

目录

前言

介绍

1. 范围
2. 规范性引用文件
3. 术语和定义
4. 分类
5. 符号和要求
6. 机械测试
7. 化学分析
8. 角焊缝测试
9. 舍入程序
10. 复验
11. 技术交付条件
12. 名称示例

附录 A 型号划分

附录 B 焊条药皮类型-屈服强度和 47 J 冲击强度分类

附录 C 焊条药皮类型-屈服强度和 27 J 冲击强度分类

南通纳思检测认证有限公司

徐佳寅 15162891821

专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

前言

ISO（国际标准化组织）是一个由国家标准机构（ISO 成员机构）组成的世界性联合会。编制国际标准的工作通常通过 ISO 技术委员会进行。对已成立技术委员会的主题感兴趣的每个成员机构都有权在该委员会中派代表。与国际标准化组织联络的政府和非政府国际组织也参与了这项工作。ISO 与国际电工委员会（IEC）在电工技术标准化的所有事项上密切合作。国际标准是根据 ISO/IEC 指令第 3 部分中给出的规则起草的。技术委员会的主要任务是制定国际标准。技术委员会通过的国际标准草案分发给成员机构进行表决。作为国际标准出版需要至少 75% 的投票成员机构批准。请注意，本国际标准的某些要素可能是专利权的主题。ISO 不承担识别任何或所有此类专利权的责任。ISO 2560 是与国际焊接学会合作制定的，该学会已被 ISO 理事会批准为焊接领域的国际标准化机构。第二版取消并取代了经过技术修订的第一版（ISO 2560:1973）。本国际标准的附件 A 至 D 仅供参考。

介绍

本国际标准承认，在全球市场上，对给定电极进行分类有两种不同的方法，并允许使用其中一种或两者，以满足特定的市场需求。任何一种类型的分类名称的应用（或在适当的情况下同时使用两者）都表明产品是根据本国际标准分类的。根据系统 A 的分类主要基于 EN 499。根据系统 B 的分类主要基于环太平洋地区使用的标准。本国际标准提供了一种分类，以便根据所有焊接金属的屈服强度、抗拉强度和伸长率来指定覆盖焊条。焊缝金属的屈服强度与抗拉强度的比值通常高于母材金属的屈服抗拉强度。用户应注意，将焊缝金属屈服强度与母材金属屈服强度相匹配并不一定能确保焊缝金属抗拉强度与母材料的抗拉强度相匹配。因此，如果应用需要匹配的抗拉强度，应参考表 1A 第 3 列或表 1B 和表 8B 选择耗材。应注意的是，由于焊接工艺的差异，如焊条尺寸、编织宽度、焊接位置和母材成分，用于对焊条进行分类的所有焊接金属试样的机械性能将与生产接头中获得的试样不同。对本国际

标准任何方面的正式解释请求应通过用户所在国的成员机构直接向 ISO/TC 44/SC 3 秘书处提出，其完整列表 可在 www.ISO.org 上找到

1 范围

本标准适用于抗拉强度低于 570 MPa 的非合金钢及细晶粒钢焊条。

本文件是一份综合规范，规定了利用基于屈服强度和 47 J 全焊接金属平均冲击能的系统进行分级，或利用基于屈服强度和平均冲击能的系统进行分级。该文件是一份综合规范，规定了利用基于屈服强度和 47 J 的全焊接金属平均冲击能的系统，或利用基于抗拉强度和 27 J 的全焊接金属平均冲击能的系统进行分类。抗拉强度和 27 焦耳的平均冲击能。

a) 带有字母 "A" 的条款和表格仅适用于根据屈服强度和平均冲击能 47 J 的所有焊接金属分类的有保护焊条。

b) 带后缀字母 "B" 的条款、子条款和表格仅适用于覆盖式焊条。27 J 的平均冲击能量为基础划分的有保护焊条。

c) 没有后缀字母 "A" 或后缀字母 "B" 的条款、子条款和表格 适用于本文件分类的所有覆盖焊条。

2 规范性引用文件

下列规范性文件包含的条款，通过在本标准中引用，构成本国际标准的条款。对于注日期的参考文献，这些出版物的 后续修订或修订不适用。但是，鼓励根据本国际标准达成协议的各方研究是否有可能采用以下所示规范性文件的最新 版本。对于未注明日期的引用文件，其最新版本适用。国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）的成员拥有 当前有效国际标准的登记册。

ISO 544, 焊接材料 - 填充材料和助焊剂的技术交货条件 - 产品类型、尺寸、公差和标记

ISO 2401, 涂敷焊条 效率、金属回收和熔敷系数的测定

ISO 3690, 焊接及相关工艺 电弧焊金属中氢含量的测定

ISO 6847, W 焊料. 化学分析用焊接金属块的沉积

ISO 6947:2019, 焊接和连接流程.焊接部位

ISO 14344, 焊接消耗品.填料和焊剂的采购

ISO 15792-1:2020, 焊接耗材. 试验方法. 第 1 部分: 钢、镍和镍合金全焊接金属试件和试样的制备

ISO 15792-3:2011, 焊接材料 测试方法 第 3 部分:角焊缝中焊接材料的位置能力和根部熔深的分类测试

ISO 80000-1:2009, 数量和单位.第 1 部分:通论

3 术语和定义

本文件未列出术语和定义。

国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）在以下地址维护标准化工作中使用的术语数据库：

-国际标准化组织在线浏览平台：网址为 <https://www.iso.org/obp>。

-IEC 电子百科全书：见 <http://www.electropedia.org/>

4 分类

分类名称基于两种方法，分别表示使用特定电极获得的全焊接金属的拉伸性能和冲击性能。这两种命名方法还包括一些其他分类要求的附加命名，但不是全部。在大多数情况下 在大多数情况下，一种给定的商业产品可以在两种系统中进行分类。这样，产品就可以使用其中

一种或两种分类 产品可使用其中一种或两种分类名称。

该分类包括使用覆盖式电极获得的所有焊接金属特性，如下所示。分类以 4.0 毫米的电极尺寸为基础，但焊接位置符号除外。位置符号除外，该符号基于 ISO 15792-3。如果没有制造出规定的直径，则以最接近 4.0 毫米的直径为准。全焊金属试验应使用最接近 4.0 毫米的直径

4A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

分类分为八个部分：

- 1) 第一部分给出了指示要识别的产品/过程的符号；
- 2) 第二部分给出了一个符号，表示所有焊接金属的强度和伸长率（见表 1A）；
- 3) 第三部分给出了一个符号，表示所有焊缝金属的冲击性能（见表 2A）；
- 4) 第四部分给出了表示所有焊缝金属化学成分的符号（见表 3A）；
- 5) 第五部分给出了指示电极覆盖物类型的符号（见 5.5A）；
- 6) 第六部分给出了指示电极效率和电流类型的符号（见表 5A）；
- 7) 第七部分给出了指示焊接位置的符号（见表 6A）；
- 8) 第八部分给出了指示沉积金属的可扩散氢含量的符号（参见表 7）。

