

# 基于 SAP 的工厂维护模块在汽车制造业中的应用

郭东栋

(北京奔驰-戴姆勒克萊斯勒汽车有限公司, 北京 100176)

**摘要:**主要介绍的是 SAP 系统中的工厂维护模块(PM 模块)在汽车制造业中的实际应用。不仅将 SAP 系统的形成以及发展作了阐述,同时还详细介绍了 PM 模块在设备管理、设备维修保养等各方面的业务实现,对于计划启用 PM 模块或者已经启用 PM 模块的厂家都有着重要的借鉴意义。

**关键字:**SAP 工厂维护模块 设备管理 汽车制造

## Application of PM Module Based on SAP in Automobile Manufacturing Industry

GUO Dongdong

(Beijing Benz - DaimlerChrysler Automotive Co., Ltd., Beijing 100176, CHN)

**Abstract:** This article mainly introduced the practical application of plant maintenance module (PM module) based on SAP system in the automobile manufacturing industry. The article not only described the formation and development of the SAP system, but also introduced the PM module's application on device management and device maintenance in detail, which has important reference for the companies planning to start PM module or had already applied PM module.

**Keywords:** SAP; PM Module; Device Management; Automobile Manufacture

汽车制造业作为国家经济发展的支柱产业,其高效、稳定、健康的发展一直是本行业的奠基石。随着目前国内汽车制造业的高速发展,实现企业信息化管理、提升企业管理水平、进一步挖掘企业的潜在能力,已成为企业的主要工作目标。北京奔驰-戴克汽车有限公司自从 2005 年新厂建设完成时就启动了 SAP 信息系统工程,2005 年底顺利上线,运行 SAP 系统至今,各个模块运行稳定,其中的工厂维护模块(即 PM 模块)作为公司 SAP 系统中重要组成部分,已经初步建成了全公司设备管理信息平台,实现了整个公司设备系统的信息共享,实现了业务信息传递无纸化,提高了工作效率。

### 1 北京奔驰-戴克汽车有限公司简介及生产设备概况

#### 1.1 北京奔驰-戴克汽车有限公司

北京奔驰-戴姆勒克萊斯勒汽车有限公司(简称 BBDC)是北京汽车工业控股有限责任公司与戴姆勒

股份公司、戴姆勒东北亚投资有限公司组建的合资企业,中方与外方股权比例为 50%: 50%。公司于 2005 年 8 月 8 日正式成立。其前身北京吉普汽车有限公司创立于 1983 年 5 月 5 日,是中国汽车行业第一家中外整车合资企业。

BBDC 新工厂位于北京经济技术开发区,具备年产 10 万辆汽车的生产能力。BBDC 以五大特色定义了现代化汽车企业的全新基准:国际标准的四大工艺、出类拔萃的产品、严格的质量控制、卓越的生态环境、高素质的技术工人。目前主要生产梅赛德斯-奔驰 E 级、C 级轿车、克莱斯勒 300C、克莱斯勒铂锐等产品。

#### 1.2 北京奔驰车间生产设备

目前奔驰的生产制造车间主要由四个部门组成,分别是装焊车间、喷漆车间、发动机车间以及总装车间。四大车间主要的生产设备都是国外原装进口,例如装焊车间的烤箱为德国 Durr 公司制造、总装车间机器人由德国 KUKA 公司生产、发动机车间热实验台由德国 IMTECH 公司制造。这些设备不仅结构复杂精

2 项、三等奖 1 项,出版教材 1 本,发表学术论文 20 多篇。

(编辑 汪 艺)

(收稿日期:2008-10-26)

文章编号:9337

如果您想发表对本文的看法,请将文章编号填入读者意见调查表中的相应位置。

密,而且造价非常昂贵,因此为了保证每天两个班组的正常生产,如何在保障设备长时间安全稳定运行的同时提高维修效率就显得非常重要,北京奔驰通过多方调研与讨论,最后决定在全公司引进 SAP 系统后,启用系统中的工厂维护模块(即 PM 模块)。

