基于修正Black-Scholes期权定价模型的存款保险定价探微

周孝华（博士生导师），熊云飞

【摘要】以经典Black-Scholes期权定价模型为基础，引入所得税和监管宽容两个参数，并在实行监管宽容政策时将其分成暂不干预和注入帮助基金两个阶段，给出了修正后的存款保险定价公式，据此推证了所得税、监管宽容与存款保险定价的变化关系。基于此，对我国的存款保险政策提出了一些建议。

【关键词】Black-Scholes模型；所得税；监管宽容；存款保险

【中图分类号】F842.6　　【文献标识码】A　　【文章编号】1004-0994（2017）12-0053-5

一、引言

存款保险定价是一种金融保障制度，是指由符合条件的各类存款性金融机构集中起来建立一个保险机构，各存款机构作为投保人按一定存款比例向其缴纳保险费，建立存款保险准备金，当成员机构发生经营危机或面临破产倒闭时，存款保险机构向其提供财务救助或直接向存款人支付部分或全部存款，从而保护存款人利益，维护银行信用，稳定金融秩序的一种制度。也正是因为其本身的属性，决定了其可能诱发道德风险，使投保机构承受更大的风险，甚至产生逆向选择等一系列问题。国务院于2015年2月17日颁布了《存款保险条例》，其中明确指出存款保险制度自2015年5月1日起施行。存款保险制度的推出与存款利率市场化、金融市场对内对外开放交织在一起，构成了一组国内金融改革的主图景。在推行存款保险制度的进程中，从存款保险定价本身的属性角度来考虑，遇到的最核心的问题就是保险费率定价问题。

国外在十九世纪末就对存款保险话题展开了讨论，发展到现在，对存款保险定价的研究也积累了比较丰富的经验。Merton（1977）突破性地将银行的存款保险看成其金融资产的一项看跌期权，并首次运用Black-Scholes期权定价公式对存款保险定价进行研究，得出了存款保险保费看跌期权的定价公式。Marcus、Shaked（1984）首次运用Itō公式研究银行股票价格的波动和银行资产的波动两者之间的关系，得出了美国市场上大多数的保费定价比估算的理论价值要高。Rolm、Verma（1986）在Merton模型和MS模型的基础上引入了监管宽容系数，他们的主要贡献就是使得通过RV模型计算得出的存款保险定价更具有现实性。Laeven（2002）对截至当时已有的存款保险定价公式进行了总结归纳和实证，认为可以通过分散风险来降低由逆向选择和道德风险引发的成本。Pennachi（2003）首次把存款保险定价用于研究非上市银行的存款保险费率，并求得了该费率。

在国内，由于起步晚、忽略资本标准的影响以及在实证中得不到很好的验证等诸多因素，对存款保险定价的研究一直处在酝酿阶段。魏志宏（2004）比较早地介绍了国外对存款保险定价的研究成果，并首次应用我国适用的预期损失定价的评级分析方法设计出了我国的存款保险定价体系。林略、展雷艳（2010）以Merton存款保险定价的看跌期权模型为基础，引入监管宽容和未保险存款的利率两个参数，给出了商业银行存款保险定价公式。刘海龙、杨继光（2011）结合存款保险定价的期权定价法和期望损失定价法，提出了利用银行破产时被保险存款的期望损失来定价存款保险的新思路。

从上述文献中可以发现，自从Merton（1977）把

【基金项目】国家社会科学基金重大资助项目“开放经济条件下我国虚拟经济运行安全法律保障研究”（项目编号：14ZDB148）

银行的存款保险看成其金融资产的一项看跌期权，并运用Black-Scholes期权定价公式对存款保险定价进行研究后，国内外很多学者在此基础上对其进行了拓展，也引入了很多影响因素，但没有对所得税和监管宽容这两个政府行为同时进行考虑的研究。为了解决这个问题，本文以Merton开创的经典Black-Scholes期权定价模型为基础，引入所得税和监管宽容这两个参数，并在实行监管宽容政策的时候将其分成了暂不干预和注入帮助基金两个阶段，给出了修正后的存款保险定价公式，据此推证了所得税、监管宽容与存款保险定价的变化关系。最后，对我国正在推行的存款保险政策给予了一些建议。

