

国家发展和改革委员会 财 政 部 文 件 工 业 和 信 息 化 部

发改高技〔2014〕2072号

厦发改收

号

关于印发智能制造装备创新发展工程 实施方案的通知

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团发展改革委、财政厅、工业和信息化主管部门，有关中央管理企业：

为贯彻落实《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》和国务院印发的《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》（国发〔2012〕28号），加快推进智能制造装备工程发展，国家发展改革委、财政部、工业和信息化部会同科技部、能源局、教育部、知识产权局等部门联合编制了《智能制造装备创新发展工程实施方

案》，并将在 2014-2016 年逐步组织实施。现印发你们，请结合实际，认真贯彻实施。

附件：智能制造装备创新发展工程实施方案



2014年9月10日

抄送：教育部、科技部、知识产权局、能源局

附件

智能制造装备创新发展工程实施方案

智能制造装备是使制造业实现智能制造所必须的具有对制造活动信息感知、决策、执行等功能的各类部件、装置和装备及其成套系统的统称。为推进智能制造装备产业的发展，提高我国装备制造业自动化和智能化水平，根据国务院《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，编制《智能制造装备创新发展工程实施方案》，实施期限为 2014 年~2016 年。

一、工程目标

(一) 智能制造装备产业发展总体思路

面向国民经济重点产业的转型升级和战略性新兴产业培育发展的需求，以实现制造业的智能、高效、协同、绿色发展为目标，以突破关键智能基础共性技术为支撑，以推进智能测控装置与部件的研发和产业化为核心，以提升重大智能制造装备集成创新能力为重点，力争通过 5-10 年的努力，形成较完整的智能制造装备产业体系，总体技术水平迈入国际先进行列，部分产品取得原始创新突破，基本满足国民经济重点领域和国家重大工程建设的需求，形成国际竞争力。

(二) 工程实施原则

1、以用户需求带动装备创新。以区域产业发展、国民经济重点产业领域用户的需求为牵引，加强智能制造系统集成研发，

提升制造企业的智能化水平，进而带动智能制造部件和装置的创新，并加快产业化步伐，壮大智能制造装备产业。

2、以系统集成带动产业链完善。鼓励典型领域用户和系统集成商共同牵头，切实加强产学研用结合，形成用户、制造、研发的良性互动机制和产业链协作配套体系，推动产业整体、系统地发展。

3、以示范应用推进产业发展。通过推进智能部件、装置及智能制造系统在典型领域重大工程中的示范应用，解决首台套应用难的问题，提升应用自主开发的智能制造装备的信心，充分发挥其示范应用作用，为大面积推广创造条件。

（三）工程目标

通过工程 5-10 年的实施，建成完善的智能制造装备产业体系，将我国智能制造装备产业培育成为具有国际竞争力的先导产业，使产业生产效率、产品技术水平和质量得到显著提高，能源、资源消耗和污染物的排放明显降低。全面提升我国智能制造装备研发、设计、系统配套能力，实现全产业链协同发展。2014-2016 年的工程目标如下：

1、开发出符合中国特色、具有自主知识产权、掌握核心技术的智能化示范生产线和示范数字化车间（工厂），显著提升输配电装备、汽车、复合材料、石化、消费类电子等典型领域制造过程的自动化和智能化水平及关键智能制造装备的开发制造水平，带动建成一批智能化生产线和数字化车间（工厂），使典型领域生产过程的智能化程度、生产效率、产品技术水平和质量得

到显著提高，能源、资源消耗和污染物的排放明显降低。

2、大幅提升我国智能制造装备的系统集成能力，壮大核心关键智能装备和系统的制造能力，自动控制系统、工业机器人、传感器、伺服传动部件为代表的智能部件和装置取得重大突破，掌握自动识别、智能制造系统设计集成、虚拟控制仿真、先进控制与优化、全过程制造资源管理等核心技术。

