

能。下一步研究将重点放在纤维和树脂的界面改性, 尝试连续碳纤维的上浆工艺, 碳纳米管、石墨烯等受控掺杂, 掌握复合材料界面改性机理。7

#### 参考文献

- [1] PICHA K, SPACKMAN C, SAMUEL J. Droplet Spreading Characteristics Observed during 3D Printing of Aligned Fiber-reinforced Soft Composites[J]. Additive Manufacturing, 2016, 12:121-131.
- [2] TURNER B N, STRONG R, GOLD S A. A Review of Melt Extrusion Additive Manufacturing Processes: Process Design and Modeling[J]. Rapid Prototyping Journal, 2014, 20(3):192-204.
- [3] WANG X, JIANG M, ZHOU Z, et al. 3D Printing of Polymer Matrix Composites a Review and Prospective[J]. Composites Part B: Engineering, 2017, 110:442-458.
- [4] VALENTAN B, DUSAN P, TOMAZB, et al. Development of a 3D Printer for Thermoplastic Modelling[J]. Materiali in Tehnologije, 2012, 46(6):589-594.
- [5] PLUMMER C J G, BOURBAN PE, MÅN SON J A. Polymer Matrix Composites: Matrices and Processing[J]. Encyclopedia of Materials Science & Technology, 2001:7388-7396.
- [6] ZHONG W, LI F, ZHANG Z, et al. Short Fiber Reinforced Composites for Fused Deposition Modeling[J]. Materials Science & Engineering A (Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing), 2001, 301(2):125-130.
- [7] NING F, CONG W, HU Y, et al. Additive Manufacturing of Carbon Fiber Reinforced Thermoplastic Composites Using Fused Deposition Modeling[J]. Composites Part B: Engineering, 2015, 80:369-378.
- [8] NING F, CONG W, HU Y, et al. Additive Manufacturing of Carbon Fiber-reinforced Plastic Composites Using Fused Deposition Modeling: Effects of Process Parameters on Tensile Properties[J]. Journal of Composite Materials, 2017, 51(4): 451-462.
- [9] KU H, WANG H, PATTARACHAIYAKOOP N, et al. A Review on the Tensile Properties of Natural Fiber Reinforced Polymer Composites[J]. Composites Part B: Engineering, 2011, 42(4):856-873.
- [10] STEG SCHUSTER G, PINGKARAWAT K, WENDLAND B, et al. Experimental Determination of the Mode I Delamination Fracture and Fatigue Properties of Thin 3D Woven Composites[J]. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 2016, 84:308-315.
- [11] KERBER A, GARGANO A, PINGKARAWAT K, et al. Explosive Blast Damage Resistance of Three-dimensional Textile Composites[J]. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 2017, 100:170-182.
- [12] SHAN Zhongde, CHEN Sisi, ZHANG Qun, et al. Three-dimensional Woven Forming Technology and Equipment[J]. Journal of Composite Materials, 2016, 50(12):1587-1594.
- [13] SOFI T, NEUNKIRCHEN S, SCHLEDJEWSKI R. Path Calculation, Technology and Opportunities in Dry Fiber Winding: a Review[J]. Advanced Manufacturing: Polymer & Composites Science, 2018, 4(3): 57-72.
- [14] QUAN Z, WU A, KEEFE M, et al. Additive Manufacturing of Multi-directional Preforms for Composites: Opportunities and Challenges[J]. Materials Today, 2015, 18(9): 503-512.
- [15] TIAN X, LIU T, YANG C, et al. Interface and Performance of 3D Printed Continuous Carbon Fiber Reinforced PLA Composites[J]. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 2016, 88:198-205.
- [16] CAMINERO M A, CHACON J M, GARCIA-MORENO I, et al. Impact Damage Resistance of 3D Printed Continuous Fibre Reinforced Thermoplastic Composites Using Fused Deposition Modelling[J]. Composites Part B: Engineering, 2018, 148:93-103.
- [17] DICKSON A N, BARRY J N, MCDONNELL K A, et al. Fabrication of Continuous Carbon, Glass and Kevlar Fibre Reinforced Polymer Composites Using Additive Manufacturing[J]. Additive Manufacturing, 2017, 16:146-152.
- [18] TADMOR Z, DUVDEVANI I, KLEIN I. Melting in Plasticating Extruders Theory and Experiments[J]. Polymer

