

集成电路封装测试行业的生产设备管理系统设计

马兆宁¹ 王巍²

(1.红塔辽宁烟草有限责任公司沈阳卷烟厂,辽宁 沈阳 110000;2.中国科学院沈阳自动化研究所,辽宁 沈阳 110016)

摘要 本文通过对集成电路封装测试行业生产特点进行分析,以降低生产设备宕机时间,延长生产设备使用寿命,提高生产效率为目标,建立生产设备信息模型、分析决策模型,提高生产设备的运维管理水平。该系统已在国内某集成电路封装测试企业实施,提高了该企业生产效率和生产管理水平。

关键词 分析决策;信息采集;集成电路封装测试

中图分类号:TP311 文献标识码:A 文章编号:1671-4792(2016)3-0047-03

DOI:10.13838/j.cnki.kjgc.2016.03.010

Design of Management System of Production Equipment for IC Packaging and Testing Industry

Ma Zhaoning¹ Wang Wei²

(1.Shenyang Cigarette Factory of Hongta Liaoning Tobacco Industry Limited Liability Company, Liaoning Shenyang 110000 2.Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Liaoning Shenyang 110016)

Abstract Based on the analysis of the production characteristics of integrated circuit packaging and testing industry, the system can reduce equipment downtime, and extend equipment life. Aiming at improving production efficiency, the system establishes the information model of production equipment, and the model of analysis and decision, so as to improve the operation and maintenance of production equipment. The system has been implemented in a domestic IC packaging and testing enterprise, which can effectively improve production efficiency and production management level.

Keywords Analysis Decision; Information Collection; IC Packaging and Testing

0 引言

集成电路封装测试设备是集成电路行业进行封装和测试的重要物质基础,在封测企业的总资产中占有极高的比例。

集成电路封装测试产品多达几千种,近千种材料,封测生产设备具有种类多、生产设备数量多、设备非常昂贵、设备精度高等特点,因此封测行业对生产设备的运维标准相比其他行业要高,除了正常的设备运维管理,还需要对生产环境进行管理,保证生产环境恒温、无尘。

在设备管理上,大部分集成电路封装测试行业仍处在事后维修的水平阶段,设备损坏后才维修,不

坏不修理。设备故障尤其是关键设备故障,会严重影响生产进度,甚至是停线,给企业带来巨大的经济损失。

集成电路封装测试行业的特点:垄断、资金密集、技术密集、自动化程度高。信息化建设是封测企业为提高其行业竞争力,提升产品质量的一种有效手段^[1]。MES(Manufacturing Execution System,制造执行系统)承接ERP,生产设备管理是MES的核心模块,实现对生产车间、生产过程的无缝化管理,是集成电路封装测试企业信息化建设的核心部分。

集成电路封装测试行业的设备管理的信息化主要包括:生产环境管理、设备台账管理、设备运行和

维护、设备生产状态监控、生产设备备件管理、生产设备运维指标分析。

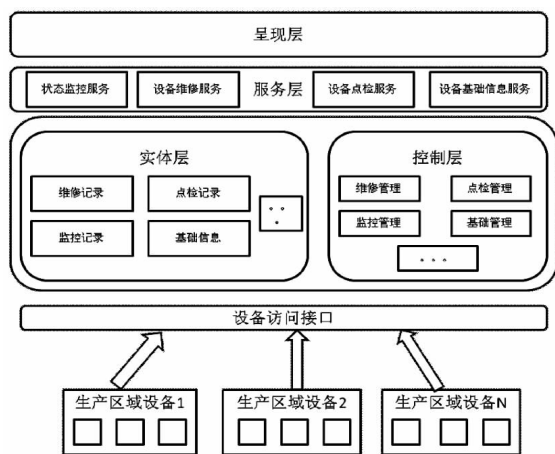
本系统架构设计采用 B/S 结构，支持应用层动态扩展。系统依靠先进的生产设备运维管理方法，结合企业自身特点，以设备运行状态数据采集为基础，以提高设备利用率及产品质量、降低设备宕机概率、延长设备使用寿命为目标，通过在国内某集成电路封装测试行业实施中证明，系统可以有效提升集成电路封装测试行业生产设备管理水平。

