



Elegant Actuarial Book 模板及介绍

作者：庄源

南开大学金融学院精算学系

版本：1.0

目录

第 1 章 模板介绍	1
1.1 引言	1
1.2 模板使用	1
第 2 章 精算符号排版	3
2.1 actuarialsymbol 的使用	3
2.1.1 actuarialsymbol 符号的常见结构	3
2.1.1.1 普通型符号	3
2.1.1.2 包裹型符号	4
2.1.1.3 带有两个及以上字母的主符号	4
2.1.1.4 定期寿险的拐角和“何时给付”标识	5
2.2 常见精算符号速查表	6
2.2.1 人寿保险的精算现值	6
2.2.2 年金保险的精算现值	7
2.2.3 生存分布与生命表	7
第 3 章 文件提交要求	8
3.1 正文	8
3.2 公式	8
3.3 图表	8
3.4 交叉引用	9
3.5 提交方式	9

第 1 章 模板介绍

学习目标

- 了解精算数学习题解答编写任务；
- 掌握 Elegant Actuarial Book 模板的用法；
- 正确编译精算书籍模板。

§1.1 引言

各位同学大家好！在今年教师节的见面会后，大家一定了解我们课题组承担了中精教材的编写任务，分别是准精部分的《精算数学》与正精数据分析方向的教材。目前，《精算数学》在各位同学的录入下（辛苦大家！）已成初稿，张老师和我正在进行改写、校对和排版。

在学习过程中，大家一定最讨厌“答案从略”的书。一个正确的答案小册子能够拯救不少学生于水火之中，因此，张老师打算为所有《精算数学》的课后题提供详尽答案。十多年前，我们课题组的优秀学姐段白鸽已经写好了寿险精算部分的答案，现在需要同学们进行再次录入。金融数学和非寿险精算部分的详细答案由我来全部算出。后续每个同学负责的章节由张老师分配。

根据《精算数学》正文校对和排版的经验，为了让大家尽可能快速、舒适地完成录入，我为大家制作了 Elegant Actuarial Book 模板，也就是生成这个 pdf 所使用的 L^AT_EX 模板。Elegant Actuarial Book 取材于 Elegant Book 开源模板，但我在细节上进行了诸多更改，以适应习题集与寿险精算符号的排版，因此请大家不要外传。

这一章中，我们来学习这个模板如何使用。在下一章里，我将会教大家常见精算符号的录入方式。最后的一章规定了文件提交注意事项，让大家一次便满足要求。

§1.2 模板使用

大家可以在本地编译模板，也可以在 Overleaf 上云端编译。编译时使用 XeLaTeX。

为了便于统稿与合作，本模板使用分章式排版对各位同学的工作进行汇总。在模板文件夹中，大家能够观察到 7 个文件。其中，main.tex 需要同学们额外注意。

figure	2023/9/21 11:33	文件夹	
elegantactuarialbook.cls	2023/9/21 10:56	CLS 文件	46 KB
License	2022/12/18 9:55	文件	19 KB
main.tex	2023/9/21 11:33	tex File	11 KB
Requirement.tex	2023/9/21 11:00	tex File	1 KB
Structure.tex	2023/9/21 11:35	tex File	2 KB
Sweave.sty	2010/10/20 20:19	STY 文件	1 KB

图 1-1: 模板文件结构

`main.tex` 的导言处写满了各种包和自定义的代码，大家可以先不用管。看到 `main.tex` 的最后几个代码，最为重要的是 `\include{}` 的语句。这部分语句将文件夹中的 `Structure.tex` 和 `Requirement.tex` 加入文档，编出一整本书来。也就是说，同学们只要提交对应章节的 `tex` 文件，我们这边就可以将其 `\include{}` 进主文档中，达成分章节的排版。

```

\begin{document}
\maketitle
\frontmatter

\newpage

\tableofcontents

\mainmatter
\include{Structure}
\include{Requirement}

\end{document}