为了促进该文档的使用，分类分为两部分：

A) 强制性章节

本节包括产品类型、强度和伸长率、冲击性能、化学成分和覆盖物类型的符号，即 5.1、5.2A、5.3A、5.4A 和 5.5A 中定义的符号。

B) 非强制性章节

本节包括电极效率、电流类型、电极适用的焊接位置的符号，以及扩散氢含量的符号，即 5.7A、5.8A 和 5.9 中定义的符号。

完整名称（见第 12 条）、强制性部分和可选部分的任何选定元素应用于包装、制造商的文献和数据表中。图 A.1 给出了按屈服强度和 47J 冲击能量（分类 A）分类的电极的完整名称的示意图。图 A.2 给出了按抗拉强度和 27J 冲击能量分类的电极的完整名称的示意图（分类 B）

5 符号和要求

5.1 产品/过程的符号

手工金属弧焊工艺中使用的覆盖电极的符号应为字母 E 放在名称的开头。

5.2 全焊金属强度和伸长率符号

5.2A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

表 1A 中的符号表示根据第 6 条确定的所有焊接金属在焊接状态下的屈服强度、抗拉强度和伸长率。

4B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

分类分为七个部分：

- 1) 第一部分给出了指示要识别的产品/过程的符号；
- 2) 第二部分给出了表示所有焊接金属抗拉强度的符号（见表 1B）；
- 3) 第三部分给出了一个符号，表示电极覆盖的类型、电流类型和焊接位置（见表 4B）；
- 4) 第四部分给出了表示所有焊缝金属化学成分的符号（见表 3B）；
- 5) 第五部分给出了一个符号，表示进行全焊缝金属试验的焊后热处理条件（见 5.6B）；
- 6) 第六部分给出了一个符号，表明电极在通常用于 27 J 要求的温度下满足了 47 J 冲击能量的要求；
- 7) 第七部分给出了指示沉积金属的可扩散氢含量的符号（参见表 7）。

为了促进该文档的使用，分类分为两部分：

A) 强制性章节

本节包括产品类型、强度和伸长率、冲击性能、化学成分和覆盖物类型的符号，即 5.1、5.2B、5.4B 和 5.5B 中定义的符号

B) 非强制性章节

本节包括用于 47J 冲击能量的可选补充指示符的符号，即 5.3B 中定义的符号；以及可扩散氢含量的符号，即 5.9 中定义的符号。

5.2B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

表 1B 中的符号表示全焊金属在焊接状态或焊接后热处理状态下的抗拉强度，根据第 6 条确定。屈服强度和伸长率要求取决于具体的化学成分、热处理条件和涂层类型，以及

表 1A-所有焊接金属的强度和伸长率符号
(按屈服强度和 47J 冲击能量分类)

型号	屈服强度 ^a MPa	抗拉强度 MPa	最小伸长率 ^b %
35	355	440 to 570	22
38	380	470 to 600	20
42	420	500 to 640	20
46	460	530 to 680	20
50	500	560 to 720	18

a 对于屈服强度，当发生屈服时，应使用较低的屈服强度 (R_{sl})，否则，应使用 0.2 % 的证明强度 ($R_{p0.2}$)。
b 测量长度等于试样直径的五倍。

5.3 全焊接金属冲击特性符号

5.3A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

表 2A 中的符号表示在第 6 条中给出的条件下获得 47J 平均冲击能量的温度。应测试三个试样。只有一个单独的值可能低于 47 J，但不低于 32 J。当所有焊接金属都被分类为特定温度时，它自动涵盖表 2A 中任何更高的温度。

表 2A-全焊接金属冲击特性符号

按屈服强度和 47J 冲击能量分类

符号	最小平均冲击能量为 47J 时的温度
Z	不要求
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

5.4 全焊金属化学成分符号

5.4A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

表 3A 中的符号表示根据第 7 条确定的全焊接金属的化学成分。

抗拉强度要求，表 8B 中给出了完整的分类。

表 1B-所有焊接金属的强度和伸长率符号

(按抗拉强度和 27J 冲击能量分类)

型号	最小抗拉强度 MPa
43	430
49	490
55	550
57	570

5.3B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

冲击特性没有特定的符号。表 8B 中的完整分类确定了在第 6 条中给出的条件下，在焊接状态或焊后热处理状态下获得 27 J 冲击能量的温度。应测试五个试样。应忽略获得的最低值和最高值。三个剩余值中的两个应大于规定的 27 J 水平，三个值中的一个可能较低，但不得小于 20 J。三个剩余数值的平均值应至少为 27 J。

在热处理条件的符号后立即添加可选符号 U，表明在正常的 27 J 冲击试验温度下也满足了 47 J 冲击能量的补充要求。对于 47 J 的冲击要求，测试的试样数量和获得的值应满足 5.3A 的要求。

5.4B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

表 3B 中的符号表示焊接金属的主要合金元素，有时还表示最重要合金元素的名义合金水平，按照第 7 条的规定确定。化学成分的符号不是紧接着强度符号给出，而是跟随着涂覆类型符号。完整的分类，给出在表 10B 中，决定了特定电极类别的精确化学成分要求。

表 3A - 焊接金属化学成分的符号（
按屈服强度和 47J 冲击能分类）

合金符号	化学成分%(按质量比) ^a ^b ^c		
	Mn	Mo	Ni
无符号	2.0	-	-
Mo	1.4	0.3-0.6	-
MnMo	1.4-2.0	-	-
1Ni	1.4	-	0.6-1.2
Mn1Ni	1.4-2.0	-	0.6-1.2
2Ni	1.4	-	1.8-2.6
Mn2Ni	1.4-2.0	-	1.2-2.6
3Ni	1.4	-	2.6-3.8
1NiMo	1.4	0.3-0.6	0.6-1.2
Z ^c	其他任何已协商的成分		

a 如果未指定, Mo < 0.2; Ni < 0.3; Cr < 0.2; V < 0.05; Nb < 0.05; Cu < 0.3。
b 表中显示的单一值表示最大值。
c 未在表中列出化学成分的消耗材料应以字母 Z 作前缀，并用类似方法标记。化学成分范围未指定，因此具有相同 Z 分类的两个电极可能不能互换使用。

南通纳思检测认证有限公司
徐佳寅 15162891821
专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

Table 3B — 所有焊缝金属的化学成分符号
(按抗拉强度和 27J 冲击能量分类)

合金符号	化学成分	
	主要合金元素	名义含量%
无符号,-1, -P1 或-P2	Mn	1,3
-1M3	Mo	0.5
-2M3	Mn/Mo	1.5/0.4
-3M3	Mn/Mo	1.5/0.5
-N1	Ni	0.5
-N2	Ni	1.0
-N3	Ni	1.5
-3N3	Mn/Ni	1.5/1.5
-N5	Ni	2.5
-N7	Ni	3.5
-N13	Ni	6.5
-N2M3	Ni/Mo	1.0/0.5
-NC	Ni/Cu	0.5/0.4
-CC	Cr/Cu	0.5/0.4
-NCC	Ni/Cr/Cu	0.2/0.6/0.5
-NCC1	Ni/Cr/Cu	0.6/0.6/0.5
-NCC2	Ni/Cr/Cu	0.3/0.2/0.5
-G ^a	其他任何已协商的成分	

a. 由于未指定化学成分范围，因此具有相同 G 分类的两个焊条可能不能互相替换。

5.5 电焊条药皮类型的符号

5.5A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

覆盖电极的药皮类型主要取决于渣形成组分的类型。表示药皮类型的符号应符合表 4A 的规定。

表 4A - 药皮类型的符号

按屈服强度和 47J 冲击能分类

符号	药皮类型
A	酸性药皮
C	纤维素药皮
R	金红石药皮
RR	金红石厚药皮
RC	金红石纤维素药皮
RA	钛型药皮
RB	金红石碱性药皮

5.5B 按屈服强度和 27J 冲击能量划分

电焊条的药皮类型在很大程度上取决于渣化成分的类型。药皮的类型还根据表 4B 确定适合进行焊接的位置和所需的电流类型。

表 4B - 药皮类型的符号

代号	药皮类型	焊接位置	电流类型
03	钛型	全位置	AC,DC±
10	纤维素	全位置	DC+
11	纤维素	全位置	AC,DC+
12	金红石	全位置	AC,DC-
13	金红石	全位置	AC,DC±
14	金红石+铁粉	全位置	AC,DC±
15	碱性	全位置	DC+
16	碱性	全位置	AC,DC+

