

► **长期低投资致煤价高企，新建产能+智能化是破解要义。**从2014年以来，我国煤炭开采和洗选业固定资产投资持续走低。2020年资本开支较2014年下滑22.9%。去年10月，我国煤价大涨，据Mysteel数据，秦皇岛港Q5500动力煤平仓价2021年区间最大涨幅达208%。在煤企大力生产下煤炭紧缺情况有所缓解，但仍显不足。近期海外煤价跳涨，3月1日纽卡斯尔煤炭现货价格265.94美元/吨，相比1月3日上涨52%，也给我国煤炭进口带来压力。现有煤矿智能化改造、新建煤炭产能是扩大煤炭供给的两大手段。

► **“三机一架”是煤矿核心设备，占综采设备比重80%。**煤矿需用到采掘、支护、运输、洗选等生产过程的矿山机械，核心是掘进机、采煤机、刮板输送机、液压支架，分别占综采设备比重12%、13%、10%、45%。目前，液压支架、掘进机、采煤机基本成寡头垄断格局，郑煤机、三一国际、创力集团分别在三者中占据较高市场份额，天地科技在“三机一架”均有布局，龙头企业有望率先享受新建产能红利。

► **更新需求是近年来煤机需求主要支撑，新增需求有望逐步释放。**从驱动力角度看，煤机装备需求的增长主要来源于新增需求、机械化需求、更新替换需求三部分。我们测算表明，2014年以来固定资产投资的下降导致了近年更新替换需求的下滑，不过，随着此后固定资产投资的上升，预计2023-2024年更新替换需求开始逐渐回升。另外，考虑到煤炭供需缺口仍然存在，我们上调对“十四五”期间新增产能的预期至5亿吨，新增产能对煤机的需求有望持续释放。总体上，**预计2022-2025年综采设备市场空间2450亿元，其中机械化需求83亿元，更新替换需求2211亿元，新增需求156亿元。**

► **我国煤矿智能化率仅为10%左右，预计到2025年空间达246-268亿元。**我们通过产能、工作面两种口径对我国当前的煤矿智能化水平进行了测算，结果表明，1) **按产能计算，到2022年智能化矿井渗透率达到18.9-28.3%**，2) **按工作面数量计算，目前智能化采掘工作面渗透率为8%**，其中智能化采煤工作面渗透率为14%，智能化掘进工作面渗透率4.9%。市场规模方面，据我们的产业链调研，除原始设备购置成本外的系统和设备升级改造费用约为每个工作面2000-3000万元，在每个矿井2个工作面的假设下单矿井改造费用约为4000-6000万元。我们从矿井数量、工作面两个角度进行了测算，**预计22-25年煤矿智能化改造市场规模在246-268亿元。**

► **重点推荐：**郑煤机、天地科技、三一国际、梅安森、工大高科、龙软科技

► **风险提示：**政策风险，下游行业波动风险，智能化推进不及预期风险。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2020A	2021E	2022E	2020A	2021E	2022E	
601717.SH	郑煤机	12.29	0.70	1.08	1.40	17	11	8	推荐
600582.SH	天地科技	4.28	0.33	0.43	0.52	13	10	8	推荐
0631.HK	三一国际	8.25	0.33	0.40	0.49	14	17	14	推荐
300275.SZ	梅安森	14.53	0.17	0.20	0.44	85	73	33	推荐
688367.SH	工大高科	21.51	0.75	0.65	0.88	29	33	24	推荐
688078.SH	龙软科技	46.14	0.72	1.06	1.61	64	44	29	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为2022年3月17日收盘价；郑煤机、天地科技、三一国际为首次覆盖；三一国际股价为港币，3月17日汇率1港元=0.81元人民币)

推荐

维持评级

分析师：李哲

执业证号：S0100521110006

电话：13681805643

邮箱：lizhe_yj@mszq.com

分析师：周泰

执业证号：S0100521110009

电话：15618827365

邮箱：zhoutai@mszq.com

分析师：吕伟

执业证号：S0100521110003

电话：021-80508288

邮箱：lvwei_yj@mszq.com

研究助理：赵璐

执业证号：S0100121110004

电话：13472540636

邮箱：zhaolu@mszq.com

相关研究

1. 民生机械周报 20220306：煤矿智能化空间几何？
2. 民生机械周报 20220227：光伏电池片金属化技术进展跟踪（二）
3. 民生机械周报 20220220：海上风电：21年回顾及22年预测
4. 机械行业 2022年投资策略—踏雪寻踪，寻找设备反弹主线
5. 机械行业周报 20220213：光伏电池片金属化技术进展跟踪（一）

目录

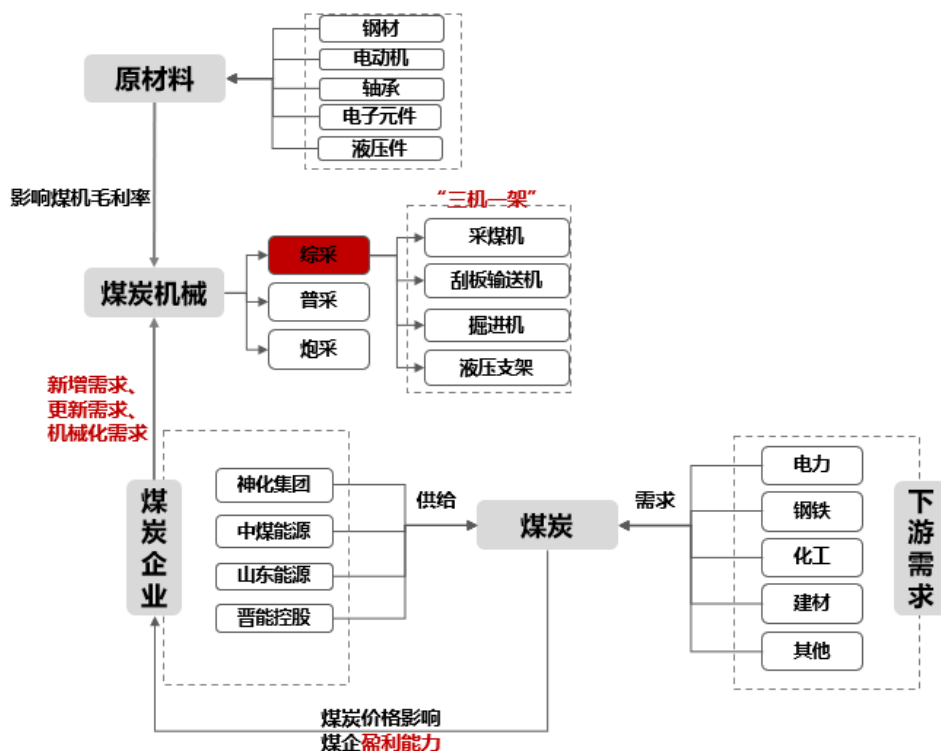
1 采煤需要哪些设备？	3
1.1 煤机设备产业链	3
1.2 煤机设备构成及“三机一架”	4
2 综采设备市场空间测算	9
2.1 机械化需求：采掘机械化率已处于较高水平	9
2.2 更新需求：传统煤机需求主要支撑，刚需释放减弱行业波动性	10
2.3 新增需求：煤炭紧缺背景下，新增煤机需求有望逐步释放	12
3 煤矿智能化发展进入快车道	14
3.1 顶层设计：政策吹暖风，煤矿智能化进入发展快车道	14
3.2 硬件支持：机械化为智能化奠定基础	15
3.3 基础架构：IT 基础架构持续推进提供技术支撑	17
3.4 国内矿山在智能化领域的实践探索	17
4 煤矿智能化渗透率及市场空间测算	20
4.1 煤矿智能化渗透率测算：采煤技术走在较前列，掘进是薄弱环节	20
4.2 煤矿智能化市场空间测算	21
5 重点标的	23
5.1 郑煤机——液压支架龙头企业，领先的汽车零部件制造商	23
5.2 天地科技——集技术、装备于一体的煤矿智能化领军者	24
5.3 三一国际——矿用掘进机龙头，重型装备领导者	25
5.4 梅安森——以瓦斯监测为中心，打开矿山安全成长空间	26
5.5 工大高科——井下轨道信号控制与智能调度龙头	27
5.6 龙软科技——智慧矿山的 GIS 领军厂商	28
6 风险提示	29
插图目录	33
表格目录	33

1 采煤需要哪些设备？

1.1 煤机设备产业链

煤机，即煤矿机械设备，是指用于煤矿的采掘、支护、运输、洗选等生产过程的矿山机械。与普通矿山机械相比，煤矿机械通常具有防爆特性，尤其是井工矿用煤机。煤机的上游包括钢材、电机、轴承、电子元件、液压件等原材料及零部件，下游为煤炭企业。

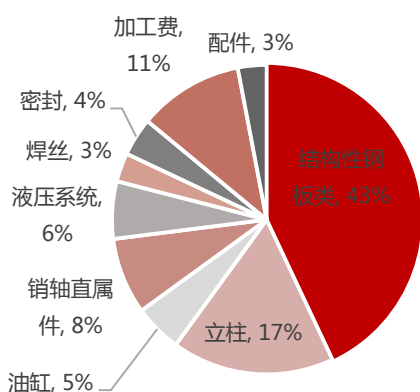
图 1：煤机设备产业链



资料来源：创力集团招股书，民生证券研究院

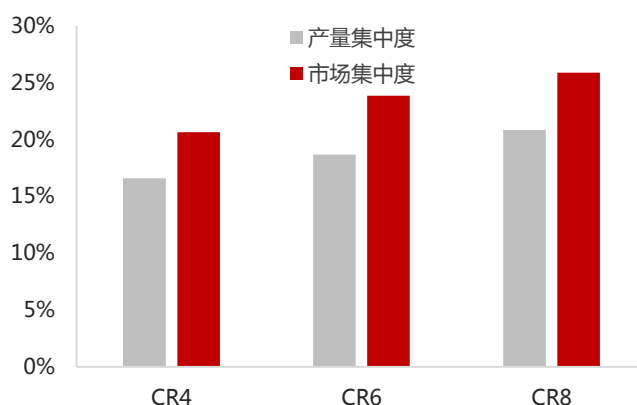
煤机设备的上游主要包括原材料和零部件。以液压支架为例，根据《液压支架制造成本影响因素分析及优化》，液压支架成本主要由板材、销轴、立柱、油缸、焊丝、密封、加工费及随机配件等构成。其中，结构件钢板占比最高，约占支架整体价格的 43%，立柱约占价格构成的 17%，其次为油缸、销轴直属件、液压系统等。

图 2：液压支架成本构成



资料来源：《液压支架制造成本影响因素分析及优化》，民生证券研究院

图 3：2020 年煤炭企业集中度



资料来源：前瞻产业研究院，民生证券研究院

煤机设备的下游为煤炭企业，其开工、扩产情况，及盈利能力将直接影响煤机的需求。目前，国内的煤炭企业以国企为主，41 家上市企业中，央企、国企 33 家，占 80%，民企 8 家，占比 20%。

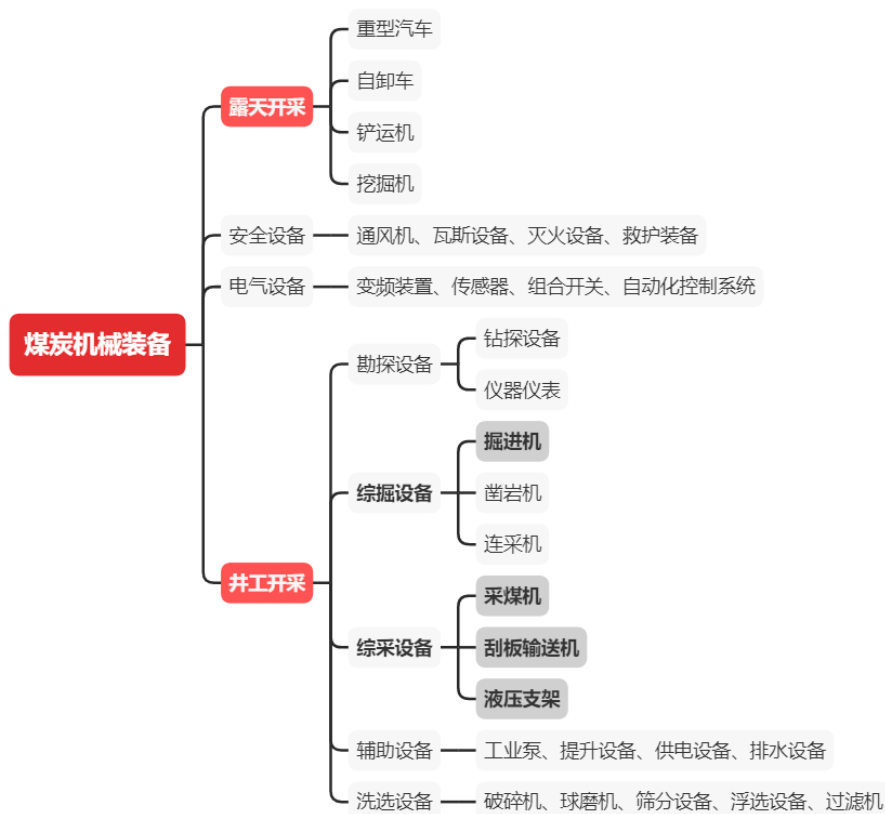
不过，我国煤炭企业的数量众多，产业集中度仍有待提升。据前瞻产业研究院数据，2020 年，我国煤炭行业产量集中度 CR4、CR6、CR8 分别为 16.61%、18.69%、20.84%。未来，随着煤炭企业整合重组，将更好的释放先进产能，提升整体经济效益。

1.2 煤机设备构成及“三机一架”

1.2.1 煤机设备构成

按工作方式，煤炭机械可以分为露天矿设备、井工矿设备、安全设备、电气设备。其中露天矿开采难度相对较低，因此设备通用性较高。露天矿开采设备主要包括重型汽车、自卸车、铲运机、挖掘机等。井工矿由于开采难度较大，对设备的要求也较高。按照煤矿开采顺序，井工矿开采涉及的煤机可以分为勘探设备、综掘设备、综采设备、辅助设备、洗选设备。除此之外，露天矿和井工矿均需要使用安全设备、电气设备等。

