

# 基于HACCP 原理的生工/ 食品 企业生产产品控数据库的自我构架 与应用

■ 徐书亮<sup>1</sup> 钱亚林<sup>1</sup> 朱永宝<sup>2</sup> 王辉<sup>3</sup> 海文荣<sup>1</sup> 艾军<sup>4</sup>

1. 云南出入境检验检疫局 2. 中鉴认证有限公司山东分公司 3. 昆明大百科专利事务所 4. 云南检验检疫局技术中心

**摘要：**本文针对记录管理现有问题，借用HACCP 原理进行客户需求分析，利用Foxtable 应用程序，开发了生工 / 食品企业生产产品控数据库应用程序，实现了从“生产记录”到“程序文件”的质量体系的逆向构建，可在生产品质管理、风险预警、企业3D 模型库管理、产品的快速追溯等方面得到应用。普通用户也可依照此方法，完成管理系统的开发与自我构架。

**关键词：**HACCP 数据库 生工 食品 生产品控 自我构建

企业在质量管理过程中会产生大量的记录，特别是食品、生物工程企业，每天的质量记录表格就多达30 余种，通常这些记录会在生产现场手工填写，电子文档一般使用Office 办公软件来管理。随着记录规模日趋增大，数据量急剧增加，文件管理的问题日益明显：普通用户编程困难；数据冗余不可避免；数据不能规范统一；文件系统不支持并发访问；文件结构的修改将导致应用程序的修改，其维护量很大，单靠文件管理系统难以满足企业质量管理的需求。

针对文件系统的缺点，人们发展了以统一管理和数据共享为主要特征的数据库系统：数据不再仅服务于某个程序或用户，而是单位的共享资源，由数据库管理系统（Data Management System，DBMS）统一管理。用户不必关心数据存储和其他实现的细节，可在更高的抽象级别上观察和访问数据。文件结构的一些修改也可以由DBMS 屏蔽，从而减少程序的维护工作量，提高数据的独立性，并便于数据的转移和更大范围的共享。

## 1 “生产品控”数据库的情况

众多的企业管理软件中，如财务管理、进销存管理(ERP)、资产管理、设备管理、人力资源管理(HR)、供应链管理(SCM)、客户关系管理(CRM)等模块都有现成的模版，不同行业，不同企业之间的数据库结构业大同小异。而生产品控方面，却是“因人而异”，即便是相同的行业，类似规模的企业，因生产细节(如产品订单情况，生产计划、原辅料的来源，工器设备的自动化程度，员工素质、车间流水线布局)不同，造成的现实管理的需求不同而大相径庭。在生产、品控管理方面，至今仍难有通用格式、模块可以直接利用。

## 2 应用HACCP 原理对数据库系统开发

数据库应用系统的开发通常需要经过：调查与分析(CCP)→数据建模→功能设计→选择数据库系统→选择数据库访问技术→代码设计→测试与调试→发行应用软件。类似于食品的工艺流程，我们可以借用HACCP 原理进行过程分析，以确定关键数据。

### 2.1 数据库应用程序的选择

Access、SQL Server、Oracle、MySQL 等主流数据库，在开放性、可伸缩性、并行性、安全性、使用性能等方面无疑都能胜任编程及管理需要，但是编程语言不是普通用户可以掌握的。而Foxtable 的出现，给问题的解决带来了契机，它将Excel、Access、Foxpro 等的优势融合，无论是数据录入、查询、统计，还是报表生成，甚至都不需要编写代码，只需通过复制、粘贴，即可得到需要的结果。

Foxtable 不仅内建数据库，还支持Access、SQL Server、Oracle 等主流数据库作为数据源，并提供了数据动态加载、后台统计等功能，使得相距千里的不同电脑协同处理数据，以及海量数据管理，非专业人士也能轻松应付，从而让普通人也能快速开发出各种基于互联网的管理系统，如ERP、OA、CRM、SCM、MIS、MRP 等。此外FoxTable 同时具备B/S 和C/S 架构的优势，可以像B/S 软件一样易于部署，同时又具备C/S 软件良好的用户体验和交互性。

