



杜贵成 主编

建筑工程工程量 速查快算

JIANZHUGONGCHENG
GONGCHENGLIANG
SUCHAKUAI SUAN



化学工业出版社



杜贵成 主编

建筑工程工程量 速查快算

JIANZHUGONGCHENG
GONGCHENGLIANG
SUCHAKUAI SUAN



化学工业出版社
· 北京 ·

本书主要依据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)编写,内容包括:基础资料速查,土(石)方工程,桩基础工程,脚手架工程,砌筑工程,混凝土工程,钢筋工程,构件运输及安装工程,门窗及木结构工程,楼地面工程,屋面及防水工程,防腐、隔热、保温工程,装饰工程以及金属结构工程。

本书文字简练、数据翔实、图文并茂、实例丰富,既可作为土木工程及工程管理专业的在校师生的工具书,又可作为建筑工程领域的工程师、经济师、造价师、估价师、监理师、高层经营管理人员的工作参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程工程量速查快算/杜贵成主编. —北京:化学工业出版社, 2013. 1

ISBN 978-7-122-15734-8

I. ①建… II. ①杜… III. ①建筑工程-工程造价-计算方法 IV. ①TU723. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 257880 号

责任编辑:王 斌 彭明兰

文字编辑:刘莉珺

责任校对:宋 夏

装帧设计:杨 北

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:三河市延风印装厂

710mm×1000mm 1/16 印张 18½ 字数 382 千字 2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.00 元

版权所有 违者必究

编 委 会

主 编 杜贵成

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 林	王小东	尹宏宇	白雅君
冯 晶	刘 佳	刘 明	孙丹妮
杜贵成	杨 莹	李大伟	李文文
李培友	张钟文	武晓刚	周平思
赵文琦	赵晓娇	夏 洁	黄子飞
董 航			

前 言

建筑工程造价是一项涉及面广、内涵丰富的综合性科学技术。随着时代的发展，技术问题越来越复杂，对工程造价从业人员的技术要求越来越高。在实际工作中，常常会遇到不少需要急切解决的问题，需要使用大量的计算公式和有关数据，需要解决各种造价问题的信息资料。为了满足建筑工程造价从业人员的需求，我们组织相关专家、学者整合了建筑工程造价领域的大量工程量计算数据、最新的工程量清单项目和计算规则及丰富的工程量计算实例，编写了本书。希望本书的面世，能够更好地服务于广大建筑工程造价人员，以解决建筑工程造价计算烦琐、数据繁杂的问题。

本书主要依据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)编写，主要内容包括：土(石)方工程，桩基础工程，脚手架工程，砌筑工程，混凝土工程，钢筋工程，构件运输及安装工程，门窗及木结构工程，楼地面工程，屋面及防水工程，防腐、隔热、保温工程，装饰工程以及金属结构工程。

本书文字简练、数据翔实、图文并茂、实例丰富，既可作为土木工程及工程管理专业的在校师生的工具书，又可作为建筑工程领域的工程师、经济师、造价师、估价师、监理师、高层经营管理人员的工作参考书。

本书编写过程中参考或引用了部分单位或个人的相关资料，在此表示衷心的感谢。尽管编写人员尽心尽力，但不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正，以便及时修订与完善。

编者

2012年10月

目 录

1 基础资料速查	1
1.1 常用计量单位及其换算	1
1.2 常用面积、体积计算公式	4
1.3 常用型材理论质量计算公式	14
1.4 材料的基本性能参数代号与计算公式	18
1.5 建筑工程常用图例与符号	20
1.6 建筑面积计算	34
2 土(石)方工程	43
2.1 土(石)方工程工程量计算规则	43
2.2 土(石)方工程工程量计算数据速查	50
2.3 土(石)方工程工程量快算实例	71
3 桩基础工程	81
3.1 桩基础工程工程量计算规则	81
3.2 桩基础工程工程量计算数据速查	84
3.3 桩基础工程工程量快算实例	90
4 脚手架工程	98
4.1 脚手架工程工程量计算规则	98
4.2 脚手架工程工程量计算数据速查	99
4.3 脚手架工程工程量快算实例	102
5 砌筑工程	106
5.1 砌筑工程工程量计算规则	106
5.2 砌筑工程工程量计算数据速查	115
5.3 砌筑工程工程量快算实例	129
6 混凝土工程	140
6.1 混凝土工程工程量计算规则	140
6.2 混凝土工程工程量计算数据速查	148
6.3 混凝土工程工程量快算实例	166
7 钢筋工程	176
7.1 钢筋工程工程量计算规则	176
7.2 钢筋工程工程量计算数据速查	177
7.3 钢筋工程工程量快算实例	191

