

同濟大學

车铣复合机床设计



学院 机械与能源工程学院

专业 机械设计制造及其自动化

学号 1851960

姓名 郑光泽

指导教师 刘晓东

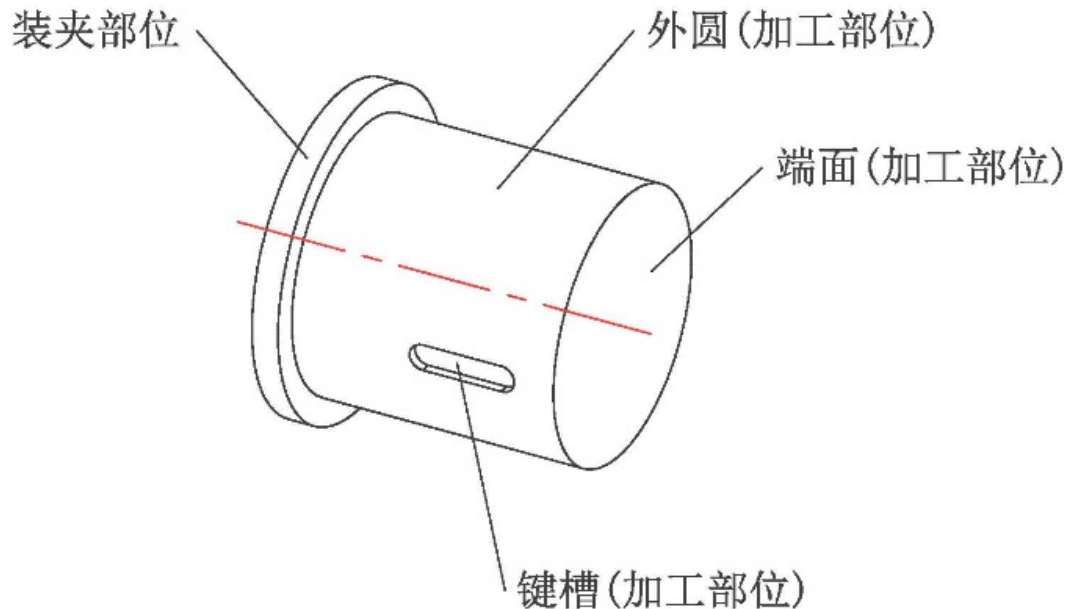
完成日期 2020 年 12 月 20 日

目录

一、题目要求.....	3
二、简介.....	4
三、主要设计经过.....	4
四、总结.....	8

一、题目要求

1. 设计一台车铣复合机床，即一台机床既可以车削又可以铣削。加工对象如图：



图一：加工对象及加工部位。其中外圆直径100mm，键槽宽度10mm，键槽长度40mm。

加工内容为车削(外圆和端面)和铣削(键槽)。

2. 机床主运动包括：主轴的旋转运动(工件装夹到主轴上)(车削)和铣刀的旋转运动(铣削)。
3. 机床的进给运动包括：车刀的径向进给运动(加工端面)，车刀的轴向进给运动(加工外圆)，铣刀的径向进给运动(键槽深度方向)和铣刀的轴向进给运动(键槽纵向)。
4. 系统组成有主轴、车削进给系统和铣削主轴及进给系统。
5. 车刀和铣刀的进给分开，各自独立（还有一种回转刀座方案：车刀和铣刀均安装在回转刀座上，回转刀座通过回转运动实现刀具和铣刀的切换，回转刀座的运动即为进给运动。）
6. 工件通过三爪卡盘安装在主轴上。
7. 所有电机均采用AC serve motor，所有运动不需要机械减速。
8. 主轴可以选择电主轴(motor spindle)。
9. 铣削主轴可以参考“铣削动力头”，这部分有一定的难度。
10. 在CAD软件中进行三维设计。
11. 不需要提交三维模型，在作业中详细说明设计步骤，简要文字配以图。
12. 拓宽思路，不要局限在现有机床；结构尽量详细，但要量力而行。零部件尽量选用已有的

