

建筑钢结构工程 设计构造要点与技 术规范实用手册



建筑钢结构工程设计构造 要点与技术规范 实用手册

李 昂 主编

第一册

金版电子出版公司

文本名称:建筑钢结构工程设计构造要点与技术规范实用手册

光盘出版发行:金版电子出版公司

地址:北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编:100036

出版时间:2003 年 4 月

光盘出版号:ISBN 7-900131-66-3/Z·22

定价:998.00 元 (1CD 赠配套资料四册)

前 言

自改革开放以来,我国建筑钢结构技术及其应用有了迅速地发展。在技术上,《钢结构设计规范》的颁布施行,体现了我国钢结构技术领域的重大进展。正在发展中的钢结构已经成为建筑中的一个重要的并富有活力的分支。建设部在调整我国建筑技术水平的改革中,明确提出推广应用钢结构。然而以往建立起来的钢结构专业设计队伍已趋老化,而绝大多数大型设计院没有配置或不再配置专门钢结构设计队伍,多数钢结构工程师对新《钢结构设计规范》尚不熟悉,致使在一些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。因此,加强培养一批具有较高素质的钢结构设计专业队伍,使他们为现代化建设创造出更完美且具有个性化的钢结构设计工程,已成为钢结构行业的一项迫切工作。本书正是为了满足广大钢结构设计行业中有关人士的要求而编写的。

本书系统地阐述了钢结构设计的技术与方法,并紧密结合了《钢结构设计规范》。书中配有大量国内外著名建筑钢结构设计实例和相关图表,简洁、明了,极富操作性。本书适合钢结构设计人员、建筑专业大专院校、建筑施工部门及相关单位作为参考。

由于编者水平有限,错误及疏漏之处很难避免,恳请广大读者及专家指正。

编 者

目 录

第一篇 钢结构设计与计算基本规定	(1)
第一章 钢结构概述	(3)
第一节 钢结构的特点和应用	(3)
第二节 钢结构的组成	(6)
第三节 钢结构的计算方法	(11)
第四节 钢结构的发展	(20)
第二章 钢结构的分类	(24)
第一节 建筑钢结构用钢材的分类	(24)
第二节 钢的脱氧方法	(38)
第三节 钢材的主要机械性能	(38)
第四节 决定和影响钢材性能的因素	(42)
第五节 钢材的断裂、防火、防腐	(48)
第六节 钢材的疲劳和疲劳计算	(50)
第七节 钢的品种、代号和钢材选用	(54)
第八节 常用钢材规格	(57)
第三章 钢结构设计与计算的概述	(61)
第一节 设计依据	(61)
第二节 设计原则	(62)
第三节 设计计算中的各项系数	(63)
第四节 按正常极限状态验算结构变形时的各项限值	(65)
第五节 材料与连接设计指标	(67)
第六节 地震作用的计算	(71)
第七节 疲劳计算	(75)
第八节 设计一般规定	(79)

第四章 钢结构设计方法	(90)
第一节 概率极限状态设计法的基本概念	(90)
第二节 钢结构设计方法的发展	(94)
第三节 一次二阶矩概率极限状态设计法	(99)
第四节 钢材和连接的强度设计值	(114)
第五章 钢结构的连接构造和计算	(122)
第一节 钢结构的连接方法	(122)
第二节 焊缝连接的特性	(124)
第三节 对接焊缝的构造和计算	(132)
第四节 角焊缝连接的型式和构造	(136)
第五节 角焊缝连接的计算	(143)
第六节 焊接残余应力和焊接残余变形	(159)
第七节 普通螺栓连接的构造和计算	(168)
第八节 普通螺栓的承载力设计值	(187)
第九节 高强度螺栓连接的构造和计算	(190)
第十节 高强度螺栓的承载力设计值	(200)
第十一节 有孔洞削弱的构件净截面强度	(204)
第十二节 连接细部的疲劳强度	(210)
第十三节 拼接	(219)
第十四节 连接计算示例	(220)
第六章 钢结构构件	(237)
第一节 受弯构件——梁	(237)
第二节 拉杆、压杆和柱	(249)
第三节 钢构件的塑性设计	(263)
第四节 组合结构	(266)
第七章 基本构件的计算和要求	(276)
第一节 受弯构件计算	(276)
第二节 轴心受力和拉弯、压弯构件计算	(300)
第三节 构件的计算长度和容许长细比	(314)
第四节 基本构件的构造要求	(318)
第八章 轴心受力构件	(345)
第一节 概述	(345)
第二节 同心受力构件和拉弯、压弯构件的类型	(347)
第三节 轴心受拉构件和轴心受压构件的强度和刚度	(350)
第四节 轴心受压构件的整体稳定	(353)

