

2003 年 12 月

	钢、镍、钛及其合金熔焊接头 （不包括电子束焊接）缺陷的 质量等级（ISO 5817:2003） DIN EN ISO 5817 的英文版本	<u>DIN</u> EN ISO 5817
ICS 25.160.40 <span style="float:right">取代了 DIN EN 25817，1992 年 9 月版本</span>		
欧洲标准 <b>EN ISO 5817</b> 具有 <b>DIN</b> 标准的地位。		
在文中使用逗号代表十进制标记。		
国家前言		
本标准的出版印刷基于CEN/TC 121的一个决定，即接受ISO 5817国际标准作为一个欧洲的标准，并且不加修改。		
此次出版印刷，在德国的负责机构是焊接标准委员会。		
本标准的目的，是用来提供一种方法，为在多种应用中对焊接头进行评估（例如钢结构工程、压力容器、水下焊接等）和测试（例如焊接工审核或者焊接工艺审核测试）提供规范。		
本标准为熔焊接头和装配质量的评估提供了一个基础。它假定实施焊接的人员具备经验和资格，并且采用了合适的焊接程序。		
EN第二条中提到的与ISO标准相对应的DIN标准如下：		
ISO标准	DIN标准	
ISO 2553	DIN EN 22553	
ISO 4063	DIN EN ISO 4063	
ISO 6520-1	DIN EN ISO 6520-1	
修正		
DIN EN 25817:1992年9月版本，已经被EN ISO 5817的规格取代（EN ISO 5817与ISO 5817完全相同）。		
以前的版本		
DIN 1912-1: 1927-04, 1932-05, 1937-05, 1956-05, 1960-07; DIN 8563-1: 1964-06; DIN 8563-3: 1972-04, 1975-07, 1979-01, 1985-10; DIN EN 25817: 1992-09.		
续下页 英文版共包括29页		

© 本标准未经柏林 DIN (德国标准协会) 事先同意, 不得进行任何复制。Beuth Verlag GmbH (德国柏林 10772) 独有德国标准销售权 (DIN-Normen).

参考号: DIN EN ISO 5817 : 2003-12

英语价格组 14 销售号 1114  
03.04

第二页

DIN EN ISO 5817 : 2003-12

## 国家附录 NX

### 文中所提到的标准

(且不包括在**规范性参考文件**、**参考书目**和附录**ZA**中的)

DIN EN 22553 熔焊接头、硬钎焊接接头和软钎焊接接头——图纸上的符号表示方法(ISO 2553 : 1992)

DIN EN ISO 4063 焊接与相关处理——参考号对应处理的术语 (ISO 4063 : 1998)

DIN EN ISO 6520-1 焊接与相关处理——金属材料中几何缺陷的分类：第1部分：熔焊(ISO 6520-1 : 1998)

英文版本  
焊接

**钢、镍、钛及其合金熔焊接头（不包括电子束焊接）**

缺陷的质量等级  
(ISO 5817:2003)

本项欧洲标准由 CEN 于 2003 年 9 月 1 日批准。CEN 成员必须遵循 CEN/CENELEC 的内部规则，它规定赋予欧洲标准以国家标准地位，并不加任何改变。

有关此类国家标准的更新列表和参考书目等，可以向管理中心或者任何 CEN 成员申请得到。

欧洲标准使用三种官方语言（英语、法语和德语）。其他语种的版本，如果是由某一 CEN 成员负责翻译成本国语言，并通知管理中心，则享有与官方语言版本相同地位。

CEN 的成员为以下国家的国家标准机构：奥地利、比利时、捷克共和国、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、葡萄牙、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士和英国。

**CEN**

欧洲标准委员会

管理中心: **rue de Stassart 36, B-1050 布鲁塞尔**

---

© 2003. CEN – CEN 国家成员保留在世界范围内以任何形式和方法对本标准进行使用的权利。 参考号: EN ISO 5817 : 2003 E

EN ISO 5817: 2003

国际标准

按照CEN/CENELEC的内部规则，以下国家应当实施本标准：

## 簽注認可通知

注释：国际出版物的规范性参考文件，在附录ZA（常规）中列出。

目录	页码
前言-----	2
介绍-----	3
1 范围-----	4
2 规范性参考文件-----	5
3 术语和定义-----	5
4 符号-----	6
5 缺陷评估-----	7
附录 A（资料）缺陷百分比判断举例-----	25
附录 B（资料）更多有关使用本项国际标准的信息和指南-----	28
参考书目-----	28

## 介绍

本项国际标准应当作为起草应用条例和/或其他应用标准的参考。它包括一个基于 ISO6520-1 标准规定的熔焊缺陷简化筛选方式。

ISO6520-1 标准中所述的某些缺陷在本标准中直接采用，某些缺陷则进行了分组。ISO6520-1 标准的基本数字参照系统也得到了采用。

本项国际标准的目的是，对在正常生产制造中可能遇到的典型缺陷进行规范定义。它可以用在批量焊接接头生产所需的质量系统中。它提供了三套规范值，可以从中得到针对一个特殊应用的筛选方式。每种情况下所需的质量等级，应当由应用标准或者负责设计者，与生产商、用户和/或其他参与团体共同进行规范定义。质量等级应当在开始生产之前就进行规定，最好是在询价或者下订单阶段进行。对某些特殊应用，也许需要规定更多细节。

本项国际标准中给出的质量等级，仅提供了基本的参照数据，并没有联系到任何特定的应用。它们针对的是装配式结构中的焊接接头类型，不是针对完整的产品或者部件本身。所以，可能会出现同一产品或部件中各个焊接接头应用不同质量等级的现象。

