**第3课 基本形体和组合体的投影**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课 题** | 基本形体和组合体的投影 | |
| **课 时** | 8课时（360 min）。 | |
| **教学目标** | **知识技能目标：**  1.了解基本几何形体组成。  2．这些表面的性质。  **思政育人目标：**  让学生通过学习基本形体和组合体的投影，了解平面体的投影原理，掌握长方体投影的分析方法。 | |
| **教学重难点** | **教学重点：**分析平面体的投影  **教学难点：**分析曲面体的投影 | |
| **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）  第5节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第6节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第7节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min）  第8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】**展示分析平面体的投影（一）  **一、平面体**  平面体是由若干个平面所围成的形体，是具有长、宽、高三个方向尺度的几何体，它的每个表面都是平面多边形。在建筑工程中，多数构配件是由平面几何体构成的。最常见的平面体有棱柱体、棱锥体和棱台体，如图 3-1 所示。  1706584528597  平面体的投影是通过平面体上所有棱线的投影来表达的，这些棱线的各面投影构成了平面体各棱面的各面投影，当棱线的某面投影可见时画实线，反之，则画虚线。  **二、长方体的投影**  长方体是由前、后、左、右、上、下六个相互垂直的平面  构成的。只要按照投影规律画出各个表面的投影，即可得到长  方体的投影图。  如图 3-2 所示，把长方体（如烧结普通砖）放在三个相互垂直的投影面之间，方向位置摆正，即长方体的前、后面与 *V* 面平行，左、右面与 *W* 面平行，上、下面与 *H* 面平行。这样所得到的长方体的三面正投影图，反映了长方体的三个面的实际形状和大小，综合起来，就能说明它的全部形状。  1706584568444  下面分析长方体的投影。  **（一）点的投影分析**  长方体上的每一个棱角都可以看作一个点，从图 3-3 可以看出每一个点在每个投影图中都有与其对应的一个投影。例如，*A* 点的三个投影为 *a*、*a*′、*a*″ 。  1706584593870  1706584743430  （1）*A* 点的正面投影 *a* ′和水平投影 *a* ，共同反映 *A* 点在物体上的左右位置，以及 *A* 点与 *W* 面的垂直距离（*X* 轴坐标），所以 *a* 和 *a* ′一定在同一条铅垂线上。  （2）*A* 点的正面投影 *a* ′和侧面投影 *a* ″，共同反映 *A* 点在物体上的上下位置（高、低），以及 *A* 点与 *H* 面的垂直距离（*Z* 轴坐标），所以 *a* ′和 *a* ″一定在同一条水平线上。  （3）*A* 点的水平投影 *a* 和侧面投影 *a* ″，共同反映 *A* 点在物体上的前后位置，以及 *A*点与 *V* 面的垂直距离（*Y* 轴坐标），所以 *a* 和 *a* ″一定互相对应。  **（二）直线的投影分析**  长方体上有三组方向不同的棱线，每组四条棱线互相平行，各组棱线之间又互相垂直。当长方体在三个投影面之间的方向位置放正时，每条棱线都垂直于一个投影面，平行于另外两个投影面。如图 3-4 所示，以棱线 *AB* 为例，它平行于 *V* 面和 *H* 面，垂直于*W* 面，所以这条棱线的侧面投影积聚为一点，而正面投影和水平投影为直线，并反映棱线实长。同时可以看出，互相平行的直线，其投影也互相平行。  1706584774866  **（三）面的投影分析**  以长方体的前面即 *P* 面为例，*P* 面平行于 *V* 面、垂直于 *H* 面和 *W* 面。其正面投影 *p* ′反映 *P* 面的实际形状（形状、大小均相同），其水平投影和侧面投影都积聚成直线，如  图 3-5（a）所示。长方体上其他各面和投影面的关系，也都是每个面平行于一个投影面、垂直于另外两个投影面。各个面的三个投影图都有一个反映实际形状和两个积聚成直线，如图 3-5 所示。  1706584855929  **【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  **什么是平面体？** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示分析平面体的投影（二）  **三、棱柱体的投影**  有两个互相平行的多边形平面，其余各面都是四边形，并且每相邻的两个四边形的公共边都互相平行，由这些面所围成的多面体称棱柱体。