

矿山机械化施工配套装备研究与应用

中铁工程装备集团有限公司

李 勇



目

录

CONTENTS

一、专家简介

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

三、中铁装备矿用TBM典型应用案例

四、中铁装备其他矿用装备简介

一、专家简介



李勇，中共党员，高级工程师，中铁工程装备集团矿山技术总监、一级技术经理。

目

录

CONTENTS

一、专家简介

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

三、中铁装备矿用TBM典型应用案例

四、中铁装备其他矿用装备简介

二、国内矿山巷道掘进矿用TBM应用现状

◆ 煤矿

- ◆ 掘进机械化程度落后于采煤机械化；
- ◆ 岩巷施工主要依靠钻爆、大功率悬臂掘进机，在硬岩地层掘进，开挖效率受限；
- ◆ 采掘接替失调，灾害治理速度跟不上，治理不达标，安全风险突出。

注意！367处煤矿存在这个问题，可能导致产量“断崖式”下降

原创 本报记者 卢慧颖 中国煤炭报 2022-11-14 11:26 发表于北京

◆ 导读

我国已确定的采掘接替紧张煤矿共计367处，涉及山西、内蒙古等22个省（自治区）。一旦出现采掘失调，极有可能酿成重大安全生产事故，同时也可能导致煤炭产量“断崖式”下降，对安全保供产生巨大影响。

人为因素是造成采掘接替紧张的主因

总体来看，采掘接替紧张受多方面因素影响，其中采得快、掘得慢是造成采掘接替紧张的主要因素。

一方面，一些煤矿长期高强度开采，开采速度快，回采煤量急剧减少。另一方面，一些煤矿掘进工艺装备相对落后，单进水平低，掘进速度慢，准备时间长，导致没有及时形成接续工作面，准备煤量不足。此外，灾害严重矿井治灾速度跟不上，导致灾害治理不达标，安全煤量不足，也是造成采掘接替紧张的重要原因。

采掘接替紧张受多方面因素影响，其中采得快，掘得慢是造成采掘接替紧张的主要因素。



重采

轻掘

煤矿普遍存在“采掘接替”紧张问题，必须以岩保煤，多打岩巷、多打钻。

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

◆ 非煤矿山

- ◆ 掘进机械化程度落后于煤矿；
- ◆ 岩巷施工主要依靠钻爆、炮眼人工或凿岩台车施作，安全风险大，效率低。
- ◆ 悬臂掘进机工法，在硬岩地层掘进，开挖效率受限。

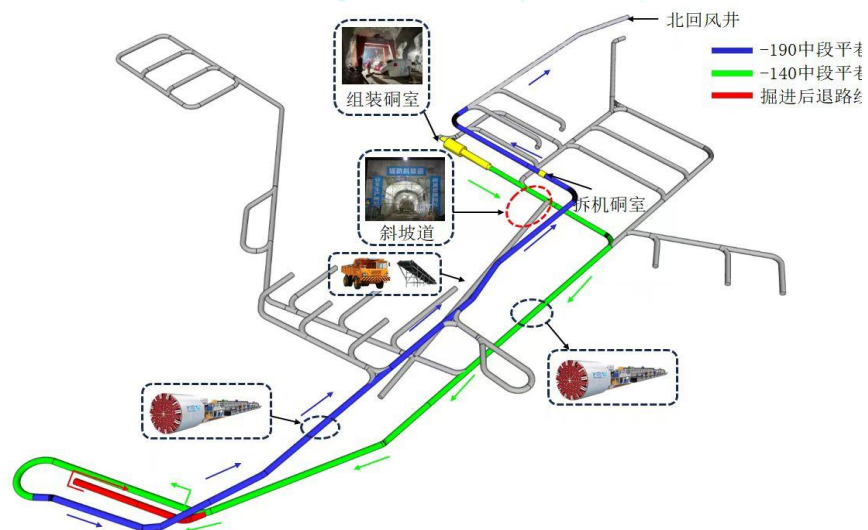
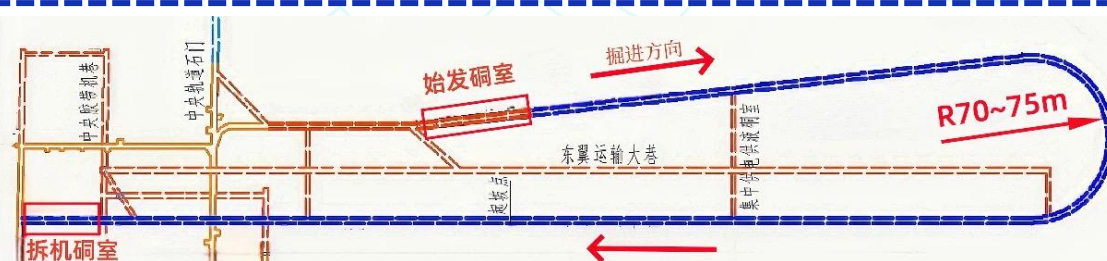
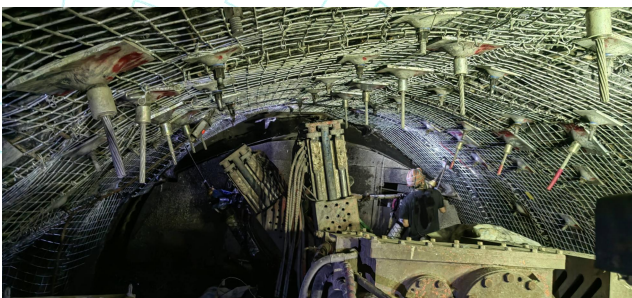


掘进机械化程度较低，高施工效率需求受矿产品市场价格波动影响较大

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

◆ 煤矿VS非煤矿山

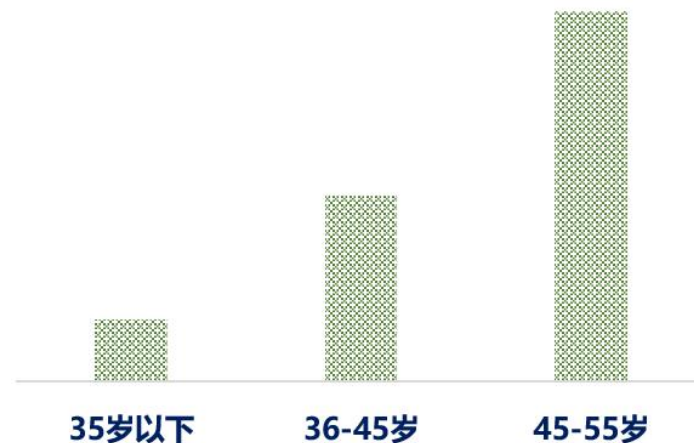
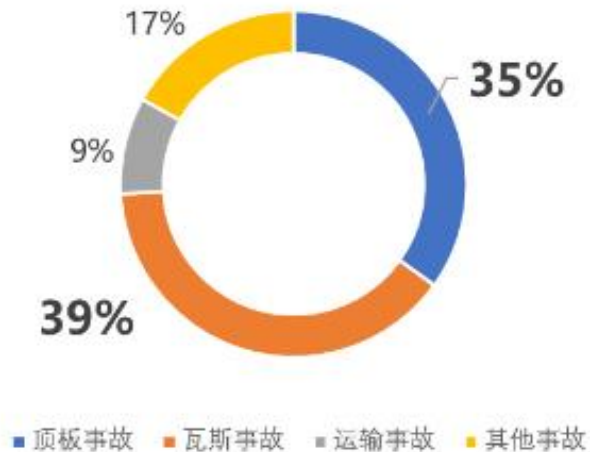
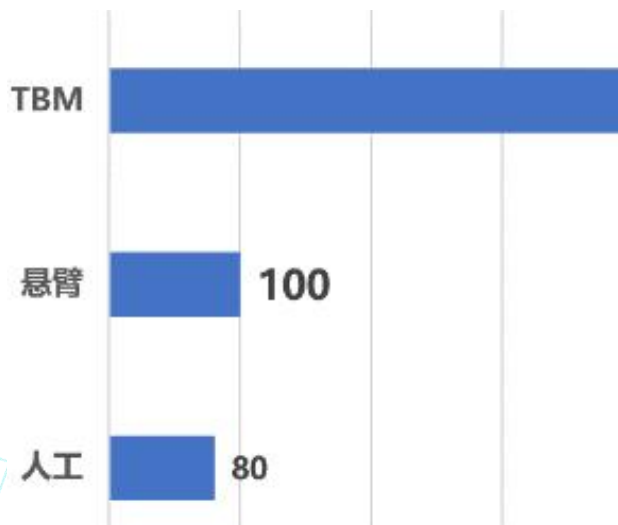
- ◆ 煤矿巷道围岩条件差，支护强度大，转弯较多；
- ◆ 非煤矿山围岩条件好，支护强度弱，转弯很多；



系统复杂，转弯多，地质差、支护强度大

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

◆ 矿山行业面临的三大问题



➤ 掘进效率低

➤ 安全事故频繁

➤ 劳动力不足

221目标：两提高（效率、安全）、两降低（强度、人数）、一改善（环境）

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

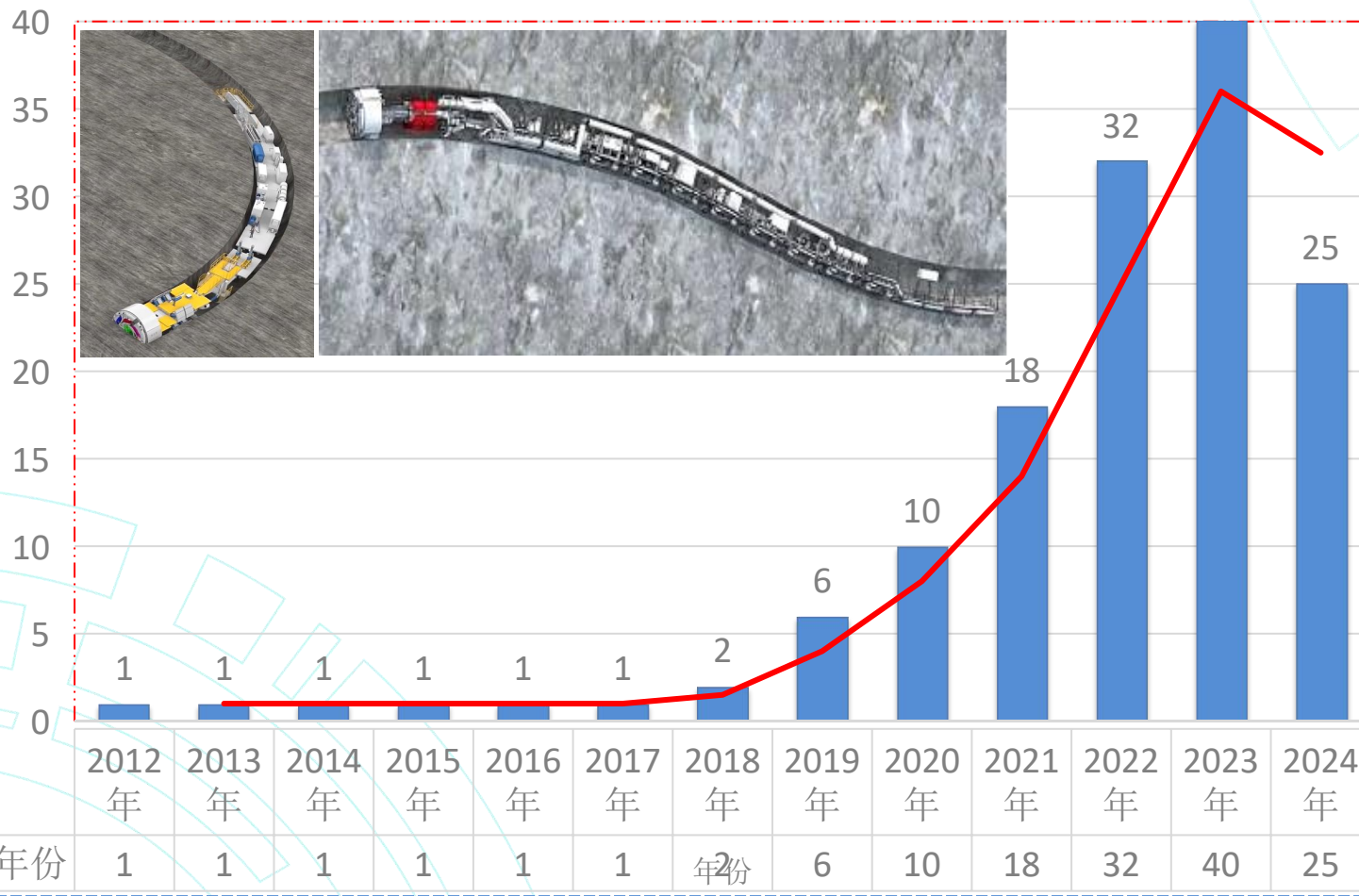
工法先进、技术成熟、配套完善

- ◆ 安全——冒顶、片帮风险小，火工品管理难题；
- ◆ 高效——掘进、出渣、支护、前探集成化设计，同步连续化作业；
- ◆ 优质——成巷质量好，巷道受力好，超挖量少，减少支护材料消耗，后期巷道维护工程量小；
- ◆ 智能——远程控制、故障诊断、生产报表、物理探测、全站仪导向；
- ◆ 环保——封闭护盾，除尘效果好，液压锚杆钻机，支护机具噪音小；
- ◆ 经济——安全效益、时间效益（通风电耗、维护巡检）、质量效益、单人工效。



二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

国内近年矿用TBM发展趋势



全国瓦斯治理现场推进会上释放重要信息，瓦斯自动巡检装置、矿用盾构机将推广使用，瓦斯检查工等传统岗位将在未来大量减少

煤海视界 2025年03月24日 06:55 河北 标题已修改

2025年3月21日，国家矿山安全监察局召开了推动全国瓦斯治理现场推进会，会上一系列关于煤矿未来发展的重要信息被释放出来，一场煤矿行业的智能化变革正在加速到来。

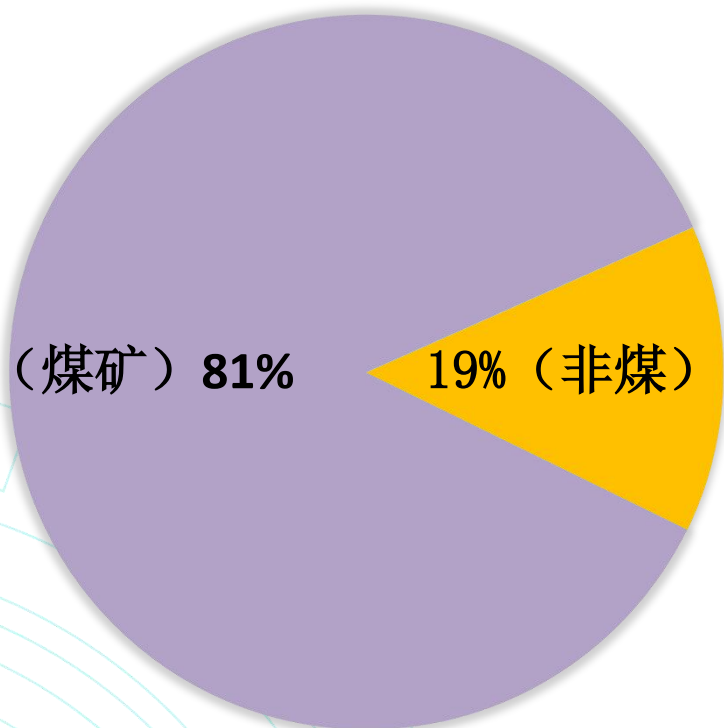
国家矿山安全监察局党组副书记周德昶在会上着重强调，煤矿未来要大力加大新装备应用，尤其是瓦斯治理，必须依靠先进装备。像千米定向钻机这种成熟装备，将成为煤矿的标配。突出矿井至少要配备一台能力在300m以上的定向钻机，普通钻机也必须装上钻孔轨迹测定装置，以实现更为精准的作业。盾构机也凭借在提高瓦斯治理巷道施工速度、解决采掘接续紧张方面的突出表现，成为煤矿有条件就应引入的利器。

