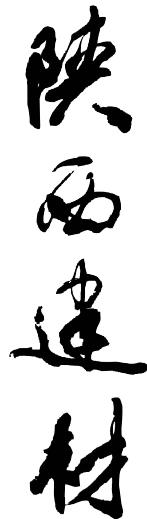


# 目录



《陕西建材》(季刊)

2021年第4期(总第103期)

2021年12月10日出版

主办单位：陕西省建筑材料联合会

顾问：苗高社 田振军 王奋利

编委会主任：周伟

编委：陆莹 吴飞 朱建辉

李琥 姜忠霄 马小鹏

李军奇 张小伟 赵涛

成智文 郭德选 张春生

编辑部：

主任：周伟

主编：郑旭欢

编辑：冯琳 魏忆文 苗剑

地址：西安市西七路420号

邮编：710003

联系电话：029-89623460 87373952

传真：029-87293476

电子邮箱：jiancaixiehui@163.com

网址：[www.sxjc.org](http://www.sxjc.org)

[www.sxjc.org.cn](http://www.sxjc.org.cn)

## ■ 政策指导

两部委发文：保障工业合理用能、促进重大项目落地！	2
生态环境部发布《生态建设项目竣工环境保护设施验收技术规范水泥工业》	7
四部门联合发文：推动水泥等传统行业加快“上云用数赋智”步伐	8
五部委发文：要求2025年30%以上水泥熟料产能综合能耗达到100标准煤	11

## ■ 行业资讯

生态水泥：100万元捐赠西安战“疫”彰显国企担当	17
多项水泥标准列入工信部2021年碳达峰碳中和专项标准项目计划表	18
工信部：到2025年粗钢、水泥等重点原材料大宗产品产能只减不增	20
尧柏集团：特种水泥走出西北 创新驱动绿色发展	35
陕西声威入选工信部第二批“5G+工业互联网”重点行业实践	38
陕西省建材技工学校举行2021级新生军训会操暨玻璃深加工专业开班仪式	41
西矿环保“水泥窑烟气SCR脱硝技术及工程应用”荣获“2021年水泥行业科技发展最佳贡献奖”	43
2021年陕西建材行业“金隅冀东杯”水泥检验工职业技能大赛在铜川举办	44

## ■ 协会活动



两部委发文：

## 保障工业合理用能、促进重大项目落地！

**摘要：**科学确定石化、有色、建材等重点领域能效标杆水平和基准水平，推动钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等重点行业和数据中心加大节能力度，加快工业节能减碳技术装备推广应用。

日前，国家发改委、工业和信息化部两部委联合发布《关于振作工业经济运行 推动工业高质量发展的实施方案的通知》要求：

要完善能耗双控有关政策，严格能耗强度管控，多措并举有效增强能源消费总量管理弹性，保障工业发展合理用能。

要加快“十四五”规划重大工程、区域重

大战略规划及年度工作安排明确的重大项目实施，推进具备条件的重大项目抓紧上马，能开工的项目尽快开工建设，在建项目加快建设进度，争取早日竣工投产。

鼓励开展新能源汽车、智能家电、绿色建材下乡行动。

科学确定石化、有色、建材等重点领域能效标杆水平和基准水平，推动钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等重点行业和数据中心加大节能力度，加快工业节能减碳技术装备推广应用。

落实好支持制造业中小企业的助企纾困政策，加大对涉企违规收费的整治力度。

## 国家发展改革委 工业和信息化部 关于振作工业经济运行 推动工业高质量发展的实施方案的通知

发改产业〔2021〕1780号

科技部、财政部、人力资源社会保障部、商务部、人民银行、国资委、税务总局、市场监管总局、银保监会、证监会、国家能源局、全国工商联，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、工业和信息化主管部门：

工业是国民经济的主体，工业稳则经济稳。为深入贯彻习近平新时代中国特色社会

主义思想，认真落实党中央、国务院决策部署，坚持稳中求进工作总基调，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，推动高质量发展，坚持以深化供给侧结构性改革为主线，统筹疫情防控和经济社会发展，坚持目标导向、问题导向，做好宏观政策预调微调和跨周期调节，精准打通产业链供应链堵点卡点，挖掘市场需求潜力，强化政策扶持，优化发展环境，保持良好增长预期，激发市场主体活力，振作工业经济运行，推动工业高质量发展，国家发展改革委、工业和信息化部会同有关方面制定了本实施方案。

## 一、打通堵点卡点，确保工业经济循环畅通

(一)扎实推进能源安全保供。充分发挥煤电油气运保障工作部际协调机制作用，加强资源统筹调度，推进煤炭优质产能充分释放，提高发电供热化肥用煤中长期合同履约水平，推动煤电企业提高发电出力。制定好能源保供应急预案，做实做细能源电力保供工作，保障民生和重点用户用能需求。对煤电和供热企业今年四季度的应缴税款全部暂缓缴纳。完善能耗双控有关政策，严格能耗强度管控，多措并举有效增强能源消费总量管理弹性，保障工业发展合理用能。严厉打击散布虚假信息、哄抬价格等各类违法行为和资本无序炒作。(发展改革委、工业和信息化部、财政部、国资委、税务总局、市场监管总局、能源局按职责分工负责)

(二)做好大宗原材料保供稳价。持续密切关注大宗原材料市场供需和价格变化，大力增加大宗原材料市场有效供给，灵活运用国家储备开展市场调节。实施好《重要商品和服务价格指数行为管理办法(试行)》，加强信息发布解读，促进规范运行。进一步强化大宗商品期现货市场监管，坚决遏制过度投机炒作。(发展改革委、工业和信息化部、商务部、国资委、市场监管总局、证监会按职责分工负责)

(三)保持重点产业链供应链顺畅。强化对重点行业的运行监测，建立完善产业链供应链苗头性问题预警机制，加强问题分析研判，积极应对突发情况，及时处置潜在风险。加快关键核心技术创新和迭代应用，加大“首台套”“首批次”应用政策支持力度。发挥“链主”企业作用，优化产业链资源配置。聚焦新能源汽车、医疗装备等重点领域，实施重点领域“1+N”产业链供应链贯通工程，推动产业链上中下游、大中小企业融通创新，促进产业链供应链贯通发展。深入开展全国供应链创新与应用示范创建。完善国家质量基础设施，推行一站式服务，深入开展质量提升行动。(发展改革委、科技部、工业和信息化部、商务部、国资委、市场监管总局按职责分工负责)

## 二、挖掘需求潜力，拓展工业经济市场空间

(四)促进重大项目落地见效。加快“十四五”规划重大工程、区域重大战略规划及年度工作安排明确的重大项目实施，推进具备条

件的重大项目抓紧上马，能开工的项目尽快开工建设，在建项目加快建设进度，争取早日竣工投产。在5G、千兆光网等领域布局一批新型基础设施项目。尽快启动一体化大数据中心枢纽节点建设工程和中西部中小城市基础网络完善工程。发挥国家和地方重大外资项目专班作用，加快推动先进制造业等领域重大外资项目落地实施。（发展改革委、工业和信息化部、商务部、国资委按职责分工负责）

（五）大力推动企业技术改造。修订产业结构调整指导目录，引导企业加快技术改造和设备更新。实施工业企业技术改造投资升级导向计划。在钢铁、有色、建材、石化、煤电等重点领域组织开展技术改造，推动智能制造示范工厂建设，实施生产线和工业母机改造，补齐关键技术短板，提高产品供给质量。加快工业互联网建设和普及应用，促进传统产业企业依托工业互联网开展数字化转型。开展质量技术帮扶“巡回问诊”，鼓励企业建立质量追溯机制，有效落实企业质量主体责任。（发展改革委、工业和信息化部、市场监管总局、能源局按职责分工负责）

（六）培育新业态新模式。深入推进国家战略性新兴产业集群发展工程，构建一批各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业增长引擎。前瞻谋划未来产业，组织实施未来产业孵化与加速计划，推动建设一批国家未来产业先导试验区。支持制造业大型企业为产业链上下游企业提供研发设计、创业孵

化、计量测试、检验检测等服务。深化新一代信息技术与制造业融合应用。深入开展科创服务领域标准化建设行动，推动制造服务业标准体系逐步完善。（发展改革委、科技部、工业和信息化部、市场监管总局按职责分工负责）

（七）释放重点领域消费潜力。加快新能源汽车推广应用，加快充电桩、换电站等配套设施建设。健全家电回收处理体系，实施家电生产者回收目标责任制。鼓励有条件的地方在家电等领域推出新一轮以旧换新行动。鼓励开展新能源汽车、智能家电、绿色建材下乡行动。面向北京冬奥会转播等重大场景促进超高清视频落地推广。推动传统线下业态供应链和运营管理数字化改造，发展新型信息消费。加大线上线下融合力度，扩大自主品牌消费和线上新型消费，促进老字号创新发展，高水平办好中国品牌日活动。（发展改革委、工业和信息化部、财政部、商务部、国资委、能源局按职责分工负责）

（八）提高外资利用水平。出台2021年版外资准入负面清单，进一步放宽制造业等领域限制。开展国际产业投资合作系列活动，搭建外资企业和地方沟通交流平台。适时修订《鼓励外商投资产业目录》，鼓励外商投资制造业。（发展改革委、商务部按职责分工负责）

（九）推动外贸稳定发展。落实好稳外贸政策措施，巩固提升出口信用保险作用，抓实抓好外贸信贷投放。依托国家物流枢纽，拓展海运、空运、铁路国际运输线路，推动构建支

撑“全球采购、全球生产、全球销售”的国际物流服务网络，推动国际物流降本增效。（发展改革委、商务部、银保监会按职责分工负责）

### 三、强化政策扶持，健全工业经济保障措施

（十）完善重点行业发展政策。持续巩固提升钢铁化解过剩产能工作成果，对违法违规问题保持零容忍高压态势。完善汽车产业投资管理，统筹优化产业布局，支持新能源汽车加快发展。优化石化产业规划布局，有序推进炼化一体化项目建设。积极推动绿色智能船舶示范应用，加快推进沿海、内河老旧船舶更新改造。实施5G应用“扬帆”行动计划（2021—2023年）。组织开展先进制造业和现代服务业融合发展试点，探索推广“两业融合”新路径新模式。（发展改革委、工业和信息化部、国资委按职责分工负责）

（十一）优化重点区域政策体系。聚焦粤港澳大湾区、长三角、京津冀等重点区域产业发展重大任务，落实长江经济带、黄河流域等区域发展有关重大部署，结合区域特点制定完善当地发展规划、产业政策以及优化营商环境行动方案，加大精准支持力度，提升产业支撑能力。发挥国家级新区、承接产业转移示范区等作用，有序承接国内外产业转移。鼓励地方立足自身特色和优势，打造战略性新兴产业集群，培育发展先进制造业集群，构建各具特色、优势互补、结构合理的集群发展格局。不断总结和宣传推广地方和企业振作工业经济好经验好做法。（发展改革委、工业和

信息化部、全国工商联按职责分工负责）

（十二）强化能效标准引领。科学确定石化、有色、建材等重点领域能效标杆水平和基准水平，明确目标方向，突出标准引领，严格能效约束，组织一批节能降碳技术改造项目，开展节能降碳技术示范应用，提高行业节能降碳水平。推动钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等重点行业和数据中心加大节能力度，加快工业节能减碳技术装备推广应用。加大能耗标准制修订、宣贯推广工作力度，建立动态提高能效标杆水平和基准水平机制，完善能源核算、检测认证、评估、审计等配套标准。（发展改革委、工业和信息化部、市场监管总局按职责分工负责）

（十三）加大制造业融资支持。紧密结合制造业企业生产经营周期，合理确定融资期限，增加制造业中长期贷款投放，提升融资支持的精准性和有效性。完善制造业中长期融资考核评价机制。开展“补贷保”联动试点。支持符合条件的企业发行公司信用类债券，推广以信息共享为基础的“信易贷”模式。稳妥推进基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）试点，完善配套支持机制。深化产融合作，完善绿色金融标准体系和评价机制，落实产融合作推动工业绿色发展专项政策，建立工业绿色发展指导目录和项目库，发挥国家产融合作平台作用，引导金融资源向工业绿色低碳领域汇聚。（发展改革委、工业和信息化部、人民银行、银保监会、证监会按职责分工负责）

(十四)破解企业用工难题。开展大规模多层次职业技能培训，促进产业用工需求和职业技能培训有效衔接，提高劳动者适应产业转型升级能力。提升公共就业服务质量，完善劳动力供需双方信息发布和对接机制，大力发展人力资源服务业，严厉打击侵害劳动者就业权益行为，规范用工市场，提高人力资源配置效率。加快完善中西部和东北地区基础设施，提升产业集聚区公共服务效能，引导制造业向中西部和东北地区有序梯度转移，吸纳当地劳动力就业。(发展改革委、人力资源社会保障部按职责分工负责)

#### 四、优化发展环境，促进工业经济行稳致远

(十五)减轻中小企业负担。落实好支持制造业中小企业的助企纾困政策，加大对涉企违规收费的整治力度。加大保障中小企业款项支付条例落实力度，运用市场化法治化手段规范款项支付秩序，健全防范和化解拖欠账款长效机制。鼓励地方安排中小企业纾困专项资金，对符合条件的中小企业给予资金等支持。用好直达实体经济货币政策工具和支小再贷款，加大普惠小微企业信用贷款投放。鼓励有条件的地方建立支持小微企业的贷款风险分担补偿机制。用好小微企业融资担保降费奖补资金，促进扩大小微企业担保业务规模，降低融资担保成本。落实减税降费政策，对制造业中小微企业延缓缴纳今年四季度部分税费。研究并适时出台部分惠企政策到期后的接续政策，鼓励地方有针对性

出台帮扶措施。对确有困难的纳税人，地方可按现行规定减免房产税、城镇土地使用税。(发展改革委、工业和信息化部、财政部、人力资源社会保障部、人民银行、国资委、税务总局、市场监管总局按职责分工负责)

