



工程建设识图与预算精解系列图书

钢结构工程 识图与预算精解



■ 杜绍堂 主编

GANGJIEGOU
GONGCHENG
SHITU YU
YUSUAN JINGJIE

依据最新规范

识图预算结合

预算过程实例演示



化学工业出版社



工程建设识图与预算精解系列图书

钢结构工程 识图与预算精解

■ 杜绍堂 主编

GANGJIEGOU
GONGCHENG
SHITU YU
YUSUAN JINGJIE



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据国家最新建筑制图、建筑结构制图和建设工程清单计价标准、规范、地方法规、计价规则、定额等进行编写。全书共5章,基本内容包括绪论、钢结构工程识图、钢结构工程计量与计价、钢结构工程造价软件、钢结构工程计价案例实战练习。

本书知识体系完整、讲解和分析到位、案例丰富、边学边练,有利于读者学习和掌握。

本书可供自学钢结构工程识图及预算的初、中级技术人员和预算编制人员使用;也可供高职高专工程造价、建筑工程技术、建筑工程管理、工程监理、房地产经营与估价等专业的学生选用。

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程识图与预算精解/杜绍常主编. —北京:
化学工业出版社, 2013. 1
(工程建设识图与预算精解系列图书)
ISBN 978-7-122-15943-4

I. ①钢… II. ①杜… III. ①钢结构-建筑工程-建筑
制图-识别②钢结构-建筑工程-建筑预算定额 IV. ①TU391
②TU723. 3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第286931号

责任编辑:彭明兰

文字编辑:谢蓉蓉

责任校对:徐贞珍

装帧设计:韩飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张10 插页8 字数240千字 2013年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 38.00 元

版权所有 违者必究



本书根据国家最新建筑制图、建筑结构制图和建设工程清单计价标准、规范和地方法规、计价规则、定额等进行编写。全书共5章，基本内容包括绪论、钢结构识图、钢结构工程计量与计价、钢结构工程计价软件、钢结构工程计价案例实战练习。

全书识图与计价案例以工程实例贯通讲解，选取典型工程案例，从识图、工程量计算、定额选用、软件计价到表格汇总计算，系统地介绍钢结构工程计价的全过程，适用于自学钢结构工程识图及预算的初、中级技术人员和预算编制人员；也可供高职高专工程造价、建筑工程技术、建筑工程管理、工程监理、房地产经营与估价等专业的学生选用。

本书由杜绍堂主编。编写分工如下：杜绍堂、胡瑛编写第1章、第2章，孙俊玲编写第3章，王娅梅编写第4章，黄河、张兰芝编写第5章，全书由杜绍堂统稿。

限于编者水平有限，书中不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者
2012年10月



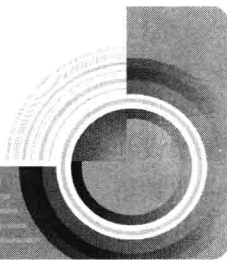
第 1 章	绪论	1
1.1	钢结构的应用与发展	1
1.1.1	钢结构的应用范围	1
1.1.2	钢结构的发展	2
1.2	钢结构的组成与特点	4
1.2.1	钢结构的组成	4
1.2.2	钢结构的特点	6
	小结	6
第 2 章	钢结构识图	8
2.1	钢结构施工图的基本规定	8
2.1.1	图纸幅面	8
2.1.2	图线	8
2.1.3	字体	8
2.1.4	比例	9
2.1.5	符号	10
2.1.6	定位轴线及编号	12
2.1.7	尺寸标注及标高	12
2.2	常用型钢的标注方法	13
2.3	螺栓及螺栓孔的表示方法	14
2.4	焊缝符号及标注	15
2.4.1	焊缝符号表示法	15
2.4.2	常用焊缝的表示方法	20
2.5	尺寸标注	25
2.6	钢结构制图一般要求	26
2.7	钢结构节点详图的识读	27
2.8	钢结构识图案例	28
2.8.1	某单层轻型钢结构识图案例	28
2.8.2	某多层钢结构识图案例	28
	小结	28

3.1 钢结构工程清单及定额项目列项与计量	29
3.1.1 钢结构工程清单项目设置	29
3.1.2 钢结构工程清单工程量计算规则	33
3.2 钢结构工程定额列项与计量	33
3.2.1 钢结构工程定额项目设置	33
3.2.2 钢结构工程定额计量	36
3.3 门式刚架工程计量与计价实例	43
3.3.1 门式刚架工程清单列项与计量实例	43
3.3.2 门式刚架工程定额列项与计量实例	44
3.3.3 门式刚架工程清单招标控制价的编制	45
小结	61

