

DEUTSCHE NORM

1997 年 3 月

	<p>熔焊的非破坏性检验 外观检查 DIN EN 970 的英文修订版</p>	<p>DIN EN 970</p>
--	---	------------------------------

ICS 25.160.40

描述词：试验，焊接接头，外观检查，金属。

欧洲标准 EN 970：1997 具有 DIN 标准的地位。

逗号用作小数点。

国家序言

本标准由 CEN / TC 121 制定。

参与本标准制订的德国负责团体是焊接标准协会。

EN comprises 13 pages.

**EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM**

EN 970

1997 年 2 月

ICS 25.160.40

描述词：试验，焊接接头，外观检查，金属。

英文修订版

熔焊的非破坏性检验

外观检查

本欧洲标准于 1996-12-12 由 CEN 批准。

CEN 各成员国有义务遵守 CEN /CENELEC 的内部规定，其约定条件是无须任何更改，
给予欧洲标准以国家标准的地位。

向中央秘书处或任何 CEN 成员国申请，均可获取关于这些国家标准的最新目录和书目
参考。

本欧洲标准有 3 种法定版本（英、法、德）。由该 CEN 成员负责，将任一他种语言的
文本翻译成其本国语言，并通知中央秘书处，该文本与法定版本具有同等地位。

CEN 成员是以下各国的国家标准团体：澳大利亚、比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、
希腊、以色列、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士和
联合王国。

CEN

欧洲标准化委员会

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

中央秘书处：rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

目 录

序言	3
1. 范围	4
2. 标准文献	4
3. 检验条件和设备	4
4. 人员	5
5. 外观检查—概述	5
6. 接头加工的外观检查	5
7. 焊接中的外观检查	6
8. 焊后焊缝的外观检查	6
8.1 概述	6
8.2 清理和修整	6
8.3 形状和尺寸	6
8.4 焊接根部和表面	6
8.5 焊后热处理	7
9. 修补焊缝的外观检查	7
9.1 概述	7
9.2 部分去除焊缝	7
9.3 完全去除焊缝	7
9.4 检验	7
10. 检验记录	7
附录 A (资料性) 检验设备举例	8

序 言

本欧洲标准由 CEN / TC 121 “焊接” 技术委员会制定。秘书处由 DS 担任。

给予本欧洲标准以国家标准的地位，或以相同文本发布，或最迟于 1997 年 8 月承认，
与其抵触的国家标准，最迟于 1997 年 8 月撤消。

本欧洲标准由欧盟委员会和欧洲自由贸易协会委托 CEN 制订，本标准支持相关的 EU
指令的基本要求。

应指明的是，CEN/TC 138 制定的一项标准，包含外观检查的各项通用准则。

根据 CEN/CENELEC 内部规定，下列国家的国家标准化组织有义务实行本欧洲标准：
澳大利亚、比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、以色列、爱尔兰、意大利、卢森堡、
荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士和联合王国。

1. 范围

本欧洲标准包括金属材料熔焊的外观检查。通常检查焊后状态下的各焊缝，除非在特殊情况下，例如一项实用标准所需，或经合同各方的同意，方在焊接过程的其他阶段，进行该项检查。

2. 标准文献

本欧洲标准由其他出版物的过时或不过时的文献和条款合并而成。本文或出版物中的适当地方引用的标准文献，随后加以注明。对于过时的文献，只有以修订或修订版编入其中，才能在本欧洲标准中应用随后的修订本或这些出版物的任何修订版本。对于不过时的文献，可参照使用该出版物的最新版本。

EN 288-2	金属材料的焊接程序的规范和合格性检验——第 2 部分：弧焊的焊接程序规范。
EN 473	NDT 人员的执照和证书——通用准则。
prEN 12062	焊缝的非破坏性检验——通用规则。
EN 25817	钢的弧焊接头——缺陷的质量级别导则 (ISO 5817: 1992)
EN 30042	铝和其可焊合金的弧焊接头——缺陷的质量级别导则 (ISO 10042: 1992)
ISO 3058: 1974	非破坏性检验——外观检查器具——低功率放大器。
ISO 3599: 1976	可读至 0.1 和 0.05 mm 的游标卡尺。

