

出口商品技术指南

稀土新材料制品

中华人民共和国商务部

目 录

前言.....	2
第一章 适用范围.....	3
第二章 出口钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉的基本情况概述.....	4
2.1 钕铁硼永磁材料.....	4
2.2 灯用稀土三基色荧光粉.....	6
第三章 钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉国际标准与我国相关标准的差异.....	9
3.1 概述.....	9
3.2 钕铁硼永磁材料的国内外标准差异.....	9
3.3 灯用稀土三基色荧光粉的国内外标准差异.....	12
3.4 差异的归纳比较分析.....	12
第四章 目标市场技术法规、标准、合格评定程序与我国的差异.....	14
4.1 概述.....	14
4.2 钕铁硼永磁材料.....	14
4.3 灯用稀土三基色荧光粉.....	17
第五章 达到目标市场技术要求的相关建议.....	18
5.1 进一步加大对产品性能、生产工艺、加工工艺、表面处理以及新产品、新组件的技术开发力度.....	18
5.2 大力推广和应用新工艺、新设备.....	18
5.3 努力处理好产品的环保和使用安全问题.....	19
5.4 积极完善质量检测手段，以确保产品质量的稳定性.....	19
5.5 积极跟踪、研究国外有关标准与法规的变化动态.....	19
第六章 出口钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉应注意的其他问题.....	20

前言

我国是世界上稀土资源最丰富的国家，稀土储量居世界首位。开发稀土资源，发展稀土产业，大力拓展稀土应用，促进各相关产业的发展，变资源优势为经济优势，是我国稀土产业发展的迫切需要。

目前，全世界稀土消费量已达 10 万吨，其中应用在新材料领域的比例最大，已达到 55.1%，新材料消费稀土量较大的是稀土永磁、稀土荧光粉等。因而开展钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉等 2 类稀土产品的出口指南的研究工作，将对指导我国稀土新材料的生产及出口贸易起到积极的推动作用。

本指南通过充分调研国内外钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉等 2 类稀土产品的生产、贸易、标准等方面的情况，研究了我国近 4~5 年的出口统计，找出了国内外标准、技术法规和合格评定程序等方面的主要差异，分析了我国上述产品的生产现状、问题以及主要出口市场和潜在出口市场，提出了出口中应注意的问题和建议。

本指南将为我国钕铁硼永磁材料和灯用稀土三基色荧光粉生产企业提供指导和帮助。

第一章 适用范围

为提高我国稀土新材料产业在国际上的竞争力，促进钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉的出口，特制定本指南。本指南适用于国内企业生产的、主要用于出口的钕铁硼永磁材料（包括烧结与粘结的钕铁硼永磁材料）和灯用稀土三基色荧光粉。

本指南所包含产品的主要目标市场（包括主要的潜在市场），如北美地区的美国，欧洲地区的英国、法国、德国、意大利、比利时和俄罗斯，亚洲地区的日本、韩国、印度和一些东南亚国家。当这些产品出口到其他国家和地区时也可采用本指南。



第二章 出口钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉的基本情况概述

随着我国改革开放的不断深入，世界经济的持续发展以及全球科技水平的快速提升，我国稀土新材料行业获得了前所未有的发展机遇，不仅生产能力在持续增长，产品出口规模也在不断扩大。而在出口的稀土新材料产品中，出口附加值较高、出口增长速度较快、出口规模较大的主要是钕铁硼永磁材料和灯用稀土三基色荧光粉等产品。

2.1 钕铁硼永磁材料

2.1.1 商品名称及行业的基本情况

钕铁硼永磁材料于 1983 年问世，由于其原料来源丰富、价格相对较低、且具有性能高等优点而得到了快速发展，现已被广泛应用于电子、电力、机械、医疗器械等各个领域。

我国从 1983 年开始研究开发该产品，1985 年实现了规模化生产以及商品化。随着生产工艺、设备方面持续不断的技术进步，我国的产品产量、种类和性能等都得到了不断提高。2006 年，我国烧结钕铁硼永磁材料产量达到了 39000 吨，粘结钕铁硼永磁材料产量达到 1900 吨。随着生产技术的持续提升，我国产品性能接近国际先进水平，已经被成功用于计算机硬盘驱动器（VCM）、汽车助力转向装置（EPS）和混合动力车电机（HEV）等高档应用领域，从而极大地提高了我国钕铁硼永磁材料行业在国际市场上的竞争实力。预计 2010 年，我国钕铁硼永磁材料的产量将达到 80000 吨，其中烧结钕铁硼永磁材料产量有可能达到 70000 吨，粘结钕铁硼永磁材料产量则有可能达到 10000 吨。

目前，我国稀土永磁产业已具备了相当的发展基础，全国已建成烧结钕铁硼永磁材料企业 150 余家，较大的有 70 家，主要集中在山西省、京津地区与沪杭地区，这些省市、地区现已成为中国主要的稀土永磁产业基地。

2.1.2 钕铁硼永磁材料的最新海关统计类别

目前，中国海关将烧结钕铁硼永磁材料、粘结钕铁硼永磁材料及其他永磁材料也都被归类于稀土永磁体。最新的海关统计类别为：

商品名称：稀土永磁体

商品编号：85051110

2.1.3 稀土永磁体的统计分析

随着我国稀土磁体产业技术水平的不断提高，产品的性能也逐步提升，稀土永磁产品逐渐进入高端应用领域，对国际市场的影响力进一步增加，稀土磁体出口呈现出强劲的增长趋势。2003 年到 2006 年出口到国外的稀土永磁材料（其中：包括烧结、粘结钕铁硼和钕钴稀土永磁材料）的数量情况，见表 1、表 2。

