

2012年二级建造师
执业资格考试真题精析与考点精练

机电工程 管理与实务

- ◆ 知识高度提炼
- ◆ 真题深度解析
- ◆ 练习紧扣考纲
- ◆ 模拟权威预测

太 奇 教 育 主 编
兴宏程建筑考试研究院

清华大学出版社

2012年二级建造师
执业资格考试真题精析与考点精练

**机电工程
管理与实务**

太 奇 教 育 主 编
兴宏程建筑考试研究院

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本套考试用书共6册,分别为《建设工程施工管理》、《建设工程法规及相关知识》、《建设工程管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《机电工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》。本书根据2011年版《全国二级建造师执业资格考试大纲》编写,用于指导考生参加二级建造师执业资格考试。

本书的内容主要是太奇教育·兴宏程建筑考试研究院名师讲义的总结,设知识点、真题剖析和考点精练三大部分。

“知识点”部分逐一总结了二级建造师执业资格考试考纲要求的重点、历年易出题点,在考试教材的基础上进行高度总结概括,内容上以条目格式进行编写,帮助考生进行基础知识的提高和升华。“真题剖析”部分列出了2009、2010、2011年的真题,并给予专业讲解和深度剖析,简明易懂。“考点精练”部分提取了太奇教育·兴宏程建筑考试研究院历年题库的精华,难易程度符合考试要求,帮助考生巩固基础知识。

本书紧扣二级建造师执业资格考试大纲要求,内容丰富,实践性强,知识点丰富,更加符合考生对考试用书的要求,对考生备考具有极大的帮助。本书也可作为土建类专业施工技术人员参考读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机电工程施工管理与实务/太奇教育·兴宏程建筑考试研究院主编.--北京:清华大学出版社,2012.3

(2012年二级建造师执业资格考试真题精析与考点精练)

ISBN 978-7-302-28266-2

I. ①机… II. ①太… III. ①机电工程—管理—建筑师—资格考试—自学参考资料 IV. ①TH

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第038748号

责任编辑:张占奎 赵从棉

封面设计:常雪影

责任校对:王淑云

责任印制:张雪娇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:15

字 数:361千字

版 次:2012年3月第1版

印 次:2012年5月第2次印刷

印 数:2001~3000

定 价:39.80元

产品编号:046376-01

编 委 会

主 编：太奇教育

兴宏程建筑考试研究院

编 委：李素蕾 陈 瑜 宋 洋 陈 伟
张 猛 田增志 刘 恒 杨善博
贾慧敏 祁 飞 邹胜贤

实行建造师执业资格制度以后,我国大中型建筑项目的负责人将逐步由取得注册建造师资格的人担任。目前我国取得建造师资格证的人员不到 15 万,而建筑企业对该职位的需求远大于这个数目。为了帮助广大考生在激烈的竞争中脱颖而出,顺利通过二级建造师资格考试,太奇教育·兴宏程建筑考试研究院,利用其权威的教学辅导优势,丰富的教学经验,组织名师及教研团队编写了这套“二级建造师执业资格考试真题精析与考点精练”丛书。

本套丛书以最新的《全国二级建造师执业资格考试大纲》为依据,以二级建造师执业资格考试指定教材为主线,充分利用北京兴宏程建造师培训(<http://www.xhcedu.com.cn>)优势资源,打造高品质辅导教材,帮助考生提高考试成绩。本套丛书按以下几部分内容进行编写:

知识点——紧扣大纲,简明扼要,高度概括,深度透视命题规律,助应试者成竹在胸。

真题剖析——剖析 2009、2010、2011 年真题,并给予专业讲解,正确引领应试者答题方向,悉心点拨解题技巧,有效突破应试者的思维固态。

考点精练——遵循考试大纲,以教材为基础,以历年真题为参考,把握命题规律,严格筛选后编写出章节测试题,帮助应试者有的放矢。

本套丛书中涉及我国的多部法律,为了叙述方便,本套丛书在叙述中对涉及各部法律均采用简称,如《中华人民共和国建筑法》,简称《建筑法》。

本套丛书在编写时得到了许多专家学者的大力支持,在此表示衷心的感谢。限于编者水平有限和时间紧迫,书中难免存在疏漏之处,敬请广大读者不吝赐教。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。

