

进一步提升煤炭调控管理精准性有效性

——国家能源局煤炭司有关负责同志就《煤炭矿区总体规划编制技术指引》答记者问

政策解读

编者按：近日，国家能源局发布《煤炭矿区总体规划编制技术指引》（以下简称《指引》）。为做好《指引》贯彻实施，国家能源局煤炭司有关负责同志对《指引》进行了解读。

问：请问《指引》出台的背景是什么？

答：煤炭矿区总体规划是推进煤矿项目建设、确定煤炭开发布局的指导性文件。近年来，国家能源局持续加强矿区规划管理制度设计，修订发布《煤炭矿区总体规划管理规定》，进一步规范煤炭规划开发管理，强化能源安全保障和生态环保要求，有效促进资源科学合理开发。《煤炭矿区总体规划管理规定》明确，由国家能源局负责修订矿区规划标准规范，进一步细化相关具体条款规定。同时，考虑到当前能源绿色低碳转型持续深入推进，对“双碳”目标下发挥煤炭兜底保障作用提出了新的更高要求，需要通过制定相关技术指引进一步强化矿区规划管理，提升煤炭调控管理的精准性、有效性。此外，煤炭矿区总体规划管理工作中也有一些创新实践经验需要固化完善，亟须发布相关技术指引更好指导规划编制单位高质量编制矿区总体规划。

问：《指引》的主要内容是什么？

答：《指引》对照《煤炭矿区总体规划管理规定》关于矿区规划编制条款要求，

细化拓展框架内容和具体情形，突出规划指导性、科学性和规范性。全文共分总则、矿区概况、开发必要性、矿区范围及井田划分、开发方案等十五章、四十九条，主要包括：

（一）关于强化规划指导性方面。一是贯彻落实党中央、国务院决策部署和法律法规规定，提出规划编制应程序严肃规范、数据真实准确、论证科学合理的总体要求。二是明确规划应全面梳理编制背景和依据，衔接国家综合能源规划及煤炭发展规划、区域能源规划、国土空间规划等，符合国家及行业标准规范，并作出说明。三是要求规划编制应立足保障国家能源安全，论述矿区开发必要性，并对产品市场需求等进行分析。

（二）关于突出规划科学性方面。一是明确规划应深入论证矿区范围划定，将赋存范围最广的煤层露头线、煤层埋藏等深线、“三区三线”等作为确定的重要考量。二是突出井田划分的合理性，要坚持集约化规模化原则，以煤层赋存条件、地质构造、地面建（构）筑物、环境敏感保护目标等作为划分依据，综合比选后确定最优方案。三是科学论证矿井开发方案及建设规模，要坚持技术经济合理原则，统筹考虑资源储量、技术条件、安全生产等因素，分析论证煤层最大生产能力，合理确定规划煤矿的建设规模。四是进一步细化产能储备可行性分析，明确规划要论证矿区内煤矿建设储备产能的可行性，并提出产能储备建议。

（三）关于规划编制规范性方面。一是明确国家、省级不同层级和总体规划、资源整合区规划、局部调整方案编制的适用条件。二是重点核实矿区内煤矿合规性情况，要求规划编制应梳理矿区开发历史及煤矿关闭退出情况，将生产和在建煤矿在各阶段的合规手续作为规划文本的附件。三是细化规划环境影响评价和水资源论证要求，强调规划要对规划环境影响评价、水资源论证报告书结论及审查意见采纳情况进行说明。此外，《指引》对煤炭洗选加工方案、矿区资源综合开发利用方案、外部建设条件、矿区总平面布置及辅助设施、安全生产、劳动定员和建设总投资等内容进行了细化完善，进一步落实了《煤炭矿区总体规划管理规定》的各项要求。

问：下一步如何抓好《指引》的落实？

答：《指引》自印发之日起施行。国家能源局将加强组织协调和宣贯解读，推动《指引》落地落地，持续强化对煤炭矿区总体规划编制的窗口指导，提高规划的科学性和规范性。各省级煤炭矿区总体规划管理部门和有关工程咨询单位要充分认识《指引》发布的重要意义，认真抓好贯彻落实工作，做深做实规划内容，严格履行编制程序，确保规划数据准确、论证科学、内容全面，进一步提高矿区总体规划编制质量和水平，有力促进煤炭高质量发展，为新型能源体系建设提供可靠支撑。

