

# 《理论力学 II》课程线上教学设计

## 一、基本信息

课程名称：《理论力学 II》

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：车辆 1903/1904

面向专业：车辆工程专业

教学章节：第七章 点的合成运动

授课学时：2 学时

主讲教师：黄自成

授课形式：易学慕课（预习）+爱课堂+腾讯会议（复习答疑）

选用平台及课程链接：

爱课堂、FIF 智慧教学平台：<https://aiit.fifedu.com/iplat/dist/index.html#/thirdly>

腾讯会议 APP

## 二、案例背景

### 1.课程性质

理论力学是高等学校理工科各专业学生一门理论性较强的学科基础课。该课程是一切力学学科的基础，又可直接应用于工程实际问题。通过本课程的学习使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和研究方法，初步学会运用这些规律分析工程实际中的力学问题，并为后继课程和其它有关的科学技术打好基础，并结合本课程特点，培养学生的辩证唯物主义世界观和分析问题、解决问题的能力。

### 2.课程标准

本课程是通过线上教学，以力学知识为中心内容，分析物体的机械运动规律，掌握实际工程问题的力学建模以及基本力学计算。培养学生具有初步的力学分析能力以及逻辑思维的养成，以此支撑专业学习成果中相应指标点的达成。

课程目标对学生能力要求如下：

课程目标 1：掌握理论力学中物体平衡问题的求解及质点、质点系和刚体机械运动的基本规律和研究方法。能解决工程中机械运动的相关问题。

课程目标 2：学会对工程中平衡及运动的实例建立准确的力学模型，用推理演绎的方法建立数学模型。

课程目标 3：准确求解工程的实例，对分析结果进行讨论，达到解决工程实例的方法。

检验课程目标达成度，评价学生学习成果达成度。考核环节包括平时成绩和期末考试成绩，总评成绩以百分计，满分 100 分，平时成绩由线上和线下出勤、课堂提问、作业等部分组成。各考核环节所占分值比例可根据具体情况微调，建议值及考核细则如下。

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价，以及课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

考核依据	建议分值		考核/评价细则	对应课程目标	
平时成绩	50	线上学习	30	根据学生观看网课视频的学习时间、课堂笔记、课堂讨论和线上作业，综合给学生打分。	课程目标 2 课程目标 3
		出勤（线上和线下）	20	（1）根据学生出勤和课堂表现打分。 （2）根据出勤情况，课堂表现，如课堂纪律、回答问题等情况，按 4 分制评分。	
		作业（线上和线下）	30	（1）主要考核学生对每章节知识点的复习、理解和掌握程度。 （2）每次作业按 20 分制单独评分，取各次成绩的平均值作为书面作业成绩。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
期末考试	50		（1）卷面成绩 100 分。卷面成绩按比例计入课程总评成绩。 （2）综合考察学生对知识的掌握程度以及分析问题、解决问题的能力。 （3）考试题型为选择题名词解释、正误题、填空题、简答题和计算题中的若干组合。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分 (100分)}}$$

### 3. 学生特点与教学条件

本校学生具有较强的自我学习能力，能够熟练的使用线上教学的教学平台，积极参与线上教学活动，但是同学们的理论功底相对较为薄弱，尤其是高中物理学习不扎实的学生对本课程存在一定的学习难度，需要在教学过程中及时引导并答疑。

本校的线上教学条件能够满足线上教学需求，提供功能强大的爱课堂平台、易学慕课平台和博思直播平台供老师选择使用。

《理论力学 II》这门课程的教学课时为 40 学时，但是课程内容相对较多，其他高校多为 60 课时，本校的课时有一定的压缩，线上教育给理论力学提供了更加有利的条件，40 课时用于课堂教学，其他的 20 课时内容为学生的自学内容，安排同学在课外对知识点进行自学，从而解决了理论力学课时部分的短缺问题。

### 三、案例设计思路

#### 1.教学展开

本章节内容是点的合成运动，需要同学掌握点的合成运动的概念，动参考系与定参考系、绝对运动、相对运动与牵连运动、三种运动中点的速度与加速度等知识点，根据教学目标需要引导学生认识什么是动参考系与定参考系、绝对运动、相对运动与牵连运动等基本概念，通过视频动画的播放，让同学们更加深刻的了解机械结构运动过程，了解并掌握绝对运动、相对运动与牵连运动这三种运动的特征与特点。

#### 2.拟解决的主要问题

解决的主要问题有：提升同学对机械结构运动轨迹的空间想象能力、机械结构运动的分析、三种主要运动的特点及分析。

#### 3.有机融入疫情素材

疫情期间病毒的散播，尤其是打喷嚏过程中喷嚏的运动问题，可以抽象为质点的运动问题，通过抽象简化建立运动模型，分析整个过程病毒的传递路径、传递速度和传递动力学问题，有利于同学使用所学知识来解决一定的工程问题或者现实的运动学问题。