3、打造一批“专、精、特、新”的智能部件与装置、三维增材制造（3D 打印制造）装备和工业机器人专业化制造企业，培育一批从事数字化、智能化系统工程的集成商，培育一支智能制造装备研发队伍，显著提升智能制造装备产业的规模和国际竞争力。

二、重点任务

智能制造装备创新发展工程按照应用示范带动产业发展的实施思路，在重要的流程工业和离散工业领域选择作业环境恶劣、劳动强度大、产品加工精度要求高的典型领域，重点开展智能化生产线和数字化车间应用示范，提升典型作业生产的智能化水平，促进智能装备产业整体能力的提升。

智能化生产线将重点促进典型工业过程按照制造工艺流程智能化生产，实现对一系列智能制造加工设备如数控机床、三维增材制造装备、工业机器人、特种设备以及辅助设备有机组织和生产过程有效管理，达到批量化生产提高效率、保障质量并降低成本的目的。

数字化车间将重点支持采用数字化、网络化、智能化技术，

实现以客户产品数据、优化制造工艺流程、协调生产制造设备为核心，从数字化产品设计、生产流程管理与调度、智能制造加工设备与自动化生产线、物料配送等各环节的动态优化与整合，提高企业车间的设备使用效率、快速生产响应能力和综合制造管理水平。

（一）建设一批智能化生产线

围绕汽车、机床、输配电装备、冶金、复合材料、纺织、热加工、危险品制造等八个制造业典型领域的关键工艺和工序建成一批自动化、智能化的生产线，实现制造过程中底层生产的自动化、智能化。

1、汽车车身制造自动生产线

围绕汽车冲压、焊接、涂装、总装四大工艺的自动化需要，建设基于机器人的汽车车身制造自动化生产线。具备均衡化混流生产、加工参数优化、生产过程实时监控、数字化物流跟踪、在线高精度检验、设备故障自动预警等功能，提高汽车制造关键工艺过程的自动化和智能化水平，力求在一个汽车制造企业中同时实现汽车车身制造四大工艺的自动化和智能化，为汽车制造起到示范作用。

2、数控机床关键部件制造自动生产线

围绕数控机床关键部件如伺服电机、主轴、丝杠等制造，建设适应制造工艺差异较大的不同种类（电器和机械）零部件的自动化生产线。具备自动化上下料、均衡化混流生产、加工参数优化、生产过程实时监控、在线高精度检验、自动物流和仓储、设

备故障自动预警等功能，提高数控机床关键部件的制造水平和产品质量，增强数控机床产业国际竞争力。

3、冶金自动化生产线

面向钢铁及有色金属冶炼及板材成型加工生产全过程，建设高炉、转炉、加热炉、连铸连轧、焦炉等钢铁生产不同工艺流程的自动化生产线，开发铜和铝新型精练电解工艺的自动化生产线。具备冶炼过程的实时监控、金属成分在线检测、运行工况自适应控制、板材无损检测等功能，从而在节能降耗、降低污染排放、优化冶金生产工艺等方面取得显著成效，为钢铁、有色金属生产加工领域实现智能制造奠定基础。

4、输配电设备制造自动生产线

针对输配电装备特别是中高压开关设备、低压电气的制造，建设复杂形状、部件数量多且有特殊工艺要求的电工产品自动化生产线。生产线具有自动化物流输送、自动化装配检测、产品及设备信息管理等功能。通过运用自动输送线、自动导航搬运机器人（AGV）输送装置等实现均衡化混流生产；利用激光测量、机器视觉测量、高精度电源等技术实现产品在线检测与参数智能调整；采用工业机器人、自动化专机设备实现产品自动化装配和成品自动分拣；通过工业以太网、无线通讯等技术实现设备运行状态实时监控；全线采用二维码、RFID 等技术实现生产状态与产品参数的信息化管理。

5、复合材料成形自动化生产线

针对碳纤维构件等复合材料制品工序工艺过程，建设复合材

料成形自动化生产线，具备物料的自动定位、自动跟踪、自动输送到位、自动铺放、自动仓储；在线无损检测；基于专家系统的快速响应故障诊断系统；工艺参数自动调整；物料输送的自动对中、实时纠偏等功能。