B	碱性药皮		
附录 B 中给出了对每种药皮类型特性的描述。			
18	碱性+铁粉	全位置	AC,DC+
19	钛铁矿	全位置	AC,DC±
20	氧化铁	PA, PB	AC,DC-
24	金红石+铁粉	PA, PB	AC,DC±
27	氧化铁+铁粉	PA, PB	AC,DC±
28	碱性+铁粉	PA, PB, PC	AC,DC+
40	不做规定	制造商的建议和推荐	
45	碱性	全位置	DC+
48	碱性	全位置	AC,DC+
注释：每种药皮类型的特点描述在附录 C 中给出。 a 根据 ISO 6947:2019，位置分类为 PA = 平板、PB = 水平垂直角焊、PC = 水平焊、PG = 竖直向下焊。 b 交流电 = AC；直流电 = DC。 c “所有位置”可能包括或不包括竖直向下焊接。具体情况应在制造商的文献中进行规定。 d 不包括 PF (向上焊接)。			

南通纳思检测认证有限公司
徐佳寅 15162891821
专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

5.6 焊后热处理的状态符号

5.6A 根据屈服强度和 47 焦耳冲击能分类

分类是基于焊接条件下所有焊接金属的力学性能。这针对焊接后金属的原始状态，没有针对焊后热处理状态的符号。

5.6B 根据抗拉强度和 27 焦耳冲击能分类

如果电极在焊接后的原始状态下进行了分类，则应在分类中加入符号 A。如果电极在焊后热处理状态下进行了分类，则应在分类中加入符号 P。在进行焊后热处理状态下的分类时，焊后热处理温度应为 $620^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，但对于化学成分为 N5 和 N7 的情况，温度应为 $605^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，对于化学成分为 N13 的情况，温度应为 $600^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 。焊后热处理时间应为 60 ± 15 分钟。如果电极同时在两种条件下进行了分类，则应在分类中加入符号 AP。

当将测试组件放入炉内时，炉温不得高于 300°C 。从该点到指定保温温度的升温速率应为 85°C 到 $275^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 。当保温时间完成后，组件应在炉内以不超过 $200^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ 的速率冷却至低于 300°C 的温度。组件可以在低于 300°C 的任何温度下从炉中取出，并在静止空气中冷却至室温。

5.7 电极效率和电流类型的符号

5.7A 根据屈服强度和 47J 冲击能分类

表 5A 中的符号表示电极效率，根据 ISO 2401 确定，其电流类型显示在表 5A 中。

表 5A - 电极效率和电流类型的符号（根据屈服强度和 47 焦耳冲击能分类）

代号	电极效率 η , %	电流类型 ^{a, b}
1	$\eta \leq 105$	AC, DC
2	$\eta \leq 105$	DC
3	$105 < \eta \leq 125$	AC, DC
4	$105 < \eta \leq 125$	DC
5	$125 < \eta \leq 160$	AC, DC

6	$125 < \eta \leq 160$	DC
7	$\eta > 160$	AC, DC
8	$\eta > 160$	DC

a) 如果一个电极适用于直流 (DC) 和交流 (AC) 操作, 那么电极效率应基于交流测试来确定。
b) 交流电流缩写为 AC (Alternating Current), 直流电流缩写为 DC (Direct Current)。

5.7B 根据抗拉强度和 27J 冲击能分类

没有针对电极效率和电流类型的具体符号。电流类型包含在电极覆盖物类型的符号中 (表 4B)。电极效率并未得到考虑。

5.8 焊接位置的符号

5.8A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

表 6A 中的符号表示根据 ISO 15792-3 对电极进行测试的位置。该表用于指示测试要求 (见第 8 条)

表 6A-焊接位置的符号

代号	ISO 6947:2019 标准中的焊接位置
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG
2	PA, PB, PC, PD, PE, PF
3	PA, PB
4	PA
5	PA, PB, PG

5.8B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

焊接位置没有具体的符号。焊接位置的要求是与覆盖方式的符号一起列在表 4B 中的。

5.9 可扩散氢含量的沉积金属符号的翻译如下

表 7 中的符号表示根据 ISO 3690 中所提供的方法, 使用直径为 4 毫米的电极在沉积金属中确定的可扩散氢含量。所使用的电流应为制造商推荐的最大值的 70% 至 90%。推荐用于交流和直流的电极应使用交流进行测试。仅推荐用于直流的电极应使用直流, 并且电极为正极。制造商应提供关于推荐电流类型和达到可扩散氢水平的再干燥条件的信息。

表 7 可扩散氢含量的沉积金属符号

代号	可扩散氢含量的最大值, 每 100 克沉积焊缝金属中的毫升数
H5	5
H10	10
H15	15

6 机械测试

6A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

拉伸和冲击试验以及任何需要的重新测试应在焊接后的状态下进行, 使用符合 ISO 15792-1:2020 和 6.1 和 6.2 中描述的焊接条件的全焊缝金属测试装配类型 1.3。

6B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

拉伸和冲击试验以及任何需要的重新测试应在焊接后的状态和/或焊后热处理状态下进行, 使用符合 ISO 15792-1:2020 中 1.3 型全焊缝金属测试组件, 并且遵循 6.1 和 6.2 中描述的焊接条件。

6.1 预热和层间温度

61A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

不需要预热, 可以从室温开始焊接。层间温度应在 90°C 至 175°C 范围内。如果在任何一次

焊接后，层间温度超过了上限，应将测试组件在空气中冷却至低于该温度限制。

为了同时满足拉伸试验要求和冲击性能要求，有时需要将层间温度保持在一个较小的范围内。

6.1B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

没有化学成分符号或表 3B 和 8B 中带有“-1”符号的电极的预热和层间温度应为 100°C 至 150°C。其他所有成分的预热和层间温度应为 90°C 至 110°C。

