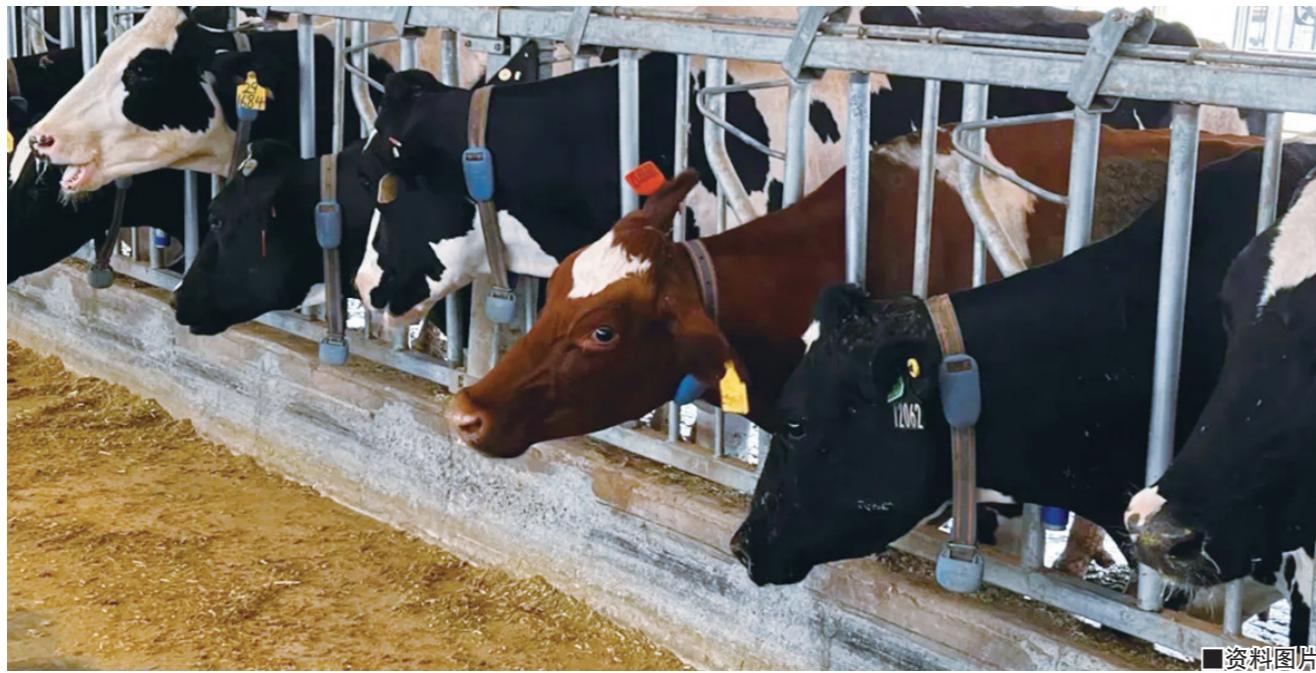


基于牛奶和奶牛行为数据揭发奶牛疾病的原理及应用



■资料图片

□木拉提·米尔

生病的奶牛本能的会躲在牛群当中,躲避人类的观察,因此病牛往往由于不被及时发现,而使得轻病逐渐发展为重病,等到发现时已无法救治,严重影响了奶牛场的经济效益。随着规模化牧场的发展,使得通过人工观察发现病牛变得有些困难,只能找到卧地不起的、病程发展到非常严重的个体。奶牛的临床或亚临床症状是判断奶牛是否患病的主要依据,因此,及时在牛群中发现患病奶牛的临床或亚临床症状是尽早发现病牛的关键,有利于及时对患病奶牛的救治。

患病奶牛的临床及亚临床症状

动物在患病的情况下可以被观察到某些症状或行为异常,这些外部症状有助于我们对疾病的诊断。其中,临床症状和亚临床症状是有区别的,临床症状是直接可见的,而亚临床症状很难从动物外部看到。随着当今社会数字化技术的普及和推广,很多过去难以监测的亚临床症状已经变得可以观察甚至度量,同时,很多疾病的诊断也在悄然发生着变化。

