第 6 章 平面图形的认识（一）

一、直线相关概念

1．概念：直线是最简单、最基本的几何图形之一，是一个不作定义的原始概念，直线常用"一根拉得紧的细线"、"一张纸的折痕"等实际事物进行形象描述．

2．表示方法：

（1）可以用直线上的表示两个点的大写英文字母表示，如图 1 所示，可表示为直线 AB(或直线 BA)．

（2）也可以用一个小写英文字母表示，如图 2 所示，可以表示为直线 l．

图1

图2

3．基本性质：经过两点有一条直线，并且只有一条直线．简单说成：两点确定一条直线．

直线的特征：

（1）直线没有长短，向两方无限延伸．

（2）直线没有粗细．

（3）两点确定一条直线．

（4）两条直线相交有唯一一个交点．

4．点与直线的位置关系：

（1）点在直线上，如图 3 所示，点 A 在直线 m 上，也可以说：直线 m 经过点 A．

（2）点在直线外，如图 4，点 B 在直线 n 外，也可以说：直线 n 不经过点 B．

图 3

图 4

二、线段相关概念

1．概念：直线上两点和它们之间的部分叫做线段．

2．表示方法：

（1）线段可用表示它两个端点的两个大写英文字母来表示，如图所示，记作：线段 AB 或线段 BA．

（2）线段也可用一个小写英文字母来表示，如图 5 所示，记作：线段 a．

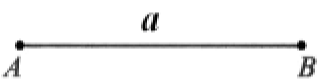


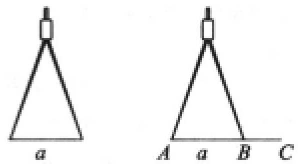
图5

3．"作一条线段等于已知线段"的两种方法：

法一：用圆规作一条线段等于已知线段．例如：下图所示，用圆规在射线 AC 上截取 $AB=a$．

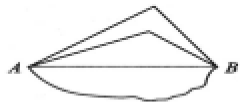
法二：用刻度尺作一条线段等于已知线段．例：可以先量出线段 a 的长度，再画一条等于这个长度的

线段．



4．基本性质：两点的所有连线中，线段最短．简记为：两点之间，线段最短．

如图所示，在 A，B 两点所连的线中，线段 AB 的长度是最短的．



注：

（1）线段是直的，它有两个端点，它的长度是有限的，可以度量，可以比较长短．

（2）连接两点间的线段的长度，叫做这两点的距离．

（3）线段的比较：

①度量法：用刻度尺量出两条线段的长度，再比较长短．

②叠合法：利用直尺和圆规把线段放在同一条直线上，使其中一个端点重合，另一个端点位于重合端点同侧，根据另一端点与重合端点的远近来比较长短．

5．线段的中点：把一条线段分成两条相等线段的点，叫做线段的中点．如图所示，点 C 是线段 AB 的中点，则 $AC=CB=\frac{1}{2}AB$，或 $AB=2AC=2BC$．

若点 C 是线段 AB 的中点，则点 C 一定在线段 AB 上．

三、射线相关概念

1．概念：直线上一点和它一侧的部分叫射线，这个点叫射线的端点．

如图所示，直线 l 上点 O 和它一旁的部分是一条射线，点 O 是端点．

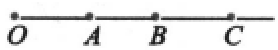
2．特征：是直的，有一个端点，不可以度量，不可以比较长短，无限长．

3．表示方法：

（1）可以用两个大写英文字母表示，其中一个是射线的端点，另一个是射线上除端点外的任意一点，端点写在前面，如图 8 所示，可记为射线 OA．

（2）也可以用一个小写英文字母表示，如图 8 所示，射线 OA 可记为射线 l．

注： (1)端点相同，而延伸方向不同，表示不同的射线．如图中射线 OA，射线 OB 是不同的射线．



(2)端点相同且延伸方向也相同的射线，表示同一条射线．如图中射线 OA、射线 OB、射线 OC 都表示

同一条射线．

四、直线、射线、线段的区别与联系

1．直线、射线、线段之间的联系

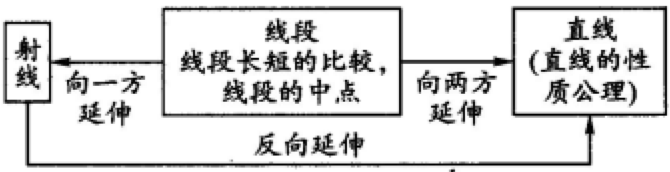
（1）射线和线段都是直线上的一部分，即整体与部分的关系．在直线上任取一点，则可将直线分成两条射线；在直线上取两点，则可将直线分为一条线段和四条射线．