#### 4.所采取的教学方法和载体途径

采用的教学方法是线上教学，使用 ppt 课件和机械结构动画视频相结合的方法，通过腾讯会议软件对大家进行内容的解释和分析，由浅入深的将三大运动的特点和内容传授给学生，将机械结构的抽象和简化运用到例题的讲解中，让同学能够对常见的机械结构的运动特点有一定的了解，从而启发同学们去抽象、简化并分析日常遇见的机械结构的运动问题。具体的教学方法有：1) 引导法：引导学生自主学习机械结构的运动模型，增加对机械结构运动过程轨迹的抽象能力；2) 机械结构运动视频导入法：播放机械机构运动视频，使得同学迅速进入到学

习状态中来；3) 小组学习法：分成小组，每个小组针对实际的工程问题，抽象出理论模型，建立运动学理论，对实际工程问题进行讨论和分析。

学生在上课之前进入易学慕课平台进行视频的学习，达到预习和学习的效果，掌握基础和简单基本概念和知识，在课表上课时间段，使用腾讯会议作为载体，进行教学内容线上直播答疑和互动。对本章节知识点进行梳理和重点知识讲解，解读例题来加强同学对知识的掌握和运用。按照小组，分析实际工程问题，抽象并建立运动学模型，提高自己的工程分析能力。

## 四、教学目标

### 1.知识与能力目标

该教学内容是机械运动学的基础，又可直接应用于工程实际问题。通过本课程的学习使学生掌握质点机械运动的基本规律和研究方法，初步学会运用这些规律分析工程实际中的力学问题，并为后继课程和其它有关的科学技术打好基础，并结合本课程特点，培养学生的辩证唯物主义世界观和分析问题、解决问题的能力。

### 2.育人目标

通过课堂教学，以力学知识为中心内容，分析物体的机械运动规律，掌握实际工程问题的力学建模以及基本力学计算。培养学生具有初步的力学分析能力以及逻辑思维的养成，以此支撑专业学习成果中相应指标点的达成。线上教学和机械结构动画视频能够使同学们更好的增强运动的抽象能力，提高同学们对实际的机械运动问题的抽象能力、帮助同学建立运动模型，求解机械结构运动的工程问题，最终得到较好的工程能力培养。

## 五、教学过程

线上教学过程中的教学环节分别为：课前网课学习、上课开始签到、教学开展和课后作业练习等。

1.课前网课学习，同学进入易学慕课平台，参加网课学习，要求能够基本掌握所学内容，对学生的网课学习质量进行评定，设置基础知识点的测试用以检查网课学习质量。教师可以查阅同学在易学慕课中的网课学习情况，如图 1 所示为易学慕课中课程管理和成绩管理截图，由图 a 可知每个视频的观看人数，能够直观显示网课参与情况较为良好；由图 b 可以查询每个同学的网课具体学习时间和学习情况，查询结果具有很好的参考价值，可以有效把控同学们的网课总体学习情况。

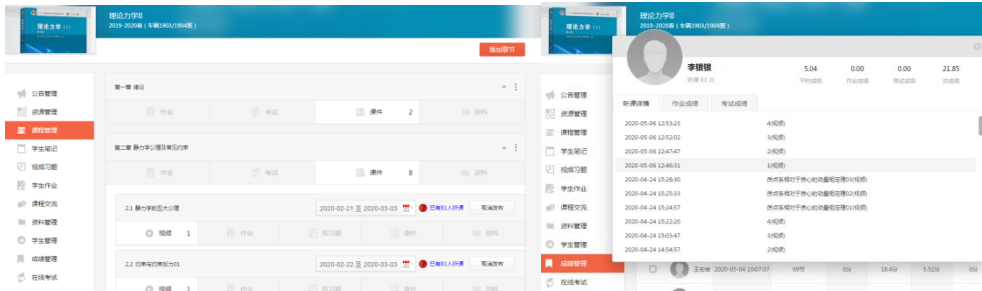


图 a 课程管理截图

图 b 成绩管理截图

图 1 所示为易学慕课中课程管理截图

2.上课时间开始，使用爱课堂对同学进行普通签到，在根据爱课堂的签到和腾讯会议中的人员进行快速审核，确保人员数量。如图 2 所示的为爱课堂签到数据和腾讯会议直播情况截图，图 a 展示爱课堂签到数据显示线上教学的同学参与度很高，本次课参与度 100%；图 b 显示的是腾讯会议的截图信息，同学们在腾讯会议参与学习和讨论。在这个过程中，需要提前要求同学修改腾讯会议的昵称，确保审核人数时没有本班同学遗漏。

