



袁亮,安徽金寨人,煤炭开采及瓦斯治理专家,煤与瓦斯共采理论主要奠基人,中国工程院院士。现任安徽理工大学党委副书记、副校长,兼任煤炭开采国家工程技术研究院院长,煤矿瓦斯治理国家工程研究中心主任,深部煤炭开采与环境保护国家重点实验室主任。

卷首语 Foreword

科技导报 2017, 35(14)

开展基于人工智能的煤炭精准开采研究, 为深地开发提供科技支撑

近年来,中国工程院战略研究表明,我国将坚持以煤炭为主体、电力为中心、油气和新能源全面发展的能源战略,2050年以前以煤炭为主导的能源结构难以改变。我国煤炭资源总量相对丰富,已查明储量1.3万亿t,预测总量5.57万亿t,但是能够满足煤矿安全、技术、经济、环境等综合约束条件以及支撑煤炭科学产能和科学开发的绿色煤炭资源量约0.5万亿~0.6万亿t,只占煤炭预测总量的10%。若不提高煤炭资源回收率,绿色煤炭资源量仅可开采40~50年,未来或将大面积进入非绿色煤炭资源赋存区开采。我国煤层赋存条件差异大,地质构造复杂,开采深度快速向深部延伸,深地煤岩体面临高地应力、高瓦斯、高温、高渗透压,煤与瓦斯突出、冲击地压等动力灾害问题更加严重,大部分煤矿煤炭开采存在信息化程度不高、用人多、效率低及安全不可靠等问题。不仅如此,煤炭开采还能引起采矿区地表沉陷、水污染、植被破坏等环境问题。

长期以来,我国存在能源资源各自开采现象,相互影响严重。研究发现,多资源共采重大科技问题难以解决,只有开展基于人工智能和多物理场耦合的精准开采研究才能解决当前资源开发所面临的难题,实现煤炭及共伴生资源的协调开发。精准开采是指将不同地质条件的资源开采扰动影响、致灾因素、开采引发生态环境破坏等统筹考虑,时空上准确高效的资源无人(少人)智能开采与灾害防控一体化的未来采矿新模式。需要尽快研究突破的关键技术如下。

一是创新具有透视功能的地球物理科学。将地理空间服务技术、互联网技术、CT扫描技术、虚拟现实(VR)技术等应用到矿山可视化建设上,打造具有透视功能的地球物理科学支撑下的“互联网+矿山”,对资源赋存进行真实反演,实现断层、陷落柱、矿井水、煤层气等致灾因素的精确定位。

二是智能新型感知与多网融合传输方法与技术装备。研发新型的安全、灵敏、可靠的采场、采动影响区及灾害前兆信息等时空信息采集传感技术装备,找到人机环参数全面采集、共网传输的新方法。

三是动态复杂多场多参量时空信息挖掘分析与融合处理技术。突破多源异构数据融合与知识挖掘难题,创建面向智能精准开采及灾害预警监测数据的共用快速分析模型与算法,创新资源安全开采及灾害预警模式。

四是基于大数据云技术的精准开采理论模型。采用大型物理模拟测试、现场监测、数值仿真“三位一体”手段,在透明地球体的基础上,利用多场耦合模型实现定量、可知可视化(量化的发展可知可视化),为无人精准开采提供理论支撑。

五是多场耦合复合灾害预警。探索具有推理能力及语义一致性多场耦合复合灾害知识库构建方法,建立适用于区域性资源开采条件下的灾害预警云平台。

六是远程可控的少人(无人)精准开采技术与装备。以采煤机记忆切割、液压支架自动跟机及可视化远程监控等为基础,以生产系统智能化控制软件为核心,研发远程可控的无人精准开采技术与装备。

七是基于云技术的智能矿山建设。结合采矿、安全、机电、信息、计算机、互联网等学科,建设基于云技术的智能矿山,把资源开发变成智能工程或车间,实现未来采矿智能化无人安全开采。

可喜的是,在国家科技计划支持下,已开展的研究卓有成效,我国煤矿已有30个采煤工作面实现了精准开采,在世界上首次研发成功了无人采煤技术。面向未来,建议政府主管部门更加重视煤炭行业科技创新,以煤炭精准开采引领资源科技未来发展,力争2020年精准开采取得阶段性突破,2030年基本实现精准开采,到2050年全面实现精准开采,为深地资源的协调开发提供科技支撑。

袁亮

(安徽理工大学,淮南 232001)