

中华人民共和国行业标准

# 建筑钢结构焊接技术规程

Technical specification for Welding of steel  
structure of building

JGJ 81—2002

J 218—2002

2002 北京

JG457.1

541

中华人民共和国行业标准

# 建筑钢结构焊接技术规程

Technical specification for Welding of steel  
structure of building

**JGJ 81—2002**

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2003年1月1日



**A1039984**

中国建筑工业出版社

2002 北京

中华人民共和国行业标准  
**建筑钢结构焊接技术规程**

Technical specification for Welding of steel  
structure of building  
JGJ 81—2002

\*

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  
北京建筑工业印刷厂印刷

\*

开本:850×1168毫米 1/32 印张:6½ 字数:173千字

2003年1月第一版 2003年1月第一次印刷

印数:1—120,000册 定价:26.00元

统一书号:15112·10679

**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>

# 中华人民共和国建设部 公 告

第 62 号

---

## 建设部关于发布行业标准 《建筑钢结构焊接技术规程》的公告

现批准《建筑钢结构焊接技术规程》为行业标准，编号为 JGJ 81—2002，自 2003 年 1 月 1 日起实施。其中，第 3.0.1、4.4.2、5.1.1、7.1.5、7.3.3 (1) (2) 条（款）为强制性条文，必须严格执行；原行业标准《建筑钢结构焊接规程》（JGJ 81—91）同时废止。

本规程由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部  
2002 年 9 月 27 日

# 前 言

根据建设部建标 [1999] 309 号文的要求, 规程编制组经广泛调查研究, 认真总结实践经验, 参考有关国际标准和国外先进标准, 并在广泛征求意见的基础上, 对《建筑钢结构焊接规程》(JGJ 81—91) 进行了全面修订, 制定了本规程。

本规程的主要技术内容是: 1 总则; 2 基本规定; 3 材料; 4 焊接节点构造; 5 焊接工艺评定; 6 焊接工艺; 7 焊接质量检查; 8 焊接补强与加固; 9 焊工考试。

本次修订的主要技术内容是:

第一章总则, 扩充了适用范围, 明确了建筑钢结构板厚下限、类型和适用的焊接方法。

第二章基本规定, 是新增加的内容。明确规定了建筑钢结构焊接施工难易程度区分原则、制作与安装单位资质要求、有关人员资格职责和质量保证体系等。

第三章材料, 取消了常用钢材及焊条、焊丝、焊剂选配表和钢材碳当量限制, 增加了钢材和焊材复验要求、焊材及气体应符合的国家标准、钢板厚度方向性能要求等。

第四章焊接节点构造, 增加了不同焊接方法焊接坡口的形状和尺寸、管结构各种接头形式与坡口要求、防止板材产生层状撕裂的节点形式、构件制作与工地安装焊接节点形式、承受动载与抗震焊接节点形式以及组焊构件焊接节点的一般规定, 并对焊缝的计算厚度作了修订。

第五章焊接工艺评定, 对焊接工艺评定规则、试件试样的制备、试验与检验等内容进行了全面扩充, 增加了焊接工艺评定的一般规定和重新进行焊接工艺评定的规定。

第六章焊接工艺, 取消了各种焊接方法工艺参数参照表, 增

加了焊接工艺的一般规定、各种焊接方法选配焊接材料示例、焊接预热、后热及焊后消除应力要求、防止层状撕裂和控制焊接变形的工艺措施。

第七章焊接质量检查，对焊缝外观质量合格标准、不同形式焊缝外形尺寸允许偏差及无损检测要求进行了修订，增加了焊接检验批的划分规定、圆管 T、K、Y 节点的焊缝超声波探伤方法和缺陷分级标准以及箱形构件隔板电渣焊焊缝焊透宽度的超声波检测方法。

第八章焊接补强与加固，对钢结构的焊接与补强加固方法作了修订和补充，增加了钢结构受气相腐蚀作用时其钢材强度计算方法、负荷状态下焊缝补强与加固的规定、承受动荷载构件名义应力与钢材强度设计值之比  $\beta$  的规定、考虑焊接瞬时受热造成构件局部力学性能降低及采取相应安全措施的规定和焊缝强度折减系数等内容。

