分类号 学号

学校代码

**厦门大学**

**硕士学位论文**

**基于条形码的产品生产管理系统的研究与实现**

**学位申请人 章玲**

**学 科 专 业**

**指 导 教 师**

**答 辩 日 期**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering**

**Research and Application of Production Management System**

**Base on Bar Code**

**Candidate:**

**Major :**

**Supervisor:**

**Xiamen University**

**No. 422, Siming South Road, Xiamen, Fujian, China. 361005**

**December,2015**

**独创性声明**

本人声明所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知， 除文中己经标明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出贡献的个人和集体， 均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名

日期： 年 月 日

**学位论文版权使用授权书**

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留并向国家奋关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权厦门大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用打印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

保密口， 在 年解密后适用本授权书。

本论文属于

不保密口。

(请在以上方框内打“🗸”)

学位论文作者签名 指导教师签名

日期： 年 月 日 日期: 年 月 日

## 摘要

出入库管理系统是企业日常工作的重要组成部分，关系着企业利润的高低。良好的供应管理工作可以提高工作效率，更为管理者及时掌握供应情况以有效控制生产成本提供了准确的信息。供应管理工作涉及企业生产、计划等部门，然而物资编码的不统一成为阻碍企业各部门开展供应管理工作的重要问题。因此，设计一种供应管理系统对于提高供应企业供应管理工作的效率具有重要意义。本文针对 CH 集团公司供应管理存在的问题展开对系统的设计与实现。

本文首先针对供应管理存在的问题，如生产模式改变而供应管理模式不能做出及时调整、计划制定与供应采购脱节、生产与供应库存脱节以及供应与生产部门的编码不一致等，参考现代企业供应管理模式的特点，对供应管理内容进行调研和分析，提出了基于条形码的供应管理系统总体方案。

其次，将条码技术跟供应管理工作有机结合，形成了一套适合企业管理特点的编码规则。该套编码规则充分考虑企业产品的特殊性，针对产品召回和返修都需要对物资信息完全掌握以及做到溯源方可完成的情况，对物资进行统一编码，一物一码，保证物资的唯一性。同时考虑到企业物资种类和数量庞大，在条码生成时采用了EAN-128A 的码制。

最后，细化了企业供应管理工作，针对企业特点，制定了计划、采购、库存、供应商等四个主要模块，并分别对其数据流程和具体功能进行了分析。为解决计划制定与采购脱节的问题，设计了供应计划的平衡算法，把计划、采购、库存有机结合在一起，为系统实现奠定基础。

根据上述理论和方法，采用原型法与结构化方法相结合的系统开发方法设计了系统软件体系结构，对系统异构和数据库连接进行了技术分析，以 Delphi 为系统开发平台实现了基于条形码的供应管理系统，并通过实例验证了本文设计的有效性。

关键字： 条形码；供应管理；计划编制；软件体系结构

## Abstract

**目录**

[1 绪论 8](#_Toc436253778)

[1.1 引言 8](#_Toc436253779)

[1.2 国内外研究现状 8](#_Toc436253780)

[1.3 课题背景 8](#_Toc436253781)

[1.4 课题的来源、目的及意义 8](#_Toc436253782)

[1.5 本文的主要研究工作 8](#_Toc436253783)

[1.6 本章小结 8](#_Toc436253784)

[2 产品信息化管理系统的方案设计 8](#_Toc436253785)

[2.1 系统目标 8](#_Toc436253786)

[2.2 产品管理基本内容 8](#_Toc436253787)

[2.3 系统设计原则 8](#_Toc436253788)

[2.4 系统设计总体框架 8](#_Toc436253789)

[2.5 管理流程描述 8](#_Toc436253790)

[2.6 关键环节 8](#_Toc436253791)

[2.7 本章小结 8](#_Toc436253792)

[3 条形码管理 8](#_Toc436253793)

[3.1 条形码技术概述 8](#_Toc436253794)

[3.2 产品的编码管理 8](#_Toc436253795)

[3.3 条形码的生成 9](#_Toc436253796)

[3.4 本章小结 9](#_Toc436253797)

[4 产品信息化系统模块设计 9](#_Toc436253798)

