



中国互联网金融安全发展报告2017

——监管科技：逻辑、应用与路径



中国互联网金融安全课题组 编

北京市金融工作局、南湖互联网金融学院、
北京互联网金融安全示范产业园
联合策划

 中国金融出版社

中国互联网金融安全发展报告 2017

——监管科技：逻辑、应用与路径

中国互联网金融安全课题组 编

北京市金融工作局、南湖互联网金融学院、

北京互联网金融安全示范产业园

联合策划

 中国金融出版社

责任编辑：刘 钊

责任校对：潘 洁

责任印制：丁淮宾

图书在版编目 (CIP) 数据

中国互联网金融安全发展报告 2017——监管科技：逻辑、应用与路径
(Zhongguo Hulianwang Jinrong Anquan Fazhan Baogao) / 中国互联网金融安全课题组编. —北京：中国金融出版社，2018. 1

ISBN 978 - 7 - 5049 - 9379 - 3

I. ①中… II. ①中… III. ①互联网络—应用—金融风险—安全管理—
研究报告—中国—2017 IV. ①F832. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 318519 号

出版

发行

中国金融出版社

社址 北京市丰台区益泽路 2 号

市场开发部 (010)63266347, 63805472, 63439533 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com>

(010)63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010)66070833, 62568380

邮编 100071

经销 新华书店

印刷 保利达印务有限公司

尺寸 169 毫米×239 毫米

印张 12.25

字数 174 千

版次 2018 年 1 月第 1 版

印次 2018 年 1 月第 1 次印刷

定价 48.00 元

ISBN 978 - 7 - 5049 - 9379 - 3

如出现印装错误本社负责调换 联系电话(010)63263947

编委会

(按姓氏拼音首字母排序)

陈 忠	郭大刚	蒋佳秀	李崇纲
李雪婷	刘舒骐	马小兰	王 丽
许会泉	徐 琳	杨鑫杰	赵 伟
邹传伟			

序 言

技术驱动金融，金融服务需求，金融生态已经发生了深刻改变。现代信息技术催生出的 BASIC（BASIC = BlockChain + AI + Security + IOT + Cloud）已经成为金融业的底层物质技术结构。以区块链技术、人工智能技术、信息安全技术、物联网技术、云计算技术为代表的新一代信息技术，已经并正在改变整个金融业的格局。这些技术已经在传统金融和新金融领域得到广泛应用，大大促进了传统金融与新金融的融合发展。与之相伴的是，金融监管正在由人力监管大幅度转向监管科技（RegTech），实现金融监管的实时化、信息化和全景化。金融创新 + 金融科技 + 监管科技 = 金融生态，即金融创新、金融科技、监管科技共同构成了金融生态，满足服务实体经济、防控金融风险、深化金融改革的三大任务。

在现代信息技术广泛而深入应用之前，受制于数据不共享、人工成本高、自学习能力不足和信息不对称等因素的影响，金融监管具有滞后性。不能与金融场景、金融业务、金融风险同步运行的金融监管已经很难对正在发生的金融风险尤其是潜在金融风险，无论是“黑天鹅”还是“灰犀牛”，采取及时且有效的监管措施，致使金融风险累积、金融案件频发，这对监管科技提出了更高的要求。

监管科技作为基于大数据、人工智能、云计算、区块链和安全技术的现代金融监管手段，在金融业务、金融服务与风险控制过程中，实施同步监管，从而提升监管部门对金融风险的甄别、管控和处置能力，让金融监管发挥更大的效力。现代信息系统可以及时监测金融市场与企业的动态大数据，有效降低信息收集和处理的监管成本。多渠道的信息数据来源可以降低监管面对的信息不对称难题，而通过机器学习可以构建智能监管系统。区块链技术正逐步成为金融业的关键底层基础设施，将重构金融业赖以生存的社会信用基础。

