

车身制造 ERP 环境中设备管理系统的分析与实现

恽江锋 严洪森 钟远晖 东南大学自动化研究所(210096)

Abstract

According to the management idea of ERP and the conditions of an automobile manufactory, this paper presents the aim of designing the Equipment Management Information System in ERP, establishes the information model that describes the data flow between the Equipment Management system and other system in ERP, and presents the realization and characteristics of the system. So far, the Equipment Management Information System has been put into practice, the result of which confirms their effectiveness.

Keywords: ERP, equipment management, integration

摘要

本文在分析了传统设备管理系统的不足和 ERP 系统实现目标的基础上, 结合某汽车车身厂 ERP 系统的开发实践, 建立了设备管理系统与其他系统的信息集成模型, 给出了系统软件功能结构和系统特征。目前, 该系统已经投入使用, 并取得了良好的效果

关键词: 企业资源计划, 设备管理, 集成

0 引言

企业控制及管理模式, 经历了基本 MRP(物料需求计划)阶段、闭环 MRP 阶段、MRP II(制造资源计划)阶段发展到今天的 ERP(企业资源计划)^[1]阶段。设备管理系统正成为 ERP 系统中一个重要的子系统。同时 ERP 的实施也对传统设备管理系统提出了新的要求。从系统结构上看设备管理系统主要分为两类: 单机型系统和基于网络的系统。前者主要提供文档类信息管理, 功能有限, 无法实现设备动态管理; 后者代表了设备信息管理发展的方向, 其典型的系统结构为 C/S 和 B/S 结构^[2], 实现了设备的动态管理, 但是现有的设备管理信息系统作为相对孤立的信息系统, 没能与企业的其他子系统有机集成, 导致多部门参与的管理决策不易实现。文[3]尽管讨论了 ERP 环境中设备管理系统与生产计划管理系统的联系, 但是其主要集中在客户/服务器软件开发的实现技术上, 没能对 ERP 中设备管理系统与其他管理系统的信息集成做全面深入的分析, 同时在其系统软件功能结构中缺少相应的与其他管理系统交互的模块。本文在分析了 ERP 实施中设备管理系统实现目标的基础上, 结合某汽车车身厂 ERP 系统的开发实践, 建立了设备管理系统与其他子系统的信息集成模型, 设计了设备管理系统的功能结构。

1 系统目标

ERP(企业资源计划)系统是将全企业的信息系统进行集成从而实现企业管理的全过程控制。作为 ERP 系统中的一个子系统, 设备管理系统须达到如下的目标:

- 1) 与 ERP 其他子系统信息无缝集成;
- 2) 符合实际业务流程;
- 3) 能提供多层次、多角度的统计信息;
- 4) 系统具有开放性;
- 5) 能提供多字段组合查询和模糊查询;
- 6) 界面与其他子系统一致, 操作符合用户特点。

2 设备管理系统信息集成模型

要实现设备管理系统与 ERP 中其他管理系统的无缝集成, 能否建立符合企业实际业务流程的信息集成模型是其关键。根据对某车身厂调研分析, 用 IDEFO 方法建立了该厂的设备管理系统与其他子系统的信息集成模型^[4]。如图 1 所示。

计划管理系统从设备管理系统获取设备的能力信息, 使用这些信息平衡主生产计划和物料需求计划, 同时产生能力需求信息。设备管理系统获取能力需求信息, 结合设备的维修、保养信息(如上次维修时间、维修周期)和设备状态信息制定设备维修、保养计划。由于计划管理系统中主生产计划和物料需求计划的能力平衡所需要的能力信息以及由此产生的能力需求信息都是面向工作中心的, 因此要求设备管理系统能够提供能力信息由面向工作中心到面向单个设备的正向和逆向转换过程。这个过程主要是根据工作中心的结构信息进行统计与分解来实现。工作中心的信息记录了设备和工作中心的对应关系、工作中心中设备的组织类型, 如串联或并联, 和设备能力分配比信息。

