



建筑工程简明数据手册丛书



钢结构施工 数据手册

GANGJIEGOU SHIGONG SHUJU SHOUC

周海涛
编



山西科学技术出版社

SHANXI SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

· 建筑工程简明数据手册丛书 ·

钢结构 施工数据手册

周海涛 编

山西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢结构施工数据手册 / 周海涛编. —太原: 山西科学技术出版社, 2006. 1

(建筑工程简明数据手册丛书)

ISBN 7-5377-2577-2

I. 钢... II. 周... III. 钢结构—工程施工—数据—技术手册
IV. TU391-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 117552 号

·建筑工程简明数据手册丛书·

钢结构施工数据手册

周海涛 编

*

山西科学技术出版社出版 (太原建设南路 15 号)

新华书店经销 太原兴晋科技印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 1/32 印张: 4.125 字数: 113 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月太原第 1 次印刷

印数: 1-3000 册

*

ISBN 7-5377-2577-2

T·395 定价: 12.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与印厂联系调换。

前 言

《建筑工程简明数据手册丛书》是从建筑工程施工现场工程技术人员及技术人员实际操作需要出发，本着简明、实用、够用、好用的原则，紧扣现行标准、规范和规程，经优化筛选，将施工现场经常需要查找的数据，以表格形式汇编成册，便于工程技术人员查阅使用。

丛书包括《施工数据手册》、《施工质量数据手册》、《预算数据手册》、《材料数据手册》、《给水排水施工数据手册》、《电气施工数据手册》、《装饰装修施工数据手册》、《钢结构施工数据手册》、《通风空调施工数据手册》、《建筑施工组织设计数据手册》等十本。

《钢结构施工数据手册》编入了钢结构制作安装施工中常用的数据资料，内容包括：常用面积、体积计算公式及钢材涂色标记，钢结构材料，钢结构制作，钢结构安装。

本书注重实用，内容精炼，是建筑工程施工的常用工具书，方便建筑工程施工现场的工程技术人员及技术人员使用。

目 录

一、常用面积、体积计算公式及钢材涂色标记	(1)
(一) 常用面积、体积计算公式	(1)
1. 求平面图形面积	(1)
2. 求多面体的体积和表面积	(5)
(二) 钢材涂色标记	(11)
二、钢结构材料	(12)
(一) 结构钢材的化学成分	(12)
1. 碳素结构钢的化学成分	(12)
2. 低合金结构钢的化学成分	(12)
(二) 钢材的机械性能	(13)
1. 碳素结构钢的机械性能 (一)	(13)
2. 碳素结构钢的机械性能 (二)	(13)
3. 碳素结构钢的机械性能 (三)	(14)
4. 低合金结构钢的机械性能	(14)
(三) 钢材的规格重量	(15)
1. 圆钢的规格重量	(15)
2. 工字钢的规格重量	(16)
3. 槽钢的规格重量	(17)
4. 等边角钢的规格重量	(18)
5. 不等边角钢的规格重量	(18)

6. 薄钢板习用号数的厚度	(19)
(四) 各种钢材的规格尺寸及允许偏差	(19)
1. 热轧扁钢的宽度、厚度及允许偏差	(19)
2. 常用热轧钢板的厚度允许偏差	(20)
3. 中厚钢板厚度的允许偏差	(21)
4. 热轧等边角钢的尺寸允许偏差	(21)
5. 热轧不等边角钢的尺寸允许偏差	(22)
6. 热轧角钢的长度	(22)
7. 热轧普通工字钢的允许偏差	(22)
8. 热轧普通工字钢定尺长度	(23)
9. 热轧普通槽钢的允许偏差	(23)
10. 热轧普通槽钢定尺长度	(23)
11. 热轧轻型工字钢截面尺寸的允许偏差	(24)
12. 钢材、角钢、工字钢、槽钢的损耗率	(25)
13. 宽、中、窄翼缘 H 形钢的截面尺寸、 截面面积、理论重量和截面特性	(26)
14. 宽、中、窄翼缘 H 形钢尺寸、外形 的允许偏差	(30)
15. 焊接 HA 型钢的尺寸及特性	(31)
16. 焊接 HGZ 型钢的尺寸及特性	(37)
17. 焊接 HAQ 型钢的尺寸及特性	(38)
18. 焊接 H 形钢的尺寸允许偏差	(40)
19. 焊接 H 形钢焊缝的尺寸及允许偏差	(40)
(五) 常用焊条、焊丝、焊剂	(41)
1. 常用碳钢的焊条型号	(41)
2. 常用低合金钢的焊条型号	(43)
3. 碳钢的焊丝牌号	(45)
4. 常用焊剂的牌号、主要化学成分及主要用途	(45)