### 2.2 关键数据CD(Critical Data) 的确定

当前的客户需求分析，至今没有规范的格式与具体的方法，哪些数据重要，哪些流程需要控制，仅凭客户的经验而定，而程序的开发人员又不熟悉企业的工艺、工作流程，质量管理情况等，基于风险分析与防控理论的HACCP 体系无疑对于数据的分析

起到了很好的借鉴作用。

参照危害分析工作单的原理，设计《数据分析工作表》（如表1），对每天的质量记录，按照数据“相关部门”，“生成、查询频率”，“汇总/统计周期”，“关联事项”等参数初步确定哪些是关键数据。

表格名称	数据相关的部门	数据生成频率	查询频率（次/年）	汇总/统计周	关联事项	是否关键数据
原料接收监控记录	品管、生产、采购、化验部	每批	30±	每批、每月	生产计划、预算、工艺、采购、来料	是
车间生产报表	品管、生产、财务、人事部	每天	360±	每天、每周、每月	出成、员工、考勤、计件、工资	是
工资表	生产、人事、财务部	每月	12	每天、每月	员工、考勤、计件	是
成品入库表	品管、生产、业务、仓储部	每天	360±	每天、每月	生产预算、订单	是
手套破损更换记录	品管、生产部	每天	2	每天、每月	员工、成本	否

表 1 数据分析工作表示例

“辅料接收”、“蔬菜接收”、“包装材料验收”监控记录的数据相关的部门、数据生成频率、查询频率、汇总/统计周期、关联事项等内容与《原料接收监控记录CCP1-1》相同，也是关键数据，就不再表中赘述。

