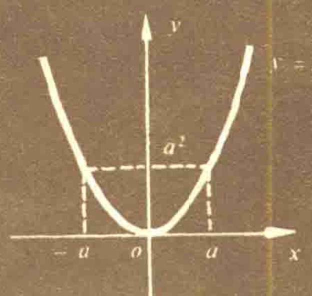
工科大学数学丛书

# 高等数学习题集

GAODENGSHUXUEXITIJI

刘剑秋·徐绥·高立仁 编

下




天津大学出版社

工科大学数学丛书

# 高等数学习题集

（下　册）

刘剑秋　徐　绥　高立仁　编

天津大学出版社

1988.2

## 内 容 提 要

本书分上、下两册，是学习高等数学的辅导性教材，内容包括一元函数微积分、多元函数微积分、级数、微分方程。本书按各章的节分为要点、例题、习题三个部分，并对典型例题进行分析、归纳，给出解题的方法和技巧。

本书可供工科大学、电视大学、职工大学本科生使用，也可供科技人员及自学高等数学的读者参考。

工科大学数学丛学

高等数学习题集

（下册）

刘剑秋　徐　绥　高立仁　编

※

天津大学出版社出版

（天津大学内）

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

※

开本：850×1168毫米 1/32　印张：11 11/16　字数：303千字

1988年2月第一版　1988年2月第一次印刷

印数：1-10000

ISBN 7-5618-0029-0/0·2

定价：1.90元

# 目　录

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

# 第七章　矢量代数与空间解析几何

## 第一节　矢量加、减法　标量与矢量乘法

### 一　矢量的概念及其表示形式

既有大小又有方向的量称为矢量．矢量有三种表示形式．

1　矢量的几何表示形式　矢量$\boldsymbol{a}$或$\overrightarrow{AB}$为空间的有向线段，如图7—1所示；$\boldsymbol{a}$ 的大小或模$|\boldsymbol{a}|$表示为有向线段的长度，$\boldsymbol{a}$ 的方向表示为有向线段的方向（指向）．

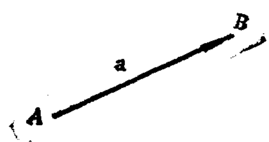



图7—1

2　矢量的坐标表示形式　矢量$\boldsymbol{a}$表示为

$$\boldsymbol{a}=\{x, y, z\},$$

其中 $x$，$y$，$z$ 分别为矢量$\boldsymbol{a}$在各坐标轴上的投影，$\boldsymbol{a}$的模为

$$|\boldsymbol{a}|=\sqrt{x^2+y^2+z^2},$$

$\boldsymbol{a}$的方向由方向角$\alpha$，$\beta$，$\gamma$确定

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

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

$$\cos\gamma = \frac{z}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}.$$

3 矢量的分解表示形式 矢量$\boldsymbol{a}$表示为

$$\boldsymbol{a} = x\boldsymbol{i} + y\boldsymbol{j} + z\boldsymbol{k},$$

其中$x\boldsymbol{i}$，$y\boldsymbol{j}$，$z\boldsymbol{k}$分别为$\boldsymbol{a}$在各坐标轴上的分矢量。

矢量的三种表示形式各有其特点。矢量的几何表示形式有显明的直观性，但不便于在理论上进行研究。矢量的坐标形式和分解形式基本上是相同的，前者是用数量表示矢量，而后者用特殊矢量表示矢量，他们便于计算和在理论上进行研究。

注意矢量的坐标与点的坐标的区别和联系。已知二点$A(x_1, y_1, z_1)$和$B(x_2, y_2, z_2)$，则以$A$为起点$B$为终点的矢量$\overrightarrow{AB} = \{x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1\}$。

## 二 矢量的加、减法

$\boldsymbol{a} \pm \boldsymbol{b}$的几何表示形式按照平行四边形法则或三角形法则给出，$\boldsymbol{a} \pm \boldsymbol{b}$如图7—2所示。

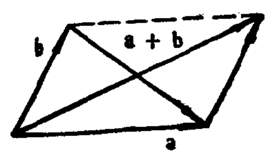



图7—2

$\boldsymbol{a} \pm \boldsymbol{b}$的坐标表示形式 设$\boldsymbol{a} = \{x_1, y_1, z_1\}$，$\boldsymbol{b} = \{x_2, y_2, z_2\}$，则

$$\boldsymbol{a} \pm \boldsymbol{b} = \{x_1 \pm x_2, \ y_1 \pm y_2, \ z_1 \pm z_2\}.$$

