



中华人民共和国国家标准

JB/T 8146-95

GB 4753—84

铸造铝镍钴永磁（硬磁）合金 技术条件

Technical requirements for permanent magnetic
(magnetically hard) alloy of cast aluminium-
nickel-cobalt

1984-11-12 发布

1985-09-01 实施

国家标准局 批准

铸造铝镍钴永磁（硬磁）合金 技术条件

UDC 621.318.12
: 389.64
GB 4753—84

Technical requirements for permanent
magnetic (magnetically hard) alloy of
cast aluminium - nickel - cobalt

本标准适用于铸造和粉末烧结铝镍钴永磁合金。

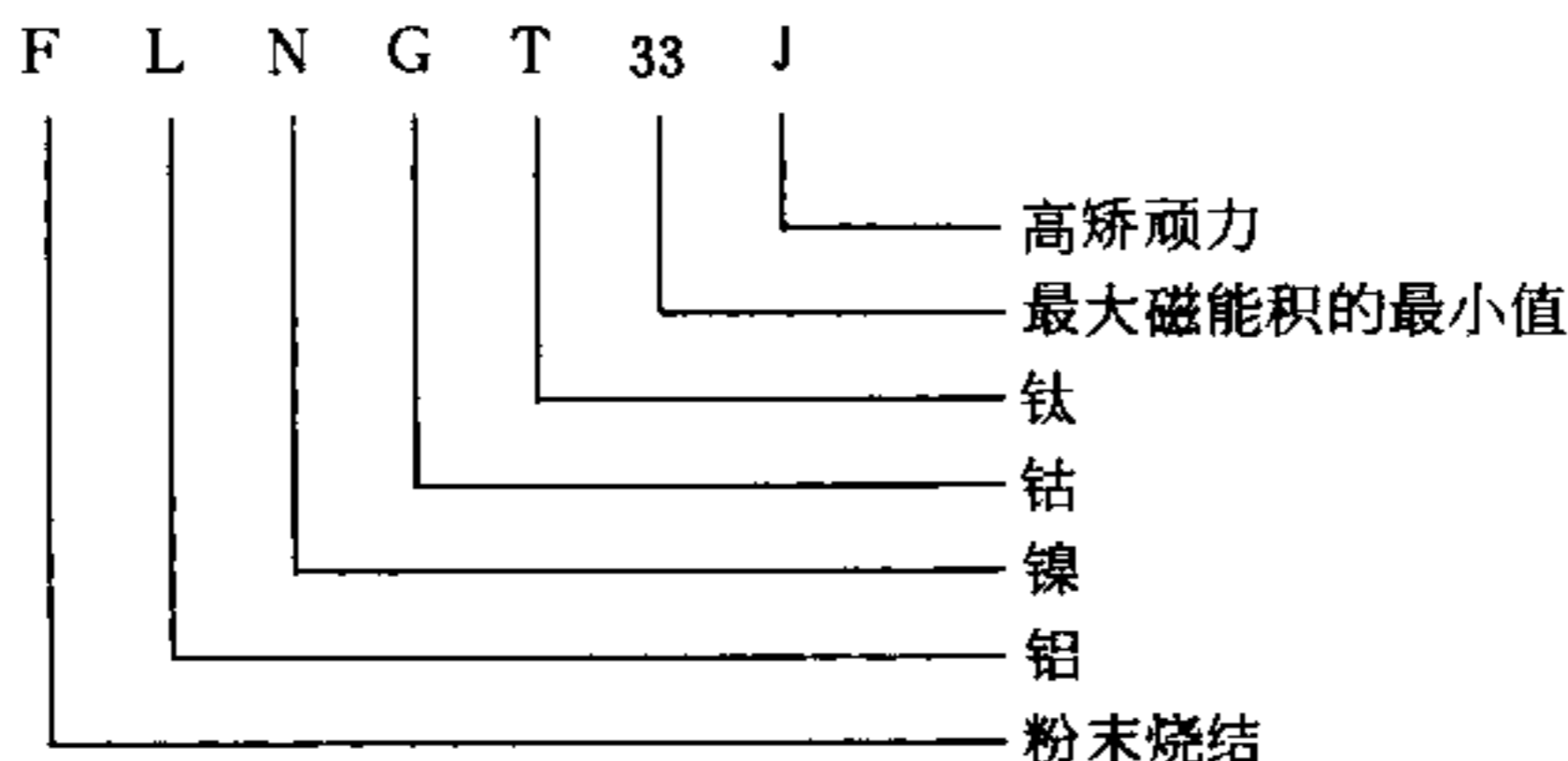
1 永磁合金术语、符号和单位制

- 1.1 永磁合金的主要磁特性用下列术语、符号和单位表示。
 - 1.1.1 最大磁能积，其符号为 $(BH)_{max}$ ，单位为 kJ/m^3 (MGOe)。
 - 1.1.2 剩磁，其符号为 B_r ，单位为mT (G)。
 - 1.1.3 磁通密度矫顽力，其符号为 H_{cB} ，单位为kA/m (Oe)。
 - 1.1.4 磁极化强度矫顽力（内禀矫顽力），其符号为 H_{cJ} ，单位为kA/m (Oe)。
- 1.2 永磁合金辅助特性用下列术语、符号和单位表示。
 - 1.2.1 相对回复磁导率，其符号为 μ_{rec} 。
 - 1.2.2 剩磁的温度系数，其符号为 $\alpha(B_r)$ ，单位为%/K，它相当于磁饱和的温度系数 $\alpha(J_s)$ 。
 - 1.2.3 磁极化强度矫顽力的温度系数，其符号为 $\alpha(H_{cJ})$ ，单位为%/K。
 - 1.2.4 居里温度，其符号为 T_c ，单位为K。
 - 1.2.5 密度，其符号为 D ，单位为 kg/m^3 。

2 牌号

2.1 本标准用汉语拼音大写字母和数字联合表示牌号。牌号中，汉语拼音字母的首字表示合金主要组元，牌号中的数字表示该合金最大磁能积的最小值，牌号中首字为“F”者表示粉末烧结永磁合金，无“F”者表示铸造永磁合金，牌号末字为“J”者表示高矫顽力合金。

2.2 牌号示例



3 技术要求

3.1 合金的特性应符合表1的规定。

3.2 铸造磁体的尺寸和形位极限偏差应符合表2的规定。