2012年，部分矿山企业开始选用、研究TBM，“小转弯”和“大变坡”技术的突破后，2019年开始快速发展

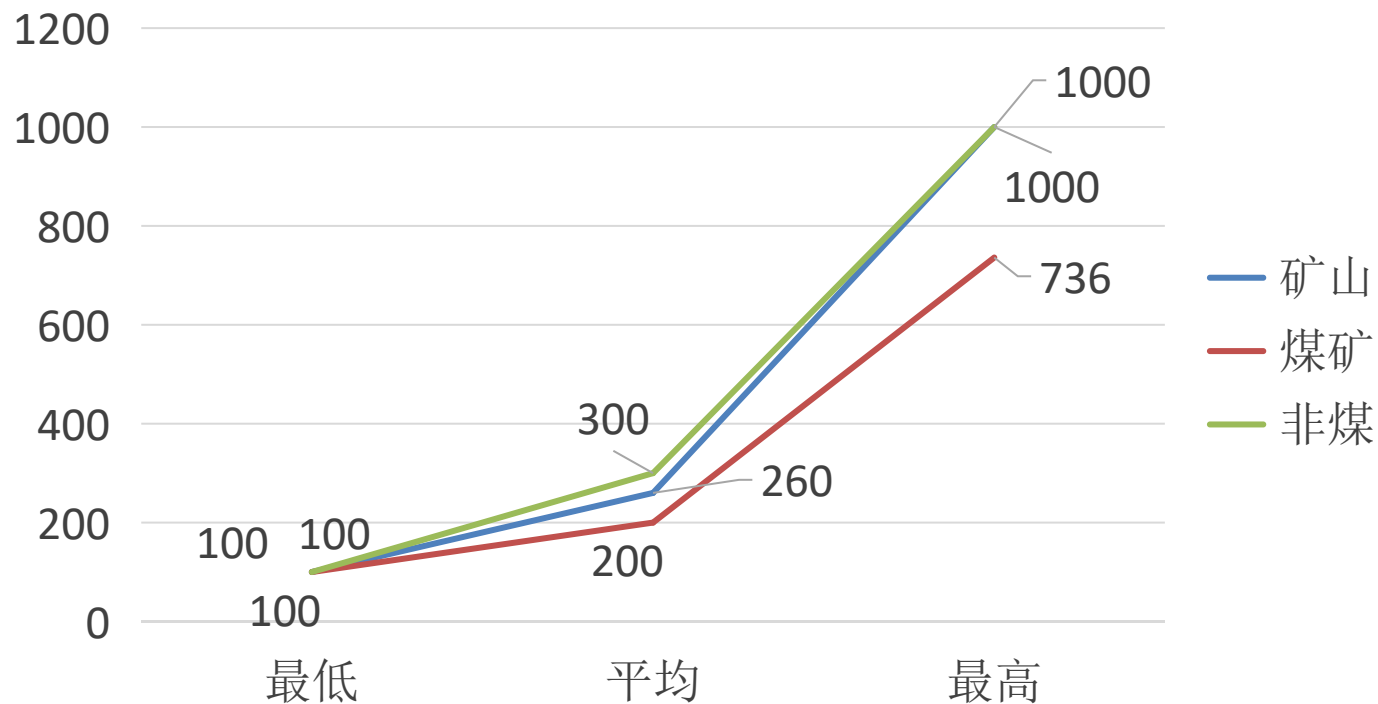
二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

◆ 矿用TBM应用情况

矿用TBM应用



矿用TBM在建项目进尺情况



煤矿：81%，非煤19%

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

矿用TBM部分业绩汇总表

序号	项目名称（煤矿）	设备直径（m）	序号	项目名称（煤矿）	设备直径（m）
1	聚鑫煤矿主平硐和运输巷开拓工程	6.03	20	宏源集团贵州高原煤矿底抽巷工程	4.6
2	平宝煤业首山一矿瓦斯治理巷道工程	4.33	21	中煤新集刘庄煤矿	6.03
3	惠源煤矿副斜井工程和1号回风巷工程	6.03	22	平煤集团一矿	5.26
4	聚鑫煤矿输煤廊道工程	4.33	23	中煤华晋集团王家岭煤矿	6.93
5	淮北矿业临涣煤矿开拓巷+底抽巷工程	5.53	24	河南能源焦煤集团中马村煤矿底抽巷工程	5.03
6	山东能源兖矿集团赵楼煤矿开拓大巷工程	5.83	25	淮河能源丁集煤矿轨道大巷	5.53
7	山西焦煤汾西矿业中兴煤矿底抽巷工程	4.23	序号	项目名称（非煤）	设备直径（m）
8	四季春煤矿底抽巷工程	4.53	1	招金集团瑞海矿业斜坡道工程1	5.03
9	纳佐煤矿底抽巷工程	4.53	2	招金集团瑞海矿业斜坡道工程2	5.03
10	比德腾庆煤矿底抽巷工程	4.53	3	山东黄金集团三山岛金矿斜坡道工程	5.03
11	河边煤矿底抽巷工程	4.53	4	紫金矿业多宝山铜矿胶带机巷工程	6.74
12	山东能源鲁西矿业新巨龙煤矿	5.53	5	太钢集团峨口铁矿尾矿输送硐工程	3.5
13	淮北矿业临涣煤矿开拓巷+底抽巷工程	5.53	6	麻坪磷矿回风斜井开拓工程	5.48
14	山东能源鲁西矿业李楼煤矿大巷工程	5.83	7	代县明利铁矿	3.63
15	山东能源新矿集团翟镇煤矿大巷工程	5.83	8	鞍钢集团西鞍山铁矿	7.03
16	华能庆阳核桃峪煤矿大巷工程	6.33	9	银珠山铅锌矿	3.53
17	宏源集团贵州高原煤矿主斜井工程	5.83	10	内蒙大中矿业湖南大中赫锂矿	5.13
18	宏源集团贵州高原煤矿副斜井工程	5.83	11	内蒙大中矿业湖南大中赫锂矿	6.33
19	宏源集团贵州高原煤矿底抽巷工程	4.63	12	内蒙大中矿业四川嘉达锂矿	6.81

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状



聚鑫煤矿

四季春煤矿

首山一矿

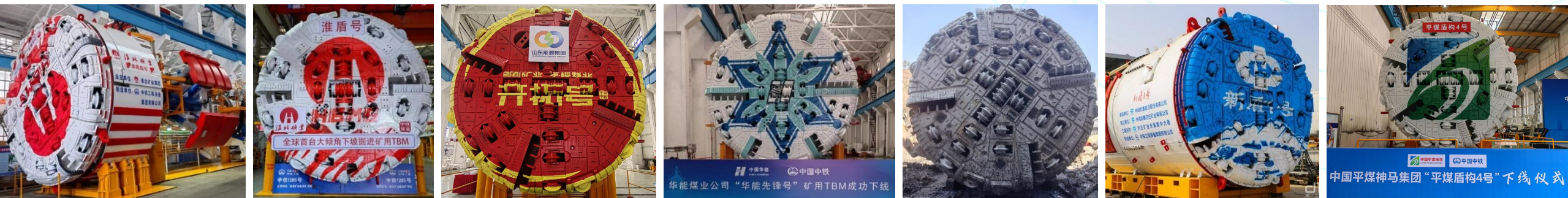
赵楼煤矿

高原煤矿

惠源煤矿

黑拉嘎煤矿

中兴煤矿



临涣煤矿1

临涣煤矿2

李楼煤矿

核桃峪煤矿

高原煤矿2

刘庄煤矿

平煤一矿



多宝山铜矿

三山岛金矿

银珠山铅锌矿

峨口铁矿

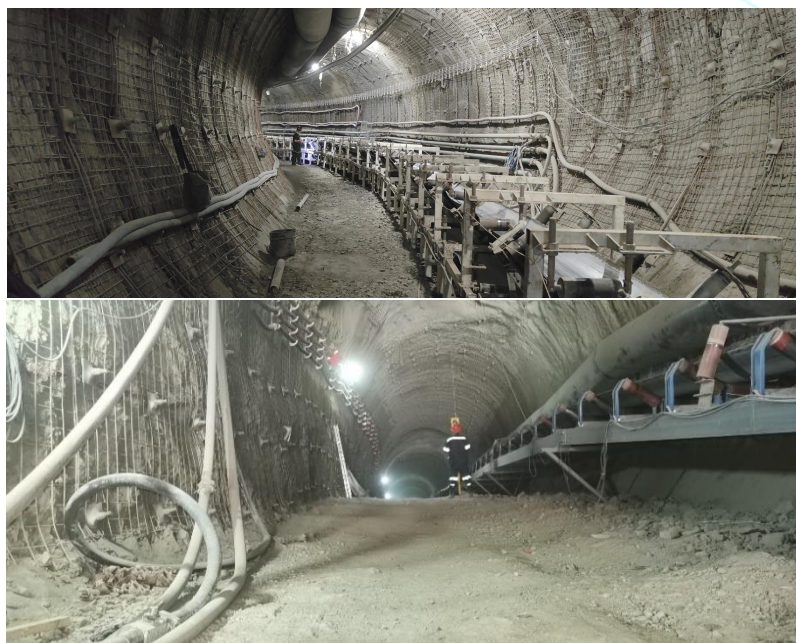
西鞍山铁矿

大中赫锂矿

嘉达锂矿

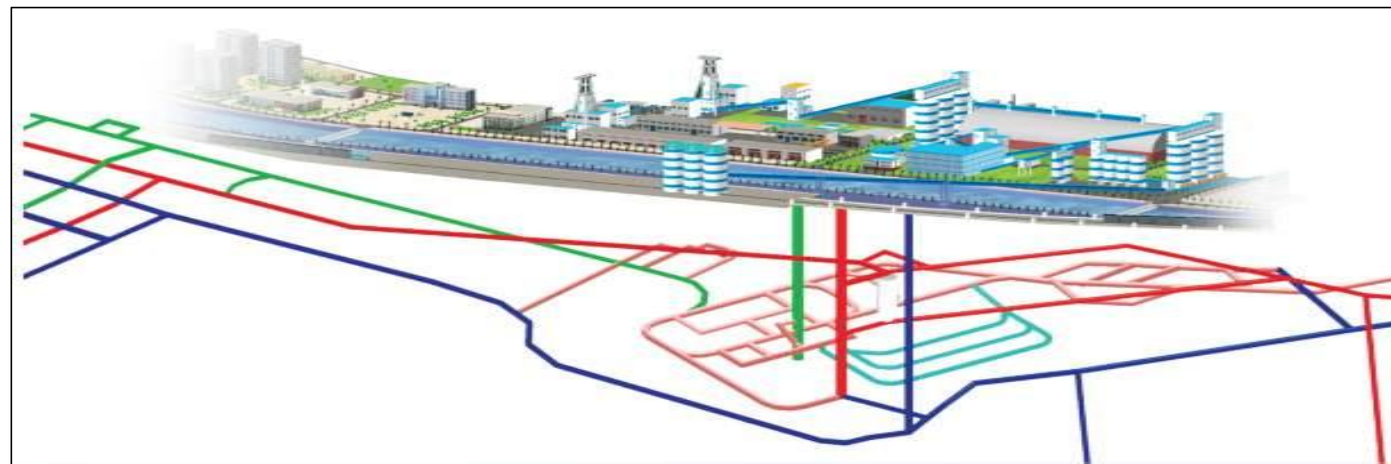
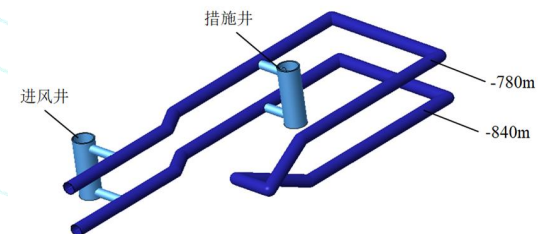
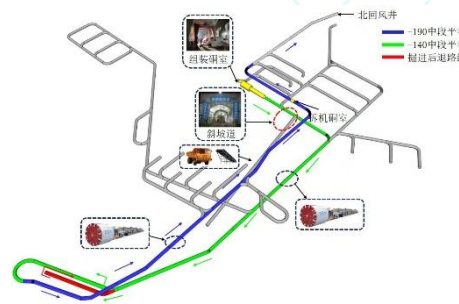
二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

序号	不同点	公铁路、水利、地铁隧道	矿山巷道
1	工程概况	长、大、平、直	短、小、陡、弯 (水平、起伏、转弯)
2	地质概况	完整 (变质岩: 花岗岩)	破碎 (沉积岩: 泥岩、砂质泥岩、砂岩、灰岩)
3	地质灾害	水、岩爆、断层	水、火、瓦斯、冲击地压、断层
4	支护要求	管片、钢拱架、锚网喷	锚网索喷注、架棚
5	成洞用途	车辆通行、引水	灾害治理、运输、通风



二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

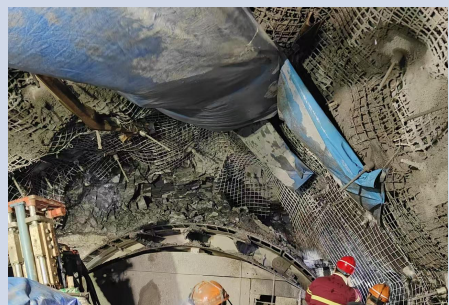
序号	不同点	铁路、水利、地铁隧道	矿山巷道
1	主运出渣	简单	复杂
2	辅助运输	单一	庞大
3	交通方式	机械运人、单一平直	爬坡过坎



二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

◆ 矿用TBM应用需要解决的问题

断层、破碎带多
围岩完整性和稳定性差



地质水文条件复杂
需超前探测



大倾角巷道施工
出渣、排水



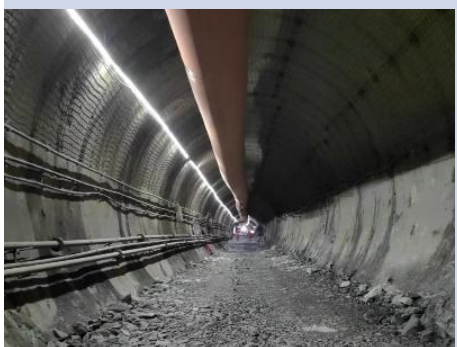
支护强度高
速度慢



直距短、转弯多、变坡频



一次成巷



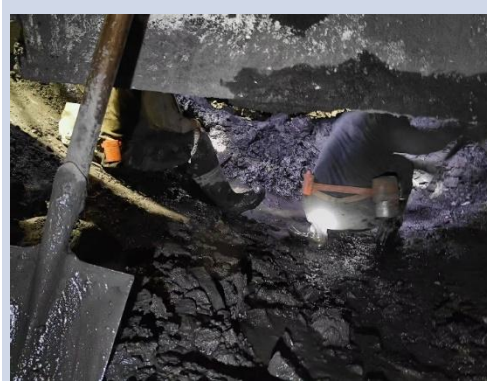
空间小
人员通行、物料运输难



硐室尺寸大
装、拆难



空间有限
清渣困难



尺寸大
大件入井难



目

录

CONTENTS

一、专家简介

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

三、矿用TBM典型应用案例

四、中铁装备其他矿用装备简介

三、典型应用案例

◆ 聚鑫煤矿TBM项目 (φ6.03m)

