

哈尔滨石油学院首届教学设计大赛

一、课程基本信息

课程名称	机械制图	授课教师	耿海洋
课程性质	专业基础课	课程学时	64
授课对象	2025 机械类	先修课程	几何制图

二、课程简介（限 300 字）

在机械制图中图形犹如人类语言一样，都是表达信息的主要媒介，汉字也起源于图形。而在实际表达物体过程中往往图像更容易理解和沟通，因此人们常说“一图胜万语”。同时在工程设计领域，工程图样是核心技术资料之一。本课程主要讲解机械图样绘制和阅读的基本原理和方法，目的是使学习者掌握工程图样绘制的基本理论和方法，培养其具备较强的空间想象能力，训练其具备基本的机械图样绘制能力以及计算机绘图能力。此外，课程还能够培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，培养其自学、分析和解决问题的能力以及创新能力。

三、学情分析（限 300 字）

机械制图课是学生进入大学后接触到的第一门专业基础课。通过课前与学生沟通了解到学生在初高中数学课程上了解一些画法几何和简单的投影知识。本课程需要学生具有较好的空间想象力，这将有助于课程的学习，但多数同学反映自己的空间想象力一般。

机械专业学生来自全国各地，从历届教学的情况来看，少数同学学习较刻苦，综合素质较高，成绩突出；部分学生思想灵活，但是在学习上投入的精力偏少，成绩一般；个别同学由于前期学习遇到困难而失去了学习的兴趣和信心。

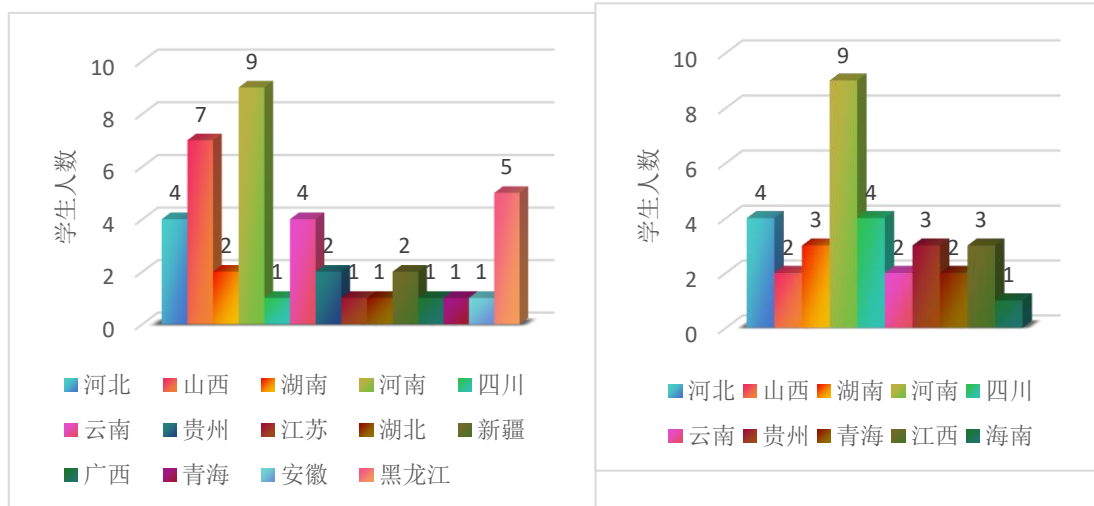
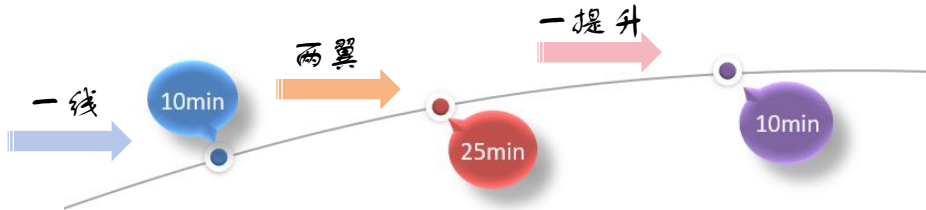
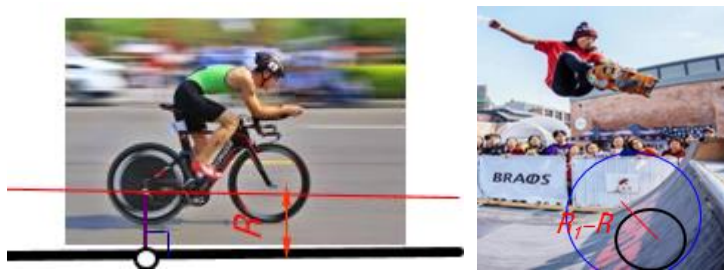