$\boldsymbol{a} \pm \boldsymbol{b}$ 的分解表示形式 设$\boldsymbol{a} = x_1\boldsymbol{i} + y_1\boldsymbol{j} + z_1\boldsymbol{k}$，$\boldsymbol{b} = x_2\boldsymbol{i} + y_2\boldsymbol{j} + z_2\boldsymbol{k}$，则

$$\boldsymbol{a} \pm \boldsymbol{b} = (x_1 \pm x_2)\boldsymbol{i} + (y_1 \pm y_2)\boldsymbol{j} + (z_1 \pm z_2)\boldsymbol{k}.$$

## 三 标量与矢量的乘法

标量$\lambda$与矢量$\boldsymbol{a}$的乘积$\lambda\boldsymbol{a}$

当$\lambda = 0$时，$\lambda \boldsymbol{a} = \boldsymbol{0}$；

当$\lambda > 0$时，$\lambda \boldsymbol{a}$的模$|\lambda \boldsymbol{a}| = \lambda |\boldsymbol{a}|$，$\lambda \boldsymbol{a}$的方向与$\boldsymbol{a}$同向；

当$\lambda < 0$时，$\lambda \boldsymbol{a}$的模$|\lambda \boldsymbol{a}| = |\lambda||\boldsymbol{a}|$，$\lambda \boldsymbol{a}$的方向与$\boldsymbol{a}$反向。

$\lambda \boldsymbol{a}$的坐标表示形式

设$\boldsymbol{a} = \{x, y, z\}$，则$\lambda \boldsymbol{a} = \{\lambda x, \lambda y, \lambda z\}$。

$\lambda \boldsymbol{a}$的分解表示形式

设$\boldsymbol{a} = x\boldsymbol{i} + y\boldsymbol{j} + z\boldsymbol{k}$，则$\lambda \boldsymbol{a} = \lambda x\boldsymbol{i} + \lambda y\boldsymbol{j} + \lambda z\boldsymbol{k}$。

矢量的加法及标量与矢量的乘法，它们的运算规律与实数相同，具有交换律，结合律以及分配律。

## 四 关于矢量的基本公式

1 两点之间的距离公式

$$A(x_1, y_1, z_1),\ B(x_2, y_2, z_2) \Longrightarrow$$

$$d = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}.$$

2 矢量在轴上的投影公式

$$Prj_l \overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}| \cos\theta \qquad (\theta\text{为}\overrightarrow{AB}\text{与轴}l\text{的正向夹角}).$$

3 定比分点的坐标公式

$$\left.\begin{array}{l} A(x_1, y_1, z_1),\ B(x_2, y_2, z_2) \\ M(x, y, z),\ AM = \lambda MB \end{array}\right\} \Longrightarrow$$

$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda},\quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda},\quad z = \frac{z_1 + \lambda z_2}{1 + \lambda}.$$

当$\lambda = 1$时，$M$为线段$AB$的中点，它的坐标为

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2},\quad y = \frac{y_1 + y_2}{2},\quad z = \frac{z_1 + z_2}{2}.$$

………………………………………………

例1 已知$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$为非零矢量，试问：$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$具有什么几何特

征，下列等式成立：

（1）$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$；　　（2）$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}|-|\boldsymbol{b}|$。

［解］（1）根据矢量加法的平行四边形法则，$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$与$|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$是平行四边形两条对角线的长度，因此，当平行四边形为矩形时即$\boldsymbol{a}$与$\boldsymbol{b}$互相垂直时，等式$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$成立（图7—3）。

（2）因$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$表示矢量的大小，若$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}|-|\boldsymbol{b}|$成立，则必有$|\boldsymbol{a}|\geqslant|\boldsymbol{b}|$，即$\boldsymbol{a}$的模大于或等于$\boldsymbol{b}$的模。

在一般情形下，$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$，$|\boldsymbol{a}|$，$|\boldsymbol{b}|$表示一个三角形的三条边的长度，因此

$$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|\geqslant|\boldsymbol{a}|-|\boldsymbol{b}|,$$

仅当$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$的夹角为$\pi$即$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$反向时等号成立。于是，当$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$反向且$|\boldsymbol{a}|\geqslant|\boldsymbol{b}|$时，等式$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}|-|\boldsymbol{b}|$成立（图7—4）。

**例2** 设矢量$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{c}$为一个平行六面体的三个棱（图7—5），点$A$，$B$，$C$，$D$，$E$，$F$分别为六面体各边的中点，证明：矢量$\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{CD}$，$\overrightarrow{EF}$构成一个三角形．