8 构件运输及安装工程	197
8.1 构件运输及安装工程工程量计算规则	197
8.2 构件运输及安装工程工程量计算数据速查	197
8.3 构件运输及安装工程工程量快算实例	200
9 门窗及木结构工程	202
9.1 门窗及木结构工程工程量计算规则	202
9.2 门窗及木结构工程工程量计算数据速查	204
9.3 门窗及木结构工程工程量快算实例	212
10 楼地面工程	218
10.1 楼地面工程工程量计算规则	218
10.2 楼地面工程工程量计算数据速查	218
10.3 楼地面工程工程量快算实例	223
11 屋面及防水工程	227
11.1 屋面及防水工程工程量计算规则	227
11.2 屋面及防水工程工程量计算数据速查	230
11.3 屋面及防水工程工程量快算实例	235
12 防腐、隔热、保温工程	241
12.1 防腐、隔热、保温工程工程量计算规则	241
12.2 防腐、隔热、保温工程工程量计算数据速查	243
12.3 防腐、隔热、保温工程工程量快算实例	246
13 装饰工程	253
13.1 装饰工程工程量计算规则	253
13.2 装饰工程工程量计算数据速查	257
13.3 装饰工程工程量快算实例	266
14 金属结构工程	268
14.1 金属结构工程工程量计算规则	268
14.2 金属结构工程工程量计算数据速查	271
14.3 金属结构工程工程量快算实例	279
参考文献	287

1 基础资料速查

1.1 常用计量单位及其换算

1.1.1 长度单位与换算

常用法定长度单位见表 1-1。

表 1-1 常用法定长度单位

单位名称	旧名称	符号	对基本单位的换算
微米	公忽	μm	0.000001m
毫米	公厘	mm	0.001m
厘米	公分	cm	0.01m
分米	公寸	dm	0.1m
米	公尺	m	基本单位
十米	公丈	dam	10m
百米	公引	hm	100m
千米(公里)	公里	km	1000m

常用市制长度单位及其换算见表 1-2。

表 1-2 常用市制长度单位及其换算

1 市里=150 市丈	1 市丈=10 市尺	1 市尺=10 市寸	1 市寸=10 市分	1 市分=10 市厘	1 市厘=10 市毫
-------------	------------	------------	------------	------------	------------

常用英制长度单位及其换算见表 1-3。

表 1-3 常用英制长度单位及其换算

1 英里(mile)=1760 码	1 码(yd)=3 英尺	1 英尺(ft)=12 英寸	1 英寸(in)=8 英分	1 英寸=1000 密耳(英丝,mil)
-------------------	--------------	----------------	---------------	----------------------

注：1. 在书写中，英尺和英寸两单位也可用符号表示，例如 3 英尺 4 英寸，可写成 3'4"。
2. 英分（1/8 英寸）是我国工厂的习惯称呼，英制中无此长度计量单位。

常用长度单位换算见表 1-4。

1.1.2 面积单位与换算

常用法定单位面积见表 1-5。

表 1-4 常用长度单位换算

米(m)	厘米(cm)	毫米(mm)	市尺	英尺(ft)	英寸(in)
1	100	1000	3	3.28084	39.3701
0.01	1	10	0.03	0.032808	0.393701
0.001	0.1	1	0.003	0.003281	0.03937
0.333333	33.3333	333.333	1	1.09361	13.1234
0.3048	30.48	304.8	0.9144	1	12
0.0254	2.54	125.4	0.0762	0.083333	1

