

Cold-Rolled Products

Cold Rolled

Electrical Steel

电工钢

Technical Manual of High Efficiency Electrical Steel
高效电工钢产品技术手册（试行版）



Contents

目 录

Profile of
Baosteel Co., Ltd.

Electrical Steel Profiles

Application Technology

Service Guide

前 言

本手册综合介绍宝钢新增生产的高效电工钢牌号、品种、规格、应用范围、电磁性能、力学性能、磁化曲线、板形公差及相关的使用技术，使用户对宝钢高效电工钢产品能有进一步的了解，进而能充分利用其产品特性，使加工制品的品质更加优良。

宝钢股份简介	01
--------	----

宝钢电工钢简介	04
---------	----

- 发展史
- 制造流程
- 产品特点
- 质量论证及保证
- 品种及规格
- 营销理念
- 用户要求
- 选材推荐
- 供货尺寸及包装

高效电工钢使用技术	18
-----------	----

- 典型电磁性能
- 典型力学性能
- 表面绝缘涂层
- 冲片加工性能
- 消除应力退火
- 磁化特性曲线

产品服务指南	44
--------	----

- 销售合同
- 相关标准对照
- 常用单位及换算表



宝山钢铁股份有限公司是中国最大最现代化的钢铁企业，2006年宝钢股份实现公司销量、收入、利润均创历史新高。2006年商品坯材销量2,140.5万吨，同比增长14.0%；实现销售收入1,577.9亿元，同比增长24.6%；实现利润总额190.1亿元，同比增长3.8%；实现净利130.1亿元，同比增长2.7%。

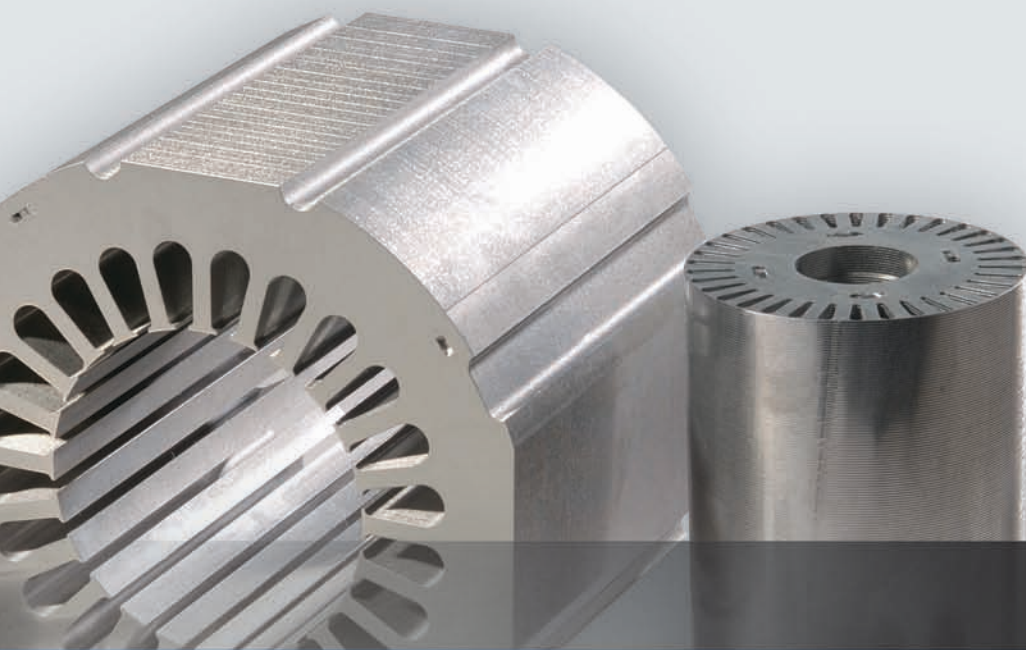
2006年12月14日，标准普尔评级公司宣布将宝钢股份长期信用等级从“BBB+”提升至“A-”，“展望稳定”。评级结果的调升体现了公司稳健经营、快速发展的能力。

宝山钢铁股份有限公司专注于钢铁业，2005年新增贸易、航运、煤化工、信息服务等业务。主要产品有热轧板卷、普通冷轧薄板、镀锌板、镀锡板、彩涂板、电工钢、无缝钢管、热轧酸洗板、高速线材、不锈钢、特殊钢等，广泛应用于汽车、家电、石油化工、机械制造、能源交通、建筑装潢、金属制品、航天航空、核电、电子仪表等行业。



公司以“成为世界一流的钢铁制造商，致力于向社会提供超值的产品和服务”为使命，以“诚信、合作、创新、追求企业价值最大化”为核心价值观，以“成为全球最具竞争力的钢铁企业”为战略目标，实行以规模和技术为基石，发展循环经济，走新型工业化道路和坚持管理创新，提升软实力，增强核心竞争能力为重大战略举措的跨越式发展战略。公司实施“目标集聚”的竞争战略，聚集于汽车板、电工钢、管线钢、能源用管、船板、不锈钢、高合金钢等战略产品的发展，提升战略产品的综合竞争力，保持在国内板材市场的主导地位。坚持科学发展观，走可持续发展的新型工业化道路。

Electrical Steel



Technical Manual of High Efficiency Electrical Steel

Electrical Steel Profiles

宝钢电工钢简介

发展史	05
制造流程	07
产品特点	08
质量论证及保证	09
品种及规格	10
营销理念	11
用户要求	12
选材推荐	13
供货尺寸及包装	14



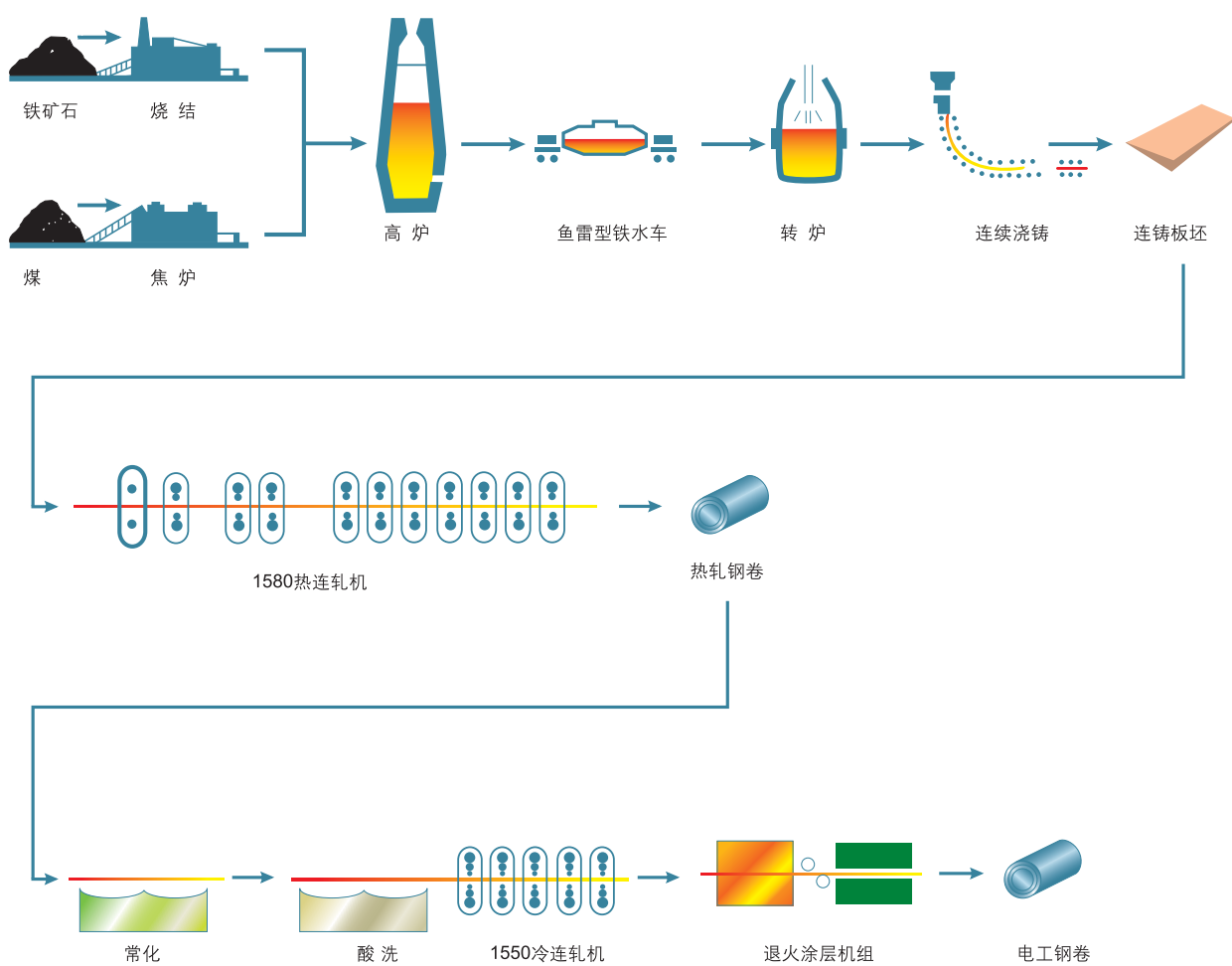
电工钢作为宝钢二大主导产品之一，于2000年5月份建成投产，主要生产市场急需的中低牌号无取向电工钢。

时至今日，宝钢已拥有3条无取向电工钢退火涂层机组，年产量达到90万吨，累计生产销售电工钢达350多万吨。其中，1#、2#电工钢退火涂层机组生产技术从日本川铁（KAWASAKI）引进，3#电工钢退火涂层机组05年投产，机组设备和一贯制造工艺由宝钢自主集成。

自投产以来，宝钢凭借其一流的装备、先进的技术、严格的管理和优良的产品服务等优势，迅速提高了宝钢电工钢产品的质量和产量。其产品已广泛应用于压缩机马达、中小电机及EI铁心，并且稳定地进入国内外著名的电工钢制造厂家行列。



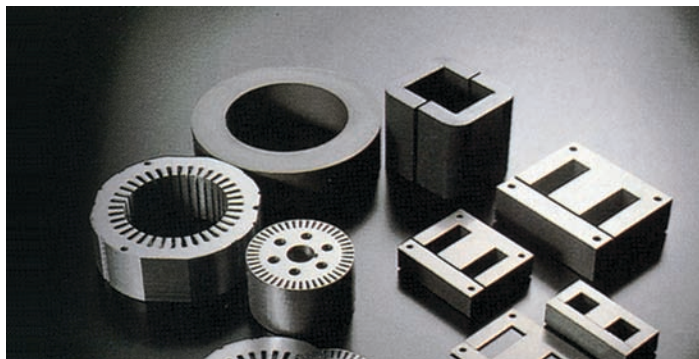




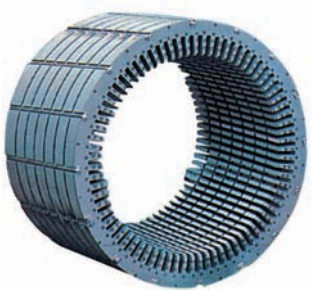
产品特点



Product Features



为了适应压缩机、通用电机、电源变压器、精密电机等电器铁芯高效节能和小型化的发展要求,宝钢经过系统的研发,成功推出了具有自主产权的高效无取向电工钢系列产品。高效无取向电工钢产品的特点就是具有低铁损、高磁感,普通无取向电工钢产品随着牌号的提高,铁损降低的同时磁感也降低,而高效无取向电工钢正是为解决铁损和磁感的矛盾而开发。一般来说,与普通的无取向电工钢相比,在同等铁损水平下,高效无取向电工钢的磁感 B_{50} 要高 0.02T 以上。



◆ 稳定的性能

一流的设备、先进的制造工艺以及严格的管理确保了宝钢电工钢磁性能及力学性能的稳定性。

◆ 出色的加工性能

高精度尺寸和优异的力学性能便于剪切、冲压和叠装,钢带适用于高速冲裁。

◆ 优良的表面绝缘性能

宝钢电工钢绝缘涂层系列具有优良的层间绝缘性能、附着性、冲片性、耐热性及焊接性能,具有抗腐蚀(油及化学物质)作用。

◆ 高的尺寸精度

宝钢先进的设备和制造技术,确保电工钢具有优良的板形,表面平滑、厚度均匀、同板差小、叠片系数高。

宝钢生产的电工钢系列产品质量一流，并且符合环保要求，根据欧盟RoHS指令要求对直接提供的半有机涂层产品及无机涂层产品实行承诺制，六项环境有害物质含量符合相关标准。

[illegible][illegible]

SGS

测试报告

No. SH7020894-CH1EM

Date: Mar 28, 2007

上海宝士德环境检测有限公司

上海宝士德 1000 号

委托检测单位: 宝士德(中国)有限公司

检测标准: GB18580-2005

位置:

宝士德(中国)有限公司检测实验室

样品名称: 20050310-001

委托检测日期: 2007-03-28

报告日期: 2007-03-28

报告类型: (1) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(2) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(3) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(4) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(5) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(6) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(7) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(8) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(9) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(10) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(11) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(12) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(13) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(14) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(15) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(16) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(17) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(18) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(19) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(20) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(21) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(22) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(23) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(24) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(25) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(26) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(27) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(28) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(29) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(30) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(31) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(32) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(33) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(34) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(35) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(36) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(37) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(38) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(39) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(40) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(41) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(42) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(43) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(44) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(45) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(46) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(47) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(48) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(49) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(50) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(51) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(52) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(53) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(54) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(55) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(56) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(57) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(58) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(59) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(60) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(61) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(62) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(63) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(64) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(65) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(66) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(67) 符合性检测(符合标准: GB 18580-2005)

(68) 符合



系列	牌 号	理论密度 kg/dm ³	公称厚度 mm	铁损P _{15/50} ≤ W/kg	磁感应强度B ₅₀ ≥ T	叠装系数 ≥ %
AH系列	B35AH300	7.70	0.35	3.0	1.69	95.0
	B50AH350	7.70	0.50	3.5	1.70	96.0
	B50AH470	7.75	0.50	4.7	1.72	96.0
	B50AH600	7.75	0.50	6.0	1.72	96.0
	B50AH800	7.80	0.50	8.0	1.74	96.0
	B50AH1000	7.85	0.50	10.0	1.75	96.0
AR系列	B50AR300	7.75	0.50	3.0	1.72	96.0
	B50AR350	7.80	0.50	3.5	1.74	96.0

注：① 检测依据 GB/T 3655-2000 或 JIS C 2550-2000
 ② 试样纵横各半
 ③ P_{15/50} 表示在最大磁感应强度为 1.5T，频率为 50Hz 时，单位 kg 试样的铁损；B₅₀ 表示对应于磁场强度为 5000A/m 时的磁感应强度
 ④ AR 系列产品的磁性值仅适用于在 750℃ 下，经 2 小时消除应力退火后的状态



