

内容目录

第一章 前言	2
第二章 2023-2028 年煤矿智能化市场前景及趋势预测	3
第一节 政策引导煤炭行业投资向智能化领域结构性倾斜	3
一、政策频繁出台，煤矿智能化发展逐步受重视	3
二、煤炭行业固定资产投资结构性调整，智能化改造占比有望提升	4
第二节 直击煤炭开采行业痛点，智能化不止是政策需求	5
一、安全是煤矿开采的核心，智能化开采降低事故发生率	5
二、煤矿开采面临招工难，智能化建设实现少人生产	6
三、落后产能尚存，智能化全方位实现煤企降本增效	7
四、数据异构问题严重，大厂入局促进智能化标准统一	8
第三节 煤矿智能化渗透率不足二成，中期展望市场空间八百亿	10
第四节 关键技术与装备：煤矿智能化多项子系统待部署	11
一、煤矿智能化架构及标准确认，涉及勘探设计、开发、生产等多环节	11
二、初级智能化投资以采煤为核心，中高级智能化侧重于掘进领域布局	15
第五节 重点公司分析	15
一、龙软科技：煤矿 GIS 及智慧矿山软件平台领军企业	15
二、北路智控：煤矿通信、监控、集控系统“小巨人”	17
三、云鼎科技：深度参与盘古矿山大模型落地应用，AI+矿山的先行者	18
四、梅安森：煤矿安监细分领域优质企业	20
五、工大高科：矿井窄轨信号控制及调度赛道特色企业	21
第三章 煤矿智能化企业薪酬绩效设计原理和方法	22
第一节 要明确薪酬设计的三个基本原则	22
一、公平原则	22
二、成本原则	23
三、合力原则	23
第二节 薪酬绩效具体设计方法	23
一、薪酬机制的基本框架	23
二、薪酬机制具体设计步骤	24
（1）明确各岗位薪资总额	24
（2）确定底薪、绩效考核工资、分红比例等。	24
第三节 薪酬机制的注意事项	27
一、工资不宜频繁变更	27
二、考核工资不是一成不变的	27
三、太阳底下发工资	27
四、不能直接从原有底薪中拿钱考核	28
第四节 把固定工资调整为绩效考核和提成？	28
一、管理层用 KSF 薪酬绩效模式	28
二、普通员工用提成制（或提成+KSF）	28
三、以一餐厅厨师长的薪酬模式为例	29
第四章 煤矿智能化企业《薪酬绩效设计策略》制定手册	30

第一节 动员与组织	30
一、动员	30
二、组织	31
第二节 学习与研究	32
一、学习方案	32
二、研究方案	32
第三节 制定前准备	33
一、制定原则	33
二、注意事项	34
三、有效战略的关键点	35
第四节 战略组成与制定流程	38
一、战略结构组成	38
二、战略制定流程	38
第五节 具体方案制定	39
一、具体方案制定	39
二、配套方案制定	41
第五章 煤矿智能化企业《薪酬绩效设计策略》实施手册	42
第一节 培训与实施准备	42
第二节 试运行与正式实施	42
一、试运行与正式实施	43
二、实施方案	43
第三节 构建执行与推进体系	44
第四节 增强实施保障能力	45
第五节 动态管理与完善	45
第六节 战略评估、考核与审计	46
第六章 总结：商业自是有胜算	46

第一章 前言

同样的工资，别人家的员工拼命干，你家的员工拖着干。

这就是薪酬绩效激活员工自驱性后，带来的组织变化。

那么，怎么设计合理的薪酬绩效，不仅能够激活员工工作动力，而且还能合理控制公司成本呢。

下面，我们先从煤矿智能化行业市场进行分析，然后重点分析并解答以上问题。

相信通过本文全面深入的研究和解答，您对这些信息的了解与把控，将上升到一个新的台阶。这也将为您经营管理、战略部署、成功投资提供有力的决策参考价值，也为您抢占市场先机提供有力的保证。

