

课程名称：工程制图实践 I

课程编码：7033801

课程学分：2 学分

课程学时：2 周

适用专业：机械设计制造及其自动化专业，机械电子工程专业

《工程制图实践 I》

(Engineering Drawing Practice I)

教学大纲

1. 课程性质与任务

工程制图实践 I 是机械设计制造及其自动化专业必修的专业基础课之一。工程制图实践 I 在结合“工程制图 I (1)”和“工程制图 I (2)”课程所学内容基础上，进行零部件测绘并绘制零件草图、零件工作图和装配图，学习测量工具的正确使用方法，加强零件草图绘制和尺规绘图训练，强化三维实体建模和二维机械图样绘制上机实践。

本课程课为机械设计制造及其自动化专业和机械电子工程专业的后续专业基础课程、专业课程的学习奠定基础，进一步培养学生的造型能力和绘图能力，同时培养学生的团队分工协作能力，加强标准化意识，为从事机械设计与制造工作、培养合格的社会主义事业建设高素质人才奠定良好基础。

2. 课程教学目标与达成途径

通过本课程的教学，培养学生应用机械制图知识进行机械部件测绘及徒手绘图的能力；培养应用计算机绘图及实体造型方法进行三维建模及绘制工程图的能力；综合应用机械工程制图知识及数字化建模技术，形成初步的产品设计表达能力。本课程教学目标如表 1 所示。

表 1 课程教学目标与其支撑的毕业要求指标点

序号	课程教学目标	支撑的毕业要求指标点
1	课程教学目标 1: 具备利用 CAD 软件进行产品三维实体建模及正确、规范绘制工程图的能力。	指标点 5-3 能够合理开发和选择工程软件以及计算机程序设计语言等现代工具，正确模拟与预测复杂机械工程问题，并分析其局限性。
2	课程教学目标 2: 掌握零部件测绘方法，能正确分析零件功能和精度要求，进一步培养分析问题、解决问题的能力，强化产品设计标准化意识。	指标点 8-3 理解机械工程师的职业性质和社会责任，能够在机械工程实践活动中履行责任。 指标点 10-1 具备良好的表达沟通能力，能够运用专业术语与同行及社会公众进行工程问题的有效沟通和交流。

3	课程教学目标 3: 应用机械制图的基础知识、方法和制图规范, 具备熟练的识图、测绘能力, 能徒手正确、规范地绘制工程图。	指标点 8-3 理解机械工程师的职业性质和社会责任, 能够在机械工程实践活动中履行责任。 指标点 10-1 具备良好的表达沟通能力, 能够运用专业术语与同行及社会公众进行工程问题的有效沟通和交流。
4	课程教学目标 4: 培养学生的团队分工协作能力。通过测绘小组的组建, 选拔小组组长, 由组长根据组员个人兴趣、意愿及能力分配工作任务, 在实践过程中小组成员之间能够密切合作、沟通, 共同完成所承担的任务。	指标点 9-3 能够组建多学科合作团队, 具备领导能力和责任担当, 能带领团队完成任务。

表 2 课程所支撑的毕业要求指标点的达成途径

所支撑的毕业要求指标点	支撑强度	课程教学目标	达成途径
指标点 5-3 能够合理开发和选择工程软件以及计算机程序设计语言等现代工具, 正确模拟与预测复杂机械工程问题, 并分析其局限性。	H	课程教学目标 1	讲授、辅导: 重点突出、思路清晰地讲解使用工具软件绘图的主要思路和方法。 小组讨论: 小组成员之间互相讨论、交流, 协商相邻零件之间配合关系, 协调好相关尺寸等内容。 上机建模: 使用三维 CAD 软件完成零件建模、装配建模、绘制零件图、装配图。
指标点 8-3 理解机械工程师的职业性质和社会责任, 能够在机械工程实践活动中履行责任。	M	课程教学目标 2, 3	讲授、辅导: 强调国家标准在工程图中的具体表现及其重要意义。 小组讨论: 小组成员之间互相讨论、交流, 共同确定零件的材料、公差、表面粗糙度等内容。 测绘模型: 掌握零部件的测绘方法, 掌握徒手绘制零件图, 正确分析零件功能和精度要求。
指标点 9-3 能够组建多学科合作团队, 具备领导能力和责任担当, 能带领团队完成任务。	M	课程教学目标 4	讲授、辅导: 明确团队组建方法和原则, 指导团队工作方法。 小组讨论: 在组长的组织和协调下, 小组成员之间互相讨论、交流, 协商, 明确成员自己的任务及需要其他成员配合的工作、协商相邻零件之间配合关系, 协调好相关尺寸等内容。 上机建模: 使用三维 CAD 软件完成零件建模、装配建模、绘制零件图、装配图。
指标点 10-1 具备良好的表达沟通能力, 能够运用专业术语与同行及社会公众进行工程问题的有效沟通和交流。	M	课程教学目标 2, 3	讲授、辅导: 师生互动, 随时指出学生在团队合作过程中存在的问题。 小组讨论: 小组成员之间互相讨论、交流, 协商相邻零件之间配合关系, 协调好相关尺寸等内容。 测绘零部件及上机建模: 测绘零部件, 徒手绘制零件图, 使用三维 CAD 软件完成零件建模、装配建模、绘制零件图、装配图。 答辩与总结报告: 以小组为单位参加答辩, 首先组长对全组制图实践工作做总结, 时间为 15~20 分钟; 每位同学对照自己画的图讲解 5~7 分钟, 并回答教师提出的问题; 小组提交一份总结报告。

