

◎ 东北电业管理局第二工程公司 组织编写
陆寅白 杨洪军 主 编
历 森 主 审

电力建设施工 起重方案及实例精选



PR-90型(90t)履带式起重机塔式工况



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

电力建设施工 起重方案及实例精选

◎ 东北电业管理局第二工程公司 组织编写

陆寅白 杨洪军 主 编

历 森 主 审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是依据我国现行的标准和规范,结合我国电力建设施工起重和运输,特别是大件吊装工程的实际,精心编写而成。

本书详细介绍了电力工程大件吊装的各种方法、材料选择、结构设计及强度计算等。本书共分四篇:第一篇是金属材料及起重零件;第二篇是起重结构计算,不仅列入了截面力学特性的计算,而且引入了采用计算机进行结构空间力学计算的概念;第三篇是火力发电厂大件吊装方案,阐述了我国火力发电厂大件吊装的各种规范化方案、方法,并且介绍了国际上先进的施工方法;第四篇是火力发电厂大件吊装及运输工程实例,收录了国内三十多个工程实例,较全面的反映了我国电力施工企业的施工能力和技术水平,具有较好的参考价值。

本书主要供从事电力建设施工起重和运输,特别是大件吊装工程的设计、施工、监理的工程技术人员和管理人员查阅、使用,并且可供电力建设工程业主、设计、施工、监理、咨询单位的技术人员和管理人员以及大中专院校电力、机械相关专业师生学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力建设施工起重方案及实例精选/陆寅白,杨洪军

主编:—北京:中国水利水电出版社,2005

ISBN 7-5084-2790-4

I. 电... II. ①陆...②杨... III. 电力工程—工程施工—结构吊装—案例 IV. TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 025897 号

书 名	电力建设施工起重方案及实例精选
作 者	东北电业管理局第二工程处 组织编写 陆寅白 杨洪军 主编 历森 主审
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@waterpub. com. cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 23 印张 545 千字
版 次	2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	49.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

电力工程火力发电厂的施工，需要有许多大型起重机械，整个工程的安装是由吊装机械来完成的。电力工程火力发电设备中有三件最重的设备，即锅炉汽包、发电机定子和主变压器，也就是人们通称的三大件。火力发电工程中的大件吊装，指的就是这三项设备的安装。随着火力发电机组容量的增加，锅炉结构中的顶梁、也称为大板梁的重量和长度随之增加，大型锅炉的大板梁已经超过 100t，因为它的位置很高（大型锅炉大板梁的标高超过 80m），吊装显得非常困难。主变压器虽然重量重（约 300 多 t），但它的安装位置就在零米地面，卸车几乎就是安装。所以现代大型火电机组安装的大件吊装应该指的是锅炉汽包、发电机定子和锅炉大板梁。

大型火电机组安装需要多台大型吊车，很难以一台吊车吊装其中的任何一件大件设备，也不大可能仅为吊装大件专门购置更大型的起重机械。目前火力发电施工企业拥有的起重机械中型号最大起重能力为 750t 的履带吊，才能够在超过 80m 的高度时单车吊装 100 多 t 的大板梁。由于经济上的原因，目前只有少数施工企业备有此型吊车，大多数施工企业多采用两台吊车抬吊的施工方法，或一端采用吊车、另一端利用锅炉结构自制专用吊装结构来抬吊。

对于另外的两大件汽包和发电机定子，前者采用滑轮组和卷扬机或采用液压装置来提升，后者则采用两台汽机房内桥吊再附以其他自制专用工具来吊装；另一种方法是自制专用结构来吊装。

在本手册第四篇中，列举了三十多种吊装和运输大件的施工方法，说明了我国各大电力施工企业的现实施工能力和技术水平，具有较全面的参考价值。无论采用哪种施工方法，都离不开需要设置一些专门的结构和工具，为了安全可靠，自然还要经过材料选择和强度计算。本书的编写宗旨就是为了介绍电力工程大件吊装的方法和为之提供材料选择、工具制作及计算方法的依据，而且力求通过本书能够解决电力施工中关于起重专业中的一些具体实践问题，包括材料选择、结构设计和强度计算。

本书共分四篇：第一篇金属材料及起重零件；第二篇起重结构计算；第三篇火力发电厂大件吊装方案；第四篇火力发电厂大件吊装及运输工程实例。

在结构计算中，不仅列入了截面力学特性的计算，而且引入了采用计算机进行结构空间力学计算的概念。目前一般施工单位尚没有能力和手段进行空间结构整体分析计算，只有研究部门、设计院和高等院校才能完成。本书仅在提供电力建设的施工企业及一切爱好结构力学计算的人们了解空间力系的计算方法，以开扩视野。

在第三篇中，编者试图规范我国火力发电厂工程大件吊装的方法，并建议向国际先进的施工方法靠拢。应当指出，从第四篇列举的三十多个实例中，虽然电力施工企业都顺利地按各自的方案完成了作业任务，但是我们也应该看到，这些施工方案有的虽然安全可靠，却显得过于原始，其中需要将大件平移的大都采用铁板在铁轨上滑动的方法；有的结构虽然进行了计算，但计算方法既不规范、也不全面，只选择了几个结构进行计算；有的没有进行计算或说明，在利用主厂房桥吊吊装发电机定子时，常常使桥吊处于超载状态。目前国际上的做法有两个基本原则：一是不允许任何方案使起重机械超载作业；二是施工和设计分离，施工企业只负责工程施工，不承担任何设计。因为施工企业的工程师虽然具有一定的设计水平，但是不具备全面计算能力和掌握设计计算规范，不具备专业设计师资格。所以，火力发电工程的大件吊装工作应由有资质能力的专门大件吊装公司负责。美国的火电安装公司不吊装上述三大件，由大件公司来吊装，它们有各种大件吊装的机械和专用结构。编者认为上述的两个基本原则是施工安全作业的可靠保证，值得我国电力建设施工起重领域借鉴的。

本书由东北电业管理局第二工程公司组织编写，陆寅白、杨洪军主编，历森主审。

本书在编写过程中，参考了火电锅炉施工和起重技术协作网，以及钢结构设计、金属材料和建筑设计计算方面的一些资料；另外，还得到了大连理工大学机械工程学院的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有错误或疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2005年3月

目 录

前言

第一篇 金属材料及起重零件

第一章 金属、材料及其力学特性	1
第一节 轧制及焊接型钢	1
第二节 结构用无缝钢管	27
第二章 起重零件及索具	37
第一节 钢丝绳	37
第二节 绳具	44
第三节 叠板型焊接吊钩	47
第四节 单向球轴承	53
第五节 吊钩接头	57

第二篇 起重结构计算

第一章 截面的力学特性	61
第一节 截面力学的基本计算公式	61
第二节 截面的力学特性图	62
第二章 起重计算	81
第一节 基本力学计算	81
第二节 钢丝绳计算	94
第三节 受压杆件计算	103
第四节 风力计算	105
第五节 地锚计算	106
第六节 直立扒杆与动臂扒杆校核计算	109
第七节 摩擦力与拉力	124
第八节 焊接及螺栓连接	129
第九节 桁架受力分析	138
第十节 门架及走线计算	141
第十一节 弯曲应力及起重工具选择计算	147

第十二节 塔式起重机路基耐力估算及处理	153
第三章 起重操作导则	157

第三篇 火力发电厂大件吊装方案

第一章 锅炉汽包吊装	161
第一节 垂直上升汽包吊装	161
第二节 汽包吊起后作水平移动	164
第三节 方案分析选择	165
第二章 锅炉大板梁吊装	167
第一节 单根大板梁吊装	167
第二节 需要叠加的大板梁吊装	167
第三章 发电机定子吊装	171
第一节 由桥吊抬吊发电机定子的吊装方法	171
第二节 由提升结构吊装发电机定子的吊装方法	176
第三节 由门型构架吊装发电机定子的吊装方法	182
第四章 专用结构的力学分析及制作要求	185
第一节 汽包吊装结构的设计	185
第二节 大板梁吊装结构及支撑梁	187
第三节 发电机定子吊装结构	192
第五章 主变压器吊装	229
第六章 火力发电工程大件吊装展望	232

