

班科协议白皮书

班科¹协议——通过“智能代币”的智能合约为其提供连续流动性和异步价格发现机制的基础协议²。

作者：伊亚·赫索格，盖·贝纳茨 & 加利亚·贝纳茨

译文：谭哲清

时间：2017 年 5 月 1 日

版本：英文 0.97 版 中文初稿

“双重需求巧合³”这一表述由杰文斯（Jevons⁴）于 1875 年首次提出。“以物换物的首要难题⁵就是碰巧找到两个人，他们各自拥有的物品刚好是对方所需要的。会有很多人有需求，又有很多人拥有能满足这些需求的物品，但要通过物物交换的机制完成双方的物品交换，必须要求实现双重巧合，实际上这很难发生。”

¹ 班科，参照凯恩斯国际货币单位“Bancor”确定的中文译名。

² 班科协议（Bancor Protocol）提供数字资产相互兑换机制，就如 TCP/IP 协议为互联网提供信息交互机制，是一种的基础性协议。

³ 什么是双重巧合？一重巧合，甲刚好需要乙的物品；二重巧合，乙也刚好需要甲的物品。

⁴ W.S. Jevons, 1835 年 9 月 1 日 - 1882 年 8 月 13 日，英国皇家学会会员，经济学家和逻辑学家。

⁵ 物物交换的难题是：拥有 A 的人想要产品 B，而拥有 B 的人想要产品 A，这两个人又得刚好碰在一起。作者在此讲“物物交换”意在说明小规模货币之间发生交换的难度，为正文打好铺垫。

目 录

第一部分 班科协议	3
第一章 背景	3
第二章 “智能代币”：解决流动性问题的新思路	4
第三章 价格发现的新方法	4
第四章 智能代币案例	5
第一节 促成用户生成货币的长尾	5
第二节 众筹一个项目	6
第三节 代币兑换者	6
第四节 去中心化的代币篮子	7
第五节 网络代币	7
第五章 智能代币的优势	8
第六章 班科协议生态系统	8
第七章 解决双重需求巧合难题	8
第八章 智能代币发行和定制	9
第二部分 班科协议基金会	9
第一节 BANCOR - 第一个智能代币	9
第二节 BANCOR 众筹目的	10
第三部分 示例和示意图	10
第一节 示例 #1：智能代币转换图示	10
第二节 示例 #2：代币兑换者转换图示	11
第三节 Bancor 网络的示意图	12
第四部分 按每份交易来计算价格的函数式	13
第五部分 总结	13
第六部分 致谢	13

第一部分 班科协议

摘要：班科协议使得智能合约区块链上代币们的价格发现⁶和流动机制成为可能。这些“智能代币”持有一种或多种其它代币作为准备金⁷。这些被持有的代币，我们统称为“准备金代币”。持有这些“智能代币”的人，可以即时的买入或卖出这些“智能代币”以交换它持有的某种“准备金代币”。这些即时的买入或卖出过程是通过“智能合约”实现的。交易价格是通过一个以与交易量为变量的数学公式计算得出的。

班科协议之所以取名“班科”，是为致敬凯恩斯计划⁸（国际清算同盟计划），这个计划致力于引入一种名叫“班科”的超主权准备金货币，以推动形成二战后国际货币汇兑体系。

第一章 背景

我们生活在这样一个世界里：任何人都可以轻松发布文章、歌曲或者视频；任何人都可以创建一个交流群，也可以经营一个在线商城；我们甚至开始见证“用户自定义货币”诞生。

数百年来，不同类型的价值储备（以下称“货币”）一直以钞票、债券、股票、礼品卡、商家积分和社区货币⁹等形式发行和流通。接下来，出现了第一个去中心化的数字货币，比特币。各种新型数字加密货币的发行浪潮紧随其后。最近，我们见证了又一新兴的、使用智能合约技术的、通过众筹（ICO）发行的资产类别，“代币”的崛起。

然而，这些货币虽实质上已经形成了“[价值互联网](#)”，却未能如“信息互联网”一般顺畅的相互联接。当英特网节点（IXs）的交换机们把信息互联网联结起来的时候，货币价值网络中“交换机”的角色实际上在各大交易所活跃着的交易者们扮演着。

