**《建筑工程制图与识图（第二版）》教案**

**课时分配表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **章序** | **课程内容** | **课时** | **备注** |
| **1** | **制图的基础知识** | **4** |  |
| **2** | **分析投影与正投影图** | **8** |  |
| **3** | **基本形体和组合体的投影** | **8** |  |
| **4** | **绘制轴测图与透视图** | **4** |  |
| **5** | **绘制工程形体图样** | **6** |  |
| **6** | **绘制与识读建筑施工图** | **12** |  |
| **7** | **绘制与识读装饰工程施工图** | **10** |  |
| **8** | **绘制与识读平法结构施工图** | **10** |  |
| **9** | **绘制与识读设备施工图** | **6** |  |
| **总计** |  | **68** |  |

**第1课 制图的基础知识**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课 题** | 制图的基础知识 | |
| **课 时** | 4课时（180 min）。 | |
| **教学目标** | **知识技能目标：**  1．使工程技术人员或建筑工人都能看懂建筑工程图。  2．使建筑工程图符合设计、施工、存档等要求。  **思政育人目标：**  让学生通过学习制图的基础知识，了解绘制建筑工程图的常用制图工具、用品的性能，熟练掌握常用制图工具、用品的使用方法。 | |
| **教学重难点** | **教学重点：**制图工具的使用  **教学难点：**制图标准 | |
| **教学方法** | 讲授法、问答法、讨论法 | |
| **教学用具** | 电脑、投影仪、多媒体课件、教材 | |
| **教学设计** | 第1节课：考勤（2min）--知识讲解（40min）--作业布置（3min）  第2节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第3节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第4节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min） | |
| **教学过程** | **主 要 教 学 内 容 及 步 骤** | **设计意图** |
| **考勤**  **（2min）** | ■【教师】清点上课人数，记录好考勤  ■【学生】班干部报请假人员及原因 | 培养学生的组织纪律性,掌握学生的出勤情况。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示制图工具的使用（一）  **一、图板**  图板是指用来铺贴图纸及配合丁字尺、三角板等进行制图的平面工具。  图板是由胶合板制成的，四周镶有边框，用于固定绘图纸，要求其板面平整光滑，无节疤，有一定的弹性，边框应平直，如图 1-1 所示。  1706497314293  常用的图板规格有 0 号、1 号和 2 号，见表 1-1。绘制时应根据图纸幅面的大小来选择图板。  1706497337565  **二、丁字尺**  丁字尺是与图板配合画水平线的长尺，由互相垂直的尺头和尺身两部分组成，其作用是画水平线。使用时，左手握住尺头使其紧靠图板左边，并推移至需要的位置，右手握笔沿丁字尺工作边从左向右画水平线，如图 1-2 所示。  **三、比例尺**  比例尺是绘图时用来缩小线段长度的尺子。比例尺通常制成三棱柱状，故又称为三棱尺，如图1-3所示。  由于建筑物与其构件都较大，不可能也没有必要按1∶1的比例绘制，通常都要按比例缩小，为了绘图方便，常使用比例尺。  比例尺一般为木制或塑料制成，比例尺的三个棱面刻有6种比例，通常为1∶100、1∶200、1∶300、1∶400、1∶500、1∶600，比例尺上的数字以米（m）为单位。  使用比例尺制图，当比例尺与图样上的比例相同时，可直接量度尺寸：将尺子置于图上要量距离之上，并需对准量度方向，便可直接量出。若比例不同，可采用换算方法求出尺寸。如图1-4所示，线段*MN*采用1∶500比例直接量出读数为13m；若用1∶50比例，读数为1.3m；若用1∶5比例，读数为0.13m。为求绘图精确起见，使用比例尺时切勿累计其距离，应注意先绘出整个宽度和长度，然后再进行分割。  1706497396163  **四、三角板**  常用的三角板有特殊角的直角三角板和等腰直角三角板两种。  与丁字尺配合使用可以画出竖直线或 15°、30°、45°、60°、75°等角度的倾斜线，用两块三角板相配合，可以画出任意直线的平行线或垂直线，如图 1-5 所示。  采用三角板画线时，应先把丁字尺推到线的下方，再将三角板放在线的右方，并使它的一直角边靠贴在丁字尺的工作边上。然后移动三角板，直至另一直角边靠贴竖直线，再用左手轻轻按住丁字尺和三角板，右手持铅笔，自下而上画出竖直线，  如图 1-5（a）所示。  **五、曲线板**  曲线板是用来画非圆曲线的工具，其使用方法如图 1-6 所示。绘制曲线时，首先按相应作图法作出曲线上的一些点，再用铅笔徒手把各点依次连成曲线，然后找出曲线板上与曲线相吻合的一段，画出该段曲线。同样找出下一段，注意前后两段应有一小段重合，这样曲线才显得圆滑。以此类推，直至画完全部曲线。  1706497486512  **【学生】**思考、讨论。 | **展示文章，让学生更加仔细的阅读，从而激发学生的学习欲望。** |
