

《液压与气压传动》课程线上教学设计

一、基本信息

课程名称：《液压与气压传动》

课程类型：通识课 学科基础课 专业核心课
专业方向课 选修课

开课年级：机械 1801-1804

面向专业：机械设计制造及其自动化

教学章节：第五章

授课学时：6 学时

主讲教师：张继东

授课形式：线上教学

选用平台及课程链接：

博思智慧学习平台：http://aiit.iflysse.com/Login_aiit.aspx

二、案例背景

1、课程性质

《液压与气压传动》是工科高等学校机械类专业的一门专业技术基础课，在培养学生创造性思维、综合设计能力和机械传动与控制工程实践能力方面占有重要的地位。

2、课程任务

本课程的主要任务是通过课堂教学、课程实验教学及综合实验等环节培养学生的创新意识与能力和液压传动与控制技术的应用能力，支撑专业学习成果中相应指标点的达成。

3、教学内容体系：

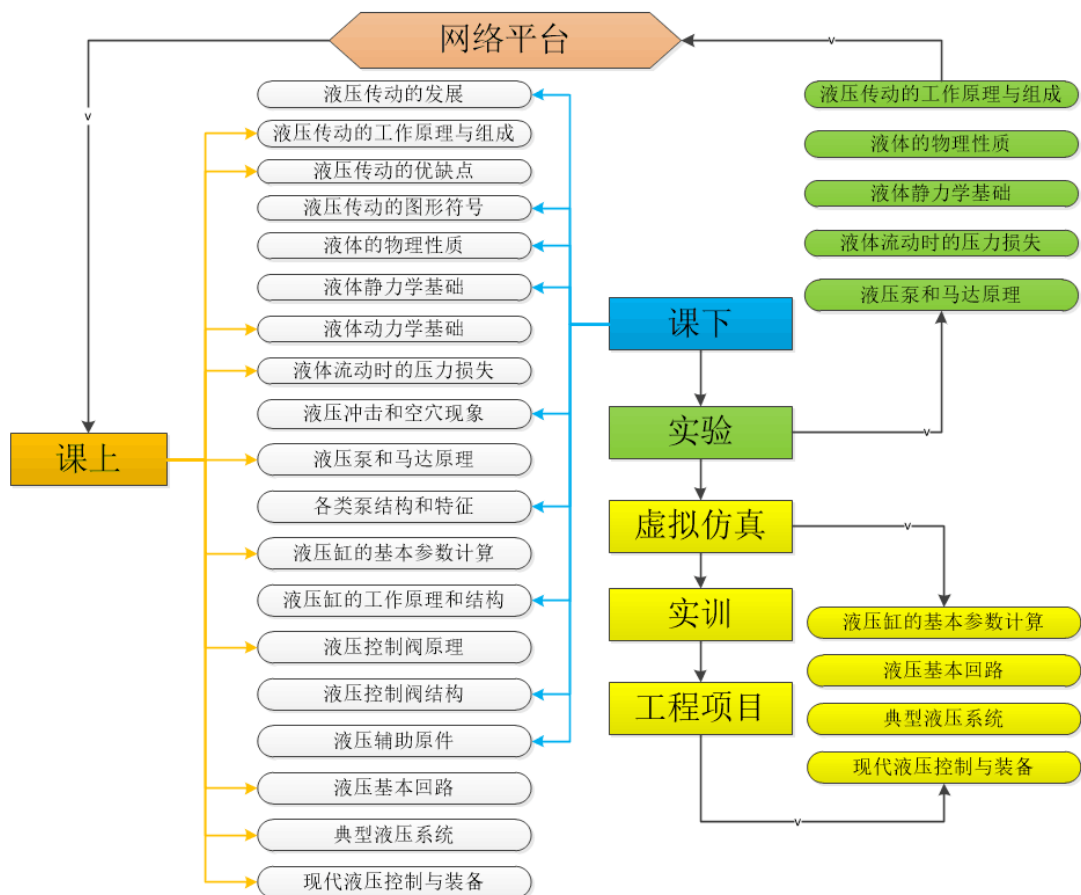


图 1 教学内容体系框架图

4、学生特点与教学条件：

学生为机械 1801-1804 四个班，初修专业基础课程有画法几何及先进成图、机械原理、材料力学、机械设计制造及其自动化专业导论等课程。

目前教学条件主要有以下几部分构成：在线教育平台主要有博思智慧教学平台、配备有液压与气压传动拆装实验室、液压与气压传动回路实验室、液压与气压传动仿真平台等教学条件。

