

**ISO**

**国 际 标 准**

ISO/TR 17671-1:2002

---

**焊接——金属材料焊接的建议——**

**第1部分：**

**电弧焊的一般指南**

**Welding — Recommendations for welding  
of metallic materials —**

**Part 1:**

**General guidance for arc welding**

(翻译稿)

---

**国际标准化组织**

# 国 际 标 准

## 焊接——金属材料焊接的建议——

### 第1部分：

### 电弧焊的一般指南

**Welding — Recommendations for welding  
of metallic materials —**

**Part 1:**

**General guidance for arc welding**

（翻译稿）

翻译单位：唐山轨道客车有限责任公司

翻译：孙利苹

校对：扬艳

2007年9月

技术报告

**ISO/TR  
17671-1**

初版  
2002-02-01

焊接——金属材料焊接的建议——  
第1部分：  
电弧焊的一般指南

**Welding — Recommendations for welding  
of metallic materials —  
Part 1:  
General guidance for arc welding**



Reference number  
ISO/TR 17671-1:2002(E)

© ISO 2002

Copyright International Organization for Standardization  
Provided by IHS under license with ISO  
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

**PDF不承担责任的声明**

此PDF文件可能包含嵌入式字体。根据Adobe的许可政策，可以打印或查看此文件，但不应编辑，除非嵌入式字体得到许可并安装在计算机上进行编辑。在下载此文件时，各方接受不违反Adobe许可政策。ISO中央秘书处在此领域不承担任何责任。

Adobe是Adobe Systems Incorporated公司的商标。

可以在与文件相关的一般信息中找到用于创建此 PDF 文件的软件产品的详细资料；优化 PDF 创建参数用于打印。必须注意确保文件适合 ISO 成员机构使用。万一发现了与其相关的问题，请按照以下地址通知中央秘书处。

© ISO 2002

保留所有权利。除非特别指出，否则不经下面地址的ISO或注册国的ISO成员机构书面允许不能以任何形式或通过任何方式（电子或机械的，包括影印和缩印）复制或使此出版物的任何部分。

**ISO版权办公室**

Case postale 56 □ CH-1211 Geneva 20

电话：+ 41 22 749 01 11

传真：+ 41 22 749 09 47

E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)

网站： [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

瑞士印刷

# 目录

前言.....	6
导言.....	7
1 范围 .....	8
2 参考 .....	8
3 术语及定义.....	9
3.1 电弧焊电流.....	9
3.2 电弧电压.....	9
3.3 层间温度.....	9
3.4 热输入.....	9
3.5 预热温度.....	9
3.6 热效率.....	9
3.7 焊接速度.....	9
3.8 有害影响.....	9
3.9 引弧板.....	9
3.10 引出板.....	9
3.11 送丝速度 .....	10
3.12 焊接耗材.....	10
4 符号及缩写术语.....	10
5 质量要求的规定.....	10
6 母材的存储和处理.....	11
7 熔焊接程序.....	11
8 焊接耗材 .....	11
8.1 概述.....	11
8.2 供应、存储及处理.....	12
9 设备.....	12
10 制造.....	12
10.1 概述.....	12
10.2 对接焊.....	13
10.3 角焊.....	13

11 接缝的准备.....	13
12 组焊.....	14
13 预热及层间温度.....	14
14 定位焊.....	14
15 临时性附加装置.....	14
16 引弧板和引出板.....	15
17 引弧.....	15
18 多道焊道之间的清洁及处理.....	15
19 热输入.....	16
20 焊接程序.....	16
21 可追溯性.....	17
22 锤锻.....	17
23 检验和实验.....	17
24 质量要求.....	17
25 不合格的矫正.....	17
26 扭曲变形.....	18
27 焊后热处理.....	18
28 焊后清理.....	18
<u>附录 A</u>	
A.1 概述.....	19
A.2 在制造开始前应提供的信息 .....	19
A.3 设计规范中定义项 .....	20

## 前言

ISO（国际标准化组织）是世界范围的国家标准机构联盟（ISO 成员机构）。通常通过 ISO 技术委员会进行国际标准的准备工作。对技术委员会确立的主题感兴趣的每个成员机构有权在委员会上提出异议。国际组织、政府及非政府与 ISO 联络也可以参与此工作。ISO 与国际电气技术委员会（IEC）对电气技术标准化的所有问题进行密切合作。