用户的计划就是宝钢的计划
用户的利益就是宝钢的利益
用户的标准就是宝钢的标准

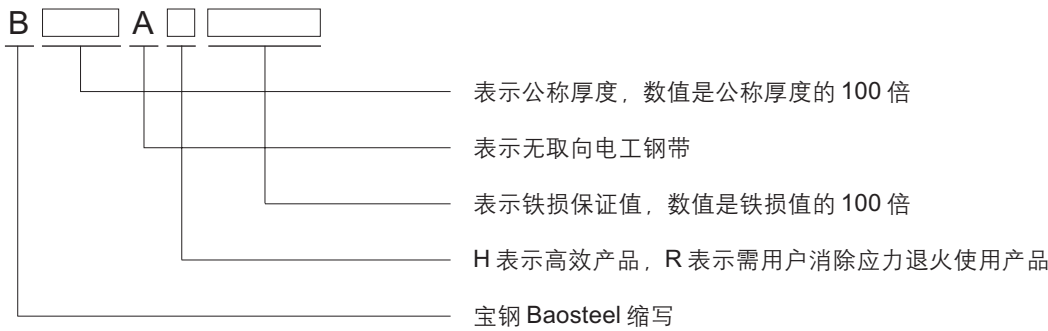




- ◇ 铁损低
- ◇ 磁感应强度高
- ◇ 加工性能良好
- ◇ 磁时效小
- ◇ 绝缘薄膜性能好
- ◇ 钢板表面光滑、平整和厚度均匀



牌号的表示方法



应用		牌号							
领域	用途	B35AH300	B50AH350	B50AH470	B50AH600	B50AH800	B50AH1000	B50AR300	B50AR350
旋转机	中型旋转机		★	★					
	压缩机马达	★	★	★	★	★	★	★	★
	通用马达	★	★	★	★	★	★	★	★
	小型精密马达	★	★	★	★	★	★	★	★
	电动汽车用马达	★	★	★	★			★	★
静止器	小型电源变压器	★	★	★	★	★	★	★	★
	焊机变压器		★	★					
	稳压器	★	★	★	★	★	★	★	★
	磁性密封器	★	★	★	★				
	加速器用电磁铁		★	★					

供货尺寸及包装



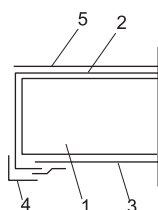
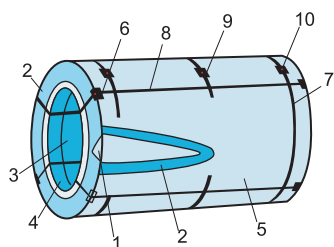
Product Size & Packing Type

厚度	0.35mm (0.0138in)
	0.50mm (0.0197in)
	0.65mm (0.0256in)
宽度	800mm (31.4in) ~ 1290mm (50.79in)
钢卷内径	508mm (20in)
钢卷外径	700mm (27.6in) ~ 1550mm (61.0in)

注：尺寸需经供需双方协商

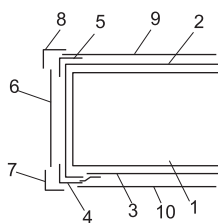
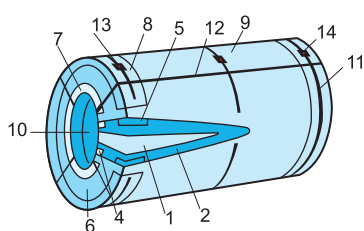
公称宽度 (mm)	公称厚度 (mm)	厚度允许偏差 (mm)	横向厚度差 (mm)	宽度允许偏差a (mm)
800 ~ 1000	0.35	± 0.03	≤ 0.02	+1.50 0
	0.50	± 0.03	≤ 0.03	
	0.65	± 0.04	≤ 0.03	
> 1000	0.35	± 0.03	≤ 0.03	+1.50 0
	0.50	± 0.03	≤ 0.03	
	0.65	± 0.04	≤ 0.04	

注：对于宽度 $\geq 830\text{mm}$ 的钢带，允许以不切边状态交货，其宽度允许偏差为 $^{+5}_0 \text{ mm}$



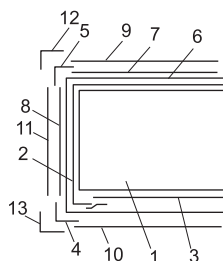
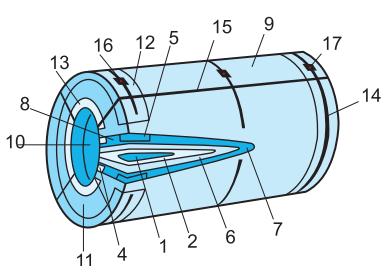
卧式卷包装（适用于本市及附近直接用户）

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1- 钢卷 | 2- 外周防锈纸 | 3- 内芯防锈纸 |
| 4- 铁内护角 | 5- 外周包板 | 6- 纸外护角 |
| 7- 周向捆带 | 8- 径向捆带 | 9- 锁扣垫片 |
| 10- 锁扣 | | |



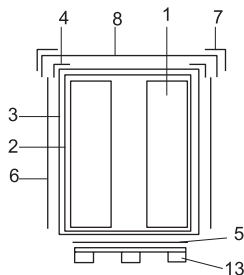
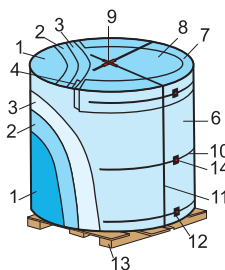
卧式卷包装（适用于国内北方市场）

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1- 钢卷 | 2- 外周防锈纸 | 3- 内芯防锈纸 |
| 4- 纸内护角 | 5- 纸外护角 | 6- 铁圆护板 |
| 7- 铁内护角 | 8- 铁外护角 | 9- 外周包板 |
| 10- 内周护板 | 11- 周向捆带 | 12- 径向捆带 |
| 13- 锁扣垫片 | 14- 锁扣 | |



卧式卷包装（适用于国内南方市场）

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1- 钢卷 | 2- 外周防锈纸 | 3- 内芯防锈纸 |
| 4- 纸内护角 | 5- 纸外护角 | 6- 塑料套 |
| 7- 外周瓦楞纸 | 8- 圆护瓦楞纸 | 9- 外周包板 |
| 10- 内周护板 | 11- 铁圆护板 | 12- 铁外护角 |
| 13- 铁内护角 | 14- 周向捆带 | 15- 径向捆带 |
| 16- 锁扣垫片 | 17- 锁扣 | |



立式卷包装（可用于远距离运输）

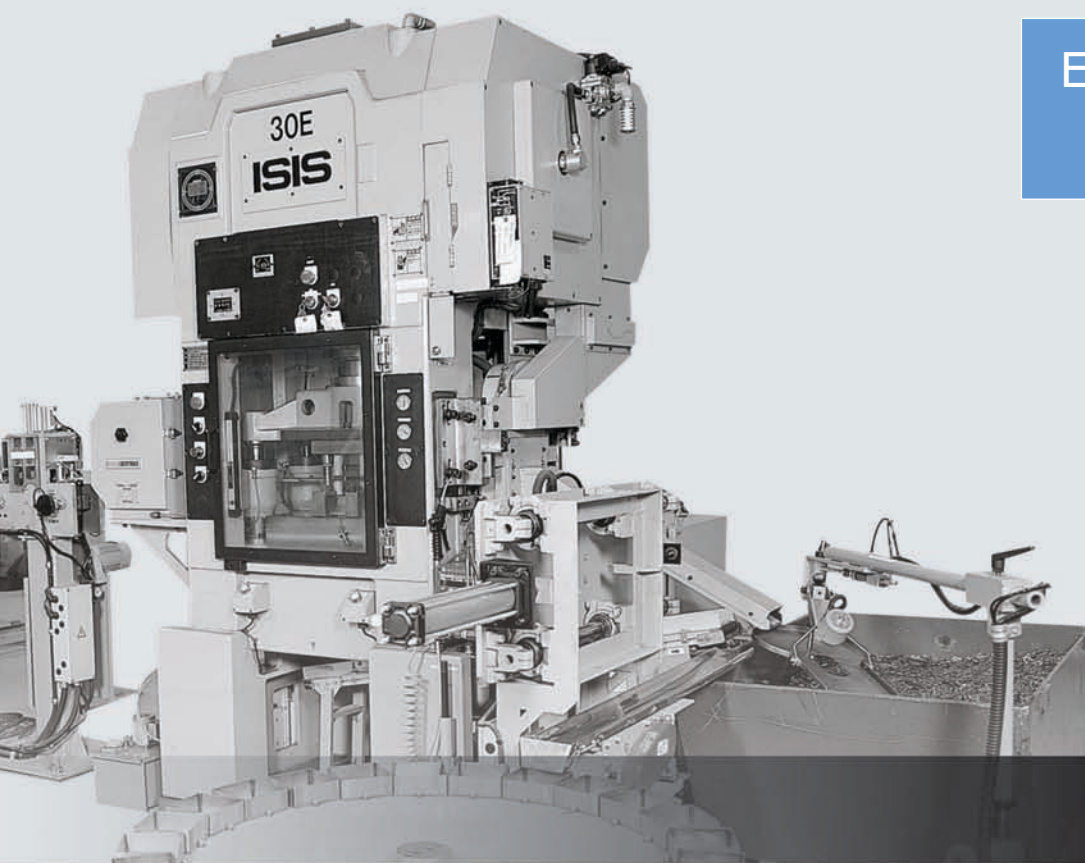
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1- 钢卷 | 2- 外周防锈纸 | 3- 塑料套 |
| 4- 纸外护角 | 5- 圆形瓦楞纸 | 6- 外周包板 |
| 7- 铁外护角 | 8- 圆盒盖 | 9- 十字锁扣 |
| 10- 周向捆带 | 11- 十字捆带 | 12- 锁扣垫片 |
| 13- 托架 | 14- 锁扣 | |



 宝山钢铁股份有限公司 BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.		宝钢分公司 Baosteel Branch		
品 名 PRODUCT			日期 DATE	
标 准 SPECIFICATION			计重方式 WEIGHT ARKER	
规格 SIZE			重量 Kg WEIGHT	
钢卷号 COIL NO.		捆包号 PACK NO.	炉号 HEAT NO.	
			数量 QUANTITY	
用户合同号 CONTRACT NO.				
到站港 DESTINATION				
收货单位 PURCHASER				

库号
批号

宝钢电工钢产品标签



Electrical Steel



Technical Manual of High Efficiency Electrical Steel

Application Technology

高效电工钢使用技术

典型电磁性能	19
典型力学性能	20
表面绝缘涂层	21
冲片加工性能	23
消除应力退火	25
磁化特性曲线	26

典型电磁性能



Typical Electrical and Magnetic Properties

牌 号	公称 厚度 mm	理论 密度 kg/dm ³	铁损								磁感应强度 T			
			W/kg				W/lb							
			P _{10/50}	P _{15/50}	P _{10/60}	P _{15/60}	P _{10/50}	P _{15/50}	P _{10/60}	P _{15/60}	B ₁₀	B ₂₅	B ₅₀	B ₁₀₀
B35AH300	0.35	7.70	1.28	2.91	1.58	3.59	0.58	1.32	0.72	1.63	1.52	1.61	1.70	1.81
B50AH350	0.50	7.70	1.40	3.10	1.78	3.88	0.64	1.41	0.81	1.76	1.54	1.63	1.71	1.82
B50AH470	0.50	7.75	1.54	3.38	1.95	4.18	0.698	1.53	0.88	1.90	1.55	1.65	1.73	1.83
B50AH600	0.50	7.75	1.63	3.62	2.09	4.55	0.74	1.64	0.95	2.06	1.57	1.65	1.73	1.84
B50AH800	0.50	7.80	2.34	5.03	2.97	6.25	1.06	2.28	1.35	2.84	1.59	1.68	1.76	1.86
B50AH1000	0.50	7.85	2.61	5.54	3.31	7.03	1.18	2.51	1.50	3.19	1.59	1.68	1.76	1.87
B50AR300	0.50	7.75	1.32	2.95	1.68	3.70	0.60	1.34	0.76	1.68	1.58	1.66	1.74	1.84
B50AR350	0.50	7.80	1.37	3.08	1.78	3.89	0.62	1.40	0.81	1.76	1.59	1.68	1.76	1.86

注：① 检测依据 GB/T 3655-2000

② 检测试样纵横向各半

③ P_{15/50} 表示在最大磁感应强度为 1.5T，频率为 50Hz 时，单位 kg 试样的铁损；B₅₀ 表示对应于磁场强度为 5000A/m 时的磁感应强度，依此类推

④ 以上值为典型值而非保证值

⑤ AR 系列产品的磁性值仅适用于在 750 °C 下，经 2 小时消除应力退火后的状态

典型力学性能



Typical Mechanical Properties

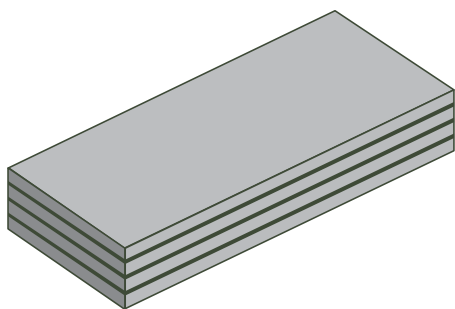
牌 号	公称厚度 mm	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	硬度 Hv1	反复弯曲 次数	叠装系数 %
B35AH300	0.35	294	433	32	155	15次以上	97
B50AH350	0.50	293	441	33	155	15次以上	98
B50AH470	0.50	264	417	35	143	15次以上	98
B50AH600	0.50	217	379	38	127	15次以上	98
B50AH800	0.50	250	386	39	122	15次以上	98
B50AH1000	0.50	238	365	41	114	15次以上	98
B50AR300	0.50	241	398	37	139	15次以上	98
B50AR350	0.50	248	375	39	121	15次以上	98

注：① 拉伸检测依据 GB/T228-2003

② 反复弯曲检测依据 JIS C 2550-2000

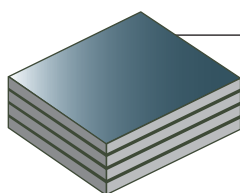
③ 叠片系数是指涂敷 A 涂层时的值，检测依据 GB/T19289-2003

④ 以上值为典型值而非保证值



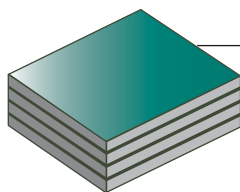
宝钢提供A、H、D、K四种类型的绝缘涂层，用户可根据层间电阻、冲片性、耐冷媒性、耐热性及其它特性选择一种符合要求的涂层种类。