“贵能号” TBM应用于贵能公司聚鑫煤矿。主要用于煤矿主平硐、运输巷的开拓建设，开挖直径**6.03m**。灰岩为主，夹杂泥岩，强度40~60MPa，最高**100MPa**，埋深**500~900m**。掘进长度累计5641m，穿越**8处**煤层，3‰上坡掘进，考虑后续工程适应坡度**±17°**，**最小转弯半径60m**，实现煤矿领域**小转弯**。



设备始发



现场施工



现场施工



现场转弯



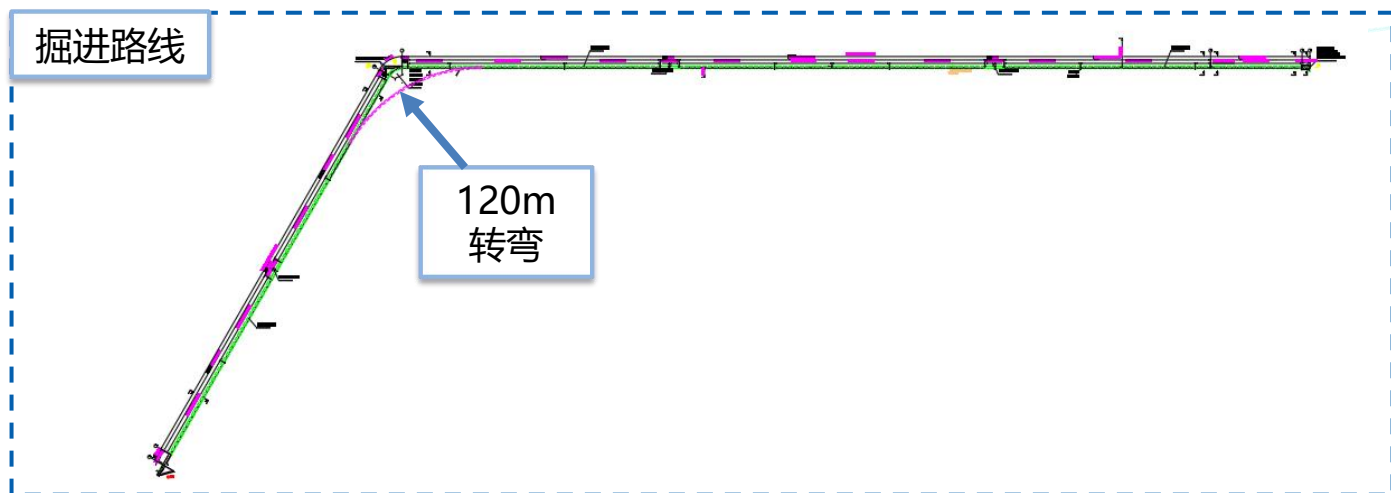
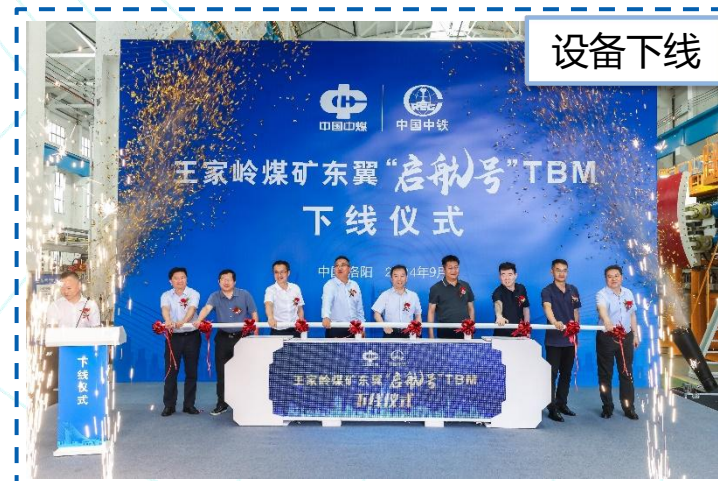
现场转弯

三、典型应用案例

◆ 中煤王家岭煤矿副斜井TBM项目 (φ6.93m)

工程概况

- ◆ 项目名称: 东翼副斜井TBM项目
- ◆ 储量/产量: **500万吨/年**
- ◆ 开挖直径: 6930mm
- ◆ TBM掘进里程: 2700m
- ◆ 岩性: 泥岩、砂岩为主
- ◆ 抗压强度: **20~100 MPa**
- ◆ 转弯半径: **120m**
- ◆ 坡度: 下坡掘进**最大坡度10%**
- ◆ 日进尺: **21.4m,**
- ◆ 月进尺: **443米 (4月份)**



三、典型应用案例

◆ 中煤王家岭煤矿副斜井TBM项目 (φ6.93m)

整体运输



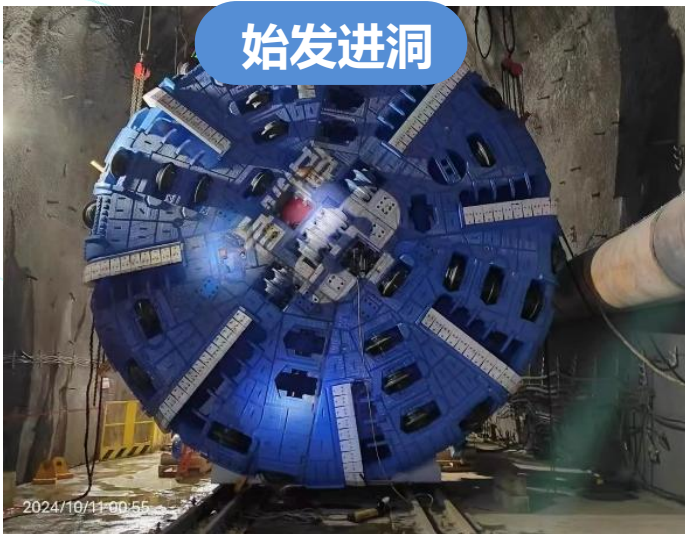
设备组装



铺设轨道



始发进洞



现场情况



施工效果

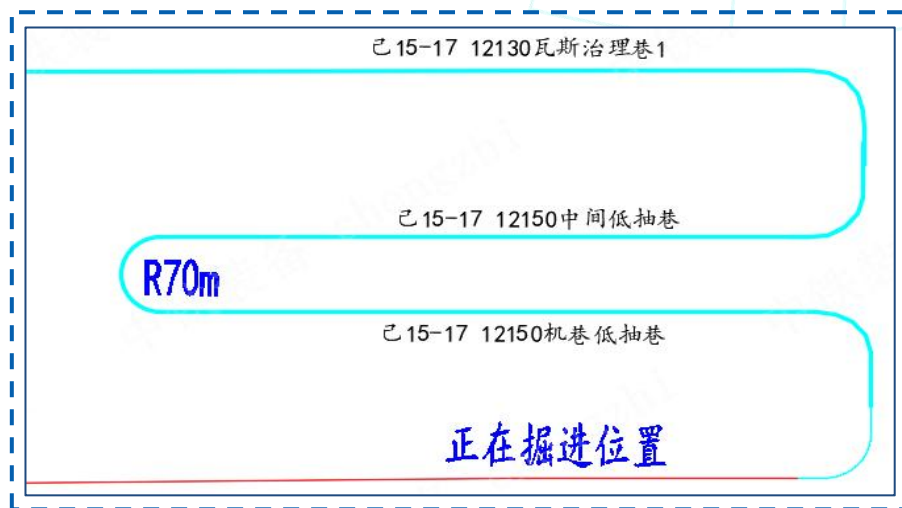
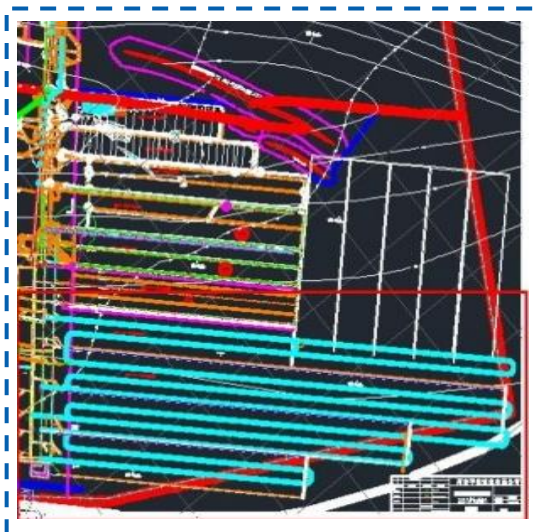


三、典型应用案例

◆ 河南首山一矿TBM项目 (φ4.33m)

工程概况

- ◆ 项目名称：低抽巷TBM项目
- ◆ 开挖直径：4330mm
- ◆ TBM掘进里程：14km
- ◆ 岩性：砂岩、灰岩为主
- ◆ 抗压强度：20~100 MPa
- ◆ 水平转弯半径：40m
- ◆ 竖直转弯半径：120m
- ◆ 坡度：±12°
- ◆ 矿用TBM实现连续转弯施工，突破6公里



三、典型应用案例

◆ 河南首山一矿TBM项目 (φ4.33m)



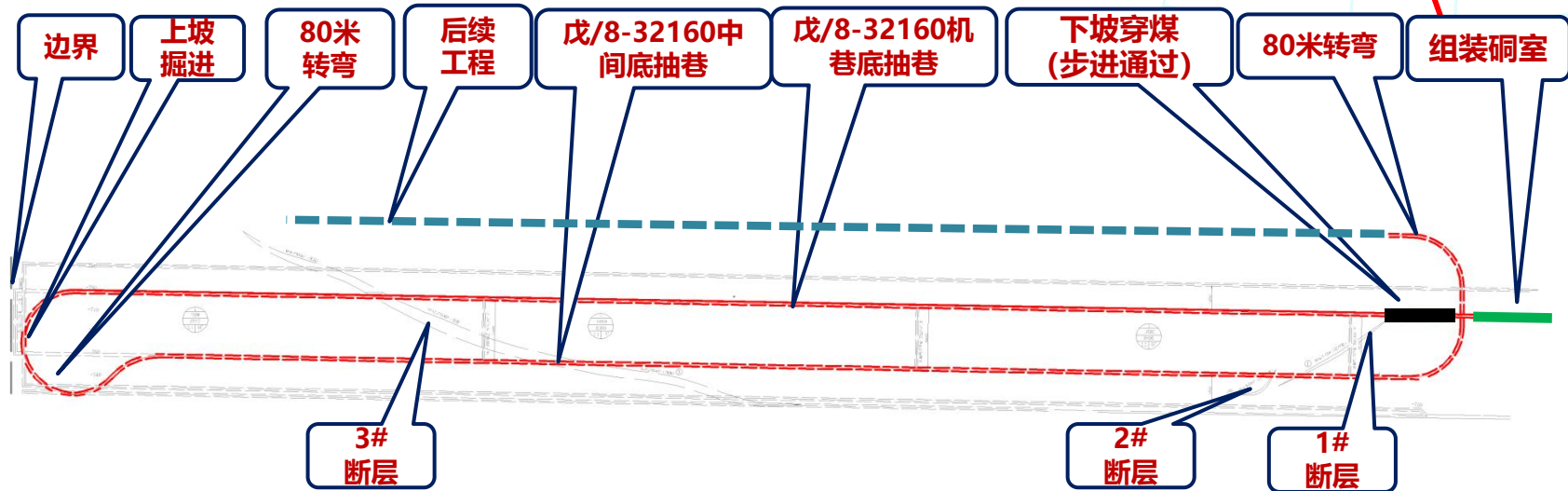
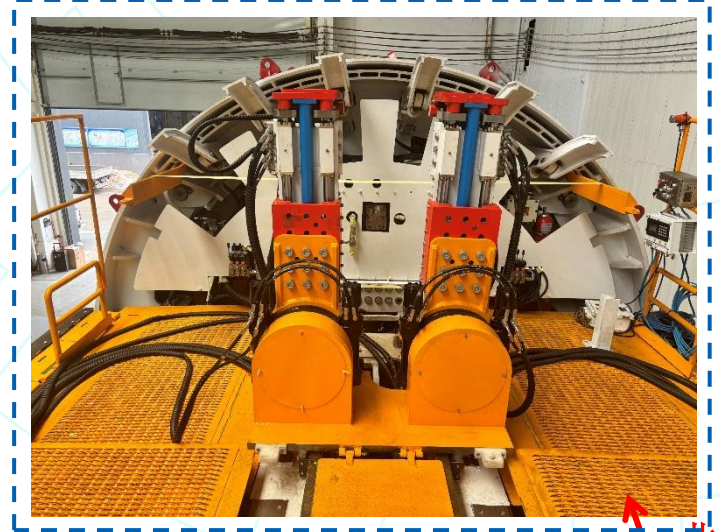
月掘进**623**米！创造国内煤矿连续转弯施工岩巷**最高月进尺**！

三、典型应用案例

◆ 河南平煤一矿TBM低抽巷项目 (φ5.26m)

工程概况

- ◆ 项目名称: 低抽巷TBM项目
- ◆ 开挖直径: 5260mm
- ◆ 掘进里程: 首段4.9km (共10km);
- ◆ 岩性: 砂质泥岩为主
- ◆ 抗压强度: 30~50 MPa
- ◆ 水平转弯半径: 80m
- ◆ 适应坡度: ±15°
- ◆ 瓦斯: 高瓦斯矿井
- ◆ 断层: 3个