第二章 2023-2028 年煤矿智能化市场前景及趋势预测

第一节 政策引导煤炭行业投资向智能化领域结构性倾斜

一、政策频繁出台，煤矿智能化发展逐步受重视

基于安全和产能优化需求，煤炭智能化相关政策密集出台。煤炭行业作为我国能源安全的基石，过去主要依靠生产要素的持续大量投入来实现发展，对生态环境造成了严重破坏，同时也无法满足安全和节能的要求。2016 年以来，我国煤炭行业经历了供给侧改革，逐步淘汰了落后产能，煤矿数量自 2015 年的 10800 处下降至 2020 年的 4700 处，煤矿平均单产由 34 万吨/年提升至 83 万吨/年。在煤炭产能优化的过程中，煤矿大型化、智能化是其中的主要趋势。自 2020 年以来，我国发改委、能源局就煤矿智能化发展提出了系列政策：2020 年 2 月，发改委于《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》提出，到 2025 年，大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化；到 2035 年，各类煤矿基本实现智能化。2021 年 6 月，能源局印发《煤矿智能化建设指南（2021 年版）》，提出矿山发展的三阶段目标，将煤矿智能化分为 12 大细分系统，形成了设计、建设、评价、验收等系列技术规范与标准体系。

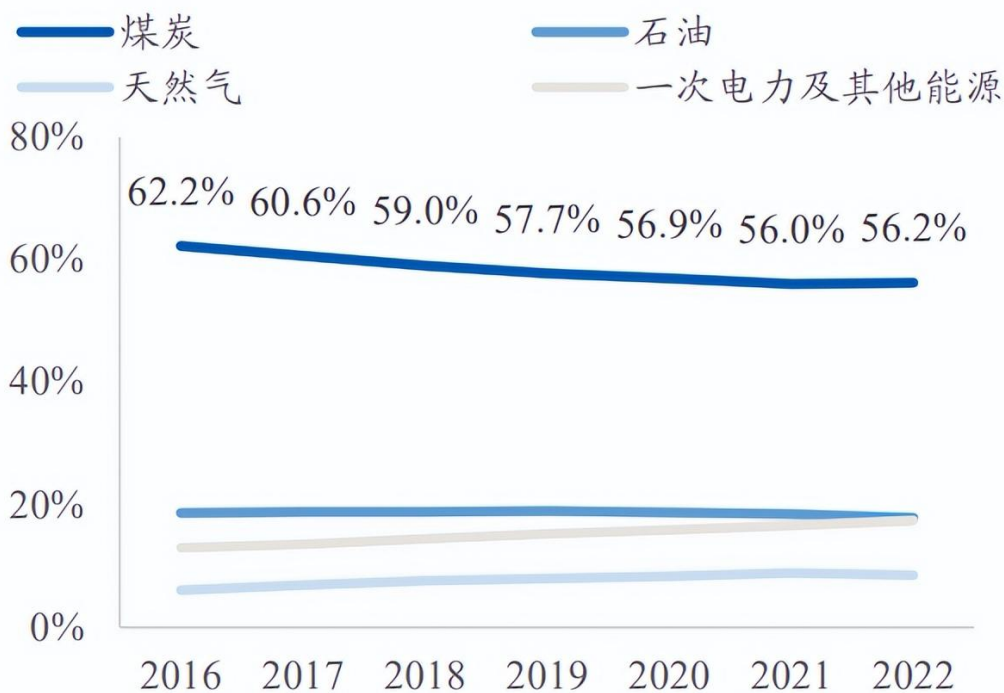
首批国家级示范矿即将完成验收，煤矿智能化推广范围有望进一步扩大。2020 年 12 月，国家能源局、煤矿安全监察局发布《关于开展首批智能化示范煤矿建设的通知》，审核确定内蒙古双欣矿业有限公司杨家村煤矿等 71 处煤矿，作为国家首批智能化示范建设煤矿。由于受到疫情等因素，首批 71 处示范矿验收预计将于 2023 年陆续完成。参考《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》提出的目标，我国煤矿智能化渗透率实际仍不足 15%，煤矿智能化改造有望进一步拓宽实施范围，进入新一轮发展阶段。