(十六)优化市场环境。建立完善《优化营商环境条例》专项执法检查常态化机制，督促各地区严格落实条例规定。建立健全制度化的政企互动机制，落实好企业家参与涉企政策制定机制，推动构建亲清政商关系。加强制定政策的事先评估和事后评价。鼓励和支持各地区结合本地产业发展特点，在保护市场主体权益、完善政务服务等方面出台更为有力有效的改革举措，分批复制推广。大力弘扬工业经济优秀企业家精神。(发展改革委、全国工商联按职责分工负责)

各有关方面要切实把思想和行动统一到党中央、国务院决策部署上来，进一步提高站位、坚定信心，统筹发展和安全，强化责任担当、主动作为，以高度的责任感和使命感，抓好政策落地落细落实，同时加强对工业经济运行态势的跟踪监测，深入分析研判苗头性倾向性潜在性问题，强化预研预判，做好政策储备，全力以赴振作工业经济运行，推动工业高质量发展。□

国家发展改革委

工业和信息化部

2021年12月8日

# 生态环境部发布《生态建设项目竣工环境保护设施验收技术规范水泥工业》

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，指导和规范水泥工业建设项目竣工环境保护设施验收工作，近日，生态环境部批准发布《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 水泥工业》(HJ 256—2021)(以下简称《技术规范》)。据悉，《技术规范》是对《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水泥制造》(HJ/T 256—2006)的修订。

据介绍，本次为第一次修订，修订的主要内容为：标准名称修改为《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 水泥工业》，明确了开展建设项目竣工环境保护设施验收工作程序及要求，调整了标准的适用范围，明确了验收监测方案编制要求，调整了验收监测报告内容，删除了废气排放连续监测设施的参比评价、公众意见调查等相关内容，取消了验收监测期间工况应达80%以上(含80%)的要求，完善了验收标准执行原则、监

测内容。

《技术规范》规定了水泥工业建设项目竣工环境保护设施验收的工作程序和总体要求，提出了启动验收、验收自查、编制验收监测方案、实施验收监测与检查、编制验收监测报告(表)的技术要求，适用于水泥工业建设项目竣工环境保护设施验收工作。

根据《技术规范》，利用水泥窑协同处置危险废物、生活垃圾(包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等，掺加生活垃圾的质量不得超过入窑物料总质量30%)、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等固体废物的建设项目竣工环境保护设施验收工作适用于本标准。

水泥原料矿山开采等生态影响类工程竣工环境保护设施验收工作按照HJ/T 394执行。

《技术规范》未规定的其他内容按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(生态环境部公告2018年第9号)附件执行。□



四部门联合发文：

## 推动水泥等传统行业加快“上云用数赋智”步伐

12月8日，国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局四部门印发了《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》(下称《方案》)。《方案》指出，需有序推动以数据中心、5G为代表的新型基础设施绿色高质量发展，发挥其“一业带百业”作用，助力实现碳达峰碳中和目标。

《方案》提出，充分发挥数据中心、5G在促进传统行业数字化转型方面的重要支撑作用，推动煤炭、钢铁、水泥、有色、石化、化工等

传统行业加快“上云用数赋智”步伐，优化管理流程，实现节本降耗。发布国家新型数据中心名单，打造算力基础设施促进传统行业数字化转型标杆。

在交通、能源、工业和市政等基础设施的规划和建设中同步考虑5G网络建设，优化数据中心建设布局，新建大型、超大型数据中心原则上布局在国家枢纽节点数据中心集群范围内；鼓励使用风能、太阳能等可再生能源，通过自建拉专线或双边交易，提升数据中心绿色电能使用水平，促进可再生能源就近消纳。

## 贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心 和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案

数据中心、5G是支撑未来经济社会发展的战略资源和公共基础设施，也是关系新型基础设施节能降耗的最关键环节。为贯彻《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，按照《2030年前碳达峰行动方案》统一部署，有序推动以数据中心、5G为代表的新型基础设施绿色高质量发展，发挥其“一业带百业”作用，助力实现碳达峰碳中和目标，制定本方案。

### 一、总体要求

(一)指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九

大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，全面贯彻习近平总书记关于网络强国的重要思想和习近平生态文明思想，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，统筹处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，加强数据、算力和能源之间的协同联动，加快技术创新和模式创新，坚定不移走绿色低碳发展之路。

(二)主要原则。统筹规划，科学布局。立足经济社会数字化转型和高质量发展的全局，尊重产业和技术发展规律，在适度超前发展数据中心、5G等新型基础设施的过程中，

坚持科学布局,集约发展,建用并重,在发展中实现低碳转型。政府引导,市场主导。加强宏观指导,正确处理政府和市场关系,坚持改造存量与优化增量协同推进。发挥市场主体作用,强化标准引领,引入竞争机制、激励机制和成本倒逼机制,促进全产业链绿色低碳发展。集约建设,节能降碳。坚持集约化、绿色化、智能化建设,加快节能低碳技术的研发推广,支持技术创新和模式创新。加强对基础设施资源的整合与共享,提升资源利用效率。推动老旧基础设施转型升级。改革创新,完善生态。破除制约绿色高质量发展的政策瓶颈,加强网络、能源、财税等政策的协调配合,积极培育数据中心、5G 绿色低碳转型和带动全社会可持续发展的创新创业生态。

(三)发展目标。到 2025 年,数据中心和 5G 基站基本形成绿色集约的一体化运行格局。数据中心运行电能利用效率和可再生能源利用率明显提升,全国新建大型、超大型数据中心平均电能利用效率降到 1.3 以下,国家枢纽节点进一步降到 1.25 以下,绿色低碳等级达到 4A 级以上。全国数据中心整体利用率明显提升,西部数据中心利用率由 30% 提高到 50% 以上,东西部算力供需更为均衡。5G 基站能效提升 20% 以上。数据中心、5G 能耗动态监测机制基本形成,综合产出测算体系和统计方法基本健全。在数据中心、5G 实现绿色高质量发展基础上,全面支撑各行业特别是传统高耗能行业的数字化转型升级,助力实现碳达峰总体目标,为实现碳中和奠定坚实基础。

## 二、主要任务

(一) 强化统筹布局。在交通、能源、工业和市政等基础设施的规划和建设中同步考

虑 5G 网络建设。优化数据中心建设布局,新建大型、超大型数据中心原则上布局在国家枢纽节点数据中心集群范围内。支持东部地区有关后台加工、存储备份等非实时算力需求,向西部风光资源富集、气候适宜的地区转移。鼓励数据中心骨干企业率先完成布局落地。原则上,对于在国家枢纽节点之外新建的数据中心,地方政府不得给予土地、财税等方面的优惠政策。各地加强对数据中心建设的统筹指导力度,坚决避免数据中心盲目无序发展。

(二) 提高算力能效。支持基础电信运营企业开展 5G 网络共建共享和异网漫游,强化资源复用。加快推动老旧高能耗设备退网和升级改造,推动智慧多功能灯杆建设。加快建设绿色数据中心,发布国家绿色数据中心名单。新建大型、超大型数据中心电能利用效率不高于 1.3,逐步对电能利用效率超过 1.5 的数据中心进行节能降碳改造。对于区域内数据中心整体上架率(建成投用 1 年以上)低于 50% 的,不支持规划新的数据中心集群,不支持新建大型和超大型数据中心项目。

(三) 创新节能技术。鼓励使用高效环保制冷技术降低能耗。支持数据中心采用新型机房精密空调、液冷、机柜式模块化、余热综合利用等方式建设数据中心。推广制冷系统节能技术,优化气流组织,逐步通过智能化手段提高与 IT 设备运行状态的动态适配性。加快节能 5G 基站推广应用,支持碳化硅射频器件等高效节能技术攻关,采用新工艺、新材料、新方案、新设计,降低基站设备能耗。

(四) 优化节能模式。鼓励在数据中心和 5G 网络管理中应用人工智能技术,加强自动

化、智能化能耗管理,提升整体节能水平。支持在不影响用户体验的前提下,加强智能符号静默、深度休眠、通道静默等技术在5G网络中的应用。鼓励探索利用具备条件的闲置工业厂房,以及利用山洞、山体间垭口、海底、河流湖泊沿岸等特殊地理条件发展数据中心,充分发挥气候水文和地形地貌等自然条件天然优势,因地制宜促进数据中心节能降耗。

(五)利用绿色能源。鼓励使用风能、太阳能等可再生能源,通过自建拉专线或双边交易,提升数据中心绿色电能使用水平,促进可再生能源就近消纳。支持模块化氢电池和太阳能板房等在小型或边缘数据中心的规模化推广应用。结合储能、氢能等新技术,提升可再生能源在数据中心能源供应中的比重。支持具备条件的数据中心开展新能源电力专线供电。统筹5G与可再生能源分布式发电布局,对电源、空调等能耗系统积极推进去冗余简配,严控废旧设施处理。

(六)促进转型升级。充分发挥数据中心、5G在促进传统行业数字化转型方面的重要支撑作用,推动煤炭、钢铁、水泥、有色、石化、化工等传统行业加快“上云用数赋智”步伐,优化管理流程,实现节本降耗。发布国家新型数据中心名单,打造算力基础设施促进传统行业数字化转型标杆。鼓励西部能源充裕地区围绕数据中心就地发展数据加工、数据清洗、数据内容服务等偏劳动密集型产业,将“瓦特”产业转化为“比特”产业,依靠产业跨越升级实现低碳绿色发展。

### 三、保障措施

(一)加强统筹,多措并举。统筹协调通信网络、电力能源、生态环境、财政税收等相关力

量,为绿色低碳发展创造有利政策支撑。对于符合条件且纳入国家枢纽节点数据中心集群范围的新建数据中心项目,积极协调安排能耗指标予以适当支持,并对落实“东数西算”成效突出的项目优先考虑。统筹解决设施规划、投资、建设、监督、评估等重大事项,组织开展行业准入、市场监管等方面的探索试点。

(二)提高标准,降低能耗。各地加快组织开展数据中心生产能耗情况调查,对于规模超过100个标准机架(2.5KW)的数据中心(包括已建和在建)逐一登记造册,形成数据中心规模、上架率、能耗水平等底数清单,每年年底前报送发展改革委、工业和信息化部、中央网信办。加强用能管理,将年综合能耗超过1万吨标准煤的数据中心全部纳入重点用能单位管理。加快研究建立涵盖能效水平、可再生能源利用率、资源利用率、经济贡献率等指标的数据中心综合评估体系和动态监测考核机制。组织实施国家工业专项节能监察,加强数据中心能效监察。引导利用率低、耗能高、效益差的小散数据中心腾退升级。加快5G网络先进能效标准制定,强化行业互联互通,打造标杆示范网络。

(三)分步推进,稳步实施。支持国家枢纽节点在数据中心标准、机制、技术等方面先行先试,发挥示范带动作用,优秀经验模式向全国复制推广。逐步扩大电力市场化交易,提升电力特别是可再生能源对数据中心和5G网络的供给保障能力。推动转供电改直供电、加强转供电环节价格监管等措施,降低5G基站运行电费成本。逐步推动自主可控5G网络低功耗产品的推广应用,加大招标采购中能效指标及节能功能相关要求,持续推动5G基站能耗统计及各项节能措施的落实。□

# 五部委发文:要求 2025 年 30%以上水泥熟料产能综合能耗达到 100 标准煤

国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见称,为推动重点工业领域节能降碳和绿色转型,坚决遏制全国“两高”项目盲目发展,确保如期实现碳达峰目标提出了意见,针对水泥等行业提出了主要目标,要求到 2025 年,通过实施节能降碳行动,水泥等重点行业和数据中心达到标杆水平的产能比例超过 30%,行业

整体能效水平明显提升,碳排放强度明显下降,绿色低碳发展能力显著增强。还针对水泥等行业提出了重点任务,要求分步实施、有序推进重点行业节能降碳工作,首批聚焦能源消耗占比较高、改造条件相对成熟、示范带动作用明显的水泥等重点行业和数据中心组织实施。分行业研究制定具体行动方案,明确节能降碳主要目标和重点任务。

## 国家发展改革委等部门关于严格能效约束 推动重点领域节能降碳的若干意见

发改产业〔2021〕1464 号

科技部、财政部、人民银行、证监会,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、工业和信息化厅(局)、生态环境厅(局)、市场监管局(厅、委)、能源局:

实现碳达峰、碳中和,是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局,着眼建设制造强国、推动高质量发展作出的重大战略决策。为推动重点工业领域节能降碳和绿色转型,坚决遏制全国“两高”项目盲目发展,确保如期实现碳达峰目标,提出如下意见。

### 一、总体要求

#### (一) 指导思想。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻习近平生态文明思想,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,立足新发展阶段,完整、准确、全面贯彻新发展理念,构建新发展格局,科学处理发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系,突出标准引领作用,深挖节能降碳技术改造潜力,强化系统观念,推进综合施策,严格监督管理,加快重点领域节能降碳步伐,

带动全行业绿色低碳转型，确保如期实现碳达峰目标。

### (二)基本原则。

坚持重点突破、分步实施。把握发展规律，抓住主要矛盾，选择综合条件较好的重点行业，率先开展节能降碳技术改造。待重点行业取得实质性进展、相关机制运行成熟后，再研究推广至其他行业和产品领域。

坚持从高定标、分类指导。密切跟踪国内外先进水平，明确重点行业能效标杆水平。根据各行业实际情况及发展预期，科学设定能效基准水平。引导未达到基准水平的企业，对照标杆水平实施改造升级。

坚持对标改造、从严监管。对标国内外领先企业，适时修订节能标准，加强节能降碳工艺技术开发，推动高能耗企业实施技术改造。压实企业主体责任，落实属地监管责任，加强企业能耗和碳排放日常监测，建立健全违规行为监督问责机制。

坚持综合施策、平稳有序。整合已有政策工具，加强财政、金融、投资、价格等政策与产业、环保政策的协调配合，运用市场化法治化方式，稳妥有序推动重点领域节能降碳。避免“一刀切”管理和“运动式”减碳，确保产业链供应链安全和经济社会平稳运行。

