

安装工程便携系列手册

本书编委会 编

轻型钢结构设计 便携手册

QINGXINGGANG JIEGOU SHEJI
BIANXIE SHOUCE

中国建材工业出版社

轻型钢结构设计 便携手册

本书编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

轻型钢结构设计便携手册/《轻型钢结构设计便携手册》编委会编. —北京:中国建材工业出版社, 2007.1
ISBN 978-7-80227-190-6

I.轻... II.轻... III.轻型钢结构—结构设计—技术手册 IV.TU392.504-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 140520 号

轻型钢结构设计便携手册

本书编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 18.25

字 数: 542 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版

印 次: 2007 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-190-6

定 价: 36.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:111652@vip.sina.com

主要内容

本书根据轻钢结构设计的实际需要,并结合我国有关轻钢结构设计、制作的相关规范、规程及最新研究成果,对轻钢结构的设计进行了较为系统的阐述。全书共分为十五章,其内容主要包括轻钢结构设计概述;轻钢结构材料;轻钢结构连接;受弯构件设计;轴心受力构件和拉弯、压弯构件设计;轻型屋面设计;檩条设计;屋架设计;天窗架设计;刚架设计;墙架设计;支撑设计;平板网架设计;轻钢结构制作与安装;轻钢结构防腐与隔热等。

本书内容丰富、资料翔实、实用性强,可供轻钢结构设计、制作及施工单位的技术人员、管理人员和施工人员以及土建专业大专院校师生参考应用。

轻型钢结构设计便携手册

编委会

主 编：于 劲

副主编：冯艳霞 高 欣

编 委：狄 迪 高海燕 胡立光 李 琴
刘 争 刘 伟 刘爱莲 齐勇亮
邵 君 王华彩 王洪旭 吴丽娜
吴小蕊 闫 巧 杨小力 张 峰

前 言

近些年来,我国基本建设取得了辉煌的成就,安装工程设计施工水平也得到了空前的发展与提高。不论是在大中型工矿企业,还是现代公共建筑、民用住宅中,安装工程的发展都非常迅速。随着能源、原材料等基础工业建设和建设市场的开放,国外先进安装施工技术的大量引进,安装工程设计施工领域正逐步向技术标准定型化、加工过程工厂化、施工工艺机械化的目标迈进。这也给安装施工企业带来新的机遇和挑战:工程施工点多、面广、结构复杂,施工对象也由原来传统、单一的模式向“高、精、尖”的方向发展。在这种形势下,不少安装施工企业抓住机遇,勇于革新,深挖潜力,开创出不少自我完善的新思路。但也有不少企业,由于缺乏先进的技术措施和强有力的管理手段,结果严重影响安装工程施工质量或项目难以达标,从而导致企业在市场竞争中难以立足。

另外,在国家颁布实施新版安装工程质量验收规范后,安装工程领域关于质量管理的改革进一步深化。这些标准规范的实施,对提高我国安装工程的质量管理水平起到了极大的推动作用,也对广大安装工程施工人员提出了更高的要求。广大安装工程施工人员作为安装工程项目的直接参与者和创造者,如何使他们提高自身的知识水平,更好地贯彻、理解和应用新版安装工程施工质量验收规范,是提高安装工程项目施工质量水平的重要保证。

为进一步提高我国安装工程设计施工水平,帮助广大安装工程施工人员提高自身的知识技术水平,我们特邀一批具有丰富安装施工经验的工程技术人员,收集整理近年来成熟且广为适用的安装工程施工技术,组织编写了这套《安装工程便携系列手册》。

本套丛书包括以下分册:

- 1.《轻型钢结构制作安装便携手册》
- 2.《轻型钢结构设计便携手册》
- 3.《管道工程安装便携手册》

4.《电气工程安装便携手册》

5.《钢结构工程制作安装便携手册》

6.《水暖及通风空调工程安装便携手册》

本套丛书在编写过程中,结合安装工程施工的特点,注重对安装工程施工工艺要点的介绍和对工人操作技能的培养。本套丛书主要具有以下特点:

1. 实用性。丛书紧扣现行安装工程施工质量验收规范,系统阐述了安装工程施工工艺、操作技术、质量要点和检验要求等内容。丛书涉及内容广泛,重视对施工工序检验方法与常用施工数据的收集和整理,力求做到文字通俗易懂、叙述的内容一目了然。