第四篇 火力发电厂大件吊装及运输工程实例

第一章 锅炉汽包吊装	235
第一节 宣威电厂五期 2×300MW 机组锅炉汽包吊装	235
第二节 衡水电厂 2×300MW 机组汽包吊装	239
第三节 石门电厂锅炉汽包吊装	243
第四节 湄州湾电厂 2×362MW 机组锅炉汽包吊装	249
第五节 华鲁电厂#1、#2 锅炉汽包吊装	254
第六节 西柏坡电厂二期工程#4 锅炉汽包吊装	255
第七节 井冈山华能电厂 2×300MW 机组#1 锅炉汽包吊装	259
第八节 韶关电厂 300MW 机组锅炉汽包吊装	267
第九节 华能丹东电厂 2×350MW 机组#1 锅炉汽包吊装	270
第十节 三河发电厂 2×350MW 机组#1 锅炉汽包吊装	273
第二章 锅炉大板梁吊装及大件运输	279
第一节 淮北第二发电厂#1 锅炉大板梁吊装	279

第二节	南通电厂#1 锅炉大板梁吊装	282
第三节	珠海电厂 2×660MW 机组工程锅炉大板梁吊装	284
第四节	鄂州电厂 2×300MW 机组锅炉大板梁吊装	288
第五节	托克托电厂#1 锅炉大板梁吊装	291
第六节	韶关电厂 300MW 机组锅炉大板梁吊装	298
第七节	铜陵电厂四期工程大板梁运输	303
第八节	元宝山电厂三期工程#3 机定子卸车拖运	305
第九节	沙岭子电厂二期工程汽包卸车及转向	308
第十节	发电机定子的铁路运输	311
第三章	发电机定子吊装	315
第一节	石门电厂一期工程发电机定子吊装	315
第二节	阳泉第二发电厂发电机定子吊装	318
第三节	沙岭子电厂#2 机组定子转向	321
第四节	三河发电厂 2×350MW 机组发电机定子吊装	325
第五节	南通电厂#1 机组发电机定子吊装	328
第六节	元宝山电厂三期工程#3 机定子吊装	331
第七节	湄州湾电厂 2×362MW 机组发电机定子吊装	335
第八节	邹县电厂三期工程 600MW 机组发电机定子吊装	339
第九节	靖远电厂二期#5 机组定子吊装	343
第十节	吴泾八期 2×600MW 机组#1、#2 发电机定子吊装	347
	国内最新 PR—90 型 (90t) 履带式起重机简介	352

金属材料及起重零件

第一章 金属、材料及其力学特性

第一节 轧制及焊接型钢

一、热轧等边角钢 (GB/T9787—1988)

见图 1-1-1-1 和表 1-1-1-1。

二、热轧不锈钢等边角钢 (GB/T4227—1984)

见图 1-1-1-2 和表 1-1-1-2。

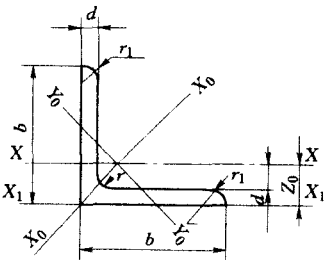


图 1-1-1-1 热轧等边角钢

b—边宽度；I—惯性矩；d—边厚度；W—截面

系数；r—内圆弧半径；i—惯性半径；

r₁—一端内圆弧半径；Z₀—重心距离

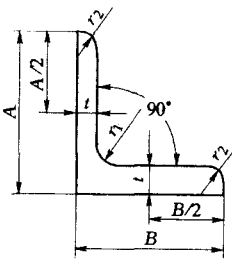


图 1-1-1-2 热轧不锈钢等边角钢

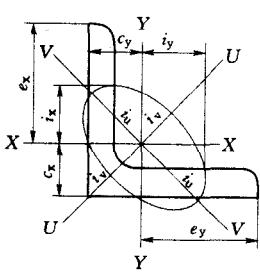


表 1-1-1-1

热轧等边角钢

型号	尺 寸 (mm)			截面 面积 (cm ²)	理论 重量 (kg/m)	外表 面积 (m ² /m)	参考数值											Z ₀ (cm)
	b	d	r				X—X			X ₀ —X ₀			Y ₀ —Y ₀			X ₁ —X ₁		
							I _x (cm ⁴)	i _x (cm)	W _x (cm ³)	I _{X0} (cm ⁴)	i _{X0} (cm)	W _{X0} (cm ³)	I _{Y0} (cm ⁴)	i _{Y0} (cm)	W _{Y0} (cm ³)	I _{X1} (cm ⁴)		
2	20	3	3.5	1.132	0.889	0.078	0.40	0.59	0.29	0.63	0.75	0.45	0.17	0.39	0.20	0.81	0.60	
		4		1.459	1.145	0.077	0.50	0.58	0.36	0.78	0.73	0.55	0.22	0.38	0.24	1.09	0.64	
2.5	25	3		1.432	1.124	0.098	0.82	0.76	0.46	1.29	0.95	0.73	0.34	0.49	0.33	1.57	0.73	
		4		1.859	1.459	0.097	1.03	0.74	0.59	1.62	0.93	0.92	0.43	0.48	0.40	2.11	0.76	