最后衷心预祝您顺利通过考试。

太奇教育·兴宏程建筑考试研究院

2011 年 12 月

第 1 章 机电工程技术(2H310000)	1
1.1 机电工程专业技术(2H311000)	1
1.1.1 机电工程测量(2H311010)	1
1.1.2 机电工程材料(2H311020)	3
1.1.3 起重技术(2H311030)	8
1.1.4 焊接技术(2H311040)	11
考点精练	15
参考答案	17
1.2 建筑机电工程施工技术(2H312000)	17
1.2.1 建筑管道工程施工技术(2H312010)	17
1.2.2 建筑电气工程施工技术(2H312020)	21
1.2.3 通风与空调工程施工技术(2H312030)	25
1.2.4 建筑智能化工程施工技术(2H312040)	27
1.2.5 消防工程施工技术(2H312050)	30
考点精练	33
参考答案	35
1.3 工业机电工程施工技术(2H313000)	35
1.3.1 机械设备安装工程施工技术(2H313010)	35
1.3.2 电气装置工程安装施工技术(2H313020)	40
1.3.3 动力设备安装工程施工技术(2H313030)	45
1.3.4 静置设备及金属结构制作安装工程施工技术(2H313040)	48
1.3.5 自动化仪表工程施工技术(2H313050)	53
1.3.6 工业管道工程施工技术(2H313060)	56
1.3.7 防腐蚀与绝热工程施工技术(2H313070)	61
1.3.8 炉窑砌筑工程施工技术(2H313080)	64
考点精练	69
参考答案	71
第 2 章 机电工程施工管理实务(2H320000)	72
2.1 机电工程项目投标与合同管理(2H320010)	72
2.2 机电工程项目施工组织设计(2H320020)	82

2.3 机电工程项目施工资源管理(2H320030)	89
2.4 施工进度控制在机电工程项目中的应用(2H320040)	97
2.5 机电工程项目施工质量控制(2H320050)	104
2.6 建筑安装工程项目施工质量验收(2H320060)	111
2.7 工业安装工程项目施工质量验收(2H320070)	117
2.8 机电工程项目试运行管理(2H320080)	123
2.9 机电工程项目施工技术管理(2H320090)	128
2.10 机电工程项目施工安全管理(2H320100)	137
2.11 机电工程项目施工现场管理(2H320110)	147
2.12 施工成本控制在机电工程项目中的应用(2H320120)	155
2.13 机电工程项目竣工验收(2H320130)	162
2.14 施工预结算在机电工程项目中的应用(2H320140)	165
2.15 机电工程项目回访与保修(2H320150)	169
2.16 机电工程项目施工风险管理(2H320160)	174
考点精练	191
参考答案	195
第3章 机电工程法规及相关规定(2H330000)	199
3.1 机电工程相关法规(2H331000)	199
3.1.1 中华人民共和国计量法(2H331010)	199
3.1.2 中华人民共和国电力法(2H331020)	202
3.1.3 特种设备安全监察条例(2H331030)	204
考点精练	208
参考答案	209
3.2 机电工程相关规定(2H332000)	209
3.2.1 注册建造师执业管理办法(2H332010)	209
3.2.2 机电工程专业二级注册建造师执业工程规模标准(2H332020)	210
3.2.3 机电工程专业注册建造师签章文件目录(2H332030)	212
考点精练	214
参考答案	215
模拟试题一	217
模拟试题二	223
参考文献	229

机电工程技术(2H310000)

1.1 机电工程专业技术(2H311000)

1.1.1 机电工程测量(2H311010)

1. 掌握机电工程测量的要求(2H311011)

知识点一：机电工程测量的要求

1) 水准测量原理

水准测量原理是利用水准仪和水准标尺,根据水平视线原理测定两点高差的测量方法。测定待测点高程的方法有高差法和仪高法两种。

2) 基准线测量方法

基准线测量是利用经纬仪和检定钢尺,根据两点成一直线原理来测定的。测定待定位点的方法有水平角测量和竖直角测量,这是确定地面点位的基本方法。每两个点位都可连成一条直线(或基准线)。

知识点二：工程测量的程序和方法

1) 工程测量的程序

无论是建筑安装还是工业安装的测量,其基本程序都是:建立测量控制网—设置纵横中心线—设置标高基准点—设置沉降观测点—安装过程测量控制—实测记录等。

2) 平面控制测量

平面控制测量的要求:

- (1) 平面控制网布设的原则:应因地制宜,既从当前需要出发,又适当考虑发展。
- (2) 平面控制网的测量方法有三角测量法、导线测量法、三边测量法等。
- (3) 平面控制网的等级划分:三角测量、三边测量依次为二、三、四等级和一、二级小三角、小三边;导线测量依次为三、四等级和一、二、三级。各等级的采用,根据工程需要,均可作为测区的首级控制。
- (4) 平面控制网的坐标系统,应满足侧区内投影长度变形值不大于 2.5cm/km。
- (5) 平面控制网的基本精度。

3) 高程控制测量

(1) 高程控制点布设的方法

① 水准测量法的主要技术要求: a. 各等级的水准点, 应埋设水准标石。水准点应选在土质坚硬、便于长期保存和使用方便的地方。墙上水准点应选设于稳定的建筑物上, 点位应便于寻找、保存和引测。b. 一个测区及其周围至少应有 3 个水准点。水准点之间的距离应符合规定。

② 设备安装过程中及测量时应注意: 最好使用一个水准点作为高程起算点。当厂房较大时, 可以增设水准点, 但其观测精度应提高。

③ 水准测量所使用的仪器——水准仪视准轴与水准管轴的夹角, 应符合规定。水准尺上的米间隔平均长与名义长之差应符合规定。

(2) 高程控制测量常用的测量仪器

① S3 光学水准仪主要应用于建筑工程控制网标高基准点的测设及厂房、大型设备基础沉降观察的测量, 在设备安装工程项目施工中用于连续生产线设备测量控制网标高基准点的测设及安装过程中对设备安装标高的控制测量。

② 标高测量主要分两种: 绝对标高测量和相对标高测量。

【真题剖析】

1. 在工程测量的基本程序中, 设置标高基准点后, 下一步应进行的程序是()。(2010 年真题)

- | | |
|-------------|------------|
| A. 安装过程测量控制 | B. 建立测量控制网 |
| C. 设置沉降观测点 | D. 设置纵横中心线 |

【答案】C

【解析】无论是建筑安装还是工业安装的测量, 其基本程序都是: 建立测量控制网—设置纵横中心线—设置标高基准点—设置沉降观测点—安装过程测量控制—实测记录等。

2. 建立平面控制网的测量方法有()。(2009 年真题)

- | | |
|----------|----------|
| A. 三角测量法 | B. 水准测量法 |
| C. 导线测量法 | D. 高程测量法 |
| E. 三边测量法 | |

【答案】ACE

【解析】平面控制网建立的测量方法有三角测量法、导线测量法、三边测量法等。

2. 了解机电工程测量的方法(2H311012)

知识点: 机电工程测量的方法

1) 设备基础施工的测量方法

(1) 测量步骤

- ① 设置大型设备内控制网。
- ② 进行基础定位, 绘制大型设备中心线测设图。
- ③ 进行基础开挖与基础底层放线。
- ④ 进行设备基础上层放线。

(2) 连续生产设备安装的测量方法

① 安装基准线的测设：中心标板应在浇灌基础时，配合土建埋设，也可待基础养护期满后埋设。

② 安装标高基准点的测设：标高基准点一般埋设在基础边缘且便于观测的位置。标高基准点一般有两种：一种是简单的标高基准点；另一种是预埋标高基准点。

2) 管线工程测量

(1) 测量要求

① 管线工程测量包括：给排水管道、各种介质管道、长输管道等的测量。

② 测量步骤

a. 根据设计施工图纸，熟悉管线布置及工艺设计要求，按实际地形做好实测数据，绘制施工平面草图和断面草图。

b. 按平、断面草图对管线进行测量、放线并对管线施工过程进行控制测量。

c. 在管线施工完毕后，以最终测量结果绘制平、断面竣工图。

(2) 测量方法

管线中心定位的测量方法：

① 定位的依据；

② 管线高程控制的测量方法；

③ 地下管线工程测量。

3) 长距离输电线路铁塔架(铁塔)基础施工的测量

(1) 长距离输电线路定位并经检查后，可根据起止点和转折点及沿途障碍物的实际情况，测设铁塔架基础中心桩，其直线投点允许偏差和基础之间的距离丈量允许偏差应符合规定。中心桩测定后，一般采用十字线法或平行基线法进行控制，控制桩应根据中心桩测定，其允许偏差应符合规定。

