

工业重点行业领域设备更新和技术改造指南

（重点行业）

一、石化化工行业

（一）设备更新目标

以炼化、煤化工、氯碱、纯碱、电石、磷肥、轮胎、精细化工等领域达到设计使用年限或实际投产运行超过 20 年的主体老旧装置为重点，推动老旧装置绿色化、智能化、安全化改造，加快更新改造老旧、低效、高风险设备。到 2027 年，推动行业数字化转型成熟度 3 级及以上企业比例达到 15% 以上，4 级及以上企业比例达到 7% 以上，关键工序数控化率达到 85% 以上，数字化研发设计工具普及率达到 75% 以上，改造装置能效达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》标杆水平，本质安全水平大幅提升。涉及炼油、乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、煤制烯烃、烧碱、纯碱、电石、磷氨等产能变化的，应符合产业政策要求，严禁违规新增产能。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《原材料工业数字化转型工作方案（2024—2026 年）》

等政策文件。《GB 21344—2015 合成氨单位产品能源消耗限额》《GB 21343—2023 电石、乙酸乙烯酯、聚乙烯醇、1,4-丁二醇、双氰胺和单氰胺单位产品能源消耗限额》等能耗限额标准，《GB 13458—2013 合成氨工业水污染物排放标准》《GB 41618—2022 石灰、电石工业大气污染物排放标准》等重点行业工业污染物排放标准，《GB/T 39116—2020 智能制造能力成熟度评估模型》《石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估标准》等行业数字化转型实施指南。

（三）重点方向

1.节能减污降碳改造。采用高效催化、生物催化、超重力反应、膜极距及氧阴极离子膜电解、半水法工艺或二水-半水法磷酸生产等效率提升技术，闭式循环冷却水系统、热集成精馏、换热网络系统优化、半废锅流程等节能技术，直接氧化法环氧氯丙烷、无汞触媒生产聚氯乙烯、资源综合利用等清洁生产技术改造升级，更新固定床煤气化炉、小电石炉（<25000KVA）、低效电机、精细化工开放式反应器（釜）等低效设备及仪器仪表。

2.智能化改造。以炼化领域优化生产计划及工艺过程，煤化工领域提高安全管控、能源平衡及成本精细化管理水平，氯碱领域提升工艺稳定性，轮胎领域提高劳动生产率及加快服务化转型，精细化工及化工新材料领域提升质量稳定性及安全环保水平等为重点，推进企业在生产控制、能源管理、安全环保等重点环

节加快新型工业网络、仪器仪表、智能装备设备、关键软件和系统等“基础填平补齐”和改造提升。开展裂解炉、压缩机等主要设备状态监测及预测性维护，“工业互联网+危险化学品安全生产”建设，智能立体仓储及智能装卸机器人、智能安全应急设备应用。

3.本质安全水平提升。重点采用液相加氢、连续化、微反应等低风险工艺技术，加快更新老旧反应器（釜）、精馏塔、压缩机、泵、换热器、储罐等设备及仪器仪表。

4.工业操作系统升级改造。全面推进分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）更新换代，有序推进生产线以及泵、阀等生产设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、嵌入式软件更新换代。加快推进非关键工序、非核心场景开展安全仪表系统（SIS）更新升级，逐步开放关键工序和核心应用场景。对于远程终端单元（RTU）等其他石化化工行业专用工业操作系统产品，按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，逐步扩大更新换代范围和规模。

5.工业软件升级改造。全面推进实验室信息管理系统（LIMS）、制造执行系统（MES）、企业资源计划（ERP）、企业资产管理（EAM）、供应链管理（SCM）、操作员培训系统（OTS）、设备维护维修和大修（MRO）、实时数据库更新换代。对于石化三维工厂设计软件、基础物性数据库软件、流程模拟、在线实时优化（RTO）、先进过程控制（APC）等初步成熟的软件加快开

展中试验证，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，逐步开放关键工序和核心应用场景。

二、钢铁行业

（一）设备更新目标

以铁矿采选、铁合金冶炼、焦化、烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢等工序限制类装备升级改造和老旧设备更新改造为重点，推进主体设备大型化、智能化、绿色化改造，实施钢铁行业超低排放改造和能效提升，促进先进工艺、智能装备和数字化技术的应用。到2027年，技术装备水平再上新台阶，80%以上钢铁产能完成超低排放改造，30%以上钢铁产能达到能效标杆水平，关键工序数控化率达到80%。涉及生铁、粗钢冶炼设备和产能变化的，需先按规定落实产能置换相关政策。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》《钢铁行业产能置换实施办法》《产业结构调整指导目录（2024年本）》《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》《原材料工业数字化转型工作方案（2024—2026年）》《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》《钢铁行业稳增长工作方案》《数字化转型成熟度模型与评估标准》等。

(三) 重点方向

1.铁矿采选升级改造。以绿色矿山、智慧矿山建设为重点，推动矿山开采灾害预警防控装备、矿山采掘一体化装备、无轨运输装备、破碎装备等矿山设备及自磨机、球磨机、磁选机、压滤机等选矿设备的升级改造；推动矿山生产决策及管控一体化平台建设，支持智能巡检、取样机器人、在线检测仪器仪表、智能物流系统等更新换代。

2.减污降碳改造。加快落实《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》，推进钢铁、焦化行业超低排放改造，鼓励企业实施环保绩效创 A 改造。推进能效提升改造，重点开展铁-钢-轧界面深度优化、高温高压干熄焦、烧结矿竖式冷却及烧结烟气一体化治理技术，电弧炉余热、冶金渣显热、中低温余热余能高效回收利用，冶金渣回收和高效利用，废水资源的综合处理、水资源梯级利用等深度节能技术应用与装备升级改造。支持氢冶金、近零碳排电炉流程、钢铁近终型制造、CO₂捕集及资源化利用等低碳技术升级改造，推进中试验证及产业化应用。

3.数字化转型改造。推进企业在自动化、数据采集、过程控制、网络架构等方面完善软硬件设施建设，加装传感检测、仪器仪表、无人运输车辆等智能装备，在测温、取样、扒渣、酸洗、巡检、吊运等 3D 岗位引进工业机器人；矿山采选、炼铁、炼钢、

轧钢等操控集中化，设备监控、诊断、运维远程化，销售、采购等服务线上化；完善网络基础设施建设，扩大 5G、Wi-Fi6、工业以太网等在钢铁企业的覆盖；开展先进成熟的数字化应用改造、智能制造工厂建设和优秀应用场景推广，支持建设钢铁行业数字化转型关键共性技术创新平台。

4.工艺装备升级改造。引导企业加快锰铁高炉、矿热电炉、高炉、转炉、电炉、捣固焦炉、顶装焦炉、烧结机等限制类装备大型化、智能化、绿色化升级改造，以及一代炉龄服役到期的老旧设备更新改造。加快淘汰步进式烧结机、球团竖炉等淘汰类装备及低效率、高能耗、高污染工艺和设备。推动洁净钢冶炼、无头轧制、薄带铸轧、变厚度轧制、等离子冶金等先进生产工艺技术改造，推进检验检测设备和仪器仪表更新。

5.工业操作系统升级改造。全面推进工业操作系统更新换代，重点推进生产线以及各类生产设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、嵌入式软件升级改造。对于其他钢铁行业专用工业操作系统产品，按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，逐步扩大更新换代范围和规模。

6.工业软件升级改造。全面推进二维计算机辅助设计(CAD)、制造执行系统(MES)、企业资源计划(ERP)、供应链管理(SCM)、运维服务类等市场成熟度较高的软件开展更新换代。鼓励三维CAD、结构仿真、模拟分析等初步成熟的软件加快开展中试验证，

优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，逐步开放关键工序和核心应用场景。对于其他行业专用工业软件，按照成熟一批替代一批的原则，逐步扩大更新换代范围和规模。

三、有色金属行业

（一）设备更新目标

重点推动有色金属行业节能降碳减污和数字化智能化改造，推广绿色高效采选、冶炼、材料加工等装备，推动采掘、磨浮、熔炼、电解、挤压、锻造、轧制等重点工序在线检测装置、先进过程控制和智能装备的应用。力争到 2027 年，实现电解铝吨铝碳减排 5%、节电 200kWh，淘汰 200kA 以下预焙阳极铝电解槽，35%以上电解铝产能以及 55%以上铜、铅、锌冶炼产能达到能效标杆水平，能效基准水平以下产能全部退出，大幅减少二氧化硫和氮氧化物等污染物排放，规上有色金属企业关键工序数控化率达到 75%以上，装备自主保障能力和数字化智能化应用水平显著提高。涉及电解铝冶炼设备和产能变化的，需先按规定落实产能置换相关政策。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》《原材料工业数字化转型工作方案（2024—2026 年）》及所附行业数字化转型实施指南，《有色金属行业智能工厂（矿山）建设指南（试行）》等数字化转型

管理要求，铜、铝、铅、锌、镁、稀土等行业规范条件和硅、锡等行业自律公约要求。《GB 25323—2023 有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》《GB 21346—2022 电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》《GB 21350—2023 铜及铜合金加工材单位产品能源消耗限额》《GB 21347—2023 工业硅和镁单位产品能源消耗限额》《GB 29448—2022 海绵钛和钛锭单位产品能源消耗限额》等能效标准，《金属非金属矿山安全规程》《尾矿库安全规程》等安全标准，《GB 25467—2010 铜、镍、钴工业污染物排放标准》《GB 25466—2010 铅、锌工业污染物排放标准》等环保标准，《有色金属行业数字化转型成熟度模型与评估标准》等数字化转型标准。

（三）重点方向

1. 矿山领域设备。绿色高效节能设备方面，重点推动新能源矿卡/挖掘机、铲运机、电机车、通风设备、余热利用设备、固废处置和污水高效处理设备等改造升级。安全设备方面，重点推动矿山地压、边坡排土场、尾矿库和环境等安全监测设备，以及机械化装药、人员和设备高精度定位、生产调度、双重预防、AI智能识别等设备改造升级。智能设备方面，重点推动巡检机器人、大型破碎/磨矿/浮选/磁选设备、智能分选设备、在线检测分析设备、采矿装备远程遥控及智能作业系统、固定设施无人值守与集控系统、生产管控平台、矿山高带宽通信网络系统等智能设备改

造升级。

2.冶炼领域设备。绿色高效节能设备方面，重点推动氧化铝焙烧炉高效能改造、铝电解整流机组改造、铝电解石墨化阴极改造、新型稳流保温铝电解槽技术装备、铜铋连续吹炼、液态高铅渣直接还原、绿色高效炼锌、竖式镁冶炼还原、大型硅冶炼矿热炉（配套余热利用装置）、铜冶炼 PS 转炉环保升级、铅锌 ISP 冶炼等设备改造升级。智能设备方面，重点推动在线检测装置、智能天车、自动剥片机、智能分选设备、智能运输设备、智能仓储设备、冶金过程作业机器人、电解槽短路智能检测装置、无人巡检和无人值守等设备改造升级。资源综合利用设备方面，重点推动赤泥综合利用、锌湿法冶炼浸出渣、铝电解大修渣以及铝灰等工业固废综合利用设备，拆解、破碎及精细化分选成套设备，低烧损低能耗炉窑、再生金属资源回收利用成套设备等改造升级。

