



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103942657 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201410182995. 8

(22) 申请日 2014. 04. 30

(71) 申请人 中国科学院自动化研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村东路 95 号

(72) 发明人 胡斌 王飞跃 田秋常 熊刚
朱凤华 周维斯 蒋剑

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

G06Q 10/06 (2012. 01)

G06Q 30/00 (2012. 01)

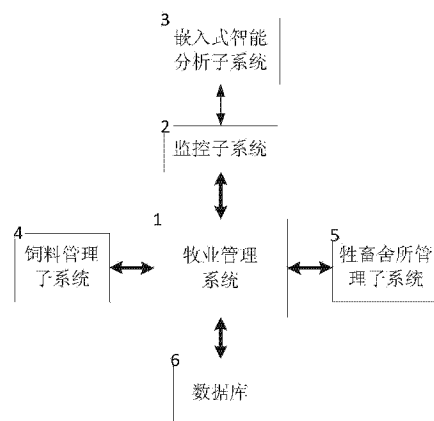
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

基于机器视觉分析的牧业智能管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于机器视觉分析的牧业智能管理系统,该系统包括:包括牧业管理系统、监控子系统、嵌入式智能分析子系统、饲料管理系统和牲畜舍所管理子系统,其中:牧业管理系统用于接收各子系统发送的信息,对各子系统进行控制;监控子系统用于监控饲料道和牲畜舍所环境,为嵌入式智能分析子系统提供清晰的视频数据;嵌入式智能分析子系统用于根据待检测区域设置信息,对监控子系统采集的视频数据进行检测,得到饲料检测区域和粪道检测区域;饲料管理子系统用于根据牧业管理系统的指令对于饲料道中的饲料进行管理;牲畜舍所管理子系统用于根据牧业管理系统的指令对于牲畜舍所进行管理。本发明具有智能化控制、性能稳定、管理成本低的特点。



1. 一种牧业智能管理系统,其特征在于,该系统包括:包括牧业管理系统(1)、监控子系统(2)、嵌入式智能分析子系统(3)、饲料管理子系统(4)和牲畜舍所管理子系统(5),其中:

所述牧业管理系统(1)与所述监控子系统(2)、嵌入式智能分析子系统(3)、饲料管理子系统(4)、牲畜舍所管理子系统(5)和数据库(6)连接,用于接收各子系统发送的信息,并对各子系统进行控制,设置饲料待检测区域和牲畜舍所粪道待检测区域,并将相应待检测区域设置信息发送给所述嵌入式智能分析子系统(3);

所述监控子系统(2)、嵌入式智能分析子系统(3)、饲料管理子系统(4)和牲畜舍所管理子系统(5)通过网络接口与所述牧业管理系统(1)连接并相互通信;

所述监控子系统(2)用于监控饲料道和牲畜舍所环境,为所述嵌入式智能分析子系统(3)提供清晰的视频数据;

所述嵌入式智能分析子系统(3)用于根据所述待检测区域设置信息,对所述监控子系统(2)采集到的视频数据进行检测,得到饲料检测区域和粪道检测区域,并将检测得到的信息发送给所述牧业管理系统(1);

饲料管理子系统(4)用于根据所述牧业管理系统(1)的指令对于饲料道中的饲料进行管理;

所述牲畜舍所管理子系统(5)用于根据所述牧业管理系统(1)的指令对于牲畜舍所进行管理。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述监控子系统(2)和嵌入式智能分析子系统(3)通过局域网以太网口与所述牧业管理系统(1)连接;饲料管理子系统(4)和牲畜舍所管理子系统(5)通过无线网络接口与所述牧业管理系统(1)连接。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述监控子系统(2)包括多个网络摄像设备(7)。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述嵌入式智能分析子系统(3)包括机器视觉饲料分析模块(8)和机器视觉粪道分析模块(9),所述机器视觉饲料分析模块(8)和机器视觉粪道分析模块(9)以所述监控子系统(2)采集到的视频数据作为智能分析的输入,根据待检测区域设置信息,利用多边形检测单元,在视频数据中划分得到饲料和粪道检测区域,并将饲料和粪道检测结果发送给所述牧业管理系统(1)。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述饲料管理子系统(4)包括投料车(12)、推料车(13)、清料车(14)、传动轨道(15)和饲料管理控制器(10),其中:

所述投料车(12)、推料车(13)和清料车(14)安装在所述传动轨道(15)上,所述投料车用于装满饲料后沿着传送轨道的方向为牧场的饲料道进行饲料投放;所述推料车用于沿着传送轨道的方向把饲料推移到牲畜方便进食的位置;所述清料车用于清除饲料道上需要清除的饲料;

所述饲料管理控制器(10)通过饲料无线控制接口(11)与所述牧业管理系统(1)连接,用于与所述牧业管理系统(1)进行饲料道管理通信数据的交互,并根据所述饲料道管理通信数据对于所述投料车(12)、推料车(13)、清料车(14)和传动轨道(15)的动作进行控制。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述牲畜舍所管理子系统(5)包括牲畜舍

所管理控制器 (16)、粪道清理犁 (18)、第一控制接口 (19)、第二控制接口 (20) 和温湿度变送器 (21), 其中:

所述牲畜舍所管理控制器 (16) 与所述粪道清理犁 (18)、第一控制接口 (19) 和第二控制接口 (20) 连接, 所述第二控制接口 (20) 与温湿度变送器 (21) 连接, 用于将所述粪道清理犁、第一控制接口和第二控制接口采集到的数据和操作记录发送给所述牧业管理系统 (1), 并接收所述牧业管理系统 (1) 发送的命令, 以对与其连接的设备进行控制;

所述粪道清理犁 (18) 用于按某一方向自动清刮牲畜舍所里堆积的粪便, 并将操作记录发送给所述牲畜舍所管理控制器 (16);

所述第二控制接口和温湿度变送器用于检测牲畜舍所环境的温湿度变化, 并将测得的环境数据发送给所述牲畜舍所管理控制器 (16);

所述第一控制接口用于读取牲畜进出舍所时的数量, 并将测得的数量信息发送给所述牲畜舍所管理控制器 (16)。

7. 根据权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述第一控制接口 (19) 为 RFID 控制接口; 所述第二控制接口 (20) 为 RS485 控制接口。

8. 根据权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述牧业智能管理系统还包括数据库 (6), 所述数据库 (6) 与所述牧业管理系统 (1) 连接, 用于存储相关管理数据。

基于机器视觉分析的牧业智能管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及设施牧业中的自动化智能管理控制领域,特别是一种基于机器视觉分析的牧业智能管理系统。

背景技术

[0002] 随着网络的普及和摄像机监控应用的不断推广,计算机机器视觉的研究也越来越广泛,计算机机器视觉应用在智能牧业领域上,也凸显其新的突破领域。

[0003] 目前智能牧业并没有得到广泛的应用,主要是由于国内畜牧业大型牛类养殖场比较少,市场不宽阔,需求量少,自动化投入成本高,不能得到广泛的应用,另外,牧场管理方式依然采用计划型人工操作方式,对牧场饲喂管理,饲料的每一次投放和清理等,均需按照规定的计划由人工使动,虽然该人工管理方式较为灵活,但存在投入人力成本和管理成本高、容易出现疏漏等问题。

[0004] 饲料的管理牧场随着设施牧业的大力发展,大型养殖场牧业管理目光逐步投向智能化应用。为了提高经济效益,减少成本输出,人工操作渐渐地不能满足现有的牧业需求,实际上,牧场监控管理只起到远程看护和数据追查的作用,远程控制方面的设施是非常欠缺的。也就是说,传统的牧业管理模式存在投入高、效益低、资源浪费、管理不协调等问题,这使得自动化智能设备成为畜牧业走向自动化管理的迫切需要。

发明内容

[0005] 本发明目的在于解决牧业自动化现有技术存在的不足,提供一种智能化控制、性能稳定、管理成本低的基于机器视觉分析的牧业智能管理系统。

[0006] 本发明提出的一种牧业智能管理系统包括:包括牧业管理系统 1、监控子系统 2、嵌入式智能分析子系统 3、饲料管理子系统 4 和牲畜舍所管理子系统 5,其中:

[0007] 所述牧业管理系统 1 与所述监控子系统 2、嵌入式智能分析子系统 3、饲料管理子系统 4、牲畜舍所管理子系统 5 和数据库 6 连接,用于接收各子系统发送的信息,并对各子系统进行控制,设置饲料待检测区域和牲畜舍所粪道待检测区域,并将相应待检测区域设置信息发送给所述嵌入式智能分析子系统 3;

[0008] 所述监控子系统 2、嵌入式智能分析子系统 3、饲料管理子系统 4 和牲畜舍所管理子系统 5 通过网络接口与所述牧业管理系统 1 连接并相互通信;

[0009] 所述监控子系统 2 用于监控饲料道和牲畜舍所环境,为所述嵌入式智能分析子系统 3 提供清晰的视频数据;

[0010] 所述嵌入式智能分析子系统 3 用于根据所述待检测区域设置信息,对所述监控子系统 2 采集到的视频数据进行检测,得到饲料检测区域和粪道检测区域,并将检测得到的信息发送给所述牧业管理系统 1;

[0011] 饲料管理子系统 4 用于根据所述牧业管理系统 1 的指令对于饲料道中的饲料进行管理;

[0012] 所述牲畜舍所管理子系统 5 用于根据所述牧业管理系统 1 的指令对于牲畜舍所进行管理。

[0013] 本发明有益效果为：1、为智能牧业所涉及的饲料投放、堆放、清理以及牲畜舍所的粪道处理进行自动化管理，不仅有利于牧业管理的稳定性和安全性，更节省了大量牧业管理的成本输出，使得牧业管理走向自动化管理的道路；

[0014] 2、在现有监控系统的基础上，实现了基于机器视觉的智能分析，以机器处理代替人力管理，打破了以往以人员监视和人员上报为主的管理方式，有效地减少了人员操作疏忽、遗漏等问题，提高了牧场管理效益；

[0015] 3、饲料管理子系统、牲畜舍所管理子系统采用无线通信装置，更便于安装和移动。对温湿度传感慢动作过程采用独立的 RS485 控制模块，既不影响控制作用，又降低牲畜舍所管理控制器的处理任务负担。另外，牲畜数量的统计采用无接触的 RFID 方式控制，更有效地体现了牲畜舍所管理的便利；

[0016] 4、将监控视频、机器视觉检测分析结果、饲料管理行为操作记录、牲畜舍所管理行为操作记录、牲畜舍所温湿度、牛的数量等数据存储在数据库中，为制定牧业管理的智能分析行为策略提供有力的数据支撑。

附图说明

[0017] 图 1 为根据本发明一实施例的牧业智能管理系统的整体结构示意图；

[0018] 图 2 为根据本发明一实施例的牧业智能管理系统的组成结构示意图。

[0019] 附图中附图标记的含义为：1、牧业管理系统；2、监控子系统；3、嵌入式智能分析子系统；4、饲料管理子系统；5、牲畜舍所管理子系统；6、数据库；7、网络摄像设备；8、机器视觉饲料分析模块；9、机器视觉粪道分析模块；10、饲料道管理控制器；11、饲料道无线控制接口；12、投料车；13、推料车；14、清料车；15、传动轨道；16、牲畜舍所管理控制器；17、牲畜舍所无线控制接口；18、粪道清理犁；19、RFID 控制接口；20、RS485 控制接口；21、温湿度变送器。

具体实施方式

[0020] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明进一步详细说明。

[0021] 图 1 为根据本发明一实施例的牧业智能管理系统的整体结构示意图，图 2 为根据本发明一实施例的牧业智能管理系统的组成结构示意图，如图 1、2 所示，所述牧业智能管理系统包括牧业管理系统 1、监控子系统 2、嵌入式智能分析子系统 3、饲料管理子系统 4、牲畜舍所管理子系统 5 和数据库 6，其中：

[0022] 所述牧业管理系统 1 与所述监控子系统 2、嵌入式智能分析子系统 3、饲料管理子系统 4、牲畜舍所管理子系统 5 和数据库 6 连接，用于接收各子系统发送的信息，并对各子系统进行控制，设置饲料待检测区域和牲畜舍所粪道待检测区域，并将相应待检测区域设置信息发送给所述嵌入式智能分析子系统 3，其中，所述待检测区域可根据实际应用的需要自定义地添加、修改和删除；