续表

型号	尺 寸 (mm)			截面 面积 (cm ²)	理论 重量 (kg/m)	外表 面积 (m ² /m)	参考数值										
	b	d	r				X-X			X ₀ -X ₀			Y ₀ -Y ₀			X ₁ -X ₁	Z ₀ (cm)
							I _x (cm ⁴)	i _x (cm)	W _x (cm ³)	I _{X0} (cm ⁴)	i _{X0} (cm)	W _{X0} (cm ³)	I _{Y0} (cm ⁴)	i _{Y0} (cm)	W _{Y0} (cm ³)	I _{X1} (cm ⁴)	
3.0	30	3	4.5	1.749	1.373	0.117	1.46	0.91	0.68	2.31	1.15	1.09	0.61	0.59	0.51	2.71	0.85
		4		2.276	1.786	0.117	1.84	0.90	0.87	2.92	1.13	1.37	0.77	0.58	0.62	3.63	0.89
3.6	36	3		2.109	1.656	0.141	2.58	1.11	0.99	4.09	1.39	1.61	1.07	0.71	0.76	4.68	1.00
		4		2.756	2.163	0.141	3.29	1.09	1.28	5.22	1.38	2.05	1.37	0.70	0.93	6.25	1.04
		5		3.382	2.654	0.141	3.95	1.08	1.56	6.24	1.36	2.45	1.65	0.70	1.09	7.84	1.07
7.5	75	5	9	7.412	5.818	0.295	39.97	2.33	7.32	63.30	2.92	11.94	16.63	1.50	5.77	70.56	2.04
		6		8.797	6.905	0.294	46.95	2.31	8.64	74.38	2.90	14.02	19.51	1.49	6.67	84.55	2.07
		7		10.160	7.976	0.294	53.57	2.30	9.93	84.96	2.89	16.02	22.18	1.48	7.44	98.71	2.11
		8		11.503	9.030	0.294	59.96	2.28	11.20	95.07	2.88	17.93	24.86	1.47	8.19	112.97	2.15
		10		14.126	11.089	0.293	71.98	2.26	13.64	113.92	2.84	21.48	30.05	1.46	9.56	141.71	2.22
8	80	5	9	7.912	6.211	0.315	48.79	2.48	8.34	77.33	3.13	13.67	20.25	1.60	6.66	85.36	2.15
		6		9.397	7.376	0.314	57.35	2.47	9.87	90.98	3.11	16.08	23.72	1.59	7.65	102.50	2.19
		7		10.860	8.525	0.314	65.58	2.46	11.37	104.07	3.10	18.40	27.09	1.58	8.58	119.70	2.23
		8		12.303	9.658	0.314	73.49	2.44	12.83	116.60	3.08	20.61	30.39	1.57	9.46	136.97	2.27
		10		15.126	11.874	0.313	88.43	2.42	15.64	140.09	3.04	24.76	36.77	1.56	11.08	171.74	2.35
9	90	6	10	10.637	8.350	0.354	82.77	2.79	12.61	131.26	3.51	20.63	34.28	1.80	9.95	145.87	2.44
		7		12.301	9.656	0.354	94.83	2.78	14.54	150.47	3.50	23.64	39.18	1.78	11.19	170.30	2.48
		8		13.944	10.946	0.353	106.47	2.76	16.42	168.97	3.48	26.55	43.97	1.78	12.35	194.80	2.52
		10		17.167	13.476	0.353	128.58	2.74	20.07	203.90	3.45	32.04	53.26	1.76	14.52	244.07	2.59
		12		20.306	15.940	0.352	149.22	2.71	23.57	236.21	3.41	37.12	62.22	1.75	16.49	293.76	2.67
10	100	6	12	11.932	9.366	0.393	114.95	3.10	15.68	181.98	3.90	25.74	47.92	2.00	12.69	200.07	2.67
		7		13.796	10.830	0.393	131.86	3.09	18.10	208.97	3.89	29.55	54.74	1.99	14.26	233.54	2.71
		8		15.638	12.276	0.393	148.24	3.08	20.47	235.07	3.88	33.24	61.41	1.98	15.75	267.09	2.76
		10		19.261	15.120	0.392	179.51	3.05	25.06	284.68	3.84	40.26	74.35	1.96	18.54	334.48	2.84
		12		22.800	17.898	0.391	208.90	3.03	29.48	330.95	3.81	46.80	86.84	1.95	21.08	402.34	2.91
		14		26.256	20.611	0.391	236.53	3.00	33.73	374.06	3.77	52.90	99.00	1.94	23.44	470.75	2.99
11	110	16	12	29.627	23.257	0.390	262.53	2.98	37.82	414.16	3.74	58.57	110.89	1.94	25.63	539.80	3.06
		7		15.196	11.928	0.433	177.16	3.41	22.05	280.94	4.30	36.12	73.38	2.20	17.51	310.64	2.96
		8		17.238	13.532	0.433	199.46	3.40	24.95	316.49	4.28	40.69	82.42	2.19	19.39	355.20	3.01
		10		21.261	16.690	0.432	242.19	3.38	30.60	384.39	4.25	49.42	99.98	2.17	22.91	444.65	3.09
		12		25.200	19.782	0.431	282.55	3.35	36.05	448.17	4.22	57.62	116.93	2.15	26.15	534.60	3.16
12.5	125	14	14	29.056	22.809	0.431	320.71	3.32	41.31	508.01	4.18	65.31	133.40	2.14	29.14	625.16	3.24
		8		19.750	15.504	0.492	297.03	3.88	32.52	470.86	4.88	53.28	123.16	2.50	25.86	521.01	3.37
		10		24.373	19.133	0.491	361.67	3.85	39.97	573.89	4.85	64.93	149.46	2.48	30.62	651.93	3.45
		12		28.912	22.696	0.491	423.16	3.83	41.17	671.44	4.82	75.96	174.88	2.46	35.03	783.42	3.53
14	140	14	14	33.367	26.193	0.490	481.65	3.80	54.16	763.73	4.78	86.41	199.57	2.45	39.13	915.61	3.61
		10		27.373	21.488	0.551	514.65	4.34	50.58	817.27	5.46	82.56	212.04	2.78	39.20	915.11	3.82
		12		32.512	25.522	0.551	603.68	4.31	59.80	958.79	5.43	96.85	248.57	2.76	45.02	1099.28	3.90
		14		37.567	29.490	0.550	688.81	4.28	68.75	1093.56	5.40	110.47	284.06	2.75	50.45	1284.22	3.98
		16		42.539	33.393	0.549	770.24	4.26	77.46	1221.81	5.36	123.42	318.67	2.74	55.55	1470.07	4.06

