

## 金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明

本标准适用于金属熔化焊。

本标准等效采用 ISO 6520—1982《金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明》。

## 1 分类

金属熔化焊焊缝缺陷分为以下 6 类：

- 第 1 类 裂纹；
- 第 2 类 孔穴；
- 第 3 类 固体夹杂；
- 第 4 类 未熔合和未焊透；
- 第 5 类 形状缺陷；
- 第 6 类 上述以外的其它缺陷。

## 2 标记及说明

本标准按缺陷性质分大类,按存在的位置及状态分小类,以表格的方式列出。缺陷用数字序号标记。每一缺陷大类用一个三位阿拉伯数字标记,每一缺陷小类用一个四位阿拉伯数字标记,同时采用国际焊接学会(IIW)“参考射线底片汇编”中目前通用的缺陷字母代号来对缺陷进行简化标记。

本标准所列出的缺陷是金属熔化焊焊缝种类和焊缝形式的焊接接头缺陷的名称。每一数字序号仅适合于某一特定类型的缺陷,例如 1021“焊缝横向裂纹”,1023“热影响区横向裂纹”等。各类缺陷的标记如下表所示。

数字序号	IIW 射线底片缺陷字母代号	名称	说明	简图
------	----------------	----	----	----

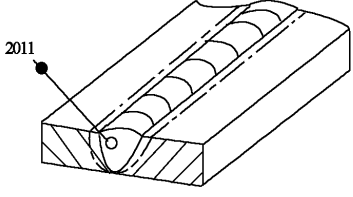
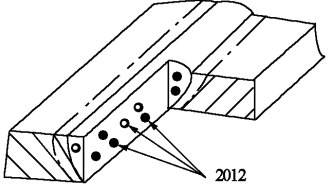
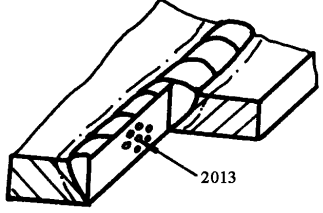
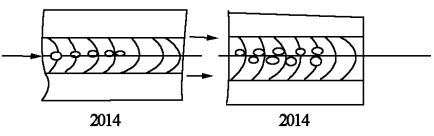
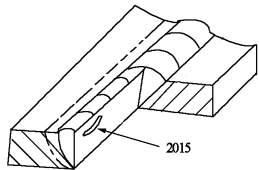
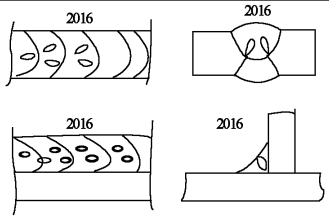
## 第 1 类 裂纹

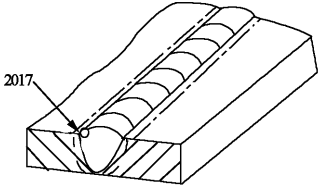
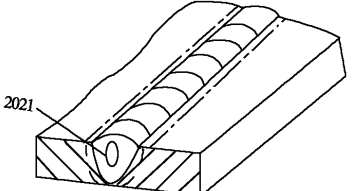
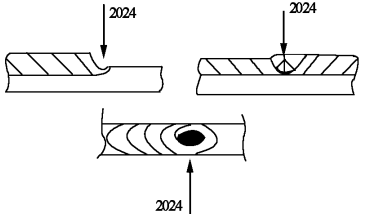
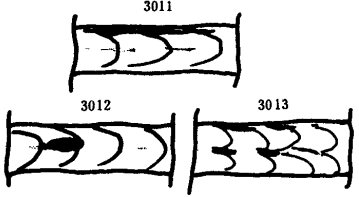
100	E	裂纹	在焊接应力及其它致脆因素共同作用下,焊接接头中局部地区的金属原子结合力遭到破坏而形成的新界面而产生的缝隙	
1001		微观裂纹	在显微镜下才能观察到的裂纹	

数字序号	IIW 射线底片缺陷字母代号	名称	说明	简图
101 1011 1012 1013 1014	Ea	纵向裂纹	基本上与焊缝轴线平行的裂纹,可能存在于: ——焊缝金属中; ——熔合线上; ——热影响区中 ——母材金属中	
102 1021 1023 1024	Eb	横向裂纹	基本上与焊缝轴线垂直的裂纹,可能位于: ——焊缝金属中; ——热影响区中; ——母材金属中	
103 1031 1033 1034	E	放射状裂纹	具有某一公共点的放射状裂纹,可能位于: ——焊缝金属中; ——热影响区中; ——母材金属中。 注:这种类型的小裂纹也可以叫做星形裂纹	
104 1045 1046 1047	Ec	弧坑裂纹	在焊缝收弧弧坑处的裂纹,可能是: ——纵向的; ——横向的; ——星形的	
105 1051 1053 1054	E	间断裂纹群	一组间断的裂纹,可能位于: ——焊缝金属中; ——热影响区中; ——母材金属中	
106 1061 1063 1064	E	枝状裂纹	由某一公共裂纹派生的一组裂纹,它与间断裂纹群(105)和放射状裂纹(103)不同,可能位于: ——焊缝金属中; ——热影响区中; ——母材金属中	