[0023] 所述监控子系统 2 和嵌入式智能分析子系统 3 传输的数据量较大，并且要求数据

传输稳定,因此通过局域网以太网口等网络接口与所述牧业管理系统 1 连接并相互通信;

[0024] 所述监控子系统 2 用于监控饲料道和牲畜舍所环境,为所述嵌入式智能分析子系统 3 提供清晰的视频数据,其包括多个网络摄像设备 7,所述监控子系统 2 与传统的监控系统一样,用于为用户提供监控以及录像追查功能;所述监控子系统应用在基于机器视觉的智能监控环境下,其网络摄像设备 7 使用高分辨率网络摄像机,具备网络通信功能,比如采用分辨率为 720p、ARM9 的处理器。所述网络摄像设备 7 安装在牧场内,其安装位置需能够清晰地看清饲料道和粪道所在的区域;

[0025] 所述嵌入式智能分析子系统 3 建立在所述监控子系统 2 的基础上,其用于根据所述待检测区域设置信息,对所述网络摄像设备 7 采集到的视频数据进行检测,得到饲料检测区域和粪道检测区域,并将检测得到的信息发送给所述牧业管理系统 1;

[0026] 所述嵌入式智能分析子系统 3 进一步包括机器视觉饲料分析模块 8 和机器视觉粪道分析模块 9,这两个模块以所述网络摄像设备 7 采集到的视频数据作为智能分析的输入,根据用户在所述牧业管理系统 1 中设置的待检测区域,以多边形的方式作为检测单元,在视频数据中划分得到饲料和粪道检测区域,并将饲料和粪道检测结果发送给所述牧业管理系统 1;

[0027] 在本发明一实施例中,上述基于机器视觉的智能分析算法还可嵌入在网络摄像设备 7 中。

[0028] 所述饲料管理子系统 4、牲畜舍所管理子系统 5 传输的数据量较少,只有一些控制命令和操作记录,因此通过无线 wifi 网络等无线网络接口与所述牧业管理系统 1 连接并相互通信;

[0029] 当然,随着 3G/4G 等移动通信网络的发展成熟,也可以以它们作为通信媒介,但以目前稳定性和便捷性而言,各系统之间主要还是通过以太网口和无线 wifi 网络方式接入。

[0030] 所述饲料管理子系统 4 是一个饲料道管理装置,用于根据所述牧业管理系统 1 的指令对于饲料道中的饲料进行管理,其包括投料车 12、推料车 13、清料车 14、传动轨道 15 和饲料管理控制器 10,其中:

[0031] 所述投料车 12、推料车 13 和清料车 14 安装在所述传动轨道 15 上,所述投料车用于装满饲料后沿着传送轨道的方向为牧场的饲料道进行饲料投放;所述推料车用于沿着传送轨道的方向把饲料推移到牲畜方便进食的位置;所述清料车用于清除饲料道上需要清除的饲料;

[0032] 所述饲料管理控制器 10 通过饲料无线控制接口 11 与所述牧业管理系统 1 连接,用于与所述牧业管理系统 1 进行饲料道管理操作命令、响应、确认等饲料道管理通信数据的交互,并根据所述饲料道管理通信数据对于所述投料车 12、推料车 13、清料车 14 和传动轨道 15 的动作进行控制。

[0033] 所述牧业管理系统 1 根据饲料检测区域的相关信息发出饲料道管理操作命令,其中,所述饲料检测区域可以是多个,每个饲料检测区域分内外槽两部分,内槽部分是牲畜能吃到饲料的区域,外槽部分是较远的牲畜吃不到饲料的区域。所述嵌入式智能分析子系统轮询检测,把图像分析的结果标量传回牧业管理系统,牧业管理系统根据内外槽的检测值以及差值的变化,启动所述饲料道管理子系统 4 进行相应的操作,例如在检测到内槽饲料减少而外槽还有饲料时执行推料动作;在内外槽饲料都没有饲料时执行投料动作;根据计

划表清理旧饲料等行为。

[0034] 所述牲畜舍所管理子系统 5 是一个牲畜舍所管理装置,用于根据所述牧业管理系统 1 的指令对于牲畜舍所进行管理,其包括牲畜舍所管理控制器 16、粪道清理犁 18、第一控制接口 19、第二控制接口 20 和温湿度变送器 21,其中:

[0035] 所述牲畜舍所管理控制器 16 与所述粪道清理犁 18、第一控制接口 19 和第二控制接口 20 连接,所述第二控制接口 20 与温湿度变送器 21 连接,用于将所述粪道清理犁、第一控制接口和第二控制接口采集到的数据和操作记录发送给所述牧业管理系统 1,并接收所述牧业管理系统 1 发送的命令,以对与其连接的设备进行统一控制;

[0036] 所述粪道清理犁 18 用于按某一方向比如从前往后自动清刮牲畜舍所里堆积的粪便,并将操作记录发送给所述牲畜舍所管理控制器 16,所述粪道清理犁 18 能够自动拉缩回原位;

[0037] 所述第二控制接口和温湿度变送器用于检测牲畜舍所环境的温湿度变化,并将测得的环境数据发送给所述牲畜舍所管理控制器 16;

[0038] 所述第一控制接口安装在牲畜舍所的门口,用于读取牲畜进出舍所时的数量,并将测得的数量信息发送给所述牲畜舍所管理控制器 16;

[0039] 牲畜舍所的粪道直接影响牲畜舍所的生活环境,为了解决粪道清理工作,同样的,所述牧业管理系统 1 通过监控图像设置嵌入式智能分析子系统 3 的检测区域,把粪道待检测区域发送到机器视觉粪道分析模块 9,机器视觉粪道分析模块 9 对于牲畜舍所粪道区域粪便占地面积进行分析和计算,并把检测数据的标量发送至所述牧业管理系统 1,根据一预定粪道占地面积阈值,启动粪道清理犁 18 自动进行粪道清理,同时使用温湿度变送器检测牲畜舍所环境,并在牲畜进出舍所时进行牲畜数量统计。

[0040] 所述数据库 6 与所述牧业管理系统 1 连接,用于存储监控视频、机器视觉智能分析结果、饲料管理行为操作记录、牲畜舍所管理行为操作记录、牲畜舍所温湿度、牲畜数量等相关管理数据,以方便进行历史查询和比对,并根据历史记录制定更有利于牧业智能管理的策略方案。

[0041] 本发明的牧业智能管理系统通过局域网接收嵌入式智能分析子系统的分析结果,根据牧场管理策略调度,通过饲料无线控制接口控制饲料管理子系统的投料、推料、清料等装置,通过牲畜舍所无线控制接口控制牲畜舍所管理子系统的粪便清理装置,同时温湿度变送器检测牲畜舍所环境的温湿度,RFID 接口用于读取牲畜身上的 RFID 标签以统计数量。综上,本发明以牧业智能系统作为主控系统,其他子系统相互协作,主控系统策略调度,通过智能分析与自动化控制的联动操作,实现牧业饲料管理和牲畜舍所管理的智能化控制。

