



《机械制图与 CAD》 联盟课程标准

课程负责人：_____王技德_____

学 校：_____兰州职业技术学院_____

新能源类专业教学资源库共建共享联盟课程指导小组

2018 年 2 月 4 日



《机械制图与 CAD》联盟课程标准

适用对象：高职三年制

适用专业：新能源类专业

课程类别：专业基础课程

修课方式：必修

教学时数：96(理论 64+实训 32)

总 学 分：6.0 （按四舍五入的原则，每 16 课时为 1 学分计算）

一、课程的性质和任务

（一）课程定位

《机械制图与 CAD》学习领域是高职院校工科类专业必修的技术基础课程，为各专业先开课程，后续课有各专业课程等。熟练掌握机械图样的绘制、阅读技能是对每个工程技术人员的基本要求，而本课程正是培养学生绘制图样、阅读图样以及培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风等专业素质的技术课程，也是学生进校后涉足工程领域的第一门课，故人们将其称为未来技术人员的启蒙课。

（二）学习领域目标

通过学习《机械制图与 CAD》，使学生掌握以下专业能力、方法能力、社会能力等目标。



1 . 知识目标

- (1) 掌握制图的基本知识与技能；
- (2) 掌握点、直线、平面的投影规律
- (3) 掌握基本体投影的绘制与识读；
- (4) 掌握组合体的投影的绘制与识读
- (5) 掌握轴测图的绘制
- (6) 掌握机件常用的表达方法；
- (7) 掌握标准件和常用件的绘制与识读；
- (8) 掌握零件图的绘制与识读；
- (9) 掌握装配图的绘制与识读；
- (10) 掌握使用 AutoCAD 软件绘制各种机械图样的命令。

2 . 技能目标

- (1) 具有正投影法的基本理论在零件图和装配图中的应用能力；
- (2) 具有贯彻国家制图标准的能力；
- (3) 具有绘制和阅读机械图样的基本能力；
- (4) 具有空间想象和形体表达能力；
- (5) 具有正确表达机械零件和机器（或部件）的能力；
- (6) 具有利用 AutoCAD 软件绘制各种机械图样的能力。

3 . 方法能力目标

- (1) 具有一定的独绘图与识图的能力；
- (2) 具有自学能力、理解能力与表达能力；



(3) 具有查阅标准件、标准结构的能力

(4) 具有将知识与技术综合运用能力。

(三) 前导课程

《高中立体几何》、《计算机基础》等。

(三) 后续课程

各专业的专业课程

二、课程内容标准

(一) 工作任务划分及学时分配

序号	学习项目	工作任务	学时分配
1	制图基础	任务 1：机械制图基本规范	6
		任务 2：手工绘图基础	
		任务 3：(第一次大作业) 平面图形的绘制	
2	视图基础	任务 1：正投影法与三视图	12
		任务 2：点、线、面的投影	
		任务 3：平面立体的投影	
		任务 4：曲面立体的投影	
		任务 5：截交线及其投影	
		任务 6：相贯线及其投影	
3	组合体及其三视图	任务 7：组合体三视图画法	6
		任务 8：组合体尺寸标注	
		任务 9：读组合体三视图	
4	轴测投影图简介	任务：立体正等测图、斜二等测图的画法	2



5	零件图	任务 1：零件图的视图表达方法	24
		任务 2：剖视图及其种类	
		任务 3：剖切面的种类	
		任务 4：断面图、局部放大图画法及标法；简化画法	
		任务 5：第二次大作业）机件综合表达	
		任务 6：零件图概述	
		任务 7：零件图的技术要求	
		任务 8：画零件图	
		任务 9：（第三次大作业）零件图的绘制	
		任务 10：识读零件图	
6	常用件与标准件的表示法	任务 1：螺纹及其联接表示法	8
		任务 2：键及销其联接表示法	
		任务 3：滚动轴承及弹簧的表示法	
		任务 4：齿轮表示法	
7	装配图	任务 1：装配图及其规定画法、特殊画法、标注	6
		任务 2：画装配图	
		任务 3：识读装配图	
8	平面图形的 CAD 绘制	任务 1：简单直线图形的绘制	16
		任务 2：复杂直线图形的绘制	
		任务 3：基本几何图形的绘制	
		任务 4：均匀及对称图形的绘制	
		任务 5：圆弧连接图形的绘制	
		任务 6：三视图与剖视图的绘制	
		任务 7：平面图形的尺寸标注	
		任务 8：平面图形参数化绘制	
9	零件图与装配图的 CAD 绘制	任务 9：轴套类零件图的绘制	16
		任务 10：轮盘类零件图的绘制	



