



优路教育

www.niceloo.com

优质教育·成功之路

4周通关

2014

全国一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

优路教育一级建造师考试命题研究委员会◎组编

第3版

本书2013版命中相关考点109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)网络课程

2014年1月20日后凭账号密码登陆

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 全国一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

优路教育一级建造师考试命题研究委员会 组编



机械工业出版社

本书打破了图书市场传统应试考试图书的编写模式,以2014年全国一级建造师执业资格考试大纲和指定教材为蓝本,以科学、合理、贴身的学习周计划为主线,以学习、复习齐头并进的新型学习方法为灵魂,让考生在“知识框架”中宏观把握考点,在“考点汇集”中明确考点内容,在“真题实战”中感受考点,在“预测练习”中熟练考点,旨在为考生顺利通过2014年全国一级建造师执业资格考试保驾护航。

本书针对考生在学习、复习中的记忆规律安排了4周复习学习方案,每周安排7天,合计28天。第一周7天,学习第一章机电工程专业基础知识;第二周开始学习第二章、第三章机电工程项目施工管理和相关法规与标准,并着手开始复习第一章整章、第二章部分内容;第三周全面系统复习第一、第二、第三章知识点以及相应实战及预测题,做到温故而知新;第四周进一步实战模拟,找出自己的薄弱之处以及易错练习题,加强练习,巩固拓展。4周的安排,目标明确,科学合理,帮助考生理清复习思路,最终成功通过考试。

本书为教材之精华,一书在手,考试无忧。

图书在版编目(CIP)数据

机电工程管理与实务/优路教育一级建造师考试命题研究委员会组编. —3版.
—北京:机械工业出版社,2013.12(2014.4重印)

(2014全国一级建造师执业资格考试4周通关辅导丛书)

ISBN 978-7-111-44849-5

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276223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:杨曦

北京云浩印刷有限责任公司印刷

2014年4月第3版第2次印刷

184mm×260mm·12.75印张·312千字

标准书号:ISBN 978-7-111-44849-5

定价:39.80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/cmpl952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

编写人员名单

主 编 石 泰

参 编 杨翠玉 王朝阳 闫娜娜 黄小凤

檀廷芳 武瑞玲 刘 巍 张 柳

李 春 李 鹤 包丽歌 梁莉娟

从 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。别担心，拿起周计划丛书，一切问题迎刃而解。

“2014 全国一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《一级建造师执业资格考试大纲》的要求，根据一级建造师考生特点，集行业各种优势资源编写而成的精品应试丛书。本丛书包括《建设工程经济》、《建设工程法规及相关知识》、《建设工程项目管理》、《建筑工程管理与实务》、《机电工程管理与实务》和《市政公用工程管理与实务》6 个分册，每门学科的重点、考点突出，均由一线名师执笔，是一套高质量的应试辅导图书。本丛书连续两年畅销，因深谙命题规律，规划细致科学，押题非常精准而深受考生好评。现根据最新教材和大纲，进行第三次修订。

本丛书的特点如下：

一、名牌机构策划，集行业各种优势资源

本丛书由著名培训机构优路教育的教研团队和一线名师结合多年命题研究和教学实践，以真题为蓝本，以大纲为纲要，以为考生服务为目的，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，相关知识点和题库完美结合，极大地强化考生的应试能力。

三、真题加预测，摸准考试命题命脉

本丛书每天的学习内容都包含考点汇集、真题实战、预测练习三个部分，讲、测、练一天搞定，无论从学习、记忆，还是学习资源来看，本丛书都是您考试之路上不可缺少的好助手。

四、按“周”规划，科学有效安排复习内容

本丛书另一个同类图书不具备的亮点是：根据记忆规律的普遍性特点，在复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，让考生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，为在最短的时间内有效复习并通过考试打下坚实的基础。

五、超值赠送服务

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

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)的网络视频课程和近年真题。

2.《建设工程经济》附赠内容为：优路教育“建设工程经济精讲班”8 学时(价值 320 元)的网络视频课程及“工程经济计算题题库”。

3.《建设工程项目管理》附赠内容为：优路教育“建设工程项目管理精讲班”8 学时(价值 320 元)的网络视频课程和近年真题。

4.《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)的网络视频课程和近年真题。

5.《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)的网络视频课程和近年真题。

6.《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)的网络视频课程和近年真题。

赠送内容的使用方法为：刮开封面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1月20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、考点一一尽现，实用性强。相信广大考生在使用本丛书时，会有如亲临辅导班现场的切身感受，同时也真诚地希望本丛书能大大提高众考生的应试能力和实际水平！