4.1 钢结构工程常用计价软件	62
4.2 钢结构工程计价软件的操作及使用方法	63
4.2.1 钢结构工程清单及定额的套用	65
4.2.2 定额换算	94
4.2.3 人、材、机费用的调整	101
4.2.4 工程费用的计取	108
4.2.5 报表的打印及导出	110
4.3 计价表格的组成	116
4.3.1 清单计价表格	116
4.3.2 定额计价表格	124
4.4 计价表格的使用规定	128
小结	128

5.1 单层钢结构厂房计价案例	129
5.1.1 工程概况	129
5.1.2 工程量计算	129
5.1.3 工程预算编制	129
5.2 多层钢结构计价案例	140
5.2.1 工程概况	140
5.2.2 计算钢结构工程清单及定额工程量	140

第 1 章 绪 论



1.1 钢结构的应用与发展

钢结构是用钢材制成的结构。钢结构通常由钢板、型钢或冷加工成形的薄壁型钢等制成，其基本构件是拉杆、压杆、梁、柱、桁架等，各构件或部件间采用焊接、铆接或螺栓连接等方式连接。钢结构在土木工程中有着悠久的历史 and 广泛的应用，目前钢结构在我国的发展迎来了一个前所未有的时期，发展前景广阔。

1.1.1 钢结构的应用范围

钢结构的应用范围和特点与钢材供应情况密切相关。我国 20 世纪 60~70 年代，钢材供应短缺，节约钢材、少用钢材成为当时的重要任务，致使钢结构的应用范围受到很大限制。20 世纪 80 年代以来，钢产量逐年提高，钢材品种不断增加，使钢结构应用范围不断扩大。目前，钢结构常用于大跨、超高、过重、振动、密闭、高耸、空间和轻型的工程结构中，其应用范围大致有如下几个方面。

(1) 厂房结构。对于单层厂房一般用于重型、大型车间的承重骨架。例如冶金工厂的平炉车间，重型机械厂的铸钢车间、锻压车间等。其通常由檩条、天窗架、屋架、托架、柱、吊车梁、制动梁（桁架）、各种支撑及墙架等构件组成。

(2) 大跨度结构。体育馆、影剧院、大会堂等公共建筑以及飞机装配车间或检修库等工业建筑要求有较大的内部自由空间，故屋盖结构的跨度很大，减轻屋盖结构自重成为结构设计的主要问题，因而采用材料强度高而重量轻的钢结构。其结构体系主要有框架结构、拱架结构、网架结构、悬索结构、预应力钢结构等。如 2008 年北京奥运会主体馆“鸟巢”，钢结构总重 4.2 万吨，最大跨度 343m，外形结构主要由巨大的门式钢架组成，共有 24 根桁架柱，柱距为 37.96m。使用 Q460 规格的钢材；钢板厚度达到 110mm。

(3) 多层、高层结构。对于高层建筑来说，当层数多、高度大时，常常采用钢结构，如酒店、公寓等高层建筑。

高层钢结构建筑作为一个城市标志性建筑。20 世纪 80 年代至今已建成和在建高层钢结构达 100 多幢，总面积约 800 万平方米，钢材用量 80 多万吨。

北京、上海在建和新建成的高层钢结构就达到十余幢。如上海中心大厦（在建、632m）、上海环球金融中心（101 层、高 492m、用钢量 6.5 万吨）；北京电视中心（建筑面

积 18.3 万平方米，高度为 41 层，227.05m，用钢量 3.8 万吨）；国贸中心三期（建筑面积 54 万平方米、高度为 330m）；央视新大楼等（建筑面积 5 万平方米、高度为 234m、用钢量 12.8 万吨）。

(4) 高耸构筑物。高耸结构包括塔架和桅杆结构，如高压输电线路塔架、广播和电视发射用的塔架和桅杆，多采用钢结构，这类结构的特点是高度大，主要承受风荷载，采用钢结构可以减轻自重，方便架设和安装，并因构件截面小而使风荷载大大减小，从而取得更大的经济效益。如巴黎埃菲尔铁塔，高 320.7m，塔身为钢架镂空结构，重达 9000t，共用了 1.8 万余个金属部件，以 100 余万个铆钉铆成一体，全靠四条粗大的、用水泥浇灌的塔墩支撑。全塔分为三层：第一层高 57m，第二层高 115m，第三层高 276m。每层都设有带高栏的平台，供游人眺望那独具风采的巴黎市区美景。

(5) 密闭压力容器。用于要求密闭的容器，如大型储液库、煤气库等，要求能承受较大的内力，另外温度急剧变化的高炉结构、大直径高压输油管和煤气管等均采用钢结构。

(6) 移动结构。钢结构不仅重量轻，还可以用螺栓或其他便于拆装的手段来连接，需要搬迁或移动的结构，如流动式展览馆和活动房屋，采用钢结构最适宜。另外，钢结构还广泛用于水工闸门、桥式吊车和各种塔式起重机、缆绳起重机等。

