2014
电力版
执业资格考试

注册电气工程师执业资格考试公共基础考点精讲与真题详解

主　编　王　佳
副主编　陈志新

注册电气工程师执业资格考试
五星级
畅销书

- 真题精选
- 精准考点
- 名师指导
- 考试必备

中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

2014
电力版
执业资格考试

注册电气工程师执业资格考试公共基础考点精讲与真题详解

主　编　王　佳
副主编　陈志新
参　编　刘长河　宫瑞婷　汪长征　任艳荣　石　萍
　　　　牛润萍　刘辛国　姜　军　张　宏

中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是根据全国勘察设计注册工程师管理委员会2009年公布的最新考试大纲，结合考试特点，组织曾多次参与注册电气工程师执业资格考试培训和教材编写，具有丰富专业基础知识和教学经验的专家、教授编写的。本书覆盖了注册电气工程师执业资格考试所要求的基础部分内容，结合历年考题，突出讲述了需掌握的考试核心内容，帮助读者全面了解考试的内容和要求。每章的例题和复习题都来自于2005～2013年考试真题，便于读者检验自己的复习效果。

本书内容全面，难度适宜，提纲挈领，精炼实用，特别适合广大考生进行考前复习使用，是参加注册电气工程师执业资格考试人员的必备参考书。

图书在版编目（CIP）数据

注册电气工程师执业资格考试公共基础考点精讲与真题详解／王佳主编．—北京：中国电力出版社，2014.4

ISBN 978－7－5123－5642－9

Ⅰ.①注…　Ⅱ.①王…　Ⅲ.①电气工程-工程师-资格考试-题解　Ⅳ.①TM－44

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第043775号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号　100005　http：//www.cepp.sgcc.com.cn

责任编辑：杨淑玲　责任印制：郭华清　责任校对：王小鹏

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2014年4月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm　1/16·31印张·762千字

定价：80.00元

编写人员名单

主　编　王　佳
副主编　陈志新
参　编　（以编写章节为序）
刘长河　宫瑞婷　汪长征　任艳荣
石　萍　牛润萍　刘辛国　姜　军
张　宏

各章编写人员名单如下：

第1章	数学	刘长河
第2章	物理学	宫瑞婷
第3章	化学	汪长征
第4章	理论力学	任艳荣
第5章	材料力学	石　萍
第6章	流体力学	牛润萍
第7章	电气与信息	王　佳　刘辛国　陈志新
第8章	法律法规	姜　军
第9章	工程经济	张　宏

前　言

注册工程师执业资格考试是住建部和人事部从2005年开始组织实施的，它对加强工程设计人员的从业管理，保证工程质量，维护社会公共利益和人民生命财产安全提供了重要保障。注册电气工程师执业资格考试由基础考试和专业考试两个部分组成，基础考试又分为公共基础（上午卷）和专业基础（下午卷）。本书是针对公共基础（上午卷）部分编写的复习参考指导书。

本书主编自2005年开始，一直从事注册电气工程师的培训工作，积累了丰富的教学经验，得到了历届培训学生的认可，具有较高的知名度和威望。参编人员也都是历年参加培训的骨干教师，经验丰富，年富力强。本书严格遵循全国勘察设计注册工程师管理委员会2009年3月公布的考试大纲，涵盖了考试大纲所要求的全部内容，但根据2005~2013年考试的重点和难点，本着抓重点、讲精髓的理念，突出讲述了考生需要掌握的核心内容，同时以2005~2013年考试真题作为例题，帮助读者全面了解考试的内容和要求，准确把握考试的重点、难点，有效直击考试命题精髓。

本书分为三大部分，共9章，完全按照新大纲的考核点设置，各章的绝大部分例题都是2005~2013年考试的真题，通过详细的讲解使读者更明确地理解考试大纲的要求，更清楚考试的重点，便于理清解题的思路，找到解题的实用方法。每章后面都附有一定数量的复习题和答案。复习题大多来自历年的考题，非常适合读者考前练习，以检验知识的掌握情况。

