

煤矿智能化建设加速，软件企业崛起



核心观点

- **煤矿生产进入智能化时代，是多个有利条件共同促进的结果。**目前，煤炭在我国能源消费结构中的比重为 56.8%，是最重要的能源之一，以智能化的方式提高煤矿生产精细度和效率，仍然具有重要的战略价值。我们认为，煤矿智能化已经具备了 4 个现实基础：1) 落后产能持续出清，资源向头部集中，有利于更有效的整体管控和改革；2) 煤矿设备已经实现自动化，为全面一体化的智能控制提供坚实基础；3) 5G、边缘计算等新兴数字化技术已经在现实场景得到实践检验，逐渐向复杂场景渗透；4) 行业政策和标准细则陆续出台，行业在“十四五”期间有望获得持续的政策驱动力。
- **华为鸿蒙入场，智慧矿山底层架构有望重塑，行业生态发展趋于繁荣。**虽然先进的设备厂商的产品已经完成了自动化升级，但不同设备间的融通仍然面临碎片化的挑战。2021 年，华为矿鸿操作系统发布，有望为整个行业提供统一的底层架构和平台，从而降低不同设备和应用系统之间互联互通的难度、提升行业整体的迭代速度。在生态建设角度，华为鸿蒙有望成为引领行业生态体系的中坚力量，有助于行业合力的形成。我们认为，矿鸿是煤矿智能化发展加速的催化剂。
- **行业资历和独特的核心技术成为关键壁垒，龙头公司有望充分受益。**煤矿生产对于设备和系统的可靠性要求非常高，在商业合作打磨中形成了较强的客户关系壁垒，因此具有深厚行业资历的供应商有望成为行业红利最大受益方。另外，矿鸿作为通用型的技术底座，一定程度降低了底层技术的开发门槛，但供应商仍可凭借独特的核心技术形成竞争壁垒，特别是理解井下复杂环境、地理空间坐标处理、生产工艺规范等相关的专业能力。我们认为应用型产品供应商具备较强的不可替代性，有望成为矿鸿生态的重要伙伴。

投资建议与投资标的

- 建议关注井下轨道自动化核心厂商：工大高科(688367，未评级)；建议关注深耕煤矿 GIS、发力全套解决方案产品的龙头厂商：龙软科技(688078，未评级)。

风险提示

- 疫情控制不及预期；政策落地及推进进度不及预期；新产品推广不及预期；行业竞争加剧

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国

行业

计算机行业

报告发布日期

2021 年 11 月 30 日

行业表现



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师

浦俊懿

021-63325888*6106

pujunyi@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860514050004

证券分析师

徐宝龙

021-63325888*7900

xubaolong@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860521070004

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

目 录

一. 多重有利条件共振，煤矿智能化开启新篇章.....	4
1.1 煤矿生产模式进入全面智能时代.....	4
1.2 煤矿智能化已具备多个现实有利条件和政策催化剂.....	5
二. 煤矿智能化软件公司崛起.....	11
2.1 工大高科：井下轨道信号控制与智能调度龙头.....	11
2.2 龙软科技：智慧矿山 GIS 龙头，拓展整体解决方案.....	15
风险提示.....	17

图表目录

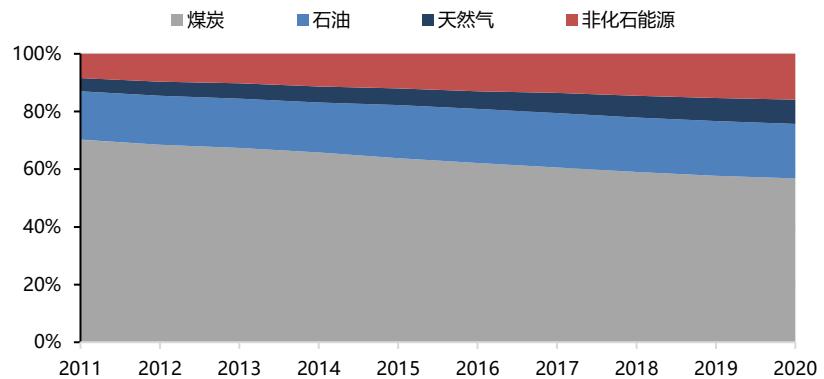
图 1: 国内能源消费比重, 原煤占比超过 50%	4
图 2: 国内煤炭下游消费结构(2020).....	4
图 3: 国内电力能源发电量结构(2020)	4
图 4: 煤矿生产模式发展阶段	5
图 5: 国内原煤产量及增速.....	6
图 6: 全国各省份原煤产量分布(2020)	6
图 7: 大型煤炭企业采煤机械化程度持续提升	6
图 8: 煤矿百万吨死亡率(人/百万吨)不断降低.....	6
图 9: 综采自动化控制系统(天地科技生产).....	7
图 10: 智能成套化工作面(郑煤机生产)	7
图 11: 智慧矿山示意图, 综合采用了各类先进数字化、智能化技术手段	7
图 12: 井工煤矿、露天煤矿开展智能化建设参考架构.....	9
图 13: 智能化采煤工作面数量(个)	9
图 14: 华为矿鸿操作系统发布	10
图 15: 矿鸿操作系统作为智慧矿山底层架构.....	10
图 16: 华为智能矿山解决方案	10
图 17: 无线化 - 实现井下网络全域无线覆盖, 构建智慧矿山信息承载高速公路	11
图 18: 平台化 - 形成智慧矿山数字平台基座, 实现矿山应用使能、数据共享.....	11
图 19: 工大高科发展历程	12
图 20: 工大高科主营业务	12
图 21: 主营业务构成.....	12
图 22: 矿井井下窄轨信号控制与智能调度产品示意图.....	13
图 23: 矿用轨道运输监控系统组成设备(部分)	14
图 24: 矿井井下窄轨业务合作伙伴及客户	14
图 25: 公司发展历程.....	15
图 26: 公司客户广泛分布于全国各地.....	15
图 27: 公司基础平台与主要产品关系图	16
图 28: LongRuan GIS 架构	16
图 29: 龙软科技智能矿山整体解决方案.....	17
图 30: LongRuan 智能矿山整体解决方案重要子系统和方案	17
表 1: 煤矿智能化建设相关文件、会议.....	8
表 2: 矿井井下窄轨信号控制与智能调度产品各个关键子系统	13