(7) 桥梁结构。钢结构广泛应用于中等跨度和大跨度的桥梁结构中，如武汉长江大桥和南京长江大桥均为钢结构，其难度和规模都举世闻名。上海南浦大桥、杨浦大桥为钢结构的斜拉桥。“十一五”前三年平均新建桥梁 3 万座/年，年平均用钢量 1300 万吨，香港昂船洲大桥（长 1018m）和苏通长江大桥（长 1088m）占据世界最大斜拉桥的前两名。到 2015 年，我国要建 5 座跨海峡大桥，总用钢量为 625 万吨。

(8) 轻钢结构。用于跨度较小，屋面较轻的工业和商业用房，常采用冷弯薄壁型钢、小角钢、圆钢等焊接而成。轻型钢结构因具有用钢量省、造价低、供货迅速、安装方便、外形美观、内部空旷等特点，在近年来得到迅速的发展，

(9) 住宅钢结构。用钢结构建造的住宅重量是钢筋混凝土住宅的 1/2 左右，可满足住宅大开间的需求，使用面积比钢筋混凝土住宅提高 4% 左右。钢材可以回收，建造和拆除时对环境污染较少，符合推进住宅产业化，发展节能省地型住宅的国家政策。国务院 1999 第 72 号文件明确提出：发展钢结构住宅，扩大钢结构住宅的市场占有率。目前，在北京、上海、天津、河北、武汉、新疆、湖南、安徽、山东等地建造了低层、多层、高层钢结构住宅试点示范工程，已建成 500 多万平方米，用钢约 20 万吨。如位于北京金融街的 12 层板式钢结构住宅金宸公寓、上海中福花苑钢结构住宅等。

1.1.2 钢结构的发展

钢结构是由生铁结构逐步发展起来的，中国是最早用铁制造承重结构的国家。远在秦始皇时代（公元前二百多年），就有了用铁建造的桥墩。

我国工程技术人员在金属结构方面创造了卓越的成就，如 1927 年建成的沈阳皇姑屯机车厂钢结构厂房，1928~1931 年建成的广州中心纪念堂圆屋顶，1934~1937 年建成的杭州钱塘江大桥等。

20 世纪 50 年代后，钢结构的设计、制造、安装水平有了很大提高，建成了大量钢结构工程，有些在规模上和技术上已达到世界先进水平。如采用大跨度网架结构的首都体育馆、

上海体育馆、深圳体育馆，大跨度三角拱形式的西安秦始皇陵兵马俑陈列馆，悬索结构的北京工人体育馆、浙江体育馆，高耸结构中的200m高广州广播电视塔、420m高的上海东方明珠广播电视塔，板壳结构中有效容积达 54000m^3 的湿式储气柜等。

高层建筑钢结构近年来雨后春笋般地拔地而起，发展很迅速。我国20世纪80年代建成的11幢高层建筑钢结构最高为208m，90年代建造或设计的高层建筑钢结构最高的达400多米，21世纪已达600多米。大跨度空间钢结构最先让人们了解的是网架工程，其发展的速度较快，计算也比较成熟，国内有许多专用网架计算和绘图程序，是其迅速发展的重要原因。悬索及斜拉结构、膜和索膜结构在国内应用也较多，主要用于体育馆、车站等大空间公共建筑中。其他大跨度空间钢结构还包括立体桁架、预应力拱结构、弓式结构、悬吊结构、网格结构、索杆杂交结构、索穹顶结构等在全国各地均有实例。

轻钢结构是近十年来发展最快的。在美国采用轻型钢结构占非住宅建筑投资的50%以上。这种结构工业化、商品化程度高，施工快，综合效益高，市场需求量很大，已引起结构设计人员注意。轻钢住宅的研究开发已在各地试点，是轻钢发展的一个重要方向，目前已经有多种的低层、多层和高层的设计方案和实例。因其可做到大跨度、大空间，而且具有分隔使用灵活、施工速度快、抗震有利的特点，必将对我国传统的住宅结构模式产生较大影响。

尽管钢结构产业在我国有了可喜的进步，但是发展力度还远远不够。一是世界各国建筑业都是钢材的主要用户之一，工业发达国家在其建筑业的增长时期基本建设用钢量一般占钢材总量的30%以上，而我国目前建筑用钢量只达到22%~26%。这5%~6%的差距主要在于我国房屋结构的用钢量还比较少。二是虽然行业管理部门和社会各界都在强调发展钢结构建筑，但由于多年以来钢结构的发展较钢筋混凝土结构慢，人们对此还不很熟悉，对钢结构建筑多方面的优越性认识不够，一些工程还不能采用最优方案的钢结构体系，存在着转变观念的问题。三是对于业主和设计单位，钢结构正逐步改变着传统建筑设计理念，这需要结构设计人员不断充实钢结构设计思维，学习先进的设计经验，突破传统结构约束，来不断适应新形势的要求。

