



优路教育
www.niceloo.com
优质教育·成功之路

4周通关

2014

全国二级建造师执业资格考试4周通关辅导丛书

机电工程 管理与实务

优路教育二级建造师考试命题研究委员会◎组编

第2版

本书2013版命中相关考点87分

赠

优路教育
机电工程管理与实务
精讲班8学时
(价值320元)
网络视频课程

2014年2月1日后凭账号密码登录
www.niceloo.com学习课程

4周科学规划	任务合理分解
紧扣命题题源	考情全面掌握
精确剖析真题	规律明晰准确
全真模拟练习	深度预测押题
名师网络课堂	分数完美逆袭



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



2014 全国二级建造师执业资格考试 4 周通关辅导丛书

机电工程管理与实务

优路教育二级建造师考试命题研究委员会 组编



机械工业出版社

本书紧扣最新教材和考试大纲,体例设置与教材保持一致;各章节重点有精讲,真题有实战,考点有练习,知识点与题库完美结合,很好地强化了考生的应试能力。本书以科学、合理、贴身的学习周计划为主线,以学习和复习齐头并进的新型学习方法为灵魂,让读者既能够从宏观把握考试重点,又能从微观入手掌握知识点的细节,从而为考生顺利通过2014年全国二级建造师执业资格考试奠定坚实基础。

本书在编写过程中充分考虑了二级建造师考生工作忙、时间紧、专业基础知识薄弱、应试能力较差的特点,采用直击考试重点、以点盖题、以题代点的方式,来强化考生应试能力和技巧,以此来保证考生顺利通过考试。

图书在版编目(CIP)数据

机电工程管理与实务/优路教育二级建造师考试命题研究委员会组编.
—2版. —北京:机械工业出版社,2013.12

(2014全国二级建造师执业资格考试4周通关辅导丛书)

ISBN 978-7-111-45253-9

I. ①机… II. ①优… 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(2013)第310625号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:汤攀 责任编辑:汤攀

责任印制:李洋

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2014年1月第2版第1次印刷

184mm×260mm·10.75印张·264千字

标准书号:ISBN 978-7-111-45253-9

定价:34.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

繁忙的您，面临工作和考试的压力，是否正茫然失措，对考试重点、难点一无所知，对考试没有头绪，对厚厚的教材只能一声叹息？拿起本丛书，问题迎刃而解。

“2014 全国二级建造师执业资格考试 4 周通关辅导丛书”是一套严格遵照 2014 年《二级建造师执业资格考试大纲》的要求，根据二级建造师考生特点，集行业各种优势资源编写而成的精品应试丛书。该丛书包括《建设工程法规及相关知识》、《建设工程施工管理》、《建筑工程管理与实务》、《机电工程管理与实务》、《市政公用工程管理与实务》5 个分册，每门学科的重点、考点突出，均由一线名师执笔，是一本高质量的应试辅导图书。

本套丛书的特点如下：

一、名牌机构策划，集行业各种优势资源

本套丛书由著名培训机构优路教育的教研团队和一线名师在多年命题研究和教学实践的基础上，以真题为蓝本，以大纲为纲要，以通过考试为目的，集精华于一体，真实权威，实用性强。

二、紧扣大纲要求，直击 2014 年考试真题

本套丛书紧扣 2014 年考试教材和大纲，体例设置与教材完全一致；突出必背考点，辅以真题实战，加强相关知识点和题库的完美结合，极大地强化了考生的应试能力。

三、按“周”规划，科学有效安排复习内容

本套丛书根据记忆规律的普遍性特点，在学习规划中实行学习与复习并进的新型应试学习方法，为考生做好了普适性的学习复习计划，让读者拿到本书之后就知道每天学习什么，怎么学习，从而做到胸有成竹，百战不殆，为考生在最短的时间内有效复习并通过考试打下坚实的基础。

