

# The Application of SAP System PM Module in the Management of Vehicle Welding Line

Dawei Gao

Tongji University, Shanghai  
Email: wenting.guo@jci.com

Received: Sep. 9<sup>th</sup>, 2013; revised: Oct. 7<sup>th</sup>, 2013; accepted: Oct. 15<sup>th</sup>, 2013

Copyright © 2013 Dawei Gao. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. In accordance of the Creative Commons Attribution License all Copyrights © 2013 are reserved for Hans and the owner of the intellectual property Dawei Gao. All Copyright © 2013 are guarded by law and by Hans as a guardian.

**Abstract:** With the rapid development of technology and increasingly fierce market competition, a new and more scientific management model is needed for vehicle manufacturing industry to cope with these changes and make relevant adjustment. On the basis of reading domestic and overseas articles concerned with SAP system, the author states the definition and main function of SAP system PM module, PM module's specific implement process, PM module's benefit analysis, example application and problem analysis, and also summarizes the enlightenment of SAP system's application in assets-intensive enterprise, thus showing the article's practical value.

**Keywords:** SAP System; PM Module; Flexible Production Line

## SAP 系统 PM 模块在汽车焊装生产线管理中的应用

高大伟

同济大学, 上海  
Email: wenting.guo@jci.com

收稿日期: 2013 年 9 月 9 日; 修回日期: 2013 年 10 月 7 日; 录用日期: 2013 年 10 月 15 日

**摘要:** 随着科学技术的飞速发展, 市场竞争的日益激烈, 汽车制造业需要一种新的、更为科学的管理模式来应对这些变化并做出相应和及时的调整。文章在阅读国内外有关 SAP 系统文献的基础上, 阐述了 SAP 系统 PM 模块的定义及主要功能、PM 模块的具体实施过程、PM 模块的效益分析、实例应用及问题分析, 总结出资产密集型企业应用 SAP 系统的启示, 体现文章的实践价值。

**关键词:** SAP 系统; PM 模块; 柔性生产线

### 1. 引言

资产密集型企业的核心竞争力是资产效率最大化和成本最低化。设备作为生产线的重要组成部分, 设备管理成为生产线管理的核心内容之一。通常, 企业对设备的维修是发生在设备出现了故障以后, 那么一些关键设备如果在日常生产中一旦发生了故障, 就会造成无法估量的损失。随着科技的发展, 大型设备

的精细化程度越来越高, 设备维修要处理的随机故障和各种信息是巨大的, 对维修体制、概念、方法等提出了更高的要求, 许多企业对设备的可靠性、可维护性方面的研究和关注也比以前更加重视, 逐渐将计算机信息系统引入到设备管理中去, 出现了集成设备资产信息、侧重于设备生命周期的经济成本管理的 EAM (Enterprise Asset Management, 企业设备资产管理)<sup>[1,2]</sup>。

SAP 作为世界先进的企业管理软件专业公司,也开始在系统中提供相应的设备管理模块,能够对于企业的设备运行、设备检修和所需物资进行管理<sup>[3]</sup>。而作为目前国内采用大量先进设备的白车身制造车间之一的一汽大众一厂焊装车间,为完成公司年产目标需要,已经开始利用 SAP 系统设备管理模块对日常生产设备进行维修管理,以保障设备开动率。本文通过对 SAP 系统在焊装车间设备管理中的应用研究,总结出汽车制造企业如何运用先进的管理理念,实现设备管理的信息化,有效地配置生产设备、人员及其它资源,使得设备管理不再成为汽车制造企业发展的瓶颈。

## 2. 应用 SAP 前焊装生产线设备管理存在的问题

轿车一厂焊装车间是一汽大众公司最早组建的生产车间,起初由于生产压力较小、生产产品单一、生产设备沿用美国 70 年代生产线设备,所以对设备维修管理并不是很重视。特别是对设备日常运行数据的记录、采集、分析,对设备备件采购、发放信息的记录、保存,对设备维修、保养信息记录、更新,车间仅仅使用了 Windows 平台上的 Excel、Word 等软件进行日常管理,对设备的检修、保养一直沿用前苏联的预检修模式。但随着公司的飞速发展,轿车一厂焊装车间的生产线已经由当年的捷达单一品牌,变成四条涵盖 A 级、B 级、C 级轿车国内设备先进程度最高、工艺路线最复杂的生产线,即由单一生产线变为柔性生产线,设备维修管理的问题也随着生产线的发展逐渐体现出来。

