



信息工程系

教

案

课程名称： 工程制图（Auto CAD）

教 师： 徐杨柳

总学时： 36

理论学时： 0

实训学时： 36

上课班级： 电子信息工程技术 241、242、自主招生 241、3+证书 241

授课学期： 2025~2026 学年度第一学期

课程名称	工程制图 (Auto CAD)	授课专业	电子信息工程技术		年 级	2024
课程类型	专业课					
授课方式	实践教学	考核方式	考查	人数	47、19、33、32	
课程教学总学时数	36 学时	学分数	2 学分	教室	908A 机房 1003 机房	
学时分配	课堂讲授 <u>0</u> 学时； 实验课 <u>36</u> 学时					
理论课上课时间			实验课上课时间	星期一 1-4 节 星期四 1、2 节		
教材名称	通信工程制图与勘察设计 (第 3 版)	作者	杜文龙 徐雪峰 乔琪	出版社及出版时间	高等教育出版社 2024.8	
教学参考书	通信工程制图与勘察设计 (第 2 版)	作者	杜文龙 乔琪	出版社及出版时间	高等教育出版社 2019.8	
授课教师	徐杨柳	职称	讲师	单位	信息工程系	
授课时间	授课时间：2025~2026 学年度第一学期					
备注	本课程主要向学生讲授 autocad 的基本知识					

课题：任务1 通信工程图纸初识
上机：2 学时
课型：新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握通信工程制图基础知识 2. 掌握 AutoCAD2024 系统环境设置方法 3. 掌握 AutoCAD2024 软件基本操作 4. 完成任务一设置 5. 新建 CAD 文件，完成参数设置。 6. 简述 XXX 学院基站光缆接入工程路由图 7. 感受国家富强 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】AutoCAD 的命令，通信工程制图规范 AutoCAD2024 软件基本操作</p> <p>【难点】AutoCAD 的命令</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 感受国家富强 2. 培养专注精神 3. 培养创新精神
<p>任务1 通信工程图初识思政案例（国家富强）全球规模最大 5G 网络</p> <p>人民网：https://baijiahao.baidu.com/s?id=1780351297379748884&wfr=spider&for=pc</p> <p>近年来，以 5G 为代表的新一代信息技术正加速融入经济社会各领域各环节，已成为数据资源畅通循环的关键支撑，引领产业智能化、绿色化、融合化转型升级的重要引擎。据工信部统计，截至 2023 年 9 月底，我国累计建成开通 5G 基站 318.9 万个，5G 移动电话用户达 7.37 亿户，5G 行业虚拟专网超 2 万个，我国已建成全球规模最大、技术领先的 5G 网络。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>

教学过程

详细内容结合 PPT 课件。

任务 1 通信工程图纸初识

1.1 任务描述

1.2 任务分析

1.3 任务实施

1.4 知识解读

1.4.1 AutoCAD 简介

1.4.2 AutoCAD 2019 绘图界面

1.4.3 AutoCAD 2019 文件管理

1.4.4 鼠标和键盘的基本操作

1.4.4 AutoCAD 2019 命令使用 (重点讲)

命令是 AutoCAD 的核心。AutoCAD 命令的执行有多种输入方式。

1. 在命令窗口输入命令名
2. 在命令窗口中输入命令缩写
3. 在面板中选取相应的命令
4. 在命令行打开右键快捷菜单
5. 在绘图区单击鼠标右键

1.4.5 AutoCAD 2019 绘图环境设置

图形按绘图单位来画，一个绘图单位就是在图上画 1 的长度。绘图时应先确定主单位，一般按 1:1 的比例。（格式下拉菜单—单位）

默认情况下，在绘图区域中有一个不可见的图形边界（A3 尺寸：<420.0000, 297.0000>），也可以根据需要重新设置图形界限。利用“LIMITS”命令来设置空间界限的左下角点和右上角点的坐标。

1.4.6 AutoCAD 2019 绘图辅助工具

1. 捕捉和栅格功能
2. 正交功能

打开【正交模式】，只能绘制出与当前 X 轴或 Y 轴平行的线段。由于正交功能已经限制了直线的方向，所以绘制一定长度的直线时，只需输入直线的长度即可。

快捷键：F8（正交）

3. 对象捕捉功能

命令行输入 DSETTINGS 然后回车，在“草图设置”对话框中选择“对象捕捉”选项卡，如图 1-26 所示，可以选择需要设置的对象捕捉点。

1.4.7 通信工程制图基础

图幅

1.5 拓展案例

案例 1-3 题

总结：

1. 能熟悉 AutoCAD 软件的基本操作；
2. 能按任务要求打开、保存文件；
3. 能够完成相关绘制参数设置；
4. 明确环境配置任务；
5. 能够对打开的图纸进行设置。

作业：

任务 1 通信工程图纸初识

教学反思： 要课后多阅读，多练习

课题：任务 2 标准 A4 图幅绘制
上机：2 学时
课型：新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握直线命令操作方法 2. 掌握文字命令操作方法 3. 掌握线宽设置命令操作方法 4. 完成 A4 图幅绘制 5. 完成简易机房绘制 6. 对象捕捉、正交、点的坐标 7. 感受国家富强 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】 直线命令 文字命令 线宽设置命令 图幅绘制，对象捕捉、正交、点的坐标</p> <p>【难点】 对象捕捉、点的坐标，相对坐标和绝对坐标的区别 命令的灵活应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养家国情怀精神 2. 坚持文化自信 3. 培养爱岗敬业精神 4. 培养创新精神
<p>任务 2 标准 A4 图纸绘制思政案例（国家富强）5G：中国标准</p> <p>党建网：https://www.dtdjzx.gov.cn/staticPage/dtsy/redianguanzhu/20201208/2782619.html</p> <p>在 5G 国际标准制定方面，我国已成为 ITU、3GPP、NGMN 等国际行业组织的重要力量，在多个技术领域实现了率先和主导。我国率先面向全球发布《5G 愿景与需求》白皮书，提出的 8 大 5G 关键性能和效率指标被联合国主管信息通信技术事务的重要机构——国际电信联盟（ITU）采纳。我国在国际上率先发布 5G 中频段（6GHz 以下）使用规划，并在 2018 年底正式批复三家电信运营企业的 5G 试验频率，引领了全球中频段发展。我国主导提出基于服务化的 5G 网络架构，是国际标准化组织确立的 5G 独立组网唯一基础架构，也是首次由中国公司牵头新一代移动通信网络架构的设计。</p>

教学方法及手段：

讲授法、演示法，结合例子和实验

课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料

课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本

教学过程

结合 PPT 课件讲解。

任务 2 标准 A4 图幅绘制

2.1 任务描述

随着智慧校园的建设，淮安信息学院需要做无线网接入，淮安移动公司承揽了此项目，公司派小王首先进行信息学院基站光缆线路工程的设计，为此需要根据“YD/T 5015-2015 通信工程制图与图形符号规定”的规定绘制标准 A4 图纸幅面

2.2 任务分析

2.3 任务实施

2.4 知识解读

2.4.1 直线命令

直线的绘制是通过确定直线的起点和终点来完成的。可以连续绘制首尾相连的一系列直线，上一段直线的终点将自动成为下一段直线的起点。所有直线绘制完成后，回车结束命令

2.4.2 文字命令

AUTOCAD 为用户提供了一个标准的 STANDARD 的文字样式，用户可采用这个标注样式输入文字，此外用户也可以根据需要利用“文字样式”功能创建一个新的样式或修改已有的样式。通过“文字样式”功能可以设置文字的字体、字号、倾斜角度、方向以及其他一些属性。

