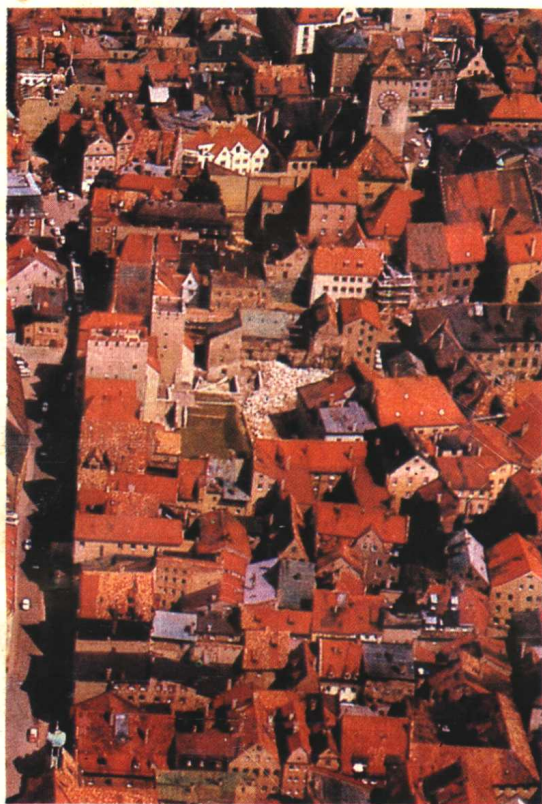


龚佳龙 编



砖瓦工班组长手册

中国建筑业出版社

4-62 筑施工企业班组长技术手册

JIANZHU SHIGONG QIYE

BANZUZHANG JISHU SHOUC

建筑施工企业班组长技术手册

砖瓦工班组长手册

龚佳龙 编

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

本手册是为了适应砖瓦工班组长的需要，提高班组长的技术能力和组织管理水平而编写的。本手册共分为 15 部分，其主要内容有：砖瓦工班组长必备的基本知识、各种施工项目的砌筑工艺要点及质量要求、生产项目的工料计算、古建筑砌筑知识、砌筑工程质量标准和检查评定方法以及安全管理工作等。本手册可作为砖瓦工班组长的技术培训教材，亦可作为建筑技工学校师生的参考书。

* * *

责任编辑：白玉美

建筑施工企业班组长技术手册

砖瓦工班组长手册

龚佳龙 编

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

新华书店经销

中国建筑工业出版社印刷厂印刷（北京阜外南礼士路）

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：6% 字数：147 千字

1996 年 1 月第一版，1996 年 1 月第一次印刷

印数：1—8,100 册 定价：7.70 元

ISBN 7-112-02674-1

TU·2044 (7771)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

前 言

为了尽快提高建设系统砖瓦工班组长的技术素质和管理水平，编写了《砖瓦工班组长手册》。

本手册在编写时突出了技术管理的内容，以现行施工技术规范和质量标准为依据，并针对目前建筑企业生产第一线砖瓦工班组长的技术水平和班组的管理工作水平低的实际情况的需要，着重突出实用性，以图表形式为主，文字通俗易懂，深入浅出，并便于砖瓦工班组长在组织生产中实际使用。

本手册在编写时，由于时间紧和水平有限，难免有不足之处，敬请读者批评指正。

目 录

前言

一、基本知识	1
(一) 常用法定计量单位及换算	1
(二) 各种面积和体积的计算公式	5
(三) 常用字母、符号及代号	11
(四) 各种材料及构造、配件图例	15
二、常用砌筑材料	25
(一) 普通粘土砖	25
(二) 粘土空心砖	28
(三) 粉煤灰砖、灰砂砖、非烧结粘土砖	31
(四) 小型混凝土空心砌块和加气混凝土砌块	36
(五) 各类墙体材料的适用范围	40
(六) 水泥的主要性能和使用范围	40
(七) 砌筑砂浆的材料和要求	48
(八) 各种屋面瓦的规格和技术要求	52
三、砌筑常用的机具设备	61
(一) 砖瓦工常用工具的种类和用途	61
(二) 常用机具设备	67
四、砌筑施工前的准备工作和划立皮数杆	70
(一) 砌筑施工前的准备工作	70
(二) 划立皮数杆	72
五、基础砌筑的施工工艺	74
(一) 砖基础砌筑的施工工艺	74