* 除非特殊说明,钢种设计的表面绝缘涂层均为A涂层。



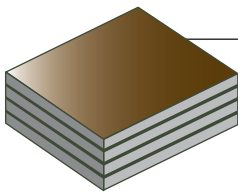
A 涂层

A涂层为半有机薄涂层，具有优异的冲片性、耐腐蚀性、耐冷媒性以及较高层间电阻，尤其是焊接性能，适用于大、中、小型电机、家用电器马达及小型变压器EI铁心。



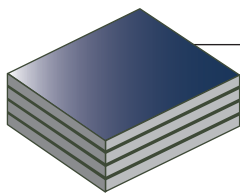
H 涂层

H涂层为半有机厚涂层，具有优良的冲片性、耐腐蚀性、耐冷媒性以及高层间电阻，适中的焊接性能，适用于大、中、小型电机、家用电器马达及小型变压器EI铁心。



D 涂层

D涂层为无机涂层，具有优良的焊接性和耐热性，适用于中、小型电机，尤其适合在较高温度下进行消除应力退火使用。



K 涂层

K涂层为环保涂层，是一种半有机涂层。对于焊接和退火也是适合的，在涂层厚度低于 $1.5\mu\text{m}$ 时，焊接后的涂层附着性良好。适用于大、中、小型电机、家用电器马达及小型变压器EI铁心。

代码对照表

厂商	涂层种类				备注
宝钢	A涂层	H涂层	D涂层	K涂层	
AISI	C-5	C-5	C-4	C-5	
JFE	A、J、N	A、N	D	-	
POSCO	C-6A、C-6B	C-9A、C-9B	C-4	C-7	
NSC	L	L	R	-	
中钢	C628	-	-	-	
武钢	T4	T4	T3	-	
太钢	G2	-	-	G1	
鞍钢	TM4	-	-	-	
Thyssen Krupp	STABOLIT 20 STABOLIT 30 STABOLIT 60	STABOLIT 60			STABOLIT 60既可以 做薄涂层，也可以做 厚涂层

表面绝缘涂层特性

特性项目		A涂层	H涂层	D涂层	K涂层	备注 可以注明测试条件等信息
组分		半有机	半有机	无机	半有机	
涂层厚度		0.2-1.2g/m ²	1.2-4.0g/m ²	0.5g/m ²	0.5-1μm	
叠片系数 (%)		98.5	98.5	98.5	98.5	压力Pressure:1MPa
附着性		良好	良好	良好	良好	
层间电阻 (Ω.cm ² /片)		>5	>10	>10	>10	
耐蚀性	盐水喷雾	<80%	<60%	<60%	<60%	NaCl水溶液；室温；喷雾；5小时锈蚀面积
	恒温恒湿	<60%	<40%	<40%	<20%	50℃×相对湿度 80%×14日锈蚀面积
耐氟里昂性	R22+冷冻油	无明显变化	无明显变化	无明显变化	无明显变化	氟里昂+冷冻油；10天重量减轻
	134a+冷冻油	无明显变化	无明显变化	无明显变化	无明显变化	
冲片性 毛刺高度为50 μ m时的冲片 次数×10 ³		1000	1500	85	1500	模具材料：工具钢 冲模：10mm 冲模间隙：0.6mm 使用冲压油
焊接性 不产生气泡时的最大焊接 速度 (cm/min)		<60	<20	—	<20	电极：Th-W2.6
耐热性 退火后是否剥落		无明显变化	无明显变化	无明显变化	无明显变化	退火条件：750℃×2hrs, N ₂ 保护
适合领域		大、中、小型 电机、家用电 器马达及小型 变压器EI铁心	大、中、小型 电机、家用电 器马达及小型 变压器EI铁心	中、小型电机	大、中、小型 电机、家用电 器马达及小型 变压器EI铁心	



由于涂层种类不同以及母材硬度的差异将影响冲片模具的寿命。因此利用高速冲床(参照片)模拟下游冲片作业,以评估电工钢板的冲片性能。评估方法以毛刺高度超过 $50\mu\text{m}$ 时的冲片次数作为评判标准,试验结果显示: A 涂层冲片次数达100万次, H 涂层冲片数达150万次, K 涂层(厚)冲片数达150万次, K 涂层(薄)冲片数达45万次, 而D 涂层冲片数较少为8.5万次左右。



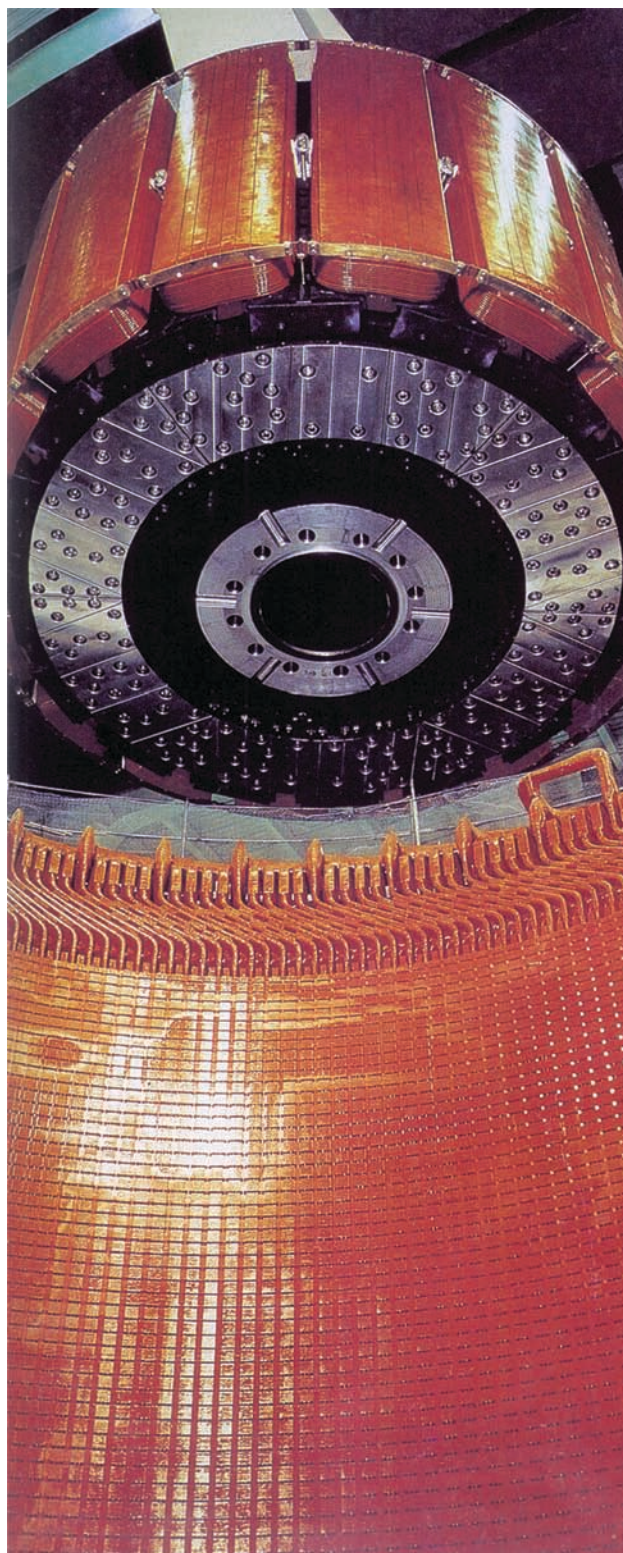
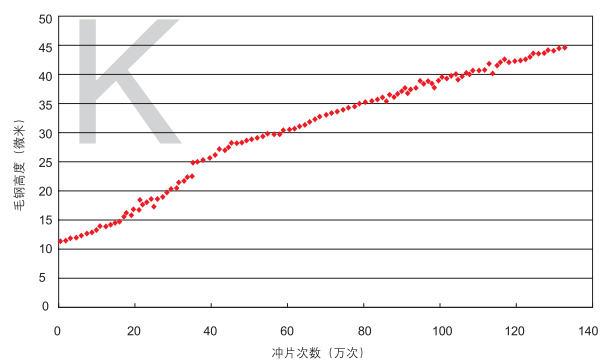
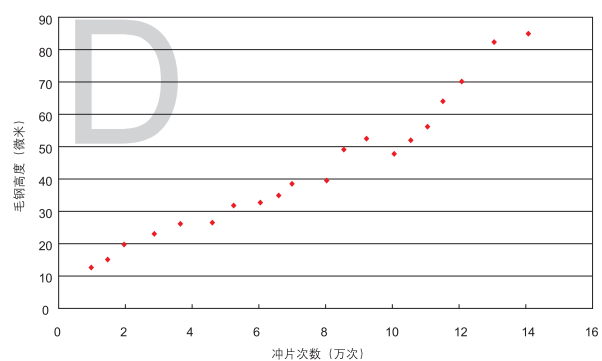
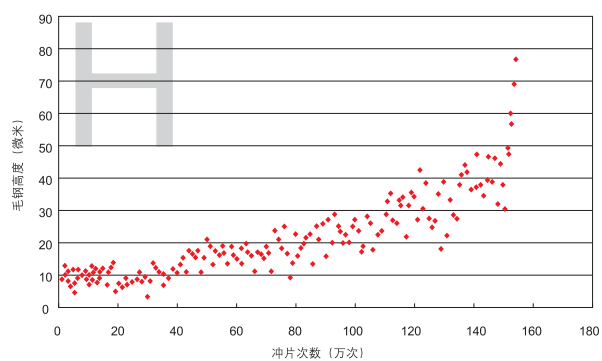
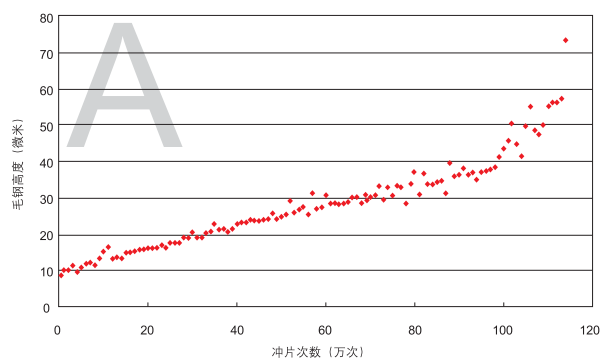
高速冲床试验条件

模具材质: SKD-11

模具间隙: 0.06mm

冲片尺寸: $\varnothing 15\text{mm}$

冲片速度: 450SPM



消除应力退火



Stress-relief Annealing

消除应力退火

对于全工艺宝钢系列电工钢通常不要求退火。但由于钢板在剪切、冲压过程中总会产生应力，从而劣化磁性，如铁芯损耗、导磁率等。因此，通过消除应力退火(SRA)来恢复由于金属加工，如冲压、剪切、焊接等造成的磁性劣化是十分必要的。此外，通过消除应力退火还能使电工钢晶粒继续长大，有进一步降低铁损的作用。



虽然消除应力退火具有诸如上述的优点，但另一方面也可能导致层间电阻、耐蚀性的劣化，加大涂层附着剥落的趋势及易粘片。因此，消除应力退火应注意以下方面：

退火温度及时间：

有效退火温度范围为 $650^{\circ}\text{C} \sim 820^{\circ}\text{C}$ ，升温速度以 6.5°C/s 较为合适。退火温度应低于 820°C ，高于此温度会造成涂层的破坏。

退火气氛：

渗氮及氧化气氛必须避免，因为这会导致钢板磁性的劣化，因此，必须合理控制气氛，推荐 N_2 、 Ar 或者 $\text{N}_2 + \text{H}_2$ ，要求低的露点 ($\text{DP} < 0^{\circ}\text{C}$)，以保证在退火过程中，不降低绝缘性能。

