

QUAN GUO ER JI JIAN ZAO SHI ZHI YE ZI GE KAO SHI



新版

全国二级建造师执业资格考试
考点详解及模拟预测试卷
机电工程管理与实务

● 根据最新教材大纲编写 周立军 主编

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书以最新的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,本书主要内容包括传动系统的组成、自动控制系统的组成及类型、机电工程设备安装的施工技术、建筑智能化系统的组成、焊接的施工技术、特种设备施工许可及监督检验的规定、钢结构安装的规定。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:参加全国二级建造师执业资格考试的考生。

图书在版编目(CIP)数据

机电工程管理与实务/周立军主编.

—长沙:湖南大学出版社,2008.3

(全国二级建造师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷)

ISBN 978-7-81113-330-1

I. 机... II. 周... III. 机电工程—管理—建筑师—资格考核—自学参考资料

IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 034708 号

机电工程管理与实务

Jidian Gongcheng Guanli yu Shiwu

主 编:周立军

责任编辑:卢 宇

特约编辑:赵 青

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:长沙鸿发印务实业有限公司

开本:889×1194 16开 印张:8

字数:236千

版次:2008年4月第1版 印次:2008年4月第1次印刷 印数:1~3 000册

书号:ISBN 978-7-81113-330-1/TU·40

定价:25.00元

前 言

随着我国建设事业的快速发展，为了提高工程管理专业技术人员的素质，规范施工管理行为，保证工程质量和施工安全，根据我国相关法律和国家执业资格考试制度有关规定，国家人事部、建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》，对从事建设工程项目总承包及管理的技术人员实行建造师执业资格制度。

建造师是以专业技术为依托、以工程施工管理为主导、综合素质较高的专业人才。我国实行建造师执业资格制度后，我国的大中型工程的建筑业企业项目负责人必须由取得注册建造师资格的人员担任，以提高工程施工管理水平，保证工程质量和安全，而参加执业资格考试则成为踏入建筑工程管理行业的必经途径。

为帮助广大考生顺利通过全国二级建造师执业资格考试，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《全国二级建造师执业资格考试考点详解及模拟预测试卷》。本套丛书共分《建设工程施工管理》、《建设工程法规及相关知识》、《建筑工程管理与实务》、《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》等六个分册。

每个分册均由两个部分组成：

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。每套试卷均以全国二级建造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。

在丛书的编写过程中，我们以二级建造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，而“模拟预测试卷”部分则是对考生掌握应考知识情况的摸底和对考试氛围的提前体验，能让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毛升、王可、岳永铭、杜翠霞、郑超荣、杜兰芝、田雪梅、徐晶、白鸽、张学贤、吴增富、吴丽娜、李楠、刘雪芹、秦付良、王艳妮、卢月林、王景文、胡丽光等，在此向这些作者表示诚挚的谢意。同时，也希望我们的努力能为考生提供切实有效的帮助！

由于时间和水平所限，书中错漏及不当之处，恳请广大读者批评指正。

最后，祝广大考生顺利通过考试！

编 者

目 录

第一部分 考点详解

考点一：传动系统的组成	(1)	考点二十四：消防工程的验收程序	(32)
考点二：轴承的特性	(3)	考点二十五：建筑智能化系统的组成	(34)
考点三：公差配合的要求	(4)	考点二十六：自动化仪表工程安装的施工程序 ..	(35)
考点四：电路的种类	(4)	考点二十七：容器的安装方法	(37)
考点五：电气设备工作特性	(5)	考点二十八：设备及管道防腐蚀的施工方法 ...	(39)
考点六：供配电系统中电气设备的作用	(6)	考点二十九：起重机械的使用要求	(40)
考点七：自动控制系统的组成	(7)	考点三十：吊装方法的选用原则	(42)
考点八：自动控制系统的类型	(7)	考点三十一：吊具的选用原则	(43)
考点九：流体的阻力和传热的途径	(9)	考点三十二：焊接的工艺评定	(44)
考点十：增强和削弱传热的途径	(9)	考点三十三：焊接的质量检测方法	(45)
考点十一：机电工程测量的要求	(10)	考点三十四：计量器具使用的规定	(46)
考点十二：机电工程材料的分类	(12)	考点三十五：计量检定的要求	(47)
考点十三：机电工程材料的应用	(13)	考点三十六：用户用电的规定	(48)
考点十四：设备基础验收的要求	(16)	考点三十七：在电力设施保护区施工作业的 规定	(49)
考点十五：设备基础的种类	(17)	考点三十八：特种设备施工许可的规定	(50)
考点十六：机械设备安装的施工程序	(18)	考点三十九：特种设备监督检验的规定	(51)
考点十七：机械设备安装精度的控制	(21)	考点四十：机械设备安装工程施工及验收的适 用范围	(52)
考点十八：电气设备安装的施工程序	(22)	考点四十一：对焊接人员资格的规定	(53)
考点十九：电气线路的安装方法	(23)	考点四十二：钢结构安装的规定	(53)
考点二十：防雷、接地装置的安装要求	(25)	考点四十三：高压电器安装的规定	(55)
考点二十一：管道工程安装的施工程序	(26)	考点四十四：工业炉砌筑工程工序交接的规定 ...	(56)
考点二十二：管道系统的试验和吹洗要求	(28)		
考点二十三：通风与空调工程安装的施工程序 ...	(31)		

第二部分 模拟预测试卷

模拟预测试卷(一)	(57)	模拟预测试卷(五)	(91)
参考答案	(63)	参考答案	(97)
模拟预测试卷(二)	(66)	模拟预测试卷(六)	(99)
参考答案	(72)	参考答案	(105)
模拟预测试卷(三)	(74)	模拟预测试卷(七)	(108)
参考答案	(79)	参考答案	(114)
模拟预测试卷(四)	(82)	模拟预测试卷(八)	(116)
参考答案	(88)	参考答案	(121)