3.加工领域设备。绿色高效节能设备方面，重点推动节能高效型废气处理设备、能源供应设备、除尘排烟净化设备、余热回收利用设备、立式半连续液压内倒式铸造机、液压倾动式铸造炉等改造升级。高端设备方面，重点推动大规格挤压机、高精度轧机、精密拉丝机等设备应用，升级改造进口高端轧机电控系统，加快新一代质谱仪、高稳定光谱仪、无损检测设备、在线测厚仪等检验检测设备改造升级。智能设备方面，重点推动 AGV 运载

车、智能天车、智能高架仓库、自动上料机、自动打捆机、自动焊接装置等设备，以及再生原料加工流程自动投料机、智能分选设备、在线打包及输送设备、智能仓储设备等改造升级。

4.工业操作系统。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推进有色金属行业使用的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品更新换代。

5.工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，推进有色金属行业使用的研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件更新换代，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，并向关键工序和核心应用场景开放，逐步扩大更新换代范围和规模。

四、建材行业

（一）设备更新目标

以减污降碳、节能降耗、数字化转型为重点，改造升级矿山开采、选矿加工、原料制备、窑炉控制、粉磨破碎等工艺流程中的装备，更新在线监测、能源管理、智能控制等设备，实现主要产品单位能耗、碳排放强度不断下降。到2027年，30%以上水泥、建筑卫生陶瓷、玻璃纤维生产线，20%以上平板玻璃生产线能耗优于标杆水平，各行业全部生产线达到能效标准基准水平以上；

70%以上水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷、玻璃纤维企业实现生产全流程高度自动化，数字化转型成熟度3级及以上的企业比例达到20%以上，行业绿色化和数字化水平显著提升。涉及水泥、平板玻璃生产窑炉和产能变化的，需先按规定落实产能置换相关政策。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》《建材行业数字化转型实施指南》《GB 16780—2021 水泥单位产品能源消耗限额》《GB 21340—2019 玻璃和铸石单位产品能源消耗限额》《GB 21252—2023 建筑卫生陶瓷和耐磨氧化铝球单位产品能源消耗限额》《GB 29450—2012 玻璃纤维单位产品能源消耗限额》《SJ/T 11838—2022 水泥行业信息化和工业化融合评估规范》《SJ/T 11916—2023 玻璃行业信息化和工业化融合评价规范》《数字化转型成熟度模型与评估标准》等。

（三）重点方向

1.水泥行业设备。重点推动窑炉、余热利用、物料输送、粉磨、环保、质量控制、协同处置、绿电等系统的更新改造，鼓励使用富氧或全氧燃烧技术设备、悬浮沸腾煅烧装备、高效能六级换热预热器、中置辊破冷却机、生料辊压机终粉磨装备、双闭路内循环半终联合粉磨装备、自脱硝低氮分解炉、旁路放风装备、

低碳水泥生产装备等。推进生产全流程智能化系统、全自动化实验室等产业化应用，加快生产线及配套设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统和研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等工业软件更新换代。

2.玻璃行业设备。重点推动配料、熔窑、成形、燃烧系统等更新改造，鼓励使用大吨位一窑多线平板玻璃生产装备、富氧全氧燃烧技术装备、玻璃高效熔化及精准成型控制技术装备、大功率“火-电”复合熔化技术装备、浮法玻璃低温熔化技术装备、大尺寸压延机技术装备、窑外预热工艺及成套技术装备、超低排放技术装备等。推进生产全流程智能化系统、原片加工一体化智能连线系统等产业化应用，加快生产线及配套设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统和研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等工业软件更新换代。

3.建筑卫生陶瓷行业设备。重点推动节能高效原料制备、制品成形、干燥、烧成等系统的更新改造，鼓励使用富氧燃烧新型烧成、电烧辊道窑、大吨位连续球磨机、高压注浆成形、干法制粉、微波干燥、新型湿法集成制粉、薄板高效生产、高效脱硫除尘、卫生陶瓷坯体 3D 打印等装备。推进配料环节数字化计量装置、质量在线检测系统、AGV 智能仓储系统、工业机器人等产业

化应用，加快生产线及配套设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统和研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等工业软件更新换代。

4.玻璃纤维行业设备。重点推动窑炉、成形、热处理、制品加工等装备的更新改造，鼓励使用大卷装自动换筒拉丝机、节能型烘干炉和热定型炉、高速剑杆织机和喷气织机、陶瓷一体化除尘脱硝设备，以及高强高模、低介电、高硅氧等高性能玻璃纤维池窑化生产装备。推进生产预测诊断平台、智慧窑炉、智能物流仓储等规模化应用，加快生产线及配套设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统和研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等工业软件更新换代。

5.非金属矿行业设备。重点推动采矿、选矿、破碎粉磨、煅烧、物料输送、检测等装备更新改造，鼓励使用高效节能采矿选矿、干法粉碎提纯一体化、大型超导磁选分离、超细改性、矿物煅烧纯化等设备。推进智能采矿选矿设备、智能皮带廊送、全流程智能化管理系统等规模化应用，加快生产线及配套设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统和研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等工业软件更新换代。

6.其他行业设备。重点推动能源系统、原料制备、生产加工、检验检测、物料运输等装备更新改造，鼓励参照《产业结构调整指导目录》（鼓励类）、《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录》、《建材行业数字化转型实施指南》等更新改造关键设备，加快生产线及配套设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统和研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等工业软件更新换代。

五、汽车行业

（一）设备更新目标

以新能源汽车整车及零部件生产环节设备为重点，围绕整车冲压、焊接、涂装、总装4大工艺及零部件生产制造，更新应用先进制造技术、自动化和柔性化技术、节能环保技术及相应设备，支持企业实施技术升级与改造更新。到2027年，实现汽车及零部件生产效率、能耗、环保水平及产品质量等再上新台阶。涉及整车产能变化的，应符合产业政策要求并履行相关程序。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备第一部分：通用技术条件》《GB/T 21269—2023 冷室压铸机》《GB 24409—2020 车辆涂料中有害物质限量》《GB/T 20721—2022 自动导引车 通用技术条件》《GB/T

35115—2017 工业自动化能效》《GB/T 40735—2021 数控机床固有能量效率的评价方法》《JB/T 8801—2017 加工中心 技术条件》等国家标准或行业标准。

(三) 重点方向

1.汽车整车生产设备。在冲压环节，鼓励压力机升级，支持冲压模具更新，提升专用机器人应用数量，推广一体化压铸生产线；在焊装环节，支持更新控制系统、焊装机器人、焊装夹具，加大自动涂胶、自冲铆接（SPR）、流钻螺钉（FDS）、自动化焊点检测、折弯设备（折弯机、卷板机等）等先进工艺设备应用；在涂装环节，推动打胶设备（机器人本体、供胶系统、视觉系统等）、喷涂设备（机器人本体、喷涂单元、水性漆等）、环保设备（VOC 废气处理系统等）升级、电泳设备、烤漆设备等。在总装环节，加快无人配送系统（SPS 系统）、自动拧紧机器人（底盘、轮胎等）、大部件（座椅、轮胎、电池包等）自动输送线、下线检测设备、助力设备等改造。

2.工业操作系统。全面推进汽车制造环节工业操作系统更新换代，重点推进生产线以及各类生产设备中的可编程逻辑控制器（PLC）、嵌入式软件升级改造。对于其他行业专用工业操作系统产品，按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，逐步扩大更新换代范围和规模。

3.工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，推进汽车行

业使用的研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件更新换代，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，并向关键工序和核心应用场景开放，逐步扩大更新换代范围和规模。

六、工程机械行业

(一) 设备更新目标

以推动生产制造设备及产线智能化升级为重点，更新改造各类生产设备（包括机床、油压机、折弯机、涂装设备、焊接设备、切割机、热处理与表面处理装备、装配与调试装备、起重运输装备等）、工艺设备、科研实验设备、检测试验设备，以及仓储物流、能源动力、安全环保等辅助设备。到 2027 年，新产品生产效率大幅提高，生产成本显著下降。

(二) 政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《国家智能制造标准体系建设指南》《GB/T 43780—2024 制造装备智能化通用技术要求》《GB/T 40808.1—2021 机床环境评估 第 1 部分:机床节能设计方法》《GB/T 39967—2021 五轴联动加工中心 S 形试件精度检验》《GB/T 16277—2021 道路施工与养护机械设备 沥青混凝土摊铺机》《GB/T 9139—2018 土方机械 液压挖掘机 技术条件》《GB/T 35199—2017 土方机械 轮胎式装载机 技术条件》《JB/T 13812—2020 加工中心 性能试验方法》《GB/T 21682—2019 旋挖钻

机》《JB/T 3340—2005 插腿式叉车》《JB/T 2391—2017 500kg~10000kg 乘驾式平衡重式叉车》等。

(三) 重点方向

1.生产设备。应用油压机、折弯机、焊机设备和环保涂装设备等，提升产品制造工艺水平。采用各类机器人与机械手、AGV、RGV、自动立体库、自动输送线等，实现物料搬运（含上下料与物料转运等）、装配的自动化与半自动化。针对部分老旧设备进行数字化、信息化及智能化改造，应用产线控制系统、仓储管理系统（WMS）、制造执行系统（MES）。在产线应用工业大数据、5G 通信、物联网、AI 等先进技术，使产线自动化设备具备自感知、自学习、自适应、自决策、自执行的能力，在人工作业过程中对员工进行智能化操作指引、智能化防错检查等。应用配备各类传感器、视觉识别系统、数据计算与分析系统、设备预测性维护系统等。

2.质量检测设备。重点推动三坐标测量机、激光跟踪仪、粗糙度仪、圆度仪、激光扫描仪等设备更新，实现制造过程质量监控全覆盖和检测结果可追溯，提高产品一次交检合格率。

3.研发设计设备。重点推动整机及系统可靠性环境、基础材料性能、高分子材料性能等试验设备，3D 打印、柔性制造等设备更新改造，支持建设大数据试验平台、人工智能试验平台、智能控制试验平台等。

4.工业操作系统。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推进工程机械装备制造过程中使用的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品更新换代。

5.工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，推进工程机械装备行业使用的研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件更新换代。

七、重型机械行业

（一）设备更新目标

以冶金、矿山等领域重型机械生产制造老旧设备更新、智能化和绿色化升级改造为重点，推动关键研发设计、能源动力、生产制造和检验检测设备更新，推广应用稳定性好、加工精度高、自动化和智能化水平高、高效节能、绿色环保的设备。到2027年，重型机械行业关键设备的自动化和数字化水平显著提升，生产成本和能耗水平显著降低，生产质量和效率大幅提高。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《GB/T 37400 重型机械通用条件》《GB 6067 起重机械安全规程》系列国家标准，《GB/T 20961—2018 单绳缠绕式矿井提升机》《GB/T 10599—2010 多绳摩擦式提升机》《GB/T 35737—2017 多绳缠绕式矿井提升机》

《GB/T 25708—2010 球磨机和棒磨机》《GB/T 25709—2010 自磨机和半自磨机》《GB/T 36697—2018 铸造起重机报废条件》《GB/T 28264—2017 起重机械安全监控系统》《GB/T 41510—2022 起重机械安全评估规范 通用要求》《GB/T 30222—2013 起重机械用电力驱动起升机构能效测试方法》《GB/T 36697—2018 铸造起重机报废条件》《JB/T 13011—2017 矿用液压挖掘机》等。

