

鐵路职工教材

算术教学參考資料

(工 务 类)

上海鐵路局教育处編

人民鐵道出版社

本書是鐵路职工教材“算術（工務類）”
的教學參考資料。

為了提高教學質量并幫助擔任算術這門課
的教員能更好地完成教學任務，上海鐵路局教
務處特編寫這本小冊子，以供教學參考。



鐵路职工教材
算術教學參考資料
(工 務 類)

上海鐵路局教育處編
人民鐵道出版社出版
(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號
新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印
書號1294開本787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張2 $\frac{9}{16}$ 字數68千
1959年3月第1版

1959年3月第1版第1次印刷

印數0,001--5,000冊

統一書號：7043·32 定價（7）0.21元

出版者的話

鐵路职工教材（高小至初中阶段的）出版后，很多鐵路局的紅专学校、业余文化学校都作为职工教育的文化基础課本。近来各校教师来信要求我社出版有关教材的教学参考資料，以便掌握教学进度和掌握教材內容。鐵路教育工作会议后，杭州及上海鐵路局本着大跃进的精神，在短期內組織了管内教师及有关人員編写了語文（已出版）及綜合类算术、代数、几何、物理和化学以及工务类算术等十余种教学参考資料。这些教学参考資料的出版将会对有关教师在教學上有所帮助。但是，必須說明，教学参考資料只是供給教师在鑽研和掌握教材的参考，不能代替授課計劃，希望教师在熟悉教材的基础上，發揮积极性和創造性，进一步地作好教学工作，不要受教学参考資料的限制。

上述的这些教学参考資料，由于時間短促，內容还有某些缺点，希望使用这些書的教师及从事教育工作的同志們多提示意見，以便再版时，进一步修改补充。

1959年1月20日

目 录

第一章 整 数.....	1
第二章 复 名 数.....	13
第三章 小 数.....	14
第四章 数的分解.....	16
第五章 分 数.....	20
第六章 百 分 数.....	28
第七章 统计图表.....	31
第八章 面积和体积.....	31
第九章 比 例.....	35
习题解答.....	37

第一章 整 数

第一节 整数的記数和讀数

教学目的：使學員弄清楚数位的概念，并能熟練地掌握記数和讀数。

教材重点：本节重点是如何定数位，其中应着重讲解用“0”的补位問題。

教学要点：1. 記数—記数是按照数位来記的，讲解时可在黑板上按照課本上的形式画一数位表，說明如果把“1”記在个位上就是一个，記在十位上，就是一十个，記在百位上就是一百个；同样“2”記在个位上就是二个；記在十位上，就是二十个……等。

記数要 from 左到右，如12是在十位上記“1”再在个位記“2”；123是先在百位上記“1”，再在十位上記“2”，末了在了个位上記“3”。

2. 讀数—讀数和記数是一致的，讀的次序也是从左到右。初学讀数时要先 from 右到左，个、十、百、千地数上去，然后再从左到右讀出几千几百几十几个来。初学讀数时，必須強調这样做，等到以后能对三、四位数一看就能讀出来，就不需这样做了。

3. 中間或末尾零的記数和讀法—記数时用“0”补位，先註學員搞清楚是中間帶“0”的数記法，如三百零七記做307，說明如果沒有“0”来填补数的十位，就会变成37，即三十七了，这样讲是比較容易懂的，然后再教末尾有“0”的数記法，就容易理解，所以要着重說明用“0”补位的重要性。

4. “0”的讀法—一般人是这样讀的，如10,005讀做一

万零五，所以数中連續帶“0”的数，不論多少個“0”，讀時只讀一個“0”。

第二节 加 法

教学目的：使學員會加法的演算法則，從而運用來解答應用題。

教学建議：

1. 根据成年人“心算能力强”就是不会用笔算的特点，在讲解例題時，教師可說明筆算和心算是一樣的，如：（例一）是大家知道的可以用心算去求出的，只要把題意搞清楚，然後再把心算的過程用筆寫出來，就是筆算。這樣可以打消學員學習算術的畏難思想，加強他們學習信心。

