EquitySwap——新一代全面领先的DEX

Topo Labs

June 19, 2023

Abstract

EquitySwap是Topo Labs在研究Web3应用落地的时候发现:现有的DEX难以实现交易的完全去中心化,同时也不能满足不同初始体量项目的上市需求,特别是一些小体量项目的发展容易受到来自于DEXAMM模型本身的限制,当小体量项目上涨到高倍数之后,不仅流动性不足以支撑项目的正常交易,而且在市值不大的时候已经触及到天花板,难以继续健康发展而提出的新型DEX。有足够多的人添加流动性才可以解决上述问题,但由于常规DEX添加流动性的无偿损失太高,用户大多也不会积极参与。

Topo Labs 结合现实商业应用通过不断提炼优化数学模型,推出了两套DEX: 一套适用于**新上线项目** 的3-in-1 DEX **EquitySwap Air**,可以简单类比于纽交所、纳斯达克和美国交易所,另一套适用于**已上线项目**的3-in-1 DEX **EquitySwap Pro**。

EquitySwap Air是一个创新的去中心化交易平台,通过提炼出对应的数学模型并不断优化,来为项目提供比肩甚至超过中心化交易所的交易深度和无上限的发展空间,让项目摆脱对中心化交易所的依赖,实现项目交易的完全去中心化。

相较于传统去中心化交易平台(如Uniswap),EquitySwap具有以下显著优势:交易深度能在交易过程中自动提高,当项目市值上涨之后,其交易深度可以比**Uniswap**高数十到数百倍;无常损失大幅降低,促使更多人添加流动性,提高EquitySwap和生态公链的TVL,更容易在对应的赛道拔得头筹。

本文将着重阐述 EquitySwap Air & Pro 的一些优势技术指标,以及在商业活动中所带来的重要价值。

1 数学模型

EquitySwap是基于*AMM*(自动做市商)协议的。即*Liquidity Provider*将交易对(*TokenA*, *TokenB*)存入流动性池中,该Swap基于某个确定的数学模型,来让 *TokenA* 和 *TokenB* 的数量符合某种确定的关系²。

为了承载**PeopleEquity**整个生态协议,满足不同初创项目**上市**发展的需求,*EquitySwap*拥有对**用户、项目方、做市商**多方有利的技术优势。

为了适应项目的不同初始体量,我们针对*AMM*的恒定乘积公式,优化了3种数学模型,以保障其更优的市场表现。

下面将着重阐述EquitySwap Air的一些优势技术指标:

- 更少的无常损失。
- 更大的交易深度。
- 更多的交易收益。

¹为了便于项目方和用户直接选择,提炼了三个能覆盖所有初始体量项目的做市商公式

 $^{^2}$ 符合 AMM协议的 Swap,都是约定的交易对 (Token A, Token B) 中两种 Token 的数量关系(而非价格关系),价格关系只是通过数量关系来间接体现的

1.1 模型提炼

EquitySwap Air

为了初创项目拥有更好的市场表现,**Topo Labs** 推出 **EquitySwap Air** 通过自动加大的交易深度,更小的无常损失,更多的交易收益来保证项目及使用者更佳的利益。

WhaleSwap 的数学模型 (Uniswap、PancakeSwap等知名DEX所采用):

$$X * Y = K \tag{1}$$

ElephantSwap 的数学模型:

$$X^2 * Y = K \tag{2}$$

AntSwap 的数学模型:

$$X^4 * Y = K \tag{3}$$

EquitySwap Pro

同时对于主流币或者在其它DEX中添加过流动性的项目, Topo Labs 推出 EquitySwap Pro, 其包含了MoonSwap、EarthSwap、SunSwap。通过极低的 无常损失 来确保用户既能享受代币上涨的红利, 又能拿到年化 36.5% 100% 的交易费率。

MoonSwap 的数学模型:

$$X^8 * Y = K \tag{4}$$

EarthSwap 的数学模型:

$$X^{16} * Y = K \tag{5}$$

SunSwap 的数学模型:

$$X^{32} * Y = K \tag{6}$$

1.2 价格计算方式

在基于AMM 的Swap中,某种TokenA的价格是用另一种TokenB来计价的。正如这里的 PE 用 USDT 来计价,即每个PE 值多少个 USDT。

价格公式的推导

基于**AMM**模型的DEX,假设其数学模型为 $X^n * Y = K$,即 $Y = X^{(-n)} * K$,对其两边求导,有 $Y' = (-n) * \frac{1}{X^{(n+1)}} * K$,将 (X_0, Y_0) 代入,即有 $X = X_0$, $K = X_0^n * Y$,因此有