这两个互相平行的平面称棱柱的底面，其余各平面称棱柱的侧面，侧面的公共边称棱柱的侧棱。常见的棱柱体有三棱柱、五棱柱、六棱柱等。  **四、棱锥体的投影**  棱锥与棱柱的区别是侧棱线交于一点，即锥顶。棱锥的底面是多边形，各个棱面都是有一个公共顶点的三角形。正棱锥的底面是正多边形，顶点在底面的投影为多边形的中心。棱锥体的投影仍是空间一般位置和特殊位置平面投影的集合，其投影规律和方法同平面的投影。  **五、棱台体的投影**  用平行于棱锥底面的平面切割棱锥后，底面与截面之间剩余的部分称为棱台体。截面与原底面称为棱台的上、下底面，其余各平面称为棱台的侧面，相邻侧面的公共边称为侧棱，上、下底面之间的距离称为棱台的高。棱台有三棱台、四棱台、五棱台等。  下面以三棱台为例介绍棱台体的投影。  为方便作图，应使棱台上、下底面平行于水平投影面，并使侧面两条侧棱平行于正立投影面，如图3-8所示。  1706584901688  三棱台的作图步骤如下：  **1.作水平投影**  由于上底面和下底面为水平面，水平投影反映实际形状，为两个相似的三角形。其余各侧面倾斜于水平投影面，水平投影不反映实际形状，是以上、下底面水平投影相应边为底边的三个梯形。  **2.作正面投影**  三棱台上、下底面的正面投影积聚成平行于*OX*轴的线段；侧面*ACFD*和*ABED*为一般位置平面，其正面投影仍为梯形；*BCFE*为侧垂面，正面投影不反映实际形状，仍为梯形，并与另两个侧面的正面投影重叠。  **3.作侧面投影**  三棱台上、下底面的侧面投影分别积聚成平行于*OY*轴的线段，侧垂面*BCFE*也积聚成倾斜于*OZ*轴的线段，而平面*ACFD*与平面*ABED*重合成为一个梯形。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解分析平面体的投影（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分析平面体的投影（二），知道棱锥与棱柱的区别是侧棱线交于一点，即锥顶。棱锥的底面是多边形，各个棱面都是有一个公共顶点的三角形。** | 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  **简述棱柱体的投影。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示分析曲面体的投影（一）  **一、曲面体的相关概念与回转体的形成**  **（一）曲面体的相关概念**  （1）曲面体：由曲面或曲面和平面围成的立体。  （2）回转面：直线或曲线绕某一轴线旋转而成的光滑曲面。  （3）母线：形成回转面的直线或曲线。  （4）素线：回转面上的任一位置的母线。轮廓素线是指将物体置于投影体系中，在投影时能构成物体轮廓的素线。  （5）纬圆：母线上任意点绕轴旋转形成曲面上垂直轴线的圆。  **（二）回转体的形成**  常见的曲面体有圆柱、圆锥、圆球等。这些物体的曲表面均可看成由一根动线绕着一固定轴线旋转而成的，故这类形体又称为回转体。如图 3-9所示，图中的固定轴线称为回转轴，动线称为母线。  （1）当母线为直母线且与回转轴平行时，形成的曲面为圆柱面，如图 3-9（a）所示。  （2）当母线为直母线且与回转轴相交时，形成的曲面为圆锥面。圆锥面上所有母线交于一点，称为锥顶，如图 3-9（b）所示。  （3）由圆母线绕其直径回转而成的曲面称为圆球面，如图 3-9（c）所示。  1706586074157(1)  **二、圆柱体的投影**  圆柱体是由圆柱面和两个圆形底面组成的。如图 3-10 所示，圆柱面可看成是由一条直线 *AA*0 绕与它平行的轴线*OO*0 旋转而成的。运动的直线 *AA*0 称为母线，圆柱面上与轴线平行的直线称为圆柱面的素线。母线 *AA*0 上任意一点的轨迹就  是圆柱面的纬圆。  1706586100114  **（一）投影分析**  如图 3-11 所示，当圆柱体的轴线为铅垂线时，圆柱面所有的素线都是铅垂线，在平面图上积聚为一个圆，圆柱面上所有的点和直线的水平投影，都在平面图的圆上；其正立面图和侧立面图上的轮廓线分别为圆柱面上最左、最右轮廓素线和最前、最后轮廓素线的投影。圆柱体的上、下底面为水平面，水平投影为圆（反映实际形状），另两个投影积聚为直线。  **（二）投影作图步骤**  如图 3-11（c）所示，圆柱体投影图的作图步骤如下。  （1）作圆柱体三面投影图的轴线和中心线，然后由直径画水平投影圆。  （2）由“长对正”和高度作正面投影矩形。  （3）由“高平齐，宽相等”作侧面投影矩形。  1706586139400  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解分析曲面体的投影（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分析曲面体的投影（一），了解其正立面图和侧立面图上的轮廓线分别为圆柱面上最左、最右轮廓素线和最前、最后轮廓素线的投影。