三、案例设计思路

1、教学模式：



图 2 教学模式

2、拟解决的主要问题：

- ◆掌握各种阀的工作原理
- ◆熟悉各种阀的特性及应用场合
- ◆了解常见阀的结构及调整方法
- ◆能识别各种阀的职能符号和工作方式
- ◆能评价和选择各种阀的性能参数

3、教学载体：

课程的资源建设在科大讯飞旗下的博思智慧学习平台上进行完成，平台如下图 3 所示，该平台功能多样，能够满足课前-课中-课后的线上授课要求，如下图 4，并且具备直播功能，如图 5 所示。



图 3 博思智慧学习平台



图 4 博思智慧学习平台功能



图 5 博思智慧学习平台直播界面

资源建设包括以下几部分组成：录课视频+全课程课件+试卷库+试题库+项目库，资源建设目录如图 6 所示。录课视频共完成整个课程的全部视频，如下图 7 所示，试卷库如图 8 所示。



图 6 博思智慧学习平台资源建设目录



图 7 博思智慧学习平台视频资源



图 8 博思智慧学习平台试卷库资源

项目库资源列表如下：

题目 1：根据流体力学的三大方程的基础理论设计一款作品：

该作品要求具有创新性、实用性、可以是三大方程当中的某一个或者某几个的组合。

题目 2：根据液压泵或者液压马达的知识，设计一款区别与传统容积式泵或者容积式马达的泵或者马达，具备较大的创新性。

题目 3：根据液压控制阀的基础知识设计一款机动式换向阀，该机动式要求是机械结构，具备可实施性，新颖性，利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计。

题目 4：根据液压控制阀的基础知识设计一款液动式换向阀，该液动式换向

阀要求具备可实施性，新颖性，区别与传统的液动换向阀。

题目 5：根据液压控制阀的基础知识设计一款机械式溢流阀，根据溢流阀的特点进行设计，要求利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计，具备可实施性，新颖性。

题目 6：根据液压控制阀的基础知识设计一款机械式减压阀，根据减压阀的特点进行设计，要求利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计，具备可实施性，新颖性。

题目 7：根据液压控制阀的基础知识设计一款机械式流量阀，根据流量阀的特点进行设计，要求利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计，具备可实施性，新颖性。尤其注意节流口的设计。

四、教学目标

1.知识与能力目标

课程目标对学生的能力要求如下：

课程目标 1：掌握各种基本液压元件工作原理及由它们组成的简单液压单元基本特性、设计原理和设计方法；

课程目标 2：掌握与液压技术相关流体力学与数学知识，掌握简单液压系统模型建立、分析求解和设计方案论证的理论及方法，以及分析和解决工程实践问题的创新意识和创新设计能力；

课程目标 3：在综合实验过程中培养和锻炼学生的研究能力、表达能力和团队合作精神及在团队中发挥作用的能力。

2.育人目标

习近平总书记在全国教育大会上明确提出“培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”的新目标和“形成更高水平的人才培养体系”的新要求。