有计划地复习和有重点地准备是考生从容应对考试的法宝。只要牢牢抓住考试的核心知识点，并用真题来训练自己的考试能力，同时根据自己的特点，合理地分配好时间、精力和体力，为实战做好全方位的准备，本书是广大读者应试的必备教材，相信各位读者一定能顺利通过考试。

预祝大家考试成功！

编者

目　　录

第一部分 工程科学基础

第1章 数 学

1.1 空间解析几何

考试大纲

向量的线性运算；向量的数量积、向量积及混合积；两向量垂直、平行的条件；直线方程；平面方程；平面与平面、直线与直线、平面与直线之间的位置关系；点到平面、直线的距离；球面、母线平行于坐标轴的柱面、旋转轴为坐标轴的旋转曲面方程；常用的二次曲面方程；空间曲线在坐标面上的投影曲线方程。

1.1.1 向量代数

1. 向量的概念

向量$\boldsymbol{\alpha}$的模记为$|\boldsymbol{\alpha}|$，向量$\boldsymbol{\alpha}$的单位向量记为$\boldsymbol{\alpha}^0$。

设$\boldsymbol{\alpha}=x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+z\boldsymbol{k}=\{x,y,z\}$，则$|\boldsymbol{\alpha}|=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$，$\boldsymbol{\alpha}^0=\dfrac{\boldsymbol{\alpha}}{|\boldsymbol{\alpha}|}$。

方向余弦$\{\cos\alpha,\cos\beta,\cos\gamma\}$，其中，$\alpha,\beta,\gamma$为向量$\boldsymbol{\alpha}$的三个方向角。

$$\boldsymbol{\alpha}^0=\{\cos\alpha,\cos\beta,\cos\gamma\}$$

$$\cos^2\alpha+\cos^2\beta+\cos^2\gamma=1$$

$$\cos\alpha=\frac{x}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}},\quad \cos\beta=\frac{y}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}},\quad \cos\gamma=\frac{z}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}$$

设$A(x_1,y_1,z_1)$，$B(x_2,y_2,z_2)$是空间两点，则$\overrightarrow{\boldsymbol{AB}}=\{x_2-x_1,y_2-y_1,z_2-z_1\}$。

2. 向量的运算

设向量$\boldsymbol{\alpha}=\{x_1,y_1,z_1\}$，$\boldsymbol{\beta}=\{x_2,y_2,z_2\}$，$\boldsymbol{\gamma}=\{x_3,y_3,z_3\}$，$\lambda\in R$。

（1）向量的线性运算。

$$\boldsymbol{\alpha}\pm\boldsymbol{\beta}=\{x_1\pm x_2,y_1\pm y_2,z_1\pm z_2\}$$

$$\lambda\boldsymbol{\alpha}=\{\lambda x_1,\lambda y_2,\lambda z_3\}$$

（2）数量积。

$$\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\beta}=|\boldsymbol{\alpha}|\cdot|\boldsymbol{\beta}|\cos\varphi \quad \text{（其中}\varphi\text{为}\boldsymbol{\alpha}\text{与}\boldsymbol{\beta}\text{的夹角）}$$

$$\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\beta}=x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2$$

$$\cos\varphi=\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\cdot\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$$

运算律：

1）交换律。

$$\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\beta}\cdot\boldsymbol{\alpha}$$

2）分配率。

$$\boldsymbol{\alpha}\cdot(\boldsymbol{\beta}+\boldsymbol{\gamma})=\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\beta}+\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\gamma}$$

3）结合律。

$$\lambda(\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\beta})=(\lambda\boldsymbol{\alpha})\cdot\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\alpha}\cdot(\lambda\boldsymbol{\beta})$$

（3）向量积。向量积$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}$是一个向量，满足

1）$|\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}|=|\boldsymbol{\alpha}|\cdot|\boldsymbol{\beta}|\sin\varphi$，其中$\varphi$为$\boldsymbol{\alpha}$与$\boldsymbol{\beta}$的夹角。

