

# 车铣复合机床设计

姓名：徐宸飞 学号：1850010 专业：机械设计制造及其自动化

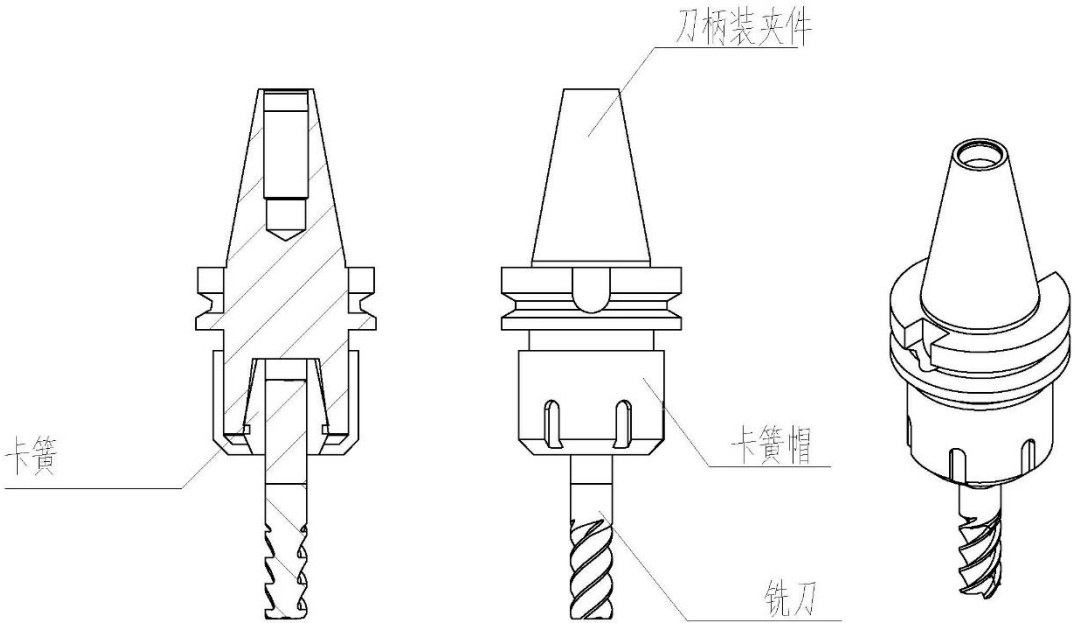
为设计车铣复合式机床，首先我们应明确：该机床要同时满足车削与铣削要求。机床的主运动应包括主轴的旋转运动和铣刀的旋转运动。以下我们大致通过这两个方面分开说明车铣复合机床的设计过程。

## 一、铣削

机床的铣刀应安装于铣刀主轴，铣刀主轴置于主轴箱体内，提供主要的旋转运动。因此，我们先对机床的铣刀刀柄以及铣刀主轴进行设计。

### 1.1 铣刀刀柄

铣刀刀柄下端采用刀柄装夹件作为主要连接端。装夹件上端有一定的锥度用于安装至主轴，左右两侧对称开槽，方便装夹件卡住主轴，便于安装。刀柄装夹件下端安装卡簧，卡簧在收到一定大小的推力时自动收紧，可用于安装铣刀。卡簧外侧安装卡簧帽，用于对卡簧产生一定的预紧力，锁死刀具。铣刀刀柄工程图如下：