（2）将射线反向延伸就可得到直线；将线段一方延伸就得到射线；将线段向两方延伸就得到直线．

2．三者的区别如下表

名称 类别	直线	射线	线段
图形			
表示方法	①两个大写字母； ②一个小写字母	①两个大写字母(表示端点的字母在前)； ②一个小写字母	①表示两端点的两个大写字母;②一个小写字母
端点个数	无	1 个	2 个
延伸性	向两方无限延伸	向一方无限延伸	不可延伸
性质	两点确定一条直线		两点之间,线段最短
度量	不可以	不可以	可以
作图叙述	过 A、B 作直线 AB	以 A 为端点作射线 AB	连接 AB

注：（1） 联系与区别可表示如下：



（2）在表示直线、射线与线段时，勿忘在字母的前面写上“直线”“射线”“线段”字样．

五、角的相关概念

1）角的定义：角由两条具有公共端点的射线组成，两条射线的公共端点是这个角的顶点，这两条射线叫做角的边，构成角的两个基本条件：一是角的顶点，二是角的边．

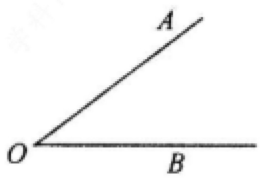


图 1

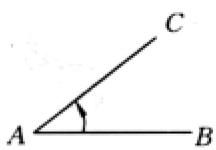


图 4-3-7

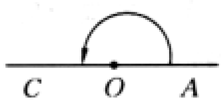


图 4-3-8

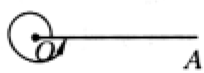


图 4-3-9

角的另一种定义：角也可以看成是由一条射线绕着它的端点旋转而成的．

如图 4-3-7 所示，$\angle BAC$ 可以看成是以 A 为端点的射线，从 AB 的位置绕点 A 旋转到 AC 的位置而成的

图形．

如图 4-3-8 所示，射线 OA 绕点 O 旋转，当终止位置 OC 和起始位置 OA 成一直线时，所成的角叫做平角；如图 4-3-9 所示，射线 OA 绕它的端点旋转一周所成的角叫做周角．

2）角的分类：小于平角的角可按大小分成三类：当一个角等于平角的一半时，这个角叫直角；大于零度角小于直角的角叫锐角（0°<锐角<90°）；大于直角而小于平角的角叫钝角（90°<钝角<180°）．

1 周角＝2 平角＝4 直角＝360°，1 平角＝2 直角＝180°，1 直角＝90°．

3）角的表示方法：角用几何符号"∠"表示，角的表示方法可归纳为以下三种：

(1)用三个大写英文字母表示，如图 4-3-3 所示，记作$\angle AOB$或$\angle BOA$，其中，O 是角的顶点，写在中间；A 和 B 分别是角的两边上的一点，写在两边，可以交换位置．

(2)用一个大写英文字母表示，如图 4-3-3 所示，可记作$\angle O$．用这种方法表示角的前提是以这个点作顶点的角只有一个，否则不能用这种方法表示，如图 4-3-4 所示，$\angle AOC$就不能记作$\angle O$．因为此时以 O 为顶点的角不止一个，容易混淆．

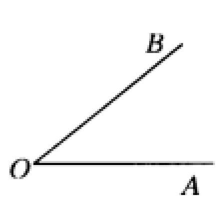


图 4-3-3

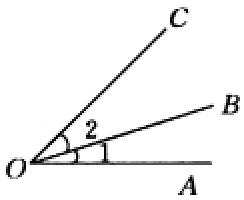


图 4-3-4

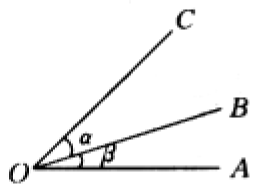


图 4-3-5

(3)用数字或小写希腊字母来表示，用这种方法表示角时，要在靠近顶点处加上弧线，注上阿拉伯数字或小写希腊字母α、β、γ等．如图 4-3-4 所示，$\angle AOB$ 记作$\angle 1$，$\angle BOC$ 记作$\angle 2$；如图 4-3-5 所示，$\angle AOB$ 记作$\angle\beta$，$\angle BOC$ 记作$\angle\alpha$．