参照 CCP 判断树，还可以设计关键数据 CD (Critical Data) 判断树来进一步确定数据分析工作表的判断，如图 1 所示。

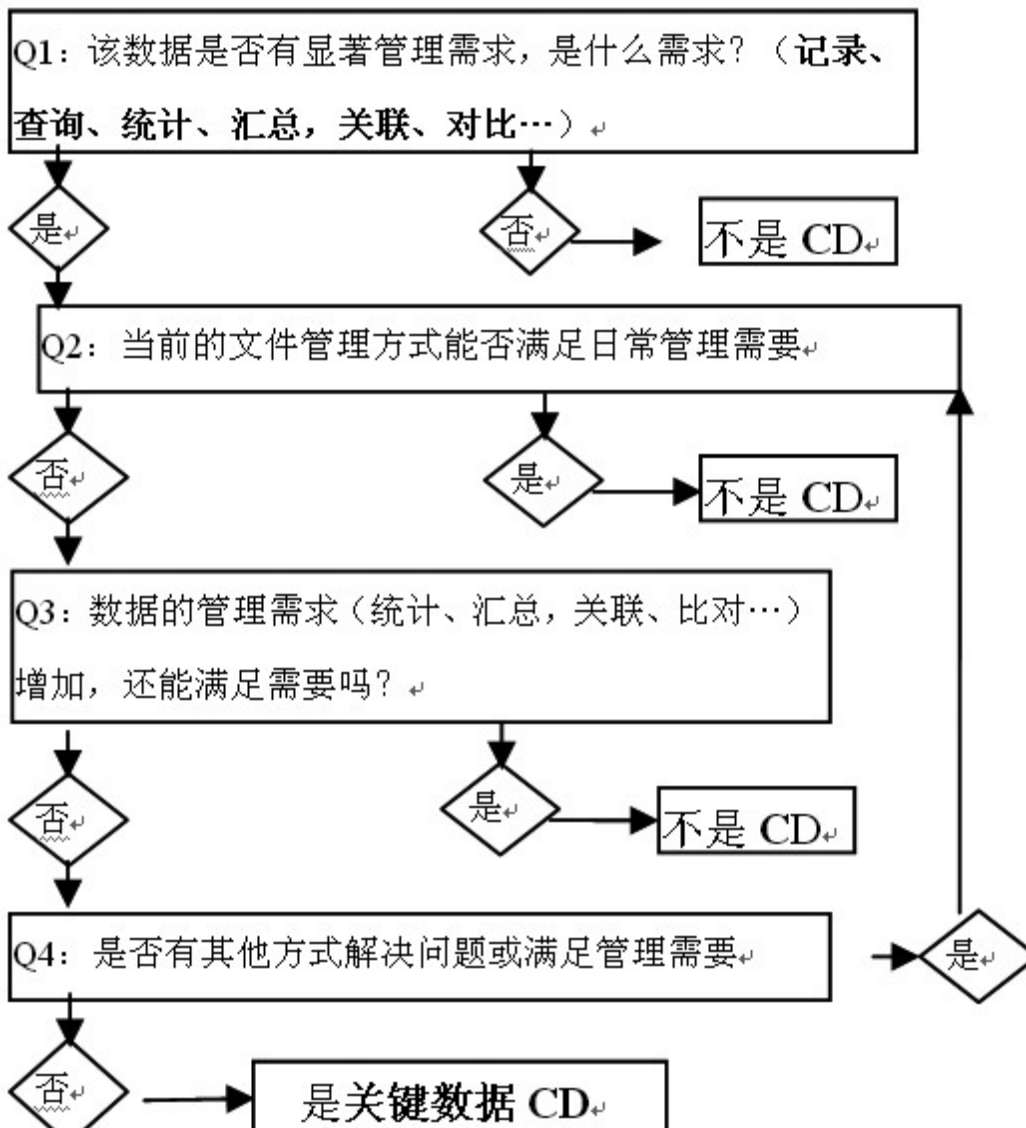


图 1 关键数据 CD 判断树

2.3 数据库基表的建模

关键数据CD 确定后，按照企业质量管理记录表的内容，参照《HACCP 方案表格》原理，就可很轻松的关键数据的属性，因为对于企业质量管理人员来讲，无非就是把每天要记录、监控的数据导入数据库系统而已，设计《关键数据CD 控制方案表》（如表2），可以说是轻车熟路。

记录表格名称	数据基表	录入用户	查询用户	记录内容	限值预警
原料接收监控记录 CCP1-1	来料验收（鱼验收、虾验收、辅料接收、蔬菜验收）	品管	生产经理 车间主任 1 车间主任 2 统计、品管	原料进货日、品种、规格、产地、原料批、箱温、品温、包装状况、进货重量、解冻前重量、解冻后重量、尾数、百分率、抽验人	百分率
辅料接收监控记录 CCP1-2					
蔬菜接收监控记录 CCP1-3					
员工信息登记表 工资表	员工考评	统计	生产经理、财务、车间主任 1、2	日期、工号、姓名、工时、计件数、工资	工资
车间生产报表					
馅料配合表 汤料配合表	成品入库	统计 / 库管	生产经理 车间主任 1、2	生产日期、品名、规格、数量、赏味期限、批号	生产日期
	原辅料使用	品管	生产经理 车间主任 1、2	日期、品名、成份、数量、百分比、标准量、出成率	出成率
	生产预算	统计	生产经理	品名、成份、用量/个、库存、订货数量、所需用量	库存
成品入库表					

表2 关键数据CD 控制方案表示例

其他记录，以及“蒸煮”、“汤料监控”、“金探”等记录，尽管是企业HACCP 计划的CCP 表，也未达到关键数据CD 指标，不需要录入数据库系统。

2.4 数据库功能的设计



图 2 数据、图片、程序文件、3D 模型等多文件关联示例

Foxtable 数据库的功能设置，如：快捷录入、查询，统计、汇总，关联、比对，预算、预警、报表等的操作非常简单，就如同Office 软件的字体、段落、背景等的设置一样（如图2），同办公软件相似的窗口界面设置，使用户感觉像使用Word 一样熟悉。