5. 合金钢的焊丝牌号	(46)
(六) 普通螺栓	(48)
1. A、B 级螺栓规格	(48)
2. C 级螺栓规格	(49)
3. A、B 级螺栓的承载力设计值	(50)
4. 普通 C 级螺栓的承载力设计值	(52)
(七) 高强大六角头螺栓	(54)
1. 高强大六角头螺栓的规格	(54)
2. 高强大六角头螺母的规格	(54)
3. 结构用高强垫圈的规格	(56)
4. 螺栓、螺母和垫圈的性能等级及推荐材料	(57)
5. 螺栓、螺母和垫圈的配套使用	(57)
6. 螺栓的机械性能	(57)
7. 螺栓芯部的硬度	(58)
8. 螺母的机械性能	(58)
9. 螺母的硬度	(58)
(八) 扭剪型高强螺栓	(58)
1. 扭剪型高强螺栓的规格	(58)
2. 螺杆长度	(60)
3. 螺母规格	(62)
4. 垫圈的规格尺寸	(63)
5. 螺栓的性能等级及推荐材料	(63)
6. 螺栓的机械性能	(64)
7. 螺母的机械性能	(64)
8. 扭剪型高强螺栓连接紧固轴力	(64)
9. 扭剪型高强螺栓的理论重量	(65)
10. 螺母及垫圈的理论重量	(66)

三、钢结构制作	(67)
(一) 放样、号料和切割	(67)
1. 放样样板的允许偏差	(67)
2. 号料的允许偏差	(67)
3. 切割余量	(67)
4. 气割的允许偏差	(68)
5. 机械剪切的允许偏差	(68)
6. 各种厚度的钢板每切割 10cm 长度的消耗定额	(68)
7. 各种型钢每割 10 个切口的消耗定额	(69)
(二) 矫正、弯曲及边缘加工	(69)
1. 钢材矫正后的允许偏差	(69)
2. 冷矫正和冷弯曲的最小曲率半径和 最大弯曲矢高的允许值	(70)
3. 边缘加工的允许偏差	(71)
(三) 管球节点加工及钢管杆件加工的允许偏差	(71)
1. 螺栓球节点加工的允许偏差	(71)
2. 焊接球的允许偏差	(71)
3. 钢网架(桁架)用钢管杆件加工的允许偏差	(72)
(四) 孔径	(72)
1. 高强螺栓的孔径选配表	(72)
2. 高强螺栓制孔的允许偏差	(72)
3. A、B 级螺栓孔径的允许偏差	(73)
4. C 级螺栓孔的允许偏差	(73)
5. 铆钉孔径的允许偏差	(73)
6. 螺栓及铆钉的允许间距	(74)
7. 螺栓孔孔距的允许偏差	(74)
(五) 钢结构的工厂组装	(75)