一般认为，对一个特定的焊接接头，使用一个质量等级来涵盖所有缺陷的规范限制值。但在某些情况下，可能需要对同一个焊接接头的不同缺陷，规定不同的质量等级。

对任何应用的质量等级选择，都要考虑到设计思想、后续加工（例如表面处理）、受力模式（例如静态、动态）、工作条件（例如温度、环境）和故障的结果等因素。经济因素也很重要，不仅要考虑到焊接的成本，也要考虑到检查、测试和修理的成本。

尽管本项国际标准包括了条款 1 中列出的熔焊过程涉及到的各种缺陷类型，但只需要考虑实际加工和应用中所适用的那些。

在引用缺陷时，使用的是其实际规范值。对其进行检测和评估时，可能需要用到一个或多个无损检测方法。缺陷的检测和衡量，决定于应用标准或合同中规定的检测方法和测试程度。

检测缺陷的必要性不属于本标准的范围。但 ISO 17635 中具有一个质量等级和不同 NDT（无损检测）方法的接受程度之间的相关性描述。

本项国际标准直接应用于焊接的外观检测，并不包括无损检测推荐方法的细节。应当看到，使用这些限定值，为无损检测方法建立适合的标准是有困难的，例如针对超声波、X 射线、涡流、透视、磁性粒子等方法。可能需要补充有关检查、检验和测试方面的要求。

缺陷的规范值考虑的是正常焊接程序。更高规格要求额外的加工过程，例如研磨，或者严格实验室条件下的焊接，或者特殊焊接过程。

有关本标准任何方面的官方解释的要求，应当通过您的国家标准机构，咨询 ISO/TC 44/SC 10 的秘书处。关于完整的列表，请访问 [www.iso.org](http://www.iso.org)。

## 1 范围

本项国际标准为所有类型的钢、镍、钛及其合金的熔焊接头（不包括电子束焊接）提供了缺陷的质量等级。它适用于厚度在 0,5mm 以上的材料。

关于钢材的电子束焊接接头质量等级，请参考 ISO 13919-1。

为了适用广泛范围的焊接制造，本标准提供了三个质量等级，分别用符号 B、C 和 D 表示。质量等级 B 对应完工焊接的最高要求。质量等级指的是产品质量，而不是产品的目的适用性（见 3.2）。

本项国际标准适用于：

- 非合金和合金钢材；
- 镍与镍合金；
- 钛与钛合金；
- 手工、机械和自动焊接；
- 所有焊接位置；
- 所有类型焊接，例如对焊、角焊和分支连接；
- 以下遵照 ISO 4063 的焊接过程及其规定的中间过程：
  - 11 无气体保护的金属电弧焊接；
  - 12 水下电弧焊接；
  - 13 气体保护金属电弧焊接；
  - 14 非自耗电极气体保护焊接；
  - 15 等离子弧焊接；
  - 31 氧燃气焊接（只用于钢材）；

冶金学方面的因素，例如粒度、硬度等等，不在本标准范围之内。

## 2 规范性参考文件

以下提到的文档，为本文应用中不可分割的部分。对于指定日期的引用文档，只适用所述的版本；对未指定日期的引用文档，适用引用文档的最新版本（包括任何的补充）。

ISO 2553: 1992, 熔焊接头、硬钎焊接头和软钎焊接头——图纸上的符号表示方法

ISO 4063: 1998 焊接与相关处理——参考号对应处理的术语

ISO 6520-1: 1998 焊接与相关处理——金属材料中几何缺陷的分类：第1部分：熔焊

## 3 术语和定义

为应用本标准，规定以下术语和定义。

### 3.1

#### 质量等级

基于给定的缺陷类型和尺寸，对焊接的质量进行描述。

### 3.2

#### 目的适用性

在特定条件下，某产品、工序或服务为指定目的服务的能力。

### 3.3

#### 短缺陷

焊接部分任意 100mm 长度内，一个或多个缺陷总长度不大于 25mm，或者焊接部分短于 100mm 的长度内，缺陷总长度不超过该长度的 25%。该范围包括绝大部分适用的缺陷。

### 3.4

#### 系统缺陷

待查焊接部分总长度以内，按照特定距离均匀分布的缺陷，个体缺陷的尺寸在表 1 给出的缺陷限度之内。

### 3.5

#### 投影面积

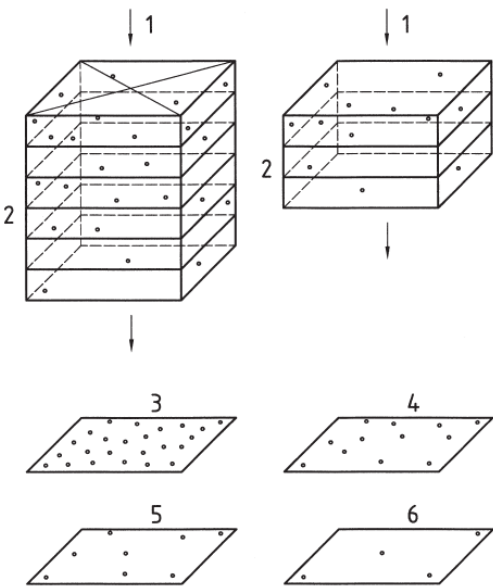
沿目标焊接部分容积分布的缺陷被双向成像的部分。

与表面裂缝面积相对，在 X 射线照射下，缺陷的发生取决于焊接部分的厚度（见图 1）。

### 3.6

#### 横截面积

在断裂或分割后得到的面积。



图例

- |             |         |         |
|-------------|---------|---------|
| 1 X 射线      | 3 6 叠厚度 | 5 2 叠厚度 |
| 2 每容量单位 4 孔 | 4 3 叠厚度 | 6 1 叠厚度 |