第 2 类 孔穴

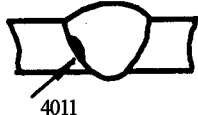
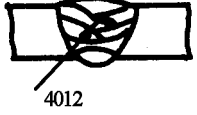


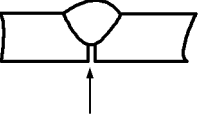
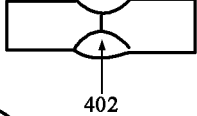
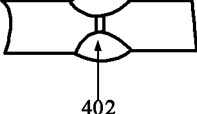
200		孔穴		
-----	--	----	--	--

数字 序号	IIW 射 线 底 片 缺 陷 字 母 代 号	名称	说 明	简 图
201	A	气孔	熔池中的气泡在凝固时未能逸出而残留下来所形成的空穴	
2011	Aa	球形气孔	近似球形的孔穴	
2012		均布气孔	大量气孔比较均匀地分布在整个焊缝金属中,不要与链状气孔(2014)相混淆	
2013		局部密集气孔	气孔群	
2014		链状气孔	与焊缝轴线平行的成串气孔	
2015	Ab	条形气孔	长度方向与焊缝轴线近似平行的非球形的长气孔	
2016	Ab	虫形气孔	由于气孔在焊缝金属中上浮而引起的管状孔穴,其位置和形状是由凝固的形式和气孔的来源决定的,通常,它们成群地出现并且成人字形分布	

数字 序号	IIW 射 线底片 缺陷字 母代号	名称	说明	简图
2017		表面气孔	暴露在焊缝表面的气孔	
202	K	缩孔	熔化金属在凝固过程中收缩而产生的,残留在熔核中的孔穴	
2021		结晶缩孔	冷却过程中在焊缝中心形成的长形收缩孔穴,可能有残留气体,这种缺陷通常在垂直焊缝表面方向上出现	
2022		微缩孔	在显微镜下观察到的缩孔	
2023		枝晶间微缩孔	在显微镜下观察到的枝晶间微缩孔	
2024	K	弧坑缩孔	指焊道末端的凹陷,且在后续焊道焊接之前或在后续焊道焊接过程中未被消除	
<b>第 3 类 固体夹杂</b>				
300		固体夹杂	在焊缝金属中残留的固体夹杂物	
301 3011 3012 1013	Ba	夹渣	残留在焊缝中的熔渣,根据其形成的情况,可以分为: ——线状的; ——孤立的; ——其它型式的	
302 3021 3022 3023	G	焊剂或熔剂夹渣	残留在焊缝金属中的焊剂或熔剂,根据其形成的情况,可以分为: ——线状的; ——弧立的; ——其它型式的	见 3011~3013

数字序号	IIW 射线底片缺陷字母代号	名称	说明	简图
303	J	氧化物夹杂	凝固过程中在焊缝金属中残留的金属氧化物	
3031		皱褶	在某些情况下,特别是铝合金焊接时,由于对焊接熔池保护不良和熔池中紊流而产生的大量氧化膜	
304	H	金属夹杂	残留在焊缝金属中的来自外部的金属颗粒,这种金属颗粒可能是: —— 钨; —— 铜; —— 其它金属	
3041				
3042				
3043				

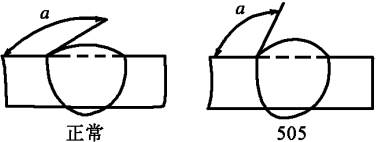
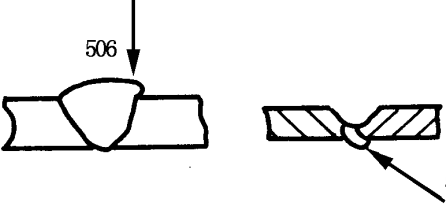

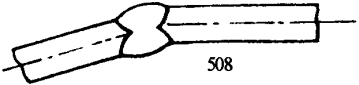
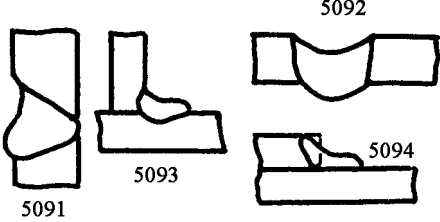
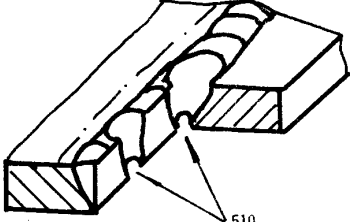
## 第4类 未熔合和未焊透