### 2.1. 设备台账不完整

众多设备信息仅是依靠维修人员或生产工段员工自制的设备清单、Excel 表格等文档来记录,分散的管理模式不能确保数据被充分共享,且经常出现由于人员变化或存储信息的介质丢失,使得设备资产、设备维修保养、设备改造升级、大小修理记录较为混乱。

### 2.2. 维修策略不合理

维修策略过于单一,只有借鉴前苏联设备管理模式的事后检修、计划预修、基于时间的预防性维修。

维修策略的随机性比较强,没有专门针对各个设备研究相适应的维修策略。维修部门主要采用计划预修制或者基于时间的预防性维修,都忽视了设备运行的实时工况,可能产生维修的过剩或者维修不足。维修过剩可能会损伤设备,减少设备有效使用周期,增加不必要的维修成本;维修不足,则导致故障发生,不得不进行事后维修有许多风险。

### 2.3. 维修备品管理混乱

常出现设备故障需要更换设备或部件而此时没有备品,加工起来困难又费时,结果耽误正常生产。为了保证设备维修的需要,有些关键设备或部件,不能按照零库存的管理思想去管理,需要同时买几个备用在仓库里。导致库存量太大而占用大量资金,降低资金的利用率。也存在由于不能跟踪所需备件的实时状况,没有建立备件预留的机制,经常出现备件申请领用时备件消耗光了问题。

## 3. SAP 系统 PM 模块功能及实施过程

### 3.1. PM 模块主要功能

PM 模块加强对设备数据的信息化管理;利用通知单、工单的形式,分别记录下设备管理过程中维修工作情况、维修发生成本等动态数据;标准化的维修工作的操作流程,为事后分析提供统一的信息基础;利用预防性维修的概念,加强对于周期性维修工作的管理。

### 3.2. PM 模块实现设备全生命周期管理

SAP 系统 PM 模块是以资产设备全生命周期为主线,结合 SAP 系统其他模块功能,实现设备全生命周期的管理,即从设备前期规划、选项采购、安装运行、维护保养、改进直到报废出让全过程管理,为生产提供所需的设备性能,符合设备管理要求<sup>[4-6]</sup>(见图 1)。