当前的货币交换模式¹⁰有一个严重的障碍，即需要一定的交易量来实现市场流动性¹¹。这使得小规模货币，比如社区货币、商家积分及各种自定义代币等，几乎不可能通过市场发现合理兑换价格并与主流货币进行交换。

⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Price_discovery

⁷ 存款准备金,是指金融机构为保证客户提取存款和资金清算需要而准备的在中央银行的存款,中央银行要求的存款准备金占其存款总额的比例就是存款准备金率。本文档参考该制度，翻译“reserve tokens”为准备金代币,又可简称为“准备金”。

⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/Bancor>

⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Community_currency

¹⁰ 此处的“货币”通指各种区块链资产。

¹¹ 市场流动性是指资产能够以一个合理的价格顺利变现的能力。

在智能合约时代，代币由代码管理。这些不可篡改的代码自动控制这些代币的发行和运转。我们认识到，这可能意味着可以允许某些代币去持有其它代币（被持有的代币称为“准备金”）。“持有其它代币”的操作可由这些代币的智能合约执行。这一系列操作可由这些代币的创建者们所设计，并程序化管理。这些新的技术能力为解决上述货币间相互交换问题提供了新思路。

第二章 “智能代币”：解决流动性问题的新思路

“智能代币”是一种标准 ERC20 代币，它们的主要作用就在于实施班科协议，自动促进价格发现并提供持续的流动性。“智能代币”内置的智能合约即时处理买卖指令，从而推动价格发现进程。由于具备这种能力，“智能代币”不用上交易所进行交易即可获取流动性。

“智能代币”持有至少一种其它代币。这种被“智能代币”持有的代币称为“准备金”。这些“准备金”可能是 ETH、任何 ERC20 标准代币或其它“智能代币”。

“智能代币”将在获得支付时发行，而在被清算时销毁。可以使用其“准备金代币”购买“智能代币”；也可以把“智能代币”清算为它的“准备金代币”。这些购买或清算以当前即时价格为准。

第三章 价格发现的新方法

“智能代币”采用一种创新的策略促成价格发现。这种策略即“恒定准备金率（Constant Reserve Ratio）”策略，简称“CRR”。CRR 由“智能代币”的创建者为每一种“准备金代币”设定，并结合“智能代币当前供应量（Supply）”和“准备金代币余额（Balance）”计算出“价格（Price）”。公式如下：

$$Price = \frac{Balance}{Supply \times CRR}$$

这种计算方式确保了“准备金代币余额”和“智能代币的市值”之间恒定的比例（即恒定准备金率 CRR）。“智能代币的市值”由“智能代币供应量”乘以“智能代币当前价格”得出。“智能代币市值”除以“智能代币供应量”得到价格，智能合约根据这个价格对智能代币进行支付或清算。智能代币由准备金代币计价，并在每次支付或清算后由智能合约进行重新调整。这些支付或清算的操作会引起“准备金代币的余额”及“智能代币供应量”变化，因此影响价格。详解如下：

当智能代币被支付的时候，支付额就会加入相应的准备金代币余额。智能合约会根据以上公式计算出价格。基于此价格，新的“智能代币”发行给支付者。根据上述公式，如果对一个 CRR 小于 100% 的智能代币进行支付的话，就会导致它的价格上涨，因为虽然准备金代币余额和供应量都增加了，但后者却乘以了一

个分数。类似的，当“智能代币”被清算的时候，他们被从供应量中减去（销毁）。根据当前的价格，准备金代币被转移给“清算人”。在这种情况下，对于 CRR 小于 100% 的智能代币来说，任何清算操作都将触发价格下降。

这种异步价格发现模式通过不断地反复调整当前价格使得支付量和清算量之间形成平衡。价格是随着每个订单完成之后才计算的，是“异步”的。而在经典的交易模型中，价格是由两个匹配的订单“实时”确定的。

上述公式计算出智能代币的“当前价格”。然而，当执行购买或清算时，实际价格却是根据交易规模（transaction size）的一个数学函数式计算出来的。计算过程可被描述为好像每个交易被分解为无限小的增量。每份增量都在改变智能代币的供应量、准备金代币余额，从而改变智能代币的价格。这确保购买相同数量的智能代币时，无论是用单一订单购买，还是分别多次购买，总价都是一样的。此外，这种方法确保 CRR 不变，准备金代币永远不会抽尽。实际上，对于任一交易来说，交易规模对价格的影响（由于它会改变智能代币的供应量和准备金余额），都被纳入了“实际价格”。本文档会进一步介绍根据“每份交易”来计算价格的数学函数式。

