

随着养殖技术的发展与人力成本的上涨,牧场数智化建设的意义愈发显著。其不仅能实现精准监控、科学管理与资源优化配置,还可增强风险防控能力,进而全面提升牧场管理效率。与此同时,以数据为驱动的决策模式,能为牧场可持续发展提供科学依据,助力引领现代农业转型升级。笔者从事数智化相关工作多年,结合接触的众多牧场案例发现,当前数智化建设在具体落地过程中呈现两种不同情况:一种是部分牧场已实现数智化装备的全面应用,提前享受到数智化带来的发展红利;另一种则是更多牧场受实际问题制约,仅推广应用了数智化体系中的某一环节或部分功能,未能充分发挥其整体效用。因此,本文将针对现阶段牧场数智化建设中存在的不足之处,以及数智化成果在应用阶段面临的政策、市场、技术等层面的问题展开分析,并提出应对措施,旨在帮助牧场更高效地运用数智化工具,优化管理模式,最终实现管理效率提升的最大化。

如何让牧场实现数智化装备全面和有效运用



张幸开 刘李萍 朱红宾
徐云 包小平

牧场智能化装备的应用现状

随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展,智能化装备在畜牧业的应用范围持续扩大。从最初简单监测与自动化控制,到如今的全链条智能化管理,智能化装备已经渗透到畜牧业的各个环节。当前,智能化装备的具体应用不断丰富,通过安装传感器、摄像头等设备,能够实时监测畜禽的生长状况、健康状况以及养殖环境参数(如温度、湿度、光照等),并将采集到的数据传输至云端平台进行分析处理。让养殖户能够及时掌握养殖动态,为科学决策提供有力支撑,进而提升养殖管理的精准度与效率。

精准饲喂的智能化装备能够根据畜禽的生长阶段、体重、健康状况等信息,自动调整饲料种类、营养配比和投喂量,真正实现精准饲喂。这不仅可以提高饲料的利用率,还能有效降低养殖成本。基于大数据与人工智能技术的智能饲喂,在畜禽繁殖健康管理及疾病预警防控中发挥着关键作用:其可实时采集并分析畜禽的生理指标与行为特征,精准预测疾病发生风险,助力养殖户提前采取干预措施。这不仅能减少疾病的发生与传播,更能切实提高畜禽健康水平,保障养殖生产稳定。环境控制的智能化装备能够根据养殖环境的需求,自动调节温湿度、通风等条件,为畜禽营造适宜的生长环境,有助于加快畜禽生长速度,提升繁殖性能。此外,自动清粪机、自动挤奶机等自动化养殖设备的推广应用,大幅减轻了养殖户的劳动强度,显著提升了作业效率。同时,在政策支持与产业推动方面,政府部门对畜牧业智能化发展

的支持力度持续加大,通过出台一系列政策措施来推动智能化装备的应用和推广。与此同时,畜牧业企业也主动加快转型升级步伐,积极引进并应用智能化装备,以技术赋能生产,进一步提升生产效率与产品质量,增强核心市场竞争力。

尽管智能化装备在畜牧业的应用取得了显著进展,但仍面临不少挑战,如技术研发周期长、前期投入成本偏高、技术成果转化难度大等,这些因素在一定程度上制约了其发展进程。未来,随着技术的不断进步和设备成本的逐步降低,智能化装备在畜牧业的应用将更加普及和深入。同时,还需要重点关注技术应用过程中的伦理规范与社会影响问题,确保智能化技术始终朝着健康、可持续的方向发展。随着智能化装备在畜牧业应用的快速推进,智能化管理模式将为畜牧业的转型升级注入更强的动力,同时为行业可持续发展提供坚实支撑。

智能化装备的优越性

1. 智能化装备可降低牧场的劳动强度
智能化装备的应用,可大幅降低牧场的劳动强度。如自动化喂料系统能根据畜禽的实时需求进行精准投喂,无需人工频繁投料,有效减轻了饲养员的劳动强度;自动清粪机器人等自动化清理设备,可帮助牧场实现牛舍的定期自动清理,显著减少人工清理的频次与强度;环境监测与控制系统能够实时监测牧场的环境参数,如温度、湿度、空气质量等,并根据预设条件自动完成通风、降温等操作,从而降低人工干预的频率。
劳动强度显著减轻,主要表现在以下几个方面:
(1)减少人工投入。随着智能化装