2. 按成年人來說，這一書是比較容易理解和接受的，或者已經掌握也說不定，所以主張缺啥補啥辦法來進行教學。這一節里習題數字較大，假如數位的記法和讀法能搞清楚了，計算也就容易了。

教学重点：

1. 符号的使用：在講列橫式和草式時，要介紹加號和等號的用法，使用這兩個符號，把兩數中間的關係和結果表示出來。成年人雖有很強的心算能力，但對符號的使用却不習慣，因此要求學員注意這些符號的形象，以及正確用法、讀法和寫法。

2. 進位。可以通過鈔票10張一元的抵一張10元的辦法來證明進位的道理，使學員明確了十個就要向它左邊一位上進“1”，即滿十個一是“十”，“十個十是百”，“十”個百是“千”……。

3. 齊位：應強調說明在加法計算里，一定要個位和個位對齊，十位和十位對齊……。然後個位和個位相加，十位與十位相加……，滿十進一。

4. 教算術應用題（文字題）時，教師應再三說明，要求學員首先搞清題意，然後按照題意列出算式，再運用草式進行計算。把計算出來的結果寫在算式後面，最後寫出答數。

第三节 加法交換律和結合律

教學目的：

使學員明了加法交換律和結合律的計算，使能熟練這種算法，能會加法一般簡便算法。

教學要點：

1. 加法交換律：說明在加法的演算中，加數位置的前後交換，它的和永遠是唯一的；同時通過交換還可以驗算出自己所演算的是否對。

2. 加法結合律：這是一般連加法的計算，連加法是很重要的，它的应用還要廣泛些。因為連加法的概念和計算方法都和加法一樣，學員對它理解和掌握就沒有什麼困難，所以這裡將連加法併入一起講。在計算上要注意進位問題，因為連加法里的進位往往不止“1”，也許是2，3……，因此在連加法里可以規定不管它進“几”都要用小字在左邊一位下面寫出來。由於學過交換律，對結合律計算就不感困難，按照課本結合律例題講一下，學員是很快會掌握的。

3. 這裡為了計算結合律使用，因此將小括號也附帶提一下，教師可以簡單講一下小括號应用。

第四节 減 法

教學目的：

使學員會減法的运算性質，並能应用它來解答应用題。

教學建議：

這一節只是“借位”是一個難點，教師應根據在學員學習中所發現的問題，逐步來解決。

這裡加些驗算，並說明加減互為逆运算的道理。

教學重點：

1. 不借位的減法：不借位的減法，按成年人來說，在計算上是不會有什麼困難。必須使學員搞清楚減法計算步驟和齊位，

以使学习借位減法时，能集中力量解决借位問題。在教学上應該注意“同数相減等于零”的概念，特别是“零減零等于零”的概念。

2. 借位減法：这在教学上不但是个重点，而且还是个难点，應該使學員那一位上不够減时，就要向它的左边一位上借“1”。左边一位上借来一个，到本位上是10个，借1当10。在草式上为帮助記憶，即那一位上的数借出了“1”，就在哪一位数的頂上記上一个小子。連續借位的讲解方法，可按課本上所采用的方法进行。

3. 減法应用題：这里应用題，有比較的減法应用題，比較的意义前面沒有講过，因此在教学时，必須要求学生把比較的意义搞清楚，也就是使他們了解，要是求某数比另一大数小多少，只要从大数里去掉小的就可求得；这样學員遇到这一类題目，就知道用減法来計算。

