

# 设备信息化系统（EAM）提升电力管理水平

**摘要：**内蒙电力公司采用基于 EAM 的思路，在国际领先的 Maximo 平台上，架构生产管理系统，实现设备资产管理、缺陷管理、运行管理、检修管理、安全管理、生产计划管理、技术监督等核心模块。通过流程再造，实现管理科学化、标准化、程序化，有效地提高系统运行维修效率、降低维修成本，降低了设备维修工期，加强了人财物的统筹、降低生产成本、提高工作效率，为下一步的信息化工程打下良好基础。

**关键词：**Maximo；维修管理；缺陷管理

## 0 背景

内蒙古电力(集团)有限责任公司是 2003 年内蒙古电力体制改制后形成的国有特大型骨干企业，是全国唯一独立的省级管理电网企业，是内蒙古自治区政府所属的唯一国有独资特大型电网管理企业。是全国重要的能源输出基地，自治区支柱企业之一，负责除赤峰、通辽之外自治区其余 10 个盟市供电营业区的电网建设、经营、管理和农电工作，同时受自治区委托，管理自治区电力设计、电力科研、电力施工等国有企业。肩负着内蒙古自治区电网的生产、经营和建设，统一调度蒙西电网，管理全区农电工作，以及对华北网（主要是北京地区）的送电任务。内蒙电力也是全国为数不多的拥有火电、水电和风电装机的电力生产企业。

内蒙电力公司资产总额近 400 亿元，所属单位 29 个，下辖 12 个供电局。是典型的资产密集、设备密集型企业，企业生产的保证和利润的提高，取决于设备的完好运转和维修费用的降低。随着电力运营逐渐走向集约化、正规化、市场化，设备资产的综合效率发挥和维护成本的高低直接影响公司的投入产出比率。因此，管理者越来越关心自身的资产状况，迫切需要了解和掌握设备资产的运行和维护的现实状况。而运营维护不断深入和规范化，维护管理人员也迫切需要设备管理和定位跟踪的工具来辅助他们减少设备的故障率，缩短维修响应和维修工作时间，延长设备使用寿命，让材料、备件储存更合理，采购更科学。为此，内蒙电力公司领导决定在企业设备管理、运行管理和设备综合效率发挥及设备维护成本控制方面加大信息化建设力度。为了实现此目标和满足公司不同层面员工的需求，内蒙电力决定引入 EAM，借助信息化手段实现设备管理和维护的科学化、规范化。

## 1 目标与规划

内蒙电力在实施 EAM 之前，在设备管理、运行维护检修管理等均存在问题，比如设备管理中存在自动化程度高但维护管理薄弱，设备基础资料不够完整，设备基本数据与检修维护记录缺乏关联性，计划维修少、故障维修多等问题，运行检修管理中还存在标准化、规范化不足等问题。

经过广泛的考察与论证，内蒙电力最终选择利用 IBM 公司提供的 Maximo 系统作为企业的资产管理（EAM）平台，并选择在电力行业有着丰富实施经验的快威科技作为实施厂商，于 2007 年开始系统应用实施，内蒙电力希望通过实施 EAM，实现有效有形资产管理，系统实施确定的一系列目标包括：设备管理、计划管理、资产管理、检修管理等。

## 2 实施与成效

内蒙古电力（集团）有限责任公司是中国最大的网省级电力公司之一，下辖 12 个供电局。

生产业务管理是内蒙古电力公司的重要管理职能，由内蒙古电力公司生产技术部统一归口管理，其管理目标是维护内蒙古电力公司供电生产业务的正常进行，保证电网的供电可靠性。生产业务管理的主要职能是负责全公司送电、变电、配电设备的正常运行，检修和技术监督工作，基本上涵盖电网生产的全部内容。

2007 年 4 月，快威科技以基于 EAM 的电力生产管理系统应用解决方案中标内蒙电力集中式 EAM 生产管理系统，负责集团公司本部及其下属 12 个供电局的生产管理系统建设。同时采用 Maximo 的 ITSM 产品构建内蒙电力信通中心 IT 运维管理系统的建设。

通过本次项目建设，将为内蒙古电力公司建设自下而上一体化大集中模式的生产管理信息系统，实现内蒙电力公司全公司范围内生产管理标准化、流程化、网络化、规范化，实现生产管理业务的分层管理、垂直监督及安全生产的预控、可控。该系统将为内蒙电力公司及其所属各生产单位的生产管理提供全面的业务功能支持。满足从操作层、业务层、管理层和决策层的业务需求。

### 2.1 系统的实施

系统面向业务流程管理，以先进信息技术平台为基础、贯彻 ISO9000 全面质量管理体系，ISO14000 环境管理体系，OSHMS18000 职业健康安全管理体系在生产管理工作中的应用，实现安全生产的可控、在控与持续改进。

系统提供了完整的生产管理业务所需要的各种功能，包括设备资产管理、运行管理、缺陷管理、检修管理、生产计划/项目管理、备品备件及工器具管理、技术监督管理、安全监察管理、调度管理、信息通信管理、生产技术及专业管理等。通过该系统的建设，为内蒙古电力公司生产管理业务引入了，包括设备全过程管理、全面设备维护、预防性维护等在内的先进资产管理理念和最佳业务实践，有力推进生产管理水平的提升，推动生产管理的渐进优化。