表 1 近 4 年来我国出口稀土永磁材料的基本情况

项目	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	年均递增 (%)
----	--------	--------	--------	--------	----------

出口国家和地区	56	64	63	68	—
出口量（吨）	5617	7709	8756	11248	26.04

表2 近4年来我国向主要国家、地区出口稀土永磁材料的情况

国别与地区	2003年	2004年	2005年	2006年	年均递增（%）
香港	出口量（吨）1208	1796	2544	2770	31.87
美国	出口量（吨）596	796	1002	1768	43.68
韩国	出口量（吨）552	552	636	568	0.01
泰国	出口量（吨）263	289	—	257	-0.01
新加坡	出口量（吨）279	443	758	924	49.06
意大利	出口量（吨）787	—	—	443	-3.819
德国	出口量（吨）222	—	—	509	31.86
日本	出口量（吨）213	—	653	1225	79.16

从表中可看出，近期我国出口稀土永磁材料呈现以下三方面特点。其一，我国稀土永磁材料的出口国家和地区在不断增多，已由2003年的56个增加到了2006年的68个；其二，我国出口稀土永磁材料的数量在快速增长，近几年一直在以26.04%的年均递增速度扩张；其三，我国出口稀土永磁材料的主要目标市场是香港、美国、日本、新加坡和德国，出口量超过千吨的市场主要是香港、美国和日本。

2.1.4 稀土永磁材料的主要目标市场

我国稀土永磁材料的主要出口国家和地区为：亚洲第一，向其出口份额约占全部出口的50%以上，具体的国家和地区有日本、韩国、泰国、香港和新加坡等。北美第二，出口份额约占全部出口的16%左右，具体的出口国家是美国。欧盟国家名列第三，向其出口份额约占全部出口的8%左右，具体的出口国家是德国和意大利。

2.1.5 我国钕铁硼永磁材料在国际市场上的主要特点

稀土永磁材料是指由稀土金属和过渡族金属形成的合金，再经一定工艺后制成的永磁材料。钕、镨、钐、镝是生产稀土永磁材料的主要原料。近年来，我国钕铁硼永磁材料发展迅速，产量已居世界第一位，现正在逐渐成为世界永磁材料的生产中心。我国钕铁硼永磁材料产业之所以能在短时间里获得大发展，主要是因为具有以下几项特点：

① 资源。我国内蒙古、江西、四川和山东等地拥有丰富的稀土资源，其工业储量为7130万吨。其中，轻稀土工业储量为6274万吨，中重稀土为主的离子型矿为883万吨。稀土资源储

量占全球总储量的 31%，基础储量占世界总储量的 58%。此外，我国稀土资源的质量、品种和可利用性等均具有非常明显的优势，从而为我国发展稀土永磁材料产业奠定了坚实的基础。

② 产业规模较大，产量一直位居世界第一。中国钕铁硼磁体经过近 25 年的快速发展，规模效益日益显现。中国烧结钕铁硼产量从 2001 年以来一直位居世界第一，而且在全球总产量中所占份额逐年上升。其中，仅 2003 年就新增生产能力 2 万吨，2006 年底中国烧结钕铁硼磁体的产量达到了 3.9 万吨。现在，中国已成为世界上生产烧结钕铁硼磁体的中心。

③ 产品较齐全，产品质量在不断提高。中国钕铁硼永磁材料由于在发展中具有自己的特色，同时近年来又有很多不同背景的公司、企业进入这个行业，最终使企业在投资、产量、技术、市场定位等方面呈现出多元化的态势。近年来，不仅产品牌号多，形成了以中、低档次为主，包括部分高档次磁体在内的产品体系，而且产品质量均有了非常明显的提高。

⑤ 设备。目前，中国磁体生产企业所用的主体生产设备均由国内的企业制造，除精度、自动化程度略低于国外产品外，其它功能皆能满足生产要求，在某些方面国产设备性能甚至比国外同类设备还好。而这些国产设备价格仅为进口设备的 1/5~1/10。

⑥ 政策支持。中国已将稀土永磁材料产业列为高新技术产业，各级政府均出台了鼓励发展的相关政策，在税收等方面都给予了很大优惠。

综上所述，我国钕铁硼永磁材料产业在国际上的主要特点是：性能适中、后续资源充足，仍具有巨大的发展潜力。

2.1.6 潜在的目标市场情况

东南亚各国，包括越南和柬埔寨等正在加快实现工业化，经济发展速度很快；一些南部非洲国家，如南非等工业发展速度也很快。这些国家和地区，均可以作为我国出口钕铁硼永磁材料的潜在目标市场进行开发。

2.2 灯用稀土三基色荧光粉

2.2.1 商品名称及行业基本情况

20 世纪 70 年代，荷兰成功研制了灯用稀土三基色荧光粉；其后，日本、德国等国际著名的电光源制造商也纷纷投入巨资，开展了这方面的研制工作。目前，这些发达国家著名的电光源制造商不仅在生产规模上一直占据优势（2006 年产量占世界总产量的 66% 以上），而且在技术水平上也始终处于领先地位。但是，近 10 年来这些国际著名的电光源制造商，因担心稀土原料供应链中断而纷纷以合资或独资形式，将灯用稀土三基色荧光粉的生产转入中国，从而实现了确保稀土原料供应，进而降低荧光粉生产成本的目的。

我国从 20 世纪 80 年代初开始，进行灯用稀土三基色荧光粉的规模化生产。经过 20 多年的不懈努力，不仅产量增长很快，2006 年已达 3200 吨。并且成就了一批具有较强市场竞争力的企业。目前，国内在灯用稀土红色荧光粉及铝酸盐体系绿色荧光粉、铝酸盐体系蓝色荧光粉的研制方面已经达到了世界先进水平，并且实现了批量出口。

