

# 基于ASP.NET框架的产品质量关联可追溯系统设计与实现

唐鑫<sup>1</sup>, 刘恩<sup>2</sup>, 巫茜<sup>2</sup>

<sup>1</sup>鼎兆(重庆)包装科技有限公司, 重庆

<sup>2</sup>重庆理工大学计算机科学与工程学院, 重庆

Email: franckytang@kingzon.ltd, 791168255@qq.com, wuqian80@163.com

收稿日期: 2021年7月25日; 录用日期: 2021年8月19日; 发布日期: 2021年8月26日

## 摘要

确保产品质量安全是迈向“智慧制造”的关键。为确保生产企业提供产品质量的安全达标, 探讨了一类基于ASP.NET的质量关联性可追溯信息管理系统设计与实现。本文剖析了目前制造业中存在的产品质量安全隐患与面临的激烈市场挑战, 讨论了构建可追溯信息系统的必要性, 基于ASP.NET框架, 设计并实现了一个产品质量关联性可追溯信息系统。借助ASP.NET搭建了关联性可追溯系统实验平台, 测试结果验证了所设计系统的可行与有效性。系统试运行的良好效果验证了所设计系统对实现产品质量可追溯的可用性。

## 关键词

产品质量追溯, ASP.NET, 可追溯信息系统

# Design and Implementation of Product Quality Relatedness Traceable System Based on ASP.NET Frame

Xin Tang<sup>1</sup>, En Liu<sup>2</sup>, Qian Wu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DINGZHAO (Chongqing) Packaging Technology Co., Ltd., Chongqing

<sup>2</sup>School of Computer Science and Engineering, Chongqing University of Technology, Chongqing

Email: franckytang@kingzon.ltd, 791168255@qq.com, wuqian80@163.com

Received: Jul. 25<sup>th</sup>, 2021; accepted: Aug. 19<sup>th</sup>, 2021; published: Aug. 26<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

Ensuring product quality and safety is the key to “intelligent manufacturing”. The design and implementation of a quality reliability traceability information management system based on ASP.NET are discussed in order to ensure the safety of product quality. In this paper, the hidden danger of product quality and safety in the current manufacturing industry and the fierce market challenges are analyzed, and the necessity of building a traceable information system is discussed. Based on the framework of ASP.NET, a traceable information system of product quality relevance is designed and implemented. With the help of ASP.NET, an experimental platform of the relatedness traceability system is built, and the test results verify the feasibility and effectiveness of the designed system. The good effect of the system test verifies the usability of the designed system to achieve traceability of product quality.

## Keywords

Product Quality Traceability, ASP.NET, Traceable Information System

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

中国早已成为世界工厂，产品市场竞争也越来越激烈，产品质量可追溯信息系统作为供应链中的一个重要环节，对从根本上促进产品质量提高和改善售后服务具有重要意义。近年来，国内外对物流与供应链系统的研究非常活跃，如[1]讨论了一种汽轮机产品质量信息跟踪系统的设计，[2]研究了基于区块链和物联网的农产品质量安全追溯系统，[3]基于工作流讨论了车间产品质量跟踪管理系统，[4]研究了列车电力设备产品质量跟踪信息系统的设计与实现，[5]构建了基于前后端分离架构的产品质量跟踪系统等，但上述文献都主要集中于对产品生产工作过程中等局部问题研究。对从原材料采购到加工组装成成品，直到最终销售交付的供应链过程跟踪研究相对涉及的并不多见。在当前激烈市场竞争条件下，如何强化供应链适应市场竞争的能力，提高供应链和各企业的敏捷性，构建产品质量关联可追溯系统，以实现供应链上物资的跟踪，都有赖于可追溯信息系统的强大技术支持。为此，本文对基于供应链过程跟踪的产品质量追溯信息系统设计与实现做一些探讨。