图 4：煤机设备分类

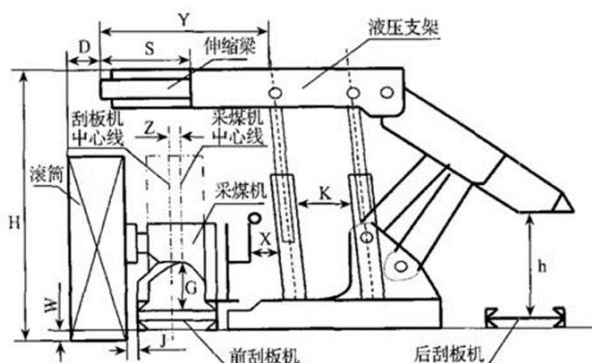


资料来源：创力集团招股书，民生证券研究院

狭义的煤机装备主要指煤炭**综合采掘设备**，其核心设备主要包括**掘进机、采煤机、刮板输送机、液压支架**，简称“**三机一架**”。

“三机一架”在矿井中的**工作原理**为：**掘进机**与运输设备、支护设备等配套完成各种巷道的掘进；巷道完成后，各种采煤设备及材料等通过巷道运输到采煤工作面，采煤工作面由**液压支架**支护，使矿工在较为安全的环境下工作。刮板输送机依靠液压支架支承和推移，**采煤机**搭载在**刮板输送机**上并以其为轨道移动采煤。当采煤机从煤层切割出煤炭后，刮板输送机将煤炭从工作面运送至转载机，破碎机，继而转运至带式输送机，并最终将煤炭提运至矿井地面。当采煤机沿着工作面完成一次采煤后，整套综采机械设备在液压支架推移下向前移动，沿着工作面进行下一次开采。通过掘进机、液压支架、刮板输送机和采煤机配合使用，可实现工作面巷道掘进、截煤、装煤、运煤、支护的全部机械化作业，具有较高的营运效率和安全性。

图 5：“三机一架”工作原理图



资料来源：《综采工作面中部设备三机配套设计探讨》，民生证券研究院

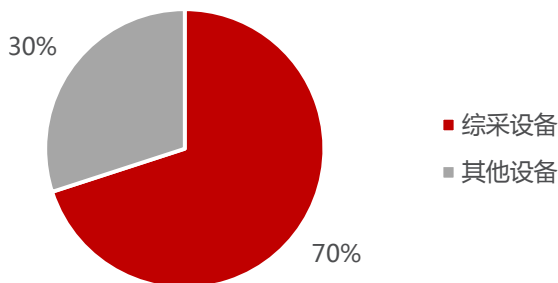
图 6：综采工作面中的设备配合示意图



资料来源：创力集团招股书，民生证券研究院

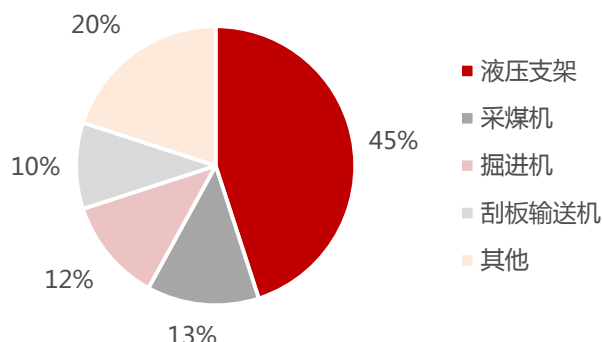
根据创力集团招股书，一般综采设备占到煤炭机械设备总投资 70% 比重，其中“三机一架”又占综采设备的 80%。在一个工作面中，一般需要 1 台采煤机、1 台掘进机、1 台刮板输送机和百余台液压支架，因此在“三机一架”中，液压支架价值量占比较大，约为 45%，掘进机和采煤机技术含量较高，价值量占比分别为 12% 和 13%，刮板输送机等输送设备约占 10%。总体上，“三机一架”共占综采设备价值量比重 80%，其他设备占 20%。

图 7：煤机设备投资构成



资料来源：创力集团招股书，民生证券研究院

图 8：综采设备价值量占比分布情况



资料来源：创力集团招股书，民生证券研究院

1.2.2 掘进机

掘进机，是用于平直地面开凿巷道的机器，煤矿巷道的快速掘进是保证矿井高产稳产的关键技术措施。

掘进机的类型很多，按照截割岩石的硬度系数 f 值，掘进机又可以分为**煤巷掘进机**（ f 小于等于 4）、**半煤巷掘进机**（ f 小于等于 6 的煤或软岩石巷道）、**岩巷掘进机**（ f 大约等于 6 的研磨性较高的岩石巷）。一般前两者是在煤炭开采领域使用率较高，根据国家能源招标网，煤巷、半煤岩巷掘进约占煤矿巷道总工程量的 70%。

掘进机主要切割、装运、行走机构、液压系统、电气系统、喷雾除尘系统等组成。1) **切割机构**，又称为工作机构，直接在工作面破碎煤炭，目前应用普遍是悬臂式工作机构；2) **装运机构**，由耙爪、刮板输送机组成；3) **行走机构**，目前掘进机采用的多为履带行走；4) **液压系统**，由油泵、油马达、油缸、控制阀组成；4) **电气系统**，是掘进机的动力源，并驱动、控制各电动机的运行，同时提供各种电气保护；5) **喷雾除尘系统**的作用是采用内外喷雾来降尘和冷却。

目前,我国是全球范围内少数具有掘进机自主生产能力的国家之一,国产隧道掘进机的市场占有率在 90%以上,海外出口规模也在不断增长。竞争格局方面,掘进机市场行业集中度较高。三一国际是国内掘进机龙头企业,2004 年退出煤矿掘进机开始进入煤机行业。**据立鼎产业研究网数据,2018 年三一国际在煤矿掘进机领域市占率达到 53%**。除此之外,创力集团、天地科技、中煤能源也占有较高市场份额。

1.2.3 采煤机

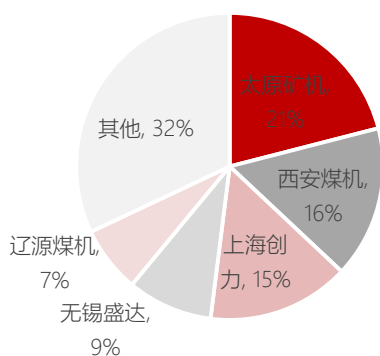
采煤机是以旋转工作机构破煤,并将煤装入输送机或其他运输设备的机械设备,使用采煤机完成机械掏槽作业,改变了采煤工作面采用手工掏槽作业的落后工艺,与炮采工艺相比,改善了采煤工人的劳动安全生产条件,确保采煤工作面正规循环作业,增加块煤率。

由于采煤机是集机械、电气、液压为一体的大型复杂系统,工作环境恶劣,因此出现故障将会导致整个采煤工作的中断,造成巨大经济损失,采掘技术及其装备水平直接关系到煤矿生产的能力和安

全。从内部结构看,采煤机一般由截割部、装载部、行走部(牵引部)、电动机、操作控制系统和辅助装置等部分组成。1)截割部的作用是实现截割、破碎,其上装有截齿,可将煤破落下来;2)装载部的作用是将破落下来的煤矿装入工作面输送机的部分;3)行走部又称牵引部,现代采煤机基本采用无链牵引,驱动装置包括调速系统和机械传动装置。4)操控系统用于控制电源和工况状态,按工作原理可以分为机械控制、液压控制、电气控制三种。

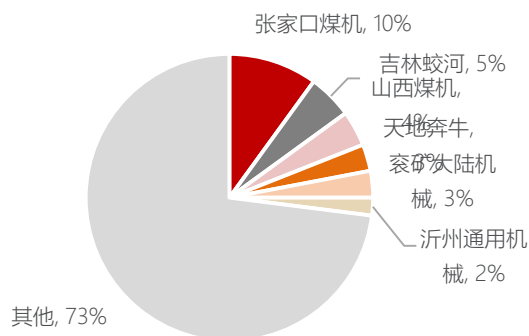
竞争格局方面,采煤机基本成寡头垄断格局,据中国煤炭机械工业协会、前瞻产业研究院 2020 年数据,我国采煤机市场中太原矿机、西安煤机、上海创力占有较高市场份额,分别为 21%、16%、15%。

图 9：采煤机竞争格局



资料来源：煤炭工业机械制造年报、前瞻产业研究院，民生证券研究院

图 10：刮板输送机竞争格局



资料来源：中国煤炭机械工业协会，前瞻产业研究院，民生证券研究院

1.2.4 刮板输送机

刮板输送机是用刮板链牵引,在槽内运送散料的输送设备。刮板输送机不仅用于运送煤和物料,而且是采煤机的运行轨道,刮板输送机保持连续运转是煤炭生产正常进行的必要条件。

刮板输送机的种类有很多种,但基本结构都是由机头部、机身、机尾、辅助设备四部构成。牵引构件是刮板链,溜槽是承载装置,一般刮板链在溜槽的底部。其工作原理是,将敞开的溜槽,

作为煤炭、矸石或物料等的承受件，将刮板固定在链条上（组成刮板链），作为牵引构件。当机头传动部启动后，带动机头轴上的链轮旋转，使刮板链循环运行带动物料沿着溜槽移动，直至到机头部卸载。刮板链绕过链轮作无级闭合循环运行，完成物料的输送。

相比“三机一架”中其他设备，刮板输送机的技术门槛较低，各厂家技术差距不大，因此市场竞争格局也较为分散，竞争最为激烈。据中国煤炭机械工业协会、前瞻产业研究院 2020 年数据，张家口、吉林蛟河、山西煤机等市占率较高。

未来，刮板输送机的发展趋势主要体现在设备**重型化、自动化、智能化**。1) **重型化**：随着煤机装机功率不断提升、重量增大，未来国内“一矿一面、一个采区、一条生产线”的矿区将逐渐增加，工作面长度在 300m 左右，可是实现日产 2-3 万吨，年产 500-1000 万吨，这就需要刮板输送机的功率提升至 2000-3000kw，输送能力提高至 4000 吨/小时；2) **自动化**：刮板输送机自动化主要是根据启动、运行中的负载状况、各零部件运行时温度状况、采煤机截割速度、位置等随时调整输送机自身的参数，实现“自我控制”，以保证设备的安全、可靠运行。自动控制相对成熟后，最终可实现与液压支架、采煤机的联动作业，实现整个工作面的自动化。3) **智能化**：刮板输送机的智能化是通过监测和监控装置实现对工况的检测和故障诊断。例如通过对输送机机电电压、电流、功率、升温等监测供电系统工况，通过对减速器油质、油位、温升、链轮咒诅、刮板连的运行等控制，来预测未来的运行状况，可提前对设备维修进行计划，减少排除故障的时间。

1.2.5 液压支架

液压支架是采煤工作面用来支撑顶板、控制矿山压力的结构物，是综采工作面使用的主要设备之一，它与采煤机配套使用，实现采煤综合机械化。高端普采工作面支护顶板主要使用**液压支柱**，因此**液压支架也是综采工作面和高端普采工作面主要的差别**。

其作用是实现升架（支撑顶板）、降架（脱离顶板）、移架、推动刮板输送机前移，以及顶板管理等一整套工序，能够可靠地支撑顶板，有效隔离采空区，防止矸石进入工作面，保证正常作业空间。

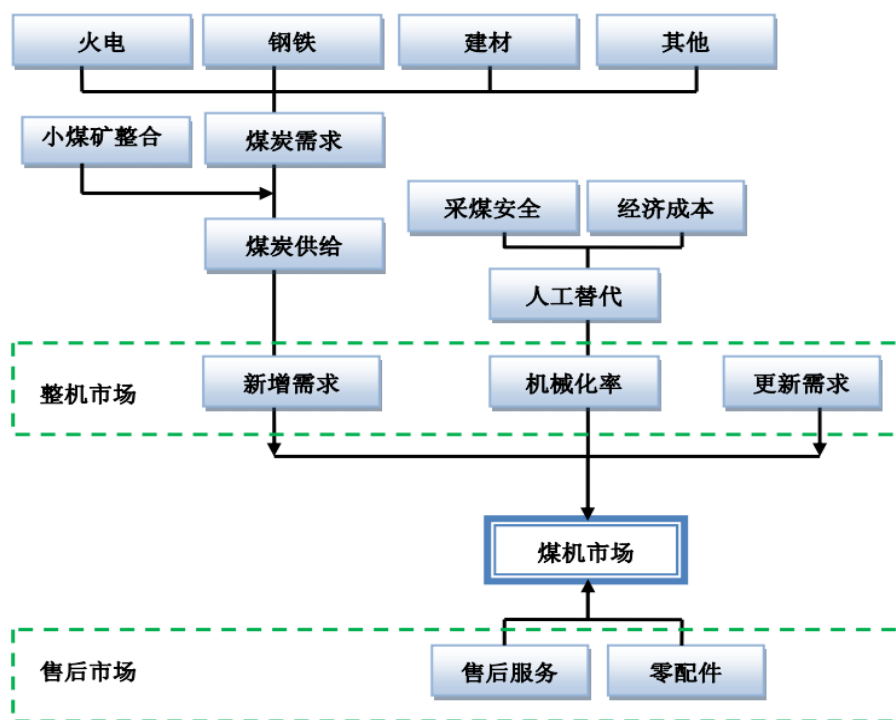
从技术水平看，目前我国液压支架已经具备世界先进水平，尤其是电液控制系统的创新打破了国外在高端支架方面的垄断，已基本实现高端液压支架的国产化，总产量位居世界第一。根据中金普华产业研究院，目前国内使用的液压支架主要有 3 种形式：进口液压支架配备进口电液控制系统，国产液压支架配备进口电液控制系统，国产液压支架配备大流量手动可控制系统。

