

全国造价工程师 执业资格考试 应试宝典

建设工程技术与计量 (安装工程部分)

执业资格考试命题分析小组 编



化学工业出版社

全国造价工程师执业资格考试应试宝典

建设工程技术与计量

(安装工程部分)

执业资格考试命题分析小组 编



化学工业出版社

· 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)/执业资格考试命题分析小组编. —北京:化学工业出版社, 2007. 1

(全国造价工程师执业资格考试应试宝典)

ISBN 978-7-5025-9941-6

I. 建… II. 执… 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(2007)第 020107 号

责任编辑:徐娟

责任校对:吴静

装帧设计:关飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:北京云浩印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/32 印张10½ 字数270千字

2007年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:26.00 元

版权所有 违者必究

丛 书 序

应广大考生的要求，我们组织国内享有盛誉的专家、教授组成命题分析小组，编写了这套丛书，以帮助参加造价工程师执业资格考试的考生准确地把握考试重点，取得优异的成绩。该丛书共五分册，分别为《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》。本丛书所具有的特点如下。

源于教材、高于教材——紧扣“考试大纲”和“考试教材”，指导考生梳理和归纳核心知识，是对教材精华的浓缩，是对教材的精讲精析，是点金拨雾的手指。配合教材学习，帮助考生点拨要领、强化核心，高效率地掌握考试的精要。

前瞻预测，把握题源——命题分析小组在总结历年命题规律的基础上，用前瞻性、预测性的目光分析了考情，在书中展示了各知识点可能出现的考题形式、命题角度和命题规律，努力做到与考试命题趋势“合拍”，步调一致。

彻悟教材，拓展思维——针对考试中经常涉及的重点、难点内容，力求阐述精练，解释清晰，并对重点、难点进行深层次的拓展讲解和思路点拨，能有效地形成基础知识的提高和升华，可帮助考生在考试中获得

高分。

易携易用，随翻随学——便于考生携带，可以在工作间隙、乘坐公交、外地出差等各种场合的闲暇时间翻阅学习，也可以在考试前的一小时做临阵磨枪。

为了使本丛书尽早与考生见面，满足广大考生的迫切需求，参与本丛书策划、编写和出版的各方人员都付出了辛勤的劳动，在此表示感谢。

本丛书在编写过程中，虽然几经斟酌和校阅，但由于我们水平所限，难免有不尽人意之处，恳请广大考生对疏漏之处进行批评和指正。

执业资格考试命题分析小组

2007年2月

目 录

第一章 安装工程材料	1
第一节 工程材料	1
考点一、工程材料及其分类	1
考点二、常用工程材料	2
第二节 安装工程常用材料	31
考点一、型材、板材、管材和线材	31
考点二、防腐、绝热材料	39
第三节 安装工程常用管件、附件	47
考点一、管件	47
考点二、法兰	48
考点三、阀门	50
考点四、其他附件	52
第四节 电气材料与器材	54
考点一、裸导线	54
考点二、绝缘导线	56
考点三、电缆	59
考点四、常用低压控制和保护电器	60
第二章 安装工程施工技术	64
第一节 切割与焊接	64
考点一、切割	64
考点二、焊接	66
考点三、焊接接头、坡口及组对	78
第二节 热处理	84
考点一、常用热处理方法	84
考点二、焊后热处理的加热方法	86
第三节 吹扫、清洗、脱脂、钝化和预膜	87
考点一、吹扫	87
考点二、清洗	88

考点三、脱脂	90
考点四、钝化和预膜	91
第四节 除锈、刷油和衬里	91
考点一、除锈（表面处理）	91
考点二、刷油（涂覆）	94
考点三、衬里	95
考点四、金属喷涂	96
第五节 绝热	97
考点一、绝热的目的	97
考点二、绝热结构	97
考点三、绝热施工	98
第六节 吊装	99
考点一、吊装设备	99
考点二、吊装方法	102
第七节 压力试验	104
考点一、管道压力试验	104
考点二、设备压力试验	106
第三章 安装工程施工组织	108
第一节 安装工程施工组织设计	108
考点一、安装工程施工组织概述	108
考点二、安装工程施工组织设计	108
第二节 施工方案与施工平面布置	112
考点一、施工方案	112
考点二、施工平面布置	116
第三节 施工进度计划	118
考点一、流水作业原理	118
考点二、工程网络计划技术	123
第四章 通用安装工程	133
第一节 机械设备安装	133
考点一、机械设备及其分类	133
考点二、机械设备安装	134
考点三、泵的安装	139
考点四、风机安装	149
考点五、压缩机安装	154

