



千米突出矿井智能化建设的实践探索

——专访中国平煤神马集团常务副总经理
张建国

张建国

教授级高级工程师，博士，博士生导师，中原学者，享受国务院政府特殊津贴专家

现任中国平煤神马控股集团有限公司常务副总经理，兼任中国煤炭学会副理事长、河南省科协副主席、中国煤炭学会瓦斯地质专业委员会副主任委员、河南省煤炭学会常务副理事长。全国优秀科技工作者、孙越崎能源大奖、煤炭行业最美科技工作者等荣誉获得者。

长期围绕煤矿瓦斯治理、瓦斯资源利用、工程优化设计、煤矿智能化建设等开展科技创新和工程实践。先后主持国家科技支撑计划、国家重点研发计划等30多项，获国家科技进步二等奖3项，省部级科技进步一等奖17项，牵头创建中国煤炭工业创新团队1个，获授权发明专利23项，主持制定行业标准4项，出版著作8部，发表高水平论文50篇。



目前，全国大多数智能化综采工作面都建在顶底板条件好、倾角小、煤层稳定、瓦斯含量低等煤层赋存条件较好的矿井，在赋存条件复杂的千米突出矿井涉足较少。但具有60多年开采史的中国平煤神马控股集团有限公司（简称中国平煤神马集团）敢于攻坚克难、敢于创新发展，在平顶山天安煤业股份有限公司十矿己₁₅₋₁₆-24130工作面率先建成河南省首个智能化综采工作面；在河南平宝煤业有限公司率先建成河南省首个智能化矿井，为其他条件复杂、灾害严重的千米深井建设智能化提供了借鉴和参考。为深入探究中国平煤神马集团在千米复杂条件煤矿智能化建设思路、方案和先进经验，《智能矿山》编辑部专访了中国平煤神马集团常务副总经理张建国。

《智能矿山》：目前，中国平煤神马集团煤矿智能化建设有哪些重要成果与进展？能否举个典

型实例？

张建国：中国平煤神马集团经过不懈的努力，累计投入资金10多亿元，共建成省级智能化煤矿4对、采煤工作面12个、掘进工作面19个，河南平宝煤业有限公司（简称平宝公司）成功入选国家首批智能化示范煤矿名单。实现了“三个率先、三个覆盖”，即平煤十矿率先建成全省首个智能化采煤工作面，平宝公司率先建成河南省首个智能化掘进工作面，平宝公司率先建成河南省首家一级智能化煤矿，并入选国家首批智能化示范建设煤矿。目前，中国平煤神马集团已建成平宝公司6.5 m大采高，五矿、六矿、八矿中厚煤层，二矿、四矿1.3~1.5 m薄煤层智能化综采工作面，形成了涵盖厚、中、薄煤层的智能化生产格局；其中，二矿开创了河南省薄煤层智能化开采先河。

通过开展煤矿智能化建设，一是保障了安全



张建国在井下采煤工作面（右二）



国内第1个千米埋深、灾害严重、条件复杂矿井大采高（6.5 m）智能工作面，日产原煤超万吨

生产，采掘工作面实现了“人机分离”，做到了“无人则安，少人则安”，实现了煤矿安全生产“从井下到地面、从人多到人少、从现场操作到远程操控”的转变；二是实现了减人提效，煤矿单位优化1.5万人，劳动效率提高了10%以上，智能化采煤工作面人均工效达到原来的1.2~1.5倍，全部消除了单班入井人数超千人的矿井；三是提升了发展水平，2021年煤炭板块在关闭矿井3对、优化生产系统33个、关闭采区5个、压减采掘工作面33个的情况下，集团煤炭板块实现利润19.8亿元。预计2022年集团煤炭板块利润超50亿元。

以平煤十矿为例，十矿₁₅₋₁₆-24130综采智能化工作面的建成，实现了自动跟机、一键启停、远程集控、减人提效、多数据实时传输、实时监测、故障及时预警、自动甄别，实现了液压系统10级过滤、可靠运行，以及千米复杂条件突出矿井的安全高效开采，工作面单产由原来的月产8万t，增加到

试车第1个月的近11万t；采煤工作面工作人员由原来的160人减少到现在的59人，人员数量减少了近2/3。工作面每班人员数量控制在6~8人，大幅解放了生产力，实现了减员增效。

《智能矿山》：中国平煤神马集团在智能化矿山建设方面的总体布局、规划和目标是什么？

张建国：早在2018年，中国平煤神马集团就在谋划煤矿智能化建设工作，在河南省算是起步比较早的。2019年，集团率先在开采深度大、地质条件复杂、瓦斯灾害严重的千米深井平煤十矿己₁₅₋₁₆-24130工作面，建成河南省首个智能化采煤工作面，创造了当时“国内第一套纯国产智能化综采装备、国内第一套成功使用惯导系统、国内调试用时最短的智能化综采工作面”3项纪录。在此基础上，在向高、中、低综采智能化工作面建设方面全面发



智能化掘进井下主控室

力，在平宝公司已₁₅₋₁₇₋₁₂₁₀₀、六矿戊₈₋₃₂₀₁₀、四矿已₁₅₋₂₃₀₉₀工作面分别建成6.5 m大采高、中厚煤层和1.3 m薄煤层3个智能化工作面，运行稳定性处于行业先进水平。2021年，十一矿已₁₆₋₁₇₋₂₄₀₅₀、平宝公司已₁₅₋₁₇₋₁₂₁₁₀、十三矿已₁₅₋₁₇₋₁₃₀₅₀、五矿已₁₅₋₃₂₀₁₀建成智能化工作面。2022年，集团全年共建成国家级智能化示范煤矿1家、省级智能化煤矿3家、智能化综采工作面10个、智能化掘进工作面37个。