其它注意事项：

为防止粘片，冲片不能堆垛太高。

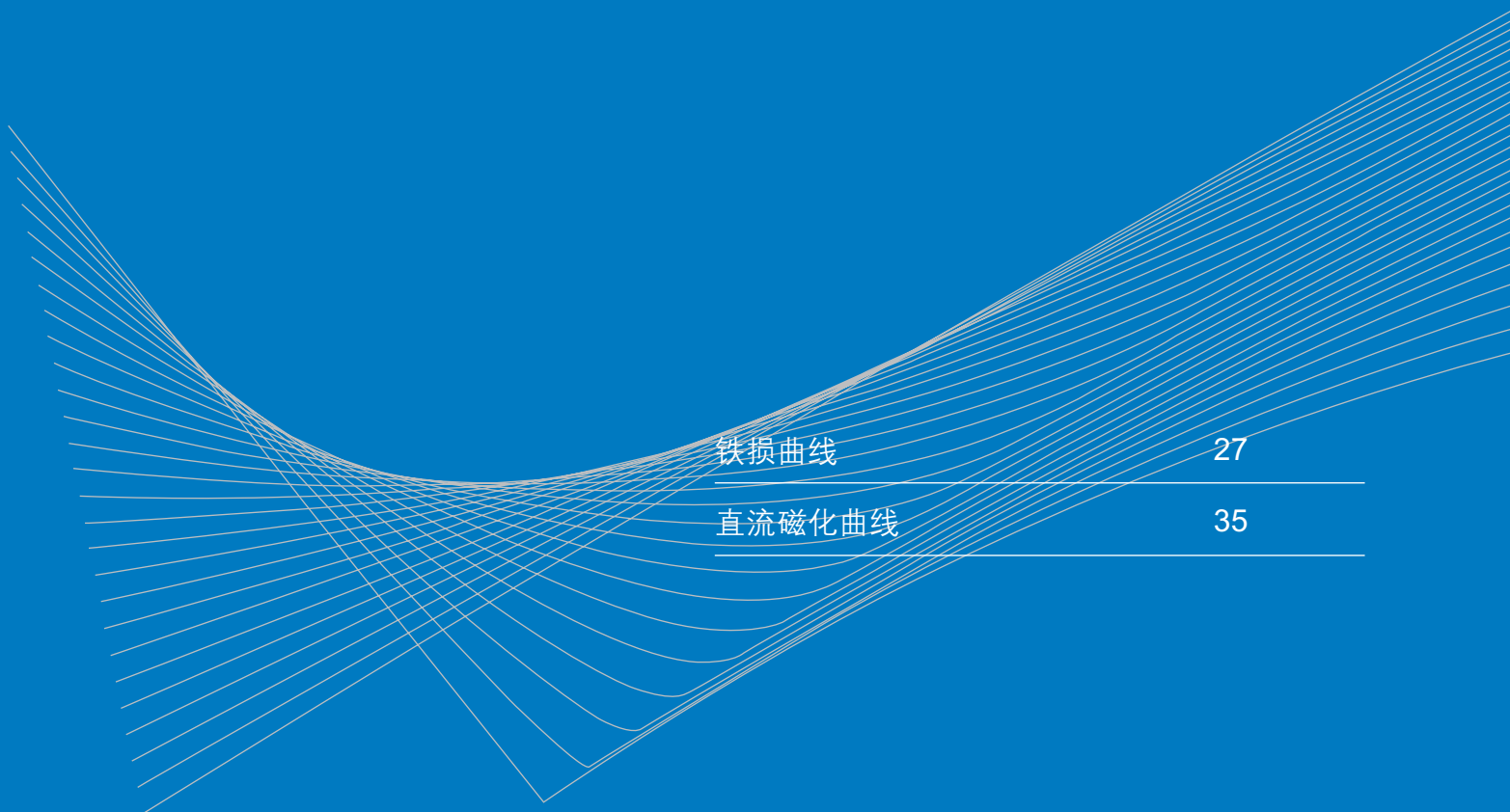
必须清除冲压或者剪切过程中残留的油渍。

堆料平台应平坦，以防止叠片翘曲，而在装配过程中重新产生应力。

在退火过程中保持合适的气氛，确认炉子密封，底部及内罩不漏气。

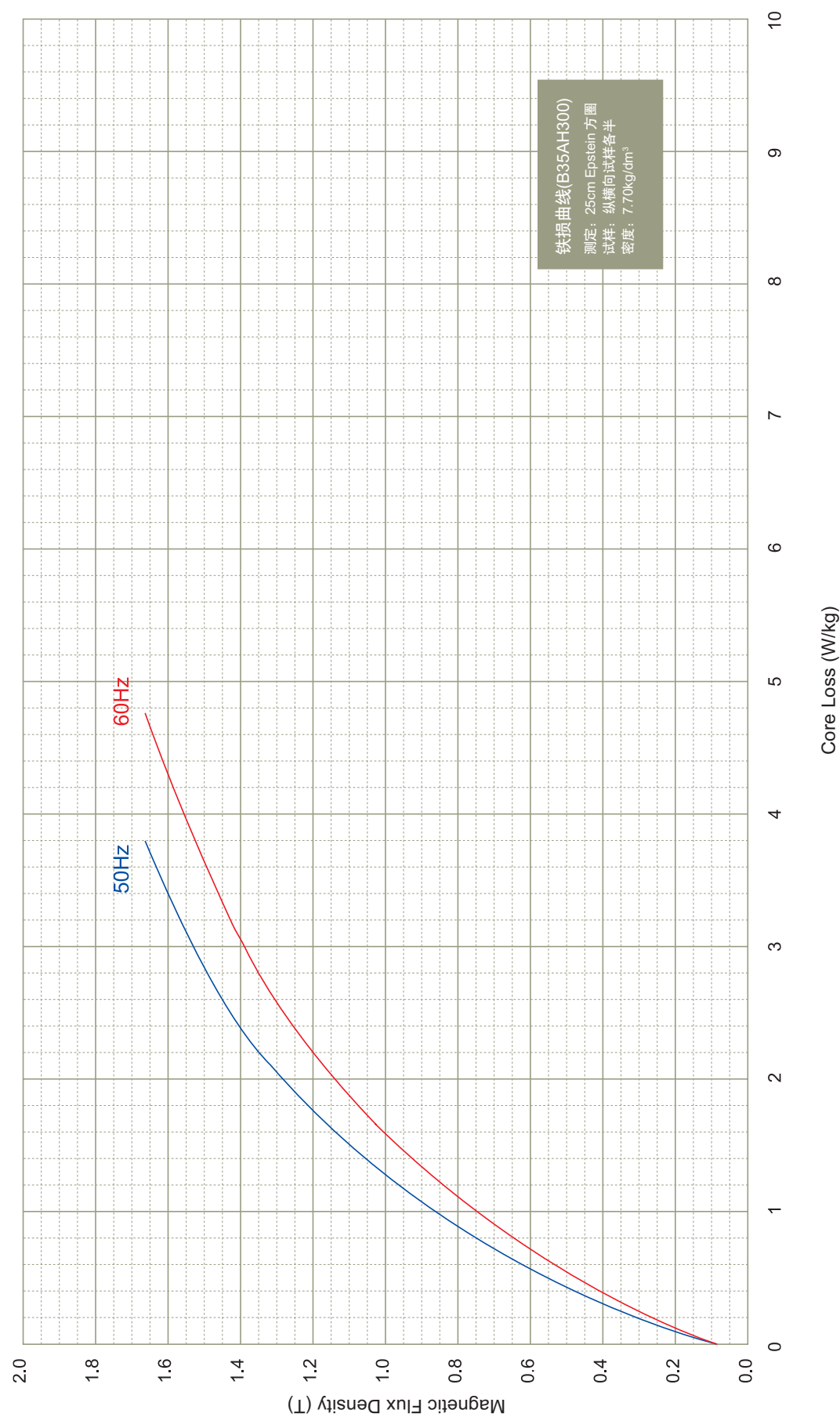
Magnetitation Characteristic Curve

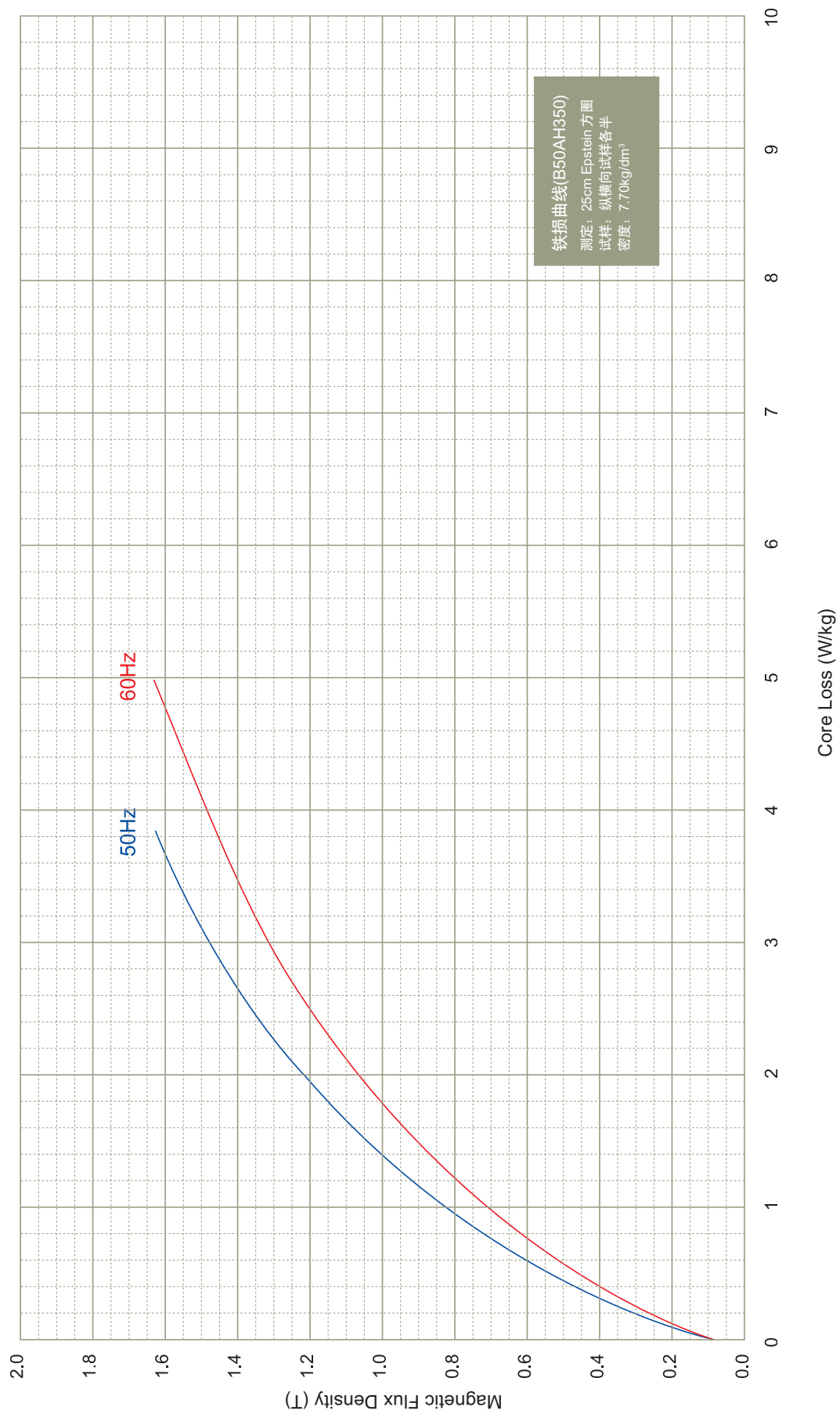
磁化特性曲线

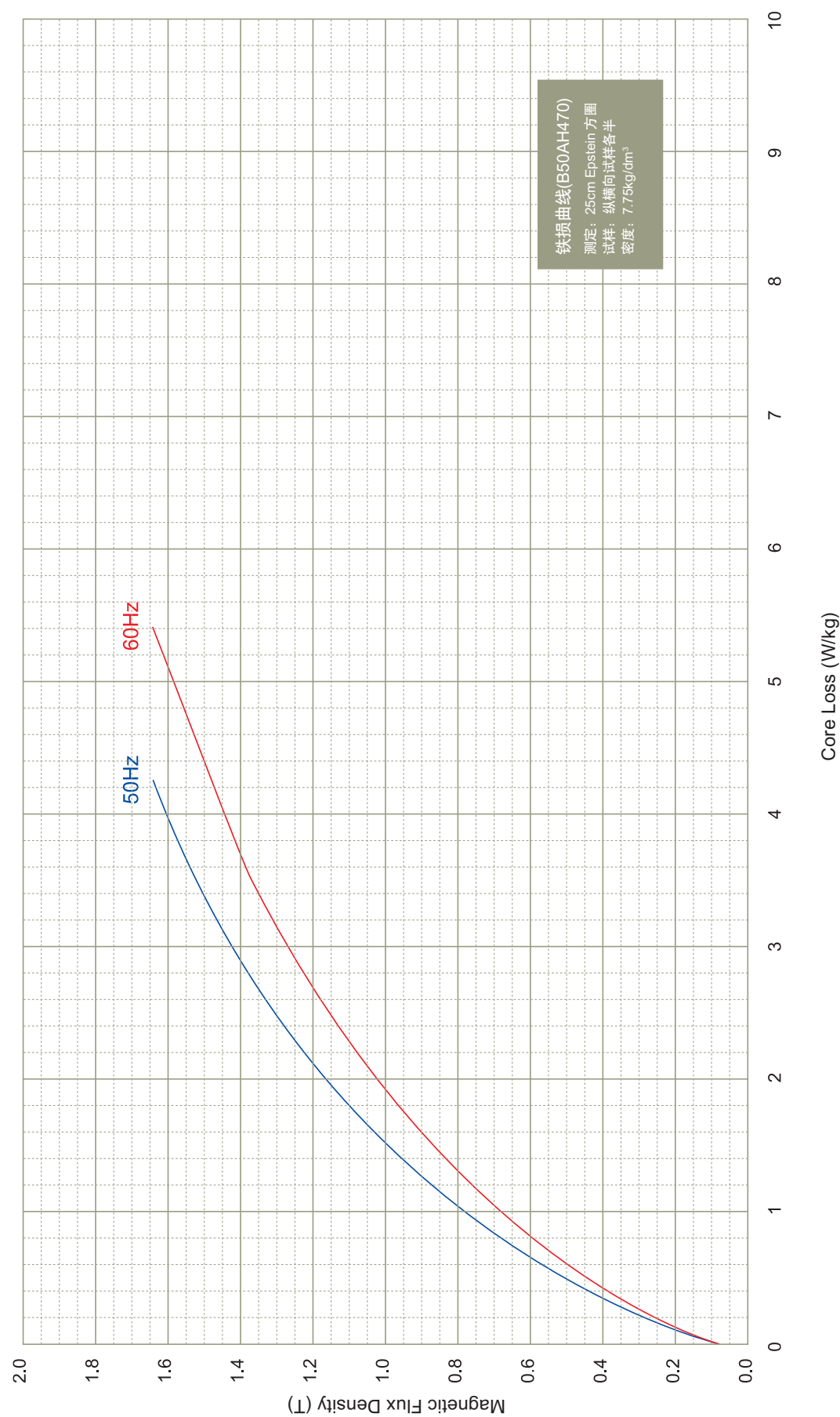


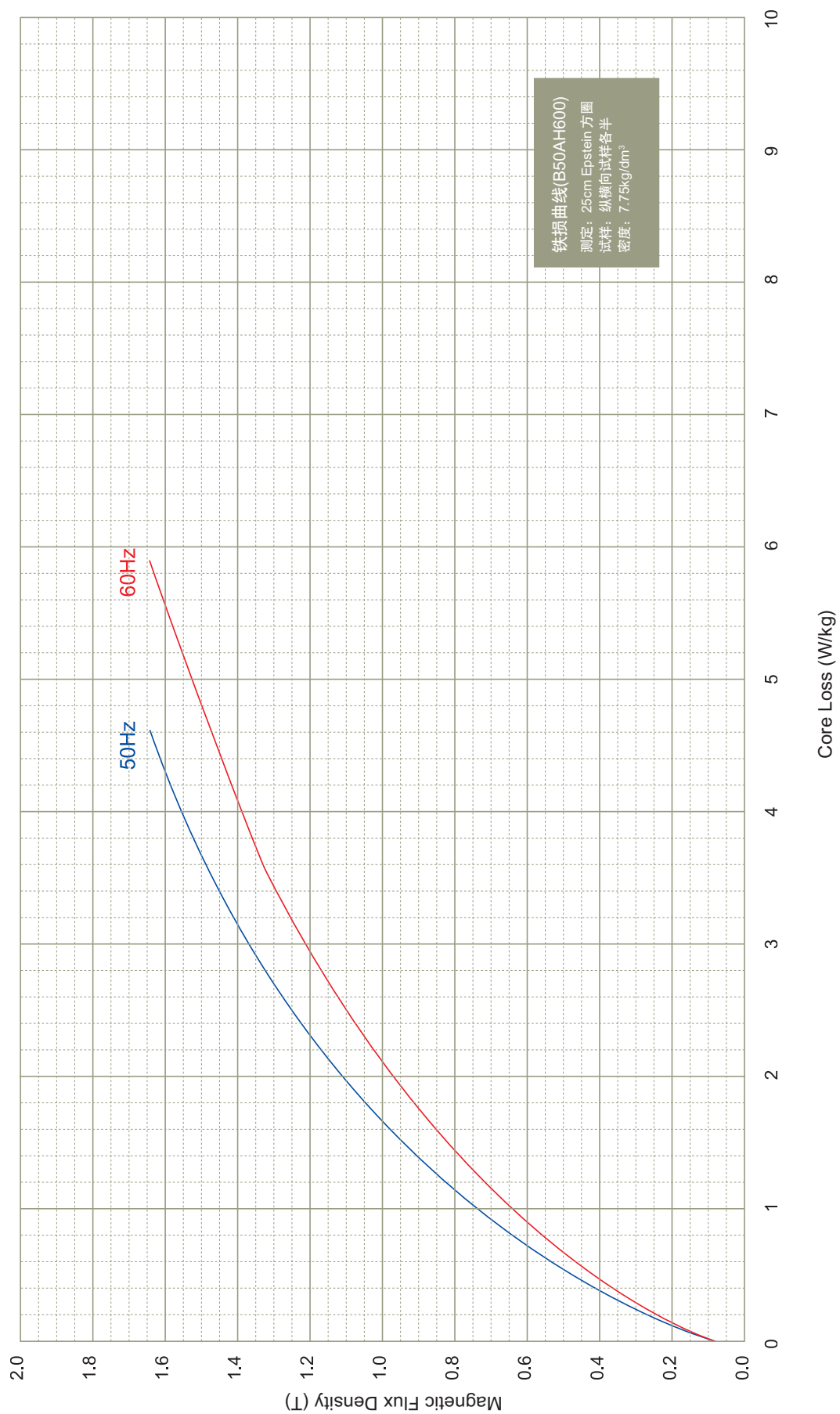
铁损曲线 27

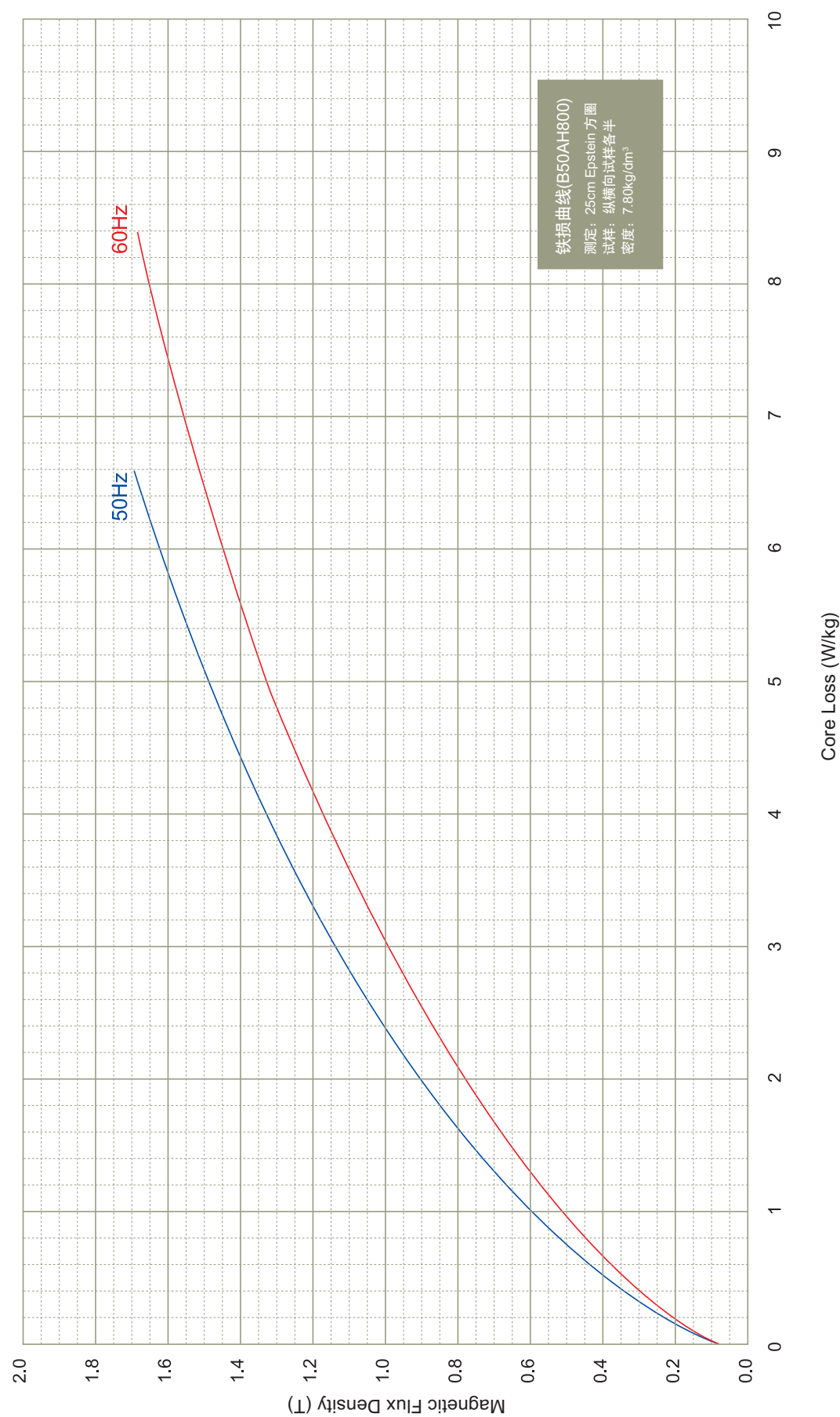
直流磁化曲线 35

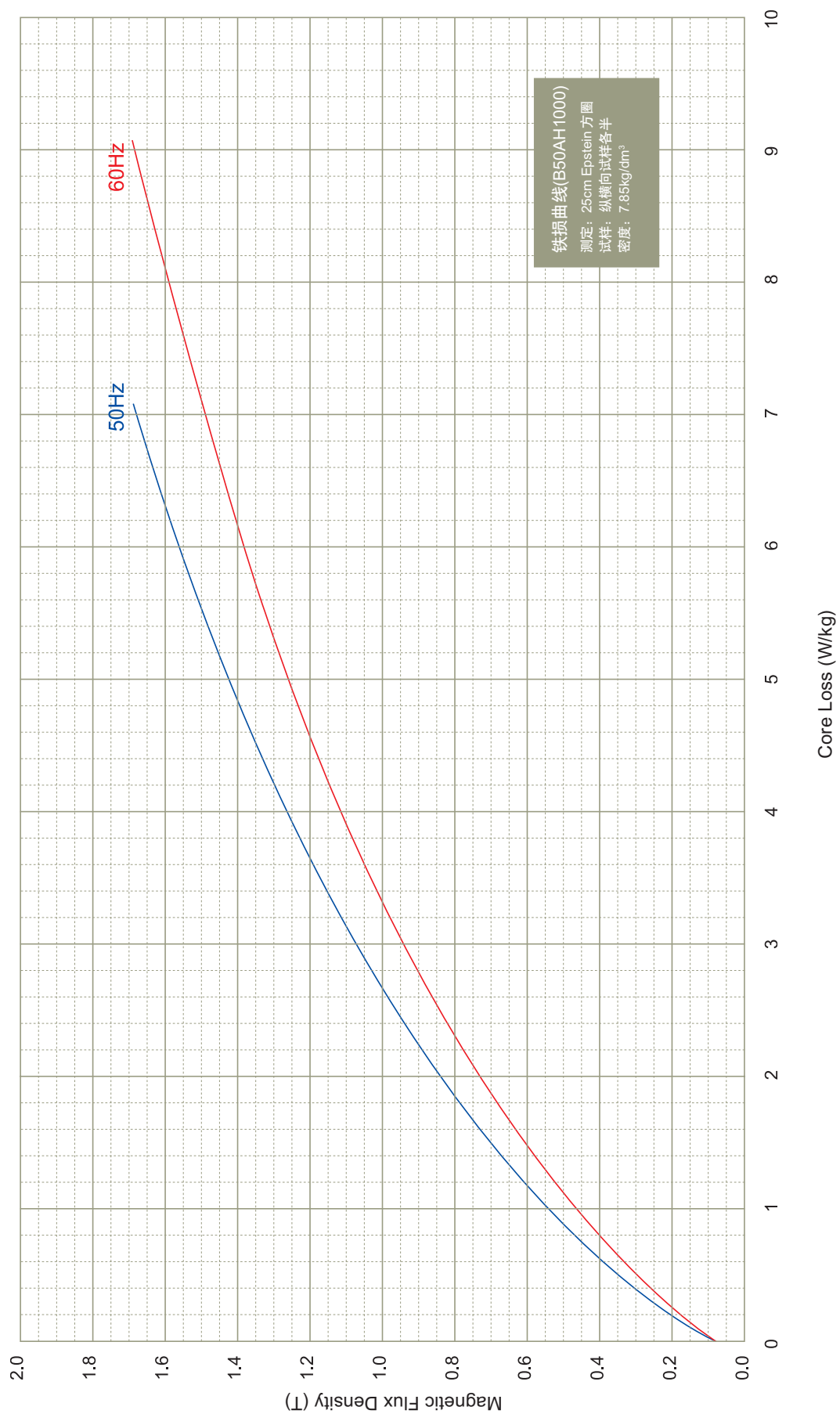


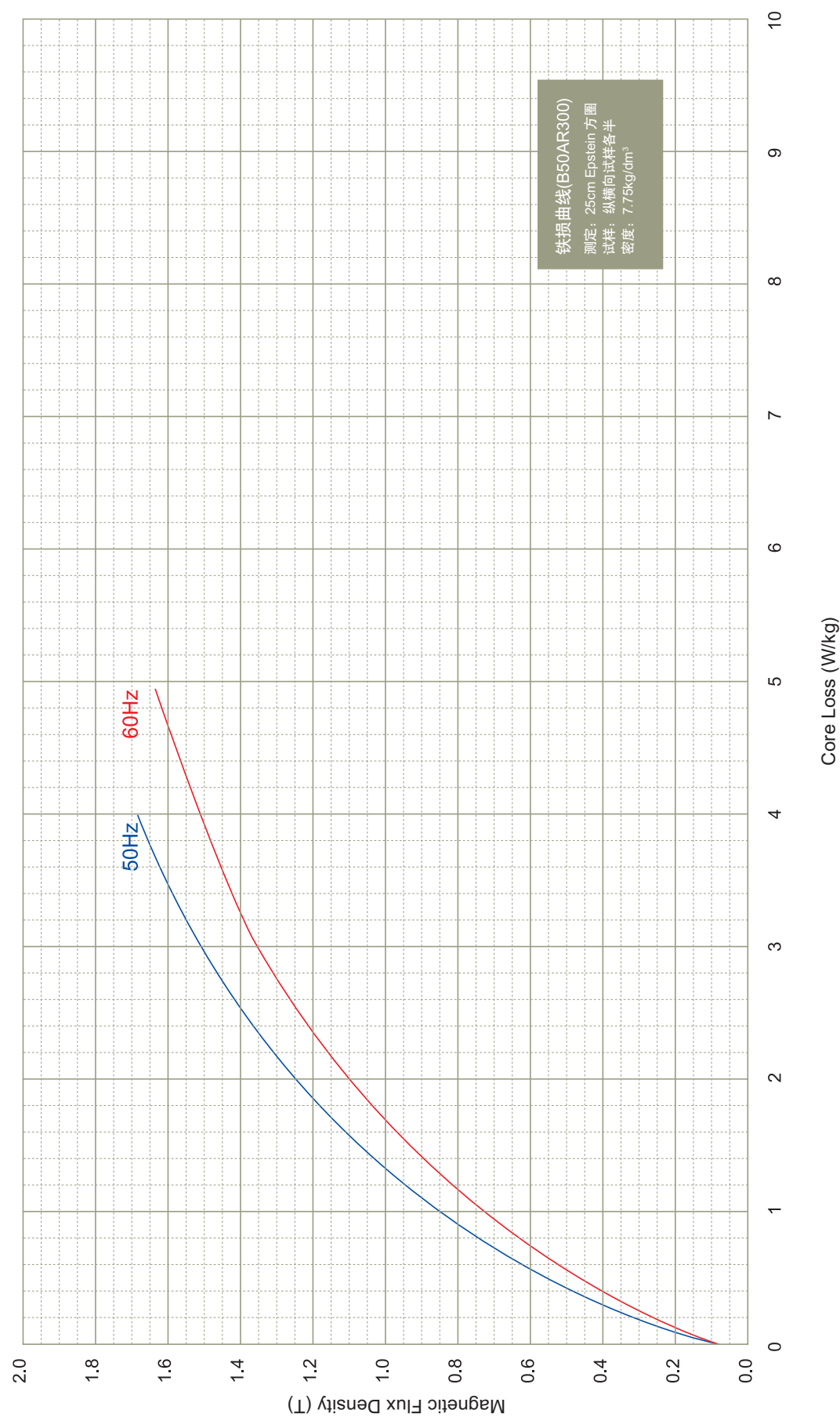


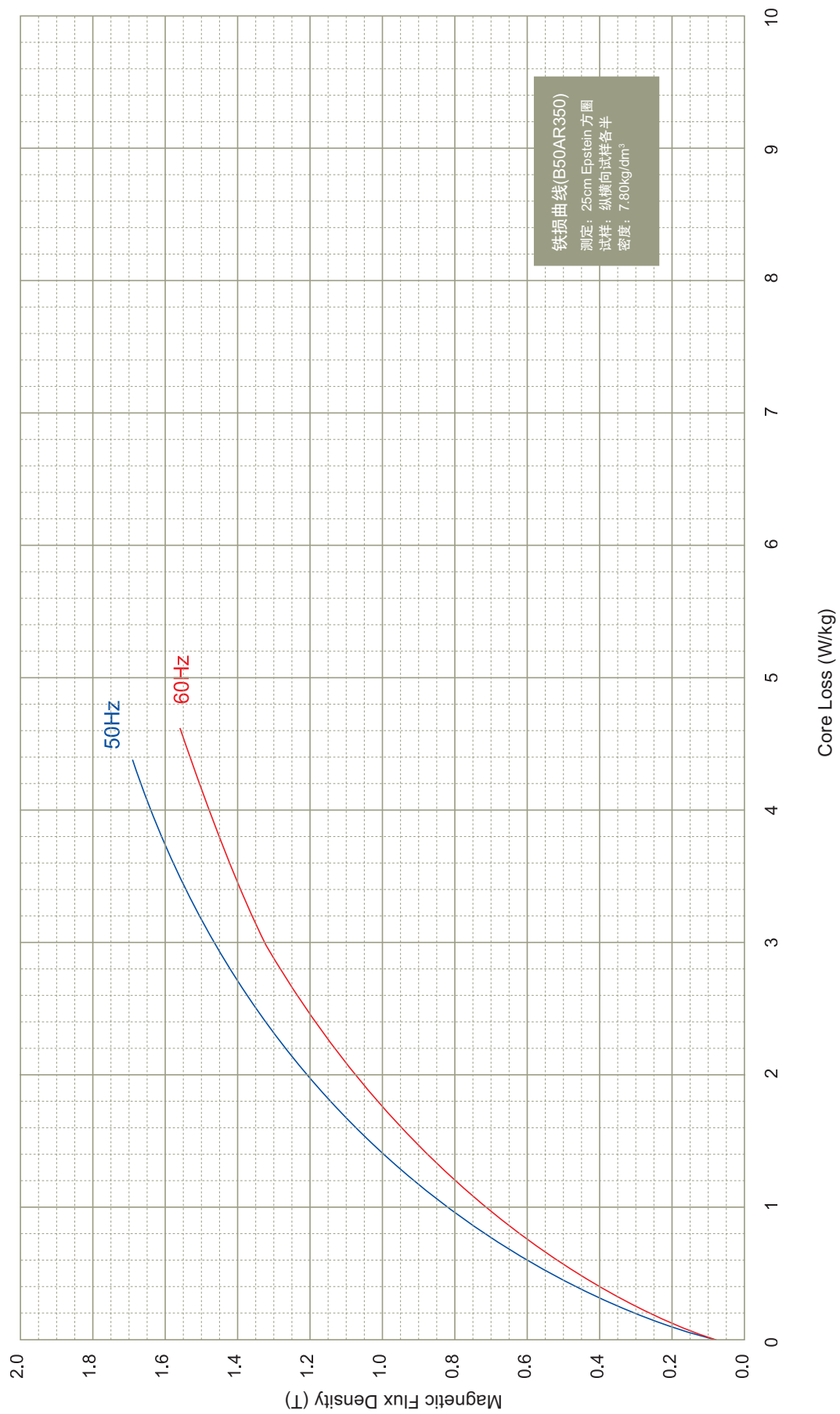


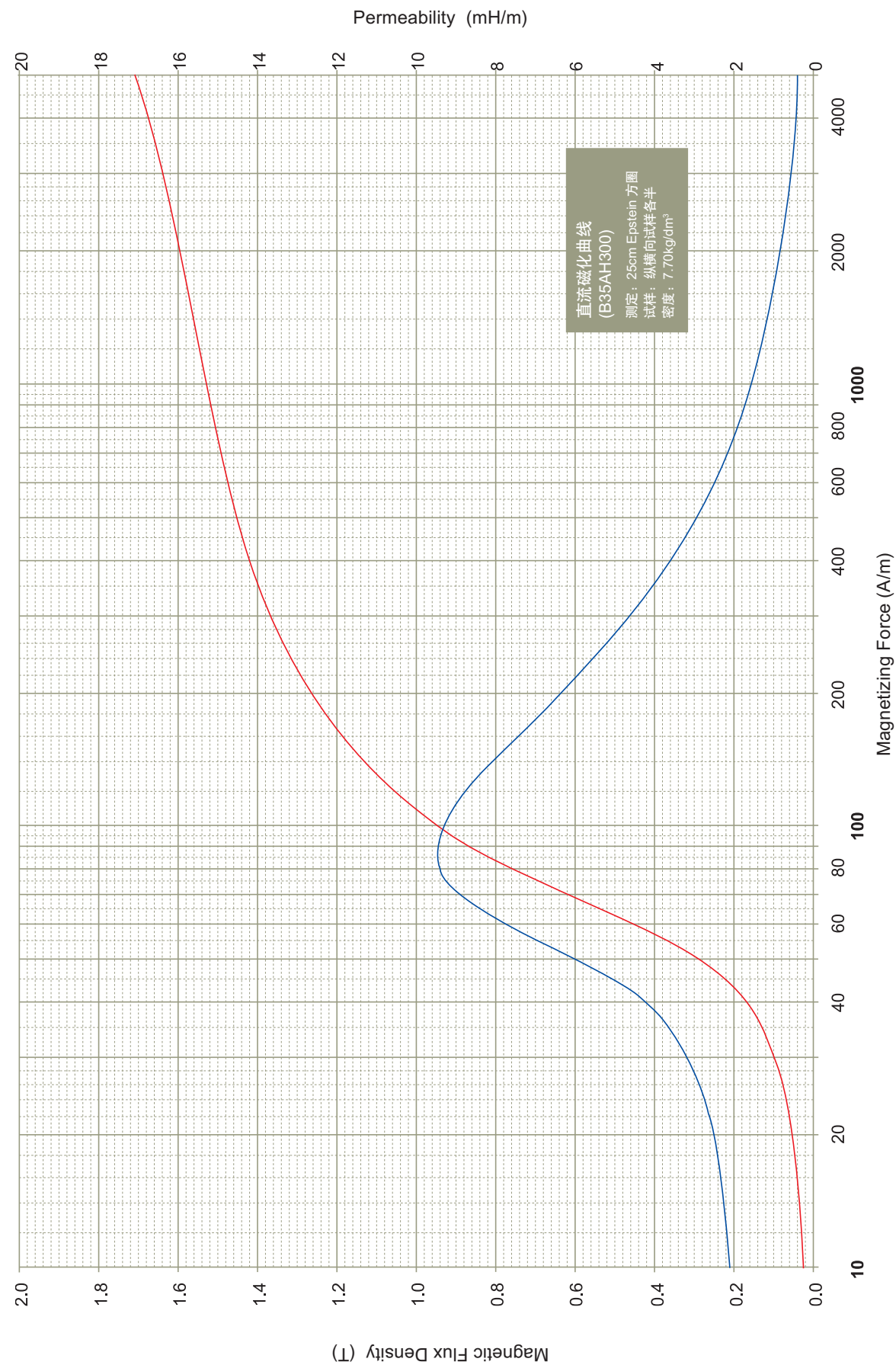


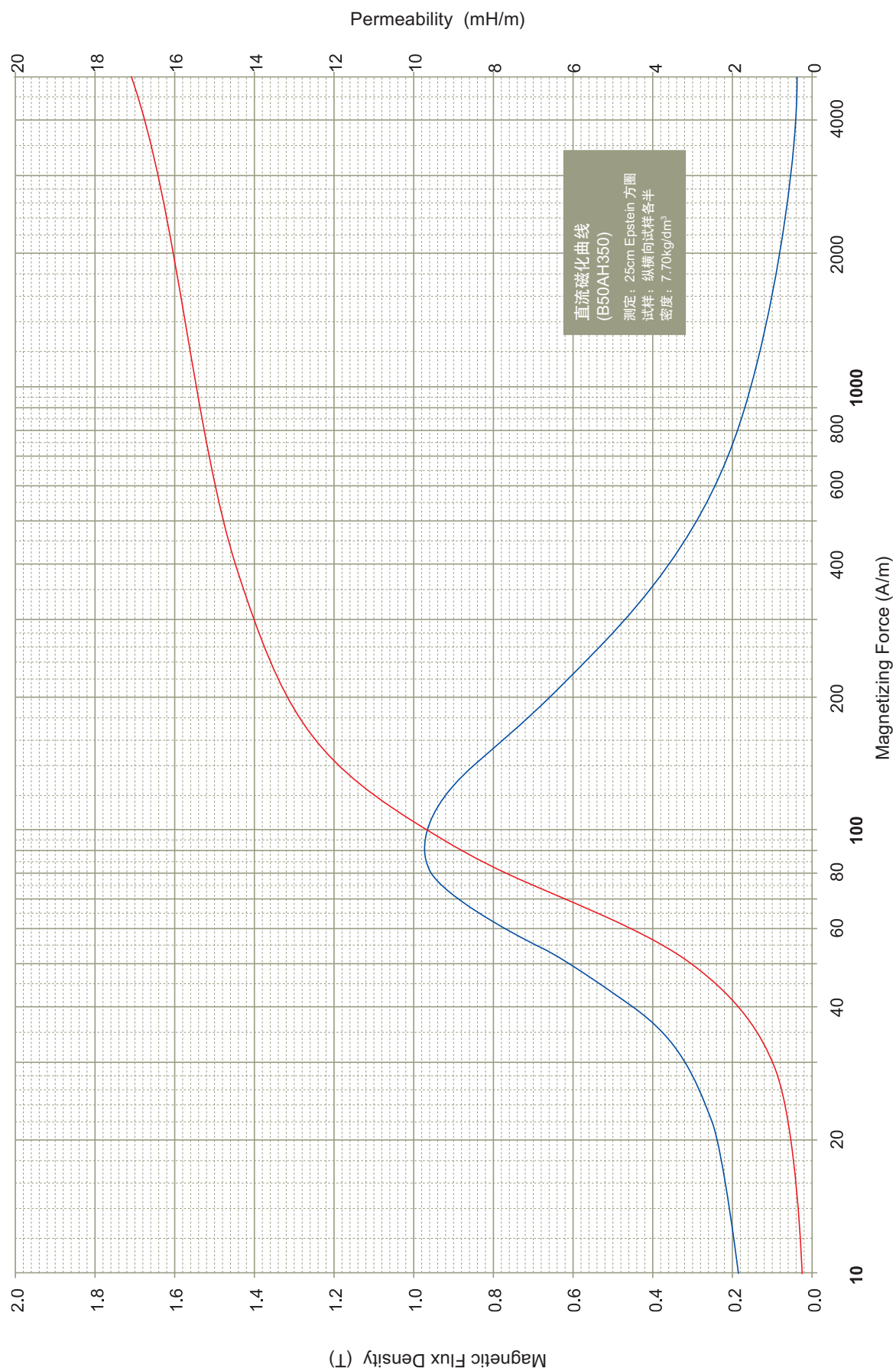


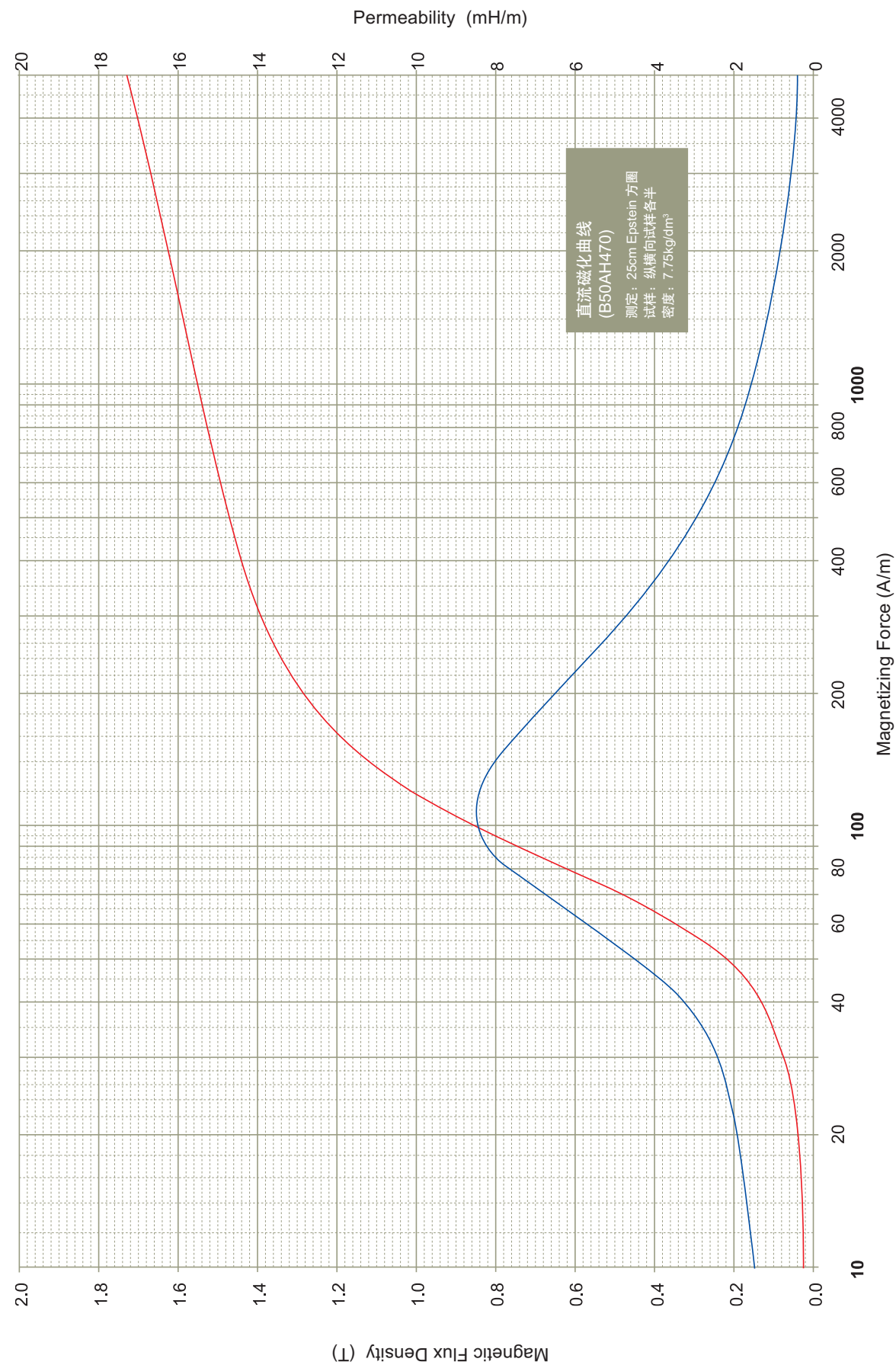


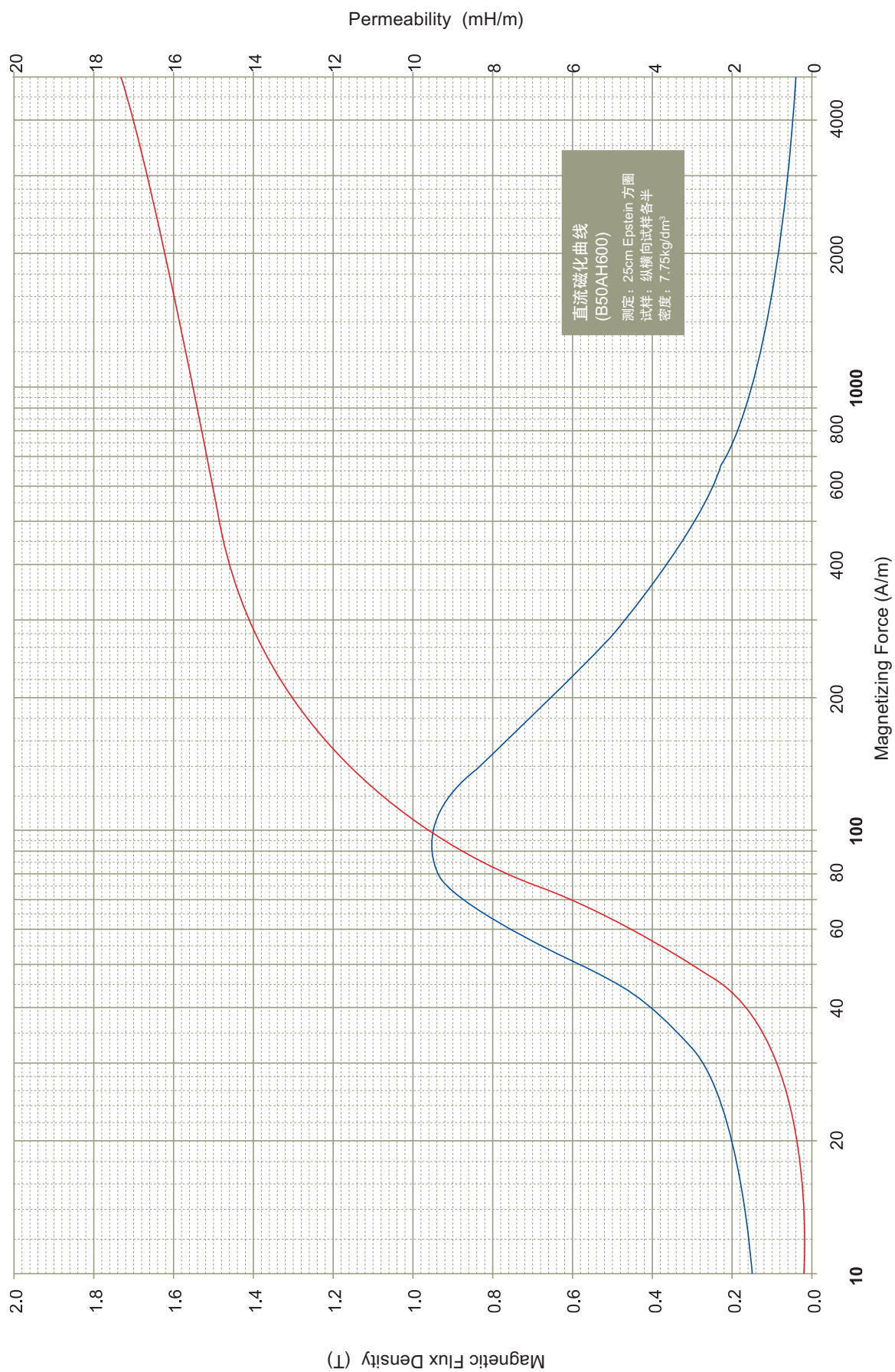


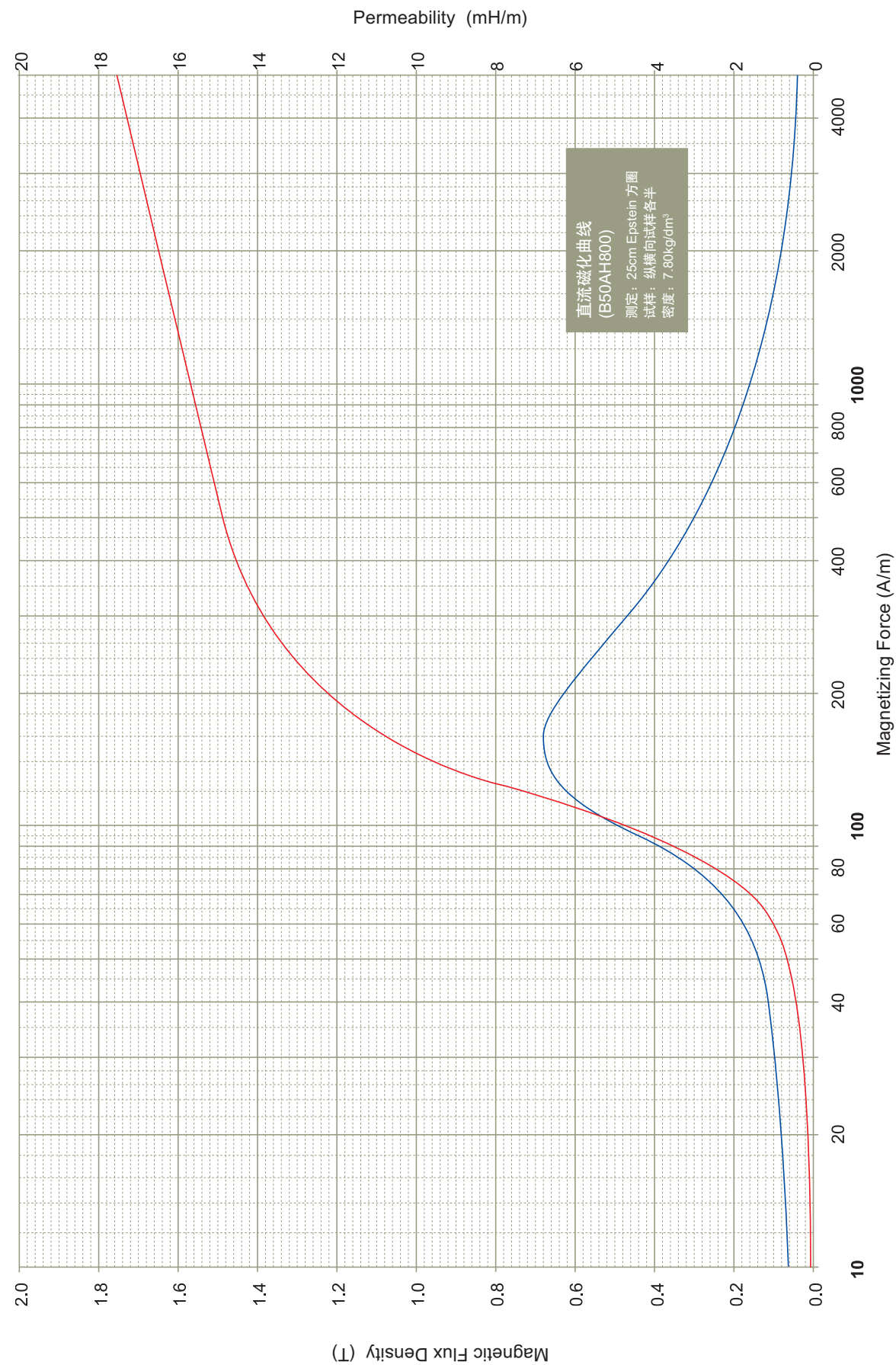


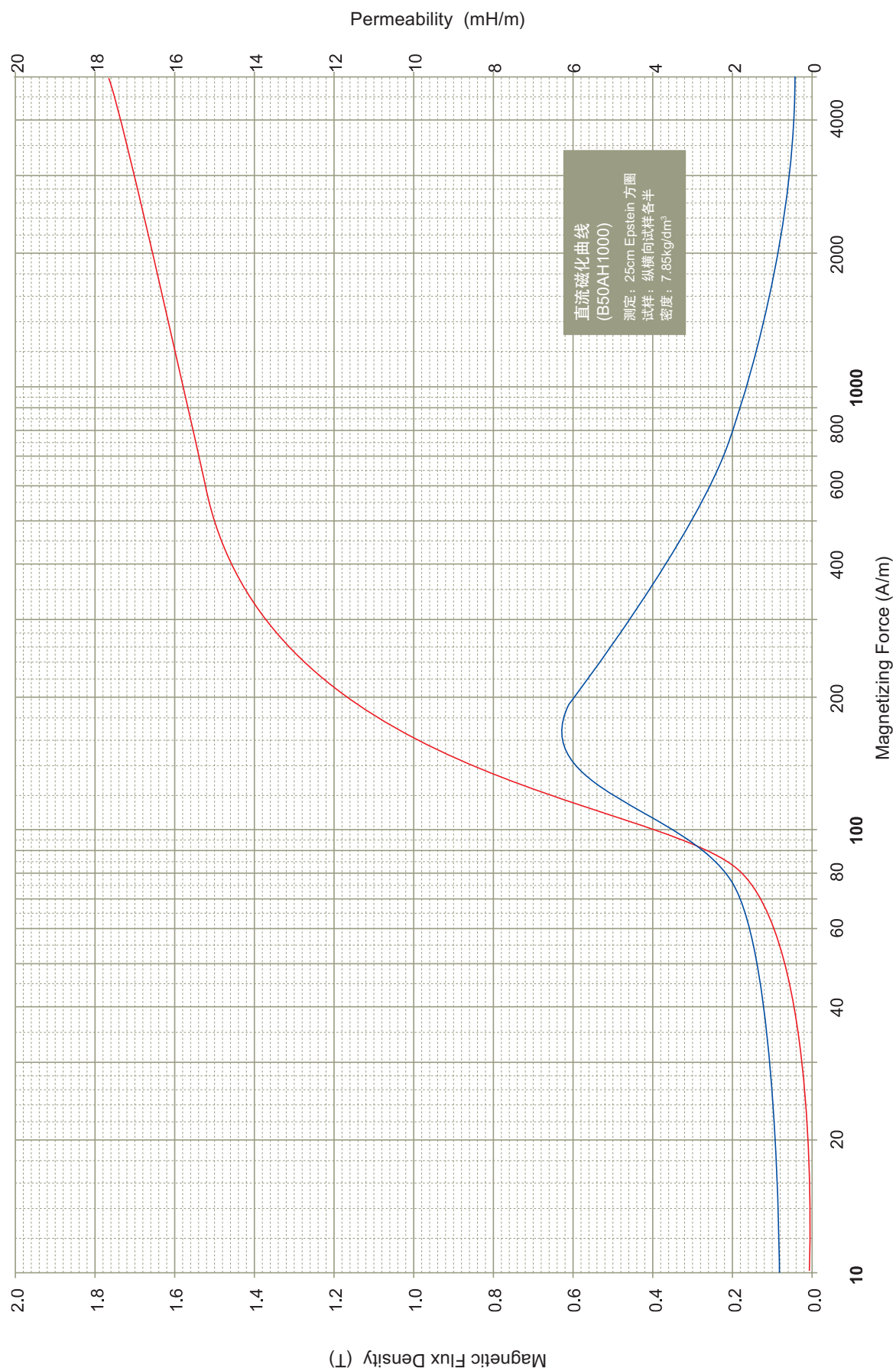


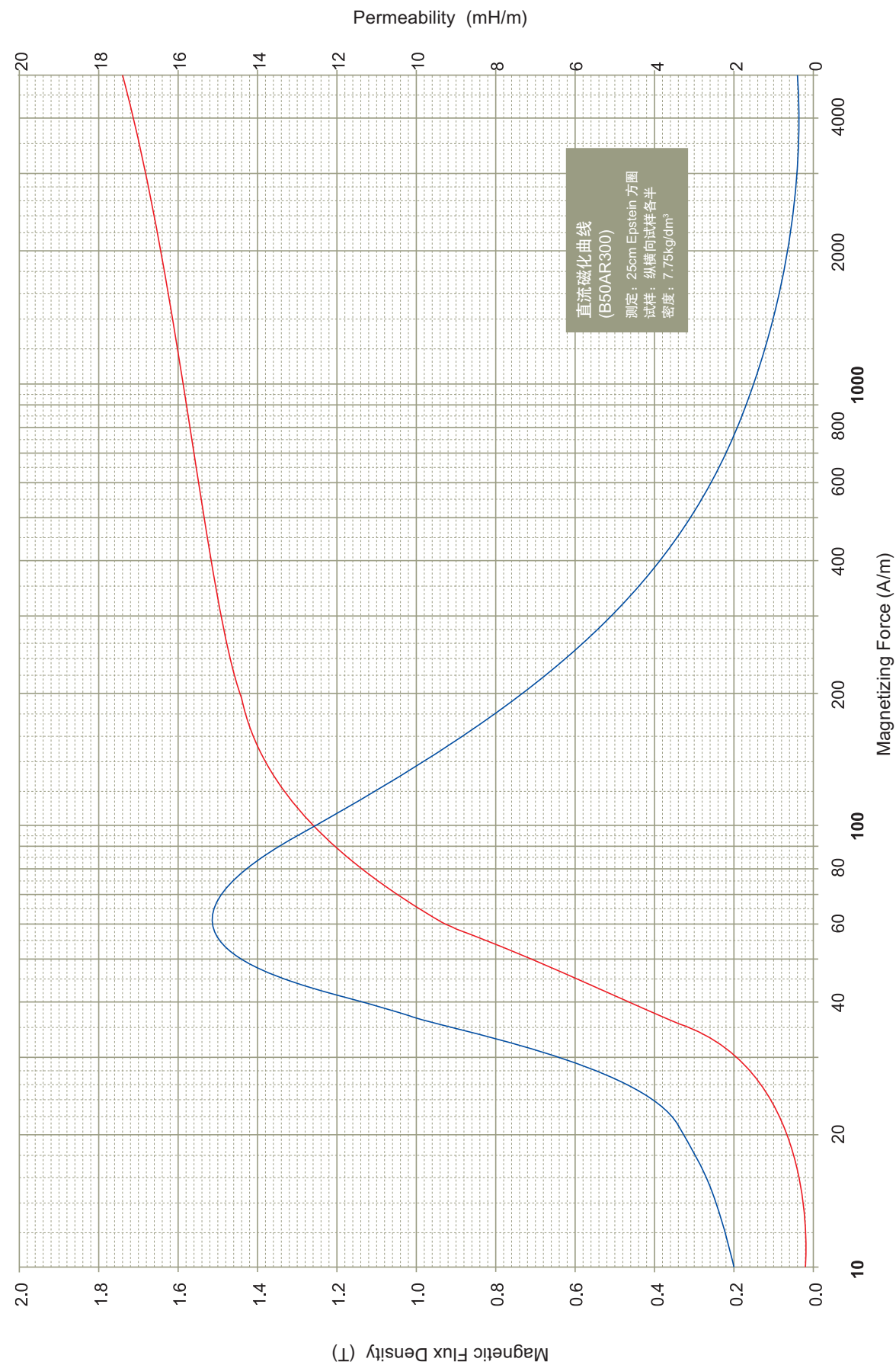


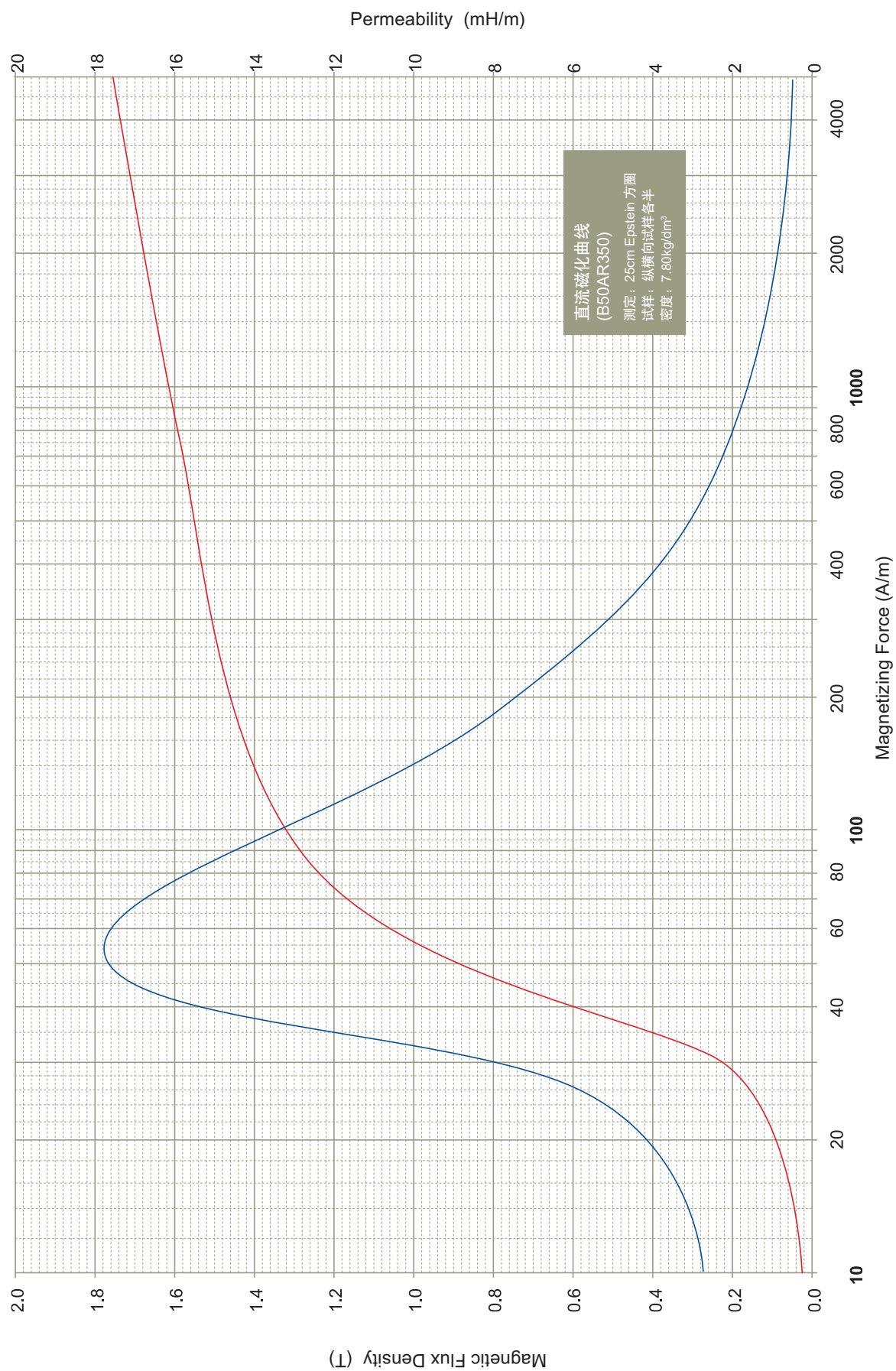


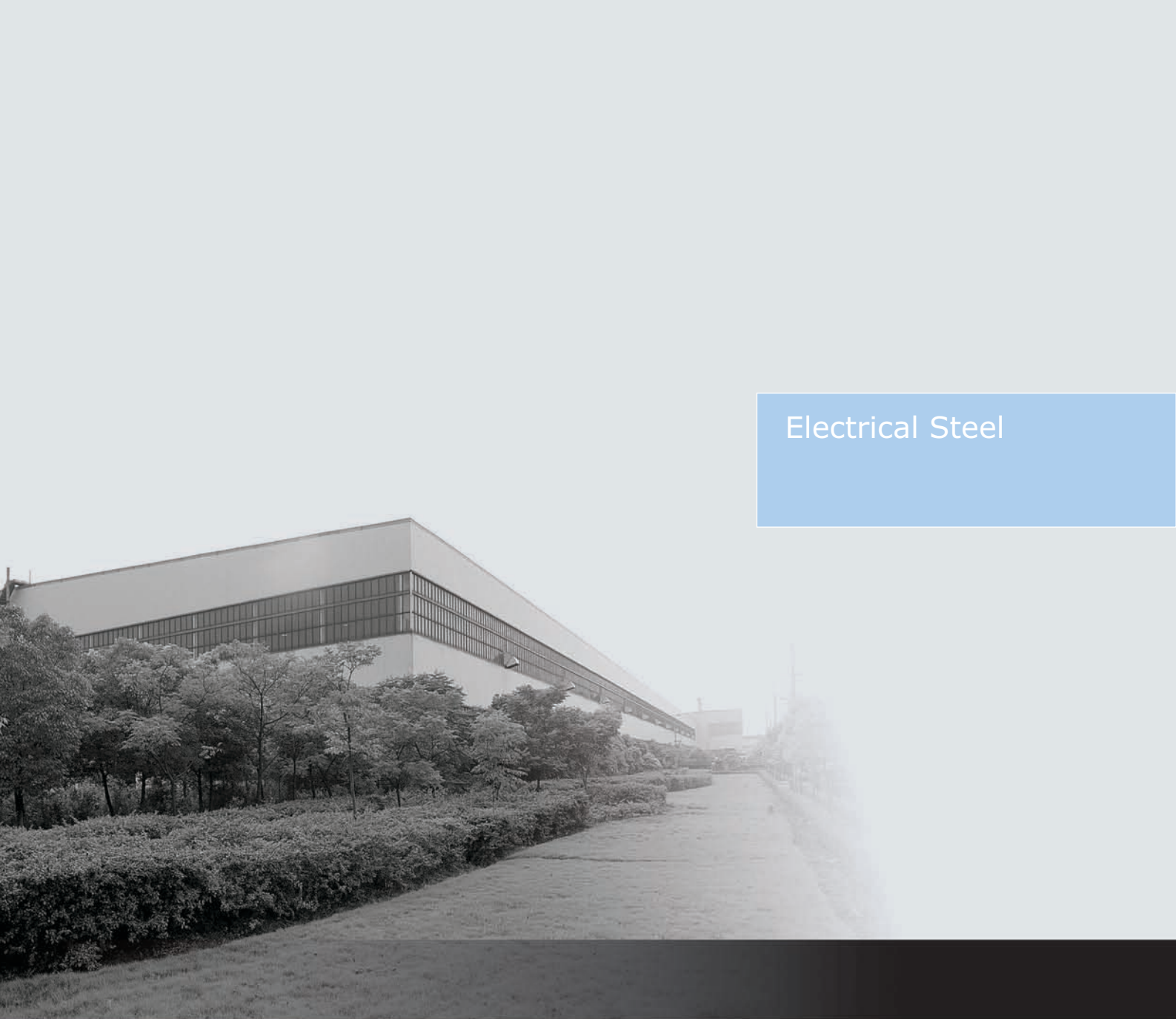












Electrical Steel



Technical Manual of High Efficiency Electrical Steel

Service Guide

产品服务指南

销售合同	45
相关标准对照	46
常用单位及换算表	46



上海市宝山区同济路1800号 邮编：201900
订货电话：021-56788213 用户服务热线：021-26648888
开户名称：宝山钢铁股份有限公司销售处
开户行：工行宝钢国贸分理处宝钢专柜
帐号：021813-03248450

宝山钢铁股份有限公司
钢铁产品销售合同