第一部分 考点详解

考点一：传动系统的组成

常用机械传动系统的主要类型和特点

项 目	内 容
齿轮传动	齿轮传动是依靠主动齿轮依次拨动从动齿轮来实现的，其基本要求之一是其瞬时角速度之比必须保持不变。工程中常用的减速器、变速箱等，基本上都是采用齿轮传动。 (1) 齿轮传动的分类：齿轮传动用以传递空间任意两轴间的运动和动力，是应用最广的传动系统之一。齿轮传动的类型较多，按照两齿轮传动时的相对运动为平面运动或空间运动，可将其分为平面齿轮传动和空间齿轮传动两大类。 1) 平面齿轮传动的类型：平面齿轮传动是用于两平行轴之间的传动，常见的类型有直齿圆柱齿轮传动、斜齿圆柱齿轮传动和人字齿轮传动等三种。根据齿向，平面齿轮传动还可分为外啮合、内啮合及齿轮与齿条的啮合。 2) 空间齿轮传动的类型：空间齿轮传动是用于两相交轴或两交错轴之间的传动，常见的类型有圆锥齿轮传动、交错轴斜齿轮（螺旋齿轮）传动等。 渐开线标准齿轮基本尺寸的名称主要有齿顶圆、齿根圆、分度圆、模数、齿数、压力角等。 (2) 齿轮传动的主要特点：适用的圆周速度和功率范围广；传动比准确、稳定，效率高；工作可靠性高，寿命长；可实现平行轴、任意角相交轴和任意角交错轴之间的传动；要求较高的制造和安装精度，成本较高；不适宜于远距离两轴之间的传动。
蜗轮蜗杆传动	蜗轮蜗杆传动是用于传递空间互相垂直而不相交的两轴间的运动和动力，如蜗轮蜗杆减速器。 (1) 蜗轮蜗杆的特点：传动比大；结构尺寸紧凑；轴向力大、易发热、效率低；只能单向传动。 (2) 蜗轮蜗杆传动的主要参数：模数、压力角、蜗轮分度圆、蜗杆分度圆、导程、蜗轮齿数、蜗杆头数、传动比等。 蜗轮蜗杆传动正确啮合的条件是蜗杆轴向模数和轴向压力角应分别等于蜗轮的端面模数和端面压力角。
带传动	带传动是通过中间挠性件（带）传递运动和动力，如离心风机的皮带传动。皮带传动一般是由主动轮、从动轮和张紧在两轮上的环形带组成。 (1) 带传动的分类：带传动主要用于两轴平行而且回转方向相同的场合，这种传动称为开口传动。带的形式按横截面形状可分为平带、V带和特殊带三大类。 (2) 带传动的特点：适用于两轴中心距较大的传动；带具有良好的挠性，可缓和冲击，吸收振动；结构简单、成本低廉；传动的外廓尺寸较大；需张紧装置；带的寿命较短；传动效率较低；过载时带与带轮之间会出现打滑，虽可防止损坏其他零部件，但不能保证固定不变的传动比。
链传动	链传动是由装在平行轴上的主、从动链轮和绕在链轮上的环形链条所组成，以链条作中间挠性件，靠链条与链轮轮齿的啮合来传递运动和动力。 (1) 链传动分类：传递运动和动力的链条按结构的不同主要分为滚子链和齿形链。滚子链由内链板、外链板、套筒和滚子组成，应用较广泛。滚子链已标准化，分为A、B两种系列，常用的是A系列。齿形链由许多齿形链板用铰链连接而成，多用于高速或精度要求较高的传动。

续表

项 目	内 容
链传动	(2) 链传动的特点: 1) 链传动与带传动相比: 没有弹性滑动和打滑, 能保持准确的传动比; 需要张紧力较小, 作用在轴上的压力也较小; 结构紧凑; 能在温度较高、有油污等恶劣环境条件下工作。 2) 链传动与齿轮传动相比: 制造和安装精度要求较低; 中心距较大时, 其传动结构简单; 瞬时链速和瞬时传动比不是常数, 传动平稳性较差。
轮系	由一系列齿轮组成的传动系统统称为轮系, 广泛应用于各种机械设备中。 (1) 轮系的分类: 轮系分为定轴轮系和周转轮系两种类型。定轴轮系传动时, 每个齿轮的几何轴线都是固定的; 周转轮系传动时至少有一个齿轮的几何轴线绕另一个齿轮的几何轴线转动。 (2) 轮系中的输入轴与输出轴的角速度 (或转速) 之比称为轮系的传动比。定轴轮系的传动比在数值上等于组成该轮系的各对啮合齿轮传动比的连乘积, 也等于各对啮合齿轮中所有从动齿轮齿数的乘积与所有主动齿轮齿数乘积之比, 而传动比的正负取决于外啮合次数。 (3) 在周转轮系中, 轴线位置变动的齿轮, 既作自转, 又作公转的齿轮, 称为行星轮; 支持行星轮作自转和公转的构件称为行星架或转臂; 轴线位置固定的齿轮则称为中心轮或太阳轮。基本的周转轮系由行星轮、行星架和与行星轮相啮合的两个 (有时只有一个) 中心轮构成。行星架与中心轮的几何轴线必须重合, 否则不能转动。 (4) 轮系的主要特点: 适用于相距较远的两轴之间的传动; 可作为变速器实现变速传动; 可获得较大的传动比; 实现运动的合成与分解。