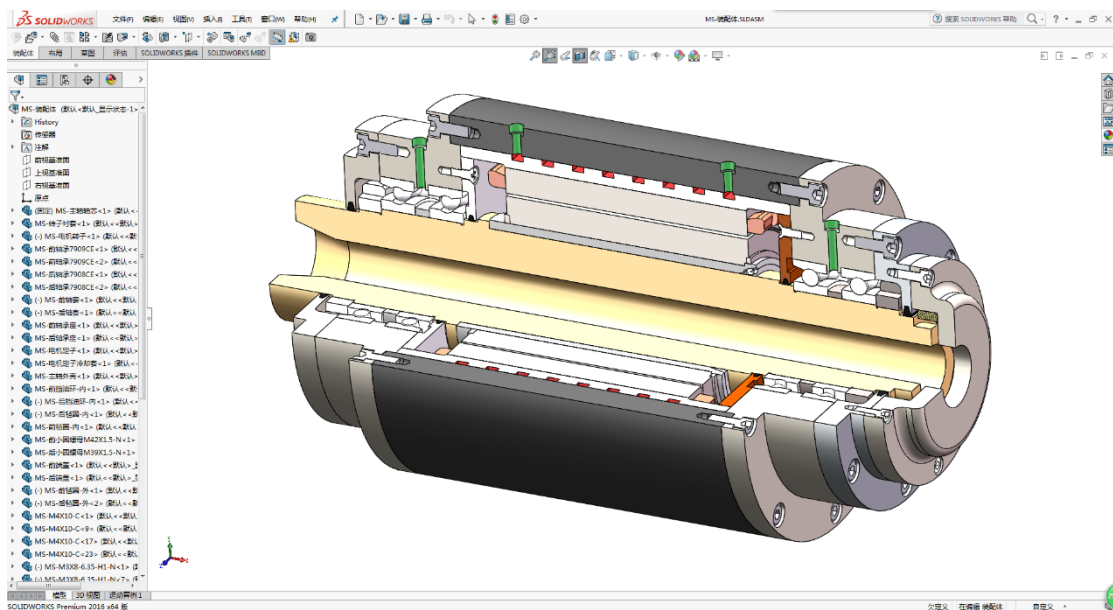


由于设计机床为车铣复合机床，应尽量要求整体尺寸小，故铣刀主轴采用电主轴。

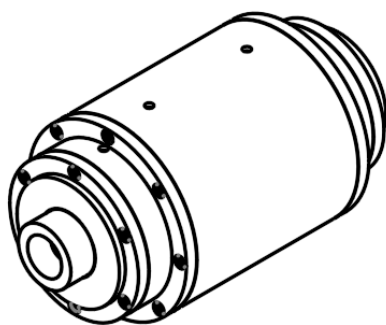
### 1.2 电主轴

电主轴应在内部设计有电机定子与转子，主轴中心为中空以减轻惯性力。