(二) 毛石基础砌筑的施工工艺	78
六、清水墙砌筑、勾缝、过梁拱	
砌砌筑的施工工艺	84
(一) 清水墙砌筑的施工工艺	84
(二) 清水墙勾缝的施工工艺	89
(三) 过梁拱砌砌筑的施工工艺	91
七、石体砌筑的施工工艺	97
(一) 毛石墙砌筑的施工工艺	97
(二) 毛石墙勾缝的施工工艺	100
(三) 条石墙、过梁、拱的砌筑施工工艺	102
八、空斗墙、空心砖墙、砌块的砌筑施工工艺	106
(一) 空斗墙砌筑的施工工艺	106
(二) 空心砖墙砌筑的施工工艺	109
(三) 砌块砌筑的施工工艺	112
九、各种砖柱的砌筑施工工艺	116
(一) 附墙砖柱的砌筑施工工艺	116
(二) 方砖柱的砌筑施工工艺	117
(三) 圆砖柱和多角形砖柱的砌筑施工工艺	120
十、屋面挂、铺瓦的施工工艺	124
(一) 坡屋面挂平瓦的施工工艺	124
(二) 铺小青瓦的施工工艺	128
(三) 筒瓦和筒板瓦屋面的施工工艺	132
(四) 琉璃瓦屋面的施工工艺	133
十一、砖拱的砌筑施工工艺	139
(一) 单曲砖拱的砌筑施工工艺	139
(二) 双曲砖拱屋盖的砌筑施工工艺	144
(三) 双曲扁壳的砌筑施工工艺	146
十二、圆、方烟囱的砌筑施工工艺	149
(一) 圆烟囱的砌筑施工工艺	149

(二) 方烟囱的砌筑施工工艺	158
十三、工料计算知识和方法	160
(一) 工料计算知识	160
(二) 工程量计算的方法	161
(三) 定额种类与作用	167
(四) 工料计算方法实例	173
十四、古建筑知识	176
(一) 古建筑的砌筑用砖与工具	176
(二) 砖的加工工艺	178
(三) 古建筑的几种砌筑方法和要求	180
十五、班组的生产、质量、安全管理工作	183
(一) 班组的生管理作	183
(二) 砌筑工程的质量标准、检验和评定方法	186
(三) 生产班组的安全管理工作	199

一、基 本 知 识

(一) 常用法定计量单位及换算

1. 常用的法定计量单位

常用的法定计量单位见表 1-1。

常用法定计量单位表

表 1-1

量 的 名 称	计 量 单 位	
	单位名称或中文符号	单 位 符 号
长 度	米 厘米 毫米	m cm mm
面 积	平方米 平方厘米 平方毫米	m ² cm ² mm ²
体 积	立方米 立方厘米 立方毫米	m ³ cm ³ mm ³
质量 (重量)	公斤 (或千克) 吨	kg t
力	牛顿 千牛顿	N kN

续表

量的名称	计 量 单 位	
	单位名称或中文符号	单位符号
应力, 强度, 弹性模量	帕斯卡, 即牛顿/平方米 兆帕斯卡, 即牛顿/平方毫米	Pa, 即 N/m^2 MPa, 即 N/mm^2
分布荷载	牛顿/米 千牛顿/米 牛顿/平方米 千牛顿/平方米	N/m kN/m N/m^2 kN/m^2
力矩, 弯矩	牛顿·米 千牛顿·米 牛顿·毫米 千牛顿·毫米	$\text{N} \cdot \text{m}$ $\text{kN} \cdot \text{m}$ $\text{N} \cdot \text{mm}$ $\text{kN} \cdot \text{mm}$
平面角	度, 分, 秒	$^{\circ}, ', ''$
温 度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$

2. 米的倍数单位换算系数

米的倍数单位换算系数见表 1-2。

米的倍数单位换算系数表

表 1-2

单 位	km	hm	dam	m	dm	cm	mm	μm
千米 km	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^9
百米 hm	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^8
十米 dam	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^7
米 m	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^6
分米 dm	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^5
厘米 cm	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^4
毫米 mm	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^3
微米 μm	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	1

3. 法定计量单位与其他单位的长度换算系数

长度单位换算系数见表 1-3。

长度单位换算系数表

表 1-3

单 位	m	in	ft	yd	市尺	丈
1 米 m	1	39.3701	3.2808	1.0936	3	0.3
1 英寸 in	0.0254	1	0.0833	0.0278	0.0762	0.0076
1 英尺 ft	0.3048	12	1	0.3333	0.9144	0.0914
1 码 yd	0.9144	36	3	1	2.7432	0.2743
1 市尺	0.3333	13.123	1.0936	0.3645	1	0.100
1 丈	3.3333	131.23	10.936	3.645	10	1

