

运城市“十四五”新技术规划

二〇二二年一月

目 录

第一章 发展现状与趋势.....	3
第一节 “十三五”技术创新成果.....	3
第二节 “十四五”技术创新趋势.....	4
第二章 总体要求和目标.....	10
第一节 指导思想.....	10
第二节 基本原则.....	11
第三节 主要目标.....	11
第三章 重点任务.....	13
第一节 新能源汽车技术.....	13
第二节 轨道交通及智能制造装备技术.....	18
第三节 特种金属材料技术.....	24
第四节 炭基新材料技术.....	33
第五节 新型化工材料技术.....	37
第六节 煤炭高效清洁利用技术.....	43
第七节 信息技术应用创新产业技术.....	47
第九节 新能源技术.....	51
第十节 现代生物医药和大健康产业技术.....	53
第十一节 有机旱作农业和现代农业技术.....	57

第四章 多措并举 建立新技术突破六大体系.....	64
第一节 完善科技计划项目管理体系.....	64
第二节 构建政产学研创新合作体系.....	66
第三节 建立企业创新主体培育体系.....	68
第四节 建设各类科技创新平台体系.....	70
第五节 建立创新人才培养引进体系.....	71
第六节 建立技术成果转化服务体系.....	73
第五章 政策保障 确保技术创新全面升级.....	75

运城市“十四五”新技术规划

创新是时代的重要命题，是引领发展的第一动力。抓创新就是抓发展，谋创新就是谋未来。加快科技创新，是推动高质量发展的需要，是实现人民高品质生活的需要，是构建新发展格局的需要，是顺利开启全面建设社会主义现代化国家新征程的需要。

习近平总书记视察山西时提出“在新基建、新技术、新材料、新装备、新产品、新业态上不断取得突破”的重大要求，为全省推动高质量转型发展指明了方向。

“新技术”是指以绿色、智能、泛在、精密等为特征，在新一轮科技革命中发挥引领和带动作用的关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术等，在“六新”中处于最核心的位置。“新基建”构筑于5G、大数据等新一代信息技术快速迭代的基础之上；“新业态”因人工智能、云计算、物联网、移动互联网等数字技术及其应用场景的不断完善而催生无限可能；“新材料”“新装备”“新产品”的产生同样离不开新技术的支撑和强化。一项新技术的突破就可能带动整个生态系统发生连锁

反应、裂变作用。

为了贯彻实施创新驱动发展战略，促进国家创新体系建设，深化关键核心技术攻关新型举国体制，营造激励自主创新环境，提高自主创新能力，推动新技术攻关，引领产业发展，特编制运城市“十四五”新技术规划。

第一章 发展现状与趋势

第一节 “十三五”技术创新成果

“十三五”期间，我市坚持创新驱动，以打造一流创新生态为根本目标，充分激发全社会创新、创造、创业的活力和潜力，为推进运城市高质量转型发展提供强有力的科技支撑。

一、创新主体培育不断加强

略

二、创新平台建设不断提升

略

三、技术创新成果不断涌现

略

四、技术转移转化体系初步形成

运城市技术转移转化服务体系已初步建成，包括运城科技大市场运营服务平台，拥有技术经理人和企业科技联络员两支队伍；设立有三个分中心，即西安交大国家技术转移中心运城分中心、国家技术转移西北中心运城分中心和丝绸之路经济带技术转移中心运城分中心；吸引并入驻了一批知识产权服务、科技中介服务、技术转移机构、财务金融服务等第三方服务机构。同时，

与清华大学、武汉大学、陕西高校技术转移联盟、北京理工大学、中北大学、西北农林科技大学、江西理工大学等高校建立合作关系。

运城市技术转移转化服务体系的全面建成，将大力整合全国创新资源，推动创新要素跨行业、跨区域向我市转移，提高转移转化效率，分享转移转化成果，从而助推全市产业转型、技术升级和创新发展的。

第二节 “十四五”技术创新趋势

新一轮科技革命和产业转型加速演进，凸显了加快提高我国科技创新能力的紧迫性。十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视科技创新工作，我国科技创新工作取得历史性成就、发生历史性变革。天宫、蛟龙、天眼、悟空、墨子、大飞机、高铁、北斗等重大创新成果竞相涌现，科技创新势头强劲，一些前沿领域开始进入并跑、领跑阶段，科技实力正在从量的积累迈向质的飞跃，从点的突破迈向系统能力提升。尤其在抗击新冠肺炎疫情过程中，广大科技工作者在疫病治疗、疫苗研发、疫情防控等多个重要领域开展科研攻关，为统筹推进疫情防控和经济社会发展提供了有力支撑、作出了重大贡献。

一、国际趋势

纵观全球发展态势，以人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术加速突破应用，以合成生物学、基因编辑、脑科学、再生医学等为代表的生命科学领域孕育新的变革，融合机器人、数字化、新材料的先进制造技术正在加速推进制造业向智能化、绿色化、服务化转型，以清洁高效可持续为目标的能源技术加速发展引发全球能源变革，空间和海洋技术正在拓展人类生存发展新疆域。总之，信息、生命、制造、能源、空间、海洋等的原创突破为前沿技术、颠覆性技术提供了更多创新源泉，学科之间、科学和技术之间、技术之间、自然科学和人文社会科学之间日益呈交叉融合趋势。

全球科技创新的热点可分为两大集群：一是以智能泛在、移动互联、高速高效为特征，以信息、新材料和先进制造等技术为核心，以高效生产和便捷生活为导向的技术集群，正在开创智能化时代；二是以绿色低碳、精准集约、安全健康为特征，以生物、新能源和环保等技术为核心，以人类可持续发展为主体的技术集群，将塑造绿色经济与生物经济新业态。两大技术集群的快速融合发展，将成为未来经济社会发展的核心驱动力。

二、国内态势

我国科技创新工作取得历史性成就、发生历史性变革。但整体而言，与发达国家和一些新兴工业化国家的差距仍然很大。这突出表现在我国基础科学研究短板依然突出，研发主体对基础研究重视不够，重大原创性成果缺乏，底层基础技术、基础工艺能力不足，工业母机、高端芯片、基础软硬件、开发平台、基本算法、基础元器件、基础材料等瓶颈仍然明显，关键核心技术受制于人的局面没有得到根本性改变。我国技术研发聚焦产业发展需求不够，以全球视野谋划科技开放合作不足，科技成果转化能力不强。

现在，我国经济社会发展和民生改善比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案，都更加需要增强技术创新这个第一动力。同时，在激烈的国际竞争面前，我们必须走出适合我国国情的创新路子，特别是要把原始创新能力提升摆在更加突出的位置，努力实现更多“从 0 到 1”的突破。我们要把握大势、抢占先机，直面问题、迎难而上，瞄准世界科技前沿，引领科技发展方向，肩负起历史赋予的科技创新重任，勇做新时代科技创新的排头兵。

“十三五”期间，国家启动“科技创新 2030——”重大项目，率先实施量子通信与量子计算机、脑科学与类脑研究重大项目，依托企业布局天地一体化信息网络、深海空间站、智能电网、煤炭清洁高效利用等重大项目。深入实施航空发动机与燃气轮机、新一代人工智能重大项目。持续加强基础研究项目部署，加强战略性、前瞻性基础研究，在干细胞及转化研究、合成生物学、纳米科技、量子调控与量子信息、物态调控、蛋白质机器与生命过程调控、全球变化及应对、质量基础、磁约束核聚变能、大科学装置前沿研究等方面强化部署。加强变革性技术关键科学问题研究，加强数学科学研究，启动引力波探测重点专项，强化应用基础研究，加大重点研发计划重点专项中的基础研究部署。

三、我省技术创新现状及趋势

“十三五”期间，我省积极组织实施“不对称创新”超前布局，持续加强基础研究和应用基础研究，实施“卡脖子”技术“攻关”行动和重大技术“迭代创新”，在基础研究领域、工业技术领域、现代农业领域、社会发展领域，逐渐形成一批推进我省高质量转型发展、实现国内领先甚至具有国际影响的研究成果。

我省制定的“十四五”新技术规划中提出，“十四五”时期

技术创新呈现多点群发突破趋势，信息技术成为融合发展的关键力量，能源、材料、先进制造等领域技术加速进步，生命健康和医疗卫生水平得到革命性飞跃，深海深地探测为新的能源资源开发利用开辟了新途径，全力推进技术创新势在必行。

四、我市技术现状及发展趋势

我市着眼高质量转型发展，聚焦“六新”突破，紧紧围绕核心产品、关键技术、龙头企业，完善配套支持，注重建链延链补链强链，一手抓传统产业提升，一手抓新兴产业培育，在全面发展“415”工业十大产业集群基础上，重点打造“合（和）汽（气）生材（财）”新兴产业地标，瞄准“卡脖子”技术、短板技术、迭代性技术，开展基础研究和应用研究，实施关键核心技术和共性技术重大项目研发，提升传统产业，培育新兴产业，推进技术创新。

提升传统产业不遗余力。围绕钢铁、铝镁、焦化、建材、特色农副产品加工等传统产业，以新型化、智能化、低碳化为目标，通过特种金属材料、煤炭高效清洁利用、有机旱作农业和现代农业等领域技术的突破，持续改造和提升传统产业，使运城工业化水平持续跃升，竞争实力显著增强。

培育新兴产业蓄势崛起。围绕先进装备制造、新材料、数字经济、现代医药和大健康、节能环保、新能源等战略性新兴产业，重点打造“合（和）汽（气）生材（财）”地标，以产业化、规模化、高端化为目标，通过信息技术创新应用、智能制造、新能源汽车、现代医药和大健康、碳基新材料、半导体新材料等领域技术的突破，培育和支持新兴产业发展壮大，让新兴产业成为运城产业的“脊梁”，为高质量转型发展增势赋能。

推进技术创新迫在眉睫。“十四五”期间，我国将进入一个新的发展阶段，发展的动力必须依靠科技创新。只有充分认识到加快科技创新的重大战略意义，进一步加强产品创新、技术创新、商业模式创新等，才能引领我市经济高质量发展，助力我市构建新的发展格局。我市将着眼于集群化、高端化、智能化发展，以省“十四五”新技术规划为主线，结合我市“415”工业十大产业集群发展需求，重点从11个技术领域开展前瞻性研究，推动现代服务业新模式新业态深度融合，加速构建动能强劲的现代产业体系，加快在关键技术上取得突破，推进高水平科研人才培养和引进，为我市高质量发展提供有力技术支撑。