## 2. 可追溯性的内涵和可追溯系统

国际标准化组织(ISO)对可追溯性给出了严格的定义，即追溯能力是指对产品在生产 and 流通的各个阶段进行跟踪和追溯的能力，而所谓的可追溯系统被认为是为实现可追溯系统的目标而建立的软、硬件设施。但遗憾的是迄今为止，对追溯系统还没有明确的定义，每个国家各有自己的解释，因为供应链是不同的，其可追溯水平也是不同的。特别是在物流方面，与产品供应链所涉及的一系列过程都有关系，如产地、运输、储存、加工、分拣、包装，直到产品最终送到消费者手中。根据上述，可将产品可追溯性系统定义为通过对产品的生产、加工、储存、运输、销售等步骤进行严格的信息记录，建立覆盖整个产品供应链的追溯系统以实现对产品活动的历史信息 and 空间位置的跟踪，最终实现对产品的可追溯性管理，也就是追溯管理信息系统。

### 3. 系统设计相关技术

#### 3.1. ASP.NET 开发平台

整个供应链的产品追溯管理信息系统设计有别于供应链环节中某个过程可追溯管理信息系统设计，对某个过程的可追溯性探讨相对是比较多的，但都存在其推广应用方面的局限性。如典型的应用[6] [7] [8] [9] [10]虽然分别讨论了基于区块链和 ORS 的电子产品追溯系统，基于区块链的危化品追溯管理系统，基于物联网的农产品质量安全可追溯系统设计与实现，用户行为记录与追溯管理系统设计和产品追溯系统在自动化生产中的运用，但它们都是针对产品供应链的某个特定过程而构建的追溯管理系统，很少涉及到产品质量的关联性可追溯，因此在泛化性能方面存在推广应用方面的某些局限性，很难达到前述可追溯性系统定义的建立覆盖整个产品供应链的追溯系统以实现对产品活动的历史信息 and 空间位置的跟踪追溯目标。对供应链的产品追溯而言，如果选用 ASP.NET 网络开发平台可大大地提高工作效率，因其在系统的构建和编译过程中既可在后台也可在前台在线编码，同时又因为 ASP.NET 引入了一系列新的对象以重点处理数据访问，在设计中可使用基于文本的分层配置管理系统，因此极大地简化了建立应用程序与服务器环境之间的互连过程，如[11]就讨论了基于 ASP.NET MVC 和实体框架的科技项目管理系统的设计与实现，[12]讨论了基于 .NET 架构的 IT 运维平台建设等。微软 .NET 的结构如图 1 所示。

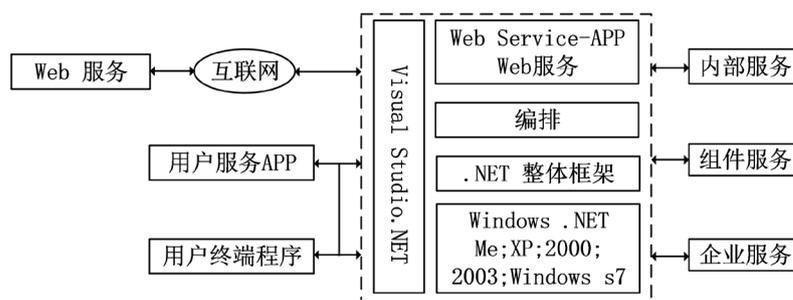


Figure 1. Structure of Microsoft .NET

图 1. 微软 .NET 的结构

ASP.NET 程序可以用 c#、VB、c++、J#、Jscript 等语言编写，其程序扩展名称为.aspx。c#语言与 .NET Framework 有着紧密的联系，可以利用 .NET Framework 提供优化的模块化模块进行程序设计。ASP.NET 由图 2 所示的三层组成，它们分别是逻辑层、数据层和表示层。

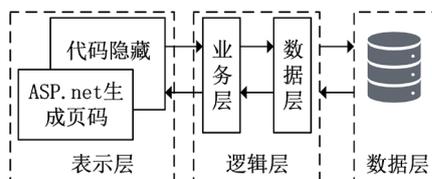


Figure 2. Three layers structure of ASP.NET

图 2. ASP.NET 三层结构

图 2 表明，逻辑层位于表示层和数据访问层之间，是三层系统的核心部分，负责发送和接收表示层和数据层之间的数据传输。当请求处理完成后，结果将返回到表示层供用户阅读。数据层是指数据库管理系统，它通过 ADO.NET 读写数据向逻辑层提供大量的更新和检索服务。表示层主要为用户提供对应应用程序的交互式访问，用户完成信息输入请求后，表示层将服务器返回的数据和信息呈现给用户。