二、存款保险定价模型

1. 经典模型。Merton（1977）将银行的存款保险看成其金融资产的一项看跌期权，假设银行吸收存款的到期资产值为V，到期偿还存款人的本息和（负债）为B。则在没有存款保险存在的情况下，当V>B时，银行到期的股本值为V-B；当V≤B时，银行到期的股本值为0。可以得到银行到期的股本值是Max{0，V-B}。在有存款保险存在的情况下，银行到期的股本值依旧是Max{0，V-B}，不同的是当V≤B时，存款保险管理机构会有一个B-V的损失支付，存款人的利益也不会受损。在上述过程中，存款保险管理机构创造的赔付额形成的现金流为Max{0，B-V}，这就是存款保险的价值。记G（T）为T期到期时存款保险的价值，则G（0）=Max{0，B-V}。把银行的负债B等价于Black-Scholes期权定价中的执行价格D，银行的到期资产值V等价于该期权定价模型中的股票价格S，则可以得到存款保险定价公式如下：

$$G(T)=D\Phi(x_2)-V\Phi(x_1) \quad (1)$$

$$\text{或}\ G(T)=Be^{-rT}\Phi(x_2)-V\Phi(x_1) \quad (2)$$

$$x_1=[\ln(B/V)-(r+\sigma^2/2)T]/(\sigma\sqrt{T}) \quad (3)$$

$$x_2=x_1+\sigma\sqrt{T} \quad (4)$$

其中：B为银行的负债；$D=Be^{-rT}$为存款人的存款，并且它是无风险的；V为银行的到期资产值；r为无风险利率；σ为银行资产值的波动率；T为存款保险的执行期；Φ（·）为标准高斯分布的分布函数。

记g=G（T）/D，则g为每一单位存款中的存款保险的比例大小即单位保费。计算单位保费，由式（1）可得：

$$g=\Phi(x_2)-V/D\Phi(x_1)$$

由式（3）可解得：

$$x_1=[\ln(D/V)-\sigma^2/2)T]/(\sigma\sqrt{T})$$

记d=D/V为存款到期资产值比，$\tau=\sigma^2T$为存款执行期内银行资产报酬率的方差。把x_1替换成h_1，x_2替换成h_2。则：

$$g(d,\tau)=\Phi(h_2)-1/d\Phi(h_1) \quad (5)$$

其中：$h_1=(\ln d-\tau/2)/\sqrt{\tau}$；$h_2=h_1+\tau$。

可以发现，只要存款到期资产值比d和银行资产值的波动率σ不变，那么单位保费g就是固定的。

在Merton模型的假设下，不难发现期权与存款保险之间的确有很明显的相似关系。由存款保险定价公式可以发现：存款保险价格G（T）与存款人的存款D呈正相关的关系，存款D越多，存款保险定价越高，这也与实际情形下存款D越多，风险就会越大，要求投入的保费越高是相符的；存款保险价格G（T）与银行的到期资产值V呈负相关的关系，资产值V越高，存款保险定价越低，而实际情形下银行的到期资产值越高，因存款人的挤兑而发生破产的风险就会越低，要求投入的保费就越低，这与模型得出的结论是一致的；单位保费g与存款执行期内银行资产报酬率的方差正相关，可以得到存款保险价格G（T）与银行资产值的波动率和存款保险的执行期都呈正相关的关系。模型考虑的全是内部因素，国家在推行存款保险政策的过程中，税务部门以及存款保险机构的影响是不能被忽略的。

2. 修正模型。国家税务部门、存款保险管理机构和银行之间存在的问题在进行存款定价时应纳入考虑，主要表现在下面两个方面：一是在当今社会，税收对任何一项经济决策都会产生一定的影响，而一个企业所得税的多少对于企业的决策来说也是十分重要的；二是银行破产造成的社会影响很大，而且判断出银行的负债高于到期资产值本身就存在着误差，因此如果银行的负债高于到期资产值就宣布银行破产，进而进行存款保险事项，这其实就表明了市场优胜劣汰的机制没有充分发挥作用。