### (三)主要目标。

到2025年，通过实施节能降碳行动，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业和数据中心达到标杆水平的产能比例超过30%，行业整体能效水平明显提升，碳排放强度明显下降，绿色低碳发展能力显著增强。

到2030年，重点行业能效基准水平和标

杆水平进一步提高，达到标杆水平企业比例大幅提升，行业整体能效水平和碳排放强度达到国际先进水平，为如期实现碳达峰目标提供有力支撑。

## 二、重点任务

### (一)突出抓好重点行业。

分步实施、有序推进重点行业节能降碳工作，首批聚焦能源消耗占比较高、改造条件相对成熟、示范带动作用明显的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业和数据中心组织实施。分行业研究制定具体行动方案，明确节能降碳主要目标和重点任务。待上述行业取得阶段性突破、相关机制运行成熟后，再视情况研究选取下一批主攻行业，稳扎稳打，压茬推进。

### (二)科学确定能效水平。

本着“就高不就低”的原则，对标国内外生产企业先进能效水平，确定各行业能效标杆水平，以此作为企业技术改造的目标方向。在此基础上，参考国家现行节能标准确定的准入值和限定值，根据行业实际情况、发展预期、生产装置整体能效水平等，统筹考虑如期实现碳达峰目标、保持生产供给平稳、便于企业操作实施等因素，科学划定各行业能效基准水平。

### (三)严格实施分类管理。

各地认真排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按照有关规定停工整改，推动提升能效水平，力争达到标杆水平。科学评估拟建项目，对产能已经饱和的行业按照“减量置换”原则压减产能，对产能尚未饱和的行业，要对标国际先进水平提高准入门槛，对能耗较大的新兴产业要支持引

导企业应用绿色技术、提高能效水平。加快改造升级存量项目,坚决淘汰落后产能、落后工艺、落后产品。

#### (四)稳妥推进改造升级。

推动重点行业存量项目开展节能降碳技术改造,合理设置政策实施过渡期,按照“整体推进、一企一策”的要求,各地分别制定省级节能降碳技术改造总体实施方案和企业具体工作方案,明确推进步骤、改造期限、技术路线、工作节点、预期目标等,确保政策稳妥有序实施。鼓励国有企业、骨干企业发挥引领作用,开展节能降碳示范性改造。改造过程中,在落实产能置换等要求前提下,鼓励企业实施兼并重组。

#### (五)加强技术攻关应用。

系统梳理重点行业改造提升的技术难点和装备短板,充分利用科研院所、行业协会和骨干企业的创新资源,推动绿色低碳共性关键技术、前沿引领技术、颠覆性技术和相关设施装备攻关。借助重点行业节能降碳技术改造有利时机,加快先进成熟绿色低碳技术装备推广应用,提高重点行业技术装备绿色化、智能化水平,促进形成强大国内市场。

#### (六)强化支撑体系建设。

做好产业布局、结构调整、“三线一单”生态环境分区管控、环境准入、节能审查与能耗双控政策的衔接,推动产业集中集约集聚发展,鼓励不同行业和产业链上下游融合发展。组织开展企业技术改造阶段性评估,对照重点行业能效标杆和基准水平,开展相关领域标准的制修订、宣贯和推广应用工作。顺应行业技术装备发展趋势,研究建立动态提高能效标杆水平和基准水平机制。建立健全重点

行业能效和碳排放监测与评价体系,健全完善企业能效和碳排放核算、计量、报告、核查和评价机制。

#### (七)加强数据中心绿色高质量发展。

鼓励重点行业利用绿色数据中心等新型基础设施实现节能降耗。新建大型、超大型数据中心电能利用效率不超过1.3。到2025年,数据中心电能利用效率普遍不超过1.5。加快优化数据中心建设布局,新建大型、超大型数据中心原则上布局在国家枢纽节点数据中心集群范围内。各地要统筹好在建和拟建数据中心项目,设置合理过渡期,确保平稳有序发展。对于在国家枢纽节点之外新建的数据中心,地方政府不得给予土地、财税等方面的优惠政策。

### 三、保障措施

#### (一)完善技改支持政策。

落实节能专用装备、技术改造、资源综合利用等方面税收优惠政策。积极发展绿色金融,设立碳减排支持工具,支持金融机构在风险可控、商业可持续的前提下,向碳减排效应显著的重点项目提供高质量的金融服务。拓展绿色债券市场的深度和广度,支持符合条件的节能低碳发展企业上市融资和再融资。落实首台(套)重大技术装备示范应用鼓励政策。

#### (二)加大监督管理力度。

加强对重点行业能效水平执行情况的日常监测和现场检查,发挥各地工业和信息化主管部门作用,加大国家工业专项节能监察工作力度,统筹推进重点行业节能监察,确保相关政策标准落实落地。压实属地监管责任,严格工作问责追究,建立健全通报批评、用能

预警、约谈问责、整改督办等工作机制，完善重点行业节能降碳监管体系。发挥信用信息共享平台作用，加强对违规企业的失信联合惩戒。

### (三)更好发挥政策合力。

严格节能降碳相关政策执行，通过绿色电价、节能监察、环保监督执法等手段加大市场调节、督促落实力度。根据实际需要，扩大绿色电价覆盖行业范围，加快相关行业改造升级步伐，提升行业能效水平。严格落实有关产能置换政策，加大闲置产能、僵尸产能处置力度，加速淘汰落后产能。

### (四)加强政策宣传解读。

充分利用政府部门、行业协会、新闻媒体等渠道，加强政策解读和舆论引导，积极回应社会关切和热点问题，传递以能效水平引领重点领域节能降碳的坚定决心。遴选重点行业能效水平突出企业，发布能效“领跑者”名单，形成一批可借鉴、可复制、可推广的经验，及时进行宣传推介。传播普及绿色生产、低碳

环保理念，营造全社会共同推动重点行业节能降碳的良好氛围。

各地方要深刻认识推动重点领域节能降碳工作的重要意义，心存“国之大者”，坚持全国“一盘棋”，尽快组织本地区开展重点领域节能降碳工作，合理把握政策实施时机和节奏，避免行业生产供给大起大落，确保抓实抓好抓出成效。

附件：1.冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案(2021—2025年)

2.石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案(2021—2025年)

国家发展改革委  
工业和信息化部  
生态环境部  
市场监管总局  
国家能源局  
2021年10月18日

## 附件1

# 冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案(2021—2025年)

为贯彻落实党中央、国务院碳达峰碳中和相关工作部署，坚决遏制“两高”项目盲目发展，推动钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等重点行业绿色低碳转型，确保如期实现碳达峰目标，根据《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》，制定本行动方案。

## 一、行动目标

到2025年，通过实施节能降碳行动，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃行业能效达到标杆水平的产能比例超过30%，行业整体能效水平明显提升，碳排放强度明显下降，绿色低碳发展能力显著增强。

基准水平和标杆水平具体指标如下。

## 重点行业能效基准水平和标杆水平

序号	产品名称		指标名称	指标单位	基准水平	标杆水平	相关计算等参考标准
1	钢铁	高炉工序	单位产品能耗	千克标准煤/吨	435	361	GB 21256
2		转炉工序	单位产品能耗	千克标准煤/吨	-10	-30	
3	电解铝		铝液交流电耗	千瓦时/吨	13350	13000	GB 21346
4	水泥熟料		可比熟料综合能耗	千克标准煤/吨	117	100	GB 16780
5	平板玻璃	≥500≤800 吨/天	单位产品能耗	千克标准煤/重量箱	13.5	9.5	GB 21340 汽车用平板玻璃能耗修正系数参照此标准
6		>800 吨/天	单位产品能耗	千克标准煤/重量箱	12	8	

## 二、重点任务

(一)建立技术改造企业清单。各地组织开展钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃企业现有项目能效情况调查,认真排查在建项目,科学评估拟建项目,按照有关法律法规和标准规范,逐一登记造册,经企业申辩和专家评审,建立企业能效清单目录,能效达到标杆水平和低于基准水平的企业,分别列入能效先进和落后清单,并向社会公开,接受监督。有关部门组织申报、评选全国节能降碳或改造提升效果明显的企业,发布行业能效“领跑者”名单,形成一批可借鉴、可复制、可推广的节能典型案例。

(二)制定技术改造实施方案。各地在确保经济平稳运行、社会民生稳定基础上,制定冶金、建材重点行业企业技术改造总体实施方案,选取钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业节能先进适用技术,引导能效水平相对落后企业实施技术改造,科学合理制定不同企业节能改造时间表,明确推进步骤、改

造期限、技术路线、工作节点、预期目标等。实施方案需科学周密论证,广泛征求意见,特别是要征求相关企业及其所在地方政府意见,并在实施前向社会公示。各技术改造企业据此制定周密细致的具体工作方案,明确落实措施。

(三)稳妥组织企业实施改造。各地根据实施方案,指导企业落实好改造所需资金,制定技术改造措施,加快技术改造进程,积极协助企业解决改造过程中存在的问题。对于能效介于标杆水平和基准水平之间的企业,鼓励结合检修等时机参照标杆水平要求实施改造升级。改造过程中,在落实产能置换等要求前提下,鼓励企业开展兼并重组。对于违规上马、未批先建项目,依法依规严肃查处相关责任人员、单位和企业。

(四)引导低效产能有序退出。综合发挥能耗、排放等约束性指标作用,严格执行有关标准、政策,加强监督检查,引导低效产能有序退出。加大淘汰落后产能工作力度,严格执

行《产业结构调整指导目录》等规定,坚决淘汰落后生产工艺、技术、设备。

(五)创新发展绿色低碳技术。深入研究钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业节能低碳技术发展路线,加强节能低碳关键共性技术、前沿引领技术、颠覆性技术研发。加快先进适用节能低碳技术产业化应用,进一步提升能源利用效率。基于产品全生命周期绿色发展理念,开展工业产品绿色设计,开发优质、高强、长寿命的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃绿色设计产品,引导下游行业选用绿色产品,建设绿色工厂。

(六)推进产业结构优化调整。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控政策的衔接。推动钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业集中集聚发展,提高集约化、现代化水平,形成规模效益,降低单位产品能耗。加快推进钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业兼并重组。进一步优化产业布局,推动新建钢铁冶炼项目依托现有生产基地集聚发展,鼓励有条件的地区的长流程钢厂通过就地改造转型发展电炉短流程炼钢。

(七)修订完善产业政策标准。对照行业能效基准水平和标杆水平,适时修订钢铁、电解铝等行业的国家能耗限额标准。结合钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业节能降碳行动以及修订的国家能耗限额标准、污染物排放水平,修订《产业结构调整指导目录》《绿色技术推广目录》。

(八)强化产业政策标准协同。认真落实电解铝行业阶梯电价政策,完善钢铁、水泥、平板玻璃行业绿色电价政策,有效强化电价信号引导作用。按照加强高耗能项目源头防控的政策要求,通过节能审查、环评审查等手

段,推动项目高标准建设,加大违法违规问题查处力度。加强钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃行业规范条件与能效基准水平、标杆水平的协同。

(九)加大财政金融支持力度。落实节能专用装备、技术改造、资源综合利用等方面税收优惠政策。积极发展绿色金融,设立碳减排支持工具,支持金融机构在风险可控、商业可持续的前提下,向碳减排效应显著的重点项目提供高质量的金融服务。拓展绿色债券市场的深度和广度,支持符合条件的企业上市融资和再融资。落实重点新材料首批次应用鼓励政策。

(十)加大配套监督管理力度。加强源头把控,建立钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业企业能耗和碳排放监测与评价体系,稳步推进企业能耗和碳排放核算、报告、核查和评价工作。强化日常监管,组织实施国家工业专项节能监察,加强对企业能效水平执行情况的监督检查,确保相关政策要求执行到位。压实属地监管责任,建立健全通报批评、用能预警、约谈问责等工作机制,完善重点行业节能降碳监管体系。

### 三、工作要求

发展改革、科技、工业和信息化、财政、生态环境、人民银行、市场监管、证监等部门要加强协同配合,形成工作合力,统筹协调推进各项工作。各地方要高度重视,进一步压实责任,细化工作任务,明确落实举措。有关行业协会要充分发挥桥梁纽带作用,引导行业企业凝聚共识,形成一致行动,协同推进节能降碳工作。有关企业要强化绿色低碳发展意识,落实主体责任,严格按照时间节点要求完成各项任务。□

## 生态水泥：

### 100万元捐赠西安战“疫”彰显国企担当

疫情无情，人间有爱。近期突袭古城西安的新冠肺炎疫情时刻牵动着每个人的心。在疫情防控的关键时刻，陕煤集团党委第一时间号召基层党委在战“疫”一线彰显国企担当。生态水泥公司党委于12月29日通过西安市红十字会向西安市政府捐赠100万元现金支援西安市疫情防控工作，以实际行动响应号召，彰显陕煤集团这一世界500强企业的国企担当。

“隔离病毒，不隔离爱”。自12月初疫情发生后，生态水泥公司高度重视，闻令而动，立足实际第一时间成立疫情防控领导小组，该公司党委书记、董事长张超晖向全员发出号召：“要严格落实上级疫情防控工作要求，做好自身防护，并全力支持陕西省及西安市政府、陕煤集团疫情防控需要，凝聚合力坚决打赢这场疫情防控阻击战。”

生态水泥公司党委始终将抗击疫情作为特殊时期重要、紧急、光荣的政治任务，深刻领会陕煤集团关于全力做好近期支持疫情防控工作的部署安排，积极响应陕煤集团抽调人员支持疫情防控工作倡议，于12月28日晚广泛动员符合条件的党员干部职工加入到

集团公司抗击疫情志愿者服务队伍，为共筑全民健康长城贡献自己的心力。据了解，当晚号召令刚刚发出，短短三小时公司首批主动请缨参与抗疫的志愿者队伍就达到50人，到12月29日，职工们踊跃报名的声音仍源源不绝，一些已经超龄的职工也纷纷请战，希望能够参与到疫情防控志愿服务工作中，点滴话语流露着生态水泥人汇聚起的人间大爱，展现了正能量精神风貌。