备的广泛应用,牧场在喂料、清理、环境调控等多个环节实现了自动化与智能化运行,大幅降低了对人工劳动力的依赖。这不仅意味着牧场可通过更少的人力投入完成相同的工作量,有效降低用工成本;还能将员工从繁重繁重的体力劳动中解放出来,转而从事更高附加值的工作,进一步提升人力资源利用效率。

(2)提高工作效率。智能化装备的应用不仅能减轻劳动强度,还可显著提升工作效率。例如,自动化喂料系统能够确保畜禽在需要时及时获得食物,避免因人工投喂不及时导致生长受阻;自动清粪设备则能保持牛舍的清洁卫生,减少疾病传播的风险。

(3)优化工作环境。智能化装备的应用还能优化牧场的工作环境。例如,自动化清理设备的应用可减少人工清理牛舍的需求,降低员工与粪便等污物的直接接触,改善员工的工作环境。

2. 智能化装备可提高牧场的生产力和经济效益

智能化装备的引入,可显著提升牧场的生产效率。例如,自动喂料系统能根据畜禽的实时需求进行精准投喂,避免饲料浪费,并确保畜禽获得充足的营养;环境监测与控制系统能实时监测牧场的环境参数,并自动调节至最适宜畜禽生长的状态,为畜禽营造稳定舒适的生长环境。这种生产效率的提升,能直接转化为更高的养殖产量与更短的生长周期,最终为牧场创造更为可观的经济效益。

智能化装备的应用,可大幅降低牧场的劳动成本。传统牧场需投入大量人力资源承担喂料、清理、环境监测等工作,而智能化装备能够自动完成这些任务,显著减少对人工劳动力的需求,从而降低了牧场的人力成本支出。

智能化装备能够收集并分析大量的养殖数据,为牧场的管理决策提供科学依据。通过数据分析,牧场管理者可以更加精准地了解畜禽的生长状况、健康状况以及养殖环境参数的变化情况,从而制定更加合理的养殖计划和管理策略。这种精准化的管理决策有助于降低养殖风险,提高养殖效益。

智能化装备的应用还有助于优化牧场的资源配置。例如,通过智能监测设备收集的数据,牧场可以更加精准地控制饲料的投喂量和投喂时间,避免饲料浪费。同时,牧场还可以根据环境参数变化调节养殖密度和养殖方式,不仅实现了场地空间资源的充分利用,更全面提升了资源的综合利用效率。

智能化牧场的建设,还能进一步提升牧场的市场竞争力。如今消费者对食品安全与品质的要求日益提高,智能化牧场依托精准化管理与科学化养殖模式,能够生产出更高质量、更安全可控的产品。这类产品在市场上具备更强的竞争力与更高的附加值,不仅能帮助牧场赢得更多消费者青睐,还能为其带来更丰厚的销售收入与利润回报,助力牧场在市场竞争中占据优势地位。

数智化在牧场应用现状的不足

1. 存在技术限制。当前部分智能化系统与装备仍面临技术瓶颈,难以实现全流程、无死角的智能化管理。例如,缺乏高精度传感技术支撑,加之数据处理算法的适配性不足,导致养殖数据的采集精度、分析效率与实际需求存在差距,有待进一步优化提升。

2. 投入费用高。对于很多牧场而言,数智化管理系统及配套装备的引入需要高额投入,包括硬件采购、软件开发升级、专业技术培训等多个方面,且前期一次性投入压力尤为突出。部分牧场因为资金限制,或因对投入回报周期存在顾虑等因素,无法投入足够的资金用于先进设备的购置、后续维护及技术迭代,进而影响牧场的运营效率和产品质量。

3. 受环境适配性制约。数智化系统与装备在不同地理环境、养殖条件下的适配能力有限,牧场的规模大小、养殖品种差异以及当地的气候条件、地形特征等多重因素,均可能影响其实际运行性能与应用效果,导致部分场景下难以充分发挥技术优势。