第五节	轴心受压构件的局部稳定	(377)
第六节	实腹式轴心压杆的截面设计	(387)
第七节	格构式轴心压杆的设计	(398)
第八节	轴心受压柱的柱头和柱脚	(415)
第九节	梁与柱的连接	(422)
第十节	轴心受压构件的承载力设计值	(425)
第十一节	轴心受压构件的稳定系数	(461)
第九章	拉弯构件和压弯构件	(468)
第一节	概述	(468)
第二节	拉弯构件和压弯构件的强度计算	(470)
第三节	实腹式单向压弯构件在弯矩作用平面内的稳定计算	(477)
第四节	实腹式单向压弯构件在弯矩作用平面外的整体稳定计算	(487)
第五节	拉弯和压弯构件的破坏形式	(492)
第六节	实腹式压弯杆的整体稳定	(493)
第七节	实腹式构件的局部稳定	(506)
第八节	压弯构件和框架柱的计算长度	(522)
第九节	实腹式压弯构件的截面设计	(534)
第十节	格构式压弯构件	(537)
第十一节	框架柱与梁和基础的连接	(542)
第十章	受弯构件	(551)
第一节	受弯构件的类型与截面	(551)
第二节	受弯构件的主要破坏形式	(553)
第三节	构件受弯时的截面强度	(557)
第四节	构件扭转	(572)
第五节	受弯构件整体失稳的弯扭平衡方程及其临界弯矩	(582)
第六节	受弯构件中板件的局部稳定	(589)
第七节	受弯构件的变形和变形能力	(602)
第八节	梁腹板加劲肋的设计	(603)
第九节	梁的拼接和连接	(619)
第十节	钢与混凝土组合梁	(626)
第十一节	梁的塑性设计	(637)
第十二节	受弯构件的承载力矩设计值	(645)
第十一章	桁架	(658)
第一节	钢桁架概述	(658)
第二节	桁架间的支撑	(662)

第三节	桁架的用途和结构组成	(671)
第四节	几何构成设计	(675)
第五节	内力分析	(677)
第六节	杆件计算	(680)
第七节	节点设计	(682)
第八节	钢管桁架结构焊接	(692)
第十二章	钢结构的可能破坏形式	(705)
第一节	结构的整体失稳破坏	(705)
第二节	结构和构件的局部失稳、截面的分类	(709)
第三节	结构的塑性破坏、应(内)力塑性重分布	(711)
第四节	结构的疲劳破坏	(714)
第五节	结构的损伤累积破坏	(720)
第六节	结构的脆性断裂破坏	(721)
第七节	防止钢结构各种破坏的总体思路	(724)
第二篇	钢屋盖结构设计	(725)
第一章	概述	(727)
第一节	屋盖结构的组成和形式	(727)
第二节	屋盖结构设计的一般要求	(728)
第三节	屋盖支撑	(729)
第二章	檩条	(735)
第一节	一般说明	(735)
第二节	实腹式檩条	(737)
第三节	轻钢桁架式檩条	(740)
第四节	檩条荷载	(742)
第五节	檩条计算实例	(743)
第三章	屋面材料—压型钢板	(774)
第一节	压型钢板的类型及适用条件	(774)
第二节	压型钢板的计算	(776)
第三节	压型钢板的主要构造要求	(781)
第四节	屋面高波压型钢板计算实例	(784)
第四章	蜂窝梁	(791)
第一节	蜂窝梁设计计算的一般规定	(792)
第二节	蜂窝梁檩条计算实例	(795)
第五章	屋架	(804)

