

鐵路工廠職工教材

数学教学大綱

鐵路工廠職工教材編輯工作組編



人民鐵道出版社



铁路工厂职工教材

数学教学大纲

铁路工厂职工教材编辑工作组编

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府17号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第010号

新华书店发行

人民铁道出版社印刷厂印

(北京市建国门外七圣庙)

书号 1331 开本 787×1092 1/32 印张 $\frac{11}{8}$ 字数 22 千

1959年4月第1版

1959年4月第1版第1次印刷

印数 0001—2,300册

统一书号: 7043·40 定价 (7) 0.09元

出版者的識

在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下，根据教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动相結合的方針和职工业余教育的特点，全国铁路教育工作会议后，铁道部机車車輛工厂管理总局本着大跃进的精神，在党的领导下，組織了二十几个铁路机車車輛工厂的教师及有关工程技术人员，組成了铁路工厂职工教材編輯工作組，以文化基础知识及生产技術知識相結合的原則，在将近二个月的时间內，編出了一套铁路工厂系統用的职工教材。脫盲后的职工学习这一套教材后，在語文程度上，可以相当普通初中文化水平，自然科学基础知识方面可相当于高中水平。此外，还編写了語文教学参考資料及有关教材的教学大綱等。具体的書名及冊数如下：

1. 初中語文 第一至八冊；
2. 初中算術 全一冊；
3. 高中代數 上、下冊；
4. 高中平面几何与三角 上、下冊；
5. 高中化学 上、下冊；
6. 高中物理 上、中、下冊；
7. 初中路文教学参考資料 第一至八冊；
8. 初中語文、数学（初中算術、高中代數、高中平面几何与三角）、高中物理及高中化学等教学大綱各一冊。

上述这些教材，基本上可以供应铁路工厂职工在文化革命中学习及教师在教學上的需要。但由于据写時間較短及人力所限，內容不可避免的还存在着某些缺点，希望各厂學員、教师及从事职工业余文化教育的同志們，多提意見，以便再版时修改补充。

总 說 明

为了贯彻教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合的教育方针，适应技术革命和文化革命的需要，铁路工厂职工数学教材的教学目的是：提高学员的社会主义觉悟，系统的教给学员算术、代数、平面几何与三角的基础知识；满足生产需要，并为学员学习高等数学和专业知識作好准备。通过系统知識的不断提高及实际应用和推理能力的培养，提高学员辩证唯物主义世界观和热爱科学的思想，使学员成为既有生产技术又有科学文化知識的又紅又专的劳动者，为社会主义共产主义的美好前景献出更大的力量。

全套数学教材以党的教育方针为綱，編写的原則遵循下列几点：

1. 从生产需要出发，本着实践——理論——实践的認識規律引入基本概念来体现理論联系实际的原則，激发学员为社会主义、共产主义建設事业而学习的自覺要求。

2. 在不影响系統提高、循序渐进的原則下，从职工特点出发，利用某些数学知識結合与合併的可能性，冲破旧框框，建立数学知識新的系統性。培养和提高学员应用綜合知識解决实际問題的能力，充分发挥数学在实际中的应用。

3. 尽量做到把铁路工厂职工在生产中的有关实际經驗选入教材，予以数学理論上的說明和提高，达到学以致用目的。

4. 根据扫盲后經過一定阶段巩固的职工接受能力，考虑铁路工厂大专水平对高中課程的要求，确定教材的知識范围。精簡与铁路工厂生产生活联系很少或沒有联系的部分，

以減輕學員負擔，縮短教學時間，學完本教材後，在數學上可達到高中畢業水平。

5. 採用一貫制的編寫方法，前後呼應，由淺入深。各冊里曾考慮到部分老年職工轉入專業知識的學習要求。

6. 一般職工在日常生產生活中已具有一些基本立體概念，因此本教材未列入立體幾何的內容，準備將立體幾何的一部分放在高等數學立體解析幾何中講授。

根據以上原則，不难看出，教材內容對理論聯繫實際的原則是特別重視的。所以希望教師在教學過程中，不斷深入車間，熟悉求握生產實際，並靈活運用於教學，以發揮教材的應有作用。

