

# 奶牛产奶量计量装置的设计与应用

宁夏农垦贺兰山奶业有限公司 郝峰 李金诚 姜昆 冯耀旭

**摘要:** 随着国内农牧业现代化的迅猛发展, 奶牛养殖业步入了智能化的时代, 奶牛产奶自动计量是现代养殖场不可或缺的检测方式, 对于奶牛养殖管理和奶牛的健康管理都提供了有效依据, 同时也有助于科学饲养, 对奶牛整体优化和调整具有重要意义。我们通过对奶牛的跟踪记录, 会更有有效的养殖场进行科学管理。

**关键词:** 产奶量; 计量装置; 设计与应用

我国奶业是一个新兴的、有很大发展前景的朝阳产业。改革开放经过近 40 年的经验积累和快速发展, 目前现代化奶牛养殖业作为一个产业已初具规模, 应成为惠及百姓的中药产业。奶业的现代化水平标志着畜牧业发展的水平, 当前全球奶业仍然是欧美国国家主导的基本格局, 其数量和质量都高于我国。但是随着近几年世界科技和经济格局的变化, 我国和国外的差距逐渐缩小, 尤其在国内外已经有了较先进的奶牛机械研究和制造公司, 正在迎头赶上。目前在宁夏地区奶牛养殖场已经初步实现智能化设备, 但是在小型养殖场还未实现自动化设备的普及。也正是基于此, 我们要设计开发一种测量精度高、经济适用的产奶量自动计量设备, 针对中小规模养殖场, 解决其当下遇到的技术难题和资金困难。

## 一、养殖场产奶量计量装置的设计

### (一) 总体设计思想

针对中小型养殖场, 我们按照总体设计理念: 结构简单、主要功能齐全、计量准确; 计量装置主要包括: 牛奶出口开关、称重传感器、控制器, 其中控制器与称重传感器电性连接, 根据控制器和称重传感器提供的实时重量值, 可以实现预存上、下限重量值来实现控制牛奶出口开关的关闭, 同时我们还可以记录开关的开启次数, 控制器还可以计算出本次测量总产奶量。我们采用称重传感器、牛奶出口开关、控制模块的组合设计, 可以实现称重式的流量测量, 消除了流量误差, 使牛奶能够全部进入计量装置。

### (二) 主要模块功能

控制模块是我们的核心部件, 它包括控制单元、运算单元。控制单元与运算单元连接, 称重传感器将测得数据传输给控制单元, 控制单元将进行数据比较, 在比较出大于预存的上限值时, 控制单元发信号给运算单元, 累计记录一次信号, 同时控制单元向气缸发送第一控制信号, 控制开关使牛奶出口开关处于开启状态, 相反如果在判断小于预存的下限值时, 控制单元发送第二控制信号, 使牛奶出口开关处于关闭状态, 重新开始累积运算记录奶牛的总产奶量。



奶牛产奶量计量装置还包括显示模块、通讯模块, 控制单元还与显示模块连接, 运算单元还与通讯模块连接, 我们还采用了称重传感器、牛奶出口开关、控制模块的组合设计, 实现了称重式的流量测量, 消除了牛奶中混合的气体导致的流量误差。采用气相平衡管将挤出牛奶中的气体分离出来, 使牛奶能够持续流入奶牛产奶量计量装置。同时在可加载记步功能模块, 我们可以获取更多的奶牛信息, 将奶场每头牛的各种测量信息都被汇到中央计算机内。这样我们就可以通过产奶控制和其他测量模块, 获取它的健康状况、产奶的质量和数量, 还有奶牛的的家庭谱系等。结合现代计算机辅助手段, 我们进而可以获取哪头牛产奶异常、哪头牛有疾病、哪头母牛正在发情。记步器能够记录母牛的活动情况, 用计算机分析记步器中记下的数据, 就能知道哪头母

牛因为发情而躁动不安, 也能知道谁身体不适懒得动弹。把长期的信息总结出来, 可以分析出单个母牛的发情状况、产奶情况, 对于管理就有了针对性, 实现了精准管理, 提高了养殖效率, 避免的传染疾病的大规模传染, 减少了经济损失。

### (三) 主要优势

我们这个模块在设计奶液的计量装置时充分考虑其安全性, 采用负压真空管路, 其中一路负压直接与气液分离存储结构连接, 通过负压差可以使奶液单向流通, 另一路负压, 通过电磁阀的调整, 在气液分离存储结构中形成一个活动阀, 活动阀由外部电路控制, 形成计量装置的定量开合的功能, 闭合和开启都会对奶液进行计量, 保证精确定量计量, 计量精度高; 由于该装置主要是利用机械结构进行液体的计量, 其机械结构保证了使用过程中的计量稳定, 机械设计大大避免了管道负压空气流动造成的影响, 从而大大的提高计量精度; 通过检测模块我们还可以探针测得的奶液的电导率, 通过电导率判断奶液质量, 获得奶牛健康数据; 同时该设计有效的避免了在挤奶过程中气液混合现象, 有效的排除了奶液管道内由于真空形成的计量误差。

## 二、产奶量计量装置系统应用

在中小规模牧场的养殖中, 牧场工作人员通过奶量计量瓶读取奶量数据不仅是一项极其繁琐的工作, 而且还有可能带来误差, 实时性也不高。因此从技术上要充分利用互联网技术, 借助云平台依托前端牛只身份识别RFID门、非接触式奶量计量、ARM嵌入式系统等前端硬件设备, 采用云计算、物联网和无线传输等技术, 对奶量各环节进行网络监管, 并根据监管结果对所有牧场每个奶牛产奶量信息汇集、统计、存储, 并对信息进行大数据分析, 作出智能化建议或决策。本系统应用可以大大提高奶量统计效率、减少人工劳动量, 给牧场带来更多效益。对于乳产企业来说, 奶量智能管理云平台给它们提供了一个高效率的方式, 用来保证乳制品的质量与产量。

## 三、结束语

奶牛产量计量装置需要不断的改进, 结合云技术和现代化的管理手段, 方能实现跨越式发展。另外还应加快奶业生产技术研发、推广与服务, 引导中小规模养殖发展到大规模养殖合作社。一方面提高奶业科技研发和应用水平。联合开展奶业领域的重大科技研发活动, 加快奶业科技进步。不断完善现代奶牛产业技术体系建设, 加强奶牛科学饲养等关键技术的研究推广, 为推进规模化养殖提供保障。另外就是作好技术指导和服务。引导奶牛散养户向集中养殖或建立规模化牛场, 鼓励支持奶牛养殖场(小区)和奶农合作社参股或股份制合作经营, 支持乳品企业自建奶牛场发展规模化饲养和集约化经营。通过技术革新再加上科学管理, 我国奶牛养殖产业必将实现飞跃式发展。

### 参考文献:

- [1]王之盛. 奶牛标准化规模养殖图册[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2016.
- [2]罗江红, 赵承取. 夏季提高奶牛产奶量的管理技术[J]. 贵州农业科学, 2015.
- [3]张文娜, 奶牛产奶量智能管理云平台研究及实现[J]. 内蒙古大学, 2015.