3. 教学基本内容及基本要求

表 3 课程教学内容及要求

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目的
1	机械部件测绘 (1) 部件构成分析, 画装配示意图 (2) 零件结构分析, 画零件草图 (3) 标准件参数测量	1. 进一步学习零件图、装配图的视图表达方法及拼画装配图的方法和步骤 2. 提高徒手画零件草图的方法与技巧 3. 掌握零部件测绘的基本方法和步骤 4. 掌握标准件和常用件的测绘方法	1 周	讲授 辅导	1、2、3、4
2	计算机三维建模及辅助制图 (1) 零件三维建模 (2) 部件装配 (3) 绘制零件图 (4) 绘制部件装配图	1. 进一步加强实体建模的训练, 掌握用 CAD 软件绘制零件工作图和装配图的方法和步骤 2. 掌握应用 CAD 进行部件装配的方法 3. 强化 CAD 绘制零件图和部件装配图的方法	1 周	讲授 辅导	1、2、3、4

4. 教学方式

本实践环节在开始前集中讲解基本内容、基本要求、时间分配等内容, 实践过程中教师随时教授、辅导, 解答学生疑问, 具体安排见表 4。

表 4 教学方式及进度安排

时间分配	内容	学生具体任务
第一天	教师布置任务, 学生拆卸减速器并画出装配示意图	仔细阅读本测绘指导书, 了解减速器的工作原理和装配关系, 并重新熟悉教材中的相关章节。用专用工具按正确的拆卸顺序拆卸各零件, 同时为拆卸下来的每一个零件编号 (按拆卸的先后顺序编号, 可用胶带纸将编号贴在零件上), 并作适当记录, 分清标准件和非标准件, 画出部件装配示意图。
第 2~3 天	测绘零件草图	草图采用目测、徒手绘制, 零件的表达方案应正确, 零件测绘的要求和零件草图的绘制请重新阅读教材的有关章节。每位同学需要测绘并绘制一套完整的零件草图, 标准件需测量尺寸后查阅标准, 写出规定标记。将零件草图的图形绘制完成后, 再测量并标注尺寸, 相关零件的关联尺寸要同时注出, 避免矛盾。
第 4 天	课堂讨论、检查常见错误	交回测绘模型、工具; 自查、改错等。

第 5 天	零件建模	利用 Solidworks 软件，根据零件草图、标准件标记进行零件建模，并保存为零件文件，供本组装配建模使用。
第 6 天	装配体建模	使用本组完成的零件进行装配体建模。
第 7~8 天	绘制装配图	使用自己创建的装配体，完成装配图绘制。
第 9 天	绘制零件图	根据自己所测绘的零件草图，使用 Solidworks 完成零件图绘制。
第 10 天	答辩	打印本人绘制的零件图、装配图，完成总结报告，参加答辩

5. 教材及教学参考书

教 材：零部件测绘实训教程（第二版）. 钱可强编，高等教育出版社，2013 年

参考书：《机械制图（第 6 版）》. 何铭新、钱可强等编. 北京：高等教育出版社，2010

6. 学生成绩评定方法

本课程成绩为百分制，并由两部分组成。第一部分为小组成绩，小组成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。第二部分是个人成绩，考核个人零件图、装配图和答辩情况三个方面，总分 100 分，占总成绩的 70%。

