

ICS 29.030
K 14



中华人民共和国国家标准

GB/T 21220—2007/IEC 60404-8-6:1999

软磁金属材料

Soft magnetic metallic materials

(IEC 60404-8-6:1999, IDT)

2007-12-03 发布

2008-05-20 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	2
4 分类	3
5 牌号	3
6 一般要求	4
7 技术要求	4
8 检验和测试	5
9 申诉	6
10 订货单内容	6
11 证书	6
参考文献	11
表 1 按 IEC 60404-1 分类的合金的化学成分	6
表 2 在交流(50 Hz 或 60 Hz)测量时钢片和钢带最低磁导率(厚度 0.05 mm~0.38 mm)	7
表 3 棒、板、杆、片、带和线材的直流磁性能要求(厚度或直径大于 0.05 mm 的 S. R., L. R. 或 E. S. 型试样)	8
表 4 钢片和钢带的最大磁导率增长系数(L. R. 型试样, 交流 50 Hz 或 60 Hz 测量)	9
表 5 环形带绕磁心的尺寸要求(按 IEC 60635)	9
表 6 冷轧钢片和钢带的厚度公差	9
表 7 钢片和钢带宽度的公差	10
表 8 冷拉棒、杆和线材的尺寸公差	10

前 言

本标准等同采用 IEC 60404-8-6:1999《软磁金属材料》。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电工合金标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：桂林电器科学研究所起草。

本标准主要起草人：谢永忠、詹亚萍、陈京生。

本标准首次发布。

软磁金属材料

1 范围

本标准规定了纯铁、铁硅、铁镍和铁钴的一般要求、磁性能、尺寸公差及其检验方法。材料可以以棒、板、片、带或线材的形式供货,这些材料与 IEC 60404-1 磁性材料类别中的 A, C1, C2, E1 至 E4 及 F1 至 F3 规定的合金材料相对应。

主要应用于继电器的磁性材料纯铁和钢被 IEC 60404-8-10 涵盖,IEC 60404-8-10 在磁性能上对纯铁(A类)和铁硅(C21、C22类)的规定条款不如本标准规定的细,但给出了更宽的尺寸公差。

应用于工频下无取向和取向硅钢(C21及C22类)按比总损耗分类,被 IEC 60404-8-2、IEC 60404-8-4 和 IEC 60404-8-7 涵盖。

应用于中频下的无取向和取向薄磁性材料按比总损耗分类,它们被 IEC 60404-8-8 涵盖。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 2900.1 电工术语 基本术语(neq IEC 60050)
- GB/T 2900.60 电工术语 电磁学(GB/T 2900.60 2002,eqv IEC 60050-121)
- GB/T 3655—2000 用爱泼斯坦方圈测量电工钢片(带)磁性能的方法(neq IEC 60404-2:1996)
- GB/T 9637—2001 电工术语 磁性材料与元件(eqv IEC 60050-221:1990)
- GB/T 13012—1991 钢材直流磁性能测量方法(neq IEC 60404-4)
- GB/T 13888—1992 开磁路中测量磁性材料矫顽力的方法(eqv IEC 60404-7)
- GB/T 17505—1998 钢及钢产品交货一般技术要求(eqv ISO 404:1992)
- IEC 60050-131:1978 国际电工术语(IEV) 第131章:电路和磁路
- IEC 60404-1:1979 磁性材料 分类
- IEC 60404-6:1986 磁性材料 第6部分:E1、E3和E4类各向同性铁镍软磁合金磁性能的测量方法
- IEC 60404-8-2:1998 磁性材料 第8部分第2节 单项材料规范:以半工艺状态交货的冷轧合金电工钢片和钢带技术条件
- IEC 60404-8-4:1998 磁性材料 第8部分第4节 单项材料规范:以全工艺状态交货的冷轧无取向电工钢片和钢带技术条件
- IEC 60404-8-7:1998 磁性材料 第8部分第7节 单项材料规范:以全工艺状态交货的冷轧晶粒取向电工钢片和钢带技术条件
- IEC 60404-8-8:1991 磁性材料 第8部分第8节 单项材料规范:在中频下应用的薄磁性钢带技术条件
- IEC 60404-8-10:1994 磁性材料 第8部分第10节 单项材料规范:继电器用磁性材料(铁和钢)技术条件
- IEC 60404-9:1987 磁性材料 第9部分:磁性钢片和钢带几何特性测定方法
- IEC 60635:1978 软磁带绕圆环磁心