按照机械学科产业工程师和适应先进制造行业的企业要求应具备的工程能力，通过能力维度和能力要求程度构建人才培养目标。

培养具备扎实的工程基础知识、工程通用能力、工程实践能力、较高的工程综合素质能力目标

五、教学过程

教学过程主要分为以下几个部分：

课前在博思智慧教学平台布置课程视频任务和课前思考的问题

视频是以任务的形式发布，同时要求的时间节点是最少 40 分钟，发布任务的界面如下图 9 所示，其中资源部分是已经录制好的如下图 10 所示。



图9 课前发布视频任务界面

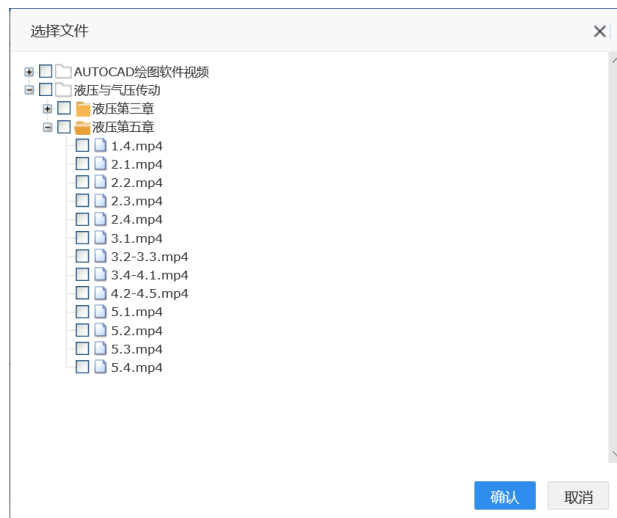


图10 课程视频资源

同时布置相关的思考题给学生在观看视频的时候进行思考：

例如在介绍本章的时候牵涉到如下几个问题：

- 1.液压油是如何进行方向的变换的？
 - 2.执行机构是如何进行方向的更替？
 - 3.执行机构的速度是如何利用阀来进行调整的？使用什么样的阀来调整？
- 阀的参数应该如何设置？他的调定范围是多大？

那么这样就能在线上课堂就有目的的进行教学，学生的专注度也会更加集中，对于和学生进行互动环节主要在腾讯会议平台里面进行，如下图 11 所示。

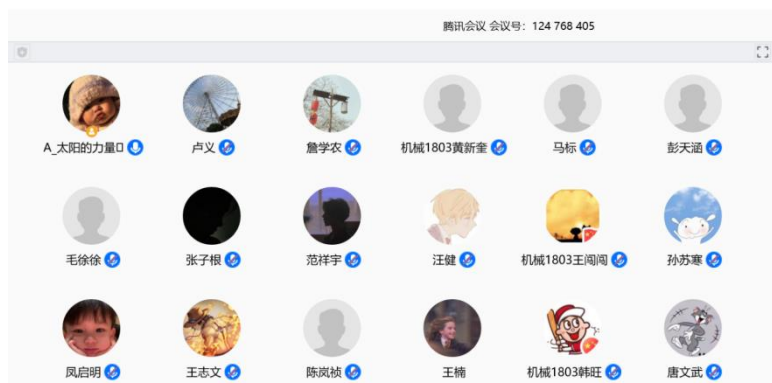


图 11 腾讯会议课程问题讨论界面

对于学生在观看视频的过程中要求对视频内容进行提炼和内容的过程记录，因此在博思智慧教学平台布置了视频笔记任务环节，要求每次看完视频后上传笔记，为后续的课程的复习奠定基础，如下图 12 所示。



图 12 博思智慧教学平台视频笔记任务布置

对于学生不理解的问题利用 CAD 软件绘图给学生进行讲解，因为线下可以有黑板进行教学，但是线上你没有黑板，因此采用 CAD 绘图软件进行理论知识的详细讲解，如下图 13-14 所示界面，这样更加生动的能够演示原理，便于学生对知识的掌握和理解的深入。

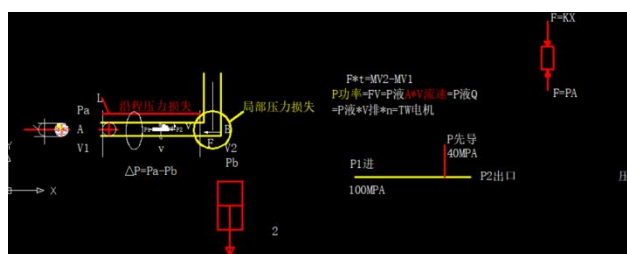


图 13 CAD 绘图软件代替黑板进行教学

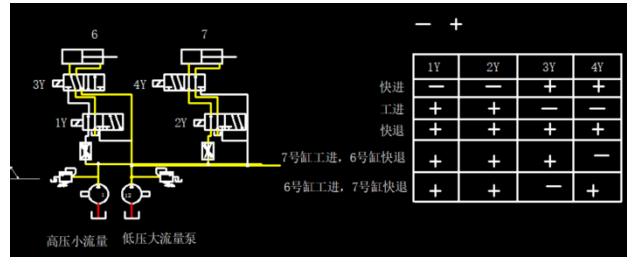


图 14 CAD 绘图软件代替黑板进行教学

课中讨论环节主要基于博思平台与腾讯会议为两大平台，课中讨论环节以四环相扣的形式对知识进行聚焦，讨论界面如图 15 所示。

第一环节：聚焦问题

针对课前视频学习过程中的问题给予分析找到大部分同学都存在的问题

第二环节：定点突破

针对该问题详细讲解

第三环节：问题延申讨论

造成该知识点不易掌握的关键环节在哪里？

第四环节：知识创新

掌握该知识点以后是否能够引起其他知识点的共鸣以及与工程实际的联系



图 15 课中讨论环节界面

在进行了阶段性教学后结合项目化教学改革的要求，给学生布置一定的项目任务，如图 16 所示，紧紧围绕学过的知识设计项目题目，给学生进行设计。本章节的项目题目如下所示：