		任务 11：叉架类零件图的绘制	
		任务 12：箱体类零件图的绘制	
		任务 13.1：装配图所需零件图的绘制	
		任务 13.2：装配图的绘制	
		任务 13.3：装配图综合实训	
		任务 13.4：机动或复习或考核	

（二）学习项目描述

根据《机械制图与 CAD》课程目标和涵盖的工作任务要求，确定课程内容和要求，说明学生应获得的知识、技能与态度。

表 2 学习项目描述

序号	学习项目	知识要求	技能要求
1	制图基础	1.了解机械制图国家相关标准和规范 2.了解手工绘图工具及其功用 3.掌握平面图形的分析方法，能正确标注及绘制平面图形	1. 会查阅相关表格，选用相关参数 2. 能正确使用手工绘图工具正确使用 3. 能正确进行平面图形的线段分析，尺寸分析，绘制及标注
2	视图基础	1.了解投影法的概念、种类 2.理解正投影法的原理及投影特性 3.掌握三视图形成原理及投影规律 4.掌握点、线、面投影的概念及其投影特性，会判断各种位置的线、面 5.掌握平面立体投影的特性及作图 6.掌握平面立体截交线的特性及投影作图 7.了解平面立体与曲面立体的相贯线特性及投影作图方法 8.掌握圆柱-圆柱正交相贯时相贯线的特性及投影作图方法 9.了解其它类型相贯线的特性及基	1. 能正确进行点、线、面投影分析及作图 2. 能正确进行棱柱、棱锥及其表面点的投影分析及作图 3. 能正确进行圆柱、圆锥、圆球及其表面点的投影分析及作图 4. 能正确进行平面立体截交线空间及投影分析、作图 5. 能正确进行圆柱、圆锥、圆球截交线空间及投影分析、作图 11. 能正确进行平面立体与曲面立体相贯时相贯线的空间及投影分析、作图 12. 能正确进行圆柱与圆柱正交相贯时相贯线的空间及投影分析、作图



序号	学习项目	知识要求	技能要求
		本的投影作图方法	13. 能正确进行圆柱与圆锥正交相贯时相贯线的空间及投影分析、作图； 14. 能正确进行圆柱(圆锥)与圆球同轴相贯时相贯线的空间及投影分析、作图。
3	组合体及其三视图	1.了解组合体的概念、组成方法、组合体投影的概念 2.掌握组合体表面的连接关系及其特性、投影作图规律 3.掌握形体分析法、线面分析法及其应用 4.掌握组合体三视图的画图方法及步骤 5.掌握组合体尺寸标注的要求、方法、步骤 6.掌握读图的基本要领 7.掌握组合体读图的方法与步骤	1.能辨析组合体表面连接关系的类型，并进行投影作图 2.能运用形体分析法和线面分析绘制典型结构的三视图 3.能运用形体分析法正确、合理、清晰地给组合体三视图标注尺寸 4.能运用形体分析法、线面分析法识读组合体三视图
4	轴测投影图简介	1.了解轴测图的概念、形成、基本特性、作图方法 2.掌握正等测图、斜二等测图的投影特性及作图规律 3.掌握平面立体正等测图的作图方法与步骤 4.掌握圆柱、圆锥正等测图的作图方法与步骤 5.掌握组合体正等测图的作用方法与步骤 6.掌握典型结构斜二测图的作图方法与步骤	1.能正确用坐标法作平面基本体的正等测图 2.能正确进行圆柱、圆锥的正等测图的作图 3.能正确用叠加法、切割法作组合体正等测图 4.能正确进行典型结构的斜二测图作图
5	零件图	1.掌握基本视图、向视图、斜视图、局部视图的特点、应用范围、标注、画法 2.熟悉剖视图的形成、基本画法、标注 3.掌握全剖视图、半剖视图、局部剖视图的特点、画法、应用范围、	1.能正确进行基本视图，向视图、斜视图、局部视图的画图、标注、识读 3.能正确进行全剖视图、半剖视图、局部剖视图的画图、标注、识读 4.能正确进行斜剖切面、平行剖切面、相交剖切面、组合剖切面形成的剖视图画法及识读



