

监管科技（Suptech）：内涵、运用与发展趋势研究*

何海锋 银丹妮 刘元兴^①

摘要：近年来，“监管科技”被广泛关注，监管科技在监管端的运用可以分为数据收集和数据分析两大方面。数据收集方面的运用主要是形成报告和进行数据管理；数据分析方面的运用包括虚拟助手、市场监管、不端行为监测，以及微观和宏观审慎监管。从目前监管科技在监管端的运用实践来看，主要呈现出以下发展趋势：监管科技将应用于金融监管全链条，监管端与合规端合作发展将成为监管科技的主要路径，区块链技术正成为监管科技的重要组成部分，监管科技制度化进程正在加快。同时，也存在监管科技运用的数据治理有待加强以及监管科技在监管决策中的作用需要明确等问题需要解决。

关键词：监管科技；数据分析；风险监测；区块链；云计算

中图分类号：F832

文献标识码：A

一、引言

从字面上看，“监管科技”是行政监管和科技的结合，可在各个行政监管领域普遍运用，如海关监管、食品药品监管、土地监管等。但近两年来，在没有具体语境的情况下，“监管科技”（Regtech）主要是指金融领域的监管科技。这一方面是由于金融领域向来是强监管的领域，因此与科技的需求也结合得最为紧密；另一方面，则与近年来热门的“金融科技”（Fintech）的英文文义衍生有关。

在国际上，英国政府科学办公室（UK Government Office for Science）（2015）对监管科技的定义是“可以应用于监管或被监管所使用的科技”。英国行为监管局（FCA）（2016）认为，监管科技是“金融科技子集”，是“采纳新科技实现监管目标较目前更有效和高效的达成”。国

^①何海锋，法学博士，京东金融研究院法律与政策研究中心研究员，中国社会科学院金融法律与金融监管研究基地特约研究员；银丹妮，中央财经大学法学硕士研究生，京东金融研究院法律与政策研究中心助理研究员，联系方式：dannyydn@163.com；刘元兴，法学硕士，京东金融研究院法律与政策研究中心研究员。作者感谢编辑部和匿名审稿人的意见，文责自负。

* 本文为 2018 年度国家社会科学基金一般项目“基于大数据的金融监管法律制度研究”（18BFX137）的阶段性成果。

际金融协会 (Institute of International Finance, 2016) 认为, 监管科技是“能够高效解决监管和合规性要求的新技术”。这些定义比较中性, 没有涉及“监管科技”的价值取向。

国内开始讨论“监管科技”始于2017年。孙国峰 (2017) 认为, RegTech初期是指金融机构利用新技术更有效地解决监管合规问题, 旨在减少不断上升的合规费用 (如法定报告、反洗钱和欺诈措施、用户风险等法律需求产生的费用)。后期孙国峰 (2018) 对这个定义有所修正, 认为监管科技包含“合规”和“监管”两个方面: 一方面, 金融机构将监管科技作为降低合规成本、适应监管的重要手段和工具, 从这个维度可以将监管科技理解为“合规科技”; 另一方面, 监管科技能够帮助金融监管机构丰富监管手段、提升监管效率、降低监管压力, 成为维护金融体系的安全稳定、防范系统性金融风险以及保护金融消费者权益的重要途径, 从这个维度又可将监管科技理解为“监管科技”。

杨东 (2018) 则将监管科技 (RegTech) 定义为“科技驱动型监管”的手段。“科技驱动型监管”指的是在去中介、去中心化的金融交易现状下, 在审慎监管和行为监管等传统金融监管维度之外增加了科技维度而形成的双维监管体系。蔺鹏、孟娜娜和马丽斌 (2017) 从本质上解释了监管科技, 认为监管科技是以数据为核心和驱动的金融监管解决方案, 体现了数据逻辑的内涵。此外, 蔚赵春和徐剑刚 (2017) 认为, 监管科技本质上是一种数据中介, 是应用技术手段服务于监管, 主要是通过大数据应用发挥监管作用, 包括监管数据的收集、存储、分析处理以及共享, 重点在于了解数据KYD (Know Your Data)、数据主权和算法监管。

本文认为, “监管科技”是在金融与科技更加紧密结合的背景下, 以数据为核心驱动, 以云计算、人工智能、区块链等新技术为依托, 以更高效的合规和更有效的监管为价值导向的解决方案。在具体表现形态上, 监管科技有两大分支——在监管实施端表现为Suptech, 在金融机构合规端表现为Comptech^①。换句话说, Regtech=Suptech+Comptech。

