

CHUZHONG JIHE JIAOXUE CANKAOSHU

职工业余中等学校

初中几何

(试用本)

教学参考书

北京出版社

职工业余中等学校

初中几何

(试用本)

教学参考书

北京出版社

职工业余中等学校

初中几何

(试用本)

教学参考书

北京市工农教育办公室工农教育研究室编

★

北京出版社出版

(北京崇文门外东兴隆街51号)

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印刷

★

787×1092毫米 32开本 8·25 印张 174,000字

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

印数 1—107,000

书号: 7071·1016 定价: 0.75元

说 明

这本职工业余中等学校初中课本《几何》教学参考书，是受教育部成人教育司委托，根据职工业余中等学校初中课本《几何》（人民教育出版社 1982 年 10 月第一版）编写的，供教师在教学中参考，也可供学员学习时参考。

本书编写体例一般包括“教学目的”、“教材分析”、“课时安排”、“教学建议”、“习题选解”、“参考资料”等六个部分。“教学目的”的确立，主要是根据课本的编辑意图、数学教学规律、教学对象和教材本身的特点提出来的，力求具体、明确。“教材分析”侧重分析教材的编排体系，指出重点，讲清难点和关键。“教学建议”是编者根据教学实践提出的教学中的一些意见，供教师参考。“参考资料”是为教师提供有关教材加深加宽方面的一些资料，此外，还附有部分教案，供新教师备课时参考。

本书是由北京市工农教育研究室数学教研组主持，由杨三阳等同志编写的。在编写时，参考和采用了有关资料，吸取了兄弟省、市的一些宝贵意见，特别是四川省成都市、重庆市，陕西省西安市，上海市的一些同志提出了许多宝贵意见，在此一并致谢。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，错误缺点在所难免，望广大教师和读者在使用过程中提出宝贵意见。

北京市工农教育办公室

工农教育研究室

一九八四年四月

目 录

第一章 相交线和平行线	(1)
一、教学目的.....	(1)
二、教材分析.....	(1)
三、课时安排.....	(2)
四、教学建议.....	(3)
五、习题选解.....	(24)
六、参考资料.....	(33)
第二章 三角形	(35)
一、教学目的.....	(35)
二、教材分析.....	(35)
三、课时安排.....	(36)
四、教学建议.....	(37)
五、习题选解.....	(60)
六、参考资料.....	(85)
第三章 四边形	(98)
一、教学目的.....	(98)
二、教材分析.....	(98)
三、课时安排.....	(99)
四、教学建议.....	(100)
五、习题选解.....	(116)
第四章 相似形	(129)

一、教学目的	(129)
二、教材分析	(129)
三、课时安排	(131)
四、教学建议	(131)
五、习题选解	(158)
六、参考资料	(178)
第五章 解直角三角形	(189)
一、教学目的	(189)
二、教材分析	(189)
三、课时安排	(190)
四、教学建议	(191)
五、习题选解	(199)
第六章 圆	(201)
一、教学目的	(201)
二、教材分析	(201)
三、课时安排	(202)
四、教学建议	(203)
五、习题选解	(225)
六、参考资料	(241)

第一章 相交线和平行线

一、教学目的

1. 使学员了解平面几何所要研究的对象；了解命题、定义、公理和定理的意义。

2. 使学员理解有关线段、角、垂线和平行线等概念，掌握平行线的性质和判定方法。

3. 使学员学会使用刻度尺、三角板、量角器、直尺和圆规等工具，正确地画出线段、角、垂线、平行线等几何图形。

4. 使学员初步掌握分析图形解决问题，并能用式子表达解题过程的能力。

5. 使学员理解推理论证的必要性，并初步了解推理论证的方法。

二、教材分析

本章教材由三个部分组成：一是借助于公理和用直观的方法来说明的一些图形的基本性质；二是用定义来说明的一些概念；三是用逻辑推理证明的几个开头的定理。

教材一开始先简单说明了几何学所要研究的对象，然后直观的描述了几何图形的概念。其次，有系统地研究直线、角、平行线等最简单的几何图形，说明了定义、公理、定理

等的意义以及定理的组成，并用逻辑的推理来证明这些图形的某些性质。同时还说明了利用工具来画出这些图形和度量线段、角等的方法。

本章教材的重点是线段和角的概念，垂线、对顶角的概念和性质，以及平行线的判定方法及性质。这些概念和性质是今后学习三角形、四边形和相似形的基础。

学员开始学几何，从“数”的学习转入对“形”的研究，学习方法上发生很大的变化，而对“形”的学习刚开始就接触了较多的概念。在接受这些知识上，学员会感到很大的困难，所以如何使他们理解所学的概念是本章教学的难点。解决的办法是多举实例，使学员能从感性认识出发，充分利用几何的直观性，逐步提高到理性认识。