3 定义

本标准采用的与电路和磁路有关术语的定义除在 GB/T 2900.1、GB/T 2900.60、GB/T 9637 2001 和 IEC 60050-131:1978 给出外,还采用如下一些定义。

3.1

时效 ageing

由热处理引起的矫顽力的变化,用百分率来表示。

3.2

棒材 bar

以直的一段段供货的横截面均匀的实体产品,该横截面可以是圆形、正方形、矩形或规则的多边形。扁平形:由四面轧制而成,其厚度通常为 5 mm 或更大、宽度不超过 150 mm 的矩形横截面的棒。圆形:其横截面直径大于或等于 8 mm 的棒。

3.3

坯 billet

横截面均匀的实体产品,横截面可以是正方形、圆形或矩形,其宽度小于厚度的 2 倍。

3.4

边缘曲度(镰刀弯) edge camter

边缘曲度用钢片的边缘和这边上测量长度的两个末端连线之间的最大距离来表征(见 IEC 60404-9)。

3.5

平直度(波浪系数) flatness(wave factor)

钢片的平直度用波浪系数来表征,为波高与波长之比(见 IEC 60404-9:1987)。

3.6

一炉 heat

一炉熔化或浇注前混合的多次熔化的产品。

3.7

一批 lot

由同一炉、同一类型、同一时间生产的并一起退火、热处理或顺序地在同一连续炉中退火、热处理的材料。

3.8

杆 rod

以直的一段段供货的均匀圆形或矩形横截面的冷拉产品。

3.9

片材和板材 sheet and plate

成卷或剪切成段供货的平轧产品,其宽度超过 600 mm;厚度在 5 mm 以下的称为片,厚度 5 mm 以上的称为板。

3.10

长形产品的平直度 straightness of long products

平直度用棒与棒两端连线的最大距离来表征。

3.11

带材 strip

成卷或剪切成段供货具有均匀截面的平轧产品,其宽度在 600 mm 以下,厚度在 5 mm 以下。

3.12

线材 wire

成卷供货的均匀圆形或矩形横截面的轧制或拉拔产品。

3.13

试样的缩写 abbreviations for test specimens

E. S. 型:用于试验的细长样品,截面为圆形、矩形或多边形,根据 GB/T 13888—1992,其长径比至少为 5/1。

L. R. 型:模压或蚀刻线圈的叠片铁心(对磁头线圈,应采用外径为 10 mm,内径为 6 mm 的铁心)。

S. R. 型:由实体材料构成的实心线圈或方形框架,线圈的外径为 30 mm~50 mm,外径与内径之比为 1.2~1.4。

注:L. R. 型和 S. R. 型主要用于各向同性材料。

S. W. 型:如 IEC 60635 所规定的带绕铁心,尺寸要求见表 5,试验用磁心的外径为 30 mm~50 mm。

4 分类

本标准所涵盖的材料根据合金的主元素及其含量来分类,根据合金的不同用途进行细分类。

4.1 合金 A 类(纯铁)

这类材料根据其矫顽力的最大值来分类。

4.2 合金 C 类(铁硅)

合金 C1 类, Si 含量为 0%~5%,根据其矫顽力的最大值来分类。

合金 C2 类, Si 含量为 0.4%~5%,根据磁滞回线的形状和交流下的最低磁导率来分类。采用厚度为 0.35 mm 的材料制成的 L. R. 型样品测量,测量点为 $H=1.6$ A/m。

4.3 合金 E 类(铁镍)

