

非寿险精算排版编撰初步意见 (Chapter 4)

庄源

2023/12/12

张老师下午好：

大病初愈，我终于有时间来看非寿险精算第四章的内容。看完这一章，我对稿子和录入的质量感到痛心。本章录入的错误达到了令人瞠目结舌的 300 余处，后面我将这些错误全部指出。按照之前的惯例，大多数我能先改的就先改了。

从参考教材上来看，这一章的内容和 2010 版《非寿险精算》书籍完全相同。考虑到本章录入错误极多，且 2010 版《非寿险精算》本身也存在错误。因此，我使用手算和 EXCEL 两种方式，计算了本章 90 余个表格当中的所有数字，并逐个数字进行对照。EXCEL 留有底稿，届时可上传至网络，供高校教师和学习者使用¹。

本章内容在 Nonlifereserve.tex 中，运行时编译 main.tex 即可，使用 XeLaTeX。

这一章用到的表非常多，叙述有一些不妥之处。我进行了如下统稿工作，请您知悉：

- 让模板支持排版同学 LaTeX 代码；
- 精确到表格的每个元素，与《非寿险精算》2010 版原书进行对比修正。
- 制作了本章所有没有运算过程的表格的 EXCEL 文件，供教学和后续排版使用，共 80 个。
- 将引言、例题、定义、定理和习题装入专属环境中，并为例题自动编号；
- 重新更改所有的公式与表格编号，并将 longtable 环境尽量改为 tabular 环境，防止行距有问题。

¹ 考虑到这一章错误尤其多，我也未必能将所有错的数字都看出来。是否需要再次校对需要您定夺。

下面是建议需要修改的内容。下面所称“原稿”，即微信中传输的“非寿险第五章原稿.pdf”。

- （已修正）存在某些错误，全部修正：
 - 原稿第 2 面，“大数法则的原理”，去掉“的原理”。
 - 原稿第 2 面，“以及上述保险公司的再保险业务”，去掉“公司”。
 - 原稿第 3 面，“讲”改为“将”。
 - 原稿第 4-8 面，所有的表示分数的斜杠“/”排版十分奇怪，已经全部替换为英文斜杠，两侧加一空格。
 - 原稿第 9 面表 5-8，1885 改为 1855。
 - 原稿第 9 面表 5-8，337 改为 3337。
 - 原稿第 10 面，“依次类推”改为“以此类推”。
 - 原稿第 10 面，“事故年为 20 年”改为“事故年为 2006 年”。
 - 原稿第 10 面表 5-9，“进展年”中的 \cdot 改为 \cdots 。
 - 原稿第 10 面表 5-9，事故年 2 这一行的最后一个元素 $C_{1,n-2}$ 改为 $C_{2,n-2}$ 。
 - 原稿第 10 面表 5-9，事故年 j 这一行的最后一个元素漏了，应为 $C_{n-j,j}$ 。
 - 原稿第 11 面， \hat{p}_h 改为 \hat{p}_h 。
 - 原稿第 11 面，“已 0~1 进展年为例”改为“以 0~1 进展年为例”。
 - 原稿第 11/12/14/15/23/24/25/26/28/29/32/35/38/40 面，在本模板中，用 \sim 来表示“~”这个符号排版效果不太好，因此改用了 \textasciitilde 。
 - 原稿第 11-12 面，“0~1 进展年的逐年进展因子”出现了太多次，语义完全重复，这里去掉了后面几个。
 - 原稿第 12 面，“方法二：原始平均加权法”改为“方法二：原始加权平均法”。
 - 原稿第 12 面，表 5-12 标题“表 5-12：各方法下的累积赔款额流量三角形逐年进展因子”写错了，应改为“表 5-12：各方法下的累积赔款额流量三角形**最终**进展因子”。
 - 原稿第 12 面，表 5-12 的进展年全部写错了，应该是 0- ∞ 、1- ∞ 、2- ∞ 、3- ∞ 和 4- ∞ 。
 - 原稿第 12 面，表 5-12 的 3.7780 应为 3.7880。

