

Chapter 27

方程式库














方程式库是方程式和命令的集合，使您能够解决简单的科学和工程问题。该库包含**300**多个方程式，分为**15**个技术主题，包含**100**多个问题标题。每个问题标题都包含一个或多个方程式，可帮助您解决此类问题。附录**M**包含公式库中可用的组和问题标题表。

注意：本章中的示例假定操作模式为RPN且标志-117已设置。（每当使用数值解算器求解方程式库中的方程时，都应设置标志-117。）

WARNING: 如果计算器需要更多空间，可以删除公式库。端口2中的库226和227构成了方程库，它们可以像任何用户创建的库一样被删除。但是，如果您考虑删除这些库，但将来有可能需要使用公式库，则应使用HP 48/49计算器连接套件将它们复制到PC，然后再将其删除。计算机。然后，当您需要使用公式库时，您将能够在以后重新安装库。（删除库将在第26章中解释。）


用方程库解决问题


按照以下步骤使用公式库求解方程式。

1. 按      启动公式库。
2. 按    and  菜单键设置所需的单位选项。
3. 高亮显示所需的主题（例如，流体），然后按 .
4. 突出显示所需的标题（例如，深度压力）并按 .
5. 显示第一个等式。按  显示后续方程式。
6. 按  启动解算器。

7. 对于每个已知变量，键入其值并按相应的菜单键。如果未显示变量，请按 **NXT** 显示更多变量。
8. 可选：提供未知变量的猜测。这可以加快解决方案流程，或有助于专注于多种解决方案之一。像输入已知变量的值一样输入猜测。
9. 按 **↵** 然后是您要解决的变量的菜单键。如果要解决所选标题中的所有方程式，请按 **↵** **TABLE**。然后，求解器计算之前未定义的所有变量的值。

使用解算器

在“方程式库”中选择主题和标题时，可以指定一个或一个或多个方程式。然后，当您按  时，您将离开公式库目录并开始求解您选择的公式。

在公式库中按时，应用程序将执行以下操作：

- 方程组存储在适当的变量中：一个方程的EQ，多个方程的EQ和Mpar。（Mpar是多方程求解器使用的保留变量。）注意：因为EQ和Mpar是变量，所以内存中的每个目录可以有不同EQ和Mpar。
- 除非已存在，否则创建每个变量并将其设置为零。（如果之前解算器使用了变量名，那么它是一个全局变量，因此已经存在：直到你清除它。）
- 每个变量的单位都设置为您指定的条件：SI或英语，以及使用或未使用的单位 - 除非变量已存在且单位与您指定的单位大小一致。（要从英制单位更改为SI单位，反之亦然，您必须首先清除现有变量或明确输入带有值的单位。）
- 启动适当的求解器：一个方程的SOLVR，多个方程的多方程求解器。

使用菜单键

两个求解器的未移位和移位变量菜单键的动作是相同的。 请注意，多重方程求解器使用两种形式的菜单标签：黑色和白色。 如果需要，**[NEXT]** 键显示其他菜单标签。 此外，每个解算器都有特殊的菜单键，如下表所述。 您可以通过查看特殊菜单标签来判断启动哪个解算器。

解算器菜单键的操作

Operation	SOLVE application	多方程求解器
Store value		
Solve for value		
Recall value		
Evaluate equation		
Next equation (if applicable)		
Undefine all		
Solve for all		
Progress catalog		
Set states		

浏览公式库







在“方程式库”中选择主题和标题时，可以指定一组一个或多个方程式。您可以从公式库目录中获得有关方程组的以下信息：

- 方程本身和方程的数量。
- 使用的变量及其单位。（您也可以更改单位。）
- 物理系统的图片（对于大多数方程组）。


查看方程式

所有方程都有显示形式，一些应用程序也有计算形式。显示形式给出了基本形式的等式，即您在书中看到的形式。计算表格包括计算细化。如果方程具有计算形式，则*出现在等式显示的左上角。







查看方程式和图片的操作

Key	Action	Example
	Shows the display form of current or next equation in EquationWriter format. 以EquationWriter格式显示当前或下一个等式的显示形式。	$B = \frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot r}$
	Shows the display form of current or next equation as an algebraic object.  or  shows the next equation,  shows the previous. 将当前或下一个等式的显示形式显示为代数对象。	'B=(μ0*μr*I)/(2*π*r)'
	Shows calculation form by putting a list containing the current set of equations on the stack. 通过在堆栈上放置包含当前方程组的列表来显示计算表单。	('B=IFTE(r<rw,CONST(μ0)*μr*I*r/(2*π*rw^2),CONST(μ0)*μr*I/(2*π*r))')