2）$(\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta})\perp\boldsymbol{\alpha},(\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta})\perp\boldsymbol{\beta}$，且$\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta}$，$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}$构成右手系。

$$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i}&\boldsymbol{j}&\boldsymbol{k}\\x_1&y_1&z_1\\x_2&y_2&z_2\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}y_1&z_1\\y_2&z_2\end{vmatrix}\boldsymbol{i}-\begin{vmatrix}x_1&z_1\\x_2&z_2\end{vmatrix}\boldsymbol{j}+\begin{vmatrix}x_1&y_1\\x_2&y_2\end{vmatrix}\boldsymbol{k}$$

运算律：

1）反交换律。

$$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=-\boldsymbol{\beta}\times\boldsymbol{\alpha}$$

2）与数乘运算的结合律。

$$\lambda(\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta})=(\lambda\boldsymbol{\alpha})\times\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\alpha}\times(\lambda\boldsymbol{\beta})$$

3）分配律。

$$\boldsymbol{\alpha}\times(\boldsymbol{\beta}+\boldsymbol{\gamma})=\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}+\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\gamma}$$

（4）混合积。

$$(\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma})=(\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta})\cdot\boldsymbol{\gamma}=\begin{vmatrix}x_1&y_1&z_1\\x_2&y_2&z_2\\x_3&y_3&z_3\end{vmatrix}$$

几何意义：$|(\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma})|$表示以$\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma}$为棱的平行六面体体积。

运算律：

1）$(\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma})=(\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma},\boldsymbol{\alpha})=(\boldsymbol{\gamma},\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta})$。

2）$(\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma})=-(\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\gamma},\boldsymbol{\beta})=-(\boldsymbol{\gamma},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\alpha})=-(\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\gamma})$。

3. 向量间相互关系的判定

（1）$\boldsymbol{\alpha}\perp\boldsymbol{\beta}\Leftrightarrow\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\beta}=0\Leftrightarrow x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2=0$。

（2）$\boldsymbol{\alpha}/\!/\boldsymbol{\beta}\Leftrightarrow\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=0\Leftrightarrow\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_1}{y_2}=\frac{z_1}{z_2}$。

（3）$\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma}$共面$\Leftrightarrow(\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma})=0$。

【例 1-1】（2013） 已知向量$\boldsymbol{\alpha}=(-3,-2,1)$，$\boldsymbol{\beta}=(1,-4,-5)$，则$|\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}|$等于（　　）。

A. 0　　B. 6　　C. $14\sqrt{3}$　　D. $14\boldsymbol{i}+16\boldsymbol{j}-10\boldsymbol{k}$

【解】 由

$$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k}\\ -3 & -2 & 1\\ 1 & -4 & -5\end{vmatrix}=14\boldsymbol{i}-14\boldsymbol{j}+14\boldsymbol{k}=14(\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k})$$

得 $|\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}|=14\sqrt{3}$。

【答案】 C

【例 1-2】（2010） 设$\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma}$都是非零向量。若$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\gamma}$，则（　　）。

A. $\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\gamma}$　　B. $\boldsymbol{\alpha}/\!/\boldsymbol{\beta}$ 且 $\boldsymbol{\alpha}/\!/\boldsymbol{\gamma}$　　C. $\boldsymbol{\alpha}/\!/(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})$　　D. $\boldsymbol{\alpha}\perp(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})$

【解】 由$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\gamma}$，可得$\boldsymbol{\alpha}\times(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})=0$。利用结论$\boldsymbol{\alpha}/\!/\boldsymbol{\beta}\Leftrightarrow\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=0$，可得$\boldsymbol{\alpha}/\!/(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})$。