第二章 总体要求和目标

第一节 指导思想

高举中国特色社会主义伟大旗帜，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻习近平总书记关于科技创新的重要论述和视察山西重要讲话重要指示，按照“在转型发展上率先蹚出一条新路来”的殷殷嘱托，坚持省委省政府全方位推动高质量发展的思路和要求，坚持市委“创新驱动”基本战略，用好“五抓一优一促”工作主抓手，把技术创新作为最核心、最关键、最可持续的竞争力，以提升新技术支撑引领作用为目标，持续推进“六新”突破，围绕我市“415”工业十大产业集群和“合汽生材”新兴产业地标，积极承接国家科技计划项目、国家科技成果转化引导基金和省科技计划项目，瞄准“卡脖子”技术、短板技术、迭代性技术，实施基础研究、应用研究、技术攻关、成果转化全方位统筹，政产学研金服用一体化部署，打好关键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能，集中突破一批关键共性技术难题，引进吸收一批高新技术，形成一批带动产业发展的核心技术，促成一批技术成果转化，为实现我市经济社会高质量转型

发展提供有力支撑,努力把我市打造成为全省乃至国内技术创新和技术成果转移转化的高地。

第二节 基本原则

聚焦产业需求。瞄准世界科技前沿、链接国家重大战略需求、对接我市十大产业集群相关产业,凝练重大任务,集中力量攻关,突出优势,补齐短板,强化支撑引领作用,加强前瞻部署,构筑先发优势。

坚持梯次推进。准确把握我市科技创新阶段性特征,做好顶层设计,做到结合实际、突出重点、分类施策、典型引领,立足产业发展基础和技术水平,抢抓机遇、乘势而上,把比较优势转化为竞争优势。

强调整体协同。实行基础研究、应用研究、成果转化的一体化举措,不断夯实新技术研发基础、提升新技术研发能力,建立以企业为主体、市场为导向、政产学研金服用深度融合的技术创新体系。

第三节 主要目标

“十四五”期间,加大创新驱动力度,选择和培育一批技术优势明显、核心竞争力强、发展前景广阔、辐射带动作用突出的

企业和新型研发机构，实施一批基础技术研究和关键技术研发项目，攻关一批行业技术难题，取得一批高新技术成果，集中力量在技术创新上把握先机，占据主动，努力提升我市整体创新能力和核心竞争力；同时，加快建链补链延链强链，持续打造一流创新生态，打造一批国际先进、国内领先、综合竞争力强、特色优势明显的技术创新型企业，促进形成高质量转型发展的新动能；推动更多新技术进入国内大循环的中高端和关键环，助力运城进入技术创新领域的省内或国内领先方队。

到 2025 年，努力突破产业领域关键核心共性技术 100 项，其中：努力突破占据国际和国内前沿的新技术 10 项，引领山西转型发展的新技术 30 项，引领运城创新发展的新技术 60 项。省（市）重点实验室、技术创新中心等创新平台 100 家，高新技术企业突破 300 家，高科技领军企业突破 100 家。打造一批国际先进、国内领先、综合竞争力强、特色优势明显的技术创新型企业。

第三章 重点任务

第一节 新能源汽车技术

在绿色发展、产业数字化、信息化、智能发展深度融合的大背景下，抢抓“国内大循环”机遇，以实现碳达峰、碳中和为目标。发挥大运新能源汽车龙头带动作用，加大车联网研发力度，全力打造“汽”（智能网联新能源汽车产业），持续提升自主创新能力，吸引关联企业集聚，形成具有较强竞争力的新能源汽车技术创新体系。

一、主要目标

力争到 2025 年底，运城市新能源汽车整车及关键零部件技术取得重大突破，安全水平全面提升，关键技术达到国内先进水平，质量和品牌具有较强的国内市场竞争力。纯电动乘用车新车平均电耗降至 12.0 千瓦时/百公里，成为山西省新能源汽车及零部件产业集群新的增长点。新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的 20%左右，充换电服务便利性显著提高。高度自动驾驶汽车实现限定区域和特定场景商业化应用，公共领域用车全面电动化，全市基本形成具有较强竞争力的智能网联新能源汽车产业体系，生产流程数字化、智能化率进一步提高，有效促进节能

减排并提升运行效率。

二、重点任务

围绕新能源汽车集群发展、关键零部件、整车集成示范、新能源充电基础设施建设，开展关键核心技术研发。支持企业、高校和科研机构围绕新能源产业共同开展应用基础研究，提升三方的自主创新能力。充分发挥高校和科研机构的人才、平台和科技成果等资源优势，共同申报新能源汽车领域的攻关课题，加快突破核心技术，实现成果转化。重点推进与华中科技大学合作建立储能研究院，与清华大学合作建立运城低碳能源研究院，重点支持以大运汽车为首的新能源企业与高校合作开发高压氢能源储气瓶的研发。

（一）新能源汽车集群发展

在运城经济技术开发区打造汽车产业园，逐步推进汽车零配件企业集聚集群发展，形成产品配套、分工协作的新能源汽车生产体系，建设新能源汽车整车基地。推进智能化技术在新能源汽车研发设计、生产制造、经营管理、售后服务等关键环节的深度应用。加快新能源汽车智能制造仿真、管理、控制等核心工业软件集成应用，开展智能工厂、数字化车间应用示范。建立健全龙

头企业、国家重点实验室、国家制造业创新中心、国内外先进企业联合研发攻关机制，从不同技术路径积极探索，提高关键共性技术供给能力。引导汽车、能源、交通、信息通信等跨领域合作，建立面向未来出行的新能源汽车与智慧能源、智能交通融合创新平台，联合攻关基础交叉关键技术，提升新能源汽车及关联产业融合创新能力。促使新能源汽车产业高速发展，形成新能源汽车的规模效应和集聚效应。提升新能源汽车全产业链智能化水平，推动我市新能源汽车产业链迈上新的台阶。

（二）关键零部件

重点攻关动力电池技术，开发锂电池硅碳负极材料技术，研究全气候动力电池系统技术，加快高性能、长寿命动力电池系统关键技术开发及产业化；加快动力电池回收、梯级利用和再资源化的循环利用技术；积极建立共建共用回收渠道，建立健全基于区块链和大数据技术的动力电池溯源系统、基于数据驱动的电池容量及健康状态预测及生命周期研究。加快燃料电池批量化制备、快速活化及测试技术，推进固态氧化物燃烧电池中试基地的建立；攻关新能源汽车与电网能量互动（V2G）技术；加快一体化智慧出行，前端信息采集、边缘分布式计算、云端协同控制的

智能交通管控技术，构建智能绿色物流运输体系；加强车辆与车外其他设备间的无线通信（C—V2X）技术。

（三）整车集成示范

研发新一代模块化高性能整车平台，加快新能源汽车智能制造平台的建设，攻克纯电动汽车底盘一体化设计、先进驱动电机一体化电驱系统、高效一体化变速传动系统，突破整车智能管理控制、轻量化、低摩阻等共性节能技术；研发智能网联汽车决策控制平台，推动智能网联汽车和车联网无线通信技术在我市逐步实现商业化应用；开展以电动汽车、燃气汽车为主的整车集成技术研发，重点攻关电动乘用车、专用车，客车、物流车、特种车等新能源车辆集成技术示范应用；大力推进公交电动化，加快全市出租、环卫、物流、通勤等公共服务领域新能源汽车的使用。延长补贴政策有效期，实施新能源汽车停车优惠政策，鼓励私人购买、置换新能源车，拓展新能源汽车市场空间。

（四）新能源汽车充电基础设施建设

科学布局充换电基础设施，加强城乡建设规划、电网规划及物业管理、城市停车等统筹协调，加强新能源汽车公用停车位、充电桩等配套设施的规划建设，加强公交、物流、市政、旅游、

公务执法、营运乘用车等公共服务领域专用充电设施建设。探索充电设施运营服务及商业模式，鼓励社会资本参与充电设施建设。鼓励充电场站与商业地产相结合，建设停车充电一体化服务设施，提升公共场所充电服务能力，拓展增值服务。

第二节 轨道交通及智能制造装备技术

抢抓轨道交通及智能制造装备产业发展机遇，坚持市场导向与政策引导、特色发展与重点突破、外部引进与自主培育相结合，以“合”（信息技术与制造业深度融合）为主线，围绕轨道交通关键技术、检测平台、智能制造装备平台搭建等发展方向，强化引领性技术，弥补弱项技术差距，突破一批关键技术，统筹布局轨道交通技术及智能制造装备高水平研发平台和中试基地，形成一批高水平研发攻关创新团队，培育高科技领军企业，为我市轨道交通技术及智能制造装备向技术行业先进、绿色环保方向发展提供科技支撑。

一、主要目标

到 2025 年，形成较完善的轨道交通装备自主研发、规模制造、规范服务的产业创新体系，成为动车行走系统、电牵引系统等轨道交通装备研发制造高地。聚焦关键部件、信号系统、整车集成和智能运维等方向，重点突破一批数字化、智能化及国产化关键共性技术，促进轨道交通和智能制造装备的升级换代。实现规模化轨道交通产业布局，形成具有国际竞争力的轨道交通装备制造产业群，加快山西省和运城市装备制造产业转型升级和高质

量发展。

以转型发展为纲，以主营业务为轴，逐步转型发展地铁风机业务，构建矿山风机、地铁风机为两翼的格局。稳步推进高效率地铁轴流风机技术集成与产业化项目，实现产品的换代升级和转型发展。实现印刷制版设备的智能制造产业布局，实现数字化、智能化、环保型激光技术在制版行业的应用，解决行业卡脖子的问题。组建先进的装配流水线和机器人全自动机械加工生产线，汇聚研发力量，引进先进制造技术和质量保障体系，提高水泵智能制造产品的竞争实力。

二、重点任务

创建国家级、省级创新平台，依托创新平台、科研项目及知识产权等创新资源，布局创新中心，汇聚国内外高水平研发攻关团队，加强与国内外知名院校、研究所合作，培育一批高科技领军企业。

推进实验检测平台能力建设，推进实验基础技术和产品评价技术研究，形成一套完善的产品评价体系，推进实验室数字化建设，实现实验室信息管理系统业务有效覆盖，为控制系统及控制装置的可靠性研究和测评提供手段和试验研究平台。建设国内一

流的机车、动车、地铁产品试验台、站。发挥山西省轴流式通风装备工程实验室的作用，围绕通风机产品效率低、噪声高、结构与工艺亟待提升等问题作为研究方向，推进新技术、新产品的研发应用。