尽管目前还存在着种种不尽如人意或有待提高的方面，但钢结构的发展潜力巨大，前景广阔。30年多来的改革开放和经济发展，我国许多城市已经建成了大量的钢结构建筑，这为钢结构体系的应用创造了极为有利的发展环境。

首先，从发展钢结构的主要物质基础来看，自1996年开始我国钢材的总产量就已超过1亿吨，2011年产量超过了6.6亿吨，居世界首位，已达到几个发达国家钢产量的总和，而且随着钢材产量和质量的持续提高，其价格正逐步下降，钢结构的造价也相应有较大程度的降低。与之相应的是，钢结构配套的新型建材也得到了迅速发展。其次，从发展钢结构的技术基础来看，在普通钢结构、薄壁轻钢结构、高层民用建筑钢结构、门式刚架轻型房屋钢结构、网架结构、压型钢板结构、钢结构焊接和高强度螺栓连接、钢与混凝土组合楼盖、钢管混凝土结构及钢骨（型钢）混凝土结构等方面的设计、施工、验收规范规程及行业标准已发行20余本。有关钢结构的规范规程的不断完善为钢结构体系的应用奠定了必要的技术基础，为设计提供了依据。第三，从发展钢结构的人才素质来看，经过30多年来的发展，专业钢结构设计人员已经形成一定的规模，而且他们的专业素质在实践中得到不断提高。随着计算机在工程设计中的普遍应用，国内外钢结构设计软件发展迅猛，软件功能日臻完善，为协助设计人员完成结构分析设计，施工图绘制提供了极大的便利条件。

随着社会分工的不断细化，钢结构设计也必将走向专业化发展的道路。专业钢结构设计也可弥补由于不熟悉钢结构形式而无法优化结构设计方案的问题。

1.2 钢结构的组成与特点

1.2.1 钢结构的组成

钢结构在土木工程中有着广泛的应用。由于使用功能及结构组成方式不同，钢结构种类繁多，形式各异。所有这些钢结构尽管用途、形式各不相同，但它们都是由钢板和型钢经过加工，组合连接制成，如拉杆（有时还包括钢索）、压杆、梁、柱及桁架等，然后将这些基本构件按一定方式通过焊接和螺栓连接组成结构，以满足使用要求。

下面结合单层和多层房屋对如何按一定方式由基本构件组成能满足各种使用功能要求的钢结构做简要说明。

单层钢结构房屋的特点是主要承受重力荷载，水平风荷载及吊车制动力等一般属于次要荷载，对于这类结构，一般的做法是形成一系列竖向的平面承重结构，并用纵向构件和支撑构件把它们连成空间整体。这些构件也同时起到承受和传递纵向水平荷载的作用。图 1-1 是一个单层房屋钢结构组成的示意图，图中屋盖桁架和柱组成一系列的平面承重结构 [图 1-1 (a)]。这些平面承重结构又用纵向构件和各种支撑（如图中所示的上弦横向支撑、垂直支撑及柱间支撑等）连成一个空间整体 [图 1-1 (b)]，保证整个结构在空间各个方向都成为一个几何不变体系。除此之外还可以由实腹的梁和柱组成框架或拱，框架和拱可以做成三铰、二铰或无铰，跨度大的还可以用桁架拱。

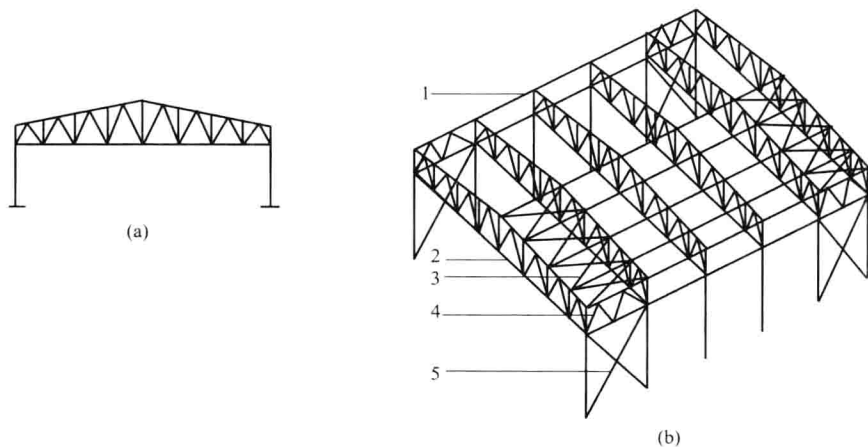


图 1-1 单层房屋钢结构组成示意图

1—纵向构件；2—屋架；3—上弦横向支撑；4—垂直支撑；5—柱间支撑

上述结构均属于平面结构体系。其特点是结构由承重体系及附加构件两部分组成，其中承重体系是一系列相互平行的平面结构，结构平面内的垂直和横向水平荷载由它承担，并在该结构平面内传递到基础。附加构件（纵向构件及支撑）的作用是将各个平面结构连成整体，同时也承受结构平面外的纵向水平力。当建筑物的长度和宽度尺寸接近，或平面呈圆形