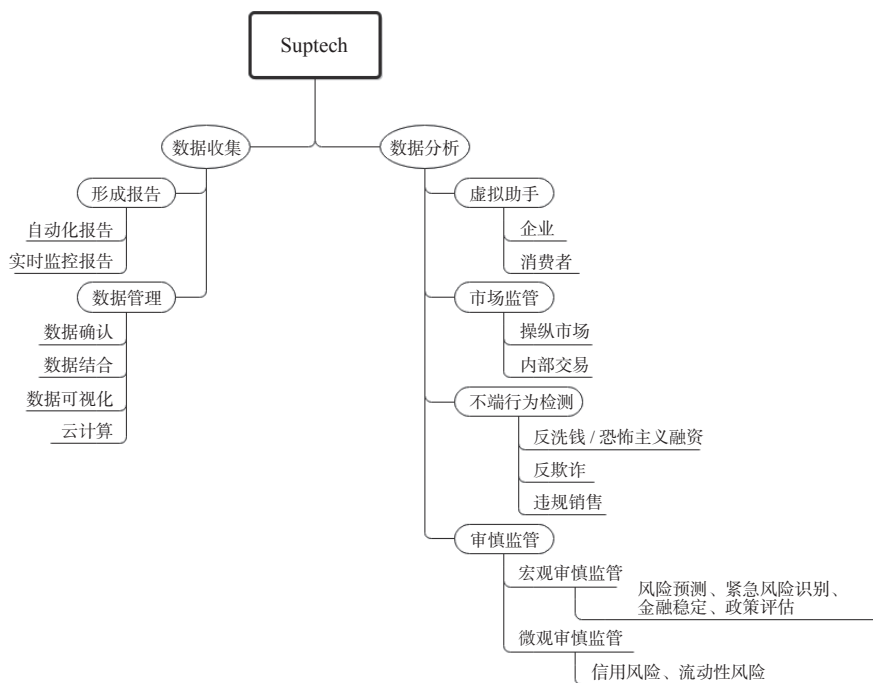
从监管端 (Suptech) 来看, 面对金融科技背景下更加复杂多变的金融市场环境, 监管部门有运用监管科技的充足动力。一方面, 由于2008年金融危机后, 金融监管被提升到前所未有的高度, 监管机构渴望获取更加全面、更加精准的数据; 另一方面, 监管部门面对金融机构报送的海量数据, 需要借助科技提高处理效率和监管效能。此外, 金融科技带来的新的风险场景和风险特征, 也需要监管机构积极应对。随着金融业务对现代科技的应用不断加速, 监管机构也需要“以科技对科技”, 密切跟踪研究区块链、分布式账户等金融科技发展对金融业务模式、风险特征和监管的影响。(李文红和蒋则沈, 2017)。目前这些技术已应用于各国的监管科技实践。

具体而言, 监管科技在监管端的运用可以分为数据收集和数据分析两大方面。数据收集过程可以形成报告 (自动化报告、实时检测报告), 进行数据管理 (数据整合、数据确认、数据

^① 即 Compliance-technology。

可视化、云计算大数据)；数据分析的具体运用则包括四个方面：虚拟助手、市场监管、不端行为检测分析和审慎监管^①（见图1）。

本文参考国际清算银行（BIS）下设的金融稳定研究所（FSI）于2018年7月发布的报告《Innovative Technology in Financial Supervision（Suptech）—the Experience of Early Users》，结合主要国家金融监管机构在监管科技方面的探索，对监管科技在监管端的运用，即Suptech，进行了全面的梳理，并在此基础上提出了Suptech的发展趋势。



资料来源：FSI，Innovative Technology in Financial Supervision (Suptech) – the Experience of Early Users，对原图有所调整。

图 1：监管科技在监管端的运用分类

二、监管科技中的数据收集

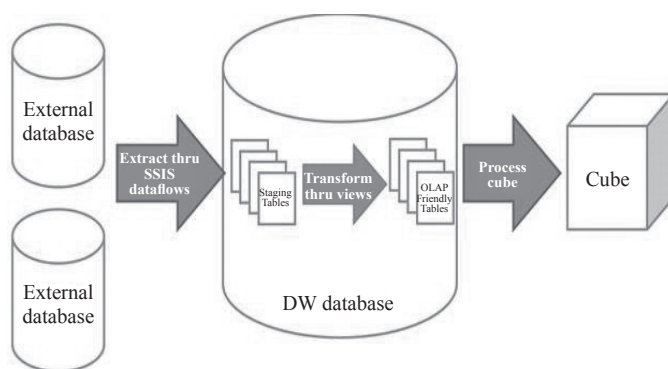
（一）形成报告（Reporting）

1. 自动化报告（Automated Reporting）

在自动化报告中，Suptech关键是要解决数据推送方式。为此，奥地利中央银行（OeNB）搭建了一个报告平台，作为连通被监管单位IT系统与监管机构之间的桥梁。该系统允许银行部

^① 根据 FSI 2018 年 7 月发布的报告《Innovative Technology in Financial Supervision (Suptech) – the Experience of Early Users》整理。

门在不增加数据提供者管理负担的情况下向OeNB传送关键信息。这个平台搭建在一个中间公司——奥地利报告服务有限公司（AuRep）上。该公司成立于2014年，由7家最大的奥地利银行集团共同拥有。银行将数据传送到AuRep的基础数据立方中，形成一个简单、完整的数据报告，其数据描述无冗余且具有一致性。在标准化的转换规则下，基础数据立方中的数据被连续转换，很快就能推送到OeNB。OeNB报告数据模型中的详细报告都是通过AuRep生成的（见图2）。目前，几乎所有统计和财务稳定性报告以及一些监管报告，都是根据这一数据模型运行的。这种方法不仅可以提供经济规模，还可以实现金融业的风险分担。



资料来源：Andreas de Ruiter, Should You Use a Data Warehouse with a Tabular Cube。

图 2：数据推送

自动化报告的另一项重要方法是“数据进栈”。最早运用“数据进栈”的卢旺达国家银行（BNR），通过“电子数据仓库”（Electronic Data Warehouse, EDW）^①直接从被监管金融机构的IT系统中抓取数据，其范围涵盖商业银行、保险公司、小微金融企业、养老基金、外汇机构、电信运营商等。“数据进栈”每24小时自动完成一次，或者在某些情况下每15分钟自动完成一次，还有一些是每月完成一次。结合BNR的内部数据系统，报告能够流线性地生成，为监管者和决策者提供重要信息。