一、算 术

說 明

本課程的教学目的是使扫盲后經過一定阶段巩固的学员通过算术学习把生产生活中已具有的某些实际計算知識系統提高，使学员正确的掌握算术的基础知識及运算技能和技巧，来解决生产中所遇到的有关問題，并为进一步学习代数及平面几何与三角打下基础。

在教材内容上除了重視編选有关生产問題外，还适当的联系社会主义建設大跃进中的各种成就，进一步激发学员的爱国主义思想，鼓励学员爭取成为技术、文化革命中的尖兵。

为了克服过去小学算术和初中算术内容上的重复，以及与铁路工厂实际生产脫节的现象，在不降低知識水平的原則下，将小学算术和初中算术合并在一起，并作了适当的增删，以便尽快地提高职工文化水平。

从生产需要出发，結合成年人理解能力强，生产生活經驗丰富的特点，将整数与小数同时教学；面积、体积移前教学，使教材尽快地得到較多的实用。

本教材共分六章：

第一章 整数与小数 (60学时)

数字的認識，整数的加法，數位及讀法，整数加法的运算方法及应用題，小数的認識，小数加法，整数与小数減法、乘法、除法，四則混合計算及應用題；公市制度量衡的換算；數的四舍五入。

注：凡每章下面用黑体字排出来表示本章内容——編者

通过本章学习，使学员系统的掌握整小数四则及其混合运算的技能和技巧；并且能够运用所获得的知識解决日常生产与生活中遇到的整小数計算問題，把过去已有的实际計算知識系統提高。

整小数的計算方法基本上是相同的。根据职工有着比較丰富的感性知識，理解力与心算能力較强的特点，因此把日常生产与生活中遇到的整小数計算問題，归納起来，一併讲解，这样，不仅可以使小数知識較早的被学员所掌握，而且可以避免整小数計算方法上不必要的重复，也节省了教学時間。

以整数与小数知識为基础，为了进一步运用已学得的知识解决更多的生产和生活中的实际問題。因此，在学习了整小数运算以后，接着就引进了度量衡的换算；并选入了一些工厂常用的公制与市制的换算，公制与英制的换算等内容。这样不但扩大了四则应用題的使用范围，并且为学习面积、体积和有关生产上的計算問題打下基础。

这一章的例題和习题，在内容上除了尽量和生产相結合外，适当的选入了反映我国和社会主义国家大跃进中的各項成就为題材；通过这些題材，不仅使学员学到了整小数的知識，而且也增强了职工对学习的信心，同时也貫徹了爱国主义教育。教师在使用应用題的时候，可根据学员情况，和祖国社会主义建設的现实材料，作适当的变换和补充。

第二章 面积与体积 (22学时)

面积，面积的單位及进率；三角形、四边形、任意多边形、圓形面积的求法；圓柱体表面积的求法。

体积，体积的單位及进率；正方体、长方体、角柱体、圓柱体的体积和重量的求法。

通过本章的学习，使学员掌握有关面积与体积（容量）的计算方法，运用这些知识，较熟练的正确的解决有关生产和生活中遇到的面积体积（容量）的问题。并使学员对工厂常用的几何图形有个初步的认识，给今后学习几何与三角打下基础。

面积与体积所以提到第二章来讲解，是使职工特别是鍛冶和翻砂及下料工人解决生产中迫切需要的知识，他们要求把体、面积计算提前讲解。在教学时可以根据不同对象作适当增删。

在教这一章时，应尽量使用直观教具，使学员能确切地了解与掌握各种面积、体积的计算方法；灵活采用生产上有关的知识，进行巩固，减少学员单纯记忆公式的负担。

第三章 数的整除 (9学时)

约数和倍数、奇数和偶数；能被2、5和3整除的数的特征，质数和合数，分解质因数，公约数和最大公约数，公倍数和最小公倍数，最大公约数和最小公倍数的应用题。

本章教材使学员初步了解能被2、3、5整除的数的特征；学会分解合数成质因数的方法；熟练的掌握求最大公约数和最小公倍数的方法，因为它是学习分数时所必需的知识 and 技能。

本章教材，对数的整除的特征，只作简单的介绍，不作过多的理论性的讨论。本章内术语很多，学员不易掌握，因此在教学过程中，应多举例子，再引入各种术语的解释。关于最大公约数和最小公倍数的实际应用，要根据不同对象，选择有关生产实例，但不可过繁过难。