【答案】 C

1.1.2 平面与直线

1. 平面

（1）平面的方程。

1）点法式方程：设平面π过点$M(x_0,y_0,z_0)$，法向量$\boldsymbol{n}=\{A,B,C\}$，则平面π的点法式方程为

$$A(x-x_0)+B(y-y_0)+C(z-z_0)=0$$

2）截距式方程：设平面π在三个坐标轴上的截距分别是a,b,c（全不为 0），则其方程为

$$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}+\frac{z}{c}=1$$

3）一般方程：

$$Ax+By+Cz+D=0\ （A,B,C\text{不全为零}）$$

平面一般方程的特殊情形见表 1-1。

表 1-1　　平面一般方程的特殊情形

情形		方程	特点
常数项为 0	$D=0$	$Ax+By+Cz=0$	平面过原点
一个系数为 0	$A=0$	$By+Cz+D=0$	平面 // x 轴
	$B=0$	$Ax+Cz+D=0$	平面 // y 轴
	$C=0$	$Ax+By+D=0$	平面 // z 轴
两个系数为 0	$B=C=0$	$Ax+D=0$	平面 // yOz 平面
	$A=C=0$	$By+D=0$	平面 // zOx 平面
	$A=B=0$	$Cz+D=0$	平面 // xOy 平面

（2）两个平面的位置关系。

两个平面π_1：$A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$，π_2：$A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0$的夹角余弦

$$\cos\theta=\frac{A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$$

两个平面的位置关系见表 1-2。

表 1-2　　两个平面的位置关系

关　系	条　件	条件的坐标表示
$\pi_1\perp\pi_2$	$\boldsymbol{n}_1\cdot\boldsymbol{n}_2=0$	$A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2=0$
$\pi_1 // \pi_2$	$\boldsymbol{n}_1\times\boldsymbol{n}_2=0$ 无公共点	$\frac{A_1}{A_2}=\frac{B_1}{B_2}=\frac{C_1}{C_2}\left(\neq\frac{D_1}{D_2}\right)$
π_1,π_2 重合	$\boldsymbol{n}_1\times\boldsymbol{n}_2=0$ 有公共点	$\frac{A_1}{A_2}=\frac{B_1}{B_2}=\frac{C_1}{C_2}=\frac{D_1}{D_2}$

（3）点到平面的距离。点$M(x_0,y_0,z_0)$到平面π：$Ax+By+Cz+D=0$的距离为

$$d=\frac{|Ax_0+By_0+C_0z+D|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$$

2. 空间直线

（1）空间直线的方程。

1）一般方程：将直线L看作两个平面π_1：$A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$，π_2：$A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0$的交线，其一般方程为

$$\begin{cases}A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0\\A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0\end{cases}$$

L的方向向量为

$$\boldsymbol{s}=\boldsymbol{n}_1\times\boldsymbol{n}_2=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i}&\boldsymbol{j}&\boldsymbol{k}\\A_1&B_1&C_1\\A_2&B_2&C_2\end{vmatrix}$$

2）对称式方程：已知直线L过点$M(x_0,y_0,z_0)$，方向向量$\boldsymbol{s}=\{m,n,p\}$，其对称式方程为

$$\frac{x-x_0}{m}=\frac{y-y_0}{n}=\frac{z-z_0}{p}$$

3）参数方程：已知直线L过点$M(x_0,y_0,z_0)$，方向向量$\boldsymbol{s}=\{m,n,p\}$，其对称式方程为

$$\begin{cases}x=x_0+mt\\y=y_0+nt\quad(-\infty<t<+\infty)\\z=z_0+pt\end{cases}$$

（2）两条直线的位置关系。

直线$L_1:\frac{x-x_1}{m_1}=\frac{y-y_1}{n_1}=\frac{z-z_1}{p_1}$和$L_2:\frac{x-x_2}{m_2}=\frac{y-y_2}{n_2}=\frac{z-z_2}{p_2}$的夹角的余弦

$$\cos\theta = \frac{m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2}{\sqrt{m_1^2 + n_1^2 + p_1^2} \cdot \sqrt{m_2^2 + n_2^2 + p_2^2}}$$

两条直线的位置关系见表 1-3。

表 1-3 两条直线的位置关系

关 系	条 件	条件的坐标表示
$L_1 \perp L_2$	$\boldsymbol{s}_1 \cdot \boldsymbol{s}_2 = 0$	$m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 = 0$
$L_1 // L_2$	$\boldsymbol{s}_1 \times \boldsymbol{s}_2 = 0$	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2}$