通过系统建设，实现生产管理的规范化、标准化、流程化、集成化，以达到保证电网安全运行、检修过程规范合理、延长设备生命周期、节约电网运行成本的目的。

通过采用 IBM 公司基于 Maximo 平台的 ITSM 产品，实现了对内蒙电力信息、通信资产的管理，通过其提供的 ITSM 相关产品功能，成功实现了基于 ITIL 最佳实践的 IT 服务管理系统，提供了包括服务台、事件管理、问题管理、变更管理、发布管理、配置管理等在内的 IT 服务管理功能，同时为 IT 运维部门提供了日常运行、标准巡检、定期备份等工作所需要的各种功能，更有意义得是结合信息、通信专业运行维护管理工作的实际需求，利用 ITSM 平台开发了资源管理，实现了资产端口占用情况、资产间连接关系、电路资源与资产间关系的有效管理，对系统运行维护管理起到非常积极的作用。该系统和 EAM 产品共享同一技术平台，实现企业资产的统一管理，在统一平台上，共享资源配置等相关功能。从而有力提升了内蒙电力 IT 资产管理的品质和运维管理水平。

根据整体规划，项目将分三期建设完成，一期将首先在三个试点供电局完成建设。投运设备资产、运行管理、缺陷管理、工作票管理、信息通信运维管理等模块在内的相关模块，到 2007 年 11 月，上述模块已经完成在试点供电局的部署，并已经实现系统的试运行。

## 2.2 系统的成效

本系统将能够满足内蒙古电力（集团）有限责任公司不断增长和变化的业务需求，在最大限度保护用户原有投资的前提下不断利用迅速发展中的计算机技术和软件产品，同时本系统的设计要具有灵活性、适应性和可扩展性，以满足电力系统改革发展的需求

通过本系统的实施，主要可以逐步实现以下几个应用效果：

（1）实现企业资产的全生命周期管理。电力企业整体运营的可靠性是由每一个具体设备或其部件的可靠性决定的。为了保证维修技术人员通过 Maximo 系统确切了解生产现场每一个设备目前的健康状况，Maximo 系统有详尽完备的设备台账系统。设备一旦安装在现场，系统就依据规定好的编码规则产生这一设备的“身份证号”，同时 Maximo 系统又可对企业所有的工艺位置进行位置编码。通过设备本身的“身份证号”、设备工艺位置编码，设备入库的其它信息如设备状态信息，Maximo 就可以对设备进行全生命周期的管理；

技术人员通过 Maximo 系统可以随时了解任意设备的运行状况，包括安装在哪一位置，安装了多长时间，曾经有过哪些缺陷，哪些维修人员对它进行了怎样的维修，维修工艺卡信息，使用备品情况等。反之，维修技术人员也可以从 Maximo 系统获得某一特定位置的某个设备是什么时候安装到位的，安装时是新的还是旧的等。系统还可以依据维修人员的设置，随时通知维修技术人员哪个位置的哪些设备需要修理。

每个设备责任者可以依据需要动态设定跟踪该设备，这无疑发挥了维修技术人员的主动性和智慧，因为，通过跟踪分析，维修技术人员可以有针对性地制定维护计划；

（2）实现资产维修项目的全生命周期管理。系统对维修项目计划的上报产生、审核、下达、立项、项目执行计划、项目实施、项目控制和项目收尾这一连串过程的全生命周期管理。项目执行计划阶段主要任务是维修技术人员策划工单。

由于 Maximo 系统既为维修技术人员列出了需要进行预防性维修的设备又为维修技术人员提供了任意设备的详尽历史缺陷信息和维修信息；同时维修技术人员也可以从系统中获得设备的全部历史运行数据和相关的各种历史技术指标和经济指标；另外，Maximo 系统也为运行人员提供了设备的累积运行时间等关键信息。通过对这些长期累积的数据分析，维修技术人员就可以既发挥主观能动性又不失客观地进行维修工单的策划。比起维修计划，工单的策划将更为具体，包括每一项检修任务的所需备品、材料、人力、工器具、标准检修工艺卡。这样，维修人员对设备维修的准备就充分和准确了许多；

（3）Maximo 使资产的维护标准化并且可量化，从而实现维修过程可控，维修绩效可评估。系统提供了标准的检修卡，维修技术人员策划某一系统或设备的维修工单时，这些标准的检修包就自动显示，并可打印。检修包包括标准检修卡，本次维修工作的 W、H 点及各级质量验收点、技术监督类型。这样检修工作就减少人为因素，从而保证了检修质量，使设备发挥应有的效能。

可量化表现在检修工艺卡中的检修要达到的要求是可量化的，标准化离不开量化。系统

可以对维修项目尤其是大修、小修、技改项目的维修绩效进行评估。为维修技术人员提供重要的维修项目总结资料；

(4) Maximo 使运行人员可分析设备当前和任意历史时段的运行性能。系统为运行人员提供了分析设备运行的实时参数和历史参数的工具，运行人员可以分析操作的经济性，以及各种因素对操作的影响；