四、超值赠送服务

本套丛书配有超值赠送服务，由优路教育(www.niceloo.com)提供专业的服务和强大的技术支持，具体为：

(1)《建设工程法规及相关知识》附赠内容为：优路教育“建设工程法规精讲班”8 学时(价值 320 元)的网络视频课程。

(2)《建设工程施工管理》附赠内容为：优路教育“建设工程施工管理精讲班”8 学时(价值 320 元)的网络视频课程。

(3)《建筑工程管理与实务》附赠内容为：优路教育“建筑工程管理与实务精讲班”8 学时(价值 320 元)的网络视频课程。

(4)《机电工程管理与实务》附赠内容为：优路教育“机电工程管理与实务精讲班”8 学时(价值 320 元)的网络视频课程。

(5)《市政公用工程管理与实务》附赠内容为：优路教育“市政公用工程管理与实务精讲班”8 学时(价值 320 元)的网络视频课程。

赠送内容的使用方法：刮开赠送标签上的账号和密码，登录 www.niceloo.com，按照图书赠送课程学习流程进行学习(2014 年 2 月 1 日开通)。

优路教育技术支持及服务热线：010-51658182。

本套丛书脉络清晰，重点、考点突出，实用性强。相信广大考生在使用本套丛书时，会有如临辅导班现场的切身感受；同时也真诚地希望本套丛书能大大提高考生的应试能力和实际水平，助你在考场上轻松驰骋，快乐过关！

我们将本着“优质教育·成功之路”的教学理念，孜孜上进，竭诚为全国考生不断贡献微薄之力！

优路教育

全国二级建造师执业资格考试命题研究组

前 言

本书是专家组在多年分析研究历年考题的基础上,严格按照2014年《二级建造师执业资格考试大纲》和考试教材的要求编写,将考试大纲和教材有机结合,通过梳理考点、解析真题、强化应试等全方位提升考生应试能力。

本书的体例有:

一、**知识框架**:让考生从宏观上了解教材知识结构和考点分布,做到运筹帷幄。

二、**考点汇集**:让考生知道每节的考点、难点、重点,做到有备而考。

三、**真题实战**:让考生感受知识点在真题中出现的形式和难度,做到知己知彼。

四、**预测练习**:让考生练习考点、掌握技巧、检测不足,做到熟能生巧。

本书具有以下特点:

科学规划,合理引导。古人云:凡事预则立,不预则废。科学规划是事半功倍的基础。本书不仅在内容上编写合理,而且还加入了科学合理的学习和复习计划,引进学习与复习并进的新型学习方法,帮助考生赢在起跑线上。

源于教材,高于教材。本书内容紧扣最新考纲和教材,通过分析最近几年的考题,总结了命题规律,提炼了考核要点。本书整体结构设置合理,旨在指导考生梳理和归纳核心知识,掌握教材的精华。

高瞻远瞩,把握题源。编写组在总结历年命题规律的基础上,分析考情,在本书中介绍了考试中可能涉及的知识点,具有很强的前瞻性和预测性。

本书在编写过程中,虽然几经斟酌和校对,但由于时间紧促,难免有不尽如人意之处,恳请广大读者对疏漏之处给予批评和指正。

优路教育

全国二级建造师执业资格考试命题研究组

关于 2014 年全国二级建造师执业资格考试的有关情况

一、考试简介

二级建造师执业资格考试实行全国统一大纲、统一命题、统一组织的制度，由人力资源和社会保障部、住房和城乡建设部共同组织实施，每年开考一次。从事建筑活动的专业技术人员，须取得二级建造师执业资格证书，才能正式执业。

二、报名条件

各地报名条件的规定略有不同，体现出不同的宽紧政策，考生应以当地当年的考试报名通知为准。

(一)考全科

凡遵纪守法并符合下列条件之一的，可报名参加二级建造师全部科目考试：

(1)具备工程类或工程经济类中等专科以上学历并从事建设工程项目施工与管理工作满两年；

(2)具备其他专业中等专科以上学历并从事建设工程项目施工与管理工作满 5 年；

(3)从事建设工程项目施工与管理工作满 15 年。

(二)免试 1 个科目(此条各地共有)

符合有关报名条件，取得住房和城乡建设部颁发的建筑业企业二级项目经理证书，并符合下列条件之一的，可免试《建设工程施工管理》科目。

(1)已取得工程或工程经济类中级及以上专业技术职务任职资格。

(2)具备工程类或工程经济类大学专科以上学历并从事建设项目施工管理工作满 15 年。

(三)免试 2 个科目

符合有关报名条件，取得住房和城乡建设部颁发的建筑业企业一级项目经理证书，并具有中级以上技术职称，或取得一级项目经理资质证书，从事建设项目施工管理工作满 15 年，可免试《建设工程施工管理》和《建设工程法规及相关知识》科目。