考点六、电梯安装	156
考点七、固体散料输送设备安装	162
第二节 热力设备安装	167
考点一、锅炉的分类	167
考点二、锅炉设备组成	167
考点三、锅炉的主要性能指标	168
考点四、锅炉的规格与型号	169
考点五、锅炉本体安装	171
第三节 消防工程安装	178
考点一、水灭火系统	178
考点二、气体灭火系统	186
考点三、泡沫灭火系统	187
第四节 电气照明及设备安装	189
考点一、电气照明系统	189
考点二、常用低压电气设备	194
考点三、室内动力、照明系统安装	195
考点四、电机与开关柜的安装	197
考点五、配管配线工程安装	199
第五节 安装工程计量	202
考点一、分部分项工程量清单	202
考点二、安装工程计量	202
第五章 管道工程安装	205
第一节 给排水、采暖、燃气工程安装	205
考点一、给排水工程	205
考点二、采暖工程	218
考点三、燃气管道工程安装	227
第二节 通风空调工程安装	232
考点一、通风工程	232
考点二、空调工程	244
第六章 工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装	253
第一节 工业管道安装	253
考点一、热力管道系统	253
考点二、压缩空气管道系统	255
考点三、夹套管道系统	256

考点四、合金铜及有色金属管道	258
考点五、高压管道	262
第二节 静置设备安装	264
考点一、静置设备的分类	264
考点二、容器	266
考点三、反应器	268
考点四、塔器	268
考点五、换热设备	271
考点六、油罐	274
考点七、球罐	277
考点八、气柜	282
第三节 工艺金属结构安装	284
考点一、工艺金属结构件的种类	284
考点二、工艺金属结构的制作安装	285
第四节 工程计量示例	286
考点一、工业管道	286
考点二、静置设备	288
第七章 电气与仪表设备安装	290
第一节 工程供电系统设备	290
考点一、开关设备	290
考点二、变配电设备	294
考点三、蓄电池与直流系统	296
考点四、有线电视系统设备	296
考点五、火灾探测器	297
第二节 仪表设备	298
考点一、温度检测仪表及传感器	298
考点二、压力检测仪表	298
考点三、流量检测仪表	299
考点四、物位检测仪表	300
考点五、过程分析仪表	301
考点六、自动调节控制器	301
考点七、执行器	302
第三节 电气安装工程	302
考点一、电气工程安装及施工	302

考点二、变配电安装工程	304
考点三、直流系统安装	305
考点四、架空线路安装	306
考点五、电缆安装工程	307
考点六、防雷接地系统安装	308
考点七、起重设备电气安装	309
考点八、电梯电气安装	309
考点九、火灾自动报警系统	309
考点十、天线系统安装	310
第四节 电气调整试验	311
考点一、电气调整的三个阶段	311
考点二、电气设备试验	311
第五节 自动控制系统常识	312
考点一、控制系统的种类	312
考点二、自动控制系统的常用术语	313
考点三、自动控制系统的常识	314
考点四、自动控制系统的表示方法	314
考点五、自动控制系统类型简介	315
第六节 仪表安装	315
考点一、仪表附件安装	315
考点二、自控仪表控制室与盘箱柜安装	316
考点三、仪表管路与电缆(线)敷设	317
考点四、自控仪表及控制系统的调试	318
第七节 楼宇智能化技术	319
考点一、智能建筑系统组成和主要功能	319
考点二、楼宇自动化系统	319
考点三、通信自动化系统	320
考点四、办公自动化系统	321