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

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《一级建造师执业资格考试大纲》和考试教材的要求编写的，将考试大纲和考试教材有机结合，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的难度、形式，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规划，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：本书内容紧扣最近考试大纲和考试教材，通过分析最近几年的考题，总结出了命题规律，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，掌握考试教材的精华。

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，在本书中展现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，书中难免有不尽如人意之处，恳请广大考生对疏漏之处给予批评和指正。

优路教育全国一级建造师执业资格考试命题研究组

2014 全国一级建造师执业资格考试的有关情况

一、考试简介

一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，须取得一级建造师执业资格证书，才能正式执业。

二、报名条件

(一)凡遵守国家法律、法规，具备以下条件之一者，可以申请参加一级建造师执业资格考试：

1. 取得工程类或工程经济类大学专科学历，工作满6年，其中从事建设工程项目施工管理工作满4年。

2. 取得工程类或工程经济类大学本科学历，工作满4年，其中从事建设工程项目施工管理工作满3年。

3. 取得工程类或工程经济类双学士学位或研究生班毕业，工作满3年，其中从事建设工程项目施工管理工作满2年。

4. 取得工程类或工程经济类硕士学位，工作满2年，其中从事建设工程项目施工管理工作满1年。

5. 取得工程类或工程经济类博士学位，从事建设工程项目施工管理工作满1年。

(二)符合上述报考条件，于2003年12月31日前，取得原建设部颁发的《建筑业企业一级项目经理资质证书》，并符合下列条件之一的人员，可免试《建设工程经济》和《建设工程项目管理》2个科目，只参加《建设工程法规及相关知识》和《专业工程管理与实务》2个科目的考试：

1. 受聘担任工程或工程经济类高级专业技术职务。

2. 具有工程类或工程经济类大学专科以上学历并从事建设工程项目施工管理工作满20年。

(三)从2007年度考试开始，已取得一级建造师执业资格证书的人员，也可根据实际工作需要，选择《专业工程管理与实务》科目的相应专业，报名参加一级建造师相应专业考试，报考人员须提供资格证书等有关材料方能报考。考试合格后核发国家统一印制的相应专业合格证明。该证明作为注册时增加执业专业类别的依据。

(四)上述报考条件中有关学历或学位的要求是指经国家教育行政部门承认的正规学历或学位，从事建设工程项目施工管理工作年限是指取得规定学历前、后从事该项工作的时间总和，其截止日期为考试报名年度当年年底。

三、考试科目

一级建造师执业资格考试设《建设工程经济》、《建设工程法规及相关知识》、《建设工程项目管理》和《专业工程管理与实务》4个科目。其中《专业工程管理与实务》科目设置10个专业类别：建筑工程、公路工程、铁路工程、民航机场工程、港口与航道工程、水利水电工程、市政公用工程、通信与广电工程、矿业工程、机电工程。

四、报名及考试时间

报名时间：报名大概在每年的五、六月份。

考试时间：见下表。

考试科目	考试时间	总分	合格线
《建设工程经济》	9月20日上午9:00~11:00	100	60分左右
《建设工程法规及相关知识》	9月20日下午2:00~5:00	130	78分左右
《建设工程项目管理》	9月21日上午9:00~11:00	130	78分左右
《专业工程管理与实务》	9月21日下午2:00~6:00	160	96分左右

五、考试题型、分值和合格标准

考试科目	考试题型	总分	合格线
《建设工程经济》	单项选择题和多项选择题	100	60分
《建设工程法规及相关知识》	单项选择题和多项选择题	130	78分
《建设工程项目管理》	单项选择题和多项选择题	130	78分
《专业工程管理与实务》	单项选择题、多项选择题和案例题	160	96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4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年一级建造师考试成绩查询时间，预计2014年一级建造师考试成绩将于2014年12月中下旬公布。请广大考生密切关注各地人事考试中心网站或 www.niecloo.com。

九、合格证书

参加全国一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统一印制，人力资源和社会保障部、住房和城乡建设部印制的“中华人民共和国一级建造师执业资格证书”。该证书全国范围内有效。