3. 检验条件和设备

表面的照明度，应至少为 350 lx，建议为 500 lx。

为进行直观检验，应将眼睛充分接近受检表面 600 mm 之内的地方，且不低于 30° 左右的角度（见图 1）。

由一项实用标准规定，或经合同各方的同意，可考虑使用内孔检查仪，光纤或摄像机作为辅助设备，作遥控检查。

如果要求达到良好对比并清除缺陷和背景间的效应，可使用辅助光源。

如有怀疑，可用其他非破坏性表面检查方法去取代外观检查。

附录 A 中给出检验设备的实例。

范围

图 1：检查用的通道

4. 人 员

根据本欧洲标准进行检验的人员应：

- a) 熟悉相关的标准，准则和规范；
- b) 知晓所用焊接程序；
- c) 根据 EN 473 的要求，具有良好的视力，每 12 个月应检查视力。

5. 外观检查—概述

由一项实用标准提出，或经合同各方同意，决定检验范围。

检查员进行必要的检查并产生所需的证明文件。

必须在人体可接近时，才检验焊后状态的焊缝，且有时还必要检验其表面处理。

6. 接头加工的外观检查

焊接之前需作外观检查时，检验焊缝以检查：

- a) 焊缝加工的形状和尺寸应符合焊接程序规范中，如根据 EN 288-2 给定的各项规定要求；
- b) 熔接面和毗邻表面应清洁；
- c) 应根据图示或说明，相互关连固定各焊接接合部件。

7. 焊接中的外观检查

必要时，在焊接过程中检验焊缝，以检查：

- a) 焊缝材料的每个焊道和焊层，在其为一道新焊道盖住之前，均是清洁的，特别要注意焊缝材料的熔接面之间的接合处。
- b) 应无明显缺陷如裂缝和空穴；如发现这种缺陷，应报告缺陷，使在新的焊缝材料堆焊之前，能采取补救措施；
- c) 焊道之间及焊缝和母材之间的过渡形状，应在焊接下一道焊道时，能实现充分的熔融；
- d) 刨槽的深度和形状应符合 WPS 或相似于原先的坡口形状，以保证按规定完全去除焊缝材料。

8. 焊后焊缝的外观检查

8.1 概述

检查焊后焊缝，以确定是否符合采用标准，如 EN 25817 或 EN 30042，或参照 prEN 12062。如果条款不是具体包含在一项实用标准的要求之内，或经合同各方同意，应检查 8.2 和 8.5 中详述的各条款。

8.2 清理和修整

检验焊缝，以检查：

- a) 所有的焊渣应由手工或机械方法清除干净，以消除隐含的缺陷；
- b) 应无工具压印或吹熔印记；
- c) 需修整焊缝时，应避免因打磨引起的接口过热，也应避免打磨印记和不均匀修整；
- d) 对于要修整平齐的角焊缝和对接焊缝，接口应与母材平滑熔化，而不低于齐平处。

8.3 外形和尺寸

检验焊缝，去检查：

- a) 焊缝面的外形和任何焊缝凸起高要符合采用标准的各项要求（见 8.1）；
- b) 焊缝表面匀整，横摆焊印的式样和间距，应呈现一种均匀和明显的可见外观。在 WPS 有要求处，已测量最后焊层和母材之间的距离或焊道的位置；
- c) 焊缝的宽度应相合盖过整个接口，并符合焊接图纸或采用标准中给定的各项要求（见 8.1）。对接焊缝时，应检查焊缝加工处是否已完全填满。

8.4 焊缝根部和表面

在焊缝的明显可接近部位，即单边对接焊的焊缝根部和焊接表面，应检查是否偏离其采用的标准（见 8.1）。

检验焊缝，去检查：

- a) 单边对接焊时，熔深，焊根凹度和任何烧穿或收缩坡口，在整个接口上，都应在采用标准规定的极限之内；
- b) 任何咬边应在采用标准之内；
- c) 在焊缝表面或热作用区，必要时用光学器具检测出的裂缝或密集气孔这类的任何缺陷，都应符合适当的采用规范；
- d) 临时焊在焊体上以便于生产的任何附件或组件，都不利于该焊体的功能或对其实施检验，应加以去除，以使焊体不受损伤。应检查附件固定的地区，以保证没有裂缝。

8.5 焊后热处理

在焊后热处理之后，要求作进一步的检验。

9. 修补焊缝的外观检查

9.1 概述

焊缝全部或部分不符采用规范，并需要修补时，修补操作中应进行 9.2 和 9.3 详述的各项检查。

9.2 部分去除焊缝

应检查开凿的深度和长度是否足够，以去除所有的缺陷，在切口的各端侧，自切口的基部至焊接金属的表面，应保证有一种逐渐的斜坡。切口的宽度和外形，应在重新焊接时充分易于接近。

9.3 完全去除焊缝

当贯穿有缺陷的焊缝已作切口，此处并无严重的材料损耗时，或已去除含有缺陷焊缝的材料剖面并新剖面要嵌块时，应检查焊缝加工的外形和尺寸，符合规定的各项要求。

9.4 检验

应按 8 条规定，如初始焊缝的同样要求，检验每个修补过的焊缝。

10. 检验记录

无需永久保存检验记录。但如有规定，应保存记录，表明已检查外观检查的每阶段的每项有关条款。下面列出报告中应包含的资料：

- a) 部件制造人的名字;
- b) 检验团体名称 (如不同于 a);
- c) 受检焊体的证件;
- d) 材料;
- e) 接口型式;
- f) 材料厚度;
- g) 焊接过程;
- h) 采用标准;
- i) 超出采用规范的缺陷及其位置;
- j) 参照特定图纸的检验范围;
- k) 所用的检验设备;
- l) 参照采用规范检验的结果;
- m) 检验员姓名和检验日期。