三、考试科目

二级建造师执业资格考试设《建设工程法规及相关知识》、《建设工程施工管理》和《专业工程管理与实务》3 个科目。其中《专业工程管理与实务》科目设置 6 个专业类别，分别为建筑工程、公路工程、水利水电工程、市政公用工程、矿业工程、机电工程。

四、报名及考试时间

报名时间：每年的二三月份。

考试时间：如下表。

预计 2014 年 5 月份全国统一考试时间

考试科目	考试时间	总分	合格线
《建设工程施工管理》	5 月 24 日上午 9:00 - 12:00	120	65 分左右
《建设工程法规及相关知识》	5 月 24 日下午 3:00 - 5:00	100	60 分左右
《专业工程管理与实务》	5 月 25 日上午 9:00 - 12:00	120	60 分左右

五、考试题型

考试科目	考试题型
《建设工程法规及相关知识》	单选 60 个，多选 20 个
《建设工程施工管理》	单选 70 个，多选 25 个
《专业工程管理与实务》	单选 20 个，多选 10 个，案例分析 4 个(其中案例题占 80 分)

六、报名流程

目前绝大部分省市都采取网上报名、现场审核的方式进行报名工作。通常都在省人事考试中心网上填写相关报名信息，然后将该报名表打印盖章后，附带身份证、学历证明等资料在指定时间去指定地点进行资格审核工作。考前一般在网上直接打印准考证，部分地区去现场领取准考证。考生凭准考证在指定的时间、地点参加考试。

七、考试成绩管理

考试成绩实行 2 年为一个周期的滚动管理办法，参加全部 3 个科目考试的人员必须在连续的两个考试年度内通过全部科目；免试部分科目的人员必须在一个考试年度内通过应试科目。

八、成绩查询

根据 2013 年二级建造师考试成绩查询时间，预计 2014 年二级建造师考试成绩将于 2014 年 8 月中下旬公布。请广大考生密切关注各地人事考试中心或登录优路教育网站。

九、合格证书

参加全国二级建造师执业资格考试合格者，由各省、自治区、直辖市人事部门颁发人力资源和社会保障部、住房和城乡建设部统一印制的“中华人民共和国二级建造师执业资格证书”。

十、注册

建造师执业资格实行定期注册登记制度，注册有效期一般为 3 年。

命题规则与解题技巧

一、命题规则

(一)以大纲为依据，以教材为基础

全国二级建造师执业资格考试大纲是确定当年考试内容的唯一依据，而指定考试教材是考纲的细化，是应对考试的基础。考试大纲和教材中要求掌握、熟悉、了解的比例为7:2:1，所以我们平时在学习和复习中要着重注意要求掌握的部分。

(二)注重现场的实践

全国二级建造师执业资格考试是为了加强建设工程项目管理，提高工程项目总承包及施工管理专业技术人员素质，规范施工管理行为，保证工程质量和施工安全，所以考试试题更趋向于现场实践的知识，如工程质量、职业健康、安全、环境保护等方面。

(三)先确定点，后确定题

全国二级建造师执业资格考试命题时，是先确定要命题的考点，然后根据考点的形式进行命题，所以我们在复习时一定要把握好考点，在做题时第一步要想到出题的考点。

(四)设计陷阱

全国二级建造师执业资格考试在命题时，为了增加题目的难度会设计陷阱或混淆答案来迷惑考生。陷阱和混淆答案主要表现在以下几个方面：教材知识的关键字、在题干的关键点中设计陷阱、在题支设计陷阱或混淆答案。

(五)注重知识的连贯性

全国二级建造师执业资格考试在命题时，特别是案例题，常常是一个背景考查好几个知识点，这种题型难度比较大，要求考生要有一定的综合分析能力。

二、解题技巧

(一)单项选择题

每题1分，每题4个选项，其中只有一个是符合题意的，其余3个是错误或干扰选项。它主要考查教材中的概念、原理、方法、规定等，如果考生掌握了这些知识就可以很快地选出最符合题意的答案，拿到这一分。如果没有掌握考查的知识点，不能迅速、准确地选出答案，则可以采用：①排除法，排除肯定错误的选项从而缩小范围，找到答案；②逻辑推理法，即利用选项之间的逻辑关系、题支与选项之间的逻辑关系缩小范围；③分析法，思考出题者的目的，与题干、题支相结合分析出答案；④猜测法，不会的题猜写一个选项，注意千万不要空题。