竞争格局方面，液压支架市场总体上呈现**中低端市场竞争激烈，高端市场垄断程度较高的局面**。龙头企业**郑煤机**的优势明显，根据中金普华产业研究院数据，**郑煤机在液压支架市场的占有率约为 25%，在高端液压支架的市场份额达到 60%以上**，连续多年市占率第一，是第二名平顶山的 2 倍多。今年我国液压支架国际竞争力也在逐步加强，出口数量逐年增加，形成了外资、民营、国有资本、集体资本多种资本形式竞争的格局。

2 综采设备市场空间测算

从驱动力角度看，煤机装备市场需求的增长主要来源于三个方面，**新增煤炭产能的需求、煤矿机械化率提升的需求、原有煤机的更新换代需求**。这里我们对三种需求分别进行测算。

图 11：煤炭机械装备行业发展驱动力



资料来源：创力集团招股书，民生证券研究院

总体上看，2017 年以前煤炭开采和洗选行业固定资产投资的下降导致了近年煤机更新替换需求的下滑，不过，随着 2017 年之后固定资产投资的上升，预计到 2023-2024 年煤机更新替换需求将开始逐渐回升。综合后文对机械化需求、更新替换需求、新增需求的测算，预计 2022-2025 年综采设备市场空间分别为 651 亿元、615 亿元、586 亿元、597 亿元，合计对应市场空间 2450 亿元。

表 1：综采设备市场空间测算（亿元）

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	22-25 年合计
机械化需求	20.4	20.6	20.7	20.9	21.0	83.2
更新替换需求	653.9	576.7	526.6	531.5	576.1	2210.9
新增需求	14.0	54.0	68.0	34.0	0.0	156.0
年合计	688.3	651.3	615.3	586.4	597.1	2450.1

资料来源：民生证券研究院预测

2.1 机械化需求：采掘机械化率已处于较高水平

机械化需求，这里指煤矿机械化率提升带来的需求。据中国煤炭工业协会统计数据，我国大型煤炭企业采煤机械化程度由 1978 年的 32.34% 提高至 2020 年的 98.9%。不过，这只是大型煤矿机械化程度，考虑其余煤矿机械化程度可能较为较低，全国采煤机械化程度或低于这一水平。

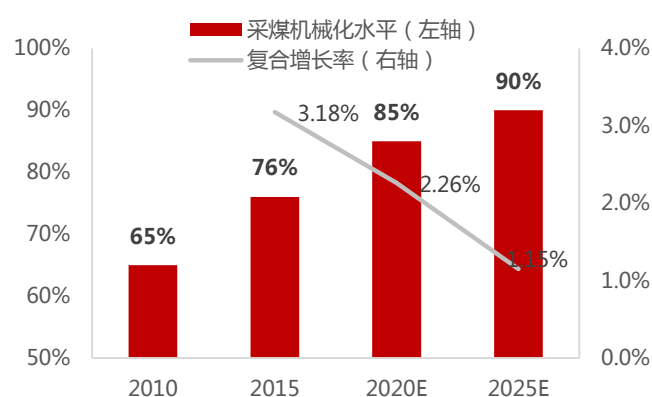
据前瞻产业研究院数据,2010年,我国采煤机械化率及掘进机械化率分别为65%和52%,根据我国煤炭工业发展“十三五”规划,2020年我国采煤机械化程度将达到85%,掘进机械化程度将达到65%,到“十四五”末,煤矿采煤机械化程度将达到90%以上,掘进机械化程度达到75%以上。基于此,我们假设2021-2025年每年采煤机械化水平提升1%,掘进机械化水平提升2%。考虑到采煤所需煤机设备更多,价值量也更大,这里按照综采设备中设备价值量比重来计算采、掘机械化对煤机需求的拉动作用,即采煤机械化对煤机需求的拉动作用占88%,掘进机械化对煤机需求的拉动作用占12%,总体上,“十四五”期间每年采、掘二者机械化率提升1.1%。值得注意的是,未来几年掘进的机械化率提升空间和速度将大于采煤,其主要原因是掘进的工况较为恶劣,机械化率较低。

据立鼎产业研究网,从《煤炭工业“十四五”结构调整指导意见(征求意见稿)》来看,“十四五”的产量增量约为2亿吨的累积增长,平均每年约4000万吨的新增产能,即相对目前产能水平约为1%的微幅增长。同时,未来在“碳达峰”和“碳中和”的约束下,需求端长期是缩减趋势,新增产能预计长期也将趋零。据此,可以大致测算出2022-2025年原煤产量及产能。

单位产能对应设备价值量方面,根据大同煤矿张东方《年产千万吨矿井综采设备国产化研究》,年产量1000万吨工作面需综采设备投资2.5-3.4亿元(价格因国产、进口设备不同),据此可以大致测算出,每亿吨产量对应综采设备投资25-34亿元,对应“三机一架”投资20-27.2亿元。

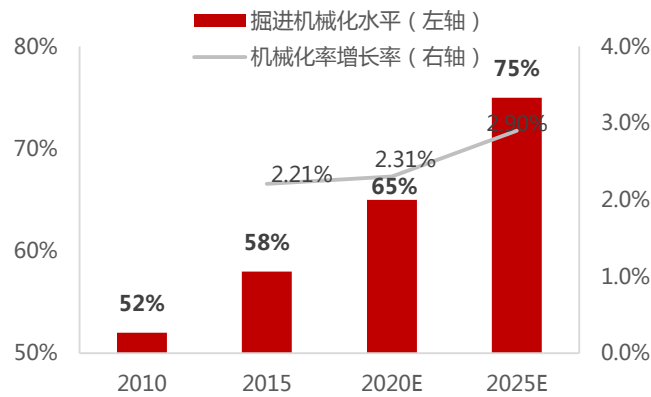
基于以上测算逻辑,预计2022-2025年每年由机械化率提升带来综采设备需求分别为20.6亿、20.7亿、20.9亿、21亿,合计约83亿元市场空间。

图 12：全国采煤机械化率水平



资料来源：前瞻网，《2020 煤炭行业发展年度报告》，民生证券研究院

图 13：全国掘进机械化率水平



资料来源：前瞻网，《2020 煤炭行业发展年度报告》，民生证券研究院

2.2 更新需求：传统煤机需求主要支撑，刚需释放减弱行业波动性

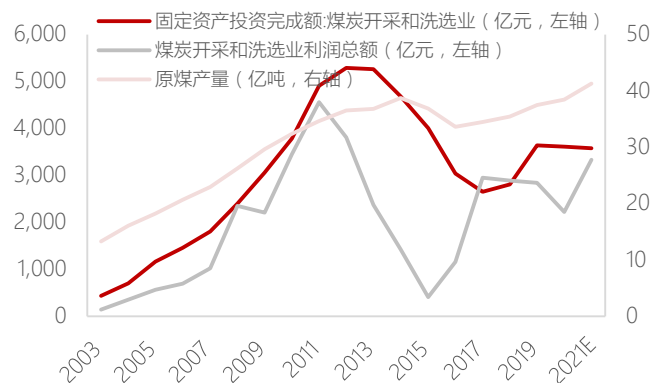
替换需求是指原有已经实现机械化的矿井对设备的更新需求。

测算历年综采设备投资：煤炭开采与洗选行业固定资产投资一般可以分为3部分：建设安装工程、设备工具购置、其他费用。根据煤宝电子商务、创力集团招股书数据，煤炭企业设备投资一般占固定资产投资的30%，其中综采设备占比为70%，即综采设备占固定资产投资的21%。另外，综采设备中，“三机”占比为35%，“一架”占比为45%。根据历年煤炭开采和洗选行业固定资产投资，可大致测算出历年煤机“三机一架”设备投资。

测算历年设备更新替换需求：煤机产品所处生产环境恶劣，部分产品依靠机械的物理磨损换取产量，因此消耗大，寿命较短。根据煤宝电子商务数据，不同产品煤机使用寿命各有不同，其中“三机”寿命较短，在3-5年，“一架”寿命较长，在5-8年之间。考虑到“三机”与“一架”的使用寿命不同，我们假设第t年的“三机”的更新替换需求为t-3、t-4、t-5、t-6、t-7年的“三

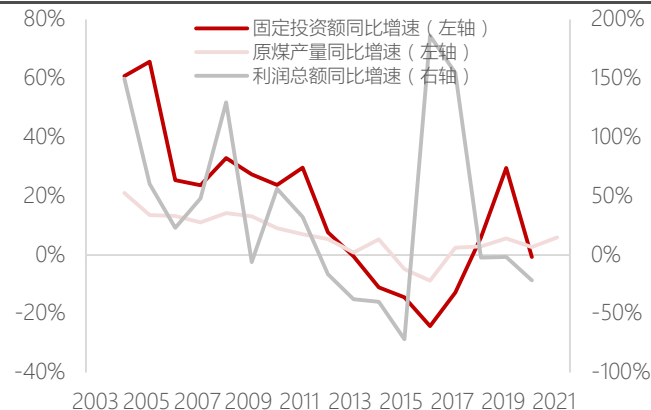
机”设备投资的平均值(5年平滑),第t年的液压支架投资对应t-5、t-6、t-7、t-8年液压支架投资的平均值。基于此,可以测算出历年“三机一架”及所有综采设备的替换需求。

图 14: 固定资产投资、行业利润总额、原煤产量变化



资料来源:国家统计局,民生证券研究院

图 15: 固定资产投资、利润总额、原煤产量增速变化



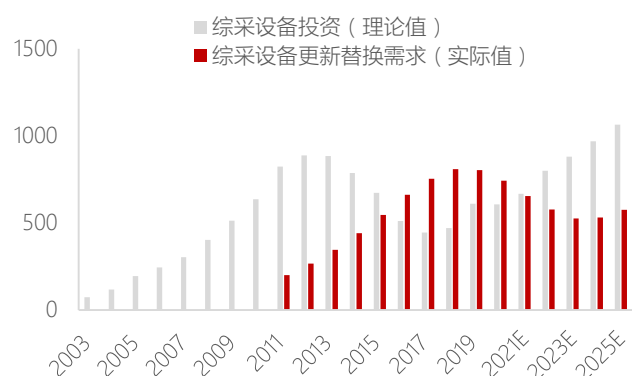
资料来源:国家统计局,民生证券研究院

预测未来设备投资及替换需求:从历史数据看,煤炭开采和洗选业固定资产投资额与该行业利润总额高度相关。2011-2013 年、2015-2017 年、2017-2019 年数据表明,一般**固定资产投资额的拐点会比行业利润总额滞后**。考虑到 2021 年煤炭价格高涨,煤炭行业盈利情况较好,假设 2022 年煤炭开采和洗选行业固定资产投资额增速为 20%。按照综采设备及“三机一架”占比,进而可以测算出 21-25 年设备替换需求。

值得注意的是,2016-2020 年期间,我们按照各类设备占固定资产投资比重所计算出的**理论设备投资额,要低于根据使用寿命推算出的实际设备更新替换需求**,这主要是由于**供给侧改革期间,大量过剩产能退出,在建煤矿产能也无明显提升,固定资产投资无显著回升。相比之下,煤机正常更新替换对应刚性需求的释放,这也表明,更新需求在固定资产投资中所占比例在不断提升。**

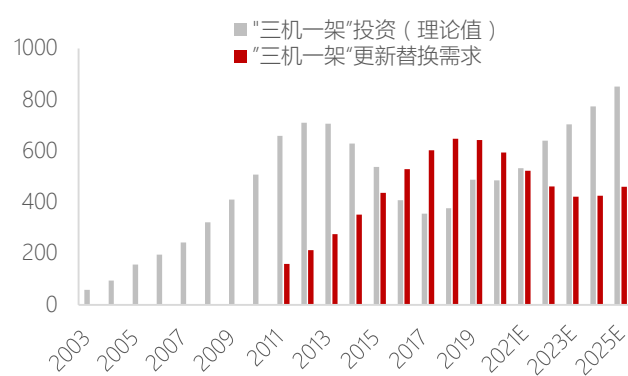
未来,随着更新需求在总需求中占据绝对主导地位,市场将接近于完全更新市场,刚性需求的释放将使煤机设备的需求波动性逐渐减弱。

图 16: 综采设备投资及更新替换需求测算(亿元)



资料来源:国家统计局,民生证券研究院

图 17: “三机一架”投资及更新替换需求测算(亿元)



资料来源:国家统计局,民生证券研究院

考虑到更新替代属于刚性需求,这里我们使用测算的实际更新替代需求代表当年更新提到带需求带来的煤机市场规模,而不使用理论值。**对应 2021-2025 年综采设备更新替换需求分别为 654 亿、577 亿、527 亿、532 亿、576 亿。**鉴于 2018 年之后煤炭开采和洗选业固定资产投资

资额逐渐回升，未来几年更新替换需求也将缓慢回升，预计拐点将出现在 2022 年。

2.3 新增需求：煤炭紧缺背景下，新增煤机需求有望逐步释放

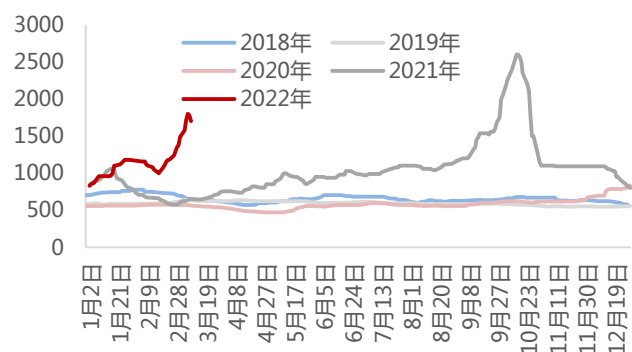
新增需求是指由每年新增矿井产能带来的煤机设备需求。

据立鼎产业研究网，从《煤炭工业“十四五”结构调整指导意见（征求意见稿）》来看，“十四五”的产量增量约为 2 亿吨的累积增长，平均每年约 4000 万吨的新增产能，即相对目前产能水平约为 1%的微幅增长。

不可否认的是，未来在“碳达峰”和“碳中和”的约束下，需求端在长期内将是缩减趋势，新增产能也将趋零。不过，去年煤炭价格飙涨，背后反应的是煤炭供需的失衡。据 Mysteel 数据，秦皇岛港 Q5500 动力煤平仓价从 2021 年初的 845 元/吨，一度上涨至 10 月 18 日的 2600 元/吨，涨幅达 207.7%。虽然四季度开始，部分产能核增加新增产能释放在一定程度上缓解了供需缺口，但截至 2022 年 3 月 11 日，秦皇岛港 Q5500 动力煤平仓价依然维持在 1700 元/吨高位，这表明煤炭供需缺口依然存在。