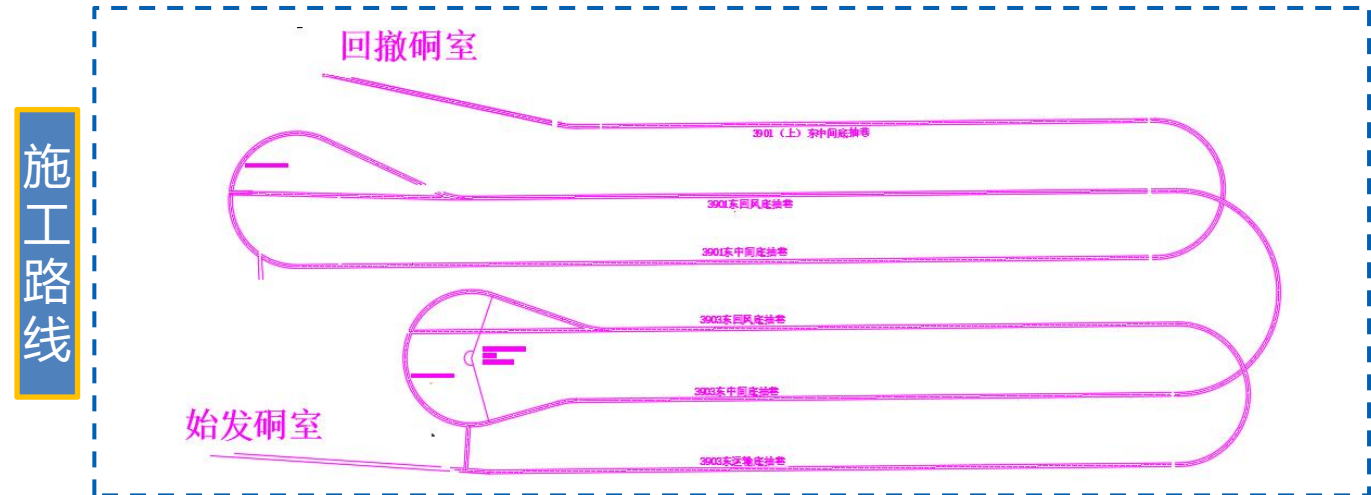
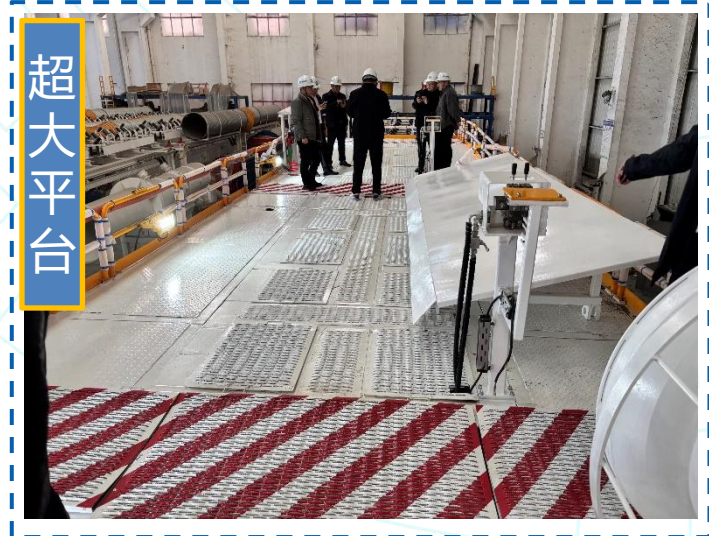


三、典型应用案例

◆ 河南能源中马村矿TBM低抽巷项目 (φ5.03m)

工程概况

- ◆ 项目名称：低抽巷TBM项目
- ◆ 开挖直径：5030mm
- ◆ 掘进里程：**8800m**
- ◆ 岩性：灰岩为主，局部粉砂岩
- ◆ 抗压强度：**160 MPa**
- ◆ 设计转弯半径：**80m**
- ◆ 适应巷道坡度：**±15°**
- ◆ 设计坡度：**-18°~+19°**
- ◆ 整机长度：**65米**
- ◆ 进度统计：**606米 (4月份)**



三、典型应用案例

◆ 河南能源中马村矿TBM低抽巷项目 (φ5.03m)



锚杆(索)支护



施工效果



矸石仓



单轨吊运输

三、典型应用案例

◆ 山西惠源煤矿TBM项目 (φ6.03m)

工程概况

- ◆ 项目名称：副斜井+辅运巷项目
- ◆ 开挖直径：6030mm
- ◆ 掘进里程：**10km**
- ◆ 岩性：**砂岩和泥岩**
- ◆ 抗压强度：
- ◆ 设计转弯半径：**75m**
- ◆ 适应巷道坡度：
- ◆ 转弯：**4次**



三、典型应用案例

◆ 中煤新集刘庄煤矿TBM项目 (φ6.03m)

工程概况

- ◆ 项目名称: 东翼开拓大巷
- ◆ 开挖直径: φ6030mm
- ◆ 掘进里程: 1900m
- ◆ 岩性: 石英砂岩为主, 局部细砂岩、砂质泥岩
- ◆ 硬度: $f=6\sim 12$
- ◆ 转弯半径: 75m
- ◆ 巷道坡度: 3‰上坡

掘进路线



设备下线

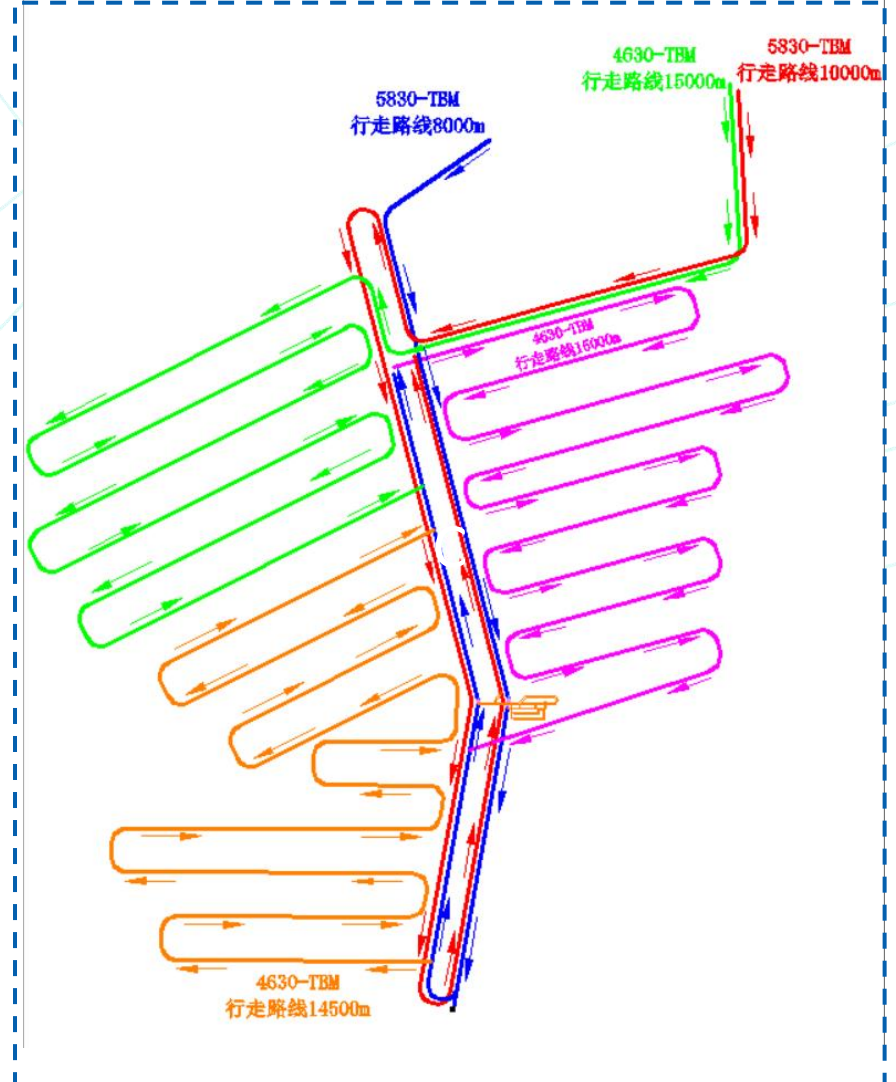


三、典型应用案例

◆ 贵州高源煤矿TBM项目 (φ5.83m)

工程概况：前期采用两台TMB，按时间顺序分别从高源厂区的主斜井（5830mm）、副斜井（5830mm）始发，按左图路线进行掘进。后期在**南翼采区**始发一台TBM（4630mm），北二采区**东翼**始发一台TBM（4630mm）分别对南翼采区、北二采区**东翼**的底抽巷进行掘进施工。

国内煤矿TBM集群施工项目！

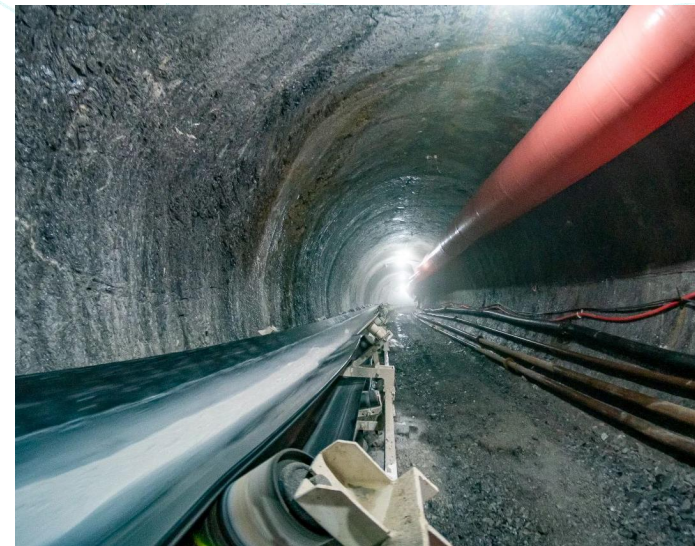
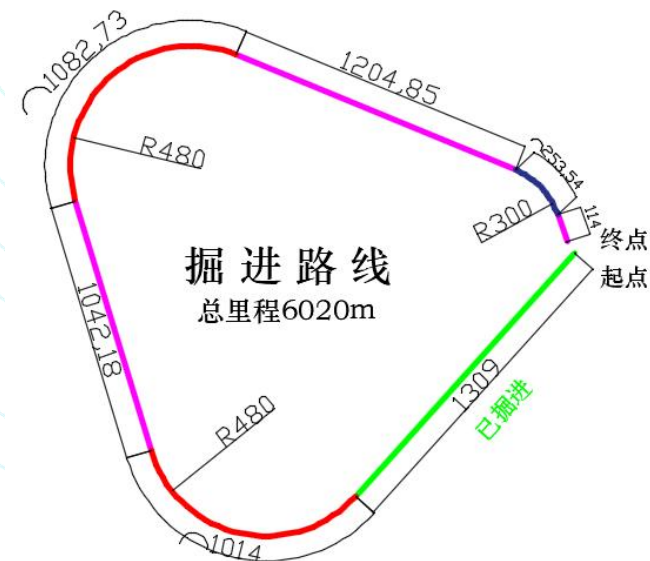


三、典型应用案例

◆ 湖北麻坪磷矿TBM回风斜井项目

工程概况

- ◆ 项目名称：回风斜井项目
- ◆ 开挖直径： $\varphi 5480\text{mm}$
- ◆ 掘进里程：6000m
- ◆ 转弯半径：300m
- ◆ 巷道坡度： $\pm 15\%$
- ◆ 进尺：最高日进尺29.2米，最高月进尺560米，平均月进尺292米



该项目实现了TBM大坡度掘进的突破！

三、典型应用案例



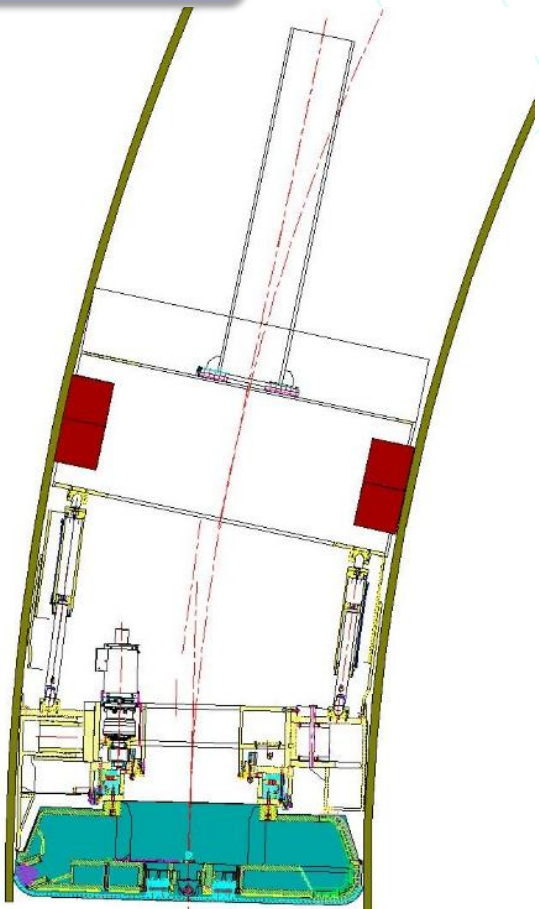
◆ 紫金矿业黑龙江多宝山铜矿TBM (φ6740mm)

巷道用途：胶带运输巷道；
开挖直径：**6740mm**；
岩性：花岗岩、凝灰岩

工程概况

施工长度：约**4km**；
坡度：最大坡度约
±18%；
水平转弯半径：**50m**；
竖直转弯半径：**200m**；

最高班进尺**19**米，日进尺
34米，月进尺**502**米

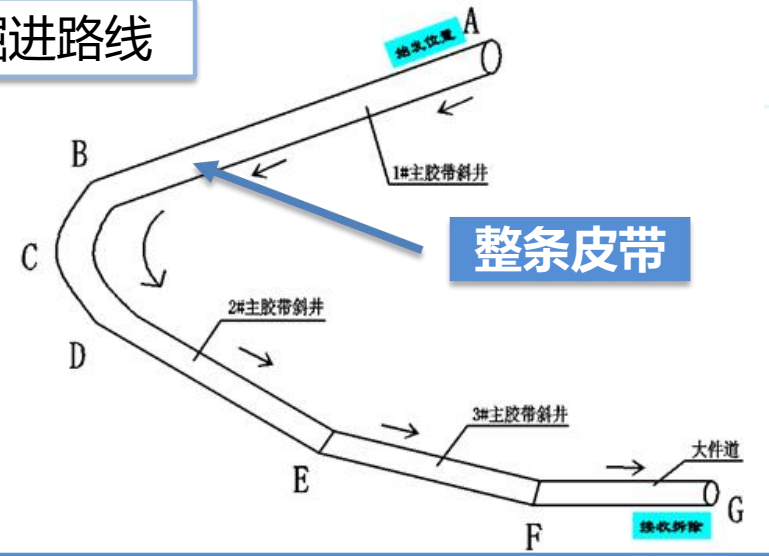


小转弯半径：**50m**

设备始发



掘进路线

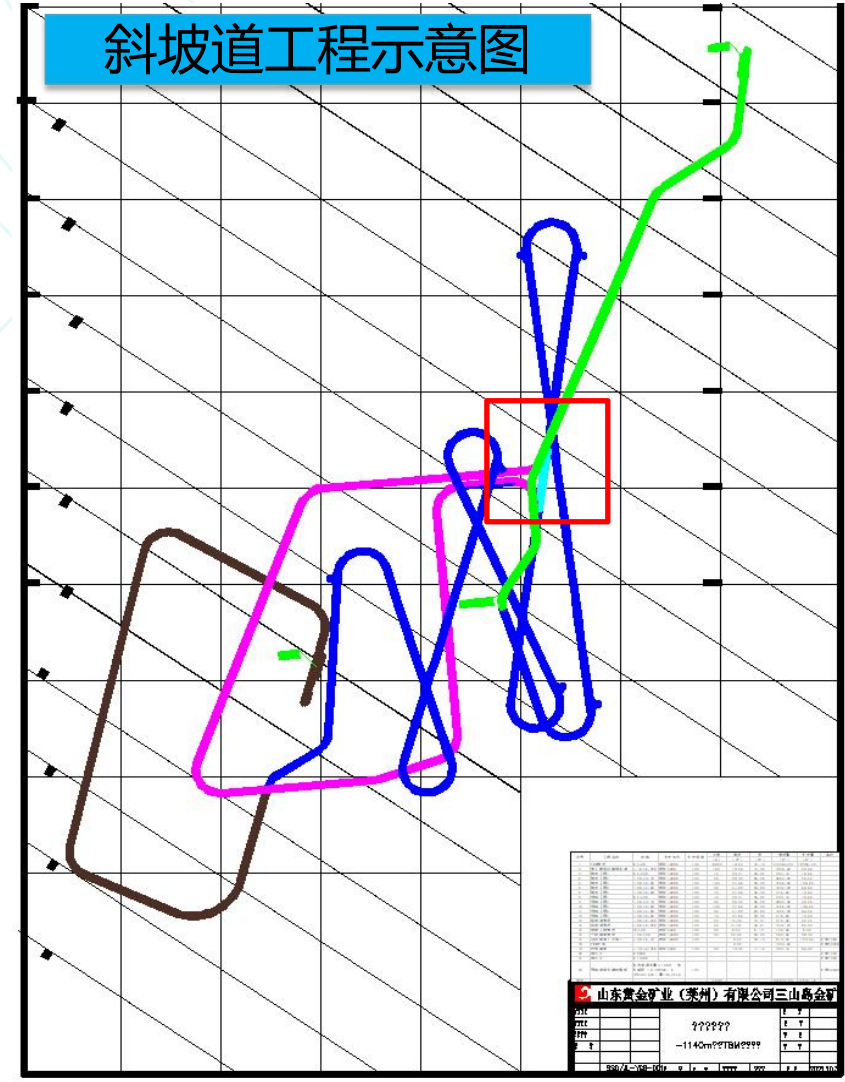


该项目实现了TBM**大下坡 + 小转弯掘进**的突破！

三、典型应用案例

◆ 山东黄金三山岛金矿小转弯TBM (φ5.03m)