图 1——每容量单位相同孔发生机率的样本射线胶片

4 符号

表 1 中使用了以下符号：

- a 角焊标称焊缝厚度（参见 ISO 2553）
- b 焊缝补强的宽度
- d 孔径
- h 缺陷的高度或宽度
- l 焊接部分纵向缺陷的长度
- $l_p$  投影面积或横截面积的长度
- s 标称对接焊缝厚度（参见 ISO 2553）
- t 壁厚或板厚（正常尺寸）
- $w_p$  焊接部分宽度，或者断裂部分的宽度/高度
- z 角焊的焊角长度（参见 ISO 2553）
- $\alpha$  焊趾角度
- $\beta$  角度误差的角度



## 5 缺陷评估

表 1 中给出了缺陷的限定值。它适用于完工焊接，也可以用于生产制造的中间环节。

在检测缺陷时，如果使用了宏观检查以外的方法，则只需要考虑那些能够在 10 倍或以下放大倍率下检测到的缺陷。

这里不包括冷折（见表 1、1.5）和微细裂纹（见表 1、2.2）。

系统缺陷只允许出现在在质量等级 D 中，并且前提是表 1 中其他的要求都得到满足。

对于一个焊接接头，通常对每种单独类型的缺陷，都要进行单独评估。

在接头的任何横截面上产生的、削弱横截面的不同类型缺陷，可能需要加以特别考虑（参见多重缺陷）。

只有在单个缺陷的要求没有超过的情况下，才适用多重缺陷的限定值（见表 1）。

两个邻近的缺陷，如果相隔距离小于较小的那个缺陷的主要尺寸，则被认为是同一个缺陷。

表 1——缺陷限定值


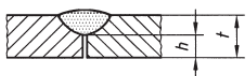
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
1 表面缺陷							
1.1	100	裂纹	-	≥0,5	不允许	不允许	不允许
1.2	104	火口裂纹	-	≥0,5	不允许	不允许	不允许
1.3	2017	表面孔隙	单个孔隙最大尺寸, 针对 - 对焊 - 角焊	0,5 到 3	d≤0,3s d≤0,3a	不允许	不允许
			单个孔隙最大尺寸, 针对 - 对焊 - 角焊	>3	d≤0,3s, 最大 3mm d≤0,3a, 最大 3mm	d≤0,2s, 最大 2mm d≤0,2a, 最大 2mm	不允许
1.4	2025	末端焊口		0,5 到 3	h≤0,2t	不允许	不允许
				>3	h≤0,2t, 最大 2mm	h≤0,1t, 最大 1mm	不允许
1.5	401	熔接不足（未焊透）	-	≥0,5	不允许	不允许	不允许
		轻微熔接不足	只在微观检验时可以检测到		允许	允许	不允许
1.6	4021	根部熔溶不足	只针对单侧对焊 	≥0,5	短缺陷: h≤0,2t, 最大 2mm	不允许	不允许

表 1 (续)

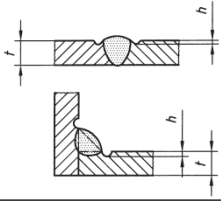
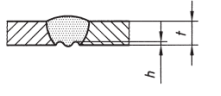
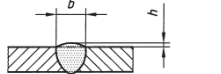
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
1.7	5011 5012	连续咬边 间歇咬边	要求平滑过渡。不作为系统缺陷。 	0,5 到 3	短缺陷: $h \leq 0,2t$	短缺陷: $h \leq 0,1t$	不允许
				>3	$h \leq 0,2t$ 最大 1mm	$h \leq 0,1t$ 最大 0,5mm	$h \leq 0,05t$ 最大 0,5mm
1.8	5013	收缩槽	要求平滑过渡。 	0,5 到 3	$h \leq 0,2mm + 0,1t$	短缺陷: $h \leq 0,1t$	不允许
				>3	短缺陷: $h \leq 0,2t$ , 最大 2mm	短缺陷: $h \leq 0,1t$ , 最大 1mm	短缺陷: $h \leq 0,05t$ , 最大 0,5mm
1.9	502	补强 (对焊)	要求平滑过渡。 	$\geq 0,5$	$h \leq 1mm + 0,25b$ , 最大 10mm	$h \leq 1mm + 0,15b$ , 最大 7mm	$h \leq 1mm + 0,1b$ , 最大 5mm

表 1 (续)

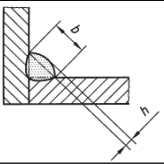
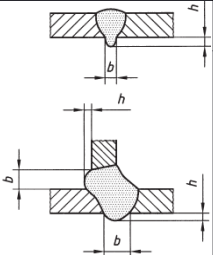
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
1.10	503	多余凸面 (角焊)		$\geq 0,5$	$h \leq 1\text{mm} + 0,25b$ , 最大 5mm	$h \leq 1\text{mm} + 0,15b$ , 最大 4mm	$h \leq 1\text{mm} + 0,1b$ , 最大 3mm
1.11	504	过渡渗透		0,5 到 3	$h \leq 1\text{mm} + 0,6b$	$h \leq 1\text{mm} + 0,3b$	$h \leq 1\text{mm} + 0,1b$
				>3	$h \leq 1\text{mm} + 1,0b$ , 最大 5mm	$h \leq 1\text{mm} + 0,6b$ , 最大 4mm	$h \leq 1\text{mm} + 0,2b$ , 最大 3mm

