

# 基于5G+标识解析双驱动的智慧牧场

吴怡静<sup>1</sup> 程清远<sup>2</sup>

1. 中国联合网络通信有限公司南京市分公司 江苏 南京 210000

2. 江苏货斯基网络科技有限公司 江苏 南京 210000

**摘要:** 本文以标识解析体系为底座构建5G智慧牧场, 通过对5G切片及低时延技术、标识编码技术以及主动标识载体技术的研究, 结合5G网络部署基于标识解析的相关应用, 实现乳制品生产厂家跨地域产业链联动, 从而打造融通一二三产业的乳制品生态循环体系。

**关键词:** 5G; 工业互联网; 标识解析; 智慧牧场

## 引言

基于标识解析的5G智慧牧场是在5G和标识解析的双线驱动下, 结合5G网络部署, 通过平台建设结合5G网络部署基于标识解析的相关应用, 实现乳制品生产厂家跨地域产业链联动, 从而打造融通一二三产业的乳制品生态循环体系。

### 1 需求分析

乳制品行业对于生物资产管理及食品生产安全天然有管理和追溯的需求:

#### 1.1 设备智能物联需求

乳制品行业不同其他产业, 对于设备的要求程度高, 满足食品的生产安全质量需促使众多设备均具有严格的使用周期和时效, 但每种设备均有不同的管理方式, 对设备的维护, 检修等现阶段未形成有效统一的编码管理模式, 完全依赖人为管理, 造成了效率低, 环节多, 易出错等多方面问题。同时企业生产资料的纸质留档, 已不符合产业数字化转型的趋势, 故而亟需利用统一编码, 统一管理高效方案实现设备全生命周期管理, 减少人为因素引起的维护不及时, 超负荷运行等痛点问题。

#### 1.2 生产智能管控需求

对于乳制品而言, 食品质量问题关乎企业命脉, 因此对产品质量要求都有相对严格的管控机制, 要求具备很强的安全性和可靠性。目前缺乏产品生命周期管理, 特别是对于乳制品行业生产的专业设备, 其技术拥有知识产权, 具有垄断性, 导致乳制品上下游企业间存在各种非标标识, 且数据采集格式不一, 生产数据难以共享, 信息孤岛情况严重, 无法实现产品全生命周期管理, 大量生产数据难以实现其应用价值, 也导致生产链信息记录不完整。

#### 1.3 供应链编码统一需求

由于产业链上下游企业的标识体系不同或者缺失,

企业之间、上下游供应链之间、监管部门等, 信息流沟通不畅, 容易出现对接问题, 协同效率低下。亟需一套标准的接入规范, 以降低各环节的沟通成本, 降低数据集成和流转的成本, 提高行业治理能力。

#### 1.4 市场服务化延伸需求

互联网时代, 市场营销的发展呈现顾客与商家联系更加紧密, 市场营销呈现多样化发展趋势, 注重关注顾客需求, 提高产品质量。一个具有市场竞争力的产品, 必须要与客户构建更加牢固的粘性关系, 并从售后服务质量、增加客户回购、促进客源引流等方面进行提升。如何延伸产品服务, 催生一系列新模式新业态, 有力促进开放创新、商业模式创新、绿色生产和质量提升, 创造新的经济增长点是本项目需要解决的需求之一。

## 2 基于标识体系的5G溯源牧场



图1 设计理念构架

5G智慧牧场项目采用5G网络作为承载基础, 利用标识一体化底座, 在乳制品行业建设标识解析二级节点, 通过标识应用贯穿第一产业融合智慧牧场、第二产业建设全连接工厂, 第三产业物流新零售形成乳制品行业5G智慧牧场一二三产业融通路径。

### 2.1 网络架构

基于5G专网构建, 通过标识解析技术结合相关5G应用场景, 对奶牛繁殖、牧场管理、原奶标准、生产工艺

到物流等环节全过程信息进行记录管理。在牧场侧结合主动标识载体以及5G云联网,实现牧场侧奶牛信息收集以及数据统一收集,并通过标识流转与工厂生产数据打通。在物流和经销侧结合主动及被动载体技术,实现物流追踪、经销商定位、防串货管理。最终基于5G+标识解析双驱动实现一二三产业的融通,实现从奶牛系谱、繁殖、挤奶、调配、杀菌、灌装到成品储存、流通的全过程追溯。