(三) 重点方向

1.整机加工设备。重点更新车铣复合加工设备、专用功能先进机床、立式多功能环轧机、大功率激光切割机、大型加工设备冷却系统、多功能大中型锻压机械及配套操作设备、感应热处理、可移动式大型线切割机、低碳氧化物工业窑炉、带气氛保护的电渣重熔设备、变频式起重机、绿色化煤制气设备以及高硬、高强、高粘材料特种加工设备等。

2.关键零部件加工设备。重点更新滚齿机、大模数成型磨齿机、高效万能插齿机、制齿畸变控制与极限检测设备、高效柱钉加工专机、便携式镗孔机、便携式铣边机等。

3.智能化辅助设备。重点更新具有在线检测功能的冶炼设备、数字化铸造设备、移动式焊接机器人、坡口切割机器人、柱钉专用粘接机器人，推动数字化制造生产线智能管控系统等改造。

4.工业操作系统。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、

基本可用产品成熟一批更新一批”原则，对重型机械自动化及智能化领域使用的可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等系统的配套专用软件更新换代。

5.工业制造管理软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，推进重型机械行业使用的研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件更新换代，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，并向关键工序和核心应用场景开放，逐步扩大更新换代范围和规模。

八、基础零部件与基础制造工艺行业

（一）设备更新目标

聚焦基础零部件与基础制造工艺行业能力提升，以高端化、智能化、绿色化改造为重点，加快核心基础零部件研发设计、生产制造、试验检测等环节先进工艺技术和设备更新改造，加大重点领域全业务流程“智改数转网联”，推动铸造、锻压等行业节能减排、节水降污、节材降耗升级改造，深入推进园区循环化改造。到2027年，完成一批先进设备更新换代，推广一批先进制造模式，实现行业生产效率和技术水平显著提升，产业链供应链稳定性和竞争力明显增强。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《产业结构调整指导目

录（2024年本）》《“十四五”智能制造发展规划》《关于推动铸造和锻压行业高质量发展的指导意见》等政策文件，以及《JB/T 14696 铸铁熔炼工序能源消耗限额》等标准。

（三）重点方向

1.核心基础零部件制造设备。围绕高速精密重载轴承、高参数齿轮及传动装置、高可靠性液压气动密封件、高性能伺服电机、高精度控制器与驱动器、高强度紧固件、高速链传动系统、高可靠性传动联结件、高应力高可靠性弹簧、高密度高强度粉末冶金件、大型精密高效多功能模具等零部件研发设计、生产制造、试验检测关键环节，重点更新计算机辅助设计软件、仿真验证软件、辅助制造软件等工业软件及设备，先进铸造设备、精密锻造设备、高效冲压设备、先进钣金加工设备、螺纹加工设备、连接设备、先进热处理设备、表面处理及表面强化设备、加工中心、数控机床、齿轮加工机床、镶块模具自动化岛等生产制造设备，几何测量、性能检测、台架试验、可靠性分析等各类试验检测设备。加快提升数字化能力，更新制造执行系统、数据采集与监测控制系统、产品全生命周期管理系统等，建设数字孪生、虚拟制造、模拟装配和远程运维等智能服务平台。

2.基础制造工艺相关设备。围绕先进铸造、锻压、焊接、热处理、表面处理、切削及特种加工、增材制造、先进粉末冶金、高分子材料成型、复合材料制造等基础制造工艺智能、绿色水平

提升，重点更新计算机辅助设计、工艺模拟仿真等工业软件，污染治理、环境监测、资源综合利用等绿色制造设备，金属熔炼(化)炉、造型线(机)、制芯机、砂处理和砂再生设备、制蜡机、脱蜡釜、轻合金铸造、自动转运、自动浇注等铸造工艺关键设备，锻造、热处理、开卷落料自动化产线、冲压成形、上下料、折弯等锻压工艺关键设备及辅助设备，激光焊接、复合热源智能化焊接、激光电弧复合焊接、摩擦焊接、复材成形连接等焊接工艺关键设备，真空热处理、控制气氛热处理、绝缘栅双极晶体管电源感应热处理、蓄热式燃气热处理、连续热处理生产线等热处理工艺关键设备，表面处理智能化生产线关键设备，以及其他成形工艺涉及的关键设备，各类试验检测设备。

3.工业操作系统。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推动可编程逻辑控制器(PLC)、数据采集与监视控制系统(SCADA)、嵌入式软件等工业操作系统产品在基础零部件与基础制造工艺行业更新换代。

4.工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，推进基础零部件与基础制造工艺行业使用的研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件更新换代，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，并向关键工序和核心应用场景开放，逐步扩大更新换代范围和规模。

九、工业机器人行业

（一）设备更新目标

面向高端化、智能化、绿色化发展方向，以建设数字化车间和智能工厂为抓手，加快推进工业机器人整机、零部件及系统集成企业的设备更新和技术改造，着力提升工业机器人生产过程的数字化网络化智能化水平，缩短产品研制周期，降低生产成本，提高生产效率和产品质量，减少能源消耗，显著提升工业机器人产品竞争力。到2027年，工业机器人行业用设备的数智化水平、节能环保水平、生产效率大幅提高，工业机器人关键零部件、整机性能质量显著提升，工业机器人全产业链供给能力明显增强。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《“十四五”机器人产业发展规划》《“机器人+”应用行动实施方案》《工业机器人行业规范条件》《“十四五”智能制造发展规划》《国家智能制造标准体系建设指南》《产业结构调整指导目录（2024年本）》等工业机器人相关领域战略指导性文件。《GB/T 41256—2022 机器人制造数字化车间装备互联互通和互操作规范》《GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》《GB 11291.1—2011 工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人》《GB 11291.2—2013 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集成》等国家标准、行业标准，以及工业机器

人产品相关标准和数字化车间、数字孪生、视觉检测、预测性维护等方面智能制造系列标准等。

（三）重点方向

1.整机制造设备。针对工业机器人整机，更新硬件性能测试、软件测试、集成、总线测试等研发设备，数控加工中心、装配喷涂等智能成套生产线、物流仓储设备等生产加工设备，激光检测、光学跟踪、定位测试、轨迹测试等性能检测设备，可靠性试验设备，以及用于整机工况环境适应性验证等的中试验证设备，以及研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等软件，嵌入式软件，机器人操作系统等。

2.关键零部件制造设备。聚焦工业机器人高性能减速器、伺服驱动系统、控制器等关键零部件，更新性能仿真分析、控制算法测试验证等研发设备，数控加工中心、高精度磨床、工业机器人、高精度电火花机、超精机、绕组生产设备、铁芯加工设备等生产加工设备，振动测试、电性能测试、热性能测试、磁场分析、关节力矩分析、可靠性分析等检验检测设备，以及研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等软件，嵌入式软件等。

3.系统集成设备。面向工业机器人系统集成，更新工艺建模仿真分析、数据采集分析管理、离线及自主编程系统等研发设备，机加、装配、调试、包装运输等生产加工设备，通信测试、工艺性能测试验证、可靠性测试等检验检测设备，针对不同行业或不

同生产工艺环节的制造单元或成套生产线可靠性验证等中试验证设备，以及研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等软件。

十、工业母机行业

(一) 设备更新目标

聚焦工业母机行业高端化、绿色化和智能化发展，以提升工业母机整机产品稳定性、可靠性、效率，数控系统/功能部件可靠性及精度，制造过程智能化水平为重点，更新改造工业母机企业在研发设计、加工制造、装配调试、检测试验等环节所需的设备。到 2027 年，规模以上工业母机企业数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率分别超过 90%、75%，工业母机骨干企业完成重点设备更新及技术改造，制造能力有效提升。

(二) 政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《GB/T 43780—2024 制造装备智能化通用技术要求》《GB/T 40808.1—2021 机床环境评估 第 1 部分：机床节能设计方法》《GB/T 39967—2021 五轴联动加工中心 S 形试件精度检验》《GB/T 35976—2018 板带精整与表面处理装备 安全技术条件》《GB/T 43148—2023 增材制造结构轻量化设计要求》《JB/T 13812—2020 加工中心 性能试验方法》等。

(三) 重点方向

1.主机制造设备。主要包括工业母机整机制造所需的数控机

床、高效铸造装备、精密锻造装备、高效焊接装备、节能热处理装备、环保表面处理装备、高效节能塑料机械、复合材料成形装备和增材制造装备等。

2.关键零部件制造设备。主要包括精密铸造装备、精密锻造装备、热处理强化装备、数控车床和车削中心、加工中心、立/卧式坐标镗、落地镗铣床、数控磨床、齿轮加工机床等。

3.功能部件及工具附件制造设备。主要包括热处理设备、校直设备、数控车床、车削中心、加工中心、数控磨床、专业滚珠丝杠和螺母加工设备、直线导轨和滑块加工设备、刀具涂层设备、粉末热压烧结成形设备、工具磨床等。

4.数控系统制造设备。主要包括 SMT 贴片机、动力插件设备、选择性波峰焊生产设备、全自动芯片烧录设备、选择性三防涂覆设备等。

5.工业软件及测量仪。按照“成熟一批替代一批”的原则，更新换代研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件，以及激光干涉仪、球杆仪、圆度仪、轮廓仪、粗糙度仪、三坐标测量仪等。

6.工业操作系统。按照“成熟一批更新一批”原则，重点推进可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品在工业母机制造环节的更新换代。

十一、船舶行业

（一）设备更新目标

以智能化绿色化改造为主线，重点推动智能制造装备、绿色制造装备在船舶制造业的推广应用，更新船舶制造、修理、改装及配套过程中加工、装配、切割、喷砂、涂装、焊接、舾装、除锈、中小组立、运输、仓储物流、检验检测、起重、公用动力、节能降碳、绿色环保等设备。加快高端船舶与海洋工程装备生产建造设备升级，推广应用先进船用电池动力总成系统，推动沿海内河船舶电气化改造。以船舶工业软件更新换代为重点，推动船舶工业软件研发应用。引导企业开展智能绿色工艺升级改造，加快数字化转型，创建智能绿色工厂。到 2027 年，切割设备切割效率提升 15%，涂装设备 VOCs 排放下降 20%，超高压水除锈设备除锈效率达到 30m²/h 以上，焊接设备数字化率 90% 以上，中小组立设备部件装焊效率提升 20% 以上，环保设备污染物排放总量下降 5% 以上，超大型 LNG 运输船、高端汽车运输船等高端船型建造效率提高 10%。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《老旧运输船舶管理规定》《GB 37822—2019 挥发性有机物无组织排放控制标准》《GB 28736—2019 电焊机能效限定值及能效等级》《GB/T 38994—2020 船舶数字化协同制造技术通用要求》以及非道路机械国四排放标

准等。

（三）重点方向

1.绿色低碳改造。加强企业技术改造，提升切割机、电焊机、空压机、除湿机等终端用能设备能效水平，加快叉车、供热锅炉等电气化改造，推广超高压水表面除锈以及绿色涂装等技术应用，推动屋顶分布式光伏、分散式风电等可再生能源利用。实施和改进能源管理体系，提高能源管理智慧化水平。推进先进适用节水技术和循环水应用，升级改造污水处理和废气处置设施，确保符合污染物排放标准。

