Table of Contents

介绍 1.1

投资组合经理之摘要 1.2

区块链简介 1.3

从理论走向实践：7个案例分析 1.4

案例分析1：声誉管理助益共享经济 1.5

案例分析2：用区块链构筑分布式智能电网 1.6

案例分析3：减少房地产产权保险交易成本 1.7

案例分析4：资本市场——美国现金股票市场 1.8

澳洲证交所：现有的交易后服务-区块链试验平台 1.9

案例分析5：资本市场——再回购协议 1.10

案例分析6：资本市场——杠杆贷款交易 1.11

案例分析7：反洗钱和“知晓客户”合规性 1.12

区块链创新者：精选私有企业 1.13

区块链创新者：上市企业赋能者 1.14

披露附录 1.15



支付/金融技术

James Schneider, Ph.D.
james.schneider@gs.com

Jordan Fox
jordan.fox@gs.com

Pierre Safa
pierre.safa@gs.com

金融业

Alexander Blostein, CFA
alexander.blostein@gs.com

Ingrid Groer, CFA
ingrid.groer@gs.com

Conor Fitzgerald
conor.fitzgerald@gs.com

Eric Beardsley, CFA
eric.beardsley@gs.com

Grayson Barnard, CFA
grayson.barnard@gs.com

能源

Brian Lee, CFA

rian.K.Lee@gs.com

Michael Lapides
michael.lapides@gs.com

Hank Elder
hank.elder@gs.com

旅馆/休闲业

Steven Kent, CFA
steven.kent@gs.com

Lara Fourman
lara.fourman@gs.com

管理

Robert Boroujerdi
robert.boroujerdi@gs.com

译者/David.Li（如有错漏，敢请斧正）

微信：象胥李/DavidthePangwaer

Email:DavidthePangwaer@hotmail.com

比特币地址：1Gfwdth3auowBNPShWMBMotfyUc2pR3gKF

投资组合经理之摘要

现在硅谷和华尔街都为了区块链着迷，逐渐忘记了作为其技术源头的比特币。但对其潜在应用的讨论仍十分抽象和深奥。焦点在于使用分布式账本建立去中心化市场，并削弱现有中间商的控制权。

但区块链的潜力比这种单薄的说法来得更加细致也更加深远。从理论到实践，我们探索一系列特定的真实世界的应用场景，涵盖各类市场和产业，包括休旅业、能源、房地产和金融。我们阐明区块链的特性最适应现有的哪些商业问题，并量化其如何改变产业现状。我们突出展示那些将探索或赋能这一进程的私有和上市企业——并分析区块链可以创造哪些新的利润池，或是破坏哪些旧的利润池。

值得注意的是，在这些应用中，区块链不仅仅在于去中间商化。某些情况下，区块链会对现有市场和参与者造成破坏作用，而其他情况下，它有望能通过减少劳动密集型流程、消除重复劳动而减少成本。某些情况下，它可以触及之前未开发的资源供应而创造新的市场。相同的思路是，赋能一个本质上全新的、可以被多个组织采用的数据库技术，区块链可以构筑解决问题基础、或是能抓住那些现有体系无力实现的机会

（区块链和运行原理简介，见后续章节）

区块链简介

什么是区块链？

区块链的核心潜力在于分布式数据库的特性及其如何助益透明、安全和效率。过去，机构们使用中央数据储存库来支持交易流程和计算。对数据库的控制权在其拥有者手中，后者管理着对数据库的访问和更新权限，这限制了透明程度和可扩展性，也使得外部人士难以确保数据记录没有被操纵。由于技术限制，分布式数据库基本上是不可能实现的。但随着软件、通信和加密技术的进步，现在一个跨组织的分布式数据库变得可能了。

区块链最纯粹的应用形态——比特币用它来建立和追踪加密货币单位——是一个共享的电子交易账本，以一个抗干扰的、对所有人公开可见的链条形式，由全网参与者共同记录和验证。许可制或私有变种会在此之上增加一层特权，以决定谁可以参与到这个链条上——而我们预期大多数的商业应用都会使用某种形式的许可制模型。

（我们在最后章节收录了正在为现实世界中区块链的应用铺平道路的50个私有企业和10个上市企业。）

区块链有什么好处？

我们相信区块链透明、安全和效率的特性会使得它尤其适合那些被低效率拖累的企业转型、适合为基于分布式市场和技术的新商业模型赋能。区块链并非万能药，也不是破碎商业流程的替代品，但我们相信它特别适合应对如下问题：

- 在物联网中，促进多方间安全、去中心化的交易：基于账本天然去中心化的特质，区块链对于处理特别多方参与的分布式交易尤其高效。而且，基于多方间的加密确认和验证流程，区块链为每个交易都提供了高度的安全性。随着新的分布式经济模型逐渐进化，覆盖数千万甚至数以亿计的资产单位（比如共享经济中的汽车或房屋）或是机器（物联网），安全的、分布式的交易模型将会变得至关重要。我们将在智能电网的案例分析中探索这样的应用。
- 增强安全性与互信，减少欺诈：在世界的许多地方，腐败可以滋生伪造或篡改官方记录的行为。比如，受贿的政府官员会修改描述支付金额的记录，或者修改特定资产所有人的记录。同样地，恶意者会试图有选择地篡改或破坏记录（比如黑客修改支付记录或多方间的交易数据）。由于每笔交易都单独加密，且这样的加密被区块链上其他各方验证，任何试图篡改、删除交易信息的行为都会被其他各方察觉，然后被其他各个节点修正。在关于Airbnb的案例分析中，我们将展示该公司将如何通过基于区块链的声誉管理解决方案促进共享经济的发展。
- 促进多方交易中的透明度和效率：在任何涉及两个或以上对手参与的交易中，交易通常被单独地由各方记入各自独立的系统中。在资本市场上，同样的交易会被记入两个对手的自有系统。每个机构中，这笔交易都需要经过一系列中段和后段的办公系统——这个时候，错误会导致昂贵的对账流程和大量人工干预。如果使用分布式账本技术，如区块链，机构们将可以获得更顺畅的清算和结算流程，减短结算窗口，避免大量的资金和运营成本。我们将评估许多资本市场应用场景是否可以用区块链技术显著降低成本。

（我们将在7个不同的应用案例中量化区块链的价值主张，找到可观的市场机会。我们在后续章节总结每种应用场景的潜力。）

从理论走向实践：7个案例分析

从理论走向实践：真实世界的应用场景与收益

当我们在真实世界的场景中考量这些应用时，金钱回报变得显而易见。我们就7个实际的商业问题进行案例分析，它们都将从区块链的完整价值主张中获得收益：共享经济中，构筑多方间的“信任”（P2P旅馆业）；更好地管理美国国家电网的供应、需求和安全；验证一笔房产证明；清算和结算证券交易；与反洗钱和“知晓客户”管理规定的合规性。

- 在共享经济中，构筑多方间的信任：Airbnb这样的P2P住宿网站已经开始通过构建私有房产的公共市场来转型整个旅馆业。但是其发展受到诸如对安全（顾客）和财产损坏（房主）的顾虑的限制。通过构建一个安全防干扰的系统来管理电子化的认证信息和声誉，我们认为区块链可以帮助加速P2P住宿业的发展，直到2020年会产生30-90亿美元的增量收入机会。

- 通过分布式市场改造美国的电力产业：今天，消费者依赖由公用事业中心化生产的能源。随着屋顶太阳能和大容量电池技术的出现，个人将可能成为分布式的能源供应者。我们相信区块链能被用来促进个人在分布式网络上进行安全的能源交易，而他们之间并无现存关系——每年25-70亿美元的机会。

- 减少承保产权保险的交易成本：房屋的所有者再购入或再融资他们的房产需要负担大量的交易费用，包括产权保险，因为产权搜索流程需要耗费大量人力。随着商业流程的改变，区块链可以减少产权保险的保费，单是美国因为减少了错误和人力耗费而产生的成本节约就可达20-40亿美元。而在新兴市场，一个土地登记系统也可以帮助减少交易和融资成本。

- 优化现金证券的清算和结算：尽管如股权这样的证券的交易成本相对低廉，但多达10%的交易都会受限于各种错误，导致人工干预和交易结算时间延长。通过应用区块链技术到现金证券的清算和结算——特别是股权、再回购协议和杠杆贷款——我们预计，通过更短、甚至是定制化的结算窗口，全球的本行业将节约110-120亿美元的费用、运营成本和资本支出。虽然我们在本文中不会深入讨论，但区块链也有可能削减大量的涉及外汇交易、大宗商品和场外衍生品交易的额外成本。

- 促进反洗钱和“知晓客户”合规性的效率：用区块链存储账户和支付信息可以标准化一个账户的数据结构，因此会增强数据质量，减少被错误划归“可疑”交易的数量。一个抗干扰的记录也可以更顺畅地知晓客户并展示与反洗钱规定的合规性——产生30-50亿美元的成本节约。

（我们会阐明一个基于区块链的、去中心化的能源市场是什么样子——而它将于现有的公用事业模型有何区别——在【第24页】。）

区块链何时能成气候？

我们预计在接下来的2年中见到早期技术原型，2-5年后见到有限度的市场应用，而5-10年内会有更大范围的市场接受度。我们相信聚焦客户的共享经济和社交媒体企业会在更短的时间内开始实施基于区块链的身份与声誉管理系统。在资本市场上，我们预计在接下来2年内见到早期的原型产品，但范围有限、参与者数量也有限。更广泛的市场接受度可能需要10年时间，这是基于所需的监管和诸如美国现金证券市场这样的大规模市场上众多的参与者数量。

会出什么问题？

和任何新技术一样，在真实世界中应用区块链会涉及很多挑战。我们将某些最为严峻的挑战如下列出：

- 标准：我们预计会产生许多特殊许可制区块链来为一系列应用服务。为了获得广泛的应用，我们认为需要有技术标准来确保产业间有类似的技术应用——尤其是某些情况下多个区块链之间需要有互通性。

- 商业矛盾和商业流程差异：很多情况下，一个区块链数据库的好坏取决于构成其基础的数据和商业流程。如果出于商业流程或商业矛盾的原因，各方间不能达成共识，那么区块链的应用将极大地收到阻碍，甚至停滞不前。

- 隐私问题：商业交易应用分布式数据库会导致一个问题：机构之间是否愿意与对手共享信息。同样地，“声誉管理”的概念也会导致永久性声誉影响的顾虑。用户需要小心斟酌这些因素。
- 速度与性能：任何分布式数据库都天然地比中心化数据库慢，那么区块链是否适合高速、高容量的应用场景呢。尽管许多区块链变形产品都承诺增强性能，对商业应用而言这仍是个问题。

区块链应用概览

区块链独特的性质使得它不仅有潜力优化现有市场，也有能力重构市场和创造新市场。如下，我们总结了5个例子，特别展示了精选的正在现实世界中探索和赋能区块链的私有和上市企业。

创造新市场

共享经济：住宿

至2020年，30-90亿美元的美国市场订房费用增量

> 区块链能做什么
>
> 简化身份和声誉管理。区块链可以安全地储存和整合用户的在线交易信息，并检查身份验证和支付认证的历史记录——使得各方建立信任更容易。这样的信息可以优化交易流程，增强历史记录质量。

精选赋能者：Airbnb, HomeAway, FlipKey, OneFineStay

受到威胁者：酒店业

“创造性破坏”重构市场

智能电网

新的、价值25-70亿美元的美国分布式能源市场

> 区块链能做什么
>
> 为去中心化能源市场赋能交易能力。区块链可以连接本地的能源生产者（比如有太阳能板的邻居）与该地区的消费者，使得分布式的实时能源交易市场成为可能。一个区块链驱动的市场也能增强电网安全性、刺激智能电网科技的应用。

精选赋能者：TransActive Grid, Grid Singularity

受到威胁者：公用事业公司

优化现有市场

房地产产权保险

美国每年20-40亿美元的成本节约

> 区块链能做什么
>
> 增加效率、减少风险。用区块链记录房产信息，产权保险业者可以更轻松地获得清算一项产权所需的信息。而账本的抗干扰性可以帮助减少新兴市场的房地产欺诈问题。

精选赋能者：BitFury, Factom/Epigraph

受到威胁者：产权保险人

现金证券（股权、再回购协议、杠杆贷款）

每年全球110-120亿美元的成本节约

> 区块链能做什么
>
> 缩短结算时间，节约对账成本。使用基于区块链的系统可以显著缩短交易的结算时间，甚至是从几天缩减到数小时。这也可以帮助减少全流程的资本需求、运营成本和托管费用。

精选赋能者：Digital Asset Holdings, R3CEV, Chain.com, Australian Securities Exchange, itBit, Axoni, Ripple

受到威胁者：托管银行和清算所

（如果其他资本市场，如外汇交易、场外衍生品交易和大宗商品交易市场应用区块链，则会有更多的成本得到节约。）

反洗钱合规性

每年全球30-50亿美元的成本节约

> 区块链能做什么
>
> 增加透明度和效率。用区块链储存账户和支付信息可以增强数据质量，减少被错误划归“可疑”交易的数量。

精选赋能者：SWIFT与其它

受到威胁者：特殊合规性软件商

精选私有与上市企业资料

我们在【第81页】提供更具体的、针对正在研发区块链应用的私有企业的讨论。我们也特别介绍了数个正在驱动区块链发展的上市企业，包括澳洲证交所(ASX)、IBM、埃森哲、Visa、Mastercard、纳斯达克、纽约梅隆银行、道富银行、北方信托和Overstock.com

什么是区块链？

区块链是一种本质上全新的数据库技术，极其适合应对一些特定的挑战。过去，机构们使用中央数据储存系统来支撑交易流程和计算。但出于一些技术和安全因素，机构之间极少共享数据库。区块链是一种共享的分布式数据库，记录各方交易，增强透明度、安全性和效率。

区块链可以按以下顺序解析：

区块链是：

一种数据库（数据库的备份由多个地点或节点保存）

记录交易（两方或多方）

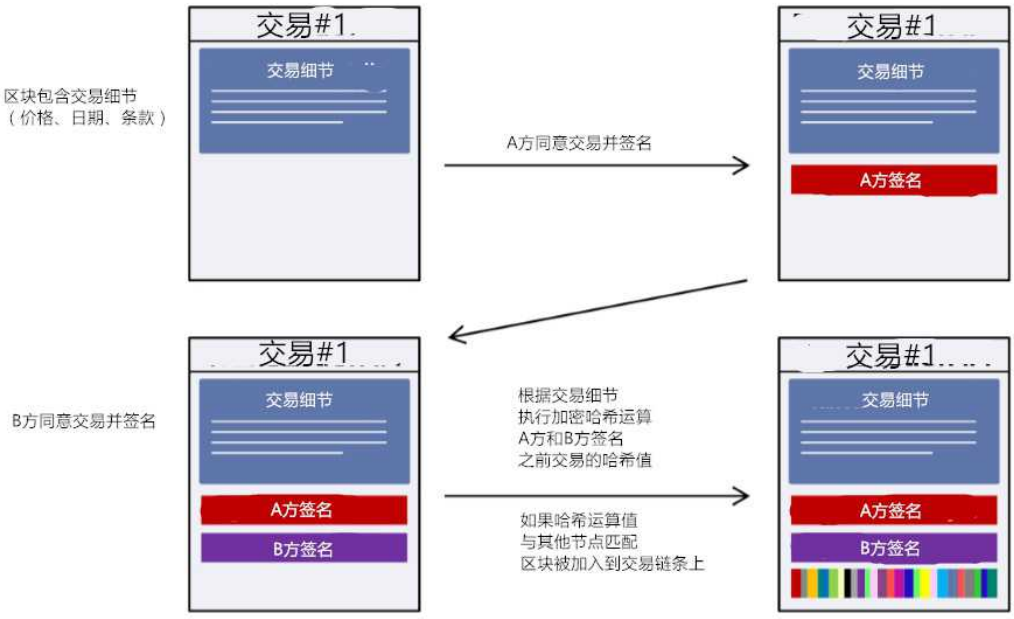
划归区块（每个区块包含交易细节信息，如卖方、买方、价格、合约条款和其它信息）

全网通过组合共同交易信息和特定两方或多方的独有签名加密验证。如果所有节点都写入同样的结果，交易就是有效的。

并加到之前交易的链条上（只要区块得到验证）。如果区块是无效的，节点间的“共识”会纠正不相容节点的结果。

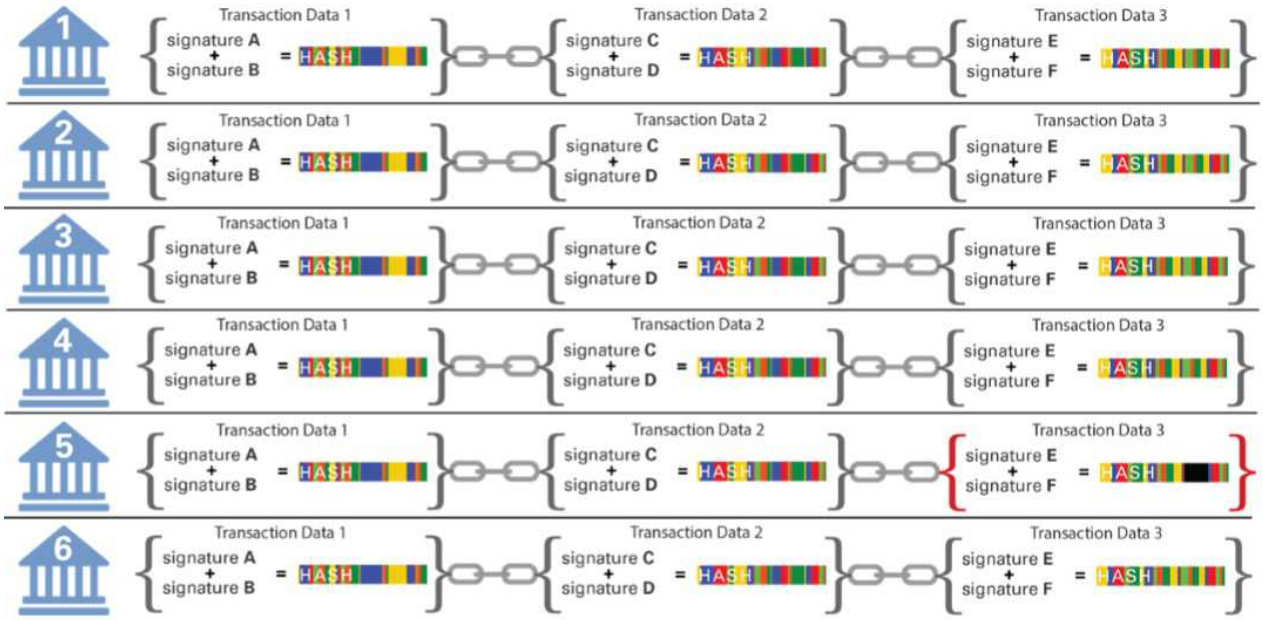
（区块链是一种共享的分布式数据库，记录各方交易，增强透明度、安全性和效率。）

图表1：图解区块链上单个区块如何建立和验证。



来源：高盛全球投资研究

图表2：区块链账本被复制到多个地点（此处为简便只展示6处），每个节点持有自己的备份，并依据新的交易数据单独更新。我们展示了3个连续的交易。前两个交易中，数据和签名信息被所有6个节点通过匹配的“哈希”值正确验证。但Location#5节点5 的Transaction#3交易3的哈希值与其他节点不匹配，将被其他节点通过“共识”纠正。



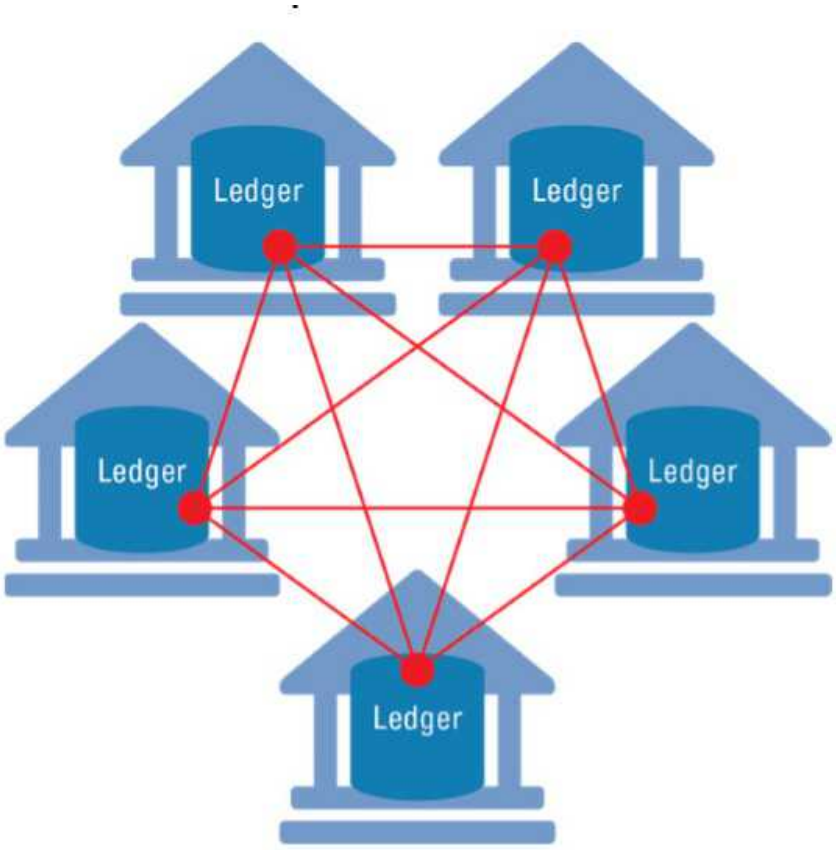
来源：高盛全球投资研究

相对于传统中央数据库，区块链有着以下优势：

- 安全：区块链依赖加密验证交易，会验证涉及交易的各方身份。这确保如果没有涉及各方的同意，一个“错误的”交易不能被加到区块链上。每次要向区块链加入一笔新的交易就需要进行一次复杂的数学计算，哈希计算，这取决于交易数据、涉及交易的各方身份和之前交易的结果。现有区块链依赖先前的区块链这一特性确保了恶意参与者不能篡改交易历史记录。这是因为如果改变之前的交易数据，现有的哈希值将受到影响，不能与账本的其它备份匹配。
- 透明：区块链的本质决定它是一种分布式的数据库，被多个节点维护和同步——比如，多个频繁互相交易的对手方。此外，交易数据必须在各方间保持一致，才有可能被加入区块链。这就是说从设计上多方能访问同样的数据（某些情况下机构内部的本地数据）——因此极大地增加了透明度，而传统系统依赖于多个躲在防火墙后面的“私藏”数据库，从外部是不可见的。

- 效率：从概念上讲，维护区块链数据库的多份备份不会比一个单一、中心化的数据库更有效率。但现实世界中（包括我们将研究的一些资本市场的案例），多方已经在维护包含同样交易信息的数据库备份了。许多区块中，关于同一交易的数据互相矛盾——导致成本高昂、耗时冗长的对账程序。跨组织使用区块链这样的分布式数据库可以极大地减少人工对账需求，因此大量节约成本。此外，某些情况下（见我们对反洗钱问题的讨论），区块链可以让各组织获得共同能力，免除重复劳动。

图表3：区块链账本分布于多个地点，每个都通过数据连接互联。如下图解了一个包含特定数量可信方的“许可制”区块链：



来源：高盛全球投资研究

区块链：公共还是私有？

我们预计私有的、或是“许可制”的区块链会占据商业应用领域的主流。比特币使用的分布式账本是一个公共账本，可以由任何希望交易的人进行读取和写入，这样的公共交易工具非常适合互不认识的陌生个体。事实上，比特币账本的公共特性也是分布式数据库最吸引人和最新奇的功能。但对于许多大容量商业交易（比如，对手方之间进行的证券交易或供应链上的商业伙伴之间共享信息），信任已然建立——而且很多情况下他们更需要交易的隐私性。私有或“许可制”的区块链和公共区块链的逻辑是一样的，至少任何希望访问区块链的人都必须先被验明身份是否在一份预先验证市场ID列表上。我们认为商业区块链应用的绝大多数——尤其是资本市场——都会使用私有或许可制区块链。

数字化区块链机会

智能电网

9%

这是中心化电站和终端消费者之间的电力传输损耗占比。区块链将通过一个去中心化的实时能源市场连接本地生产者和消费者，减少长程传输需求，也就削减了中心化供应模型的固有缺陷。（【第24页】）

浮动市场

16%

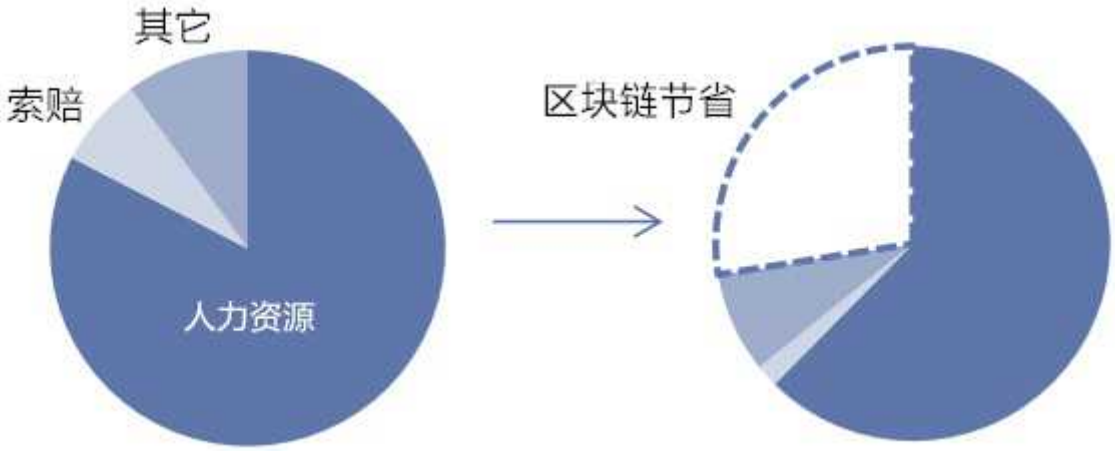
区块链会为美国现金证券市场减少的总成本占比。我们预计全球的资本市场都存在类似的成本削减机会。（【第45页】）

信任但要验证

30%

这是在美国房地产交易中，房产证明被认为“有缺陷”的比例，因此需要进行劳动密集的清算流程。区块链可以简化验证程序，减少相关的保险精算风险——也就会节省消费者保费约30%。（【第32页】）

产权保险人的运营成本：潜在节省达30亿美元



客房服务

5亿

这是我们预计到2020年P2P住宿业会为全球本行业增加的每房晚供应数。区块链可以通过提供安全的身份和声誉管理加速其增长。

假阳性

99.9%

这是进行人工复查后，“可疑”金融交易最终被认定为误报的比例。其主要成因是糟糕的数据质量——而一个抗干扰的分布式账本正好可以弥补。（【第73页】）

净节省

500亿美元

部分由区块链赋能后，再回购协议市场从中心化清算和净额结算中节省的资本开支。（【第56页】）


我们结算吧
使用或不使用区块链技术，杠杆贷款结算的周期
使用区块链
不使用区块链
交易开始
第0天
交易确认
第3天
买卖双方确认交易日期
代理人批准&签名
交易结算完成（第7天）
第21天
T
第7天
交易开始
第1天
交易确认
第7天
买卖双方确认交易日期
第14天
代理人
批准&签名
第19天
交易
结算完成
第21天

案例分析1：声誉管理助益共享经济

我们相信区块链可以通过身份和“声誉管理”系统推动加快共享经济的发展，使得用户可以通过验证他们的身份和历史记录来“证书化”自己。共享经济将之前未开发的私有资源——如Uber之于汽车和Airbnb之于房屋——开发了出来，已经开始展现对全行业的颠覆能量。但是，用户验证和声誉管理对于旅馆业是非常头痛的。一个安全、抗干扰的、基于区块链的系统可以让用户更轻松地证书化自己，为顾客和房主提供同样的便捷性和安全性，因而加速行业发展。在本案例分析中，我们进行概念性的敏感度分析，解释为什么有这样一个机会：到2020年，Airbnb的订房费用会有累计27亿到92亿美元的增长，而美国酒店业的潜在每间可销售房收入RevPAR会受到800-1200bps的负面冲击。

机会如何？

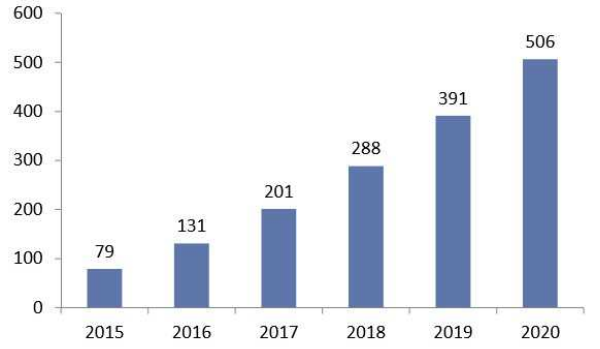
共享经济的基础是通过实时监控可用资源和应对需求实时调整而实现资产最大化利用。和汽车这类资产相比，旅馆业时效更长（通常多日或多周居留），也更个性化（取决于睡眠、居住质量和房主本人的维护工作），所以决策周期对房主和顾客都更为复杂。房主与顾客之间的信任水平越高，顾客租房（更快的采用率）意愿越大，房主愿意租出给特定顾客的意愿也越大（更好的资产利用）。通过安全地证书化房主和顾客的信息，确保声誉信息的准确性，区块链可以优化P2P旅馆业的客户体验，增强安全感和信任度。

最终，我们可能会迎来一个“社交区块链”数据库，聚合所有的社交证书和先前交易记录信息，高效地帮助用户在不同的商户平台之间展示他们的“社交与信任证书”。我们认为区块链可以帮助P2P旅馆业网站（Airbnb、HomeAway、FlipKey、OneFineStay等）加速他们的增长率，也相应地对酒店业产生重大影响。我们的旅馆业分析师Steven Kent如下举例，对Airbnb-酒店业影响做出分析（酒店业竞争对手的名单变长了：新的Airbnb分析增加了我们对供应的关注点，2015年10月1日）。

图表4：Airbnb增长强劲，使用区块链则更快。
Airbnb全球房晚数（百万）

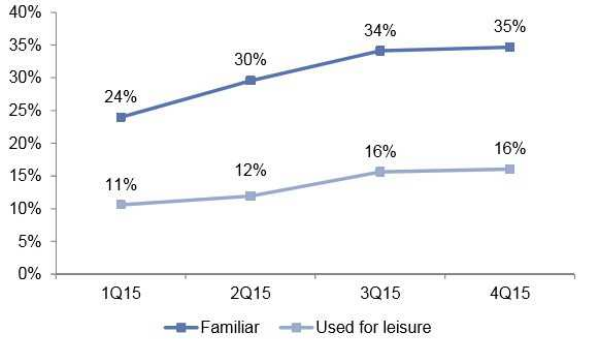
图表5：P2P住宿渗透率增长势头良好
熟悉P2P住宿网站和去年使用过的回答者百分比。
调查人数2000.

Exhibit 4: Airbnb continues to see strong growth, which we believe could be accelerated with blockchain
Airbnb worldwide occupied room nights (mn)



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

Exhibit 5: P2P lodging site penetration is on the rise
% of respondents who were familiar with P2P lodging sites and used them for leisure in the last year. Survey of 2,000.