[4.1 系统设计思想 9](#_Toc436253799)

[4.2 系统功能模块分析 9](#_Toc436253800)

[4.3 系统功能模板设计与流程分析 9](#_Toc436253801)

[4.4 本章小结 9](#_Toc436253802)

[5 产品信息化管理系统的实现与应用 9](#_Toc436253803)

[5.1 系统开发方法 9](#_Toc436253804)

[5.2 软件体系结构及实现关键技术 9](#_Toc436253805)

[5.3 系统开发工具 9](#_Toc436253806)

[5.4 系统实现与应用实例 9](#_Toc436253807)

[5.5 本章小结 9](#_Toc436253808)

[6 总结与展望 9](#_Toc436253809)

[6.1 全文总结 9](#_Toc436253810)

[6.2 展望 9](#_Toc436253811)

## 绪论

### 引言

伴随世界经济的迅猛发展，制造业企业正面临斗，前所未有的机遇和挑战。经济发展、计算机技术和网络技术的应用与发展， 对制造业企业的生产经营模式和管理理念影响深远。如何在激烈的市场竞争中立足成为制造业企业所共同面对的紧迫问题。东特（浙江）有限公司（TOTOKU(ZHEJIANG)CO.,LTD.)(简称TTZ）是由日本东京特殊电线株式会社（东证上市）于2003年6月投资设立，公司所在地为浙江省平湖经济开发区。公司产品经营范围为：大容量光磁盘驱动器及其部件开发、制造，新型电子元器件、电线电缆及其加工品的生产销售。。

由于目前企业供应的社会化、网络化、市场化， 在企业进行生产管理的企过程中进行资金流、信息流、物资流的合理信盟成为了企业提高竞争力、降低成本的关键所在。在这样的环境下，开发一套适合企业生产执行的产品信息华东管理系统就尤为重要，也因此而被提上了议事日程。这样的产品信息化管理系统应该能进行金周控制， 同时便于物料流转，生产执行，过程追溯，出入库管理。同时， 这样的个系统也应该在管理思想、管理模式上都有所提高，有所创新。

### 国内外研究现状

产品信息化最早于美国被提出，引进国内已经是上个世纪的事情了。国内外生产制造工艺和经验上的巨大差距，使得我国在产品信息化应用方面一直步伐缓慢。而产品信息化在国外的应用已经逐渐成熟。

以MRP II、ERP为代表的管理信息系统，以及以数控加工、DNC单元和柔性制造为代表的自动化技术，在制造业行业已经大规模应用。尽管这两类系统的推广取得了一定效果，但却忽略了两者之间的有效配合，导致企业上层计划缺乏有效的实时信息支持、下层控制环节缺乏优化的调度与协调。计划层与车间执行层无法进行良好的双向信息流交互，企业就难以实时反应。

　　十多年前诞生的MES（生产执行系统）直指这一问题，目前在发达国家已经普遍推广。在我国，对MES的认识和应用还处于刚刚起步阶段。上个世纪80年代后期，美国在总结MRPⅡ实施成功率较低的教训并吸收日本准时制生产系统(JIT)经验的基础上，提出既重视计划又重视执行的管理新思想。此时，将计划与制造过程统一起来的制造执行系统(ManufacturingExecution System，简称MES)应运而生。

　　以MRPII、ERP为代表的管理信息系统，强调企业的计划性。它们以客户订单和市场需求为计划源头，力求充分利用企业内的各种资源、降低库存、提高企业的整体运作效率。

　　以数控加工、DNC(分布式数控技术)单元和柔性制造系统为代表的自动化技术，则强调设备的控制——通过控制优化，减少人为因素的影响，提高产品的质量与系统的运行效率。

　　然而，上述努力尽管取得了一定成功，却并没有很好地达到预期效果。一方面是由于企业在管理改革方面跟不上信息化发展的步伐，另一方面是由于企业对执行层的重视不够，导致上层计划缺乏有效的实时信息支持，下层的控制缺乏优化的调度与协调。