（一）基础技术研究与应用领域

以“绿色和智能化”为技术发展方向，加快永磁直驱系统、永磁辅助磁阻系统、双流制双动力等技术研究及产业化应用，完善轨道交通等主型产品全寿命周期智能化应用平台；深入开展未来高铁和高速磁悬浮系统研究，突破制约车辆运行速度进一步提升的若干关键技术，支撑产业向数字化、智能化、高端化发展。研究方向：永磁直驱系统装配大功率机车的在线运行，永磁辅助同步磁阻电传动系统技术在轨道交通各领域应用，无人驾驶技术在城轨领域批量应用，在机车、动车领域进入试验验证。开展远程数据传输技术的应用研究。

（二）轨道交通领域

依托重大重点项目开发，持续开展高效、高集成、轻量化的异步和永磁电机研制以及牵引控制系统的国产化替代工作；持续深化网络控制系统技术代际研究，做好基于 5G 的灵活编组、车

车通信和车地通信技术应用，形成网络产品特色优势；开展数据贯通，实现数据收集及建立数据分析模型，为产品全寿命周期的运行维修和高级维修服务提供技术支撑；同步开展系统及核心部件的故障预测及健康管理，实现轨道交通电传动系统的智能运维。在重型轨道车方面，依托公司自身技术优势，打造电传动轨道车及综合施工作业车的行业领先地位。

（三）电传动系统领域

构建以中间电压 1800V、2800V、3600V 三个电压等级为核心的全新一代电传动系统产品平台，覆盖动车、机车、内燃全部车型，“复兴号” CR400、CR300、CR200 全部车型。构建 750V/1500V 供电制式、适用时速 80~120km/h 速度等级、涵盖 A、B 车型的城轨地铁新一代电气牵引系统产品平台。

（四）工业电驱领域

通过与外部技术合作，提升电气系统整体提供能力，逐步形成技术领先。在新产业方面，推进电池管理、直流并网、永磁驱动、网络监控等核心技术研究，实现纯电动船舶动力系统技术自主可控；加快军民融合，快速进入军工船舶领域，推进拖拉机项目电气化应用、氮化镓装车应用，抢占电源产品的技术和市场先

机。电传动轨道车、新能源轨道车型号不断丰富。形成 1500~5500HP 压裂系统成套装备产品平台。特种电机产品形成 155~1400kW 功率等级，覆盖直流、交流、异步直驱、永磁直驱、同步永磁等多种机型产品平台。

（五）矿山风机领域

加快研发风机远程控制技术和矿山风机乏风热交换供热系统项目，实现新的经济增长点。目前煤矿井口防冻加热禁止使用燃煤锅炉，一般采用电加热风机，耗电量巨大。而采用矿井通风回热系统的能效比高，矿井排风中蕴含大量低位热能，采用通风回热技术回收矿井排风余热，集成轻型高效换热器、内外双向扩压室、排风机循环融霜、循环定期清洗等轻型高效传热与扩压换气通风技术，直接加热矿井通风以满足矿井防冻需求，提升能源开发利用效率。

（六）制版设备领域

实现印刷制版设备的智能制造产业布局，实现数字化、智能化、环保型激光技术在制版行业的应用。开展数字化、环保型、智能化的激光直接雕刻机控制系统的国产化替代工作。研发更具环保理念的激光直接雕刻机，研发可以用于制版、航空航天、光

学测量、逆向工程等领域的 T 机。研发可替换造币总公司的国外进口设备的直接雕刻机，解决行业卡脖子的问题。

（七）水泵智能制造领域

加快研究潜水电泵的井下数据采集和无线传输技术、电力载波技术、潜水泵深水信息监测与预警技术，实现新的经济增长点。建设先进的潜水电泵质量检测中心，采用三维测绘、3D 打印和 CAD 技术进行关键零部件的加工和产品研发。

第三节 特种金属材料技术

瞄准国际先进特种金属材料发展方向和前沿技术，重点解决精品钢、铝、镁合金等金属材料领域科学问题和工业技术瓶颈问题，着力提升产业基础能力和现代化水平。补短板，锻长板，逐步构建特种金属材料全产业链条，构建“特殊钢、铝镁合金冶炼-高精度加工-高端合金制品”产业链，实现区域金属材料产业结构调整，全力打造中西部地区金属材料产业生产基地，增强全市创新驱动动力，支撑运城市“十四五”转型出雏形。

一、主要目标

力争到 2025 年，依托千亿级钢铁深加工产业集群，钢铁工业基本形成产业布局合理、质量品牌突出、企业竞争力强、智能化水平高、绿色低碳可持续的发展格局。同时紧跟国际国内铝、镁合金材料发展方向和前沿技术，重点解决材料领域科研难题和工业技术瓶颈问题，着力提升新型铝镁合金和有色金属产业基础能力和技术研发水平。

（一）特种钢产业

以山西建龙等企业为依托，重点在精品钢洁净冶炼、轧钢性能及组织控制模型等关键技术实现突破；响应国家“碳达峰、碳

中和”的战略计划，开发并推广富氧炼铁、氢能冶金技术等，推动低碳绿色炼铁技术的进步；推动 5G+工业互联网建设，向数字化、网络化、智能化转型快速发展；开发出包括大梁用钢、厢体用钢、制动毂用钢、车轮用钢以及弹簧钢等高强度汽车用钢产品，推动汽车用钢的高强化和轻量化；开发高强度建筑用钢、耐蚀钢筋、冷墩及冷挤压用钢、预应力钢绞线用钢等；开发轴承钢、齿轮钢、合金结构钢、弹簧钢、易切削钢等特钢品种，提升产品附加值，进一步推动宏达钢铁、高义钢铁等企业加快“普转特、特转精”发展步伐，实现区域钢铁产业结构调整，全力打造中西部地区精品钢生产基地。

（二）铝镁合金产业

到“十四五”末期，重点解决材料领域科研难题和工业技术瓶颈问题，着力提升新型铝镁合金和有色金属产业基础能力和现代化水平，进入全省乃至全国大循环的关键环。支撑铝、镁合金材料下游产业链的构建，打造高端材料产业研发高地。

在轮毂锻造料高品质铝合金棒材开发、AHS-2 高品质变形铝合金的开发生产、可降解镁合金材料开发、大型镁合金构件形性一体化、镁合金复杂构件固液态成形等关键共性技术方面实现突

破，力争形成具备全国竞争优势的新型铝、镁合金产业集群和产业带。

进一步加大新型铝、镁合金材料研发，增加铝、镁合金深加工产品种类，拓宽铝、镁合金应用市场，促进铝、镁合金深加工产品销售收入增加，实现铝、合金镁行业转型升级发展。

（三）磁性材料产业

着力发展稀土永磁体制造技术；高技术领域用稀土材料制备及应用技术等。到十四五末期，抢占省内乃至国内磁性材料产业制高地，进入国内大循环，重点发展一批具有代表性的磁性材料龙头企业，力争打破国外封锁及垄断，集中解决一批“卡脖子”技术，融入国际国内双循环，打造高端磁性材料产业研发高地。

磁性材料产业坚持以市场为导向，以创新为基础，以管理为支撑，以效益为中心，坚持差异化提升和高端化发展的原则，大力推进产品升级、人才优先、品牌塑造和资源整合，在保持轮毂电机磁钢、核磁共振磁钢等传统优势产业的基础上，继续向强风电机磁钢、伺服电机磁钢、汽车电机磁钢、工业电机磁钢等新兴领域拓宽，做大做强海外高端钕铁硼应用市场，不断拓展磁性材料企业的发展空间，提升核心竞争力。力争形成具备全国竞争优

势的新型磁性材料研发基地和生产基地。

到十四五末期，全市磁性材料产业形成年产 2.5 万吨高性能稀土永磁材料。扩展增加无人机用磁钢、汽车电机磁钢、机器人用磁钢、消费电子类磁钢及变频压缩机磁钢等产品类型，生产装备与技术水平在同行业中处于领先地位。利用现有资源新建高性能烧结钕铁硼磁性材料 10000 吨/年，包括 2000 吨/年消费电子类磁钢、4000 吨/年工业伺服电机及无人机用磁钢、2000 吨/年变频压缩机磁钢、2000 吨/年电动汽车永磁电机用磁钢。

（四）铜及铜合金产业

到十四五末期，重点解决铜合金材料领域科研难题和工业技术瓶颈问题，着力提升新型铜合金产业基础能力和现代化水平，进入全省乃至全国大循环的关键环。支撑铜合金材料下游产业链的构建，打造高端材料产业研发高地。

依托运城市相关重点企业，重点实施富氧底吹熔池熔炼工艺技术，力求突破铜深加工压延铜箔和挠性覆铜板关键核心技术，开发出性能优良、附加值高、可替代进口的引线框架铜带、压延铜箔、挠性覆铜板等产品，拓展深加工产品在航空航天、石墨烯、大规模集成电路等领域的应用，带动铜合金产业升级。

二、重点任务

（一）特种钢产业

重点研发汽车用钢铁材料强韧化新原理及生产技术，研发高等级大梁用钢、厢体用钢、制动毂用钢、车轮用钢，重点攻克精品钢的化学成分精确控制技术，第三代 TMCP 技术；开发长寿命耐蚀钢筋，攻克稀土元素添加技术；结合设备升级改造，开发高强度建筑用钢、冷镦及冷挤压用钢、预应力钢绞线用钢等；开发并推广富氧炼铁、氢能冶金技术等，推动低碳绿色炼铁技术的进步；开发钢铁智能化生产、智能环保、智能安防、智慧能源、智慧物流数据采集和分析平台，推动 5G+工业互联网建设；研发高附加值、特殊性能钢材先进制备深加工技术，推进山西建龙冷轧卷板、冷轧带钢、钢管等产业集群建设，宏达钢铁转炉、高炉升级改造及轧钢线改造等项目，促使产业链向下游延伸。

重点培育建龙钢铁、宏达钢铁、高义钢铁等高科技领军企业，推动山西建龙项目年产 100 万吨钢管项目、80 万吨冷轧带钢项目、200 万吨精品冷轧卷板项目，主要产品包括冷轧板、镀锌板、彩涂板；推动宏达钢铁集团 2×100 吨转炉及配套设施升级改造项目、1×1350m³ 炼铁高炉及配套设施项目、轧钢生产线技术改造

项目、新建 2×80 万吨高强度建筑用钢生产线项目及现有轧钢生产线技术改造、资源综合利用项目、150 万吨/年球团生产项目、10 万 KW/H 亚临界煤气发电项目、150 万吨/年矿渣钢渣微粉水泥生产项目，实现由普通建筑用钢材到 500 系列高强度建筑用钢材及工业用材的产品结构升级。十四五区间，进一步淘汰现有炼铁小高炉，加快钢铁产业升级转型，推进装备升级改造，全力打造中西部精品钢生产基地。