| **作业布置**（3min） | **【教师】**布置课后作业  **简述比例尺。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示制图工具的使用（二）  **六、圆规与分规**  圆规是用来画圆或圆弧的仪器。常用的是四用圆规，有台肩一端钢针的针尖应在圆心处，以防圆心孔扩大，影响画图质量；圆规的另一条腿上应有插接构造，如图 1-7（a）、（b）所示。  圆规在使用前应先调整针脚，使针尖略长于铅芯（或墨线笔头），如图 1-7（c）所示，铅芯应磨削呈 65°的斜面，斜面向外。画圆或圆弧时，可由左手食指来帮助针尖扎准圆心，调整两脚距离，使其等于半径的长度，然后从左下方开始，顺时针方向转动圆规，笔尖应垂直于纸面，如图 1-7（d）、（e）所示。  分规与圆规相似，只是两腿均装了圆锥状的钢针，两根钢针必须等长，既可用于量取线段的长度，又可等分线段或圆弧。分规的两针合拢时应对齐，如图 1-8 所示。  1706497521579  **七、制图模板**  在手工制图条件下，为了提高制图的质量和速度，人们把建筑工程专业图上的常用符号、图例和比例尺均刻画在透明的塑料薄板上，制成供专业人员使用的尺子，即制图模板。建筑制图中常用的模板有建筑模板、结构模板、装饰模板等。图 1-9 所示为装饰模板。  1706497569993  **八、绘图笔**  建筑工程绘图笔的种类很多，主要有绘图墨线笔和绘图铅笔等。  **（一）绘图墨线笔**  绘图墨线笔又叫针管笔，其笔头为一根针管，有粗细不同的规格，内配相应的通针。它能像普通钢笔那样吸墨水和存储墨水，描图时，不需频频加墨。  绘图墨线笔的作用是画墨线或描图，绘图墨线笔由针管、通针、内胆、套管和储墨管等组成。针管直径有 0.18～1.4 mm 粗细不同的规格，绘图时可根据图线的粗细要求进行选用。  用于绘图的墨水一般有两种：普通绘图墨水和碳素墨水。普通绘图墨水快干易结块，适用于传统的鸭嘴笔；碳素墨水不易结块，适用于绘图墨线笔。  绘图墨线笔使用后，应立即清洗针管，以防堵塞。  **（二）绘图铅笔**  绘图铅笔有多种硬度：代号 H 表示硬芯铅笔，H～3H 常用于画稿线；代号 B 表示软芯铅笔，B～3B 常用于加深图线的色泽；HB 表示中等硬度铅笔，通常用于注写文字和加深图线等。  铅笔笔芯可以削成楔形、尖锥形和圆锥形等。尖锥形铅芯用于画稿线、细线和注写文字等；楔形铅芯可削成不同的厚度，用于加深不同宽度的图线。  铅笔应从没有标记的一端开始使用。画线时握笔要自然，速度、用力要均匀。用圆锥形铅芯画较长的线段时，应边画边在手中缓慢地转动且始终与纸面保持一定的角度。  **九、擦图片与橡皮**  **（一）擦图片**  擦图片是用于修改图样的，图片上有各种形状的孔，如图 1-10 所示。使用时，应将擦图片盖在图面上，使画错的线在擦图片上适当的模孔内露出来，然后用橡皮擦拭，这样可以防止擦去近旁画好的图线，有助于提高绘图速度。  1706497621530  **（二）橡皮**  橡皮有软硬之分。修整铅笔线多用软质的，修整墨线多用硬质的。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解制图工具的使用（二）的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了制图工具的使用（二），铅笔应从没有标记的一端开始使用。画线时握笔要自然，速度、用力要均匀。用圆锥形铅芯画较长的线段时，应边画边在手中缓慢地转动且始终与纸面保持一定的角度。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力。 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **简述绘图墨线笔。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示制图标准（一）  **一、图纸幅面及标题栏**  **（一）图纸幅面**  图纸幅面是指图纸的尺寸大小，简称图幅。为了使图纸整  齐，便于装订和保管，《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2017）中统一规定了所 有设计图纸的幅面及图框尺寸，主要有 A0、A1、A2、A3、A4 等，见表 1-2。  1706498524061  需要微缩复制的图纸，其一个边上应附有一段准确米制尺度，四个边上均应附有对中标志，米制尺度的总长应为 100 mm，分格为10 mm。对中标志应画在图纸各边长的中点处，线宽为0.35 mm，并伸入内框边，在框外为5 mm。