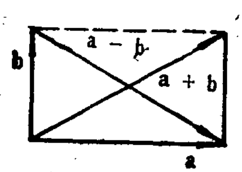



图7—3

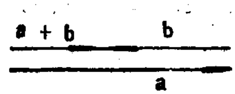



图7—4

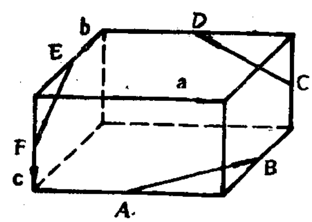



图7—5

［证］要证$\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{CD}$，$\overrightarrow{EF}$构成一个三角形，只须证$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{EF}=0$。

据题设，$\overrightarrow{AB}=\dfrac{1}{2}\boldsymbol{a}+\dfrac{1}{2}\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{CD}=\dfrac{-1}{2}\boldsymbol{a}-\dfrac{1}{2}\boldsymbol{c}$，$\overrightarrow{EF}=$



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

$\frac{-1}{2}\boldsymbol{b}+\frac{1}{2}\boldsymbol{c}$，以上三式相加，得

$$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{EF}=\mathbf{0}.$$

这表明矢量 $\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{CD}$，$\overrightarrow{EF}$ 构成一个三角形。

**例3** 设$\Delta ABC$的重心为$M$，任一点$P$到三角形的三顶点的矢量分别为 $\overrightarrow{PA}$，$\overrightarrow{PB}$，$\overrightarrow{PC}$ （图7—6），证明：

$$\overrightarrow{PM}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{PB}+\overrightarrow{PC}\right).$$

**［证］** 因$M$是三角形的重心，所以$M$是中线$AD$，$BE$的交点，见图7—6。由

$$\overrightarrow{PM}=\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{AM},$$

$$\overrightarrow{PM}=\overrightarrow{PB}+\overrightarrow{BD}+\overrightarrow{DM},$$

$$\overrightarrow{PM}=\overrightarrow{PC}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{DM},$$

三式相加，得

$$3\overrightarrow{PM}=(\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{PB}+\overrightarrow{PC})$$

$$+\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{BD}+2\overrightarrow{DM}+\overrightarrow{CD}.$$

因$M$是三角形重心，所以

$$\overrightarrow{AM}=2\overrightarrow{MD}，即\overrightarrow{AM}+2\overrightarrow{DM}=\mathbf{0}.$$

又

$$\overrightarrow{BD}=\overrightarrow{DC}，即\overrightarrow{BD}+\overrightarrow{CD}=\mathbf{0}.$$

故

$$3\overrightarrow{PM}=\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{PB}+\overrightarrow{PC}，\text{即}$$

$$\overrightarrow{PM}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{PB}+\overrightarrow{PC}\right).$$

**例4** 已知点 $A(x, y, z)$ 和一条轴 $l$，且轴 $l$ 的正向与向量 $\{\cos\alpha, \cos\beta, \cos\gamma\}$ 同向，求矢量 $\overrightarrow{OA}$ 在轴 $l$ 上的投影 $\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{OA}$，其中 $O$ 为原点。

**〔解〕** 过点 $A$ 作线段 $AP\perp xoy$ 面，垂足为 $P$。过点 $P$ 作线段 $PQ\perp x$ 轴，垂足为 $Q$（图 7 — 7），于是

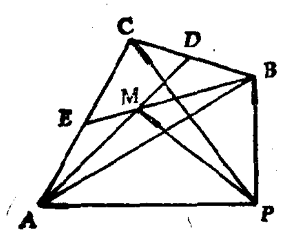



图7—6

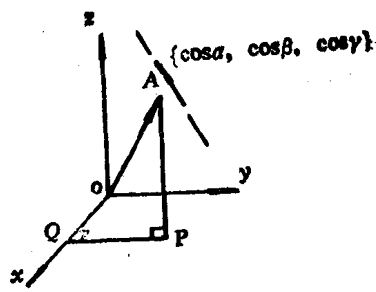



图7—7

$$\overrightarrow{OA}=\overrightarrow{OQ}+\overrightarrow{QP}+\overrightarrow{PA},$$

根据投影定理

$$\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{OA}=\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{OQ}+\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{QP}+\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{PA}.$$