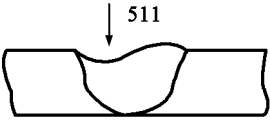
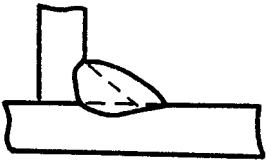
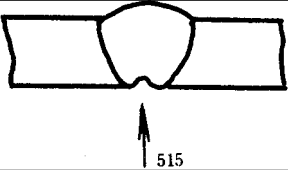
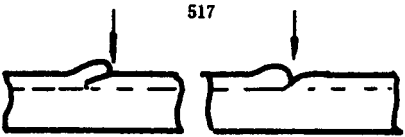
400		未熔合和未焊透			
401	4011	未熔合	在焊缝金属和母材之间或焊道金属和焊道金属之间未完全熔化结合的部分,它可分为下述几种形式: —— 侧壁未熔合 —— 层间未熔合; —— 焊缝根部未熔合	 4011	 4012
4012				 4013	 4013
4013					
402	D	未焊透	焊接时接头的根部未完全熔透的现象	 402	 402
				 402	

## 第五类 形状缺陷

500		形状缺陷	焊缝的表面形状与原设计几何形状有偏差	
-----	--	------	--------------------	--

数字 序号	IIW 射 线 底 片 缺 陷 字 母 代 号	名称	说 明	简 图
5011 5012	F F	连续咬边 间断咬边	因焊接造成的焊趾(或焊根)处的沟槽,咬边可能是连续的(5011)或间断的(5012)	
5013		缩沟	由于焊缝金属的收缩,在根部焊道每一侧产生的浅的沟槽(也可见 515)	
502		焊缝超高	对接焊缝表面上焊缝金属过高	
503		凸度过大	角焊缝表面的焊缝金属过高	
504		下塌	穿过单层焊缝根部或从多层焊接接头穿过前道熔敷金属塌落的过量焊缝金属	
5041		局部下塌	局部塌落	

数字 序号	IIW 射 线 底 片 缺 陷 字 母 代 号	名 称	说 明	简 图
505		焊缝型面不良	母材金属表面与靠近焊缝处焊缝表面的切面之间的角度 $\alpha$ 过小	 <p>正常                      505</p>
506		焊瘤	焊接过程中, 熔化金属流淌到焊缝之外未熔化的母材上所形成的金属瘤	 <p>506                      506</p>
507		错边	由于两个焊件没有对正而造成板的中心线平行偏差	 <p>507</p>
508		角度偏差	由于两个焊件没有对正而使它们的表面不平行(或不成预定的角度)	 <p>508</p>
509		下垂	由于重力作用造成的焊缝金属塌落	
5091 5092 5093 5094			—— 横焊缝垂直下垂; —— 平焊缝或仰焊缝下垂; —— 角焊缝下垂; —— 边缘下垂	 <p>5092 5091                      5093                      5094</p>
510		烧穿	焊接过程中, 熔化金属自坡口背而流出, 形成穿孔的缺陷	 <p>510</p>

数字序号	IIW 射线底片缺陷字母代号	名称	说明	简图
511		未焊满	由于填充金属不足,在焊缝表面形成的连续或断续的沟槽	
512		焊脚不对称		
513		焊缝宽度不齐	焊缝宽度改变过大	
514		表面不规则	表面过分粗糙	
515		根部收缩	由于对接焊缝根部收缩造成的浅的沟槽(也可见5013)	
516		根部气孔	在凝固瞬间,由于焊缝析出气体而在焊缝根部形成的多孔状组织	
517		焊缝接头不良	焊缝衔接处的局部表面不规则	

## 第6类 其它缺陷

600		其它缺陷	不能包括在1~5类缺陷的其它缺陷	
600		电弧擦伤	在焊缝坡口外部引弧和打弧时产生于母材金属表面上的局部损伤	



数字 序号	IIW 射 线底片 缺陷字 母代号	名称	说 明	简 图
602		飞溅	熔焊过程中,熔化的金属颗粒和熔渣向周围飞散的现象。这种飞散的金属颗粒和熔渣习惯上也叫飞溅	
6021		钨飞溅	从钨电极过渡到母材金属表面或凝固焊缝金属表面上的钨颗粒。	
603		表面撕裂	不按操作规程拆除临时焊接的附件时产生于母材金属表面的损伤	
604		磨痕	不按操作规程打磨引起的局部表面损伤	
605		凿痕	不按操作规程使用扁铲或其它工具铲凿金属而产生的局部损伤	
606		打磨过量	由于打磨引起的工作或焊缝的不允许的减薄	
607		定位焊缺陷		
608		层间错位	不按规定程序熔敷的焊道	