

建筑工程结构设计必备图表资料大全



轻型钢结构设计

徐益华 主编



 中国计划出版社
CHINA PLANNING PRESS

建筑工程结构设计必备图表资料大全

轻型钢结构设计

徐益华 主编

中国计划出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

轻型钢结构设计 / 徐益华主编. —北京: 中国计划出版社, 2006. 12

(建筑工程结构设计必备图表资料大全)

ISBN 7-80177-554-6

I. 轻… II. 徐… III. 轻型钢结构—结构设计 IV. TU392.504

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第029485号

建筑工程结构设计必备图表资料大全

轻型钢结构设计

徐益华 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

880×1230 毫米 1/16 27 印张 666 千字

2006 年 12 月第一版 2006 年 12 月第一次印刷

印数 1—3000 册

☆

ISBN 7-80177-554-6/TU · 415

定价: 56.00 元

《轻型钢结构设计》

编 委 会

主 编：徐益华

副主编：温振宁 徐哲文

编 委：杜海燕 韩海鸥 郑 琴 裴 敏 丁世杰

钱明明 葛 佳 李 景 李 敬 邬 琼

出版说明

近 20 年来,我国的建筑业取得了长足的进展,并以日新月异的速度飞速发展着。各种新型建筑如雨后春笋般拔地而起,各种新的施工技术随着一大批先进设备的自主研发和直接引进而在大型建筑工程中得到迅速推广和应用,加上现阶段我国经济的快速发展和人们对居住生活环境要求的不断提高,如何加强和培养并保持一支较高素质的建筑工程设计队伍,已成为我国建筑工程行业一项紧迫的任务。

随着国家对一系列建筑工程设计规范的修订和颁布实施,广大从事建筑工程设计的人员为适应新形势的发展要不断学习,以跟上时代的步伐,从而杜绝由于工程设计人员对新修订和颁布的设计规范不熟悉,使工程设计中出现严重的技术经济不合理现象,甚至造成工程质量事故的情况出现。正是出于这种思考,我们编写了这套面向广大设计人员的资料汇编丛书——《建筑工程结构设计必备图表资料大全》,以期望对广大设计人员学习理解应用新版设计规范有所帮助。

本套丛书全部是以最新版设计规范为基础,结合新规范与旧规范的不同之处,重点介绍了设计人员进行工程设计时应当着重考虑的问题,并做出了详细的说明。本套图书各分册名称如下:

1. 《钢结构设计》
2. 《混凝土结构设计》
3. 《建筑地基基础设计》
4. 《建筑抗震设计》
5. 《砌体结构设计》
6. 《木结构设计》
7. 《特种结构设计》
8. 《轻型钢结构设计》

《钢结构设计必备图表资料大全》根据现行最新规范《钢结构设计规范》GB 50017—2003 进行编写,主要内容包括:钢结构设计计算的基本原则、结构布置与结构体系,构件和节点计算,组合楼盖、钢结构各种基本构件、构件连接以及框排架、变截面门式刚架、多层框架、屋盖、吊车梁、柱及支撑体系的设计计算方法。书中还列入了各类结构的设计构造要点、内力分析、计算模型及假定,然后详细介绍其设计内容,并引入重要的节点及连接拼接设计,同时列出了全面的计算图表,便于广大读者查阅,一目了然。

《混凝土结构设计必备图表资料大全》主要是根据现行规范《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002 及相关的设计规范编写,系统地介绍了混凝土结构设计中常用的设计方法、计算用表、构造规定。主要内容包括:混凝土结构设计原则,混凝土结构的材料标准,混凝土结构受弯构件、受压构件、受拉构件、受扭、受冲切及局部受压构件等的设计方法、计算用表,钢筋混凝土结构构件板、梁、柱截面的选用原则、构造规定及计算用表,牛腿、剪力墙、叠合式受弯构件、深梁、预埋件、预制构件接头等的设计方法、构造规定、计算用表,预应力混凝土结构构件的设计方法、构造规定、计算用表,素混凝土结构构件的设计方法,钢筋混凝土结构构件抗震的设计方法、计算用表、构造规定及计算例题等等。本书涉及的内容广泛,所有设计计算及构造资料全部以表格的形式图文对照,方便设计人员查找,是一本实用性相当强的资料集,能迅速提高设计工作者的工作效率。

《建筑地基基础设计必备图表资料大全》依据最新《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002 进行编写,针对新旧规范变化较大和难于理解的条文,书中做了详细介绍,并增加了许多计算简图、计算公式和相关的理论知识。本书的主要内容包括:地基土的物理性质,地基中的应力和变形,土

的抗剪强度和地基承载力,建筑物地基计算原则,浅基础设计,基槽检验与地基的局部处理,软弱地基以及桩基础等。本书编写体例体现了知识性、权威性、前瞻性、实用性和可操作性,所有资料具备较强的科学性和先进性,能便捷地查找到各种设计数据、计算公式、强制性规定等。

《建筑抗震设计必备图表资料大全》以最新颁布的《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001为基础,借鉴了实际工程中有关抗震设计的内容,遵从实用第一的原则,分析归纳出了常用抗震设计的构造做法、抗震设计参数选取、抗震计算方法。主要内容包括地震反应分析,地震波的基本知识,结构抗震设计规范化操作,各种抗震设计构造图例说明等。资料集在抗震设计计算方法上全部采用最新的方法,同实际工程结合紧密,极具实用性和参考应用价值。

《砌体结构设计必备图表资料大全》以《砌体结构设计规范》GB 50003—2001为基础,主要内容包括:砌体材料及砌体的力学性能,砌体结构构件的计算方法,砌体结构承载力计算,混合结构房屋墙体设计,过梁、墙梁、挑梁及墙体的构造措施,混合结构房屋抗震设计等内容。并重点介绍了砌体结构可靠度调整、砌体局部受压补充规定、砌体结构防裂措施等。