2.2.2 灯用稀土三基色荧光粉的最新海关统计类别

灯用稀土三基色荧光粉在最新海关统计中使用的正式名称为用作发光体的无机产品，最新的海关统计类别为：

商品名称：用作发光体的无机产品

商品编号：32065000

2.2.3 灯用稀土三基色荧光粉的统计分析

目前，我国灯用稀土三基色荧光粉的生产规模虽然扩张得很快（2000年~2006年的产量年均递增率达到了52.68%），但由于现阶段我国生产的灯用稀土三基色荧光粉仍以内销为主，出口规模还不算太大。也就是说，我国灯用稀土三基色荧光粉的出口市场现在还处于初期发展阶段，出口厂商不足10家，出口产品以红粉为主，其次是绿粉，出口蓝粉的数量则很少。目前灯用三基色荧光粉的商品名称为用作发光体的无机产品，该商品名称涵盖：彩电粉、仪表显示粉、LED粉、长余辉粉、X-射线照像粉等，因而只能借助于分析发光体的无机产品的出口数据。

近5年来，我国出口用作发光体的无机产品的基本情况，见表3。

表3 近年来我国出口用作发光体的无机产品情况

项目	2002	2003	2004	2005	2006	年均递增(%)
出口国别或地区	47	54	57	58	64	—
出口总量(t)	585	895	1364	1701	2696	46.55

从表中可以看出，近年来我国出口用作发光体的无机产品的国家与地区在逐渐增多，出口市场的范围在不断扩大。

近5年来，我国用作发光体的无机产品出口主要国家和地区的情况，见表4。

表4 近5年来我国向主要国家、地区出口用作发光体的无机产品的情况

国别或地区	2002	2003	2004	2005	2006	年均递增%
印度	出口量(吨) 92.0	35.8	122	247.6	319.4	36.5
印尼	出口量(吨) 59.98	74.9	123.8	221.3	257	43.87
德国	出口量(吨) 59.0	73.4	77.5	64.7	75.9	6.5
韩国	出口量(吨) 47.2	58.7	58.8	124.7	460.1	76.7
美国	出口量(吨) 37.9	132.7	137.8	195.4	217.9	54.85
台湾	出口量(吨) 29.2	206	203	168.8	150.2	50.6

从表中可以看出，我国企业向上述 6 个国家和地区出口的用作发光体的无机产品约占全部出口量 55%以上，说明出口产品的目标市场比较集中。从出口量的增长变化情况看，向印度、印度尼西亚、韩国和美国出口产品呈持续增长态势；向德国出口产品呈稳定增长态势；向台湾出口产品则呈先增后降的格局，表现出一种不稳定的态势。

从总体上看，我国向上述 6 个国家和地区出口用作发光体的无机产品的基本态势还算正常，需要注意和解决的问题是如何在快速扩张出口规模同时加快出口额增长。也就是说，当前我国出口用作发光体的无机产品面临的最主要问题，就是如何尽快提高产品的出口效益。

2.2.4 出口灯用稀土三基色荧光粉的主要目标市场

目前，我国出口灯用稀土三基色荧光粉的主要目标市场是亚洲和北美。亚洲地区主要是日本、韩国、印度、印度尼西亚、泰国和越南，北美地区主要是美国。此外，也向欧盟的德国、法国和意大利等国出口一定量的灯用稀土三基色荧光粉。只不过向这些国家出口的数量规模变化较大。

2.2.5 我国灯用稀土三基色荧光粉在国际市场上的主要特点

我国灯用稀土三基色荧光粉在国际市场上的主要特点，可以归纳为以下几点。

① 我国拥有丰富的稀土资源，可充分满足生产灯用稀土三基色荧光粉所用钇、铈、铽、铈等稀土元素的供给。

② 我国是节能光源制造、消费大国，节能光源的发展对其关键材料稀土发光荧光粉的开发应用、品质提升起到极大的推动作用。随着节能光源品种规格的多样化，荧光粉的品种规格跟进速度明显优于国外。尤其通过近年来的大力引进和自主开发，国内企业已掌握了先进的固相反应合成工艺，现不仅灯用稀土三基色红色荧光粉达到了国际先进水平，而且铝酸盐绿粉、铝酸盐蓝粉也已达到了国际先进水平。

2.2.6 潜在的目标市场情况

我国规模化出口灯用稀土三基色荧光粉才刚刚开始，还具有相当大的出口潜力。今后除进一步扩张向日本、印度、印度尼西亚和越南的灯用稀土三基色荧光粉出口份额外，还可将其他东南亚国家作为潜在的目标市场进行开发。

第三章 钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉国际标准与我国相关标准的差异

开展钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉国际标准与我国相关标准差异的比较，不仅可以全面了解全球在消费稀土新材料方面的技术走势，而且可以找到我国出口此类产品存在的技术差距。因此，应对其予以充分的重视。

3.1 概述

目前钕铁硼永磁材料已有国际标准和我国国家标准，灯用稀土三基色荧光粉没有国际统一标准，只有国外个别企业的产品标准和我国的国家标准。

因此，钕铁硼永磁材料可以进行国际标准与我国相关产品标准的差异分析，而灯用稀土三基色荧光粉则只能进行国外部分企业产品标准与我国相关产品标准的差异分析。

3.2 钕铁硼永磁材料的国内外标准差异

目前，钕铁硼永磁材料的国际标准是由世界性标准化组织 IEC（国际电工委员会）制定的，即：IEC404-8-1（1986）及其补充 2（1992）《磁性材料 第 8 部分：特殊材料规范 第一节 硬磁材料标准规范》，钕铁硼永磁材料标准仅是《硬磁材料标准规范》的一部分。