4. 习用单位制与法定计量单位换算

习用单位制与法定计量单位换算见表 1-4。

习用单位制与法定计量单位换算表

表 1-4

项 目	习用单位制单位		法定计量单位		换 算 关 系
	中文名称	符号	中文名称	符号	
力	千克力	kgf	牛 顿	N	$1\text{kgf}=9.80665\text{N}\approx 10\text{N}$ $1\text{lbf}=4.448\text{N}$ (其中力的单位一般采用 kN) $1\text{kgf}\cdot\text{m}=9.80665\text{N}\cdot\text{m}$ $\approx 10\text{N}\cdot\text{m}$
力 矩	磅 力 千克力 米	lbf kgf $\cdot\text{m}$	牛 顿 米	$\text{N}\cdot\text{m}$	
强 度	千克力 每平方 厘米	kgf/ cm^2	帕 斯 卡	Pa	$1\text{kgf}/\text{cm}^2=9.80665\times 10^4\text{Pa}$ $\approx 0.1\text{MPa}$ (或 N/mm^2) $1\text{kgf}/\text{mm}^2=9.80665\times 10^6\text{Pa}$ $\approx 10\text{MPa}$ (或 N/mm^2) (强度应力单位一般用 MPa 表示)
应 力	千克力 每平方 毫米	kgf/ mm^2			
弹性模量 剪切模量	千克力 每平方 厘米	kgf/ cm^2	帕 斯 卡	Pa	弹性模量的单位一般用 MPa 表示 如 $20\times 10^3\text{kgf}/\text{cm}^2=20\times 10^2\text{MPa}$
能量, 功 功率	千克力 米 千 克力米 每秒 马力	kgf $\cdot\text{m}$ kgf $\cdot\text{m}$ /s	焦 耳 瓦 特	J W	$1\text{kgf}\cdot\text{m}=9.80665\text{J}\approx 10\text{J}$ $1\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{s}=9.80665\text{W}\approx 10\text{W}$ 或 $1\text{马力}=735.499\text{W}$

5. 面积倍数单位换算系数

面积倍数单位换算系数见表 1-5。

面积倍数单位换算系数表

表 1-5

单 位	km ²	hm ² =ha	dam ² =a	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
平方千米 km ²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ¹²
平方百米=公顷 ha	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸	10 ¹⁰
平方十米=公亩 a	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸
平方米 m ²	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶
平方分米 dm ²	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴
平方厘米 cm ²	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²
平方毫米 mm ²	10 ⁻¹²	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1

6. 法定计量单位与其它单位的面积换算系数

面积单位换算系数见表 1-6。

面积单位换算系数表

表 1-6

单 位	m ²	in ²	ft ²	市 亩
1平方米 m ²	1	1550	10.764	0.15×10 ⁻²
1平方英寸 in ²	6.452×10 ⁻⁴	1	6.944×10 ⁻³	9.677×10 ⁻⁷
1平方英尺 ft ²	0.0929	144	1	1.394×10 ⁻⁴
1市亩	6.667×10 ²	1.033×10 ⁶	7.176×10 ³	1
1英亩 acre	4.047×10 ³	6272640	43560	6.0729
1平方千米 km ²	1×10 ⁶	1.550×10 ⁹	1.076×10 ⁷	1500
1公亩 a	1×10 ²	1.550×10 ⁵	1.076×10 ³	0.15
1公顷 ha	1×10 ⁴	1.550×10 ⁷	1.076×10 ⁵	15
单 位	acre	km ²	a	ha
1平方米 m ²	2.471×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻²	1×10 ⁻⁴
1平方英寸 in ²	1.594×10 ⁻⁷	0.645×10 ⁻⁹	0.645×10 ⁻⁵	6.452×10 ⁻⁸
1平方英尺 ft ²	2.296×10 ⁻⁵	9.290×10 ⁻⁸	9.290×10 ⁻⁴	9.290×10 ⁻⁶
1市亩	0.1647	6.667×10 ⁻⁴	6.667	6.667×10 ⁻²
1英亩 acre	1	4.047×10 ⁻³	40.4686	0.404686
1平方千米 km ²	247.105	1	1×10 ⁴	1×10 ²
1公亩 a	0.02471	1×10 ⁻⁴	1	1×10 ⁻²
1公顷 ha	2.4711	1×10 ⁻²	1×10 ²	1

