

国 际 标 准



TC 44

国际焊接标准译文集

1982

机械工业部哈尔滨焊接研究所

前 言

本译文集是由国际标准化组织ISO TC44焊接技术委员提出并正式颁布的国际焊接标准和部分建议标准的汇编。

为了满足各级标准管理部门及工矿企业、科研、设计、教学等单位采用焊接方面国际标准的需要,根据国家科委,国家经委,国家标准局关于《采用国际标准管理办法》的通知精神,由本所负责组织编译的国际焊接标准主要包括:焊接术语定义, 标记符号, 焊接接头强度计算, 焊接材料, 焊缝试验与无损检验, 焊接设备等。

译文集在搜集编译过程中得到国家标准局, 机械工业部科技司, 机械科学研究院, 标准化研究所的大力支持和协助, 以及翻译编审人员王泽万, 裴岱, 叶栋林, 姜庆源, 田万钰, 郑本和, 任大成, 王有志, 刘小南, 林尚阳, 迟炳修, 佟云亭, 白志耀, 钱乙余, 陈良善, 李家鳌, 温延盛, 杨廷秀, 赵立三, 汪婉, 涂乃明, 陆焕功, 姬文晶, 魏校华, 许维斌, 郭乃田、何云等同志的共同努力, 使本汇编顺利出版在此谨致谢意。

由于我们的水平所限, 如有不当之处以原文为准并请批评指正。

1982年10月5日

国际焊接标准目录

序号	标准号 (I S O)	标 准 名 称	页数
1	544—75	手工电弧焊焊条芯和气焊填充丝的直径与公差	1
2	545—75	非拉拔或挤压的焊接用填充丝的长度及公差	2
3	546—75	焊接用冷拔或挤压直填充丝的长度与公差	3
4	547—75	低碳钢和低合金高强钢用焊条芯的长度与公差	4
5	581—80	焊接性定义	5
6	R 615—67	直径等于或大于3.15毫米焊条的熔敷金属机械性能的测定方法	6
7	R 617—67	承受静载而横断面无正应力 ($\sigma_z = 0$) 时直角对称角焊缝的计算	10
8	R 626—67	对接接头强度计算	12
9	636—75	低碳钢和低合金高强钢气焊填充丝的代号规定	13
10	637—75	低碳钢和低合金高强钢气焊填充丝熔敷金属机械性能的测定	16
11	669—81	电阻焊设备标准	20
12	688—75	钎焊填充丝熔敷金属特性的测定	37
13	R 693—68	缝焊滚轮坯料的尺寸	39
14	698—75	钎焊填充丝在钎焊钢, 铸铁和其他金属时结合强度的测定	40
15	700—82	用于焊条手工电弧焊和TIG焊的电源	44
16	R 708—68	钢气焊时钢填充焊丝与母材金属匹配性的试验方法	60
17	857—79	焊接方法的定义	64
18	864—75	低碳钢气体保护电弧焊用实芯焊丝、筒形焊丝盘、轮缘形焊丝盘及焊丝卷的尺寸规定	65
19	865—81	凸焊机台板槽	68
20	R 947—69	壁厚 50 毫米 (2 英寸) 以内钢管环缝熔化焊对接接头射线照相检验推荐的方法	69
21	R 1027—69	射线影象质量指示计的规则与标记	76
22	R 947, R 1027 R 1106附录	ISO有关焊接建议中采用的射线照相基础术语的概念说明	79