3.3 粉末烧结磁体的尺寸和形位极限偏差应符合表3的规定。

3.4 化学成分

表4为合金化学成分的典型值。

表1 合金的磁特性和密度

牌 号	最大磁能积 (BH) _{max} kJ/m ³ (MG Oe)	剩 磁 B _r mT (G)	矫 顽 力		相 对 回 复 磁 导 率 μ _{rec}	密 度 D × 10 ³ kg/m ³ (g/cm ³)	备 注	
			H _{cB} kA/m (Oe)	H _{cJ} kA/m (Oe)				
最 小 值			典 型 值					
LN9	9.0 (1.13)	680 (6800)	30 (380)	32 (400)	6.0~7.0	6.9 (6.9)	各向同性	
LN10	9.6 (1.20)	600 (6000)	40 (500)	43 (540)	4.5~5.5	6.9 (6.9)		
LNG12	12.0 (1.50)	700 (7000)	40 (500)	43 (540)	6.0~7.0	7.0 (7.0)		
LNG16	16.0 (2.00)	780 (7800)	52 (650)	54 (680)	5.0~6.0	7.0 (7.0)		等轴晶
LNG34	34.0 (4.30)	1200 (12000)	44 (550)	45 (560)	4.0~5.0	7.3 (7.3)		各向异性
LNG37	37.0 (4.63)	1200 (12000)	48 (600)	49 (610)	3.0~4.5	7.3 (7.3)		
LNG40	40.0 (5.00)	1250 (12500)	48 (600)	49 (610)	2.5~4.0	7.3 (7.3)	半柱晶	
LNG44	44.0 (5.50)	1250 (12500)	52 (650)	53 (660)	2.5~4.0	7.3 (7.3)	柱 晶	
LNG52	52.0 (6.50)	1300 (13000)	56 (700)	57 (710)	1.5~3.0	7.3 (7.3)		
LNG T28	28.0 (3.50)	1000 (10000)	58 (720)	59 (740)	3.5~5.5	7.3 (7.3)	等轴晶	
LNG T32	32.0 (4.00)	800 (8000)	100 (1250)	102 (1280)	2.0~3.0	7.3 (7.3)		
LNG T38	38.0 (4.75)	800 (8000)	110 (1380)	112 (1400)	1.5~2.5	7.3 (7.3)		