根据 ISO/IEC 指示，第 3 部分中给出的规则起草国际标准。

技术委员会的主要任务是准备国际标准。被技术委员会采用的草拟国际标准传送给成员机构进行投票。作为国际标准的出版需要至少 75% 的成员机构投票支持。

在特殊情况下，当技术委员会已经从通常出版的国际标准收集了不同种类的数据时（例如：“技术发展水平”），可以通过参与成员大半数票确定出版一份技术报告。技术报告完全提供情报并且在认为它提供的数据不再有效或有用前不必进行审核。

注意 ISO/TR 17671 这部分的一些组成部分可能是专利权的主题。ISO 不应负责确定任何或所有此专利权。

由技术委员会 ISO/TC44 准备 ISO/TR 17671-1，焊接及联合程序，小组委员会 SC10，金属焊接领域中的统一要求。

ISO/TR 17671 由总标题焊接——金属材料焊接的建议下的下列部分构成：

- 第1部分：电弧焊的一般指南
- 第2部分：低合金钢的电弧焊
- 第3部分：不锈钢的电弧焊
- 第4部分：铝及铝合金的电弧焊

## 导言

为涵盖可焊接金属材料国际标准的不同金属材料类型，将在几个部分发行ISO/TR 17671。

ISO/TR 17671的此部分给出了令人满意的产品和焊接控制的一般指南及可能发生的一些有害现象的详细资料及可以避免的方法建议。虽然应用标准或设计规范可能有额外的要求，但是对于金属材料的熔化焊一般是适用的并且不管制造的类型如何都是适用的。在ISO/TR 17671的其他部分中包含更多的信息。不包含焊接中允许的设计应力、试验方法和验收级别，因为它们由制造的使用条件决定。可以从相关应用标准或设计规范中获得这些详细资料。

在ISO/TR 17671此部分的草案中已经假定将其规定的执行委托给适当的合格的、培训过的并且有经验的人员。



## 焊接—金属材料焊接的建议—

### 第1部分：

### 电弧焊的一般指南

#### 1 范围

ISO/TR 17671的此部分给出了所有产品形式金属材料熔接焊的一般指南（例如：铸件、锻造的、挤压的、铸造的）。

在ISO/TR 17671的此部分中涉及的程序和技术可能不适用于所有材料。在ISO/TR 17671的相关部分中给出了与特殊材料相关的附加信息。

#### 2 参考

ISO 2553,焊接的铜焊缝—图纸上的符号表示法

ISO 3834-1,焊接质量要求-金属材料的熔焊接—第1部分：选择及使用指南

ISO 3834-2,焊接质量要求—金属材料的熔焊接—第2部分：综合质量要求

ISO 3834-3,焊接质量要求—金属材料的熔焊接—第3部分：标准质量要求

ISO 3834-4,焊接质量要求—金属材料的熔焊接—第4部分：基本质量要求

ISO 4063,焊接及联合过程—工序术语及基准数

ISO 9606-1,焊工的批准试验—熔焊接—第1部分：钢材

ISO 9606-2,焊工的批准实验-熔焊接-第2部分：铝及铝合金

ISO 9606-3,焊工的批准试验—熔焊接—第3部分：铜及铜合金

ISO 9606-4,焊工的批准实验—熔焊接—第4部分：镍及镍合金

ISO 9606-5,焊工的批准实验—熔焊接—第5部分：钛及钛合金，锆及锆合金

ISO 9956-2,金属材料焊接程序的规范及批准—第2部分：电弧焊接程序规范

ISO 13916,焊接—预热温度、层间温度及预热保持温度的测量指南

ISO 14175,焊接耗材—电弧焊及切割用的保护气体

ISO 14732,焊接人员—金属材料完全机械并自动焊接的熔焊接的焊接操作员及抗焊接的装订器的批准试验

### 3 术语及定义

为达到ISO/TR 17671的此部分的目的，下列术语及定义适用。

#### 3.1 电弧焊电流

$I$

通过电极的电流

#### 3.2 电弧电压

$U$

接触嘴或电极固定器和工件之间的电压

#### 3.3 层间温度

$T_i$

在下一道焊道焊接之前，多焊道中的温度及毗邻的母材的温度

#### 3.4 热输入

$Q$

每单位焊道长度焊接过程中传入焊接区域的热量

#### 3.5 预热温度

$T_p$

在任何焊接操作以前，焊接区域中工件的温度

#### 3.6 热效率

$k$

传入焊缝的热能与电弧消耗的电能之比

#### 3.7 焊接速度

$v$

焊池的运行速度

#### 3.8 有害影响

焊接区域中的不完整性和其他有害影响

#### 3.9 引弧板

按照可以在接缝开始处获得焊接金属的整个部分方式放置的一块金属

#### 3.10 引出板

按照可以保持焊接金属的整个部分一直到接缝末端方式放置的一块金属

3.11 送丝速度

wf

单位时间焊丝消耗的长度

3.12 焊接耗材

焊接中消耗的材料，包括填料金属、熔剂和气体

4 符号及缩写术语

-----

见表1.