菜单栏：调用“格式” / “文字样式”菜单命令

面板：单击“注释”面板中的“文字样式”按钮

命令行：在命令行输入 STYLE (ST) 并回车

2.5 拓展案例

案例 1-案例 4

总结：1. 掌握直线命令操作方法；

2. 掌握文字命令输入方法

3. 能绘制 A4 图幅；

4. 完成直线拓展案例的绘制

5. 对象捕捉、正交、点的坐标

作业：

任务 2 标准 A4 图幅绘制

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务3 指北针绘制
上机：2 学时
课型： 新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握镜像命令操作方法 2. 掌握填充命令操作方法 3. 掌握圆命令操作方法： 4. 掌握点命令操作方法 5. 完成指北针绘制 6. 完成人井剖面图绘制 7. 完成光缆占位孔绘制 8. 坚定文化自信 9. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】 镜像命令 填充命令 圆命令 点命令 指北针绘制</p> <p>【难点】 填充命令参数设置 命令的灵活应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 感受国家富强 2. 坚持文化自信 3. 培养创新精神
<p>任务3 指南针绘制思政案例（文化自信） 指南针</p> <p>指南针古代叫司南，中国古代四大发明之一，据《古矿录》记载最早出现于战国时期的磁山一带，主要组成部分是一根装在轴上的磁针，磁针在天然地磁场的作用下可以自由转动并保持在磁子午线的切线方向上，磁针的南极指向地理南极(磁场北极)，利用这一性能可以辨别方向。常用于航海、大地测量、旅行及军事等方面。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境: AUTOCAD 2010 以上版本</p>

教学过程

- 3.1 任务描述
- 3.2 任务分析

3.3 任务实施

3.4 知识解读

3.4.1 镜像命令

3.4.2 点命令

3.4.3 圆命令

3.4.4 图案填充和渐变填充命令

3.5 拓展案例

3.1 任务描述

小王在绘制 XXX 学院基站光缆工程接入工程图时，需要告知后期施工人员光缆路由走向，而指北针是图纸中表示方向的最佳方法，为此需要绘制指北针。

3.2 任务分析

3.3 任务实施

3.4 知识解读

3.4.1 镜像命令

命令格式

命令行：MIRROR (MI)

菜 单：[修改]→[镜像]

操作面板：[修改面板]→

3.4.2 点命令

选择“格式|点样式”菜单命令，或者在命令行中输入“DDPTYPE”命令打开“点样式”对话框。

点是组成线的基本单位，绘制点包括点样式、绘制单个点、多个点、定数等分点和定距等分点。

定数等分点：将选定的直线或圆等对象等分成指定的份数，其点之间的距离均匀分布。

定距等分点：在选定的对象上，按指定的长度放置点的标记符号。（鼠标点击线段位置不同效果不同）

3.4.3 圆命令

命令格式

命令行：CIRCLE (C)

菜 单：[绘图]→[圆]

操作面板：[绘图]→

两点(2P)：通过指定圆直径上的两个点绘制圆。

三点(3P)：通过指定圆周上的三个点来绘制圆。

T (切点、切点、半径)：通过指定相切的两个对象和半径 来绘制圆。

弧线(A)：将选定的弧线转化为圆，使得弧缺补充为封闭的圆。

多次(M): 选择“多次”选项, 将连续绘制多个相同设置的圆。

3.4.4 图案填充和渐变填充命令

图案填充与渐变填充命令是指用某种图案充满图形中指定的区域, 在绘制通信工程详图时, 需要绘制剖面图来表示出剖切对象的材质(如碎石或混凝土)。AutoCAD2015 中提供了多种标准的填充图案和渐变样式, 还可根据需要自定义图案和渐变样式。此外, 也可以通过填充工具控制图案的疏密、剖面线条及倾斜角度。

菜单栏: 调用【绘图】/【图案填充】或【渐变式】菜单命令

面板: 单击【绘图】面板的“图案填充”按钮

命令行: 输入 HATCH(H)。

1.边界选择

在“边界”面板中有“拾取点”按钮和“选择”按钮两种选择边界的方法。“拾取点”方式可以根据围绕指定点构成的封闭区域的现有对象来确定边界, “选择”方式可以根据构成封闭区域的选定对象确定边界。下面通过具体案例详细讲解两种方法的区别。已知图(a)由小圆 A 和大圆 B 相交而成, 被分成 1、2、3 三个封闭区域。图(b)是点击“选择拾取点”按钮, 选择 1, 填充效果图。图(c)是点击“选择”按钮, 选择 B, 填充效果图。

2.设置图案填充样式

在“图案”面板中, 可以选择填充图案的样式。“图案”下拉列表框用于设置填充的图案。单击“图案”下拉列表框右边的。在该列表中可以在其中选择需要的填充图案, 比较常用的有用于单色填充的 SOLID 样式及用于剖面线填充的 ANSI31, 如下图所示

3.设置图案填充属性

在选项板的“特性”面板中, 可以设置填充图案的倾斜角度、疏密程度以及图案填充透明度等属性。

3.5 拓展案例

5.1 利用直线、点、圆、镜像命令完成桩位布置图的绘制

5.3 利用直线、镜像、填充命令完成人井剖面图案例的绘制

5.3 利用直线、圆、镜像、填充命令完成光缆占位孔案例的绘制

作业:

任务 3 指北针绘制

教学反思 : 要课后多阅读, 多练习

课题： 任务4 道路绘制
上机：2 学时
课型： 新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握偏移命令操作方法 2. 掌握修剪命令操作方法 3. 掌握圆角命令操作方法 4. 完成道路绘制 5. 完成走线架示意图的绘制 6. 完成直通人孔断面图的绘制 7. 坚持道路自信 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】 偏移命令 修剪命令 圆角命令 道路绘制</p> <p>【难点】 修剪、多种命令的灵活应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养家国情怀 2. 坚持道路自信 3. 培养精益求精的精神 4. 培养创新精神
<p>任务4 道路绘制思政案例（道路自信） 道路决定命运</p> <p>中国共产党新闻网 http://theory.people.com.cn/n1/2019/1004/c40531-31384544.html</p> <p>新中国成立 70 年来，中国共产党人在长期实践探索中，坚持马克思列宁主义的基本原理，走中国人民自愿选择的适合中国国情的道路，成功开辟了中国特色社会主义道路，推动中国特色社会主义进入新时代。中国特色社会主义道路是实现社会主义现代化、创造人民美好生活的必由之路，是实现中华民族伟大复兴的必由之路。只有这条道路，而没有别的道路能够引领中国进步、增进人民福祉、实现民族复兴。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
课程资源：教材
课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料

教学过程

4.1 任务描述

小王在进行信息学院基站光缆线路工程的设计时，首先进行了路由的勘察，确定光缆路由的走向，即光缆沿途经过哪些道路，为此小王需要绘制出道路示意图。

4.2 任务分析

4.3 任务实施

4.4 知识解读

4.4.1 偏移命令

命令格式

命令行: Offset (O)

菜 单: [修改]→[偏移 (S)]

面 板: [修改]→[偏移]

作用: 采用复制的方法生成等间距的平行直线、平行曲线或同心圆，可以偏移的图形对象包括直线、曲线、多边形、圆、弧等。

操作步骤:

4.4.2 修剪命令

命令格式

命令行: Trim (TR)

菜 单: [修改]→[修剪 (T)]

面 板: [修改]→[修剪]

作用: 修剪 (TRIM) 是将超出边界的多余部分修剪删除掉。与橡皮擦的功能相似，修剪操作可以修剪直线、圆、弧、多段线、样条曲线和射线等

4.4.3 圆角命令

命令格式

命令行: Fillet (F)

菜单: [修改]→[圆角 (F)]

面板: [修改]→[圆角]

圆角 (FILLET) 与倒角类似, 是将两条相交的直线通过一个圆弧连接起来。圆角命令的使用可分为两步: 第一步确定圆角的大小, 通过用半径确定; 第二步选定两条需要圆角的边

4.5 拓展案例

4.1 利用直线与偏移命令完成走线架示意图的绘制

4.2 利用直线与偏移、修剪命令完成标题栏的绘制

4.3 利用直线与倒角和圆角、填充命令完成直通人孔断面的绘制

总结: 1. 掌握偏移命令操作方法。

2. 掌握修剪命令操作方法

3. 掌握圆角命令操作方法

作业:

