

List Method for Identifying Equivalence Relationships in Word Problems

Yong Zhang

Zhangji Middle School, Zhangji Town, Laohekou City, Hubei Province, Laohekou, Hubei, 441804, China

Abstract

Word problems often contain extensive descriptions where details obscure the core. A key technique involves quickly identifying known and unknown quantities, establishing quantitative relationships, and formulating equations by pinpointing the essential connections. The list method fundamentally represents a visual and tabular information organization strategy. By designing structured tables, it categorizes, aligns, and presents all relevant elements in the problem, helping students systematically process data, clarify numerical relationships, and accurately identify equivalent expressions. This method makes the intrinsic connections between quantities immediately apparent. Through teaching practice, this paper summarizes the pedagogical value of the list method and proposes corresponding instructional recommendations, aiming to provide a practical pathway for enhancing junior high school students' problem-solving abilities in applied mathematics.

Keywords

list method; equivalent relationship; word problem; junior high school mathematics; mathematical model

用列表法找等量关系解应用题

张勇

湖北省老河口市张集镇张集中学, 中国·湖北 老河口 441804

摘要

应用题一般叙述较多, 枝叶盖住了主干, 迅速理清题目中的已知量和未知量, 找出数量关系, 从而抓住主干, 找出等量关系式列出方程, 是一种技巧。列表法, 本质上是一种将语言文字信息进行可视化、表格化处理的信息整理策略。它通过设计合理的表格, 将题目中涉及的对象、各数量进行归类、对齐和呈现, 帮助学生梳理信息、厘清数量、精准定位等量关系, 从而使得数量之间的内在联系一目了然。本文通过教学实践将总结列表法的教学价值, 并提出相应的教学建议, 旨在为提升初中生解决应用问题的能力提供一条切实可行的路径。

关键词

列表法; 等量关系; 应用题; 初中数学; 数学模型

1 引言

《数学课程标准》指出: “数学教学活动必须建立在学生的认知发展水平和已有的知识经验基础之上。教师应激发学生的学习积极性, 向学生提供充分从事数学活动的机会, 帮助他们在自主探索和合作交流的过程中真正理解和掌握基本的数学知识与技能、数学思想和方法, 获得广泛的数学活动经验。” [1]

2 应用题教学的困境与破局

应用题一般叙述较多, 枝叶盖住了主干, 迅速理清题目中的已知量和未知量, 找出数量关系, 从而抓住主干, 找出等量关系式列出方程, 是一种技巧。学生自小学步入初中,

数学应用题的深度、广度和复杂度显著增加。从一元一次方程到二元一次方程组, 再到一元二次方程和分式方程, 应用题的背景从简单的数字关系扩展到行程、工程、分配、利润、几何等众多领域。人教版的教材编排, 也体现了这种螺旋上升的趋势。[2]

然而, 在教学实践中, 我们常常发现学生面对应用题时表现出以下困惑:

信息杂乱, 无从下手: 题目文字较长, 涉及多个对象和数量, 学生读完后感觉“一团乱麻”, 无法有效提取关键信息。

概念模糊, 关系不清: 对诸如“速度 $\times$ 时间 = 路程”、“工作效率 $\times$ 工作时间 = 工作总量”、“售价 - 进价 = 利润”等基本数量关系记忆不牢, 或无法在具体情境中识别和应用。

等量关系, 隐藏难寻: 这是最核心的困难。学生往往

【作者简介】张勇(1970-), 男, 中国湖北老河口人, 本科, 中学一级教师, 从事初中数学研究。

能找出一些量，但找不到连接这些量的“等式”，无法建立方程。

传统的“多读几遍题”或“直接设未知数”的方法，对于解决上述困境效果有限。因此，引入一种结构化的分析工具至关重要。列表法，正是这样一把能够帮助学生理清思路、化繁为简、精准定位等量关系的“金钥匙”。

3 列表法的理论基础与核心价值

列表法，本质上是一种将语言文字信息进行可视化、表格化处理的信息整理策略。它通过设计合理的表格，将题目中涉及各对象、各数量进行归类、对齐和呈现，使得数量之间的内在联系一目了然。

其核心价值在于：

结构化信息，降低认知负荷：将散落在文字中的信息点，系统地填入表格的特定位置，把“记忆和理解”的负担转移为“观察和比较”的任务，极大减轻了学生工作记忆的压力。

凸显基本数量关系：表格的列标题通常是基于基本数量关系设定的（如“速度”、“时间”、“路程”），这迫使学生在填表过程中主动回忆和应用这些关系，强化了对基础概念的理解。

暴露未知与已知，催化等量关系：当所有已知量和未知量（通常用代数式表示）在表格中整齐排列时，同一行或不同行之间的数量关系会变得异常清晰。等量关系往往不再是“找”出来的，而是“看”出来的。