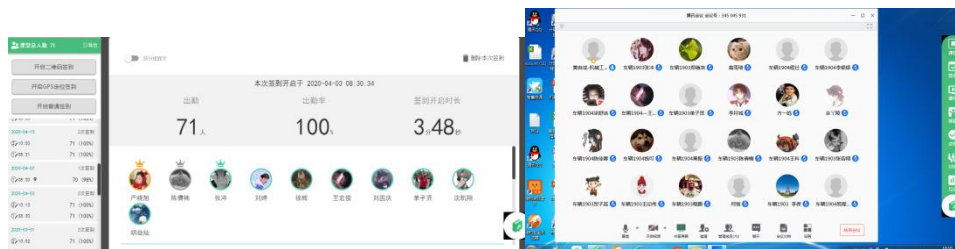


图 a 爱课堂签到

图 b 腾讯会议直播

图 2 所示的为爱课堂签到数据和腾讯会议直播情况

3.教学开展，同学们已经在课前进入易学慕课平台进行了视频课程的学习，在此基础上进行知识点复习，主要是防止一些主观现象：比如有的同学刷课不认真观看，有的同学对某些知识点掌握的不理想等，针对这样的问题，我认为应该对重难点概念和知识点进行再复习，引导同学们对知识点的再消化吸收。如图 3 所示为上课过程截图。图 a、b、c 所示的就是上课之前对知识点的复习，在复习中注意用红色笔圈点知识点，让同学能够知道老师所讲授的是 ppt 里面哪部分知识，这样同学不容易分散注意力。图 d 所示的是机械结构运动视频展示，给同学们对机械结构运动有直观印象，更加深刻的理解机械运动的运动轨迹和运动特点，从而掌握该部分知识点。 在上课过程中，设置部分的讨论，通过腾讯会议的点名回答和抢答来了解同学最后的掌握情况，达到基本与线下教学一致的目的。针对同学们对机械结构运动的抽象能力方面的培养，我的改革措施是：上课时间段，增加大量的机械结构运动实例来拓展同学们的空间想象能力，同时也增加同学们的学习热情，吸引同学的目光。



图 a 上课截图

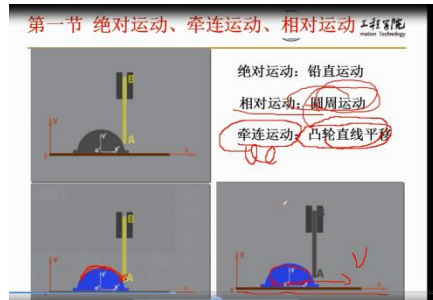


图 b 上课截图

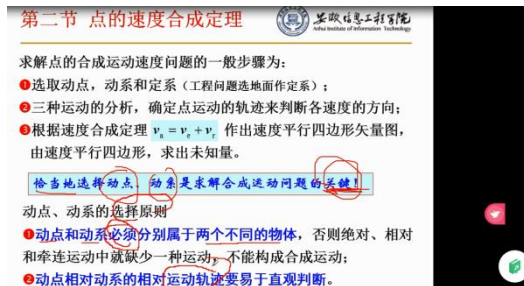


图 c 上课截图



图 d 机械结构运动视频展示

图 3 上课过程数据

4.课后作业，通过课后作业的练习使同学们巩固所学知识，通过对作业的批改，掌握同学们对知识点的薄弱环节从而进行巩固。如图 4 所示的就是爱课堂作业情况，通过作业的批改可知道同学对该部分知识的掌握情况。

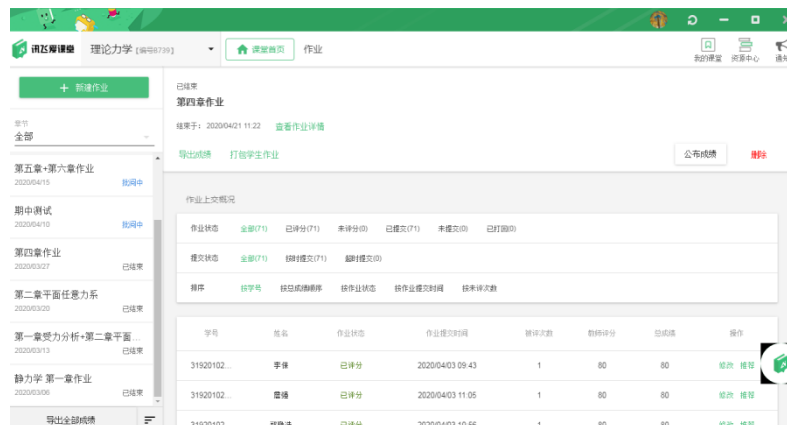


图 4 爱课堂课后作业情况

线下教学时，上课时间非常有限，知识点的视频资源播放有限，课上时间很难去播放大量的机械结构运动实例来开拓学生视野。线上教育的优势就是同学能随时随地学习，同学能够通过线上教育得到大量的相关资源，那么可以对自己掌握薄弱的知识点进行大量的学习。