《木结构设计必备图表资料大全》以《木结构设计规范》GB 50005—2003为基础,结合木结构具体特点及部分国外木结构的先进技术和木结构设计应用的成熟经验,主要介绍了木结构构件设计的基本规定和设计指标,木结构构件的设计,木结构连接的设计,普通木结构、胶合木结构和轻型木结构的设计及构造,应用于混凝土结构中的木结构,木结构的防火设计、防护措施,木结构的检查、维护与加固等内容。

《特种结构设计必备图表资料大全》以我国现行的《高耸结构设计规范》GBJ 135—1990、《烟囱设计规范》GB 50051—2002、《钢筋混凝土筒仓设计规范》GB 50077—2003等特种结构设计规范为基础,并参考了大量的文献,主要介绍了支挡结构、深基坑、贮液池、水塔、筒仓、冷却塔、烟囱等特种结构的设计和施工。

《轻型钢结构设计必备图表资料大全》主要根据《钢结构设计规范》GB 50017—2003、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018—2002、《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》CECS 102:2002,按近年来轻型结构的新发展及工程设计成果,考虑建设、设计和施工的要求,将各方面的经验资料总结编成。内容包括轻型钢结构设计基本规定,轻型钢结构构件的计算,轻型钢结构的连接计算与构造,压型钢板的计算与构造,檩条与墙梁的计算与构造,屋架的计算与构造,刚架的计算与构造以及轻型钢结构的制作、安装和防腐蚀等。书中还列有代表性的计算实例和相应的施工详图以及形成结构系列的常用屋盖结构的布置和杆件截面选用表,供工程实际参考应用。

本套丛书是一套实用性很强的工具书,内容新、实用性强、全面系统,是一套价值较高的专业工具书。丛书具有设计方法齐全,计算图表完善,计算用表准确,应用方便和实用性强等特点。把看似纷乱复杂的工程资料问题梳理成图表,是广大设计人员工作时的得力工具。

本丛书在编写过程中,参考和引用了国内同行部分著作和文献资料,同时得到了部分专家学者的指导和帮助,在此深表谢意。限于编者的水平,同时建筑工程设计涉及面广,技术复杂,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。在此也谨向给予我们热情关怀的领导和给予帮助的同志表示由衷感谢。

本丛书编委会

目 录

检索表	(1)
第一章 轻型钢结构的应用范围、形式和材料	(1)
第一节 应用范围、形式	(1)
第二节 结构材料	(2)
第三节 连接材料	(69)
第四节 涂装材料	(86)
第二章 结构设计基本规定	(110)
第一节 设计原则	(110)
第二节 常用荷载计算	(111)
第三节 材料和连接的设计指标	(114)
第四节 变形规定	(118)
第五节 构造	(120)
第六节 基本构件计算	(121)
第三章 支撑	(135)
第一节 支撑的作用	(135)
第二节 支撑系统的布置	(135)
第三节 支撑构件设计要点	(136)
第四节 屋架支撑的设置	(137)
第五节 门式刚架支撑的设置	(146)
第六节 天窗支撑的设置	(151)
第四章 墙架	(153)
第一节 墙架的作用与组成	(153)
第二节 墙架的结构体系	(153)
第三节 墙架构件设计	(153)
第四节 墙架结构布置	(154)
第五节 墙梁的构造	(154)
第六节 墙梁的计算	(155)
第七节 抗风桁架的计算	(160)
第八节 拉条的计算	(160)
第九节 作用于墙架结构的荷载	(161)
第十节 墙架构件的截面选择	(161)
第十一节 墙架构件的连接	(162)
第十二节 墙架构件选用表	(163)
第十三节 广告牌墙架基本设计规定	(166)
第十四节 广告牌墙架构件和连接设计	(168)

第五章 门式刚架	(173)
第一节 门式刚架的特点及适用范围.....	(173)
第二节 门式刚架的结构形式及选用.....	(174)
第三节 等截面与变截面门式刚架的比较.....	(175)
第四节 门式刚架的基本尺寸.....	(175)
第五节 材料选用.....	(175)
第六节 门式刚架的布置.....	(176)
第七节 变截面刚架内力计算.....	(179)
第八节 变截面刚架侧移计算.....	(181)
第九节 变截面刚架构件计算.....	(182)
第十节 等截面刚架构件计算.....	(188)
第十一节 门式刚架主要连接节点的构造.....	(188)
第十二节 刚架选用表.....	(191)
第六章 屋架	(212)
第一节 屋架设计规定.....	(212)
第二节 屋架的构造.....	(213)
第三节 屋架杆件截面的选择.....	(213)
第四节 常见的屋架荷载.....	(214)
第五节 屋架的计算.....	(215)
第六节 屋架内力分析.....	(215)
第七节 屋架设计要点.....	(216)
第八节 三角形屋架.....	(218)
第九节 轻型梯形钢屋架.....	(228)
第十节 三铰拱屋架.....	(250)
第十一节 梭形屋架.....	(257)
第七章 轻型屋面与墙面	(263)
第一节 概述.....	(263)
第二节 压型钢板.....	(266)
第三节 压型钢板屋面、墙面的设计.....	(276)
第四节 压型钢板屋面、墙面的构造.....	(282)
第五节 夹芯板.....	(296)
第六节 发泡水泥复合板(太空板)屋面与墙面.....	(302)
第七节 铝(铝合金)压型板与钛金属板.....	(308)
第八节 轻型屋面、墙面的保温隔热做法及防水要求和耐久性.....	(311)
第八章 网架	(312)
第一节 网架概述.....	(312)
第二节 常见网架的组成及结构形式选择.....	(315)
第三节 网架主要尺寸.....	(317)
第四节 网架用钢量.....	(318)
第五节 网架杆件设计要点.....	(319)
第六节 网架设计的一般规定与计算.....	(320)