型号	抗拉强度 ^a MPa	屈服强度 ^a MPa	断后伸长率 A%	冲击试验温度°C
E4303	430	330	20	0
E4310	430	330	20	-30
E4311	430	330	20	-30
E4312	430	330	16	NR
E4313	430	330	16	NR
E4316	430	330	20	-30
E4318	430	330	20	-30
E4319	430	330	20	-20
E4320	430	330	20	NR
E4324	430	330	16	NR
E4327	430	330	20	-30
E4340	430	330	20	0
E4903	490	400	20	0
E4910	490 to 650	400	20	-30
E4911	490 to 650	400	20	-30
E4912	490	400	16	NR
E4913	490	400	16	NR
E4914	490	400	16	NR
E4915	490	400	20	-30
E4916	490	400	20	-30
E4916-1	490	400	20	-45
E4918	490	400	20	-30
E4918-1	490	400	20	-45
E4919	490	400	20	-20
E4924	490	400	16	NR
E4924-1	490	400	20	-20
E4927	490	400	20	-30
E4928	490	400	20	-20

E4948	490	400	20	-30
E5716	570	490	16	-30
E5728	570	490	16	-20
E4910-P1	490	420	20	-30
E5510-P1	550	460	17	-30
E5518-P2	550	460	17	-30
E5545-P2	550	460	17	-30
E4910-1M3	490	420	20	NR
E4911-1M3	490	400	20	NR
E4915-1M3	490	400	20	NR
E4916-1M3	490	400	20	NR
E4918-1M3	490	400	20	NR
E4919-1M3	490	400	20	NR
E4920-1M3	490	400	20	NR
E4927-1M3	490	400	20	NR
E5518-3M2	550	460	17	-50
E5516-3M3	550	460	17	-50
E5518-3M3	550	460	17	-50
E4916-N1	490	390	20	-40
E4928-N1	490	390	20	-40
E5516-N1	550	460	17	-40
E5528-N1	550	460	17	-40
E4916-N2	490	390	20	-40
E4918-N2	490	390	20	-50
E5516-N2	550	470 to 550	20	-40
E5518-N2	550	470 to 550	20	-40
E4916-N3	490	390	20	-40
E5516-N3	550	460	17	-50
E5516-3N3	550	460	17	-50
E5518-N3	550	460	17	-50
E4915-N5	490	390	20	-75
E4916-N5	490	390	20	-75
E4918-N5	490	390	20	-75
E4928-NS	490	390	20	-60
E5516-N5	550	460	17	-60
E5518-N5	550	460	17	-60
E4915-N7	490	390	20	-100
E4916-N7	490	390	20	-100
E4918-N7	490	390	20	-100
E5516-N7	550	460	17	-75
E5518-N7	550	460	17	-75
E5516-N13	550	460	17	-100
E5518-N2M3	550	460	17	-40

E4903-NC	490	390	20	0
E4916-NC	490	390	20	0
E4928-NC	490	390	20	0
E5716-NC	570	490	16	0
E5728-NC	570	490	16	0
E4903-CC	490	390	20	0
E4916-CC	490	390	20	0
E4928-CC	490	390	20	0
E5716-CC	570	490	16	0
E5728-CC	570	490	16	0
E4903-NCC	490	390	20	0
E4916-NCC	490	390	20	0
E4928-NCC	490	390	20	0
E5716-NCC	570	490	16	0
E5728-NCC	570	490	16	0
E4903-NCC1	490	390	20	0
E4916-NCC1	490	390	20	0
E4928-NCC1	490	390	20	0
E5516-NCC1	550	460	17	-20
E5518-NCC1	550	460	17	-20
E5716-NCC1	570	490	16	0
E5728-NCC1	570	490	16	0
E4916-NCC2	490	420	20	-20
E4918-NCC2	490	420	20	-20
E49XX-G	490	400	20	NR
E55XX-G	550	460	17	NR
E57XX-G	570	490	16	NR

a. 单一数值为最低要求。
b. NR = 不需要冲击试验。
c. 允许在较低温度下进行测试，但仍需满足 5.3B 的要求。

6.2 焊接层间顺序

焊接的层间顺序应按照表 9 中的指示进行

在完成每一道焊道时，焊接方向不应变化。每道焊道的焊接电流应为制造商推荐的最大电流的 70% 至 90% 之间。无论使用何种药皮，当交流电或直流电可适用时，应使用交流电进行焊接；当仅适用直流电时，应使用制造商推荐的极性进行直流焊接。以上是针对焊接过程中焊接方向和电流选择的指导原则。确保遵循这些要求可以提高焊接的质量和可靠性。

表 9 焊接层间顺序

电极直径 mm	分织焊		
	层级编号	每层的焊道数	层数
4.0	1 至最大值	2 ^b	7 至 9

a 对于除 4.0 毫米以外的直径，焊接序列需由制造商指定。
b 顶部两层可采用每层 3 道焊道完成。

7 化学分析

可以对任何适当的试样进行化学分析，但在争议情况下，应使用符合 ISO 6847 的试件。可以使用任何分析技术，但在争议情况下，应参考已建立的已发表方法。

7A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

化学分析的结果必须符合表 3A 中的要求。

7B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

化学分析的结果必须满足进行测试的分类所给出的表 10B 中的要求。

型号	化学成分 % (质量占比)										
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Al
E4303	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4310	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4311	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4312	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4313	0,20	1,20	100	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4316	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4318	0,03	0,60	0,40	0,025	0,015	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4319	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4320	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4324	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4327	0,20	1,20	100	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4340	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
E4903	0,15	1,25	0,90	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4910	0,20	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4911	0,20	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4912	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4913	0,20	1,20	1,00	NS	NS	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4914	0,15	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4915	0,15	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4916	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4916-1	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4918	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4918-1	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4919	0,15	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4924	0,15	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4924-1	0,15	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4927	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E4928	0,15	1,60	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS

E4948	0,15	1,60	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	NS	NS
E5716	0,12	1,60	0,90	0,03	0,03	1,00	0,30	0,35	NS	NS	NS
E5728	0,12	1,60	0,90	0,03	0,03	1,00	0,30	0,35	NS	NS	NS
E4910-P1	0,20	1,20	0,60	0,03	0,03	1,00	0,30	0,50	0,10	NS	NS
E5510-P1	0,20	1,20	0,60	0,03	0,03	1,00	0,30	0,50	0,10	NS	NS
E5518-P2	0,12 to 1,70	0,90 0,80	0,03	0,03		1,00	0,20	0,50	0,05	NS	NS
E5545-P2	0,12 to 1,70	0,90 0,80	0,03	0,03		1,00	0,20	0,50	0,05	NS	NS
E4910-1M3	0,12	0,60	0,40	0,03	0,03	NS	NS	0,40 to 0,65		NS	NS
E4911-1M3	0,12	0,60	0,40	0,03	0,03	NS	NS	0,40 tg 0,65		NS	NS
E4915-1M3	0,12	0,90	0,60	0,03	0,03	NS	NS	0,40 ta 0,65		NS	NS
E4916-1M3	0,12	0,90	0,60	0,03	0,03	NS	NS	0,40 ta 0,65		NS	NS
E4918-1M3	0,12	0,90	0,80	0,03	0,03	NS	NS	0,40 ta 0,65		NS	NS
E4919-1M3	0,12	0,90	0,40	0,03	0,03	NS	NS	0,40 ta 0,65		NS	NS
E4920-1M3	0,12	0,60	0,40	0,03	0,03	NS	NS	0,40 ta 0,65		NS	NS
E4927-1M3	0,12	1,00	0,40	0,03	0,03	NS	NS	0,40 ta 0,65		NS	NS
E5518-3M2	0,12 to 1.75	1,00 0,80	0,03	0,03		090	NS	0,25 to 0,45		NS	NS
E5516-3M3	0,12 to 1.80	1,00 0,60	0,03	0,03		0,90	NS	0,40 to 0,65		NS	NS
E5518-3M3	0,12 to 1.80	1,00 0,80	0,03	0,03		090	NS	0,40 ta 0,65		NS	NS

