兰	管道与阀门、管道与管道、管道与设备的连接,常采用法兰连接。采用法兰连接既有安装拆卸的灵活性,又有可靠的密封性。法兰连接是一种可拆卸的连接形式,它的应用范围很广。法兰连接包括上下法兰、垫片及螺栓螺母三部分。

考点十二：阀门的分类、结构及选用特点

分 类	结构及选用特点
截止阀	截止阀主要用于热水供应及高压蒸汽管路中,它结构简单,严密性较高,制造和维修方便,阻力比较大。流体经过截止阀时要转弯改变流向,因此水流阻力较大,所以安装时要注意流体“低进高出”,方向不能装反。 选用特点:结构比闸阀简单,制造、维修方便,也可以调节流量,应用广泛。但流动阻力大,为防止堵塞和磨损,不适用于带颗粒和黏性较大的介质。
闸 阀	闸阀又称闸门或闸板阀,它是利用闸板升降控制开闭的阀门,流体通过阀门时流向不变,因此阻力小。 选用特点:密封性能好,流体阻力小,开启、关闭力较小,也有一定调节流量的性能;并且能从阀杆的升降高低看出阀的开度大小,主要用在一些大口径管道上。
止回阀	止回阀又名单流阀或逆止阀,它是一种根据阀瓣前后的压力差而自动启闭的阀门。它有严格的方向性,只许介质向一个方向流通,而阻止其逆向流动。 选用特点:一般适用于清洁介质,对于带固体颗粒和黏性较大的介质不适用。
旋塞阀	旋塞阀又称考克或转心门。它主要由阀体和塞子(圆锥形或圆柱形)所构成。 选用特点:结构简单,外形尺寸小,启闭迅速,操作方便,流体阻力小,便于制造三通或四通阀门,可作分配换向用。但密封面易磨损,开关力较大。此种阀门不适用于输送高压介质(如蒸气),只适用于一般低压流体作开闭用,不宜于作调节流量用。
节流阀	它的构造特点是没有单独的阀盘,而是利用阀杆的端头磨光代替阀盘。节流阀多用于小口径管路上,如安装压力表所用的阀门常用节流阀。 选用特点:阀的外形尺寸小巧,重量轻,该阀主要用于仪表调节和节流。制作精度要求高,密封较好。不适用于黏度大和含有固体悬浮物颗粒的介质。
安全阀	安全阀是一种安全装置,当管路系统或设备(如锅炉、冷凝器)中介质的压力超过规定数值时,便自动开启阀门排汽降压,以免发生爆炸危险。当介质的压力恢复正常后,安全阀又自动关闭。 选用安全阀的主要参数是排泄量,排泄量决定安全阀的阀座口径和阀瓣开启高度。由操作压力决定安全阀的公称压力,由操作温度决定安全阀的使用温度范围,由计算出的安全阀定压值决定弹簧或杠杆的调压范围,再根据操作介质决定安全阀的材质和结构型式。
减压阀	减压阀又称调压阀,用于管路中降低介质压力。常用的减压阀有活塞式、波纹管式及薄膜式等几种。各种减压阀的原理是介质通过阀瓣通道小孔时阻力增大,经节流造成压力损耗从而达到减压目的。减压阀的进、出口一般要伴装截止阀。 选用特点:减压阀只适用于蒸汽、空气和清洁水等清洁介质。在选用减压阀时要注意,不能超过减压阀的减压范围,保证在合理情况下使用。
疏水阀	疏水阀又称疏水器,它的作用在于阻气排水,属于自动作用阀门。它的种类有浮桶式、恒温式、热动力式以及脉冲式等。