第七节 网架节点的设计与构造.....	(327)
第九章 檩条	(336)
第一节 檩条概述.....	(336)
第二节 檩条的布置、连接和构造	(338)
第三节 檩条的截面尺寸与荷载.....	(345)
第四节 檩条的设计与计算	(346)
第五节 冷弯薄壁型钢构件承载能力.....	(355)
第六节 檩条的选用	(380)
第七节 檩条的经济指标.....	(382)
第十章 天窗架.....	(383)
第一节 天窗架形式、应用及设计要点	(383)
第二节 不同跨度天窗架的窗扇高度及屋架跨度表	(384)
第三节 天窗架杆件截面选择及构件选用	(384)
第四节 天窗架材料	(386)
第五节 天窗架计算	(386)
第十一章 连接.....	(387)
第一节 焊缝连接	(387)
第二节 螺栓连接.....	(399)
第三节 组合工字梁翼缘连接.....	(406)
第四节 梁与柱的刚性连接	(407)
第五节 连接节点处板件的计算	(408)
参考文献	(411)

检索表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 1-1	轻型钢结构的应用范围	1	表 1-42	冷轧钢板和钢带	23
表 1-2	轻型钢结构的形式	1	表 1-43	钢板和钢带的厚度允许偏差	24
表 1-3	结构钢材的分类	2	表 1-44	钢板、钢带的宽度允许偏差	24
表 1-4	钢材的性能	2	表 1-45	纵剪钢带的宽度允许偏差	25
表 1-5	影响钢材的性能的因素	5	表 1-46	钢板的长度允许偏差	25
表 1-6	钢中主要化学元素对建筑钢材性能的影响	7	表 1-47	长度不大于 5000mm 的钢板不平度	25
表 1-7	钢的化学成分	8	表 1-48	H 型钢截面尺寸、截面面积、理论质量及截面特性	28
表 1-8	钢材的选用	8	表 1-49	剖分 T 形钢截面尺寸、截面面积、理论质量及截面特性	30
表 1-9	结构钢材合理选用建议	9	表 1-50	H 型钢尺寸、外形允许偏差	31
表 1-10	非合金钢和低合金钢成品化学成分允许偏差 (%)	9	表 1-51	剖分 T 形钢尺寸、外形允许偏差	31
表 1-11	耐大气腐蚀用钢材 (耐候钢)	10	表 1-52	工字钢与 H 型钢型号及截面特性参数对比	32
表 1-12	化学成分	12	表 1-53	HL 形钢截面尺寸、截面面积、理论质量及截面特性	33
表 1-13	力学性能	12	表 1-54	HL 形钢尺寸、外形允许偏差	33
表 1-14	冲击试验值	13	表 1-55	焊接 H 型钢的尺寸、截面面积、理论质量及截面特性参数	33
表 1-15	试验方法	13	表 1-56	焊接 H 型钢的尺寸允许偏差	45
表 1-16	高耐候性结构钢新牌号与旧牌号对照	13	表 1-57	圆形冷弯空心型钢截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论质量及截面特性	45
表 1-17	化学成分	13	表 1-58	方形冷弯空心型钢截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论质量及截面特性	47
表 1-18	焊接结构用耐候钢的力学性能	13	表 1-59	矩形冷弯空心型钢截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论质量及截面特性	50
表 1-19	焊接结构用耐候钢新旧牌号对照	14	表 1-60	冷弯卷边 Z 形钢的尺寸、截面面积、理论质量及截面特性	54
表 1-20	钢管的外径、壁厚	14	表 1-61	冷弯卷边 C 形钢的尺寸、截面面积、理论质量及截面特性	55
表 1-21	钢管的外径允许偏差	14	表 1-62	双焊缝方形钢管外形尺寸、允许偏差及截面特性	56
表 1-22	钢管的壁厚允许偏差	15	表 1-63	双焊缝矩形钢管外形尺寸、允许偏差及截面特性	59
表 1-23	钢的牌号的化学成分	15	表 1-64	结构用无缝钢管的规格及截面特性 (按 GB/T 8162—1999 计算)	62
表 1-24	钢管的力学性能	15	表 1-65	直缝电焊钢管的规格及截面特性	67
表 1-25	钢管的检验项目和试验方法	15	表 1-66	碳钢及低合金高强度钢焊接材料	69
表 1-26	热轧钢板和钢带	16	表 1-67	手工电弧焊焊条型号及分类	69
表 1-27	钢板厚度允许偏差 (N 类)	18	表 1-68	手工电弧焊焊条尺寸	70
表 1-28	A 类、B 类、C 类钢板厚度限制负偏差值	18	表 1-69	低合金结构钢焊条型号及分类	70
表 1-29	钢带厚度允许偏差	19	表 1-70	低合金结构钢焊条尺寸	71
表 1-30	切边钢板宽度允许偏差	20	表 1-71	常用结构钢材手工电弧焊接材料的选配原则	72
表 1-31	不切边钢带宽度允许偏差	20	表 1-72	高强度大六角头螺栓连接副匹配表	72
表 1-32	切边钢带宽度允许偏差	20	表 1-73	高强度大六角头螺栓连接副推荐材料	73
表 1-33	纵剪钢带宽度允许偏差	20			
表 1-34	钢板长度允许偏差	20			
表 1-35	剪切钢板长度允许偏差	20			
表 1-36	普通不平度 (PF.A)	21			
表 1-37	较高不平度 (PF.B)	21			
表 1-38	剪切钢板的不平度	21			
表 1-39	钢带 (包括纵剪钢带) 和剪切钢板的镰刀弯	21			
表 1-40	塔形高度	22			
表 1-41	钢板理论计量的计算方法	22			

