

关于锂电池动力无轨设备的前景及优势

孙常盛

金诚信矿业管理股份有限公司, 北京 100070

[摘要]近年来, 国家战略转型, 环境保护日益受重视, 矿业可持续发展和建设绿色矿山成为了矿业发展的主要方向; 发展清洁、无污染、高效、自动化的矿山设备成为了必然。发展锂电池驱动的新能源铲运机成为了建设绿色矿山, 无人矿山、智慧矿山的必然之路。

[关键词]锂电池; 新能源; 铲运机; 无人矿山

DOI: 10.33142/ec.v3i3.1577

中图分类号: U482.2

文献标识码: A

Prospects and Advantages of Lithium Battery Powered Trackless Equipment

SUN Changsheng

JCHX Mining Management Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: In recent years, with the transformation of national strategy, environmental protection has been paid more and more attention. The sustainable development of mining industry and construction of green mine have become main direction of mining industry development. It is inevitable to develop clean, pollution-free, efficient and automatic mining equipment. The development of new energy LHD driven by lithium battery has become an inevitable way to build green, unmanned and intelligent mine.

Keywords: lithium battery; new energy; scraper; unmanned mine

1 项目研发背景

1.1 矿山需求的提高

国家战略转型, 环境保护日益受重视, 矿业可持续发展和建设绿色矿山成为了矿业发展的主要方向, 伴随高等教育的普及, 劳动密集型的低端作业人员招工已变得极为困难; 作业人员素质普遍提高, 使得高科技产品使用维护成本逐渐降低, 为新技术的研究和投入应用提供了必要条件。随着我国矿产资源开采技术进一步智能化、无轨化, 矿产资源的开发将全面进入地下采矿, 并向深部开采延伸, 同时开采规模不断加大, 对井下空气质量要求也越来越高, 势必要求无轨采矿设备增加更多新的品种和规格, 实现配套作业, 充分发挥主要生产设备效率, 提高劳动生产率, 降低生产成本。

由于矿山处于相对封闭的环境, 使用内燃铲运机易造成井下环境严重污染, 并伴随工作场所局部温度过高, 不利于职业健康, 使用电动铲运机铲装作业可以保证空气新鲜, 不会造成额外温度的过多增加。

1.2 技术的成熟

伴随着国家对新能源交通工具产业的大力支持, 国内外电池技术和电池管理系统(BMS)不断更新和成熟, 蓄电池驱动的电动工程机械得以蓬勃发展, 已进入各种施工现场, 纯电动小汽车、公交车早已经成为日常生活中最常用的交通工具。此外, 当电动车电池快充技术快速发展, 能量密度逐渐变大, 使得日常电动车辆的充电时间大大的缩减并能保证足够的续航, 让蓄电池驱动的无轨设备进入矿山领域成为了现实。通过新能源锂电池驱动电动铲运机代替传统内燃铲运机以及电缆卷盘的电动铲运机, 以实现无污染、使用方便。该系统高能量锂电池, 可以实现快速充放电功能。采用动力电池驱动, 基于 CAN 总线的汽车电子技术、车载互联网技术将车辆的安全运行状态监控到位, 可以进行远程监控和调度, 为实现无人驾驶预留数据接口, 制作标准化的外形及接口。

1.3 发展的趋势

未来, 石墨烯电池、氢燃料电池、互联网无人驾驶等技术的不断成熟, 结合具有强有力的大脑(整车控制器), 通过快换基站的 WiFi 等无线网络技术, 可以实现视频或视距遥控; 预留的接口, 未来利用即将成熟的无人驾驶技术, 可以实现全自动化运行, 从而满足矿业工程生产需要, 极大降低生产成本及作业劳动强度。锂电池新能源矿用工程车辆结合无人驾驶技术将逐渐替代传统矿山人员操作, 这也符合国家战略提出的“机械化换人、自动化换人”目标。