$$Y' = n * \frac{Y_0}{X_0} \tag{7}$$

当 PE 价格波动时, PE 的 价格 计算公式如下。

由公式1可知 Uniswap 中的价格(初始添加(PE, USDT)的价值比例为1:1):

$$P = \frac{Y}{X} = \frac{K}{X^2} \tag{8}$$

由公式3可知 AntSwap 中的价格(初始添加(PE, USDT)的价值比例为4:1):

$$P = \frac{4*Y}{X} = \frac{4*K}{X^5} \tag{9}$$

因为某种 Token (PE) 是以另一种 Token (USDT) 来计价的,因此 USDT 的计价方式当然就是用USDT本身。

假定Uniswap中添加的流动性为 (X_1,Y_1) ,AntSwap中添加的流动性为 (X_4,Y_4) ,其中 X_1 和 X_4 是同种代币(且数量关系为 $X_4=4X_1=4X_0$), Y_1 和 Y_4 是同种代币(假设为数量相同的USDT,为 Y_0),此时两种流动性池中的X的价格P是相等的。

对于Uniswap, 易得

$$P = \frac{K}{X^2} = \frac{Y_1^2}{K} = (\frac{Y_1}{Y_0})^2 = (\frac{X_0}{X_1})^2$$

对于AntSwap, 再根据公式9和8则有

$$P = \frac{4*K}{X^5} = \frac{4*Y_4^{\frac{5}{4}}}{\sqrt[4]{K}} = (\frac{Y_4}{Y_1})^{\frac{5}{4}} = (\frac{4X_0}{X_4})^5$$

因为 P 相等, 因此有

$$P = (\frac{Y_1}{Y_0})^2 = (\frac{Y_4}{Y_0})^{\frac{5}{4}}$$

$$P = (\frac{X_0}{X_1})^2 = (\frac{4X_0}{X_4})^5$$

据此可得

$$\frac{Y_4}{Y_1} = P^{\frac{3}{10}} \tag{10}$$

$$\frac{X_4}{X_1} = 4 * P^{\frac{3}{10}} \tag{11}$$

1.3 数量计算方式

初始添加流动性的比例

由公式7可知,初始添加流动性(TokenA, TokenB)时的**代币价值比** 3 应该为 n:1。对Uniswap而言即是1:1,对AntSwap而言既是4:1,其它Swap以此类推。

³TokenB常常是诸如USDT,BTC等定价币

初始选择EquitySwap Air中不同Swap的机制

经过**Topo Labs**大量的数据模拟,并结合 **EquitySwap Air** 三种Swap底层的数学模型的特性,给出了适用于不同初始体量的项目**上市**⁴ 的建议如下。

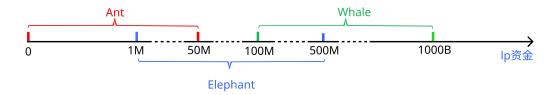


图 1: 不同初始体量的项目如何选择Swap的参考.

流动性池中的两种代币会随着价格的变动,而出现数量上各自的变化。该数量和对应的价格的计算方式如下。 Uniswap 中 PE 的数量(根据公式8)

$$X = \sqrt{\frac{K}{P}} \tag{12}$$

Uniswap 中 USDT 的数量 (根据公式8)

$$Y = \sqrt{K * P} \tag{13}$$

AntSwap 中 PE 的数量(根据公式9)

$$X = \sqrt[5]{\frac{4*K}{P}} \tag{14}$$

AntSwap 中 USDT 的数量(根据公式9)

$$Y = \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} \tag{15}$$

以下均以 AntSwap 为例(对比常规Swap所采用的数学模型),且均已添加(X,Y)=(PE,USDT) 流动性到流动性池中。

2 技术特性——EquitySwap Air

2.1 更少的无常损失

所谓无常损失,即LiquidityProvider 添加流动性 (TokenA, TokenB)之后,当该交易对中的某种代币(或者两种代币)价格上升后,再移除流动性,得到的收益比直接持有Token得到的收益要低一些,低的这一部分就是无常损失。

当 PE 价格上涨时。假设用 n 表示某个LP添加流动性所占整个流动性池的比例;用 r 表示价格上涨的比率。 下面将对比在 Uniswap 和 AntSwap 中 **持有Token** 和 **添加流动性** 两种方式下收益的差异。

