

中华人民共和国国家标准

GB/T 3195—2023

代替 GB/T 3195—2016

铝及铝合金拉(轧)制圆线材

Aluminium and aluminium alloys drawn (rolled) round wire

2023-11-27 发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 3195—2016《铝及铝合金拉制圆线材》，与 GB/T 3195—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了铆钉用线材的 2A01T4、2A04T4、2B11T4、2B12T4、2A10T4、2B16T6、2024O、2024H13、2117O、2117H13、2219O、2219H13、3003O、3003H14、5005O、5052O、6061O、6061T6、7A03T6、7050O、7050T7 牌号状态，增加了铆钉用线材的 5056H32、2B16H14、5356O、5356H32、7C04H18、7075H13 牌号状态，更改了铆钉用线材的直径（见 4.1，2016 年版的 3.1.1.4）；
- b) 删除了导体用线材的 1350O、1350H12、1350H22、1350H14、1350H24、1350H16、1350H26 牌号状态，更改了导体用线材的直径（见 4.1，2016 年版的 3.1.1.2）；
- c) 删除了焊接用线材的 2A14O、2A14H12、2A14H14、2A14H18 牌号状态，增加了焊接用线材的 2S19、2319、4047A、4145、4S03、5E61、5B71 牌号及相应状态，4A47H18、4A54H18 牌号状态，更改了焊接用线材的直径（见 4.1，2016 年版的 3.1.1.3）；
- d) 删除了线缆编织用线材（见 2016 年版的 3.1.1.5）；
- e) 更改了镀膜用线材的牌号，增加了 Al 99.999 牌号状态（见 4.1，2016 年版的 3.1.1.6）；
- f) 更改了化学成分、氢含量、直径偏差、室温拉伸力学性能、抗剪切强度、铆接性能、电阻率的要求（见第 5 章，2016 年版的 3.2、3.3、3.4、3.5、3.7、3.10）；
- g) 删除了抗应力腐蚀性能（见 2016 年版的 3.11）；
- h) 更改了试验方法的要求（见第 6 章，2016 年版的第 4 章）；
- i) 更改了检验项目、取样要求（见 7.4、7.5，2016 年版的 5.4、5.5）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位：杭州坤利焊接材料有限公司、东北轻合金有限责任公司、江西理工大学、有色金属技术经济研究院有限责任公司、北京有色金属与稀土应用研究所有限公司、有研工程技术研究院有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、西北铝业有限责任公司、中铝材料应用研究院有限公司、栋梁铝业有限责任公司。

本文件主要起草人：陈继强、高新宇、邓同生、范有华、李志辉、孙紫微、焦磊、任思蒙、韩晓辉、张亦杰、谢维佳、闫丽珍、李帅贞、陈维婷、宋凌峰。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1982 年首次发布为 GB/T 3195—1982，1997 年第一次修订；
- 2008 年第二次修订时，并入了 GB/T 3196—2001《铆钉用铝及铝合金线材》和 GB/T 3197—2001《焊条用铝及铝合金线材》的内容；
- 2016 年第三次修订；
- 本次为第四次修订。

铝及铝合金拉(轧)制圆线材

1 范围

本文件规定了铝及铝合金拉(轧)制圆线材的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单(或合同)内容。

本文件适用于铆钉、导体、焊接及镀膜用铝及铝合金圆线材(以下简称“线材”)的生产与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 238 金属材料 线材 反复弯曲试验方法
- GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法
- GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法
- GB/T 3048.2 电线电缆电性能试验方法 第2部分:金属材料电阻率试验
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存
- GB/T 3250 铝及铝合金铆钉用线材和棒材剪切与铆接试验方法
- GB/T 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分:X和伽玛射线的胶片技术
- GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分:一般要求
- GB/T 3880.2 一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分:力学性能
- GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
- GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第1部分:产品及加工处理工艺
- GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样及方法
- GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法
- GB/T 20975(所有部分) 铝及铝合金化学分析方法
- GB/T 22087—2008 铝及铝合金的弧焊接头 缺欠质量分级指南
- GB/T 26492.5 变形铝及铝合金铸锭及加工产品缺陷 第5部分:管材、棒材、型材、线材缺陷
- GB/T 42916 铝及铝合金产品标识
- YS/T 275 高纯铝锭
- YS/T 600 铝及铝合金液态测氢方法 闭路循环法

3 术语和定义

GB/T 8005.1 和 GB/T 26492.5 界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类

4.1 类别、牌号、供应状态及直径

产品的类别、牌号、供应状态及直径应符合表 1 的规定。需方对牌号、供应状态及直径有其他要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 1 类型、牌号、供应状态及直径

产品类别	牌号	供应状态	直径 mm	
铆钉用线材	1035	H14、H18	1.6~10.0	
	1100	O		
	2A01、2A04、2B11、2B12、2A10、2B16	H14		
	2017	H13		
	3A21、5A02	H14		
	5A05	O、H14、H18		
	5B05、5A06	H12	3.0~10.0	
	5056、5356	O、H32		
	6061	O、H18		1.6~10.0
	7A03	H14		
	7C04	H18		2.0~10.0
	7075、7050	H13		1.6~10.0
导体用线材	1350	H19	1.2~6.5	
	1A50	O、H19	0.8~10.0	
	8017、8030、8076、8130、8176、8177	O、H19	0.2~10.0	
	8C05、8C12	O、H14、H18	0.3~2.5	
焊接用线材 ^a	1035、1050A、1060、1070A、1100、1200	O、H14、H18	0.8~10.0	
	2A16、2A20、2319、2S19、3A21、4A01、4043、4043A、 4047、4047A、4145、4S03、5A02、5A03、5A05、5A06、 5B05、5087、5A33、5183、5183A、5356、5356A、 5554、5A56	O、H12、H14、H18		
	4A47、4A54	H14、H18		
	5E61、5B71	H14		
镀膜用线材	4B60	H14、H18	2.0~8.0	
	Al 99.999			
^a 典型铝合金材料焊接推荐的焊接用线材见附录 A。				