（3）点到直线的距离。求 $M_1(x_1, y_1, z_1)$ 到直线 L：$\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$ 的距离可采用如下步骤：

1）求出过 M_1 和法向量 $\boldsymbol{n} = \{m, n, p\}$ 的平面 π 的方程。

2）求出平面 π 与直线 L 的交点 $M_2(x_2, y_2, z_2)$。

3）所求距离 $d = |M_1M_2|$。

3. 直线与平面的位置关系

直线 L：$\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$ 和平面 π：$Ax + By + Cz + D = 0$ 的夹角正弦

$$\sin\theta = \frac{Am + Bn + Cp}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}}$$

直线与平面的位置关系见表 1-4。

表 1-4 直线与平面的位置关系

关 系	条 件	条件的坐标表示
$L // \pi$	$\boldsymbol{s} \cdot \boldsymbol{n} = 0$	$Am + Bn + Cp = 0$
$L \perp \pi$	$\boldsymbol{s} \times \boldsymbol{n} = 0$	$\frac{m}{A} = \frac{n}{B} = \frac{p}{C}$

【例 1-3】（2008） 已知平面 π 过点 $(1,1,0)$，$(0,0,1)$，$(0,1,1)$，则与平面 π 垂直且过点 $(1,1,1)$ 的直线的对称式方程为（　　）。

A. $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-1}{1}$　　B. $\frac{x-1}{1} = \frac{z-1}{1}, y = 1$

C. $\frac{x-1}{1} = \frac{z-1}{1}$　　D. $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-1}{-1}$

【解】 将三点记为 $A(1,1,0)$，$B(0,0,1)$，$C(0,1,1)$，则 $\overrightarrow{\boldsymbol{AB}} = (-1,-1,1)$，$\overrightarrow{\boldsymbol{AC}} = (-1,0,1)$。平面 π 的法向量，即所求直线的方向向量

$$\boldsymbol{n}=\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k}\\ -1 & -1 & 1\\ -1 & 0 & 1\end{vmatrix}=-\boldsymbol{i}+0\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k}=-\{1,0,1\}$$

所求直线的对称式方程为 $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y-1}{0}=\dfrac{z-1}{1}$。

【答案】 A

【例 1-4】（2013） 已知直线 $L:\dfrac{x}{3}=\dfrac{y+1}{-1}=\dfrac{z-3}{2}$，平面 $\pi:-2x+2y+z-1=0$。则（　　）。

A. L 与 π 垂直相交　　B. L 平行与 π 但 L 不在 π 上

C. L 与 π 非垂直相交　　D. L 在 π 上

【解】 直线 L 的方向向量：$s=\{3,-1,2\}$；平面 π 的法向量：$n=\{-2,2,1\}$。$s\cdot n\neq 0$，所以直线和平面不平行；因为 s 和 n 的分量不成比例，所以直线和平面不垂直。

【答案】 C

【例 1-5】（2010） 设直线方程为 $\begin{cases}x=t+1\\ y=2t-2\\ z=-3t+3\end{cases}$，则该直线（　　）。

A. 过点 $(-1,2,-3)$，方向向量为 $\boldsymbol{i}+2\boldsymbol{j}-3\boldsymbol{k}$

B. 过点 $(-1,2,-3)$，方向向量为 $-\boldsymbol{i}-2\boldsymbol{j}+3\boldsymbol{k}$

C. 过点 $(1,2,-3)$，方向向量为 $\boldsymbol{i}-2\boldsymbol{j}+3\boldsymbol{k}$

D. 过点 $(1,-2,3)$，方向向量为 $-\boldsymbol{i}-2\boldsymbol{j}+3\boldsymbol{k}$

【解】 利用空间直线的参数式方程可知。

【答案】 D

【例 1-6】（2011） 设直线方程为 $x=y-1=z$，平面方程为 $x-2y+z=0$，则直线和平面（　　）。

A. 重合　　B. 平行不重合　　C. 垂直相交　　D. 相交不垂直

【解】 平面的法向量 $\boldsymbol{n}=(1,-2,1)$，直线的方向向量 $\boldsymbol{s}=(1,1,1)$，$\boldsymbol{s}\cdot\boldsymbol{n}=0$，所以直线和平面平行。在直线上取一点 $(0,1,0)$，其坐标不满足平面方程，即该点不在平面上。

