挤奶机器人在奶牛场成功启用的要素分析

韩 萌

中国农业科学院农业信息研究所，北京 100081

摘 要：不同奶牛场从传统挤奶过渡到使用挤奶机器人的效果各不相同，原因有很多，其中很重要的一条是由于挤奶机器人在奶牛场中的启用流程和准备工作的参差不齐。良好的启用会给后续机器人牧场的顺利运营带来积极的促进作用。本文针对挤奶机器人的启用环节，从硬件准备、牛只和人员准备、管理方式三个不同角度阐述和总结了在奶牛场中影响挤奶机器人启用的重要因素。

关键词：挤奶机器人；奶牛场；启用准备

文章编号：1671-4393（2025）01-0021-04 DOI:10.12377/1671-4393.25.01.04

中国乳业线上阅读

0 前言

挤奶机器人在奶牛场中的应用能够有效减少养殖场员工的低级体力劳动，提高工作质量和效率，提升奶牛舒适度与福利，同时也可以通过智能化的技术手段帮助养殖场实现“用数据说话”，让管理和决策更精细、更科学，提高养殖场整体的运营效率和管理水平。但Progressive Dairy发表的一篇文章也指出，每一个机器人牧场都各不相同，即便都是使用同样的技术，牧场之间依然会有差异，而形成这些差异的主要原因之一是牧场启用机器人前准备工作质量的参差不齐[1]。影响新建机器人牧场顺利、成功运行的因素有很多，本文从不同角度阐述总结了影响挤奶机器人在奶牛场中成功启用的重要因素。

1 硬件准备

不管是新建牧场还是改建牧场，计划使用挤奶机器人后都应该提前做好牛舍的规划和建设方案。牛舍布局和奶牛交通的设置是重点环节，其设计的核心理念应兼顾合理性和效率。其余辅助设施的提前规划，也是启动顺利进行的保证。

首先要考虑牛舍的布局。四大功能区：采食区、休息区、待挤区与隔离区的合理分布及有效链接是保证自愿挤奶系统高效运转的基础。挤奶机器人在牛舍中的位置直接影响奶牛日常挤奶、采食、

作者简介：韩 萌（1993-），女，北京人，硕士，助理研究员，研究方向为畜牧业生产与奶业经济。

饮水和休息等日常活动的路线，从而影响牧场的管理效率以及牛群的日常舒适度。机器人入口处要保持清晰可见、干净、直接，让奶牛进出机器人的过程更加流畅。机器人入口前要有足够的待挤区空间，防止奶牛出现拥堵。同时，无论牧场的牛舍类型如何，采用何种奶牛交通模式，牧场规划设计的基本原则是不变的。要注意给奶牛提供可以轻松、自如行走的空间，确保奶牛的流动——采食、挤奶、饮水、休息这一系列行为可以顺畅完成，并循环往复。如果空间不足或设计不合理则会影响到牧场的日常工作流程，更会影响到奶牛在牛舍“流动”的顺畅，进而会影响牧场的生产效率，通常结果也会达不到预期。

牧场在做空间设计时，也要考虑机器人设备的挤奶能力。最佳的奶牛流动往往兼具以下特点：宽通道+宽交叉通道+智能分隔门+宽敞的机器人入口+宽敞的机器人出口，这些协同作用保证了奶牛进入机器人的区域相对更加宽松，奶牛之间的竞争压力更小，奶牛进入机器人挤奶的整个过程也会更加顺畅。为了让系统在启动时更加顺利，智能分隔门的入口区域也需要进行特殊考量，临时或固定的辅助隔栏门与合理的奶牛进入分隔门的角度也有助于启动的顺利进行。

其次，设计挤奶机器人设备间时要考虑机器的运行空间、奶牛的活动空间以及设备工作人员的工作以及机器后续维护所需要的空间。以利拉伐VMS™ V300自愿挤奶系统为例，建议机器人操作间地面距离机器人基础顶面的地面高度在10 英寸（250mm）以上，也可以根据需求适当提升到16~21 英寸（400~530 mm）。V300机器人工作间的净高建议在12 英尺（3.66 m）左右。不过，如果为了后期维护考虑，也可以适当降低这个高度。此外，还可以考虑调整V300机器人与所在墙体的位置关系，比如可以考虑将机器人周围墙体向内（或者将机器人向外）移1 英尺（0.30 m）的距离，机器人有一部分是在房间之外的，这样进牛和出牛的空间都更大，更有利于实现好的奶牛流动[2]。