据了解，在集团公司统一安排抗疫志愿服务的基础上，按照西安疫情防控封闭管理相关规定，公司党员干部职工们以就地就近原则，自觉自发在居住地从事志愿服务工作，服从所在社区管理，参与社区值守执勤、核酸检测、物资配送、秩序维护等工作，12月29日，已在未央区张家堡豪佳社区海璟新天地小区做了一天防疫志愿者的该公司党群工作部刘栋说：“我主要负责社区居民核酸检测情况筛查，守好疫情防控第一道防线。”

疫情就是命令，坚守凝聚力量。疫情期间，生态水泥公司将持续发力，以温暖之举与全民并肩战“疫”，携手打赢这场疫情防控硬仗。□

(姜晓芹 白岚)

# 多项水泥标准列入工信部 2021年碳达峰碳中和专项标准项目计划表

12月22日，工信部印发2021年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知。其中，基于项目的二氧化碳减排量评估技术规范生产水泥熟料的燃料替代项目；基于项目的二氧化碳减排量评估技术规范水泥窑烟气碳捕集项目；水泥制造碳排放核查技术规范；水泥熟料替代原料应用技术规范电石渣；水泥熟料替代原料应用技术规范煤矸石；水泥制品养护固碳技术规

范；水泥窑烟气二氧化碳捕集技术规范；水泥窑协同处置技术规范生活垃圾预处理可燃物；水泥窑用生活垃圾预处理可燃物制备技术规范；钢渣脱硫副产石膏在水泥企业应用技术规范；建材行业固定源二氧化碳排放在线监测技术要求；低碳产品评价技术规范通用硅酸盐水泥等标准被列入2021年碳达峰碳中和专项标准项目计划表中。相关内容整理如下：

**2021年碳达峰碳中和专项标准项目计划表**

**建材行业**

序号	计划号	项目名称	性质	标准分类	制修订	代替标准	采标情况	项目周期(月)	部内主管司局	技术委员会或技术归口单位	主要起草单位	备注
59.	2021-1772T-JC	二氧化碳排放核算与报告要求 石灰企业	推荐	核算核查	制定			24	节能与综合利用司	建材工业综合标准化技术委员会	中国石灰协会、北京国建联信认证中心有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司	★ ★ ★
60.	2021-1773T-JC	二氧化碳排放核算与报告要求 耐火材料企业	推荐	核算核查	制定			24	节能与综合利用司	建材工业综合标准化技术委员会	瑞泰科技股份有限公司、北京国建联信认证中心有限公司、河南建筑材料研究设计院有限责任公司、中钢集团洛阳耐火材料研究院有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司	★ ★ ★
61.	2021-1774T-JC	基于项目的二氧化碳减排量评估技术规范 生产水泥熟料的燃料替代项目	推荐	核算核查	制定			24	节能与综合利用司	建材工业综合标准化技术委员会	华新水泥股份有限公司、北京国建联信认证中心有限公司、中国建筑材料科学研究院有限公司	★ ★ ★
62.	2021-1775T-JC	基于项目的二氧化碳减排量评估技术规范 水泥窑烟气碳捕集项目	推荐	核算核查	制定			24	节能与综合利用司	建材工业综合标准化技术委员会	北京国建联信认证中心有限公司、安徽海螺水泥股份有限公司、中国建筑材料科学研究院有限公司	★ ★ ★
63.	2021-1776T-JC	产品碳足迹 产品种类规则 平板玻璃	推荐	核算核查	制定			24	节能与综合利用司	建材工业综合标准化技术委员会	北京工业大学、建材工业质量认证管理中心、中国建材检验认证集团股份有限公司	★ ★ ★
64.	2021-1777T-JC	产品碳足迹 产品种类规则 金属复合装饰材料	推荐	核算核查	制定			24	节能与综合利用司	建材工业综合标准化技术委员会	中国建材检验认证集团股份有限公司、北京建筑材料检验研究院有限公司、北京工业大学	★ ★ ★

70.	2021-1783T-JC	水泥制造碳排放核查技术规范	推荐	核算 核查	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	建材工业质量认证管理中心、华新水泥股份有限公司、湖南省建材工业协会	★ ★ ★
71.	2021-1784T-JC	平板玻璃制造碳排放核查技术规范	推荐	核算 核查	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	建材工业质量认证管理中心、中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	★ ★ ★ ★
72.	2021-1785T-JC	水泥熟料替代原料应用技术规范 电石渣	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	北京建筑材料科学研究院有限公司、沈阳金隅冀东环保科技有限公司、米脂冀东水泥有限公司	★ ★ ★
73.	2021-1786T-JC	水泥熟料替代原料应用技术规范 煤矸石	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	北京建筑材料科学研究院有限公司、冀东水泥铜川有限公司	★ ★ ★
74.	2021-1787T-JC	水泥制品养护固碳技术规范	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	中国建筑材料科学研究院有限公司、中国建材股份有限公司	★ ★ ★
75.	2021-1788T-JC	水泥窑烟气二氧化碳捕集技术规范	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	安徽海螺集团有限责任公司、大连理工大学、安徽海螺建材设计研究院有限责任公司、安徽海螺水泥股份有限公司白马山水泥厂	★ ★ ★
76.	2021-1789T-JC	水泥窑协同处置技术规范 生活垃圾预处理可燃物	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	华新水泥股份有限公司、华新环境工程有限公司、华新水泥股份有限公司技术研究院	★ ★
77.	2021-1790T-JC	水泥窑用生活垃圾预处理可燃物制备技术规范	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	华新水泥股份有限公司、华新环境工程有限公司、华新水泥股份有限公司技术研究院	★
78.	2021-1791T-JC	无机纤维及制品固体废物分类管理细则	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	中纤复材再生资源咨询服务(北京)有限公司、中国玻璃纤维工业协会、中国物资再生协会	★
79.	2021-1792T-JC	钢渣脱硫副产石膏在水泥企业应用技术规范	推荐	技术 与装 备	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	宁波太极环保设备有限公司、中建材中研益科技有限公司、宝武环境资源科技有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司	★
80.	2021-1793T-JC	建材行业固定源二氧化硫排放在线监测技术要求	推荐	监测	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	北京国建联信认证中心有限公司、北京雪迪龙科技股份有限公司、华新水泥股份有限公司	★ ★ ★
81.	2021-1794T-JC	低碳产品评价技术规范 通用硅酸盐水泥	推荐	评价	制定			24	节能与综合利 用司	建材工业综合标准化技 术委员会	建材工业质量认证管理中心、华新水泥股份有限公司、湖南省建材工业协会	★ ★





工信部：

## 到2025年粗钢、水泥等重点原材料 大宗产品产能只减不增

工信部、科技部和自然资源部联合发布《“十四五”原材料工业发展规划》(以下简称“规划”),规划发展目标提到:到2025年,粗钢、水泥等重点原材料大宗产品产能只减不增,产能利用率保持在合理水平。钢铁行业吨钢综合能耗降低2%,水泥产品单位熟料能耗

水平降低3.7%,电解铝碳排放下降5%。研究建立运用碳排放、污染物排放、能耗总量等手段遏制过剩产能扩张的约束机制。实施水泥常态化错峰生产,探索建立钢铁等行业错峰生产机制。实施节能审查,严格控制石化化工、钢铁、建材等主要耗煤行业的燃料煤耗量。

## “十四五”原材料工业发展规划

工业和信息化部 科学技术部 自然资源部

原材料工业是实体经济的根基,是支撑国民经济发展的基础性产业和赢得国际竞争优势的关键领域,是产业基础再造的主力军和工业绿色发展的主战场。为贯彻《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,提高原材料工业发展质量和效益,制定本规划。

### 一、发展形势

#### (一)发展基础

原材料工业包括石化化工、钢铁、有色金属、建材等行业。“十三五”以来,原材料工业转型升级成效显著,综合实力稳步增长,国际竞争力持续增强。规模优势得到新提升。2020年我国原材料工业增加值占规模以上工业的

27.4%，粗钢、精炼铜、电解铝、甲醇、尿素、水泥、平板玻璃等产量连续多年保持世界第一。材料种类更加丰富，钢材、铝材、光伏玻璃等自给率超过98%，基本满足了国民经济和国防军工需求。结构调整取得新进展。产能严重过剩行业总量供需基本恢复平衡，1.5亿吨钢铁去产能目标提前完成，严控电解铝、水泥产能取得明显成效。前10家水泥企业集团产业集中度达到58%。企业实力加快提升，2020年我国（不含港澳台）入围世界500强原材料工业企业34家，占入围企业数量的29.1%。创新能力迈上新台阶。研发投入强度由2015年的0.76%提高到2020年的0.9%左右。重点企业主体装备总体达到国际先进水平，建成了170余家国家重点实验室和工程（技术）研究中心、26家国家新材料重点平台。绿色转型呈现新面貌。重点大中型企业吨钢综合能耗较2015年下降4.7%，原铝综合交流电耗比世界平均水平低6.9%，吨钢二氧化硫排放量、建材工业万元工业增加值二氧化碳排放量较2015年分别下降46%、16.5%，总体达到世界先进水平。资源综合利用水平稳步提高，水泥窑协同处置系统已投入运行168套。电石渣实现全部利用，磷石膏综合利用率达到40%。智能制造达到新水平。通过两化融合管理体系评定的原材料企业2200余家，大型原材料企业两化融合水平61.1，高于全国平均水平9.1%。原材料工业关键工序数控化率65.7%，其中石化企业73.8%，高出全国平均水平21.7个百分点。建成了60个智能制造工厂、数字化车间。

## （二）发展环境

“十四五”时期，原材料工业进入高质量发展阶段，机遇前所未有，挑战更加严峻，机遇和挑战呈现许多新变化。从机遇看，新发展格局加快构建，国内超大规模市场优势进一步发挥，特别是新兴领域和消费升级对高端材料的需求，为原材料工业持续健康发展提供了广阔空间。我国公平竞争的市场体系日趋完善，特别是各种资源要素向优势领域、企业集聚，为原材料工业强化产业链韧性提供了基础支撑。新一轮科技革命和产业变革重塑全球经济结构，特别是新一代信息技术和制造业深度融合，为原材料工业转型升级锻造新优势提供了动力源泉。从挑战看，面对经济全球化逆流和新冠肺炎疫情广泛影响，产业链供应链安全风险凸显，拓展国际市场难度明显增加。面对高质量发展阶段的新形势，钢铁、电解铝、水泥等主要大宗原材料产品需求将陆续达到或接近峰值平台期，规模数量型需求扩张动力趋于减弱。面对资源能源和生态环境的强约束，碳达峰碳中和的硬任务，人民群众对安全生产的新期盼，原材料工业绿色和安全发展的任务更加紧迫。

当前，原材料工业存在的短板和瓶颈依然突出，中低端产品严重过剩与高端产品供给不足并存，关键材料核心工艺技术与装备自主可控水平不高，绿色低碳发展任重道远，数字化水平难以有效支撑高质量发展，关键战略资源保障能力不强等问题亟待加快解决。面对新形势、新要求，要保持战略定

力,增强底线思维,坚持系统观念,加速推动原材料工业体系优化开放与高质量发展。

## 二、总体要求

### (一) 指导思想

坚持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历次全会精神,立足新发展阶段,完整、准确、全面贯彻新发展理念,加快构建新发展格局,以推动高质量发展为主题,以深化供给侧结构性改革为主线,以改革创新为根本动力,以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的,统筹发展和安全,着眼提升产业基础高级化和产业链现代化水平,着力优化传统产业和产品结构,培育壮大新材料产业,加速信息技术赋能,补齐产业链短板,实现低碳可循环,促进产业供给高端化、结构合理化、发展绿色化、转型数字化、体系安全化,为推动制造强国建设再上新台阶,为全面建设社会主义现代化国家开好局、起好步提供有力支撑。

### (二) 基本原则

——创新引领。把技术创新作为第一动力,促进各类创新要素向企业集聚,加强产学研用横向合作,强化工艺技术、加工装备和信息化技术的纵向协同,健全产业创新生态,强化共性基础技术供给,突破战略关键技术,推动技术创新和产业发展融合,加快成果产业化规模化应用。

——市场主导。把尊重市场规律作为基本遵循,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,强化企业在投资决策、技术选择等方

面的主体地位。遵循原材料工业发展规律,更好发挥政府作用,注重战略规划引导、标准法规制定、市场秩序维护、产业安全保障等,营造良好发展环境。

——供需协调。把满足内需作为优先任务,立足新发展格局新要求,稳定原材料工业合理比重,强化资源保障,提高供给质量,促进原材料工业耦合发展,强化上下游衔接,形成需求牵引供给、供给创造需求的高水平动态平衡。

——绿色安全。把绿色安全作为发展底线,围绕碳达峰碳中和目标,提高能源资源节约和环境保护水平,强化全产业链、全生命周期绿色低碳安全发展,着力提升重点行业本质安全水平,实现经济效益与生态效益、社会效益的有机统一。

### (三) 发展目标

到2025年,原材料工业保障和引领制造业高质量发展的能力明显增强;增加值增速保持合理水平,在制造业中比重基本稳定;新材料产业规模持续提升,占原材料工业比重明显提高;初步形成更高质量、更好效益、更优布局、更加绿色、更为安全的产业发展格局。

——供给高端化水平不断提高。先进基础材料高端产品质量稳定性可靠性适用性明显提升。部分前沿新材料品种实现量产和典型应用。突破一批重点战略领域关键基础材料。协同创新体系更加高效完善,国家新材料平台体系初步建成。新材料产业创新能力明显提升,重点行业研发投入强度达到1.5%以

上，掌握一批具有自主知识产权的关键共性核心技术。

——结构合理化水平持续改善。粗钢、水泥等重点原材料大宗产品产能只减不增，产能利用率保持在合理水平。重点领域产业集群度进一步提升，形成5-10家具有生态主导力和核心竞争力的产业链领航企业。产业布局与生产要素更加协同，在原材料领域形成5个以上世界级先进制造业集群。化工园区集约水平显著提升，形成一批石化产业基地。