## 3.2. .NET 框架技术

.NET 框架的专业技术特性如下:

- ① .NET 框架无须精确定义。每个组件的结构都可很容易地集成, 因此提高了程序的可扩展性。
- ② 支持多种编程语言。程序员可使用多种语言开发其所想要的解决方案, 因为每种语言都有其各自的优势, 开发人员可使用不同编程语言做开发, 而专注于如何消除再培训员工所付出的成本。
- ③ 提高程序设计技能。.NET 框架可通过最小化编写程序解决出现的问题以节省开发时间, 例如, 它易于使用自动交互机制, 自动内存管理, 并具有丰富的控制模块。
- ④ 完善的数据安全机制。目前, 互联网是最为流行的, 其最重要的是它的安全性。在设计安全模型时, .NET 框架为所有数据和程序代码提供了完美的安全保护。
- ⑤ 可用的操作系统服务。Windows 比其他操作平台提供了更多的服务和资源, 例如, 大量的数据访问服务, 系统提供的集成安全模式等。.NET 框架将操作系统提供的功能以更简单的方式打包提供程序员使用。

上述技术特性表明, .NET 框架是一个可以快速开发、部署 web 服务和应用程序的开发平台, 其目标在于: 提高在 Windows 操作平台上的应用程序开发能力, 特别是充分发挥 COM 组件对象模块功能, 使其组件可以重用并调用其他软件, 更易于更新和维护, 为服务软件的开发目标创建一个良好的开发平台。

## 4. 追溯系统的设计与实现

### 4.1. 可追溯性系统设计

#### 4.1.1. 结构和功能设计

可追溯性管理的目标是为管理部门提供有效的产品质量监督和物流监控, 为用户提供产品生产、加工、销售的相关信息服务以及为生产者提供产品的档案管理。可追溯性管理系统设计的关键在于对产品质量数据的全自动化采集, 对中央数据库的管理以及对不同需求用户的跟踪查询。因此, 针对上述目标和设计的关键点, 其系统可以采用模块化的设计方法, 借助 Web 界面向用户展示可追溯性管理的全过程和用户所需的跟踪查询结果, 设计的系统结构如图 3 所示。

系统功能可分为信息采集、销售信息和信息查询三个模块, 每个功能模块又可进一步划分为若干个子模块, 图 4 是一个完整的功能模块结构图。信息采集模块的每个信息采集点必须建立一套完整的产品编码, 并可通过 RFID 技术将其产品编码自动扫描到数据库中。产品编码模块用于记录产品和产地的相关信息, 通过识别编码就可有效地实现对整个产品供应链的有效监控。一旦发生产品的质量或者安全事故, 相关用户就可根据产品代码查询到其所关注的关键点详细信息。

基于 Web 可收集和发布追溯信息, 为防止用户的恶意访问, 显然有必要对用户身份进行验证, 上述系统设计采用的就是基于表单进行身份验证做认证的。首先, 在登录系统界面创建一个配置文件用以接收用户的身份验证凭据, 然后创建一个页面显示默认内容以解决访问权限问题。用户只能通过访问 Web 服务器上的应用程序间接地访问数据库中的相关数据, 因此可以有效地防止未经授权的访问, 从而保证应用程序和相关访问数据的安全可靠性。产品质量安全追溯系统由中央数据库、网络安全系统、数据采集终端和用户查询界面组成, 其系统的运行环境设计如图 5 所示。

为了方便用户可直接使用浏览器对相关信息进行浏览与查询, 系统采用 B/S 模式设计。可追溯性管理系统硬件配置采用双机热备方案, 将数据库服务器和应用服务器分开, 以防止意外导致的系统无法访问或数据丢失、损坏以保证系统的正常运行和保证数据的安全可靠, 因此采用双机热备解决方案可以大大降低可追溯性管理系统的系统故障率。