临床阶段病牛常用的判断依据

针对牧场病牛临床阶段的判断依据,简单归纳包括如下方面:

1. 形态

通过观察奶牛的眼睛和耳朵,可以判断奶牛的身体状态,其中凹陷的眼睛和下垂的耳朵表明奶牛存在健康问题。同时病重的奶牛通常会远离牛群,躺在圈舍的角落,并且表现出比健康的奶牛移动得更慢、常落后于其他牛群且当被接近时不愿站起来等行为。

2. 食欲

通过观察奶牛面前的日粮消耗情况可以判断其身体状态,将其与同一组中

的同伴进行比较,并且注意那些不去采食道吃料的奶牛。这是由于呼吸道疾病患牛的采食量在体温升高之前约48小时开始下降。观察奶牛的进食行为最有效的时间是每天投料时。但在奶牛群体较大时,监测牛群中哪些牛采食下降或没有采食变得异常困难。这种情况下,我们可以观察瘤胃充盈度,这一点在新产牛监控中常用,但在大群中无法实操。没有正常进食和饮水的牛看起来憔悴,它们的腹部在行走时经常上下跳动,而且体重或体况的快速下降也表明奶牛患病。

3. 外观

通过观察奶牛喘气和分泌唾液情况可以判断其身体状态,将其行为与其他奶牛进行比较,其中喘气和唾液分泌过多可能是奶牛感觉不适或发病的迹象。

4. 是否脱水

奶牛脱水说明其健康状况不佳,可以使用皮肤测试检查脱水的情况。也可以以检查奶牛的眼睛,如果眼睛凹陷,则表示它脱水。

5. 体温

在大多数情况下,奶牛体温在37.5℃—39.5℃,低于37.5℃会被认定为体温过低,高于39.5℃则体温过高。通常产后10天的新产奶牛要监测体温变化,体温升高可能是子宫炎、乳腺炎或肺炎等疾病的最初迹象。患有产奶热、DA、酮症或消化不良的奶牛可能会出现异常低的体温。但体温的适宜范围不是一成不变的,可以根据特殊情况进行调整,例如夏季的热应激等。

6. 四肢

通过观察奶牛是否正常站立和行走,可以判断奶牛的身体状况,如果站立或行走不正常,需进一步检查是否有病变。

7. 乳房

检查乳房是否有异常迹象是判断奶牛健康状况的一种方法。红肿可以作为奶牛可能患有乳房炎的病症之一,同时

需观察刚产犊的奶牛是否出现乳房水肿。

8. 子宫

尤其是对于新产母牛,需检查是否有明显的分泌物。产犊后立即出现一些分泌物(恶露)很常见。如观察到任何恶臭的分泌物,需要进一步检查是否患有子宫炎或其他问题。

9. 心率

奶牛的正常心率为60—70次/分钟,可以使用听诊器监测两侧心率并听取可能出现的心脏杂音。

10. 肺部

奶牛的正常呼吸频率约为30次/分钟,可以通过检查呼吸频率观察是否有充血迹象,这可能表明奶牛患有肺炎。并观察是否有真涕或咳嗽。

11. 瘤胃

奶牛的正常瘤胃收缩每分钟发生1次或2次,通过确定瘤胃每分钟的收缩次数,并检查是否有膨胀或钢管音,可以判断其健康状况。

12. 粪便

通过查看奶牛粪便,判断其外观是否与群内其他个体的粪便相似,可以判断奶牛的健康状况。带有大颗粒饲料、黏液或血液的松散粪便可能表明奶牛患病或受伤。虽然在牛群大、密度高的情况下可能很难发现特定的病牛,但至少可以作为小群饲养时辨识病牛的临床症状之一。新产牛在处理过程中经常排便,因此在新产牛监控期间观察粪便也是值得推荐的。

亚临床阶段病牛需用到的判断依据

临床症状的判断依据在个体牛疾病诊断时常被用到,但想在牛群中通过这些表现发现亚临床阶段的病牛却很难实现。因此,在规模牧场可以利用传感器技术,自动化收集奶厅和奶牛行为数据,作为疾病早期揭发的依据,尽早发现健康异常的奶牛。