习题四中第五題是以万元做单位，計算时要写成1,754,800万元，而不要写成17,548,000,000元。

第五节 加減混合計算

教学目的：

1. 使學員明了在加減混合計算时，必須从左到右順着次序計算，才能算对；

2. 培养學員思考分析能力，使他們能根据題意逐漸深入地进行分析思考。

教学建議：

1. 加減混合計算順序：在加減混合計算的算式里，最少有两个符号，因此最少要算二次，所以必須把“从左到右”順着次序計算明确提出来，并可結合本課应用題来加以說明。

2. 脫式：做加減混合計算題目，必須要按着“从左到右”的計算次序，一步一步的去进行計算，每一步計算，为了在算式上看得清楚，都要进行脫式。

學員對脫式的掌握，開始時是有一些困難的。有的不脫式就直接寫出答數，如 $35 - 5 + 17 = 47$ 。這樣做，雖然計算的結果沒有錯，但卻看不出計算的步驟；有的亂脫式和濫用等號，如 $35 - 5 + 17 = 30 = 47$ ，這樣是錯誤的，因為等號兩邊不相等。在教學時教師除了要把脫式的步驟詳細地說明外，還要經常注意學員練習過程中所發生的錯誤，及時地予以糾正。

3. 加減混合計算應用題：加減混合計算應用題和加法減法里應用題一樣，教師首先要將題目的意思講清楚，讓學員感到應用題并不难做，而且很有用。學員弄清了題意，也弄清了要求的是什麼數以後，再根據題目意思結合加減法的意義，用問答式分析那一步該用加法，那一步該用減法，然後再列出算式來進行演算，這樣逐步培養學員大膽地獨立進行和思考的能力。

開始教學員解兩步計算應用題，可先讓學員用分析方法，分步解答，到了一定的時候，才告訴學員列綜合式（如例三）。

乘 法

教學目的：

使學員明確乘法是倍的意義，並理解和熟練地掌握乘法的算理、算法，能結合實際運用。

教材分析：

1. 乘法共分三節，主要內容為：第一節乘法的倍的意義，乘法口訣表；第二節乘法的計算步驟，錯位和進位；第三節連乘和運算定律。

2. 教學重點在第一和二節，而第二節又是難點。更應作為重點來進行教學。

第六節 乘法概念

教學要點：

1. 乘法的意義：乘法是“同數連加”的簡便算法，所以教乘法時，要依靠同數連加法來說明它的意義，這樣不但可以使乘

法“倍”的意义明确突出，而且也可以使乘比“同数連加”簡便的作用突出地显示出来。在同数連加的基础上，要突出提出“倍”的概念，即几个相同数相加，它的結果就是这个相同数的几倍，因此乘法意义就是“求一个数的几倍是多少的方法”。

2. 乘数：乘数是表示倍数的，所以它是不名数，教师應該注意到这一点，在教学过程中应逐漸培养学员这一概念，所以今后在作业中、講課中都要注意不斷貫徹培养。

3. 乘法口訣表，要求学员熟讀，能不加思索地正确背誦。

第七节 乘法的計算

教学要点：

1. 乘数是两位数的乘法：这一节是乘数两位数的乘法，也就是乘数由一位数发展到多位数的过渡，因为乘数是两位数的乘法弄清楚以后，無論乘数是多少位数的乘法都可以类推下去了，所以應該把它作为重点来进行教学。乘数是两位数的乘法，在計算中主要關鍵就是錯位，讲解时要結合数位，使学员理解錯位的道理和掌握錯位的方法。

2. 在讲解（例一）时，首先說明 1600×85 就是求85个1600是多少，也就是求5个1600加80个1600的和是多少。計算步驟如下：

（1）按乘数是一位数的乘法，（即暫時不去管十位数8）所以十位数被乘数1600得8000，这8000就是5个1600的和。

（2）再用乘数十位上的8去乘被乘数1600，因为乘数十位上的8是80，所以十位数乘数被乘数所得积，向左錯一位。

（3）由此类推，乘数百位数乘被乘数所得的积，就向左錯二位，千位数乘被乘数所得积就向左錯三位……余类推。

3. 这一节重点使学员懂得簡計算方法，（例一）是被乘数末尾带“0”讲解时可按照課本上例題来讲解清楚。

第八节 連乘及乘法运算定律

教学目的：

1. 明了連乘的計算方法；
2. 对乘法的运算、定律，如交換律、結合律、分配律，能熟練应用。

教学要点：

1. 連乘法是在上課乘法的計算基础上来的，能够理解乘法計算那就不会感到太困难，但是連乘法一般的計算数字比較大，計算比較复杂，在計算連乘，先将二个数相乘，乘得的积再和第三个数相乘，連乘法和連加法有区别，教师可补充說明。

2. 交換律、計算交換律，将被乘和乘数、交換数的位置积还是唯一的。

3. 結合律：凡三个或三个以上相乘，先求二个数的积，再同余下数相乘，积还是不变，如例二 $(6 \times 9) \times 10$ 和 $6 \times (9 \times 10)$ 比較，那第二种比較好算。

$$(例二) (1) (6 \times 9) \times 10 = 54 \times 10 = 540$$

$$(2) 6 \times (9 \times 10) = 6 \times 90 = 540,$$

这样， 6×90 比較 54×10 容易，这是在成人心中算的基础上进一步使他們来理解这种算法。

3. 乘法分配律：这是簡便算法，如例三中 (1) $(10 + 7) \times 3$ ，(2) $10 \times 3 + 7 \times 3$ ，这样計算完全一样，但是 (2) 的計算比 (1) 容易，錯誤也少，告訴學員如乘法有遇到这样乘法时可以灵活运用上几种乘法运算定律來計算比較簡便。

除 法

教学目的：

1. 明确除法的意义：
2. 結合实际熟練地掌握除法运算法則。

教材分析：

第九节 除法意义及定商定位的除法計算基本步驟

第十节 } 試商的問題

第十一节 }

重点和难点：这几节在教学上是比較困难的，不但除法意义不容易理解，除法的計算步驟和試商也不容易掌握。因此，在教学时，除了首先把除法意义講清楚外，还要把計算步驟和試商作为两个重点，充分备好課，慎重加以解决。

教学建議：

乘除上为逆运算的問題，在教材中后有举例說明，在教学中可用除数乘商数得被除数等还原驗算方式，随时加以注意明确。

如： $12 \div 3 = 4$ $12 \div 4 = 3$ $4 \times 3 = 12$

第九节 除 法

教学重点：

除法意义：除法有等分和包含两个意义，如課本上（例一）就是把25个人分成人数相等的5分，（即等分）求每一分的人数（即每一个互助組人数）是多少。（例二）是每5个人一組，看25人包含有几个組？

等分： $25 \text{ 人} \div 5 = 5 \text{ 人}$

包含： $25 \text{ 人} \div 5 = 5 \text{ 組}$

在學員理解上等分是比較容易理解的，包含比較难些，讲解时可适当地将包含意义与等分意义相比較以加深理解。

除数一位商数是多位数的除法：目的是把除法的計算步驟补充完整，所以計算步驟就成了“移位”定商定位求积求余四步，这是一个难关必須認真教好，在求首位商数时，步驟仍是“定商定位”求积求余，在求次位商数时，首先必須移位，就是从被除数中移下一位来，然后再能除，这里表明了除到被除数的那一位，就把商数写在那一位頂上，這個問題要注意說明。

第十节 除法演算法則（一）

教学重点：

1. 乘除互为逆运算的問題，在教算时結合驗算举例說明，在教学中可用除数乘商数等还原驗算方式，随时加以注意說明，并可先以簡單例子补充。

如 $12 \div 3 = 4$ $12 \div 4 = 3$ $4 \times 3 = 12$

2. 商数中間帶“0”的除法：为了計算上面便利起見，看到那一位上不够时（就是不够商“1”时）就在那一位上补“0”，然后再移下一位来，繼續再除，因此在教学时，可用課本上的单式來說明。