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

全国一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试大纲的细化，是应对考试的基础。考试大纲和考试教材中要求掌握、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掌握的部分。

(二)注重现场的实践

全国一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

全国一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出题的考点。

(四)设计陷阱

全国一级建造师执业资格考试命题时，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：①教材知识的关键字；②题干的关键字设计陷阱；③题支设计陷阱或混淆答案。

(五)注重知识的连贯性

全国一级建造师执业资格考试命题时，特别是案例题常常是一个背景查看好几个知识点，这种题型难度比较大，要求考生具备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个选项中只有一个是符合题意的，其余3个是错误选项或干扰选项。它主要考查概念、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；如果没有掌握考查的知识点，不能迅速、准确地选出答案，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利用逻辑推理，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选项范围；③分析法，思考出题者的目的和题干、题支相结合分析理解答案；④猜测，这是最后一招，注意千万不要空题。

(二)多项选择题：每题2分，每题5个选项，每题至少有2个、最多4个最符合题意，至少有一个错误或干扰选项，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三条原则：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，这些题干条件和题支的关键之词一定要细心地看；②没有把握的答案坚决不选；③真正不会的题猜写一个选项，这样的概率最大。

(三)案例分析题：案例分析题通过一段背景材料然后提出若干个与材料相关的问题，问题有简答型、计算型、判断说明型、论述型等，它主要考查考生对知识的概念、内容原理、方法、作用等掌握的程度、灵活运用和综合分析能力。在做案例分析题时应把握好以下三条原则：①所学知识与材料背景相结合，②针对性要强；③条理要清楚。从技巧方面来说，每做一个问题时，首先要思考出题者的目的，也就是要把握考点；其次是要关注分值，应该答多少点，最小的点是0.5分，一般来说每个点应该是2~3分。

周计划学习进度表

古人云：“凡事预则立，不预则废”，学习也是如此，我们事前应有计划和准备，不能盲目地复习。在学习的路上，好高骛远者必败，眼高手低者必败，这里没有“一夜暴富”的奇迹，这里唯一的真理是“天道酬勤”，踏踏实实，每天进步一点点，让自己看到努力的成果，让这成果慢慢变成强大的自信和实力。不和别人比，只和自己的昨天比。

学习内容	第一周							第二周							第三周							第四周						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
学习第一章的第一节、第二节																												
学习第一章的第三节																												
复习第一章的第一节、第二节																												
学习第一章的第四节																												
复习第一章第三节、第四节																												
学习第二章第一节到第十七节																												
学习第三章																												
复习第二章第一节到第十七节并做第十八节的真题实战和预测练习																												
复习第一章																												
复习第三章考点汇集部分																												
复习第二章第一节到第十七节																												
复习预测练习中易错、常错的练习题（主要针对选择题）																												
复习案例题型及实例练习（案例题三次系统练习）																												
对整本书考点进行系统梳理，调整状态																												

目 录

丛书序

前言

2014 全国一级建造师执业资格考试的有关情况

命题规则与解题技巧

周计划学习进度表

第一章 1H410000 机电工程技术	1
第一节 1H411000 机电工程项目常用材料及工程设备.....	2
第二节 1H412000 机电工程项目专业技术.....	12
第三节 1H413000 工业机电工程项目安装技术.....	26
第四节 1H414000 建筑机电工程项目安装技术.....	47
第二章 1H420000 机电工程项目施工管理	56
第一节 1H420010 机电工程项目及其建设程序.....	58
第二节 1H420020 机电工程项目管理的任务.....	60
第三节 1H420030 机电工程施工招标投标管理.....	61
第四节 1H420040 机电工程项目合同管理.....	63
第五节 1H420050 机电工程项目采购管理.....	67
第六节 1H420060 机电工程项目施工组织设计的编制与实施.....	69
第七节 1H420070 机电工程项目施工资源管理.....	71
第八节 1H420080 机电工程项目施工协调管理.....	73
第九节 1H420090 机电工程项目施工进度管理.....	74
第十节 1H420100 机电工程项目施工成本管理.....	77
第十一节 1H420110 机电工程项目施工预算.....	80
第十二节 1H420120 机电工程项目施工结算.....	82
第十三节 1H420130 机电工程项目施工现场职业健康、安全与环境管理.....	84
第十四节 1H420140 机电工程项目施工质量管理.....	89
第十五节 1H420150 机电工程项目试运行管理.....	91
第十六节 1H420160 机电工程项目竣工验收管理.....	93
第十七节 1H420170 机电工程项目回访与保修管理.....	95
第十八节 1H420180 真题实战与应试练习.....	97
第三章 1H430000 机电工程项目施工相关法规与标准	125
第一节 1H431000 机电工程项目施工相关法规.....	125
第二节 1H432000 机电工程项目相关标准.....	144
第三节 1H433000 一级建造师(机电工程)注册执业管理规定及相关要求.....	155
2012 年全国一级建造师执业资格考试机电工程管理与实务考试真题及解析	163
2013 年全国一级建造师执业资格考试机电工程管理与实务考试真题及解析	176