使用这种方法，班科协议可以为现有的标准代币提供流动性和异步价格发现。具体方法就是通过智能代币持有它们，把它们做为准备金代币，实现向后兼容性。下面我们来详述这些用法。

第四章 智能代币案例

第一节 促成“用户生成货币”的长尾¹²

在许多不同的在线生态系统中可以观察到长尾现象，如出版行业（博客），在线视频行业（YouTube），在线社区行业（Reddit，Facebook 群组）等等。在这些行业里，一旦发展的屏障消失，长尾就会开始迅速形成。形成的长尾规模都非常庞大，甚至大于之前的主体。例如，YouTube 消除了视频分享的技术屏障，使任何人都可以轻松分享自己录制的视频。这些普通人多多少少会分享一些视频，虽每个人分享的量不大，但这许许多多普通人分享的量加起来，就比之前传统媒体拥有的视频总量庞大得多了。

有许多用户生成货币的例子，如社群货币（社区导向的货币），商家积分（商业导向的货币），最近是数百种加密货币（协议导向的货币）。然而，因为很难获得并维持流动性，这些小规模货币的生存和发展遇到了很严重的屏障。

智能代币是非常独特的，它们可以单方面按照“计算出来的价格”自由购买或清算。这种模式不再必要双方的需求同时匹配。这意味着，通过使用班科协议，预期交易量较低的小规模货币将拥有提供持续的流动性的能力，从而消除与全球经济挂钩的屏障，形成小规模货币长尾。

形成小规模货币的长尾，意味着新的创造性案例涌现。预测准到底是哪些新

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/Long_tail

案例不太可能，但列出若干极有可能出现的案例还是可以的。

第二节 众筹一个项目

众筹行业正在繁荣发展。“智能代币”能用于加密货币众筹项目。参与众筹者获得代币，这些代币具备流动性的而且有市场定价。

例如，音乐家可以筹集资金来录制一张专辑，音乐家获得资金，出资者获得代币。专辑完成后以代币定价销售。喜欢音乐的人购买专辑需要使用代币。他们可以从代币持有者手中获取代币用于支付专辑。一张成功的专辑将带来市场对该种代币的强烈需求，拉升该种代币的价格，由此奖励那些持有它们的人。这种小规模代币因为预期缺乏流动性而发行困难，有了班科协议的支持，问题就解决了。

这里就众筹这方面的应用举了一个简单的例子，实际上，还有更多的可能性案例，比如众筹一个风险投资基金或为某社区货币筹集初始资金等。

第三节 代币兑换者

“代币兑换者”（Token changers）是一种持有多种准备金代币的“智能代币”。这些准备金代币的总 CRR 为 100%。代币兑换者可以用于兑换任何他们持有的标准 ERC20 准备金代币。设计“代币兑换者”的目的是为它持有的准备金代币之间提供交换中介服务。这个交换由两个步骤完成：使用一种准备金代币支付（买入）这个“代币兑换者”；立即将“代币兑换者”清算（卖出）为另一个准备金代币。经过这两个步骤，一种准备金代币就兑换成了另外一种。

根据价格计算公式，每次准备金代币 X 转换为准备金代币 Y 时，X 的价格下降，而 Y 的价格上涨。较大的交易量将会较急剧地影响价格，但是较多的准备金代币余额会降低价格波动幅度。

如上所述，任何标准的 ERC20 代币都可以用作准备金代币。同时，它也可能已经在其他交易所上市交易。在这种情况下，准备金代币的计算价格与外部交易所的价格之间可能会有价差。这种价差创造了一个套利机会，激励套利者恢复经济均衡，使得“代币交换者”的价格与外部交易所上市的相关准备金代币的价格维持相应同步。

“代币兑换者”的创建者可以设置每次购买/清算的手续费。这些手续费会积累在准备金中，不断提升“代币兑换者”的价值。这种不断累积的价值，将有利于“代币兑换者”的持有人。这些“代币兑换者”的持有人可能正是因为因为在“代币兑换者”创建时注入了原始的准备金代币，或者之后使用相应准备金代币去买入了这种“代币兑换者”而获取收益。