序号	学习项目	知识要求	技能要求
		标注 4.能识读各种剖切面形成的剖视图 5.掌握断面图、局部放大图的应用范围、画法、标注 6.了解简化画法的画法及适用范围 7.了解零件图的概念、作用、内容 8.了解零件的分类及典型零件表达方案的选择 9.了解熟悉零件工艺结构及其图样表达和标注 10.掌握零件上技术要求的标注 11.掌握零件图的画图方法及步骤 12.掌握零件图的识读方法及步骤	5.能正确进行移出断面图、重合断面图、局部放大图及其画法、标注、识读 6.能正确进行有关简化画法的画法、识读 8.能辨析零件类型,为各类零件选择恰当的视图表达方案; 9.能在零件图上标注、识读零件的工艺结构; 10.能在零件图上标注、识读尺寸公差、形位公差、表面粗糙度; 11.能绘制、识读典型零件的零件图
6	常用件与标准件的表示法	1.了解螺纹的形成、结构、分类、功用、五要素相关内容; 2.掌握单个螺纹、螺纹旋合的规定画法,以及螺栓、螺柱联接的比例画法、简化画法; 3.掌握平键联接的画法; 4.掌握向心深沟球轴承的各种画法; 5.掌握圆柱齿轮的各种画法; 6.能识读含有标准件、常用件结构及相关标注的零件图。	1.能查阅螺纹及螺纹联接件的相关标准、参数; 2.能绘制和识读单个螺纹、旋合螺纹的规定画法及螺栓、螺柱联接的比例与简化画法 3.能绘制和识读平键及其联接的装配图 4.能绘制和识读深沟球轴承的通用画法、特征画法、规定画法 5.能计算齿轮几何尺寸,能绘制和识读圆柱齿轮及其啮合的画法
7	装配图	1.了解装配图的作用、内容、相关规范 2.掌握装配图的规定画法和特殊画法 3.掌握装配图上尺寸、技术要求、序号的标注方法 4.熟悉装配图的画图方法和步骤 3.能识读典型部件的装配图	1.能绘制和识读装配图的规定画法和特殊画法 2.能绘制和识读装配图的尺寸标注、技术要求标注、序号标注、明细栏填写 4.能绘制和识读简单部件的装配 5.能绘制和识读典型部件的装配图
8	平面图形的 CAD 绘制	1.了事课程的性质、目标、内容、学习方法及考核办法 2.掌握 AutoCAD 的启动、退出及文件保存的方法	1.能够正确应用鼠标、键盘执行和响应命令 2.能够按照制图规范设置绘图环境,进行分层绘图