因为 $\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{OQ}=|\overrightarrow{OQ}|\cos\theta$，$\theta$ 为 $\overrightarrow{OQ}$ 与轴 $l$ 的正向的夹角，$\cos\theta=\pm\cos\alpha$（当 $\overrightarrow{OQ}$ 与 $x$ 轴正向同向，取 + 号，否则，取 − 号），又 $\pm|\overrightarrow{OQ}|=x$，所以

$$\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{OQ} = \pm|\overrightarrow{OQ}|\cos\alpha = x\cos\alpha.$$

同理，$\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{QP} = y\cos\beta$，$\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{PA} = z\cos\gamma$。于是

$$\mathrm{Prj}_l\overrightarrow{OA} = x\cos\alpha + y\cos\beta + z\cos\gamma.$$

## 习　题

（甲）

1．设点$M$为平行四边形$ABCD$对角线的交点。若记矢量$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{AD}=\boldsymbol{b}$，试用$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$表示矢量$\overrightarrow{MA}$，$\overrightarrow{MB}$，$\overrightarrow{MC}$和$\overrightarrow{MD}$。

2．设$\boldsymbol{a}$和$\boldsymbol{b}$为二非零矢量，利用图形证明：

(1) $(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})+(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})=2\boldsymbol{a}$；

(2) $(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})-(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})=2\boldsymbol{b}$。

3．若$\boldsymbol{a}=\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}$，试证$|\boldsymbol{a}|\leqslant|\boldsymbol{b}|+|\boldsymbol{c}|$。

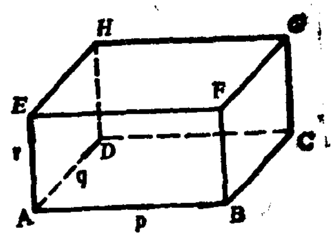



图　7—8

4．在平行六面体$ABCDEFGH$中（图7—8），设$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{p}$，$\overrightarrow{AD}=\boldsymbol{q}$，$\overrightarrow{AE}=\boldsymbol{r}$，试用矢量$\boldsymbol{p}$、$\boldsymbol{q}$、$\boldsymbol{r}$表示$\overrightarrow{BG}$，$\overrightarrow{CH}$，$\overrightarrow{HF}$，$\overrightarrow{AG}$，$\overrightarrow{FD}$，$\overrightarrow{CE}$。

5．已知点$A(4,0,0)$，$B(0,0,3)$，$C(4,0,3)$，$D(0,-7,0)$，$E(0,-7,2)$，

（1）在空间直角坐标系中标出这些点的位置；

（2）在坐标系中描绘它们的矢径（起点为原点，终点为已知点）。

6．求与定点（2，-3，-1）分别对称于$xoy$、$yoz$、$zox$坐标平面的点的坐标。

7．求与定点（$a$，$b$，$c$）分别对称于$xoy$、$yoz$、$zox$坐标平面的点的坐标。

8．求与定点(2，-3，-1)分别对称于$ox$轴、$oy$轴及$oz$轴的点的坐标。

9．已知矢量$\boldsymbol{a}=\{3,5,-1\}$，$\boldsymbol{b}=\{2,2,3\}$，$\boldsymbol{c}=\{4,-1,-3\}$，

（1）求$2\boldsymbol{a}-3\boldsymbol{b}+4\boldsymbol{c}$的坐标；

（2）求$m\boldsymbol{a}+n\boldsymbol{b}$的坐标。

10．设矢量$\boldsymbol{a}=\{3,2,-1\}$，$\boldsymbol{b}=\{1,-1,2\}$，$\boldsymbol{C}=\{x,y,z\}$。问当$x$、$y$、$z$分别取什么值时，等式$3\boldsymbol{a}-5\boldsymbol{b}+2\boldsymbol{c}=0$能成立.

11．分别求$\boldsymbol{a}=\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}$和$\boldsymbol{b}=2\boldsymbol{i}-3\boldsymbol{j}+5\boldsymbol{k}$的模，并分别用单位矢量$\boldsymbol{a}^\circ$和$\boldsymbol{b}^\circ$表示$\boldsymbol{a}$和$\boldsymbol{b}$。

12．求矢量$\boldsymbol{a}=\frac{1}{3}(2\boldsymbol{i}+2\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k})$及$\boldsymbol{b}=\frac{1}{3}(-\boldsymbol{i}+2\boldsymbol{j}+2\boldsymbol{k})$的模和方向余弦。

13．设矢量的方向角为$\alpha$、$\beta$、$\gamma$．若

（1）$\alpha=60^\circ$，$\beta=120^\circ$，求$\gamma$；

（2）$\alpha=135^\circ$，$\beta=60^\circ$，求$\gamma$.

