

技术报告

ISO/TR
15608

2000 年 4 月 1 日 第一版

焊接--金属材料分类指南

本材料是在国际标准化组织（ISO）的授权下的 ISO 文档的复制件，版权许可号为：HIS/CC/1996。不得转售。此出版物的任何部分都不得以任何形式被复制，包括电子检索等方式，除非获得使用国版权法的许可或获得国际标准化组织（邮政地址 56, 1211 日内瓦 20, 瑞士，传真号：+41 22734 10 79）、工业卫生与安全委员会（IHS）或国际标准化组织许可成员的预先书面许可。

参考号
ISO/TR 15608:2000(E)
©ISO 2000

PDF 免责声明

本 PDF 文件也许包含嵌入的字体。依照 Adobe 公司的授权政策，本文件可被打印或观看，但不得被编辑，除非被嵌入的字体被授权并安装到了对该文件进行编辑的计算机上。下载此文件的当事人有不得违法 Adobe 公司授权政策的责任。ISO 中央秘书处对此不承担任何责任。

“Adobe”是 Adobe 公司的注册商标。

用来创建本 PDF 文件的软件产品详细信息能在本文件属性的“常规信息”中找到；本 PDF 文件的参数已为打印进行了优化，并采取了诸多手段以使本文件能被 ISO 所有成员使用。若发现问题（即使可能性并不大），请告知中央秘书处，联系地址在下面列出。

©ISO 2000

版权所有。除非另有规定，如果没有得到 ISO 组织（地址在下面列出）或提出请求所在国的 ISO 组织成员的书面许可，此出版物的任何部分都不得以电子或机械的任何形式或方式，包括影印和缩微胶卷在内进行复制或利用。

ISO 版权部

邮政地址： 56 • CH-1211 日内瓦 20

电话： +41227490111

传真： +41227341079

电子邮件： copyright@iso.ch

网址： www.iso.ch

印于瑞士

前言

“ISO”（国际标准化组织）是一个世界范围的国家标准化组织（即 ISO 成员组织）的联合。国家标准的制定工作通常是由 ISO 的技术委员会完成。如果某个成员实体对某一主题感兴趣，那么就成立一个技术委员会，该成员实体有权代表该委员会。其它与 ISO 协作的国际间政府或非政府组织也可参加该项工作。ISO 组织与国际电工委员会（IEC）在电工技术标准化工作方面有着紧密合作。

国际标准依照 ISO/IEC 导则 第三部分来起草。

技术委员会的主要任务是制定国际标准。技术委员会采纳的国际标准草案被分发给各成员实体并进行投票表决。作为国际标准的出版物，要求成员实体发表意见，并得到至少 75% 的成员投票赞成。

在例外情况下，当一个技术委员会收集到了一些不同类型的资料，通常要被作为国际标准出版（例如，“技术发展水平”），它可以在一个有参与成员组织参加的简单多数投票中获得通过后发布一个“技术报告”。技术报告在本质上完全是提供信息服务的，并且，除非它所提供的资料被认为不再有效或有用，否则不需对其重新检查。

需要指出的是，本技术报告的部分内容可能涉及到某些专利权，对此，ISO 不承担任何识别这些专利权的义务。

ISO/TR 15608 由欧洲标准化委员会（CEN）与 ISO 技术委员会 TC44“焊接及类似工序”的次委员会“金属焊接领域需求的标准化”（SC 10）依据 ISO 与 CEN 间的技术合作协议（“维也纳协议”）共同制定的。

目录	页码
前言	v
1 范围	1
2 钢的分类	1
3 铝和铝合金的分类	3
4 铜和铜合金的分类	3
5 镍和镍合金的分类	4
6 钛和钛合金的分类	4
7 锆和锆合金的分类	4
8 铸铁的分类	5
附件 A 新编号系统 — 涉及到焊接工序规范的相关标准	6

前言

CR ISO 15608:2000 由秘书处属 DS 管理的 CEN/TC 121 “焊接”技术委员会与 ISO/TC 44 “焊接和联合加工”技术委员会共同制定。

本 CEN 报告取代 CR 12187:1995。

依照 CEN/CENELEC 的内部规章，下列国家的国家标准机构必须贯彻本欧洲标准：奥地利、比利时、捷克共和国、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士和英国。