产品，可以在米思米(<https://www.misumi.com.cn/>)或其他网站上(如<https://b2b.partcommunity.com/3d-cad-models/>)直接下载。

13. 需要的零件模型。不需要运动参数及力学参数的合理性，主要要求结构和功能的实现。

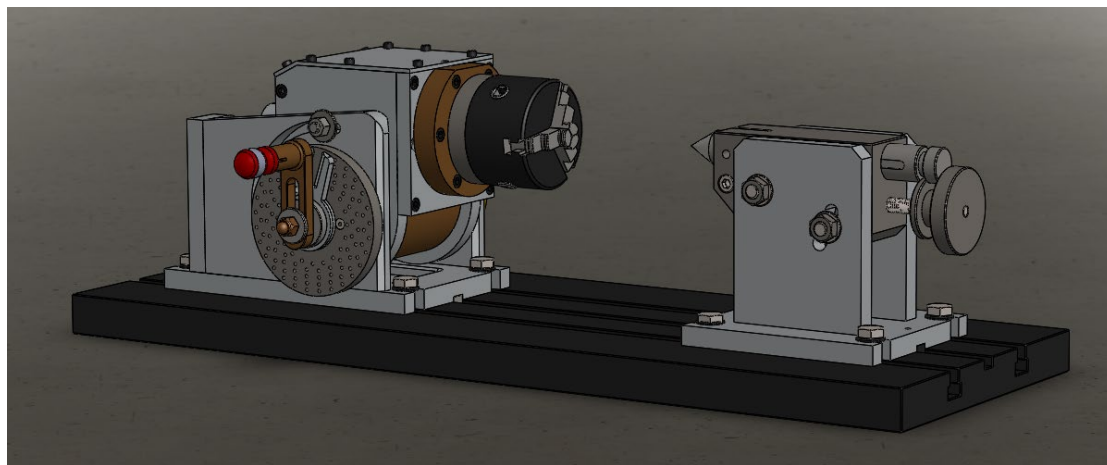
二、简介

本设计主要完成了一款车铣复合机床。该机床将车床和铣床结合，提高机床的加工范围和工作效率。本文主要介绍对该设计的实现以及功能，其中该机床车削主轴采用主轴电机直联联轴器，通过一级变速驱动主轴。铣削主轴采用了铣削动力头，可实现 X、Y、Z 三个方向直线进给，采用电主轴直接驱动使其具有较强的铣削加工能力和很好的可控制性。X，Y 进给系统采用直线电机进给，Z 轴进给采用滚珠丝杠。

三、主要设计经过

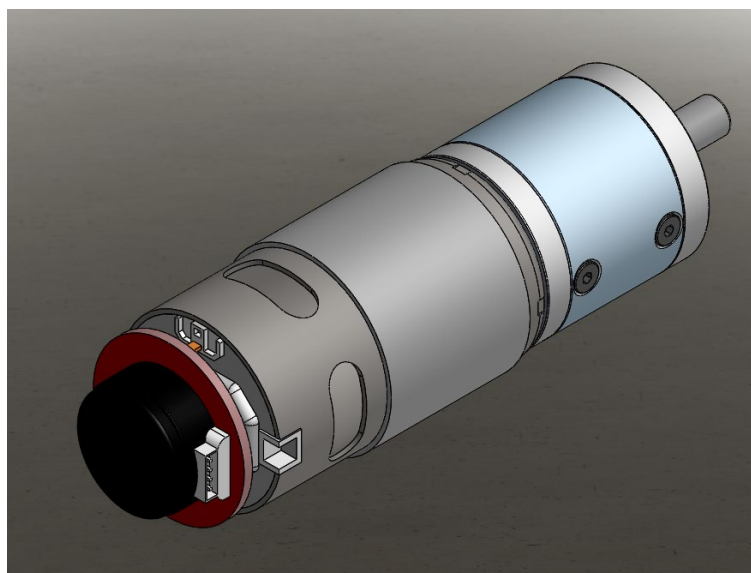
3.1 车床设计部分

该复合机床的主体部分为车床。其组成成分有主轴箱、进给箱、丝杠与光杠、溜板箱、刀架、尾架、床身以及冷却装置。按照题目要求，工件通过三爪卡盘安装在主轴上。未安装工件的车床设计图如下：