3. 商数末尾帶“0”的除法：在課本上沒有举例說明，可举例补充讲解。如：一天生产6件，那末生产180件产品要几天，因为商数肯定是30，这样也肯定了商数的个位應該是“0”，同时講清楚被除数每一位都应当有一位商数，也就是商数上决不能有空位。

第十一节 除法演算法則（二）

教学重点：

本节重点是解决除法的試商問題。在教学时，除了依靠課本上所提出試商方法以外，教师必須很好注意發揮成人心理算能力，启发學員大胆地去估計商数，試商的方法，課本上是分成三种异型来解决。

1. 除数的个位数是1、2、3的
2. 除数的个位数是7、8、9的
3. 除数的个位数是4、5、6的

用这种方法，試商的問題基本上可以得到解决。

經過一定的練習，學員往往能够結合心算去估計商数。

这是熟練課本上的提出的試商方法的提高：

1. 除数是两位数，它的个位数字是1、2、3的除法的試

商方法。

用42除1786在被除数中必須自左向右取三位才够除，因此商数的为首位数一定要在被除数“8”的上面。

試商：因为除数的个位数字是2，十位数是40，可以用它的十位数4字去試商。

为什么除数是42，可只用十位数字4来試商呢？这是因为42和40很接近，但是要注意的，这里仅仅是試商，因为这样是比较容易找出商数来，决不能让学生誤解为把除数变小了，因此在求积的时候一定要用原来的除数和商数相乘。

2. 除数是两位数，它的个位数是4、5、6的除法的試商方法：这一种类型試商方法是比较困难，因为它往往不是一次两次可以試得正确商数来，为了使試商的方法单纯起见，所以用这种类型的試商方法，但是用十位数来試商，这样除数的个位数是1、2、3的除法的試商一样了，这方法的优点是：

(1) 和第一种类型的試商方法相同，因此学生比较容易掌握；

(2) 由于試商时，只用十位数字来試商，除数就比原来的除数小，試出来的商数如果不合适，总是偏大，学生在求余时，就会发现不够减，这样就很容易看出試出来的商数是不正确的，如果試出来的商数大了，就把它减1然后再試一次。不成就再减1，直减到商数适合为止。

3. 除数是两位数，它的个位数字是7、8、9的除法的試商方法，这种类型的試商方法，在十位数字上加1来試商，如3(例一)除数是67是和70相近，所以試商时，可以把67看做70，以7来試商， $7 \overline{) 52}$ 得商数7，同样在求次位商数时可看做 $7 \overline{) 56}$ 得商8和 $7 \overline{) 25}$ 得商3，因此商数是783。

它的个位数7、8、9試商方法重点是試出来商数小2、3就要把它加1，然后再試，由于这种类型的試商是采用十位数字加1的办法，所以不是在任何情况下，都能一次試出正确的商数来，有时試出商数偏小，因此要求学员能灵活地掌握試商的方法，

即如果試出商数小了，就要把它加 1，然后再試。

4. 除数是三位数的除法：这部分是除数三位数除法，在計算步驟上，和以前学过一样，在試商的方法只要指出看除数的头两位数字，按照除数是两位数的試商方法去进行試商，也就可以解决了，这部份計算并不困难，只是計算上比較复杂些。

如 $25088 \div 392$

(1) 定位：用 392 除 25088 在被除数中，必須自左向右取四位才够除，因此商数的首位数一定在被除数十位数字“8”的上边。

(2) 試商：因为除数 392 的头两位字是 39，所以在求首位商数时，可以看做是 $4 \sqrt{25}$ 得商 6，同样在求次位商数时，可看做 $4 \sqrt{15}$ 得商“3”小 3 把它加 1 再減，得商 4，因此商数是 64。