我国标准则是按照不同永磁材料分别制订的。1992 年制订了《烧结钕铁硼永磁材料》标准，2000 年又进行了全面修订，目前实施是 GB / T 13560—2000。粘结钕铁硼永磁材料标准是 2002 年制订的，标准号为 GB/T18880-2002。

钕铁硼永磁材料国际标准与我国相关标准的差异主要表现在两方面。

3.2.1 牌号和磁性能方面的差异

在 IEC 国际标准中钕铁硼永磁材料的小类分类代号为 R7，它分为烧结钕铁硼永磁材料和粘结钕铁硼永磁材料。其中，烧结钕铁硼永磁材料的牌号为 15 个；粘结钕铁硼永磁材料的牌号为 12 个，按制造方式又分为注射成型牌号 9 个，压缩成型牌号 3 个。

我国 GB / T 13560—2000《烧结钕铁硼永磁材料》标准中则确定了 23 个牌号；GB/T 18880-2002《粘结钕铁硼永磁材料》标准确定的牌号为 10 个，其中模压成型牌号有 7 个，注射成型牌号只有 3 个。

① 烧结钕铁硼永磁材料的标准差异

在 GB / T 13560—2000《烧结钕铁硼永磁材料》中，我国根据内禀矫顽力大小将烧结钕铁硼永磁材料分为：低矫顽力 N、中等矫顽力 M、高矫顽力 H、特高矫顽力 SH、超高矫顽力 UH、极高矫顽力 EH 等六类产品共 23 个牌号。

我国烧结钕铁硼永磁材料标准确定低矫顽力（N）类产品为 7 个牌号，比 IEC 国际标准 60404-8-1（2001）多 4 个牌号，并且我国标准普遍高于 IEC 标准，尤其高性能产品的牌号见表 5。

表5 国标 N 类牌号与 IEC 标准类似牌号比较

牌号	主要磁性能				备注
	$(BH)_{\max} \text{kJ/m}^3$	B_r T	H_{cJ} kA/m	H_{cB} kA/m	
		最小值	最小值	最小值	
NdFeB 380/80	366~398	1.38	800	677	国标
NdFeB 350/96	335~366	1.33	960	756	
NdFeB 320/96	302~335	1.27	960	876	
NdFeB 300/96	287~320	1.23	960	860	
NdFeB 280/96	263~295	1.18	960	860	
NdFeB 260/96	247~279	1.14	960	836	
NdFeB 240/96	223~256	1.08	960	796	
REFeB 290/80	800	1.23	700	700	IEC
REFeB 320/88	320	1.31	880	800	
REFeB 360/90	360	1.35	900	800	

我国为中等矫顽力 (M) 产品设置了 3 个牌号, 比相应的 IEC 标准多 1 个牌号 (NdFeB 320/110)。内禀矫顽力最小值比 IEC 标准低 100 kA/m, 这在产品交易时应引起注意, 见表 6。

表6 国标 M 类牌号与 IEC 标准类似牌号比较

牌号	$(BH)_{\max} \text{kJ/m}^3$	B_r T	H_{cJ} kA/m	H_{cB} kA/m	备注
		最小值	最小值	最小值	
NdFeB 320/110	302~335	1.27	1100	910	国标
NdFeB 300/110	287~320	1.23	1100	876	
NdFeB 280/110	263~295	1.18	1100	860	
REFeB250/120	250	1.13	1200	840	IEC
REFeB280/120	280	1.24	1200	900	

我国标准为高矫顽力 (H) 产品设置了 4 个牌号, 分别为: NdFeB 300/135、NdFeB 280/135、NdFeB 260/135、NdFeB 240/135。相应的 IEC 标准只设置了 3 个牌号, 分别为: REFeB210/130、REFeB310/130、REFeB340/130, 其最大磁能积指标有两个牌号高于我国标准, 一个低于我国标准, 但我国标准的内禀矫顽力皆高于 IEC 标准的牌号指标。

我国标准为特高矫顽力（SH）产品设置了4个牌号，分别为：NdFeB 280/160、NdFeB 260/160、NdFeB 240/160、NdFeB 220/160，IEC标准只设置了三个牌号，分别为：REFeB170/190、REFeB200/190、REFeB240/180。IEC标准最大磁能积参数普遍低于我国标准，但内禀矫顽力指标都分别高于我国标准。

我国标准为超高矫顽力（UH）产品设置了4个牌号，分别为：NdFeB 240/200、NdFeB 220/200、NdFeB 210/200，IEC标准只设置了两个牌号，分别为：REFeB240/200、REFeB260/200，磁性能总体高于我国标准。

我国标准为极高矫顽力（EH）产品设置了2个牌号，分别为：NdFeB 240/240、NdFeB 220/240，基本与IEC标准设置的REFeB250/240、REFeB210/240牌号指标大体相当。

综上所述，通过产品牌号对比分析，我国标准产品牌号比国际标准多8个牌号，使得用户更利于选材；通过磁性能对比分析，其标准总体水平已达到国外同类产品的先进水平。

② 粘结钕铁硼永磁材料的标准差异

从粘结钕铁硼永磁材料的牌号表示方式来看，IEC国际标准以字符表示为主，从牌号字符表示一眼即可看出材料最大磁能积和内禀矫顽力的大小。我国标准则用数字表示材料牌号，同IEC国际标准相比虽然不够一目了然，但符合我国对稀土产品的习惯表示方法。