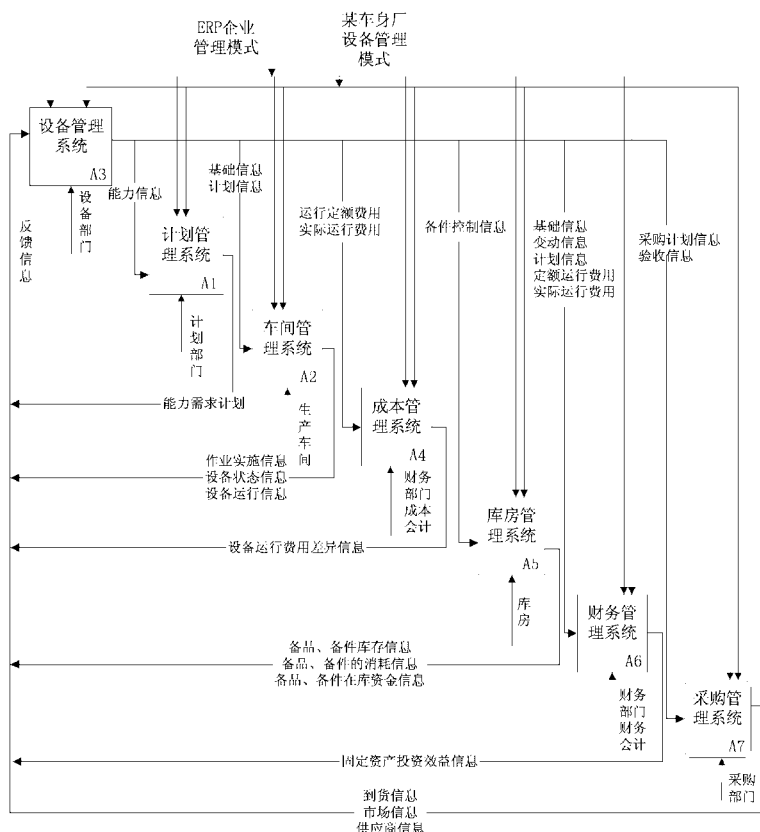


图 1 设备管理系统与其他系统的信息流模型

车间是进行设备管理的主要场所，它与设备部门的关系主要体现在管理与作业实施上。如图 1 所示，设备管理系统主要向车间传递两类信息：设备的基础信息和各种计划信息。这里的设备基础信息主要包括设备台帐信息、设备操作、日检、巡检、点检、保养、维修规程信息、设备技术精度信息等。计划信息主要包括各类保养计划、维修计划、润滑计划等。车间管理系统向设备管理系统提供的信息主要有作业实施信息、设备状态信息和设备运行信息。通过对这些信息的统计分析，获取设备管理的决策信息，如设备故障频率、设备能力数据等。其中作业实施信息主要包括各类计划的实施信息，日检、巡检、点检实施和事故故障维修信息；设备状态信息主要包括设备事故信息，设备故障信息，设备完好检查信息；设备运行信息主要包括设备停机信息，设备运行效率信息，设备运行费用信息。

设备管理系统与财务管理系统之间的信息流主要体现在固定资产管理、财务预算和财务资金核算上，如图 1 所示。设备管理系统向财务管理系统提供的信息主要有设备的基础信息、年终设备盘点信息、变动信息、各类计划信息、标准运行费用信息、实际运行费用信息。其中设备的基础信息、年终设备盘点信息、变动信息主要用于核算固定资产的投资效益；各类计划信息、标准运行费用信息主要用于财务预算；实际运行费用信息用于财务资金核算，制定收支存报表。与此同