（二）铝镁合金产业

主要结合运城市域相关企业和机构的特点，在铝、镁合金及其复合材料技术，如大规格高强度稀土镁合金、高精度高成型铝镁合金、高性能铝合金宽幅板材、镁合金多根铸造技术等领域，从关键核心技术方面开展重点攻关突破。

以运城市铝、镁合金领域重点企业为依托，重点推进大规格高强稀土镁合金、高精度高成型铝镁合金、高性能铝合金宽幅板材、镁锂合金铸造成型等关键技术研发，加快推进氢化镁储氢技术的研发和产业化进程，实现铝镁新材料开发的突破，促进高性能铝镁合金制备工艺以及成套装备在国内外的推广，扩展铝镁合金深加工产品在航空航天、电子信息、军工等领域的应用，提升

铝镁产业现代化水平。

重点在特种镁合金材料，如高强耐热镁合金，高性能稀土镁合金，高塑性镁锂合金等领域实现突破。在现有镁合金应用基础上，继续拓宽镁合金深加工产品的应用市场，继续以 3C 电子、航空航天、军工、轨道交通应用为主要应用市场，充分发挥镁及镁合金性能优势，增加新的镁及镁合金应用市场。重点发展军工用镁合金材料，高铁地铁用镁合金挤压型材，航空航天用高强镁合金，大尺寸复杂铸造件，高强耐热镁合金大规格挤压型材/锻件，3C 产品用镁合金精密压铸件，大卷重低成本高成型性镁合金板带材，汽车轻量化用镁合金精密压铸件，锻压镁合金汽车轮毂等创新产品，不断拓宽镁合金的应用领域，使企业由初级原材料生产逐步转变为高精尖、高新技术产品的生产，不断提高产品附加值。

（三）磁性材料产业

主要结合运城市域相关企业和机构的特点，充分利用我国稀土资源优势及相关龙头企业自身的优势，结合国内外的先进技术，建设国内最先进并达到国际水平的钕铁硼磁性材料生产线，重点在强风电机磁钢、伺服电机磁钢、汽车电机磁钢、工业电机

磁钢、无人机用磁钢、机器人用磁钢、消费电子类磁钢及变频压缩机磁钢等新兴领域开展攻关突破，集中解决一批磁性材料领域“卡脖子”关键难题。

重点开展低成本、高性能钕铁硼烧结磁体研发与产业化，在低含量或不含重稀土高性能钕铁硼烧结磁体开发与产业化关键技术、废旧钕铁硼永磁材料绿色回收技术、高耐蚀高韧性钕铁硼永磁材料开发及应用、超高矫顽力耐高温稀土永磁体开发及应用技术、高性能烧结钕铁硼永磁材料重稀土减量化关键制备技术等关键技术开展重点攻关突破。

推进核磁共振用不含重稀土高端烧结钕铁硼、系列牌号M50/N52的研制、风力发电机用低温度系数、低失重烧结钕铁硼牌号45H、38EH、42UH的研制，推动我市磁性材料产业的发展。

以运城市磁性材料领域重点龙头企业为依托，在十四五期间重点提升运城市磁性产业在高性能钕铁硼永磁体材料行业的竞争力，稳步实施规模扩大、技术创新、管理优化、市场开拓的持续健康发展战略。开发高性能钕铁硼永磁材料的新产品和新技术，改进工艺生产流程，提高设备技术水平，发挥本市企业生产环节齐备、产品系列完整、高一致性和高性价比优势，巩固并提

升行业产品在轮毂电机磁钢、核磁共振磁钢等领域的市场份额，积极开拓新兴产业领域，择机开发海外高端市场，抢抓国际发展机遇，打造国际化企业。

（四）铜及铜合金产业

重点发展高精度铜板带箔、覆铜板、铜镍硅合金、超细毛细管等高性能铜合金，在先进铜合金熔炼关键技术、高精度铜板带箔及挠性覆铜板生产技术、高性能铜合金材料开发关键技术、富氧底吹熔池熔炼工艺技术、低品位铜矿地下熔浸技术、先进铜基复合材料、超高强弹性铜合金、超薄压延铜箔材的开发、铜冶炼弃渣及工业固（危）废综合利用等技术领域展开重点攻关突破，力求在电子电力、汽车、高铁、船舶、军工、航天和新能源等关键领域替代进口，集中解决一批“卡脖子”技术。

第四节 炭基新材料技术

瞄准前沿，把煤炭资源优势转化为炭基新材料发展优势，在新、特、专、高、精、尖上下功夫，把炭基新材料打造成为运城市转型发展的新突破点。加快提高煤基石墨烯、高性能煤基功能炭材料、碳纤维及其复合材料等新型炭材料技术成熟度，积极占领特定领域高端市场，扩展中低端应用领域及民用市场，打造我市高端炭材料转型升级的示范区。集应用基础研究、中试和产业化开发于一体，打通炭基新材料从实验室、中试向产业化发展通道，推进炭基新材料产业化应用，促进成果转移转化，将技术优势转化为产业和市场优势。

一、主要目标

统筹研发布局和平台资源，组建高水平研发创新团队，启动建设运城市炭基新材料实验室，推动申报省级重点实验室。推进炭基新材料关键核心技术持续创新，开发多品种、高附加值、高技术门槛系列炭基新材料产品。营造多方协同、利益共享、良性互动的创新生态圈，到 2025 年，实现材料设计、工艺开发、装备研制和应用推广的集群式突破，形成一批高科技领军企业，引领传统炭材料块状经济向现代炭材料产业集群转变，助推煤炭、

焦化和碳素等传统产业转型升级，服务区域经济高质量发展。

二、重点任务

针对炭基新材料产业的关键环节进行有针对性的建链、补链、延链、强链，加大相关领域企业引进力度，完善全市炭基新材料产业生态体系。围绕煤基石墨烯及其复合材料、煤基功能炭材料、碳纤维及其复合材料、特种石墨材料等 4 大领域开展“卡脖子”和关键核心技术研发攻关。围绕产业创新生态需求，积极推进实验室、中试基地、工程技术研究中心、产业技术创新战略联盟、新型研发机构建设。依依托运城学院的人才优势，积极申报煤基炭材料重点实验室；依依托山西北都炭材料有限公司、山西昕煜碳纤维有限公司、山西永东化工股份有限公司等企业的优势资源，申报山西省炭基新材料中试基地。加强与优秀企业、研发机构合作，积极引进拥有自主知识产权、掌握核心技术的高端领军人才和研发团队。推动企业和高校联合建立各类创新平台，加快人才队伍培育。推进煤基石墨烯、煤基功能炭材料、碳纤维及复合材料等的制备工艺技术、装备技术和中试应用研究，推动科研成果就地转移转化，实现产业化发展。

（一）煤基石墨烯及其复合材料领域

开发煤基石墨烯等新型碳质材料及其复合材料,优化产品制备和性能,加强地质作用下的煤原始结构和物质组成对煤基石墨烯产品的影响研究,加快煤基石墨烯研究和提高煤的清洁高效利用理论研究。开发煤基石墨烯在相变复合材料、环保吸附和多孔集流体等领域的应用技术开发及其增强铝合金、石墨烯改性铜电缆、石墨烯改性镁合金制备与应用技术。

（二）煤基功能炭材料领域

开发煤基电容炭、煤基活性炭、煤基石墨电极材料等多种功能炭材料的制备及应用研究,重点推进煤系针状焦制备超高功率石墨电极新技术开发。开发储能炭电极材料、多孔炭小球、燃料电池催化剂碳载体、特种导电炭黑、泡沫炭、纳米金刚石、煤基活性炭等多种功能炭材料的制备及应用研究,对标国际国内一流水平,持续降低生产成本,提高装备水平,在部分领域实现应用示范。

（三）碳纤维及复合材料领域

持续推动新型功能碳纤维、一体化碳纤维复合材料的制备及制造技术,实现自动化技术、材料技术、计算机技术的集成;重点开展高效碳纤维毡、中空碳纤维、镀金属碳纤维等连续碳纤维

的创新性制备技术研究，开发耐高温碳纤维毡、石墨毡、碳－碳复合材料制备技术；重点开展碳纤维毡及其复合材料在太阳能光伏新能源、芯片级半导体材料、储能电站、电动汽车、轨道交通、航空航天等领域的应用研究，突破关键核心技术。

（四）特种石墨材料领域

面向 5G 高功率密度电子器件、高端工业用机械密封、高速列车摩擦制动等需求，重点开展第四代石墨制备、石墨提纯与高纯高密石墨制备及国产化制备技术研究，提升材料结构性能和制备工艺水平，面向煤焦油深加工利用等需求，突破高品质针状焦规模化制备能力。

第五节 新型化工材料技术

化工新材料产业是新材料产业的重要组成部分，是化学工业中最具活力和发展潜力的新领域，代表着未来化学工业的发展方向，具有质量轻、性能优异、功能性强、技术含量高、附加值高等特点。运城市是我省化工材料的龙头产业区，立足研发积淀与体系优势，聚焦环境友好涂料、新型化工助剂以及医药中间体等重点领域技术开发，瞄准一带一路倡议下的中远期海外需求，集应用基础研究、中试和产业化开发于一体，提升技术成熟度，促进成果转移转化，将技术优势转化为产业和市场优势，推动化工新材料产业成为运城经济发展的支柱产业。

一、主要目标

统筹研发布局和平台资源，组建高水平研发攻关创新团队和产业创新联盟，加快中试基地建设，推动技术升级，填补国内空白。力争到 2025 年，营造多方协同、利益共享、良性互动的创新生态圈，进一步完善“研发+生产+销售+服务”产业链条，借助国家“一带一路”战略走向国际市场，形成产业集群效应和规模效应，服务区域经济高质量发展。

（一）新型化工助剂领域

围绕“研发+生产+销售+服务”产业链条，积极推进重点实验室、中试基地、工程技术研究中心、产业技术创新战略联盟、新型研发机构建设。依托山西黄河化工科技有限公司建设建材材料山西省重点实验室；依托山西佳维新材料股份有限公司筹建山西省混凝土外加剂中试基地；依托运城学院的人才优势，积极筹建运城市新型催化剂和助剂重点实验室；积极推进山西省混凝土外加剂创新战略联盟、山西省超硬工具材料创新创业基地、山西省环保功能新材料联合实验室等新型研发机构建设。

（二）精细化学品领域

到 2025 年，建设 2 个精细化学品平台，着力打造精细化学品实验室，力争在精细化学品领域实现“卡脖子”技术突破。重点开展环境友好型和空气净化型涂料、新型催化剂、功能化学品关键核心技术的攻关；开发医药中间体新品种、提升已有品类的规模和质量；建立人才团队，打造有影响力的精细化学品产业战略科技力量；形成一批高技术领军企业，引领精细化学品行业向集群化发展。