4 列表法的操作步骤与实施策略

实施列表法可以遵循以下四个标准化步骤，我们将通过一个简单的例子初步说明。

例1（基础铺垫）：小明买单价为2元的铅笔和单价为3元的笔记本，共花了15元，若买了4支铅笔，问买了几本笔记本？

步骤一：审题设表，确定框架。

审题：明确题目涉及哪些对象（铅笔、笔记本），哪些数量（单价、数量、总价）。

设表：根据基本数量关系“单价 × 数量 = 总价”来设计表格。通常，对象作为行，数量作为列。

物品	单价（元）	数量	总价（元）
铅笔			
笔记本			

步骤二：填充已知，标注未知。

将题目中明确给出的数据填入表格。

设未知数。设买了x本笔记本。

物品	单价（元）	数量	总价（元）
铅笔	2	4	2 × 4 = 8
笔记本	3	x	3x

步骤三：分析表格，寻找等量。

观察表格，寻找可以作为建立方程依据的等量关系。

本题中，明显的等量关系是“共花了15元”，即铅笔的总价 + 笔记本的总价 = 15元。

从表格中直接可得：8 + 3x = 15。

步骤四：列出方程，求解检验

解方程 8 + 3x = 15，得 x = 7/3？显然不符合实际。这里故意设置了一个问题，引导学生思考：为什么会出现分数？因为总价15元减去铅笔的8元，剩余7元，而笔记本单价3元，7无法被3整除。这促使学生回头检查，发现是“买了4支铅笔”这个条件导致了总价无法实现。这就体现了列表法也便于检验答案的合理性。（修正：若改为共花了17元，则方程为 8+3x=17, x=3。）

通过这个简单例子，我们看到了列表法的标准流程。下面，我们将这一方法应用于更复杂的典型应用题中。

5 列表法在典型应用题中的深度应用

5.1 行程问题

行程问题种类繁多（相遇、追及、环形、航行），是学生的难点。列表法能有效统一其分析模式。

例2（追及问题）：甲、乙两人在400米环形跑道上练习跑步，甲每秒跑6米，乙每秒跑4米。若两人同向而跑，甲在乙前面100米，经过多少秒后两人第一次相遇？

列表分析：

对象：甲、乙。

数量关系：速度 × 时间 = 路程。

等量关系（难点）：同向追及，快者路程 = 慢者路程 + 初始距离差（因为是环形跑道，且甲在前，此关系成立）。

设经过x秒相遇。

人物	速度（km/h）	时间（h）	路程（km）
甲	6	x	6x
乙	4	x	4x
关系			6x = 4x + (400 - 100)

方程：6x = 4x + 300，解得 x = 150。

通过列表，抽象的“甲比乙多跑一圈”的概念被具体化为“甲的路程 = 乙的路程 + 300米”，使等量关系直观化。

5.2 工程问题

工程问题通常没有具体的工作总量，需要将其视为单位“1”。

例4：（工程问题）一个工程，甲队单独做需要15天完成，乙队单独做需要20天完成。现在两队合作若干天后，由乙队单独再做5天完成。问两队合作了多少天？

列表分析：

对象：甲队、乙队、总工作量。

数量关系：工作效率 × 工作时间 = 工作总量。

等量关系：甲完成量 + 乙完成量 = 1。

设两队合作了x天。则甲工作了x天，乙工作了(x+5)天。

工作效率：甲每天完成 $1/15$ ，乙每天完成 $1/20$ 。

队伍	工作效率	工作时间（天）	工作总量
甲	$1/15$	x	$x/15$
乙	$1/20$	$x+5$	$(x+5)/20$
关系			$1/15 + (x+5)/20 = 1$

方程： $x/15 + (x+5)/20 = 1$ ，解得 $x = 9/7$ 天。

5.3 配套问题（二元一次方程组应用）

当问题涉及两个未知数时，列表法同样适用，并能清晰地展示两个等量关系。

例6：某车间有22名工人，每人每天可以生产1200个螺钉或2000个螺母。1个螺钉需要配2个螺母。为了使每天生产的螺钉和螺母刚好配套，应该分配多少名工人生产螺钉，多少名工人生产螺母？

列表分析：

对象：生产螺钉的工人、生产螺母的工人。

数量：人数、单人产量、总产量。

等量关系1：生产螺钉人数 + 生产螺母人数 = 22。

等量关系2：螺母总产量 = 2 × 螺钉总产量。

设生产螺钉的工人有 x 名，生产螺母的工人有 y 名。

产品	数	单人日产量	总产量
螺钉	x	1200	$1200x$
螺母	y	2000	$2000y$
关系1	$x + y = 22$		
关系2			$2000y = 2 \times 1200x$

由此得到二元一次方程组：

$$\begin{cases} x + y = 22 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2000y = 2400x \end{cases}$$

解方程组得： $x = 10, y = 12$ 。

列表将复杂的配套比例关系，转化为清晰的数量乘积

关系，使得两个等量关系跃然纸上。

6 列表法的教学价值总结：

培养良好审题习惯：列表的过程本身就是一种深度审题，要求学生主动识别对象、筛选信息、理解关系。

渗透数学建模思想：从实际问题到表格，再到方程，完美体现了“实际问题→数学抽象→数学模型→求解验证”的数学建模过程。[3]

提升思维条理性：表格的规整性要求学生思维必须清晰、有序，这对于解决更复杂的数学问题乃至处理其他学科问题都有深远影响。

增强学生解题信心：当学生掌握这种方法后，面对冗长的应用题不再畏惧，因为他们有了一个强大且可靠的“作战地图”。

7 结论

应用题是培养学生数学核心素养——特别是模型思想、应用意识和创新意识——的重要载体。攻克应用题的关键在于能否顺利找到等量关系。列表法作为一种程序清晰、操作性强、可视化程度高的解题策略，与人教版初中数学教材的知识体系高度契合。它犹如一座桥梁，连接了抽象的文字描述与具体的数学方程，有效地降低了学生的思维难度。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准（2022年版）[M]. 北京：北京师范大学出版社, 2022.

[2] 人民教育出版社等. 义务教育教科书·数学（七年级上册·九年级下册）[M]. 北京：人民教育出版社.

[3] 罗增儒. 数学解题学引论[M]. 西安：陕西师范大学出版社，2008.