- 注：1. 1mil=0.0254mm。
2. 1yd=0.9144m。
3. 1mile=5280ft=1609.34m。
4. 1〔国际〕海里（nmile）=1.852km=1.15078mile。

表 1-5 常用法定单位面积

单位名称	旧名称	符号	对基本单位的换算
平方米	平方公尺	m ²	基本单位
平方厘米	平方公分	cm ²	0.0001m ²
平方毫米	平方公厘	mm ²	0.000001m ²
平方公里	平方公里	km ²	1000000m ²
公顷	公顷	hm ²	10000m ²

常用英制面积单位及其换算见表 1-6。

表 1-6 常用英制面积单位及其换算

1 平方码(yd²)=9 平方英尺(ft²) 1 平方英尺(ft²)=144 平方英寸(in²) 1 英亩(acre)=4840 平方码=43560 平方英尺

常用面积单位及其换算见表 1-7。

表 1-7 常用面积单位及其换算

平方米(m ²)	平方厘米(cm ²)	平方毫米(mm ²)	平方市尺	平方英尺(ft ²)	平方英寸(in ²)
1	10000	1000000	9	10.7639	1550
0.0001	1	100	0.0009	0.001076	0.155
0.000001	0.01	1	0.000009	0.000011	0.00155
0.1111111	1111.11	1111111	1	1.19599	172.223
0.092903	929.03	92903	0.836127	1	144
0.000645	6.4516	645.16	0.005806	0.006944	1
公顷(hm ²)		公亩(a)	市亩	英亩(acre)	
1		100	15	2.47105	
0.01		1	0.15	0.024711	
0.066667		6.6667	1	0.164737	
0.404686		40.4686	6.07029	1	

1.1.3 体积单位与换算

常用法定体积单位见表 1-8。

表 1-8 常用法定体积单位

单位名称	旧名称	符号	对基本单位的换算
毫升	公撮	mL	0.001L
厘升	公勺	cL	0.01L
分升	公合	dL	0.1L
升	公升	L 或 l	基本单位
十升	公斗	daL	10L
百升	公石	hL	100L
千升	公秉	kL	1000L

注：1. 1 升=1 分米³ (dm³)=1000 厘米³。

2. 1 毫升=1 厘米³ (cm³，旧时也写成 cc)。

常用英制及美制体积单位见表 1-9。

表 1-9 常用英制及美制体积单位

类别	单位名称	符号	进位	折合升或市升	
				英制	美制
千量	品脱	pt	=2 品脱	0.568261	0.550610
	夸脱	qt	=4 夸脱	1.13652	1.10122
	加仑	gal	=2 加仑	4.54609	4.40488
	配克	pk	=4 配克	9.09218	8.80976
	蒲式耳	bu		36.3687	35.2391
液量	及耳	gi	=4 及耳	0.142065	0.118294
	品脱	pt	=2 品脱	0.568261	0.473176
	夸脱	qt	=4 夸脱	1.13652	0.946353
	加仑	gal		4.54609	3.78541

注：1. 1 美制（石油）桶（符号 bbl）=42 美液量加仑=158.987 市升。

2. 有时，美制千量符号前面加上“dry”符号；美制液量符号前面加上“liq”符号；英制液量符号前面加上“fl”符号。又有时，各种美制符号前面加上“US”符号；各种英制符号前面加上“UK”符号。

常用体积单位换算见表 1-10。

表 1-10 常用体积单位换算

平方米(m ²)	升(市升)(L)	立方英寸(in ³)	英加仑(UKgal)	美加仑(液量)(USgal)
1	1000	61023.7	219.969	264.172
0.001	1	61.0237	0.219969	0.264172
0.000016	0.016387	1	0.003605	0.004329
0.004546	4.54609	277.420	1	1.20095
0.003785	3.78541	231	0.832674	1

1.1.4 质量单位与换算

常用法定质量单位见表 1-11。

常用英制及美制质量单位及其换算见表 1-12。

常用质量单位换算见表 1-13。

表 1-11 常用法定质量单位

单位名称	旧名称	符号	对基本单位的换算
毫克	公丝	mg	0.000001kg
厘克	公毫	cg	0.00001kg
分克	公厘	dg	0.0001kg
克	公分	g	0.01kg
十克	公钱	dag	0.1kg
百克	公两	hg	kg
千克(公斤)	公斤、千克	kg	基本单位
吨	公吨	t	1000kg

