

CAN 总线系统在农业机械上的应用设计分析

陶冶

潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司 山东省潍坊市 261206

摘要:我国农业领域现代化发展进程一直都在加快,特别是发展体系逐渐庞大的农业机械化已经成为现代农业最关键的组成部分。但介于农业机械数量的不断增加,使得各种机械跨区域工作的能力也在逐渐提高,作业范围越来越广泛;而有部分的农业机械没有融入现代科学技术或者是信息设备体系,导致整体作业信息反馈性比较差,很难满足农业机械使用者或者是农业管理层人员需求,也无法更加精准地掌握各种信息,导致数据传输不具备快捷、准确、详细等特征,在降低农机作业质量和效率的同时,还导致各种农业机械配置不合理,严重浪费各种农机资源,对现代化农业机械发展造成严重阻碍。所以,现将 CAN 总线系统应用到农业机械当中,强化调度管理和安全作业,对实况信息做到精准传输,促进农业生产适时进行。文章对 CAN 总线系统在农业机械上的应用设计做出阐述。

关键词: CAN 总线系统;农业机械;应用;设计

当前社会电子信息技术的发展,对农业机械化领域产生了非常大的影响,同时也促进农业机械创新进程,在农、林、牧、副、渔机械化过程中迅速吸收着信息技术革命的成果。而随着串行总线标准化进程的实施,除了促使现代农业领域实现各种信息的交换与共享,同时还对各种农业机械电子设备的集成组装以及维护工作带来极大的便利性。面对这种发展趋势和背景,CAN 总线系统被应用到农业机械电子设备的总线标准设计当中,进一步实现农业机械工作质量和效率的全面提高。

再加上目前大部分的农业机械以及自走式农业机械正在向着电子化、网络化、智能化、分布式控制技术的方向发展,所以,如果是一台大型农业机械设备或者是复杂的农业机械设备的话,其中会设置大量相对标准化的电子控制单元,但是其内部会存在一些独立处理信息以及控制各项功能的计算机智能控制终端,这也是针对农业机械工作模式和自身使用环境而专门设计出的一种通用型的微型作业计算机,同时还会采用统一标准要求的设计接口以及现场控制局域网络技术、网络通信协议等。下文还针对 CAN 总线系统技术优势和特点,阐述了一些应用于农业机械控制系统的措施或者是设计原理等,以此来提高农业机械控制水平和信息化水平。

一、CAN 总线系统概述分析

在最初时期,CAN 总线系统也经常被设计为汽车运行环境当中的一种微控制器通讯单元,并在各个车载电子控制装置 ECU 之间进行信息交换,以此来形成汽车电子控制网络,常见的包括变速箱控制器、仪表装备、电子主干系统等都包括 CAN 总线系统装置。在一个由 CAN 总线系统所构成的单一网络体系当中,理论上可以连接无数个节点,但实际应用期间,节点数目会受到多个网络硬件电气特性的限制。比如:在使用 PhilipsP82C250 作为 CAN 总线系统收发器时,一个网络中允许挂接 110 个节点,而 CAN 总线系统会提供高达 1Mbit/s 的数据传输速度,这特点会最大限度地提高实时控制效率。除此之外,硬件的错误检测特性也在很大程度上提高了 CAN 总线系统的抗电磁干扰能力。

二、CAN 总线系统的特点

CAN 总线系统的主要特点分别体现在以下几个方面:成本低;总线使用效率非常高;相较于传统体制模式,CAN 总线系统的数据传输距离非常远,能达到十千米以上;数据传输速度非常高,能达到 1Mbit/s;在接受报文时,会根据具体的 ID 来决定是否拒绝等;

有非常安全且可靠的错误处理模式和检错机制,在系统使用期间,会根据各种数据传输情况或者是发出的指令等进行自我检测,判断系统运行是否安全等;如果信息在发送途中出现错误,或者是数据遭到损坏之后,系统会自检,然后重新发送;如果节点处在错误严重情况下时,会自动退出总线;如果报文不涉及源地址或者是目标地址的话,可以使用标志符来对各种功能信息或者是优先级信息进行指示;CAN 总线系统的通信介质主要是一种双绞线,或者是同轴电缆、光纤等,能根据实际情况灵活选择。