（来源：国家能源局）

《矿山智能机器人重点研发目录》聚焦矿山险累苦脏岗位机器人替代，更多关注易发生事故的采掘环节——

减员增安 推动矿山机器人常态化应用

能源观察

近日，国家矿山安全监察局发布《矿山智能机器人重点研发目录》（以下简称《目录》）。《目录》以降低从业人员劳动强度、降低作业安全风险、增强安全保障能力为目标，聚焦矿山险累苦脏岗位机器人替代，提出重点研发应用掘进类、采矿类、运输类、选矿类、辅助作业类、安防类、救援类7大类共56种矿山智能机器人，明确每一种机器人的应用场景和应当具备的基本功能。

中国工程院院士、中国矿业大学（北京）原校长葛世荣是《目录》领衔制定专家。近日，《中国煤炭报》记者就《目录》相关问题进行了专访。

明确机器人研发共性要求

2023年9月，《中共中央办公厅、国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》提出推进矿山信息化、智能化装备和机器人研发及应用。

2024年4月，国家矿山安全监察局等七部门印发《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》，要求加快危险繁重岗位作业机器人替代，发布《矿山机器人重点研发目录》，鼓励有条件的地区构建完整产业链，填补各类矿山机器人研发应用空白。

“《目录》是贯彻落实这两个文件的落脚点和着力点。”葛世荣说，矿山系统智能化可细分为装备智能、数据智能、决策智能、流程智能。

“装备智能实际上就是机器人应用替代。”葛世荣表示，《目录》是推动矿山装备智能的重要支撑。

2024年5月，国家矿山安全监察局启动《目录》制定工作。约30家单位参与研究起草，包括国家能源集团、山东黄金集团等骨干生产企业，以及中国矿业大学（北京）、中信重工开诚智能装备有限公司等科研及制造单位，具有广泛的代表性。

制定过程中，起草小组先后召开10多次会议，就《目录》起草进行研讨。2025年6月，《矿山智能机器人重点研发目录（征求意见稿）》（以下简称“征求意见稿”）发布。

征求意见稿发布后，起草组共收到各方面反馈意见200多条，采纳和部分采纳了约四分之三。征求意见稿提出7类80种

矿山智能机器人，正式发布的《目录》则缩减为7类56种。

对此，葛世荣表示，主要是将一些差异性不大的矿山智能机器人进行了整合。在起草征求意见稿时，煤矿和非煤矿山从不同行业领域提出需要重点研发的机器人。但有些矿山机器人功能比较相似，需要攻克的技术是共性的。《目录》则从共性技术角度对矿山智能机器人研发提出要求。同时，《目录》将对机器人智能化水平的表述细化为更适应矿山实际的功能性表述，如“自主导航”“自动钻锚”“自适应运输”等，引导矿山行业更好研发应用机器人。

呼应智能化发展新需求

葛世荣介绍，本次发布的《目录》具有四方面特点，是对矿山机器人发展新趋势、新需求的体现与呼应。

一是行业领域由煤矿拓展至矿山。

2019年1月，国家煤矿安全监察局发布《煤矿机器人重点研发目录》，提出需要重点研发的5类38种煤矿机器人。

《目录》针对所有矿山领域，不仅有适用于各类矿山的掘进开采智能机器人等，还有专门的尾矿库碾压智能机器人、筑坝智能机器人等，针对矿山不同场景明确对机器人的基本要求。

二是覆盖矿山生产全流程。

相比于《煤矿机器人重点研发目录》，《目录》增加了选矿智能机器人和辅助作业智能机器人2类。

矿山生产涉及地质、采掘、选矿、运输、管理等环节。除采掘作业，矿山生产还涉及设备安装、生产场景维护、突发情况处理等辅助工作。

辅助作业人员数量多，矿工要搬运、安装重几十公斤甚至上百公斤的设备，劳动强度比较高；作业环境恶劣，涉及工作环节多，安全隐患多。

《煤矿机器人重点研发目录》更多关注易发生事故的采掘环节。随着智能化水平提升，采掘工作面的单班作业人员从十几人大幅下降到三四人，安全水平大幅提升，辅助作业逐渐成为矿山减员增安的重点。

从装备智能角度看，《目录》填补了矿山生产流程空白，有助于推动矿山生产全流程智能化水平提升。

三是智能化水平提升。

葛世荣认为，《目录》不仅增加了矿山机器人数量，还对矿山机器人的智能化水

平提出了新要求。

智能化水平的提升首先体现在名称上。《目录》对矿山智能机器人的感知、控制、反馈能力要求都更高了。

“之前的煤矿机器人是1.0版本，这次整体是2.0版本，个别机器人可能达到3.0版本。”葛世荣说。

四是更加强调矿山机器人常态化应用。

“常态化应用是矿山机器人发展的重要方向。”葛世荣表示，目前，矿山机器人常态化运行率还比较低。如果矿山智能机器人能达到《目录》描述的要求，就基本上能够好用、耐用，实现常态化应用。