2.数字化改造。以船舶建造及配套企业数字化转型为抓手，夯实精益管理基础，推进大数据、5G、人工智能、工业互联网等新一代信息技术与船舶制造业深度融合，推动船舶设计、建造、供应链等全链条数字化水平提升，培育完善标准体系、服务平台等数字化发展生态。提升总组搭载、舾装、码头调试、船舶配套等环节生产效率和质量，构建工艺设计惯例库，提升船舶分段建造、总组搭载、管舾加工、船舶配套生产等设备数字化水平，加快切割、焊接、涂装、装配、检测、仓储物流等设备智能化改造。提高船舶工业软件创新应用，从源头提升船舶制造、修理、改装及配套等环节的数字化水平。

3.高端设备升级改造。推动船舶与海洋工程装备高端化发展，支持骨干船厂围绕大型邮轮、大型 LNG 船、汽车运输船、客滚

船、绿色智能船舶、海洋油气、深远海养殖装备等高端船舶与海洋工程装备设计建造，升级研发设计、中间品生产、分段建造、总装搭载、船台船坞、港池码头设备等研制生产各环节软硬件设备。

4.工业操作系统升级改造。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推动可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品在船舶制造环节更新换代。

5.工业软件升级改造。全面推进生产设计软件、制造执行系统（MES）、企业资源计划（ERP）、供应链管理（SCM）、运维服务类等市场成熟度较高的软件开展更新换代。加快推动产品全生命周期管理（PLM）、工艺规划与仿真软件等初步成熟的软件进行中试验证，逐步扩大更新换代范围和规模。推动船舶总体设计软件，结构、流体、振动噪声、燃烧、传热、电磁、多物理场、多体动力、试验验证、人因工程、光学、水声通信等仿真软件更新换代，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展试点更新，并在关键工序和核心应用场景中逐步推广应用。

十二、航空行业

（一）设备更新目标

聚焦民用大飞机、大型水陆两栖飞机、航空发动机三大领域，提升总装集成、试验验证、供应链配套、运营支持、数字化五大

能力。到 2027 年，升级航空发动机、大飞机试验验证平台，改造飞机培训设备、信息化设备，完成专业数字化仿真设备升级，更新电子元器件检测验证平台，完成大型水陆两栖飞机批生产、软硬件、客户服务等设备升级，更新航空领域工业操作系统和工业软件。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《CCAR-23 正常类飞机适航规定》《CCAR-25 运输类飞机适航标准》《CCAR-33 航空发动机适航标准》《CCAR-34 涡轮发动机飞机燃油排泄和排气排出物规定》《CCAR-60-R1 飞行模拟训练设备管理和运行规则》《GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第 1 部分：安全要求》《ITSS 信息技术服务标准》等。

（三）重点方向

1.航空发动机试验验证设备。更新改造航空发动机大型试验验证设备等。

2.民用大飞机试验验证设备。更新改造飞行试验验证平台设备等。

3.民用大飞机运营支持及信息化设备。更新改造民用大飞机培训设备构型和数字化培训系统，以及信息化系统信息化设备等。

4.民用大飞机数字化设备。更新改造民用大飞机数字化仿真

设备等。

5.民用大飞机供应链配套设备。更新改造民用大飞机电子元器件检测验证平台等。

6.大型水陆两栖飞机总装集成、供应链配套、运营支持设备。更新改造大型水陆两栖飞机批生产设备、软硬件及其他运营支持关键设备。

7.工业操作系统和工业软件。更新航空行业中使用的可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品，以及企业资源计划（ERP）、产品全生命周期管理（PLM）、制造运营管理系统（MOM）、三维计算机辅助设计（CAD）、结构分析、流体仿真、声学仿真、显示动力学、多体动力学、复合材料仿真、电磁仿真等工业软件。

十三、石化通用装备行业

（一）设备更新目标

以石油石化装备生产制造自动化智能化升级为重点，以绿色工厂、数字化工厂建设为目标，更新改造油气专用装备的加工和检测设备。到2027年，大型高端随钻井下工具仪器和高压泵阀箱体/壳体复杂结构的加工普遍实现一次装夹成型，加工精度普遍提高1个数量级（到0.01mm或更高精度）。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《GB/T 23505—2017 石

油天然气工业 钻机和修井机》《SY/T 6680—2021 石油天然气钻采设备 钻机和修井机出厂验收规范》《SY/T 5211—2016 石油天然气钻采设备 压裂成套装备》《SY/T 7333—2016 石油天然气钻采设备 固井设备》《SY/T 7424—2018 石油天然气钻采设备 拖挂式钻机和修井机》等。

（三）重点方向

1.生产加工设备。重点推动特种加工设备的自动化和智能化改造，更新用于随钻井下工具仪器复杂结构加工的四轴/五轴联动大型细长轴数控车铣加工中心，用于钻井泵、压裂泵、采油采气井口等高压泵阀箱体/壳体复杂结构加工的五轴联动卧式或立式镗铣加工中心，更新智能化物流仓储设备和智能焊接机器人，以满足新型高端油气装备的研发和加工需求，提高核心、复杂、精密零部件一次装夹加工成型的能力。

2.试验检测设备。重点更新用于大型复杂零件结构尺寸检测及逆向设计的大型三坐标测量设备和大型高精度关节臂测量设备，新建或改造高温、高压以及大载荷、大排量、大功率等综合性能试验平台，以满足深地油气勘探开发技术装备的应用验证试验需求。

3.工业操作系统。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推动可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等

工业操作系统产品更新换代。

4.工业软件。全面推动油藏数值模拟软件、地震数据处理解释、储层地震成像与定量预测软件、测井处理解释软件、智能油藏分析与优化、钻井工程软件等具备推广基础的软件更新换代。加快推动盆地模拟软件、储层改造仿真软件、试井分析软件、管网多相流动态模拟软件等初步成熟的软件开展中试验证，优先选取应用场景开展试点更新，并逐步推广应用。

十四、轨道交通装备行业

（一）设备更新目标

以生产制造、起重运输、试验验证研发等设备为重点，重点推动生产、运营各环节的数字化转型，打造智能化生产线，建设一批数字化车间，提升协同设计、生产制造、故障预测与健康管理（PHM）系统运维等各环节的效率，更新改造高精度加工机床、冲压成型下料设备、起重运输设备、焊接设备、铸锻设备、喷涂设备、调试设备、电气控制设备、仪器仪表等。到2027年，基本完成生产加工设备的创新工业软件和操作系统替代，机电软协同设计效率提升30%，生产制造效率提升20%，PHM系统运维效率提升30%，最终实现数字化水平高、低污染、低耗能、生产效率高、安全度高的目标。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《“十四五”智能制造发

展规划》、国家“交通强国”战略等国家战略、规划指导性文件，《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》等国家明令执行的制度或文件。《GB/T 9061—2006 金属切削机床通用技术条件》《GB/T 25343—2010 铁路应用 轨道车辆及其零部件的焊接》等金属切削、焊接类设备国家标准和行业标准。

（三）重点方向

1.老旧设备淘汰改造。主要有国家列入高耗能的变压器，部分污染大的油漆涂装线、抛丸线，状态差、精度下降的加工、剪切、折弯类设备，使用年限超过30年故障率高、维修成本高的大型自动焊接设备，总组成焊接设备、龙门加工中心、气垫运输车等进口设备，不满足工艺技术要求铸造、锻造类装备。

2.数字化改造。包括内燃机车、自动焊接、加工中心、数控车床、数控磨床、大功率激光切割机、数控折弯机、数控剪板机、压力机、油漆线、起重运输设备等，替换一批信息化硬件和软件，包括全生命周期管理系统（PLM）、制造执行系统（MES）/制造运营管理系统（MOM）、质量管理体系（QMS）、移动设备管理（MDM）等工业软件。

3.工业操作系统升级改造。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推动可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软

件等工业操作系统产品更新换代。

4.工业软件升级改造。按照“成熟一批替代一批”的原则，推进轨道交通行业使用的研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件更新换代，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，并向关键工序和核心应用场景开放，逐步扩大更新换代范围和规模。

十五、农机装备行业

（一）设备更新目标

以推动农机装备生产制造设备/产线智能化升级和效能提升为重点，更新改造各类生产制造设备/产线（柔性剪切、成型、焊接、机加、涂装、装配及智能化管控系统）、检测试验设备、智能化服务平台设备等。到2027年，设备更新率达到30%，能耗下降15%以上。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《产业结构调整指导目录（2024年本）》《国家智能制造标准体系建设指南》等指导性文件。《GB/T 35115—2017 工业自动化能效》《GB/T 40735—2021 数控机床固有能量效率的评价方法》《GB/T 9061—2006 金属切削机床 通用技术条件》《GB 28736—2019 电焊机能效限定值及能效等级》《GB/T 14248 收获机械 制动性能测定方法》《GB/T 15370 农业拖拉机及机具 涂漆 通用技术条件》等国家标准，

《JB/T 8801—2017 加工中心技术条件》《JB/T 5673—2015 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件》等行业标准。

(三) 重点方向

1.下料及焊接设备。推广应用柔性剪切、成型、焊接生产技术与装备，提高下料及焊接质量、生产效率和机械化与自动化水平。全面推广 CO₂ 气体保护焊及埋弧焊装备应用以及焊接夹具改造，加强探伤设备与焊接烟尘处理系统应用。

2.机械加工设备。采用先进的数控、高精、高效、特种加工机床和先进的工磨具，采用电动、气动、液压夹具和组合夹具，采用自动检测、质量控制等系统与装备，推广柔性加工设备、柔性制造单元（FMC）的应用。

3.表面涂装设备。推广高效节能的脱脂、酸洗、表面调整、磷化等前处理工艺；采用整体抛丸、高效绿色节能涂装技术与装备。

4.整机装配设备。对于大批量生产的产品，如拖拉机、收获机典型产品，要采用自动化和智能化柔性装配流水线、旋转式装配台、装配机械手、随行装配夹具和在线过程检测装置等，以提高装配质量；对大型单件小批生产产品，如大型农机具，采用自动或半自动装配工具，开展部件装配后试验检测、产品总装后的性能检测。

5.工艺过程检测与质量监督设备。对于大批量生产产品，加

工工序推广主动测量和在线自动测量系统与装备，鼓励采用基于视觉识别的智能化质量检测系统。磨削工序推广带主动测量装置的加工设备，在自动化精加工工位后设置自动补偿测量装置及刀具补偿机构。对于中、小批量产品，加工工序推广数显技术，建立可存贮多种零件检验作业计划和数据资料的具有统计质量控制功能的智能检验工作站。

6.信息化管理设备。构建企业集成信息化管理平台，建设客户关系管理系统、电子采购平台系统、物流信息系统；完善企业网络与信息安全建设，建设集成制造执行系统（MES）、全生命周期管理（PLM）、企业资源计划（ERP）等。

7.研发与试验设备。应用计算机辅助设计，建设产品数字化设计平台。增加整机产品试验台、发动机与传动系统等主要部件试验台、各种功能试验台，以及液压元件等基础零部件试验台。

8.工业操作系统。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推动可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品更新换代。

9.工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，推进农机装备行业使用的研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件更新换代，优先选取非关键工序、非重要应用场景开展更新换代，并向关键工序和核心应用场景开放，逐步

