

基于 VaR-GARCH 模型的余额宝风险度量及其防范

林小霞

(福建师范大学 经济学院, 福建 福州 350108)

摘要: 余额宝的快速发展意味着互联网理财时代的到来, 符合我国经济发展的需要。文章分析了余额宝的主要风险类型, 并通过 GARCH 模型的构建计算样本基金的 VaR 值来直观地刻画余额宝的风险与其它货币市场基金的差异, 得出余额宝的风险相对较小的结论, 并在此基础上提出了相应的风险控制建议。

关键词: 余额宝; 流动性风险; VaR-GARCH 模型

中图分类号: F830.49 文献标识码: A 文章编号: 1672-6049(2015)03-0037-06

一、余额宝的快速发展及其影响

近来, 以“余额宝”为代表的互联网金融发展迅速, 互联网金融作为我国经济发展特定时期的产物, 客观上反映了当前金融市场的存款压力, 余额宝等新兴互联网金融产品成为利率市场化这一趋势的有力促进元素之一。余额宝是以增利宝货币基金为基础的运用电子商务的商业模式, 通过互联网技术和思维, 为徘徊在传统理财产品门槛之外的需求者提供的理财体验。

虽然, 余额宝的内核是一支普通的货币基金, 但是它在很多方面又与我们传统的普通基金存在较大差异, 其具有电商、金融、社交等多重属性。

余额宝作为中国有史以来第一支互联网货币基金, 自 2013 年 6 月 13 日开始运行以来, 便得到了迅猛的发展, 6 天即突破百万用户。截止 2014 年 2 月, 余额宝在不到一年的时间就占领了 30% 的货币市场基金的份额, 用户数量增加到了 8100 万户, 每户余额仅为人民币 6000 元, 与传统货币基金相比具有独特性。由于余额宝没有机构客户, 因此不会在季末和年末发生大规模的赎回, 也不会由于某一大型机构的赎回而对

现有规模造成过大冲击。

当前, 余额宝的投资主要集中于银行存款, 约占总规模的 85%, 还有相当部分的固定收益投资, 主要是高等级的债券。在期限结构方面, 除了可以用于随时应付流动性需求的现金之外, 30 天以内到期的资产占 30% 左右, 保证每天都有大量的资金到期进账, 同时投资组合中的低风险、高流动性债券, 可在必要情况下用于银行间回购或买卖融资。

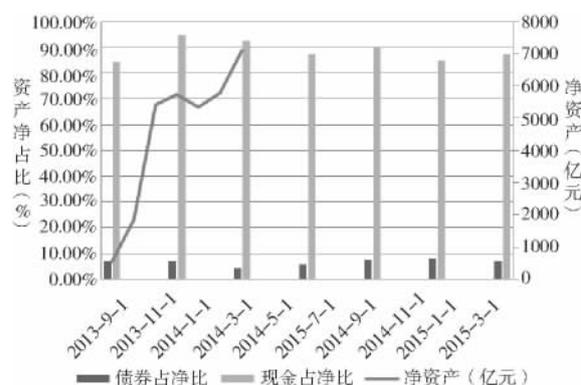


图 1 余额宝资产配置变动

余额宝上市以来, 凭借其高收益和高流动性的特征吸引了大量用户, 让用户享受到了高于活

收稿日期: 2015-05-08

作者简介: 林小霞(1990—), 女, 福建泉州人, 研究方向为金融理论与政策。

期存款利率的收益率,同时推动了利率市场化的发展。余额宝自诞生以来,受到了诸多争议,取缔之声不断,但是不可否认的是,余额宝的出现确实为当前的中国经济注入了一股新的活力,互联网思维给传统金融业带来了全新的认知角度,与客户行为的演变方向相一致,并且满足了金融机构与互联网机构自身的发展需要,符合经济发展的内在要求。具体表现为:

第一,降低交易费用,缩小市场差距。余额宝采用的互联网销售渠道大大降低了交易费用,有利于推动小规模跨市场套利活动的发展,促进金融市场一体化发展。

第二,打破银行业垄断,实现普惠金融。互联网金融大大降低了金融的准入门槛,极大地提升了百姓参与金融投资的积极性,为小客户们打开了金融服务的通道,为低收入者提供投资理财的机会。

第三,促进信息的及时传递,缓解信息的不对称。通过互联网渠道,客户可以获得更丰富、更及时、更准确的价格信息,给予消费者充分的信息知情权和消费选择权,以便及时调整自己的投资决策。