推动研发及产业化应用

“《目录》是引导性的。”葛世荣说，“《煤矿机器人重点研发目录》也是引导性的，没想到发布后，煤矿机器人发展得这么快，大家响应的积极性很高。”

葛世荣表示，《目录》的发布，有助于引导科研单位加强矿山智能机器人科研攻关，制造企业大力研发制造矿山智能机器人，矿山企业大胆应用智能机器人。

国家矿山安全监察局提出，加快矿山智能机器人研发及产业化应用。

对于如何推动矿山智能机器人研发和产业化应用，葛世荣建议，加强产学研合作，尤其矿山企业要积极参与，形成矿山智能机器人研发制造应用创新链。

葛世荣介绍，最近5年，矿山行业更多在装备智能上发力，最近一两年增加了大模型、数字孪生方面的研究。目前，矿山机器人研发应用主要存在两个薄弱环节：一是传感器，影响到矿山机器人的自主感知能力；二是决策还做不到实时调整优化。

“要加大数据智能和决策智能攻关力度。”葛世荣表示。

葛世荣介绍，2019年推出《煤矿机器人重点研发目录》的同时，国家从三方面给予大力支持。一是将煤矿机器人研发应用纳入中央资金支持范围。二是采取特殊政策，助力煤矿机器人下井。三是煤矿提取的安全费用，可以用于机器人研发应用。

“这三项政策调动了煤矿企业研发应用煤矿机器人的积极性。”葛世荣说，而《目录》拓展到了非煤矿山，配套政策还需要进一步研讨，以鼓励企业研发应用矿山智能机器人，进而实现减人增安、提效减排。

（来源：《中国煤炭报》）

辉煌“十四五”

记者从中国机械工业联合会获悉，今年以来，我国清洁能源装备生产快速发展，装备制造业绿色转型成效明显。

清洁能源装备生产快速发展

今年以来，我国清洁能源装备多种产品产量同比明显增长，正在加速推进现代能源体系建设和新型电力系统建设。今年前7个月，太阳能电池产量4.7亿千瓦，同比增长19.6%。不仅如此，清洁能源装备已成为电力系统重要组成部分。上半年新增发电装机中，风电、太阳能发电装机占比高达89.9%。同时，我国清洁能源装备广泛服务于全球能源结构转型与绿色发展。前7个月，我国风电机组已出口至108个国家和地区，出口金额稳步提升。中国机械工业联合会负责人表示，面向“十五五”，我国将深化清洁能源装备创新体系，塑造产业发展新动能。

中国机械工业联合会会长徐念沙：我们将系统推进燃气轮机、新型储能、氢能装备、智能变电站等重点领域技术攻关，目标到2030年，在400兆瓦级重型燃机、液氢储运装备等关键技术上取得突破。

核心技术自主可控实现重大跨越

清洁能源装备核心技术自主可控是为我国能源安全提供坚实保障的基础。“十四五”期间，我国清洁能源装备核心技术自主可控实现了重大跨越。

四川德阳是我国清洁能源装备主要生产基地，我国每4度电中就有1度源自“德阳造”装备。其中，在清洁能源装备领域，德阳汇聚产业链上下游企业1500余户，全国70%的气电机组、60%的核电机组、40%的水电机组的关键核心技术都在德阳研发制造。

这几天，东方汽轮机的G50重型燃气轮机正在进行最后的总装，即将下线发运。

东方汽轮机科技管理部副部长文圆圆：我们自主燃机实现从0到1的重大突破，这些核心技术攻关将为我们未来自主燃机真正走向成熟化、商业化，具备国际竞争力奠定了基础。

同样在四川德阳。前不久，世界单机容量最大500兆瓦冲击式水电机组转轮，完成机器人焊接，转轮完工后，将应用于西藏大唐扎拉水电站。

东方电机有限公司研发中心副主任王钊宁：以前焊接它是人工焊、手工焊，合格率要低一些，现在全部机器人工焊接，一次合格率基本能够做到99%以上。

在山东荣成，这座高温气冷堆核电站是我国具有完全自主知识产权的全球首座第四代核电站，目前已经安全稳定运行近两年时间，机组利用率达到75%，设备国产化率达93.4%。后续企业要开展“卡脖子”技术攻关，改进可靠性，实现设备等技术全面自主可控，将机组利用率提升至90%以上。