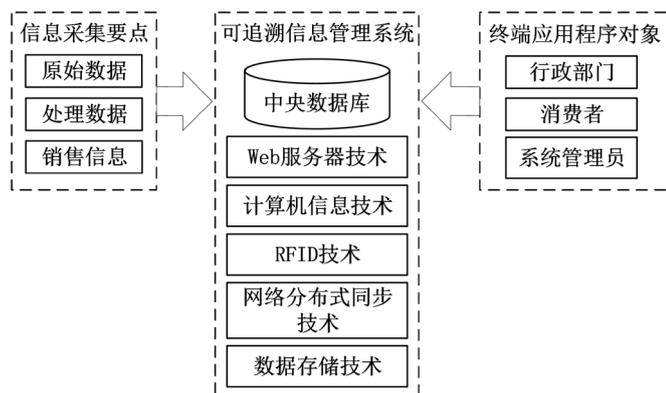


Figure 3. Product traceability system structure

图 3. 产品追溯体系结构

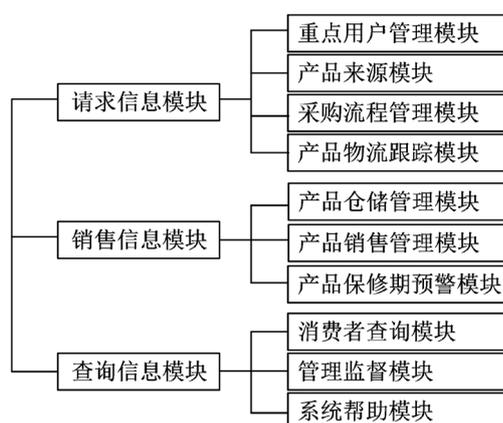


Figure 4. Tracing system function module

图 4. 跟踪系统功能模块

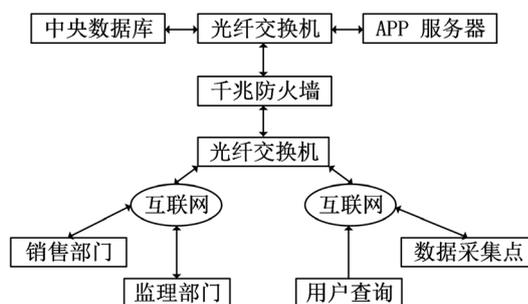


Figure 5. System operation structure

图 5. 系统运行结构

#### 4.1.2. 数据库设计

合理的数据库设计是可追溯性管理系统设计的关键。数据库设计包括产品生产过程、加工环节和销售环节的数据设计。其中，生产环节是整个可追溯管理系统的第一个信息采集点，也是后续加工和销售信息采集编码的基础。产品生产信息可以通过便携式条码打印机打印出原产地信息的相关条码，基本信息包括产品生产基地编号、生产基地详细地址及名称、生产商名称、联系信息、产品检测信息等。处理环节的数据设计所收集的信息主要包括处理器的基本信息、基本情况、存储和物流信息，在数据采集过

程中采用 RFID 技术实现对数据的采集。利用 POS 扫描仪扫描待售商品的条码信息,产品销售链接数据将自动录入中央数据库服务器。收集的信息包括卖方的基本情况、卖方产品的储存环境、售后保证期等。

## 4.2. 可追溯性系统实现

基于上述系统体系结构和功能模块设计,采用.NET 技术,选择 Visual Studio + SQL Server 作为整个系统的开发平台,可以方便地实现用户登录、系统管理、信息获取和信息查询等功能。由于各个功能实现的方法是相似的,而且操作编码等等也是千篇一律的雷同,因此文中仅以用户登录模块的实现过程为例对可追溯性管理系统的具体实施做简要的文字解释性描述。

