



无人矿用卡车线控控制器V-Box



无人矿用卡车通信网关T-Box



无人矿用卡车域控制器M-Box

## 露天矿无人驾驶车规级智能车载控制器

无人驾驶技术在露天矿区的落地应用，需要应对复杂的地理环境与气候条件，其中不乏恶劣环境对安全生产作业的挑战。因此，北京踏歌智行科技有限公司（以下简称北京踏歌智行）自主设计开发了针对非公路矿用自卸车的3款多功能车载控制器，分别为M-Box（无人矿用卡车域控制器）、T-Box（无人矿用卡车通信网关）、V-Box（无人矿用卡车线控控制器），是目前业内唯一专为矿区研发的车规级车载智能硬件。

### 车规级智能车载控制器技术特点

2017年，北京踏歌智行发布了车载控制器的样机，现已完成第3次迭代。这3款车载控制器集成了高性能处理器，支持高效并行计算与高安全决策控制，具有丰富的外部接口，能够适配国内主流厂家的大型矿用卡车和宽体自卸车。此外，这3款车载硬件计算平台通过了基于供电环境、机械环境、气候环境以及电磁兼容（EMC）相关的严格测试，获得了中国计量院的车规级认证。并且产品的安规性能、射频性能及数据通信安全等指标均通过了国家相关标准测试，获得了国家认证的3C、SRRC和NAL认证证书。

其中，无人矿用卡车域控制器M-Box基于车规级核心元器件设计，配置独立的安全监控单元，具备冗余安全功能，支持故障导向安全侧的应急机制，兼容多种工业通信模组，可以支持C-V2X通信、4G/5G通信（华为车规级5G模组），灵活适配不同的网络环境和通信配置；无人矿卡通信网关T-Box采用车规级处理器，支持GNSS差分定位、C-V2X通信、





智能车载控制器在包头钢铁(集团)白云鄂博铁矿无人驾驶运输中的应用

4G/5G通信,可外接多种设备实现不同用途;无人矿卡线控控制器V-Box既可实现整车线控化控制,也可独立作为电源管理模块,为其他设备提供稳定的电源输出。此外,这3款车载控制器均可适应 $-40\sim 85^{\circ}\text{C}$ 温度下的工作环境。

## 推广应用

目前,这3款车载控制器已在白云鄂博铁矿、永顺煤矿、霍林河南露天矿、贺斯格乌拉南露天矿、胜利一号露天矿、白音华一号露天矿、昶旭煤矿、纳源煤矿、魏家崙露天矿、江西德兴铜矿、西藏驱龙铜矿、海螺水泥矿山等矿区推广应用。

随着商业化落地进程的加快,不同矿区的无人驾驶运输项目成为了北京踏歌智行自主研发车载硬件的试金石:在紫金矿业集团西藏驱龙铜矿,工作区最高海拔达5 455 m,高寒、高海拔的作业环境考验着无人驾驶硬件设备的高可靠性;在鄂尔多斯市永顺煤矿,北京踏歌智行运营着国内目前覆盖最多宽体车品牌的无人驾驶运输项目,包括徐工集团

工程机械有限公司、陕西同力重工股份有限公司、内蒙古铁辰智能装备有限公司、广西柳工机械股份有限公司等国内主流主机厂品牌,这对车载智能硬件的可兼容性提出了更高要求;在包头钢铁(集团)白云鄂博铁矿,矿区地形复杂,存在长距离上下陡坡、大曲率弯道,车辆行驶盲区较多,这需要精准控制、路径规划、感知与定位、安全处理等模块同时工作,而高集成、高性能的车载控制器可为并行计算、安全决策提供支撑。

目前,全国各大露天煤矿在积极推进智能化建设,无人驾驶运输运营是智能化煤矿的重要环节。相比于公开道路的自动驾驶,矿区场景更需要“专为矿区而生”且自主可控的智能硬件,以适应特殊的作业环境,自研车规级车载控制器是矿山无人驾驶领域的必然发展趋势,拥有广阔的市场前景。

### 作者简介:

谢宛伦,硕士,现任北京踏歌智行科技有限公司公关经理。Tel: 010-62636432, E-mail: wanlun.xie@i-tage.com

作者单位:北京踏歌智行科技有限公司