考点十三：绝缘导线的型号、名称和用途

常用绝缘导线的型号、名称和用途

型 号	名 称	用 途
BX (BLX) BXF (BLXF) BXR	铜 (铝) 芯橡皮绝缘线 铜 (铝) 芯氯丁橡皮绝缘线 铜芯橡皮绝缘软线	适用于交流 500V 及以下, 或直流 1000V 及以下的电气设备及照明装置。
BV (BLV) BVV (BLVV) BVVB (BLVVB) BVR BV-105	铜 (铝) 芯聚氯乙烯绝缘线 铜 (铝) 芯聚氯乙烯绝缘氯乙烯护套圆型电线 铜 (铝) 芯聚氯乙烯绝缘氯乙烯护套平型电线 铜芯聚氯乙烯绝缘软线 铜芯耐热 105℃ 聚氯乙烯绝缘软线	适用于各种交流、直流电器装置, 电工仪表、仪器, 电讯设备, 动力及照明线路固定敷设。
RV RVB RVS RV-105 RXS RX	铜芯聚氯乙烯绝缘软线 铜芯聚氯乙烯绝缘平行软线 铜芯聚氯乙烯绝缘绞型软线 铜芯耐热 105℃ 聚氯乙烯绝缘连接软电线 铜芯橡皮绝缘棉纱编织绞型软电线 铜芯橡皮绝缘棉纱编织圆型软电线	适用于各种交、直流电器、电工仪器、家用电器、小型电动工具、动力及照明装置的连接。
BBX BBLX	铜芯橡皮绝缘玻璃丝编织电线 铝芯橡皮绝缘玻璃丝编织电线	适用电压分别有 500V 及 250V 两种, 用于室内外明装固定敷设或穿管敷设。

注: B (B) —— 第一个字母表示布线, 第二个字母表示玻璃丝编织。

V (V) —— 第一个字母表示聚氯乙烯 (塑料) 绝缘, 第二个字母表示聚氯乙烯护套。

L (L) —— 表示铝, 无 “L” 则表示铜。

F (F) —— 表示复合型。

R —— 软线。

S —— 双绞。

X —— 绝缘橡胶。

考点十四：电缆的分类、型号表示法及其特性

项 目	内 容
电缆分类	电缆按其构造及作用的不同, 可分为电力电缆、控制电缆、电话电缆、射频同轴电缆、移动式软电缆等。按电压可分为低压电缆 (小于 1kV)、高压电缆, 工作电压等级有 500V 和 1、6 及 10kV 等。
电缆的型号表示法	电缆型号的内容包含有: 用途类别、绝缘材料、导体材料、铠装保护层等。
特 性	1. 铜芯导体电力电缆 目前国内低压电力电缆都为各芯线共同绞合成缆, 这种结构的电缆抗干扰能力较差, 抗雷击的性能也差, 电缆的三相阻抗不平衡和零序阻抗大, 难以使线路保护电器可靠地动作等。

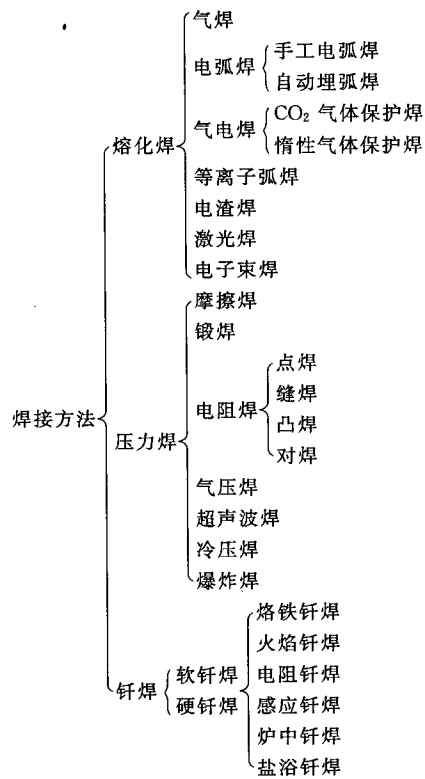
续表

项 目	内 容
特 性	2. 交联聚乙烯绝缘电力电缆 简称 XLPE 电缆,它是利用化学或物理的方法使电缆的绝缘材料聚乙烯塑料的分子由线型结构转变为立体的网状结构,即把原来是热塑性的聚乙烯转变成热固性的交联聚乙烯塑料,从而大幅度地提高了电缆的耐热性能和使用寿命,仍保持其优良的电气性能。 3. 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆技术数据 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆长期工作温度不超过 70°C, 电缆导体的最高温度不超过 160°C。短路最长持续时间不超过 5s, 施工敷设最低温度不得低于 0°C。最小弯曲半径不小于电缆直径的 10 倍。