　　MES面向制造企业的车间层，可以为企业其它应用系统(例如ERP、SCM)提供生产现场的实时数据，从而加强计划管理层与底层控制之间的沟通。

　　承上启下：MES所处“位置”关键

　　上个世纪九十年代初期，通过对大量企业的调查，美国先进制造研究机构(AMR)发现：完善的企业生产管理系统，普遍由以下三种软件构成：以ERP、MRPII为代表的企业管理软件，以SCADA(数据采集与监视)、HMI(Human Machine Interface)为代表的生产过程监控软件，以及实现操作过程自动化、支持企业全面集成的MES软件。根据调查结果，AMR于1992年提出了三层的企业集成模型。

　　从模型可以看出，制造执行系统MES在计划管理层与底层控制之间架起了一座桥梁，填补了两者之间的空隙。一方面，MES可以对来自MRPII、ERP软件的生产管理信息进行细化、分解，将来自计划层操作指令传递给底层控制层；另一方面，MES可以采集设备、仪表的状态数据，以实时监控底层设备的运行状态，再经过分析、计算与处理，从而方便、可靠地将控制系统与信息系统整合在一起，并将生产状况及时反馈给计划层。

　　一个企业的制造车间，是物流与信息流的交汇点，企业的经济效益最终就是在这里被物化出来。随着市场经济的完善，车间在制造企业中逐步向分厂制过渡，导致其角色也由传统的企业成本中心向利润中心转化，更强化了车间的作用。因此，位于车间起着执行功能的制造执行系统MES具有十分重要的作用。车间的实时信息的掌握与反馈是制造执行系统对上层计划系统正常运行的保证，车间的生产管理是制造执行系统的根本任务，而对底层控制的支持则是制造执行系统的特色。

　　互通有无：MES与其它系统关系密切

　　作为面向制造的系统，MES必然要求与企业其它生产管理系统有密切关系，MES在其中起到了信息集线器(InformationHub)的作用，它相当于一个通讯工具为其它应用系统提供生产现场的实时数据。MES的定位(context)模型反映了MES与其他企业管理系统之间的关系。

　　MES可以为企业中其他管理信息系统提供实时数据。例如，企业资源计划(ERP)系统需要MES提供的成本、制造周期和预计产出时间等实时生产数据；供应链管理(SCM)系统从MES中获取当前的订单状态、当前的生产能力以及企业中生产换班的相互约束关系；客户关系管理(CRM)的成功报价与准时交货，则取决于MES所提供的有关生产的实时数据；产品数据管理(PDM)中的产品设计信息，可以基于MES的产品产出和生产质量数据进行优化；控制模块则需要时刻从MES中获取生产配方和操作技术资料来指导人员和设备进行正确地生产。

　　另一方面，MES也要从其它管理系统中获取相关的数据以保证MES自身正常运行。例如，MES中进行生产调度的数据来自ERP的计划数据；MES中生产活动的时间安排需要依据供应链(SCM)系统之中的主计划和调度控制；PDM则为MES提供实际生产的工艺文件和各种配方及操作参数；从控制模块反馈的实时生产状态数据，则被MES用于实际生产性能评估和操作条件的判断。

　　MES与企业其它管理系统之间有功能重叠的关系，例如MES、CRM、ERP中都有人力资源管理模块；MES和PDM都具有文档控制功能；MES和SCM中都有调度管理等等。各系统重叠范围的大小，与工厂的实际执行情况有关。实际应用中，各个系统同一类模块的侧重点是不同的。

　　略显薄弱：我国MES应用刚起步

　　虽然MES的发展历史比MRPII、CAD、CAM都要短，但它能有效地实现“以时间为关键”的制造思想，因而在发达国家推广非常迅速，并给工厂带来了巨大的经济效益。MES的出现以及普及，对国外的管理界也产生了深远的影响。

　　近十多年来，我国通过863CIMS项目应用的研究和推广，大大提高了企业的竞争力，使我国的制造业水平上了一个崭新的台阶。但是，我国制造业水平与发达国家相比还有较大的差距。

　　在工厂自动化FA(FactoryAutomation)方面，我国的制造业企业过去多是强调物流自动化，如自动化生产设备、自动化检测仪器、自动化物流运输存储设备等等。虽然它们能取代不少人工劳动并解决了一些生产瓶颈，但由于缺少相应的信息集成系统，这些系统不能充分发挥其功效而形成所谓的“自动化孤岛”。

