

# 区块链技术对跨境支付的影响研究

## ——以Ripple为例

赵耀博

广西大学中国 - 东盟经济学院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年5月25日; 录用日期: 2025年6月10日; 发布日期: 2025年7月16日

### 摘要

本文通过对在跨境支付领域有着先进经验的基于区块链的Ripple进行研究, 分析其运行模式和瑞波币现状, 优势为成本低、效率高、交易安全和系统稳定, 但区块链技术应用于跨境支付中仍存在问题, 如对监管带来挑战; 无法预测的金融风险; 重复计算, 浪费资源; 潜在安全问题等。针对现存问题, 提出建议和对策: 补充相关法律制度, 完善监管体系; 促进区块链支付模式科研进展; 防范区块链技术的应用风险。为未来区块链技术在跨境支付领域的探索提供一些参考。

### 关键词

区块链, 跨境支付, Ripple

# Research on the Impact of Blockchain Technology on Cross-Border Payments

## —Taking Ripple for Example

Yaobo Zhao

China-ASEAN School of Economics, Guangxi University, Nanning Guangxi

Received: May 25<sup>th</sup>, 2025; accepted: Jun. 10<sup>th</sup>, 2025; published: Jul. 16<sup>th</sup>, 2025

### Abstract

In this paper, through the research on blockchain-based Ripple, which has advanced experience in the field of cross-border payment, we analyse its operation mode and the current situation of Ripple, with the advantages of low cost, high efficiency, transaction security and system stability, but there are still some problems in the application of blockchain technology in cross-border payment, such

as the challenges to regulation; unpredictable financial risks; duplicate calculations and waste of resources; and potential security problems. To address the existing problems, suggestions and countermeasures are put forward: supplementing the relevant legal system and improving the regulatory system; promoting the progress of scientific research on blockchain payment models; and guarding against the risks of the application of blockchain technology. Provide some references for the future exploration of blockchain technology in the field of cross-border payment.

## Keywords

Blockchain, Cross-Border Payments, Ripple

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2008年,中本聪在其一文《比特币:一种点对点的电子支付系统》(Bit Coin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System)[1]中指出传统的互联网贸易,因其“基于信用的模式”,当然的介入了第三方金融机构,如此,一方面不可逆的交易难以实现限制了交易空间,另一方面由于第三方的存在带来了交易成本的提升。对此作者提出了一种不借助第三方而保证双方支付活动实现的数字现金系统。

随后数年,比特币(Bitcoin)开始流行于世,而后,同样基于区块链技术的瑞波币进入了外汇贸易领域。区块链技术(Block Chain)在比特币推动下取得惊人发展并引起社会各界的广泛关注[2]。在全球视角下,支付行业发展前景依旧强势,新兴的支付技术正快速地颠覆传统支付机构旧有的运行模式和战略思维。跨境支付体系在促进国际贸易、国际投资等方面发挥着重要作用[3]。跨境支付作为国际贸易中的基本环节,其支付实现的成功与否,对于国际贸易的发展好坏,有着重要的影响。2022年,我国外贸规模再创新高,货物的进出口额达到了42.07万亿元<sup>1</sup>。

在全球经济下行,外需增长放缓的严峻背景下,推动我国国际贸易发展,是加速我国经济复苏的重要路径[4]。而区块链技术的应用,对于促进我国未来金融跨境支付的升级发展则有着重大意义。于此,本文将基于跨境支付现状,以Ripple作为现实案例,对于区块链技术在跨境支付领域应用的现实可行性进行分析。

## 2. Ripple 介绍及发展

Ripple Labs由创业资本支持的一家区块链初创公司,其通过区块链技术连接金融机构、支付服务供应商和数字资产交易所,以此实现更快捷高效的全球支付。该企业开发的开源支付协议是Ripple,该协议是全球第一个开放支付网络,在该网络下,接入的用户可以多种货币跨境实时支付。其中的加密数字货币是瑞波币(XPR),可在网络内不受限于熟人圈子限制地流通。提到Ripple一词,既是指Ripple Labs公司也包含了Ripple协议与瑞波币。

实际上Ripple项目的起源要早于比特币。早在2004年,Ripple计划创建等同于互联网中的TCP/IP协议概念的价值网络协议。在这份协议中,货币可以在协议中像互联网数据一样快速传输,而这一构想能够解决传统SWIFT的诸多问题。但直到2013年,这种基于价值网络协议的跨境支付尚未取得实质性

<sup>1</sup>数据来源:中国政府网.国务院新闻办就2022年全年进出口情况举行发布会[EB/OL].2023-01-13.