** | 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  **简述曲面体的相关概念。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示分析曲面体的投影（二）  **三、圆锥体的投影**  圆锥体是由圆锥面和一个底面组成的。圆锥面可看成是由一条直线绕与它相交的轴线旋转而成的。放置圆锥时，应使轴线与水平面垂直，底面平行于水平面，以便于作图，如图3-12所示。  1706586160800  **（一）投影分析**  如图3-12（a）所示，当圆锥体的轴线为铅垂线时，其正面图和侧面图上的轮廓线分别为圆锥面上最左、最右轮廓素线和最前、最后轮廓素线的投影。圆锥体的底面为水平面，水平投影为圆（反映实际形状），另两个投影积聚为直线。  与圆柱相同，圆锥的*V*面、*W*面投影代表了圆锥面上不同的部位。正面投影是前半部投影与后半部投影的重合，而侧面投影是圆锥左半部投影与右半部投影的重合。  **（二）投影作图步骤**  如图3-12（b）所示，圆锥体的投影图的作图步骤如下。  （1）先画出圆锥体三面投影的轴线和中心线，然后由直径画出圆锥的水平投影图。  （2）由“长对正”和高度作底面及圆锥顶点的正面投影，并连接成等腰三角形。  （3）由“宽相等，高平齐”作侧面投影等腰三角形。  **四、圆环的投影**  圆环是由一个圆环面组成的。圆环面则是由一条圆曲线绕与圆所在平面上且在圆外的直线*OO*0作为轴线旋转而成的，圆上的任意点的运动轨迹为垂直于轴线的纬圆，如图3-13（a）所示。  1706586202158  **（一）投影分析**  如图3-13（b）所示，圆环的正面投影是最左、最右两个素线圆和与该圆相切的直线，其素线圆是圆环面正面投影的轮廓线，其直径等于母线圆的直径；直线是母线圆最上和最下的点的纬圆的积聚投影，其投影长度等于此点纬圆的直径，也就是母线圆的直径。侧面投影和正面投影分析相同，在此不再赘述。水平面的投影为三个圆，其直径分别为圆环上下两部分的分界线的纬圆，也就是回转体的最大直径纬圆和最小直径纬圆，用粗实线画出；另一个圆是母线圆圆心的轨迹，用点画线画出。  **（二）投影作图步骤**  如图3-13（c）所示，圆环的投影图的作图步骤如下。  （1）先画出三个视图的中心线的投影（细点画线）。  （2）再画出各个投影面的投影圆。  （3）作出正面投影和侧面投影的切线，并将不可见部分用虚线画出。  **五、圆球体的投影**  圆球体由一个圆球面组成。如图3-14（a）所示，圆球面可看成由一条半圆曲线绕以它的直径作为轴线的*OO*0旋转而成。母线、素线和纬圆的意义都是相同的。  **（一）投影分析**  如图3-14（b）所示，球体的三面投影均为与球的直径大小相等的圆，故又称为“三圆为球”。*V*面、*H*面和*W*面投影的三个圆分别是球体的前、上、左三个半球面的投影，后、下、右三个半球面的投影分别与之重合；三个圆周代表了球体上分别平行于正面、水平面和侧面的三条素线圆的投影。由图3-14（b）可以看出：圆球面上直径最大的、平行于水平面和侧面的圆*A*与圆*C*的正面投影分别积聚在过球心的水平与铅垂中心线上。  **（二）投影作图步骤**  如图3-14（c）所示，圆球体的投影图的作图步骤如下。  （1）画出圆球面三个投影圆的中心线。  （2）以球的直径为直径画三个等大的圆，即各个投影面的投影圆。  1706586236526**【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解分析曲面体的投影（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分析曲面体的投影（二），圆球面上直径最大的、平行于水平面和侧面的圆A与圆C的正面投影分别积聚在过球心的水平与铅垂中心线上。** | 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  **简述圆锥体的投影。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示分析组合体的投影（一）  建筑物或其他工程形体大都是由简单形体组成的，组合体则是由这些基本形体组合而成的形体。组合体在空间形态上比基本形体复杂得多，但其投影图的绘制也是有规律的。  **一、组合体的构成方式**  组合体的形状、结构之所以复杂，是因为它是由几个基本形体组合而成的。根据基本形体的组合方式的不同，通常可将组合体分为叠加式、切割式和混合式三种。  **（一）叠加式组合体**  组合体的主要部分由若干个基本形体叠加而成，则该组合体被称为叠加式组合体，如图 3-15（a）所示。  **（二）切割式组合体**  从一个基本形体上切割去若干基本形体而形成的组合体被称为切割式组合体。图3-15（b）所示的组合体，可看成是在一长方体 *A* 的左、右面中上部各挖去一个长方体 *B* 而形成的几何体。  **（三）混合式组合体**  混合式组合体是既有叠加又有切割的组合体。图 3-15（c）所示的组合体，可以看成是既有叠加又有切割的几何体。  1706586715086  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解分析组合体的投影（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分析组合体的投影（一），知道混合式组合体是既有叠加又有切割的组合体。** | 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  **简述组合体的构成方式。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示分析组合体的投影（二）  **二、组合体投影图的画法**  画组合体投影图，通常先对组合体进行形体分析，然后按照对形体的分析，从其基本体的作图出发，逐步完成组合体的投影。  **（一）形体分析**  进行形体分析时，首先要把组合体看成是由若干基本形体按一定组合方式、位置关系组合而成的，然后对组合体中基本形体的组合方式、位置关系及投影特性等进行分析，以弄清各部分的形状特征及投影表达。  如图 3-16（a）所示为房屋模型。从形体分析角度看，它是叠加式组合体。其组合方式为屋顶是三棱柱，屋身和烟囱是长方体，烟囱一侧的小屋则由带斜面的长方体构成。位置关系：烟囱、小屋均位于大屋形体的左侧，其底面都处在同一水平面上。确定房屋的正面方向，如图 3-16（b）所示，以便在正面投影上反映该形体的主要特征和位置关系，侧面投影反映形体左侧及屋顶三棱柱的特征，而水平投影则反映各组成部分前后左右的位置关系，如图 3-16（c）所示。  **（二）选择比例与图幅**  为了作图和读图方便，作图最好采用 1∶1 的比例。但工程物体有大有小，无法按实际大小作图，所以必须选择适当的比例作图。当比例选定以后，再根据投影图所需面积大小，选用合理的图幅。  1706586741292  **（三）确定组合体在投影体系中的位置的原则**  （1）摆放的位置要尽可能多地显示特征轮廓，最好使其主要特征面平行于基本投影面。  通常，我们把组合体上特征最明显（或特征最多）的那个面，平行于正面投影面摆放，使正面投影反映特征轮廓。如建筑物的正立面图，一般都用于反映建筑物主要出入口所在墙面的情况，以表达建筑物的主要造型及风格。  （2）符合工作位置。  有些组合体类似于工程形体，如建筑物、水塔等，在画这些形体投影图时，应使其符合正常的工作位置，以便理解。  （3）符合平稳原则。  形体在投影体系中的位置，应重心平稳，使其在各投影面上的投影图形尽量反映实际形状，符合日常视觉习惯及构图的平稳原则。  **三、相贯型组合体投影图的画法**  相贯型组合体是指由若干个几何体相贯组成的立体，其相交线称为相贯线。  **（一）平面体与曲面体相贯**  图 3-18 所示为一圆柱体和四棱柱相贯，根据几何体各自的尺寸可直接画出各面投影。作投影图时，关键是求出 *V*面投影的相贯线。按形体分析，应先作 *H* 面投影，再从*H* 面投影中的棱柱与圆柱的交点处向上作垂线，然后截取 *V* 面的棱柱体，即可得到相贯线。  **（二）两曲面体相贯**  两曲面体的相贯线一般情况下为封闭的空间曲线，特殊情况下也可能是平面曲线或直线段的组合。求相贯线的方法通常利用积聚性法，有时也可用辅助平面法。  辅助平面法是求解曲面体相贯线时常用的方法。在使用辅助平面法时，辅助平面的选择尤为重要，通常可取垂直于回转体轴线的平面为辅助面，对于圆柱体则可取平行于轴线的平面为辅助面，这样可使其与两相贯体的交线是圆或直线，以便于解题。  **四、组合体投影图的补图**  已知建筑装饰形体的两面投影，补画出第三面投影的方法称为补图，一般可采用以下两种。  （1）如果所补的组合体形体比较简单，可利用形体分析或线面分析的方法，再结合“长对正、高平齐、宽相等”的投影规律，直接补画出第三投影图。  （2）如果所补的组合体形体比较复杂，可利用形体分析或线面分析的方法，先想象出其空间立体图，再结合“长对正、高平齐、宽相等”的投影规律，补画出第三投影图。  1706586782466**【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解分析组合体的投影（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分析组合体的投影（二），在使用辅助平面法时，辅助平面的选择尤为重要，通常可取垂直于回转体轴线的平面为辅助面，对于圆柱体则可取平行于轴线的平面为辅助面，这样可使其与两相贯体的交线是圆或直线，以便于解题。** | 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  **简述组合体投影图的补图。