国际标准IEC 60404-8-1规定了12个牌号，其中采用注射成型生产方式的材料牌号有9个，模压成型的材料牌号只有3个，这反映国际市场上对钕铁硼注射成型磁体的品种需求比较多，见表7。我国标准GB/T18880-2002《粘结钕铁硼永磁材料》规定了10个牌号，其中模压成型的牌号有7个，注射成型的牌号只有3个。这主要是因为我国制定标准时，国内绝大多数厂家均采用模压成型的生产方式，采用注射成型方式的企业很少。

表7 IEC 60404-8-1:2004 与 GB/T18880-2002 部分牌号性能对比

牌号	标准	$(BH)_{\max}$ kJ/m ³	Br T	HCB kA/m	HCJ kA/m	制造 方式
REFeB63/64p	国际标准	63	630	360	640	模压成型
048133A	国家标准	64~72	620~700	360~440	640~900	
REFeB53/95p	国际标准	53	560	350	950	
048132A	国家标准	56~64	590~640	340~420	640~900	
REFeB82/68p	国际标准	82	700	500	680	
048135A	国家标准	80~96	690~760	400~480	700~880	
REFeB28/56p	国际标准	28	430	270	560	
048121A	国家标准	24~36	350~460	250~350	600~750	
REFeB40/70p	国际标准	40	470	320	700	
048132B	国家标准	35~40	460~520	280~350	520~750	
REFeB50/70p	国际标准	50	550	380	700	
048133B	国家标准	40~56	520~620	300~370	640~800	

从牌号档次的设置比较可以看出，注射成型的磁性材料牌号，国家标准规定的性能比较低，牌号数量也少；相反，模压成型的磁性材料牌号，国家标准规定的牌号多，范围广，上下

限均超出国际标准，而且还有具有我国特色的低矫顽力高剩磁牌号，能够满足国际市场的需求。

3.2.2 尺寸偏差方面的差异

在 IEC 标准和我国制订的标准中都特别强调了供需双方协商确定的条款，这是由钕铁硼永磁材料的应用特点所决定的。尽管如此，标准中仍对钕铁硼永磁材料提出了基本尺寸这一要求。

关于烧结钕铁硼永磁材料的尺寸偏差，国标中的规定低于 IEC 标准，主要原因是国内制造过程的尺寸精度和变形量都与国外有较大差距。粘结钕铁硼永磁产品因其应用领域及形状不同，而有一定差异，GB/T18880-2002《粘结钕铁硼永磁材料》设计了三类偏差值，偏差控制与 IEC 国际标准相当。

3.3 灯用稀土三基色荧光粉的国内外标准差异

国外部分企业制定的灯用稀土三基色荧光粉标准，基本上是按不同化学组分、不同用途、不同颗粒级配、不同光电特性进行分类。也就是说，在确定稀土荧光粉化学成份的基础上，大致以粉体的相对亮度、颗粒度、平均粒径、色品坐标、主峰波长、比重等进行产品牌号分类。其基本原则就是在化学组成性质指标基础上辅以物理性质（包括光学性质）指标的形式，规范灯用稀土三基色荧光粉的产品质量。

日本企业标准的特点是文字说明较简单和分类较细，如同是红色荧光粉，有些公司即将其分成了 TYPE0102、TYPE0103、TYPE0205 等 3 个牌号。而有些公司则将 NP-105 系列的蓝色荧光粉细分为 11 种牌号，将 NP-220 系列绿色荧光粉细分为 12 种牌号，将 NP-340 系列红色荧光粉也细分为 11 种牌号。欧美国家的企业标准则比较重视用发光效率来评定荧光粉体的优劣，主要测量荧光粉的光谱性能、相对亮度、颗粒度、量子效率及温度特性指标。

我国制订的 GB/T14635《灯用稀土三基色荧光粉》国家标准，大致是在参考与综合发达国家企业标准基础上进行的升级整合，具有自己的独创性、整合性、原则性与规范产业发展的指导性。但是，国标中还缺乏一些精细化工类的流体力学与粉体理化特性指标。此外，在具体技术指标、试验方法及数据可对比性方面还需完善。比如，日本和欧美企业在对稀土荧光粉的光电特性、物理性能考核方面，最终以标准灯进行测试比对。我国由于制灯企业工艺、工装设备的差异性，较难用粉体制成灯后与标准灯对比的参数情况来考核粉体质量。为了与国外先进标准靠拢，同时更真实地评判粉体质量水平，我国正在修订的国家标准中，拟增加考核热猝灭性能指标，即模拟灯点燃温度状态下粉的光色参数变化，此方面工作正在开展中。

3.4 差异的归纳比较分析

从钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉的国内外标准比较情况看，我国标准与国际标准（包括部分国家的企业产品标准）之间确实存在不少差异。如我国烧结钕铁硼永磁材料标准中的产品牌号比国际标准多 8 个；我国粘结钕铁硼永磁材料标准中的产品牌号则比国际标准少了 2 个。另外，我国在粘结钕铁硼永磁材料标准中确定的压缩成型牌号 7 个，注射成型牌号 3 个；国际标准中压缩成型牌号仅 3 个，注射成型牌号则为 9 个。因而我国标准在今后的标准制

修订中对牌号的设定应向 IEC 标准靠拢，增加注射成型的产品牌号。此外，我国烧结钕铁硼永磁材料的尺寸偏差规定也低于国际标准，现该标准正在修订，将调整对尺寸偏差的考核，拟达到国际标准水平。灯用稀土三基色荧光粉的国内外标准差异主要集中在两方面，即：一方面，缺乏一些能够进一步表示产品性能的相关理化指标；另一方面，没有明确提出对灯用稀土荧光粉光电特性进行考核的要求和考核办法等。

