



中国医疗器械行业协会
China Association for Medical Devices Industry

中国硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体 市场研究咨询报告

二〇二四年五月

目录

第一章 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体概述	1
第一节 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体基本情况	1
一、产品概述.....	1
二、发展历程.....	4
第三节 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产业链分析	6
一、产业链上游.....	6
二、产业链中游.....	7
三、产业链下游.....	7
四、产业链上下游关联分析.....	7
第四节 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场发展环境分析	9
一、经济环境分析.....	9
二、政策环境分析.....	10
三、技术环境分析.....	11
四、社会环境分析.....	13
第二章 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场发展分析.....	15
第一节全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场概况	15
一、行业发展现状.....	15
二、产品市场规模.....	16
三、行业竞争格局.....	16
第二节 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求区域市场分析	17
第三节 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场发展趋势分析	18
第三章 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场运行态势	20
第一节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产情况分析	20
第二节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售情况分析	21
一、销售量分析.....	21
二、销售额分析.....	21

三、影响销售的因素分析.....	22
第三节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场需求情况分析	23
一、需求量分析.....	23
二、影响需求的因素分析.....	24
第四节 供需平衡分析	25
第四章 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体下游目标应用领域发展状况分析	26
.....	
第一节 下游应用领域概述	26
一、PET/CT 设备	26
二、其他领域.....	26
第二节 下游应用领域供需情况分析	26
第三节 下游应用领域需求特征分析	27
一、硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求分析	27
二、目标应用领域结构及各应用领域的需求分析.....	27
三、目标应用领域需求特征及影响因素分析.....	28
第五节 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场发展驱动因素分析	29
第五章 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体进出口情况分析	30
第一节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体进口情况分析	30
第二节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体出口情况分析	30
第三节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体进口主要来源地及出口目的地	
.....	31
第六章 国内外硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体重点生产企业分析	32
第一节 国内外企业竞争格局分析	32
一、国内外主要生产企业.....	32
二、国内外企业竞争格局.....	32
第二节 美国 Crystal Technology Inc.....	36
一、企业概况.....	36
二、企业产品结构及产量.....	36

三、企业经营状况.....	37
四、企业综合竞争力分析.....	38
五、未来企业市场发展战略.....	38
第三节 眉山博雅新材料股份有限公司	38
一、企业概况.....	38
二、企业产品结构及产量.....	39
三、企业经营状况.....	39
四、企业综合竞争力分析.....	40
五、未来企业市场发展战略.....	41
第四节 美国 Crystal Photonics Inc.....	41
一、企业概况.....	41
二、企业产品结构及产量.....	41
三、企业经营状况.....	42
四、企业综合竞争力分析.....	43
五、未来企业市场发展战略.....	43
第五节 法国 Saint-Gobain.....	44
一、企业概况.....	44
二、企业产品结构及产量.....	44
三、企业经营状况.....	44
四、企业综合竞争力分析.....	45
五、未来企业市场发展战略.....	46
第六节 日本 Oxide	46
一、企业概况.....	46
二、企业产品结构及产量.....	46
三、企业经营状况.....	47
四、企业综合竞争力分析.....	48
五、未来企业市场发展战略.....	48
第七节 美国 X-Z LAB.....	48

一、企业概况.....	48
二、企业产品结构及产量.....	49
三、企业经营状况.....	49
四、企业综合竞争力分析.....	50
五、未来企业市场发展战略.....	50
第八节 上海新漫晶体材料科技有限公司	51
一、企业概况.....	51
二、企业产品结构及产量.....	51
三、企业经营状况.....	52
四、企业综合竞争力分析.....	52
五、未来企业市场发展战略.....	53
第九节 苏州晶特晶体科技有限公司	54
一、企业概况.....	54
二、企业产品结构及产量.....	55
三、企业经营状况.....	55
四、企业综合竞争力分析.....	56
五、未来企业市场发展战略.....	56
第十节 上海翌波光电科技有限公司	57
一、企业概况.....	57
二、企业产品结构及产量.....	57
三、企业经营状况.....	58
四、企业综合竞争力分析.....	59
五、未来企业市场发展战略.....	59
第十一节 上海烁杰晶体材料有限公司	60
一、企业概况.....	60
二、企业产品结构及产量.....	60
三、企业经营状况.....	61
四、企业综合竞争力分析.....	62

五、未来企业市场发展战略.....	62
第十二节 安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司	63
一、企业概况.....	63
二、企业产品结构及产量.....	63
三、企业经营状况.....	64
四、企业综合竞争力分析.....	65
五、未来企业市场发展战略.....	65
第十三节 中电科芯片技术（集团）有限公司	66
一、企业概况.....	66
二、企业产品结构及产量.....	66
三、企业经营状况.....	67
四、企业综合竞争力分析.....	67
五、未来企业市场发展战略.....	68
第七章 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体未来前景及发展预测	69
第一节 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体周期	69
一、行业经济周期.....	69
二、行业增长性与波动性.....	70
三、行业成熟度分析.....	71
第二节 当前行业存在的问题	72
一、技术瓶颈问题.....	72
二、生产成本高昂.....	72
三、下游 PET/CT 设备普及率低	72
四、行业存在产能过剩风险.....	73
第三节 行业竞争状况分析	73
第四节 行业发展前景分析	75
第五节 行业发展趋势预测	75
一、宏观经济形势预测.....	75
二、政策法规影响预测.....	76

二、技术发展预测.....	77
三、市场规模预测.....	78
四、竞争格局预测.....	79
五、未来市场需求趋势.....	80

图表目录

图 1 2019-2023 年全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场规模	16
图 2 2023 年全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求区域占比.....	18
图 3 2024-2028 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场规模预测	19
图 4 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产量	20
图 5 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售量	21
图 6 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售额	22
图 7 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量	24
图 8 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体供给量和需求量	25
图 9 2023 年硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体下游应用领域需求占比.....	28
图 10 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业出口量	31
图 11 2023 年全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量占比..	33
图 12 2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量占比..	35
图 13 2022-2023 年美国 Crystal Technology Inc 营业收入和净利润	37
图 14 2020-2023 年美国 Crystal Photonics Inc 营业收入和净利润	43
图 15 2020-2023 年法国 Saint-Gobain 营业收入和净利润	45
图 16 2020-2023 年日本 Oxide 公司营业收入和净利润.....	47
图 17 2020-2023 年 X-Z LAB 营业收入和净利润.....	50
图 18 2022-2023 年前三季度眉山博雅新材料有限公司营业收入和净利润	40

图 19	2020-2023 年苏州晶特晶体科技有限公司营业收入和净利润.....	56
图 20	2020-2023 年上海翌波光电科技股份有限公司营业收入和净利润..	59
图 22	2022-2023 年上海烁杰晶体材料有限公司硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶 体产能及产量	61
图 22	2020-2023 年上海烁杰晶体材料有限公司营业收入和净利润.....	62
图 23	2020-2023 年安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司营业收入和净利 润	65
图 24	2024-2028 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场规模预测	79
图 25	2024-2028 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量预测	80
表 1	硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体基本信息.....	1
表 2	LSO、YSO 和 LYSO 的晶胞参数	2
表 3	硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产业链图.....	7
表 4	中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体相关政策汇总.....	10
表 5	中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业相关专利.....	11
表 6	中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体原生棒性能.....	13
表 7	全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体主要生产企业情况对比.....	17
表 8	2023 年全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产企业分布.....	32
表 9	2023 年全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量及产量份 额.....	33
表 10	2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量及产量份 额.....	34
表 11	2022-2023 年美国 Crystal Technology Inc 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶 体产能、产量	37
表 12	2022-2023 年美国 Crystal Photonics Inc 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体	

产能、产量	42
表 13 2022-2023 年法国 Saint-Gobain 硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	44
表 14 2022-2023 年日本 Oxide 硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	47
表 15 2022-2023 年 X-Z LAB 硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	49
表 16 眉山博雅新材料股份有限公司基本信息	39
表 17 2022-2023 年眉山博雅新材料有限公司硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	39
表 18 2022-2023 年上海新漫晶体材料科技有限公司硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	52
表 19 苏州晶特晶体科技有限公司基本信息	55
表 20 2022-2023 年苏州晶特晶体科技有限公司硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	55
表 21 上海翌波光电科技有限公司基本信息	57
表 22 2022-2023 年上海翌波光电科技股份有限公司硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	58
表 23 上海烁杰晶体材料有限公司基本信息	60
表 24 安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司基本信息	63
表 25 2022-2023 年安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量	64

第一章 硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体概述

第一节 硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体基本情况

一、产品概述

闪烁晶体是一种能将 X、 γ 射线或其它高能粒子的能量转变成可见光或紫外光的晶体材料，转换后的光子被光电探测器件收集，将光信号转化为电信号；并通过一系列分析处理，就可以实现对高能粒子强度、种类等参数的确定和划分。按照其结构特征，可分为有机闪烁体和无机闪烁体两大类。

表 1 硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体基本信息

项目	单位	数值
分子式	-	$\text{Lu}_{1.9}\text{Y}_{0.1}\text{SiO}_5$
密度	g/cm^3	7.25
莫氏硬度	Mohs	5.8
熔点	$^{\circ}\text{C}$	2320
折射率	-	1.82
相对发光率	相对 NaI[Tl]	65%~75%
衰减时间	ns	<45
辐射中心波长	nm	420
抗辐射强度	rad	$>1 \times 10$

硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体为在掺铈硅酸镨（LSO）中掺杂一种与 Lu^{3+} 半径相近的 Y^{3+} 制成，也可以等效为 LSO 晶体组分与 YSO 晶体组分以特定比例相互溶合形成的晶体；还是一种稀土正硅酸盐类晶体，其结构与 LSO 相同且同属于单斜晶系，具有 $C2/c$ 空间群结构。

同时，由于 Lu 原子和 Y 原子具有相同的化学价态以及相似的电负性，并且 Lu^{3+} ($r=86.1\text{pm}$) 和 Y^{3+} ($r=90\text{pm}$) 的有效离子半径差异仅为 4.5%，所以 LSO 与 YSO 可以任意比例互掺，只是 Y^{3+} 和 Lu^{3+} 的相互替代而不会改变晶体的结构。以下是 LSO、YSO 和 LYSO 的晶胞参数统计：

表 2 LSO、YSO 和 LYSO 的晶胞参数

晶体	a (nm)	b (nm)	c (nm)	β (°)	V (nm ³)
LSO	1.4277	0.6639	1.0246	122.224	0.8217
YSO	1.4407	0.6727	1.0417	122.190	0.8544
LYSO	1.2422	0.6670	1.0369	102.785	0.8379

硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体是一种无机晶体材料，具有高光输出、快发光衰减、有效原子序数多、密度大等优点引起国际闪烁晶体界极大关注；并且其物化性质稳定、不潮解、对 γ 射线探测效率高，被认为是综合性能最好的无机闪烁晶体材料，是代替 NaI (TI)、BGO 的理想 SPECT 和 PET 用闪烁晶体。此外，硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体在高能物理、核物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域也具有广泛的应用。

具体来说，硅酸钇镨的晶体结构是由 $[\text{SiO}_4]$ 四面体单元构成的，这些四面体通过共享氧原子形成三维网络。在这个结构中，Lu 和 Y 原子替代部分硅原子，而氧原子则填充在四面体的空隙中。这种结构使得硅酸钇镨具有较高的光吸收系数和良好的光电特性，因此常用于制造光学器件，如激光器、光学滤波器、光学棱镜等。其中最为常见的应用是激光技术。硅酸钇镨晶体是制造激光器中经常使用的基础材

料。它可以通过控制不同的激发源对钇镧离子进行激发，产生具有不同波长的激光。特别是它的自发辐射光谱宽，可以实现超宽光谱转换。这使得硅酸钇镧晶体成为激光技术中非常重要的材料之一。

硅酸钇镧晶体还可以用于制造电子器件。硅酸钇镧晶体具有良好的电学性能和压电性能，因此可以用于制造声波滤波器、电声换能器、压电陶瓷等。除了电子器件，硅酸钇镧晶体也常用于制造红外窗口和热成像器件。由于其高透明度和耐热性能，硅酸钇镧晶体在红外波段中具有良好的透明性，可以用于制造红外窗口。而在热成像器件中，硅酸钇镧晶体则被用作检测元件。当物体发热时，产生红外辐射，该辐射可以被硅酸钇镧晶体吸收并转化成电信号，输出为热像。

此外，在医学成像领域，硅酸钇镧晶体的应用同样重要。例如在PET扫描中，硅酸钇镧晶体作为闪烁体被广泛应用。当放射性药物在患者体内发射出正电子时，这些正电子与体内的负电子发生湮灭反应，产生两个方向相反、能量相等的光子。硅酸钇镧晶体能够高效地捕捉到这些光子，并将它们转化为可见光信号，进而被光电倍增管或硅光电二极管等光电器件接收并转换为电信号。这些电信号经过处理和重建后，形成了反映患者体内放射性药物分布的图像。由于硅酸钇镧晶体具有高发光效率、快衰减时间和良好的能量分辨率，它能够提高PET扫描的图像质量和分辨率，为医生提供更准确、更可靠的诊断信息。

在辐射探测领域，硅酸钇镧晶体被用于制造各种高性能的探测器，如正电子发射断层扫描仪（PET）中的闪烁探测器。在这些应用中，硅酸钇镧晶体能够有效地将辐射能量转化为可见光信号，从而实现高精度、高效率的辐射探测。

除了上述应用领域，硅酸钇镨晶体在其他领域中也具有潜在的应用价值。例如在高能物理实验中，硅酸钇镨晶体可以作为高效的粒子探测器，用于研究基本粒子的性质和相互作用。在核工业中，硅酸钇镨晶体也可以用于监测核反应堆的运行状态和辐射泄漏情况。

二、发展历程

1、全球

硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体作为一种性能优良的无机闪烁体，直到二十世纪末才逐步走入了人们的视野。1990年，美国田纳西大学的 C.L.Melcher 教授首先发现了 LSO 晶体，并成功的以 LuO_3 、 CeO_2 和 SiO_2 为原材料，采用提拉法生长出了 LSO 单晶。经过研究发现，LSO 不解理、不潮解，具有稳定的物理性能，与 BGO 相比具有更高的光产额、更快的衰减时间以及更好的能量分辨率。且由于 Y 与 Lu 同属稀土元素，且原子半径与所制备的硅酸盐结构相近，非常适合作为 Lu 的替代元素。1997年，研究人员尝试使用 Y 原子代替部分 Lu 原子，成功实现了 LYSO 闪烁晶体的生长制备，这一方法不仅降低了 LSO 闪烁晶体的生长温度，也节约了材料的成本。

2000年，D.W.Cooke 等人开展了对 Ce 掺杂 LYSO 闪烁晶体的研究，正式揭开了 LYSO 闪烁晶体研究与应用的序幕。研究人员通过在 LSO 体系中引入 Y 元素，并将 LYSO 调制成为固溶体，有效降低了晶体的熔点，同时也对晶体内部的缺陷进行了调制。除此之外，研究人员还表征了不同掺杂浓度的 LYSO 闪烁晶体性质的不同，并与 LSO 闪烁晶体进行了比较，发现 LYSO 闪烁晶体的发光性能明显优于 LSO。研究发现，在兼顾密度和有效原子序数的条件下，一定含量的

Y 掺杂有助于降低晶体熔点、降低缺陷浓度、提高晶体均匀性并且降低生产成本。随后，丁栋舟等人系统地研究了不同的 Y 含量以及不同 Ce 离子掺杂浓度对 LYSO 闪烁晶体性能的影响，提出掺杂的 Ce 离子具有 $5d \rightarrow 4f$ 的快偶极跃迁，具有衰减时间快的优点。从此，人们对 LYSO 闪烁晶体的研究越来越多，应用领域也越来越广。

进入 21 世纪后，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体具有性能优越、光产额高、对 γ 射线探测效率高等优点，在辐射探测领域得到了广泛的应用并取得了很好的效果。

2、中国

我国闪烁晶体已有 60 余年的发展历史，其应用已渗透至国民经济的方方面面。随着研究不断深入，闪烁晶体种类日渐丰富，目前其在核医学成像领域应用广泛，尤其是应用于正电子发射计算机断层显像（PET）、正电子发射 X 射线断层扫描仪（PET-CT）。为推进硅酸钇镧晶体产业规范发展、促进其应用，中国科学院上海硅酸盐研究所牵头制定了《铈掺杂硅酸钇镧闪烁晶体》、《硅酸钇镧闪烁晶体阵列》等多项硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体团体标准计划。

目前，我国在探寻如何提高探测器精确度及探测效率方面做出了巨大努力，不仅致力于硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生长工艺，更在硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体应用方面突破挑战。

例如，2017 年，华中科技大学许剑锋教授团队对 LYSO 闪烁晶体表面结构及处理方式进行了研究，通过对闪烁晶体表面进行精密加工、增加基于闪烁晶体发射光谱的高反射膜以及增透膜等的设计，成功提高了闪烁体探测器的探测效率，并且提升了探测器能量分辨率和时间分辨率。2019 年，兰州空间技术物理研究所针对如何增强 LYSO

闪烁晶体光输出效率展开了研究,研究人员通过向LYSO闪烁晶体的光输出面引入不同结构的光子晶体,成功提升了闪烁体探测器的探测性能。2020年,湘潭大学欧阳晓平研究团队通过在LYSO闪烁体表面加入直径为420nm的单层SiO₂球阵列以及厚度为100nm的TiO₂层共形层,使闪烁体的光提取效率提高了193%,同时能量分辨率提高了10.3%。

硅酸钇镱是国家新材料首批次战略材料,在政策扶持、技术进步驱动下,我国硅酸钇镱晶体被国外企业垄断的格局被打破。总体来看,硅酸钇镱的发展历史反映了材料科学和工业技术进步的历程,其研究和应用的发展,与中国乃至全球产业升级和技术创新的步伐是同步的。随着未来新技术的不断出现,硅酸钇镱的材料性能有望得到进一步优化,其应用范围也将继续扩大。

