



Underground locomotive
井下电机车 / *Unmanned system*
无人驾驶系统



丹东东方测控技术股份有限公司
Dandong Dongfang Measurement & Control Technology Co., Ltd.



公司简介 COMPANY PROFILE

东方测控成立于1996年，是为冶金、矿山、水泥、煤炭、电力、石化等行业提供生产智能化解决方案的专业公司，是国家重点高新技术企业、国家数字矿山863科技攻关项目领军企业、国家重大科学仪器设备开发专项领衔承担单位、中国矿山两化融合委员会理事长单位，辽宁省十二家智能制造标杆企业之一。

东方测控汇聚了来自国内高等学府的大学生1300余名，其中，教授级高工35人，博士12人，硕士197人，本科及以上学历员工占公司总人数的90%以上。多年来，公司先后承担了30多项国家重大科研攻关及产业化示范项目，获得国家、省、市科技奖项100余项。

东方测控瞄准世界前沿科技，以智能制造和人工智能作为技术创新导向，围绕自动化、在线检测、自动控制、应用软件、通信导航、智能矿山、智慧城市等领域的核心技术，自主开发了一系列具有世界先进水平的智能测控产品。

东方测控的选矿智能控制系统已应用于各大钢铁集团和有色金属集团，在国内冶金矿山领域市场占有率达到90%以上；露天矿GPS/北斗车辆智能调度系统已在国内外50余座大型矿山成功应用，拥有80%以上的市场份额；中子活化智能装备已在国内前20强的水泥集团普遍应用，占有60%以上的市场份额。公司多款高新技术产品已在全球30多个国家成功应用。

东方测控将秉持“至诚服务、成就客户、追求卓越、锐意创新”的发展宗旨，全力为用户创造价值，为民族工业的振兴做出更大的贡献。



系统概述 SYSTEM OVERVIEW

井下电机车（全自动）无人驾驶系统基于4G/5G网络高带宽低延时的优势，利用自动控制、雷达、高精度定位、云计算、大数据、人工智能、先进制造等技术与生产作业优化调度模型深度融合，实现了井下电机车遥控作业和（全自动）变速巡航自运行。该系统充分满足现代矿业发展需求，为打造智能矿山奠定了重要基础。

丹东东方测控技术有限公司设计研发的“井下电机车无人驾驶系统”，从经济效益、环境效益和社会效益看，不仅是常规井下矿电机车运输的发展趋势，更是高寒、高海拔和深矿井的必然要求。

该系统实现了对井下矿山生产作业的监控监测，自动控制与安全管理，减少了井下作业的人员物资投入，降低了生产能耗，增强了作业安全性，是矿山井下开采安全、可靠、高效、先进的生产控制平台。