序 号	标 准 号 (I S O)	标 准 名 称	页数
23	R 1071—69	铸铁手工电弧焊焊条代号的规定	82
24	R 1089—82	点焊设备的电极锥度配合尺寸	89
25	1106—72	厚度50毫米 (2 英寸) 以内钢板熔化焊对接接头射线检验推荐的方法	93
26	2400—72	钢焊缝超声波检验设备的校准试块	98
27	2401—72	焊条的焊条效率, 金属回收率和熔敷系数的测定	99
28	2405—72	50~200 毫米厚钢板熔化焊对接接头射线探伤推荐方法	103
29	2437—72	5~50 毫米厚铝及其合金和镁及其合金的熔化焊对接接头 X射线检验的推荐方法	109
30	2503—72	焊接, 切割及有关方法用的气瓶减压器	115
31	2504—73	焊缝的射线照相技术与底片的观察条件——推荐影像质量指示计 (I.Q.I) 的应用	121
32	2553—74	焊缝符号在图纸上的表示方法	128
33	2560—73	低碳钢和低合金钢手工电弧焊焊条标注代号的规定	142
34	3041—75	焊接接头使用要求的类型	151
35	3088—75	钢熔化焊焊接接头要求考虑的因素	152
36	3253—75	焊接, 切割和有关工艺设备用软管接头	156
37	3580—75	抗蠕变钢手弧焊焊条标注代号的规定	160
38	3581—76	不锈钢及其类似高合金钢手工电弧焊焊条标注代号的规定	164
39	3677—76	硬钎焊及软钎焊填充金属代号的规定	171
40	3683—78	软钎焊接头剪切强度的测定	172
41	3690—76	低碳钢和低合金钢焊条熔敷焊缝金属中氢的测定	177
42	3777—76	铝及其合金电阻点焊缝射线检验推荐的方法	181
43	3821—77	气焊及有关工艺用软管	187
44	3834—78	评价以焊接为主要制造方法的工厂的能力需要考虑的因素	191

序 号	标 准 号 (I S O)	标 准 名 称	页 数
45	3879—77	焊接接头液体渗透试验推荐的方法	194
46	4063—78	金属焊接及钎焊方法在图纸上的表示代号	201
47	5171—80	焊接, 切割及有关工艺用的压力表	204
48	5172—77	手工焊割炬	210
49	5173—81	钢的熔化焊对接接头的横向根部弯曲及正面弯曲试验	218
50	5177—81	钢的熔化焊对接接头的横向侧弯试验	221
51	5182—78	电阻焊电极与辅助装置用的材料	224
52	5183—79	电阻点焊电极接合器	231
53	5184—79	电阻点焊直电极	233
54	5821—79	电阻点焊电极头	236
55	5822—82	点焊设备的锥度塞规及锥度环规	238
56	6520—82	金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明	242
57	6947—80	基本焊接位置的直焊缝倾角及转角的定义和数值	251

手工电弧焊焊条芯和气焊填充 丝的直径及公差

1. 内容及适用范围

本国际标准规定了手工电弧焊焊条芯和气焊填充金属的直径和公差。

2. 直 径

手工电弧焊焊条芯和气焊填充金属的直径应为下列数值（毫米），取自R10优先数系列：

1—1.25—1.6—2—2.5—3.15—4—5—6.3—8—10—12.5

3. 公 差

手工电弧焊焊条芯和气焊填充金属直径的公差应为下列数值：

3.1 手工电弧焊焊条芯

直径的 $\pm 3\%$ ，最大为 ± 0.1 毫米。

3.2 气焊填充金属

直径的 $\pm 3\%$ 。

非拉拔或挤压的焊接用填充丝的 长度及公差

1. 内容及适用范围

本国际标准规定除拉拔及挤压以外的焊接用填充丝的长度及公差。

2. 长 度

尺寸 (毫米)	
长 度	
	315
	500
	630
	1000

3. 长度公差

$\pm 5\%$ 。

焊接用冷拔或挤压直填充丝的 长度与公差

1. 内容及适用范围

本国际标准规定以直丝供应的拉拔或挤压填充焊丝的长度及公差。

2. 长 度

尺寸 (毫米)	
直 径	长 度
<2.5	500
	1000
≥2.5	1000

3. 长度公差

± 5毫米。

低碳钢和低合金高强钢用焊条芯的
长度和公差

1. 内容和适用范围

本国际标准根据焊条芯直径¹⁾ 规定它们的长度和公差。
本标准仅适用于焊接低碳钢和低合金高强钢的焊条芯。

2. 长 度

单位：毫米

直 径	长 度	直 径	长 度
1	(150)	2.5	250
	200		300
			350
1.25	(150)	3.15	350
	200		450
1.6	(150)	4或超过4	350
	200		450
	250		500
2	(200)		600
	250		700
	300		900
	350		