[0042] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

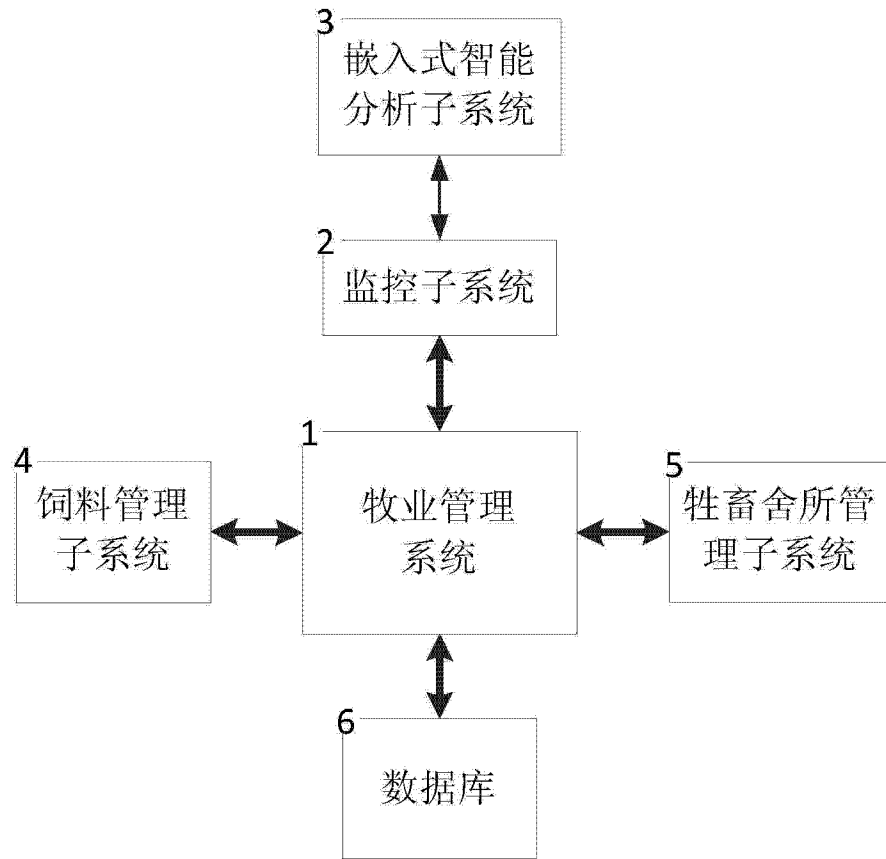


图 1

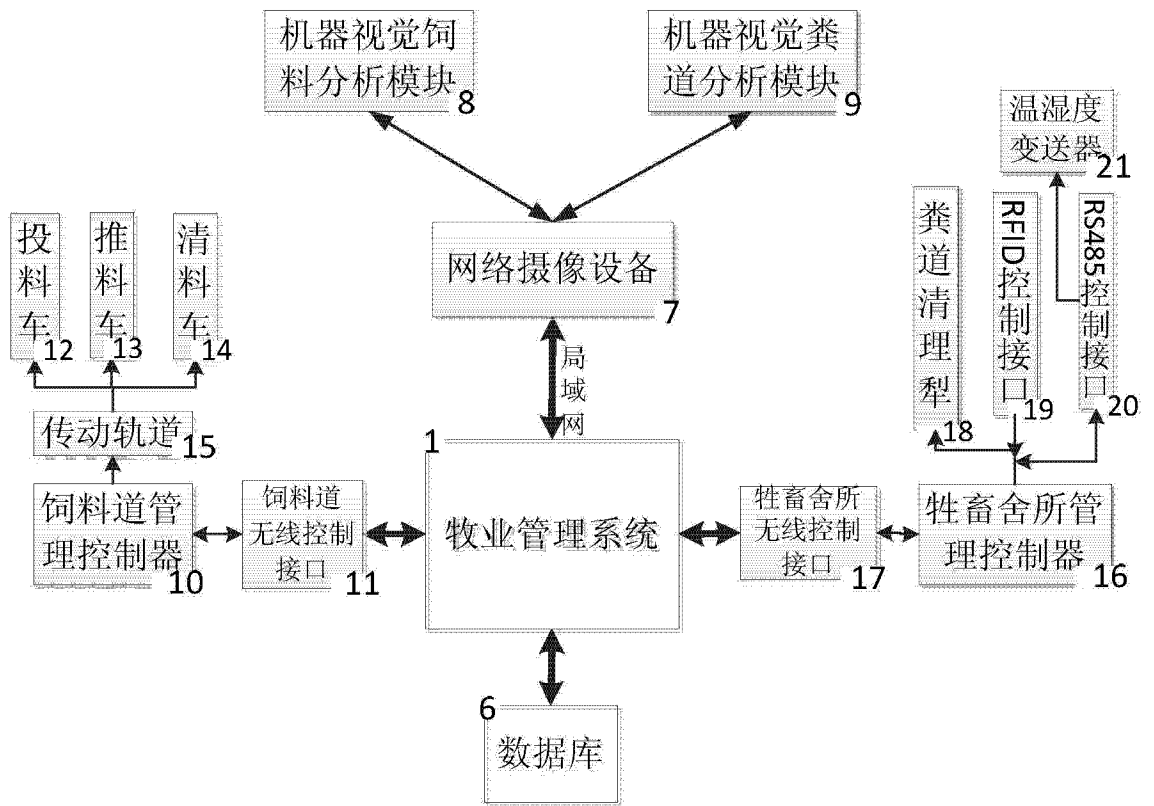


图 2