1. 焊接连接制作组装的允许偏差	(75)
2. 焊接 H 形钢的允许偏差	(76)
3. 等肢角钢的标准接头	(77)
4. 不等肢角钢的标准接头	(77)
5. 工字钢的标准接头	(78)
6. 槽钢的标准接头	(79)
7. 铆接矫正冲子的尺寸	(80)
(六) 焊接	(80)
1. 焊接不同材质钢材的预热温度	(80)
2. 低温施焊时的预热温度	(81)
3. 常用普通低合金钢的最低施焊温度	(81)
4. 手工电弧焊的焊条直径与电流匹配参数	(82)
5. 埋弧焊的单面及双面成型焊工艺参数	(82)
6. 水平对接二氧化碳气体保护焊的焊接参数	(83)
7. 气体保护药芯焊丝的型号及焊接参数	(89)
8. 自然保护药芯焊丝的型号、规格及焊接参数	(90)
9. 管状焊丝电渣立焊的工艺参数	(91)
10. 二级、三级焊缝的外观质量标准	(91)
11. 部分焊透组合焊缝和角焊缝外形尺寸的 允许偏差	(92)
12. 对接焊缝及完全熔透组合焊缝的尺寸 允许偏差	(92)
13. 焊接收缩量	(93)
(七) 铆接、螺栓连接	(94)
1. 普通螺栓和承压型高强螺栓连接的 强度设计值	(94)
2. 大六角头高强螺栓施工预拉力	(95)
3. 高强螺栓的需增长度	(95)

(八) 构件预拼装及组装后外形尺寸的允许偏差	(95)
1. 构件预拼装的允许偏差	(95)
2. 单层钢柱的外形尺寸允许偏差	(96)
3. 多节钢柱的外形尺寸允许偏差	(97)
4. 高层多节柱的外形尺寸允许偏差	(98)
5. 钢桁架的外形尺寸允许偏差	(100)
6. 焊接实腹钢梁的外形尺寸允许偏差	(101)
7. 钢平台、钢梯和防护钢栏杆外形尺寸的 允许偏差	(103)
8. 钢管构件外形尺寸的允许偏差	(104)
9. 墙架、檩条、支撑系统钢构件外形尺寸的 允许偏差	(104)
10. 压型金属板的尺寸允许偏差	(104)
11. 压型金属板施工现场制作的允许偏差	(105)
12. 钢构件预拼装的允许偏差	(105)
13. 端部铣平的允许偏差	(106)
14. 端部铣平安装焊缝坡口的允许偏差	(106)
15. 钢构件外形尺寸主控项目的允许偏差	(106)
四、钢结构安装	(107)
(一) 基础和支承面要求	(107)
1. 支承面和地脚螺栓 (锚栓) 位置的 允许偏差	(107)
2. 坐浆垫板的允许值差	(107)
3. 杯口尺寸的允许偏差	(107)
4. 地脚螺栓 (锚栓) 尺寸的允许偏差	(108)
5. 钢屋 (托) 架、桁架、梁及受压杆件 垂直度和侧向弯曲矢高的允许偏差	(108)

6. 整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差	(109)
7. 现场焊缝组间隙的允许偏差	(109)
(二) 多层及高层钢结构安装工程	(109)
1. 建筑物定位轴线、基础上柱的定位轴线和 标高、地脚螺栓(锚栓)的允许偏差	(109)
2. 柱子安装的允许偏差	(110)
3. 整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差	(111)
(三) 钢网架结构安装工程	(111)
1. 支承面顶板、支座锚栓位置的允许偏差	(111)
2. 小拼单元的允许偏差	(111)
3. 中拼单元的允许偏差	(112)
4. 钢网架结构安装的允许偏差	(112)
(四) 钢结构安装的允许偏差	(113)
1. 单层钢结构中柱子安装的允许偏差	(113)
2. 钢吊车梁安装的允许偏差	(114)
3. 墙架、檩条等次要构件安装的允许偏差	(115)
4. 钢平台、钢梯和防护栏杆安装的允许偏差	(116)
5. 多层和高层钢结构中构件安装的允许偏差	(116)
6. 多层和高层钢结构主体结构总高度的 允许偏差	(117)
(五) 压型金属板安装	(117)
1. 压型金属板在支承构件上的搭接长度	(117)
2. 压型金属板安装的允许偏差	(118)