传动件的主要类型和特点

项 目	内 容
轴	轴是机器中的重要零件之一, 用于支持旋转的机械零件传递扭矩。 (1) 轴的分类。 1) 按承受载荷的不同, 轴可分为转轴、传动轴和心轴: A) 转轴既传递扭矩又承受弯矩, 如齿轮减速器中的轴; B) 传动轴只传递扭矩而不承受弯矩或弯矩很小, 如汽车的传动轴; C) 心轴则只承受弯矩而不传递扭矩, 如自行车的前轴。 2) 轴按轴线的形状不同, 分为直轴、曲轴和挠性钢丝轴: A) 直轴的轴线是一条直线, 在工程中, 大多数的轴是直轴; B) 曲轴的轴线不是一条直线, 常用于往复式机械设备中, 将旋转运动转换成往复运动, 或将往复运动转换成旋转运动, 如活塞式压缩机的主轴和汽车发动机的主轴; C) 挠性钢丝轴是由几层紧贴在—起的钢丝层构成, 可以把转矩和旋转运动灵活地传到任何位置, 常用于振捣设备中。 (2) 轴的结构。 1) 轴的材料通常采用碳素钢和合金钢, 在碳素钢中常采用中碳钢。对于不重要或受力较小的轴, 则常采用碳素结构钢。对于有特殊要求的轴, 常采用合金钢。 2) 轴的结构应满足制造与安装要求、轴上零件的定位与固定、改善轴的受力状况以及减小应力集中等要求。轴的刚度不足, 将会产生较大的变形而影响机器的工作。轴的刚度分为弯曲刚度和扭转刚度, 进行轴的强度、刚度计算的准则是满足轴在承担载荷后的强度和刚度要求, 必要时还必须校核其振动稳定性。
键	键主要用来实现轴和轴上零件之间的周向固定以传递扭矩, 如减速器中齿轮与轴的连接。有些键还可实现轴上零件的轴向固定或轴向移动。 (1) 键的分类。 键分为平键、半圆键、楔向键、切向键和花键等。 (2) 键的特点。

续表

项 目	内 容
键	1) 平键的两侧是工作面, 上表面与轮毂槽底之间留有间隙。其定心性能好, 装拆方便。常用的平键有普通平键和导向平键两种。 2) 半圆键也是以两侧为工作面, 有良好的定心性能。半圆键可在轴槽中摆动以适应毂槽底面, 但键槽对轴的削弱较大, 只适用于轻载连接。 3) 楔向键又分为普通楔键和钩头楔键两种, 其上下是工作面, 键的上表面和轮毂键槽的底面有斜度。把楔向键打入轴和毂槽内时, 其表面产生很大的预紧力, 工作时主要靠摩擦力传递扭矩, 并能承受单方向的轴向力。其缺点是会迫使轴和轮毂产生偏心, 仅适用于对定心精度要求不高、载荷平稳和低速的连接。 4) 切向键是由一对楔向键组成, 能传递很大的扭矩, 常用于重型机械设备中。 5) 花键是在轴和轮毂孔周向均布多个键齿构成的, 按齿形不同, 花键连接可分为矩形花键和渐开线花键。花键连接可以做成静连接, 也可以做成动连接。它适用于定心精度要求高、载荷大和经常滑移的连接, 如变速器中滑动齿轮与轴的连接。
联轴器、离合器	联轴器和离合器主要用于轴与轴之间的连接, 使其一起回转并传递转矩。用联轴器连接的两根轴, 只有在机器停止工作后, 经过拆卸才能把它们分离, 如汽轮机与发电机的连接。用离合器连接的两根轴在机器工作中就能方便地使它们分离或结合, 如汽车中发动机与变速器的连接。 (1) 联轴器主要分刚性联轴器和挠性联轴器两类。 1) 刚性联轴器由刚性传力元件组成, 有凸缘式、套筒式、夹壳式等类型。由于各连接件之间不能相对运动, 因而不具备补偿两轴线相对偏移的能力, 只适用于被联结两根轴安装时严格对中、工作时不产生相对偏移的场合。由于刚性联轴器无弹性元件, 不具备减振、缓冲功能, 故通常只用于载荷平稳无冲击振动的工况条件。 2) 挠性联轴器包含有弹性元件和无弹性元件两类。 A) 无弹性元件能传递运动和转矩, 且具有不同程度的轴向、径向、角位移补偿性能, 例如齿式联轴器、链条联轴器、万能联轴器等。 B) 有弹性元件能传递运动和转矩, 具有不同程度的轴向、径向、角位移补偿性能; 还具有不同程度的减振、缓冲作用, 能改善传动系统的工作性能。有弹性元件分为非金属弹性元件和金属弹性元件。例如弹性套柱销联轴器、弹性柱销联轴器、弹性柱销齿式联轴器等属于非金属弹性元件; 膜片联轴器、簧片联轴器、蛇形弹性联轴器、挠性杆联轴器等属于金属弹性联轴器。 (2) 离合器主要分为啮合式和摩擦式两类, 此外, 还有电磁离合器和自动离合器。 1) 啮合式离合器的特点是结构简单, 传递转矩较大, 外廓尺寸小, 可保证主、从动轴同步转动。牙嵌式离合器、转键式离合器、滑销式离合器等属于啮合式。 2) 摩擦式离合器的特点是允许在较高的转速下接合, 接合、分离平稳, 过载时多数可以自动打滑, 但不能保证主、从动轴严格同步, 接合时产生摩擦热。按照摩擦面的形状和施加压力的方向不同可以分为圆盘式、圆锥式、块式、带式、环式等。

考点二：轴承的特性

轴承的类型和特性

项 目	内 容
滑动轴承	滑动轴承适用于低速、高精度、重载和结构上要求剖分的场合。在低速而有冲击的场合, 也常采用滑动轴承。 滑动轴承按照承受的载荷, 主要分为向心滑动轴承 (也称径向滑动轴承, 主要承受径向载荷, 有整体式和剖分式两种) 和推力滑动轴承 (承受轴向载荷)。 轴承常用的材料有轴承合金 (巴氏合金)、青铜、特殊性能的轴承材料。轴瓦是轴承中的关键零件。根据轴承的工作情况, 轴瓦材料应有摩擦系数小、导热性好、热膨胀系数小、耐磨、耐蚀、抗胶合能力强、有足够的机械强度和可塑性等性能。