任务 4 道路绘制

教学反思: 要课后多阅读, 多练习

课题： 任务 5 架空线路绘制
上机：2 学时
课型： 新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握复制命令操作方法 2. 掌握移动命令操作方法 3. 掌握多段线命令操作方法 4. 掌握旋转命令操作方法 5. 完成架空线路绘制 6. 完成双层拉线绘制 7. 培养精益求精精神 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】复制命令 移动命令 多段线命令 旋转命令 架空线路绘制</p> <p>【难点】多段线、旋转、命令综合应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 感受国家富强 2. 培养团队协作精神 3. 培养精益求精精神 4. 培养创新精神
<p>任务 5 架空线路绘制思政案例（精益求精）：中国光纤之父-赵梓森</p> <p>赵梓森，上海人，1932 年 2 月出生，中国工程院院士，华中科技大学博士生导师，组织研制生产出中国的首批实用化的光纤光缆和设备，是中国光纤通信技术的主要奠基人和公认的开拓者，被誉为“中国光纤之父”。他展现了坚持技术创新、为国家、为人民“缀网劳蛛”的革命精神，展现了科学家的本色之美、丰富人生的沉淀之美。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本</p>

教学过程

- 5.1 任务描述
- 5.2 任务分析

- 5.3 任务实施
- 5.4 知识解读
 - 5.4.1 复制命令
 - 5.4.2 多段线命令
 - 5.4.3 移动命令
 - 5.4.4 旋转命令
- 5.5 拓展案例

5.1 任务描述

小王在完成淮信院基站光缆接入工程图的道路任务后，发现在文达路的东边及文津路的北边有一段路由是采用新建架空线路方式敷设的，为此需要绘制出此段架空线路路由图。本任务要求小王绘制好任务 4 道路绘制的基础上继续绘制架空线路路由图

- 5.2 任务分析
- 5.3 任务实施
- 5.4 知识解读
 - 5.4.1 复制命令

命令格式

命令行：**Copy (CP)**

菜单：**[修改]→[复制选择 (Y)]**

操作面板：**[修改]→**复制

5.4.2 多段线命令

命令格式

命令行：**PLINE (PL)**

菜单：**[绘图]→[多段线]**

操作面板：**[绘图面板]→**

多段线 (PLINE) 是 AutoCAD 中最常用且功能较强的对象之一，它由一系列首尾相连的直线和圆弧组成，可以具有宽度，并可绘制封闭区域。

弧(A)：指定弧的起点和终点绘制圆弧段。

角度(A)：指定圆弧从起点开始所包含的角度。

中心(CE)：指定圆弧所在圆的圆心。

方向(D): 从起点指定圆弧的方向。

半宽(H): 指从宽多段线线段的中心到其一侧的宽度。

线段(L): 退出“弧”模式, 返回绘制多段线的主命令行。

半径(R): 指定弧所在圆的半径。

第二点(S): 指定圆弧上的点和圆弧终点, 以三个点来绘制圆弧。

宽度(W): 带有宽度的多段线。

闭合(C): 通过在上一条线段的终点和多段线的起点间绘制一条线段来封闭多段线。

距离(D): 指定分段距离。

5.4.3 移动命令

命令格式

命令行: **Move (M)**

菜单: **[修改]→[移动]**

操作面板: **[修改面板]**

5.4.4 旋转命令

命令格式

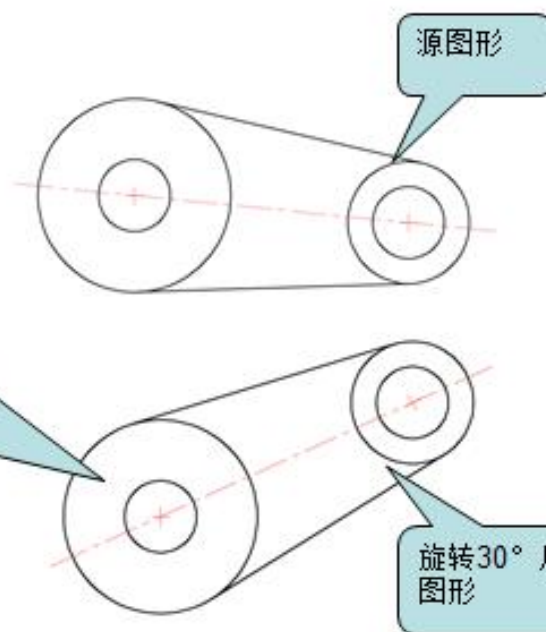
命令行：**Rotate (V)**

菜单：**[修改]→[旋转 (R)]**

操作面板：**[修改]→**  旋转

旋转对象时，需要指定旋转基点和旋转角度。其中，旋转角度是基于当前用户坐标系的。

输入正值，表示按逆时针方向旋转对象；输入负值，表示按顺时针方向旋转对象；X轴方向为 0° ，Y轴方向为 90° 。如在命令提示下选择“参照 (R)”选项，则可以指定某一方向作为起始参照角。如在命令提示下选择“复制 (C)”，则可以旋转复制对象



5.5 拓展案例

5.1 利用多段线、复制、移动、旋转命令完成四方拉线的绘制

5.2 利用直线、矩形、圆、复制命令完成双层拉线的绘制

总结：

1. 掌握多段线命令操作方法；
2. 掌握复制命令操作方法；

3. 掌握旋转命令操作方法
4. 掌握移动命令操作方法；

作业：

任务 5 架空线路绘制

教学反思： 要课后多阅读，多练习

课题： 任务6 管道线路绘制
上机：4 学时
课型： 新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握矩形命令操作方法 2. 掌握多边形命令操作方法 3. 掌握阵列命令操作方法 4. 完成管道线路的绘制 5. 完成馈线卡示意图绘制 6. 完成铠装光缆结构图绘制 7. 培养精益求精精神 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】 矩形命令 多边形命令 阵列命令 管道线路绘制</p> <p>【难点】 阵列、综合命令的应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养遵纪守法意识 2. 培养精益求精精神 3. 培养创新精神
<p>任务6 管道线路绘制思政案例（精益求精）：中国光纤接入第一人-徐珺</p> <p>央广网：https://baijiahao.baidu.com/s?id=1598164265256320918&wfr=spider&for=pc。</p> <p>徐珺，中国电信上海西区电信局线务员，专注于智慧家庭接入领域，聚焦国内光纤入户及智慧家庭全光组网的技术革新和实际应用，发明的“四小工具”使光网普及中的入户瓶颈得到技术性突破，探索形成了一套适合中国的光网操作体系，参与起草了隐形光缆的行业标准，带领工作室获得各类专利15项，被誉为“中国光纤接入第一人，多次被评为全国劳动模范。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及FTP服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本</p>

教学过程

- 6.1 任务描述
- 6.2 任务分析
- 6.3 任务实施

6.4 知识解读

6.4.1 矩形命令

6.4.2 多边形命令

6.4.3 阵列命令

6.5 拓展案例

6.1 任务描述

小王在完成信息学院基站光缆工程架空线路设计后，发现有段路由采用管道方式敷设的。为此，小王应绘制该管道线路的示意图，并给出管道剖面图和光缆占位图，效果如下图所示：

6.2 任务分析

6.3 任务实施

6.4 知识解读

6.4.1 矩形命令

命令格式

命令行：RECTANG (REC)

菜 单：[绘图]→[矩形]

操作面板：[绘图面板]→

6.4.2 多边形命令

命令格式

命令行：POLYGON (POL)

菜 单：[绘图]→[正多边形]

操作面板：[绘图面板]→

内接于圆 I：主要是通过输入正多边形的边数、外接圆的圆心和半径来画正多边形且正多连边形的所有顶点都在些圆周上。

外切于圆 C：绘制外切于圆的正多边形，主要是通过输入正多边形的边数、内切圆的圆心位置和内切圆的半径来完成。其中内切圆的半径也为正多边形中心点到各边中点的距离。

边长法：输入边数和某条边的起点和终点即可绘制正多边形

6.4.3 阵列命令

命令格式

命令行：ARRAY (AR)

菜 单：[修改]→[阵列]