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

痛点何在？

尽管P2P旅馆业已经处在急剧上升的轨道上——就市场知名度和接受度而言——我们认为区块链可以增强交易流程的安全性、质量和效率。声誉管理和安全顾虑仍是P2P旅馆业市场接受度面临的重要挑战，也正是我们认为区块链可以着力之处。

- 房主反馈顾客请求需要耗费大量时间：当顾客选择了一处中意的房屋，他通常会需要和房主进行短讯交流——期间房主会通过一系列问题来调查顾客的背景。取决于房主的响应时间，顾客收到第一条回复就已经过去了24小时或是更多时间。而且短讯交流会持续更长的时间段。我们认为，如果房主和顾客可以快速评估双方的声誉的话，这些交流的时间可以被大大缩短。

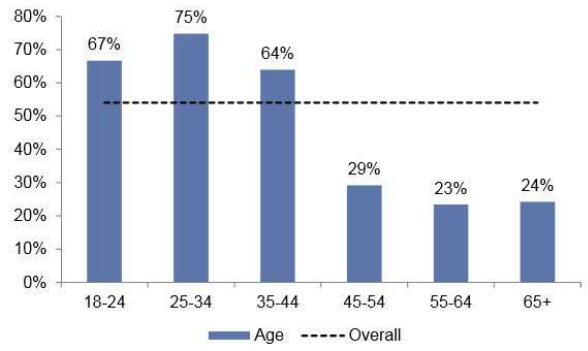
- 评估房主、顾客和房屋的适用性与质量存在困难：声誉对于房主和顾客来说都是问题。一个顾客可能难以简单地仅仅根据评价或是图片来评估房主提供产品的质量，但可能会因为从其他市场或是先前交易记录得到房主的声誉而获益。必须指出，评价欺诈和干预（正面和负面评价）是所有在线市场面临的问题。区块链提供可追溯、抗干扰的历史交互记录。如果顾客声誉存在不确定性，房主可能损失入住率和收入，因而更倾向于拒绝预订以免除房屋受损的风险。可是，最熟悉P2P旅馆网站的高收入人群恰恰是最不可能使用它们服务的人群。我们认为使用区块链技术可以带来额外的安全性和更充分的透明度，P2P旅馆网站因而可以吸引更多的高端客户。

- 支付担保与速度：一旦人们进行预订，就需要为整个行程买单——通常是每次新的预定都需要输入他们的信用信息。就Airbnb而言，顾客入住后24小时房主才会收到款项。我们认为区块链可以帮助加快房主收款速度，一是通过安全地储存支付证书，二是通过优化要求，根据智能合约自动触发支付。

图表6：熟悉P2P住宿网站的人中，年轻人更可能去使用它们。
去年使用过P2P住宿网站的回答者百分比，平均为54%，15年4季度。

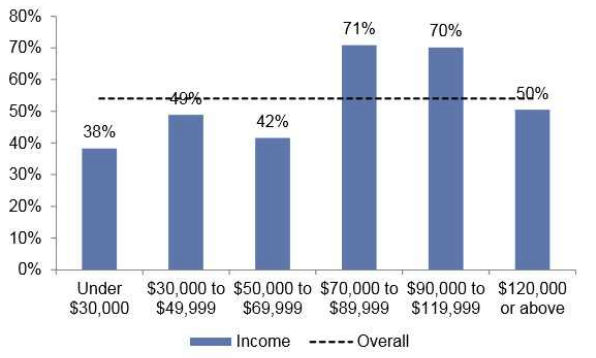
图表7：熟悉P2P住宿的人中，高收入人群不太可能使用它们。
去年使用过P2P住宿网站的回答者百分比，平均为54%，15年4季度。

Exhibit 6: Younger travelers are more likely to use P2P lodging sites among people familiar with them
% of respondents who used P2P lodging sites in the last year (overall = 54%), 4Q15



Source: Survey of 2,000 US consumers – Goldman Sachs Global Investment Research. Note: The sample was limited to people familiar with P2P lodging sites who traveled at least one day in the last year.

Exhibit 7: Travelers in the highest income bracket are less likely to use P2P lodging sites among people familiar with them
% of respondents who used P2P lodging sites in the last year (overall = 54%), 4Q15



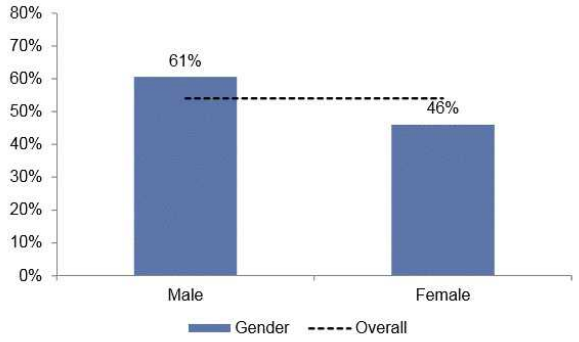
Source: Survey of 2,000 US consumers – Goldman Sachs Global Investment Research. Note: The sample was limited to people familiar with P2P lodging sites who traveled at least one day in the last year.

图表8：男性较女性更有可能使用P2P住宿。
去年使用过P2P住宿网站的回答者百分比，平均为54%，15年4季度。

图表9：如果人们体验过P2P住宿，再转回传统酒店的可能性减半。
问题：考虑到诸如价格、地点和质量等问题，你更青睐P2P住宿还是传统酒店？（深色体验过P2P住宿，浅色体验过）

Exhibit 8: : Males are more likely to use P2P lodging sites than females

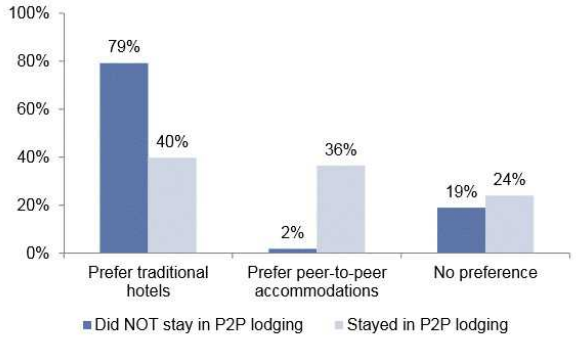
% of respondents who used P2P lodging sites in the last year (overall = 54%), 4Q15



Source: Survey of 2,000 US consumers – Goldman Sachs Global Investment Research. Note: The sample was limited to people familiar with P2P lodging sites who traveled at least one day in the last year.

Exhibit 9: If people have used a P2P accommodation, the likelihood that they prefer traditional hotels is halved

Question: When factoring in everything from price to location to quality, do you prefer P2P accommodations or traditional hotels?



Source: Survey of 2,000 US consumers – Goldman Sachs Global Investment Research. Respondents limited to people familiar with these accommodations; "stayed in P2P accommodation" cohort has stayed in one in last five years, 4Q15

来源：2000名美国消费者调查——高盛全球投资研究。注意：样本限于去年至少旅行过一天的熟悉P2P住宿的人群。"体验过P2P住宿"是指过去5年内至少体验过一次。

目前生意是怎么做的？

P2P旅馆网站（Airbnb、HomeAway、FlipKey、OneFineStay等）都是让人们登记、寻找和租用公寓和房屋整体的在线市场。举例而言，Airbnb提供191个国家超过200万条房屋信息，已经接待过6000万顾客。这个平台已经在优化旅馆租赁一站式流程方面非常成功了。其他服务方面，P2P旅馆网站验证房屋信息，建有短讯交流系统让顾客和房主沟通，并管理一个平台用来收支款项。

1. 预订：登录之后，顾客可以根据所选城市浏览不同的旅馆。网站包含房屋可用性信息，包括价格、社区细节，查看之前顾客的评价。预订过程中，顾客和房主会短讯交流，而这会极大地延长预订流程。
2. 交易流程：顾客预订之后，他们必须预付整个行程的费用。Airbnb的政策是在顾客入住后24小时内支付款项给房主。
3. 评价：Airbnb目前的架构下，房主和顾客可以留下500词的评价，这些评价记录对所有用户可见。

为房主和顾客确保质量和安全：P2P旅馆网站的用户目前依赖3种工具评估交易对手方的质量和确保个人安全：(1)人工或自动的ID信息验证；(2)用户资料和评价；(3)预订前的短讯交流。使用全部这些工具可以达到较高的质量和安全标准，但我们认为本网站可以从更高层次的、与其他社交平台的整合，以及跨平台追溯既往交易历史中获益。我们认为区块链最终会成为社交和商业交互的登记信息库，使得用户可以在不同的市场上展示自己的信用证书。

区块链如何派上用场？以Airbnb为例

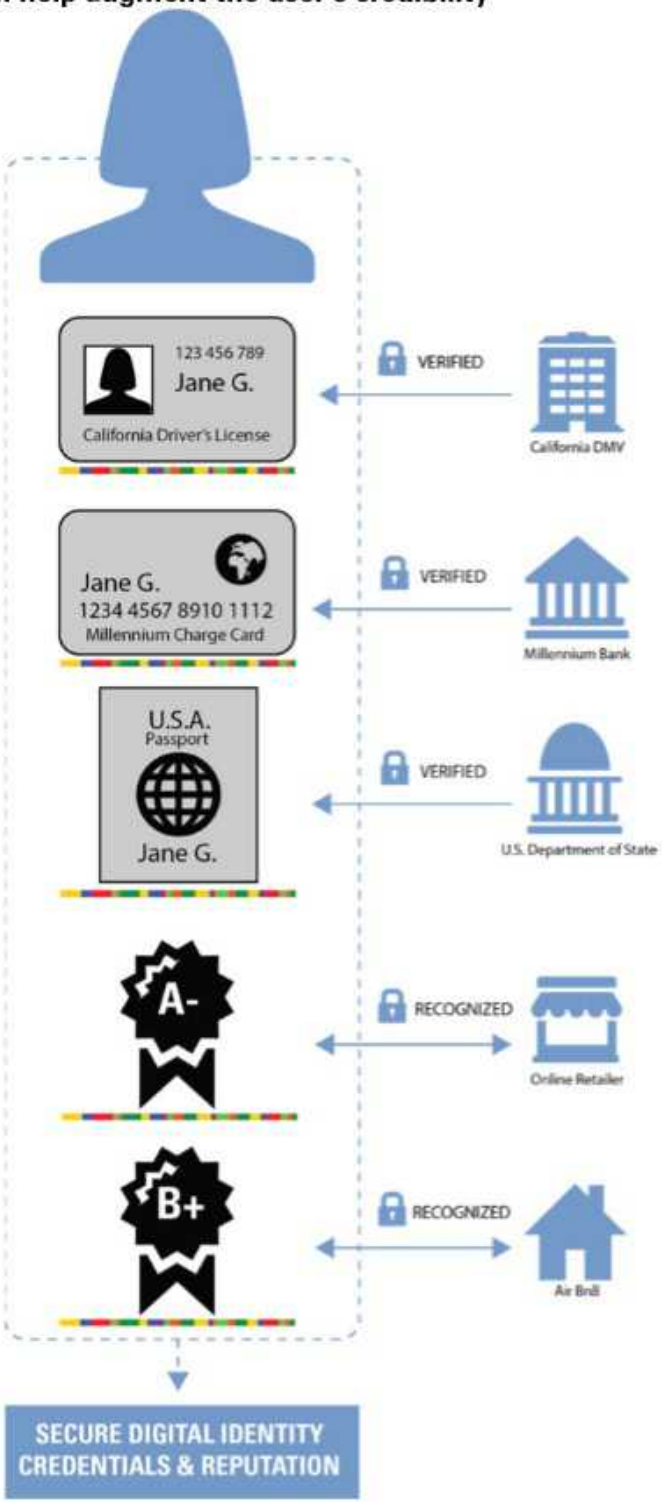
我们认为区块链可以增强平台用户质量，因而使得全网更加安全，增加需求和供应。区块链可以在P2P住宿流程中的每一个步骤都发挥作用，从预订到支付、再到评价。以Airbnb举例，我们的分析认为即便是增长率的小变动也会对可销售房间数和费用造成重大影响。

图表10：区块链为P2P住宿流程的每一个步骤都进行优化

--	目前体验	区块链增强后
预订	• 人工输入政府签发的ID信息 • 顾客依赖图片和与房主短讯交流 • 房主依赖顾客既往评价记录和短讯交流	• 政府签发的ID安全储存并验证 • 顾客和房主依赖完全得到验证的评价
支付	• 人工输入信用卡信息 • 入住后24小时放款给房主	• 安全储存ID关联的支付证书 • 按“智能合约”条款放款
评价	• 顾客和房主互留评价 • 评价的作者难以追溯 • 负面评价可删除 • “水军”评价存可能	• 依靠电子签名写评价 • 评价验证需要既往交易记录 • 评价可追溯，不会消失

来源：高盛全球投资研究

Exhibit 11: Blockchain offers the potential for a user to securely tie identity and payment credentials to a unique identifier, along with digital reputation information (from verified reviewers), which can help augment the user's credibility



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

图表11：区块链使得用户可以安全地将身份和支付证书相关联，并附上电子声誉信息（自得到验证的评价者），这可以帮助校正用户的可信度。

2016年4月，Airbnb收购了一家区块链技术公司ChangeCoin. 在2016年3月与伦敦金融城早报的访谈中，Airbnb的CTO Nathan Blecharczyk表 示Airbnb正在考虑使用区块链技术来管理声誉信息，他说："就Airbnb而言，你的声誉就是一切，而且我认为这只会越来越重要，""我们会检索所有的指标来判断一个人是否声誉良好，也会有一些更加新颖的指标加入

到我们的检索引擎中。”鉴于精准判断P2P旅馆业对传统酒店业的冲击是有困难的，我们的敏感度分析展示的例子是P2P旅馆业获得普通的市场接受度之后（以Airbnb为例），对酒店业会产生怎样的影响。

我们认为区块链会在如下方面助益P2P旅馆业：

预订

- 安全性：用区块链加强“ID验证”：为了增强社区信任，Airbnb引入了“ID验证”机制。验证后的ID连接个人的Airbnb资料和其它重要信息。这个流程包括(1)上传政府核发的ID副件，(2)将其它社交媒体资料（如Facebook, Google, LinkedIn）与Airbnb账户相关联，(3)上传一张Airbnb资料图，附加联系信息（电话\邮件）。Airbnb表示ID验证机制接受度良好。我们相信区块链可以通过安全储存用户ID、支付信息（隐私地）、声誉信息、过往交易记录和评价信息——帮助加速ID验证机制并提高其安全性，优化整个预订流程。
- 增强预订流程信任度：根据Airbnb的说法（见旅馆业团队2016年3月9日的报告，与Airbnb CFO Laurence Tosi会谈纪要），大约40%的预定房晚都是家庭或公寓房，而非整个建筑——这就突显了确保顾客和房主安全的重要性。尽管验证身份和证书可以帮助验证一个用户，但这不涉及用户的过往历史。区块链可以让房主和顾客安全地整合他们的历史交易记录，确保所有评价都由对手方使用单独电子签名验证。

支付

- 确保支付证书和自动进行依据合约满意度的放款流程：很多情况下，用户每个新的交易都需要重复输入他们的信用卡信息，即便用户资料中储存有他们的信用卡信息。我们认为区块链可以连接支付流程和已储存ID信息，增强支付安全。此外，当顾客预订房晚时，他们需要为整个行程预付费，而在入住24小时后放款给房主。区块链可以通过“智能合约”，在预想情况满足时自动进行放款操作。这对Airbnb这样的P2P旅馆网站来说尤其有用。

评价

- 使用区块链验证改进评价体系：社交媒体最令人烦恼的问题就是用户评价。很多时候（比如饭店和零售业），在线用户评价经常是伪造的。有时候企业主可以建立多个消费者ID伪造正面评价，或者是寻求没有商业关系的朋友的帮助。还有些情况，竞争者会试图通过抹黑对手的评价来影响消费者的购买行为。区块链可以建立一个抗干扰的评价生态系统。特别地，必须有真实评价者的电子签名，并附加验证评价者的确有购买行为（和支付），评价才会被接受。

机会量化

- Airbnb案例基准场景概述：我们的旅馆业分析师Steven Kent表示，Airbnb预期表现的全球房晚增长迅速，2013年为2300万，2014年为4400万，2015年为7900万。Airbnb占全美房晚供应的份额在2015年达到了3.6%，而2020年可能达到14.1%. 我们预计2015年传统酒店业房晚供应增长了1.2%，加上Airbnb为这个数字的贡献140bps，供应增长率为2.6%. Airbnb的供应削弱了传统酒店业的定价权——这个趋势我们预计只会增加。到2020年，我们预计传统的美国酒店房晚供应增长率为2.2%，加上Airbnb全行业增长率就是4.9%. 要指出的是，由于Airbnb比传统酒店业的入住率低得多，该公司更多代表了全美房晚供应而非需求。在这个基准场景中，我们预计Airbnb在2015年占全美房晚需求为1.5%，而2020年占6.5%.

图表12：2020年，Airbnb可能坐上旅馆业的头把交椅。
2015年12月，前10的酒店公司

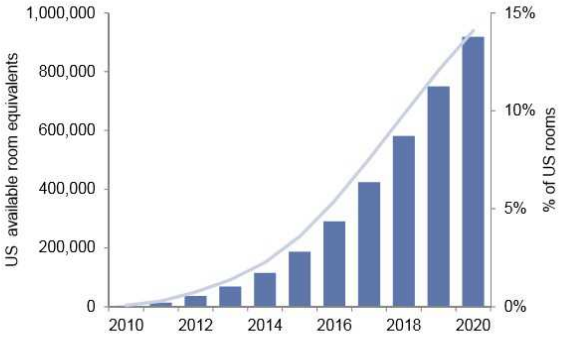
图表13：Airbnb继续扩张
Airbnb可售出房晚占全部全美房晚的百分比

Exhibit 12: Airbnb could be a top lodging player by 2020
Top 10 hotel companies – December 2015

Company	Rooms in the US	% of US rooms	Brands in the US
Hilton	561,506	11.1%	13
Marriott	543,185	10.8%	15
Wyndham	433,483	8.6%	15
Choice	400,959	8.0%	11
IHG	386,582	7.7%	9
Starwood	159,926	3.2%	10
Best Western	148,938	3.0%	1
Motel 6	109,422	2.2%	1
Hyatt	104,938	2.1%	7
La Quinta	86,229	1.7%	1
Total rooms from top 10 brand families	2,935,168	58.3%	83
Total rooms in the US	5,038,485	100.0%	

Source: Smith Travel Research, Company data, Goldman Sachs Global Investment Research.

Exhibit 13: Airbnb continues to expand its scale
US Airbnb available room equivalents vs. % of US rooms



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

我们的敏感度分析指出，区块链可以加速Airbnb的增长，在基准场景基础上，全球预订费用增长可能从2015年的13%到2020年的46%. Steve Kent在2015年10月1日的报告中指出，我们的分析表明Airbnb可以在2020年达到5.06亿房晚。我们认为，区块链带给Airbnb的许多潜在收益关乎用户对信任和安全感的认知——用户信心的增长可以带来更快的市场接受度增长：

1. 在决定是否要租赁公寓或房屋中一间房间时，安全是顾客的首要考虑因素。结合房主的社交图表信息（尤其是涉及与顾客的共同点时），顾客信心会得到增长，带来更高转化率。

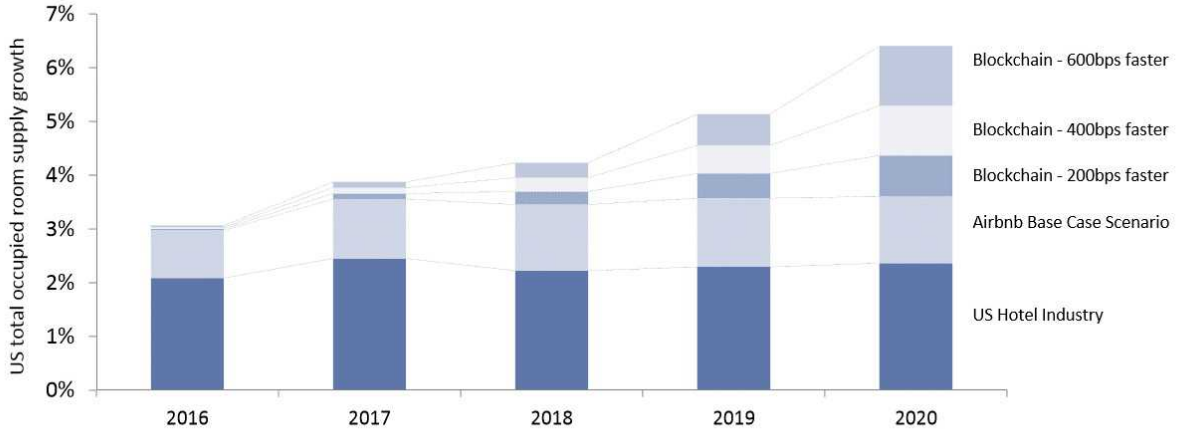
2. 评价质量和数量在许多在线市场都是早已固定的商业催化剂，而许多潜在顾客都对大多数现有网站的欺诈性用户评价有所耳闻。通过增强评价质量（包括通过检查交易数据和已知ID来消除错误评价），并将这些改进之处告知用户，我们预计顾客和房主都会对评价增强信心。

3. 预订速度和便捷性对于P2P旅馆网站呈现竞争性动态，尤其是相对于能够即时预订传统酒店的在线旅游网站(OTA)而言。我们认为，可以假设，通过缩短问询和确认之间的时间间隔（自动化ID证书验证），P2P旅馆业相对于现有系统的转化率会得到提升。

因此我们提供基于一系列加速场景中增长率所受影响的敏感度分析——要承认，可能存在多种情况。总的来说，我们认为可以假设上述了3个因素可以加速供应和利用率的增长。依据我们对Airbnb的现有增长预期（年65%），我们选择了多个增长场景（200-600bps或是比现有增长率假设快3%-10%），解构潜在影响。尽管我们认识到得到精确的影响评估非常困难，但这些数字应该是处在合理范围内的。这是因为我们的调查数据（图表6-9）显示顾客对P2P住宿的偏好从2%（对于没有使用过P2P住宿的顾客）提升到体验后的36%，这表明提高新老顾客的便捷性、降低他们已知的风险，将会对增长率有正面贡献。举例而言，如果比较200bps更快的年增长率场景和2020年6.25亿房晚的基准场景（也就是在基准场景基础上加快了23%），2015年到2020年的增量房晚大约是290,000房晚，而对美国传统酒店业的每间可销售房收入(RevPAR)的负面影响总共是800bps. 如果是用600bps的场景来比较，总共的负面RevPAR影响会达到1200bps.

图表14：全美房晚供应增长率（Airbnb和美国酒店业）——可归于Airbnb的对比酒店的

Exhibit 14: US total occupied room supply growth (Airbnb and US hotel industry) – attributable to Airbnb vs. hotels



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

图表15：在600bp的场景中，相较于基准场景，区块链会令美国酒店业受到的RevPAR影响翻一番。
Airbnb增长率和对美国酒店业的影响——区块链场景（200bps、400bps、600bps）

Exhibit 15: Under our 600bp case scenario, blockchain could double RevPAR impact on US hotel industry vs. base case
Airbnb growth and impact on US hotel industry sensitivity – blockchain cases (200bps, 400bps, 600bps)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Cumulative
Airbnb worldwide occupied room nights (mns)							
Base Case Scenario	79	131	201	288	391	506	
% growth	79.5%	65.5%	53.5%	43.5%	35.5%	29.5%	
Blockchain - 200bps faster growth	79	133	209	312	448	625	
% growth	**79.5%**	**67.5%**	**57.5%**	**49.5%**	**43.5%**	**39.5%**	
Blockchain - 400bps faster growth	79	134	217	337	510	763	
% growth	**79.5%**	**69.5%**	**61.5%**	**55.5%**	**51.5%**	**49.5%**	
Blockchain - 600bps faster growth	79	136	225	363	579	923	
% growth	**79.5%**	**71.5%**	**65.5%**	**61.5%**	**59.5%**	**59.5%**	
Airbnb % exposure to US	**24%**	**23%**	**22%**	**21%**	**20%**	**19%**	
US Airbnb total occupied room equivalents							
Base Case Scenario	51,529	81,470	119,891	164,141	211,703	259,577	
Blockchain - 200bps faster growth	51,529	82,454	124,502	177,581	242,559	320,377	
Blockchain - 400bps faster growth	51,529	83,439	129,188	191,660	276,385	391,223	
Blockchain - 600bps faster growth	51,529	84,423	133,950	206,392	313,346	473,210	
US Airbnb incremental occupied room equivalents							
Base Case Scenario	21,614	29,941	38,422	44,250	47,562	47,874	**229,662**
Blockchain - 200bps faster growth	21,614	30,925	42,048	53,079	64,978	77,818	**290,462**
Blockchain - 400bps faster growth	21,614	31,910	45,750	62,472	84,725	114,839	**361,309**
Blockchain - 600bps faster growth	21,614	32,894	49,527	72,442	106,954	159,864	**443,296**
RevPAR impact to US Hotel Industry							
Base Case Scenario	65bps	88bps	109bps	123bps	129bps	127bps	**640bps**
Blockchain - 200bps faster growth	65bps	90bps	120bps	147bps	175bps	204bps	**801bps**
Blockchain - 400bps faster growth	65bps	93bps	130bps	173bps	227bps	298bps	**986bps**
Blockchain - 600bps faster growth	65bps	96bps	140bps	200bps	285bps	411bps	**1,197bps**

Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

图表16：在区块链600bps增强场景下，我们预计Airbnb的全球预订费用会有46%的增长。
Airbnb全球和全美预订费用（百万美元）——2015-2020

Exhibit 16: We see 46% upside to Airbnb's worldwide booking fees under a blockchain 600bps enhancement scenario
Airbnb worldwide and US booking fees (US$ mn) – 2015-2020

Worldwide booking fees (US$ mn)	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**Cumulative**	**Delta vs Base**	**% Delta**
Base Case Scenario	903	1,539	2,433	3,596	5,018	6,693	20,181	0	0%
Blockchain - 200bps faster growth	903	1,557	2,526	3,890	5,750	8,261	22,887	2,706	13%
Blockchain - 400bps faster growth	903	1,576	2,621	4,198	6,551	10,088	25,937	5,756	29%
Blockchain - 600bps faster growth	903	1,594	2,718	4,521	7,427	12,202	29,366	9,185	46%
US booking fees (US$ mn)	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**Cumulative**	**Delta vs Base**	**% Delta**
Base Case Scenario	215	350	530	747	992	1,256	4,090	0	0%
Blockchain - 200bps faster growth	215	355	550	808	1,137	1,551	4,614	525	13%
Blockchain - 400bps faster growth	215	359	571	872	1,295	1,894	5,205	1,115	27%
Blockchain - 600bps faster growth	215	363	592	939	1,468	2,290	5,867	1,777	43%

Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

谁会被颠覆？

更快的P2P住宿市场接受度可能会加剧酒店业供应与定价的动态关系。正如Steven Kent在2015年10月1日报告中（酒店业竞争对手的名单变长了：新的Airbnb分析增加了我们对供应的关注点）指出的，我们认为P2P旅馆网站，如Airbnb、HomeAway和FlipKey会削弱传统酒店的定价权，对休旅酒店和专注提供低附加值产品的经济型酒店有着更大的冲击。相反，高端奢侈酒店不会受到来自P2P网站太大的冲击，他们的顾客群体更加忠诚，对每次消费的高质量体验的连贯性有更多要求（而P2P住宿可能永远也做不到这一点）。

我们相信区块链可以对P2P住宿的市场接受度产生有着深远意义的影响，受以下几点驱动：

- P2P极大地扩大了供应，但本行业本就是过度供应的：依据我们的假设，Airbnb占2015年全美总房晚需求的1.5%，2020年将增加到6.5%. 在第一个区块链场景中（200bps更快的供应增长），Airbnb可以得到2020年全美总房晚需求的7.9%，而600bps的场景中占11.3%的份额，这突显了Airbnb的份额对相对小的供应增长率预计变化有

着高度敏感性。

- 现有玩家将面临市场份额流失：根据现有预期，Airbnb目前的状态在本行业的现有玩家面前已经是一个相当的竞争者了。该公司2015年占有全美52,000的房晚数，基准场景下，到2020年Airbnb的房晚数为260,000（增量），而在200bps/400bps/600bps的区块链应用场景中，这个数字可达320,000/391,000/473,000.
- RevPAR影响分析：Airbnb的产品通常价格较低，我们预计每个Airbnb房晚相当于酒店业少一个房晚数。这样计算下来，到2020年RevPAR会受到200-400bps的负面影响。

图表17：全球订房收入2020年在600bps场景中会接近1020亿美元，基准场景则只有约560亿美元。
Airbnb全球和全美订房收入（百万美元）——2015-2020

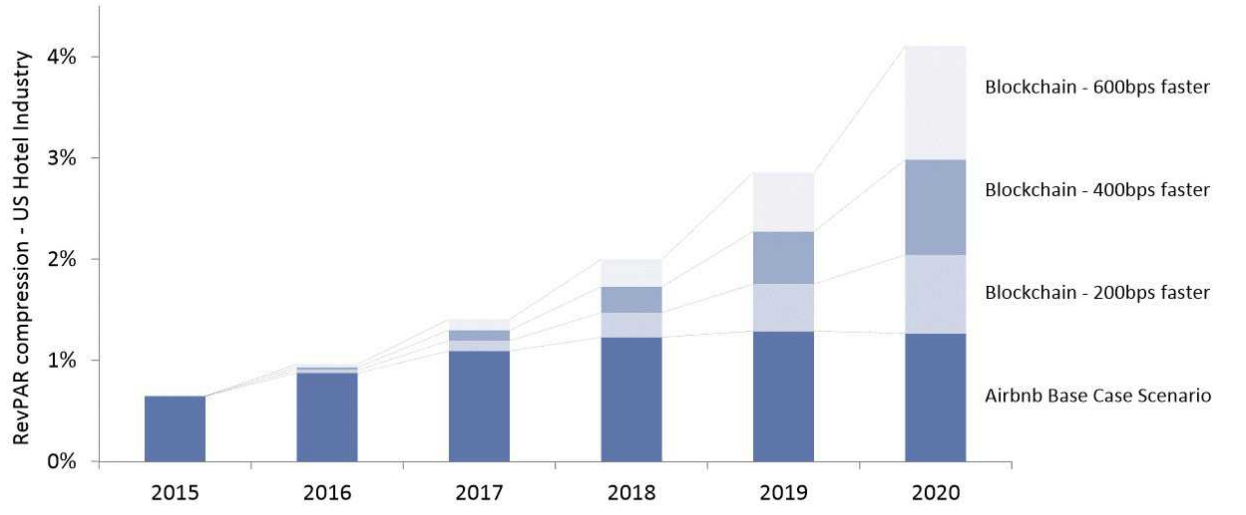
Exhibit 17: Worldwide booking revenue would reach $102bn in 2020 under 600bps case vs $56bn in base case
Airbnb Worldwide and US Booking Revenue (US$ mn) – 2015-2020

Worldwide booking revenue (US$ mn)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Cumulative	Delta vs Base	% Delta
Base Case Scenario	7,522	12,822	20,272	29,963	41,818	55,779	168,175	0	0%
Blockchain - 200bps faster growth	7,522	12,977	21,052	32,416	47,913	68,844	190,723	22,548	13%
Blockchain - 400bps faster growth	7,522	13,132	21,844	34,986	54,595	84,067	216,146	47,971	29%
Blockchain - 600bps faster growth	7,522	13,287	22,649	37,676	61,896	101,685	244,714	76,539	46%
US booking revenue (US$ mn)	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**Cumulative**	**Delta vs Base**	**% Delta**
Base Case Scenario	1,788	2,920	4,413	6,223	8,267	10,470	34,081	0	0%
Blockchain - 200bps faster growth	1,788	2,955	4,583	6,733	9,472	12,922	38,453	4,372	13%
Blockchain - 400bps faster growth	1,788	2,990	4,755	7,267	10,793	15,779	43,373	9,292	27%
Blockchain - 600bps faster growth	1,788	3,025	4,931	7,825	12,237	19,086	48,892	14,811	43%

Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

图表18：RevPAR压缩——美国酒店业

Exhibit 18: RevPAR compression – US hotel industry



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

面临的挑战

隐私顾虑：我们认为，这个案例中，区块链应用的最大障碍之一就是对失去消费者隐私的认知。实际上，区块链系统会聚合用户ID、支付信息、声誉、过往交易记录和评价。我们需要指出，许多电子商务平台早就习以为常地这么做了（亚马逊、Expeida、航空公司网站），而且方式非常不安全（简单的密码控制）。但我们认为消费者对于一个分布式数据库储存他们的敏感个人信息和财务信息是有顾虑的。最终，我们相信，随着时间的推移，区块链技术解决方案背后的高强度安全性会最小化这些障碍。

案例分析**2**：用区块链构筑分布式智能电网

在接下来的数十年中，我们预计国家电网会从现有的中心化公共事业模型向着融合更多去中心化资源、实时报价系统和更紧密匹配需求和供应的方向进化。这个进化的核心是通过智能电表、智能装备、可再生能源和能源储存的结合实现电网的现代化，我们预计这个过程中会产生数千万甚至上亿个去中心化节点，这些节点不仅能够收发数据，也能执行P2P交易。我们认为区块链技术将在促进沟通、交易和数百万个交易对手方之间的安全性方面发挥重要作用。在我们看来，区块链会带来一个去中心化的能源市场，不仅极大地推动分布式能源方面的投资活动，也会将25-70亿美元的电力收入再分配给新的市场参与者（也就是说不再是给公用事业公司）。

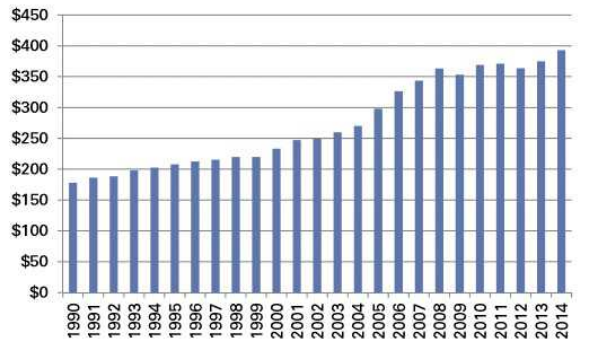
机会如何？

公用事业公司垄断了美国的电力市场。传统的公用事业模型在美国每年产生超过3600亿美元的电力收入——这个基于地区性公用事业垄断者的模型在过去的一个世纪主宰了能源市场。结构上，大型电站的规模经济将投资导向中心化的资源（如煤炭/天然气加工厂），远离人口中心，电力经过无数英里的输配电基础设施到达终端消费者。事实上，尽管由于能源效率提高和近些年的经济问题，总体的需求量每年减少约1%，美国的公用事业公司仍继续大量烧钱，而且现在将大量资本支出导向输配电基础设施。结果就是，即便主要输入性商品，也就是天然气的价格面临通货紧缩压力，电价仍然节节攀升。我们认为电网现代化——由智能电表/装备、可再生能源和储存技术驱动——已经开始撼动传统的公用事业模型，尤其是因为消费者已经开始寻求通过自产能源和/或基于储存解决方案的能源套利来直接参与能源购买决策。区块链可以促进这些电网新资源的发展，最终创造一个更加去中心化的电网，其中，电力用户也是电力生产者，他们在电力市场上互相直接进行交易。

图表19：美国电力市场庞大，且继续扩张
1990年-2014年的美国年度电力销售额（十亿美元）

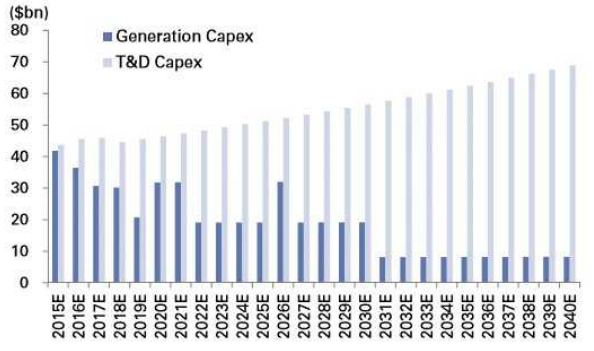
图表20：我们预计输配电方面的资本支出会更加超出电力生产支出
预计2015-2040年的美国公用事业资本支出综合（十亿美元）
（深色为生产支出，浅色为输配电支出）

Exhibit 19: The US electricity market is large and continues to grow
Annual electricity sales in US ($ bn), 1990-2014



Source: EIA.

