

建筑工程施工工艺标准

钢结构工程 施工工艺标准

GANG
JIEGOU GONG CHENG
SHI GONG GONG YI BIAO ZHUN

中国建筑工程总公司

中国建筑工业出版社

建筑工程施工工艺标准

钢 结 构 工 程 施工工艺标准

(ZJQ00—SG—005—2003)

中国建筑工程总公司

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程施工工艺标准/中国建筑工程总公司—北京：
中国建筑工业出版社，2003
(建筑工程施工工艺标准)
ISBN 7-112-05990-9

I. 钢... II. 中... III. 钢结构—建筑工程—工程
施工—标准—中国 IV. TU758.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 076432 号

**建筑工程施工工艺标准
钢结构工程施工工艺标准
中国建筑工程总公司**

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
新华书店经销
北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张：12 $\frac{1}{2}$ 字数：325 千字
2003 年 11 月第一版 2003 年 11 月第一次印刷
印数：1—20000 册 定价：23.00 元

ISBN 7-112-05990-9
TU·5263(12003)

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)

本社网址：<http://www.china-abp.com.cn>
网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

本书是“建筑工程施工工艺标准”丛书之一,是依据最新修订的《建筑工程施工质量验收规范》编写而成。主要包括:钢结构制作施工工艺标准;钢结构安装施工工艺标准;钢结构焊接与连接施工工艺标准;钢结构涂装施工工艺标准。

本书可作为施工企业生产操作的技术依据、项目工程施工方案和技术交底的蓝本,是工程技术人员和管理人员必备的参考书。

* * *

责任编辑 郭 栋

责任设计 彭路路

责任校对 王金珠

《建筑工程施工工艺标准》编写委员会

主 任: 郭爱华

副 主 任: 毛志兵

委 员: (以姓氏笔画排序)

邓明胜 史如明 朱华强 李 健

吴之昕 肖绪文 张 琨 柴效增

虢明跃

策 划: 毛志兵 张晶波

编 辑: 欧亚明 宋中南 刘若冰 刘宝山

顾 问: 孙振声 王 萍

特邀专家: 卫 明

《钢结构工程施工工艺标准》 编写人员名册

主 编：张 琨

副 主 编：吴之昕 柴效增 朱华强 窦南华

特邀专家：刘鹤年

审定专家：(以姓氏笔画排序)

马合生 尹敏达 朱永清 张 琨

张新举 杨 柱 常蓬军 黄永模

鲍广鉴

主要参编人员：

中国建筑工程总公司：张晶波

中国建筑一局：路克宽 张国昌 吴 娜

中国建筑二局：谭 俊 陈 瑶 石立国

中国建筑三局：李鸿生 陈爱东 戴立先

徐重良 刘 刚 张 义

吕黄兵 李 蓉

中国建筑六局：张新举 田国魁

序

一个企业的管理水平和技术优势是关系其发展的关键因素，而企业技术标准在提升管理水平和技术优势的过程中起着相当重要的作用，它是保证工程质量和安全的工具，实现科学管理的保证，促进技术进步的载体，提高企业经济效益和社会效益的手段。

在西方发达国家，企业技术标准一直作为衡量企业技术水平和管理水平的重要指标。中国建筑工程总公司作为中国建筑行业的排头兵，长期以来一直非常重视企业技术标准的建设，将其作为企业生存和发展的重要基础工作和科技创新的重点之一。经过多年努力，取得了可喜的成绩，形成了一大批企业技术标准，促进企业生产的科学化、标准化、规范化。中建总公司企业技术标准已成为“中国建筑”独特的核心竞争力。

中国加入 WTO 后，随着我国市场经济体制的不断完善，企业技术标准体系在市场竞争中将会发挥越来越重要的作用。面对建筑竞争日趋激烈的市场环境，我们顺应全球经济、技术一体化的发展趋势，及时调整了各项发展战略。遵循“商业化、集团化、科学化”的发展思路，在企业技术标准建设层面上，我们响应国家工程建设标准化改革号召，适时建立了集团公司自己的技术标准体系，加速推进企业的技术标准建设。通过技术标准建设的实施，使企业实现“低成本竞争，高品质管理，”提升整个集团项目管理水平，保障企业取得了跨越式发展，为我们实现“一最两跨”（将中建总公司建设成为最具国际竞争力的中国建筑集团；在 2010 年前，全球经营跨入世界 500 强、海外经营跨入国际著名承包商前 10 名）的奋斗目标提供了良好的技术支撑。