### 3.3. PM 模块在生产线设备维修管理中的具体实施过程

1) 建立易于查询的设备主数据库。包括设备的详细清单、名称代号、生产厂家、功能、所处位置、主要参数指标等。

2) 创建设备 BOM 表,以建立设备与备件之间的

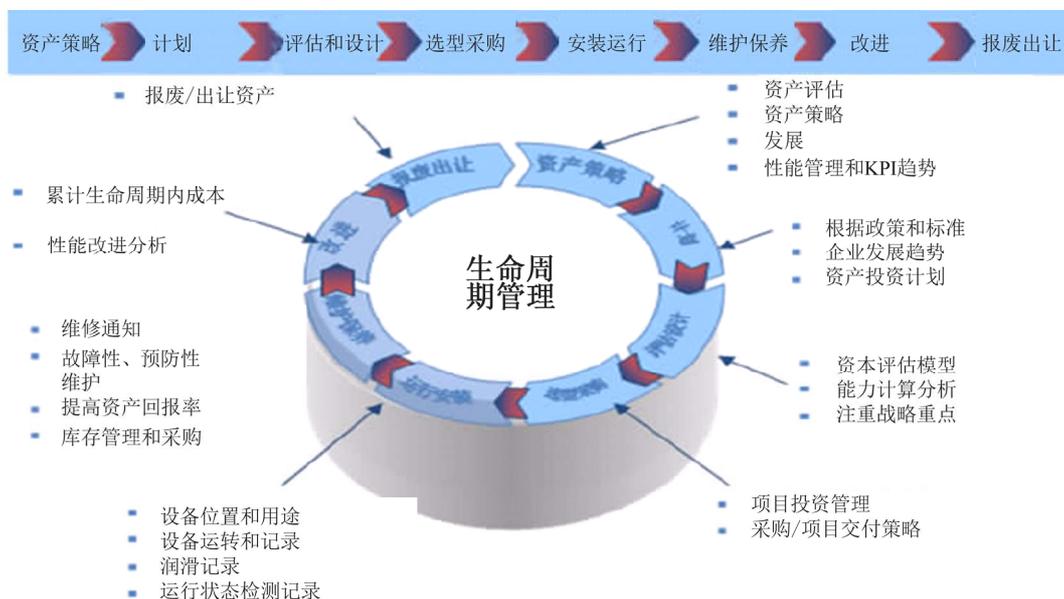


Figure 1. PM module life cycle management  
图 1. PM 模块生命周期管理

联系。

3) 建立所有备件的信息。包括备件的代码、最小订货批量、重订货点等，并利用重订货点等信息自动产生采购申请，从而降低备件库存数量以提高备件库存的周转率。

4) 实施备件管理，记录并追踪备件的使用。

5) 建立完整的设备维修工作流程。从创建维修通知单到创建设备维修订单，并且将工作许可、供应商质量保证服务、外购服务等工作与维修订单相结合。

6) 利用设备的层次结构关系对各个层次设备的维修历史、使用备件的成本进行追踪和分析。

7) 在系统中创建标准的维修作业任务清单、维修项目、维修计划，建立预防性维修系统。

8) 根据设备重要性进行 ABC 分类，并制订不同的维修策略。维修策略包括预防性维修(维修内容、维修步骤、维修周期)、事后维修、预测性维修(检测内容、检测标准、检测周期)。

9) 建立信息查询系统。利用维修订单和维修通知单将设备与备件、维修中心、维修记录、维修工时及设备停机时间联系起来，以便于相关绩效的考核；通过详细的维修记录，可以进行故障类型、故障原因的统计；通过系统提供的故障模式分析，不断完善维修策略；通过预期维修维修中心某段时间负荷分布，合理安排维修工作；分析设备维修直接成本。

## 4. SAP 系统 PM 模块在生产中的实际应用及存在的问题分析

### 4.1. PM 模块在焊装生产线中的实例介绍

以焊装生产线中螺柱焊设备故障为例，介绍 R/3 系统 PM 模块在焊装车间实际应用情况。系统涵盖螺柱焊设备的维修订单、故障统计分析、预防性维修、备件信息等内容。维修订单模块包括建立订单、修改订单、查询订单、工时及财务等内容；故障统计分析模块包括故障时间统计、设备故障明细分析、设备故障分类分析、设备故障维修费用统计等内容；预防性维修模块包括建立维修计划、预防性维修计划、设备维修计划订单等内容。

1) 当螺柱焊接设备有异常情况时，操作者反映螺柱焊控制箱没有电源，维修工程师即到现场查看，发现是由于外插座进水引起漏电保护开关动作跳闸。维修工程师根据上述情况在 SAP 中创建 M1 类型(维修申请)维修通知单。在通知单上记录了维修对象即 G 配电柜 G-B15E；故障现象为开关跳闸/保护动作；故障原因为环境温湿度过高或环境条件恶劣；采取措施为将插座改为防水型；由电气维修维修中心执行维修任务。至此，从技术的角度，在 SAP 中记录了产生故障的对象、故障现象、故障原因、采取措施的类型以及由哪个维修中心去处理等信息。通过输入日期、功

能代码及设备编号可以检索到设备故障详细信息。包括：设备位置、故障描述、维修时间等信息。

2) 由于该维修项目涉及到备件的领用以及对维修中心产生工作负荷，因此该项目涉及到了设备的经济管理。在 SAP 中通知单的基础上创建了维修订单。通过该操作，将通知单与维修订单建立了联系。维修订单中明确了维修的工序、维修人员数量、维修作业时间、维修中心以及维修所要用备件。在下达该维修订单前，由于该维修作业涉及到电气安全，因此，维修工程师向电气负责人提出电气作业申请，电气负责人在安排好相关防护措施后，在 SAP 系统中批准该申请，申请批准后，维修工程师才能下达维修订单。

3) 订单下达后，如果备件有库存，仓库保管员发货；如果备件没有库存，维修工程师立即创建采购申请。通过备件 R3 编码在 B/M 单查询情况中查询到备件的采购情况。包括采购数量、入库时间等信息。

通过备件信息查询能够检索到库房螺柱焊灭弧罩备件详细信息。包括备件描述、备件位置及备件价格等信息。

4) 维修中心根据维修订单上的作业步骤执行维修任务。维修作业完成后，维修人员对实际维修工作时间进行确认，设备交生产区域投入使用，维修工程师关闭维修订单、维修通知单。处于关闭状态的维修订单，SAP 自动地将费用结算到相关成本中心及相关的总账科目整个维修作业完全结束。

## 4.2. PM 模块在实际生产中的问题分析

从设备管理的角度，PM 模块的投入运行完全达到了当初设定的设备管理要求。从经济管理角度，PM 模块通过与 SAP 其他模块的系统化集成实现了物流、信息流、资金流的同步，实现了财务预算控制以及数据的实时获得；从技术管理角度，SAP PM 实现了基于单台设备或某一系统的技术信息的查询、分析功