[https://www.gov.cn/xinwen/2023-01/13/content\\_5736993.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2023-01/13/content_5736993.htm),2025-6-19.

进展，由于缺乏可信的货币结算网络环境，主要因为 Ripple Labs 过于自行集中控制 Ripple 网络中所有经过验证的交易节点。Ripple 在 2012 年的时候，受比特币的启发，开发出了自己的共识账本——Ripple 共识账本(RCL)，并推出了自己的加密数字货币——瑞波币。Ripple 共识账本后来改名为现在的 XRP 账本，运行在分散式系统中，除了储存 Ripple 网络参与者的所有资讯外，也透过自研共识机制，提供多币种交易服务，甚至开放其分散式账本来源以支援实时财务交易、保障并验证交易。

### 3. Ripple 跨境支付模式

#### 3.1. Ripple 支付协议

Ripple 本质上是一种跨境转账支付的互连协议。该协议是一种金融基础设施，旨在实现任何货币到任何地方的即时、高效和零费用转移的愿景。Ripple 自成立之初就专注于跨境支付领域，在该领域提供了众多基于区块链协议的外汇转账解决方案，客户群体主要面向银行等金融机构。Ripple 主要依托其开发的 Inter Ledger 协议项目，建立全球统一的网络金融传输协议，建立的基础是维护银行等金融机构的不同簿记。其特点包括：

##### (1) 作为通信桥梁的 Inter Ledger 协议

2012 年 Ripple 公司提出了 Inter Ledger 协议[5]，在 Inter Ledger 协议系统中，两个不同的记账系统可以通过第三方“验证者”将货币自由地相互转账。目前，Ripple 可为不同银行提供接入 Ripple 网络进行货币传输的接入软件。不同银行无需采用统一的记账制度，而可保持原有的记账制度。银行作为 Ripple 网络系统中的节点，使用加密算法进行加密验证。交易的细节是不可见的，从而可以保持原有的记账系统。跨行交易的具体信息被记账系统隐藏起来，但银行可以通过自己的记账系统，在必要的时候进行追溯。此保证了银行的隐私和安全，银行只需稍作改动即可使用该协议。

在传统模式下，由于中央结算系统根据需要作为信任中心，不同银行之间的支付和转账必须通过中央银行结算系统作为交易对手方进行账务和净结算，从而降低资金流量。Ripple 去中心化的支付方式和传统模式对比如图 1 所示。