时，如果将各个承重构件自身组成为空间几何不变体系并省去附加构件，受力就更为合理。图 1-2 为平板网架屋盖结构，它由倒置的四角锥体组成，锥底的四边为网架的上弦杆，锥棱为腹杆，连接各锥顶的杆件为下弦杆，屋架的荷载沿两个方向传到四边的柱上，再传至基础，形成一种空间传力体系，因此这种结构也称为空间结构体系；这个平板网架中，所有的构件都是主要承重体系的部件，没有附加构件，因此，内力分布合理，能节省钢材。

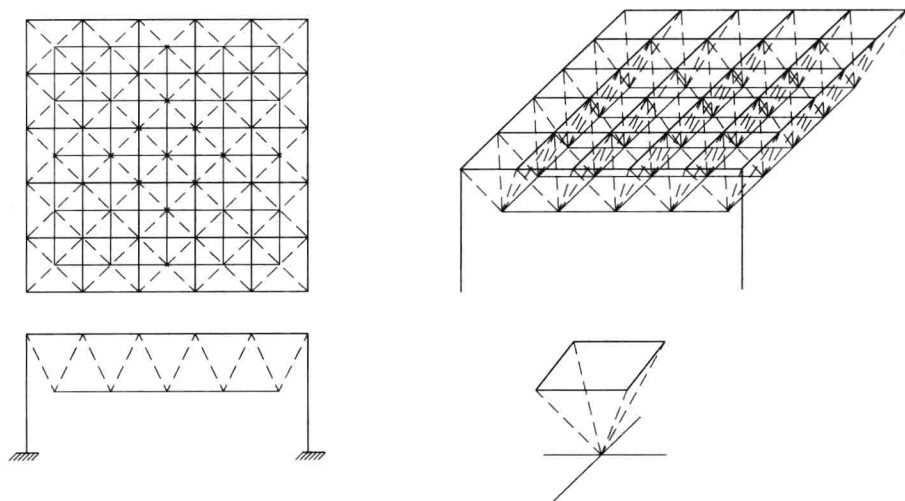
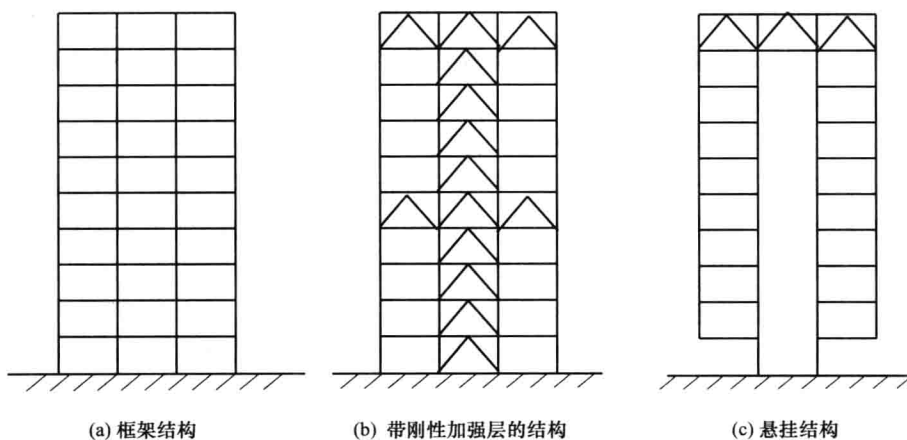


图 1-2 平板网架屋盖

——上弦杆；——下弦杆；- - -腹杆



(a) 框架结构

(b) 带刚性加强层的结构

(c) 悬挂结构

图 1-3 多层房屋钢结构

多层房屋结构的特点是随着房屋高度增加，水平风荷载（以及地震荷载）越来越起重要作用。提高结构抵抗水平荷载的能力，以及控制水平位移不要过大，是这类房屋组成的主要问题。一般多层钢结构房屋组成的体系主要有：框架体系，即由梁和柱组成的多层多跨框架，如图 1-3 (a) 所示；带刚性加强层的结构，即在两列柱之间设置斜撑，形成竖向悬臂桁架，以便承受更大的水平荷载，如图 1-3 (b) 所示；悬挂结构体系，即利用房屋中心的内筒承受全部重力和水平荷载，筒顶有悬伸的桁架，楼板用高强钢材的拉杆挂在桁架上，如图 1-3 (c) 所示。

通过以上对房屋钢结构组成的简要分析,在满足结构使用功能的要求时,结构必须形成空间整体(几何不变体系),才能有效而经济地承受荷载,具有较高的强度、稳定性和刚度,如果主要承重构件本身已经形成空间整体,不需要附加支撑,可以形成十分有效的组成方案。结构方案的适宜性和施工及材料供应条件也有很大关系,应加以考虑。

