

## 中华人民共和国国家标准

GB/T 14991—94

## 变形永磁钢

代替 GBn 174—82

Deformable permanent-magnet steels

本标准适用于制作永久磁铁用的变形永磁钢,其中包括2J63和2J64永磁钢的冷轧带材、热轧(锻)棒材及扁材;2J65和2J67永磁钢的热轧(锻)棒材及扁材。

## 1 尺寸、外形

## 1.1 尺寸及允许偏差

1.1.1 热轧(锻)棒材尺寸及其允许偏差应符合表1的规定。

表 1

mm

热 锻 棒 材			热 轧 棒 材		
直 径	直径允许偏差	长 度 不小于	直 径	直径允许偏差	长 度 不小于
31~45	+2 -1	200	10~20	±0.5	500
>45~70	±2		>20~30	±0.8	300
>70~100	+3 -2				

1.1.2 热轧扁材尺寸及其允许偏差应符合表2的规定。

表 2

mm

厚 度	厚度允许偏差	宽 度	宽度允许偏差
3~6	±0.30	20~100	±3.0
>6~15	±0.40		
>15~20	±0.50		
>20~25	±0.60		

1.1.3 冷轧带材尺寸及其允许偏差应符合表3的规定。

国家技术监督局 1994-04-04 批准

1994-05-01 实施

GB/T 14991—94

表 3

mm

厚 度	厚度允许偏差	宽 度	宽度允许偏差	
			切 边	不切边
0.40~0.60	-0.05	40~120	±0.50	±10
>0.60~0.80	-0.07			
>0.80~1.00	-0.09			
>1.00~1.50	-0.11			
>1.50~2.00	-0.13			
>2.00~2.50	-0.15			
>2.50~3.00	-0.17			

1.1.4 根据需方要求, 经供需双方协商可供表 1、2、3 之外尺寸棒材、扁材和带材。

1.2 外形

1.2.1 棒材的椭圆度不应超过尺寸公差的75%。

棒材应以直条交货。棒材的局部弯曲度每米不得超过 6 mm。棒材全长的总弯曲度不超过总长度的0.6%。

1.2.2 带材厚度小于或等于1.0mm者应切边交货, 大于1.0mm者可不切边交货。不切边带材允许边部有裂边等缺陷, 但必须保证宽度公称尺寸。冷轧带材厚度小于或等于 1.5 毫米者应成卷交货, 厚度大于1.5者以直条交货。

1.3 标记示例

直径为20mm的2J63热轧棒材, 其标记为:

热棒2J63— $\phi$ 20—GB/T 14991—94

厚度为 6 mm、宽度为20mm的2J65热轧扁材, 其标记为:

热扁2J65—6×20—GB/T 14991—94

厚度为0.5mm, 宽度为50mm的2J64冷轧带材, 其标记为:

冷带2J64—0.5×50—GB/T 14991—94

2 技术要求

2.1 牌号和化学成分

永磁钢的牌号和化学成分应符合表 4 的规定。当性能和硬度满足本标准要求时, 化学成分允许偏离表 4 规定范围。

表 4

牌号	化 学 成 分 , %										
	P	S	Ni	C	Cr	W	Co	Mo	Mn	Si	Fe
	不大于										
2J63	0.030	0.020	0.30	0.95~1.10	2.80~3.60	—	—	—	0.20~0.40	0.17~0.40	余
2J64	0.030	0.020	0.30	0.68~0.78	0.30~0.50	5.20~6.20	—	—	0.20~0.40	0.17~0.40	余
2J65	0.030	0.020	0.60	0.90~1.05	5.50~6.50	—	5.50~6.50	—	0.20~0.40	0.17~0.40	余
2J67	0.025	0.025	—	<0.03	—	—	11.0~13.0	16.5~17.5	0.10~0.50	<0.30	余

## GB/T 14991—94

**2.2 冶炼方法**

永磁钢采用电弧炉或非真空感应炉冶炼，也可采用其他能满足本标准要求的冶炼方法。

**2.3 交货状态**

永磁钢热轧（锻）棒材和扁材可经或不经热处理交货。冷轧带材不经热处理交货。

**2.4 磁性能****2.4.1 永磁钢试样经热处理后，磁性能应符合表 5 的规定。**

在保证矫顽力 $H_c$ 与剩余磁感应 $Br$ 的乘积不低于表 5 规定时，允许矫顽力 $H_c$ 降低 5%，或剩余磁感应 $Br$ 降低 10%。

**2.4.2 供方应提供磁能积  $(BH)_{max}$  数据，但不作考核依据。**

表 5

牌 号	矫顽力 $H_c$ Oe (kA/m)	剩余磁感应强度 $Br$ Gs (T)	$Br \cdot H_c$ Gs · Oe
	不小于		
2J63	62 (4.93)	9500 (0.95)	$0.59 \times 10^6$
2J64	62 (4.93)	10000 (1.00)	$0.62 \times 10^6$
2J65	100 (7.96)	8500 (0.85)	$0.85 \times 10^6$
2J67	260 (20.89)	10000 (1.00)	$2.60 \times 10^6$