表 1 (续)

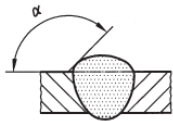
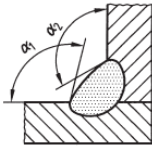
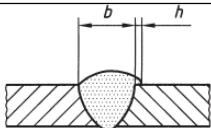
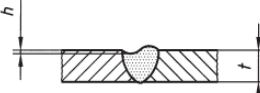
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
1.12	505	不正确焊趾	- 对焊 	$\geq 0,5$	$a \geq 90^\circ$	$a \geq 110^\circ$	$a \geq 150^\circ$
			- 角焊  $a_1 \geq a$ $a_2 \geq a$	$\geq 0,5$	$a \geq 90^\circ$	$a \geq 110^\circ$	$a \geq 110^\circ$
1.13	506	焊瘤		$\geq 0,5$	$h \leq 0,2b$	不允许	不允许
1.14	509 511	下沉沟槽填充不足	要求平滑过渡 	0,5 到 3	短缺陷: $h \leq 0,25t$	短缺陷: $h \leq 0,1t$	不允许
				>3	短缺陷: $h \leq 0,25t$ , 最大 2mm	短缺陷: $h \leq 0,1t$ , 最大 1mm	短缺陷: $h \leq 0,05t$ , 最大 0,5mm
1.15	510	焊穿	-	$\geq 0,5$	不允许	不允许	不允许

表 1 (续)

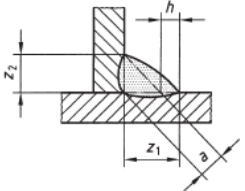
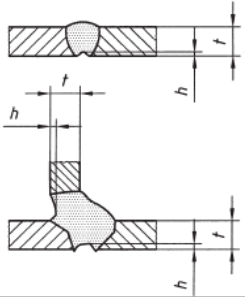
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
1.16	512	角焊过度不对称 (焊角长度过度不同)	在没有规定对称角焊的情况下 	≥0,5	$h \leq 0,2\text{mm} + 0,2a$	$h \leq 0,2\text{mm} + 0,15a$	$h \leq 1,5\text{mm} + 0,15a$
1.17	515	根部凹入	要求平滑过渡。 	0,5 到 3	$h \leq 0,2\text{mm} + 0,1t$	短缺陷: $h \leq 0,1t$	不允许
				>3	短缺陷: $h \leq 0,2t$ , 最大 2mm	短缺陷: $h \leq 0,1t$ , 最大 1mm	短缺陷: $h \leq 0,05t$ , 最大 0,5mm
1.18	516	根部气孔	由于焊接金属在凝固时起泡 (例如气源不足) 造成焊接根部形成海绵状特征	≥0,5	局部允许	不允许	不允许

表 1 (续)

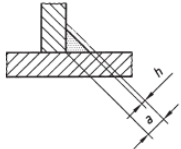
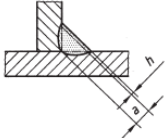
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
1.19	517	再启动不良	-	$\geq 0,5$	允许。限定值决定于因为再启动而导致的缺陷的类型	不允许	不允许
1.20	5213	焊缝厚度不足	对于证明具有更大穿透深度的加工过程不适用 	$\geq 0,5$	短缺陷: $h \leq 0,2\text{mm} + 0,1a$	短缺陷: $h \leq 0,2\text{mm}$	不允许
				$> 3$	短缺陷: $h \leq 0,3\text{mm} + 0,1a$ , 最大 2mm	短缺陷: $h \leq 0,3\text{mm} + 0,1a$ , 最大 1mm	不允许
1.21	5214	焊缝厚度过大	角焊实际焊缝厚度过大 	$\geq 0,5$	不限制	$h \leq 0,1\text{mm} + 0,2a$ , 最大 4mm	$h \leq 0,15\text{mm} + 0,2a$ , 最大 3mm
1.22	601	焊偏	-	$\geq 0,5$	如果母材性质不受影响, 则允许	不允许	不允许
1.23	602	飞溅	-	$\geq 0,5$	是否可以接受, 取决于实际应用, 例如材料、防腐蚀保护等等。		

表 1 (续)

编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
2 内部缺陷							
2.1	100	裂纹	除微细裂纹和火口裂纹之外的全部类型的裂纹	≥0,5	不允许	不允许	不允许
2.2	1001	微细裂纹	通常只有在（50 倍）显微镜下才能观察到的裂纹	≥0,5	允许	是否可以接受，取决于母材金属的类型，以及对裂纹感知度的特定要求	
2.3	2011 2012	气孔均一分布的孔隙度	以下对缺陷的限制条件和限制值应当得到满足。更多信息参见附录 A。				
			a1) 有关投影面积的缺陷（连系统缺陷在内）面积的最大尺寸。 注释：投影面积的多孔性，取决于层数（焊接量）。	≥0,5	对于单层： ≤ 2,5% 对于多层： ≤ 5%	对于单层： ≤ 1,5% 对于多层： ≤ 3%	对于单层： ≤ 1% 对于多层： ≤ 2%
			a2) 有关断口面积的缺陷（连系统缺陷在内）横截面积的最大尺寸（仅适用于生产、焊机或过程的测试）	≥0,5	≤2,5%	≤1,5%	≤1%
			B) 以下焊接中的单孔最大尺寸： - 对焊 - 角焊	≥0,5	d≤0,4s, 最大 5mm d≤0,4a, 最大 5mm	d≤0,3s, 最大 4mm d≤0,3a, 最大 4mm	d≤0,2s, 最大 3mm d≤0,2a, 最大 3mm