监管科技已开始广泛应用在金融监管活动当中。以对非法集资行为的监管为例，在互联网时代，不法分子利用网络的虚拟性、广泛传播性等特点，通过承诺高收益来吸引广大投资者。近年来由于经济形势下行，非法集资案件频发，对金融秩序和居民的合法权益造成巨大侵害。北京市已建成非法集资监测预警平台，正在积极构建全息大数据可视化金融监管平台。平台利用互联网收集信息，运用大数据挖掘、云计算技术，实现对疑似非法集资企业计算标定金融风险度的“冒烟指数”，对不同风险等级企业的不同处置和协同处置，使监管部门可以及早监测预警到非法集资行为。

监管科技在金融监管合规领域具有广泛的前景和优势，《中国互联网金融安全发展报告 2017——监管科技：逻辑、应用与路径》一书对监管科技进行了全面系统的梳理，有助于监管科技从业者理清监管科技的发展思路，把握监管科技的前景，精准布局监管科技领域的创业和投资。本书分析了我国监管科技面临的挑战，提出了我国发展监管科技的政策建议，具有很强的现实意义。



北京市金融工作局党委书记、局长

目 录

第一章 导 论	1
第二章 监管科技概述	5
一、起源	5
二、概念解析	6
(一) 监管科技的定义	6
(二) 监管科技和金融科技的关系	8
三、崛起动因	9
(一) 监管任务繁重	9
(二) 合规成本上升	9
(三) 传统技术难以满足监管要求	10
四、对参与主体影响分析	11
(一) 金融消费者	11
(二) 金融机构	12
(三) 监管部门	14
第三章 监管科技的经济学分析	16
一、界定金融监管的内涵	16
二、金融监管变革的驱动因素	17
三、监管科技对金融监管的影响	18
四、监管科技能否替代监管者的个人判断	22
(一) 现实中使用的政策规则	22

(二) 基于监管科技的政策规则	25
五、监管科技的局限性	26
 第四章 域外主要国家监管科技发展现状	29
一、政策支持情况	29
(一) 英国	29
(二) 美国	32
(三) 澳大利亚	34
(四) 新加坡	36
二、市场发展情况	38
 第五章 监管科技应用技术	42
一、云计算	42
(一) 云计算的定义	42
(二) 云计算的服务模式	44
(三) 云计算的关键技术	46
(四) 云计算发展现状	48
(五) 云计算的应用现状	51
二、人工智能	52
(一) 人工智能的基本介绍	52
(二) 人工智能的学派	55
(三) 人工智能的细分领域	57
(四) 人工智能的发展现状	59
(五) 人工智能的应用现状	63
三、大数据技术	65
(一) 大数据的定义	65
(二) 大数据的特征	67
(三) 大数据的处理流程	69
(四) 大数据发展现状	71

四、区块链	75
(一) 区块链的定义和原理	75
(二) 区块链的数据结构	77
(三) 区块链的技术特点	83
(四) 区块链发展现状	85
(五) 区块链的应用现状	88
专栏 5-1 Algorand 区块链系统简介	89
五、加密技术	99
(一) 加密技术的分类	99
专栏 5-2 RSA 公钥密码体制	102
(二) 加密技术的典型应用	106
专栏 5-3 比特币中的数字签名过程	108
专栏 5-4 哈希函数	108
第六章 监管科技细分领域	112
一、数据处理	112
(一) 新数据要求下数据处理“大敌当前”	112
(二) 监管科技为数据处理提供的新思路	113
(三) 案例分析	116
二、用户身份识别	118
(一) 互联网带来的用户身份识别难题	118
(二) 监管科技使用户身份识别更加安全高效	120
(三) 案例分析	122
三、网络安全	124
(一) 自适应的安全架构	124
(二) 基于监管科技的网络安全建设思路	126
(三) 案例分析：互联网金融移动应用自动化测评平台	130
四、市场行为监控	131
(一) 市场行为监控的业务现状分析	131