电主轴内设置四个深沟球滚动轴承支撑中心主轴，主轴两端设置挡油片，在主轴内部设计油路散热。

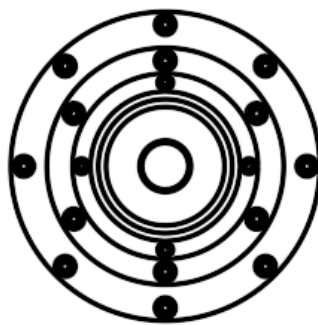
主轴的 CAD 三维模型如图：



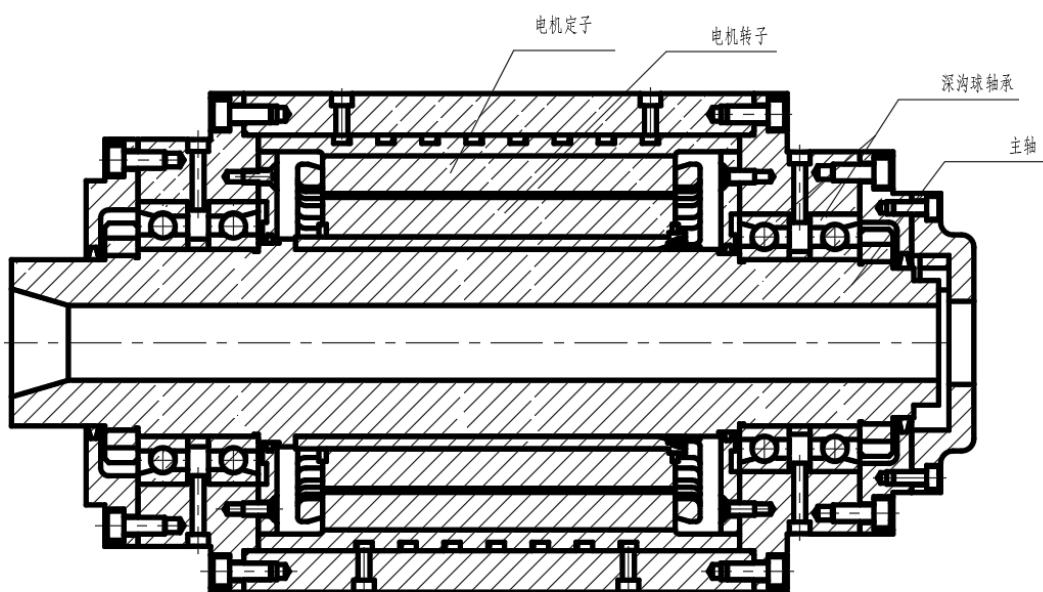
部分剖视图



轴测图



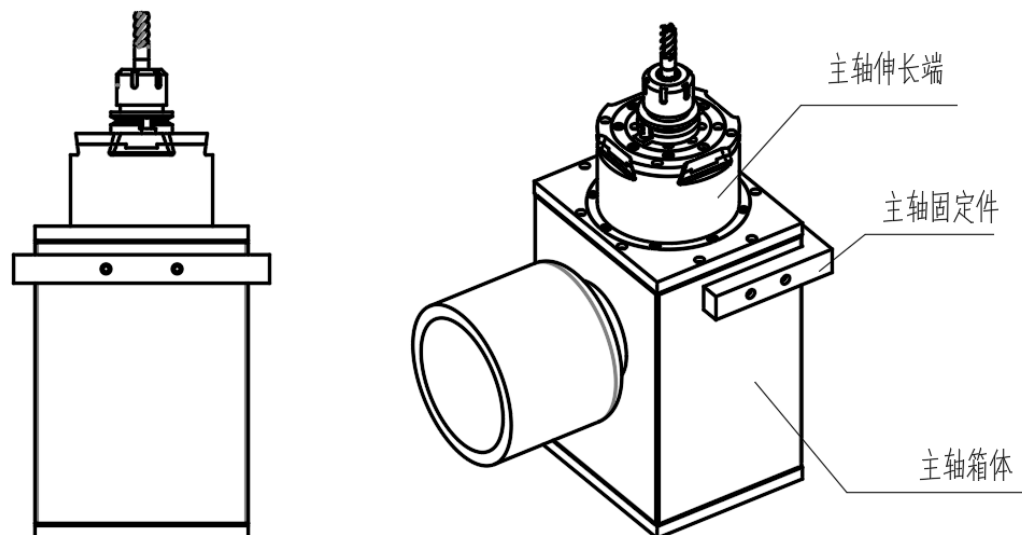