续表 1

牌 号	最大磁能积 (BH) _{max} kJ/m ³ (MGOe)	剩 磁 B _r mT (G)	矫 顽 力		相 对 回 复 磁 导 率 μ _{rec}	密 度 D × 10 ³ kg/m ³ (g/cm ³)	备 注	
			H _{CB} kA/m (Oe)	H _{CI} kA/m (Oe)				
			最 小 值					
LNGT60	60.0 (7.50)	900 (9000)	110 (1380)	112 (1400)	1.5~2.5	7.3 (7.3)	柱 晶	各 向 异 性
LNGT72	72.0 (9.00)	1050 (10500)	112 (1400)	114 (1430)	1.5~2.5	7.3 (7.3)		
LNGT36J	36.0 (4.50)	700 (7000)	140 (1750)	148 (1850)	1.5~2.5	7.3 (7.3)		
FLN8	8.0 (1.00)	520 (5200)	40 (500)	43 (540)	4.5~5.5	6.7 (6.7)	各 向 同 性	
FLNG12	12.0 (1.50)	700 (7000)	40 (500)	43 (540)	6.0~7.0	7.0 (7.0)		
FLNG28	28.0 (3.50)	1050 (10500)	46 (580)	47 (590)	4.0~5.0	7.0 (7.0)	各 向 异 性	
FLNG34	34.0 (4.25)	1120 (11200)	47 (590)	48 (600)	3.0~4.5	7.0 (7.0)		
FLNGT31	31.0 (3.90)	760 (7600)	107 (1340)	111 (1390)	2.0~4.0	7.0 (7.0)		
FLNGT33J	33.0 (4.15)	650 (6500)	136 (1700)	150 (1880)	1.5~3.5	7.0 (7.0)		

注：① SI单位与CGS单位换算公式

$$1 \text{ Oe} = \frac{10^3}{4\pi} \text{ A/m (安/米);}$$

$$1 \text{ G} = 0.1 \text{ mT (毫特斯拉);}$$

$$1 \text{ GOe} = \frac{1}{4\pi} \times 10^{-1} \text{ J/m}^3 \text{ (焦耳/米}^3\text{); } 1 \text{ G/Oe} = \frac{4\pi}{10^7} \text{ H/m (亨/米).}$$

② 1.2提到的辅助特性，典型值参考国际标准IEC《硬磁材料技术条件》(草案)

居里点 (T_c): 1030~1180K;

