

Chapter 4: 使用 actuarialsymbol 包输入精算符号

庄源

2023 年 12 月 12 日

目录

1 引言	2
2 actuarialsymbol 的使用	2
2.1 actuarialsymbol 符号的常见结构	2
2.1.1 普通型符号	2
2.1.2 包裹型符号	3
2.1.3 带有两个及以上字母的主符号	3
2.1.4 定期寿险的拐角和“何时给付”标识	3
3 常见精算符号速查表	4
3.1 人寿保险的精算现值	4
3.2 年金保险的精算现值	5
3.3 生存分布与生命表	5

1 引言

从大学开始学《寿险精算》这门课开始，我便有一个问题：这么复杂的精算符号，都是如何打出来的？众所周知，精算是一门“符号科学”，要是没有了五花八门的精算符号，精算师得花非常多的时间向同行说明自己到底在算什么。10年前， \LaTeX 是精算人员编写精算教材的唯一选择，但从细节上看，由于没有专门的包执行功能，这些符号仍有不小的错位问题，多生命的编写更是让人头大。Word 中的公式编辑器更是根本达不到精算人员的要求，因为精算符号用到的“小拐角”（没错，就是 $A_{x:\overline{n}|}$ 中的这个“小拐角”！）会让整个公式变得极其臃肿，多生命保险和多生命死亡率的表示法就更加让人难受了。

精算行业的不断扩张让精算科研人员和实务工作者们意识到了使用 \LaTeX 快速打出精算符号并进行有效沟通的重要性。终于，在 2012 年 10 月 18 号，`actuarialangle` 包横空出世：这个包让精算中常见的那个“小拐角”拥有了表示方法，是精算符号在 \LaTeX 上标准化的第一步。到了 2017 年 4 月 13 号，常用精算符号的 `actuarialsymbol` 包终于上线，彻底终结了精算人员“无包可用”的历史。

作为精算系的学生，把这个包作为第一个 \LaTeX 包学习非常有意义：通过这个包的学习，一个 \LaTeX 初学者可以学会如何在 CTAN 上寻找相应的帮助文档并进行包体的自我学习过程。

现在我们做一个练习：打开 [CTAN](#)，看看你能否找到 `actuarialsymbol` 这个包的帮助文档？这个帮助文档是不是和这个 [超链接](#) 中展示的一样？

2 actuarialsymbol 的使用

想要使用这个包，直接运行下列代码即可：

```
\usepackage{actuarialsymbol}
```

你可以使用 `Axmath`、`KLatexFormula` 等公式编辑软件将生成的精算符号放到 Word 文档中去。

2.1 actuarialsymbol 符号的常见结构

`actuarialsymbol` 中的很多常用符号都有自己的简洁语法，但在接触这些简洁语法之前，我们得先知道一个一般的 `actuarialsymbol` 符号如何表示出来，以免碰到例外情况。

2.1.1 普通型符号

一个普通的符号可以使用以下方式打出：

```
\actsymb[左下角][左上角]{中间的符号}[右下角][右上角]
```

参数排列的顺序可以很像一个字母“N”。这样子，我们就可以轻松地打出像 A_x ${}_nA_x$ ${}_n^2A_x$ ${}_n^2A_x^{(m)}$ 这样的符号来了。它们的代码很简单，现在就试试！

```
\actsymb{A}{x} \quad \actsymb[n]{A}{x} \quad \actsymb[n][2]{A}{x} \quad \actsymb[n][2]{A}{x}^{(m)}
```

需要注意的是，传统的上下标和精算符号中的对齐方式是不一样的，尝试运行下面代码：

```
\actsymb[n][2]{A}{x}^{(m)} \quad ^2_nA_x^{(m)}
```

我们得到了下列符号：

$${}_n A_x^{(m)} \quad {}_n A_x^{(m)}$$

你看到了不同吗？

2.1.2 包裹型符号

有时，我们需要表示“某某保险的保费”或者“某某年金的准备金”这样的概念，这就意味着需要有字母在外部包裹住精算符号，如： ${}_k V^{\{1\}}(\bar{A}_x)$ 。对于这种复杂的包裹型符号，我们有专门的解决方案：

```
\actsymb[左下角][左上角]{外部包裹用符号，默认为P}{中间的符号}{右下角}[右上角]
```

尝试运行下列代码，你就可以得到 ${}_k V^{\{1\}}(\bar{A}_x)$ 这个符号：

```
\actsymb[k][V]{\bar{A}}{x}{1}
```

2.1.3 带有两个及以上字母的主符号

增额保险 (IA) 其实是用两个字母组成的主符号，如果我们用 L^AT_EX 中的默认操作 \$IA\$ 来生成这个符号，就会出现非常大的间距： IA^1 。为了避免这种大间距的情况出现，actuarialsymbol 刚好制定了 \twoletsymb 这个方案：

```
\twoletsymb[间距长度]{第一个字母}{第二个字母}
```

注意观察右边这两个符号，看看两个字母之间的间距有何不同： (IA) (IA)