Exhibit 20: We expect transmission and distribution capex to increasingly outstrip spending on generation
Mix of US utilities capital expenditures, 2015E-2040E



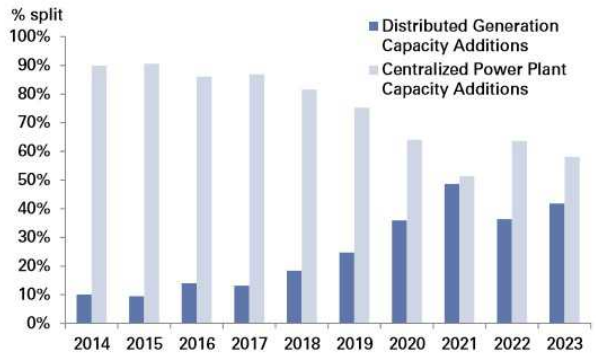
Source: EEI, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：EIA（美国电子工业联合会）、EEI、高盛全球投资研究

图表21：趋势开始转向分布式电力生产
中心化生产能力VS分布式生产能力，百分比
2014年-2023年（预计），深色和浅色分别为分布式和中心式产能增量

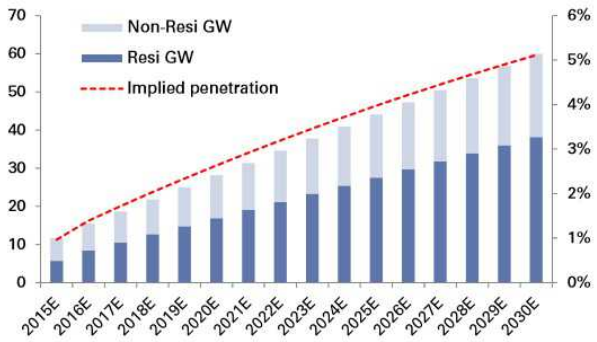
图表22：在居民和非居民用电市场，屋顶太阳能都在增加渗透率
预计2015年-2030年美国屋顶太阳能渗透率
深色为居民用电，浅色为非居民用电，虚线为预计渗透率

Exhibit 21: The shift toward distributed generation is occurring…
% of centralized generation capacity adds vs. distributed, 2014-2023E



Source: EIA.

Exhibit 22: …as rooftop solar gains increasing penetration in both residential and non-residential markets
Rooftop solar penetration in US, 2015E-2030E



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：EIA、高盛全球投资研究

痛点何在？

线路损耗。绵延无数英里的电力线路效率并不高，因为电压变化而导致电力损耗。我们预计8%-9%的电力从未抵达终端消费者——这导致潜在收入损失数十亿美元。

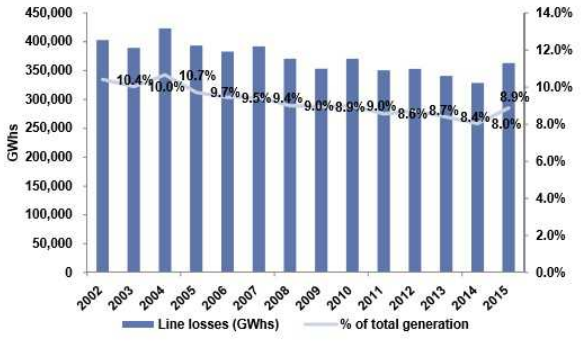
可靠性。根据一份国会研究服务处的报告，每年断电带来的损失约250-750亿美元。电网上中心化的基础设施回导致大量人口同时断电，且根据EIA的数据这一现象开始变得愈加频繁。

负载平衡。电网运营者使用多个方式来平衡短期的供需波动，包括需求响应计划。许多情况下，这些计划都是可选项，需要消费者通过响应经济激励（如更低费率）来扮演重要角色。

图表23：线路损耗过去均值为10%，近年为8%-9%
全美总电力产量的线路损耗百分比

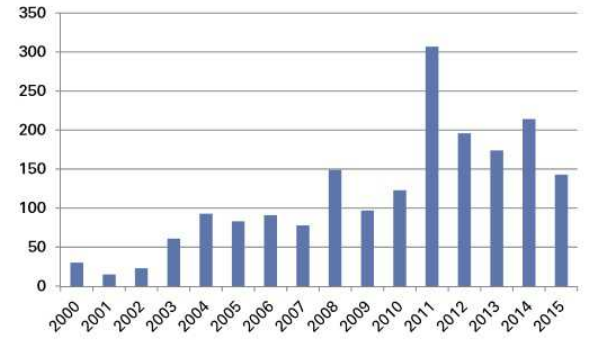
图表24：过去十余年来，电网愈加老化，断电事故愈加频繁。
2000年-2015年的电气扰动事件

Exhibit 23: Line losses have averaged close to 10% historically and 8%-9% in recent years
Line losses as % of total US generation



Source: EIA, Goldman Sachs Global Investment Research.

Exhibit 24: Outages have been on the rise over the past decade-plus, as the grid has continued to age
Electric disturbance events, 2000-2015



Source: DOE.

来源：EIA、高盛全球投资研究、能源部

目前生意是怎么做的？

电网将中心化生产与分布式消费配对。自19世纪末交流电变压器出现以来，电网都被中心化的电力生产机制和长程输电基础设施主宰。美国电网和电力市场的一些主要特征包括：

- 全美有超过3000家公用事业单位
- 5800家主要的电站为全网供应电力
- 有超过450,000英里的高压输电线路为家庭和企业供应电力

分布式资源，特别是屋顶太阳能，可以按净计量电价将多余电力有效地售回给电网。因为对于不是公用事业单位的电力生产者——主要是屋顶太阳能用户——售回电网的报酬形式是净计量电价。这个被超过40个州使用的计费机制会依照获批的可再生能源生产系统提供给电网的电力计算用户的回报。在净计量电价体系下，回报计算依照的是普通电价，而用户的因此可以少缴纳一些传统电费；但是，他们不会得到直接的收入。净计量电价体系在屋顶太阳能获得进展的许多州（如夏威夷、亚利桑那和内华达）遭遇了严重的公用事业单位的阻挠。我们相信降低净计量电价体系中电力费率计算标准的压力会随着时间推移不断增加。

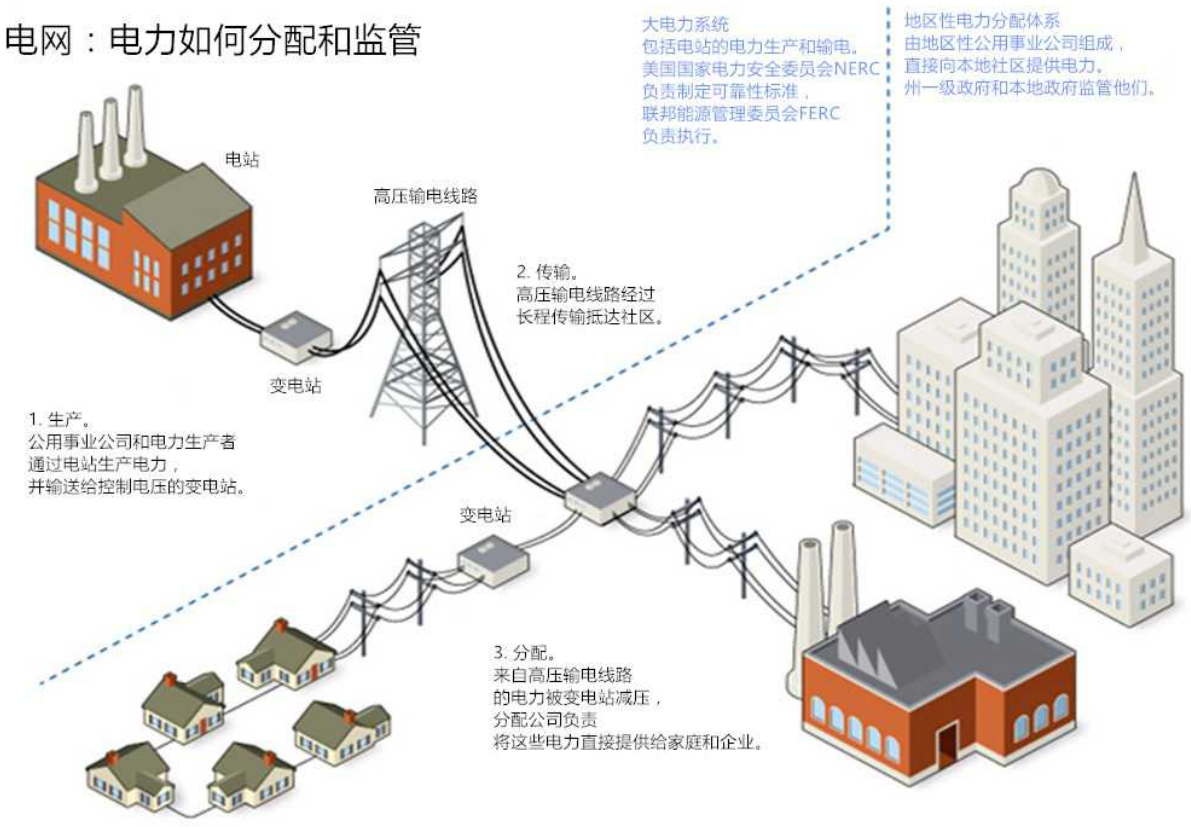
图表25：现有电网 电网：电力如何分配和监管

大电力系统包括电站的电力生产和输电。美国国家电力安全委员会NERC负责制定可靠性标准，联邦能源管理委员会FERC负责执行。

地区性电力分配体系由地区性公用事业公司组成，直接向本地社区提供电力。州一级政府和本地政府监管他们。

1. 生产。公用事业公司和电力生产者通过电站生产电力，并输送给控制电压的变电站。
2. 传输。高压输电线路经过长程传输抵达社区。
3. 分配。来自高压输电线路的电力被变电站减压，分配公司负责将这些电力直接提供给家庭和企业。

图表25：现有电网



Source: The Heritage Foundation. Note: FERC regulation does not apply to Texas.

来源：美国传统基金会。注意：FERC规定不适用于德克萨斯。

区块链如何派上用场？

商业影响：区块链可以建立一个去中心化的能源市场。在最具颠覆性的场景中，我们认为结合区块链和通信技术可以促进数百万的参与者之间更安全的交易和支付，为一个去中心化能源市场赋能。简单地说，区块链天然的分布式特征可以让分布式的能源用户无缝地将电力卖给附近的消费者，实现真正的本地化能源生产和消费。这是有可能实现的。在纽约的布鲁克林，一家名为TransActive Grid的创业企业已经建立了这样一个基于区块链技术的P2P能源销售网络，安装了屋顶太阳能的家庭可以向同一条街上没有安装屋顶太阳能的邻居出售他们生产的电力。

现实一点说，这种可能存在于小型和本地化的微型电网上——居民用或是工业用——因为未来数十年的大多数能源生产仍然会是中心化的。我们也要指出，要让区块链对传统公用事业商业模型产生重大颠覆，需要先有大量的监管政策变动。另一方面，电网外的机会可能潜力更大。比如，一家名为Grid Singularity的创业企业正在发展中国家使用区块链技术探索“现收现付制”太阳能，那里的电网基础设施相对简单，监管障碍也更少。

图表26：纽约布鲁克林区一个基于区块链的微型电网，居民可以自产电力并卖给邻居。



Source: TransActive Grid.

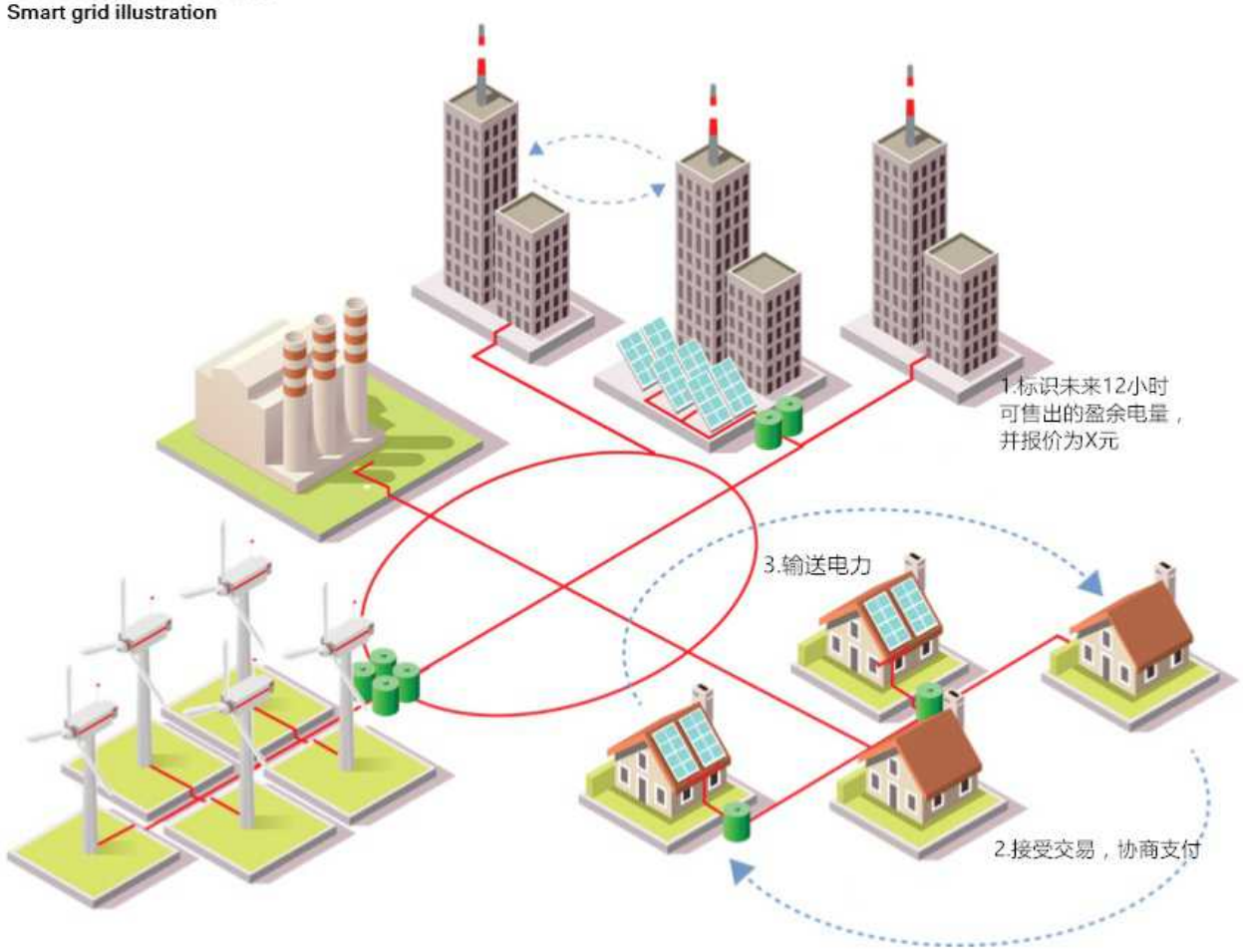
来源：TransActive Grid

结构性影响：区块链技术会驱动更多分布式电网基础设施。能够作为本地生产者在能源市场上进行交易这一点会吸引更多资源投入赋能分布式电网的技术。这包括智能电网装备、物联网装备和电动汽车。电网越是分布式的，就越是能更可靠、高效地匹配能源供需——包括但不限于发送实时报价信息和减少昂贵的输配电基础设施开支。

政策影响：区块链技术会终结净计量电价机制。我们认为正是净计量电价这样的政策促进了分布式太阳能的市场接受度，美国越来越多的州里，这样的政策促成人们转向太阳能而非继续为电网付费。但是净计量电价机制的长远预期尚不明确，因为公用事业公司越来越反对。我们认为分布式的能源生产者会接受向电网售回电力的替代方案——也就是说售回给一个本地化的市场，区块链可以为一个去中心化的市场充当分布式安全交易的中流砥柱。

图表27：区块链驱动的分布式智能电网可以允许分布式能源生产者和消费者进行交互。

Exhibit 27: The distributed Smart Grid enabled by blockchain could allow distributed power generators and consumer to interact with each other
Smart grid illustration



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

结合区块链技术与物联网技术，将使得分布式能源交易的协商机制成为可能。在网状网络（或是其他更传统一些的通信结构中）使用分布式的有线或无线数据连接，分布式能源生产者可以自动广播盈余电量及其持续时间的相关信息。大体上，消费者可以根据他们的能源需求进行自动响应。使用区块链账本，生产者和消费者的代理机器可以协商价格，达成能源销售交易。公共区块链如何赋能互不相识的用户进行安全的交易呢——我们认为智能电网可以提供一个良好的范例。我们甚至可以想象本地或是地区性的多个“智能电网区块链”。

机会量化

我们预计区块链技术会打开一个新的去中心化的分布式能源交易市场，达到25-70亿美元。

总量。到2030年，我们预计全美的屋顶太阳能渗透率会接近5%，比现在提高大约1个百分点。这意味着那时候至少会有60GW的总的分布式电力产能。

综合输入与输出。我们认为这些电力的绝大部分会在其生产地附近的居民区或商业区被消费。SolarCity预计平均每个居民单位消费其生产的60%-80%的太阳能（余下部分按净计量电价售回给电网了），我们认为直接参与能源销售会带来更多的装机量——也就带来更多可输出电力。出于分析的目的，我们假设50%电力会本地消费，50%会在市场上销售。

定价。目前零售电价大约是0.1美元每千瓦时（包括居民用电和商用电）。我们假设价格按近年来的趋势，按2%-3%的速率逐年递增。还需要指出的是，在净计量电价机制下，大多数州仍然要求公用事业公司将售回给电网的盈余电量按零售电价计算。基于此，我们认为分布式电力生产者如果要能够出售电力给其他用户，市场上会存在3种不同的潜在定价场景：

1. 按规避掉的成本定价：因为地理位置原因，分布式电力资源不需要输配电设施投资。所以建立分布式电力资源与中心化电站相比，规避掉的成本大约就等于生产成本，我们预计这个数字大约是零售电价的三分之一（但这取决于不同的公用事业公司）。请注意，在正在进行的关于净计量电价的讨论中，关于太阳能用户送回电网的盈余电量应该按哪个费率得到补偿这一问题，大多数公用事业公司正是在争取这一标准（零售电价的三分之一）。假设所有的分布式电力生产者以规避掉的成本价格出售电力，我们预计机会额度为25亿美元。
2. 按零售价的9折定价：假设净计量电价标准确实接近了规避掉的成本，分布式电力生产者就会因为这样的低价而缺乏向电网售回电力的经济激励。这将导致他们，要么自己使用更多，要么，如果有机会的话，向公用事业公司以外（也就是其他用户）的客户出售电力。我们假设其他电力用户会因为折扣而从公用事业单位以外的人那里购买电力，且在分析中的高档部分假设一个10%的折扣。假设所有分布式电力生产者都按电网价给出10%的折扣，我们预计机会额度为69亿美元。
3. 按中间点定价：假设所有分布式电力生产者按照规避掉的成本和电网价9折之间的一个数字定价，我们预计机会额度为51亿美元。

图表28：我们预计会为分布式电力生产者带来一个价值约25-70亿美元收入的去中心化电力市场。

去中心化电力市场收入敏感度

假定价设	
目前的平均零售电价	0.1美元每千瓦时
平均每年增长率	2.5%
预期2030年的平均零售电价	0.14美元每千瓦时
按价格百分比预期的产量	33%
预期规避掉的成本	0.05美元每千瓦时

生产假设	
分布式太阳能渗透率	5%
预期2030年的装机容量	60GW
产能因子	20%
总分布式电力产量	105,120GWh
生产者消耗的电力百分比	50%

--	低档	中档	高档
（定价依据）	按规避掉的成本	按中间点	按10%折扣
预计每千瓦时价格	0.05	0.1	0.13
总潜在收入（亿美元）	25	51	69

来源：高盛全球投资研究

谁会被颠覆？

在我们看来，区块链可能对公用事业行业带来颠覆性影响，且我们认为分布式电力资源的生产者（如屋顶太阳能）和智能装备、智能电表等会有更大的发展潜力。电力生产和消费越是向着去中心化交易而不涉及公用事业公司（除提供输电线缆外）的方向发展，传统公用事业公司越是会发现自己的潜在收入持续降低。虽然这种趋势是长期的、且需要重大的

监管政策变动，但我们指出，向着分布式电网发展的趋势已经开始：屋顶太阳能现在占有全美电网总量的约1%. 我们认为，一旦意识到他们将来可以从中获得收入，越来越多的消费者最终会选择自己生产电力。

面临的挑战

- 监管政策：许多州的法律禁止公用事业公司以外的实体销售电力。要想让区块链赋能分布式电力用户互相直接交易电力，监管政策必须随之改进。
- 技术问题：需要为大约今日全美电网的一半以上部署智能电网设施，这是装备和电表使用区块链进行交易的先决条件。
- 物理限制：区块链可以赋能安全的交易流程，但仍必须实际上从电网的一个节点传输电力到另一个节点，而电网仍是由公用事业公司/输电调度员管理维护的。
- 成本问题：中心化电力生产的拥趸认为，相较于分布式电力资源，大型电站的规模经济会带来更低的成本开支。 虽然这在今天是成立的，但正像是诸如太阳能和电池储存技术领域的科技发展路线图所揭示的那样，未来分布式能源的成本是会减少的。此外，不再需要输配电设施投资带来的成本减少也会促进中心化生产向分布式生产转型。
- 用户行为：虽然区块链理论上能让交易无缝化、自动化，电力消费者通常都不是电力生产者——更不是产生收入的人。这将意味着消费者的思维需要一次剧烈的改变：在一个更加分布式的电网中，买家和供应者之间的市场动态并非透明可见，那么应该如何看待电力使用和消费呢？
- 安全性：区块链可以驱动电网上数以百万计的的交易。鉴于电网上所涉及的节点的绝对数量，这会带来更高的风险；但是，区块链更强的安全性和登记参与者的能力可以增强电网安全。

案例分析3：减少房地产产权保险交易成本

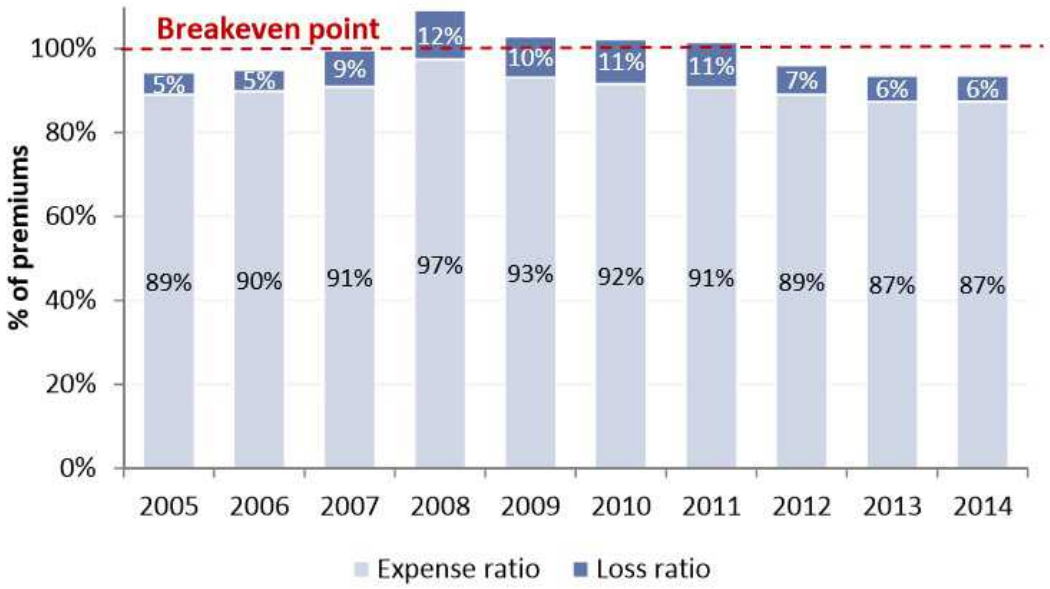
我们认为区块链技术有机会重塑整个产权保险行业。用分布式账本登记房地产，区块链可以在房地产交易中的产权验证环节优化整个劳动密集的查阅公共记录的流程。我们预计区块链可以驱动全美全行业节省20-40亿美元，减少人力总数和保险精算风险。

机会如何？

在美国，产权保险是一个有着相当规模的利基市场，2014年保费达110亿美元。产权保险主要是为了在房地产交易中（居住或商用）防止产权缺陷造成损失，保护房地产产权人和/或抵押贷款借款人的金融利益。产权缺陷包括但不限于未偿留置权、地役权和其它交易时未解决的负债。重要的是，产权保险费和其它保险产品相比，主要是由保险人的承保费用决定，而非由对预期损失的精算风险决定。这是因为产权保险人会在承保之前查询公共记录，造成大量资源需要预付，以增强损失预防。这样一来，保费就需要涵盖相关运营开支和利润率（2%-5%）。这个商业模型可以限制索赔损失（保费的5%-7%），保险公司却必须承担相对高额的固定成本结构，也就进而导致保费价格居高不下。我们认为区块链可以有效降低与现有美国房地产登记体系相关联的交易风险，明显降低成本，利及终端消费者。

图表29：在房地产产权查询流程中，产权保险人会承担大量成本以增强损失预防和支撑2%-5%的平均利润率。
产权保险行业合计表，2005年-2014年
（红色虚线为收支相抵点，浅色为开支，深色为损失，Y轴为占保费的百分比）

Exhibit 29: Title insurers absorb substantial costs in conducting property title searches in order to augment loss prevention, supporting profit margins of 2%-5% on average
Title insurance industry combined ratio, 2005-2014



Source: A.M. Best Information Services.