第九章焊工考试，修订了考试内容和分类，在焊工手工操作技能考试方面，增加了附加考试和定位焊考试。

本规程由建设部负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位负责具体技术内容的解释。

本规程主编单位是：中冶集团建筑研究总院（地址：北京市海淀区西土城路 33 号，邮政编码：100088）

本规程参加单位是：中建一局钢结构工程有限公司

宝钢股份有限公司

重庆钢铁设计研究总院

北京钢铁设计研究总院

武汉钢铁集团金属结构有限责任公司

江南重工集团有限公司

大连重工集团有限公司

深圳建升和钢结构建筑安装工程有限公司

上海宝钢冶金建设公司

中国第二十冶金建设公司钢结构制造总厂

武钢集团武汉冶金设备制造公司

北京双园咨询监理公司

本规程主要起草人是：周文瑛 苏 平 刘景凤 李 忠  
赵熙元 吴佑明 舒新阁 戴同钧  
马天鹏 王 晖 鲍广镒 刘绍义  
刘兴亚 王占文 戴为志 朱承业  
倪富生 高校良

# 目 次

1	总则	1
2	基本规定	2
3	材料	5
4	焊接节点构造	7
4.1	一般规定	7
4.2	焊接坡口的形状和尺寸	7
4.3	焊缝的计算厚度	38
4.4	组焊构件焊接节点	48
4.5	防止板材产生层状撕裂的节点形式	52
4.6	构件制作与工地安装焊接节点形式	55
4.7	承受动载与抗震的焊接节点形式	63
5	焊接工艺评定	67
5.1	一般规定	67
5.2	焊接工艺评定规则	70
5.3	重新进行工艺评定的规定	73
5.4	试件和检验试样的制备	75
5.5	试件和试样的试验与检验	85
6	焊接工艺	89
6.1	一般规定	89
6.2	焊接预热及后热	98
6.3	防止层状撕裂的工艺措施	100
6.4	控制焊接变形的工艺措施	100
6.5	焊后消除应力处理	101
6.6	熔化焊缝缺陷返修	102
7	焊接质量检查	104



7.1	一般规定	104
7.2	外观检验	105
7.3	无损检测	108
8	焊接补强与加固	110
9	焊工考试	115
9.1	一般规定	115
9.2	考试内容及分类	116
9.3	手工操作技能基本考试	118
9.4	手工操作技能附加考试	125
9.5	手工操作技能定位焊考试	131
9.6	机械操作技能考试	133
9.7	考试记录、复试、补考、重考、免试和证书	138
附录 A	钢板厚度方向性能级别及其含硫量、 断面收缩率值	140
附录 B	建筑钢结构焊接工艺评定报告格式	141
附录 C	箱形柱（梁）内隔板电渣焊焊缝焊透宽度的 测量	151
附录 D	圆管 T、K、Y 节点焊缝的超声波探伤 方法及缺陷分级	153
附录 E	工程建设焊工考试结果登记表、合格证格式	157
	本规程用词说明	160

# 1 总 则

**1.0.1** 为在建筑钢结构焊接中贯彻执行国家的技术经济政策，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于桁架或网架（壳）结构、多层和高层梁-柱框架结构等工业与民用建筑和一般构筑物的钢结构工程中，钢材厚度大于或等于 3mm 的碳素结构钢和低合金高强度结构钢的焊接。适用的焊接方法包括手工电弧焊、气体保护焊、自保护焊、埋弧焊、电渣焊、气电立焊、栓钉焊及相应焊接方法的组合。

**1.0.3** 钢结构的焊接必须遵守国家现行的安全技术和劳动保护等有关规定。

**1.0.4** 钢结构的焊接除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

## 2 基本规定

2.0.1 建筑钢结构工程焊接难度可分为一般、较难和难三种情况。施工单位在承担钢结构焊接工程时应具备与焊接难度相适应的技术条件。建筑钢结构工程的焊接难度可按下表区分。

