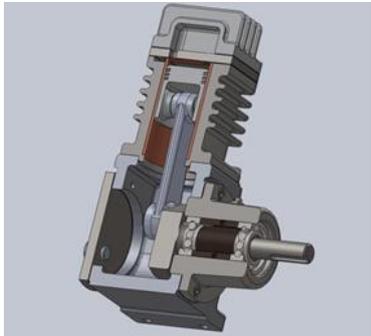


课堂教学设计表

课程名称	机械原理	学 时	1 学时/45 分钟
课程类别	专业技术基础课		
教学内容	<p>教材分析：本次课主要阐述常用机构中的四杆机构的传力特性。它是设计四杆机构的基础，对于生产实践有着重要的理论指导意义。</p> <p>教学重点：1、平面四杆机构的压力角与传动角的概念； 2、死点位置的物理含义。 3、机构通过死点位置的措施和死点位置的利用。</p> <p>教学难点：1、机构最小传动角出现的位置及大小。</p>		
教学目标	<p>知识目标：1、学生能描述压力角与传动角。 2、学生能描述死点位置。</p> <p>能力目标：1、学生能分析机构最小传动角的位置及意义。 2、学生能正确认出机构的死点位置。 3、学生能归纳机构通过死点位置的方法。 4、学生能收集整理利用死点位置工作的工程案例。</p> <p>育人目标：1、培养学生提出、分析、解决问题的科学思维方法。 2、培养学生运用专业知识在工程实践中合理应用的创新意识。 3、培养学生的工匠精神，提升学生的社会责任感、使命感。</p>		
“课程思政”教育内容	<p>1、马克思主义哲学的辩证思维方式。</p> <p>2、精益求精的大国工匠精神，科技报国的家国情怀和使命担当。</p>		
教学方法与举措	<p>1、问题教学法</p> <p>通过问题引出压力角与传动角的概念，并引导学生通过观察分析实物模型，确定最小传动角的位置，再通过曲柄摇杆机构、曲柄滑块机构、导杆机构案例分析比较最小传动角的位置，在这个过程中培养学生提出、分析、解决问题的科学思维方法。</p>		

	<p>2、直观教学法</p> <p>学生由曲柄摇杆机构实物模型，分析曲柄为主动件和摇杆为主动件时，机构的运动情况不同点，引出死点位置，分析其产生原因。培养学生探索创新精神，在实践中体验成功的乐趣。</p> <p>3、启发式教学法</p> <p>机构出现死点位置时，是不能动的。在某些场合，要进行避免。但是辩证法告诉我们事物有两面性，如何来利用这个不能动的死点位置也是研究的重点。培养学生的辩证思维方式，引导学生正确对待自己学习生活中的一些挫折。</p> <p>4、案例教学法</p> <p>通过列举死点位置的克服和利用工程实例，培养学生运用专业知识在工程实践中合理应用的创新意识。</p> <p>通过死点位置利用的典型案例飞机起落架，讲到中国自主研发的第一架大型民用客机飞上了蓝天，激发学生的民族自豪感、专业认同感、科技报国的家国情怀。而又由几例飞机起落架事故引发的飞机事故，培养学生精益求精的大国工匠精神和使命担当。</p>
<p>教学实施过程</p>	<p>一、课程导入（时间：2 分钟）</p> <p>以颚式破碎机和空气压缩机为例说明（见图 1 和图 2），机构不仅要实现预期的运动，而且要传递动力，完成有用功。我们希望机构运转灵活、效率高，也就是要求机构具有良好的传力性能，怎样衡量一个机构传力性能的好坏呢？这就是我们今天要解决的问题。通过问题引起同学们的思考，激发同学们继续学习的兴趣。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 1 颚式破碎机</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2 空气压缩机</p> </div> </div> <p>二、教学主要内容核心要点、教学组织实施及其蕴含的思政元素（时间：38 分钟）</p>