续表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 1-74	高强度大六角头螺栓规格、尺寸 (1)	73	表 1-119	环氧富锌底漆 (分装) 的参考技术标准	93
表 1-75	高强度大六角头螺栓规格、尺寸 (2)	73	表 1-120	H04-13 铁红环氧磁漆 (分装) 的参考技术标准	93
表 1-76	高强度大六角头螺栓规格、尺寸 (3)	74	表 1-121	HS52-61 环氧改性聚氨酯重防腐涂料 (分装) 的参考技术标准	94
表 1-77	高强度大六角头螺母规格、尺寸	75	表 1-122	HS52-61 环氧改性聚氨酯重防腐涂料涂膜的耐腐蚀性能	94
表 1-78	高强度垫圈规格、尺寸	75	表 1-123	H45-8 型饮用水容器内壁防腐涂料 (分装) 的参考技术标准	94
表 1-79	扭剪型高强度螺栓的规格、尺寸 (1)	76	表 1-124	H52-3 环氧-玻璃鳞片防腐涂料的参考技术标准	95
表 1-80	扭剪型高强度螺栓的规格、尺寸 (2)	76	表 1-125	常用丙烯酸类涂料的基本性能	95
表 1-81	扭剪型高强度螺母的规格、尺寸	77	表 1-126	丙烯酸底漆的参考技术标准	95
表 1-82	扭剪型高强度螺栓垫圈的规格、尺寸	77	表 1-127	B04-11 各色丙烯酸底漆的参考技术标准	96
表 1-83	普通螺母与螺栓性能等级相匹配参照表	77	表 1-128	常用聚氨酯类涂料的基本性能	96
表 1-84	常用六角螺母规格	78	表 1-129	聚氨酯底漆的参考技术标准	96
表 1-85	普通圆形平垫圈常用规格	78	表 1-130	聚氨酯磁漆的技术标准	97
表 1-86	工字钢用方斜垫圈的常用规格	79	表 1-131	氯化橡胶防腐涂料主要性能	97
表 1-87	槽钢用方斜垫圈常用规格	79	表 1-132	氯化橡胶防腐涂料的技术标准	98
表 1-88	弹簧垫圈常用规格尺寸	80	表 1-133	氯磺化聚乙烯防腐涂料的性能特点	98
表 1-89	粗制半圆头铆钉规格 (1)	80	表 1-134	氯磺化聚乙烯防腐涂料底漆的技术标准	98
表 1-90	粗制半圆头铆钉规格 (2)	80	表 1-135	氯磺化聚乙烯防腐涂料面漆的技术标准	99
表 1-91	粗制沉头铆钉规格 (1)	81	表 1-136	防火涂料的定义与产品分类	99
表 1-92	粗制沉头铆钉规格 (2)	82	表 1-137	防火涂料的一般要求	100
表 1-93	闭合端为半圆头的铆钉长度选择	83	表 1-138	室内钢结构防火涂料技术性能	100
表 1-94	闭合端为埋头的铆钉选择	83	表 1-139	室外钢结构防火涂料技术性能	100
表 1-95	铆钉的允许偏差	83	表 1-140	厚涂型钢结构防火涂料的组成与特点	101
表 1-96	圆柱头焊钉规格及尺寸	85	表 1-141	厚涂型钢结构防火涂料的主要品种	101
表 1-97	圆柱头焊钉的技术要求	85	表 1-142	LG 钢结构防火隔热涂料技术性能	102
表 1-98	焊钉材料的化学成分	85	表 1-143	TG276 钢结构防火涂料技术性能	102
表 1-99	圆柱头焊钉的力学性能	85	表 1-144	ST1-A 钢结构防火涂料技术性能	102
表 1-100	圆柱头焊钉的加工试件直径 d0	86	表 1-145	ST-86 钢结构防火涂料技术性能	103
表 1-101	圆柱头焊钉焊接部的拉力载荷	86	表 1-146	SB-1 钢结构防火涂料技术性能	103
表 1-102	瓷环的尺寸及公差	86	表 1-147	SG-2 钢结构防火涂料技术性能	103
表 1-103	防腐涂料按照成膜物质分类及其类别代号	86	表 1-148	SWH 室外钢结构防火隔热涂料技术性能	103
表 1-104	防腐涂料产品的命名要求	87	表 1-149	ST1-B 露天钢结构防火涂料技术指标	104
表 1-105	涂料基本名称代号	87	表 1-150	SJ-1 型高温隔热防火涂料技术性能	104
表 1-106	辅助材料代号	88	表 1-151	JG276 钢结构防火涂料主要技术指标	104
表 1-107	防腐涂料的组成	88	表 1-152	薄涂型钢结构防火涂料的组成和特点	105
表 1-108	醇酸树脂的分类	89	表 1-153	薄涂型钢结构防火涂料的主要品种	105
表 1-109	醇酸树脂涂料的特点 (经常温或低温加热干燥成膜)	89	表 1-154	MC-10 钢结构防火涂料技术性能	105
表 1-110	常用醇酸树脂类涂料的基本性能	89	表 1-155	WP-10 防火底漆技术性能	106
表 1-111	C53-31 红丹醇酸防锈漆的技术指标	90	表 1-156	LB 钢结构膨胀防火涂料技术性能	106
表 1-112	C06-1 铁红醇酸底漆的技术标准	90	表 1-157	SG-1 钢结构膨胀防火涂料技术性能	106
表 1-113	各色醇酸磁漆的技术标准	91	表 1-158	SB-2 钢结构膨胀防火涂料技术性能	107
表 1-114	环氧树脂涂料主要特性	91	表 1-159	SS-1 钢结构膨胀防火涂料技术性能	107
表 1-115	常用环氧树脂类涂料的基本性能	92	表 1-160	SWB 室外钢结构膨胀防火涂料技术指标	107
表 1-116	H06-2 铁红、锌黄、铁黑环氧酯底漆的技术标准	92			
表 1-117	铁红环氧底漆 (分装) 的参考技术标准	92			
表 1-118	水性铁红环氧底漆 (分装) 的参考技术标准	93			

