

# 装备维修维护与大修（MRO）支持系统在唐安煤矿的应用

陈江红

（山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司）

**摘要:** 本文对 MRO 支持系统在唐安煤矿设备管理方面针对性的软件开发进行了详细的介绍, 指出在基础信息、机电库存、运行信息、隐患排查、设备回收、设备大修、业务过程、维修预警、在线监控等管理的功能。

**关键词:** 信息管理; 维修预警; 全生命周期

MRO (Maintenance, Repair and Overhaul/Operation) 是设备在使用和维护阶段所进行的各种维修、维护、大修和操作等制造服务活动的总称, 是设备全生命周期的重要组成部分。MRO 支持技术是制造服务业的核心支撑技术。它将现代 MRO 理论、网络信息技术和企业信息管理方法相结合, 利用设备资料对 MRO 数据和过程进行有效管理, 支持设备制造商、用户和维修服务商在整个设备生命周期中共享设备相关信息的关键性能技术。大型设备的 MRO 需求具有很强的行业和领域特征。随着信息技术在企业推广应用的不断深入和设备维修模式的发展, 维修 MRO 支持技术也不断发展, 呈现出不同的技术和应用形态。

煤矿设备不仅具有高安全性要求, 而且具有使用周期长、维护成本高和技术管理严等特点。目前的煤矿虽然对于设备的运行、维修和保养工作制定了一套严格的制度, 但是, 由于煤矿设备 MRO 整体信息化的程度还相对较低, 设备维护工作管理仍然非常困难, 对很多设备的重要环节的维修维护工作并不能做到位, 因此也存在诸多问题这些问题的存在说明, 现有的煤炭行业的企业不能单单依靠规章制度对设备的维护保养进行管理, 还需要一套与这些规章制度相配套的管理信息系统, 通过这套信息系统保证规章制度在各个层次全面地贯彻落实。

唐安煤矿是山西兰花科技创业股份有限公司所属的一个现代化煤矿企业, 是全国化肥、电力、造气、冶金原料煤重要生产基地之一, 现占地面积 55 万平方米, 井田面积 29.95 平方公里, 属沁水煤田腹地, 地质储量 3.39 亿吨, 工业储量 2.23 亿吨, 可采储量 1.37 亿吨。年生产能力 150 万吨, 矿井服务年限可达 60 年以上。建矿伊始, 矿领导就以高标准严格要求矿里的各项工作, 经过长期发展, 唐安煤矿已经有了较好的信息化管理基础, 初步建立了一套集环境安全、生产监控、信息管理、工业电视于一体的安全监控信息网络系统, 建成了覆盖全煤矿范围的数字化网络, 实现了信息化平台上全面预算控制下企业内部市场的有效运行。

然而, 随着唐安煤矿生产水平的逐步提高, 各种新型复杂设备陆续在唐安煤矿得到使用, 由此带来的机电设备管理和维修维护问题, 成为制约唐安煤矿管理向更高层次发展的瓶颈, 通过与清华大学软件学院合作, 结合国家 863 计划项目的技术支持, 在唐安煤矿实施 MRO 管理信息系统, 共同研制针对煤矿设备的 MRO 管理系统。

## 一、MRO 支持系统投运之前的设备管理

在煤矿设备的 MRO 过程中, 机电设备的管理主要由机电科负责, 其下属各个连队是设备的使用部门, 机电科在设备维护过程中的主要职能有:

基础数据的管理: 设备及配件编码管理; 设备台帐管理; 设备 BOM 管理; 设备技术档案管理; 设备事故报告。

设备使用管理: 设备选型及采购; 设备验收; 设备发放审批; 设备安装与验收; 设备

移交；设备停用、禁用和封存；设备报废；设备外借。

设备维修管理：设备节假日维修、日常维护、定期检修等。

设备机电库存管理：设备需求计划、设备验收和入库、设备领用和发放、设备回收及交接。

唐安煤矿机电科对设备维修、维护的管理主要以手工管理为主，设备在调拨进入各队以后即进入各队自行管理。其管理情况可以概括如下：

机电设备品种繁多

以 2009 年为例，唐安煤矿的机电设备种类达到 400 多种，各型号设备台数目达 1600 多台。

设备维修业务范围广

由于设备数目多类型也各不相同，再加上各个使用单位的使用方式各不相同，其班检、巡检、润滑、大修等工作内容也各有不同。

机电设备管理信息化水平不高

二、MRO 支持系统对设备管理的规范措施

由于设备台帐在使用单位之间调拨都通过手工管理，档缺乏统一管理，在使用过程中难以避免各队重复建立台帐的情况，为日后的全面预算等管理带来困难。根据唐安煤矿设备管理的现状，MRO 系统分成三个阶段来实现全矿机电设备维修业务的信息化管理，各阶段实施的内容如下：