1 生产设备管理系统架构设计

本系统的设计是建立在生产设备数据采集的基础上，以提高设备生产效率、降低设备宕机概率、降低生产设备运维成本为目标。

面向集成电路封装测试行业的生产设备管理系统采用 B/S 结构。该架构分为 2 个层次：应用层（呈现层）和平台层。应用层（呈现层）支持浏览器应用、桌面应用和 APP 开发。平台层包括服务层、控制层、实体层和设备访问接口服务层。服务层包括设备状态监控服务、设备维修服务、设备点检服务和设备基础信息服务等。控制层包括维修管理、点检管理、监控管理和基础管理等。实体层包括维修记录、点检记录、监控记录和基础信息等。设备访问接口功能包括 SEMI 标准封装和解析、设备状态实时监控服务、设备状态信息采集等功能。

生产管理系统架构如图一所示。



图一 生产设备管理系统架构图

2 关键技术介绍

生产设备信息采集是实现了对设备状态监控、制

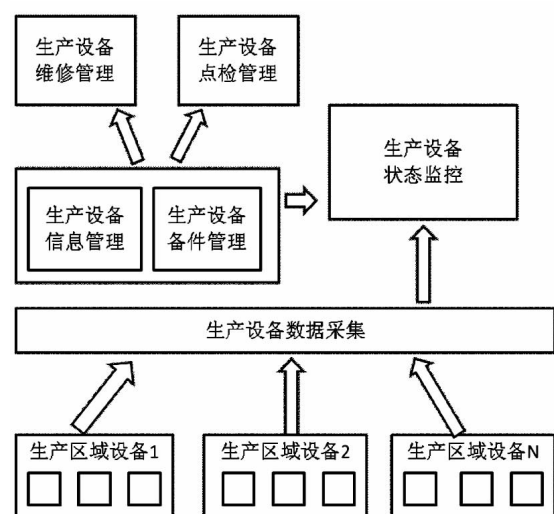
定设备运维计划的基础。面向集成电路封装测试行业的数据采集主要包括数据采集通信方式和数据采集信息。集成电路封测行业的生产设备是由不同的厂商生产，操作系统存在差异，但都支持 SEMI 标准^[2]。SEMI 标准中的 GEM 标准定义了通过通信链路所能看到的半导体设备的行为，这为支持半导体设备的自动化加工程序提供了功能性和弹性。主机在任何时间都可能发起任何 GEM 消息场景，设备必须按照 GEM 标准中的描述做出响应。

采集信息包括：生产设备的 Down、Up、Wait、Running 等状态信息。需要通过在线采集实现对生产设备数据的自动采集。

3 面向集成电路封装测试行业的生产设备管理系统功能设计

通过对集成电路封装测试行业的行业特点和生产设备运维的方式进行分析，将面向集成电路封装测试行业的生产设备管理系统划分为 6 个部分：SEMI 标准解析和封装、生产设备状态实时监控、生产设备状态数据采集、生产设备维修和点检管理（维修计划、点检计划）、生产设备台账管理、生产设备备件管理^[3]。

