

ISO

# 国际标准化组织

ISO 17637: 2003

---

## 焊缝的无损检验 —— 熔化焊接头的外观检验

Non-destructive testing of welds ——

Visual test of fusion-welded joints

(翻译稿)

---

国际标准化组织 发布

# 国际标准化组织标准

## 焊缝的无损检验 —— 熔化焊接头的外观检验

翻译单位：哈尔滨焊接研究所

翻 译：陈大军

校 对：朴东光

编 辑：朴东光

2006 年 8 月

# 焊缝的无损检验 —— 熔化焊接头的外观检验

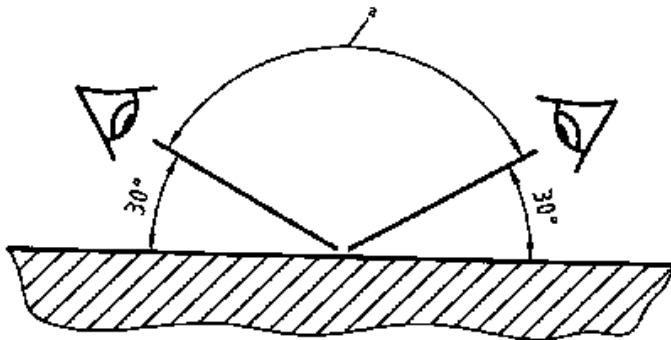
## 1 范围

本国际标准规定了金属材料熔化焊焊缝的外观检验方法。本标准也可用于焊接之前的接头外观检验。

## 2 检测条件和设备

表面光照度至少应达到 350LX, 推荐采用 500LX 的光照度。

为了便于直接检查, 在检查表面 600mm, 视角至少 30° 范围内, 应为外观检测备好足够的空间 (见图 1)。



a 范围

图 1 检测范围

当不具备图 1 规定的检测范围条件, 或应用标准另有规定时, 应考虑采用放大镜、内窥镜、纤维光导或相机做间接检查。

为了获得缺欠和背景之间良好对比和鲜明的效果, 可采用辅助光源。

外观检验无法提供决定性结果时, 应附加其他表面无损试验方法。

附录 A 给出了外观检验设备示例。

## 3 人员资格

焊缝外观检验和最终结果评定应由具备资格和能力的人员进行。人员资格的评定建议按 ISO 9712 或有关工业部门相应等级的类似标准。

## 4 外观检验

### 4.1 总则

本国际标准不规定外观检验的范围。外观检验范围应根据应用文件或产品标准事先规定。

检查人员应有条件获得必要的检验文件和产品文件。

所有焊前、焊接过程中或焊后的外观检验应在操作可达性条件下进行。这可能包括含表面处理的外观检验。

## 4.2 坡口的外观检验

要求做焊前外观检验时，应对接头做如下检查：

- a) 焊接坡口的形状和尺寸满足焊接工艺规程的要求；
- b) 熔化面和相邻表面是清洁的，根据应用标准或产品标准进行了所要求的表面处理；
- c) 按照图样或工艺指令，对被焊工件进行了正确的固定。

## 4.3 焊接过程中的外观检验

有要求时，在焊接过程应对焊缝进行如下检查：

- a) 每条焊道或焊层被后续焊道覆盖前进行了清理，特别要注意焊缝金属和熔化面的结合处；
- b) 无外观缺陷，比如裂纹或孔；如果发现缺陷，应做记录以便在进一步焊接之前进行补救；
- c) 焊道之间、焊缝与母材之间的过渡良好，便于下道焊缝熔合良好；
- d) 为了保证能按照规定完整地去除焊缝金属，气刨的深度和形状应符合 WPS 要求，或与原始坡口大体一致。
- e) 进行了所有必要的修复或补救措施之后，焊缝符合 WPS 的原始要求。

## 4.4 焊后外观检验

### 4.4.1 总则

完工的焊缝应做检查以确定其是否符合应用标准（或产品标准）要求，或者是商定的合格等级（如 ISO 5817 或 ISO10042）。至少应根据 4.4.2 至 4.4.5 规定的要求对完工焊缝进行检验。