俯视图



剖视图

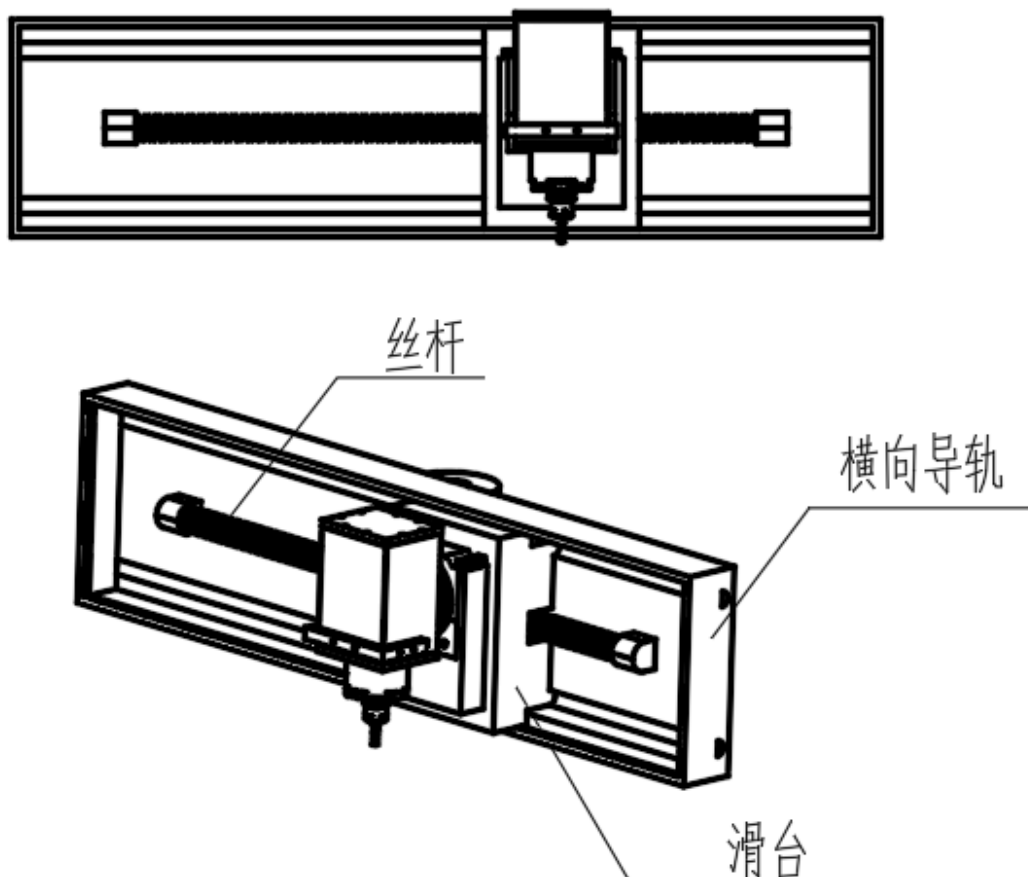
### 1.3 立铣头主轴装配

将电主轴有锥度一端与铣刀刀具装夹件有锥度一端连接，将铣刀电主轴封闭于主轴箱体内。为保护主轴，增加其刚度，还应增加头部伸长件。同时为保护刀柄，防止其断裂，还应加厚刀柄根部，增加保护件。装配完成后，整个立铣头主轴如下图。