——发展绿色化水平大幅提升。钢铁、有色金属、建材等重点行业能源消耗总量、碳排放总量控制取得阶段性成果。钢铁行业吨钢综合能耗降低2%，水泥产品单位熟料能耗水平降低3.7%，电解铝碳排放下降5%。重点行业单位产值污染物排放强度、总量实现双下降，各行业实现稳定达标排放，新建项目满足超低排放标准。工业废渣等固体废物综合利用率进一步提高。

——产业数字化转型效应凸显。智能制造能力成熟度3级以上企业20%以上，关键工序数控化率70%以上，钢铁等重点领域关键工序数控化水平进一步提升。重点行业数字化、网络化、智能化水平显著提高，企业网络安全防护能力加快建设，建设100个以上智能制造示范工厂，10家以上工业互联网平台。

——体系安全化基础更加扎实。战略资源保障能力大幅提升，形成基本稳定的资源保障体系。重点行业关键生产工艺技术及装备自主可控水平大幅提高，产业链断点堵点

显著减少。重点行业本质安全水平大幅提升。城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造任务全面完成。

到2035年，成为世界重要原材料产品的研发、生产、应用高地，新材料产业竞争力全面提升，绿色低碳发展水平世界先进，产业体系安全自主可控。

### 三、促进产业供给高端化

#### (一) 健全创新体系

强化创新平台载体支撑。鼓励优势企业积极参与国家重点实验室建设及体系重组，建设重点领域国家制造业创新中心，支持建立省级创新中心。支持转制院所整合产业链和创新链，组建产业共性技术研究平台，提升绿色选冶、高端加工、稳定制备等工程化能力。支持地方结合本地实际采取多种形式建设国家重点新材料中试平台。加大新材料产业计量测试中心、平台和联盟建设。继续组织国家新材料生产应用示范、测试评价等平台建设，协同推进产品设计、研制生产、系统验证、批量应用。完善创新服务支撑体系，建立国家新材料科研设施公用平台。建立新材料数据中心，提高数据服务产业发展的能力。

优化完善创新机制生态。支持原材料企业加大投入，联合下游企业、高校、科研院所，围绕工艺、装备、产品等方面，开展基础研究和应用创新。制定国有企业科技人才薪酬激励政策，在业绩考核、研发投入、工资总额、人才待遇等方面给予激励政策支持。选择一批创新基础好的企业，试行享受高校及

科研院所同等科技成果转化政策，放开员工持股限制，在绩效考核中调高创新成果转化等相关指标权重，对作出突出贡献的核心骨干人员给予倾斜。加强国际交流合作，吸引国外重点企业、研究机构来华投资建厂和设立研发中心，鼓励中外机构合作开展材料技术创新研究。支持企业设立境外材料技术和装备研发机构，开展国际技术创新合作。

## (二) 攻克关键技术

加强产学研用深度融合，推进科研院所、高校、企业科研力量优化配置和资源共享，攻克复杂矿床及超深井矿山安全高效开采等矿山工艺技术；攻克成分组织均匀性控制、原料均化提纯等工艺装备技术，提高产品性能及其稳定性；攻克电石法聚氯乙烯生产无汞化、低温低浓度烟气脱硫脱硝、细颗粒物化学团聚强化除尘、固废（危废）协同处置及资源化利用等污染物防治和资源综合利用技术，提高资源能源利用率和超低排放水平；攻克在线检测调控、原料物性快速识别和评价、设备全生命周期管理、故障诊断与预测性维护等智能制造技术，提升全要素生产率。组织先进适用技术推广，滚动制定发布重点行业先进适用技术目录。

## 专栏 1 技术创新重点方向

**石油化工行业。**推动高选择性催化、高效膜分离、危险工藝本质安全等技术，特种茂金属聚烯烃、高端润滑油、高纯/超高纯化学品及工业特种气体、甲烷偶联制烯烃等新产品

研发。推进煤炭清洁高效利用、煤制化学品短流程、生物基材料全产业链制备以及磷石膏低成本无害化处理及资源化利用、二氧化碳捕集储存及综合利用等技术的工程化。推动新型微通道反应器装备及连续流工艺、危险化学品存储运输安全、工业互联网和智能制造、低全球变暖潜能制冷剂替代品等技术产业化应用。

**钢铁行业。**推进高效率低成本洁净钢冶炼、节能环保等关键共性技术，先进电弧炉及其制造流程、近终形制造、特种冶炼、高端检测等通用专用装备和零部件生产技术的工程化。推动充填采矿、低品位难选矿、烧结烟气循环、机械化原料场、高炉煤气精脱硫、高效脱硫脱硝、余热回收、中低温余热利用、钢渣高附加值资源化利用等技术产业化应用。**有色金属行业。**推动机械掘进及连续开采、离子吸附型稀土矿绿色高效开采、稀土多金属矿伴生资源及盐湖锂等资源高效利用、提取分离过程物料循环、超高纯金属及靶材制备等新技术研发。推进高洁净度高均质化冶金、高性能合金短流程制备、高性能稀土永磁材料选区精准渗透等技术，智能化无人采矿、矿山安全管理物联网及云服务、人工智能配料及排产、关键工序虚拟仿真、冶炼分离在线监测及过程控制智能化、机器视觉质量在线检测等智能制造技术的工程化。推动低品位复杂矿石高效分选及预选、尾矿及赤泥高效综合利用、含氟含砷等有害成分的危废无害化处置、高丰度稀土元素平衡利用等技术产业化应用。

**建材行业。**推动水泥深度脱硫脱硝、化学团聚强化除尘、高效低碳节能等新技术研发。推进非金属矿分级提纯、晶形保护、粒形粒貌控制技术,特种玻璃熔化成型技术,先进陶瓷粉体制备技术、高温固体氧化物燃料电池粉体及其组件共烧成技术、成型烧结技术,大尺寸人工晶体制备技术,结构功能一体化耐火材料集成制造及在役诊断维护等技术的工程化。推动地下矿山全工序无人化作业,露天矿山三维仿真、无人爆破、矿石在线监测,石墨高效解离、大鳞片保护、无氟化提纯,特种玻璃纤维、玄武岩纤维等高性能纤维智能化池窑连续拉丝等矿山采选及材料深加工技术产业化应用。

### (三)突破关键材料

坚持材料先行和需求牵引并重,聚焦国防建设、民生短板和制造强国建设重大需求,滚动制定关键材料产品目录,制定发布技术路线图。实施关键短板材料攻关行动,采用“揭榜挂帅”“赛马”等方式,支持材料生产、应用企业联合科研单位,开展宽禁带半导体及显示材料、集成电路关键材料、生物基材料、碳基材料、生物医药材料等协同攻关。实施大宗基础材料巩固提升行动,引导企业在优化生产工艺的基础上,利用工业互联网等新一代信息技术,提升先进制造基础零部件用钢、高强铝合金、稀有稀贵金属材料、特种工程塑料、高性能膜材料、纤维新材料、复合材料等综合竞争力。实施前沿材料前瞻布局行动,支持科研单位联合企业,把

握新材料技术与信息技术、纳米技术、智能技术等融合发展趋势,发展超导材料、智能仿生、增材制造材料等,推动新的主干材料体系化发展,强化应用领域的支持和引导。实施材料基因工程计划,探索材料研发新模式的试点应用。实施关键材料应用推广行动,优化重点新材料首批次应用保险补偿机制,通过首台(套)、绿色建材推广等措施促进新材料应用。

### 专栏 2 新材料创新发展工程

**突破重点品种。**围绕大飞机、航空发动机、集成电路、信息通信、生物产业和能源产业等重点应用领域,攻克高温合金、航空轻合金材料、超高纯稀土金属及化合物、高性能特种钢、可降解生物材料、特种涂层、光刻胶、靶材、抛光液、工业气体、仿生合成橡胶、人工晶体、高性能功能玻璃、先进陶瓷材料、特种分离膜以及高性能稀土磁性、催化、光功能、储氢材料等一批关键材料。

**提升公共平台。**建设高端聚烯烃、稀有金属、粉末冶金、先进玻璃、先进陶瓷等制造业创新中心。建设信息通信设备、节能环保、机器人装备材料等生产应用示范平台。建设新材料测试评价平台区域中心、新材料数据中心。

到 2025 年,关键材料保障能力得到提升,公共服务能力得到明显改善,新建 10 个以上新材料平台。

#### (四) 提高产品质量

加强质量管理和过程管控。持续开展原材料工业质量提升行动，提高产品质量的稳定性、可靠性和适用性。推广普及卓越绩效、质量诊断、质量持续改进等先进生产管理模式。引导企业加强全面质量管理，加大产品测试评价、设备维修保障、人员岗位培训、供应商质量管控、用户投诉反馈、制造风险分析等环节工作力度。加强质量管理数字化创新与应用，引导企业充分利用云计算、大数据、区块链、人工智能、工业互联网等新一代信息技术手段，推广先进成型和加工方法、在线检测、智能制造等，建立满足应用需求的生产过程控制及质量管控体系，健全化肥、水泥、防水材料、隔热保温材料等产品全生命周期质量控制和追溯机制。

推进产品标准和品牌建设。以国际先进质量标准为标杆，加强材料标准体系化建设，完善和修订“十四五”原材料工业标准体系，建立覆盖产品全生命周期、上下游协同的标准体系，促进资源节约和材料合理应用。聚焦重大技术装备、重大工程等需要，培育一批耐候钢、轴承钢、航空铝材、高性能混凝土、人工晶体、复合材料等高端材料团体标准。围绕消费升级、绿色发展等方向，修订和提升建筑用钢、铜水(气)管、防水保温材料、装饰装修材料、生物基材料等大宗材料及产品标准。深度参与国际标准化工作，牵头制定优势行业国际标准。引导企业强化品牌发展战略，鼓励企业制定高于推荐性标准相关技术要求的企业标准。

鼓励石化化工、钢铁、有色金属、建材等行业协会及专业机构开展品牌培育管理体系行业标准宣贯、质量标杆和品牌评价活动，加强行业自律，加大产业集群质量品牌、企业品牌等培育和宣传力度，提高品牌影响力。

健全质量评价和认证体系。组建质量提升技术基础公共服务平台，提升矿产品、冶炼产品、烧结产品、加工材等产品稳定性试验验证、环境适应性评价、故障与缺陷分析、计量认证等质量评价能力，完善质量评价体系，推动过程能力评价。开展原材料工业企业计量能力提升行动，鼓励企业完善测量管理体系，加强测量设备确认和测量过程控制，建立企业计量保障体系。推动钢铁、有色金属、建材等行业开展质量分级评价，加强与产品标准、计量、检测技术的有效衔接。持续开展绿色建材认证。建立新材料认证体系，支持市场化、专业化第三方高端质量认证机构建设，推进质量符合性、工艺稳定性、服役适用性的全产业链、全生命周期、全域评价示范，打造国际化认证品牌，积极推进国际认证机构间认证结果与评价标准互认。

### 四、推动产业结构合理化

#### (一) 巩固去产能成果

严控新增产能。完善并严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝行业产能置换相关政策，防止铜冶炼、氧化铝等盲目无序发展，新建、改扩建项目必须达到能耗限额标准先进值、污染物超低排放值。严控尿素、磷铵、电石、烧碱、黄磷等行业新增产能，新建项目应

实施产能等量或减量置换。鼓励各地区扩大原材料行业产能置换实施范围，提高淘汰落后标准，利用综合标准依法依规推动落后产能退出。严禁新建《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类项目。

健全长效机制。研究建立运用碳排放、污染物排放、能耗总量等手段遏制过剩产能扩张的约束机制。对达不到超低排放要求、竞争力弱的城市钢厂以及大气污染防治重点区域城市钢厂采取彻底关停、转型发展、就地改造、搬迁改造等方式，推动转型升级。实施水泥常态化错峰生产，探索建立钢铁等行业错峰生产机制。强化石化、现代煤化工产业规划和规划环境影响评价，结合“十三五”实施效果和碳达峰碳中和要求，科学确定行业发展合理规模。实施节能审查，严格控制石化化工、钢铁、建材等主要耗煤行业的燃料煤耗量。健全防范产能过剩长效机制，畅通举报渠道，强化联合执法，加强行业预警，充分利用卫星监测、大数据等技术手段，加大违法违规新增产能行为的查处力度，持续保持高压打击态势。

## (二)引导合理布局

优化新建产能布局。贯彻国家区域重大战略、区域协调发展战略、主体功能区战略，依据国土空间规划，推动原材料工业空间布局调整优化。落实石化产业规划布局方案，严禁新建规划外对二甲苯和乙烯项目。优化危险化学品生产布局，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目，危险化学品生产项目外部安全防护距离要符合相关要求。推

进重点流域化工企业搬迁改造，进入合规的化工园区。鼓励钢铁冶炼项目依托具备条件的现有钢铁冶炼生产厂区集聚建设。沿海地区有序布局利用境外资源的氧化铝等项目。科学投放砂石资源采矿权，合理布局一批大型机制砂石生产基地。支持地方结合自身优势和产业基础，合理布局符合战略性新兴产业分类目录的新材料项目。

推进规范化集群化发展。制定化工园区认定条件，指导地方认定一批化工园区，引导化工企业集聚规范化发展。推动石化化工行业探索现代煤化工与传统炼化产业、可再生能源发电制氢产业互补发展，引导钢铁行业依托城市矿山建设分布式短流程钢厂，促进电解铝行业布局由“煤—电—铝”向“水电、风电等清洁能源—铝”转移，推动建材行业向协同处置废弃物的循环经济发展模式转变。推动原材料领域国家新型工业化产业示范基地建设，促进产业集聚向集群转型提升。聚焦产业基础好、比较优势突出、技术领先的行业细分领域或重点产品，发挥产业链龙头企业引领带头作用，推动要素聚集和价值提升，强化专业化协作和配套能力，打造一批石化化工、钢铁、有色金属、稀土、绿色建材、新材料产业集群。及时发布产能预警，防止地方盲目重复建设。