图 1 高考学籍所在地区

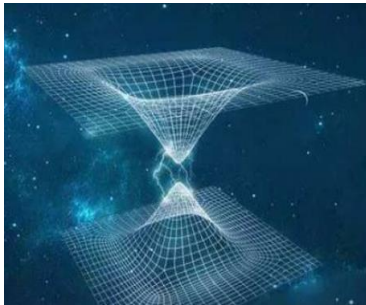
教师在教学过程中应根据学生特点分层次教学。对于学习存在困难的同学注重打牢基础，掌握课程要点即可；对有余力的同学可以增加练习量和题目难度，做到“有难度，够得着”原则。

四、教学目标（限 300 字）		
教 学 目 标	知识目标	系统性掌握机械制图的基本理论和方法，包括投影原理、视图和剖视图等核心内容，学会绘制和阅读各类机械图图样。
	能力目标	熟悉机械制图相关国家标准，养成规范的绘图习惯，保证设计机械图纸的标准化和通用化。
	素质目标	培养空间想象能力和逻辑思维能力，具备独立绘图和创新意识。
五、教学设计总体思路（限 300 字）		
教学过程中注重学生能力培养，塑造“践行致创，格物致知”知创观。提高分析解决问题和创新智造能力，实施“一线、两翼、一提升”的教学策略。新知探析为一线，情境导入和协作实践为两翼，能力提升为一提升的总体教学思路。通过评价方式的重建和思政教育的深度融合完善人格塑造。 		
图 2 教学设计思路时间分配轴		
六、课程资源		
(1) 国家开放课程资源：中国大学 MOOC、网易公开课、学习通及 HIP 智慧教学平台。 (2) 企业专家专业指导：企业专家从专业理论知识与实际应用的角度提出教学建议。 (3) 同行教师交流群：机械制图教育专家喻全雄、胡建生老师牵头的机械制图课程交流群。 (4) 网络视频资源：课程教学相关的视频资源。 		
图 3 教学资源		
七、单学时教学设计 1（每个教学设计不超过 2000 字）		
教学主题	§1.3 几何作图	
教学目标	知识目标:掌握圆弧连接几种形式及作图方法，理解成型原理。 能力目标:掌握尺规绘图工具的基本使用方法，学会运用圆弧连接基本	