扩大更新换代范围和规模。

十六、医疗装备行业

(一) 设备更新目标

以高精度加工、自动化组装及先进检测技术为重点，改造高端生产、检测装备，更新用于诊断检验、治疗、监护与生命支持、养老康复等医疗装备的研发、设计、生产、制造等环节的生产型设备。到 2027 年，基本完成生产加工设备的更新换代，生产设备的自动化、数字化及网络化持续提升，行业整体效率不断提高，生产成本减少，产品竞争力不断增强。

(二) 政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《“十四五”医疗装备产业规划》等政策文件。《GB 9706.1—2020 医用电气设备 第 1 部分：基本安全和基本性能的通用要求》及配套并列标准，《GB/T 42061—2022 医疗器械 质量管理体系 用于法规的要求》《GB 50457—2019 医药工业洁净厂房设计标准》《GB/T 14710—2009 医用电气环境要求及试验方法》《GB/T 16886.7—2015 医疗器械生物学评价 第 7 部分：环氧乙烷灭菌残留量》《YY/T 1738—2020 医用电气设备能耗测量方法》《YY/T 0664—2020 医疗器械软件生存周期过程》《YY/T 0033—2000 无菌医疗器具生产管理规范》等医疗器械领域专用标准。

(三) 重点方向

1.研发试制设备。主要包括精密零部件、传感器、骨骼和血管脏器模型等样品制备设备，物理量、化学量、生物量等实验室分析仪器、电子电气测量仪器仪表，电磁兼容测试设备，可靠性、环境试验设备，机械、电子、电气、光学、声学、电磁等研发设计软件、计算机辅助工艺工程软件，专用仿真软件，软件开发、测试验证工具软件及设备，人工智能、大数据算力平台设备等。

2.整机制造设备。聚焦医疗装备整机高品质高质量生产，重点更新精密加工机床、数控加工中心、焊接设备、锻造设备、注塑设备、切割设备、增材制造设备、灌胶设备、真空排气设备、装配设备、生产过程质量检测 and 监控设备，仓储物流设备及配套控制系统等。

3.关键零部件制造设备。针对有源部件、光学部件、生物兼容材料、无源器械、灭菌无尘部件、医用机械臂等制造、装配过程，重点更新复合加工中心、走心机、切割机、精密减薄机、绕线机、导管成型设备、材料烧制、薄膜沉积等制造设备，激光、刻蚀微纳加工工艺设备等生产设备及配套测试系统，灭菌无尘设施及配套的供水、供气、真空负压、空调、恒温恒湿控制设备等。

4.检验检测设备。示波器、质谱/色谱/频谱分析仪、激光跟踪仪、坐标测量仪、阻抗分析仪、水听器机械和电气性能检测设备，绝缘测试仪，泄露电流测试仪、电磁兼容测试等安全性能检测设备，高低温、碰撞、振动、模拟运输等环境适应性试验及气

候环境试验设备，单应力/多应力工作载荷测试、老化疲劳测试等可靠性试验设备，辐射安全测试、生物相容性测试、灭菌效果测试、真空检测设备等其他检测设备。

5.企业智能化管理系统。围绕医疗装备生产制造过程信息化、智能化，以及设备远程运维，重点更新生产计划系统、智能设备生产数据自动采集平台、智能配送系统建设、数据分析可视化、供应商管理、全链条追溯系统、客户服务管理系统等信息化管理系统及设备。

6.工业操作系统。包括可编程逻辑控制器（PLC）、嵌入式软件等工业操作系统产品。

7.工业软件。主要包括研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件。

十七、电力装备行业

（一）设备更新目标

以电力装备行业“智能化改造、数字化转型”为重点，推动生产制造设备高端化、智能化、绿色化，更新改造电力装备的生产加工设备、试验研发设备、节能环保设备等。预计到2027年，核心业务领域关键生产设备实现智能化改造，数字化生产水平大幅度提高。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《GB/T 36132—2018 绿

色工厂评价通则》《GB 20052—2020 电力变压器能效限定值及能效等级》《GB 18613—2020 电动机能效限定值及能效等级》《GB 24500—2020 工业锅炉能效限定值及能效等级》《GB/T 12706—2020 额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》等。

（三）重点方向

1.通用加工设备。更新大型轴承套圈和滚动体加工设备，铁心自动化生产设备，绕组自动化生产设备，五坐标加工中心，先进激光焊接机，高精度机床。

2.专用加工设备。更新定转子自动套装设备，定转子冲片、机座、端盖模具，低能耗干燥罐、浇注罐、真空炉，低能耗低排放漆包线生产设备，绝缘油储运设备。

3.智能化辅助设备。改造数字化生产线、智能试验站，推进使用智能焊接机器人、智能化物流仓储设备、远程运行数据采集设备、5G 信息传输设备、基于 AI 算法的视觉检测设备。

4.工业操作系统。全面推进可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品更新换代。

5.工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，更新换代研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件。

统计、分析设备)等。

6.酿酒行业设备。主要包括自动化酿酒、自动化制曲等设备、工业机器人(焊接、磨削、搬运、装配、在线测量)、酒糟近红外在线检测仪、原酒红外在线检测仪、窖池内酒糟在线检测仪等设备。

7.饮料行业设备。主要包括无菌冷灌装设备、植物提取系统、过滤系统、PET瓶装饮料无菌生产线、玻璃瓶生产线、PET大包装饮用水生产线、无菌灌装植物蛋白含乳饮料生产线、PE瓶坚果饮料生产线、罐线全自动上盖/卸罐机、吨糖投糖设备、液位检测机、无菌饮料胶囊杯自动包装系统、后段包装码垛机器人、自动化磨浆系统包装生产线数字化监控系统、超高压杀菌机、创新型无菌线、全自动伺服贴标机、RO浓水回收系统等设备。

8.食盐(制盐)行业设备。主要包括制盐设备、食盐小包装设备、制盐设备使用的锅炉电机和智能装备、白度仪、滴定仪等设备。

9.工业操作系统。主要包括可编程逻辑控制器(PLC)、数据采集与监视控制系统(SCADA)、嵌入式软件、工业协议等工业操作系统产品。

10.工业软件。主要包括研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件。

十九、纺织行业

（一）设备更新目标

以老旧设备更新和绿色化升级改造为重点，重点聚焦新型纺纱、织造、机织针织设备更新，加快自动化、连续化、绿色节能设备应用；推动聚合、纺丝、牵伸成套设备更新，进一步提升化纤行业智能化水平；推动定型机、染色机、染料助剂自动输配送系统，提升印染行业节能减排、绿色化数字化水平。到2027年，棉纺行业生产效率显著提升，化纤行业涤纶长丝设备的更新换代率进一步提高，印染行业生产综合成本降低5%—10%，预计全行业完成更新超25万台（套）设备，拉动投资2500亿元。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《GB/T 37393—2019 数字化车间 通用技术要求》《GB/T 41257—2022 数字化车间功能安全要求》《GB/T 43018.1—2023 纺织装备互联互通与互操作 第1部分：通用技术要求》《FZ/T 01002—2010 印染企业综合能耗计算办法及基本定额》等标准。

（三）重点方向

1.棉纺织设备。主要包括细纱机、清梳联、并条机、自动络筒机等棉纺设备；转杯纺等短流程纺纱设备；喷气织机、剑杆织机、浆纱机和整经机等设备。

2.化纤长丝设备。主要包括高速纺丝机、加弹机、牵伸机、

定形机、烘干机、喷水织机和穿经机等织造设备，改造 15 条化纤短纤生产线。

3. 织物染整设备。主要包括水洗机、染色机、数码印花机、定形机、圆机（含袜机）、经编机、电脑横机等设备，改造 1500 条生产线。

4. 工业操作系统。按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推动可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件、工业协议等工业操作系统产品更新换代。

5. 工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，更新换代研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件。

二十、轻工行业

（一）设备更新目标

以老旧设备更新、智能化和绿色化升级改造等为重点，推动家电、皮革、造纸、五金制品、塑料制品、电动自行车、电池、日用陶瓷等重点轻工行业关键生产制造和检验检测设备更新，推广应用高速和高精度设备、自动化和智能化控制设备、高能效设备。到 2027 年，预计全行业完成更新超 10 万台（套）设备，拉动投资预计 2000 亿元，重点轻工行业关键设备的自动化程度和数字化率明显提升，生产成本和能耗水平显著降低，生产效率

大幅提高。

(二) 政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《电动自行车行业规范条件》《铅蓄电池行业规范条件》《制革行业规范条件》《日用玻璃行业规范条件》等行业管理制度。《GB/T 18916.5—2022 取水定额 第5部分：造纸产品》《GB/T 18916.55—2021 取水定额 第55部分：皮革》等取（用）水定额标准；《GB/T 37393—2019 数字化车间 通用技术要求》《GB/T 41256—2022 机器人制造数字化车间装备互联互通和互操作规范》《GB/T 41264—2022 板料弯折机器人 安全要求》等数字化标准。

(三) 重点方向

1. 家电行业设备。主要包括数控折弯机、高端冲床、高精度伺服注塑机、高速贴片机、高效压铸机、高速油压机、精密放电火花机等高端生产设备；节能变频电机、节能搪瓷炉、中央熔炉设备、节能工业风机、节能回流焊等绿色节能设备；高端工业机器人、智能 AGV、电机自动化线、冲床机械手、智能测试设备、智能物流装备等数字化、智能化设备。

2. 皮革行业设备。主要包括全自动智能画线机、智能切割机、自动控制制鞋定型设备、智能液压去肉机、精密剖层机、精密削匀机，冷粘工艺、连帮注塑工艺、聚氨酯底浇注成型工艺、硫化工艺等自动化成型设备，皮张码垛机、传送线、加料系统等自动

化设备，符合取（用）水定标准的节水装备。

3.造纸行业设备。主要包括磁悬浮透平风机、永磁电机、高效双辊洗浆机、高端膜转移脱胶机、电磁加热压光机、高速靴式压榨机、智能化能源管控系统等高端节能设备，自动化输送包装及仓储系统、全自动造纸备料上料系统等自动化设备，单条化学浆 30 万吨/年及以上、化学机械木浆 10 万吨/年及以上、化学竹浆 10 万吨/年及以上等先进生产线设备，符合取（用）水定标准节水设备等。

4.五金制品行业设备。主要包括关键零件加工设备、金属制品精密加工检测设备、焊接冲压设备、表面处理设备等高端生产检测设备，双极压缩空压机、节能空压机、节能高效工业窑炉等节能设备，管端自动成型设备、自动上下料工业机器人、3D 机器视觉抓取设备、断线钳自动加工机床等自动化、数字化专用设备。

5.塑料制品行业设备。主要包括挤出机（塑料薄膜、塑料管道、氟塑料等）、泡沫塑料成型机（EPS、XPS、聚氨酯等）、塑料热成型机、中空成型机、吹塑机等高端设备，自动化包装、上料和装卸设备、在线监测设备、智能仓储双向拉伸薄膜设备等自动化、智能化设备。

6.电动自行车行业设备。主要包括自动化金属料件切割、弯曲、焊接、电泳设备，自动化喷涂和烘干设备、电动或气动装配设备等自动化生产加工装备，底盘测功机、车架振动试验机、步

入式环境试验箱、磁粉测功机、绝缘耐压测试仪、充电器测试仪、控制器测试仪、循环充放电测试仪、涉水试验池装置、针焰试验机、水平垂直燃烧测试仪、灼热丝测试仪等高端试验检测装备。