MtGox 和 Bitfinex 等主流中心化交易所曾遭入侵，数百万美元的资产被盗走。而使用“代币兑换者”将一个代币转换为另一个代币不需要在中心化交易所中存入资金，从而消除了过程中的交易对手风险¹³。

¹³ 交易对手风险是合约各方不能履行合同义务的风险，也被称为违约风险。

另一个重要的好处是，由于“代币兑换者”天然的去中心化属性，和其他即时交易解决方案（场外交易）的一样，这种模式不需要应用任何交易限额。虽然“去中心化交易所”（比特股）也提供这种好处，但智能代币不依赖交易量来提供流动性。

第四节 去中心化的代币篮子

智能代币可以作为去中心化的代币篮子使用，其功能类似于ETF或指数基金。实现这个功能只需持有总计CRR为100%的准备金代币组合即可。在这个模型里，智能代币的价格随着准备金代币的价格涨跌而涨跌。

与“代币兑换者”类似，这里也有套利者。他们被激励着反复比照“市场价格”去调整兑换率，依据这些准备金在外部市场的价格来保证这些准备金代币之间的配额比例恰当。

通过这种模式，这些“智能代币”使用户能够越过金融服务提供商等中介，直接持有资产篮子。

第五节 网络代币

持有相同准备金代币的一组智能代币形成“代币网络”。相同的准备金代币称为“网络代币”。

“网络代币”锁定“代币网络”的组合价值。对“代币网络”中任何智能代币需求的增长，将会同步带来“网络代币”需求的增长，并推动“网络代币”价格上升。整个代币网络中的其它智能代币因为持有同种网络代币作为准备金，所以它们的价值也会相应提升。也就是说，代币网络中任何一种网络代币的价值提升，都会带来同一网络其它网络代币价值的同步提升。

因为具体目标不同，人们会创建多个智能代币，但有时又希望这些智能代币相互关联。这时，网络代币模型就有用武之地了。比如社区货币的各区域网络，有多种游戏积分的视频游戏工作室，一组独立的企业发布联合积分方案等。网络代币模型为代币网络中各智能代币成员建立了协同关系。这种协同就比如：任何单独的以太坊服务的成功，均会提升以太网络整体价值，推高ETH价格，让持有ETH的人获益。

网络代币也有“代币的代币”作用。使得同一代币网络中的智能代币可以内部互换。网络代币还有一种应用方法，就是连结一组“代币兑换者”。连结方式：每一个代币交换者除持有网络代币做准备金外，同时又持有另外一种准备金代币。这种结构将使得网络中任何代币都可以相互转换。并且，当一个新的“代币兑换者”被创建或升值的时候，网络代币的需求也会增加，同步提升代币网络的价值。

第五章 智能代币的优势

与传统的交易所模式相比，智能代币模型引入了多种优势：

1. **持续流动性** – 支付和清算是通过智能合同完成的，智能代币的流动性不受交易量限制。
2. **无额外费用** – 智能代币应用的唯一强制性费用是区块链平台手续费（gas），而无其它费用。这个费用是比较低的。
3. **无价差** – 价格计算过程是由智能代币按算法执行的，这同一价格既可用于智能代币的支付，又可用于智能代币的清算。
4. **可预测的价格滑点** – 智能代币允许在执行之前根据交易规模预先计算精确的价格滑点。
5. **较低的市场波动** – 举个例子，拥有 10% CRR 的智能代币就相当于某种代币有 10% 供应量在交易所挂单交易，形成巨大的市场深度¹⁴。而在典型的交易所中，提供市场深度的代币一般不到总供应量的 1%。CRR 越高，智能代币的价格抗波动能力越强。

第六章 班科协议生态系统

不同方可以在 Bancor 网络生态系统中扮演不同的角色。参与的主要形式如下：

- **终端用户**可以接收，持有，转移，请求，购买和清算智能代币。
- **智能代币创建者**可以发行新的，可流动的智能代币。这些智能代币可用于交易、代币兑换、代币篮子或作为网络代币使用。
- **资产代币化机构**，如 Tether-USD, Digix-Gold，可以发行代表外部资产的 ERC20 代币，从而使智能代币能够以准备金代币的方式来操作这些资产。符合当地 KYC 规则的密码学资产交易所也能很好的提供资产代币化服务。
- **套利者**被有机地激励。智能代币的工作方式类似于交易所，采购它们，会推升价格；售出它们，会降低价格。套利机制和激励方法也是相同的，套利者会不断被激励着减少密码学资产交易所和班科网络之间的价差。