在以Merton开创的经典Black-Scholes期权定价的基础上，本文解决这两个问题的方法就是引入所得税和监管宽容参数。税盾效应指的是股权成本（利润）在税后扣除，而债务成本（利息）在税前扣除。如果国家税务部门规定存款保险作为债务成本，即允许在税前扣除，那么就存在税盾效应，假设国家针对银行的公司所得税税率为T_B（$0<T_B<1$），则存款保险的定价G（T）在税前扣除的情况下，实际价格应是$G(T)\times(1-T_B)$。监管宽容（监管容忍）普遍存在于世界各国银行监管实践中，它是指银行监管机构对当银行违反法律的行为或没有达到监管指标下限时，不对其进行干预或处罚，甚至降低监管指标下

限或注入资金任其继续经营。通过前面介绍的经典模型，形成的现金流为Max{0, B− V}，即：

$$f(V,T)=\begin{cases}B-V & V\leqslant B\\ 0 & V>B\end{cases} \quad (6)$$

这是没有考虑监管宽容情况下的存款保险管理机构的赔付函数。在考虑监管宽容的情况下，当V≤B，且没有低于监管指标下限时，并不立刻对银行进行破产清算。因此，对于这个下限的问题，假定两个监管宽容系数$\rho_1<\rho_2\leqslant 1$，若到期资产值不低于负债，机构的损益就为0；若到期资产值低于负债并且高于监管宽容下限ρ_2B，则机构处理的方式为暂不对其进行干预；若到期资产值低于监管宽容下限ρ_2B并且高于下限ρ_1B，则机构处理的方式为对其注入$(1-\rho_1)B$的帮助基金；而当银行的到期资产值低于监管指标下限ρ_1B时，机构对其进行破产清算处理并且此时赔付额为B−V。而不管机构出于哪种方式延缓银行破产清算，在延缓的那个时间点(V=B)开始就相当于是从机构处获得了一份银行资产的看跌期权合同G(T)，在上述情况下，考虑监管宽容下的存款保险管理机构的赔付函数为：

$$f(V,T)=\begin{cases}B-V & V\leqslant \rho_1B\\ (1-\rho_1)B+G(T) & \rho_1B<V\leqslant \rho_2B\\ G(T) & \rho_2B<V\leqslant B\\ 0 & B<V\end{cases} \quad (7)$$

下面将规定符号计算基于所得税和监管宽容参数的存款保险定价(经典模型中的部分符号继续沿用)。在经典模型的基础上，假设银行以获得资产作为唯一负债。时间点0为银行获得资产的初始时刻；时间点1为银行到期资产值恰好等于负债B的时刻；时间点2为银行到期资产值恰好等于监管宽容下限ρ_2B的时刻；时间点3为银行到期资产值恰好等于监管宽容下限ρ_1B的时刻，也刚好是银行破产清算的临界点。记T_{ij}(i,j=0,1,2,3;i≤j)为从时间点i到时间点j的时间间隔，其中：$T_{11}=T_{22}=T_{33}=0$，$T_{13}=T_{12}+T_{23}$为看跌期权的执行时间；$B(V)_l$(l=0,1,2,3)为时间点l的负债或到期资产值。

根据Black−Scholes期权定价模型，银行在时间点1处的看跌期权定价公式为：

$$\begin{aligned}G(1)&=B_1\Phi(-x_2)-V_1\Phi(-x_1)\\&=B_3e^{-r\cdot T13}\Phi(-x_2)-V_1\Phi(-x_1)\end{aligned} \quad (8)$$

其中：$B_3=B_1e^{r\cdot T13}$；$x_1=[\ln(V_1/B_3)+(r+\sigma^2/2)T_{13}]/(\sigma\sqrt{T_{13}})$或$[\ln(V_1/B_1)+\sigma^2/2\cdot T_{13}]/(\sigma\sqrt{T_{13}})$；$x_2=x_1-(\sigma\sqrt{T_{13}})$。