操作面板：[修改面板]→

矩形阵列：就是将图形呈矩形形状地进行排列，用于多重复制哪些呈行列状排列的图形，如矩形摆放的桌椅等。

环形阵列：可将图形以某一点为中心点进行环形复制，阵列结果是项目将围绕指定的中心点或旋转轴以循环运动均匀分布。

路径阵列：项目将均匀地沿路径或部分路径分布。其中路径可以是直线、多段线、三维多段线、样条曲线、圆弧、圆或椭圆

6.5 拓展案例

用多边形、圆、阵列命令绘制五孔梅花管

用圆、阵列、矩形命令绘制馈线孔图

用圆、阵列、绘制铠装光缆占位图图

用圆、阵列、填充、矩形命令绘制铠装光缆

总结：1.掌握矩形命令操作方法。

2.掌握正多边形命令操作方法

3.掌握阵列命令操作方法

作业：

任务6 管道线路绘制

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务7 基站示意图绘制
上机：2 学时
课型： 新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握分解命令操作方法 2.掌握圆弧命令操作方法 3.掌握缩放命令操作方法 4.完成基站示意图的绘制 5.完成传输设备内时钟示意图绘制 6.完成落地式交接箱示意图的绘制 7.培养精益求精精神 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】分解命令 圆弧形命令 缩放命令 基站示意图绘制</p> <p>【难点】缩放、分解、命令的灵活应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养爱岗敬业精神 2. 培养家国情怀 3. 培养创新精神
<p>任务7 基站示意图绘制思政案例（精益求精）：中国 5G “登顶”世界之巅</p> <p>中国工信新闻网：https://www.cnii.com.cn/rmydb/202004/t20200430_173937.html</p> <p>2020 年 4 月 30 日 15 时 55 分，中国移动携手华为在珠穆朗玛峰海拔 6500 米前进营地开通全球海拔最高 5G 基站，成功实现 5G 信号对珠峰北坡登山线路及峰顶的覆盖。这将为珠峰登山、科考、环保监测、高清直播等活动提供有力通信保障。中国 5G 登顶世界之巅，实属不易，背后是中国科技力量的崛起和中国通信人对初心的坚守。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本</p>

教学过程

7.1 任务描述

- 7.2 任务分析
- 7.3 任务实施
- 7.4 知识解读
 - 7.4.1 分解命令
 - 7.4.2 圆弧命令
 - 7.4.3 缩放命令
- 7.5 拓展案例

7.1 任务描述

小王在完成淮院基站光缆工程的线路设计后，需要将布放的 24 芯光缆引入基站。为此，小王应绘制基站示意图，效果如下图所示。

- 7.2 任务分析
- 7.3 任务实施
- 7.4 知识解读
 - 7.4.1 分解命令

①调用方法↵

命令格式↵

命令行：EXPLODE (X) 并回车↵

菜 单：[修改]→分解↵

操作面板：[修改面板]→↵

7.4.2 圆弧命令

(1) 圆弧命令↵

①调用方法↵

命令格式↵

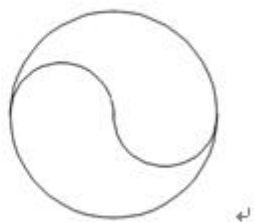
命令行：ARC (A) ↵

菜 单：[绘图]→[圆弧]↵

操作面板：[绘图面板]→↵

- 7.4.3 缩放命令
- 7.5 拓展案例

(1) 完成传输设备内时钟的绘制



大圆半径 20，半圆半径 10

绘制落地式交接箱示意图

- 总结：
1. 掌握圆弧命令操作方法；
 2. 掌握缩放命令的操作方法
 3. 掌握分解命令操作方法。

作业：

任务 7 基站示意图绘制

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务 8 参照物绘制
上机：2 学时
课型：新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握椭圆命令操作方法 2. 掌握椭圆弧命令操作方法 3. 掌握样条曲线命令操作方法 4. 完成参照物的绘制 5. 完成传输设备节点符号绘制 6. 完成河流的绘制 7. 培养家国情怀 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】 椭圆命令 椭圆弧形命令 样条曲线命令 参照物绘制</p> <p>【难点】 椭圆、命令的灵活应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养家国情怀 2. 培养创新精神
<p>任务 8 参照物绘制思政案例（家国情怀）：以史为鉴，可以知兴替</p> <p>2021 年 7 月 1 日，习近平总书记在庆祝中国共产党成立 100 周年大会上的讲话中指出“初心易得，始终难守。以史为鉴，可以知兴替。我们要用历史映照现实、远观未来，从中国共产党的百年奋斗中看清楚过去我们为什么能够成功、弄明白未来我们怎样才能继续成功，从而在新的征程上更加坚定、更加自觉地牢记初心使命、开创美好未来。”</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本</p>

教学过程

- 8.1 任务描述
- 8.2 任务分析
- 8.3 任务实施
- 8.4 知识解读
 - 8.4.1 椭圆命令

- 8.4.2 椭圆弧命令
- 8.4.3 样条曲线命令
- 8.5 拓展案例

8.1 任务描述

小王在完成淮院基站光缆工程的线路设计后，为了便于施工人员找到施工位置，需要在线路两旁增加一些参照物。为此，小王应绘制参照物示意图，效果如下图所示。

8.2 任务分析

8.3 任务实施

8.4 知识解读

8.4.1 椭圆命令

命令格式

命令行: `Ellipse (EL)`

菜 单: [绘图]→[椭圆(E)]

工具栏: [绘图]→[椭圆]

8.4.2 椭圆弧命令

8.4.3 样条曲线命令

命令格式

命令行: `Spline (SPL)`

菜 单: [绘图]→[样条曲线(S)]

工具栏: [绘图]→[样条曲线]

样条曲线是由一组点定义的一条光滑曲线。可以用样条曲线生成一些地形图中的地形线、绘制盘形凸轮轮廓曲线、做为局部剖面的分界线等。

8.5 拓展案例

运用相关命令完成电源监控符

河流

传输设备节点符号

纤芯分配示意图绘制

总结:

1. 掌握样条曲线命令操作方法;
2. 掌握椭圆命令操作方法。
3. 掌握椭圆弧命令操作方法

作业:

任务 8 参照物绘制

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务9 辅助说明添加
上机：1 学时
课型：新授
教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）： <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握表格样式设置命令操作方法 2. 掌握创建表格命令操作方法 3. 完成辅助说明的添加 4. 完成主要材料表绘制 5. 插入 Excel 表 6. 培养家国情怀 7. 培养创新精神
教学重点及难点 <p>【重点】 表格样式设置命令 创建表格命令 辅助说明添加</p> <p>【难点】 表格样式的应用 图形整体布局的设计</p>
思政目标 <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养精益求精精神 2. 培养家国情怀 3. 培养创新精神
任务9 辅助说明添加思政案例（ 家国情怀 ）：周公辅成王 <p>周公本名姬旦，是周文王的第四子，是周武王姬发的弟弟，武王建立周王朝两年病死后，周公开始辅佐周成王，从成王十三岁到二十岁，代理天子职权，一心朝政，忠心不二。排内忧，征外患，巩固了周王朝的统治，并给“成康之治”奠定了基础。他也是一位非常杰出的政治家，军事家，思想家，教育家，被后人称为“元圣”。</p>
教学方法及手段： 讲授法、演示法，结合例子和实验
课程资源： 教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料
课程环境： AUTOCAD 2010 以上版本