第七章 解决双重需求巧合难题¹⁵

在目前资产交易所模型中，双重需求巧合问题造成了一种情况。即，资产需要被以至少有一定交易量，否则将面临流动性风险¹⁶。造成这种限制的原因是：

¹⁴ 市场深度是指市场在承受大额交易时证券价格不出现大幅波动的能力。与价格弹性、价差一起作为反映证券市场流动性的指标。

¹⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Coincidence_of_wants

¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Liquidity_risk

寻找到交易相对方的机会与此种资产的交易活跃水平有关。

智能代币通过使用“准备金代币”解决了这个问题。准备金代币将市场深度直接嵌入到“智能代币”的智能合约。

智能代币是一种处理资产交换中“双重需求巧合”问题的技术解决方案，而不是传统交易所或去中心化交易所使用的，基于劳动力的解决方案。目前为市场提供流动性并促成价格发现的劳动力是专业市场人士（做市商），就是一种劳动密集型解决方案。

在信息传播领域，文字、印刷和互联网替代了“面对面说话”这种劳动密集型解决方案。在贸易领域，货币的运用替代了“物物交换”这种劳动密集型解决方案。这些替代，为社会创造了大量的效率，并在全球和代际层面上开启了协作。

班科协议致力于在资产交易领域使用技术手段来取代低效的劳动力问题。具体就是通过技术手段去解决双重需求巧合问题。

第八章 智能代币发行和定制

新的智能代币能被轻松的创建。存入初始的准备金代币，然后就可以发行智能代币了。智能代币也可以通过众筹发起，众筹资金的一部分会被确定为初始准备金。

第二部分 班科协议基金会

班科协议基金会（Bprotocol）是一个瑞士非营利基金会，核心目标是推动班科协议成为可流通货币的全球标准。

班科协议基金会将发布 BANCOR - 使用班科协议部署的第一个智能代币，建立 BANCOR 网络。班科协议基金会将与相关合作者、政府、企业、学术界和各非政府组织一起，激发世界各地各种社区的协作潜力，实现基金会目标。

第一节 BANCOR - 第一个智能代币

“BANCOR”是第一个智能代币，也将是一个网络代币，我们称呼它为“BANCOR”或“BANCOR 网络代币”。“BANCOR 网络代币”将持有唯一的准备金代币，ETH。其它智能代币通过持有 BANCOR 作为准备金而链入班科网络，链入班科网络后即可应用本文讲述的价格发现机制。班科网络将包含用户生成的智能代币，代币兑换者（形成一个全球分布的，高流动性的交易机制）和分布式的代币篮子以及各种子网系统。

BANCOR 将建立网络动力学，对网络中任何智能代币的需求增加，都会增加了对 BANCOR 的需求，从而使所有 BANCOR 持有者获益。当然，它也可能受到需求下降的影响。BANCOR 代币将在 2017 年 5 月 30 日安排的筹款活动中出售，详情将

于五月公布。

第二节 BANCOR 众筹目的

● 筹集的部分资金将用作 BANCOR 的 ETH 准备金（有关 CRR 的详细信息将在众筹公告中说明），为 BANCOR 的持有者提供转换为 ETH 的持续流动性。也为其它智能代币（以 BANCOR 为准备金的智能代币）的持有者提供此流动性。

● 筹集的部分资金将用于开发，推广和支持各种班科协议的实现。而且还会支持相关的技术和应用，比如开源的、用户友好的，提供钱包、交易场所、代币转换，新智能代币生成和众筹解决方案的网络服务（桌面的和移动端的）。

● 筹集的部分资金将用于为主流的 ERC20 代币建立和推动第一批“代币兑换者”。“代币兑换者”的功能就是为它所包含的所有代币提供去中心化交易的解决方案。这个模型引入了这么一个优势，它激励人们更有动力去使用以太坊代币将现实世界的资产代币化¹⁷。