再次，除核心设备之外的其余辅助设施，也是确保机器人顺利启用的关键。机器人中投喂的颗粒料是奶牛进入挤奶机器人的重要诱因，所以制作适口性高的颗粒料，确保颗粒料供应料线的正常运转对于前期训导奶牛至关重要。对于初期诱导奶牛进入机器人，待挤区中安装临时辅助门或辅助杆，用于引导奶牛的行进方向也是一个非常有效的设置，后期奶牛自愿进入后即可移除。另一方面，根据牧场所处的地理位置，对挤奶机器人进行保温措施（VMS工作间内，冬季局部温度需要达到7 ℃）和待挤区的降温措施对于启动后设备正常运行，提升奶牛舒适度也是十分必要的。

2 牛只和人员准备

牧场计划使用挤奶机器人后，首先要做好牛只准备：重点检查所选牛群的乳房状况，进行CMT测试和乳头评分，检查乳头位置；检查奶牛腿部、蹄部的健康状况，选择能够适应机器人的奶牛，即蹄部健康、腿部强健、无反向倾斜的后乳区及交叉乳头的奶牛。此外，奶牛的整体生产性能、采食量、挤奶习惯等都是重要选择评判指标。在育种方向上，牧场可重点培育产量高、肢蹄和腿部健康强健、采食欲望强、乳房结构好的奶牛。

尽管相较于传统挤奶厅，挤奶机器人的使用降低了牧场员工基本工作的劳动强度，但同时也对牧场员工提出了更高的要求：一方面员工要通过学习和实践转变认知和管理理念，对此牧场要制定培训计划，做好前期培训，让团队每个人都了解掌握相关的信息和知识。可选的培训方式包括：阅读相关资料、观看培训视频、邀请成熟的技术团队提供专业的技术支持，参观已经运行较成熟的机器人牧场，向成熟机器人牧场的管理经验学习并沿用，同时实地比较并掌握机器人牛舍相比于传统牛舍的差异，有利于帮助管理者与运行者在理念和技术上的调整与转变[3]。另一方面，

中国乳业线上阅读

牧场员工要具备一定的专业素养，不仅能够日常监督机器人的运行，也能够深挖挤奶机器人在综合管理方面的系统性功能。这也就要求员工学会理解数据所传递的信息，从而分析出牛群的舒适和健康状态，以及牧场当前的生产效率和可提升的潜力点。此外，保证挤奶机器人的启用和奶牛训练期间的人员充足也十分重要。

不仅如此，挤奶机器人的启用也需要一个完整的技术支持团队，以利拉伐VMS™系列为例，每一台设备在奶牛场的落地都少不了利拉伐技术团队的支持。利拉伐团队针对每一个机器人牧场都会有一套完整的定制化服务流程，从项目前期的牧场规划设计，到土建完成、设备的进场安装调试，再到设备启用培训。从设备启用前几个月，利拉伐咨询和服务团队就会和牧场一起，从引导牛只、培养习惯的第一步开始，帮助牧场人员掌握机器人牧场的工作要领，直到逐步实现牛群自愿上机挤奶。整个过程中，利拉伐团队会不断评估、改善并持续对牧场和相关工作人员进行培训，尽量让奶牛过渡到机器人挤奶的过程应激最小化。目前所有的VMS挤奶机器人牧场，都受益于利拉伐启动服务的全程保驾护航，得以顺利开始生产。

