

附件

陕西省培育千亿级 光子产业创新集群行动计划

为抢抓光子战略高技术产业发展机遇，扎实推进陕西千亿级光子产业创新集群培育，加快形成新质生产力，构筑竞争新优势，增强我省高质量发展新动能，结合我省实际，制定本行动计划。

一、发展现状

光子技术是通过光子激发电子或者电子跃迁产生光子，实现光能与电能转换的技术。光子产业是 21 世纪最具革命性、基础性、先导性的战略高技术产业之一，广泛应用于人工智能、5G、量子信息、生物医药等众多新兴产业领域，支撑带动诸多产业升级发展，并催生多个新领域新赛道，已经成为国内外争相发展的重点产业。光子产业链由上游材料与芯片、中游器件与模组、下游设备与系统构成。2022 年 6 月 28 日，习近平总书记提出：“光电子信息产业是应用广泛的战略高技术产业，也是我国有条件率先实现突破的高技术产业”。

产业基础雄厚。我省光学科研基础链条完备，正在建设全球一流的先进阿秒激光国家重大科技基础设施，拥有中国科学院西安光学精密机械研究所、西安电子科技大学、西北工业大

学、西安交通大学等一批与光子产业相关学科的高校院所，以及新型半导体材料与器件、陕西光电功能材料与器件等十余家国家级、省级重点实验室、工程技术中心。2021年我省实施“追光计划”以来，聚集了一批全球光子技术领域领军人才，攻克了一批“卡脖子”关键核心技术，转化了一批科研成果，实施了一批产业化项目，聚集了300余家光子领域企业，培育了一批以炬光科技、莱特光电、源杰半导体等为代表的行业上市企业。全省光子产业已初步形成以光子材料与芯片、先进激光与光子制造、光子传感为重点的发展格局。

应用前景广阔。我国人工智能、新一代信息技术、新能源新材料、生物医药等领域发展迅速，为光子产业发展提供了广泛的应用场景。光电子技术作为信息获取的底层技术，依托其超高速度、超强并行性、超高带宽、超低损耗等物理属性上的优势，能够为新一代信息产业及未来产业创新发展提供技术支撑，将在红外成像、无人驾驶、光探测、光感知、精密制造、生命科学等领域催生一大批新的市场应用，带动万亿级5G和数据中心、光计算、卫星互联等产业，孕育数十万亿级“消费光子”产业，成为未来全球经济增长的新动力。

二、总体要求

（一）总体思路

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记关于光电子产业发展重要讲话精神，把握光子战

略高技术产业新定位，以中国科学院西安光学精密机械研究所、陕西省光子产业创新联合体及产业联盟为核心，以市场需求为导向，以龙头企业为依托，以重点项目为抓手，以重点产业园区为承载，推动光子材料与芯片、先进激光与光子制造、光子传感领域实现关键技术攻关突破和整体提升，培育一批具有国际影响力的龙头骨干企业，构建创新链、产业链、资金链、人才链深度融合发展新格局，打造国内领先、国际一流千亿级光子产业创新集群，为我省经济高质量发展、硬科技实力提升提供有力支撑。

（二）基本原则

坚持创新策源。瞄准全球光子领域科技前沿，聚焦光子材料与芯片、先进激光与光子制造、光子传感等重点领域和关键环节，依托国家级创新资源，加强基础研究，突破一批关键核心技术，提升原始创新策源能力。

坚持四链融合。加强创新链、产业链、资金链、人才链“四链”深度融合，疏通基础研究、应用研究和产业化双向链接，推进技术、人才、资本等要素加速集聚，促进产业链上下游深度协作，加速成果转化与产业化，提升产业核心竞争力。

坚持需求牵引。发挥市场需求引导作用，紧紧围绕重大战略急需，大力推进以企业为主体、产学研用相结合的产品创新、服务创新，加速推动先进光子技术在新一代信息技术、先进制造、新能源、新材料、生物医药等领域应用进程。

坚持资源整合。有效整合优势创新资源，完善产业链弱项短板，以重点企业为龙头，促进大中小企业相互配套、融通发展，强化产业融合交叉发展，构建开放、融合、协同、高效的产业创新体系，形成光子产业生态圈。