第三节 硅酸钇镱(LYSO)闪烁晶体产业链分析

从产业链的角度来看,硅酸钇镱(LYSO)闪烁晶体的产业链主要由上游原材料供应、中游生产制造以及下游应用领域构成。

一、产业链上游

硅酸钇镱(LYSO)闪烁晶体行业的上游是原材料和相关设备。硅酸钇镱(LYSO)闪烁晶体材料构成中80%以上为稀土氧化物,主要包括氧化镱、氧化钇,其中氧化镱占比可高达80%左右;除稀土氧化物外,其它主要材料为二氧化硅,因此硅酸钇镱(LYSO)闪烁晶体材料的上游供应商主要为稀土供应商以及二氧化硅供应商。硅酸钇镱(LYSO)闪烁晶体的生产设备主要为生长设备,生长设备是决定硅酸钇镱(LYSO)闪烁晶体质量和性能的首要基础。目

前，提拉法是硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体最为适宜的生长方法。使用提拉法生产硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体过程中，提拉法晶体可控生长设备的关键在于晶体直径自动控制算法，采用该算法可以实现在放肩、等径和收尾阶段，晶体直径跟随预设晶体形状进行生长。

二、产业链中游

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业的中游是生产企业，主要生产企业有眉山博雅新材料股份有限公司、上海新漫晶体材料科技有限公司、上海翌波晶体科技有限公司、上海烁杰晶体材料有限公司等。

三、产业链下游

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业的下游是其应用领域。硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体在核医学设备、高能物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域应用广泛，是目前全球最重要和最理想的射线探测器材料之一。目前国内硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体最广泛的应用领域是核医学设备领域 PET/CT 设备。

表 3 硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产业链图

上游	中游	下游
稀土氧化物供应商 二氧化硅供应商	LYSO 晶体生产企业	医疗设备（PET/CT 等） 高能物理 油井钻探 环境检查

四、产业链上下游关联分析

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业与上下游关联较为紧密，从商品流通的角度看，稀土氧化物以及二氧化硅等供应商提供基础原材

料，满足硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体行业的生产需求，其后这些产品进入下游渠道。原材料供应的优劣影响硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体生产品质，最终影响下游应用领域生产企业的产品品质。

在产业链上游方面，稀土氧化物以及二氧化硅等原材料是生产硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体的基础，其对硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体行业的影响体现在以下三个方面：

（1）上游原材料供应稳定性、及时性对硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体生产的持续性、稳定性有较大影响。中国是氧化镱最大的产地国，占全球产量 90%以上，能够满足硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体行业发展需要，硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体行业发展面临的原材料供应短缺风险小。

（2）上游原材料价格波动会引起硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体生产成本发生变化，进而影响硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体行业产品价格及企业利润。

（3）上游原材料质量关系着硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体的产品质量及性能，国内 LYSO 生产企业对供应商的选择会设立一定的标准，且倾向与供应商保持长期合作，以保证原材料产质量的稳定性。

产业链下游市场对硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体行业的影响体现在以下两个方面：

（1）硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体品质对下游产品的影响较大，下游生产企业对供应商在技术、安全、质量、生产稳定性等方面有着严格的综合考评和准入制度，对供应商稳定可靠地提供高质量产品的能力要求较高，一旦选定了合格供应商便不会轻易更换。因此，硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体生产企业与下游行业的联系较为紧密。

(2) 下游市场基于应用实践形成的需求及建议将反馈给硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体生产企业,促使硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体生产企业面向下游应用领域,加大技术研发,优化产品性能,提升技术水平及产品实力。

第四节 硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体市场发展环境分析

一、经济环境分析

近些年,我国宏观经济沿着新常态轨迹持续发展,经济结构不断调整优化。2022年,国内生产总值1210207亿元,按不变价格计算,比上年增长3.0%。分产业看,第一产业增加值88345亿元,比上年增长4.1%;第二产业增加值483164亿元,增长3.8%;第三产业增加值638698亿元,增长2.3%。第二产业中,化学原料和化学制品制造业增长6.6%。

国内生产总值(GDP)1260582亿元,按不变价格计算,比上年增长5.2%,增速比2022年加快2.2个百分点。分产业看,第一产业增加值89755亿元,比上年增长4.1%;第二产业增加值482589亿元,增长4.7%;第三产业增加值688238亿元,增长5.8%。分季度看,一季度国内生产总值同比增长4.5%,二季度增长6.3%,三季度增长4.9%,四季度增长5.2%。从环比看,四季度国内生产总值增长1.0%。

总体来看,面对纷繁复杂的国际环境和艰重繁巨的国内改革任务,国内宏观经济增长仍将展现出强大的韧性,产业结构加速调整,为硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体及其下游行业发展提供了良好的发展环境。未来,随着国内经济持续向高质量发展转型,在一定程度上提

振投资者的投资信心，有利于硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业投资规模和市场规模扩大，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体及其相关行业还将迎来新的发展契机。

二、政策环境分析

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体是新材料的重要组成部分。先进制造业和高新技术产业均离不开优异的新材料，大力发展新材料对于我国提高整体技术水平、改造和提升传统产业有着十分重要的战略意义。

近年来，我国十分重视医疗领域新材料的发展，将其列入多项国家级规划中，从政策和资金方面予以重点支持。国家、行业协会提出的产业政策、行业规划中多次体现对医疗领域新材料行业的支持，相关政策、规划具体如下：

表 4 中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体相关政策汇总

日期	政策名称	发布机构	政策内容
2021.05	《医用同位素中长期发展规划（2021-2035年）》	国家原子能机构	提出的重点任务包括：①实施核医学科的推广计划：实现三级综合医院核医学科全覆盖（2021-2025年），在全国范围内实现“一县一科”（2026-2035年）；②高端诊疗设备研发（包含SPECT/CT）。
2021.10	《“十四五”国家临床专科能力建设规划》	国家卫健委	重点支持各省针对性加强检验科、医学影像科等平台专科建设，形成一批国际领先的原创性技术，推动相关专科能力进入国际前列。
2021.12	《“十四五”医疗装备产业发展规划》	工信部	重点发展诊断检验装备，鼓励开发高端影像诊断设备，促进影像诊断装备智能化、远程化、小型化、快速化、精准化、多模态融合化、诊疗一体化发展。 将CT/PET用闪烁体列为“攻关先进基础材料”，将医用X射线探测器模拟芯片列为“攻关核心零部件”，将高分辨率X射线光子计数探测器、检测系统用光电倍增管列为“攻

			关关键零部件”。
2022.04	《“十四五”国民健康规划》	国务院	促进高端医疗装备和健康用品制造生产，支持前沿技术和产品研发应用。引导促进医学检验中心、医学影像中心等独立设置机构规范发展。
2022.07	《产业基础创新发展目录（2021年版）》	国家产业基础专家委员会	其中，高性能医疗器械板块包括“高端 CT 用 GOS 闪烁陶瓷”。

资料来源：项目组统计整理

三、技术环境分析

专利研究方面，近年来，国内部分硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业内企业及研究机构加大硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体领域的研发投入，促使硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业专利数量有所增多，有利于硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业产品结构优化和工艺技术创新。

表 5 中国硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业相关专利

申请号	专利名称	申请人	专利摘要
CN201610115940.4	由低成本稀土原料制备的稀土闪烁晶体及其低成本生长工艺	中国科学院长春应用化学研究所	该发明提供了低成本稀土闪烁晶体,由 RE_2O_3 、二氧化硅、铈的氧化物和镨的氧化物经过晶体生长后得到;所述 RE_2O_3 , 铈的氧化物和镨的氧化物的质量之和与所述二氧化硅的质量的比值为 (0.75~1.25): 1; 所述铈的氧化物的质量与所述 RE_2O_3 和镨的氧化物的质量之和的比值为 (0.005~0.04): 1; 所述 RE_2O_3 和镨的氧化物的质量比为 (0.005~1): 1。该发明按照晶体生长一致熔融区内组成-温度关系确定原料配比。该发明采用特定原料配比能够有效降低闪烁晶体生长过程中的液/固相变温度点, 降低晶体生长能耗, 贵金属损耗, 快速生长工艺有利于缩短生长时间, 晶体成品率高, 具有明显的低成本优势。
CN201510678412.5	一种提拉法生长晶体过程中保护铱金坩埚的方法	南京光宝光电科技有限公司	该发明涉及一种提拉法生长晶体过程中保护铱金坩埚的方法, 属于晶体生长技术领域。其晶体生长后期的降温过程中, 保持晶体与剩余熔体接触, 通过边降温边提拉的方法, 使铱金坩埚内的剩余熔体结晶收缩, 使得生长余料不撑大坩埚。采用该发明进行提拉法晶体生长时, 通过边降温边提拉的方法, 使铱金坩埚内的剩余熔体结晶收缩, 使得剩余的生长余料不撑大坩埚, 便于取

申请号	专利名称	申请人	专利摘要
			出余料,大大延长了铱金坩埚的使用寿命,降低了损耗,节约了成本。
CN2021 2166820 3.X	基于激光加热的硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体实验装置	中国工程物理研究院流体物理研究所	该实用新型公开了一种基于激光加热的硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体实验装置,包括激光发射装置、激光控制组件、以及用于安放硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体的晶体安置机构,其中,激光发射装置用于发射激光,激光控制组件包括多个镜体组件,多个镜体组件配合将激光发射装置发射的激光分成若干束激光光束,并使若干激光光束其中一部分以正入射或者斜入射的方式均匀照射在硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体的正面,另一部分激光光束以正入射或者斜入射的方式照射在硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体的反面。该实用新型通过对激光光束进行分束从而实现对硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体两侧同时进行加热,能缩短其闪烁衰减时间。
CN2018 1150755 1.1	一种LYSO多晶粉体及其制备方法	上海新漫晶体材料科技有限公司	该发明一种用于LYSO多晶粉体的制备方法,主要以氧化镧、氧化钇、正硅酸四乙酯、氯化铯为原料,以异丙醇为液相介质,环氧丙烷为反应助剂,通过溶胶-凝胶法并结合喷雾干燥造粒工艺以及煅烧工艺,最终获得化学式为: $\text{Lu}_{2(1-x-y)}\text{Y}_{2y}\text{Ce}_{2x}\text{SiO}_5$ 多晶粉体,该发明方法具有以下优点:采用该发明方法制备LYSO多晶粉体,各反应物之间能够混合的更均匀、化合反应更充分,无残余反应物,获得单一相的LYSO多晶粉体;采用该方法制备的LYSO多晶粉体用于晶体生长,不存在挥发以及组分偏析的现象,从而降低硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体生长开裂的概率,同时提高晶体的闪烁性能和均匀性。
CN2018 1109191 6.7	基于LYSO闪烁体PET系统的能量自刻度方法	明峰医疗系统股份有限公司	该发明公开了一种基于LYSO闪烁体PET系统的能量自刻度方法,无需外部放射源,利用PET系统内在放射性,解决基于含镧元素闪烁晶体的PET系统的能量刻度问题,不设置测量视野(FOV)范围,符合测量方式采集数据,定位202、307keV能峰,两点拟合,采用第二个触发信号的能谱,202、307keV两个能峰更易于识别,实现同一个晶体阵列中部分探测器的本底谱只存在307keV能峰的条件下的能量刻度,含镧元素闪烁晶体的PET系统的内在放射性长期存在,活度稳定,为能量刻度的自动化操作及探测系统的日常检测提供保障。

行业标准方面,硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体是一种无机晶体材料,具有高光输出、快发光衰减、有效原子序数多、密度大等特性,是全球最重要和最理想的射线探测器材料之一。近些年,在政策和市场的驱动下我国硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体行业取得巨大发展,突破了国外技术封锁,实现了硅酸钇镧(LYSO)闪烁晶体国产化生产,

为了推动国产硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业规范、健康、长远发展，国家市场监督管理总局以及中国国家标准化管理委员会为硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体生产制定了国家标准。

表 6 中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体原生棒性能

序号	性能特征	硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体	备注
1	光输出	$\geq 36000\text{ph/MeV}$	-
2	能量分辨率	$\leq 11\%$ (@662keV)	-
3	衰减时间	$\leq 42\text{ns}$	-
4	透过率（规定时	$\geq 82\%$ (420nm)	高能物理领域用
5	辐照硬度（规定时）	$\leq 10\%$ (累积 10^4 (Gy))	高能物理领域用

四、社会环境分析

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体材料为高端核医学影像设备 PET/CT 核心探测材料，其决定了肿瘤筛查和检测的效率及精度。硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体被列为《中国制造 2025》战略新兴材料单独名录，以及《国家新材料首批次》单独材料名录。2021 年 12 月，PET-CT 探测器用闪烁体被列入《“十四五”医疗装备产业发展规划》之攻关先进基础材料。2023 年 12 月，商务部、科技部将硅酸钆镨（LYSO）晶体生长工艺列入《中国禁止出口限制出口技术目录》的限制出口目录。

一方面，材料创新已成为推动人类文明进步的重要动力之一，也促进了技术的发展和产业的升级。先进制造业和高新技术产业均离不开优异的新材料，大力发展新材料对于我国提高整体技术水平、改造和提升传统产业有着十分重要的战略意义。我国新材料产业的产值快速增长，化工新材料、微电子、光电子等成了研究最活跃、发展最快、

最为投资者所看好的新材料领域。

另一方面，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体在核医学设备、高能物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域应用广泛，目前硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体最重要的应用领域是 PET/CT 设备领域。为了改善医学影像设备现状，提高影像设备产业的创新能力和产业化水平，近几年国家发布了一系列鼓励和支持高值影像设备的政策，充分体现了国家对医学影像领域的重视。

在此背景下，我国对硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产品生产、使用的管理要求逐渐加强，并且下游应用领域需求量逐年上升，这在一定程度上推动硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业企业改进生产技术、进行生产设备改造和升级。

第二章 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场发展分析

第一节 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场概况

一、行业发展现状

从技术发展来看，目前，全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体主要采用微下拉法、光学浮区法和提拉法进行生长。其中微下拉法和光学浮区法只能生长小尺寸的晶体样品，一般用于实验研究。目前，大尺寸、商业化的硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体均是采用提拉法进行生长。

从供给来看，全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能主要集中在北美、欧洲、日本、中国等闪烁晶体产业发展较好的国家/地区。代表性企业主要有美国 Crystal Technology Inc、美国 Crystal Photonics Inc、X-Z LAB 以及法国 Saint Gobain、日本 Oxide、眉山博雅新材、上海烁杰晶体材料等。其中，美国 Crystal Technology Inc 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体主要供给母公司西门子用于其 PET/CT 设备制造，并不对外进行销售；美国 Crystal Photonics Inc 公司为飞利浦公司、美国 GE 公司提供 PET/CT 设备所需的高性能闪烁晶体及晶体阵列产品；法国 Saint-Gobain 研制生长的硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体质量处于国际领先水平，成本低，为 GE 公司、飞利浦公司和其他 PET 生产企业提供晶体及阵列产品。

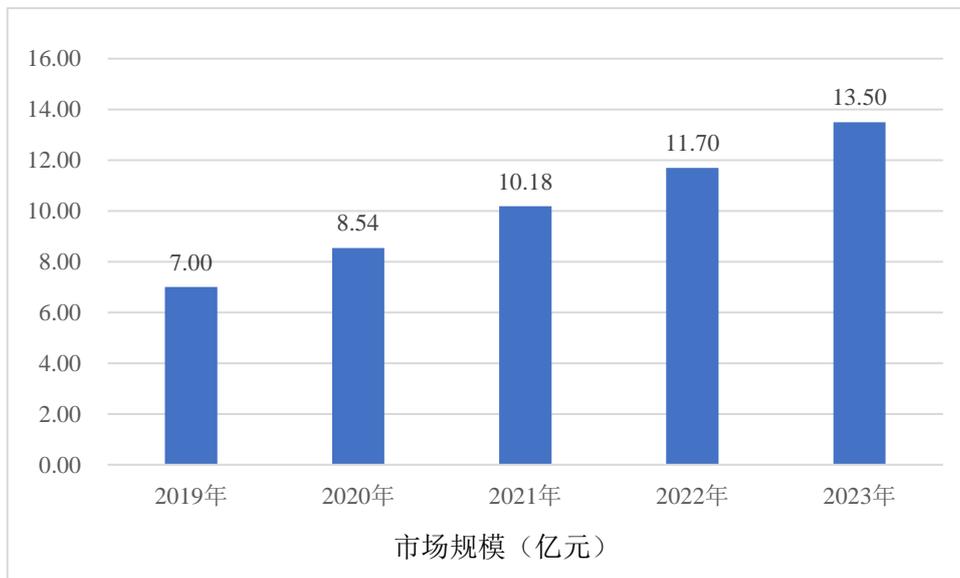
从需求来看，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体闪烁性能优越，并且具备光产额高、对 γ 射线探测效率高等优点，在辐射探测领域得到了广泛的应用，例如医学诊断、高能物理、核物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域。目前，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体价格较高，限制了其应用，需求主要来源于 PET/CT 设备制造、高能物理研究等

方面。

二、产品市场规模

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体光输出高、衰减时间短、有效原子序数大、密度大，并且物化性质稳定、不潮解、对 γ 射线探测效率高，是用于 PET/CT 设备最理想的 γ 射线探测材料。目前，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体已成功商用于 PET/CT、PET/MR 系统。2019-2023 年，随着全球 PET 设备应用增多，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体需求持续增长，其市场规模也不断扩大。2023 年，全球硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场规模增长至 13.50 亿元。

图 1 2019-2023 年全球硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场规模



三、行业竞争格局

目前，全球排名前三位的硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体生产商为美国 Crystal Technology Inc、眉山博雅新材料有限公司和美国 Crystal