合同号	履约地点	结算方式	交货季	合同总重量 (吨)	页次	签约日期	变更日期	需方代表	日期	供方代表	日期
名称	地址	银行	编号	电话	传真	需方盖章处	供方盖章处				
邮编	帐号										

合同明细项目

序号	产品描述/规格 (mm)	件重范围 (吨)	交货期	订货量 (吨)	单价 (元/吨)	交货方式	需方指定收货单位

收货地点、到站/港

供需双方约定

- 技术条件按合同注明之产品技术标准执行，如双方对此有特殊约定，则双方将另行协商并签订技术协议，并在本合同中注明，技术协议为本合同附件。
- 价格及加价率按国家规定执行，无规定者按供方规定执行。供方厂内装运费按供方规定标准执行。
- 计量方法无特殊规定者，均按合同注明之产品技术标准执行。
- 交货数量尾差通常为± 5%，专用料为± 10%，但受盒、卷、盘的限制，可不大于一盒、一卷、一盘。
- 交货地点：供方指定生产厂仓库。
- 需方如需变更或解除合同，应来人以书面形式提出。若供方同意，需方应按宝钢《关于合同变更或解除的收费规定》交纳变更或解除费后，方可办理手续。若供方不能给予满足，则按原合同执行。需方不得以任何理由拒收货物或拒付货款。
- 交货方式为自提者（含洽运市场内，需方与运输单位签订的洽运合同），需方在接到供方指定出厂管理部门提货通知后，二十四小时内到供方指定处办理提货手续，并在提货单所规定的时间内提完货物。提货过程中供需双方必须共同遵守《宝钢产成品出厂运输管理制度》和《宝钢产成品出厂装运、仓储技术标准》。
- 交货方式为代运者，由供方指定出厂管理部门按合同规定的交货期、交货方式、收货地点及需方指定的收货单位，将货物组织出厂。需方按实际发生的运杂费支付费用。因不可抗力致使供方无法按时将货物运达合同规定地点的与供方违约无关。供方代运货物参加国家运输保险，保险费由需方承担，发生运输货损由供方协助需方向保险公司索赔。
- 钢支架租金与押金按供方有关钢支架租用的规定办理，支架往返的运费由需方承担。
- 其余未尽条款按经济合同法和国家颁布的其他有关法规办理。

说 明

- 合同单一式三联，第一联为备用联，第二联为合同联，由供方留存；第三联为用户联，交用户留存。
- 合同单正文右上方为供需双方代表签字及盖章处。本合同经双方签字盖章后生效。
- “合同明细项目”为本合同之各项明细内容。以字母序号起行为产品描述，依次为品名、钢种、技术标准、特殊说明及产品其他技术要求，以数字序号起行依次打印规格、件重范围、交货期、订货量、单价、老合同号、运输方式、需方指定收货单位，次行打印收货地点或到站/港。

敬告用户

宝钢坚持可持续发展思想，贯彻 ISO14000 环境管理体系标准，确定了宝钢环境方针和环境承诺。现将有关内容告知用户，希望互相合作，沟通信息。

宝钢环境方针：

控污染、节资源、兴利用、建设生态型钢铁企业。

宝钢环境承诺主要内容：

从原材料、设备、物资的采购，到钢铁冶炼、产品制造、成品外运全过程控制污染，各阶段努力减轻环境负荷。