不过，从这些标准差异的具体情况看，有些仅仅属于表示方法不同，有些则是为了突出我国产品的生产技术特色，只有少数差异表明国内的标准还有不完善之处。如烧结钕铁硼的尺寸偏差、烧结钕铁硼的产品牌号的设置；三基色荧光粉的光电特性等，所以这些标准差异并不意味着我国上述 2 类稀土产品生产技术与产品质量同国际水平有本质的差异，因而不会影响和阻碍现阶段我国出口上述 2 类稀土产品。



第四章 目标市场技术法规、标准、合格评定程序与我国的差异

如果目标市场的技术法规、标准、合格评定程序与我国存在较大差异，也会在一定程度上影响我国出口上述 2 类稀土产品。因此，为了有效促进我国出口上述 2 类稀土产品，进一步提高其出口效益，还应重视目标市场在技术法规、标准、合格评定程序方面与我国的差异。

4.1 概述

从目标市场有关钕铁硼永磁材料和灯用稀土三基色荧光粉等 2 类稀土产品的技术法规、标准、合格评定程序方面的情况看，除钕铁硼永磁材料的出口受国外部分技术法规的制约外，我国在其他方面与之存在的差异并不大。

4.2 钕铁硼永磁材料

钕铁硼永磁材料是 20 世纪 80 年代初开发出来的新型高效功能材料，现已成为发展现代高新技术不可缺少的重要材料之一。因此，发达国家为满足其发展汽车、能源、计算机等高新技术的需要，均鼓励国内企业在不侵犯专利权的情况下，大量进口和使用钕铁硼永磁材料。也就是说，对于我国出口钕铁硼永磁材料而言，在大部分目标市场除专利法规有一定的制约作用外，标准与合格评定程序等的制约作用不大。

4.2.1 相关的专利法规

日本与美国于 80 年代初期几乎同时申请了烧结钕铁硼永磁材料的发明专利，并分别被批准。后两家公司为了控制市场，通过协商签署了发明专利交叉许可协议，即：钕铁硼永磁材料的成分专利在美国属某公司，在日本和欧洲则属日本某公司；美国的快淬工艺专利和日本的烧结工艺专利分别覆盖美国、日本和欧洲。除日本、美国、加拿大和欧洲外，专利区还包括东南亚国家和香港。按照国外专利法的规定，在专利区出口或销售钕铁硼永磁材料必须得到日本公司或美国公司的专利授权。

① 专利法规对出口的制约状况

我国是非专利区，所以在国内生产、销售钕铁硼永磁材料不受任何限制，但出口或销往上述专利区则必须有日本公司或美国公司的专利授权。目前，全世界共有 17 家公司拥有日本公司的合法专利授权。其中，日本有 4 家，美国有 3 家，欧洲有 5 家，中国也有 5 家。

按照日本专利法的规定，只有拥有专利授权的企业才可以在除日本外的全球其他地区销售钕铁硼永磁材料，在日本只有 4 家当地企业可以在日本国内生产、销售钕铁硼永磁材料。中国的 5 家公司虽然购买了其专利使用权，但却不允许中国生产的钕铁硼永磁材料在其专利有效期内销往日本国内。同日本相似，在未得到专利授权的情况下任何钕铁硼永磁材料及含有这类材料的商品，也不得进入美国、欧盟国家等专利区市场。

目前，虽然最重要的钕铁硼永磁材料基本成分专利已过期失效，但后续的专利仍然在起作用。具体情况，见表 8。

表 8 日本、美国、欧洲主要钕铁硼专利情况

公司名称	主要成分专利	日本	美国	欧洲
日本公司	RE-Fe-B 基本成分	2003 年	2003 年 ^①	2003 年
	RE-Fe, Co-B 成分	2008 年	2003 年 ^①	2007 年
	Nd, Dy-Fe, Co-B 成分	2003 年	2010 年	2003 年
	RE-Fe-B 化合物	2003 年	2014 年 ^②	-
	RE-Fe, Co-B 化合物	2003 年	2014 年 ^②	-
美国公司	RE-Fe-B 基本成分	2003 年	2006 年	2004 年
	含有 Co	2004 年	2012 年	-

注①: Nd-Fe (Co) -B 各向异性磁性材料的专利。

注②: 美国专利第 5645651 号是含有正方晶结构的化合物专利, 至 2014 年 7 月 8 日有效。另外, 本专利不仅适用于含有 Co 的化合物, 也适用于不含有 Co 的化合物以及含有 Dy 等添加元素的化合物。

② 关于专利法规制约作用的分析

关于钕铁硼永磁材料的有关专利对我国出口此类材料的影响主要体现在以下几方面。

a) 基本成份专利至 2004 年底已到期, 但美国规定附加成份专利的有效期到 2014 年, 这对其出口高矫顽力、高耐腐蚀钕铁硼永磁材料等高档产品有限制作用。

b) 由于专利的限制, 未得到专利授权的任何钕铁硼永磁材料及含有这类材料的商品仍不得进入美国市场。

c) 日本公司对其专利在欧洲、东南亚和香港等地区的授权情况, 不如对美国市场那样重视, 但高端产品在这些地区的出口仍受到许多限制。

d) 由于专利法规的限制, 中国没有得到专利授权的钕铁硼永磁材料要想大量进入发达国家市场将有一定困难, 特别是高档钕铁硼永磁材料。目前, 中国钕铁硼永磁材料只有约 40% 得到了相关的专利授权, 其他 60% 为非专利授权产品, 这在一定程度上制约了中国钕铁硼永磁材料的出口竞争力。

e) 目前, 虽然仍有部分钕铁硼永磁材料配方专利和工艺专利未能解禁, 但未来发展趋势是国内企业在知识产权上受到的制约将越来越少。此外, 国内企业已经逐步掌握了生产高性能钕铁硼永磁材料的工艺技术已与国外产品差不多, 并成功进入生产计算机硬盘驱动器 (VCM) 和混合动力汽车电机等高端市场。可以预见, 中国将成为未来高性能钕铁硼永磁材料市场的主导力量。