这些合金根据磁滞回线的形状和交流下的最低磁导率来分类。采用厚度为 0.10 mm 的材料制成的 S. W. 型样品测量;测量点为 $H=0.4$ A/m。E41 类合金除外,它的测量点为 $H=1.6$ A/m。

4.4 合金 F 类(铁钴)

这些合金根据其磁滞回线的形状和矫顽力的最大值来分类。

5 牌号

材料的牌号由以下各项组成:

- a) 合金类别的符号:A, C, E 或 F(见表 1)。
- b) 根据主元素的含量给出的数字(见表 1)。
- c) 对于合金 C 类、E 类和 F 类,根据磁滞回线的形状给出数字 1 或 2:
数字 1 表示圆形(无取向);
数字 2 表示方形(经织构取向或热磁处理取向)。
- d) 添加物。
- e) 根据合金的类别,或者是矫顽力的最大值(A/m),或者是一给定磁场(H 为 0.4 A/m 或 1.6 A/m)下的最低磁导率峰值的 1/1 000。
- f) 试样的厚度。

示例:

E31-10 类:含镍量 45%~50%的铁镍,圆形磁滞回线,并且由厚度为 0.10 mm 的带材制成的带绕磁心,其最低磁导率为 10 000。

GB/T 21220—2007/IEC 60404-8-6:1999

6 一般要求

6.1 化学成分和生产方法

本标准所涵盖的材料类别的典型成分在表 1 给出。

实际成分和生产方法由生产厂酌情而定,供需双方另有约定的,则按协议规定。

6.2 供货状态

材料可以以经过热精整、冷加工或回火的状态交货,所要求的状态应在订货协议中规定。

6.2.1 供货形式

卷材应有固定的宽度和绕法,边缘应整齐平直、绕制紧密,以便在自重下不致散塌。

必要时,带材应有由于去除有缺陷部位而出现焊缝或接带的空白纸标记,这可在协议中注明。有焊缝或接带的卷,各部分钢带的性能应相同。

焊接在一起的两部分钢带应对齐,边缘不应凸出太多,以免影响材料的下一步加工。

每卷钢带的质量应在订货时商定。

6.2.2 表面状态

片材和带材的表面应均匀、洁净,无油污和锈斑。允许有在厚度公差范围内且不影响材料正常使用和性能的如划痕、砂眼等缺陷。

表面状态取决于最终的热处理,对热轧材料,材料表面会有氧化皮。

7 技术要求

7.1 磁性能

除非协议中另有要求,每批材料的磁性能,应从该批产品中抽取,并按照生产者推荐或用户规定的工艺进行热处理的样品测定。钢片和钢带的验收应按叠片环(L. R. 型)或带绕磁心(S. W. 型)的交流试验方法测试,或者按实体环(S. R. 型)、叠片环(L. R. 型)或细长试样(E. S. 型)的直流试验方法测试。