地方性政策陆续发布，多个采煤大省对智能化提出了更加明确的目标，有望进一步推动行业景气度上行。2023 年，各产煤大省相继发布煤矿智能化改造的相关方案：1) 山西：2023 年，180 万吨/年及以上生产煤矿智能化改造全部开工，确保建成智能化煤矿 80 座，力争建成 90 座；大型和灾害严重煤矿智能化采掘工作面改造全部开工，上年度未建成的智能化采掘工作面全部建成，确保建成智能化工作面 300 处，力争建成 470 处；2) 陕西：2023 年，陕西省煤矿智能化建设总体目标任务，全省灾害严重矿井、生产能力 120 万吨/年及以上煤矿、咸阳市所属生产能力 90 万吨/年及以上矿井应全部实现智能化建设；3) 山东：到 2025 年，智能化煤矿开采产量达到 90%左右。从地方政策上看，各省制定的煤矿智能化改造目标是发改委的《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》的延续，各省相关政策出台有望掀起煤矿智能化改造的开工浪潮。

二、煤炭行业固定资产投资结构性调整，智能化改造占比有望提升

煤炭仍将长期处于我国主导性能源的地位。我国资源禀赋具备“富煤、贫油、少气”的特征，煤炭是我国能源体系的支柱。根据中商产业研究院，中国目前仍然是煤炭消费量最高的国家，2021年中国煤炭消费量为86.17艾焦，同比增长4.9%，占全球总消费量的53.8%。截至2022年，煤炭占全国能源消费总量的比重为56.2%，即我国仍有超过一半的能源消费来自于煤炭。根据中国煤炭工业协会发布的《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，到十四五末，我国煤炭产量将控制在41亿吨左右，煤炭仍然将作为我国能源结构中的基础性能源，为经济发展发挥重要作用。

图 2：2016-2022 年我国能源消费结构（%）



数据来源：国家统计局，东北证券

受煤炭保供影响，2021-2022年煤炭进行了产能核增，有效稳固了煤炭企业利润。2021-2022年，煤炭价格波动情况较为显著，自2020年4月以来，煤价最高涨幅达到了165%，主要原因为：1) 海运价格上升、煤炭进口量减少导致供需失衡；2) 煤炭落后产能快速推出，而风光水电短期内无法弥补能源需求缺口。为确保煤炭供应，2021年以来发改委陆续提出措施，推动具备增产潜力的煤矿释放产能：其中，2021年允许153座煤矿核增产能2.2亿吨/年；2022年4月国常会提出全年新增煤炭产能3亿吨，其中1.5亿吨来自新投产煤矿，另外1.5亿吨增量则通过

产能核增、停产煤矿复产等方式实现。煤价增长及产能核增极大增厚了煤炭企业利润，2022 年煤炭企业利润同比几乎翻倍增长。企业利润的增长为后续煤矿投资改造规模扩张提供了动力。

当前核定产能增长暂缓，固定资产投资或转向设备改造、智能化建设等领域。市场曾较为担忧煤价波动影响煤炭企业利润，进而影响固定资产投资和煤矿智能化项目开工情况。我们认为当前时点：1) 煤价仍处于历史高位且重现回升之势：尽管较 2021 年煤价高位相比，当前煤炭价格已出现明显下滑，但参考过去十年的煤炭平均价格，当前煤价仍处于历史高位；另一方面，受宏观数据见底回升以及煤炭库存周期影响，7 月以来，煤炭价格处于企稳回升的状态；2) 企业利润仍维持较高水平：由于煤价上涨等因素，2022 年煤炭企业利润同比几乎翻倍增长，奠定了高基数；2023 年以来，尽管企业利润同比增长不明显，但较 2021 年仍然处于翻倍的状态，企业利润维持高位；3) 固定资产投资完成额增速同比放缓，主要以结构性调整为主：从总量看，2022 年煤炭企业固定资产投资突破前高，而 2023 年煤炭行业固定资产投资同比增速大幅放缓，固定资产投资基本维持在 2022 年同期高位水平；从结构看，煤矿产能核增高峰期已过，新建产能投资下降导致固定资产投资出现结构性倾斜，开采设备更新、煤矿智能化建设等改造类投资占比将持续提升。