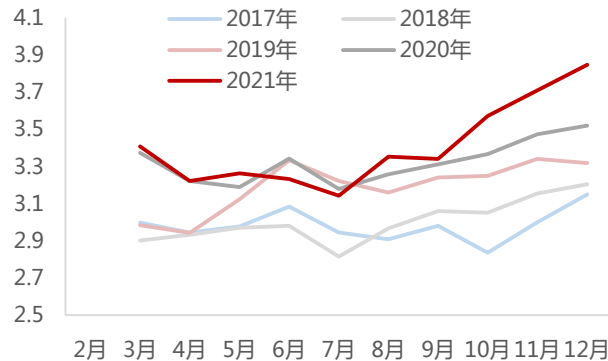
从供给端看，2021 年 6、7 月份原煤产量均低于 2019-2020 年，三季度煤炭供需缺口扩大后，产量快速上升，直至今今年 1-2 月，煤炭产量达 6.87 亿吨，依然高于往年同期。进口方面，据海关总署数据，我国 1-2 月进口煤总量为 3539.1 万吨，同比下降 14%，创下近 10 年来仅次于供给侧改革期间的最低水平，其主要原因在于我国煤炭进口最大来源地印度尼西亚（约占我国进口量 60%）于今年 1 月开始禁止煤炭出口，影响较大。另一方面，俄乌冲突尚未缓和，海外煤炭需求提升推高煤炭价格，国内外煤炭价格倒挂进一步抑制了煤炭进口需求。

图 18：秦皇岛港 Q5500 动力煤平仓价（元/吨）



资料来源：Mysteel，民生证券研究院
注：数据截至 2022 年 3 月 11 日

图 19：2017-2021 年原煤月度产量变化（亿吨）



资料来源：国家统计局，民生证券研究院

图 20：历年 1-2 月原煤产量（亿吨）

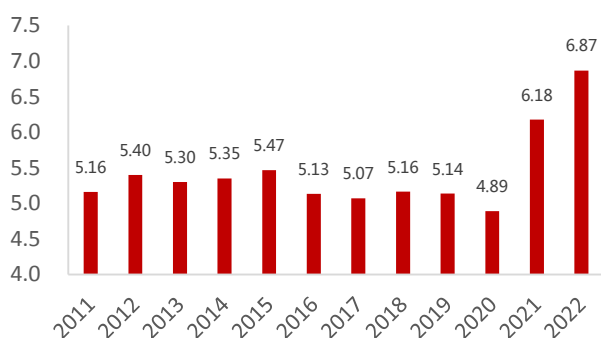
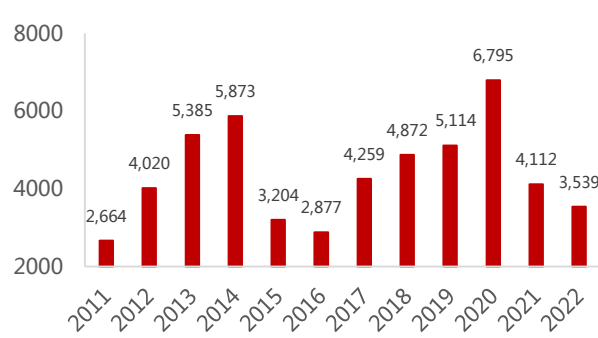


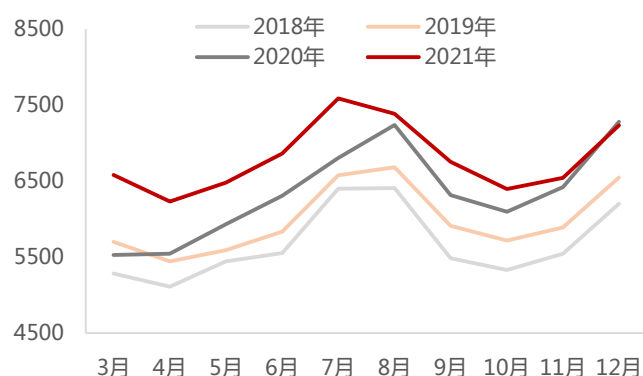
图 21：历年 1-2 月煤炭进口量（万吨）



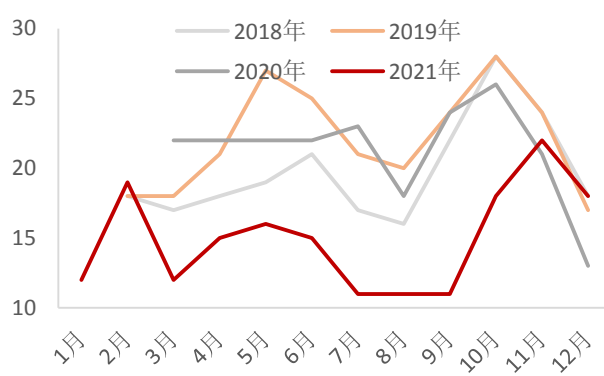
资料来源：国家统计局，民生证券研究院

资料来源：国家统计局，民生证券研究院

从需求端看，据期货日报网数据，电力行业约占动力煤下游需求的 61%，是所有下游中占比最大的行业。一方面，2021 年火电发电量远高于往年同期水平，在产能释放不足的背景下加剧了供需缺口的扩大。其主要原因在于疫情后高能耗产业产量的提升，以及新能源发力不足，导致火电需求超预期。四季度在“能耗双控”背景下，火电发电量增速有所放缓。不过，据国家统计局数据，**今年 1-2 月全国发电量达 13141 亿千瓦时，同比增长 4%，再次回到高位。**另一方面，电厂存煤可用天数通常可以用来衡量电厂动力煤库存水平，通常其安全边际为 18 天。去年 2-9 月我国重点电厂存煤可用天数均低于 18 天，远低于往年同期水平，四季度在增产措施下，可用天数逐渐回升。但 **2022 年 1 月可用天数再次下降至 15 天。**

图 22：2018-2021 年火电发电量（亿千瓦时）


资料来源：wind，民生证券研究院

图 23：2018-2021 年电厂存煤可用天数（天）


资料来源：国家发改委，民生证券研究院

总体上看，虽然去年四季度煤炭供应紧张问题有所缓解，但供需缺口仍然存在。短期内，煤炭供应的增加仍是当务之急。基于此，我们上调对“十四五”期间煤炭产能释放的预测。考虑到 2021 年约新增煤炭先进产能超 2 亿吨，假设 2022-2024 年新增煤炭产能 3 亿吨，共计对应“十四五”期间新增煤炭产能 5 亿吨。考虑到煤炭产能释放的紧迫性，我们假设新增产能主要集中在 2021-2023 年完成批复，对应每年新增产能 2 亿、2 亿、1 亿吨。由于新建煤矿，尤其是井工矿的建设周期较长，约为 3-5 年，因此新增产能对应的煤机需求有望逐年释放，对应 2022-2024 年每年释放 1.6 亿、2 亿、1 亿吨新增产能对煤机的需求，2021 年仍然按照原规划，假设释放 4000 万吨计算，2025 年假设更新需求为 0。

单位产能对应设备价值量方面，根据大同煤矿张东方《年产千万吨矿井综采设备国产化研究》，年产量 1000 万吨工作面需综采设备投资 2.5-3.4 亿元（价格因国产、进口设备不同），据此可以大致测算出，每亿吨产量对应综采设备投资 25-34 亿元。

据此，可以大致测算出 2022-2025 年新增需求带来的综采设备投资分别为 54 亿、68 亿、34 亿、0 亿元，合计市场空间为 156 亿元。

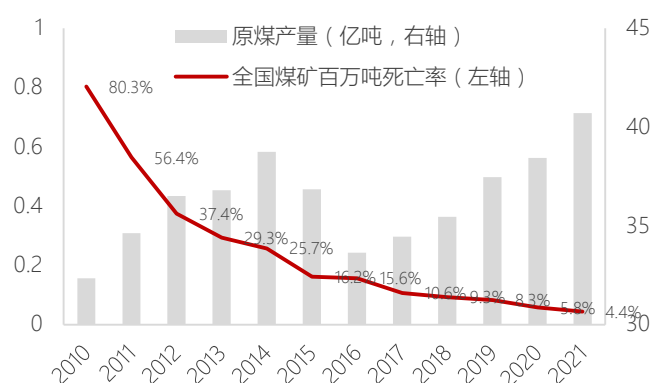
3 煤矿智能化发展进入快车道

3.1 顶层设计：政策吹暖风，煤矿智能化进入发展快车道

虽然传统煤机的需求未来将趋于平稳，但在国家政策的引导和市场的驱动下，未来我国煤机行业智能化需求潜力巨大。从过去几年原煤产量看，过去近 10 年，我国原煤产量先后经历了供给侧改革前后的上涨、下跌和回升，然而煤矿安全水平却在不断提升，百万吨死亡率基本成逐年下降趋势，这要得益于煤矿机械化、智能化推进对少人化、无人化的推动，以及政策层面对于安全生产的高度重视。

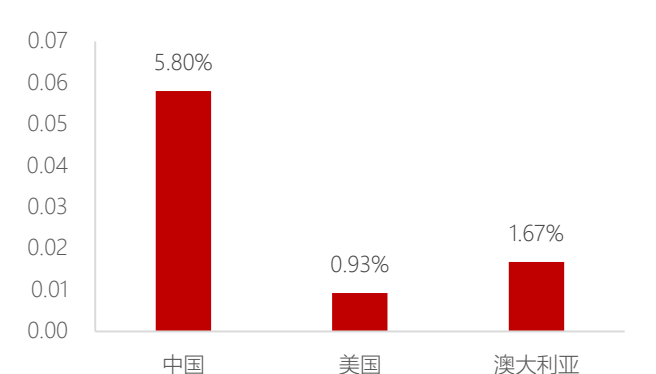
不过，目前我国的煤矿安全水平与世界主要产煤国家仍然存在一定差距。据美国劳工部数据，2020 年美国煤矿死亡人数为 5 人，澳大利亚为 7 人，折合百万吨死亡率均在 1-2%，这也表明，我国煤矿在少人化、无人化方面还有更多提升空间。

图 24：全国煤矿百万吨死亡率



资料来源：国家安全监管总局，民生证券研究院

图 25：2020 年各国煤矿百万吨死亡率情况对比



资料来源：DOL，国际煤炭网，Safe Work Australia，民生证券研究院

从 2016-2021 年，中国对智能矿山的重视程度逐步加强，并给出相应的指导意见与建议，智能化矿山的种类也从煤矿逐步延伸到非煤类矿山。尤其 2020 年 3 月，为推动智能化技术与煤炭产业融合发展、提升煤矿智能化水平，国家发展改革委、国家能源局、应急部、国家煤矿安监局、工业和信息化部、财政部、科技部、教育部研究制定了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》。其中，提出三个阶段性目标表明，未来在国家政策的引导和市场的驱动下，我国煤机行业智能化需求潜力巨大。

表 2：2015-2021 年我国煤矿智能化政策汇总

时间	部门	政策	具体细节
2021 年 6 月	国家能源局、国家矿山安全监察局	《煤矿智能化建设指南（2021 年版）》	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、智能安监、选煤、智能机器人 等系列关键技术与装备。
2020 年 11 月	中国煤炭工业协会	《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》	争取在“十四五”末期全国煤矿数量控制在 4000 处以内，大型煤矿产量占 85%以上，大型煤炭基地产量占 97%以上；建成 煤矿智能化采掘工作面 1000 处 以上
2020 年 7 月	国家能源局	《关于开展首批智能化示范煤矿建设推荐工作有关事项的通知》	到 2021 年底， 建成多种类型、不同模式的智能化示范煤矿，初步形成煤矿生产、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。
2020 年 3 月	发改委、国家能源局等八部门	《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》	推动智能化技术与煤炭产业融合发展， 提升煤矿智能化水平 ，促进我国煤炭工业高质量发展。
2019 年 11 月	国家发改委	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	鼓励煤矿生产过程综合监控技术、装备开发与应用和 煤矿智能化开采技术及煤矿机器人研发应用 ， 限制采用非机械化开采工艺的煤矿项目 、煤炭资源回收率达不到国家规定要求的煤矿项目、未按规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目
2019 年 8 月	发改委、财政部等六部门	《30 万吨/年以下煤矿分类处置工作方案》	30 万吨/年以下煤矿普遍生产效率低、技术装备水平低、安全保障程度低。煤炭去产能由总量去产能转向结构性去产能、系统性优产能，需要继续淘汰落后产能，有序释放先进产能，进一步推动煤炭行业转型升级。
2019 年 5 月	发改委	《关于做好 2019 年重点领域化解产能过剩产能工作的通知》	巩固煤炭去产能成果，加快出清“僵尸企业”， 加快退出落后和不安全的煤矿 等措施。
2019 年 1 月	国家煤矿安全监察局	《煤矿机器人重点研发目录》	引导煤炭企业、科研机构、机器人制造企业和全社会参与研发应用，把握煤矿安全需求重点，鼓励创新创业，力争尽快在 煤矿机器人 技术上有新的突破，使煤矿实现“少人则安、无人则安”。
2018 年 1 月	财政部等六部门	《关于调整重大技术装备进口税收政策有关目录通知》	对符合规定条件的国内企业为生产国家支持发展的重大技术装备或产品而确有必要进口的部分关键零部件及原材料，免征关税和进口环节增值税。
2017 年 2 月	国家安全监管总局、国家煤矿安监局	《单班入井超千人矿井科技减人工作方案》	深入推进“ 机械化换人、自动化减人 ”，力争到 2018 年底所有千人矿井下井人数减少 30%以上，单班下井人员减少到千人以内，科技支撑作用显著增强， 安全生产基础保障能力大幅提升
2016 年 2 月	发展改革委、能源局、工业和信息化部	《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》	以 智能化为基础 ，紧紧围绕构建 绿色低碳、安全高效 的现代能源体系，促进能源和信息深度融合，推动 能源互联网 新技术、新模式和新业态发展。
2015 年 6 月	国家监管总局	《关于开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》	重点是以 机械化生产 替换人工作业、以 自动化控制 减少人为操作，大力提高企业安全生产科技保障能力。

