

# 专业课程设计说明书

课程名称： 机械设计方向课程设计  
题    目： X6132铣床——进给箱

机械工程学院（系）机械设计专业

班    级： \_\_\_\_\_  
学    号： \_\_\_\_\_  
学生姓名： \_\_\_\_\_  
指导教师： \_\_\_\_\_

2013年9月

# 《现代机械 CAD》课程设计任务书

## 一. 设计目的和要求

《现代机械 CAD》课程设计是机械设计专业方向课程中实践性较强、综合性突出的重要教学环节，使该专业方向的学生在校期间最后一次（除毕业设计外）进行的较长时间、较系统、较全面的工程设计能力训练，在实现学生总体培养目标中占有特别重要的地位。对于树立学生的创新精神，培养学生设计的系统性、可靠性、完整性意识，激发学生用依据理论结合计算机技术解决工程实践问题的兴趣，加深同学对课程所学内容的综合理解和掌握具有举足轻重的作用和十分重要的意义。

本教学环节的实施目的是：

1、通过课程设计实践，树立正确的现代的机械设计思想，培养综合运用《机械设计》、《现代设计方法学》、《自动机械设计》课程和《计算机辅助设计/辅助分析/辅助制造（CAD/CAE/CAM）》、《有限元分析》、《优化设计》、《可靠性设计》等其他先修课程的理论与生产实践知识来分析和解决用计算技术对现代机械的进行完整设计所涉问题的能力。

2、学习用计算机技术进行现代机械设计的一般方法，掌握计算机辅助现代机械设计的一般规律和所需技术和软件。

3、用计算机进行现代机械设计基本技能的训练：例如计算（Matlab）、分析（UG/Scinario）、有限元分析、机构运动分析、结构分析和参数化设计模块）、修正、绘图（UG/Drafting/Assembly/FreeForm）、查阅资料和手册、运用标准和规范。

4、有条件的话，可熟悉现代设计中涉及的计算机技术（计算机辅助制造 UG/Manufacturing）和其他流行 CAD 软件（ANSYS ADAMSPro/E）的使用操作，全面掌握现代计算机辅助机械设计的全过程。

课程设计教学的基本要求是：

1、能从机器功能要求出发，制定或分析设计方案，合理的选择电动机、

传动机构和零件。

2、能按机器的工作状况用 **Matlab** 分析和计算作用在零件的载荷，合理选择零件材料，正确计算零件主要参数及尺寸。

3、能考虑制造工艺、安装与调整、使用与维护、经济性和安全性等问题，对机器和零件进行结构设计。

4、绘图表达设计结果，图样符合国家制图标准，尺寸及公差标注完整、正确，技术要求合理、全面。

5、掌握使用计算机进行设计计算和使用计算机进行结构设计并绘制装配图（**UG/Assembling**）、零件图（**UG/Drafting**）的方法。

6、进行有限元分析（**UG/Master FEM**或 **ANSYS** 机械运动动态分析（**UG/Motion**或 **ADAMS**或和机械结构分析（**UG/Structures** 或 **ADAMS**并对整个装置进行针对性分析并取得合理的改进。

## 二、设计学时和学分

学时：3周 学分：1.5

## 三、设计的主要内容

课程设计题目常以一般用途的机械装置为主，也可以做其他设计题目，其他工作量相当于 **X6132**机床的进给箱部分设计。

每个学生应相对独立完成：确定机器或传动装置的总体方案，选定电动机和传动机构，并完成其运动学计算；进行传动零件以及轴、轴承、键联接、联轴器的设计计算，选择有关零、部件的规格；结合设计计算，穿插进行主要零件的结构设计；用绘图机器或传动装置的总体结构设计并综合考虑其润滑与密封等问题；进行轴的精确校核计算；用计算机绘图软件（**Ug**或 **Pro/E**）绘制正式装配图和零件图；用有限元分析模块（**UG/Motion** 或 **ADAMS**和机械结构分析模块（**UG/Structures** 或 **ADAMS**对整个装置进行分析并取得合理的改进，整理、撰写设计说明书；总结设计，准备答辩内容。

设计题目可仅给机器所需实现的功能，由学生自行设计传动方案；亦可给定传动方案，由学生分析后进行设计。学生应提交的设计成果包括：

1. 机器或部件正式计算机装配图 1张（**UG/Assembly**），A0图纸。
2. 零件工作图 3张（**UG/Drafting**），A2、A3或A4图纸。通常为关键轴、关键

零件工作图。

3. 有限元分析效果图 1 张 (UG/Master FEM)
4. 设计计算说明书一份, 说明书应包括: 确定装置总体方案, 运动学、动力学计算 (Matlab 程序), 关键零件的设计计算, 轴、轴承、键联接的校核计算 (Matlab 程序) 等内容。