括号中的值尽可能避免

3. 长度的公差

长度的公差为±2毫米。

1) 见ISO544，手工电弧焊焊条芯和气焊填充金属的直径及公差。

焊 接 性 定 义

1. 内容及应用范围

本国际标准规定了焊接性的一般定义，考虑了所有的焊接方法以及可能具有任何性能的所有不同类型的结构。

注——因为它包括由4个变量（材料、方法、结构类型及用途）的结合所产生的各种可能性，所以它应当能导出任何特殊的定义。

2. 焊接性定义

当采用一种适当的焊接方法可以获得金属的连续性，从而在接头的局部性能以及对所形成的结构的影响两方面都符合规定要求时，这种金属材料便被认为在规定的等级上对于一种给定的方法及给定的用途是可以焊接的。

注——在本定义中，英文及俄文在意义上是相同的，法文不是逐字翻译的。

直径等于或大于3.15毫米焊条的熔敷金属 机械性能的测定方法

前 言

本ISO建议是一组推荐文件中的一个，还有下列推荐文件：

ISO/R635 低碳钢和低合金高强度钢电弧焊用焊条代号的规定；

ISO/R632 确定焊条是否为深熔焊条的试验方法；

ISO/R...* 确定深熔焊条代号的特殊机械试验方法。

1. 内 容

本建议叙述了直径大于3.15毫米焊条的熔敷金属机械性能的测定方法。**

这些方法不能用于代号P包括的焊条。

2. 试 板

2.1 母 材

母材以及垫板均是优质非合金钢，无严重偏析，满足如下规定：

$C \leq 0.2\%$ ； $Mo \leq 0.7\%$ ； $S \leq 0.05\%$ ； $P \leq 0.05\%$ 。

2.2 尺寸***

2.2.1 试板的横截面尺寸与焊条直径的关系见图1。

试板最小长度为 $L = 200\text{毫米} + 2l$ ，

式中 l 代表拉伸试件卡头的长度。

作为参考，可取 L 值为35毫米。

试板宽度为： $2B + a$

式中 B 值如下：

其它尺寸（见图1）：

$S = 10$ $b = 30$ $d = 20$ $\alpha = 10^\circ$ $a = 16$

* 现在该建议草案为No.1040。

** 其他焊条的试验方法将在以后提出。

*** 在本ISO建议中，所有尺寸均以毫米为单位。

焊条直径 (毫米)	B (毫米)
3.15 和 4	80 ± 10
5 和 6.3	120 ± 10
8	150 ± 10
10 和 12.5	180 ± 10

2.2.2 坡口角度是 10° (仅供参考)，倘若在坡口中可以内接一个直径为20毫米的圆 (见图1)，也可用其它角度。

2.3 试板的制备

2.3.1 试板和垫板须按图1所示准备组装。试板坡口可用机械加工方法或自动气割方法进行加工。当采用气割时，须从坡口清除残留的氧化皮。垫板表面须无氧化皮和铁锈。

2.3.2 为抵消收缩变形，在试板定位焊时，试板须采取反变形措施。这样，焊后可得到平直的对焊接头。

2.3.3 图2所示的组装细则就是为防止试板变形而设计的。如果不要求垫板反变形，那么，在开始试焊之前，须注意V型接头上侧张开距离不得小于28毫米。

3. 焊接方法

3.1 焊条直径

对于直径等于或大于3.15毫米的某种型号的焊条，必须测定每种直径规格焊条的机械性能。

3.2 焊接电流种类和数值