E4916-N1	0,12	0.60 to 1.60	0,90	0,03	0,03	0.30 to 1.00	NS	0,35	0,05	NS	NS
E4928-N1	0,12	0.60 to 1.60	0,90	0,03	0,03	0.30 to 1.00	NS	0,35	0,05	NS	NS
E5516-N1	0,12	0.60 to 1,60	0,90	003	0,03	0.30 to 1,00	NS	0,35	0,05	NS	NS
E5528-N1	0,12	0.60 to 1,60	0,90	0,03	0,03	0.30 to 1,00	NS	0,35	0,05	NS	NS
E4916-N2	0,08	0,40 to 1,40	0,50	0,03	0,03	0,80 to 1,10	0,15	0,35	0,05	NS	NS
E4918-N2	0,08	0,40 to 140	0,50	003	0,03	0,80 to 1,10	0, 15	0,35	0,05	NS	NS
E5516-N2	0,12	0,40 to 1, 25	0,80	0,03	0,03	0,80 to 1,10	0,15	0,35	0,05	NS	NS
E5518-N2	0,12	0,40 to 1,25	0,80	003	0,03	080 to 1,10	0,15	0,35	0,05	NS	NS
E4916-N3	0,10	1,25	0,60	003	0,03	1,10 to 2,00	NS	035	NS	NS	NS
E5516-N3	0,10	1,25	0,60	0,03	0,03	1,10 to 2,00	NS	NS	NS	NS	NS
E5516- 3N3	0,10	1,60	0,60	0,03	0,03	1,10 to 2,00	NS	NS	NS	NS	NS
E5518-N3	0,10	1,25	0,80	003	0,03	1,10 to 2,00	NS	NS	NS	NS	NS
E4915-N5	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	2,00 to 2,75	NS	NS	NS	NS	NS
E4916-N5	0,05	1,25	0,50	003	0,03	2,00 to 2,75	NS	NS	NS	NS	NS

南通纳思检测认证有限公司
徐佳寅 15162891821
专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

E4918-NS	0,05	1, 25	0,50	0,03	0,03	2,00 to 2,75	NS	NS	NS	NS	NS
E4928-N5	0,10	1,00	0,80	0,025	0,020	2,00 to 2,75	NS	NS	NS	NS	NS
E5516-N5	0,12	1,25	0,60	0,03	0,03	2,00 to 2,75	NS	NS	NS	NS	NS
E5518-N5	0,12	1,25	0,80	0,03	0,03	2,00 to 2,75	NS	NS	NS	NS	NS
E4915-N7	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	3,00 to 3,75	NS	NS	NS	NS	NS
E4916-N7	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	3,00 to 3,75	NS	NS	NS	NS	NS
E4918-N7	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	3,00 to 3,75	NS	NS	NS	NS	NS
E5516-N7	0,12	1,25	0,60	0,03	0,03	3,00 to 3,75	NS	NS	NS	NS	NS
E5518-N7	0,12	1,25	0,80	0,03	0,03	3,00 to 3,75	NS	NS	NS	NS	NS
E5516-N13	0,06	1,00	0,60	0,025	0,020	6,00 to 700	NS	NS	NS	NS	NS
E5518-N2M3	0,10	0,80 to 1,25	0,60	0,02	0,02	0,80 to 1,10	0,10	0,40 to 0,65	0,02	0,10	0,05
E4903-NC	0,12	0,30 ta 1,40	0,90	0,03	0,03	0,25 to 0,70	0,30	NS	NS	0,20 to 0,60	NS
E4916-NC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	0,03	0,25 to 0,70	0,30	NS	NS	0,20 to 0,60	NS
E4928-NC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	0,03	0,25 to 0,70	0,30	NS	NS	0,20 to 0,60	NS

南通纳思检测认证有限公司
徐佳寅 15162891821
专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

E5716-NC	0,12	0.30 to 1,40	0,90	0.03	0.03	0.25 to 0,70	0.30	NS	NS	0.20 to 0,60	NS
E5728-NC	0,12	0.30 to 1,40	0,90	0.03	0.03	0.25 to 0,70	0.30	NS	NS	0.20 to 0,60	NS
E4903-CC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	0,03	NS	0,30 to 0,70	NS	NS	0.20 to 0,60	NS
E4916-CC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	003	0,03	NS	0,30 to 0,70	NS	NS	0.20 to 0,60	NS
E4928-CC	0,12	0,30 ta 1,40	0,90	0,03	0,03	NS	0,30 to 0,70	NS	NS	0.20 to 0,60	NS
E5716-CC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	0,03	NS	0,30 to 0,70	NS	NS	0.20 to 0,60	NS
E5728-CC	0,12	030 to 1,40	0,90	0, 03	0,03	NS	0,30 to 0,70	NS	NS	0.20 to 0,60	NS
E4903- NCC	0,12	0,30 ta 1,40	0,90	0, 03	003	0,05 to 0,45	0,45 to 0,75	NS	NS	0,30 to 0,70	NS
E4916- NCC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	0,03	0,05 to 0,45	0,45 to 0,75	NS	NS	0,30 to 0,70	NS
E4928- NCC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	0,03	0,05 to 0,45	0,45 to 0,75	NS	NS	0,30 to 0,70	NS
E5716- NCC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	0,03	0,05 to 0,45	0,45 to 0,75	NS	NS	0,30 to 0,70	NS
E5728- NCC	0,12	0,30 to 1,40	0,90	0,03	003	0,05 to 0,45	0,45 to 0,75	NS	NS	0,30 to 0,70	NS
E4903- NCC1	0,12	0,50 to 1,30	0,35 to 0,80	0, 03	0,03	0,40 to 0,80	0,45 to 0,70	NS	NS	0,30 to 0,75	NS
E4916- NCC1	0,12	0,50 to 1,30	0,35 to 0,80	0,03	0,03	0,40 to 0,80	0,45 to 0,70	NS	NS	0,30 to 0,75	NS

南通纳思检测认证有限公司
徐佳寅 15162891821
专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