第四章 分 数 (47学时)

分数的概念，什么是分数，分数的记法和读法，分数和除法的关系，分数的种类，分数的互化，分数和小数的互化，分数的基本性质，约分和通分，分数大小的比较，分数四则运算，繁分数，分数四则混合运算，应用题。

通过分数的学习，使学员掌握分数的基本概念和基本性质；熟练地进行分数的互化，为分数运算作好准备；要求学员能正确地迅速地进行分数四则运算；并且利用运算技巧，进一步培养学员解答四则应用题的能力。

分数加减部分合并在一起；通分不作单独讲解，列入加减法中，这样使学员知道不同分母的分数必须先通分，然后按照同分母分数加减法进行计算。在分数和小数互化这节內，说明小数就是十进分数，它是分数的特殊形式。

在本章里，根据生产上的需要适应职工要求，在应用题里列入了有关车床挂轮的計算及铣床分度盘的計算。

第五章 百分数 (20学时)

百分数的意义；百分数的三种基本问题；百分数应用题。统计图表的簡單制作及应用。

本章是工人参加企业管理迫切需要的知識，在学员学习了較系統的小数和分数的基础上引进的。通过本章学习，使学员理解百分数和统计图表的意义，以及它們在生产中的作用；从而使学员掌握百分数三种基本问题的综合运用，以及根据需要作出簡單的图表。

根据铁路工厂的生产特点，教材中插入了一部份生产技术和企业管理的有关知識，及反映祖国大跃进以来的偉大事例，激发学员爱国主义的思想，并便于引导学员将学得的知识

識，用到生产上去。

在統計图表这节中，主要研究簡單的統計表和条形、扇形、折綫的統計图，因为这些图表是我們日常生产中經常遇到的，学习这些图表，有助于解决工人参加管理的有关問題。

第六章 比和比例 (22学时)

两个数的比和比的性質，什么是比例，比例的基本性質；成正比例的量，成反比例的量，解两种以上成比例的量的問題，比例分配問題。

本章教材在于使學員初步建立比的概念和理解比和比例的基本性質；認識两个数量之間的相依关系；在此基础上，要求學員正确的列出式子，解答成比例的量的各种应用題。

在进行教学的时候，根据成比例量的关系来启发和引导學員进行分析，从而正确地列出式子，避免使學員死記定义和法則。为了进一步与生产技术相結合，因此适当地削減与生产无关的部分，增添了生产中經常应用的例題和习題，使比例的知識，得到充分的应用。

二、代 数

說 明

本課程的教学目的，在于使學員理解数的概念的扩大；掌握代数式的恒等变形，熟練地列出方程和解方程，解答实际生产生活中的一般計算問題；并为系統提高以及学习其他科学技术知識作好准备。

教材的內容，按照三次数的概念的扩大，以恒等变形为基础，解方程为中心来安排。相应的学习函数、对数、极限以及二項式定理等知識。

为了貫徹党的教育方針，获得应有的教学效果，本教材采取密切結合生产，結合实际的方法，来建立概念，解釋法則。在教材里，例如用公差引入負数；使用文字組成公式；以生产实例引入方程；用机床主軸的变速引入数列；将复数用于力学、电工学的淺显实例；簡化数的复杂运算引入对数等方面的問題，都是用职工的实际生产生活經驗进行解釋，这样，不但有利于學員对概念知識的理解，并有利于學員掌握运算法則和运用所学得的知識解决实际生产生活中的問題。教师要結合具体对象，灵活运用，来發揮教材的应有作用。

本教材共分十五章。

第一章 有理数 (20学时)

具有相反意义的量，有理数，数軸，数的絕對值，有理数的大小比較。

有理数的加法、減法、代数和，加減法的主要性質，有理数乘法、除法、乘除法的主要性質。有理数四則混合运算。

通过本章学习，使学员扩大数的概念，正确地理解正负数的意义，熟练地进行有理数的四则运算。

从实际生产生活中存在着具有相反意义的量引进有理数的学习，使学员体会到学习代数的必要，从而提高学习的积极性。

通过用文字表示有理数四则运算主要性质的一般形式，逐步过渡到下一章用文字表示数，使学员容易领会代数的优越性而不致感到过于抽象，并有利于学员接受。

教材内容重点在于将四则运算归结为加法和乘法的运算。利用有理数的运算性质来简化运算手续，通过例题和习题，启发学员利用正负数解决生产中的计算问题。

第二章 整 式 (30学时)

用文字表示数，代数式，系数，幂（指数是自然数的），运算顺序和使用括号。

单项式和多项式，多项式的性质，同类项；多项式的加法、减法；去括号，添括号；单项式的乘方（指数是自然数的），多项式的乘法；单项式的除法，多项式的除法。

通过本章学习，使学员理解用文字表示数的广泛意义，熟练地掌握整式四则运算的技巧与初步的恒等变形知识。

在引进有理数的基础上学习代数式，可以利用求代数式的值巩固有理数四则运算的技巧。

在用文字表示数和组成公式、法则的教学中，注意代数知识在生产上的应用，因此尽可能在例题和习题中选用一些生产实例，这样可以使学员学习整式不致感到枯燥无味。为了减少学习上的困难，教材的系统编排，一般是先通俗的建立法则，通过各种类型的例题，具体讲授运算方法，不作繁复的理论推导。

将乘法公式移到下章学习，集中精力学习运算法则，突出的抓住添括号和去括号，给学习因式分解打下基础。

第三章 因式分解

(23学时)

因式分解的意义；提取公因式法；利用公式分解法：

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2;$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3;$$

$$(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3.$$

分组分解法。

通过本章学习，使学员学会三类分解法及其综合使用；掌握整式初步恒等变形的知识。提高学员分析判断问题的能力。

为了使学员熟悉乘法公式，减少教材的重复，因此把乘法公式与利用公式进行分解因式合在一起讲解。

因式分解的教学，重点在于二次三项式的分解方法。在内容上不作过多过繁的分解，力求满足方程的需要。

第四章 分 式

(16学时)

分式，分式的基本性质，符号法则，约分，分式的加减法（通分）和乘除法。

通过分式的学习，使学员理解分式的基本性质，较熟练地掌握有理式的运算，以及符号法则的变换，为学习方程打好基础。

将分式的运算联系分数的运算，是使学员易于接受的；把通分插在异分母加减法之前，可以使学员明确理解通分的必要性；也突出了本章以运算技巧为主的特点。

本章教材对前两章内容作了系统的复习，使学员较全面

的掌握有理式恒等变形的知識，准备进入方程的学习。

第五章 一元一次方程

(30学时)

方程的意义，恒等式，同解方程，方程的两个基本性質；一元一次方程的标准式($ax+b=0$)，列出方程来解应用题，分式方程。

一次不等式，不等式的基本性質，解一元一次不等式。

通过方程的学习，使学员掌握布列方程和解方程的方法，巩固恒等变换知識，并引导他們用代数知識去解答一些生产技术問題。

把一元一次方程的解法直接依据方程的同解性質用移項的方法来处理，避免利用逆运算的性質解方程的繁瑣过程，来显示代数的优越性。充分启发学员对問題的分析，来解决布列方程的困难，提高学员学习兴趣。

在文字系数的方程及应用题里，插入难度、切削功率等公式，目的在于使学员灵活的运用公式，来解决生产中的某些計算問題。教师可以根据不同对象，改选其它有意义的类似公式，进行教学。

教材中把不等式的性質与同解不等式合併讲解，减少理論性的重复，以利于学员領会。

第六章 一次方程組

(30学时)

二元一次方程及方程組，方程組的解法——代入法、加減法，分式方程組的解法，列出方程来解应用题。

直角坐标系， $y=ax$ ， $y=ax+b$ 的圖象，圖象法解二元一次方程組。

三元一次方程及方程組，方程組的解法——代入法，加減法，列出方程来解应用题。

本章教材在于使学员学会解一次方程組，来解答較复杂的生产技术計算問題；并且建立初步的函数概念。

将正比例图象集中在一次方程解法后面学习，目的在于使学员尽先的掌握解法，再探求解的情形。

关于多元一次方程组，只用三元一次方程组进行讲授，因为实际上遇到三元以上的問題是不多的；在学员掌握消元的概念以后，也容易推出多元方程组的解法。

利用二元一次方程的不定性，联想的给出整数解对复式分度法的计算，其目的在于解决生产技术计算問題，而不是研究不定方程。

在图象法的教学里，直观的给出一函数是一条直线的必然性，不作证明；为满足成年人探求究竟的要求，可以论述直线的位置和方程组解的三种情形，以后不再另加论证。

第七章 方 根

(40学时)