## 六、教学效果与特色创新

线上教育给上课多了更多的时间和空间维度,让同学们能够反复观看教学视屏直到同学们完全掌握。上课期间播放的机械结构动画视频能够使同学们更好的增强运动的抽象能力,提高同学们对实际的机械运动问题的抽象能力、帮助同学建立运动模型,求解机械结构运动的工程问题,最终得到较好的工程能力培养。

线上教学效果较为明显,基本能够满足该课程的教学需要。如图 5 所示,在爱课堂中的签到结果可以看出,同学们能够按照课表时间准时参与到课堂学习。5 分钟内同学们全部签到,到课率 100%。



图 5 爱课堂签到结果截图

如下图 6 所示为易学慕课数据截图,通过对易学慕课数据的分析,可以看出同学们能够自主的在上课之前完成相应课程视频的学习,课前在易学慕课观看视频率为 100%。使用智慧微课对上课过程进行录制,录制的视频发布在易学慕课平台,提供给上课请假或者上课期间某些知识点掌握不好的同学观看使用,根据易学慕课的查询结果显示,有部分同学需要对上课的复习内容再学习,课中录制视频的观看率 40%,说明同学们对某些知识点的理解还需要更多的时间来消化吸收,做到随时随地都可以不限次学习,直到学懂学通。



图 6 易学慕课观看记录部分截图

如图 7 所示,爱课堂作业的批改情况可以看出,同学们能够全部按时提交作业,作业批改情况可以看出同学们能够基本掌握所学知识。

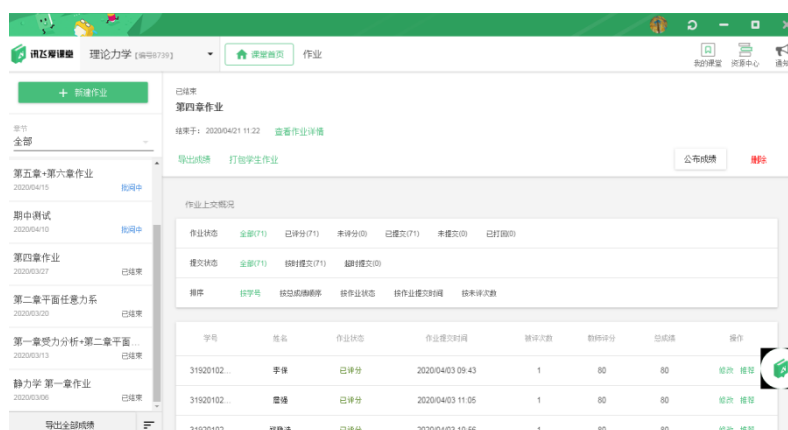


图 7 爱课堂作业批改截图

该课程设计的流程就是易学慕课中上传网课视频，用于同学的学习，是的同学们能够课前掌握基础知识。上课阶段，线上教学过程中对知识点进行梳理并对重难点进行详细解释，增加大量的复习题用以提高大家对知识点的应用和掌握。爱课堂平台统计同学的出勤和作业等数据。利用腾讯会议的直播特性完成整个直播互动环节。利用各大平台的优势，提高线上教学的效果，不断增加其适应能力，从而基本达到与线下教学相符。

## 七、教学反思

通过各大网课平台的使用及教学软件的执行，我认为线上教育如果能够按照既定的目标去执行，能够较大限度的满足教学需要，尤其是理论力学课程的课时为 40 课时，而其他高校的课时为 60.那么这多余的 20 课时内容通过网课和课后学习来完成，将大大提高课程的适应性。

线上教育给上课多了更多的时间和空间维度，让同学们能够反复观看教学视屏直到同学们完全掌握。上课期间播放的机械结构动画视频能够使同学们更好的增强运动的抽象能力，提高同学们对实际的机械运动问题的抽象能力、帮助同学建立运动模型，求解机械结构运动的工程问题，最终得到较好的工程能力培养。

与此同时，如何促进高中物理学习不扎实的同学能够更加有效的学习，达到预期效果。这个还有待进一步提高教学改革。

## 八、教学资源

参考的书目：

- 1.哈尔滨工业大学理论力学教研室. 理论力学(第七版)[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社, 2009.
- 2.郝桐生. 理论力学(第四版)[M]. 北京:高等教育出版社, 2017.

参考网站：

中国大学 mooc 国家级精品课程网站 :



1.国防科大的国家级精品课程链接:

<https://www.icourse163.org/course/NUDT-1002143002>

2.西工大的国家级精品课程链接:

<https://www.icourse163.org/course/NWPU-1001955002>

**本章节教学内容相关的典型资料。**

课前: 易学慕课中的网课视频

课中: 录制的机械运动视频和复习课的录制视频

课后: 爱课堂作业, 课后选看复习课视频