E4928-NCC1	0,12	0.50 to 1.30	0,80	0,03	0,03	0.40 to 0,80	0.45 to 0.70	NS	NS	0.30 to 0,75	NS
E5516-NCC1	0,12	0.50 to 1.30	0.35 to 0,80	0, 03	003	0.40 to 0,80	0.45 to 0.70	NS	NS	0.30 to 0.75	NS
E5518-NCC1	0,12	0,50 to 1,30	0,35 to 0,80	0,03	0,03	0,40 to 0,80	0,45 to 0,70	NS	NS	0,30 to 0,75	NS
E5716-NCC1	0,12	0,50 to 1,30	0,35 to 0,80	0,03	0,03	0,40 to 0,80	0,45 to 0,70	NS	NS	0,30 to 0,75	NS
E5728-NCC1	0,12	0,50 to 1,30	0,80	0,03	0,03	0,40 to 0,80	0,45 to 0,70	NS	NS	0,30 to 0,75	NS
E4916-NCC2	0,12	0,40 to 0,70	0,40 to 0,70	0,025	0,025	0,20 to 0,40	0,15 to 0,30	NS	0,08	0,30 to 0,60	NS
E4918-NCC2	0,12	0,40 to 0,70	0,40 to 0,70	0,025	0,025	0,20 to 0,40	0,15 to 0,30	NS	0,08	0,30 to 0,60	NS
E49XX-G	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
E55XX-G	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
E57XX-G	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

a 单个值为最大值。
b NS = 未指定。

8 角焊缝测试

角焊缝试件应按照 ISO 15792-3:2011 的图 1 所示配置

8A 按屈服强度和 47J 冲击能量划分

板材材料应从制造商建议的电极适用的材料范围内选择。表面应无鳞片、锈蚀和其他杂质。试板厚度 t 应为 10 毫米至 12 毫米，宽度 w 应为不少于 75 毫米，长度 l 应为不少于 300 毫米。每种涂层类型需要测试的电极尺寸、测试位置和所需的测试结果在表 11A 中给出。

8B 按抗拉强度和 27J 冲击能量划分

板材材料应为最大含碳量不超过 0.30%（质量比）的非合金钢。待焊接表面应清洁。根据表 11B，试板厚度 t 应为 10 毫米至 12 毫米。表 11B 和 12B 中给出了宽度 w、长度 l、每种涂层类型的测试位置以及所需的测试结果。

表 11A — 角焊缝的测试要求（按屈服强度和 47 焦耳冲击能量分类）

南通纳思检测认证有限公司 徐佳寅 15162891821 专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

表 11B — 抗拉强度和 27 J 冲击能分类的填角焊缝的测试要求

分类的位置 符号	涂层类型	测试位置	电极尺寸	理论喉部填 角	脚长差异	凸度
1 or 2	C RX ^b B	PB	6,0	4,5 min. 5,0 min. 5,0 min.	15 max. 2,0 max. 2,0 max.	2,5 max. 3,0 max. 3,0 max.
3	A RR	PB	6,0	5,0 min.	2, 0 max.	3,0 max.
5	R B	PB	6,0 5,0	4,5 min.	1,5 max.	2,5 max.
1 or 2	C RX ^b B	PF	4,0	45 max. 4,5 max. 5,5 max.	—	2,0 max.
1 or 2	C RX ^b B	PD	4,0	4,5 max. 4,5 max. 5, 5 max.	15 max. 1.5 max. 2, 0 max.	2,5 max. 2.5 max. 3, 0 max.
5	B	PG	4,0	5,0 min.	—	1.5 max.c

a. 当指定的位置焊接的最大尺寸小于所规定的尺寸时，使用最大尺寸并按比例调整标准。否则，无需测试未显示的电极尺寸。
b. RX 包括 R、RC、RA 和 RB
c. 最大凹度。

南通纳思检测认证有限公司
徐佳寅 15162891821
专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

药皮类型	电流类型	焊条尺寸	焊接位置	试板宽度	试板长度	焊脚尺寸
03	AC DC(+)	5,0 6,0	PF, PD PB	75	300 400	100 max. 80 min.
10	DC(+)	5,0 6,0	PE,PD PB	75	300 400	80 max. 6,0 min.
11	AC DC(+)	5,0 6,0	PE.PD PB	75	300 400	8,0 max. 6,0 min.
12	AC DC(-)	5,0 6,0	PE, PD PB	75	300 400	10,0 max. 80 min.
13	AC,D (-) DC(+)	5,0 6,0	PE, PD PB	75	300 400	100 max. 8,0 min.
14	AC,DC(-) DC(+)	4,0 6,0	PE.PD PB	75	300 400	8,0 max. 8,0 min.
15	DC (+)	4,0 6,0	PE, PD PB	75	300 400	8,0 max 80 min.
16	AC DC (+)	4,0 6,0	PE PD PB	75	300 400	80 max. 80 min.
18	AC DC(+)	4,0 6,0	PE.PD PB	75	300 400	8,0 max. 80 min.
19	AC DC(+)	5,0 6,0	PE, PD PB	75	300 400	100 max. 80 min.
20	AC DC(-)	6,0	PB	75	400	8,0 min.
24	AC,DC(-) DC (+)	6,0	PB	75	400 or 650b	8,0 min.
27	AC DC(-)	6,0	PB	75	400 or 650b	8,0 min.
28	AC DC (+)	6,0	PB	75	400 or 650b	8,0 min.
40	NSc	NSC	NSC	75	NSC	NS9
45	DC (+)	4,0 4,5	PE, PG	75	300	8,0 max. 60 min.
48	AC,DC(+)	4,0 5,0	PD, PG PB, PG	75	300 300 or 400d	8,0 max. 6,5 min.

a. 如果声明的位置焊接的最大尺寸小于规定的尺寸，应使用最大尺寸并按比例调整标准。否则，不需要测试未显示的电极尺寸。

b. 对于 450 毫米电极长度，I 的最小值应为 400 毫米。对于 700 毫米电极长度，I 的最小值应为 650 毫米。

c. NS = 未指定。需购买方和供应商协商确定要求。

d. 对于 350 毫米的电极长度，I 的最小值应为 300 毫米。对于 450 毫米或 460 毫米的电极长度，I 的最小值应为 400 毫米。

表格 12B — 允许的脚长差别和最大凸度

测量填角焊缝尺寸	允许的最大腿长差	最大凸度
4,0 或更少	1,0	2,0
4,5	1,5	2,0
5,0 或 $r\ 5,5$	2,0	2,0
6,0 或 6,5	2,5	2,0
7,0,75 或 8,0	3,0	2,5
8,5	3,5	2,5
9,0 及更多	4,0	2,5

9 舍入程序

所获得的实际测试数值应符合 ISO 80000-1:2009、B.3、规则 A 的要求。如果所测得的值是由使用本文档所规定之外的单位进行校准的设备获得的，则应在进行四舍五入之前将测得的值转换为本文档的单位。如果要将平均值与本文档的要求进行比较，则应先计算平均值，然后再进行四舍五入。四舍五入后的结果应满足所测试的分类的相应表格的要求。

10 复验

如果任何一项测试未能满足要求，该测试应重新进行两次。两次重新测试的结果都必须满足要求。重新测试的试样可以来自原始的测试组装或样本，也可以来自一个或两个新的测试组装。对于化学分析，只需要对未能满足要求的特定元素进行重新测试。如果一次或两次重新测试的结果都未能满足要求，被测试材料将被视为不符合本文档对该分类的要求。

如果在准备或完成任何测试过程中明确确定在准备焊接测试组装、样本或试样，或进行测试时，未按规定的程序或适当的程序进行，该测试将被视为无效。这一判断不考虑测试是否实际完成，以及测试结果是否符合或未能满足要求。在这种情况下，应按照规定的程序重新进行测试。在这种情况下，不适用将测试样品数量加倍的要求。