Photonics Inc。美国 Crystal Technology Inc、美国 Crystal Photonics Inc 和法国 Saint Gobain 自 20 世纪 90 年代开始生产硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体，一直到 2016 年几乎垄断了全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场。随着中国、日本硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体规模化生产，全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体垄断局面才逐渐被打破。目前，全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能主要集中在北美、欧洲、日本、中国等国家/地区，代表性企业包括美国 Crystal Technology Inc、美国 Crystal Photonics Inc、眉山博雅新材料、美国 X-Z LAB 以及法国 Saint Gobain、日本 Oxide、上海烁杰晶体材料等。

表 7 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体主要生产企业情况对比

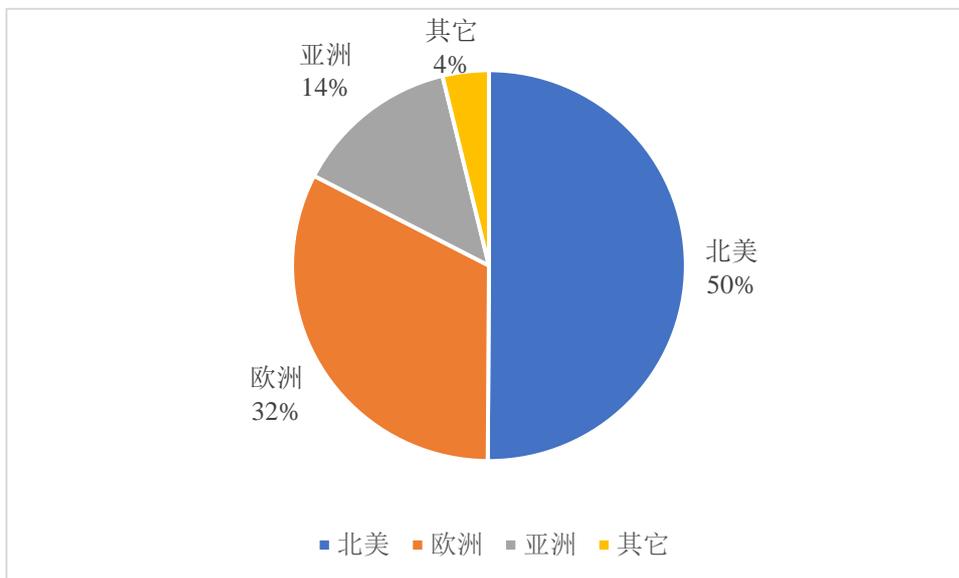
企业名称	技术来源	晶体尺寸	技术水平	优势
美国 Crystal Photonics Inc	自主	85mm×150mm 及以上	高、成熟	技术、成熟度
美国 Crystal Technology Inc	自主	85mm×150mm 及以上	高、成熟	技术、成熟度、下游产业链
法国 Saint Gobain	自主	85mm×150mm 及以上	高、成熟	技术、成熟度

第二节 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求区域市场分析

目前，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体最重要的应用领域是 PET/CT 设备领域，其还可用于高能物理等领域。北美地区核物理医学设备和高能物理发展较好，PET/CT 设备普及率高，是全球最大的硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求区域；欧洲地区 PET/CT 设备制造等产业较发达，地区内西门子、飞利浦等企业 PET/CT 设备生产规模大，因而该地区对硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求也较大；以中国为代表的亚洲地区 PET/CT 设备制造产业起步晚，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求相对较小。

2023年，全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求区域中，北美占比最高，为50.1%；其次是欧洲地区，占比为32.5%；亚洲地区占比为13.6%；且随着地区内PET/CT设备普及率提高及高能物理领域的发展，对硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求呈现持续增长态势；其他地区硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求占比仅为3.8%。

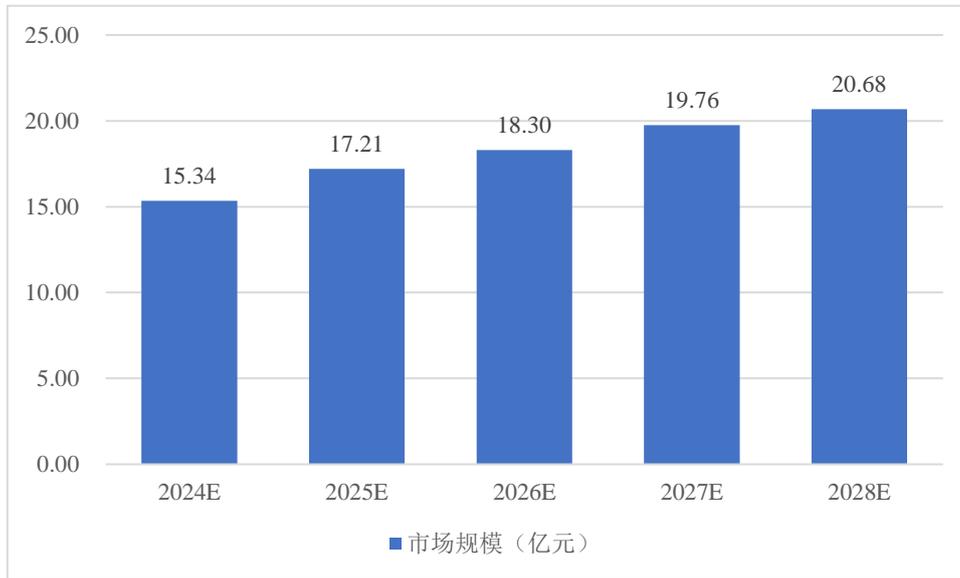
图2 2023年全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求区域占比



第三节 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场发展趋势分析

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体是一种具有高光产额、快衰减、耐辐照、不潮解等优异性能的无机闪烁体，在高能物理、核物理、医学影像等领域有着十分重要的应用。由于价格较高，现阶段其主要应用于PET/CT设备制造。未来几年，随着硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体供给增多，价格下滑，其在高能物理、核物理、工业探伤、高端安检等方面应用将增多，其市场规模还将扩大。预计2028年，全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场规模将增长至20.68亿元。

图 3 2024-2028 全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场规模预测



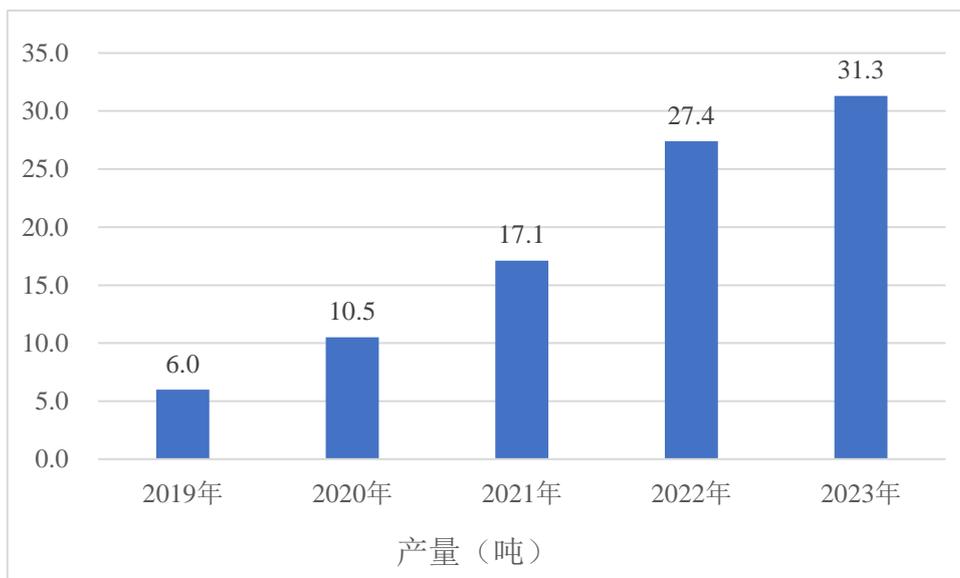
第三章 年中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体市场运行态势

第一节 中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体生产情况分析

近年来，随着 PET/CT 设备在医学领域普及程度的加深，对硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体的需求量不断增加，其市场规模不断扩大。国内生产企业如眉山博雅新材料、上海翌波光电等积极布局硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体的生产，不断提升技术水平和生产能力。

下游市场良好的发展态势有助于提高硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体生产企业的信心和积极性。在产能提高的基础上，生产企业将产能尽可能大的转化为产量，以满足不断增长的市场需求。2019-2023 年，中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体产量持续增长。其中，2019 年，中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体产量为 6.0 吨；2023 年，中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体产量为 31.3 吨。

图 4 2019-2023 年中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体产量

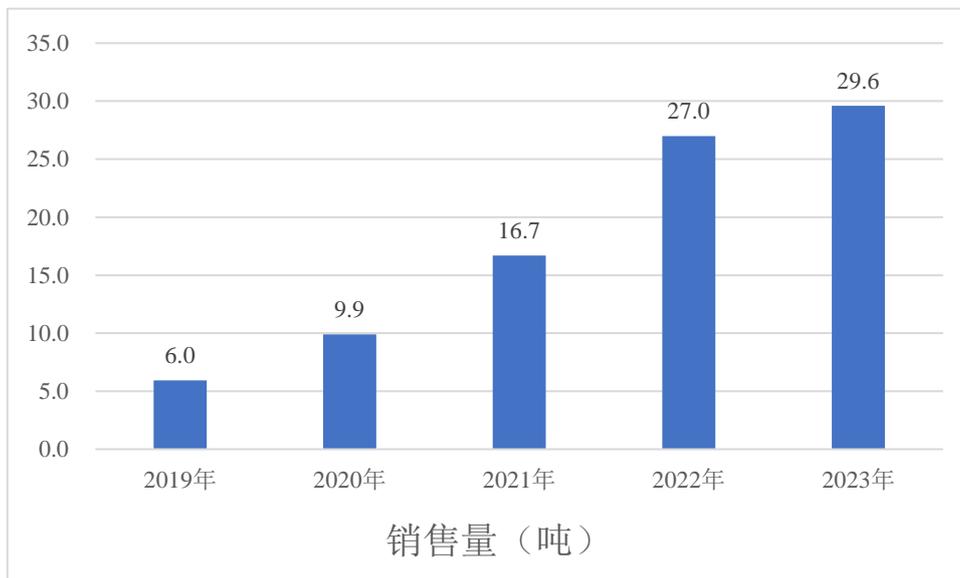


第二节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售情况分析

一、销售量分析

近年来，我国医疗水平不断进步，医疗设备逐步完善，下游市场尤其是 PET/CT 设备领域对硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量增加、采购能力增强；加之硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产企业通过技术研发降低了产品生产成本和销售价格，有利于硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售量的增长。2019-2023 年，中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售量持续增加。其中，2019 年，中国年硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售量为 6.0 吨；2023 年，中国年硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售量为 29.6 吨。

图 5 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体销售量

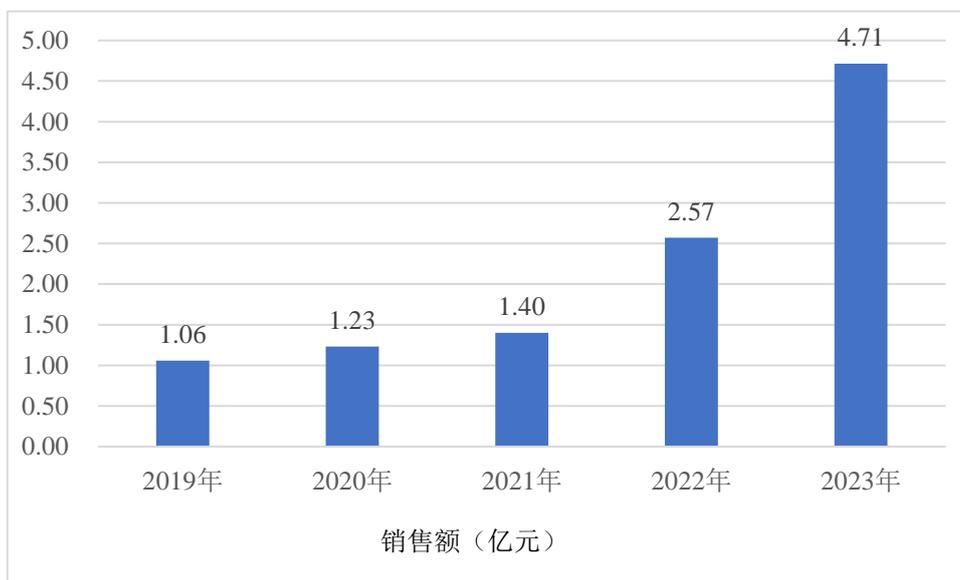


二、销售额分析

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体在医学设备、高能物理等领域具有重要应用意义，面对不断增长的需求，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体

生产企业增强其产品生产能力的同时，也通过培养销售人才等方式提升其产品销售能力，促进硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体销售量的增长，带动其销售额增加。2019-2023年，中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体销售额呈快速持续增长态势。其中，2019年，中国年硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体销售额为1.06亿元；2023年，中国年硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体销售额为4.71亿元。

图 6 2019-2023 年中国硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体销售额



三、影响销售的因素分析

硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体主要应用于 PET/CT 设备、高能物理领域。影响硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体销售的因素主要有以下方面：

（1）随着硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体行业的发展，下游行业及终端用户对硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体的认识程度增加，对硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体的采购意愿增强，有利于硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体销量的增长。

(2) 近年来，受益于宏观经济稳定增长和科技水平持续进步，国内医疗水平得到显著提高，医疗保障制度不断健全，下游客户对硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的采购能力增强。

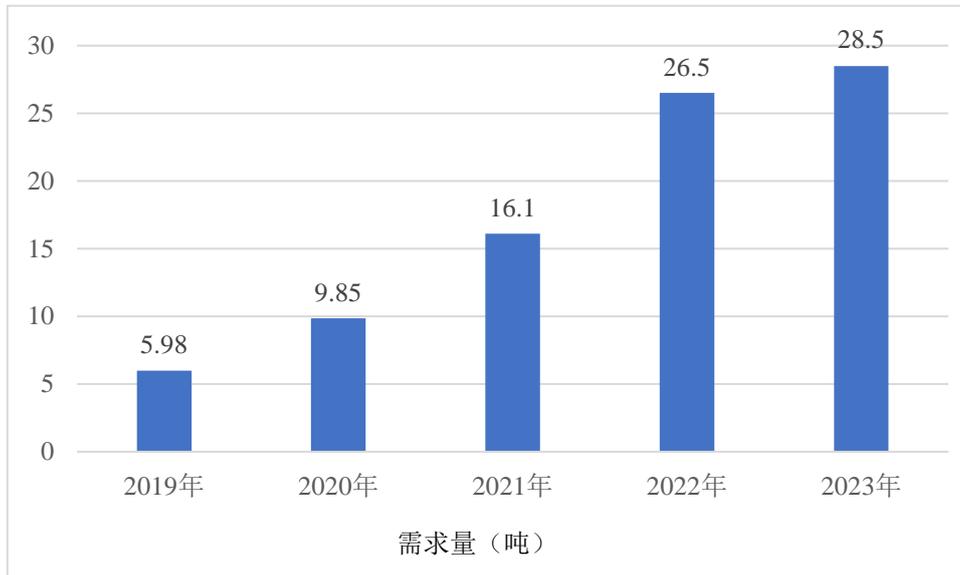
(3) 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产企业的市场开拓能力和销售策略也是影响其产品销售的重要因素，随着硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求规模的扩大，生产企业积极开拓市场，发展客户资源，以促进产品销售和实现经营效益。

第三节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场需求情况分析

一、需求量分析

随着生活水平的提高，人们的健康意识不断增强，对于医疗服务有更多的需求。PET/CT 设备在癌症诊断、心血管疾病等方面发挥重要作用，其应用需求不断增长，带动硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量的增加。2019-2023 年，中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的需求量不断增加。其中，2019 年，中国年硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量为 5.98 吨；2023 年，中国年硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量为 28.5 吨。

图 7 2019-2023 年中国硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体需求量



二、影响需求的因素分析

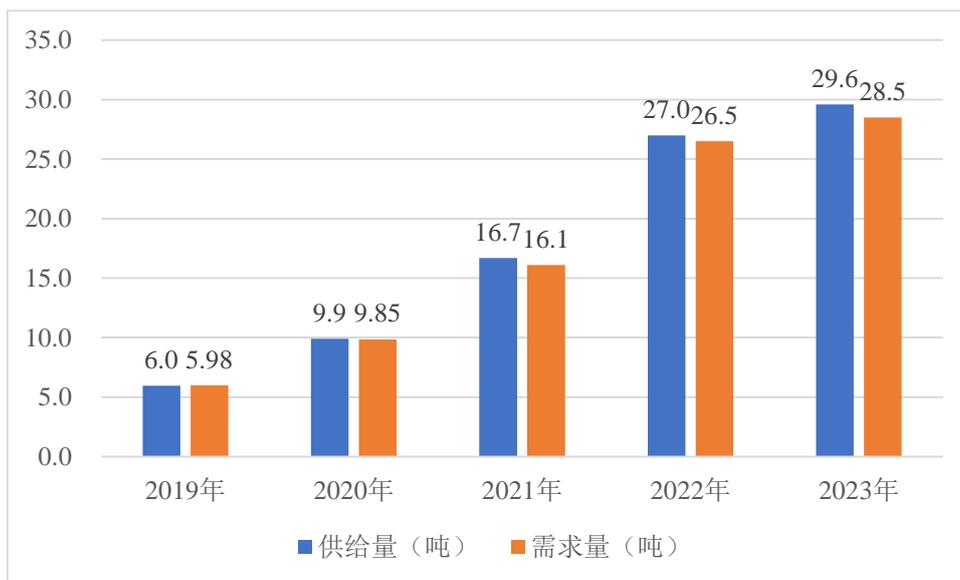
硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体在医学设备、高能物理等领域具有良好的应用前景，下游行业的发展有助于增强对硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体的需求。现阶段，我国医疗行业迎来较好发展时期，医疗水平持续提高，医疗设备不断升级，尤其是经历了新冠疫情的冲击，国家越来越重视公共健康问题，为硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业营造了良好的市场环境。

硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体被列为《中国制造 2025》战略新兴材料单独名录，以及《国家新材料首批次》单独材料名录，在国家政策鼓励支持下，硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体面临较好的产业环境。硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体生产企业持续提高技术水平和创新能力，开发更高质量的产品，以满足下游市场对高品质硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体的需求，逐步拓宽其应用领域并进一步扩大其市场规模。

第四节 供需平衡分析

在下游医疗行业发展良好的背景下，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的需求量增加，促进生产厂商加大技术研发和提高生产能力，增加硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体供给量。2019-2023年，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的供给量和需求量均保持不断增长态势，供给基本可以满足需求。其中，2023年，中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体供给量和需求量分别为29.6吨、28.5吨，供给量和需求量基本保持平衡。

图 8 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体供给量和需求量



第四章 中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体下游目标应用领域发展状况分析

第一节 下游应用领域概述

一、PET/CT 设备

目前硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体最重要的应用领域是 PET/CT 设备，PET 全称为正电子发射断层显像/X 射线计算机断层成像系统，是反映病变的基因、分子、代谢及功能状态的显像设备。其中，CT 是指 X 线断层显像技术，将 PET 和 CT 整合在一台仪器上，组成一个完整的显像系统，可以同时获得 CT 解剖图像和 PET 功能代谢图像，实现应用环节的优势互补，具备灵敏性、准确、特异及定位精确的特点，可以发现早期病灶和精准诊断癌症和心脑血管疾病。PET/CT 作为高端医学影像系统，在肿瘤诊断、精准医疗、临床医学研究等方面有着不可或缺的作用。

二、其他领域

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体具备高光输出、快发光衰减、有效原子序数多、密度大等特性，化学性质稳定，对 γ 射线的探测率高，被认为是综合性能最好的无机闪光晶体材料。当高速度运动的电子流轰击硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体材料时，能发生一种看不见的电磁波，因此也可用于高能物理、核物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域。

第二节 下游应用领域供需情况分析

2019-2023 年，受国内新材料和医学政策的支持和推动，国产

PET/CT 设备技术研发不断取得新进展，带动上游硅酸钆镓（LYSO）闪烁晶体供需量逐年增长。

第三节 下游应用领域需求特征分析

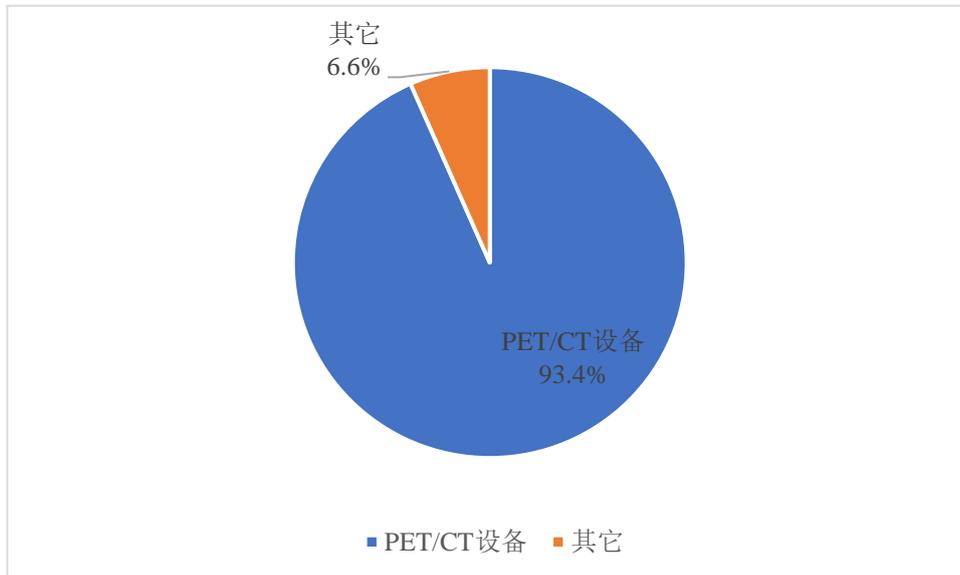
一、硅酸钆镓（LYSO）闪烁晶体需求分析

硅酸钆镓（LYSO）闪烁晶体是一种性能优异的新型闪烁体。具有密度大、光输出高、衰减时间短、光产额高、能量分辨率高等特点，利用该晶体制成的 γ 射线探测器可广泛应用于在核医学成像、高能物理、核物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域。其中，核医学成像中的 PET/CT 设备是其最大下游应用领域。

二、目标应用领域结构及各应用领域的需求分析

硅酸钆镓（LYSO）闪烁晶体是目前公认的综合性能最好的闪烁晶体，由于其具备高光输出、快发光衰减、有效原子序数多、密度大等优势特性，对 γ 射线的探测率高，因此被大批量的应用于核医学分子影像系统设备 PET/CT 机器上。2023 年，PET/CT 设备对于硅酸钆镓（LYSO）闪烁晶体的需求量占比为 93.4%；其它领域对于硅酸钆镓（LYSO）闪烁晶体的需求量占比为 6.6%。

图 9 2023 年硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体下游应用领域需求占比



三、目标应用领域需求特征及影响因素分析

1、下游应用领域发展情况

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的下游应用领域主要是 PET/CT 设备，是准确诊断肿瘤的关键性设备。早先我国 PET/CT 设备长久以来依赖国外进口，价格昂贵、数量稀少，全国仅有少数三甲医院拥有 PET/CT 设备。基于此，近年来国家大力推动 PET/CT 设备行业的研究与发展，随着国家十四五医疗设备 PET-CT 设备的加强投放，以及国家医疗设备国产化的强推动，PET/CT 国内累计配置规模预计将不断提升，中国将成为未来五年全球最主要的增量市场。

2、政策支持力度

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体材料为高端核医学影像设备 PET/CT 核心探测材料，其决定了肿瘤筛查和检测的效率及精度，因此受到国家政策的大力支持。2015 年 5 月，国务院印发《中国制造 2025》，其中将硅酸钇镧晶体列为战略新兴材料单独名录；2021 年 12 月，国家

工信部、卫健委等多部门印发《“十四五”医疗装备产业发展规划》，将 PET-CT 探测器用闪烁体被列入攻关先进基础材料。政策的支持将大力推动硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体材料行业的发展，行业面临着良好的政策环境和发展机遇。

第五节 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场发展驱动因素分析

现阶段，关于硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的研究集中于医疗 PET/CT 领域，因此，对硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业发展影响较大的政策也主要来自医疗 PET/CT 领域。为了改善医学影像设备现状，提高影像设备产业的创新能力和产业化水平，近几年国家发布了一系列鼓励和支持高值影像设备的政策，同时将其列为《中国制造 2025》的重要组成部分，充分体现国家对医学影像领域的重视。同时，社会资本参与的健康医疗机构迎来快速发展期，医院和卫生机构数量的增长将带来 PET/CT 等医疗器械需求量的增长，从而刺激硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业的发展。

第五章 中国硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体进出口情况分析

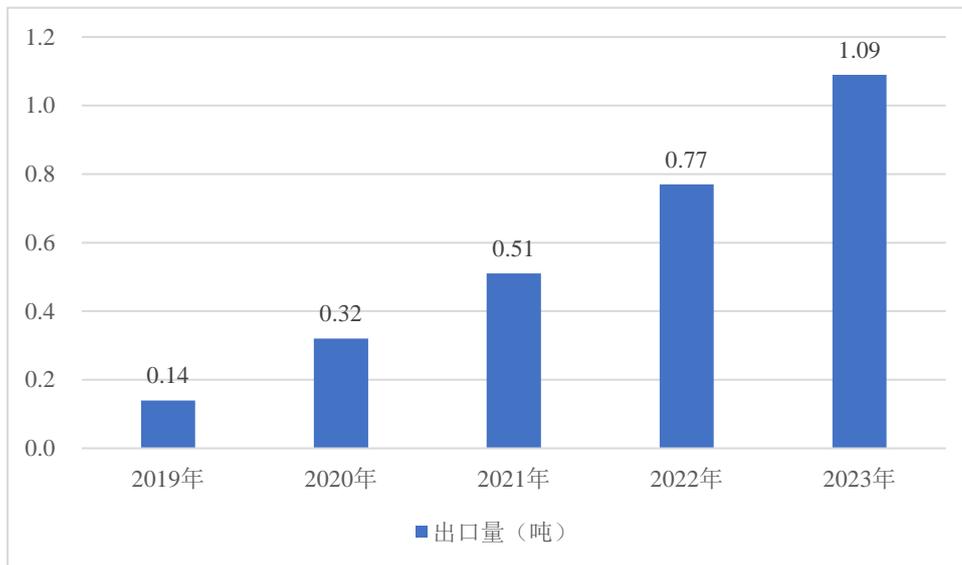
第一节 中国硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体进口情况分析

硅酸钇镱是国家新材料首批次战略材料，在政策扶持、技术进步驱动下，我国硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体被国外企业垄断的格局被打破。现阶段，我国硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体主要由眉山博雅新材料股份有限公司、安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司、上海烁杰晶体材料有限公司、苏州晶特晶体科技有限公司、上海翌波光电科技有限公司等本土企业供给，且本土供给量满足中国市场需求，进口量和进口额非常少。

第二节 中国硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体出口情况分析

2019-2023年，随着国内硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体下游PET/CT设备的发展，下游硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体需求快速增加，国内生产企业受需求刺激产品产量保持增长，产量不仅能够满足国内使用，还有部分出口至国外，并且出口量逐年升高。其中，2019年，中国硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体出口量为0.14吨；2023年，中国硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体出口量为1.09吨。

图 10 2019-2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业出口量



第三节 中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体进口主要来源地及出口目的地

随着国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产企业突破关键技术，提高生产工艺，行业产能得到大幅增长，中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场需求本土企业就可满足，暂无进口情况，因此没有进口主要来源地。硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体主要应用于 PET/CT 设备，PET/CT 设备目前的主要供应商为海外企业，例如 GE、西门子、飞利浦等，因此我国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的出口目的地主要为美国、德国、荷兰等全球主要 PET/CT 设备生产国家。

第六章 国内外硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体重点生产企业分析

第一节 国内外企业竞争格局分析

一、国内外主要生产企业

从国外市场来看，硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体企业主要分布在美国、日本、法国等国家，重点生产企业有美国 Crystal Technology Inc、美国 Crystal Photonics Inc、美国 X-Z LAB、法国 Saint-Gobain、日本 Oxide 等。从国内市场来看，硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体重点生产企业有眉山博雅新材料有限公司、上海新漫晶体材料科技有限公司、苏州晶特晶体科技有限公司等。

表 8 2023 年全球硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体生产企业分布

国家	企业
美国	Crystal Technology Inc
	Crystal Photonics Inc
	X-Z LAB
法国	Saint-Gobain
日本	Oxide
中国	眉山博雅新材料股份有限公司
	上海新漫晶体材料科技有限公司
	苏州晶特晶体科技有限公司
	上海翌波光电科技有限公司
	上海烁杰晶体材料有限公司
	安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司

二、国内外企业竞争格局

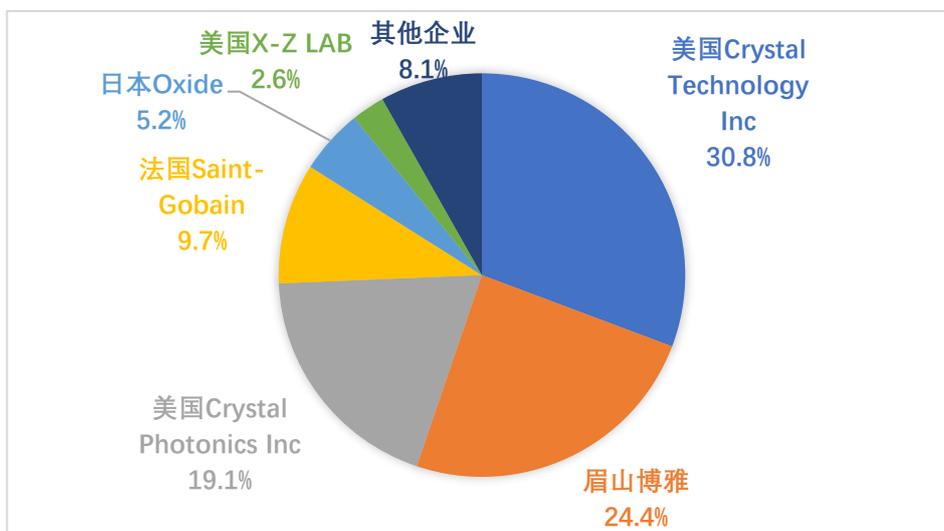
硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体行业属于技术密集型行业，技术壁

垒高，现阶段国内实现硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体量产和商业化应用的企业较少，市场竞争缓和。其中，美国 Crystal Technology 硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体产量占比 30.8%，眉山博雅新材料有限公司产量占比 24.4%，美国 Crystal Photonics 产量占比 19.1%。

表 9 2023 年全球硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量及产量份额

企业	产量（吨）	产量份额
美国 Crystal Technology Inc	30.2	30.8%
眉山博雅	24.0	24.4%
美国 Crystal Photonics Inc	18.8	19.1%
法国 Saint-Gobain	9.5	9.7%
日本 Oxide	5.1	5.2%
美国 X-Z LAB	2.6	2.6%
其他企业	8.0	8.1%

图 11 2023 年全球硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量占比

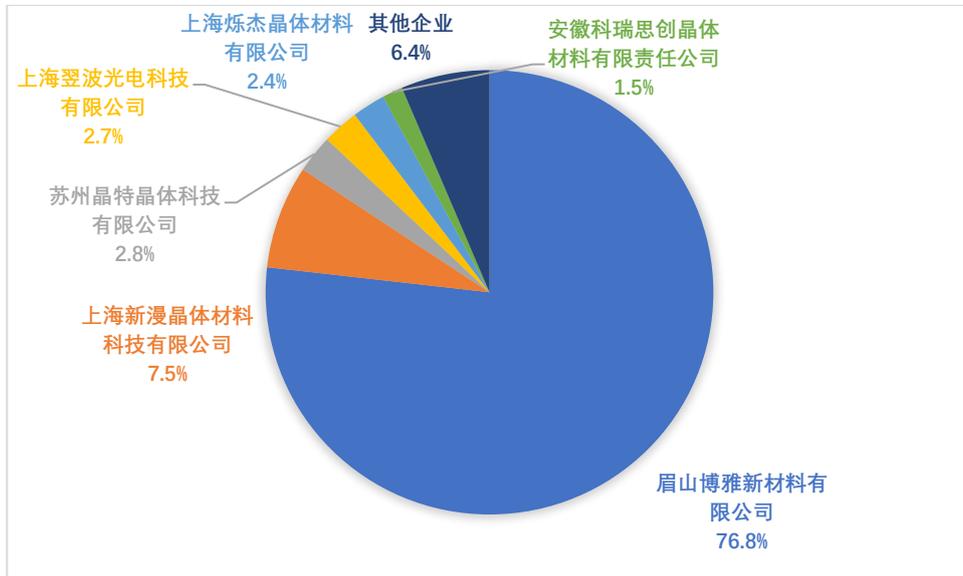


国内行业内代表性本土企业包括眉山博雅新材料有限公司、上海新漫晶体材料科技有限公司、苏州晶特晶体科技有限公司、上海翌波光电科技有限公司、上海烁杰晶体材料有限公司、安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司。2023年，上述六家企业硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体产量份额合计为95%。由此来看，中国硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业集中度高。

表 10 2023 年中国硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量及产量份额

企业	产量（吨）	产量份额
眉山博雅新材料有限公司	24.00	76.8%
上海新漫晶体材料科技有限公司	2.35	7.5%
苏州晶特晶体科技有限公司	0.86	2.8%
上海翌波光电科技有限公司	0.83	2.7%
上海烁杰晶体材料有限公司	0.75	2.4%
安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司	0.46	1.5%
其他企业	2.00	6.4%

图 12 2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业重点企业产量占比



随着国内 PET/CT 设备的发展，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产企业也快速发展，其产品不仅满足国内使用，还出口到国外。近年来，眉山博雅新材料股份有限公司、苏州晶特晶体科技有限公司、上海烁杰晶体材料有限公司等本土企业持续发展，积极开发 PET/CT 及硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体等配套产品，加大市场布局力度，促使本土硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体品牌整体竞争力有所提升。

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体以其高光输出、快发光衰减、有效原子序数多、密度大等特性受到国际闪烁晶体界的关注，被认为是综合性能最好的无机闪烁晶体材料。硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体在核物理实验、医学影像、安全检查和工业检测等领域具有广泛的应用前景，并且被认为是未来代替碘化钠 NaI（TI）、锗酸铋（BGO）的理想 PET/CT 设备用闪烁晶体材料。

然而，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体也存在一些替代品，如硅酸

钇（YSO）、硅酸钆镱（GSO）、BGO 等闪烁晶体。这些闪烁晶体在某一性能方面具有一定的优势，因此在某些应用领域中，它们可能成为硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体的替代品。此外，随着科技的不断进步和应用需求的不断变化，新的闪烁晶体材料也不断涌现，如掺铈硅酸镱闪烁晶体（Ce: LSO）、掺铈钆镱铝多组分石榴石（Ce: GAGG）、掺铯碘化铯（CsI (TI)）等；这些闪烁晶体材料具有发光强度高、衰减时间短、密度大、有效原子序数高、抗辐射能力强等优点，在不同的性能和应用方面具有一定的优势，可能成为硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体的替代品。总的来看，硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体面临一定的替代性。

第二节 美国 Crystal Technology Inc

一、企业概况

美国 Crystal Technology Inc (CTI) 公司是一家专业的光学晶体与声光器件的制造商。公司生产各种铌酸锂晶片（LiNbO₃ wafer），MgO 铌酸锂晶片（MgO:LN），掺镁铌酸锂晶体，周期性极化铌酸锂（ppln）等产品。昊量光电作为 Crystal Technology Inc (CTI) 在中国区域的独家代理商，全权负责其在中国的销售、售后与技术支持工作。