2. 前瞻性。丛书在保留安装工程传统实用技术和施工工艺的基础上,结合国内外先进施工工艺,对安装工程的发展趋势进行了展望。同时对安装工程设计施工领域不断涌现出的新材料、新设备、新技术、新工艺进行了有针对性的阐述与说明。

3. 权威性。丛书的编写人员均是多年从事安装工程科研、设计与施工的工程技术人员。丛书是他们长期从事安装工程技术工作的经验积累与总结。

4. 适用范围广。丛书可供从事安装工程科研、设计、加工制造和施工安装的工程技术人员参考使用,亦可作为大中专院校相关专业的钢结构教学辅导教材。

在编写过程中,为保证丛书的实用性、前瞻性和先进性,丛书吸取、引用和参考了国内外部分安装工程施工技术资料,部分安装工程施工企业的工程师和奋战在安装工程一线的技术人员也给我们提供了大量有参考价值的资料,在此一并表示衷心地感谢。但是由于编写时间仓促,加之当前安装工程施工技术飞速发展,工艺日新月异,丛书内容疏漏或不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正!

丛书编委会

目 录

第一章 轻型钢结构设计概述	(1)
第一节 轻型钢结构的应用	(1)
一、轻型钢结构分类	(1)
二、轻型钢结构的特点	(1)
三、轻型钢结构的应用情况	(2)
四、轻型钢结构相关技术规范的制定	(4)
五、轻型钢结构的发展趋势	(5)
第二节 轻型钢结构的设计要求	(5)
一、基本要求	(5)
二、轻钢结构荷载	(6)
三、轻钢结构的变形规定	(14)
四、轻钢结构的设计方法	(16)
五、轻钢结构的抗震验算	(19)
第三节 轻型钢结构的构造要求	(19)
一、板厚要求	(19)
二、宽厚比	(19)
三、温度区段长度	(20)
四、构件的计算长度	(21)
五、长细比	(23)
六、其他构造要求	(25)
第二章 轻型钢结构材料	(26)
第一节 轻型钢结构钢材	(26)
一、钢材分类	(26)
二、钢材的牌号或钢号	(26)
三、钢材的化学成分和机械性能	(27)

四、钢材质量检验	(30)
五、钢材的选用	(30)
第二节 轻型钢结构连接材料	(31)
一、焊接材料	(31)
二、螺栓连接材料	(32)
三、其他连接材料	(33)
四、焊接材料匹配选用表	(33)
第三节 轻型钢结构围护材料	(33)
一、常用围护材料	(33)
二、屋面用瓦材	(35)
三、材料的选用	(38)
第三章 轻型钢结构连接	(41)
第一节 连接设计指标	(41)
一、钢材设计指标	(41)
二、连接强度设计值	(42)
三、考虑冷弯效应钢材强度设计值	(43)
四、电阻点焊抗剪承载力设计值	(44)
五、强度设计值折减规定	(44)
第二节 焊缝连接	(45)
一、焊缝连接形式	(45)
二、焊缝质量等级	(48)
三、焊缝的构造	(49)
四、焊缝的计算	(53)
第三节 螺栓连接	(63)
一、螺栓连接的类型	(63)
二、螺栓的排列和构造要求	(64)
三、普通螺栓连接计算	(65)
四、高强度螺栓连接计算	(67)
第四章 受弯构件设计	(71)
第一节 构件的类型和截面形式	(71)

一、受弯构件的类型	(71)
二、截面形式	(71)
三、破坏形式	(72)
第二节 普通钢结构受弯构件	(76)
一、构件强度计算	(76)
二、构件整体稳定性计算	(78)
三、构件局部稳定性计算	(83)
四、构件挠度计算	(85)
第三节 冷弯薄壁型钢受弯构件	(86)
一、构件的强度和稳定性	(86)
二、构件稳定系数的确定	(89)
第五章 轴心受力构件和拉弯、压弯构件	(93)
第一节 构件的类型和截面形式	(93)
一、构件类型	(93)
二、截面形式	(93)
第二节 轴心受力构件	(95)
一、构件的破坏形式	(95)
二、构件的刚度和强度	(96)
三、普通钢结构轴心受力构件计算	(98)
四、缀条、缀板计算	(102)
五、组合构件计算	(103)
六、支撑力计算	(104)
第三节 拉弯、压弯构件	(105)
一、构件类型与截面形式	(105)
二、构件强度计算	(106)
三、构件整体稳定性计算	(107)
四、构件局部稳定计算	(110)
第四节 冷弯薄壁型钢构件	(111)
一、轴心受力构件	(111)
二、拉弯构件	(114)
三、压弯构件	(115)