本节仅对单层及多层房屋的钢结构组成做了一些简单介绍,但是其他结构如桥梁、塔架等同样也应遵循这些原则。随着工程技术的不断发展,以及对结构组成规律不断深入的研究,将会创造和开发出更多的新型结构体系。

1.2.2 钢结构的特点

钢结构在工程中得到广泛应用和发展,是由于钢结构与其他结构相比有以下特点。

(1) 轻质高强、质地均匀。钢材与混凝土、木材相比,虽然质量密度较大,但其屈服点较混凝土和木材要高得多,其质量密度与屈服点的比值相对较低。在承载力相同的条件下,钢结构与钢筋混凝土结构、木结构相比,构件较小,重量较轻,便于运输和安装。钢材质地均匀,各向同性,弹性模量大,有良好的塑性和韧性,为理想的弹塑性体,完全符合目前所采用的计算方法和基本理论。

(2) 生产、安装工业化程度高,施工周期短。钢结构生产具备成批大件生产和高度准确性的特点,可以采用工厂制作、工地安装的施工方法,所以其生产作业面多,可缩短施工周期,进而为降低造价、提高效益创造条件。

(3) 密闭性能好。钢材本身组织非常致密,当采用焊接连接,甚至螺栓连接时都可以做到完全密封不渗漏。因此一些要求气密性和水密性好的高压容器、大型油库、气柜、管道等板壳结构都采用钢结构。

(4) 抗震及抗动力荷载性能好。钢结构因自重轻、质地均匀,具有较好的延性,因而抗震及抗动力荷载性能好。

(5) 钢结构的耐热性好,但防火性差。温度在 250°C 以内,钢的性质变化很小;温度达到 300°C 以上,强度逐渐下降;达到 $450\sim 650^{\circ}\text{C}$ 时,强度降为零。因此,钢结构可用于温度不高于 250°C 的场合。在自身有特殊防火要求的建筑中,钢结构必须用耐火材料予以维护。当防火设计不当或者当防火层处于破坏的状况下,有可能将产生灾难性的后果。

(6) 钢结构抗腐蚀性较差。钢结构的最大缺点是易于锈蚀。新建造的钢结构一般都需仔细除锈、镀锌或刷涂料。以后隔一定时间又要重新刷涂料,这就使钢结构的维护费用比钢筋混凝土结构高。目前国内外正在发展不易锈蚀的耐候钢,它可大量节省维护费用,但还未能广泛采用。随着高科技的发展,钢结构易锈蚀、防火性能比混凝土差的问题逐渐得到解决。一方面从钢材本身解决,如采用耐候钢和耐火高强度钢;另一方面采用高效防腐涂料,特别是防腐、防火合一的涂料。

【小结】

(1) 钢结构的应用: 厂房结构、大跨度结构、多层、高层结构、高耸构筑物、密闭压力容器、移动结构、桥梁结构、轻钢结构、住宅钢结构。

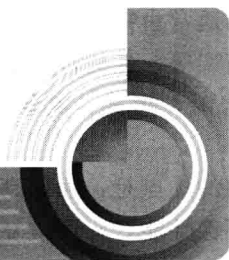
(2) 钢结构的发展: 自1996年开始我国钢材的总产量就已超过1亿吨,2011年产量超过了6.6亿吨,居世界首位,已达到几个发达国家钢产量的总和。钢结构设计、施工、验收

规范规程及行业标准已发行 20 余本，轻型钢结构、大跨度钢结构、高层、超高层钢结构、钢骨（型钢）混凝土结构得到广泛应用。

（3）钢结构通常由钢板、型钢或冷加工成形的薄壁型钢等制成，其基本构件是拉杆、压杆、梁、柱、桁架等，各构件或部件间采用焊接、铆接或螺栓连接等方式连接。一般有平面结构和空间结构两种形式，其结构需满足结构的使用功能，具有足够的强度、刚度和稳定性。

（4）钢结构的优点是：强度高，自重轻，塑性、韧性好，材质均匀，工作可靠，工业化生产程度高，环保性能好，可重复利用，可节约能源，能制成不渗漏的密闭结构。耐热性能好。最适合于跨度大、高耸、重型、受动力荷载的结构。轻钢结构用于住宅建筑更具有许多其他住宅不具备的优点。钢结构的缺点是：耐火性能差，易锈蚀。

第2章 钢结构识图



钢结构图包括构件的总体布置图和钢结构节点详图。总体布置图表示整个钢结构构件的布置情况，一般用单线条绘制并标注几何中心线尺寸；钢结构节点详图包括构件的断面尺寸、类型以及节点的连接方式等。