二、重点任务

围绕产业创新生态需求，积极推进实验室、中试基地、工程

技术研究中心、产业技术创新战略联盟、新型研发机构建设。强化企业创新主体作用，加强企业、高校、科研院所的沟通对接，共同打造新型化工材料产业生态联盟，培养人才梯队，打造引才聚才的产业平台，不断形成人才孕育的新摇篮、化工新材料产业的新基地、成果转化的新高地。支持企业、高校和科研机构围绕新型化工产业共同开展应用基础研究，提升三方的自主创新能力。充分发挥高校和科研机构的人才、平台和科技成果等资源优势，共同申报科研攻关课题，加快突破核心技术，实现成果转化。

支持企业开展科研技术攻关，及时协调解决企业技术创新中存在的困难问题。培育山西佳维新材料股份有限公司、山西黄河新型化工有限公司、山西格瑞特建筑科技股份有限公司、山西丰喜新能源开发有限公司、山西腾茂科技股份有限公司、山西炬华新材料科技有限公司、河津市炬华铝业有限公司等成为高科技领军企业。

（一）新型化工助剂领域

1. 混凝土外加剂方面：针对低温施工环境，开发超低温压浆技术；针对泵送混凝土骨料含泥量超标、原材料指标波动大、混凝土长时间运输缓凝保坍需求、混凝土黏度大、和易性差等问

题，开发具有抗泥、缓凝、保坍、降粘多功能聚羧酸减水剂技术；针对装配式建筑和预制构件混凝土早期强度大、模具周转效率慢、工艺时间长、蒸养能耗大的重大需求，开发早强功能的晶核早强剂产品；针对特定应用场景需求，开发淀粉基减水剂和无氟内掺除冰剂；针对军工、油田、大型水利工程等领域的特殊需求，开发特种外加剂，积极占领外加剂高端应用市场；针对粉尘污染大、含碱量高、后期强度损失大的问题，开发安全环保、强度无损失、无碱骨料反应等优点的无碱液体速凝剂；进一步降低速凝剂中氯离子含量、氟离子、碱含量，开发新型无氟、无氯、无碱速凝剂，提高混凝土耐久性，增强产品竞争力。

2. 超硬材料加工助剂方面：开发金刚石等超硬材料的表面镀层新技术，改善金刚石与结合剂之间的界面效应，提升金刚石工具的性能和使用寿命；开发超硬工具专用磨削结合剂、钎焊金刚石工具用钎焊金属粉末、烧结添加助剂和超硬材料砂轮用陶瓷结合剂，促进工艺更新换代，提高金刚石工具的品质和竞争力；针对传统陶瓷硬而脆的问题，开发新的陶瓷烧结体系，显著增加陶瓷的韧性。

3. 燃料添加助剂方面：针对醇基燃料存在的金属腐蚀性、

清净性、高温气阻等问题，开发新一代醇基燃料添加剂，推进现有产品升级换代，提高甲醇掺混比。改进水煤浆气化制甲醇工艺，提升煤制甲醇的品质，开发聚甲醇制甲醛新工艺，显著提高燃料添加助剂的适用性。

（二）精细化学品领域

1. 新型催化剂制备：开展铝基功能催化剂、有机合成新型催化剂、聚烯烃用新型高效催化剂、新型生物催化技术及催化剂、环境治理用新型和高效催化剂、催化剂载体用新材料及各种新型助催化材料等制备及应用技术。

2. 环境友好涂料开发：开展高性能水性防护涂料、高固体分涂料及无溶剂涂料的研究，并推广应用涂料密闭型清洁生产技术。开发保温层下防腐蚀涂层、管道储罐衬里防腐及烃类防火产品。研发绿色环保的水性植物染料、直接染料、环保型活性染料等。

3. 功能化学品应用：开展环境友好型塑料荧光增白剂、油漆荧光增白剂和纺织纤维增白剂的研究与推广应用；研发抗热氧化剂、抗臭氧剂、抗龟裂剂，开展新型环保型橡胶助剂、加工型助剂新品种、新型高效及复合橡塑助剂新产品的研究与推广应

用。

4. 医药中间体合成技术：针对医药中间体小型化生产规模，开发新的合成工艺，突破设备制约，大幅提高医药中间体的生产规模；运城市医药中间体主要生产磺胺、酰胺、磺酰氯、对（间）羟基苯甲醛、对（间）羟基肉硅酸、二甲基脲、三氟甲基烟酸等传统类别产品，附加值不高，积极拓展生产领域，研发新品生产技术；针对医药中间体生产过程大多间歇进行的现状，优化现有的生产路线，改进操作条件，提升自动化控制水平，提高产品质量的稳定性。

第六节 煤炭高效清洁利用技术

聚焦煤炭开采、燃烧发电、煤炭焦化以及煤化工产品深加工等领域，重点解决煤炭开采生态损害、煤炭燃烧发电、煤炭焦化行业污染物排放等突出的环境问题，实现节能减排；重点研发煤化工产品的深加工等关键核心技术问题，延长产业链、延伸技术链、提升价值链，推进煤炭行业循环经济产业链日趋完善，核心竞争能力日益突出，进一步实现煤炭清洁高效利用。

一、主要目标

力争到 2025 年，建立较完善智能化煤炭安全利用技术体系，覆盖煤炭清洁高效发电、煤化工产品的深加工等，围绕运城市十大产业集群形成特大型煤炭智能化开采企业、煤炭清洁利用、焦化企业，在保证企业产能的前提下，实现企业智能化技术全覆盖，推进煤炭利用过程零排放，打造国家级绿色煤炭利用企业。煤炭深加工的精细化工产品产能继续位居全省第一方阵，企业循环经济产业链逐步完善，核心竞争能力业内突出，形成国家级绿色低碳循环发展的煤化工基地。

二、重点任务

针对煤炭高效清洁利用的关键环节进行有针对性的建链、补

链、延链、强链，加大相关领域企业引进力度，完善我市煤炭高效清洁利用的生态体系。围绕煤炭绿色开发、高效燃烧发电、绿色焦化、煤炭分级转化和多元化产品开发、固废资源综合利用等5大领域开展关键核心技术研发攻关。坚持政府顶层设计，企业明确发展目标和发展任务，行业逐步完善反馈机制。围绕产业创新生态需求，积极推进实验室、中试基地、工程技术研究中心、产业技术创新战略联盟、新型研发机构建设。依托科研院校的人才优势，积极申报省级绿色焦化重点实验室；依托山西阳光焦化集团、阳煤丰喜集团、漳泽电力河津发电分公司、山西永东化工股份有限公司、中煤华晋能源河津煤业公司等企业的优势资源，申报山西省绿色低碳循环发展的煤化工基地。引培结合，依托科技研发平台积极引进拥有自主知识产权、掌握核心技术的高端领军人才和研发团队，推动企业和高校联合建立各类创新平台，培育省内一流焦化行业科技创新团队。

（一）煤炭绿色开发领域

完善煤炭安全开采技术体系，加快特厚煤层坚硬顶板多场耦合致灾协同控制及松软破碎围岩窄煤柱护巷等技术的研发及应用；攻克绿色开发技术难题；提高煤炭智能化开采；解决煤炭开

采引起的生态环境破坏的问题。

（二）煤炭高效燃烧发电领域

攻关煤炭清洁高效发电技术，重点开展 700℃、35MPa 等级超超临界循环流化床发电系统设计技术、火电烧煤在线分析计量与智能管控技术、超临界 CFB 锅炉深度调峰下 NOX 超低排放技术等；突破智慧发电技术，重点开展火电机组关键参数软测量与智能检测及优化技术、大型电站智慧锅炉与数字孪生关键技术、基于相变储热的多能互补性光热智慧供热技术、火电机组全过程节能智能监控技术、智能化超低排放循环流化床锅炉技术等，推进智慧电厂建设。

（三）绿色焦化领域

开发焦化废水深度处理技术，配套工业循环水系统，大幅减少外排水量，实现“近零排放”；拓展焦化废盐的利用途径，解决废盐的堆放不利用问题；积极研发人工智能技术、数据挖掘、红外在线测量分析、配煤过程的自动化管理等炼焦过程智能化控制集成技术；搭建焦化工业 4.0 模式，实现 5G 智能化信息技术与焦化工业的深度融合，全面推动煤炭资源绿色高效利用。

（四）煤炭分级转化与多元化产品开发领域

开发新一代“晋华炉”煤炭气化技术，进一步提高能源转换效率；开发低能耗中温变压吸附 H₂/CO₂ 分离与净化关键技术与装备，降低能耗与投资；发展乌洛托品、硝酸盐等合成氨下游产品；发展甲醇、聚甲醛、烯烃等下游产品高效生产技术；开发三聚氰胺固相淬冷工艺，降低三聚氰胺产品能耗；提升焦油深加工工艺，实现 2-萘酚、2,3-酸；蒽油、咔唑、精蒽、蒽醌、中间相炭微球、苯酐、噻吩等产品的规模化生产，向清洁型、碳新材料方向发展，打造绿色低碳循环发展的煤化工基地。

（五）固废资源综合利用领域

贯彻“无害化、减量化、资源化”原则，优化工艺流程，开发固废相互利用工艺，综合回收有价资源，减少各种大宗固废的产出；推进固废综合利用新技术研究的半工业和工业试验，开发各种大宗固废资源综合利用新技术、探索固体废物循环利用途径，加快推进低成本规模化固废综合利用技术研发与推广应用，重点支持赤泥粉煤灰制造建材技术等，实现多途径、高附加值固废综合利用。

第七节 信息技术应用创新产业技术

略

第八节 半导体技术

抢抓半导体产业发展机遇，坚持半导体技术各个击破的发展战略，研发与产业相结合，助力支撑山西省转型发展，积极融入国家战略。集中力量在半导体封装产业上把握先机，占据主动，加强平台建设，加强应用研究；持续打造一流创新生态，着力培育永济电机厂和山西中科晶电信息材料有限公司成为行业领军企业，壮大半导体产业，促进形成高质量转型发展的新动能；努力提升整体创新能力和核心竞争力，推动更多半导体材料、器件装备进入国内大循环的中高端和成为关键环，助力运城进入半导体技术创新领域的省级领先方队。

一、主要目标

紧跟山西省半导体产业“9-3-20”发展路径，筹建高端创新平台基地，着力打造砷化镓半导体材料省级工程技术研究中心，进一步完善高压大功率 IGBT 产品设计与工艺平台升级。坚持绿色和智能化的发展方向，力争到 2025 年，实现砷化镓半导体材料的可控制备，突破制约车辆运行中的大功率半导体传输若干关