第一节	屋架的形式和选型原则	(804)
第二节	各型屋架的特性和适用范围	(805)
第三节	屋架的主要尺寸	(808)
第四节	屋架的荷载和荷载组合	(809)
第五节	屋架杆件的内力计算	(810)
第六节	屋架杆件的计算长度	(811)
第七节	屋架杆件的截面形式	(814)
第八节	节点板厚度	(816)
第九节	屋架杆件的截面选择	(816)
第十节	屋架的节点设计	(817)
第十一节	屋架施工图	(824)
第六章	天窗架	(826)
第一节	天窗的形式	(826)
第二节	天窗架的结构形式和设计特点	(827)
第三节	天窗架结构杆件的截面选择	(830)
第四节	天窗架节点构造	(831)
第五节	天窗架计算实例	(832)
第七章	托架	(853)
第一节	托架的形式和尺寸	(853)
第二节	托架的设计特点	(854)
第三节	托架的连接构造	(855)
第四节	托架计算实例	(857)
第八章	普通钢屋架与轻型钢屋架设计	(873)
第一节	普通钢屋架设计	(873)
第二节	普通钢屋架设计例题	(904)
第三节	轻型钢屋架设计	(921)
第四节	轻型钢结构墙架设计实例	(928)
第九章	管截面屋架设计	(950)
第一节	管截面屋架的类型及特点	(950)
第二节	管截面屋架设计的一般规定及步骤	(951)
第三节	方管屋架的设计计算要点	(952)
第四节	圆管屋架的设计计算要点	(959)
第五节	管截面屋架计算实例	(962)
第十章	屋盖结构计算示例	(1005)
第一节	檩条计算标例	(1005)

第二节 钢屋架计算示例	(1011)
第三节 天窗架计算示例	(1041)
第四节 托架计算示例	(1046)
第三篇 单层厂房钢结构设计	(1049)
第一章 钢结构单层厂房的组成及整体布置	(1051)
第一节 概述	(1051)
第二节 钢结构厂房的组成	(1051)
第三节 柱	(1053)
第四节 厂房设计程序	(1058)
第五节 柱网布置	(1058)
第六节 变形缝	(1059)
第二章 厂房结构的横向框架	(1062)
第一节 横向框架的型式	(1062)
第二节 横向框架的主要尺寸	(1063)
第三节 框架横梁的型式和尺寸	(1066)
第四节 柱的型式和尺寸	(1069)
第五节 厂房的横向刚度计算	(1071)
第三章 厂房屋盖结构	(1076)
第一节 厂房屋盖结构的布置	(1076)
第二节 厂房屋架	(1078)
第三节 厂房天窗结构	(1081)
第四节 托架	(1083)
第四章 柱间支撑	(1087)
第一节 一般说明	(1087)
第二节 柱间支撑的布置	(1088)
第三节 柱间支撑的内力计算	(1089)
第四节 柱间支撑的截面形式和截面计算	(1092)
第五节 柱间支撑的构造	(1094)
第五章 厂房墙架与吊车梁	(1096)
第一节 墙架	(1096)
第二节 墙架设计与构造	(1097)
第三节 墙架设计实例	(1103)
第四节 吊车梁荷载计算和内力分析	(1109)
第五节 焊接实腹吊车梁的截面选择	(1114)