4.2 标记

产品的标记按产品类别、本文件编号、牌号、供应状态、直径的顺序表示。

示例 1：

5A02 牌号、H14 状态、 $\phi 10.0$ mm 的铆钉用线材，标记为：
铆钉用线材 GB/T 3195-5A02H14- $\phi 10.0$

示例 2：

8017 牌号、H19 状态、 $\phi 10.0$ mm 的导体用线材，标记为：
导体用线材 GB/T 3195-8017H19- $\phi 10.0$

示例 3：

5A06 牌号、H14 状态、 $\phi 10.0$ mm 的焊接用线材，标记为：
焊接用线材 GB/T 3195-5A06H14- $\phi 10.0$

示例 4：

4B60 牌号、H14 状态、 $\phi 2.0$ mm 的镀膜用线材，标记为：
镀膜用线材 GB/T 3195-4B60H14- $\phi 2.0$

5 技术要求

线材的技术要求应符合表 2 的规定，需方有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

表 2 技术要求

项目		技术要求			
		铆钉用线材	导体用线材	焊接用线材	镀膜用线材
化学成分		4B60 合金成分应符合表 3 的规定，Al 99.999 成分应符合 YS/T 275 的规定，其他牌号应符合 GB/T 3190 的规定			
氢含量		—	—	—	液体氢含量不大于 0.10 mL/100 g Al
直径 偏差	卷状	应符合表 4 中 C 级的规定	应符合表 5 中 D 级的规定	应符合表 5 中 D 级的规定	应符合表 5 中 D 级的规定
	盘状	—	—	应符合表 5 中 A 级的规定	—
室温拉伸力学性能		应符合表 6 的规定，表 6 未规定时，由供需双方商定	应符合表 7 的规定，表 7 未规定时，由供需双方商定	—	—
抗剪切强度		应符合表 8 的规定，表 8 未规定时，由供需双方商定	—	—	—
铆接性能		应符合表 8 的规定，表 8 未规定时，由供需双方商定	—	—	—
抗弯曲性能		—	1A50 的抗弯曲性能应符合表 9 的规定	—	—
电阻率		—	应符合表 10 的规定	—	—

表 2 技术要求（续）

项目	技术要求			
	铆钉用线材	导体用线材	焊接用线材	镀膜用线材
焊接性能	—	—	需方有要求时,应在订货单(或合同)中注明,焊接性能应符合附录 B 的规定	—
外观质量	应符合表 11 的规定			
注:“—”表示对该项目没有要求。				

表 3 化学成分

牌号	化学成分(质量分数)								
	%								
	Si	Fe	Cu	Mg	B	V	其他杂质		Al
							单个	合计	
4B60	0.85~1.15	≤0.001	≤0.001	≤0.000 2	≤0.000 8	≤0.000 2	≤0.02	≤0.10	余量
注 1:“其他”指表中未规定极限数值的元素和未列出的金属元素。									
注 2:“合计”指不小于 0.010%的“其他”金属元素之和,在求和之前表示为两位小数。									

表 4 铆钉用线材直径允许偏差

单位为毫米

直径	直径允许偏差		
	A 级	B 级	C 级
≤1.60	+0.015 -0.015	0.00 -0.02	0.00 -0.03
>1.60~4.00	+0.025 -0.015	0.00 -0.04	0.00 -0.05
>4.00~6.00	+0.025 -0.025	0.00 -0.05	0.00 -0.08
>6.00~10.00	+0.050 -0.025	0.00 -0.08	0.00 -0.12

表 5 其他线材直径允许偏差

单位为毫米

直径	直径允许偏差			
	A 级 ^a	B 级	C 级	D 级
≤0.80	+0.01 -0.04	±0.015	±0.02	±0.03
>0.80~1.60		±0.025		
>1.60~4.00		±0.040	±0.03	±0.04
>4.00~6.00			±0.04	±0.05
>6.00~10.00	—		±0.05	±0.07
^a 仅适用于以盘装供货的线材,一般为焊接用线材。				

表 6 铆钉用线材室温拉伸力学性能

牌号	供应状态	试样状态	直径 mm	室温拉伸力学试验结果		
				抗拉强度(R_m) MPa	规定非比例延伸 强度($R_{p0.2}$) MPa	断后伸长率($A_{100\text{ mm}}$) %
1100	O	O	1.6~10.0	≤110	—	—
	H14	H14		110~145	—	—
2017	H13	H13	1.6~10.0	205~275	—	—
		T42		≥380	≥220	≥10
2B16	H14	H14	1.6~10.0	230~320	—	—
		T62		≥430	≥280	≥10
5056、5356	O	O	3.0~10.0	≤317	—	≥20
	H32	H32		303~358	—	—
6061	O	O	1.6~10.0	≤155	—	—
	H13	H13		150~210	—	—
	O、H13	T62		≥290	≥240	≥9
7C04	H13	T62	1.6~10.0	540~590	—	—
7050	H13	H13	1.6~10.0	235~305	—	—
		T73	1.6~6.0	≥485	—	—
			6.0~10.0	≥485	≥400	≥10
7075	H13	H13	1.6~10.0	≥530	≥455	≥6
		T62		≥540	—	—

表 7 导体用线材室温拉伸力学性能

牌号	供应状态	试样状态	直径 mm	室温拉伸力学试验结果	
				抗拉强度(R_m) MPa	断后伸长率($A_{250\text{ mm}}$) %
1350	H19	H19	1.2~2.0	≥160	≥1.2
			>2.0~2.5	≥175	≥1.5
			>2.5~3.5	≥160	
			>3.5~5.3	≥160	≥1.8
			>5.3~6.5	≥155	≥2.2

表 7 导体用线材室温拉伸力学性能（续）

牌 号	供应 状态	试样 状态	直径 mm	室温拉伸力学试验结果		
				抗拉强度(R_m) MPa	断后伸长率($A_{250\text{ mm}}$) %	
1A50	O	O	0.8~1.0	≥ 75	≥ 10.0	
			$>1.0\sim 2.0$		≥ 12.0	
			$>2.0\sim 3.0$		≥ 15.0	
			$>3.0\sim 5.0$		≥ 18.0	
	H19	H19	0.8~1.0	≥ 160	≥ 1.0	
			$>1.0\sim 1.5$	≥ 155	≥ 1.2	
			$>1.5\sim 3.0$		≥ 1.5	
			$>3.0\sim 4.0$	≥ 135		≥ 2.0
			$>4.0\sim 5.0$			
8017	O	O	0.2~1.0	98~159	≥ 10	
			$>1.0\sim 3.0$		≥ 12	
			$>3.0\sim 5.0$		≥ 15	
8130	H19	H19	0.2~1.0	≥ 185	≥ 1.0	
$>1.0\sim 3.0$			≥ 1.2			
$>3.0\sim 5.0$			≥ 1.5			
8C05	O	O	0.3~2.5	170~190	≥ 3.0	
	H14	H14		191~219		
	H18	H18		220~249		
8C12	O	O	0.3~2.5	250~259		
	H14	H14		260~269		
	H18	H18		270~289		