### 4.4.2 清理和打磨

检查焊缝：

- a) 为了防止掩盖任何缺欠，应以人工或机械的方式除去所有的焊渣；
- b) 不应有工具碰撞或击打的痕迹；
- c) 焊缝需要打磨时，应防止出现打磨引起的接头过热、打磨痕迹以及不均匀的外形；
- d) 需要磨平的角焊缝和对接焊缝，接头应与母材过渡平滑。

如果发现（由于打磨或其他原因导致的）缺欠，应做记录，以便进行补救。

### 4.4.3 外形和尺寸

检查焊缝：

- a) 焊缝表面的外形和余高符合验收标准的要求（见 4.4.1）；
- b) 焊接表面呈规则；焊缝的波纹和形状均匀；外形美观；WPS 有要求时，测量盖面焊层与母材金属的距离，或测量各焊层的位置；
- c) 焊缝的宽度应与整个接头的宽度一致，符合焊接图纸中或验收标准的要求（见 4.4.1）。在对接焊缝的情况下，应检查焊缝坡口是否完全填满。

### 4.4.4 焊缝根部和表面

应检查焊缝视线可达部位（如单面对接焊缝的根部和焊缝表面），以确定与验收标准之间的偏差（见 4.4.1）。

检查焊缝：

- a) 在单面对接焊缝的情况下，整个接头的熔深，根部凹陷，烧穿和缩沟处在验收

标准的规定限值内；

- b) 任何咬边符合验收标准要求；
- c) 在焊缝或热影响区，采用光学的辅助检查到的任何缺陷（如裂纹或气孔）符合验收标准，；
- d) 为了便于组装和生产而临时焊接到工件上的附件都可能会影响到产品的性能或功效，应检查这些临时附件的去除不会造成工件的损坏；应检查附件的安装部位无任何裂纹。
- e) 所有引弧符合验收标准的限值。

#### 4.4.5 焊接后热处理

焊后热处理之后可能要求做进一步的检查。

### 4.5 修补焊缝外观检验

#### 4.5.1 总则

如果焊缝不符合或部分符合合格标准且需要修复时，焊接接头应在重新焊接前，根据 4.5.2 和 4.5.3 进行检查。

所有修复焊缝应按照原始焊缝的同样要求，进行检查。

#### 4.5.2 部分刨除的焊缝

为了去掉所有缺陷，应刨除足够的焊缝金属（足够的深度和长度）。切口侧面和端部的底面到表面应有一定的锥度。切口的宽度和形状应适合重新焊接。

#### 4.5.3 完全刨除的焊缝

当完全刨除有缺陷的焊缝时，不管是否需要增加新的熔化插件，焊接坡口的形状和尺寸应符合原始的规定要求。

## 5 检测报告

需要检测报告时，报告至少应包含以下内容：

- a) 构件制造商名称；
- b) 检测机构名称，如果和 a) 不同；
- c) 被检件标识；
- d) 材料；
- e) 接头类型；
- f) 材料厚度；
- g) 焊接方法；
- h) 合格标准；
- i) 超标缺陷及其位置；
- j) 检测范围（按照图样或相关文件）；
- k) 使用的检测设备；
- l) 检验结果（按照合格等级）；
- m) 检验人员的名字和检测日期。

检验合格的焊缝应做适当标记（或识别标示）。

要求进行永久性的检验记录时，应保存所有缺陷的照片或精确图纸，或两者兼有。

## 附录 A

### (资料性附录)

### 检测设备示例

#### **A.1** 以下列出的是用于焊接接头无损检验的典型设备：

- 1) 1mm 或精度更高的直尺或卷尺；
- 2) 符合 ISO 3599 的游标卡尺；
- 3) 接触量规，有足够的触角以测量 0.1mm 和 3mm 之间以 0.1mm 为最大步长；
- 4) 圆角规；
- 5) 2 至 5 倍的放大镜；镜子上有刻度，见 ISO3058；
- 6) 灯。