(2) 当采用钢尺量距时，其丈量长度不宜大于 80m，同时，不宜小于 20m。

(3) 考虑架空送电线路钢塔之间的弧垂综合误差不应超过确定的裕度值，一段架空送电线路，其测量视距长度不宜超过 400m。

(4) 大跨越档距测量。在大跨越档距之间，通常采用电磁波测距法或解析法测量。

【真题剖析】

长距离输电线路铁塔架基础施工中，大跨越档距之间测量通常采用()。(2010 年真题)

A. 十字线法

B. 平行基线法

C. 电磁波测距法

D. 钢尺量距法

【答案】C

【解析】大跨越档距测量。在大跨越档距之间，通常采用电磁波测距法或解析法测量。

1.1.2 机电工程材料(2H311020)

1. 掌握机电工程常用材料的应用(2H311021)

知识点：机电工程常用材料的应用

1) 机电工程常用钢材的使用范围

(1) 碳素结构钢

碳素结构钢又称为普碳钢,其钢号对应为 Q195、Q215、Q235 和 Q275,其中 Q 代表屈服强度,数字为屈服强度的下限值。

(2) 低合金结构钢

低合金结构钢共有 Q295、Q345、Q390、Q420 和 Q460 5 个强度等级。

(3) 特殊性能低合金高强度钢

① 耐候钢

耐候钢主要应用于车辆、桥梁、房屋、集装箱等钢结构的制造中。

② 石油及天然气管线钢

石油及天然气管线钢通常包括高强度管线钢和耐腐蚀的低合金高强度管线钢。

③ 钢筋钢

钢筋钢属于建筑结构用钢,制定有专门的规范和标准,有热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋和冷轧带肋钢筋、余热处理钢筋以及预应力混凝土用钢丝等。

2) 机电工程常用非金属材料的使用范围

(1) 砌筑材料

砌筑材料在机电工程中一般用于各类型炉窑砌筑工程,如各种类型的锅炉炉墙砌筑、各种类型的冶炼炉砌筑、各种类型的窑炉砌筑等。

(2) 绝热材料

在机电安装工程中,绝热材料常用于保温、保冷的各类容器、管道、通风空调管道等绝热工程中。

(3) 防腐材料及制品

① 陶瓷制品: 管件、阀门、管材、泵用零件、轴承等。主要用于防腐蚀工程中。

② 油漆及涂料: 无机富锌漆、防锈底漆广泛应用于设备管道工程中,如清漆、冷固环氧树脂漆、环氧呋喃树脂漆、酚醛树脂漆等。

③ 塑料制品: 聚氯乙烯、聚乙烯、聚四氟乙烯等,用于建筑管道、电线导管、化工耐腐蚀零件及热交换器等。

④ 橡胶制品: 天然橡胶、氯化橡胶、氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、丁苯橡胶、丁酯橡胶等,用于密封件、衬板、衬里等。

⑤ 玻璃钢及其制品: 以玻璃纤维为增强剂、以合成树脂为粘结剂制成的复合材料,主要用于石油化工耐腐蚀、耐压容器及管道等。

(4) 非金属风管

酚醛复合风管适用于低、中压空调系统及潮湿环境,但对高压及洁净空调、酸碱性环境和防排烟系统不适用;聚氨酯复合风管适用于低、中、高压洁净空调系统及潮湿环境,但对酸碱性环境和防排烟系统不适用;水玻璃纤维复合风管适用于中压以下的空调系统,但对洁净空调、酸碱性环境和防排烟系统以及相对湿度在 90% 以上的系统不适用;硬聚氯乙烯风管适用于洁净室含酸碱的排风系统。

(5) 塑料及复合材料水管

① 聚乙烯塑料管: 无毒,可用于输送生活用水。常使用的低密度聚乙烯水管(简称塑料自来水管)管材的外径与焊接钢管基本一致。

② 涂塑钢管: 具有优良的耐腐蚀性能和比较小的摩擦阻力。环氧树脂涂塑钢管适用

于给排水、海水、温水、油、气体等介质的输送；聚氯乙烯(PVC)涂塑钢管适用于排水、海水、油、气体等介质的输送。根据需要可在钢管的内外表面涂塑或仅涂敷外表面。

③ ABS工程塑料管：耐腐蚀、耐温及耐冲击性能均优于聚氯乙烯管，它由热塑性丙烯腈、丁二烯、苯乙烯三元共聚体粘料经注射、挤压成型加工制成，使用温度为 $-20\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，压力等级分为A、C、D三级。