存款保险管理机构在时间点1处的赔付函数为：

$$g(V_1)=\begin{cases}B_1-V_1 & V_1\leqslant \rho_1B_1\\ (1-\rho_1)B_1+G(1) & \rho_1B_1<V_1\leqslant \rho_2B_1\\ G(1) & \rho_2B_1<V_1\leqslant B_1\\ 0 & B_1<V_1\end{cases} \quad (9)$$

在Black−Scholes期权定价模型中，金融资产的价格采用对数正态分布进行计量，则对银行到期资产值V_1也采用对数正态分布进行计量，即：

$$\ln V_1\sim N[\ln V_0+(\mu-\sigma^2/2)T_{01},\sigma^2T_{01}] \quad (10)$$

其中，μ为银行资产的收益率。

则由式(10)可得V_1的概率密度函数为：

$$f(V_1)=(1/\sqrt{2\pi}\sigma V_1\sqrt{T_{01}})e^{-1/2}\times\left[\ln V_1-\ln V_0-(\mu-\sigma^2/2)T_{01}\right]^2/(\sigma^2T_{01}) \quad (11)$$

接下来，求解时间点0处的存款保险定价，根据概率论与现金流折现理论可以得到：$G(0)=e^{-r\cdot T_{01}}\int_{-\infty}^{+\infty}g(V_1)\times f(V_1)dV_1\Leftrightarrow G(0)e^{r\cdot T_{01}}=\int_{-\infty}^{+\infty}g(V_1)\times f(V_1)dV_1$。记$\triangle=G(0)e^{r\cdot T_{01}}$，则$\triangle=\int_{-\infty}^{+\infty}g(V_1)\times f(V_1)dV_1$。

将式(9)、(11)代入△可得：

$$\begin{aligned}\triangle&=\int_0^{\rho_1B_1}(B_1-V_1)\times f(V_1)dV_1+\int_{\rho_1B_1}^{\rho_2B_1}((1-\rho_1)B_1+G(1))\times f(V_1)dV_1+\int_{\rho_2B_1}^{B_1}G(1)\times f(V_1)dV_1\\&=\int_0^{\rho_2B_1}B_1\times f(V_1)dV_1-\int_0^{\rho_1B_1}V_1\times f(V_1)dV_1-\int_{\rho_1B_1}^{\rho_2B_1}\rho_1B_1\times f(V_1)dV_1+\int_{\rho_1B_1}^{B_1}G(1)\times f(V_1)dV_1\end{aligned}$$

且：

$$\begin{aligned}\partial\triangle/\partial\rho_1&=-\int_{\rho_1B_1}^{\rho_2B_1}B_1\times f(V_1)dV_1-B_1G(1)f(\rho_1B_1)\\\partial\triangle/\partial\rho_2&=B_1^2(1-\rho_1)f(\rho_2B_1)\\\partial^2\triangle/(\partial\rho_1\partial\rho_2)&=\partial^2\triangle/(\partial\rho_2\partial\rho_1)=-B_1^2f(\rho_2B_1)\end{aligned} \quad (12)$$

由于$\rho_1<\rho_2<1$，可知$\int_{\rho_1B_1}^{\rho_2B_1}B_1\times f(V_1)dV_1>0$且G(1)>0，$f(\rho_1B_1)>0$，$f(\rho_2B_1)>0$，所以$\partial\triangle/\partial\rho_1<0$，$\partial\triangle/\partial\rho_2>0$，$\partial^2\triangle(\partial\rho_1\partial\rho_2)=\partial^2\triangle/(\partial\rho_2\partial\rho_1)<0$。

令$x=[\ln V_1-\ln V_1-(\mu-\sigma^2/2)T_{01}]/(\sigma\sqrt{T_{01}})$ (13)

