

智能化建设 能否让矿业脱胎换骨

科技是第一生产力。面对持续低迷的矿业市场形势和依然严峻的矿山安全生产形势，加大科技创新力度，实现降本增效和安全环保已经成为矿业特别是矿山企业转型发展绕不开的话题。

由于地质采矿条件复杂、生产体系庞大、采掘环境多变等特点，矿山开采面临巨大挑战，而随着智能化成为继工业化、电气化、信息化之后世界科技革命又一次新的突破，建设绿色、智能和可持续发展的智慧矿山成为矿业发展新趋势。一部手机、一副VR眼镜便能操控整座矿山的运营不再是梦想。

2015年，国务院印发《中国制造2025》明确提出，加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展，把智能制造作为两化（信息化和工业化）深度融合的主攻方向；着力发展智能装备和智能产品，推进生产过程智能化，培育新型生产方

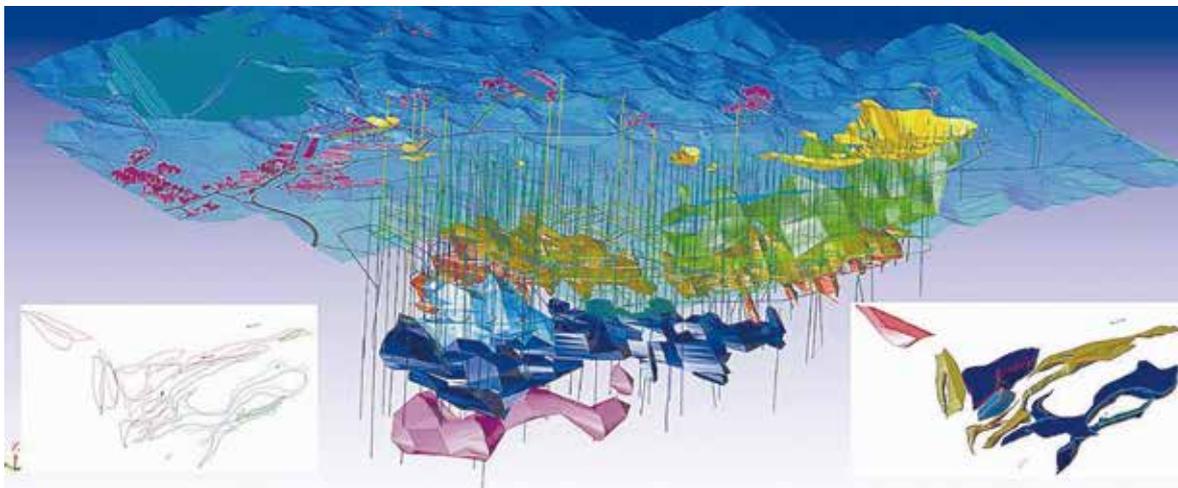
式，全面提升企业研发、生产、管理和服务的智能化水平。

2016年11月29日，国土资源部发布《全国矿产资源规划（2016-2020年）》，明确提出未来5年要大力推进矿业领域科技创新，加快建设数字化、智能化、信息化、自动化矿山，大力发展“互联网+矿业”。

加快传统矿业转型升级，建设智慧矿山迎来缕缕春风。那么，到底什么是智能矿山？国内外矿山企业在智慧矿山领域开展了哪些建设和探索？我国矿山智能化建设还存在哪些亟待改善的问题？

智能化已成现代矿山建设标志

截止到目前，矿山生产模式大致经历了四个阶段：一是原始阶段，即主要通过手工和简单挖



智能矿山系统中的三维图

掘工具进行矿产采掘活动，无规划、低效率、资源浪费极大；二是机械化阶段，即大量采用机械设备进行矿产生产活动，机械化程度较高，但仍无规划、生产较粗放、资源浪费比较严重；三是数字化矿山阶段，采用自动化生产设备进行作业生产，采用信息化系统作为经营管理工具，实现数字化整合、数据共享，但仍面临系统集成、信息融合等诸多问题，而且核心仍围绕扩大开采量，对绿色开采、人文关怀、可持续发展等方面仍不够重视；四是智慧矿山阶段，通过智能信息技术的应用，使矿山具有人类般的思考、反应和行动能力，实现物物、物人、人人的全面信息集成和响应能力，主动感知、分析、并快速做出正确处理的矿山系统。

具体来讲，智慧矿山就是以互联网和物联网为主要载体的现代矿山建设的总称，依托VR虚拟现实、实时矿山测量、GPS实时导航和遥控、GIS管理与辅助决策和3DGM的应用，是对矿山当前问题的一种积极的解决方案。

“智能化是矿山技术发展的最高形式，只有实现了智能化，才能极大地提高生产效率和安全水平，并从根本上实现安全矿山、和谐矿山。”相关人士表示，21世纪，各种现代化技术飞速发展，矿山数字化、智能化已成为现代矿山建设的重要标志。