(5) Maximo 使检修人员可知道一段时间内哪些设备需要及时维修，同时对海量的设备运转实时数据、历史数据及设备维修历史数据进行主动分析，有针对性地安排预知性维修计划从而避免非计划停机；

Maximo 系统有海量的设备缺陷、维修、运行参数历史信息、设备基础信息，维修技术人员可以把资产运营的历史数据和状态检测数据综合起来分析。以前预防性的维护主要是做更多的维护工作，甚至超出必要的工作量，以保证企业的设备不会出现意外的故障。Maximo 系统使检修人员对系统多年积累的数据进行综合分析，最终达到根据实际情况分析进行预先没有计划的预知性维修或者减少不必要的预防性维修项目，从而减少不必要的维修成本增加。

系统运行时间越长积累的数据就越多，从而检修技术人员分析就越接近实际，由此可见，Maximo 系统为检修技术人员进行预知性资产维修提供了支持工具，最终将发挥出检修技术人员的聪敏才智，同时也使资产物尽其用；

(6) Maximo 以资产为中心将企业运行、维修、维修物资的供应、维修成本的核算进行一体化的业务流程的优化。

Maximo 围绕资产的整个活动进行工作管理，资本化的资产需要运行，运行就需要维护，维护需要备品、备品需要采购，采购需要费用，费用需要预算，有了预算需要控制，企业需要核算成本；

(7) Maximo 使工作变得规范而快捷。简便易学的录入使得员工减少了数据录写时间，标准记录格式代替了手写记录，让数据记录更规范；系统让操作人员真正感受了工作的便捷，减少了重复劳动、提高了工作效率。

(8) Maximo 实时跟踪和过程控制使管理者随时把握生产运行脉搏。对管理人员而言，通过这套系统可足不出户，随时掌握生产一线的运行状况；对下属提交的电子版文档进行审核，对基层工作提出有针对性的指导意见。即使在外地出差，也可进行“网上移动办公”；只需几秒钟，就可以找到想要的资料；对安全生产的各个环节进行统筹管理。

### 3 项目经验

(1) 领导重视。这是一个管理信息系统项目成功的必要因素。因为这是一项涉及企业诸多部门、关联众多业务的十分复杂的管理工程，领导参与及重视的程度反映了企业的决心，这正是“一把手工程”的体现。内蒙古电力公司负责生产管理的主要领导对该项目极为重视，无论是在人力资源的调配上还是在各项工作的协调上以及业务流程改造的决策中，都给与了极大的支持，亲自参加了项目调研、项目建设工作，并定期召开项目建设例会；

(2) 关键用户的参与程度。关键用户的参与不仅是指企业的 IT 工程师（他们肩负着

系统未来维护的职责), 更重要的是承担核心业务的技术业务骨干在项目实施过程中的全程参与, 他们是系统的最终实用者和执行者。因为, 无论是在需求的调研、业务流程的固化、还是在功能的测试、数据的采集等工作, 业务骨干的作用都是不可替代的。他们在项目实施过程中的工作可以避免“反复工作”的出现、设计与实际的脱节、管理思想的无法落实等问题, 起到承上启下、以点代面的作用;

(3) 重视培训。培训是一个企业资产管理系统项目实施成功的重要保障。培训的实质是从顾问方向客户方的知识转移, 培训的过程就是知识转移的过程。在该项目的实施过程中, 进行了产品知识入门培训、相关专业培训、最终用户岗位培训、深入培训等, 所谓授人以鱼, 不如授人以渔! 一个项目的实施时间是很短暂的, 但是一个成功的项目对企业的管理启蒙和引导、促进作用必将长存;

(4) 突出重点。EAM 在实施过程中必须抓住 3 点: 数据完整、流程科学、培训有效, 放弃任何一点都不可以;

(5) 数据的重要性。数据在一个软件系统实施中, 是重中之重。所谓“3 分技术、7 分管理、12 分的数据”正是体现了数据的重要。对于各项数据的收集工作, 必须做到保质保量、责任到人。对于企业来讲, 组织机构和业务流程是可变的, 但是基础数据确是基本不变的。被收集数据的质量本身就反映一个企业管理水平。对于信息化项目来讲, 万变不离其宗的可能只有数据了;

Maximo 软件的实施是一步一步有计划来实现的。根据国家参考软件实施验收标准, 必须要达到三个 95%: 95% 的数据加载量、95% 的模块功能使用、95% 的人员或部门投入使用。国内很多企业的 EAM 不成功, 原因无非是数据不完整, 导致系统无法使用。

## 4 结语

我们的目标是尽量整合应用, MAXIMO 带来的就是一个整合的系统, 使得企业尽可能多地将适合企业自身特点的独立业务被整合到一个系统中, 在企业生产范围内形成了一体化的高效的管理流程。

使用者感言: “一旦离开 MAXIMO, 企业内部赖以保证流程运转的票据就无法产生, 相应的管理决策也将失去有效的依据。”