- 原稿第 12/13/15/16/19/52 面，“末决赔款准备金”改为“未决赔款准备金”。
- 原稿第 14 面，表 5-17，第二个 3-4 应为 $4-\infty$ 。原稿第 15 面表 5-18 也同理。
- 原稿第 15 面，表 5-18，进展年全部写错了，应该是 $0-\infty$ 、 $1-\infty$ 、 $2-\infty$ 、 $3-\infty$ 和 $4-\infty$ 。
- 原稿第 17 面，“收到”改为“受到”。
- 原稿第 18 面，“可以基于索总赔案次数”。这里漏写了很多东西，改为“总的赔案次数的估计可以基于索赔次数流量三角形，采用上一节中描述的链梯法进行估计。记 n_i 为事故年 i 发生的总赔案次数”。
- 原稿第 18 面， n_i 改为 $\frac{x_i}{n_i}$ 。
- 原稿第 18 面， p_j 和 λ_{i+j} 中间的那个“和”字太小。
- 原稿第 18 面，“末知值”改为“未知值”。
- 原稿第 19 面，式 5.3.15 的 $\hat{p}_k = \frac{v_k}{\sum_{i=j} \hat{\lambda}_i}$ 改为 $\hat{p}_j = \frac{v_j}{\sum_{i=j} \hat{\lambda}_i}$ 。
- 原稿第 19 面，式 5.3.16 的 $\hat{\lambda}_k = \frac{d_k^k}{1 - \sum_{t=h+1} \hat{p}_t}$ 改为 $\hat{\lambda}_h = \frac{d_h}{1 - \sum_{t=h+1} \hat{p}_t}$ 。
- 原稿第 19 面，“回归方差”改为“回归方程”。
- 原稿第 19 面，“指数回归回归方程”改为“指数回归方程”。
- 原稿第 20 面，“年的”改为“年内”。
- 原稿第 21 面，式子引用错误，5.3.9 应为 5.3.11。
- 原稿第 21 面， d_k 应改为 d_h 。
- 原稿第 22 面，出现了比较大的错漏，表 5-30 根本没有排版。

表 5 - 30

h	5	6	7	8
$\hat{\lambda}_h$	8.6209	9.1751	9.7293	10.2835

- 原稿第 22 面，表格第 6 行第 4 列，833 应为 883。
- 原稿第 23 面表 5-33，标题处漏掉了单位：千元/件。
- 原稿第 23 面表 5-33，“最终赔款次数”改为“最终已付案均赔款”。
- 原稿第 24 面，表 5-36 第 3 行最后一列，476 应为 479。
- 原稿第 24 面，“预测的最终已付赔款次数预测的最终已付案均赔款额”，中间漏了个乘号。
- 原稿第 24 面，表 5-37 中，第二行第二列应为 7.4747。
- 原稿第 24 面，表 5-37 中，第四行第四列应为 4927。
- 原稿第 24 面，表 5-37 中，第五行第四列应为 5739。
- 原稿第 24 面，表 5-37 中，第六行第四列应为 6562。
- 原稿第 24 面，表 5-37 中，第七行第四列应为 25122。
- 原稿第 24 面，表 5-37 中，第五列应为 363，794，1692，2874，4832，10555。
- 原稿第 24 面，计算的全过程都有错。文字改为：“事故年 2006 的最终赔款为： $8.51 \times 579 = \underline{4927}$ （千元），未决赔款准备金为： $\underline{4927} - 3235 = \underline{1692}$ （千元）。在 2008 年末估计的总的最终赔款为： $3700 + 4194 + \cdots + \underline{6562} = \underline{25122}$ （千元），各事故年的已付赔款为： $3700 + 3400 + \cdots + 1730 = 14567$ （千元），未决赔款准备金： $\underline{25122} - 14567 = \underline{10555}$ （千元）。”
- 原稿第 26 面，表 5-42 最后一行第五列，54 改为 547。
- 原稿第 26 面，表 5-43 最后一行的第二、第三列，这里无需对案均赔款和赔款次数计算总和，这里也计算错了。因而直接删去，此处留空。
- 原稿第 26 面，表 5-43 中，第四列应为 3717，4340，5142，6244，7304，26747。原稿计算有错。
- 原稿第 26 面，表 5-43 中，第五列应为 380，940，1907，3379，5574，12180。原稿计算有错。
- 原稿第 26 面，计算的全过程都有错。文字改为：“事故年 2006 的最终赔款为： $8.7443 \times 588 = \underline{5142}$ （千元），未决赔款准备金为： $\underline{5142} - 3235 = \underline{1907}$ （千元）。在 2008 年末估计的总的最终赔款为： $\underline{3717} + \underline{4340}$