键技术，支撑产业的数字化、智能化、高端化发展，进一步服务区域经济发展。加强质量、标准、认证、品牌培育，推动产业向高端、高质、高效发展，全面提高产业核心竞争能力。

二、重点任务

针对半导体产业的关键环节进行有针对性的建链、补链、延链、强链，加大相关领域企业引进力度，完善全市半导体产业生态体系。围绕半导体专用材料、专用设备、大功率半导体器件封装、实验验证测试平台等 4 大领域开展“卡脖子”和关键核心技术研发攻关。围绕产业创新生态需求，积极推进实验室、中试基地、工程技术研究中心、产业技术创新战略联盟、新型研发机构建设。引培并举，积极引进拥有自主知识产权、掌握核心技术的高端领军人才和研发团队，推动企业和高校联合建立各类创新平台，加快人才队伍培育。鼓励国外、省外企业和科研机构在我市设立半导体技术新材料研发中心和生产基地。落实国家半导体新材料标准领航行动计划，推动我市具有自主知识产权的核心技术上升为行业标准、国家标准和国际标准，提升半导体关键材料的质量检验检测能力。

（一）半导体专用材料领域

开展单晶材料生长、快速切割、“开盒即用”等规模化制备技术研发,进行半导体材料理论设计,突破其外延生长关键技术。开发新型砷化镓单晶炉设备,优化 6 英寸掺硅砷化镓晶体制备工艺,提升高阻 6 英寸砷化镓晶体电性能参数;研发等径长度 300mm 以上 4 英寸砷化镓晶体的制备技术;加快 200mm 6 英寸掺硅砷化镓晶体的中试和产业化推进,实现高质量砷化物外延材料及高性能器件的可控生长,进一步提高小规格砷化镓的国内市场份额,积极占领大规格砷化镓的国际市场份额。

(二) 半导体专用设备领域

开展大尺寸高纯 4H-SiC 单晶设备、氧化镓半导体单晶设备、电子级金刚石生长设备、金属纯化设备技术研究,研发技术先进、工艺稳定的半导体材料设备,研发半导体先进封装关键工艺设备技术;研发半导体高精度无损检测关键设备技术等,实现先进封装关键工艺设备自主可控,支撑运城市半导体材料产业高速发展。

(三) 大功率半导体器件封装领域

基于 SiC 器件电传动系统,开展小型化技术研究,研制基于氮化镓(GaN)的高功率密度电源;在绿色化研究方面,开展基

于超级铜、取向硅钢技术研究；开展碳纤维材料在变流器上的应用研究；开展超导技术和超导电机应用技术研究、高压大功率 IGBT 产品设计与工艺平台升级，成品率达 98% 以上，以满足无线通信对电子陶瓷器件小型化、集成化、高可靠发展需求，为铟化物中红外激光器国产化制造提供支撑。

（四）实验验证测试平台领域

聚焦山西省“十四五”半导体产业新技术规划，推进试验检测平台能力建设、试验基础技术和产品评价技术研究，形成一套完善的产品评价体系；加强实验室数字化建设，实现实验室信息管理系统业务有效覆盖，为控制系统控制装置的可靠性研究和测评提供手段和试验研究平台。依托山西中科晶电信息材料有限公司着力打造砷化镓半导体材料省级工程技术研究中心，依托永济电机厂进一步完善高压大功率 IGBT 产品设计与工艺平台升级。

第九节 新能源技术

积极构建“清洁低碳、安全高效”现代能源体系，全面推进绿色清洁能源发展，延伸新能源产业“全链条”，为实现“碳达峰”“碳中和”战略目标提供科技支撑。

一、主要目标

“十四五”期间，依托运城地区丰富的太阳能、风能资源，重点推进太阳能领域和风能领域的关键核心技术突破和集群市场培育，力争到 2025 年，培育具有核心竞争力的太阳能光伏发电组件制造、集成、安装、运维企业 3-5 家，风力发电机组关键部件研发、制造、运维企业 4-6 家，有效提升我市新能源相关企业的研发水平，扩展我市新能源集成、安装、运维企业的规模和市场占有率。

二、重点任务

依托运城及周边地区的资源优势，积极培育太阳能、风能新能源企业上规模、上水平，结合信息技术的发展，打造一批具有核心竞争力的新能源领域规模企业，相关产业集群收入达到 50 亿元。以市场需求为导向，积极培育太阳能、风能相关企业开展新能源领域智能运维市场的开发。依托运城地区未来五年信息技

术高速发展的成果，推动互联网、大数据、人工智能等信息技术同新能源产业的深度融合，在新能源智能制造、智能运维行业加快市场布局，抢占市场先机，提高市场占有率。

（一）太阳能光伏领域

重点培育柔性轻质太阳能发电组件、光伏发电集成组件生产基地，以企业技术中心、高校研发团队为依托，重点在太阳能光伏发电、相关配套产品领域进行研发、集成，并拓展到光伏发电组件的安装、运维全产业链，形成集产学研用于一体的太阳能产业集群。

（二）风力发电领域

重点打造风力发电机研发、制造、运维产业链，持续推进陆上 7~10MW、海上 12~15MW 风力发电机研制，探索深远海漂浮式风力发电机技术，在电机功率等级、轻量化系统集成、智能运维等方面保持行业领先地位。

第十节 现代生物医药和大健康产业技术

随着公众自我保健意识的不断提高、人口老龄化进程加快等因素影响，“生”（生物医药和大健康产业）必将保持良好增长态势，成为我市未来产业板块中极其重要的一员。目前生物医药产业占全市战略新兴产业的比重将近 30%，立足我市产业基础、资源禀赋和技术人才优势，围绕人口健康和生物医药产业创新需求，深刻把握产业发展趋势，深入挖掘生物医药和大健康产业发展的优势和潜力，以高质量发展为中心，以技术创新为先导，以打造优势产业集群为切入点，以重点项目为支撑，以龙头企业为带动，深入实施增品种、提品质、创品牌“三品”专项行动，增强产品市场供给能力和质量。

一、主要目标

围绕打造健康运城、中药强市和晋南新特药基地，以研发自主化、生产智能化、市场国际化为方向，依托生物医药和康养等龙头骨干企业，加大科技研发攻关力度，发展壮大专利仿制药、新特药、中成药；促进仿制药一致性评价取得积极成效；加快新型生物药研制和医疗器械开发，龙头企业带动效应进一步显现，产品竞争力大幅提升；晋南新特药三大产业基地集聚效应进一步

提升，企业协同发展态势逐步形成；立足中药材种植资源和原料药加工优势，着力建链延链补链强链提链，实现原料就地加工转化，努力构建“发酵基原料—原料药—化学制剂”、“中药材种植—中药饮片—中成药”产业链，提高生物医药中间体、化学原料药供给能力和主导原料药深加工水平；扶持药食同源、特色功能食品、保健食品、中药日化品、药茶等大健康产品产业化取得积极成效，市场认可度大幅提升；发展休闲康养产业，力争到2025年生物医药大健康产业实现营业收入50亿元。

二、重点任务

重点围绕现代生物医药和大健康两个领域，开展重点技术研究和攻关，不断提升基础研究水平，加强应用技术开发，推进新技术集成产品创新，完善平台支撑条件建设等。支持企业牵头联合科研院所、高校，建设一批产业技术创新战略联盟，强化产学研协同，增强技术创新能力，积极建设晋南新特药基地。依托中药材种植基地，发展“中药材种植—产品研发—加工生产—包装仓储—物流配送”产业链发展模式。依托医疗器械企业，积极组建医疗器械产业联盟。依托盐湖黑泥、夏县温泉、河东大盐等天然资源，积极建设康养产业体系。加快建设国家级和省级重点实

验室、国家重大科技基础设施、国家级和省级工程技术研究中心（院），建设一批国家和省级检验检测中心，积极申报药茶功能评价实验室、中药质量检测中心、发酵工程与生物制药实验室。

（一）现代生物医药领域

鼓励支持企业开展仿制药一致性评价和新药创制，重点抓好国际化原料药多功能生产线、甲硝唑原料药自动化改造项目，努力开发一批新特药和专利仿制药产品，提高医药中间体、化学原料药供给能力和主导原料药深加工水平；发展中药材种植，支持药食同源、药材精深加工，推进精品中药饮片、专利中药、特色中药发展，中药二次开发技术，鼓励企业改进中药炮制传统工艺，创新经典方剂，依托中药材种植基地，延伸产业链条，重点抓好中药生产线建设、中药口服制剂综合技改等项目，打造拳头产品，开发具有降糖、降脂、小儿湿疹、儿童咳嗽变异性哮喘等功效的中药新药产品；加强基础研究和原始创新，加大生物药研发力度，推进新冠病毒双特异性抗体、发酵提取工艺、干细胞药品等关键核心技术攻关；开发高品质医用耗材和康养器械等技术，重点抓好高品质医用玻璃，全自动血栓弹力图仪及相关检测试剂卡、凝血和血小板功能分析仪、全自动静脉智能采血机器人项目，打造

药用玻璃管、微波消融针等拳头产品；抢抓大健康市场，支持发展药茶、中药保健外用制剂、特殊医学用途配方食品等大健康产品，深化药茶新产品研发与功效评价技术，扩大特医食品和黄芪、党参、桑叶、蒲公英、西洋参、绞股蓝药茶等系列产品市场影响力。

原料药、仿制药、创新药方面，重点抓好国际化原料药多功能生产线、甲硝唑原料药自动化改造项目；中成药方面，重点抓好中药生产线建设、中药口服制剂综合技改等项目；生物药方面，重点抓好“双特异抗体”、干细胞药品等。医疗器械方面，重点抓好高品质医用玻璃，全自动血栓弹力图仪及相关检测试剂卡、凝血和血小板功能分析仪、全自动静脉智能采血机器人项目，打造药用玻璃管、微波消融针等拳头产品。

（二）大健康领域

充分挖掘盐湖黑泥、夏县温泉、河东大盐等康养资源，建设一批康养小镇、康养度假村，构建集健康、养老、养生、医疗为一体的具有区域特色的大健康休闲康养产业体系。

大健康食品产业方面，发展药茶、中药保健外用制剂、特殊医学用途配方食品等大健康产品。

第十一节 有机旱作农业和现代农业技术

以科技创新支撑引领农业供给侧结构性改革,加快培育农业农村发展新动能,坚持“稳粮食、优果菜、融三产”,结合国家一二三产融合战略,加快品种结构、品质结构、品牌结构持续优化,高端优质绿色产品供给能力增强,成为晋南名副其实的“一仓四园”(粮仓、菜园、果园、中药园、农乐园)。实施“储粮于地、藏粮于技”的“晋南粮仓”创新工程专项战略,加快黄汾百万亩粮食高产高效示范基地建设,发展有机旱作农业,鼓励产学研用相结合,抓住农业发展重点领域和关键环节,着力提升农业科技创新能力和服务“三农”能力,积极推广新品种、新技术、新模式、新业态,着力在有机旱作、功能农业(食品)、特色产业等领域突破一批关键核心技术,形成一批标志性核心成果,推进农业科技创新和成果转化应用,探索依靠科技创新驱动现代农业发展的新路径、新模式,加快转变农业发展方式,提高农业产业质量和效益,为全面推进乡村振兴和加快农业农村现代化提供有力科技支撑。

