

作者：机电工程系 付川川

适用课程：机械制图

《珩磨机主轴箱传动齿轮图纸绘制》

摘要：珩磨是使用镶嵌在珩磨头上的油石对加工表面进行精整的加工。珩磨机是一种用于精密工件加工的高精度机床，其精度的保证不仅源于其自身完善的控制系统也源于其自身整体的精密设计与制造。立式珩磨机的特点是高效率、劳动强度、珩磨孔在 30MM-500MM，且占地面积广。珩磨机主轴的旋转和往复运动精度控制一直是珩磨机制造行业追求的目标。珩磨工艺利用可扩充头将珩磨头压向工件表面产生一定的接触面积和相应的压力。在恰当的珩磨流体压力下，珩磨条旋转并往返加工待加工表面立式珩磨机主轴箱是垂直进给机构其重要部件之一，而传动齿轮是必不可少的决定珩磨机传动效率与传动精度的重要零件之一。

本项目将齐齐哈尔三机床的真实项目进行引入，将数控珩磨机装配制造过程中的主轴箱传动齿轮作为《机械制图》课程的真实项目，使用真实图纸能让学生直观地感受实际的制图规范。像工程图纸中的线条粗细、符号标注等细节，学生可以通过观察真实图纸直接了解它们在实际应用中的标准，让学习印象更深刻。理解图纸在实际机床当中的用途，从而明白图纸是如何指导实际生产制造的。同时能够提升学生的空间想象能力。在学习的过程中学习工程师精益求精的工匠精神。

关键词：珩磨机；主轴箱；制图

一、背景介绍

数控珩磨机是齐齐哈尔三机床公司自主设计、制造的机床类产品，是一种用于精密加工内孔表面的机床。它的工作原理是通过珩磨头的旋转和往复运动，利用珩磨油石对工件内孔进行微量磨削，从而达到很高的尺寸精度和表面质量。比如汽车发动

机的气缸孔，很多就是用数控珩磨机加工，使其内表面足够光滑，能保证活塞与缸筒之间良好的密封性。数控珩磨机的优势明显，其加工精度高，能将内孔的圆度、圆柱度等误差控制在极小范围内；并且加工表面质量好，能使内孔表面粗糙度降低。同时，它可以通过数控系统精确控制加工参数，像珩磨头的转速、往复速度、进给量等，自动化程度高，加工效率相比一般机床优势明显。

二、项目案例

（一）项目案例内容

数控珩磨机是齐齐哈尔三机床公司为牡丹江机务段生产制造的数控机床，该产品由公司独立自主设计、制造完成。其中，珩磨机主轴箱是珩磨机的关键部件，其主要结构设计包含主轴、轴承、齿轮等关键零件，外部通常有箱体结构用于固定和保护内部组件。支撑主轴并为其提供旋转动力，使珩磨头能够高速旋转，实现对工件内孔的磨削加工；通过内部的传动机构和变速装置，可以精确控制主轴的转速和扭矩，以适应不同工件材料和加工要求。珩磨机主轴箱传动齿轮图纸绘制项目将机床的单个关键零件提取出来，对齿轮图纸进行结构分析，通过学习齿轮零件的规定画法，计算齿轮全部参数，包括分度圆直径、齿顶圆直径、齿根圆直径、模数、齿数等。团队小组学习对照齿轮技术参数的制图国家标准，掌握齿轮加工的技术要求，最终绘制出珩磨机主轴箱传动齿轮图纸。

（二）关键点

项目案例分析中的关键所在，案例教学中的关键知识点、技能点、态度点等；珩磨机主轴箱传动齿轮图纸绘制项目在教学中的关键，应用到的课点包括：课点 58. 直齿圆柱齿轮各部分名称和主要参数；课点 59. 标准直齿圆柱齿轮的规定画法；课点 63. 盘类零件识读和绘制课点；70. 零件表面几何结构课点；71. 零件图尺寸分析；课点 72. 读零件图技术要求。需要掌握的知识点包括：掌握直齿轮各部名称；掌握直齿圆柱齿

轮的画法、尺寸标注；掌握直齿圆柱齿轮的啮合画法；掌握直齿圆柱齿轮的各部分的名称、定义和尺寸计算方法；掌握常见机械加工工艺结构；常见孔结构尺寸标注；掌握极限与配合代号在图样上的标注方法；掌握形状和位置公差的基本概念和有关术语。技能点包括：能够绘制零件给出合理的尺寸公差；能够根据齿轮传动结构能够绘制正确的零件图和装配图。态度点包括：严谨的工作作风；认真的工作态度。