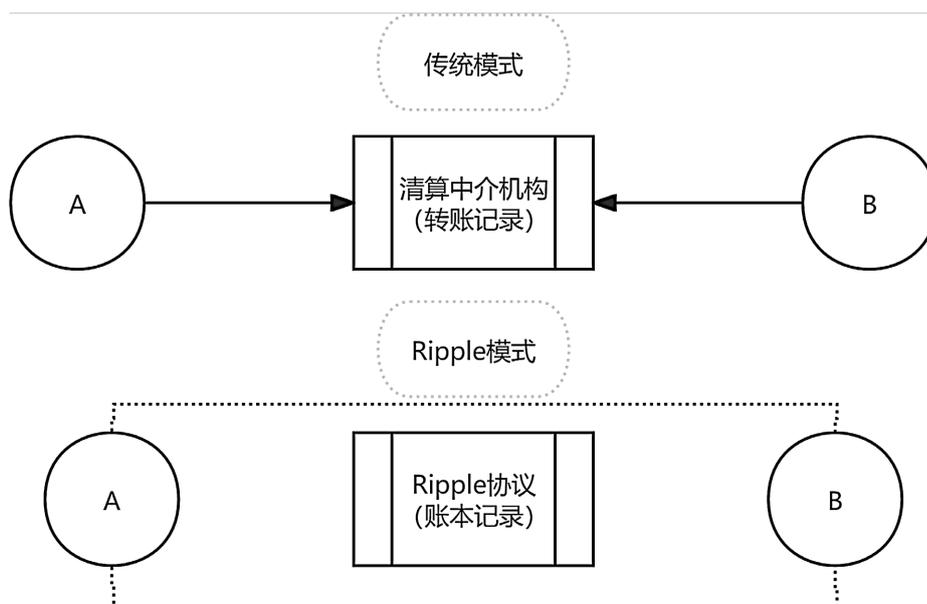


Figure 1. Ripple decentralised payment model diagram

图 1. Ripple 去中心化支付模式图

### (2) 分布式去中心化支付

统一的分布式记账系统可以通过共识机制，通过多个节点验证交易和记账，因而在 Ripple 网络中不需要任何信任中心。而如此的分布式网络，所取得的结果便是：第一，可以使得支付活动 7 天 24 小时全天候进行；第二，使得支付更实时。传统的延迟所需要耗时数天，而现在可以在几秒钟内完成；第三，降低缴款准备金，相对于传统模式下多个准备金账户的需要，Ripple 只有一个，因此降低了资金占用。

### (3) 由做市商提供流动性

于过去，除了货币汇款所需的环节外，还需要中间银行的作用，资金在不同的中介银行账户间流转，需要通过多个系统网络，汇率之间的转换，这就造成了跨行货币转移停留时间更长、办理速度更慢、成本更高的问题。在 Ripple 网络下，银行、货币兑换商等金融机构扮演做市商。只要有足够的做市商，就可以为 Ripple 网络提供足够的流动性，从而实现点到点的直接支付。Ripple FX connect 中的 FX connector 作为连接外汇市场的外汇报价连接器，外汇流动性可由发起方或第三方流动性提供商提供。流动性提供商可以直接映射到 ILP，包括外挂账户产生的任何自身变化信息，包括实时汇率。在 Ledge 上，这样在 Ripple 网络上运行，一致性便于控制。做市商网络可以带来以下好处：其一，降低成本，一定数量的市商可以产生竞争关系，汇款银行可以根据需要选择最合适的做市商，建立信任关系，网络也可以通过算法找到最佳汇率水平；其二，效率提升，做市商网络能够更便捷地为跨境支付服务。

## 3.2. Ripple 跨境支付生态

Ripple (瑞波)系统作为一个依照国际标准所建立的全球国际性跨行转账系统，而它能够实现实时全款入账的 Ripple 网络系统，为其最大特征。于跨国汇款领域，Ripple 网络存在着与 SWIFT 系统激烈竞争关系。目前的瑞波已从先前的支付协议，逐渐发展成了如今的生态圈——Ripple 联盟链。

该生态圈由此三个层次的生态结构所组成，首要的是作为共识协议的 Ripple 支付协议，再次是 Ripple 公司所提供的开源代码软件和发行的虚拟货币(XRP)，最后则是社区联盟，包括银行等金融机构在内的联盟成员，所有成员都可以参与进入到 Ripple 的运作模式。

Ripple 创造性地设计开发了数种方式和解决方案，有效帮助跨境金融机构接入 RippleNet 网关：首先，最直接的是 xCurrent，它的首要任务是帮助全球支付服务的银行和其他金融机构；其次是能够激发国际业务间互动、提升流动性的 xPapid；第三，服务于银行以外的一般企业的 xVia，能够有效支持一般企业接入 RippleNet，对联盟链进行推广。

以 xCurrent 为例，为了解决全球支付问题，Ripple 提出了一种 Interledger Protocol(ILP)，其目标是充当所有类型账本的仲裁者，无论是分布式账本还是那些传统的中心化替代方案。它可以帮助任何货币提供互操作性。xCurrent 基于 ILP 协议建立跨境汇款流程。其运行逻辑流程大致分为五个步骤：支付发起 → 交易前验证 → 使用加密技术 → 结算 → 认证。银行部署 Ripple xCurrent 软件后，两家银行跨境汇款流程图 2 所示。

一般有两个阶段：两个银行之间相互交换信息，靠的是信使；交易双方银行通过 Inter Ledger 协议，在区块链账本上记录区块，并在账本传输验证资金信息后自动兑换货币，创建分类账户。而这仅仅是一种对两个直接交易对手进行模拟的简化模式，只模拟了两个直接交易对手。如果两家银行之间不存在往来账户关系，仍需要多家银行金融机构共同参与才能完成资金清算。

