初中生

中学数学用表

◆概念

◆公式

◆定律

◆数表

学苑出版社

责任编辑：井淑兰

装帧设计：张成跃

ISBN 7-5077-2745-9

ISBN 7-5077-2745-9

定价：3.60元

中学数学用表

主编：徐道海

学苑出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学数学用表/徐道海主编. —北京：学苑出版社，2006.7

ISBN 7－5077－2745－9

Ⅰ.中...　Ⅱ.徐...　Ⅲ.数学表—中学—教学参考资料　Ⅳ.G634.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 082181 号

责任编辑：井淑兰
封面设计：张成跃
出版发行：学苑出版社
社　　址：北京市丰台区南方庄 2 号院 1 号楼　100078
网　　址：www.book001.com
电子信箱：xueyuanyg@sina.com
xueyuan@public.bta.net.cn
销售电话：010－67674055、67675512、67678944
印 刷 厂：合肥迅达印务有限责任公司
开本尺寸：787×1092　**开本**　1/32
印　　张：3
字　　数：50 千字
版　　次：2006 年 7 月第 1 版
印　　次：2006 年 7 月第 1 次印刷
定　　价：3.60 元

目录

第一章　代数

第二章　平面几何

中学数学用表

第一章　代数

一、有理数

实数分类		$①\text{实数}\begin{cases}\text{有理数}\left\{\begin{matrix}\text{正有理数}\\\text{零}\\\text{负有理数}\end{matrix}\right\}\text{有限小数或无限循环小数}\\\text{无理数}\left\{\begin{matrix}\text{正无理数}\\\text{负无理数}\end{matrix}\right\}\text{无限不循环小数}\end{cases}$　　$②\text{实数}\begin{cases}\text{正实数}\\\text{零}\\\text{负实数}\end{cases}$
		注：有理数中的运算规律以及运算性质对所有实数都适用。
有理数分类		$\text{有理数}\begin{cases}\text{整数}\begin{cases}\text{正整数}\\\text{零}\\\text{负整数}\end{cases}\\\text{分数}\begin{cases}\text{正分数}\\\text{负分数}\end{cases}\end{cases}$
数轴		规定了原点、正方向和单位长度的直线叫做数轴。
相反数		只有符号不同的两个数，其中一个叫做另一个的相反数，这两个数叫做互为相反数。零的相反数为零。互为相反数的两个数相加得零。
倒数		自然数 1 除以一个非零实数的商叫这个实数的倒数。零没有倒数，乘积是 1 的两个数互为倒数。
绝对值	定义	一个数 a 的绝对值就是数轴上表示数 a 的点与原点的距离，所以实数的绝对值是一个非负实数，$\|a\|\geqslant 0$。
	性质	①一个正数的绝对值是它本身，即：$a>0$，那么 $\|a\|=a$； ②一个负数的绝对值是它的相反数，即：$a<0$，那么 $\|a\|=-a$； ③0 的绝对值是 0，即：$a=0$，那么 $\|a\|=0$，绝对值最小的实数是 0； ④互为相反数的两个实数的绝对值相等； ⑤两个负数，绝对值大的反而小；