第一章 1H410000 机电工程技术

知识框架

机电工程技术	机电工程项目常用材料及工程设备	机电工程项目常用材料	机电工程项目常用金属及非金属材料的应用
			机电工程项目常用电气材料的类型及应用
			机电工程项目常用非金属材料的应用
		机电工程项目常用工程设备	机电工程项目通用机械设备的分类和性能
			机电工程项目电气设备的分类和性能
			机电工程项目静置设备的分类和性能
	机电工程项目专业技术	机电工程项目测量技术	机电工程项目测量的方法
			机电工程项目测量的要求
			机电工程项目测量的常用仪器的应用
		起重技术	起重机械的使用要求
			吊具的选用原则
			吊装方案的选用原则
			起重吊装作业的稳定性
		焊接技术	焊接方法与工艺评定
			焊接材料与设备选用原则
			焊接质量检验方法
			焊接应力与焊接变形及其控制
		工业机电工程项目安装技术	机械设备安装技术
	机械设备基础验收要求		
	机械设备安装程序		
	机械设备安装的方法		
	机械设备安装的精度控制要求		
	电气工程安装技术		成套配电装置的安装技术
			输配电线路施工方法
			电气工程防雷与接地装置的安装要求
			变压器的安装技术
	管道工程安装技术		旋转电动机的安装技术
			工业管道安装程序
工业管道安装技术要求			
		工业管道吹洗与试压的要求	
		长输管道施工程序	

机电工程技术	工业机电工程项目安装技术	静置设备安装技术	塔器设备的安装技术
			金属储罐(柜)制作安装技术
			球形罐的组装技术
		动力设备安装技术	汽轮发电机安装技术
			锅炉设备安装技术
		自动化仪表工程安装技术	自动化仪表安装程序
			自动化仪表安装要求
			自动化仪表线路及管路安装要求
			自动化仪表调试要求
		防腐蚀工程施工技术	设备及管道防腐蚀的施工要求
			设备及管道防腐蚀的施工方法
			设备及管道防腐蚀材料的性能
	绝热工程施工技术	设备及管道绝热结构层的施工方法	
		设备及管道绝热结构组成与要求	
		设备及管道绝热结构材料的性能	
	工业炉窑砌筑工程施工技术	工业炉窑砌筑工程施工程序	
		工业炉窑砌筑工程施工技术要求	
		工业炉窑砌筑工程验收规定	
	建筑机电工程项目安装技术	建筑管道工程安装技术	建筑管道工程施工程序
			高层建筑管道施工技术要求
		建筑电气工程安装技术	建筑电气工程施工程序
建筑电气工程施工技术要求			
通风与空调工程安装技术		通风与空调工程的施工程序	
		风管系统的施工技术要求	
		净化空调系统施工要求	
建筑智能化工程安装技术		建筑智能化工程的组成及其功能	
		建筑智能化工程的施工要求	
		建筑智能化工程的调试检测要求	
建筑消防工程安装技术		建筑消防工程的验收程序	
		建筑消防工程的安装施工要求	
		建筑消防工程的类别及其功能	
电梯工程安装技术		电梯工程的施工程序	
	电梯工程安装要求		

第一节 1H411000 机电工程项目常用材料及工程设备

考点汇集

考点一 机电工程项目常用金属及非金属材料的类型及应用

(一) 黑色金属材料的类型及应用

1. 碳素结构钢

碳素结构钢又称为普碳钢,具有良好的塑性和韧性,易于成型和焊接,常以热轧态供货,

一般不再进行热处理。钢号对应为：Q195、Q215、Q235 和 Q275。

应用：机电工程常见的各种型钢、钢筋、钢丝，优质的碳素钢还可以制成钢绞线、圆钢、高强螺栓及预应力锚具等。

2. 低合金结构钢

低合金结构钢又称低合金高强度钢，在普通钢中加入微量合金元素，具有较好的综合力学性能。钢号对应为：Q345、Q390、Q420、Q460、Q500、Q550、Q620 和 Q690。