二、企业产品结构及产量

2022-2023 年，美国 Crystal Technology Inc 硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体产能、产量（全球市场）统计如下：

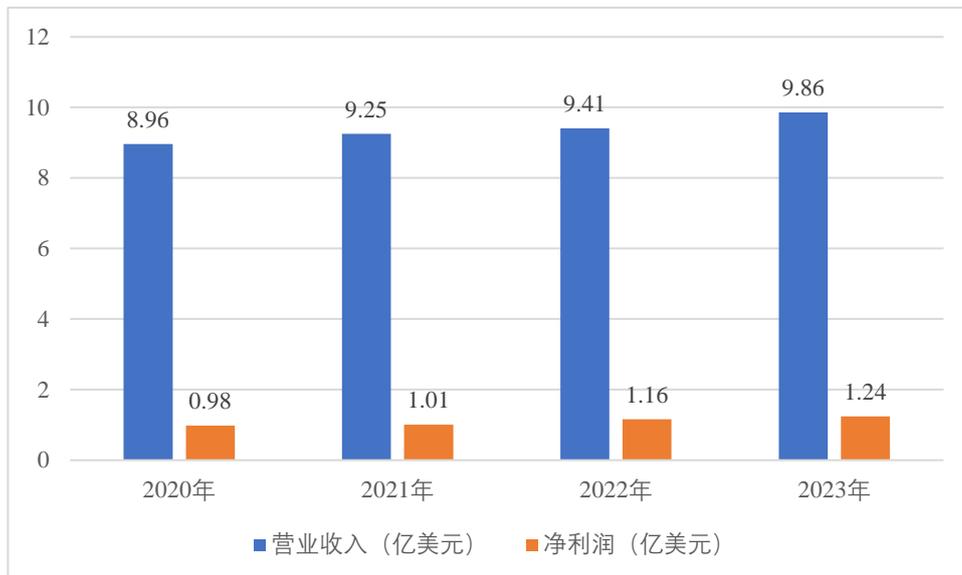
表 11 2022-2023 年美国 Crystal Technology Inc 硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体产能、产量

年份	产能 (吨)	产量 (吨)
2022 年	50	36.6
2023 年	38	30.2

三、企业经营状况

2020-2022 年，美国 Crystal Technology Inc 光学晶体与声光器件产品销售业务表现良好，公司营业收入和净利润保持增长。其中，2022 年，美国 Crystal Technology Inc 营业收入为 9.41 亿美元，净利润为 1.16 亿美元；2023 年，美国 Crystal Technology Inc 营业收入为 9.86 亿美元，净利润为 1.24 亿美元。

图 13 2022-2023 年美国 Crystal Technology Inc 营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

美国 Crystal Technology Inc 是全球知名的光学晶体与声光器件生产商，公司是西门子旗下企业，公司生产的硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体全部供给西门子医疗事业部使用，不对外销售。公司拥有超过 200 台机台，可以生产长 LSO 单晶，在全球市场中具有非常强的知名度和竞争力。

五、未来企业市场发展战略

未来几年，美国 Crystal Technology Inc 将立足自身技术和资源优势，从研发、生产、市场端，与西门子医疗事业部开展更加深入、广泛的合作，不断加大研发投入，加快新产品研发和新技术推广应用，推动企业发展提质升级。此外，公司也将积极开发、引入高新技术产品和项目，从研发端与重点客户建立合作关系，推动产品不断升级并保持性价比优势。

第三节 眉山博雅新材料股份有限公司

一、企业概况

眉山博雅新材料有限公司成立于 2016 年 12 月，是一家集人工合成晶体材料研发、生产、加工和销售的高科技企业。公司在闪烁晶体、激光晶体和单晶光纤材料方面拥有丰富的产品类别。公司拥有完整的闪烁晶体的晶体生长、晶体加工及封装的能力，可提供晶锭、晶段、晶体条、及晶体阵列等专业的晶体解决方案。公司生产的一系列人工合成晶体材料将被广泛应用于工业、医疗、美容、探测、高能物理、安全检测等领域。

表 12 眉山博雅新材料股份有限公司基本信息

眉山博雅新材料股份有限公司			
成立时间	2016-12-22	注册资本	13215.58 万元
企业性质	其他股份有限公司（非上市）	公司网站	www.boya-materials.com
公司地址	四川省眉山高新技术产业园区君乐路3号	联系方式	028-38399060
经营范围	玻璃纤维、碳纤维、石英纤维及高新复合材料、激光材料、闪烁材料、光学材料、光学仪器产品及新型无机非金属材料的研究、生产、制造、加工、销售及技术咨询服务；本企业产品及技术的出口业务及本企业所需的机械设备、零配件、原辅材料及技术的进口业务；零售有色金属；销售稀土氧化物。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

二、企业产品结构及产量

眉山博雅新材料有限公司产品包括闪烁晶体（LYSO\BGO\GAGG）、激光晶体（Nd: YAG、Yb: YAG、Tm: YAG）、光学元件（非球面透镜、球面透镜、锥面透镜）、单晶光纤（YAG 基质晶纤）等产品。2023 年，眉山博雅新材料有限公司硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体产能、产量分别为 38.00 吨、33.00 吨。

**表 13 2022-2023 年眉山博雅新材料有限公司硅酸钇镨（LYSO）
闪烁晶体产能及产量**

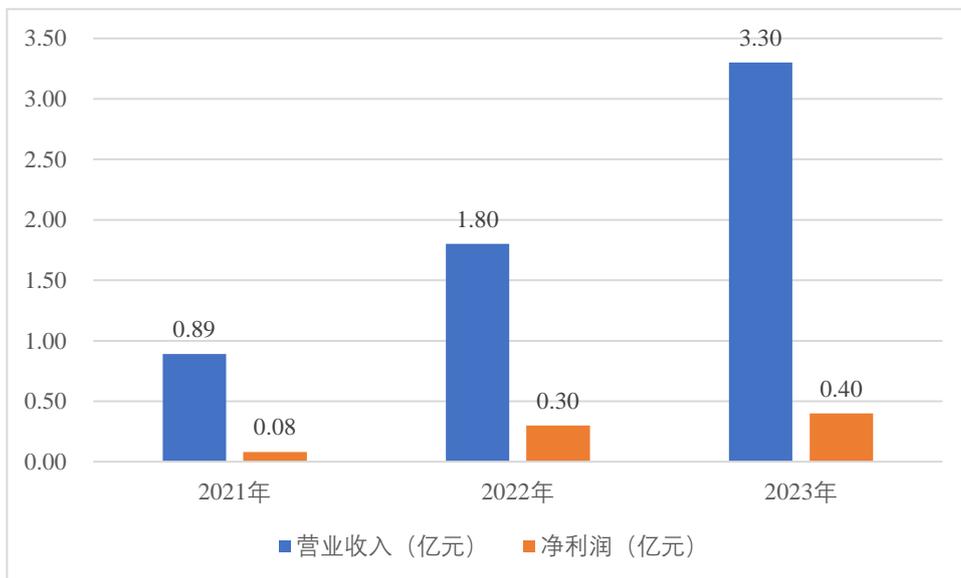
年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	26.00	21.00
2023 年	38.00	33.00

三、企业经营状况

眉山博雅新材料股份有限公司为国内核辐射探测、第三代半导体衬底材料、工业激光器行业之核心器件及材料领军企业，近几年，公

司硅酸钪镨（LYSO）闪烁晶体、无机闪烁体钷镓铝石榴石（GAGG）销售业务表现良好，公司营业收入和净利润保持增长。其中，2022年，眉山博雅新材料股份有限公司营业收入为1.8亿元，净利润为0.3亿元；2023年，眉山博雅新材料股份有限公司营业收入为3.3亿元，净利润为0.4亿元。

图 14 2022-2023 年前三季度眉山博雅新材料有限公司营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

眉山博雅新材料有限公司作为第一起草单位，发起和起草硅酸钪镨（LYSO）闪烁晶体和无机闪烁体钷镓铝石榴石（GAGG）团体标准。公司掌握了生产硅酸（钪）镨闪烁晶体的核心技术，突破了国外企业的技术垄断，实现了硅酸（钪）镨晶体探测器的规模化和稳定化

生产。公司于 2019 年成为飞利浦战略供应商，2020 年起全面进入国际市场，实现硅酸（钇）镧产品销量的大幅增长。

五、未来企业市场发展战略

2023 年 8 月，眉山博雅新材料股份有限公司在四川证监局办理辅导备案登记，拟首次公开发行股票并在 A 股上市，辅导券商为中信建投证券。未来几年，眉山博雅新材料股份有限公司将积极推进公司 IPO；并将以 IPO 为基础，加大研发投入，提升技术创新能力，确保企业在产品和服务上保持领先优势。

第四节 美国 Crystal Photonics Inc

一、企业概况

美国 Crystal Photonics Inc（CPI）位于美国佛罗里达州，是一家专业生产探测器系统和小型核辐射探测器的制造商，其产品主要应用于医疗和工业测量技术、研究、环境保护和国防。自 1997 年以来，Crystal Photonics Inc 一直在开发和制造应用于多领域的伽马探针系统，由于其产品具有良好的性能及可靠性，在世界范围内享有较好的声誉。

二、企业产品结构及产量

美国 Crystal Photonics Inc 业务主要包括制造、电子晶体，包括探测器系统和小型核辐射探测器制造和硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体等晶体生产，并将晶体加工经验与核辐射探测器制造相结合，将生产的晶体应用于核辐射探测器等方面。2022-2023 年，美国 Crystal Technology Inc 硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能、产量（全球市场）

统计如下：

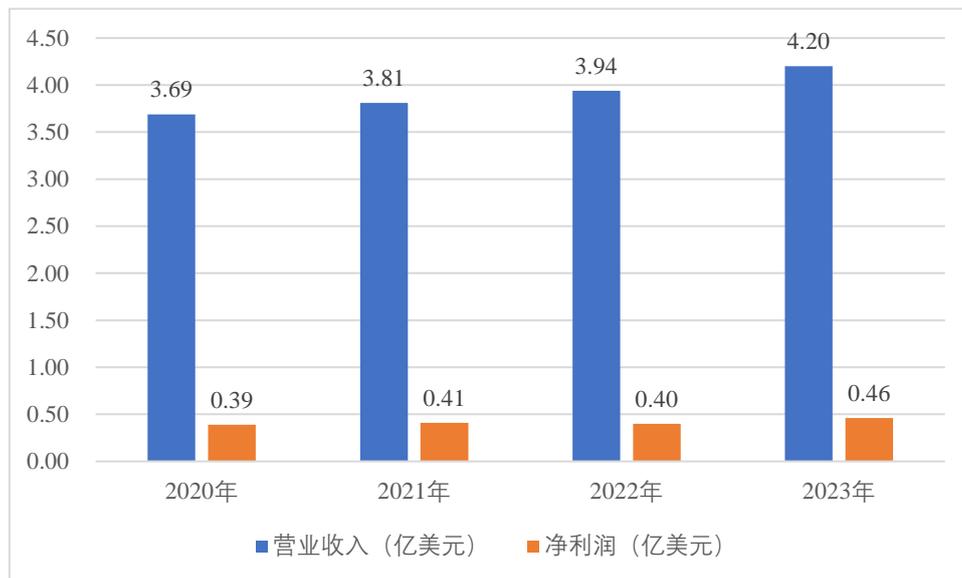
**表 14 2022-2023 年美国 Crystal Photonics Inc 硅酸钽铌（LYSO）
闪烁晶体产能、产量**

年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	40	24.4
2023 年	30	18.8

三、企业经营状况

2020-2022 年，美国 Crystal Photonics Inc 探测器系统和小型核辐射探测器制造和硅酸钽铌（LYSO）闪烁晶体等晶体生产业务发展较好，营业收入持续增长，净利润受成本上涨呈现波动增长态势。其中，2022 年，美国 Crystal Photonics Inc 营业收入为 3.94 亿美元，净利润为 0.40 亿美元；2023 年，美国 Crystal Photonics Inc 营业收入为 4.20 亿美元，净利润为 0.46 亿美元。

图 15 2020-2023 年美国 Crystal Photonics Inc 营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

美国 Crystal Photonics Inc 长期以来为飞利浦公司、美国 GE 公司以及上海联影医疗科技有限公司提供 PET/CT 设备所需的高性能闪烁晶体及晶体阵列产品。公司自 20 世纪 90 年代开始生产硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体, 直到 2016 年和美国 Crystal Technology Inc (CTI)、法国 Saint-Gobain 一直在全球硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体市场处于垄断地位。2016 年之前, 中国等国家所有生产 PET/CT 设备的企业所需要的硅酸钇镧 (LYSO) 闪烁晶体绝大部分从这三家公司采购。

五、未来企业市场发展战略

未来几年, 美国 Crystal Photonics Inc 将不断投入研发, 推动电子晶体、探测器系统和小型核辐射探测器制造技术的创新, 保持技术领先地位。公司将重点研发高性能、高质量、低成本的技术, 以满足不断增长的市场需求。同时, Crystal Photonics Inc 将积极开拓全球市场,

加大市场营销力度，提高品牌知名度和影响力，同时加强与客户的合作，提供定制化的产品和解决方案。

第五节 法国 Saint-Gobain

一、企业概况

圣戈班集团(Saint-Gobain)总部设在法国，是世界工业百强企业，1985年开始进入中国。公司设计生产并分销量子膜舒热佳、高性能塑料、安全玻璃、石膏建材、玻璃纤维、磨料磨具、穆松桥、陶瓷材料等。其中，公司高性能塑料公司设计和生产高性能聚合物工程产品，服务于全球几乎所有主要行业。公司高性能塑料公司以根植于产品创新、技术专长的传统为豪，致力于与客户紧密合作，解决当前的应用问题以及未来所面临的挑战。

二、企业产品结构及产量

2022-2023年，法国 Saint-Gobain 硅酸钇镨(LYSO)闪烁晶体产能、产量(全球市场)统计如下：

表 15 2022-2023 年法国 Saint-Gobain 硅酸钇镨(LYSO)闪烁晶体产能及产量

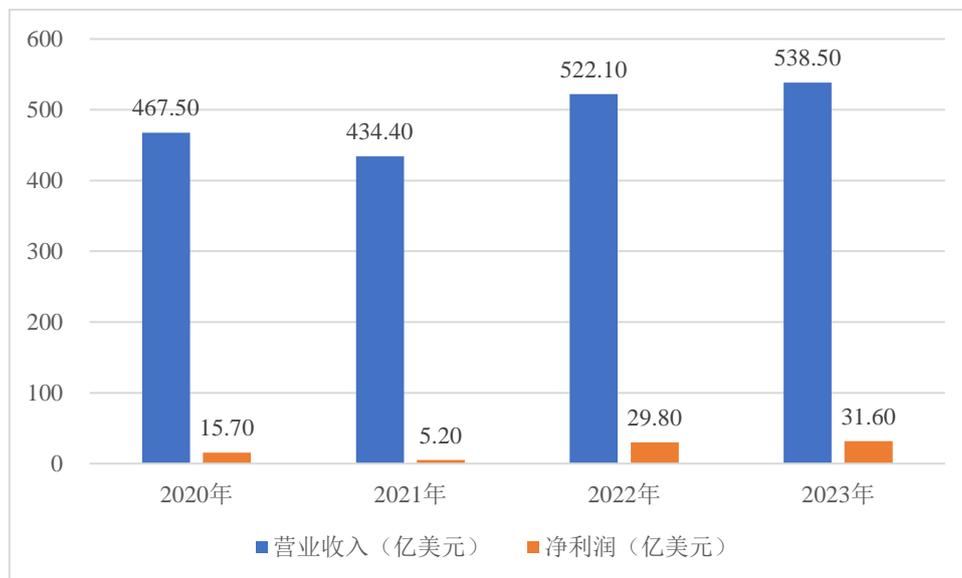
年份	产能(吨)	产量(吨)
2022年	20	11.6
2023年	15	9.5

三、企业经营状况

2020-2022年，法国 Saint-Gobain 持续优化业务，包括剥离的业

务（主要是英国、波兰和丹麦的分销业务，玻璃加工业务，服务于钢铁工业的晶体与探测器业务以及陶瓷业务）和收购的业务（主要是建筑化学品的基仕伯和墨西哥 Impac、北美 Kaycan 的外墙产品业务以及印度 Rockwool 公司的隔热保温业务），再加上公司磨料磨具、陶瓷材料及玻璃纤维三大主营业务表现良好，公司营业收入和净利润保持增长。其中，2023 年，法国 Saint-Gobain 营业收入为 538.50 亿美元，净利润为 31.60 亿美元。

图 16 2020-2023 年法国 Saint-Gobain 营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

法国 Saint-Gobain 公司在全球范围内建立了多个研发中心和创新平台，以加速技术创新和产品开发。通过与大学、科研机构和合作伙伴的合作，公司不断推动科学研究和技术进步；加上一系列战略性收购和合并来扩大其市场份额和产品组合。此外，公司每年用于科研开发方面的投资近 5 亿欧元，在欧洲、美国、中国等多个国家和地区设

有 12 个研发中心和近百个开发机构，拥有近 4000 人的研发团队。全球约 900 个正在进行中的研发项目，不断推出大量的新产品，有 1/4 的在售产品都是过去五年间新开发的，每年申请超 400 项专利。

五、未来企业市场发展战略

法国 Saint-Gobain 的愿景是成为世界上轻型和可持续建筑的领导者。公司一直致力于推行并提供轻型和可持续的建筑材料解决方案，利用领先的技术达到节省时间、节约资源、有利环境进入净零碳经济时代。未来几年，公司将通过提供可持续解决方案，大幅减少二氧化碳排放，同时加快盈利增长并为股东创造价值。公司也将推出全新战略规划” GROW & IMPACT “加速业务盈利增长，并为环境带来积极影响。

