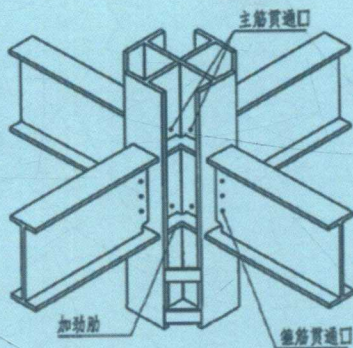


建筑工程细部节点
做法与施工工艺图解丛书

GANGJIEGOU GONGCHENG XIBU JIEDIAN
ZUOFA YU SHIGONG GONGYI TUJIE

钢结构工程细部节点 做法与施工工艺图解

丛书主编：毛志兵
本书主编：戴立先



中国建筑工业出版社

建筑工程细部节点做法与施工工艺图解丛书

钢结构工程细部节点做法与 施工工艺图解

丛书主编：毛志兵

本书主编：戴立先

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢结构工程细部节点做法与施工工艺图解/戴立先主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 7

(建筑工程细部节点做法与施工工艺图解丛书/丛书主编: 毛志兵)

ISBN 978-7-112-22217-9

I. ①钢… II. ①戴… III. ①钢结构-工程施工-节点-细部设计-图解②钢结构-工程施工-图解 IV. ①TU758.11-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 102143 号

本书以通俗、易懂、简单、经济、实用为出发点, 从节点图、实体照片、工艺说明三个方面解读工程节点做法。本书分为钢结构深化设计; 钢结构制作; 钢结构安装; 钢结构测量; 钢结构焊接; 紧固件连接; 涂装工程; 安全防护共 8 章。提供了 200 多个常用细部节点做法, 能够对项目基层管理岗位及操作层的实体操作及质量控制有所启发和帮助。

本书是一本实用性图书, 可以作为监理单位、施工企业、一线管理人员及劳务操作层的培训教材。

责任编辑: 张磊

责任校对: 芦欣甜

建筑工程细部节点做法与施工工艺图解丛书 钢结构工程细部节点做法与施工工艺图解

丛书主编: 毛志兵

本书主编: 戴立先

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

河北鹏润印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 9 $\frac{3}{4}$ 字数: 260 千字

2018 年 8 月第一版 2018 年 8 月第一次印刷

定价: 32.00 元

ISBN 978-7-112-22217-9

(32063)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编写委员会

主 编：毛志兵

副 主 编：（按姓氏笔画排序）

冯 跃 刘 杨 刘明生 李 明 杨健康
吴 飞 吴克辛 张云富 张太清 张可文
张晋勋 欧亚明 金 睿 赵福明 郝玉柱
彭明祥 戴立先

审定委员会

（按姓氏笔画排序）

马荣全 王 伟 王存贵 王美华 王清训 冯世伟
曲 惠 刘新玉 孙振声 李景芳 杨 煜 杨嗣信
吴月华 汪道金 张 涛 张 琨 张 磊 胡正华
姚金满 高本礼 鲁开明 薛永武