一、常用面积、体积计算公式 及钢材涂色标记

(一) 常用面积、体积计算公式

1. 求平面图形面积

表 1-1

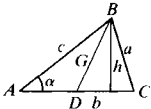
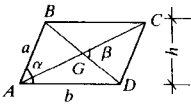
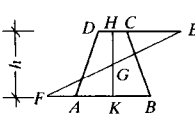
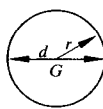
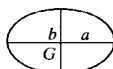
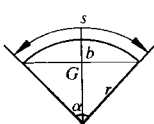
图 形	尺寸符号	面 积(A)	重心(G)
正 方 形 	a—边长 d—对角线	$A = a^2$ $a = \sqrt{A}$ $d = 0.707a$ $d = 1.414a$ $d = 1.414 \sqrt{A}$	在对角线交点上
长 方 形 	a—短边 b—长边 d—对角线	$A = a \cdot b$ $d = \sqrt{a^2 + b^2}$	在对角线交点上
三 角 形 	h—高 l—1/2 周长 a、b、c—对应角 A、B、C 的边长	$A = \frac{bh}{2}$ $A = \frac{1}{2} ab \sin C$ $l = \frac{a + b + c}{2}$	$GD = \frac{1}{3} BD$ $CD = DA$
平 行 四 边 形 	a、b—邻边 h—对边间的距离	$A = b \cdot h$ $A = a \cdot b \sin \alpha$ $A = \frac{AC \cdot BD}{2} \cdot \sin \beta$	在对角线交点上

图 形	尺寸符号	面 积(A)	重 心(G)
梯 形 	$CE = AB$ $AF = CD$ $a = CD$ (上底边) $b = AB$ (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 形 	r —半径 d —直径 p —圆周长	$A = \pi r^2$ $= \frac{1}{4} \pi d^2$ $= 0.785 d^2$ $= 0.07958 p^2$ $p = \pi d$	在圆心上
椭 圆 形 	a, b —主轴	$A = \frac{\pi}{4} a \cdot b$	在主轴交点 G 上
扇 形 	r —半径 s —弧长 α —弧 s 的对应中心角	$A = \frac{1}{2} r \cdot s$ $= \frac{\alpha}{360} \pi r^2$ $s = \frac{\alpha \pi}{180} r$	$GO = \frac{2}{3} \cdot \frac{rb}{s}$ 当 $\alpha = 90^\circ$ 时 $GO = \frac{4}{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\pi} r$ $\approx 0.6r$

续 表

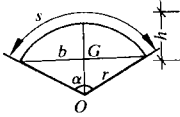
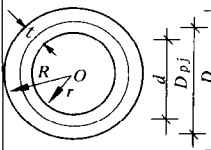
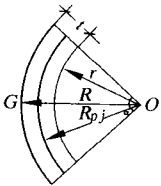
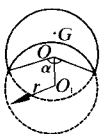
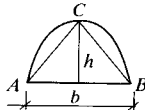
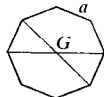
图 形	尺寸符号	面 积(A)	重心(G)
弓 形	 r—半径 s—弧长 α—中心角 b—弦长 h—高	$A = \frac{1}{2} r^2$ $\left(\frac{\alpha\pi}{180} - \sin\alpha \right)$ $= \frac{1}{2} [r(s - b) + bh]$ $s = r \cdot \alpha \cdot \frac{\pi}{180}$ $= 0.0175r \cdot \alpha$ $h = r - \sqrt{r^2 - \frac{1}{4}b^2}$	$GO = \frac{1}{12} \cdot \frac{b^2}{A}$ 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	$A = \pi(R^2 - r^2)$ $= \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ $= \pi \cdot D_{pj} \cdot t$	在圆心 O
部 分 圆 环	 R—外半径 r—内半径 D—外直径 d—内直径 R_{pj}—圆环平均半径 t—环宽 α—中心角	$A = \frac{\alpha\pi}{360} (R^2 - r^2)$ $= \frac{\alpha\pi}{180} R_{pj} \cdot t$	$GO = 38.2$ $\frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \times \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}$

