

# 《阴阳师》 召唤系统（抽卡） 概率模型分析与期望成本计算报告

胡佳旭

2026 年 2 月 06 日

## 概述

本报告对《阴阳师》的抽卡系统进行了定量分析。通过建立基于马尔可夫链与动态规划的概率模型，量化计算了在概率 UP 活动中，“全集赏”与“非全集赏”玩家获取当期 SP 式神的数学期望。计算结果表明，全集赏玩家的期望成本约为 224 抽，而非全集赏玩家约为 322 抽，两者存在近 100 抽的显著差距，精确揭示了“全集赏”特权的核心价值。进一步分析指出，该系统通过“保底机制”保障基础体验，并利用“全集赏”构建了一个驱动长期付费的“强制循环”，在玩家体验与商业收益之间实现了精妙平衡。

## 1 引言

《阴阳师》的召唤系统历经数次优化，主要趋势是从依赖随机性的“概率游戏”转向提供确定性保障的“保底游戏”。2019 年，游戏引入了 700 抽的硬性保底（后于 2021 年降至 600 抽），改变了此前可能存在上千抽也无法获取当期式神的极端情况。2023 年的改版是转折点：效仿市面上其他游戏的抽卡机制，引入了“小保底”机制（每 60 抽必得 SSR/SP），并将“全集赏”玩家的大保底降至 450 抽，但相应地移除了早期“前三轮概率提升”的福利。此举通过提升稳定性，显著拉近了“欧皇”与“非酋”的体验差距，也引发了自嘲“欧皇”的玩家的不满。

此外，游戏通过“全集赏”系统创造了精妙的长期付费驱动——玩家为维持“首次 SSR/SP 必为新式神”的珍贵特权，从而陷入“不断获取新式神以维持特权”的循环之中，在享受优势的同时也承载着持续的收集压力。

本文的核心工作是对改版后的召唤系统进行定量分析。我们将基于马尔可夫链与动态规划建立概率模型，重点计算在概率 UP 活动中，“全集赏”与“非全集赏”玩家获取当期 SP/SSR 式神的数学期望抽数，并量化“全集赏”特权的收益。最终，结合计算结果对该系统的玩家吸引力与付费驱动力进行评述。

本文结构如下：第 2 节将系统梳理《阴阳师》召唤系统的概率规则，包括基础概率、“非酋”成就及核心的“全集赏”权益。第 3 节聚焦于概率 UP 活动，详细阐述其机制并建立基于马尔可夫链与动态规划的数学模型，量化计算获取当期 UP 式神的期望抽数。第 4 节陈列计算结果，并对比分析“全集赏”特权与活动福利对玩家收益的深层影响。最后第 5 节总结全文，探讨该抽卡系统在平衡玩家体验与商业驱动方面的设计逻辑。

## 2 游戏召唤系统概率规则梳理

### 2.1 基础概率规则

根据游戏内公示，神秘召唤常驻池中各稀有度式神的基础概率分布如表1所示。根据基础概率，SSR 与 SP 式神的综合获取概率为 1.25%，其数学期望抽数为 80 抽（即概率的倒数）。而在游戏早期的概率 UP 活动中，前三轮 SP/SSR 式神的获取概率会提升至 2.5 倍，即 SP 与 SSR 的概率分别调整为 0.625% 与 2.5%，此时获取 SP/SSR 式神的期望抽数相应降至 32 抽。

稀有度	UR	SP	SSR	SR	R
基础概率	0.10%	0.25%	1.00%	20.00%	78.65%

表 1: 神秘召唤常驻池基础概率

## 2.2 特殊机制：“非酋”成就与“全集赏权益”

此外，游戏中还设有一类基于连续未获得 SSR 次数的记录性成就系统——“非酋”系列成就，其具体等级与奖励如表2所示。该成就系统为连续未获得 SSR 的玩家提供了补偿性奖励，但其本质为一次性成