三、CAN 总线系统在农业机械上的设计分析

(一) CAN 总线系统的设计组成

CAN 总线系统主要是国外一家企业在上世纪九十年代初所设计出的一种技术模式,主要目的是为了更好地了解现代汽车当中大量控制系统或者是测试仪器之间数据转换需求而研发出的一种串行数据通讯协议。此技术模式主要利用自身特有的短帧数据结构、非破坏性总线仲裁技术、灵活通讯方式等多种优势技术特点满足了汽车领域实时性与可靠性要求。CAN 总线系统技术主要是源自于工业现场总线以及计算机局域网络这种相对成熟的技术体系;所以整体具有非常高的可靠性与抗干扰性。在 CAN 总线系统机制组成方面,会根据农业机械主要特点,对目前整体车况布置进行参考分析,并结合实际情况把 CAN 总线系统模块划分成三个主要体系,分别是中央模块、后部模块、仪表模块,其中,仪表模块属于具备中文液晶显示的 LCD 模块系统。

(二) CAN 总线系统的设计思路

1、总线通讯协议设计:CAN 总线系统的通信层定义与开放系统的互连参考模型有着一致性,但是只针对最下层的两个层面作出了定义:物理层与数据链路层。但是介于技术体系中没有对应用层作出明确规定,所以 CAN 总线系统协议自身也具有一定的不完整性。需要使用相关规定对应用层协议进行明确,定义 CAN 总线系统报文中的标识符(11/29 位)、8 字节数据的分配与使用等。

2、传输错误检验:为了更好地强化数据传输和通讯方面的可靠性,在处理设计关键数据帧或者是标定数据帧时,要选择校验的方式进行,以此来防止数据传输错误等,也就是在数据源节点中,把最后一个数据字节定义成校验字节,然后再利用累加和等校验等方法,把运算结果的低位字节用于对数据值的校验。在数据接收节点获得对应的数据帧之后,再使用运算方式进行比较对比,判断结果

没有错误之后,就可以对应作出相应的赋值处理。

3、需要对指定技术问题进行处理:虽然技术总成相对成熟,但是每个模块之间的总线传输速度、质量、容量、优先等级、节点容量等技术方面还是存在问题,所以要做针对性处理;在高电磁影响下,会影响数据传输的稳定性与可靠性,因此要减少这方面的干扰;在传输大量数据信息时,精准判定数据传输延时的大小;在多个模块当中,会存在一定的网络容错技术问题,要使用特定技术处理;每个模块之间的网络监控或者是故障诊断功能问题等。

(三) CAN 总线系统的电路、软件设计

在设计电路方面,主要是围绕指定使用的芯片为主,而不同节点的 ECU 都需要采用主 ECU、CAN 控制器、CAN 收发器以及其它外围器件所构成;而外围器件中,主要包括开关量输入电路、模拟量输入电路、中文液晶显示电路、开关量输出电路、CAN 收发器等。

在设计软件时,基本上都是采用 C 语言编辑为主,这样就可以保障其具有较强的通用性与移植性。

四、CAN 总线系统在农业机械中的应用

(一) 应用 CAN 总线系统, 实现人机互通

将 CAN 总线系统应用到农业机械当中,可以有效实现人机互通,通俗来讲是通过人与计算机进行信息交换的方式来设置的特定接口。虽然现代社会自动化技术广泛普及,农业领域和设备等都在使用自动化技术,但其实际核心仍然以人工操作为主,只不过是在一定程度上减少了人工数量,但是 CAN 总线系统的全面发展则充分提高了机械设备的可操作性;分析传统农业机械可以明显看出,大部分的仪表盘已经被更加智能,且数据显示更加直观的电子显示设备所取代,任何数据都能通过智能化的电子终端设备进行显示^[1]。而此时 CAN 总线系统技术的融入,能更深一步地方便机械操作人员对设备的控制,充分发挥设备性能,提高了工作效率和质量。再加上计算机技术的支撑,能更有针对性地对不同系统数据信息进行分析、整合、处理、读取等,并在事先设定好的程序下来减少传统繁多复杂的操作程序。

(二) CAN 总线系统在农用监控机械中的使用

在种植农作物时,其生长发育过程中对环境以及地理条件方面的要求相对较高,且每种农作物都有着不同的种植要求,其中土壤条件、湿度、温度、养分等关键因素构成了一个完整的农作物生长环境体系。但是介于现在大部分地区环境条件并不是很好地满足农作物生长需求,且外部影响因素较多,所以必须强化对这种现实需求的重视程度,并采用人工干预的方式来对当前农作物生长环境进行优化调整,也正是这种原因,全程对农作物生长环境进行监控具有非常现实的作用和意义。

