

# 节能增效， 露天矿山发展新思维

□ 本刊记者 张 蕊



交流会现场

2011年6月23—26日，由冶金矿山企业协会、中国有色金属工业协会发起、组织的“大型电动挖掘机节能增效技术改造交流会”在吉林省吉林市召开。有来自鞍山集团矿业公司、本钢集团矿业公司、首钢矿业公司及攀钢矿业公司等矿山企业代表以及抚顺矿业集团机械制造厂、太原市山海重工机械设备有限公司等设备制造企业参加了此次交流会。会上，各位代表主要探讨了如何采用高新技术和先进适用技术改造提升传统产业，加强节能降耗和提高企业运行效率，同时交流了关于国内外矿山企业利用高新技术手段改造传统产业的发展的新思维和新理念，共商我国露天矿山大型采掘设备节能增效、促进企业发展的大计。会后各位代表一行参观了吉林大黑山钼矿，现场感受了使用变频调速控制系统的电动挖掘机为矿山生产带来的效益。

电动挖掘机是露天采矿和水利电力工程的主要挖掘、装载设备。它的提升、推压、回转和行走机构

的电气传动系统，多年来一直延用直流发电机组，从三绕组、磁放大器励磁、磁性触发器晶闸管励磁到电子调节触发器晶闸管励磁，在技术和性能上都有较大的进步和改善。尽管如此，仍然克服不了这种笨重庞大的电气传动方式自身的缺陷和弊病。由于直流发电机组是旋转设备，存在机械损耗，还存在整流换向器，碳刷与整流子的旋转接触，导致易损和故障率高。振动和噪音很大，效率低，维修困难，维修周期长，费用高，“挖掘机特性”的饱满率也较差。近年来，又采用模拟式、数字式直流驱动器的直流电气传动系统，虽然去掉了发电机组，可是直流电动机仍然存在需要经常维护检修问题。另外，直流调速系统是采用晶闸管移相调压的调速方式，功率因数过低，维修费用较高，且直流电机在功率、速度和空间尺寸方面受到限制，基本上没有更大的潜力可挖，也只能是过渡性的产品。经过长期的改革创新，业界公认交流变频调速的电气传动方案是较理想的方案。

变频技术应用于露天采矿用牙轮钻机、挖掘机等设备已有10余年的历史，如今全国绝大部分牙轮钻机电气控制已更新为变频控制，现在所有的主机厂生产的新型牙轮钻机生产全部为变频控制。国内各大金属矿山专家们经过几次现场考察后一致认定变频技术应用于露天矿山电动挖掘机是可行、可靠、节能、环保的，但是对于变频电动挖掘机在金属矿山的运行能否满足工况要求有所质疑，为了



吉林大黑山铝业有限公司副总经理冯友志致欢迎词



湖南科通电气设备制造有限公司董事长朱大可



本钢矿业公司歪头山铁矿设备矿长张思东

答疑解惑，湖南科通电气设备制造有限公司针对此革新进行了一系列的自主研发，近年来先后对国内各大矿山电动挖掘机进行了变频改造，为变频调速电控技术在金属矿山的应用做出了前瞻性的贡献。

本钢矿业公司歪头山铁矿张思东矿长在会上结合歪头山铁矿的实际情况，针对变频电控新技术在采掘设备上的应用与参会代表进行了交流。他表示，歪头山铁矿的采掘设备以电动挖掘机和钻机为主。现有电动挖掘机 24 台，都是 20 世纪 70、80 年代由抚顺挖掘机制造厂生产 WK-4 型、WD-400 型 4 m<sup>3</sup> 电动挖掘机。钻机现有 7 台，其中 YZ-35 型 6 台，C-45R 型 1 台。张思东矿长向大家介绍到，“2007 年歪矿在电动挖掘机电控方面做出了新的尝试，由抚顺集团机械制造厂生产的 FWK-4A 型电动挖掘机被引进，其电控方式改为全数字智能型直流调速系统，取消了发电机组，具有显著的节能效果。随后 YZ-35 型牙轮钻机采用了湖南科通电器设备制造公司的全数字直流调速系统，经过高温、严寒、暴雨、粉尘及震动等各种考验，系统性能可靠，功能完善，维护量小，节能降耗及经济效益明显。”

首钢矿业公司机械厂与湖南科通公司有着长期的合作伙伴关系，特别是在牙轮钻机、4 m<sup>3</sup> 电动挖掘机等产品配套电控系统方面。来

自首钢矿业公司机械厂的代表商若愚也向大家介绍了首钢矿业公司在节能降耗领域的新突破。“SGKY-310 型牙轮钻机是首钢矿机近几年自主研发的大型露天矿山穿孔设备，可广泛用于大、中型露天铁矿、煤矿及有色金属矿山的穿孔作业。我们对该牙轮钻机进行变频控制技术的节能改造，效果显著。通过采用 DTC 控制（直接转矩变频控制）技术进行回转电机和主传动电机的交流变频调速，可实现高精度的动静态速度和力矩控制。对负载的变化响应迅速，可实现快速的过程控制。具有高过载能力和 200% 的起动力矩，完全满足牙轮钻机的技术要求，使钻机具备优良的拖动控制性能。采取了 DTC 控制（直接转矩变频控制）方式，一台变频电机可以根据工作需要实现行走、提升、加压 3 个系统的无级调速，使钻机的性能得到充分发挥。”其 4 m<sup>3</sup> 电动挖掘机也采用交流变频控制系统，通过使用测试，足以看出交流变频调速控制系统技术成熟，使用可靠，取得了较好效果。系统整体性能好，节能效果显著。调速精度高，运行平稳，冲击小，可以长期低速运行。具有极高的稳定精度，生产效率高。性价比高，这将会是电动挖掘机控制系统的发展方向。

矿山行业是一个高能耗的行业，在能源和资源日益匮乏的今天，节能降耗已成为每个企业的必须要担负的重要任务。对于矿山装备制造企业，实现产品的节能降耗，不仅能为矿山企业带来效益，也会有效提升自身产品的市场竞争力。节能降耗不仅对装备制造企业提出了新的要求，在“十二五”发展规划建设和谐矿山的大背景下，它也必将引领全行业的改革！