4. 存在数据安全风险。数智化管理系统和装备涉及大量数据的收集、传输和存储,存在信息安全和隐私保护的风险,需通过必要的安全防护措施防止数据泄露或遭受恶意攻击。随着信息化和智能化技术的应用,牧场的数据安全和隐私保护问题变得越来越突出,如果数据泄露或被篡改,可能会对牧场的运营和奶牛的健康产生不利影响。

5. 人员接受度较低。部分牧场管理者及一线作业人员对智能化技术的接受度偏低:一方面,由于缺乏系统的操作培训,其对相关系统与装备的使用技能不足;另一方面,部分人员受固有工作习惯影响,对改变现有管理模式和作业流程存在抵触情绪。这两方面因素直接导致智能化装备的实际利用率不高,未能充分发挥其技术价值,进而制约了智能化升级的推进力度。

6. 专业人才缺乏。专业人才指既

熟悉的人才。由于信息化和智能化技术的应用需要专业的技术人才来操作和维护,而一些牧场可能缺乏这样的人才,这在很大程度上限制了信息化与智能化技术的深度应用及持续发展。

7. 产品的兼容性差。不同的产品之间在技术标准、接口协议、数据格式等方面存在较大差异。在牧场的实际运营中,有些设备可能来自不同的制造商,这可能会导致设备的兼容性问题,影响牧场的整体运营效率。

在应用阶段可能存在的政策、市场、技术等风险

1. 政策风险:新政策导向或政策执行过程中可能进行调整或修改,例如减少补贴额度、调整支持方向等,这些变化可能直接影响牧场数智化项目的可行性与预期经济效益,进而制约数智化系统的推广落地与规模化应用。

2. 市场风险:规模牧场数智化系统及装备的投入门槛较高,在市场推广阶段,需充分验证其实际经济效益与投资回报率,才能有效吸引更多牧场主动采用。若无法提供切实可信的成本效益数据支撑,部分牧场会因顾虑或其他因素,对新系统产生抵触情绪或不愿尝试转型,导致市场接受度偏低,最终限制数智化产品的市场拓展空间与推广速度。

3. 技术风险:数智化系统与装备的可行性和稳定性方面,存在技术问题、设备故障、数据安全等方面的风险,可能导致系统无法正常运转或受到恶意攻击。技术故障会导致生产中断或降低效率。自动化程度越高,影响生产越大,需要相关专业人员不断进行修复和维护。

4. 基础设施依赖风险:高度自动化、智能化的数智化系统与装备,对牧场的供电稳定性、网络连接质量等基础设施有着极高的依赖性。一旦出现突发停电、电压不稳或网络中断等情况,将直接导致各类自动化设备停机、数智化管理流程瘫痪,进而引发牧场生产作业中断,造成阶段性运营效率下滑与潜在经济损失。

对不足及风险的防范措施

1. 数智化管理系统与装备可能因技术故障(如硬件故障、软件漏洞、系统兼容问题等),导致牧场生产流程中断、关键养殖数据丢失或损坏。为降低此类风险,牧场技术人员需建立常态化防控机制:一方面定期对设备进行全面检修、维护与版本更新,及时排查潜在故障隐患;另一方面制定数据分级备份策略,通过本地备份与云端

备份相结合的方式,确保数据安全可追溯;同时加强对工作人员的专项培训,提升其应对常见技术问题的实操能力,实现故障快速响应与初步处置,最大限度减少风险造成的损失。

2. 为堵住安全漏洞,加强数据安全和隐私保护,牧场需建立健全数据安全和隐私保护机制,确保数据不被泄露、篡改。同时,加强与相关部门的合作,共同应对可能出现的风险和挑战。针对接入互联网的数智化系统可能面临的网络攻击、数据泄露等风险,需严格执行“专机专用、专网专用”原则,避免设备混用引发安全隐患。同时配套部署多重技术防护措施,如安装防火墙、入侵检测与防御系统,对数据传输过程进行加密处理,定期开展网络安全扫描与漏洞排查,及时修补安全短板。