磁性能应符合表 2~表 4 规定的要求以及定货时规定的磁性等级和厚度。

厚度小于或等于 0.4 mm 钢片和钢带,应按交流方法试验;厚度大于 0.4 mm 材料,应按直流方法试验。

如果定货时要求时效值,应符合表 3 脚注的规定,材料应在 $(\pm 5^\circ\text{C})$ 下进行 100 h 的热处理。

7.2 几何特性及公差

7.2.1 扁平产品:片、板和带

7.2.1.1 厚度

钢片和钢带的厚度变化不应有大于表 6 所示的公差。

7.2.1.2 宽度

钢带的宽度变化不应有大于表 7 所示的公差。

7.2.1.3 平直度

以百分率表示的波浪系数,不应超过 2%,或由供需双方商定。

7.2.1.4 边缘曲度

a) 热轧钢片和钢带

对于公称长度不超过 5 000 mm 的钢片或 2 m 长的钢带,其边缘曲度不应超过其实际长度的 0.5%。

b) 热轧钢板

边缘曲度不应超过其实际长度的 0.2%。

c) 冷轧产品

经过修边的带材,在任意 2 m 的长度其边缘曲度不应超过 4 mm。轧制的带材在任意 2 m 的

长度其边缘曲度不应超过 6 mm。对于长度不超过 2 m 的材料,经修边的钢带边缘曲度不应超过其实际长度的 0.2%,轧制的带材不应超过其实际长度的 0.3%。

宽度小于 80 mm 的产品,在任意 2 m 的长度其边缘曲度不应超过 8 mm。

7.2.2 冷拉棒、杆和线材

其直径、宽度和厚度的公差应符合表 8 的规定。

7.2.3 热精整棒

尺寸公差由供需双方商定。

8 检验和测试

8.1 总则

本标准所涵盖的材料一般按 GB/T 17505 1998 的规定检验,在签订定货协议时,买方应规定需检验的项目、试样的型式以及相关文件(参见 GB/T 17505 - 1998)。

对于免检项目,供需双方认为某一项性能(例如最大矫顽力)是得到保证的,则按 GB/T 17505 - 1998 执行。

相同等级和相同公称尺寸的验收批不应超过 23 t,另有协议的则按供货协议。

以卷供货的产品,每卷为一个验收批。

当产品以纵切的窄卷供货时,应提供原始卷的测试结果。

除非有专门协议,用相同的规则检测规定的特性。

8.2 试样的选择

应尽可能地从每一验收批中截取一个试样。应选择合适的测试次序,以便在同一试样上完成多项性能的检测。

8.2.1 扁平产品

钢卷的最内圈和最外圈应视为包装皮,不能代表材料的性能,选择试样时,应避免作为包装皮的最内圈和最外圈。选择试样应避免焊接区段和有标记的部位。材料为钢片或钢板时,应在捆的上层取样。

8.2.2 长形产品

应在该捆产品中取样。

8.2.3 线材

应在卷的末端取样。

8.3 磁性能

8.3.1 磁性试验(直流方法)

应根据 GB/T 13012 1991 和 IEC 60404-6:1986 测量磁通密度、磁导率和矫顽力。

8.3.2 磁性试验(交流方法)

应根据 GB/T 3655 2000 和 IEC 60404-6:1986 测量磁通密度和磁导率。应在 50 Hz 或 60 Hz 的频率下测量(除非另有规定)。

8.3.3 试样

试样类型的缩写(3.13)在表 2 至表 4 中给出。

8.4 几何特性和公差

8.4.1 扁平产品的厚度

宽度小于 25 mm 的产品,应在任意点测量,其余宽度的产品应在距边缘等于或大于 10 mm 的任意点测量。

厚度的测量应采用精确到 1/100 mm 的千分尺。

8.4.2 扁平产品的宽度

应垂直于钢带的轴线测量其宽度。

GB/T 21220—2007/IEC 60404-8-6:1999

8.4.3 平直度

扁平产品的平直度(波浪系数)应按 IEC 60404-9:1987 测量。

8.4.4 边缘曲度

边缘曲度按 IEC 60404-9:1987 测量。

8.4.5 长形产品的尺寸

长形产品的尺寸应由任意两点读数的平均值来确定,读数精确至 0.1 mm。

8.4.6 长形产品的正直度

正直度的测量精度应为 0.1 mm。

8.5 复验

如有测试结果不符合规定的要求,应从同一验收批中取双倍试样重新测试,如果重取的两个试样的所有测试结果都符合本标准的要求,则认为这批产品符合本标准的要求;如果其中任何一个试样有不合格项,则这批产品不合格。

重新处理后,供方拥有将这些产品再交验的权利。

9 申诉

只有当材料的内部或外部缺陷明显地影响到材料的加工或材料正常使用时才成为申诉的理由。

用户在提出申诉时,应呈交有争议的材料货样和公正的、令生产厂信服的证据。

在各种情况下,应按 GB/T 17505 1998 的条款和规则处理申诉。

10 订货单内容

为使材料完全满足本标准的要求,买方在咨询函或订单中应包含如下信息:

- 根据第 5 章,产品的类别与材料的牌号。
- 质量要求,包括每卷质量的限制(见 6.2)。
- 检验程序包括相关文件要求的检验类别(见 8.1 和第 11 章)。
- 如必要,给出公差类型(见 7.2)。
- 买方在订货时应规定如下附加要求,在没有规定附加要求的情况下,厂家将认为在这一项上没有特殊要求:

有焊缝或分界,做出标记(见 6.2);

材料以全工艺状态供货(见第 6 章);

时效状态下的磁性能(见 7.1)。

11 证书

如果买方需要并在订货时指明,则生产厂应证明所生产和测试的材料与本标准的要求一致。证书应列出订货时所要求的所有试验结果。

表 1 按 IEC 60404-1 分类的合金的化学成分

合金类别	组分	典型成分(质量分数%)						
		Co	Cr	Cu	Mo	Ni	Si	V
A	100 Fe							
C1	0~5 Si						2~4.5	
C21	0.4~5 Si						1~4.5	

表 1(续)

合金类别	组分	典型成分*(质量分数%) ^a						
		Co	Cr	Cu	Mo	Ni	Si	V
C22	3 Si		—	—	—	—	2.5~3.5	—
E1	72~83 Ni		2~3	4~6	—	75~78		—
				4~6	3~4.5	75~78		—
					3.5~6	79~82		—
E2	54~68 Ni					53~65		—
E3	45~50 Ni					45~49		—
E4	35~40 Ni					36~40		—
F1	47~50 Co	47.5~50.0						1.7~2.1
F2	35 Co	34.5~36.0						—
F3	23~27 Co	23.0~28.0						—

^a 余量为铁。

表 2 在交流(50 Hz 或 60 Hz)测量时钢片和钢带最低磁导率(厚度 0.05 mm~0.38 mm)

合金类别	磁性能等级	磁通点 $H/(A/m)$	试样	在下列厚度(单位为 mm)时的最低振幅磁导率			
				0.35	0.20		
A				由供需双方商定			
C1				由供需双方商定			
C21	-9	1.6	L. R.	900	750		
C22	-13			1 300			
合金类别 ^a	磁性能等级	磁通点 $H/(A/m)$	试样	在下列厚度(单位为 mm)时的最低振幅磁导率			
				0.30~0.38	0.15~0.20	0.10	0.05
E11	-30	0.4	L. R.	20 000	20 000	18 000	16 000
	-60			40 000	40 000	35 000	30 000
	-100			50 000	60 000	60 000	50 000
	-200			100 000	120 000	120 000	100 000
E31	-4	0.4	L. R.	4 000	4 000	4 000	4 000
	-6			6 000	6 000	6 000	6 000
	-10			10 000	10 000	8 000	8 000
E41	-2	1.6	L. R.	2 200	2 200	2 200	2 200
	-3			2 900	2 900	2 900	2 500
E11	-30	0.4	S. W.	b	30 000	30 000	30 000
	-60			b	60 000	60 000	60 000
	-100			b	80 000	100 000	100 000
	-200			b	160 000	200 000	200 000
E31	-4	0.4	S. W.	b	4 000	4 000	4 000
	-6			b	6 000	6 000	6 000
	-10			b	10 000	10 000	10 000
E41	-2	1.6	S. W.	b	2 200	2 300	2 200
	-3			b	2 900	2 900	2 500

表 2(续)

合金类别 ^a	磁性能等级	矫顽力点 $H_c/(A/m)$	试样	在下列厚度(单位为 mm)时的最低振辐磁导率			
				0.30~0.38	0.15~0.20	0.10	0.05
E21				由供需双方商定			
E32							
F1				由供需双方商定			
F2							
F3							
^a 合金分类的第二位数字代表磁滞回线的形状: 1 代表圆形(无取向); 2 代表矩形(取向)。							
^b S.W.型不在此厚度范围。							

 表 3 棒、板、杆、片、带和线材的直流磁性能要求
 (厚度或直径大于 0.05 mm^a 的 S.R., L.R. 或 E.S. 型试样)