7.电池行业设备。主要包括铅蓄电池极板连铸连轧、连冲连涂成套设备，锂电池高速叠片机、激光模切机、注液机、化成分容设备、自动化封装（pack）模组等高端生产检测设备，废气在线监测、废液喷淋塔、电镀废水回收等环保设备，智能物流装备、智能充电装备、复合机器人等智能化设备。

8.日用陶瓷行业设备。主要包括变频球磨机、高速搅拌机等高端生产设备，自动滚压成型设备、自动注浆设备、自动喷釉、浸釉和淋釉设备、低温快烧辊道窑、节能隧道窑、智能电窑等自动化设备。

9.其他行业设备。照明、洗涤、轻工机械、日用玻璃等轻工行业参照“（二）政策和标准依据”更新关键生产、检测设备。

10.工业操作系统。主要包括可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、仪器仪表系统（SIS）、嵌入式软件、工业协议等工业操作系统产品。

11.工业软件。主要包括研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件。

二十一、医药行业

（一）设备更新目标

以老旧设备和新建产线为重点，推动生物药、化学药、中药等细分行业生产设备更新改造，持续提升质量控制能力，围绕原料药、制剂、炮制、反应器、检测包装等领域，推动全流程监测设备、制剂一体化设备等高效先进设备应用。到 2027 年，医药工业设备保障能力及生产效率、产品质量等先进性指标明显提升，进一步降低运营成本，提升市场竞争力。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《中华人民共和国药典》《中华人民共和国制药机械行业标准》以及制药设备相关的质量规范标准，《GB/T 36032—2018 压片冲模 冲杆与中模》《GB/T 36036—2018 制药机械（设备）清洗、灭菌验证导则》等国家标准、行业标准。鉴于医药工业强监管的行业属性，按照《药品管理法》和《药品注册管理办法》等法规要求，医药工业企业需要对药品生产过程中的变更进行申报和备案，以保证药品的安全、有效及质量可控。如更新替换设备型号与原设备不一致，属于重大变更，需报药监局审批并接受现场检查。

（三）重点方向

1.化学药生产设备。主要包括制粒设备、压片设备、胶囊设备、软胶囊设备、大容量注射剂设备、小容量注射剂设备等。

2.中药生产设备。主要包括润药设备、筛药设备、研磨设备、混合设备、烘干设备、炮制设备等。

3.生物药生产设备。主要包括不锈钢反应设备、一次性生物反应设备、生物反应控制系统、分离纯化设备等设备。

4.包装检测等通用设备。主要包括液相色谱仪、气相色谱仪、灯检机等检测设备，注塑机、吹瓶机、洗瓶机、灌封机、制膜机等包材设备，除菌过滤器、隧道式灭菌干燥机等灭菌设备。

5.工业操作系统。主要包括可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、仪器仪表系统（SIS）、嵌入式软件、工业协议等工业操作系统产品。

6.工业软件。主要包括研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类软件。

二十二、电子组装行业

（一）设备更新目标

以提升电子整机生产效率、满足新产品工艺需求为重点，面向表面贴装技术（SMT）、组装和包装三大阶段，更新改造生产设备、检测设备、包装设备，提升精密贴附自动化率、点胶和螺接精度、缺陷检测自动化率、包装自动化率，降低故障率和停机率，实现电子整机制造业的智能化、数字化发展。坚持市场化运作原则，企业根据自身需求实施设备更新，力争到2027年全行业改造设备10000台（套），电子整机生产效率、产品良率显著提升。

（二）政策和标准依据

主要依据包括但不限于：《IPC-A-610 电子组装件外观质量验收条件的标准》《IPC-A-610E 电子组件的可接受性》《J-STD-001 焊接的电气和电子组件要求》《J-STD-001E 焊接材料和工艺规范》《IPC-7525 印刷模板的设计指南》《IEC 61190-1-2 电子组装中高质量连接器用焊剂的要求》《GB/T 39116—2020 智能制造能力成熟度模型》《GB/T 39117—2020 智能制造能力成熟度评估方法》《GB/T 23002—2017 信息化和工业化融合管理体系 实施指南》《GB/T 23003—2018 信息化和工业化融合管理体系 评定指南》等标准。企业可根据具体情况调整优化，满足对不同工艺的定制化需求。

（三）重点方向

1.电子整机生产设备。主要包括锡膏印刷机、回流焊、波峰焊、点胶机、精密擦胶设备、贴片机、螺钉机、冲压机、自动保压设备、板对板连接器压合设备、电池盖板压合设备、激光分板机、标定机、注塑机、激光切割机、镭雕机、贴标机等。

2.电子整机检测设备。主要包括锡膏检测设备、AOI 光学自动检测设备、电流测试设备、显示屏测试设备、多媒体接口测试设备、运转测试设备、炉温检测仪、多轴陀螺仪校准测试设备、射频和微波测试仪器、传感器测试设备、音频测试设备等。

3.电子整机包装设备。主要包括彩盒合盖设备、包装机器人、自动导向车（AGV）、自主移动机器人（AMR）、缠膜机、塑封

机、封箱设备、码垛机、自动套袋机、自动套箱设备、打带机、附件包装设备、称重设备等。

4.工业操作系统。主要包括冲压机、切割机、包装设备、机器人等整机生产和包装设备中使用的可编程逻辑控制器（PLC）以及嵌入式软件等工业操作系统产品。

二十三、电子元器件和电子材料行业

（一）设备更新目标

以电子元器件及电子材料生产检测设备的自动化、智能化、柔性化、节能化改造为重点，加快推动电子元器件产品向微型化、片式化、集成化、高频化、高精度、高可靠发展，重点针对电路类元器件、连接类元器件、机电类元器件、传感类元器件、光通信器件、关键电子材料等细分领域，推动更新主要生产检测设备。争取到 2027 年，全行业设备改造后，基本满足我国电子元器件、电子材料产业及相关行业对高性能、高效率、智能化、绿色化生产检测设备的使用需求，部分领域行业龙头企业的设备水平达到世界一流。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《印制电路板行业规范条件》《GB/T 37392—2019 冲压机器人通用技术条件》《JB/T 3857—2023 变压器专用设备 卧式绕线机》《JB/T 10903.3—2008 电线电缆成缆设备 型式尺寸 第 3 部分：弓型成缆设备》《QB/T 4753

—2014 丝网印刷油墨通用技术条件》等。设备更新后行业产品在生产研制、检测认证等环节满足国军标、国家标准等标准体系技术要求，如片式膜固定电阻器需满足《GJB 1423B—2009 片式膜固定电阻器通用规范》。

(三) 重点方向

1.电子材料生产加工设备。重点推动高效晶体生长炉、气相沉积设备、自动粉碎机、喷雾干燥机、烧结炉、辅助机加设备等电子功能材料专用生产设备；曝光设备、显影设备、蚀刻设备、研磨抛光设备、电化学沉积设备、激光打孔、印刷设备、焊接设备等封装与装联材料专用生产设备；高压合成釜、反应釜、搅拌分散设备、熔炼设备、锻轧设备、数控加工设备、纯化类设备等功能辅助材料生产设备；清洗设备、真空包装设备、水处理系统、气液管道系统等电子材料生产通用清洗、包装和厂务设备及定制化设备。

2.电子元器件关键部件成型设备。主要更新印刷机、注塑机、冲压机、镀膜机、流延机、光纤拉丝设备、电子窑炉、数控机床、攻丝机、钉卷机、卷绕机、含浸机、排版机、充磁机、键合机、雕刻机、光刻机、薄膜沉积设备、离子注入机、分选机、探针台、涂布机、固晶机、划片机、叠层机、冷却设备、换热器、表面处理设备、3D 打印机等。

3.电子元器件加工组装设备。主要更新倒装机、绕线机、线

缆挤出设备、成缆设备、调阻机、调频机、稳压电源、切割机、贴片机、焊接机、点胶机、灌胶机、铆接机、成型机、剪脚机、插件机、减薄机、套管机等。

4.电子元器件与材料先进检测设备。主要更新视觉检测设备、尺寸检测设备、编带测试机、电性能检测设备、磁性能检测设备、力学检测设备、热性能检测设备、金相检测设备、声学检测设备、光学检测设备、无损检测设备、气相色谱仪、频谱分析设备、环境试验设备等。

5.工业操作系统。重点推动粉碎机、切片机、清洗机、电子窑炉等加工设备中使用的可编程逻辑控制器（PLC）以及嵌入式软件等工业操作系统产品更新换代。

6.工业软件。加快电子元器件专用设备设计出图阶段使用三维辅助设计软件的中试验证。对于电子元器件设计过程使用信号分析、电磁分析、结构分析、应力及热力学仿真分析等软件，优先选取非关键工序及场景开展试点更新，并在关键工序和核心应用场景中推广应用。

二十四、锂电池行业

（一）设备更新目标

重点推动产线迭代升级和自动化智能化改造，提升整线直通率、单机生产效率、设备控制精度、能源利用效率。更新改造关键材料加工、极片制造、电芯组装、化成分容、系统集成等关键

环节设备。到 2027 年，行业整体生产效率和产品合格率大幅提高，主要环节基本实现在线监测，满足产线高精度、高效率、高稳定性需要，产品质量和一致性水平进一步提升，高安全、高比能、长寿命先进产品供给能力大幅增强。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《锂电池行业规范条件》《GB/T 38331—2019 锂离子电池生产设备通用技术要求》《GB 31241—2022 便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全技术规范》《GB 40165—2021 固定式电子设备用锂离子电池和电池组安全技术规范》《GB 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求》《JB/T 14231—2022 锂离子电芯叠片机》《JB/T 14230—2022 锂离子电池极片涂布机》等。

（三）重点方向

1.关键材料加工设备。主要包括高效配混系统、连续式加热烧结系统、先进粉碎系统、高镍材料水洗系统、包装系统、高速高精度粉体输送系统等。

2.极片制造设备。主要包括高速自动化正负极粉料系统、大容量匀浆搅拌机、高性能挤出式混料设备、高精度高速宽幅智能涂布机、正负极预锂设备等。

3.电芯组装设备。主要包括高效率全极耳自动卷绕机、先进切叠一体机、先进辊压分切一体机、高精度涂胶密封设备、高精

度三维成像设备等。

4.化成分容设备。主要包括高精度高生产能力注液设备、化成容量预测系统、高精度高效封装设备、高精度老化测试设备等。

5.系统集成设备。主要包括高精度焊接设备、自动组装机机械手、产线 AGV 自动化物流系统等。

6.工业操作系统。主要包括原材料处理、搅拌、成型、分切、叠片、涂装、焊接等工艺环节使用的分布式控制系统（DCS）、可编程逻辑控制器（PLC）以及嵌入式软件。

7.工业软件。推动二维 CAD 软件规模化应用，加快三维 CAD、PDM 开展中试验证。对于电池制造结构仿真、热力学仿真、电化学仿真、生产安全扩散仿真等软件，优先选取非关键工序及应用场景开展试点更新，并在关键工序和核心应用场景中推广应用。