(二)多项选择题

每题2分，每题5个选项，其中至少有2个、最多有4个最符合题意，至少有一个是错误或干扰选项，错选，则题目不得分；少选，所选的每个选项得0.5分。多项选择题有一定的难度，在做这种题的时候一定要把握好3个原则：①心细，会做的题一定要看清楚是选“正确”的还是选“错误”的，是选“包含”的还是选“不包含”的，是选“属于”的还是选“不属于”的；②没有把握的答案坚决不选；③每一题不留空，不会的题猜写一个选项，这样得到0.5分的概率比较大。

目 录

丛书序

前言

关于 2014 年全国二级建造师执业资格考试的有关情况

命题规则与解题技巧

第一章 2H310000 机电工程技术	1
第一节 2H311000 机电工程专业技术	2
第二节 2H312000 建筑机电工程施工技术	13
第三节 2H313000 工业机电工程施工技术	29
第二章 2H320000 机电工程施工管理实务	57
第一节 2H320010 机电工程项目投标与合同管理	58
第二节 2H320020 机电工程项目施工组织设计	63
第三节 2H320030 机电工程施工资源管理	65
第四节 2H320040 施工进度控制在机电工程项目中的应用	67
第五节 2H320050 机电工程项目施工质量控制	69
第六节 2H320060 建筑安装工程项目施工质量验收	71
第七节 2H320070 工业安装工程项目施工质量验收	73
第八节 2H320080 机电工程项目试运行管理	75
第九节 2H320090 机电工程项目施工技术管理	78
第十节 2H320100 机电工程项目施工安全管理	81
第十一节 2H320110 机电工程项目施工现场管理	85
第十二节 2H320120 施工成本控制在机电工程项目中的应用	89
第十三节 2H320130 机电工程项目竣工验收	92
第十四节 2H320140 施工预结算在机电工程项目中的应用	95
第十五节 2H320150 机电工程项目回访与保修	98
第十六节 2H320160 机电工程项目施工风险管理	100
第十七节 2H320170 真题实战与应试练习	102
第三章 2H330000 机电工程法规及相关规定	143
第一节 2H331000 机电工程相关法规	143
第二节 2H332000 机电工程相关规定	154

第一周第一天

日期：2014 年 ____ 月 ____ 日

学习内容：学习第一章第一节、第二节的内容

第一章 2H310000 机电工程技术

知识框架

机电工程技术	机电工程专业 技术	机电工程测量	机电工程测量的要求
			机电工程测量的方法
		机电工程材料	机电工程常用材料的应用
			机电工程材料的分类
		起重技术	主要起重机械与吊具的使用要求
			常用的吊装方法和吊装方案的选用原则
	建筑机电工程 施工技术	焊接技术	焊接工艺的选择与评定
			焊接的质量检测方法
		建筑管道工程施工技术	给水、排水、供热及采暖工程施工程序
			高层建筑管道施工技术
		建筑电气工程施工技术	电气设备、器具施工技术
			防雷、接地装置施工技术
		通风与空调工程施工技术	通风与空调工程施工程序
			洁净空调工程施工技术
		建筑智能化工程施工技术	建筑智能化工程施工技术要点
			建筑智能化系统的组成
	工业机电工程 施工技术	消防工程施工技术	消防工程的验收程序
			消防工程施工技术要点
		机械设备安装工程施工技术	机械设备安装工程施工程序
			机械设备安装精度的控制
		电气装置安装工程施工技术	电气装置工程安装施工程序
			输配电线路施工方法
		动力设备安装工程施工技术	汽轮发电机安装技术
			锅炉设备安装技术
		静置设备及金属结构制作安装 工程施工技术	静置设备制作与安装技术
			钢结构制作与安装技术