根据生产厂家的说明，焊接电流可采用交流或直流。所用焊接电流值总要低于生产厂家所给的最大电流值，但不应低于其上限值的85%。空载电压不能低于生产厂家的规定值。

3.3 焊道和焊层的熔敷

3.3.1 使用焊条时，不用的焊条头不得长于50毫米。用一整根焊条所焊的焊道的最小长度须为 $0.4(E-50)$ 毫米。其中E是焊条的全长，单位为毫米。

3.3.2 焊条摆动宽度 (从一侧至另一侧) 不得超过焊芯直径的5倍。

3.3.3 每焊完一层以后，须改变焊接方向。每一层可由一条焊道或多条焊道组成。焊接时焊道不应起始和收尾于试件的受试部位。

3.3.4 焊道的加强高一般不超过3毫米，对直径等于或大于6毫米的焊条，可为4

毫米。

3.4 冷却间隔

3.4.1 焊完一层以后，在开始焊接下一层之前，试件须在静止的空气中冷却到接头处的温度不高于250℃。

3.4.2 可用高温计、测温笔或其它适当的方法测量温度。

4. 试件制备

4.1 试板的切割

4.1.1 试板先纵向切割，然后再横向切割，如图3所示。图中示出了有关拉伸试件和冲击试件的位置和切割等所有详细要求。

4.1.2 在图3中，用断续线表示切割线。

4.1.3 在图3中，用点划线表示切割线用机械切割或用自动气割。沿着将要机械加工成冲击试件的毛坯纵边的切割线用虚线表示，它需用机械加工方法切割。

4.2 试样

4.2.1 按图3、图4和图5所示切取一个拉伸试样和三个冲击试样，这些图表示出试样在毛坯中和熔敷金属中的相对位置。

图4表示拉伸试样的位置。

图5表示冲击试样的位置。

4.2.2 冲击试样的加工细则，特别是公差均包括在ISO建议R148，即钢的梁式冲击试验（V型缺口）中。

4.3 试样尺寸

4.3.1 拉伸试验 拉伸试样标距部位的直径为10毫米。该尺寸可从试样两端到中间部位逐渐减少到9.9毫米，以便断在标距之内。试件按ISO建议R82*所给尺寸进行加工。

4.3.2 冲击试验 试样按ISO建议R148**所给尺寸和公差进行加工。

4.4 试验前试样的热处理

4.4.1 拉伸试验 试样须在电炉中进行热处理，加热到250℃，保温时间不少于6小时，但不超过16小时。热处理的目的是从焊缝金属中去除氢。

4.4.2 冲击试验 冲击试件不进行热处理。

5. 试验方法

5.1 拉伸和冲击试验

按照有关钢的拉伸和冲击试验的ISO建议R82和R148进行这两种试验。试验时试件的温度，在温带为 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ，在热带为 $27 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

5.2 试验结果的表示

* ISO建议82，金属拉力试验。

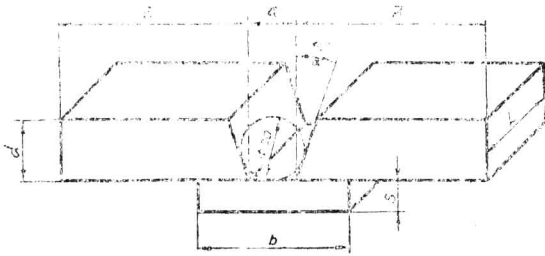
** ISO建议148，金属V型缺口冲击试验。

5.2.1 拉伸试验 拉伸试验结果应按ISO建议R82中所规定的表示方法表示。

5.2.2 冲击试验 冲击试验结果用至少三个试样的平均值来表示。

5.3 复 试

当某一试件未达到试验要求时, 则需再制备两组试件 (使用同一批号焊条), 用它们对不合格的试验项目再进行试验。若这两组补充试件在复试时均合格, 那么则认为此焊条在复试中已获通过, 可以采纳这种焊条。



△ 图 1 试板尺寸 (单位: 毫米)