$+\cdots+7304=26747$ （千元），各事故年的已付赔款为： $26747-14567=12180$ （千元）。”

- 原稿第 27 面，表 5-44 和 5-45 中， cV 改为 CV 。
- 原稿第 27 面，表 5-44， \widehat{LU} 、 CV 和 IBNR 因为教材在前面就已经算错，所以导致这里也有错误。正确的表格如下：

事故年	LU	PC	RV	RL	CV	IBNR
1	3700	3337	380	3717	363	-17
2	4194	3400	799	4199	794	-5
3	4927	3235	1500	4735	1692	192
4	5739	2865	2539	5404	2874	335
5	6562	1730	3600	5330	4832	1232
合计	25122	14567	8818	23385	10555	1737

- 原稿第 27 面，表 5-45， \widehat{LU} 、 CV 和 IBNR 因为教材在前面就已经算错，所以导致这里也有错误。正确的表格如下：

事故年	LU	PC	RV	RL	CV	IBNR
1	3717	3337	380	3717	380	0
2	4340	3400	799	4199	940	141
3	5142	3235	1500	4735	1907	407
4	6244	2865	2539	5404	3379	840
5	7304	1730	3600	5330	5574	1974
合计	26747	14567	8818	23385	12180	3362

- 原稿第 27 面，“已付赔款节”改为“已付赔款金额”。
- 原稿第 28 面，表 5-46 中的 136 改为 1376。
- 原稿第 28 面，“事故年”改为“事故年 i ”。
- 原稿第 28 面，“增幅已付赔款”改为“增额已付赔款”。
- 原稿第 30 面，表 5-49 第五行第五列和第六列的数值改为 938 和 594。
- 原稿第 30 面，表 5-50 第五行最后一列的数值改为 528。
- 原稿第 30 面，表 5-51 第五行最后一列的数值改为 4582。
- 原稿第 30 面，因前述计算错误，最后所得的准备金也错误。下列文字做了修改：“在 2008 年末估计的总的最终赔款 $= 3337 + 3850 + 4582 + 5574 + 6550 = 23893$ ，各事故年总的已付赔款为 $3700 + 3400 + \cdots + 1730 = 14567$ （千元）。未决赔款的准备金为： $23893 - 14567 = 9326$ ”

(千元)。”

- 原稿第 31 面, 表 5-52 标题上的“IBRN”改为“IBNR”。
- 原稿第 31 面, 表 5-52 第四行第二列改为 4582。
- 原稿第 31 面, 表 5-52 最后一行第二列改为 23893。
- 原稿第 31 面, 表 5-52 最后一行第五列改为 23385。
- 原稿第 31 面, 表 5-52 第四行第六列改为 1347。
- 原稿第 31 面, 表 5-52 最后一行第六列改为 9326。
- 原稿第 31 面, 表 5-52 最后一列改为: -380, -349, -153, 170, 1220, 508。
- 原稿第 31 面, “期房发展”改为“期望发展”。
- 原稿第 31 面, “记这一比例为”后面加 p 。
- 原稿第 31 面, “关键是或的估计”改为“关键是 p 或 p' 的估计”。
- 原稿第 32 面, 表 5-55 第四行最后一列, 应为 3990。
- 原稿第 34 面, “在某些特殊情况”改为“在某些特殊情况下”。
- 原稿第 34 面, “主观配段”改为“主观判断”。
- 原稿第 34 面, “收到”改为“受到”。
- 原稿第 34 面, “故损金额”改为“估损金额”。
- 原稿第 34 面, “列烹劲儿小”改为“理赔金额小”。
- 原稿第 34 面, “快定”改为“决定”。
- 原稿第 34 面, “伤愈表”改为“伤愈率表”。
- 原稿第 36 面, 表 5-60 右下角改为 26389。
- 原稿第 36 面, “综合”改为“总和”。
- 原稿第 36 面, “事故年 2008 在 2008 年 12 月 31 日的 IBNR 准备金”去掉“事故年 2008”。
- 原稿第 37 面, “较大这”改为“较大者”。
- 原稿第 37 面, 表 5-64 的第 7 行, (2) 改为 2。
- 原稿第 37 面, “理赔部分工作人员”改为“理赔部门工作人员”。
- 原稿第 38 面, 表 5-66 第三行第一列改为“逐年进展因子”。
- 原稿第 38 面, 表 5-66 第四行第一列改为“最终累积进展因子”。

