

肉牛产业链全程追溯系统设计与质量安全控制

陈亮

泾源县动物疾病预防控制中心 宁夏 固原 756400

摘要：肉牛产业作为畜牧业的重要组成部分，其质量安全关系到消费者的健康和行业的可持续发展。本文聚焦于肉牛产业链全程追溯系统的设计与质量安全控制，分析了当前肉牛产业链质量安全存在的问题，阐述了全程追溯系统设计的目标、原则和关键技术，探讨了基于追溯系统的质量安全控制策略，旨在通过构建完善的追溯体系，提升肉牛产业的质量安全管理水品，保障消费者权益，促进肉牛产业健康稳定发展。

关键词：肉牛产业链；全程追溯系统；质量安全控制

1 引言

肉牛产业在我国农业经济中地位重要，既提供优质蛋白，又促进农民增收与农村经济发展。但近年来，肉牛产品频发质量安全问题，如瘦肉精超标、兽药残留等，威胁消费者健康，影响产业信誉与可持续发展。全程追溯系统是有效的质量安全管理手段，可记录追踪肉牛从养殖到销售各环节信息，发现质量问题能迅速定位源头并处理，保障质量安全。因此，设计科学追溯系统并加强质量安全控制，意义重大。

2 当前肉牛产业链质量安全存在的问题

2.1 养殖环节

在肉牛养殖过程中，部分养殖户为了追求经济效益，存在违规使用饲料添加剂和兽药的现象。一些养殖户为使肉牛快速增重，超量使用含有激素的饲料添加剂；在防治疾病时，不遵守兽药使用规定，滥用抗生素和违禁药物，导致肉牛体内药物残留超标。此外，养殖环境卫生条件差、养殖密度过大等问题也容易引发肉牛疾病，影响肉牛的健康成长和肉品质量。

2.2 屠宰加工环节

一些小型屠宰场设施简陋，卫生条件不达标，缺乏必要的检验检疫设备和专业人员。在屠宰过程中，可能存在违规操作，如不按照规定进行检疫检验、屠宰病死牛等，导致病害肉流入市场。同时，屠宰加工过程中的卫生管理不善，容易造成肉品受到细菌、病毒等污染，影响肉品质量安全。

2.3 运输与销售环节

在肉牛运输过程中，如果运输工具不清洁、运输时间过长、温度控制不当等，都可能导致肉牛应激反应增加，肉品质量下降。在销售环节，部分商家存在虚假标注、以次充好等行为，如将普通肉牛产品标注为有机、绿色产品，欺骗消费者。此外，市场监管不到位，也使

得一些不合格肉品能够在市场上流通。

3 肉牛产业链全程追溯系统设计

3.1 系统设计目标

肉牛产业链全程追溯系统的设计目标是通过信息化技术手段，实现对肉牛从出生到消费终端的全程信息记录和追踪，确保肉牛产品的质量安全可追溯^[1]。具体目标包括：建立完整的肉牛个体信息数据库，涵盖养殖、屠宰加工、运输、销售等各个环节的关键信息；实现信息的快速查询和共享，方便监管部门、企业和消费者获取肉牛产品的质量安全信息；当出现质量问题时，能够迅速定位问题环节和责任主体，采取有效的召回和处理措施，降低质量安全风险。

3.2 系统设计原则

3.2.1 完整性原则

系统应涵盖肉牛产业链的各个环节，确保信息的完整性和连续性。从肉牛的养殖源头开始，记录其出生、生长、饲料喂养、兽药使用、疫病防治等信息；在屠宰加工环节，记录屠宰时间、检验检疫情况、加工工艺等信息；运输环节记录运输工具、运输时间、温度等信息；销售环节记录销售地点、销售时间、销售价格等信息。

3.2.2 准确性原则

信息的准确性是追溯系统的核心。在信息采集过程中，应采用科学合理的方法和准确可靠的设备，确保所采集的信息真实无误。同时，要建立严格的信息审核机制，对录入系统的信息进行审核和验证，防止错误信息进入系统。

3.2.3 实时性原则

系统应具备实时信息采集和传输功能，能够及时更新肉牛产品的状态信息。例如，在养殖环节，当肉牛发生疫病或使用兽药时，应及时将相关信息录入系统；在运输和销售环节，实时记录肉牛产品的位置和状态变

化，以便监管部门和企业能够及时掌握肉牛产品的动态信息。

3.2.4 易用性原则

系统设计应考虑用户的使用便利性，操作界面应简明了，易于操作和理解。无论是养殖户、屠宰加工企业、运输商还是销售人员，都能够方便快捷地录入和查询信息。同时，系统应具备良好的兼容性，能够与现有的企业管理系统和监管平台进行对接和数据共享。