	知识解决现实生活中产品设计基本问题。 素质目标：建立科学解决问题能力，激发创新思维。	
教学重难点	重点：圆弧与圆弧相切的作图方法。 难点：做两已知圆的内、外公切弧作图过程。	
教学方法与工具	借助信息化教学手段，依托雨课堂教学服务平台支持，采用“对分课堂”等工具实现教学目的。完成线上学生主动课前预习、课后自主复习，线下课堂利用“对分课堂”构建互动教学体系，发挥“精讲留白”优势，深度挖掘双向耦合教学过程。	
课程思政融入	引用孟子《离娄章句》中“离娄之明，公输子之巧，不以规矩，不能成方圆。”“归者，正圆之器；矩者，正方之器。”来阐释我国古代已有制图萌芽产生。	
教学实施过程		
教学环节	教学内容与活动	教学意图与资源
1. 情境导入（痛点激活 5min）	引用孟子《离娄章句》中“离娄之明，公输子之巧，不以规矩，不能成方圆。”“归者，正圆之器；矩者，正方之器。”说明掌握尺规作图的重要性。通过古今知识碰撞激发学习热情，用圆弧连接平面图引入圆弧连接的作用。  图 4 情境导入	了解课程内容，通过古诗词证明中国自古就有科学的绘图思想，本堂课就是“定规立矩”过程。
2. 新知探析（方法精讲 10min）	教师精讲： 圆弧连接作图原理： 1）半径为 R 的圆弧与已知直线相切：类比自行车轮与笔直马路的关系。 2）半径为 R 的圆弧与已知圆弧相切：类比滑板车轮与练习赛道的关系。  图 5 圆弧连接实际应用	把教学由生动实际活动引入课程教学中，通过视屏资源展示，达到盐溶于水目的。

3. 协作实践 (双轴联动 20min)	圆弧连接几种情况： 图 6 圆弧与两已知直线相切 图 7 圆弧与一直线一圆弧相切	激发动手实践能力，激发创新活力。
4. 能力提升 (成果固化 10min)	留白： 1) 学生独学+小组讨论 (5min) 独学内容：圆弧与一圆弧外切且与另一圆弧内切作图思想。 图 8 学生独学 小组讨论：作图过程及注意事项。 图 9 小组讨论 2) 师生对话 (5min) 对话核心：学生讲解具体作图思想及实际绘图过程，教师辅助更正讲解过程中存在的问题。 图 10 师生对话	启迪创新思维，培养自主学习能力。

教学评价设计	过程性评价：对学生“反客为主”（以学生为中心的师生对话，教师倾听，学生讲解）的表达过程、行为动作、逻辑思维做出判断和积极正面评价，指出整个过程中存在的不足。 课后延伸评价：对课前预习要做到“心中有数”，即知道那些同学真正预习了，预习到何种程度，课堂中要让真正预习的，预习效果好的同学暴露出来。课后复习也要有数据支撑，作业100%批改，形成反馈。
课后作业 (智慧教学平台发布)	利用学过的知识完成以下图形绘制（1:1 比例，A4 图纸） 15:04 发布公告 发送至：机械制图【基础理论】 - 2025秋-机械 几个作图作业 立即发布 通过学习内容完成大钩的几何图样绘制。 Technical drawing of a hook with dimensions: $\phi 22$, $C2$, $R3$, $\phi 30$, $R20$, $R60$, $\phi 40$, $R4$, $R22$, $R40$, $R46$, 9, 37, 87, 15. 图 11 作业发布

单学时教学设计 2		
教学主题	§2.2 点的投影	
教学目标	知识目标:熟悉空间三投影体系建立原理,掌握空间点的三面投影。 能力目标:学会运用空间投影体系解决现实生活中点的投影基本问题,掌握空间三投影体系转化为平面投影过程。 素质目标:建立空间观念,激发创新思维。	
教学重点难点	重点:掌握点的投影作图规律。 难点:点的三面投影和直角坐标系关系建立。	
教学方法与工具	借助信息化教学手段,依托雨课堂教学服务平台支持,采用“对分课堂”等工具实现教学目的。完成线上学生主动课前预习、课后自主复习,线下课堂利用“对分课堂”构建互动教学体系,发挥“精讲留白”优势,深度挖掘双向耦合教学过程。  图 1 教学资源	
课程思政融入	点、线、面是逐级进化由量变到质变过程,由此引申到个体与整体关系,个人与国家的关系。	
教学实施过程		
教学环节	教学内容与活动	教学意图与资源
1. 情境导入(痛点激活 5min)	现实世界是三维空间,而点是一个零维度对象,可以看作是二维上无限小的面积,三维上无限小的体积。如果将其放入投影面体系当中,如何确定三面投影?投影规律是怎么样子的呢?  图 2 情境导入	设疑导入启发思考,为探索新知识做好思想准备,培养学生自学和独立思考能力。