- 注：1. 旧单位公担（q，100 千克）因不符合法定单位规定，现已废除。
2. 人民生活和贸易中，质量习惯称为重量。

表 1-12 常用英制及美制质量单位及其换算

1 英吨(长吨,ton)=2240 磅(lb) 1 美吨(短吨,shton)=2000 磅(lb) 1 磅(lb)=16 盎司(oz)=7000 格令(gr)

表 1-13 常用质量单位换算

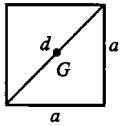
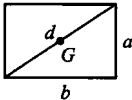
吨/t	千克/kg	市担	市斤	英吨/ton	美吨/shton	磅/lb
1	1000	20	2000	0.984207	1.10231	2204.62
0.001	1	0.02	2	0.000984	0.001102	2.20462
0.05	50	1	100	0.049210	0.055116	110.231
0.0005	0.5	0.01	1	0.000492	0.000551	1.10231
1.01605	1016.05	20.3209	2032.09	1	1.12	2240
0.907185	907.185	18.1437	1814.37	0.892857	1	2000
0.000454	0.453592	0.009072	0.907185	0.000446	0.0005	1

1.2 常用面积、 体积计算公式

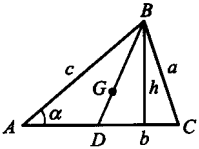
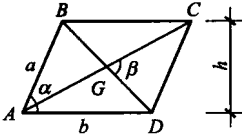
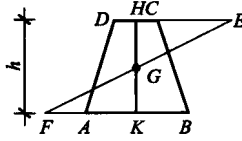
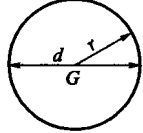
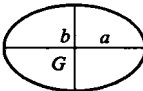
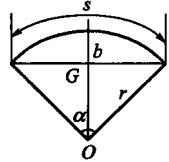
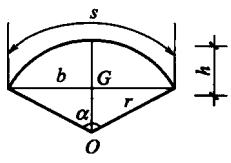
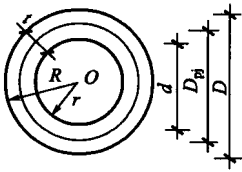
1.2.1 平面图形面积计算公式

平面图形面积计算见表 1-14。

表 1-14 平面图形面积计算

图 形	符号意义	面积(A)	重心(G)位置
正方形 	a—边长 d—对角线	$A=a^2$ $a=\sqrt{A}=0.707d$ $d=1.414a=1.414\sqrt{A}$	在对角线交点上
长方形 	a—短边 b—长边 d—对角线	$A=a \cdot b$ $d=\sqrt{a^2+b^2}$	在对角线交点上

续表

	图 形	符号意义	面积(A)	重心(G)位置
三角形		h —高 $L = \frac{1}{2}$ 周长 a, b, c —对应角 A、B、C 的边长	$A = \frac{bh}{2} = \frac{1}{2} ab \sin \alpha$ $L = \frac{a+b+c}{2}$	$GD = \frac{1}{3} BD$ $CD = DA$
平行四边形		a, b —邻边 h —对边间的距离	$A = b \cdot h = a \cdot b \sin \alpha$ $= \frac{AC \cdot BD}{2} \sin \beta$	在对角线交点上
梯形		$CE = AB$ $AF = CD$ $CD = a$ (上底边) $AB = b$ (下底边) h —高	$A = \frac{a+b}{2} \cdot h$	$HG = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b}$ $KG = \frac{h}{3} \cdot \frac{2a+b}{a+b}$
圆		r —半径 d —直径 L —圆周长	$A = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi d^2$ $= 0.785 d^2 = 0.07958 L^2$ $L = \pi d$	在圆心上
椭圆形		a, b —主轴	$A = \frac{\pi}{4} ab$	在主轴交点 G 上
扁形		r —半径 s —弧长 α —弧 s 的对应中心角	$A = \frac{1}{2} rs = \frac{\alpha}{360} \pi r^2$ $s = \frac{\alpha \pi}{180} r$	$GO = \frac{2}{3} \cdot \frac{rb}{s}$ 当 $\alpha = 90^\circ$ 时 $GO = \frac{4}{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\pi} r$ $\approx 0.6r$
弓形		r —半径 s —弧长 α —中心角 b —弦长 h —高	$A = \frac{1}{2} r^2 \left(\frac{\alpha \pi}{180} - \sin \alpha \right)$ $= \frac{1}{2} [r(s-b) + bh]$ $s = r\alpha \frac{\pi}{180} = 0.0175 r\alpha$ $h = r - \sqrt{r^2 - \frac{1}{4} \alpha^2}$	$GO = \frac{1}{12} \cdot \frac{b^2}{A}$ 当 $\alpha = 180^\circ$ 时 $GO = \frac{4r}{3\pi}$ $= 0.4244r$
圆环		R —外半径 r —内半径 D —外直径 d —内直径 t —环宽 D_{pj} —平均直径	$A = \pi(R^2 - r^2)$ $= \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ $= \pi D_{pj} t$	在圆心 O