3. 为破解不同设备国产化率差异及品牌、技术标准不统一引发的兼容性难题,牧场可以从源头优化设备选型与采购策略,确保各设备间能顺畅实现数据互通、系统联动。

4. 针对员工对智能化技术接受度偏低的问题,可加强技术人才引进和培养,通过招聘和培养专业的技术人才,提高信息化和智能化技术的应用和维护水平。考虑到员工对新系统、新装备的适应需要一定周期,需制定分层分类的专项培训计划——从基础操作讲解、场景化实操演练到常见问题答疑,逐步帮助员工理解系统逻辑、熟练掌握使用方法。

5. 防范自然灾害的影响。火灾、洪水、暴风雨等自然灾害,可能直接损毁数智化设备,破坏供电与网络基础设施,进而导致智能化生产管理系统瘫痪,引发生产中断。为降低此类风险,建议提前部署多维度预防性与应急保障措施:一是配置稳定可靠的备用电源,确保灾害导致主供电中断时,核心数智化设备与管理系统的持续运行;二是对露天放置的传感器、数据终端等设备加装防护外壳,同时加固牧场厂房、设备机房等建筑物结构,提升抗灾能力;三是制定完善的灾难恢复计划,明确数据备份优先级、设备应急抢修流程、系统重启预案等关键内容,确保灾害发生后能快速推进设施修复与系统恢复,最大限度缩减灾害对牧场数智化运营的影响范围与持续时间。

(张幸开单位:光明牧业有限公司;刘李萍 朱红宾 徐云单位:上海科湃腾信息科技有限公司;包小平单位:东营澳亚现代牧场有限公司)

阿晓辉 刘慧环

北方地区冬季气温低,如果奶牛饲养管理不当,因冷应激造成奶牛产奶量下降、奶牛乳头冻伤、冻伤,新生犊牛死亡率大幅上升等问题,对奶牛的生产性能和健康状况产生显著影响。

奶牛场建筑设计时应考虑寒区特点

1. 牛舍建筑布局紧凑并最大限度地减少奶牛的移动距离。
2. 建筑朝向应保证冬季最大限度接受太阳辐射,以提高冬季舍温,减少能耗和改善卫生防疫条件。
3. 牛舍需使用保温墙壁、吊顶(顶板)以及地面,采用苯板厚度在15—20厘米或更厚一些的加厚型彩钢板,舍顶能承受当地最大降雪量的压覆。
4. 牛舍侧墙方向的挑檐长度要足够长,这样确保积雪或冰凌不会堆积或破坏侧墙和风机。
5. 寒冷地区在设计阶段要考虑好牛舍保温和通风的关系,通风比保温更重要。
6. 粪污处理区域需要考察冬季粪污

堆积空间,粪沟建设要考虑冻土层深度。

7. 各类电器元件的电控箱应安装于牛舍外,避免冬季牛舍内温差大,导致配电箱冷凝和水蒸气滴入电器元件内,出现短路和氨气腐蚀造成电控元件损坏。

持续低温及下雪前应采取的防范措施

1. 检查给水系统。对暴露在外的给排水管道、水龙头,在入冬前要进行防冻包裹处理,可以用牛粪、稻草或其他保温材料对水管等设备进行包裹,以防水管被冻裂而导致牛场用水困难或水大量外流、地面结冰。对于那些可以暂停使用的供水管道可以暂时关停。
2. 牛舍保暖设施完备。检修或安装牛舍两头的大门,持续低温天气到来时关闭牛舍两端的大门,防止穿堂风。将牛舍迎风面的门窗和墙缝堵严,防止贼风侵袭。保证牛床垫料和犊牛垫草的储备充足,保证恒温供水系统正常。检修风机及通风口,保证无结冰运行正常。必要时准备保温门帘、窗帘,减少热量散失,有条件的可设置风斗,极寒天气在进风侧设置补充热源可提高牛舍内温度。
3. 机械准备。拖拉机、装载机要及

时更换冬季油料,气温低于-10℃时,夜间需放入有热源的或封闭式车库中,室内无热源或因特殊情况不能放入室内,需使用发动机加热装置或给发动机覆盖棉被。

4. 室外地下粪污输送道准备。使用牛粪或沙土等在粪污输送道上层覆盖,保证冬季粪污输送道畅通。持续低温时,需筛分岗位增加夜班人员,负责刮粪机夜间启动,保证链条及转胶轮箱不被冻死。负责夜间对粪污输送道进行回冲,保证粪污输送道内的污水流动,避免粪污输送道结冰。