4）度量角的方法：

度量角的工具是量角器，用量角器量角时要注意：(1)对中（顶点对中心）；(2)重合（一边与刻度尺上的零度线重合） (3)读数（读出另一边所在线的刻度数）．

5）角的换算：在量角器上看到，把一个平角 180 等分，每一份就是 1°的角．1°的$\frac{1}{60}$为 1 分，记作"1′"，即$1°=60'$．1′的$\frac{1}{60}$为 1 秒，记作"1″"，即 $1'=60''$．

六、角的比较

1）角的比较方法

(1)度量法：如图 4-4-4 所示，用量角器量得$\angle 1=40°$，$\angle 2=30°$，所以$\angle 1>\angle 2$．

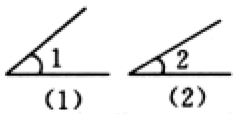


图 4-4-4

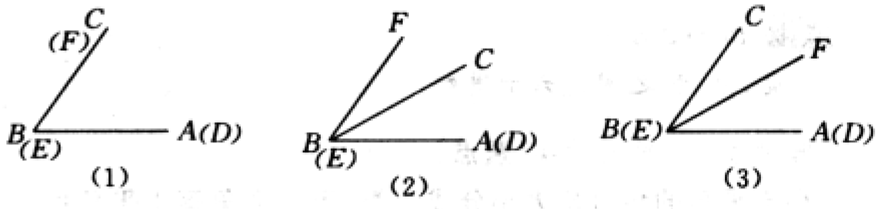


图 4-4-5

(2)叠合法：比较$\angle ABC$与$\angle DEF$的大小，先让顶点B、E重合，再让边BA和边ED重合，使另一边EF和BC落在$BA(DE)$的同侧．如果EF和BC也重合(如图 4-4-5(1)所示），那$\angle DEF$等于$\angle ABC$．记作$\angle DEF=\angle ABC$.如果EF落在$\angle ABC$的外部(如图 4-4-5(2)所示），那么$\angle DEF$大于$\angle ABC$，记作$\angle DEF>\angle ABC$.如果EF落在$\angle ABC$的内部(如图 4-4-5(3)所示），那么$\angle DEF$小于$\angle ABC$，记作$\angle DEF<\angle ABC$.

提示：叠合法可归纳为“先重合，再比较”．

2）角的和、差

由图 4-4-7(1)、(2)，已知$\angle 1$，$\angle 2$，图 4-4-7(3)中，$\angle ABC=\angle 1+\angle 2$；图 4-4-7(4)中，$\angle GEF=\angle DEG-\angle 1$．

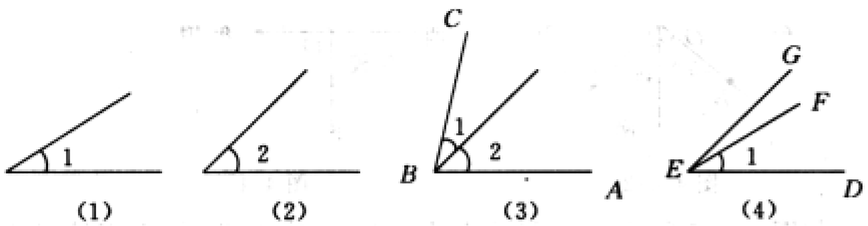


图 4-4-7

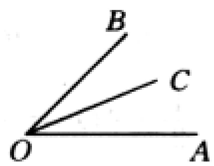


图 4-4-9

3）角的平分线

从一个角的顶点引出的一条射线，把这个角分成两个相等的角，这条射线叫做这个角的平分线．

如图 4-4-9 所示，射线OC是$\angle BOA$的平分线，则$\angle BOC=\angle COA=\frac{1}{2}\angle BOA$,$\angle BOA=2\angle BOC=2\angle COA$．

4）方向的表示

①**方位角：**是指南北方向线与目标方向所成的小于 90^0的水平角。

注意表示方向时要先写北或南，再写偏东或偏西，最后写多少度．如图 4-4-2 所示，OA是表示北偏东$30°$的一条射线．特别地，射线OC表示北偏西 45。或写成西北方向．