## 2 SAP 系统

SAP 是一家通过业务工程成功地集成信息技术的公司。SAP 是指 System, Applications, and Products in Data Processing,即数据处理的系统、应用和产品。SAP 的主打产品 R/3 是用于分布式客户机/服务器环境的标准 ERP 软件,主要功能模块包括:销售和分销、物料管理、生产计划、质量管理、工厂维修、人力资源、工业方案、办公室和通信、项目系统、资产管理、控制、财务会计。R/3 支持的生产经营类型是:按订单生产、批量

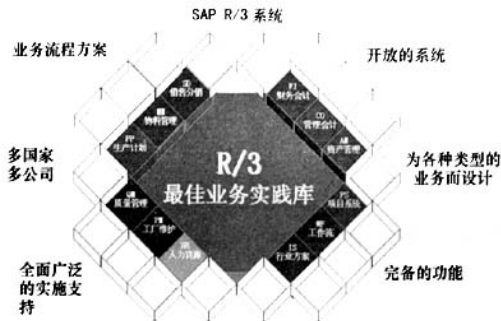


图 1 SAP 系统功能模块简图

生产、合同生产、离散型、复杂设计生产、按库存生产、流程型,其用户主要分布在航空航天、汽车、化工、消费品、电器设备、电子、食品饮料等行业<sup>[1]</sup>。

SAP R/3 的功能涵盖了企业管理业务的各个方面,这些功能模块服务于各个不同的企业管理领域。在每个管理领域,R/3 又提供进一步细分的单一功能子模块。SAP 所提供的是一个有效的标准而又全面的 ERP 软件,同时软件模块化结构保证了数据单独处理的特殊方案需求。图 1 所示的是一个 SAP 系统的功能模块简图。

北京奔驰所采用的信息系统被戴克集团叫做 SAP 国际工厂模板(International Production Template,简称 IPT),该方案是专门为戴克集团制造工厂设计的。在每一个工厂实施 IPT 后,将会形成一个新的模板,用于下一个工厂的实施,北京奔驰应用的是戴克集团南非工厂下的 IPT 模板。公司采用该方案,主要是因为二者的生产模式类似,IPT 更加适应北京奔驰的业务模式,且在 IPT 解决方案、与戴克信息系统实现信息交换、集中控制开发的标准和系统支持保障方面有着突出的便利条件和优势。

## 3 PM 模块的应用与实施

### 3.1 PM 模块简介

SAP 系统工厂维护模块整体解决方案是以设备主数据、备件主数据、工作中心数据为基础,以维修工单的提交、审批、执行、跟踪为主线,按照预防性维修、修

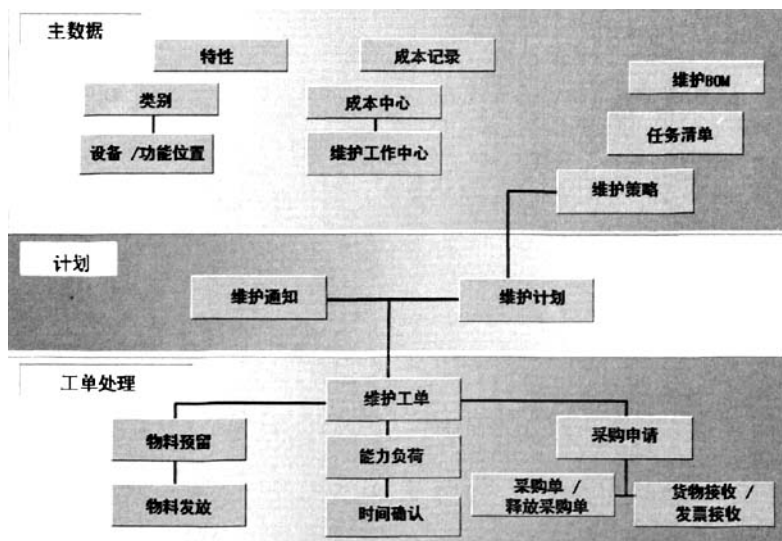


图 2 PM 模块的结构框架图

正性维修、停机性维修、工作单管理、故障分析、BOM管理等几种形式,以提高设备维修效率、降低总体维护成本为目标,重视提升设备的可靠度及资产利用率而不仅是维修,将采购管理、库存管理、财务管理、项目管理集成在一个数据充分共享的信息系统中<sup>[2]</sup>。图2所示为PM模块的结构框架图。