第六节 日本 Oxide

一、企业概况

日本 Oxide 公司成立于 2000 年，旨在开发和商业化所进行的精密光学材料的研究结果。Oxide 公司致力于光学晶体的生长研发，公司研发的闪烁晶体包括 LGSO、Fast-LGSO、GSO、GSOZ、GPS、LYSO 等，在亚洲市场具有非常强的竞争力。

二、企业产品结构及产量

2022-2023 年，日本 Oxide 公司硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体产能、产量（全球市场）统计如下：

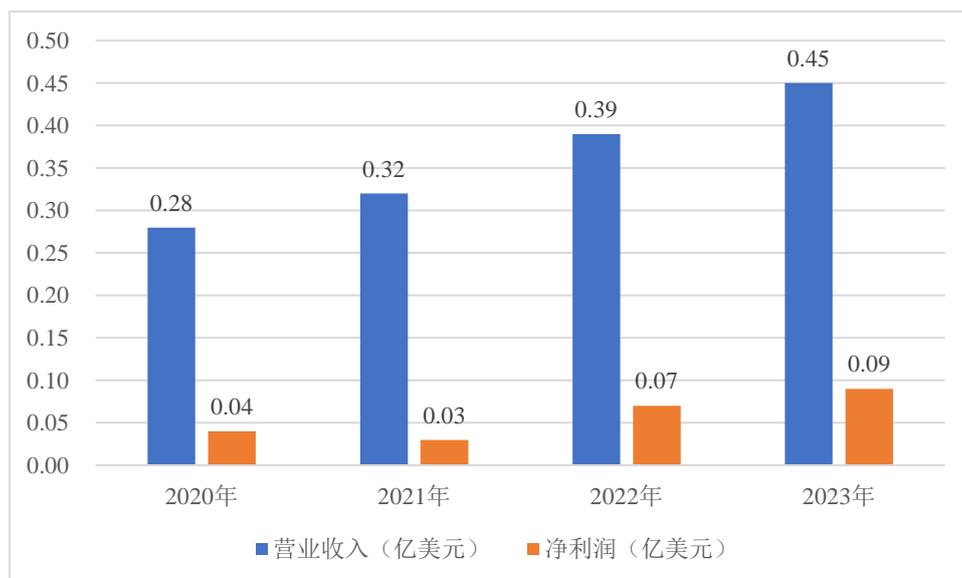
表 16 2022-2023 年日本 Oxide 硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体产能及产量

年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	12	6.2
2023 年	9	5.1

三、企业经营状况

2020-2022 年，日本 Oxide 公司不仅积极研发光学晶体，还大力发展高质量 8 英寸碳化硅衬底材料，公司营业收入和净利润逐年增长。其中，2022 年，日本 Oxide 公司营业收入为 0.39 亿美元，净利润为 0.07 亿美元；2023 年，日本 Oxide 公司营业收入为 0.45 亿美元，净利润为 0.09 亿美元。

图 17 2020-2023 年日本 Oxide 公司营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

日本 Oxide 公司研制开发了具有世界水平的“高精度测重系统、高精度自动直径控制系统、高精度送料系统”的晶体制造设备。通过使用该设备，公司成功地实现了化学计量钽酸锂单晶“SLT”和化学计量铈酸锂单晶“SLN”的商业化，后者被用作日本材料科学研究所开发的精密光学元件的材料。此外，公司还开发了“高产极化反演技术”。其合资伙伴 Swing 有限公司正在利用商业化的 SLT 和 SLN 单晶开发世界水平的大波长转换元件。

五、未来企业市场发展战略

未来几年，日本 Oxide 公司将聚焦围绕主营业务，立足于光学晶体行业，深耕细作，实现管理精细化、成本对标化、内部对标化、经营精益化和市场细分化。另外，公司将抢抓全球半导体、医疗器械发展机遇，继续专注光学晶体、碳化硅衬底材料等产品业务，加大产品技术研发，实现资源的最大化利用，把企业打造成为现代化的新材料企业。

第七节 美国 X-Z LAB

一、企业概况

X-Z LAB 是一家位于加利福尼亚州圣拉蒙的销售和工程公司，公司通过将创新转化为先进产品、通过共享实验室和能力创造全公司范围的技术协同效应来生产各类产品。公司产品包括数字辑射探测器、数字正电子发射断层扫描（PED）和模块。公司提供创新技术和综合解决方案的独特组合，用于检测、测量、成像、识别和监测射。

二、企业产品结构及产量

2022-2023 年，X-Z LAB 硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体产能、产量（全球市场）统计如下：

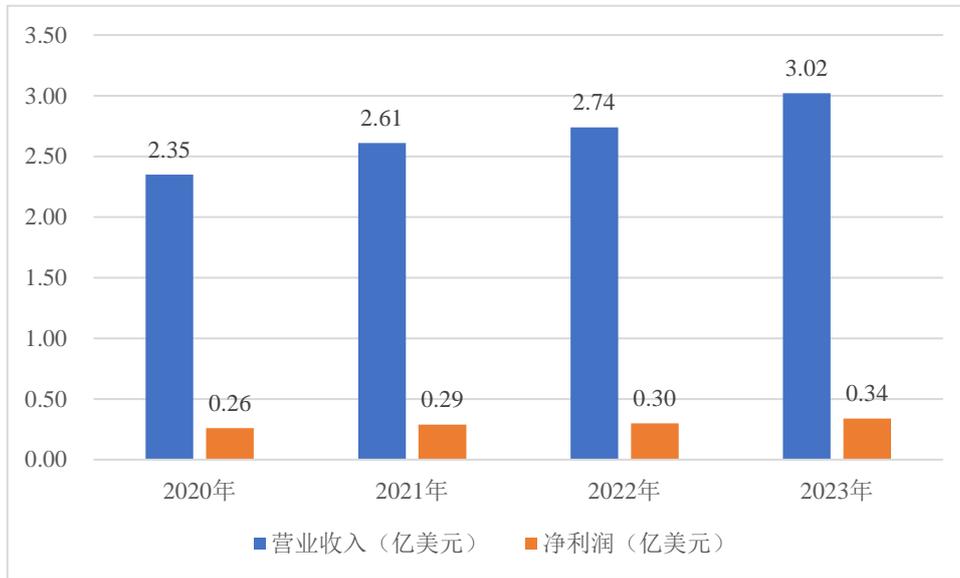
表 17 2022-2023 年 X-Z LAB 硅酸钇镨（LYSO）闪烁晶体产能及产量

年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	8	3.6
2023 年	6	2.6

三、企业经营状况

2020-2022 年，X-Z LAB 公司产品广泛应用于个人用户、大学、医院、医疗机构、国家实验室、诊断实验室、研究机构、军事和民防机构、核电站、制药和生物技术公司等领域，公司营业收入和净利润保持增长。其中，2022 年，X-Z LAB 公司营业收入为 2.74 亿美元，净利润为 0.30 亿美元；2023 年，X-Z LAB 公司营业收入为 3.02 亿美元，净利润为 0.34 亿美元。

图 18 2020-2023 年 X-Z LAB 营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

X-Z LAB 公司获得了世界上第一个全数字 PET 系统的专利，从而改变了 PET 成像并标志着临床前和临床性能的新时代。X-Z LAB 还根据特定客户需求定制解决方案并提供 OEM 零件，核心技术涉及全数字 PET 成像和放射传感，包括多传感器数据融合、传感器网络系统、软件和具法开发，所有 Digital 产品和系统均基于多电压阈值 (MVT) 平台。

五、未来企业市场发展战略

X-Z LAB 的愿景是成为全球光学晶体材料领域优秀制造企业。未来，公司将立足自身技术和资源优势，从研发、生产、市场端，与客户开展更加深入、广泛的合作，不断加大研发投入，加快新产品研发和新技术推广应用，推动企业发展提质升级。公司也将不断加大研发投入，开发、引入高新技术产品和项目，公司始终保持稳定发展的

健康势态；突破传统营销模式，从研发端与重点客户建立合作关系，推动产品不断升级并保持性价比优势。

第八节 上海新漫晶体材料科技有限公司

一、企业概况

上海新漫晶体材料科技有限公司是一家成立于 2014 年 1 月 2 日的企业，由嘉定区市场监管局登记成立。该公司的注册地址位于上海市嘉定工业区叶城路 1611 号 1、2、3 幢。国内知名 PET/CT 设备生产企业联影医疗的全资子公司。这家企业专注于新型晶体材料技术和晶体器件技术领域的研发，其业务范围涵盖了技术开发、技术转让、技术咨询和技术服务，同时该公司拥有 39 项专利信息以及 1 项著作权信息。上海新漫晶体材料科技有限公司不仅是一个技术创新实体，它还涉足生产和销售新型晶体材料及晶体器件，其中包括硅酸钇镨、溴化镧、氟化镁晶体等产品。这些材料和器件在多个领域可能有广泛的应用，比如光学、电子学和先进制造业。2018 年联影医疗与上海新漫合作实现了 LYSO 材料的产业化应用，性能已达到国际先进水平，实现了产品的稳定销售，年产能约 4 吨。

二、企业产品结构及产量

上海新漫晶体材料科技有限公司主要业务包括从事新型晶体材料技术、晶体器件技术领域内的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务，新型晶体材料、晶体器件的销售，硅酸钇镨、溴化镧、氟化镁晶体的生产、销售，以及从事货物及技术的进出口业务。2019 年，联影医疗联合下游企业——上海新漫晶体材料科技有限公司，通过上

海市工业强基项目“符合 PET/CT 需求的大尺寸晶体的开发与产业化”的持续攻关，制定晶体性能指标要求，承担晶体性能检测、效果验证等工作，实现了硅酸钆镨晶体的国产化，解决了国产 PET/CT 对进口晶体的依赖问题。现在，上海新漫系联影重要子公司，为联影提供部分分子影像产品重要原材料硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体。

2023 年，上海新漫晶体材料科技有限公司硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产能、产量分别为 4.00 吨、2.35 吨。

表 18 2022-2023 年上海新漫晶体材料科技有限公司硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产能及产量

年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	4.00	1.95
2023 年	5.00	2.35

三、企业经营状况

随着母公司联影集团的需求持续增加，2020 年至 2022 年，上海新漫晶体材料科技有限公司的营业收入持续增长至约 2.37 亿元。需要注意的是，2021 年，上海新漫晶体材料科技有限公司由于重大资本支出导致利润下滑，随着该因素的逐步退出，2022 年该公司利润逐步提升。

四、企业综合竞争力分析

上海新漫晶体材料科技有限公司在综合竞争力方面表现出色，特别是在高端医疗影像设备领域。公司与上海联影医疗科技有限公司合

作，成功开发并产业化了符合 PET/CT 需求的大尺寸晶体，特别是在硅酸钆镓(LYSO)闪烁晶体方面取得了重大突破。这种晶体是 PET/CT 设备中不可或缺的关键材料，其成本占整机成本的 40-50%。此前，硅酸钆镓晶体市场主要由美国和法国的几家公司垄断，但上海新漫晶体材料科技有限公司通过技术创新，实现了硅酸钆镓晶体的国产化，打破了国外技术的垄断，提升了国产高端医疗设备的国际地位。

作为联影医疗子公司的上海新漫，与联影医疗产业链的整合更加有利于加强上海新漫在晶体材料领域的市场地位和竞争力，进一步扩大市场份额。作为母公司的子公司，上海新漫可以共享母公司的资源，包括技术、人才、资金等方面，有利于提高自身的研发和生产能力。同时，与母公司的医疗影像技术相结合，开发出更具有创新性和竞争力的产品。

此外，上海新漫晶体材料科技有限公司的发展也受益于中国政府对国产高端医疗设备的支持。例如，政府推出的“十四五”医疗装备产业发展规划，以及国家医保局对创新医疗器械的支持政策，这些都为国产高端影像设备市场的发展提供了良好的外部环境。在这样的背景下，上海新漫晶体材料科技有限公司等国内企业在高端影像设备的研发水平、核心技术、产品竞争力等方面展现了显著的成长性和市场潜力。

五、未来企业市场发展战略

持续技术创新：继续加大在新型晶体材料和器件的研发方面的投入，保持技术领先优势，不断推出具有自主知识产权的创新产品，以满足市场的不断变化和客户的需求。

拓展应用领域：新漫晶体将进一步拓展产品应用领域，不仅局限于医疗影像设备，还将进入其他相关领域，如光电子、激光、显示等，扩大公司的市场空间。

品质提升：进一步提高产品质量和稳定性，通过严格的质量控制和持续的工艺改进，提升产品的品质和可靠性，增强客户的信任度和忠诚度。

拓展国际市场：积极开拓国际市场，通过参加国际展览、与国际客户合作等方式，提高公司在国际市场的知名度和影响力，进一步扩大市场份额。

品牌建设：加强品牌宣传和推广，提升公司的知名度和美誉度，树立公司在晶体材料领域的专业形象和信誉，增强公司的市场竞争力和影响力。

这些战略的实施将有助于上海新漫晶体材料科技有限公司在未来的市场竞争中保持领先地位，实现可持续发展。

第九节 苏州晶特晶体科技有限公司

一、企业概况

苏州晶特晶体科技有限公司创建于2013年1月，公司总部位于太仓市城厢镇横四路。公司主营开发、制造、加工蓝宝石晶体材料、闪烁晶体材料、镭射晶体材料、晶体生长炉及其零配件，销售公司自产产品，并为上述产品提供技术咨询、技术支持、售后维修。

表 19 苏州晶特晶体科技有限公司基本信息

苏州晶特晶体科技有限公司			
成立时间	2013-01-10	注册资本	88.8889 万美元
企业性质	有限责任公司（港澳台投资、非独资）	公司网站	www.jtcrystaltech.com
公司地址	太仓市城厢镇横四路	联系方式	18626120733
经营范围	开发、制造、加工蓝宝石晶体材料、闪烁晶体材料、镭射晶体材料、晶体生长炉及其零配件，销售公司自产产品，并为上述产品提供技术咨询、技术支持、售后维修。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

二、企业产品结构及产量

苏州晶特晶体科技有限公司是一家专业从事高温氧化物晶体的生长和研发的企业，主要产品包括硅酸钇镧（LYSO）、LSO、YSO 等产品。2023 年，苏州晶特晶体科技有限公司苏州晶特晶体科技有限公司硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能、产量分别为 1.50 吨、0.86 吨。

表 20 2022-2023 年苏州晶特晶体科技有限公司硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能及产量

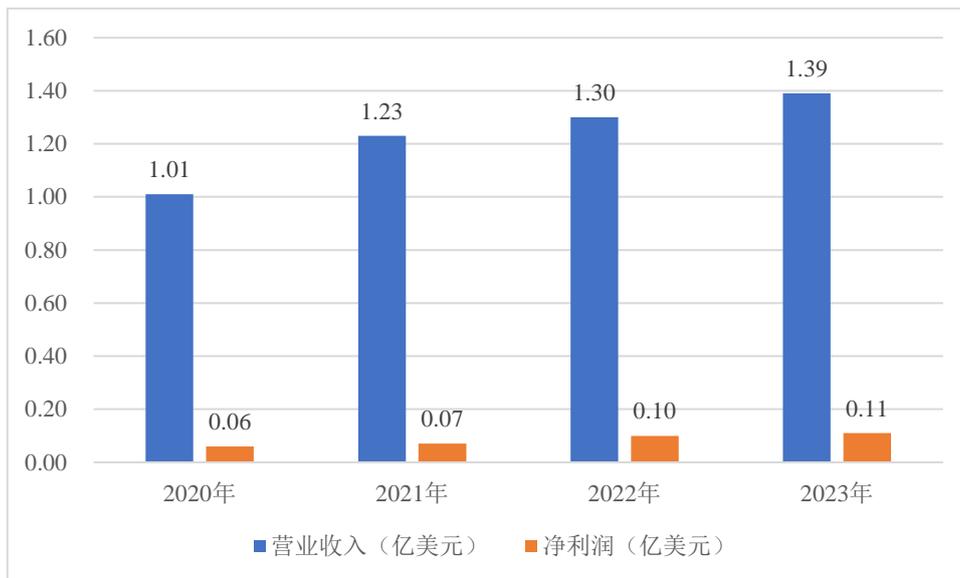
年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	1.00	0.63
2023 年	1.50	0.86

三、企业经营状况

2020-2022 年，苏州晶特晶体科技有限公司先后中标深圳市东海国际招标有限公司、华中科技大学 FTRL 晶体阵列采购项目等多个项目，公司营业收入和净利润保持增长。其中，2022 年，苏州晶特晶体科技有限公司营业收入为 1.30 亿元，净利润为 0.10 亿元；2023 年，

苏州晶特晶体科技有限公司营业收入为 1.39 亿元，净利润为 0.11 亿元。

图 19 2020-2023 年苏州晶特晶体科技有限公司营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

苏州晶特晶体科技有限公司是集研发、生产和销售为一体的高温氧化物晶体的高科技企业，拥有一支由国家级有突出贡献专家领衔，多名无机材料专业资深工程师为主体组成的高素质研发队伍，在晶体材料的研发方面具有丰富的经验和雄厚的实力。近年来，公司通过与国内外直接客户和间接终端客户的深入交流与合作，实现优势互补，提高了公司多渠道运用技术资源的能力，取得了较强的技术及产品优势，并持续转化为生产力，在国内市场中具有非常强的竞争力。

五、未来企业市场发展战略

未来几年，苏州晶特晶体科技有限公司作为闪烁晶体的重要供应商，所生产的产品更新换代较快，公司将持续投入研发以进一步提升

现有产品品质，扩展扩大高端需求，同时也将扩大现有产能以满足目前行业需求的快速增长态势。另外，公司将继续加大在其他应用领域的研发投入以扩展产品线，拓宽销售渠道及规模以最大程度地提升公司竞争力。

第十节 上海翌波光电科技有限公司

一、企业概况

上海翌波晶体技术有限公司成立于 2007 年，2016 年 3 月更名为“上海翌波光电科技股份有限公司”。公司主要生产和销售 LYSO、BGO、YSO、PMN-PT、LN、LT 等晶体，用户包括东软医疗、三星医疗、大基医疗、明峰医疗，以及高能物理所、华中科技大学等国内外多所大学和科研机构。

表 21 上海翌波光电科技有限公司基本信息

上海翌波光电科技有限公司			
成立时间	2016-03-15	注册资本	625 万元
企业性质	有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）	公司网站	www.ebocrystal.com
公司地址	上海市嘉定区马陆镇博学路 1288 号 1 幢 1 层 A 区	联系方式	+86 18321730613
经营范围	从事晶体探测器及晶体材料科技专业领域内的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务，晶体和晶体探测器的销售，闪烁晶体阵列和光导的生产，从事货物及技术进出口业务。【依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动】		

二、企业产品结构及产量

上海翌波光电科技股份有限公司致力于不断的研究和开发，制造出更多样化和高品质的产品。公司主要产品有：闪烁晶体（LYSO（Ce）、YSO（Ce）、BGO、GAGG（Ce）、Csi（T）、Na（T）等；

压电晶体（PMN-PT、TeO₂）等。通过专业的加工方法，公司的晶体产品被广泛应用于医疗和安全领域的辐射探测器。2023年，上海翌波光电科技股份有限公司硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产能、产量分别为1.50吨、0.83吨。

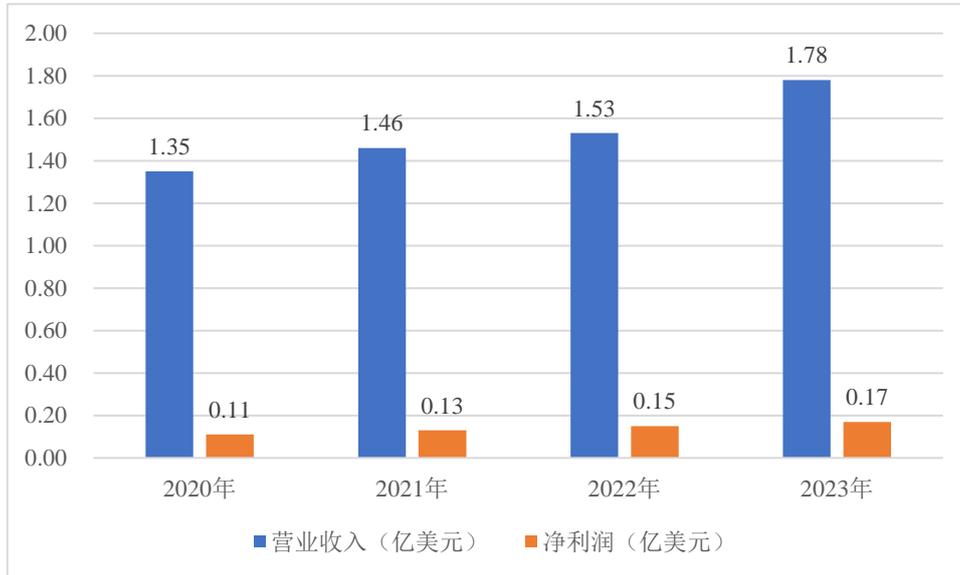
表 22 2022-2023 年上海翌波光电科技股份有限公司硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产能及产量

年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	1.20	0.76
2023 年	1.50	0.83

三、企业经营状况

2020-2022 年，上海翌波光电科技股份有限公司坚持研发创新，开发更全面的产品线，以满足客户的要求，公司的产品线已经延伸到 SiPM、PET 探测器模块和伽玛相机，使得公司营业收入和净利润实现持续增长。其中，2022 年，上海翌波光电科技股份有限公司营业收入和净利润分别为 1.96 亿元和 0.11 亿元；2023 年，上海翌波光电科技股份有限公司营业收入和净利润分别为 2.15 亿元和 0.14 亿元。

图 20 2020-2023 年上海翌波光电科技股份有限公司营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

上海翌波光电科技股份有限公司是一家专业的晶体制造商，在全球范围内提供高品质的晶体产品。在该领域拥有超过 20 年的经验，上海翌波光电科技股份有限公司拥有强大的研究和设计背景，为客户提供全面的技术支持。截止 2023 年，公司在全球拥有超过 200 个满意的客户。除了为从初创企业到世界 500 强的公司建立成熟的生产线外，公司还帮助世界各地的大学实验室和国家研究中心开发研究原型。

五、未来企业市场发展战略

未来纪念，上海翌波光电科技股份有限公司将通过对闪烁体材料不断的技术创新，坚持开发一流的闪烁晶体，以实现更高效的诊断，

改善人们的健康和生活。同时，公司将进一步加强人才管理和投入，一方面公司将进一步优化研发人员管理制度，以研发中心为载体，加强项目研发绩效考核，提高公司研发工作效率；另一方面，加大行业内高端科研技术人才招聘力度，建立研发人才梯队，确保研发力量充足。

第十一节 上海烁杰晶体材料有限公司

一、企业概况

上海烁杰晶体材料有限公司成立于 2014 年，致力于闪烁晶体的研发、生长、加工和销售，公司的闪烁体生产线包括 CsI (TI)、GOS、NaI (TI)、LYSO (Ce)、GAGG (Ce)、CdWO₄、LaBr₃ (Ce)、CeBr₃ 等其他卤化物和氧化物晶体，产品广泛应用于核辐射领域检测、环境监测、核医学成像、X 射线安检、无损检测、高能物理、地质勘探等相关领域。

表 23 上海烁杰晶体材料有限公司基本信息

上海烁杰晶体材料有限公司			
成立时间	2014-04-02	注册资本	50 万元
企业性质	有限责任公司	联系方式	18021220108
企业地址	上海市嘉定区安亭镇园区路	企业网址	www.epic-crystal.com.cn
经营范围	晶体材料、电子元器件的销售，从事新材料技术领域内的技术服务、技术转让、技术咨询、技术开发，产品设计，从事货物及技术的进出口业务。		

二、企业产品结构及产量

上海烁杰晶体材料有限公司产品主要包括闪烁体晶体（碘化铯晶

体、碘化钠晶体、硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体、钷铝镓石榴石晶体等）、闪烁体阵列（线性阵列、二维阵列）、探测器模组（闪烁体/PMT探测器模组、PMT管座模块、多道分析器等）、核仪表仪器（表污检测仪、个人剂量仪、辐射剂量仪等）。2023年，上海烁杰晶体材料有限公司硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能、产量分别为1.50吨、0.75吨。

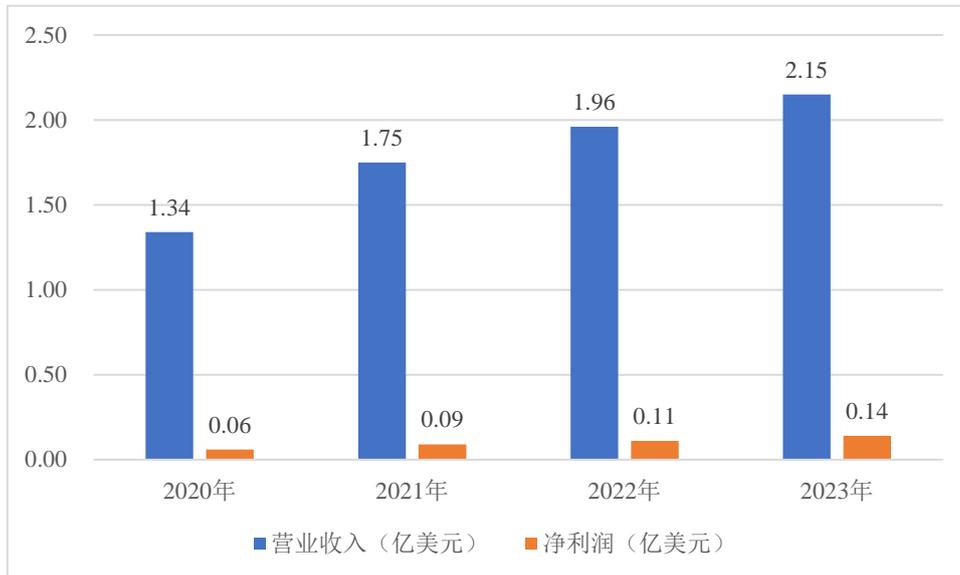
图 21 2022-2023 年上海烁杰晶体材料有限公司硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能及产量

年份	产能（吨）	产量（吨）
2022 年	1.00	0.51
2023 年	1.50	0.75

三、企业经营状况

2020-2022 年，上海烁杰晶体材料有限公司不仅销售 CsI（TI）、GOS、NaI（TI）、LYSO（Ce）、GAGG（Ce）、CdWO₄、LaBr₃（Ce）、CeBr₃ 等产品，还为客户提供闪烁体、半导体和探测器一体化设计解决方案。得益于国内闪烁晶体、半导体和探测器行业良好的发展态势，公司营业收入和净利润保持增长。其中，2022 年，上海烁杰晶体材料有限公司营业收入为 1.53 亿元，净利润为 0.15 亿元；2023 年，上海烁杰晶体材料有限公司营业收入为 1.78 亿元，净利润为 0.17 亿元。

图 22 2020-2023 年上海烁杰晶体材料有限公司营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

上海烁杰晶体材料有限公司硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体不仅具有光输出高、衰减快、密度大、抗辐照损伤能力强等优异的综合闪烁性能，而且其发光峰值波长（420 nm）位于光电倍增管的敏感区域，可有效被探测。此外，公司硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体物理化学性能稳定，可广泛应用于医学成像、高能物理等领域，有利于获得高时间分辨率、空间分辨率并实现探测器的小型化，在国内市场中具有非常强的竞争力。

五、未来企业市场发展战略

上海烁杰晶体材料有限公司的发展战略包括以下方面：

（1）继续依托研发中心，坚持技术创新、技术改进规范化和制度化，充分调动公司全体员工的积极性和创造性，推动技术进步与发展，增强公司活力和核心竞争力；在现有的研发力量基础上，加大研

发的投入，巩固和扩大公司产品的竞争优势，更好地满足市场需求；

(2) 积极扩大生产规模，拓展产品的应用领域及公司的业务范围，持续研发输出创新领先的高性能晶体材料和探测器，赋能核医学、核安全检测、地质勘探和高能物理等核产业链。

第十二节 安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司

一、企业概况

安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司是专业研发、设计、加工和销售晶体材料及其应用器件的高新技术企业。公司主要产品为功能晶体材料及其应用器件：功能晶体材料主要有磁光晶体 TGG 铽镓石榴石、TSAG；压电晶体 LT (LiTaO₃) 钽酸锂、LN (LiNbO₃) 铌酸锂、LGS 硅酸镓镧；闪烁晶体 Ce:LUAG、Ce:GAGG；激光晶体 Nd:YAG 以及单晶外延基片晶体 GGG、SGGG、铝酸镧 LaAlO₃ 等；应用器件如电光调 Q 开关，光隔离器，旋光器等。

表 24 安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司基本信息

安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司			
成立时间	2017-07-28	注册资本	6315.7897 万元
企业性质	其他有限责任公司	公司网站	www.crystro.cn
公司地址	安徽省合肥市经济技术开发区云海路 176 号信创产业园	联系方式	0551-63840886
经营范围	一般项目：新材料技术研发；电子专用材料研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售；光电子器件制造；光电子器件销售；合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；电子专用设备制造；光学仪器销售；其他电子器件制造；光通信设备制造；光通信设备销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；非金属矿物制品制造；功能玻璃和新型光学材料销售；稀土功能材料销售；货物进出口；技术进出口；进出口代理。		

二、企业产品结构及产量

安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司主要产品为功能晶体材料及其应用器件。晶体材料 TGG 主要应用于法拉第旋光器和光隔离器；LT (LiTaO₃) 钽酸锂、LN (LiNbO₃) 铌酸锂是通信用 SAW 和 BAW 射频滤波器和高频换能器的关键材料。2023 年，安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司硅酸钇镱 (LYSO) 闪烁晶体产能、产量分别为 0.80 吨、0.46 吨。

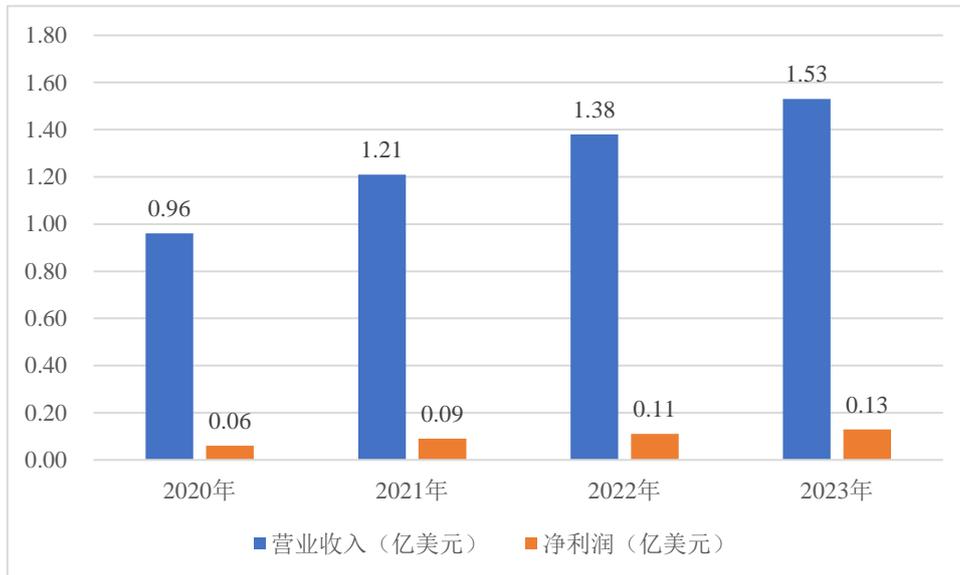
表 25 2022-2023 年安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司硅酸钇镱 (LYSO) 闪烁晶体产能及产量

年份	产能 (吨)	产量 (吨)
2022 年	0.60	0.42
2023 年	0.80	0.46

三、企业经营状况

2020-2022 年，安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司专注于功能晶体材料及其应用器件生产业务，公司各产品销售状况表现良好，公司营业收入和净利润呈现逐年小幅增长态势。其中，2022 年，安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司营业收入为 1.38 亿元，净利润为 0.11 亿元；2023 年，安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司营业收入为 1.53 亿元，净利润为 0.13 亿元。

图 23 2020-2023 年安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司营业收入和净利润



四、企业综合竞争力分析

自公司成立以来，安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司一直持续致力于研发先进的晶体材料和应用产品，并取得了丰硕的成果，公司成功开发了 3 英寸、4 英寸 TGG 晶体，4 英寸、6 英寸和 8 英寸 LT 和 LN 晶体等。在生产加工方面，公司配置了多条完善的生产加工和组装线，实现了从晶体生长、切割、滚圆、研磨、抛光、镀膜到器件组装及检测的全覆盖。目前公司拥有 50 多台晶体生长炉和多条进口晶圆片加工线，具备了 TGG,LT 和 LN 晶圆片产品大批量生产加工供货能力。

五、未来企业市场发展战略

未来几年，安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司将依托在产品领域的技术积累和较强的研发实力，一方面继续大力开拓新技术及新产

品，积极扩大产品线产能，形成全球最完备的、覆盖市场主流的产品线；另一方面继续在医疗、工业等新市场拓展市场份额，深化全球大客户战略，加强战略客户的合作深度及黏度；同时加快完善功能晶体材料的技术及产品平台，丰富医疗、工业领域的软件解决方案，为下游客户提供一站式的综合解决方案，并利用云端数据平台和大数据分析为客户提供各种增值服务。

第十三节 中电科芯片技术（集团）有限公司

一、企业概况

中电科芯片技术（集团）有限公司（由中电科技集团重庆声光电有限公司更名而来）是经中国电子科技集团公司党组批准，整合集团在西南地区的九所、二十四所、二十六所、四十四所资源基础上而组建的专业型高科技子集团，主要从事微电子、微声/慢性器件、光电子、磁电子及其微系统的科研生产，不断拓展在军工、通信/导航电子、汽车电子、智慧电子等四大领域的应用。

公司目前拥有军用模拟集成电路国防科技重点实验室、集团公司 CCD 研发中心，重庆市惯性工程技术中心和四川省磁性材料工程技术中心等一批高水平科研机构，有较完备的质量保证体系，四个主体专业保持了在各自专业领域的技术领先水平和市场地位，取得了一批国内领先的重大科技成果，在一些关键技术领域始终保持国内领先或国际一流的地位。

二、企业产品结构及产量

中电科芯片技术(集团)有限公司业务为硅基模拟半导体芯片及其应用产品的设计、研发、制造、测试、销售。公司的主要产品包括硅基模拟半导体相关芯片、器件、模组、整体解决方案和其相关的智能终端应用产品。相关产品广泛应用于物联网、绿色能源、安全电子、汽车电子、智能家居及智能终端等领域。

公司经过多年发展,不断提升研发水平、提高生产能力,建立并完善上下游渠道,产品在市场上具备较强的市场竞争力。公司在各市场领域中与下游客户建立了长期稳定的合作关系,积累了大批以行业头部客户为代表的优质客户。

三、企业经营状况

2022年中电科芯片实现营业总收入15.65亿元,同比下降5.43%;归母净利润2.23亿元,同比增长60.48%;经营活动产生的现金流量净额为8035.58万元,上年同期为-4921.75万元。近三年数据显示,中电科芯片的营业总收入复合增长率为64.99%。

四、企业综合竞争力分析

中电科芯片技术(集团)有限公司具有较强的研发能力,截至2023年6月30日,公司拥有授权专利140项(其中发明专利68项),集成电路布图登记98项,已受理专利申请58项,软件著作权11项,在审软件著作权1项。三家子公司均为高新技术企业,近年来在各自领域获得多项省部级、行业级奖项和荣誉,获得业界普遍认可。

公司经过多年的发展,已集聚并培养了一批核心专业技术人才及管理人才,建立起一支集研发、生产、管理、销售能力于一体的人才队伍,在各领域合计拥有各类专业技术人才约370余名,占比近40%。

其中：10年以上的资深设计师超过80人，拥有国家级科技人才1人，享受国务院特殊津贴2人，重庆市英才计划人才4人，历年来获得多人次省部级（重庆市、国家部委、中国电科、行业协会等）科学技术奖、科学进步奖、劳动模范等奖项和荣誉。

五、未来企业市场发展战略

公司表明将明确聚焦硅基半导体元器件主业，基于射频、模拟和数模混合芯片核心技术，以市场需求为导向，以技术创新为动力，依托公司控股股东优势，借助资本市场力量，不断拓展硅基模拟半导体及应用产品业务领域和规模，充分发挥所属控股股东及下属企业在上下游产业链上的融合互补优势，实现从芯片、器件、模组到应用解决方案的协同发展，提供多技术融合的自主产品和整体解决方案，将公司打造成为具有核心竞争力的卓越半导体领航企业。

第七章 中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体未来前景及发展预测

第一节 硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体周期

一、行业经济周期

从技术角度来看，目前，中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体材料的研究已经取得较大的进展。例如，眉山博雅新材料股份有限公司掌握了生产硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体的核心技术，突破了国外企业的技术垄断，实现了硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体探测器的规模化和稳定化生产。但是仍有部分基础研究和生产工艺需要进一步研究，例基于切伦科夫辐射（Cherenkov Radiation）等新机理的闪烁晶体开发，仍需要相关企业及科研院所加大研发投入。

从生产端来看，国内硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业生产积极性较高，眉山博雅新材料股份有限公司、上海新漫晶体材料科技有限公司、上海翌波晶体科技有限公司、上海烁杰晶体材料有限公司等企业先后建成硅酸钆镨(LYSO)闪烁晶体生产线,我国硅酸钆镨(LYSO)闪烁晶体产量不断增加,2019-2023年,国内硅酸钆镨(LYSO)闪烁晶体产量从6.0吨增至18.3吨。

从需求端来看，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体作为一种无机晶体材料，是全球最重要和最理想的射线探测器材料之一。硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体广泛应用于核医学设备、高能物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域，目前硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体最重要的应用领域是核医学设备领域 PET/CT 设备。

未来几年，伴随着硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体应用研究不断深入以及生产技术日趋完善，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体应用领域或

将持续拓展，与此同时，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体需求量也呈现快速增长趋势。2019-2023年，国内硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体需求量从 5.76 吨增至 17.07 吨。

整体上看，我国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业存在“产品影响力正在扩大、需求增长较快、企业数量增多、行业投资需求较为强烈、技术路线虽已明晰但仍有改进空间、市场竞争格局较为明朗但仍会发生改变”的特征，符合成长期特征。因此，我国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业处于成长期。

二、行业增长性与波动性

1、增长性

在生产端，随着国内相关企业以及科研机构突破国外技术垄断局面，眉山博雅新材料股份有限公司、上海新漫晶体材料科技有限公司、上海翌波晶体科技有限公司、上海烁杰晶体材料有限公司等企业硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体先后投产，我国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产量快速增加。2023年，国内硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产量增至 18.3 吨。

在需求端，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体作为一种无机晶体材料，是全球最重要和最理想的射线探测器材料之一。硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体广泛应用于核医学设备、高能物理、油井钻探、安全检查、环境检查等领域，目前硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体最重要的应用领域是核医学设备领域 PET/CT 设备。2019-2023年，国内硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体需求持续增加，2023年增至 17.07 吨。

2、波动性

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业波动性主要体现在需求增速方面：2019年，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求增速为373.3%；2020-2022年，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求增速持续走低，2022-2023年，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求增速有所回暖。

三、行业成熟度分析

我国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业尚未进入成熟期，主要体现在以下方面：

（1）理论研究方面：目前，人们对硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的物理特性、光谱性质和闪烁原理等已经有着较为全面的理解，但是在LYSO闪烁晶体生长、改良和均一性方面还有很多问题有待解决。

（2）生产方面：在硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生长设备方面，已报道的LYSO自动生长控制算法中多采用简化的数学模型，还未见将更为精确的弯月面和生长界面模型引入进来的相关报道。而且，相关模型和算法需要针对LYSO生长特性进行设计，进一步提高控制精度。

（3）需求方面：2019-2023年，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量在下游行业发展带动下快速增长。硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体最主要的应用领域为核医学设备，主要应用在PET/CT设备生产，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业发展与PET/CT设备发展密切相关。目前，国内医院中PET/CT设备普及率还非常低，国家规划大力普及PET/CT设备。因此未来几年，硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业发展前景比较好，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体需求量还将持续增加。

第二节 当前行业存在的问题

一、技术瓶颈问题

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的生产过程中，晶体生长与杂质控制无疑是至关重要的环节。目前这些核心生产技术仍然面临着诸多挑战，这在一定程度上限制了产品的质量和性能表现。我们知道，晶体的生长过程需要极高的精度和稳定性，任何微小的变化都可能导致晶体的结构缺陷，从而影响其闪烁性能。杂质的存在也是一个不容忽视的问题。它们不仅会干扰晶体的正常生长，还可能成为晶体中的缺陷源，进一步降低产品的性能。如何优化晶体生长工艺、有效控制杂质含量，是当前硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体领域亟待解决的技术难题。

二、生产成本高昂

除了技术瓶颈外，高昂的生产成本也是制约硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体领域发展的一个重要因素。生产成本的居高不下主要源于两方面：一是原材料的稀缺性，二是生产工艺的复杂性。硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的主要原材料——稀土元素钇和镧，在地球上的储量有限且分布不均，这使得原材料的获取成本相对较高。生产工艺的复杂性也增加了产品的制造成本。硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的生长过程需要精密的设备、高超的技术以及严格的环境控制，这些都导致了生产成本的增加。高昂的生产成本不仅影响了产品的市场竞争力，也限制了其在医疗、科研等领域的广泛应用。

三、下游 PET/CT 设备普及率低

尽管硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体在核医学、高能物理和光学等

领域具有广泛的应用前景，但由于 PET/CT 设备价格昂贵，其在医疗领域的普及程度受到一定限制。为了提高下游 PET/CT 设备的普及率，政府可以出台相关政策，鼓励医疗机构采购和应用 PET/CT 设备，提高设备的普及程度。同时，企业也可以加强技术创新和研发，降低硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的制造成本和售价，从而降低 PET/CT 设备的应用成本。

四、行业存在产能过剩风险

随着硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产技术的不断发展和成熟，以及下游行业的需求增长，导致硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产能持续扩张。然而，中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产品下游应用普及率低，国内市场需求增长相对缓慢，无法完全消化这些新增产能，2023 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业产能利用率仅为 52.7%。这意味着很多设备处于闲置状态，无法充分发挥其生产能力。硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业产能存在过剩风险，产能利用率较低，行业竞争加剧，挤压了企业利润空间，不利于硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业长远发展。

第三节 行业竞争状况分析

目前，全球硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业主要竞争企业包括美国 Crystal Technology Inc、美国 Crystal Photonics Inc、法国 Saint-Gobain、日本 Oxide、美国 X-Z LAB 等国外企业。国外企业在硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的研发和生产上，凭借其深厚的技术积累和丰富的市场经验，长期占据着行业的主导地位。例如，法国 Saint-Gobain 作为全球知名的材料科学解决方案提供商，其在硅酸钇镧（LYSO）

闪烁晶体的制备工艺、性能优化等方面拥有多项核心技术，产品质量和市场占有率均位居行业前列。同样，日本 Oxide 也凭借其在光电材料领域的深厚底蕴，成功将硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的应用拓展到了更多的高端领域，如医疗影像、核物理研究等。

国内企业有眉山博雅新材料有限公司、上海新漫晶体材料科技有限公司、苏州晶特晶体科技有限公司、上海翌波光电科技有限公司、上海烁杰晶体材料有限公司、安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司等。近两年，随着国内 PET/CT 设备的发展，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产企业快速发展，产品不仅可以满足国内 PET/CT 设备生产企业，还出口至北美、欧洲等地区。以上海硅酸盐所为例，该机构依托其在无机非金属材料领域的科研优势，成功研发出了一系列具有自主知识产权的硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体产品，不仅填补了国内市场的空白，还在一定程度上打破了国外企业的技术垄断。

在硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场中，产品差异化竞争的重要性不言而喻。不同企业在产品性能、规格、应用领域等方面的差异化策略，直接决定了其在市场中的竞争地位和盈利能力。例如，有些企业专注于提升硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体的光学性能，以满足高端医疗影像设备的需求；有些企业则注重优化产品的机械性能和稳定性，以适应恶劣环境下的应用需求。这些差异化策略不仅为企业带来了独特的市场竞争优势，也为整个行业的发展注入了更多的活力和创新动力。

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体具有较好的发展前景，因此行业内存在一定的潜在进入者。未来随着行业内生产企业增多，我国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业竞争会趋向激烈。如果现有的生产企业不

能在技术创新、市场拓展等方面持续进步，将面临较大的市场竞争压力。同时，若行业内现有企业不能有效应对硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场竞争的加剧，难以继续保持在技术研发、产品品质和客户资源等方面的优势，将会对现有硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体企业的经营业绩产生一定的影响。

第四节 行业发展前景分析

从市场需求来看，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体作为一种高性能的闪烁体，在核医学、高能物理和光学等领域具有广泛的应用前景。随着这些领域的不断发展，以及国家政府的大力支持，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体的市场需求也将持续增长。特别是在核医学领域，PET/CT 等设备的普及和发展将进一步拉动硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体的市场需求。

从生产技术来看，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体的制备技术不断提高，国产化率逐渐提升，成本不断降低。这将有助于提高硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体的市场竞争力，进一步推动行业的快速发展。同时，随着技术的不断进步和应用领域的拓展，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体还将出现更多新的品种和应用形式，满足不同领域的需求。总的来看，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业的发展前景非常乐观。

第五节 行业发展趋势预测

一、宏观经济形势预测

2023 年，中国经济从四大宏观指标来看，经济增长、就业、价格、国际收支等都呈现出稳中有进的态势，全年能够实现预期的经济发展

目标。外需方面，2023年12月出口同比继续正增长。总的来说，2023年中国经济整体呈现恢复向好的态势，市场需求逐步恢复，生产供给持续增加，就业物价总体稳定，居民收入平稳增长，推动经济高质量发展持续加力。同时，国际货币基金组织等国际机构也上调了对中国经济增长的预测。

预计2024年，工业生产稳步加快，新质生产力加快形成，制造业数字化转型持续推进，智能制造工程深入实施，传统产业改造提升蹄疾步稳。数字经济、商务租赁快速发展带动生产性服务业加快发展。各地出台政策打造先进制造业集群，通过开展新一轮大规模技术改造赋能传统产业焕发新生机，强化要素保障支撑等将有力推动制造业投资企稳回升。2023年城乡居民可支配收入的较快恢复，为消费需求释放打下较好的基础。在政策发力和市场驱动下，中国经济将向潜在增速水平回归，预计2024年GDP增长5%左右。

未来几年，政府和企业稳定宏观经济大盘、推动经济高质量发展方面还需要持续发力。随着政策的持续调整和改革措施的深入推进，中国经济有望继续保持稳定增长态势。同时，先进制造、高新技术产业作为国民经济的重要组成部分，对国家的经济发展有着重要的推动作用。政府和企业将继续加强政策引导和科技创新，以推动先进制造、高新技术产业加速向高端化、高附加值、高技术含量方向发展，国内硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体行业面临着良好的宏观经济环境。

二、政策法规影响预测

硅酸钽镱（LYSO）闪烁晶体作为一种晶体材料，主要应用于PET/CT设备（医院的大型CT机）、高能物理（做实验）领域。硅酸

钆镨（LYSO）闪烁晶体行业与医疗等行业的发展密切相关，行业的发展离不开产业政策支持。近年来，国内出台了一系列政策鼓励相关产业的发展。例如，《“十四五”医疗装备产业发展规划》将 PET/CT 用闪烁体列为“攻关先进基础材料”，将高分辨率 X 射线光子计数探测器、检测系统用光电倍增管列为“攻关关键零部件”。同年，国家产业基础专家委员会编制的《产业基础创新发展目录（2021 年版）》将“高端 CT 用 LYSO 闪烁陶瓷”列入其中。

由此来看，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体作为高端设备的关键材料，其行业发展受到国家政策的鼓励和支持，面临的政策风险较小。这些政策间接地推动了中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体行业的发展。未来几年，国家或将公布更多的产品标准以及安全管理指导意见，帮助企业更好的发展。但如果未来我国相关产业政策的支持力度减弱或政策退出，将可能对硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体技术研究及产品生产的企业业绩造成不利影响，给行业带来负面效应。

二、技术发展预测

在预测硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体从 2023 年到 2028 年的发展趋势时，我们不难发现，技术的持续进步与创新将是推动这一领域向前发展的核心力量。预期硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体的生长工艺将经历一系列的优化与革新，这不仅涉及到晶体质量的显著提升和产量的稳步增加，更直接关系到生产过程中的成本节约。这种成本的降低无疑将为整个行业带来更为显著的经济效益，使得硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体在市场竞争中占据更为有利的地位。

随着科研的深入，新型闪烁材料的研发也正日益成为行业内的热

点。材料科学的最新成果为这一领域注入了新的活力，预示着在不久的将来，我们可能会见证一系列具有革命性的新材料问世。这些新材料不仅可能在性能上超越传统的硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体，还有可能为整个行业带来全新的应用场景和市场机遇。

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体与先进探测器技术的融合也被视为未来的一个重要发展方向。这种结合有望极大地提高探测器的效率和分辨率，从而推动硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体在医疗成像、安全检查、环境监测等众多领域中的应用达到一个全新的高度。这种跨领域的合作与创新不仅将加速硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体技术的成熟与普及，还有可能为整个探测器行业带来翻天覆地的变化。

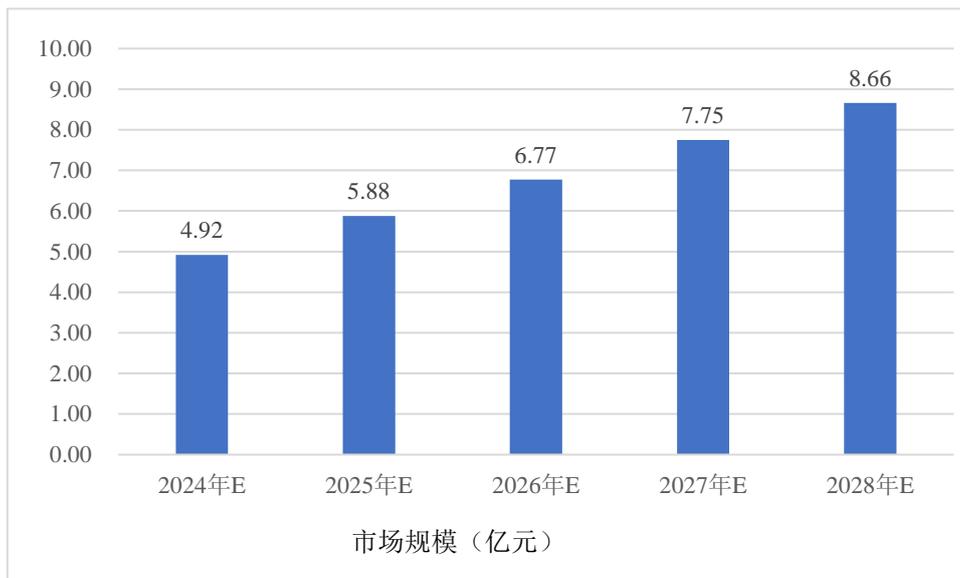
在医疗领域，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体的应用前景尤为广阔。随着医学影像技术的飞速发展，对于高质量、高分辨率的成像需求也在日益增长。硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体凭借其出色的光学性能和稳定性，有望在 PET、CT 等高端医疗设备中发挥更大的作用，为疾病的早期诊断和治疗提供更为精确的信息支持。

三、市场规模预测

硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场规模主要受需求和价格双重因素影响。预计 2024-2028 年，硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体产品价格或将由于生产成本降低及市场竞争加剧而下行，但随着硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体在 PET/CT 设备及其他领域应用率提升，国内市场硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体需求将持续增长，价格下跌的负面影响将得到冲抵。预计 2024-2028 年，中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场规模呈现持续增长态势。预计 2024 年，中国硅酸钆镨（LYSO）

闪烁晶体市场规模为 4.92 亿元；预计 2028 年，中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场规模为 8.66 亿元。

图 24 2024-2028 年中国硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体市场规模预测



四、竞争格局预测

硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体行业属于技术密集型行业，技术壁垒高，现阶段国内仅有少数几家企业实现硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体量产和商业化应用，如眉山博雅新材料股份有限公司、安徽科瑞思创晶体材料有限责任公司、上海烁杰晶体材料有限公司、苏州晶特晶体科技有限公司、上海翌波光电科技有限公司等。近几年，国内硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体生产企业快速发展，产品不仅满足国内使用，还出口到国外。未来几年，或将有其他企业进入该行业，本土企业硅酸钇镧（LYSO）闪烁晶体供给将逐渐增多，且随着技术的提高，本土企业竞争力将增强，在满足国内市场的前提下，中国硅酸钇镧

(LYSO) 闪烁晶体出口量将持续上升。另外，由于新进入企业不具备品牌、客户等优势，其对现有行业竞争格局的影响或较小，国内既有企业仍将占据大部分市场份额。

五、未来市场需求趋势

随着医疗技术的进步和人们对健康需求的提高，核医学设备市场不断扩大。PET/CT 设备作为核医学领域的重要诊断工具，其市场需求也在持续增长。硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体作为 PET/CT 设备的核心材料，其市场需求将随着核医学设备市场的增长而增长。预计 2024-2028 年，中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场需求量逐年持续增长。预计 2024 年，中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场需求量为 35.6 吨；预计 2028 年，中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体市场需求量为 67.4 吨。

图 25 2024-2028 年中国硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体需求量预测