四、受压板件的有效宽厚比	(117)
第六章 轻型屋面设计	(121)
第一节 轻型屋面概述	(121)
一、轻型屋面的应用	(121)
二、常用轻型屋面	(121)
三、轻型屋面设计注意事项	(122)
第二节 压型钢板屋面	(125)
一、压型钢板分类	(125)
二、压型钢板荷载	(127)
三、压型钢板计算	(127)
四、压型钢板构造	(132)
五、屋面节点构造	(133)
六、屋面腐蚀处理	(141)
七、压型钢板的型号及其选用	(143)
第三节 太空板屋面	(147)
一、标注方法	(147)
二、性能特点	(148)
三、太空板屋面的构造	(148)
第四节 压型钢板屋面设计计算实例	(154)
一、计算条件	(154)
二、计算板截面特性	(154)
三、压型钢板整体强度及刚度容许承载力	(158)
四、腹板抗弯及抗剪强度验算	(159)
第七章 檩条设计	(161)
第一节 概 述	(161)
一、檩条的类型	(161)
二、檩条的结构型式	(165)
三、檩条的截面	(166)
四、檩条的受力性能	(167)
五、常用檩条的选用	(168)

第二节 檩条的布置、连接与构造	(170)
一、檩条的布置	(170)
二、拉条和撑杆的设置	(171)
三、檩条的构造	(175)
四、檩条的连接	(178)
第三节 檩条设计计算	(182)
一、檩条的荷载	(183)
二、简支实腹式檩条计算	(183)
三、实腹式连续檩条的计算	(187)
四、多跨静定檩条的计算	(190)
五、空腹式檩条的计算	(191)
六、桁架式檩条计算	(194)
第四节 檩条设计计算实例	(197)
一、檩条截面形式设计	(197)
二、薄壁卷边 Z 形钢檩条设计	(202)
三、薄壁 H 型钢檩条设计	(204)
四、冷弯薄壁卷边槽钢(C 形)檩条设计	(206)
五、薄壁型钢平面桁架式檩条设计	(211)
六、空间桁架式檩条设计	(213)
第八章 屋架设计	(217)
第一节 屋架设计规定	(217)
一、结构形式	(217)
二、应用范围	(218)
三、屋架荷载及其组合	(219)
四、屋架内力计算	(220)
五、屋架杆件截面的选择	(221)
第二节 三角形角钢屋架	(224)
一、角钢屋架的外形	(224)
二、屋架杆件选择	(225)
三、屋架的特点及适用范围	(227)
四、屋架的构造连接	(228)

五、屋架的节点计算	(232)
六、屋架设计计算实例	(236)
第三节 三铰拱屋架	(248)
一、三铰拱屋架的外形	(248)
二、屋架杆件选择	(249)
三、屋架的特点及适用范围	(250)
四、屋架的内力分析	(250)
五、屋架节点构造及焊缝计算	(252)
六、屋架设计计算实例	(256)
第四节 梭形屋架	(270)
一、梭形屋架的外形	(270)
二、屋架杆件的选择	(271)
三、屋架的特点及适用范围	(273)
四、屋架的内力分析	(273)
五、梭形屋架的连接构造	(273)
第五节 T型钢屋架	(275)
一、T型钢屋架的外形	(275)
二、屋架杆件的选择	(275)
三、T型钢屋架的连接构造	(276)
四、T型钢屋架的节点计算	(277)
五、屋架设计计算实例	(278)
第六节 三角形薄壁型钢屋架	(288)
一、薄壁型钢屋架的外形	(288)
二、屋架杆件的选择	(288)
三、屋架的特点及适用范围	(289)
四、屋架的连接构造	(290)
五、屋架节点计算	(294)
六、屋架设计计算实例	(297)
第九章 天窗架设计	(306)
第一节 天窗架的设计与构造	(306)
一、天窗架的结构形式	(306)