注 1. 表内 16、18、20 号角钢数据从略。

2. 角钢通常长度: 2~9 号为 4~12m; 10~14 号为 4~19m; 16~20 号为 6~19m。

表 1-1-1-2

热轧不锈钢等边角钢

截面惯性矩 $I=ai^2$ 截面惯性半径 $i=\sqrt{I/a}$ 截面模数 $Z=I/e$

尺寸 (mm)				理论重量 (kg/m)			参 考 数 值													
A×B	t	r ₁	r ₂	截面 面积 a (cm ²)	1Cr18Ni9 0Cr19Ni9 00Cr19Ni11 0Cr18Ni11Ti	0Cr17Ni12Mo2 00Cr17Ni14Mo2 0Cr18Ni11Nb	1Cr17	重心位置 (cm)		截面惯性矩 (cm ⁴)				截面惯性半径 (cm)				截面模数 (cm ³)		
								c _x	c _y	i _x	i _y	最大 i _u	最小 i _v	i _x	i _y	最大 i _u	最小 i _v	Z _x	Z _y	
20×20	3	4	2	1.127	0.894	0.899	0.868	0.60	0.60	0.39	0.39	0.61	0.16	0.59	0.59	0.74	0.38	0.28	0.28	
25×25	3	4	2	1.427	1.13	1.14	1.10	0.72	0.72	0.80	0.80	1.26	0.33	0.75	0.75	0.94	0.48	0.45	0.45	
25×25	4	4	3	1.836	1.46	1.47	1.41	0.79	0.79	0.98	0.98	1.55	0.42	0.73	0.73	0.92	0.48	0.57	0.57	
30×30	3	4	2	1.727	1.37	1.38	1.33	0.84	0.84	1.42	1.42	2.26	0.59	0.91	0.91	1.14	0.58	0.66	0.66	
30×30	4	4	3	2.236	1.77	1.78	1.72	0.88	0.88	1.77	1.77	2.81	0.74	0.89	0.89	1.12	0.57	0.84	0.84	
30×30	5	4	3	2.746	2.18	2.19	2.11	0.92	0.92	2.14	2.14	3.37	0.91	0.88	0.88	1.11	0.57	1.03	1.03	
30×30	6	4	4	3.206	2.54	2.56	2.47	0.94	0.94	2.41	2.41	3.79	1.04	0.87	0.87	1.09	0.57	1.17	1.17	
40×40	3	4.5	2	2.336	1.85	1.86	1.80	1.09	1.09	3.53	3.53	5.60	1.46	1.23	1.23	1.55	0.79	1.21	1.21	
40×40	4	4.5	3	3.045	2.45	2.46	2.38	1.12	1.12	4.46	4.46	7.09	1.84	1.21	1.21	1.53	0.78	1.55	1.55	
40×40	5	4.5	3	3.755	2.98	3.00	2.89	1.17	1.17	5.42	5.42	8.59	2.25	1.20	1.20	1.51	0.77	1.91	1.91	
40×40	6	4.5	4	4.415	3.61	3.63	3.51	1.20	1.20	6.19	6.19	9.79	2.58	1.18	1.18	1.49	0.76	2.21	2.21	
50×50	4	6.5	3	3.892	3.09	3.11	3.00	1.37	1.37	9.06	9.06	14.4	3.76	1.53	1.53	1.92	0.98	2.49	2.49	
50×50	5	6.5	3	4.802	3.81	3.83	3.70	1.41	1.41	11.1	11.1	17.5	4.58	1.52	1.52	1.91	0.98	3.08	3.08	
50×50	6	6.5	4.5	5.644	4.48	4.50	4.35	1.44	1.44	12.6	12.6	20.0	5.20	1.50	1.50	1.88	0.96	3.55	3.55	
60×60	5	6.5	3	5.802	4.60	4.63	4.47	1.66	1.66	19.6	19.6	31.2	8.08	1.84	1.84	2.32	1.18	4.52	4.52	
60×60	6	6.5	4	6.862	5.44	5.48	5.28	1.69	1.69	22.8	22.8	36.1	9.40	1.82	1.82	2.29	1.17	5.29	5.29	
65×65	5	8.5	3	6.367	5.05	5.08	4.90	1.77	1.77	25.3	25.3	40.1	10.5	1.99	1.99	2.51	1.28	5.35	5.35	
65×65	6	8.5	4	7.527	5.97	6.01	5.80	1.81	1.81	29.4	29.4	46.9	12.2	1.98	1.98	2.49	1.27	6.26	6.26	
65×65	7	8.5	5	8.658	6.87	6.91	6.67	1.84	1.84	32.8	32.8	51.6	13.7	1.95	1.95	2.45	1.26	7.04	7.04	
65×65	8	8.5	6	9.761	7.74	7.79	7.52	1.88	1.88	36.8	36.8	58.3	15.3	1.94	1.94	2.44	1.25	7.96	7.96	
70×70	6	8.5	4	8.127	6.44	6.49	6.26	1.93	1.93	37.1	37.1	58.9	15.3	2.14	2.14	2.69	1.37	7.33	7.33	
70×70	7	8.5	5	9.358	7.42	7.47	7.21	1.97	1.97	41.5	41.5	65.7	17.3	2.11	2.11	2.65	1.36	8.25	8.25	
70×70	8	8.5	6	10.56	8.37	8.43	8.13	2.01	2.01	46.6	46.6	74.0	19.3	2.10	2.10	2.65	1.35	9.34	9.34	
75×75	6	8.5	4	8.727	6.92	6.96	6.72	2.06	2.06	46.1	46.1	73.2	19.0	2.30	2.30	2.90	1.48	8.47	8.47	
75×75	7	8.5	5	10.06	7.98	8.03	7.75	2.09	2.09	51.7	51.7	81.9	21.5	2.27	2.27	2.85	1.46	9.56	9.56	
75×75	8	8.5	6	11.36	9.01	9.07	8.75	2.13	2.13	58.1	58.1	92.2	23.9	2.26	2.26	2.85	1.45	10.8	10.8	
75×75	9	8.5	6	12.69	10.1	10.1	9.77	2.17	2.17	64.4	64.4	102	26.7	2.25	2.25	2.84	1.45	12.1	12.1	
80×80	6	8.5	4	9.327	7.40	7.44	7.18	2.18	2.18	56.4	56.4	89.6	23.2	2.46	2.46	3.10	1.58	9.70	9.70	
80×80	7	8.5	5	10.76	8.53	8.59	8.29	2.22	2.22	62.7	62.7	102	23.3	2.41	2.41	3.07	1.47	10.8	10.8	
80×80	8	8.5	6	12.16	9.64	9.70	9.36	2.25	2.25	71.2	71.2	113	29.3	2.42	2.42	3.05	1.55	12.4	12.4	
80×80	9	8.5	6	13.59	10.8	10.8	10.5	2.30	2.30	79.2	79.2	126	32.7	2.41	2.41	3.04	1.55	13.9	13.9	
90×90	8	10	6	13.82	11.0	11.0	10.9	2.50	2.50	102	102	165	29.7	2.72	2.72	3.46	1.69	15.7	15.7	
90×90	9	10	6	15.45	12.3	12.3	11.6	2.54	2.54	114	114	183	44.4	2.72	2.72	3.44	1.70	17.6	17.6	
90×90	10	10	7	17.00	13.5	13.6	13.1	2.57	2.57	125	125	199	51.7	2.71	2.71	3.42	1.74	19.5	19.5	
100×100	8	10	6	15.42	12.2	12.3	11.9	2.75	2.75	145	145	230	59.3	3.07	3.07	3.86	1.96	20.0	20.0	
100×100	9	10	6	17.25	13.7	13.8	13.3	2.79	2.79	160	160	255	65.3	3.04	3.04	3.85	1.95	22.2	22.2	
100×100	10	10	7	19.00	15.1	15.2	14.6	2.82	2.82	175	175	278	72.0	3.05	3.05	3.83	1.95	24.4	24.4	

注 角钢的标准长度规定为 4m、5m (设计时尽可能不用)、6m, 允许偏差为 $\begin{smallmatrix} +40 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm。

三、热轧不等边角钢 (GB/T9788—1988)

见图 1-1-1-3 和表 1-1-1-3。

四、热轧 L 型钢 (GB/T9946—1988)