资料来源：各政府部门官网，前瞻产业研究院，民生证券研究院

3.2 硬件支持：机械化为智能化奠定基础

我国煤炭资源分布广、煤层埋藏深，据《中国矿业报》2022年1月报道，我国井工矿在数量上占比高达80%，远超露天矿。井工矿开采难度大，地质环境恶劣，因此智能化技术对煤矿产量、生

产效率、安全水平的提升至关重要。

从历史发展角度看，采煤工艺经历了炮采、普采、高端普采、综采的演变过程。可以说，综采设备相比此前的炮采、普采已经在很大程度上减少了人力。不过在现阶段，即使是综采设备也大部分需要人的控制，而未来的发展方向，智能化采煤（即“智采”），将在原有综采设备基础上继续优化，使其能够根据实时开采信息实现自主控制，实现真正的无人化作业。

表 3：采煤工艺的演化

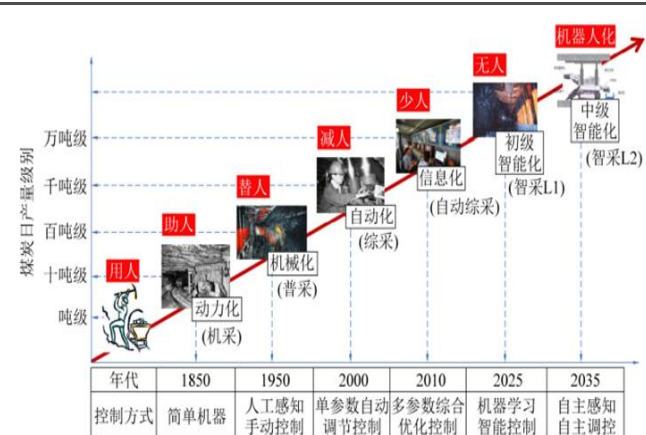
采煤工艺	具体方法
炮采	通过爆破落煤，人工装煤，机械化运煤，用单体支柱和顶梁或悬移液压支架支护工作空间顶板
普采	普通机械化采煤，特点是用采煤机同事完成落煤、装煤，而运煤、顶板支护和采空区处理与炮采工艺基本相同。
高端普采	处于普采与综采之间，采煤机割煤装煤、刮板输送机运煤、单体液压支护
综采	综合机械化采煤，落梅、装煤、运煤、支护、踩空区处理五个程序全部实现机械化，不需要人工。

资料来源：煤矿安全网，民生证券研究院

从采煤技术的发展历史看，智能化采煤技术是在动力化、机械化、自动化、信息化的基础上发展而来。1) **动力化**：早在蒸汽机时代，采煤只有蒸汽驱动的提升机、排水泵、井下轨道运输车，这些机器主要提供“助人”的作用。2) **机械化**：20世纪50年代，普采机组诞生之后，出现了流程式采煤技术，需要靠矿工观察工作面状态，手动对设备的运行进行控制，这一阶段机器主要提供“替人”作用。3) **自动化**：进入21世纪，综采设备可以通过单参数（如采煤机速度、调高、液压支架移动）实现自动控制，实现“机械化减人、自动化换人”；4) **信息化**：至2010年附近，综采设备可以通过多参数综合优化控制，实现信息化“替人”；5) **智能化**：目前，我国正处于从信息化向智能化升级的阶段，据《我国智能化采煤技术现状及待突破关键技术》，预计到2025年左右，将实现初级智能化采煤作业，到2035年左右实现半自助控制的中级智能化采煤，基本跨入智采工作面无人化作业阶段。

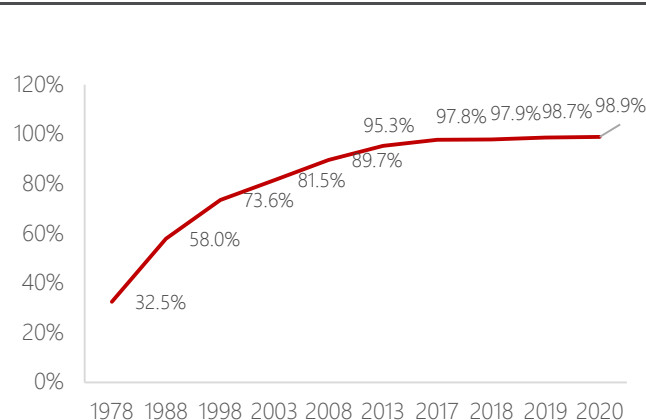
机械化是智能化的基础，与智能化不可分割。作为煤炭智能化的基础和必经之路，机械化可提高煤炭开采效率，减少事故发生率。据中国煤炭工业协会统计数据，我国大型煤炭企业采煤机械化程度由1978年的32.34%提高至2020年的98.9%。可以说，目前我国大型煤炭企业已基本实现采煤机械化，为智能化开采奠定了坚实基础。

图 26：采煤工作面技术发展阶段



资料来源：《我国智能化采煤技术现状及待突破关键技术》，民生证券研究院

图 27：大型煤企采煤机械化程度变化



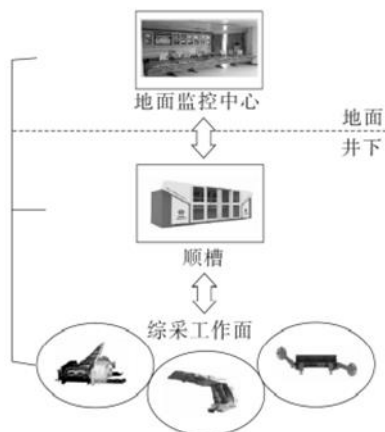
资料来源：中国煤炭工业协会，前瞻产业研究院，民生证券研究院

3.3 基础架构：IT 基础架构持续推进提供技术支撑

具体而言，智能化综采系统主要由**地面监控中心**、**井下顺槽**、**综采工作面**三部分组成。1) **地面监控中心**：通过矿井环网实现井下巷道、工作面、设备、人员、车辆等的全方位动态监测及相关设备的远程控制；2) **顺槽**：通过布设供电系统、供液系统以及集控系统作为辅助设备，为工作面装备提供电液及装备运行的远程监控功能；3) **工作面**：位于井下采场，“三机一架”等核心装备之间协同配合，实现采、支、运等工作。

5G、大数据、人工智能、物联网、云计算等新一代信息技术解决系统架构和互通、数据处理决策及高级计算问题，其通过科技赋能的形式推动智能矿山建设。其中，华为发布的智能矿山联合解决方案综合了业界在智能矿山建设上的实践经验，结合 ICT 技术，形成了“3 个 1+N+5”的智能矿山整体架构，从而提升矿企本质安全生产水平。而华为推出的鸿蒙矿山操作系统——矿鸿，也将从四个方面助力煤矿产业的智能化转型：一是共同打造煤矿工业互联网、建设未来煤矿，有效解决“产业安全”问题；二是通过制定煤矿行业接口、协议标准，有效推进行业适配；三是打磨煤矿工业物联网操作系统，实现工业控制体系的安全可信；四是构建煤矿工业互联网生态体系，推进数字经济和能源经济的融合，实现煤炭行业高质量发展。

图 28：智能化综采系统框架



资料来源：《煤矿综采装备智能化技术研究现状概述》，民生证券研究院

图 29：“3 个 1+N+5” 智能矿山整体架构

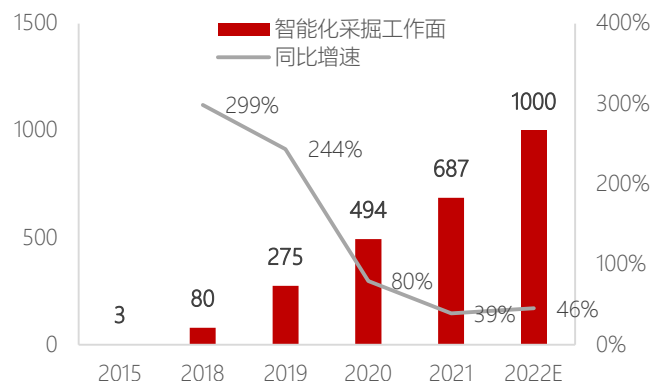


资料来源：华为官网，民生证券研究院

3.4 国内矿山在智能化领域的实践探索

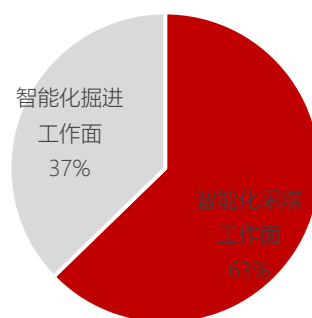
据《中国煤炭报》报道，截至 2021 年底，**全国智能化采掘工作面已达 687 个**，其中智能化采煤工作面 431 个，占比 63%，智能化掘进工作面 256 个，占比 37%；已有 26 种煤矿机器人在煤矿现场实现不同程度的应用。按照煤矿安全专项整治三年行动实施方案，**2022 年要力争采掘智能化工作面达到 1000 个以上**，有智能化的矿井产能达到 10 亿吨至 15 亿吨，建成一批 100 人以下少人智能化矿井。

图 30：我国智能化采掘工作面数量（个）



资料来源：国家矿山安监局，中国煤炭报，人民日报，民生证券研究院

图 31：2021 年智能化采掘工作面构成



资料来源：国家矿山安监局，民生证券研究院

国内矿山在不同煤层厚度的智能化进行了探索，其中，峰峰集团、阳煤集团、陕煤集团在薄煤层领域智能化进行探索，以晋能控股、川煤集团、陕北矿业为主的煤炭企业在中厚煤层领域探索智能化，天地科技在大采高领域探索了综采成套装备智能系统。

表 4：国内矿山在智能化领域的实践探索

煤层	煤炭企业	煤矿	探索情况
薄煤层	峰峰集团	薛村矿	3 号煤层形成了在巷道进行集中控制(有人值守)工作面无人操作的全自动化开采模式
	阳煤集团	登茂通煤矿	巷道集中控制、工作面无人操作的智能开采
	陕煤集团	张家峁煤矿	实现产能达到 200 万吨/年的坚硬薄煤层智能化综采工程示范
中厚煤层	晋能控股	塔山矿	针对传统两巷开采工艺，工作面间留有 8 米煤柱，存在资源浪费和顶板应力集中等制约工作面安全高效开采的问题。
	川煤集团	绿水洞煤矿	70°急倾斜中厚煤层采煤。解决了全国 70°急倾斜中厚煤层开采技术难题，填补了国内外 70°急倾斜中厚煤层无法实现综合机械化开采的空白。
	陕北矿业	韩家湾煤炭公司	国内首个中厚煤层智能化“110 工法”控制系统，地面一键操作，百米井下便可轻松实现一整套采煤工序。
大高采和超大高采	天地科技	陕北矿业红柳林公司	煤炭综采成套装备智能系统，并于 2012 年在 15205 综采工作面建成了全国第一个 7 米大采高智能化综采工作面
	国能神东	上湾煤矿	2021 年底，国能神东上湾煤矿依托中国煤科天玛智控承担的《神东煤炭大采高工作面智能开采安全技术集成与示范-电液控制系统和综采智能化控制系统成套技术》科研项目，天玛智控自主研发的基于网络型控制器的 SAC 型液压支架电液控制系统和基于 TOS 的 SAM 型综采自动化控制系统在 12403 工作面开始全面实施。
	陕煤集团、鲁能集团	红柳林煤矿、三道沟煤矿	通过采用 7m 超大采高大梯度过渡配套技术，成功实现了坚硬厚煤层安全、高效、高回采率开采，工作面年产量突破 10Mt，煤炭资源回采率提高约 3.23%，技术、经济效益显著。
特厚煤层	国源矿业	龙王沟煤矿	全国首个特厚煤层智能化快速掘进系统顺利通过验收
	同煤集团	塔山煤矿	8222 特厚煤层工作面智能化开采。8222 工作面配套的智能化综放开采成套装备，广泛应用了远距离集中供液、液压自移式设备列车等一系列科技含量高、安全系数高的新技术、新装备。
	汾源煤业		大倾角特厚煤层综采放顶煤精益化开采

资料来源：《我国智能化采煤技术现状及待突破关键技术》，民生证券研究院

除此之外，以郑煤机、天地科技、三一国际、创力集团为主的企业，除传统煤机外也在积极布局煤矿智能化技术和系统，在软件和硬件上进一步提升。

表 5：智能化相关企业布局

时间	布局
天地科技	“透明矿井”地质保障技术体系，实现了地质数据、地球物理数据、机电液控数据等多源异构数据实时在线分析。“无人巡视、远程干预”式无人化采煤控制新技术，在全国各大煤矿已广泛推广。“智能快速定量装车系统”，采用多传感器数据融合技术，提高了煤炭等散装物料装载运输行业的自动化水平。
冀凯股份	产品具有自动化程度高、操作简单、劳动强度低、安全系数高等特点，相关产品通过远程视频监控，人机分离控制，自动打孔和造穴，实现释放、降低地应力。
林州重机	与四川航天电液控制有限公司合作成立煤炭企业自动化、智能化采煤项目研发机构，结合公司“三机一架”的结构特性，研究制定合作方自动化、智能化技术的植入和配置路径。
三一国际	围绕“智慧矿山”和“智能码头”两大智能应用场景，专门针对智能化、无人化、电动化等技术进行研发和储备。例如自动掘进技术、无人化技术、自我感知技术、工作面可视化技术、大数据分析、智能管理平台等，抓住智能化机遇，全力实现三一国际的创新发展和跨越升级。
创力集团	基于 5G+AI 技术的智慧矿山成套技术与装备、煤矿智能洗选成套技术与装备的安装制造、服务升级等。2010 年下线了千万吨级别的智能化电牵引采煤机。
郑煤机	2020 年，郑煤机首套成套化智能综采工作面在平煤二矿正式投产，项目研发 1.3 米采高成套综采机组，构建了一体化的智能控制系统，是国内首套由单一厂家提供成套装备和自动化系统的智能化薄煤层开采工作面，使薄煤层资源由不可采、难采，向可采、高效、高质开采转变。