- ### 工程概况
- ◆ 项目名称: 斜坡道项目
 - ◆ 开挖直径: φ5030mm
 - ◆ 掘进里程: 10.8km
 - ◆ 巷道坡度: -15%
 - ◆ 转弯: 23处



三、典型应用案例

◆ 山东黄金三山岛金矿小转弯TBM (φ5.03m)



TBM组装



TBM进洞



洞壁挂网



拱顶围岩



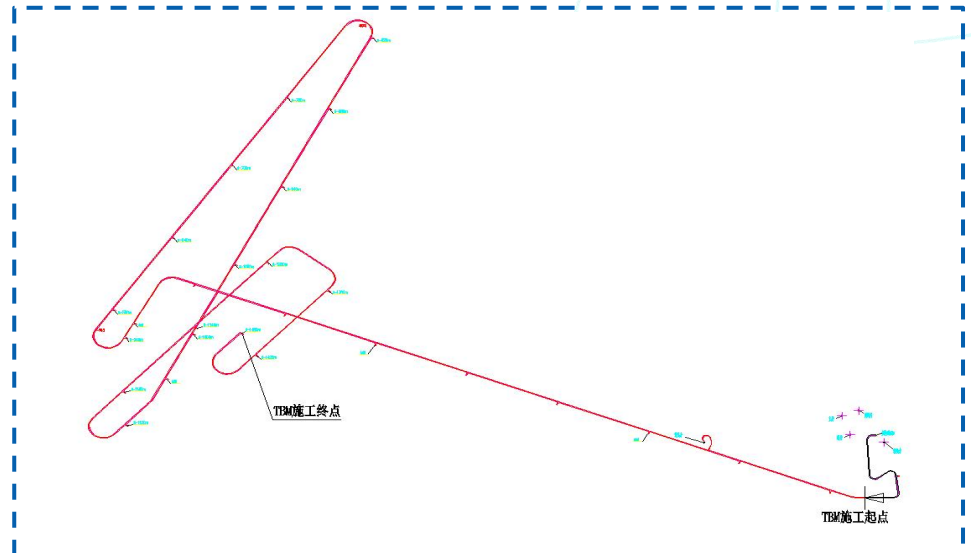
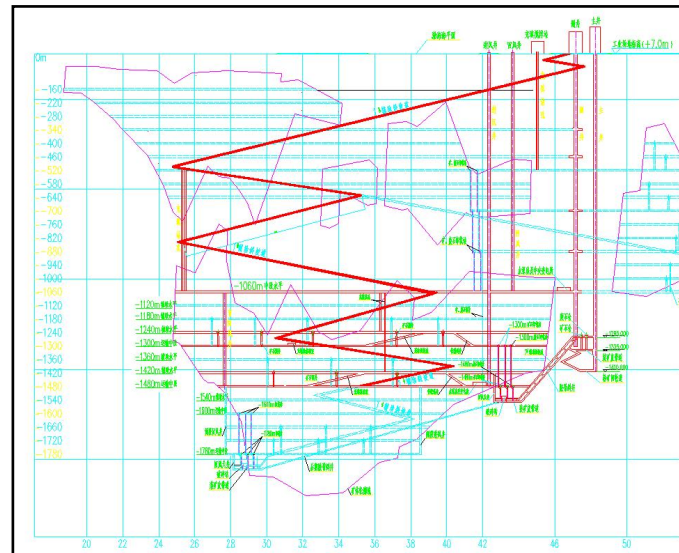
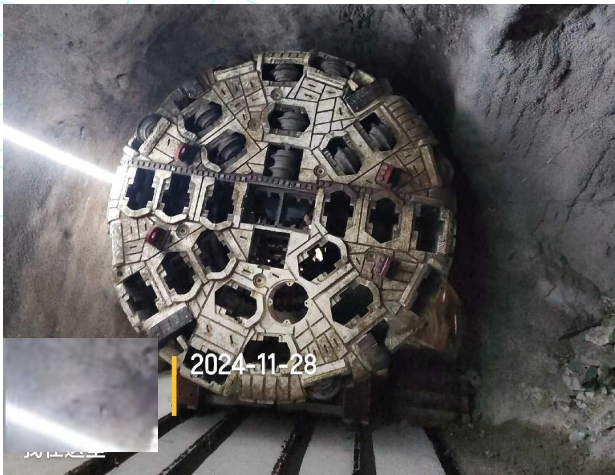
施工效果

三、典型应用案例

◆ 山东招金瑞海金矿斜坡道TBM (φ5.03m)

工程概况

- ◆ 项目名称：斜坡道项目
- ◆ 开挖直径：φ5030mm
- ◆ 掘进里程：11km
- ◆ 巷道坡度：-15%
- ◆ 转弯：12处

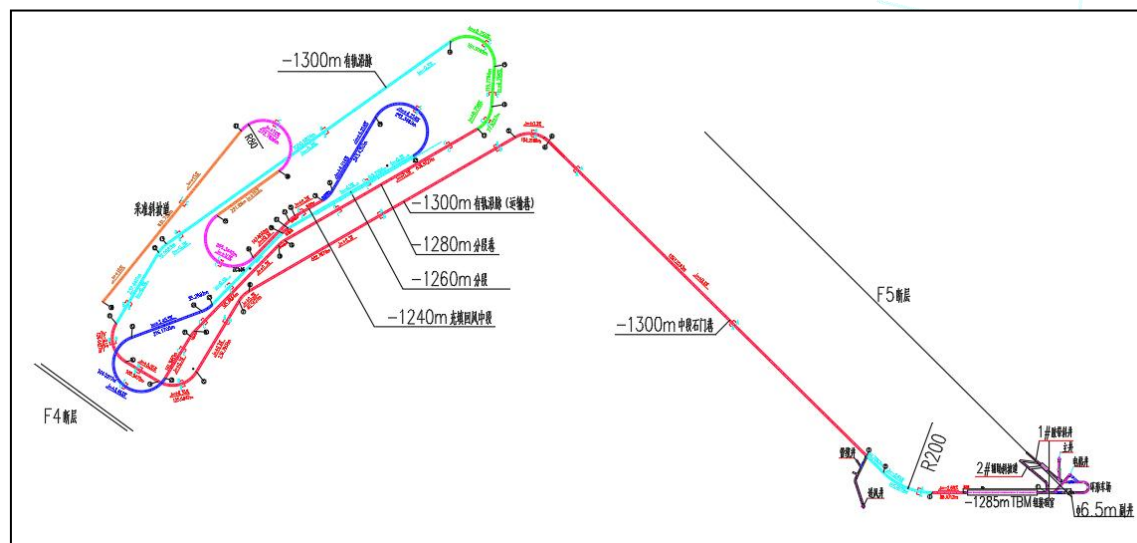


三、典型应用案例

◆ 山东招金瑞海金矿TBM开拓项目 (φ5.03m)

工程概况:

- ◆ 项目名称: TBM开拓工程
- ◆ 开挖直径: φ5030mm
- ◆ 岩性: 二长花岗岩、构造蚀变岩
- ◆ 硬度: 普氏硬度系数 $f \leq 15$
- ◆ 坡度: 3‰上坡
- ◆ 转弯半径: 75m
- ◆ 施工长度: 10900m



三、典型应用案例

◆ 太钢集团峨口铁矿TBM (φ3.53m)

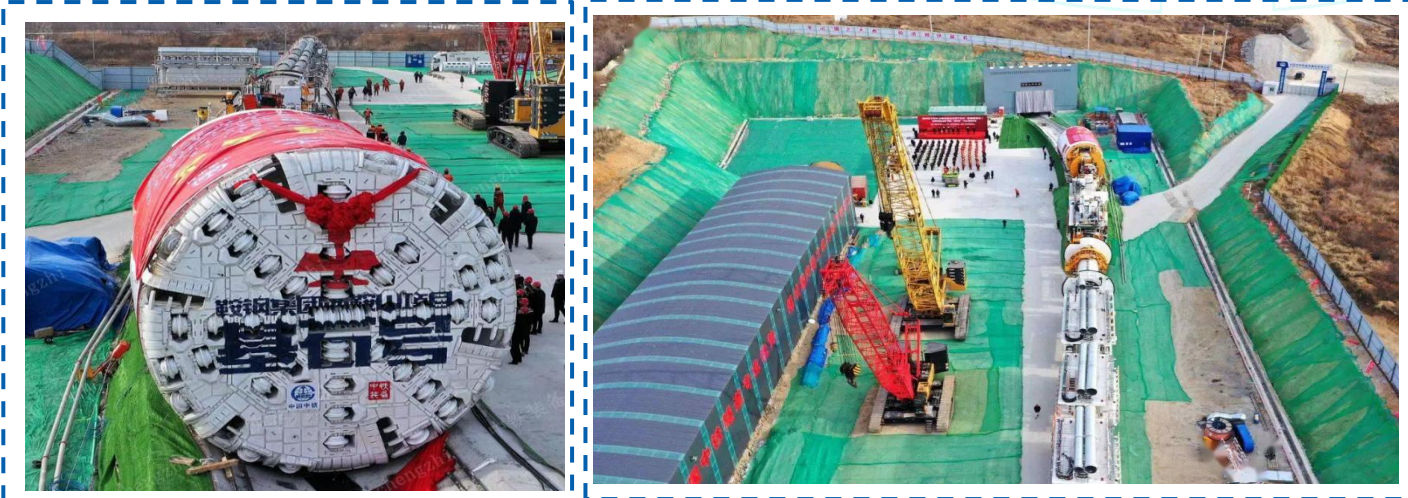
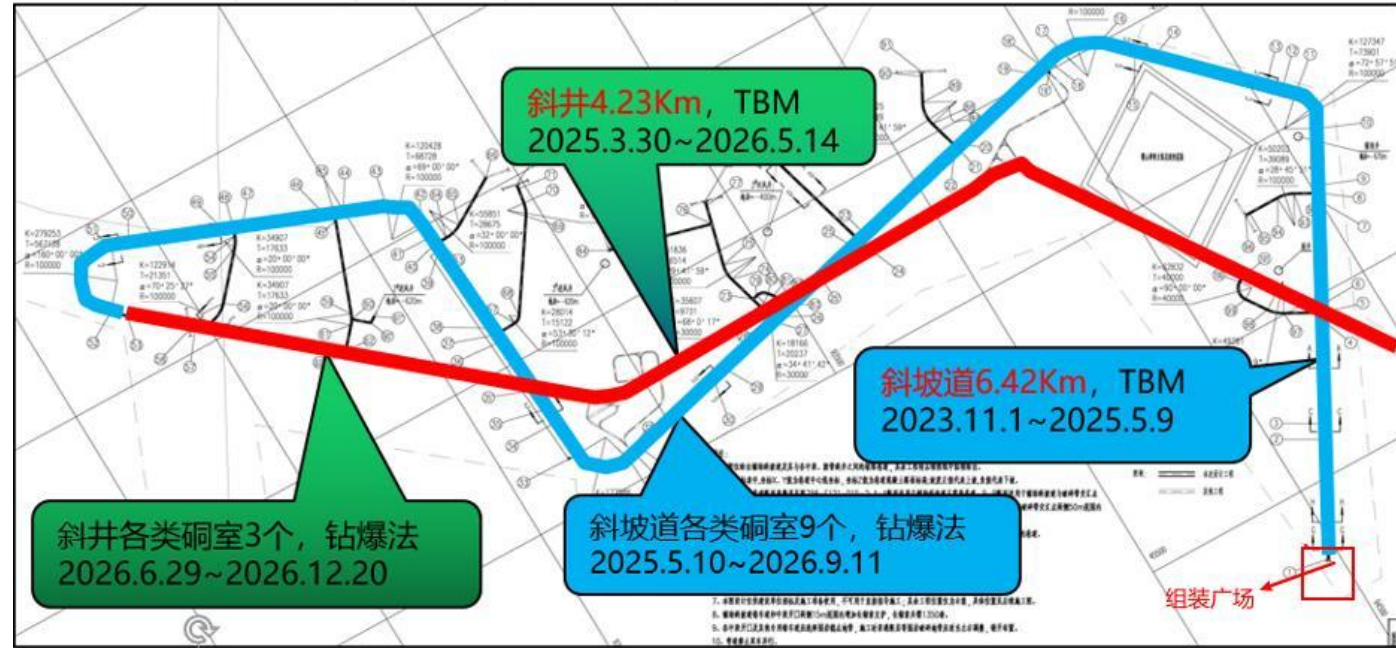


全长3000米，最大纵坡-3.01%，单班进尺21米、最高单日进尺32米、单月最高进尺620米，平均月进尺500米以上。

三、典型应用案例

◆ 鞍钢集团西鞍山铁矿项目 (φ7.03m)

- 工程概况**
- ◆ 巷道类型：斜坡道、胶带斜井
 - ◆ 开挖直径：φ7030mm
 - ◆ 施工长度：10.65km
(6420m+4230m)
 - ◆ 坡度：-19%—+22%
 - ◆ 水平转弯半径：R100m
 - ◆ 竖直转弯半径：R300m



三、典型应用案例

◆ 内蒙古大中矿业湖南大中赫锂矿运输平硐（ $\varphi 6.33\text{m}$ ）

工程概况

- ◆ 项目名称：锂矿运输平硐工程
- ◆ 开挖直径： $\varphi 6330\text{mm}$
- ◆ 施工里程：7300m
- ◆ 岩性：花岗岩、砂岩为主
- ◆ 岩石抗压强度：70 MPa~120 MPa
- ◆ 巷道坡度：5%
- ◆ 连续三月破千米：24年9-11月连续三月，月进尺破千米，其中11月份进尺1186m。