一、主要目标

到 2025 年,实现农业科技创新能力和水平显著提升,农业

综合效益和竞争力不断提高，实现农业现代化建设“全省率先，中西部领先，全国有影响”的目标。有机旱作、功能农业等原始创新成果在国际上产生影响，在现代化农业重大基础理论、前沿核心技术等方面取得一批达到世界先进水平的成果；农业综合效益和产业竞争力显著提升，粮食、蔬菜等重要农产品供给保障能力进一步夯实，标准化生产、规模基地建设和农产品收储、运输、加工、销售等全产业链发展体系基本形成，一二三产业高效融合互动，农业创新能力和品牌竞争力大幅提升，培育一批具有国际竞争力的农业高新企业；农业平台创新基地和人才队伍建设水平显著提升，建成一批现代农业科技创新中心等创新平台基地，培养一批农业科技领军人才和创新团队；农业科技创新体系效能显著提升，建成创新主体协同互动和创新要素顺畅流动，高效配置的农业科技创新体系。

二、重点任务

全面加强高校协同创新中心、工程技术研究中心（重点实验室）、产业技术创新战略联盟（研究院）三大创新载体建设，重点建设国家及省级重点创新平台，推进果树种质创新与分子育种省市重点实验室建设，提升我市果树育种原始创新能力和集成创

新能力。依托国家苹果试验站、智慧果园大数据中心和高校等科技创新资源集聚的优势，推动建设一批省级重点实验室、工程研究中心等省级科技创新平台。

建好一个核心区。围绕创建黄河金三角（运城）创新生态集聚区，积极引进研究院所和农业高新技术项目，支持运城学院、运城农业职业技术学院、运城职业技术大学等高校建设特色重点学科及工程（技术）研究中心，加快科技兴农步伐。发挥农业科学合作研究院所和当地高校的科研引领作用，注重优质品种繁育引进推广，打造现代种业“一核心五基地”，加大品牌打造力度，用好果业出口平台，积极参加国内外大型展会。设立覆盖省会城市和有关大城市的直销网点，让“运城苹果”、“运城面粉”、“运城葡萄”、“运城蔬菜”等优质农产品占领更多老百姓餐桌。结合市场化运营模式，支持高校和龙头企业合作建设技术创新平台，建立健全技术创新和成果转移转化平台支撑体系。

持续做强设施果蔬产业，通过“南果战略”专项来对运城果品产业进行重点建设，临猗、永济、绛县等市县继续发展以冬枣、葡萄和樱桃为主的设施果业，通过产业结构优化升级、新技术（品种）引进、标准化高效栽培模式应用、品牌培育和三品认证，完

善“基地+农产品市场”的产地输出模式，聚焦“互联网+”开拓电商销售渠道，不断增强龙头企业带动能力，强化现代农业园区建设引领，提高农民参与的组织化程度，紧密利益联结机制，推动设施菜果产业化发展，形成稳定的大宗设施蔬菜和时令鲜果供给。盐湖、临猗、平陆、万荣等重点发展示范种植、创意农业、成果转化、农业科研等业态，建立现代农业科技园区、农家乐、民宿等相关产业，通过重点农业项目开发和基础设施提升，建立完备的农业服务体系，营造良好的生态环境和现代农业展示空间，形成以农业观光、田园采摘、社区观光、精品民宿、休闲体验、教育研学、文化创意、康医养老等内容为主的现代农业展示区，促进农业强、农村美、农民富、市民乐。

以有机旱作农业为主题，以农副食品加工为主导产业，重点围绕旱作农业、功能食品、设施农业等领域，突破一批创新技术，新建一批研发平台，加快形成有机旱作农业科技创新体系。

以万荣、临猗两个省级现代农业产业示范区为引领，到 2025 年，全市农业高新技术产业示范区达到 3 个，现代农业产业科技创新中心增加到 3 个，产业技术创新战略联盟总数达到 2 个，农业高新技术企业达到 10 家，农业科技示范园增至 10 个，省级重

重点实验室 1-2 个，农业科技创新整体实力进入全国前列，助力乡村振兴，加快农业农村现代化目标实现。

（一）现代种业创新

在生物育种方面，重点开展玉米全基因组选择及分子设计精准育种关键技术研究、小麦单倍体基因编辑体系创建及新品种选育、山西特色野生葡萄优势基因资源挖掘及育种应用；在杂交育种方面，重点开展 F 型小麦三系配套杂交育种技术研究、杂交大豆抗旱节水高产良种攻关技术与示范；在种质资源创制方面，重点通过胚挽救技术来开展葡萄无核化种质创新及新品种选育、果树（尤其是葡萄）脱毒种质资源创制及新品种引进、野生果树种质资源保护及优势资源应用，蔬菜、水果等种质资源创制及高产多抗新品种选育。

（二）旱作农业技术创新

立足省情农情实际，坚持问题导向，着力破解“土、水、肥、种、机、绿”等技术，坚持完善有机旱作农业技术体系，进一步推动我省农业发展方式转变升级，向高质量绿色发展转变。着力开展黄土高原降水资源高效利用关键技术研究、耕地质量提升与退化耕地改良关键技术研究、农业废弃物厌氧处理生态循环农业

关键技术与示范、旱作节水农机一体化关键技术研究、设施农业绿色高效生产技术体系构建及智能化控制装备研发、有机旱作特色杂粮提质增效关键技术与集成、主要作物功能营养强化与标准化定向栽培技术研发、饲用化学品替代关键技术及功能产品研发与应用、新型微生物农药创制与产业化关键工程技术、新型绿色高效肥料创制及其示范应用。

（三）现代农业装备创新

着力解决“无机可用”、“无好机可用”的问题，突破集成配套的机具作业技术，融合农机农艺新技术需求，开发新型种植、加工机械。重点开展玉米深沟施肥播种覆膜一体机研制及应用、覆膜精量施肥播种机研究与试验、适合丘陵山区旱作玉米收获及研发、旱地果园生产智能化管控技术装备研制与应用、设施农业桁架机器人与模块化栽培技术研发与示范、有机旱作农业播种协同作业农机装备研发及应用、植保无人机喷施关键技术与示范、丘陵山地果树关键技术装备研究与示范、水肥一体化智慧节水灌溉系统研究与示范、基于 5G 的大田精准农业技术研究、蔬菜智能化精细生产管理技术装备研制。

（四）农产品精深加工

围绕粮食、蔬菜、果品及畜牧等优势主导产业，以提高农产品科技水平、提升产品附加值为目标，推进关键领域技术突破，推进农产品精深加工。

重点突破以上四个方面的关键技术，包括农产品收储保质和冷链物流技术与装备研发，果蔬功能性食品加工关键技术研究及应用，果酒功能产品创新研究及产业化示范、珍稀食药菌人工驯化栽培及功能评价、特殊膳食食品加工技术研究及应用、食品安全危害因子快速检测技术研究及应用。

第四章 多措并举 建立新技术突破六大体系

进一步完善科技创新举国体制“运城战区”方案，着力集聚新动能、培育新势能，构建新技术攻关的新格局，聚焦技术创新链条各个环节，重点发挥政府的引导作用、企业的创新主体作用、市场的创新需求和支持作用，激发人才活力，构建技术创新“运城模式”。

第一节 完善科技计划项目管理体系

一、完善市科技计划管理制度

在市科技计划项目设置、指南发布、实施管理、中期跟踪、结题验收、“揭榜挂帅”模式等方面，不断完善相关管理制度，形成评审、决策、执行、监督相互分离，项目立项、过程管理、绩效评估独立运行、相互制约的管理模式。

二、建立多元化、多渠道的科技投入体系

充分发挥政府在科研投入中的引导作用，通过财政直接投入、税收优惠等多种财政投入方式，增强政府投入调动全社会科技资源配置的能力。财政投入主要用于支持市场机制不能有效解决的基础研究、前沿技术研究、社会公益研究、重大共性关键技术研究等科技活动，并引导企业和全社会的科技投入，逐步提高

财政性科技投入占国内生产总值的比例。在政府增加科技投入的同时，强化企业科技投入主体的地位。

三、调整和优化投入结构，提高科技经费使用效益

合理安排科研项目经费、科技基础条件平台经费等比例，加大对基础研究和社会公益类科研机构的稳定投入力度，将科普经费列入同级财政预算。建立和完善适应科学研究规律和科技工作特点的科技经费管理制度，提高财政资金使用的规范性、安全性和有效性，提高科技计划管理的公开性、透明度和公正性，逐步建立财政科技经费的预算绩效评价体系，建立健全相应的评估和监督管理机制。

四、加快突破重点产业关键核心技术

围绕创新链，加快创新节奏和步伐，以“科学引领产业”来实现自主创新和原始创新突破。快速精准把握全球科技创新前沿趋势，围绕国家重大战略和产业发展需求以及山西重点产业布局，聚焦重点产业集群关键核心技术，凝练亟待集中力量突破的产业、技术、应用基础研究、基础研究需求，发现短板，发挥举国体制优势，集中优质资源支持重大关键核心技术攻关，加快完善基础研究战略布局，鼓励有实力开展基础研究和应用基础研究

的大企业组建企业研究院，承担国家科技重大专项。优先在信息技术应用创新、大数据、新材料等产业上取得突破。

支持开展跨学科、跨领域前沿颠覆性技术创新研究，加快建设一批新兴技术和学科交叉研究平台。统筹重大项目布局，吸引国内外颠覆性技术项目和团队在运城发展，培育新兴产业和未来产业。

聚焦运城产业链固链补链强链关键短板，精准筛选具有重大引领作用的“卡脖子”技术攻关，采用揭榜招标方式，吸引国内顶尖水平的科学家、科技领军人才及团队参与技术攻关。

第二节 构建政产学研创新合作体系

一、积极寻求国际国内合作

积极参与“一带一路”科技创新合作，支持科学家来晋交流；支持我市重点企业、高等院校、科研院所“走出去”，与国内外技术先进单位共建联合实验室、技术转移平台、科技园区研发、中试与产业化国际科技合作基地；在全球布局设立海外人才运城工作站，吸收国内外知名猎头公司、国内一流人力资源服务机构参与创新合作基地建设；推动离岸创新、跨境创新，推进研发设计、生产制造、资源配置、融资服务和市场营销的战略化进程。

