

# 牛场的繁殖管理和发情自动检测

文 / 威廉·施米茨

(利拉伐中国牧场管理服务总监)



威廉·施米茨先生出生于荷兰，畜牧业学士学位。大学毕业后，施米茨先生在家族牧场工作了一段时间。之后，他来到中东地区开始担任项目经理，其所负责牧场的奶牛数量都在2 000~4 000头。1987~1997年期间，如此规模的牧场并不多见。1997年，施米茨先生进入利拉伐集团工作，担任利拉伐中东区的项目经理，负责设计新农场、挑选配套设备以及培训农场工作人员的工作。2003年，施米茨先生升任利拉伐土耳其公司总经理，并于2008年被任命为利拉伐东南亚地区总经理。2013年，施米茨先生来到北京，担任牧场管理服务总监。

高效的繁殖管理对牛场利润获得和生产性能起着至关重要的作用，发情检出率和受胎率越高才能实现越好的繁殖性能。高效的发情检测需要集中的、系统的检测程序，而自动化的发情检测系统可以帮助养殖户实现要求的发情检出率。

## 1 产犊间隔对牛场利润的影响

众所周知，牛群繁殖效率影响牛场利润。不论采用何种生产模式，在世界的任何牛场，12个月的产犊间隔是所有养殖户的养殖目标。经济学研究显示，即使在美国促生长素使用如此频繁的国家，要实现利润最大化，产犊间隔也需要维持在12~13个月之间。

### 1.1 产犊间隔影响牛场利润率的三个表现

产犊间隔之所以可以对牛场的利润率产生重大影响，主要表现在3个方面：（1）产奶量；（2）干奶天数；（3）淘汰率。

首先，与泌乳曲线有关。泌乳曲线一般呈抛物线形（图1），即在

泌乳初期达到最高值（大约泌乳90天达到峰值），之后根据不同的奶牛和不同的饲喂方案，呈逐渐下降的趋势。因此，奶牛泌乳期内泌乳高峰期越长，总产奶量越高。但这也归功于泌乳初期适当的料乳比（饲料成本与产奶量的比值）。为了尽可能多地实现泌乳高峰，需要

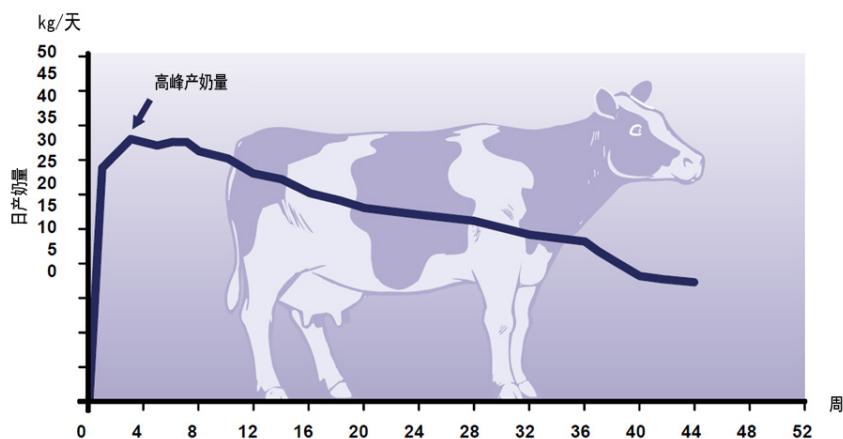


图1 泌乳曲线图

缩短产犊间隔至12~13个月。

第二，奶牛的产犊间隔越长，后期产奶量越低，几近于干奶。产奶天数越多虽然可以在产量上得到一些补偿，但可能导致干奶期超过要求的60天，而产生不必要的成本投入。表1显示，随着产犊间隔的延长，平均干奶天数也随之增加。

第三，产犊间隔越长，每年产犊越少（表2）。从而可能影响牛群的更新率，致使可供选择的后备青年牛的群体缩小，牛场可以出售的青年牛数量也会减少。特别是在中国，好的繁殖性能非常必要，因为牧场出生的犊牛是替代淘汰牛的唯一来源。由于自繁自养青年牛的数量不足和/或性能不好，除了自繁自养，还可以不断的以高价进口青年牛。

## 1.2 几个关键数字

### 1.2.1 365

通常来讲，牛场的产犊间隔应尽量接近365天。实际上由于考虑到奶牛产量因素，高产奶牛产后能量负平衡较为严重，我们会相应放宽标准（表3）。

### 1.2.2 50

现在多数牛场产犊后50天内不进行人工授精，将这一时期称之为自主等待期。

### 1.2.3 275

一旦怀孕，母牛的妊娠期为275天左右。

### 1.2.4 40

自主等待期和妊娠期共占产犊周期的325天。如果牛场的产犊间隔目标定为365天，那么只有40天可以使奶牛受孕。如果奶牛平均受孕时间为75天，那么产犊间隔将达到400天（=50+75+275）。

## 2 发情检测和受胎率

奶牛多久能受孕取决于牛场的配种方案，主要包括发情检出率（HDR）和受胎率（CR）。

举例来说，如果牛场有100头牛过了自主等待期，但尚未进行人工授精，发情检出率为60%，受胎率为40%。

一个发情周期（21天）内将有60头牛被检出发情并受精，60头受精奶牛中将有24头成功受孕（HDR=60%）。结合发情检出率和受胎率，使所有奶牛受孕将需要4.2个发情周期或88天。以此得出理论的产犊间隔为413天（=50+88+275）。

当牛场的发情检出率和受胎率都保持在较高水平时，产犊间隔可能维持在400天左右或以内。但也有许多牛场的产犊间隔超过450天。

受胎率不仅取决于精液的质量、精液解冻处理过程的准确性、授精技术，还有奶牛健康、奶牛舒适、生产水平、热应激和体温。只有当各个流程、精液、配种员和奶牛各方面协调管理良好时，才可能达到高受胎率。