## 3.2 PM 模块主要功能的业务实现

工厂维护模块在实际业务中的顺利实现须具备以下几项关键内容:

(1)设备主数据。设备主数据描述了设备的技术性能、参数、建造安装日期、主负责人以及成本中心、工作中心等基本信息。每台设备具有一个特定的编号,此编号可事先由开发人员根据设备所在车间的不同进行定义,某一台设备的主数据在建立完成后由系统按照编号规则自动进行编号,从而方便设备的检索<sup>[3]</sup>。在此不仅可以查阅设备的固定资产原值、折旧以及净值,还可以查阅某一设备所有的维修计划及维修记录、点检计划及其记录、更换的备件及易耗件清单等等信息。

(2)备件主数据。备件主数据是SAP系统中的一个主要数据源,它除了描述自身的特性参数外,还可以包含采购、成本等数据。可通过它查阅备品备件历年来的采购与消耗记录情况;查阅设备的价格、采购周期、库存地点及库存量;设定备件的最小库存,在备件的实际库存低于最小库存时进行提醒;另外还可以创建BOM,以建立起设备与备件之间的联系。

(3)工作中心数据。工作中心数据集成了维修团队的具体信息,可以根据不同车间分成相应的维修团队,从此数据中不仅可以查看各个维修团队的负责人以及团队成员的信息,还可以查看维修团队的技术能力及其调度数据。另外还可以进行维修的成本核算,方便公司的财务控制与管理。

(4)维修工单。维修工单管理是PM模块的一个核心功能,它是将包括外委服务和维修备件采购在内的采购功能、与库房备件管理及设备维修财务管理连接起来的一个桥梁。工单管理的核心是无论普通的故事报告,还是紧急维修,或者预防性维护,其所有信息都应该保证完整地记录在工单中,包括所需员工的技能、工具、计划/实际的工作时间、维修工序、预算控制、计划和实施成本、物料消耗等内容。每个工单都记载了设备维修的维修对象、维修人员、维修工具、维修消耗物料,通过工单管理,PM模块能够统计每次维修活动的维修成本<sup>[4]</sup>。

当工厂维护模块具备了上述几项关键内容后就可

以开展具体的生产维护业务了。依照生产设备的实际运行情况可将设备维修保养工作划分为预防性维修工作、修正性维修工作以及停机性维修工作三种类型。下面将简述这三种维修工作的具体工作流程,并以其中最常使用的预防性维修工作为例具体说明PM模块在实际设备维修中的业务实现。

(1)预防性维修工作。对于生产设备,除了日常监测其运行状态以外,还要基于运行时间实施预防性维修计划。以发动机热试验台的月度点检为例,主管工程师首先根据设备厂家的维修保养指导以及设备的实际运行情况,制定出发动机热试验台每个月需要进行点检的项目,例如检查油路过滤器是否有污垢、检查水路流量开关是否正常、检查H-C传感器是否工作正常、清理压缩空气装置过滤器等,然后将上述的点检项录入到SAP系统做成此设备月检的任务清单,并在系统中设定此项维修工作的起始时间、计划工作时间、维修工作中心、所需备件等信息,建立起热试验台月度点检维修计划<sup>[5]</sup>。

SAP系统会根据预先的设定在每个月的月底调出下个月的热试验台月度点检工单,主管工程师下发维修工单给相应的维修工作中心,工作中心的维修人员会根据工单上的作业步骤执行维修任务。如果此项维修任务需要使用备件,库房会根据工单上的备件信息将备件发放给执行此次维修任务的维修人员。

维修任务完成后,维修工作中心的负责人(一般为维修班长或段长)会对实际维修工作内容及时间进行确认,然后由主管工程师进行技术性完成确认并关闭本次维修工单。被关闭的维修工单,SAP系统会自动将费用结算到相应的成本中心,由公司财务部门进行维修成本统计与核算。图3所示为预防性维修工作的流程图。