一. 多重有利条件共振，煤矿智能化开启新篇章

1.1 煤矿生产模式进入全面智能时代

目前，国内能源消费结构中，原煤仍然占据较高比例。据统计，2020年全国煤炭消费量占能源消费总量的56.8%，较2019年下降0.9个百分点。2011年至2020年的10年间，煤炭在我国能源消费结构中的比重从70%降至56.8%，但占比仍然超过50%，是目前国内消耗最多的能源。

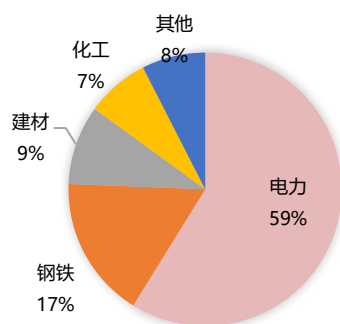
图 1：国内能源消费比重，原煤占比超过 50%



数据来源：国家统计局，东方证券研究所

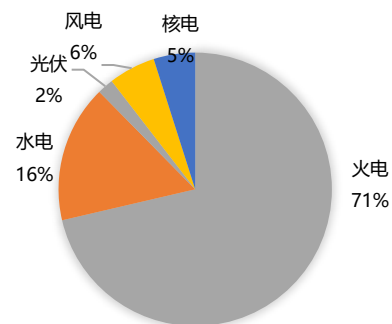
双碳工作推进，新能源消费比重有望明显提升，但传统能源仍将在较长一段时间占据较高比重。2020年，水电、核电、风电、光伏等非化石能源消费比重为15.9%，相比2011年提升超过7个百分点。2021年9月，《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布，明确指出到：到2030年，非化石能源消费比重达到25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降；到2060年，非化石能源消费比重达到80%以上，碳中和目标顺利实现。由此可见，国内非化石能源消费比重有望在2021-2025年间提升约9个百分点。但火力发电、钢铁冶炼、供暖等诸多行业仍依赖煤炭能源，传统能源仍将在较长一段时间占据较高的比重。

图 2：国内煤炭下游消费结构(2020)



数据来源：中国煤炭工业协会，东方证券研究所

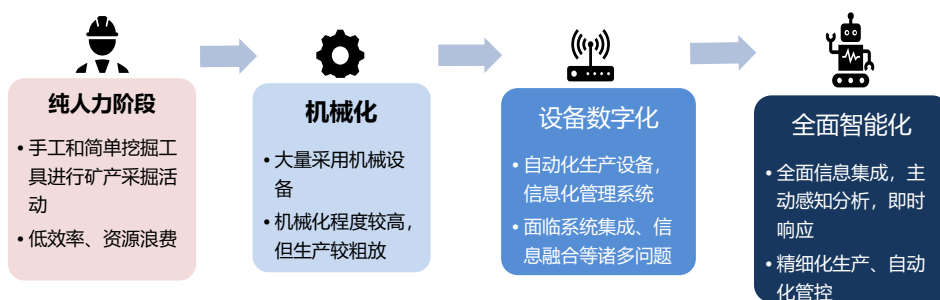
图 3：国内电力能源发电量结构(2020)



数据来源：同花顺，东方证券研究所

双碳和数据智能要素叠加，驱动煤矿生产模式进入全面智能化时代。我们认为，煤矿生产模式经历了纯人力、机械化、设备数字化的发展阶段，正步入全面智能化的阶段，生产效率、管控精细度都有望实现明显提升。双碳时代，对煤矿生产的高效率、精细化程度提出更高要求，传统的机械式、半自动化式的方式难以实现精细管控、即时响应的需求，而数据智能化则恰好为实现精细化和高度自动化提供了有力的技术支撑。

图 4：煤矿生产模式发展阶段



数据来源：公开资料整理，东方证券研究所

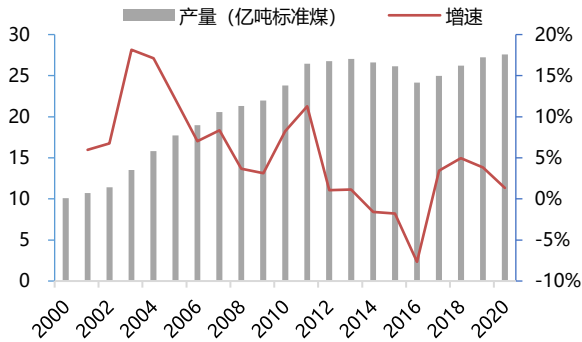
1.2 煤矿智能化已具备多个现实有利条件和政策催化剂

我们认为，煤矿智能化建设已经具备了 4 个现实基础条件和 1 个关键催化剂。

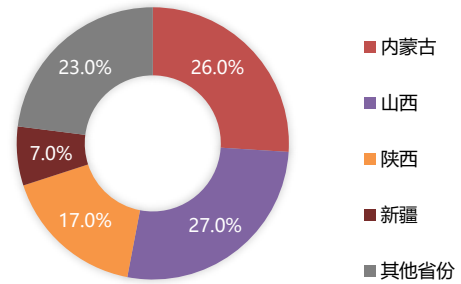
4 个现实条件是：1) 落后产能出清，头部集中化趋势加强，有利于集中管控；2) 大型煤矿的机械化程度已经较高，设备自动化是数字化、智能化的前提；3) 5G、边缘计算、物联网相关技术迭代升级，具备了复杂场景一体化数字平台的应用能力。4) 行业政策和标准陆续出台。