月进尺1186m，刷新了矿山行业岩巷掘进的世界新纪录！

三、典型应用案例

◆ 内蒙古大中矿业湖南大中赫锂矿运输平硐（ $\varphi 6.33\text{m}$ ）



目

录

CONTENTS

一、专家简介

二、国内矿山巷道掘进及矿用TBM应用现状

三、矿用TBM典型应用案例

四、其他矿用装备简介



四、其他矿山设备简介-矿山产品系列

辅助
支护
设备



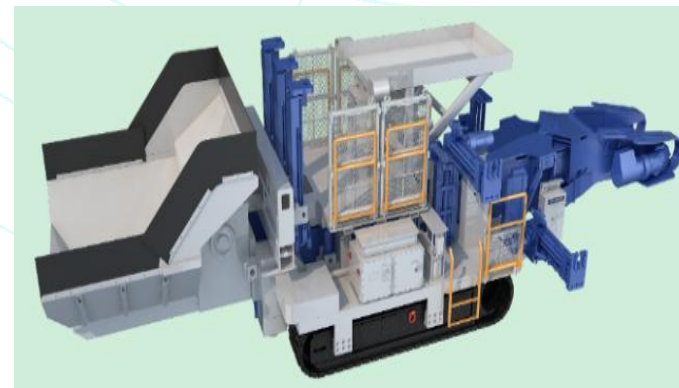
长距离混凝土喷浆机器人



单轨吊式架棚机



混凝土湿喷台车

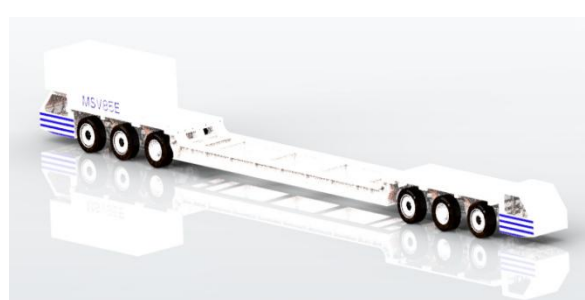


锚杆转载机组

辅运
设备



"水平" 运输编组列车



无轨胶轮车MSV



垂直皮带机



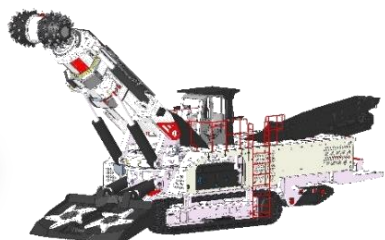
转弯皮带机

四、其他矿山设备简介-矿山产品系列

软
岩



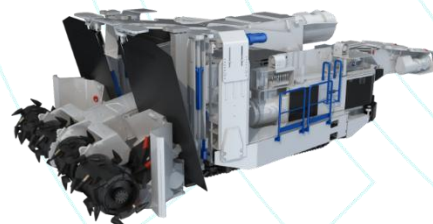
悬臂掘进机(纵轴式)



悬臂掘进机(横轴式)



掘锚机



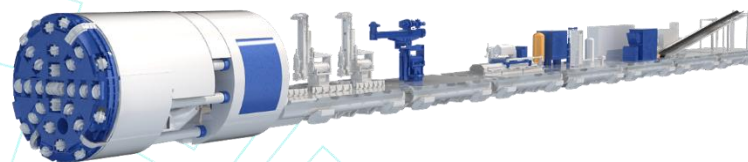
掘锚一体机



快掘成套化装备



硬
岩



TBM



矩形硬岩TBM



轮式刀盘掘进机



单臂掘进钻车

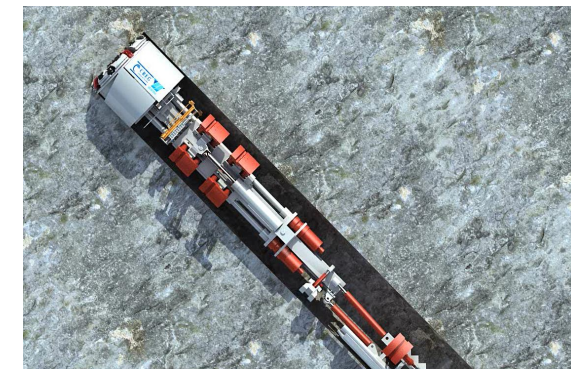


锚杆钻车



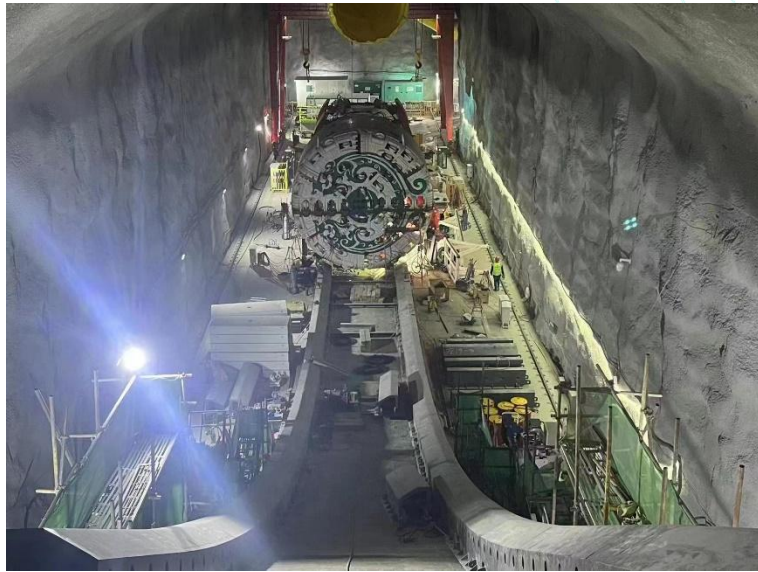
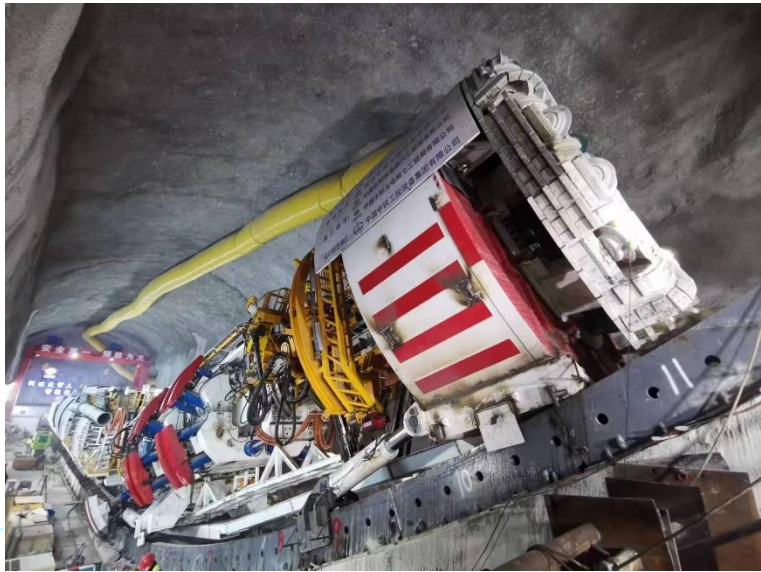
中深孔钻车

竖井/斜井掘进机



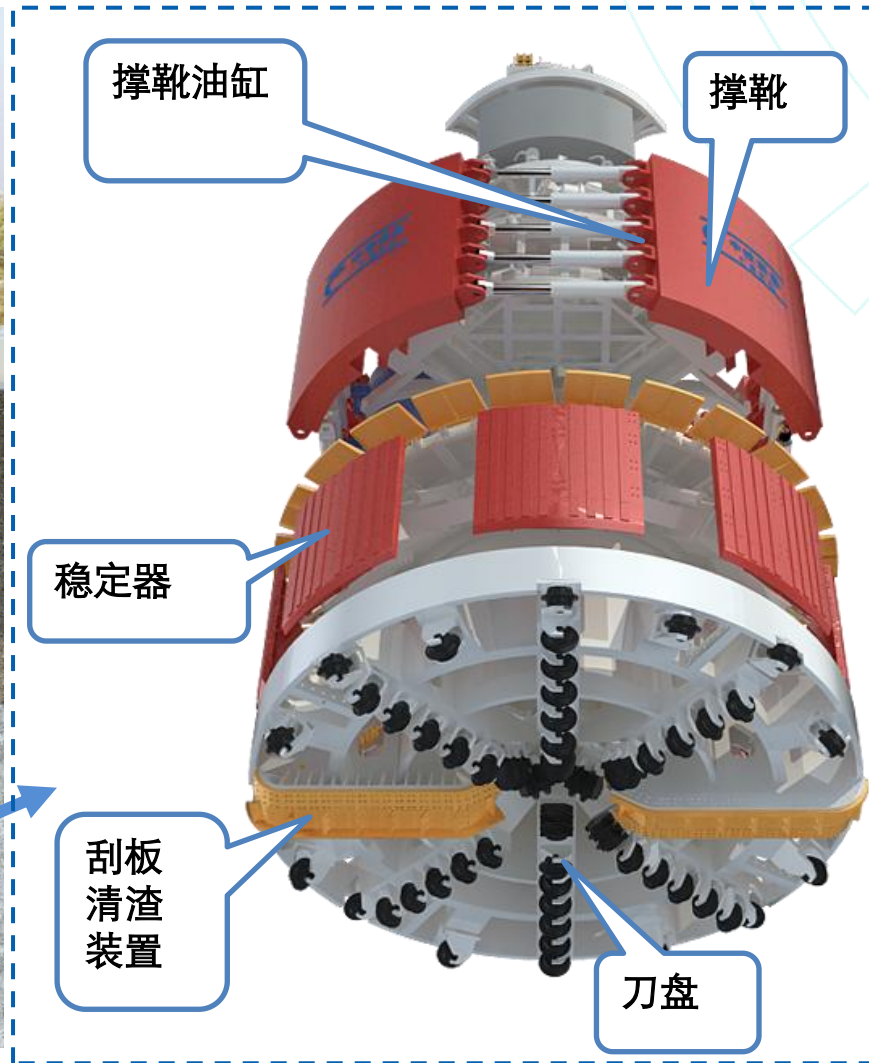
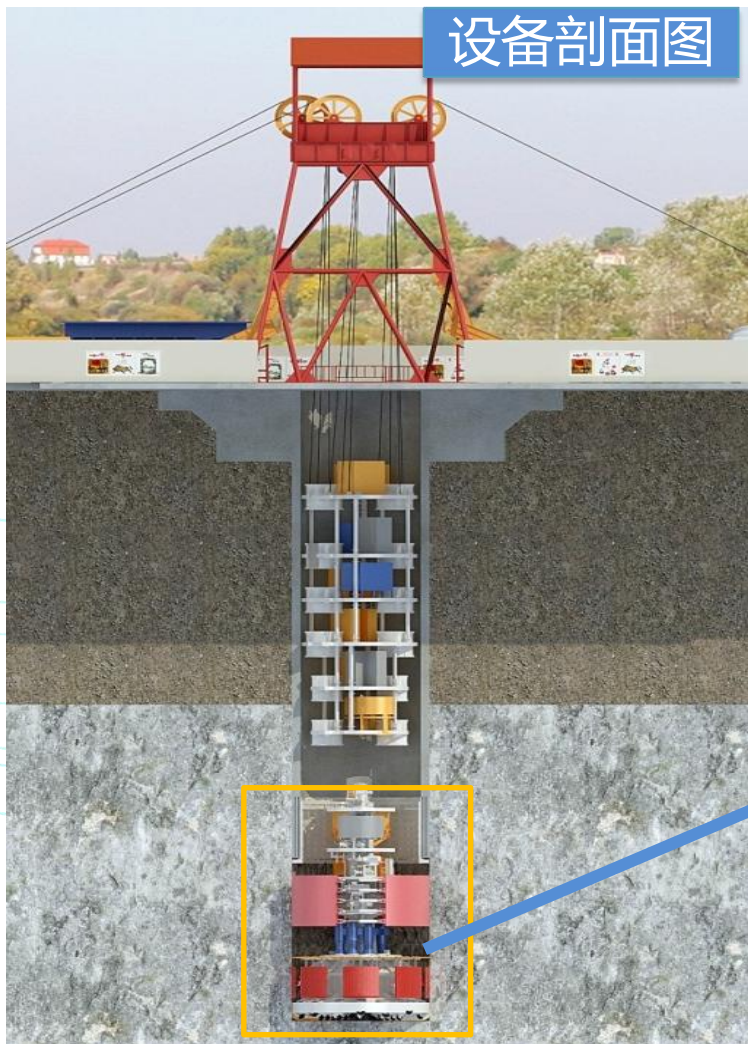
四、其他矿用装备简介

◆ 大坡度斜井TBM（洛阳引水斜井 $\varphi 7.23\text{m}$, 39° ）



四、其他矿用装备简介

◆ 全断面深竖井SBM (φ7.8m)



四、其他矿用装备简介

◆ 宁海抽水蓄能排风竖井项目

工程概况

- ◆ 名称：排风竖井
- ◆ 工程量：井深198m
- ◆ 开挖直径：7830mm
- ◆ 围岩类别：Ⅱ~Ⅲ类围岩
- ◆ 岩性：凝灰岩，微新岩石，井壁渗水
- ◆ 抗压强度：80~120MPa
- ◆ 最大日进：5米

实现全断面的竖井掘进机，实现了掘进、出渣时“打井不下井”

类别	参数
开挖直径	7.83m
主机重量	约460t
吊盘重量	约90t
掘进速度	0.5m/h
刀盘转速	0-4-7r/min
主驱动功率	1500kW
掘进机功率	2396kW
提升功率	1192kW



四、其他矿用装备简介

◆ 全断面深竖井SBM ($\varphi 7.8\text{m}$)

施工现场组装



实现全断面硬岩的竖井掘进机!