（三）总体布局

围绕光子技术优势和产业发展基础，构建“一核两翼”，以西安为中心辐射全省的光子产业创新集群跨区域空间布局。

一核：即西安高新区光子产业创新发展核心区。以中国科学院西安光学精密机械研究所先进阿秒激光国家重大科技基础设施为创新源头，联合陕西光子领域科研机构、重大创新平台、重点科技创新企业，聚焦光子基础研究、应用研究、试验开发和关键核心技术攻关，构建形成“光子前沿技术创新—光子应用技术开发—科技成果转化—产业化发展”创新链条，形成光子产业创新发展先锋力量，打造光子领域原始创新策源地、成果转化高地。

两翼：即西咸新区和铜川市光子产业创新发展集聚区。发挥秦创原创新驱动平台多区联动作用，聚焦先进激光与光子制造、光子材料与芯片、光子传感三大重点领域，转化孵化一批优质光子企业，建设专业化产业园区，推动光子全产业链集聚发展，形成陕西光子产业创新集群发展高地。

（四）发展目标

聚焦光子材料与芯片、先进激光与光子制造、光子传感等

领域，推进先进阿秒激光国家重大科技基础设施等一批创新平台建成投用，突破一批关键核心技术，培育发展一批自主创新能力强、具有科技引领作用的重点企业，持续扩大产业规模，完善产业生态，形成创新驱动、龙头引领、特色突出的光子产业国际竞争新优势，打造具有国际一流水平的千亿级光子产业创新集群，助力建设西安综合性国家科学中心和科技创新中心。

创新能力显著提升。全面建成投用先进阿秒激光国家重大科技基础设施，建设一批国家级重点实验室、新型研发机构等高水平创新平台，夯实我省光子从“0—1”的重大原始创新能力。加快发展阿秒科学及先进激光技术发展，重点在光子芯片、光子制造和光子传感等领域突破一批关键核心技术，涌现一批具有全球影响力的原创性成果，全面提升产业链自主可控和安全可靠水平。到 2025 年，企业创新能力显著提升，骨干企业研发投入强度达 4.5%，授权高价值发明专利 30 项，取得行业技术标准 10 项；到 2030 年，授权高价值发明专利 50 项，取得行业技术标准 20 项，转化产业化项目 20 个，吸引 10 家国内外一流光子企业在陕落地或设立研发中心。

产业生态日趋完善。建设光子专业化孵化器、加速器、产业园等，优化完善产业公共服务平台支撑体系，以服务平台优势促进光子产业人才聚集，引进一批高层次战略科学家和企业家，形成产学研用高效协同的创新生态，培育光子雏鹰、小巨人和行业龙头企业。到 2025 年，新增 80 家高新技术企业，30

家瞪羚企业，10家专精特新小巨人企业，全省光子企业突破400家；到2030年，全省聚集光子企业超过500家。

产业规模持续扩大。精准化育链、强链、延链、扩链和补链，加速光子领域新技术、新成果转化应用，超快千瓦、万瓦级薄片激光器、超快电子显微镜、化合物半导体外延片、激光雷达等一批创新型产品不断涌现，微观超快动力学研究与产业化、超快激光诊断设备产业化、皮秒激光医疗科技设备产业化、百瓦级飞秒激光器及调制器产业化等项目建成运营，光子芯片园、光子制造园、光子传感园等专业化园区产业聚集能力不断提升，成为全国领先的光子产业聚集地。到2025年，培育产业规模1亿元以上企业50家，产业规模10亿元以上企业10家，优势光子产业创新集群基本形成，年产业规模达500亿元。到2030年，光子产业整体发展水平和综合实力大幅提升，形成具备国际竞争力、覆盖全产业链条的千亿级光子产业创新集群。

三、重点任务

聚焦光子产业三大领域，加快推进光子产业创新体系建设、先进阿秒激光设施产业化、光子材料与芯片产业化、先进激光制造产业化、光子传感产业化、光子专业人才引育聚用、光子产业创新载体建设等七大工程，组织实施微观超快动力学研究与产业化平台、超快千瓦与万瓦级薄片激光器、超快激光制造、先进光子器件工程创新平台、光电通讯半导体芯片生产基