续表

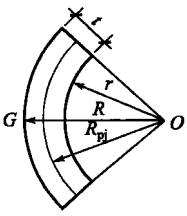
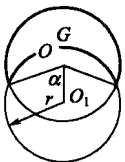
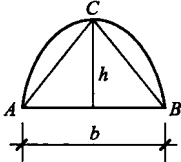
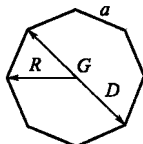
图 形	符号意义	面积(A)	重心(G)位置
部分圆环	 R—外半径 r—内半径 R_{pj}—圆环平均直径 t—环宽	$A = \frac{\alpha\pi}{360}(R^2 - r^2)$ $= \frac{\alpha\pi}{180}R_{pj}t$	$GO = 38.2 \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$ $\times \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}$
新月形	 $OO_1 = L$—圆心间的距离 d—直径	$A = r^2 \left(\pi - \frac{\pi}{180}\alpha + \sin\alpha \right) = r^2 P$ $P = \pi - \frac{\pi}{180}\alpha + \sin\alpha$ P 值见表 1-15	$O_1G = \frac{(\pi - P)L}{2P}$
抛物线形	 b—底边 h—高 l—曲线长 S—$\triangle ABC$ 的面积	$l = \sqrt{b^2 + 1.3333h^2}$ $A = \frac{2}{3}bh = \frac{4}{3}S$	—
等边多边形	 a—边长 K_i—系数, i 指多边形的边数 R—外接圆半径 P_i—系数, i 指正多边形的边数	$A_i = K_i \cdot a^2 = P_i \cdot R^2$ 正三角形 $K_3 = 0.433, P_3 = 1.299$ 正四边形 $K_4 = 1.000, P_4 = 2.000$ 正五边形 $K_5 = 1.720, P_5 = 2.375$ 正六边形 $K_6 = 2.598, P_6 = 2.598$ 正七边形 $K_7 = 3.634, P_7 = 2.736$ 正八边形 $K_8 = 4.828, P_8 = 2.828$ 正九边形 $K_9 = 6.182, P_9 = 2.893$ 正十边形 $K_{10} = 7.694, P_{10} = 2.939$ 正十一边形 $K_{11} = 9.364, P_{11} = 2.973$ 正十二边形 $K_{12} = 11.196, P_{12} = 3.000$	在内接圆心或 外接圆心处

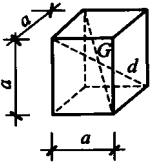
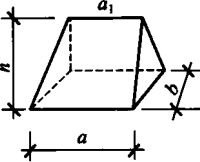
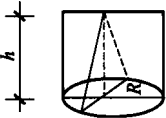
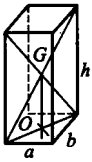
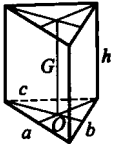
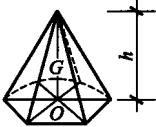
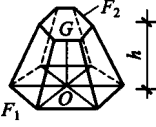
表 1-15 新月形面积计算 P 值参考