感染疾病,如奶牛感冒、肺炎、结核病等。

2. 产奶量下降

气温低可使奶牛采食量增大,但产奶量下降,从而提高牧场的饲料成本,使经济效益下降。

3. 营养代谢疾病高发

冬季常因饲料单一和粗饲料品质下降,造成奶牛日粮营养不平衡,导致奶牛瘤胃酸中毒,发病率不明显,受孕率下降,产后胎衣不下、瘫痪等。

4. 乳房炎高发

奶牛冷应激可使乳房炎发病率上升,严重的可造成乳头冻伤。

5. 骨折、流产高发

冬季,牛舍、挤奶厅通道或运动场容易结冰,路滑容易造成奶牛摔倒,发生骨折、流产等情况。

2. 控制冷应激措施

1. 做好牛舍的保暖与通风

牛舍墙体、顶部采用合适的保温材料,设计匹配的通风设施。冬季要解决好保暖与通风的矛盾,既要保暖,又要保证牛舍的清洁、干燥和空气的流通。如果牛舍通风不好,湿度增大,有害气体浓度提高,就会危害奶牛健康。为保

1. 数据维度一:奶厅的牛奶数据

当奶牛生病或感到任何不适时,最先出现的迹象之一就是产奶量和乳成分的变化。通过收集和存储每头奶牛的挤奶数据,能够帮助兽医快速发现数据中的异常变化,这些异常的变化可能表明奶牛出现了健康问题。依据不同数据的分析规律,可以判断奶牛患上具体疾病。

产奶量的变化,奶牛的产奶量下降往往与奶牛患系统性疾病相关,这是由于这类疾病往往伴随着奶牛的食欲废绝、干物质采食量下降,与此同时由于奶牛的免疫机制影响,会减少流向泌乳组织的血液,从而导致奶牛的奶量分泌降低。当然,患乳房炎的奶牛,因其泌乳细胞被损伤,也会使牛奶的产量出现明显的下降。

牛奶电导率的变化:牛奶中电导率急剧上升,产奶量即产奶效率急剧下降,可以很明确地找到初期患有临床型乳房炎的奶牛,这项功能被广泛应用于规模牧场奶牛早期乳房炎的揭发。这主要是因为患乳房炎的奶牛,其泌乳细胞被破坏,导致离子(钠和氯)从细胞大量流入牛奶中,从而导致牛奶的电导率急剧上升。患乳房炎的奶牛所产的奶中成分会有以下变化:游离脂肪酸与乳清蛋白含量上升,酪蛋白及乳糖含量下降,钠、钾、钙等矿物质浓度被改变,牛奶的pH值升高,这些成分的变动可间接成为揭发乳房炎的依据。除此之外,虽在很多牧场尚未被应用,但腹泻牛只的电导率数据变化同样指向病牛的亚临床症状。当腹泻牛只消化道中出现电解质流失情况,会进一步导致牛奶中的导电离子减少,从而使腹泻牛的牛奶电导率下降。

牛奶中乳糖的变化:在Rajecic等的研究中,牛奶中体细胞数(Somatic cell count, SCC)同乳糖含量呈负相关(-0.42),因乳房受到感染会降低乳糖合成作用。当乳腺功能出现异常时,分析乳糖含量相对于牛奶中体细胞数是更具有可信度的。当乳房炎发生时,乳腺上皮细胞受到破坏,会影响牛奶中钠、钾、钙、氯等矿物质浓度的平衡,同时改变牛奶中的电导率水平。

牛奶中乳脂和乳蛋白的变化:研究结果显示血液及牛奶中丙酮(acetone)浓度有高度相关性(0.96),而乙酰乙酸(acetoacetate)则有中度相关性(0.74)。许多研究学者建议通过监测牛奶中omega-9及长链脂肪酸作为奶牛是否患亚临床病的参考标准,这是由于在营养及能量缺乏的情况下,奶牛优先分解脂肪组织中的脂肪来提供能量进行泌乳,而脂肪组织中释放出来的脂肪大多属C16:0、C18:0及C18:1 cis-9家族的成员。但值得注意的是长链脂肪酸存于牛奶中的含量会受到日粮组成的影响。有研究指出能量的利用与C18:1 cis-9存于牛奶中的比例具有0.77到0.92的相关性,故进一步确认监测牛奶中C18:1 cis-9比例及长链脂肪酸可作为奶牛是否患亚临床病的有利参考标准。许多实验和文献提