续表

项 目	内 容
滚动轴承	滚动轴承一般由内圈、外圈、滚动体和保持架组成。内圈装在轴颈上，外圈装在机座或零件的轴承孔内，内、外圈上有滚道。当内外圈相对旋转时，滚动体将沿着滚道滚动。保持架的作用是将滚动体均匀地隔开。 (1) 滚动轴承分类 1) 按承受载荷的方向或公称接触角的不同，可分为向心轴承和推力轴承。向心轴承主要承受径向载荷，其公称接触角从 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$；推力轴承，主要承受轴向载荷，其公称接触角从 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$。其中的圆锥滚子轴承能同时承受很大的径向、轴承向联合载荷。 2) 按滚动体的形状，可分为球轴承和滚子轴承。滚子又分为圆柱滚子、圆锥滚子、球面滚子和滚针。 (2) 滚动轴承特点。 与滑动轴承相比，它具有摩擦阻力小、启动灵敏、效率高、润滑简便和易于更换等优点。它的缺点是抗冲击能力较差、高速时出现噪声、工作寿命不如液体润滑的滑动轴承。

考点三：公差配合的要求

项 目	内 容
公差等级	(1) 按国家标准，标准公差是用公差等级系数和公差单位的乘积来决定的。在基本尺寸一定的情况下，公差等级系数是决定标准公差大小的惟一参数。 (2) 根据公差等级系数不同，国家标准将公差分为 20 级，从 IT01 至 IT18，等级依次降低，而标准公差值依次增大。
配合的制度	(1) 基孔制——是基本偏差为一定的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的一种制度。基孔制的孔为基准孔，标准规定基准孔的下偏差为零。基准孔的代号为“H”。 (2) 基轴制——是基本偏差为一定的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的一种制度。基轴制的轴为基准轴，标准规定基准轴的上偏差为零。
配合的种类	(1) 间隙配合——在孔与轴的配合中，孔的尺寸减去与之相配合轴的尺寸，其差值正时的配合。 (2) 过盈配合——在孔与轴的配合中，孔的尺寸减去与之相配合轴的尺寸，其差值负时的配合。 (3) 过渡配合——在孔与轴的配合中，孔与相配合轴的公差带相互交迭，任取一对和轴相配，可能具有间隙，也可能具有过盈的配合。

考点四：电路的种类

电路的基本概念

项 目	内 容
电路的组成	(1) 电源：提供电能或电信号的设备，如发电机、电池和各种信号源。 (2) 负载：即用电设备及器具，它将电能或电信号转变成其他形式的能量或信号，电灯、电动机、扬声器（喇叭）、电解槽等。负载也叫负荷。 (3) 连接导线：用来传输电能和传递电信号。 (4) 此外，电路中还有开关、仪表、保护装置和变换器等。
电路的主要作用	(1) 电能的传输和转换。如电力系统，它由发电机、变压器、传输线和各种用电设备等组成。 (2) 电信号的传递和处理。如收音机、电视机，它将接收到的电信号经过变换和放大后还原为原来的声像。

正弦交流电的基本概念

项 目	内 容
直流电流和交流电流的区别	电荷定向运动形成交流电流和直流电流, 直流电流的方向是不变的, 大小和方向都不变的直流电流叫做恒稳电流。交流电流的大小和方向都随时间而变化, 交流电流、交流电压和交流电动势通称交流电, 以字母“AC”或符号“~”表示。
正弦交流电的三要素	(1) 最大值(或称幅值)。正弦交流电在变化过程中达到的最大瞬时值称为最大值, 用大写字母加下角标“m”表示, 如 I_m、U_m、E_m 分别为正弦电流、正弦电压、正弦电动势的最大值。 (2) 角频率 ω。是正弦交流电每秒经历的电角度。由于正弦交流电在一个周期 T 的时间内, 经历了 2π 弧度, 所以角频率为 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$。 (3) 初相位 ϕ。$(\omega t + \phi)$ 是随时间变化的电角度, 它决定了正弦量变化的进程, 是正弦量随时间变化的核心部分, 称为正弦量的相位角, 简称相位。$t=0$ 时的相位为 ϕ, 称为初相位, 简称初相。初相决定了正弦量的初始值, 即 $t=0$ 时刻的值。

三相正弦交流电路

项 目	内 容
三相制的优点	(1) 与单相制相比, 在电源方面三相发电机和三相变压器比同容量的单相发电机和单相变压器体积小, 节省制造材料, 且运行稳定。 (2) 在输电方面, 同样输送的功率、电压和距离下, 三相输电线比单相输电线节省有色金属(铜和铝)约 25%。 (3) 在用电方面, 三相电动机与单相电动机相比, 结构简单、维护方便和转动平稳。

考点五: 电气设备工作特性

主要电气设备

项 目	内 容
一次设备	直接参与生产、输送和分配电能的电气设备称为一次设备, 通常包括以下五类: (1) 能量转换设备。发电机、变压器、电动机等属于此类。其中发电机和主变压器是电站的心脏, 简称主机和主变。 (2) 开关设备。这类电器用于电路的接通和开断。当电路中通过电流, 尤其通过很大的短路电流时, 要断开电路很不容易, 需要具备足够的灭弧能力。按作用及结构特点, 开关设备又分为以下几种: 1) 断路器。断路器不仅能接通和断开正常的负荷电流, 也能断开短路电流。它是作用最重要、构造最复杂、功能最完善的开关电路。 2) 熔断器。熔断器不能接通和断开负荷电流, 它被设置在电路中专用于断开故障短路电流, 切除故障回路。 断路器和熔断器都能在其电路故障时断开一定的短路电流以切除故障电路, 故称为保护电器。断路器和负荷开关能接通和断开一定的负荷电流, 称为操作电器。 3) 负荷开关。负荷开关允许带负荷接通和断开电路, 但其灭弧能力有限, 不足以断开短路电流。将负荷开关和熔断器串联在电路中便大体上相当于断路器的功能。 4) 隔离开关。隔离开关主要用于设备或电路检修时隔离电源, 造成一个可见的、足够的空气间隙。 隔离开关因没有灭弧能力, 不能开断负荷电流。若在负荷电流下错误地切开隔离开关, 叫做带负荷拉闸, 会引起电弧短路, 是一种严重的误操作, 要尽量避免。