(3) 例二，第四，被除数和除数的“0”可以去掉相同个数，然后再算，这样算起来比較簡便。

第十二节 乘除混合計算

教学目的：

1. 明确乘除混合計算的計算順序与加減混合計算順序相同，也是从左到右，順着次序計算，并且也要进行脫式。

2. 通过讲解例題的步驟，使學員对問題有充分理解，从而启发思路，能根据題意独立进行分析思考，列出算式，为下章打下基础。

教学建議：

1. 本章教学要点和加減混合計算，教学要点精神相同，但由于學員已掌握計算次序和脫式的基本知識，所以可根据具体情况重点讲解，教学重点應該放在应用例題讲解上。

四則混合計算

教学目的：

1. 使學員掌握四則混合計算，“先乘除后加減”的計算次

序和脫式以及括号的运用。

2. 在明确算理的基础上，正确掌握四則运算法则并能結合实际问题运用。

第十三节 四則混合計算（一）

先乘除后加減的四則混合計算次序、比加減混合以及乘除混合的单純自左到右的計算次序在教学上要困难些。先乘除后加減，这句话学员容易誤解为先做乘法，再做除法，然后做加法，最后做減法，形成机械的一乘二除三加四減的次序。所以必須強調指出，在四則混合計算的算式中，有乘除的先算乘或除，算时仍按乘除混合計算自左到右的順序进行計算然后再算加或減。算加或減时，也按自左到右的順序进行。

脫式同乘除混合計算与加減混合一样，要強調指出計算时要一步一步进行，沒有計算到的数，都要按照它們原来的次序照抄下来。

第十四节 整数四則混合計算（二）

括号是用来补充“先乘除后加減”的計算次序的，在四則混合計算中，有的問題是要先算加減后算乘除，有的問題要先算其中一部份再算其余一部份，遇到这类問題，就要把計算的部分加上括号来表示这个部份要先算，如課本（例二）心算知道要先把三月所完成任务加起来，然后再用3除，如果不用括号，只能列出算式，是：

$$27500\text{元} + 31000\text{元} + 32700\text{元} \div 3$$

这个算式根据“先乘除后加減”的規定，必須32700先被3来除，然后再加上27500元，再加上31000元，这就違反了题目的原意，因此遇到这样的情况，就要使用括号，把应当先加起来的部份用括号括起来，列成算式是 $(27500\text{元} + 31000\text{元} + 32700\text{元}) \div 3$ 。这样，按照有括号的，先算括号里面的数的規定去算就对的。

括号有大括号 $\{ \}$ 、中括号 $[]$ 、小括号 $()$ 等三种，在計算过程中，先算小括号，再算中括号，最后算大括号在括号内有乘除加減，仍要按先乘除后加減計算，但是在計算有大括号、中括号、小括号时仍要一步一步脫式。

第十五节 四則混合計算 (三)

教学重点：

根据(例一)的例題，它們的和是108，甲是乙的3倍，乙是丙的2倍。求甲、乙、丙三数各多少，在学員一般計算，总共倍数是多少，求起是比較困难的。因此教师教这种問題可先画图，以丙作一份，乙是丙的二份，甲是丙的六份，总共是九份，因此将108分成九份，一份是多少，这是丙的，二份是多少是乙的，六份是多少是甲的。

在讲这个例題，如果学員对“倍数的概念不清楚，根本不知道，先求出总共份数，而怎样求出的，那就成为教学上很大的障碍，所以教师必須事先了解情况，必要时，举一些容易理解的实际例来闡明这道理中，使学員对这种問題有明确的認識。

第二章 复名数

教学目的：这一章的教学目的是要求学員通过复名数的学习懂得常用的长度重量、容量等单位的名称和它們之間的相互关系以及公制和市制等的換算。

根据我国目前的情况，公制和市制两种度量衡应用較为普遍，因此公制和市制之間的換算就很重要，以前工程上常用的英制度、量、衡是一种落后的制度，計算較为复杂、繁难，用处不大，現在大部份已經改为公制度、量、衡，書上的英制度量仅作为換算的一般参考，教学时可以根据实际情况精簡或刪去。

这一章内容共分三节：

1. 单位的名称，名数和不名数，单名数复名数等的名詞介