图 形			尺寸符号			面 积(A)			重 心(G)			
新月形				$OO_1 = l$ —圆心间的距离 r —半径			$A = r^2 (\pi - \frac{\pi}{180} \alpha + \sin \alpha)$ $= r^2 \cdot p$ $p = \pi - \frac{\pi}{180} \alpha + \sin \alpha$ p 值见下表			$O_1 G = \frac{(n-p)l}{2p}$		
	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	2.55	2.81	3.02		
抛物线形				b —底边 h —高 l —曲线长 S — $\triangle ABC$ 的面积			$l = \sqrt{b^2 + 1.33h^2}$ $A = \frac{2}{3}b \cdot h$ $= \frac{4}{3} \cdot S$					
等边多边形				a —边长 K_i —系数, i 指多边形的边数			$A = K \cdot a^2$ 三角形 $K_3 = 0.433$ 四边形 $K_4 = 1.000$ 五边形 $K_5 = 1.720$ 六边形 $K_6 = 2.598$ 七边形 $K_7 = 3.614$ 八边形 $K_8 = 4.828$ 九边形 $K_9 = 6.182$ 十边形 $K_{10} = 7.694$			在内、外接圆的圆心处		

2. 求多面体的体积和表面积

表 1-2

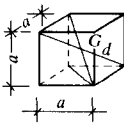
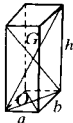
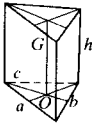
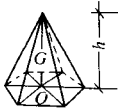
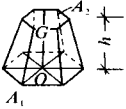
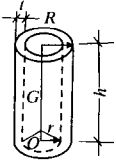
图 形	尺寸符号	体积(V) 底面积(A) 表面积(S) 侧表面积(S_1)	重心(G)
立方体 	a —棱 d —对角线 S —表面积 S_1 —侧表面积	$V = a^3$ $S = 6a^2$ $S_1 = 4a^2$	在对角线交点上
长方体(棱柱) 	a, b, h —边长 O —底面对角线交点	$V = a \cdot b \cdot h$ $S = 2(a \cdot b + a \cdot h + b \cdot h)$ $S_1 = 2h(a + b)$	$GO = \frac{h}{2}$
三棱柱 	a, b, c —边长 h —高 A —底面积 O —底面中线的交点	$V = A \cdot h$ $S = (a + b + c) \cdot h + 2A$ $S_1 = (a + b + c) \cdot h$	$GO = \frac{h}{2}$
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	$V = \frac{1}{3} A \cdot h$ $S = n \cdot f + A$ $S_1 = n \cdot f$	$GO = \frac{h}{4}$

图 形	尺寸符号	体积(V) 底面积(A) 表面积(S) 侧表面积(S_1)	重心(G)
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 —组合梯形的数	$V = \frac{1}{3}h(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2})$ $S = an + A_1 + A_2$ $S_1 = an$	$GO = \frac{h}{4} \cdot \frac{A_1 + 2\sqrt{A_1 A_2} + 3A_2}{A_1 + \sqrt{A_1 A_2} + A_2}$
圆柱和空心柱(管) 	R —外半径 r —内半径 t —柱壁厚度 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: $V = \pi h (R^2 - r^2)$ $= 2\pi R p t h$ $S = 2\pi (R + r) h + 2\pi (R^2 - r^2)$ $S_1 = 2\pi (R + r) h$	$GO = \frac{h}{2}$