2.1 钢结构施工图的基本规定

钢结构施工图的图形所采用的图线、字体、比例、符号、定位轴线图样画法、尺寸标注及常用建筑材料图例等均按照现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2010）、《建筑结构制图标准》（GB/T 50105—2010）、《焊缝符号表示方法》（GBJ 324—2008）和《技术制图焊缝符号的尺寸、比例及简化表示方法》（GB 12212—1990）等的有关规定采用。图面表示应做到层次分期，图形之间关系明确，使整套图纸清晰、简明和完整，同时又尽可能减少图纸的绘制工作，以提高施工图纸的编制效率。

2.1.1 图纸幅面

钢结构施工图的图纸幅面常用 A0（841mm×1189mm）、A1（594mm×841mm）、A2（420mm×594mm）、A3（297mm×420mm）、A4（210mm×297mm），必要时可采用 1.5A1，在一套图纸中应尽量采用一种规格的幅面，不宜多于两种幅面（图纸目录用 A4 除外）。

2.1.2 图线

绘制施工图时，应根据不同用途，按表 2-1、表 2-2 选用图线宽度和图线，且图形中保持相对的粗细关系。

2.1.3 字体

图纸上书写的文字、数字和符号等，均应笔画清晰、字体端正、排列整齐；标点符号应清楚正确。钢结构施工图中使用的文字均采用长仿宋体（表 2-3），汉字的简化字书写应符合国家有关汉字简化方案的规定。

表 2-1 线组宽

单位: mm

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

注: 1. 需要缩微的图纸, 不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。

2. 同一张图纸内, 各不同线宽中的细线, 可统一采用较细的线宽组的细线。

表 2-2 图线













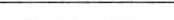

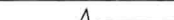

名称	线型	线宽	用途
实线	粗		b 主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$ 可见轮廓线
	中		$0.5b$ 可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$ 图例填充线、家具线
虚线	粗		b 见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$ 不可见轮廓线
	中		$0.5b$ 不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$ 图例填充线、家具线
单点 长画线	粗		b 见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$ 见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$ 中心线、对称线、轴线等
双点 长画线	粗		b 见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$ 见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$ 假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线	细		$0.25b$ 断开界线
波浪线	细		$0.25b$ 断开界线

表 2-3 长仿宋字高宽关系

单位: mm

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

2.1.4 比例

所有图形应按比例绘制, 根据图形用途和复杂程度按常用比例选用。一般结构布置的平、立、剖面采用 1:100、1:200, 构件图用 1:50, 节点图用 1:10、1:15, 也可用 1:20、1:25。一般情况下, 图形宜选用同一种比例、格构式结构的构件, 同一图形可用两种比例, 几何中心线用较小的比例, 截面用较大的比例, 当构件纵横向截面尺寸相差悬殊时, 亦可在同一图中的纵横向选用不同的比例。

比例的符号应为“:”, 比例应以阿拉伯数字表示。比例宜注写在图名的右侧, 字的基准线应取平; 比例的字高宜比图名的字高小一号或二号(图 2-1)。

平面图 1:100 6 1:20

图 2-1 比例的注写

2.1.5 符号

钢结构施工图中常用的符号有剖切符号、索引符号与详图符号、引出线、其他符号等。

2.1.5.1 剖切符号

(1) 剖视的剖切符号应由剖切位置线及剖视方向线组成，均应以粗实线绘制。剖视的剖切符号应符合下列规定。

① 剖切位置线的长度宜为 6~10mm；剖视方向线应垂直于剖切位置线，长度应短于剖切位置线，宜为 4~6mm（图 2-2），也可采用国际统一和常用的剖视方法，如图 2-3 所示。绘制时，剖视剖切符号不应与其他图线相接触。

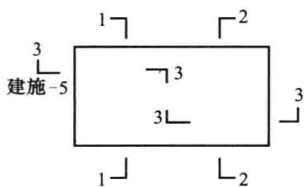


图 2-2 剖视的剖切符号 (一)

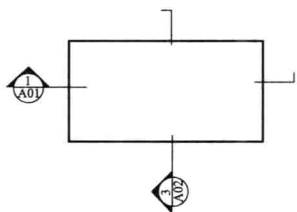


图 2-3 剖视的剖切符号 (二)