出,牛奶中的脂肪及蛋白质比值(milk fat/protein, F/P ratio)可作为能量负平衡、酮病、第四胃变位、蹄病及乳房炎等奶牛代谢症状的预测指标。当F/P ratio > 1.4, 乳蛋白水平 > 2.9%, 乳脂水平 > 4.8%且乳糖水平 < 4.5%时,表示奶牛的健康出现异常。另外,在意大利的一项对1498头荷斯坦牛进行研究时发现,F/P ratio介于1—1.5的泌乳牛群,其健康水平最佳,患病几率最低,F/P ratio < 1的泌乳牛群,有较高的发病风险。

2. 数据维度二:奶牛的行为数据

假如奶牛的饲养条件和舒适度良好,则其行为特性不会随时间有较大的改变,每日的行动时间等皆有规律可循(表1)。奶牛每天需要450—550分钟进行反刍,因而这是一个非常重要的健康指标,即若奶牛的食欲和反刍减少,则可以预期其每天的牛奶产量会有所降低。奶牛每天的采食时间一般在3—6小时,但同时受到繁殖活动、生理变化、日粮结构等多种因素的影响。通过奶牛的采食及反刍时间变化能够帮助我们及时地了解奶牛的健康状况。

奶牛日粮中的中性洗涤纤维(Neutral detergent fiber, NDF)含量增加导致了反刍时间和咀嚼时间以二次曲线的形式增加,NDF含量从26%增加到30%和34%时,反刍时间从34分钟/天增加到403分钟/天和414分钟/天,咀嚼时间从558次/天增加到651次/天和674次/天。因此,奶牛的反刍数据受饲养管理的影响巨大,好在目前规模牧场的日粮配方趋于稳定,所以在这种稳定的前提下,可以通过观察奶牛的反刍行为变化,发现临床或亚临床阶段的病牛。

此外,奶牛每天要花350—450分钟来采食饲料。在采食道周围停留时间的减少也可能表明存在某种健康问题。在配备适量舒适卧床的散栏牛舍中,奶牛每天要花600—700分钟用来躺卧。奶牛躺下的时间和频率是判断瘤胃和乳房正常运作的极其重要的因素。因此,奶牛的日常活动,例如站立或行走的时间长短,也是健康状况的一项重要的指标。例如站立时间过长的奶牛可能更容易跛行,同时对其站立或行走时间长短的观察也有助于发情检测。

3. 数字兽医助力奶牛疾病的揭发

现代数字兽医技术通过集成奶厅数

据与奶牛行为数据,对数据进行分析管理,使得牧场的疾病揭发变得更加容易。因为奶牛在牛奶中和采食行为上留下的“蛛丝马迹”,能够帮助我们在管理系统中,轻而易举地“揪”出这些“蛛”在牛群当中的病牛。也正因为如此,这些病牛在早揭发、早干预过后,提升了治愈率,减少了死淘风险。以下是通过不同数据的集成和分析方法,帮助牧场揭发疾病的案例分析,可以帮助我们更好地理解如何通过不同传感器收集的数据变化对奶牛的早期疾病进行揭发。

奶牛乳房炎的揭发:奶牛行为数据中奶牛的反刍和采食时间相继下降,同时发现奶厅数据中其产奶量和牛奶的电导率数据出现了明显下降,电导率明显升高,可以初步判定其乳房炎的产生。

奶牛腹泻的揭发:奶牛行为数据中奶牛的反刍、采食时间相继下降,同时发现奶厅数据中其产奶量和牛奶的电导率数据同时出现了下降,可以初步判断奶牛腹泻的可能性较大。

酮病的揭发:通过奶厅数据中牛奶的脂蛋比和奶牛的产奶量相结合,发现脂蛋比大于1.5,且产奶量增幅未达到预期的产后牛,会被认定是亚临床酮病。

总结

在病牛前期的发现过程中,能够越早识别出隐藏在健康牛群中的病牛,不仅能够及时为它们提供治疗,还能有效降低牧场因疾病而产生的损失和治疗成本,这对牧场的经济效益至关重要。因此能够及时观察奶牛的临床症状甚至是那些不易察觉的亚临床迹象,就能够及时发现病牛,提高生产效益。