对中标志的线段，应于图框长边尺寸l 1和图框短边尺寸b1范围取中。 图纸以短边作为垂直边为横式，如图1-11所示；图纸以短边作为水平边为立式，如图 1-12 所示。A0～A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。  1706498552906  1706498575541  图纸的短边尺寸不应加长，A0～A3幅面长边尺寸可加长，但应符合表1-3的规定。  1706498604272  图纸以短边作为垂直边应为横式，以短边作为水平边应为立式。A0～A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。  一个工程设计中，每个专业所使用的图纸，不宜多于两种幅面，不含目录及表格所采用的A4幅面。  **（二）标题栏**  图纸中应有标题栏、图框线、幅面线、装订边线和对中标志。标题栏应符合图 1-13～图 1-15 的规定，根据工程的需要选择确定其尺寸、格式及分区。签字栏应包括实名列和签名列，并应符合下列规定。  （1）涉外工程的标题栏内，各项主要内容的中文下方应附有译文，在设计单位的上方或左方，应加“中华人民共和国”字样。  （2）在计算机辅助制图文件中使用电子签名与认证时，应符合《中华人民共和国电子签名法》的有关规定。  （3）当由两个以上的设计单位合作设计同一个工程时，设计单位名称区可依次列出设计单位名称。  1706498645520  **（三）图纸编排顺序**  （1）工程图纸应按专业顺序编排，应按图纸目录、设计说明、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等编排。  （2）各专业的图纸，应按图纸内容的主次关系、逻辑关系进行分类，做到有序排列。  **二、图线**  图线即画在图上的线条。在绘制工程图时，多采用不同线型和不同粗细的图线来表示不同的意义和用途。  **（一）线宽组**  图线的基本线宽 *b*，宜按照图纸比例及图纸性质从 1.4 mm、1.0 mm、0.7 mm、0.5 mm线宽系列中选取。每个图样，应根据复杂程度与比例大小，先选定基本线宽 *b* ，再选用表 1-4 中相应的线宽组。  1706498687255  **（二）线型**  为了使图样主次分明，形象清晰，工程建设制图采用的线型有实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线六种，其中有的线型还分粗、中粗、中、细四种线宽。各种线型的规定及一般用途见表 1-5。  1706498714350  1706498733425  **（三）绘制图线的要求**  （1）在同一张图纸内，相同比例的图样应选用相同的线宽组，同类线应粗细一致。图框线、标题栏线的宽度要求见表 1-6。  1706498766555(1)  （2）相互平行的图线，其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2 mm。  （3）虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔，宜各自相等。  （4）单点长画线或双点长画线在较小图形中绘制有困难时，可用实线代替。  （5）单点长画线或双点长画线的两端不应是点。点画线与点画线交接或点画线与其他图线交接时，应是线段交接，如图 1-17（a）所示。  （6）虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时，应是线段交接，如图 1-17（b）所示。虚线为实线的延长线时，不得与实线相接。  1706498802681  （7）图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆。不可避免时，应首先保证文字、数字等的清晰。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解制图标准（一）的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了制图标准（一），工程图纸应按专业顺序编排，应按图纸目录、设计说明、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等编排。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力。 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **绘制图线的要求。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示制图标准（二）  **三、字体**  用图线绘成图样后，必须用文字和数字加以注释，从而标明其大小尺寸、有关材料、构造做法、施工要点及标题。这些字体的书写必须做到笔画清晰、字体端正、排列整齐，标点符号应清楚、正确。  **（一）汉字**  （1）文字的字高应从表 1-7 中选用。字高大于 10 mm 的文字宜采用 True type 字体，当需书写更大的字时，其高度应按  的比值递增。  