　　制造业水平的提高，不单是采用设备自动化，提高生产管理信息系统的效率显得更为重要。在我国，MRPII、MIS已逐渐趋于成熟与普及，而面向制造执行层的MES软件在开发与应用方面还比较薄弱。我国对车间层、单元层的研究大都着重于控制模型的研究，很少站在MES这一角度从应用出发来研究并开发面向制造过程的集成化管理和控制软件。

　　现在，我国的许多高等院校、科研院所都在从事这方面的研究与应用开发工作。在理论研究方面，加入了并行、敏捷、网络化、可重构等一些先进思想。在系统设计方面，则采用面向对象、构件、代理等技术，取得了不少有益的成果。但是，在软件的商品化、成果的推广应用方面还存在很大的差距。

　　目前，国内还没有自主开发的很成熟且得到广泛应用的MES软件。即使有所谓的车间层控制SFC(Shop FloorControl)，也多数是收集相关资料再通过批处理方式录入而已，其功能十分有限。

　　随着企业信息化应用水平的不断提高，企业逐渐认识到实现企业计划层与车间执行层的双向信息流交互，通过连续信息流来实现企业信息全集成，是提高企业敏捷性的一个重要因素。

因此，通过MES来实现企业信息的全集成，形成实时化的ERP、MES、SFC是提高企业整体管理水平的关键，这对企业制造业整体水平的提升具有重要意义。我国在MES的理论研究以及实际互用方面，需要进一步加大力量。

### 课题背景

改革开放以来，中国企业迅猛发展，一跃成为世界制造大国。随着舶来品的涌入，跟风者的形象让中国企业背负“大而不强”、“强而难久”的帽子。然而，随着传统行业的信息化改造和创新型企业的强势崛起，以及在技术、商业模式、民族文化上的创新突围，中国产品正走向海外市场，并受到全球的关注。

随着传统制造品牌在互联网+时代的转型和创新型企业的强势崛起，中国制造正在从制造向智造过渡，涌现出一批批在技术、商业模式、产品上的创新企业，一改过去劳动密集型为主的传统格局，让中国制造和服务在国际舞台树立起“中国智造”的新形象，受到全球关注。正是在这样的背景下，我们对产品的信息化提出了更高的要求；

### 课题的来源、目的及意义

本课题来源于上海杰然软件公司与东特（浙江）有限公司合作项目。基于精益化 的生产理系统。本文的研究目的在于运用MES+ERP 的管理思想， 结合企业实际需求，借助计算机技术和网络技术，构建一个而向制造企业的生产理系统，使得生产管理能够满足企业按需生产、适应市场变化同时在企业内部实现物料信息、生产信息、销售信息的互相通讯， 为计划制定、生产运作提供强有力的保障。

在该企业实施信息化的过程中，针对该企业从简单生产管理走向精益化生产的

发展中供应保障管理，结合条形码技术， 研发基于.NET平台技术的三层C/S 结构，面向整个企业，建立一套适合该企业生产部门的生产管理系统。

生产系统是在整个企业中，涉及原料，半成品，产成品的各种数据采集，数据管理。从销售，到计划，到生产三流合一。

意义：

1：生产管理系统紧密配合企业管理，做到企业生产按销售进行计划生产。

2：生产管理系统规范企业生产流程，做到生产过程可追溯性。详实的追溯内容，可以从产品的原材料到生产流程环节，直到产品销售终端的追溯性。

3：生产管理系统配合ERP实现企业的快速出入库管理功能。

4：单据流转条码化，在各业务流转之间通过单据条码化，达到精确快速完成单据操作。

5：跨平台的制造生产型企业条形码解决方案。涉及PDA、Server、数据仓库等多个平台环境。

6：可定制化的报表功能。实现企业内部或者外部单据打印，及图表，报表展示。

### 本章小结

## 产品生产管理系统的方案设计

### 产品生产管理系统目标

* 数据采集：整合移动平台，整合各环节（生产线、质量管理部、仓库），共享数据，一个平台，数据共享，电脑、PDA都可以查询。
* 快速入库：用PDA扫描，自动生成入库单。
* 准确出库：PDA出库的应用，大大减少了出库时的差错。
* 质量追溯：一旦有质量问题，可以根据条码追溯到批号等所有的信息。
* 分拣应用：减少挑货环节的时间，如果需要多品种，多规格，能够很快定位库位等。减少现有的出错几率，提高工作效率。
* 报表管理：自动生成生产进度及库存报表。