第四,促进利率市场化,推动直接融资的发展。互联网金融契合了我国利率市场化改革的方向,为利率市场化的实现提供强大的动力,有助于打破长久以来的金融抑制,使市场资金的配置更加有效。同时,推动我国货币市场发展,从而提高直接融资在企业融资中的比重。

第五,降低金融系统风险。余额宝等货币市场基金的出现,将迫使银行降低杠杆,减少对于同类业务的过度参与,有利于调整银行的资产负债结构,减低金融系统风险。

二、余额宝的主要风险类型

风险是金融投资最不可忽视的问题,也是决定人们投资倾向的重要因素。由于余额宝的收益主要取决于短期货币市场利率的变动,具有不可控性,作为一种新的投资方式,人们对于其存在的风险更为关注。目前投资余额宝所面临的风险主要包括以下四类:

(一) 技术风险

余额宝等互联网理财产品主要基于互联网渠道得到了迅速发展,但同时也产生了一些负面影响,其风险与网络技术风险息息相关。由于余

余额宝所特有的消费功能,必须通过与支付宝账户之间的绑定得以实现,犯罪分子只需盗用客户的支付宝账户就可以动用所有绑定账户中的资金,导致风险的扩大。

(二) 操作性风险

余额宝作为一种货币基金,其背后的操作风险同样不容忽视。近年来,由于操作风险导致的银行破产倒闭现象比比皆是,操作风险一旦爆发,将会产生不可估量的后果。现如今,在不少金融机构中,由于操作风险所造成的损失逐年加大,已经超过了市场风险及信用风险所导致的损失,对于余额宝等互联网货币基金同样需谨慎处理。

(三) 流动性风险

余额宝等互联网货币基金所面临的最大风险就在于它的T+0赎回承诺,以及在资金运用上的期限错配。引致赎回风险形成的原因很多,各种形式的风险都有可能导致赎回风险的发生。主要表现为基金投资的盈余率、货币市场的成熟度、市场参与者行为的不确定性和道德风险等。一旦流动性风险爆发,基金的存续将面临困难。

余额宝作为一种具备消费功能的特殊货币基金,其赎回风险还与客户的日常消费有关,淘宝促销等关键时点也会导致大量回购的发生。2013年11月11日,余额宝首次参与双十一促销,全天余额宝支付共1679万笔,支付金额高达61.25亿元,是截止2013年最大的基金单日赎回纪录。

(四) 信用风险

当前,余额宝将超过90%的资产用于同业存款的投资,信用风险相对集中,其面临的违约风险主要来自银行。

三、基于VaR的余额宝风险度量

VaR,即在险价值,指在一定持有期内,在确定的置信水平上,给定资产或资产组合的最大可能损失^[1]。VaR值的计算方法有很多,不同计算方法上存在一定差异,本文主要采用ARCH类模型,即自回归条件异方差模型进行计算。

ARCH模型最早是由Engle提出的,其将金融时间序列普遍存在的异方差性考虑在内,但在实际应用中为达到较好的拟合性需要大量的滞后阶数,从而降低了参数估计的准确性。为了解决这个问题,Bollerslev于1986年提出了广义自

回归条件异方差模型,即 GARCH(p, q) 模型^[2]。

GARCH 模型将条件均值和条件方差都考虑在内,标准的 GARCH(p, q) 模型为:

$$\text{均值方程: } r_t = \mu + \theta_1 r_{t-1} + \theta_2 r_{t-2} + \dots + \theta_n r_{t-n} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\text{方差方程: } \sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2 + \dots + \beta_p \sigma_{t-p}^2 \quad (2)$$

其中: r_t 为 t 期的基金收益率序列, μ 为收益率的无条件期望值, ε_t 表示随机干扰项, σ_t^2 表示均值方程中随机干扰项的条件方差, ω 为常数项, $\theta_i, \alpha_i, \beta_i$ 为待估参数^[3]。

在运用 GARCH 模型进行参数估计时,需要考虑残差序列 ε_t 的条件分布状态,通常假定其服从正态分布。此时 t 时刻 VaR 的表达式为:

$$VaR_t = -\mu + \sigma_t F^{-1}(\alpha) \quad (3)$$

其中: μ 为收益率序列的均值, σ_t 为由 GARCH 模型得到的条件方差序列计算出来的标准差序列, $F^{-1}(\alpha)$ 为置信水平为 α 下的正态分布的分位数。根据不同的情况,置信水平的选取存在较大差异,本文选取的置信水平为普遍采用的 95%。若要估计一个时间段内的 VaR 值,只需将所得到的条件标准差序列的平均值 $E(\sigma_t)$ 代替上式中的 σ_t ,将各个数值代入公式(3)便可计算 VaR 的值^[4]。