## (三)优化组织结构

做大做强龙头企业。坚持市场主导和政府推动相结合，清除跨地区兼并重组障碍，清理市场分割、地区封锁等限制，协调解决企业跨地区兼并重组重大问题，支持企业加快跨

区域、跨所有制兼并重组,提高产业集中度,开展国际化经营。在石油化工、钢铁、有色金属、建材等行业,培育一批具有生态主导力和核心竞争力的产业链领航企业,做强做大稀土企业集团,鼓励稀有金属企业加快整合。发挥化工、建材行业龙头企业引领作用,推动企业改组改制。对于完成实质性兼并重组的钢铁等行业企业给予产能置换支持政策。完善行业规范管理,促进市场要素向优势企业集中。鼓励金融机构按照风险可控、商业可持续原则,向实施兼并重组、转型升级的原材料企业提供综合性金融服务。

培育壮大中小企业。提高原材料行业中小企业创新能力和专业化水平,鼓励龙头企业将配套中小企业纳入共同的产业链管理、质量管理、标准管理、合作研发管理等,建立稳定的供应、生产、销售等协作配套关系,实现大中小企业融通发展。重点围绕原材料产业链先进基础工艺、核心基础零部件等方面,培育一批专精特新“小巨人”企业、制造业单项冠军企业。

#### (四)推进产业协同

扩大中高端材料内需。面向新型基础设施建设、高端装备、新型城镇化建设、交通水利等重大工程建设和人民美好生活要求,加快传统材料升级换代,破除制约材料应用的隐形壁垒和不合理规定。修订完善设计和应用规范,拓展绿色建材等成熟产品内需市场,推动绿色建材应用及试点城市建设,推广装配式建筑和钢结构住宅,挖掘高性能铝材等高端材料消费潜能。大力开拓传统产品新市

场、新用途,不断提升传统产业竞争优势和竞争效率。强化原材料工业供需结构匹配,减少无效供给,扩大有效供给,提高供给结构对需求结构的适应性,推动形成需求牵引供给、供给创造需求的高水平动态平衡。

加强上下游衔接联动。原材料企业加强与上下游企业协同共生、耦合发展,向生产零部件、部品化延伸,向提供一体化的材料系统化解决方案转变。采用研发早期介入、后期持续改进的合作模式,推动商业模式创新和业态创新,促进生产型制造向服务型制造转变。支持行业协会搭建供需衔接平台。建立健全航空材料、重型燃气轮机材料、集成电路材料、新能源汽车驱动电机用稀土永磁材料、生物医用材料、建筑用热轧型钢等上下游合作机制。发挥龙头企业对新材料创新应用带动作用。支持第三方机构组织开展重点材料“一条龙”应用示范推进工作。

### 五、加快产业发展绿色化

#### (一)积极实施节能低碳行动

围绕碳达峰、碳中和目标节点,强化碳效率发展理念,全面实施碳减排行动,将碳排放纳入环境影响评价,发挥减污降碳协同效应。制定石油化工、钢铁、有色金属、建材等重点行业碳达峰实施方案,确保2030年前实现达峰,鼓励有条件的行业、企业率先达峰。支持企业实施原料、燃料替代,加快推进工业煤改电、煤改气,提高可再生资源和清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、并网。支持钢铁、水泥等重点行业构建生产全过程碳排放统计核算、监测与评估体系。加快推进原

材料企业节能低碳改造升级，鼓励企业建设能源管理中心，深入实施能源梯级利用。优化产品贸易结构，鼓励增加初级加工产品进口，严格控制高耗能、低附加值产品出口。加强重点行业节能监察，贯彻强制性单位产品能耗限额标准。开展工业节能诊断服务。严格落实钢铁、水泥、电解铝等重点行业阶梯电价政策，完善有利于绿色低碳发展的差别化电价政策。

### 专栏 3 低碳制造试点工程

**实施技术攻关。**组织研发重质劣质油加工及高效转化利用、大型高效节能先进煤气化、二氧化碳为原料生产化工产品、富氢碳循环高炉、氢能窑炉、氨基直接还原等技术。

**推广先进技术。**石油化工行业推广原油直接生产化学品、精细化工产品智能化微反应和连续化生产、含一氧化碳工业尾气生物发酵制乙醇等低碳技术。钢铁行业推广钢铁循环材料使用、近终形短流程铸轧、低品位资源生物冶金等低碳技术。有色金属行业推广高电流密度低能耗铝电解、热态铜锍连续吹炼、低碳原料替代等低碳技术。建材行业推广协同处置、低碳及高性能水泥、碳捕捉纯化、全氧富氧燃烧、全电熔及电助熔、原燃料替代、成型烧结等低碳技术。

**建设试点项目。**组织实施氢冶金、非高炉炼铁等低碳冶炼试点项目，开展水泥、煤化工等行业二氧化碳捕集、封存技术推广应用试点，推进二氧化碳在驱油、合成有机化学品等

方面应用，开展低碳水泥、氢能窑炉及固碳建材试点。

到 2025 年，钢铁、有色金属、建材等重点行业碳排放总量控制取得阶段性成果。

#### (二) 推进超低排放和清洁生产

推进实施钢铁行业超低排放改造，研究推动化工、焦化、电解铝、铜冶炼、铅锌冶炼、水泥、玻璃、耐火材料、石墨深加工、陶瓷等重点行业实施超低排放。鼓励石化化工企业开展初期雨水收集处理，石化化工、钢铁等行业组织企业开展内部节水改造。对生产、使用、排放优先控制化学品的企业，实施强制性清洁生产审核，推动石化化工、有色金属、建材等重点行业制定清洁生产改造提升计划，创新原材料重点行业清洁生产推行模式。加强工业园区尾气资源集中规划管理和水梯次利用、集中处理，推进工业尾气循环化、清洁化、高值化利用。加强有色金属行业重金属污染治理，无害化处理含砷冶炼渣、铝灰等危险废物。限制和逐步淘汰高毒、高污染、高环境风险化工产品和工艺技术，禁止非法生产、使用持久性有机污染物，禁止非法生产添汞产品。支持企业研究开发、推广应用减少工业固废产生量和降低工业固废危害性的生产工艺和设备。强化产品全生命周期绿色发展理念，大力推广绿色工艺和绿色产品。引导企业和园区开展卓越环保绩效管理，加强智能管控一体化治理，全面建设绿色工厂和绿色园区。加强矿山生态修复，建设绿色矿山。制修订一批环保排放、节

水等重点标准。

### (三)提升资源综合利用水平

支持资源高效利用，持续提升关键工艺和过程管理水平，提高一次资源利用效率，从源头上减少资源能源消耗。全面推进原材料工业固废综合利用，重点围绕尾矿、废石、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电解锰渣、工业副产石膏、化工废渣、废弃纤维及复合材料等，建设一批工业资源综合利用基地，在重点地区建设尾矿废渣、磷石膏、电解锰渣等综合利用和钢铁有色协同处置含锌二次资源项目，以及煤气化炉、水泥窑、大型烧结砖隧道窑协同处置废弃物等示范线，加快实现无害化、减量化、资源化处置。鼓励在全国范围内实施磷石膏“以渣定产”。加快塑料污染治理和塑料循环利用，推进生物降解塑料的产业化与应用。发展提升资源综合利用效率的建材联产系统。推进原材料工业生产过程中优先使用再生水、海水等非常规水，减少新水取用量。推动石化化工、钢铁等行业废水深度处理与循环利用，创建一批工业废水循环利用示范企业、园区。鼓励有条件的地区推进石化化工、钢铁、有色金属、建材、电力等产业耦合发展，建立原材料工业耦合发展园区，实现能源资源梯级利用和产业循环衔接。完善资源价格形成机制。

## 六、加速产业转型数字化

### (一)加快制造过程智能化

推进数字化基础设施建设。鼓励企业结合生产工艺条件改造，加快智能传感器、处理器、网关、仪器仪表等数字化工具和设备部

署，提升矿石采选、冶炼加工、化工反应等生产现场的实时感知和数据采集能力。建立统一的数据集成和管理平台，实现对研发、生产、经营、运维等全流程数据集中管理。鼓励有条件的企业应用5G等新一代信息技术对网络进行升级，建设泛在感知互联的工厂运行环境。

提高生产智能化水平。鼓励企业开发应用基于数据驱动、机理模型、经验模型、仿真模型的先进工艺控制系统，优化生产作业设备运行参数。建立面向原料进料、反应过程、冶炼过程、质量控制、污染物排放、能源消耗等重点环节的实时监控、异常工况预警、全流程动态调度、智能处置。构建面向主要生产场景、工艺流程、关键核心设备的数字孪生模型。鼓励劳动强度大、作业环境恶劣、安全风险较大、精度要求高的岗位应用机器人。建立集成客户服务、经营管理、生产执行和过程控制等信息的企业管理与经营决策系统。

加快企业管理体系变革。支持企业开展两化融合管理体系贯标试点示范与分级贯标评定。组织开展两化融合度评估，明确不同融合度企业的发展重点和提升路径，引导企业逐级或跨级提升信息技术融合应用水平。支持优势企业两化融合先进实践经验的推广复制，将配套企业纳入共同的供应链协同、质量管控、合作研发等管理体系中，带动产业链上下游企业智能化水平提升，增强产业链供应链安全。支持中小企业加快转型升级，推动新一代信息技术在研发设计、生产

制造、经营管理、产品服务等环节的普及应用和协同创新。

### (二) 推动工业互联网赋能

加快原材料工业互联网标识解析二级节点建设，推动标识解析在供应链协同、产品追溯溯源、库存管理等方面的应用。鼓励龙头企业打造和各企业之间的网络化协作平台，实现多生产基地的资源共享与协同制造。鼓励产业链龙头企业打造企业级工业互联网平台，实现产业链供应链一体化，构建面向特定行业和区域的特色型工业互联网平台以及专业技术型工业互联网平台。鼓励企业基于平台打通企业端与用户端数据，以下游客户需求为导向，对产品结构和制造流程进行重构，实现从大规模批量生产向大规模定制化生产转变。打造跨行业跨领域工业互联网平台，探索原材料行业与物流、城建、能源等行业的跨领域融通。鼓励原材料细分行业龙头企业、第三方机构等牵头打造专业化、特色化的原材料工业互联网平台，推动关键设备的数字化改造和上云上平台。聚焦重点环节培育和推广一批流程管理工业 APP 和解决方案，为中小企业提供研发设计、软件使用、生产制造、设备运维、经营管理、仓储物流等服务。加快探索原材料工业与“5G+工业互联网”融合发展，打造更多典型应用场景，赋能企业提质降本增效。

### (三) 夯实数字化支撑基础

分行业推进智能制造标准体系建设。搭建智能制造标准试验验证平台，在重点行业与领域加快开展标准试点与推广。支持组建

行业智能制造联盟、设立专家委员会。分行业、分场景培育一批原材料智能制造系统解决方案供应商、工业互联网服务供应商，遴选、发布供应商名录。针对原材料工业特点，形成一批数字化智能化系统解决方案。加大信息化与专业化结合的复合型人才、团队培养力度，形成一批原材料工业数字化智能化发展领军队伍。深化实施原材料生产企业工业互联网网络安全分类分级管理，推动商用密码技术应用，提升重点行业企业工业互联网安全防护能力。

### 专栏 4 数字化赋能工程

**开展试点示范。**制定重点行业智能制造数字化转型指南、行动计划，推进集智能生产、智能运维、智能管理于一体的智能矿山和智能工厂(车间)试点示范。推动矿山工业互联网及智能装备研发和应用，鼓励 5G、大数据等在矿山和工厂中的推广应用，为企业数字化建设提供安全便捷的网络连接。

**构建服务平台。**制定“工业互联网+重点行业”行动方案，支持行业龙头企业、数字化服务商建设贯通消费与生产、供应与制造、产品与服务、具有原材料行业特色的工业互联网平台。支持地方政府、园区管理部门建设本区域工业互联网平台，推动治理体系和行业管理手段的现代化。

**完善标准体系。**围绕智能工厂参考架构、数据交换技术规范、数据采集规范等，制定一批智能制造相关标准。

到 2025 年，在原材料领域建设 100 个以上智能制造示范工厂，10 家以上重点行业工业互联网平台。

## 七、保障产业体系安全化

### (一) 提高资源保障能力

合理开发国内矿产资源。加大铁矿石、铜、钾等紧缺性矿产资源探矿力度，积极开展现有矿山深部及外围找矿。落实税收优惠政策，鼓励采取减少矿业固体废物产生的先进工艺和设备，高效集约利用低品位矿，鼓励综合利用复杂共伴生矿及矿山固废。划定生态保护红线等控制线时，与战略性矿产资源区域充分衔接。适当新建高标准矿山，强化国内矿产资源“压舱石”作用和基础保障能力。优化年度开采总量控制指标管理机制，科学调控稀土、钨等矿产资源的开采规模。完善矿产资源权益金政策。

拓展多元化资源供给渠道。开发“城市矿山”资源，支持优势企业建立大型废钢及再生铝、铜、锂、镍、钴、钨、钼等回收基地和产业集聚区，推进再生金属回收、拆解、加工、分类、配送一体化发展。构建国家和企业共同参与，产品储备和资源地储备相结合的矿产资源储备体系。完善矿石交易市场体系，形成公开透明、公正合理的定价机制。推进矿产资源领域国际合作，按照平等互利、合作共赢原则，优化境外投资结构和布局，规范有序参与境外资源开发，增强矿产资源全球经略能力。鼓励轻烃等低碳石化原料进口。严格执行再生资源进口标准，推进优质

再生资源进口。

### 专栏 5 战略资源安全保障工程

落实战略性矿产资源有关规划要求，实施战略性矿产国内找矿行动，实现找矿增储。支持铁矿石、铜矿、稀土等国内重点矿山建设，遴选建设一批重要无机非金属矿产资源高效开发利用基地。建设符合产业政策的再生资源回收利用项目。鼓励企业规范开展境外资源勘探开发，建设采选冶一体化等综合性资源基地。

到 2025 年，资源保障能力明显提升，构建稳定开放的资源保障体系，形成一批国内一流的大型重点矿产开发企业，建设 15 个以上重点非金属矿高效开发利用基地。大幅提高高铁金属国内自给率，废钢比达到 30% 以上，再生铜、铝产量比例分别达到 35%、20%。