数的开平方，平方根，整、分、小数的开平方（完全平方数），非完全平方数的开平方，近似平方根，方根及其性质。

无理数，近似值，实数，实数大小的比较，实数的运算。

根式，根式的基本性质，积、幂、分式的算术根，根式的加减法，乘除法，乘方和开方。把分母有理化。

通过本章的学习，使学员对于数的概念，得到进一步的扩大，了解实数的性质，从而掌握根式运算及其变形，为学习复杂的方程、三角函数等，创造条件；并通过开平方的运算，提高学员的演算技巧，和解决生产上的一些计算問題。

通过根式的基本性质的讲解，使学员能迅速而合理的作出它的变形，在此基础上，导向根式运算，便于使学员掌握。

第八章 一元二次方程

(34学时)

一元二次方程及其解法，包括

$$ax^2 + c = 0;$$

$$ax^2 + b = 0;$$

$$x^2 + px + q = 0;$$

$$ax^2 + bx + c = 0。$$

二次方程的根的公式，列出方程来解应用题，二次方程的根与系数的关系，二次三项式的因式分解，关于方程变形的几个定理，解方程及其解法，双二次方程。

本章教材是使学员熟练的掌握解二次方程的技巧，来解答应用问题；提高学员分析判断问题的能力，在社会主义建设事业中发挥更大的作用。

这里把可以化为二次方程的方程就作为二次方程，不再单独讲授，在方程的解法上逐步引向系数的运算，直接给出解二次方程的根的公式。提出遗根的可能性。

教材里把解法当做全章一贯的重点，对于应用问题的实例，教师可根据不同对象酌情予以增减，引导学员解决实际问题。同时，注意方程理论的教学，作为系统提高的基础。

第九章 函数及其图象

(26学时)

常量，变量，函数，函数关系表示法，函数图象：

 $y = kx$ 的图象； $y = \frac{k}{x}$ 的图象。

二次方程的图象解法。

本教材使学员建立函数概念以及函数关系的三种表示法；理解正比例关系，反比例关系及二次函数的意义，从而能正确的作出它们的图象。

教材从实际事例出发，引入了函数定义，并说明函数的相依关系，使学员建立一个清晰的概念。并使学员了解自然现象处在不断运动、变化和发展中，是彼此互相依赖、互相关联的整体，培养他们的辩证观点。

教材里討論了圖象的性質，直觀地樹立變化趨勢的概念，為以後學習極限與物理學打下基礎。

第十章 二元二次方程組

(18學時)

一個二次方程和一個一次方程組成的方程組及其解法，包括特殊法解下列方程組：

$$\begin{cases} x \pm y = a, \\ xy = b. \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 \pm y^2 = a, \\ x \pm y = b. \end{cases}$$

二元二次方程組的解法（特殊情況）。

通過本章學習，使學員熟練地掌握二元二次方程組的幾種特殊解法，從而能用來解決一些實際應用問題。使他們正確處理增根與遺根的問題，鞏固方程變形理論的知識。

綜合前面學過的代數知識，並從實際生產與生活中的問題出發，來說明二元二次方程組的意義。

從代入法着手，介紹一個二元二次方程與一個二元一次方程所組成的方程組的一般解法。並在這個基礎上，着重地介紹幾種特殊方程組的解法，馬韋達定理在解類型如：
 $\begin{cases} x \pm y = a \\ xy = b \end{cases}$ ， $\begin{cases} x^2 \pm y^2 = a \\ x \pm y = b \end{cases}$ 等方程組時的應用。使學員熟悉在哪一種情況下用哪一種方法來解比較簡單，從而能夠靈活地運用所學到的知識。

對於兩個方程都是二次的二元二次方程組的一般解法，因為要涉及一般四次方程求解問題，所以未加詳細討論，只介紹了幾種特殊情況的方程組的解法。

第十一章 數列和極限概念

(10學時)

數列、數列的通項公式、等差數列、等差數列前幾項和的公式；等比數列、等比數列前幾項和的公式；極限概念、變量的極限、關於極限的基本定理，無窮遞縮等比數列各項的和，化循環小數為分數。