资料来源：各公司官网，河南省工业和信息化厅，金融界网站，民生证券研究院

4 煤矿智能化渗透率及市场空间测算

4.1 煤矿智能化渗透率测算：采煤技术走在较前列，掘进是薄弱环节

关于煤矿智能化的渗透率，我们采用两种方式进行测算。根据我们的测算，目前我国煤矿智能化渗透率仅在 10% 左右水平，仍有巨大市场空间。具体而言，智能化采煤的渗透率更高，约为 14%，而智能化掘进渗透率较低，约为 4.9%。由此可见，**相对于综采智能化，掘进装备自动化程度低，智能化发展滞后，成为煤矿智能化建设的薄弱环节。**

方法一：按产能计算，到 2022 年智能化矿井渗透率达到 18.9-28.3%

煤矿数量方面，根据《2020 煤炭行业发展年度报告》，到“十四五”末，全国煤矿数量将控制在 4000 处左右，煤炭产量控制在 41 亿吨左右。假设 2020 年底全国煤矿数量为 4700 处，“十四五”期间煤矿数量按照每年逐年递减，对应 2021 年底矿井数量 4560 处，2022 年底矿井数量为 4420 处。

单井产能方面，考虑到 2020 年全国煤矿平均单井（矿）产能提高至 110 万吨/年。考虑到 2018 年平均单矿井产能为 92 万吨，2018-2020 年期间平均每年提高了 9 万吨产能，这里假设 2021-2022 年单矿井产能平均每年提升 5 万吨。假设在大型现代化煤矿发展背景下，到 2022 年单井（矿）产能提升至 120 万吨/年，则对应 2022 年全国煤矿总产能为 53.04 亿吨。按照此前提到的，到 2022 年智能化矿井产能达到 10-15 亿吨，对应 **2022 年智能化矿井渗透率 18.9-28.3%**。

表 6：从产能角度测算煤矿智能化渗透率

指标	2020	2,021E	2,022E
矿井数量(处)	4700	4560	4420
单矿井产能(万吨/年)	110	115	120
全国矿井总产能(亿吨)	51.7	52.44	53.04
智能化矿井产能(亿吨)	/	/	10-15
智能化渗透率	/	/	18.9-28.3%

资料来源：《2020 年煤炭行业发展年度报告》，民生证券研究院

方法二：按工作面数量计算，目前智能化采掘工作面渗透率为 8%，其中采煤工作面智能化水平为 14%，掘进工作面为 4.9%

一般一个采（盘）区内同一煤层的一翼最多可以布置 1 个采煤工作面和 2 个煤巷（半煤岩巷）掘进工作面同时作业。按照“一矿一井一面”以及 2021 年四季度采矿业产能利用率 77% 计算，则到 2021 年底全国 4560 处矿井对应采掘工作面共计 10534 个，其中采煤工作面 3511 个，掘进工作面 7022 个。

据《中国煤炭报》报道，截至 2021 年底，全国智能化采掘工作面已达 687 个，其中智能化采煤工作面 431 个，智能化掘进工作面 256 个。另据中国网 2022 年 3 月 14 日报道，安全基础司司长孙庆国在应急管理部 3 月例行新闻发布会上表示，**全国智能化采掘工作面已达到 813 个，其中，采煤面为 477 个，掘进面为 336 个，分别对应采掘工作面、采煤工作面、掘进工作面的智能化渗透率为 8%、14%、4.9%。**

从以上数据可以看出，**虽然掘进工作面数量更多，但其智能化水平要远低于采煤工作面，主要原因是掘进的工况要比采煤更加恶劣，因此，掘进是我国煤矿智能化过程中的薄弱环节，也是**

急需提升的环节。

表 7：从工作面角度测算煤矿智能化渗透率

指标	2020	2021E	2022E
矿井数量(处) a	4700	4560	4420
采掘工作面数量(个) a*0.77*3	10857	10533.6	10210.2
采煤工作面(个)	3619	3511.2	3403.4
掘进工作面(个)	7238	7022.4	6806.8
智能化采掘工作面(个)	494	687	813
智能化采煤工作面(个)	/	431	477
智能化掘进工作面(个)	/	256	336
智能化采掘工作面渗透率	4.6%	6.5%	8.0%
智能化采煤工作面渗透率	/	12.3%	14.0%
智能化掘进工作面渗透率	/	3.6%	4.9%

资料来源：《2020 年煤炭行业发展年度报告》，中国煤炭报，国家矿山安监局，民生证券研究院

4.2 煤矿智能化市场空间测算

根据我们的产业链调研，考虑各个矿井、工作面地址情况不同，每个工作面的改造成本约为 2000-3000 万元（包括设备升级改造，以及系统费用，但不包含设备）。若考虑传统设备的购置成本，则改造成本则更高。

此外，安永在 2020 年发布的《智慧赋能煤炭产业新万亿市场》报告中对单矿投资改造费用进行了估算：按照 120 万吨以下、120-500 万吨、500 万吨以上年产能划分，**新建型矿井单矿改造费用约在 1.95 亿元人民币至 3.85 亿元人民币之间**（均值为 2.9 亿元）。

综上，**若全部重新购置设备、系统，则建设整个智能化矿井的成本约为 2.9 亿元，其中除设备以外的系统成本和设备升级改造费用约为每个工作面 2000-3000 万元**，在每个矿井 2 个工作面的假设下（1 个采煤工作面+1 个掘进工作面），**单矿井改造费用约为 4000-6000 万元（不含设备），占整个智能化矿井建设成本的 14-21%**。

此前，我们从产能、工作面数量两个角度对当前煤矿智能化水平的测算，这里我们也采用两种方式对煤矿智能化的市场空间进行测算。

方法一：从矿井角度计算，22-25 年智能化改造市场空间约为 268 亿元

此前，我们测算到 2022 年智能化矿井渗透率达到 18.9-28.3%。这里，我们假设 2021 年智能化矿井渗透率为 15%，到 2025 年达到 30%（对应每年渗透率提升 3.75%），则将有约 15% 的矿井在 2022-2025 年实现智能化。

值得注意的是，**近年智能化矿井数量保持较高速增长，主要是由于基数小，且前期改造矿井地址条件较好，难度较低，未来几年智能化改造矿井数量的增速将会略有放缓，但随着改造难度的提升，改造成本也将逐年提升。**

表 8：从矿井角度计算煤机智能化市场空间

指标	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
矿井数量（个）	4560	4420	4280	4140	4000
智能化渗透率（E）	15%	18.8%	22.5%	26.3%	30.0%
智能化矿井数量（个）	684	829	963	1087	1200
新增智能化矿井数量（个）		145	134	124	113
单个矿井智能化改造成本（万元）	4000	4500	5000	5500	6000
智能化改造市场规模（亿元）		65.1	67.1	68.1	68.0

资料来源：《2020 年煤炭行业发展年度报告》，安永《智慧赋能煤炭产业新万亿市场》，民生证券研究院

综合以上数据及测算逻辑，在 2025 年智能化渗透率达到 30% 的假设下，**我们预计 2022-2025 年煤矿智能化改造市场规模分别为 65 亿元、67 亿元、68 亿元、68 亿元，合计对应市场规模 268 亿元。**

方法二：从工作面角度计算，22-25 年智能化改造市场空间约为 246 亿元

根据《2020 煤炭行业发展年度报告》，到 2020 年底全国煤矿数量为 4700 处，到“十四五”末矿井数量控制在 4000 处左右，假设“十四五”期间煤矿数量按照每年逐年递减，对应每年矿井数量减少 140 处。

表 9：从工作面角度测算煤机智能化市场空间

指标	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
矿井数量（处）a	4700	4560	4420	4280	4140	4000
采掘工作面数量（个）a*0.77*3	10857	10534	10210	9887	9563	9240
采煤工作面（个）	3619	3511	3403	3296	3188	3080
掘进工作面（个）	7238	7022	6807	6591	6376	6160
智能化采掘工作面（个）	494	687	1000	1240	1470	1690
新增智能化工作面（个）		193	250	240	230	220
单个工作面智能化改造成本（不含设备，单位：万元）	2000	2000	2250	2500	2750	3000
智能化改造市场规模（亿元）		38.6	56.3	60.0	63.3	66.0
智能化工作面占比	4.6%	6.5%	9.8%	12.5%	15.4%	18.3%

资料来源：《2020 年煤炭行业发展年度报告》，中国煤炭报，国家矿山安监局，民生证券研究院

按照每个矿井 1 个采煤工作面、2 个掘进工作面，以及 77% 产能利用率可以大致测算出每年工作面数量。与方法一相同的是，考虑到未来智能化改造的难度可能提升，以及基数效应，预计每年新增的智能化（采掘）工作面数量将有所放缓，对应 22-25 年每年新增智能化矿井数量为 250、240、230、220 个。

相应地，单位工作面每年智能化改造的费用也将提升，假设 22-25 年每年单位工作面的智能化改造费用为 2250、2500、2750、3000 万元。

综合以上数据及测算逻辑，从工作面的角度看，**我们预计 2022-2025 年煤矿智能化改造市场规模分别为 56.3 亿元、60 亿元、63.3 亿元、66 亿元，合计对应市场规模 246 亿元。**

5 重点标的

5.1 郑煤机——液压支架龙头企业，领先的汽车零部件制造商

郑州煤矿机械集团股份有限公司的主营业务为煤炭综合采掘机械装备及其零部件、汽车零部件的生产、销售与服务。其煤机板块主要业务为煤炭综采工作面液压支架、刮板输送机及其零部件、煤炭智能化开采系统的研发、设计、生产、销售和服务。公司汽车零部件产品主要包含汽车动力系统零部件、底盘系统零部件、起动机及发电机，包括两大品牌亚新科和SEG。公司在充分认识国内外煤机市场形势、认真总结自身多年发展经验的基础上，制定了“产权多元化、产品成套化、高端产品国际化、中端市场租赁化、低端市场股份化”为核心内容的“五化”发展战略。

液压支架龙头，创造多项世界之最。公司生产了我国首台液压支架和世界首台放顶煤液压支架，先后承担了国家多项煤矿综采装备重点项目的研制开发，研发实力和装备制造水平全球领先。公司持续注重高端液压支架产品的研究开发和市场渗透，2005年率先打破国际企业在高端综采装备领域对我国的垄断，并凭借可靠的质量、较高的性价比和良好的售前售后服务占据了高端液压支架领域的绝对优势地位，进一步完善售后服务体系等措施稳定并深化原有市场，提高客户品牌忠诚度。据中金普华产业研究院数据，郑煤机在液压支架市场的占有率约为25%，高端产品的市场占有率达60%。公司拥有覆盖国内全部产煤区的销售网络并成功进入俄罗斯、印度、土耳其等国际市场。2020年，郑煤机成功研发出8.8米高的液压支架。该液压支架是世界上工作阻力最大、支护高度最高、配套生产能力最大、智能化技术最先进的支架，多项关键技术均为世界首创。

具备综采设备成套生产能力，持续深化创新开发。郑煤机能生产支护高度从0.55米到8.8米、工作阻力从1600KN到26000KN的各类液压支架，630至1250全系列刮板输送机及其配套的转载机、破碎机等设备的研制生产。郑煤机连续十多年稳居行业龙头，产品遍布全国各大煤业集团。此前，该集团产品已成功进入俄罗斯、印度、土耳其、越南、澳大利亚等海外市场。2020年5月，郑煤机首套成套化智能综采工作面在中国平煤神马集团二矿运行，真正实现了中国智能综采装备“零”的突破。2021年，郑煤机自主研发的首个智能化综采设备走出国门，在土耳其奥日欣矿业公司地下倾角大于25度的中厚煤层正式运作，成功创造了中国煤机智能化综采设备出口海外的历史。2021年上半年，在煤炭行业市场增量趋缓的情况下，郑煤机凭借智能综采装备育新机开新局，在高端液压支架领域市场占有率超过60%，煤机板块营业收入同比增长37.17%，净利润同比增长106.62%。

投资建议：预计公司 21/22/23 年归母净利润分别为 19.16/24.91/33.70 亿元，EPS 分别为 1.08/1.40/1.89 元/股，对应 3 月 17 日收盘价 PE 分别为 11/8/6 倍，考虑到公司在煤机智能化领域的稀缺性，以及煤机智能化速度加快，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：经济政策风险，汇率风险，原材料价格波动风险

表 10：郑煤机盈利预测与财务指标

项目/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	26,519	29,329	32,890	38,854
增长率(%)	3.1	10.6	12.1	18.1
归属母公司股东净利润(百万元)	1,239	1,916	2,491	3,370
增长率(%)	19.1	54.7	30.0	35.2
每股收益(元)	0.70	1.08	1.40	1.89
PE(现价)	17	11	8	6
PB	1.6	1.4	1.2	1.0

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为 2022-03-17 收盘价)

5.2 天地科技——集技术、装备于一体的煤矿智能化领军者

天地科技股份有限公司主要业务分为煤机智能制造、安全技术装备、清洁能源、设计建设、示范工程、新兴产业等六大板块。天地科技现有的产业板块基本覆盖了煤炭行业的全部产业链，是世界范围内煤炭行业产业链布局最为完整的企业之一，部分产品达到了国内外一流水平，引领煤炭行业高质量发展。天地科技我国煤炭行业唯一的综合性科技创新基地，是煤炭企业最具实力的一体化解决方案服务商，同时也是全球规模最大、最具影响力的智能化成套煤机装备服务商。天地科技引领行业绿色矿山、智慧矿山和透明矿井建设，深度融合5G、人工智能、工业互联网、大数据、云计算等技术，成为智能设计、智能开采、智能掘进、智能运输、智能安全、智能洗选等全产业链的装备、技术和服务的智慧矿山一体化解决方案提供商。