**2.5 硬度**

经热处理交货的热轧（锻）棒材和扁材的硬度应符合表 6 的规定。

表 6

牌 号	布氏硬度 HB 不大于
2J63	285
2J64	321
2J65	341
2J67	363

**2.6 表面质量**

**2.6.1** 棒材和扁材的表面不得有裂纹、折迭、耳子和毛刺。局部缺陷应通过修整予以去除，清除缺陷后的棒材截面尺寸应在允许偏差范围内。深度不超过允许公差之半的个别缺陷，在不影响使用的情况下可不进行修整。

**2.6.2** 冷轧带材表面应平整，不允许有裂纹、夹层。允许有不影响使用的轻微缺陷存在。

## GB/T 14991—94

**3 试验方法**

永磁钢各项质量检验的试验方法和取样部位应符合表 7 的规定。

表 7

序号	检验项目	试验方法	取样部位	取样数量
1	化学成分	YB 789—75 YB 35—78	GB 222—63	每炉 1 支
2	磁性能	冲击法或回线仪法	热轧(锻)材: 锻坯或成品 冷轧带材: 成品	每批 2 支
3	硬度	GB 231—63	成品	每批取 10% 但不少于 2 支
4	表面质量	肉眼	成品	逐支
5	尺寸	使用能保证精度的量具	成品	逐支

**4 检验规则****4.1 检查和验收**

永磁钢的检查和验收由供方技术监督部门进行。

**4.2 组批规则**

永磁钢应按批提交检查和验收。每批应由同一牌号、同一熔炼炉号、同一断面尺寸和同一加工方式的棒材、扁材或冷轧带材组成。

**4.3 取样数量**

永磁钢质量检验的取样数量应符合表 7 的规定。

**4.4 复验与判定规则**

**4.4.1** 永磁钢的磁性能检验结果不合格时, 允许重新取两个试样进行复验。复验结果仍不合格时, 则该批磁钢不予验收。但供方可变更热处理制度作为新的一批重新提交检验。

**4.4.2** 永磁钢的棒材或扁材的硬度不合格时, 允许将该批钢材重新热处理后提交检验, 合格时可交货。

**5 包装、标志及质量证明书**

永磁钢的包装、标志和质量证明书应符合 YB/T 5242—93《精密合金的包装、标志和质量证明书的一般规定》的要求。

## GB/T 14991—94

附 录 A  
永磁钢磁测试样的制备和测试  
(补充件)

**A.1** 试样制成条形，其长径比应大于或等于 8，其中 2J67 试样的长径比允许大于或等于 5。条形试样两端面应相互平行，并垂直于轴线。试样横截面积沿整个长度方向保持一致，其偏差不超过最小截面积的 1%。冷轧带材试样沿加工方向截取长 40mm、宽 5 ~ 8 mm 的条片。

**A.2** 测量磁性能的装置推荐用磁导计，测试时施加的磁场强度应符合下表规定。

牌 号	磁 场 强 度 Oe (kA/m)
2J63	600 (47.75)
2J64	600 (47.75)
2J65	1000 (79.58)
2J67	2000 (159.16)

GB/T 14991—94

**附录 B**  
**永磁钢试样热处理制度**  
 (参考件)

变形永磁钢试样的热处理制度,推荐用下表列出的工艺进行。

牌 号	推 荐 热 处 理 制 度
2J63	(1) 1050℃正火。 (2) 在500~600℃预热5~15min,然后加热到800~850℃保温10~15min,油淬。 (3) 在100℃沸水中时效大于5h
2J64	(1) 1200~1250℃正火。 (2) 在500~600℃预热5~15min,然后加热到800~860℃保温5~15min,油淬。 (3) 在100℃沸水中时效大于5h
2J65	(1) 1150~1200℃正火。 (2) 在500~600℃预热5~15min,然后加热到930~980℃保温10~15min,油淬。 (3) 在100℃沸水中时效大于5h
2J67	(1) 在1250℃保温15~30min,油淬。 (2) 在650~725℃回火,保温1~2h,空冷

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由陕西钢铁研究所负责起草。

本标准主要起草人刘玉书。