企业技术标准是企业发展的源泉，我们要在新的市场格局下，抓住契机，坚持不懈地开展企业技术标准化建设，加速建立以技术标准体系为主体、管理标准体系和工作标准体系为支撑的三大完善的标准体系，争取更高质量的发展。

《建筑工程施工工艺标准》是中建总公司集团内一大批经验丰富的科技工作者，集合中建系统整体资源，本着对中建企业、对中国建筑业极大负责的态度，精心编制而成的。在此，我谨代表中建总公司和技术标准化委员会，对这些执著奉献的中建人，致以诚挚的谢意。

该标准是中建总公司的一笔宝贵财富，希望通过该标准的出版，能为中国建筑企业技术标准建设和全行业的发展，起到积极的推进作用。

中国建筑工程总公司副总裁
技术标准化委员会主任 郭爱华

前 言

我国自 2002 年 3 月 1 日起进行施工技术标准化改革，出台了《建筑工程施工质量验收统一标准》和 13 项分项工程质量验收规范，实行建筑法规与技术标准相结合的体制。改革后，在新版系列规范中删除了原规范中关于“施工工艺和技术”的有关内容，施工工艺规范被定位为企业内控的标准。这一改革使各建筑企业均把企业技术标准的建设放在了企业发展的重要位置。企业的技术标准已成为其进入市场参与竞争的通行证。

中国建筑工程总公司历来十分注重企业技术标准的建设，将企业技术标准作为关系企业发展的重要基础工作来抓。2002 年下半年又专门组织成立了企业技术标准化委员会，负责我集团技术标准的批准发布，为企业技术标准化建设提供了组织保障。去年下半年正式启动了企业技术标准的编制工作，制定并下发了企业技术标准规划方案，搭建了企业技术标准建设的基本框架，在统一中建系统企业技术标准模板上，出台了中建总公司技术标准编制细则和统一编制模板，按技术标准的不同种类规定出了编制方法，充分体现中建系统的技术优势和特色。

此次出版的系列标准是我们所编制的众多企业技术标准中的一类，也是其中应用最为普遍的常规施工工艺标准。该标准由中建总公司科技开发部负责统一策划组织，集团内中建一至八局、中建国际建设公司，以及其他专业公司等多家单位参与了编制工作，是我集团多年施工过程中宝贵经验的整合、总结和升华，体现了中建特色和技术优势。

本标准是根据施工质量验收规范量身订做的系列标准，包括混凝土、建筑装饰、钢结构、建筑屋面、防水、地基基础、砌体

工程、地面工程、建筑电气、给排水及采暖、通风空调、电梯工程 12 项施工工艺标准分册。具有如下特点：1. 全书全线贯穿了建设部“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的十六字方针；2. 以国家新版 14 项验收规范量身定做，符合国家施工验收规范要求；3. 融入了国家工程建设强制性条文的内容，对施工指导更具实时性；4. 在标准中考虑了施工环境的南北差异，适合于中国各地企业；5. 加入了环保及控制环境污染的措施，符合建筑业发展需要；6. 通过大量的数据、文字以及图表形式对工艺流程进行了详尽描述，具有很强的现场指导性；7. 在对施工技术进行指导的过程融入了管理的成分，更有利于推进项目整体管理水平。

本标准可以作为企业生产操作的技术依据和内部验收标准；项目工程施工方案、技术交底的蓝本；编制投标方案和签定合同的技术依据；技术进步、技术积累的载体。

在本标准编制的过程中，得到了建设部有关领导的大力支持，为我们提出了很多宝贵意见。许多专家也对该标准进行了精心的审定。在此，对以上领导、专家以及编辑、出版人员所付出的辛勤劳动，表示衷心的感谢。

编者

目 录

1 钢结构制作施工工艺标准	1
1.0 钢结构制作施工工艺标准	1
2 钢结构安装施工工艺标准	48
2.1 单层钢结构安装施工工艺标准	48
2.2 多层与高层钢结构安装施工工艺标准	63
2.3 压型金属板安装施工工艺标准	113
2.4 钢网架结构拼装施工工艺标准	121
2.5 钢网架结构安装施工工艺标准	147
3 钢结构焊接与连接施工工艺标准	217
3.1 钢结构手工电弧焊焊接施工工艺标准	217
3.2 钢结构埋弧自动焊焊接施工工艺标准	248
3.3 钢结构熔嘴电渣焊焊接施工工艺标准	276
3.4 钢结构焊钉焊接施工工艺标准	292
3.5 钢结构二氧化碳气体保护焊焊接施工工艺标准	298
3.6 高强度螺栓连接施工工艺标准	332
3.7 普通紧固件连接施工工艺标准	348
4 钢结构涂装施工工艺标准	355
4.1 钢结构防腐涂料涂装施工工艺标准	355
4.2 钢结构防火涂料涂装施工工艺标准	368