国产综采设备领军者，产品畅销国内外。天地科技是国内最重要的煤机装备供应商之一。天地科技上海分公司已开发形成了采煤机和掘进机两大类产品，包含了23大系列70余种型号采煤机产品，6大系列悬臂式掘进机产品。公司已生产1000多台(套)、各型号采煤机和掘进机，在国内近362家煤炭生产企业使用，覆盖18个国内主要产煤省份以及俄罗斯、乌克兰、土耳其等海外市场。公司采取销售、服务、仓储、技术前移政策，跨前一步、主动对接客户的难点、痛点，及时提供技术、服务解决方案。上海分公司通过筹资自建和控股改制，已形成天地上海采掘装备科技有限公司和常熟天地煤机装备有限公司两大产业基地，规模不断扩大，装备了先进的加工设备和检测设备，具备年产300套优质整机产品和相当于150套整机的配件生产能力。

深挖智能化煤机技术，践行创新技术应用。天地科技实现了采煤机远程遥控及可视化、采煤机工作面中自动记忆截割、采煤机故障在线监测及保护等技术。同时通过突破恶劣环境下电气自动控制可靠性技术、本安防爆网络通信技术、高压大流量水基液压控制技术，成功研制出国内首套自主知识产权的SAC型液压支架电液控制系统，实现了液压支架的遥控邻架操作，多台支架成组动作，全工作面跟机自动化等功能，打破了国外技术垄断。并且研制成功国内首台具有自主知识产权、综合参数最大的DSJ160型自动化高可靠性井下顺槽可伸缩带式输送机。“十二五”期间，天地科技通过承担国家863项目“煤炭智能化掘采技术与装备”、国家智能制造装备发展专项“煤炭综采智能成套装备研发与应用”等项目，相继研发成功了一批智能成套装备，分别是综采工作面智能控制系统和智能掘支运三位一体快速掘进系统。

投资建议：预计公司 21/22/23 年归母净利润分别为 17.59/21.45/25.72 亿元，EPS 分别为 0.43/0.52/0.62 元/股，对应 3 月 17 日收盘价 PE 分别为 10/8/7 倍，考虑到公司在煤机智能化领域的稀缺性，以及煤机智能化速度加快，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：研发不及预期，智能化推进不及预期，煤炭行业政策风险

表 11：天地科技盈利预测与财务指标

项目/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	20,552	24,191	28,676	34,129
增长率(%)	6.0	17.7	18.5	19.0
归属母公司股东净利润(百万元)	1,364	1,759	2,145	2,572
增长率(%)	23.2	28.9	22.0	19.9
每股收益(元)	0.33	0.43	0.52	0.62
PE(现价)	13	10	8	7
PB	1.0	0.8	0.8	0.7

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为 2022-03-17 收盘价)

5.3 三一国际——矿用掘进机龙头，重型装备领导者

公司是专业从事煤炭掘进、采煤、运输成套设备、矿山设备及港口设备、海上重型机械研发、制造与销售的大型装备制造企业，业务包括能源装备与港口机械两大板块。其中，能源装备业务板块除了“三机一架”业务外，还包含了矿用运输车辆、工程掘采设备等非煤业务产品。公司是国内煤机行业中产品覆盖面最广、产品线最丰富的企业。在行业集中度不断提升的大背景下，公司作为技术领先、市场开阔且已具备品牌效应的龙头企业，优势将越发显著。

掘进机龙头企业，宽体车将成新增长极。公司起家于掘进机产品，是目前最具竞争力产品，三一重装 EBZ160C 型掘进机作为半煤岩主销机型，2019 年在上海庙矿业榆树井煤矿创造月进尺 621 米的记录。SKT90S 宽体自卸车，通过优化车架、悬架、液压、制动和电气系统，以高出勤率、高作业效率、高舒适性、高智能化水平和低运行成本强势重塑国内宽体车市场。

研发创新引领行业发展，产品智能化成果显著。公司大力开展研发创新战略，新产品不断上市，成长为国内首家可以提供采掘一体化设备、运输设备及全套解决方案的公司。2020 年，公司研发投入达 44760 万元，同比提升 16.3%，全年共实现 35 款新产品上市，产品智能化成效尤为显著。“三机一架”方面，公司推出 EBZ260i/160i、MG730i 等多款智能掘进机和智能探煤机下井应用，新一代薄煤层采煤机 MG330/730-WD 于 2020 年 12 月顺利开工，突破薄煤层开采难度大、投入产出低的市场困境；2015 年成功研发世界首套纯水液压支架，据湖南日报报道，纯水支架可使每吨煤炭的开采成本降低近 0.63 元，2020 年，第二套纯水液压支架调试成功，对防腐和制水工艺进行了升级优化，并增加了远程监测监控、远程控制功能，在绿色环保基础上极大提升了智能化水平，为传统采煤业带来了颠覆性技术变革。2020 年，国家 8 部门发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》，明确指出煤矿智能化是煤炭工业高质量发展的核心技术支撑，政策支持下，公司盈利能力将凭借智能化优势得到进一步提升。

国际化战略取得成效，海外收入持续增长。公司自 2016 年起推进国际化战略，将销售网络由单一中国市场扩展至国际市场，产品供应范围覆盖亚洲、欧洲、美国等地区。至 2020 年，公司国际化销售收入达 136060 万元，同比增长 28.2%，其中，矿山装备板块完成东欧、中亚等 6 大区域市场渠道布局，新开发 3 家代理商，新进入 4 家大客户，海外销售渠道布局进一步完善，将进一步开拓公司成长空间。

投资建议：预计公司 21/22/23 年归母净利润分别为 12.47/15.34/19.03 亿元，EPS 分别为 0.40/0.49/0.60 元/股，对应 3 月 17 日收盘价 PE 分别为 17/14/11 倍，考虑到公司在煤机智能化领域的稀缺性，以及煤机智能化速度加快，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：汇率风险，原材料价格上涨风险，研发或推广不及预期风险

表 12：三一国际盈利预测与财务指标

项目/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	7401	10625	13906	17558
增长率（%）	30%	44%	31%	26%
归属母公司股东净利润（百万元）	1045	1247	1534	1903
增长率（%）	14%	19%	23%	24%
每股收益（元）	0.33	0.40	0.49	0.60
PE	14	17	14	11
PB	1.9	2.3	2.0	1.7

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

（注：股价为 2022 年 3 月 17 日收盘价，3 月 17 日汇率为 1 港元 = 0.81 人民币）

5.4 梅安森——以瓦斯监测为中心，打开矿山安全成长空间

梅安森于物联网及安全领域出发，面向矿山、环保及城市管理三大板块。矿山业务为公司主营业务，为用户提供包括物联网软件平台、采集端智能传感器、传输控制设备及网络、运维服务等内容的安全及生产整体解决方案；同时通过云计算和大数据分析技术应用，为客户提供安全生产智能化应用与增值服务。环保业务主要产品包括面向美丽乡村、学校等分散式生活污水处理场合研发的智能一体化污水处理产品；为集团化、规模化污水处理装置（厂站）运营管理需求研发的水务运营管理信息平台，同时针对河道黑臭水体、矿井废水等行业提供以核心污水处理工艺技术包为基础的专业性解决方案及定制型污水处理系列产品。在城市管理领域主要包括各类智慧城市管理综合服务平台、气体监测、结构安全监测预警等安全运维平台类产品。

前沿技术、软硬件与销售服务的双一体化，构成公司核心竞争力的“三驾马车”。1) 公司凭借全面扎实的行业技术基础，严格的产品质量控制体系，建立起完善、功能齐全的监测监控与预警技术体系；2) 软硬件技术链一体化的全技术链带来拓展优势。公司拥有从信息采集、网络传输、自动控制、平台软件应用、大数据分析及可视化展示应用的完整技术体系，基于该技术体系已实现了在矿山、城市管理、环保等业务领域的融合应用，具备完善的技术控制能力；3) 销售服务一体化通过区域办事处的设立，形成“销售人员+售前技术支持工程师+售后工程交付运维工程师”构成区域营销管理的“铁三角”，在及时响应客户的相关需求同时，加强产品销售推广力度并及时收集客户的技术反馈意见，为后续技术改进，产品优化提供正向闭环。

投资建议：公司业务伴随智慧城市的不断细化延伸出更多方向，自身多维一体的研发，销售和产品形态能够有效的在新增赛道中形成先发优势。我们预测公司 2021-2023 年营收分别达 3.21、5.33、9.75 亿元，归母净利润 0.38、0.83、1.58 亿元，对应 PE 倍数 73X、33x、17x，维持“推荐”评级。

风险提示：智能矿山推进不及预期；智慧城市推进不及预期；疫情反复带来交付延迟的风险。

表 13：梅安森盈利预测与财务指标

项目/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	285	321	533	975
增长率（%）	5.1	12.8	65.8	83.0
归属母公司股东净利润（百万元）	27	38	83	158
增长率（%）	1.9	38.6	120.2	90.7
每股收益（元）	0.17	0.20	0.44	0.84
PE	85	73	33	17
PB	3.4	3.7	3.4	2.9

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 3 月 17 日收盘价）

5.5 工大高科——井下轨道信号控制与智能调度龙头

以控制与智能调度为核心形成具有地面及地下的矿山运输信息化解决方案商。公司的主营业务包括：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，发展出地面为工业铁路、地下为井下窄轨的双线路。

行业天然高壁垒叠加完善的铁路及矿井产品线，形成双线齐头并进之势。公司目前通过多项城轨与国铁市场的主要技术资质认证，并构建了多网合一的矿山高速信息传输平台，实现对矿井移动目标的全面综合管理，品牌获得众多主流客户认可，不断扩大行业影响力。

投资建议：结合公司在智能矿山、铁路与城轨等多项业务布局，伴随我国逐步向市场打开铁路认证环节，相较于中国通号在铁路及城轨信息化建设和相应的增值服务上有更加广阔的机遇，综合考虑公司所在行业的利基性和多样性，我们认为整体仍处于蓝海市场。我们预测公司 2021-2023 年营收分别达 2.54、3.34、5.05 亿元，归母净利润 0.57、0.76、1.14 亿元，对应 PE 倍数 33x、24x、16x，维持“推荐”评级。

风险提示：智能矿山推进不及预期；铁路认证受限风险；疫情反复带来交付延迟的风险。

表 14：工大高科盈利预测与财务指标

项目/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	211	254	334	505
增长率（%）	24.5	20.4	31.4	51.2
归属母公司股东净利润（百万元）	49	57	76	114
增长率（%）	30.4	16.5	35.1	49.3
每股收益（元）	0.75	0.65	0.88	1.31
PE	29	33	24	16
PB	6.7	4.6	3.7	3.0

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 3 月 17 日收盘价）

5.6 龙软科技——智慧矿山的 GIS 领军厂商

公司采取“技术引领式”的营销模式，利用自身的技术优势带动产品及服务持续更新与完善。

2021 年前三季度，公司紧守战略方针，加大销售与研发项目的资源投入，销售费用为 1332.37 万元，同比增长 34.70%；管理费用为 1505.73 万元，同比增长 19.62%；研发费用为 2633.49 万元，同比增长 65.74%。公司打造了具有自主知识产权的 LongRuanGIS、LongRuanTGIS、LongRuan 移动 GIS、LongRuan 云服务等基础技术平台，并逐步向各应用领域拓展贯穿式软件开发及服务模式，建立了较强的技术优势和领先的市场地位。

携手华为，煤矿智能化加速转型。公司基于多维 GIS “一张图”的智能化统一管控平台，助力智能化煤矿实现“分析在线化，控制协同化”，将构建基于华为云数字平台、华为矿鸿的智能矿山解决方案。2021 年 9 月 14 日，华为向全行业发布了“矿鸿操作系统”，将最终彻底实现矿山的海量装备和传感器的万物互联和接口标准化。随着华为加大煤矿智能化领域，公司作为和华为深度合作的厂商，公司有望优先受益。

投资建议：公司作为矿山行业的三维 GIS 提供商，目前已具备闭环能力；同时与华为矿鸿相结合，进一步深耕其垂直行业。相较于超图软件在全行业提供三维 GIS 的背景下，公司专注于矿山布局，有望形成高壁垒。我们预测公司 2021-2023 年营收分别达 2.84、4.12、5.81 亿元，归母净利润 0.75、1.14、1.66 亿元，对应 PE 倍数 44x、29x、20x，维持“推荐”评级。

风险提示：智能矿山推进不及预期；竞争格局加剧风险；疫情反复带来交付延迟的风险。

表 15：龙软科技盈利预测与财务指标

项目/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	198	284	412	581
增长率（%）	28.1	43.6	45.1	41.1
归属母公司股东净利润（百万元）	51	75	114	166
增长率（%）	7.8	47.5	52.0	46.1
每股收益（元）	0.72	1.06	1.61	2.35
PE	64	44	29	20
PB	3.0	5.6	4.7	3.8

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 3 月 17 日收盘价）

6 风险提示

1) 政策风险。在国家提出“碳达峰碳中和”背景下，国家将大力推进石化能源清洁高效利用，优先发展太阳能、风能等非石化能源，提升非石化能源在能源供应中的比重。煤炭和汽车产业相关政策、环境保护、节能减排、发展新能源等相关政策的调整，会导致煤机业务的市场环境和发展空间受到影响，相关市场存在下行风险。

2) 下游行业波动风险。煤炭机械装备受下游煤炭开采和细选行业的固定资产投资需求的直接影响。煤炭行业波动将直接影响到煤炭开采的固定资产投资情况，进而影响煤机行业。

3) 智能化推进不及预期风险：煤矿智能化建设投入大、技术难、要求高，若煤炭企业盈利能力下滑，或对智能化还不够重视，未认识到煤炭行业发展的必然趋势，可能会出现企业对智能化工作不够主动，无法按预期进度推进的风险。