● 筹集的部分资金将用于参与和支持 BANCOR 网络中创新性的、有前途的“智能代币”的众筹。这些众筹可能包含那些基于位置的，有垂直特性的项目，比如：区域性代币网络、社区货币、众筹计划和其它各种线上或线下的基于代币的生态系统。

第三部分 示例和示意图

第一节 示例 # 1：智能代币转换图示

在这个例子中，一个新的智能代币（BANCOR）的众筹已经筹得了 30 万 ETH。

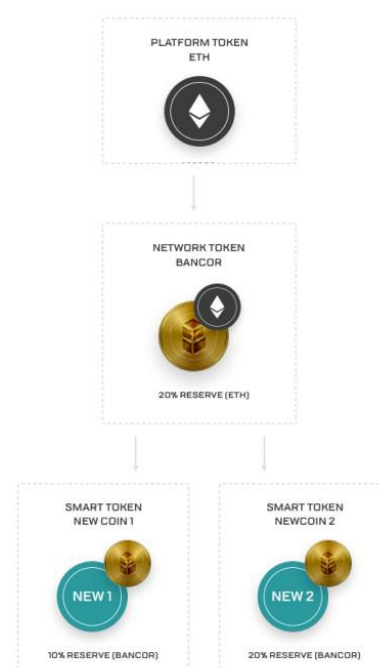
30 万 BANCOR 以 1:1 比例发行并转移给众筹参与者。24 万 ETH 用于支持 BANCOR 项目的开发，而 6 万 ETH (20% CRR) 由 BANCOR 的智能合约持有，成为 BANCOR 的准备金。

● 众筹一结束，就可以购买和清算 BANCOR 了。开盘价就是最近众筹价，在这个例子中，购买第一个 BANCOR 的价格是 1 个 ETH。

● BANCOR 的清算人从 BANCOR 的准备金中获得 ETH，被清算的 BANCOR 被销毁，BANCOR 价格下降。

● BANCOR 的买家获得新铸的 BANCOR，他们支付的 ETH 被添加到智能合约持有的准备金中，BANCOR 价格上涨。

ETH 准备金总是保持 BANCOR 市值的 20%。



¹⁷ 资产代币化案例，如 DGX。它试图将实物黄金代币化，弥补 BTC 和 ETH 价格波动过大的问题，为区块链投资提供稳定的价值尺度。

Smart Token Symbol	BANCOR								
Reserve Token	ETH (Ξ)								
Constant Reserve Ratio (CRR)	20%								
Initial Token Price	Ξ1								
Crowdsale Proceeds	Ξ300,000								
Tokens Issued in the Crowdsale	300,000								
Activity	ETH Recieved (Paid-out)	BANCOR Issued (Destroyed)	Effective Transaction Price	ETH Reserve	BANCOR Supply	BANCOR Market-cap	Current BANCOR Price	Price Change	
Post-crowdsale initial state				Ξ60,000	300,000	Ξ300,000	Ξ1.0000		
300 ETH converted to BANCOR	Ξ300	299	Ξ1.0020	Ξ60,300	300,299	Ξ301,500	Ξ1.0040	0.40%	
700 ETH converted to BANCOR	Ξ700	694	Ξ1.0086	Ξ61,000	300,993	Ξ305,000	Ξ1.0133	0.93%	
1302 BANCOR converted to ETH	Ξ(1,308)	(1,302)	Ξ1.0046	Ξ59,692	299,691	Ξ298,460	Ξ0.9959	-1.72%	
100 ETH converted to BANCOR	Ξ100	100	Ξ0.9966	Ξ59,792	299,792	Ξ298,960	Ξ0.9972	0.13%	

[在线电子表格链接](#)¹⁸

第二节 示例 #2：代币兑换者转换图示

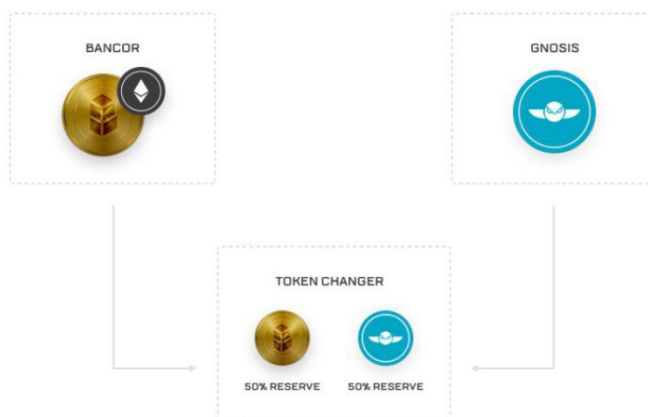
在这个例子中，创建了一个名为“BNCGNO”的智能代币。这个智能代币功能定位为“代币兑换者”，用于完成 BANCOR 和 GNO 之间的代币兑换。BNCGNO 持有 BANCOR 和 GNO 各 50%，合计 100%。