表 1 (续)

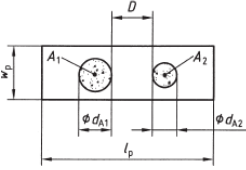
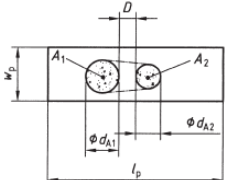
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
2.4	2013	簇状 (局部) 气孔	<p>第一种情况 (<math>D &gt; d_{A2}</math>)</p>  <p>第二种情况 (<math>D &lt; d_{A2}</math>)</p>  <p>不同气孔面积 (<math>A_1 + A_2 + \dots</math>) 之和, 与测评面积有关 (第一种情况)。 <math>l_p</math> 的参考面积是 100mm。</p> <p>如果 <math>D</math> 小于 <math>d_{A1}</math> 或者 <math>d_{A2}</math> 中较小的一个, 则围绕气孔面积 (<math>A_1 + A_2</math>)、的包层应被视为一个缺陷区域 (第二种情况)。</p>				

表 1 (续)

编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
2.4	2013	簇状 (局部) 气孔	以下对缺陷的限制条件和限制值应当得到满足。更多信息参见附录 A。				
			a) 缺陷 (连系统缺陷在内) 投影面积总和的最大尺寸	$\geq 0,5$	$\leq 16\%$	$\leq 8\%$	$\leq 4\%$
			b) 以下焊接中的单孔最大尺寸: - 对焊 - 角焊	$\geq 0,5$	$d \leq 0,4s$ , 最大 4mm $d \leq 0,4a$ , 最大 4mm	$d \leq 0,3s$ , 最大 3mm $d \leq 0,3a$ , 最大 3mm	$d \leq 0,2s$ , 最大 2mm $d \leq 0,2a$ , 最大 2mm
2.5	2014	线性孔隙度	<p>第一种情况 (<math>D &gt; d_2</math>)</p>  <p>第二种情况 (<math>D &lt; d_2</math>)</p> 				

表 1（续）

编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
2.5	2014	线性孔隙度	<p>不同气孔面积</p> $\left\{ \frac{d1^2 \times \pi}{4} + \frac{d2^2 \times \pi}{4} + \dots \right\}$ <p>之和，与测试面积 <math>l_p \times w_p</math> 有关（第一种情况）。</p> <p>如果 D 小于邻近气孔较小的直径，则两个气孔之间全部连接面积应当计入缺陷合计中（第二种情况）。</p> <p>以下对缺陷的限制条件和限制值应当得到满足。更多信息参见附录 A。</p> <p>a1) 有关投影面积的缺陷（连系统缺陷在内）面积的最大尺寸。</p> <p>注释：投影面积的多孔性，取决于层数（焊接量）。</p> <p>a2) 有关断口面积的缺陷（连系统缺陷在内）横截面积的最大尺寸（仅适用于生产、焊机或过程的测试）</p> <p>b) 以下焊接中的单孔最大尺寸：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 对焊</li><li>- 角焊</li></ul>	$\geq 0,5$	对于单层： $\leq 8\%$ 对于多层： $\leq 16\%$	对于单层： $\leq 4\%$ 对于多层： $\leq 8\%$	对于单层： $\leq 2\%$ 对于多层： $\leq 4\%$
				$\geq 0,5$	$\leq 8\%$	$\leq 4\%$	$\leq 2\%$
				$\geq 0,5$	d $\leq 0,4s$ ，最大 4mm d $\leq 0,4a$ ，最大 4mm	d $\leq 0,3s$ ，最大 3mm d $\leq 0,3a$ ，最大 3mm	d $\leq 0,2s$ ，最大 2mm d $\leq 0,2a$ ，最大 2mm

表 1 (续)

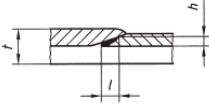
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
2.6	2015 2016	拉长虫洞气孔	- 对焊	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4\text{mm}$ , 最大 4mm $l \leq a$ , 最大 75mm	$h \leq 0,3\text{mm}$ , 最大 3mm $l \leq s$ , 最大 50mm	$h \leq 0,2\text{mm}$ , 最大 2mm $l \leq s$ , 最大 25mm
			- 角焊	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4a$ , 最大 4mm $l \leq a$ , 最大 75mm	$h \leq 0,3a$ , 最大 3mm $l \leq a$ , 最大 50mm	$h \leq 0,2a$ , 最大 2mm $l \leq a$ , 最大 25mm
2.7	202	收缩孔	-	$\geq 0,5$	允许短缺陷, 但表面不得破碎 - 对焊: $h \leq 0,4s$ , 最大 4mm - 角焊: $h \leq 0,4a$ , 最大 4mm	不允许	不允许
2.8	2024	焊口管	 将对较大 h 或 l 值进行测量	0,5 到 3	$h/l \leq 0,2t$ $h/l \leq 0,2t$ , 最大 2mm	不允许	不允许
2.9	300 301 302 303	固体夹杂物 夹渣 熔渣 氧化夹杂物	- 对焊	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4s$ , 最大 4mm $l \leq s$ , 最大 75mm	$h \leq 0,3s$ , 最大 3mm $l \leq s$ , 最大 50mm	$h \leq 0,2s$ , 最大 2mm $l \leq s$ , 最大 25mm
			- 角焊	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4a$ , 最大 4mm $l \leq a$ , 最大 75mm	$h \leq 0,3a$ , 最大 3mm $l \leq a$ , 最大 50mm	$h \leq 0,2a$ , 最大 2mm $l \leq a$ , 最大 25mm