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示标注基本形体、组合体的尺寸（一）  **一、平面体的尺寸标注**  平面体的尺寸数量与立体的具体形状有关，但总体来看， 这些尺寸分属于三个方向，即平面体上的长度、宽度和高度方向。因此，标注平面体几何尺寸时，应将这三个方向的尺寸标注齐全，并且每个尺寸只需在某一个视图上标注一次。一般都是把尺寸标注在反映形体端面实际形状的视图上。  图 3-19 所示分别为长方体、四棱柱和正六棱柱的尺寸标注法。其中，正六棱柱俯视图中所标的外接圆直径，既是长度尺寸也是宽度尺寸，故图 3-19（c）中的宽度尺寸应省略不标。  1706589972551  **二、回转体的尺寸标注**  由回转体的形成可知，回转体的尺寸标注应分为径向尺寸标注和轴向尺寸标注。标注尺寸时，应先标注反映回转体端面图形圆的直径，标注时需在前面加上符号 *φ* ，然后再标注其长度，如图 3-20 所示。  1706589998562  尺寸标注合理、布置清晰，可以为识图和施工制作带来方  便。为了便于读图，标注组合体的尺寸时还应注意以下几点。  （1）反映某一形体的尺寸， 最好集中标注在反映这一形体特 征的投影图上。如图3-21 中所 示的半圆孔及长方孔的定形尺 寸，除孔深尺寸外，均集中标在了 *V* 面投影图上。  （2）尺寸一般应布置在图样之外，以免影响图样的清晰。  在画组合体投影图时，应适当拉大两投影图的间距。有些小尺寸，为了避免引出的距离过远， 也 可 标 注 在 图 内， 如 图3-21 中的 *R* 4 和 3，但尺寸数字尽量不与图线相交。  （3）两投影图相关的尺寸，应尽量标在两图之间，以便对照识读。  （4）斜线的尺寸，采用标注其竖直投影高和水平投影长的方法，如图 3-21 中 *W* 面 上的 8 和 19，而不采用直接标注斜长的方法。  （5）尺寸排列要注意大尺寸在外，小尺寸在内。在不出现尺寸重复的前提下，应尽 量使尺寸构成封闭的尺寸链。  （6）为使尺寸清晰、明显，尽量不在虚线图形上标注尺寸。    **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解标注基本形体、组合体的尺寸（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标注基本形体、组合体的尺寸（一），标注平面体几何尺寸时，应将这三个方向的尺寸标注齐全，并且每个尺寸只需在某一个视图上标注一次。一般都是把尺寸标注在反映形体端面实际形状的视图上。** | 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  **简述回转体的尺寸标注。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】**展示标注基本形体、组合体的尺寸（二）  **四、组合体标注的方法和步骤**  组合体尺寸标注前，需先进行形体分析，确定要反映到投影图上的基本形体及其尺寸标注要求。除此之外，还必须掌握合理的标注方法。下面以台阶为例说明组合体尺寸标注的方法和步骤。  **（一）标注总体尺寸**  如图 3-22 所示，首先标注图中①、②和③三个尺寸，即先标出台阶的总长、总宽和总高。在建筑设计中，它们是确定台阶形状的最基本也是最重要的尺寸，故应首先标出。  1706590358087  **（二）标注各部分的定形尺寸**  图 3-22 中④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨均为边墙的定形尺寸，⑩、11、12 为踏步的定形尺寸。而尺寸②、③既是台阶的总宽、总高，也是边墙的宽和高，故在此不必重复标注。由于台阶踏步的踏面宽和梯面高是均匀布置的，所以其定形尺寸亦可采用踏步数 × 踏步宽（或踏步数 × 梯面高）的形式，即图中尺寸 11 可标成 3×280 = 840，尺寸12 也可标为 3×150 = 450。  **（三）标注各部分间的定位尺寸**  本图中台阶各部分间的定位尺寸均与定形尺寸重复。如图中尺寸⑩既是边墙的长，也是踏步的定位尺寸。  **（四）检查、调整**  由于组合体形体通常比较复杂，并且上述三种尺寸间多有重复，故此项工作尤为重要。通过检查，补其遗漏，除其重复。**【学生】**思考、讨论。 | 通过教师讲解，了解标注基本形体、组合体的尺寸（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标注基本形体、组合体的尺寸（二），在建筑设计中，它们是确定台阶形状的最基本也是最重要的尺寸，故应首先标出。** | 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  **简述组合体标注的方法和步骤。** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识。 |
| **教学反思** | 学生在课外知识掌握方面不够丰富，需要加强课外阅读，了解生活常识等，提高整体的综合认识能力。 | |