④ 聚丙烯管(PP管)：聚丙烯管材是聚丙烯树脂经挤出成型而得，用于流体输送。按压力分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型，其常温下的工作压力为：Ⅰ型 0.4MPa ；Ⅱ型 0.6MPa ；Ⅲ型 0.8MPa 。

⑤ 硬聚氯乙烯排水管及管件：硬聚氯乙烯排水管及管件用于建筑工程排水，在耐化学性和耐热性能满足工艺要求的条件下，此种管材也可用于工业排水系统。

3) 电工线材的种类及使用范围

(1) 电线

① BLX型、BLV型：铝芯电线，由于其重量轻，通常用于架空线路尤其是长途输电线路。

② BX、BV型：铜芯电线，被广泛应用在机电安装工程中，但由于橡皮绝缘电线生产工艺比聚氯乙烯绝缘电线复杂，且橡皮绝缘的绝缘物中某些化学成分会对铜产生化学作用(这种作用虽然轻微，但仍是一种缺陷)，所以在机电安装工程中基本被聚氯乙烯绝缘电线替代。

③ RV型：铜芯软线，主要应用在需柔性连接的可动部位。

④ BVV型：多芯的平形或圆形塑料护套，可用在电气设备内配线，较多地出现在家用电器内的固定接线，但型号不是常规线路用的BVV硬线，而是RVV，为铜芯塑料绝缘塑料护套多芯软线。

(2) 电缆(对铜芯、铝芯导体的分析与电线相同)

① VL、VV型电力电缆：不能受机械外力作用，适用于室内、隧道内及管道内敷设。

② VLV22、VV22型电缆：能承受机械外力作用，但不能承受大的拉力，可敷设在地下。

③ VLV32、VV32型电缆：能承受机械外力作用，且可承受相当大的拉力，可敷设在竖井内、高层建筑的电缆竖井内，且适用于潮湿场所。

④ YFLV、UV型电力电缆：主要是高压电力电缆，随着下标的变化与前述各型电缆相同，说明可敷设的场所。

⑤ KVV型控制电缆：适用于室内各种敷设方式的控制电路中。与电线一样，电力电缆的使用除满足场所的特殊要求外，从技术上看，主要应使其额定电压满足工作电压的要求。

【真题剖析】

1. 在输电线路勘察定位时需要确定()。(2011年真题)

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 各处杆塔型号 | B. 杆塔组立方法 |
| C. 立杆方法 | D. 杆身调整程序 |

【答案】A

【解析】这道题用排除法，后3个属于一类，单项选择题不可能选择两个及两个以上正确答案，故选择A。

2. 常用的建筑排水管是()材料。(2010 年真题)

- A. 聚四氟乙烯 B. 聚丙烯
C. 硬聚氯乙烯 D. 高密度聚乙烯

【答案】 C

【解析】硬聚氯乙烯排水管及管件用于建筑工程排水,在耐化学性和耐热性能满足工艺要求的条件下,此种管材也可用于工业排水系统。

3. 能承受机械外力,且可承受相当大拉力的电缆型号是()。(2010 年真题)

- A. VLV32 B. VLV22 C. VLV D. VV

【答案】 A

【解析】VLV32、VV32 型电缆：能承受机械外力作用，且可承受相当大的拉力，可敷设在竖井内、高层建筑的电缆竖井内，且适用于潮湿场所。

4. 现场中电焊机至焊钳的连线一般不采用()型的导线。(2009 年真题)

- A. YJV B. BX C. RV D. KVV
E. RLX

【答案】 ABDE

【解析】机电安装工程现场中电焊机至焊钳的连线多采用 RV 型聚氯乙烯绝缘平形铜芯软线, 因为电焊位置不固定, 多移动。

2. 了解机电工程材料的分类(2H311022)

知识点：机电材料

1) 金属材料

(1) 型钢

在机电工程中常用的型钢主要有：圆钢、方钢、扁钢、H 型钢、工字钢、T 型钢、角钢、槽钢、钢轨等。例如：电站锅炉钢架的立柱通常采用宽翼缘 H 型钢(HK300b)；为确保炉膛内压力波动时炉墙有一定的强度，在炉墙上设计有足够强度的刚性梁；一般每隔 3m 左右装设一层，其大部分采用强度足够的工字钢制成。