2.1.1 Uniswap

根据《Uniswap: A Protocol for Decentralized Exchange on Ethereum》可推导出Uniswap的无常损失率是

⁴这样项目能在去中心化的环境中不断发展壮大并拥有几乎无限的发展空间

$$f(r) = \frac{r+2-2*\sqrt{r+1}}{r+2} \tag{16}$$

2.1.2 AntSwap

持有Token

当 PE (本文中将假定添加流动性的交易对为(PE,USDT))价格上涨时,根据公式14可知,此时**流动性池**中 PE 的数量是

$$X = \sqrt[5]{\frac{4*K}{P}}$$

则该 Liquidity Provider 对应比例的数量为

$$X = n * \sqrt[5]{\frac{4 * K}{P}}$$

这部分 PE 的价值为

$$X = n * \sqrt[5]{\frac{4 * K}{P}} * P * (r+1)$$
 (17)

同理, 根据公式15, 可知此时流动性池中的 USDT 的数量是

$$Y = \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}}$$

则该 Liquidity Provider 对应比例的数量及价值为

$$X = n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} \tag{18}$$

因此,假如该 **Liquidity Provider** 选择 **持有Token**,那么在 PE 价格上涨 r 之后,两种Token对应的总价值为(公式17+公式18)

$$value = n * \sqrt[5]{\frac{4 * K}{P}} * P * (r+1) + n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} = n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} * (4r+5)$$
 (19)

添加流动性

当**Liquidity Provider**初始时向流动性池中以 4:1 的价值比例添加 (PE,USDT)。根据公式14可知,此时**流动性池**中 PE 的数量是

$$X = \sqrt[5]{\frac{4*K}{P*(r+1)}}$$

则该 Liquidity Provider 对应比例的数量为

$$X = n * \sqrt[5]{\frac{4*K}{P*(r+1)}}$$

这部分 PE 的价值为

$$value = n * \sqrt[5]{\frac{4 * K}{P * (r+1)}} * P * (r+1) = n * \sqrt[5]{4 * K * P^4 * (r+1)^4}$$
 (20)

同理, 根据公式15, 可知此时流动性池中的 USDT 的数量是

$$Y = \sqrt[5]{\frac{K * P^4 * (r+1)^4}{4^4}}$$

则该 Liquidity Provider 对应比例的数量以及价值为

$$value = n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4 * (r+1)^4}{4^4}}$$
 (21)

因此,假如该 **Liquidity Provider** 选择 **添加流动性**,那么在 PE 价格上涨 r 之后,两种Token对应的总价值为(公式20 + 公式21)

$$n * \sqrt[5]{4 * K * P^4 * (r+1)^4} + n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4 * (r+1)^4}{4^4}} = 5n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4 * (r+1)^4}{4^4}}$$
(22)

综上, 由公式 19 - 公式22 可得 无常损失 为

$$loss = n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} * (4r + 5) - 5n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4 * (r + 1)^4}{4^4}} = n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} * (4r + 5 - 5 * (r + 1)^{\frac{4}{5}})$$
 (23)

即 无常损失率 为 (公式23 / 公式19)

$$f(r) = \frac{n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} * (4r + 5 - 5 * (r + 1)^{\frac{4}{5}})}{n * \sqrt[5]{\frac{K * P^4}{4^4}} * (4r + 5)} = \frac{4r + 5 - 5 * (r + 1)^{\frac{4}{5}}}{4r + 5}$$
(24)

以上可见,对于依赖于 AMM 机制的Swap, 其 无常损失率 仅取决于价格增长率。

结合 Uniswap 和 AntSwap 的无常损失率,可以对比出两者的无常损失曲线如下图,其中横坐标为代币价格上涨的比率,纵坐标为无常损失率。

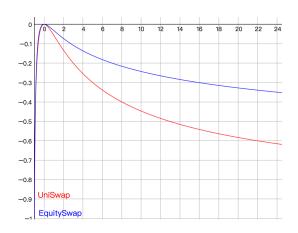


图 2: Uniswap和EquitySwap(AntSwap)的无常损失对比图.

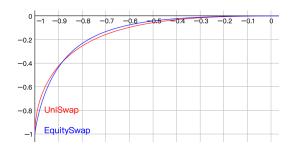


图 3: Uniswap和EquitySwap(AntSwap)的无常损失对比图(细节图).