地、先进激光与光子制造研发平台、光子传感共性技术产业研发平台、红外智能光电研发产业化基地、皮秒激光医疗科技设备产业化等重大项目，推动光子产业集群创新发展。

（一）光子产业创新体系建设工程

围绕光子产业全生命周期发展需要，构建涵盖光子“**国家重大科技基础设施+全国重点实验室+产业创新中心/技术创新中心+关键共性技术平台+量产平台**”为一体的光子产业创新体系。

提升原始创新策源能力。加快先进阿秒激光国家重大科技基础设施尽快建成，配套建设9个高性能应用研究终端，为高水平原始创新提供基础条件支撑，解决国家重大科技急需。加快建设超快光科学与技术全国重点实验室，聚焦空天态势感知装备、激光聚变工程等国家重大需求中超快光科学与技术难题，攻克超快激光产生、调控与探测关键技术，实现超快光学材料、器件与装备自主可控和重大应用，加快形成光子领域国家战略科技力量。

加强核心技术攻关能力。围绕高端激光器研究及产业转化、微观超快动力学研究与产业转化、先进光电子芯片科技创新、海洋光学与工程创新、高性能电子产生测量操纵、高性能超快光电测量核心探测器及精密测量仪器技术等关键领域，提升有组织科研攻关能力，全面突破基础软硬件、关键基础材料、关键仪器设备等方面技术瓶颈，催生一批重大科技创新成果，抢

占未来光子技术发展制高点。

夯实应用技术创新能力。以秦创原创新驱动平台建设为牵引，发挥陕西省光子产业共性技术研发平台创新效能，联合飞秒激光极端精密智能制造研发、光电子集成专业化创新服务、先进光子器件创新等技术平台，聚焦制约光子产业链发展弱项短板，开展产业关键共性技术、前瞻性技术攻关，瞄准产业系统化整体解决方案，完善协同开发机制，构建产品应用场景，为企业提供一站式全生命周期服务，吸引光子产业链上下游企业集聚，打造光子产业应用技术创新体系。新建光子技术概念验证平台，提供科技成果评估、技术可行性分析、工程样机生产、小批量试制、商业评价等概念验证活动，提升技术成果成熟度，降低转化风险。

构建产业协同创新能力。以“四链”深度融合为目标，依托我省光子产业链创新联合体，整合重点企事业单位创新资源，建设省级光子产业创新中心，争创光子领域国家产业创新中心。构建以企业为主体的协同创新机制，加快提升技术创新、概念验证、应用研发和系统集成能力，加强光子技术在未来产业领域应用和发展，面向全球开展前沿人才引进、企业需求联合研发，布局全链条光子基金体系，汇聚产业创新资源，打造国际一流的产业协同创新生态。

（二）先进阿秒激光设施产业化工程

以服务国家战略急需为目标，依托先进阿秒激光国家重大

科技基础设施，建成全球顶尖的阿秒科学研究中心，吸引国内外大量高水平科技人才入驻，探索基于固体、等离子体等其他介质的阿秒脉冲产生技术，开展高功率皮秒薄片激光器和高功率中红外少周期飞秒激光器、阿秒电子成像、微观超快动力学等技术攻关，推动激光产业、高端激光器产业、激光精密制造领域、高端测试仪器研发、高端光学元件、光伏产业和生物医药产业等领域不断实现技术突破，探索“**前沿基础研究—应用基础研究—产业技术研究—产业转化**”全链条创新模式。同时，为研究物理、化学、材料、信息、生物医学等学科重大基础科学问题提供技术手段，加快形成基础交叉学科应用领域研究体系。

1.微观超快动力学研究及产业化

瞄准国际前沿基础和国家重大需求，打造以微观物质结构、动力学机理为核心的创新型科学研究与产业转化平台，开展分子、原子、电子极限尺度下的超快物质科学研究及动态特性调控，促进物理、化学、生物医学、材料和信息科学等领域新物态、新现象、新规律发现，催生多项引领国际前沿的重大原始创新成果，强化从前沿基础理论和关键技术突破到工程化、产业化一体化推进，创立发展高水平可持续的产业化、市场化企业群。