1 个关键催化剂：华为鸿蒙入场，有望成为智慧矿山生态建设的中坚力量。

原煤产能头部集中趋势加强，客观上有助于行业政策及标准更有效的实施。“十三五”期间，全国累计退出煤矿 5500 处、退出落后煤炭产能 10 亿吨/年以上。截至 2020 年底，全国煤矿数量减少到 4700 处以下，平均单井(矿)产能提高到 110 万吨/年以上。大型现代化煤矿成为全国煤炭生产的主体：年产 120 万吨以上大型煤矿 1200 处以上，产量占全国 80%左右，其中，年产千万吨级煤矿 52 处，产能 8.2 亿吨/年；年产 30 万吨以下的小煤矿数量、产能下降到 1000 处以下和 1.1 亿吨/年。前 8 家大型企业原煤产量占全国的 47.6%，亿吨级以上企业煤炭产量占全国 43%；千万吨级以上企业煤炭产量 30.0 亿吨，占全国的 77%。

图 5：国内原煤产量及增速


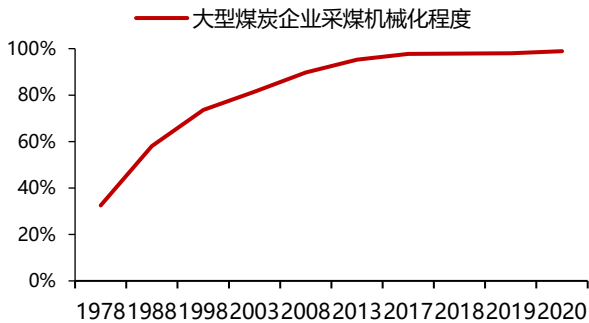
数据来源：国家统计局，东方证券研究所

图 6：全国各省份原煤产量分布(2020)


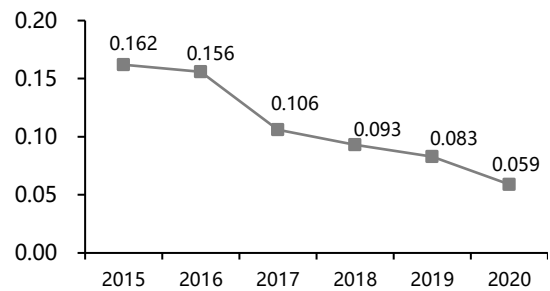
数据来源：中国煤炭工业协会，东方证券研究所

而且，煤矿资源的自然分布本身就具有较强的区域集中性，内蒙古、山西、陕西原煤产量达 10.6 亿吨、10.1 亿吨、6.8 亿吨，占规模以上企业原煤产量比重分别为 26%、27%、17%，3 个省份合计占比达 70%。我们认为，煤矿产能向头部集中，客观上为产业政策及标准的有效实施提供了较好的基础，有助于更加清晰有效的整体调控。

煤矿产能集中化提升的同时，煤矿机械化程度也随之不断提升，行业规范性和安全性得到有效改善。2020 年，国内大型煤炭生产企业机械化程度已经达到 98.86%，大型煤炭企业原煤生产人员效率达到 8.656 吨/工，百万吨死亡率降低至 0.059 人/百万吨。

图 7：大型煤炭企业采煤机械化程度持续提升


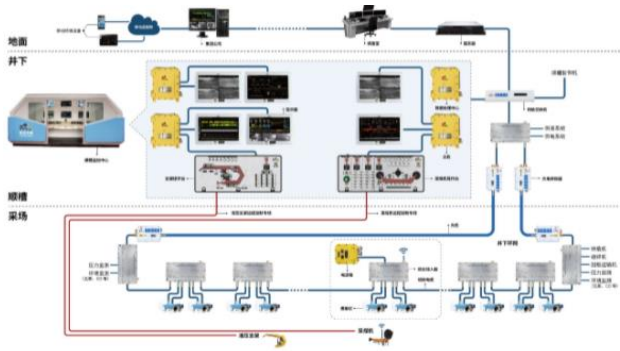
数据来源：中国煤炭工业协会，东方证券研究所

图 8：煤矿百万吨死亡率（人/百万吨）不断降低


数据来源：中国煤炭工业协会，东方证券研究所

煤矿生产单个设备的自动化、智能化水平也已经较高，为全面一体化智能系统奠定了坚实基础。例如，天地科技的掘进机、采煤机、液压支架电液控制系统、智能集成供液系统、综采工作面已经实现自动化控制；郑煤机生产的智能成套化工作面配备超大采高工作面智能化监测与控制系统，实现支架姿态监测与自动控制，设备干涉预测、故障预警、生产系统负载平衡速度匹配智能化控制。

图 9：综采自动化控制系统(天地科技生产)