续表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 1-161	GJ-1 薄型钢结构膨胀防火涂料技术指标	108	表 2-37	Q345 钢轴心受压构件的稳定系数 φ	129
表 1-162	WBA60-02 型钢结构防火涂料技术指标	108	表 2-38	槽钢截面特性	130
表 1-163	超薄型钢结构膨胀防火涂料的基本构成与性能特征	108	表 2-39	卷边槽钢截面特性	131
表 1-164	超薄型钢结构膨胀防火涂料技术指标	108	表 2-40	构件中的受压板件	132
表 1-165	LF 溶剂型钢结构膨胀防火涂料技术指标	109	表 2-41	卷边的最小高厚比	134
表 2-1	设计目的及方法	110	表 3-1	屋盖横向水平支撑的作用	135
表 2-2	极限状态	110	表 3-2	柱间支撑的作用	135
表 2-3	承载能力设计验算和正常使用极限状态验算	110	表 3-3	支撑体系的布置	135
表 2-4	屋面荷载和风荷载	111	表 3-4	支撑构件设计要点	136
表 2-5	永久荷载的荷载分项系数	114	表 3-5	屋架支撑设置的一般要求	137
表 2-6	可变荷载的分项系数和组合值系数	114	表 3-6	温度区段长度值	138
表 2-7	荷载效应组合原则	114	表 3-7	三角形屋架的支撑构件设置	138
表 2-8	钢材选用规定	114	表 3-8	三角形屋架的支撑形式和截面	139
表 2-9	连接材料规定	115	表 3-9	梯形钢屋架支撑的设计要点	140
表 2-10	钢材强度设计值	115	表 3-10	梯形钢屋架支撑构件的设置	141
表 2-11	焊缝强度设计值	115	表 3-11	梯形钢屋架的支撑截面	142
表 2-12	螺栓连接强度设计值	116	表 3-12	三铰拱屋架的支撑设置与梭形屋架支撑的设置	142
表 2-13	《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018—2002 中对钢材及连接的设计指标的规定	116	表 3-13	屋架支撑的构造	142
表 2-14	电阻点焊的抗剪承载力设计值	117	表 3-14	屋架支撑的计算	143
表 2-15	强度设计值调整系数	117	表 3-15	支撑与角钢屋架的连接	143
表 2-16	钢材的物理性能	117	表 3-16	支撑与方管屋架的连接	145
表 2-17	《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》CECS 102: 2002 中对结构或构件变形的规定	118	表 3-17	门式刚架支撑的设计	146
表 2-18	刚架柱顶位移设计值的限值	118	表 3-18	门式刚架支撑的布置	147
表 2-19	受弯构件的挠度与跨度比限值	118	表 3-19	门式刚架支撑与刚架的连接	147
表 2-20	《钢结构设计规范》GB 50017—2003 中对结构 或构件变形的规定	118	表 3-20	门式刚架轻型房屋钢结构(无吊车)支撑选用表 (风荷载)	148
表 2-21	受弯构件挠度容许值	119	表 3-21	门式刚架轻型房屋钢结构(无吊车)支撑选用表 (8 度抗震)	149
表 2-22	柱水平位移(计算值)的容许值	120	表 3-22	天窗支撑的设计	151
表 2-23	构造规定	120	表 3-23	抗震区天窗架支撑布置	152
表 2-24	受压构件的长细比限值	120	表 4-1	墙架的作用与组成	153
表 2-25	受拉构件的长细比限值	121	表 4-2	墙架的结构体系	153
表 2-26	受压板件的宽厚比限值	121	表 4-3	墙架构件设计	153
表 2-27	受压构件的容许长细比	121	表 4-4	门式刚架轻型房屋钢结构墙架布置	154
表 2-28	轴心受拉构件	121	表 4-5	墙梁的构造	154
表 2-29	轴心受压构件	122	表 4-6	荷载和内力计算	155
表 2-30	开口截面轴心受压和压弯构件的约束系数	123	表 4-7	简支墙梁	156
表 2-31	受弯构件	123	表 4-8	两端及跨间侧向均为简支的受弯构件的 ξ_1 、 ξ_2 和 μ_b 值	158
表 2-32	简支梁双力矩 B 的计算公式	125	表 4-9	连续墙梁	159
表 2-33	由双力矩 B 所引起的正应力符号	126	表 4-10	抗风桁架的计算	160
表 2-34	拉弯构件	126	表 4-11	拉条的计算	160
表 2-35	压弯构件	126	表 4-12	作用于墙架结构的荷载	161
表 2-36	Q235 钢轴心受压构件的稳定系数 φ	128	表 4-13	墙架横梁的截面选择原则	161
			表 4-14	墙架柱的截面选择原则	161