6、化纤、纺纱、织造、印染自动生产线

针对化纤、纺纱、织造、印染等各工艺过程，建设自动化的生产线，满足多种原料、纤维、织物对生产工艺的要求，具备原料、在制品的自动配送、仓储，制成品的自动检测、包装、仓储，原料选配工艺参数优化，各工序设备的集成信号控制，设备运行状态和半制品质量在线检测与故障分析，远程控制，自动监测与调整等功能。实现纺织过程的智能化控制、物流自动配送，提高设备利用率，降低设备维护成本，改善作业环境，提高生产效率。

7、机械零部件热加工自动生产线

针对机械零部件锻压、铸造、焊接生产过程劳动强度大、作业环境恶劣的工艺流程，建设自动化生产线。以数字化锻压、铸造、焊接装备为主体，开发新型工艺，采用工业机器人上下料和工序间物料的搬运、传送，以位置和各类传感器测控工艺参数，对工艺过程实行自动控制和远程监控，实现产品质量在线检测，建立工艺参数及图像自动记录及质量追溯系统，具有设备故障诊断功能，生产管理实现信息化。从锻坯、铸造原辅料、焊接件到成品的检测、分选，实现自动化智能化生产，改善作业环境，降低劳动强度。

8、危险品制造自动生产线

面向工业炸药生产工艺、装备和产品升级换代的迫切需求，围绕生产过程自动化、智能化、无人/少人化目标，研究开发具有定量输送、自动均匀混合、自动装药、自动精密称量、自动包装等功能的工业炸药智能制造装备，实现对民爆行业（特别是工业炸药）生产工艺全流程、危险工房的远程监控、智能运维，提升民爆行业危险生产工艺安全技术水平，在现有作业环境基础上减少用工数量、提高作业效率和提升产品质量，逐步实现远程遥控、人机隔离操作，保障安全生产。

（二）建设一批示范性的数字化车间

围绕汽车发动机、石油化工、食品、消费类电子等我国已具很大产业规模并与国计民生密切相关而又急需提升的产业，选择批量大且自动化、智能化要求突出的产品建成一批示范性的数字化车间（工厂），实现制造过程从底层设备到管理的自动化和智能化。

1、汽车发动机加工数字化车间

围绕汽车发动机、变速箱等关键部件精密加工和装配需要，建设大批量件机加工数字化车间。具备自动化上下料，加工参数优化，生产过程实时监控，数字化物流跟踪，在线高精度检验，设备故障自动预警，制造执行系统(MES)/企业资源计划系统(ERP)管理等功能。提高汽车关键部件加工的效率、精度和质量，增强我国汽车制造业技术水平和产品质量。

2、石化数字化工厂

围绕石化工艺流程，实现各生产装置的控制、生产运行管理、先进控制与优化、安全控制与防护、能源监控与管理、运营管理与决策。具备以下智能功能：大规模组网功能，异构系统集成与互联功能，智能设备在线诊断功能，虚拟仿真功能，先进控制功能与专家系统，安防集成功能，安全应急管理功能，能源管理与平衡优化功能，生产管理信息化集成功能。提高石化工厂运行效率和保障安全生产。

3、食品加工数字化车间

围绕乳品饮料加工和包装过程的质量、安全需要，从保障广大人民群众的饮食安全需要出发，建设食品安全可追溯的自动化、数字化生产车间，包括：加工与包装自动生产线、环境隔离屏障系统、在线消毒系统、车间管理信息系统等，具备远程监控、故障诊断、性能参数分析纪录和预警，无菌仓智能监控、预警，系统网络化控制，全方位生产过程检测等功能，实现加工包装工艺流程的数字化和智能化作业，提高生产效率，保障食品安全。

4、消费类电子产品制造数字化车间

针对家电、手机、平板电脑等量大面广的消费类电子产品个性化、全球化、绿色化、快速响应制造的需求，建设从零部件配送、加工装配检验制造过程、到立体化仓储、再到全流程可视化监控、智能化调度、精细化管理的数字化生产车间。实现功能包括：装配、检测、检验、焊接、打磨、搬运、码垛、包装等机械手或机器人，机器视觉系统，专用智能化检测台，自动化柔性生