图一：车床设计模型

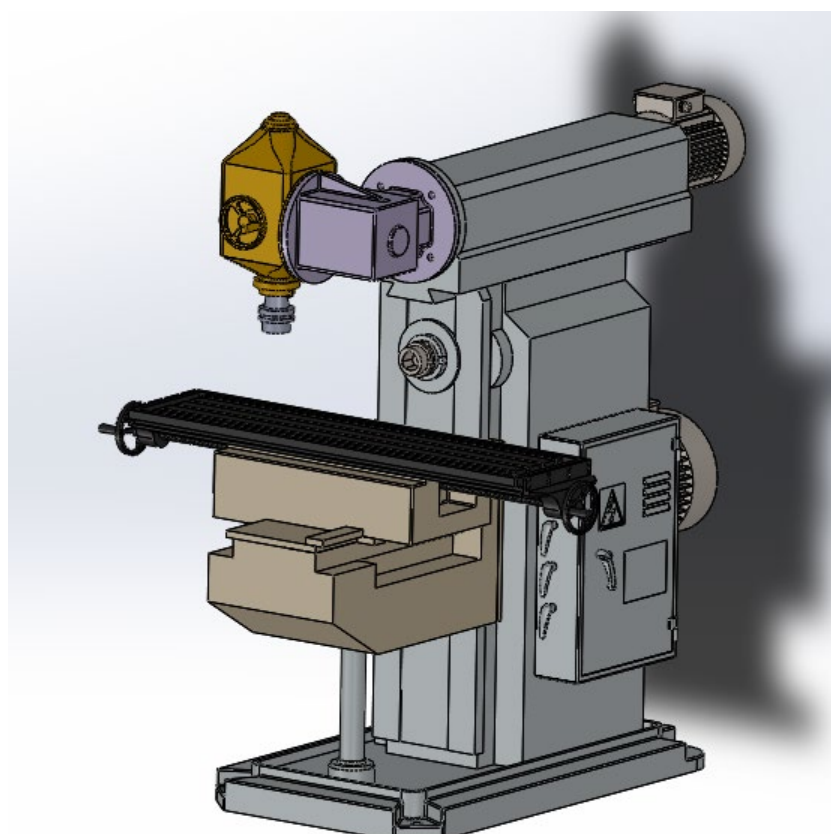
车床部分的主轴采用电主轴，其三维模型如下：



图二：电主轴模型

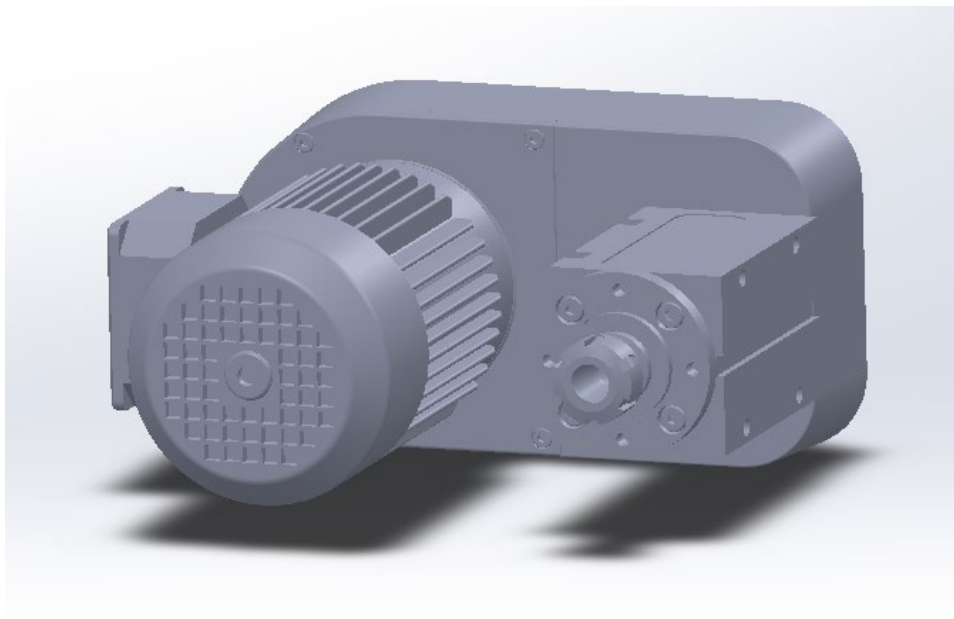
3.2 铣床设计部分