如有必要, 在受检并核验过的焊缝上, 适宜作上标记或标志。

如需永久直观记录受检焊缝, 应对其任何缺陷清晰指示, 拍照片或精绘草图, 或两者都作。

附录 A (资料性) 检验设备举例

可从以下设备中选定进行检测的设备:

- a) 刻度为 1mm 或更细的直尺或皮带尺;
- b) 依据 ISO 3599 的游标卡尺;
- c) 有足够的塞尺的塞规, 以测量 0.1 mm 至 3 mm 的尺寸, 最大梯级为 0.1 mm;
- d) 半径规;
- e) 放大倍率 2×至 5×的放大镜; 该放大镜最好有刻度, 见 ISO 3058。

也需用下列设备:

- 1) 线径或宽度≤1 mm 的外形测量设备, 其中每个线头都是圆的。
- 2) 焊缝拓印材料, 如塑料或粘土;
- 3) 可使用镜子, 内窥镜, 内孔表面检查仪, 光纤或电视摄像机这些特别易近的工具, 去外观检查焊缝;
- 4) 经合同各方同意的其他检测设备, 即专门设计的焊缝量规, 高/宽量规, 量尺或量角器。

典型的检测设备和量规列于表 A.1.。

注: 所列设备和量规全然作为检验设备的实例。其中的某些设计可能是已注册的设计或专利题目。

表 A.1. 检测仪器和焊缝量规—测量范围和读出精度

焊缝量规	说 明	焊缝类型				测量范围 mm	
		角焊缝			对接 焊缝		
		平顶 角焊 缝	凹形 角焊 缝	凸形 角焊 缝			
	<p>简易焊缝量规</p> <p>a)测量 3 至 15mm 厚的角焊缝。 将此量规的弯曲部分放在熔融面, 以使三点接触到工件和角焊缝。</p> <p>b)用直边部分测量对接焊缝的加强高。 因该量规含有相对较软的铝, 会较快磨损。</p>	X	X	-	X	3~15	
	<p>焊缝套规</p> <p>测量角焊缝自 3 到 12mm 厚度; 自 3 到 7mm; 刻度为 0.5mm; 8mm, 10mm, 和 12mm 以上。 该量规使用 3 点接触原则测量。</p>	X	X	-	-	3~12	
	<p>附游标的焊缝量规</p> <p>测量角焊缝; 也可测量对接焊缝的加强高。本量规的双脚制成可测量有宽面对接焊缝的 V-或单-V 形 60°, 70°, 80°, 90°的坡口张角。但对之稍有偏差, 则导致明显的误差。</p>	X	X	-	X	0~20	

表 A.1. 检测仪器和焊缝量规—测量范围和读出精度

焊缝量规	说 明	焊缝类型				测量 范围 mm	
		角焊缝					
		平顶 角焊 缝	凹形 角焊 缝	凸形 角焊 缝	对接 焊缝		
	自制焊缝量规 测量坡口张角为 90°的角焊缝的 7 种焊缝厚度。	X	-	-	-	0~20	
	3 刻度焊缝量规 测量焊缝厚度和焊脚长度。也可 测量对接焊缝的加强高度。使用 简易。也可专用于不对称角焊 缝。	X	X	X	X	0~15	
	角焊缝外形的检查规 检查一种规格的角焊缝的一种 形状的外形。这种型号的量规， 对每种规格的角焊缝，都要有一 个模板。	-	-	-	-	-	
	多用量规 测量角焊缝的斜面角度和焊脚 长度，咬边，不对中，焊缝厚度 和焊缝加强高。	X	X	X	X	0~50	

表 A.1. 检测仪器和焊缝量规—测量范围和读出精度

焊缝量规	说 明	焊缝类型				测量范围 mm	
		角焊缝			对接 焊缝		
		平顶 角焊 缝	凹形 角焊 缝	凸形 角焊 缝			
	万用焊缝量规 测量作业： 一角焊缝：形状和尺寸。 一对接焊接：板材的不对中，接 口加工（角宽），焊缝加强高， 焊缝宽度，咬边。	X	X	X	X	0~30	
	焊隙量规 测量间隙宽度。	-	-	-	X	0~6	
	加强高的钩规 测量板材或管材上的对接焊缝 的加工不对中。	-	-	-	X	0~100	
	万用对接焊缝量规 测量加工和焊后的对接焊缝： (1)斜面角度； (2)焊根间隙的宽度； (3)焊缝加强高； (4)焊缝表面的宽度； (5)咬边的深度； (6)消耗品的直径。	X	X	X	X	0~30	