表 8 抗剪切强度和铆接性能

牌号	供应 状态	试样 状态	直径 mm	抗剪切强度(τ) MPa	铆接性能	
					试样突出高度 与直径之比	铆接试验时间
1035	H14	H14	3.0~10.0	≥ 60	1.5	—
2A01	H14	T42	1.6~4.5	≥ 185	1.5	淬火 96 h 以后
			>4.5~10.0		1.4	
2A04	H14	H14	1.6~5.5	—	1.5	—
			>5.5~10.0		1.4	
		T42	1.6~5.0	≥ 275	1.3	淬火后 6 h 以内
			>5.0~6.0			淬火后 4 h 以内
			>6.0~10.0	≥ 265	1.2	淬火后 2 h 以内

表 8 抗剪切强度和铆接性能（续）

牌 号	供应 状态	试样 状态	直径 mm	抗剪切强度(τ) MPa	铆接性能	
					试样突出高度 与直径之比	铆接试验时间
2A10	H14	T42	1.6~4.5	≥245	1.5	—
			>4.5~8.0		1.4	
			>8.0~10.0	≥235	1.3	
2017	O、H13	T42	1.6~4.5	≥225	1.5	—
			>4.5~8.0		1.4	
			>8.0~10.0		1.3	
2B11 ^a	H14	T42	1.6~4.5	≥235	1.5	淬火后 1 h 以内
			>4.5~10.0		1.4	
2B12 ^a	H14	T42	1.6~4.5	≥265	1.4	淬火后 20 min 以内
			>4.5~8.0		1.3	
			>8.0~10.0		1.2	
2B16	H14	T62	1.6~4.5	≥270	1.4	—
			>4.5~8.0		1.3	
			>8.0~10.0		1.2	
3A21	H14	H14	1.6~10.0	≥80	1.5	—
5A02			1.6~10.0	≥115	1.5	—
5A05	H18	H18	1.6~10.0	≥165	1.5	—
5B05	H12	H12	1.6~10.0	≥155	1.5	—
5A06	H12	H12	1.6~10.0	≥165	1.5	—
6061	H18	T62	1.6~10.0	≥170	—	—
7A03	H14	H14	1.6~8.0	—	1.4	—
			>8.0~10.0		1.3	—
		T62	1.6~4.5	≥285	1.4	—
			>4.5~8.0		1.3	—
			>8.0~10.0		1.2	—
7C04	H18	T62	2.0~10.0	≥325	1.3	—
7075	H13	T62	1.6~10.0	≥290	1.3	
7050	H13	T73	1.6~4.5	285~317	1.5	—
			>4.5~8.0		1.4	—
			>8.0~10.0		1.3	—
^a 因为 2B11、2B12 合金铆钉在变形时会破坏其时效过程,所以设计使用时,2B11 抗剪强度指标按 215 MPa 计算;2B12 按 245 MPa 计算。						

表 9 抗弯曲性能

牌号	供应状态	直径 mm	弯曲次数
1A50	H19	1.5~4.0	≥7
		>4.0~5.0	≥6

表 10 电阻率

牌号	供应状态	20 ℃时的电阻率(ρ),不大于 Ω·mm ² /m
1350	H19	0.028 265
1A50	O、H19	0.028 200
8017、8030、8076 8130、8176、8177	O	0.028 264
	H19	0.028 976
8C05	O、H14、H18	0.028 500
8C12	O、H14、H18	0.030 500

表 11 外观质量

缺陷名称	铆钉用线材	导体用线材	焊接用线材	镀膜用线材
裂纹、毛刺、起皮、气泡、磕碰伤、凹陷、三角口、金属压入、非金属压入及表面腐蚀	不准许			
擦伤、划伤、凹凸痕	其深度不应超过直径允许负偏差值之半			
油斑	允许	允许	不准许	不准许

6 试验方法

产品的试验方法应符合表 12 的规定,需方对试验方法有特殊要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 12 试验方法

项目	试验方法
化学成分	按 GB/T 20975(所有部分)或 GB/T 7999 的规定进行,仲裁时采用 GB/T 20975(所有部分)
氢含量	按 YS/T 600 的规定进行
直径偏差	采用精度不低于 0.01 mm 的量具进行测量
室温拉伸力学性能	按 GB/T 16865 的规定进行

表 12 试验方法（续）

项目	试验方法
抗剪切强度	按 GB/T 3250 的规定进行
铆接性能	按 GB/T 3250 的规定进行
抗弯曲性能	按 GB/T 238 的规定进行
电阻率	按 GB/T 3048.2 的规定进行
焊接性能	按附录 B 规定的方法进行
外观质量	目视检验

7 检验规则

7.1 检查与验收

7.1.1 产品应由供方进行检验,保证产品质量符合本文件及订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品按本文件的规定进行检验。检验结果与本文件及订货单(或合同)的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于外观质量或直径偏差的异议,应在收到产品之日起 1 个月内提出,属于其他异议,应在收到产品之日起 3 个月内提出。如需仲裁,可委托供需双方认可的单位进行,并在需方共同取样。

7.2 组批

线材应成批提交验收,每批应由同一产品类别、牌号、供应状态、熔次和直径的产品组成,批重不限。

7.3 计重

产品应检斤计重,需要其他计重方式时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

7.4 检验项目

订货单(或合同)中未注明特殊要求时,产品出厂检验项目、定期检验项目应符合表 13 的规定。

表 13 产品检验项目

检验项目	出厂检验项目				定期检验项目 ^a
	铆钉用线材	导体用线材	焊接用线材	镀膜用线材	焊接用线材
化学成分	√	√	√	√	—
氢含量	—	—	—	√	—
直径偏差	√	√	√	√	—
室温拉伸力学性能	√	√	—	—	√
抗剪切强度	√	—	—	—	—
铆接性能	√	—	—	—	—
抗弯曲性能	—	√	—	—	√