郑煤机财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2020 A	2021E	2022E	2023E
营业总收入	26,519	29,329	32,890	38,854
营业成本	19,667	23,207	25,156	28,986
营业税金及附加	114	122	148	175
销售费用	1,112	1,166	1,329	1,571
管理费用	2,052	1,306	1,480	1,748
研发费用	1,204	1,173	1,480	1,943
EBIT	2,280	2,356	3,297	4,430
财务费用	369	165	229	234
资产减值损失	-339	-52	-58	-62
投资收益	91	221	247	292
营业利润	1,952	2,627	3,425	4,626
营业外收支	-12	-8	-20	-20
利润总额	1,940	2,619	3,405	4,606
所得税	561	563	732	990
净利润	1,379	2,056	2,673	3,615
归属于母公司净利润	1,239	1,916	2,491	3,370
EBITDA	3,402	3,296	4,250	5,443
资产负债表 (百万元)	2020 A	2021E	2022E	2023E
货币资金	3,848	4,625	6,290	8,547
应收账款及票据	7,859	8,929	9,891	11,704
预付款项	499	503	558	653
存货	4,532	4,740	5,237	6,104
其他流动资产	5,764	5,509	5,891	6,257
流动资产合计	22,502	24,307	27,867	33,266
长期股权投资	379	355	338	325
固定资产	3,916	4,494	4,621	4,780
无形资产	1,480	1,542	1,518	1,481
非流动资产合计	11,212	12,132	12,473	12,822
资产合计	33,714	36,438	40,340	46,087
短期借款	179	100	150	200
应付账款及票据	6,665	7,550	8,231	9,523
其他流动负债	6,800	7,035	7,532	8,322
流动负债合计	13,644	14,684	15,913	18,044
长期借款	3,626	3,626	3,626	3,626
其他长期负债	2,410	2,410	2,410	2,410
非流动负债合计	6,036	6,036	6,036	6,036
负债合计	19,681	20,721	21,949	24,081
股本	1,732	1,779	1,779	1,779
少数股东权益	970	1,110	1,292	1,537
股东权益合计	14,034	15,718	18,391	22,006
负债和股东权益合计	33,714	36,438	40,340	46,087

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2020 A	2021E	2022E	2023E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	3.10	10.60	12.14	18.13
EBIT 增长率	20.47	3.33	39.91	34.37
净利润增长率	19.12	54.66	30.01	35.24
盈利能力 (%)				
毛利率	25.84	20.88	23.51	25.40
净利润率	5.20	7.01	8.13	9.31
总资产收益率 ROA	3.68	5.26	6.18	7.31
净资产收益率 ROE	9.49	13.12	14.57	16.46
偿债能力				
流动比率	1.65	1.66	1.75	1.84
速动比率	1.26	1.28	1.37	1.45
现金比率	0.28	0.31	0.40	0.47
资产负债率 (%)	58.37	56.87	54.41	52.25
经营效率				
应收账款周转天数	79.36	73.10	73.98	74.58
存货周转天数	84.12	74.56	75.99	76.86
总资产周转率	0.79	0.80	0.82	0.84
每股指标 (元)				
每股收益	0.70	1.08	1.40	1.89
每股净资产	7.34	8.21	9.61	11.50
每股经营现金流	1.36	1.79	1.69	2.04
每股股利	0.21	0.32	0.42	0.57
估值分析				
PE	17	11	8	6
PB	1.6	1.4	1.2	1.0
EV/EBITDA	7.04	7.01	5.05	3.54
股息收益率 (%)	1.78	2.74	3.58	4.85
现金流量表 (百万元)	2020 A	2021E	2022E	2023E
净利润	1,379	2,056	2,673	3,615
折旧和摊销	1,133	939	953	1,013
营运资金变动	-590	93	-717	-1,061
经营活动现金流	2,412	3,188	3,003	3,626
资本开支	-932	-1,809	-1,256	-1,310
投资	-3,308	-101	-113	-129
投资活动现金流	-4,158	-1,689	-1,121	-1,146
股权募资	2	0	0	0
债务募资	1,443	-79	50	50
筹资活动现金流	739	-720	-217	-223
现金净流量	-1,017	778	1,665	2,257

天地科技财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
营业总收入	20,552	24,191	28,676	34,129
营业成本	14,627	17,124	20,395	24,331
营业税金及附加	282	363	420	499
销售费用	789	968	1,147	1,365
管理费用	1,868	2,419	2,796	3,242
研发费用	1,184	1,210	1,434	1,706
EBIT	1,977	2,107	2,484	2,985
财务费用	-32	-36	-88	-99
资产减值损失	-283	-90	-95	-100
投资收益	79	97	115	136
营业利润	1,943	2,518	3,027	3,641
营业外收支	-36	-8	-10	-10
利润总额	1,906	2,510	3,017	3,631
所得税	249	355	419	502
净利润	1,657	2,155	2,598	3,128
归属于母公司净利润	1,364	1,759	2,145	2,572
EBITDA	2,482	2,638	3,053	3,593
资产负债表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
货币资金	6,882	9,219	9,458	9,543
应收账款及票据	9,444	12,851	14,400	17,226
预付款项	836	1,263	1,426	1,680
存货	4,653	4,692	5,867	7,333
其他流动资产	5,967	5,464	7,023	8,316
流动资产合计	27,782	33,488	38,173	44,098
长期股权投资	689	704	744	834
固定资产	4,564	5,112	5,627	6,110
无形资产	1,938	1,838	1,728	1,608
非流动资产合计	10,547	11,037	11,525	12,037
资产合计	38,329	44,525	49,698	56,135
短期借款	309	309	309	309
应付账款及票据	6,859	8,395	9,859	11,758
其他流动负债	5,991	7,118	8,228	9,637
流动负债合计	13,160	15,822	18,396	21,705
长期借款	112	112	112	112
其他长期负债	2,458	2,458	2,458	2,458
非流动负债合计	2,570	2,570	2,570	2,570
负债合计	15,730	18,392	20,966	24,275
股本	4,139	4,139	4,139	4,139
少数股东权益	4,570	4,966	5,419	5,975
股东权益合计	22,600	26,134	28,732	31,861
负债和股东权益合计	38,329	44,525	49,698	56,135

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2020A	2021E	2022E	2023E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	6.03	17.70	18.54	19.01
EBIT 增长率	23.13	6.59	17.86	20.20
净利润增长率	23.20	28.93	21.95	19.89
盈利能力 (%)				
毛利率	28.83	29.21	28.88	28.71
净利润率	8.06	8.91	9.06	9.17
总资产收益率 ROA	3.56	3.95	4.32	4.58
净资产收益率 ROE	7.57	8.31	9.20	9.94
偿债能力				
流动比率	2.11	2.12	2.08	2.03
速动比率	1.61	1.70	1.63	1.56
现金比率	0.52	0.58	0.51	0.44
资产负债率 (%)	41.04	41.31	42.19	43.24
经营效率				
应收账款周转天数	148.24	164.56	160.12	159.62
存货周转天数	116.11	100.00	105.00	110.00
总资产周转率	0.54	0.54	0.58	0.61
每股指标 (元)				
每股收益	0.33	0.43	0.52	0.62
每股净资产	4.36	5.11	5.63	6.25
每股经营现金流	0.62	0.48	0.31	0.29
每股股利	0.15	0.19	0.24	0.28
估值分析				
PE	13	10	8	7
PB	1.0	0.8	0.8	0.7
EV/EBITDA	4.59	3.43	2.89	2.43
股息收益率 (%)	3.50	4.52	5.51	6.61
现金流量表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
净利润	1,657	2,155	2,598	3,128
折旧和摊销	505	531	570	608
营运资金变动	125	-707	-1,872	-2,532
经营活动现金流	2,557	1,989	1,295	1,183
资本开支	-295	-1,036	-1,053	-1,068
投资	56	-79	-104	-152
投资活动现金流	-244	-1,018	-1,042	-1,085
股权募资	5	0	0	0
债务募资	18	0	0	0
筹资活动现金流	-709	-634	-13	-13
现金净流量	1,602	2,337	239	85

三一国际财务报表数据预测汇总

资产负债表	2020 A	2021 E	2022 E	2023 E
流动资产	12,016	15,658	19,077	22,717
现金	941	1,037	1,267	1,210
应收账款	3,826	5,500	7,133	9,152
存货	2,705	3,954	5,113	6,431
其他	4,544	5,167	5,564	5,923
非流动资产	5,448	5,262	5,085	4,918
固定资产	2,591	2,462	2,339	2,222
无形资产	1,130	1,073	1,019	968
其他	1,727	1,727	1,727	1,727
资产总计	17,464	20,920	24,163	27,634
流动负债	7,938	10,091	11,743	13,252
短期借款	2,645	2,472	1,996	785
应付账款	2,893	3,948	5,064	6,468
其他	2,401	3,672	4,683	5,998
非流动负债	1,667	1,667	1,667	1,667
长期借款	493	493	493	493
其他	1,174	1,174	1,174	1,174
负债合计	9,605	11,758	13,409	14,918
少数股东权益	20	26	34	43
股本	272	274	274	274
留存收益和资本公积	7,567	8,862	10,446	12,399
归属母公司股东权益	7,839	9,135	10,720	12,673
负债和股东权益	17,464	20,920	24,163	27,634

现金流量表	2020 A	2021 E	2022 E	2023 E
经营活动现金流	1,070	93	298	496
净利润	1,045	1,247	1,534	1,903
折旧摊销	223	186	177	168
少数股东权益	6	6	7	10
营运资金变动及其他	-204	-1,346	-1,421	-1,584
投资活动现金流	-647	212	436	659
资本支出	-393	0	0	0
其他投资	-254	212	436	659
筹资活动现金流	-602	-259	-554	-1,262
借款增加	-122	-172	-477	-1,211
普通股增加	30	0	0	0
已付股利	-394	-87	-77	-52
其他	-115	0	0	0
现金净增加额	-162	95	230	-57

利润表	2020 A	2021 E	2022 E	2023 E
营业总收入	7,401	10,625	13,906	17,558
营业成本	5,403	7,679	9,915	12,541
销售费用	430	511	750	935
管理费用	707	920	1,286	1,617
财务费用	96	77	67	39
营业利润	861	901	1,122	1,413
利润总额	1,190	1,423	1,756	2,174
所得税	139	171	214	262
净利润	1,052	1,253	1,542	1,913
少数股东损益	6	6	7	10
归属母公司净利润	1,045	1,247	1,534	1,903
EBITDA	636	1,087	1,299	1,581
EPS (元)	0.33	0.40	0.49	0.60

主要财务比率	2020 A	2021 E	2022 E	2023 E
成长能力				
营业收入	30.01%	43.56%	30.88%	26.26%
营业利润	31.89%	4.63%	24.60%	25.93%
归属母公司净利润	13.64%	19.28%	23.07%	24.03%
获利能力				
毛利率	26.63%	24.90%	26.04%	27.12%
净利率	14.21%	11.79%	11.09%	10.89%
ROE	13.33%	13.65%	14.31%	15.00%
ROIC	0.03	0.07	0.07	0.09
偿债能力				
资产负债率	55.00%	56.21%	55.50%	53.99%
净负债比率	0.28	0.21	0.11	0.01
流动比率	1.51	1.55	1.62	1.71
营运能力				
总资产周转率	0.42	0.51	0.58	0.64
应收账款周转率	1.92	1.86	1.88	1.88
每股指标 (元)				
每股收益	0.33	0.40	0.49	0.60
每股经营现金	0.34	0.03	0.09	0.16
每股净资产	2.49	2.90	3.41	4.03
估值比率				
P/E	14.05	16.91	13.74	11.08
P/B	1.87	2.30	1.96	1.66
EV/EBITDA	26.53	21.17	20.97	16.50

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

插图目录

图 1：煤机设备产业链.....	3
图 2：液压支架成本构成.....	4
图 3：2020 年煤炭企业集中度.....	4
图 4：煤机设备分类.....	5
图 5：“三机一架”工作原理图.....	6
图 6：综采工作面中的设备配合示意图.....	6
图 7：煤机设备投资构成.....	6
图 8：综采设备价值量占比分布情况.....	6
图 9：采煤机竞争格局.....	7
图 10：刮板输送机竞争格局.....	7
图 11：煤炭机械装备行业发展驱动力.....	9
图 12：全国采煤机械化率水平.....	10
图 13：全国掘进机械化率水平.....	10
图 14：固定资产投资、行业利润总额、原煤产量变化.....	11
图 15：固定资产投资、利润总额、原煤产量增速变化.....	11
图 16：综采设备投资及更新替换需求测算（亿元）.....	11
图 17：“三机一架”投资及更新替换需求测算（亿元）.....	11
图 18：秦皇岛港 Q5500 动力煤平仓价（元/吨）.....	12
图 19：2017-2021 年原煤月度产量变化（亿吨）.....	12
图 20：历年 1-2 月原煤产量（亿吨）.....	12
图 21：历年 1-2 月煤炭进口量（万吨）.....	12
图 22：2018-2021 年火电发电量（亿千瓦时）.....	13
图 23：2018-2021 年电厂存煤可用天数（天）.....	13
图 24：全国煤矿百万吨死亡率.....	14
图 25：2020 年中、美、澳煤矿百万吨死亡率情况对比.....	14
图 26：采煤工作面技术发展阶段.....	16
图 27：大型煤企采煤机械化程度变化.....	16
图 28：智能化综采系统框架.....	17
图 29：“3 个 1+N+5”智能矿山整体架构.....	17
图 30：我国智能化采掘工作面数量（个）.....	18
图 31：2021 年智能化采掘工作面构成.....	18

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级.....	1
表 1：综采设备市场空间测算（亿元）.....	9
表 2：2015-2021 年我国煤矿智能化政策汇总.....	15
表 3：采煤工艺的演化.....	16
表 4：国内矿山在智能化领域的实践探索.....	18
表 5：智能化相关企业布局.....	19
表 6：从产能角度测算煤矿智能化渗透率.....	20
表 7：从工作面角度测算煤矿智能化渗透率.....	21
表 8：从矿井角度计算煤机智能化市场空间.....	22
表 9：从工作面角度测算煤机智能化市场空间.....	22
表 10：郑煤机盈利预测与财务指标.....	23
表 11：天地科技盈利预测与财务指标.....	24
表 12：三一国际盈利预测与财务指标.....	25
表 13：梅安森盈利预测与财务指标.....	26
表 14：工大高科盈利预测与财务指标.....	27

表 15：龙软科技盈利预测与财务指标	28
郑煤机财务报表数据预测汇总.....	30
天地科技财务报表数据预测汇总	31
三一国际财务报表数据预测汇总	32

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5%~15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。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而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001