序号	学习项目	知识要求	技能要求
		3.认识用户界面 4.掌握绘图区域与单位设置的方法 5.掌握点坐标的输入方法 6.掌握创建与设置图层的方法 7.掌握直线、圆、正多边形、矩形、椭圆、圆弧、椭圆弧等绘制命令的使用及操作方法 8.掌握对象选择、对象删除、修剪、镜像、阵列、延伸、打断于点、打断、合并、倒角、倒圆角等编辑命令的使用及操作方法 9.掌握“栅格”、“正交”、“极轴追踪”、“对象捕捉”、“对象捕捉追踪”、“动态输入”等辅助工具的使用 10.掌握平面图形的尺寸标注方法 11.掌握构造线和射线命令的使用方法 12.掌握图案填充和样条曲线命令的操作方法 13.掌握三视图和剖视图的绘制方法和技巧	3.能够正确使用绘制辅助工具 4.能够熟练使用对象选择命令构造合适的对象选择集 5.能够综合应用绘图命令和编辑命令完成图形的修改和编辑 6.能够正确使用正交”、“极轴追踪”、“对象捕捉”、“对象捕捉追踪”、“动态输入”等绘制辅助工具和相关的绘图命令、编辑命令画出简单直线图形,复杂直线图形,基本图形,均匀及对称图形,圆弧连接图形 7.能够按照要求标注图形尺寸 8.能够正确使用快捷特性和特性匹配命令。 9.能够应用“构造线”或“射线”命令——即“辅助线”的方法和对象捕捉、对象追踪等辅助工具,来保证三视图的三等关系,提高绘图速度 10.能够应用“样条曲线”命令绘制波浪线 11.能够应用“图案填充”命令填充剖面线 12.能正确绘制三视图、剖视图
9	零件图与装配图的CAD绘制	1.掌握移动、缩放、旋转、对齐等命令的使用及操作方法 2.掌握尺寸公差标注方法 3.掌握几何公差标注方法 4.掌握沉孔尺寸的标注方法 5.掌握块的创建方法 6.掌握属性块的创建方法与编辑方法 7.掌握文字的输入与编辑方法 8.掌握利用“设计中心”“拼装”装配图视图的方法 9.掌握利用“块”功能“拼装”装配图视图的方法 10.掌握利用“工具选项板”“拼	1.能够熟练地设置符合《机械制图》国家标准的样板图 2.能够应用“绘图命令”、“编辑命令”、“特性”选项板和“文字格式”工具栏及辅助工具熟练地绘制轴类零件图、轮盘类零件图、叉架类零件图、箱壳类零件图的视图 3.能够正确设置尺寸样式标注机械零件视图的各种尺寸及尺寸公差 4.能够正确建立图块、定义图块属性、插入图块、编辑图块属性的方法在机械零件视图标注表面粗糙度代号 5.能够正确建立文字样式及文字的输入与编辑方法填写明细栏和标题栏



序号	学习项目	知识要求	技能要求
		装” 装配图视图的方法 11. 掌握利用“复制粘贴”功能“拼装” 装配图视图的方法 12. 掌握使用多重引线命令标注零件序号的方法 13. 掌握使用表格命令绘制明细栏和标题栏的方法	6. 能够正确使用多重引线命令在装配图上标注零件序号 8. 能够正确使用表格命令绘制明细栏和标题栏

三、课程实施建议

（一）教材选用与编写

1、教材选用要以培养实践能力、创新能力和创业能力为指导思想，贯彻高职高专培养目标，强调理论与实践的结合、教材与实际的结合、操作与管理的结合，理论与实践一体化教材。

2、以本课程标准为依据自编教材。

3、教材要充分体现项目课程设计思想，以项目为载体实施教学，让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力。

（二）教学建议

1.在教学过程中，应立足于加强学生实际动手能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领，提高学生学习兴趣，提升学习效果。

2.本课程教学采用理论与实践相结合的教学方法，在完成相关实验或典型项目课题的过程中学习有关的技术知识，重点在于实践的强化学习。

3.在教学过程中，立足于加强学生实际操作能力的培养，通过项目训练提高学生学习兴趣，激发学生的成就感，每个项目的实施可采用小组合作学习的方法，强化学生的



团队协作精神。

4.在教学过程中，建议采用线上线下混合教学。建议主持院校相应专业教师使用资源库进行专业教学的学时数占专业课总学时的比例达 60%以上，参与建设院校该比例达 40%以上。应运用多媒体、投影等教学资源辅助教学，帮助学生理解相关操作的工作过程。借助于大数据、物联网、移动互联等技术手段，从课堂教学、实训教学、课本学习以及课余学习四个主要职教教学场景中提高资源库的应用效力。激活师生用户有效互动、即时反馈通道，使资源库“活”起来，实现“能学”、“辅教”。