1 钢结构制作施工工艺标准

1.0 钢结构制作施工工艺标准

1.0.1 总则

1.0.1.1 适用范围

当前，建筑钢结构在我国得到蓬勃的发展，为了适应建筑钢结构发展的需要，确保工程质量，做到技术先进、经济合理、安全适用，制定本施工工艺标准。

本施工工艺标准适用于建筑钢结构的加工制作。

1.0.1.2 编制参考标准及规范

- (1)《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99—1998
- (2)《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205—2001
- (3)《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81—2002
- (4)《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规范》JGJ 82—91

1.0.2 术语 符号

1.0.2.1 术语

(1) 设计文件：设计图纸、施工技术要求 and 设计变更文件等的统称。

(2) 材质证明书：由钢材生产部门或销售单位委托有资质的质量检测部门出具的某批钢材质量的证明文件。

(3) 零件：组成部件或构件的最小单元，如腹板、翼缘板、

连接板、节点板、加劲肋等

(4) 部件：由若干零件组成的单元，如焊接 H 形钢、牛腿等。

(5) 构件：由若干零件、部件组成的钢结构基本单元，如梁、柱、支撑等。

(6) 抗滑移系数：高强度螺栓连接中，使连接件摩擦面产生滑动时的外力与垂直于摩擦面的高强度螺栓预拉力之和的比值。

(7) 预拼装：为检验构件是否满足安装质量要求而在安装前进行的拼装。

(8) 放样：按照技术部门审核过的施工详图，以 1:1 的比例在样板台上划出实样，求出实长，根据实长制成样板。

(9) 号料：以样板为依据，在原材料上划出实样，并打上各种加工记号。

1.0.2.2 符号

采用国家通用符号。

1.0.3 基本规定

1.0.3.1 钢结构工程施工单位应具备相应的钢结构工程施工资质，施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制及检验制度，施工现场应有经项目技术负责人审批的施工组织设计、施工方案等技术文件。

1.0.3.2 钢结构工程施工质量的验收，必须采用经计量检定、校准合格的计量器具。

1.0.3.3 钢结构工程应按下列规定进行施工质量控制：

(1) 采用的原材料及成品应进行进场验收。凡涉及安全、功能的原材料及成品应按国家相关标准、规范进行复验，并应经监理工程师（建设单位技术负责人）见证取样、送检。

(2) 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查。

(3) 相关各专业工种之间，应进行交接检验，并经监理工程

师（建设单位技术负责人）检查认可。

1.0.3.4 建筑钢结构的制作单位，应根据已批准的设计文件编制施工详图。施工详图应经原设计工程师会签及由合同文件规定的监理工程师批准方可施工。当需要修改时，制作单位应向原设计单位申报，经同意和签署文件后修改方可生效。

1.0.3.5 钢结构制作前，应根据设计文件、施工详图的要求以及制作单位的条件，编制制作工艺。制作工艺应包括：施工中依据的标准，制作单位的质量保证体系，成品的质量保证和为保证成品达到规定要求而制定的措施，生产场地的布置、采用的加工、焊接设备和工艺装备，焊工和检查人员的资质证明，各类检查项目表格和生产进度计划表。

制作工艺应作为技术文件经发包单位代表或监理工程师批准。

1.0.3.6 钢结构制作单位应在必要时对构造复杂的构件进行工艺性试验。

1.0.3.7 连接复杂的钢构件，应根据合同要求在制作单位进行预拼装。

1.0.4 施 工 准 备

1.0.4.1 技术准备

(1) 图纸会审：进行图纸会审，与甲方、设计人员、监理充分沟通，了解设计意图。

(2) 审核施工图：根据工厂、工地现场的实际起重能力和运输条件，核对施工图中钢结构的分段是否满足要求；工厂和工地的工艺条件是否能满足设计要求。

(3) 详图设计：根据设计文件进行构件详图设计，以便于加工制作和安装。

(4) 加工方案及工装设计

1) 钢结构的加工工艺方案，由制造单位根据施工图及合同对钢结构质量、工期的要求编制，并经工厂（公司）总工程师审

核，经发包单位代表或监理工程师批准后实施。

2) 根据构件特点和工厂实际情况，为保证产品质量和操作方便，应适当设计制作部分工装夹具。

(5) 组织必要的工艺实验，如焊接工艺评定等试验，尤其是对新工艺、新材料，要做好工艺试验，作为指导生产的依据。

(6) 编制材料采购计划。

1.0.4.2 材料要求

(1) 钢材

制作钢结构的钢材应符合下列规定：

1) 承重结构的钢材宜采用 Q235 钢、Q345 钢、Q390 钢和 Q420 钢，其质量应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 和《低合金高强度结构钢》GB/T1591 的规定。当采用其他牌号的钢材时，尚应符合相应有关规定和要求。