3.3 系统关键技术

3.3.1 物联网技术

物联网技术是实现肉牛产业链全程追溯的重要支撑。通过在肉牛身上佩戴电子耳标、传感器等设备，可以实时采集肉牛的体温、活动量、位置等信息，并将这些信息传输到追溯系统中^[2]。在养殖场、屠宰场、运输车辆等场所安装传感器和监控设备，可以实时监测环境参数，如温度、湿度、空气质量等，确保肉牛生长和加工环境符合质量安全要求。

3.3.2 射频识别（RFID）技术

RFID技术具有识别速度快、准确率高、可批量识别等优点，广泛应用于肉牛个体的标识和信息采集。为每头肉牛佩戴RFID电子耳标，耳标中存储肉牛的唯一标识信息，如编号、出生日期、品种等。在养殖、屠宰加工、运输、销售等各个环节，通过RFID读写设备可以快速读取耳标中的信息，实现对肉牛个体的精准识别和信息追溯。

3.3.3 数据库技术

建立一个集中式的数据库是追溯系统的核心。数据库应具备强大的存储和管理能力，能够存储肉牛产业链各个环节产生的大量信息。采用关系型数据库管理系统，如MySQL、Oracle等，对数据进行结构化存储和管理，确保数据的安全性和完整性。同时，要建立数据备份和恢复机制，防止数据丢失。

3.4 系统功能模块设计

3.4.1 养殖管理模块

该模块主要负责记录肉牛养殖过程中的各种信息，包括肉牛个体基本信息（编号、品种、出生日期、性别等）、饲料喂养信息（饲料种类、喂养量、喂养时间等）、兽药使用信息（兽药名称、使用剂量、使用时间、停药期等）、疫病防治信息（疫病名称、发病时间、治疗情况等）、养殖环境信息（温度、湿度、空气质量等）。养殖户可以通过手机APP或电脑终端实时录入这些信息，系统自动对信息进行整理和存储。

3.4.2 屠宰加工管理模块

屠宰加工企业通过该模块记录肉牛屠宰加工的相关信息，如屠宰时间、屠宰场名称、检验检疫情况（包括检疫人员、检疫结果等）、加工工艺（如排酸时间、分割方式等）、产品包装信息（包装材料、包装规格等）。在屠宰过程中，通过RFID读写设备读取肉牛电子耳标信息，将屠宰加工信息与肉牛个体信息进行关联，实现产品的精准追溯。

3.4.3 运输管理模块

运输管理模块用于记录肉牛产品在运输过程中的信息，包括运输工具信息（车牌号、运输公司等）、运输路线、运输时间、运输温度等。在运输车辆上安装温度传感器和GPS定位设备，实时采集运输温度和车辆位置信息，并将这些信息传输到追溯系统中。运输商可以通过系统实时监控运输状态，确保肉牛产品在运输过程中的质量安全。

3.4.4 销售管理模块

销售管理模块主要记录肉牛产品的销售信息，如销售地点、销售时间、销售价格、销售数量等。销售商在销售肉牛产品时，通过扫描产品包装上的二维码或条形码，将销售信息录入系统，同时消费者也可以通过扫描二维码查询产品的全程追溯信息。

3.4.5 追溯查询模块

追溯查询模块是追溯系统面向用户的重要窗口，监管部门、企业和消费者可以通过该模块查询肉牛产品的全程追溯信息。查询方式可以包括通过肉牛个体编号、产品包装二维码或条形码等进行查询^[3]。系统以直观的图表和文字形式展示肉牛产品的养殖、屠宰加工、运输、销售等各个环节的信息，方便用户了解产品的质量安全状况。

3.4.6 系统管理模块

系统管理模块负责对整个追溯系统进行管理和维护，包括用户管理（用户注册、登录、权限设置等）、数据备份与恢复、系统参数设置等功能。系统管理员可以通过该模块对系统用户进行权限分配，确保不同用户只能访问其权限范围内的信息，保障系统的安全性和数据的保密性。

4 基于追溯系统的肉牛产业链质量安全控制策略

4.1 加强养殖环节质量安全控制

4.1.1 规范养殖投入品使用

通过追溯系统对饲料、兽药等养殖投入品的使用情况进行严格监控。养殖户在采购饲料和兽药时，需将供应商信息、产品批次号等录入系统。在使用过程中，详细记录使用时间、使用剂量等信息。监管部门可以通过