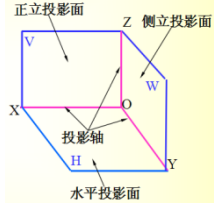
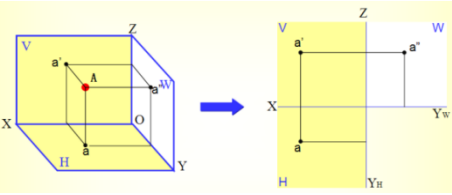
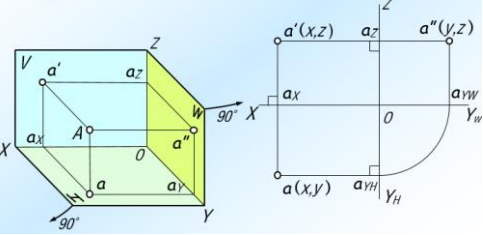
2. 新知探析（方法精讲 10min）	教师精讲： 点在三投影面体系中的投影： 点的三面投影形成：   图 2 三面投影体系的建立 图 3 点的三面投影形成及其投影规律	了解课程内容，通过现实生活中影子和墙角，引出空间投影体系。
3. 协作实践（双轴联动 20min）	点的三面投影规律： 从上述点的三面投影形成，可得出点的三面投影规律： （1）点正面投影与水平投影的连线垂直于 OX 轴，即 $aa' \perp OX$ 轴； （2）点正面投影与侧面投影的连线垂直于 OZ 轴，即 $aa'' \perp OZ$ 轴； （3）点的水平投影到 OX 轴的距离等于点的侧面投影到 OZ 距离，即 $aa_x = a''a_z$。  图 4 三面投影规律 点的三面投影和直角坐标系的关系： $x = a'a_z = aa_y$，表示点 A 到 W 面的距离； $y = aa_x = a''a_z$，表示点 A 到 V 面的距离； $z = a'a_x = a''a_y$，表示点 A 到 H 面的距离。 可见，已知点的坐标，可求出点的三面投影。另外，点的任何两个投影中必包含着点的三个坐标，因此，由点的两面投影即可确定点的空间位置，也可作出点的第三面投影。	通过启发式教学，辅助视屏资源和实体教具模型展示，达到理解目的。
4. 能力提升（成果固化 10min）	留白： 1) 学生独学+小组讨论（5min） 独学内容：思考空间点 A（15，10，20）的三面投影。	提高动手实践和独立思考能力。



图 5 学生独学

小组讨论：空间点的坐标特点，作图过程及注意事项。



图 6 小组讨论

2) 师生对话 (5min)

对话核心：学生讲解具体作图思想及实际绘图过程，老师补充更正错误。

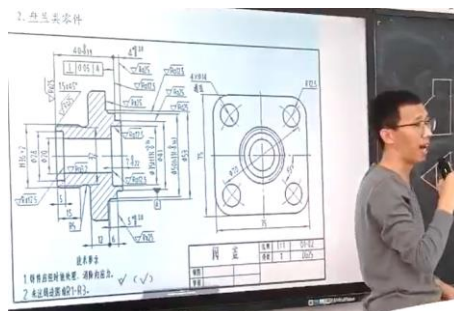


图 7 师生对话

教学评价设计

过程性评价：对学生“反客为主”（以学生为中心的师生对话，教师倾听，学生讲解）的表达过程、行为动作、逻辑思维做出判断和积极正面评价，指出整个过程中存在的不足。

课后延伸评价：对课前预习要做到“心中有数”，即知道那些同学真正预习了，预习到何种程度，课堂中要让真正预习的，预习效果好的同学显现出来。课后复习也要有数据支撑，作业 100%批改，形成反馈。

课后作业(智慧教学平台)

已知点 B 的投影 b' 、 b'' ，求点 B 的水平投影 b 。

<

发布公告

...