考点十五：切割

类 型	内 容
火焰切割 (氧—燃气切割、气割)	利用可燃气体在氧气中剧烈燃烧及被切割金属燃烧所产生的热量而实现连续切割的方法。其工作原理是:可燃气体与氧气混合燃烧的火焰热能将工件切割处预热到一定温度后, 喷出高速切割氧流, 使金属剧烈氧化燃烧并放出热量, 利用切割氧流把熔化状态的金属氧化物吹掉, 从而实现切割。可燃气体与氧气的混合及切割氧的喷射是利用割炬来完成的, 气割所用的可燃气体主要是乙炔、液化石油气和氢气。
电弧切割	电弧切割按生成电弧的不同可分为: 等离子弧切割、碳弧气割。 1. 等离子弧切割 等离子弧切割是一种常用的金属和非金属材料切割的工艺方法。它利用高速、高温和高能的等离子气流来加热和熔化被切割材料, 并借助内部的或者外部的高速气流或水流将熔化材料排开直至等离子气流束穿透背面而形成割口。 2. 碳弧气割 碳弧气割是利用碳极电弧的高温, 把金属局部加热到熔化状态, 同时用压缩空气的气流把熔化金属吹掉, 从而达到对金属进行切割的一种加工方法, 利用该方法也可在金属上加工沟槽。 电弧切割的适用范围及特点为: (1) 在清除焊缝缺陷和清理焊根时, 能在电弧下清楚地观察到缺陷的形状和深度, 生产效率高, 同时对缺陷进行修复; (2) 可用来加工焊缝坡口, 特别适用于开 U 形坡口; (3) 使用方便, 操作灵活; (4) 可进行全位置操作。可以清理铸件的毛边、飞刺、浇铸冒口及铸件中的缺陷; (5) 加工多种不能用气割加工的金属, 如铸铁、高合金钢、铜和铝及其合金等, 对有耐腐蚀要求的不锈钢一般不采用此种方法切割; (6) 设备、工具简单, 操作使用安全; (7) 碳弧气割可能产生的缺陷有夹碳、粘渣、铜斑、割槽尺寸和形状不规则等。
冷切割	切割后工件相对变形小的切割方法有: 1. 激光切割 激光切割是利用激光束把材料穿透, 并使激光束移动而实现的无接触切割方法。其切割特点有: 切割质量好, 切割效率高, 可切割多种材料 (金属与非金属), 但切割大厚板时有困难。随着大功率激光源的改进, 将会使其成为今后切割技术的发展趋势。 2. 水射流切割 水射流切割是利用高压换能泵产生出 $200\sim 400\text{MPa}$ 高压水的水束动能, 来实现材料的切割。其特点为: 切割时几乎不产生热量, 因而不会造成加工对象材料性质的变化, 特别适用热敏的贵金属的加工; 切缝窄而表面光滑; 切割用水及磨料来源充足; 无尘埃、无公害; 在易燃易爆场合使用安全等。