二十五、仪器仪表行业

（一）设备更新目标

以提升仪器仪表整机产品及关键零部件的精度、可靠性、稳定性，提升仪器仪表行业高端化、绿色化、智能化水平为重点，围绕研发试制、整机制造、关键零部件制造、测试计量检定等方向，推动仪器仪表及零部件企业对效率低、能耗高的生产设备及系统开展更新改造。到 2027 年，实现仪器仪表企业生产效率、产品性能与质量提升，推动仪器仪表企业数字化转型、智能化升级。

(二) 政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《GB/T 43780—2024 制造装备智能化通用技术要求》《GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求》《GB/T 17614.1—2015 工业过程控制系统用变送器 第 1 部分：性能评定方法》《GB/T 12519—2021 分析仪器通用技术条件》《GB/T 42027—2022 气相分子吸收光谱仪》《GB/T 2611—2022 试验机通用技术要求》《GB/T 33905.1—2017 智能传感器 第 1 部分：总则》《GB/T 7676.1—2017 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第 1 部分 定义和通用要求》《JB/T 12021.1—2014 智能仪表可靠性试验与评估 第 1 部分：通用导则》等。

(三) 重点方向

1.研发试制设备。主要包括气体、液体、固体等样品制备设备，物理量、化学量、生物量等实验室分析仪器，测量仪器仪表、中试验证设备，高温高压试验装置、加速寿命试验设备，光学、机械、电气等设计软件，专用测试验证软件及设备。

2.整机产品制造设备。围绕仪器仪表整机产品加工、焊接、组装等工艺环节，重点更新金属切削机床、加工中心、液压机械装备、铸造设备、锻压设备、焊接设备、增材制造设备、表面处理设备、喷涂设备、装配设备、仓储物流设备、全自动测试和检

定设备、三废处理设备及配套控制系统、信息化管理系统等。

3.关键零部件制造设备。围绕源部件、探测器、传感器、分离分析部件等制造、装配过程，重点更新数控车铣复合加工中心、锻造成套装备、注塑成型设备、装配设备等制造设备，贴片机、回流焊、微纳加工工艺设备、中小部件柔性加工设备、光学原件镀膜设备等生产设备及配套测试系统等。

4.计量检定装置及试验测试设备。温度、压力、流量、电学等计量检定装置，质谱仪、色谱仪、光学测试仪器、电化学分析仪器、物理特性分析校准仪器等分析仪器及样品制备设备，老化疲劳测试及试验设备、单应力/多应力环境适应性试验箱及气候环境试验设备、电子可靠性试验设备、气密性试验设备、放射性标定装置等试验仪器及装置，试验机、振动与冲击试验系统、真空检测设备、自动化成套控制系统等其他检测设备，计量检定相关信息化管理系统等。

5.工业操作系统。围绕仪器仪表整机产品加工、焊接、组装等工艺环节，按照“成熟可用产品全面推进更新换代、基本可用产品成熟一批更新一批”原则，推动可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、嵌入式软件等工业操作系统产品更新换代。

6.工业软件。按照“成熟一批替代一批”的原则，更新换代研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、运维服务类

软件。

二十六、光伏行业

（一）设备更新目标

以产线升级和提升高端化、智能化、绿色化发展水平为重点，重点更新改造多晶硅、硅片、电池、组件等主要环节关键设备，提升设备生产效率、良率、单体规模和产品性能、稳定性、一致性、可靠性，促进构建适应能源转型需求的现代化光伏产业体系和新能源基础设施网络。到 2027 年，光伏产业关键环节智能制造、绿色制造水平大幅提升，量产效率、产品良率等性能持续提升，电耗、水耗等能耗指标明显降低，市场主流电池、组件等产品效率提高 5% 以上。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《光伏制造行业规范条件》《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》《GB/T 25074—2017 太阳能级多晶硅》《GB/T 12963—2022 电子级多晶硅》《GB/T 35307—2023 流化床法颗粒硅》《GB/T 29055—2019 太阳能电池用多晶硅片》《GB/T 26071—2018 太阳能电池用硅单晶片》《GB/T 25076—2018 太阳能电池用硅单晶》《GB/T 39753—2021 光伏组件回收再利用通用技术要求》《SJ/T 11854—2022 光伏用直拉单晶硅炉》《SJ/T 11830—2022 晶体硅光伏电池智能制造 数据采集指南》等。

(三) 重点方向

1.硅料生产设备。满足高品质硅料规模化生产需求，推动 48 及以上对棒还原炉、氢化装置、精馏装置、尾气回收装置、电源装置等设备更新，提升还原余热利用率，降低综合能耗。

2.硅片生产设备。推动大热场单晶炉和高效截断、开方、磨抛、切片设备更新，加快应用拉晶智能化控制等系统，满足高质量硅棒和硅片量产需求、提升切割速度、降低损耗和电耗。

3.光伏电池生产设备。推动高效电池用高性能清洗、扩散、沉积、镀膜、金属化、激光等设备更新应用，提升高性能光伏电池生产效率、单位产能等关键指标。

4.光伏组件生产设备。更新高功率高可靠光伏组件用划片、串焊、层压、检测、智能化等先进设备，进一步提升量产效率、单位产能、有效时间占比、产品良率等指标。

5.工业操作系统。围绕硅料、硅片、电池以及光伏组件生产制造环节，推动可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集与监视控制系统（SCADA）以及嵌入式软件等工业操作系统产品更新换代。

二十七、民爆行业

(一) 设备更新目标

以危险作业岗位无人化为目标，以达到设计使用年限或实际投产运行超过 10 年的工业炸药、雷管及混装地面站等设备为重点，推动智能化、绿色化、安全化改造，加快更新改造老旧、低

效、高风险设备。到 2027 年，实现单条工业炸药及雷管生产线现场操作人员不大于 3 人，无固定操作人员的工业炸药及雷管生产线逐步推广应用，行业智能制造水平和生产线本质安全水平大幅提升。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《GB 28263—2012 民用爆炸物品生产、销售企业安全管理规程》《GB 28286—2012 工业炸药通用技术条件》《WJ 9063—2010 民用爆炸物品生产专用设备安全使用年限管理规定》《WJ 9085—2015 工业数码电子雷管》等。

（三）重点方向

1.工业炸药生产线设备。采用工业机器人、智能制造装备在线实时监测和少（无）人化技术装备，更新主要包括水油液储罐、水油相储罐、乳化器、装药机、包装机器人、装车机器人及各类配套泵机等设备。

2.雷管生产线设备。围绕生产过程、设备管理、安全管理、质量管理、仓储物流等重点环节，更新主要包括排管、装药、压药、药头制造、焊接、打码、捆扎、装箱、传送等设备，形成一批“工业机器人+”等智能场景，实现工艺流程优化及资源高效配置。

3.现场混装用地面站设备。更新主要包括制乳、乳化、粒状

铵油混装制造及现场混装车等设备，从而实现系列化、无雷管感度的安全环保型现场混装模式。

4.工业操作系统。围绕生产过程、设备管理等环节，更新主要包括可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、安全仪表系统（SIS）、嵌入式软件等工业操作系统产品。

5.工业软件。主要包括研发设计类软件、生产制造类软件、经营管理类软件、“工业互联网+安全生产”管理类软件、运维服务类软件。

(重点领域)

一、工业软件领域

(一) 设备更新目标

以提升产业链供应链韧性和安全水平为重点，围绕石油、化工、航空、船舶、钢铁、汽车、医药、轨道交通等关系经济命脉和国计民生的行业领域，推动基础软件、工业软件和工业操作系统更新换代。基础软件方面，重点更新工业领域应用的操作系统、数据库、中间件等产品。工业软件方面，重点更新计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）、计算机辅助制造（CAM）、制造执行系统（MES）、企业资源计划（ERP）等研发设计、生产制造、经营管理、运营维护相关软件。工业操作系统方面，重点更新可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、安全仪表系统（SIS）、嵌入式软件等产品。到 2027 年，完成约 200 万套工业软件和 80 万台套工业操作系统更新换代任务。

(二) 政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《操作系统政府采购需求标准（2023 年版）》《数据库政府采购需求标准（2023 年版）》《GB/T 20984—2022 信息安全技术 信息安全风险评估方法》《GB/T 39204—2022 信息安全技术 关键信息基础设施安全保护要求》《GB/T 18784—2002 CAD/CAM 数据质量》《GB/T 41923.6

—2022 机械产品三维工艺设计第 6 部分：数据要求》《GB/T 35119—2017 产品生命周期数据管理规范》《GB/T 25109.2—2010 企业资源计划第 2 部分：ERP 基础数据》《GB/T 15969.6—2015 可编程序控制器 第 6 部分：功能安全》《GB/T 33009.4—2016 工业自动化和控制系统网络安全 集散控制系统（DCS）第 4 部分：风险与脆弱性检测要求》《GB/T 21109.3—2007 过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第 3 部分：确定要求的安全完整性等级的指南》《YD/T 4494—2023 工业互联网边缘计算 边缘节点模型与要求 边缘网关》等。

（三）重点方向

1.基础软件。推动航空、船舶、石油、化工、钢铁、医药、能源、电子等行业，围绕综合办公、经营管理等场景，全面更新信息系统，重点推进台式计算机、便携式计算机、一体式计算机、通用服务器、桌面操作系统、服务器操作系统、分布式数据库、集中式数据库、中间件、办公软件等基础软硬件一体化更新换代，加强对上层各类应用系统的支撑力度。鼓励工业企业围绕工业现场应用，加强软硬件耦合适配，重点推进上位机、工作站、工控机、实时数据库等基础软硬件更新换代。推动汽车、装备、轨道交通、电力等重点行业企业全面更新智能操作系统、嵌入式操作系统、时序数据库、消息中间件等产品，打造示范标杆。

2.工业软件。推动航空、船舶、石化、钢铁、汽车、装备、

轨道交通、电子等重点行业及模具等重点领域企业全面更新换代二维计算机辅助设计（CAD）、建筑信息模型（BIM）、计算机辅助工艺规划（CAPP）、制造执行系统（MES）、高级计划排程系统（APS）、企业资源计划（ERP）、供应链管理系统（SCM）、人力资源系统（HRM）、采购管理系统、仓储管理系统（WMS）、交互式电子技术手册（IETM）、维护维修与大修（MRO）、故障预测与健康管理（PHM）等软件。鼓励重点行业龙头企业提供典型应用场景和试验环境，建设工业软件中试验证平台，与产业链上下游企业共同制定中试技术规则 and 标准，推动计算机辅助制造（CAM）、全生命周期管理（PLM）、结构仿真、流体仿真、行业专用软件等初步成熟的工业软件加快完成中试验证；鼓励工业企业优先选取非关键工序、非重要零部件场景开展更新换代，并逐步在关键工序和零部件场景中扩大应用范围。在航空、石化、船舶等重点行业开展三维计算机辅助设计（CAD）、三维工厂设计、声学仿真、电磁仿真、光学仿真、复合材料仿真、流程模拟软件、储层改造仿真软件等创新产品试点更新，并推动其他行业企业逐步加大应用力度。

3.工业操作系统。面向制造业全流程，推动工业企业全面推进分布式控制系统（DCS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）更新换代。围绕重点行业、关键设备，逐步加快中小型可编程逻辑控制器（PLC）更新换代。引导重点行业龙头企业面向大型可