- (二) 科技对市场行为监控带来影响 134
 - (三) 监管科技案例分析 136
- 五、风险管理 143
 - (一) 现有风险管理体系面临的挑战 143
 - (二) 监管科技在风险管理领域的应用 144
 - (三) 案例分析：OSIS 145
 - 专栏 6-1 监管科技在压力测试中的应用 146
- 六、合规报告 148
 - (一) 新监管政策下合规报告的新要求 148
 - (二) 合规报告的监管科技解决方案 149
 - (三) 案例分析 151
- 七、法律法规跟踪 152
 - (一) 法律法规跟踪难度渐升 152
 - (二) 人工智能对法律法规跟踪带来影响 153
 - (三) 案例分析：Watson Financial Services 154
- 第七章 监管科技的良好试验地——“监管沙盒” 155
 - 一、“监管沙盒”的概念 155
 - 二、“监管沙盒”与监管科技的关系 156
 - (一) “监管沙盒”是监管科技的良好试验地 156
 - (二) 监管科技助力“监管沙盒”稳健运行 157
 - 三、主要国家和地区“监管沙盒”的发展现状 157
 - (一) 英国 157
 - (二) 新加坡 159
 - (三) 澳大利亚 160
 - (四) 中国香港 161
 - (五) 加拿大 162
 - 四、中国内地“监管沙盒”的发展路径 164
 - (一) 中国内地实施“监管沙盒”的可行性和必要性分析 164

(二) 中国内地实施“监管沙盒”的路径分析	167
第八章 监管科技的中国路径和全球展望	170
一、中国监管科技的发展现状	170
(一) 政策支持	170
(二) 监管实践	171
(三) 企业探索	172
二、中国监管科技面临的挑战	173
(一) 起步落后	173
(二) 数据孤岛	174
(三) 法规不明确	174
(四) 解释度不足	174
(五) 热炒概念扰乱市场	174
(六) 综合人才储备不足	175
三、中国监管科技的政策建议	175
(一) 加强数据互通	175
(二) 各类参与主体展开合作	176
(三) 鼓励科技创新,培养专业人才	176
(四) 设立行业准入标准,成立行业联盟	176
(五) 完善法律法规	177
四、全球监管科技发展展望	177
(一) 合规业务外部化	177
(二) 算法监管的重要性上升	180
后 记	181

第一章 导 论

科技大潮正席卷整个金融业。大数据、云计算、人工智能、区块链和加密技术等创新技术通过优化金融业务流程、降低交易成本、减少信息不对称、拓展交易可能性集合、升级金融基础设施，进一步推动金融业朝精细化方向发展，并在一定程度上缓解了中小企业融资难、融资贵问题，助力普惠金融提质增效。然而，创新与风险永远是相伴相生的。金融创新在带来巨大机遇之际，很可能也会打开金融风险这一“潘多拉魔盒”。

自 2008 年国际金融危机以来，全球金融环境不断变化，监管复杂性日益提升。国际清算银行（BIS）、金融稳定理事会（FSB）和巴塞尔银行监管委员会（BCBS）等国际金融监管机构对行业的监管日益趋严，各国政府也出台了多项监管政策以防范金融风险，对于金融机构的违规行为更是处以重罚。根据 IBM 发布的统计报告，仅 2015 年全球范围内就新出台了 2 万多份监管文件，预计到 2020 年，全球仅银行领域的监管文件累计就将达到 3 亿多页^①。监管政策的日益复杂使监管部门的预算支出不断增加，监管任务日益繁重。与此同时，金融机构需付出高昂的成本以应对合规风险。CB Insights 发布的《全球监管科技发展趋势报告》（*The State of RegTech*）2017 年第三季度报告显示，自 2008 年国际金融危机以来，仅银行支付的罚金就已高达 3210 亿美元。2013 年，全美前六大银行的合规成本高达 700 亿美元。2016 年，仅美国证监会就执行了 868 次处罚，罚金高达 40 亿美元。此外，一旦不合规事件发生，金融机构不仅面临高额罚款，其企业形象也会大受影响。