5. 完全开放式饲喂单元升温准备。持续低温期间,尽量全部奶牛入舍。如做不到,则完全开放式的饲喂单元,可在迎风面正面和两侧设彩钢板、草垛、塑料布、帆布、彩条布等遮挡寒风,以减少饲喂单元的局部风速。在运动场的上风方位,可用农作物秸秆、建筑材料等搭建临时挡风墙。

针对低温需要特殊管理的区域

1. 含水量较高的粗饲料的管理。青贮防冻:在青贮的制作过程中,采用

夹层封窖技术,即青贮封窖时,先覆盖一层青贮专用膜,中间夹层覆盖草帘和毛毡,最后覆盖一层塑料膜,杜绝或减少冻层。青贮饲料取用要做到现取、现喂,以防结冰。多汁饲料防冻:做好豆腐渣、啤酒糟、甜菜丝、胡萝卜和饲用甜菜等的防冻和缓冻工作,以防结冰和没有缓冻而不能饲用。

2. 低温时期犊牛需要特殊的养护。要保证奶牛产房温度,产房应安装热水器,或有可随时为产房提供热水的水源,要求水量>50升,水温>80℃,满足灌服、初乳解冻等要求。保证母牛稻草厚度超过15厘米,犊牛出生后立即用干燥的锯末和干布将犊牛擦干,然后快速烘干或吹干犊牛,避免发生犊牛感冒、肺炎和消化不良性腹泻以及其他并发症。

舍外犊牛岛在持续低温来临前全部移入舍内,对于单间独立的犊牛舍来说,最好能有供暖设施设备,如无法实现供暖,最好使犊牛舍离地。以上两项都做不到,建议犊牛栏的垫料采用双层,即最底层用干锯末或稻壳吸湿,上层用麦秸、稻草等以便保温,如果舍温还不理想,需要为犊牛制作专门的马来保温。

3. 低温时期挤奶厅需要特殊的管理。冬季挤奶不能大面积用水冲洗乳房,奶牛乳房尽可能的保持卫生。采用柔软的毛巾擦拭乳房,不能揉搓。挤完奶后要尽量保持奶牛乳房干燥,使用防冻的药浴液进行药浴,也可以涂抹凡士林。乳房肿胀的新产牛更容易乳头龟裂,需要格外关注。

挤奶厅和牛舍距离较远及转运通道温度过低的,可暂时使用乳罩,防止奶牛乳头冻伤。可以考虑在奶厅增加额外的保温措施,但须避免奶厅、通道和牛舍温差过大。

4. 关注饲料的质量和营养。提高奶牛日粮营养水平,补偿奶牛体能损失。严重的持续低温发生后,要及时调整日粮营养成分和采食量,以满足奶牛冬季维持需要的增加。饲料中精料供给量应比平时增加5%—10%,以便补偿奶牛因维持需要增加而消耗掉的能量,从而保持产奶量平稳。另外,严重持续低温灾害时,还要增加矿物质和维生素的供给量。寒冷季节奶牛易缺乏维生素A和维生素E,要重视这两种维生素的添加,其喂量可提高1倍,也可以通过补喂胡萝卜

和优质豆科牧草的方式来补充维生素等营养物质的不足。

采用TMR饲喂的牛场,可以将TMR的含水量调整到45%—50%,并要做到少添、勤添,以防冻结。捡出饲料中的冻块或冰块,以免奶牛食用后导致消化系统疾病或冬痢在牛群中的大面积发生。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和死胎。因此,在保证奶牛自身的营养所需,还要考虑给胎儿生长的营养需要,并积蓄一定的能量养分以保证泌乳的需要。

5. 奶牛场管理需要加强。兽医及管理人员要全天候查槽、巡视,发现牛只有异常情况要尽早检查、尽早诊断、尽早治疗,并及时采取相应的预防措施,预防冬痢和乳房冻伤的发生。

及时清除卧床上的粪便,及时预热和更换卧床垫料,保证卧床垫料干燥、松软、不冻结。

低温降雪时奶牛饲养管理应对措施