合金类别 ^b	磁性能等级		最大矫顽力/ A/m	在下列磁场(A/m)下的最低磁极化强度/T							
				100	200	300	500	1 000	4 000		
A	-240		240	—	—	1.15	1.30	—	1.60		
	-120		120	—	—	1.15	1.30	1.45	1.60		
	-80		80	—	1.10	1.20	1.30	1.45	1.60		
	-60		60	—	1.15	1.25	1.35	1.45	1.60		
	-20		20	1.15	1.25	1.30	1.40	1.45	1.60		
	-12		12	1.15	1.25	1.30	1.40	1.45	1.60		
C1	-48		48	0.60	—	1.10	1.20	—	1.50		
	-24		24	1.20	—	1.30	1.35	—	1.50		
	-12		12	1.20	—	1.30	1.35	—	1.50		
合金类别 ^b	磁性能等级	最低磁导率		最大矫顽力/A/m		在下列磁场(A/m)下的最低磁极化强度/T					
		H/ (A/m)	厚度/mm	厚度/mm	厚度/mm	20	50	100	500	4 000	
E11	-30	0.4	30 000	1 500	4	4					
	-60		60 000	30 000	2	4	0.50	0.65	0.70	0.73	0.75
	-100		100 000	50 000	1	2					
E31	-4	0.4	4 000	3 000	12	12					
	-6		6 000	5 000	10	10	0.50	0.90	1.10	1.35	1.45
	-10		10 000	7 000	6	6					
E41	-3	1.6	2 500	2 500	24	24	0.20	0.45	0.70	1.00	1.18
E21											
E32											
由供需双方商定											

表 3(续)

合金类别 ^b	磁性能等级	供货方式	尺寸/mm	最大矫顽力/ A/m	在下列磁场(A/m)下的最低磁极化强度/T				
					300	800	1 600	4 000	8 000
F11	-240	实体材料,热轧	>6	240	1.40	1.70	1.90	2.06	2.15
	-120	杆,线材	$d \leq 6$	120	1.70	2.00	2.10	2.20	2.25
		片,带	$0.05 \leq t \leq 2.0$	120					
	-60	片,带	$0.05 \leq t \leq 2.0$	60	1.80	2.10	2.20	2.25	2.25
F12	-30	S. W.	$0.05 \leq t \leq 1.5$	30	供需双方商定				
F21	-300	实体材料	>6	300		1.20	1.30		
		片,带	$0.05 \leq t \leq 2.0$	300		1.50	1.60	2.00	2.20
F31	-300	实体材料	>6	300		—		1.10	1.75
		片,带	$0.05 \leq t \leq 2.0$	300		—		1.85	2.00

^a 仅适用于厚度为 0.05 mm~2 mm 的片材和带材的性能,对于小截面的棒、坯、杆和线材从半成品中选取 S. R. 型试样测定磁极化强度。

^b 合金类别的第二位数字表示磁滞回线的形状:1 表示圆形(无取向);2 表示方形(织构取向或热磁处理取向)。

注:如有协议要求,E11,E31 和 E41 类合金的时效值不应超过 5% (见 3.1 和 7.1),A,C1 和 F 类合金不应超过 10%。

表 4 钢片和钢带的最大磁导率增长系数(L. R. 型试样,交流 50 Hz 或 60 Hz 测量)

合金类别	磁性能等级	$\delta_{0.4}^a / (10^{-2} \text{ m/A})$	$\delta_8^b / (10^{-2} \text{ m/A})$
E41	-2	4.98	3.1
C21	-9	—	15.7
C22	-13	—	15.7

^a $\delta_{0.4} = (\mu_{1.6} - \mu_{0.4}) / (\mu_{0.4} \cdot \Delta H) = 0.833(\mu_{1.6} - \mu_{0.4}) / \mu_{0.4} (\text{A/m})$

^b $\delta_8 = (\mu_8 - \mu_{1.6}) / (\mu_{1.6} \cdot \Delta H) = 0.156(\mu_8 - \mu_{1.6}) / \mu_{1.6} (\text{A/m})$