```

图 1-2: 如何将自己写的部分加入文档

下面我们来看看章节内部的结构。现在打开 `Structure.tex` 文件，可以观察到这样的语句：

```

\chapter{模板介绍}
\begin{introduction}
  $\square$ 了解精算数学学习题解答编写任务； \\\
  $\square$ 掌握 Elegant Actuarial Book 模板的用法； \\\
  $\square$ 正确编译精算书籍模板。
\end{introduction}
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
\section{引言}
各位同学大家好！在今年教师节的面会后，大家一定了解我们课题组承担了中精教材的编写任务，分别是准精部分的《精算数学》与正精数据分析方向的教材。目前，《精算数学》在各位同学的录入下（辛苦大家！）已成初稿，但仍有一些不足之处，张老师和我正在进行修改、校对和排版。

在学习过程中，大家一定最讨厌“答案从略”的书。一个正确的答案小册子能够拯救不少学生于水火之中，因此，张老师打算为所有《精算数学》的课后题提供详尽答案。十多年前，我们课题组的优秀学姐段白鸽已经写好了寿险精算部分的答案，现在需要同学们进行再次录入。金融数学和非寿险精算部分的详细答案由我来全部算出，后续再给大家。每个同学负责的章节由张老师后续分配。

根据《精算数学》正文校对和排版的经验，为了让大家尽可能快速、舒适地完成录入，为大家制作了 Elegant Actuarial Book 模板，也就是生成这个 pdf 所使用的 \LaTeX 模板。Elegant Actuarial Book 取材于 Elegant Book 开源模板，但我在细节上进行了诸多更改，以适应习题集与寿险精算符号的排版，因此请大家不要外传。

絮叨了一堆，下一节中，我们来学习这个模板如何使用。


\section{模板使用}
大家可以在本地编译模板，也可以在 Overleaf 上云端编译。编译时使用 XeLaTeX。

\subsection{模板结构}

```

图 1-3: 章节内部结构

每一个 `tex` 文件一开始都使用 `\chapter{}` 定义了一章，接着再用 `\section{}` 开始写每一节的内容。此外，模板中还有一个名为 `figure` 的文件夹，请大家把要放进文档的所有图片都存在里面。

 **练习 1.1** 试着新建一个名为“`test.tex`”的文件，简单写几句话，并将其用 `\include` 语句加入主文档。用 XeLaTeX 编译 `main.tex`，是否成功？你能看到 `test.tex` 中的内容吗？

第 2 章 精算符号排版

寿险精算习题答案的录入离不开精算符号。从我开始学《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 $A_{x:\overline{m}|}^1$ 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，看看你能否找得到 `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？

§2.1 actuarialsymbol 的使用

想要使用这个包，直接运行下列代码即可：

```
\usepackage{actuarialsymbol}
```

2.1.1 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。

2.1.1.1 普通型符号

一个普通的符号可以使用以下方式打出：

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

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 ${}_nA_x$ 2A_x ${}^2A_x^{(m)}$ 这样的符号来了。它们的代码很简单,现在就试试!

```
\act symb{A}{x} \quad \act symb[n]{A}{x} \quad \act symb[n][2]{A}{x} \quad \act symb[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:

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

我们得到了下列符号:

$${}^2A_x^{(m)} \quad {}^2A_x^{(m)}$$

你看到了不同吗?

2.1.1.2 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: ${}_kV^{(1)}(\bar{A}_x)$ 。对于这种复杂的包裹型符号,我们有专门的解决方案:

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

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

```
\act symb[k][V]{\bar{A}}{x}^{(1)}
```

2.1.1.3 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 $\text{L}^{\text{T}}\text{E}^{\text{X}}$ 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}
```