续表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 4-15	墙架构件连接的一般要求	162	表 5-30	15m 跨刚架选用	192
表 4-16	门式刚架轻型房屋钢结构(无吊车)墙梁的选用 (布置间距 $\leq 1.5\text{m}$)	163	表 5-31	18m 跨刚架选用	193
表 4-17	门式刚架轻型房屋钢结构(有吊车)墙梁的选用	164	表 5-32	21m 跨刚架选用	194
表 4-18	墙架柱构件的选用要求	165	表 5-33	24m 跨刚架选用	196
表 4-19	一般规定	166	表 5-34	27m 跨刚架选用	197
表 4-20	结构形式	166	表 5-35	30m 跨刚架选用	198
表 4-21	构造规定	167	表 5-36	36m 跨刚架选用	199
表 4-22	面板与结构连接标准	168	表 5-37	刚架 GJL12-X 选用	201
表 4-23	变形规定	168	表 5-38	刚架 GJL15-X 选用	202
表 4-24	广告牌钢结构件长细比	168	表 5-39	刚架 GJL18-X 选用	203
表 4-25	结构设计	168	表 5-40	刚架 GJL21-X 选用	204
表 4-26	受轴力构件	168	表 5-41	刚架 GJL24-X 选用	205
表 4-27	受压弯构件	169	表 5-42	刚架 GJQ15-X 选用	206
表 4-28	焊缝和螺栓连接	169	表 5-43	刚架 GJQ18-X 选用	207
表 4-29	圆形钢管混凝土柱	170	表 5-44	刚架 GJQ21-X 选用	208
表 5-1	门式刚架的特点	173	表 5-45	刚架 GJQ24-X 选用	209
表 5-2	常见门式刚架结构类型及适用范围	173	表 5-46	刚架 GJQ27-X 选用	210
表 5-3	门式刚架的结构形式	174	表 5-47	刚架 GJQ30-X 选用	211
表 5-4	门式刚架的结构形式示意图	174	表 6-1	轻型钢屋架形式及应用	212
表 5-5	不同设防地区刚架选用所需的参数	174	表 6-2	轻型钢屋架常用的结构形式特点	212
表 5-6	等截面与变截面门式刚架的比较	175	表 6-3	常用的屋面材料、屋面坡度、檩距和对应的屋架 结构形式	212
表 5-7	门式刚架的基本尺寸	175	表 6-4	屋架的构造	213
表 5-8	常见门式刚架用钢量范围	175	表 6-5	屋架杆件截面形式及其适用范围	213
表 5-9	Q235 钢化学性能	175	表 6-6	杆件截面的选择原则	214
表 5-10	Q235 级钢强度设计值	176	表 6-7	屋架杆件截面的最小厚度(直径)	214
表 5-11	Q235 焊缝的强度设计值	176	表 6-8	常见的屋架荷载	214
表 5-12	螺栓连接的强度设计值	176	表 6-9	屋架的计算	215
表 5-13	门式刚架的布置	176	表 6-10	屋架的内力计算	215
表 5-14	变截面刚架内力计算	179	表 6-11	引起屋架杆件最不利内力的各种可能荷载组合	216
表 5-15	塑性设计的一般规定	179	表 6-12	屋架设计要点	216
表 5-16	塑性设计截面板件宽厚比	179	表 6-13	钢材的强度设计值	217
表 5-17	构件的计算	180	表 6-14	三角形角钢屋架特点及适用范围	218
表 5-18	容许长细比和构造要求	180	表 6-15	三角形角钢屋架的外形及特点	218
表 5-19	变截面刚架侧移计算	181	表 6-16	三角形角钢屋架弦杆的节间划分	218
表 5-20	板件最大宽厚比和屈曲后强度利用应符合的规定	182	表 6-17	三角形角钢屋架的腹杆布置	218
表 5-21	刚架构件的强度计算和加劲肋设置应符合的规定	184	表 6-18	三角形角钢屋架杆件截面选择	219
表 5-22	变截面柱在刚架平面内的稳定计算应符合的规定	184	表 6-19	三角形角钢屋架的构造连接	220
表 5-23	柱脚铰接楔形柱的计算长度系数 μ_c	186	表 6-20	三角形角钢屋架的节点计算	222
表 5-24	变截面柱在刚架平面外的稳定计算应符合的规定	187	表 6-21	三角形薄壁型钢屋架特点及适用范围	223
表 5-25	斜梁和隅撑的设计应符合的规定	187	表 6-22	三角形薄壁型钢屋架的结构	223
表 5-26	等截面刚架构件计算	188	表 6-23	三角形薄壁型钢屋架的杆件截面选择	224
表 5-27	梁、柱连接节点的构造及应符合的规定	188	表 6-24	杆件的截面形式及特点	224
表 5-28	刚架柱脚节点构造	190	表 6-25	三角形薄壁型钢屋架的构造连接	224
表 5-29	12m 跨刚架选用表	191	表 6-26	三角形薄壁型钢屋架的节点焊缝计算	227

续表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 6-27	屋架材料的选用	228	表 7-4	有檩体系和无檩体系的屋面特点	264
表 6-28	屋架与支撑连接分类	228	表 7-5	有檩体系轻型屋面的设计参数和结构形式	264
表 6-29	角钢和 T 形钢屋架的特点及适用范围	228	表 7-6	无檩体系轻型屋面的设计参数	265
表 6-30	角钢和 T 形钢屋架的外形	228	表 7-7	轻型屋面常用材料及其基本情况与应用	265
表 6-31	角钢和 T 形钢屋架弦杆的节间划分	229	表 7-8	压型钢板定义与板型编号	266
表 6-32	角钢和 T 形钢屋架的腹杆布置	229	表 7-9	压型钢板的特点	266
表 6-33	角钢和 T 形钢屋架杆件截面的选择原则	229	表 7-10	压型钢板的分类	267
表 6-34	角钢和 T 形钢屋架受压构件的容许长细比	230	表 7-11	屋面压型板、墙面压型板和楼面压型板的应用特点	267
表 6-35	角钢和 T 形钢屋架受拉构件的容许长细比	230	表 7-12	侧向连接方式及板材的分类	267
表 6-36	角钢和 T 形钢屋架弦杆和腹杆的计算长度	230	表 7-13	外界条件对压型钢板的侵蚀及钢板在侵蚀条件下的选用	268
表 6-37	角钢和 T 形钢屋架杆件的截面形式	230	表 7-14	外界条件对压型钢板的侵蚀作用	269
表 6-38	角钢和 T 形钢屋架杆件的组合截面	231	表 7-15	基板钢材和涂层材料的特点及压型钢板的厚度	269
表 6-39	角钢和 T 形钢屋架的构造连接	231	表 7-16	压型钢板的型号、截面形状及尺寸	269
表 6-40	角钢和 T 形钢屋架的节点计算	236	表 7-17	压型钢板截面尺寸应符合的规定	272
表 6-41	钢管屋架的特点及适用范围和外形	238	表 7-18	压型钢板截面尺寸的允许偏差	272
表 6-42	钢管屋架弦杆的节间划分	238	表 7-19	压型钢板长度及允许偏差	272
表 6-43	钢管屋架的杆件截面的选择	238	表 7-20	工地生产的压型钢板的长度允许偏差	272
表 6-44	钢管屋架的构造连接	239	表 7-21	压型钢板的外形	273
表 6-45	钢管屋架节点的计算原则	244	表 7-22	压型钢板的镰刀弯的规定	273
表 6-46	钢管屋架节点的计算	244	表 7-23	压型钢板的技术要求	273
表 6-47	圆钢管屋架节点的计算	248	表 7-24	压型钢板现场复合保温板的基本概念	273
表 6-48	钢管屋架支座节点的计算	249	表 7-25	压型钢板复合保温板的保温材料—玻璃丝绵毡的技术要求	274
表 6-49	屋架材料的选用	250	表 7-26	压型钢板复合保温板的保温材料—玻璃丝绵的物理性能指标	274
表 6-50	屋架与支撑连接分类	250	表 7-27	常用压型钢板板型及檩距	274
表 6-51	三铰拱屋架的组成、特点及适用范围	250	表 7-28	压型钢板的计算	276
表 6-52	三铰拱屋架的内力分析	251	表 7-29	25 种压型钢板的截面特性值	279
表 6-53	三铰拱屋架杆件的截面形式	252	表 7-30	设计注意事项	280
表 6-54	三铰拱屋架杆件的截面选择原则	252	表 7-31	载荷设计	281
表 6-55	三铰拱屋架的节点构造	253	表 7-32	屋面坡度的选择	281
表 6-56	三铰拱屋架节点焊缝计算	255	表 7-33	压型钢板屋面、墙面的连接	282
表 6-57	焊缝的强度设计值	256	表 7-34	屋面压型钢板的四种侧向连接方式	282
表 6-58	强度设计值折减系数	256	表 7-35	常用型号压型钢板的连接详图	283
表 6-59	三铰拱屋架的杆件拼接	256	表 7-36	屋面、墙面的构造要求	285
表 6-60	三铰拱屋架及檩条选用表	257	表 7-37	W600 型压型钢板配件	286
表 6-61	梭形屋架特点及适用范围	257	表 7-38	W600 及 V125 型压型钢板配件	288
表 6-62	梭形屋架的节间划分和杆件布置	257	表 7-39	角驰 II 及角驰 III 型压型钢板配件	289
表 6-63	梭形屋架内力分析的计算假定	258	表 7-40	角驰 III 型压型钢板配件	290
表 6-64	梭形屋架截面形式及特点	258	表 7-41	压型钢板的构造要求	291
表 6-65	梭形屋架 A、B 形与 C 形截面的比较	259	表 7-42	压型钢板楼面（非组合楼面）的构造要求	292
表 6-66	梭形屋架杆件截面的选用原则	259	表 7-43	常见的楼面用压型钢板板型	292
表 6-67	梭形屋架的节点构造	260	表 7-44	金属板材屋面防水构造的规定	293
表 6-68	梭形屋架与屋面板的连接构造	261	表 7-45	压型钢板连接的计算	293
表 7-1	轻型屋面的分类、特点及使用的材料	263			
表 7-2	轻型屋面的应用特点	263			
表 7-3	轻型屋面结构	263			