题目 1：根据液压控制阀的基础知识设计一款机动式换向阀，该机动式要求是机械结构，具备可实施性，新颖性，利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计。

题目 2：根据液压控制阀的基础知识设计一款液动式换向阀，该液动式换向阀要求具备可实施性，新颖性，区别与传统的液动换向阀。

题目 3：根据液压控制阀的基础知识设计一款机械式溢流阀，根据溢流阀的特点进行设计，要求利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计，具备可实施性，新颖性。

题目 4：根据液压控制阀的基础知识设计一款机械式减压阀，根据减压阀的特点进行设计，要求利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计，具备可实施性，新颖性。

题目 5：根据液压控制阀的基础知识设计一款机械式流量阀，根据流量阀的特点进行设计，要求利用机械原理和机械设计的相关知识进行设计，具备可实施性，新颖性。尤其注意节流口的设计。



图 16 项目任务布置

六、教学效果与特色创新

1. 教学效果

从课中讨论的实际效果反馈得知，认真观看了录课视频任务的并且做了笔记的同学都能够有效应对教师提出的问题，没有认真观看录课视频任务的同学不能够有效应对随机发布的 20 个问题。如下图 17 所示。





图 17 课前任务数据

课前任务发布次数及学生完成次数统计数据如图 18 所示，学生总数 74 人，共发起 444 次课前任务，参与完成次数 382 次。可以发现大部分同学对于课前任务环节参与度达到了 86%。

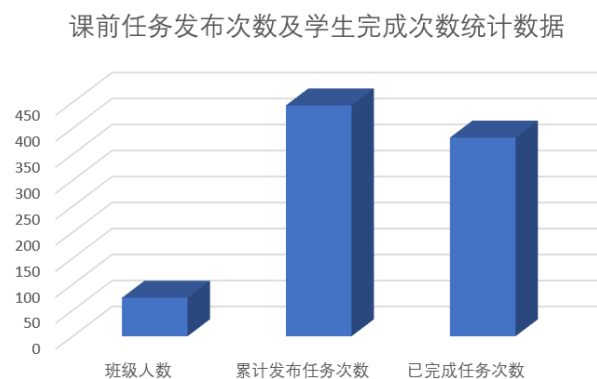


图 18 课前任务发布次数及学生完成次数统计数据图

课中讨论次数统计数据如图 19 所示，学生总数 74 人，共发起 1332 次讨论，参与讨论次数 1253 次。可以发现大部分同学对于课中讨论环节参与度达到了 94%，积极性较高。

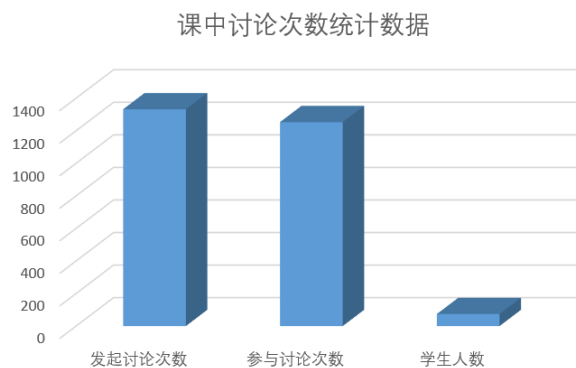


图 19 课中讨论次数统计数据图

课后作业完成统计情况表如图 20 所示，学生总数 74 人，共发起 6 次作业，

应参与作业次数 444 次，实际完成 421 次。可以发现大部分同学对于课后作业环节参与度达到了 95%，积极性较高。

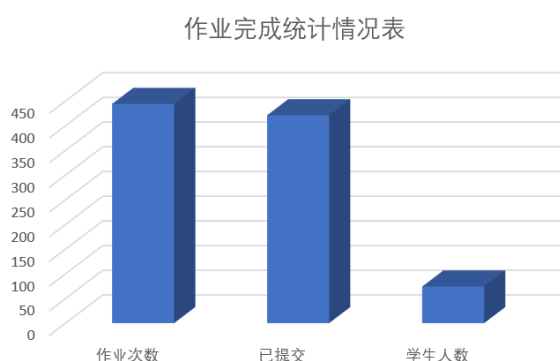


图 20 课后作业完成统计情况表

从以上数据可以发现，大部分学生能够有效的进行线上课堂的学习，通过该模式的线上教学能够保证教学质量。

2.特色创新

特色:

(1) 建立了基于工程能力为导向的机械类专业课程的在线资源建设类型探索。

(2) 融合两大平台博思智慧学习平台与腾讯会议的优势，为线上大规模教学的可实施提供借鉴。

(3) 融合了线上课堂与项目化学习的特点，以项目化学习驱动线上课堂，以线上课堂促进项目化学习的深度进行。

(4) 融合了线上课堂与虚拟仿真实验平台的优势，以虚拟仿真实验平台促进线上课堂的进行。

(5) 多手段多途径促进线上教学的顺利开展并促进教学效果的达成。

创新:

(1) 线上虚拟仿真与线上教学的融合

用数据或材料说明在线教学的效果，描述课程设计的新颖独特之处及供借鉴和推广的价值。应提供相应的支撑材料予以证明。

由于线上教学的特殊性，不能够进行实物拆装和演示，因此辅助以虚拟仿真实验来助力线上课堂的教学，针对学生不能理解的知识点进行三维动画演示。如图 21-22 所示。

液压与气动仿真教学软件为机电一体化、液压传动、气动控制等专业教学要求而开发的，包含了液压传动的工作原理、组成及元件的结构、功能，简单液压回路的设计、典型液压系统回路的运行等方面的内容。适合于液压传动、气动控

制技术等专业《液压与气压传动》、《液压技术》、《气动技术》等多个课程的教学。



图 21 液压与气动仿真教学软件



图 22 液压与气动仿真教学软件

(2) 线上绘图工具与线上教学的融合

由于线上教学的特殊性，不能够进行黑板教学，因此使用 AUTOCAD 充当黑板来给学生演示具体理论。例如在讲解压力损失的环节，学生对这部分比较难理解，因此使用绘图工具来进行诠释，一目了然，如图 23 所示。

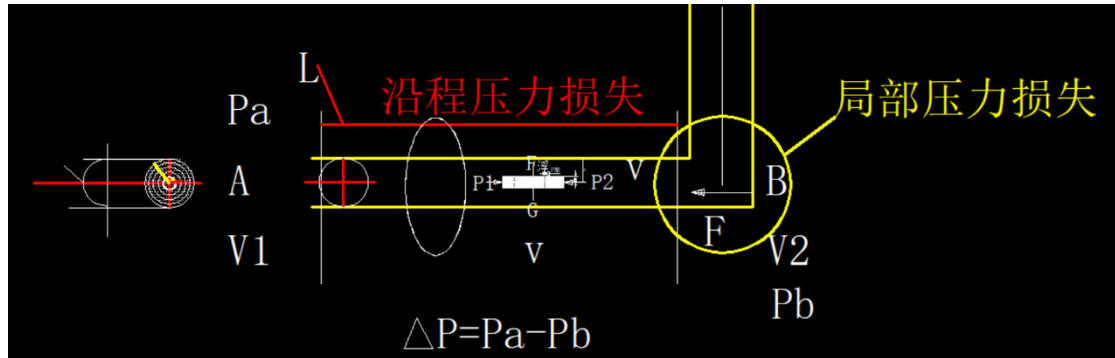


图 23 AUTOCAD 绘图工具演示画面

七、教学反思

通过本次线上教学的改革和实施得出以下改进措施：

1. 教学设计应更严密、更科学。尤其要预留处学生做项目的时间。
2. 实行弹性教学，在本章节未能充分进行的环节要移到其他时间进行学习
3. 提高自己的教学素养，提高自己教学语言表达能力。
4. 提高自己对于教学研究的能力。

八、教学资源

建议教材及参考书：

1. 冀宏. 液压气压传动与控制[M]. 武汉：华中科技大学出版社，2009.
2. 王积伟，章宏甲. 液压与气压传动（第二版）[M]. 北京：机械工业出版社，2007.
3. 王积伟，章宏甲. 液压与气压传动习题集（第二版）[M]. 北京：机械工业出版社，2007.
4. 张利平. 液压控制系统设计[M]. 北京：化学工业出版社.2007.
5. 王守成，段俊勇. 液压系统 PLC 控制实例详解[M]. 北京：中国电力出版社，2011.
6. 左健民. 液压与气压传动（第二版）[M]. 北京：机械工业出版社，2012.

典型资料：

教学大纲与教学计划、液压试卷题库、CAD 教学代替黑板教学案例