筛选、分组统计、同比、环比分析；还可以增加表达式列，根据管理需要自行设置计算公式；数据字典，表间的数据关联，交叉统计可以轻松实现表与表之间的关系互联对比分析；同步更新关联列内容，更是给数据的维护创造了便利；多层表头的实现、目录树列表的功能可以使应用软件像类似于Excel、Windows 资源管理器的方式来显示和管理数据。

Foxtable 的权限管理可以做得非常精细，不仅可以控制某个表、某行/列，还可以控制某个单元格的内容能被那些用户编辑或查看以及伪装数据，任何按钮，任何菜单命令，都可以设置为必须经过授权才能执行。

2.5 导航面板的设计

可根据客户的实际需要，设计成按钮式、目录式或流程式的，但应以方便实用为主。其实对于数据管理和输入，最方便的形式还

是表格。Fox table 为表格提供了最完善的输入设置和控制功能。常用的操作最方便的还是通过菜单完成，只有在需要用户交互时，可以考虑通过窗口来完成。

### 3 应用方面

#### 3.1 生产品质管理

系统快捷录入、查询，统计、汇总，关联、比对，计算、预警、报表等的功能，可轻松实现：根据生产订单数量自动算料，自动生成配料单；自动核算成本；支持分部门、分月份的产品生产计划管理；每批原辅及包装材料的质量、价格、供货时间等比较，检验项目的比对等等功能。

#### 3.2 风险预警

行/列相关，编辑/统计相关，排序与筛选，表相关、项目相关等的系统命令；以及聚合函数；自定义表达式的限值设定可以实现异常数据的报警，如原辅及包装材料检验项目超过限值的自动预警；产品原辅材料超过预算的低出成率报警；员工缺勤报警；产品库存上限报警、产品保质期报警；滞销产品报警等，以上可以实现生产、品质管理的早期风险预警与提前防控。

#### 3.3 产品的快速追溯

以批次作为生产管理单元，同批次的产品因为生产原料、生产条件、生产工艺相同，具有同质性。批次追溯就是同一个批次的产品用同一个追溯码进行追溯。食品生产企业普遍关心的是成本，而批次追溯的一个主要优势，就是食品生产企业增加的成本微乎其微。二维码无疑是最好的选择：其信息容量大、编码密度高，编码范围广（图片、声音、文字、签字、指纹等），容错能力强，具有纠错功能，污损面积达50%仍可恢复信息；译码可靠性高：保密性、防伪性好。

Foxtable 可将生产日期、产品名称、生产企业、批次号、企业网址、联系电话等信息生成QR Code 编码的二维码，无需手工输入，只要用户手机扫描一下，即可快速准确地将产品信息读取，并可访问企业的网址，了解产品的生产销售信息，从而实现产品批次的快速追溯。

### 4 论文的创新点

#### 4.1 普通用户的自我构架

本文选择合适的应用程序——Fox table，其针对数据管理软件的开发作了大量的优化，使得用户在开发过程中只需关注质量管理的逻辑，而无需纠缠于具体功能的实现，即使不会编程语言，普通用户就可实现数据库系统的自我构建。

#### 4.2 基于HACCP 原理的数据分析方法

由于当前的管理系统的客户需求分析，至今没有规范的格式与具体的方法，而程序的开发人员又不熟悉企业的工艺、工作流程，质量管理情况等，仅凭客户的经验和开发人员的理解而定。本文借用基于风险分析与防控的HACCP 体系理论，参照危害分析工作单的原理，设计《数据分析工作表》、《关键数据CD 控制方案表》、《关键数据CD 判断树》等，对每天的质量记录，按照数据“相关部门”，“生成、查询频率”，“汇总/统计周期”，“关联事项”等参数初步确定哪些是数据库系统的关键数据，这无疑对于数据库系统的构建起到了关键作用。