1 范围

本技术报告对用于焊接的金属进行了统一的分类。它同时也可用于热处理、成形、无损检测等方面。

本技术报告对下列标准金属材料进行了分类：

- 钢
- 铝和铝合金
- 铜和铜合金
- 镍和镍合金
- 钛和钛合金
- 锆和锆合金
- 铸铁

本技术报告是一系列标准的一部分。附件 A 信息列出了这一系列标准。

2 钢的分类

钢的分类如表 1 所示。只需考虑那些在材料标准或规范中被规定的成分。分组 1 和分组 11 中给出的数字是根据对材料包样分析给出。分组 4 至分组 10 中给出的数据是根据合金的各元素标称含量。

表 1：钢的分类

类	子类	钢的类型
1		最小屈服强度 $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ ^a 且化学成分满足如下要求 (%) 的钢 碳 (C) ≤ 0.25 硅 (Si) ≤ 0.60 锰 (Mn) ≤ 1.70 ^b 硫 (S) ≤ 0.045 磷 (P) ≤ 0.045 铜 (Cu) ≤ 0.40 ^b 镍 (Ni) ≤ 0.5 ^b 铬 (Cr) ≤ 0.3 (若为铸件, 则为 0.4) ^b 铌 (Nb) ≤ 0.05 钒 (V) ≤ 0.12 ^b 钛 (Ti) ≤ 0.05
	1.1	最小屈服强度 $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$
	1.2	最小屈服强度 $275 \text{ N/mm}^2 < R_{eH} \leq 360 \text{ N/mm}^2$
	1.3	最小屈服强度 $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$ 的规则细晶粒结构的钢
	1.4	在大气中拥有更好抗腐蚀性但其某些化学成分可能超出 1 类中的规定
2		最小屈服强度 $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$ 的, 经过热处理的细晶粒结构的钢和铸钢
	2.1	最小屈服强度 $360 \text{ N/mm}^2 < R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ 的, 经过热处理的细晶粒结构的钢和铸钢
	2.2	最小屈服强度 $R_{eH} > 460 \text{ N/mm}^2$ 的, 经过热处理的细晶粒结构的钢和铸钢
3		最小屈服强度 $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$ 的, 除不锈钢外的调质钢和沉淀硬化

		钢
	3.1	最小屈服强度 $360 \text{ N/mm}^2 < R_{eH} \leq 690 \text{ N/mm}^2$ 的调质钢
	3.2	最小屈服强度 $R_{eH} > 690 \text{ N/mm}^2$ 的调质钢
	3.2	除不锈钢外的快速硬化钢
4		钼含量 $\leq 0.7\%$ 、钒含量 $\leq 0.1\%$ 的低钒合金钢 (Cr-Mo-(Ni))
	4.1	铬含量 $\leq 0.3\%$ 、镍含量 $\leq 0.7\%$
	4.2	铬含量 $\leq 0.7\%$ 、镍含量 $\leq 1.5\%$
5		碳含量 $\leq 0.35\%$ ，不含钒的铬-钼钢 ^c
	5.1	$0.75\% \leq \text{铬含量} \leq 1.5\%$ 、钼含量 $\leq 0.7\%$
	5.2	$1.5\% < \text{铬含量} \leq 3.5\%$ ， $0.7\% < \text{钼含量} \leq 1.2\%$
	5.3	$3.5\% < \text{铬含量} \leq 7.0\%$ ， $0.4\% < \text{钼含量} \leq 0.7\%$
	5.4	$7.0\% < \text{铬含量} \leq 10.0\%$ ， $0.7\% < \text{钼含量} \leq 1.2\%$
6		高钒的铬-钼-（镍）合金钢
	6.1	$0.3\% \leq \text{铬含量} \leq 0.75\%$ ，钼含量 $\leq 0.7\%$ ，钒含量 $\leq 0.35\%$
	6.2	$0.75\% < \text{铬含量} \leq 3.5\%$ ， $0.7\% < \text{钼含量} \leq 1.2\%$ ，钒含量 $\leq 0.35\%$
	6.3	$3.5\% < \text{铬含量} \leq 7.0\%$ ，钼含量 $\leq 0.7\%$ ， $0.45\% \leq \text{钒含量} \leq 0.55\%$
	6.4	$7.0\% < \text{铬含量} \leq 12.5\%$ ， $0.7\% < \text{钼含量} \leq 1.2\%$ ，钒含量 $\leq 0.35\%$
7		碳含量 $\leq 0.35\%$ 、 $10.5\% \leq \text{铬含量} \leq 30\%$ 的铁素体、马氏体或沉淀硬化不锈钢
	7.1	铁素体不锈钢
	7.2	马氏体不锈钢
	7.3	沉淀硬化不锈钢
8		奥氏体不锈钢
	8.1	铬含量 $\leq 19\%$ 的奥氏体不锈钢
	8.2	铬含量 $> 19\%$ 的奥氏体不锈钢
	8.3	$4.0\% < \text{锰含量} \leq 12.0\%$ 的锰奥氏体不锈钢
9		镍含量 $\leq 10.0\%$ 的镍合金钢
	9.1	镍含量 $\leq 3.0\%$ 的镍合金钢
	9.2	$3.0\% < \text{镍含量} \leq 8.0\%$ 的镍合金钢
	9.3	$8.0\% < \text{镍含量} \leq 10.0\%$ 的镍合金钢
10		奥氏体-铁素不锈钢（复式）
	10.1	铬含量 $\leq 24.0\%$ 的奥氏体-铁素不锈钢
	10.2	铬含量 $> 24.0\%$ 的奥氏体-铁素不锈钢
11		除 $0.25\% < \text{碳含量} \leq 0.5\%$ 外其余成分含量满足第 1 类 ^d 要求的钢
	11.1	第 11 类中， $0.25\% < \text{碳含量} \leq 0.35\%$ 的钢
	11.2	第 11 类中， $0.35\% < \text{碳含量} \leq 0.5\%$ 的钢
<p>注 a: 依照钢产品标准的规范，“R_{eH}”可被“$R_{p0.2}$”或“$R_{t0.5}$”替代。</p> <p>注 b: 若铬、钼、镍、铜和钒的总含量不大于 0.75%，更高的数值是可以接受的。</p> <p>注 c: “不含钒”指在加工中不特意添加钒。</p> <p>注 d: 若铬、钼、镍、铜和钒的总含量不大于 1%，更高的数值是可以接受的。</p>		