<table>
<tr><td rowspan="5">有理数运算法则</td><td>加法法则</td><td>①同号两数相加，取原来数的符号，并把绝对值相加。
②异号两个实数相加，取绝对值较大的加数的符号，并用较大数的绝对值减去较小数的绝对值。
③一个数同 0 相加，仍得这个数。</td></tr>
<tr><td>减法法则</td><td>减去一个数，等于加上这个数的相反数。</td></tr>
<tr><td>乘法法则</td><td>①两数相乘，同号得正，异号得负，并把绝对值相乘。
②任何实数同 0 相乘，都得 0。
③几个不等于 0 的数相乘，积的符号由负因数的个数决定，当负因数有奇数个时，积为负；当负因数有偶数个时，积为正。
④几个数相乘，有一个因数为 0，积就为 0。</td></tr>
<tr><td>除法法则</td><td>①两个数相除，同号得正，异号得负。
②0 除以任何一个不为 0 的数，都得 0。
③0 不能作为除数。</td></tr>
<tr><td>乘方法则</td><td>①正数的任何次幂都是正数。
②负数的偶数次幂是正数，负数的奇数次幂仍是负数。
③任何实数（零除外）的零次幂都是 1，零的任何正数次幂都是零，零的零次幂和负数幂都没有意义。</td></tr>
<tr><td colspan="2">有理数的运算规律</td><td>设 a、b、c 为任何实数，则有：
①加法交换律：$a+b=b+a$
②加法结合律：$(a+b)+c=a+(b+c)$
③乘法交换律：$ab=ba$
④乘法结合律：$(ab)c=a(bc)$
⑤乘法与加法的分配律：$a(b+c)=ab+ac$</td></tr>
<tr><td colspan="2">运算顺序</td><td>先算乘方，再算乘除，最后算加减，如果有括号，就先算括号里面的。</td></tr>
</table>

二、代数式

1. 整式

<table>
<tr><td colspan="2">定义</td><td>只进行有限次代数运算（加、减、乘、除、乘方、开方）把数或表示数的字母连结所得的式子，叫做代数式。</td></tr>
<tr><td colspan="2">值</td><td>用具体数值代替代数式中的字母进行运算所得的结果。</td></tr>
<tr><td colspan="2">代数式的分类</td><td>代数式
　有理式
　　整式
　　　单项式：不含加减法运算的整式；
　　　　单独一个数或字母都称为单项式。
　　　多项式：几个单项式的和叫多项式。
　　　　在多项式中，每个单项式叫做多项式的项，其中不含字母的项叫常数项。
　　　　一个多项式有几项，就叫几项式。
　　分式：用 A、B 表示两个整式，$A\div B$ 就可以表示成 $\frac{A}{B}$ 的形式，如果 B 中含有字母，$(B\neq0)$，式子 $\frac{A}{B}$ 就叫分式。
　无理式：根号下含有字母的代数式叫做无理式。例：$\sqrt{3a}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">定义</td><td>没有除法运算或者虽有除法运算而除式中不含字母的有理式叫做整式。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">整式的加减</td><td>同类项</td><td>多项式中所含字母相同，并且相同字母次数也相同的项叫做同类项。</td></tr>
<tr><td>合并同类项</td><td>把多项式中的同类项合并成一项，叫做合并同类项。</td></tr>
<tr><td>合并同类项法则</td><td>把同类项的系数相加所得结果作为系数，字母和字母的指数不变。</td></tr>
<tr><td>去括号法则</td><td>①括号前是“＋”号，把括号和它前面的“＋”号去掉，括号里各项都不变符号；
②括号前是“－”号，把括号和它前面的“－”号去掉，括号里各项都要变符号；</td></tr>
<tr><td>添括号法则</td><td>①添括号后，括号前面是“＋”号，括到括号里的各项都不变符号；
②添括号后，括号前面是“－”号，括到括号里的各项都要变符号；</td></tr>
</table>

整式的乘法法则	同底数幂相乘	同底数幂相乘，底数不变，指数相加，用字母表示：$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$（m、n 都是正整数）。
	幂的乘方	幂的乘方，底数不变，指数相乘，用字母表示：$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$（m、n 都是正整数）。
	积的乘方	积的乘方，等于把积的每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘，用字母表示：$(ab)^n = a^n \cdot b^n$（n 为正整数）。
	单项式相乘	单项式相乘，把它们的系数、相同字母分别相乘，对于只在一个单项式中含有的字母，则连同它的指数作为积的一个因式。
	单项式与多项式相乘	单项式与多项式相乘，就是用单项式去乘多项式的每一项，再把所和的积相加。
	多项式与多项多相乘	多项式与多项式相乘，先用一个多项式的每一项乘以另一个多项式的每一项，再把所得的积相加。
整式乘法公式	平方差公式	两个数的和与这两个数的差的积等于这两个数的平方差。即：$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
	完全平方公式	两数和（或差）的平方等于它们的平方和，加上（或减去）它们的积的 2 倍。即：$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$
	立方和与立方差	两数和（或差）乘以它们的平方和与它们的积的差（或和），等于这两个数的立方和（或差），即：$(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$
	同底数幂相除	同底数幂相除，底数不变，指数相减。用字母表示：$a^m \div a^n = a^{m-n}$（$a \neq 0$，m、n 都是正整数，并且 $m > n$）。
	单项式相除	单项式相除，把系数、同底数幂分别相除，作为商的因式，对于只在被除式里含有的字母，则连同它的指数作为商的一个因式。
	多项式除以单项式	多项式除以单项式，先把这个多项式的每一项除以这个单项式，再把所得的商相加。