#### 4.3 企业管理要素3D 模型数据库的构建

随着社会生产力的发展，企业技术装备的改造升级，立体厂房、综合车间以及自动化技术，网络协同、集成制造、并行工程等先进数字制造技术的应用，食品生工企业在质量控制过程中出现了许多问题：立体车间布局，工艺流程，设备的结构原理等用车间实景照片只能局部反映，甚至生产现场也不能有效地形成审核发现，用二维正投影图表达这类产品的构思显得力不从心，即便用多个剖视图加以表达也是有局限性的，于是企业质量管理过程中产生了大量的3D 模型文件，而Fox table 应用程序“多文件”的列属性的设计，给企业管理要素3D 模型数据库的构建创造了契机。

#### 4.4 实现从“生产记录”到“程序文件”——企业质量管理体系的逆向构建

质量体系通常是按照质量手册、程序文件、作业指导书、记录等顺序架构的，管理系统的相关文件类型通常不单是数据，还有文本、表单、图片、视频等，而 Foxtable 应用程序的“多文件”列属性，可以根据管理需要关联不同类型的文件。本文开发的管理系统，以质量管理记录的数据表单为基础，构建了由生产记录——作业指导书——程序文件——质量手册的关联，实现了管理体系的逆向构架。并根据客户需求进一步链接了相关的外来文件：法律、法规、规章，相关标准，顾客提供的设计图样、工艺文件、技术资料等。

#### 参考文献

- [1] 吕婕，吕青，于建中，顾绍平. HACCP 管理信息化及其软件应用. 食品伙伴网: [www.foodmate.net](http://www.foodmate.net), 2005.
- [2] 广东狐表软件公司. Foxtable 《使用指南》、《开发指南》. <http://help.foxtable.com/>, 2013.
- [3] 徐书亮，钱亚林. 3D 仿真建模技术在食品安全过程控制中的应用[J]. 食品安全质量检测学报, 2012, 3 (Z1):44-47.
- [4] 林勇湫，蔡小鹏. 基于食品安全追溯系统平台的食品安全关键要素数据分析系统的研究与探索[J]. 食品安全质量检测学报, 2012, 3 (Z1):55-59.
- [5] 邹淑娥. 基于Foxtable 的女生课余体育活动查询系统的构建[J]. 中国管理信息化, 2012, 15(18).
- [6] 时合江. 探讨最适合“医学影像资料管理”的数据库软件[J]. 制造业自动化, 2012, 34(15).

- [7] 刘瑞华. 种鸡场生产管理信息系统开发与应用体会[J]. 中国家禽, 2012, 34(13).
- [8] 袁晔. 汽车行业供应商质量管理信息系统研究与开发[J]. 上海汽车, 2011(9).
- [9] 陈大蓬. 面向数字化工厂环境下的叶片集成质量管理体系研究[D]:[硕士学位论文]. 江南大学, 2009.

- [10] 张瑞刚. 面向机加工车间的产品质量管理体系研究[D]:[ 硕士学位论文]. 河北科技大学, 2009.
- [11] 孙明燕. 鸡肉冷链可追溯系统研究[D]:[ 硕士学位论文]. 北京交通大学, 2009.
- [12] 路桥. 基于Foxtable( 孤表) 的分组统计模型设计[J]. 中国管理信息化, 2012,15(16).
- [13] 包力伟. 产品质量管理信息化系统开发及其质量控制研究[D]:[ 硕士学位论文]. 山东大学, 2008.
- [14] 许昆. 出口食品质量安全管理系统分析与设计[D]:[ 硕士学位论文]. 山东大学, 2009.
- [15] 富珍. 统计过程控制 ( SPC ) 技术在质量管理中的应用研究及实现[D]: 武汉理工大学, 2006.