表 1 (续)

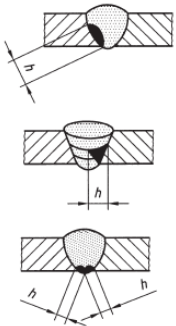
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
2.10	304	铜以外的金属 夹杂物	- 对焊	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4s$ , 最大 4mm	$h \leq 0,3s$ , 最大 3mm	$h \leq 0,2s$ , 最大 2mm
			- 角焊	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4a$ , 最大 4mm	$h \leq 0,3a$ , 最大 3mm	$h \leq 0,2a$ , 最大 2mm
2.11	3042	铜夹杂物	-	$\geq 0,5$	不允许	不允许	不允许
2.12	401  4011  4012  4013	熔接不足 (未 焊透)  侧壁熔接不足  内部熔接不足  根部熔接不足		$\geq 0,5$	允许短缺陷, 但表面不得破碎 - 对焊: $h \leq 0,4s$ , 最大 4mm - 角焊: $h \leq 0,4a$ , 最大 4mm	不允许	不允许

表 1 (续)

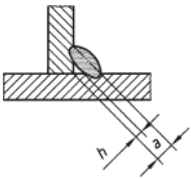
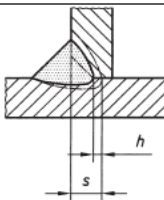
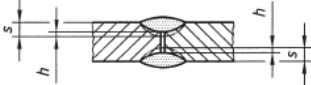
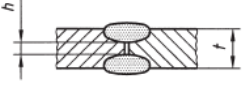
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
2.13	402	未焊透	 <p>T 型接头 (角焊)</p>	<0,5	允许短缺陷: $h \leq 0,2a$ , 最大 2mm	不允许	不允许
			 <p>T 型接头 (部分焊透)</p>				
			 <p>对接接头 (部分焊透)</p>	$\geq 0,5$	短缺陷: - 对接接头: $h \leq 0,2s$ , 最大 2mm - T 型接头: $h \leq 0,2a$ , 最大 2mm	短缺陷: - 对接接头: $h \leq 0,1s$ , 最大 1,5mm - 角焊接头: $h \leq 0,1a$ , 最大 1,5mm	不允许
			 <p>对接接头 (焊透)</p>	$\geq 0,5$	短缺陷: $h \leq 0,2t$ , 最大 2mm	不允许	不允许

表 1 (续)

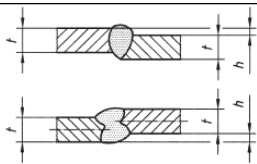
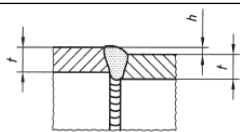
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
3 内部缺陷							
3.1	507	线性误差	限定值关系到相对于正确位置的偏移。除非另外有规定，所谓正确位置，指的是中心线一致的位置（参见条款 1）。t 指的是较小的焊缝厚度。在给定限定值之内的线性误差，不作为系统缺陷（适用于图 A 和 B）。	0,5 到 3	$h \leq 0,2\text{mm} + 0,25t$	$h \leq 0,2\text{mm} + 0,15t$	$h \leq 0,2\text{mm} + 0,1t$
			 图 A：碟形和纵向焊缝	>3	$h \leq 0,25\%t$ ，最大 5mm	$h \leq 0,15\%t$ ，最大 4mm	$h \leq 0,1\%t$ ， 最大 3mm
			 图 B：环形焊缝	$\geq 0,5$	$h \leq 0,5\%t$ ，最大 4mm	$h \leq 0,5\%t$ ，最大 3mm	$h \leq 0,5\%t$ ， 最大 2mm

表 1 (续)

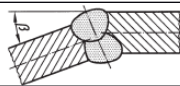
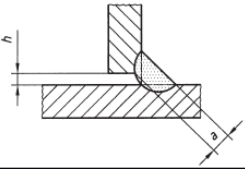
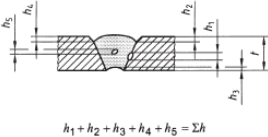
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
3.2	508	角度误差		≥0,5	$\beta \leq 4^\circ$	$\beta \leq 2^\circ$	$\beta \leq 1^\circ$
3.3	617	角焊缝焊缝根部 间隙不对	条款 5 关于系统缺陷的限 定值不适用。 	0,5 到 3	$h \leq 0,5\text{mm} + 0,1a$	$h \leq 0,3\text{mm} + 0,1a$	$h \leq 0,2\text{mm} + 0,1a$
				>3	$h \leq 1\text{mm} + 0,3a$ , 最大 4mm	$h \leq 0,5\text{mm} + 0,2a$ , 最大 3mm	$h \leq 0,5\text{mm} + 0,1a$ , 最 大 2mm
4 多重缺陷							
4.1	无	在任何横截面 上的多重缺陷  a 在最不利的接 头范围内的横 截面（宏观检 查）	 $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = \Sigma h$	0,5 到 3	不允许	不允许	不允许
				>3	缺陷最大总高度 $\Sigma h \leq 0,4t$ 或者 $\leq 0,25a$	缺陷最大总高度 $\Sigma h \leq 0,3t$ 或者 $\leq 0,2a$	缺陷最大总高度 $\Sigma h \leq 0,2t$ 或者 $\leq 0,15a$



表 1 (续)