产线，智能化订单物料配送线、自动导航搬运机器人（AGV）、自动立体仓库、车间制造物联网，能源与环境管理系统，全流程可视化监控系统，制造执行系统（MES）等以及智能化精益生产等。以智能制造技术和装备改造传统劳动力密集型的制造模式，满足消费类电子产品多品种、小批量、个性化定制生产发展趋势的要求，推动消费类电子产品生产模式的转变和产业升级，增强产业国际竞争力。

（三）推进智能装置的创新和产业化

通过智能化生产线和数字化车间（工厂）的建设，促进下列智能装置的突破和产业化发展。

1、控制系统

鼓励发展包括流程制造中广泛应用的紧急停车安全系统（EDS）和火灾与有毒有害气体检测系统（F&GS），以及离散制造中广泛应用的可编程控制系统（PLC）、机床数控系统（CNC）、装备专用控制系统和工业计算机控制系统（PAC）。

（1）可编程控制系统（PLC）。具有大容量 I/O 和网络通信功能的大型 PLC，用于运动控制和具有强信号处理能力的快速 PLC，取得功能安全等级认证的安全 PLC 等。

（2）紧急停车安全控制系统（EDS）和火灾与有毒有害气体检测系统（F&GS）。

（3）机床数控系统、纺织装备专用控制系统、包装机械专用控制系统、物流装备专用控制系统、危险品制造用防爆控制系统等嵌入式专用控制系统。

2、工业机器人

鼓励发展包括工业机器人主机和工业机器人系统，即，具有自动控制、可重复编程、具有多用途的操作机，可对三个或三个以上轴进行编程；由（多）机器人主机、（多）末端执行器和为使机器人完成其任务所需的周边装备构成的系统。

（1）装配、焊接、喷涂、锻压、搬运、检测机器人主机及其机器人系统。

（2）机器人模块化、标准化、平台化技术，机器人控制与驱动技术，可靠性及试验检测技术，视觉、触觉、力觉传感技术，专用软件，关键应用技术。

（3）高性能控制器，高精度伺服驱动器，RV 减速器。

3、三维增材制造装备

鼓励在航空航天、汽车、能源、机械加工、家电、生物医药、修复与再制造等领域开展三维增材制造应用示范。

（1）零部件直接制造、复杂零部件复合成形、金属喷射复合沉积、金属构件的修复与再制造、生物医药打印制造等新型装备。

（2）熔融沉积成形（FDM）、激光净成形（LENS）、分层实体制造（LOM）、电子束熔丝沉积（EBF）等选择性沉积技术及产业化。

（3）光固化成形（SLA）、选择性激光烧结（SLS）、选择性激光熔化（SLM）、三维打印（3DP）、电子束熔炼成形（EBM）等选择性黏合技术。

4、智能制造系统

鼓励发展综合应用物联网技术、人工智能技术、信息技术、自动化技术、制造技术等实现企业生产过程智能化、经营管理数字化，突出制造过程精益管控、实时可视、集成优化，进而提升企业快速响应市场需求、精确控制产品质量、实现产品全生命周期管理与追溯的先进制造系统。

(1) 开展协同制造系统运行模式示范。发展基于互联网的创新创意设计、个性化定制、协同制造外包技术服务平台等，促进网络制造的发展。

(2) 自动识别技术（如条码、RFID 等），嵌入式技术，智能设备（终端）建模技术，设备故障诊断技术，远程运维服务技术，生产计划优化排产与动态调度，生产质量和物流实时溯控，生产全流程信息智能分析和优化技术，现场实时数据采集与集成接口技术等关键技术。