(一) 样本和数据的选取

为了更客观的衡量余额宝的风险水平,本文选取了与天弘增利宝货币基金收益相近的五支货币基金为研究对象,分别为天弘增利宝货币(000198)、易方达货币 A(110006)、中加货币 A(000331)、嘉实活期宝货币(000464)和宝盈货币 A(213009),并以各基金的万分收益为样本,时间跨度为 2014 年 1 月 1 日至 2015 年 3 月 11 日,并将 2014 年 1 月 1 日到 2014 年 12 月 31 日的用于 GARCH 模型的参数估计和 VaR 值的计算,将 2015 年 1 月 1 日到 2015 年 3 月 11 日的用于检验模型的准确性。基金收益率用相邻两天万份收益的对数一阶差分来表示,为:

$$R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (4)$$

其中: R_t 为基金每日收益率, P_t 和 P_{t-1} 分别表示第 t 天和第 $t-1$ 天的基金万份收益。

(二) 数据检验与分析

1. 平稳性检验

在运用 GARCH 模型进行参数估计之前,必须先对时间序列进行平稳性检验,本文采用 ADF 单位根检验法进行检验,检验结果如表 1 所示,各样本的收益率序列均在 1% 的显著性水平上拒绝原假设,表明原序列平稳。

表 1 序列平稳性检验结果

	检验类型(c, μ , P)	ADF 统计量	临界值(1%)	伴随概率	结论
天弘增利宝	(c, μ , 16)	-17.2845	-3.9836	0.0000	平稳
易方达货币 A	(c, μ , 16)	-18.1709	-3.9839	0.0000	平稳
中加货币 A	(c, μ , 16)	-13.8684	-3.9839	0.0000	平稳
嘉实活期宝	(c, μ , 16)	-10.6249	-3.9844	0.0000	平稳
宝盈货币 A	(c, μ , 16)	-19.4122	-3.9836	0.0000	平稳

注: c 表示在检验回归式中含常数项, μ 表示含趋势项, P 表示滞后阶数,取 0 时表示不含相应项,滞后阶数 P 由 AIC 准则确定。

2. 基本统计分析

进行分析:

如表 2 所示,对收益率序列的各基本统计量

表 2 收益率序列的统计分析结果

	均值	标准差	偏度	峰度	JB 统计量	ARCH 效应检验 (F 统计量)
天弘增利宝	-0.0010	0.0198	0.3449	8.4192	452.6284	5.6264
易方达货币 A	0.0013	0.5646	-0.4672	6.8625	239.5112	4.0083
中加货币 A	-0.0014	0.5498	0.1153	5.4468	91.6060	11.6407
嘉实活期宝	-0.0015	0.3318	0.0312	12.8333	1466.5940	4.2293
宝盈货币 A	-0.0012	0.6353	-0.0285	5.1376	69.3488	3.3663

根据上述结论,各基金每日收益率的均值均在0左右,接近于0,可以看出各基金的收益较前一天没有较大变动,但是收益率系列的标准差相对于均值却大很多,说明各基金收益存在较大的波动性,因而存在较大的风险。包括余额宝在内的各基金的偏度都接近于0,但峰度却普遍较大,显著大于3,说明各样本基金的收益率分布具有明显的尖峰厚尾特征。而且各基金的JB统计量均较大,其中余额宝的JB统计量为452.6284,说明在极小的水平下,收益率分布显著异于正态分布。综上,拒绝余额宝收益率序列呈现正态分布的假设,其具有较明显的“尖峰厚尾”的特征。

