

《画法几何与机械制图 1》课程教学大纲（OBE 模式）

一、课程基本信息

1. 课程名称

画法几何与机械制图 1/Descriptive geometry & Mechanical drawing 1

2. 课程代码

14208002

3. 课程类别

专业核心课程

4. 课程性质

必修

5. 学时 / 学分：

56（44+12）/3.5

6. 先修课程

计算机基础、立体几何

7. 后续课程

机械原理、机械设计、机电系统设计、机械制造基础、机械制造工艺学等。

8. 适用专业

机械电子工程、机械设计制造及其自动化（智能制造）、机器人工程各本科专业

二、课程的主要任务及目标

1. 课程的主要任务

本课程研究绘制和阅读机械工程图样的基本理论和方法,培养学生手工及计算机绘制与阅读机械工程图样的能力,与工程实践有密切的联系,对培养学生掌握科学思维方法,增强工程和创新意识,为后续课程的学习及从事专业工作打下基础。

本课程的基本任务与要求是培养学生使用投影的方法用二维平面图形表达三维空间形体的能力;培养对空间形体的形象思维能力;培养尺规、徒手绘制和阅读机械图样的能力;培养运用计算机绘图的能力和创建三维模型的能力;培养贯彻、执行国家标准意识,理解执行国家标准的重要性,具有对机械工程问题进行条件假设、模型构建和知识表达的能力,支持毕业要求中的相应指标点。

在讲授这门课程时，为实现全课程育人，教师在传授投影理论知识和工程图样绘制技能的同时，应结合机械制图课程特点，选取合适的教学内容，不失时机对学生在课程的各个教学模块和环节中进行深入、充分的思想政治教育。可以从图学的发展历程入手，对学生开展爱国主义教育，增强民族自豪感；老师在上课期间就要引用适当真实工程案例，从而教育学生自觉遵守法律法规，培养自觉守法的习惯，以达到提高学生法律意识的效果。要让学生清楚的认识到的，科学是无国界的，而科学家是有国家的，从而强化学生对工程图样的保密意识；准确、规范的工程图纸对于工程技术信息交流起到至关重要的作用。在课堂教学中，可适当穿插企业案例、课堂讨论等多种途径和手段，说明图样规范性，严谨性的重要意义。以实际工程案例为素材，让学生认识到，不规范的工程图样不仅会影响理解，导致加工问题，甚至会影响企业声誉。同样，图样绘制不严谨，错漏频出，会给企业造成很大的损失。同时，亦可用大国工匠的事迹感染学生，使学生感受到工匠精神在个人职业生涯中的重要作用，培养学生“即使做一颗螺丝钉也要做到最好”的精益求精的品格，努力提升个人专业素养。在传授制图专业知识的同时对学生进行思政教育。不仅能强化学生的专业知识和专业技能等职业素养，还能在潜移默化中将家国情怀、诚信意识和一丝不苟、精益求精的工匠精神渗透到学生头脑中，为我国成为制造强国输送合格人才。

2. 课程目标

课程目标 1：具备绘制机械图样所需的基础知识与技能。

掌握机械制图国家标准的基本内容，绘图工具的使用方法，常用的几何作图方法，平面图形作图步骤；掌握正投影法及其特性，各种位置直线与平面的投影；掌握直线与平面平行，两平面相互平行的判断和作图方法，直线与平面相交求交点，两平面相交求交线的作图方法；掌握平面立体的投影特性和作图方法；掌握回转体的投影特性和作图方法；

课程目标 2：能够应用机械制图的基础知识与技能，对组合体进行图样表达。

掌握特殊位置平面与基本体表面相交的截交线的性质和画法，掌握两圆柱轴线垂直相交的相贯线的画法，两立体相贯特殊情况下相贯线画法；掌握组合体的形体分析法和线面分析法，掌握组合体的组合形式及其画法；掌握基本体及组合体的尺寸标注；掌握基本视图和辅助视图的画法，掌握剖视图和断面图的概念、画法和标注方法。