温度系数: α(B_r) - 0.02%/K

α(H_{CI}) + 0.03~0.07%/K } 在273~373K (0~100℃)时。

③ 若尺寸不满足GB 3217-82《永磁(硬磁)材料磁性试验方法》规定，则可能得到较小的磁性值。

表 2 铸造磁体尺寸和形位极限偏差

		基本尺寸		砂型铸造	壳模铸造	精密铸造
		大于	到	极限偏差		
		mm				
铸 造 面	—	4	± 0.30	± 0.25	± 0.13	
	4	6	± 0.37	± 0.25	± 0.13	
	6	8	± 0.45	± 0.25	± 0.13	
	8	10	± 0.45	± 0.25	± 0.13	
	10	13	± 0.50	± 0.30	± 0.13	
	13	16	± 0.50	± 0.30	± 0.13	
	16	20	± 0.55	± 0.30	± 0.13	
	20	25	± 0.60	± 0.35	± 0.13	
	25	30	± 0.65	± 0.45	± 0.25	
	30	35	± 0.70	± 0.45	± 0.25	
	35	40	± 0.75	± 0.45	± 0.25	
	40	45	± 0.80	± 0.45	± 0.25	
	45	50	± 0.80	± 0.45	± 0.25	
	50	55	± 0.95	± 0.50	± 0.38	
	55	60	± 0.95	± 0.60	± 0.38	
	60	70	± 0.95	± 0.70	± 0.38	
	70	80	± 0.95	± 0.75	± 0.38	
80	90	± 1.10	± 0.75	± 0.51		
90	100	± 1.10	± 0.75	± 0.51		
加 工 面	任意尺寸平面磨后		± 0.13	± 0.13	± 0.05	
	外圆或无心磨后 直径 $\phi 40$		± 0.05	± 0.05	± 0.05	
平行度	加 工 面		两面间总偏差的一半			
垂直度	两铸造面间		$90^\circ \pm 1^\circ 30'$	$90^\circ \pm 1^\circ 30'$	$90^\circ \pm 30'$	
	加工面与铸造面间		$90^\circ \pm 1^\circ 30'$	$90^\circ \pm 1^\circ 30'$	$90^\circ \pm 30'$	
	加工面间		$90^\circ \pm 30'$	$90^\circ \pm 30'$	$90^\circ \pm 30'$	
同轴度 (内外径)	铸造面	孔径大于长度	0.80	0.80	* *	
		孔径小于长度	外径偏差的一倍半			
	加 工 面		0.18	0.08		
光洁度	铸 造 面		极限偏差以内			
	加工面的95%以上的表面*		不低于 $\nabla 6$		不低于 $\nabla 7$	

* 除用户图纸标明者外。

* * 0 ~ 13 mm 0.13 mm; 13 ~ 25 mm 0.25 mm; 25 ~ 38 mm 0.38 mm;
 38 ~ 51 mm 0.51 mm; 51 ~ 64 mm 0.64 mm; 64 ~ 76 mm 0.76 mm。

表 3 烧结磁体尺寸和形位极限偏差

			合金含钛小于(等于)1%		合金含钛大于(等于)1%	
	基本尺寸		与压制方向垂直	压制方向	与压制方向垂直	压制方向
	大于	到	极限偏差			
	mm					
烧结面	—	4	±0.15	±0.20	±0.20	±0.25
	4	6	±0.20	±0.25	±0.25	±0.30
	6	8	±0.20	±0.25	±0.25	±0.30
	8	10	±0.20	±0.30	±0.30	±0.35
	10	13	±0.25	±0.30	±0.30	±0.35
	13	16	±0.25	±0.35	±0.35	±0.45
	16	20	±0.30	±0.35	±0.40	±0.45
	20	25	±0.30	±0.40	±0.45	±0.55
	25	30	±0.35	±0.45	±0.50	±0.60
	30	35	±0.40	±0.50	±0.55	±0.70
	35	40	±0.45	±0.55	±0.65	±0.75
	40	45	±0.50	±0.60	±0.70	±0.80
	45	50	±0.50	±0.60	±0.75	±0.90
	50	55	±0.55	±0.70	±0.80	±1.00
	55	60	±0.60	±0.80	±0.90	±1.10
加工面	任意尺寸平面磨后		±0.13			
	外圆或无心磨后直径<φ40		±0.05			
平行度	加工面		两面间总偏差的一半			
垂直度	两烧结面间		90°±1°			
	加工面与烧结面间		90°±1°			
	加工面间		90°±30'			
同轴度 (内外径)	烧结面	外径 <φ13	0.13			
		φ13~25	0.25			
		φ25~40	0.38			
光洁度	加工面		0.08*			
	烧结面		在极限偏差内			
	加工面的95%以上的表面**		不低于▽6			