查看变量并选择单位

选择主题和标题后，可以按查看方程组中变量的名称，描述和单位的目录。下表总结了可变目录中可用的操作。

变量目录中的操作

Key	Action
	在描述目录和单元目录之间切换。
 	使SI或英语单位处于活动状态，除非这与已为现有（全局）变量定义的单位冲突。清除现有变量（或输入特定单位）以消除冲突。
	在使用的单位和未使用的单位之间切换。
	创建或更改所有方程变量以指示单位类型和用法。
	清除当前目录中此标题的所有方程变量。这也消除了SI与英语单位冲突。

查看图片

选择主题和标题后，您可以查看问题的图片（如果标题有图片）。


要查看图片，请按.显示图片时，您可以：

- Press  将图片存储在图形存储器 *PICT* 中。然后，在退出公式库后，可以使用 ACL *PICT* (or ACL *PICTURE*) 再次查看图像。
- 按菜单键或查看其他公式信息。


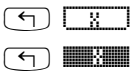
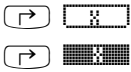
使用多方程求解器




如果方程组包含多个方程，则方程库会自动启动多方程求解器。但是，您也可以使用自己的方程组明确地启动它（请参阅第27-8页上的“定义一组方程式”）。

当公式库启动多方程求解器时，它首先将方程组存储在EQ中，并在Mpar中存储方程组的副本，变量列表和其他信息。然后使用Mpar为当前方程组设置 Solver 菜单。（请注意，尽管您可以像任何其他变量一样直接查看和编辑EQ，但Mpar只能间接编辑（通过执行修改它的命令），因为它的结构是专用于多方程解算器应用程序的库数据。）

下表总结了解算器菜单键的操作。  键显示其他菜单标签。

解算器菜单键

Operation	Key	Action
Store value		必要时创建变量，并使其由用户定义。如果该值没有单位，则附加前一个值的单位（如果有）
Solve for value		必要时创建变量，求解其值，并使其不是用户定义的。
Recall value		调用变量到堆栈的值。

Undefined all		使所有变量不是用户定义的，但不指定其值。
Solve for all		必要时创建变量并解决所有非用户定义的变量（或尽可能多的变量）。
Progress catalog		显示有关上一解决方案的信息。
User-defined		将状态设置为用户定义的变量或堆栈上的变量列表。
Calculated		将状态设置为不是用户定义的（计算结果）变量或堆栈上的变量列表





变量键的菜单标签最初是白色的，但在解决方案过程中会发生变化，如下所述。

由于解决方案涉及许多方程式和许多变量，因此多方程解算器必须跟踪用户定义且未定义的变量 - 无法更改的变量及其可以变更的变量。此外，它还跟踪在上一个解决方案过程中使用或找到的变量。

菜单标签指示变量的状态。它们会在您存储变量并求解变量时自动调整。当您提供猜测并找到解决方案时，您可以检查变量是否具有正确的状态。请注意，标记上一个解决方案中使用的变量 - 它们的值彼此兼容。其他变量可能没有兼容的值，因为它们不参与解决方案。

■

菜单标签的含义

Label	Meaning
	值x0未由您定义，也未在上一个解决方案中使用。 它可以随着下一个解决方案而改变。
	值x0不是由您定义的，但它是在最后一个解决方案中找到的。 它可以在下一个解决方案中改变。
	值x0由您定义，不在最后一个解决方案中使用。 它不能在下一个解决方案中更改（除非您只解决此变量）。
	值x0由您定义并在最后一个解决方案中使用。 它不能在下一个解决方案中更改（除非您只解决此变量）。

定义一组方程

当您设计一组方程时，您应该了解多方程求解器如何使用方程来解决问题。

多方程求解器使用您用于求解未知变量的相同过程（假设您不允许创建其他变量）。 你可以查看一组只有一个你不知道的变量的方程式。 然后，您将使用根查找器查找其值。 然后你会再次这样做，直到你找到你想要的变量。

您应该选择方程式，以允许可能的未知变量在方程式中单独出现。 您必须避免在所有方程中都有两个或更多未知变量。 您还可以按照最适合您的问题的顺序指定方程式。

例如，以下三个等式基于两个观察到的距离和时间来定义初始速度和加速度。单独的前两个方程在数学上足以解决问题，但每个方程包含两个未知变量。添加第三个等式允许成功的解决方案，因为它只包含一个未知变量。

$$x_1 = v_0 + a \cdot t_1$$

$$x_2 = v_0 + a \cdot t_2$$

















$$(x_2 - x_1) = a \cdot (t_2 - t_1)$$


要创建更健壮的方程式，您可以包含确保正确和更快计算的函数
例如，CONST and TDELTA, UBASE, EXP, and IFTE.