中国华能集团核电事业部主任潘凤国：对核电来讲，现在设备国产化率越来越高，“卡脖子”的东西越来越少，对于我国实现科技创新、能源转型发展“双碳”目标都非常有利。

在浙江安吉，两台国内最大、效率最高的燃气机组正在进行首次点火前的调试准

一组数据看中国清洁能源装备如何“装备世界”

备，单机容量达到843兆瓦。国家能源集团表示，通过国产化系统性整合，机组发电效率可达64.15%，效率得到大幅提升，这项工程力争年底前投入运行。

国家能源集团浙江安吉电厂生产准备部主任季宏伟：据测算，建成后，安吉电厂两台机组最高可实现全年发电量约70亿千瓦时，能满足600万居民一年的用电量，每年可减少二氧化碳排放约186万吨，节约标煤约67万吨。

清洁能源装备向生态输出转型

我国清洁能源装备不仅实现了核心技术自主可控重大跨越，在国际市场上，也正在实现产品出口向产业生态输出转型。一家重型装备制造企业相关负责人告诉记者，他们参建的柬埔寨上达岱抽水蓄能电站项目日前取得新进展，在已有两座水电站基础上，将再新增一座1000兆瓦抽水蓄能电站。

国机重装副总工程师郑建能：它是为了支持柬埔寨清洁能源上网需要的一个调峰水电站。这个抽水蓄能电站建成后，可以支持柬埔寨清洁能源梯级开发并上网。

屏蔽泵是一种适用于高温高压、易燃易爆、有毒有害环境的清洁能源装备，研制难度极大。在东方电机，他们为欧洲一家化工企业生产制造的屏蔽泵产品已经生产完毕，发往欧洲。

东方电机有限公司研发中心副主任王钊宁：我们高端屏蔽泵这次成功完成欧洲用户制造验收，标志着我们技术体系也正在一步一步地建立起来，包括我们的标准体系。

当前，头部企业正带动中小企业抱团出海，实现中国装备“装备世界”。

中国机械工业联合会会长徐念沙：我们推动从产品出口向技术、标准、服务综合输出的转型。积极推进中欧在碳足迹、绿色认证等领域标准互认，并筹建全球清洁能源装备产业联盟，扩大全球市场合作。

中国清洁能源装备“装备世界”

清洁能源装备涵盖水电、风电、光伏、

核电、氢能、生物质能装备、清洁高效燃煤装备以及新型储能、智能电网、高效输变电等核心领域。我国清洁能源装备得到快速发展，标准引领至关重要。2025世界清洁能源装备大会上，《中国清洁能源装备十大标准》《全国发电设备行业十大科技创新成果》等一系列新成果集中发布。以风电为例，全国风力发电标准化技术委员会负责人告诉记者，“十四五”期间，在国内标准制定上，制定和修订了64项涵盖风电装备设计制造、风电场建设、运行维护全产业链的标准，这些标准有效规范了行业发展，提高了风电产业的质量和安全性。

全国风力发电标准化技术委员会秘书长任君：“十五五”期间，是我国风电产业从“规模扩张”向“质量跃升”转型的关键五年，也是风电标准体系迭代升级的战略机遇期。

中国机械工业联合会负责人同时表示，截至目前，我国主导或参与制定了多项清洁能源装备领域国际标准，在国际标准体系中的话语权显著提升，标志着清洁能源装备领域从“市场换技术”向“技术输出标准”的转型。我国清洁能源装备领域通过技术创新与规模化应用，为全球绿色转型提供了系统性解决方案。

（来源：央视新闻）

2025年8月全国可再生能源绿色电力证书核发及交易数据

（国家能源局9月19日发布）

全国绿证核发情况一览表				单位：万个
可再生能源发电类型	8月核发绿证数量	1—8月核发绿证数量		
风电	6494	71897		
太阳能发电	7327	42794		
常规水电	11767	60623		
生物质发电	1328	11419		
其他可再生能源发电	228	1087		
总计	27144	187819		
全国绿证交易数量一览表				单位：万个
可再生能源发电类型	8月交易绿证数量	1—8月交易绿证数量		
风电	2098	23343		
太阳能发电	2328	19572		
生物质发电	254	2486		
其他可再生能源发电	158	1024		
总计	4838	46425		
全国绿证交易价格一览表				单位：万个、元/个
电量生产年	交易数量	平均价格	价格环比	
2023年及以前	731	0.23	-56.28%	
2024年	330	2.75	-5.90%	
2025年	2013	8.10	17.83%	
总计（平均）	3075	5.66	22.77%	