数据来源：天地科技官网，东方证券研究所

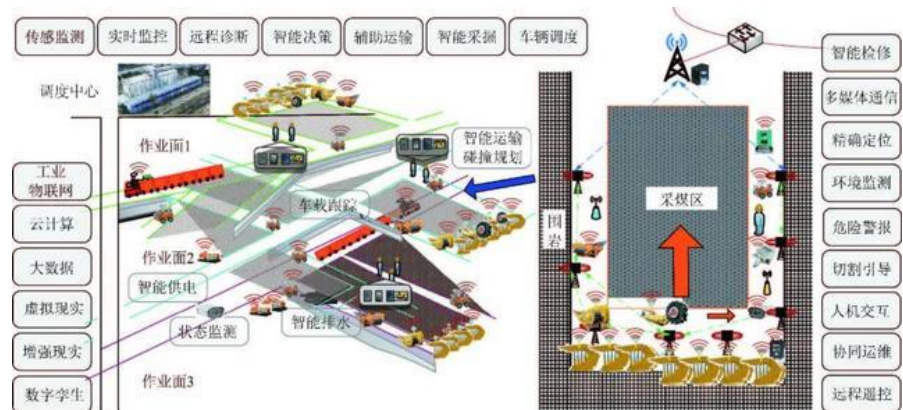
图 10：智能成套化工作面（郑煤机生产）



数据来源：郑煤机官网，东方证券研究所

5G、边缘计算、工业物联网、GIS 等技术的迭代升级，为实现高度数字化、一体化的智慧矿山软件平台提供了坚实的技术基础。进入 2021 年，5G 技术已经广泛向各个场景渗透，包括交通、安防、医院、教育、电力、车联网、智能家居等诸多领域，相关配套技术群、产业链、行业标准也都得到了充分的实践验证，从而开始向更复杂、要求更高的工业生产领域渗透，尤其是终端智能化、数字化得到充分发展；边缘计算的发展，使得智能终端得到有效的整体协同控制，降低后端数据负载压力同时确保了终端的即时响应；工业物联网技术群、GIS 等相关技术的发展，则使得具体场景的流程、规格等复杂需求有了落地的可能。整体来看，智慧矿山是基于现有各项先进技术对矿山工作流程和管控的数字化实现。

图 11：智慧矿山示意图，综合采用了各类先进数字化、智能化技术手段



数据来源：《矿山无线通信技术及发展趋势》，东方证券研究所

近年来，一系列的相关政策逐渐推进，使得智慧煤矿建设逐渐获得了较为成熟的政策基础和规范指引。2016 年，《全国矿产资源规划(2016~2020 年)》发布，明确提出未来五年要大力推进矿业领域科技创新，加快建设数字化、智能化、自动化矿山，大力发展“互联网+矿业”。2018 年 5 月，国家标准《智慧矿山信息系统通用技术规范》(GB/T34679-2017)正式颁布实施，标志着我国智能化矿山建设已开始真正落地。2019 年，国家煤矿安全监察局发布《煤矿机器人重点研发目录》，明确将大力推动煤矿现场

作业的少人化和无人化。**2020 年以来，相关政策出台的频次、范围、详细程度都较前几年有明显提升，我们认为行业有望受政策驱动进入加速落地和发展阶段。**

表 1：煤矿智能化建设相关文件、会议

时间	文件、会议	主要相关内容
2016 年	国家发改委、国家能源局颁布《能源技术革命创新行动计划（2016—2030 年）》	2030 年国家将实现煤炭资源安全利用及高效智能开发两大核心战略，我国的能源结构决定了煤炭将长期占据主导地位，煤炭行业未来的发展方向是智能开采与安全高效清洁利用
2020 年 2 月 25 日	8 部委发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》	到 2021 年，建成多种类型、不同模式的智能化示范煤矿；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
2020 年 11 月 25 日	国家能源局、国家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》	71 处煤矿进入国家首批智能化示范煤矿建设名单
2021 年 6 月 5 日	国家能源局、国家矿山安全监察局发布《煤矿智能化建设指南（2021 年版）》	按照《指导意见》提出的三阶段目标，重点突破智能化煤矿综合管控平台、智能综采（放）、智能快速掘进、智能主辅运输、智能安全监控、智能选煤厂、智能机器人等系列关键技术与装备，形成智能化煤矿设计、建设、评价、验收等系列技术规范与标准体系，建成一批多种类型、不同模式的智能化煤矿
2021 年 7 月 21 日	国家能源局煤炭司编制《智能化煤矿验收管理办法（试行）》（征求意见稿）	提出了详细具体的智能化煤矿验收评分方法

数据来源：公开资料整理，东方证券研究所

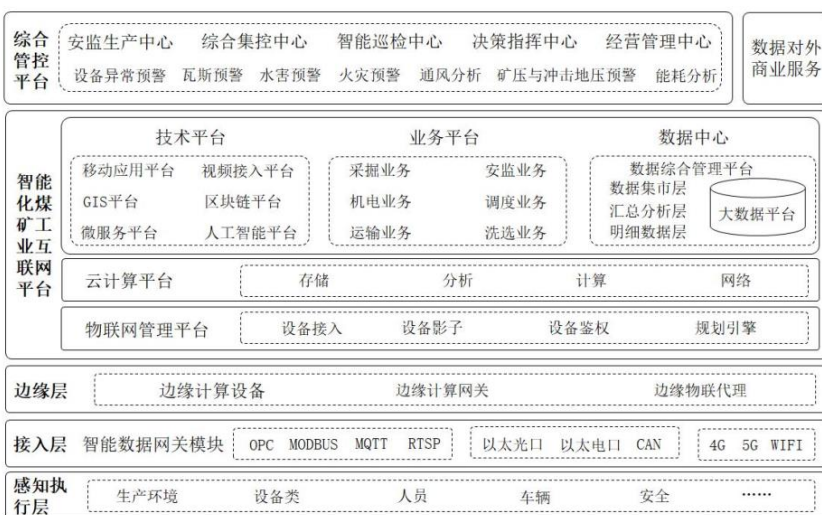
2020 年 2 月 25 日，国家发展改革委、国家能源局 应急管理部、国家煤矿安监局、工业和信息化部、财政部、科技部、教育部 8 部委发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》，提出了三阶段的发展目标：

1) 到 2021 年，建成多种类型、不同模式的智能化示范煤矿，初步形成煤矿开拓设计、地质保障、生产、安全等主要环节的信息化传输、自动化运行技术体系，基本实现掘进工作面减人提效、综采工作面内少人或无人操作、井下和露天煤矿固定岗位的无人值守与远程监控；