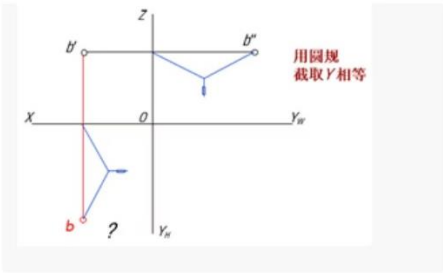
📍

发送至：机械制图【基础理论】 - 2025秋-机械

课后练习题

立即发布

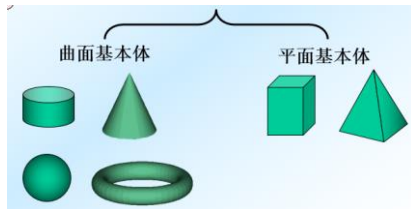
课后作业:已知点B 的投影 b' 、 b'' ，求点B 的水平投影 b 。



返回编辑

确定发送

图 8 课后思考题

单学时教学设计 3		
教学主题	§3.2 平面与平面立体表面相交	
教学目标	知识目标:熟悉平面立体截切基本原理，掌握平面与平面立体表面相交的作图方法。 能力目标：掌握截交线性质，学会运用截切理论解决产品设计中截切后投影基本问题。 素质目标：建立科学解决问题能力，激发创新思维。	
教学重点难点	重点：理解截交线的的绘图过程。 难点：多截切平面截切平面立体后截交线复合投影作图。	
教学方法与工具	借助信息化教学手段，依托雨课堂教学服务平台支持，采用“对分课堂”等工具实现教学目的。完成线上学生主动课前预习、课后自主复习，线下课堂利用“对分课堂”构建互动教学体系，发挥“精讲留白”优势，深度挖掘双向耦合教学过程。 	
	图 1 教学资源	
课程思政融入	多角度、全面认识和分析问题的哲学思想，从不同的事物中寻找共同点和交叉点，做到求同存异。	
教学实施过程		
教学环节	教学内容与活动	教学意图与资源
1. 情境导入(痛点激活5min)	日常生活中经常可以看见平面立体结构,如果立体被平面截断一部分,又会发生什么样的变化?在这一节将会了解到平面与平面立体表面的交线称为截交线。通过学习截交线的性质,并利用其性质获得截交线作图方法。 	了解课程内容,通过常见实物资源探索深层次含义。
2. 新知探析(方法精讲10min)	教师精讲： 截交线的性质 1) 截平面与立体表面的共有线 2) 由直线段围成的平面多边形	把实物教具和动画引入课程教学中,通过资

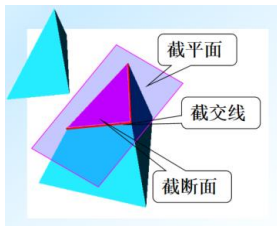
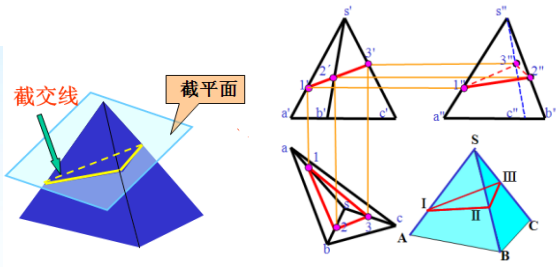
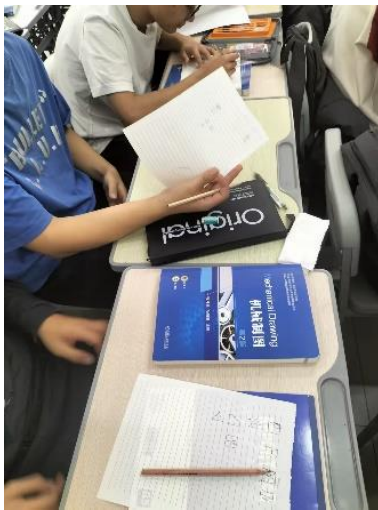
		源展示，达到自然接受目的。
3. 协作实践 (双轴联动 20min)	截交线的作图方法： 作图思路：平面与平面立体表面相交→面面相交（交线）→直线的投影→直线两端点投影（截平面与棱线的交点）→根据封闭性和共有性顺次连接个点→判断可见性→去掉被切割舍去部分投影。举例讲解平面与平面立体表面相交的作图方法。（以三棱锥为例）   图3 截交线 图4 三棱锥被正垂面截切及投影	调动自主思考思维，激发动手实践能力。
4. 能力提升 (成果固化 10min)	留白： 1) 学生独学+小组讨论 (5min) 独学内容：正四棱锥被两截切平面截切后投影。  图5 学生独学 小组讨论：正四棱锥空间结构，作图过程及注意事项。	启迪创新思维，培养自主学习能力。