#### 四、设计的进行方式

由指导老师给出设计课题, 学生在规定时间内。在规定的地点由教师指导独立完成设计。

#### 五. 设计时间安排

按以下进程安排 3 周, 共 15 天设计周期:

- (1) 方案设计 (含选电动机、传动装置的运动学、动力学计算) (1 天);
- (2) 传动件设计 (0.5-1 天);
- (3) 装配草图设计 (3-4 天);
- (4) 装配工作图设计 (2.5-3.5 天);
- (5) 零件工作图设计 (0.5 天);
- (6) 有限元分析效果 (2 天);
- (7) 机械运动动态分析图 (1.5-2 天);
- (8) 机械结构分析图 (1.5-2 天);
- (9) 某个零部件的修正图 (0.5-1 天);
- (10) 编写设计计算说明书 (1-2 天);
- (11) 答辩 (1 天)。

设计过程中安排一次机床或成熟机械装置装拆试验和观摩模型实物展览室, 进一步增强学生的感性认识; 安排 16-24 学时集中讲课, 讲解各软件及其模块的使用要点; 其他时间采取集体辅导与个别指导相结合的指导方式。

其中讲课、辅导穿插在各阶段进行。

## 目 录

第一章 X6132机床的规格和用途.....	6
第二章 X6132 机床主要技术参数.....	7
第三章 总体装配图和传动方案、传动系统图.....	8-13
第四章 进给箱.....	13-25
4.1 进给箱传动机构总述 .....	13
4.2 进给箱的装配 .....	13-16
4.3 进给箱进给运动的转速图 .....	17
4.4 零件图和装配图.....	17-19
第五章 运动仿真及有限元分析.....	19-31
第六章 设计优缺点和设计体会 .....	32
附录： 参考资料编目.....	33

## 第一章 X6132机床的规格和用途

X6132 卧式铣床是一种通用的多用途机床，也是一种较为精密的加工设备，该机床刚性强，进给变速范围广，能承受重负荷切屑。主轴锥孔可直接或通过附件安装各种圆柱铣刀、圆片铣刀、成型铣刀、端面铣刀等刀具，适于加工各种零件的平面、斜面、沟槽、齿轮等，回转台可绕垂直轴在水平面 $\pm 45^\circ$ 范围内调整，如采用分度头附件，还可加工螺旋表面。在床身的顶部有水平导轨，其上装有带着一个或两个刀杆支架的悬梁。刀杆支架用来支承安装铣刀心轴的一端，而心轴的另一端则固定在主轴上。在床身的前方有垂直导轨，一端悬持的升降台可沿之作上下移动。在升降台上方的水平导轨上，装有可平行于主轴轴线方向移动（横向移动）的溜板。工作台可沿回转台上部转动部分的导轨在垂直与主轴轴线的方向移动（纵向移动）。这样，安装在工作台上的工件可以在三个方向调整位置或完成进给运动。此外，由于转动部分回转台可绕垂直轴线转动一个角度（通常为 $\pm 45^\circ$ ），这样，工作台于水平面上除能平行或垂直于主轴轴线方向进给外，还能在倾斜方向进给，从而完成铣螺旋槽的加工。

X6132 卧式铣床结构的主要部件组成有①主传动部分，主传动部分由主传动变速箱及主轴部件组成。主轴是空心的，前端有锥孔，用以安装铣刀杆和刀具。通过两个三联滑移齿轮及一个双联滑移齿轮，使主轴得到 18 种转速。②机床进给变速部分，由进给变速箱与变速操纵机构组成，由独立的电动机驱动。运动由电动机轴输出，工作进给时，经过变速箱逐级变速可得 21 种进给速度，通过电磁片式摩擦离合器实现安全保护，快速进给时，通过电磁离合器直接传动实现快进。变速操纵机构采用孔盘集中操作，孔盘的移动由一套螺纹差动机构实现。③升降台部分，升降台与床身以矩形导轨、压板的结构相互联接，提高了导轨的刚性，便于维修，还可沿床身导轨作垂直移动，调整工作台至铣刀的距离。在升降台内部，装有完成升降台上下移动、溜板横向进给及工作台纵向进给的传动机构，各方向的进给运动由一套鼓轮机构及台面操纵机构集中操纵。④工作台及溜板，在工作台与溜板之间还有一个回转盘，下面用螺钉与横溜板相连，松开螺钉可使回转盘带动工作台在水平面内回转一定角度（左右最大可转过 $45^\circ$ ）。工作台进给丝杠的轴向定位依靠右边轴架上的一对推力轴承，另一端是可以自由伸缩的。工作台的横向进给螺母座固定在溜板的中部，与中央锥齿轮装于同一托架上便于维修、调整。工作台进给丝杠的螺母分左右两半，中间留有空行程，左右两螺母的间隙可分别调整。

