

一款智能畜牧饮水槽

A Smart Livestock Drinking Trough

刘欢 范国帆 彭锦涛 全世杰 张文霞

Huan Liu Guofan Fan Jintao Peng Shijie Quan Wenxia Zhang

鄂尔多斯应用技术学院 中国·内蒙古 鄂尔多斯 017020

Ordos Institute of Technology, Ordos, Inner Mongolia, 017020, China

摘要: 牲畜饮水是畜牧养殖重要环节之一,水温、水量、饮水时间的准确控制对牲畜的生长发育以及农牧业的规模化养殖至关重要。目前,在牧区、农村为牲畜饮水多采用手动抽水方式,存在费时、费力,冬季水槽剩水易结冰等问题。为此,论文设计了一款基于智能手机APP控制的牧区智能饮水槽。设备采用远程控制继电器,红外传感器,温度传感器,GSM模块等模块,实现系统电源自动开关,液位检测,温度检测,温度传输等功能。利用APP远程控制电源通断和实时检测温度,得电后的设备可以自动放水、补水、排水、水温控制,实现自动为牲畜提供饮用水。该设备具有省时、省力,节约水资源以及防止冬季剩水结冰等优点。

Abstract: Drinking water for livestock is an important part of livestock breeding. The accurate control of water temperature, water volume, and drinking time is essential for the growth and development of livestock and the large-scale breeding of agriculture and animal husbandry. At present, in pastoral areas and rural areas, manual pumping is mostly used for drinking water for livestock, which is time-consuming and labor-intensive, and the remaining water in the water tank is easy to freeze in winter. To this end, this paper designs a smart drinking trough in pastoral areas based on smart phone APP control. The equipment adopts remote control relay, infrared sensor, temperature sensor, GSM module and other modules to realize the automatic switch of system power supply, liquid level detection, temperature detection, temperature transmission and other functions. Use APP to remotely control the power on and off and detect the temperature in real time. After the power is turned on, the equipment can automatically discharge water, replenish water, drain, and control the water temperature, so as to automatically provide drinking water for livestock. The equipment has the advantages of saving time, labor, water resources and preventing the remaining water from freezing in winter.

关键词: 智能饮水槽; 远程控制; 温度传感器; 液位传感器

Keywords: smart drinking trough; remote control; temperature sensor; liquid level sensor

DOI: 10.12346/etr.v4i2.5494

1 引言

中国是农牧业大国,但大部分地区畜牧业机械化和智能化水平低,甚至仍处于传统的养牧方式。牲畜饮水是畜牧养殖中重要环节之一,水温、水量、饮水时间的准确控制对牲畜的生长发育以及农牧业规模化养殖至关重要。传统畜牧的饮水方法牧民从几百米外的小水塔抽水后,手提到羊圈饮羊,这种方式费时、费力,且对牧民体力和时间上的要求较高,有些牧民年事已高或者常年身体不适,为羊群饮水成为困难,有些牧民往往因其他工作的耽搁,不能按时为羊群饮水,等到日落劳作结束后,才能回家饮羊,此时,饥渴的羊

群为了喝水使劲往水槽边挤,饮水量很难把握,水槽中经常会有剩水,冬天时就会有剩水结冰的现象,浪费水资源的同时也给牧民带来了新的工作负担^[1]。

在一年四季之中,冬季是羊饲养管理的重要季节,而且像内蒙古鄂尔多斯地区秋季极短冬季时间长。“超常的外界环境造成生理负担导致疾病。寒冷、酷热、温度、湿度、光照和风力等对羊的健康情况均会产生显著影响。北方地区由于冬季气温都 $< 0^{\circ}\text{C}$,白天最低温度低达 $-15^{\circ}\text{C} \sim -30^{\circ}\text{C}$,而且羊喝水是不定时的,人有时可能忘记对羊进行补水,对羊生产造成了极大的影响,新生羊崽由于寒冷发病率升高、死

【作者简介】刘欢(1998-),女,蒙古族,中国内蒙古包头人,本科,从事电子信息科学与技术研究。

亡率升高。针对四季变化采取不同的饲养管理措施也就成了保证羊高产、稳产的关键。在寒冷的冬季，广大牧民除了加强对羊舍采取保温措施以外，更要加强对羊活动区域饮用水的温度的重视。羊饮用结冰水后，导致羊饮水不足、产奶量降低，甚至造成流产、羊崽成活率降低等。羊专用保温加热饮水槽可有效解决该问题，冬季防冻保温，夏季防暑降温，环保节水，在现代养殖生产中有必要推广使用。在信息化机械化时代可以节省人力^[2]。”