3. ARCH 效应检验

在用 ARCH 模型进行拟合之前,要先确定收益率均值方程是否具有 ARCH 效应。首先通过

表3 GARCH 模型构建结果

滞后阶数	天弘增利宝		易方达货币 A		中加货币 A		嘉实活期宝		宝盈货币 A	
	AR(1)	GARCH(0,1)	AR(6)	GARCH(0,1)	AR(6)	GARCH(1,1)	AR(6)	GARCH(0,1)	AR(3)	GARCH(1,1)
	θ 值	P 值								
均值方程	-0.1855 ***	0.0005	-0.8904 ***	0.0000	-0.8311 ***	0.0000	-0.8724 ***	0.0000	-0.5209 ***	0.0000
			-0.8893 ***	0.0000	-0.6096 ***	0.0000	-0.8375 ***	0.0000	-0.3128 ***	0.0000
			-0.8338 ***	0.0000	-0.5536 ***	0.0000	-0.8335 ***	0.0000	-0.1488 **	0.0196
			-0.7405 ***	0.0000	-0.5243 ***	0.0000	-0.8570 ***	0.0000		
			-0.6590 ***	0.0000	-0.4619 ***	0.0000	-0.8215 ***	0.0000		
			-0.7034 ***	0.0000	-0.4036 ***	0.0000	-0.6060 ***	0.0000		
方差方程	α 值	P 值								
	0.5562 ***	0.0000	3.7677 ***	0.0000	0.1328 ***	0.0049	1.0842 ***	0.0000	0.1528 ***	0.0022
	β 值	P 值								
	—	—	—	—	0.7038 ***	0.0000	—	—	0.6752 ***	0.0000
AIC 值	-5.3118		0.9405		1.1185		-0.2586		1.6725	
对数似然值	967.0826		-160.3509		-191.2116		54.2953		-295.8935	
滞后1阶 ARCH 检验	AR 统计量	P 值								
	0.0181	0.8931	0.5742	0.4486	0.1283	0.7202	0.0379	0.8455	0.1718	0.6785

表3结果显示,五只样本基金的收益率序列在通过 GARCH 模型拟合后,残差序列不再具有自相关性和异方差性。以天弘增利宝货币为例,自相关滞后阶数为 AR(1),异方差滞后阶数为 GARCH(0,1)。从均值方程和方差方程来看,各统计量均在1%显著水平上显著。对模型进行 ARCH-LM 检验,P 值为0.8931,说明模型的残差序列已不存在 ARCH 效应。

(三) VaR 值计算

通过 GARCH 模型我们可以得到收益率序

列的条件标准差系列,计算得其均值,再根据公式(3)计算出各样本基金在不同显著性水平下的 VaR 值。以余额宝为例,天弘增利宝货币在95%的置信水平下的 VaR 值为0.0306,表明余额宝有95%的把握将损失控制在0.0306以内,当风险发生时,有能力控制好风险损失。同时,通过对比所选五支样本基金的 VaR 值可以发现,余额宝的 VaR 值要显著小于其它四支货币基金,表明余额宝的风险相对较小。

综上,原序列具有波动聚集和尖峰厚尾的特性,因此用 GARCH 模型来加以拟合具有合理性。

4. 模型建立

通过上述分析我们已经得到了收益率序列的均值方程,在此基础上我们可以进一步构建 GARCH 模型。如表所示,用模型对数据进行拟合,所得参数估计都显著,拟合效果较好。

表4 VAR 计算结果

	样本基金的 VaR 值		返回检验的失败次数	
	95% 的置信水平	99% 的置信水平	95% 的置信水平	99% 的置信水平
天弘增利宝货币	0.0306	0.0429	4	2
易方达货币 A	0.9055	1.2808	2	1
中加货币 A	0.6908	0.9761	10	7
嘉实活期宝货币	0.3853	0.5442	5	2
宝盈货币 A	0.9242	1.3062	1	1

(四) VaR 的返回检验

由于样本数据和模型设定等因素,参数估计不可避免的带有不准确性,VaR 的计算存在误差,为了提高模型估计的效率,需要对结果进行准确性检验。这里我们运用 Kupiec 的失败频率检验法对所得 VaR 值进行返回检验,就余额宝的实际每日盈亏和求得的 VaR 值进行对比,若实际损失低于 VaR 值,则是一个成功的事件;若高于 VaR 值,则表明 VaR 未能有效地度量风险,是一个失败的事件^[5]。构造 LR 统计量:

$$LR = -2\ln [(1 - p^*)^{T-N} p^{*N}] + 2\ln [(1 - N/T)^{T-N} (N/T)^N] \quad (5)$$

其中: N 表示失败天数,即实际损失高于 VaR 值的天数, T 是样本长度, p^* 表示显著水平。由于本文用 2015 年 1 月 1 日至 2015 年 3 月 11 日的数据进行检验,因此样本长度 $T = 70$ 。

模型假定 统计量 LR 服从 $\chi^2(1)$ 分布,其非拒绝域可表示为:

$$\chi^2_{1-\alpha/2}(1) < LR < \chi^2_{\alpha/2}(1) \quad (6)$$

当 $p^* = 0.05$ 时,将 $\chi^2_{1-0.05/2}(1) = 0.000982$, $\chi^2_{0.05/2}(1) = 5.023903$ 代入不等式,求得失败天数 N 的非拒绝域为 $[1, 8]$,所以若 N 属于 $[1, 8]$,则模型通过检验;若 N 小于 1,则高估了风险;若 N 大于 8,则低估了风险。同样的,当 $p^* = 0.01$ 时 $\chi^2_{1-0.01/2}(1) = 0.000039$, $\chi^2_{0.01/2}(1) = 7.879439$,代入可得 N 的非拒绝域是 $[0, 4]$ 。