1、压力角和传动角的定义（时间：4分钟）

1) **教学主要内容核心要点：**以曲柄摇杆机构为例，曲柄为原动件，摇杆为从动件，对从动摇杆C点作受力分析，得出压力角、传动角的定义。（见图3）分析其对传力性能的影响，得出结论：传动角越大，机构的传力性能越好，常用传动角来衡量机构的传力性能。因此，为了保证机构的传力性能，设计时机构就有最小传动角的限制。

机构的压力角与传动角

压力角：从动件驱动力F与从动件运动方向之间所夹锐角 α 。

传动角：压力角的余角 γ 。

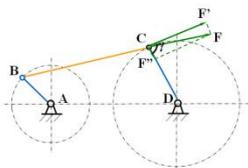
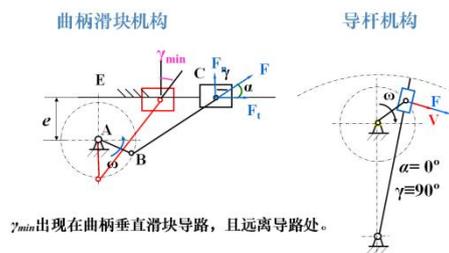


图3 压力角与传动角的定义



γ_{min} 出现在曲柄垂直滑块导路，且远离导路处。

图4 最小传动角出现的位置分析

2) **教学组织实施：**教师讲解受力分析，学生听讲、理解压力角和传动角的定义。

2、最小传动角出现的位置（时间：18分钟）

1) **教学主要内容核心要点：**曲柄摇杆机构最小传动角可能发生在曲柄与机架二次共线的位置之一处。偏置曲柄滑块机构最小传动角出现在曲柄垂直于滑块移动导路而且远离导路处。导杆机构传动角是90度。（见图4）

2) **教学组织实施：**同学们观察曲柄摇杆机构模型，曲柄为原动件，在其运动过程中，传动角的大小是不断变化的，小组讨论探究最小传动可能的位置，并通过作图和解析法求解其大小。对于偏置曲柄滑块机构，曲柄为主动件，同学们通过作图比较曲柄处于不同位置时，得出最小传动角出现的位置。对于导杆机构，在老师的引导下，分析曲柄为原动件时，最小传动角的大小。强调小组合作学习，阐明结果和原因。

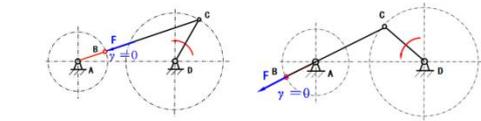
3) **蕴含的思政元素：**培养学生提出、分析、解决问题的科学思维方法，强化学生的实践动手能力。

3、死点位置（时间：6分钟）

1) **教学主要内容核心要点：**曲柄摇杆机构以摇杆为原动件，出现“顶

死现象”，死点位置产生的原因。（见图 5）曲柄滑块机构、导杆机构的死点位置分析。（见图 6）

机构的死点位置



摇杆为主动件，且连杆与曲柄两次共线时，有：

$\gamma = 0$ 此时机构不能运动。

称此位置为：“死点位置”

图 5 曲柄摇杆机构死点位置

机构的死点位置

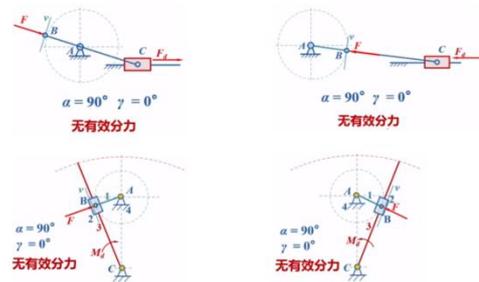


图 6 曲柄滑块机构、导杆机构死点位置

2) 教学组织实施：同学们观察曲柄摇杆机构模型，以摇杆为原动件，会出现什么现象，进而分析受力情况，传动角大小。在老师的引导下分析曲柄滑块机构、导杆机构的死点位置。