第一章 安装工程材料

第一节 工程材料

考点一、工程材料及其分类

1. 工程材料按化学成分分类,可分为【金属材料】、【非金属材料】、【高分子材料】和【复合材料】四大类。

2. 金属材料是最重要的工程材料,可分为【黑色金属材料】、【有色金属材料】。

3. 金属材料中,应用最广的是【黑色金属】,其优点是【工程性能比较优越】,【价格也较便宜】。

4. 有色金属按照性能和特点可分为【轻金属】、【易熔金属】、【难熔金属】、【贵金属】、【稀土金属】和【碱土金属】。

5. 非金属材料也是重要的工程材料,包括【耐火材料】、【耐火隔热材料】、【耐蚀(酸)非金属材料】和【陶瓷材料】等。

6. 常用的耐火材料有【耐火砌体材料】、【耐火水泥】及【耐火混凝土】。

7. 【耐火隔热材料】又称为耐热保温材料,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】。

8. 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;耐蚀(酸)非金属材料的特点有:【耐蚀性能高于金属材料】,【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】。

9. 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。

10. 耐蚀(酸)非金属材料,除具备良好的耐蚀性能外,

还具有的性能为【良好的耐磨性能】。

11. 陶瓷材料的特点是【结构致密】、【表面平整光洁】、【耐酸性能良好】；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。

12. 高分子材料，也称【聚合物】，其特点是【有较高的强度】、【良好的塑性】、【较强的耐腐蚀性能】、【很好的绝缘性和质量轻】，是工程上发展最快的一类新型结构材料。

13. 工程上通常根据机械性能和使用状态将高分子材料分为三大类：【塑料】、【橡胶】、【合成纤维】。

14. 工程塑料【强度、韧性和耐磨性较好】，一般分为【热塑性塑料】和【热固性塑料】两种。

15. 橡胶是一种经硫化处理后【弹性特别优良的聚合物】，有【通用橡胶】和【特种橡胶】两种。

考点二、常用工程材料

1. 当前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	无机非金属材料 有机-金属材料 其他复合材料	玻璃纤维增强塑料、聚合物混凝土、沥青混凝土等钢筋混凝土、钢丝网水泥、塑铝复合管、铝箔面油毡等水泥石棉制品和不锈钢包覆钢板等

2. 含碳量【小于 2.11%】（质量）的合金称为【钢】；而含碳量大于【2.11%】（质量）的合金称为【生铁】。

3. 钢材具有的优良特性有：【材质均匀、性能可靠】；【有高的强度和较好的塑性、韧性，可承受各种性质的荷载】；【具有优良的可加工性，可焊、可铆、可制成各种形状的造型和零件】。

4. 钢中【碳的含量】对钢的性质有决定性影响，【含碳量低，钢的强度较低，但塑性大，延伸率和冲击韧性高，钢质较软，易于冷加工、切削和焊接】；【含碳量高，钢的强度高、塑性小、硬度大、性脆和不易加工】。

5. 【硫、磷】为钢中有害元素，含量稍多会严重影响钢的塑性和韧性，磷使钢显著产生【冷脆性】，硫则产生【热脆性】。

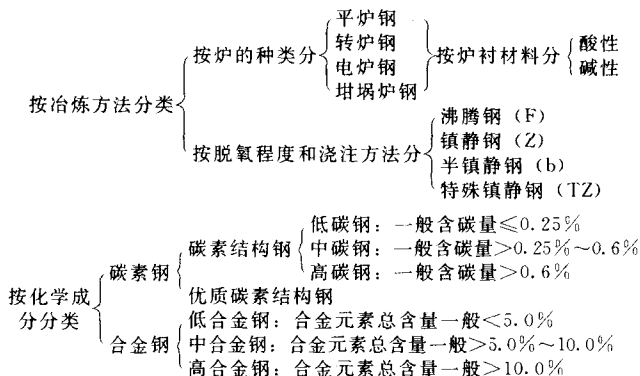
6. 【硅、锰】为钢中有益元素，它们能使钢材【强度、硬度提高】，【而塑性、韧性不显著降低】。

