

汽车缸体堰切割自动输送系统详细设计方案

孙依黎

(通化市职业教育中心 吉林 通化 134001)

摘要: 在科技水平不断提高, 经济的飞速发展的今天, 要求制造业水平随之提高, 其中最为显著的是对如何提高产品零部件的生产效率和加工质量。在我国目前对汽车行业的要求日趋提高, 行业竞争也相当激烈。而这又是衡量汽车行业发展至关重要的一项指标。汽车发动机缸体的生产效率和加工质量直接关系到汽车生产效率和性能的重要因素之一。因此, 如何才能提高发动机缸体的生产效率和加工质量是在汽车制造行业中一项重要的研究课题。

关键词: 自动输送系统; 直线导轨; 汽车缸体

直线导轨有很多的名称, 比如线性导轨、滑轨等。是能够在线运动执行情况下, 承受更高的额定负载, 比直线轴承优越在能够承担额外的扭矩, 并且在更高的负载下直线运动的执行精度更高。

1 工作原理设计问题

直线导轨的设计与平面导轨有着很大的不同, 主要是承载能力不同, 直线导轨不仅要和平面导轨一样承载, 还要在扭矩上有着一定的负载能力。

在直线导轨中主要由固定元件和移动元件组成。固定元件起着支撑钢珠的作用, 类似于轴承支座, 一般形状沿着导轨上部和两侧基准面包络, 为“v”字形状。常见形式为四个支座, 也有为了支撑重载采用四个以上作为加固支撑。

在直线导轨中一般用适应于高速运动、摩擦系数小、灵敏度高的滚动钢珠作为移动元件与固定元件的连接, 一般不用中间介质。

直线导轨在做移动工作时, 就像是钢球在支撑沟槽里流动, 每个钢球分担整个移动产生的磨损量, 以增加直线导轨的工作能力和工作寿命。但在安装和设计时一定要保证支架与导轨之间的间隙, 使钢球的尺寸超出导轨与支架的间隙, 做过盈安装。只有这样, 相当于预先给施加载荷, 才能保证整个导轨系统的运动稳定性提高其可靠性。而钢球的超出尺寸一般以钢球直径公差为 ± 20 微米, 增量取 0.5 微米为标准, 预加载荷, 力的大小取决于导轨系统的承载力大小。如果给定的预加载荷过大, 钢球承受预加载荷的时间过长, 反而会导致支撑部分工作阻力过大, 进而导致整个系统的阻抗功增大, 对系统的能量转换产生不良影响。但为了提高系统的灵敏度, 减少工作时克服的阻抗功就要相应的减少预加载荷, 但随之减小预加载荷又降低了整个导轨系统的运动精度。随着预加载荷的产生, 钢球在工作的过程中就要加速磨损, 而磨损随着工作的时间加长欲加严重, 又导致导轨系统运动精度的降低。这样就必须对系统的支撑部分进行调整甚至更换支架。如果这时的精度已经丧失, 就只能是更换滚动元件。这是一个相互矛盾又需要解决的矛盾。

导轨特点 -- 自动调心能力, 为了得到高精度稳定的平滑运动, 在圆弧沟槽的 DF(45° - 45°) 组合, 在安装的时候, 直线导轨能够吸收一部分来至安装的偏差, 完成自动调心;

互换性能力, 在储存和使用的过程中, 部分导轨精度可以有互换性, 以满足方便用户在使用、更换和分开存贮时的要求; 所有方向皆具有高刚性, 设计是要满足承受纵向及横向等多方向的载荷, 在提高高刚性时也可以预加一些载荷, 也可以同时在设计时采用的是四列圆弧沟槽, 这样在 45 度接触的 四列钢珠能够实现两点接触, 是理想的结构构造。

运输小车 -- 运输小车在本文中是能完成装夹、驻停、负载等一系列动作的, 在指定路线上完成对发动机缸体毛坯输送的装置。在输送系统上的输送小车由传送电源组件、传送信号源的组件控制器和电气元件以及驱动系统, 载物输送架组成。输送小车传送的控制流程主要是由控制器来完成的, 也是输送小车运行完成动作的指挥所。在给定的电源下, 输送小车的控制器获得由电源组件发出的信号, 然后向驱动组件发出信号, 是连接发出信号和接受信号完成动作的纽带, 也是自动控制系统中, 重要的组成部分。同样, 在小车完成运动后, 再通过控制器向电源组件发出信号, 以实现小车的具体运动, 例如装夹、翻转、驻停等动作, 也是整个自动控制系统的核心。

2 汽车缸体堰切割自动输送系统运动仿真及核心部件工程分析

在装配模式下按照技术要求将要仿真的模型所需的部件进行装配。在装配时尽可能的在能满足合理装配的前提下, 尽量减少所用约束, 这样可以避免约束之间互相干涉, 影响下一步运动仿真。

进入到运动仿真的模式下, 开始进行仿真设置, 这是机制仿真的前期设置, 一定要遵循软件的仿真步骤:

先建立一个新机制(New Mechanism); 命令在“插入(I)”菜单下, 对装配部件进行约束设置, 命令在旋转铰  里面, 点击其图标右下方的箭头, 点击后, 出现所有铰定义图标