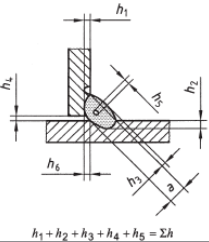
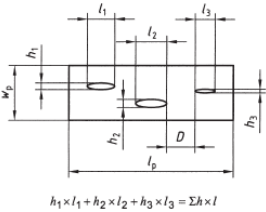
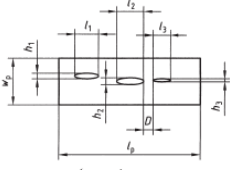
编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
4.1			 <p><math>h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = \Sigma h</math></p>				
4.2	无	纵向投影面积 或者横截面积	第一种情况 ( $D > l_3$ )  <p><math>h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + h_3 \times l_3 = \Sigma h \times l</math></p>				

表 1（续）

编号	ISO 6520-1 参照	缺陷分类	注释	t mm	质量等级的缺陷限定值		
					D	C	B
4.2			<p>第二种情况（D&lt;l<sub>3</sub>）</p>  <p><math display="block">h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + \left( \frac{h_2 + h_3}{2} \right) \times D + h_3 \times l_3 = \Sigma h \times l</math></p> <p>在计算面积之和 <math>\Sigma h \times l</math> 时，应当将其作为测评面积 <math>l_p \times w_p</math> 的百分比来计算（第一种情况）。 如果 D 比一个邻近缺陷的较小长度还要小，则应将两个缺陷之间的全部连接计入缺陷合计中。（第二种情况）。 注释：更多信息参见附录 A。</p>	$\geq 0,5$	$\Sigma h \times l \leq 16\%$	$\Sigma h \times l \leq 8\%$	$\Sigma h \times l \leq 4\%$
a 参见附录 B。							