【答案】 B

1.1.3 曲面

在空间直角坐标系中，三元方程 $F(x,y,z)=0$ 表示空间曲面。

1. 球面方程

球心在 $M(x_0,y_0,z_0)$、半径为 R 的球面方程为 $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2+(z-z_0)^2=R^2$。特别地，球心在 $O(0,0,0)$、半径为 R 的球面方程为 $x^2+y^2+z^2=R^2$。

2. 柱面方程

沿定曲线 C 并平行于定直线移动的直线 L 形成的曲面叫做柱面，曲线 C 叫做柱面的准线，直线 L 叫做柱面的母线。

$F(x,y)=0$：准线为$\begin{cases}F(x,y)=0\\z=0\end{cases}$，母线平行于 z 轴的柱面。

类似可给出柱面 $G(y,z)=0$ 及 $H(x,z)=0$ 的准线方程和母线方向。常见的柱面及其方程见表 1-5。

表 1-5 **常见的柱面及其方程**

名 称	方 程
圆柱面	$x^2+y^2=R^2$
椭圆柱面	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$
双曲柱面	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$
抛物柱面	$x^2=2py\ (p>0)$

3. 旋转曲面

一条平面曲线，绕该平面内一条定直线旋转一周而形成的曲面叫做旋转曲面，这条定直线叫做旋转曲面的旋转轴。

yOz 平面内的曲线 $\begin{cases}f(y,z)=0\\x=0\end{cases}$ 绕 y 轴旋转一周所得的旋转曲面的方程为 $f\left(y,\pm\sqrt{x^2+z^2}\right)=0$，绕 z 轴旋转一周所得的旋转曲面的方程为 $f\left(\pm\sqrt{x^2+y^2},z\right)=0$。

类似地可给出 xOy，zOx 平面内的曲线绕相应的坐标轴旋转所得的旋转曲面的方程。

4. 二次曲面

由三元二次方程表示的曲面，统称为二次曲面，常见的二次曲面见表 1-6。

表 1-6 **常 见 的 二 次 曲 面**

名 称	方 程
椭球面	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$
单叶双曲面	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$
双叶双曲面	$-\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$
椭圆抛物面	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=2pz\ (p>0)$
双曲抛物面（马鞍面）	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=2pz\ (p>0)$
二次锥面	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$

【例 1-7】(2008) 下列方程中代表锥面的是（　　）。

A. $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}-z^2=0$　　B. $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}-z^2=1$

C. $\frac{x^2}{3}-\frac{y^2}{2}-z^2=1$　　D. $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}+z^2=1$

【解】二次锥面的方程为 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$。

【答案】A

【例 1-8】(2011) 在三维空间中，方程 $y^2-z^2=1$ 所代表的图形是（　　）。

A. 母线平行 x 轴的双曲柱面　　B. 母线平行 y 轴的双曲柱面

C. 母线平行 z 轴的双曲柱面　　D. 双曲线

【解】由母线平行 z 轴的双曲柱面方程 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$，可以推出方程 $y^2-z^2=1$ 所代表的图形是母线平行 x 轴的双曲柱面。

【答案】A

1.1.4 空间曲线

1. 空间曲线方程的一般方程

$$\begin{cases}F_1(x,y,z)=0\\F_2(x,y,z)=0\end{cases} \tag{1-1}$$

2. 空间曲线在坐标面上的投影

曲线（1-1）在 xOy 平面的投影方程求法：

（1）从方程组（1-1）中消去 z，得到一个母线平行于 z 轴的柱面 $\varphi(x,y)=0$。

（2）将 $\varphi(x,y)=0$ 与 $z=0$ 联立，即得曲线 C 在 xOy 平面的投影方程 $\begin{cases}\varphi(x,y)=0\\z=0\end{cases}$。