2) 到 2025 年，大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化，形成煤矿智能化建设技术规范与标准体系，实现开拓设计、地质保障、采掘（剥）、运输、通风、洗选物流等系统的智能化决策和自动化协同运行，井下重点岗位机器人作业，露天煤矿实现智能连续作业和无人化运输；

3) 到 2035 年，各类煤矿基本实现智能化，构建多产业链、多系统集成的煤矿智能化系统，建成智能感知、智能决策、自动执行的煤矿智能化体系。

图 12：井工煤矿、露天煤矿开展智能化建设参考架构

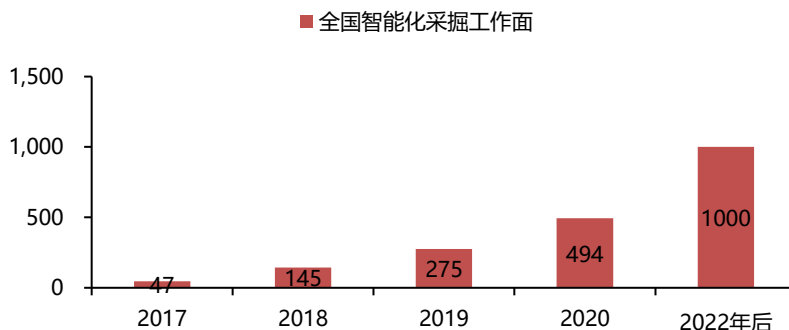


数据来源：煤矿智能化建设指南(2021)，东方证券研究所

2021 年 6 月 5 日，国家能源局、国家矿山安全监察局研究制定了《煤矿智能化建设指南（2021 年版）》智能化煤矿应基于工业互联网平台的建设思路，采用一套标准体系、构建一张全面感知网络、建设一条高速数据传输通道、形成一个大数据应用中心，面向不同业务部门实现按需服务。

煤矿智能化建设积极启动，工作面的智能化改造快速推进。2017 年全国煤矿仅 47 个智能化采掘工作面，2020 年增至 494 个；已有采煤、钻锚、巡检等 19 种机器人在煤矿现场实施应用。据中国煤炭工业协会预计，到十四五末，全国有望建成智能化生产煤矿数量 1000 处以上，煤矿采煤机械化程度达到 90%以上，掘进机械化程度达到 75%以上。

图 13：智能化采煤工作面数量(个)



数据来源：中国煤炭工业协会，东方证券研究所

在行业集中度提升、单设备自动化、5G 新技术渗透、行业政策积极推动的基础上，以华为为代表的科技巨头企业积极参与到智能煤矿事业中，成为行业生态建设的中坚力量，有望加速行业的发展节奏。

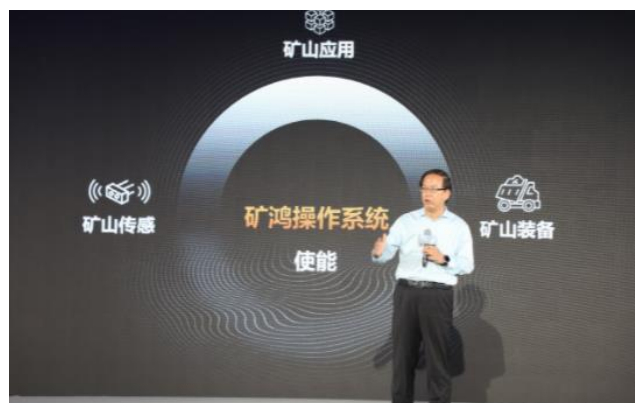
2021年9月14日，国家能源集团、华为共同举办“矿鸿操作系统”发布会。矿监局、工信部、科技部、能源局、煤炭工业协会、国家能源集团、华为等政府机构与企业代表出席。我们认为，矿鸿有望成为智慧矿山底层架构，成为打通各个设备、实现统一协调的基础，有望带动整个生态系统健康有序发展。

图 14：华为矿鸿操作系统发布



数据来源：华为官网，东方证券研究所

图 15：矿鸿操作系统作为智慧矿山底层架构



数据来源：华为官网，东方证券研究所

华为联合生态伙伴提出“3个1+N+5”（一网、一云、一平台、N应用、五中心）的智能矿山整体架构，利用5G+AI+鲲鹏云等先进的ICT技术与矿业生产融合，助力实现少人开采、智能运输、无人值守、无人驾驶、智能管控等目标，从而提升煤矿企业本质安全生产水平，帮助矿业企业加速走向智能化，最终实现少人化、无人化的愿景目标。

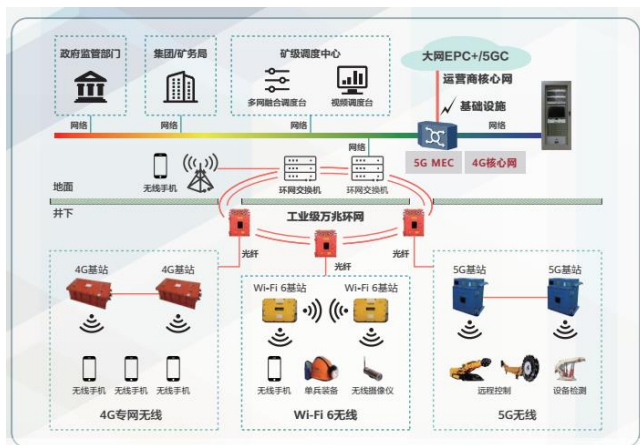
图 16：华为智能矿山解决方案



数据来源：华为官网，东方证券研究所

华为井下“一张网”将多种无线技术，包括：eLTE、5G、WiFi6、NB-IoT 以及井下万兆工业环网，按照不同的生产业务场景进行有效的融合，实现矿山生产无线化。5G、WiFi6 大带宽、低时延、高并发的优势，承载了煤矿井下语音通讯，高清视频监控，物联网，远程自动化控制等智能场景化应用。