系统随时抽查养殖户的投入品使用情况，对违规使用行为进行及时查处，确保养殖投入品的安全使用。

4.1.2 强化养殖环境管理

利用物联网技术实时监测养殖环境参数，如温度、湿度、空气质量等。当环境参数超出正常范围时，系统自动发出预警信息，提醒养殖户及时采取措施进行调整。同时，追溯系统记录养殖环境的变化情况，为分析肉牛疾病发生原因提供依据，促进养殖环境的改善和肉牛健康生长。

4.2 严格屠宰加工环节质量安全控制

4.2.1 加强屠宰场准入管理

建立屠宰场准入制度，只有符合质量安全标准的屠宰场才能接入追溯系统。屠宰场需在系统中上传企业资质证明、设施设备情况、检验检疫人员信息等资料，经监管部门审核通过后方可开展屠宰加工业务。

4.2.2 规范屠宰加工操作流程

通过追溯系统对屠宰加工过程进行全程监控，记录屠宰时间、检验检疫情况、加工工艺等关键信息。屠宰场工作人员需按照系统设定的操作流程进行操作，确保屠宰加工过程符合质量安全要求。监管部门可以通过系统远程查看屠宰加工现场情况，对违规操作行为进行实时纠正。

4.3 保障运输环节质量安全

4.3.1 优化运输设备和条件

运输企业应根据肉牛产品的特点和运输距离，选择合适的运输工具和包装材料。在运输车辆上安装温度调控设备和通风系统，确保运输过程中的温度、湿度和空气质量符合要求^[4]。同时，定期对运输设备进行清洁和消毒，防止交叉污染。

4.3.2 实时监控运输状态

利用物联网技术和GPS定位系统，实时监控运输车辆的位置、行驶速度和运输温度等信息。运输商和监管部门可以通过追溯系统随时查看运输状态，如发现运输温度异常或车辆偏离预定路线等情况，及时采取措施进行处理，确保肉牛产品在运输过程中的质量安全。

4.4 加强销售环节质量安全监管

4.4.1 规范市场销售行为

销售商在销售肉牛产品时，需将产品信息准确录入追溯系统，并通过扫描产品包装上的二维码或条形码向消费者展示产品的全程追溯信息。监管部门加强对销售市场的巡查力度，严厉打击虚假标注、以次充好等违法行为，维护市场秩序。

4.4.2 建立消费者反馈机制

通过追溯系统建立消费者反馈渠道，消费者在购买肉牛产品后，如发现质量问题或对产品有疑问，可以通过系统进行反馈。监管部门和企业应及时处理消费者的反馈信息，对存在质量问题的产品进行召回和处理，并将处理结果反馈给消费者，增强消费者对肉牛产品质量安全的信心。

4.5 完善监管体系与协同机制

4.5.1 加强部门监管协作

肉牛产业链质量安全监管涉及农业、畜牧、市场监管等多个部门，各部门应加强协作配合，建立信息共享和联合执法机制。通过追溯系统实现各部门之间的数据互通和业务协同，形成监管合力，提高监管效率。

4.5.2 发挥行业协会作用

肉牛行业协会应充分发挥桥梁纽带作用，制定行业规范和标准，引导企业加强自律管理。协会可以组织企业开展追溯系统应用培训和技术交流活动，提高企业对追溯系统的认识和应用水平，推动整个肉牛产业质量安全水平的提升。

结语

肉牛产业链全程追溯系统的设计与质量安全控制是保障肉牛产品质量安全、促进肉牛产业可持续发展的关键。通过科学合理的系统设计，采用先进的物联网、RFID、数据库等技术，构建覆盖肉牛产业链各个环节的全程追溯系统，能够实现对肉牛产品从养殖到消费终端的全程信息记录和追踪。基于追溯系统，加强养殖、屠宰加工、运输、销售等环节的质量安全控制，完善监管体系与协同机制，可以有效解决当前肉牛产业链中存在的质量安全问题，提高肉牛产品的质量安全水平，保障消费者的健康权益，增强消费者对肉牛产品的信心，促进肉牛产业健康稳定发展。未来，随着信息技术的不断发展和创新，肉牛产业链全程追溯系统将不断完善和升级，为肉牛产业质量安全提供更加有力的支持。

参考文献

- [1]张成图.青藏高原肉牛全产业链网络可追溯系统研发与应用.青海省,西宁市畜牧兽医站,2020-04-02.
- [2]罗利盼.质量安全追溯对阳信肉牛产业发展影响研究[D].山东师范大学,2019.
- [3]刘大伟.县域肉牛养殖合作社的牛肉可追溯系统设计[D].东北农业大学,2018.
- [4]王森.基于RFID的新疆肉牛养殖质量安全可追溯系统研究[D].石河子大学,2016.