来源：贝氏评级信息服务

痛点何在？

查询产权耗费大量人力且成本高昂。今天的美国房地产登记体系结构是一条“产权链”，产权转移的历史交易记录是由人工写入一份流水账本并存入本地司法辖区。我们认为现有体系存在3个问题，直接增强了产权保险的需求和成本：

- 房地产记录去中心化。由于产权记录是在县一级储存，产权保险公司必须建立和维护一个产权书库——耗时费力——来分地区记录公共记录，以期增加搜索效率，减少索赔。
- 纸质记录易出错。我们特别指出，根据美国土地产权协会的数据，房地产交易中，约30%的房地产产权是有缺陷的。我们认为其原因之一就是人工、纸质的记录流程（和去中心化的储存），其中的契约文书、抵押贷款、租约、地役权、法庭判决和其它相关负债是在“产权链”上记录保存的，记录系统的完整和安全受制于人为错误。
- 过高的房地产交易成本：基于上述因素造成的大量产权检索成本，产权保险费用主要反映的是承保和承销费用而非精算风险。保费平均为1,000至1,800美元（假设房地产价值275,000美元，这个费用代表其价值的0.4%-0.6%）。居住和商用房地产产权人无论是购买房产还是融资，都需要支付产权保费，其中购买居住用房产的保费大约是融资用产权保费的两倍。

结果就是，产权保险人会在承保之前，雇佣许多人力去检查和“纠正”产权问题。摘录人(abstractor)、监管人(curator)、检索和查验人员、律师、销售和营销人员——我们预计人力资源成本在本行业占保费的75%（图表30）。我们认为这样一个相对高昂的固定成本结构会直接导致终端消费者承受更高的保费。

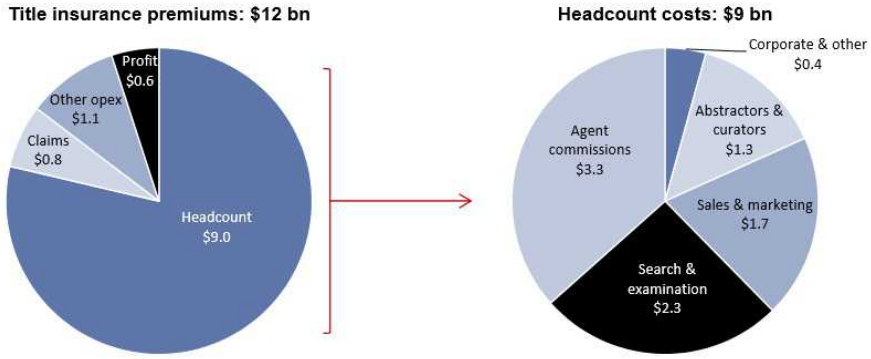
图表30：产权保险人的运营成本结构中主要部分是人力资源成本

图解产权保险人成本结构

左：
产权保险保费：约120亿美元
人力资源成本：90亿美元
其它运营成本：11亿美元
索赔成本：8亿美元
利润：6亿美元

右：
人力资源成本：90亿美元
佣金：33亿美元
检索：23亿美元
销售和营销：17亿美元
摘录人和监管人：13亿美元
企业后勤和其它：4亿美元

Exhibit 30: Title insurers' operating cost structure largely consists of headcount costs
Illustrative breakdown of title insurance cost structure (bn)



Source: Fidelity National Financial, American Land Title Association, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：富达国民金融、美国土地产权协会、高盛全球投资研究

目前生意是怎么做的？

产权保险人依赖多方来承保每一条政策。在一笔涉及抵押贷款的房地产交易中（居住或商用的），金融机构会要求房地产产权人购买产权保险，这涉及如下几步：

产权人向一家产权保险公司提交购买产权保险的申请。

产权保险人然后使用电子产权书库进行自动化的检索流程。大约70%的政策要求都会无缺陷地得到满足，因而得到直接处理。

但是，大约30%的政策要求，由于这样那样的产权缺陷，是不能得到满足的。这些情况中，产权保险公司依靠内部人力复查（摘录人）和修复（监管人）产权问题。这个流程通常需要4-12天。

一旦产权摆脱了未偿的留置权或其他负担，产权保险公司就会给到对应的承保政策。

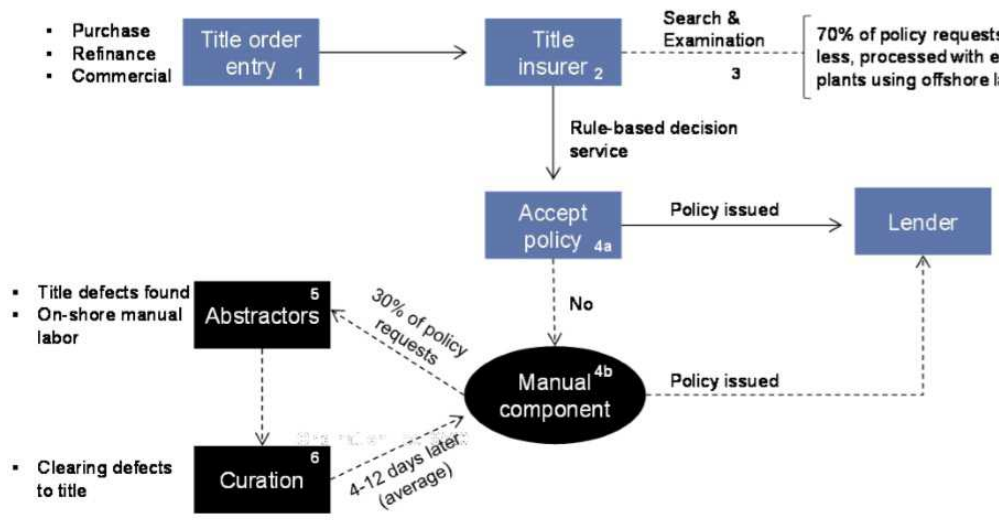
买主会在关单时向保险公司支付一笔一次性费用，通常在1,000到1,800美元之间（假设房产价值275,000美元，占其0.4%-0.6%）。

图表31：产权检索耗费大量人力，摘录人和监管人必须处理和明晰纸质产权记录——交易时（买卖和融资）会发现其中大约30%是有缺陷的。

产权检索流程

1.保险购买申请（买卖、融资、商用）
2.保险公司会进行——
3.检索，70%的政策要求可以无风险得到满足，由电子产权书库处理，人力资源是外包的。
4a.政策接受，提供给投保人
4b.政策不接受，进行人工作业 （30%的政策不满足情况）
5.摘录人复查产权缺陷，属于内部人力资源
6.监管人修复产权缺陷，（平均4-12天之后）提供政策给投保人

Exhibit 31: Title search is a manually intensive process, as abstractors and curators must process and clear paper-based property records – 30% of which are found defective at the time of the proposed transaction (sale/refinancing)
Title search process



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

区块链如何派上用场？

区块链可以消除现有土地登记体系的风险。如果产权记录在区块链上储存，那么构成明晰产权的相关信息会得到各方信任并随时提供，而转移产权会变得更加安全和高效。特别是，我们认为区块链可以代替掉本地房地产记录，作为主要的房地产产权信息库存在，进而解决如下痛点：

- 共识验证的产权记录可以避免纸质错误。区块链可以直接淘汰纸质产权记录，因为所有现在和过去的交易记录都会一丝不苟地储存在不可更改和去中心化的账本上。重要之处在于，全网是基于共识机制的，因此不会对账本的完整性存有异议。我们认为，随着时间的推移，这将极大地减少产权欺诈风险和减少人为错误的可能性。当然，我们也承认向区块链写入和对账产权信息需要人力干预。
- 房地产交易共享数据库可以让房地产产权检索更加透明、更加高效。通过聚合本地公共记录，形成公开可访问的形式，区块链会令产权保险人不再需要耗时费力地建立和维护记录公共房地产产权的电子产权书库。

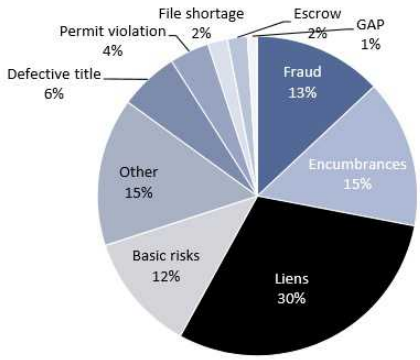
图表32：可以用区块链轻松识别的索赔类型

索赔原因
30%留置权
15%负债
15%其它
13%欺诈
12%基本风险
6%产权不完整
4%违规
2%缺乏资料
2%担保
1%缺口

图表33：可以用区块链轻松避免的造成索赔的流程

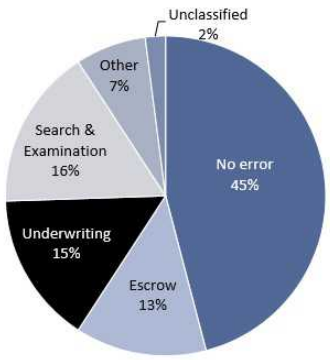
流程原因
45%无误
16%检索
15%核保
13%担保
7%其它
2%未归类

Exhibit 32: Sources of title claims could be easily identified with blockchain…
Claim causes



Source: First American Financial.

Exhibit 33: …while many process causes of claims could also be avoided with blockchain
Process causes



Source: First American Financial.

来源：第一美国金融集团

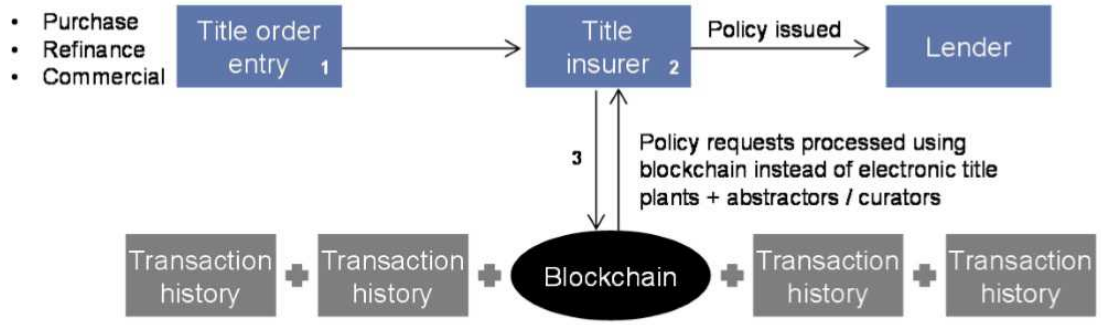
区块链可以解决这些问题，因而可能从根本上颠覆现有的产权检索方式。由于数据的完整性和可访问性更强了，我们认为检索和"修复"产权记录的人力资源需求也会大大降低。因此，我们预计区块链可以带来大幅度的成本节约，包括减少检索人员、监管人和摘录人。我们也预计区块链会改善精算风险，因为产权信息会更容易得到验证，减少了保险公司的索赔损失。最终，我们认为如果实现了这些成本效率的提高，终端消费者会最终获益，因为保险费用原本是要覆盖承保成本的（加上一点点利润）。区块链可以有效减少这些承保成本。

图表34：区块链可以从根本上颠覆现有的产权检索方式。

区块链化产权检索流程

1. 保险购买申请（买卖、融资、商用）
2. 保险公司会——
3. 区块链上记录查询（包含大量交易记录），不再使用电子书库+摘录人/监管人的模式
4. 提供保险给投保人

Exhibit 34: Blockchain could fundamentally disrupt the way title search is currently conducted
Blockchain title search process



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

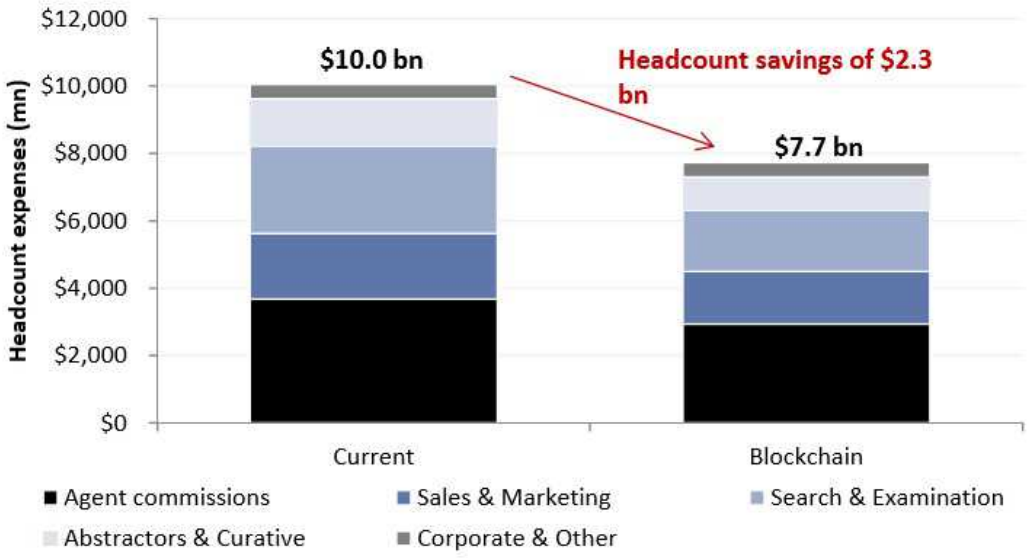
来源：高盛全球投资研究

机会量化

我们预计区块链会驱动大约20-40亿美元的人力资源和精算风险相关成本节约。我们认为区块链可以优化产权检索原本耗费人力的流程，带来极大的人力资源成本节约。在基准场景中，我们预计区块链会带来23亿美元的人力资源成本节约，主要是因为30%的检索、摘录和监管相关人力资源成本被免除，外加20%的佣金和销售&营销开支缩减（图表35和36）。

图表35：基准场景中，区块链会驱动23亿美元的人力资源成本节约
预计现有人力资源开支VS应用区块链后的开支（十亿美元）
（黑色-佣金，深蓝-销售，浅蓝-检索，浅色-摘录人和监管人，灰色-其它企业运行开支）

Exhibit 35: Blockchain could drive $2.3bn in headcount savings in our base case
Estimated industry headcount operating expenses currently vs post-blockchain ($bn)



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

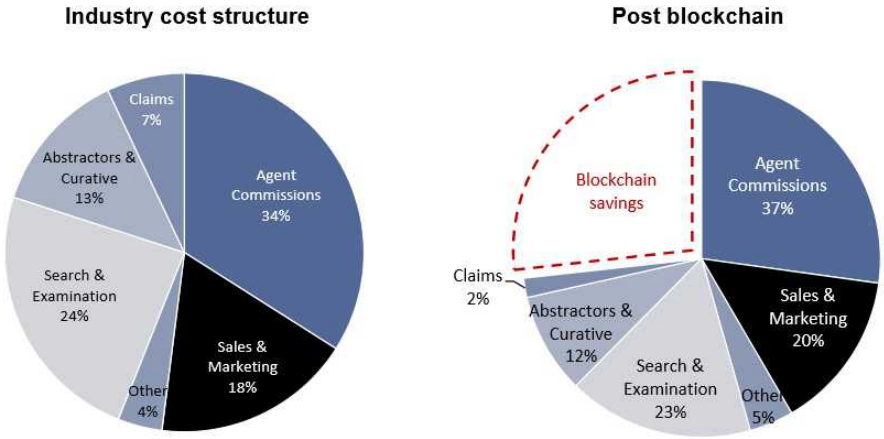
图表36：保费中，耗费人力的承保开支会大幅缩减

预计现有运营开支占保费的百分比VS应用区块链之后的百分比

左：现有开支结构
34%佣金
24%检索
18%销售&营销
13%摘录人和监管人
7%索赔
4%其它

右：应用区块链后 （除去区块链技术节省的开支之后的）
37%佣金
23%检索
20%销售&营销
12%摘录人和监管人
5%其它
2%索赔
（红色虚线部分为区块链节省的开支）

Exhibit 36: Labor-intensive underwriting expenses could decline significantly as a percentage of premiums
Estimated industry operating expense composition (as % of premiums) currently vs post-blockchain



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

区块链也能减少索赔，因为精算风险得到了改善。我们特别指出，大约5%-7%的保险费用是分配给索赔支出的，用以保护产权人和/或债权人，也是为了覆盖相关的法律纠纷费用（占总损失分配额度的30%）。而房地产交易的风险即便不能被区块链技术完全消除，我们也认为精算风险会极大地改善，因为产权登记体系的历史记录透明度和不可篡改性会显著改善。因此，我们在基准场景中预计索赔损失会降低75%，产生的每年开支节约为5.5亿美元。

图表37：我们预计区块链可以驱动每年5.5亿美元的索赔/法律费用节约
预计的现有保险索赔/法律费用VS应用区块链后的费用
（黑色-索赔，蓝色-法律费用）

Exhibit 37: We estimate blockchain could drive $550mn in claims/legal savings annually
Estimated insurance claims/legal expenses currently vs post-blockchain



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

由于人力资源开支和索赔损失都得到极大减免，我们预计保险费用中相关联的部分会降低。因为产权保险传统上是要包含保险公司的承保费用的。根据我们的假设，区块链带来接近30亿美元的成本节约（人力资源和索赔损失）——且假设保险公司保持一个温和的利润率（2%-5%）——我们预计保费会极大地降低。在基准场景中，我们预计平均每政策的平均保费会从目前的1,200美元（房屋价值的0.5%）降低到864美元（房屋价值的0.3%），也就是打七折。假设承保政策的数量保持稳定，我们相信区块链带来的效率优化会导致产权保险市场会从今天的114亿美元萎缩到84亿美元（图表38）。

图表38：区块链会驱动显著的成本优化，如果保险公司维持利润率不变（2%-5%），节约的部分会最终令消费者获益。
敏感度场景：保费VS消费者节约（十亿美元）
（深蓝-保费，浅蓝-消费者节约，黑线-利润；目前-悲观预期-基准预期-乐观预期）

Exhibit 38: Blockchain could drive significant cost efficiencies, with savings being passed through to the consumer while title insurers maintain profit margins (2%-5%)
Sensitivity scenario: Title premiums vs. consumer savings ($bn)



Source: Goldman Sachs Global Investment Research, American Land Title Association.

来源：高盛全球投资研究

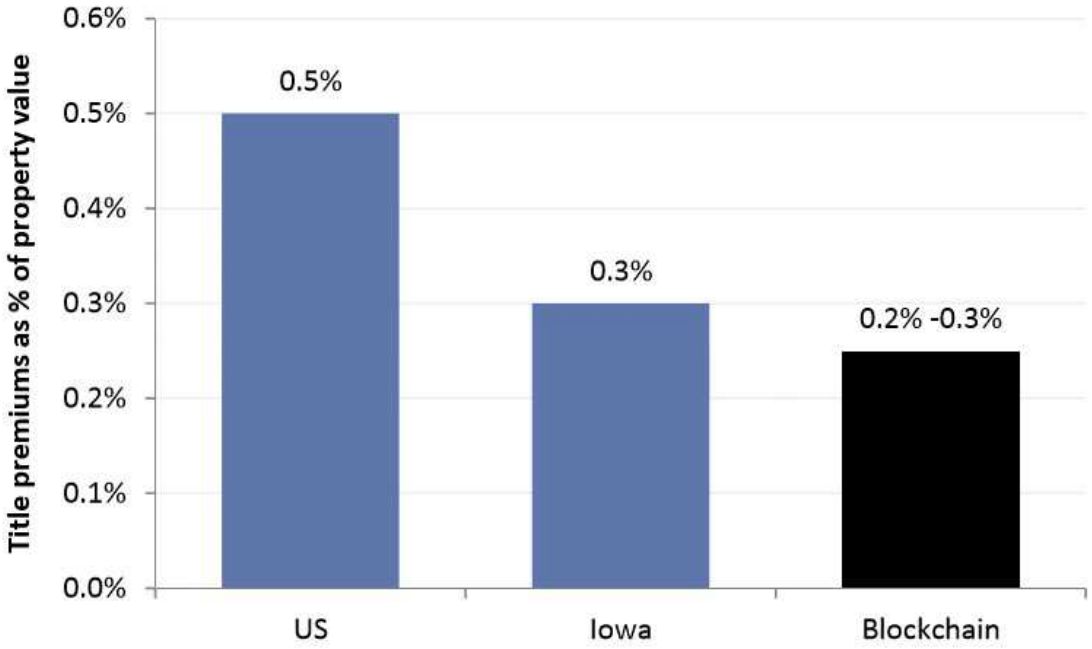
作为参考，我们的保费预期与艾奥瓦州的保费费率相同。艾奥瓦是唯一一个产权保险产业由州立机构垄断的州，其设计意图是降低消费者承担的保险费率。艾奥瓦的产权保险费用在每笔交易600-800美元之间，远远低于行业平均。重要的是，艾奥瓦的索赔率是所有州里最低的，只有不到2%的保费被用来支付索赔。我们相信艾奥瓦能够极大地降低保费费率和精算风险是因为如下因素：

- 高效的产权记录系统。艾奥瓦使用高度标准化的房地产产权记录系统，维护有一个共享的在线数据库，在全州任意地点都可以轻松访问任一县的记录。此外，艾奥瓦历史上就执行严格的抵押贷款记录流程，因此历史记录透明度高、数据完整性强。鉴于此，相对于其他州，艾奥瓦的产权检索费时费力的程度较低。
- 经过优化的成本结构。作为州立垄断机构，艾奥瓦金融当局(Iowa Finance Authority)可以优化其成本结构，消除营销和推荐成本。鉴于此结构性成本优势，艾奥瓦州政府可以在将保费价格定得很低的同时，仍维持总体的成本结构。所有的利润都被分配给了本州的低收入保障房建设。

相对于传统产权保险来说，艾奥瓦的体系既安全又节约成本。我们相信艾奥瓦的模型——从高效产权数据库和优化成本结构中获益——会支撑全美的全行业保费节约化进程。我们认为区块链可以为本系统带来类似的效率，且最终降低终端消费者的保险开支。

图表39：区块链可以驱动降低全美的产权保险费用
房屋购买价格中平均的保费占比（假设房屋价值275,000美元）
（全美-艾奥瓦-应用区块链后）

Exhibit 39: Blockchain could help drive lower title insurance premiums in the US
Average premiums as a percentage of purchase price (assuming $275,000 property value)



Source: Iowa Finance Authority, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：艾奥瓦金融当局、高盛全球投资研究

图表40：在我们的基准场景中，区块链可以驱动接近30亿美元的总成本节约（在20-40亿美元范围内）
成本节约额，按运营开支项目列出（十亿美元）

	目前			应用区块链后	
运营开支项	绝对成本额	占运营开支的百分比	绝对成本额	占运营开支的百分比	节约额
佣金	3.7	34%	2.9	37%	0.8
检索	2.6	24%	1.8	23%	0.8
销售&营销	1.9	18%	1.6	21%	0.3
摘录人、监管人和法律费用	1.4	13%	0.9	12%	0.5
索赔损失	0.8	7%	0.2	3%	0.6
企业和其它	0.4	4%	0.4	5%	0
合计	10.8		7.8		3.0

来源：高盛全球投资研究

谁会被颠覆？

产权保险公司会受到区块链的影响。如上所述，我们认为区块链会对运营效率产生积极影响，使得产权保险人在实时产权检索时实现巨额的成本节约。但是，我们预计这些节约的部分会最终传递到终端消费者手上，令他们的保费降低。尽管产权保险人提供其他服务给房地产买家和融资者，包括结算和第三方担保服务，我们认为，如果区块链带来的高效率真的在较长的时间段内得以实现的话，下述行业领导者（截止2014年）会受到影响：富达国民金融（产权保险业市场份额35%），第一美国金融（27%份额），Old Republic（15%份额）和史都华产权保险（Stewart Title，12%份额）。尽管区块链的商业化应用是一个长期的过程，但我们认为产权保险公司理应未雨绸缪，可能会在中期之前进一步激励开展自动化和开支节约。

面临的挑战

房地产业的碎片化。房地产业集中度很低，所以地区不同，产权保险也是迥异的。尤其是各州之间，保费费率、监管政策和牵涉产权律师和代理人的程度也各不相同。我们认为产权保险的不同相关方之间缺乏一致性，而这会对一个全行业的区块链标准的应用造成障碍。

抵押贷款借款人的市场预期。抵押贷款借款人传统上会在提供房地产融资时（居住或商用）要求产权保险，以保护自身免受产权缺陷带来的损失。抵押贷款借款人（这个行业极其碎片化）是否愿意接受使用区块链来执行产权检索呢——这一点尚不明确，且他们可能会因为不熟悉这项技术而拒绝使用。

基础设施建设。要想进行商业化应用，就需要建设一个与现有产权保险业标准相容的区块链设施。在我们看来，建设这一设施需要相当大的投资。

国际机会如何？

尽管在美国和英联邦国家以外，产权保险并不常见，但我们认为区块链可以通过提高土地登记率来改善国际上的房地产体系。我们指出，国际上的房地产市场，尤其是在新兴市场，面临着低土地登记率带来的低效率问题。通过分布式账本聚合产权记录，我们相信区块链可以提高土地登记率，进而帮助解决如下问题：

- 房地产腐败。区块链在改善土地登记率方面潜力巨大，因此，在土地安全领域，尤其是在减少产权滥用方面，也有很大潜力。在许多发展中国家，缺乏正式的土地登记已经导致了房地产腐败的高发，他们需要应对之策。比如，格鲁吉亚和洪都拉斯表现出了兴趣委托科技创业企业，包括BitFury和Factom，来设计和实装区块链基础设施以应对上述问题。

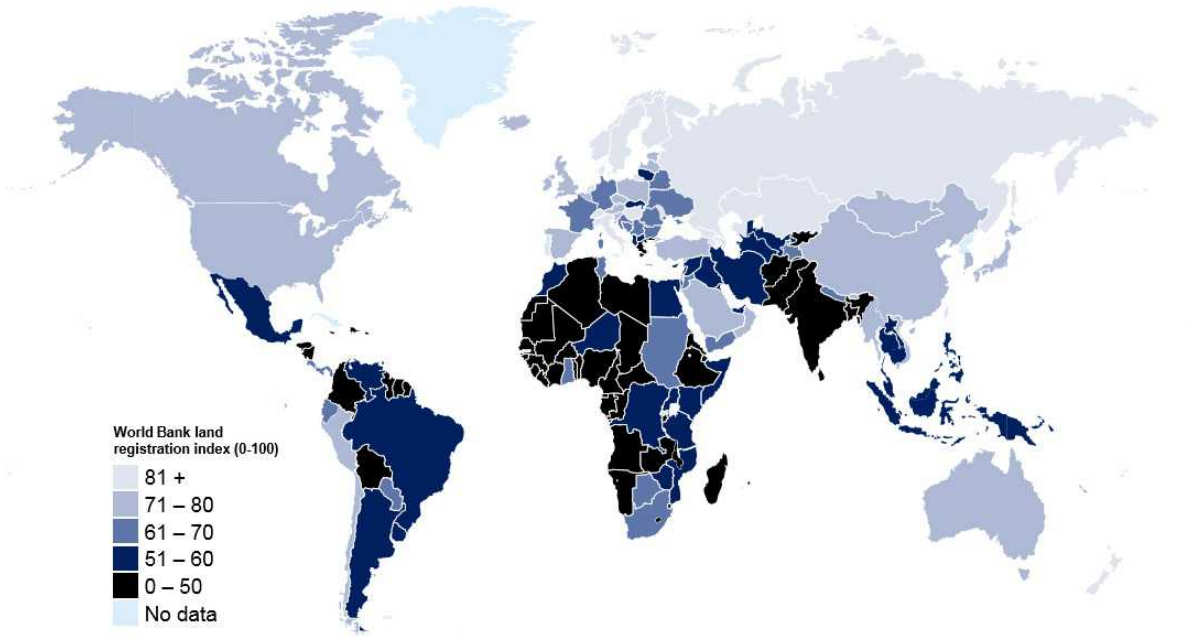
- 高昂的产权转移费用。在一些低土地登记率的国家，产权转移费用非常之高。比如巴西，产权人通常需要将房屋价值的4%作为转移费用，其中1.25%是公证费、登记费0.75%、法律费用2%. 再加上房地产经纪费用（3%-6%）和转移税（2%-4%），总的交易成本达到9%-14%.

- 防御性抵押贷款融资。低土地登记率的国家中，高成本效益的债权资本资源相对受限。我们认为这是因为缺乏抵押财产导致的，我们还要指出，一国的土地登记率越低，有担保和无担保信贷利率之间的利率差就越大。通过改善产权登记率，区块链可以带来更多的抵押财产供应，为借款人提供负面情况保护，也会降低抵押贷款融资的成本。我们的敏感度分析指出，在所选的、土地登记率低且抵押贷款利率高（7%-11%）的拉美国家中，50bps的登记率改善就可产生每年超过60亿美元的成本节约。

通过解决这些低效率问题，区块链可以从根本上重塑国际房地产市场，带来极大的成本节约。重要的是，我们认为区块链在新兴市场的应用速度会远超更发达的国家，因为许多发展中国家目前根本就没有一个正式的土地登记体系。

图表41：许多国家面临低土地登记率带来的低效率问题
世界银行国家土地登记指数；指数反映在登记产权时所需时间、步骤和成本的排名

Exhibit 41: Many countries face meaningful inefficiencies as a result of low land registration rates
World Bank land registration index by country; index reflects aggregate ranking of time, steps and costs involved in registering property



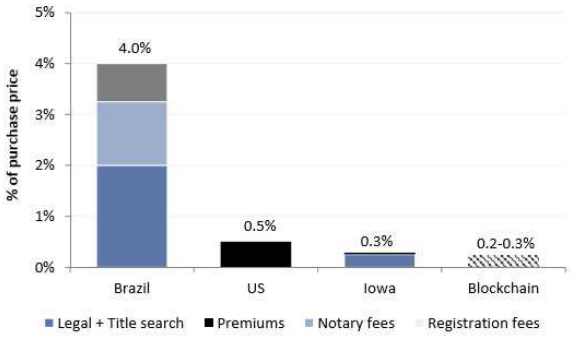
Source: World Bank.

来源：世界银行

图表42：低土地登记率带来高额产权转移费用
产权转移费用占房屋总价值的百分比
（巴西-美国-艾奥瓦州-区块链应用后）
（深蓝-法律+产权检索费用，浅蓝-公证费用，黑色-产权保险费用，灰色-登记费用；）

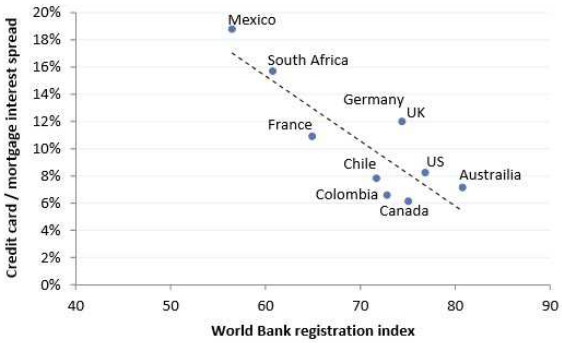
图表43：缺乏抵押财产导致高抵押贷款利率，正如有无担保的不同信贷利率之间的利率差所示
信用卡（无担保）/抵押贷款（有担保）利率之间的差距

Exhibit 42: Low registration rates contribute to high property transfer fees
Property transfer fees as a percentage of property value



Source: Global property guide, Iowa Finance Authority, Goldman Sachs Global Investment Research.