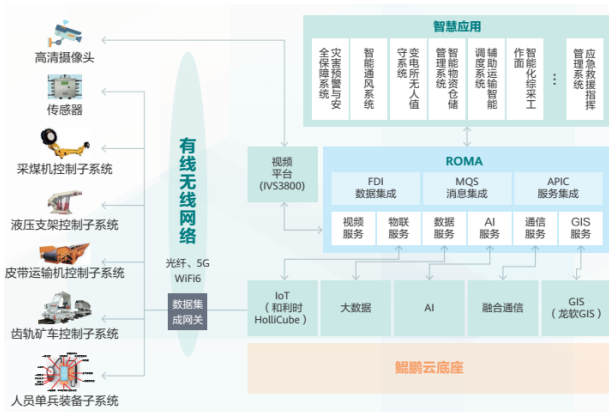
图 17：无线化 - 实现井下网络全域无线覆盖，构建智慧矿山信息承载高速公路



数据来源：华为官网，东方证券研究所

数字平台是华为智慧矿山解决方案的核心，通过融合 NewICT 技术，包括 AI、大数据、物联网、视频云、GIS、融合通信等平台能力，并基于 ROMA 将平台能力封装成各类服务，为业务应用提供共性平台能力的支撑，将各类智慧应用从平台重复建设和繁复对接中解脱出来，聚焦在业务实现即可；同时通过 WeLink 实现各类业务应用的统一入口，使能智慧应用的建设。

图 18：平台化 - 形成智慧矿山数字平台基座，实现矿山应用使能、数据共享



数据来源：华为官网，东方证券研究所

二. 煤矿智能化软件公司崛起

2.1 工大高科：井下轨道信号控制与智能调度龙头

工大高科成立于 2001 年，于 2021 年在科创板上市。公司是工业铁路、智能化矿山领域信号控制与安全调度完整解决方案提供商，提供物流智能化管理、矿井无人驾驶、矿井机车车辆运输智能调度指挥、移动目标精确定位与管控一体化、无线通信（5G/WiFi6）等解决方案，产品已经广泛应用于冶金、矿山、石化、港口、电力等行业，覆盖国内 31 个省、市、自治区。

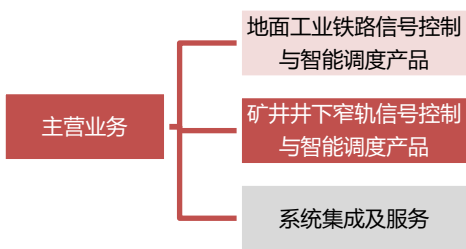
图 19：工大高科发展历程



数据来源：工大高科官网，东方证券研究所

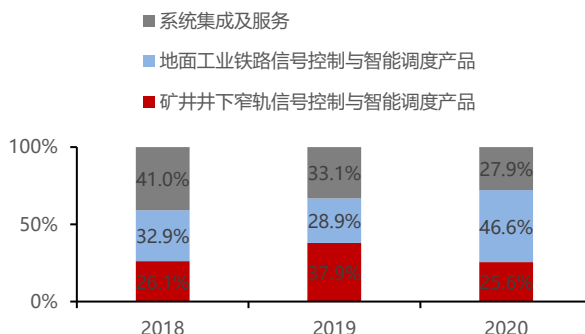
工大高科主营业务包括：矿井井下窄轨信号控制与智能调度产品、地面工业铁路信号控制与智能调度产品、系统集成及服务，分别占营收比重为 25.6%、46.6%、27.9%。

图 20：工大高科主营业务



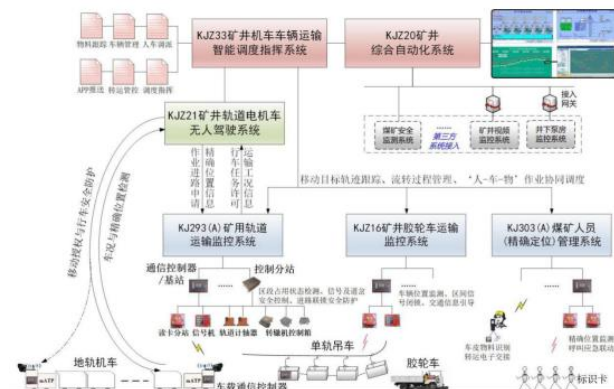
数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 21：主营业务构成



数据来源：公司公告，东方证券研究所

公司矿井井下窄轨信号控制与智能调度产品以自研的矿用轨道运输监控系统为核心，通过构建多网合一的矿井井下高速信息传输通道，采用先进的工业物联网技术，在矿井综合自动化系统的基础上，将井下机车、人员、胶轮车、矿车、物料、设备等移动对象的目标身份识别、移动轨迹跟踪、联锁协同控制、运行状态监测、流转过程管理、设备信息交互、远程信息发布等功能综合集成，实现统一技术平台下的矿井移动目标综合安全监控与信息管理的综合业务平台，也可以根据客户提供定制化的各个分项系统产品。

图 22：矿井井下窄轨信号控制与智能调度产品示意图


数据来源：公司官网，东方证券研究所

公司的矿井井下窄轨信号控制与智能调度产品主要由矿用轨道运输监控系统、煤矿人员管理（精确定位）系统、矿井胶轮车运输监控系统、矿井机车车辆运输智能调度指挥系统、矿井综合自动化系统和矿井轨道电车无人驾驶系统等子系统组成。