以上种种，均可见传统的金融监管能力以及合规能力已远不能满足新形势的发展。金融体系亟须一套高效能、低成本的监管模式。金融机构则

^① 详细资料可参考 <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/50599.wss>。

更需要寻找高效便捷的合规方法。在这样的背景下，将新技术应用于金融监管领域，形成监管科技（RegTech），成为解决上述问题的新思路，并已引发世界范围内的广泛关注。CB Insights 发布的《全球监管科技发展趋势报告》（*The State of RegTech*）2017 年第三季度报告显示，2017 年初至 2017 年 9 月 20 日，全球监管科技领域融资额达 8.94 亿美元，涉及 103 宗交易。依据当下的发展速度，该报告预计 2017 年全年全球的监管科技融资额将达到 13 亿美元，涉及 148 宗交易。

英国、美国、澳大利亚等多国政府也纷纷引入监管科技来实现监管职能。2015 年底，英国首次从政府层面上提出“监管科技”概念。之后，在 2017 年 4 月英国金融行为监管局（FCA）发布的《2017~2018 年商业计划》（*Business Plan 2017/18*），以及同月英国财政部发布的《监管创新计划》（*Regulatory Innovation Plan*）中，均提出要大力开发和运用监管科技并对未来两年英国监管科技的发展进行布局。美国作为金融创新的领先国家，在支持监管科技的发展方面也不甘落后。美国的货币监理署（OCC）、商品期货交易委员会（CFTC）、消费者金融保护局（CFPB）、金融业监管局（FINRA）等金融监管部门均不同程度地鼓励监管科技发展并制定相应措施。澳大利亚证券和投资委员会（ASIC）于 2016 年专设监管科技部门，从政府层面上表示对监管科技的大力支持，并对其制定明确的阶段性发展目标。

中国政府和企业一直以来也都十分关注金融创新与金融监管。中国人民银行于 2017 年 5 月 15 日成立了金融科技委员会，并提出“要强化监管科技，积极利用大数据、人工智能、云计算等技术丰富金融监管手段，提升跨行业、跨市场交叉性金融风险的甄别、防范和化解能力”。

2017 年 6 月，中国人民银行印发《中国金融业信息技术“十三五”发展规划》。其中指出，在“十二五”期间，监管科技作为中国金融业信息技术的重点工作之一，取得了丰硕成果。中国已“升级和上线反洗钱监测分析系统、反洗钱监管档案系统、资本市场中央监管信息平台、统计信息系统等重要系统，着力推动监管数据的统一收集、整理和应用，初步构建了涵盖反洗钱、银行业务、资本市场、保险业务的监管体系，有效提高了金融监管效能”。但是，中国现阶段的监管科技水平尚不能满足金融治理

体系和治理能力现代化的需求。因此，在“十三五”规划中依旧将监管科技作为重点任务之一进行全力推进，要求深入研究云计算、应用程序编程接口（API）、分布式账本技术（DLT）、密码技术、大数据、人工智能等新技术和新工具，并将其应用于金融监管。同时，还要健全与监管科技发展相匹配的金融监管体系。

为顺应全球金融监管创新的浪潮，响应中国对金融业信息技术重点工作的号召，本书应运而生。本书共分为八个章节，分别是第一章“导论”、第二章“监管科技概述”、第三章“监管科技的经济学分析”、第四章“域外主要国家监管科技发展现状”、第五章“监管科技应用技术”、第六章“监管科技细分领域”、第七章“监管科技的良好试验地——‘监管沙盒’”、第八章“监管科技的中国路径和全球展望”。

研究任何一个领域、一门学科甚至一项新技术，都需要了解其所处的时代背景、社会背景以及相关的知识概念。因此，本书第一章在介绍当前时代背景的前提下，对整本书的写作框架和行文逻辑进行解释，并对涉及的旁系领域和概念进行简介，以便读者对本书有更清晰和直观的了解。