数字兽医利用现代科技,在数字化的挤奶厅中,通过安装在每个挤奶位和每头奶牛身上的传感器收集数据,并对这些数据进行综合分析,能够帮助养殖户捕捉到病牛的微小迹象,让数据成为奶牛的“代言人”,让整合后的数据为它们发出“求救”的信号,从而借助科技的力量,确保每头奶牛都不会错失了早期治疗和康复的机会,大大降低了病牛疾病的风,险为奶牛早期疾病的发现和治疗提供便利。

▲表1 健康奶牛的行为特性

活动	时间
采食时间	6h15min
反刍时间	7h30min
躺卧时间	13h55min
其他	3h50min
每分钟咀嚼次数	60次
吞咽间咀嚼次数	82次

□陶然 张巧娥 任亚琼 朱志强

水对于奶牛很重要,没有水,营养成分就无法吸收,氧气就不能输送到机体各个部位,体内的代谢废物也无法排出体外。但日常生产中饲养人员往往忽视奶牛的饮水管理。

1. 保证饮水水质

奶牛饮水水质主要从感官、生化特性、有毒有害物含量、矿物质含量、细菌数这5个方面判断。奶牛饮用水中不得含有有毒有害物质,也不应给奶牛饮用藻类爆发的水。

2. 提供足量饮水

奶牛每天的饮水时间为10—60分钟,一般在白天饮水,73%饮水发生在早

冬季需防奶牛冷应激

持牛舍能有较高的温度,每天可在中午温度高的时候打开风机排风。冬季牛舍还要防止水管跑冒滴漏,保持牛舍干燥。

2. 避免冷风侵袭

犊牛应避免冷风侵袭,防止犊牛感冒、消化不良性腹泻等病的发生。犊牛出生后立即用干燥的锯末或干布将犊牛擦干,然后放在火堆旁慢慢使其被毛干燥。

3. 加强运动

在中午阳光充足、气温高时,可以把牛赶出牛舍,让其在运动场运动、休息,

享受冬天的太阳,以促进奶牛的新陈代谢,增加产奶量。

4. 及时调整奶牛日粮配方

在精饲料的供给方面,蛋白质饲料不变,玉米的供给量要增加20%—30%,从而增加能量饲料的比重;在粗饲料方面,最好饲喂青贮、优质苜蓿草、优质羊草、全棉籽或啤酒糟等能量高的饲料;还要防止奶牛采食腐败或冰冻的饲料。在其饲料中加入适量的钙和磷,投放奶牛营养舔砖增加微量元素的摄取量。

5. 保证奶牛冬季饮水

如果奶牛饮水不足,将直接导致奶

牛产奶量的下降,引发胃肠功能紊乱。冬季奶牛饮用水温度要在15℃以上,犊牛饮水水温保持35℃左右。

6. 避免奶牛拥挤、滑倒
冬季,大部分奶牛处在妊娠期,饲养管理不良很容易发生流产。在日常管理中要注意避免奶牛拥挤、滑倒;严禁打冷鞭、急赶猛转、摔倒等现象的发生,以免造成外伤或流产。冬季要经常保持奶牛运动场干燥,清除积水,防止奶牛卧在冰面、冰水或雪地上。加强奶牛乳房冬季保护,防止乳房冻坏或冻伤。

保持奶牛适宜饮水量的措施

妊娠母牛适合饮用的水温为15℃—16℃。

若环境温度在12℃以下时给奶牛饮用大量冷水,会导致体温降低1℃—2℃,奶牛恢复至正常体温会消耗很多能量,导致产奶量下降。为了防止不必要的能量消耗,寒冷季节应该给奶牛饮用42℃左右的温水,防止水在体内升温而消耗大量能量导致产奶量下降。奶牛在夏季更适合饮用