2 总体设计

2.1 总体构架

本设备主要通过电磁水阀实现饮用水流入和排出水槽。当牧畜到达红外控制盒时电磁水阀通电打开，饮用水流入水槽。为防止冬天水槽结冰影响畜牧的饮用，本设备加入加热线和温控开关以保证水温恒定使整个装置在冬季正常运转。设备中添加浮子开关、时控开关、延时开关、温控开关等，

能够使饮用水保持预设温度，在预设时间流入到水槽的预设位置并在预设时间的预设时长排出水槽。整体设计实现自动化控制减少了劳动力的投入。一款智能畜牧饮水槽总体结构设计如图 1 所示。

2.2 设备硬件

本设备主要的硬件组成包括水槽、架子、电磁水阀、继电器、防潮箱、浮子开关、时控开关、延时开关、温控开关、加热线、漏电保护器、红外控制盒、交流接触器、太阳能供电模块、GSM 无线控制模块。

水槽和架子主要用于饮用水的存储及整个装置的固定。电磁水阀作为饮用水流入和排放的控制装置，它的工作原理是当电磁水阀处于常位时，它的活动铁芯就会封住导阀口，阀腔内部的压力就会处于一个相对比较平衡的状态，这时主阀口就会呈现封闭的状态，使饮用水无法流动。当线圈通电的时候，就会产生电磁力，而产生的电磁力就会将活动的铁芯给吸走，主阀腔内的介质就会从导阀口处外泄，产生压力