表1 不同产犊间隔下的泌乳天数以及干奶天数

| 产犊间隔（月） | 泌乳天数（天） | 干奶天数（天） |
|---------|---------|---------|
| 11.7    | 297     | 60      |
| 12      | 305     | 60      |
| 12.5    | 320     | 60      |
| 13      | 330     | 65      |
| 14      | 351     | 75      |
| 15      | 376     | 80      |
| 16      | 401     | 85      |

表2 不同产犊间隔可获犊牛数的百分比

| 产犊间隔（月） | 每年可获犊牛数（%） |
|---------|------------|
| 12      | 100        |
| 13      | 92         |
| 14      | 86         |
| 15      | 80         |
| 16      | 75         |

表3 实际可操作的奶牛产犊间隔目标

| 胎次    | 上胎次305天产量（kg）     | 胎间距（月） |
|-------|-------------------|--------|
| 头胎    | 本胎次估测 ≤ 6500      | 12     |
|       | 本胎次估测 6501 ~ 7200 | 13     |
|       | 本胎次估测 7201 ~ 7800 | 13.5   |
|       | 本胎次估测 > 7800      | 14     |
| 二胎及以上 | ≤ 7000            | 12     |
|       | 7001 ~ 8000       | 12.5   |
|       | 8001 ~ 9000       | 13     |
|       | 9001 ~ 10000      | 13.5   |
|       | > 10000           | 14     |

而发情检出率受影响的方面很少，奶牛一定要在发情期，奶牛周围环境方便观察发情表现，有专人定时观测奶牛。但各牛场的发情检出率差异很大，肉眼观测发情的检出率在40%~90%之间。产生差异的主要原因是，一方面与发情监测人员的经验有关，另一方面与观测次数有关。

牛舍环境是肉眼观测发情的限制因素之一。如果地面湿滑，奶牛不会爬跨其它牛或保持被爬跨时站立。

没有被其它牛爬跨的发情牛，只能通过第二发情特征表现，而第二发情特征很难被观测。

### 3 肉眼观测发情

最易观察奶牛发情表现的时间有：大多数牛休息时、进出奶厅的路上、深夜或清晨较为凉爽的时候。为取得比较好的发情检测结果，一般需要每天观察奶牛2~3次，每次观察20~30 min。相当于每天每栋牛舍至少观察1 h，或最多观察2组共400~600头牛。

### 4 发情自动检测

发情的自动检测系统之所以越来越受奶牛场的欢迎，主要是因其可以减少劳动力。人工观测发情既费时，又不准确，即使同期发情的操作流程也需要几次用药，与发情自动检测系统相比，需要的劳动力也比较多。

多数发情自动检测系统通过监控并记录奶牛的活动量水平，然后将数据发送至牛群管理软件。为了得到可靠的发情检测结果，启动自动检测前，活动量探测器需要提前5~7天安装，用于计算奶牛的平均活动量水平（基础水平）。

以下是比较市场上不同的发情自动检测系统时需要考虑的几点：

- 结合奶牛活动量水平和配种记录，可以大大提高检测系统的准确性。奶牛的历史发情日期和受精日期可以用来预测和确认活动量探测器数据的准确性，从而减少假阳性报警的次数。

- 通过无线（使用牛舍内的天线）连接将奶牛活动量水平每小时发送到电脑，以便更准确地显示真实的发情开始时间，这样可以更准确地掌握授精时间。没有使用该系统的软件只能在奶牛进入奶厅时读取活动量数据，牛场经理只有在挤奶结束后才能得到这些数据。

- 活动量探测器的使用寿命差异很大，不同的供应商保证的使用寿命在2~10年之间。

- 奶牛颈部佩戴的活动量探测器与在腿上佩戴的相比，使用寿命更长，奶牛舒适度更好。

图2为利拉伐公司的发情探测系统，由长距离发情探测天线、Alpro牧场管理软件和奶牛发情探测牌组成。

### 5 繁殖专家支持

各牛场的运行模式各有不同，

活动量探测器需要正确的安装，如果有专家对结果进行监控并调节系统的灵敏度，那么活动量探测器的准确性会逐渐提高。理想情况下，校正好的活动量探测器发情检出率可以达到95%，同时错误发情报警很低。在安装系统2周后开始培训如何管理活动量探测器并进行微调。在几个发情周期过后进行进一步的培训和操作微调，可以极大地提高发情检测的准确性和效率。

利拉伐活动量监控系统是利拉伐阿波罗牛群管理软件的一部分。该系统以单头牛为基础记录每小时活动量数据，每天24 h，并每个小时发送活动量结果到阿波罗软件。该活动量监测器安装在牛颈部并保证可以至少运行10年，同时中国部分牧场该系统运行大于10年。利拉伐牧场管理专家可以帮助牧场建立和使用阿波罗牛群管理系统，并帮助微调活动量探测器。

据国际有关研究估算，产犊间隔每延长1天会损失2.5美元（15元人民币）。已经有许多研究表明，由于牛奶价格，公犊、后备青年牛和劳动力成本的差异，每天的损失在2~4美元之间，引用最频繁的是2.5美元。以2.5美元计算，每错过1个发情周期（21天），则损失52.5美元（315元人民币）。如果可以提高牛场发情检出率，同时提供牧场每周7天，每天24 h的可靠的发情检测结果，那么发情自动检测系统将是一个非常好的投资。■

（收稿日期：2014-05-15）



a - 长距离发情探测天线； b - Alpro牧场管理软件； c - 奶牛发情探测牌

图2 利拉伐发情探测系统