则$x\sim N(0,1)$

由式(11)、(13)可得：

$$V_1=V_0e^{\sigma\sqrt{T_{01}}x+(\mu-\sigma^2/2)T_{01}} \quad (14)$$

$$dV_1=\sigma\sqrt{T_{01}}\times V_1dx \quad (15)$$

$$f(V_1)=1/(\sqrt{2\pi}\sigma V_1\sqrt{T_{01}})e^{-x^2/2} \quad (16)$$

记：$\triangle_1=\int_0^{\rho_2B_1}B_1\times f(V_1)dV_1$；$\triangle_2=\int_0^{\rho_1B_1}V_1\times f(V_1)$

dV_1；$\triangle_3=\int_{\rho_1B_1}^{\rho_2B_1}\rho_1B_1\times f(V_1)dV_1$；$\triangle_4=\int_{\rho_1B_1}^{B_1}G(1)\times f(V_1)$ dV_1。

将式(14)、(15)、(16)分别代入$\triangle_1$、$\triangle_2$、$\triangle_3$可得：

$$\triangle_1=\int_{-\infty}^{\varepsilon}B_1\times 1/(\sqrt{2\pi}\sigma V_1\sqrt{T_{01}})e^{-x^2/2}\times\sigma\sqrt{T_{01}}\times V_1dx$$

$$=B_1\Phi(\varepsilon)$$

$$\triangle_2=\int_{-\infty}^{\xi}V_0e^{\sigma\sqrt{T_{01}}x+(\mu-\sigma^2/2)T_{01}}/(\sqrt{2\pi}\sigma V_1\sqrt{T_{01}})$$

$$e^{-x^2/2}\times\sigma\sqrt{T_{01}}\times V_1dx$$

$$=e^{\mu\times T_{01}}V_0\Phi\left(\xi-\sigma\sqrt{T_{01}}\right)$$

$$\triangle_3=\rho_1\int_{\xi}^{\varepsilon}B_1/(\sqrt{2\pi}\sigma V_1\sqrt{T_{01}})e^{-x^2/2}\times\sigma\sqrt{T_{01}}\times V_1dx$$

$$=\rho_1B_1[\Phi(\varepsilon)-\Phi(\xi)]$$

其中：$\varepsilon=\left[\ln\rho_2B_1-\ln V_0-\left(\mu-\sigma^2/2\right)T_{01}\right]/(\sigma\sqrt{T_{01}})$；$\xi=\left[\ln\rho_1B_1-\ln V_0-\left(\mu-\sigma^2/2\right)T_{01}\right]/(\sigma T_{01})$。

将(7)代入$\triangle_4$可得：

$$\triangle_4=\int_{\rho_1B_1}^{B_1}G(1)\times f(V_1)dV_1$$

$$=\int_{\rho_1B_1}^{B_1}\left\{\begin{array}{l}B_1\Phi\left[\sigma\sqrt{T_{13}}-\dfrac{\ln\left(V_1/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\\-V_1\Phi\left[-\dfrac{\ln\left(V_1/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\end{array}\right\}$$

$$\times f(V_1)dV_1$$

对区间$[\rho_1B_1,B_1]$进行M(M足够大)等分，取$Z(k)=\rho_1B_1+[(B_1-\rho_1B_1)/M]\times k$(k=1,2,3…,M)，则：

$$\triangle_4\approx(B_1-\rho_1B_1)/M\times$$

$$\coprod_{k=1}^{M}\left\{\begin{array}{l}B_1\Phi\left[\sigma\sqrt{T_{13}}-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\\-Z(k)\Phi\left[-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\end{array}\right\}$$

$$f\left(Z(k)\right)$$

$$f[Z(k)]=\left[1/\sqrt{2\pi}\sigma Z(k)\sqrt{T_{01}}\right]e^{-1/2}\times$$

$$\left[\ln Z(k)-\ln V_0-\left(\mu-\sigma^2/2\right)T_{01}\right]^2/(\sigma^2T_{01})$$