续表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 7-46	连接与铺设构件的构造要求	294	表 8-1	网架的概述与组成	312
表 7-47	被连钢板的最大厚度	294	表 8-2	网架的特点	312
表 7-48	基材的最小厚度	295	表 8-3	网架的适用范围	312
表 7-49	常用连接件的用途和说明	295	表 8-4	常见网架的形式	313
表 7-50	彩板配件的加工尺寸允许偏差	295	表 8-5	平面桁架系网架的组成	315
表 7-51	彩板配件的使用要点	295	表 8-6	四角锥体网架的组成	316
表 7-52	常见连接辅材(密封材料)	295	表 8-7	三角锥体网架的组成	316
表 7-53	防水密封材料和隔热保温材料选用	296	表 8-8	网架选型原则	317
表 7-54	压型钢板安装的允许误差	296	表 8-9	与网格尺寸大小相关的因素	317
表 7-55	夹芯板的定义、分类和板厚与板长	296	表 8-10	上弦网格尺寸	317
表 7-56	常用夹芯板板形及檩距	296	表 8-11	网架上弦网格数和跨高比	318
表 7-57	夹芯板芯材材料特点	298	表 8-12	与网架高度相关的因素	318
表 7-58	彩色涂层钢板的基本要求	298	表 8-13	网架高度	318
表 7-59	金属面聚苯乙烯夹芯板	298	表 8-14	网架用钢量	318
表 7-60	金属面硬质聚氨酯夹芯板	299	表 8-15	网架杆件设计要点	319
表 7-61	金属面岩棉、矿渣夹芯板	299	表 8-16	网架杆件计算长度	320
表 7-62	夹芯板的连接	300	表 8-17	网架杆件长细比 λ	320
表 7-63	常用板型的配件	300	表 8-18	网架设计一般规定	320
表 7-64	屋面夹芯板与墙面夹芯板的连接构造图	301	表 8-19	网架结构的一般计算原则	321
表 7-65	发泡水泥复合板的定义、分类及适用范围	302	表 8-20	空间桁架位移法的计算原则	321
表 7-66	产品特点与性能指标	303	表 8-21	简化计算法	322
表 7-67	四类发泡水泥复合板的规格及其适用范围	304	表 8-22	两向正交正放网架杆件内力计算公式及折算刚度	323
表 7-68	四类发泡水泥复合板的自重与板重的关系	304	表 8-23	正放四角锥网架杆件内力计算公式及折算刚度	323
表 7-69	发泡水泥复合网架板(WB)自重与板厚	304	表 8-24	正放抽空四角锥网架杆件内力计算公式及折算刚度	324
表 7-70	发泡水泥复合大型屋面板自重与板厚	304	表 8-25	地震、温度作用下的内力计算原则	324
表 7-71	发泡水泥复合大型墙板(DQB)自重	305	表 8-26	组合网架结构的计算原则	326
表 7-72	发泡水泥复合条形板自重与板厚	305	表 8-27	焊接钢板节点	327
表 7-73	发泡水泥复合板的选用方法	305	表 8-28	焊接空心球节点	329
表 7-74	各类发泡水泥复合标准板选用	305	表 8-29	螺栓球节点	330
表 7-75	发泡水泥复合板建筑构造	306	表 8-30	常用螺栓在螺纹处的有效截面面积	331
表 7-76	发泡水泥复合板的计算准则	306	表 8-31	支座节点	332
表 7-77	发泡水泥复合板的构造和安装接点图	306	表 8-32	胶料的物理机械性能	334
表 7-78	铝(铝合金)压型板的定义、材料及主要优、缺点	308	表 8-33	橡胶垫板的力学性能	334
表 7-79	铝及铝合金压型板的型号、合金牌号、供应状态 和规格	308	表 8-34	"E- β " 关系	335
表 7-80	铝(铝合金)压型板的常用板型	308	表 9-1	实腹式檩条的形式、特点及适用范围	336
表 7-81	坯料厚度允许偏差及压型铝板的宽度、长度、波 高、波距的允许偏差	309	表 9-2	空腹式檩条的形式、特点及适用范围	336
表 7-82	铝及铝合金压型板的尺寸规定	310	表 9-3	桁架式檩条的形式、特点及适用范围	337
表 7-83	压型板的化学成分及坯料横向室温力学性能	310	表 9-4	下撑式檩条的形式、特点及适用范围	338
表 7-84	钛合金板的概述、适用范围及使用情况	310	表 9-5	檩条的构造	338
表 7-85	屋面、墙面的构造与材料以及保温隔热可采用的 方法	311	表 9-6	檩条的布置与连接	341
表 7-86	金属板材屋面的防水要求	311	表 9-7	檩条截面尺寸	345
表 7-87	屋面防水等级和设防要求	311	表 9-8	檩条荷载	346
			表 9-9	檩条的设计要点	346