表 13 产品检验项目（续）

检验项目	出厂检验项目				定期检验项目 ^a
	铆钉用线材	导体用线材	焊接用线材	镀膜用线材	焊接用线材
电阻率	—	√	—	—	√
焊接性能	—	—	—	—	√
外观质量	√	√	√	√	—
注：“√”表示检验项目。“—”表示非检验项目，若需方要求时，为检验项目。					
^a 定期检验周期由供需双方协商确定，未商定时，首次供货或每年应进行一次定期检验。					

7.5 取样

线材取样应符合表 14 的规定。

表 14 取样

检验项目	取样规定
化学成分	按 GB/T 17432 的规定进行
氢含量	逐批检验
直径偏差	每个检验项目，抽取样卷数量的 3%，不少于 3 卷，在每卷线材两端各切取 1 个试样
室温拉伸力学性能	
抗剪切强度 ^a	
铆接性能 ^a	
抗弯曲性能	
电阻率	
焊接性能	每批任取 1 卷（盘），其他要求按附录 B 的规定进行
外观质量	逐卷（盘）检验
^a H14 态供货的线材，有 H14 态和 T42 态、T62 态性能要求时，其 H14 态、T42 态、T62 态的取样数量应分别符合本表的规定。	

7.6 检验结果的判定

7.6.1 化学成分

任一试样的化学成分不合格时，判该批不合格。

7.6.2 氢含量

氢含量不合格时，判该批不合格。

7.6.3 直径偏差

任一试样的直径偏差不合格时，判该批不合格。但经供需双方商定，该批产品可由供方逐卷（盘）检验，合格者交货。

7.6.4 室温拉伸力学性能、抗剪切强度、铆接性能、抗弯曲性能、电阻率、焊接性能

任一试样室温拉伸力学性能、抗剪切强度、铆接性能、抗弯曲性能、电阻率、焊接性能不合格时,应从该批线材(包括检验不合格的线材)中另取双倍数量的试样对不合格的检验项目进行重复试验。重复试验结果全部合格,则判批合格。若重复试验结果仍有不合格项目,则判该批不合格。但经供需双方商定,该批产品可由供方逐卷检验,合格者交货。

7.6.5 外观质量

任一卷(盘)线材的外观质量不合格时,判该卷(盘)不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

8.1 标志

线材标识应符合 GB/T 42916 的规定。

8.2 包装、运输和贮存

8.2.1 线材应成卷或成盘供应,每卷可由几根线材组成,每盘焊接用线材应由 1 根线材组成。

8.2.2 线材不涂油包装,盘装交货线材的常用线盘尺寸及允许偏差见附录 C。

8.2.3 其他包装、运输和贮存应按 GB/T 3199 的规定。需要其他包装方式时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

8.3 质量证明书

每批线材应附有产品质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 牌号及供应状态;
- d) 直径;
- e) 批号;
- f) 熔次号;
- g) 净重或箱(件)数;
- h) 各项分析项目的检验结果;
- i) 供方质检部门的检印;
- j) 本文件编号;
- k) 包装日期(或出厂日期)。

9 订货单(或合同)内容

订购本文件产品的订货单(或合同)内可包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号及状态;
- c) 直径;
- d) 重量;
- e) 需方的特殊要求;

- 对直径偏差的特殊要求，
 - 对焊接性能的特殊要求，
 - 对包装的特殊要求；
- f) 本文件编号。

附 录 A
(资料性)
典型铝合金材料焊接推荐的焊接用线材

典型铝合金材料焊接推荐的焊接用线材见表 A.1。

表 A.1 典型铝合金材料焊接推荐的焊接用线材

铝合金材料 A 牌号	铝合金材料 B 牌号	焊接用线材牌号
5083、5754	5083、5754	5087、5183、5183A、5356、5356A
	6005A、6A01、6060、6061、6063、6082	
	7004、7005、7020、7B05	
6005A、6A01、6060、 6061、6063、6082	6005A、6A01、6060、6061、6063、6082	4043、4043A、5087、5183、 5183A、5356、5356A
	7004、7005、7020、7B05	5087、5183、5183A、5356、5356A
7004、7005、7020、7B05	6005A、6A01、6060、6061、6063、6082	
	7004、7005、7020、7B05	

附录 B
(规范性)
焊接性能

B.1 一般要求

需方应根据焊接后材料使用条件选择适宜的评价方法,按 B.2 的规定进行焊接接头的室温拉伸力学性能、熔敷金属力学性能、焊接接头的弯曲性能、焊缝 X 射线探伤,需方对超出 B.2 规定的焊接性能要求或需要采用其他方式评价焊接性能时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

B.2 焊接性能评价

B.2.1 焊接接头的室温拉伸力学性能

焊接接头的室温拉伸力学性能应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 焊接接头的室温拉伸力学性能

单位为兆帕

焊接用线材牌号	试验用板材牌号及状态	焊接接头抗拉强度
5356、5356A	5083O、5083H111	≥275
5183、5183A		≥275
5087	5083O、5083H111	≥275
	7B05T4	≥285
4043、4043A	6061T6	≥174

B.2.2 熔敷金属力学性能

熔敷金属力学性能应符合表 B.2 的规定。

表 B.2 熔敷金属力学性能

焊接用线材牌号	试样状态	抗拉强度(R_m) MPa	规定非比例延伸强度($R_{p0.2}$) MPa	断后伸长率(A) %	保护气体
5087	焊态	≥285	≥140	≥18	氩气
5183、5183A	焊态	≥275	≥130	≥18	氩气
5356、5356A	焊态	≥250	≥120	≥18	氩气
4043、4043A	焊态	≥120	≥40	≥8	氩气