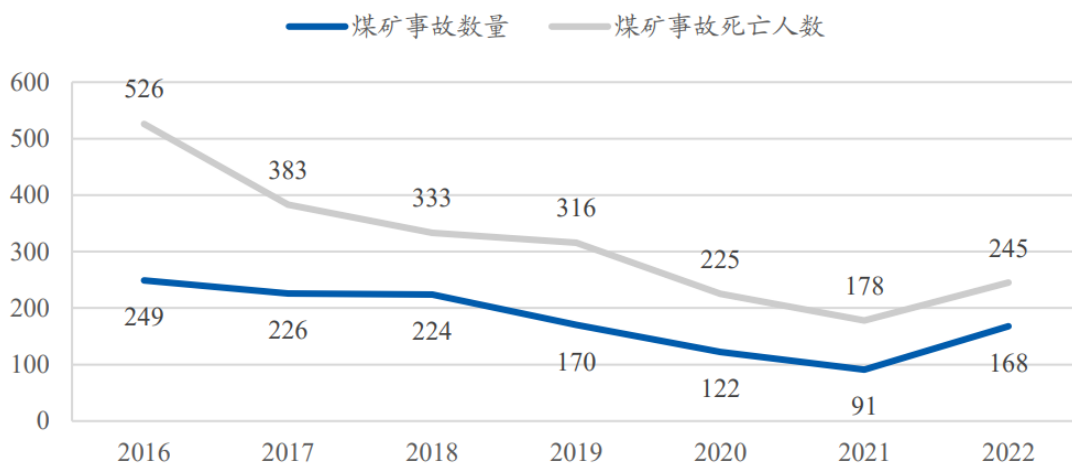
煤炭企业资本开支与前一年的企业利润显著正相关，或无需担忧近两年的资本开支。我们选取了煤炭（申万）板块，测算了对应企业的营业收入、归母净利润、资本开支及其每年同比增速情况，并进行了复盘。从同比增长率情况来看，煤矿企业资本开支下降出现在 2013-2017 年，供给过量导致煤矿企业收入、利润均出现下滑，但伴随供给侧改革，2017 年以来煤矿企业利润回升，已持续带动资本开支增速恢复。经测算，煤矿企业 T 年的资本开支与 T-1 年的企业利润呈现显著正相关。考虑到 2022 年，煤炭板块整体利润增速高达 52%，以及 2023 年煤价周期性反弹对企业利润形成保障，我们认为近期煤炭资本开支情况将保持高位，对煤矿智能化相关企业的订单形成保障。

第二节 直击煤炭开采行业痛点，智能化不止是政策需求

一、安全是煤矿开采的核心，智能化开采降低事故发生率

煤矿开采行业属于事故频发的高危行业。根据国家矿山安全监察局数据，2022 年共发生煤矿事故数量 245 起，死亡人数达到 168 人。尽管近年来，由于煤炭落后产能不断淘汰，煤矿事故情况较往年相比已实现明显下滑，但煤矿安全生产问题仍然是行业关注的核心痛点问题。