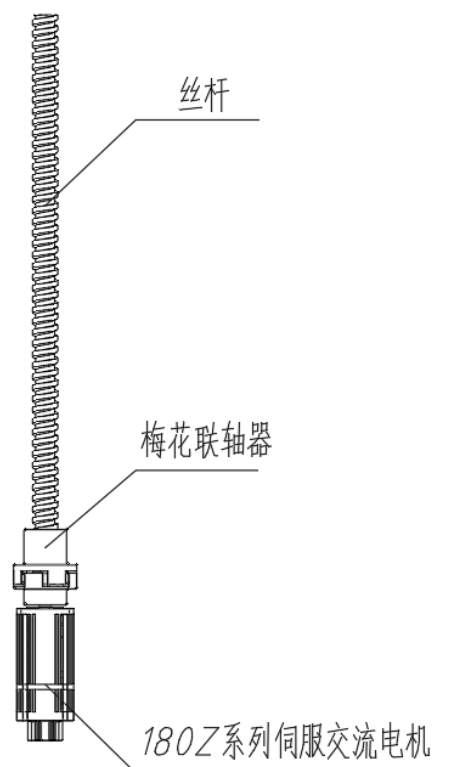
### 1.3 铣刀头横向导轨装配

将铣刀头安装于铣刀头滑台上，滑台与导轨直接连接，横向移动通过丝杆完成。滑台上与铣刀头连接间用支撑块进行配重，稳定刀头重心。安装后横向运动机构如下图：

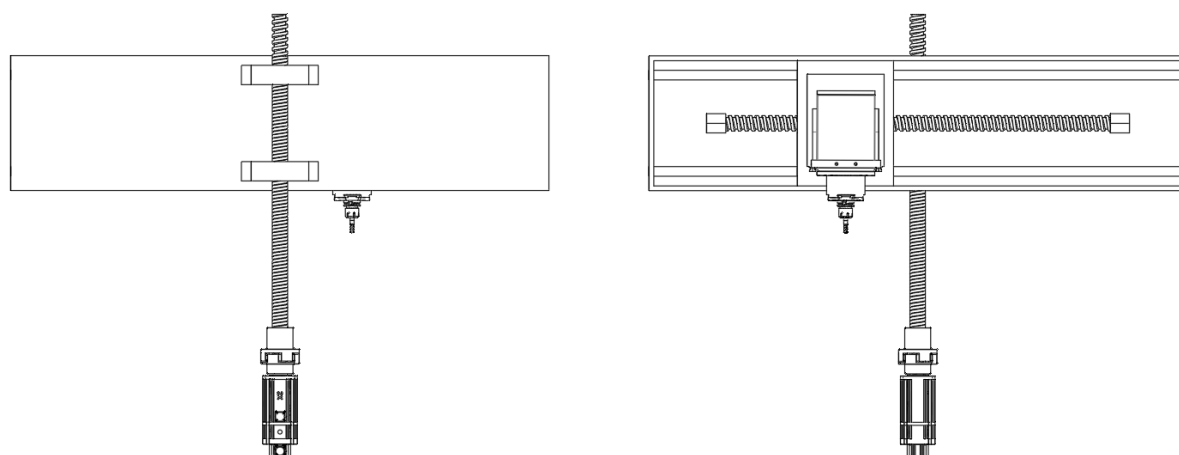


#### 1.4 铣刀头竖向进给设计

在横向导轨后端设计两个同轴安装处，再用一根丝杆直接贯穿连接。丝杆转动时，导轨即可实现垂直方向的进给运动。电机选用伺服交流电机（AC motor serve）电机轴与丝杆之间采用梅花联轴器连接。



将该丝杆机构与横向导轨机构安装，得到铣刀部分基本运动模型：



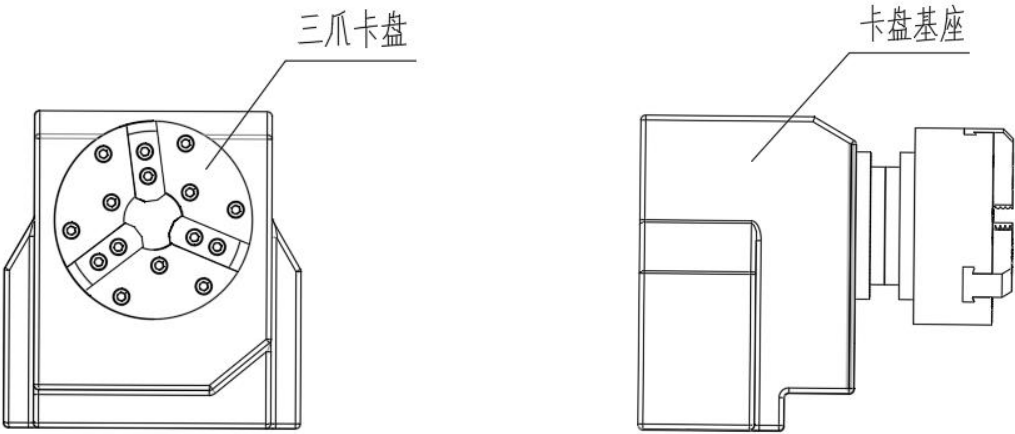
铣刀垂直方向进给装配

## 二、车削

要满足一个零件的基本车削要求，我们应设计一对卡盘，一个刀架。刀架与卡盘一端应安装在导轨上，通过电机与丝杆连接进行横向进给运动。为扩展车铣复合机床的功能，我还另外设计了一个摇篮工作台，可对部分加工件进行更高要求的铣削加工。