生产设备管理功能框架如图二所示。



图二 生产设备管理功能框架图

3.1 设备维修管理和点检管理

在面向集成电路封装测试行业，生产设备维修管理和点检管理功能包括：设备维修计划制定、设备

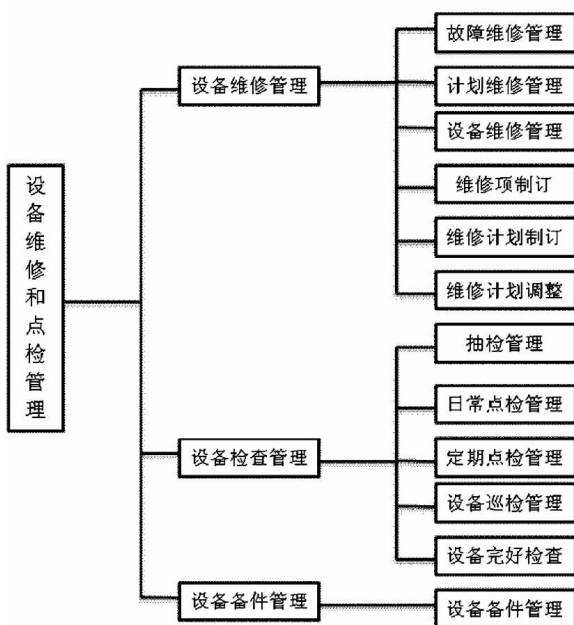
点检计划制定、设备维修结果录入、设备点检结果录入、设备计划维修项制定、设备维修计划调整、点检维修计划调整、故障维修管理。设备维修管理和点检管理可以减少设备故障、降低故障宕机概率、优化生产设备的预防机制、加强生产设备状态监控、提高设备故障诊断和预警机制^[4]。

设备维修管理包括：维修项制订、维修计划制订、设备维修管理、故障维修管理、维修计划调整。

设备点检管理包括：日常点检管理、抽点管理、定期点检管理、设备巡检管理和设备完好检查。

设备备件管理包括：设备备件管理。

设备维修管理和点检管理功能如图三所示。



图三 设备维修管理和点检管理功能图

3.2 生产设备状态监控

生产设备状态监控依赖生产设备数据采集。数据采集使用 SECSII、GEM 和 HSMS 作为通信规范。数据采集包括：Down 状态、Up 状态、Running 状态、Waiting 状态、Processing 状态^[5]。

生产设备状态监控包括：建立设备基础信息、建立设备区域绑定模型、建立生产区域模型。用户可以通过监控画面查看整个车间设备的运行状态和查看某个设备组下的所有设备的运行状态。

生产设备状态监控可以通过画面实时监控设备状态，主要包括 Down 状态、Up 状态、Running 状态、Waiting 状态、Processing 状态的监控。

3.3 指标分析

指标分析包括：建立 MTBF (Mean Time Between Failure ,平均故障间隔时间)和 MTTR(mean time to restoration ,平均恢复前时间)。MTBF 考核的是设备的稳定性 ,MTTR 考核的是维修人员的维修能力 ,通过这两个指标可以反映设备的真实状态。

4 结束语

面向集成电路封装测试行业的设备管理采用五层架构体系 ,系统采用先进的 SOA 技术和组态技术支持应用扩展。该系统遵循 ISA-95 和 SEMI 标准 ,有效促进集成电路封测行业的设备管理制度化、标准化。

该系统遵循国际 SEMI 标准 ,实现对生产设备的状态采集 ,通过建立 MTTR 和 MTBF 指标 ,可以监控设备的真实状态。建立设备运维管理、决策、分析和故障诊断技术 ,做到实现预测、降低生产设备宕机概率、延长生产设备使用寿命、提高生产效益。

参考文献

- [1]刘禄祥.浅谈现代化设备管理[J].工程机械与维修 2005 , (Z3) :95-97.
- [2]王玲.基于 B/S 模式的钢厂设备管理系统的研究与实现[D].武汉 武汉科技大学 2012.
- [3]冉征.基于 B/S 结构的仪器设备管理系统的设计与实现[D].长春 吉林大学 2012.
- [4]蔡廷波.做好特种车辆管理 提高设备的完好率[J].现代经济信息 2012 (02) :109.
- [5]李瑞欣.基于网络和状态监测的设备管理理论与方法研究[D].天津 天津大学机械工程学院 2005.

作者简介

马兆宁(1987—) 男 ,辽宁营口市 ,助理工程师 ,主要研究方向 :生产信息化、机械设计制造及自动化 ;

王巍(1983—) 男 ,辽宁省沈阳人 ,硕士 ,副研究员 ,主要研究方向 :设备管理系统设计与应用。