B.2.3 焊接接头的弯曲性能

试样经 180°弯曲后,在任何方向上都不应出现大于 3 mm 的单条裂纹。

B.2.4 X 射线探伤

试样的焊缝 X 射线探伤结果应符合 GB/T 22087—2008 中表 1 的 B 级规定。

B.3 焊接性能试验方法

B.3.1 试样制备

B.3.1.1 焊接试验用板材选择

根据盘状焊接用线材的牌号,按表 B.3 的规定选择相应牌号及状态的试验用铝合金板材,该铝合金板材应符合 GB/T 3880.1 的规定。

表 B.3 与焊接用线材牌号对应的试验用铝合金板材牌号及状态

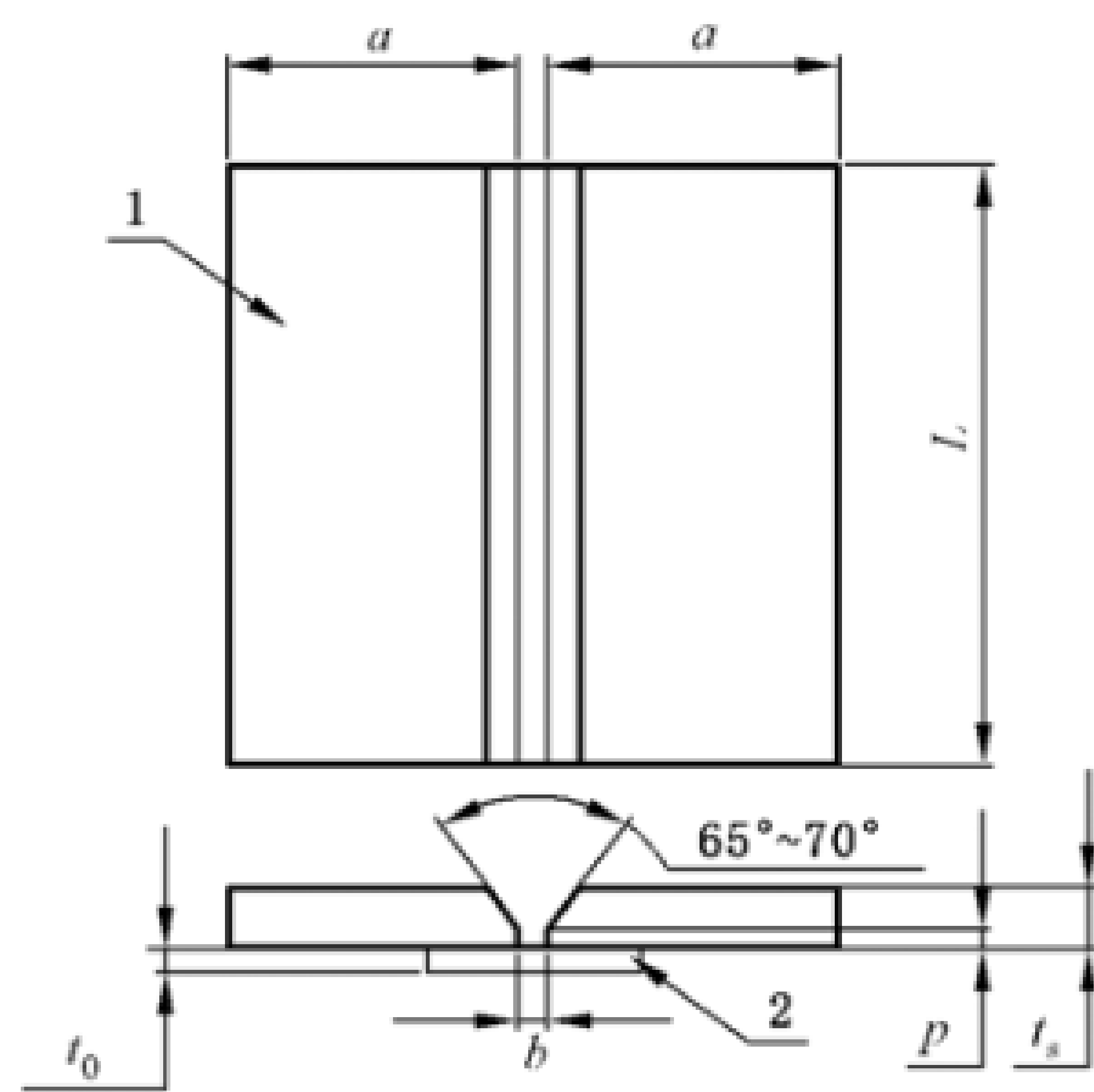
焊接用线材牌号	试验用铝合金板材牌号及状态
4043、4043A	6061T6
5356、5356A	5083O、5083H111
5183、5183A	5083O、5083H111
5087	5083O、5083H111、6082T6、7B05T4

B.3.1.2 焊接性能试验用板材的制备

B.3.1.2.1 按表 B.4 的规定加工 1 套试验用板材,加工后的试验用板材示意图见图 B.1。

表 B.4 试验用板材的尺寸规格、根部间隙

试验用板材的尺寸规格				根部间隙(<i>b</i>) mm
长度(<i>L</i>) mm	厚度(<i>t_s</i>) mm	钝边高度(<i>p</i>) mm	坡口角度 (°)	
300~350	≥10.0	0~2	32.5~35	1~3



- 标引说明：
- L —— 试验用板材长度；
 - a —— 试验用板材底面宽度；
 - t_s —— 试验用板材厚度；
 - p —— 钝边高度；
 - b —— 根部间隙；
 - t_0 —— 垫板厚度；
 - 1 —— 试验用板材平面；
 - 2 —— 试验用板材端面。

图 B.1 试验用板材形状及其在制备焊接时的摆放形式

B.3.1.2.2 预热加工后的试验用板材,预热温度及层间温度(需要多道焊时)应符合表 B.5 的规定。

表 B.5 试验用板材的预热温度及层间温度

单位为摄氏度

试验用板材合金系列	预热温度	层间温度
5×××	≤120	≤120
6×××	≤120	≤100
7×××	≤100	≤80

B.3.1.2.3 盘状线材采用熔化极惰性气体保护焊(MIG),焊接用保护气体为高纯(99.99%以上)氩气或氩气与氮气混合气体。焊接工艺由供需双方协商确定,未规定时,按供方工艺进行。