二、深度融入国家战略

以重大科研攻关项目为引领，集聚京津冀、粤港澳大湾区、长三角、晋陕豫黄河金三角区域合作规划、关中城市群等战略区域的优势科技资源，推动先进技术、成果和产品在我市落地转化，发挥能源资源和高端基础材料辐射带动作用，支持区域一体化科技交流合作。

三、主动引导区域协作

对接 C9 联盟高校、985 院校、211 院校，争取“双一流”院校在运城建设分校、研究院，吸引更多的高端研究院所来晋设立分支机构，为运城市提供政策咨询、理论研究和人才培养等支持，推动校地合作迈上新台阶。鼓励高科技领军企业牵头，组织开展行业领域高端论坛、研讨会、年会等学术活动，加强科技情报共享等交流合作。

充分发挥校企合作机制，有效进行科技资源整合推广，促进高校科技成果与运城当地产业需求精准对接，有针对性地组织高校科技成果推广活动，进一步强化高校科技成果在运城市的转移转化。

第三节 建立企业创新主体培育体系

根据企业成长的规模和阶段，有意识地培养企业的创新意识、研发投入意识、规范化意识，帮助企业逐步成为创新主体，分阶段打造为山西省民营科技企业、科技型中小企业、高新技术企业、创新型领军企业、各类创新平台主体。

一、加大企业创新支持力度

支持企业牵头或参与国家和省市重大科技专项、重点研发计划及各类省级科技计划，建立高水平研发机构，建设企业技术中心、工程技术研究中心、重点实验室、新型研发机构等创新平台，发展产业技术创新战略联盟。

二、培育科技型中小企业

强化精准服务和培训辅导，鼓励和支持科技人员携带科技成果创新创业，通过众创、众包、众扶、众筹等途径，孵化和培育科技型创业团队和初创企业。推动“科技型中小企业‘专精特新’发展，培育‘小巨人’企业、‘单项冠军’企业、瞪羚企业和‘独角兽’企业”。扩大首购、订购等非招标方式的应用，加大对科技型中小企业重大创新技术、产品和服务采购力度。

三、培育高新技术企业

坚持以高新技术企业培育为抓手，提升企业创新能力。建立高新技术企业培育库，完善梯队培育制度，对照国家高新技术企业认定标准，按照成熟期、成长期、初创期类型，分类帮扶、精准施策。

四、培育壮大创新型领军企业

围绕我市产业集群，遴选一批创新能力强、引领作用大、研发水平高、发展潜力好的骨干高新技术企业，加大在研发平台建设、重大技术攻关应用、高端人才引进培育等方面的支持力度，加强在创新政策落实、产学研合作、知识产权管理等方面的服务，实行“一企一策”和定制化联系帮扶，打造一批在全国有影响力的创新型领军企业。

五、科技型企业上市培育

鼓励发展种子基金、天使基金、创投基金，加快科技型企业挂牌上市步伐，形成各类金融工具支持创新发展的良好局面。鼓励科技型企业开展并购重组。支持科技型企业面向我市产业集群进行整合，采取贷款贴息等方式支持企业实施跨地区并购和联合重组。

第四节 建设各类科技创新平台体系

一、建立科技基础条件平台的共享机制

建立有效的共享制度和机制是科技基础条件平台建设取得成效的关键和前提。根据“整合、共享、完善、提高”的原则，借鉴国内外成功经验，制定各类科技资源的标准规范，建立促进科技资源共享的政策法规体系。针对不同类型科技条件资源的特点，采用灵活多样的共享模式，打破当前条块分割、相互封闭、重复分散的格局。

二、强化新型研发机构建设行动

创新新型研发机构培育模式。借助培育新型、引进省外、整合现存新型研发机构等多元路径，按照前沿技术研究型、产业技术攻关型、研究中心带动型、创新平台服务型、成果转移转化型等五大类，扩大新型研发机构总体规模，将其打造成为我市的重要创新载体和创新转型升级的重要支撑。支持国内外高等院校、科研院所和大型企业在我市设立新型研发机构，推动“京津冀—晋”、中部六省建立新型研发机构合作联盟，通过互访交流、论坛会议等方式，在科研、人才、科技成果等方面进行融合共享、优势互补。鼓励省内新型研发机构组建联盟协同发展，合力攻关

“撒手铜”“卡脖子”技术。积极推广科研众包、用户参与设计、云设计等新型研发组织模式，培育市场化新型研发组织、研发中介和研发服务外包新业态。吸纳民营科技企业、民间非营利研发组织等各类社会资本参与新型研发机构培育。

建设新型研发机构支撑体系。设立政府引导基金，加大对新型研发机构的财政支持力度。支持免征符合条件的新型研发机构科研仪器设备进口关税和进口环节增值税、消费税。推动技术交易，鼓励采用创新券方式，推动企业向新型研发机构购买研发创新服务。采用市场化用人机制、薪酬制度和分类评价体系，赋予新型研发机构相对独立的财权、人事权。新型研发机构根据科学研究、技术创新和研发服务实际需求，自主确定研发选题，动态设立调整研发单元，灵活配置科研人员、组织研发团队、调配科研设备。

第五节 建立创新人才培养引进体系

科技创新，人才为本。人才资源已成为最重要的战略资源。要实施人才强国战略，人才强市战略，切实加强科技人才队伍建设，为实施本规划提供人才保障。

一、依托平台项目培育人才团队

围绕“六新”，设立创新创业人才团队专项，把人才团队培育作为省、市基础研究计划和重点研发计划等科技项目的重要任务，强化创新创业平台的“磁吸效应”。依托重大科研和科技攻关项目、重点学科和科研基地以及学术交流与合作项目，加大学科带头人的培养力度，积极推进创新团队建设。依托“111”“1331”“136”等重大工程，在省实验室、重点实验室、技术创新中心、科技成果产业化基地等重点平台建设中实施人才团队培养行动。

对核心技术领域的高级专家实行特殊政策。抓紧培养造就一批中青年高级专家，进一步形成培养选拔高级专家的制度体系，使大批优秀拔尖人才得以脱颖而出。

二、打造创新创业人才高地行动

实施吸引优秀留学人才回国工作和为国服务计划，重点吸引高层次人才和紧缺人才。持续实施高素质青年人才培养工程，深入开展“运才兴运”行动，加大高层次人才创新人才公开招聘力度。

聚焦我市十大工业产业和农业产业集群领域，瞄准“高精尖缺”创新创业人才团队，加大“柔性用才、项目引才”力度。通过联合建立研发分中心、“兼聘兼薪”“候鸟式”聘任、“双休日”专家等途径，采取“一事一议”的方式，将国内外创新创业

人才团队吸附到我市相应的产业技术平台上，实现“唯才是用、外才运用”。建设运城人才共享云平台，利用互联网高效匹配创新创业人才团队需求。

三、支持企业培养和吸引科技人才

政府鼓励企业聘用高层次科技人才和培养优秀科技人才，并协调落实政策支持。鼓励和引导科研院所和高等院校的科技人员进入市场创新创业。允许高等院校和科研院所的科技人员到企业兼职进行技术开发。引导高等院校毕业生到企业就业。鼓励企业与高等院校和科研院所共同培养技术人才。

四、构建有利于创新人才成长的文化环境

倡导拼搏进取、自觉奉献的爱国精神，求真务实、勇于创新的科学精神，团结协作、淡泊名利的团队精神。提倡理性怀疑和批判，尊重个性，宽容失败，倡导学术自由和民主，鼓励敢于探索、勇于冒尖，大胆提出新的理论和学说。激发创新思维，活跃学术气氛，努力形成宽松和谐、健康向上的创新文化氛围。

第六节 建立技术成果转化服务体系

充分依依托运城科技大市场运营服务平台、西安交大国家技术转移中心运城分中心、国家技术转移西北中心运城分中心等技术

转移平台，用好技术经理人和企业科技联络员两支队伍，利用一批知识产权服务、科技中介服务、技术转移机构、财务金融服务等第三方服务机构，建设运城市技术成果转移转化服务体系。同时，与省内外科研院校建立合作关系。

进一步完善技术转移机制，促进企业的技术集成与应用。建立健全知识产权激励机制和交易制度。大力发展各类科技中介服务机构，促进企业之间、企业与高等院校和科研院所之间的技术转移。

第五章 政策保障 确保技术创新全面升级

实施新技术规划，涉及面广、时间跨度长，要加强组织领导和统筹协调，采取切实有效措施，确保各项任务的落实。

加强组织领导。在市委、市政府的统一领导下，充分发挥各县市区、各部门、各社会团体的积极性和主动性，大力协同，共同推动新技术规划的组织实施。特别是市科技局、市财政局等综合管理部门要紧密配合，切实负起责任，加强具体指导。推进运城市新技术发展联席会议制度，联席会议负责宏观指导新技术发展和布局；研究落实支持新技术发展及相关政策等重大问题；落实新技术规划任务和指标的监督考核；建立和完善政策执行评估体系和通报制度。

加强衔接。加强本规划与运城市“十四五”国民经济和社会发展规划的衔接。为增强本规划可操作性，将本规划的有关内容按照轻重缓急，做好与运城市“十四五”国民经济和社会发展规划紧密结合，包括优先主题、“揭榜挂帅”等重大专项、前沿技术、基础研究、基础条件平台建设和科技体制改革等，从中遴选出急需解决的重点任务，抓紧在“十四五”国民经济和社会发展规划中作出具体安排和部署。

制定若干配套政策。本规划确定的主要目标、重点任务及政策措施，是带有方向性和指导性的，需要制定并实施若干切实可行、操作性强的配套政策。例如，设立市级中小微企业发展专项资金、培育发展科技型中小企业、支持企业申报高新技术企业和高科技领军企业、支持科技成果转化、鼓励企业引进高素质人才等。

建立规划实施的动态调整机制。鉴于国内外科学技术发展迅猛，要在经济社会分析、技术预测和定期评估的基础上，建立规划实施的动态调整机制。规划确定的主要目标和重点任务，根据国内外新技术发展的新趋势、新突破和我市经济社会发展的新需求，进行及时的、必要的调整，有的要充实加强，有的要适当调整。

营造重视新技术发展的良好氛围。加强对新技术的学习和应用，增强创新意识，加强创新举措，形成创新机制，激发全社会的创新创造活力。建立公众科学创新平台，实施提升公民科学素养和创新意识专项行动计划，营造全社会尊重科技、尊重人才、崇尚创新的良好氛围。