重点设备试点阶段：重点实现 10 类设备台帐管理，机电设备调拨管理，设备故障维修，节假日维修与大修。

全面应用推广阶段：实现所有设备台帐电子化，每类设备计划性维修，每台设备的例行检查，并集成库存、预算、生产监控等系统。

优化改进阶段：实现重点设备预测性维修、基于状态维修，维修历史数据分析，维修策略优化，备品备件预测等高级管理，提升机电设备管理总体水平。

三、目前，唐安煤矿运用 MRO 支持系统的功能包括

基础信息管理：完成机电设备台帐的统一管理，完成唐安煤矿 600 多类 1700 多台设备的录入。

机电库存管理：设备回收、申请以及设备调拨已经进入 MRO 系统统一管理。机电科设备调拨都是在线完成，从而避免了使用单位来回审核签字的麻烦，机电科的日常管理变得更加简单快捷，同时由于事先在线的三定表管理，使得隐患排查的力度得到控制，历史可以快速追溯，为将来提高安全管理水平打下了良好的基础。

运行信息得到统一记录：通过实施 MRO 管理系统，各连队对设备运行情况的记录和日常维护记录都可以通过 MRO 系统保存，从而为日后设备故障分析提供基础数据。同时也防止了纸质运行信息的丢失。

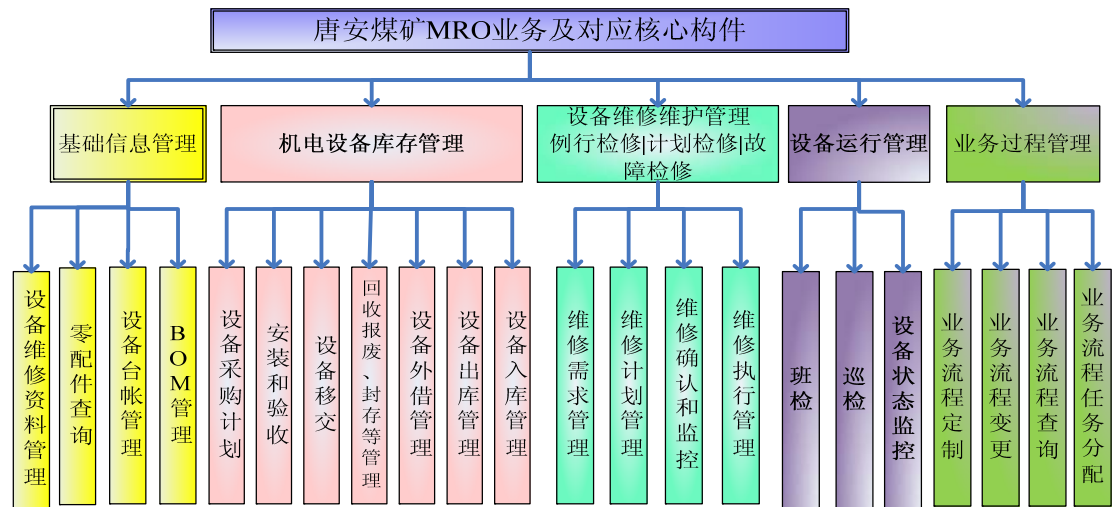
普通维修更加规范：设备升井后进入机修车间的维修过程电子化管理后，使得维修的状态能够得到跟踪，机修车间对待修设备的管理也更加方便。

大修申请更加规范：实施 MRO 管理系统后，各个单位节假日检修和大修的申请都通过在线方式完成，从而使得机电科审批效率大大提高，为设备保证提供了充分的准备时间，延长了设备的寿命。

维修预警管理：通过维修预警管理能够实现提醒需要下达的维修计划和需要执行维修作业，并且能够形成维修过程中零部件消耗情况的清单。

在线监测管理：MRO 系统中对风机运行数据进行实施监控；查看主皮带监控的接头曲线和井下电力监控系统的运行情况。如果你是“管理员”，只要在矿区任意一台有局域网的电脑上就可以控制井下供电开关的停送。

探头监控管理：在 MRO 系统上，可以看到矿井及矿区内，综放面的采煤机、开掘面的掘进机、运输巷的皮带机、运输人员的代步猴车，地面人员的日常活动等所有监控探头的画像，这样能够让管理者不在工作时间内也能直观的了解井下运行是否正常，矿区的保安工作是否规范。



#### 四、总结

通过实施 MRO 系统，唐安煤矿的机电设备管理，已经从原有基于纸质的手工设备维修管理逐步转化为电子化在线系统管理，尤其是在机电库存、设备调拨、设备维修、运行信息、隐患排查、设备大修方面的管理水平得到了明显改善。

今后，唐安煤矿若条件成熟，将在现有 MRO 管理水平基础上，进一步优化管理方式，提高技术水平，通过基于状态的维修、故障预测、设备寿命预测、系统集成等工作，逐步推进新型的维修管理理念，实现煤矿整体管理水平的提升。