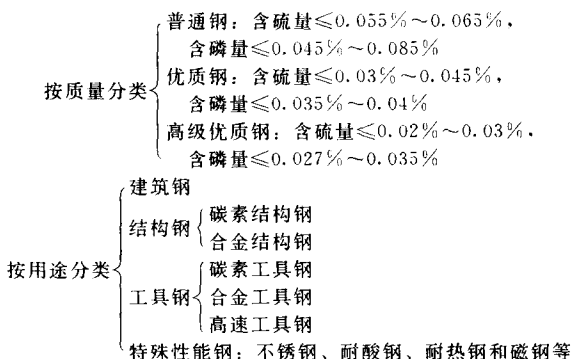
7. 钢的力学性能决定于【钢的成分】和【钢的金相组织】。

8. 钢的成分一定时，其金相组织主要决定于【钢的热处理】，如退火、正火、淬火加回火等，其中【淬火加回火】的影响最大。

9. 钢的力学性能包括【抗拉强度】、【屈服强度】、【伸长率】、【冲击韧性】和【硬度】。

10. 钢的一般分类：





11. 将钢材分为沸腾钢、镇静钢的分类标准为按【脱氧程度】分类。

12. 钢按化学成分分类，可分为【碳素钢】、【低合金钢】和【合金钢】。

13. 钢按主要质量等级分类，可分为【普通碳素钢、优质碳素钢和特殊质量碳素钢】；【普通低合金钢、优质低合金钢和特殊质量低合金钢】；【普通合金钢、优质合金钢和特殊质量合金钢】。

14. 我国钢铁产品牌号采用汉语拼音字母、化学符号和阿拉伯数字相结合的表示方法，即：【牌号中化学元素采用国际化学元素表示】；【产品名称、用途、特性和工艺方法等，通常采用代表该产品汉字的汉语拼音的缩写字母表示】；【钢铁产品中的主要化学元素含量（%）采用阿拉伯数字表示】。

15. 按规定，碳素结构钢牌号由【代表屈服点的字母“Q”】、【屈服点等级】、【质量等级】和【脱氧程度】四部分按顺序组成。

16. Q235-AF 在碳素结构钢中，表示【屈服点为 235N/mm^2 】、【质量等级为 A】的【沸腾钢】。

17. 优质碳素钢的牌号以【两位数字】表示，数字代表【含碳量的百分之几（以 0.01% 为单位）】；钢号为 20，表示

【平均含碳量为 0.20%】的优质碳素钢。

18. 低合金高强度结构钢中合金元素含量的质量分数不超过【5.0%】，一般不大于【3.0%】。

19. 低合金高强度结构钢以【屈服点等级】为主，划分成五个牌号，其表示方法为：【屈服点等级加质量等级】；屈服点等级有 Q295、Q345、Q390、Q420 和 Q460；质量等级有 E、D、C、B、A。

20. 低合金结构钢的特点是【具有较高的强度】，【较好的塑性、韧性和可焊性】；主要用于【焊接结构】，其制造工艺主要是【冷、热压力加工和焊接】。

21. 普通碳素结构钢的特性有：【生产工艺简单】，【工艺性能良好】，【具有必要的韧性】，【塑性良好】以及【价廉和易于大量供应】。

22. 普通碳素结构钢各牌号具体适用范围：

牌号	适 用 范 围
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
Q235 钢	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，主要用作铆接或栓接结构，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

23. 优质碳素结构钢的特点是【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】。

24. 优质碳素结构钢根据含碳量的不同，可分为【低碳

钢】、【中碳钢】和【高碳钢】。

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,主要用于制造荷载较大的机械零件

25. 低合金高强度结构钢的特点是【具有较高的韧性】,【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】。

26. 低合金高强度结构钢各牌号主要特性:

Q295	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	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	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	具有较高的韧性。主要用于船体、车辆、桥梁、农机构件和一般钢结构
Q345	具有良好的综合力学性能、焊接性能、压力加工性能。主要用作建筑结构、低压锅炉、化工容器和桥梁等焊接结构,使用温度为 20~450℃
Q345	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

27. 【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。

28. 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。

29. 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】。

30. 合金结构钢各牌号主要特性：

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
40Mn2 钢	具有良好的强度、塑性、耐磨性、热处理工艺性及切削加工性，但焊接性差。用于制造重载工作的各种机械零件，如曲轴、车轴、轴、半轴、杠杆、连杆、操纵杆、蜗杆、活塞杆、承载的螺栓、螺钉、加固环和弹簧等重要零件

31. 不锈钢耐酸钢简称【不锈钢】，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；在【化工、石油、食品机械和国防工业中】广泛应用。

32. 按不锈钢使用状态的金相组织，可分为【铁素体】、【马氏体】、【奥氏体】、【铁素体加奥氏体】和【沉淀硬化型】不锈钢五类。

33. 各类不锈钢的特点：