续表

项 目	内 容
一次设备	(3) 载流导体。该类设备有母线、绝缘子和电缆等,用于电气设备或装置间的连接,通过强电流,传递功率。母线是裸导体,需要用绝缘子支持和绝缘。电缆是绝缘导体,并具有密封的封包层以保护绝缘层,外面还有铠装或塑料护套以保护封包。 (4) 互感器。互感器分为电压互感器和电流互感器,分别将一次侧的高电压或大电流按变比转变为二次侧的低电压或小电流,以供给二次回路的测量仪表和继电器。 (5) 电抗器和避雷器。电抗器主要用于限制电路中的短路电流;避雷器则用于限制电气设备的过电压。
二次设备	一次设备主要用于高电压、大电流回路,二次设备则用在低电压、小电流回路,但一次设备中的小容量用电设备也多为低电压。有些设备类别一次和二次都有,例如熔断器、负荷开关、母线、电缆等,名字相同,原理也相近,但实物结构差异很大。部分低压设备与高压设备属于同一类别,在电路中的作用基本相同,但名字不同,如低压断路器叫自动开关,隔离开关叫闸刀开关。至于常见的低压胶盖开关、钢壳开关、转换开关、接触器等,都属于负荷开关这一类别,只是某些开关增多了一些功能。例如,有的转换开关可以切换电源;接触器便于远方控制和自动控制等。
断路器	(1) 当用断路器(开关电器)切断有电流通过的电路时,在开关触头间就会产生电弧,尽管触头已经分开,但电流通过电弧继续流通,只有触头间的电弧熄灭后,电流才真正切断。电弧的温度很高,很容易烧毁触头,或使触头周围的绝缘材料遭受破坏。如果电弧燃烧时间过长,开关内部压力过高,有可能发生爆裂事故。因此,当开关触头间出现电弧时,必须尽快予以熄灭。 (2) 断路器熄灭电弧的基本过程是:削弱游离过程,加强去游离过程。主要措施为:提高触头间的开断速度;用冷却绝缘介质降低电弧温度,削弱热发射和热游离作用以熄灭电弧;增大绝缘介质气体压力,使气体密度增加,降低热游离几率,增大复合几率,促使电弧熄灭;采用绝缘介质吹弧,使电弧拉长,增大冷却面,提高传热率;将触头置于真空密闭中。
防雷设备	(1) 采用避雷针、避雷线、避雷器进行过电压防护的设备通常称为防雷设备。防止直击雷过电压一般使用避雷针或避雷线;防止感应雷过电压、侵入波以及内部过电压一般使用避雷器。对于普通建筑物,通常采用避雷针(线)进行防雷。 (2) 避雷针(线)一般安装在建筑物的顶端,避雷针(线)高出被保护物,其作用是将雷电吸引到避雷针(线)上来,并安全地将雷击电流引入大地,从而起到保护作用。

考点六: 供配电系统中电气设备的作用

项 目	内 容
发电机作用	(1) 将机械能转变为电能送入电网。 (2) 调整发电机输入机械功率可以改变发电机有功功率输出,以满足有功负荷需要。 (3) 调节发电机转子励磁电流可以改变发电机无功功率(感性或容性)输出,以满足无功负荷的需要。 (4) 对单独运行的机组来说,改变励磁电流就是改变发电机端电压。
变压器的作用	(1) 在电源端,用升压变压器升高电压减小电流,以降低输电线路上的电能损耗。 (2) 在受电端,用降压变压器降低电压,满足用户电气设备的用电要求。 (3) 对工业企业的特殊用电设备,在电能的变换和控制方面,改变变压器结构和电压可满足特殊用电设备的要求(如大型换流变压器)。

续表

项 目	内 容
互感器的作用	(1) 互感器与测量仪表配合, 对线路的电压、电流、电能进行测量。 (2) 与继电保护装置配合, 对电力系统和设备进行保护。 (3) 互感器二次侧均接地, 以保证运行人员和二次设备的安全。 (4) 将线路电压与电流变换成统一的标准值, 使测量仪表和保护装置标准化。
断路器的作用	(1) 能承载、关合和开断端运行线路、设备的正常电流。 (2) 能在规定时间内承载、关合及开断规定的异常电流 (如短路电流), 从而保证系统正常稳定运行。 (3) 将被检修设备或安装设备与高压电源隔离, 保证安装人员及设备的安全。
隔离开关的作用	(1) 隔离开关可将高压电气装置中需要检修的部分与其他带电部分可靠地隔离电源, 保证安全。 (2) 隔离开关经常用来进行电力系统运行方式改变时的倒闸操作。例如, 当主接线为双母线时, 利用隔离开关将设备或线路从一组母线切换到另一组母线。 (3) 利用隔离开关接通或切断下列电路: 电压互感器, 避雷器; 长度不超过 10km 的 35kV 空载线路; 长度不超过 5km 的 10kV 空载线路; 35kV、100kVA 及以下和 110kV、3200kVA 及以下的空载变压器等。