② 剖视剖切符号的编号宜采用粗阿拉伯数字，按剖切顺序由左至右、由下向上连续编排，并应注写在剖视方向线的端部。

③ 需要转折的剖切位置线，应在转角的外侧加注与该符号相同的编号。

④ 建（构）筑物剖面图的剖切符号应注在±0.000 标高的平面图或首层平面图上。

⑤ 局部剖面图（不含首层）的剖切符号应注在包含剖切部位的最下面一层的平面图上。

(2) 断面的剖切符号应符合下列规定。

① 断面的剖切符号应只用剖切位置线表示，并应以粗实线绘制，长度宜为 6~10mm。

② 断面剖切符号的编号宜采用阿拉伯数字，按顺序连续编排，并应注写在剖切位置线的一侧；编号所在的一侧应为该断面的剖视方向（图 2-4）。

(3) 剖面图或断面图，当与被剖切图样不在同一张图内，应在剖切位置线的另一侧注明其所在图纸的编号，也可以在图上集中说明。

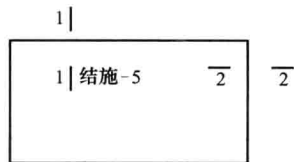


图 2-4 断面的剖切符号

2.1.5.2 索引符号与详图符号

(1) 索引符号。布置图或构件图中某一局部或构件间的连接构造，需放大绘制详图或其详图需见另外的图纸时，可用索引符号，索引符号的圆及直径均以细实线绘制，圆的直径一般为 8~10mm，被索引的节点可在同一张图纸上绘制，也可在另外的图纸绘制，如图 2-5 所示。

(2) 详图符号。详图的位置和编号应以详图符号表示。详图符号的圆应以直径为 14mm 粗实线绘制。详图编号应符合下列规定。

① 详图与被索引的图样同在一张图纸内时，应在详图符号内用阿拉伯数字注明详图的编号（图 2-6）。

② 详图与被索引的图样不在同一张图纸内时，应用细实线在详图符号内画一水平直径，

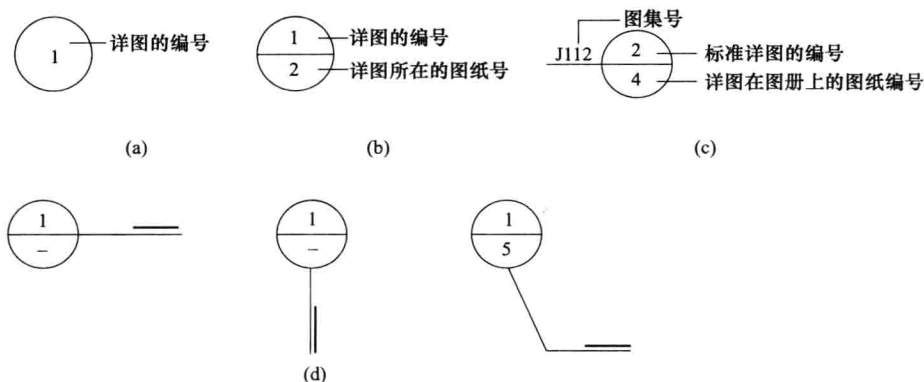


图 2-5 索引符号

⑤

图 2-6 与被索引图样同在一张图纸内的详图符号

在上半圆中注明详图编号，在下半圆中注明被索引的图纸的编号（图 2-7）。

图 2-7 与被索引图样不在同一张图纸内的详图符号

2.1.5.3 引出线

引出线应以细实线绘制，宜采用水平方向的直线，与水平方向成 30° 、 45° 、 60° 、 90° 的直线，或经上述角度再折为水平线。文字说明宜注写在水平线的上方 [图 2-8 (a)]，也可注写在水平线的端部 [图 2-8 (b)]。索引详图的引出线，应与水平直径线相连接 [图 2-8 (c)]。

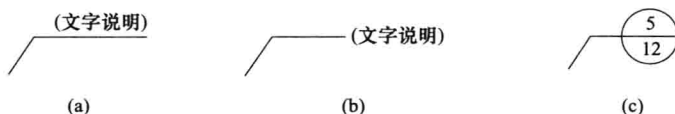


图 2-8 引出线

同时引出的几个相同部分的引出线，宜互相平行 [图 2-9 (a)]，也可画成集中于一点的放射线 [图 2-9 (b)]。

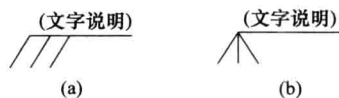


图 2-9 共同引出线

2.1.5.4 其他符号

(1) 对称符号由对称线和两端的两对平行线组成。对称线用细单点长画线绘制；平行线用细实线绘制，其长度宜为 $6\sim 10\text{mm}$ ，每对的间距宜为 $2\sim 3\text{mm}$ ；对称线垂直平分于两对平行线，两端超出平行线宜为 $2\sim 3\text{mm}$ （图 2-10）。

(2) 连接符号应以折断线表示需连接的部位。两部位相距过远时，折断线两端靠图样一侧应标注大写拉丁字母表示连接编号。两个被连接的图样应用相同的字母编号（图 2-11）。

(3) 指北针的形状符合图 2-12 的规定，其圆的直径宜为 24mm ，用细实线绘制；指针尾部的宽度宜为 3mm ，指针头部应注“北”或“N”字。需用较大直径绘制指北针时，指针尾部的宽度宜为直径的 $1/8$ 。