成就名称	要求	奖励
非酋·初级	连续 100 次未出 SSR	勾玉 × 1000, 白达摩 × 1
非酋·中级	连续 200 次未出 SSR	勾玉 × 2000, 黑达摩 × 1
非酋·高级	连续 300 次未出 SSR	勾玉 × 3000, 黑达摩 × 3
非酋·阴阳师	连续 400 次未出 SSR	勾玉 × 4000, 黑达摩 × 5, 月见黑头像框 × 1
非酋·大阴阳师	连续 500 次未出 SSR	勾玉 × 5000, 黑达摩 × 8, SSR 式神召唤券 × 1

表 2: “非酋”系列成就详情

就奖励，因此未被纳入本文的期望模型。

“全集赏权益”是《阴阳师》召唤系统的特色设计，可视为在定向获取当期式神概率较低的前提下，对全图鉴玩家的一种补偿（因为重复获取同一式神的收益有限）。玩家需在新卡池开放前，集齐图鉴内除联动式神与“两面佛”外的所有 SSR 式神，即可在卡池开放时获得“全集赏权益”。其带来的具体概率优势将在下一节详细说明。

## 3 概率 UP 卡池模型

当期概率 UP 式神为 SSR 与 SP 的情况在定向概率上略有不同，本报告以 SP 式神为例，展开介绍概率 UP 活动的机制并进行分析。

### 3.1 概率 UP 活动机制

详细描述活动期间的核心规则：SSR/SP 综合概率提升倍数、UP 概率的定义、UP 概率随未获得次数递增的规则（提供分段函数表）、以及硬保底（如 450 抽/800 抽）机制。

以 2025 年末的新 SP 式神池子为例 [1]

- 每进行 60 次召唤，必定获得至少一个 SSR 或 SP 阶式神。
- 召唤累计达到 40 次时，额外赠送一个随机的 SSR/SP 阶式神，不受概率 UP 影响（此条福利在活动期间对每位玩家仅生效一次。）。
- UP 概率定义为：在单次召唤抽中 SSR/SP 式神的前提下，该式神是当期 UP 式神的条件概率。此概率值随着玩家累计未获得 UP 式神的次数增加而提升，且对“全集赏”与“非全集赏”玩家适用两套不同的增长规则。
  - 全集赏玩家：初始 UP 概率为 10%，最高在 450 次召唤内必定获得当期 UP 式神。
  - 非全集赏玩家：初始 UP 概率为 3%，最高在 800 次召唤内必定获得当期 UP 式神。

连续未得次数	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480	540	600	660	720	780
全集赏玩家	10%	12%	14%	18%	25%	40%	55%	80%	100%	-	-	-	-	-	-
非全集赏玩家	3%	5%	8%	10%	15%	20%	25%	30%	30%	40%	50%	70%	80%	90%	100%

表 3: 新 SP 式神定向概率对照表

本报告的数学模型将主要涵盖上述核心概率机制。其他随着召唤次数赠送的抽卡道具或养成资源，因不影响获取式神的期望抽数，故不纳入模型考量。下文将建立数学模型，计算抽取当期 UP 式神的期望抽数。

### 3.2 计算方法阐述

定义抽卡状态为  $(b, s)$ ，其中  $b \in [0, 449]$  为目前连续未获得当期概率 UP 的 SP 式神的次数（大保底水位）， $s \in [0, 59]$  为当前连续未获得 SSR/SP 的次数（小保底水位）。令  $E(b, s)$  表示从该状态出发，首次获得当期 UP 式神所需的期望抽数。

定义两个关键的概率函数：

- 定向概率  $U(b)$ ：当大保底水位为  $b$  时，出货结果为当期 UP 式神的条件概率，见表3。
- 出货概率  $P(s)$ ：在小保底水位为  $s$  时，单次召唤获得 SSR/SP 式神的概率。

$$P(s) = \begin{cases} 1.25\%, & s < 59 \\ 100\%, & s = 59 \end{cases}$$

模型的边界条件由硬保底机制确定：

$$E(449, s) = 1, \quad \forall s \in [0, 59]$$

对于其他状态  $(b, s)$ ，其期望满足如下方程：

$$E(b, s) = 1 + (1 - P(s)) \cdot E(b + 1, s + 1) + P(s) \cdot (1 - U(b)) \cdot E(b + 1, 0) + P(s) \cdot U(b) * 0$$