## 第二章 X6132 机床主要技术参数

## 主要技术参数

- 1、工作台尺寸（长×宽）..... 1250×320 毫米
- 2、工作台最大行程：
  - 纵向..... 800 毫米
  - 横向..... 300 毫米
  - 垂直..... 400 毫米
- 3、主轴转速范围（18级）..... 30~1500 转/分
- 4、主轴端孔锥度..... 7:24
- 5、主轴孔径..... 29 毫米
- 6、主轴中心线到工作台面见距离..... 30~430 毫米
- 7、主轴中心线到悬梁间距离..... 155 毫米
- 8、床身垂直导轨到工作台面中心距离..... 215~515 毫米
- 9、刀杆直径（三种）..... 22、27、32 毫米
- 10、进给量范围（21级）：
  - 纵向..... 10~1000 毫米/分
  - 横向..... 10~1000 毫米/分
  - 垂直..... 3.3~333 毫米/分
- 11、快速进给量：
  - 纵向与横向..... 2300 毫米/分
  - 垂直..... 766.6 毫米/分
- 12、主电机：
  - 功率..... 7.5 千瓦
  - 转速..... 1450 转/分

## 第三章 总体装配图和传动方案、传动系统图



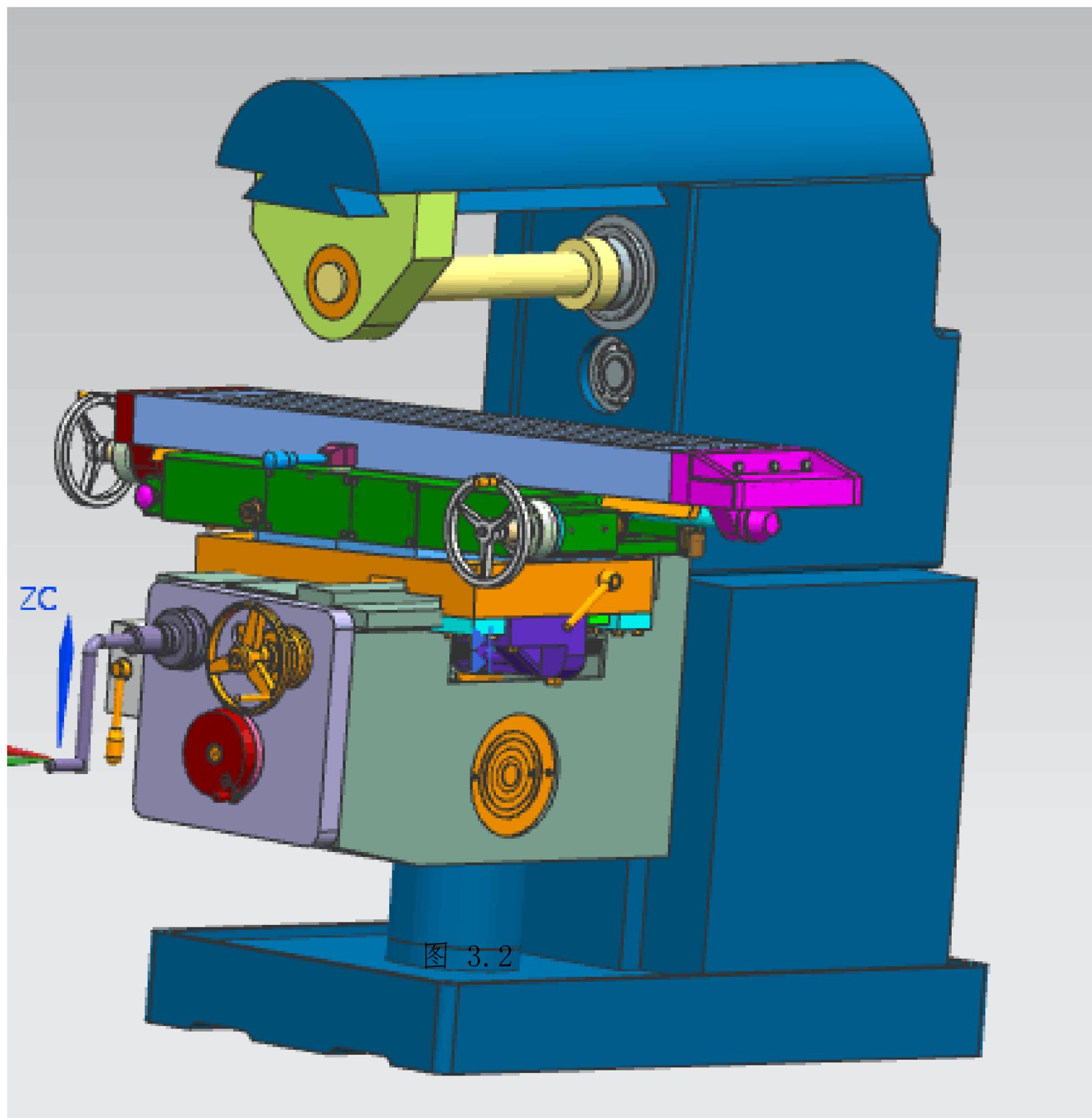
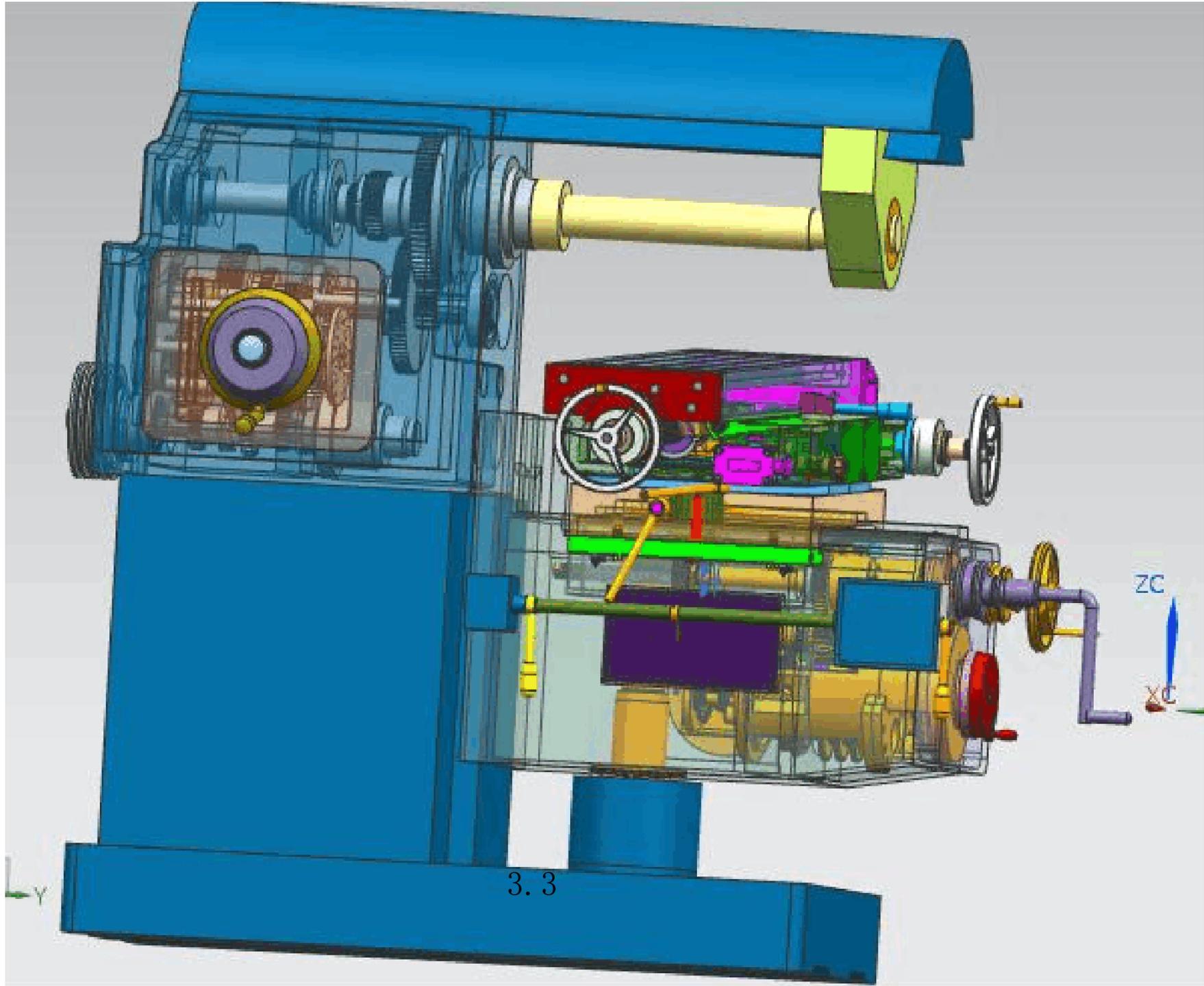
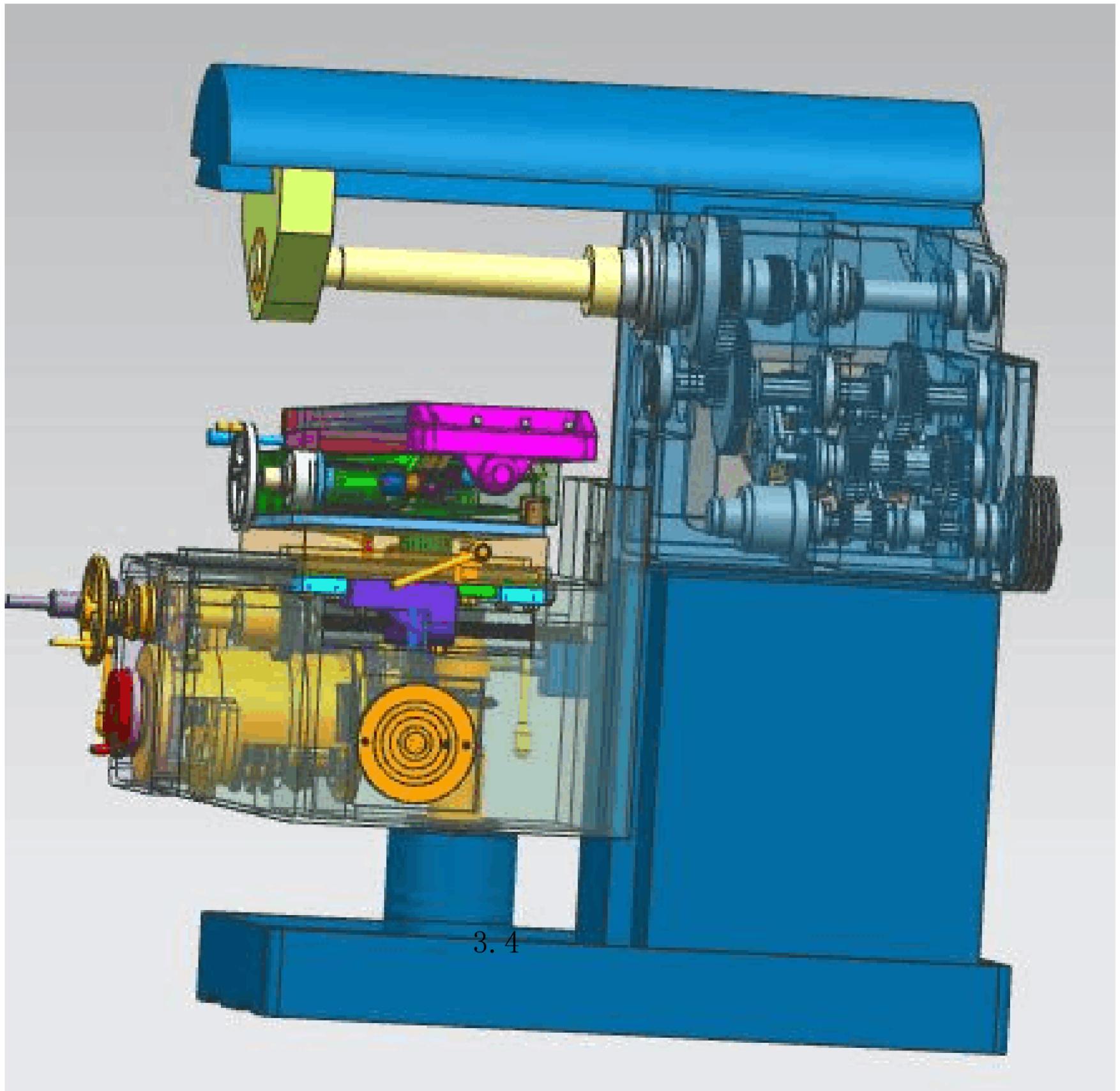