1706498841721  （2）图样及说明中的汉字，宜优先采用 True type 字体中的宋体字型，采用矢量字体时应为长仿宋体字型。同一图纸字体种类不应超过两种。矢量字体的宽度比宜为 0.7，且应符合表 1-8 的规定，打印线宽宜为 0.25～0.35 mm；True type 字体宽高比宜为。大标题、图册封面、地形图等的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认，其宽高比宜为 1。  1706498867123(1)  （3）汉字的简化字书写必须符合中华人民共和国国务院公布的《汉字简化方案》和有关规定。  **（二）字母及数字**  （1）图样及说明中的字母、数字，宜优先采用 True type 字体中的 Roman 字型，书写规则应符合表 1-9 的规定。  1706498939242  1706498963494  （2）字母、数字，如需写成斜体字，其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75°。 斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相等。  （3）字母、数字的字高应不小于 2.5 mm。  （4）数量的数值注写，应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位凡前面有量值的，均应采用国家颁布的单位符号注写，单位符号应采用正体字母。  （5）分数、百分数和比例数的注写，应采用阿拉伯数字和数学符号。例如，四分之三、百分之二十五和一比二十应分别写成3/4 、25% 和 1∶20。  （6）当注写的数字小于 1 时，必须写出个位的“0”，小数点应采用圆点，齐基准线书写，如 0.01。  （7）长仿宋汉字、字母、数字应符合现行国家标准《技术制图字体》GB/T 14691 的有关规定。  **四、尺寸标注**  **（一）尺寸界线、尺寸线及尺寸起止符号**  （1）图样上的尺寸应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字（图 1-18）。  （2）尺寸界线应用细实线绘制，与被注长度垂直，其一端离开图样轮廓线不应小于2 mm，另一端宜超出尺寸线 2～ 3 mm。图样轮廓线可用作尺寸界线（图 1-19）。  1706498996425  （3）尺寸线应用细实线绘制，与被注长度平行，两端宜以尺寸界线为边界，也可超出尺寸界线 2～3 mm。图样本身的任何图线均不得用作尺寸线。  （4）尺寸起止符号用中粗斜短线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角，长度宜为 2～3 mm。轴测图中用小圆点表示尺寸起止符号，小圆点直径 1 mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，宜用箭头表示，箭头宽度 b 不宜小于 1 mm（图 1-20）。  **（二）尺寸数字**  （1）图样上的尺寸应以尺寸数字为准，不得从图上直接  量取。  1706499033180  （2）图样上的尺寸单位，除标高及总平面以米（m）为单位外，其他必须以毫米（mm）为单位。  （3）尺寸数字的方向，应按图 1-21（a）的规定注写。若尺寸数字在 30°斜线区内，也可按图 1-21（b）的形式注写。  1706499058232  （4）尺寸数字应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。如没有足够的注写位置，最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧，中间相邻的尺寸数字可上下错开注写，可用引出线表示标注尺寸的位置（图 1-22）。  1706499079760(1)  **（三）尺寸的排列与布置**  （1）尺寸宜标注在图样轮廓以外，不宜与图线、文字及符号等相交（图 1-23）。  （2）互相平行的尺寸线，应从被注写的图样轮廓线由近向远整齐排列，较小尺寸应离轮廓线较近，较大尺寸应离轮廓线较远（图 1-24）。  （3）图样轮廓线以外的尺寸界线，距图样最外轮廓之间的距离不宜小于 10 mm。平行排列的尺寸线的间距，宜为 7～10 mm，并应保持一致（图 1-24）。  （4）总尺寸的尺寸界线应靠近所指部位，中间的分尺寸的尺寸界线可稍短，但其长度应相等（图 1-24）。  1706499118094  **（四）半径、直径、球的尺寸标注**  （1）半径的尺寸线应一端从圆心开始，另一端画箭头指向圆弧。半径数字前应加注半径符号“R ”（图 1-25）。  （2）较小圆弧的半径，可按图 1-26 所示的形式进行标注。  1706499142298  （3）较大圆弧的半径，可按图 1-27 所示的形式进行标注。  1706499164884  （4）标注圆的直径尺寸时，直径数字前应加直径符号“ *φ* ”。在圆内标注的尺寸线应通过圆心，两端画箭头指至圆弧（图 1-28）。  （5）较小圆的直径尺寸，可标注在圆外（图 1-29）。  （6）标注球的半径尺寸时，应在尺寸前加注符号“*SR* ”。