Ripple 可以通过不同的网关内生各种金融交易资产，于其中，用一种资产购买另一种资产很方便的，且该匹配算法公开，没有暗箱操作的余地。这些各异的交易对可以组成一个全球交易网络，如图 3 所示。

利用这一全球统一的交易网络，Ripple 可以让用户使用用户所持有的任何货币进行货币的发送或兑换。此功能可利用内建的路径进行查找功能。如甲向乙汇款欧元，甲仅以人民币汇出。Ripple 此时会自

动提交卖出人民币的订单，让乙获得欧元。

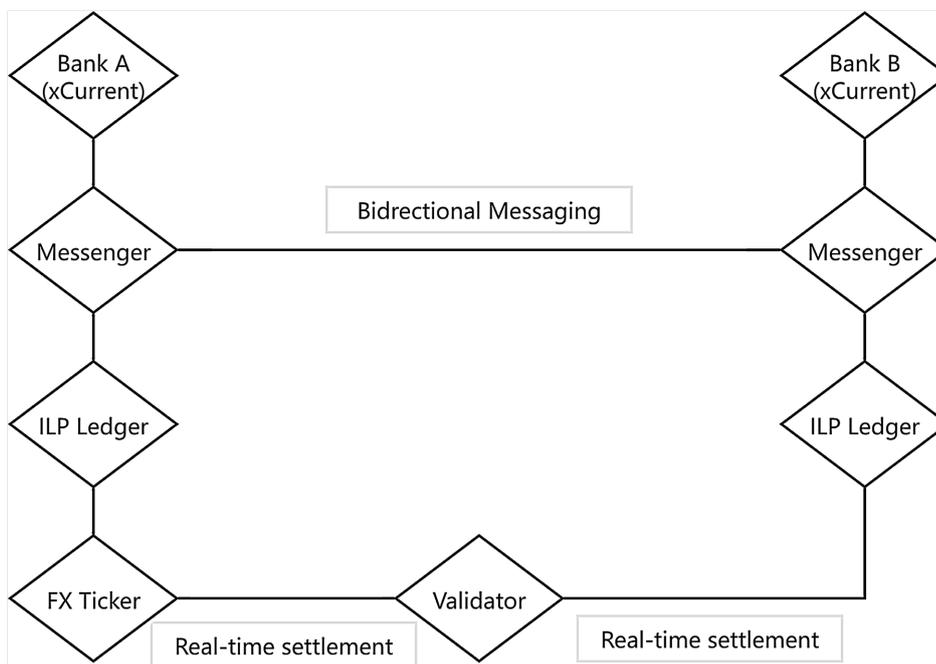


Figure 2. xCurrent cross-border transfer flowchart

图 2. xCurrent 跨国转账流程图

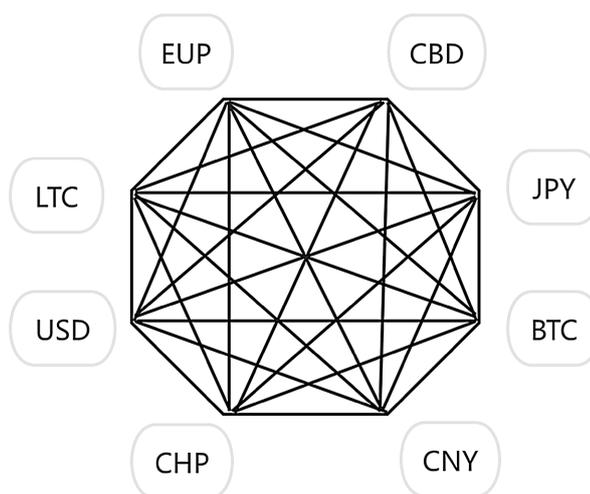


Figure 3. Distributed transaction chart

图 3. 分布式交易图

Ripple 网络将寻找交易的最佳汇率。具体的交易可能会出现以下几种情况：一是通过报价公告单。通过公示栏进行报价。若发现瑞波报价单上有欧元兑人民币报价，自动按即时汇价直接结清成交。二是通过 RIPPLE (XRP)做中介。通过寻找 XRP/EUR 和 XRP/CNY 的市场，结合两种市场，最终将人民币卖出获得欧元。三是借助于转化链的作用。如果两种法币之间不存在直接的交易关系，那么，通过瑞波系统中的转换链，以加密数字货币或其他法币作为中转媒介，完成人民币 → 美元 → 比特币 → 瑞波币 → 欧元等整个交易流程，就可以在 Ripple 系统中实现交易。