表 2.0.1 建筑钢结构工程的焊接难度区分原则

焊接难度 影响因素	节点复杂程度和拘束度	板厚 (mm)	受力状态	钢材碳当量 <sup>①</sup> $C_{eq}$ (%)
一般	简单对接、角接, 焊缝能自由收缩	$t < 30$	一般静载拉、压	$< 0.38$
较难	复杂节点或已施加限制收缩变形的措施	$30 \leq t \leq 80$	静载且板厚方向受拉或间接动载	$0.38 \sim 0.45$
难	复杂节点或局部返修条件而使焊缝不能自由收缩	$t > 80$	直接动载、抗震设防烈度大于 8 度	$> 0.45$

注: ①按国际焊接学会 (IIW) 计算公式,  $C_{eq} (\%) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Cu+Ni}{15}$  (%) (适用于非调质钢)

2.0.2 施工图中应标明下列焊接技术要求:

- 1 应明确规定结构构件使用钢材和焊接材料的类型和焊缝质量等级, 有特殊要求时, 应标明无损探伤的类别和抽查百分比;
- 2 应标明钢材和焊接材料的品种、性能及相应的国家现行

标准，并应对焊接方法、焊缝坡口形式和尺寸、焊后热处理要求等作出明确规定。对于重型、大型钢结构，应明确规定工厂制作单元和工地拼装焊接的位置，标注工厂制作或工地安装焊缝符号。

**2.0.3** 制作与安装单位承担钢结构焊接工程施工图设计时，应具有与工程结构类型相适应的设计资质等级或由原设计单位认可。

**2.0.4** 钢结构工程焊接制作与安装单位应具备下列条件：

- 1 应具有国家认可的企业资质和焊接质量管理体系；
- 2 应具有 2.0.5 条规定资格的焊接技术责任人员、焊接质检人员、无损探伤人员、焊工、焊接预热和后热处理人员；
- 3 对焊接技术难或较难的大型及重型钢结构、特殊钢结构工程，施工单位的焊接技术责任人员应由中、高级焊接技术人员担任；
- 4 应具备与所承担工程的焊接技术难易程度相适应的焊接方法、焊接设备、检验和试验设备；
- 5 属计量器具的仪器、仪表应在计量检定有效期内；
- 6 应具有与所承担工程的结构类型相适应的企业钢结构焊接规程、焊接作业指导书、焊接工艺评定文件等技术软件；
- 7 特殊结构或采用屈服强度等级超过 390MPa 的钢材、新钢种、特厚材料及焊接新工艺的钢结构工程的焊接制作与安装企业应具备焊接工艺试验室和相应的试验人员。

**2.0.5** 建筑钢结构焊接有关人员的资格应符合下列规定：

- 1 焊接技术责任人员应接受过专门的焊接技术培训，取得中级以上技术职称并有一年以上焊接生产或施工实践经验；
- 2 焊接质检人员应接受过专门的技术培训，有一定的焊接实践经验和技术水平，并具有质检人员上岗资质证；
- 3 无损探伤人员必须由国家授权的专业考核机构考核合格，其相应等级证书应在有效期内；并按考核合格项目及权限从事焊缝无损检测和审核工作；

4 焊工应按本规程第 9 章的规定考试合格并取得资格证书，其施焊范围不得超越资格证书的规定；

5 气体火焰加热或切割操作人员应具有气割、气焊操作上岗证；

6 焊接预热、后热处理人员应具备相应的专业技术。用电加热设备加热时，其操作人员应经过专业培训。

#### 2.0.6 建筑钢结构焊接有关人员的职责应符合下列规定：

1 焊接技术责任人员负责组织进行焊接工艺评定，编制焊接工艺方案及技术措施和焊接作业指导书或焊接工艺卡，处理施工过程中的焊接技术问题；

2 焊接质检人员负责对焊接作业进行全过程的检查和控制，根据设计文件要求确定焊缝检测部位、填报签发检测报告；

3 无损探伤人员应按设计文件或相应规范规定的探伤方法及标准，对受检部位进行探伤，填报签发检测报告；

4 焊工应按焊接作业指导书或工艺卡规定的工艺方法、参数和措施进行焊接，当遇到焊接准备条件、环境条件及焊接技术措施不符合焊接作业指导书要求时，应要求焊接技术责任人员采取相应整改措施，必要时应拒绝施焊；