(下转31页)

# 科技部关于印发 《国家高新区绿色发展专项行动实施方案》的通知

国科发火〔2021〕28号

各省、自治区、直辖市及计划单列市科技厅（委、局），新疆生产建设兵团科技局，各国家高新区管委会：

为深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 《国务院关于促进国家高新技术产业开发区高质量发展的若干意见》（国发〔2020〕7号），推动国家高新区绿色发展，科技部将组织实施“国家高新区绿色发展专项行动”，现将《国家高新区绿色发展专项行动实施方案》印发给你们，请认真贯彻落实。

科技部

2021年1月29日

## 国家高新区绿色发展专项行动实施方案

国家高新区建设三十多年来，坚持走创新、协调、绿色发展的新型工业化道路，实现了从科技价值到经济价值，再到社会价值的转变。为统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局，坚持新发展理念，贯彻落实《国务院关于促进国家高新技术产业开发区高质量发展的若干意见》（国发〔2020〕7号）有关精神，科技部决定在国家高新区组织开展“国家高新区绿色发展专项行动”，特制订实施方案如下。

### 一、行动背景

当今世界正经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和产业变革深入发展，绿色低碳循环发展成为大势所趋，一系列深层次挑战和不确定性在加大。党的十九大开启了全面建设社

会主义现代化国家新征程，确立了高质量发展的重大命题，并再次强调了“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念。绿色发展作为新发展理念之一，是高质量发展的重要标志和底线，是引导经济发展方式转变，构建人与经济、自然、社会、生态、文化协调发展新格局的重要战略部署。中国应对气候变化承诺二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。加快形成绿色发展方式和生活方式，做好碳达峰、碳中和成为经济社会发展的新课题。

国家高新区作为高质量发展先行区，理应在绿色发展方面走在前列，作出表率。国家高新区建设三十多年来，通过完善环境管理体系认证，创新环境保护和绿色发展政策，积极推动构建现代环境治理体系，生态环境质量

改善取得积极成效，绿色发展理念不断深入，绿色发展成效日益突出，一批国家高新区已经成为所在城市能耗最低、生态最优、环境最美的区域。据统计，2019年国家高新区工业企业万元增加值能耗为0.464吨标准煤，优于国家生态工业示范园区标准相关指标值和全国平均水平；136家国家高新区全年PM2.5浓度低于 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的天数达到200天以上；86家国家高新区森林覆盖率超过25%。但是从全面提升绿色发展和高质量发展的要求来看，国家高新区还存在绿色技术创新能力不强、绿色产业竞争力较弱、部分国家高新区重工业和高能耗产业比重偏大等问题。面对新形势、新要求，国家高新区作为我国发展高新技术产业和推进自主创新的核心载体，更要深入践行绿色发展理念，巩固提升绿色发展

优势，探索生态文明与科技创新、经济繁荣相协调相统一的可持续发展新路径，为引领我国经济、科技、社会、生态全面高质量发展作出新的贡献。

## 二、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，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，认真落实习近平总书记关于绿色发展的重要讲话精神，统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局，立足新发展阶段，坚持新发展理念，落实创新驱动发展战略和可持续发展战略，做好碳达峰、碳中和工作，围绕把国家高新区建设成为“创新驱动发展示范区和高质量发展先行区”的目标定位，强化底线思维，把绿色发展理念贯彻到一切工作之中，推动国家高新区加强绿色技术供给、构建绿色产业体系、实施绿色制造工程、提升绿色生态环境、健全绿色发展机制，进一步探索和形成科技创新引领绿色崛起的高质量发展路径，将国家高新区打造成为引领科技创新、经济发展与绿色生态深度融合、协调发展，全面支撑生态文明建设和美丽中国建设的示范区。