(2) 板材

- ① 按其厚度可分为厚板、中板和薄板。
- ② 按其轧制方式可分为热轧板和冷轧板两种,其中冷轧板只有薄板。
- ③ 按其材质可分为普通碳素钢板、低合金结构钢板、不锈钢板、镀锌钢薄板等。

(3) 管材

在机电安装工程中常用的有普通无缝钢管、螺旋缝钢管、焊接钢管、无缝钢管、高压无缝钢管等。

(4) 钢制品

在机电安装工程中,常用的钢制品主要有焊条、管件、阀门等。其中,焊条常用的有酸性焊条、碱性焊条、结构钢焊条、不锈钢焊条、铸铁焊条、低温钢焊条等;管件主要包括法兰、弯头、三通、四通、变径、钢制活接头、管接头、封头、盲板等;阀门根据工作压力、温度、介质状况、阀体、阀芯、密封垫材质不同及构造形式可以分为许多种类型。管道工程常用阀门大类上可以分为闸阀、截止阀、球阀、针形阀、蝶阀、止回阀、调节阀、角阀、减压阀、安全阀、旋塞、

柱塞阀、隔膜阀、浮球阀、疏水器等。

2) 非金属材料

(1) 高分子材料

以高分子化合物为基础的材料包括橡胶、塑料、纤维、涂料、胶粘剂和高分子基复合材料。

(2) 无机非金属材料

① 普通(传统)的非金属材料:指以硅酸盐为主要成分的材料并包括一些生产工艺相近的非硅酸盐材料,例如碳化硅、氧化铝陶瓷、硼酸盐、硫化物玻璃、镁质、铬镁质耐火材料和碳素材料等。通常这一类材料生产历史较长、产量较大,用途也较广。

② 特种(新型)的无机非金属材料:主要指用氧化物、氮化物、碳化物、硼化物、硫化物、硅化物以及各种无机非金属化合物经特殊的先进工艺制成的材料。例如压电、铁电、导体、半导体、磁性、超硬、高强度、超高温、生物工程材料及无机复合材料等。

③ 机电工程中常用材料

a. 砌筑材料。包括耐火黏土砖、普通用高锅砖、轻质耐火砖、耐火水泥、硅藻土质隔热材料、轻质黏土砖、石棉绒(优质)、石棉水泥板、矿渣棉、蛭石和浮石等。

b. 耐火混凝土。分为:硅酸盐水泥耐火混凝土、铝酸盐水泥耐火混凝土、磷酸盐耐火混凝土、镁质耐火混凝土。

c. 常用绝热材料。其种类很多,通常有膨胀珍珠岩类、离心玻璃棉类、超细玻璃棉类、微孔硅酸壳、矿棉类、岩棉类、泡沫塑料类等。

d. 防腐材料。大致可分为高分子材料、无机非金属材料、复合材料和涂料等,广泛应用于机电安装工程中。常用防腐材料有塑料制品、橡胶制品、玻璃钢及其制品、陶瓷制品、油漆及涂料等。

e. 非金属风管材料。有酚醛复合板材、聚氨酯复合板材、玻璃纤维复合板材、无机玻璃钢板材、硬聚氯乙烯板材等。

f. 塑料及复合材料。水管常用的有聚乙烯塑料管、涂塑钢管、ABS工程塑料管、聚丙烯管(PP管)、硬聚氯乙烯管等。例如,建筑大楼常用的排水管及管件是硬聚氯乙烯。

3) 电工线材

电工线材主要是电线和电缆。其品种规格繁多,应用范围广泛,使用电压在1kV及以下较多,在电气工程中以电压和使用场所进行分类的方法最为实用。

【真题剖析】

1. 玻璃纤维复合风管适用于()。(2011年真题)

- A. 洁净空调系统
- C. 防排烟空调系统

- B. 酸性环境空调系统
- D. 中压以下空调系统

【答案】D

【解析】玻璃纤维复合风管由复合玻璃棉板经刀具切割、粘合、密封胶带密封和加固而成。复合玻璃棉板的双护层为玻璃纤维布复合铝箔或内护层为玻璃棉板。玻璃棉板采用离心法形成的玻璃纤维加树脂胶经热压、固化成型。板的常用规格:密度 $70\sim 75\text{kg/m}^2$,厚度25mm。由于复合玻璃棉板夹层为多孔轻质材料,导热系数低、吸声系数大,因而玻璃纤维复合风管具有良好的保温和消声性能;同时,风管具有材质轻、施工周期短、防火、防潮、无