2.2 更大的交易深度

假设:初始添加流动性(Token, USDT)时的USDT的数量一致,且Token的价格一致。根据公式10当价格为 P 时,AntSwap 相对于 Uniswap 的USDT 倍数为

$$f(P) = P^{\frac{3}{10}}$$

可得下图。其中,横坐标为Token单价,纵坐标为AntSwap中USDT和Uniswap中USDT的比值。

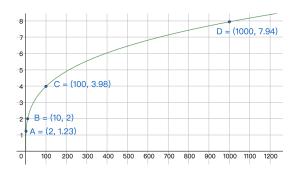


图 4: AntSwap和Uniswap中USDT的比值随价格变化的曲线.

根据公式11当价格为 P 时,AntSwap 相对于 Uniswap 的代币 倍数为

$$f(P) = 4 * P^{\frac{3}{10}}$$

可得下图。其中,横坐标为Token单价,纵坐标为AntSwap中Token和Uniswap中Token数量的比值。

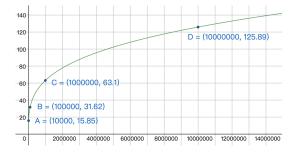


图 5: AntSwap和Uniswap中USDT数量的比值随价格变化的曲线...

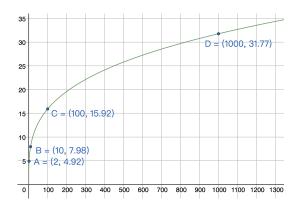


图 6: AntSwap和Uniswap中Token的比值随价格变化的曲线.

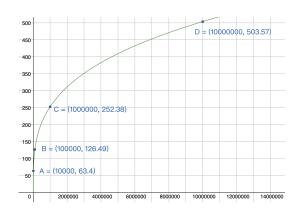


图 7: AntSwap和Uniswap中Token的比值随价格变化的曲线.

注: 横坐标——价格增长的倍数(当前价格/初始价格); 纵坐标——Swap价值增长的倍数(当前价值/初始价值)

2.3 更多的交易收益

更多的交易收益是指:相比于Uniswap AntSwap能够实现以相同的代币兑换更多的USDT,以相同的USDT能兑换更多的代币。简而言之 **买的多卖的多**。

相对于传统DEX,以相同数量的USDT和相同的币价添加流动性后,在后续发展过程中任何币价一样的情况下, EquitySwap能够实现以相同数量的USDT兑换更多的代币,以相同数量的代币兑换更多的USDT。

对于基于 AMM 模型的Swap, 即符合通用数学模型

$$X * Y^{\frac{b}{a}} = K \tag{25}$$

根据 Uniswap的价格公式8

$$P = \frac{Y}{X} = \frac{K}{X^2}$$

再根据 AntSwap的价格公式 9

$$P = \frac{4*Y}{X} = \frac{4*K}{X^5}$$

2.3.1 买的多

再次提示,本文以 (PE,USDT) 为交易对来说明。因此,在 Uniswap 和 AntSwap 中添加的 X 为 PE, 添加的 Y 为 USDT,当USDT数量相同时,即 $Y_4 = Y_1 = Y$ 时,且 $P_1 = P_2$ 时, $4 * X_1 = X_4$ 。

场景假设: 某用户用相同数量的 USDT 兑换 PE, 即 $\Delta Y = \Delta Y_1 = \Delta Y_4$ 时, 求 ΔX 即有

$$(X - \Delta X)(Y + \Delta Y)^{\frac{b}{a}} = K$$

结合公式25,得

$$\Delta X = X * \left(1 - \left(\frac{Y}{Y + \Delta Y}\right)^{\frac{b}{a}}\right)$$

对于 Uniswap, 当Liquidity Provider初始时向流动性池中以 1:1 的价值比例添加 (PE, USDT)。则有

$$\Delta X_1 = X_1 * (1 - \frac{Y}{Y + \Delta Y})$$

对于 AntSwap, 当Liquidity Provider初始时向流动性池中以 4:1 的价值比例添加 (PE, USDT)。则有

$$\Delta X_4 = X_4 * (1 - (\frac{Y}{Y + \Delta Y})^{\frac{1}{4}}) = 4 * X_1 * (1 - (\frac{Y}{Y + \Delta Y})^{\frac{1}{4}})$$