这种嵌入式分布式的交易模式是足够安全的，对于全网或是单个账户，都有着很强的安全性。单点攻击难以起到对分布式网络有效的攻击，因为根据分布式的特性，单个节点的故障不会影响整体的运行。而进行单点攻击就得与整个系统的节点进行对抗。黑客试图破解单个用户的成本是固定的而巨大的。除非收益大于成本，否则没有人会选择攻击单个节点。

### 3.3. Ripple 加密数字货币瑞波币现状

瑞波币是基于加密原理创建的交易媒介，而传统货币本质上只能看法币的电子信息化储存在不同金融系统里的，加密数字货币更容易控制交易单位和确保交易安全，瑞波币是 Ripple 中的“基础货币”，可以与任何法定货币进行转账，甚至包括数字货币比特币，还可以用来支付交易费用，但每次交易只有极少的交易手续费，这一做法是防止有人发起大量交易恶意破坏网络系统。

瑞波币的发行总数在最初发行时就被设定为固定的一千亿个。瑞波币的价值来源是通过交易手续费，这些手续费不会奖励给验证交易的节点，最终也不会返回到系统账户，而是直接销毁。Ripple 就是利用销毁的通缩模型来让瑞波币升值，即如果使用 Ripple 网络的人越多，销毁的瑞波币越多，从而市场上流通的瑞波币少了，价值就提高了。

## 4. Ripple 跨境支付的优势

根据上述对 Ripple 跨境支付生态及目前应用成果的介绍，我们可以了解 Ripple 基本运行方式以及现在应用的成功，对比同样基于区块链技术开发的比特币和以太坊的主要信息发现(如表 1)，主要优势有低成本[6]、高效率 and 交易更安全：

**Table 1.** Ripple, Bitcoin, Ethereum key information comparison  
**表 1.** Ripple、Bitcoin、Ethereum 主要信息对比

加密货币	Ripple	Bitcoin	Ethereum
发行时间	2011-04-18	2008-10-31	2014-07-24
初始价格	\$0.005874	\$0.0025	\$0.308044
组织类型	美国私有公司	非营利公司	非营利基金
组织注册地	旧金山	美国华盛顿	瑞士
流通市值	¥1375.59 亿	¥3.01 万亿	¥1.37 万亿
市值排名	6	1	2
换手率	2.9%	1.09%	2.65%
最大供应量	100,000,000,000 XRP	21,000,000 BTC	—
当前供应量	99,989,535,142 XRP	19,087,950 BTC	121,456,120 ETH
流通量	50,799,084,881 XRP	19,284,462 BTC	122,373,866 ETH
流通率	50.8%	91.83%	—
交易速度	3.59 秒	4.8 分钟	1 小时
转账费用	\$0.000003	\$4.35	\$0.42
每秒交易数(TPS)	1500	3.95	15
去中心化程度	低	适度	低
稳定性	强	中	中

续表

交易验证方式	Ripple Transaction Protocol	Proof-Of-Work	Proof-Of-Work
激励机制	RPCA	POW	POW + POS
上海交易所	125	162	165

数据来源：根据公开资料整理。

#### 4.1. 成本低，费用低

整个传统的跨境支付后台有多个环节，比如记账、验证、清算、审计等，都将产生高额的费用，点对点的交易大大减少这些环节，以此降低跨境支付中的交易成本。由表 2 可知，传统跨境支付采用跨境 T + 3 模式(3~10 天左右)，收取 2%~12%的手续费，而 Ripple 跨境支付采用即时模式，手续费小于 1%。对比传统跨境支付，Ripple 成本更低，费用更低。

**Table 2.** Traditional cross-border payments vs. ripple cross-border payments

**表 2.** 传统跨境支付与 Ripple 跨境支付比较

项目	传统跨境支付	Ripple 跨境支付
成本费用	SWIFT 电汇费	免除
交易效率	交易环节多次收取	无
安全性	2%~12%的手续费	手续费小于 1%
项目	外汇差	无
成本费用	跨境 T + 3 模式(3~10 天左右)	即时
交易效率	交易时间必须在工作日	不限
换手率	非实时到账存在信任问题	分布式账本加密、匿名，不可篡改
最大供应量	跨境必须依靠银行	Ripple 跨境支付