图 8：2016-2022 年煤矿事故数量及死亡人数



数据来源：国家矿山安全监察局，东北证券

煤矿安全监管趋严，负责人对于通过智能化改造降低事故发生率的意愿显著增强。1) 根据《煤矿安全监察行政处罚办法（2015 年修正）》、《安全生产法》等，煤矿或者施工单位若未取得规定的安全评价、通过安全设施设计审查、并进行安全设施施工及验收，责令停止建设或停产，主管人员或直接负责人处以罚款；若煤矿发生事故，煤矿主要负责人或将承担行政处罚或刑事责任；对重大、特别重大事故负有主要责任的企业，其主要负责人终身不得担任本行业企业的矿长(厂长、经理)。2) 2022 年 4 月，国务院安全生产委员会印发《“十四五”国家安全生产规划》，提出将“数字矿井”构建、区域化煤矿重大灾害智能监测预警、煤矿井下精确定位、透明地质、井下辅助运输智能化、尾矿库空天地一体化实时智能监测预警等矿山智能化建设内容列入“十四五”安全生产科技创新优先领域。3) 2023 年 9 月 6 日，中共中央办公厅、国务院办公厅发布《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》，对矿山安全生产准入、转型升级等事项提出意见，要求停止新建产能低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出、冲击地压、水文地质类型极复杂的煤矿；新建煤与瓦斯突出、冲击地压、水文地质类型极复杂的煤矿原则上应按采煤、掘进智能化设计；推动中小型矿山机械化升级改造和大型矿山自动化、智能化升级改造。一方面，煤矿事故及死亡人数情况对煤矿主要负责人的考核影响较为严重，另一方面，煤矿智能化技术的成熟为煤矿降低事故发生概率、减少事故死亡人数提供了保障，因此政策端及煤矿领导人对于利用智能化技术解决安全问题的意愿逐渐增强。

二、煤矿开采面临招工难，智能化建设实现少人生产

工作环境等因素导致煤矿开采行业员工数持续下滑。根据国家统计局，2022 年煤炭开采行业用工人数为 259.7 万人，较 2016 年的 442 万人下降了 70%。煤炭企业普遍面临招工难和留工难问题，主要原因为：1) 矿区偏远，工作条件艰苦，生活类配套资源有限；2) 薪资待遇缺乏吸引力，薪资涨幅水平较低，员工个人发展受限；3) 矿区作业生产环境较危险，属于事故多发行

业，矿区粉尘治理和职业病防治暂未引起足够重视。

煤矿智能化改造顺势而为，实现少人化生产，解决企业招工难问题。近年来，伴随人口老龄化和劳动力结构失衡的趋势，面对煤炭开采企业招工难、留工难的问题，煤炭开采行业亟需通过智能化转型升级改变传统的发展模式。煤矿智能化改造本质是通过物联网、云计算、人工智能、大数据、自动控制、工业互联网、机器人设备与现代矿山开发技术融合，实现矿井发展、采掘、运通、分选、安全保障、生态保护、生产管理等全流程智能运营。煤矿智能化主要从以下四方面实现煤矿的无人化、少人化作业：1) 采煤：建设智能采煤工作面，推广应用自适应割煤系统，通过智能设备实现不同煤层的无人、少人化开采；2) 掘进：建立更为精确的地理信息系统，应用智能探测、自动导航等先进装备和技术，实现掘进环节无人化；3) 运输：通过物联网技术对运输车辆进行安全定位，并开发井下无人驾驶技术优化作业流程；4) 安监：实施人员定位、瓦斯检测等系统，对煤矿安全进行实施评估及事故预警。

三、落后产能尚存，智能化全方位实现煤企降本增效

我国煤矿落后产能逐步淘汰，但特殊环境下开采低效问题仍存在。2014-2016年供给侧改革以来，我国煤炭行业持续关停落后产能，煤矿数量由2016年的8000处降低至2021年的4500处，其中年产30万吨以下的落后煤矿产能由2016年的7000处下降至2021年的800处，煤炭企业利润在2017-2020年期间逐步回归正常水平。落后产能的淘汰对煤炭企业利润产生了正向的经济效益，但在某些复杂条件下安全高效建设难度仍然较大：1) 对于老矿井，开采深度的增加可能会导致生产分散、负担沉重等问题；2) 薄煤层开采仍然较为薄弱，薄煤层工作面仅占达标煤矿工作面总数的5.95%，产量仅占达标煤矿1.1%；3) “三软”煤层、急倾斜煤层等复杂地质条件下仍难以实施高效开采。通过智能化手段实现高校开采和精细化管理是煤炭企业提升经济效益下一步工作的重点。