应用：锅炉汽包、压力容器、压力管道、桥梁、重轨(钢轨、起重机轨)、轻轨等。

3. 特殊性能低合金高强度钢

特殊性能低合金高强度钢又称特殊钢，具有特殊化学成分、采用特殊生产工艺生产、具备特殊的组织和性能、能够满足特殊需求的钢类。

应用：

(1)工程结构用特殊钢：耐候钢、耐海水腐蚀钢、表面处理钢材、汽车冲压钢板、石油及天然气管线钢、工程机械用钢、可焊接高强度钢、钢筋钢、低温用钢、钢轨钢。

(2)用于桥梁、建筑用钢的耐候钢(在钢中加入少量合金元素，如 Cu、Cr、Ni、P 等，使其在金属表面形成保护层)。

4. 钢材的类型及应用

(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 形钢、角钢、槽钢、钢轨等。

(2)板材

1)按厚度分为厚板、中板和薄板。

2)按轧制方式分为热轧板和冷轧板(冷轧板只有薄板)。

3)按材质分为普通碳素钢板、低合金结构钢板、不锈钢板、镀锌钢薄板等。

例如：低、中压锅炉的汽包材料常为专用的锅炉碳素钢，高压锅炉的汽包材料常用低合金钢。

(3)管材：机电工程中常用的有普通无缝钢管、螺旋缝钢管、焊接钢管、无缝不锈钢管、高压无缝钢管等。

(4)钢制品：机电工程中常用的有焊材、管件、阀门。

(二)有色金属的类型及应用

1. 重金属

(1)铜及铜合金：具有良好导电性、导热性以及优良焊接性能。纯铜强度不高、硬度较低、塑性好，在纯铜中加入合金，除保持纯铜的优良特性外，还具有较高的强度，主要有黄铜、青铜、白铜。

(2)锌及锌合金：纯锌具有一定的强度和较好的耐腐蚀性。锌合金分为变形锌合金、铸造锌合金、热镀锌合金。

(3)镍及镍合金：纯镍强度较高、塑性好、导热性差、电阻大。镍表面在有机介质溶液中会形成钝化膜保护层而有极强的耐腐蚀性，特别是耐海水腐蚀能力突出。镍合金耐高温、耐酸碱腐蚀。

2. 轻金属

(1)铝及铝合金：工业纯铝密度小，具有良好的导电性和导热性，塑性好，但强度、硬度低，耐磨性差，可进行各种冷、热加工。铝合金分为变形铝合金、铸造铝合金。

(2)镁及镁合金：纯镁强度不高，室温塑性低，耐腐蚀性差，易氧化，可作还原剂。镁合金可分为变形镁合金、铸造镁合金，用于飞机、宇航结构件和高气密零部件。

(3) 钛及钛合金：纯钛强度低，但比强度高，塑性及低温韧性好，耐腐蚀性好，钛合金强度、耐热性、耐腐蚀性较纯钛有很大提高。

(三) 非金属材料的应用

1. 硅酸盐材料的类型及应用

以天然矿物或人工合成的各种化合物为基本原料，经粉碎、配料、成型和高温烧结等工序制成的无机非金属固体材料。

(1) 水泥：以适当成分的生料烧至部分熔融，获得以硅酸钙为主要成分的硅酸盐水泥熟料，加入适量石膏，磨细制成的水硬性胶凝材料。广泛应用在建设工程中。

(2) 玻璃棉：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、岩棉类等。在机电安装工程中，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。

(3) 砌筑材料：有各种类型的耐火砖、耐火材料。一般用于各类型炉窑砌筑工程。

(4) 陶瓷：以黏土等硅酸盐类矿物为原料，粉末经处理、成型、烧结等过程加工而成，具有坚硬、不燃、不生锈，能承受光照、压力等优良性能。

1) 结构陶瓷：具有耐高温、耐腐蚀、耐磨损、高强度、高硬度的特点，是典型的耐高温材料，高硬度材料、高耐腐蚀材料。

2) 功能陶瓷：除了具有优异力学性能外，还具有良好的电、磁、热、光等其他物理化学性能。

3) 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. 高分子材料的类型及应用

高分子材料的特点：质轻、透明、柔软、高弹；摩擦系数小、易滑动，能吸收振动和声音能量；是电绝缘体、难导热体，热膨胀较大，耐热温度低，低温脆性；耐水，大多数能耐酸、碱、盐等，使用过程会出现“老化”现象。