时，财务管理系统把固定资产投资效益信息反馈给设备管理系统，作为对设备进行停用、闲置、封存、报废、更新、租赁的决策信息。

成本管理有很多模式如目标成本管理、作业成本管理等，某车身厂采用了标准成本差异的成本管理模式，即定期按照标准成本差异法计算一定期限内成本差异（某车身定为一个月）。在这种模式下设备管理系统与成本管理系统的信息流如图 1 所示。设备管理系统向成本管理系统提供设备运行标准费用信息和设备实际运行费用，成本管理系统根据差异计算公式计算设备运行开支差异、数量效率差异和设备能力差异，三项相加获得设备运行费用成本差异。汇总统计获取总的设备运行费用成本差异，再按照固定的分配比率分配到各类产品中，与该类产品的其他成本差异取和，获得该期限内该类产品的成本差异。同时向设备管理系统返回设备运行开支差异、数量效率差异、设备能力差异、设备运行费用差异等成本差异信息。设备管理系统通过对这些信息的统计分析，对设备运行标准费用进行合理的调整，同时作为制定各类计划的参考。

采购管理系统向设备管理系统提供设备的市场信息和供应商信息，设备管理系统制定设备的采购计划，然后提交给采购管理系统，采购管理系统制定定货单，定货。当设备到货后，采购管理系统向设备管理系统提交到货信息，设备部门验收，向采购管理系统提供验收信息。其中，设备部门提交的采购计划信息主要包括设备采购计划信息和备品备件采购计划信息。

设备管理和库房管理之间的信息流主要体现在备品、备件管理上。对备品、备件的管理有多种模式^[5,6]，如设备部门或库房部门单独实现备品、备件的管理。某车身厂采用了设备部门和库房部门共同对备品、备件进行管理的方式。设备部门具有备品、备件库存控制权，而库房部门只有备品、备件收支存的管理权。具体信息流如图 1 所示。库房管理系统向设备管理系统提供备品、备件库存信息、消耗信息和库存占用资金信息。设备部门根据这些信息制定或修改具体备件的控制规则（如确定 ABC 分类等），把备品备件的控制信息反馈给库房管理系统，同时制定备品备件的采购计划，提交给采购部门。

3 设备管理系统的功能结构

在实际的运行系统中，根据上述信息流模型，我们把相应的设备管理模块集成到了各个具体的子系统中。图 2 显示的是设备管理部门的设备管理系统软件结构。

它主要包括前期管理、基础信息管理、计划编制管理、作业控制与实施信息管理、信息统计查询、和备品备件库存管理六个模块。前期管理主要是对设备投入生产前的信息管理;基础信息管理主要是对设备的固定不变或相对稳定的信息管理,如标定信息管理主要管理设备点检、完好检查、保养、维修的周期等相对稳定的信息;计划编制管理主要用于编制和维护各种计划信息;作业控制与实施信息管理主要是管理设备在作业过程中产生的各类数据,如点检记录、保养记录、事故故障信息、停机信息等;信息统计查询模块主要是对作业实施信息进行统计分析;备品备件库存管理主要对当前库存信息、库存控制信息、消耗信息、占用资金信息和备件采购计划信息的管理。