煤炭企业通过智能化有望释放5-10%企业利润，经济效益显著。根据麦肯锡分析报告，煤炭企业全面释放智能化潜力能够将利润提升5%-10%，将投资回报率提升2%-3%；能够实现回收率及总产量提升3-5%；运营支出减少5%，包括降低人员成本和能源消耗3-5%。拆分来看：1) 煤矿产能由政府部门进行核定，智能化手段能够优化排产效率，减少工作时间。为了防止煤矿超能力组织生产导致开采事故，我国应急管理部、矿山安监局等部门制定了《煤矿生产能力管理办法》和《煤矿生产能力核定标准》，对煤矿核定生产能力进行了标准的划分，煤矿生产应按照核定产量进行安排，新投产煤矿和已核定生产能力的煤矿原则上3年内不能通过生产能力核定方式提高产能规模。智能化设备和系统的应用能够提升掘进、采煤的效率，大幅降低生产作业时间，由“三班倒”的不间断生产作业转变为间歇性作业，从而优化煤炭开采员工的工作环境，降低人工成本和供水、供电等能耗、运营成本，同时也满足矿山环保、绿色发展的理念。2) 智能化生产能够增加煤矿的总产量和回收率，单矿价值提升。一方面，通过地质分析建模，智能化开采设备能够触达更多潜在煤层，实现复杂地质条件下的开采，提升单矿井的总产量；另一方面，物联网、

大数据、人工智能等技术能够实现煤炭生产过程中的工艺参数的优化，降低煤炭在运输、洗煤等环节的损耗，提升回收率。

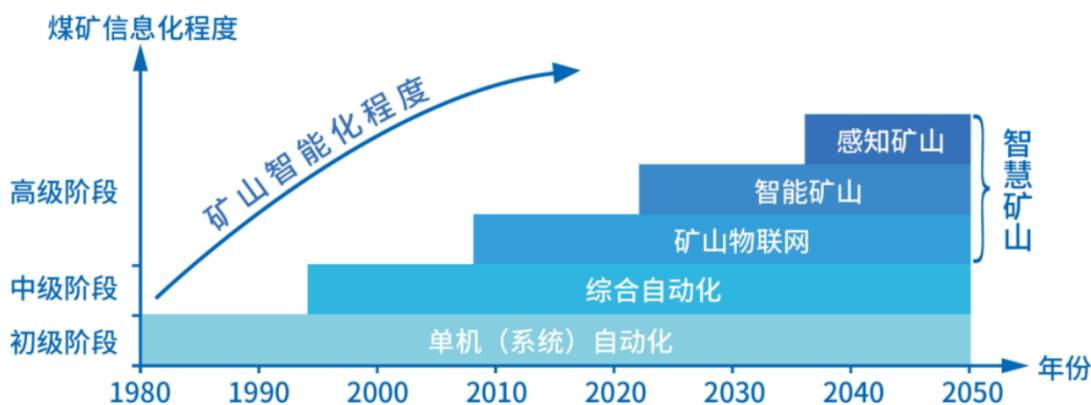
智能化建设有望缩短煤矿产能核定时间，并在评定中提升核定产能，进一步扩大经济效益。2021年5月应急管理部、国家矿山安监局、国家发改委、国家能源局联合发布新修订的《煤矿生产能力管理办法》（以下简称办法）和《煤矿生产能力核定标准》。办法中提出：1）新投产煤矿和已核定生产能力煤矿原则上3年内不得通过生产能力核定方式提高产能规模，一井一面、实现智能化开采、一级安全生产标准化煤矿间隔时间可放宽至2年；2）生产能力核增幅度原则上不超过煤炭工业设计规范标准设计井型规模2级级差，一级安全生产标准化煤矿核增幅度可上浮1级级差，一井一面或实现智能化开采的一级安全生产标准化煤矿核增幅度可上浮2级级差；在此基础上，井下单班作业人数少于100人的矿井和全员工效100吨/工以上的露天煤矿，核增幅度可再上浮1级级差。通过智能化开采的部署，矿井可缩短产能核定的间隔年限，且实现智能化开采的矿井在产能核增评定中的增长上限高于普通矿井，能够进一步提升煤矿企业开采的经济效益。