B.3.1.2.4 将 2 个试验用板材按图 B.1 的方式进行摆放,用焊接用线材将 2 个试验用板材侧边对焊(平焊)在一起,制成焊接后的试验用板材。

B.3.1.2.5 焊接时如有使用垫板,垫板材料应与试验用板材的牌号相同,试验用板材焊合后应先将垫板去掉。

B.3.1.3 焊接性能试验测试用试样的制备

B.3.1.3.1 焊接接头的室温拉伸力学性能测试用试样

在图 B.2 所示的区域 2 和区域 5 上各切取 1 个横向拉伸试样,试样制备应符合 GB/T 2651 的规定。

B.3.1.3.2 熔敷金属力学性能测试用试样

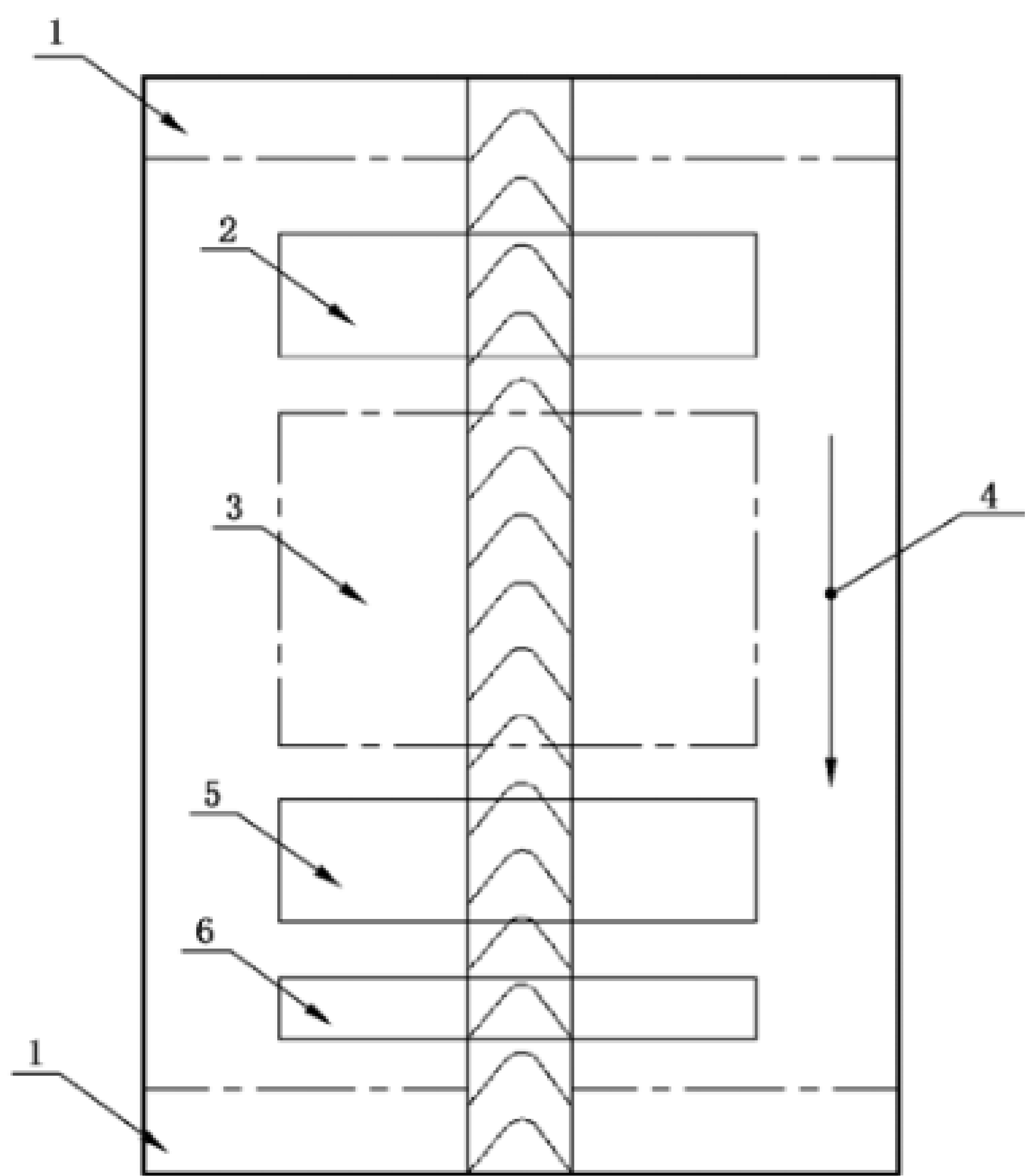
在图 B.2 所示的焊缝上,沿焊接方向切取焊缝熔覆金属 1 个拉伸试样,试样制备应符合 GB/T 16865 的规定。

B.3.1.3.3 焊接接头的弯曲性能测试用试样

在图 B.2 所示的区域 2 和区域 5 上各切取 2 个弯曲试样(1 个背弯、1 个面弯),试样制备应符合 GB/T 2653 的规定。

B.3.1.3.4 X 射线探伤用试样

在图 B.2 所示的试验用板材任一端切取 25 mm 或 30 mm 长的 1 个试样,作为 X 射线探伤用试样。



标引序号说明:

- 1——切头区域;
- 2——取下列试样的区域:1 个拉伸试样,2 个弯曲试样;
- 3——需附加试验时的取样区域;
- 4——焊接方向;
- 5——取下列试样的区域:1 个拉伸试样,2 个弯曲试样;
- 6——X 射线探伤用试样。

图 B.2 焊接试验用板材及取样区域示意图

B.3.2 试验方法

B.3.2.1 焊接接头的室温拉伸力学性能

按 GB/T 2651 的规定进行。

B.3.2.2 熔敷金属力学性能

按 GB/T 16865 的规定进行。

B.3.2.3 焊接接头的弯曲性能

按 GB/T 2653 的规定进行,弯曲角度为 180°,压头宜使用较小直径的压头,弯曲试验所能使用的最大压头直径(d)按公式(B.1)计算,数值以毫米(mm)表示。

$$d = \frac{100 \times t_s}{A} - t_s \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：
 d ——弯曲试验所能使用的最大压头直径,单位为毫米(mm)；
 t_s ——试样厚度,单位为毫米(mm)；
 A ——制作该试验用的板材最小伸长率极限规定值(见 GB/T 3880.2),以百分数(%)表示。
计算结果保留至小数点后两位。