综上：

$$\triangle=\triangle_1-\triangle_2-\triangle_3+\triangle_4$$

$$=B_1\Phi(\varepsilon)-e^{\mu\cdot T_{01}}V_0\Phi\left(\xi-\sigma\sqrt{T_{01}}\right)-$$

$$\rho_1B_1\left(\Phi(\varepsilon)-\Phi(\xi)\right)+\left(B_1-\rho_1B_1\right)/M\times$$

$$\coprod_{k=1}^{M}\left\{\begin{array}{l}B_1\Phi\left[\sigma\sqrt{T_{13}}-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\\-Z(k)\Phi\left[-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\end{array}\right\}$$

$$f[Z(k)]$$

则：$G(0)=\left(1-\rho_1\right)e^{-rT_{01}}B_1\Phi(\varepsilon)-e^{(\mu-r)T_{01}}$

$$V_0\Phi\left(\xi-\sigma\sqrt{T_{01}}\right)+\rho_1e^{-rT_{01}}B_1\Phi(\xi)+$$

$$e^{-rT_{01}}\times\left(B_1-\rho_1B_1\right)/M\times$$

$$\coprod_{k=1}^{M}\left\{\begin{array}{l}B_1\Phi\left[\sigma\sqrt{T_{13}}-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\\-Z(k)\Phi\left[-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\end{array}\right\}$$

$$f[Z(k)]$$

上式即为考虑了监管宽容的时间点0处的存款保险定价。

结合前面的论述，同时考虑了所得税和监管宽容的存款保险定价为：

$$H(0)=\left(1-T_B\right)\left(1-\rho_1\right)e^{-rT_{01}}B_1\Phi(\varepsilon)-$$

$$\left(1-T_B\right)e^{(\mu-r)T_{01}}V_0\Phi\left(\xi-\sigma\sqrt{T_{01}}\right)+$$

$$\left(1-T_B\right)\times B_0\left(1-\rho_1\right)/M\times$$

$$\coprod_{k=1}^{M}\left\{\begin{array}{l}B_1\Phi\left[\sigma\sqrt{T_{13}}-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\\-Z(k)\Phi\left[-\dfrac{\ln\left(Z(k)/B_1\right)+\sigma^2/2\times T_{13}}{\sigma\sqrt{T_{13}}}\right]\end{array}\right\}$$

$$f[Z(k)]$$

三、模型结果分析

同时考虑了所得税和监管宽容的存款保险定价公式已经得出，基于此，下面就其具体影响展开讨论：

$$\partial H(0)/\partial T_B=-G(0)$$

$$\partial H(0)/\partial\rho_1=-\left(1-T_B\right)\int_{\rho_1B_1}^{\rho_2B_1}B_1\times f(V_1)dV_1$$

$$-B_1\left(1-T_B\right)G(1)\,f\left(\rho_1B_1\right)$$

$$\partial H(0)/\partial\rho_2=B_1^2\left(1-\rho_1\right)\left(1-T_B\right)f\left(\rho_2B_1\right)$$

$\partial^2 H(0)/\partial\rho_1\partial\rho_2 = \partial^2 H(0)/\partial\rho_2\partial\rho_1 = -B_1^2(1-T_B)f(\rho_2 B_1)$

根据式(12)且$0<T_B<1$，得出$\partial H(0)/\partial T_B<0$，$\partial H(0)/\partial\rho_1<0$，$\partial H(0)/\partial\rho_2>0$。

由于$G(0)>0$，所以$\partial H(0)/\partial T_B<0$，即若$T_B$值减小，H(0)值增大；反之亦然。这表明单独考虑所得税税率T_B时，其与存款保险定价呈反向变动的关系。

由于$B_1^2>0$，$f(\rho_2 B_1)>0$，$0<T_B<1$，所以$\partial^2 H(0)/(\partial\rho_1\partial\rho_2)=\partial^2 H(0)/(\partial\rho_2\partial\rho_1)<0$，即若$\rho_1$、$\rho_2$值减小(无论哪一个先减小)，则H(0)值增大；反之亦然。这表明，不考虑所得税，只同时考虑监管宽容系数ρ_1、ρ_2时，其与存款保险定价呈反向变动的关系，如下表所示。