教学过程

- 9.1 任务描述
- 9.2 任务分析
- 9.3 任务实施
- 9.4 知识解读
 - 9.4.1 表格样式

9.4.2 创建表格

9.4.3 编辑表格

9.5 拓展案例

9.1 任务描述

小王在完成淮信院基站光缆接入工程整体绘制后，需要告知后期施工人员本工程有哪些工程项目。为此，小王应添加主要工程量表及文字说明等，效果如下表所示。

9.2 任务分析

9.3 任务实施

9.4 知识解读

9.4.1 表格样式

9.4.2 创建表格

插入表格的调用方法主要有以下三种：

- ①菜单栏：调用“绘图”/“表格”菜单命令
- ②操作面板：单击“注释”面板中的“表格”按钮
- ③命令行：在命令行输入 TABLE (TB) 并回车

插入表格的方法有两种：

一个是在 CAD 文件中直接插入表格行数和列数，输入表格内容文字；另一种是在 EXCEL 中把要插入的表格做好，然后自动链接。

9.4.3 编辑表格

9.5 拓展案例

CAD 文件中直接插入表格行数和列数

在 EXCEL 中把要插入的表格做好

总结：

1. 掌握表格样式设置方法；
2. 掌握表格的编辑方法。

作业：

任务 9 辅助说明添加

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务 10 图纸输出
上机：2 学时
课型： 新授
教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）： <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握图块命令操作方法 2. 掌握页面设置格命令操作方法 3. 掌握文件格式转换命令的操作方法 4. 完成图纸的输出 5. 完成设备布置图 PDF 文件转化 6. 完成基站工艺图 PDF 文件转化 7. 培养家国情怀 8. 培养创新精神
教学重点及难点 <p>【重点】图块命令 打印 页面设置命令 文件格式转换</p> <p>【难点】图块、打印</p>
思政目标 <ol style="list-style-type: none"> 1. 感受国家富强 2. 培养创新精神
任务 10 图纸输出思政案例（家国情怀）：国家杰出贡献科学家-钱学森 <p>钱学森，中共党员，浙江杭州人，1911 年 11 月出生，1970 年 6 月入伍，中国科学院院士、中国工程院院士，是我国“导弹之父”“火箭之父”，获国家科技进步特等奖、中国科学院自然科学奖一等奖、小罗克韦尔奖章和世界级科学与工程名人称号。被国务院、中央军委授予“国家杰出贡献科学家”荣誉称号，获中共中央、国务院、中央军委颁发的“两弹一星”功勋奖章。当选“100 位新中国成立以来感动中国人物”。</p>
教学方法及手段： 讲授法、演示法，结合例子和实验
课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料
课程环境: AUTOCAD 2010 以上版本

教学过程

- 10.1 任务描述
- 10.2 任务分析
- 10.3 任务实施

10.4 知识解读

10.4.1 图块

10.4.2 页面设置

10.4.3 打印预览

10.4.4 图纸打印

10.4.5 文件格式转换

10.5 拓展案例

10.1 任务描述

小王在绘制完淮信院光缆接入线路图纸后，下一步需要委派施工单位实施该项工程，小王输要将自己的设计图纸打印出来交给施工单位，并将其 DWG 文件转换成 PDF 文件格式。效果如下图所示。

10.2 任务分析

10.3 任务实施

10.4 知识解读

10.4.1 图块

图块是图形中的多个实体组合成的一个整体，图形实体分布在不同的图层上，具有不同的线型和颜色等特征。

1. “随层”特性

系统自动建立该层来放置块，块的特性与块定义时一致。

2. “随块”特性

块在插入前没有任何层，颜色、线型、线宽设置被视为白色连续线。

3. “0”层块具有浮动特性

“0”层创建块，并用“随层”设置特性，则该块无论插入那一层，其特性都采用当前插入层的设置。

4. 关闭或冻结选定层上的块

当非“0”层块在某一层插入时，插入块仍处于创建该块的层中（“0”层块除外），因此不管它的特性怎样随插入层或绘图环境变化，当关闭该插入层时，图块仍会显示出来，只有将建立该块的层关闭或将插入层冻结，图块才不在显示。

要创建一个新的图块，首先要用“绘图”和“修改”功能绘制出组成图块的所有图形对象，然后再创建块。

调用创建块命令的方法如下：

菜单栏：调用“绘图”/“块”/“创建”菜单命令

面板：单击“块”面板中的“创建”按钮

命令行：在命令行输入 BLOCK（内部块）或 WBLOCK（外部块）并回车

插入块（INSERT），可在当前视图中插入已定义好的块，还可以改变所插入块的比例和旋转角度。

10.4.2 页面设置

1、模型空间是建立模型时所处的 CAD 真实环境，在 CAD 中新建或打开图纸，系统将会自动进入模型空间。一般情况下绘图是在模型空间内完成的。

2、布局空间又称为图纸空间，布局空间的“布局”与真实的图纸相对应。一个图形文件可包含多个布局，每个布局代表一张单独的打印输出图纸。布局空间用于创建组中的打印布局，而不是用于设计或绘图的。

点击下方状态栏中的模型和布局按钮，可以方便地完成模型和布局之间的转换。

布局组成

布局图中存在 3 个边界。最外层是纸张边界，它是由纸张设置中的纸张类型和打印方向确定的。靠内的一个虚线框是打印边界，其作用就像 WORD 中页边距一样，只有位于打印边界内部的图形才会被打印出来。位于图形对象四周的实线线框为视口边界，边界内部的图形就是模型空间中的模型。视口边界的大小是可调的

调用方法

菜单栏：文件/页面设置管理器

命令行：PAGESETUP

10.4.3 打印预览

10.4.4 图纸打印

1、调用方法

菜单栏：文件/打印

命令行：PLOT

快速访问工具栏：点击“打印”按钮

2、操作步骤

10.4.5 文件格式转换

1、调用方法

菜单栏：文件/输出

命令行：EXPORT

2、操作步骤

10.5 拓展案例

转换成 PDF 文件

转换成 PDF 文件并在 A3 中打印

总结：1. 掌握图块命令的设置方法

2. 掌握打印设置的操作方法

3. 掌握 PDF 文件转换方法

作业：任务 10 图纸输出

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务 11 基站建筑平面图绘制
上机：2 学时
课型：新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握多线命令操作方法 2. 掌握打断命令操作方法 3. 完成基站建筑平面图的绘制 4. 完成推拉窗的绘制 5. 完成实训室平面图的绘制 6. 感受国家富强 7. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】打断、多线样式命令 多线命令 基站平面图绘制</p> <p>【难点】多线、打断、多种命令的综合应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实现中国梦 2. 培养创新精神
<p>任务 11 基站平面图绘制思政案例（国家富强）：小基站，让 5G 信号更强</p> <p>随着 5G 频段越来越高，宏基站信号传输面临更大的链路损耗问题，且易受到建筑物、树木的影响，从而造成弱覆盖区域或盲点，导致室内信号覆盖不足。小基站快速定制、灵活部署、高网络容量、低成本的优势使其可以更好满足各行各业的多元网络需求，如智慧工厂、远程医疗、移动车联网等。小基站的深度覆盖，将为各行各业带来新的发展空间。相信随着 5G 小基站的快速发展，5G 网络信号将更强、速率将更高。</p>
课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料
课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本

教学过程

任务 11 基站建筑平面图绘制

- 11.1 任务描述
- 11.2 任务分析
- 11.3 任务实施
- 11.4 知识解读

11.4.2 打断命令

11.5 拓展案例

任务 11 基站建筑平面图绘制

11.1 任务描述

小王在完成淮信院基站光缆接入工程整体绘制后，需要将一根 24 芯光缆成端到 ODF 架上。为此，小王需要绘制出 S6-209 机房建筑示意图，如下图所示：

11.2 任务分析

11.3 任务实施

11.4 知识解读

4.1 多线命令

设置多线样式

1.调用方法：菜单栏：格式/多线样式或命令行：MLSTYLE

2.操作步骤：

11.4.2 打断命令

1.打断命令的作用：

是将对象指定的两点间的部分删掉

2.调用方法

菜单栏：修改/打断

操作面板：

命令行：Break

3.参数含义

选择打断对象（不按回车），如果不输入第一点 F，则光标所在对象为第一点，再选择第二个打断点

如输入第一点 F，则在选择对象上点一点作为第一点再选择第二点

11.5 拓展案例

用多线等命令绘制推拉窗示意图：

用多线等命令绘制实训室平面图：

总结：1.掌握多线命令操作方法；

2.掌握打断命令操作方法；

作业：

任务 11 基站建筑平面图绘制

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务 12 基站设备布置图绘制
上机学时：1 学时
课型： 新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握尺寸标注样式命令操作方法 2. 掌握尺寸标注命令操作方法 3. 完成基站设备布置图的绘制 4. 完成实训室平面图的尺寸标注 5. 完成基站工艺图的绘制 6. 感受国家富强 7. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】 标注样式参数设置 标注命令 基站平面图绘制</p> <p>【难点】 标注样式\标注、多种命令的综合应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实现中国梦 2. 培养创新精神
<p>任务 12 基站设备布置图绘制思政案例（国家富强）：“十四五” 5G 建设</p> <p>工信部：</p> <p>https://www.miit.gov.cn/gzcy/zbft/art/2021/art_c8650b489552421daf55fca47cbc67aa.html</p> <p>2021 年 11 月 16 日，工业和信息化部召开“十四五”信息通信行业发展规划新闻发布会上指出，在已经建成全球规模最大的光纤和移动宽带网络基础上，“十四五”时期力争建成全球规模最大的 5G 独立组网网络，力争每万人拥有 5G 基站数达到 26 个，实现城市和乡镇全面覆盖、行政村基本覆盖、重点应用场景深度覆盖，其中行政村 5G 通达率预计达到 80%。加快扩容国际互联网出入口带宽，持续提升国际信息通信服务质量，2025 年力争达 48 太比特每秒。。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本</p>
<p>教学过程</p>