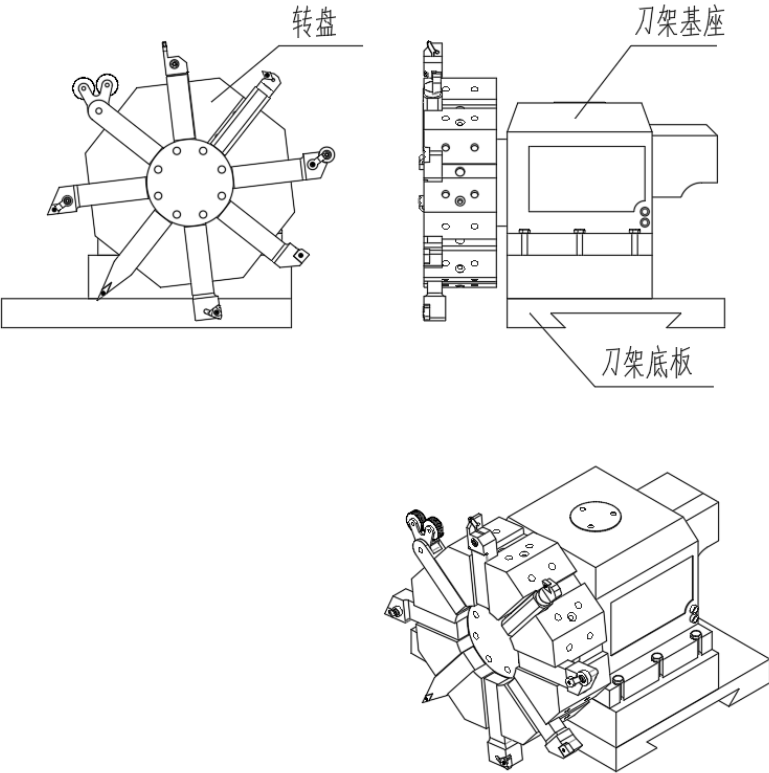
### 2.1 卡盘装配设计

卡盘基座一端应为完全固定。卡盘设计为三爪卡盘，可用于轴线零件的夹持。卡盘另一侧结构完全相同，但底座可以通过电机丝杆传动进行横向运动，方便对中操作。



### 2.2 刀架设计

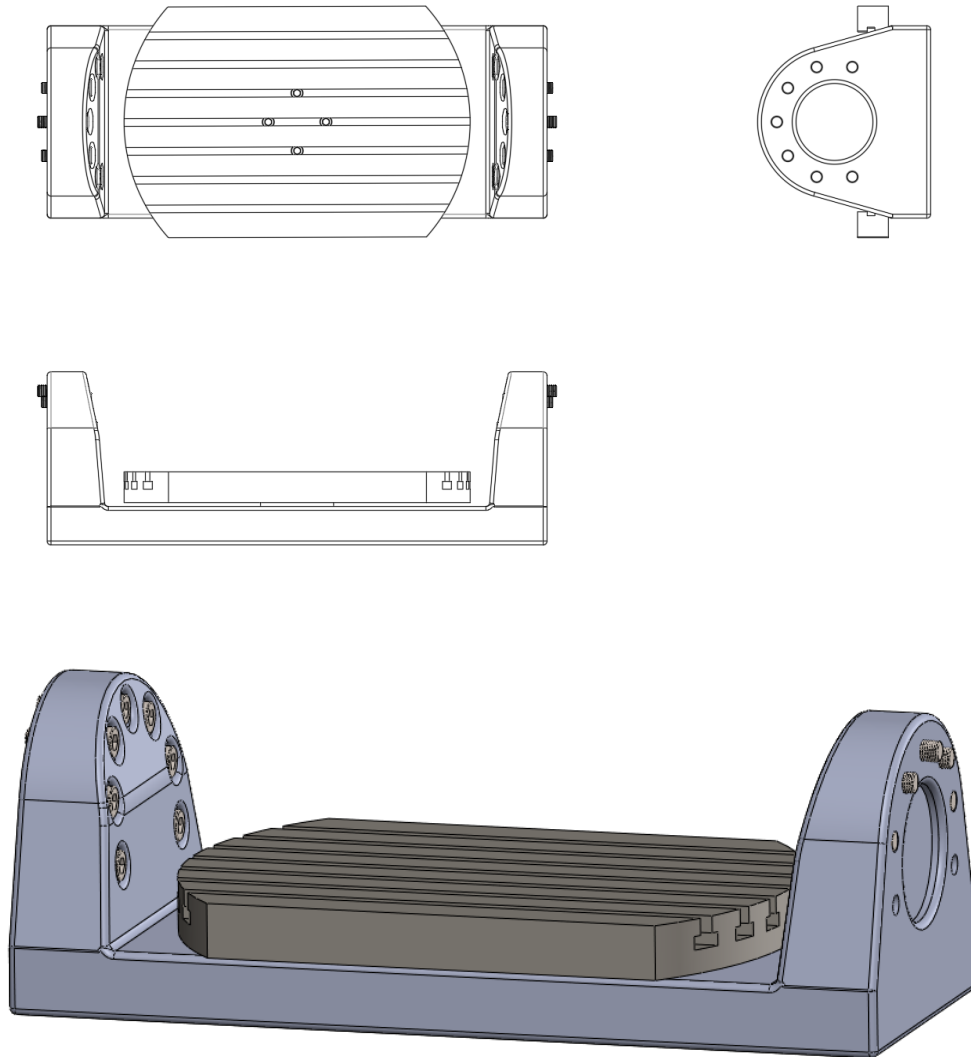
为使一个刀架拥有多种车削功能，我设计了如下刀架。将刀架按分度圆分成 8 部分，每隔 45°预留一个装夹刀具的刀架，由此我们可以得到一个 8 种车削功能的刀架。要使用不同车削功能时，只需转过一定角度即可。刀架底板可安装在导轨上，进行 Y 方向的进给运动。