### (二) 增强配套支撑能力

拓展配套供应渠道。梳理原材料重点行业产业链供应链短板，开展关键设备、零部件、仪器仪表、原辅料等供应安全评估，制定配套供应保障工作预案。推动建立重点行业领域产业链供应链信息共享平台，加强关键配套产品的供需对接。支持企业建立应对产业链供应链安全的工作机制，建立健全储备体系，提高应急保供能力。鼓励企业制定实施“备胎”计划，推动供应渠道多元化布局。支持产业集聚区开展第三方备品备件原辅料供应服务。

强化短板装备开发应用。围绕地压监测装备、协同熔炼技术装备、大型熔铸设备、新型速凝冶炼设备等专用生产装备，高精密轴承、特种阀门、高压泵等关键零部件，无损检测设备等精密仪器仪表，支持上下游企业、科研院所与配套企业开展联合攻关，加快突破瓶颈制约，增强产业链供应链自主可控能力。利用首台(套)重大技术装备保险补偿机制，鼓励企业积极开发使用创新装备。适时调整重大技术装备和产品进口关键零部件、原材料商品目录，营造公平竞争的市场环境。

## 专栏 6 补链强链工程

**组织协同攻关。**鼓励产业链上中下游、大中小企业融通创新，组织高端专用生产装备、核心零部件、测试用精密仪器、核心原辅料、工业基础软件等协同攻关，打通供应链堵点断点。

**拓展配套渠道。**推动建立重点行业领域产业链供应链信息共享平台，加强关键配套产品的供需对接，建立关键领域产业链供应链联盟，支持企业间组建联合体，通过产业协同构建自主可控的生态体系。研究建立统筹兼顾战略储备和商业储备的储备体系，支持企业制定应对重大突发事件的重要物资、关键装备、备品备件等应急储备制度与工作预案，合理规划储备品种与储备周期，提升企业抗风险能力。

到 2025 年，主要产业链供应链断点堵点

得到有效疏解，安全水平明显提升。

### (三) 提升安全生产水平

强化企业本质安全。坚持人民至上、生命至上，加大安全技术改造力度，淘汰达不到安全生产要求的技术装备。推动企业源头治理，降低安全风险，提高企业本质安全水平。落实好工业互联网+安全生产行动计划，利用信息化手段，构建基于工业互联网的安全生产感知、监测、预警、处置和评估体系，研究制定重点行业工业互联网+安全生产实施指南，开展试点示范。推进化工园区智慧化建设，推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。

推动企业落实主体责任。指导企业落实安全生产法律法规标准体系，强化安全风险防范意识，履行安全生产主体责任，提升安全生产管理水平。支持、鼓励企业推进安全生产标准化建设，强化安全技术和管理团队作用，做好安全生产培训。指导企业完善重点部位、关键环节和重大危险源的监测预警机制，建立健全安全生产风险分级管控和隐患排查治理体系。

## 八、保障措施

### (一) 强化规划实施

加强部门协同和上下联动。国家有关部门按照职责分工，抓好相关工作落实。各地加强与本规划的衔接，将规划主要内容和重大工程纳入本地区重点工作安排。石化化工、钢铁等重点行业围绕规划目标任务，结合行业实际制定具体实施意见。建立中期评估机制，

对规划的完成情况及落实过程中出现的新问题、新情况加强动态跟踪,必要时按程序对规划内容进行调整。行业组织充分发挥连接企业与政府的桥梁作用,及时反馈规划实施问题和建议。

## (二) 加强政策协同

充分发挥规划引领作用,加强财税、金融、投资、进出口、能源、生态环境、自然资源、价格等政策与产业政策的协同配合。各级投资主管部门、自然资源主管部门把规划作为投资项目核准、备案以及用地用海审批的重要依据。对规划涉及的化工园区、基地、示范项目、重大工程等布局建设应落实区域“三线一单”生态环境分区管控要求,相关开发建设规划和建设项目应依法开展环境影响评价。充分利用现有资金渠道,支持规划涉及的重大工程。深化产融合作,发挥国家产融合作平台作用,通过金融服务、股权投资等方式,积极支持符合规划的项目。积极运用国际通行规则,营造公平竞争市场环境。加强知识产权保护和服务。

## (三) 强化人才保障

引导高校根据原材料工业发展需要优化学科专业布局,扩大矿山开采、冶金、材料、化学等学科专业人才培养规模。深化新工科建设,优化相关领域专业结构。开展原材料工业重点领域人才需求摸底,建设产业人才大数据平台和专家信息库。加强急需紧缺工程师和技术技能人才培养,实施职业教育提质培优计划。加大海外高层次团队、人才引进和服务保障力度。实施新材料人才培养计划,持续组织新材料领域人才出国(境)、国内培训。

## (四) 加大宣传引导

充分利用各种媒介,采取多种形式,加强对规划内容、实施进展和典型经验的宣传报道。制定精细化产业政策,消除社会将原材料工业“一刀切”列入“两高一资”行业的误区,切实增强行业自信,引导产城共融发展,为原材料工业高质量发展营造良好舆论氛围。充分发挥行业协会、专业机构作用,加强规划的宣贯、落实。□





**尧柏集团**  
YAObAI GROUP

# 尧柏水泥 绿色发展

Yaobai Cement Green Development

## 特种水泥走出西北 创新驱动绿色发展

——记尧柏集团结构调整工作

以创新驱动发展的国际化企业,打造西北特种水泥研发生产基地,不断探索民营企业可持续高质量发展之路。

尧柏特种水泥集团有限公司(以下简称“尧柏集团”)认真贯彻国家决策部署,积极推进“减量置换、错峰生产”,促进行业健康稳定发展,以“结构调整,转型升级”为主线,以“创新驱动,智能制造”为突破,不断扩充企业自身发展动能,积蓄发展潜力,推进产业链融合发展,探索可持续高质量发展道路。

### 一、减量置换,错峰生产,引领稳健发展

国办发[2016]34号文件提出,建材工业要利用市场倒逼机制压减过剩产能,推行错峰生产,优化供给结构,增加有效供给,促进优胜劣汰。尧柏集团积极响应国家工信部、生态环境部政策要求及国家保护秦岭生态环境的号召,认真落实压减过剩产能、冬季错峰生产,有力促进了陕西乃至西部地区水泥行业稳增长、调结构、增效益。“十三五”期间,集团先后主动关闭新疆和田、于田及蓝田、蒲城、铜川、安康等地区7条熟料水泥生产线,通过减量置换累计压减产能4000t/d,

发挥了大企业的示范引领效应。2016年以来,根据国家和陕西省各级政府关于做好水泥行业错峰生产工作的一系列文件要求,集团及所属生产单位牢固树立大局意识,积极履行社会责任,科学制定错峰生产方案,严格按照错峰生产时间予以落实,为全面打赢蓝天保卫战,促进大气质量持续改善做出了积极贡献。

## 二、结构调整,转型升级,拓宽成长之路

2015年,面对国家经济增速放缓、水泥行业产能严重过剩、行业恶性竞争的严峻形势,尧柏集团迅速启动“转型升级、结构调整”战略,围绕水泥主业延伸产业链,战略布局特种水泥、商混、新材料、环保、物流、信息化等领域,有效提升了企业整体价值创造能力和抵御市场风险能力,实现了稳健可持续发展。集团着眼于全球最先进的工艺技术和生产设备,努力做好企业转型的“加减法”,先后规划建设了铜川绿色智能制造产业园、墨玉产业园、蒲城循环经济产业园等战略性支柱产业。铜川产业园率先建成投产西北地区首条日产万吨熟料生产线,采用二代新型干法水泥技术,集人工智能、5G技术远程操作、无人机巡检等技术为一体,各项性能指标均处于行业前沿。蒲城产业园通过固废资源综合利用带动新型墙材、绿色建材、工业添加剂和环保新材料等产业,被国家工信部评定为“全国资源综合利用示范基地”。商混板块规划建成9个装配式建筑研发制造中心。骨料板块生产线全部采用最新干法生产

工艺,2020年底销量突破370万吨。物流板块采用“互联网+物流”模式,自营车辆超300辆,平台货车资源超8000辆,年汽运能力达3500万吨,成功入围陕西省无车承运人试点企业,并于2020年5月通过AAAA级物流企业现场评审。

## 三、创新驱动,智能制造,促进降本增效

“十三五”以来,尧柏集团着眼行业未来发展趋势与产品创新,前瞻性地布局了特种水泥、数字、信息化工厂等新型技术,深入开展“创新驱动”活动,大力推动技术创新和管理创新,把优秀科技成果转化为新产品、新效益,为企业高质量发展插上腾飞的翅膀。集团积极响应国家智能制造2025战略,组建成立柏云智能公司,全力打造立足陕西、面向全球的科技型企业,一大批智能化改造升级项目、数字营销项目、能源管理项目、ERP项目、智能巡检项目陆续发挥效益,2018年尧柏集团成为陕西省智能制造首批试点示范企业,为推进数字化、信息化建设赋能制造业,为西部地区企业高质量发展贡献了方案和智慧。以特种水泥研发为主线,不断加大研发力度,主动谋求产、学、研融合高质量发展,2017年成立特种水泥研发中心,投资5000余万元购置了专业研发设备并组建科研团队,与中国建材研究总院、同济大学、西南石油大学等科研院校建立合作关系,研制开发了水处理剂用铝酸钙、3D打印水泥及3D打印建筑材料、可燃冰开采固井水泥等多个高性能特种水泥,3D打印建筑

材料应用于河北工业大学仿古赵州桥项目并成功创造了吉尼斯世界纪录。“十三五”以来集团累计申报国家发明专利 13 项，参与制订国家标准 4 项、团体标准 3 项，2018 年中国建筑材料联合会与中国水泥协会同时授予尧柏集团“中国特种水泥重点研发企业”和“中国水泥行业科技标准创新贡献奖”。

#### 四、绿色环保，超低排放，共筑绿水青山

“十三五”期间，尧柏集团认真践行绿色环保、生态文明理念，躬身践行“绿水青山就是金山银山”的号召，从花园式工厂建设、矿山复绿、水泥窑协同固废处理等方面全力推进尧柏特色的生态文明建设，为全社会同筑绿水青山贡献了尧柏力量。2017 年以来，集团投资近亿元用于各子公司花园式工厂建设，着力打造“春有花、夏有荫、秋有果、冬有绿”的绿色生态景观，勉县公司被表彰为“国家级绿色工厂”，旬阳、实丰公司被评为“陕西省绿色工厂”，药王山、韩

城、蒲城等公司分别被属地政府表彰为“生态园林式企业”。集团把矿山复绿作为生态文明建设的突破口，先后投入恢复治理资金超 4 亿元，累计恢复治理面积近 200 万平方米，通过边开采、边修复、边建设的“三边”模式，对矿区实施边坡治理、覆土种绿、路面硬化、植树造林、引水上山等一系列举措，让矿山旧貌换新颜。集团将打好蓝天、碧水、净土保卫战作为义不容辞的责任，累计投入节能环保技改资金 3 亿元，研发应用节能减排新技术，先后建成水泥窑协同处置固废系统、国产化高温高尘 SCR 脱硝系统，各生产基地率先通过清洁生产审核，旬阳工厂入选全国能效领跑者名单。集团通过先进的智能化能源管理体系，每年可实现各类工业废渣再利用 400 余万吨，创造了良好的经济效益和社会效益，尧柏集团正朝着绿色发展、超低排放的目标阔步前进。□



# 陕西声威入选工信部第二批 “5G+工业互联网”重点行业实践

工信部近日发布第二批“5G+工业互联网”十个典型应用场景和五个重点行业实践。以下是具体内容。

## 一、典型场景

### (一) 生产单元模拟

场景描述：在生产单元各类设备上设置5G模组或部署5G网关等，采集海量生产数据、设备数据、环境数据等实时上传至边缘云平台。边缘云平台利用三维(3D)建模技术建设与物理生产单元对应的虚拟生产单元，实现生产制造状态实时透明化、可视化。利用模型仿真、孪生共智等基于数字孪生模型的技术进行分析处理，实现产能预测、过程感知、转产辅助等功能。企业可将实际的生产结果与5G虚拟生产单元的预期结果进行比对，根据比对差异对物理生产单元进行优化，实现生产要素、生产工艺、生产活动的实时精准管控，确保生产稳定高效运行。

基础条件：企业的物理生产单元具备较好的数字化、网络化基础，企业的数字化研发与设计、设备和系统运维管理等经验较为丰富，生产现场实现5G网络覆盖，生产设备具备5G网络接入能力。

### (二) 精准动态作业

场景描述：利用5G传输和定位的技术能力，在室外场景下配合北斗定位，精确测量大

型机械的位置以及偏转角、俯仰角等姿态数据；在室内场景下配合工业相机等设备，精确测量生产对象的高度、位移、角度等数据，通过5G网络将测量数据实时传输至控制系统。控制系统根据生产需要实时、动态调整对象的位置和姿态，提升生产作业精度和自动化水平。

基础条件：企业具备生产自动化基础，能够部署室内外定位系统，生产现场实现5G网络覆盖，测量设备具备5G网络接入能力。

### (三) 生产能效管控

场景描述：通过内置5G模块的仪器仪表，实时采集企业用电、水、燃气等各类能源消耗数据和总烃、苯系物、粉尘等污染物排放数据，实现大规模终端的海量数据秒级采集和能效状态实时监控。辅助企业降低生产能耗，减少污染物排放量，实现清洁生产。结合人工智能等算法分析，可对企业用能需求进行预测，智能制定节能计划，进一步挖掘节能潜力空间。通过对用能设备进行监控告警、远程调度等操作，配合产线排程调整和设备参数设置，实现节能减排、削峰填谷。