2. 实时监控（Real-time Monitoring）

监管科技的运用能够实现实时监控。澳大利亚证券投资委员会（ASIC）的市场分析和情报系统（MAI），能够实时监控澳大利亚一级和二级市场（ASX and Chi-X）。MAI系统从所有股权和股权衍生的产品和交易中提取实时数据，提供实时警报，识别在执行时调查或检测到的市场异常。MAI系统的运作包括两个步骤：一是识别在执行过程中调查或发现的市场中的异常，发出与日常操作、工作流程保持一致的实时警告。警告能够使工作流程暂停，进入到调查分析阶段以找出更深层次的原因，再根据调查结果确定优先级并在适当时候启动深度调查。二

^①“电子数据仓库”是卢旺达国家银行与 Sunoida 共同建立的，其提取的信息还可以用于金融包容性测量。

是通过大数据进行历史分析,以提出完整的市场报告,用于评估大型和复杂的风险。通过对交易后的环境分析,能够为ASIC提供澳大利亚金融市场不断变化的图景,并持续丰富数据以获取提供更多建议。ASIC可以基于该数据集访问被关注的机构或交易的信息,并进行分析和报告。未来,ASIC还将在整个数据集中启用机器学习算法,以识别异常交易行为。

(二) 数据管理 (Data Management)

1. 数据验证 (Data Validation)

监管科技的数据验证主要包括检查数据接收和数据的完整性、正确性、合理性及一致性。新加坡金融管理局(MAS)运用科技进行数据验证,包括数据清理和数据质量检查。这能够提升效率,使监管机构将更多的精力集中于调查。数据质量十分重要,一个好的数据模型会被劣质数据毁掉,因此优质数据比海量数据更重要。机器学习(ML)可以自动标记异常数据,为统计者或数据源指出潜在错误来提高数据质量。奥地利中央银行(OeNB)也基于机器学习和非监督学习建立了数据验证模型。

2. 数据整合 (Data Consolidation)

监管科技能够将微观零散数据汇集起来形成宏观庞大数据,最终形成报告。Suptech应用程序可以组合多个数据源以支持分析工作,通常包括结构化数据和非结构化数据。例如,意大利银行(BoI)将可疑交易举报(结构化数据)与新闻评论(非结构化数据)整合起来进行反洗钱调查;卢旺达国家银行(BNR)将监管数据与内部系统数据整合起来,为监管者和决策者提供更有意义的信息。

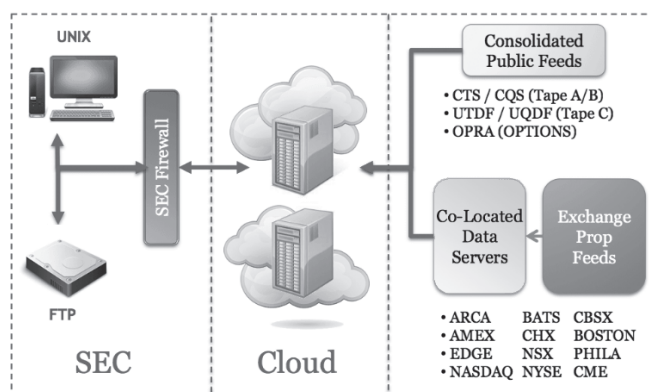
3. 数据可视化 (Data Visualization)

数据并不直接等同于信息,因此运用数据可视化工具将大量、密集而又复杂的数据以容易理解的方式呈现给监管者意义重大。澳大利亚证券投资委员会(ASIC)使用的数据和网络可视化分析应用程序,可以用于勾勒结构化数据源的时间、关联和因果关系;荷兰银行(DNB)致力于将数据传输转化为逻辑指引,如内部开发交通信号灯和仪表盘;新加坡金融管理局(MAS)使用交互式仪表板和网络图来呈现成像化数据。支持交易后分析环境的技术包括KDB/Q, R, Python和MS-Excel,其能够扩展到一个大数据平台(使用Elasticsearch/SPARK/Kibana),其中包含一组互补技术,可实现时间序列数据的可视化(报告、仪表盘、网络图等),并为机器学习、警报生成提供固有支持并广泛搜索大数据集。

4. 云计算 (Cloud Computing)

云计算能够实现更大、更灵活的存储、移动容量和计算能力。英国金融行为监管局(FCA)拥有用于收集、存储和处理市场数据的云解决方案。在每天的高峰时段,其自动扩展使云设施可以灵活地处理上亿条市场数据。墨西哥国家银行和证券委员会(CNBV)、荷兰银行(DNB)、新加坡金融管理局(MAS)和美国证券交易委员会(SEC)也在使用云计算处理大量

数据。例如，在CNBV搭建的数字监控平台中，Fintech实体可以产生和提供实时信息上传到云，然后通过云计算转换为多维数据集（Forbes，2018）。SEC则在制定较为广泛的云计算战略，研究将EDW工具扩展到云，用于更好地存储，提高处理和计算速度（Jason，2017）（见图3）。



资料来源：SEC，SEC leverages the Cloud to Provide a Robust Platform for Analyses of Market Data。

图 3：SEC 利用云计算分析市场数据

三、监管科技中的数据分析

（一）虚拟助手（Virtual Assistant）

1. 监管机构使用聊天机器人自动回应消费者的投诉

菲律宾中央银行（BSP）在监管科技产品R²A（RegTech for Regulators Accelerator）的支持下，开发了一个聊天机器人来回应消费者的投诉。该系统将能够对所收到的问题进行分类，回答简单的问题，并适当地指导那些需要优先向监督机构提出的问题。因为投诉可以反映受监管实体的非法行为，所以BSP收到与消费者投诉有关的数据后可以通过这些数据分析潜在需要关注的领域。消费者和投资者投诉的数据也被BoI、FCA和SEC用来标注受监管者需要关注的点，尽管其目前尚处于试验阶段。