- 12.1 任务描述
- 12.2 任务分析
- 12.3 任务实施
- 12.4 知识解读
 - 12.4.1 尺寸标注的组成
 - 12.4.2 尺寸标注的类型
 - 12.4.3 尺寸标注样式
 - 12.4.4 尺寸标注
 - 12.4.5 尺寸标注的编辑
- 12.5 拓展案例

12.1 任务描述

小王在绘制完 S6 基站建筑平面图后，需要将将基站中设备摆放的位置表示出来。为此，小王需要绘制出基站设备布置图，效果如下图所示。

- 12.2 任务分析
- 12.3 任务实施
- 12.4 知识解读
 - 12.4.1 尺寸标注的组成

组成有：

- 尺寸界线
- 尺寸线
- 尺寸文字
- 尺寸箭头

12.4.2 尺寸标注的类型

常用的有：

- 线性标注
- 对齐标注
- 连续标注
- 基线标注
- 角度标注
- 半径标注
- 直径标注

12.4.3 尺寸标注样式

1、调用方法：

菜单栏：格式/标注样式

操作面板：注释/标注样式按钮

命令行：DIMSTYLE 或 D

2、操作步骤：

12.4.4 尺寸标注

12.4.5 尺寸标注的编辑

1.调用方法

菜单栏：标注/倾斜

命令行：DED

2.操作演示：

12.5 拓展案例

实训室平面图的尺寸标注

机房工艺图绘制

总结： 1.掌握标注样式的设置。

2.掌握线性标注的方法

3.掌握连续标注的方法

4.掌握基线标注的方法

作业：

任务 12 基站设备布置图绘制

教学反思： 要课后多阅读，多练习

课题： 任务 13 基站走线架绘制
上机：2 学时
课型：新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握图层命令操作方法 2. 掌握线型命令操作方法 3. 掌握延伸命令操作方法 4. 完成基站走线架的绘制 5. 完成通信线路工程图图层的修改 6. 完成基站工艺图图层的修改 7. 感受国家富强 8. 培养创新精神
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】图层命令 线型命令 线宽的设置 延伸命令 基站走线架绘制</p> <p>【难点】图层、线型及线宽的设置，多种命令的综合应用</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实现中国梦 2. 培养创新精神
<p>任务 13 基站走线架绘制思政案例（国家富强）：八纵八横“光”贯神州</p> <p>中国工信新闻网：https://www.cnii.com.cn/gxxww/rmydb/202107/t20210720_294799.html</p> <p>20 世纪 90 年代，在邮电部的指挥下，在通信建设者的努力下，在军民双方的共同拼搏下，西成光缆、东北光缆、西兰乌光缆、兰西拉光缆相继建成。1998 年 12 月，“八纵八横”光缆的最后一项工程——广北昆成干线光缆开通，我国提前两年建成了总长达 7 万多公里、覆盖神州大地的“八纵八横”光缆干线网络。它不但从根本上改变了我国通信干线紧张的局面，而且以面向未来、面向信息社会的目光、胸襟和胆魄，为跨入 21 世纪的中国的发展提供了可靠、强大的通信保障。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本</p>
<p>教学过程</p>

- 13.1 任务描述
- 13.2 任务分析
- 13.3 任务实施
- 13.4 知识解读
 - 13.4.1 图层
 - 13.4.2 线型
 - 13.4.3 延伸命令
- 13.5 拓展案例

13.1 任务描述

小王在绘制完 S6 基站设备平面图后，需要将室外的光缆布防到机房内的 ODF 架上，且要符合机房走线工艺要求。为此，小王需要绘制机房走线架图，效果如下图所示。

- 13.2 任务分析
- 13.3 任务实施
- 13.4 知识解读
 - 13.4.1 图层

图层是 AutoCAD 组织图形的工具。AutoCAD 的图形对象必须绘制在某个图层上，它可以是系统默认的图层，也可以是用户自己创建的图层。利用图层的特性，如颜色、线型、线宽等，可以非常方便地区分不同的图形对象。

在 AutoCAD 中，每个图形对象都有颜色、线型和线宽属性。默认情况下，图形对象的颜色、线型和线宽属性均为 ByLayer，表示采用对象所在图层的颜色、线型和线宽。

在绘图时通常会将辅助线、图形及尺寸标注分别放置在不同的图层上，可通过改变图层的线型、颜色、线宽等属性，统一调整该图层上所有对象的颜色与线型，还可通过隐藏、冻结图层等，统一隐藏、冻结该图层中的图形对象。

调用方法

菜单栏：格式/图层

操作面板：图层/图层特性

- 13.4.2 线型
- 13.4.3 延伸命令

1. 应用范围

延伸命令是将已有图形对象如线段、弧、多段线或射线使之与另一对象相交。

2. 调用方法

菜单栏：选择【修改】|【延伸】菜单命令。

命令行：输入 extend(ex)。

13.5 拓展案例

案例 1，5 个图层，通信工程图的图层修改

案例 2 5 个以上图层，基站工艺图的绘制

总结：1. 掌握图层命令操作方法；2. 掌握线型及线宽的设置方法；

3. 掌握延伸命令的操作方法

作业:

任务 13 基站走线架绘制

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 项目 3 ×××地区通信基站光缆接入
综合工程勘察
任务 14 基站光缆接入工程线路勘测
任务 15 基站光缆接入工程机房勘测
任务 17： 基站光缆接入工程概预算文件编制

理论： 0 学时， 上机： 0 学时 课外阅读

课型： 新授

教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：
本次内容主要是了解：

- 1、对给定通信线路路由进行现场勘测；
- 2、使用勘测工具；
- 3、绘制勘测草图。

思政目标

1. 实现中国梦
2. 培养创新精神

任务 14 基站光缆接入工程线路勘测（中国梦）： 南极科考站

中国南极科考站是提供中国科学家及科研团体或组织对南极开展了多项学科考察研究、多项重大科学研究的科学实验基地，其最早科考站长城站于 1985 年 2 月 20 日建设完工。中国南极科考站包括中国南极长城站、中国南极中山站、中国南极昆仑站和中国南极泰山站。以及在恩克斯堡岛在建的第五个科考站中国南极罗斯海新站。中国南极罗斯海新站也是首个面向太平洋扇区的考察站，将开展大气环境、海洋基础环境、生物生态等多圈层、多学科的观监测和科学研究工作。建成后预计可接待度夏考察人员 80 人，越冬考察人员 30 人

任务 15 基站光缆接入工程机房勘测（中国梦）： 中国北极黄河站

中国北极黄河站，位于北纬 78° 55' 、东经 11° 56' 的挪威斯匹次卑尔根群岛的新奥尔松。是中国依据《斯瓦尔巴条约》1925 年缔约国地位而建立的首个北极科考站，成立于 2004 年 7 月 28 日，挪威极地研究所等机构也在这里研究极光，而黄河站的极光研究设备是这里最全的。中国北极黄河站是中国继南极长城站、中山站两站后的第三座极地科考站，中国也成为第 8 个在挪威的斯匹次卑尔根群岛建立北极科考站的国家。最值得称道的是，北极黄河站拥有全球极地科考中规模最大的空间物理观测点。

任务 17 基站光缆接入工程概预算文件编制（中国梦）： 深海重器勇往直“潜”

人民网：<http://v.people.cn/n1/2022/0930/c421419-32537988.html>

2021年1月14日，中国海油对外宣布由我国自主研发建造的全球首座十万吨级深水半潜式生产储油平台——“深海一号”能源站在山东烟台交付启航，于同年6月25日在海南陵水海域正式投产，用于开发我国首个1500米深水自营大气田——陵水17-2气田，标志着我国海洋油气勘探开发迈向新阶段。“深海一号”在整个设计、研发、建造的过程中实现3项世界级创新，运用13项国内首创技术，攻克10多项行业难题，是中国海洋工程建造领域的集大成之作。