<table>
<tr><td rowspan="3">因式分解</td><td>定义</td><td>把一个多项式化为几个整式的积的形式，叫做多项式的因式分解，也叫做分解因式。</td></tr>
<tr><td>方法</td><td>①提取公因式法：$ma+mb-mc=m(a+b-c)$
②应用公式法：$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$a^3\pm b^3=(a\pm b)(a^2\mp ab+b^2)$
$a^2+2ab+b^2=(a\pm b)^2$
③十字相乘法：$x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$
$acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$
④求根公式法：$ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x+x_2)$
$\begin{cases} x_1=\dfrac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}, \\ x_2=\dfrac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \end{cases}$ 其中$(b^2-4ac\geqslant 0)$
⑤分组分解法：$ax+ay+bx+by$
$=a(x+y)+b(x+y)$
$=(x+y)(a+b)$</td></tr>
<tr><td>一般步骤</td><td>①如果多项式的各项有公因式，那么先提取公因式。
②如果各项没有公因式，那么可尝试应用公式来分解。
③如果用上述方法不能分解，那么尝试用其它的方法来分解。
④分解因式必须进行到每一个因式都不能再分解为止。
⑤如果题目不加特别说明的，应在有理数范围内进行因式分解。</td></tr>
</table>

2. 分式

<table>
<tr><td>分式</td><td>用 A、B 表示两个整式，$A\div B$ 就可以表示成$\dfrac{A}{B}$的形式。如果 B 中含有字母$(B\neq 0)$，式子$\dfrac{A}{B}$就叫做分式。
其中，A 叫做分式的分子，B 叫做分式的分母。分式中分母的取值必须使分母的值不为零，分母等于零时，分式没有意义；分子等于零而分母不等于零时，分式的值为零。</td></tr>
<tr><td>约分</td><td>根据分式的基本性质，把一个分式的分子与分母的公因式约掉，叫做分式的约分。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>约分法则</td><td colspan="2">把一个分式约分，如果分子和分母都是几个因式的积的形式，约去分子、分母中相同因式的最低次幂，分子、分母的系数约去它们的最大公约数；如果分子、分母是多项式，先分解因式，再约分。</td></tr>
<tr><td>最简分式</td><td colspan="2">一个分式的分子与分母没有公因式时，叫做最简分式</td></tr>
<tr><td>通分</td><td colspan="2">根据分式的基本性质，把几个异分母分式分别化成与原来的分式相等的同分母分式，叫做分式的通分。</td></tr>
<tr><td>最简公分母</td><td colspan="2">取各分母的所有因式的最高次幂的积作公分母，这样的公分母，叫做最简公分母。</td></tr>
<tr><td>通分法则</td><td colspan="2">把两个或者几个分式通分，先求各个分式分母的最简公分母，再用分式的基本性质，把最简公分母除以原来各分母所得的商式分别去乘原来分式的分子分母，使每个分式与原分式的值相等，且''最简公分母为分母的公式，若分母是多项式，则先分解因式，再通分。</td></tr>
<tr><td>繁分式</td><td colspan="2">如果分式的分子或分母中含有分式，这样的分式叫繁分式，化简繁分式的方法有两种：①利用除法运算化简；②利用分式的基本性质化简。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">分式的运算</td><td>加减法</td><td>分式的加减法分为两种：
①同分母分式相加减：分母不变，把分子相加减。即：$\frac{a}{c}+\frac{b}{c}=\frac{a\pm b}{c}(c\neq0)$
②异分母分式相加减：先通分，变为同分母的分式后再加减。即：$\frac{a}{b}\pm\frac{c}{d}=\frac{ad}{bd}\pm\frac{bc}{bd}=\frac{ab\pm bc}{bd}$</td></tr>
<tr><td>乘法</td><td>当分式乘以分式，应把分子的积做积的分子，分母的积做积的分母。即：$\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}=\frac{ac}{bd}$</td></tr>
<tr><td>除法</td><td>当分式除以分式时，应把除式的分子、分母颠倒位置后与被除式相乘。即：$\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\cdot\frac{d}{c}=\frac{ad}{bc}$($b$、$c$、$d$ 都不等于0)</td></tr>
<tr><td>乘方</td><td>分式乘方是分别把分子、分母各自乘方。即：$(\frac{a}{b})^n=\frac{a^n}{b^n}$($n$ 为正整数，$b\neq0$)</td></tr>
</table>