最关键的是,CAN 总线系统可以将不同作物生长信息与要求融入其中,然后进行针对性机械监控,这种 CAN 总线系统监控模式,主要用到各种监控摄像头来获取图像信息,然后在借助系统体系将各种数据上传到系统当中,并在电脑屏幕上进行显示,这种方式可以避免农户到种植地当中去实际检查作物生长状况或者是存在哪些问题,帮助其全面掌握农作物的实际生长情况,而且农户可以依靠传回的数据信息来制定出科学优化措施,保障其技术效益和对种植情况的监察力度。还有就是对此项技术的全面应用,也可以对相关种植人员操作方式进行监督,防止其因为操作不当或者是其它疏忽导致损失问题的出现,也能有效地规避操作不规范的问题,帮助其在第一时间发现病虫害问题,降低农业种植和成产过程中存在的风险^[3]。

(三) 使用 CAN 总线系统, 对农业机械进行管理与调度

目前一些发达国家针对自己国家农业发展形势也实行了一系列的改革,他们结合自己农场模式建立了农场办公室和移动计算机,然后以此为基础构建出了一套 CAN 总线系统的信息管理系统。之后各农业部门也针对 CAN 总线系统通信协议和接口标准将其纳入到了实际建设规范当中,从而可以更加简便快捷地对各个农业机械设备进行调度和操控,而整个过程所产生和用到的大量数据则被存储在实现设定好的数据库当中^[4]。另外,在中心计算机内部设定特有的专家知识库和管理决策支持系统,通过后台计算机的系统计算能够制定出更加完善且详细的农用机械操作计划,然后相关人员对其进行审核,最后利用无线通信系统将各个方案传输到农用机械设备终端上,此时农业设备在进行工作时,如果发生故障,系统会自动进行反馈,并进行故障排除,从而大幅提升了农业机械设备生产和工作效率^[5]。

(四) CAN 总线系统在农业机械内部电子设备中的应用

科技水平的不断提高,促使现阶段农业领域中拖拉机等农用机械设备逐渐向着自动化方向发展,并且其实际水平也得到了大幅提高,多样化的农用机械设备正向着网络化与智能化的方向发展。所以可以在此领域中使用 CAN 总线系统,将先进的电子控制单元安装到机械设备当中,通过独立的处理信息和控制功能的计算机终端设备,针对拖拉机等农用机使用环境进行特别制造,将微型智能计算机结合进去,安装统一标准接口,并针对不同机械采用相对应的网络通信协议^[6]。这样就可以时刻针对不同农业发展或者是种植需求对电子设备系统做出调整与改变,利用 CAN 总线系统优势特点对农业机械内部的电子设备进行改造,实现整体性能的提高,最终满足现实发展需求。

结束语

综上所述,从农业现实发展趋势和整体机制不难看出,我国农业机械基本上已经实现了信息化发展,也步入到了全新的发展环境当中,为了更好地强化我国大中型农业设备产品在国际市场上的竞争水平,实现与促进高新技术在规模化农业或者是农业机械化服务产业当中的全面应用,还需要充分意识到自身发展与一些发达国家农业领域之间存在的差距,并积极主动借鉴各种先进经验,以此来实现在应用电子信息新技术方面的跨越式发展战略。而在设计应用期间,也要对 CAN 总线系统做深入研究,综合农业机械实际情况将 CAN 总线系统应用其中,以此来实现农业机械信息化、通用性、维修性、测试性的全面提高,实现农业机械综合性能提高的同时,为自己后续发展奠定广阔发展基础。

参考文献

- [1]杜川川.研究嵌入式系统的 CAN 总线汽车仪表[J].时代汽车,2023(03):152-154.
- [2]邓炯锋.基于 CAN 总线和 LabVIEW 相结合的汽车智能大灯教学系统设计[J].电脑与电信,2022(12):82-86.
- [3]曹向红.汽车 CAN 总线系统故障检测浅析[J].时代汽车,2022(16):152-154.
- [4]励敏.奥迪 Q5L 舒适 CAN 总线系统故障导致无法启动的诊断与分析[J].汽车与配件,2021(24):64-67.
- [5]曹海燕,戴旭东.汽车 CAN 总线系统技术及故障诊断[J].汽车实用技术,2021,46(18):167-169.
- [6]赵丹.CAN 总线在煤矿监控系统中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2021(16):126-127.