4.2.2 标准方面的差异

现阶段, 日本在钕铁硼永磁材料方面采用的仍是 1998 年制订并实施的 JISC 2502 永久磁石材料标准。该标准与 IEC 国际标准相似, 除烧结钕铁硼永磁材料比其多 1 个牌号, 粘结钕铁硼

永磁材料比其少 2 个牌号外；在粘结钕铁硼永磁材料的牌号设置结构方面，也是压缩成型的牌号少，注射成型的牌号多（我国标准正好与之相反，需在今后的标准修订中予以调整），总体水平与 IEC 国际标准大体相当。

欧美国家等其他钕铁硼永磁材料目标市场，采用的也是 IEC 国际标准。如前所述，我国标准与之存在的差异虽然有一些，但总体水平相差并不大。也就是说，标准方面的差异虽然对我国向目标市场出口钕铁硼永磁材料有一些负面影响，但影响的程度并不大。

4.2.3 合格评定程序方面的差异

合格评定程序是确定钕铁硼永磁材料是否符合目标市场技术法规或标准要求的有关检测步骤。合格评定程序可分成检验、认证、认可和注册批准等四个层次步骤。

第一个层次是检验程序（包括取样、检测、检验、符合性验证等）。它直接检查产品特性或与其有关的工艺、生产方法、技术法规、标准要求是否符合目标市场的准入要求，属于直接确定是否满足技术法规或标准要求的“直接的合格评定程序”。

第二个层次是认证，主要分为产品认证和体系认证。产品认证包括安全认证和合格认证等；体系认证包括质量管理体系认证、环境管理体系认证、职业安全健康体系认证、信息安全体系认证等。

第三个层次是认可。WTO 鼓励成员国通过相互认可协议（MRAs）来减少多重测试和认证，以便利国际贸易。

第四个层次是注册批准。此程序主要体现为政府的贸易管制手段，体现了国家的权力、政策和意志。

ISO 将合格评定程序总结为 8 种表现形式，即：

型式试验；型式试验+工厂抽样检验；型式试验+市场抽样检验；型式试验+工厂抽样检验+市场抽样检验；型式试验+工厂抽样检验+市场抽样检验+企业质量体系检查+发证后跟踪监督；企业质量体系检查；批量检验；100%检验。

在不同国家，合格评定程序的具体实施形式也不尽相同，但国际上有关合格评定程序的基本思想和内容是一致的，仅在表现形式、运作体制上有所不同而已。

比如，泰国将合格评定程序运作体制分为三种类型：产品认证制度、质量体系认证制度和认可制度。

欧盟在新方法指令（new approach and global approach directive）下的合格评定程序则表现为合格评定的 8 种基本模块和 8 种变形模块及其组合。

美国对许多商品都采用进口前注册、认证、符合性评估与进口后检验监督相结合的合格评定手段。

我国一般要求直接针对大客户出口的钕铁硼永磁材料企业，至少要通过国外相关机构评审通过的 ISO9000 质量体系认证或 ISO14000 环境体系认证，或提供“供应商声明”，表明所提供产品符合双方约定和两国（或地区）的相关规定。为了有效开拓国际市场，我国企业应当尽可能获得国际上的权威认证证书，以提高产品的出口竞争力。

4.3 灯用稀土三基色荧光粉

在技术法规、标准与合格评定程序方面，对我国出口灯用稀土三基色荧光粉影响不大。

4.3.1 技术法规方面的差异

在灯用稀土三基色荧光粉的技术法规方面，也有一个类似的专利权制约问题。好在国外的绝大部分灯用稀土三基色荧光粉专利都已过期，对我国出口灯用稀土三基色荧光粉不再具有制约作用。

相反，近 20 年来由于国内加大了对灯用稀土三基色荧光粉的技术研发力度，国内不少企业、单位和个人却先后获批了十几项有关制备合成灯用稀土三基色荧光粉的技术专利。这为我国进一步扩张灯用稀土三基色荧光粉的出口规模，奠定了坚实的技术基础。

4.3.2 标准方面的差异

目前，国际上还没有统一的灯用稀土三基色荧光粉标准。因此，贸易合同中的产品质量主要由供需双方协商确定，产品质量由供方负责。只要进口国企业在使用中不出现质量问题，双方就不会产生这方面的贸易纠纷。

4.3.3 合格评定程序方面的差异

国外目标市场在灯用稀土三基色荧光粉的合格评定程序方面，大致与其他商品一样，也要经过取样、检测、检验和符合性验证等几个评估步骤。通过这些检验评估步骤后，目标市场的需方企业与我国的供方企业再协商签定贸易合同，然后正式进行灯用稀土三基色荧光粉的出口交易。

如果国内出口灯用稀土三基色荧光粉的企业能够通过国内或国外 ISO9000 质量管理体系和 ISO14001 环境管理体系认证，将有利于进一步扩张产品的出口规模。

第五章 达到目标市场技术要求的相关建议

目前,国外使用上述2类稀土产品的目标市场大部分均为发达国家,他们消费钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉主要用于生产高科技产品。由于发达国家的应用技术水平较高,高科技产业发展又非常快,故其消费钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉的水平也在不断提升。比如,在产品的使用性能、供应质量、加工方法、应用创新以及环保等技术方面,其要求越来越高。从某种意义上讲,这些不断变化、升级的技术要求,也是上述2类稀土产品进入发达国家目标市场的一种无形障碍。中国稀土新材料企业要想顺利突破这种无形障碍,达到目标市场的相应技术要求,必须做好以下几方面工作。