以年产1000万吨的井工矿为例，办法中规定的级差为100万吨/年，即实现智能化后，该井工矿可提升核定产能至1200万吨/年，如果在此基础上能够达到矿井少人化要求，则可进一步提升核定产能至1400万吨/年。

四、数据异构问题严重，大厂入局促进智能化标准统一

我国煤矿开采已实现基本的自动化生产，但在数据互联互通及标准统一方面仍存在改进空间。从煤矿智能化程度来看，目前矿山开采已经基本实现综合自动化，借助通信、工业总线及工业以太网技术飞速发展的契机，企业推出专用网络来实现煤矿不同系统的集成系统，实现了各系统之间的网络化集成，解决了部分信息孤岛问题。但由于各系统中传感器信息只能用于本系统，系统间协同管控能力弱，缺少相互联动和信息融合，因此并未解决系统的认知孤岛问题。目前经过产学研专家的探讨，数字煤矿及智能化开采基础理论体系现已形成，但矿山智能化建设过程中存在一系列的问题仍需解决。2023年6月，中国工程院院士、中国煤炭科工集团首席科学家王国法在采访中提到，目前煤矿行业数字化、智能化生态脆弱，呈现出产业链不完善、技术链片面、标准不统一等问题，从矿山企业到行业供应链普遍存在信息壁垒、数据孤岛，数据鉴权、数据安全等问题，导致数据无法流动、知识不能共享、矿山智能化和产业链数字化水平不高。当前亟需从行业层面上构建数据标准体系与法规，规范智能化煤矿建设网络通信协议与数据标准，建设煤矿行业云平台，打造行业数据生态圈，构建煤炭企业-煤机企业-软件开发企业-ICT企业间数据流动、交换、共享路径。

图 12：我国煤矿智能化建设概况及趋势



学术及煤炭工业协会已经对煤矿智能化标准体系框架、信息基础设施标准体系做出了研究，其应用仍需进一步推进和深入。王国法院士等在《煤矿智能化标准体系框架与建设思路》中详细分析了煤矿智能化标准现状的基础，并构建了煤矿智能化标准体系框架；张建国等在王国法院士提出的煤矿智能化标准体系基础上，发表《智能化煤矿信息基础设施标准体系研究》，围绕数据规范、通信接口、信息安全等重点要求，深入研究了智能化煤矿信息基础设施的标准体系。根据《智能化煤矿信息基础设施标准体系研究》，当前无线通信标准、部分煤矿物联网标准、数据管理标准已得到国家能源局或煤炭工业协会团体的标准立项，部分有线通信标准、网络系统标准、边缘计算标准、存储交换标准、数据分析标准和信息安全标准仍处于待立项的状态。此外，标准制定完成后，对于已经应用了部分煤矿智能化系统的矿井，其统一接口的改造仍处于起步阶段，标准的落地应用仍需要各煤矿企业持续推进。

华为入局智慧矿山业务，助力行业生态构建和统一标准的落地。2021年2月，华为与晋能控股集团有限公司、山西云时代技术有限公司等签署战略合作协议，联合成立“智能矿山创新实验室”并在山西太原揭牌；2021年4月，华为成立一级部门“煤矿军团”，聚焦ICT基础设施，通过打通煤矿所有环节的信息流，实现无人化、智能化。华为提出了“一网一云一平台”总体架构的智能煤矿解决方案，提供包括5G接入网、F5G承载工业环网、Wifi6接入网等多种网络接入方式，实现了无线通信协议的标准化统一。此外，华为打造了包括矿鸿操作系统、矿山综合承载网、矿山云、矿山数字平台、矿山AI大模型的生态，持续推进煤矿行业架构统一、标准统一和数据规范统一，向下赋能矿山装备、向上使能矿山应用。