11 技术交货条件

技术交货条件应满足 ISO 544 和 ISO 14344 的要求。

12 行业标识的示例

12A 屈服强度和 47J 冲击能量进行分类

被覆电极的表示方法是在此文件号后面加上后缀字母 A，并且应遵循下面的示例原则。

示例 1A

一种手工电弧焊用的被覆电极，其沉积的焊接金属具有最小的屈服强度为 460 MPa (46) 和在 -30 °C 下的最小平均冲击能量为 47J (3)，化学组成为 1.1% (质量分数) 的锰和 0.7% (质量分数) 的镍 (1Ni)，具有碱性药皮 B) 和电极效率为 140%，可在平扁焊和平角焊中使用 (3)，其可扩散氢含量按照 ISO 3690 确定且不超过每 100 克沉积金属 5 毫升 (H5)。其表示如下：

ISO 2560-A-E 46 3 1Ni B 5 3 H5

强制部分: ISO 2560-A-E 46 3 1Ni B

对应位置:

南通纳思检测认证有限公司

徐佳寅 15162891821

专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

ISO 2560-A 是该文件按屈服强度分类和 47 J 冲击能量的文件编号

E 表示被覆的电极/手工电弧焊 (参见 4.1)·

46 对应的是强度和延伸性 (见表 1A)。

3 对应的是冲击性能 (见表 2A)。

B 表示电极包覆材料的类型 (参见表 4A)

5 对应的是电极效率和电流类型 (参见表 5A)。

3 对应的是焊接位置 (参见表 6A)。

H5 对应的是可扩散氢含量 (参见表 7)。

12B 抗拉强度和 27J 冲击能量进行分类

被覆电极的表示方法在编号后面使用后缀字母 B 进行指示，并且应遵循以下示例所给出的原则。

示例 1B

以下被覆电极用于手工金属弧焊，在熔焊金属的最小抗拉强度为 550 MPa (55) 的条件下，满足-40°C (U) 时的 47J 冲击要求，在熔焊状态下满足-40°C 27J 的冲击要求 (A)，其化学成分为 0.9% (质量百分比) 锰和 1% (质量百分比) 镍 (-N2)，包括铁粉在内的碱性包覆料，可在除垂直向下 (18) 之外的所有位置使用交流和直流 (+) 电流，并且其可扩散氢含量按照 ISO 3690 确定，并且不超过每 100g 熔敷金属的 5 ml (H5)。表示如下：

ISO 2560-B-E5518-N2A U H5

强制部分: ISO 2560-B-E5518-N2A

对应位置

ISO 2560-B 是这份文件的编号，根据抗拉强度和 27 J 冲击能量进行分类。

E 表示被覆的电极/手工电弧焊 (参见 4.1)·

55 是抗拉强度的数值 (参见表 1B)

18 代表基本铁粉包覆层，适用于交流和直流正极，在除了垂直向下的所有位置使用 (参见表 4B)。

-N2 代表 1% (按质量计) 的镍作为主要合金元素 (参见表 3B)。

E5518-N2 A 是关于成分限制和力学性能要求的完整规范 (参见表 8B 和 10B)，适用于焊接后的状态。

U 代表在基本 27 J 冲击试验温度下的额外冲击要求，要求达到 47 J 的冲击能量。

H5 代表扩散性氢含量 (参见表 7)。

南通纳思检测认证有限公司

徐佳寅 15162891821

专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

附录 A

A.1 ISO 2560-A

是基于屈服强度和最低 47 J 冲击能量的非合金和细晶粒钢包覆电焊条的 ISO 2560-A 分类系统，如图 A.1 所示。

A.2 ISO 2560-B

是基于抗拉强度和最低 27 J 冲击能量的非合金和细晶粒钢包覆电焊条的 ISO 2560-B 分类系统，如图 A.2 所示。.

强制执行部分

该国际标准号。最后一位上的"A"表示按屈服强度和 47 J 冲击要求进行分类

表示焊条

表示熔敷金属抗拉强度最小值为多少 MPa

表示药皮类型，适用焊接位置以及电流类型

化学成分设计符号。表示全焊金属的成分

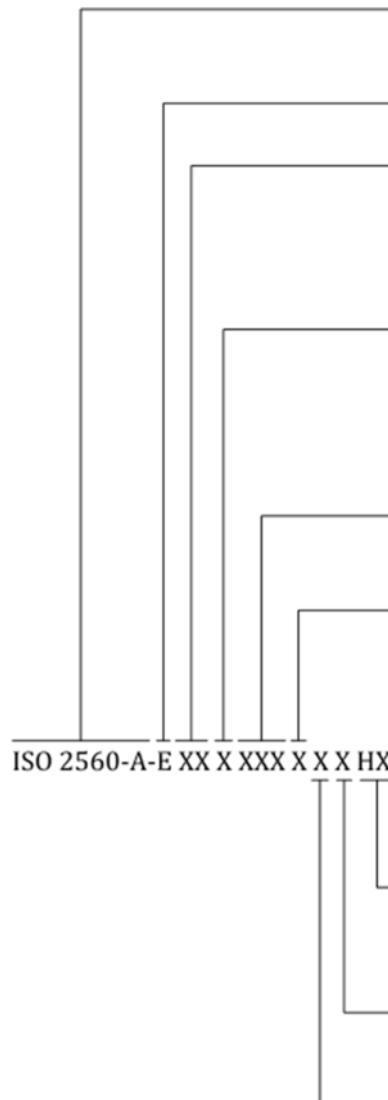
电焊条涂层类型标志

非强制执行部分

可选的扩散性氢符号

焊条适用的位置符号

金属回收和电流类型指示符



强制执行部分

这个国际标准的编号是由最后一位的"B"来表示，它表示根据抗拉强度和 27 焦耳冲击要求进行分类。

表示焊条

表示抗拉强度

表示药皮类型

表示热处理状态

化学成分设计符号。表示全焊金属的成分

ISO 2560-B-EXXXX-XXX X U HX

非强制执行部分

可选的扩散性氢符号

在正常的 27°C 测试温度下，指示 47 焦耳冲击能量的可选附加标识

南通纳思检测认证有限公司

徐佳寅 15162891821

专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

附录 B

B.1 一般规定

焊条的性能（如焊接特性和焊缝金属的力学性能）主要受药皮影响。药皮中的组成物可以概括

为如下 6 类：

- 1) 造渣剂；
- 2) 脱氧剂；
- 3) 造气剂；
- 4) 稳弧剂；
- 5) 粘接剂；
- 6) 合金化元素（如需要）。

此外，加入铁粉可以提高焊条熔敷效率，但对焊接位置有影响。

交直流两用的焊条，可根据制造商按照特定市场需求设定的极性进行选择。

B.2 酸性药皮焊条

这种类型的覆盖物以大量的铁氧化物为特征，并且由于氧气潜力高，含有脱氧剂（锰铁）。使用浓厚的覆盖物，酸性渣滓会产生非常细小的液滴传递，从而产生平整而光滑的焊缝。只有采用酸性覆盖的焊条在定位焊接方面应用有限，并且比其他类型的焊条更容易出现凝固裂纹。