Exhibit 43: Lack of asset collateral tends to contribute to higher mortgage rates as evidenced by relative spread between secured and unsecured credit rates
Credit card (unsecured) / mortgage (secured) interest rate spread



Source: World Bank, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究、艾奥瓦金融当局、全球房地产指南、世界银行

图表44：我们认为区块链通过改善土地登记率可以带来更好的抵押财产供应情况，并可能降低抵押贷款利率。
抵押贷款利率敏感度数据

	土地登记率	抵押贷款				利息成本节约额（十亿美元）		
	排名（0-100）	总额（十亿美元）	占全部贷款额的	利率	成本（十亿美元）	25bps	50bps	100bps
巴西	53	36.3	3.7%	7%	2.6	**0.1**	**0.2**	**0.4**
智利	72	623.4	26.1%	8.1%	50.4	**1.6**	**3.1**	**6.2**
秘鲁	77	122.1	16.5%	8.2%	10.0	**0.3**	**0.6**	**1.2**
墨西哥	56	406.1	15.5%	10.8%	43.9	**1.0**	**2.0**	**4.1**
哥伦比亚	73	159	10.5%	9.5%	15.1	**0.4**	**0.8**	**1.6**
平均值/总额	66	1346.8	14.5%	8.7%	122.0	**3.4**	**6.7**	**13.5**

来源：世界银行、高盛全球投资研究

案例分析**4**：资本市场——美国现金股票市场

我们认为区块链可以为美国的现金股票市场带来更高的效率，主要是通过优化交易后结算和清算流程来实现。在交易的买方客户、经纪交易商、信托/托管银行和美国证券托管结算公司(DTCC)之间会产生大量重复性人工确认和对账流程，我们认为区块链可以减少这些劳动，为全美带来大约每年20亿美元的成本节约（显性的和经济的成本）。在全球范围内，假设成本与市场总值成正比的话，收益将超过每年60亿美元的成本节约。我们认为节约的大部分将通过更低的人力资源开支和后勤开支而产生于银行。我们预计，由于价值发现、匹配对手方的需求和匿名性仍会存在，且今天的执行程序已经相对高效了，所以执行所仍在很大程度上不会受到区块链影响。尽管我们认为大范围的技术应用（如果发生）会对信托银行和清算银行的收入的一部分带来风险，整个流程仍将是进步式而非革命式的，这两类实体仍将在整个生态系统中扮演角色。

机会如何？

美国现金股票市场是全世界最大、最活跃的股票市场，2015年，日平均交易量达到70亿股股票，总价值大约2770亿。贯穿一笔股票交易的全流程，许多的金融中间人都涉及其中：股票交易所（纳斯达克、纽交所）、经纪交易商、托管银行和存管信托公司（DTC，是DTCC的子公司）。虽然过去这些年中，现金股票交易的流程已经得到了优化，但整个交易后流程仍然十分复杂和昂贵。我们认为区块链可以进一步优化整个交易流程的交易后部分，消除重复性的确认步骤，缩短结算周期并降低交易风险，这些都将分别降低整个行业的成本和资本需求。

痛点何在？

美国现金股票市场的清算和结算流程在过去这些年中已经得到了优化，且在很大程度上是有效率的。不过，在处理和结算一笔交易之前，在客户、经纪人、DTCC和信托银行之间进行人工确认和对账交易细节仍是必须的。贯穿清算和结算流程有着许多可以被改善的痛点：

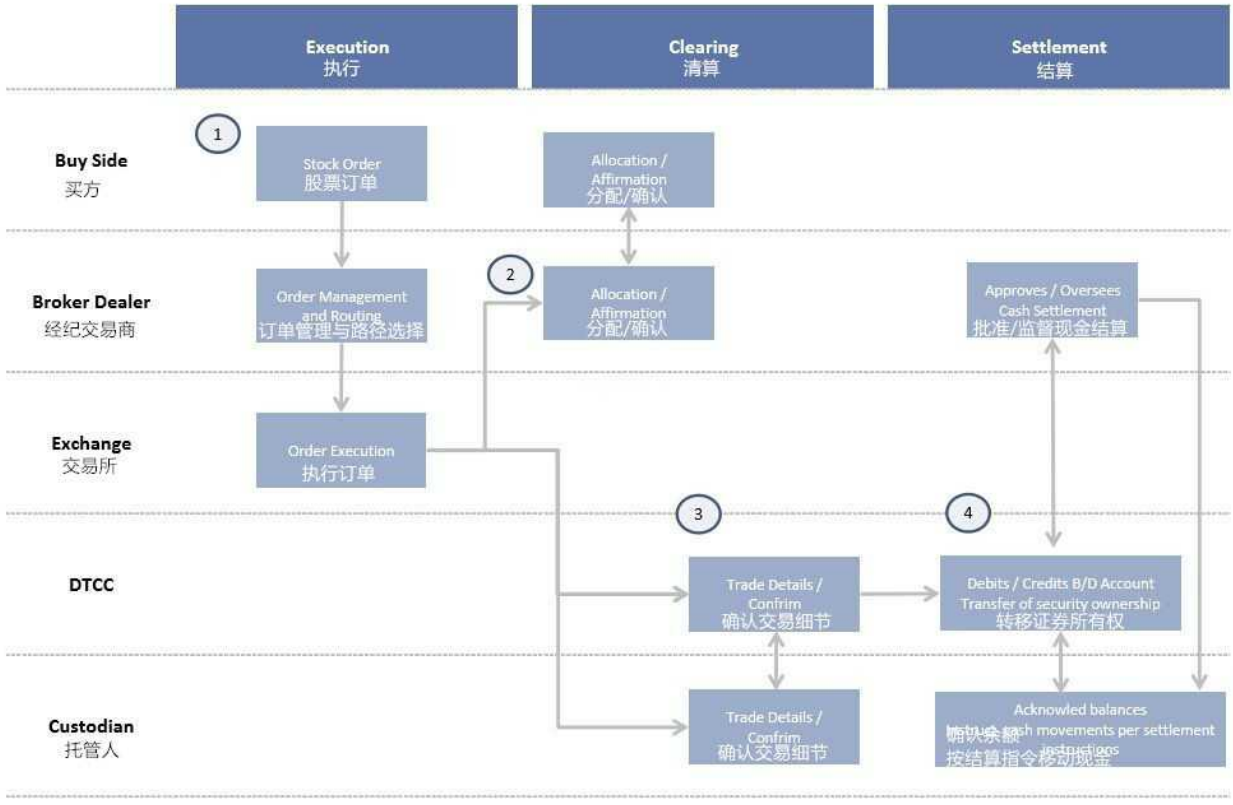
- 一笔交易，多个版本。当多方涉及单笔交易时，这笔交易会有多个版本被各方使用的多个不同的系统记录。这就带来了不确定性，一旦有人对交易细节提出异议，可能需要进行人工干预。
- 结算流程过长。虽然美国股票交易要不了1秒钟，其结算流程却要花上3天时间（2017年是2天时间），这就会限制资本和流动性。
- 账户信息/指令不断变动。随着时间的推移，账户信息和结算指令变化（新的账户开设或关闭，账户数量变化，托管人变化等）会导致信息陈旧化（尤其是标准结算指令），因而带来更多沟通需求和人工干预。
- 运营风险。在涉及交易结算时，机构会面临额外的运营风险，这种风险可以被基于区块链技术的预交易检查杜绝。

目前生意是怎么做的？

取决于不同的订单或是客户种类（机构交易（大宗交易）、零售交易等），一笔美国现金股票交易的端到端流程需要不同的路径。但所有的股票交易都由DTCC执行，它扮演中央证券托管系统和中央结算对手的角色，或者是作为所有证券持仓、清算和结算的枢纽。如下例是一笔美国现金股票交易经执行、清算和结算的全流程简化示意图。

图表45：简化图解今天的美国现金股票交易流程

Exhibit 45: Simplified illustration of how US cash equities trade today



Source: DTCC, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：DTCC、高盛全球投资研究

执行

1.在上面这个简化例子中，我们提供了一个基本的、关于买方投资人（共同基金、养老金、对冲基金等等）进行一个简单购买操作的总览。这些实体要购买股票的话，订单会被发送给他们的经纪人/交易商，其中包含基本信息——报价机、价格、股数/订单额以及任何特殊执行指令。经纪人/交易商然后就会提供订单管理和路径选择服务，指示这笔交易在一个或多个交易所上执行（纽交所、纳斯达克、BATS），或是使用其它执行所（暗池交易）以获取最佳执行方案。交易所是所有买家和卖家的集合点，提供给所有市场参与者流动性和价值发现。

清算

2.一旦交易得到执行，交易确认/细节信息会被发送给执行经纪人和客户，以确认细节（股票、价格、股数、价值、账户/资金等等）。

3.经纪人/交易商和客户之间确认完成之后，交易细节会被发送/公布给DTCC，并与托管行（DTCC的清算会员行）共享。这使得双方可以调整他们的正本以反映这笔交易和即将到来的券款对付结算。DTCC会将细节写入不同的数据系统，在其账本写入系统中反映这笔交易。这个数据系统中心化储存股票所有权、交易和余额。

结算

4.结算是指，交易的买卖双方互相交换现金和证券——这是一笔交易流程的最后一步。对于美股来说，结算通常是T+3（也就是交易日期后3天），不过2017年美股结算流程会是T+2了。DTCC（通过其子公司）聚合了所有交易的借/贷数据，提供一个净余额数据，这个数据需要客户的结算行的同意。每个银行都需要认可所欠或所得的净余额。然后，DTCC（通过美联储）向结算行公布对应的借/贷情况；美联储确认支付信息，结算完成。

区块链如何派上用场？

我们认为区块链带给美股交易的主要好处在于清算和结算流程的改进，特别是：减少或消除交易错误，优化后勤功能，和缩短结算时间：

1. 减少/消除交易错误：基于我们预本行业参与者的交流，我们预计10%的交易都需要某种形式的人工干预，但这取决于不同的机构的不同客户群体和订单流向。这些问题一般都能妥善解决，但还是在不同的经纪人/交易商/DTCC/托管行流程之外，需要进行人工干预。有了区块链，记录就需要全网所有节点的验证和确认，这将消除人工干预的需求。本质上，通过在写入时就强制执行协议，区块链可以消除绝大多数常见交易后问题和错误，比如错误结算指令或是错误账户/订单细节。今天，这些细节都是由多方（DTCC、托管行、经纪人/交易商、客户）来共同多次确认的。如果可以在这些参与者之间全面实装区块链技术，这些细节都可以被写入智能合约内，因此变成了一份预交易执行协议，而非一份需要多方同意的交易后检查。
2. 优化后勤功能：我们认为区块链可以极大地优化办公中段和后段的活动，减少人力资源和平台/系统需求，也会相应减少交易错误/问题，消除人工对账需求。上面的图表45是本流程极端简化的样子，实际生活中，交易对账和问题解决会涉及更多的接触点和人。
3. 缩短结算时间：最后，我们认为区块链可以减少结算时间，因此减少整个系统的风险。尽管我们认为所有市场参与者（如市场创造者）都要实现实时结算是不现实的，但我们认为结算时间如果少于T+3（或者2017年的T+2）可以为整个流程减免风险，也减少经纪人/交易商需要为未结算、未偿交易准备的资金量。

机会量化

我们认为美国现金股票市场可以减少的成本有两个领域——资本需求和费用（人力资源、系统、清算）：

总体而言，按中间点计算，我们认为区块链可以减少总费用约20亿美元，由更低的结算/清算人力资源成本带来的人力费用节约为6.5亿美元到9亿美元，IT系统节约5到7亿美元。如果加上更低的DTCC资本开支带来的经济节约，我们还可以增加额外5亿美元。

如果区块链技术在整个生态系统中全面应用，我们就只需要更少的人力和技术开支来处理、清算和结算交易。随着分布式账本技术减少（甚至免除）人工干预的需求，这些节约额会分配到银行、经纪交易商、信托银行和DTCC. 比如，许多DTCC的系统被用来执行订单写入的结算（NSCC、DTC客户写入、DTC抵押系统、OMGED ID）、处理（库存管理系统、账户交易处理系统）和结算（NSCC和结算系统）。此外，所有经纪交易商都整合使用多种专有技术和第三方系统来处理股票交易。在一个应用了区块链技术的世界中，我们相信许多这些系统都会是冗余的，而智能合约会提供交易处理与结算所需要的所有关联信息。在下面的两个部分中，我们会更仔细地探讨区块链将如何影响费用和资本需求。

1.费用：我们预计费用节约**14**亿美元 我们估测2015年美股交易佣金收入为每年约110亿美元，而全球的股票交易收入总量为470亿美元。假设税前利润率为20%，那么美股这桩生意的费用大约为88亿美元。假设行业平均的人力-收入比为35%，我们估测人力费用大约为40亿美元。剩下的费用由10亿美元的IT/技术费用（据IDC数据，按2015年银行业IT总支出的5%计）和40亿美元的一般、行政与其他费用组成。

图表46：区块链将为美国现金股票交易市场减少每年GSe 9亿美元的费用
GSe全球股票收入、费用和组成结构
全球股票收入：470亿美元
非美股：360亿美元；美股：110亿美元
按20%利润率计算，估测费用为88亿美元。
估测人力资源费用：39亿美元
估测技术费用：10亿美元
估测一般与行政及其他费用：39亿美元

Exhibit 46: Blockchain could reduce the GSe $9 bn annual expense base in US cash equities trading
GSe global equity revenue, expense base and composition ($bn)



Source: Company data, IDC, Goldman Sachs Global Investment Research.

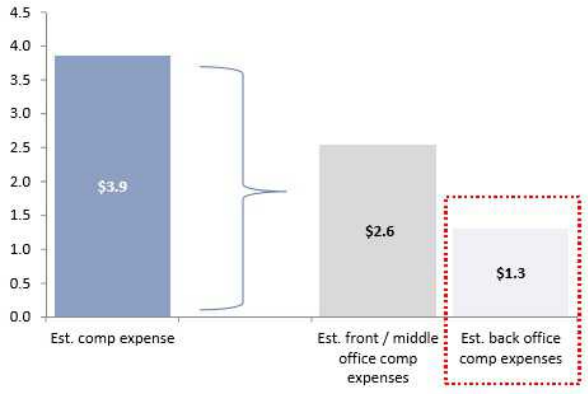
来源：公司数据、IDC、高盛全球投资研究

我们的分析重点关注人力资源和IT费用，因为我们认为区块链可以极大地减少交易清算结算所需的资源量。因此，我们预计有13亿美元的人力费用与后勤清算和结算相关，也就是人力费用部分40亿美元的33%. 而IT费用方面，我们预计21亿美元，也就是10%的2015年银行业总IT支出与全球股票交易相关。这其中，我们估测50%，也就是10亿美元，是美股交易相关的。加起来，我们就得到可以被分布式账本技术减少或代替的费用为23亿美元。

图表47：我们估测有13亿美元的人力资源费用与后勤清算结算相关
GSe美国现金股票市场人力资源费用（十亿美元）
估测人力费用39亿美元
办公前段、中段费用26亿美元
办公后段（后勤）费用13亿美元

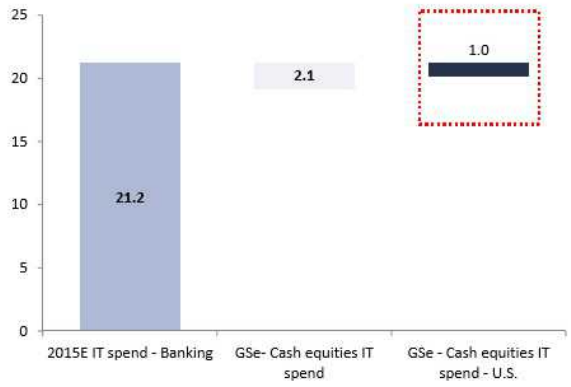
图表48：10亿美元，或IT费用总支出的5%，直接与美股交易的清算结算相关
GSe清算/结算相关费用（十亿美元）
估测2015年银行业IT总支出212亿美元
估测现金股票方面的IT支出21亿美元
估测这其中属于美股相关的支出为10亿美元

Exhibit 47: We estimate $1.3bn in compensation expenses are tied to back office/ clearing & settlement...
GSe US cash equities compensation expenses ($bn)



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

Exhibit 48: ...and $1bn in IT spending directly related to US cash equities clearing & settlement, or 5% of spend
GSe clearing / settlement compensation expenses ($bn)



Source: IDC, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：IDC、高盛全球投资研究

由于现金股票市场办公后勤成本（人力与IT）的绝大部分都与冲突交易数据的人工对账相关，我们认为区块链可以在这一领取实现最大化的直接成本节约。此外，基于我们与本行业参与者的交流，我们认为这些成本的绝大部分与需要对账的交易量成正比。目前大约10%的交易量需要人工对账，且我们认为区块链通过精准的执行信息捕获和广播可以大量消

除人工对账的需求。基于此假设，我们认为纯粹的现金股票后勤成本（人力和IT）可以节约超过50%. 我们如下解构一个50%-70%情况的敏感度分析。在中间点上，我们预计后勤支出减少60%，带来约14亿美元的节约。这大约相当于美国现金股票交易总成本的16%.

图表49：我们预计区块链技术可以减少IT和办公后勤费用，因此美国现金股票市场的总成本的16%将不复存在（每年节约14亿美元）。
GSe美国现金股票节约额占总成本的百分比，依办公后勤、IT和人力资源费用不同而不同
X轴：办公后勤人力资源成本——13亿美元——因区块链节约的百分比
Y轴：美股IT支出——10亿美元——因区块链节约的百分比 无底纹部分：整个美股可以节约的成本占总成本的百分比

Exhibit 49: We estimate a 16% reduction in total costs (~$1.4bn in annually) in US cash equities amid reduction in IT and back-office compensation, enabled by blockchain
GSe US cash equities savings as % of total cost base given range of savings on back office IT and comp. expenses

IT Spend in US Equities - $1bn total: Range of Savings via blockchain	Back office compensation - $1.3bn total: Range of Savings via blockchain				
	50%	55%	60%	65%	70%
50%	13%	14%	15%	15%	16%
55%	14%	14%	15%	16%	17%
60%	14%	15%	16%	16%	17%
65%	15%	16%	16%	17%	18%
70%	15%	16%	17%	18%	18%

Source: IDC, Company data, Goldman Sachs Global Investment Research.

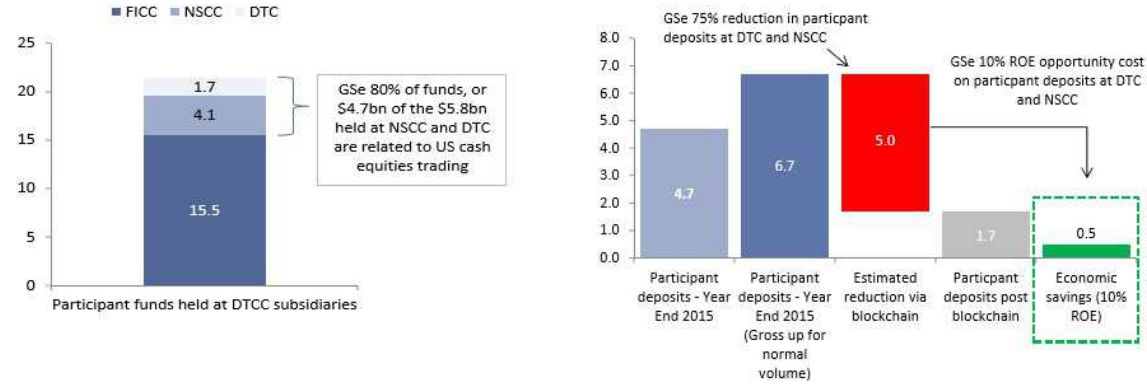
来源：IDC、公司数据、高盛全球投资研究

2.更低资本需求：除了减少涉及清算结算的显性成本，我们认为区块链通过减少清算所的资本需求量，也能产生大量经济节约。出于解构潜在机会的目的，我们如下展示了一个案例，且根据不同的净资产收益率假设、资本减少额、交易量等的不同，结果有多种可能。

美股市场上，相关的清算所是美国存管信托公司DTC和全国证券交易清算公司NSCC. 到2015年末，DTC和NSCC为参与者存管了总共58亿美元。由于DTC和NSCC也为其它证券（如市政和企业债券）提供清算和结算，我们预计其中80%的资金与美股相关，也就是47亿美元。既然这是2015年年末的量，我们再根据公开的美国证券交易数据，给它加30%以反映12月这样相对淡季的额度。因此，我们得出参与者与美股相关的平均存管额度为67亿美元。我们预计区块链技术的应用可以消除这其中的75%（中间点），缩短结算周期，并因此清算行所需资本量也减少。再次说明这是假设的数据，且会根据区块链在美股市场的应用状况而差异巨大。假设净资产收益率为10%（行业普通水平），我们认为这50亿美元的资本节约可以为经纪交易商带来大约5亿美元的年度经济节约。

图表50：我们预计DTCC清算所处所需资本额会减少50亿美元；假设ROE为10%，经济节约为5亿美元
DTCC子公司2015年年末存管的参与者资本（十亿美元）；DTCC低资本需求带来的GSe 经济节约额（十亿美元）
NSCC和DTC存管资本的80%，也就是47亿美元，与美股相关 按普通数额加成后为67亿美元
区块链减少其中75%也就是50亿美元
区块链应用后参与者只需要存管17亿美元
因此带来了5亿美元的经济节约

Exhibit 50: We estimate $5bn reduction in capital required at DTCC clearing houses; economic savings of ~$500mn assuming a 10% ROE opportunity cost
Participant deposits at DTCC subsidiaries at year-end 2015 ($bn); GSe econ. savings due to lower capital required at DTCC ($bn)



Source: DTCC, Goldman Sachs Global Investment Research

来源：DTCC、高盛全球投资研究

谁会被颠覆？

我们认为区块链技术对于资本市场而言，主要提供的是成本节约和效率提升作用，而不是作为一种可以颠覆市场现有利润池形态的竞争性力量。我们认为区块链和分布式账本技术主要影响的是整个生态系统的"交易后"部分，而不是交易前/执行相关服务。此外，我们认为涉及现金产品的清算所（比如美国的DTCC）以及传统托管人（纽约梅隆银行、道富银行、北方信托、摩根大通、花旗集团）会发现他们的一部分收入流会受到本技术的负面影响；但我们仍预计他们会在新的生态系统中继续扮演重要角色，成本节约的部分应该能最小化他们受到的负面影响。我们如下列出整个交易生态系统中可能受到影响的不同部分。

交易所

我们认为广泛应用区块链对交易所带来的颠覆性风险是有限的，受制于实用性和技术因素。过去这些年，交易所发生了翻天覆地的变化，技术进步实质性地降低着市场参与者的成本，加快了执行的速度。比如，BATS上处理一笔订单信息的平均延迟从2007年到2015年末降低了94%——也就是930毫秒到57毫秒。执行成本也不断降低。因此今天的现金股票执行流程已经非常高效了，这方面区块链没有多大发挥空间。从技术角度看，应用区块链不能解决两个交易所提供交易的核心问题——匿名性和价值发现。不仅如此，美国现金股票市场已经非常碎片化了（目前全美有13家股票交易所和72种衍生品交易系统），在我们看来新增交易场所只会增添市场结构的复杂性。

托管银行

如果分布式账本技术（区块链）站稳脚跟，彻底改变现有体系，我们认为托管银行会在比较长的时间尺度上面临温和的收入风险，包括费用和净利息收入。但是完全去中间人化是不确定的，且我们预期信托银行会在以工业规模应用区块链方面扮演关键性角色，作为市场参与者的受信对手方而存在，驱动新技术带来的费用效率提高。

托管银行的核心在于，在机构投资者、经纪人和清算所之间扮演中间人，代表客户确保证券和现金收支的准确性。过去数十年的重大基础设施投资和监管规定创造了一条环绕托管业务的护城河，现在这项业务只集中在少数几家银行手中（最高的5家银行控制全球50%的业务）。但是，随着时间的推移，托管银行的业务模型已经进化，从核心的托管、清算/结算和记录保存功能到包含更高附加值的服务，比如(1)基金管理&会计（每日定价、报告、合规性）；(2)中间部门业务（投资组合管理、风险分析、业绩归因、抵押物管理）；以及(3)资本市场服务（证券借贷、现金管理、抵押物转换、外汇交易）。除开净利息收入部分，我们预计最大的几家托管银行的全球证券服务收入达到总计260亿美元。

图表51：托管银行的核心功能

服务	总览
托管	• 为共同基金、对冲基金和其它资产所有人提供全球托管 • 资产服务包括企业服务、操作处理、收入处理、代理人服务、受托人服务
清算&结算	• 场外场内现金和衍生品清算 • 双方&中央清算 • 跨境结算
基金管理	• 基金会计&管理包括资产净值计算、定价和报告 • 合规性监控和报告
基金代销	• 处理基金申购和赎回 • 转账代理人
发行人服务	• 发行人&股东服务 • 第三方存管&机构服务
中间部门服务	• 投资组合管理包括交易报告、风险分析、“知晓客户”合规性、业绩归因和定价 • 为共同基金和对冲基金提供外包解决方案
流动性管理	• 证券借贷 • 抵押物优化和转换 • 现金管理和金库
外汇管理	• 代表客户进行外汇现货和期货交易

来源：公司资料、高盛全球投资研究

我们认为除“核心托管”功能外的其它大多数服务都会照旧进行，不过会有“非捆绑”定价风险。如果分布式账本技术得到广泛应用，与纯粹的托管、确认流程、企业行动、记录写入和更加耗费人力的指令收费相关联的费用可能会消失；同时，一个更加高效，也就是更快的结算流程将要求不能入场的闲置现金数量变少，因而对集团的净利息收入造成压力。不过，旧的费用没了，又会有新的收费服务（比如提供新技术的使用权），而信托银行成本负担的陡然降低应该可以最小化他们的账本底线会承受的冲击。值得注意的是，信托银行正在积极地探索区块链技术的早期开发和应用，以期对任何新型基础设施的到来做好准备。许多本文论及的信托银行都已经开始研究将区块链技术融入他们的流程中。比如，道富银行正在测试不可篡改记录技术，其包括类似区块链的特征，比如数据扩充（标记数据以创建智能合约）、互传peering（通信与验证概念，确保跨账本通信），以及自适应账本技术（沟通公共与私有账本）。类似地，纽约梅隆银行和北方信托都在积极地探索区块链技术及其如何能优化他们现有的托管和服务流程。

清算所

我们认为即使应用了区块链技术，资本市场仍然需要清算所，理由有2：(1)交易需要约务更新来实现净额结算和降低对手方信用风险；和(2)监管者会对完全移除中央清算的“安全网”有顾虑。

就第一点，完全交易前验证机制会从本质上允许交易实时结算(T+0)，也就是交易即结算。理论上，这将消除对于中央清算方的需求（比如DTCC之于现金股票）。但是，这个流程也会消除净额结算的收益，后者对于今天的市场结构来说仍是不可或缺的，因为电子市场创造者/高频率交易者是市场的主要组成群体。值得注意的是，DTCC表示，通过市场参与者之间的净额结算交易和支付，日均98%的需要易手的证券和支付的价值会降低。

就第二点，2008年之后，全球的监管者们愈加关注最小化系统性风险，也就愈加促进中心化清算的发展。区块链可以通过交易前验证机制极大地降低对手方风险；但是，我们认为监管者们还是会想要一个中心化机构来监督交易和最小化违约风险。

总体而言，我们认为清算所将会在区块链驱动的系统中负责进行额外监督，扮演结算基础设施和独立验证机构的角色。

面临的挑战

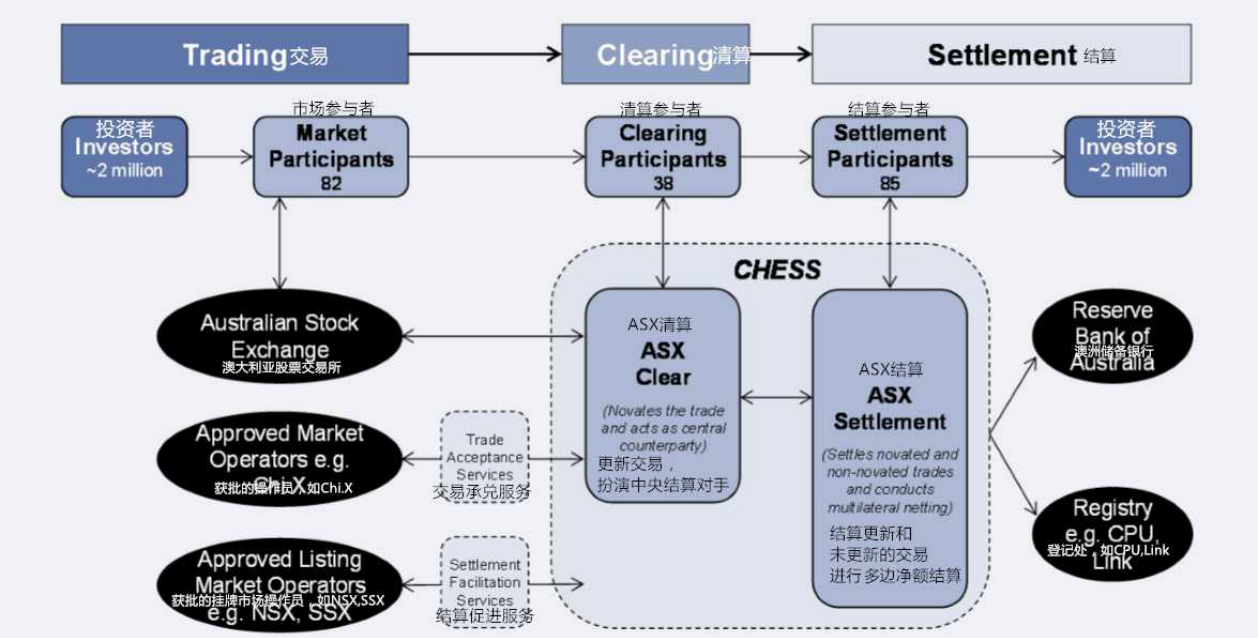
虽然广泛应用区块链技术可以为资本市场带来许多节约，但要充分释放这项技术的潜力，仍存在许多障碍。我们如下列出某些障碍：

1. 通用化应用：要实现积极的全网效果、挖掘区块链技术的所有好处，所有的资本市场参与者（银行、经纪人/交易商、DTCC、客户等等）都需要采用一套统一的标准。因此竞争者们需要互相协调，就如何、何时通用化应用这些技术达成一致。
2. 标准化：所有的市场参与者都需要就如何标准化包括不同资产类别的整个资本市场体系，覆盖从基本的结算信息到账户信息、交易记录、订单信息和其它数据。
3. 可扩展性：要成功扩展应用这项技术，需要大量投资基础设施和计算能力才能处理每天数十亿的交易/讯息。因此不同的银行、经纪交易商、客户和其它各方需要做出重大投资才能实现市场参与者所需求的安全性与强健性能。
4. 法律与监管审批/改动：大规模应用区块链技术可能需要全球监管者很好地协调与合作。而且，要在不同的资产类别上或是跨境交易中完全应用新技术，必须要有新的监管规则或者是对现有规则的改动。
5. 匿名性要求：由于资本市场的参与者需要匿名性，就还需要在区块链之外为每一个参与者提供单独的记录。但是特定监管信息（比如反洗钱和“知晓客户”合规性细节信息）需要附加在每一笔交易之上，以优化这个流程。
6. 技术迁移挑战：将数万亿美元的交易迁移到一个新的系统会涉及无数的测试和/或运行平行系统。因此市场参与者需要为此投入大量时间和资本才能最小化运行风险。

澳洲证交所：现有的交易后服务-区块链试验平台

ASX（澳大利亚证券交易所）宣布与Digital Asset Holdings合作，研究用区块链代替CHESS（澳洲证交所的现金证券清算和结算系统，也是这些证券的电子化登记系统）。这项研究非常及时，因为CHESS已经接近其设计的"寿命终期"（尽管它仍是非常稳定的），而区块链也与此同时成熟起来。我们相信澳大利亚尤其适合测试区块链技术，因其整个体系本就是去物质化的（没有物理的权益证书），而目前又有着中心化的清算/结算体系（不过清算竞争已经被理论上批准，所以任何系统都需要按此设计）。澳大利亚的经济也在全球金融危机中相对无恙，所以许多持股人都能更好的适应技术变化。澳大利亚的银行体系非常稳定，而许多本地银行已经对区块链技术表示出兴趣。尤其是，最大的4家本国银行中的3家都加入了R3（一个包含超过40家全球银行和技术公司的联盟，旨在推动区块链技术的应用），而第4家银行直接涉及到了Hyperledger项目中。其中一些银行也据称已经测试了其他解决方案，比如Ripple.

澳洲证交所是澳大利亚主要的现金证券交易、清算和结算的场所，而股票的挂牌平台也在主要参考指数中（如标普/ASX200指数）。ASX挂牌股权的交易竞争自2011年10月随着Chi-X（此后稳定处于18%的市场份额）的启用而开始。清算和结算服务则继续由ASX-清算和ASX-结算通过一个名为CHESS的系统提供，而Chi-X通过交易承兑服务(TAS)访问CHESS. 2016年3月，澳大利亚政府允许在股权清算中开展竞争，但受限于一系列条件。如果出现一个清算竞争者，则需要18个月审批执照（目前没有竞争者出现）。澳洲也有其他一些小型交易所（如挂牌和交易所NSX, SIM和SSX），它们通过结算促进服务(Settlement Facilitation Service)使用CHESS进行结算。CHESS也提供了证券的电子化登记，且是依据登记在册为准（而非仅仅是通过托管人）。



Source: ASX.