令 $\Delta X_1 = \Delta X_4$,同时令 $\frac{Y}{Y + \Delta Y} = T$ 即有

$$X_1 * (1 - T) = 4 * X_1 * (1 - T^{\frac{1}{4}})$$

解得 T=1,此时 $\Delta Y=0$,因此舍去。即当 $\Delta Y>0$ 时, $\Delta X_4>X_1$,即意味着用同样数量的 USDT 在 AntSwap 中可以比 Uniswap 买入更多的 PE。因此,可得AntSwap 相较于Uniswap 可以多得到的 PE 的倍率为

$$\frac{\Delta X_4}{\Delta X_1} - 1 = \frac{4 * (1 - (\frac{Y}{Y + \Delta Y})^{\frac{1}{4}})}{1 - \frac{Y}{Y + \Delta Y}} - 1$$

其曲线如下图,其中横坐标为USDT的数量,纵坐标为AntSwap相对于Uniswap多兑换的PE数量的倍率

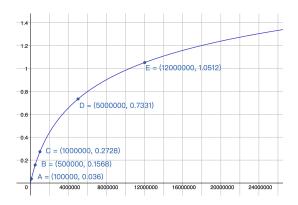


图 8: 当100万USDT添加流动性,定价一样时,USDT能兑换的代币能多兑换的倍率(最高可多3倍).

2.3.2 卖的多

场景假设:某用户兑换相同数量的 PE,即流动性池中 $\Delta X = \Delta X_1 = \Delta X_4$ 时,求 ΔY 即有

$$(X + \Delta X)(Y - \Delta Y)^{\frac{b}{a}} = K$$

结合公式25 得

$$\Delta Y = Y * \left(1 - \left(\frac{X}{X + \Delta X}\right)^{\frac{b}{a}}\right)$$

对于 Uniswap, 当Liquidity Provider初始时向流动性池中以 1:1 的价值比例添加 (PE, USDT)。则有

$$\Delta Y_1 = Y * (1 - \frac{X_1}{X_1 + \Delta X})$$

对于 AntSwap, 当Liquidity Provider初始时向流动性池中以 4:1 的价值比例添加 (PE, USDT)。则有

$$\Delta Y_4 = Y * (1 - (\frac{X_4}{X_4 + \Delta X_4})^4) = Y * (1 - (\frac{4X_1}{4X_1 + \Delta X})^4)$$

当 $\Delta X>0$ 时, $(\frac{X_4}{X_4+\Delta X_4})^4<\frac{X_1}{X_1+\Delta X}$,即 $\Delta Y_4>\Delta Y_1$ 。即意味着 卖出同样数量的 PE时,在 $\mathbf{AntSwap}$ 中可以比 $\mathbf{Uniswap}$ 得到更多的 USDT。因此,可得 $\mathbf{AntSwap}$ 相较于 $\mathbf{Uniswap}$ 可以多得到的 USDT 的倍率为

$$\frac{\Delta Y_4}{\Delta Y_1} - 1 = \frac{1 - (\frac{4X_1}{4X_1 + \Delta X})^4}{1 - \frac{X_1}{X_1 + \Delta X}} - 1$$

其曲线如下,其横坐标的代币的数量、纵坐标的多兑换的USDT的数量的倍率。

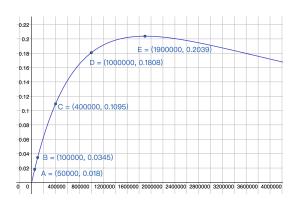


图 9: 当100万USDT添加流动性,定价一样时,代币能兑换USDT能多兑换的倍率

由图4和图5可知,当代币价格上涨之后,AntSwap中的USDT数量可达Uniswap中Swap数量的数倍到上百倍。 当价格上涨一定幅度时,对应的相同数量的代币能多兑换的USDT的倍率为数倍甚至上百倍。

3 技术特性——EquitySwap Pro

很多用户长期持有BTC、ETH、BNB等主流币,这部分代币并未产生足够的价值。原因有

• 对CEX的担忧: 中心化的交易所的 暴雷 可能会导致用户血本无归;

• **对DEX的不满**:目前常用 DEX 的无常损失太高,用户添加流动性后,即便在"牛市"也可能会有不同程度的**亏损**;

为了让持有诸如 BTC、ETH、BNB 等主流币的用户,既能在"牛市"享受到价格上涨的红利,又能享受到不错的交易费率收益 5 (如 0.1%)。

在平衡了 **较低的无常损失** 和 **足够的资金利用率** 之后,**EquitySwap**提供了3-in-1 的**Pro** 版以适应 **传统主流币**。即公式4,公式5,公式6。

类比 Air中AntSwap24的推导过程可知,

公式4的 无常损失率

$$loss = 1 - 9 * \frac{(X+1)^{\frac{8}{9}}}{8X+9} \tag{26}$$

公式5的 无常损失率

$$loss = 1 - 17 * \frac{(X+1)^{\frac{16}{17}}}{16X+17}$$
 (27)