第六节 焊接实腹吊车梁的截面验算	(1116)
第七节 吊车梁的制动结构、支撑和梁柱连接	(1120)
第八节 焊接实腹吊车梁设计例题	(1122)
第六章 单层厂房排架结构	(1131)
第一节 概述	(1131)
第二节 排架结构的组成、传力途径及设计内容	(1132)
第三节 结构布置	(1135)
第四节 排架的内力计算	(1143)
第五节 单层厂房柱设计	(1154)
第六节 几种承重构件的选型	(1162)
第七节 各构件间的连接	(1167)
 第四篇 框架结构	 (1171)
第一章 概述	(1173)
第一节 框架的定义	(1173)
第二节 框架结构体系	(1174)
第三节 结构平面布置	(1178)
第四节 框架的形式	(1179)
第五节 预应力框架	(1183)
第二章 等截面框架柱的设计	(1185)
第一节 框架柱的截面形式	(1185)
第二节 框架柱的计算长度	(1186)
第三节 框架柱的构造要求	(1188)
第四节 实腹式框架柱的设计	(1189)
第五节 格构式框架柱的设计	(1189)
第六节 框架柱脚	(1193)
第三章 框架的梁柱连接节点构造与计算	(1198)
第一节 单层框架角设计	(1198)
第二节 多层框架梁柱铰接连接节点设计	(1202)
第三节 梁与柱的刚性连接	(1205)
第四章 单层实腹框架设计	(1208)
第一节 实腹框架截面选择	(1208)
第二节 实腹框架构造	(1210)
第三节 实腹框架角计算	(1212)
第四节 单层框架计算实例	(1216)

第五章 单层门式刚架设计与计算	(1244)
第一节 特点及适用范围	(1244)
第二节 刚架类型及截面形式	(1244)
第三节 刚架的布置	(1245)
第四节 刚架的荷载及荷载组合	(1246)
第五节 刚架的内力及截面计算	(1248)
第六节 刚架主要节点的构造与计算	(1255)
第七节 门式刚架计算实例	(1261)
第六章 格构式框架设计	(1296)
第一节 格构式框架截面选择	(1296)
第二节 格构式框架构造	(1297)
第三节 格构式框架的计算原则	(1298)
第四节 空腹梁	(1298)
第五节 格构式阶形柱的计算	(1299)
第七章 悬挂式框架设计	(1322)
第一节 悬挂式框架结构体系	(1322)
第二节 悬挂式框架构造	(1322)
第三节 悬挂式框架结构的计算原则	(1324)
第八章 多层框架结构	(1325)
第一节 结构布置	(1325)
第二节 计算简图	(1326)
第三节 框架结构的内力和侧移计算	(1328)
第四节 内力组合及截面设计	(1334)
第五节 框架结构计算实例	(1337)
第六节 无抗震设防要求时框架结构构件设计	(1353)
第七节 非抗震设计时框架节点的构造要求	(1354)
第八节 多层框架设计实例	(1357)
第五篇 网架结构、悬挂结构与平台钢结构设计	(1367)
第一章 网架结构	(1369)
第一节 网架的组成和种类	(1369)
第二节 网架类型	(1372)
第三节 网架结构的网格体系	(1375)
第二章 网架结构设计	(1382)
第一节 网架标准图设计说明	(1382)

第二节 设计的基本规定	(1383)
第三节 网架结构的计算	(1387)
第四节 杆件和节点的设计与构造	(1392)
第三章 悬索结构	(1403)
第一节 概述	(1403)
第二节 悬索结构的特点	(1404)
第三节 层悬索体系	(1405)
第四节 双层悬索体系	(1407)
第五节 索网结构体系	(1409)
第六节 组合索网结构	(1410)
第七节 混合悬挂式结构体系	(1411)
第四章 平台钢结构	(1415)
第一节 概述	(1415)
第二节 平台结构构件的形式和计算	(1416)
第三节 平台结构的连接和构造	(1428)
第四节 平台结构连接节点构造	(1434)
第五节 平台铺板	(1436)
第六节 平台梁设计	(1438)
第七节 平台柱和柱间支撑设计	(1474)
 第六篇 多层、高层建筑结构	(1501)
第一章 层结构房屋	(1503)
第一节 多高层房屋结构体系简介	(1503)
第二节 多层框架的类型及布置	(1507)
第二章 结构特点与构造的关系	(1509)
第一节 侧向荷载与侧向位移	(1509)
第二节 结构选型与建筑布置	(1512)
第三节 建筑物体型	(1520)
第四节 建筑立面与围护结构的构造	(1523)
第三章 多高层建筑钢结构的计算及分析方法	(1530)
第一节 框架柱的计算长度	(1530)
第二节 结构分析方法	(1532)
第三节 框架梁柱截面与连接	(1536)
第四节 高层建筑钢结构水平带状桁架设计	(1540)
第四章 框架结构的计算简图	(1546)