基础条件：生产现场实现5G网络覆盖，现场仪器仪表可进行5G采集模块改造，监测设备具备5G网络接入能力。

### (四) 工艺合规校验

**场景描述:**综合利用工业相机、物联网传感器、激光雷达、智能仪表等设备,全方位监测企业生产原料、半成品和成品的各项指标,实时跟踪工作区域工人手工、操作设备的流程步骤,监测投料和配料数量,通过5G网络将采集的指标、操作信息等同步传送至边缘云平台。边缘云平台利用人工智能、大数据、云计算等技术对工人实际操作工序、取料信息等进行分析,并与规定标准流程进行实时合规校对,分析找出颠倒顺序、危险操作和错误取料等现象,实现工艺检测自动告警。

**基础条件:**企业能够提供质检标准、工艺操作合规标准和自动质检基础设施建设条件,工艺具有明确的标准流程,生产现场实现5G网络覆盖。

#### (五)生产过程溯源

**场景描述:**将企业生产现场的扫码枪、工业相机、摄像头、刷卡机等设备接入5G网络,将生产过程每个工序的物料编码、作业人员、生产设备状态等信息实时传输到云平台。云平台将产品生产过程中的人、机、料信息进行关联整合形成溯源数据库,运用区块链、标识等技术,实现产品关键要素和生产过程追溯。通过实时追溯批次、品质等原料信息,可动态调整后道工序参数,提升产品质量。

**基础条件:**生产现场实现5G网络覆盖,企业工业设备已完成自动化改造,具备条形码、二维码、用户身份识别模块(SIM)卡或软SIM卡等多种标识载体,具有统一的产品标识编码规范。

#### (六)设备预测维护

**场景描述:**将企业生产现场的工业设备、

摄像头、传感器等接入5G网络,实时传输设备的运行状态至云平台,实现工业生产设备性能和状态的实时监控,构建设备历史监测数据库。基于故障预测机理建模等人工智能技术对监测数据进行实时分析,评估设备健康状态,预判设备运行趋势,智能制定设备维护保养计划,实现设备安全预测与生产辅助决策,有效降低设备维护成本,延长设备使用寿命,确保生产过程连续、安全、高效。

**基础条件:**生产现场实现5G网络覆盖,企业工业设备具备数字化、网络化、智能化基础,具备5G网络接入能力。

#### (七)厂区智能理货

**场景描述:**在企业厂区、工业园区内部署基于5G网络的扫码枪、工业相机或网络视频录像机(NVR)等信息采集终端,将拍摄的条码数据、高清图像或视频等信息实时上传至云平台。利用光学字符识别(OCR)等人工智能技术自动识别货物标识、外观、尺寸、品相等信息,实现全厂货物的实时盘点和管理。云平台与厂区业务系统实时交互,实现按需码放货物、品质定级、实时分拣等功能的自动化和智能化,助力企业提升产品全生命周期的管理能力。

**基础条件:**全厂区或园区实现5G网络覆盖,采集设备具备5G网络接入能力。

#### (八)全域物流监测

**场景描述:**综合利用5G、大数据、边缘计算、人工智能等技术,通过工业运输装备上的智能监控终端,实时采集全域运输途中的运输装备、货物、人员等的图像和视频数据,并通过5G网络传输至云平台。云平台对运输

装备进行实时定位和轨迹回放,对货物、人员进行实时监测,实现工业运输的全过程监控,能够避免疲劳驾驶、危险驾驶等行为,有效保障冷链物流、保税品运输、危化品运输等过程中运输装备、货物和人身安全。

**基础条件:** 运输装备能够配备接入 5G 网络的智能监控终端,运输路线中有稳定的 5G 网络覆盖。

#### (九)虚拟现场服务

**场景描述:** 虚拟现场服务主要包括产品展示体验、辅助技能学习、远程运维指导等三类服务。产品展示体验服务通过对工业产品的外型数据及内部结构进行立体化建模,构建虚拟数字展厅,通过 5G 网络传输至平板电脑、增强现实/虚拟现实(AR/VR)眼镜等智能终端,与数字模型实时互动,实现产品细节的沉浸式体验和感受。辅助技能学习服务基于 5G 和 AR/VR 融合构建贴近真实场景的全虚拟场景,进行操作技能培训和自由操作练习,提高技能学习效率。远程运维指导服务通过在全虚拟场景中,叠加远端专家指导数据形成端云协同,使端侧获得实时操作指导,提升运维服务的效率和质量。

**基础条件:** 企业具有较为丰富的数字化研发与设计经验,具有较为完善的数字化管理流程,具备跨地域 5G 网络接入能力,具有 AR/VR 应用基础。

#### (十)企业协同合作

**场景描述:** 利用 5G+数采技术,纵向实现上下游企业大规模关键设备联网和数据实时采集;通过 5G+边缘计算,横向实现制造执行系统(MES)、供应商关系管理系统(SRM)等

互联互通,并统一集成至云平台实现数据共享。企业可实时追踪内部生产过程和进度,对委托外部生产的工序进行监控并实时跟踪协同流程,快速满足用户的个性化定制需求和多品类生产需求。通过平台连接供给侧和需求侧,实现供需对接与交易撮合。

**基础条件:** 产业具有同类企业聚集或者上下游企业紧密协作的特征,企业在距离相近园区内可搭建 5G+多接入边缘计算(MEC)平台,具有一定的业务协作基础。

## 二、重点行业

### 建材行业

建材行业在此主要指非金属矿物制品业中相关门类,其产业多、地域广,主要产品生产具有连续、流程化和能源资源消耗型特征。为了实现高质量发展,企业需要降低生产成本、提高生产经营效率、节约资源,发展智能化制造、服务化延伸、数字化管理等模式潜力大。

陕西声威建材、海螺集团等企业利用 5G 技术开展了生产单元模拟、厂区智能理货、生产过程溯源、精准动态作业等典型应用场景的实践,确保产品质量稳定,提升了生产效率,效果明显。

### 案例:

陕西声威建材集团有限公司与中国联通合作,开展 5G+工业互联网“水泥行业皮带无人值守数字孪生系统”项目建设,实现了生产单元模拟场景的应用。综合利用多个传感器和多光谱偏振光+可见光摄像头进行数据采集,通过 5G 网络将水泥生产线映射到数字空间。利用时空信息重构技术和运营商统一



## 陕西省建材技工学校举行 2021 级新生军训会操 暨玻璃深加工专业开班仪式

10月15日，陕西省建材技工学校举行2021级新生军训会操暨玻璃深加工专业开班仪式。陕西省建筑材料联合会党总支书记、名誉会长苗高社，陕西省建筑材料联合会玻璃深加工分会秘书长张春生，陕西省建材技工学校党总支书记、校长古戈锋出席并讲话。党总支副书记兼纪检委员郭康选对学生军训工作做点评，副校长张耀飞主持。陕西省玻璃深加工分会汉中部部长黄永安，陕西新空间玻璃有限公司总经理雒峰以及陕西省建材技工学校全体师生参加本次活动。

授时技术，建立数字孪生皮带无人值守系统，实现速度、产量等生产状态的动态感知。基于人工智能等技术对数字孪生皮带进行实时分析处理，实现了矿料运输的智能控制、自动纠偏、AI异常监控、风险智能分析和分级告警

会上，全体新同学进行了军训会操表演。张耀飞宣读了山东省建筑玻璃与工业玻璃协会等20余家单位发来的关于玻璃深加工专业开班仪式的贺信贺电。古戈锋向名誉校长张春生颁发聘书，并向本次军训中表现良好的同学颁发荣誉证书。

郭康选就本次军训进行点评，他强调，通过本次军训，大家的身体素质和心理素质均得到了锻炼，在内务管理、就餐秩序等方面都有了良好的表现，希望大家在今后的学习生活中，继续发挥肯吃苦肯钻研的精神。随后，学生

等功能，保证产线生产、设备和人员安全，以及水泥矿料输送智能化监管和精细化生产，实现提质、增效、节能、降耗，矿料工序能耗降低13%，生产效率提升30%，生产成本降低12%。□



代表张嘉瑞、教师代表李茗扬分别讲话，以不同的身份阐述对军训的总结和对未来的展望。

古戈锋强调，本次军训首先要感谢铜川市耀州区武装部给予学校的大力支持，对教官的付出表示崇高敬意，对学生的收获表示祝贺。同时，玻璃深加工专业的正式开班也是学校融入创新发展理念、密切校企配合的积极成果，希望全体师生共同努力，为社会输送更多技能型人才。最后，古书记借助“立德强技 精业笃行”的校训向同学们提出四点希望，一是要树立正确的思想道德观念，遵守各项制度；二是要在学好理论知识的基础上，增强动手能力的培养，掌握更多的实践操作技能；三是要干一行、爱一行、精一行，不断钻研，发扬“工匠精神”；四是要不忘初心，言行一致，踏踏实实做好每一件事情。

张春生就玻璃行业的发展历程及我国现阶段取得的成就向大家做简要介绍，并肯定学校为开设新专业所做出的努力，希望同学们不负众望，认真学习，刻苦钻研，培养实践操作能力，为玻璃深加工行业的



发展做出自己应有的贡献。

苗高社强调，学校建校 42 年来，为社会培养的大批技能型人才，为陕西建材行业的发展作出不可磨灭的贡献。如今，在国家实现碳达峰、碳中和目标的推动下，在国内玻璃行业的人才短缺现状影响下，陕西省建材技工学校新开设玻璃深加工专业，是意义重大的。希望全体教师不辱使命，不断提高自身本领，用心用情培养好年轻一代；希望全体同学努力学习，发扬“工匠精神”，为玻璃行业的发展贡献力量。

会前，全体同学还进行了消防应急演练。□



# 西矿环保“水泥窑烟气 SCR 脱硝技术及工程应用” 荣获“2021年水泥行业科技发展最佳贡献奖”

2021 年 12 月 20 日，“第十四届水泥行业总工程师论坛”在长沙市如期举行，西安西矿环保科技有限公司“水泥窑烟气 SCR 脱硝技术及工程应用”项目荣获“2021 年水泥行业科技发展最佳贡献奖”。

西矿环保紧跟新时代国家生态环境保护要求，积极践行习总书记有关生态文明建设理念，深入开展“水泥窑烟气 SCR 脱硝技术”的研究与实践，助力水泥行业加快实现了烟气多污染物深度治理进度，大幅度降低了污染物排放总量，贡献了巨大的经济效益和社会效益，率先研发出“高温电除尘器+SCR 脱硝一体化”技术，2018 年承建了国内首条水泥窑 SCR 脱硝示范工程——河南登封宏昌 5000t/d 生产线脱硝超低排放项目，开创我国水泥行业超低排放先河，并于 2021 年 6 月通过中国建材联合会和水泥协会组织的项目成果鉴定会，鉴定结果为：整体处于国际领先水平。针对水泥窑的不同工况条件，继高温中尘 SCR 脱硝技术之后，相继开发了高温高尘、中温中尘 SCR 脱硝技术。目前，西矿环保研发的 SCR 脱硝技术已在数十条水泥熟料生产线 NOx 超低排放项目取得成功应用，广泛分布于在河南、河北、山东、江苏、浙江、江西、广西等区域。西矿环保开发的水泥窑烟气 SCR 脱硝技术具有阻力小，运行成本低，氮逃逸

少，催化剂寿命延长，末端设备腐蚀小等众多优点。

本次西矿环保“水泥窑烟气 SCR 脱硝技术及工程应用”获得水泥行业殊荣，是业界对西矿环保 SCR 脱硝成套技术和工程应用的高度认可和嘉奖。西矿环保将以此为契机，持续创新，勇攀高峰，继续聚焦国家能源转型、推进“碳达峰”“碳中和”和实现减污降碳协同增效的要求，持续加大创新力度，坚持“创新驱动，绿色低碳”发展理念，以市场需求为导向，走产学研用相结合的路线，为我国生态环境的改善积极贡献力量。□





## 2021年陕西建材行业“金隅冀东杯” 水泥检验工职业技能大赛在铜川举办

2021年10月13日-15日,由陕西省机械冶金建材工会主办,陕西经济联合会、陕西省建筑材料联合会、陕西省水泥协会共同协办,冀东水泥铜川有限公司承办的2021年陕西建材行业“金隅冀东杯”水泥检验工职业技能大赛在铜川举行。陕西省总工会党组成员、女工委主任李秀华,陕西省机械冶金建材工会主席谭小荣,陕西经济联合会副会长王福利,陕西省建筑材料联合会党总支书记、名誉会长苗高社,陕西省水泥协会常务副会长兼秘书长李琥等出席。大赛开幕式由陕西省建筑材料联合会常务副会长兼秘书长周伟主持。

本次大赛旨在深入贯彻习近平总书记关于新时代职业技能人才培养重要指示精神、落实《新时期产业工人队伍建设改革实施方案》和“三秦工匠计划”,激励更多职工走技能成才、技能报国之路,培养更多能工巧匠、三秦工匠、大国工匠,为谱写陕西高质量发展新篇章提供强有力人才支撑。此次水泥检验工(化学分析)职业技能大赛是陕西省工会组织主办的陕西建材行业首次职工技能大赛,赛前各水泥生产企业严格选拔人员、积极“备

战”大赛,经企业推荐共21支代表队42名选手参加比赛。

大赛通过理论知识和实际操作两部分对参赛选手进行全面考核。经过激烈的角逐,张晓爱获得“陕西省机械冶金建材系统技术状元”称号;胡红玲、张洁、唐洋、杨利娜等4人获得“陕西省机械冶金建材系统技术能手”称号;李倩倩、文萍、雷苗、仇桃霞、万永茹等5人获得“陕西省机械冶金建材系统技术标兵”称号。同时,对于本次比赛成绩前三名人员组委会将向有关单位推荐授予其“陕西省技术能手”称号。赛后,众多参赛选手感叹说,大赛不仅检验了参赛者的技能,也考验了参赛者的心态,为大家搭建了一个展示技能、切磋技艺的平台,使大家能够相互交流、取长补短、共同提高。

大赛的成功举办,弘扬了劳模精神、工匠精神,展现了陕西水泥检验人才队伍朝气蓬勃、奋发向上的精神风采;也选拔出了一批理论扎实、技术精湛的水泥检验技能人才,将带动更多技术工人学习理论、钻研技术、提升技能,加快推动陕西建材行业高技能人才队伍建设和服务检验能力提升。□