我们使用这样的代码来设置间距：

```
\twoletsymb[0.1pt]{I}{A} \quad \twoletsymb[1pt]{I}{A}
```

2.1.4 定期寿险的拐角和“何时给付”标识

你一定注意到过，Term Life、Pure Endowment、Endowment 的 n 旁边有一个小拐角，并且“1”的位置会被用来表示给付的时间。在 actuarialsymbol 中，我们通常使用 \angln 来输入带拐角的 n ；如果我们想要把“1”标注在对应的数字上方，我们可以用 \nthtop 操作。下面的代码可以用来生成 $A_{x:\overline{n}|}^1$ $A_{x:\overline{n}|}^1$ $A_{xy:\overline{n}|}^2$ ：

```
\actsymb{A}{\nthtop{1}{x}:\angln} \quad
```

```
\actsymb{A}{x:\nthtop{1}{\angln}} \quad
```

```
\actsymb{A}{\nthtop{1}{x}y:\nthtop{2}{\angln}}
```

到这里，我们已经学习完 actuarialsymbol 最核心的部分了。事实上，actuarialsymbol 的强大之处还远不止于此，你可以通过查询官方文档来进行更深入的学习。下面一节中，我们将介绍更多的 actuarialsymbol 快捷操作，帮助教材编写者和精算报告写作者们远离苦痛的精算排版。

¹看起来根本就是两个字母，而不是一个符号了。

3 常见精算符号速查表

本速查表主要以中国精算师协会考试教材《寿险精算》²的前三章为蓝本编制，涵盖了精算学基础内容。

3.1 人寿保险的精算现值

精算符号	输入方法
A_x	<code>\Ax{x}</code>
\bar{A}_x	<code>\Ax*{x}</code>
$A_x^{(m)}$	<code>\Ax{x}[(m)]</code>
$A_{x:\overline{n} }^1$	<code>\Ax{\termxn}</code>
$A_{20:\overline{30} }^1$	<code>\actsymb{A}{\nthtop{1}{20}:\angl{30}}</code>
$\bar{A}_{x:\overline{n} }^1$	<code>\Ax*{\termxn}</code>
$\bar{A}_{20:\overline{30} }^1$	<code>\actsymb{\bar{A}}{\nthtop{1}{20}:\angl{30}}</code>
$A_{x:\overline{n} }^{\frac{1}{2}}$	<code>\Ax{pureendownx}</code>
$A_{20:\overline{30} }^{\frac{1}{2}}$	<code>\actsymb{A}{20:\nthtop{1}{\angl{30}}}</code>
$A_{x:\overline{n} }$	<code>\Ax{endownx}</code>
$A_{20:\overline{30} }$	<code>\actsymb{A}{20:\angl{30}}</code>
$\bar{A}_{x:\overline{n} }$	<code>\Ax*{endownx}</code>
$\bar{A}_{20:\overline{30} }$	<code>\actsymb{\bar{A}}{20:\angl{30}}</code>
${}_{10 }A_{20:\overline{30} }^1$	<code>\actsymb[10][A]{\nthtop{1}{20}:\angl{30}}</code>
$(IA)_x$	<code>\IA_x</code>
$(\bar{I}\bar{A})_x$	<code>\IA*_x</code>
$(\bar{I}\bar{A})_x$	<code>\IbA*_x</code>
$(I^{(m)}\bar{A})_x$	<code>\ImA*_x</code>
$(IA)_{x:\overline{n} }^1$	<code>\IA_{\termxn}</code>
$(DA)_{x:\overline{n} }^1$	<code>\DA_{\termxn}</code>
${}_{10 }(I^{(m)}\bar{A})_{20:\overline{30} }^1$	<code>\actsymb[10][{\twoletsymb{I}{(m)}}{A}{\nthtop{1}{20}:\angl{30}}</code>

表 1: 生命保险相关符号（如未出现在本表中可以直接使用一般方法）

²主编：张连增，审稿：李晓林，2010 年 10 月第一版。

3.2 年金保险的精算现值

精算符号	输入方法
a_x	<code>a_x</code>
$a_{\overline{20} }$	<code>\ax{\angl{20}}</code>
$\bar{a}_{\overline{20} }$	<code>\ax*{\angl{20}}</code>
$\ddot{a}_{\overline{20} }$	<code>\ax**{\angl{20}}</code>
$\ddot{a}_x^{(m)}$	<code>\ax**{x}[(m)]</code>
$\overset{\circ}{a}_x^{(m)}$	<code>\aringx{x}[(m)]</code>
$\bar{a}_{x:\overline{n} }$	<code>\ax*{\joint\endowxn}</code>
$\bar{a}_{10:\overline{20} }$	<code>\ax*{\joint{10:\angl{20}}}</code>
${}_n a_x$	<code>\ax[n]{x}</code>
$\ddot{s}_{x:\overline{n} }$	<code>\sx**{\endowxn}</code>

表 2: 年金保险相关符号 (如未出现在本表中可以直接使用一般方法)

年金保险的输入与人寿保险的非常相似, 在使用一般方法时, 可以使用`\bar`和`\ddot`的方法为图表头顶加上横杠与两点。

3.3 生存分布与生命表

精算符号	输入方法
l_x	<code>\lx{x}</code>
$l_{[x]+k}$	<code>\lx{[x] + k}</code>
${}_t p_x$	<code>\px[t]{x}</code>
${}_t q_x$	<code>\qx[t]{x}</code>
${}_t {}_m q_x$	<code>\qx[t m]{x}</code>
$\overset{\circ}{e}_x$	<code>\eringx{x}</code>
$\overset{\circ}{e}_{x:\overline{n} }$	<code>\eringx{\endowxn}</code>
$\overset{\circ}{e}_{20:\overline{50} }$	<code>\eringx{20:\angl{50}}</code>
$e_{20:\overline{50} }$	<code>e_{20:\angl{50}}</code>

表 3: 人寿保险相关符号 (如未出现在本表中可以直接使用上下标方法)