5.在教学过程中，要重视本专业领域的发展趋势，贴近行业发展现状，积极引导学生学习最新技术。为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。

6. 培养学生的“工匠精神”，将本专业学生必须具有的职业素养整合到专业课程教学目标、教学内容和考核办法之中，这样才能使学生真正具备“敬业爱岗、遵章守纪、乐于奉献，具有诚信意识与服务意识、良好的团队合作精神”的职业素养，要将工匠精神的养成计划与专业课程教学紧密结合，在教学中逐步渗透给学生工匠精神的内涵。

（三）教学基本条件

1.担任本课程的专任教师须具备以下条件：

- （1）师德、学历和教学水平符合“学校教师任职资格”要求；
- （2）担任本课程教学辅导或实验实训辅导一年以上；
- （3）具有新能源相关产业工作经验；
- （4）具有信息化教学能力；
- （5）具有与本课程相关的知识、技术技能 and 创新能力。

2.教学环境须具备以下条件



- (1) 配备与课程相关的实训室；
- (2) 具备互联网接入环境；
- (3) 能为学生提供电脑或其他智能终端设备，为“互联网+资源库”的新型应用模式提供硬件支持。

四、教学评价

(1) 建议学生线上学习合格获取本课程的线上结业证书，线上学习成绩占总成绩的40%。

(2) 线下考核及其他平时教学占总成绩的60%，根据学生情况可以实时调整各项考核比例。

期末考核方式可以采用线上测试试卷+综合项目考核、线下实操考核或具有课程特点的其他考核方式。

证书示例：





图 《机械制图与 CAD》课程结业证书

五、教材及参考资料

（1）教辅材料

《机械制图与 CAD》课程必须有相应的教辅材料。教辅材料教材的开发应根据实训课程标准选用或编写，要对机械制图与 CAD 应用中的实训名称、内容、学时、设施、操作规程、注意事项、实训结果、数据处理等做出明确规定。

（2）教材选用与编写

本门课程选用王技德,杨新田主编的机械制图与 CAD 北京化学工业出版社,2018。教材内容与现阶段机械制图与 CAD 相适应，能够反映现实生产情况。

（3）课程资源的开发与利用

教辅材料主要包括机械制图与 CAD 习题集和机械制图与 CAD 测绘指导书 教材应随人才培养方案和实训教学大纲的变化作相应修订。

（4）工学结合

根据机械制图与 CAD 课程的特点，我们与相关光伏企业进行联系沟通，合理的安排学生到尽可能专业对口的岗位上参加工学结合下厂实习。为学生提供了包括专业技能和综合能力两方面能力培养的实践环境，使学生在真实的环境下进行岗位实践，培养学生解决生产实际和工程项目中实际问题的技术及管理能力和领导艺术才能等个人综合素质，培养学生团队协作精神，群体沟通技巧，组织管理能力和领导艺术才能等个人综合素质，为学生今后从事各项工作打下基础。



学校也安排教师到企业下厂学习，使教师的实践教学能力得以提升，教师可以根据在工厂里面的学习经历与企业开发“厂中校”课程资源，更好的为学生和企业服务。

（5）网络资源

《机械制图与 CAD》立体化电子教材可作为辅助材料学习，应用于课程教学。网络资源可以作为学生从事机械制图与 CAD 课程学习活动的辅助性工具。为此，老师可以引导学生积极有效地将网络资源用于数学学习活动之中。例如，借助网络资源查阅机械制图与 CAD 的视频、课件、教案、教学日志等。

（6）仿真软件

使用有效的仿真软件绘制机械零件、部件的立体图与爆炸图、呈现抽象对象的直观背景，使学生加深对相关教学内容的理解，帮助学生形成解决问题的基本策略和方法等。

制定人：王技德 杨新田

审 核：新能源类专业教学资源库共建共享联盟

课程指导小组