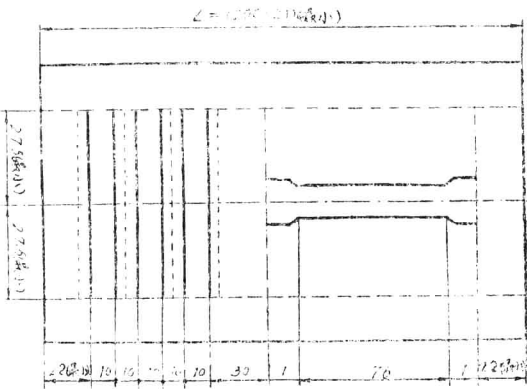
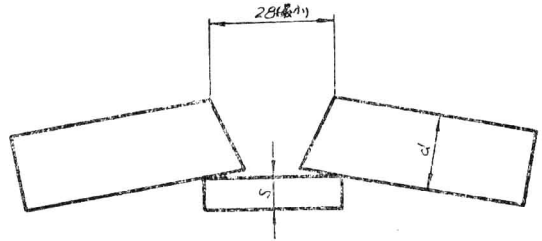
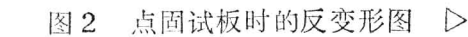


图3 试样位置与切割

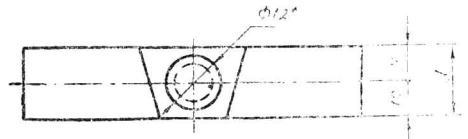


图 4 拉伸试件的位置

* 该尺寸仅供参考

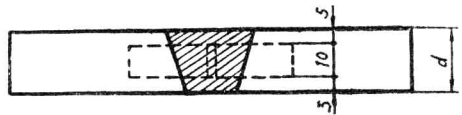


图 5 冲击试件位置

承受静载而横断面无正应力 ($\sigma_{\perp} = 0$) 时 直角对称角焊缝的计算

1. 应力状态应由作用在焊喉断面上的平均应力来确定，其正应力分量为 $\sigma_{\perp}$ ，可为任一方向的剪应力分量为 τ 。 τ 又可用分别垂直和平行于焊缝纵轴的分量 $\tau_{\perp}$ 和 $\tau_{\parallel}$ 来确定。
2. 对于低强钢，当应力垂直于焊缝纵轴时，图1中的大椭圆可作为表示焊缝断裂时破坏应力的矢径端点轨迹（由焊喉断面计算的平均应力）。
3. 对于低强钢且剪应力分量的方向在焊喉断面所在平面内变化时，暂认为表示破坏应力（按焊喉断面计算的平均应力）的矢径端点轨迹在图1大椭圆绕它的垂直焊喉断面的轴旋转所得的椭球上。
4. 表示最大许用应力的矢径端点应该落在与前段所述代表破坏应力的椭圆或椭球同轴且相似的椭圆或椭球上。
5. 最大许用应力的椭圆和椭球方程分别如下：

$$\sigma_{\perp}^2 + (\lambda + \tau_{\perp}^2) = (K \times R)^2$$

$$\sigma_{\perp}^2 + (\lambda < \tau_{\perp}^2 > + \tau_{\parallel}^2) = (K \times R)^2$$

式中 λ 是经验系数；

R 是在所给载荷下母材纯拉伸时的最大许用应力；

K 是取决于焊接质量，可能是与焊缝尺寸有关的系数。

6. 为校核焊缝尺寸，必须保证表示工作应力的矢径端点落在最大许用应力的椭圆和椭球内，至少在其上。为此可按下述程序进行：

首先将焊喉断面旋转至焊缝一侧边的平面内（见图2）*，应用材料的强度公式求常规计算应力分量 n 、 $t_{\perp}$ 和 $t_{\parallel}$ 。

然后，应用 n 和 $t_{\perp}$ 在垂直和平行焊喉断面的平面内的投影来确定应力分量 $\sigma_{\perp}$ 和 $\tau_{\perp}$ （见图2），且 $\tau_{\parallel} = t_{\parallel}$ 。