图 6 小组讨论

2) 师生对话 (5min)

对话核心: 学生讲解正四棱锥被两截切平面截切和被单一截切平面截切的不同之处, 具体作图思想及实际绘图过程。

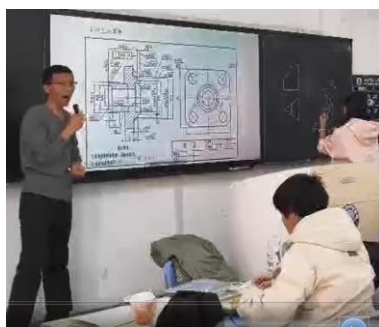
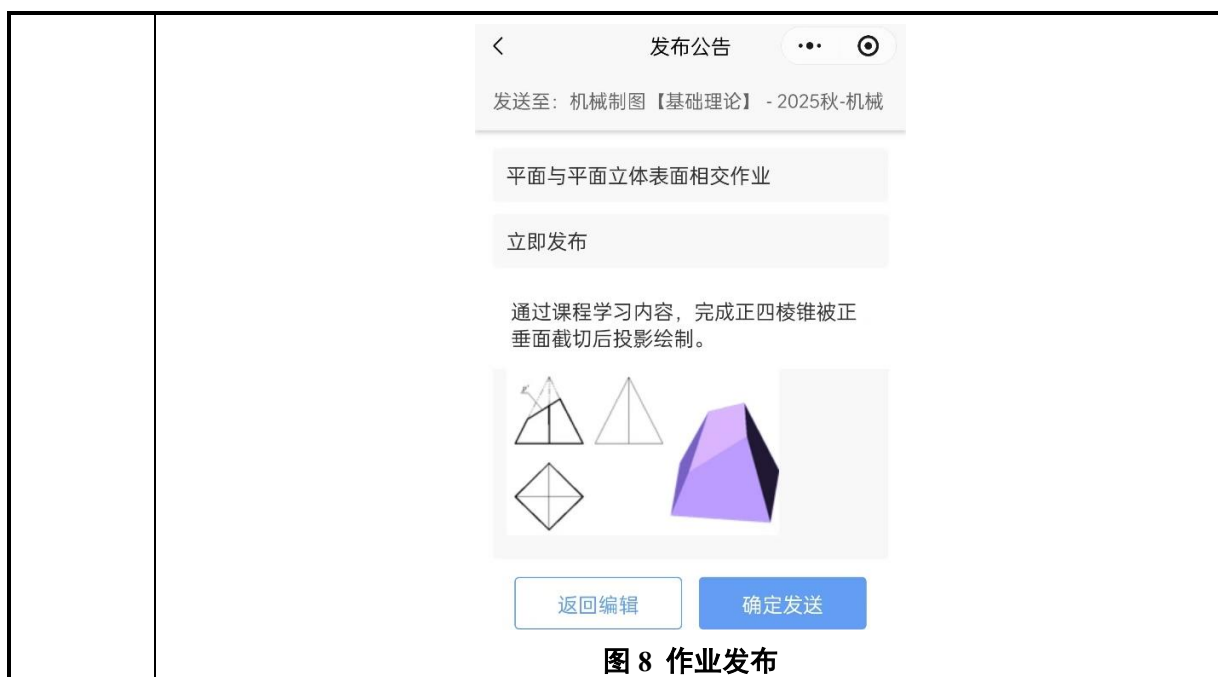