表 2：矿井井下窄轨信号控制与智能调度产品各个关键子系统

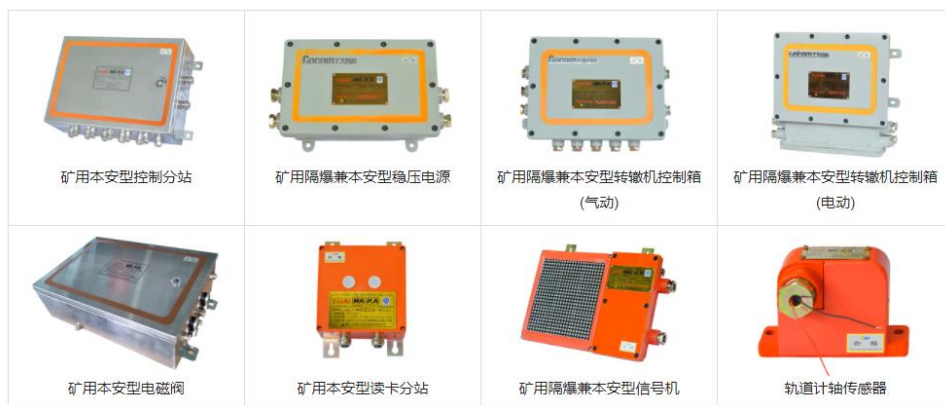
子系统名称	功能简介	特点
KJ293 (A) 矿用轨道运输监控系统	实现对井下轨道机车（含地轨机车和吊轨机车）运输的区段占用状态检测、信号及道岔的安全控制、区段进路的安全防护，指挥矿井机车按规定线路安全高效运行	高安全性、高可靠、层次化积木式结构，软件程序数据分离，适应不同规模的矿井，适应运输路线的不断变化
KJ303 (A) 煤矿人员管理（精确定位）系统	可对煤矿井下人员进行实时高精度定位、路径跟踪和区域限员管理，随时清楚掌握每个人在井下的精准位置及活动轨迹。具有呼救报警联动、模拟动画回放、列表显示和移动端监测管理等功能	具有高并发数通信和基站间的动态快速切换能力
KT621 矿用无线通信系统	集语音、图像和数据传输“三合一”的综合信息系统。支持移动目标跨基站快速漫游切换。调度中心可实现与井下移动终端语音、图像、数据通信，通过专用的调度台可实现对矿井作业人员的通信调度工作	配套的通信基站，为多功能融合基站系统为总线型网络(环网)加树型结构，网络数据流信息流控制简单
KJ221 矿井轨道电车（含单轨吊）无人驾驶系统	以 KJ293(A)矿用轨道运输监控系统为安全依托，采用井下机车精确定位技术、图像识别处理技术和机车安全运调技术，结合电机车智能化控制的矿井安全生产运输综合监控系统，实现电机车物料矿石装运卸全过程无人化驾驶作业	高安全性、高可靠、层次化积木式结构，软件程序数据分离，适应不同规模的矿井，适应运输路线的不断变化
KJ220 矿井综合自动化系统	使矿井上、下各生产环节的生产工况信息在异构条件下进行有效集成，将各子系统的的功能、语音、视频有机整合，通过相应的权限对全矿井安全生产的主要环节设备进行实时监测、监视和必要的控制，实现全矿	高度灵活，强大的数据综合及后台处理功能，实现矿井的管控一体化

	井的数据采集、过程控制、生产调度、决策指挥	
--	-----------------------	--

数据来源：公开资料整理，东方证券研究所

公司矿用产品的基础和核心是 **KJ293 (A) 矿用轨道运输监控系统**，这是一套用于恶劣环境的分布式工业控制系统。系统以二级计算机网络为核心，可在地面主控室对矿井的轨道运输实现监控，在调度终端实时显示井下各列车位置、车号及信号灯、道岔状态和区段占用情况。系统能随时反映全部设备和传感器的工作状态，且能进行故障自动诊断、报警，记录运行过程数据，生成管理报表和列车循环图。目前，这一系统在国内市场占有率高达 **80%**以上，是井下无人驾驶系统和车皮物料跟踪系统的基础。

图 23：矿用轨道运输监控系统组成设备(部分)



数据来源：公司官网，东方证券研究所

公司产品获得众多主流客户认可，不断扩大行业影响力。进入 2021 年，公司与上海能源(采取煤炭生产煤炭生产与运输联营的煤炭企业) 签订战略合作框架协议；公司承担建设的辅助运输智能调度指挥系统，助力内蒙古自治区首个千万吨级智能化示范建设煤矿——国源矿业开发有限责任公司龙王沟煤矿顺利通过自治区评估验收；公司为淮河能源西部煤电集团唐家会煤矿承建集人员精确定位、辅助运输调度指挥及井口智能门禁等一体化的智能管控系统，助力该矿顺利通过内蒙古自治区智能化矿山评估验收。

图 24：矿井井下窄轨业务合作伙伴及客户

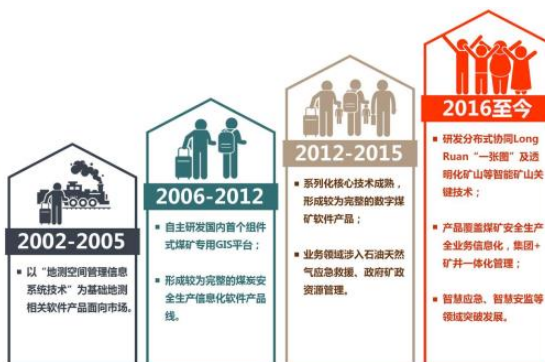


数据来源：公司官网，东方证券研究所

2.2 龙软科技：智慧矿山 GIS 龙头，拓展整体解决方案

龙软科技成立于 2002 年，总部位于北京中关村国家自主创新示范区，为北京市 A 类高新技术、双软认证企业。公司以自主研发的“龙软地理信息系统”为核心，为企业、政府、公众提供智慧矿山、智慧安监、智慧城市整体解决方案。公司成立二十年来，始终贴合煤炭工业，自主研发并依托北京大学战略合作背景，强化协同。