审定人员分工

《地基基础工程细部节点做法与施工工艺图解》

中国建筑第六工程局有限公司顾问总工程师：王存贵

上海建工集团股份有限公司副总工程师：王美华

《钢筋混凝土结构工程细部节点做法与施工工艺图解》

中国建筑股份有限公司科技部原总经理：孙振声

中国建筑股份有限公司技术中心总工程师：李景芳

中国建筑一局集团建设发展有限公司副总经理：冯世伟

南京建工集团有限公司总工程师：鲁开明

《钢结构工程细部节点做法与施工工艺图解》

中国建筑第三工程局有限公司总工程师：张琨

中国建筑第八工程局有限公司原总工程师：马荣全

中铁建工集团有限公司总工程师：杨煜

浙江中南建设集团有限公司总工程师：姚金满

《砌体工程细部节点做法与施工工艺图解》

原北京市人民政府顾问：杨嗣信

山西建设投资集团有限公司顾问总工程师：高本礼

陕西建工集团有限公司原总工程师：薛永武

《防水、保温及屋面工程细部节点做法与施工工艺图解》

中国建筑业协会建筑防水分会专家委员会主任：曲惠

吉林建工集团有限公司总工程师：王伟

《装饰装修工程细部节点做法与施工工艺图解》

中国建筑装饰集团有限公司总工程师：张涛

温州建设集团有限公司总工程师：胡正华

《安全文明、绿色施工细部节点做法与施工工艺图解》

中国新兴建设集团有限公司原总工程师：汪道金

中国华西企业有限公司原总工程师：刘新玉

《建筑电气工程细部节点做法与施工工艺图解》

中国建筑一局（集团）有限公司原总工程师：吴月华

《建筑智能化工程细部节点做法与施工工艺图解》

《给水排水工程细部节点做法与施工工艺图解》

《通风空调工程细部节点做法与施工工艺图解》

中国安装协会首席专家：王清训

本书编委会

主编单位：中建钢构有限公司

参编单位：中建钢构江苏有限公司

中建钢构武汉有限公司

中建钢构四川有限公司

中建钢构天津有限公司

中建钢构广东有限公司

主 编：戴立先

副 主 编：朱邵辉 陈振明 孙 朋

编写人员：隋小东 李立洪 周鹏熙 李 劲 于吉圣

刘 奔 陈 刚 周 鹏 王 川 孟祥冲

王 博 彭 湃 汪晓阳 王 聪 李宏伟

何 平 李大壮 栾公峰 张 欣 张 贺

张 弦 张庆远 李松茂 罗 立 王 超

杨 斐 孙清华 杨高阳 任小峰 慈龙胜

周焱平 樊 林 李保园 黄 敏 周林超

薛 韧 李龙飞 赵 伟 喻祥发 黄航斌

吴 曦 孙 瑞

丛书前言

过去的30年，是我国建筑业高速发展的30年，也是从业人员数量井喷的30年，不可避免的出现专业素质参差不齐，管理和建造水平亟待提高的问题。

随着国家经济形势与发展方向的变化，一方面建筑业从粗放发展模式向精细化发展模式转变，过去以数量增长为主的方式不能提供行业发展的动力，需要朝品质提升、精益建造方向迈进，对从业人员的专业水准提出更高的要求；另一方面，建筑业也正由施工总承包向工程总承包转变，不仅施工技术人员，整个产业链上的工程设计、建设监理、运营维护等项目管理人员均需要夯实专业基础和提高技术水平。

特别是近几年，施工技术得到了突飞猛进的发展，完成了一批“高、大、精、尖”项目，新结构、新材料、新工艺、新技术不断涌现，但不同地域、不同企业间发展不均衡的矛盾仍然比较突出。

为了促进全行业施工技术发展及施工操作水平的整体提升，我们组织业界有代表性的大型建筑集团的相关专家学者共同编写了《建筑工程细部节点做法与施工工艺图解丛书》，梳理经过业界检验的通用标准和细部节点，使过去的成功经验得到传承与发扬；同时收录相关部委推广与推荐的创优做法，以引领和提高行业的整体水平。在形式上，以通俗易懂、经济实用为出发点，从节点构造、实体照片（BIM模拟）、工艺要点等几个方面，解读工程节点做法与施工工艺。最后，邀请业界顶尖专家审稿，确保本丛书在专业上的严谨性、技术上的科学性和内容上的先进性。使本丛书可供广大一线施工操作人员学习研究、设计监理人员作业的参考、项目管理人员工作的借鉴。

本丛书作为一本实用性的工具书，按不同专业提供了业界实践后常用的细部节点做法，可以作为设计单位、监理单位、施工企业、一线管理人员及劳务操作层的培训教材，希望对项目各参建方的操作实践及品质控制有所启发和帮助。

本丛书虽经过长时间准备、多次研讨与审查、修改，仍难免存在疏漏与不足之处。恳请广大读者提出宝贵意见，以便进一步修改完善。

丛书主编：毛志兵

本 册 前 言

随着科学技术飞速发展，建筑行业日新月异，建筑技术水平不断提高。钢结构因其自重轻、强度大，在超高层建筑、大跨度建筑、工业厂房、塔桅结构、可拆卸结构及要求自重轻的结构等领域被广泛应用。同时，钢结构施工的管理人员和技术人员的队伍日益壮大，广大钢结构施工第一线的管理人员和技术人员迫切需要一本通俗易懂、经济适用的专业书籍提升自己。