机电 工程 技术	工业机电工程 施工技术	自动化仪表工程施工技术	自动化仪表工程安装施工程序
			自动化仪表工程安装技术要求
		工业管道工程施工技术	管道工程施工程序
			管道系统的试验和吹洗要求
		防腐与绝热工程施工技术	防腐蚀工程施工技术
			绝热工程施工技术
		炉窑砌筑工程施工技术	炉窑砌筑工程施工程序
			炉窑砌筑工程施工技术要求

第一节 2H311000 机电工程专业技术

考点汇集

考点一 机电工程测量

(一)测量的要求

1. 工程测量内容

内容包括：控制网测量和施工过程控制测量。

二者关系：控制网测量是工程施工的先导，施工过程控制测量是施工进行过程的眼睛。

2. 水准测量原理

利用水准仪和水准标尺，根据水平视线原理测定两点高差。

高差法：测定待测点与已知点之间的高差。

仪高法：计算一次水准仪的高程，简便测算几个前视点的高程。

3. 基准线测量原理

平面安装基准线不得少于纵横两条(经纬仪)。

4. 工程测量的程序

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。

5. 平面控制网建立的测量方法

测量方法有三角测量法、导线测量法、三边测量法。

6. 平面控制网布设

(1)导线测量法技术要求如下：

①当导线平均边长较短时，应控制导线边数。

②导线宜布设成直伸状，相邻边长不宜相差过大。

③当导线网用作首级控制时，应布设成环形网，网内不同环节上的点不宜相距过近。

(2)三边测量技术要求如下：

①各等级三边网的起始边至最远边之间的三角形个数不宜多于10个。

②各等级三边网的边长宜近似相等,其组成的各内角应符合规定。

(3)三角测量的网(锁)布设要求如下:

①各等级首级控制网,宜布设为近似等边三角形的网(锁),其三角形的内角不应小于 30° 。

②加密的控制网,可采用插网、线形网、插点等,一级、二级小三角布设可采用线形锁,布设宜近于直伸。

7. 平面控制测量常用测量仪器

(1)光学经纬仪。主要应用于机电工程建(构)筑物建立平面控制网的测量及厂房(车间)柱安装铅垂度的控制测量,用于测量纵向、横向中心线,建立安装测量控制网并在安装全过程进行测量控制。

(2)全站仪。用于进行水平距离测量,主要应用于建筑工程平面控制网水平距离的测量及测设、安装控制网的测设、建安过程中水平距离的测量等。

8. 高程测量方法

高程测量方法有水准测量法、电磁波测距三角高程测量法。

9. 高程测量点布设方法

(1)水准测量法技术要求如下:

①埋设水准标石。

②一个测区及其周围至少应有3个水准点。

③两次观测高差较大、超限时应重测,重测时取三次结果平均数。

(2)使用一个水准点作为高程起算点。

10. 高程控制测量常用测量仪器

S3光学水准仪主要应用于:建筑工程测量控制网标高基准点的测设;厂房、大型设备基础沉降观测的测量;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;安装过程中对设备安装标高的控制测量。