B.3.2.4 X 射线探伤

按 GB/T 3323.1 的规定进行。

附录 C
(资料性)
线盘

直径为 100 mm 的线盘形状和尺寸规格见图 C.1,直径大于 100 mm 的线盘形状和尺寸规格见图 C.2。

单位为毫米

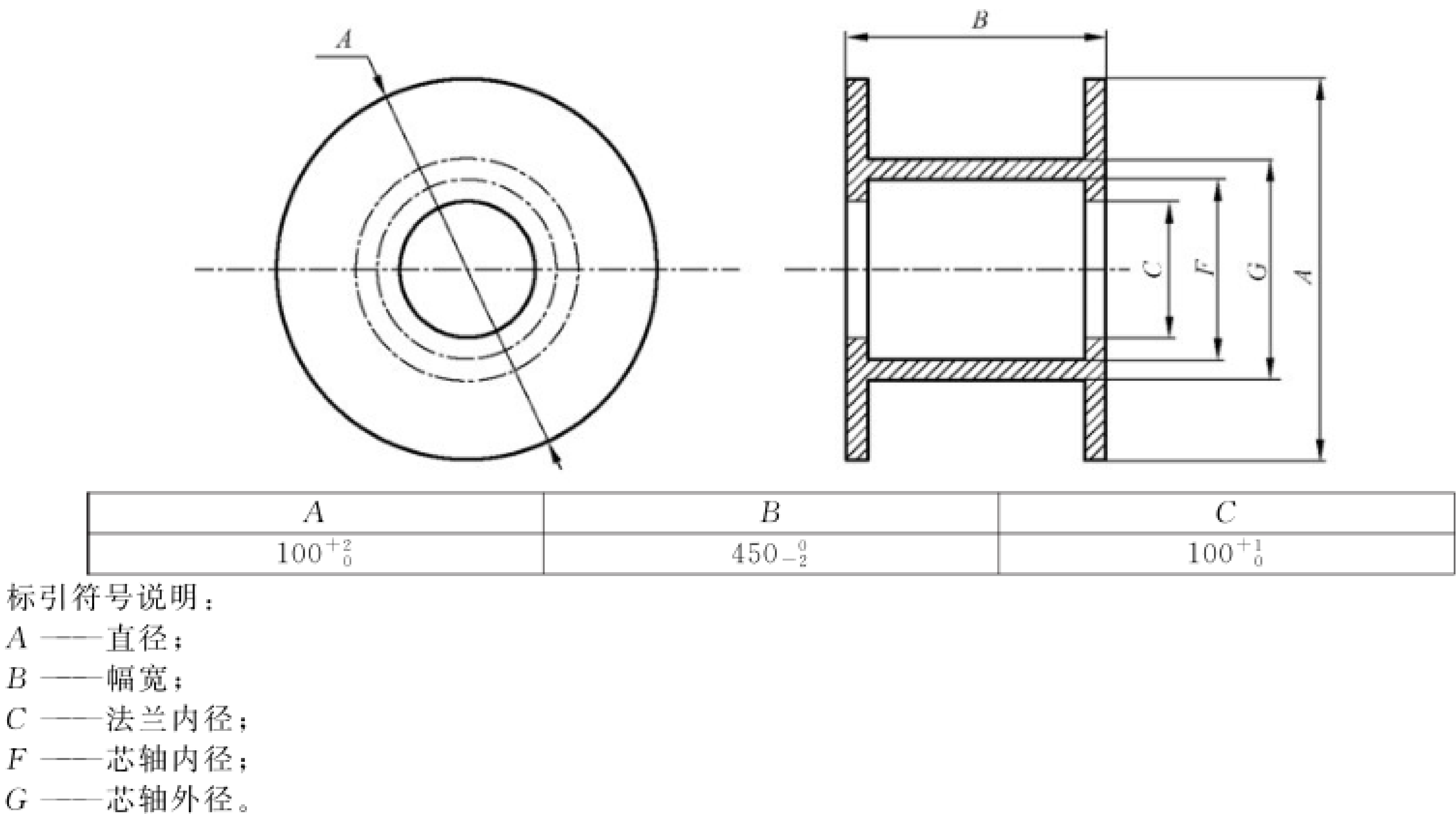


图 C.1 直径为 100 mm 的线盘形状和尺寸规格示意图

单位为毫米

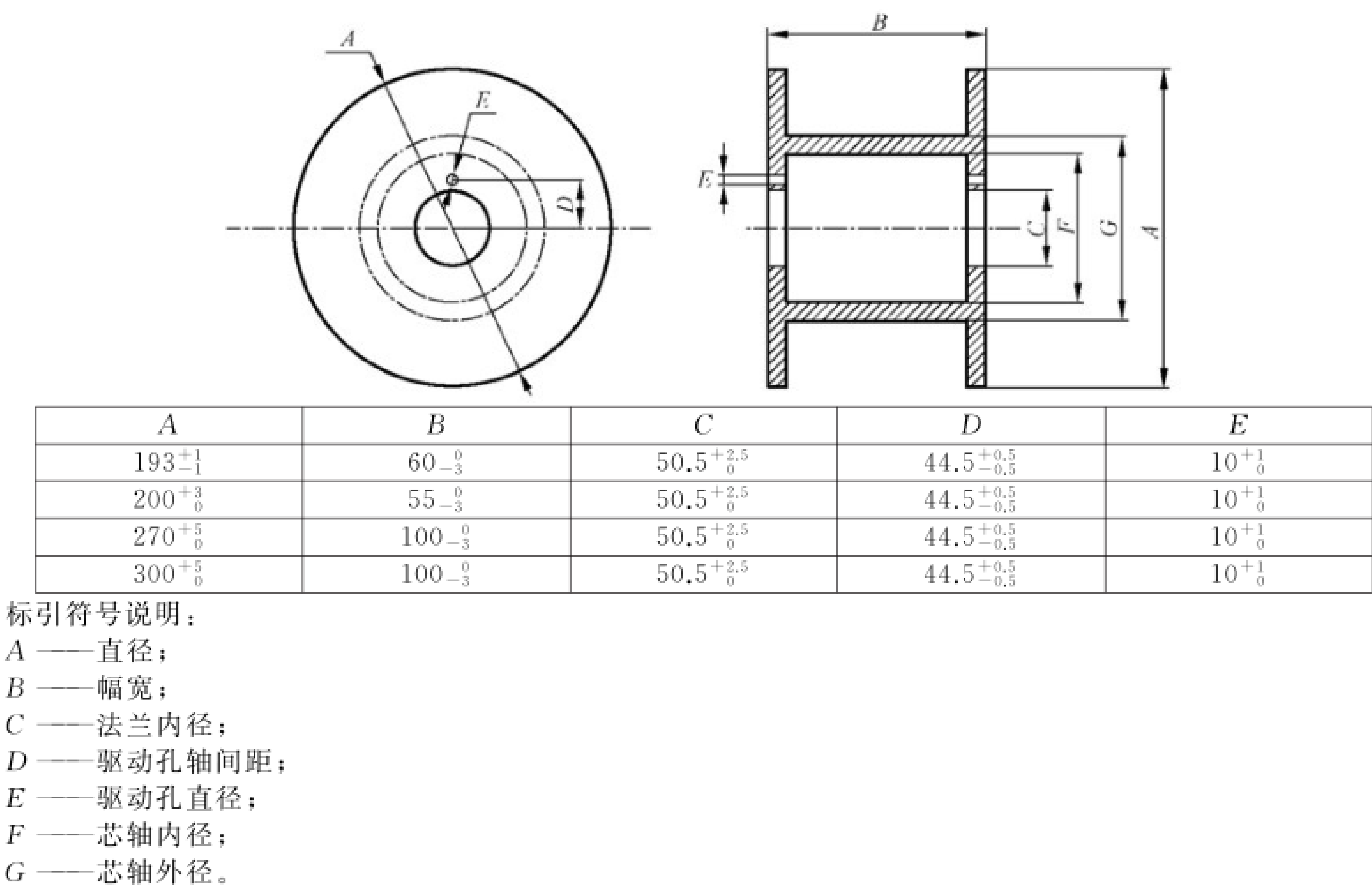


图 C.2 直径大于 100 mm 的线盘形状和尺寸规格示意图