## 三、基本原则

(1) 创新驱动，产业优先。构建国家重大需求和双循环导向的绿色技术创新体系，以关键核心技术转化与产业化带动技术创新体系工程化，培育发展具有国际竞争力、自主可控的绿色技术和产业体系。

(2) 改造存量，优化增量。加快传统制造业绿色技术改造升级，鼓励使用绿色低碳能源，提高资源利用效

率，淘汰落后设备工艺，从源头减少污染物产生。积极引领新兴产业高起点绿色发展，强化绿色设计，加快开发绿色产品，大力发展节能环保产业和清洁生产产业。

(3) 分类推进，试点示范。结合各高新区经济社会发展水平、创新能力、产业特色、地域特点和资源禀赋，指导各园区编制绿色创新发展规划，建立绿色发展机制，组织有条件的园区和企业开展试点示范，发布绿色发展报告。

(4) 加强引导，重点突破。以评价导向、标准设定等方式优化完善国家高新区评价指标体系，着力解决重点园区、企业发展中的资源环境问题，引导国家高新区切实贯彻绿色发展理念，加大绿色发展投入，推动体制机制改革和园区绿色发展。

## 四、主要目标

在国家高新区内全面深入践行绿色发展理念、执行绿色政策法规标准、创新绿色发展机制，实现园区污染物排放和能耗大幅下降，绿色技术创新能力不断增强，绿色制造体系进一步完善，绿色产业不断壮大，自然生态和谐、环境友好和绿色低碳生活方式不断强化，可持续的绿色生态发展体系基本形成，培育一批具有全国乃至全球影响力的绿色发展示范园区和一批绿色技术领先企业，在国家高新区率先实现联合国2030年可持续发展议程、工业废水近零排放、碳达峰、园区绿色发展治理能力现代化等目标，部分高新区率先实现碳中和。到2025年，国家高新区单位工业增加值综合能耗降至0.4吨标准煤/万元以下，其中50%的国家高新区单位工业增加值综

合能耗低于0.3吨标准煤/万元；单位工业增加值二氧化碳排放量年均削减率4%以上，部分高新区实现碳达峰。

## 五、重点任务

### (一) 推动国家高新区节能减排，优化绿色生态环境

1. 降低园区污染物产生量。以绿色技术驱动源头降低污染物产生量为核心，深化生产全过程和园区系统化污染防治，推动联防联控和区域共治，切实改善环境质量，降低环境风险。结合国家高新区高新技术产业聚集的特点，高度重视新兴污染物和有毒有害污染物排放，加大对电子信息、生物医药、新材料等产业污染物排放的全过程防控和治理。引导传统重污染行业的绿色技术进步和产业结构优化升级，加大清洁能源使用，推进能源梯级利用；持续削减化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物、细颗粒物等主要污染物和温室气体等的产生量和排放量。完善国家高新区能源、环境基础设施升级及配套管网建设，持续推动高新区内重点行业的清洁生产审核工作，深入开展园区用排水全过程的精细化、智能化和可持续水管理，实施水污染源的排放闭环和循环利用技术改造。

2. 降低园区化石能源消耗。鼓励国家高新区推行资源能源环境数字化管理，实现智能化管控，加强生产制造过程精细化管控，减少生产过程中资源消耗。园区建立统一的能源申报管理平台，做好园区二氧化碳排放量核算，实施碳达峰年度报告制度。支持有条件的国家高新区创新市场化的节能减排手段，搭建碳排放权交易平台。鼓励各国家高新区加快推进智能

交通基础设施、智慧能源基础设施建设。鼓励高新区倡导绿色低碳生活方式和全面节能降耗，引导企业积极践行绿色生产方式，探索建设“碳中和”示范园区。

3. 构建绿色发展新模式。按照“一区一主导产业”的原则，在国家高新区现有产业基础上，推动园区绿色、低碳、循环、智慧化改造，以增量优化带动存量提升，促进产业向智能化、高端化、绿色化融合发展。鼓励园区编制绿色发展规划，开展国家生态工业示范园区、绿色园区等示范试点创建；加快产业转型升级，着力发展环境友好型产业，严格控制高污染、高耗能、高排放企业入驻。对重点行业企业用地加强督查评估，提高土地集约利用水平，土地开发利用应符合土壤环境质量要求。