能，为维修策略的科学制订提供了依据；然而，SAP R/3 系统的这种通用性与也存在着自己的弊端，就是对于焊装柔性生产线设备维修管理自身存在的一些特有业务的适应性不强。在焊装柔性生产线设备维修管理新体系需求中，存在着很多特有的业务，是 SAP R/3 系统 PM 管理模块的标准功能无法实现的。需要车间工程师与公司 IT 部门共同完善 SAP R/3 系统在焊装柔性生产线设备维修管理新体系中的应用。

## 5. SAP 系统 PM 模块的效益及实例介绍

### 5.1. SAP 系统 PM 模块的效益分析

SAP R3 系统具有两方面的效益：一类是社会效益；一类是经济效益。

#### 1) 社会效益分析

①SAP R3 系统的成功应用，提高焊装车间自身的现代化管理水平，使得车间上下级之间及横向部门间的业务流程更为简便、快捷。

②系统应用后，降低了管理人员的劳动强度，提高工作效率，使得管理人员从繁琐的事务性劳动转化为创造性劳动。

③信息系统提高车间信息处理的准确性、完整性、时效性及共享性，促进车间管理的科学化、标准化、数据报表的统一化、规范化。

#### 2) 经济效益分析

①SAP R3 系统使得库存管理科学化，有效地降低库存，减少流动资金的占用。

②系统的成功应用，使得车间能够采用优化的方法科学的编制维修保养计划、备件采购计划，给生产调度、计划管理等部门的工作提供准确的数据进而有效的指挥调度生产。

### 5.2. SAP 系统 PM 模块效益的实例介绍(表 1)

设备购置费用 S1 = 设备厂家报价(不含税) × 全

Table 1. Equipment benefit statistical form  
表 1. 设备效益统计表

B8 车型螺柱焊设备经济效益统计表							
单位：万元							
设备购置费用		设备维修人工费用		占用库存备件资金		停产损失费用	
2009 年	2010 年	2009 年	2010 年	2009 年	2010 年	2009 年	2010 年
115	23	1.3	0.42	14	8	500	280

年购买数量;

设备维修人工费用  $S2 = (\text{维修人员总数} - \text{优化人员数}) \times (\text{车间工资总额} / \text{车间总人数})$ ;

库存管理优化  $S3 = \text{年库存减少额} + \text{年采购次数减少数} \times \text{每次采购费用} + \text{年减少流动资金占用额} \times \text{银行年利率}$ ;

停产损失费  $S4 = \text{每日停台时间} / \text{每车生产节拍} \times \text{单车纯利润}$ ;

综合经济效益  $S = S1 + S2 + S3 + S4$  即为上述各效益之和。

通过效益分析可以明显看到,对设备维修管理体制改革之后,并实行计算机辅助管理,避免了车间设备采购决策的盲目性,从而大大降低了设备使用综合费用。

## 6. 结束语

在过去的 20 多年里,没有什么能像技术这样,影响整个产业环境这么多。高科技产品与服务的迅速扩张,让我们深入了解到究竟有多少不同产业的公司正投资在技术上。它也告诉企业经理人,在这个新技

术层出不穷、产品生命周期缩短、竞争更为激烈的环境下,如何经营并促进企业不断成长。可以说,现在每个企业的经理人都必须采取对策以应对技术对该企业所产生的冲击。因此,从某种程度上说,技术甚至变成企业思维的因素之一。高科技企业目前正在学习如何透过管理以及采用专为他们企业所设计的技术策略,来迎头赶上变迁迅速日新月异的产业大环境,并且在市场上维持企业的竞争力。

## 参考文献 (References)

- [1] Zeller, B. and Kemper, A. (1994) Benchmarking SAP R/3 archiving scenarios. *Proceedings of the 20th International Conference on Data Engineering*, Boston, 30 March-2 April 2004, 782-785.
- [2] 杨聚平 (2007) 基于 SAP R/3 的订单生产型供应链研究. 对外经贸大学, 北京.
- [3] 李葆文 (1999) TPM 全员规范化生产维修, 适中国企业现状的设备维修管理模式. *中国设备维修管理*, 67-68.
- [4] 尹世明 (2004) SAP 的 EAM 解决方案. *电力信息化*, 8, 32.
- [5] 赵艳萍 等 (2004) 设备管理与维修. 化学工业出版社, 北京.
- [6] 鲁艳霞 等 (2007) 基于 SAP 系统的协同供应链管理策略研究. *中国市场*, 5, 89.