2. 监管机构使用聊天机器人向被监管机构提供帮助

监管机构能够使用聊天机器人来向被监管机构提供一些帮助。例如，英国金融行为监管局（FCA）正在进行概念验证，以便能使用聊天机器人（Chatbots）与被监督机构进行交流，有效回答简单的日常问题，并帮助被监督机构更好地理解特别规则手册或法律条款的要求。与消费者熟悉的一些系统（Siri，Cortana或Echo）一样，聊天机器人本质上是模拟人类自然语言对话的软件，可以响应用户的查询和命令。聊天机器人会结合FCA设定的一些目标，如为消费者提供最实惠的选项、改善并增加对建议的记录访问、解决行业未来负债和补救措施等，在“负债能力”“进入门槛”等标准下展开对话（Graham，2017）。

3. 通过机器解读法规促进合规性建设

通过虚拟助手解读法规也是一大趋势。虚拟助手通过自然语言处理（NLP）将规范文本转换为机器可读格式，可以提高一致性和合规性，缩小监管目的和法条释义之间的差距。同时，机器解读还可以帮助监管机构有效评估监管变化带来的影响，审视监管改革，降低监管的复杂性。目前，FCA正在积极探索实施机器解读法规的可能性和可行性。

（二）市场监管（Market Supervision）

通过Suptech分析大量数据，可以进行市场监管和对可疑交易进行检测。金融市场每个交易日都会产生大量数据，因此，证券监管机构通常在处理巨大的交易数据量方面经验丰富。ASIC、FCA和SEC都采用创新技术将大量数据集转换为市场监管和可疑交易检测的可用模式，如SEC使用分析技术，利用大数据来推动其监控计划，并以此推动市场风险评估计划的创新。

内幕交易和操纵市场等可疑交易行为都可以通过Suptech检测到。为发现内幕交易，FCA利用监督学习工具ML对每天接收到的超过2000万笔的市场交易信息进行分析，并发出市场操纵信号。FCA市场监督团队可以监控交易者的行为，并监测、标记任何可能形成内部交易的偏差。澳大利亚证券投资委员会（ASIC）的市场分析和情报系统（MAI）通过历史浏览，可以提供量化指标来表示内幕交易活动的规模，这是通过损益分析或市场操纵影响等危害市场的评估措施来完成的。

（三）不端行为监测分析（Monitoring and Analysis of Misconduct）

1. 监测分析反洗钱（AML）/恐怖主义融资（CFT）

通过监管科技可以检测到人工监测不易发现的异常交易、关系和网络。诸多监管机构，如意大利银行（BoI）、卢旺达国家银行（BNR）、菲律宾中央银行（BSP）、新加坡金融管理局（MAS）及墨西哥国家银行和证券委员会（CNBV）等，都正在或计划运用创新技术来监控反洗钱（AML）/恐怖主义融资（CFT）行为。MAS用自然语言处理（NLP）和机器学习（ML）来分析可疑交易报告，以便发现潜在的洗钱网。BoI的金融情报机构则将大数据技术运用于反洗钱监控，包括对五年内超过15000欧元的所有交易的结构化数据和新闻评论等非结构化数据的监控。除了显著缩短所需的分析时间外，BoI大数据技术的另一个优势就在于所摄取的数据范围广泛。在一个实验项目中，BoI还测试了通过机器学习和深度学习技术对传入的可疑交易报告进行分类。CNBV开发了一个NLP模型，来监测疑似AML/CFT的网络“交谈”。FCA正在试验图像学习，以根据订单和执行数据识别市场参与者潜在的或正在进行的网络共谋行为。

2. 反欺诈/潜在欺诈识别（Antifraud/Identify Possible Fraud）

机器学习算法能够帮助识别潜在的欺诈行为。SEC就运用了一种序列方式来监测违法行为：首先，采用非监督学习来检测数据中的模式和异常，如通过识别SEC文件生成“类似”文档组，来识别市场参与者之间的共同和异常行为；其次，引入人工指引和判断，帮助解释机器学习输出，如通过训练一种算法，来了解基础测试数据中所体现的模式、数据趋势或语言特征，以及所能预测的欺诈或不当行为。注册检查中发现和研究的成果也可作为一种监督指导学习的形式，可以将训练的算法或结果运用于新的SEC文件来预测欺诈的可能性。

3. 预测违规销售（Predicting Sales Malpractice）

监管科技在违规预测方面也具有重要作用。FCA正在试验使用监督学习和“随机森林”技术来预测顾问违规销售金融产品的可能性。这种算法能够创建数百、数千个不同的“树”，再通过这些预测结合，给出一个整体、综合的预测，使整体预测对特定变量的敏感性降低（Hunt，2017）。

为了阻止违规销售金融产品，FCA尤其关注上述行为最常出现的情形。例如，监督机构可以使用可视分析来识别可能具有误导性的广告。

（四）微观审慎监管（Micro Prudential Supervision）

1. 运用机器学习评估信用风险

通过机器学习（ML）能够更有效地对信用风险进行评估。意大利银行（BoI）已开始探索如何将ML算法运用于贷款违约预测，主要是通过汇合不同的数据来源来实现此目的（包括中央信用登记册、非金融企业的资产负债数据表以及其他公司级数据）。通过这样的混合后，再将数据交到ML工具，之后该工具可自动生成贷款违约的预测。