未来，中国平煤神马集团将认真落实《河南省煤矿智能化建设三年行动方案（2021—2023年）》，力争通过3~5年的努力，实现建成煤矿智能化综采装备30套以上，智能化综采工作面占比超75%，超千米矿井、突出矿井掘进工作面全部完成智能化改造，建成10个以上一级智能化煤矿。推动集团数字化转型，实现从“建得好”向“用得好”转变，从“数据采集”向“数据赋能”

转变，从“示范建设期”向“常态运行期”转变，全面打造集团数字经济产业新格局，为河南省煤炭工业安全发展、高效发展、智能化发展作出新的探索与贡献。

《智能矿山》：目前，智能化煤矿建设面临的^{最大}难题是什么？相应的解决措施是什么？

张建国：首先，智能化设备受工作面影响较大，有时不能正常发挥其作用。包括：①采煤工作面惯性导航系统只能参与工作面输送机的自动调直，且受工作面各种因素影响较大，调直效果不理想；②工作面条件好的矿井可以实现完全自动化，但工作面地质条件不好的矿井，如顶板破碎、煤墙片帮、过构造带等，自动移架、自动伸收护帮板对工作面适应性不强，人工干预较频繁；③智能化掘进使用的是矿用干式除尘器，该设备可降低掘进机

截割过程中产生的煤尘，但矿用干式除尘器是抽出式，对于高突掘进工作面来说，与《煤矿安全规程》相关条款相违背，且目前没有更好的选择办法，这个问题目前急需解决。

其次，智能化设备技术仍有较大提升空间。包括：①智能化工作面摄像头只具备水平旋转功能，没有垂直调整功能，导致采煤机割煤时，摄像头不能精准跟机；②掘进机可以实现远程操作，但巷道支护实现智能化操作，仍存在很大困难，使用掘进机进行远程遥控截割时，人员撤出工作面，可以有效地避免在截割过程中发生事故，造成人员伤亡，但掘进机截割完成后，人员仍需进入工作面进行支护工作，人员在截割时离开工作面，支护时再进入工作面，这个过程时间就浪费了，影响工作效率；③由于煤矿智能化起步较晚，行业未充分成熟，行业标准不全，执行标准不固定，造成建设使用期间经常返工，容易走弯路。

最后，综掘智能化是煤矿智能化建设的难点。在全国范围内综掘智能化都没有成熟装备和技术可以借鉴。为了补齐综掘智能化建设短板，中国平煤神马集团与重庆大学和无锡华瀚能源装备科技有限公司，以产学研合作模式进行联合攻关，在平宝公司已₁₅₋₁₇₋₁₂₁₁₀工作面研发掘进智能化装备。经过三方工程技术人员的不断探索与实践，并反复进行试验，最终攻克了许多技术难题，成功研发了智能化综掘装备，建成了河南省，甚至是全国范围内真正意义上的智能化掘进工作面。此外，集团还规划在八矿戊₉₋₁₀₋₂₁₀₇₀风巷再建设1个综掘智能化工作面。

《智能矿山》：中国平煤神马集团在智能化煤矿建设过程中取得了哪些管理经验，特别是人才培养有哪些好的举措？

张建国：近年来，中国平煤神马集团坚持把智能化建设作为提升煤矿安全高效水平、推动煤炭产业转型升级的必由之路，举全集团之力，加力加

速实施。在智能化建设工作中突出“四个注重”：

(1) 注重顶层设计、高位推进

中国平煤神马集团煤矿智能化建设工作在河南省起步较早，早在2018年，集团成立以党委书记、董事长，总经理为组长的领导机构，强化组织保障，认真编制规划，专门成立智能化改造事业部，统筹全集团煤矿智能化建设工作，积极在人、财、物等方面创造条件、提供支持。

(2) 注重分类分级、系统谋划

突出安全高效目标导向，因地制宜、宜上则上，做到新建矿井必须上，灾害严重矿井优先上，其他骨干矿井加快上。加快推动煤矿智能化建设由采掘工作面向全矿井延伸，煤矿主通风机房、变电所、水泵房、主输送带等各类机房硐室和大型固定设备逐步实现无人值守或集中控制。

(3) 注重科技引领、“三化”协调

坚持瞄准一流、对标先进，依托大数据、云计算、物联网等新一代信息技术手段，同步启动信息化平台建设，确保采掘智能化、系统可控可视化、管理信息化“三化”深度融合、协调推进，实现所有矿井安全生产信息管理“一张图”，搭建覆盖所有系统、四通八达的矿山数字高速公路。

(4) 注重实操实训、提升技能素质

超前培训人才，提供技术保障。采取走出去、请进来，分期分批组织技术骨干和区队长、班组长，赴淮北矿业（集团）有限责任公司、枣庄矿业（集团）有限责任公司、宁夏煤业集团有限责任公司、郑州煤矿机械集团股份有限公司等企业，学技术、学原理、学维修，系统学习掌握智能化开采技术。邀请设备生产厂家技术人员进行技术交流，采用理论与实操、现场与视频相结合模式，加大智能化机组操控培训力度。设备到货后，组织安装人员进行大练兵，轮流反复练习支架拆解、组装、运输，为安全快速安装打下了基础，提供了技术保障。

■ 责任编辑：李艾酥