存款保险定价对所得税、监管宽容的变动所呈现的关系

H(0)	T_B	ρ_1	ρ_2
T_B	反	同	反
ρ_1	同	反	反
ρ_2	反	反	同

从上表可以看出，监管宽容系数ρ_2与存款保险定价H(0)呈同向变动关系，随监管宽容系数ρ_2的增大，即以暂不对其进行干预的监管方式进行监管的越严格，则注入帮助基金就越快，存款保险定价H(0)就会越高。这与公式推导中的$\partial H(0)/\partial\rho_2>0$相吻合。监管宽容系数$\rho_2$、所得税税率$T_B$与存款保险定价H(0)呈反向变动关系，随监管宽容系数ρ_2、所得税税率T_B的同时增大，即以暂不对其进行干预的监管方式进行监管得越严格且提高所得税税率，存款保险定价H(0)就会越低。监管宽容系数ρ_1、所得税税率T_B与存款保险定价H(0)呈同向变动关系，随监管宽容系数ρ_1、所得税税率T_B的同时增大，即以注入帮助基金的监管方式进行监管得越严格且提高所得税税率，存款保险定价H(0)就会越高。

四、结论

存款保险是当前我国金融领域的一项重要改革，其作为市场化的风险规范和化解机制，在理顺政府与市场的关系、完善金融机构运行机制、提升银行体系的稳健性方面有着独特优势。另外，存款保险制度将对股市产生积极影响，是有效保护存款人利益的重大举措。因此，存款保险可以为银行业、股市的健康发展发挥重要作用。《存款保险条例》近日规定：存款保险费率由基准费率和风险差别费率构成；费率标准由存款保险基金管理机构根据经济金融发展状况、存款结构情况以及存款保险基金的累积水平等因素制定和调整，报国务院批准后执行；各投保机构的适用费率，由存款保险基金管理机构根据投保机构的经营管理状况和风险状况等因素确定。这也跟本文考虑银行的资产收益率与资产波动率所对应，说明本文考虑的假设是符合现实情况的。

本文以Merton开创的经典Black-Scholes期权定价为基础，引入所得税和监管宽容参数，得出了修正后的存款保险定价公式。国内学者分别对考虑所得税和监管宽容情况下的存款保险定价进行了研究，而所得税和监管宽容都是国家的政策手段，也应该同时纳入考虑。因此，本文将两者结合起来考虑，进而推导出相应的存款保险定价，并得出如下结论：所得税税率T_B与存款保险定价H(0)呈反向变动关系；监管宽容系数ρ_1与存款保险定价H(0)呈反向变动关系；监管宽容系数ρ_2与存款保险定价H(0)呈同向变动关系；监管宽容系数ρ_2、所得税税率T_B与存款保险定价H(0)呈反向变动关系；监管宽容系数ρ_1、所得税税率T_B与存款保险定价H(0)呈同向变动关系。希望借此为国内研究存款保险定价领域开拓一个新的思路。

主要参考文献：

Marcus A., Shaked I.. The valuation of FDIC deposit insurance using option-pricing estimates[J]. Journal of Money, Credit and Banking, 1984(16).

Rolm E. I., Verma A. K.. Pricing risk-adjusted deposit insurance: An option-based model[J]. Journal of Finance, 1986(41).

Laeven L.. Bank risk and deposit insurance[J]. World Bank Economic Review, 2002(16).

Pennachi G., Miehael F.. The cost of deposit insurance for privately held banks: A market comparable approach[J]. Journal of Financial, 2003(24).

魏志宏. 中国存款保险定价研究[J]. 金融研究, 2004(5).

林略，展雷艳. 基于Merton模型的存款保险定价研究[J]. 技术经济, 2010(3).

刘海龙，杨继光. 基于银行监管资本的存款保险定价研究[J]. 管理科学学报, 2011(3).

姜兴坤. 引入所得税的Merton模型存款保险定价研究[J]. 统计与信息论坛, 2013(3).

孙晓琳，秦学志. 监管宽容下资本展望的存款保险定价模型[J]. 运筹与管理, 2011(1).

作者单位：重庆大学经济与工商管理学院，重庆 400030