L	$\frac{d}{10}$	$\frac{2d}{10}$	$\frac{3d}{10}$	$\frac{4d}{10}$	$\frac{5d}{10}$	$\frac{6d}{10}$	$\frac{7d}{10}$	$\frac{8d}{10}$	$\frac{9d}{10}$
P	0.40	0.79	1.18	1.56	1.91	2.25	2.25	2.81	3.02

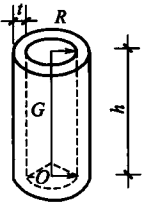
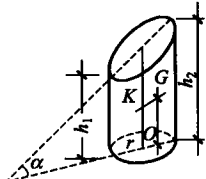
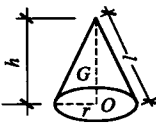
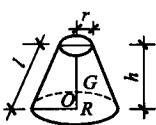
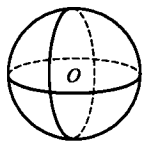
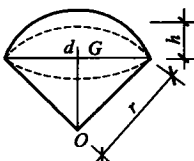
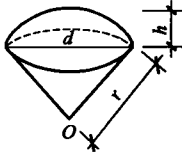
1.2.2 多面体体积和表面积计算

多面体体积和表面积计算见表 1-16。

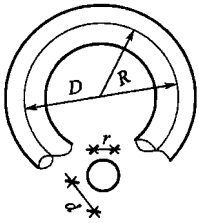
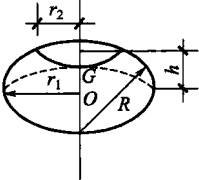
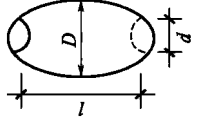
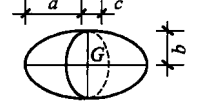
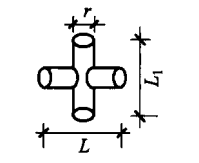
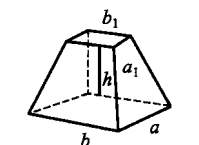
表 1-16 多面体的体积和表面积计算

图 形	符号意义	体积(V)、底面积(A)、 表面积(S)、侧表面积(S ₁)	重心(G)
立方体 	a —棱长 d —对角线 S —表面积 S_1 —侧表面积	$V=a^3$ $S=6a^2$ $S_1=4a^2$	在对角线交点上
方楔形 	底为矩形 a —边长 b —边长 h —高 a_1 —上棱长	$V=\frac{1}{6}(2a+a_1)bh$	—
圆楔形 	R —底圆半径 h —高	$V=\frac{1}{2}\pi R^2 h$	—
长方体(棱柱) 	a, b, h —边长 O —底面对角线 交点 d —体对角线	$V=abh$ $S=2(ab+ah+bh)$ $S_1=2h(a+b)$ $d=\sqrt{a^2+b^2+h^2}$	$GO=\frac{h}{2}$
三棱柱 	a, b, c —边长 h —高 O —底面中线的 交点	$V=A \cdot h$ $S=(a+b+c) \cdot h+2A$ $S_1=(a+b+c) \cdot h$	$GO=\frac{h}{2}$
棱 锥 	f —一个组合三角形的 面积 n —组合三角形的 个数 O —锥底各对角线 交点	$V=\frac{1}{3}A \cdot h$ $S=n \cdot f+A$ $S_1=n \cdot f$	$GO=\frac{h}{4}$
棱 台 	A_1, A_2 —两平行底面的 面积 h —底面间的距离 a —一个组合梯形的 面积 n —组合梯形数	$V=\frac{1}{3}h(A_1+A_2+\sqrt{A_1 \cdot A_2})$ $S=an+A_1+A_2$ $S_1=an$	$GO=\frac{h}{4} \times \frac{A_1+2\sqrt{A_1 \cdot A_2}+3A_2}{A_1+\sqrt{A_1 A_2}+A_2}$