考点七: 自动控制系统的组成

自动控制的基本原理

项 目	内 容
闭环控制	在反馈控制系统中, 被控变量送回输入端, 与设定值进行比较, 根据偏差进行控制, 这样, 整个系统构成了一个闭环, 称为闭环控制, 如直接数字控制系统 (DDC)、顺序控制系统 (SC)、分配控制系统、监督控制系统 (SCC)、分散控制系统 (DCS)、计算机过程集成控制系统 (CIMS/CIPS) 等。 闭环控制的特点是按偏差进行控制, 只要被控变量偏离设定值就会产生控制作用, 使偏差减小或消除, 达到被控变量与设定值一致。由于闭环控制系统按照偏差进行控制, 所以尽管扰动已经发生, 但在尚未引起被控变量变化之前, 是不会产生控制作用的, 这就使控制不够及时。此外, 如果系统内部各环节配合不当, 系统会引起剧烈震荡, 甚至会使系统失去控制, 这是闭环控制系统的缺点。如空调机是一个闭环控制系统: 设定值是用户所期望的室内温度值, 输入量是热电阻测量的室内温度值, 控制器采用 DDC 装置, 执行器控制电动调节阀的开度, 制冷空调以改变冷水的流量, 最后的结果改变室内温度, 使其接近设定值。在 DDC 中要设置 PID 参数, 设置的根据如下: 当温度设定值变低了, 阀门开度很小, 室温需要很长时间才能变低。
开环控制	开环控制是比较简单的控制方式, 只根据输入信号进行控制, 而不测量被控变量, 也不与设定值相比较, 所以系统受到扰动作用后, 被控变量偏离设定值, 并无法消除偏差, 这是开环控制的缺点。如开环指导、过程监视系统、数据检测与处理系统等。

考点八: 自动控制系统的类型

按给定信号的特征划分

项 目	内 容
恒值控制系统	恒值控制系统的特点是给定输入一经设定就维持不变, 希望输出维持在某一特定值上。这种系统主要任务是当被控量受某种干扰而偏离希望值时, 通过自动调节的作用, 使它尽可能快地恢复到希望值。要想使系统输出维持恒定, 克服扰动的影响是系统设计中要解决的主要矛盾。系统的结构设计的好坏, 直接影响到恢复的精度。如果由于结构的原因不能完全恢复到希望值时, 则误差应不超过规定的允许范围。液位控制系统, 直流电动机调速系统, 以及其他恒定压力、恒定流量、恒定温度等都属于这一类系统。

续表

项 目	内 容
随动控制系统	随动控制系统的主要特点是给定信号的变化规律是事先不能确定的随机信号。这类系统的任务是使输出快速、准确地随给定值的变化而变化,故称作随动控制系统。由于输入给定在不断地变化,系统跟随性能是这类系统第一位的主要性能;系统的抗干扰性能是第二位的主要性能。在工业生产中的自动测量仪器属于这一类。
程序控制系统	程序控制系统与随动控制系统不同点就是它的给定输入不是随机不可知的,而是按事先预定的规律变化。这类系统往往适用于特定的生产工艺或工业过程,按所需要的控制规律给定输入,要求输出按预定的规律变化。由于变化规律已知,可根据要求事先选择方案,保证控制性能和精度。在工业生产中广泛应用的程序控制有仿真控制系统、机床数控加工系统、加热炉温度自动变化控制等。

按系统的数学描述划分

项 目	内 容
线性系统	当系统各元件输入输出特性是线性特性,系统的状态和性能可以用线性微分(或差分)方程来描述时,则称这种系统为线性系统。 所谓线性特性是指元件的静特性是一条过原点的直线,也称其为线性元件。因此,由线性元件组成的系统则必是线性系统。线性系统的一个突出的特点就是满足叠加原理,可运用叠加原理的两个性质,作为鉴别系统是否为线性系统的依据。叠加原理指出:当几个输入信号同时作用在系统上,产生的总输出等于各个输入单独作用时系统的输出之和,这称为叠加性。当系统输入增大或缩小多少倍时,系统的输出也增大或缩小相同的倍数,这称为齐次性。
非线性系统	系统中只要存在一个非线性特性的元件,系统就由非线性方程来描述,这种系统称为非线性系统。

按信号传递的连续性划分

项 目	内 容
连续系统	连续系统的特点是系统中各元件的输入信号和输出信号都是时间的连续函数。这类系统的运动状态是用微分方程来描述的。连续系统中各元件传输的信息在工程上称为模拟量,多数实际物理系统都属于这一类。
离散系统	控制系统中只要有一处的信号是脉冲序列或数码时,该系统即为离散系统。这种系统的状态和性能一般用差分方程来描述。实际物理系统中,信息的表现形式为离散信号的并不多见,往往是控制上的需要,人为地将连续信号离散化,我们称其为采样。 采样过程是通过采样开关把连续的模拟量变为脉冲序列,具有这类信号的系统一般又称为脉冲控制系统。

按系统的输入与输出信号的数量划分

项 目	内 容
单变量系统(SISO)	单变量系统只有一个输入量和一个输出量。所谓单变量就是从系统外部变量的描述来分类的,不考虑系统内部的通路与结构,即给定输入是单一的,响应也是单一的。但系统内部的结构回路可以是多回路的,内部变量显然也是多种形式的。
多变量系统(MIMO)	多变量系统有多个输入量和多个输出量。一般来说,当系统输入与输出信号高于一个时,就称为多变量系统。多变量系统的特点是变量多,回路也多,而且相互之间呈现多路耦合。