表 5 课程教学目标评价矩阵

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
小组成绩 30%	考核小组学生对零部件建模、零件图、装配图绘制的掌握和应用的总体情况，以及团队合作，信息共享、合作共事的能力方面。	30	<p>小组成绩满分为 100 分，根据得分情况，按 30% 计入课程总成绩。</p> <p>评价内容包括三个方面：</p> <p>(1) 小组整体图纸的质量（包括正确度，配合度，任务分配合理度），满分 40 分；</p> <p>(2) 小组总结报告的质量：满分 30 分；</p> <p>(3) 小组整体答辩的情况：满分 30 分；</p>	1、2、3、4
个人成绩 70%	考核个人零件图、装配图和个人答辩情况三个方面。	70	<p>个人成绩满分 100 分，根据得分情况，按 70% 计入课程总成绩。</p> <p>评价内容包括三个方面：</p> <p>(1) 零件图：35 分；</p> <p>(2) 装配图：50 分；</p> <p>(3) 个人答辩：15 分。</p>	1、2、3

表 6 个人成绩评价标准

考核/评价环节	分值	评分标准及说明
零件图	35	<p>由于每个人画的零件图数量、内容差异很大，很难给出十分具体的评分细则。根据学生零件图的张数和难易程度，合理分配每一张图的所占分数。每张零件图均主要考虑以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 视图个数合理；出现多余视图 此项不得分； 2) 做合理剖视，内部结构表达清晰；出现多余虚线扣分，同一零件剖面线不一致视情况扣分，最多不超过 5 分。 3) 尺寸标注：定形尺寸标注齐全、定位尺寸标注合理；尺寸公差合理、正确，与装配图协调一致；尺寸位置安排合理，尽量不交叉。 4) 表面粗糙度标注齐全、合理； 5) 标题栏、技术要求齐全、合理； 6) 视零件复杂程度成绩可稍作调整。
装配图	50	<ol style="list-style-type: none"> 1) 视图表达 25 分 <ol style="list-style-type: none"> (1) 外形表达 (10 分) <ul style="list-style-type: none"> ● 减速器的整体外形主视图 (3 分) ● 减速器的整体外形左视图 (3 分) ● 减速器的整体外形俯视图 (3 分) ● 视孔盖形状向视图 (1 分) (2) 内部形状表达 (15 分) <ul style="list-style-type: none"> ● 箱盖箱体连接方式 (至少 2 处剖视，有定位销的须画定位剖

		<p>视) (3分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 轴承的分布、轴向定位的展示 (2分) ● 箱盖和箱体内形 (用虚线或局部剖) (1分) ● 齿轮的啮合展示 (主视图分度圆相切, 俯视图局部剖展示啮合) <p>(3分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 密封填料 (两个闷盖中均应有填料) (2分) ● 游标内形展示 (1分) ● 螺塞内形展示 (1分) ● 剖面方向问题 (2分) <p>2) 标注: (25分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 零件序号 (对齐, 按顺序): (2分) ● 标题栏, 明细栏 (序号, 代号, 名称, 数量, 材料, 备注): (4分) ● 技术要求: (2分) ● 总体尺寸: (3分) ● 配合尺寸: 轴承内圈与轴外圈与箱体, 轴与大齿轮, 闷盖、透盖与箱体之间的配合尺寸; (5分) ● 安装尺寸: (与地面连接的相关尺寸, 左视图两轴端到对称线尺寸) (3分) ● 性能尺寸: (齿轮中心距, 输入输出轴尺寸 $M?$, $\Phi?$) (3分) ● 其他尺寸: (齿轮分度圆直径, 排油孔、游标高度方向定位尺寸) (3分)
个人答辩	15	<p>根据对以下问题的陈述和回答情况酌情给分:</p> <p>1) 首先组长对全组制图实践工作做总结, 内容与总结报告类似, 最好有图文并茂的PPT, 时间为15-20分钟;</p> <p>2) 每位同学对照自己画的图讲5-7分钟, 具体内容包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 测绘了哪几个零件? ● 这些零件在减速器中的作用是什么? ● 该零件为什么选择现在的表达方案? 各视图主要为了展现什么? ● 对哪些测绘尺寸进行了圆整, 哪些确定了精度等级, 为什么这样确定? ● 该零件哪些面粗糙度要求高, 如何确定其粗糙度的? ● 装配图为什么选择了现在的表达方案? ● 各视图主要是为了展现什么? ● 装配图需要标注哪些尺寸? ● 图中对应的尺寸是哪些? ● 制图实践感受。

7. 课程教学目标达成度评价依据与方法

1) 教师自评

任课教师依据课程教学目标的支撑环节进行达成度评价, 具体方法见表7《工程制图实践 I》课程教学目标达成度评价表, 达成度评价目标值为0.7, 达成度目标值低于0.7的教学目标为未达成。