3) 蕴含的思政元素：通过实践，培养学生探索精神，在实践中体验成功的乐趣。

4、死点位置的克服与利用（时间：10 分钟）

1) 教学主要内容核心要点：死点位置对于传动机构是不利的，应该采取措施使机构能顺利通过死点位置。在工程实际中，可以利用死点位置来实现一定的工作要求。

2) 教学组织实施：首先让同学们思考，机构在运动过程中应该如何顺利地通过死点位置。播放缝纫机、内燃机、蒸汽机车车轮联动机构动画，同学归纳越过死点位置的方法。引出辩证法，将死点位置应用在工程实际中。举例夹紧装置、折叠桌椅、飞机起落架，并拓展与飞机相关的几个主题，融入思政元素。强调小组讨论，鼓励同学发言举例。

3) 蕴含的思政元素：由死点位置的利与弊，培养学生的辩证思维方式，引导学生正确对待自己学习生活中的一些挫折。由死点位置的应用，树立运用专业知识在工程实践中合理应用的创新意识。由我国自主研发的第一架大型民用客机飞上了蓝天，激发学生的民族自豪感、专业认同感、科技报国的家国情怀。展示由飞机起落架事故引发的飞机事故，培养学生精益求精的大国工匠精神和使命担当。（见图 7 和图 8）



2017年5月5日，C919民用大客机在上海浦东机场成功首飞，正式向世界宣告，中国自主研发的第一架大型民用客机飞上了蓝天，在这背后，是中国几代航空人默默探索的艰辛和汗水。C是中国英文名词“China”的首字母，第一个9的寓意是天长地久，19代表的是最大载客量为190座。

图7 自主研发国产大飞机首飞成功



时间 2016年03月25日
机型 E-190
事件回顾 捷蓝航空一架E-190客机（航班号B6729）从华盛顿国家机场飞至巴哈马群岛首都拿索机场着陆前，前起落架发生故障，最终成功迫降。机上93名乘客和4名机组人员均没有受伤。



时间 2011年11月01日
机型 波音767
事件回顾 2011年11月1日，波兰航空一架波音767客机，在所有液压系统失效、起落架不能放下的情况下，采用机腹着陆，最后安全迫降。

图8 飞机起落架事故

三、课堂小结（时间：2分钟）

- 1、压力角与传动角的概念。
- 2、平面四杆机构最小传动角的位置。
- 3、死点位置的概念。
- 4、死点位置的克服与利用。

5、课后作业：（1）在学习通上完成讨论：平面四杆机构的死点位置就是它的极限位置这种说法对吗；请说说机构的死点位置与自锁有什么区别？（2）请利用死点位置设计一折叠桌，画出机构运动简图。

四、学习通课堂测试（时间：3分钟）

- 1、曲柄摇杆机构中，曲柄为主动件，则传动角是（ ）。
 - A、摇杆两个极限位置之间的夹角
 - B、连杆与摇杆之间所夹的锐角
 - C、连杆与曲柄之间所夹锐角
 - D、摇杆与机架之间所夹锐角
- 2、在曲柄摇杆机构中，为了提高机构的传力性能，应该（ ）。
 - A、减小传动角 B、减小极位夹角 C、增大压力角 D、增大传动角
- 3、当传动角为（ ）时，将导致机构的死点位置。
 - A、 0° B、 90° C、 180°
- 4、判断题：机构是否存在死点位置与机构取哪个构件为原动件无关。（ ）

<p>教学反思</p>	<p>1、本次教学活动，适合学生特点，其教学目标准确明晰，教学过程中启发式、案例式贯穿始终，强调以学生为主体、教师为主导。通过课件演示、模型体验，案例分析、点评总结等教学方法，突出重点、突破难点，极大地提高了学生的学习兴趣，较好地实现了教学目标。</p> <p>2、开展小组合作学习，以问题为导向，激发学生学习讨论的兴趣，课堂讨论和课堂作业测试结果可以以小组为单位得到反馈，有助于培养团队意识，增加学生之间的情感交流。</p> <p>3、教学中融入了课程思政内容，学生能辩证地看待事物的两面性，正确地处理生活中遇到的困难和挫折。激发了学生的民族自豪感、专业认同感、科技报国的家国情怀。培养了学生精益求精的大国工匠精神和使命担当。</p> <p>4、课后作业的创新，旨在培养学生自主学习和文献检索能力，激发学生独立思考和创新思维。</p> <p>5、小组合作讨论学习时，小组座位排放受到教室的限制，组内讨论激烈，但小组之间的交流较少，今后，应合理安排小组座位，科学分组，充分发挥小组长作用。</p>
<p>使用到的教学资源</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、自主学习平台：学习通线上资源 2、曲柄摇杆机构模型 3、多媒体课件 4、教材 5、绘图工具