第一节	计算单元的选取	(1546)
第二节	计算模型的确定	(1546)
第二节	梁、柱截面形状及尺寸	(1548)
第四节	材料强度等级	(1551)
第五章	荷载的简化与计算	(1553)
第一节	竖向荷载	(1553)
第二节	水平荷载	(1554)
第六章	高层建筑的一般知识	(1556)
第一节	高层建筑的定义	(1556)
第二节	高层建筑的优点	(1557)
第三节	高层建筑的发展简史	(1558)
第四节	高层建筑设计中的问题	(1561)
第五节	高层建筑的建筑形式	(1566)
第七章	高层钢结构房屋设计要点	(1580)
第一节	结构设计基本规定	(1580)
第二节	结构体系与布置原则	(1582)
第三节	荷载	(1583)
第七篇	钢—混凝土组合结构设计	(1727)
第一章	组合构件	(1729)
第一节	组合构件的分类	(1729)
第二节	组合板的强度	(1732)
第三节	组合梁的强度	(1736)
第四节	钢管混凝土柱的强度和稳定性	(1741)
第二章	钢与混凝土组合梁概述	(1747)
第一节	组合梁的概念和应用	(1747)
第二节	组合梁的设计	(1749)
第三节	抗剪连接件	(1754)
第三章	钢—混凝土组合楼盖梁	(1759)
第一节	钢—混凝土组合楼盖梁的组成及类型	(1759)
第二节	组合梁的材料及设计指标	(1760)
第三节	组合梁的荷载	(1762)
第四节	组合梁设计的一般规定	(1763)
第五节	组合梁的构造	(1766)
第六节	组合的设计计算	(1768)

第七节 组合梁计算实例	(1783)
第四章 钢管混凝土柱	(1816)
第一节 概述	(1816)
第二节 设计基本规定	(1816)
第三节 钢管混凝土柱承载力计算	(1819)
第四节 柱变形时的刚度计算	(1824)
第五节 钢管混凝土柱的构造	(1825)
第六节 格构式钢管混凝土柱计算实例	(1830)
第七节 钢管混凝土柱的计算与构造	(1840)
第五章 钢—混凝土组合结构设计实例	(1847)
第六章 钢—混凝土组合结构设计图集	(1883)
第八篇 钢结构的防护设计	(1889)
第一章 抗震设计基本知识	(1891)
第一节 概述	(1891)
第二节 抗震设计的基本要求	(1898)
第二章 钢结构构件及节点的抗震性能	(1902)
第一节 荷载性质与构件性能	(1902)
第二节 轴心受力构件的滞回性能	(1903)
第三节 受弯构件的滞回性能	(1906)
第四节 压弯构件的滞回性能	(1908)
第五节 节点的滞回性能	(1910)
第三章 钢筋混凝土框架房屋的抗震规定	(1911)
第一节 震害及其分析	(1911)
第二节 抗震设计的一般规定	(1913)
第三节 抗震构造措施	(1915)
第四章 高层建筑静动力风荷载	(1921)
第一节 我国现行规范的计算方法	(1921)
第二节 规则高层建筑结构风振系数简化计算	(1923)
第三节 高层建筑结构人体舒适度验算	(1931)
第四节 不规则高层建筑结构静动力风荷载分析软件	(1935)
第五节 高层建筑横风向、扭转振动及动力风荷载	(1942)
第五章 高层建筑的防火设计	(1947)
第六章 钢结构锈蚀处理	(1964)
第一节 钢结构锈蚀的形成和类型	(1964)

第二节	钢结构易锈蚀部位	(1965)
第三节	锈蚀的程度和锈蚀检查	(1965)
第四节	钢结构涂层损坏原因	(1966)
第五节	钢结构防腐蚀处理方法	(1966)
第七章	钢结构构件的防护	(1978)
第一节	钢结构构件的除锈和涂漆	(1978)
第二节	钢结构腐蚀与防护概述	(1983)
第三节	钢结构防腐涂	(1985)
第四节	涂装前钢材表面的处理	(2000)
第五节	防腐涂装设计	(2010)

第一篇

钢结构设计与计算基本规定