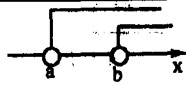
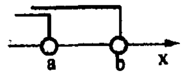
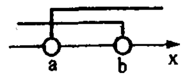
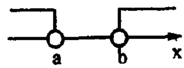
三、等式与不等式

1. 等式

定义	凡是用符号“＝”来表示相等关系的式子，叫做等式，如：$a=b$，$2+3=5$，$ab=cd$ 等。
性质	①等式两边都加上（或减去）同一个数或同一个整式，所得的结果仍是等式。即：若 $a=b$，则 $a\pm c=b\pm c$ ②等式两边都乘以（或除以）同一个数（除数不能为 0）所得的结果仍是等式。即：若 $a=b$，则 $ac=bc$；若 $a=b$，且 $c\neq 0$，则 $\frac{a}{c}=\frac{b}{c}$

2. 不等式

<table>
<tr><td>定义</td><td colspan="3">用不等号（“$<$”、“$>$”、“$\neq$”）表示不等关系的式子，叫做不等式。</td></tr>
<tr><td>性质</td><td colspan="3">①不等式两边都加上（或减去）同一个数或同一个整式，不等号的方向不变。
②不等式两边都乘以（或除以）同一个正数，不等号的方向不变。
③不等式两边都乘以（或除以）同一个负数，不等号的方向改变。
④如果 $a>b$，$b>c$，那么 $a>c$
⑤如果 $a>b>0$，n 为自然数，那么 $a^n>b^n$
⑥如果 $a>b>0$，n 为自然数，那么 $\sqrt[n]{a}>\sqrt[n]{b}$</td></tr>
<tr><td>解集</td><td colspan="3">在含有未知数的不等式中，能使不等式成立的未知数的取值范围，叫做不等式的解集。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">一元一次不等式的解集</td><td>不等式</td><td>$a>0$</td><td>$a<0$</td></tr>
<tr><td>$ax>b$</td><td>$x>\frac{b}{a}$</td><td>$x<\frac{b}{a}$</td></tr>
<tr><td>$ax<b$</td><td>$x<\frac{b}{a}$</td><td>$x>\frac{b}{a}$</td></tr>
</table>

	类型($a<b$)	解集	在数轴上表示
一元一次不等式组的解集	$\begin{cases}x>a\\x<b\end{cases}$	$x>b$	
	$\begin{cases}x<a\\x<b\end{cases}$	$x<a$	
	$\begin{cases}x>a\\x<b\end{cases}$	$a<x<b$	
	$\begin{cases}x<a\\x>b\end{cases}$	空集	