见图 1-1-1-4 和表 1-1-1-4。

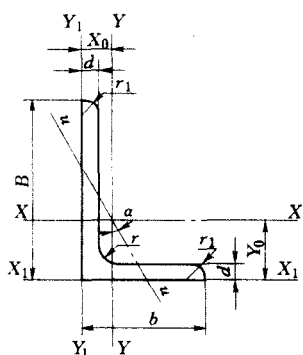


图 1-1-1-3 热轧不等边角钢

B—长边宽度；I—惯性矩；b—短边宽度；W—截面系数；
d—边厚度；i—惯性半径；r—内圆弧半径；X₀—重
心距离；r₁—边端内圆弧半径；Y₀—重心距离

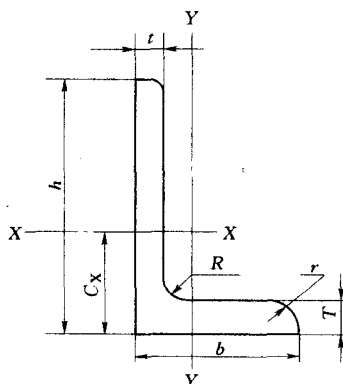


图 1-1-1-4 热轧 L 型钢

h—腹板高度；b—面板宽度；t—腹板厚度；T—面板
厚度；R—内圆弧半径；r—面板端部圆弧半径；
C_x—重心距离；I_x—惯性矩

表 1-1-1-3

热轧不等边角钢

型号	尺寸 (mm)				截面 面积 (cm ²)	理论 重量 (kg /m)	外表 面积 (m ² /m)	参 考 数 值															
	B	b	d	r				X-X			Y-Y			X ₁ -X ₁		Y ₁ -Y ₁		u-u					
								I _x (cm ⁴)	i _x (cm)	W _x (cm ³)	I _y (cm ⁴)	i _y (cm)	W _y (cm ³)	I _{x1} (cm ⁴)	Y ₀ (cm)	I _{y1} (cm ⁴)	X ₀ (cm)	I _u (cm ⁴)	i _u (cm)	W _u (cm ³)	tgα		
2.5/1.6	25	16	3 4	3.5	1.162 1.499	0.912 1.176	0.080 0.079	0.70 0.88	0.78 0.77	0.43 0.55	0.22 0.27	0.44 0.43	0.19 0.24	1.56 2.09	0.86 0.90	0.43 0.59	0.42 0.46	0.14 0.17	0.34 0.34	0.16 0.20	0.392 0.381		
3.2/2	32	20	3 4		1.492 1.939	1.171 1.522	0.102 0.101	1.53 1.93	1.01 1.00	0.72 0.93	0.46 0.57	0.55 0.54	0.30 0.39	3.27 4.37	1.08 1.12	0.82 1.12	0.49 0.53	0.28 0.15	0.43 0.42	0.25 0.32	0.382 0.374		
4/2.5	40	25	3 4	4	1.890 2.467	1.484 1.936	0.127 0.127	3.08 3.93	1.28 1.36	1.15 1.49	0.93 1.18	0.70 0.69	0.49 0.63	5.39 8.53	1.32 1.37	1.59 2.14	0.59 0.63	0.56 0.71	0.54 0.54	0.40 0.52	0.386 0.381		
4.5/2.8	45	28	3 4	5	2.149 2.806	1.687 2.203	0.143 0.143	4.45 5.69	1.44 1.42	1.47 1.91	1.34 1.70	0.79 0.78	0.62 0.80	9.10 12.13	1.47 1.51	2.23 3.00	0.64 0.68	0.80 1.02	0.61 0.60	0.51 0.66	0.383 0.380		
5/3.2	50	32	3 4	5.5	2.431 3.177	1.908 2.494	0.161 0.160	6.24 8.02	1.60 1.59	1.84 2.39	2.02 2.58	0.91 0.90	0.82 1.06	12.49 16.65	1.60 1.65	3.31 4.45	0.73 0.77	1.20 1.53	0.70 0.69	0.68 0.87	0.404 0.402		
5.6/3.6	56	36	3	6	2.743	2.153	0.181	8.88	1.80	2.32	2.92	1.03	1.05	17.54	1.78	4.70	0.80	1.73	0.79	0.87	0.408		
			4		3.590	2.818	0.180	11.45	1.79	3.03	3.76	1.02	1.37	23.39	1.82	6.33	0.85	2.23	0.79	1.13	0.408		
			5		4.415	3.466	0.180	13.86	1.77	3.71	4.49	1.01	1.65	29.25	1.87	7.94	0.88	2.67	0.78	1.36	0.404		
6.3/4	63	40	4	7	4.058	3.185	0.202	16.49	2.02	3.87	5.23	1.14	1.70	33.30	2.04	8.69	0.92	3.12	0.88	1.40	0.398		
			5		4.993	3.920	0.202	20.02	2.00	4.74	6.31	1.12	2.71	41.63	2.08	10.86	0.95	3.76	0.87	1.71	0.396		
			6		5.908	4.638	0.201	23.36	1.96	5.59	7.29	1.11	2.43	49.98	2.12	13.12	0.99	4.34	0.86	1.99	0.393		
			7		6.802	5.339	0.201	26.53	1.98	6.40	8.24	1.10	2.78	58.07	2.15	15.47	1.03	4.97	0.86	2.29	0.389		
7/4.5	70	45	4	7.5	4.547	3.570	0.226	23.17	2.26	4.86	7.55	1.29	2.17	45.92	2.24	12.26	1.02	4.40	0.98	1.77	0.410		
			5		5.609	4.403	0.225	27.95	2.23	5.92	9.13	1.28	2.65	57.10	2.28	15.39	1.06	5.40	0.98	2.19	0.407		
			6		6.647	5.218	0.225	32.54	2.21	6.95	10.62	1.26	3.12	68.35	2.32	18.58	1.09	6.35	0.98	2.59	0.404		
			7		7.657	6.011	0.225	37.22	2.20	8.03	12.01	1.25	3.57	79.99	2.36	21.84	1.13	7.16	0.97	2.94	0.402		
(7.5/5)	75	50	5	8	6.125	4.808	0.245	34.86	2.39	6.83	12.61	1.44	3.30	70.00	2.40	21.04	1.17	7.41	1.10	2.74	0.435		
			6		7.260	5.699	0.245	41.12	2.38	8.12	14.70	1.42	3.88	84.30	2.44	25.37	1.21	8.54	1.08	3.19	0.435		
			8		9.467	7.431	0.244	52.39	2.35	10.52	18.53	1.40	4.99	112.50	2.52	34.23	1.29	10.87	1.07	4.10	0.429		
			10		11.590	9.098	0.244	62.71	2.33	12.79	21.96	1.38	6.04	140.80	2.60	43.48	1.36	13.10	1.06	4.99	0.423		

续表

型号	尺寸 (mm)				截面 面积 (cm ²)	理论 重量 (kg /m)	外表 面积 (m ² /m)	参 考 数 值													
								X-X			Y-Y			X ₁ -X ₁		Y ₁ -Y ₁		u-u			
	B	b	d	r				I _x (cm ⁴)	i _x (cm)	W _x (cm ³)	I _y (cm ⁴)	i _y (cm)	W _y (cm ³)	I _{x1} (cm ⁴)	Y ₀ (cm)	I _{y1} (cm ⁴)	X ₀ (cm)	I _u (cm ⁴)	i _u (cm)	W _u (cm ³)	tgα
8/5	80	50	5	8.5	6.375	5.005	0.255	41.96	2.56	7.78	12.82	1.42	3.32	85.21	2.60	21.06	1.14	7.66	1.10	2.74	0.388
			6		7.560	5.935	0.255	49.49	2.56	9.25	14.95	1.41	3.91	102.53	2.65	25.41	1.18	8.85	1.08	3.20	0.387
			7		8.724	6.848	0.255	56.16	2.54	10.58	16.96	1.39	4.48	119.33	2.69	29.82	1.21	10.18	1.08	3.70	0.386
			8		9.867	7.745	0.254	62.83	2.52	11.92	18.85	1.38	5.03	136.41	2.73	34.32	1.25	11.38	1.07	4.16	0.381
9/5.6	90	56	5	9	7.212	5.661	0.287	60.45	2.90	9.92	18.32	1.59	4.21	121.32	2.91	29.55	1.25	10.93	1.23	3.49	0.385
			6		8.557	6.717	0.286	71.03	2.88	11.74	21.42	1.58	4.96	145.59	2.95	35.58	1.29	12.90	1.23	4.13	0.384
			7		9.880	7.756	0.286	81.01	2.86	13.49	24.36	1.57	5.70	169.60	3.00	41.71	1.33	14.67	1.22	4.72	0.382
			8		11.183	8.779	0.286	91.03	2.85	15.27	27.15	1.56	6.41	194.17	3.04	47.93	1.36	16.34	1.21	5.29	0.380
10/6.3	100	63	6	10	9.617	7.550	0.320	99.06	3.21	14.64	30.94	1.79	6.35	199.71	3.24	50.50	1.43	18.42	1.38	5.25	0.394
			7		11.111	8.722	0.320	113.45	3.20	19.88	35.26	1.78	7.29	233.00	3.28	59.14	1.47	21.00	1.38	6.02	0.393
			8		12.584	9.878	0.319	127.37	3.18	19.08	39.39	1.77	8.21	266.32	3.32	67.88	1.50	23.50	1.37	6.78	0.391
			10		15.467	12.142	0.319	153.81	3.15	23.32	47.12	1.74	9.98	333.06	3.40	85.73	1.58	28.33	1.35	8.24	0.387
10/8	100	80	6	10	10.637	8.350	0.354	107.04	3.17	15.19	61.24	2.40	10.16	199.83	2.95	102.68	1.97	31.65	1.72	8.37	0.627
			7		12.301	9.656	0.354	122.73	3.16	17.52	70.08	2.39	11.71	233.20	3.00	119.98	2.01	36.17	1.72	9.60	0.626
			8		13.944	10.946	0.353	137.92	3.14	19.81	78.58	2.37	13.21	266.61	3.04	137.37	2.05	40.58	1.71	10.80	0.625
			10		17.167	13.476	0.353	166.87	3.12	24.24	94.65	2.35	16.12	333.63	3.12	172.48	2.13	49.10	1.69	13.12	0.622
11/7	110	70	6	10	10.637	8.350	0.354	133.37	3.54	17.85	42.92	2.01	7.90	265.78	3.53	69.08	1.57	25.36	1.54	6.53	0.403
			7		12.301	9.656	0.354	153.00	3.53	20.60	49.01	2.00	9.09	310.07	3.57	80.82	1.61	28.95	1.53	7.50	0.402
			8		13.944	10.946	0.353	172.04	3.51	23.30	54.87	1.98	10.25	254.39	3.62	92.70	1.65	32.45	1.53	8.45	0.401
			10		17.167	13.476	0.353	208.39	3.48	28.54	65.88	1.96	12.48	443.13	3.70	116.83	1.72	39.20	1.51	10.29	0.397
12.5/8	125	80	7	11	14.096	11.066	0.403	227.98	4.02	26.86	74.42	2.30	12.01	454.99	4.01	120.32	1.80	43.81	1.76	9.92	0.408
			8		15.989	12.551	0.403	256.77	4.01	30.41	83.49	2.28	13.56	519.99	4.06	137.85	1.84	49.15	1.75	11.18	0.407
			10		19.712	15.474	0.402	312.04	3.98	37.33	100.67	2.26	16.56	650.09	4.14	173.40	1.92	59.45	1.74	13.64	0.404
			12		23.351	18.330	0.402	364.41	3.95	44.01	116.67	2.24	19.43	780.39	4.22	209.67	2.00	69.35	1.72	16.01	0.400
14/9	140	90	8	12	18.038	14.460	0.453	365.64	4.50	38.48	120.69	2.59	17.34	730.53	4.50	195.79	2.04	70.83	1.98	14.31	0.411
			10		22.261	17.475	0.452	445.50	4.47	47.31	146.03	2.56	21.22	913.20	4.58	245.92	2.12	85.82	1.96	17.48	0.409
			12		26.400	20.724	0.451	521.59	4.44	55.87	169.79	2.54	24.95	1096.09	4.66	296.89	2.19	100.21	1.95	20.54	0.406
			14		30.456	23.908	0.451	594.10	4.42	64.18	192.10	2.51	28.54	1279.26	4.74	348.82	2.27	114.13	1.94	23.52	0.403
16/10	160	100	10	13	25.315	19.872	0.512	668.69	5.14	62.13	205.03	2.85	26.56	1352.89	5.24	336.59	2.28	121.74	2.19	21.92	0.390
			12		30.054	23.592	0.511	784.91	5.11	73.49	239.06	2.82	31.28	1635.56	5.32	405.94	2.36	142.33	2.17	25.79	0.388
			14		34.709	27.247	0.510	896.30	5.08	84.56	271.20	2.80	35.83	1908.50	5.40	476.42	2.43	162.23	2.16	29.56	0.385
			16		39.281	30.835	0.510	1003.04	5.05	95.33	301.60	2.77	40.24	2181.79	5.48	548.22	2.51	182.57	2.16	33.44	0.382
18/11	180	110	10	14	28.373	22.273	0.571	956.25	5.80	78.96	278.11	3.13	32.49	1940.40	5.89	447.22	2.44	166.50	2.42	26.88	0.376
			12		33.712	26.464	0.571	1124.72	5.78	93.53	325.03	3.10	38.32	2328.38	5.98	538.94	2.52	194.87	2.40	31.66	0.374
			14		38.967	30.589	0.570	1286.91	5.75	107.76	369.55	3.08	43.97	2716.60	6.06	631.95	2.59	222.30	2.39	36.32	0.372
			16		44.139	34.649	0.569	1443.06	5.72	121.64	411.85	3.06	49.44	3105.15	6.14	726.46	2.67	248.94	2.38	40.87	0.369
20/12.5	200	125	12	14	37.912	29.761	0.641	1570.90	6.44	116.73	483.16	3.57	49.99	3193.85	6.54	787.74	2.83	285.79	2.74	41.23	0.392
			14		43.867	34.436	0.640	1800.97	6.41	134.65	550.83	3.54	57.44	3726.17	6.62	922.47	2.91	326.58	2.73	47.34	0.390
			16		49.739	39.045	0.639	2023.35	6.38	152.18	615.44	3.52	64.69	4258.86	6.70	1058.86	2.99	366.21	2.71	53.32	0.388
			18		55.526	43.588	0.639	2238.30	6.35	169.33	677.19	3.49	71.74	4792.00	6.78	1197.13	3.06	404.83	2.70	59.18	0.385