二、天窗架杆件截面选择	(307)
三、天窗架节点构造	(307)
四、天窗架的荷载及内力计算	(309)
五、天窗架的布置	(311)
第二节 天窗架设计计算实例	(314)
一、三支点式天窗架设计计算	(314)
二、三铰拱式天窗架设计计算	(318)
第十章 刚架设计	(325)
第一节 门式刚架结构	(325)
一、结构形式	(325)
二、结构要求	(327)
三、结构特点	(329)
四、建筑尺寸	(330)
五、结构平面布置	(331)
六、适用范围	(332)
第二节 刚架设计计算	(333)
一、刚架荷载	(333)
二、刚架截面	(333)
三、刚架内力计算	(335)
四、构件长度计算	(336)
五、变截面刚架构件计算	(341)
六、等截面刚架构件计算	(350)
七、刚架侧移计算	(353)
第三节 刚架节点设计	(356)
一、刚架连接节点	(356)
二、刚架端板设计	(359)
三、刚架柱脚设计	(363)
第四节 刚架设计实例	(365)
一、单跨双坡门式刚架	(365)
二、双跨双坡门式刚架	(374)

第十一章 墙架设计	(379)
第一节 墙梁的设计构造	(379)
一、截面形式	(379)
二、受力性能	(380)
三、墙梁设计计算	(381)
四、墙梁构件的选用	(384)
第二节 墙架柱设计构造	(386)
一、截面形式	(386)
二、墙架柱设计计算	(387)
三、墙架柱的构造	(389)
四、墙架柱构件的选用	(389)
第三节 墙架的布置与连接	(391)
一、布置要求	(391)
二、墙架结构的布置	(392)
三、墙架结构的连接	(400)
第四节 墙架设计计算实例	(407)
一、墙梁设计计算	(407)
二、墙架设计计算	(409)
三、高层建筑屋顶广告牌设计计算	(411)
第十二章 支撑设计	(416)
第一节 支撑的设置	(416)
一、支撑杆件的截面形式	(416)
二、支撑杆件截面设计	(416)
三、支撑设计计算	(418)
四、屋架支撑的设置	(422)
五、天窗架支撑的设置	(429)
六、门式刚架支撑的设置	(430)
第二节 支撑的连接	(432)
一、连接要求	(432)
二、支撑与屋架的连接	(432)

三、门式刚架与支撑的连接	(441)
第三节 支撑设计计算实例	(444)
一、三角形角钢屋架支撑	(444)
二、三角形圆管屋架支撑设计	(446)
三、屋盖支撑体系设计计算	(446)
第十三章 平板网架设计	(451)
第一节 平板网架结构	(451)
一、网架的特点及应用	(451)
二、网架的支承形式	(452)
三、网架结构的形式	(453)
第二节 平板网架设计	(463)
一、网架形式的选择	(463)
二、网架尺寸的确定	(464)
三、网架腹杆的布置	(466)
四、网架杆件设计	(466)
五、网架节点构造	(468)
第三节 平板网架设计计算实例	(478)
一、正放四角锥网架	(478)
二、斜放四角锥网架	(482)
三、棋盘形四角锥网架	(484)
第十四章 轻钢结构制作与安装	(489)
第一节 轻钢结构制作	(489)
一、制作设计要求	(489)
二、放样与号料	(490)
三、轻钢构件切割	(490)
四、轻钢构件焊接	(492)
五、弯曲与制孔	(495)
六、矫正和成型	(496)
七、轻钢构件组装	(496)
八、轻钢构件表面处理	(497)

九、网架结构制作	(498)
十、轻钢构件制作验收	(498)
第二节 轻型钢结构安装	(503)
一、安装设计要求	(503)
二、构件的运输与堆放	(504)
三、安装机械的选择	(504)
四、常用的安装方法	(505)
五、安装前的准备	(505)
六、钢结构安装施工	(506)
七、钢结构安装质量允许偏差	(510)
第十五章 轻型钢结构防腐与隔热	(514)
第一节 轻型钢结构防腐	(514)
一、设计时应考虑的因素	(514)
二、常用防腐涂料	(515)
三、钢结构除锈方法	(525)
四、钢结构除锈等级	(526)
五、钢结构防腐涂层的厚度	(529)
六、钢结构防腐涂装施工	(530)
第二节 轻型钢结构隔热	(531)
一、钢结构的耐火极限	(531)
二、钢结构防火涂料	(532)
三、钢结构表面处理	(534)
四、钢结构的防火措施	(534)
附录 A 轴心受压构件的稳定系数	(536)
附录 B 冷弯型钢的规格及截面特性	(546)
参考文献	(567)