不断改进工艺，节省资源、能源，深入开展三废综合利用，实现副产品资源化，推进清洁生产。

严格遵守国家和地方的各项环保法律、法规，以严于国家、地方的宝钢环保标准进行内控。

全员行动建设生态型钢铁企业，与国际社会合作，促进环境保护发展。

相关标准对照



Parallel Table of Relevant Standards

公称厚度 mm	宝钢		JFE	
	牌号	P _{15/50} W/kg	牌号	P _{15/50} W/kg
0.35	B35AH300	3.00	35JNE300	3.00
0.50	B50AR300	3.00	50JNA300	3.00
	B50AR350	3.50	50JNA350	3.50
	B50AH350	3.50	50JNE350	3.50
	B50AH470	4.70	50JNE470	4.70
	B50AH600	6.00	50JNE600	6.00
	B50AH800	8.00		
	B50AH1000	10.00		

常用单位及换算表



Common Units and Conversion Table

常用单位及符号

特性项目	单位	符号
长度 (Length)	米 (Meter)	m
质量 (Mass)	公斤 (Kilogram)	kg
时间 (Time)	秒 (Second)	s
电流 (Electric current)	安培 (Ampere)	A
密度 (Density)	公斤/立方米 (Kilogram Per Steres)	kg/m ³
电压 (Votage)	伏特 (Volt)	V
电阻 (Electric resistance)	欧姆 (Ohm)	Ω
磁通 (Magnetic flux)	韦伯 (Weber)	Wb
磁通密度 (Magnetic flux density)	特斯拉 (Tesla)	T
磁场强度 (Magnetic field strength)	奥斯特 (Oersted)	Oe
铁损 (Core loss)	瓦特/公斤 (Watt Per Kilogram)	W/kg
频率 (Frequency)	赫兹 (Hertz)	Hz
功率 (Power)	瓦特 (Watt)	W
电感 (Inductance)	亨利 (Henry)	H



常用单位换算表

单位 Units	初值 Multiply	倍数 by	结果 to obtain
磁场强度 Magnetizing Force	奥斯特	Oersted(Oe)	7.985 × 10
	安培/米	Ampere per meter(A/m)	2.021
	安培/英寸	Ampere per inch(A/in)	1.257 × 10 ⁻²
	安培/厘米	Ampere per centimeter(A/cm)	2.540 × 10 ⁻²