¹看起来根本就是两个字母,而不是一个符号了。

2.1.1.4 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 $A_{x:\overline{n}|}^1$ $A_{x:\overline{n}|}^1$ $A_{xy:\overline{n}|}^1$ 和 $A_{xy:\overline{n}|}^2$ ：

```
\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，我将介绍更多的 `actuarialsymbol` 快捷操作，帮助大家远离苦痛的精算排版。

§2.2 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。

2.2.1 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>
$A_{x:\overline{n} }^{\bar{1}}$	<code>\Ax{\pureendownxn}</code>
$A_{20:\overline{30} }^{\bar{1}}$	<code>\actsymb{A}{20:\nthtop{1}{\angl{30}}}</code>
$A_{x:\overline{n} }$	<code>\Ax{\endownxn}</code>
$A_{20:\overline{30} }$	<code>\actsymb{A}{20:\angl{30}}</code>
$\bar{A}_{x:\overline{n} }$	<code>\Ax*{\endownxn}</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>
$(\bar{IA})_x$	<code>\IA*_x</code>
$(\bar{IA})_x$	<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>
${}_{10 }(I^{(m)}A)_{20:\overline{30} }^1$	<code>\actsymb[10][{\twoletsymb{I}{(m)}}{A}]{\nthtop{1}{20}:\angl{30}}</code>

表 2-1: 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。

2.2.2 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\endownxn}</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**{\endownxn}</code>

表 2-2: 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）

年金保险的输入与寿险保险的非常相似，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。

2.2.3 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{\endownxn}</code>
$\overset{\circ}{e}_{20:\overline{50} }$	<code>\eringx{20:\angl{50}}</code>
$e_{20:\overline{50} }$	<code>e_{20:\angl{50}}</code>

表 2-3: 寿险保险相关符号（如未出现在本表中可以直接使用上下标方法）

第3章 文件提交要求

在学完模板和精算符号输入方法后，大家还要了解编书项目的格式要求。尽管使用了统一模板，大家在格式上不会出大问题，但是有些细节的东西需要跟大家进一步明确。请同学们在提交文件前检查下列格式要求是否满足，防止多次返工。

§3.1 正文

- 直接打入正文即可，如果采用图片转文本方式打入正文，请务必检查转换后的文本是否正确。人工智能经常会把“入”识别成“人”，还会出现一些低级的错误，请大家不要过于相信人工智能。
- 请使用“空行”的方式来完成换行操作，不要在正文中使用类似\\式的“硬断行”。
- 正文和图表之间无需使用`\vspace{}`添加空间。

§3.2 公式

- 行间公式请使用`\begin{equation*}`和`\end{equation*}`的方式打入（也就是公式不编号）。不要使用`$$（公式）$$`的方式，这种方式在本模板中容易造成排版错误。
- 行内公式中，分式、求和符号请使用显示模式（更大的符号和算式）。更具体地说，分式使用`\dfrac{ }{ }`（例： $\frac{1}{2}$ ）而不是`\frac{ }{ }`（例： $\frac{1}{2}$ ）。求和符号使用`\displaystyle{\sum}`（例： \sum ）而不是`\sum`（例： \sum ）。
- 期望、方差、概率和微分算子请使用正体。也就是说，要把它们打成`E()` `Var()` `P()` `d`，而不是`E()` `Var()` `P()` `d`。我为这四个算子提供了快捷输入方法，分别是`\E` `\Var` `\Pro` `\dif`，方便大家的输入。

§3.3 图表

- 图片标题在图片下方。
- 表格标题在表格上方。
- 使用`\caption{}`加入标题，让标题自动编号。不要自己给图表另编号，这样反而会加大后续统稿的工作量。
- 图表可以不起标题。
- 图片原文件请统一命名为“部分-fig-章节数-第几张图”。比如，寿险精算解答第二章的第三张图命名为“Life-fig-2-3.png”。

§3.4 交叉引用

- 如果不了解交叉引用是什么，可以搜索一下`\label{}`和`\ref{}`怎么使用。简单来说，交叉引用方便了图、表、公式和章节编号的动态引用。一般情况下，我们不会使用交叉引用。除非要提到某个图、某个公式，再来学习交叉引用也不迟。
- `\label{}`中的名字请不要随便填写。请遵循以下原则：
 1. 图片：命名为“fig:+ 图片内容”。例如，一张描述正态分布密度函数的图可以表示为：`\label{fig:normaldensity}`。
 2. 表格：命名为“tab:+ 表格内容”。例如，一个描述火灾损失的表可以表示为：`\label{tab:fireloss}`。
 3. 公式：命名为“eq:+ 公式内容”。
 4. 章：命名为“chap:+ 章内容”。
 5. 节：命名为“sec:+ 节内容”。
- 公式的引用请不要使用`\ref{}`，使用`\eqref{}`。

§3.5 提交方式

- 将整个文件夹压缩成.zip 文件发送给张老师即可。压缩文件中包含：`Sweave.sty`、`elegantactuarialbook.cls`、`main.tex`、自己那一章的 `tex` 文件和 `figure` 文件夹；
- 提前说明自己用到的新包，方便后续统一加在模板上；
- 如使用中遇到任何问题，请联系庄源。