

# 数控机床防护门结构设计与安全性探究

王赵宇

齐重数控装备股份有限公司 黑龙江 齐齐哈尔 161000

【摘要】由于数控机床行业的最新发展,使得我国每年生产设备的数量都正不断增加。但是,某些设备制造商不了解其设备的安全要求。这不仅给个人操作者的健康和安全留下了隐患,也给市场的持续发展留下了隐患。

【关键词】数控机床;防护门;结构设计;安全性

激光技术的飞速发展不仅需要设备的功能,而且还需要各个国家的能源要求安全性。围绕并保护数控机床防护门是当前数控机床行业发展趋势。防护门形结构的功能令人满意的设计存在一些困难,开口尺寸大,打开过程需要安全,并且需要实现可靠的自动控制。

## 1 数控机床防护门结构设计

工作进行中:从上到下打开,以满足工作区的输入和输出需求。动力:压缩空气。压缩空气是自动门使用最广泛的力量。它通过控制自动门开关电磁阀气缸的伸缩来实现,有效地简化了机械结构,并且防止了电气控制的重新分配,因而得到了广泛的应用。首先,我们需要解决一个大问题-门上下方向上的开口结构,即如何克服门的重量。否则,门将自动称重,从而导致严重的安全隐患和设备故障。面对这两种情况,当前有两种解决方案:

(1)用配重卸下门上的重量。其构造原理如下:将电缆的一端连接到门上,而忽略滑轮组,然后将另一端绑在与门相同的重量上。该方法的原理很简单,但是在使用过程中会出现一些问题,例如打开和关闭时电源的奇怪和高需求,系统质量加倍时以及启动时惯性停止增加。但是在使用这个方法的时候,我们有必要计算工作速度和附加的湿结构。配重结构复杂并且占用大量空间,并且自卸车结构已经磨损并且需要定期进行调整。因此,该防护门结构适合。对于手动操作和安全的情况,打开频率较低。(2)使用节能机制减轻门的重量。这是机器外部保护的当前趋势。定时轴位于某些选项的门的顶部,例如扭力弹簧,制动盘等的组合。节能门通过卸下扭力弹簧(例如离合器)而具有自重。我们可以使用离合器将门停在任何位置。在正常情况下,自动化公司与主机共同设计所需要的生产周期长、成本高。考虑到上述情况和该设备的当前要求,此结构必须在中心处打开和关闭,因此我们设计两个结构相同的门,将两个门连接起来并进行操作。它分为两个部分,在同步带在环路中移动的任一侧,同步区域的两个环路区域的运动都相反。上门和下门面板在旋转过程中使用同步皮带沿相反方向移动。当圆柱杆缩回时,两个防护门板同时向相反方向打开;当圆柱杆膨胀时,两个防护门板在相同方向上以相同的方式关闭,因此这个门

不仅满足下一个空间要求。同时,它还提供了两倍于门口的尺寸和两倍于气缸口的速度。上门和下门具有相同的结构,并且门体的重量彼此不占优势,因此我门可以显著降低所需的功率。并且断电时不会自动关闭,而是增加安全性[1]。

第二,根据电磁阀的应用特性,我们需要合理选择五通电磁阀的位置,无侧电磁阀机构可以是中间密封,以确保防护门位置长时间保持其原始关闭位置。第三,防护门形的另一个问题是大型门板在操作过程中无法轻易滑动。数控机床的框架主要由弯曲的金属零件或异型焊接框架组成。门的设计有各种尺寸,因此设计受到限制。鉴于成本和处理能力低,因此我们无需进行焊后二次处理。所有组装零件都在焊接之前经过处理,可以自己组装。因此,故障的原因是普遍存在的。(1)导轨的均匀性和两个方向的高度差可能无法满足安装要求。(2)由于刚度防护门不足,门板会发生变形并锁定。(3)电源位置的差异可能会由于与两侧的运动不兼容而导致跳闸,从而造成较大的差异。

该结构在结构的两侧均使用线性导轨。门框焊接的准确性直接影响门的正确功能。因此,开裂方法被广泛地用于焊接部件。一方面,渗透方向的差异会影响切割,弯曲和焊接过程。功率”但是,为避免加工错误,间隙深度是固定的,每个元素都向右移动。组装时,间隙的边缘与它们之间的磁性位置有关。L在初始焊接状态下的机架尺寸误差和设定条件如下,我们可以控制在1到3毫米之间。硬度不足是操作过程中卡纸的主要原因。如果门的空间太大,则可以获得足够的刚度。在这种情况下,加劲肋的数量减少了200N,并且总曲率可达到3-5mm,门板和导轨连接在一起以控制周围空间。两侧导轨之间的差异解决了平行高度不均引起的问题。