注 1. 括号内型号不推荐使用。

2. 角钢通常长度: 2.5/1.6~9/5.6号 4~12m; 10/6.3~14/9号 4~19m; 16/10~20/12.5号 6~19m。

表 1-1-1-4 热 轧 L 型 钢

型 号	尺 寸 (mm)						截面面积 (cm ²)	重量 (kg/m)	重心距离 (cm)	惯性矩 (cm ⁴)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>R</i>	<i>r</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>C_X</i>	<i>I_X</i>
L 250×90×9×13	250	90	9	13	15	7.5	33.4	26.2	8.64	2 190
L 250×90×10.5×15	250	90	10.5	15	15	7.5	38.5	30.3	8.76	2 510
L 250×90×11.5×16	250	90	11.5	16	15	7.5	41.7	32.7	8.90	2 710
L 300×100×10.5×15	300	100	10.5	15	15	7.5	45.3	35.6	10.6	4 290
L 300×100×11.5×16	300	100	11.5	16	15	7.5	49.0	38.5	10.7	4 630
L 350×120×10.5×16	350	120	10.5	16	20	10	54.9	43.1	12.0	7 110
L 350×120×11.5×18	350	120	11.5	18	20	10	60.4	47.4	12.0	7 780
L 400×120×11.5×23	400	120	11.5	23	20	10	71.6	56.2	13.3	11 900
L 450×120×11.5×25	450	120	11.5	25	20	10	79.5	62.4	15.1	16 800
L 500×120×12.5×33	500	120	12.5	33	20	10	98.6	77.4	16.5	25 500
L 500×120×13.5×35	500	120	13.5	35	20	10	105	82.8	16.6	27 100

注 1. 表中理论重量按密度 7.85g/cm³ 计算。
2. 截面面积计算公式为： $A=ht+T(b-t)+0.215(R^2-r^2)$ 。

五、热轧槽钢 (GB/T707—1988)

见图 1-1-1-5 和表 1-1-1-5。

六、热轧工字钢 (GB/T706—1988)

见图 1-1-1-6 和表 1-1-1-6。

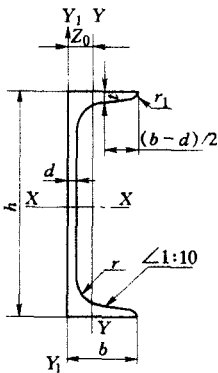


图 1-1-1-5 热轧槽钢

h—高度；*b*—腿宽度；*d*—腰厚度；*t*—平均腿厚度；*r*—内圆弧半径；*r₁*—腿端圆弧半径；*I*—惯性矩；*W*—截面系数；*i*—惯性半径；*Z₀*—*Y₁Y₁* 轴与 *Y₁Y₁* 轴间距

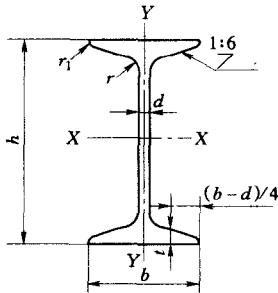


图 1-1-1-6 热轧工字钢

h—高度；*b*—腿宽度；*d*—腰厚度；*t*—平均腿厚度；*r*—内圆弧半径；*r₁*—腿端圆弧半径；*I*—惯性矩；*W*—截面系数；*i*—惯性半径；*S*—半截面的静力矩