	类型	$a>0$	$a=0$	$a<0$
含绝对值符号的不等式的解集	$\lvert x\rvert<a$	$-a<x<a$	空集	空集
	$\lvert x\rvert>a$	$x<-a$ 或 $x>a$	$x\neq 0$	全体实数
	含绝对值不等式的解法：把原不等式转化为不含绝对值符号的同解不等式（或不等式组）来解。 常用的转化方法有：①利用绝对值的定义，找出使每个绝对值得零的点，进行分段讨论。②不等号两边均为正数时，可两边平方去掉绝以值符号。			
	绝对值的性质：① $\lvert ab\rvert=\lvert a\rvert\lvert b\rvert$ ② $\left\lvert\frac{a}{b}\right\rvert=\frac{\lvert a\rvert}{\lvert b\rvert}(b\neq 0)$ ③ $\lvert\lvert a\rvert-\lvert b\rvert\rvert\leqslant\lvert a\pm b\rvert\leqslant\lvert a\rvert+\lvert b\rvert$			

	一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ $(a\neq 0)$根的情况	有两个相异实根 $x_1、x_2=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ $(x_1<x_2)$	有两个相等实根 $x_1=x_2=-\frac{b}{2a}$	没有实根
一元二次不等式的解集	$ax^2+bx+c>0$ $(a>0)$	$x<x_1$ 或 $x>x_2$ $(x_1<x_2)$	$x\neq-\frac{b}{2a}$的一切实数	全体实数
	$ax^2+bx+c<0$ $(a>0)$	$x_1<x<x_2$ $(x_1<x_2)$	空集	空集