(3) 综合运用制造现场多源信息实时采集、全过程制造资源管理、生产计划优化排产与动态调度、生产设备远程监控、生产质量和物流实时溯控、生产全流程信息智能分析和优化等技术，研发智能制造系统软件平台，包括制造执行系统（MES）、仓储管理系统（WMS）、配送调度系统（DDS）、机床监控系统（MDC）等生产现场运行管控系统。

5、传感器及测量仪表

鼓励发展离散制造中用以测量距离、位置、力、速度、加速度等参量的传感部件；鼓励发展流程制造中用以测量温度、压力、

差压、流量、物位参数的测量仪表。

(1) 高精度智能压力、差压、流量、物位测量仪表，极端工况环境下使用的温度、压力、流量、物位测量仪表。

(2) 新型位移、转速、振动、力与称重、视觉、几何量检测传感器。

(3) 光纤传感器和巨磁阻传感器等新原理传感器。

6、传动与执行装置

鼓励发展包括电机调速系统、电机伺服系统、气动及液压系统在内的传动与执行装置。

(1) 高性能变频调速装置。实现数字式矢量控制(VC)技术及脉宽调制变压变频(PWM-VVVF)调速技术；采用现场总线的数字化控制接口技术；具有高响应速度、稳定的力矩输出、高转矩特性、高过载能力、高可靠性、高电磁兼容性、高电网适应能力、高性价比等特性。

(2) 全数字交流伺服系统。实现交流伺服驱动内部控制及测量单元的全数字化；采用现场总线的数字化控制接口技术；具有高精度、高动态响应、高刚性、高过载能力、高可靠性、高电磁兼容性、高电网适应能力、高性价比等特性；包括大推力直线伺服驱动、大转矩力矩伺服驱动等直接驱动装置。

(3) 高转速、大功率液力耦合器传动装置的可控软启动和精确快速调速控制，高转速大功率下的叶轮材料及制造工艺、传动装置的检测技术及试验装置研究。

三、组织实施方式

充分发挥部门、地方、企业、研究机构 and 高等院校等各方面积极性，促进各类创新资源有效整合，重点支持制造商和用户联合开展智能制造装备创新研发、产业化、示范推广应用等活动，推动一批研发投入强度大、新产品产值率高、产值规模大的智能装置制造企业和系统集成商快速发展。

（一）鼓励产业链协同发展。支持组建由制造企业、高等院校、科研院所、用户共同组成的产学研用联盟，共同推进智能关键技术、智能测控装置、智能成套装备的研发、产业化和应用，联合开展智能制造装备工程的实施。

（二）鼓励智能部件与装置企业的专业化发展。支持掌握核心关键技术、具有知识产权的“专、精、特、新”企业提高专业化程度和产品技术水平，形成市场竞争力，与成套装置集成商协同发展，培育一批智能部件与装置的知名品牌。

（三）鼓励系统集成和应用示范。支持装备制造企业由单纯的生产制造向系统成套、应用示范工程承包等方向延伸，发展一批从事系统集成和设备成套的集成商，培育具有工程总承包能力的工程公司。

（四）智能制造装备创新发展工程将在 2014-2016 年期间，通过发布公告方式组织实施。

四、保障措施

（一）建立智能制造装备创新发展工程部门协调机制。确定智能制造装备创新发展工程的年度重大任务，加强工程组织实施

过程中的相关重大问题的协调，促进智能制造装备在重点工程中的应用示范等。

（二）多种方式支持智能制造装备发展。与区域产业结构调整相结合开展区域集聚发展示范，支持由用户企业与制造企业共同开发并开展产业化示范，支持由项目业主、装备制造企业与保险公司开展首台（套）装备保险业务等。

（三）拓宽工程实施融资渠道。切实与创业投资、股权投资等社会投资相结合，有效拓宽相关智能制造企业，特别是中小企业和创业企业的融资渠道，联合金融机构采用有效金融工具支持智能制造装备企业创新发展。

（四）强化工程实施监督与动态调整。委托战略性新兴产业发展专家咨询委员会联合相关行业协会等对工程执行情况进行跟踪评估，采用滚动实施的方式，适时调整年度重点任务和支持方式，不断择优支持优势企业的发展。