## 2.2 关键技术

### 2.2.1 标识编码技术

标识解析体系作为工业互联网的基石,基于标识编码技术使万物互联,实现生产作业交互协作,打通产业链全流程,提高产能。而公有标识的普及将是工业智能化进程的基石,因此实现工业互联网的应用服务必须首先统一行业的标识编码技术<sup>[1]</sup>。

### 2.2.2 主动标识载体技术

标识载体可分为主动标识载体和被动标识载体两类。主动标识载体可以嵌入在工业设备内部,实现主动发起连接联网通信的功能。主动标识载体主要是解决将工业互联网标识与工业设备进行绑定,基于工业互联网标识体系增强数据来源的可信度,实现标识数据融合等问题<sup>[2]</sup>。

主动标识载体与运营商的公共网络能力相结合,网络覆盖范围大、具有加密、身份认证等安全能力,除标识外还可相关应用、主动发起相关服务,更加具有自动化和智能化。

### 2.2.3 5G网络切片及低时延技术

#### (1) 网络切片技术

网络切片的目的是为了用现有的资源来满足最多的业务需要。网络切片可以根据实际业务需求组建临时逻辑网络,满足不同场景业务需要。5G网络切片基于SA网络架构实现,包含组网、存储运算和连接关系等技术域。通过网络切片运营商可实现高效、动态、灵活的组网以满足不同差异化场景的需求,也能够通过业务需求分割不同业务网络来保障不同用户的网络应用需求。网络切片遵循“横向协同,纵向到底”的原则,实现纵向无线、承载和核心网等三层切片管理功能,横向实现网络切片内部间的业务功能,完成5G端到端切片<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.4 低时延技术

随着5G网络的不断发展,对时延的要求也不断提升。5G承载网络必须具备低时延特性,以便于满足各类业务的传输需求。通过降低设备时延和线缆时延,从而构建低时延5G承载网络。

## 2.3 应用场景

通过5G、标识解析技术,对奶牛繁殖、牧场管理、原奶标准、生产工艺到物流等环节全过程信息进行记录管理。在牧场侧结合主动标识载体以及云联网,实现牧场侧奶牛信息收集以及数据统一收集,并通过标识流转与工厂生产数据打通。在物流和经销侧结合主动及被动载体技术,实现物流追踪、经销商定位、防串货管理。最终通过标识实现一二三产业的融通,实现从奶牛系谱、繁殖、挤奶、调配、杀菌、灌装到成品储存、流通的全过程追溯<sup>[4]</sup>。

### 2.3.1 基于5G的生物资产监管

(1) 基于5G牛脖环的实时定位:通过牛脖颈上佩戴GPS(全球定位系统)定位防丢器防止在自由放牧时牲畜走失,造成经济损失。定位器定时采集信息通过5G网络上传至管理平台,并可实现历史轨迹查询、电子围栏等功能。同时结合主动标识载体牛脖环,形成奶牛的唯一身份证,关联后续相关脖环应用。

(2) 基于5G牛脖环的牛群计数管理:既有低频牛脖环识别距离短,识别不精准,难以对牛舍中牛群进行精准技术,结合5G高频特性以及定位辅助,以牛脖环为载体,提供有效计数技术手段,实现牛只计数、调群、离群、配种、产犊、称重、奶量监测等管理功能,管理人员在平台制定计划,以工单的形式发送到相应工人的移动终端上,工人完成作业后在APP记录工作情况,实时上报到平台,统一管理。

(3) 基于5G牛脖环的繁育管理:为奶牛安装发情检测传感器(牛脖环),采集的数据通过5G网络上传到控制器,控制器将数据汇集到管理平台。建立奶牛运动档案,实时监测奶牛的运动量。降低奶牛空怀天数、提高奶牛妊娠率、可有效提高牧场效益、迅速扩大牛群规模、节约冻精消耗,保证牧场效益。

(4) 基于5G牛脖环的病疫管理:通过监测设备(感应器或视频监控)记录牲畜的饮食信息(关键是饮水信息),根据牲畜的饮食状况判断牲畜是否发生疾病。

### 2.3.2 基于5G视觉的雏牛称重管理

在牧场养殖中,牛的分类过程必不可少,准确地分类不仅能提高放养质量,保证成品品质的一致性,还可为后期维护和管理提供方便。以往,主要采用人工分群和称重的方式进行逐一甄别分类。人工分群和称重费时费力,不能及时、有效的反应喂养过程,喂养质量不稳定,管理水平低下。采用基于5G视觉的雏牛称重管理后,可定期对雏牛进行称重,自动读取雏牛电子耳标号和体重,按耳标号记录到雏牛档案,可及时分析雏牛体