四、其他矿用装备简介

◆ 扩孔式竖井掘进机

◆ **扩孔式竖井掘进机**是一种新型**全断面**竖井掘进机，结合下排渣竖井施工工艺及TBM技术。开挖、出渣、砌壁**同步施工**，施工**效率高**，实现大直径竖井的直接成井。

特点

- 全断面机械开挖，地层扰动小
- 导井下排渣，系统简化，减少故障率
- **掘、排、支一体化施工**，安全高效
- 设备远程控制，实现信息化、无人化作业

设备适用工况

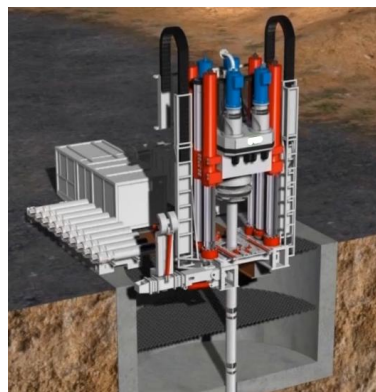
- II、III类稳定围岩
- 地下水适应性高于盲井式TBM



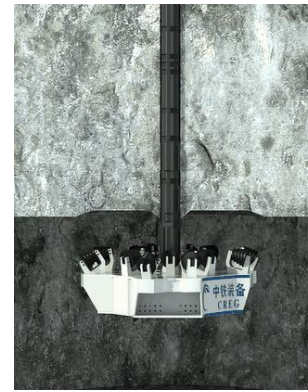
导孔钻进



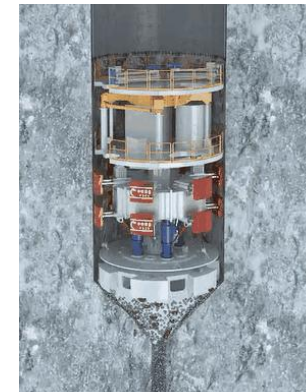
反井扩孔



刀盘反拉



扩孔TBM

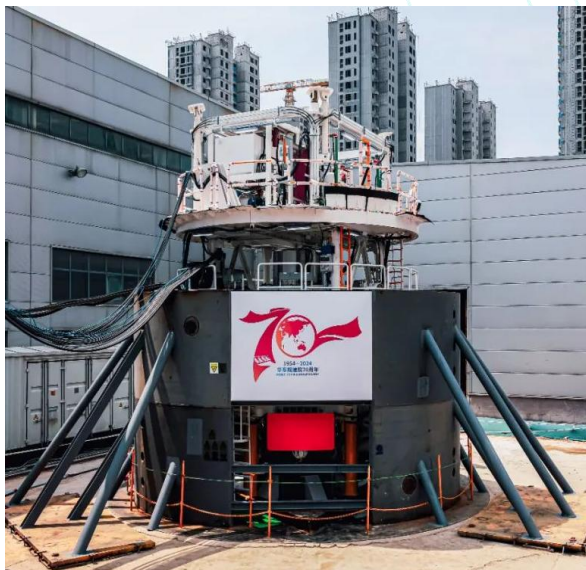


四、其他矿用装备简介

◆ 永嘉抽蓄项目

工程概况

- ◆ 名称：排风竖井、引水竖井（2个）
- ◆ 工程量：约 $358+488+488=1334\text{m}$
- ◆ 开挖直径：7230mm
- ◆ 围岩类别：Ⅱ~Ⅲ类围岩，局部Ⅳ类
- ◆ 岩性：晶屑熔结凝灰岩、球泡流纹岩
- ◆ 抗压强度：119~190，局部223MPa
- ◆ 最大日进：16.8米



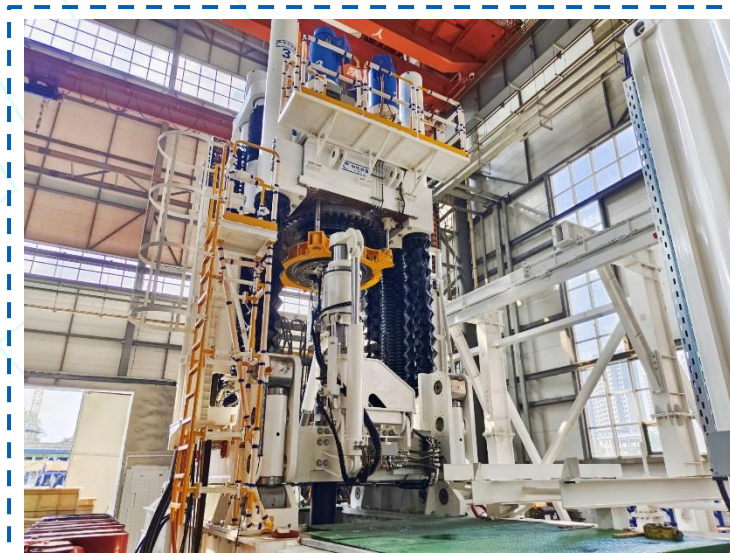
日进尺16.8m，创下竖井掘进机日进尺的新纪录！

四、其他矿用装备简介

◆ 大直径反井掘进机

设备参数

序号	类别	单位	参数
1	开挖直径	m	5~8
2	扩孔扭矩	kNm	1045
3	最大拉力	kN	1750
4	主机重量	t	约120



四、其他矿用装备简介

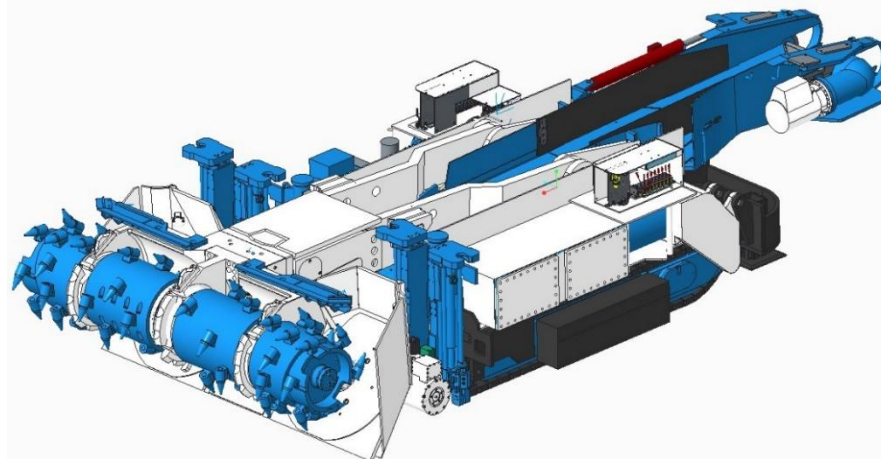
◆ 快速掘锚成套装备——掘锚一体机



常规型快速掘锚成套装备



低矮型快速掘锚成套装备



四、其他矿用装备简介-应用案例

◆ 低矮型半煤巷掘锚一体机（山西富家凹煤矿）

断面：5.2m×3.0m

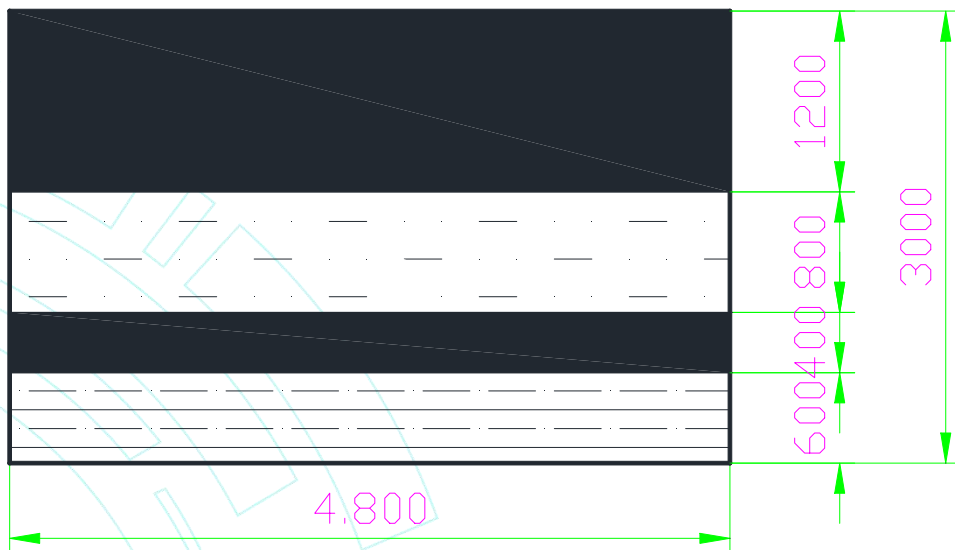
复杂地质及半煤岩条件下：每排窑切割时间**10分钟**，
一个循环**25分钟**，班最高进尺**15米**，日最高进尺
33米。月进尺达**612米**。

2煤

泥岩

2煤下

砂质泥岩



四、其他矿用装备简介-应用案例

◆ 低矮型半煤巷掘锚一体机

项目概况 潞安煤业黑龙煤矿

配置：低矮智能型

断面：**6.0m×3.0m**

巷道情况：煤层夹矸厚达1.5m，最小
破岩厚度0.9m，最大破岩厚度2.2m
，平均岩层厚度 > 1m

使用效果：圆班最高进尺**34m**，小班
最高进尺16m，平均日进尺 > **20m**，
月进尺达**800米**。

现场设备



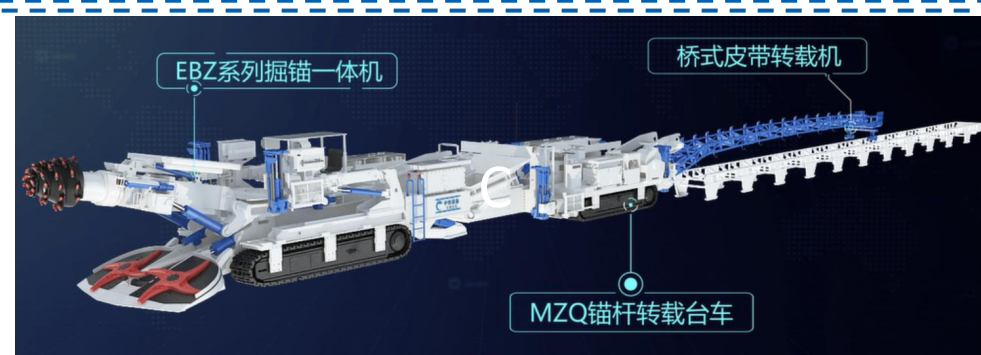
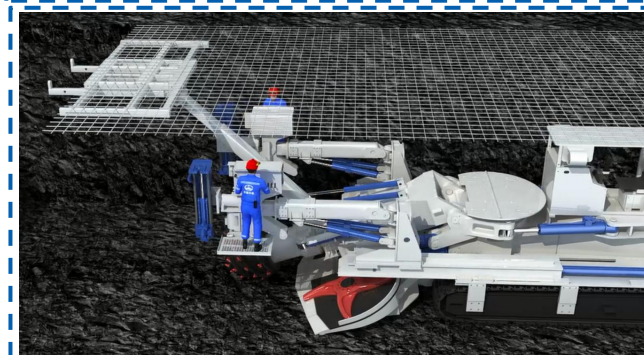
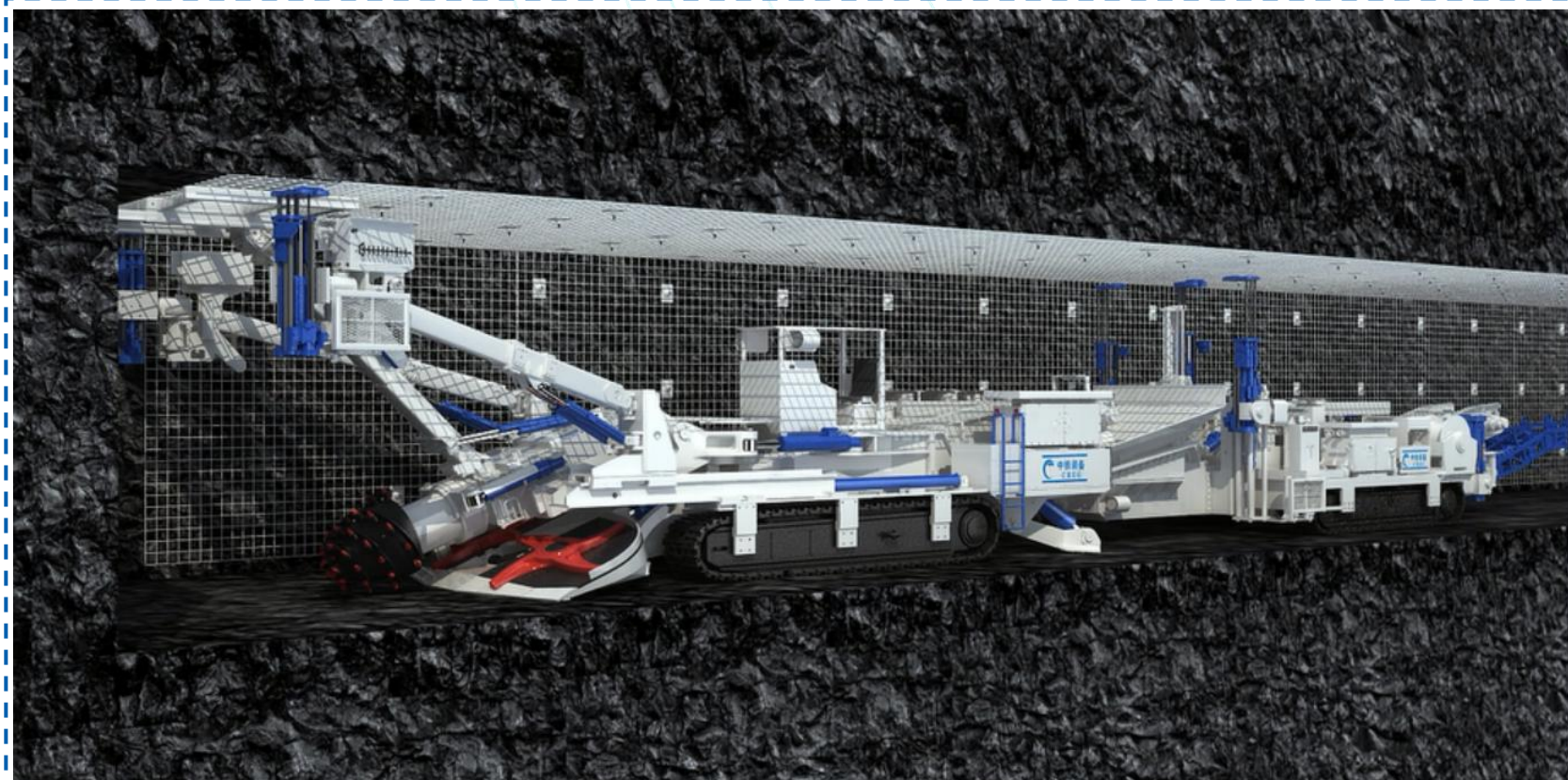
施工效果



四、其他矿用装备简介

◆ 掘锚护一体机

- ◆ **以悬臂掘进机为主体**，结合煤矿巷道的地质条件特点，将锚杆机和支护装置与掘进机相结合，**在一台设备上同时实现掘进、临时支护与锚固作业**，满足掘进机迎头支护作业需求。
- ◆ 同时该设备具备**智能化要求**，满足现代远程监控、状态监测、超前探测等需求。
- ◆ 适用于煤层、泥岩、砂岩等地层；
- ◆ 敞开施工，锚网喷支护
- ◆ 中小断面矩形、城门洞型隧道。



四、其他矿用装备简介—架棚机器人

◆ 单轨吊式架棚机

多自由度灵活主臂

01 主臂集成俯仰、回转、平台俯仰、平台回转、垂直转动手腕转动等动作。

02

系统简洁

液压胶管量减少30%，
液压油用量减少30%

04

便捷操作

使用遥控器控制设备动作，操作位置灵活

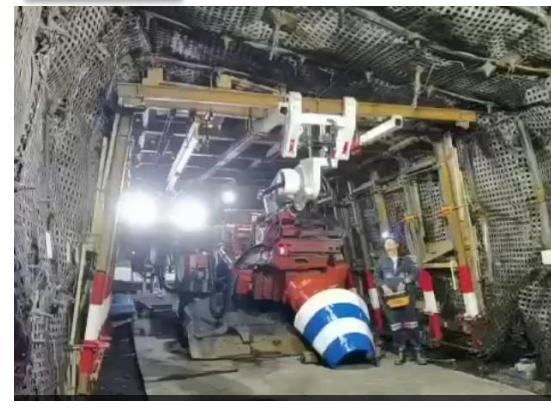
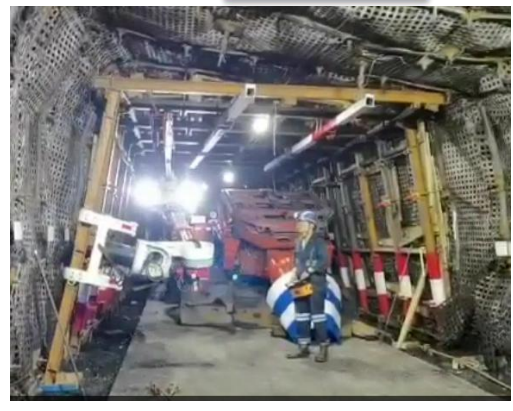
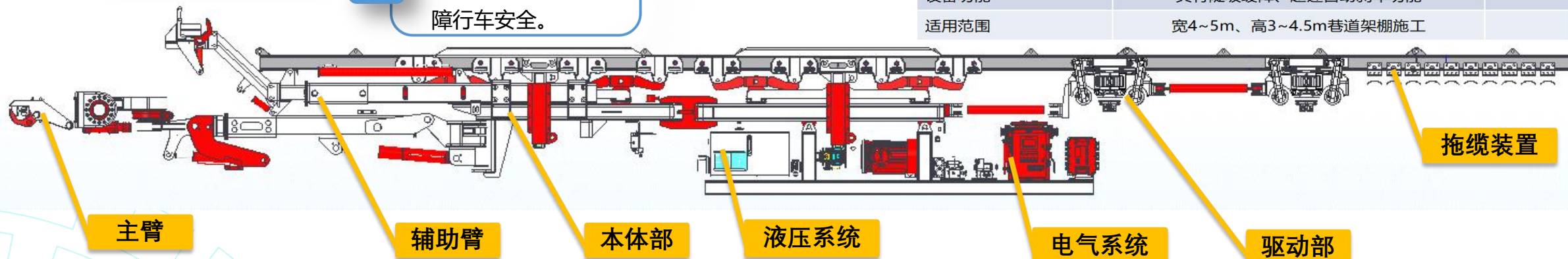
03