 按顺序分别是: 旋转铰副 (Revolute joint), 棱镜铰副 (prismatic joint), 圆柱铰副 (Cylindrical joint), 螺纹铰副 (Screw joint), 球铰副 (Spherical joint), 平面滑动铰副 (Planner joint), 刚性连接副 (Rigid joint), 点 - 线铰副, 滑动曲线铰副, 滚动曲线铰副, 点 - 曲面铰副, 万向节铰副, 双万向节铰副, 齿轮铰副, 齿轮 -

(下转第 28 页)

况进行分析,判断是否具有障碍物,从而实现喷洒机制动控制,以免受到障碍物影响跌落。

针对喷洒系统,本文讨论的喷洒机为恒压带液位开关喷洒系统。该系统具有较高的稳定性,可控性相对较强。借助电气驱动液压泵,可实现农药吸取,通过控制整个系统压力,逐步加压到溢流阀状态,农药得以向单向阀流动,避免了农药倒流情况,确保喷洒作业顺利开展。经电子液位计,保障两位三通换向阀信号,使农药通过,并逐渐转移到喷洒装置,完成相应的喷洒作业。在料箱中,如果出现农药不足的情况,液位计将发出信号提示,由换向阀予以换向,喷洒停止。喷洒装置主要位于机体下部。喷洒系统共两套,分别位于左右两个方位,呈对称分布。配合使用高压泵、高压雾化喷头,以横向距离为准,具体喷洒距离可在3m左右。

2 仿真计算

简化喷洒机模型,通过六面体网格,实现划分。因为喷头、水管属于薄壁结构,可不纳入到计算范围内。进一步对泵、涂料盒、电池加以简化,将其作为底部支撑杆承受压力。经静力学仿真计算,将固定约束设置为轮轴,进行合理添加。以300N压力通过垂直向下形式作用在机器、底部支撑杆中,完成计算。

结合计算结果,机架与机身相连附件为该喷洒机最受应力部位,具体为 $1.78 \times 10^6 \text{Pa}$ 。机架主要使用6061铝合金作为材料,虽然属于应力范围内,但是以实际喷洒机运行出发,后续可使用连接座,或者直接对机架材料进行更换,实现机架合理性提升,通过加强机架连接,保障整个机身的强度,提升其可靠性。

3 结语

综上所述,经有效计算及研究,线上行走农药喷洒机d路线铺设存在一定的不便之处,但是由于该喷洒机结构相对合理,将其应用在实际工作中,能够确保一些高生长、大面积种植的农作物农药喷洒作业问题得以解决,提高喷洒效果,推动农业长效发展。

参考文献:

[1] 何志辉,高万林,何雄奎.纵列式电动无人直升机在农药喷洒中的应用前景[J].农药科学与管理,2020,41(04):24-27.

[2] 史锋.一种线上行走农药喷洒机设计及分析[J].南方农机,2019,50(21):57-58.

作者简介:刘亚菲(1987.01--),女,汉族,研究生,工程师,研究方向:机械设计及理论。

(上接第26页)

齿条铰副,缆绳铰副,坐标系铰副。

设置好需要的固定件,点击固定零件图标,点击后出现 New Fixed Part (新固定零件) 对话框,在这里先不用需要进行操作,直接在图形区中选择需要固定的零件就可以。

只有在各种铰链副设置合理的前提下,系统才会自动提示:,这时也就是说,新建立机制可以进行仿真的了。

仿真使用“命令模拟”时,点击,这时屏幕就会弹出运动模拟对话框,只需要在对话框内拖动鼠标,由大到小或有小到大改变角和实数的范围,然后点击下面的黑色开始键,就可以看到仿真运动了。

将动画视点和自动插入都选上后,用鼠标拖动 command 后的命令块由大到小或由小到大改变角和实数的范围,然后点击下面的黑色开始键,[28]就可以看到仿真运动了。

3 滚动直线导轨副及运输小车力学性能分析

滚动直线导轨副是一种直线运动机构,具有动、静摩擦系数小,运动精度高等优点。作为精密的传动部件,滚动

直线导轨副的刚度、摩擦力和动态性能是导轨副的重要性能。

3.1 滚动直线导轨副的刚性分析

滚动直线导轨副在工作过程中,其动态载荷将直接影响到输送平台的输送精度,所以本文对滚动直线导轨副的刚性进行必要的分析。对于滚动直线导轨副的刚性来说可以从上下和左右两个垂直方向进行分析,也就是我们常说的径向刚性;但是对于动态性能的分析还要从旋转方向进行分析,即扭矩刚性。这些都是对滚动直线导轨副的精度和寿命的使用保证。

一般来说可以用增加滑块的个数来增加其刚性,也可以增加每个滑块的安装孔个数。本文主要以垂直刚性理论为直线导轨副的刚性分析计算为理论依据,再通过试验等方法为整体的分析提供实践数据。

参考文献:

[1] 周文.发动机缸体高速加工工艺设计与研究[D].燕山大学,2005.

[2] 张海英,等.基于PLC的气动吸盘式工业机械手设计[J].机械工程师,2010,(11).