图 3.2





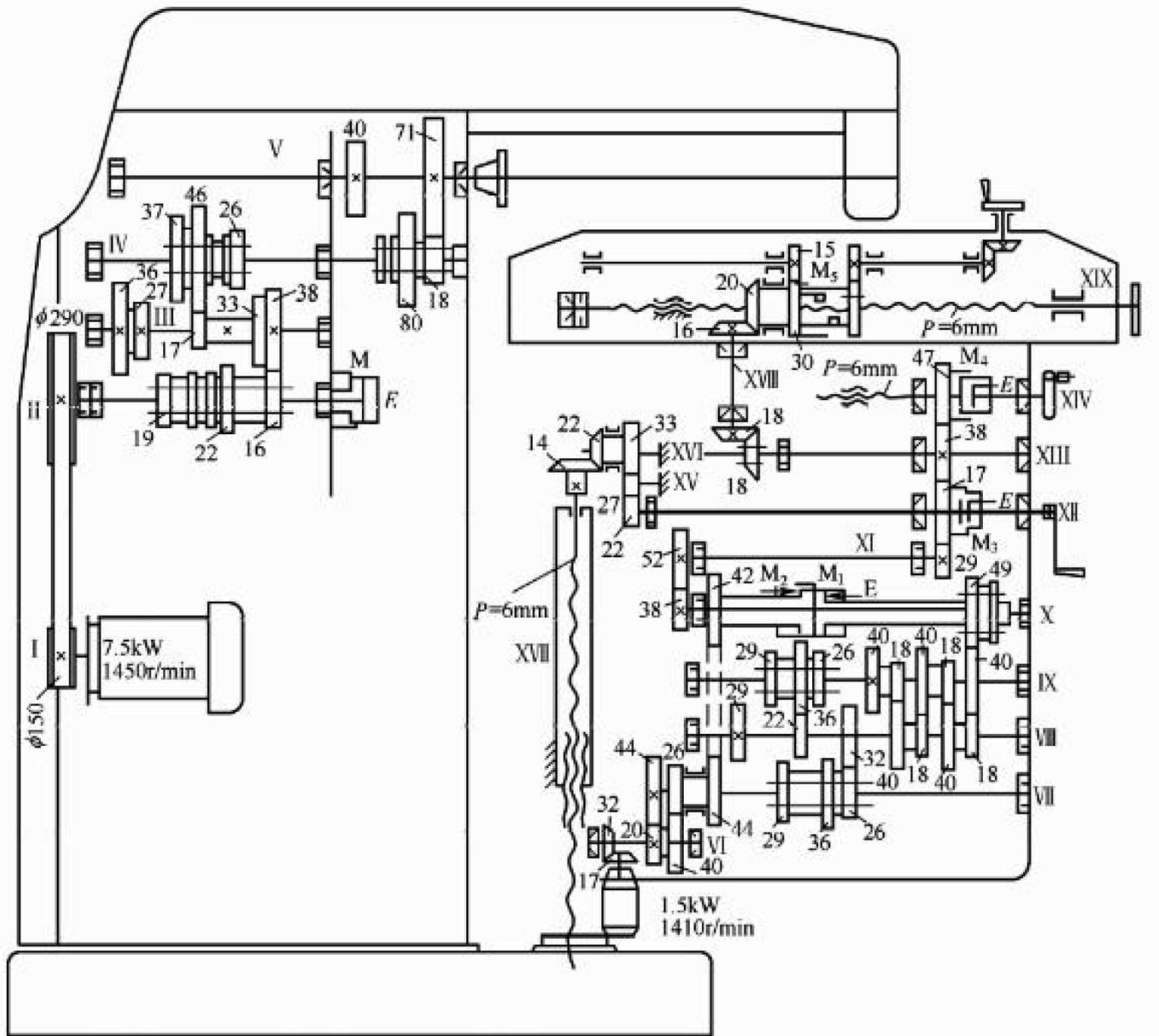
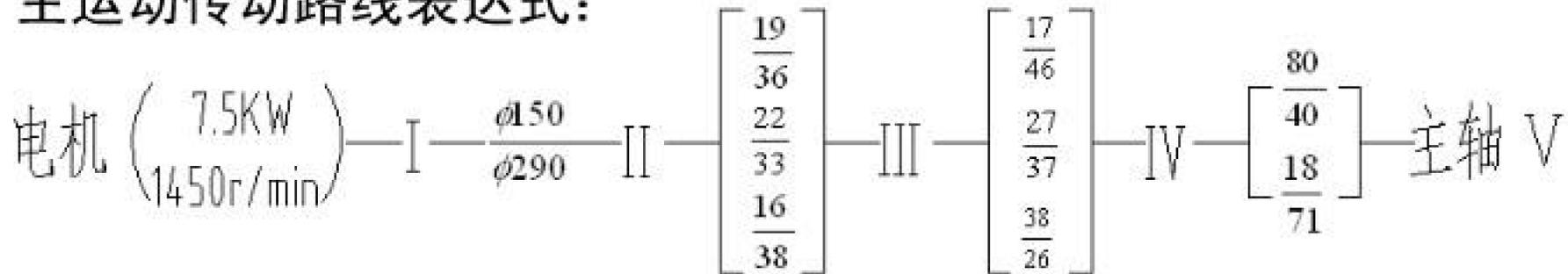


图 3.5

主运动传动路线表达式:



进给运动的传动路线表达式为：

$$\text{电动机} \left( \begin{array}{l} 1.5\text{KW} \\ 1410\text{r/min} \end{array} \right) - \frac{17}{32} - \text{VI} \left[ \begin{array}{l} \frac{20}{44} - \text{VII} \left[ \begin{array}{l} \frac{29}{29} \\ \frac{36}{22} \\ \frac{26}{32} \end{array} \right] - \text{VIII} \left[ \begin{array}{l} \frac{29}{29} \\ \frac{22}{36} \\ \frac{32}{26} \end{array} \right] - \text{IX} \left[ \begin{array}{l} \frac{40}{49} \\ \frac{18}{40} \times \frac{18}{40} \times \frac{40}{49} \\ \frac{18}{40} \times \frac{18}{40} \times \frac{18}{40} \times \frac{18}{40} \times \frac{40}{49} \end{array} \right] - \text{M1 合 (工作进给)} \\ \frac{40}{26} \times \frac{44}{42} - \text{M2 合 (快速移动)} \end{array} \right]$$

$$\text{X} - \frac{38}{52} - \text{XI} - \frac{29}{47} \left[ \begin{array}{l} \frac{47}{38} - \text{X III} \left[ \begin{array}{l} \frac{18}{18} - \text{X VIII} - \frac{16}{20} - \text{M3 合} - \text{X IX (纵向进给)} \\ \frac{38}{47} - \text{M4 合} - \text{X IV (横向进给)} \end{array} \right] \\ \text{M3 合} - \text{XI} - \frac{22}{27} - \text{X V} - \frac{27}{33} - \text{X VI} - \frac{22}{44} - \text{X VII (垂直进给)} \end{array} \right]$$