- 原稿第 39 面, 521 改为 524。
- 原稿第 40 面, 表 5-70 左下角, “比例” 改为 “比率”。
- 原稿第 40 面, “直接赔款费用” 改为 “直接理赔费用”。
- 原稿第 40 面, 表 5-71 标题有错, “自己” 改为 “直接”。
- 原稿第 40 面, 表 5-71 第四行第二列 3 改为 53。
- 原稿第 40 面, “低谷” 改为 “低估”。
- 原稿第 41 面, 表 5-72 第一行最后一列, 加号改为除号。
- 原稿第 41 面, “简介理赔费用” 改为 “间接理赔费用”。
- 原稿第 41 面, 式 5.4.2 漏掉了等于号。
- 原稿第 42 面, “许探求” 改为 “需探求”。
- 原稿第 42 面, 表 5-73 和 5-74 左上角应改为 “报案年”。
- 原稿第 43 面, 表 5-77 标题错误, 在后面加上 “结转率”。
- 原稿第 44 面, “5-77 与表 5-78 相应的元素相加, 得到表 5-79 准备金进展比率的估计” 表格引用错误。这个错误来源于原书。应把 “5-77” 改为 “5-76”。
- 原稿第 44 面, 表 5-79 第三行第五列, 1.1375 改为 1.1374。
- 原稿第 45 面, 表 5-81 的最后一列全错。应为 5000, 6840, 5013, 5707, 6919。
- 原稿第 45 面, 7833 改为 7883。
- 原稿第 45 面, 表 5-82 的标题有错。“各报案年已决赔款的估计” 改为 “各报案年未来累积已决赔款的估计值”。
- 原稿第 46 面, 表 5-83 第一行第三列“未决赔款”改为“累积已决赔款”。
- 原稿第 46/47 面, 表 5-84 和 5-85, “已报赔款数据” 改为 “已报案赔款数据”。
- 原稿第 46 面, 表 5-84 第四列最后两行应为 5739 和 6562。
- 原稿第 46 面, 表 5-84 第五列应为 3717, 4340, 5142, 6244, 7304。
- 原稿第 46 面, 表 5-84 第六列第四行应为 4582。
- 原稿第 46 面, 表 5-84 第九列第三、第四行应为 4214, 4963。
- 原稿第 46 面, 表 5-84 最后一列应为 3717, 4337, 5143, 6245, 7089。