2 项目研发的意义

2.1 安全性提高

锂电池电动铲运机比传统柴油和拖拽电缆铲运机, 结合两者优点, 既满足无污染、绿色、环保、低噪音的要求,

又可以满足移动的便捷性。同时可以避免电缆弹起伤人和破损中电伤人。

动力电池采用磷酸铁锂电池，此电池不仅具有安全性同时具有高效的充放电特性，此电池已经用于公交客车和短途飞机上，并且是北京冬奥会的指定使用锂电池；其次，电池 BMS 系统集成了多种安全控制技术，可以有效防止电池过流、过充，同时根据电池温度可以自动开启热管理系统，对电池进行降温和升温；三，智能充电桩技术可以和电池 BMS 系统通讯，读取电池 SOC，具备充电保护技术，自动切断充电电路；最后，电池包安装了经过美国 UL 安全认证的灭火技术，微处理芯片随时计算监控电池包周边温度环境，一旦发现异常情况，自动喷射专门灭锂电池着火的喷剂。另外，在纯电动无轨设备上很容易实现智能控制，座椅安全带传感器，门关闭传感器等安全措施，做到设备本质安全。

井下的温度基本恒温，电池的使用和存储温度范围正好适应我们矿山井下使用的。

表 1 动力电池最佳温度性能表

电池工作温度	充电：0℃~45° C；放电：-10℃~45° C
存储温度	-20~45℃

矿山的使用环境更适合锂电池安全性能、动力性能的高效发挥。

2.2 环保、绿色

国家对环保核查越来越严，排放标准逐年提高，不能达到国标的高污染柴油发动机被禁用，锂电池驱动的矿用无轨设备无污染零排放，无污染替代高污染成为可持续发展趋势；

井下由于相对封闭的环境，使用电动铲运机铲装作业能保证空气新鲜，锂电池铲运机相比柴油铲运机没有尾气排放，不会增加尾气排放带来的空气污染和巷道温度增加，从而可以减少通风投入，对员工职业健康有较大的改善。并且不存在废机油、废传动油的排放污染。

2.3 智能化

数字矿山、智能矿山是矿山的发展趋势，也是可持续发展的必经之路。锂电池铲运机主要在电气控制，相比柴油铲运机在遥控、自动化、故障诊断、自动化计量等方面有较大优势，不需要进行液压、机械系统改造和电气元件改造，相对较为方便。

目前的进口设备厂家对设备信息化数据接口协议进行保密，不公开，目的就是垄断数字无人矿山的后续配套产品和服务。通过开发蓄电池驱动的矿用无轨设备，掌握核心“三电”技术是避免受制于国外的重要环节。锂电池驱动铲运机“三电”技术在国人的手中，经后将推进矿山数字化、智能化、智慧化发展。

2.4 适用高原环境

因发动机受高原空气稀薄的限制，柴油铲运机的动力只有在低海拔的 60%，锂电池铲运机没有发动机，不受高原的影响，能发挥 98%动能。

2.5 维修方便

锂电池铲运机没有发动机、变矩器、变速箱等进口部件，这些部件是铲运机维修、保养的重点也是难点。而蓄电池铲运机只有驱动桥、电池、电机、电控，相对维护保养简单，甚至免维护。维修工作量大大降低，如有故障只需要进行电脑故障诊断，更换相应备件即可进行修复。锂电池铲运机不用在储备进口的发动机、双变的备件，只需要储备相应总成件，进行更换。便于提升整个设备管理水平和降低库存积压。

2.6 经济节能

锂电池铲运机相比柴油柴油铲运机来讲，整车费用较高，但是运营费用较低。柴油铲运机的燃油消耗、备件消耗、保养耗材消耗的费用可以用来购置电池，使用成本可以降低 55%。

3 结语

锂电池驱动的新能源铲运机不论在安全性、环保型、操作便利性、维修方便性、智能化方面都比传统有较大优势。目前，国家大力鼓励新能源技术的发展，作为矿山设备的政策制定单位、开发人单位、使用单位都要与时俱进，积极开放的推动锂电池新能源矿山设备的发展，只有这样才能让矿山更加安全、更加环保、更加智慧。

[参考文献]

[1]魏学哲. 解析电动车驱动系统[J]. 汽车电子, 2006(6): 15-20.

[2]章桐, 贾永轩. 电动汽车技术革命[J]. 机械工业出版社, 2010(8): 65.

作者简介：孙常盛（1982-），男，毕业于北京科技大学，车辆工程专业，就职于金诚信矿业管理股份有限公司，副总经理，中级职称。