四、方程和方程组

<table>
<tr><td rowspan="7">方程</td><td>定义</td><td colspan="2">含有未知数的等式叫做方程。</td></tr>
<tr><td>方程的解</td><td colspan="2">使方程左右两边的值相等的未知数的值叫做方程的解。只含有一个未知数的方程的解，也叫做根。</td></tr>
<tr><td>解方程</td><td colspan="2">求方程解的过程，叫做解方程。</td></tr>
<tr><td>同解方程</td><td colspan="2">如果第一个方程的解都是第二个方程的解，反过来，第二个方程的解也都是第一个方程的解，那么这两个方程叫做同解方程。</td></tr>
<tr><td>方程的同解性</td><td colspan="2">①方程的两边都加上(减去)同一个数或同一个整式，所得的方程与原方程是同解方程。
②方程的两边都乘以(除以)同一个不等于零的数，所得的方程与原方程是同解方程。
③方程 $f(x)\cdot g(x)=0$ 与方程 $f(x)=0$ 和 $g(x)=0$ 是同解方程。</td></tr>
<tr><td>方程的增根和失根</td><td colspan="2">方程经过变形后，所得方程的根不是原方程的根，这样的根叫做原方程的增根；方程经过变形后，所得方程失去了原方程的某些根，这样的根就叫做原方程的失根或遗根。
一般说来，方程经过变形后，未知数的允许值范围扩大就可能产生增根；反之，未知数的允许值范围缩小也就可能产生失根。所以在解方程中，凡是运用了使未知数允许值范围变化的变形，就要检验，舍去增根找回失根。</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="8">一元一次方程</td><td>定义</td><td colspan="2">只含有一个未知数，并且未知数的次数是 1，系数不等于 0，这类方程叫做一元一次方程。</td></tr>
<tr><td>标准形式</td><td colspan="2">$ax+b=0$(其中 x 是未知数，a、b 是已知数，$a\neq0$)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">解一元一次方程的一般步骤</td><td>步骤</td><td>具体做法</td></tr>
<tr><td>去分母</td><td>在方程两边都乘以各分母的最小公倍数。</td></tr>
<tr><td>去括号</td><td>先去小括号，再去中括号，最后去大括号。</td></tr>
<tr><td>移项</td><td>把含有未知数的项都移到方程的一边，其它项移到方程的另一边。</td></tr>
<tr><td>合并同类项</td><td>把方程化成 $ax=b(a\neq0)$ 的形式。</td></tr>
<tr><td>系数化成 1</td><td>在方程两边都除以未知数的系数 a，得到方程的解 $x=\frac{b}{a}(a\neq0)$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="6">一元二次方程</td><td>定义</td><td>只含有一个未知数，并且未知数的最高次数是 2 的整式方程叫做一元二次方程。</td></tr>
<tr><td>一般形式</td><td>任何关于 x 的一元二次方程，经过整理后都可以化成 $ax^2+bx+c=0(a\neq0)$ 的形式；其中 ax^2 叫做二次项，a 叫做二次项系数，bx 叫做一次项，b 叫做一次项系数，c 叫做常数项。</td></tr>
<tr><td>一元二次方程的解法</td><td>①直接开平方法：主要适用 $(mx+n)^2=c(c\geqslant0)$ 这种形式的一元二次方程。
②配方法：先把方程的常数项移到方程的右边，再把左边配成一个完全平方式，如果右边是非负数，就可以进一步通过直接开平方求出它的解。
③公式法：用求根公式：$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}(b^2-4ac\geqslant0)$ 解一元二次方程的方法叫做公式法。
④因式分解法：当一元二次方程一边是零，而另一边易于分解成两个一次因式的积时，可以令每个因式等于零，得到两个一元一次方程，解这两个一元一次方程就得到一元二次方程的两个根。</td></tr>
<tr><td>根的判别式</td><td>把 b^2-4ac 叫做一元二次方程的根的判别式，通常用符号“Δ”表示，即 Δb^2-4ac
当 $\Delta>0$ 时，有两个不相等的实数根；
当 $\Delta=$ 时，有两个相等的实数根；
当 $\Delta<0$ 时，没有实数根。</td></tr>
<tr><td>一元二次方程的根与系数关系</td><td>如果 $ax^2+bx+c=0(a\neq0)$ 的两个根是 x_1、x_2，那么 $x_1+x_2=-\dfrac{b}{a}$，$x_1\cdot x_2=\dfrac{c}{a}$；(又叫韦达定理。)
推论一：如果方程 $x^2+px+q=0$ 的两个根是 x_1、x_2，那么 $x_1+x_2=-p$，$x_1\cdot x_2=q$；
推论二：以两个数 x_1，x_2 为根的一元二次方程(二次项系数是 1)是 $x^2-(x_1+x_2)x+x_1\cdot x_2=0$。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">分式方程</td><td>定义</td><td>分母里含有未知数的方程叫做分式方程。</td></tr>
<tr><td>解法</td><td>①在方程的两边都乘以最简公分母，约去分母，化成一元一次方程或一无二次方程。
②解这个方程。
③把这个方程的根代入最简公分母看结果是不是零，使最简公分母为零的根是原方程的增根，必须舍去。</td></tr>
<tr><td colspan="2">有理方程</td><td>整式方程和分式方程统称有理方称。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">无理方程</td><td>定义</td><td>根号下含有未知数的方程叫做无理方程。</td></tr>
<tr><td>解法</td><td>①将方程两边乘方，从而化为有理方程。
②换元法。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">二元一次方程组</td><td>定义</td><td>如果一个方程含有两个未知数，并且未知项的次数是一次的方程叫做二元一次方程。由几个二元一次方程组成的一组方程，叫做二元一次方程组。</td></tr>
<tr><td>二元一次方程组的解</td><td>使二元一次方程组的两个方程左、右两边的值都相等的两个未知数的值叫做二元一次方程组的解。</td></tr>
<tr><td>解二元一次方程组</td><td>(1)代入消元法：①从方程组中选一个系数比较简单的方程，用含有一个未知数的代数式表示另一个未知数。例如：用含 x 的代数式表示 y，也就是 $y=ax+b$；②将 $y=ax+b$ 代入另一个方程中，消去 y，得到一个关于 x 的一元一次方程；③解这个一元一次方程，求出 x 的值；④把求得的 x 值代入 $y=ax+b$ 中，求出 y 的值，从而得到方程组的解。
(2)加减消元法：①方程组的两个方程中，如果同一个未知数的系数既不互为相反数，又不相等，就用适当的数乘方程的两边，使一个未知数的系数互为相反数或相等；②把两个方程的两边分别相加或相减，消去一个未知数，得到一个一元一次方程；③解这个一元一次方程；④将求出的未知数的值代入原方程组的任意一个方程中，求出另一个未知数的值，从而得到方程组的解。</td></tr>
</table>