华为生态具体包括：

矿鸿OS：基于鸿蒙操作系统，面向煤矿工业领域打造的工业互联网平台。矿鸿系统定义物联接口规范，建立数据标准和框架，最终将所有数据汇入统一的“数据湖”，支撑煤矿领域各业务的数据应用与价值挖掘；向下可实现对各种软硬件资源接入、控制和管理；向上可提供开发接口、

存储计算及工具资源等支持，并以工业 APP 的形式提供各种各样的服务。

华为盘古矿山大模型：基于盘古大模型，赋能矿山各类应用场景。围绕人工智能在矿山领域落地难的问题，华为联合矿山行业领先企业、高校和科研机构，进行大规模、广场景的技术研发和方案验证，让 AI 大规模“下井”。目前已经 在掘进、综采、运输等 16 大类 256 个矿山应用场景展开科研攻关，并取得阶段性成果。

矿山 5G：实现数据回传、设备远程操控。华为提供的 5G 无线工业“高速路”方案，以其特有的“大带宽、低时延、高可靠”能力，实现了矿企客户的生产系统、监控系统及物联感知系统在智能化演进中对 ICT 通信网络的 SLA 保障诉求。在华为的带动下，未来煤矿开采设备的通讯协议、数据标准化程度有望持续提升，解决数据孤岛和感知孤岛问题，进一步助力煤矿智能化的大规模推广及升级。

第三节 煤矿智能化渗透率不足二成，中期展望市场空间八百亿

煤矿智能化改造或催生千亿级市场空间。煤炭生产的智能化水平较低，伴随相关矿山智能化改造政策的出台，我们预计该产业仍有较大市场空间有待释放。对于市场空间的测算，我们做出如下假设：**改造单价：**《山西省煤矿智能化建设指导手册(2021 年版)》中根据煤矿生产能力、埋深、煤层倾角、主采煤层赋存条件、开采技术条件、主要地质灾害类型等对智能化建设条件进行评价分类，并将煤矿智能化划分为初级、中级、高级；对于单个采区的煤矿，初级煤矿智能化投资规模约为 0.61-0.93 亿元；中级煤矿智能化投资规模约为 1.15-1.61 亿元；高级煤矿智能化投资规模约为 2.12-2.92 亿元。对于双采区的煤矿，投资规模约为单采区煤矿的 1.5 倍。

改造数量：根据中国煤炭工业协会，通过关停年产 30 万吨以下的落后产能，预计到 2025 年煤矿数量降至 4000 处；截至 2022 年底，年产 120 万吨以上矿山数量超过 1200 处，年产 1000 万吨以上矿山 79 处。**市场空间：**《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》中提到，到 2025 年大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化，到 2035 年各类煤矿基本实现智能化。我们假设，到 2025 年，年产 120 万吨以上煤矿均实现初级智能化，对应市场空间为 733-995 亿元；到 2035 年，年产 1000 万吨以上的煤矿实现高级智能化，年产 120-1000 万吨的煤矿实现中级智能化，其余煤矿实现初级智能化，对应市场空间约为 3163 亿元。

智能工作面数量稳步增长，但渗透率不足二成。根据发改委《关于加强煤矿井下生产布局管理控制超强度生产的意见》，原则上一个采（盘）区只布置一个采煤工作面生产，中小型矿井同时生产的采煤工作面不得超过 2 个，大型矿井同时生产的采煤工作面不得超过 3 个；采煤工作面与掘进工作面个数的比例原则上为 1:2，因通风、运输、排水及瓦斯治理、冲击地压防治等需

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/396230120225010143>