2. 运用神经网络分析流动性风险

通过神经网络能够更广泛、快捷地对流动性风险进行分析。荷兰银行（DNB）正在研究一种自动编码器，以检测来自实时结算系统支付数据中的异常，即流动性流量异常。自动编码器是一种神经网络，是从数据中抓取主要特征的无监督学习方法。实时支付数据的实验结果表明，自动编码器可以检测银行的流动性问题，以应对银行挤兑。

（五）宏观审慎监管（Macro Prudential Supervision）

1. 识别宏观金融风险

意大利银行（BoI）研究人员运用多样化的技术来预测房价和通货膨胀。首先，在常用的房地产服务在线门户网站上，研究人员通过机器学习（ML）技术监测针对同一房产的广告数量；之后，通过网络反映的用户对某个地区的兴趣度来预测未来的房价走势。此外，BoI从即时推送消息中提取的信息，还可为预测通货膨胀提供重要信号。荷兰银行（DNB）的研究人员利用日常数据来定义跨欧洲的自动化实时支付结算快速转账系统（TARGET2^①）与其他金融市场基础设施（FMI）之间的网络指标、运营指标和流动性流量，以此来识别宏观金融风险。

2. 识别金融市场中新出现的风险信号

结合技术，可以运用来自FMI的大量数据（例如支付系统）来识别风险信号。为了实现这一目的，DNB研究人员将TARGET2中处理的大量交易，转换为风险指标。他们通过将传统的计量经济学方法运用于处理数据、开发算法获取相关的交易类型，以实现这一目标（例如银行间无担保货币市场贷款）。

3. 运用自然语言处理（NLP）进行情感分析

① Trans-European Automated Real-time Gross Settlement Express Transfer System。

意大利银行（BoI）通过研究即时推文中的情绪表达，来快速预测小额零星存款：一般在负面情绪多时，零星存款增长率也较低。此外，BoI还根据同一条信息中两家银行的出现来衡量银行之间的相互关联性。SEC也运用自然语言处理（NLP）来进行情感分析，以评估注册人申请并确定调整程度。

4. 维护金融稳定和进行政策评估

美联储、欧洲中央银行、英格兰银行都使用热图（heat maps）来突出潜在的金融稳定性问题。热图形成于对被监督机构日常数据和其他数据（如压力测试）的自动分析。数据分析可为政策发展和实现提供支撑，例如CNBV在R²A的支持下，使用AML合规性数据，生成用于策略开发目的的自定义报告。

四、监管科技的综合运用

（一）美国纳斯达克证券交易所（NASDAQ）

1. Linq——基于区块链技术的数字股权

2015年10月，纳斯达克推出了Linq，能够使非上市企业使用基于区块链技术的数字方式代表股权。使用Linq的第一批参与者包括Chain.com，ChangeTip，PeerNova，Synack，Tango和Vera。区块链技术的重要基础是信任，因为它不受任何单个用户的控制。然而，由于Linq是一个私人分布式分类账户（而不是类似比特币的开放式公共区块链），纳斯达克预计，效率和透明度将成为其区块链技术的最重要优势（NASDAQ，2016）。

Linq是纳斯达克让非上市公司在二级市场进行股权交易的最近一次尝试，而最早的实验可以一直追溯到1990年。随着越来越多的初创公司推后上市时间，非上市公司的股票交易再次令人关注。这些公司的投资者希望能够获得一些流动性，而股票流通也可以减少早期阶段管理层的压力。Linq能够为投资者和企业家提供一个直观的用户体验。在Linq上，股份发行人在登录后可以看到一个显示估值，包括每一轮投资之后已发行股份的价格，以及股票期权比例的管理控制台。所有股份数字，包括尚未分配的股份，都通过可视化的颜色块来代表——纳斯达克称这些数据为“股权时间轴视图”——已经发生的交易会在时间轴上显示为“空”，并且变成灰色；用户还可以看到箭头，说明该股份是如何被转移和划分的。

纳斯达克表示，使用该技术的“概念验证”可将风险降低99%。通过Linq系统，发行人以数字化代表所有权记录，而无需纸质股票证书。这使得发行人和投资者都可以在线处理文件，从而减轻了行政负担（Asset Servicing Times，2016）。

2. Nasdaq联合花旗推出区块链平台ChainCore

2017年5月，纳斯达克和花旗集团宣布创建一种新的全球性支付解决方案，通过分布式分类记账和传输支付指令，实现直接支付处理并自动进行对账。这一方案已完成多项支付交易，包括花旗通过CitiConnect®forBlockchain连接平台与纳斯达克金融组支持的Linq平台之间通过链接自动处理跨境支付。此次合作是一个开创性的机构银行解决方案，将区块链技术与以花旗

API (Application Programming Interface, 应用程序编程接口技术) 为支撑的全球金融网络紧密结合起来 (Citigroup, 2017)。

3. Nasdaq Financial Framework系统

纳斯达克宣布使用区块链管理代理投票系统后, 推出了 Nasdaq Financial Framework 系统, 意为为全球超100家市场运营者提供区块链服务 (目前, 有关这一运用的效果反馈还比较少)。

4. SMARTS市场监视技术

纽约州司法部长Eric Schneiderman与12家加密交易所致电电子资产交易平台Gemini (一家纽约州数字货币资产交易所), 要求其提供有关限制市场操作的安全措施信息。为了预防未来此类问题的发生, Gemini拟部署纳斯达克的SMARTS市场监视技术。2018年4月25日, 纳斯达克与Gemini宣布合作, 落地其 SMARTS 市场监视技术, 监督Gemini平台全部数字资产。该技术被认为是世界上部署最广泛的监控系统, 将使Gemini能够监控其所有交易, 包括: BTC / USD, ETH / USD和BTC / ETH。此外, SMARTS还将调查Gemini拍卖过程中的活动, 用于确定在Cboe的CFE交易所交易的比特币XBT期货合约的结算价格。纳斯达克的SMARTS监控技术可以实现实时监控, 是T + 1跨市场监控平台的行业基准。即使市场复杂性增加和新法规出现, 它也可自动检测, 并调查和分析潜在的滥用或无序交易, 以帮助提高监控组织的整体效率和降低成本。已有超过45个市场、17个监管机构和140多个市场参与者运用了这项技术, 涵盖65个国家的许多买方机构 (Nasdaq, 2018)。

(二) 美国金融业监管局 (FINRA)

FINRA所使用的关键监管系统包括高级检测系统 (ADS), 证券监察、新闻分析和市场监管系统 (SONAR), 内部监督和交易分析视图 (VISTA), 增强审计跟踪 (EAT), 统计分析软件 (SAS) 和市场质量报告卡 (QMRC) 等。

1. SONAR系统

SONAR系统即证券监察、新闻分析、市场监管系统, 用于检查潜在的内幕交易和误导交易者的行为。这个系统每天大概能处理1万条信息, 评估2.5万个证券的价格模型, 生成10—60条报警信息。FINRA从2009年起致力于反欺诈和内幕交易工作, 设有专门的欺诈检测部门和市场情报办公室 (OFDMI)。OFDMI使用SONAR系统监控股票和期权市场中发生的每笔交易, 以便在可疑时间查找出可疑交易。SONAR能梳理监管文件, 寻找突然被解雇的经纪人以及提醒顾客投诉。FINRA有权禁止经纪人与其成员经纪人交易, 结束他们的职业生涯; 同时, 还会把它收集的监测信息共享给美国证券交易委员会 (SEC), 州、联邦检察官以及州金融和保险监管机构。而上述监管机构据此进行调查的结果, 最终可能导致民事或刑事诉讼。

2. 高级检测系统 (ADS)

ADS能编制详细的交易和报价数据、内部报价和订单信息, 并整合信息, 用于自动和人工监控。ADS可用于市场监管的若干领域, 包括交易惯例、交易报告、公司报价合规性、交易分析、卖空、市场诚信、最佳执行和订单处理。

3. 内部监督和交易分析视图（VISTA）

VISTA可收集交易、报价、股息信息、做市商注册和纳斯达克系统订单活动。市场监管人员使用VISTA收集的信息来识别潜在的违规活动并确定其破坏性，或对其他可疑交易活动是否需要进一步审查做出判断。

4. 增强审计跟踪（EAT）

EAT集成了ADS数据，并可为NASD市场监管人员提供根据要求获取ADS数据的能力，通过查看综合报价、订单和交易数据，重建和分析市场活动。

5. 统计分析软件（SAS）

SAS主要根据需要进行分析和扫描。

6. 市场质量报告卡（QMRC）

QMRC用于审查和分析成员在贸易报告、最佳执行、公司报价和卖空等方面的合规性。

（三）美国证券交易委员会（SEC）（Piwowar, 2018）

1. 可扩展商业报告语言（eXtensible Business Reporting Language, XBRL）

XBRL是一种基于XML的标记语言。该技术可以快速、准确、可靠地处理商业数据，使企业能更方便地进行深度分析和行业对比。与传统报表相比，XBRL不依赖于报表格式，同一份数据可以根据需要提供给不同的需求者，避免数据的重复录入，提高数据的质量；XBRL财务报告已经成为SEC的强制要求：从2009年，起各类企业都要上报XBRL报告。

2. 市场信息数据分析系统（Market Information Data Analytics System, MIDAS）

SEC用MIDAS来监控瞬息多变的股票市场，以保障市场交易的合规和安全。从2013年9月上线以来，该系统每天可以处理40亿条记录，能帮助SEC监控市场行为，准确地了解市场上发生的各种事件。除了内部使用之外，SEC还把很多数据公开给投资者和学者，以增加市场的透明度。

3. 高级相关交易调查系统（Advanced Relational Trading Enforcement Metric Investigation System, ARTEMIS）

为了提升金融监管效率，SEC专门建立了打击操控市场的小组（MAU），并建立了ARTEMIS系统。SEC通过该系统分析个人或机构交易员买卖的所有证券及购买的时间点，并且分析每个人交易的规律。一旦交易员的一宗或多宗交易有疑似违规行为，SEC就会进一步调查其交易动机。如果是恰好在重大事件前后买卖股票，或多次在公司重大事件公布之前交易的，即使金额不大，也会被调查。

家住宾夕法尼亚州的史蒂芬从在Merck公司工作的亲戚处得知，Merck很快就要兼并一家小公司。于是，史蒂芬在兼并宣布之前购买了被兼并公司3345股股票，并在兼并消息宣布之后迅速将股票卖出，获利59688美元。SEC利用ARTEMIS系统，发现史蒂芬交易行为的异常，并对其进行了调查。通过对其工作，亲戚及朋友等社会关系的调查，SEC掌握了其亲戚在Merck工作的证据，并对史蒂芬进行了起诉。最终法院判处史蒂芬退回全部所得及利息3210美元，并

罚款59688美元 (Hartung, 2017)。

4. 建立中央及各级数据库 (Consolidated Audit Trail, CAT)

尽管在利用科技和数据打击金融犯罪上获得了初期的成功, SEC通过数据挖掘和分析发现可疑犯罪行为的能力还是很有限, 因为SEC的数据库里只有部分的交易记录信息。为了改变这个现状, SEC在2017年出台法案 (Rule 613) 建立了中央数据库, 统一管理交易信息。该法案要求各级交易所和其他行业自律组织创建并运营自己的金融交易数据库, 并把相关数据提交到中央数据库。依据该法案, 自2017年11月5日始, 各级交易所和其他行业自律组织可以向中央数据库提交数据; 而在2019年11月5日前, 所有相关组织必须完成数据库等相关项目的建设, 并向中央数据库提供数据。