第二章作为监管科技的概述章节，首先对监管科技的来源进行介绍，简单梳理监管科技的发展史。第二节界定了监管科技的概念，并对监管科技与金融科技两者之间的关系进行辨析。第三节从监管机构的监管任务日益繁重、金融机构的合规成本逐年上升以及传统的技术已难以满足当前的监管要求三个方面阐述监管科技的崛起动因。监管科技的兴起势必会掀起一股时代浪潮，第四节则主要分析监管科技分别会对金融消费者、金融机构以及监管部门等参与主体带来的影响。

第三章是监管科技的经济学分析。本章分别从金融监管的内涵界定（这是讨论监管科技的基础）、金融监管变革的驱动因素（这是监管科技发展的意义所在）、监管科技对金融监管可能产生的直接影响、监管科技是否能代替监管者以及监管科技的局限性五个方面进行讨论。

放眼看世界，是了解监管科技全貌的必经之路，也是促进我国监管科技更好更快发展的重要前提。第四章从四个主要国家的监管科技发展现状和当前全球监管科技的投融资情况两个方面展开。第一节梳理英国、美国、澳大

利亚、新加坡等金融创新领先国家对监管科技的政策支持和具体实践情况。第二节根据 CB Insights、德勤和 Fintech Global 三家资深数据分析机构对监管科技的数据统计结果，对现阶段全球监管科技的投融资情况进行简要分析。

新技术的发展、革新是推动监管科技发展的中坚力量。第五章重点介绍了支撑监管科技发展的五大底层技术——云计算、大数据、人工智能、加密技术以及区块链，分别从定义、应用原理、技术特点、发展现状、应用现状等方面对五大技术进行剖析。

现阶段已有不少监管科技应用实际落地。按照监管科技的应用方向，可将其细分为数据处理、用户身份识别、网络安全、市场行为监控、风险管理、合规报告以及法律法规跟踪七大领域。第六章分别从这七大领域各自的发展现状及面临的挑战出发，提出监管科技为应对现有困境提供的新思路和新方法，并辅以案例进行说明。

“监管沙盒”由英国首创，它作为金融科技创新和监管科技创新的良好试验地，在很大程度上能够缓解金融创新与金融监管之间的矛盾。第七章共分为四节。第一节对“监管沙盒”的概念和来源进行简要介绍。第二节解释了监管科技和“监管沙盒”两者之间的双向关系。第三节对英国、新加坡、澳大利亚、中国香港以及加拿大五个国家和地区“监管沙盒”的发展现状及具体实施措施进行详细阐述。第四节则在借鉴第三节内容的基础上，对中国内地发展“监管沙盒”提出有益建议。

进一步发展中国的监管科技是我们研究监管科技的出发点和落脚点。第八章主要讨论监管科技在中国的发展路径，以及站在世界角度看监管科技未来的发展趋势。第一节从中国政府对监管科技的政策支持和监管实践以及中国企业对监管科技的积极探索三个角度出发，对中国监管科技的发展现状进行介绍。第二节分析了现阶段中国监管科技发展面临的六大主要挑战。第三节在前两节的基础上，对中国持续发展监管科技提出政策建议。最后，虽然监管科技的浪潮已席卷而来，但我们相信现阶段的监管科技远不是监管科技的终极形态，监管科技将随着市场的成熟和技术的进步不断升级发展。本章第四节在分析监管科技的市场现状和技术现状的基础上，对全球监管科技的未来发展做出两个方向的展望。

第二章 监管科技概述

本章为监管科技的概述，共分为四小节。第一节对监管科技的起源进行介绍，简单梳理监管科技的发展史。第二节界定了监管科技的概念，并对监管科技和金融科技之间的关系进行辨析。第三节从监管任务繁重、合规成本上升和传统技术难以满足监管要求三个方面阐述了监管科技的崛起动因。第四节主要分析监管科技对金融消费者、金融机构以及金融监管部门产生的影响。