公式6的 无常损失率

$$loss = 1 - 33 * \frac{(X+1)^{\frac{32}{33}}}{32X+33}$$
 (28)

下图中横坐标为代币价格上涨的比率,纵坐标为无常损失率。其中绿色曲线,紫色曲线,红色曲线分别表示SunSwap、EarthSwap、Uniswap的无常损失曲线。

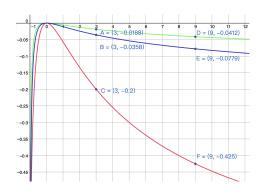


图 10: 当价格涨为原来的n倍之后撤回流动性时AntSwap的价值是Uniswap的倍数

下面结合曲线图解析。假设添加流动性的成本一致(即代币和USDT的总价值一致),其中横坐标为代币价格上涨到的倍数,纵坐标为EarthSwap/SunSwap和Uniswap中流动性价值的比值。

⁵一般链上流动性较好的交易对的每日交易总额可达底池的1-10倍。对应的年化收入可达36.5% 365%。

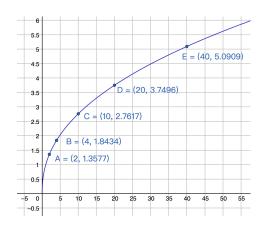


图 11: 当价格涨为原来的n倍之后撤回流动性时EarthSwap的价值是Uniswap的倍数

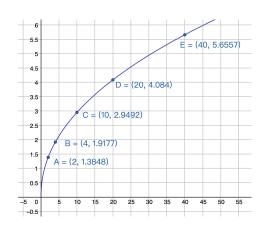


图 12: 当价格涨为原来的n倍之后撤回流动性时SunSwap的价值是Uniswap的倍数

由上图可知。假设BTC的现价为3万美元,以0.5个BTC和1.5万USDT(总成本3万USDT),在Uniswap添加流动性,当BTC价格上涨到12万USDT时撤回流动性,用户能获得的总价值为6万USDT,若用户持币可获得7.5万USDT。无偿损失为20%;用户以同样的成本(3万USDT)在EquitySwap添加流动性,则可以得到11.04-11.52万美元(无常损失为1.8% – 3.6%),因此,用户会比在常规DEX中添加流动性获得的价值多84% – 92%(5.04-5.52万美元)。

假设ETH现价为2,000USDT, 若以10个ETH和2万USDT(总成本4万USDT)在Uniswap添加流动性,当ETH价格上涨到2万USDT时撤回流动性,用户能获得总价值约为12.65万USDT,若用户持币可获得22万USDT。无偿损失为42.5%。而以同样成本(4万USDT成本)在EquitySwap添加流动性,则可以得到34.91万-37.32万USDT(无常损失为4.1% – 7.8%),比在常规DEX中添加流动性获得的价值多175.96% – 195.02%(22.26万-24.67万USDT)。

4 总结

EquitySwap(以AntSwap为例) 相比于常规的 Swap(以Uniswap为例), 拥有很大的技术优势。

- **更大的交易深度**: 交易过程中自动增加交易深度(流动性),项目上涨一定倍数之后交易深度可达Uniswap的数十倍到上百倍。让项目可以独立在DEX上发展壮大,摆脱对中心化交易所的依赖。
- **更小的无常损失**:解决了无常损失过高添加流动性意愿低的问题,无常损失相对于Uniswap大幅降低,这意味着有更多人愿意添加流动性,对应的Swap和公链容易获得更高的TVL。
- 更多的交易收益:相同数量的USDT兑换的代币更多,相同的代币兑换的USDT更多。用户选择意愿更强。

• **更全面的项目覆盖**: 既能覆盖新项目的上市需求, 也能激活**沉睡**的主流项目或在其它DEX已经添加过流动性的项目。

5 社区激励

EquitySwap适用于新上线项目的三合一DEX费率为0.3%。其使用方式如下

- 0.15%用于奖励流动性提供者;
- 0.05%用于分发劳动收入和股权收入;
- 0.10%在扣除基金会的日常运转成本之外的所有利润都归社区所有;
 - 前24个月, 利润的70%用于分红或回购, 20%归于建设团队, 10%用于基金储备;
 - 24个月之后, 利润的80%用于分红或回购, 20%用于基金储备6;

⁶储备资金用于公益研发或投资,若要动用需要通过社区提案