表1—使用术语的符号

缩写及符号	术语	单位
I	电弧焊电流	A
k	热效率因数	1
l	一道的长度	mm
Q	热输入	kJ/mm
d	金属厚度	mm
Ti	层间温度	°C
Tp	预热温度	°C
U	电弧电压	V
v	焊接速度	mm/s
wf	送丝速度	mm/min or m/min
WPS	焊接程序规范	—

5 质量要求的规定

合同给出了执行焊接必要的信息。如果制造商选择拥有一个质量系统，信息应

符合ISO 3834适当部分（为获得进一步的信息见附件A）。

## **6 母材的存储和处理**

进行存储和处理应保证对母材无不利影响。

## **7 熔焊接程序**

ISO/TR 17671此部分包括符合ISO 4063的下列焊接程序之一或那些程序的综合进行的焊接

111 用药皮电焊条进行的手动金属电弧焊

114 无保护气体的包芯焊丝金属电弧焊

12 在水中的电弧焊；

131 金属电弧惰性气体焊；MIG焊接

135 金属电弧活性气体焊；MAG焊接

136 用活性保护气体进行的包芯焊丝金属电弧焊；

137 用惰性保护气体进行的包芯焊丝金属电弧焊；

138 用活性保护气体进行的金属芯焊丝金属电弧焊

139 用惰性气体进行的金属芯焊丝金属电弧焊

141 钨惰性气体电弧焊；TIG焊接

15 等离子电弧焊

协定的其他熔焊接程序

## **8 焊接耗材**

### **8.1概述**

应按照相关的国际标准指定焊接耗材。耗材的选择应满足特殊应用，例如：接缝设计、焊接位置及满足使用条件要求的性质。应遵守制造商/供应商给出的所有特殊建议。

在某些情况下，也可以在没有填料金属的情况下进行焊接。

## 8.2 供应、存储及处理

应按照相关标准和/或制造商/供应商的建议小心的存储和处理所有耗材。

不应使用显示有损坏或变坏迹象的药皮电焊条、焊丝、焊棒和熔剂等以及它们的包装。

损坏或变坏的样品是在药皮电焊条、生锈或污染的焊丝及带剥落或损坏的保护涂层的焊丝上破裂或剥落的涂层。

应根据制造商/供应商的建议在再次出现问题以前处理被送回来存储的耗材。

## 9 设备

进行制造的制造商负责保证焊接车间及辅助设备的容量足以供焊接程序使用。应定期检查并维修焊接车间。

与焊接操作有关的所有电气设备应充分接地。从工件返回的焊接电缆应有足够的横截面积连接时应与焊接点足够近。

应获得测量焊接参数的方法，或作为焊接设备的一部分，或通过便携式的工具提供。此参数可以包含电弧电压、焊接电流、送丝速度、焊接速度、保护/清除气体流量及基体/焊接金属的温度。

## 10 制造

### 10.1 概述

制造设施应保护以防止受不利天气的影响，例如：风、雨、雪、干旱等，并应保持干燥。设施应适合工作并且应采取适当的措施以保证不出现受其他材料污染的情况。

表面应干燥并且无凝结物和对焊接质量有不利影响的任何其他材料。如果必要，应在使用前清洗成形工具、焊接设备、夹具或操作器。

在使用气体保护焊接过程中，应保护焊接区域防止受气流或其他空气运动的影响。即使在低速时气流也可以移动保护气体，因此应保护焊接区域。

在必需用惰性气体支持以防止焊接的反面氧化时，应根据ISO 14175进行适当

的气体供给。

## 10.2 对接焊

应准备对接焊的详细资料，例如接缝类型（可能包含局部渗透接缝）、包含的角度及零件之间的根部间隙，应允许良好的焊接技术和焊接详细资料的综合使用，并且焊接技术应保证合成的接缝符合设计的要求。

应焊接对接接头的端部以提供足够的焊接厚度。可以通过引出板和/或引弧板的使用来达到此目的。

永久性焊池衬底的材料应与填充和基体金属在冶金上相兼容。衬底可以是断面的一个整体部分或者是一个单独的部件。衬底材料的厚度应保证在不烧穿的情况下支持焊接。

选择临时焊池衬底的材料，在适当的地方应保证避免基体/焊接材料的污染。进一步的详细资料见第15条和16条。

在从两面焊接的全渗透对接焊缝中，某些焊接程序允许不刨焊根、打磨或铲平进行此操作，但是不能完成整个渗透。在开始第二面焊接前，应用清洁致密金属的适当方法除去第一道的背面。