续表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 9-10	檩条的内力分析	347	表 9-36	7.5m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	374
表 9-11	檩条的强度计算	350			
表 9-12	檩条的稳定计算	351	表 9-37	8m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	375
表 9-13	檩条在风吸力下的稳定计算	352			
表 9-14	系数 k 的计算公式	354	表 9-38	8.5m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	376
表 9-15	系数 η 和 M_{y0} 的计算公式	354			
表 9-16	檩条的变形计算	355	表 9-39	9m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	377
表 9-17	冷弯薄壁型钢构件承载力符合的构造形式和计算规定	355	表 9-40	9.5m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	378
表 9-18	6.0、6.5 和 7.0m 跨 (设 1 道拉条) C 形简支冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	356	表 9-41	10m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	379
表 9-19	7.5、8.0 和 8.5m 跨 (设 1 道拉条) C 形简支冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	357	表 9-42	檩条选用表 (布置间距 $\leq 1.5\text{m}$)	380
表 9-20	9.0、9.5、10.0m 跨 (设 1 道拉条) C 形简支冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	358	表 9-43	6.0m 跨度檩条选用表	381
表 9-21	6.0、6.5、7.0m 跨 (设 2 道拉条) C 形简支冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	359	表 9-44	7.5m 跨度檩条选用表	381
			表 9-45	9.0m 跨度檩条选用表	381
			表 9-46	檩条的经济指标	382
表 9-22	7.5、8.0、8.5m 跨 (设 2 道拉条) C 形简支冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	360	表 10-1	天窗架形式及应用	383
表 9-23	9.0、9.5、10.0m 跨 (设 2 道拉条) C 形简支冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	361	表 10-2	天窗架设计要点	383
表 9-24	6m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	362	表 10-3	天窗架的窗扇高度及屋架跨度	384
表 9-25	6.5m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	363	表 10-4	角钢天窗架杆件截面选择	384
表 9-26	7m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	364	表 10-5	天窗架构件选用	385
表 9-27	7.5m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	365	表 10-6	天窗架材料	386
表 9-28	8m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	366	表 10-7	天窗架的设计计算	386
表 9-29	8.5m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	367	表 11-1	焊缝连接的方法及连接形式	387
表 9-30	9m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	368	表 11-2	对接焊缝的适用范围和优、缺点	388
表 9-31	9.5m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	369	表 11-3	对接焊缝的截面形式	388
表 9-32	10m 跨 (设 1 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	370	表 11-4	对接焊缝的构造	388
表 9-33	6m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	371	表 11-5	角焊缝的概述及截面形式	389
表 9-34	6.5m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	372	表 11-6	角焊缝的构造	389
表 9-35	7m 跨 (设 2 道拉条) Z 形冷弯薄壁型钢承载能力 (标准值 kN/m^2)	373	表 11-7	喇叭形焊缝的形式及截面图形	390
			表 11-8	焊缝质量等级选用	391
			表 11-9	焊缝的强度设计值	391
			表 11-10	焊缝连接的构造要求	392
			表 11-11	焊缝连接的计算	393
			表 11-12	每 1cm 长直角角焊缝的承载力设计值	394
			表 11-13	每 1cm 长对接焊缝的承载力设计值	394
			表 11-14	两个热轧等边角钢相连的直角角焊缝计算长度选用表	395
			表 11-15	两个热轧不等边角钢短边相连时的直角角焊缝计算长度选用	397
			表 11-16	两个热轧不等边角钢长边相连时的直角角焊缝计算长度选用表	398
			表 11-17	螺栓连接的类型	399
			表 11-18	螺栓的承载力设计值计算	399

续表

表号	名 称	页码	表号	名 称	页码
表 11-19	螺栓连接强度设计值	399	表 11-27	一个普通 (4.6 级、4.8 级) C 级螺栓的承载力设计值	404
表 11-20	螺栓连接的计算公式	400			
表 11-21	普通螺栓连接的强度计算	400	表 11-28	一个高强度螺栓摩擦型连接的承载力设计值	405
表 11-22	高强度螺栓连接计算	401	表 11-29	一个高强度螺栓承压型连接承载力设计	406
表 11-23	螺栓数目的确定	402	表 11-30	组合工字梁翼缘连接计算	406
表 11-24	螺栓连接的构造要求	402	表 11-31	梁与柱的刚性连接计算	407
表 11-25	螺栓的最大、最小容许距离	403	表 11-32	连接节点处板件的计算	408
表 11-26	热轧角钢螺栓孔距规线表	403			