图表52：ASX在澳大利亚股权市场中的角色，包含关键系统的简化描述。

交易后服务技术更新——传统技术VS区块链技术：澳洲证交所在2015年2月宣布将替换和升级许多平台，包括CHESS. 但它指出，卖方指令会被CHESS延误，直到股权清算竞争是否会得到批准的信号变得更加明确。ASX的管理层也随后暗示它也会同时研究分布式账本技术(DLT)/区块链技术作为交易后服务解决方案。我们相信2015年内ASX与大量的区块链技术供应商进行了接触，后者被要求提供展示方案。它选择了Digital Asset Holdings. 2016年1月，ASX宣布它与许多其他企业一道投资了DAH，ASX支付了1490万美元，获得5%的股份，资助初始阶段的发展，获得权证允许ASX进一步购买股权（约5%），并指派一名董事到Digital Aseet Holdings的董事会。

评估路线图：ASX宣布它将在6-12个月内开发一个原型阶段的解决方案，并与监管者和参与者一道研究初始设计方案。ASX可能会在2016年接下来的任何公开事件中公布其进展，所以我们预计在8月发布的16财年成绩发布后获得一些实质性的评论。ASX可能在18个月后发布最终决定（2017年中）。既然还在全程的早期（无论是对ASX的计划还是对区块链

技术而言），ASX还未设计一个此后的“实施路线图”。但是，它已经声明希望得到组成其“商业委员会”的主要参与者的接受，然后与其他小型的参与者合作研究向他们转移的最佳方案。ASX表示这需要10年以上，不过我们认为ASX可能会希望在短得多的时间内达成目的。

在上述过程中，CHESS会一如既往地运行。我们也发现ASX最近选择了纳斯达克的Genium INET清算平台（ASX已经用来作为期货清算使用），如果它决定不再寻求在现金证券领域使用区块链技术的话。

区块链（分布式账本）优势：ASX的顾问们预估，在澳大利阿姨的股权交易后市场上使用区块链技术会为终端使用者节省每年的开支达40-50亿美元。这包括交易所、监管者、参与者、托管人、被提名者、数据商和技术供应商。这些节省的开支中的一部分来自流程后段的管理和合规性开支，而其他部分则来自风险（因而资本）的缩减——如果结算系统能接近实时的话。

ASX认为清算需求会减少（现金股权清算目前占ASX收入中的4500-5000万美元），但它相信现在正是寻求这一技术的良机，而非研究一项会很快变得过时的新基础设施。

ASX也对区块链技术赋能其他服务充满乐观（如实时分红支付、投票和登记分析、更高效的税务申报），所以也鼓励来自其他方的交易后创新。虽然实施澳大利亚电子身份系统（也许由澳大利亚税务部门或澳大利亚邮政实施）会增强这些可能性，ASX的计划并不依赖于此。

其它方面：ASX的实施计划会是一个私有/许可制区块链。目前正在建立beta版本（后续有一个“产业实力”版），ASX表示它们尚未研究系统的关键部分（如，如何达成共识；谁参与建立共识；谁有权限读取/编辑数据；这个账本是否真正是“分布式”的）。

我们也发现，ASX最近从T+3变成了T+2，ASX认为区块链技术会使得结算时间更有选择性（某些接近T+0）。这对于净额结算或卖空的效率影响尚不明确。

案例分析**5**：资本市场——再回购协议

我们预计为价值2.8万亿美元的的美国再回购协议市场提供一个新的清算解决方案可以带来约每年50亿美元的经济节约。区块链技术可以让整个流程更高效——虽然它不是万能药。节约额来自银行和经纪交易商的净额结算收益。区块链可以促进再回购协议清算流程，优化覆盖一份再回购协议寿命全程的多次现金和担保物流转。

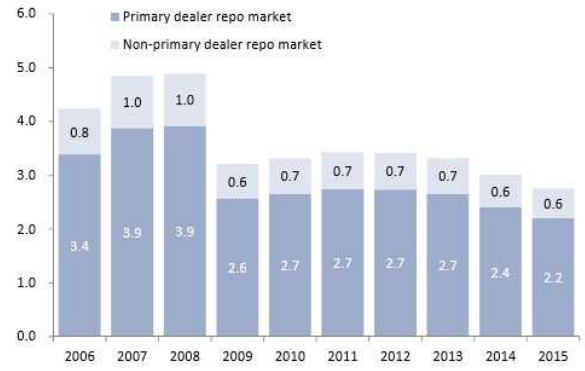
机会如何？

美国再回购协议市场以2015年的日平均未偿借款额计算达到约2.8万亿美元。背景方面，一份再回购协议，也就是repo，可看作附属抵押品的贷款，并使用美国国债或机构抵押贷款证券这样的高质量证券来确保安全性。通常，交易的一方向对手方提供固定时间段内的现金，借款人提供证券作为抵押物，并在未来某一日期以更高的协议价格将其回购。区块链的机会在于，它可以优化repo流程，在控制抵押物、最小化结算和交易失败风险以及减少银行的总体资本负担等方面的提高效率。最终，这样的高效率可以增强市场流动性，减少对手方风险并优化资本利用程度。

图表53：我们预计日均repo量达2.8万亿美元。
日均未偿repo额（万亿美元）
（浅蓝：初级repo市场，浅色：非初级repo市场）

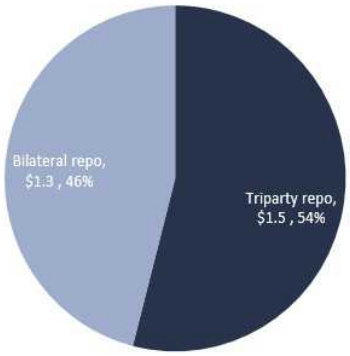
图表54：该市场大致均分为双方repo和三方repo
图解未偿repo：双方VS三方（万亿美元）
双方repo46%，1.3万亿
三方repo54%，1.5万亿

Exhibit 53: We estimates $2.8tn in average daily repos outstanding
Average daily repo amount outstanding, $ tn



Source: SIFMA, Federal Reserve Bank of New York, Goldman Sachs Global Investment Research

Exhibit 54: The market is split roughly 50/50 across bilateral and triparty repo
Breakdown of repo outstanding: bilateral vs. triparty, $ tn



Source: Federal Reserve Bank of New York , Goldman Sachs Global Investment Research

来源：证券业及金融市场协会SIFMA、纽约联邦储备银行、高盛全球投资研究

痛点何在？

repo市场是整个金融业的重要资金来源，对于美国金融市场的清算结算活动至关重要。2008年金融危机后，许多资本规则都为本市场带来了障碍，其中大部分都可以通过为repo市场提供一个标准清算解决方案来得到扫清。尽管整个行业仍需要考虑诸多因素才能就如何清算repo交易达成一致，但我们认为区块链技术可以优化现有流程。总结repo市场，我们列出如下痛点：

- 资本规则提高了repo成本。资本规则规定——尤其是补充性杠杆率SLR——2013年以来，这已经导致银行需要优化他们的资产负债表、降低他们的repo预定量达1万亿美元，因为5%的资本要求远超过repo预定量的低净资产收益率。

- 流动性的结构性失衡。现金放款人（货币市场共同基金、机构）通常要的是隔夜回购的repo，而抵押物借款人（不动产信托、对冲基金）更喜欢更长时间到期的借款，因而这就造成了交易商资产与负债的结构性失衡。
- 时效性与结算风险。repo市场通常是由寻求流动性或特定抵押物的经纪人实时进行的，结算、清算和净额结算流程会在接下来的几个步骤中进行。这就带来了运营复杂性，需要无数的现金和抵押物日日流转以匹配资金和合约需求。
- 抵押物管理。repo依据所需结算用抵押物的不同而不同。虽然不能抹除抵押物的复杂性问题，但经纪交易商和客户的低运营效率可以通过更好地控制和结算抵押物而得到优化。

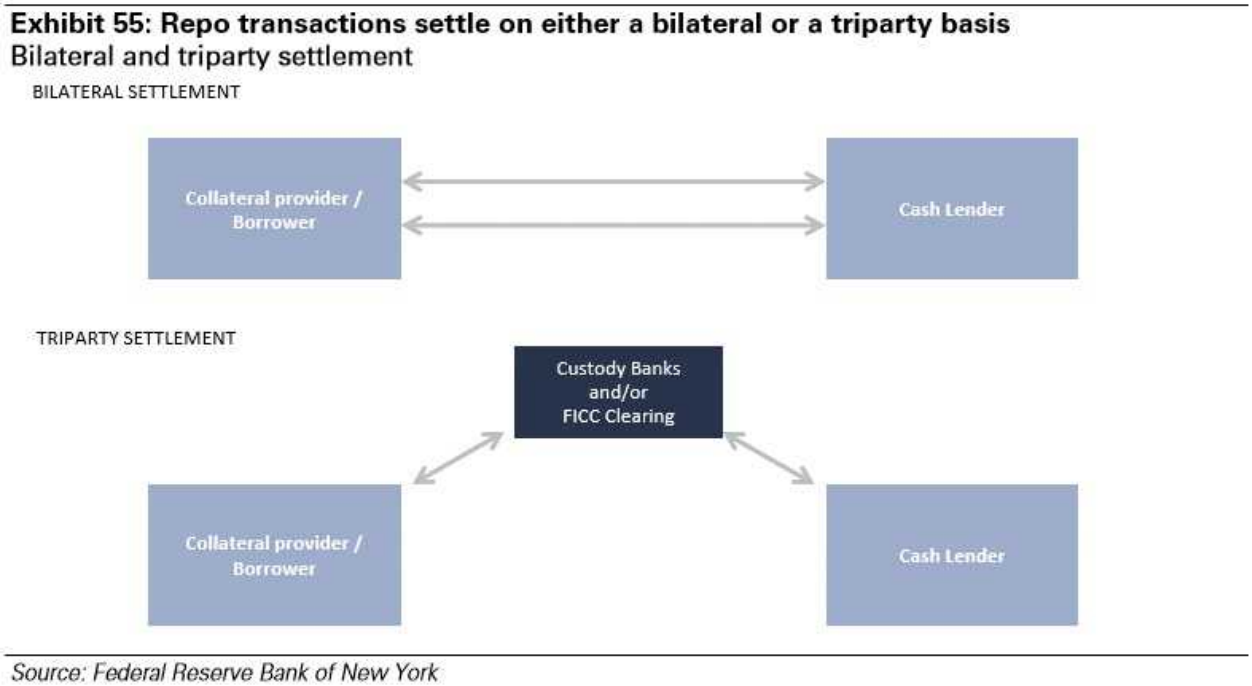
目前生意是怎么做的？

今天的repo市场主要有两种形式呈现：(1)双方repo和(2)三方repo. 根据纽约联邦储备银行的资料，三方repo市场占日均份额的54%，也就是1.5万亿美元，而双方repo占46%，也就是1.3万亿美元。

双方repo由两方（通常是直接地）协商达成，开启和完成交易需要现金和抵押物的多次流转。根据纽约联邦储备银行的说法，交易商通常使用双方repo来获取证券，让他们可以再次抵押这些证券，然后向其客户提供资金。

三方repo由清算行（梅隆银行、摩根大通）来托管和结算，现金和证券在现金放款人和证券借出人各自的账户之间流转。托管行是他们的代理，确保合约条款得到有效执行。托管行为借贷双方提供有效的后勤操作，帮助预防结算风险、实现灵活的抵押物管理。最后，一份普通抵押融资(GCF)repo是指由美国证券托管结算公司DTCC旗下的固定收入清算公司FICC扮演中央对手方，为证券交易商/成员提供净额结算收益。

图表55：repo交易结算基于双方或三方基础
双方和三房结算
双方结算
抵押物提供者/借出者——现金放款人
三方结算
抵押物提供者/借出者——托管行和/或FICC——现金放款人



来源：纽约联邦储备银行

谁在使用**repo**市场？

借方使用repo市场是为了获得流动性、为证券持仓融资或是获取杠杆。对冲基金或者抵押贷款不动产信托这样的机构通常委派交易商来访问repo市场。证券交易商向其客户提供附属抵押物的融资，并将证券抵押物进行再融资以获取来自贷方的资金。鉴于交易商作为流动性的供需中间人，双方repo通常是用来为其它人提供资金的，而三方repo是给交易商提供资金的。

现金放款人（或现金投资人）使用repo来作为安全投资工具。贷方包括养老金、货币市场共同基金、保险公司和其它短期的现金账户/企业金库、银行和经纪交易商。根据纽约联邦储备银行的说法，现金放款人通常使用三方repo，因为它更有运营效率。预计三方repo市场上超过一半的现金投资来自货币基金和证券贷方再投资的账户。

图表56：repo市场的高效率会促进整个资本市场参与者之间的流动性。
主要repo市场参与者

现金流——证券流

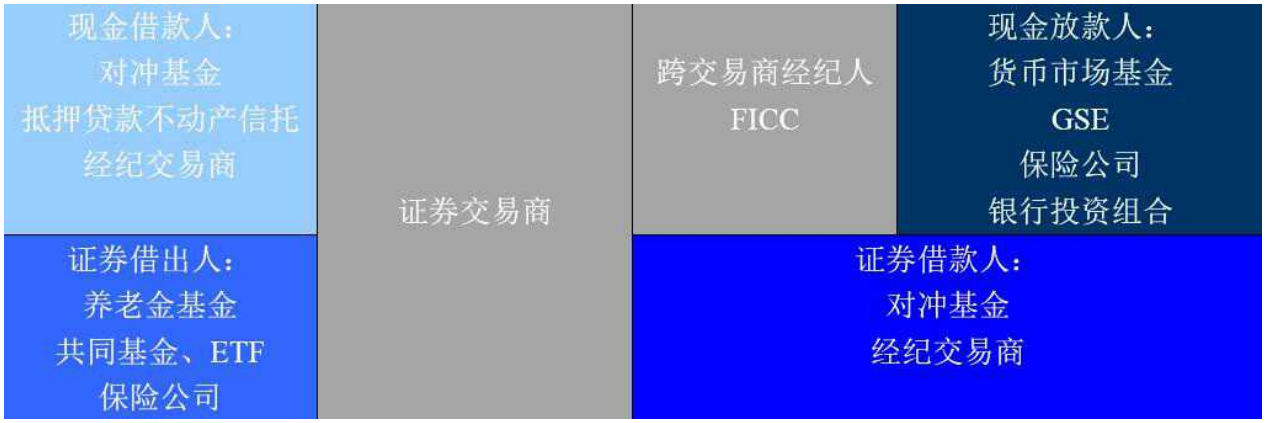
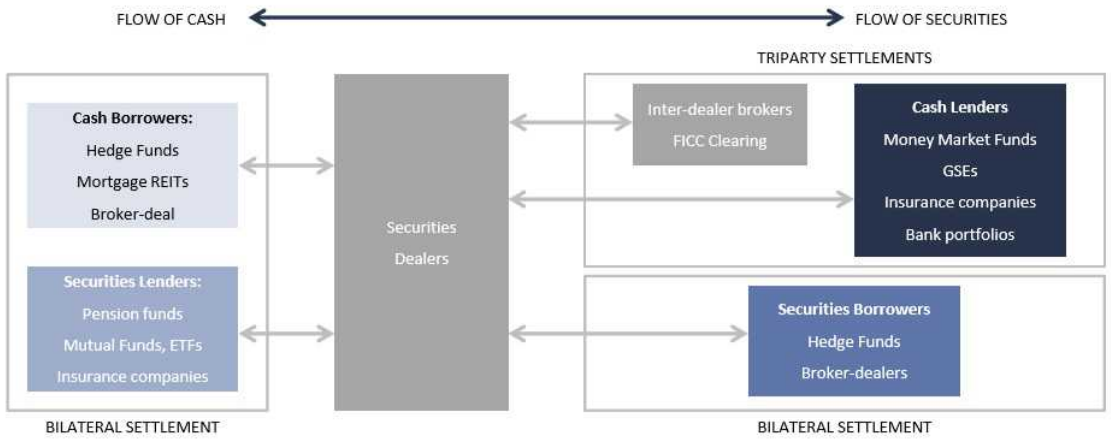


Exhibit 56: Greater efficiencies in the repo market would facilitate greater flow of liquidity across capital market participants
Key repo market participants



Source: Federal Reserve Bank of New York, Goldman Sachs Global Investment Research

来源：纽约联邦储备银行、高盛全球投资研究

区块链如何派上用场？

我们认为区块链技术可以为repo交易带来的主要好处体现在清算/净额结算、高效率交易流程为银行带来的资本节约。我们认为区块链优化repo流程的三个领域主要是：(1)净额结算增加为银行带来的资本节约；(2)更快的repo交易执行；(3)更高效的清算和结算：

1.净额结算增加为银行带来的资本节约。全球的银行监管规则越来越聚焦在降低杠杆和增强全行业流动性方面。随着新的杠杆率要求降低了repo活动的潜在净资产收益率，银行们逐渐减少了repo活动。根据美联储的数据，以下监管改动造成了银行repo活动减少：

- 流动性覆盖率LCR——第三版巴塞尔协议规定的银行流动性覆盖率使得银行在持有子母公司，为低质量抵押物获取短期repo资金方面的成本增加了。
- 补充性杠杆率SLR——更高的补充性杠杆率，对数个大型美国银行有约束力，其中包括了repo借贷带来的杠杆率。
- 净稳定资金比率NSFR——净稳定资金率是为了鼓励银行及其下属公司延长负债持续时间，因而减少他们对短期大规模资金来源的依赖。

总体上，我们认为通过应用广泛的清算解决方案可以为银行业带来更好的资金效益，可能将得到净额结算的repo数量从今天的（GSe20%）提高到全市场的50%-60%. 交易商层面，更高的净额结算可以降低交易商资产负债表上的资产端，也就降低所需的资本。

2.更快的repo交易执行。区块链技术可以加速repo交易执行，因为对手方可以实时协商条款和价格，而智能合约可以更有效地捕获抵押物需求。

3.更高效的清算和结算。和其它资产类型类似，我们认为区块链可以带来近乎实时的repo清算和结算。区块链的分布式账本可以增强信息共享、在执行后几乎瞬间为所有方提供所有交易细节。这将让对手方可以更快地协商好repo交易细节，降低风险和成本。这也是Digital Asset Holdings与DTCC合作的方向，也就是将区块链技术应用到repo市场上，参与者因此能够实时地追踪抵押物和现金流转。

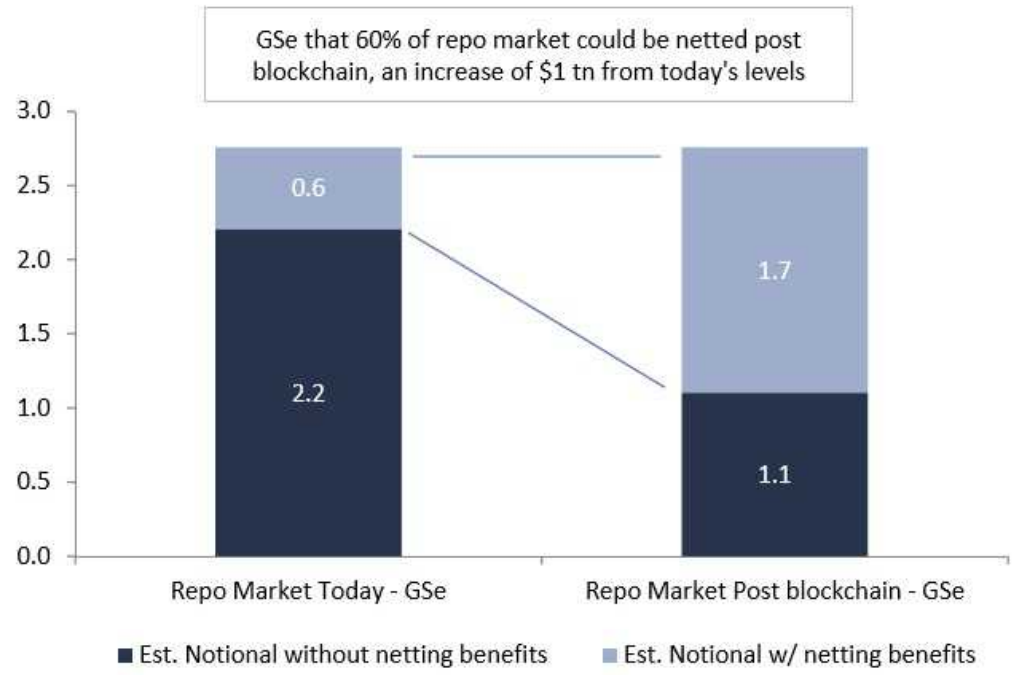
机会量化

我们预计，华尔街能够净额结算的repo额将有1万亿美元的增加，因此区块链可以带来50亿美元的经济节约，且基于5%的SLR规定，资本要求会降低500亿美元。

我们估测认为，今天约有20%的repo交易可以得到净额结算，使得银行可以与同一个对手方和/或repo交易的对立端抵消它们的资产和负债。这相当于2.8万亿repo市场中的6,000亿。我们对未来的预测如下图解构的那样，各种后果都存在，取决于repo市场可以中心化清算/净额结算的份额比例、repo市场的大小等。基于我们和该行业参与者的交流，50%-70%的repo市场可以中心化清算并净额结算。基于这些预期数字，我们预计这将意味着大约1.4-1.7万亿的repo交易可以净额结算。

图表57：我们预计有额外的1万亿的repo可以得到净额结算，也就会降低交易商资产负债表的资本端需求。
美国repo市场：有或没有净额结算收益的预期repo量（万亿美元）
预期在应用区块链技术后，60%的repo市场可以得到净额结算，自今天的水平提升1万亿
（深蓝：预计没有净额结算收益，浅蓝：预计有净额结算收益）

Exhibit 57: We estimate that another $1tn in notional repos could be netted down, reducing capital requirements on dealer balance sheets
US repo market: Notional with and without netting benefits ($ tn)



Source: Federal Reserve Bank of New York, Goldman Sachs Global Investment Research

来源：纽约联邦储备银行、高盛全球投资研究

在SLR规定下，银行需要保留对应其资产5%的资本。因此，任何repo市场的净额结算收益都会降低SLR合规所需资本额，因为总的资产价值会降低。如果我们假设60%的repo市场可以净额结算且净资本收益率的机会成本为10%，repo市场就会带来50亿美元的经济节约。

图表58：假设ROE为10%，SLR带来的资本缓冲为5%，且假设60%的repo市场可以进行净额结算，我们预计资本节约额为56亿美元。
不同净额结算和ROE场景中的GSe Repo资本节约情况（十亿美元）

Exhibit 58: Assuming a 10% ROE and a 5% capital buffer under SLR, and also assuming that 60% of the total repo market can be netted, we estimate ~$5.6 bn in capital savings
GSe Repo Capital Savings under various netting and ROE scenarios $ bn

Cost of Capital (GSe 10% ROE) / Range of ROEs	Repo Netting - GSe 20% of Market Today Range of Repo Market that can be netted down				
	50%	55%	60%	65%	70%
8.0%	$3.4	$3.9	$4.5	$5.0	$5.6
9.0%	$3.8	$4.4	$5.0	$5.7	$6.3
10.0%	$4.2	$4.9	$5.6	$6.3	$7.0
11.0%	$4.6	$5.4	$6.2	$6.9	$7.7
12.0%	$5.0	$5.9	$6.7	$7.6	$8.4

Source: Federal Reserve Bank of New York, Goldman Sachs Global Investment Research

来源：纽约联邦储备银行、高盛全球投资研究

面临的挑战

中心化清算不能适用于所有参与方。尽管区块链可以让更多的repo市场份额投向一个中心化清算所，有些repo参与方是不会接受这一改变的。对小型对冲基金或其他小型参与者来说，清算成本会超过收益，最终导致他们继续使用双方repo市场来获取他们需要的资金/证券。

净额结算收益可能比预计额度要小。要净额结算一笔交易，合约必须满足3个条件：(1)同一对手方，(2)同一结算日期，且(3)类似的抵押物。虽然区块链可以促进repo合约和交易规则的标准化，它还是不能从本质上改变或消除repo市场参与者之间的条款不匹配问题。因此，净额结算的收益水平取决于repo市场供需的一致性和条款的一致性，因此这个额度可能比我们的预期要小。

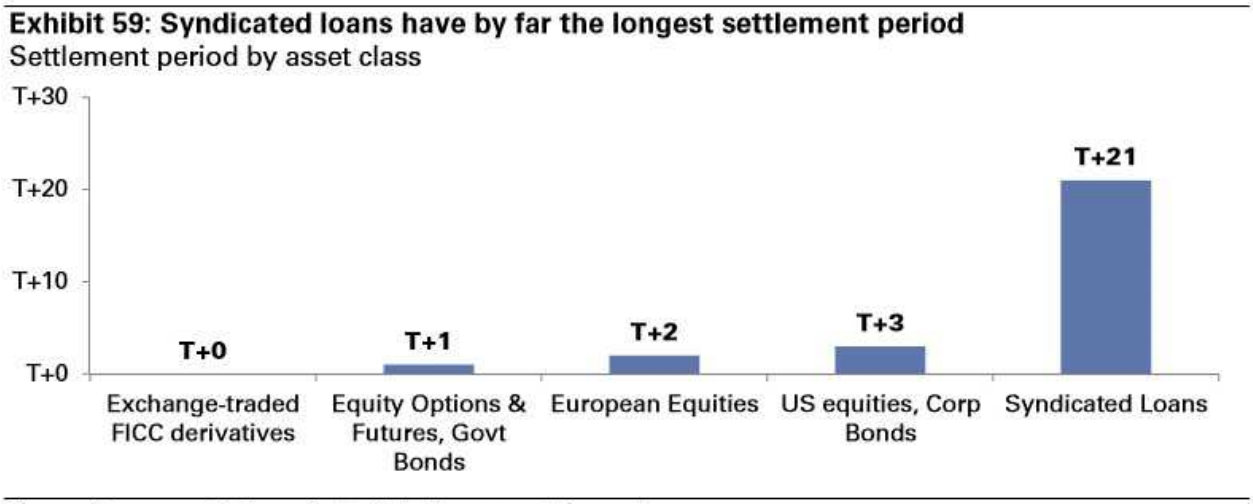
案例分析**6**：资本市场——杠杆贷款交易

我们认为区块链可以重塑杠杆贷款交易形态。通过应用分布式账本技术到杠杆贷款交易中，其结算周期从目前的20天以上（行业平均）可以被优化和缩短6-8天。我们预计区块链可以驱动资产负债表抵押物要求降低，并带来大约1.1亿美元的经济节约；区块链驱动的流程优化会降低本行业的人力资源开支，从而带来每年1.3亿美元的运营开支节约；以及交易周期缩短带来的资金成本缩减约5-6千万美元。加在一起，应用区块链后全行业可以节约总计3亿美元。

机会如何？

杠杆贷款是指一笔由放款人组团提供的商业性贷款，它已经成为一种高度杠杆化的非投资级企业获取累进式融资的渠道。一笔杠杆贷款最初由一家或多家商业或投资银行建构，然后组团提供给其他银行或机构投资者。这个行业创生于1980年代的杠杆化收购潮，已经成为企业发行人从银行和机构投资者那里获取融资的主要渠道，因为考虑到分配流程的效率，它的利率相对低廉。联合贷款比起传统的双方或个体信贷渠道更便宜、管理起来更高效。美国的新发杠杆贷款量，2015年达到2570亿美元，2014年为3770亿美元，2013年为4560亿美元。我们认为区块可以有效地缩短现有的杠杆贷款结算周期，带来显著经济节约和运行收益。这是因为银行将可以降低人力资源成本、缩短会招致资金成本的时间周期，进而重新部署之前冻结的资金（因为有资金缓冲要求），获得更高的投资回报率。

图表59：截至目前，联合贷款有着最长的结算周期
结算周期，按资产类别
交易所交易的FICC衍生品——股票期权&期货、政府债券——欧洲证券——美国证券、企业债券——联合贷款



来源：Procensus、高盛全球投资研究

痛点何在？

我们认为机会在于大量缩短目前高达T+21的结算周期。这将减轻所需资金缓冲、带来经济和运营支出的节约。

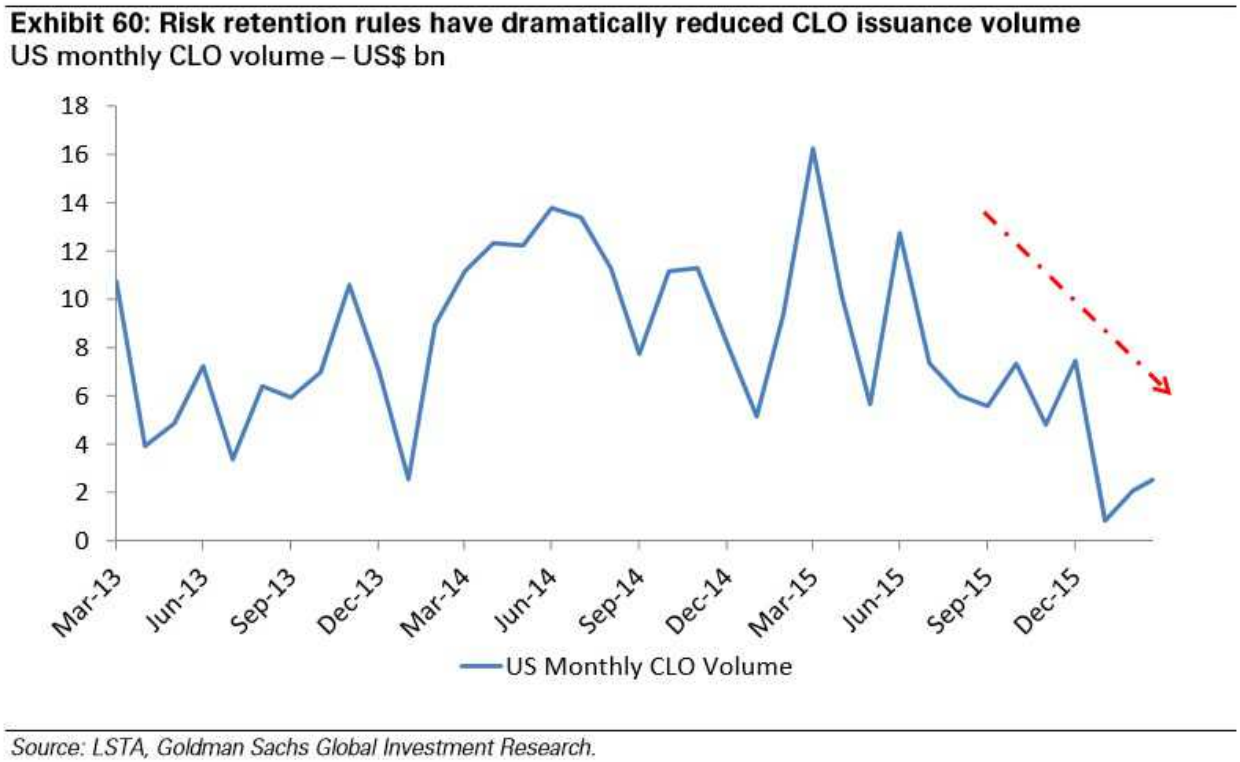
杠杆贷款结算流程成本高昂且复杂，需要中间人银行持有交易额名义上1.3%的资金缓冲（比如交易额10亿美元，资金缓冲为1300万美元）。根据LSTA，2015年次级杠杆贷款市场交易额达到5900亿美元。我们如下列出杠杆贷款市场的主要问题：

- 买卖方匹配：银行需要降低风险，如果没有确定好买方，他们会试图避免向卖方举债（帮助交易商限制资金成本），所以他们每天都在试图匹配买卖订单。这将不约而同地降低市场流动性，因为中间人限制了交易速度来控制资产负债表以外的承担项和损益。

- 获取借方同意：当发生一笔次级销售，而贷方记录变更时，买方需要获得借方的同意。这个流程带来诸多弊病，可能导致借方拒绝交易。在这种情况下，交易需要经由参股进行，买方会在贷方所销售的交易中获得一份参股利息。
- 更高的监管要求（知晓客户、反洗钱和海外账户纳税法案）：金融机构进行交易时的各种监管要求自金融危机后就不断提高。这尤其影响了杠杆贷款交易中的交易确认签字（2.8天）和代理人审批签字（5天）两个步骤。银行尤其受到越来越大的知晓客户（验证客户身份）监管压力，反洗钱要求（侦测和报告可疑活动，包括洗钱和恐怖组织融资），以及海外账户纳税法案FATCA要求。
- 缺乏电子化结算平台：目前，经纪人们之间并没有一个互联的中央电子结算平台可以与他们的内部系统相连。而且，有时候会有交易被回滚，且不能融入任何可以广泛提供信息的系统。
- 对交易的经济细节有异议：这些异议对于交易确认签字尤其重要，后者目前平均需要3天时间。智能合约在此处大有可为，可以通过在预先定义得到满足的情况下强制执行交易来加快整个流程。这对于涉及大数量对手方的市场来说非常有用。
- 风险自留规则影响了发行量：2014年10月22日，证监会为包括抵押贷款契约CLO在内的资产保证证券施加了多德•弗兰克(Dodd-Frank)信贷风险自留规则。这些规则在2016年下半年生效，规定CLO经理是需要进行风险自留的“发起人”，且必须随时保留CLO债务公平价格的5%. 后果就是，CLO发行量已经大幅度滑坡（图表60）。因此，我们认为本行业会欢迎缩短结算周期的努力——这将增加发行量，部分抵消掉“风险自留规定”的冲击。

图表60：风险自留规定大幅度降低了CLO发行量
全美每月CLO发行量——十亿美元

来源：LSTA、高盛全球投资研究



目前生意是怎么做的？

杠杆贷款结算周期涉及许多阶段，每笔交易都需要大约21天。我们简要地将这些步骤如下列出：

图表61：目前交易需要平均21天来结算
现有杠杆贷款结算流程

- 1.3天交易开始
- 2.7天资金分配

- 5.5天买卖双方确认
- 8.9天买卖双方转让协议
- 14.4天买卖双方结算日期协调
- 19.4天代理人结算日期协调和转让协议
- 21.1天交易结算

Exhibit 61: Under current practices, trades take on average 21 days to settle
Current leveraged loan settlement process



Source: Markit Loan Settlement. Note: Data represents 461,500 allocations in 2014.