考点十六：焊接方法的分类



考点十七：常用焊接材料及设备

项 目	内 容
焊接材料	焊条的组成。焊条就是涂有药皮的供电弧焊使用的熔化电极。它是由药皮和焊芯两部分组成。焊条的直径通常为 3.2、4、5 或 6mm 等几种规格，常用的是 3.2、4 和 5mm 三种，其长度一般在 250~450mm 之间。
	焊条分类： (1) 按焊条的用途分类。在“焊接材料产品样本”中，将焊条按用途分为 10 大类，即钢焊条（低碳钢和低合金高强度钢焊条）、钼及钼合金耐热钢焊条、低温钢焊条、不锈钢焊条、堆焊焊条、铸铁焊条、镍及镍合金焊条、铜及铜合金焊条、铝及铝合金焊条及特殊用途焊条。 (2) 按药皮的主要成分分类。焊条的药皮由多种原料组成，按药皮的主要成分可以将焊条分为：不定型、氧化钛型、钛钙型、氧化铁型、低氢钾型、低氢钠型、纤维类型、石墨型、钛铁矿型、盐基型等 10 大类。 (3) 按药皮熔化后的熔渣碱度分类。熔渣成分主要是酸性氧化物（SiO_2、TiO_2、Fe_2O_3）的为酸性焊条；熔渣主要成分是碱性氧化物（如大理石、萤石等）的为碱性焊条。 (4) 按特殊性能分类。焊条按特殊性能可分为：超低氢、低尘低毒、立向下、底层焊、铁粉高效、抗潮、水下焊、重力焊、躺焊焊条等。
	焊条的选用原则。电弧焊时，通常应根据组成焊接结构钢材的化学成分、力学性能、焊接性和工作环境等要求，以及焊接结构的形状、受力情况和焊接设备类型等方面综合考虑，以决定选用哪种焊条。
	焊接参数的选择方法。电弧焊的焊接参数主要有焊条直径、焊接电流、电弧电压、焊接层数、电源种类及极性等。
	埋弧焊材料 焊丝。埋弧焊所用焊丝有实心焊丝与药芯焊丝两种。普遍使用的是实心焊丝，有特殊要求时使用药芯焊丝。 焊剂。埋弧焊焊剂按用途分为钢用焊剂和有色金属用焊剂，按制造方法分为熔炼焊剂、烧结焊剂和陶质焊剂。

续表

项 目	内 容
焊接设备	电弧焊的主要设备是弧焊机。弧焊机可分为交流弧焊机和直流弧焊机两类。交流弧焊机具有结构简单、价格低廉、保养和维护方便等优点。直流弧焊机具有焊接电流稳定, 焊接质量高等优点。电弧焊的类型很多, 它包括手弧焊、埋弧焊、氩弧焊、等离子弧焊、水下电弧焊等。

考点十八：焊接接头、坡口及组对

项 目		内 容
焊接接头的基本类型		按焊接方法不同,焊接接头可以分为熔焊接头、压焊接头和钎焊接头三大类(三大类下还可细分);根据接头构造形式不同,焊接接头可以分为对接接头、T形接头、十字接头、搭焊接头、盖板接头、套管接头、塞焊(槽焊)接头、角焊接头、卷边接头和端接头等十种类型。如再考虑接头传力特点,T形与十字接头可归为一类;盖板接头、套管接头、塞焊(槽焊)接头实质上是搭焊接头的变形,而不同的卷边接头可分属于对接接头、角接接头和端接头。所以焊接接头的基本类型可归纳为五种,即对接接头、T形(十字)接头、搭焊接头、角接接头和端接头。
熔焊接头与坡口的概述		对接接头是熔焊中受力比较理想的接头形式,为保证焊接质量、减少焊接变形和焊接材料消耗,需把被焊工件的边缘加工成各种形式的坡口,进行坡口对焊。T形及十字接头是把互相垂直的被焊工件用角焊缝连接起来的接头,是一种典型的电弧焊接头。有不焊透和焊透的,有不开坡口和开坡口的。不开坡口T形及十字接头通常是不焊透的,开坡口T形及十字接头是否焊透要看坡口的形状和尺寸。
熔焊接头的坡口形状		熔焊接头的坡口根据其形状的不同,可分为基本形、混合形和特殊形三类。
焊接接头的选择原则		(1) 设计要求——保证接头满足使用要求; (2) 焊接的难易与焊接变形——焊接容易实现,变形能够控制; (3) 焊接成本——接头准备和实际焊接所需费用低; (4) 施工条件——制造施工单位具备完成施工要求所需的技术、人员和设备条件。
管材的坡口与组对	管材的坡口	管材的坡口有以下几种形式:I形坡口、V形坡口和U形坡口。
	接头组对	(1) 管子、管件组对时,应检查坡口质量,坡口表面不得有裂纹、重皮等缺陷。并对其内外侧进行清理,清理合格后应及时组对施焊; (2) 管口处理。焊接前手工清理坡口毛刺,管件坡口用破布打光; (3) 管段组对可以在专用的胎具上进行,也可采用组对机。施工现场常在平台或平地上进行。
	焊接方式	焊接方式无论是气焊或电弧焊接,按其操作位置不同,焊接的结构形式可分为平焊、立焊、横焊和仰焊四种情况。