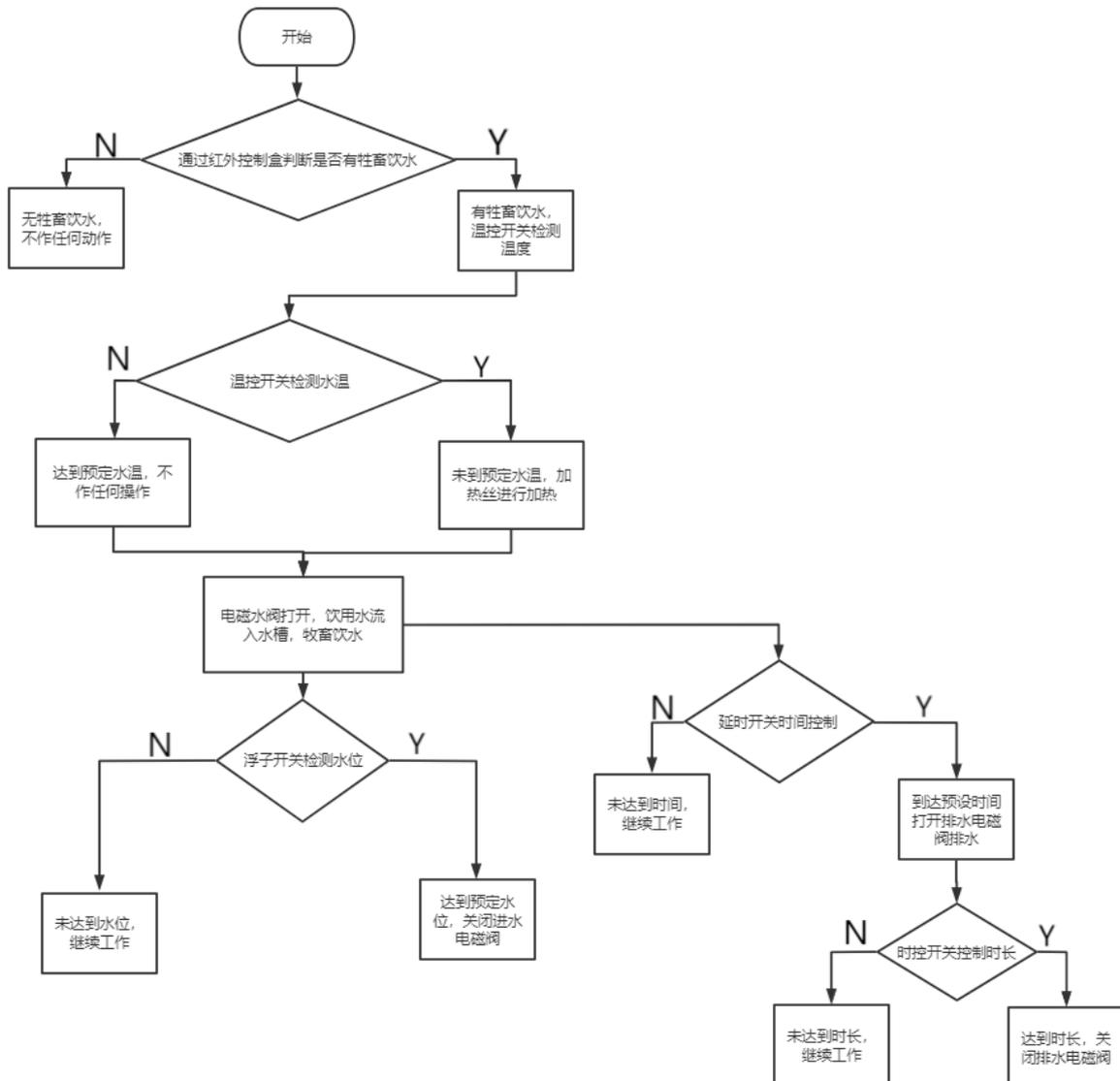


图 1 一款智能畜牧饮水槽的总体结构设计图

差,从而使饮用水流入和流出饮水槽以达到饮用水的存储和排放目的。继电器将在电路中起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。防潮箱对继电器、漏电保护器、GSM无线控制模块等进行封装保护以保证电路及人员安全。

浮子开关作为水位的控制装置会根据水位的变化,浮子也在水位上面相同高度的变化,到达预设水位浮子顶住开关进而控制水位变化。时控开关和延时开关会对饮用水的排放进行定时,达到预设时间和时长进行排放。温控开关和加热线对水温保持控制,防止水槽在冬季结冰,其工作原理是通过温控开关设置预设温度,当达到预设温度时加热线不通电工作,未达到预设温度加热线将会通电工作对水槽进行加热。

漏电保护器作为系统的保护装置,其作用是当发生漏电和触电且达到保护器所限定的动作电流值时,就立即在限定的时间内自动断开电源进行保护。红外控制盒将会在牧畜靠近羊槽时对电磁水阀通电使饮用水流入水槽供牧畜饮用。交流接触器主要用作电力的开断与控制电路。

太阳能供电模块主要对用电模块进行太阳能供电。GSM无线控制模块在手机有网络状态随时随地可在APP界面控制继电器的通断,实时检测温度的数值变化并根据数值控制继电器的通断,进而控制加热线加热至预设温度^[3]。用手机APP远程控制GSM无线控制模块遥控定时电动开关控制饮水槽系统电源。

3 功能

3.1 手机控制功能

该设备实现了远程操作控制水槽的功能,通过手机APP控制水槽电源通断、实时检测水槽水温、控制预设温度等,可以为牲畜饮水提供合适水温,并通过手机设置在非供水期间给系统断电,有效节约电能。

3.2 自动加热、控制水温功能

在设备在内部装有温度传感器。可以通过设置合理温度使水温低于设定值时自动加热直至达到设定值。冬季时当传感器检测到水温过低使自动加热使水槽内剩水不结冰,为牲畜饮水提供合适水温,让牲畜可以喝到温水,不仅减少了牧民工作量并且对牲畜的生长也有很大的帮助。

3.3 自动放水、补水、排水功能

该设备通过接受红外光电管传感器的信号并进行处理分析^[4]。在红外传感器检测到有牲畜饮水时,自动打开出水口进行放水,当牲畜头部离开水槽内部,停止放水。当传感器检测水位到达位置时,自动关闭出水口停止放水,在延时一段时间后排水,防止水的污染对牲畜健康造成危害,以及解决冬季水槽结冰影响水槽的使用^[5]。

3.4 报警系统

该设备具有报警系统,当设备电路出现问题时及时触发警报,控制设备立即停止供水并同时响起警报。自动切断设

备主电路避免损失和灾害的发生,保护设备元件,具有很高的安全性。

4 应用意义

手机下载APP,远程对设备的供电进行控制,在通过GSM模块通信后供电,设备可以识别到牲畜自动补水,水位到达预设水位时会停止补水,浮子开关放在高于预设水位上的一个位置时接触闭合响起警报并且断水。

在手机设备中设置定时放水功能,避免水槽内水长期未更换,因水质问题对羊的生理造成负担导致疾病。在冬季时通过温度传感器和加热线对水进行加热防止水结冰的功能和保温的功能,解决冬季剩水结冰的问题。并具有报警设备,当水槽电路等出现问题,水位超过预设值后使浮子开关闭合,触发警报,停止放水同时响起警报,切断与手机APP的通信,这样可以保护设备元件,避免损失和灾害。设备修复后重新连接,实现了远程控制设备得电,设备正常工作,在牲畜非饮水期间设备断电,此设计能有效节约电能和减少设备元件的损耗。为牧主人节省了为牲畜饮水的时间,不限制牧主人的地理位置,提升了工作效率。