在某些情况下，可以通过适当的非破坏性裂缝探测方法的应用检查干净的致密金属的存在。

## 10.3 角焊

除非明确指出，否则通过角焊进行连接的熔合面应尽可能紧密接触。

在存放时，考虑到深度渗透程序或局部准备的使用，角焊缝应不小于明确规定的孔径厚度和/或腿长度尺寸。

# 11 接缝的准备

熔合面的准备应保证能够达到焊接程序要求的精确性限度。

表面和边缘应无裂缝凹口。

应用设计规范中描述的方法矫正接缝准备中的任何不理想性。

注意：也见接缝准备的相关国际标准

## 12 组焊

要焊接的部分的组装应保证涉及的焊工和/或操作者可以接近接缝并看得见。如果行得通应使用夹具及操纵器，使得可以在最适合的焊接位置进行焊接。

组装及焊接的顺序应保证可以根据相关的要求检查所有焊接。见附件A。

为减小扭曲变形和/或残留的压力，必须在焊接和/或指定焊接顺序以前预设接缝或预弯曲结构零件，以帮助进行变形和收缩的控制。

## 13 预热及层间温度

要想获得温度测量和进一步的信息，见ISO 13916。

预热和层间温度的具体资料符合材料规范并且在ISO 13916的相关部分中指定。

## 14 定位焊

在必需时，在焊接期间应应用定位焊，以使部件成一直线。应在相关焊接程序规范（WPS）或其他地方指定单个定位焊缝的长度及此焊接的频率。在通过整体机械或自动程序完成的焊缝中，定位电焊的处置条件应包含在焊接程序规范中。为减小扭曲变形的风险并保持良好的安装，应在均衡的顺序中应用定位焊。

如果定位焊缝包含在焊缝中，定位焊缝的形状应适合结合到完工焊接中并且仅应由批准的焊工进行。在堆焊中，定位电焊应无裂缝及其他不允许的非理想性并且应在最终焊接前彻底清理。应在焊接前除去有冷态启动和弹坑等裂缝和其他非理想性的定位焊缝。应除去不包含在最终焊接中的所有定位焊缝。

## 15 临时性附加装置

如果组装和安装程序要求使用临时性焊接附加装置，应保证可以在不损坏结构的情况下简易的除去它们。应考虑临时性附加装置的位置。附加装置的材料和使用的耗材应与基体材料相兼容。

在需要书面焊接程序规范时，应根据它们进行临时性附加装置的所有焊接。注意保证只有在设计规范允许时才能进行此焊接并且应避免无意的有害影响，例如：应力集中源和/或收缩应力。

在除去临时性附加装置后，应仔细将基体金属的表面打磨光滑。

如果必要，可以进行基体金属的表面检查以证明材料无不允许的非理想性。

## **16 引弧板和引出板**

在需要时，采用与制造使用的兼容的金属等级制造引弧板和引出板，并且与用于接缝的引弧板和引出板的厚度和边缘准备相似。引弧板和引出板的长度由母材的厚度和焊接程序决定。引弧板和引出板应有足够的长度，以确保开始/停止的非理想性包含在它们的范围内。

## **17 引弧**

应在熔合面的范围内或引弧板上进行电弧的最初起弧。应注意避免非故意的引弧。

通过焊接接缝附近的牢固的接地线可以避免在工件和焊接接地回路导线或接地电势的任何部分之间无意识地形成电弧。电缆及电缆连接处的良好绝缘是最基本要素。在意外产生电弧的情况下，应稍微修整金属表面，如果必要，要通过裂缝探测方法进行外观检查。

## **18 多道焊道之间的清洁及处理**

除非焊接过程规范允许，否则在过程产生保护焊接金属的熔渣的地方，应在开始下一道焊接之前将此熔渣从焊接金属的每一道上除去。也应注意焊接金属和熔合面之间的连接。应在进一步处置焊接金属之前除去诸如裂缝、孔穴及其他不允许的非理想性等可视非理想性。