重增长信息。

### 2.3.3 基于5G+TMR（全混合日粮）精准饲喂管理

当前奶牛的饲料混合以及配送，均由人工操作完成，对于饲料的配比难以精准匹配，同时由于奶牛反刍、休息等原因，重复投料会造成饲料的浪费，通过5G结合TMR（全混合日粮）系统进行精准饲喂管理。基于5G物联网感知技术，将TMR（全混合日粮）设备接入互联网，在不影响操作工正常作业的情况下，无感抓取饲料的重量信息和操作工按配方指引的执行情况。在整个操作过程中，所有抓取的数据将会第一时间上传养殖管理系统，由养殖管理系统对所有数据进行分析 and 处理，核算料肉比，作为精准饲喂的评判依据。利用大数据转化经济效益，精准算出奶/料比，杜绝饲料浪费。

### 2.3.4 基于5G的奶厅综合能效管理

(1) 采用奶厅智能检测系统，自动识别奶牛身份，自动上传班次挤奶情况。同时可以根据温度自动控制风机、喷淋设备，保证每一头牛在极度舒适的情绪下产奶。

(2) 奶厅中均为压力吸奶器，均通过空压机进行控制，可以通过5G+智能空压管理对空压机进行智能变频控制，降低能耗，节约成本。

(3) 通过标识解析技术，将奶厅定期抽检的奶品与生产侧关联，实现有效DHI（牛奶记录系统）管理。

### 2.3.5 基于5G+标识的DHI（牛奶记录系统）管理优化

智慧牧业管理目前主要针对牧业DHI（牛奶记录系统）（dairy herd improvement）管理优化提升，DHI也称牛奶记录系统，其测定的性状主要有产奶量、乳脂率、乳蛋白率、乳糖、干物质、体细胞数等。

牧业DHI（牛奶记录系统）检测场景应用通过将标识技术与DHI（牛奶记录系统）检测进行流程融合、数据融合，最终实现应用融合。通过基于5G的标识应用助力供应链上下游企业实现资源信息共享，提升供应链反应速度；降低供应链整体成本，打造具有竞争力的乳制品供应链体系<sup>[5]</sup>。

### 2.3.6 基于5G+标识的物流防窜管理

支持基于5G+工业互联网标识解析体系，通过条形码、二维码等方式对产品赋予唯一防篡可信的“身份证”编码，实现产品从来料、生产、出入库、物流运输、终端销售渠道等全产品生命周期的精细化管理和全方位防伪，避免市面上假冒伪劣和市场欺诈的出现，保障企业市场品牌信誉。支持产品定义及防伪配置、产品赋码、标识同步、扫码防伪等功能。

### 结束语

通过建设运营基于5G+标识解析双驱动的智慧牧场，深化企业“智能+”改造。一是推动生产管控集成化。加速推进5G+标识相关场景在智慧牧场的一体化规划设计及全覆盖应用。二是形成牧场智慧化改造标准化方案赋能集群产业，鼓励集群骨干企业进行规模化应用，赋能乳制品行业上下游集群产业，推动牧场智慧化改造进程。三是加快乳制品行业5G商用全面部署，引导重点乳制品企业利用5G技术优势，谋划建设一批基于5G+标识技术的智慧化牧场。四是引导快消品行业数字化转型，契合行业数字化发展需求，带动乳制品行业一二三产业融合发展。

### 参考文献

- [1]刘锐,杨灵运.工业互联网标识解析的行业应用与实践[J].中国集体经济,2021(1):161-163.
- [2]毕可骏.工业互联网标识解析应用研究[J].数字技术与应用,2020,38(9):72-74. DOI:10.19695/j.cnki.cn12-1369.2020.09.28.
- [3]樊蓉,裴学海.农业领域5G行业应用研究[J].长江信息通信,2021,34(3):193-195. DOI:10.3969/j.issn.1673-1131.2021.03.060.
- [4]胡婷婷,廖晨星,张金梦,等.区块链+5G物联网和大数据在奶牛智能化生产中的应用[J].中国乳业,2021(5):29-33.
- [5]杨震,张东,李洁,等.工业互联网中的标识解析技术[J].电信科学,2017,33(11):134-140. DOI:10.11959/j.issn.1000-0801.2017296.