另外，要确保满足下述方程之一：

* 在大多数情况下，这一平面就是组合件的接触面。

$$\sigma_{\perp}^2 + (\lambda \times \tau_{\perp}^2) \leq (K \times R)^2$$

或 $\sigma_{\perp}^2 + \lambda (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2) \leq (K \times R)^2$

如果希望直接用 n 、 $t_{\perp}$ 和 $t_{\parallel}$ ，方程变为：

$$(1 + \lambda)(n^2 + t_{\perp}^2) - 2(\lambda - 1)(n \times t_{\perp}) \leq 2(K \times R)^2$$

或 $(1 + \lambda)(n^2 + t_{\perp}^2) - 2(\lambda - 1)(n \times t_{\perp}) + 2\lambda t_{\parallel}^2 \leq 2(K \times R)^2$

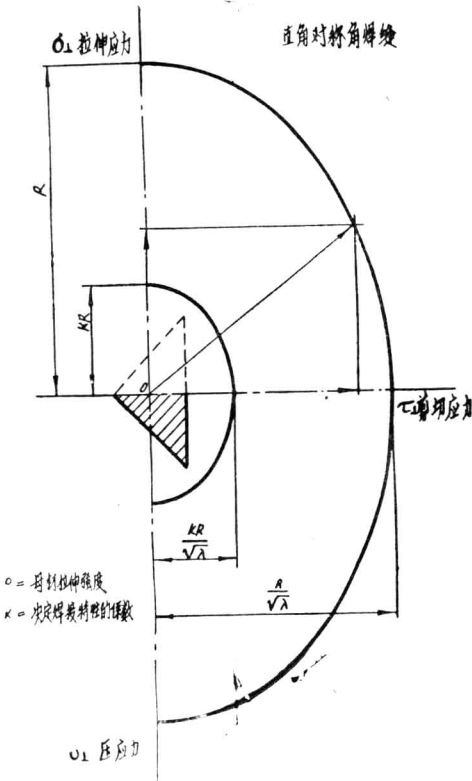


图1 破坏应力和最大许用应力
极坐标图
($\sigma_{\parallel}$ 和 $\tau_{\parallel} = 0$)

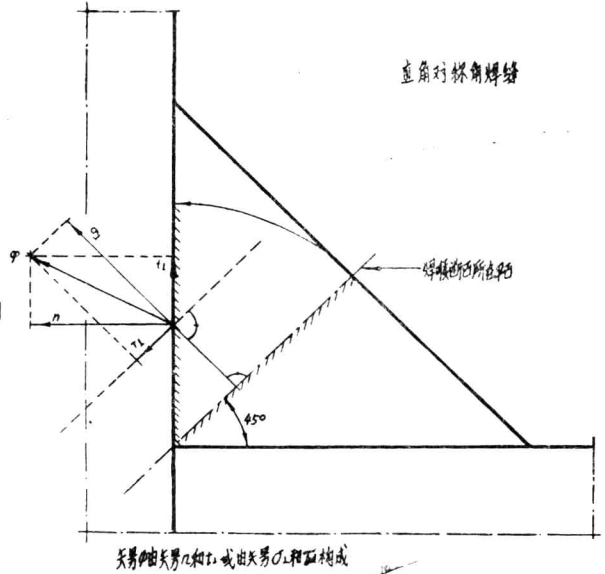


图2 从 n 和 $t_{\perp}$ 确定 $\sigma_{\perp}$ 和 $\tau_{\perp}$

对 接 接 头 强 度 计 算

1. 在承受重载，特别是承受疲劳载荷的结构中，对两平板或厚度不同两板的对接接头，其较厚部分的截面应逐渐减少，以锥形或其它合适形状的焊缝过渡到较薄部分的厚度，以便使力线在接头区不发生明显偏离。

在这种情况下，强度计算采用较薄部分的截面来计算。

2. 从对接接头强度计算得到的相对应力不能高于母材在所考虑的受载情况下允许的最大纯拉伸应力。