如表 4 所示,除了中加货币 A 外,其它样本基金的失败次数均落在非拒绝域内,有四支基金通过了检验,中加货币 A 的失败次数均超过临界值,说明模型高估了中加货币 A 的风险。

四、余额宝风险控制的对策建议

目前余额宝作为互联网货币基金,其技术含量较低,投资程序简单,与股票和信托等投资方式相比,具有投资稳健、风险较小等特点。不过

防范风险依旧应作为余额宝日常经营的重点加以实施,其主要包括:

(一) 多元化投资组合,防范信用风险

为了控制风险,余额宝在投资方面对标的银行进行了较为严格的筛选,主要投资于规模较大,风险控制制度健全,发展历程中没有违约事件和不良报道的一、二级分行。目前主要是全国性商业银行,以及少数几家规模较大的城商行和农商行。

在未来的投资组合中可适当减少协议存款的配置,更加注重多元化投资和综合考虑收益率等因素,适当增加债券投资比例,这些资产在必要时可进行回购、买卖,并有利于收益的提高。

(二) 注重关键时点,控制流动性风险

余额宝的客户具有特殊性,其不存在机构客户,散户的小额资金的申赎行为和货币市场相对独立,申赎相对稳定,不大可能出现大额的突发性变动,因而不会对基金的整体规模造成较大的影响。此外,余额宝的申购与赎回和人们的日常生活相关,具有一定的规律性,其规模变动有迹可循,有利于幕后团队监控的实施。对于余额宝流动性风险的控制重点在于淘宝促销等关键时点的控制,在未来的投资中应适当增加债券持有量和现金比例,在资金紧张时,债券可以在银行间市场进行资金融通,以缓解流动性紧缺问题。

(三) 提升网络安全防护,降低技术风险

提高网络安全防护,切实保护消费者的账户安全,同时设置更高级别的认证指标,在账户不慎被盗取的情况下依旧能为其提供相应的保护。目前转入余额宝的资金由平安保险承保,如被盗则 100% 赔付,且赔付无上限,为客户投资提供了较大的保障。

(四) 健全管理制度,杜绝操作风险

定期考核员工的绩效,防止其滥用权力,违

规操作,及时杜绝操作风险的发生。设置严格的操作权限,避免越权操作。在日常运营中,实行有效的监督,及时发现和处理风险。

(五) 加强互联网金融监管

在实行互联网金融监管中最重要的是要保证监管的透明度。在此基础上,首先要建立完善的监管体系,确定实施监管的主体,对互联网金融的系统性风险加以防范。其次要尽快建立和完善监管法律法规体系,严厉打击互联网犯罪,杜绝乱吸收存款、乱集资和金融欺诈等违法行为的发生。同时加快建设社会信用体系。最后要保障互联网金融投资者的合法权益。

参考文献:

- [1]郭卫东. 金融风险测量的一种新方法——VaR 模型[J]. 攀枝花学院学报, 2006, 23(6): 118-120.
- [2]高铁梅. 计量经济分析方法与建模——Eviews 应用与建模[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006: 199-200.
- [3]张晓峒. Eviews 使用指南与案例分析[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007: 251-260.
- [4]欧阳志刚 龚金萍. 我国货币市场基金的风险度量及绩效评价[J]. 财会月刊: 理论版(下), 2011(4): 51-54.
- [5]周泽炯. 基于 GARCH 模型的 VaR 方法对我国开放式基金风险的分析[J]. 经济管理, 2006(22): 46-49.

(责任编辑: 黄明晴)

Measure of the Risk of Yuebao Based on VaR-GARCH Model and Its Prevention

Lin XiaoXia

(School of Economics , Fujian Normal University , Fuzhou 350108 , China)

Abstract: Yuebao's rapid development means the advent of the era of Internet fiscal, which meeting the needs of China's economic development. This paper analyzes the major risk types of Yuebao, and visually portrays the risks of Yuebao by calculating the VaR value. It's found that the risks of Yuebao is relatively small. In the end, this paper has put forward the corresponding recommendations to control the risk.

Key words: Yuebao; Liquidity Risk; VaR-GARCH Model