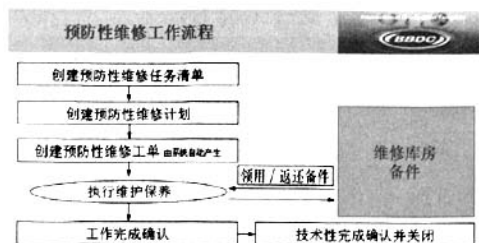


图3 预防性维修工作流程图

(2)修正性维修工作。修正性维修工作也会经常在日常生产中遇到,所谓修正性维修是指某类故障的发生并没有造成设备停机或者生产中止,经过维修人员简单处理后可以继续生产,但此类故障的彻底解决

则要利用午休、班后或周末加班来进行修复。当故障发生时,维修人员到达故障现场,判断发生的故障为修正性维修,在经过暂时处理恢复正常生产后,维修班长或段长将产生故障的对象、故障的现象、所采取的措施等信息录入到 SAP 系统,创建出维修通知单。

主管工程师在接到维修通知单后,在 SAP 系统中创建修正性维修工单,此维修工单与预防性维修工单的设定内容相似,同样需要设定维修工作的起始时间、计划工作时间、维修工作中心、所需备件等信息。

当维修工单被下达后,备件的领用、维修的执行、工单的确认以及技术性关闭等流程与预防性维修工作流程相同。图 4 所示为修正性维修工作的流程图。

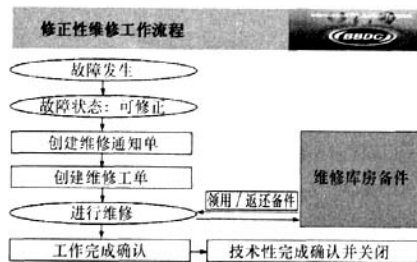


图 4 修正性维修工作流程图

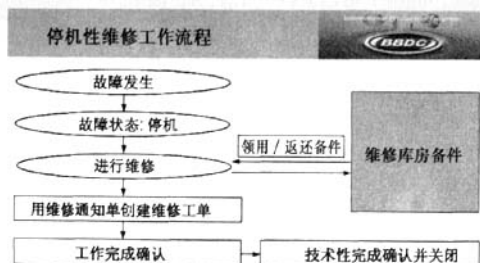


图 5 停机性维修工作流程图

(3) 停机性维修工作。停机性维修是指设备发生故障后停止运行,造成生产中止,必须立即进行紧急维修的工作。由于设备停机将直接影响正常生产,所以在发生此类故障时,维修工作中心会立即对故障进行紧急维修。由于 SAP 系统无法预知设备何时会出现故障,所以主管工程师会根据经验预先打印出个别虚拟工单,维修人员可持此虚拟工单去库房领用备件。维修人员在虚拟工单上记录好故障设备、故障现象、故障原因、处理过程、备件使用情况、维修起始时间、实际维修时间等信息,在故障处理完毕后维修班长或段长将记录着实际维修数据的虚拟工单交给主管工程师,然后由主管工程师直接在 SAP 系统中将虚拟工单转换成实际工单,此工单无需再下达,直接根据实际维修

数据进行工作完成确认、技术性完成确认并关闭本次维修工单。图 5 所示为停机性维修工作的流程图。

### 3.3 PM 模块在实践中解决的问题

首先,PM 模块信息集成量大,在实际应用中给设备管理员的工作带来较大便利。在 SAP 系统中实时集成了现场设备、工具、库房、采购、财务等各种信息,查询、统计功能简便、范围广<sup>[6]</sup>,实现了物料信息同资金信息的集成,客户、供应商、制造商信息的集成以及财务信息与物料信息的集成。

其次,PM 模块可以方便主管工程师有针对性地加强预防性维修保养工作或者制定专业的外部维保计划<sup>[7]</sup>。PM 模块提供了各种设备维修信息的标准查询和报表统计功能,利用此项数据可以统计多发故障的设备以及设备的常出故障。除此以外,SAP 系统允许用户按自己设定的逻辑、由 SAP 系统软件开发人员按其要求的格式开发出所需的统计报表。

另外,当设备到了生命周期的后期,需要退役和报废时,可以先在设备维护模块中将设备置于退役或者报废状态,或者转移到报废区。这些调整动作可以作为事件触发预定义的后续工作流,启动资产报废的帐务处理,为资产帐物相符管理画上一个圆满的句号。