3 管理方式转变

牧场决定使用挤奶机器人后，管理方式的转变也是至关重要的。使用传统方式进行挤奶的牧场，无论奶牛的健康状况如何，只要可以正常产奶，都要被赶到挤奶厅进行被动2~4 次的挤奶。机器人牛舍则不同，其核心在于要遵从奶牛天然的挤奶习性和当下的挤奶意愿以及需要。机器人启用初期，牧场需要培训奶牛，并且要学会“放手”，相信奶牛可以去自行挤奶，要让牛只按自己的节奏挤奶、饮水、采食、休息。通常，奶牛的挤奶习惯是在泌乳早期形成，因此，挤奶机器人牧场尤其要重视对新产牛的挤奶习惯的培训。和多胎次奶牛相比，头胎新产牛在整个泌乳期内的产奶持续性会更好，不会出现后期产奶量的快速下降。成功的头胎新产牛训练计划从好的围产期奶牛管理开始，制定好的干奶牛计划，减少奶牛在产犊以及围产期出现健康问题，对于奶牛能够达到产奶量高峰也非常关键。牧场应该根据奶牛的泌乳天数，结合饲料质量、奶牛自然行为和机器人的角色定位这些因素来相应调整，为达到峰值产量表现设定管理计划。如果奶牛在围产期期间或者在产后前30 天有健康问题，会损失很多的产奶潜能。

此外，全自动挤奶系统中优质的营养条件和管理也是非常关键的因素。好的饲料和采食条件是吸引奶牛在牛舍中流动、采食、提高采食量以提高产奶量的非常重要的一环。使用机器人或全自动挤奶系统的奶牛可饲喂部分混合日粮（PMR）或全混合日粮（TMR）。明尼苏达大学推广教育工作者Jim Salfer[4]的研究表明，挤奶机器人中牛只获取的80%到90%的饲料营养物质都是可以通过PMR提供的。如果牛只吃得好，它们就会感觉更舒适，更活跃，也就更愿意使用机器人。使用机器人次数越多，牛奶产量越高，反过来又提升采食量，如此循环。要达成让初产牛第一个胎次产量达到高峰产量80%这个目标，就要努力保证头胎牛每天至少去机器人挤奶3 次。在自由流向和挤奶优先两种交通模式的牧场，这一点都非常重要。在自由流向的牛舍，保证挤奶次数也能够相应保证颗粒料采食量。在挤奶优先的牛舍，保证3 次挤奶，实现挤奶次数的增加，就会实现产奶量的提升。作为采食保障，牧场也要确保机器人中补饲饲料的质量，使其能达成吸引奶牛前去机器人挤奶的目的，还要确保采食槽的PMR饲料为奶牛提供足够充足的营养。此外，一定要做到让奶牛随时有料可吃。要按既定流程，安静的执行撒料推料等工作，让奶牛可以自由行走、采食、挤奶，确保任何时候采食槽都有充足的饲料，并保证每头牛都有足够的采食空间。所有饲喂计划的目标都是在满足奶牛的营养需求的同时保持奶牛健康，并以劳动效率和成本效益高的方式最大化产奶量、优化乳成分。

中国乳业线上阅读

4 小结

挤奶机器人启动和运行前的准备工作应该重点关注硬件建设、牛群挑选、人员素质提升、技术团队选择与沟通以及管理方式转变等要素，不仅可以为机器人后续的顺利高效运行提供基础保障，也是机器人牧场提高生产水平、实现挤奶机器人在牛群管理、数字化应用和牛群与人员福利等方面积极作用的重要基石工作。

参考文献

[1] Are you ready for new technology? [EB/OL]. https://www.progressivedairy.com/topics/management/are-you-ready-for-new-technology，2021-11-24.

[2] 牛舍设计——服务于更高的机器人使用效率[EB/OL]. https://mp.weixin.qq.com/s/Y9ak0Ads1VudcW-0iUmTrA，2024-01-16.

[3] 新建机器人牧场准备工作重点[EB/OL].https://mp.weixin.qq.com/s/_jvfEXHLc2ac-pE7Ernlfw，2021-10-09.

[4] 机器人的成功应用始于新产牛[EB/OL]. https://mp.weixin.qq.com/s/SY1XmOyhORzWeBiRi4QsoA，2024-10-21.

Elements Analysis for a Successful Start-up of Milking Robots on Dairy Farms

HAN Meng

Agricultural Information Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences，Beijing 100081

Abstract: The effect of the transition from conventional milking system to milking robots varies from dairy farm to dairy farm，mainly due to the differences in the start-up process and the preparedness for milking robots on dairy farms, amongst many other reasons.This paper described and summarized the important factors affecting the start-up of milking robots in dairy farms from different perspectives such as hardware，different labor，and management for the enablement of milking robots.

Keywords：milking robot；dairy farm；preparations of start-up

中国乳业线上阅读