	安培/英寸	Ampere per inch(A/in)	4.947 × 10 ⁻¹
	安培/英寸	Ampere per inch(A/in)	3.937 × 10
	安培/厘米	Ampere per centimeter(A/cm)	10 ²
磁感 Magnetic Induction	特斯拉	Tesla(T)	10 ⁴
	特斯拉	Tesla(T)	1
	高斯	Gauss(Gs)	10 ⁻⁴
	高斯	Gauss(Gs)	6.452
	韦伯/平方米	Weber per square meter(Wb/m ²)	10 ⁴
	韦伯/平方米	Weber per square meter(Wb/m ²)	1
	韦伯/平方米	Weber per square meter(Wb/m ²)	6.452 × 10 ⁴
	磁通量/平方英寸	Lines per square inch (Line/in ²)	1.550 × 10 ⁻¹
铁损 Core Loss	瓦特/公斤	Watt per kilogram(W/kg)	4.536 × 10 ⁻¹
	瓦特/磅	Watt per pound(W/lb)	2.204
磁感 Permeability	CGS电磁单位	CGS electro-magnetic unit(emu)	1
	CGS电磁单位	CGS electro-magnetic unit(emu)	1.257 × 10 ⁻⁶
	CGS电磁单位	CGS electro-magnetic unit(emu)	1.257 × 10 ⁻⁶
	CGS电磁单位	CGS electro-magnetic unit(emu)	3.192 × 10 ⁻⁸
	CGS电磁单位	CGS electro-magnetic unit(emu)	3.192
	亨利/米	Henry per meter(H/m)	7.958 × 10 ⁵
	亨利/米	Henry per meter(H/m)	7.958 × 10 ⁵
	亨利/米	Henry per meter(H/m)	2.540 × 10 ⁻²
	亨利/米	Henry per meter(H/m)	2.540 × 10 ⁶
	亨利/米	Henry per meter(H/m)	2.540 × 10 ⁶
长度 Length	米	Meter(m)	3.937 × 10
	英寸	Inch(in)	2.540 × 10 ⁻²
	米	Meter(m)	3.281
	英尺	Feet(ft)	3.048 × 10 ⁻¹
重量 Weight	公斤	Kilogram(kg)	2.204
	磅	Pound(lb)	4.536 × 10 ⁻¹

宝山钢铁股份有限公司

<http://www.baosteel.com>

BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.

<http://www.baosteel.com>

销售中心