7. 体积倍数单位换算系数

体积倍数单位换算系数见表 1-7。

体积倍数单位换算系数表

表 1-7

单 位	m ³	hL	daL	L	dL	cL	mL
立方米 m ³	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
百升 hL	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵
十升 daL	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
立方分米=升 L	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³
分升 dL	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²
厘升 cL	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10
立方厘米=毫升 mL	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1

8. 法定计量单位与其他单位的体积、容积换算系数

体积、容积单位换算系数见 1-8。

体积、容积单位换算系数表

表 1-8

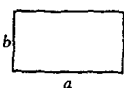
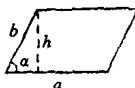
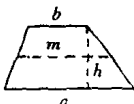
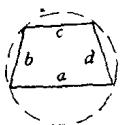
单 位	m ³	L	in ³	ft ³	UKgal
1 立方米 m ³	1	1000	61023.7	35.3147	219.969
1 立方分米, 升 dm ³ , L	0.001	1	61.0237	0.035315	0.291969
1 立方英寸 in ³	0.1639 × 10 ⁻⁴	1.639 × 10 ⁻²	1	5.787 × 10 ⁻⁴	3.605 × 10 ⁻³
1 立方英尺 ft ³	0.028317	28.3168	1728	1	6.22883
1 英加仑 UKgal	4.5461 × 10 ⁻³	4.5461	277.420	0.160544	1

(二) 各种面积和体积的计算公式

1. 几种特殊四边形的面积和周长的计算

几种特殊四边形的面积、周长计算见表 1-9。

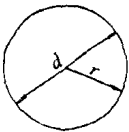
几种特殊四边形的面积 S 、周长 L 计算表 表 1-9

名 称	简 图	计 算 公 式
正 方 形		$S = a^2$ $L = 4a$ ($S = \text{边长} \times \text{边长}$)
长 方 形		$S = ab$ $L = 2a + 2b$ ($S = \text{长} \times \text{宽}$)
平行四边形		$S = ah = absina$ $L = 2a + 2b$ ($S = \text{底} \times \text{高}$)
梯 形		$S = \frac{1}{2} (a+b) h = mh$ 或: $S = \frac{(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高}}{2}$
圆内接四边形		$S = \sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$ 或: $S = \frac{1}{2} (a+b+c+d)$

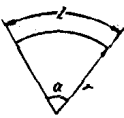
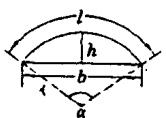
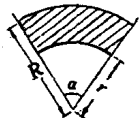
2. 圆及其部分的面积和周长的计算

圆及其部分的面积、周长计算见表 1-10。

圆及其部分的面积 S 、周长 L 计算表 表 1-10

名称	图 形	计 算 公 式
圆		$S = \pi r^2 \approx 3.1416r^2 = \frac{1}{4}\pi d^2 \approx 0.7854d^2$ $L = 2\pi r \approx 6.2832r = \pi d \approx 3.1416d$

续表

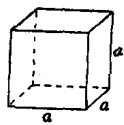
名称	图 形	计 算 公 式
扇形		设 $\alpha = \theta(\text{弧}) = n(\text{度})$ $S = \frac{1}{2}lr = \frac{1}{2}\theta r^2 = \frac{n}{360}\pi r^2 \approx 0.008727nr^2$ $L = \theta r = \frac{n\pi r}{180} \approx 0.01745nr$ $\alpha = \frac{l}{r}(\text{弧}) = \frac{l \cdot 180}{\pi r}(\text{度}) \approx \frac{57.296l}{r}$
弓形		$S = \frac{1}{2}r^2(\theta - \sin\theta) = r^2 \arccos \frac{r-h}{r} - (r-h)$ $\sqrt{xrh - h^2} = \frac{1}{2}[rl - b(r-h)] \approx \frac{1}{12h}[(b^2 + 4h^2)^{\frac{3}{2}} - (b^2 + 4h^2)b] + \frac{1}{2}bh, L = \theta r = \frac{n}{180}$ $\pi r \approx 0.01745nr \approx \frac{4}{3}\sqrt{b^2 + 4h^2} - \frac{1}{3}b$ $r = \frac{b^2 + 4h^2}{8h}$
环形		$S = \pi(R^2 - r^2) = 3.1416(R^2 - r^2)$
圆环扇形		$S = \frac{1}{2}\theta(R^2 - r^2) = \frac{n\pi}{360}(R^2 - r^2)$ $= 0.008727n(R^2 - r^2)$