考点九：流体的阻力和传热的途径

流体的阻力和阻力损失

项 目	内 容
流体在管道中流动阻力	流体在管内流动阻力产生的原因是多方面的。流体流动中永远存在质点的摩擦和撞击，质点摩擦所表现的黏性，以及质点发生撞击引起运动速度变化表现的惯性，是流动阻力产生的根本原因。 实际工程管路都是由许多直管段和通过各种管件连接的管路系统。直管段内流体运动阻力被称为沿程阻力，所引起的阻力损失被称为沿程阻力损失，用 h_f 表示。通过管件局部的流体流动阻力被称为局部阻力，所引起的阻力损失被称为局部阻力损失，用 h_j 表示。全流程总的阻力损失 h 应是所有沿程阻力损失和局部阻力损失的总和，即： $h = \sum h_f + \sum h_j$ 对长距离管路，沿程阻力损失是主要的，通常约占总损失的 90%，而局部阻力损失只占 10% 左右。站场、装置及室内管线，由于管件较多，局部阻力损失有时达 30% 左右。

流体运动状态

项 目	内 容
层流	流体在运动时呈束状和层状流动，各质点的迹线相互平行。高黏性的液体如石油、润滑油等的运动多属于层流状态；水经过毛细管的运动和当阀门开得很小时，水在管道内的运动也是层流状态。
紊流	流体非束状和非层状流动，形成混乱，各质点的运动轨迹交错，形状复杂。河道与管道中的水流都属于紊流状态，在工程中遇到的运动也多属于紊流。

考点十：增强和削弱传热的途径

增强传热的三种基本换热形式

项 目	内 容
热传导	当物体内部存在温度差时，热量将从高温部分向低温部分传递，这种换热方式称为热传导。温度差的存在是产生导热的必要条件。
对流换热	当流体在与其温度不相同的壁面流动时，与壁面之间所发生的热传递过程，称为对流换热。 影响对流换热的主要因素有： (1) 流体的种类和相变化的情况； (2) 流体的物理性质； (3) 流体的流动状况； (4) 引起流体流动的原因； (5) 换热表面的形状、大小及位置情况。
辐射换热	由于热的原因所发生的辐射称为热辐射或温度辐射。物体的温度越高，热辐射的能力越强。两个物体之间以热辐射的方式进行热量传递的过程，称为辐射换热。 热辐射与导热和热对流这两种热量传递的方式在本质上是不同的。当两个物体以热辐射的方式进行热量传递时，不仅有热量的转移，而且还伴随着辐射能和热能之间的转换。

削弱换热的途径

项 目	内 容
削弱换热的途径	(1) 在冷设备上包裹绝热材料的保温措施。 (2) 将热设备的外壳制成真空夹层, 真空达 10^{-4} 以下, 夹层壁涂以反射率很高的涂层, 提高绝热性能。 (3) 改变表面的辐射特性, 采用选择型涂层, 既增强对投入辐射的吸收, 又削弱本身对环境的辐射换热损失, 例如氧化铝、碳黑、氧化镁等。 (4) 附加抑制对流的元件, 例如: 在太阳能平板集热器的玻璃盖板与吸热板间装设蜂窝状结构的元件, 可抑制空气对流、减少集热器的对外辐射热损失。 (5) 在保温材料的表面或内部添加憎水剂。

考点十一：机电工程测量的要求

工程测量的原理

项 目	内 容
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。 (1) 高差法——采用水准仪和水准尺测定待测点与已知点之间的高差, 通过计算得到待定点的高程的方法。 (2) 仪高法——采用水准仪和水准尺, 只需计算一次水准仪的高程, 就可以简便地测算几个前视点的高程。因此, 当安置一次仪器, 同时需要测出数个前视点的高程时, 使用仪高法是比较方便的。所以, 在工程测量中仪高法被广泛地应用。
基准线测量方法	(1) 保证量距精度的方法。 返测丈量, 当全段距离量完之后, 尺端要调头, 读数员互换, 按同法进行返测, 往返丈量一次为一测回, 一般应测量两测回以上, 量距精度以两测回的差数与距离之比表示。 (2) 安装基准线的设置。 安装基准线一般都是直线, 只要定出两个基准中心点, 就构成一条基准线。平面安装基准线不少于纵横两条。 (3) 安装标高基准点的设置。 根据设备基础附近水准点, 用水准仪测出的标志具体数值。相邻安装基准点高差应在 0.5mm 以内。 (4) 沉降观测点的设置。 沉降观测采用二等水准测量方法。每隔适当距离选定一个基准点与起算基准点组成水准环线。对于埋设在基础上的基准点, 在埋设后就开始第一次观测, 随后的观测在设备安装期间连续进行。

工程测量的程序和方法

项 目	内 容
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
工程测量的方法	(1) 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) 平面控制网建立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、四等和一、二级小三角、小三边; 导线测量依次为三、四等和一、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, 应满足测区内投影长度变形值不大于 2.5cm/km。

续表

项 目	内 容
工程测量的方法	5) 三角测量的网(锁)布设,应符合下列要求: A) 各等级的首级控制网,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°;当受地形限制时,个别角可放宽,但不应小于25°; B) 加密的控制网,可采用插网、线形网或插点等形式,各等级的插点宜采用坚强图形布设,一、二级小三角的布设,可采用线形锁,线形锁的布设,宜近于直伸。 (2) 平面控制网布设的方法。 1) 导线测量法的主要技术要求: A) 当导线平均边长较短时,应控制导线边数; B) 导线宜布设成直伸形状,相邻边长不宜相差过大; C) 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) 三边测量的主要技术要求: A) 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; B) 各等级三边网的边长宜近似相等,其组成的各内角宜符合规定; 3) 平面控制网的基本精度,应使四等以下的各级平面控制网的最弱边边长中误差大于0.1mm。 (3) 常用的测量仪器。 测量仪器必须经过检定且在检定周期内方可投入使用。 1) 光学经纬仪(如苏光J₂经纬仪等):它的主要功能是测量纵、横轴线(中心线)以及垂直度的控制测量等。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以及厂房(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(如Nikon DTM-530E等):全站仪是一种采用红外线自动数字显示距离的测量仪器。采用全站仪进行水平距离测量,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。
	(1) 高程控制点布设的要求。 1) 测区的高程系统,宜采用国家高程基准。在已有高程控制网的地区进行测量时,可沿用原高程系统。当小测区联测有困难时,亦可采用假定高程系统。 2) 高程测量的方法有水准测量法、电磁波测距三角高程测量法。常用水准测量法。 3) 高程控制测量等级划分:依次为二、三、四、五等。各等级视需要,均可作为测区的首级高程控制。 (2) 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,应埋设水准标识。水准点应选在土质坚硬、便于长期保存和使用方便的地点。墙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。 C) 水准观测应在标识埋设稳定后进行。两次观测高差超限较大时应重测。当重测结果与原测结果分别比较,其较差均不超过限值时,应取三次结果的平均数。 2) 设备安装过程中,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。 (3) 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测量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。