11. 测量竣工图的绘制

(1)机电工程测量竣工图的绘制包括:安装测量控制网的绘制、安装过程及结果测量图的绘制。

(2)竣工图中所采用的坐标、图例、比例尺、符号等一般应与设计图相同,以便设计单位和建设单位使用。

(二)测量的方法

1. 连续生产设备安装的测量方法

(1)安装基准线的测设。放线就是根据施工图,按建筑物的定位轴线来测定机械设备的纵、横中心线并标注在中心标板上,作为设备安装的基准线。

(2)标高基准点(简单+预埋)一般埋设在基础边缘且便于观测的位置。

简单标高基准点一般作为独立设备安装的基准点,预埋标高基准点用于连续生产线上的设备安装。

2. 管线工程

(1)管线工程测量包括:给水排水管道、各种介质管道、长输管道测量。

(2)定位的依据

①根据地面上已有建筑物进行管线定位。

②根据控制点进行管线定位。

(3)管线高程控制测量水准点一般选在旧建筑物墙角、台阶、基岩处,如无适当的地物,

则应提前埋设临时标桩作为水准点。

(4)地下管线工程测量必须在回填前测量出起止点、窨井的坐标和管顶标高,应根据测量资料编绘竣工平面图和纵断面图。

3. 长距离输电线路

(1)中心桩测定后,一般采用十字线法或平行基线法进行控制。

(2)采用钢尺测距时,丈量长度不宜大于80m,同时不宜小于20m。

(3)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,通常采用电磁波测距法或解析法。

考点二 机电工程材料

(一)常用材料的应用

1. 碳素结构钢

碳素结构钢常以热轧态供货。

2. 低合金结构钢

低合金结构钢主要适用于锅炉汽包、压力容器、压力管道、桥梁、重轨、轻轨等制造。

3. 特殊性能低合金高强度钢

(1)耐候钢:主要用于车辆、桥梁、房屋、集装箱等钢结构制造。

(2)石油及天然气管线钢:石油及天然气管道制造。

(3)钢筋钢:属于建筑结构用钢。

4. 砌筑材料

砌筑材料用于各类型炉窑砌筑工程。

5. 绝热材料

绝热材料常用于保温和保冷的各类容器、管道、通风空调管道等绝热工程。

6. 防腐蚀材料及制品

(1)陶瓷制品:主要用于防腐蚀工程。

(2)油漆及涂料:广泛用于设备管道工程。

(3)塑料制品:适用于建筑管道、电线导管、化工耐腐蚀零件、热交换器等。

(4)橡胶制品:适用于密封件、衬板、衬里等。

(5)玻璃钢及其制品:用于石油化工耐腐蚀、耐压容器及管道等。

7. 非金属风管

(1)酚醛复合风管:适用于低压、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。

(2)聚氨酯复合风管:适用于低压、中压、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。

(3)硬聚氯乙烯风管:适用于洁净室含酸碱的排风系统。

8. 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。

(2)涂塑钢管

①环氧树脂涂塑钢管:给水排水,如海水、温水、油、气体等介质输送。

②聚氯乙烯(PVC)涂塑钢管:排水,如海水、油、气体等介质输送。

(3)ABS工程塑料管:耐腐蚀、耐高温及耐冲击性能均优于聚氯乙烯管。

(4)聚丙烯管(PP管):用于流体输送。

(5)硬聚氯乙烯排水管及管件。用于建筑工程排水，在耐化学性能和耐热性能满足工艺要求条件下，也可用于工业排水系统。

9. 电线

(1)BLX 型、BLV 型：常用于架空线路尤其是长途输电线路的电线。

(2)RV 型：需要柔性连接的可动部位。

10. 电缆

(1)VLV、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、YJV 型电力电缆：主要是高压电力电缆，不能承受机械外力作用且不能承受大的拉力。

(二)材料的分类

1. 型钢

机电工程中常用型钢主要有圆钢、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)。

2. 板材

按轧制方式分为热轧板和冷轧板两种，其中冷轧板只有薄板。

3. 管材

机电安装工程中常用普通无缝钢管、螺旋缝钢管、焊接钢管、无缝不锈钢管、高压无缝钢管等。

例如：锅炉水冷壁和省煤器使用的无缝钢管一般采用优质碳素钢管或低合金钢管，但过热器和再热器使用的无缝钢管根据不同壁温，通常采用 15CrMo 或 12CrMoV 等钢材。

4. 钢制品

机电安装工程中，常用的钢制品主要有焊材、管件、阀门等。

5. 高分子材料按用途

(1)水管——聚氯乙烯。

(2)煤气管——中高密度聚乙烯。

(3)热水管——氯化聚氯乙烯或聚 1-丁烯。

(4)屋顶、外墙隔热保温(冷库)——泡沫塑料。

6. 常用绝热材料

常用绝热材料有矿棉类、岩棉类、泡沫塑料类、膨胀珍珠岩类、离心玻璃棉类、超细玻璃棉类、微孔硅酸壳。

7. 非金属复合材料

非金属复合板材有酚醛复合板材、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。

8. 塑料及复合材料水管

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：建筑大楼常用排水管件采用硬聚氯乙烯。

9. 电工线材

家用电器使用 220V 电线，一般工业企业用 380V 线缆；输配电线路使用的是 500kV、

220kV、110kV 超高压和高压线缆。

考点三 起重技术

(一)起重机械与吊具使用要求

1. 轻小起重机具

轻小起重机具具有千斤顶、滑轮组、葫芦、卷扬机、悬挂单轨吊等。

2. 起重机

起重机类型有桥架式(桥式、门式)、缆索式、臂架式(自行式、塔式、门座式、桅杆式、铁路式、浮式)。其中建筑、安装工程常用的为自行式、塔式、门座式、桅杆式。

3. 起重机的基本参数

基本参数主要包括额定起重量、最大幅度、最大起升高度、工作速度。这些参数是制订吊装方案的重要依据。

4. 载荷处理

动载荷: $K_1 = 1.1$;