编程逻辑控制器（PLC）提供典型应用场景和试验环境，逐步扩大应用范围。加快推进非关键工序、非核心场景开展安全仪表系统（SIS）更新升级，逐步开放关键工序和核心应用场景。围绕重点行业需要，建设中试验证环境，加强软硬件适配验证，加快推动嵌入式操作系统、工业实时数据库等产品的更新升级。对于其他行业专用工业操作系统产品，针对成熟可用产品，强化示范引领，全面推进更新换代；针对基本可用产品，加强中试验证，成熟一批更新一批，逐步扩大更新换代范围和规模。指导企业引入云计算、虚拟化和边缘计算等技术，按需升级改造可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）等设备。

二、工业网络设备

（一）设备更新目标

以构建安全可控新型工业网络体系，加快工业互联网规模化应用，促进制造业“智改数转网联”，推动汽车、钢铁、轻工、工程机械、建材、船舶、消费电子、航空、石油化工、消费品等行业的工业设备、工业网络、工业算力、工控系统等网络化改造升级。力争到2027年，80%的规模以上制造业企业基本实现网络化改造，边缘网关、边缘控制器等产品部署超过100万台，“5G+工业互联网”项目数超过2万个。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《GB/T 26790 工业无线

网络 WIA 规范》《GB/T 36417 全分布式工业控制网络》系列标准，《GB/T 42021—2022 工业互联网 总体网络架构》《YD/T 4492—2023 工业互联网 时间敏感网络技术要求》《GB/T 30094—2013 工业以太网交换机技术规范》《YD/T 4443—2023 工业互联网联网用技术 无源光网络（PON）设备技术要求》《YD/T 4494—2023 工业互联网边缘计算 边缘节点模型与要求 边缘网关》《YD/T 4097—2022 物联网信息模型 总体框架》《GB/T 38869—2020 基于 OPC UA 的数字化车间互联网络架构》。

（三）重点方向

1.工业设备网络化升级。综合利用工业总线、工业以太网、5G、时间敏感网络（TSN）、互联网协议第 6 版（IPv6）、先进物理层（APL）、Wi-Fi 等技术，加快工业现场工业装备、仪器仪表、自动识读设备的网络化智能化改造升级，全面提升工业设备联网率和数据采集效率，加快设备更新换代。

2.工业网络改造升级。综合运用工业光网络（PON）、TSN、5G、Wi-Fi 6 等大带宽、高确定的技术升级企业网络基础设施，部署新型工业路由器、交换机、网关、网管、标识中间件和算网一体化设备与系统，打造满足生产制造、仓储物流、研发设计全面智能升级的安全可控网络基础设施。推进 5G 工厂建设，支持基础好、实力强、有需求的工业企业建设 5G 工业独立专网。

3.工业数据集成能力提升。采用信息模型、标识解析等技术，

全面提升工业数据采集、存储、管理和应用的能力，实现工业全生命周期的标准化管理，支撑跨厂商跨系统的数据互通互操作。

4.工业操作系统改造升级。指导企业按需部署内嵌 5G、TSN 等先进通信模组的融合工业装备，综合利用 5G/5G-A、边缘计算等网络技术实现传统工业操作系统（如可编程逻辑控制器 PLC、分布式控制系统 DCS 等）的 IP 化、智能化和无线化改造，提升企业生产现场的自动化、智能化和集中化水平。

5.边缘计算能力提升。协同工业网络、工业算力、工业数据设备和系统的改造升级，部署边缘计算节点、边缘计算网关、边缘控制器、边缘云等工业算力设备，建设工业智算中心，形成覆盖生产、管控、经营全环节的算力基础设施，支撑工业人工智能、工业大数据、工业大模型创新应用部署。

三、绿色节能设备

（一）设备更新目标

以提升资源能源利用效率为重点，聚焦电机及其系统、变压器、工业锅炉等重点用能设备，工业固废和再生资源综合利用设备，冷却塔等重点用水设备实施更新改造。到 2027 年，新增高效电机、变压器、工业锅炉占比分别较 2023 年提高 10、10、15 个百分点；通过工业固废和再生资源综合利用技术工艺装备改造升级，推动大宗工业固废综合利用率超过 57%，推动大宗工业固废和再生资源的年综合利用能力提升 2000 万吨左右；通过冷却

塔等用水设备改造，工业冷却塔漂水率不高于 0.005%，民用冷却塔漂水率不高于 0.01%，节水效率提升 10%以上。

（二）政策和标准依据

主要标准包括但不限于：《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024 年版）》《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》《国家工业资源综合利用先进适用工艺技术设备目录》等政策文件。电动机依据《GB 18613—2020 电动机能效限定值及能效等级》《GB 30253—2013 永磁同步电动机能效限定值及能效等级》《GB 30254—2013 高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》，变压器依据《GB 20052—2020 电力变压器能效限定值及能效等级》，工业锅炉依据《GB 24500—2020 工业锅炉能效限定值及能效等级》等节能相关标准。重点行业污染物排放标准和《GB/T 7190.1—2018 机械通风冷却塔第 1 部分 中小型开式冷却塔》《GB/T 7190.2—2018 机械通风冷却塔第 2 部分 大型开式冷却塔》《GB/T 7190.3—2018 机械通风冷却塔第 3 部分 闭式冷却塔》等节水相关标准。《GB/T 39753—2021 光伏组件回收再利用通用技术要求》《GB/T 38470—2023 再生黄铜原料》《GB/T 38471—2023 再生铜原料》《GB/T 13586—2021 回收铝》等资源综合利用相关标准。

（三）重点方向

1.电机及其系统。推广应用高效节能电机及其系统，加强电

机与风机、水泵、压缩机等电机驱动设备匹配性节能降碳改造和运行控制优化。推广大功率电机及其系统能耗监测、远程运维等技术，变频调速、永磁直驱、工业伺服以及电机与拖动设备系统运行工况匹配等技术。推广高效节能变频调速永磁电机、高效异步电机、同步磁阻电机、低速大转矩直驱电机、磁悬浮电机以及工业伺服电机等。

2.变压器。推广高效节能立体卷铁芯变压器、非晶合金变压器、节能高阻抗变压器、环保型绝缘油变压器等节能变压器。推广风电、光伏、储能等领域高效变压器，电力电子变压器、智能变压器，预装式变电站、高集成化的逆变器变压器、变流器变压器、集成式充电站、无功补偿装置集成一体机。推广变压器运行控制优化、在线节能监测诊断、智能运维管理等节能技术。

3.工业锅炉。推广冷凝式燃气锅炉、高效环保生物质锅炉、电加热锅炉、工业电热储能锅炉、蓄热式电加热锅炉、余热锅炉等，推广锅炉耦合太阳能、余热、电能等多能互补技术。加强锅炉和热泵产品的耦合利用，推广应用高效热泵产品回收工业余热，实现能源品种多元化、燃煤锅炉大型化、燃气锅炉冷凝化、工业锅炉电气化的转型升级。

4.工业固废源头减量设备。针对产生赤泥、磷石膏等复杂难用固废和粉煤灰、冶炼渣等大宗工业固废的生产工艺和设备，通过技术改造和设备更新减少工业固废产生量。

5.工业固废综合利用设备。针对赤泥、磷石膏等复杂难用固废和粉煤灰、冶炼渣等大宗工业固废的综合利用生产工艺和设备，通过技术改造和设备更新提高资源综合利用效率，主要包括工业固废高效智能破碎、粉磨、分选、节能煅烧烘干、快速成型、低成本养护，赤泥低成本规模化降碱，磷石膏高效净化，工业固废有价元素高效提取等设备。

6.再生资源综合利用设备。针对废钢铁、废铜铝、废纸、废塑料、废旧轮胎等再生资源，通过综合利用工艺改造和设备更新，推动再生资源自动拆解、精细分选、高值化再生利用，提高资源综合利用效率，推动再生资源精深加工产业链条合理延伸。

7.冷却塔设备。推动冷却塔整体装置改造，填料、收水器、动力部件、构架（钢结构、混凝土、玻璃钢）等零部件改造，循环水系统供水及水质智能控制改造等，重点推动在役时间超过10年的老旧冷却塔设备更新换代。

四、安全应急装备

（一）设备更新目标

以提升工业企业本质安全水平为重点，按照统筹指导工业和信息化领域安全应急科技成果推广、指导重点行业排查治理隐患的要求，在石化化工、钢铁、船舶、轻工、有色、锂电池、汽车、工程机械、建材等生产安全事故易发多发行业，聚焦安全应急监测预警、工业消防系统与装备、安全应急智能化装备、先进个体防护装备等四大类装备实施设备更新计划。到2027年，使上述

行业领域企业本质安全水平有显著提高，工业企业综合安全风险监测能力、应急事件处突能力、关键岗位智能化水平与人员安全保障能力有明显提升。

（二）政策和标准依据

主要政策和标准依据包括但不限于：《产业结构调整指导目录（2024年本）》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》《GB 55036—2022 消防设施通用规范》《GB 55037—2022 建筑防火通用规范》《GB 55016—2021 建筑环境通用规范》《GB 55024—2022 建筑电气与智能化通用规范》《GB 55029—2022 安全防范工程通用规范》《GB 50160—2008 石油化工企业设计防护标准》（2019年修订）《GB 50040—2020 动力机器基础设计标准》《GB 39800.1—2020 个体防护装备配备规范第1部分：总则》《GB/T 23809.1—2020 应急导向系统设置原则与要求第1部分：建筑物内》《GB 29837—2013 火灾探测报警器产品的维修与报废》《GB 15322.1—2019 可燃气体探测器 第1部分：工业可燃气体探测器》《GB 30077—2023 危险化学品单位应急救援物资配备要求》等。

（三）重点方向

1.安全应急监测预警设备。面向石化化工、船舶、钢铁、有色、工程机械、锂电池等行业的关键生产环节，加快应用安全风险感知、智能化监测预警技术设备。如危险化学品生产储存过程安全动态监控、火灾风险监测预警、电气火灾监测预警、雷电监

测预警、有毒有害及易燃易爆品监测预警、工业粉尘监测预警、建筑形变和滑坡类监测预警、危险作业监测预警、大型起重机械安全监控等系统设备。

2.工业消防系统与设备。面向石化化工、船舶、钢铁、有色、轻工、汽车等行业领域，加快企业消防设施、消防车和消防装备的更新换代，如消火栓系统、水喷淋系统、泡沫灭火系统、气体灭火系统、干粉灭火系统、消防排烟系统、应急疏散指示与照明系统等；加大先进装备配备应用，如移动式消防炮、全地形消防机器人、大功率灭火洗消装备、大型储罐火灾高效智能灭火装备、粉尘防爆系统和集尘装置等。

3.安全应急智能化设备。针对高温高压生产、高空作业、有限空间作业等危险作业环境，推动自动焊接、运输、除锈、消杀、高空清障等作业机器人，以及巡查、搜索、侦检等机器人和无人机装备配备应用；加快针对复杂场景的无人化救援装备配备；推广智能化虚拟化安全应急演练装备。

4.先进个体防护设备。针对石化化工、船舶、建材、钢铁、工程机械等行业生产安全及园区社区个体安全防护需要，推动个体安全防护、自救互救设备更新配备，如安全帽、防毒面具、防护服、防护靴、防化学品手套、应急包等。加强企业专职救援人员个人防护装备更新配备，如正压式空气呼吸器、智能型头盔、避火服等。

信息公开属性：主动公开

抄送：国务院国资委办公厅、有关金融机构。

工业和信息化部办公厅

2024年5月29日印发