B.3 纤维素药皮焊条

这种类型的焊条中的覆盖物含有大量可燃有机物质，特别是纤维素。由于电弧的强烈作用，这种焊条特别适用于垂直向下方向的焊接。

B.4 金红石药皮焊条

这种类型的焊条具有粗大的液滴传递，适用于钣金焊接。金红石型焊条适用于除垂直向下方之外的所有焊接位置。

B.5 金红石厚药皮焊条

这种类型的焊条覆盖物与芯线直径之比大于或等于 1.6。其特点是覆盖物中金红石含量高，具有良好的再打弧特性和细褶皱的规则焊缝。

B.6 金红石纤维素药皮焊条

这种焊条的覆盖物成分与金红石型焊条类似，但含有较多的纤维素。因此，这种焊条适用于垂直向下焊接。

B.7 金红石酸性药皮焊条

就焊接特性而言，这种混合类型的焊条与酸性药皮焊条相当。

然而，这些焊条的覆盖物中，大部分的铁氧化物被金红石取代。因此，这些具有浓厚覆盖层的焊条适用于除垂直向下位置之外的所有焊接位置。

B.8 金红石碱性药皮焊条

这种焊条覆盖物的特点是含有大量的金红石和增加了碱性成分的比例。这些焊条具有浓厚的覆盖层，具有良好的力学性能。除垂直向下位置外，它们在所有位置都具有统一良好的焊接特性。

B.9 碱性药皮焊条

这些焊条的厚覆盖物的特点是含有碱土金属的碳酸盐，例如碳酸钙（石灰）和氟化钙（萤石）。为了提高焊接性能，特别是交流焊接，可能需要较高浓度的非碱性成分（例如金红石和/或石英）。

碱性药皮焊条具有两个显著的特点：a) 焊缝金属的冲击能量更高，尤其在低温下；b) 它们比其他所有类型的焊条更抗开裂。焊缝金属的冲击能量更高是由于焊缝金属冶金纯度高，而

对冷裂纹的低风险（在使用干燥焊条的情况下）是由于低氢含量引起的。它比其他所有类型的焊条都低，不应超过上限允许值 $H D = 15 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 的沉积金属。

通常，碱性焊条适用于除垂直向下位置之外的所有焊接位置。特别适用于垂直向下位置的碱性焊条具有特殊的渣滓组成。

南通纳思检测认证有限公司

徐佳寅 15162891821

专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

附录 c

C. 1 概述

药皮焊条的性能（如焊接特性和焊缝金属的力学性能）主要受药皮影响。药皮中的组成物可以概括

为如下 6 类：

造渣剂；

脱氧剂；

造气剂；

稳弧剂；

粘接剂；

合金化元素（如需要）。

此外，加入铁粉可以提高焊条熔敷效率，但对焊接位置有影响。

交直流两用的焊条，可根据制造商按照特定市场需求设定的极性进行选择。

C. 2 药皮类型 03

此药皮类型包含二氧化钛和碳酸钙的混合物，所以同时具有金红石焊条和碱性焊条的某些性能。见 C. 6 和 C. 9 0

C. 3 药皮类型 10

此药皮类型内含有大量的可燃有机物，尤其是纤维素，由于其强电弧特性特别适用于向下立焊。由于钠影响电弧的稳定性，因而焊条主要适用于直流焊接，通常使用直流反接。

C. 4 药皮类型 11

此药皮类型内含有大量的可燃有机物，尤其是纤维素，由于其强电弧特性特别适用于向下立焊。由于钾增强电弧的稳定性，因而适用于交直流两用焊接，直流焊接时使用直流反接。

C. 5 药皮类型 12

此药皮类型内含有大量的二氧化钦（金红石）。其柔软电弧特性适合用于在简单装配条件下对大的根部间隙进行焊接。

C. 6 药皮类型 13

此药皮类型内含有大量的二氧化钦（金红石）和增强电弧稳定性的钾。与药皮类型 12 相比能在低电流条件下产生稳定电弧，特别适于金属薄板的焊接。

C. 7 药皮类型 14

此药皮类型与药皮类型 12 和 13 类似，但是添加了少量铁粉。加入铁粉可以提高电流承载能力和熔敷效率，适于全位置焊接。

C. 8 药皮类型 15

此药皮类型碱度较高，含有大量的氧化钙和萤石。由于钠影响电弧的稳定性，只适用于直流反接。此药皮类型的焊条可以得到低氢含量、高冶金性能的焊缝。

C. 9 药皮类型 16

此药皮类型碱度较高，含有大量的氧化钙和萤石。由于钾增强电弧的稳定性，适用于交流焊接。此药皮类型的焊条可以得到低氢含量、高冶金性能的焊缝。

C. 10 药皮类型 18

此药皮类型除了药皮略厚和含有大量铁粉外，其他与药皮类型 16 类似。与药皮类型 16 相比，药皮类型 18 中的铁粉可以提高电流承载能力和熔敷效率。

C. 11 药皮类型 19

此药皮类型包含钦和铁的氧化物，通常在钦铁矿获取。虽然它们不属于碱性药皮类型焊条，但是可以制造出高韧性的焊缝金属。

C. 12 药皮类型 20

此药皮类型包含大量的铁氧化物。 熔渣流动性好， 所以通常只在平焊和横焊中使用。 主要用于角焊缝和搭接焊缝。

C. 13 药皮类型 24

此药皮类型除了药皮略厚和含有大量铁粉外， 其他与药皮类型 14 类似。 通常只在平焊和横焊中使用。 主要用于角焊缝和搭接焊缝。

C. 14 药皮类型 27

此药皮类型除了药皮略厚和含有大量铁粉外， 其他与药皮类型 20 类似， 增加了药皮类型 20 中的铁氧化物。 主要用于高速角焊缝和搭接焊缝的焊接。

C. 15' 药皮类型 28

此药皮类型除了药皮略厚和含有大量铁粉外， 其他与药皮类型 18 类似。 通常只在平焊和横焊中使用。 能得到低氢含量、 高冶金性能的焊缝。

C. 16 药皮类型 40

此药皮类型不属于上述任何焊条类型。 其制造是为了达到购买商的特定使用要求。 焊接位置由供应商和购买商之间协议确定。 如要求在圆孔内部焊接（“塞焊”） 或者在槽内进行的特殊焊接。 由于药皮类型 40 并无具体指定， 此药皮类型可按照具体要求有所不同。

C. 17 药皮类型 45

除了主要用于向下立焊外， 此药皮类型与药皮类型 15 类似。

C. 18 药皮类型 48

除了主要用于向下立焊外， 此药皮类型与药皮类型 18 类似。

南通纳思检测认证有限公司

徐佳寅 15162891821

专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！

附录 D

关于扩散氢和防止冷裂纹的注意事项

在假设外部条件满意（即焊接区域干净和干燥）的情况下，焊缝金属中的扩散氢来自于耗材中含氢化合物和周围空气条件。对于碱性覆盖焊条，覆盖物吸收的水是主要来源。水在电弧中解离并产生原子氢，被焊缝金属吸收。在给定的材料和应力条件下，冷裂纹的风险随着焊缝金属中扩散氢含量的降低而减少。

假设采取适当的预防措施，使引入焊缝的扩散氢含量尽量降至合理的最低限度，通常可以通过将接头预热至适当温度并在整个焊接过程中保持最低温度来避免裂纹的产生。在实践中，适当的扩散氢水平取决于特定的应用，并且为了确保达到这一水平，

南通纳思检测认证有限公司
徐佳寅 15162891821
专注于第三方检测认证，仅供学习交流使用！！