## 4 结语

经过三年多的实际运行,基于 SAP 系统的 PM 模块不但从理论上可以实现公司的设备管理与维护需求,而且从实际操作层来讲,它的可操作性强,业务实现方案简捷,完全能满足公司的需求,基本实现了设备管理的物流、资金流、信息流三流合一,实现了全公司共享设备信息,实现了无纸化的业务信息传递,提高了工作效率,节约了公司成本,是公司实现高效管理、科学发展的必备工具。

### 参考文献

- 1 凯乐著,朱岩,谢明译. SAP 软件实施. 北京:人民出版社,2003.
- 2 汪昌任. SAP EAM 设备维护系统应用及案例. 北京:清华大学出版社,2005.
- 3 蒋朝惠. 基于 MRP II 的设备管理系统. 微电子学与计算机,1997(3)
- 4 贺春莲. SAP 系统 PM 模块提升兰州石化设备管理水平. 数字石油与化工,2007(12)
- 5 塔静宁. 德国企业设备管理的现状. 矿山机械,2000(1)
- 6 翁秉程,褚碧霞. ERP 在设备管理中的应用与探讨. 浙江冶金,2006(10)
- 7 高志江等. 基于 SAP R/3 的信息化设备管理系统的实施. 设备管理与维修,2006(2)

(编辑 蔡云生) (收稿日期:2008-11-13)

文章编号:9338

如果您想发表对本文的看法,请将文章编号填入读者意见调查表中的相应位置。



# 基于SAP的工厂维护模块在汽车制造业中的应用

作者: 郭东栋, [GUO Dongdong](#)  
作者单位: [北京奔驰-戴姆勒克萊斯勒汽车有限公司, 北京, 100176](#)  
刊名: [制造技术与机床](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [MANUFACTURING TECHNOLOGY & MACHINE TOOL](#)  
年, 卷(期): 2009, (3)  
引用次数: 0次

## 参考文献(7条)

1. [SAP软件实施](#) 2003
2. [SAP EAM设备维护系统应用及案例](#) 2005
3. [基于MRP II的设备管理系统](#) 1997(3)
4. [贺春莲](#) [SAP系统PM模块提升兰州石化设备管理水平](#) [期刊论文]-[数字石油和化工](#) 2007(12)
5. [塔静宁](#) [德国企业设备管理的现状](#) [期刊论文]-[矿冶机械](#) 2000(1)
6. [翁霁程](#), [褚碧霞](#) [ERP在设备管理中的应用与探讨](#) [期刊论文]-[浙江冶金](#) 2006(1)
7. [高志江](#), [唐文君](#), [蒋祖华](#) [基于SAP R/3的信息化设备管理系统的实施](#) [期刊论文]-[设备管理与维修](#) 2006(2)