假设当前市场价格为 1 BANCOR = 2 GNO，智能合约可以将初始价格定义为 1 BANCOR = 2 GNO = 1 BNCGNO。在此示例中，向提供初始准备金的存款人发行了 10,000 个 BNCGNO。

- 开仓价格依照合约的设定，为 1 BNCGNO = 1 BANCOR = 2 GNO。

- BNCGNO 可以由 BANCOR 或 GNO 购买。随着支付 BANCOR 或 GNO 作为准备金，BNCGNO 的价格会上涨。由于 BNCGNO 的供应量上升了，BNCGNO 价格又会由于“不相关准备金²⁰”而下降，整体是上涨。

- BNCGNO 可以被清算回 BANCOR 或 GNO。由于被清算的准备金代币，BNCGNO 的价格下降，并因为不相关的准备金而上升，整体是下降。



这种场景演示了一种 100%准备金的智能代币（持有 2 种各 50%CRR 的准备金代币）如何起到分布式“代币兑换者”的作用的。它是开放的，任何人都可使用的。它的价格被搬砖套利者有机平衡。“代币兑换者”和“代币篮子”都会自动维持他们的 CRR 比例。

¹⁸ 此处链接到谷歌在线表格，作者在线对表格进行了更新。若要细读此处，建议通过链接获取更多信息。

²⁰ 若本次支付/清算涉及 BANCOR，那不相关准备金就是指 GNO；若本次支付/清算涉及 GNO，那么不相关准备金就是指 BANCOR，译者注。

第四部分 按每份交易来计算价格的函数式

智能代币的实际价格是交易规模（transaction size）的函数。

R - 准备金代币余额（Reserve Token Balance）

S - 智能代币供应量（Smart Token Supply）

F - 恒定准备金率（Constant Reserve Ratio, CRR）

- T = 给定 R、S 和 F，存入 E 量准备金获取的智能代币的量。

$$T = S((1 + \frac{E}{R})^F - 1)$$

- E = 给定 R、S 和 F，清算 T 量的智能代币提取的准备金代币的量。

$$E = R(\sqrt[F]{1 + \frac{T}{S}} - 1)$$

[数学证明过程](#)²¹

第五部分 总结

班科协议为“智能代币”提供标准。“智能代币”就如一个自动化的做市商一般，它使用恒定准备金率（CRR）为密码学货币提供异步价格发现和连续的流动性。其中，准备金是准备金代币的简称。准备金代币由智能代币通过智能合约持有。班科协议创造了无流动性风险的分层货币体系。BANCOR 网络代币被用来建立首个去中性化且相互连结的货币交易市场。这种交易市场不依赖传统的买卖订单，因此能够提供与交易量无关的流动性。这个方案致力于提出第一个解决资产交易领域“双重需求巧合”问题的技术解决方案，消除“用户生成货币”²²发展的壁垒，释放用户生成货币长尾的潜力。

第六部分 致谢

撰写本文时，我们得到了很多人的帮助，在此一并感谢。同时，特别感谢 Meni Rosenfeld, Yudi Levi, Amatzia Benartzi, Ron Gross, Assaf Bahat, Sefi Golan, Joshua Alliance, Brian Singerman, Adi Scope, Dory Asher, Tal Keinan, Wings.ai, TheFloor, Arie Ben-David from the Israel Monetary

²¹ 数学证明过程请查阅 <https://goo.gl/HXQBUr>

²² 就是指各种“小规模货币”。

Change Movement, Scott Morris of Ithacash and the Bancor team, Ilana, Asaf, Or, Omry, Itay and Mati。你们的支持和反馈对于我们改进此文件至关重要。 谢谢！