3 铝和铝合金的分类

铝和铝合金的分类见表 2。表中所给出的数据均是基于合金的标称成分。

表 2：铝和铝合金的分类

类	子类	铝和铝合金的类型
21		杂质或合金成分不大于 1% 的纯铝
22		不可热处理的铝合金
	22.1	铝锰合金
	22.2	镁含量 ≤ 1.5% 的铝镁合金
	22.3	1.5% < 镁含量 ≤ 3.5% 的铝镁合金
	22.4	镁含量 > 3.5% 的铝镁合金
23		可热处理的合金
	23.1	铝-镁-硅合金
	23.2	铝-锌-镁合金
24		铜含量 ≤ 1% 的铝-硅合金
	24.1	铜含量 ≤ 1%、5% < 硅含量 ≤ 15% 的铝-硅合金
	24.2	铜含量 ≤ 1%、5% < 硅含量 ≤ 15%、0.1% < 镁含量 ≤ 0.80% 的铝-硅-镁合金
25		5% < 硅含量 ≤ 14%、1.0% < 铜含量 ≤ 5.0%、镁含量 ≤ 0.8% 的铝-硅-铜合金
26		2% < 铜含量 ≤ 6% 的铝-铜合金
21 至 23 类通常用于锻件，24 至 26 类通常用于铸件。		

4 铜和铜合金的分类

铜和铜合金的分类见表 3。

表 3：铜和铜合金的分类

类	子类	铜和铜合金的类型
31		纯铜
32		铜-锌合金
	32.1	二元铜-锌合金
	32.2	多元铜-锌合金
33		铜-锡合金
34		铜-镍合金
35		铜-铝合金
36		铜-镍-锌合金
37		不被包括在 31-36 类的，低合金铜（其它成分含量低于 5%）
38		其它不被包括在 31-36 类的铜合金（其它成分含量等于或高于 5%）

5 镍和镍合金的分类

镍和镍合金的分类见表 4。表中所给出的数据均是基于合金的标称成分。

表 4: 镍和镍合金的分类

类	镍和镍合金的类型
41	纯镍
42	镍-铜合金 (Ni-Cu), 镍含量 $\geq 45\%$ 、铜含量 $\geq 10\%$
43	镍-铬合金 (Ni-Cr-Fe-Mo), 镍含量 $\geq 40\%$
44	镍-钼合金 (Ni-Mo), 镍含量 $\geq 45\%$ 、钼含量 $\leq 32\%$
45	镍-铁-铬合金 (Ni-Fe-Cr), 镍含量 $\geq 30\%$
46	镍-铬-钴合金 (Ni-Cr-Co), 镍含量 $\geq 45\%$ 、钴含量 $\geq 10\%$
47	镍-铁-铬-铜合金 (Ni-Fe-Cr-Cu), 镍含量 $\geq 45\%$
48	镍-铁-钴合金 (Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu), $25\% \leq$ 镍含量 $\leq 45\%$ 、铁含量 $\geq 20\%$