在新材料领域，阿秒激光作为解决高温超导机理问题的理想光源，发挥超快动力学在凝聚态物理中理解、揭示复杂材料

物理机制的作用，加快量子材料、超导材料等新型材料探索研究，揭示超导材料中“绝缘体—超导相变”重要信息，为最终理解高温超导机制提供直接实验依据。在光伏发电领域，利用阿秒激光提高光伏研究时空分辨能力，加快电荷转移激子解离动力学研究，提高太阳能电池光转换效率，加快清洁能源技术前瞻性研究和产业化。在生命健康领域，利用阿秒激光揭示生物分子之间电荷转移过程，推动理解小分子药物作用机制，同时通过阿秒脉冲对生化反应以及生物大分子化学键进行控制，实现对生物系统的定向操控，推动药物改进、创新药研发、精准医疗产业加快发展。在电子信息领域，利用阿秒激光光波驱动绝缘体电子运动，实现 PHz 电子开关，加快集成电路进一步集成和响应频率进一步提高，为新一代高速电子计算机发展奠定基础。

2. 高端激光器研究及产业化

围绕我国在超快科学研究领域对中红外光源日益紧迫的需求，以及填补国内超快激光器关键共性材料和元器件的空白，依托先进阿秒激光国家重大科技基础设施，加快开展高功率少周期中红外飞秒激光器攻关，在高功率皮秒激光器、高能量少周期中红外激光器等方面，实现完全自主和国产化，全面提升各项关键技术性能指标，加速推进超快激光器从科研实验室走向产业应用，推动我国中红外超快激光器领域科研水平达到国际领先。

加快突破国产化高功率皮秒激光器技术，重点解决影响超快激光器功率提升、光束质量提高的前沿理论、基础材料、瓶颈技术，攻克超快激光器关键材料与核心器件关键技术，掌握高性能中红外阿秒驱动源产生、大能量脉冲压缩、CEP 锁定等核心技术，开展超快千瓦、万瓦级薄片激光器和超快电子显微镜研究，有效满足我国超快科学研究领域对该类中红外光源的紧迫需求，在精密加工和基础科研领域摆脱对国外高端激光设备的依赖。深化产学研用深度合作，加快光纤激光材料、器件、系统集成等技术成果产业化，带动大口径啁啾镜、高破坏阈值反射镜、大口径激光晶体、大口径非线性晶体、高功率和高效率光栅、高重频和大口径普克尔盒等高端光学元器件研发和产业化，形成高性能激光器产业链系统规划和分工协作发展格局。

3.激光精密制造技术研究及产业化

围绕先进制造技术重大需求，依托先进阿秒激光国家重大科技基础设施，加快在原子层面揭示激光与材料相互作用的能量交换与损耗微观机理，以及辐射能量沉积、电子空穴产生运输、碰撞迁移、晶格缺陷或化学反应等材料损伤瞬态过程，加快形成超快时间尺度复合探测手段，为激光精密制造领域提供材料表面元素组成及化学性质探测、微区缺陷及局部化学环境探测，全面理解和分析材料损伤微观过程，推进超快激光制造、激光精密制造、超快激光诊断等重点项目建设，实现技术突破和设备自主国产化，加快提升我省航空航天、汽车制造等领域

精密制造水平。

4.特种材料技术开发及应用

瞄准材料损伤机理、精细加工中的科学问题，依托先进阿秒激光国家重大科技基础设施，在含能材料、航空航天推动剂以及工业制造等领域，推动微观视角和超快运动底层与宏观应用研究深度融合。对新型含能材料特别是第四代含能材料，开展能量富集释放本质、合成设计、性能提升和技术应用等方面研究，提升含能材料效能，提高航天推进剂性能。深刻理解耐辐射材料防护机理，聚焦缺陷微区以飞秒尺度时间分辨研究材料耐辐照的深层机理，研制优质耐辐照玻璃和其他耐辐照材料，优化耐高温超硬复合材料，推动特种材料实现创新突破和跨越式发展。