数据来源：根据公开资料整理。

#### 4.2. 高效率

与传统跨境支付的 T + 3 模式相比，在 Ripple 跨境支付交易中，点对点交易由于系统本身的设计上减少了很多中介机构的步骤让清算过程实时发生，交易即结算。所以 Ripple 平台能够高效的，安全地进行对交易本身进行处理，将整个交易缩减到短至几秒或是几分钟内即可确认，大大缩短了交易的时间。

#### 4.3. 交易安全，系统稳定

作为一种分布式的账本，首先，Ripple 支付平台的参与者需要经过认证，认证后形成一个高透明度及有完整交易记录副本的权益市场，篡改交易或者伪造交易记录的行为在这样高透明的权益市场上难以实施，并且不真实交易会很容易被交易者察觉，从而拒绝交易并上报监管部门。其次，某个节点的故障不会对整个交易系统有很大的影响，再加上每个参与者都可以对 Ripole 跨境支付平台进行维护，不会出现大面积的系统故障。

### 5. 区块链技术应用用于跨境支付现存问题

区块链技术应用用于跨境支付的优势是显而易见的，上述 Ripple 就是现实一个成功的案例。经过数年

的发展，区块链确实有了很大的突破，但仍是一门新技术，特别是目前将区块链应用于跨境支付中还存在一些问题。

### 5.1. 监管挑战

首先，区块链技术具有去中心化特性[6]。目前，区块链技术还处于萌芽阶段，随着国家对该技术的支持，各层次的金融机构纷至沓来，而各交易平台需求又不尽相同，于是产生了大量交易节点，从而导致难以形成统一的行业准则，没有行业准则，对行业监管带来了挑战。其次，由于是跨国交易，各国各自有特殊的国情各不相同的监管制度，尽管区块链可以使网络交易更安全可靠并可追溯，减少了政府机构对其的监管难度，但难以避免正是利用这个监管松懈与监管差异进行新型经济犯罪，故如何统筹国内国际区块链技术方面的监管是每个国家都面临的挑战。

### 5.2. 无法预测的金融风险

宏观层面，一是区块链的出现突破了现行货币发行管理制度，致使其发行法律依据缺位，进而加剧了发行监管规范的空白[7]，削弱了央行货币发行职能，并且区块链平台无法调节数字货币的发行规模，Ripple 就是固定发行数量，并且随着交易逐渐减少，再加上数字货币确实国家信用背书，极易给经济市场带来了巨大风险。二是削减货币政策执行效果，当民众更多地将数字货币作为储蓄和交易手段时，会减少银行存款及影响社会上流通的法定货币数量，从而很可能导致货币政策失效。

微观层面。区块链跨境支付平台依赖互联网行业发展，受限于参与者数量和认可度，平台也是由公司开发，公司行为极大地影响着平台的认可度，那么当该公司发生负面新闻时，就极易被看跌，导致参与者出逃，影响经济市场动荡。

### 5.3. 重复计算，浪费资源

区块链技术的最大亮点是其去中心化的分布式记账[8]，一般来说，一笔交易的达成及区块链的生成只对该笔交易相关的两端交易方有效，然而在实际全球跨境支付中，却要全球网络中所有的节点都要进行记录验证以验证有效性，这个过程不仅要产生大量无关记录，还要占用庞大的存储空间，同时需要耗费巨额的电力和算力计算大量记录，造成了严重的重复计算和资源浪费。

## 6. 对策及建议

区块链技术在跨境支付中所体现的优势，且已由 Ripple 平台在现实运作中证明其具有可行性。然而此项技术要想在跨境支付领域中得到更好的应用，实现技术与现实的完美结合，则应跟上相应措施，补足现实缺陷。

