

# 中考数学高分必须掌握的几何辅助线技巧

## 一、添辅助线有二种情况

### 1. 按定义添辅助线:

如证明二直线垂直可延长使它们相交后证交角为 $90^\circ$ ;证线段倍半关系可倍线段取中点或半线段加倍;证角的倍半关系也可类似添辅助线。

### 2. 按基本图形添辅助线:

每个几何定理都有与它相对应的几何图形,我们把它叫做基本图形,添辅助线往往是具有基本图形的性质而基本图形不完整时补完整基本图形,因此“添线”应该叫做“补图”!这样可防止乱添线,添辅助线也有规律可循。举例如下:

#### (1) 平行线是个基本图形:

当几何中出现平行线时添辅助线的关键是添与两条平行线都相交的第三条直线。

#### (2) 等腰三角形是个简单的基本图形:

当几何问题中出现一点发出的两条相等线段时往往要补完整等腰三角形。出现角平分线与平行线组合时可延长平行线与角的二边相交得等腰三角形。

(3) 等腰三角形中的重要线段是个重要的基本图形:

出现等腰三角形底边上的中点添底边上的中线;出现角平分线与垂线组合时可延长垂线与角的二边相交得等腰三角形中的重要线段的基本图形。

(4) 直角三角形斜边上中线基本图形

出现直角三角形斜边上的中点往往添斜边上的中线。出现线段倍半关系且倍线段是直角三角形的斜边则要添直角三角形斜边上的中线得直角三角形斜边上中线基本图形。

#### (5) 三角形中位线基本图形

几何问题中出现多个中点时往往添加三角形中位线基本图形进行证明当有中点没有中位线时则添中位线,当有中位线三角形不完整时则需补完整三角形;当出现线段倍半关系且与倍线段有公共端点的线段带一个中点则可过这中点添倍线段的平行线得三角形中位线基本图形;当出现线段倍半关系且与半线段的端点是某线段的中点,则可过带中点线段的端点添半线段的平行线得三角形中位线基本图形。

#### (6) 全等三角形:

全等三角形有轴对称形,中心对称形,旋转形与平移形等;如果出现两条相等线段或两个档相等角关于某一直线成轴对称就可以添加轴对称形全等三角形:或添对称轴,或将三角形沿对称轴翻转。当几何问题中出现一组或两组相等线段位于一组对顶角两边且成一直线时可添加中心对称形全等三角形加以证

明,添加方法是将四个端点两两连结或过二端点添平行线。

#### (7) 相似三角形:

相似三角形有平行线型(带平行线的相似三角形),相交线型,旋转型;当出现相比线段重叠在一直线上时(中点可看成比1)可添加平行线得平行线型相似三角形。若平行线过端点添则可以分点或另一端点的线段为平行方向,这类题目中往往有多种浅线方法。

#### (8) 特殊角直角三角形

当出现 $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 135^\circ, 150^\circ$ 特殊角时可添加特殊角直角三角形,利用 $45^\circ$ 直角三角形三边比为 $1:1:\sqrt{2}$ ;  $30^\circ$ 角直角三角形三边比为 $1:2:\sqrt{3}$ 进行证明。

#### (9) 半圆上的圆周角

出现直径与半圆上的点,添 $90^\circ$ 度的圆周角;出现 $90^\circ$ 度的圆周角则添它所对弦——直径;平面几何中总共只有二十多个基本图形就像房子不外有一砧,瓦,水泥,石灰,木等组成一样。

## 二、基本图形的辅助线的画法

### 1. 三角形问题添加辅助线方法

方法1: 有关三角形中线的题目,常将中线加倍。含有中点的题目,常常利用三角形的中位线,通过这种方法,把要证的结论恰当的转移,很容易地解决了问题。

方法2: 含有平分线的题目,常以角平分线为对称轴,利用角平分线的性质和题中的条件,构造出全等三角形,从而利用全等三角形的知识解决问题。

方法3: 结论是两线段相等的题目常画辅助线构成全等三角形,或利用关于平分线段的一些定理。

方法4: 结论是一条线段与另一条线段之和等于第三条线段这类题目,常采用截长法或补短法,所谓截长法就是把第三条线段分成两部分,证其中的一部分等于第一条线段,而另一部分等于第二条线段。

### 2. 平行四边形中常用辅助线的添法

平行四边形(包括矩形、正方形、菱形)的两组对边、对角和对角线都具有某些相同性质,所以在添辅助线方法上也有共同之处,目的都是造就线段的平行、垂直,构成三角形的全等、相似,把平行四边形问题转化成常见的三角形、正方形等问题处理,其常用方法有下列几种,举例简解如下:

#### (1) 连对角线或平移对角线:

(2) 过顶点作对边的垂线构造直角三角形

(3) 连接对角线交点与一边中点,或过对角线交点作一边的平行线,构造线

段平行或中位线

(4) 连接顶点与对边上一点的线段或延长这条线段,构造三角形相似或等积三角形。

(5) 过顶点作对角线的垂线,构成线段平行或三角形全等。

### 3. 梯形中常用辅助线的添法

梯形是一种特殊的四边形。它是平行四边形、三角形知识的综合,通过添加适当的辅助线将梯形问题化归为平行四边形问题或三角形问题来解决。辅助线的添加成为问题解决的桥梁,梯形中常用到的辅助线有:

#### (1) 在梯形内部平移一腰。

#### (2) 梯形外平移一腰

#### (3) 梯形内平移两腰

#### (4) 延长两腰

#### (5) 过梯形上底的两端点向下底作高

#### (6) 平移对角线

#### (7) 连接梯形一顶点及一腰的中点。

#### (8) 过一腰的中点作另一腰的平行线。

#### (9) 作中位线

当然在梯形的有关证明和计算中,添加的辅助线并不一定是固定不变的、单一的。通过辅助线这座桥梁,将梯形问题化归为平行四边形问题或三角形问题来解决,这是解决问题的关键。

### 4. 圆中常用辅助线的添法

在平面几何中,解决与圆有关的问题时,常常需要添加适当的辅助线,架起题设和结论间的桥梁,从而使问题化难为易,顺其自然地得到解决,因此,灵活掌握作辅助线的一般规律和常见方法,对提高学生分析问题和解决问题的能力是大有帮助的。

#### (1) 见弦作弦心距

有关弦的问题,常作其弦心距(有时还须作出相应的半径),通过垂径平分定理,来沟通题设与结论间的联系。

#### (2) 见直径作圆周角

在题目中若已知圆的直径,一般是作直径所对的圆周角,利用“直径所对的圆周角是直角”这一特征来证明问题。

#### (3) 见切线作半径

命题的条件中含有圆的切线,往往是连结过切点的半径,利用“切线与半径垂直”这一性质来证明问题。

#### (4) 两圆相切作公切线

对两圆相切的问题,一般是经过切点作两圆的公切线或作它们的连心线,通过公切线可以找到与圆有关的角的关系。

#### (5) 两圆相交作公共弦

对两圆相交的问题,通常是作出公共弦,通过公共弦既可把两圆的弦联系起来,又可以把两圆中的圆周角或圆心角联系起来。

## 初三英语写作的三大基本法则

### 定律之一: 清晰

清晰的文章有利于读者能够更易理解作者要表达的内容与思想。为了写出来的文章清晰易懂,可以从以下两个方面入手:

一是文章创作做到确切具体。在这一方面,首先作者要明确自己将要表达的内容、潜在读者具有哪些特征,然后再选择所要书写的信息,采用那种文体才能正确传达给读者。也就是说,写作的对象是潜在的读者,要让读者能够明确接受作者所传递的信息为宗旨。观点阐述以客观公正为主,少主观臆测推断;尽量明确无误表达,少模棱两可评论,这是使文章清晰确切的写作准则。

二是要具有逻辑性。文章结构富有逻辑性会让读者很轻松地读懂作者要表达的思想内容。文章的逻辑性主要可以通过采用从一般到具体、从“全景”到细节、从外到内、从简单到深刻、从发现问题到解决问题等多种方式来体现。

### 定律之二: 准确

文章句义表达准确,首先要避免使用“大概、也许”之类模棱两可的学术文章词汇,避免使用让人迷惑和存在歧义的词汇和表达法;其次,要尽量避免使用那些有隐意的词汇和表达法。经典例如: Sing aporeis a fine country. fine一词有多种意思,如“好的、细小的、罚款”等。平时生活沟通过程中采用一些类似的技巧是不错的,但是在考试写作的时候就需要避免使用,防止导致读者对文章曲解了。

### 定律之三: 简洁

直截了当、观点鲜明是保证文章简洁的最好写作形式。英文写作一般是非常强调直奔主题、简单直白的写作风格。会发现一个现象,即总是将概括段落内容的主旨(topic sentence)作为段落的首句,以便让读者迅速明确本段要讲述的内容。另外,写作时尽量将一个简单句子写复杂,故意运用很多语法句式,要以短平快的句式为主,让文章朗朗上口。切记: 短小精练的句子表达的意思才强而有力。