5.1 进一步加大对产品性能、生产工艺、加工工艺、表面处理以及新产品、新组件的技术开发力度

近二十多年来,发达国家目标市场应用稀土新材料的水平提高非常快。比如,国外发达国家消费的烧结钕铁硼永磁材料:在产品性能方面,20世纪80年代至90年代初,一般要求其最大磁能积为 $35\sim 40\text{MGOe}$,现在则要求达到 $45\sim 50\text{MGOe}$;在生产工艺方面,采用快冷厚带即速凝薄片工艺,以满足电机等高端产品对磁体高温、耐腐蚀、耐冲击性能的需求;在加工技术方面,往往要求采用先进的加工设备和精密的研磨技术,以满足硬盘驱动器等产品对高精度尺寸稀土永磁材料的需求;在表面处理技术方面,则要求不仅能在钕铁硼永磁材料表面电镀Ni、Cu、Au,而且还能电镀Ni-Cu-Ni、彩色Zn和Sn、Al等;国外企业非常重视对磁体组件的开发,国外50%的硬盘驱动器均由磁材企业以组件形式提供给计算机厂商。

在这些方面,我国企业与国外企业间还有一定差距。因此,我国生产钕铁硼永磁材料和灯用稀土三基色荧光粉的企业必须进一步加大对产品性能、加工工艺、表面处理以及新产品、新组件的技术开发力度,努力适应发达国家在这些方面的变化和升级。只有这样,我国稀土新材料才能不断扩大进入发达国家目标市场的总量规模。

5.2 大力推广和应用新工艺、新设备

现阶段,我国生产钕铁硼永磁材料和灯用稀土三基色荧光粉所用的工艺、设备明显落后于国外一些先进的公司与企业。比如,在钕铁硼永磁材料的成型工艺方面,国内一直沿用一次模压、再用等静压的方式生产大块坯料,然后将大块坯料切片或线切割至所需形状尺寸的工艺,不仅流程复杂烦琐,而且最终成品率不足30%。国外企业采用的则是一次压制成接近最终尺寸的产品,再经少量研磨即可达到所需尺寸的工艺。再比如,国内外企业生产灯用稀土三基色荧光粉采用的虽然都是高温固相反应合成法,但国内企业采用的隧道窑只有 $9\text{m}\sim 15\text{m}$ 。由于隧道窑长度过短,达不到晶体生长的最佳温度和所需的反应时间,晶体生长不完全,致使灯粉晶体极易产生内在和外观的缺陷。国外企业(如日亚公司)采用的隧道窑则一般在50m左右。

在这种情况下,国内生产钕铁硼永磁材料的企业应全面采用铸片+氢处理工艺,以提高产品的磁性能和原材料的效用。同时大力推广应用一次成型工艺,辐射取向环和多级取向环工艺,在提高最终产品利用率的基础上,增加高档产品的出口比重。国内生产灯用稀土三基色荧光粉

的企业，则应积极总结生产经验，用长隧道窑取代短隧道窑，使晶体达到最佳反应温度和反应时间，尽量减少产品的内外观缺陷，以有利于产品向目标市场的输出。

5.3 努力处理好产品的环保和使用安全问题

近年来，发达国家对环保问题越来越重视，要求所有的进口产品都必须符合环保要求。因此，国内企业在开发、生产上述 2 类稀土产品的过程中，一定要认真关注这些问题，要采取合理的工艺，选择合适的原料，生产符合进口国环保要求的产品，努力解决好产品的放射性、重金属和有害有机物超标问题。

5.4 积极完善质量检测手段，以确保产品质量的稳定性

目前，在国内稀土新材料产业中一些大型企业的产品质量已有了明显提高，但大多数中小企业的产品质量水平则还相当落后。造成这种局面的原因，主要是国内很多生产稀土新材料的企业不重视提高产品质量，缺乏完善的产品质量检测手段和控制体系。

因此，我国钕铁硼永磁材料和灯用稀土三基色荧光粉等产品要想顺利进入发达国家的目标市场，生产企业必须建立、完善企业的信息管理系统，进一步完善产品的质量检测手段，以保证产品质量稳定可靠。

5.5 积极跟踪、研究国外有关标准与法规的变化动态

尽管当前国际上只有钕铁硼永磁材料标准，灯用稀土三基色荧光粉还没有统一的国际标准；而且这些标准和有关法规对眼下出口钕铁硼永磁材料和灯用稀土三基色荧光粉影响还不小。但是，这并不等于目前的格局会长期不变，也不意味目标市场相关标准和法规始终都不会制约我国稀土新材料的出口。目前，我国正在开展灯用稀土三基色荧光粉及烧结钕铁硼永磁材料标准的修订工作，以求和国外同类产品标准接轨。

因此，国内生产上述 2 类稀土产品的企业在维持现有出口规模同时，还应积极跟踪、研究国外有关标准和法规的变化动态，以便及早发现问题，适时采取对策。

第六章 出口钕铁硼永磁材料、灯用稀土三基色荧光粉应注意的其他

问题

在向发达国家目标市场出口稀土新材料方面，我国企业除应认真关注、应对相关标准、法规和一些技术要求的制约作用外，还应注意和应对有可能不利于出口的其他问题。比如产品包装要符合目标市场的消费潮流，在灯用稀土三基色荧光粉的销售包装方面，国外企业一般以“工艺包”的方式包装出售产品（即将荧光粉与所需涂层添加剂一起包装销售），这不仅方便了用户使用，而且有利于出口企业增加效益；国内企业在这方面则是分开包装，分别出售。

我国出口包装方面已落后于发达国家目标市场的消费潮流，这种状况急待改变。