来源：Markit Loan Settlement. 注意：数据反映2014年的461,000笔资金分配

- 交易开始：交易被写入一个经纪交易商的内部系统，然后信息上传到电子结算平台(ESP)。这些与ESP共享的信息包括对手方信息、交易数额以及价格。
- 资金分配：买卖双方登录ESP，选择如何进行资金分配、选择成分基金。
- 买卖双方确认：买卖双方在签字前在ESP上复核交易。一旦交易得到签署，包括交易价格这样的细节信息的交易确认就得到生成，并对对手方可见。
- 买卖双方转让协议：买卖双方就转让达成一致，包括交易数额和买卖双方的细节信息。
- 买卖双方结算日期协调(SDC)：SDC是一种电子确认信息，指示了买卖双方已经准备好完成交易——并允许代理人进行复核。
- 代理人SDC和转让协议：代理人（经纪交易商）可以复核SDC和转让协议。
- 交易结算：买方向卖方转移现金以获取债务。代理人记录交易，包括持仓位置。

对于如此冗长的交易时间线，我们要指出LSTA（联合贷款与交易协议）最近提出了一系列的行动以缩短结算周期。2016年5月4日，LSTA宣布了“延迟补偿”计划，旨在在杠杆贷款交易中，降低买方滥用卖方资产负债表的经济激励。新的模型要求在T+6时，为了获得延迟补偿，买方必须：(1)执行所需的交易文书，且(2)选择T+7之前的的结算日期，因而同意在结算日期到来之间可以保证自身有能力无间断地结算交易。我们相信这将激励买方更快地完成交易。LSTA预计这个计划将在2016年7月18日实际运行。值得注意的是，这些都改变不了交易通常会被“知晓客户”核查延迟的事实，后者会导致部分结算（卖方希望避免）。但是我们认为区块链可以让结算流程更高效，进一步推动达成LSTA的实现T+7结算的目的。

区块链如何派上用场？

通过电子化贷款交易流程，我们认为机会在于大量缩短目前结算所需的T+21周期。区块链可以通过提供安全的交易账本数据库，而各方通过一个分布式私有网络来访问，来缩短整个周期。区块链技术对于这个市场尤其有意义。这是因为这些贷款的名义未偿价值通常不断变化，债务则是预付的，使得一个透明而容易访问的账本尤其吸引人。区块链技术可以实时更新任何一笔交易，并高效地反映所有权的变化。我们要指出一个潜在的问题：杠杆贷款买家通常需要预先获取借方或发起人的同意，才能获得债务工具。一个潜在的解决方案则是，依靠私有区块链，让各方预授权大额证券买卖。

图表62：结算周期可以从21天缩短到7天
目前VS目标结算周期
（仅译出目标周期，目前周期见图表61——译注）
T+0交易开始
1天资金分配

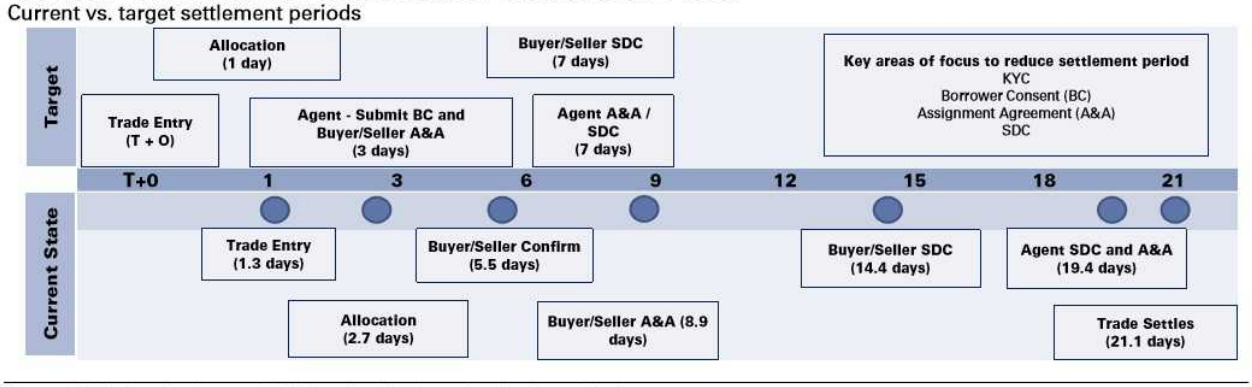
3天代理人提交借方同意书，买卖双方转让协议

7天买卖双方SDC、代理人转让协议及SDC

缩短结算周期的关键领域：“知晓客户”合规性、借方同意书BC、转让协议A&A、SDC

Exhibit 62: Settlement period could be reduced to 7 days from 21 today

Current vs. target settlement periods



Source: Markit Loan Settlement, LSTA (Loan Syndication and Trading Association).

来源：Markit Loan Settlement、LSTA

图表63：杠杆贷款结算：延迟的主要原因及对应解决方案

	时间	延迟原因	解决方案/最佳方案
交易开始	1.3天	经纪交易商未连接电子结算平台	连接
资金分配	2.7天	交易日期时资金不可用——限制买方	交易开始后1天内资金分配连接ESP
交易确认签字	5.5天	经济细节与交易条款异议	T+1内解决异议
转让协议签署	8.9天	交易确认执行后才会签署转让协议	交易确认与转让协议同时签
核准完成交易	14.4天	卖方可以完成交易之前买方会拖延SDC，缺乏卖家	转让协议签署同时确定SDC
代理人核准与签字	19.4天	代理人不能在1个工作日内复核所有交易，平均需要3天	所有交易1日内复核。代理银行解决能力问题。借方同意书验证后立即发送。

来源：LSTA

缩短清算和结算时间

交易开始：第一步目前要1.3天，因为：(1)没有可用的中央电子结算平台ESP连接所有经纪人，且(2)信贷协议没有在可用之后立即呈递。一个基于区块链的平台就可以扮演中央ESP的角色。

资金分配：这一步通常需要1.4天，因为交易发生时资金并不一定可用。而且买方通常会有能力问题，因为资金需要人工连接到ESP中。解决方案包括买方T+0准备好资金，而资金在经纪交易商记录交易后1天内写入ESP. 区块链在此处并不能提供有意义的结算周期缩短机会，因为大多数延迟问题似乎都是买方能力不够引起的。

交易确认签字：这一步通常需要2.8天，因为针对交易的经济细节的异议是很常见的。潜在解决方案是在流程早期就解决针对交易经济细节的异议，最好是T+1. 这一步中间人的障碍来自知晓客户和反洗钱合规性，需要银行在交易前对他们的客户进行彻底的背景调查。私有区块链的优势在于，客户在交易之前早已经就知晓客户和反洗钱合规性问题得到了预授权。

转让协议签署：这一步通常需要3.4天，因为交易各方通常要提交额外的转让协议问题，有些机构会在交易确认得到执行之前延迟协议的签署。

核准完成交易：这一步目前要5.5天，因为买方要等在卖方表示可以完成交易之后才会验讫结算日期协调(SDC)，且会在卖方准备好完成交易之前管理其现金并延迟结算。区块链可以去掉这个步骤，因为一旦协议得到签署，买方准备好完成交易，买方的SDC验讫会自动进行，与卖方情况无关。

代理人核准与签字：这一步目前要5天，主要是因为牵涉的法律要求太多，代理人没有足够能力快速地复核交易，其中就包括FATCA. 区块链在这一步可以通过自动化FATCA合规性审查来实现缩短时间的目的。

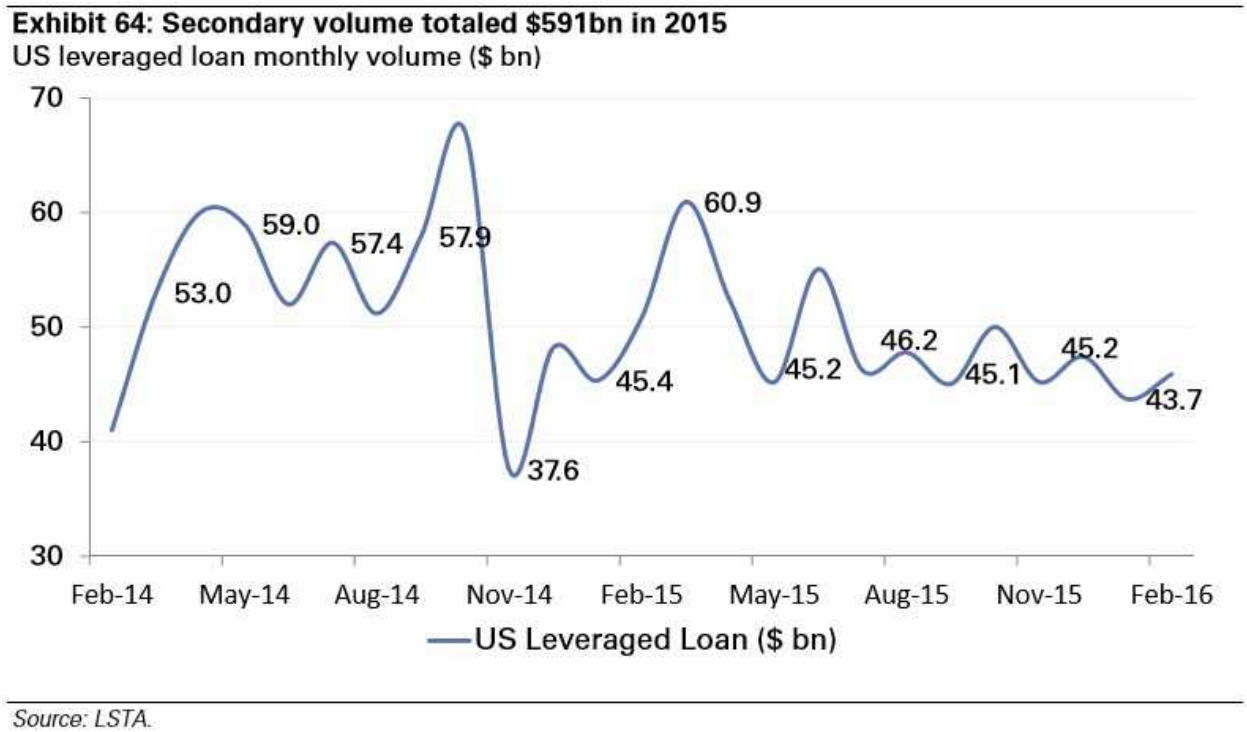
交易后对账：区块链对于交易后对账尤其有用。交易后流程的基础性作用在于向各方分发和复制交易信息、证明资产权益得到转移。这个流程可以通过区块链的全网数据同步而得到极大的加快。

机会量化

我们预计区块链可以为全行业带来大约每年3亿美元的成本节约，包括1.1亿来自资产负债表抵押物要求减少的经济节约、每年1.3亿来自流程优化和人力资源缩减带来的运营开支节约、以及交易周期缩短带来的5-6千万资金成本节约。

资金缓冲经济节约：为了量化目前抵押物要求下的经济节约，我们根据交易的累积次级价值计算杠杆贷款行业总的资金缓冲需求。根据LSTA的数据，2015年的次级市场杠杆贷款交易量大约是5900亿美元。我们估算(1)银行需要持有1.3%的资金缓冲；(2)监管者定义的资产风险加权系数为100%；(3)本行业的净资产收益率目标为10%；且(4)平均资本风险假设为20%. 举例而言，依照此方法论，我们预计2016年2月（459亿美元交易量）的资金缓冲需求总共为1.2亿美元，而为此付出的经济成本约为1200万美元。

图表64：2015年次级市场交易量为5910亿美元
全美每月杠杆贷款交易量（十亿美元）



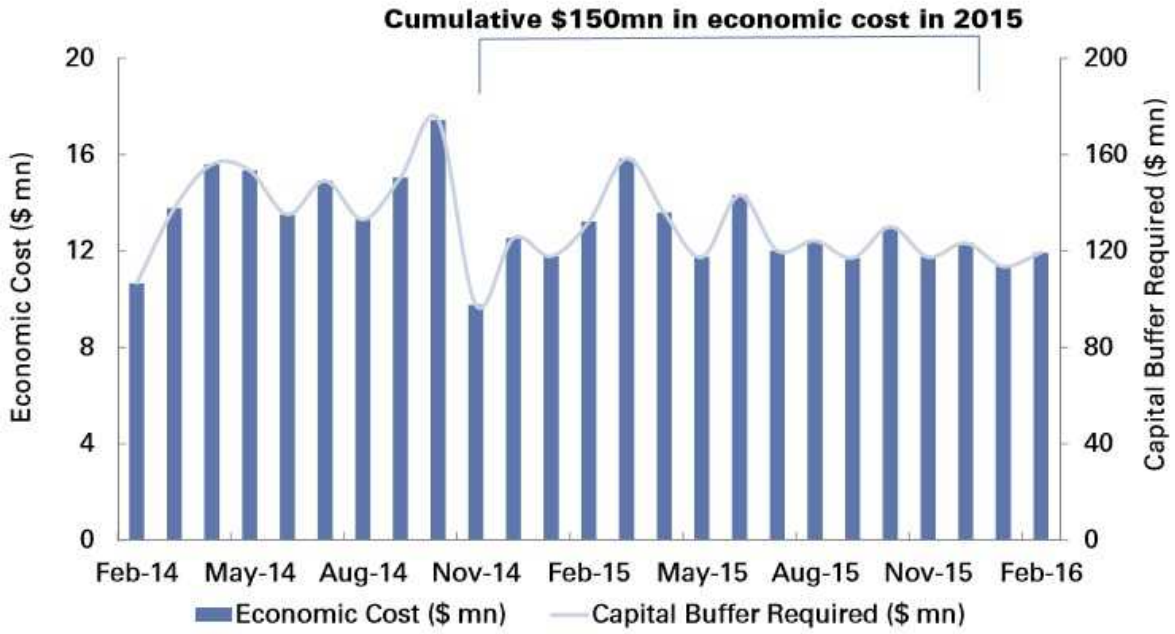
Source: LSTA.

来源：LSTA

2015年全年全行业经济成本达到大约1.5亿美元：根据我们的计算，2015年全年由资产负债缓冲导致的全行业经济成本为大约1.5亿美元。数据是基于全年次级市场杠杆贷款5910亿美元的交易额。

图表65：美国杠杆贷款——全行业资金缓冲需求与经济成本
蓝条——经济成本（百万美元）；线条——资金缓冲需求（百万美元）

Exhibit 65: US leveraged loans – Industry capital buffer requirement and economic cost



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

行业经济成本敏感度分析：如下敏感度分析显示资本风险持续时间和行业目标ROE. 我们的基准场景假设行业目标ROE为10%，则总行业经济成本为1.5亿美元。我们用10%这个数字仅仅出于分析的目的，且与圣路易斯联邦储备银行提供的数据相吻合，后者的数据显示美国银行业过去4年（自2012年1季度）的ROE稳定处于约9%的水平。我们发现缩短结算周期可以为本行业带来可观的经济节约。仍以ROE为10%计算，结算时间每缩短3天（从21天的基础上），每年的经济节约就增加2200万美元。如果假设ROE为14%，这个数字就会增加到每年3100万美元，14%的ROE与本行业在全球金融危机之前的水平吻合。在10%的基准场景中，将结算周期从21天缩短到6天，银行将可以部署之前受限制的资本，这可以为全行业带来每年1.1亿美元的经济节约。

图表66：假设目标ROE为10%，结算周期从目前21天缩短到6天，全行业节约1.1亿美元。
全行业经济节约额VS结算时间缩短额，设ROE恒定（百万美元）

Exhibit 66: Assuming target ROE of 10%, industry savings could reach ~$110mn if the settlement period falls to 6 days from 21 today

Industry Economic Savings vs. decrease in settlement time, holding ROE constant – US$ mn

2015	Industry Target ROE				
Settlement Days	6%	8%	10%	12%	14%
21	-	-	-	-	-
18	13	18	22	26	31
15	26	35	44	53	62
12	40	53	66	79	92
9	53	70	88	105	123
6	66	88	110	132	154

Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

资金成本节约：我们预计全行业随时都有55亿美元的待定交易，这将带来每日金融费用。假设225bps的利率（行业平均），每年的金融成本为8250万美元，而如果结算时间从目前的20+天缩短到7天左右，这个成本将只有2900万美元，也就是为全行业节约5500万美元。

图表67：我们预计结算时间缩短可以带来5500万美元的节约额
每年资金成本分析

全行业年度资金成本

未偿交易（百万美元）	**5,500**
利率(bps)	225
平均交易周期（天）	20
目前的年度金融成本（百万美元）	82.5

平均交易周期为7天的场景

年度金融成本（百万美元）	**28.9**
年度成本节约（百万美元）	53.6

来源：高盛全球投资研究

减少系统性风险：系统性风险是指由金融市场互连、互相依赖产生的风险，一个机构的失败会导致其他金融机构的连锁失败。监管者尤其关注的领域是资产的低流动性或长时间的结算周期，比如在杠杆贷款领域。区块链可以提供应对之策，因为封闭式分布式账本可以减少对手方的信用和流动性风险。

谁会被颠覆？

银行中间人：区块链会减少对于银行中间人的需求。区块链结算平台可以提供透明而安全的交易账本数据库，由各方通过分布式私有网络共享。区块链技术尤其适合这一市场，因为这些贷款的名义未偿价值不断变动，而债务可预付，使得一个透明而容易访问的账本格外吸引人。

运营开支节约：基于我们的分析，我们认为区块链带来的流程优化可以节约30%的人力资源，为全行业带来每年1.3亿美元的运营开支节约。这是基于全行业相关雇员为1800人的假设。

面临的挑战

获取借方同意书：我们要指出挑战之一就是，一笔杠杆贷款的买方通常需要在获得该债务工具之前获得借方和\或发起人的同意书。

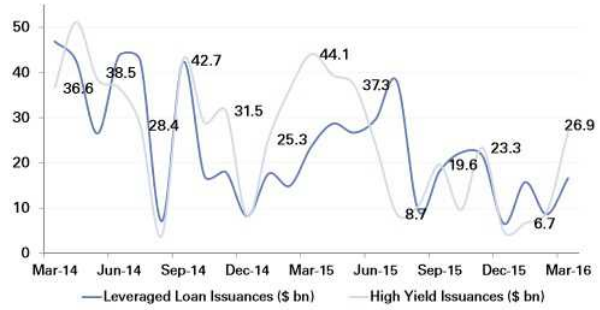
内部互连的电子结算平台：经纪人之间过去并没有一个共享的电子结算平台。理想状况是，这样的一个平台被接入他们的内部系统。这虽然肯定可以移除许多障碍，但金融机构可能会对将内部专有信息与一个对所有交易方可见的全透明系统进行连接非常犹豫。

杠杆贷款与高产出债务工具之间的权衡：杠杆贷款通常是高安全度的工具，在资本结构上排名是最高的。我们认为一旦缩短了结算周期，杠杆贷款和高产出债务工具之间的资本竞争就会增加，因为投资人可以更透明地决定是要一个低产出但低风险的贷款（高安全度）还是一个高产出高风险的产品。如下我们列出每个市场的主要特征。

图表68：2016年的高产出工具和贷款发行都有降低
全美杠杆贷款与高产出工具发行量（十亿美元）
（深色线条——杠杆贷款发行量；浅色线条——高产出工具发行量）

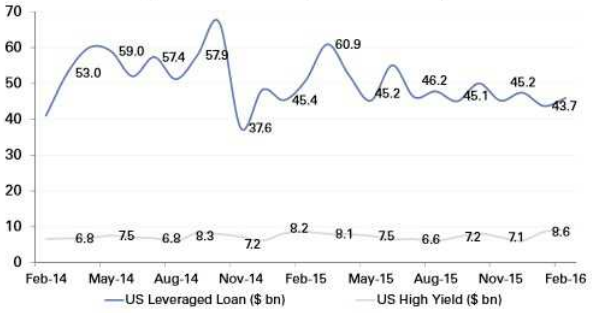
图表69：杠杆贷款量仍处高位
全美杠杆贷款与高产出工具每月发行量（十亿美元）
（深色线条——杠杆贷款发行量；浅色线条——高产出工具发行量）

Exhibit 68: HY and loan issuances have fallen in 2016
US Leveraged Loan and High Yield Issuances – US$ bn



Source: Haver, LSTA.

Exhibit 69: Leveraged loan volumes remain relatively strong
US Loan and High Yield Monthly Volume– US$ bn



Source: Haver, LSTA, FINRA TRACE.

来源：Haver、LSTA、美国金融监管局跟踪数据

我们需要指出杠杆贷款提供的相对高的产出和安全度过去正是这类资产崛起的主要原因。虽然不可能去量化结算周期缩短对市场量和流动性的实际影响，但我们要指出，市场流动性正越来越受到监管者的关注。基于我们与多家金融机构的沟通，我们认为立法者会欢迎这类技术进步，会鼓励其发展。

市场流动性 市场流动性越来越受到监管者的关注，是视作是金融市场稳定性的关键。这将提升政府对于可以缩短结算时间的技术的发展的支持力度（包括区块链）。2015年9月，证监会提出了一项新的规定来应对开放段共同基金流动性问题。在新的立法框架下，每一只基金都需要准备一项流动性风险管控项目：

基于将资产转换为现金所需要的天数来评估、归类和监控每一支投资组合的流动性水平；且标定投资组合流动性的最小值。

值得注意的是，每一只基金都需要公开每一项资产的流动性分类、赎回、可能的话还有波幅定价的信息。根据这一规定，“非流动性资产”的定义是：根据基金为其附加的大概价值，不能在7个日历日内售出的资产。

案例分析7：反洗钱和“知晓客户”合规性

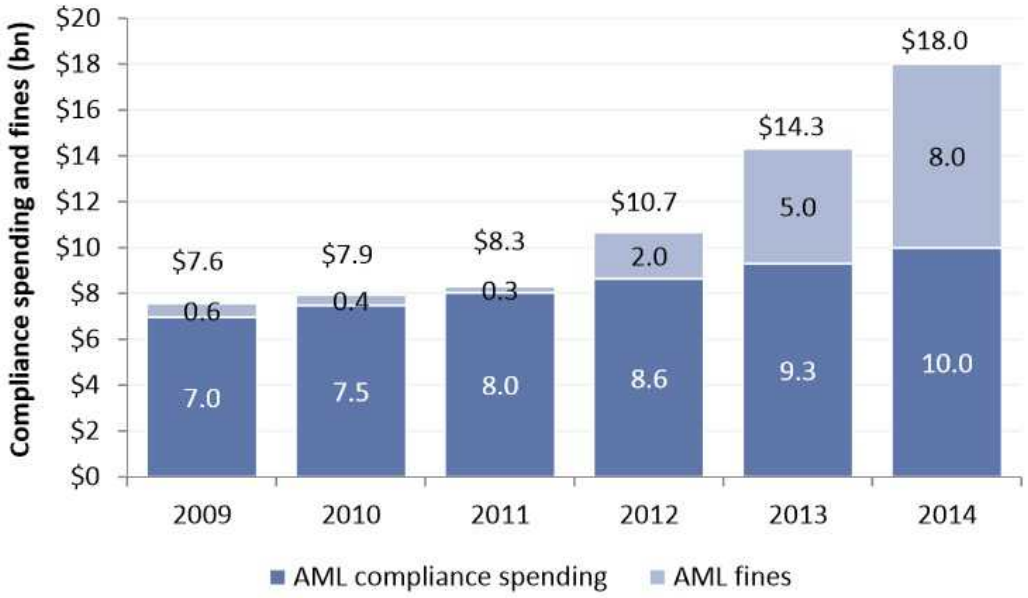
我们认为区块链可以优化甚至是改变反洗钱(AML)合规性程序。通过交易信息的分布式数据库可以更好的验证交易对手方的信息，金融机构可以大大减少交易监控中的误报率——目前这样的监控还需要耗费大量人力干预。此外，长远来看我们认为一个已验证客户信息的共享数据库可以优化“知晓客户”审核流程。总体上，我们认为区块链可以驱动全行业因减少人力开支和反洗钱监管罚款而得到30-50亿美元的成本节约。

机会如何？

反洗钱合规性开支每年约在100亿美元。洗钱（也就是掩饰如走私毒品、金融欺诈等犯罪所得，使之看起来像是合法活动收益）对于国际金融体系来说问题十分严峻。世界银行预计每年洗钱活动涉及金额达2-3.5万亿美元（也就是全球3%-5%的GDP）。为了应对这一问题，监管者提出了意义深远的银行内部反洗钱合规性程序。但第三方数据仍然揭示，目前只能侦测到洗钱活动的不到1%的金额，且银行因此遭受了巨额的监管罚款。如果将监管罚款包含在内，每年银行承担的总的反洗钱合规性开支达到约180亿美元（2014年的反洗钱罚款一项就有80亿美元）。我们认为区块链可以通过分布式账本来“共享化”金融交易信息，优化反洗钱监控流程，带来大量的交易监控和“知晓客户”审核方面的成本节约。

图表70：反洗钱合规性开支和监管罚款不断创新高
反洗钱合规性开支+反洗钱合规性罚款，2009-2014（十亿美元）
（深蓝-反洗钱开支，浅蓝-反洗钱罚款）

Exhibit 70: AML compliance costs and regulatory fines continue to reach new highs
AML compliance spending + AML regulatory fines, 2009-2014 ($bn)



Source: Accenture, Celent.

来源：埃森哲、赛讯

痛点何在？

反洗钱活动的开展需要耗费大量人力。为了与不断改进的反洗钱规定合规，金融机构花费大量资源开发和维护他们的反洗钱合规性程序。尽管银行的确会将这些流程的许多地方自动化，但绝大部分的反洗钱预算是安排给合规性人力资源的，他们负责人工审核可疑的交易并审核新客户。我们认为现有的银行体系面临着数个结构性问题，从而导致需求这样的人工监控和高额成本结构来执行反洗钱合规性程序：

- 银行之间缺乏数据"共享性"，导致在审核客户方面重复劳动。每当与一名新的客户建立关系时，金融机构都会根据"知晓客户"规定进行彻底的客户尽职调查(CDD)程序。虽然特定零售和机构性账户的所有权结构的复杂性要求进行人工核验，但"知晓客户"工作通常是重复劳动。在大多数司法辖区内，银行都需要独立地审核哪怕是已经被其它银行审核过的账户。我们预计适当的"知晓客户"尽职调查会在每个客户身上花费15,000到50,000美元。
- 缺乏账户汇编，导致交易监控中出现大量误报。尽管银行依靠交易监控软件来审查可疑行为，我们发现2%到5%的交易都需要由合规性人员进行人工复查以决定是否涉嫌洗钱。这种情况中，误报率接近99.9%. 在绝大多数的情况下，我们认为这不是监控软件的问题，而是因为糟糕的交易数据质量（如：缺少收寄款人身份细节）。即便是可以形成审计跟踪的转账信息从句法上是误报或不完整的时候，无论是否涉嫌洗钱，监控系统都会发出警报——而我们认为这样的人工对账流程会为全行业带来大约60亿美元的成本负担。

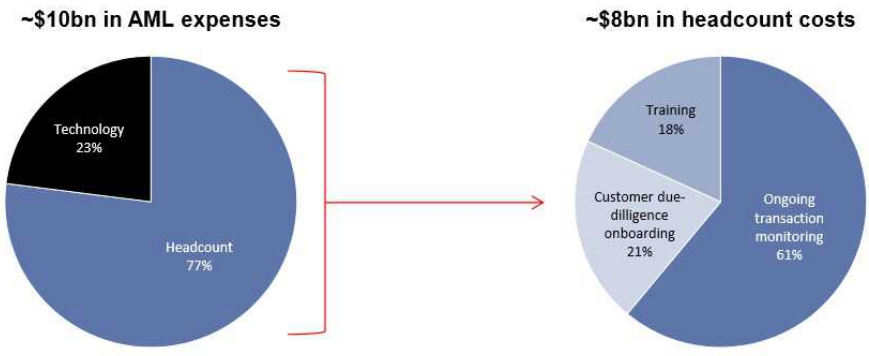
上述因素导致金融机构雇佣大量的员工来执行反洗钱合规性程序。审核客户、交易监控和人员招聘——我们预计人力资源成本占所有反洗钱预算的80%. 我们认为这些成本中的很多都因为金融对手方之间在可靠信息共享流转方面存在结构性低效率，因此产生了由合规性员工进行人工干预以促进流程的需求。

图表71：反洗钱运行成本主要是人力资源成本
图解反洗钱预算结构

左：约100亿美元反洗钱开支
77%人力资源
23%技术成本

右：约80亿美元人力资源成本
61%实时交易监控
21%客户尽职调查和审核
18%培训费用

Exhibit 71: AML operating costs largely consist of headcount costs
Illustrative breakdown of AML budget expense structure



Source: Celent, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

目前生意是怎么做的？ 金融机构实施反洗钱程序有数个阶段。无论是开设银行账户还是在多个账户之间转账，金融机构都使用反洗钱程序来减缓每个步骤的对手方风险。我们如下指出这个流程的各个阶段：

- 审核：当一位客户寻求开设银行账户时，银行会对他进行详尽的客户尽职调查流程，以验证他的身份和账户的实益所有权人，然后将此数据与制裁名单进行交叉对比。鉴于特定零售和机构账户所有权结构的复杂性，"知晓客户"检查需要耗费大量的人力。

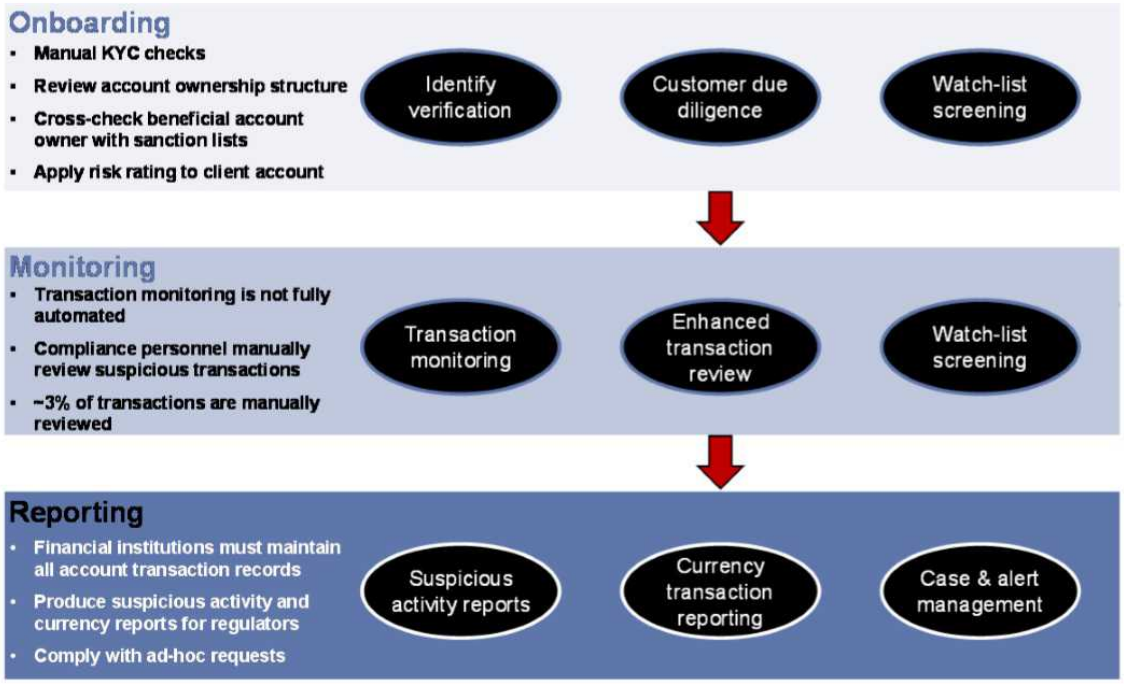
- 监控：一旦客户通过审核，银行会使用先进的数据分析软件（通常由外部软件商提供）进行实时和补救式的交易监控。我们需要指出，合规性人员会每天人工复查触发警报的交易。我们发现2%-5%的交易会触发警报，而99.9%的这些警报都是误报。
- 报告：金融机构必须保存维护所有必备交易记录，包括国内和国际的记录，还有客户尽职调查信息，以迅速响应监管要求。银行通常也会为监管当局准备可疑活动和货币交易报告。