考点十九：焊接质量的检验

检验项目	内 容
焊接质量检验的内容和方法	焊接质量检验的内容主要包括材料的检验、焊接设备的检验和焊接后质量的检验等。检验的方法主要有: (1) 原材料和设备零件尺寸和几何形状的检查; (2) 原材料和焊缝的化学成分分析、机械性能试验和金相组织检验; (3) 原材料及焊缝表面和内部缺陷的检验; (4) 设备和管道系统的试压。

续表

检验项目		内 容
材料的检验	检验的依据	(1) 供货合同; (2) 国家标准或行业标准; (3) 供方提供的发货单、计量单、装箱单、产品合格证、化验单、技术鉴定单、图纸及其他有关凭证。
	检验的内容	依据以上三类文件对金属材料做以下检验: (1) 数量验收, 包括清点件数和计重。 (2) 质量检验: 1) 材料的规格、尺寸检验: 包括长度、宽度、直径、厚度、断面等几何尺寸的测量, 它们应符合合同和标准的规定; 2) 材料的外观检验: 材料的包装是否完整无损、符合规定, 标志是否完备齐全, 以及材料外观质量检验; 3) 材料的理化检验: 对材料进行化学成分、机械性能、工艺性能、物理性能和金相组织检验或做各种无损检验。
	检验的方法	(1) 规格尺寸的检验。规格尺寸是由“合同”和“标准”所规定的, 金属材料的规格一般包括主要部位的公称尺寸, 也就是截面上的主要尺寸; (2) 外观的检验; (3) 成分、性能及组织的检验。主要包括: 显微组织检验、宏观组织检验、无损探伤检验。
焊接施工中的检验		焊接施工中, 要对焊接中焊接工艺执行情况进行检验。如: 焊接工艺要求, 包括焊接方法、焊接材料、焊接顺序、焊接变形、温度控制; 多层焊接要检验焊接层间是否存在裂纹、气孔、夹渣等缺陷。
焊接后的质量检验	射线检测 (RT)	射线探伤是施工检验上应用广泛的一种探伤技术, 它能很准确地检查出工件内部或表面所存在的缺陷大小、位置和性质。射线探伤包括 X 射线、 γ 射线、中子射线探伤等, 其基本原理相同。 (1) X 射线、 γ 射线探伤。X 射线或 γ 射线就本质而言与可见光相同, 都属于电磁波, 只是波长不同, 故性质也有差异。 γ 射线的波长较 X 射线短, 故其射线更硬, 穿透力也更强。 (2) 中子射线检测。中子射线检测是通过物体对入射中子束强度的衰减而获得物体内部物理完整性二维图像的一种无损检测方法。
	超声检测 (UT)	超声检测一般是指使超声波与试件相互作用, 就反射、透射和散射的波进行研究, 对试件进行宏观缺陷检测、几何特性测量、组织结构和力学性能变化的检测和表征, 并进而对其特定应用性进行评价的技术。
	涡流检测	涡流检测是以研究涡流与试件的相互关系为基础的一种常规无损检测方法。当试件被放在通有交变电流的激励线圈中或其附近时, 进入试件的交变磁场可在试件中感应出方向与激励磁场相垂直的、呈旋涡状流动的电流 (涡流), 这涡流会转而产生一个与激励磁场方向相反的磁场, 使线圈中的原磁场有部分减小, 从而引起线圈阻抗的变化。
	磁粉检测 (MT)	当被磁化的铁磁性材料表面或近表面存在缺陷 (或组织状态的变化), 从而导致该处的磁阻有足够的变化时, 在材料表面空间可形成漏磁场。将微细的铁磁性粉末施加在此表面上, 漏磁场吸附磁粉形成痕迹, 显示出缺陷的存在及形状是磁粉检测。
	液体渗透检测 (PT)	液体渗透检测是检验非疏松性金属和非金属试件表面上开口缺陷的一种无损检测方法。将溶有荧光染料或着色染料的渗透剂施加在试件表面, 渗透剂由于毛细作用能渗入到各种类型开口于表面的细小缺陷中, 清除附着在试件表面上多余渗透剂, 经干燥和施加显像剂后, 在黑光或白光下观察, 缺陷处可分别相应的发出黄绿色的荧光或呈现红色, 用目视检验。