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铝及铝合金拉(轧)制圆线材
GB/T 3195—2023

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.net.cn

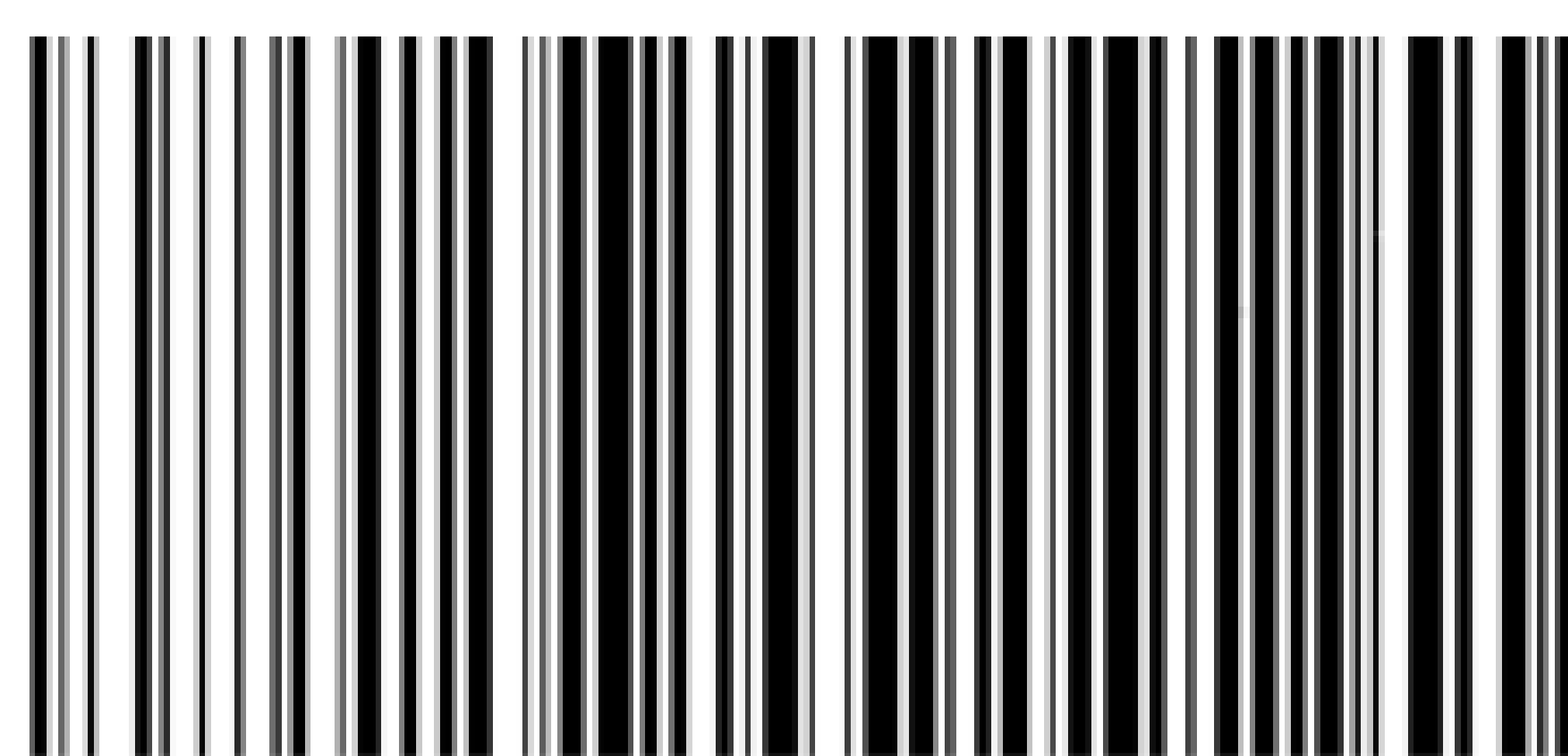
服务热线:400-168-0010

2023年11月第一版

*

书号:155066·1-74467

版权专有 侵权必究



GB/T 3195-2023