（三）光子材料与芯片产业化工程

光子材料领域，以重点企业为依托，瞄准微纳结构材料、基于超表面结构 2D 与 3D 光束折射器件、平面透镜、结构色器件、涡旋光束发生器、超衍射成像，以及二维金属纳米材料、二维钙钛矿、二维金属、有机骨架纳米片等未来发展关键核心技术，加快推进半导体衬底材料（硅基、碳基、化合物基）、外延片、特种光学晶体、光学玻璃、发光材料研发创新，保障产业源头自主可控。

光子芯片领域，以重点企业为依托，加快建设先进光子器件工程创新平台、光电通讯半导体芯片生产基地、化合物半导

体外延片研发和生产等重大项目。以先进硅光平台为引领，瞄准硅光 CMOS 工艺、封装工艺以及多材料体系建设，大力发展硅光子芯片及新一代化合物半导体芯片，加快推进片上激光器、光子芯片大规模集成、高性能光计算用光子集成芯片研发，以及大功率多结 VCSEL 外延片、高性能 HBT 外延片研制，推动能量光子芯片、传感探测芯片、信息处理芯片、光计算芯片、光显示器件等各类光子芯片集聚发展。

（四）先进激光与光子制造产业化工程

面向航空、航天、新型光刻机等重大应用，围绕 CO₂ 激光器、半导体激光器、光纤激光器、固体激光器等各类激光器及设备整机制造和应用，以龙头企业为依托，加快建设先进激光与光子制造研发平台、百瓦级飞秒激光器及调制器产业化、超高分辨数字光学调制器等重大项目。重点在百瓦级飞秒激光器及调制器、光子制造专用数控系统、超快激光超精细制造等方面，开展成型中缺陷的相互耦合作用机制研究，以及针对超高速、高精度、大尺寸和复合制造结构等工艺研究，实现光子高端制造装备及核心部件自主可控，加快超快激光智能化柔性成套产线研发，实现超快激光自动化、数字化和智能化制造。加快推进光子技术在打孔、切割、焊接、曝光、冲击强化、打标、清洗、熔覆等工业领域应用，推动传统制造产业升级。

（五）光子传感产业化工程

面向光电传感智能化、光电传感微型化、光电传感多功能

化等发展方向，以龙头企业为依托，加快光子传感共性技术产业研发平台、红外智能光电研发产业化基地、智能驾驶汽车应用光子技术产业化等重大项目建设。聚焦激光雷达、红外探测、激光诱导荧光、量热法、闪烁检测、光谱学、生物荧光检测、太阳能和风能、机器视觉、光网络、医疗诊断和自动化制造等领域需求，加快 CMOS 图像传感器、光电传感器、宽动态量子倍增探测器的智能化、微型化、多功能化技术突破，加快光子传感器研发和应用。开展面向电力工业安全和效率提升的荧光光纤传感、面向能源安全开采过程监测分布式光子传感、原子及近原子尺度制造的光电倍增阵列器件、宽动态量子倍增探测器等技术及应用研究，以及基于 AI 的全国产化多光谱成像测量装备、智能化特种精密红外光学镜头等研发，推进高增益、低噪声阵列光电倍增器件和宽动态量子倍增探测器、光纤传感系列产品等重大成果产业化。

（六）光子专业人才引育聚用工程

集聚光子领域高层次人才。一是科研平台聚智引才。以先进阿秒激光国家重大科技基础设施为依托，面向全球吸纳具有“塔尖效应”的光子领域世界级科研人才、引领科技自主创新的海外高层次人才，发现并培育一批具有引领作用或高成长潜力的创新创业人才，形成“重大科学基础设施吸引全球顶尖人才—聚集高能级团队—开展高水平技术攻关—赋能光子产业高质量发展”发展路径。二是支持政策用才。落实高层次人才

引进激励政策，在项目空间、科技企业及研发项目、知识产权、投融资、引进人才落户等方面给予支持，吸引光子领域高层次人才及其团队来陕谋项目、创事业。三是培养机制育才。依托中国科学院西安光学精密机械研究所、西安交通大学等高校院所，建设国际一流的光子产业相关学科和人才培养平台，结合国家级科研项目和前沿关键技术攻关项目，在实战中培育一批研发人才和创新团队。四是服务保障留才。落实住房保障、子女就学、医疗保健、社会保险等政策，免除人才后顾之忧。五是行业交流识才。联合国内外高校、科研院所、行业组织等，搭建光子产业交流平台，举办光子领域高端学术会议及论坛，促进高端人才交流互动。