据了解，遥控采矿、无人工作面甚至无人矿井等已在加拿大、瑞典、美国、澳大利亚等国成为现实。但是，在工信部对我国12个重点行业企业两化融合（信息化和工业化）发展水平进行评估报告中显示，冶金矿山行业排名第十二位，与其他流程行业相比，信息化水平明显偏低。我国矿山建设整体上还处于自动化向智能化过渡阶段。

两座值得“点赞”的榜样矿山

智慧矿山建设涉及现代信息、自动控制、可视化和虚拟现实技术，以及采矿、地质、测绘、系统工程等多学科，是一项复杂的系统工程。在相关技术方面，近年来各国有了长足的进步，部分国外矿山已经实现了无人矿山，比如位于瑞典北部的世界最大地下矿山——基律纳铁矿。

基律纳铁矿深入北极圈内200千米，是世界上

纬度最高的矿产基地之一，全年中有一大半时间被大雪覆盖，严寒难耐。同时，基律纳铁矿以产高品位铁矿石著名，其铁矿蕴藏量约18亿吨，矿山井下巷道宽阔，采矿设备十分先进。目前，基律纳铁矿基本实现了“无人智能采矿”，仅依靠远程计算机集控系统，工人和管理人员就可实现在远程执行现场操作。在井下作业面除了检修工人在检修外，几乎看不到其他工人。这一切都得益于大型机械设备、智能遥控系统的投入使用，以及现代化的管理体系，高度自动化和智能化的矿山系统和设备是确保安全高效开采的关键。

如果基律纳铁矿代表传统矿山的智能化升级，那么力拓2008年启动的“未来矿山”计划将引领未来铁矿智能化发展的方向。

皮尔巴拉是一个被铁锈覆盖的棕红色地带，也是全世界最为有名的铁矿产区，力拓引以为豪的15座矿山，就在这里。但在这片广袤的矿山开采现场，可以听到工程机械轰隆的运转声，但是却只看到寥寥可数的工作人员。

力拓的工作人员在哪？答案是1500千米之外佩斯市区。在力拓佩斯市的远程控制中心内，顶端巨大而长的屏幕显示着15座矿山、4个港口和24条铁路之间铁矿石运输流程的各种进度——哪一列火车在装（卸）矿石，还有多长时间装（卸）完；哪一列火车正在行驶中，还有多长时间到达港口；哪个港口正在装船，已装了多少吨等等，都有实时的展现。那些坐在大城市空调房里的调度员，依靠鼠标管理矿坑、加工厂、铁路、电力和港口的协调运作，负责调度供水、发电、输电与燃料分配的管理团队和资产健康管理团队，同时负责监控皮尔巴拉铁矿地区固定及移动设备的完备情况。他们还要协助各种设备的维修工作，并预防更大故障。

我国矿山智能化任重道远

整体来看，由于我国矿山智能化起步较晚，技术相对落后，且矿山企业还存在重视程度不够、信息化和智能化投资不足、复合型人才缺乏等问题，国内采掘和冶金行业两化融合水平偏低，远远落后于国内其他行业。但是，随着国家不断重视和扶持，国内部分大中型矿山企业数字化设计工具普



及率、关键工艺流程数控化率均得到一定程度的提高，智能化水平也在不断提升。

例如，首钢搭建了纵向四级（基础装备数字化、生产过程数字化、生产执行数字化、企业资源计划数字化）、横向四块（应用GIS地理信息系统、MES生产执行系统、ERP企业资源管理系统、OA信息系统）的数字化矿山整体框架，使采矿和选矿方面信息化智能化大大提高；山西潞安矿业(集团)有限责任公司自主研发的“基于3G无线技术的智能化矿山综合应用平台”，利用目前先进的3G无线通讯技术，以手机为载体，实现了随时接收安全监控系统、人员定位系统、综合自动化系统和煤矿办公管理系统等方面的数据，实现了对煤矿井下的环境及设备信息的实时监控，极大地提升了矿井的安全管理水平，降低了生产成本；智能矿山建设示范企业——河钢集团矿业公司将智能矿山工作分为数字化建模、自动化控制、信息化管理三个部分，

在采矿、选矿矿山信息化管控平台建设以及智能矿山物联网建设方面已取得相应进展；鞍钢矿业开展的“矿山智能工厂研究与应用”建设，2013年至今共为企业创造直接经济效益21.23亿元……

面对矿业持续低迷，矿山企业急需开展矿产资源绿色开发利用技术创新和转型升级，大力发展矿业数字化和智能化，通过“机械化换人，自动化减人”实现降本增效，为企业可持续发展创造新的动力。而在国家层面，国家历来重视矿山信息化的整体建设，希望引入新的创新技术和科技手段来提升矿业技术设备水平、管理水平和开采过程的综合质量，并提出和推进了“两化融合”政策的实施。

因此，针对未来智能矿山建设，国内矿山企业应抓住新一代信息技术带来的发展机遇，加强智慧矿山建设与整个企业的技术创新，改造传统采矿业，不断开创安全、绿色、高效的矿山建设新模式，用智能化建设迎接矿业新的“春天”。