表 1-1-1-5 热 轧 槽 钢

型号	尺 寸 (mm)						截面面积 (cm ²)	理论重量 (kg·m)	参 考 数 值							
	h	b	d	t	r	r ₁			X-X			Y-Y			Y ₁ -Y ₁	Z ₀ (cm)
									W _x (cm ³)	I _x (cm ⁴)	i _x (cm)	W _y (cm ³)	I _y (cm ⁴)	i _y (cm)	I _{y1} (cm ⁴)	
5	50	37	4.5	7.0	7.0	3.5	6.928	5.438	10.4	26.0	1.94	3.55	8.30	1.10	20.9	1.35
6.3	63	40	4.8	7.5	7.5	3.8	8.451	6.634	16.1	50.8	2.45	4.50	11.9	1.19	28.4	1.36
8	80	43	5.0	8.0	8.0	4.0	10.248	8.045	25.3	101	3.15	5.79	16.6	1.27	37.4	1.43
10	100	48	5.3	8.5	8.5	4.2	12.748	10.007	39.7	198	3.95	7.80	25.6	1.41	54.9	1.52
12.6	126	53	5.5	9.0	9.0	4.5	15.692	12.318	62.1	391	4.95	10.2	38.0	1.57	77.1	1.59
14a	140	58	6.0	9.5	9.5	4.8	18.516	14.535	80.5	564	5.52	13.0	53.2	1.70	107	1.71
14b	140	60	8.0	9.5	9.5	4.8	21.316	16.733	87.1	609	5.35	14.1	61.1	1.69	121	1.67
16a	160	63	6.5	10.0	10.0	5.0	21.962	17.240	108	866	6.28	16.3	73.3	1.83	144	1.80
16	160	65	8.5	10.0	10.0	5.0	25.162	19.752	117	935	6.10	17.6	83.4	1.82	161	1.75
18a	180	68	7.0	10.5	10.5	5.2	25.699	20.174	141	1270	7.04	20.0	98.6	1.96	190	1.88
18	180	70	9.0	10.5	10.5	5.2	29.299	23.000	152	1370	6.84	21.5	111	1.95	210	1.84
20a	200	73	7.0	11.0	11.0	5.5	28.837	22.637	178	1780	7.86	24.2	128	2.11	244	2.01
20	200	75	9.0	11.0	11.0	5.5	32.837	25.777	191	1910	7.64	25.9	144	2.09	268	1.95
22a	220	77	7.0	11.5	11.5	5.8	31.846	24.999	218	2390	8.67	28.2	158	2.23	298	2.10
22	220	79	9.0	11.5	11.5	5.8	36.246	28.453	234	2570	8.42	30.1	176	2.21	326	2.03
25a	250	78	7.0	12.0	12.0	6.0	34.917	27.410	270	3370	9.82	30.6	176	2.24	322	2.07
25b	250	80	9.0	12.0	12.0	6.0	39.917	31.335	282	3530	9.41	32.7	196	2.22	353	1.98
25c	250	82	11.0	12.0	12.0	6.0	44.917	35.260	295	3690	9.07	35.9	218	2.21	384	1.92
28a	280	82	7.5	12.5	12.5	6.2	40.034	31.427	340	4760	10.9	35.7	218	2.33	388	2.10
28b	280	84	9.5	12.5	12.5	6.2	45.634	35.823	366	5130	10.6	37.9	242	2.30	428	2.02
28c	280	86	11.5	12.5	12.5	6.2	51.234	40.219	393	5500	10.4	40.3	268	2.29	463	1.95
32a	320	88	8.0	14.0	14.0	7.0	48.513	38.083	475	7600	12.5	46.5	305	2.50	552	2.24
32b	320	90	10.0	14.0	14.0	7.0	54.913	43.107	509	8140	12.2	49.2	336	2.47	593	2.16
32c	320	92	12.0	14.0	14.0	7.0	61.313	48.131	543	8690	11.9	52.6	374	2.47	643	2.09
36a	360	96	9.0	16.0	16.0	8.0	60.910	47.814	660	11900	14.0	63.5	455	2.73	818	2.44
36b	360	98	11.0	16.0	16.0	8.0	68.110	53.466	703	12700	13.6	66.9	497	2.70	880	2.37
36c	360	100	13.0	16.0	16.0	8.0	75.310	59.118	746	13400	13.4	70.0	536	2.67	948	2.34
40a	400	100	10.5	18.0	18.0	9.0	75.068	58.928	879	17600	15.3	78.8	592	2.81	1070	2.49
40b	400	102	12.5	18.0	18.0	9.0	83.068	65.208	932	18600	15.0	82.5	640	2.78	1140	2.44
40c	400	104	14.5	18.0	18.0	9.0	91.068	71.488	986	19700	14.7	86.2	688	2.75	1220	2.42

注 槽钢通常长度：5~8号5~12m；10~18号5~19m；20~40号6~19m。

表 1-1-1-6 热 轧 工 字 钢

型号	尺 寸 (mm)						截面面积 (cm ²)	理论重量 (kg/m)	参 考 数 值						
									X-X				Y-Y		
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁			<i>I</i> _x (cm ⁴)	<i>W</i> _x (cm ³)	<i>i</i> _x (cm)	<i>I</i> _x : <i>S</i> _x	<i>I</i> _y (cm ⁴)	<i>W</i> _y (cm ³)	<i>i</i> _y (cm)
10	100	68	4.5	7.6	6.5	3.3	14.345	11.261	245	49.0	4.14	8.59	33.0	9.72	1.52
12.6	126	74	5.0	8.4	7.0	3.5	18.118	14.223	488	77.5	5.20	10.8	46.9	12.7	1.61
14	140	80	5.5	9.1	7.5	3.8	21.516	16.890	712	102	5.76	12.0	64.4	16.1	1.73
16	160	88	6.0	9.9	8.0	4.0	26.131	20.513	1130	141	6.58	13.8	93.1	21.2	1.89
18	180	94	6.5	10.7	8.5	4.3	30.756	24.143	1660	185	7.36	15.4	122	26.0	2.00
20a	200	100	7.0	11.4	9.0	4.5	35.578	27.929	2370	237	8.15	17.2	158	31.5	2.12
20b	200	102	9.0	11.4	9.0	4.5	39.578	31.069	2500	250	7.96	16.9	169	33.1	2.06
22a	220	110	7.5	12.3	9.5	4.8	42.128	33.070	3400	309	8.99	18.9	225	40.9	2.31
22b	220	112	9.5	12.3	9.5	4.8	46.528	36.524	3570	325	8.78	18.7	239	42.7	2.27
25a	250	116	8.0	13.0	10.0	5.0	48.541	38.105	5020	402	10.2	21.6	280	48.3	2.40

续表

型号	尺 寸 (mm)						截面面积 (cm ²)	理论重量 (kg/m)	参 考 数 值						
	h	b	d	t	r	r ₁			X—X				Y—Y		
									I _x (cm ⁴)	W _x (cm ³)	i _x (cm)	I _x : S _x	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	i _y (cm)
25b	250	118	10.0	13.0	10.0	5.0	53.541	42.030	5280	423	9.94	21.3	309	52.4	2.40
28a	280	122	8.5	13.7	10.5	5.3	55.404	43.492	7110	508	11.3	24.6	345	56.6	2.50
28b	280	124	10.5	13.7	10.5	5.3	61.004	47.888	7480	534	11.1	24.2	379	61.2	2.49
32a	320	130	9.5	15.0	11.5	5.8	67.156	52.717	11100	692	12.8	27.5	460	70.8	2.62
32b	320	132	11.5	15.0	11.5	5.8	73.556	57.741	11600	726	12.6	27.1	502	76.0	2.61
32c	320	134	13.5	15.0	11.5	5.8	79.956	62.765	12200	760	12.3	26.8	541	81.2	2.61
36a	360	136	10.0	15.8	12.0	6.0	76.480	60.037	15800	875	14.4	30.7	552	81.2	2.69
36b	360	138	12.0	15.8	12.0	6.0	83.680	65.689	16500	919	14.1	30.3	582	84.3	2.64
36c	360	140	14.0	15.8	12.0	6.0	90.880	71.341	17300	962	13.8	29.9	612	87.4	2.60
40a	400	142	10.5	16.5	12.5	6.3	86.112	67.598	21700	1090	15.9	34.1	660	93.2	2.77
40b	400	144	12.5	16.5	12.5	6.3	94.112	73.878	22800	1140	15.6	33.6	692	96.2	2.71
40c	400	146	14.5	16.5	12.5	6.3	102.112	80.158	23900	1190	15.2	33.2	727	99.6	2.65
45a	450	150	11.5	18.0	13.5	6.8	102.446	80.420	32200	1430	17.7	38.6	855	114	2.89
45b	450	152	13.5	18.0	13.5	6.8	111.446	87.485	33800	1500	17.4	38.0	894	118	2.84
45c	450	154	15.5	18.0	13.5	6.8	120.446	94.550	35300	1570	17.1	37.6	938	122	2.79
50a	500	158	12.0	20.0	14.0	7.0	119.304	93.654	46500	1860	19.7	42.8	1120	142	3.07
50b	500	160	14.0	20.0	14.0	7.0	129.304	101.504	48600	1940	19.4	42.4	1170	146	3.01
50c	500	162	16.0	20.0	14.0	7.0	139.304	109.354	50600	2080	19.0	41.8	1220	151	2.96
56a	560	166	12.5	21.0	14.5	7.3	135.435	106.316	65600	2340	22.0	47.7	1370	165	3.18
56b	560	168	14.5	21.0	14.5	7.3	146.635	115.108	68500	2450	21.6	47.2	1490	174	3.16
56c	560	170	16.5	21.0	14.5	7.3	157.835	123.900	71400	2550	21.3	46.7	1560	183	3.16
63a	630	176	13.0	22.0	15.0	7.5	154.658	121.407	93900	2980	24.5	54.2	1700	193	3.31
63b	630	178	15.0	22.0	15.0	7.5	167.258	131.298	98100	3160	24.2	53.5	1810	204	3.29
63c	630	180	17.0	22.0	15.0	7.5	179.858	141.189	102000	3300	23.8	52.9	1920	214	3.27