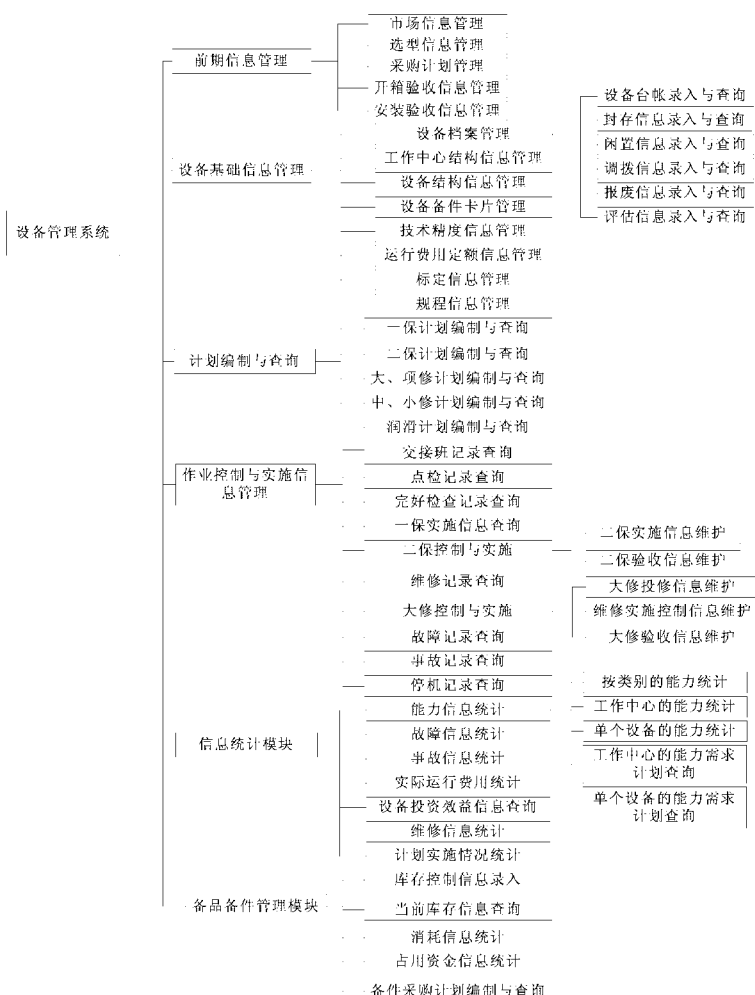


图2 设备管理系统的软件结构

4 系统特征

与传统的设备管理系统相比,本系统具有如下的特征:

1) 本系统是基于 Client/Server 结构的 ERP 系统中的一个子系统,并以满足 ERP 管理模式对设备管

理系统的要求为系统设计目标,符合企业的设备管理业务流程。

2) 本系统与其他子系统之间有很好的信息集成特性,各系统之间的信息流明确。解决了传统设备管理系统因为信息流不清而导致的信息冗余和不一致的问题。

3) 本系统提供了工作中心结构信息管理功能,建立了设备与工作中心的对应关系。为能力信息由面向工作中心到面向单个设备的正向与逆向转换提供了桥梁,实现了计划管理系统与设备管理系统之间的无缝集成。提供了面向设备和面向工作中心的能力需求计划查询和现有能力统计功能,便于设备部门根据能力需求计划合理制定设备的保养、维修计划,提高了设备利用率,确保生产顺利进行。

4) 本系统提供了设备结构信息管理功能,从设备、项目、部件三个层次上建立了设备的结构信息,为设备部门进行故障分析、确定设备保养、维修周期提供重要的基础信息。提供了设备备件卡的管理功能,便于设备部门在制定计划时考虑备件库存可用量信息。提供了设备实际运行费用、运行费用差异信息和资产投资效益信息的查询功能,便于设备部门对近期设备管理工作进行绩效评估。

5) 各类计划制定实现了半自动化,如在制定设备的月维修计划时,本系统能根据年度计划、上月计划完成情况、交接班记录、点检记录、完好检查记录自动生成本月维修计划。设备部门再根据能力需求计划、备件库存情况和维修能力调整本月的维修计划。

6) 本系统具有开放性,提供了专门的窗口设置部门类别、设备类别、类型、故障类别、事故原因、维修类型、点检分类等设备管理要素,完全由用户按照企业的工作习惯自行定义。

参考文献

- 1 罗鸿.ERP 原理·设计·实施.电子工业出版社,2002
- 2 李晓林,闵华清,张彦铎.基于三层结构的设备管理信息系统开发技术及其实现.计算机应用,2001,21(8)
- 3 朱贤,朱峰.ERP 环境下的设备管理信息系统设计.武钢职工大学学报,2001,13(1)
- 4 陈禹六.IDEF 建模分析和设计方法.清华大学出版社,2000
- 5 上海市设备管理协会.设备工程与管理.华东化工学院出版社,1992
- 6 肖保生.设备管理系统.西北工业大学出版社,1997

[收稿日期:2002.5.14]