续表

图 形	符号意义	体积(V)、底面积(A)、 表面积(S)、侧面积(S ₁)	重心(G)
圆柱和空心圆柱(管)	 R—外半径 r—内半径 t—柱壁厚 p—平均半径 S ₁ —内外侧面积	圆柱: $V = \pi R^2 h$ $S = 2\pi R h + 2\pi R^2$ $S_1 = 2\pi R h$ 空心直圆柱: $V = \pi h (R^2 - r^2) = 2\pi R p t h$ $S = 2\pi (R + r) h + 2\pi (R^2 - r^2)$ $S_1 = 2\pi (R + r) h$	$GO = \frac{h}{2}$
斜截直圆柱	 h ₁ —最小高度 h ₂ —最大高度 r—底面半径	$V = \pi r^2 \frac{h_1 + h_2}{2}$ $S = \pi r (h_1 + h_2) + \pi r^2 \cdot \left(1 + \frac{1}{\cos \alpha}\right)$ $S_1 = \pi r (h_1 + h_2)$	$GO = \frac{h_1 + h_2}{4} + \frac{r^2 \tan^2 \alpha}{4(h_1 + h_2)}$ $GK = \frac{1}{2} \cdot \frac{r^2}{h_1 + h_2} \cdot \tan \alpha$
直圆锥	 r—底面半径 h—高 l—母线长	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ $S_1 = \pi r \sqrt{r^2 + h^2} = \pi r l$ $l = \sqrt{r^2 + h^2}$ $S = S_1 + \pi r^2$	$GO = \frac{h}{4}$
圆台	 R、r—下、上底面半径 h—高 l—母线	$V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$ $S_1 = \pi l (R + r)$ $l = \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$ $S = S_1 + \pi (R^2 + r^2)$	$GO = \frac{h}{4} \cdot \frac{R^2 + 2Rr + 3r^2}{R^2 + Rr + r^2}$
球	 r—半径 d—直径	$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{\pi d^3}{6}$ $= 0.5236 d^3$ $S = 4\pi r^2 = \pi d^2$	在球心上
球扇形(球楔)	 r—球半径 d—弓形底圆直径 h—弓形高	$V = \frac{2}{3} \pi r^2 h = 2.0944 r^2 h$ $S = \frac{\pi r}{2} (4h + d)$ $= 1.57 r (4h + d)$	$GO = \frac{3}{8} (2r - h)$
球缺	 h—球缺的高 r—球缺半径 d—平切圆直径 S _曲 —曲面面积 S—球缺表面积	$V = \pi h^2 \left(r - \frac{h}{3}\right)$ $S_{\text{曲}} = 2\pi r h = \pi \left(\frac{d^2}{4} + h^2\right)$ $S = \pi h (4r - h)$ $d^2 = 4h (2r - h)$	$GO = \frac{3}{4} \cdot \frac{(2r - h)^2}{(3r - h)}$

续表

图 形	符号意义	体积(V)、底面积(A)、 表面积(S)、侧表面积(S ₁)	重心(G)
圆环体 	R—圆环体平均半径 D—圆环体平均直径 d—圆环体截面直径 r—圆环体截面半径	$V = 2\pi^2 R r^2 = \frac{1}{4} \pi^2 D d^2$ $S = 4\pi^2 R r$ $= \pi^2 D d = 39.478 R r$	在环中心上
球 台 	R—球半径 r_1, r_2 —下、上底面半径 h—腰高	$V = \frac{\pi h}{6} (3r_1^2 + 3r_2^2 + h^2)$ $S_1 = 2\pi R h$ $S = 2\pi R h + \pi(r_1^2 + r_2^2)$	$GO = \frac{3}{2h} \cdot \frac{T_1^4 - T_2^4}{3r_1^2 + 3r_2^2 + h^2}$
桶 形 	D—中间断面直径 d—底直径 l—桶高	对于抛物线形桶板: $V = \frac{\pi l}{15} \left(2D^2 + Dd + \frac{3}{4} d^2 \right)$ 对于圆弧桶板: $V = \frac{1}{12} \pi l (2D^2 + d^2)$	在轴交点上
椭球体 	a、b、c—半轴	$V = \frac{4}{3} abc \pi$ $S = 2\sqrt{2} b \sqrt{a^2 + b^2}$	在轴交点上
交叉圆柱体 	r—圆柱半径 L_1, L —圆柱长	$V = \pi r^2 \left(L + L_1 - \frac{2r}{3} \right)$	在两轴线交点上
梯形体 	a、b—下底边长 a_1, b_1 —上底边长 h—上、下底边距离 (高)	$V = \frac{h}{6} [(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1]$ $= \frac{h}{6} [ab + (a + a_1) \cdot (b + b_1) + a_1 b_1]$	—