## 进给箱

### 4.1 进给箱传动机构总述

进给箱是一个圆筒式独立部件，装在升降台内部。运动由齿轮传入。工作进给时，电磁离合器吸合，运动由齿轮，通过轴Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ间两组三联滑移齿轮和一套回曲机构，经电磁离合器，由齿轮传至升降台部件，使工作台得到 18 级进给速度。若电磁离合器吸合时，运动由双联齿轮，经齿轮、电磁离合器直接传至齿轮，使工作台实现快速进给。机床工作超载或发生故障时，电磁片式摩擦离合器可起安全保护作用。两者并由电气开关实现互锁。

变速时，顺时针转动手柄一周，双向螺杆-螺母副使孔盘相对分离，将螺母套脱离导向杆。当孔盘和轴套相碰时，继续转动手柄，孔盘跟随转动，经螺母套上的小槽，销子，带动轴套和速度盘一起转动。当所需的进给速度和固定标记对准，再将手柄反转一周，此时孔盘左移，推动轴Ⅴ、Ⅲ、Ⅵ上的拨叉，移动进给箱中的相应齿轮，实现工作台进给速度的变换。

变换进给速度时，由孔盘上的挡块撞击冲动开关，进给电机作点动，使滑移齿轮顺利地移动并啮合。

### 4.2 进给箱的装配

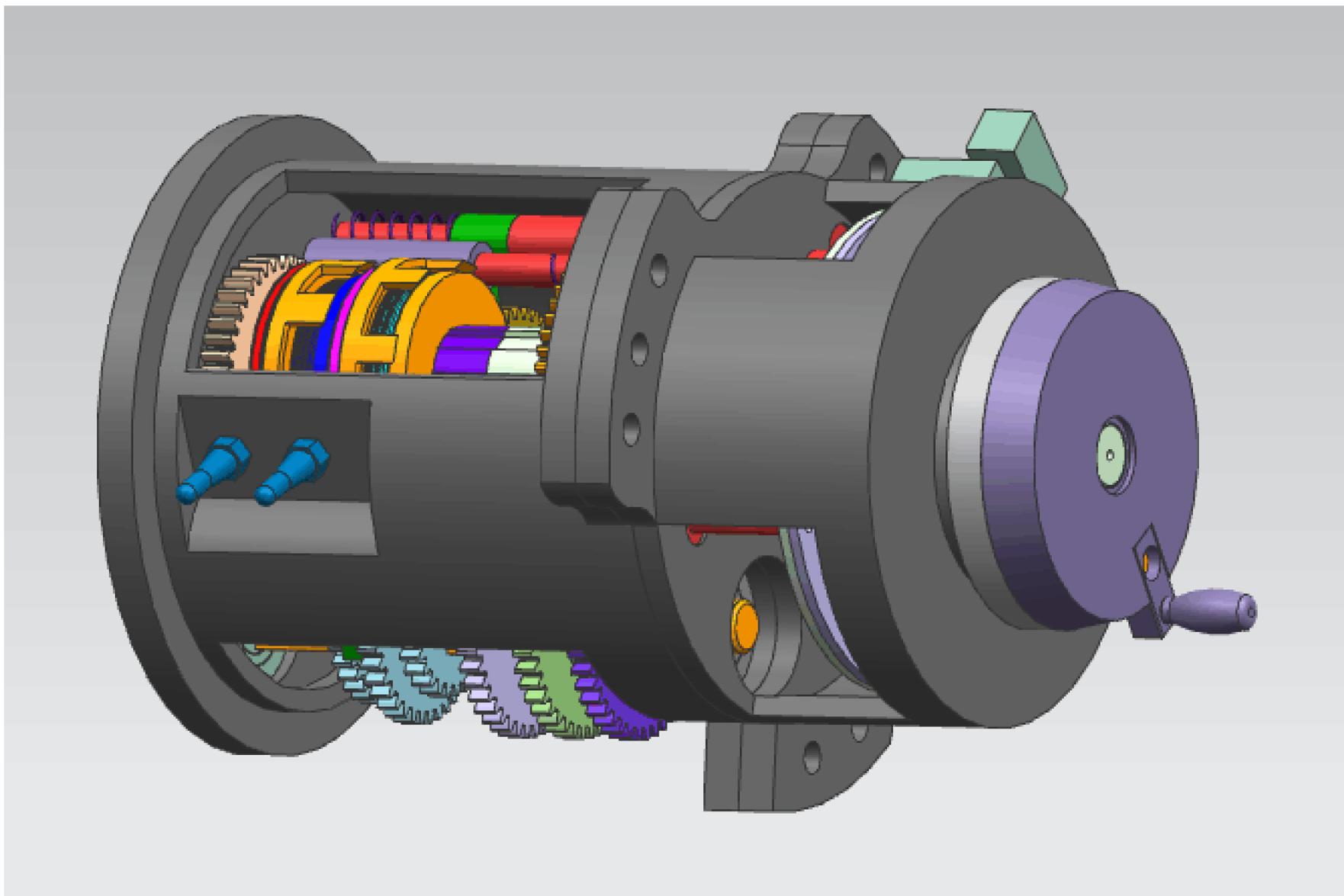
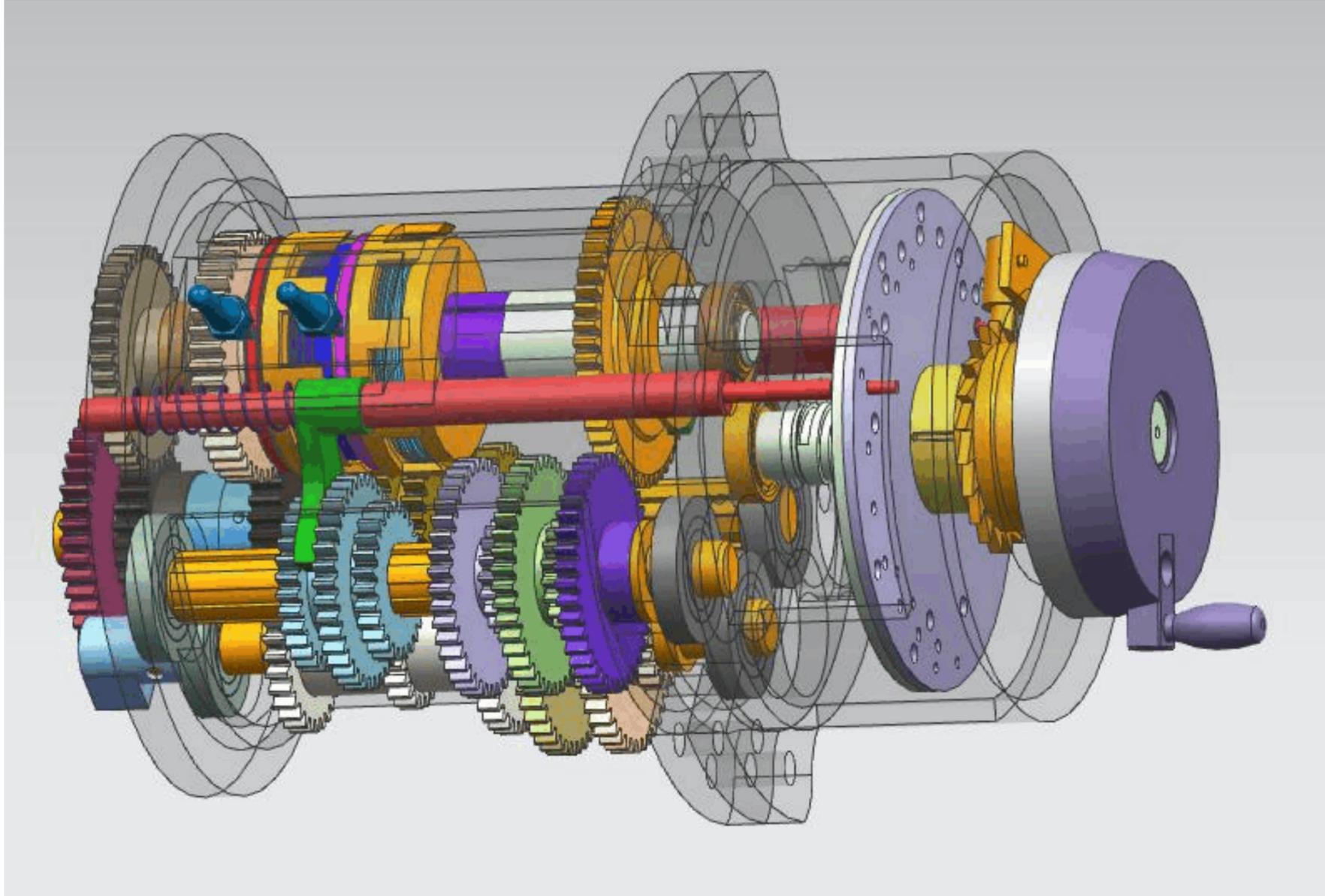


图 4.1



4.2

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/886202114101010224>