有害挥发物、外形美观、使用寿命长、造价低等特点。玻璃纤维复合风管与镀锌钢板风管加保温比较,可节省工程费用 30% 以上,尚不包括节省的消场设备费用,是低、中压空调通风系统最为经济、实用的一种通风管道。

2. 低合金结构钢主要用于()等制造。(2011 年真题)

- A. 锅炉汽包
- B. 压力容器
- C. 起重机制造
- D. 压力管道
- E. 高强螺栓

【答案】ABCD

【解析】低合金结构钢用于冲压件及制造螺旋焊管、拖拉机轮圈、建筑结构冷弯型钢、海运油船油槽、机车车辆、油罐、冲压件,制造化工容器、管道、推土机零件、起重机大梁,其中用于受载焊接钢结构,如船舶、桥梁、容器、车辆、石油井架、广播塔及建筑结构等的用量最大。

1.1.3 起重技术(2H311030)

1. 掌握主要起重机械与吊具的使用要求(2H311031)

知识点一:起重机械的分类、基本参数及载荷处理

1) 起重机械的分类

起重机械可分为两大类:轻小起重机具和起重机。

2) 起重机械的基本参数

其基本参数主要有额定起重量、最大幅度、最大起升高度和工作速度等,这些参数是制定吊装技术方案的重要依据。

3) 起重机械的载荷处理

(1) 动载荷:起重机在吊装重物运动的过程中,会产生惯性载荷,习惯上把这个惯性载荷称为动载荷。在起重工程中,以动载荷系数计入其影响。一般取动载荷系数 K_1 为 1.1。

(2) 不平衡载荷:在多分支(多台起重机、多套滑轮组、多根吊索等)共同抬吊一个重物时,工作不同步的现象称为不平衡。在起重工程中,以不平衡载荷系数计入其影响,一般取不平衡载荷系数 K_2 为 1.1~1.2。

(3) 计算载荷:在起重工程的设计中,为了计入动载荷、不平衡载荷的影响,常以计算载荷作为计算依据。计算载荷的一般公式为

$$Q_j = K_1 K_2 Q$$

式中, Q_j —计算载荷;

Q —设备及索吊具重量。

知识点二:自行式起重机的选用

1) 自行式起重机的选用步骤

(1) 根据被吊装设备或构件的就位位置、现场具体情况等确定起重机的站车位置。站车位置一旦确定,其幅度也就确定了。

(2) 根据被吊装设备或构件的就位高度、设备尺寸、吊索高度等和站车位置(幅度),由起重机的特性曲线确定其臂长。

(3) 根据上述已确定的幅度、臂长,由起重机的特性曲线确定起重机能够吊装的载荷。

(4) 如果起重机能够吊装的载荷大于被吊装设备或构件的重量,则起重机选择合格,否则重选。

2) 缆风绳拉力的计算及缆风绳的选择

(1) 初拉力:指桅杆在没有工作时缆风绳预先拉紧的力。

(2) 缆风绳的工作拉力:指桅杆式起重机在工作时,缆风绳所承担的载荷。在正确的缆风绳工艺布置中,总有一根缆风绳处于吊装垂线和桅杆轴线所决定的垂直平面内,这根缆风绳称为“主缆风绳”。

(3) 选择缆风绳的基本原则是所有缆风绳一律按主缆风绳选取。

进行缆风绳选择时,以主缆风绳的工作拉力与初拉力之和为依据。即

$$T = T_E + T_C$$

式中, T_E —主缆风绳的工作拉力;

T_C —主缆风绳的初拉力。

知识点三: 索、吊具及牵引装置的选用原则

1) 钢丝绳的选用

(1) 钢丝绳一般由高碳钢丝捻绕而成。

(2) 钢丝绳的规格较多,起重工程常用的有 $6 \times 19 + 1$ 、 $6 \times 37 + 1$ 、 $6 \times 61 + 1$ 三种。