课程目标 3：具备应用计算机软件辅助绘图的能力。

掌握用 AUTOCAD 软件绘制机械二维平面图形和三维建模的能力。

3. 课程目标对专业毕业要求的支撑关系

毕业要求（机械电子工程专业）	毕业要求指标点	课程目标对毕业要求的支撑关系
1、数学和自然科学基础、工程基础与专业知识	1.3 具备解决机械系统复杂工程问题所需的工程基础知识和技能。	课程目标 1
3、工程问题分析与表达	3.3 能够应用基础科学原理和专业知识，对机械系统复杂工程问题进行条件假设、模型构建和知识表达。	课程目标 2
6、现代工程方法与手段应用	6.1 具备计算机信息技术基础和应用技能。	课程目标 3
毕业要求（机械设计制造及其自动化专业）	毕业要求指标点	
1、数学和自然科学基础、工程基础与专业知识	1.3 具备解决智能制造领域机械系统复杂工程问题所需的力学、电路、制图等工程基础知识和技能。	课程目标 1
3、工程问题分析与表达	3.3 能够应用基础科学原理和专业知识，对制造业自动化和智能化机械系统复杂工程问题如三维模型、机器人、数控机床等进行条件假设、模型构建和知识表达。	课程目标 2
6、现代工程方法与手段应用	6.1 具备计算机信息技术基础和应用技能。	课程目标 3
毕业要求（机器人工程专业）	毕业要求指标点	
1、数学和自然科学基础、工程基础与专业知识	1.3 具备解决先进制造业与工业机器人领域的机械系统复杂工程问题所需的工程基础知识和技能。	课程目标 1
3、工程问题分析与表达	3.3 能够应用基础科学原理和专业知识，对先进制造业与工业机器人领域的机械系统复杂工程问题进行条件假设、模型构建和知识表达。	课程目标 2
6、现代工程方法应用	6.1 具备计算机信息技术基础和应用技能。	课程目标 3

三、课程教学内容与学时分配

序号	知识单元/章节	知识点	教学要求	推荐学时	教学方式	支撑课程目标
1	制图的基本知识与技能	1. 机械制图国家标准 2. 绘图仪器的使用 3. 几何作图 4. 平面图形的画法	1. 了解本课程研究的对象、任务以及学习方法。 2. 掌握平行投影的特性。 3. 掌握平面图形分析和作图步骤。 4. 掌握制图国家标准的基本内容。	4	讲授 练习 讨论	1
2	点、直线和平面	1. 投影法基础知识 2. 点的投影 3. 直线的投影 4. 平面的投影	1. 掌握三投影面体系的投影特性。 2. 掌握点在三投影面体系的投影。 3. 掌握空间各种位置直线的投影。 4. 掌握空间各种位置平面的投影。	4	讲授 练习 讨论	1
3	几何元素的相对位置	1. 平行问题 2. 相交问题	1. 掌握直线与平面平行，两平面相互平行的判断和作图方法。 2. 掌握直线与平面相交求交点，两平面相交求交线的作图方法。 3. 了解直线与平面垂直、两平面垂直的作图方法。	3	讲授 练习 讨论	1
4	立体	1. 三视图的形成及投影规律 2. 平面立体 3. 回转体	1. 掌握三视图的投影规律。 2. 掌握平面立体的投影。 3. 掌握平面立体的表面取点、取线（难点）。 4. 掌握回转体的投影。	2	讲授 练习 讨论	1
5	立体表面的交线	1. 平面与立体表面相交 2. 两回转体表面相交	1. 了解两立体相贯线的画法及影响相贯线形状的因素。 2. 掌握特殊位置平面与基本体表面相交的截交线的性质和画法。 3. 掌握两圆柱轴线垂直相交的相贯线的画法，两立体相贯特殊情况下相贯线画法。	7	讲授 练习 讨论	2

6	组合体	1. 组合体的组合方式及表面连接关系 2. 画组合体的三视图 3. 组合体的读图方法 4. 组合体的尺寸标注 5. 组合体的综合作图	1. 掌握组合体的形体分析法和线面分析法。 2. 掌握基本体的尺寸标注。 3. 掌握组合体的组合形式及其画法；尺寸标注。	12	讲授 练习 讨论	2
7	机件的图样画法	1. 视图 2. 剖视图 3. 断面图 4. 局部放大图、规定画法和简化画法 5. 表达方法综合举例	1. 掌握基本视图和辅助视图的画法。 2. 掌握剖视图和断面图的概念、画法和标注方法。 3. 了解其他常用的表达方法、简化画法和规定画法。 4. 掌握表达方法的综合应用（视图、辅助视图、剖视图、断面图及综合应用）。	12	讲授 练习 讨论	2
8	上机： AutoCAD 概述	1. 启动 AutoCAD 2. AutoCAD 的用户工作界面 3. AutoCAD 的基本使用方法 4. 图形文件的保存、关闭及退出 AutoCAD 5. 绘图工具 6. 图层	1. 熟悉 AutoCAD 的用户工作界面。 2. 掌握 AutoCAD 的基本使用方法。 3. 掌握 AutoCAD 的保存、关闭及退出方法。 4. 掌握图层的设置。	4	讲授 上机 讨论	3
9	上机： 简单图形元素的绘制	1. 简单图形元素的绘制 2. 基本编辑命令	1. 掌握简单图形元素的绘制操作方法。 2. 掌握基本编辑命令操作方法。	4	讲授 上机 讨论	3
10	上机： AutoCAD 三维造型技术	1. 三维空间操作基础 2. 三维实体建模 3. 三维实体编辑 4. 三维建模过程	1. 掌握基本体的三维建模操作方法。 2. 掌握组合体的三维建模操作方法。	4	讲授 上机 讨论	3

四、课程教学方式

（一）课堂讲授

1. 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得自己想学到的知识。

2. 在理论教学内容上，采取循序渐进的方法，先讲点、线、面的投影，再讲基本体、组合体的投影。

3. 在教学过程中采用电子教案，多媒体教学与传统板书、教具教学相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。