培育专业技能人才。一是强化光子领域职业技能培训。开展高校院所与龙头企业联合培养试点，依托中国科学院西安光学精密机械研究所、国家级光子产业创新中心等平台，创建光子技术人才培养基地和应用技术实训基地，培养光子领域高素质专业人才和技能人才。二是加强海外培训合作。建立海外光子产业的培训试点，鼓励光子产业创新集群内企业委派技术人员赴海外培训，加强与国际知名光子企业合作交流。三是完善人才评价机制。畅通光子领域专业技术人员职称评价通道，贯通光子领域高技能人才与专业技术人员职称晋升通道，鼓励企业建立健全职称奖励制度。

引育复合型管理人才。一是精准引进光子人才。依托光子

产业创新中心、先进光子器件创新平台等行业组织或引智基地，完善光子领域复合型管理人才引进政策，集聚一批具有全球战略眼光、管理创新能力强、格局大、敢闯敢试的优秀企业家和管理者。二是精准培养光子人才。支持中国科学院西安光学精密机械研究所、陕西光子创新联盟等行业组织建立光子产业创新集群复合型管理人才培训基地和课程体系，强化光子专业知识、经营管理能力人员培训。

（七）光子产业创新载体建设工程

依托中国科学院西安光学精密机械研究所“西光模式”，在西安高新区、西咸新区、铜川等资源禀赋较优区域，建设光子产业“孵化器+加速器+腾飞器”立体联动创新孵化空间，助力打造秦创原未来产业创新聚集区，培育新质生产力。

光子芯片园区，定位为孵化器，打造集“光子芯片企业全方位的空间、办公、小试、中试、检验检测、生活配套”等一体高标准孵化园区，满足光电芯片领域企业生产制造专业化厂房和空间需求，推动产业链上下游合作和协同。

光子制造园区，定位为加速器，以创新、产业、人才、生态为四轮驱动，发挥产、学、研优势推动技术创新，大力发展光电制造产业，推动科研、企业人才聚集，优化完善宜居宜业发展环境。

光子传感园区，定位为腾飞器，以公共技术平台为内核，以扶持企业科创板 IPO 为目标，打造“1+2+N”的光子传感产业

新格局，形成光子产业上下游紧密衔接、产业链布局完整、企业集聚、产业集群、要素集约、技术集成、服务集中、产学研融合发展的创新生态圈。

四、保障措施

（一）加强组织领导

充分发挥省万亿级战略性新兴产业集群高质量发展工作领导小组及其办公室和各市（区）专班作用，统筹协调光子产业创新集群发展中技术创新、市场培育、产业链引育、要素供给等重大问题。各市（区）要立足当地实际，摸底分析光子产业创新发展现状，指导专业化园区做好光子产业创新集群培育工作，制定相应的行动计划及时报送省发展改革委备案。

（二）加强资金保障

引导各级各类财政专项资金，加大力度支持建设大设施、创新平台、产业服务平台、首台套研制、试验示范项目和专业园区基础设施等。按照“政府引导、社会参与、市场运作”原则，发挥省市区政府投资基金作用，围绕光子产业设立创业投资基金、产业基金等，构建完整的光子基金链条，支持核心技术攻关、创新能力提升、产业链培育和产业创新集群发展。

（三）强化示范引领

加强光子产业链上下游先进技术、产品和服务协同创新，形成光子领域应用需求清单，引导光子技术供给单位开展示范应用，建立协同研发机制突破工程技术难题，推动实施试验示

范应用项目。强化标杆企业示范效应和引领带动作用，推介光子技术应用典型案例。积极利用全球硬科技创新大会及光子产业峰会、光子产业高峰论坛等重大活动赛事品牌效应，加大对光子技术、光子产业等全方位、多角度、多渠道的宣传力度，营造有利于光子产业创新集群发展的良好舆论氛围。