图表72：反洗钱步骤高度人工化

反洗钱实施阶段

审核	•人工的“知晓客户”检查 •检查账户所有权结构 •交叉对比实益所有权人与制裁名单 •为客户账户进行风险评级	核验ID	客户尽职调查	制裁名单筛查
监控	•交易监控并非完全自动化 •合规性人员人工复查可疑交易 •约有3%的交易经由人工复查	交易监控	增强型交易复查	制裁名单筛查
报告	•金融机构必须保存维护所有账户交易记录 •向监管者提供可疑活动和货币报告 •准备响应特别要求	可疑活动报告	货币交易报告	案例与警报管理

Exhibit 72: AML implementation procedures are highly manual
AML implementation phases



Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

区块链如何派上用场？

区块链可以改善结构性痛点，并最终优化整个反洗钱合规性流程。我们认为区块链驱动的新的分布式数据库技术加上更好的政策与流程可以极大地应对如下痛点。虽然我们知道光靠技术本身不足以应对这些结构性挑战，但我们认为系统可以在获得大量成本减免的同时使用更好的流程：

- 账户细节安全汇编可以为交易监控带来更高的透明度和效率。对涉及每笔交易的账户信息完整度（收寄款人细节、法律实体信息等）相关的规则进行汇编，区块链可以改善交易透明度，减少误报率。我们相信，在对账触警交易和潜在洗钱活动方面，经常性人力成本将得到减少。

- 记录目前和过去交易的分布式账本将简化记录和审计流程。金融机构可以代表每一个客户，使用区块链驱动的系统来储存所有交易的历史记录（包括共享文件和负责的合规性活动）。由于所有涉及特定客户的交易都能自动追溯，这些记录将作为银行按照反洗钱要求行是的证据，使之迅速实现与监管要求合规。

- 机构间共享的、安全的客户信息分布式数据库可以减少客户审核方面的重复劳动。每个金融机构都需要为每个新账户进行“知晓客户”检查，以验证其源头和个人、企业、子实体之间的关联关系。原则上和某个客户有长期关系的金融机构可以帮助“证书化”该客户，通过一个基于区块链的、安全的、许可制流程，向其他机构提供客户关联的支持证据。尽管这不能完全消除其他金融机构的“知晓客户”负担，但这可以减少人工审核步骤的数量、减少客户尽职调查的开支。

通过优化这些步骤，区块链将重塑反洗钱合规性实施流程。由于数据完整性和可访问性都得到了提升，我们相信对人工执行“知晓客户”审核和涉嫌洗钱活动复查的依赖将大大减少——因此大量减少人力资源成本。我们也预期区块链可以改善对手方风险，因为客户信息将变得更加可验证，而系统性“缺损”的情况会变少，最后减少金融机构可能遭遇的罚款。

机会量化

我们预计区块链将通过减少合规性人员数量、技术开支和反洗钱罚款而带来大约30-50亿美元的成本节约。从运营角度看，我们认为区块链可以带来更好的人力效率，因为交易监控和开户审核程序中使用人力的部分会得到优化。尽管我们认为区块链单凭自身不可能是反洗钱合规性低效率问题的万能药，但我们也认为其背后的技术——加上更好的本行业数据政策和标准——将增加交易透明度。在我们的基准场景中，我们预计区块链可以驱动25亿美元的运营成本节约（人力+技术开支）。我们如下解构假设的成本：

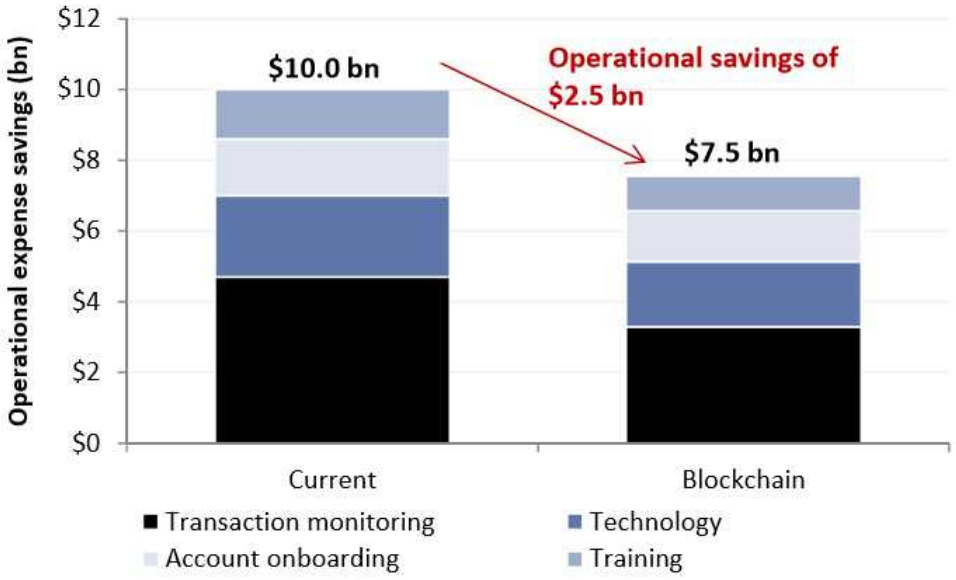
- 客户审核：温和的成本节约与优化的“知晓客户”流程。我们预计区块链可以减少客户审核方面的人力成本的10%，带来1.6亿美元的成本节约。虽然一个客户信息的共享数据库加上特定账户与历史银行关系证明可以消除“知晓客户”方面的重复劳动，但我们预计，在如下几个情况中，银行仍然需要进行客户尽职调查：预期账户属于私营企业；个人第一次开设账户；客户的历史数据的真实性存疑（如：只被单一来源验证）。值得注意的是，区块链不能免除银行的“知晓客户”责任，所以我们预计，即便再是有客户资料透明度和安全性方面的进步，考虑到反洗钱罚款，银行在审核新账户的时候还是会慎之又慎。

- 交易监控：更低“误报率”，更少人工干预将带来更高的效率。我们预计区块链将减少交易监控方面的人力资源投入达30%, 带来14亿美元的成本节约。我们相信用区块链加上特定的客户标识来抓取和追踪客户信息可以为交易监控带来更高的透明度，而且既然大多数误报和交易信息不完整有关，这也将极大减少误报率，因而降低必需的进行触警交易对账的合规性人员数量。

- 培训和技术开支：更强的安全性和更少的人力开支可以带来极大的成本节约。我们预计区块链会减少人员培训开支30%, 带来4.2亿美元的成本节约，这仅和上述的人力开支节省相关。长期来看，由于对专有系统的依赖减轻，区块链可以降低技术开支达20%（4-5亿美元的成本节约）。

图表73：我们预计区块链将驱动25亿美元的运营成本节约
预计全行业目前的人力开支VS应用区块链后的（十亿美元）
（黑色-交易监控，深蓝-技术开支，浅蓝-培训开支，浅色-开户审核）

Exhibit 73: We estimate blockchain could drive $2.5bn in operational cost savings
Estimated industry headcount operating expenses currently vs post-blockchain ($bn)



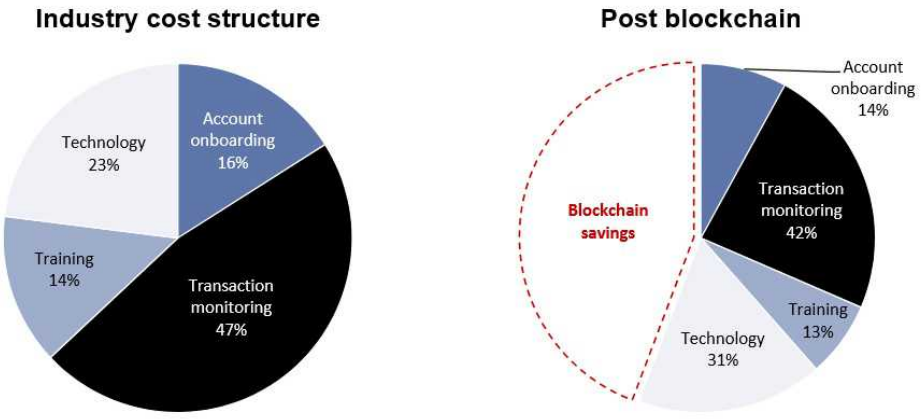
Source: Celent, Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：赛讯、高盛全球投资研究

图表74：人力资源密集的反洗钱支出将大大减少
预计全行业目前的运营支出组成VS应用区块链后的

左：全行业支出结构	右：应用区块链后
	红色虚线区：区块链节约部分
47%交易监控	42%交易监控
23%技术支出	31%技术支出
16%开户审核	14%开户审核
14%培训支出	13%培训支出

Exhibit 74: Labor-intensive AML implementation expenses could see significant reduction
Estimated industry operating expense composition currently vs post-blockchain



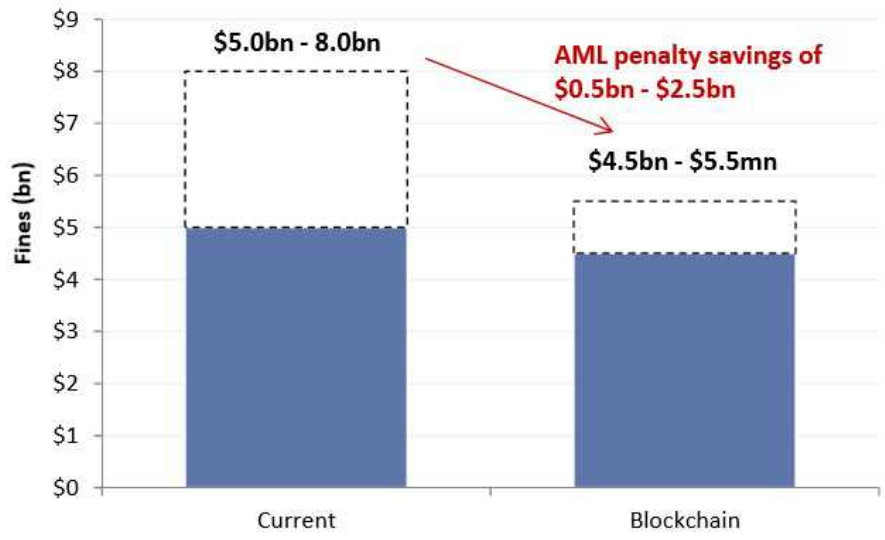
Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

来源：高盛全球投资研究

万用牌：高捕获率可能会减少反洗钱监管罚款。根据埃森哲的报告，2014年银行业遭受了大约80亿美元的反洗钱罚款。尽管在区块链上交易不太可能可以完全消除洗钱风险，但我们认为"捕获率"会因为更高效的系统、更广泛的审计和追溯能力而得到提高。除开极个别的一些洗钱个案，近些年罚款主要是由交易监控程序的缺陷造成的——而我们认为用更好的系统可以大量减免这些系统性罚款。在我们的基准场景中，我们预计反洗钱罚款将减少10%到40%——每年产生5-25亿美元的成本节约。

图表75：区块链可以驱动每年大约5-25亿美元的反洗钱罚款节约
预计目前反洗钱罚款VS应用区块链后的

Exhibit 75: Blockchain could drive between $0.5 - $2.5bn in AML penalty savings annually
Estimated AML penalties currently and post-blockchain



Source: Accenture, Goldman Sachs Global Investment Research.
**Numbers may not sum due to rounding.*

来源：埃森哲、高盛全球投资研究

- 数字取整

图表76：在我们的基准场景中，区块链可以驱动30-50亿美元的总成本节约
成本节约额，按运营支出项（单位：十亿美元）

	目前		应用区块链后		
运营成本项	绝对成本	占总额的百分比	绝对成本	占运营成本的百分比	节约额
开户审核	1.6	10%	1.4	13%	0.2
交易监控	4.7	28%	3.3	29%	1.4
培训支出	1.4	8%	1.0	9%	0.4
技术开支	2.3	14%	1.8	16%	0.5
反洗钱罚款	5.0-8.0	39%	2.5-5.0	33%	0.5-2.5
总额	15.0-18.0		10.0-12.5		3.0-5.0

来源：高盛全球投资研究

谁会被颠覆？

我们认为区块链对反洗钱软件商的冲击是最大的。我们发现多数金融机构，尤其是小规模的银行，依赖外部提供的反洗钱软件解决方案来筛查可疑交易活动和制裁名单。在我们看来，在我们技术开支减少的假设面前受到冲击最大的是Actimize、Mantas、Prime Associates、ACI Worldwide、SAS Institute和Infrasoft. 尽管我们认为区块链技术的商业化应用是一个长期的过程，但反洗钱软件提供商理应未雨绸缪，在中期之前激励开展自动化和成本节约活动。

面临的挑战

大量重要对手方信息。我们认为需要大量重要的信息才能保证数据在商业尺度上可靠。如果对手方验证信息不足（如，只被单一来源验证）的情况下，我们预计银行仍然需要进行自己的“知晓客户”审核和/或独立交易监控以证实客户信息。

监管改革。需要进行支持区块链技术应用的监管改革，才能让金融机构可以拥抱这项技术。但区块链不太可能可以消除银行的反洗钱责任，需要由主管部门（也就是法币）来合法化基于区块链技术的分布式账本，银行才能安心依赖它们作为对手方信息来源。

基础设施建设。基于区块链的基础设施建设需要与现行行业标准相容才能实现商业化应用。比如，我们发现转账信息（如ABA银行代码）需要与区块链索引相关联才能增加转账交易的安全性。因此，我们认为需要相当数额的投资来建设必备的基础设施。

区块链创新者：精选私有企业

Digital Asset Holdings.

Digital Asset Holdings是一家专注于开发区块链技术的软件公司，提供多种资本市场应用给不同的金融机构。Digital Asset自超过15家战略投资者那里获得了超过6000万美元的投资，投资者包括银行、金融中间人和技术公司。目前，Digital Asset宣布了 多个开发计划，包括为澳洲证交所提供的概念验证清算/结算系统，也包括与DTCC合作开发的再回购协议清算系统的原型产品。Digital Asset建立于2014年，位于纽约和伦敦。

R3 CEV.

R3 CEV（也作R3）是一个包括超过40家全球银行和技术公司的产业联盟，专注于推动区块链技术在金融机构中的应用，共同开发技术和标准供成员组织使用。R3促进了许多技术开发组织的发展和成员组织间互通性的测试，以加快区块链技术的应用。R3 CEV成立于2014年，位于纽约和伦敦。

itBit/Bankchain.

itBit原是一个技术开发组织，专注于提供比特币的交易服务，也是美国第一个获批的受监管比特币交易所。Bankchain是itBit的子公司，专注于开发区块链技术和应用给资本市场，如大宗商品交易后结算（如贵金属）。itBit成立于2013年，目前获得超过3000万美元融资，位于纽约和新加坡。

Tradeblock/Axoni.

Tradeblock原是为支持比特币交易所的金融机构提供基础设施技术和执行/分析工具。2016年Axoni自Tradeblock分离出来，专注于金融服务中的区块链许可制账本应用。Tradeblock成立于2013年，目前获得了300万美元融资，位于纽约。

Chain.com.

Chain专注于构建区块链技术平台，促进多种资产的交易。Chain的产品包括完整的技术解决方案/平台，也包括区块链软件开发工具。该公司公布了一个与纳斯达克合作的原型方案，研究在区块链上私发证券的交易。Chain成立于2014年，目前自多个战略投资人获得了超过3000万美元融资，位于旧金山。

Ripple.

Ripple专注于提供由基于区块链技术的定制协议赋能的近乎实时的跨国支付系统和外汇结算系统，也包括一个天然双边的双向交易账本技术。该公司专注于提供支付解决方案给企业客户（财政行为）和银行（包括大型和小型银行）。Ripple成立于2012年，目前获得大约4000万美元的融资，位于旧金山。

TransActive Grid.

TransActive Grid是一个LO3能源和共识机制组成的合资公司。基于开源的加密安全应用平台以太坊，TransActive Grid的商业模型提供实时测量的本地能源生产、使用和其它数据。这个开放的能源平台寻求让使用屋顶太阳能的分布式能源生产者与附近的消费者交易。第一个展示项目位于纽约市布鲁克林区的一个社区。

区块链创新者：上市企业赋能者

澳大利亚证券交易所（**ASX**，卖出）

公司资料

ASX是一家澳大利亚的多种资产和垂直整合的交易所，运营现金股权和衍生品市场。其服务包括挂牌、交易、清算、结算、登记和信息与技术服务。ASX通过澳大利亚和国际的中间商服务零售客户、机构客户和企业客户。

我们对ASX的评级为卖出。基于17.5X CY16E EPS我们对其的12个月目标价为39.10美元。风险包括交易和挂牌行为大增、新产品/服务、来自任何潜在业内并购行为的市盈率多级膨胀。

区块链活动

作为澳大利亚最大的股票交易所，ASX是第一家公开宣布测试区块链技术在交易后服务中的应用的著名交易所。ASX正在与Digital Asset Holdings（ASX拥有该公司5%股份）合作开发分布式账本，最终用于替换其CHESS平台提供的清算和结算体系。ASX正在一个为期6-12个月的最初阶段中设计和测试一个分布式账本系统，且将随着2017年中的测试阶段开始，对基于使用区块链技术的商业可行性做出最终决定。ASX预计完全应用区块链技术在澳洲的股权交易后市场中将为更广大的市场节约总计40-50亿美元。如果成功，ASX相信将能提供更为广泛的服务选择，包括使得企业可以实时访问其登记信息（增强沟通、分析、投票/AGM募股、分红支付速度等）。

国际商用机器公司（**IBM**，中立）

公司资料

IBM是一家全球信息技术公司，提供软件和系统解决方案、战略外包、整合技术服务、（云）技术支持服务。

我们对IBM的评级为中立。基于10X 2017E EPS我们的12个月目标价为150美元。 主要风险：正面：更快的收益增长；负面：来自云技术和紧急流动性援助的逆风。

区块链活动

IBM正使用分布式账本技术帮助缓解全球金融和IT供应链的低效率问题，并已经展示了一系列的原型系统，用以增强这些系统的效率，增加IBM及其客户的资产负债表周转速率。IBM是Linux Foundation的Hyperledger项目的带头参与者，后者是一个技术公司间的合作，旨在创建企业级资产交易的分布式账本。

埃森哲（**ACN**，中立）

公司资料

埃森哲是咨询与外包服务领域的全球领导者。埃森哲的商业模型基于5个部分，共包含19个产业组，服务全球的各产业客户。该公司涉及通信、传媒&科技、金融服务、健康&公益事业、产品与资源。

我们对埃森哲的评级为中立。基于19X 2017E EPS我们的12个月目标价为119美元。风险涉及来自软件即服务SaaS和竞争压力的通货紧缩趋势。

区块链活动

埃森哲在其金融服务组内建立了一个区块链小组，开发办公中段和后段的资本市场解决方案。埃森哲投资了创业企业Digital Asset Holdings并与之合作，用分布式账本解决方案为企业客户增强安全、效率和客户服务。埃森哲也是Linux Foundation的Hyperledger项目的带头参与者，后者是一个技术公司间的合作，旨在创建企业级资产交易的分布式账本。埃森哲也是FinTech Innovation Lab的成员。

Visa（V，确认买入）

公司资料

Visa是一家全球支付技术公司。Visa的全流程网络，VisaNet，连接着消费者、企业、银行、政府和各地区，提供快捷、安全和可信赖的电子支付服务。不仅如此，Visa还拥有、管理和推广一系列知名并广为接受的支付品牌，包括Visa、Visa Electron、PLUS和Interlink，它将其授权给客户使用在后者的支付计划中。

我们对Visa的评级为确认买入。基于28X 2017E EPS我们对其的12个月目标价为97美元。风险包括消费者支出减少、监管问题、汇率波动。

区块链活动

通过与DocuSign合作，Visa已经展示了一个使用区块链技术的概念验证智能合约，记录诸如车辆租赁和保险这样的合约。通过与区块链创业企业Epiphyte合作，Visa开发了一个概念验证阶段的移动汇款解决方案，为主流金融市场提供即时交易结算。Visa投资了数家区块链创业企业，包括Chain，它也是R3的成员。我们相信该公司也在探索区块链技术在一系列内部金融和财政支持功能方面的应用。

MsaterCard（MA，买入）

公司资料

MasterCard是一家全球支付技术公司。MasterCard允许用户选择多个品牌旗下的一系列支付解决方案和服务，包括MasterCard，Maestro和Cirrus. 它提供忠诚奖励计划、信息服务和咨询服务。该公司也有多个产品或解决方案支持客户提供支付产品给他们的持卡人。

我们对MasterCard的评级为买入。基于28X 2017E EPS我们对其的12个月目标价为122美元。风险包括消费者支出减少、监管问题、汇率波动。

区块链活动

MasterCard投资了Digital Currency集团，后者是领先的金融机构区块链技术提供商。

纳斯达克（NDAQ，中立）

公司资料

纳斯达克是一家多样化金融科技、交易和信息服务提供商。它主要涉及4个领域——市场服务，挂牌服务，信息服务和技术解决方案——提供一系列全球化的交易、清算、交易技术、监管、证券挂牌、信息和上市公司服务。

我们对纳斯达克的评级为中立。基于15.5X 2017E EPS我们对其的12个月目标价为65美元。

风险：正面：强健的增量、资本收益率提高；负面：更高的费用。

区块链活动

纳斯达克开发了NASDAQ Linq，一个用来完善和记录其NASDAQ Private市场上私有证券交易的分布式账本。使用Linq，企业客户可以在买卖私有企业股权时，极大地减少结算时间，消除对纸质股票证书的需求。除了股权管理功能，NASDAQ Linq还使得发行人和投资人可以在线完成和执行认购文件。NASDAQ还在研究基于区块链的企业治理功能，比如代理持股人投票，并已经在爱沙尼亚测试了这项应用。NASDAQ投资了区块链创业企业Chain.

纽约梅隆银行（**BK**，买入）

纽约梅隆银行是全球最大的托管银行，受托超过29万亿美元的资产，也是全球最大的资产管理者之一，管理资产1.6万亿美元。该公司主要涉及两个领域：投资管理和投资服务。就投资服务而言，梅隆银行提供多种产品，包括托管、资金核算和管理、清算、金库、发行者服务、外汇交易、证券借贷和担保物管理。就投资管理而言，梅隆银行运行一个包含13种独立投资组合的网络，提供零售的和机构性的资产管理产品，涵盖股权、固定收入、替代品和现金。

我们对梅隆银行的评级为确认买入。基于12.8X 2017E EPS我们对其的12个月目标价为48美元。

风险：更低利率、更高费用

区块链活动

纽约梅陇银行已经发行了自己的电子货币，BK币，建立了一套雇员认同体系，奖励IT员工BK币。除此之外，梅隆银行正使用区块链技术在其内部网络上开发一个APP来帮助识别使得交易更有效率的方法。梅隆银行是R3和Hyperledger的成员。

道富银行（**STT**，中立）

道富银行是一家全球银行和信托公司，受托资产27万亿美元，管理资产2.3万亿美元。道富银行主要涉及两个领域：投资服务和投资管理，提供全世界的机构投资者一系列的金融服务和产品。其客户包括共同基金、集体投资基金和其它投资池、企业和公共退休金、保险公司、基金会、养老保险和投资经理。

我们对道富银行的评级为中立。基于12.0X 2017E EPS我们对其的12个月目标价为63美元。

风险：正面：更高利率、资本收益率提高；负面：更高费用。

区块链活动

道富银行在3个方面开发区块链技术：作为内部核心软件开发的一部分、与客户进行不公开测试、以及作为R3的成员。作为一家托管银行，道富银行十分关注于开发区块链技术以增强处理和管控贷款与抵押贷款过程中的透明度和效率。道富银行也是Hyperledger项目的成员。

北方信托（**NTRS**，买入）

北方信托是全球领先的资产服务、资金管理、资产管理、受托人服务、企业、机构、家庭与个人银行解决方案的提供商。北方信托专注于在两个领域管理和服务客户资产：企业&机构服务(C&IS)和财富管理，受托资产6.2万亿美元，管理资产9000亿美元。

我们对北方信托的评级为买入。基于15.8X 2017E EPS我们对其的12个月目标价为82美元。

风险：更高费用，更缓慢的自然增长

区块链活动

北方信托正在研究开发区块链技术在如下方面的应用：现金和证券交易执行、账户开设、客户验证以及北方信托-监管机构-其他金融机构之间信息共享互通性。北方信托也是R3的成员。

Overstock.com（OSTK，不涉及）

Overstock.com是一家在线零售商，提供多种商品。该公司主要涉及两个领域：直接商业和合伙商业。其直接商业包含向个体消费者和企业直接进行销售，合伙商业则从生产者、经销商和其它供应者手中出售产品。

区块链活动

2014年，Overstock.com投资了区块链创业企业T?。T?提供使用区块链技术的工具，让企业可以借贷其股份。Overstock使用区块链来发行私债，且已经获得证监会批准使用区块链募集权益资本。此外，该公司允许消费者在Overstock.com上使用比特币购买商品，且是第一家接受加密货币作为在线交易支付手段的零售商。

图表77：区块链技术（不涉及比特币）企业完整名录（公开披露超过1百万美元风投）

公司	处所	成立年份	业态描述	最近融资日期	所处轮数	募资额（百万美元）	总募资（百万美元）
BitFury	美国	2011	全整合区块链安全与基础设施提供商，与格鲁吉亚共和国合作开发区块链土地登记应用。	2015.7.19	C轮	20	60
BlockStream	加拿大	2014	区块链开源软件和基础设施，专注于提高市场流动性和安全性。	2016.2.3	A轮	55	76
Chain.com	美国	2014	专注于构筑为促进多个资产类别的交易提供区块链技术平台。	2015.9.15	B轮	30	43.7
Circle	美国	2013	在线消费者融资公司，基于区块链基础设施提供储蓄、转账和其它金融服务。	2015.4.15	C轮	50	76
Civic	美国	2015	基于区块链的电子身份保护服务，专注于社会保险号码安全	2016.1.27	种子轮	2.8	2.8
Digital Asset Holdings	美国	2014	一家软件公司，专注于开发区块链技术应用给不同资本市场的金融机构。	2016.1.25	B轮	50	60
Factom	美国	2014	基于区块链的数据存储解决方案，正开发应用于房地产业的原型产品。	2015.12.15	种子轮	1.1	3.0
Gem	美国	2014	为基于区块链技术的智能合约提供API服务，关注安全与便捷性。	2016.1.15	A轮	7.1	7.1
Hyperledger Project	美国	2015	协力推动跨行业和公开标准的区块链技术解决方案	--	--	--	--
itBit(BankChain)	美国	2012	比特币交易服务提供商；Bankchain关注于开发资本市场区块链技术应用，如交易后结算。	2015.5.15	A轮	24	32.5
Onename	美国	2014	基于区块链的电子身份平台。	2014.11.16	种子轮	1.3	1.5

R3(R3CEV)	美国	2014	超过40家国际金融机构组成的联盟，推动区块链技术解决方案的开发。	--	--	--	--
Ripple	美国	2013	专注于提供基于定制化区块链协议的近乎实时的跨国支付和外汇交易结算系统。	2015.5.15	A轮	32	34.8
SETL	英国	2015	提供基于区块链技术的多资产、多币种机构性支付和结算基础设施。	--	--	--	--
Shocard	美国	2015	基于区块链的消费者级和企业级身份管理解决方案。	2015.7.15	种子轮	1.5	1.5
Symbiont	美国	2015	提供用于转换金融工具到加密智能合约的区块链工具。	2016.1.16	风险	7	7
Tradeblock(Axoni)	美国	2013	提供支持比特币交易的机构技术和执行、分析工具；Axoni提供可用于金融服务的许可制区块链。	2014.7.15	种子轮	未披露	2.8
Transactive Grid	美国	2015	提供基于区块链的P2P能源智能合约交易平台。	--	--	--	--

来源：TechCrunch、公司资料。

图表78：区块链技术（比特币）企业完整名录（公开披露超过1百万美元风投）（表格）

公司	处所	成立年份	业态描述	最近融资日期	所处轮数	募资额（百万美元）	总募资（百万美元）
21, Inc	美国	2013	比特币矿业技术提供商，技术可整合任何互联网设备。	2015.3.10	风险	116	121
Abra	美国	2014	全球消费者共享网络，提供便捷的电子货币存取服务。	2015.9.10	A轮	12	14
Align Commerce	美国	2014	使得企业和支付平台可以使用区块链技术收发支付本地货币。	2015.11.15	A轮	12.5	12.5
BitAccess	加拿大	2013	比特币ATM生产商。	2014.7.16	种子轮	1	11
Bitex.la	荷兰	2014	比特币交易所，专注于拉美和西语市场。	2014.1.15	种子轮	2	2
bitFlyer	日本	2014	比特币交易所。	2016.4.25	C轮	27	14
BitGo	美国	2013	比特币钱包和安全平台。	2014.9.4	A轮	12	12
Bitnet	美国	2013	为企业级商户提供比特币支付处理服务。	2014.10.20	A轮	12	14.5
BitPay	美国	2011	P2P电子货币支付处理。	2014.5.13	A轮	30	32.5

BitPesa	肯尼亚	2013	比特币支付平台，专注于撒南非洲。	2016.2.29	A轮	1.1	1.1
Bitso	墨西哥	2014	比特币交易所。	2016.4.28	种子轮	1.9	1.9
Bitstamp	英国	2011	比特币交易所和钱包提供商。	2013.12.17	A轮	10	10
Bitt	巴巴多斯	2014	比特币钱包。	2016.4.2	B轮	4	5.5
Bitx	新加坡	2013	比特币交易所，交易平台，钱包提供商，专注于新兴市场。	2015.12.8	A轮	4	8.8
Blockchain	卢森堡	2011	比特币钱包。	2014.10.7	A轮	30	30
BlockCypher	美国	2013	比特币API开发者，服务加密货币应用。	2014.1.5	种子轮	3.1	3.1
BTCC	中国	2011	比特币交易所，钱包提供商，矿池和支付处理。	2013.11.18	A轮	5	5
BTCjam	美国	2013	比特币P2P借贷平台。	2015.10.29	A轮	1.9	9.2
Coinbase	美国	2012	比特币钱包和交易所，提供多种辅助服务，包括支付处理和借贷产品。	2015.1.20	C轮	75	106.7
CoinJar	澳大利亚	2013	比特币交易所和钱包提供商。	2015.2.23	种子轮	0.7	1.1
Elliptic	英国	2013	为金融机构提供监控服务，在比特币区块链上辨别恶意行为。	2016.3.20	A轮	5	7
GoCoin	新加坡	2013	比特币支付处理。	2014.3.26	A轮	1.5	2.1
Korbit	韩国	2013	比特币交易所和钱包提供商。	2014.8.25	A轮	3	3.5
Kraken	美国	2011	加密货币交易技术。	2016.4.13	B轮	未披露	6.5
OKCoin	中国	2013	比特币交易所和P2P借贷平台。	2014.3.16	A轮	10	10
Purse	美国	2014	允许客户使用比特币进行商品买卖的市场。	2015.12.7	种子轮	1	1.3
ShapeShift	瑞士	2014	加密货币交易所。	2015.9.8	种子轮	1.6	2.4

Simplex	以色列	2014	提供比特币交易和钱包服务。	2016.2.15	A轮	7	8
Snapcard	美国	2013	比特币钱包服务。	2015.12.24	种子轮	1.5	4.5
Xapo	香港	2012	比特币钱包和支付提供商。	2014.7.8	A轮	20	40
Zebpay	新加坡	2014	比特币移动钱包。	2016.1.6	A轮	1	1.1

披露附录

略