（三）教学使用

珩磨机主轴箱传动齿轮绘制项目总体思路，让学生分组课下讨论预习作业题目“数控珩磨机的加工特点与应用行业”课上进行汇报，通过此过程让学生了解珩磨机主轴箱的相关参数及加工特点，项目教学中布置传动齿轮的分析、绘制图纸的任务及评价标准。学生对相关课点进行学习，完成学习任务后，在对传动齿轮图纸进行绘制。

案例主要内容是通过对数控珩磨机专用机床的加工特点及精度研究，绘制出主轴箱传动齿轮的零件图纸，用于该零件的加工制造。

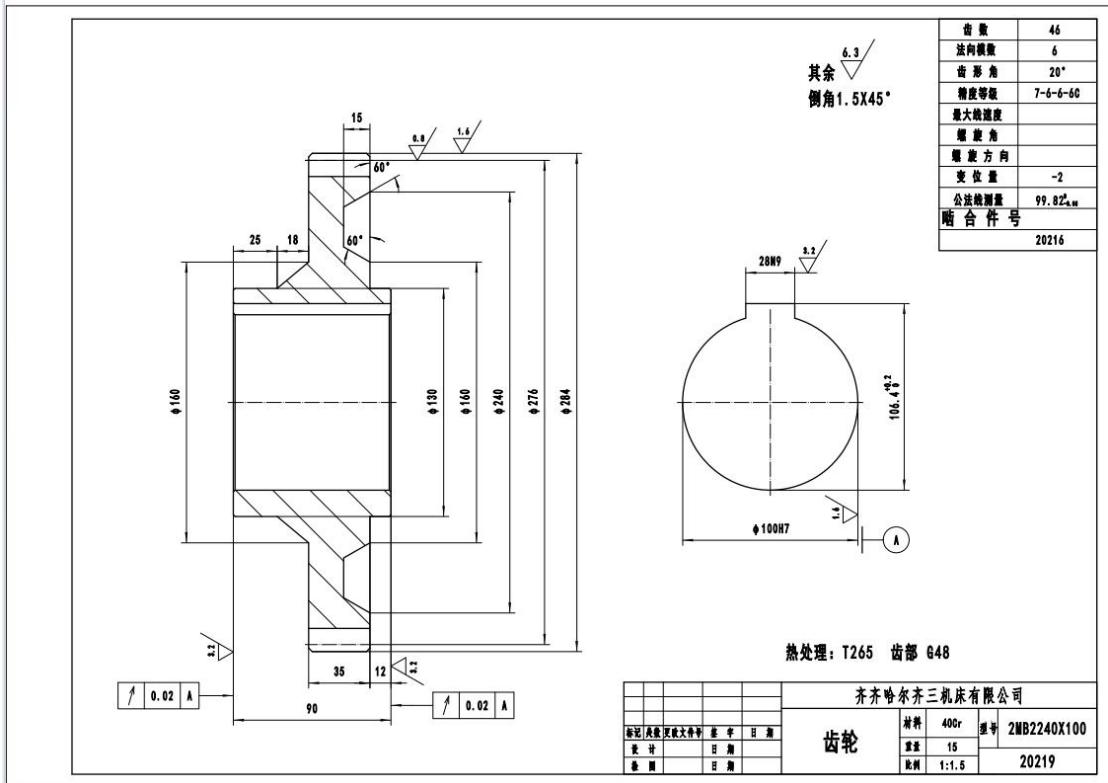
课程中已经过两轮教学使用，学生能够按照要求对珩磨机主轴箱传动齿轮图纸进行绘制，按照产出标准进行评价并用于零件加工制造。

教学效果，学生通真实的项目，能够掌握标准齿轮的规定画法，为后续《机械设计》、《机械原理》等后续专业课程打下基础。

教学价值，因齿轮参数较多且复杂，标准齿轮的画法及齿轮参数的选择计算，是《机械制图》课程中标准件与常用件部分的重、难点，应用真实的项目，学生可以直观的了解齿轮参数的应用方法，掌握齿轮的规定画法，通过真实项目，提升学生解决复杂工程问题的能力，培养学生实践能力和创新精神。

（三）其他相关说明和附件

附件 1：数控珩磨机主轴箱齿轮图纸



齿数	46
法向模数	6
齿形角	20°
精度等级	7-6-6-6G
最大齿速度	
螺旋角	
螺旋方向	
变位量	-2
公差检测量	99.82%
配合代号	20216

齐齐哈尔三机床有限公司			
材料	40Cr	图号	2NB2240X100
重量	15		
比例	1:1.5		20219
设计	日期		
绘图	日期		