为加强企业的基层业务建设，提高技术管理素质，指导现场施工，促进技术进步，进一步提高钢结构工程质量，我们根据多年来的管理实践与施工经验组织编写了本书，该书是一本便于携带、知识面广、图文并茂的专业书籍，从节点图、实体照片、工艺说明三个方面解读钢结构工程节点做法。

本书基于已建、在建且具有代表性的钢结构项目施工实例，结合国内钢结构施工的最新成果和现行有关规范规程进行编写，由钢结构深化设计、钢结构制作、钢结构安装、钢结构测量、钢结构焊接、紧固件连接、涂装工程、安全防护八章组成，基本涵盖钢结构工程中的关键施工工艺与制造厂和施工现场安全防护做法，能够对项目基层管理岗位及操作层实体操作的质量控制给予很大的启发和帮助。

中国建筑第三工程局有限公司总工程师张琨、中国建筑第八工程局有限公司原总工程师马荣全、中铁建工集团有限公司总工程师杨煜、浙江中南建设集团有限公司总工程师姚金满几位专家对本书内容进行了审核，作者所在单位的领导和周围同志也给予了热情帮助和支持，在此我们表示衷心感谢！

由于时间仓促，作者水平有限，本书难免有不妥之处，恳请同行和读者批评指正，以便未来不断完善。欢迎来信交流，共同提高，意见或建议可发电子邮件至 hfutsunpeng@163.com。

目 录

第一章 钢结构深化设计	1
第一节 结构分段工艺	1
010101 常规钢柱分段	1
010102 多腔体钢柱分段	2
010103 钢梁分段	3
010104 超高层钢桁架分段	4
010105 屋盖钢桁架分段	5
010106 屋盖钢桁架分段实例	6
010107 屋盖网架(壳)分段	7
010108 屋盖网架(壳)分段实例	8
010109 钢板剪力墙分段	9
010110 钢板剪力墙分段实例	10
010111 钢筋桁架板分段	11
第二节 临时措施设计	12
010201 H形钢柱施工临时措施	12
010202 箱形钢柱施工临时措施	13
010203 圆管钢柱施工临时措施	14
010204 十字形钢柱施工临时措施	15
010205 H形钢梁施工临时措施(码板式)	16
010206 H形钢梁施工临时措施(连接板式)	17
010207 箱形钢梁施工临时措施(码板式)	18
010208 箱形钢梁施工临时措施(连接板式)	19
010209 H形钢梁施工临时措施(吊装孔)	20
010210 H形钢梁施工临时措施(吊耳)	21
第三节 节点设计	22

010301	柱脚节点	22
010302	梁与柱刚性连接节点	23
010303	钢筋连接节点构造——搭筋板连接	24
010304	钢筋连接节点构造——穿孔连接	25
010305	钢筋连接节点构造——钢筋套筒连接	26
010306	钢梁腹板开孔补强——圆孔	27
010307	钢梁腹板开孔补强——方孔	28
第二章	钢结构制作	29
第一节	原材料及成品进场	29
020101	钢材标识	29
020102	原材验收、取样	30
020103	原材验收、取样实例	31
020104	原材料检测	32
020105	钢材堆放	33
020106	材料倒运	34
020107	钢材预处理	35
第二节	零件及部件加工	36
020201	排版工艺	36
020202	排版工艺实例	37
020203	剪板机切割工艺	38
020204	火焰切割工艺	39
020205	火焰切割工艺实例	40
020206	数控切割工艺	41
020207	数控切割工艺实例	42
020208	型钢切割工艺	43
020209	钢板对接工艺	44
020210	卷管和校圆工艺	45
020211	钢管组对工艺	46
020212	相贯线切割工艺	47
020213	相贯线切割工艺实例	48