5 焊接预热、后热处理人员应按焊接作业指导书及相应的操作规程进行作业。

## 3 材 料

**3.0.1** 建筑钢结构用钢材及焊接填充材料的选用应符合设计图的要求，并应具有钢厂和焊接材料厂出具的质量证明书或检验报告；其化学成分、力学性能和其它质量要求必须符合国家现行标准规定。当采用其它钢材和焊接材料替代设计选用的材料时，必须经原设计单位同意。

**3.0.2** 钢材的成分、性能复验应符合国家现行有关工程质量验收标准的规定；大型、重型及特殊钢结构的主要焊缝采用的焊接填充材料应按生产批号进行复验。复验应由国家技术质量监督部门认可的质量监督检测机构进行。

**3.0.3** 钢结构工程中选用的新材料必须经过新产品鉴定。钢材应由生产厂提供焊接性资料、指导性焊接工艺、热加工和热处理工艺参数、相应钢材的焊接接头性能数据等资料；焊接材料应由生产厂提供贮存及焊前烘焙参数规定、熔敷金属成分、性能鉴定资料及指导性施焊参数，经专家论证、评审和焊接工艺评定合格后，方可在工程中采用。

**3.0.4** 焊接 T 形、十字形、角接接头，当其翼缘板厚度等于或大于 40mm 时，设计宜采用抗层状撕裂的钢板。钢材的厚度方向性能级别应根据工程的结构类型、节点形式及板厚和受力状态的不同情况选择。

钢板厚度方向性能级别 Z15、Z25、Z35 相应的含硫量、断面收缩率应符合附录 A 的规定。

**3.0.5** 焊条应符合现行国家标准《碳钢焊条》(GB /T 5117)、《低合金钢焊条》(GB /T 5118) 的规定。

**3.0.6** 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。

**3.0.7** 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。

**3.0.8** 气体保护焊使用的氩气应符合现行国家标准《氩气》(GB/T 4842) 的规定, 其纯度不应低于 99.95%。

**3.0.9** 气体保护焊使用的二氧化碳气体应符合国家现行标准《焊接用二氧化碳》(HG/T 2537) 的规定, 大型、重型及特殊钢结构工程中主要构件的重要焊接节点采用的二氧化碳气体质量应符合该标准中优等品的要求, 即其二氧化碳含量 (V/V) 不得低于 99.9%, 水蒸气与乙醇总含量 (m/m) 不得高于 0.005%, 并不得检出液态水。

## 4 焊接节点构造

### 4.1 一般规定

4.1.1 钢结构焊接节点构造，应符合下列要求：

- 1 尽量减少焊缝的数量和尺寸；
- 2 焊缝的布置对称于构件截面的中和轴；
- 3 便于焊接操作，避免仰焊位置施焊；
- 4 采用刚性较小的节点形式，避免焊缝密集和双向、三向相交；
- 5 焊缝位置避开高应力区；
- 6 根据不同焊接工艺方法合理选用坡口形状和尺寸。

4.1.2 管材可采用 T、K、Y 及 X 形连接接头（图 4.1.2）。

4.1.3 施工图中采用的焊缝符号应符合现行国家标准《焊缝符号表示方法》（GB 324）和《建筑结构制图标准》（GBJ 105）的规定，并应标明工厂车间施焊和工地安装施焊的焊缝及所有焊缝的部位、类型、长度、焊接坡口形式和尺寸、焊脚尺寸、部分焊透接头的焊透深度。

### 4.2 焊接坡口的形状和尺寸

4.2.1 各种焊接方法及接头坡口形状尺寸代号和标记应符合下列规定：

- 1 焊接方法及焊透种类代号应符合表 4.2.1-1 规定；
- 2 接头形式及坡口形状代号应符合表 4.2.1-2 规定；
- 3 焊接面及垫板种类代号应符合表 4.2.1-3 规定；
- 4 焊接位置代号应符合表 4.2.1-4 规定；
- 5 坡口各部分尺寸代号应符合表 4.2.1-5 规定；