### 产品生产管理系统基本内容

标识管理子系统

出入库管理子系统

生产执行子系统

快速分拣子系统

报表管理子系统

基础管理子系统

### 产品生产管理系统设计原则

完整性：系统设计要求数据的完整性，要求逻辑的完整性

科学性：基础软硬件技术的发展，采用前沿的开发技术及硬件设置，实现产品生产管理系统的信息化；

高效率：系统的设计从客户需求出发，最终达到提高客户生产效率的目的；

### 产品生产管理系统设计总体框架

系统总体框架涉及：

采购管理、排产管理

生产管理、质量管理

库存管理、销售管理

系统涉及设备：

客户端（PC机）、打印机、标签纸、PDA采集器

服务器涉及：

应用程序服务器，所有的应用程序部署在此服务器上

数据库服务器，数据库采用MSSQL2012



### 产品生产管理系统流程



### 关键环节

标识体系的建立：

标识体系，通过二维码的应用，将关键信息存储在二维码标签中，完成对原材料及产成品的标识体系的建立；

生产执行中二维码的应用：

在生产过程中，原料的领料，产成品完工等，通过扫描的方式，将产成品序列号和原料批号进行关联，最终实现产成品的质量追溯；

出入库中二维码的应用：

在出入库中，使用采集器进行扫描原料/产成品二维码标签，实现快速入库，准确出库；

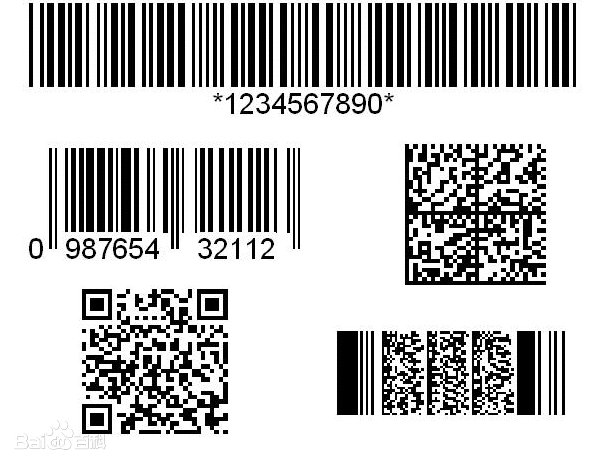
### 本章小结

本单通过总体架构图与流程图，在业务层介绍了基于二维码的产品生产管理系统的总体设计与流程；整体的研究内容，是围绕二维码在产品生产管理过程中的应用展开的研究；

## 条形码管理

### 条形码技术概述

条形码技术最早产生在二十纪二十年代，诞生于威斯汀豪斯（Westinghouse）的实验室里。1970年Iterface Mechanisms公司开发出二维码之后，开始出现二维矩阵条码的打印和识读设备。



### 产品的编码管理

产品的编码管理，条码的编码管理

### 条形码的生成

如何生成条码，打印条码

### 本章小结

## 产品信息化系统模块设计

### 系统设计思想

设计思想

### 系统功能模块分析

原料采购

生产加工

完工入库

库存调拨

销售出库

### 系统功能模板设计与流程分析

各流程图，说明

### 本章小结

## 产品信息化管理系统的实现与应用

### 系统开发方法

开发的方法

### 软件体系结构及实现关键技术

.NET ，条码，数据库，C#，WorkFlow

### 系统开发工具

VS ,MSSQL,SQL Lit ,Infragistics, Devexpress

### 系统实现与应用实例

实现与案例的介绍

### 本章小结

## 总结与展望

### 全文总结

总结整个系统的意义，目前的情况

### 展望

展望未来的发展，应用的领域

**致谢**

**参考文献**