三、课时安排

根据大纲的规定，本章教学时间为 15 课时，大致分配如下（仅供参考）：

1.1 几何图形	}	1 课时
1.2 直线、射线、线段		
1.3 线段的度量	}	1 课时
1.4 线段的作法		
1.5 圆和弧	}	2 课时
1.6 角		
1.7 角的作法		1 课时
1.8 垂线和它的作法	}	1 课时
1.9 线段的垂直平分线和它的作法		
1.10 对顶角和它的性质		1 课时

1.11	定义、公理、定理	}	2 课时
1.12	定理的证明		
1.13	平行线	}	1 课时
1.14	一条直线截两条直线所成的角		
1.15	平行线的作法		1 课时
1.16	平行线的判定		1 课时
1.17	平行线的性质		2 课时
	小结		1 课时

四、教学建议

I 直 线

1.1 几何图形

1. 本节首先概括的叙述了几何学的内容。这在教材中的地位是很重要的。因为学员初学几何，急需了解几何的内容与学习几何的目的。教师如能结合学员熟悉的事例加以说明，就不仅能够激发他们学习几何的积极性，也是培养学员辩证唯物主义世界观的很好机会。教学时可以根据不同的学员提出一些问题。例如：

(1) 车轮为什么是圆的？

(2) 房架为什么常采用三角形的？

(3) 为什么锉六方（正六边形）的活件时，只要知道活件的边长，就能知道需用多大直径的圆料？

(4) 为什么建筑工人能够根据三角形的三边成 3:4:5 的关系，就能确定所砌的墙角是否成直角？

原来这都是由于各种物体的形状、大小和位置所决定

的：

圆形物体，圆心的位置和圆上各点距离相等，制造车轮行驶就能平稳；

屋顶的桁架摆成三角形的位置，就会永不变形，具有稳定性；

正六边形的边长，恰好和外圆的半径相等，因此能够很快知道用料尺寸；

直角三角形的三条边之间存在着 3:4:5 的相依关系，因而就能根据这种关系确定一个直角三角形。

各种图形由于形状、大小、位置的不同，就决定了各自不同的性质。如能掌握了这些知识就能设计并制造出更多更好的产品为人民造福，为国家的“四化”出力；能够利用图形的各种性质来计算解决生产中的许多问题，而几何就是专门研究各种图形性质的学科。由此可知，不管是为了当前的生产工作，还是为了将来学习高深的科学技术，学好几何都是非常必要的。

通过上面的讲述不但能够引起学员学习几何的兴趣，同时也使他们知道：

(1) 几何学的产生和发展和其它一切科学一样，都是由人类社会物质生活的需要所决定的；

(2) 各种几何图形都是从许多同样形状的不同物体所抽象出来的，整个的几何概念都是现实世界事物的抽象表现。

从而对学员进行了辩证唯物主义世界观的思想教育。

2. 在介绍几何体的概念时，要使学员知道几何和物理、化学各科一样都是研究物体性质的，只是各自的角度不同就是了。研究物体的颜色、成分……等属于化学的范围；研究

物体的重量、硬度……等属于物理的范围，而研究物体的形状、大小、位置等则属于几何的范围。这样抽象出来的物体表象叫做几何体。不同的物体，只要它们的形状、大小完全一样，就是完全相同的几何体。

把几何体抽象为图形，就是几何图形，象教材第二页的图 1.2，由图上可以看到，一个几何图形是由若干个点、线、面、体组合而成的。所以说点、线、面、体是几何图形的基本元素。而在初中阶段所遇到的都是表示同一平面内的几何图形，叫做平面图形。

3. 这里切忌把点、线、面等基本元素讲得过于抽象，使学员一开始就感到难于接受，产生畏难情绪，影响以后的学习。

教学时要注意教学时间，在这里直线、射线，尤其是线段是教学的重点。因此不能过多的增加内容，拖长教学时间，影响了重点教材的讲授。

1.2 直线、射线、线段

1. 直线是学员比较熟悉的图形，他们能够很容易地利用直尺画一条直线。但是，他们不理解几何中所说的直线，它的长是有限制的。学员们所画的直线（实际上是一条线段）只是直线的一部分，由于无限长的直线无法画出来，所以在看图时，要把它想象成它的两方都是无限地伸长的。

2. 要使学员明确认识直线、射线和线段间的区别和联系：直线两方都有限制；射线一方有限制，另一方没有限制；线段的双方都有限制。射线和线段都是直线的一部分。由于直线和射线只能画出一部分，它们和线段的图形是一样

的。为了区别究竟画出的图形代表直线还是代表射线或线段，所以在图形上一定要标出“端点”，有一个端点表示射线，有两个端点表示线段，没有端点表示直线，这里绝不能够马虎。

3. 直线、射线、线段的表示方法容易混淆，在教学中要讲清，在图上若用两个大写字母表示时，对直线来说，写在它上面任意两点的位置（这两个点可以不标出来）；对射线来说，两个大写字母的头一个必须写在它的端点的位置，另一个写在射线上任意一点的位置（这个点也可不标出来），对线段来说，两个字母必须写在两个端点的位置上。通过反复练习，要求学员熟练掌握两点：

(1) 能正确画出图形，并在图上用字母表示出来。如作线段 AC ，射线 OC ，直线 MN 。

(2) 能正确识图，并读出（或写出）图形的名称，如图 1-1。

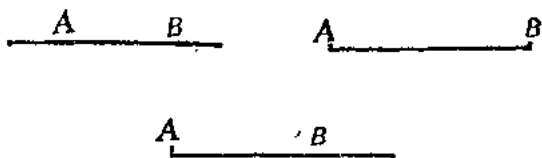


图 1-1

直线 AB ，线段 AB 没有方向限制，也可以读成（或写成）直线 BA 和线段 BA ，但射线 AB 必须把端点字母读（或写）在前面，读（或写）做射线 BA 是错误的。

对于直线与线段，也可以用一个小写字母来表示，字母

一般写在图形的中间（有时也可以写在图形的一端）。

注意：不能用两个小写字母（如 ab ）或一个大写字母（如 A ）来表示一条直线、射线或线段。

在一个图里，不同的直线、射线或线段要用不同的字母来表示。

4. “经过两点有一条直线，并且只有一条直线”这个基本性质是教材中介绍的第一个公理（对学员先不要用“公理”这个名词），它可以简称为“两点确定一条直线”。这里，“确定”（或称“决定”）二字有两层含义：一是它的存在性，就是说，经过两点一定有一条直线；一是它的唯一性，就是说，经过两点只有一条直线。教学时，可以通过作图让学员自己去总结，这样不仅培养他们使用工具作图的能力，还可以让学员自觉地理解几何中的一些名词、术语的意思。例如，

(1) 过任意一点 P ，作直线 AB 。（问：过 P 点可以作出几条直线？）

(2) 过任意两点 M 、 N ，作直线 AB 。（问：过 M 、 N 两点可以作出几条直线？）

(3) 问：过任意三点可以作一条直线吗？（两种情况）

这样学员不仅能够更深入理解“两点确定一条直线”的意思，并且开拓了思路。

5. 由于直线是无限长的，需用多么长就可以画多么长，用不着“延长”。但线段的两端与射线的一端已经固定，如果不够用时，就需要延长，延长是有方向的，要结合教材第3页的图1.7说明“延长线段 AB ”、和“延长线段 BA ”，方向是不同的。对于射线 OC 来说，当然只有向端点 O 的方向延长，但由于表示射线的规定，不能写成“延长射线 CO ”，必

须要写成“反向延长射线 OC ”，在这里可以让学员作几个练习，例如：

- (1) 延长线段 AB 到 C ，使 $BC=3$ 厘米，



图 1-2

- (2) 延长线段 BA 到 C ，使 $AC=2$ 厘米



图 1-3

- (3) 反向延长射线 AB



图 1-4

练习时要注意以下几点：

(1) 学员对于线段、射线的概念是否理解，表示方法、字母的使用是否正确（尤其要注意在(1)(2)中延长出来的部分是线段，一定要画出端点；而(3)中延长出的是射线，没有端点。

(2) 作图工具的使用是否正确？圆规与刻度尺的配合（如测量 3 厘米）是否恰当？

(3) 画出来的图形是否整洁、准确？

1.3 线段的度量

1. 生产上常用的度量工具，工人们非常熟悉（非生产工人介绍了也用不着），不要多作详细的介绍。

2. “在所有连结两点的线中，线段最短”是教材中介绍的第二个公理，在叙述这性质时，要强调“所有”二字。

3. “两点间的距离”与“两点间所连的线段”是学员最易混淆的两个不同概念，它与后面三角形的高、中线、角平分线等的概念紧密关联，这里弄不清楚，会影响后面的学习。所谓两点间所连的线段，是指具体的图形而言，例如线段 AB ，它与 AB 的长短无关。但若把 AB 的长度度量出来，假如 AB 长3 cm，这个数量3 cm就是 AB 两点的距离了。有的学员常说：“画出 A 、 B 间的距离”，这是错误的，因为距离只能量不能画，实际上这是画出两点间的线段，再量出这条线段的长度来。

1.4 线段的作法

1. 本节教材要求学员在正确地理解线段和、差、倍等意义的基础上，能用直尺和圆规作出相应的图形。

2. 学员对已知两线段的长，计算它们的和与差，或计算一条线段的几倍的问题比较熟悉，但对于给出两线段的图形，作出它们的和与差或作出一条线段的几倍的问题却是陌生的。象教材第5页中三个例题的条件、要求以及一些词句等都是初次接触，教师必须讲解明白，严格示范，要告诉学员：

(1) 已知线段可以由自己任意决定，但要预先加以估计，不要太长或太短。

(2) 线段的和与差或线段的几倍，画出来的图形仍是一条线段，不能画成折线或在一条直线上首尾不相衔接的两条

线段。

3. 在学员作练习和习题时，不要求写出作法，只要能正确地画出图形即可。但在作图后，必须写出“线段 $\times\times$ 就是所求作的线段”，以后都按此规定要求，这样可以帮助发现学员在作图中的错误。

4. 教学时最好能逐步培养学员用式子把它表示出来的能力。如教材中的例1可表示为 $AC=AB+BC=a+b$ ；例2可表示为 $AC=AB-BC=a-b(1)$ ，或 $CB=AB-AC=a-b(2)$ ；例3可以表示为 $AC=AB+BC=a+a=2a$ 。

II 角

1.5 圆和弧

关于圆和弧的知识在第六章要作系统详细的讲授。这里提出圆、弧、半径、直径等的概念，以及同圆（等圆）的半径（直径）相等的性质，是由于在讲基本作图或一些证题时经常应用这些名词术语和性质。因此在这里不要加深教材，拖长教学时间。

本节内容有的在算术里学过。很多学员在生产实践中对圆的图形也很熟悉，如生产上常用 R 表示半径，用 ϕ 表示直径。所以要结合学员已有知识加以讲授，重点介绍弧的概念。

1.6 角

1. 本节教材介绍了角的概念和表示方法，角的分类和角的度量。其中，角的概念是重点。

2. 介绍角的定义时，要突出角是由两条射线组成的图形，并且还要强调这两条射线是“以一点为公共端点”，二者

缺一不可。由于射线是向一方无限延伸着的，因此要强调角的两边是无所谓长短的，不管角的两边画得长些或短些，都是表示整个射线，这个角并没有改变。

3. 教材中还介绍了把角看成“是由一条射线绕着它的端点旋转而成的”，这样便于讲清平角和周角的概念，同时为以后进一步扩大角的概念，学习三角函数做好准备。

4. 教材介绍了表示角的四种方法：(1) 用三个大写字母表示；(2) 用一个大写字母表示；(3) 用一个小写希腊字母表示；(4) 用一个阿拉伯数字表示。在开始学习时应以三个大写字母表示为重点。要强调不管表示角的三个大写字母按照怎样的顺序写，表示顶点的字母一定要写在其它两个字母的中间。还要告诉学员，位于同一角顶若有两个以上的角时，不能只

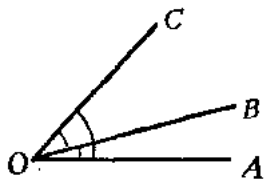


图 1-5

用顶点的一个字母来表示，如图 1-5 中，立于顶点 O 的锐角有三个，若用 $\angle O$ 表示，就不知道指的是哪个角，但在以后的学习中，要学员尽量选用比较简便的方法来表示角。

5. 要让学员理解平角与直线上取一点的区别，在直线上取一点是指这点在这条直线上的位置；而平角是把直线上一点作为角的顶点，其一旁的射线看成角的一边，另一旁的射线是角的另一边，直线和平角是两个不同的概念，并不是直线上取了一点就变成了平角，因此要强调不能说平角就是直线，也不能说直线就是平角，应该准确地叙述为“平角的两边构成一条直线”。

6. 由于度、分、秒的进位不是十进位的，它们之间的互