为了实现铣削加工，铣床的主要组成部分有底座、床身、主轴和工作台。其设计大致如下图所示：



图三：铣床模型

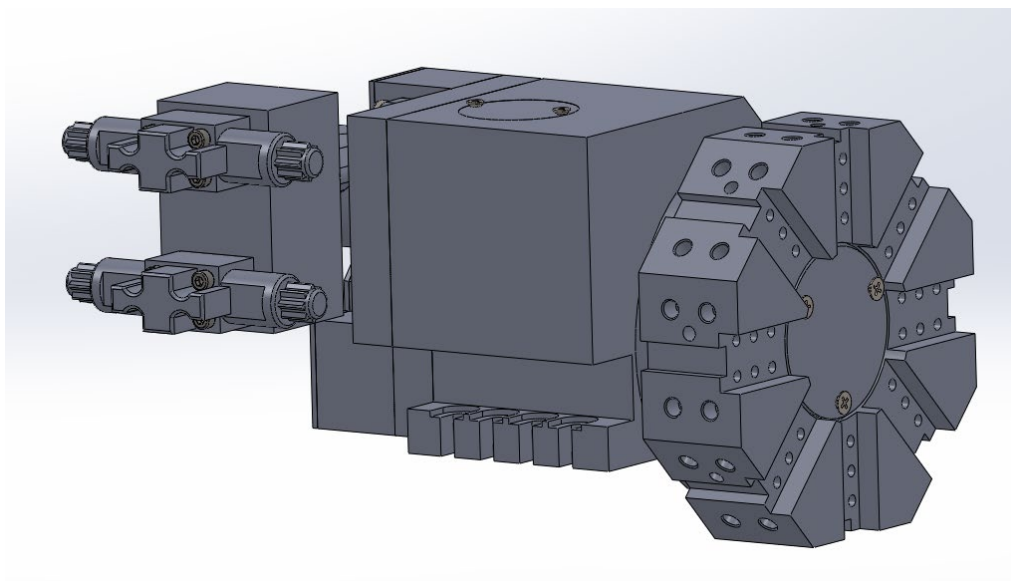
车铣复合对铣床设计提出了更高的要求。为了使铣削更为灵活，可以采用铣削动力头，作为一个能实现主运动和进给运动，并且有自动工件循环的动力部件。