### 2.3 摇篮工作台

为使得车铣复合机床还可以做到对非轴线零件的铣削加工，可对机床添加一个类似加工中心常用的摇篮工作台。其工程图与模型图如下：

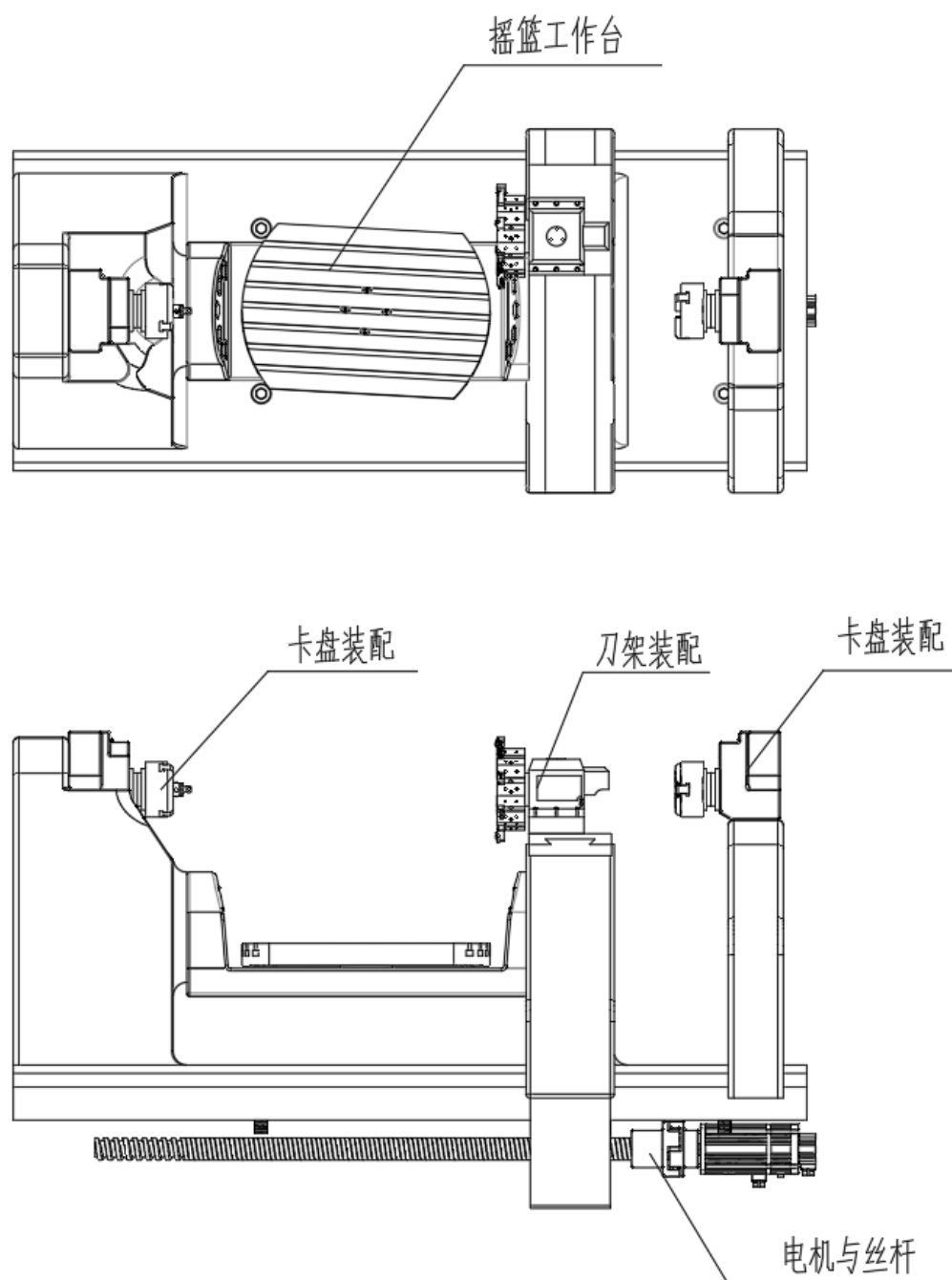
其可以绕两侧轴沿轴线作周向转动，为加工零件提供更多加工角度，满足更高要求的铣削工作。