### 6.1. 补充相关法律制度，完善监管体系

针对以上监管部门面临的多重挑战，由于融合了区块链本身技术特性、跨国交易、双方匿名状态等创新，现阶段很多监管制度处于空白，故我国要在现有法律法规下尽快补充新的法律制度来保障区块链技术下相关跨境交易运行的安全。应当明确，建立健全完善的法律体系是对于区块链能否顺利落地到跨境支付领域中的基本前提。一方面立法者应当深入调研区块链技术在跨境支付领域中的应用现状，依照现实情况制定新法或是修改旧法，保证现实法律能够与当下的区块链技术应用发展相适应。另一方面，应注意到国外的相关法律规定，吸收借鉴其有益之处。同时，以该规制区块链技术的法律体系为基础，完善我国数字货币监管体系，在确保监管到位的情况下给予技术发展创新和包容的空间。其中，在对交易平台的监管中，应采取实名制管理手段，并严厉禁止交易平台向第三方出卖用户交易信息，预防洗黑

钱、买卖禁物、黑市等违法金融活动的出现。鉴于此，区块链技术下的新型犯罪应是法律规制的重点，应明确责任归属，健全犯罪追偿机制，防止出现法律空白和监管缺位的情形。

最后，不应忽视的是，区块链技术在跨境支付应用中的消费者法律意识的教育，并应以专门的法律法规对此部分交易者的合法权益进行保障，以实现整个环境的良好秩序。

## 6.2. 优化技术方案，减少资源浪费

Ripple 在跨境支付中面临的重复计算和资源浪费问题，主要源于其全网节点共同验证交易的机制，这不仅增加了算力消耗，也降低了系统效率。为解决这一问题，可采取以下优化方案：首先，引入分片技术(Sharding)，将网络划分为多个子群组，使交易只需在相关分片内验证，大幅减少冗余计算；其次，优化共识机制，采用更高效的验证算法(如改进的 RPCA)，降低节点参与验证的算力门槛；同时，实施分层存储策略，将非关键交易数据压缩后归档至链下存储，仅保留核心哈希值上链，从而节省存储空间。此外，可建立轻节点机制，允许部分节点仅同步区块头信息，在保证安全的前提下减少资源占用。通过这些技术创新，Ripple 网络能够在保持去中心化优势的同时，显著提升资源利用效率，为跨境支付提供更可持续的底层支持。

## 6.3. 防范区块链技术的金融风险

当前，区块链技术虽较之过去传统技术提供了更高的安全性，但其依旧存在诸多潜在的金融风险。现阶段，对于区块链技术所应用的跨境支付体系的运用尚未十分成熟，面对可能的未知风险与挑战，我国应当做好充分的风险应对准备。首先，改进瑞波币的发行机制，在保持总量控制的同时引入动态调节功能，根据市场交易量自动调整销毁比例，避免流动性不足；其次，建立风险缓冲基金，由 Ripple Labs 和生态合作伙伴共同注资，在市场剧烈波动时提供流动性支持；同时，积极与各国央行合作，探索瑞波币与央行数字货币(CBDC)的互通机制，在保持区块链技术优势的同时兼顾宏观调控需求。此外，还应增强市场透明度，定期披露流通数据和运营状况，并通过拓展供应链金融等应用场景降低单一市场依赖。这些措施将有效提升 Ripple 网络的抗风险能力，确保其在跨境支付领域的稳定发展。

## 参考文献

- [1] Nakamoto, S. (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- [2] 国家信息中心. 信息化领域前沿热点技术通俗读本[M]. 北京: 人民出版社, 2020.
- [3] 宋科, 孙翼, 朱斯迪. 央行数字货币能带来货币国际化吗[J]. 国际经济评论, 2024(6): 103-124+7.
- [4] 裴长洪. 中国开放型经济学的马克思主义政治经济学逻辑[J]. 经济研究, 2022, 57(1): 37-55.
- [5] Armknecht, F., Karame, G.O., Mandal, A., et al. (2015) Ripple: Overview and Outlook. In: Conti, M., Schunter, M. and Askoxylakis, I., Eds., *Trust and Trustworthy Computing: 8th International Conference*, Springer International Publishing, 163-180. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-22846-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-22846-4_10)
- [6] 叶凌乐. 数字货币对银行货币政策的影响与挑战[J]. 经济师, 2024(11): 113-114+116.
- [7] 周乾, 徐金秋. 数字人民币国际化合规监管制度的作用机理、现实困境与优化路径[J]. 金融与经济, 2024(6): 38-49.
- [8] 齐平, 张赫, 宋威辉. 数字经济、政府治理效率与社会信用环境[J]. 经济纵横, 2025(4): 105-116.