教学重点及难点

【重点】学会草图的绘制方法

【难点】学会草图的绘制方法

教学方法及手段：

讲授法、演示法，结合例子和实验

课程资源：教材及FTP服务器、学习通提供的相关资料

课程环境：AUTOCAD 2010以上版本

教学过程

详细内容结合PPT课件。

14.1 任务描述

14.2 任务分析

14.3 任务实施

14.4 知识解读

14.5 拓展案例

14.1 任务描述

中国移动股份有限公司××分公司决定建设××地区原A基站到原B基站的配套光缆接入线路工程，新建光缆缆芯的选定在结合已建光缆情况的同时，兼顾今后的发展，结合目前现有的网络现状，本期基站配套光缆接入工程光缆芯数为24芯，其原A基站到B基站的路由现状如下图所示。中国移动股份有限公司××分公司委托中邮建技术有限公司对该工程布放的24芯光缆路由进行现场勘测，中邮建公司委派公司项目经理小张进行勘测，收集勘测资料，绘制出勘测草图

14.2 任务分析

14.3 任务实施

14.4 知识解读

4.1 通信光缆线路网的设计原则

4.2 通信线路勘测

14.5 拓展案例

要求根据通信杆路或通信管道设计规范及现场建筑物及参照物的实际地理位置对该工程进行现场勘测，画出布放的 48 芯杆路或管道路由设计草图。（如果假设承德南路的西侧及明远路的东侧有电力杆，说出通信杆路或管道设计的路由应该在图中的哪一侧）

15.1 任务描述

15.2 任务分析

15.3 任务实施

15.4 知识解读

15.5 拓展案例

15.1 任务描述

中国移动股份有限公司××分公司在完成××地区原 A 基站到原 B 基站的配套光缆接入线路工程后，需要在 A 基站布置如表 15-1 的 TD-LTE 4G 等设备，已知 A 基站机房大小（长×宽×高，单位 mm）：6000×4000×2800；门宽：1400mm，如图 15-1 所示。为了提高房间的利用率，要求在房间由西墙往东 1/3 处新建防静电地板隔断，即本次设计机房占房间的 1/3，且采用上走线方式，外电引入采用~380V 三相五线制。

中国移动股份有限公司××分公司委托中邮建技术有限公司对该机房工程进行现场勘测，中邮建公司委派公司项目经理小张进行勘测，收集勘测资料，绘制出勘测草图。

15.2 任务分析

15.3 任务实施

15.4 知识解读

4.1 机房工艺要求

4.2 机房布局要求

4.3 通信机房勘测

15.5 拓展案例

该机房位于该小区的一层，在该机房内配置的设备表如表 15-3 所示：

表 15-3 设备配置表

现场勘察应包括对建筑物地理位置、建筑结构、布线路由、机房或设备器件安装点条件及配套系统引入条件等资料的收集和确认。

要求根据机房相关设计规范对 XX 小区 OLT 机房设备安装工程进行勘测，绘制出

OLT 机房装修图、机房设备平面布置草图、机房走线架安装示意图、机房走线路由图。

17.1 任务描述

17.2 任务分析

17.3 任务实施

17.4 知识解读

17.5 拓展案例

17.1 任务描述

根据中国移动股份有限公司××分公司与中邮建公司签订的设计合同中给定的已知条件如下：

- (1) 本工程施工企业驻地距施工现场 100km，工程所在地为江苏省非特殊地区。
- (2) 本工程勘察设计费（除税价）为 1500 元，监理费（除税价）为 1000 元。
- (3) 本工程预算内施工用水电蒸汽费按 300 元计取，不计列建设用地及综合赔补费、工程干扰费、工程排污费、已完工程及设备保护费、运土费、项目建设管理费、可行性研究费、环境影响评价费、工程保险费、工程招标代理费、其他费用、生产准备开办费及建设期利息。
- (4) 国内配套主材的运距都为 150km，本工程主材均由建筑服务方提供，具体主材单价假设均为 5 元。（乙供材料）
- (5) 本工程在平原地区敷设 24 芯光缆一条，光缆自然弯曲系数忽略不计，单盘光缆检验和中继段测试不要求测试偏振模色散（单窗口）。

(6) 管道部分人孔均有积水，直埋部分光缆沟不放坡，沟底 0.3 m 沟深 0.8m，采用挖松填方式。

中邮建公司的项目经理小张在完成中国移动股份有限公司××分公司的原 A 基站到原 B 基站的配套光缆接入工程勘测（任务 14）和绘图（任务 16）后，要求根据与移动公司签订的合同条件对该工程进行一阶段设计预算的编制。工程图纸见图 17-1

17.2 任务分析

17.3 任务实施

17.4 知识解读

4.1 通信建设工程概预算编制规程

4.2 概预算表格及填写顺序

4.3 通信建设工程费用定额

17.5 拓展案例

本次工程是任务 15 中的 A 基站设备安装工程，采用一阶段设计，A 基站设备平面布置示意图如图 17-5 所示。该基站位于六楼，本次工程新建基站设备 TD-LTE 一架、蓄电池 2 组、交流配电箱 1 套、组合式开关电源 1 架，不考虑调试工程量，其它未说明的工程量无需统计。

总结：简单介绍了任务 14 基站光缆接入工程线路勘测

任务 15 基站光缆接入工程机房勘测

任务 17：基站光缆接入工程概预算文件编制

作业：

课后多阅读相关的资料

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题： 任务 16：××基站光缆接入工程综合工程图绘制
上机：6 学时
课型：新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）：</p> <p>1、能够掌握通信线路工程图形符号的使用；</p> <p>2、能够理解通信线路工程图的绘制要求</p> <p>3、能够绘制通信线路工程综合图；</p>
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】通信线路工程图形符号、绘制通信线路工程综合图</p> <p>【难点】通信线路工程图形符号、绘制通信线路工程综合图</p>
<p>思政目标</p> <p>1、实现中国梦</p> <p>2、培养创新精神</p>
<p>任务 16 基站光缆接入工程综合工程图绘制（中国梦）：筑梦苍穹</p> <p>中国空间站包括天和核心舱、梦天实验舱、问天实验舱、载人飞船（即已经命名的“神舟”号飞船）和货运飞船（天舟飞船）五个模块组成。2022 年 11 月 3 日 9 时 32 分，梦天实验舱顺利完成转位，标志着中国空间站“T”字基本构型在轨组装完成，舱内活动空间超过 110 立方米，将配置 2 个航天员出舱舱口和 1 个货物气闸舱，并提供 6 个睡眠区和 2 个卫生区，可实现长期 3 人、短期 6 人驻留。2024 年后，我国将是世界上唯一拥有空间站的国家。</p>
<p>教学方法及手段：</p> <p>讲授法、演示法，结合例子和实验</p>
<p>课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料</p>
<p>课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本</p>

教学过程

16.1 任务描述

16.2 任务分析

16.3 任务实施

16.4 知识解读

16.4.1 通信线路工程综合图组成

16.4.2 通信线路工程综合图绘制要求

16.5 拓展案例

16.1 任务描述

本工程为××地区××基站配套光缆接入工程一阶段设计。

根据任务 14 可知本期工程光缆勘测长度总计为 1.51 公里(其中架空勘测长度 1.0 公里, 管道勘测长度为 0.5 公里), 共需新建布放 24 芯光缆 1.68 皮长公里。本工程预算总投资为 3.82 万元。本任务要求是项目经理小张安排项目组成员小王将任务 14 勘测的所有草图用 CAD 软件绘制成××基站光缆接入工程综合工程图纸, 如图 15-1 至 15-10 所示, 并将其保存在计算机桌面上以“学号+姓名”命名的文件夹中, 文件名的命名规则为: 学号+姓名+任务 15-序号+项目名称。

16.2 任务分析

对于通信工程项目, 一般按照从总体到部分, 从宏观到微观的思路进行分析和绘制。因此, 在实现该光缆接入工程项目实施过程中, 先设计图形图例, 以便工程技术人员从总体上把握部分图例的含义; 然后绘制拓扑结构图, 以便总体上了解工程项目位置; 接着绘制基站 A-基站 B 线路路由图; 然后绘制基站 A-基站 B 光缆施工图; 接着绘制基站 A 机房设备分布图和基站 B 机房设备分布图; 然后绘制拉线及辅助装置, 以便明确拉线安装方法; 接着绘制架空光缆接头安装示意图; 然后绘制管道光缆预留示意图; 最后绘制管光缆吊牌及铝质安全警示牌示意图。