- 原稿第 47 面，表 5-85 第四列最后三个数应为 1692，2874，4832。
- 原稿第 47 面，表 5-85 第五列第 2 至第 5 个数应为 940，1907，3379，5574。
- 原稿第 47 面，表 5-85 第六列第四行应为 1347。
- 原稿第 47 面，表 5-85 第九列第三行和第四行应为 814 和 1728。
- 原稿第 47 面，“一致的”改为“已知的”。
- 原稿第 47 面，表 5-86 第二列第四行应为 24.79%。
- 原稿第 47 面，表 5-86 第四列第四行应为 62.90%。
- 原稿第 47 面，表 5-86 第二列第五行应为 23.84%。
- 原稿第 47 面，表 5-86 第三列第五行应为 45.88%。
- 原稿第 47 面，表 5-87 第四行应为 71.03%，85.42%，92.07%。
- 原稿第 47 面，表 5-87 第五行应为 72.35%，86.53%。
- 原稿第 48 面，表 5-88 标题有误，应为“已发生已报案未决赔款准备金占最终损失的比例”。
- 原稿第 48 面，表 5-88 第四行应为 46.24%，38.30%，29.17%。
- 原稿第 48 面，表 5-88 第五行应为 48.50%，40.66%。
- 原稿第 48 面，表 5-89 第四行应为 75.21%，52.89%，37.10%。
- 原稿第 48 面，表 5-89 第五行应为 76.16%，54.12%。
- 原稿第 48 面，表 5-90 第四行应为 162.66%，138.07%，127.20%。
- 原稿第 49 面，表 5-90 第五行应为 157.02%，133.12%。
- 原稿第 49 面，表 5-91 第二列第四行和第五行应为 5143，6245。
- 原稿第 49 面，表 5-91 第四列第四行和第五行应为 91.87%和 94.87%。
- 原稿第 49 面，“最终索赔率”改为“最终索赔频率”。
- 原稿第 49 面，“最终索赔额率”改为“最终索赔频率”。
- 原稿第 49 面，“尽可能多德分析”改为“尽可能多的分析”。
- 原稿第 49 面，“进展年 1 党的终极进展因子”多了一个“党”字。
- 原稿第 49 面，“终极进展因子为 1.154”改为 1.1556。
- 原稿第 50 面，表 5-92 第二列最后四个数分别为 5143，6245，7089，26531。

- 原稿第 50 面，表 5-92 第三列最后三个数分别为 345，969，1697。
- 原稿第 50 面，所有的 1696 改为 1697。
- 原稿第 50 面，习题 3 的“未到期责任准备金”改为“未到期责任准备金”。
- 原稿第 51 面，习题 5 的 2006 年最终赔款由 510000 改为 310000。
- 原稿第 53 面，习题 14 的“已赚报案损失”改为“已报案损失”。
- 原稿第 54 面，习题 14 的“已决赔款法”改为“案均赔款法”。

● （未修正）

- 原稿第 2 面，“无法确定在保险期间内，是否发生保险事故”，建议改为“无法确定在**剩余**保险期间内，是否发生保险事故”。
- 原稿第 6 面和第 8 面，“起期”这个叙述有些奇怪，建议改为“起始”或“起保”或“起保日期”。
- 原稿第 9 面，“流量三角形实际上是一个上三角矩阵”，这句话有点怪。上三角矩阵指的是主对角线以下全为 0 的矩阵，但是流量三角形主对角线以下还是要预测的，所以我觉得这里有点不妥。
- 原稿第 18 面，“可详细参阅 《非寿险精算》，王静龙、汤鸣、韩天雄主编”，这个要写吗？
- 原稿第 30 面，“我们假定最终进展年为进展 4，未考虑进展 4 之后的进展因子”。“进展 4”这样的表述合适吗？
- 原稿第 32 面，式 5.3.28（排版稿中式 4.3.30）如下所示：

$$\widehat{UL} = RV + PC + IBNR = RC + IBNR$$

其中， RC 是 $RV + PC$ ，也就是已报案赔款。但在原稿第 16 面，已报案赔款被称为 RL 。这个要不要改？

- 原稿第 37 面，表 5-64 的第 7 行，为什么投资收益是未到期责任准备金乘以投资收益率**除以 2**？
- 原稿第 42 面，“因此该方法适用于业务稳定的短尾业务，一般认为是从报案到结案的时间不超过 5 年的业务，赔案报告模式、赔付模式相对稳定的业务，且在通货膨胀率较低的情况下。”这句话不通顺，主要不通顺

在“且在通货膨胀率较低的情况下”。这有点像英文表述而不是中文表述。可以改为“因此该方法适用于通货膨胀率较低情况下业务稳定的短尾业务，这类业务一般从报案到结案的时间不超过 5 年，赔案报告模式、赔付模式相对稳定”。

- 原稿第 42 面，“感兴趣的同学可以参阅谢志刚、周晶晗主编的《非寿险责任准备金评估》第五章第六节相关内容”，写这个合适吗？