图四：铣削动力头

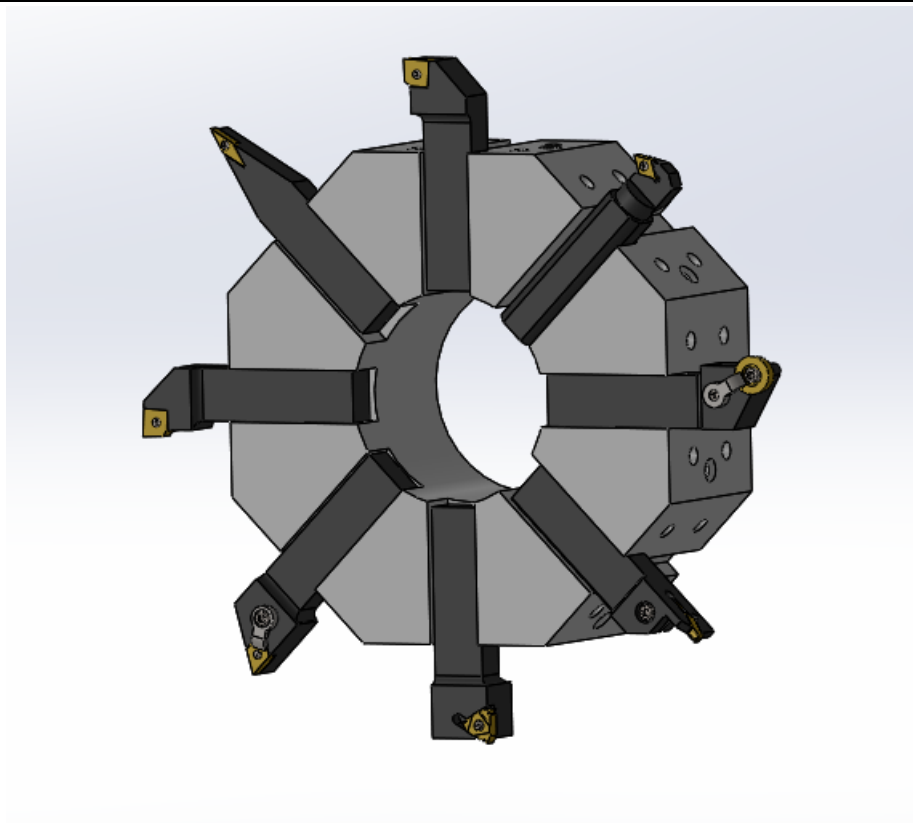
3.3 刀架设计部分

为了实现车铣复合的功能，既可以选择车刀与铣刀分离，又可以将车刀和铣刀均安装在回转刀架上。为了实现切换效率，并且减少空间占用与操作复杂度，该设计采用后者，并采纳铣削动力头结构（未显示），所实现的回转刀架如下图所示：