图 7 师生对话

教学评价设计	过程性评价: 对学生“反客为主”(以学生为中心的师生对话, 教师倾听, 学生讲解)的表达过程、行为动作、逻辑思维做出判断和积极正面评价, 指出整个过程中存在的不足。 课后延伸评价: 对课前预习要做到“心中有数”, 即知道那些同学真正预习了, 预习到何种程度, 课堂中要让真正预习的, 预习效果好的同学显现出来。课后复习也要有数据支撑, 作业 100%批改, 形成反馈。	
课后作业(智慧教学平台发布)	利用学过的知识完成正四棱锥被正垂面 P 截切后的投影。	



单学时教学设计 4		
教学主题	§3.3 平面与回转体表面相交	
教学目标	知识目标:了解常见的回转体类型,掌握平面与回转体表面相交作图方法。 能力目标:掌握回转体表面被平面截切应用到实际工程的能力。 素质目标:建立科学解决问题能力,学会思辨,激发创新思维。	
教学重点难点	重点:掌握截交线截切形式及作图方法。 难点:理解截交线形状及可见性的判别。	
教学方法与工具	借助信息化教学手段,依托雨课堂教学服务平台支持,采用“对分课堂”等工具实现教学目的。完成线上学生主动课前预习、课后自主复习,线下课堂利用“对分课堂”构建互动教学体系,发挥“精讲留白”优势,深度挖掘双向耦合教学过程。  图 1 教学资源	
课程思政融入	运用辩证唯物主义普遍联系与发展的观点分析问题,掌握正确的思维方法,养成科学的思维习惯。	
教学实施过程		
教学环节	教学内容与活动	教学意图与资源
1. 情境导入(痛点激活 5min)	平面与回转体相交,在回转体表面产生交线,称为回转体截交线,这个平面称为截平面,截交线所围成的平面图形称为截断面。  图 2 情境导入	了解课程内容,通过常见体特征引出教学意图。
2. 新知探析(方法精讲 10min)	教师精讲: 回转体截交线的性质: 1) 共有性:截平面与回转体的共有线。 2) 封闭性:封闭的平面曲线,平面曲线和直线围成的平面多边形。 圆柱回转体截交线:	把教学由生动实际活动引入课程