图 25：公司发展历程



数据来源：公司公告，东方证券研究所

公司技术实力雄厚，获得行业主流客户认可，市场占有率较高。目前，公司的技术和产品已在全国 18 省市、90 多家能源集团、1400 余家煤炭单位和部分城市、石油天然气及行业监管单位得到成功应用。其中，大中型矿业集团 120 万吨及以上生产矿井的用户比例达 82.9%，居全行业首位，2020 年中国煤炭企业 50 强中有 44 家公司为客户。公司及其研发团队主持或参与国家级项目 9 项，荣获国家科技进步奖 2 项，煤炭工业协会及教育部科技进步一等奖 5 项，其他省部级奖和行业奖数十项，获专利和软件著作权 100 余项。

图 26：公司客户广泛分布于全国各地



数据来源：公司官网，东方证券研究所

公司拥有智能矿山信息化领域最为完整的技术体系、产品体系及研发储备。公司提供从 GIS 软件、MES 到基于分布式协同“一张图”的安全生产管理平台、“透明化矿山”管控平台等专业解决方案，实现了公司软件产品的模块化、系统化、平台化、服务化。应用的行业从煤炭单一行业，拓展到石油天然气、应急救援、政府安监、科研院所及高校等多行业、多领域，实现了以 LongRuan GIS 为基础平台的持续创新研发及应用。公司将核心产品和服务标准化、模块化，并可根据客户需求进行定制化开发。公司以自主研发的“龙软专业地理信息系统”为底层开发平台，主要产品包括 LongRuan GIS、LongRuan GIS “一张图”、LongRuan 安全云三大基础技术平台及在其基础上开发的系列专业应用软件。

图 27：公司基础平台与主要产品关系图



数据来源：公司公告，东方证券研究所

Longruan GIS 是构建“数字矿山”、“智能矿山”的基础空间数据集成和管理平台。Longruan GIS 平台软件具有通用 GIS 平台的大部分特征，由于矿山行业的特殊性和井下采矿的复杂性，需要融入地质学、测量学、采矿学等大量的煤矿专业技术。Longruan GIS 软件是针对煤炭行业的特殊专业应用需求和数据处理流程而量身制作开发，既考虑到了煤矿井上下空间对象的复杂性、空间变量的动态变化性，也考虑到了大量空间信息的灰色性和模糊性，适合于处理煤矿专业数据

图 28：LongRuan GIS 架构



数据来源：公司公告，东方证券研究所

基于 Longruan GIS 平台，公司提出“1+3+N”智能矿山整体解决方案，并且在山东能源集团郭屯项目“综采工作面智能化自适应采煤关键技术研究及系统”成功实施验证。

图 29：龙软科技智能矿山整体解决方案



数据来源：公司官网，东方证券研究所

公司的智能矿山解决方案包括自主知识产权基础平台、智能管控综合解决方案、智能开采技术解决方案、互联网+矿山监管解决方案、智能矿山工业物联网设备等，涵盖了矿山生产和管控的多个重要环节。

图 30：LongRuan 智能矿山整体解决方案重要子系统和方案

自主知识产权基础平台	智能管控综合解决方案	智能开采技术解决方案	互联网+矿山监管解决方案	智能矿山工业物联网设备
<ul style="list-style-type: none"> LongRuan TGIS 平台 LongRuan 4D-GIS平台 LongRuan 移动 GIS平台 LongRuan 云平台 	<ul style="list-style-type: none"> 基于“一张图”的安全生产智能管控平台 一张图协同管理 智能矿山透明化地质保障系统、智能调度系统、综合自动化系统 煤矿AI图像智能识别分析系统 设备全生命周期管理系统 智能矿山云服务大数据决策分析平台 智能移动平台 透明化矿山系统 	<ul style="list-style-type: none"> 智能化综采工作面 智能化掘进工作面 智能通风系统 	<ul style="list-style-type: none"> 煤矿综合风险动态分析评估系统 煤矿复合灾害监测预警系统 智慧煤炭云服务平台 安全双重预防管理系统 	<ul style="list-style-type: none"> 惯性导航设备 测量机器人 YHJ200矿用本安型激光测距仪 DXB127/220B矿用隔爆型电源箱 KJJ220矿用隔爆型网络交换机 地质编录仪

数据来源：公司公告，东方证券研究所

风险提示

1. 疫情控制不及预期。煤矿智能化相关产品需要一定的现场实施交付工作，如果疫情防控进度不及预期，可能影响行业推进节奏。

2. 政策落地及推进进度不及预期。煤矿信息化受政策驱动，如果相关政策落地情况不及预期，则可能影响整个行业的推进节奏。
3. 新产品推广不及预期。新一代智能矿山产品属于新事物，需要解决客户接受度问题。如果新产品和新技术推广不及预期，则可能影响行业迭代进度，也可能影响相关公司业绩水平。
4. 行业竞争加剧。如果行业竞争情况加剧，或者产业链关键环节的巨头企业采取压制策略，则可能影响行业内公司的盈利能力。

信息披露

依据《发布证券研究报告暂行规定》以下条款：

发布对具体股票作出明确估值和投资评级的证券研究报告时，公司持有该股票达到相关上市公司已发行股份1%以上的，应当在证券研究报告中向客户披露本公司持有该股票的情况，

就本证券研究报告中涉及符合上述条件的股票，向客户披露本公司持有该股票的情况如下：

截止本报告发布之日，东证资管、私募业务合计持有龙软科技(688078)股票达到相关上市公司已发行股份 1%以上。

提请客户在阅读和使用本研究报告时充分考虑以上披露信息。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn