

2024-

2030年中国激光二极管阵列行业市场发展趋势与前景展望战略分析报告

摘要..... 2

第一章 行业概述..... 2

 一、 激光二极管阵列定义与分类..... 2

 二、 行业发展历程与现状..... 3

 三、 行业产业链结构..... 3

第二章 市场需求分析..... 4

 一、 国内外市场需求现状..... 4

 二、 不同领域市场需求对比..... 5

 三、 客户需求特点与趋势..... 6

第三章 市场供给分析..... 6

 一、 国内外主要供应商概况..... 6

 二、 产能与产量分析..... 7

 三、 供给结构特点与趋势..... 7

第四章 行业竞争格局..... 8

 一、 国内外市场竞争现状..... 8

 二、 主要企业竞争力分析..... 8

 三、 竞争格局未来演变趋势..... 9

第五章 技术发展与创新..... 10

- 一、 激光二极管阵列技术原理 10
- 二、 国内外技术发展现状与对比 10
- 三、 技术创新与研发投入 11
- 四、 技术发展趋势与前景 12
- 第六章 行业政策环境 12
 - 一、 国家相关政策法规 12
 - 二、 行业标准与监管要求 13
 - 三、 政策环境对行业发展的影响 13
- 第七章 市场发展趋势与前景展望 14
 - 一、 市场规模与增长预测 14
 - 二、 市场发展潜力与机会 15
 - 三、 行业发展趋势与前景分析 16
- 第八章 战略分析与建议 16
 - 一、 行业发展战略规划 16
 - 二、 市场拓展策略与建议 17
 - 三、 风险防范与应对措施 18
- 第九章 结论与展望 18
 - 一、 研究结论总结 18
 - 二、 行业未来展望与预测 19

摘要

本文主要介绍了激光二极管阵列行业的产业链整合趋势，分析了其技术创新引领、产业链整合优化、市场多元化布局及品牌国际化发展的战略规划。文章还深入探讨了企业走向国际化的路径，包括海外市场拓展与国际合作并购策略。同时，文章强调了可持续发展策略的重要性，提出技术创新、节能减排及环保生产等具体措施。此外，文章还分析了市场拓展策略，包括精准定位目标客户、差异化营销

、渠道优化及客户关系管理。最后，文章展望了行业未来，预测技术创新将持续深化，应用领域不断拓展，市场规模快速增长，并加速国际化进程。

第一章 行业概述

一、 激光二极管阵列定义与分类

激光二极管阵列（Laser Diode Array, LDA）作为现代激光技术的杰出代表，其独特的结构设计 with 卓越的性能表现，为多个行业领域带来了前所未有的变革。LDA由多个激光二极管元件精密排列而成，这一创新设计不仅实现了激光束的高亮度与高功率密度输出，还极大地拓宽了其应用范围，从精细的工业加工到前沿的科研探索，再到高要求的医疗手术与高速通信领域，LDA均展现出了不可或缺的作用。

分类与应用多样化：LDA的多样性体现在其多元化的分类体系上。从应用模式来看，连续型LDA与脉冲型LDA分别满足了不同场景下对激光持续输出与瞬时高能量脉冲的需求。波长范围上，可见光LDA以其直观的光学效果应用于显示与指示，而红外LDA则因其良好的穿透性在夜视仪、热成像等领域占据一席之地。封装形式的多样性，如表面贴装型LDA便于集成，光纤耦合型LDA则优化了光路传输效率，进一步推动了LDA在不同场景下的灵活应用。

随着全球光器件市场的持续增长，特别是在2024年第一季度，光器件行业展现出强劲的市场活力，季度收入创下历史新高。尽管利润水平受市场均价下降影响而承压，但LDA作为高端光器件的代表，其技术迭代与市场需求的增长趋势未减。

二、 行业发展历程与现状

激光二极管阵列（LDA）市场现状与发展趋势

激光二极管阵列（LDA）作为光电子领域的关键技术，其发展历程可追溯至20世纪60年代，随着材料科学、制造工艺与封装技术的飞跃性进步，LDA的性能指标与可靠性实现了质的提升。近年来，LDA技术更是在智能制造、5G通信、生物医疗等多个前沿领域展现出巨大的应用潜力，驱动了整个市场的持续扩张与深度细分化。

技术与市场多元化发展

当前，全球LDA市场正处于一个高度活跃且多元化的发展阶段。技术层面，欧美国家凭借深厚的研发积累与创新能力，持续引领着LDA技术的革新方向，特别是在提高输出功率、优化光束质量、增强热管理效率等方面取得了显著成就。而中国、韩国等新兴工业国家，则依托强大的制造能力与广阔的市场需求，逐步构建起完整的产业链体系，成为LDA市场的重要增长点。

市场应用方面，LDA技术的广泛应用场景进一步细化，不仅在传统工业加工、医疗美容等领域持续深耕，更在自动驾驶、3D打印、光通信等新兴领域展现出强大的生命力。特别是在光通信领域，LDA作为光纤激光器、半导体激光器等光电子器件的核心组件，其市场规模与增长速度尤为引人注目。据最新数据显示，2021

年全球激光器市场总规模达到185亿美金，其中半导体激光器市场规模约为79.5亿美金，占比高达43%，且市场增速达到18%，这一趋势直接反映了LDA技术在光通信领域的重要地位与广阔前景。

二、竞争格局与市场动态

在激烈的市场竞争中，一批具备核心竞争力的企业脱颖而出，它们在技术研发、产品创新、市场拓展等方面展现出强大的综合实力。以光迅科技为例，该公司在光通信领域深耕四十余年，凭借在光电子芯片、器件、模块及子系统产品方面的战略研发与规模量产能力，成功跻身全球电信传送网、数据中心、接入网等细分市场的领先行列。其在国内大型云厂商客户中的高份额，预示着随着国内互联网市场的进一步发展，光迅科技有望在全球市场范围内进一步提升其市场份额与影响力。

激光二极管阵列（LDA）市场正经历着前所未有的快速发展与深刻变革，技术的持续进步与市场需求的多元化共同推动着整个行业的繁荣与壮大。未来，随着更多创新应用的涌现与全球市场的进一步融合，LDA技术将在更多领域发挥重要作用，为 global 经济发展注入新的活力。

三、行业产业链结构

激光二极管阵列（LDA）产业链分析

激光二极管阵列（LDA）作为光电技术领域的关键组件，其产业链构成复杂且高度专业化，涵盖了从原材料供应到最终产品应用的多个环节。本章节将深入剖析LDA产业链的上游、中游及下游，以揭示其内在逻辑与市场动态。

上游：基础材料与技术创新的源泉

LDA产业链的上游主要包括半导体材料供应商、芯片制造商及封装测试企业。半导体材料作为LDA制造的基石，其质量与性能直接影响到后续产品的特性。这一环节的核心在于材料的纯净度、晶体结构的完整度以及对特定波长激光的适应性。芯片制造商则扮演着将基础材料转化为具备特定功能激光二极管芯片的关键角色，他们利用先进的半导体工艺，如光刻、刻蚀、离子注入等，精确控制芯片的结构与性能。封装测试企业则进一步将芯片封装成LDA产品，并通过严格的性能测试确保其稳定性和可靠性。这一过程不仅要求高度的技术精度，还需考虑散热、封装密度等工程问题，以确保最终产品的优异性能。

中游：技术创新与产品多样化的主战场

LDA产业链的中游聚焦于激光二极管阵列制造商，他们是连接上游基础材料与下游应用市场的桥梁。制造商需根据市场需求，将上游提供的芯片和封装材料加工成各种规格、性能的LDA产品。这一过程涉及复杂的光学设计、电路设计、热管理方案及生产工艺优化。随着技术进步和市场需求的不断变化，LDA制造商不断推陈出新，开发出更小型化、高效能、低功耗的产品，以满足工业加工、医疗、科研、通信等领域的多样化需求。同时，制造商还需密切关注行业技术动态，紧跟技术发展趋势，以保持其市场竞争力。

下游：多领域应用推动市场增长

LDA产业链的下游覆盖了广泛的应用领域，包括工业加工、医疗、科研、通信等。这些领域对LDA产品的性能、可靠性和成本等方面提出了不同的要求，从而推动了LDA产品的多样化和定制化发展。在工业加工领域，LDA因其高精度、高效率的特点被广泛应用于切割、焊接、打标等工艺中；在医疗领域，LDA则成为激光手术、美容治疗等医疗设备的重要组成部分；科研领域则利用LDA进行光谱分析、光通信实验等高精度研究；而在通信领域，LDA则以其高速率、长距离传输的优势在光纤通信系统中占据重要地位。这些多样化的应用领域不仅为LDA产品提供了广阔的市场空间，也对其性能提出了更高的要求，促进了整个产业链的协同发展。

第二章 市场需求分析

一、 国内外市场需求现状

在全球科技迅猛发展的背景下，激光二极管阵列作为核心元器件，其市场需求呈现出强劲的增长态势。在国内市场，随着制造业的转型升级和智能化进程的加速，激光二极管阵列在工业自动化、智能制造、3D打印及医疗设备等领域的应用日益广泛，成为推动产业升级的关键力量。这些领域对高精度、高效率加工技术的需求激增，直接带动了激光二极管阵列市场的持续扩张。同时，国家层面对高新技术产业的大力扶持，为激光二极管阵列市场注入了强劲的发展动力，市场潜力巨大。

放眼国际市场，激光二极管阵列同样受到广泛关注。欧美等发达国家在航空航天、汽车电子及通信技术等领域，对激光二极管阵列的性能要求极高，其市场需求持续增长。这些领域的技术进步和产业升级，不断推动激光二极管阵列向更高性能、更小型化、更集成化方向发展。新兴市场如东南亚、非洲等地区，随着基础设施建设的加快和制造业的崛起，对激光二极管阵列的需求也呈现出快速增长的趋势，为市场带来了新的增长点。

激光二极管阵列市场需求在全球范围内均呈现出旺盛的态势，其应用领域不断拓展，市场前景广阔。未来，随着技术的不断进步和应用领域的持续拓展，激光二极管阵列市场有望迎来更加蓬勃的发展。

二、 不同领域市场需求对比

激光二极管阵列在关键领域的应用趋势分析

随着科技的飞速进步，激光二极管阵列（Laser Diode Arrays, LDA）作为核心光电组件，其应用领域不断拓展并深化，尤其在工业自动化、3D打印技术及医疗设备三大领域展现出强劲的增长势头，成为推动相关行业技术革新与产业升级的关键力量。

工业自动化领域的深度融入

在智能制造的浪潮中，工业自动化作为核心驱动力，对激光二极管阵列的需求日益增长。LDA以其高精度、高速度、高可靠性的特性，在机器人、数控机床及自动化生产线等关键环节中发挥着不可替代的作用。具体而言，在机器人领域，LDA

的应用不仅提升了机器人的作业精度与效率，还促进了柔性制造系统的普及，使得生产线能够快速适应产品变化，降低生产成本。而在数控机床领域，LDA作为精密定位与切割的核心部件，进一步推动了制造业向精密化、智能化方向迈进。随着智能制造技术的不断成熟与普及，激光二极管阵列在工业自动化领域的市场潜力将持续释放。

3D打印技术的创新驱动

3D打印技术作为新兴制造技术，正逐步改变着传统制造业的格局。激光二极管阵列作为3D打印过程中的关键光源组件，其性能直接影响到打印精度与速度。随着航空航天、汽车制造及医疗器械等领域对高精度、高性能零部件需求的不断增加，3D打印技术迎来了前所未有的发展机遇。LDA以其卓越的光束质量与控制精度，为3D打印技术的发展提供了强有力的支撑。特别是在复杂结构件、轻量化部件及个性化定制产品的制造中，LDA的应用优势更加凸显，成为推动3D打印技术迈向更高层次的重要驱动力。

医疗设备领域的持续增长

在医疗设备领域，激光二极管阵列凭借其独特的治疗优势与广泛的适用性，在激光治疗仪、手术刀等高端医疗设备中得到了广泛应用。随着医疗技术的不断进步与人们健康意识的增强，医疗设备市场对激光二极管阵列的需求持续增长。特别是在县级医院等基层医疗机构中，随着诊疗任务的增加与医疗条件的改善，对高性能医疗设备的采购需求显著增加。LDA以其高效、安全、精准的治疗特性，成为基层医疗机构提升诊疗水平的重要选择。未来，随着医疗技术的不断创新与医疗市场的持续拓展，激光二极管阵列在医疗设备领域的市场前景将更加广阔。

三、客户需求特点与趋势

在激光技术的迅猛发展中，激光二极管阵列作为核心组件，其技术演进正深刻影响着多个行业的应用格局。面对日益增长的高性能需求，激光二极管阵列的研发聚焦于提升输出功率、优化光束质量及延长使用寿命等关键指标。具体而言，开发高效能的电泵浦量子级联激光器成为技术突破的关键路径之一，旨在通过创新设计思路与技术方案，实现输出功率的飞跃与光束质量的显著提升，从而满足高端应用领域的严苛要求。

定制化需求的兴起，则进一步推动了激光二极管阵列市场的细分化。不同行业和应用场景对激光特性的需求各异，从精密加工到医疗诊断，从通信传输到科研探索，均对激光二极管阵列提出了独特的性能要求。因此，企业需具备强大的定制化设计与生产能力，深入理解客户需求，灵活调整产品参数与结构，以提供高度个性化的解决方案。这种趋势不仅考验着企业的技术创新能力，也对其市场响应速度与供应链管理提出了更高要求。

环保节能已成为全球共识，对激光二极管阵列的绿色发展提出了迫切要求。企业需积极采用环保材料，优化生产工艺，减少生产过程中的能耗与污染排放。同时

，通过技术创新提升产品能效，降低使用过程中的能耗水平，实现激光二极管阵列的全生命周期绿色化。这不仅有助于企业树立良好品牌形象，也是其履行社会责任、实现可持续发展的必然选择。

第三章 市场供给分析

一、 国内外主要供应商概况

在当前全球激光二极管阵列市场中，竞争格局正逐步呈现多元化趋势，国内外供应商各具特色，共同推动着行业的快速发展。

国内供应商方面，近年来，中国激光二极管阵列行业迎来了蓬勃发展的黄金时期，涌现出一批实力雄厚的本土企业，如XX科技与YY光电等，它们凭借在技术研发上的不懈追求，成功打破了国际品牌的技术壁垒和市场垄断。这些企业不仅加大了对核心技术的研发投入，还积极引进国内外高端人才，构建起完善的技术创新体系，使得产品质量与国际领先水平接轨。同时，它们深知市场服务的重要性，通过建立健全的售前咨询、售中支持及售后服务体系，赢得了客户的广泛赞誉。正是凭借这些优势，国内供应商在国内市场的份额持续提升，部分产品甚至已成功打入国际市场，展现出强劲的国际竞争力。

国外供应商方面，德国、美国、日本等国家的激光二极管阵列供应商依然保持着全球市场的领先地位，如Z公司、A集团等。这些企业历史悠久，技术积累深厚，不仅在基础研究与前沿探索上走在行业前列，还拥有覆盖广泛的产品线，能够满足不同领域、不同层次的客户需求。它们依托完善的全球销售网络，实现了产品在全球范围内的快速流通与高效配置。值得注意的是，面对国内外新兴势力的崛起，这些国际巨头并未固步自封，而是持续加大创新投入，通过技术革新与产品升级，巩固并扩大其市场领先地位。

二、 产能与产量分析

近年来，中国激光二极管阵列行业在技术进步与市场需求双重驱动下，展现出强劲的发展势头，产能与产量均呈现出积极的变化趋势。产能方面，随着行业技术的不断革新与成熟，多家领军企业加大投资力度，纷纷引进国际先进的生产设备与制造工艺，实现了生产效率的显著提升与产品质量的跨越式发展。这些措施不仅增强了企业的核心竞争力，也为整个行业产能的持续增长奠定了坚实的基础。特别是在高端激光二极管阵列产品领域，国产化进程加速，进一步满足了国内外市场对高质量、高性能产品的迫切需求。

产量变化方面，尽管受到全球经济波动、国际贸易环境不确定性以及市场需求季节性变化等多重因素的影响，中国激光二极管阵列的产量呈现出一定的波动性。然而，从长远来看，随着下游应用领域的不断拓展与深化，如光纤通信、工业自动化、医疗设备、科研仪器等领域的快速发展，对激光二极管阵列的需求持续增长。同时，国家政策对高新技术产业的大力扶持，也为行业提供了良好的发展环

境。因此，尽管短期内产量可能受到某些外部因素的冲击，但总体上看，中国激光二极管阵列的产量有望保持稳定增长的态势，为行业持续健康发展提供有力支撑。

三、 供给结构特点与趋势

在当今科技日新月异的背景下，激光二极管阵列技术的不断创新与发展，正深刻重塑着制造业与多个应用领域的格局。技术创新作为行业进步的核心驱动力，不仅促进了激光二极管阵列性能的显著提升，更拓宽了其应用范围，从高功率激光切割到微纳米加工，再到激光雷达与增材制造，技术革新不断拓展着激光二极管阵列的应用边界。这一过程中，供应商们积极响应市场需求，加大研发投入，致力于开发更高效、更精准、更环保的激光解决方案，以满足市场对高质量、高性能产品的迫切需求。

技术创新推动供给升级

技术层面的持续突破，特别是混合激光器、微激光器和量子激光器等前沿技术的研发与应用，为激光二极管阵列行业注入了新的活力。这些技术不仅优化了激光器的性能参数，如光束质量、能量转换效率等，还极大地丰富了激光技术的应用场景。例如，激光雷达技术的精进，使得激光测量与遥感能力显著提升，为自动驾驶、智慧城市等领域提供了高精度、实时性的三维空间信息，进一步推动了相关产业的智能化、自动化进程。

产业链整合加速

面对日益激烈的市场竞争，中国激光二极管阵列行业内的企业纷纷采取战略调整，加强产业链整合。通过深化与上游原材料供应商、下游应用企业的合作，形成紧密的产业链联盟，实现资源共享、优势互补；企业间的兼并重组活动也日趋频繁，旨在通过规模效应降低成本、提高生产效率，同时增强自身的技术创新能力和市场拓展能力。这种产业链整合的趋势，不仅提升了行业整体供给能力，还促进了技术创新成果的快速转化与应用，推动了行业的健康、可持续发展。

绿色环保成为供给新趋势

在全球环保意识日益增强的背景下，绿色、低碳、环保已成为激光二极管阵列行业发展的必然趋势。供应商们积极响应环保号召，致力于研发环保型激光产品，减少生产过程中的能源消耗与废弃物排放。同时，他们还关注环保法规的最新动态，确保产品符合国际国内的环保标准。这种绿色供给趋势的兴起，不仅有助于提升企业的品牌形象与社会责任感，还将引领整个行业向更加绿色、可持续的方向发展。

第四章 行业竞争格局

一、 国内外市场竞争现状

激光二极管阵列行业作为高新技术领域的重要组成部分，其发展轨迹与政策环境息息相关。近年来，中国政府高度重视科技创新与产业升级，通过一系列具体而有力的政策措施，为激光二极管阵列行业营造了良好的发展生态

。党的二十届三中全会明确提出鼓励和规范发展天使投资、风险投资、私募股权投资，这不仅为行业注入了新的资本活力，还促进了创新资源的优化配置，有助于加速技术突破和产品迭代。政府投资基金的积极参与，特别是耐心资本的引入，为行业提供了长期稳定的资金支持，有助于企业克服研发周期长、资金投入大的挑战，从而推动行业向更高质量发展。

同时，政策环境也为行业规范发展设立了明确的框架。随着相关法规的不断完善，行业准入标准、产品质量监管、知识产权保护等方面的政策措施逐步健全，为行业的健康可持续发展提供了有力保障。这既保障了企业的合法权益，也促进了市场的公平竞争，进一步激发了企业的创新活力。

然而，国际贸易环境的不确定性也为激光二极管阵列行业的出口带来了一定挑战。面对国际市场的技术壁垒和品牌认知度问题，中国企业需更加紧密地关注国际贸易动态，加强与国际伙伴的合作，共同应对挑战，推动激光二极管阵列行业在全球市场的份额和影响力不断提升。

二、 主要企业竞争力分析

在当今竞争激烈的市场环境中，技术创新能力与品牌影响力已成为企业持续发展与市场突破的双翼。技术创新能力作为企业的核心竞争力，是推动产业升级、产品迭代的关键所在。以垂直腔面发射激光芯片（VCSEL）技术为例，其作为面发射激光器的杰出代表，不仅在通信、数据传输领域展现出卓越性能，还在3D视觉感知等新兴应用中发挥重要作用。领先企业通过不断加大研发投入，推动VCSEL等关键技术突破，不仅满足了市场对于高性能、低功耗产品的迫切需求，更在技术领域树立了行业标杆，引领行业向更高层次发展。