设备的设计不仅方便了养殖户,同时也增强了羊的抵抗力预防生病。对成年羊来讲,10℃可保证其正常饮用,但是不利于羊的生长,还有可能导致其疾病,如果让羊饮用过凉的水尤其是冰碴水,不仅要多消耗热能,而且羊的肠胃受寒,引发消化不良并导致妊娠母羊流产。而我们的设备有恒温 and 自动加热功能,防止羊喝凉水引发各种疾病,还有抗病力较低的小羊羔和妊娠期间的母羊,饮用15℃~25℃温水可以减少因为低温对羊产生的不良影响^[6]。

设备性能安全,低耗节能:饮水槽直接采用家用电导热,不用转成安全电压,更省电,同时避免了传统220v加热器漏电对羊造成的伤害。塑胶饮水槽造价低,耐用性高。饮水槽的推广和应用,能够有效地解决牲畜冬季饮水问题,将会大幅提高羊场的经济效益,降低生产成本,在北方地区养殖场的使用具有重大意义。

5 实际效益

随着中国科技和经济的高速发展,以及消费观念的转变,我们对牛羊肉市场有较大的需求,所以我们的设备对畜牧业的发展有着很大的作用。

在实际使用时,将设备通电安装,就可以进行使用。设备可以连接上网,可以使用手机远程控制或定时控制开关、上水、排水。设备检测到有牲畜饮水,则控制电磁阀自动上水,当牲畜饮水完毕后自动排水回收,剩余定量的水来供给牲畜,防止浪费。在冬季温度低下,设备具有智能加热的功能,保持水温供给牲畜,解决水槽中水结冰的问题。给牲畜提供足够的、新鲜的、干净的饮水,保障牲畜健康成长。

“洁净卫生,防止水源污染。具有过压、欠压、缺相、短路、

过流等故障报警及自动保护功能。提高了水资源利用率，加快产业升级”^[7]。适用于广大农牧民使用，更有利于规模化机械化养殖。规模化的养殖更为规范和科学，效益比较高。在中国日益重视农牧业环保问题的大背景下，散养户要被日益取缔的。只有那些环保方面更规范的养殖场才能在激流中存活下来。

智能养殖的运用，提高了劳动生产效率，促进了养殖行业的产业化进程，有利于稳定养殖业的发展，有利于农业高新技术转化，具有显著的社会和经济效益^[8]。以智能畜牧引领的高效、高质、高产、可持续的畜牧业健康发展注定是未来的方向。

6 结语

畜牧智能饮水槽通过采用 GSM 手机遥控开关、红外光电管传感器、浮子开关等传感器，实现了手机 APP 远程控制系统的电源通断、实时检测控制预设温度、自动补水、排水、控制水温等功能，做到了畜牧饮水环节对于水温、水量、饮水时间的准确控制。该设备为农牧民饲养牲畜提供了便利条件，可以极大地节省人力、物力，具有成本低、易操作、

节能环保的优点，并且给牲畜提供足够的、新鲜的、干净的饮水，保障牲畜健康成长。畜牧智能饮水槽不仅实现了自动为牲畜提供饮用水，积极避免了水资源的浪费，同时解决了冬季剩水结冰的问题，而且提高了畜牧业的智能化水平。

参考文献

- [1] 王学文.常开与常闭型浮子开关的互换[N].电子报,2017-07-30(011).
- [2] 陈林娟.奶牛加热饮水槽的应用[J].饲料博览,2019(1):92.
- [3] 储怀川,王诚忠,张宇.基于GSM短信的无人机房远程控制系统的的设计[J].有线电视技术,2015(5):72-76.
- [4] 赵汝海.红外光电管智能车的设计与实现[J].机械工程师,2009(10):89-90.
- [5] 赵寿培,李雪梅,高玉红.冬季饮水温度对育肥羔羊生长性能、屠宰性能及消化、生理的影响[J].动物营养学报,2021(6):90.
- [6] 周俊玲.以色列奶业发展的主要经验[J].新农村,2009(10):27-28.
- [7] 卞守国.HY-1000型无负压智能供水控制系统应用[J].住宅与房地产,2016(1):46-49.
- [8] 唐朝.以色列农业及农业机械化技术[J].当代农机,2014(4):49-50.