安全行车

集成陡坡缓降、应急驻车等安全功能，保障行车安全。

◆ 技术参数

项目	参数	备注
设备尺寸	18.8×1×1.52	可定制
整机重量 (t)	8	
供电电压 (V)	1140	
装机功率 (kW)	22	
最大夹持物重量 (kg)	500	
爬坡角度 (°)	±16°	
设备功能	具有陡坡缓降、超速自动刹车功能	
适用范围	宽4~5m、高3~4.5m巷道架棚施工	



四、其他矿用装备简介——喷浆机器人

◆ 煤矿智能化长距离喷浆机组

中铁装备研发的MHP20-20-1000煤矿智能化长距离喷浆机组，是一种集**全工序井下湿喷工艺、智能化精确物料管理、长距离湿式混凝土输送、小断面巷道机械化喷浆**等技术于一体的高效施工设备。通过高压输送系统将预拌湿混凝土经管道连续输送最远1000m外的巷道作业面，配合喷浆机器人均匀喷射至岩壁，实现快速、高质量支护，是现代化巷道智能化、绿色化施工的先进装备。目前该整套设备已经在某煤矿成功应用。



项目	参数	单位
整机尺寸：长×宽×高	68×1.6×2.5	m
最远泵送距离	1000	m
拖泵最大泵送压力	20	MPa
混凝土制备效率	15	m ³ /h
总装机功率	267	kW
机器人最大作业范围	7×7	m×m

◆ 纵向刀盘掘进机

纵向刀盘硬岩掘进机是为解决**短距离硬岩巷道非爆开挖**而设计，是全断面硬岩掘进机技术在悬臂式掘进机上的扩展，用盘型滚刀代替截齿，可**大大提高悬臂式掘进机切割硬岩的能力**。

设备特点

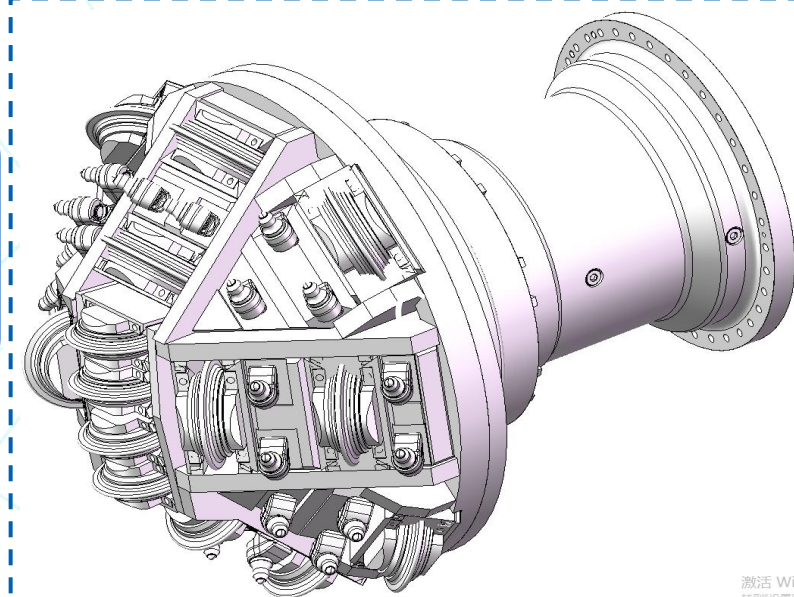
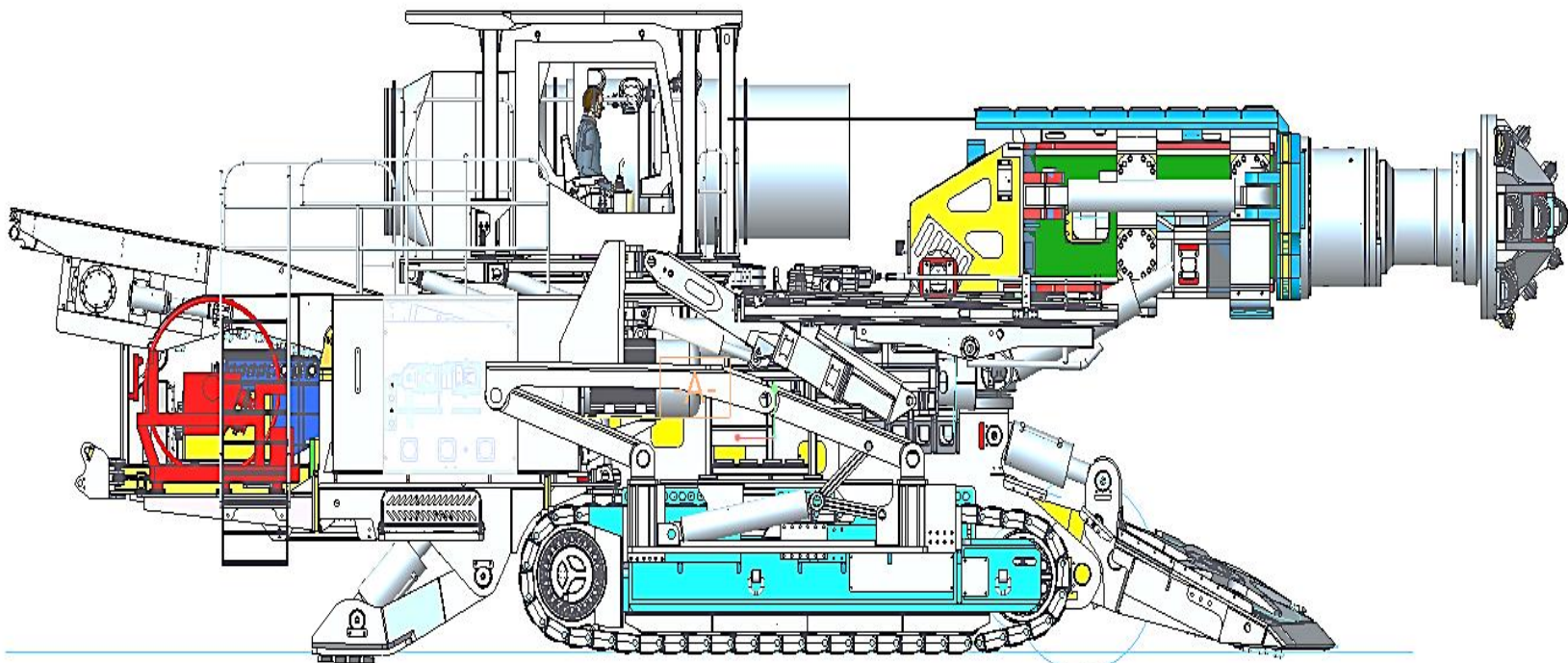
- ◆ 相比TBM结构简单，成本较低；
- ◆ 长度短，施工灵活；
- ◆ 可开挖矩形、梯形等多种断面；
- ◆ 可配合皮带、渣车出渣；
- ◆ 可用于大断面分层开挖，多设备协同施工；
- ◆ 轻量化设计，更便于运输移动。



四、其他矿用装备简介

◆ 悬臂FBM

将具有**高耐磨、高韧性、高载荷**性能的盘形滚刀与悬臂掘进机进行**糅合设计**，开发了一种**悬臂FBM**刀盘。既继承和发扬了滚刀**高效破岩**理念，又具有悬臂掘进机**造价低、转场灵活、开挖自由断面**的优点。



设备参数

开挖直径	1800mm
截割范围	高度8261mm
	宽度9341mm
整机功率	450/350Kw
破岩能力	100Mpa
破岩效率	10-15m ³ /h

四、其他矿用装备简介

◆ 悬臂FBM

应用及工业性试验

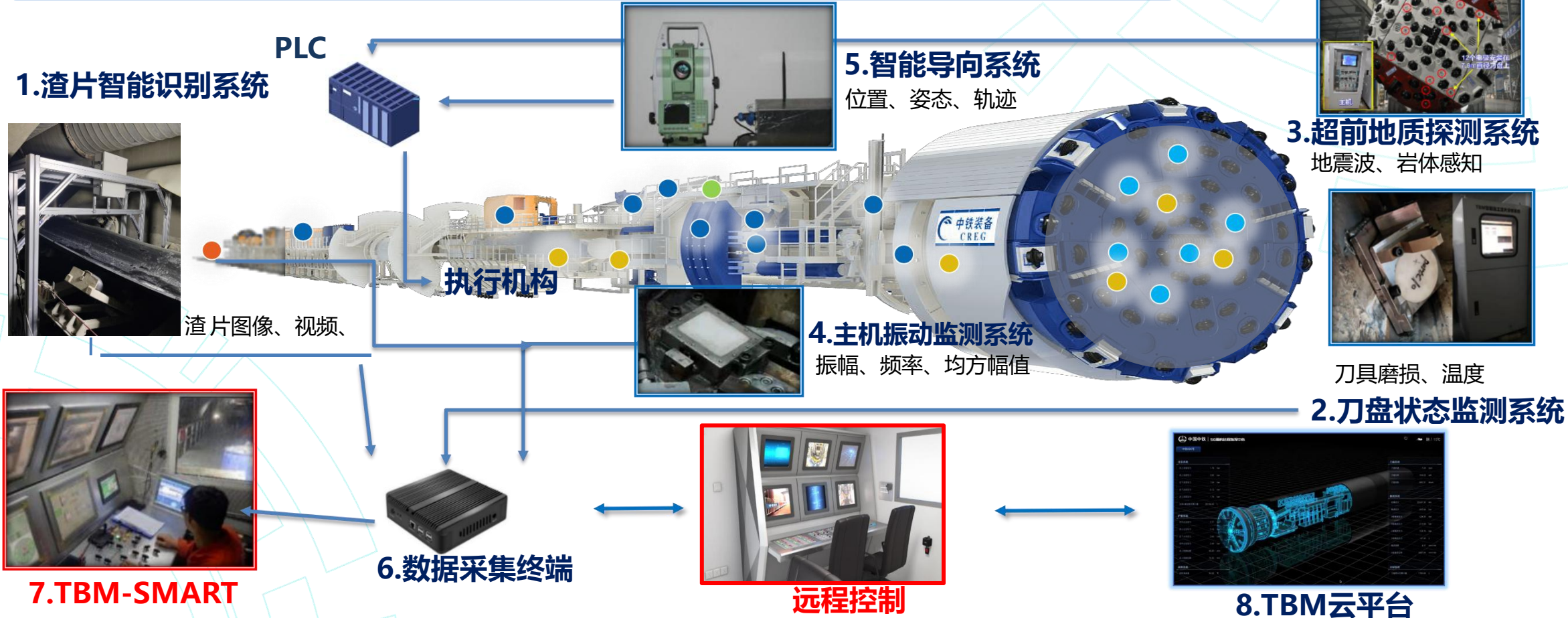


硬岩开挖效率高，超欠挖控制效果好！

四、其他矿用装备简介

◆ TBM融合感知系统

更智能—搭载多款智能感知终端，构建“人-机-巷”融合感知系统，实时智能辅助掘进，通过云端平台实时指挥管控，可在极端工况下实现远程**操控**。做一个“**聪明**”的TBM。



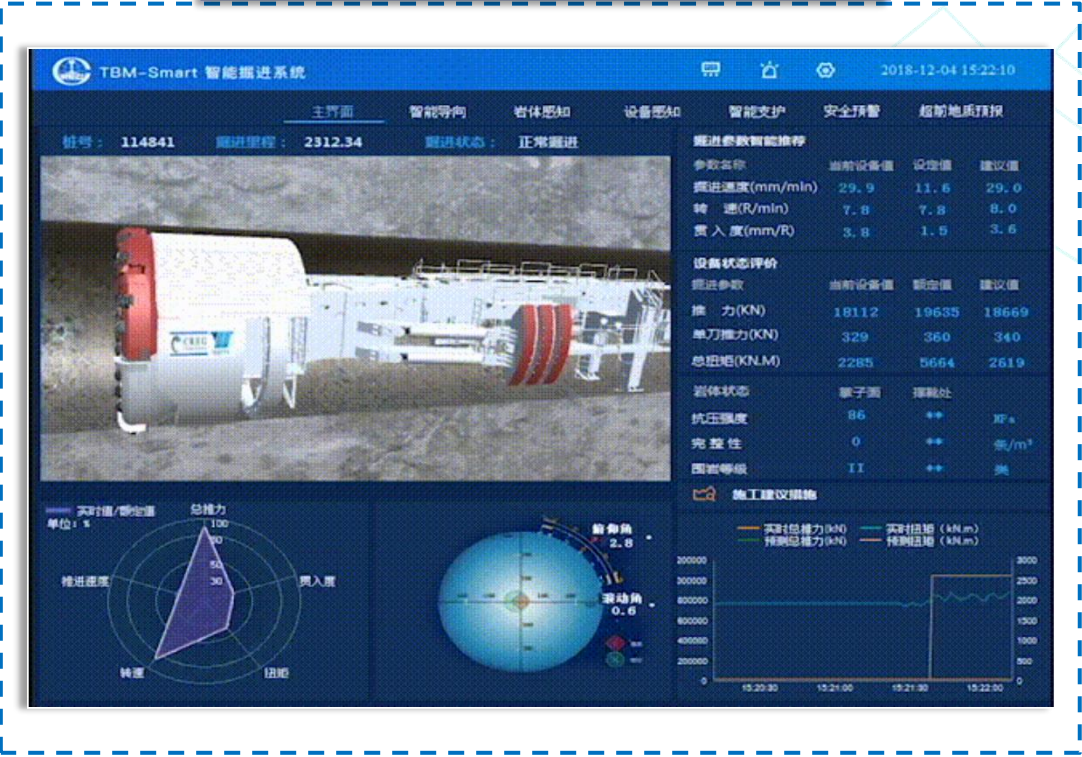
四、其他矿用装备简介

TBM-SMART智能掘进系统

辅助驾驶



TBM-SMART智能掘进系统



设备感知



安全预警



岩体感知



研发TBM-SMART智能掘进系统，实现控制参数智能推荐、风险量化评价，解决TBM精准控制、风险预警等难题

中铁装备让矿山巷道施工

更快·更好·更安全

谢谢观看

Thank you



地址：河南省郑州市经开区第六大街99号

电话：0371-60608666

网址：www.crectbm.cn