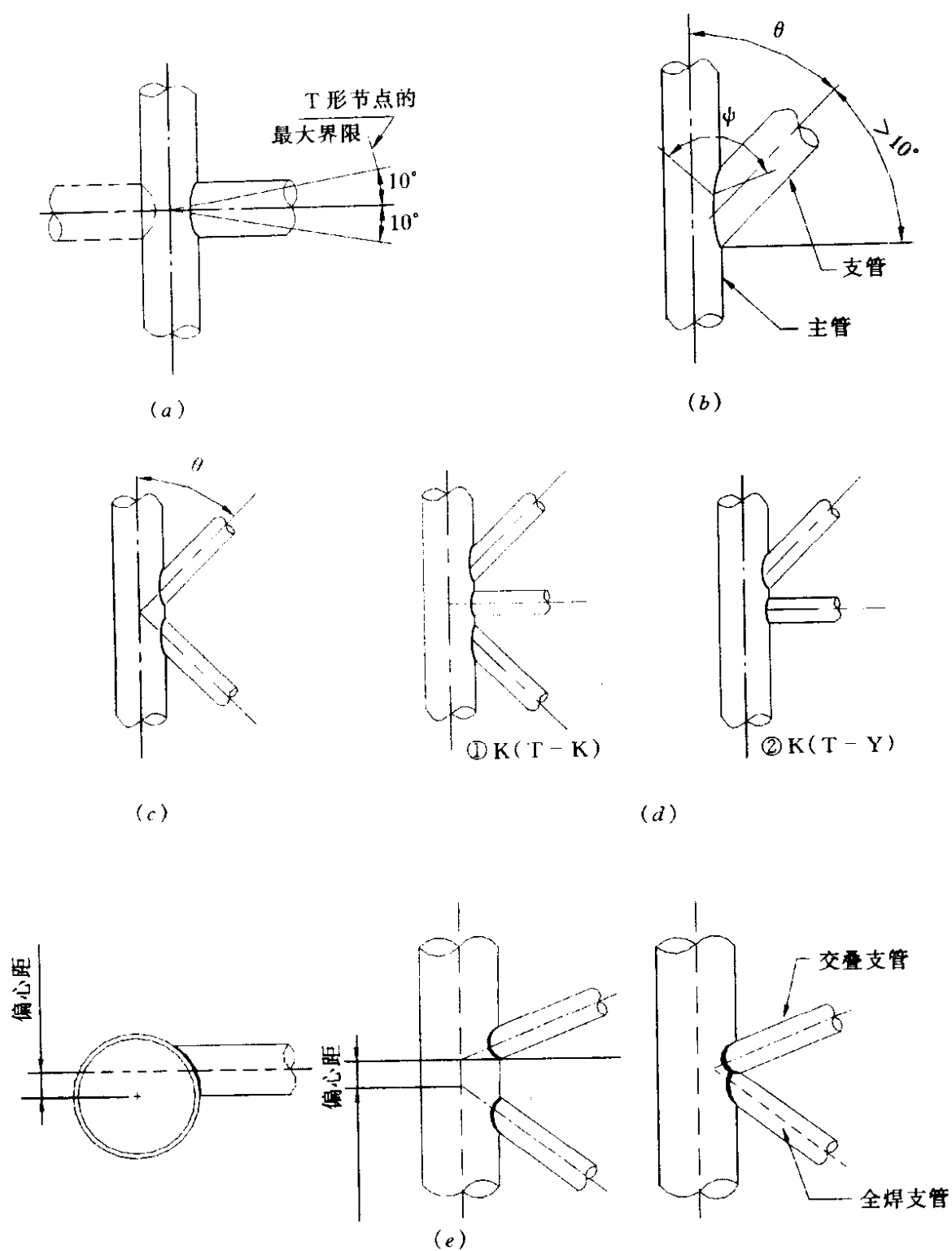


图 4.1.2 管材连接接头形式示意  
 (a) T (X) 形节点; (b) Y 形节点; (c) K 形节点;  
 (d) K 形复合节点; (e) 偏离中心的连接