1.2.3 物料堆体积计算

物料堆体积计算见表 1-17。

1.2.4 薄壳体面积计算

薄壳体面积计算公式见表 1-18。

表 1-17 物料堆体积计算

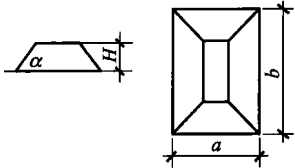
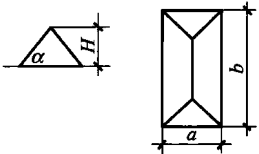
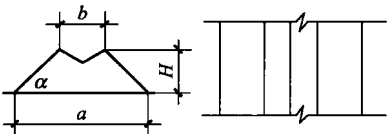
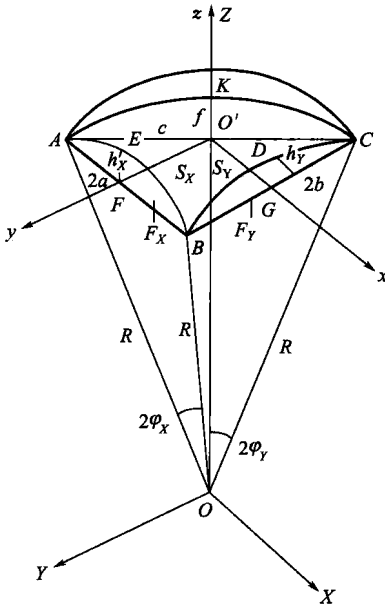
图 形	计 算 公 式
	$V = H \left[ab - \frac{H}{\tan \alpha} \left(a + b - \frac{4H}{3 \tan \alpha} \right) \right]$ α——物料自然堆积角
	$a = \frac{2H}{\tan \alpha}$ $V = \frac{aH}{6} (3b - a)$
	$V_0 (\text{延米体积}) = \frac{H^2}{\tan \alpha} + bH - \frac{b^2}{4} \tan \alpha$

表 1-18 薄壳体面积计算公式

名称	形 状	公 式
圆球形薄壳		球面方程式: $X^2 + Y^2 + Z^2 = R^2$ R——半径; X, Y, Z——在球壳上任一点对原点 O 的坐标; c——弦长 (AC); $2a$——弦长 (AB); $2b$——弦长 (BC); F, G——分别为 AB, BC 的中点; f——弓形 AKC 的高 (KO'); h_x——弓形 AEB 的高 (EF); h_y——弓形 BDC 的高 (DG); S_x——弧 AEB 的长; S_y——弧 BDC 的长; F_x——弓形 AEB 的面积 (侧面积); F_y——弓形 BDC 的面积; $2\varphi_x$——对应弧 AEB 的圆心角 (弧度); $2\varphi_y$——对应弧 BDC 的圆心角 (弧度); O'——新坐标系 xyz 的原点。 半径: $R = \frac{c^2}{8f} + \frac{f}{2}$, $\sin \varphi_x = \frac{a}{R}$, $\sin \varphi_y = \frac{b}{R}$ $\varphi_x = \arcsin \frac{a}{R}$, $\varphi_y = \arcsin \frac{b}{R}$ $\tan \varphi_x = \frac{a}{\sqrt{R^2 - a^2}}$, $\tan \varphi_y = \frac{b}{\sqrt{R^2 - b^2}}$ $h_x = \sqrt{R^2 - b^2} - \sqrt{R^2 - a^2 - b^2}$ $h_y = \sqrt{R^2 - a^2} - \sqrt{R^2 - a^2 - b^2}$