注 工字钢通常长度：8~18号 5~19m；20~63号 6~19m。

七、焊接 H 型钢 (摘自 YB3301—81)

见图 1-1-1-7 及表 1-1-1-7。

八、轻型焊接 H 型钢 (摘自 YB3301—81)

见图 1-1-1-8 和表 1-1-1-8。

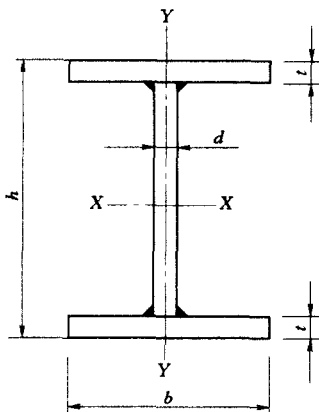


图 1-1-1-7 焊接 H 型钢

h—高度；b—宽度；d—腹板厚度；t—翼缘板厚度

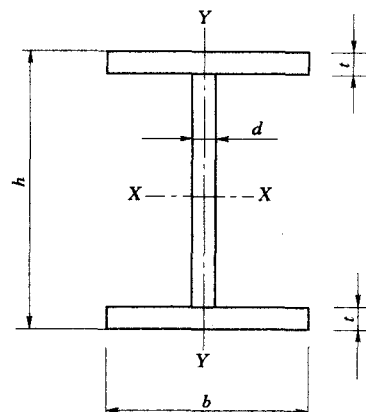


图 1-1-1-8 轻型焊接 H 型钢

h—高度；b—宽度；d—腹板厚度；t—翼缘板厚度

表 1-1-1-7 焊 接 H 型 钢

型号 (mm)	尺 寸				截面面积 A (cm ²)	理论质量 (kg/m)	参 考 数 值					
	h (cm)	b (cm)	d (cm)	t (cm)			J _x (cm ⁴)	W _x (cm ³)	r _x (cm)	J _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	r _y (cm)
300×200	30.0	20.0	0.6	1.0	56.8	44.6	9510.93	465.07	12.94	1333.84	135.01	4.85
	30.0	20.0	0.6	1.2	64.6	50.7	11010.27	536.98	13.06	1600.50	161.66	4.98
	30.0	20.0	0.8	1.4	77.8	61.0	12802.16	632.51	12.83	1867.83	189.57	4.90
300×250	30.0	25.0	0.8	1.2	82.1	64.4	13850.44	677.57	12.99	3126.18	252.94	6.17
	30.0	25.0	1.0	1.4	97.2	76.4	16002.70	790.64	12.83	3648.10	296.20	6.13
300×300	30.0	30.0	0.8	1.2	94.1	78.9	16340.20	792.77	13.18	5401.18	362.94	7.58
	30.0	30.0	1.0	1.6	123.0	96.4	20981.99	1028.51	13.06	7202.23	484.47	7.65
	30.0	30.0	1.2	2.0	151.0	119.0	25317.60	1255.20	12.95	9003.74	606.24	7.72
350×175	35.0	17.5	0.6	1.0	54.8	43.0	11914.77	505.57	14.75	893.82	104.06	4.04
	35.0	17.5	0.8	1.2	68.1	53.4	14310.39	614.90	14.50	1073.27	125.98	3.97
350×200	35.0	20.0	0.5	0.8	52.0	40.9	10911.31	457.76	14.49	1067.01	108.06	4.53
	35.0	20.0	0.8	1.0	66.4	52.1	13959.13	598.53	14.50	1334.74	136.85	4.48
	35.0	20.0	0.8	1.2	74.1	58.2	16024.77	682.50	14.71	1601.39	163.48	4.65
	35.0	20.0	1.0	1.6	95.8	75.2	20542.40	881.07	14.64	2135.98	218.63	4.72
350×250	35.0	25.0	0.8	1.0	76.4	60.0	16849.97	711.87	14.85	2605.57	211.85	5.84
	35.0	25.0	0.8	1.2	86.1	67.6	19453.53	817.70	15.03	3126.39	253.48	6.03
	35.0	25.0	1.0	1.6	112.0	87.8	25008.05	1059.21	14.94	4169.32	338.63	6.10
350×300	35.0	30.0	0.8	1.2	98.1	77.0	22882.29	952.90	15.27	5401.39	363.48	7.42
	35.0	30.0	1.0	1.6	128.0	100.0	29473.71	1237.34	15.17	7202.65	485.30	7.50
350×350	35.0	35.0	0.8	1.2	110.0	86.4	26311.05	1088.10	15.47	8576.39	493.48	8.83
	35.0	35.0	1.0	1.6	144.0	113.0	33939.36	1415.47	15.35	11435.98	658.63	8.91
	35.0	35.0	1.2	2.0	177.0	139.0	41140.77	1732.20	15.25	14296.13	824.11	8.99
400×200	40.0	20.0	0.6	1.0	62.8	49.3	17956.93	664.40	16.91	1334.02	135.61	4.61
	40.0	20.0	0.8	1.2	78.1	61.3	21614.87	809.30	16.64	1601.60	164.01	4.53
	40.0	20.0	0.8	1.6	93.4	73.4	26929.02	999.77	16.98	2134.90	217.26	4.78
	40.0	20.0	1.0	2.0	116.0	91.1	32794.67	1229.33	16.81	2669.67	272.67	4.80
400×250	40.0	25.0	0.6	1.0	72.2	57.1	21760.27	794.40	17.36	2604.85	210.61	6.01
	40.0	25.0	0.8	1.2	90.1	70.7	26132.63	964.50	17.03	3126.60	254.01	5.89
	40.0	25.0	0.8	1.6	100.0	85.6	32830.67	1204.57	18.12	4168.24	337.26	6.46
	40.0	25.0	1.0	2.0	136.0	107.0	40021.33	1482.67	17.15	5211.33	422.67	6.19
400×300	40.0	30.0	0.8	1.2	102.0	80.1	30650.39	1119.70	17.33	5401.60	364.01	7.28
	40.0	30.0	1.0	1.6	133.0	104.0	39562.92	1454.51	17.25	7203.07	486.13	7.36
	40.0	30.0	1.2	2.0	163.0	128.0	48025.60	1779.20	17.16	9005.18	608.64	7.43