* 特殊形状, 偏差允许放宽。

** 除用户图纸标明者外。

表 4 合金的化学成分

牌 号	化 学 成 分 %								
	Al	Ni	Co	Cu	Ti	Nb	Si	S	Fe
LN9	13.0	24.0		3.0					余
LN10	13.0	26.0		3.0					余
LNG12	10.0	21.0	12.0	6.0					余
LNG16	9.5	20.0	15.0	4.0	0.5				余
LNG34	7.8	14.7	19.0	2.4	0.3		0.8	0.2	余
LNG37	8.0	14.0	24.0	3.0					余
LNG40	8.0	14.0	24.0	3.0					余
LNG44	8.0	14.0	24.0	3.0					余
LNG52	8.0	14.0	24.0	3.0					余
LNGT28	8.0	15.0	24.0	4.0	1.2				余
LNGT32	6.8	14.5	34.0	4.0	5.0				余
LNGT38	6.8	14.5	34.0	4.0	5.0				余
LNGT60	6.8	14.5	34.0	3.2	5.0			0.2	余
LNGT72	6.8	14.5	34.0	3.2	5.0	1.0		0.2	余
LNGT36J	7.5	14.0	38.0	3.5	8.0				余
FLN8	13.0	26.0		3.0					余
FLNG12	10.0	18.0	12.5	6.0					余
FLNG28	8.0	14.0	24.0	3.0					余
FLNG34	8.0	14.0	24.0	3.0					余
FLNGT31	7.0	15.0	34.0	4.0	5.0				余
FLNGT33J	7.2	13.7	38.0	3.0	7.5				余

3.5 永磁体不允许有影响使用的裂纹、砂眼、气孔、冷隔、皱缩、缩孔、夹渣等缺陷。

3.6 未充磁的整个永磁体表面，不应有能粘住和聚集外界颗粒的其它物质。

3.7 永磁体极面不允许有影响使用的边角削落。

4 检验方法

4.1 磁性检验

永磁合金标样的尺寸和形状符合GB 3217—82第6条规定者，按此法进行检验。

永磁产品验收可用供需双方商定的方法检验。

4.2 永磁体尺寸和形位极限偏差采用相应的量具检查。

4.3 永磁体的外观质量除特定外，采用目测。

5 验收规则

5.1 检验范围由供需双方商定。订货时需方应向供方提供所需产品的完整图纸资料，产品由供方质量管理部门验收，并保证产品质量符合本标准要求。

5.2 产品抽检数量按表5规定。其磁性合格质量水平为1.5级，尺寸精度合格质量水平为2.5级。

表 5

批 量 (块)	抽样数(块)	合格质量水平 (AQL)			
		1.5		2.5	
		Ac	Re	Ac	Re
2~8	2	0	1	0	1
9~15	3	0	1	0	1
16~25	5	0	1	0	1
26~50	8	0	1	0	1
51~90	13	0	1	1	2
91~150	20	1	2	1	2
151~280	32	1	2	2	3
281~500	50	2	3	3	4
501~1200	80	3	4	5	6
1201~3200	125	5	6	7	8
3201~10000	200	7	8	10	11
10001~35000	315	10	11	14	15
35001~150000	500	14	15	21	22
150001~500000	800	21	22	21	22
>500001	1250	21	22	21	22

注：① Ac——合格判定数。

② Re——不合格判定数。

对于有特殊要求的磁体，抽样方法由供需双方按GB 2828—81《逐批检查计数抽样程序及抽样表》商定。

5.3 合金的化学成分应定期进行检查，但在主要磁特性符合要求时，此值不作为产品验收的依据。

5.4 用户在收货三个月内，应按第4章的规定，进行复验，复验数按5.2条规定。

5.5 每批产品应由相同制造条件生产的同一牌号规格和状态的永磁体组成。

6 交货方式、包装、标志、运输和贮存

6.1 永磁合金产品或组装成的部件，一般以磁中性状态供货。

6.2 合格产品，包装时应附有包装清单，其内容包括：合金牌号、合同号或型号、产品数量(件数、重量)、产品合格证明书、包装日期、制造厂或其代号。

6.3 极性不易分辨的产品，应按图纸要求给予标记。

6.4 产品应妥善包装，防止运输过程损坏。

6.5 产品应贮存在通风干燥的场所。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由桂林电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人刘代琦、张福民。

国家标准
铸造铝镍钴永磁（硬磁）合金
技术条件
GB 4753—84

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社印刷车间印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 12,000
1985年4月第一版 1985年4月第一次印刷
印数 1—8,000

*

书号：15169·1-2995 定价 0.38 元

*

标目19—37