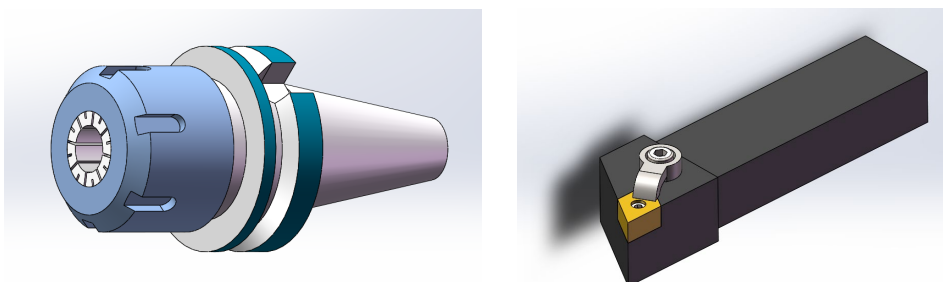


图五：回转刀架模型

其中，为了进一步扩大该车铣复合机床的工作范围，该回转刀架至多可以装夹8种车刀。回转刀座通过回转运动实现刀具和铣刀的切换，回转刀座的运动即为进给运动。



图六：加装8刀具的车刀刀架模型

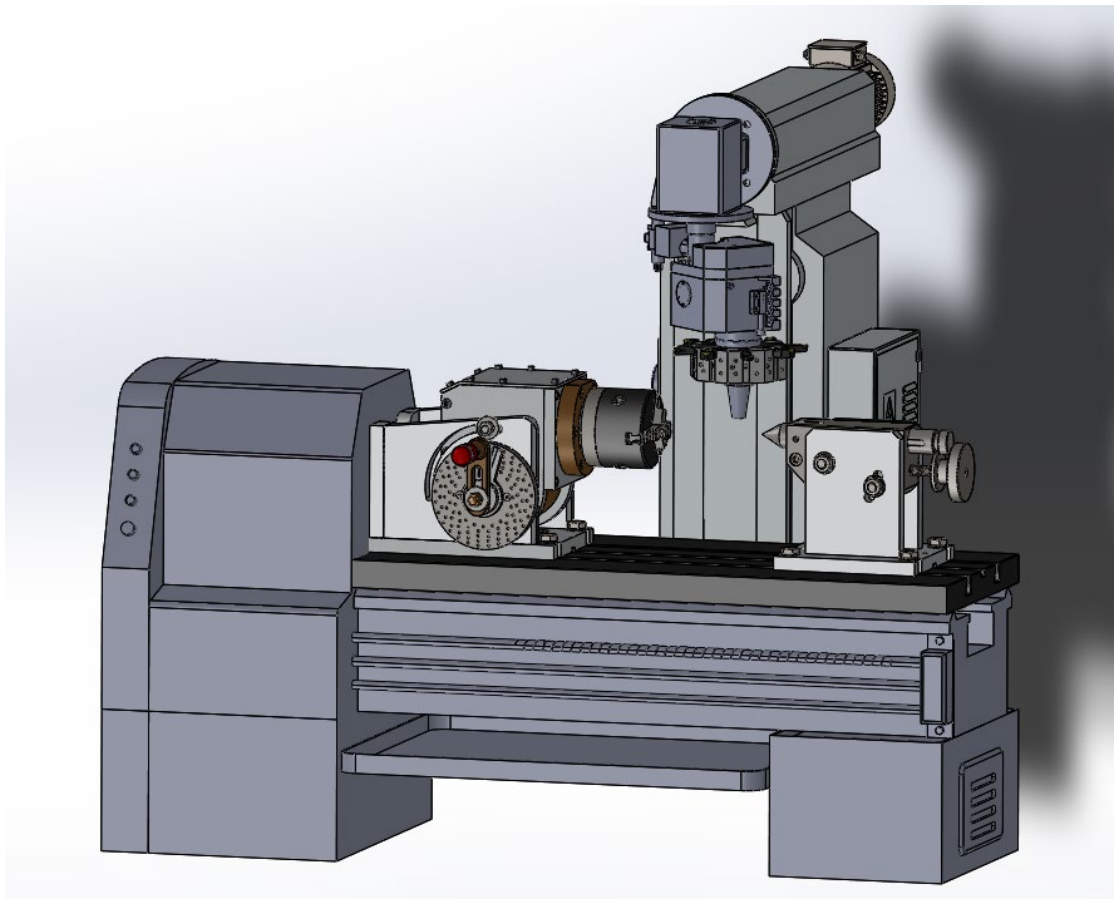


图七：铣刀刀柄和车刀模型

为实现车刀刀架和铣刀功能实现互不干扰，在铣刀刀柄套上滚动轴承（未显示），当使用车刀加工时，可以通过车刀刀架切换刀具；使用铣刀加工时，利用铣削动力头便可以实现铣削的同时，车刀刀架保持静止。

3.4 车铣复合机床的建立

结合以上叙述，可以建立如图所示的车铣复合机床模型：



图七：车铣复合机床模型

四、总结

本车铣复合机床设计结合了车床和铣床的切削加工，使得机床的工作范围增大，从而能够合理提高工作效率。同时，在机械设计制造课程中也学习到了很多相关知识，感谢刘老师的指导，并希望在以后的学习工作中逐渐弥补自己的不足。