16.3 任务实施

步骤一:

绘制工程用到的所有图例

步骤二:

绘制光缆网络拓扑图

步骤三:

绘制原 A 基站-B 基站光缆路由图

步骤四:

绘制原 A 基站-B 基站光缆施工图

步骤五:

绘制原 A 基站机房平面及 ODF 成端示意图

步骤六:

绘制原 B 基站机房平面及 ODF 成端示意图

步骤七:

绘制拉线、辅助装置及地气安装示意图

步骤八:

绘制架空光缆接头、预留及引上安装示意图

步骤九:

绘制管道光缆预留安装示意图

步骤十:

绘制光缆标志及安全警示牌示意图

16.4 知识解读

16.4.1 通信线路工程综合图组成

通信线路工程综合图的组成为：设计图例、光缆结构图、光缆拓扑图、路由图、施工图、光缆进入机房的成端示意图、辅助装置图、光缆接头处理及引上示意图、光缆标志图。

16.4.2 通信线路工程综合图绘制要求

(1) 通信工程综合图绘制的总体要求

- ① 工程制图应根据表述对象的性质、论述的目的与内容，选取适宜的图纸及表达方式，完整地表述主题内容。
- ② 图面应布局合理，排列均匀，轮廓清晰且便于识别。
- ③ 图纸中应选用合适的图线宽度，图中的线条不宜过粗或过细。
- ④ 应正确使用国家标准和行业标准规定的图形符号 派生新的符号时，应符合 国家标准符号的派生规律，并应在合适的地方加以说明。
- ⑤ 在保证图面布局紧凑和使用方便的前提下，应选择合适的图纸幅面，使原图大小适中。
- ⑥ 应准确地按规定标注各种必要的技术数据和注释，并按规定进行书写或打印。
- ⑦ 工程图纸应按规定设置图衔，并按规定的责任范围签字。

(2) 架空线路工程图绘制要求

- ① 仔细看好草图。
 - ② 完成文字样式、表格样式、标注样式设置，在绘图中要注意一个工程的标准统一性。
 - ③ 画路。
 - ④ 布置杆路、并添加杆号。
 - ⑤ 添加拉线。
- 添加参照物。
添加工作量表、技术说明、指北针等。
- ⑧ 添加标准图幅。

(3) 管道线路工程图绘制要求

- ① 仔细看好草图（注：要向工程负责人问清管孔程式）。
- ② 在绘图中要注意一个工程的标准统一性（如字高的大小、尺寸标注的大小等）。
- ③ 布置管道路由（注：让工程负责人员核对路由是否符合现场查勘情况）。
- ④ 添加参照物。
- ⑤ 截图、加接头符号。
- ⑥ 编人手孔孔号。（注：根据工程要求编号）
- ⑦ 加管道断面、顶管、定向钻定型图。
- ⑧ 加主要工作量表、技术说明、指北针等。
- ⑨ 添加标准图幅。

通信工程图纸是由图形符号和文字符号组成的，要掌握通信线路工程的图纸绘制，不仅要熟悉相关的制图标准和规范，还必须要熟悉本专业中常见的工程图例。通信行业的制图标准为：YD/T5015-2015 《通信工程制图与图形符号》。

16.5 拓展案例

目前，GPON（以太网无源光网络）技术很好地解决了目前接入网的诸多问题，它可以使 IP 接入网络更可靠，更稳定。它使得在新一代网络上语音、视频、数据等综合业务成为了可能。本任务结合××县 ODN 网络规划，在××小区内新建一个 OLT 机房，以满足后期周边用户的需求。本任务要求是用 CAD 软件绘制如图 16-9 至 16-13 所示 OLT 机房整套图纸。

总结：1、能够掌握通信线路工程图形符号的使用；

2、能够理解通信线路工程图的绘制要求

3、能够绘制通信线路工程综合图；

作业：

任务 16：基站光缆接入工程综合工程图绘制

教学反思：要课后多阅读，多练习

课题：创建三维实体模型
理论：0 上机：2 学时
课型：新授
<p>教学目标及要求（包括本课题要完成的教学任务、专业知识、专业技能、素质能力培养等）： 掌握· 利用标准视点观察模型及动态旋转模型。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 绘制长方体、圆柱体和球体等基本立体的实体模型。 • 拉伸圆、矩形、闭合多段线及面域等二维对象生成三维实体。 • 将圆、矩形、闭合多段线及面域等二维对象绕轴旋转生成三维实体。 • 阵列、旋转和镜像三维模型，编辑实体模型的表面。 • 实体间的布尔运算：并运算、差运算、交运算。 • 通过布尔运算构建复杂三维模型。
<p>教学重点及难点</p> <p>【重点】绘制长方体、圆柱体和球体等基本立体的实体模型。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 拉伸圆、矩形、闭合多段线及面域等二维对象生成三维实体。 • 将圆、矩形、闭合多段线及面域等二维对象绕轴旋转生成三维实体。 • 阵列、旋转和镜像三维模型，编辑实体模型的表面。 • 实体间的布尔运算：并运算、差运算、交运算。 <p>【难点】拉伸、绕轴旋转</p>
<p>思政目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养精益求精精神 2. 培养家国情怀

3. 培养创新精神
4. 利用造型命令构建三维模型，使学生产生获得感，培养学生的空间想象能力和创意设计能力

创建三维实体模型

课程思政融入点：box 命令 图 长城



历史是最好的教科书。长城城墙砖最常见的尺寸是：长 39 厘米，宽 18 厘米，厚 9 厘米。八达岭长城平均高为 7.8 米，墙基宽约 6.5 米，墙顶宽约 5.8 米。学习长城城墙砖的绘制，坚持从历史走向未来，从延续民族文化血脉中开拓前进，才能做好今天的事业。前进的道路不会一帆风顺，正如习近平总书记所指出：“实现我们确立的奋斗目标，我们既要有‘乱云飞渡仍从容’的战略定力，又要有‘不到长城非好汉’的进取精神。”

教学方法及手段：

讲授法、演示法，结合例子和实验

课程资源：教材及 FTP 服务器、学习通提供的相关资料

课程环境：AUTOCAD 2010 以上版本

教学过程

结合 PPT 课件讲解。

补充：项目十 创建三维实体模型 184

任务一 进入三维绘图环境 185

- (一) 切换到东南等轴测视图 185
 - (二) 将二维对象拉伸成 3D 实体 186
 - (三) 观察三维实体 187
- 任务二 创建三维实体的各个部分 189
- (一) 弯板及三角形筋板 189
 - (二) 圆柱体 191
 - (三) 布尔运算 191
- 项目拓展 192
- (一) 3D 阵列 192
 - (二) 3D 镜像 194
 - (三) 3D 旋转 195
 - (四) 3D 倒圆角及倒角 197
 - (五) 拉伸面 198
 - (六) 移动面 200
 - (七) 偏移面 200
 - (八) 旋转面 201
 - (九) 锥化面 202
 - (十) 编辑实心体的棱边 202
 - (十一) 抽壳 202
 - (十二) 压印 203

(十三)	与实体显示有关的系统变量	204
(十四)	用户坐标系	204
(十五)	利用布尔运算构建复杂实体模型	205
实训一	创建实体模型 (1)	206
实训二	创建实体模型 (2)	208
项目小结		209

本项目主要内容总结如下。

- **利用标准视点观察模型及动态旋转模型。**
- **绘制长方体、圆柱体和球体等基本立体的实体模型。**
- **拉伸圆、矩形、闭合多段线及面域等二维对象生成三维实体。**
- **将圆、矩形、闭合多段线及面域等二维对象绕轴旋转生成三维实体。**
- **阵列、旋转和镜像三维模型，编辑实体模型的表面。**
- **实体间的布尔运算：并运算、差运算、交运算。**
- **通过布尔运算构建复杂三维模型。**

作业：

创建三维实体模型

教学反思：要课后多阅读，多练习