注:这个指标表示以安培每米(A/m)为单位的场强。

表 5 环形带绕磁心的尺寸要求(按 IEC 60635)

尺寸比	合金类别	
	E11~E41	E32
外径/内径(d_1/d_2)	1.6	1.25
高度/内径(h/d_2)	0.3 或 0.6	0.25 或 0.5
内径/钢带厚度(d_2/t)	>100	>100

注:外径为 10 mm 内径为 6 mm 的环形铁心可用于磁头。

表 6 冷轧钢片和钢带的厚度公差

厚度 t /mm	公称宽度 w (mm ²)下的公差/mm			
	$50 < w < 150$	$150 < w \leq 300$	$300 < w \leq 600$	$w > 600$
$0.05 \leq t < 0.15$	±5%	±5%	±7.5%	±10%
$0.15 \leq t < 0.25$	±0.020	±0.020	±0.025	±0.030
$0.25 \leq t < 0.50$	±0.025	±0.030	±0.030	±0.040

表 6(续)

厚度 t /mm	公称宽度 w (mm) 下的公差 / mm			
	$50 < w < 150$	$150 < w \leq 300$	$300 < w \leq 600$	$w > 600$
$0.50 \leq t < 0.75$	± 0.030	± 0.045	± 0.045	± 0.050
$0.75 \leq t < 1.00$	± 0.030	± 0.045	± 0.045	± 0.065
$1.00 \leq t < 1.25$	± 0.040	± 0.045	± 0.045	± 0.065
$1.25 \leq t < 1.50$	± 0.040	± 0.045	± 0.045	± 0.075
$1.50 \leq t < 1.75$	± 0.040	± 0.050	± 0.065	± 0.075
$1.75 \leq t < 2.00$	± 0.040	± 0.050	± 0.065	± 0.090
$2.00 \leq t < 2.25$	± 0.050	± 0.055	± 0.065	± 0.100
$2.25 \leq t < 2.50$	± 0.050	± 0.055	± 0.065	± 0.120

^a $0.05 \leq t < 0.15$ 时,公差以百分数给出。

表 7 钢片和钢带宽度的公差

公称厚度 t /mm	公称宽度 w (mm) 下的公差 /mm			
	$w < 125$	$125 \leq w < 250$	$250 \leq w < 400$	$400 \leq w < 1\ 200$
12 轧制				
$0.30 \leq t < 6.00$	3.0	3.5	4.0	4.5
切边后				
$0.10 \leq t < 0.40$	+0.3 -0.0	+0.4 -0.0	+0.6 -0.0	+0.6 -0.0
$0.40 \leq t < 1.50$	+0.4 -0.0	+0.6 -0.0	+0.8 -0.0	+0.8 -0.0
$1.50 \leq t < 2.50$	+0.6 0.0	+0.8 0.0	+1.0 -0.0	+1.0 -0.0
$2.50 \leq t < 6.00$	+0.8 -0.0	+1.0 -0.0	+1.2 -0.0	+1.2 -0.0

表 8 冷拉棒、杆和线材的尺寸公差

线材和杆		棒材	
直径 d /mm	公差 /mm	直径 d /mm ^a	公差 /mm
$0.20 \leq d < 0.35$	± 0.015	$0.5 \leq d < 1.5$	+0.00 -0.06
$0.35 \leq d < 0.55$	+0.020	$1.5 \leq d < 4.5$	+0.00 0.05
$0.55 \leq d < 0.90$	± 0.030	$4.5 \leq d < 10$	+0.00 -0.08
$0.90 \leq d < 1.40$	+0.040	$10 \leq d < 25$	+0.03 0.05
$1.40 \leq d < 2.20$	+0.060		
$2.20 \leq d < 3.50$	+0.080		
$3.50 \leq d < 6.00$	+0.100		

^a 圆形:直径;
正六边形、正方形:两平行面之间的距离;
矩形:宽度和厚度。

GB/T 21220—2007/IEC 60404-8-6:1999

参 考 文 献

GB/T 1800(所有部分) 极限与配合 基础