2) 高层建筑钢结构的钢材，宜采用 Q235 等级 B、C、D 的碳素结构钢，以及 Q345 等级 B、C、D、E 的低合金高强度结构钢。当有可靠根据时，可采用其他牌号的钢材，但应符合相应有关规定和要求。

3) 下列情况的承重结构和重要结构不应采用 Q235 沸腾钢：

A. 焊接结构

a. 直接承受动力荷载或振动荷载且需要验算疲劳的结构。

b. 工作温度低于 -20°C 时，直接承受动力荷载或振动荷载但可不验算疲劳的结构以及承受静力荷载的受弯及受拉的重要承重结构。

c. 工作温度等于或低于 -30°C 的所有承重结构。

B. 非焊接结构

工作温度等于或低于 -20°C 直接承受动力荷载且需要验算疲劳的结构。

4) 承重结构的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳含量的合格保证。

焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构的钢材还应具有冷弯试验的合格证。

对于需要验算疲劳的焊接结构的钢材，应具有常温冲击韧性的合格保证。当结构工作温度等于或低于 0°C 但高于 -20°C 时，Q235 钢和 Q345 钢应具有 0°C 冲击韧性的合格保证；对 Q390 钢和 Q420 钢应具有 -20°C 冲击韧性的合格保证。当结构温度等于或低于 -20°C 时，对 Q235 和 Q345 钢应具有 -20°C 冲击韧性的合格保证；对 Q390 钢和 Q420 钢应具有 -40°C 冲击韧性的合格保证。

对于需要验算疲劳的非焊接结构的钢材亦应具有常温冲击韧性的合格保证，当结构工作温度等于或低于 -20°C 时，对 Q235 钢和 Q345 钢应具有 0°C 冲击韧性的合格保证；对 Q390 钢和 Q420 钢应具有 -20°C 冲击韧性的合格保证。

注：重要的受拉或受弯的焊接构件中，厚度 $\geq 16\text{mm}$ 的钢材应具有常温冲击韧性的合格保证。

5) 当焊接承重结构为防止钢材的层状撕裂而采用 Z 向钢时，其材质应符合现行国家标准《厚度方向性能钢板》GB/T 5313 的规定。

6) 对处于外露环境，且对大气腐蚀有特殊要求的或在腐蚀性气态和固态介质作用于下的承重结构，宜采用耐候钢，其质量要求应符合现行国家标准《焊接结构用耐候钢》GB/T 4172 的规定。

7) 钢铸件采用的铸钢材质应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳素钢》GB/T 11352 的规定。

8) 对属于下列情况之一的钢材，应进行全数抽样复验，其复验结果应符合现行国家产品标准和设计要求：

- A. 国外进口钢材；
- B. 钢材混批；
- C. 板厚 $\geq 40\text{mm}$ ，且设计有 Z 向要求的厚板；
- D. 建筑结构安全等级为一级，大跨度钢结构中主要受力构

件所采用的钢材；

E. 设计有复验要求的钢材；

F. 对质量有疑义的钢材。

9) 钢板厚度、型钢的规格尺寸及允许偏差应符合其产品标准的要求，每一品种、规格抽查 5 处。

10) 钢材的表面外观质量除应符合国家现行有关标准的规定外，尚应符合下列规定：

当钢材的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度负允许偏差值的 $1/2$ ；

a. 钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923 规定的 C 级及 C 级以上；

b. 钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

上述要求作全数观察检查。

11) 钢材应按种类、材质、炉（批）号、规格等分类平整堆放，并作好标记，堆放场地应有排水设施。

12) 钢材入库和发放应有专人负责，并及时记录验收和发放情况。

13) 钢结构制作的余料，应按种类、钢号和规格分别堆放，作好标记，记入台账，妥善保管。

(2) 焊接材料

1) 焊条应符合现行国家标准《碳钢焊条》GB/T 117、《低合金钢焊条》GB/T 5118。

2) 焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110 及《碳钢药芯焊丝》GB/T 10045、《低合金钢药芯焊丝》GB/T 17493 的规定。

3) 埋弧焊用焊丝和焊剂应符合现行国家标准《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》GB/T 5293、《低合金钢埋弧焊用焊剂》GB/T 12470 的规定。

4) 气体保护焊使用的氩气应符合现行国家标准《氩气》