表 7 《工程制图实践 I》课程教学目标达成度评价表

课程编号：DG7033801 学期： 班级： 人数： 教师：

课程目标 支撑环节	小组成绩 (30%)			个人成绩 (70 %)			课程 总评成绩 (100%)
	整体图纸质量	总结报告	整体答辩情况	零件图	装配图	个人答辩情况	
学生平均得分							
目标分值	12	9	9	21	35	14	100
课程目标				评价内容	目标分值	平均得分	达成度结果
教学目标 1: 具备利用 CAD 软件进行产品三维实体建模及正确、规范绘制工程图的能力。				上机绘零件图	11		$\frac{\Sigma \text{平均得分}}{36}$
				装配图	20		
				个人答辩整体	5		
教学目标 2: 掌握零部件测绘方法，能正确分析零件功能和精度要求，进一步培养分析问题、解决问题的能力，强化产品设计标准化意识。				手工零件图	5		$\frac{\Sigma \text{平均得分}}{14}$
				装配图	5		
				个人答辩	4		
教学目标 3: 应用机械制图的基础知识、方法和制图规范，具备熟练的识图、测绘能力，能徒手正确、规范地绘制工程图。				手工零件图	5		$\frac{\Sigma \text{平均得分}}{20}$
				装配图	10		
				个人答辩	5		
教学目标 4: 培养学生的团队分工协作能力。通过测绘小组的组建，选拔小组组长，由组长根据个人兴趣、意愿及能力分配工作任务，在实践过程中小组成员之间能够密切合作、沟通，共同完成所承担的任务。				整体图纸质量	12		$\frac{\Sigma \text{平均得分}}{30}$
				总结报告	9		
				答辩情况	9		
课程教学目标总体达成度					100		总评平均分/100
此次考核普遍存在的问题及原因分析			1. 问题: 2. 原因分析:				
持续改进意见							

表 8 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核方式及在成绩中占比						在总成绩中所占比例
	零件图	装配图	个人答辩	整体图纸质量	总结报告	总体答辩情况	
课程目标 1	31%	55%	14%	0	0	0	36%
课程目标 2	36%	36%	28%	0	0	0	14%
课程目标 3	40%	50%	50%	0	0	0	20%
课程目标 4	0	0	0	40%	30%	30%	30%

2) 学生问卷调查

课程结束并提交成绩后，机械与材料工程学院教学委员会组织学生对课程教学目标情况通过问卷调查进行达成评价（见表 9），并进行数据统计与分析。

表 9 《工程制图实践 I》课程教学目标达成情况问卷

序号	课程教学目标	通过本课程学习，我达成了课程教学目标（可在选项中填写意见建议）				
		完全同意	同意	基本同意	不同意	完全不同意
1	教学目标 1: 具备利用 CAD 软件进行产品三维实体建模及正确、规范绘制工程图的能力。					
2	教学目标 2: 掌握零部件测绘方法，能正确分析零件功能和精度要求，进一步培养分析问题、解决问题的能力，强化产品设计标准化意识。					
3	教学目标 3: 应用机械制图的基础知识、方法和制图规范，具备熟练的识图、测绘能力，能徒手正确、规范地绘制工程图。					
4	教学目标 4: 培养学生的团队分工协作能力。通过测绘小组的组建，选拔小组组长，由组长根据个人兴趣、意愿及能力分配工作任务，在实践过程中小组成员之间能够密切合作、沟通，共同完成所承担的任务。					

8. 毕业要求指标点达成度评价依据与方法

本课程支撑的毕业要求指标点达成度评价依据：1) 支撑毕业要求指标点的课程教学目标达成途径（表 1）；2) 各教学目标达成度评价结果（表 7）。毕业要求指标点达成度评价方法见表 10, 多个教学目标支撑同一指标点的权重依据各教学目标对指标点的支撑程度确定。

表 10 毕业要求指标点达成度评价表

教学目标	达成度	支撑毕业指标点	教学目标对指标点支撑比例	毕业要求指标点达成度	
教学目标 1		5-3	1	5-3	
教学目标 2		8-3	0.5	8-3	
		10-1	0.5		
教学目标 3		8-3	0.5	9-3	
		10-1	0.5		
教学目标 4		9-3	1	10-1	

9. 本课程与其它相关课程的联系与分工

先修课程：三维造型设计、工程制图I(1)、工程制图I(2)

后续课程：机械原理、机械设计、课程设计、毕业设计。

10. 其它类别问题的说明

任课教师可根据学生掌握情况，对内容和学时分配做适当调整。

大纲撰写人：曹默
大纲审阅人：刘瑛
系 负责人：刘 瑛
学院负责人：张若青

制定（修订）日期：2019 年 4 月