续表

项 目	内 容
工程测量的方法	2) 标高测量主要分两种: A) 绝对标高测量和相对标高测量。绝对标高是指所测标高基准点、建(构)筑物及设备的标高相对于国家规定的±0.000标高基准点的高程。 B) 相对标高是指建(构)筑物之间及设备之间的相对高程或相对于该区域设定的±0.000标高基准点的高程。

工程测量竣工图的绘制

项 目	内 容
工程测量竣工图的作用	(1) 机电工程测量竣工图是进行竣工验收时的重要资料之一。 (2) 测量竣工图绘制的内容及深度反映出机电工程施工质量是否符合设计和规范的要求。竣工图既是机电工程施工过程及结果的真实记录,也是机电工程投产后是否能达产达标的重要保障内容之一。例如,对某汽轮发电机组在负荷运行时,其振幅严重超标导致无法对正常运行情况进行分析时,将依据安装测量竣工图及数据来复测汽轮机底座及发电机底座的纵横中心线和标高以及联轴器的径向和轴向的同心度,以此来判定安装质量是否符合设计和规范的要求。
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,安装过程及结果的测量图的绘制。如长输给水管线测量竣工图的绘制;长输动力管线(热力管线、煤气管线等)测量竣工图的绘制;工艺管线(各种化学液体管道、气体管道)测量竣工图的绘制等。 (2) 绘制测量竣工图要求: 1) 实测数据应与竣工图上的坐标点必须是一一对应的关系。 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、建设单位使用。

考点十二: 机电工程材料的分类

金属材料

项 目	内 容
金属材料	金属材料分为黑色金属和有色金属两大类,铁和铁基合金称为黑色金属;黑色金属以外的所有金属称为有色金属。黑色金属包括生铁、铸铁和钢,钢材包括碳素钢(碳素结构钢和优质碳素结构钢)、低合金结构钢、不锈钢、耐热钢、耐酸钢等。在机电工程中应用最广泛。有色金属种类较多,有色金属常用的有铝及铝合金、铜及铜合金、钛及钛合金等。 (1) 常用型钢:圆钢、方钢、扁钢、H型钢、工字钢、T型钢、角钢、槽钢、钢轨等。 (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) 按其材质有普通碳素钢板、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、无缝不锈钢管、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材、管件、阀门等。 1) 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。 2) 管件主要包括法兰、弯头、三通、四通、变径(大小头)、钢制活接头、管接头、封头、盲板等。 3) 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。

非金属材料

项 目	内 容
高分子材料	主要有合成树脂、合成橡胶、合成纤维等材料制成的塑料, 作为工程的结构材料
无机非金属材料	(1) 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。 (2) 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。 1) 根据混凝土的密度不同, 耐火混凝土又可分为普通耐火混凝土和轻质耐火混凝土。 2) 按胶凝材料不同, 可分为: 矾土水泥耐火混凝土、低钙铝酸盐水泥耐火混凝土和纯铝酸钙水泥耐火混凝土等。 3) 按耐火骨料品种不同, 可分为: 高铝质耐火混凝土和黏土质耐火混凝土等。 矾土水泥是以适当成分的生料, 经烧结或熔融所得的, 是以弱碱性铝酸钙为主要成分的熟料或熔融块, 磨成面粉后制成的一种早期强度增进率较快的水硬性胶结材料。 (3) 常用绝热材料的种类很多, 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。 (4) 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。 (5) 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。 (6) 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), 硬聚氯乙烯排水管和管件。

考点十三: 机电工程材料的应用

机电工程常用钢材的使用范围

项 目	内 容
碳素钢	(1) 碳素结构钢。 碳素结构钢是碳素钢中一大类。它为一般结构钢和工程用钢, 适合生产各种型钢、钢筋、钢丝等, 产品可供焊接、铆接、栓接的构件用。 (2) 优质碳素结构钢。 含碳量小于 0.8%, 含有较少量的有害杂质, 并具有较碳素结构钢更优的性能。在机电工程中常用优质碳素钢制成钢丝、钢绞线、圆钢、高强螺栓及预应力锚具等。 (3) 低合金结构钢。 低合金结构钢是在普通钢中加入微量合金元素, 但硫、磷杂质的含量保持普通钢的水平, 而具有较好的综合力学性能。主要适用于锅炉汽包、压力容器、压力管道、桥梁、重轨和轻轨等。 (4) 不锈钢、耐热钢和耐酸钢。 常用的有 1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti、0Cr19Ni9、Cr17Ni2 等钢种。主要用于耐蚀性要求高, 如食品加工、化工、印染等工程。
型 钢	主要用于钢结构工程、各种容器的骨架、各种类型的支(吊)架等
板 材	在机电工程中, 以薄板和中板最常用。薄板主要用于通风空调工程和保护壳等; 中板主要用于非标设备和容器工程。