附录 A  
(资料)  
缺陷百分比判断举例

以下图例对不同缺陷百分比作了一次展示。这应当有助于 X 射线照片和断裂表面的缺陷评估。

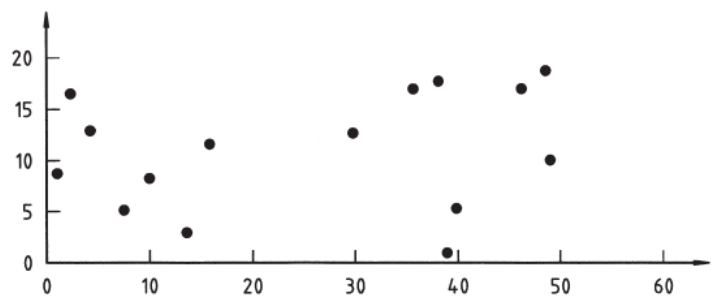


图 A.1 – 表面百分比 1, 15 孔, d=1mm

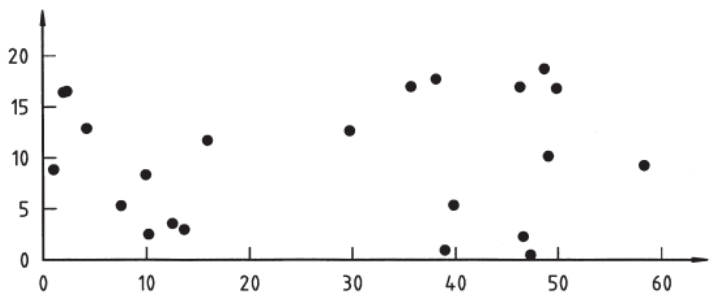


图 A.2 – 表面百分比 1,5, 23 孔, d=1mm

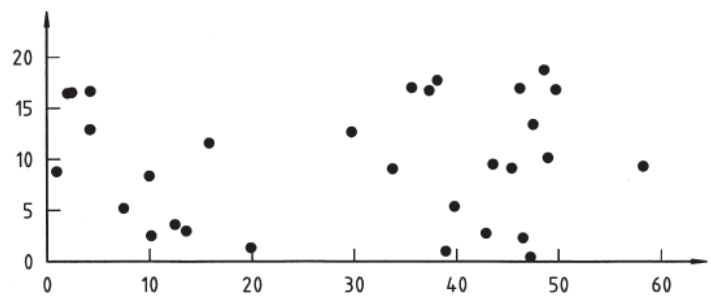


图 A.3 – 表面百分比 2, 30 孔, d=1mm

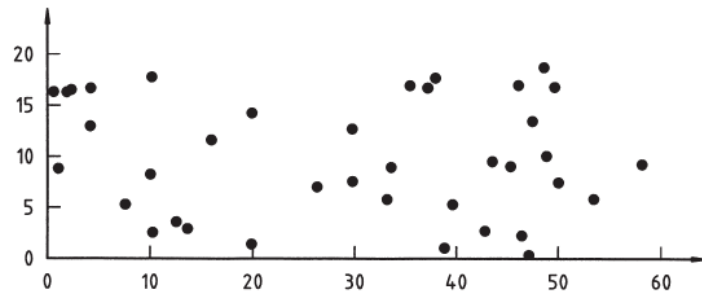


图 A.4 – 表面百分比 2,5, 38 孔, d=1mm

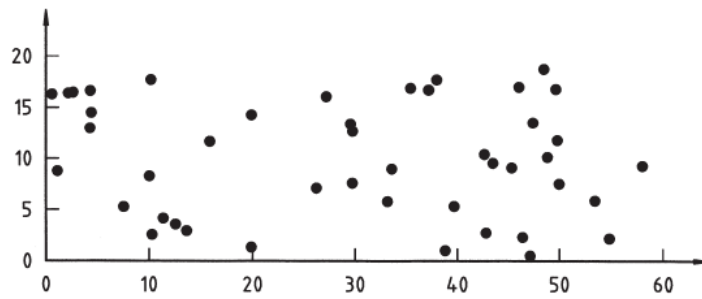


图 A.5 – 表面百分比 3, 45 孔, d=1mm

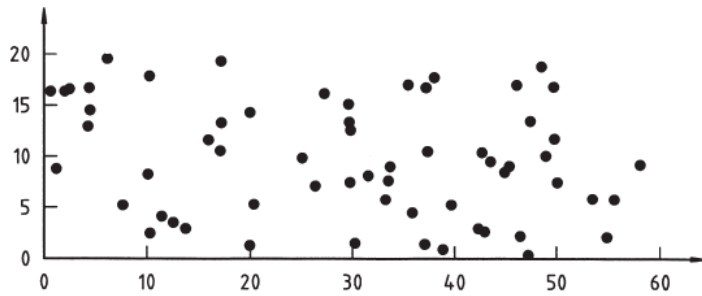


图 A.6 – 表面百分比 4, 61 孔, d=1mm

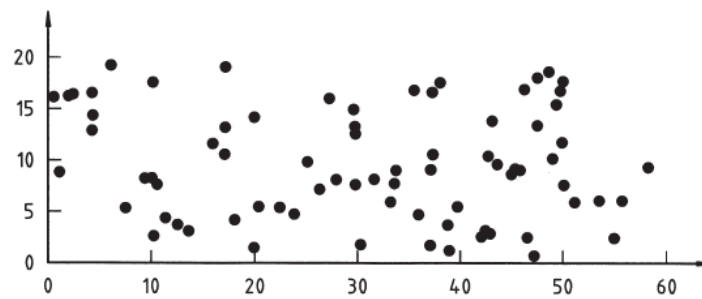


图 A.7 – 表面百分比 5, 76 孔, d=1mm

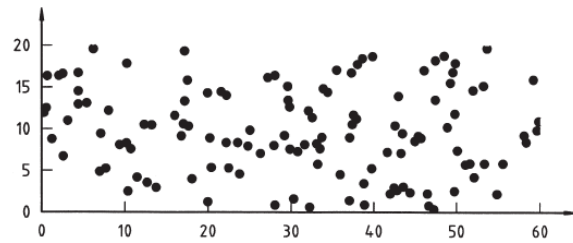


图 A.8 – 表面百分比 8, 122 孔,  $d=1\text{mm}$

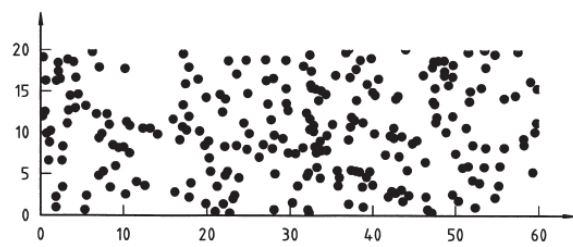


图 A.9 – 表面百分比 16, 244 孔,  $d=1\text{mm}$

## 附录 B (资料)

### 更多有关使用本项国际标准的信息和指南

本项国际标准对厚度在 0,5mm 以上的钢、镍、钛及其合金熔焊接头（不包括电子束焊接）的缺陷规定了三个质量等级。如果适用，可以将其用于其他熔焊过程或焊接厚度的场合。

对于不同的应用，经常需要制造不同的部件，但要求却基本类似。因此，对于不同工场生产的相同部件，就应当采用相同的要求，以确保在相同的标准下进行生产。坚持采用本项国际标准，是焊接生产中质量管理体系的基石。

对多重缺陷的总结显示，多个个体缺陷叠加在理论上是可能的。在这种情况下，所有允许误差的总和，应当受到不同缺陷规定值的限制。例如，类似单个气孔这样的个体缺陷，不应超过其限定值。

本项国际标准，可以和一种实物图解目录共同使用，该目录采用各种方式，显示针对不同质量等级的允许缺陷的尺寸，如用照片显示表面和根部和/或射线照片，以及用宏观照片显示焊接的横截面。举一个此类目录的例子：由国际焊接学会（IIW）和 Deutscher Verlag für Schweißen und verwandte Verfahren, Düsseldorf 出版的“按照 ISO 5817 标准评估焊接缺陷的参考射线照片”。该目录可以用在评估不同缺陷的统计卡上，也可以在对于缺陷的允许尺寸发生不同意见时，用于参考。

### 参考书目

- [1] ISO 13919-1: 1996, 焊接 – 电子束和激光束焊接接头 – 缺陷质量等级指南 – 第 1 部分：钢材
- [2] ISO 17635, 焊接无损检测 – 金属材料熔焊的一般规则

附录 ZA  
(常规)

具有相关欧洲出版物的国际出版物的规范性参考

本项欧洲标准包括了来自其他出版物的标注日期和未标注日期的参考、条款。此类规范性参考在文中适当位置进行了引用，相应出版物列在下面。对于标注日期的参考，相应出版物的后续补充或者修订，只有其包含在本项欧洲标准的补充或修订中，才适用于本项欧洲标准。对于未标注日期的参考，则适用相应出版物的最新版本（包括补充）。

注释 在国际标准进行了常规修订的地方，使用（mod.）进行标示。相应 EN/HD 适用。

出版物	年份	标题	EN	年份
ISO 2553	1992	熔焊接头、硬钎焊接接头和软钎焊接接头——图纸上的符号表示方法	EN 22553	1994
ISO 6520-1	1998	焊接与相关处理——金属材料中几种缺陷的分类：第 1 部分：熔焊	EN ISO 6520-1	1998