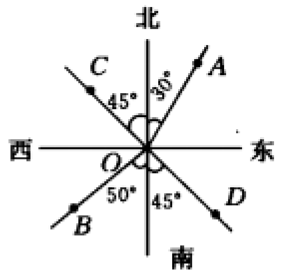
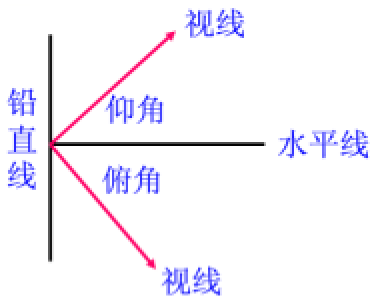


图 4-4-2



②**仰角和俯角**：如图：在用上标上仰角和俯角

七、余角、补角、对顶角

1）余角定义：如果两个角的和是一个直角，这两个角叫做互为余角，简称互余，其中一个角是另一个角的余角。

用数学语言表示：如果$\angle\alpha+\angle\beta=90°$，那么$\angle\alpha$与$\angle\beta$余角；反过来，如果$\angle\alpha$与$\angle\beta$互余，那么$\angle\alpha+\angle\beta=90°$

2）补角定义：如果两个角的和是一个平角，这两个角叫做互为补角，简称互补，其中一个角是另一个角的补角。

用数学语言表示：如果$\angle\alpha+\angle\beta=180°$，那么$\angle\alpha$与$\angle\beta$互补；反过来如果$\angle\alpha$与$\angle\beta$互补，那么$\angle\alpha+\angle\beta=180°$

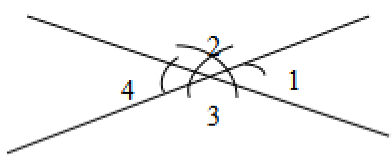
3）余角（补角）定理：同角（或等角）的余角相等；同角（或等角）的补角相等。

4）对顶角的定义：一对角，如果它们的顶点重合，两条边互为反向延长线，我们把这样的两个角叫做互为对顶角，其中一个角叫做另一个角的对顶角。

注：对顶角是成对出现的，它们有公共的顶点；只有两条直线相交时才能形成对顶角。

5）对顶角的性质：对顶角相等。

说明：如图，$\angle1$和$\angle4$是对顶角，$\angle2$和$\angle3$是对顶角，即$\angle1=\angle4$，$\angle2=\angle3$



八、平行与垂直

1、平行

1）同一平面两条直线间的关系：①平行；②相交

2）平行线概念：在同一平面内，不相交的两条直线

注：

①平行的概念，必须加前提条件“在同一平面内”；

②必须是两条直线间的关系（非“射线”、“线段”）

3）平行公理：经过线外一点，有且仅有一条直线与这条直线平行

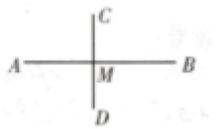
注：与垂线性质较相似，也存在不同的地方。相同点：过一点都有且仅能作一条线与已知直线平行（垂直）；不同点：垂直性质中，这个点可以在直线外，也可以在直线上，但在平行公理中，这个点必须在直线外。

4）平行线的传递性：若 $l_1 // l_3$，$l_2 // l_3$，则 $l_1 // l_2$（用共面知识可证明，此处不证）

2、垂直

1）垂线的概念：当两条直线相交所形成的四个角中，有一个角为直角时，就称这两条直线相互垂直。（实际上，四个角都为直角）

2）如下图，两条垂线的交点 M 叫作“垂足”，两条直线用“⊥”符号表示，读作“垂直”，表示为：AB⊥CD，读作：AB 垂直于 CD



3）垂线的性质 1

①在同一平面内，过一点（直线内或直线外）有且只有一条直线与已知直线垂直

注：（1）垂线的性质中，有 2 点需要格外 ：①必须强调在同一平面内；②点可在直线外，也可在直线上。（2）同一平面内，两条直线只有相交和平行两种关系，其中垂直是特殊的相交。

②连接直线外一点与直线上各点的所有线段中，垂线段最短（简称为：垂线段最短）

4）点到直线的距离：直线外一点到这条直线的垂线段的长度。