如果电源在单独的电源上发生故障,则很容易停止工作。这种设计可使气缸满足门的电气要求。结构几何中心的位置,这样可以减少量子容量之间的不平衡。无论是中心液压缸还是手柄旁边的两个液压缸,都不可避免地会因两侧运动不均匀而造成卡纸。结构尺寸是否有缺陷,从过去的经验中我们可以看到,机械同步是最好的同步方法。因此,辅助设计将轴放置在门框下方,并使用轴两端的键将轴连接到两个下部滑轮。由于两侧的等距机构是整体连接的,因此两侧

的移动速度始终是恒定的。

在安装和调试过程中，整个结构会根据主要连接和手动推动模式以及电磁阀在密封地面上的正常工作，从而阻塞所有锁并最终阻塞通用机构<sup>[2]</sup>。

## 2 数控机床防护门安全性设计

### 2.1 主控制器的选择

要设计防护门安全性系统，我们首先选择主控制器。例如，选择速度非常快的 C8051F310 单片机，它支持适合内部应用程序的存储器。传统的单片机具有功能丰富、体积小、功耗低、电子安全性高等优点，并且消除了不必要的时钟脉冲，并使用了具有相同晶振频率的微处理器内核。因此，我们可以按照不同的方向来加快速度。

### 2.2 电路硬件设计

硬件电路设计主要包括多种材料，例如电源转换电路设计、光束设计、开关电路设计、电路检测设计等。电源转换电路主要为自动数控机床防护门控制提供电源。选择两个电源模块用于其电源结构。光幕电路将光幕控制信号连接到单片机，从而允许单片机控制光。这样，我们可以通过检测屏幕上的控制信号来安全地识别附近的人或物体。来自本地断路器的信号发送到单片机。这样，小型计算机就可以手动搜索打开和关闭信号的门。该信号由左右窗户和门检测电路改变，连接到单片机并显示数控机床和防护门的状态；电机电路将光幕的控制信号连接到单片机，然后组合控制继电器来控制电机的正向和反向旋转<sup>[3]</sup>。

### 2.3 急停回路控制

它在保护紧急控制回路数控机床的安全方面起着重要作用。当数控机床处于危机状态时，操作员可以先按紧急停止按钮，然后数控机床可以启动紧急停止例程。在这种情况下，CNC 单元显示“ESP”警报，数控机床服务单元立即关闭电源，数控机床处于安全模式。该文档分析了 CNC 系统的紧急停止电路，防护门串行控制回路的配置以及用作感应机构的制动器。在有防护门危险的开口的情况下，CNC 系统的功能可以立即启动和停止数控机床并设置控制回路跳转控制开关。因此，我们可以增加控制系统的灵活性。紧

急安全控制回路数控机床主要由紧急停止控制信号 PMC 和服务放大器 ESP 终端组成。

### 2.4 行程控制回路

行程控制回路的安全性是数控机床的重要安全措施。它基本上包括两种类型：严格边界控件和软边界控件。严格限制极限是主要必要的，以确保数控机床之外的安全。处理后，按下驱动器硬件开关后，数控机床将停止执行机床服务器上的传输控制信号，并将机床的所有轴和驱动器移至停止位置。在这种情况下，正屏幕具有屏幕过载和负面的设备限制。

### 2.5 安全防护门控制 PMC 程序

从防护门到数控机床的打开和关闭取决于 CNC 系统的操作条件。防护门必须在自动操作之前关闭，并且防护门必须在自动操作之后打开。我们需要提前预防安全相关事故，当防护门打开时，非自动操作将停止紧急 CNC 系统 [4]。

## 3 结束语

该结构设计对防护门激光切割机执行固定和自动数字控制，当物料进出时防护门激光切割装置打开，并停止切割以提供保护。并且其最大开度是气缸行程的两倍，通过使用轴的机械同步，可以消除由于行进速度不均匀而在某些电气条件下两侧故障或卡住的问题。在出厂时，它不会立即掉落在自重下，并且检查后的操作过程是安全可靠的。总体设计符合欧盟数控机床对用于测试天花板和电气组件的激光切割设备的安全要求。

## 【参考文献】

- [1] 王珂. 数控机床防护门结构设计与安全性探究 [J]. 时代汽车, 2020(17):116-117.
- [2] 巫海平. 数控机床防护门的安全性改造研究 [J]. 通讯世界, 2018(11):305-306.
- [3] 张劲英. 经济型数控机床防护门安全性改造 [J]. 现代工业经济和信化, 2017,7(18):24-25+29.
- [4] 潘彩霞, 涂金龙. 数控机床安全防护门罩自动控制装置的研制 [J]. 南京工程学院学报 (自然科学版), 2015,13(03):69-73.