鉴于不同用户有不同需求,因此用户权限合理分配是非常关键的。为满足不同用户的访问需求,系统为用户设计了信息浏览用户、信息收集用户和管理员用户的三个级别权限。权限可根据用户需求级别提升,反过来根据权限的级别,用户对系统资源的访问也有不同,权限越高分配给访问和管理的资源越多。

信息查询用户接入系统不需要用户名和密码,当其登录系统主页后,可根据产品条码号追溯信息,进行产品质量安全预警。信息采集用户,包括生产用户、加工用户和销售用户等,其主要目标任务是利用网络信息技术采集产品的基本信息,他们不仅具有浏览权限,还具有一定的数据写入和重写功能。数据输入通过射频识别技术自动扫描,当然,每个用户都有一个唯一的用户名和密码,登录系统后,获取的每个数据都是一个有用帐户唯一 ID 跟踪数据,该 ID 号将写入每个产品的代码。管理员或管理拥有系统的最高权限,负责整个系统的维护和数据库安全,以及添加和删除用户的权限。对可追溯性管理系统关键数据的更改,系统设置了二次登录功能,二次登录具有不同的用户名和密码,登录后就可以对关键数据进行修改,如此设置的目的是为了保证数据的安全可靠性,以避免不必要的数据篡改。

系统通过界面运行,包括系统主界面、产品预警查询界面。就产品而言,分别是预警查询界面和系统管理界面、产品销售历史查询界面、信息查询结果界面、关键信息查询界面、生产者查询界面,收集信息输入界面和系统帮助界面。

## 5. 结论

产品质量安全追溯是一项复杂的系统工程。上述从产品生产供应链出发,采用.NET 技术,探讨了产品追溯链的三个关键质量控制点和产品质量跟踪的编码方案,初步设计并开发了一个产品质量安全追溯原型系统,采用友好的 Web 用户界面显示,初步运行效果是令人满意的,其设计思路对基于产品生产供应链的类似产品质量追溯系统设计有一定的参考意义。

## 基金项目

重庆市科技局重点项目(NO: cstc2019jscx-fxydX0047);

重庆市科技局重点项目(NO: cstc2019jscx-fxydX0090)。

## 参考文献

- [1] 马宏程. 一种汽轮机产品质量信息跟踪系统的设计[J]. 机械工程师, 2017(3): 15-16.
- [2] 陈玥婧, 周爱莲, 谢能付, 等. 基于区块链和物联网的农产品质量安全追溯系统[J]. 农业大数据学报, 2020, 2(3): 61-67.
- [3] 张晓蕊, 李颖. 车间产品质量跟踪管理系统中工作流的应用研究[J]. 电脑知识与技术, 2017, 13(20): 212-214.
- [4] 张晓蕊. 列车电力设备产品质量跟踪信息系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安石油大学, 2018.
- [5] 毛子兵. 基于前后端分离架构的产品质量跟踪系统的构建[D]: [硕士学位论文]. 上海: 复旦大学, 2019.

- 
- [6] 陈俊华, 张夏, 上官鹏飞, 等. 基于区块链和 ORS 的电子产品追溯系统[J]. 计算机工程与设计, 2021, 42(2): 349-355.
  - [7] 冯琳琳, 司博章, 许亨哲. 基于区块链的危化品追溯管理系统[J]. 科技创新与应用, 2021(6): 185-187.
  - [8] 韩慧敏. 基于物联网的农产品质量安全可追溯系统设计与实现[J]. 电子技术与软件工程, 2020(10): 197-200.
  - [9] 余健, 于东波, 朱擎宇. 用户行为记录与追溯管理系统设计[J]. 电子技术与软件工程, 2020(10): 88-89.
  - [10] 朱春传. 产品追溯系统在自动化生产中的运用[J]. 冶金管理, 2020(9): 75-76.
  - [11] 杨小屋. 基于 ASP.NET MVC 和实体框架的科技项目管理系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州交通大学, 2015.
  - [12] 陈亚杰, 葛灵佳, 王洋, 等. 基于.NET 架构的 IT 运维平台建设[J]. 机电设备, 2017(4): 35-37.