## 2.4 铣削部分装配

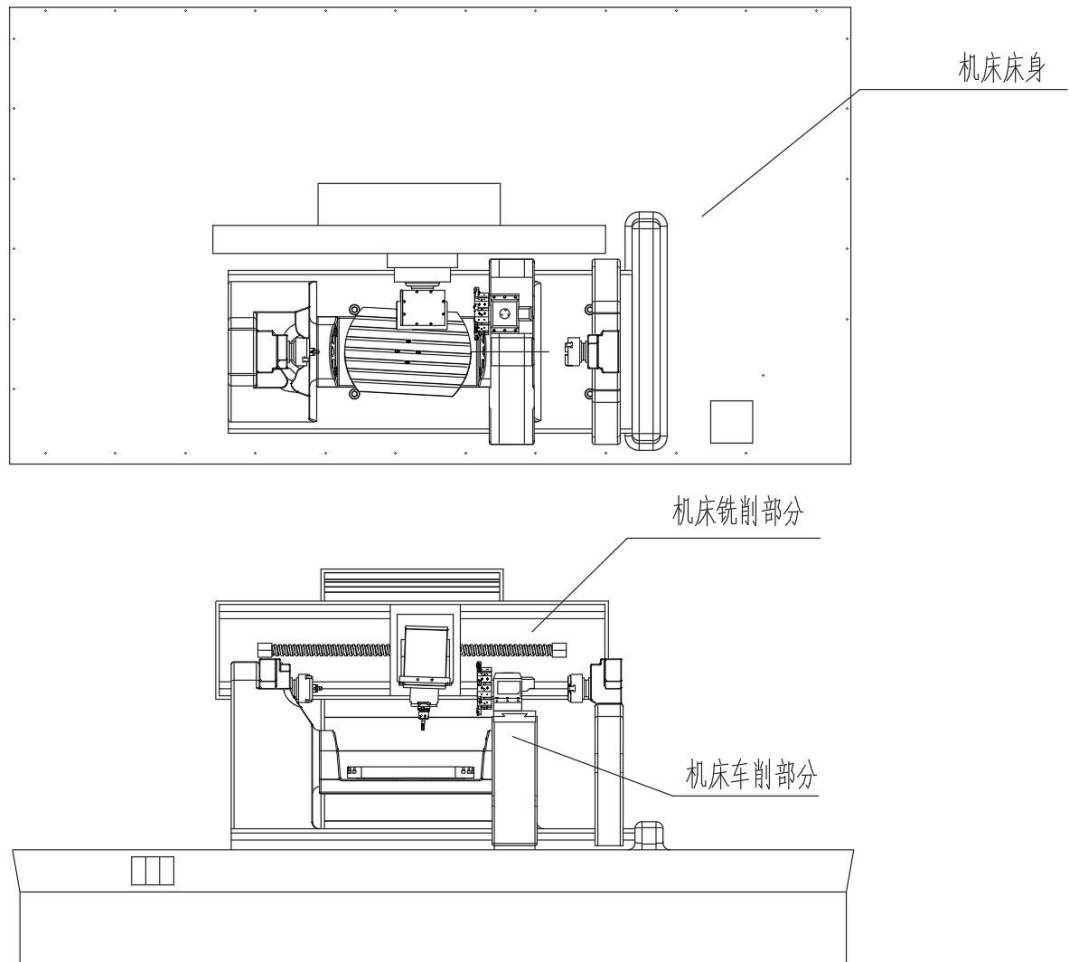
将卡盘装配装于机床基座上，另一个卡盘装在主轴底板上，主轴底板安装于机床导轨上，实现 X 方向的直线滑动。刀架通过刀架底板固定在导轨底板上，导轨底板安装至机床导轨上，也可实现 X 方向的进给运动。

刀架导轨底板与主轴底板均通过电机丝杆驱动，铣削部分装配完成后模型如下：



### 三、总装

将机床的铣削部分与车削部分合二为一，用一个床身分别安装两部分即可得到最终的机床模型。



SOLIDWORKS 三维模型如下：