类似地，可求出曲线（1-1）在 xOz 平面的投影方程 $\begin{cases}\psi(x,z)=0\\y=0\end{cases}$ 和它在 yOz 平面的投影方程 $\begin{cases}w(y,z)=0\\x=0\end{cases}$。

【例 1-9】(2006) 球面 $x^2+y^2+z^2=9$ 与平面 $x+z=1$ 的交线在 xOy 坐标面上的投影的方程是（　　）。

A. $x^2+y^2+(1-x)^2=9$　　B. $\begin{cases}x^2+y^2+(1-x)^2=9\\z=0\end{cases}$

C. $(1-z)^2+y^2+z^2=9$　　D. $\begin{cases}(1-z)^2+y^2+z^2=9\\x=0\end{cases}$

【解】从方程组 $\begin{cases}x^2+y^2+z^2=9\\x+z=1\end{cases}$ 中消去 z，得 $x^2+y^2+(1-x)^2=9$，从而交线在 xOy 坐标

面上的投影的方程是$\begin{cases} x^2+y^2+(1-x)^2=9 \\ z=0 \end{cases}$。

【答案】B

1.2 微分学

考试大纲

函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性；数列极限与函数极限的定义及其性质；无穷小和无穷大的概念及其关系；无穷小的性质及无穷小的比较；极限的四则运算；函数连续的概念；函数的间断点及其类型；导数与微分的概念；导数的物理意义和几何意义；平面曲线的切线和法线；导数和微分的四则运算；高阶导数；微分中值定理；罗必达法则；函数的切线和法线；函数单调性的判别；函数的极值；函数的凹凸性、拐点；多元函数；偏导数与全微分的概念；二阶偏导数；多元函数的极值和条件极值；多元函数的最大、最小值及其简单应用。

1.2.1 极限

1. 数列的极限

$$\lim_{n\to\infty} x_n = a \text{ 或 } x_n \to a(n\to\infty)$$

数列$\{x_n\}$可以看作是定义域为自然数集的函数$x_n=f(n)$ $(n=1,2,3,\cdots)$。因此，数列的极限是函数极限的特殊情形。

（1）数列收敛的必要条件。收敛数列必有界（无界数列必发散）。

（2）数列收敛的充分条件。单调有界数列必收敛（单调增加且有上界的数列必收敛；单调减少且有下界的数列必收敛）。

（3）收敛数列的性质（保号性）。若$\lim\limits_{n\to\infty} x_n=a$，且$a>0$（或$a<0$），则存在正整数$N$，只要$n>N$，就有$x_n>0$（或$x_n<0$）。

（4）数列极限的四则运算法则。设有数列$\{x_n\},\{y_n\}$，若$\lim\limits_{n\to\infty} x_n=a$，$\lim\limits_{n\to\infty} y_n=b$，则

1）$\lim\limits_{n\to\infty}(x_n\pm y_n)=\lim\limits_{n\to\infty} x_n \pm \lim\limits_{n\to\infty} y_n = a\pm b$。

2）$\lim\limits_{n\to\infty}(x_n y_n)=\lim\limits_{n\to\infty} x_n \cdot \lim\limits_{n\to\infty} y_n = ab$。

3）$\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{x_n}{y_n}=\dfrac{\lim\limits_{n\to\infty} x_n}{\lim\limits_{n\to\infty} y_n}=\dfrac{a}{b}(b\neq 0)$。

2. 函数的极限

（1）$x\to\infty$时函数的极限。

$$\lim_{x\to\infty} f(x)=A \Leftrightarrow \lim_{x\to-\infty} f(x)=\lim_{x\to+\infty} f(x)=A$$

（2）$x\to x_0$时函数的极限。

$$\lim_{x\to x_0} f(x)=A \quad \text{或} \quad f(x)\to A(x\to x_0)$$