图 1 教师讲述本节课的安排

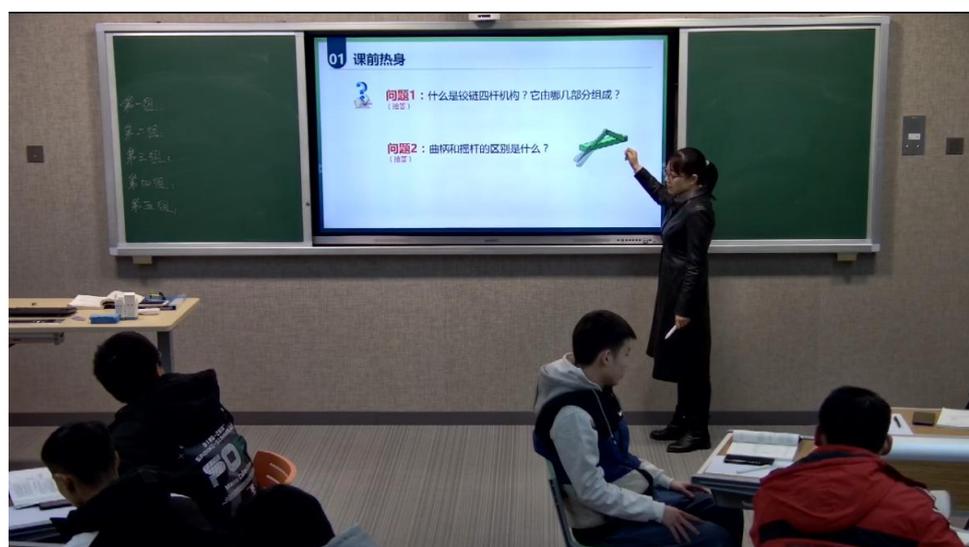


图 2 教师布置讨论问题



图 3 小组开展讨论



图4 教师与学生交流

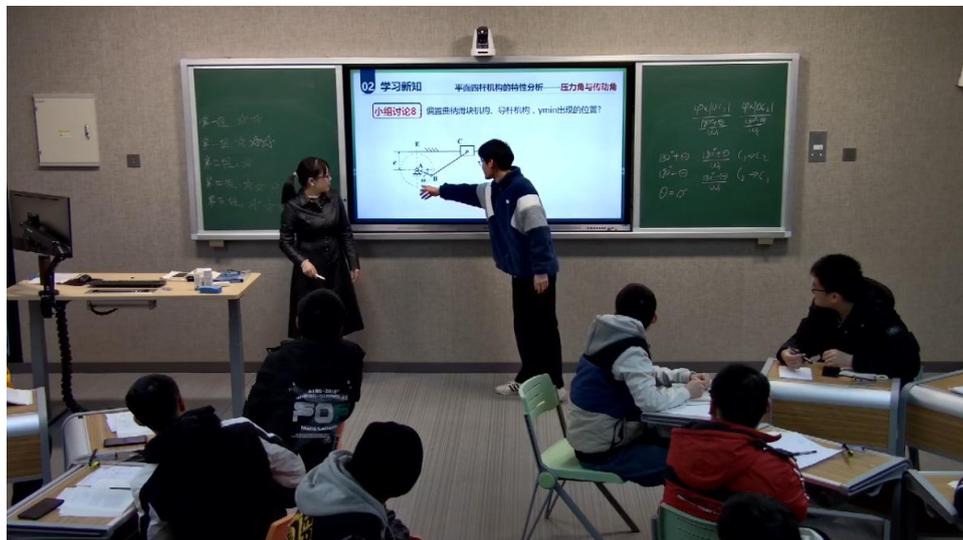


图5 学生展示讨论结果



图6 升华融入思政元素