## 相似文献(5条)

1. 会议论文 [石庆松](#), [周建平](#), [胡遂明](#) [SAP/PS模块在浙江北仑发电厂的应用](#) 2005  
浙江北仑发电厂通过实施PS模块, 将其与先期上线的SAP系统的模块: 财务管理模块(FI)、物料管理模块(CO)、工厂维护模块(PM)进行集成与整合, 使用SAP项目管理(PS)模块的方法实现电厂大、中、小修以及科技技改项目的实施, 将标准的项目管理手段结合先进的应用平台融合到电厂的项目管理中, 达到针对项目的工作有序、精细化管理的目的。
2. 会议论文 [石庆松](#), [周建平](#), [胡遂明](#) [SAP/PS模块在浙江北仑发电厂的应用](#) 2005  
浙江北仑发电厂通过实施SAP/PS模块, 将其与先期上线的财务会计模块(FI)、管理会计模块(CO)、物料管理模块(MM)和工厂维护模块(PM)进行集成与整合, 将标准的项目管理手段结合先进的应用平台融合到电厂大中小修以及科技技改项目的项目管理中, 达到了针对项目的工作有序、精细化管理的目的。
3. 期刊论文 [石庆松](#), [周建平](#), [胡遂明](#) [SAP/PS模块在浙江北仑发电厂的应用](#) -[电力信息化](#) 2005, 3(7)  
浙江北仑发电厂通过实施SAP/PS模块, 将其与先期上线的财务会计模块(FI)、管理会计模块(CO)、物料管理模块(MM)和工厂维护模块(PM)进行集成与整合, 将标准的项目管理手段结合先进的应用平台, 融合到电厂大、中、小修及技改项目的项目管理中, 达到项目工作有序、精细化管理的目的。
4. 会议论文 [石庆松](#), [周建平](#), [胡遂明](#) [SAP/PS模块在浙江北仑发电厂的应用](#) 2005  
浙江北仑发电厂通过实施SAP/PS模块, 将其与先期上线的财务会计模块(FI)、管理会计模块(CO)、物料管理模块(MM)和工厂维护模块(PM)进行集成与整合, 将标准的项目管理手段结合先进的应用平台融合到电厂大、中、小修以及技改项目的项目管理中, 达到了项目工作有序、精细化管理的目的。
5. 学位论文 [王涛](#) [广州石化PM模块实施后工作中心能力利用和维护成本控制分析](#) 2006  
中国石化股份有限公司广州分公司(简称广州石化), 是中国华南地区特大型石油化工联合企业。2005年, 广州石化被列为中石化ERP推广企业之一, SAP 软件是实施广州石化ERP系统的工具, 其包含PM、MR0、CO、SD、PP等模块。PM 模块(Plant Maintenance, 工厂维护模块)作为SAP后勤系统的一个子模块, 专门用于设备、固定资产的维修保养及管理。PM模块与CO(成本控制、管理会计)模块、MR0(物流集成)模块集成协作, 共同完成设备的维修成本控制、备件的采购与返修、设备的使用与运行纪录、工作中心的能力利用及工时确认、大中小修的计划与实施等业务。ERP系统PM(工厂维护)模块对于提升广州石化设备管理水平大有裨益, 其不仅可以规范设备主数据、提高设备备品配件采购效率, 而且还可以提高工作中心能力利用率、有效控制设备维修成本、优化设备管理维修流程。本文从提高工作中心能力利用率和有效控制设备维修成本两方面去分析论证PM模块的实施优势。首先对工作中心的能力利用情况进行分析, PM模块实施前, 由于没有定义工作中心, 无法对维修单位能力利用情况进行定量的分析。PM模块实施后, 维修单位被定义成工作中心, 可以利用“能力负荷差异”和工作中心能力利用率”两个指标对工作中心能力利用情况进行定量分析, 得出工作中心负荷图, 分析工作中心超负荷或负荷不足的原因, 进而采取对策, 一是调整工作中心工人数量, 二是安排工人加班, 三是重新编制施工网络, 通过采用这些措施, 工作中心负荷不平衡的问题得到解决。本文又对设备维修成本的控制进行分析, PM模块实施前, 设备管理人员只能凭借经验值对维修工单的成本进行估算, 这样大大降低了成本控制的效果。PM模块实施后, PM模块可以及时生成计划成本(标准成本)和实际成本。设备维修前, 设备管理人员根据计划成本, 对设备维修将要产生的费用有个全面准确的了解, 在必有情况下可以改变设备维修的策略; 设备维修后, 设备管理人员及时掌握设备维修实际产生的费用以及累计的维修成本, 为下一步合理安排设备维修、妥善管理维修成本提供充足的依据。同时, 维修总成本是按照成本项目(劳务成本和材料成本)累加计算得到的, 即先有劳务成本和材料成本, 然后二者之和得出维修总成本, 这样彻底改变了PM模块实施前“先有总成本, 然后分摊到各个成本项目上”的不利局面。本文围绕上述论点, 利用详实的数据及实例进行细致的对比分析, 确定PM模块可以为工作中心能力利用情况提供分析平台和数据支持, 进而可以提高工作中心能力利用率, 同时证明PM模块通过动态产生成本信息、滚加法计算维修成本等手段, 可以实现维修成本的“事中控制”和“事后分析”。

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zzjsyc200903039.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zzjsyc200903039.aspx)

下载时间: 2010年4月21日