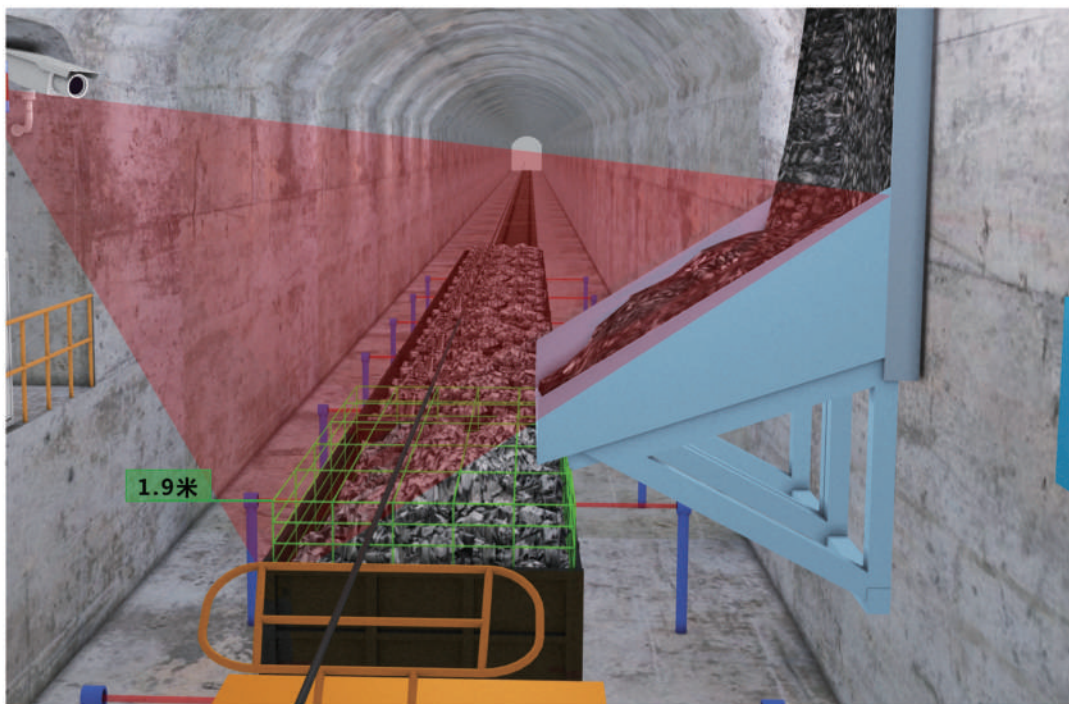
系统组成 SYSTEM COMPOSITION

井下电机车无人驾驶系统由机车车载控制系统、定位系统、自动装矿控制系统、信集闭控制系统、网络通讯系统、视频监控系统、溜井/卸矿料位检测系统、监控中心系统等组成。



系统功能 SYSTEM FUNCTION

- 高精度定位：当机车通过RFID定点检测装置时，可用于精确机车的位置。
- 自主巡航：基于定速巡航原理，建立车辆变速巡航模型，考虑轨道分布状况及车辆自身状态，自动调节行车速度，实现自主巡航。
- 远程遥控：调度员在调度中心对车辆进行远程遥控驾驶（变频调速、运行方向、紧急制动等）及装卸矿的远程操控。
- 自动装矿：当机车自动驶向放矿点时，矿车自动定位，放矿机自动放矿，自动检测料位，自动识别大块，自动联动调节，装满后自动驶离放矿点。
- 障碍物识别：车前雷达检测前方的轨道上是否有影响到机车运行空间的物体，包括人、车、落石等。提前设定安全预警距离和刹车制动距离。机车自主完成紧急刹车的判断和动作，无需等待上位机对其下发制动指令，实现本质安全。
- 宽带通信网络：井下主干网包括光纤环网和无线自组网络，为机车无人驾驶、智能调度、自动装/卸矿提供可靠、高速的信息通道。
- 配矿功能：配矿功能是智能调度的一个重要功能，系统自动根据配矿参数完成配矿，并根据配矿需求自动调整机车的生产指令。



系统功能 SYSTEM FUNCTION

- 智能调度：系统结合机车位置、路段使用情况、装卸矿点待车情况、配矿计划等信息自动生成调度指令、指挥生产。同时调度员也可对信号灯、道岔、机车、放矿、卸矿等进行控制，以达到指挥井下生产的目的。
- 溜井料位检测：实时检测放矿点/卸矿点料位信息，实现对机车放矿/卸矿的精准控制。
- 报警系统：全程跟踪设备的运行，实时监控设备自身的健康状况和外界变化状况，一旦有异常，紧急停机并在控制中心第一时间报警。

系统特点 SYSTEM CHARACTERISTICS

- 主动安全：系统具备障碍物检测功能和设备健康状态自检测功能。
- 自动装矿：自动装矿取代遥控装矿，一个操作员可操纵多台车辆。
- 全自动实时调度：根据实际生产中的机车、轨道、装矿点、卸矿点、物料等情况的变化进行实时自动调度。
- 自动与遥控控制相结合：计算机自动控制或远程遥控控制相结合，实现电机车的无人驾驶和远程装矿。
- 直观方便的调度界面：直观地看到机车的运行方向和车流规划信息。自动调度界面美观大方，信息一目了然。
- 声音提示：调度指令、各种生产信息、报警信息会以声音播报的方式通知到操作员，使操作员更专注于工作，减少安全隐患。
- 高适应性的智能终端：能在强振动、强电磁、高粉尘环境下稳定工作；对过压、过流、过热、欠压具有自保护功能。



案例展示 CASE PRESENTATION

东方测控井下电机车无人驾驶系统适用于各种大型矿山的生产指挥管理，具有很强的适应性、扩展性，可以在不同的环境中个性化的需求下，按照用户的意愿进行定制开发。该系统能够切实减少井下作业的人员、物资投入，同时增强作业安全性，实现本质安全。

该系统已经在安徽马钢张庄矿业-480有轨运输中段成功应用。该系统建成后，连接并控制张庄现有的信集闭系统，通过中央服务器系统根据生产计划、溜井物料高度等相关参数实现运输中段电机车无人驾驶。该系统通过计算机自动控制和远程遥控控制相结合的方式，实现电机车的无人驾驶和自动放矿，实现了障碍物检测，从而解放了运输中段的驾驶员，提高了生产力和安全水平，并最大限度的降低了运输中段人的参与，降低了生产人员劳动强度，提高了系统连续生产能力。



公司技术优势 TECHNOLOGICAL ADVANTAGE OF THE COMPANY



公司技术优势 TECHNOLOGICAL ADVANTAGE OF THE COMPANY

- 实施双环网无线通讯技术，即2.4GWifi+LTE 4G/5G无线冗余，该项技术能确保机车运行的通讯环节的安全与顺畅；
- 电机车全程无人化自主运行，成功实现电机车装、运、卸矿全流程无人化的公司。
- 机车高精度定位系统，采用多种定位技术结合，定位精度最高可达2cm，是全国井下电机车定位精度较高的公司，确保机车自动装矿等关系环节的顺利运行。
- 自动装矿系统，实现车斗料位及大块实时自动检测，实现装矿环节无人化的公司。
- 智能调度系统，全球50余套调度系统的多年应用，保证了井下机车运行的效率的提升。
- 障碍物识别+防碰撞+安全预警系统，下位机分析处理，在网络中断、延迟的情况下，保证机车行车安全。是成功实现雷达扫描分析及安全预警的公司。



东方测控 测控世界

DFMC Leader in the World of Measurement & Control



地址：辽宁省丹东市沿江开发区滨江中路136号

电话：0415-3860888

传真：0415-3860611

邮箱：scb@dfmc.cc

网址：www.dfmc.cc