6 钛和钛合金的分类

钛和钛合金的分类见表 5。

表 5: 钛和钛合金的分类

类	子类	钛和钛合金的类型
51		纯钛
	51.1	O ₂ 含量 $< 0.20\%$ 的钛金属
	51.2	$0.20\% < \text{O}_2$ 含量 $\leq 0.25\%$ 的钛金属
	51.3	$0.25\% < \text{O}_2$ 含量 $\leq 0.35\%$ 的钛金属
	51.4	$0.35\% < \text{O}_2$ 含量 $\leq 0.40\%$ 的钛金属
52		阿尔发合金 ^{注 a}
53		阿尔发-贝它合金 ^{注 b}
54		近贝它与贝它合金 ^{注 c}
注 a: 包含在 52 类中的合金是: Ti-0.2Pd; Ti-2.5Cu; Ti-5Al-2.5Sn; Ti-8Al-1Mo-1V; Ti-6Al-2Nb-1Ta-0.8Mo; Ti-6Al-2Nb-1Ta-0.8Mo。 注 b: 包含在 53 类中的合金是: Ti-3Al-2.5V; Ti-6Al-4V; Ti-6Al-6V-2Sn; Ti-7Al-4Mo。 注 c: 包含在 54 类中的合金是: Ti-10V-2Fe-3Al; Ti-13V-11Cr-3Al; Ti-11.5Mo-6Zr-4.5Sn; Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo。		

7 锆和锆合金的分类

锆和锆合金的分类见表 6。

表 6: 锆和锆合金的分类

类	锆和锆合金的类型
61	纯锆
62	铌含量为 2.5%的锆金属

8 铸铁的分类

铸铁的分类见表 7。

表 7：铸铁的分类

类	子类	铸铁的类型
71		有规定抗拉强度或布氏硬度的灰铸铁
72		有规定机械性能的球墨铸铁
	72.1	有规定抗拉强度的球墨铸铁，弹性极限应力和伸长率为 0.2%或具有规定的布氏硬度
	72.2	类似于 72.1 类中的，具有规定冲击阻力的球墨铸铁
73		可锻铸铁
	73.1	可以焊接的脱碳可锻铸铁
	73.2	脱碳可锻铸铁
	73.3	非脱碳可锻铸铁
74		奥氏体回火的可塑铸铁
75		奥氏体铸铁
	75.1	含有规定成分的奥氏体球墨铸铁
	75.2	奥氏体球墨铸铁
	75.3	奥氏体灰铸铁
76		71 至 75 类之外的铸铁
	76.1	抗磨铸铁

附件 A 新编号系统 — 涉及焊接工序规范的相关标准 (详见表 A.1)

表 A.1 涉及焊接工序规范的相关标准明细

焊接工艺	电弧焊	气焊	电子束焊	激光束焊	电阻焊接	螺柱焊接	摩擦焊
总则	EN ISO 15607						
分类指南	CR ISO/TR 15608				未应用	CR ISO/TR 15608	
典型工艺规程	EN ISO 15609-1	EN ISO 15609-2	EN ISO 15609-3	EN ISO 15609-4	EN ISO 15609-5	EN ISO 14555	EN ISO 15620
已认可的耗材	EN ISO 15610	未应用					
先前的焊接经验	EN ISO 15611					EN ISO 15611 EN ISO 14555	EN ISO 15611 EN ISO 15620
标准工序	EN ISO 15612				未应用		
生产前检验	EN ISO 15613						
焊接工序检验	<u>EN ISO 15614</u> 第 1 部分: 钢/镍 第 2 部分: 铝 第 3 部分: 铸铁 第 4 部分: 铝铸件 的最终焊接 第 5 部分: 钛/锆 第 6 部分: 铜 第 7 部分: 堆焊 第 8 部分: 管到管 板的焊接 第 9 部分: 湿高压 供氧焊 第 10 部分: 干高压 供氧焊	<u>EN ISO 15614</u> 第 1 部分: 钢/镍 第 3 部分: 铸铁 第 6 部分: 铜 第 7 部分: 堆焊	<u>EN ISO 15614</u> 第 7 部分: 堆焊 第 11 部分: 电子束焊接/激光束焊接	<u>EN ISO 15614</u> 第 12 部分: 点焊、 缝焊和发射焊 第 13 部分: 闪光 焊和对接焊	EN ISO 15613 EN ISO 14555 EN ISO 14555		