(四) 英国金融行为监管局 (FCA)

英国金融行为监管局 (FCA, 2018) 在金融科技和监管科技的探索道路上都走在前沿, 到目前已经实施了许多监管科技项目, 包括: (1) “数字监管报告” (Digital regulatory reporting): 通过技术帮助公司的监管报告更加符合要求并提高监管报告质量。FCA与英格兰银行合作, 通过为期两周的TechSprint来检测技术是怎样帮助监管报告更准确、高效、统一。(2) MITOC/ISDA: 用于呈现数据和流程的标准化模型, 旨在将交易表达为经济特征和交易事件形成集合。(3) RegHome: 银行间分享监管相关问题的知识交流平台。采用Wiki风格的方法, 使共享的优势经验和知识能够被大量获取。(4) ITRAC: 发现银行业重大全球性IT风险发生的可能性, 构建能够应对新技术带来的重大挑战的体系。(5) 智能监管助手 (Intelligent Regulatory Assistant): 又被称为“监管律师”, 能与客户交流, 填写授权表以获得监管批准。(6) 智能监管顾问 (Intelligent Regulatory Advisor): 通过提供基础的自动化建议, 指导申请人完成授权流程。(7) Ascent Experiment: 与澳大利亚联邦银行、ING和Pinsent Masons合作, 测试使用NLP (自然语言处理) 和人工智能 (AI) 技术解释金融工具市场指令 II (MiFiD-II) 法规的可能性, 并自动构建和管理合规计划。

此外, FCA还列出了未来计划实施的监管科技项目, 主要包括: (1) BARAC: 调研区块链技术运用于自动化监管和合规的可能性。(2) SmartReg: TechSprint合作伙伴UCL和Santander正在开展一个项目, 使用智能合约和分布式分类账技术, 以便FCA检验合规性。(3) Maison计划: FCA与R3、RBS和另一家全球银行合作, 探索将分布式账本技术用于监管报告的可能性。该计划的第一阶段已取得成功, 将用于为BARAC更广泛地提供信息。

五、监管科技的未来发展

(一) 监管科技未来的发展趋势

1. 监管科技将走向金融监管的全链条运用

目前监管科技运用于监管事中阶段较多, 特别是对监管数据的自动化采集和对风险态势的智能化分析运用已日益成熟。例如, 奥地利中央银行 (OeNB) 在奥地利报告服务有限

公司（AuRep）搭建基础数据立方来进行数据自动化采集与推送；澳大利亚证券投资委员会（ASIC）建立市场分析和情报系统（MAI）来提供实时监控。在上述事中监管的基础上，各国、各组织也在不断加强监管科技在监管事前、事后阶段的运用，包括：事前将监管政策与合规性要求“翻译”成数字化监管协议，并搭建监管平台提供相关服务；事后利用合规分析结果进行风险处置干预、合规情况可视化展示、风险信息共享、监管模型优化等。例如：英国金融行为监管局（FCA）正在探索利用NLP和AI技术，来对欧盟金融工具市场指令Ⅱ（MiFiD-Ⅱ）进行法规解释；美国金融业监管局（FINRA）也在尝试通过市场质量报告卡（QMRC）来审查和分析成员在贸易报告、最佳执行、公司报价和卖空等方面的合规性。

2. 监管端与合规端合作将成为监管科技发展的主要路径

监管机构与银行等金融机构、金融科技公司合作研发，是一大趋势。除了自身建立金融科技部门、加强技术研发之外，金融监管机构也在寻求与银行等金融机构和金融科技公司合作的研发模式，这种模式能在一定程度上节省研发成本；同时，由于金融监管机构运用监管科技的重要目的就是提升监管效率，使监督管理更具针对性，而与被监管机构进行合作，则更容易发现其存在的问题，因此有利于更有针对性地帮助被监管机构做好合规端的监管科技建设。例如，FCA与苏格兰皇家银行、区块链科技公司R3共同合作，在R3搭建的区块链技术平台Corda上建立了抵押贷款交易监管报告的应用程序原型，该应用程序能够在登记抵押贷款时自动向监管机构生成交付凭证。通过这一区块链平台，为监管机构提供了一种新工具，使监管者能够快速有效地对抵押贷款活动进行监督。

3. 区块链技术将继续成为监管科技的重要组成部分

区块链技术在金融监管领域（例如智能合约、智能监管报告等）被作为现有监管的辅助工具和建立信任机制的工具（而不是作为底层工具），不断得到开发与运用。例如：FCA未来计划实施BARAC项目，旨在调研区块链技术运用于自动化监管和合规的可能性；IBM则与外汇市场基础设施公司CLS合作，为金融服务机构专门设计了一个概念平台——Ledger Connect，目的是将区块链技术运用于多种金融领域，包括巴克莱银行和花旗银行在内的9家金融服务机构都参与了这一概念平台的验证和测试。

4. 监管科技制度化进程正在加快

随着监管端运用的不断深化，监管科技的制度化进程也在推进。比如，SEC已颁布《投资公司现代化规则》（Investment Company Reporting Modernization Rules），通过“端到端”的数据报送流程、采用现代化表格、缩短报告时间表等新要求，形成了一个更紧密的监督环境，提高了监管效率。对此，受新规影响的约1.3万家美国共同基金，积极寻求RegTech解决方案来应对（宋湘燕和谢林利，2017）。