- 常数 1 代表当前消耗的 1 次召唤。
- 项  $(1 - P(s)) \cdot E(b + 1, s + 1)$  对应未出货的情形，大、小保底水位各增加 1。
- 项  $P(s) \cdot (1 - U(b)) \cdot E(b + 1, 0)$  对应出货但未命中 UP（即“歪”）的情形，大保底水位增加 1，小保底水位重置为 0。
- 项  $P(s) \cdot U(b) * 0$  对应出货且命中 UP 的情况，过程结束，期望贡献为 0。

该递推方程表明，从任何一个状态  $(b, s)$  开始计算期望，都只需要知道它“下一步”可能到达的那几个状态的期望值。由于我们已知终点状态  $(449, s)$  的期望是 1，因此可以从后往前倒推：先算  $b = 448$  的所有状态，再算  $b = 447, \dots$ ，以此类推，直到计算出最初的  $(0, 0)$  状态，其值  $E(0, 0)$  便是获得当期 UP 式神的期望抽数。

### 3.3 考虑 40 抽附赠 SP/SSR 式神

上一节中的方法未将首次到达 40 抽时赠送的随机 SP/SSR 式神纳入考量。这里赠送的 SP/SSR 式神不吃定向概率 UP，获取任意 SP/SSR 式神的概率均等。随着卡池里的 SP/SSR 式神越多，随机到当期式

神的概率回逐步降低。截止至 2026 年 2 月，卡池中 共有 47 个 SP 式神，56 个 SSR 式神（不计入不在卡池中的两面佛与联动式神），那么将有  $\frac{1}{103}$  的概率通过这种方法获取到当期式神。随后，额外调整  $E(40, s)$  的方程：

$$E(b, s) = 1 + \frac{1}{103} * 0 + \frac{102}{103} ((1 - P(s)) \cdot E(b + 1, s + 1) + P(s) \cdot (1 - U(b)) \cdot E(b + 1, 0) + P(s) \cdot U(b) * 0)$$

其中，第一项代表通过赠送直接获得 UP 式神（消耗当抽），第二项代表未通过赠送获得，后续过程与基础模型一致。接下来将基于此完整模型，计算并对比不同情境下的期望抽数，以量化“全集赏”特权与“40 抽赠送”福利的具体影响。

## 4 概率 UP 活动与全集赏收益

### 4.1 计算结果陈列

	全集赏	非全集赏	差值
不计赠送	225.54	324.99	99.45
计入赠送	223.72	322.21	98.49
福利减幅	1.82	2.78	-

表 4: 获取当期 UP 式神的期望抽数计算结果

通过代码进行计算求解（代码参见附录 A），结果表??所示。仅以获取当期 SP 式神为目标，拥有全集赏权益的玩家比非全集赏玩家所需期望抽数少约 99 抽。接下来分析当期式神之外的副产物——其他 SP/SSR 式神。在仅考虑“60 抽小保底”机制（单次出货概率  $p = 1.25\%$ ）下，获得任意一个 SP/SSR 式神的期望抽数为：

$$\begin{aligned}
 E(X) &= \sum_{k=1}^{59} k(1-p)^{k-1}p + 60(1-p)^{59} \\
 (\text{注: } \sum_{k=1}^l x^{k-1} &= \frac{1}{(1-x)^2} \cdot [1 - (l+1) \cdot x^l + l \cdot x^{l+1}]) \\
 &= \frac{1}{p^2} * [1 - 60 * (1-P)^{59}] + 59 * (1-P)^{60} * P + 60 * (1-P)^{59} \\
 &= \frac{1}{p} [1 - (1-p)^{60}] \approx \frac{1}{0.0125} \times [1 - 0.9875^{60}] \approx \mathbf{42.39} \text{ 抽.}
 \end{aligned}$$