对于使用保护气体的焊接过程，必须在处置下一道前除去粘连的氧化物。

应使用适当的工具用于多道焊道之间的清洁。



## 19 热输入

焊接过程中的热输入是焊接性能的一个主要影响因素。它影响焊接过程中出现的温度-时间-周期。

在适当的地方，可以如下计算热输入值Q（也见表1）：

$$Q = k \frac{U \times I}{v} \times 10^{-3} \text{ in kJ/mm}$$

表2—焊接过程的热效率系数k

过程编号	过程	因数
121	用电焊条进行的埋弧焊	1,0
111	用药皮电焊条进行的金属极电弧焊	0,8
131	MIG焊接	0,8
135	MAG焊接	0,8
114	不用气体保护的药芯焊丝金属极电弧焊	0,8
136	用活性气体保护的药芯焊丝金属极电弧焊	0,8
137	用惰性气体保护的药芯焊丝金属极电弧焊	0,8
138	用活性气体保护的金属芯焊丝金属极电弧焊	0,8
139	用惰性气体保护的金属芯焊丝金属极电弧焊	0,8
141	TIG焊接	0,6
15	等离子弧焊接	0,6

## 20 焊接程序

在需要书面的焊接程序规范时，它们应涵盖包含临时性附加装置的所有焊接操作和不合格的矫正。程序的内容应符合ISO 9956-2。在适用的地方，焊接程序批准应符合适当的国际标准。

应给焊工及焊接操作者提供资料，使得能够按照要求执行焊接程序。在适用的地方，应将它们批准到ISO 9606或ISO 14732的相关部分。

## **21 可追溯性**

应提供通过识别标志或其他方法标识的适当方法，使得每个焊接都可以追溯到执行工作的焊工或焊接操作者。应避免猛烈的冲压，但是在必须使用时，应注意它是用在高度冲压区域及易受腐蚀区域。

## **22 锤锻**

只应根据应用标准或设计规范进行焊件的锤锻。

## **23 检验和实验**

检验和试验的方法和范围应符合应用标准或设计规范。

## **24 质量要求**

当焊接接缝可能削弱结构的使用性能时，其应无不允许的非理想性。验收级别应符合设计规范。

## **25 不合格的矫正**

如果焊接不符合24条的验收级别，应根据原始焊接程序或符合设计规范的程序进行符合设计规范补救行为及再检验。

如果通过打磨或其他机械方法混合有咬边或其他缺陷，应注意保证不应减小母材的设计厚度。

在某些情况下，可以根据10.3通过附加焊接金属的处置使在角焊中未验收通过的咬边或大的根部间隙可以验收通过。

可以根据11条和12条及存在的适用标准割去不正确的安装零件。

## 26 扭曲变形

可以通过符合设计规范的方法矫正超出指定公差范围的焊接变形零件。矫正变形的任何方法不应对结构有害。

## 27 焊后热处理

在需要焊后热处理和/或老化时，应根据设计规范进行。

应考虑对母材、受热影响区域（HAZ）和焊接金属性能的影响。

## 28 焊后清理

如果必要应根据设计规范进行焊后清理。

耐腐蚀性在很大程度上受表面质量的影响。焊后清理的方法取决于焊接质量要求。

## 附件A

### 在制造开始前提供的及在设计规范中定义的信息

#### A.1 概述

在应用ISO 3834的各种零件时，应遵守那些国际标准的相关条款。在ISO3834的任何部分都不适用时，应使用A.2和A.3中描述的信息。

#### A.2 在制造开始前应提供的信息

在制造开始前应提供下列信息。

- a) 应使用的应用标准及任何补充要求。
- b) 焊接程序、非破坏性试验程序及热处理程序规范。
- c) 所有的焊接位置。
- d) 在车间或其他任何地方进行的焊接
- e) 用于焊接程序批准的方法。
- f) 是否需要审批通过的焊工。
- g) 选择、标识和/或可追溯性，例如：对材料、焊工及焊接的要求
- h) 表面抛光及焊接型材。
- j) 焊接的质量及验收要求。
- l) 对不合格的处理，例如：有瑕疵的焊接或变形的矫正。

注意：在此条款中涉及的项目对制造的性能有很大的影响并且应保证它们与特殊接缝和最终产品的特意使用有关。

### A.3 设计规范中定义项

应充分记录设计规范中定义的下列各项。

- a) 尺寸、详细资料及公差，即：在应用标准中没有给出时，所有焊件接缝的类型、包含的角度、根部间隙等。当符号用于标准焊接形式时，它们应符合ISO 2553。
- b) 特殊方法的使用，例如：在仅从一侧焊接时，在没有衬底时实现完全渗透。
- c) 在衬底材料不是结构的一部分时的衬底材料
- d) 材料准备或切割备用方法。
- e) 其他特殊要求，例如：用锤锻的验收。
- f) 在缺少相关应用标准时，检验和试验的方法和范围。
- g) 在缺少相关应用标准时，焊缝的验收标准。
- h) 矫直扭曲变形零件的方法。