## （二）引导国家高新区加强绿色技术供给，构建绿色技术创新体系

1. 加强绿色技术研发攻关。支持国家高新区围绕产业绿色发展、生态环境治理等领域，加快培育绿色技术创新主体与绿色技术成果，全面增强绿色创新发展的引领支撑能力。开展高新区工业废水近零排放科技创新行动，做好管网及污水处理设施建设及有毒有害污染物监测，以企业内废水处理和园区污水厂综合处理为基础，形成国家高新区污水近零排放整体方案。围绕节能环保、清洁生产、清洁能源、生态保护与修复、臭氧污染治理、资源回收利用、城市绿色治理等重点领域实施一批绿色技术重点研发项目，培育一批绿色技术创新龙头企业和绿色技术创新企业，支持企业创建绿色技术工程研究中心、绿色企业技术中心、绿色技术创新中心等。

2. 构建绿色技术标准及服务体系。支持国家高新区建立绿色技术创新发展标准体系和服务体系，加速绿色技术和产品的创新开发和推广应用。引导国家高新区强化绿色标准贯彻实施，引导企业运用绿色技术进行升级改造，推进标准实施效果评价和成果应用。支持国家高新区强化绿色技术创新服务体系建设，加快专利转化和技术交易，提供节能环保技术装备发布展示、清洁生产审核服务、园区循环化改造咨询、第三方合同能源管理、“环保管家”服务、企业需求发布对接等服务。

3. 实施绿色制造试点示范。鼓励国家高新区按照用地集约化、生产清洁化、能源低碳化、废物资源化原则，开展绿色产品、绿色工艺、绿色建筑等改造。支持企业推行资源能源环境数字化、智能化管控系统，加强生产制造精细化、智能化管理，优化过程控制，减少生产过程中资源消耗和环境影响。建立覆盖采购、生产、物流、销售、回收等环节的绿色供应链管理体系统，支持企业申报绿色供应链管理示范企业。推动工业绿色低碳循环发展，开展工业节能监察，推进节能技术改造和应用，促进落后产能依法依规退出。

## （三）支持国家高新区发展绿色产业，构建绿色产业体系

1. 进一步优化产业结构、完善产业布局。鼓励国家高新区更多采用清洁生产技术，采用环境友好的新工艺、新技术，实现投入少、产出高、污染低，尽可能把污染物排放消除在生产过程。选择若干国家高新区开展“绿色产业链强链行动”，找准产业链创新链短板与关键风险点、着力

点开展科技攻关。推进智能化、信息化、绿色化等有关产业类项目的融通发展，着力培育绿色产业集群，持续引导有条件的国家高新区重点布局国家急需的战略性新兴产业、未来产业和重大前沿性领域，积极稳妥推进落后产能、过剩产能的腾退与升级改造。国家高新区要积极融入所在区域的产业发展重点领域、产业定位及产业链的上下游配套，制定出台产业转移、整合、协作的推进机制和考核机制，推动形成优势互补、协调统筹、高质量发展的绿色发展整体布局。

2. 建立绿色产业专业孵化与服务机构。积极引导各国家高新区、科技型绿色示范企业、投融资机构加快建设绿色产业专业孵化器、众创空间，支持综合型孵化器、众创空间面向绿色发展实施精准孵化。支持孵化机构围绕企业需求加强绿色技术创新服务体系建设，搭建公共技术研发、检验检测、外包定制等服务平台，提供绿色产业专业化服务。

3. 举办绿色产业专业赛事。聚焦绿色产业领域，支持开展专项创新创业大赛、创新挑战赛、科技成果直通车等活动，搭建核心技术攻关交流平台。鼓励行业有影响力的领军企业或者研发实力较强的企业参与核心关键技术攻关，进一步联合高校、科研院所、企业技术中心等共同开展重大科技项目研发攻关，提升企业自主研发能力和水平。加大政策支持和服务保障，进一步培育壮大绿色技术研发和产业化的主体力量。