在小保底的作用下，获得任意 SP/SSR 的期望抽数约为 **42.4**，较无保底的期望（80 抽）显著降低。然而，单纯比较期望抽数并未完全反映两种玩家的收益差异。对于全集赏玩家，“歪了”的情况下，获得未收录式神的概率极低——SSR 已全收集，而从中获取 SP 的概率仅有 SSR 的四分之一（0.25% : 1%）。同时，重复获取同一式神的收益（技能强化或资源兑换）较为有限。这使得全集赏玩家的抽卡收益高度集中于获取当期目标 UP 式神本身，过程附带价值低。相反，对于零图鉴玩家，虽然获取当期 UP 的期望成本更高（约 322 抽），但在这一过程中，基于活动期提升的综合出货率，期望上可**额外**获得约 7+1 个左右的随机 SP/SSR 式神（含 40 抽赠送），极大地丰富了其初始图鉴与养成资源储备。从资源积累的角度看，这一差异也意味着：在达成“SSR 全集赏”之前，玩家越接近完成全图鉴，其抽卡所能获得的新角色收益（边际收益）自然越低。与之对应，已达成全集赏的玩家则极度抗拒从这一状态“跌落”，因为那不仅意味着将失去宝贵的定向概率提升特权，还需重新承受抽卡“副产物”（即重复角色）价值低下的负体验。

## 5 总结与结论

本报告完成了对《阴阳师》召唤系统的概率建模与期望成本计算。首先，系统梳理了基础概率与“概率 UP”活动规则。随后，通过建立马尔可夫链模型并运用动态规划求解，精确计算了在不同条件下获取

特定式神的数学期望。核心计算结果表明，在典型 SP 式神概率 UP 活动中，“全集赏”玩家获取当期式神的期望成本约为 224 抽，而非全集赏玩家则需约 322 抽，两者存在近 100 抽的显著差距。

这一量化结果直观揭示了“全集赏”特权的巨大价值。从设计逻辑看，作为一款包含竞技内容的游戏，为维持环境公平，其经济系统有意控制了重复获取式神的收益，从而引导玩家追求“未收录”新式神。“全集赏”系统正是对此的核心补偿与调控手段：它通过授予“定向概率提升”特权来奖励图鉴玩家，显著降低其获取成本。然而，这也创造了一个“强制循环”——玩家为维持这一优势，必须持续获取每一个新 SSR，从而构成了极强的长期付费驱动力与用户粘性。值得指出的是，SP 式神未被计入 SSR 全集赏，这为上述高压循环提供了一个关键的缓冲区间，避免了玩家压力无限叠加，体现了系统在驱动付费与维持可控性之间的精巧平衡。

## A 核心求解代码

```
import numpy as np

# 参数设置
p_base = 0.0125          # SSR/SP基础概率
max_b = 449             # 全集赏玩家大保底水位上限
max_s = 59              # 小保底水位上限
p_gift_up = 1.0 / 103   # 40抽赠送式神为当期UP的概率

def U(b):
    """全集赏玩家UP概率函数，随大保底水位b递增"""
    if b < 60: return 0.10
    elif b < 120: return 0.12
    elif b < 180: return 0.14
    elif b < 240: return 0.18
    elif b < 300: return 0.25
    elif b < 360: return 0.40
    elif b < 420: return 0.55
    else: return 0.80

# 初始化期望矩阵
E = np.zeros((max_b + 1, max_s + 1))

# 边界条件：触发大保底时，下一抽必得UP式神
for s in range(max_s + 1):
    E[max_b][s] = 1.0

# 逆序动态规划：从b=448递推至b=0
for b in range(max_b - 1, -1, -1):
    for s in range(max_s + 1):
        P_val = 1.0 if s == max_s else p_base # 出货概率
        up_prob = U(b) # UP概率

        # 状态转移期望
        term_fail = 0.0 if s == max_s else (1 - P_val) * E[b + 1][s + 1]
        term_ssr_nonup = P_val * (1 - up_prob) * E[b + 1][0]

        # 核心递推方程
        if b == 39:
            # 处理第40抽赠送的随机SSR/SP
            E[b][s] = (1 - p_gift_up) * (1.0 + term_fail + term_ssr_nonup)
        else:
            E[b][s] = 1.0 + term_fail + term_ssr_nonup

# 输出最终结果
print(f"全集赏玩家获取当期UP式神的期望抽数 E(0,0) = {E[0][0]:.2f}")
```

## 参考文献

[1] 网易游戏. 《阴阳师》全新 sp 阶式神梦山白藏主降临! 召唤活动开启! , 2026. URL: <https://yys.163>.

[com/news/update/20251216/23024\\_1276899.html](http://com/news/update/20251216/23024_1276899.html).