一、起源

早在 2014 年，英格兰银行的首席经济学家 Andy Haldane 就设想过一种应用技术来驱动监管的新型监管机制。他希望金融监管能像监视全球天气变化或监视全球的互联网通信一样，由一系列“监控器”以接近实时的速度追踪全球的资金流动，创建一个全球性的资金流动图，向公众展示资金流向以及不同流向之间的相关性等。

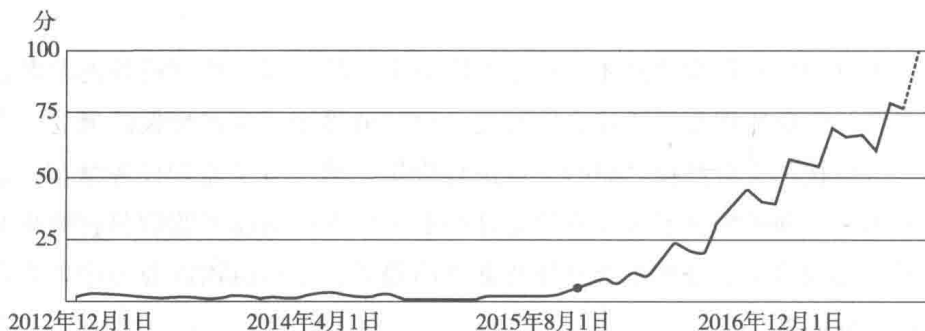
2015 年 3 月，英国政府首席科学顾问 Mark Walport 在一份报告^①里指出，金融科技有可能被用于监管与合规^②，使金融监管与合规报告更加透明、高效，从而建立起一种新的监管技术机制，即监管科技。

2015 年 11 月，英国金融行为监管局（Financial Conduct Authority, FCA）首创“监管沙盒”（Regulatory Sandbox），并提出和倡导使用“监管科技”（Regulatory Technology, RegTech），即“运用新技术，促进金融机

^① Government Office for Science. FinTech Futures: The UK as a World Leader in Financial Technologies [R]. London, March 2015.

^② 监管与合规是两个容易混淆的概念，本书对两者进行区分，“监管”属于监管部门的行为范畴，“合规”则属于金融机构的行为范畴。

构更有效地达到监管要求”^①，这是政府层面首次对监管科技的内涵进行界定。为满足国际金融危机后更为严格的监管要求，FCA 鼓励金融机构（而非监管部门）创新科技手段以降低合规成本，监管科技开始备受关注。图 2-1 为 Google Trend 上监管科技搜索热度随时间变化的统计图。



注：图中黑点为 FCA 首次提出监管科技的时间点。

图 2-1 监管科技搜索热度随时间变化的趋势^②

伴随着 FCA 对监管科技的大力提倡，英国金融市场上开始有企业为了满足法律合规性、抢先制定行业监管标准等目的而积极参与监管科技，目前主要集中在以下领域：（1）鼓励、培育和资助金融科技企业利用新技术加速达到监管标准，降低监管难度；（2）采纳实时、系统嵌入式的金融监管工具，增强对市场的监测能力，提高金融服务企业的效率；（3）利用金融科技企业提供的大数据技术、软件工具等降低监管成本，节省传统会计、审计等费用；（4）加强数据可视化程度，降低监管难度，更有利于 FCA 为企业提供有效的合规咨询服务。

二、概念解析

（一）监管科技的定义

全球对监管科技的研究正处于初期阶段，目前尚未有统一的定义。不

^① FCA. Call for Input on Supporting the Development and Adopters of RegTech [R]. July 2016.

^② 纵坐标数字代表相对于图表中指定区域和指定时间内最高点的搜索热度。热度最高的字词得 100 分，热度是前者一半的字词得 50 分。同样，热度不到最高热度 1% 的字词得 0 分。