4. 课内讨论和课外答疑相结合，安排教师辅导答疑。

5. 在上机教学内容上，先计算机绘制二维几何图形，熟悉 AutoCAD 的基本操作和命令，再进行基本体三维建模，最后讲授组合体三维建模操作，上机过程中上机与巡回辅导相结合，任务驱动教学法开展上机教学，按照“布置任务-介绍完成任务的方法-归纳总结”的顺序展开教学。

6. 充分利用学习通线上教学资源，积极开展线上线下混合式教学。

（二）课后作业

1. 每次理论课后布置一定量的课后手工作图作业，上机课后布置一定量的课后计算机绘图作业。

2. 课后作业教师批改后，在每次上新课前给学生讲解上次课后作业。

五、课程的考核环节及课程目标达成度评价方式

（一）课程的考核环节

1. 课程考核环节描述

本课程的考核方式为考试，闭卷。课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核、上机考核、考试考核三部分，平时考核包括课后作业、课堂互动和到课率，上机考核包括计算机上机操作、上机作业和到课率，考试考核为课程结业考试。相应地，课程总评成绩由平时成绩、上机成绩、考试成绩三部分加权而成，平时成绩、上机成绩、考试成绩及总评成绩均为百分制，在总评成绩中，平时成绩、上机成绩、考试成绩所占的权重分别为 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 。其中 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 根据学校相关规定分别定为 0.2、0.2 和 0.6。

2. 各考核环节所占分值比例及考核细则

课程成绩构成及比例		考核环节	目标 分值	考核/评价细则	对应的课程 目标
平时 成绩	平时成绩100分，占总评 成绩的比例为 λ_1 $\lambda_1=0.2$	作业	70	主要考核学生对每章节知识点的复习、理解和掌握程度；成绩以百分计，取各次成绩的平均值，乘以其在总评成绩中所占的比例计入总评成绩。	1
		课堂互动	20		
		到课率	10		
上机 成绩	上机成绩100分，占总评 成绩的比例为 λ_2 $\lambda_2=0.2$	上机操作	40	成绩以百分计，取各次成绩的平均值，乘以其在总评成绩中所占的比例计入总评成绩。	3
		作业	50		
		到课率	10		
考试 成绩	考试成绩100分，占总评 成绩的比例为 λ_3 $\lambda_3=0.6$	目标 1 试题	30	（1）卷面成绩 100 分，以卷面乘以其在总评成绩中所占的比例计入课程总评成绩。 （2）主要考核平面的投影，面面相交投影，带切口的平面立体与曲面立体的投影，求作组合体的第三面投影，尺寸标注等内容。考试题型为：选择题、作图题等。	1
		目标 2 试题	70		2

（二）课程目标达成度评价方式

1. 课程目标达成度计算公式

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

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节按权重计算后的总得分}}{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节目标总分}}$$

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

2. 课程目标达成度计算方法

（1）课程目标评价内容及符号意义说明

字母 A 、 B 、 C 则分别表示学生平时成绩、上机成绩、考试成绩的实际平均得分，其中， $C = C_1 + C_2$ ； C_1 为课程结业考试中对应课程目标 1 的试题得分， C_2 为课程结业考试中对应课程目标 2 的试题得分。

课程目标 评价内容	平时	上机	考试		课程总评成绩
			目标 1 试题	目标 2 试题	
目标分值	100	100	30	70	100
学生平均得分	A	B	C_1	C_2	$\lambda_1 A + \lambda_2 B + \lambda_3 C$

（2）课程目标达成度评价计算方法

课程目标	考核环节	目标 分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	平时	100	A	$\text{课程目标 1 达成度} = \frac{\lambda_1 A + \lambda_3 C_1}{\text{实际目标总分}}$ 式中实际目标总分为各项目目标分值乘以权重后总数，如本门课程“实际目标总分”= $100 \times 0.2 + 30 \times 0.6 = 38$
	目标 1 试题	30	C_1	
课程目标 2	目标 2 试题	70	C_2	$\text{课程目标 2 达成度} = \frac{C_2}{70}$
课程目标 3	上机	100	B	$\text{课程目标 3 达成度} = \frac{B}{100}$
课程总体目标	总评成绩	100	$\lambda_1 A + \lambda_2 B + \lambda_3 C$	$\text{课程总目标达成度} = \frac{\lambda_1 A + \lambda_2 B + \lambda_3 C}{100}$

六、建议教材及教学参考书

（一）推荐教材

[1] 张元莹, 郭红利. 机械制图. 北京: 化学工业出版社, 2017.

[2] 张元莹, 郭红利. 机械制图习题集. 北京: 化学工业出版社, 2017.

（二）主要参考资料

[1]惠学芹,陈西府.工程制图.北京:高等教育出版社,2017.

[2]邢蕾.工程制图.北京:清华大学出版社,2017.

七、其他说明

1. Autocad 上机部分,采用教研室自编讲义。

2. 考试形式:闭卷考试,考试时间 120 分钟。

执笔人(签字):

年 月 日

审核人(签字):

年 月 日