(3) 在起重工程中,用作缆风绳的安全系数不小于 3.5,用作滑轮组跑绳的安全系数一般不小于 5,用作吊索的安全系数一般不小于 8;如果用于载人,则安全系数不小于 10~12。

(4) 使用较长时间后的钢丝绳会出现磨损、锈蚀和断丝,使其破断拉力明显降低,应停止使用,立即更换。

(5) 钢丝绳附件:为保证钢丝绳的正确使用,常需要用套环(又称吊环、卡环)和绳卡等附件。

(6) 吊索,俗称千斤绳、绳扣,用于连接起重机吊钩和被吊装设备。

2) 卷扬机

(1) 起重工程中一般采用慢速卷扬机。

(2) 选择电动卷扬机的额定拉力时,应注意滑轮组跑绳的最大拉力不能大于电动卷扬机额定拉力的 85%。

(3) 使用卷扬机时应注意:钢丝绳应从卷筒下方绕入卷扬机,以保证卷扬机的稳定;卷筒上的钢丝绳不能全部放出,至少保留 3~4 圈,以保证钢丝绳固定端的牢固;应尽可能保证钢丝绳绕入卷筒的方向在卷筒中部与卷筒轴线垂直,以保证卷扬机受力的对称性;卷扬机与最后一个导向轮的最小距离不得小于 25 倍卷筒长度,以保证当钢丝绳绕到卷筒一端时与中心线的夹角符合规定。

【真题剖析】

多台起重机同时吊装一台设备时,计算载荷与()无关。(2010 年真题)

A. 起重机回转半径

B. 吊装高度

C. 动载荷系数

D. 不平衡载荷系数

E. 设备及索吊具重量

【答案】AB

【解析】计算载荷的一般公式为： $Q_j = K_1 K_2 Q$

式中， K_1 —动载荷系数；

K_2 —不均衡载荷系数；

Q_j —计算载荷；

Q —设备及索吊具重量。

2. 熟悉常用的吊装方法和吊装方案的选用原则(2H311032)

知识点一：常用的吊装方法

常用吊装方法的种类：

(1) 对称吊装法：适用于在车间厂房内和其他难以采用自行式起重机吊装的场合。

(2) 滑移吊装法：主要针对自身高度较高的高耸设备或结构。

(3) 旋转吊装法：其基本原理是将设备或构件底部用旋转铰链与其基础连接，利用起重机使设备或构件绕铰链旋转，达到直立。

(4) 超高空斜承索吊运设备吊装法：适用于在超高空吊装中、小型设备，山区的上山索道，如上海东方明珠高空吊运设备。

(5) 计算机控制集群液压千斤顶整体吊装大型设备与构件的吊装方法。

(6) “万能杆件”吊装法：“万能杆件”由各种标准杆件、节点板、缀板、填板、支撑靴组成，可以组合、拼装成桥架、墩架、塔架或龙门架等形式，常用于桥梁施工中。

(7) 气(液)压顶升法：其工作原理是提高和保持罐内一定的空气压力，利用罐内外空气压力差将大型储罐上部向上顶升，稳定在要求的高度。

知识点二：吊装方案的选择与方案编制

1) 吊装方案的编制依据及其主要内容

(1) 编制吊装方案的主要依据

① 有关规程、规范，它们对吊装工程提出了技术要求；

② 施工总组织设计，它们对吊装工程提出了进度要求；

③ 被吊装设备(构件)的设计图纸及有关参数、技术要求等；

④ 施工现场条件，包括场地、道路、障碍等；

⑤ 机具情况，包括现有的和附近可租赁的情况，以及租赁的价格、进场的道路、桥梁和涵洞等；

⑥ 工人技术状况和施工习惯等。

(2) 吊装方案的主要内容

① 工程概况：包括工程的规模、地点、施工季节、业主、设计者；现场环境条件、现场平面布置(一般用图纸表示)；设备的工艺作用、工艺特点、特性、几何形状、尺寸、重量、重心等(一般用图纸和表格表示)；机具情况(自有和可租赁)、工人技术状况；执行的法律法规、规范、标准等，要特别注意规范中的强制性条文；整个方案中的所有原始数据。

② 按方案选择的原则、步骤进行比较、选择，并得出结论，确定采用的方案(应包括选择过程中必要的计算、分析和表格)。

③ 针对已确定的方案进行工艺分析和计算，在工艺分析和计算的基础上进行工艺布