（二）监管科技未来发展有待解决的问题

1. 监管科技运用中的数据治理有待加强

数据是监管科技的基础。在监管科技中所运用的数据可能来自监管机构内部，也可能来自

众多的被监管机构。例如卢旺达国家银行 (BNR) 采用“数据进栈”方式,通过“电子数据仓库”(EDW)从商业银行、保险公司、小微金融企业、养老基金、外汇机构、电信运营商等被监管金融机构的IT系统中抓取数据。在这个过程中,哪些数据能抓取、哪些数据不能抓取,谁有权利抓取、抓取后如何使用、运用在哪些范围内,是否涉及企业商业秘密、公民个人信息,采取了哪些数据防泄露措施,都需要通过一定的法律或规章制度来进行规范和保障,而目前数据权属、使用问题仍是一个难题,需要进一步加强研究与确认。

2. 监管科技在监管决策中的作用需要明确

通过监管科技收集数据、分析数据得出的相关监管报告,在监管决策中究竟是以什么性质、作用呈现,需要进一步明确。例如,卢旺达国家银行 (BNR) 将自动监测形成的监管数据与内部系统数据结合起来为监管者和决策者提供信息,荷兰银行 (DNB)、新加坡金融管理局 (MAS) 运用可视化工具将大量的、密集的、复杂的数据以一种容易理解的方式呈现给监管者,所提供的报告仅仅是作为一种辅助性的参考材料,还是作为监管者做决策时必须考虑的必要因素,抑或是对其可信度采取一种什么样的判断方式,均需要加以明确。否则,可能造成投入与产出不成正比,甚至引起对监管科技究竟能够发挥多大作用、是否能够真正提高监管效率的质疑。

参考文献

1. 李文红和蒋则沈, 金融科技 (FinTech) 发展与监管: 一个监管者的视角, 载金融监管研究, 2017 年第 3 期, 1-13。
2. 蔺鹏、孟娜娜和马丽斌, 监管科技的数据逻辑、技术应用及发展路径, 南方金融, 2017 年第 10 期, 59-65。
3. 孙国峰, 从 FinTech 到 RegTech, 清华金融评论, 2017 年第 5 期, 93-96。
4. 孙国峰, 发展监管科技构筑金融新生态, 清华金融评论, 2018 年第 3 期, 16-19。
5. 宋湘燕和谢林利, 美国监管科技在金融业的应用, 中国金融, 2017 年第 11 期, 80-82。
6. 蔚赵春和徐剑刚, 监管科技 RegTech 的理论框架及发展应对, 上海金融, 2017 年第 10 期, 63-69。
7. 杨东, 监管科技: 金融科技的监管挑战与维度建构, 中国社会科学, 2018 年第 5 期, 69-91。
8. Asset Servicing Times, Blockchain Breakthrough for Nasdaq Linq, <http://www.assetservicingtimes.com>, January 2016.
9. Citigroup, Nasdaq and Citi Announce Pioneering Blockchain and Global Banking Integration, <https://www.citigroup.com>, May 2017.
10. FCA, FS16/4: Feedback Statement on Call for Input: Supporting the Development and Adopters of RegTech, July 2016.
11. FCA, Our Work Approach Continues to Evolve as We Keep Pace with the Industry and Develop Innovative Practices Ourselves. <https://www.fca.org.uk>, February 2018.
12. Forbesstaff, La CNBV Alista Una Plataforma de Supervisión Para Fintech, <https://www.forbes.com.mx>,

June 2018.

13. FSI, Innovative Technology in Financial Supervision (Suptech) – the Experience of Early Users, July 2018.

14. Government Office for Science, FinTech Futures: the UK As A World Leader in Financial Technologies, <https://www.anthemis.com>, March 2015.

15. Graham, A., How Chatbots and AI Might Impact the B2C Financial Services Industry, <https://econsultancy.com>, April 2017.

16. Hartung, A., Relative Tipped by Pharma Company Insider Agrees to Settle Insider Trading Charges, <https://www.sec.gov>, March 2017.

17. Hunt, S., Beesley Lecture Series From Maps to Apps: the Power of Machine Learning and Artificial Intelligence for Regulators, <https://fca.org.uk>, October 2017.

18. Jason, M., Rapid Data Growth Forcing SEC to Rethink Strategy, <https://federalnewsradio.com>, March 2017.

19. NASDAQ, Building on the Blockchain (Nasdaq's Vision of Innovation), <https://business.nasdaq.com>.

20. Piwowar, S., Remarks at the 2018 RegTech Data Summit Old Fields, New Corn: Innovation in Technology and Law, <https://www.sec.gov>.

21. The Institute of International Finance, Regtech in Financial Services: Solutions for Compliance and Reporting, March 2016.

Abstract: In recent years, Regtech has been widely concerned. The application of Regtech in the financial supervision can be divided into two aspects: data collection and data analysis. The use of data collection is mainly for reporting and data management; the use of data analysis includes virtual assistants, market supervision, monitoring and analysis of misconducts, micro-prudential supervision and macro-prudential supervision. The current application of Regtech shows the following trends: it will be applied to the entire chain of financial supervision, the cooperation between supervisors and the compliance body will become more harmonious, the block chain technology is becoming an important part of it, and the process of institutionalization of Regtech is accelerating. In the meantime, there are some problems that need to be solved, such as the need to strengthen the data governance of the application of Regtech and the need to clarify the role of Regtech in regulatory decision-making.

Key Words: Regtech; Data Analysis; Risk Monitoring; Block Chain; Cloud Computing

(编辑: 曹易; 校对: 李念夷)