如果您的方程使用以下任何函数，则多元方程求解器不一定会检测它们的变量: Σ , \int , ∂ , $|$, QUOTE, APPLY, TVROOT, and CONST.









EQ中的方程列表可能包含菜单定义，但MINIT在创建Mpar时会忽略这些定义。但是，您可以使用MITM重新排序菜单标签（如下所述）。

为多方程求解器创建一组方程

1. 将集合中的每个等式输入到堆栈中。
2. 按  开始交互式堆栈，然后将光标向上移动到包含您输入的第一个等式的级别。
3. Press  将它们组合成一个列表。
4. Press       将列表存储到EQ变量中。
5. Press         创建Mpar并准备方程组以与多方程求解器一起使用。

6. Press  使用新的方程组启动求解器。

更改一组方程的标题和菜单

1. 确保方程组是当前组（当启动多方程求解器时使用它们）。
2. 在堆栈中输入包含新标题的文本字符串。
3. 按照您希望它们显示在菜单上的顺序输入包含变量名称的列表。使用""插入空白标签。您必须在原始菜单中包含所有变量而不包括其他变量，并且必须匹配大写和小写字符。
4. Press        .

解释多方程求解器的结果

多方程求解器通过反复查看一组方程来求解变量，该方程组只包含一个未知的变量（在此解决方案中，不是用户定义且解算器找不到）。然后，它使用根查找器来查找该值。它继续消除未知变量，直到它解决了你指定的变量（或直到它无法解决任何更多的变量）。每次多方程求解器开始求解变量时，只有具有黑色菜单标签的变量是已知的。

在求解过程中，多方程求解器显示当前正在求解的变量。它还显示了找到的根的类型（零，符号反转或极值）或没有找到根的问题（错误的猜测或常数）。

以下消息表示问题设置中的错误：

- **Bad Guess(es).** Units may be missing or inconsistent for a variable. For a list of guesses, at least one of the list elements must have consistent units.
变量的单位可能缺失或不一致。对于猜测列表，至少一个列表元素必须具有一致的单位。
- **Too Many Unknowns.** The solver eventually encountered only equations having at least two unknowns. Either enter other known values, or change the set of equations.
解算器最终只遇到具有至少两个未知数的太多未知数方程。输入其他已知值，或更改方程组。

- **Constant?** The initial value of a variable may be leading the root-finder in the wrong direction. Supply a guess in the opposite direction from a critical value. (If negative values are valid, try one.)

变量的初始值可能导致根查找器处于错误的方向。从临界值向相反方向提供猜测。（如果负值有效，请尝试一个。）

检查解决方案

在菜单标签中带有标记的变量与最新的解决方案相关。它们形成满足所用方程的兼容值集。没有标记的任何变量的值可能不满足方程，因为这些变量不参与解决方案过程。

如果任何解决方案看起来不合适，请检查以下问题：

- 错误的单位。已知或找到的变量可能具有与您假设的单位不同的单位。这些是全局变量。如果变量在此计算之前存在，则其单位系统（SI或英语）优先。要更正单位，请在求解方程之前清除变量，或输入所需的特定单位。
- 没有单位。如果您不使用变量，则隐含单位可能与变量之间或与常量或函数的隐含单位不兼容。当前角度模式设置角度的隐含单位。
- 多根。方程可能有多个根，解算器可能找到了不合适的根。补充猜测变量以将搜索集中在适当的范围内。
- 错误的变量状态。已知或未知变量可能没有适当的状态。已知变量应具有黑色菜单标签，未知变量应具有白色标签。
- 条件不一致。如果输入在数学上与方程不一致的值，则应用程序可能会给出满足某些方程但不是全部方程的结果。这包括过度指定问题，您输入的值比定义可物理实现的问题所需的更多变量 - 额外的值可能会产生不可能或不合逻辑的问题。（解决方案满足求解器使用的方程式，但解算器不会尝试验证解决方案是否满足所有方程式。）

- Not related. A variable may not be involved in the solution (no ■ mark in the label), so it is not compatible with the variables that were involved.
不相关的。变量可能不参与解决方案（标签中没有标记），因此它与所涉及的变量不兼容。
- 方向错误。变量的初始值可能导致寻根者处于错误的方向。从临界值向相反方向提供猜测。（如果负值有效，请尝试一个。）