#### **A.2** 也可能需要以下设备

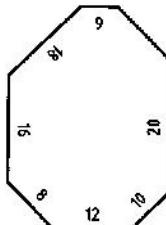
- 1) 外形尺寸测量设备，丝直径或宽度 $\leq 1\text{mm}$ ，每个丝端应被整圆；
- 2) 印压焊缝形状的材料，比如冷作塑料或泥土；
- 3) 外观检验可达性受限制时，可使用镜子、内诊镜、内窥镜，纤维光学或 TV-照相机；
- 4) 其他测量设备，比如特殊设计的焊接量规，高度/深度量规，尺或量角器。

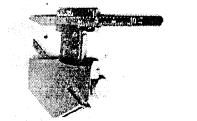
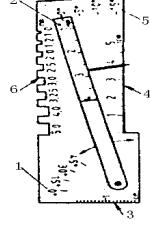
#### **A.3** 表 1 中详细列出了典型测量设备和量规。

注：这些设备和量规是检测设备的一个例子。其中的一些设计可能是注册的设计或专利。

## 附录 A (资料性) 检测设备举例

表 A.1 测量仪器和焊缝量具——测量范围和读数准确性

焊缝量具	说 明	焊缝类型				测量范围 mm	读数准确度 mm	夹角或角焊缝角度	夹角或角焊缝允许偏差				
		角焊缝			对接焊缝								
		平焊缝	凹形	凸面									
	简易焊缝量具 a) 可测量从 3mm 到 15mm 厚度的角焊缝。仪器的曲线部分将置放在熔合表面上, 有三个点可与工件和角焊缝相接触; b) 用直线部分测量对接焊缝的加强焊接。由于仪器是用相对较软的铝制作的, 所以会逐渐遭到磨损。	X	X	—	X	3~15	≈0.5	90	小				
	一套焊接测量样板 可测量从 3mm 到 12mm 厚度的角焊缝; 从 3mm 到 7mm: 0.5 的分级, 再是 8mm 10mm 和 12mm 以上该仪器用其三点接触的原理进行测量。	X	X	—	—	3~12	依据扇状部分	90	无				
	自制焊缝量具 测量内角 90° 的角焊缝厚度	X	—	—	—	0~20	0.2	90	无				
	三刻度焊缝量具 测量厚度和腿长。也可测对接焊缝加强高。使用方便, 同样适用于不均匀角焊缝。	X	X	X	X	0~15	0.1	90	小				
	检查角焊缝形状的量具 检查角焊缝某尺寸的外形。这种量具需要每种尺寸角焊缝的一个模型。	—	—	—	—	—	—	—	—				

	有游标的焊缝测量仪器 测量角焊缝也可用于测定加强对接焊缝的加强部分。 此仪器的设计构造是这样的,它能够利用其宽面测量V型和单面V型对接焊缝的60°、70°、80°和90°的夹角。但是,会由于小的偏差而导致大的误差。	X	X	—	X	0~2 0	0.1	90	无
	多用途测量器具 用于测量倒角角度,角焊缝焊腿长度,咬边,没有对准焊喉厚度和焊缝补强。	X	X	X	X	0~5 0	0.3	0~45 (倒 角 度)	无
	万用焊接测量器具 测量任务: 角焊缝形状和尺寸; 对接焊缝:板未对好,接头准备。(角 宽度)焊缝补强、焊 缝宽度、咬边。	X	X	X	X	0~3 0	0.1	—	± 2 5 %
	缝隙测量器具 测量缝隙宽度	—	—	—	X	0~6	0.1	—	—
	用于未对好钩状检查器具 测量板材和管材对接焊缝坡口未对好。	—	—	—	X	0~1 00	0.05	—	—
	万用对接焊缝测量器具 测量接头准备和完成的对接焊缝: 1) 坡口角度 2) 根部缝隙宽度 3) 加强高尺寸 4) 焊缝表面宽度 5) 咬边的深度 6) 熔耗品的直径	X	X	X	X	0~3 0	0.1	—	± 2 5 %