品牌影响力的构建，则是企业市场地位巩固与拓展的基石。强大的品牌影响力意味着消费者的高度认可与信赖，是企业无形资产的重要组成部分。在光学领域，超构表面技术的兴起为行业带来了前所未有的变革机遇。这一技术以其低成本、微型化、多功能的特点，吸引了产业界的广泛关注。通过持续的技术创新与市场推广，部分企业已成功将超构光学元件应用于多个领域，不仅提升了产品的市场竞争力，还进一步增强了品牌的国际影响力，为企业赢得了更广阔的市场空间。

技术创新能力与品牌影响力的深度融合，促进了产业链上下游的紧密合作与资源整合。企业通过整合供应商、制造商、分销商等各个环节，形成高效协同的产业链体系，降低了成本，提高了效率，进一步巩固了市场地位。同时，国际化战略的实施，更是企业拓展海外市场、提升全球竞争力的关键举措。通过跨国并购、合资合作等方式，企业不仅能够快速获取国外先进技术与管理经验，还能有效规避国际贸易壁垒，实现品牌的全球化布局。

技术创新能力与品牌影响力是企业发展的两大核心要素。它们相互依存、相互促进，共同构成了企业持续成长与市场领先的坚实基础。在未来的市场竞

争中，只有不断加强技术创新、提升品牌影响力，企业才能在激烈的市场竞争中立于不败之地，实现持续健康的发展。

三、 竞争格局未来演变趋势

在激光二极管阵列行业，技术壁垒的逐渐加高成为行业发展的重要特征。随着光电子技术的飞速进步，高端光纤激光器的研发与产业化成为企业竞相角逐的焦点。一些企业，如专注于高端光纤激光器研发的领先企业，通过持续加大研发投入，不仅打破了国外技术垄断，还实现了国产化和产业化，为行业树立了技术标杆。这些企业在激光器效率、稳定性及使用寿命等方面的技术创新，不仅提升了产品竞争力，还构筑了坚实的技术壁垒，使后来者难以轻易跨越。

市场集中度的提升则是行业竞争加剧的必然结果。头部企业凭借灵活的竞价策略、高效的研发投入以及卓越的服务能力，逐步扩大了市场份额。在此过程中，并购与重组成为企业扩大规模、整合资源的重要手段。以某公司为例，其控股子公司海富光子的技术团队汇聚了海内外顶尖光纤激光器专家，包括中科院院士及多位欧美归国博士，这样的科技精英团队为公司带来了强大的技术攻关能力和市场竞争力，进一步推动了市场集中度的提升，对中小激光器厂商构成了显著挑战。

绿色低碳作为新趋势，正深刻影响着激光二极管阵列行业的发展方向。随着全球对环保问题的关注日益加深，激光二极管阵列行业也面临着节能减排、降低能耗的迫切需求。在此背景下，一些企业积极响应，将绿色低碳理念融入产品设计与生产中。例如，某公司推出的固体紫外/绿光激光器内置空气自净化系统，不仅提升了产品的品质保障，还通过一体化设计增强了抗干扰、密封及防水性，实现了更高的应用效率，减少了能耗与环境污染，为行业树立了绿色发展的典范。

国际化竞争加剧也是不容忽视的趋势。随着中国企业国际化步伐的加快，激光二极管阵列行业在国际市场上的竞争愈发激烈。为了在全球市场中占有一席之地，中国企业必须加强品牌建设，提升产品质量和服务水平，增强国际竞争力。这不仅需要企业在技术研发上保持领先，还需要在市场营销、售后服务等方面进行全面布局，以应对来自全球市场的挑战。

第五章 技术发展与创新

一、 激光二极管阵列技术原理

在激光技术的前沿探索中，激光二极管阵列作为高亮度、高功率光源的核心组件，其光电转换机制与阵列结构设计显得尤为重要。激光二极管阵列的运作基础根植于半导体材料的光电效应，通过精密的电流注入过程，有效激发电子在能级间的跃迁，从而将输入的电能高效转化为光能。这一过程不仅要求材料具有优异的载流子迁移率与光电转换效率，还需精细调控注入电流密度与分布，以实现光能输出的最大化与稳定性。

阵列结构设计则是提升激光二极管阵列性能的关键。通过精密布局多个激光二极管单元，形成紧凑而高效的集成体系，不仅显著增强了光源的功率密度与输

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/835202010323011332>