3. 正方体、长方体、平行六面体的计算

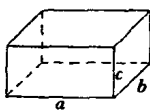
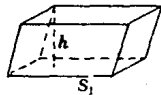
正方体、长方体、平行六面体计算见表 1-11。

正方体、长方体、平行六面体计算表

表 1-11

名称	图 形	表面积 S	侧面积 M	体 积 V
正方形		$6a^2$	$4a^2$	a^3

续表

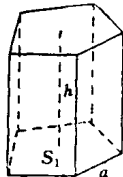
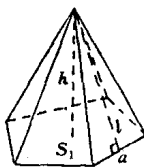
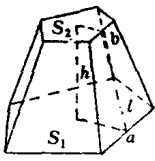
名称	图 形	表面积 S	侧面积 M	体 积 V
长方形		$2(ab+bc+ca)$	$2(bc+ac)$	abc
平行六面体				$S_1 h$

4. 棱柱、棱锥、棱台、拟柱体的计算

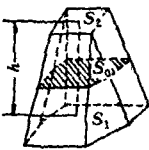
棱柱、棱锥、棱台、拟柱体计算见表 1-12。

棱柱、棱锥、棱台、拟柱体计算表

表 1-12

名称	图 形	表面积 S	侧面积 M	体 积 V
正棱柱 (底面为正 n 边形)		$nah + 2S_1$	nah	$S_1 h$
正棱锥 (底面为正 n 边形)		$\frac{1}{2}nal + S_1$	$\frac{1}{2}nal$	$\frac{1}{3}S_1 h$
正棱台 (上下底面为正 n 边形)		$\frac{1}{2}n(a+b)l + S_1 + S_2$	$\frac{1}{2}n(a+b)l$	$\frac{1}{3}h(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$

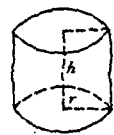
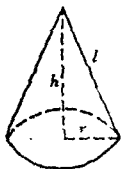
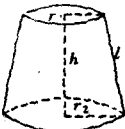
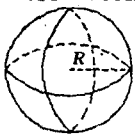
续表

名称	图 形	表面积 S	侧面积 M	体 积 V
拟 柱 体				$\frac{1}{6}h(S_1 + S_2) + 4S_0$ S_1 : 下底面积 S_2 : 上底面积 S_0 : 中截面积

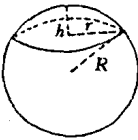
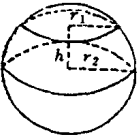
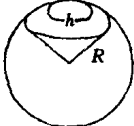
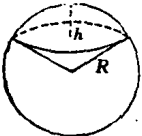
5. 圆柱、圆锥、圆台、球及其部分的计算

圆柱、圆锥、圆台、球及其部分的计算见表 1-13。

圆柱、圆锥、圆台、球及其部分计算表 表 1-13

名称	图 形	表面积 S	侧面积 M	体 积 V
圆 柱		$2\pi r(r+h)$	$2\pi rh$	$\pi r^2 h$
圆 锥		$\pi r(l+r)$	πrl	$\frac{1}{3}\pi r^2 h$
圆 台		$\pi [r_1^2 + r_2^2 + (r_1 + r_2)l]$	$\pi (r_1 + r_2)l$	$\frac{1}{3}\pi h(r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2)$
球		$4\pi R^2 = \pi D^2$ (D 是球直径)	-	$\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{1}{6}\pi D^3$

续表

名称	图 形	表面积 S	侧面积 M	体 积 V
球冠		$2\pi Rh$		
球缺				$\frac{1}{6}\pi h(3r^2 + h^2) = \pi h^2\left(R - \frac{h}{3}\right)$
球带		$2\pi Rh$ (R 是球半径)		
球台				$\frac{1}{6}\pi h[3(r_1^2 + r_2^2 + h^2)]$
球扇形		底面是球带		$\frac{2}{3}\pi R^2 h = \frac{1}{3}SR$
		底面是球冠		S 是底面 (球带或球冠) 的面积 h 是球带或球冠的高

6. 正多边形的数值

正多边形的数值见表 1-14。

正 多 边 形 的 数 值 表

表 1-14

名 称	面 积	内切圆半径	外切圆半径
正三角形	$0.433a^2$	$0.289a$	$0.577a$
正方形	$1.000a^2$	$0.500a$	$0.707a$
正五边形	$1.720a^2$	$0.688a$	$0.851a$