4. 搭建绿色产业创新联盟。以绿色产业示范集群为依托，有效整合并共享联盟资源，重点围绕绿色产业链短板、强弱项、延链条。组建以企业

为核心，高校、科研院所、新型研发机构、双创载体等深度参与的园区绿色发展创新联盟，强化产业链前端的技术供给，通过技术转移机构搭建大学和企业之间的桥梁。支持举办现代绿色发展项目资本对接会，进一步打通科技、资本等要素对接绿色产业的通道。

5. 构建绿色产业发展促进长效机制。搭建国家高新区绿色发展信息交流平台，鼓励专业机构开展国家高新区绿色发展专题研究，支持有条件的国家高新区举办绿色技术学术论坛和会议，鼓励有条件的高新区发布年度绿色发展报告。引导高新区通过完善绿色发展政策制度，对企业绿色产业发展进行鼓励和规范，支持节能环保等绿色产业做大做强。引导国家高新区建立绿色技术创新成果转化平台，促进绿色科技成果转化应用。结合市场导向和政府人才引进的双向需求，统筹推进绿色发展产业人才引进工作，进一步打通人才服务绿色发展的通道。

6. 健全绿色产业金融体系。支持国家高新区构建绿色产业金融体系，通过创新性金融制度安排，引导和激励绿色技术银行及更多社会资本投入绿色产业领域，推动高新区创新水平整体提升。鼓励国家高新区政府引导基金和社会资本优先支持绿色、低碳、循环经济的产业项目，探索建立绿色项目储备库和限制进入名单库，建

立起贯穿生产、销售、结算、投融资的“全链条”绿色金融服务体系，扩大绿色金融服务的覆盖面。

## 六、保障措施

(1) 加强组织领导。国家高新区绿色发展专项行动在科技部统一领导下，由火炬中心成立专项办公室具体组织推动。各国家高新区管委会紧密结合工作实际，加强组织领导和协同，制定切实可行的实施方案，制定出台促进绿色发展的产业、投资、财税、服务、保障等政策措施，建立推动绿色发展的制度体系，做好试点示范和推广应用，确保各项工作落实到位。

(2) 开展“十百千”示范工程。围绕绿色发展的总体要求，以关键领域绿色技术创新、节能减排绿色技术和发展绿色产业为核心，在国家高新区组织开展绿色发展“十百千”示范工程，推动数十家园区开展“国家高新区绿色发展示范园区”建设，培育数百家绿色技术和节能减排技术领先企业，服务数千家企业切实实现污染物排放或能耗大幅降低。支持国家高新区创建国家生态工业示范园区、国家生态文明建设示范区。支持国家高新区与国家可持续发展议程创新示范区加强合作，交流经验，促进产业绿色转型升级。

(3) 加大项目支持和成果转化力度。支持国家高新区相关单位承担科

技重大专项、重点研发计划中有关绿色发展的科技计划项目，相关成果以成果包形式，在中国创新挑战赛、科技成果直通车等活动中予以推广。鼓励科研院所加强绿色发展成果转化，提高重大创新成果在园区落地转化并实现产业化的效率。加大对绿色发展技术研发的投入，加强产业链、创新链各环节的衔接，促进企业进行长期专注的科技创新投入。各国家高新区要建立健全对绿色发展有关项目的激励、支持和保障制度，探索通过贷款贴息、风险补偿、税收优惠等方式，促进资金投向绿色发展项目，加快政府采购、生态补偿等助力绿色发展的快速有效方法的实施。

(4) 强化监督评价。在国家高新区发展评价指标体系中加大绿色发展的指标权重，强化评价的引导和促进作用，对出现重特大环境污染事故的园区，在评价排名工作中进行扣分降档处理。

(5) 加强宣传引导。加强舆论宣传引导，开展多层次、多形式的宣传教育，积极开展公益性宣传活动，大力传播绿色发展理念。充分发挥媒体、公益组织、行业协会、产业联盟的积极作用，引导企业践行绿色创新理念。鼓励国家高新区组织开展绿色生产、低碳生活、绿色出行、节能节水、废物循环利用等多种形式的绿色实践，为国家高新区绿色发展营造良好社会氛围。