020214	弯管作业工艺	49
020215	机械矫正	50
020216	火焰矫正	51
020217	边缘加工	52
020218	摇臂钻制孔工艺	53
020219	数控钻床制孔工艺	54
020220	磁力钻制孔工艺	55
第三节	焊接	56
020301	手工电弧焊	56
020302	CO ₂ 气体保护焊	57
020303	埋弧焊	58
020304	埋弧焊实例	59
020305	电渣焊	60
020306	电渣焊实例	61
020307	栓钉焊	62
020308	栓钉焊实例	63
020309	焊接衬垫设置	64
020310	焊接衬垫设置实例	65
020311	焊缝焊脚高度	66
020312	过焊孔	67
020313	引弧板、引出板	68
第四节	构件组装工程	69
020401	H型钢组立(定位焊)	69
020402	H型钢组立(翼腹板对接)	70
020403	箱型内隔板组立	71
020404	箱型内隔板组立实例	72
020405	箱型组立	73
020406	箱型组立实例	74
020407	圆管柱筒体组立	75
020408	构件总装	76

020409	构件总装实例	77
020410	构件端部加工	78
020411	无损检测	79
第五节	构件预拼装工程	80
020501	整体预拼装	80
020502	整体预拼装实例	81
020503	累计连续预拼装	82
020504	累计连续预拼装实例	83
020505	计算机辅助模拟预拼装	84
020506	计算机辅助模拟预拼装实例	85
第六节	构件涂装处理	86
020601	表面处理	86
020602	油漆防腐涂装	87
020603	金属热喷涂	88
020604	热浸镀锌防腐	89
第七节	构件标识包装	90
020701	构件标识	90
020702	构件打包	91
020703	构件装车	92
020704	构件运输要求	93
第三章	钢结构安装	94
第一节	基础和预埋件	94
030101	埋入式柱脚安装	94
030102	地脚锚栓安装	95
030103	柱脚埋件的定位与加固	96
030104	后植型埋件施工工艺	97
030105	钢垫板支承安装	98
030106	柱底二次灌浆	99
第二节	钢构件吊装	100
030201	垂直钢柱吊装	100

030202	倾斜钢柱吊装	101
030203	钢梁吊装	102
030204	钢构件串吊	103
030205	斜撑吊装	104
030206	超高层钢桁架吊装	105
030207	单板钢板剪力墙吊装	106
030208	箱型钢板剪力墙吊装	107
030209	钢筋桁架模板吊装	108
030210	压型钢板吊装	109
030211	屋盖钢管桁架吊装	110
030212	屋盖网架吊装	111
030213	网格结构吊装	112
第三节 单层钢结构安装工程		113
030301	钢柱安装	113
030302	钢梁安装	114
030303	门式刚架安装	115
第四节 多层及高层钢结构安装工程		116
030401	框架-核心筒结构施工工序	116
030402	多腔体钢柱安装	117
030403	巨型斜柱安装	118
030404	环桁架安装	119
030405	伸臂桁架安装	120
030406	钢板剪力墙安装	121
030407	钢筋桁架模板安装	122
030408	压型钢板安装	123
第五节 大跨度空间钢结构安装工程		124
030501	高空原位安装工艺	124
030502	提升施工工艺	125
030503	胎架滑移施工工艺	126
030504	结构滑移施工工艺	127

030505	结构胎架整体滑移施工工艺	128
030506	钢拉索安装工艺	129
030507	膜结构安装工艺	130
030508	球铰支座安装工艺	131
030509	卸载工艺	132
第四章	钢结构测量	133
第一节	控制网建立	133
040101	平面控制网设置	133
040102	平面控制网设置实例	134
040103	高程控制网设置	135
040104	高程控制网设置实例	136
040105	平面控制网引测	137
040106	平面控制网引测实例	138
040107	高层控制网引测	139
040108	高程控制网引测实例	140
第二节	钢结构施工测量	141
040201	钢柱轴线测量	141
040202	钢柱轴线测量实例	142
040203	钢柱标高测量	143
040204	钢柱标高测量实例	144
040205	钢柱垂直度测量	145
040206	钢柱垂直度测量实例	146
第三节	常见测量问题原因及控制方法	147
040301	测量标高偏差超差控制	147
040302	垂直度偏差过大控制	148
040303	钢柱对接错口超差控制	149
040304	节点接头间距超差控制	150
第五章	钢结构焊接	151
第一节	焊接工艺评定	151
050101	工艺评定试件选择	151