14．已知矢量$\boldsymbol{a}=x\boldsymbol{i}+5\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k}$和矢量$\boldsymbol{b}=3\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}+y\boldsymbol{k}$平行，求系数$x$和$y$。

15．求点$M$(4，-3，5)与原点及各坐标轴的距离.

16．在$oz$轴上求与点$A$(-4，1，7)和点$B$(3，5，-2)等距离的点。

17．已知$A$(-1，4，1)和$B$(1，0，-3)两点.

（1）求线段$AB$的中点坐标；

（2）求点$M$使$\overrightarrow{AM}=2\overrightarrow{MB}$；

（3）求点$M$使$\overrightarrow{AM}=\frac{1}{2}\overrightarrow{MB}$。

（乙）

18．已知$\boldsymbol{a}$、$\boldsymbol{b}$为非零矢量，试问：$\boldsymbol{a}$、$\boldsymbol{b}$具有什么几何特征时，下列等式成立：

（1）$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|<|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$；

（2）$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}|+|\boldsymbol{b}|$；

（3）$\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}=\lambda(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})$，$\lambda$为实数。

19.※ 设$\boldsymbol{a}$、$\boldsymbol{b}$、$\boldsymbol{c}$有公共起点，且$|\boldsymbol{a}|=a$，$|\boldsymbol{b}|=b$，$\boldsymbol{c}=b\boldsymbol{a}+a\boldsymbol{b}$，求证$\boldsymbol{c}$平分$\boldsymbol{a}$、$\boldsymbol{b}$的夹角。

20．利用矢量的方法，证明：若四边形的对角线互相平分，则四边形是平行四边形。

21．一矢量与$ox$轴和$oy$轴所成的角相等，而与$oz$轴所成的角是它们之一的两倍，试确定这矢量的方向。

22．一矢量的终点为$B(2,-1,7)$，它在坐标轴上的投影分别是4、$-4$、7，求这矢量的起点坐标。

23．试证：以$A(4,1,9)$，$B(10,-1,6)$，$C(2,4,3)$为顶点的三角形是等腰直角三角形。

24．在$yoz$平面上，求与三个已知点$A(3,1,2)$，$B(4,-2,-2)$，$C(0,5,1)$等距离的点。

25．已知点$A(2,-1,7)$和$B(4,5,-2)$，试求各坐标面与线段$AB$（或其延长线）交点的坐标及此交点分线段$AB$的比值。

26．证明点$A(-3,2,-7)$，$B(2,2,-3)$，$C(-3,6,-2)$是一个等腰三角形的顶点，并求这个三角形的重心。

27．设$P$是点$A$和$B$的联线以外的一点，证明：当且仅当$\overrightarrow{PC}=x\overrightarrow{PA}+y\overrightarrow{PB}$时，$A$，$B$，$C$三点共线，其中$x+y=1$。

# 第二节　矢量的两种乘法

## 一　矢量的数积

1　数积$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|\cos(\widehat{\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}})$。

2　数积的坐标表示式

设$\boldsymbol{a}=\{x_1, y_1, z_1\}$，$\boldsymbol{b}=\{x_2, y_2, z_2\}$，则

$$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2.$$

3　性质

设$\boldsymbol{a}=\{x_1, y_1, z_1\}$，$\boldsymbol{b}=\{x_2, y_2, z_2\}$，则

（1）$\cos(\boldsymbol{a},\boldsymbol{b})=\dfrac{\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}}{|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|}=\dfrac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$；

（2）$\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}\Longleftrightarrow\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=0\Longleftrightarrow x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2=0$。

4　数积的运算规律

（1）$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{a}$（交换律）。

（2）$(\lambda\boldsymbol{a})\cdot\boldsymbol{b}=\lambda(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})=\boldsymbol{a}\cdot(\lambda\boldsymbol{b})$（结合律）。

（3）$(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c}=\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{c}+\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{c}$（分配律）。

## 二　矢量的矢积

1　$\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$的矢积$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$仍是一个矢量，且

（1）$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$的模$|\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|\sin(\widehat{\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}})$；

（2）$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$的方向这样来确定，$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$垂直$\boldsymbol{a}$和$\boldsymbol{b}$，且$\boldsymbol{a}$、$\boldsymbol{b}$、$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$顺次成右手系。

2　矢量的坐标表示式

$$\boldsymbol{a}=\{x_1, y_1, z_1\},\boldsymbol{b}=\{x_2, y_2, z_2\}\Longrightarrow\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k}\\ x_1 & y_1 & z_1\\ x_2 & y_2 & z_2\end{vmatrix}.$$



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com