不均衡载荷: $K_2 = 1.1 \sim 1.2$

计算载荷: $Q_j = K_1 K_2 Q$

式中 Q_j ——计算载荷;

Q ——设备及索吊具重量。

5. 风载荷

在北方和沿海、起升高度较高、重物体积较大的场合,吊装过程常受风的影响,应考虑风载荷影响。

6. 自行式起重机的基础处理

自行式起重机,尤其是汽车式起重机,在吊装前必须对吊车站立位置的地基进行平整和压实,按规定进行沉降预压试验。在复杂地基上吊装重型设备,应请专业人员对基础进行专门设计,验收时同样要进行沉降预压试验。

7. 缆风绳拉力的计算及缆风绳的选择(缆风绳的拉力分为工作拉力和初拉力)

(1)初拉力是指桅杆在没有工作时缆风绳预先拉紧的力。一般按经验公式,初拉力取工作拉力的15%~20%。

(2)缆风绳的工作拉力是指桅杆式起重机在工作时缆风绳所承担的载荷。

(3)进行缆风绳选择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。

$$T = T_g + T_c$$

式中 T_g ——主缆风绳的工作拉力;

T_c ——主缆风绳的初拉力。

8. 地锚

(1)全埋式地锚,可以承受较大拉力,适合于重型吊装。

(2)活动式地锚,承受力不大,适合于改、扩建工程。

在工程实际中,还常利用已有建筑物作为地锚,如混凝土基础、混凝土柱等,但在利用已有建筑物前,必须获得建筑物设计单位的书面认可。

9. 索具、吊具及牵引装置选用原则

(1)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不小于5,用作吊索的安全系数不小于8,用于载人的安全系数不小于10~12。

- (2) 钢丝绳常用附件有套环(又称吊环、卡环)和绳卡等。
- (3) 吊索, 俗称千斤绳、绳扣, 用于连接起重机吊钩和被吊装设备。
- (4) 起重工程中常用 H 系列滑轮组。

10. 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) 卷扬机使用时应注意: 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。

(二) 常用吊装方法及吊装方案选用原则

1. 常用吊装方法

- (1) 对称吊装法。适用于车间厂房内和其他难以采用自行式起重机吊装的情况。

(2) 滑移吊装法。适用于自身高度较高的高耸设备或结构, 如一些塔类、烟囱、钢结构大厦中的立柱等。

(3) 旋转吊装法

- ① 人字桅杆扳立旋转法。适用于特别高和特别重的高耸塔架类结构。

- ② 液压装置顶升旋转法。适用于卧式运输、立式安装的设备, 如地下室、核反应堆。

③ 无锚点推吊旋转法。适用于场地狭窄, 无法布置缆风绳, 同时设备自身具有一定刚度的场合, 如石化厂吊装大型塔、火炬和构件等。

- (4) 超高空斜承索吊运设备吊装法。适用于在超高空吊装中、小型设备和山区的上山索道。

(5) 计算机控制集群液压千斤顶整体吊装法。适用大型设备与构件的吊装方法, 如大型龙门起重机吊装, 体育场馆、机场候机楼结构吊装等。

- (6) 万能杆件吊装法。适用于桥梁施工。

- (7) 气(液)压顶升法。如油罐的倒装法、电厂发电机组安装等。

2. 吊装方案编制主要依据

- (1) 有关规程、规范(技术要求)。

- (2) 施工总组织设计(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) 工人技术情况和施工习惯等。

3. 吊装方案编制主要内容

(1) 针对已确定的方案进行工艺分析和计算, 特别注意对安全性的分析和安全措施的可靠性分析。

(2) 试吊步骤。吊起设备的高度、停留时间、检查部位、是否合格的判断标准、调整的方法和要求等。

- (3) 工艺计算。包括受力分析与计算、机具选择、被吊设备(构件)校核等。

4. 吊装方案选用原则