图 1 教学资源

图 2 情境导入

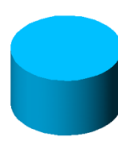
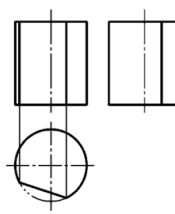
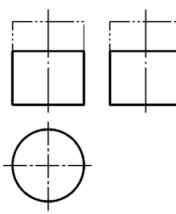
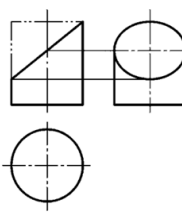
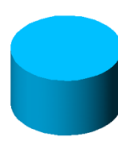
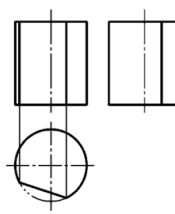
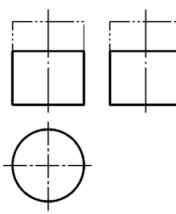
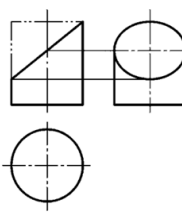
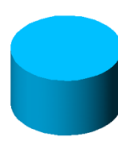
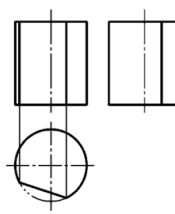
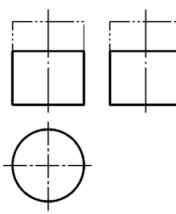
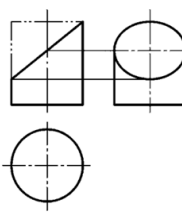
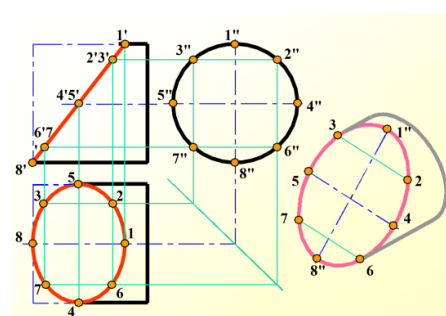
	<table><tr><td>截平面的位置</td><td>平行于轴线</td><td>垂直于轴线</td><td>倾斜于轴线</td></tr><tr><td>截交线的形状</td><td>两平行直线</td><td>圆</td><td>椭圆</td></tr><tr><td>立体图</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>投影图</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	截平面的位置	平行于轴线	垂直于轴线	倾斜于轴线	截交线的形状	两平行直线	圆	椭圆	立体图				投影图				教学中,通过视屏+教具资源展示,达到自然过渡到课程内容的目的。
截平面的位置	平行于轴线	垂直于轴线	倾斜于轴线															
截交线的形状	两平行直线	圆	椭圆															
立体图																		
投影图																		
3. 协作实践 (双轴联动 20min)	圆柱体截交线作图方法: (1) 分析截交线的形状; (2) 求特殊位置点; (3) 求一般位置点; (4) 光滑连接各点。 	通过启发性教学,唤起创新思维,激发动手实践能力。																
4. 能力提升 (成果固化 10min)	留白: 1) 学生独学+小组讨论 (5min) 独学内容: 圆弧与一圆弧外切且与另一圆弧内切作图思想。 	启迪创新思维,培养自主学习能力。																

图 3 平面与圆柱体的截交线

图 4 圆柱体被正垂面截切投影

图 5 学生独学

小组讨论: 作图过程及注意事项及易错点。



图 6 小组讨论

2) 师生对话 (5min)

对话核心：学生讲解具体作图思想及实际绘图过程，教师辅助更正讲解过程中存在的问题。



图 7 师生对话

教学评价设计

过程性评价：对学生“反客为主”（以学生为中心的师生对话，教师倾听，学生讲解）的表达过程、行为动作、逻辑思维做出判断和积极正面评价，指出整个过程中存在的不足。

课后延伸评价：对课前预习要做到“心中有数”，即知道那些同学真正预习了，预习到何种程度，课堂中要让真正预习的，预习效果好的同学暴露出来。课后复习也要有数据支撑，作业 100%批改，形成反馈。

课后作业(智慧教学平台发布)

利用学过的知识完成以下切割体投影。

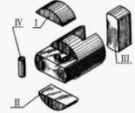
发布公告

发送至：机械制图【基础理论】 - 2025秋-机械

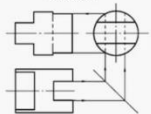
平面与回转体表面相交作业

立即发布

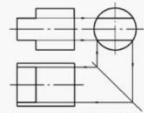
通过课程学习内容，完成基本体被多截切面截切后投影。



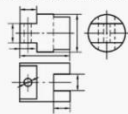
(a) 切割分析



(c) 画切去I部分后的投影



(b) 画完整圆柱切去 I、II 部分后的投影



(d) 画切去IV部分后的投影并完成全图

返回编辑

确定发送

图 8 作业发布