Sales Center

地址：上海宝山同济路1800号

邮编：201900

电话：021-26645396

传真：021-26645340

宝钢服务热线

Baosteel Service Hot-line

800-820-8590

021-26648888

宝钢在线

<http://www.baosteel.net.cn>

国内贸易分公司

上海宝钢钢材贸易有限公司

电话：021-50509696（转）

传真：021-68404618

天津宝钢北方贸易有限公司

电话：022-28022358 28022305

传真：022-28267197

武汉宝钢华中贸易有限公司

电话：027-84298800

传真：027-84298224

上海宝钢浦东国际贸易有限公司

电话：021-36014655（转）

传真：021-51266522 51266533

广州宝钢南方贸易有限公司

电话：020-38730020

传真：020-38730037

成都宝钢西部贸易有限公司

电话：028-85335388

传真：028-85335680

上海宝钢商贸有限公司

电话：021-56121212（总机）

传真：021-56126584

上海宝钢宝山钢材贸易有限公司

电话：021-36014688（转）

传真：021-51266500

亚澳地区 Asia and Australia

宝和通商株式会社

HOWA TRADING CO., LTD.

TEL: 0081-3-32379121

FAX: 0081-3-32379123

宝钢澳大利亚贸易有限公司

BAO AUSTRALIA PTY LTD.

TEL: 006189-4810535

FAX: 006189-4810536

宝钢新加坡贸易有限公司

BAOSTEEL SINGAPORE PTE LTD.

TEL: 0065-6333-6818

FAX: 0065-6333-6819

宝和通商首尔事务所

HOWA TRADING CO., LTD., SEOUL OFFICE

TEL: 0082-2-5080893

FAX: 0082-2-5080891

欧非地区 Europe and Africa

宝钢欧洲贸易公司

BAOSTEEL TRADING EUROPE GMBH

TEL: 0049-40-41994101

FAX: 0049-40-41994120

美洲地区 America

宝钢美洲贸易有限公司

BAOSTEEL AMERICA INC.

TEL: 001-201-4571144

FAX: 001-201-4570909

宝钢巴西贸易有限公司

BAOSTEEL DO BRAZIL LTDA.

TEL: 0055-21-5311363

FAX: 0055-21-5310298