标注球的直径尺寸时，应在尺寸数字前加注符号“*Sφ* ”。注写方法与圆弧半径和圆直径的尺寸标注方法相同。  1706499203463  **（五）角度、弧长、弦长的标注**  （1）角度的尺寸线应以圆弧表示。该圆弧的圆心应是该角的顶点，角的两条边为尺寸界线。起止符号应以箭头表示，如没有足够位置画箭头，可用圆点代替，角度数字应沿尺寸线方向注写（图 1-30）。  （2）标注圆弧的弧长时，尺寸线应以与该圆弧同心的圆弧线表示，尺寸界线应指向圆心，起止符号用箭头表示，弧长数字上方应加注圆弧符号“⌒”（图 1-31）。  （3）标注圆弧的弦长时，尺寸线应以平行于该弦的直线表示，尺寸界线应垂直于该弦，起止符号用中粗斜短线表示（图 1-32）。  1706499386147  **（六）薄板厚度、正方形、坡度、非圆曲线等的尺寸标注**  （1）在薄板板面标注板厚尺寸时，应在厚度数字前加厚度符号“*t*”（图 1-33）。  （2）标注正方形的尺寸时，可用“边长 × 边长”的形式，也可在边长数字前加正方形符号“□”（图 1-34）。  1706499417413  （3）标注坡度时，应加注坡度符号“←”或“ ”［图 1-35（a）、（b）］，箭头应指向下坡方向。坡度也可用直角三角形形式标注［图 1-35（c）］。  1706499452511  （4）外形为非圆曲线的构件，可用坐标法标注尺寸（图 1-36）。  （5）复杂的图形，可用网格法标注尺寸（图 1-37）。  1706499476883  **（七）尺寸的简化标注**  （1）杆件或管线的长度，在单线图（桁架简图、钢筋简图、管线简图）上，可直接将尺寸数字沿杆件或管线的一侧注写（图 1-38）。  1706499507899  （2）连续排列的等长尺寸，可用“等长尺寸 × 个数＝总长”［图 1-39（a）］或 “总长（等分个数）”［图 1-39（b）］的形式标注。  1706499528562  （3）若构配件内的构造因素（如孔、槽等）如相同，可仅标注其中一个要素的尺寸（图 1-40）。  （4）对称构配件采用对称省略画法时，该对称构配件的尺寸线应略超过对称符号，仅在尺寸线的一端画尺寸起止符号，尺寸数字应按整体全尺寸注写，其注写位置宜与对称符号对齐（图 1-41）。  （5）两个构配件，若个别尺寸数字不同，可在同一图样中将其中一个构配件的不同尺寸数字注写在括号内，该构配件的名称也应注写在相应的括号内（图 1-42）。  1706499550697  1706499562380  （6）数个构配件，若仅某些尺寸不同，这些有变化的尺寸数字，可用拉丁字母注写在同一图样中，另列表格写明其具体尺寸（图 1-43）。  1706499583150  **（八）标高**  （1）标高符号应以等腰直角三角形表示，按图 1-44（a）所示形式用细实线绘制，当标注位置不够时，也可按图 1-44（b）所示形式用细实线绘制。标高符号的具体画法应符合图 1-44（c）、（d）的规定。  1706499606241  （2）总平面图室外地坪标高符号，宜用涂黑的三角形表示，具体画法应符合图 1-45的规定。  （3）标高符号的尖端应指至被注高度的位置。尖端宜向下，也可向上。标高数字应注写在标高符号的上侧或下侧（图 1-46）。  （4）标高数字应以米（m）为单位，注写到小数点后第三位。在总平面图中，可注写到小数点后第二位。  （5）零点标高应注写成 ±0.000，正数标高不注“＋”，负数标高应注“－”，如－3.000、－0.600。  （6）在图样的同一位置需表示几个不同标高时，标高数字可按图 1-47 的形式注写。  1706499633506  （7）建筑物平面、立面、剖面图，宜标注室内外地坪、楼地面、地下层地面、阳台、平台、檐口、屋脊、女儿墙、雨篷、门、窗、台阶等处的标高。  （8）楼地面、地下层地面、阳台、平台、檐口、屋脊、女儿墙、台阶等处的高度尺寸及标高，宜按下列规定注写。  ①平面图及其详图注写完成面标高。  ②立面图、剖面图及其详图注写完成面标高及高度方向的尺寸。  ③其余部分注写毛面尺寸及标高。  ④标注建筑平面图各部位的定位尺寸时，注写与其最邻近的轴线间的尺寸；标注建筑剖面各部位的定位尺寸时，注写其所在层次内的尺寸。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解制图标准（二）的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。**  **这节课我们一起学习了制图标准（二），该圆弧的圆心应是该角的顶点，角的两条边为尺寸界线。起止符号应以箭头表示，如没有足够位置画箭头，可用圆点代替，角度数字应沿尺寸线方向注写。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力。 |
| **作业布置**（2min） | **【教师】**布置课后作业  **角度、弧长、弦长的标注？** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **教学反思** | 在学习过程中还需要发挥学生的语言能力，思维能力或逻辑能力，推理能力等，使学生尽早掌握科学的适合自己的学习方法。 | |