(1) 分类

1) 按来源分为：天然、半合成、合成。

2) 按特性：塑料、橡胶、纤维、高分子胶粘剂、高分子涂料和高分子基复合材料。

(2) 应用：

1) 塑料：以合成的或天然的树脂作为主要成分，添加一些辅助材料(如填料、增塑剂、稳定剂、防老剂等)，在一定温度、压力下加工成型。

① 热塑性塑料：以热塑性树脂为主体成分，加工塑化成型后具有链状的线状分子结构，受热后又软化，可以反复塑制成型。

② 热固性塑料：以热固性树脂为主体成分，加工固化成型后具有网状体型的结构，受热后不再软化，强热下发生分解破坏，不可以反复成型。例如：水管主要采用聚氯乙烯；煤气管采用中、高密度聚乙烯；热水管目前均用耐热性高的氯化聚氯乙烯或聚丁烯；泡沫塑料热导率极低，相对密度小，特别适用于作屋顶和外墙隔热保温材料，在冷库中用得更多。

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。

a. 聚乙烯塑料管无毒、可用于输送生活用水，这种管材外径与焊接钢管基本一致。

b. 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。

c. 聚丙烯管(PP 管)用于流体输送。

d. 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。

2) 橡胶: 具有高弹性的高分子材料, 由生胶、配合剂、增强剂组成, 按材料来源分为天然橡胶和合成橡胶。天然橡胶弹性最好、具有强度大、电绝缘性好、不透水等特点。橡胶制品有天然橡胶、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。

3) 纤维: 具有很大长径比和一定柔韧性的纤细物质。按原材料及生产过程不同分为人造纤维与合成纤维。

①人造纤维是利用自然界中的木料、芦苇、棉绒等原料经过制浆提取纤维素, 再经过化学处理及机械加工而成的。

②合成纤维是利用石油、煤炭、天然气等原料生产制造的纤维制品。

4) 油漆及涂料: 油漆广泛用于设备管道工程中的防锈保护; 涂料是一种涂覆于固体表面并形成连续性薄膜的液态或粉末状态的物质。其主要功能是: 保护被涂覆物体免受各种作用而发生表面的破坏; 装饰效果; 防火、防静电、防辐射。

例如: 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水排水及海水、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及海水、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覆外表面。

3. 胶粘剂的作用

胶粘剂是用来将其他材料粘接在一起的材料。通过粘附作用, 使同质或异质材料连接在一起。

4. 非金属风管材料的类型及应用

(1) 酚醛复合风管: 适用于低、中压空调系统及潮湿环境, 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: 低、中、高压洁净空调系统及潮湿环境, 对酸碱性环境和防排烟系统不适用。

(3) 玻璃纤维复合风管: 适用于中压以下的空调系统, 对洁净空调、酸碱性环境和防排烟系统以及相对湿度 90% 以上的系统不适用。

(4) 硬聚氯乙烯风管: 适用于洁净室含酸碱的排风系统。

(5) 无机玻璃钢板材。

考点二 机电工程项目常用电气材料的类型及应用

电气材料主要是电线和电缆。

(一) 电线的类型及应用

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

(2) BX 型、BV 型: 铜芯电线被广泛采用在机电工程中, 由于生产工艺复杂, 一般被聚氯乙烯绝缘电线替代。

(3) RV 型: 铜芯软线, 主要用于需柔性连接的可动部位。

(4) BVV 型: 多芯平行或圆形塑料护套, 可用于电气设备内配线, 较多出现在家用电器内的固定接线(型号一般为 RVV 铜芯塑料绝缘护套多芯软线)。

(二) 电缆的类型及应用

(1) VV 型、YJV 型: 聚氯乙烯、交联聚乙烯电力电缆, 不能受机械外力作用, 适用于室内、隧道内及管道内敷设。

(2) VV₂₂、YJV₂₂ 型: 内钢带铠装电力电缆, 能承受一定的机械外力, 但不能承受大的拉