arXiv:2305.02834v1 [cs.GT] 4 May 2023

政治竞争中的策略性反复变动*

Ga¨etan Fournier†、Alberto Grillo‡、Yevgeny Tsodikovich§

2023年5月5日

摘要

我们研究了在获得有关选民偏好的新信息后，候选人可以进行立场调整时的定位策略。重新定位使候选人能够更接近中位选民，但在财务和选举方面都需要付出代价。我们考察了立场调整的发生情况及其方向如何取决于事前立场和新信息。在唯一的子博弈精炼均衡中，候选人会预见到未来可能根据新信息进行立场调整，因此在事前选择彼此分歧的立场，以便在新信息对自己有利时确保无需付出成本即可获胜。

JEL 分类：C72、D72、D82 关键词：空间投票，信息不完全。

*作者谨向参加 IHP 博弈论研讨会、AMSE 生态午餐研讨会、巴黎第二大学动态博弈与应用研讨会以及埃里切随机方法研讨会的各位参与者致以诚挚谢意，感谢他们提出的极具价值的意见。YT 感谢以色列科学基金会提供的资助（项目编号：#2566/20、#1626/18 和 #448/22）。GF 感谢法国国家研究署管理的“France 2030”投资计划（项目编号：ANR-17-EURE-0020）以及艾克斯-马赛大学卓越计划（A*MIDEX）的支持。

†法国马赛，艾克斯-马赛大学、法国国家科学研究中心、马赛经济与社会科学学院。gaetan.fournier@univ-amu.fr

‡巴黎第二大学（巴黎先贤祠-阿萨斯大学），LEMMA，法国巴黎。alberto.grillo@u-paris2.fr§以色列巴伊兰大学经济系。yevgets@gmail.com

1 引言

在选举前夕，候选人主要依靠民意调查来了解选民的投票意向。了解选民群体的倾向，即所谓的政策情绪 [Stimson，1991年；Stevenson， 2001]，有助于他们制定竞选信息，但也可能带来一个艰难的抉择：他们是否应该调整自己的立场，以更加贴近选民？从长远来看，已有充分文献记载，政治人物会调整自身立场，以反映其选区选民不断变化的偏好 [Glazer and Robbins，1985年；Stratmann，2000年；Miler， 2016]。然而，过于突然的政策变更会带来巨大代价，不仅体现在沟通方面的投入上，也体现在选举吸引力方面。例如，在美国总统选举史上，约翰·克里在2004年的败选和马特·罗姆尼在2012年的败选，常被认为与他们在重大议题上立场的转变有关[1]。

本文将重新定位选择视为候选人之间的策略博弈。我们假设，选民偏好政纲与其理想政策一致的候选人，但不喜欢立场反转者，即在竞选活动期间策略性改变立场的候选人。我们考察哪些候选人更可能在获得新信息后调整立场、调整方向如何，以及调整是否成功。我们还研究了对可能发生的立场变化的预期，如何在信息公布前影响候选人的事前立场。

鉴于实证证据存在偏差，制定政策调整理论很有必要。正如Tomz 和 Van Houweling [2012]，所指出的，“历史数据 *[...]* 只会在政客认为重新定位是最优选择的特定情形下，揭示重新定位的后果”。我们对相关权衡的分析旨在厘清这些特定情形究竟是什么。

模型。我们通过引入一个产生两阶段博弈的信息冲击，拓展了 Downs-Hotelling 框架。该冲击揭示了中位选民的位置。这体现了这样一种观点：选民的总体偏好会随时间波动，而他们当前的倾向会在竞选活动期间被披露。在模型中，两位以谋求公职为动机的候选人首先在冲击发生前选择自己的立场，此时他们只知道中位选民位置的分布。随后，在冲击发生后（得知实际位置后），他们可以调整自己的立场。我们假设，这种变更同时涉及选举成本和组织成本——前者是指选民会降低对改变立场的候选人的评价，后者是指候选人的收益会因政策变更而减少。

[1]具体而言，克里此前支持伊拉克战争，之后又转而反对；罗姆尼则多次改变立场，尤其是在堕胎问题上。 [Croco， 2016]。

一方面，选举成本体现了选民对立场反转的负面情绪。这种反感可以理解为选民更加不确定候选人在当选后会采取何种行动，即对其立场的可信度受到削弱 [Enelow 和 Munger， 1993]。另一方面，选民可能将政策议题上的一致性视为品格的线索 [Kartik 和 McAfee， 2007], 或者将其视为事后政策执行质量的信号。我们以简化形式刻画选民对立场反复的厌恶：如果候选人改变立场，就在其效用中施加一项惩罚。

另一方面，组织成本指的是立场变更所涉及的所有其他成本，这些成本与选民的反应无关。最主要的是候选人向选民传达立场变更所需承担的组织成本和财务成本。向公众解释政策变更或许能减轻其对选举造成的损害，但这种沟通需要投入高昂的广告费用。

研究结果。我们通过逆向归纳法研究该博弈的子博弈精炼均衡。在第二阶段，如果揭示的信息并未明显有利于某一位候选人，那么调整选择将决定选举的胜者。占优势的候选人只有在另一位候选人也采取行动、威胁到其优势时，才愿意调整立场；而处于劣势的候选人只有在对手不调整时，才愿意调整。因此，唯一的均衡是混合策略均衡：两位候选人都有正概率反复改变立场，也都有机会赢得选举。反之，如果揭示的信息明显有利于某一位候选人，由于选举结果已无可争议，候选人便没有立场反转的动机。

在第一阶段，候选人会预判自己对信息冲击的策略性反应。该博弈至多存在一个子博弈精炼均衡；当选举成本和组织成本都足够高时，这一均衡存在。在这种均衡中，候选人的选择与中位选民定理相悖：当信息有利于自己时，他们会选择差异化的政纲，以不付出成本为代价赢得选举。

贡献。假设调整成本足够高，我们的模型得出了关于立场反复出现的若干结论。首先，在均衡路径上，重新定位只会朝中间立场进行，而候选人绝不会朝更极端的立场调整。这凸显了温和化效应：选举相隔较远时，候选人会争取不同的选民群体；而在竞选活动期间，他们会缓和自己的立场。在美国，这种效应通常被认为源于初选的存在，因为候选人需要说服立场更极端的中位选民[Agranov，2016]。我们的框架为类似的动态提供了另一种解释，即使没有初选，这种动态也可能

即使在没有初选的情况下，也会出现这种情况。

第二个预测是，立场反转主要由占据优势的候选人进行小幅立场调整构成，目的是确保其获胜。只有少数立场反转是处于劣势、试图扭转选举可能结果的候选人所作的大幅立场调整。事实上，一方面，当热门候选人调整其立场时，调整幅度小于其对手调整时的幅度。另一方面，我们发现，受到新信息青睐的候选人比处于劣势的候选人更有可能调整其立场。因此，优势候选人的立场调整能够确保其获胜，而挑战者的立场调整则更有可能失败。

最后，我们针对调整成本的变化给出了比较静态结果。我们发现，选举成本的增加会降低候选人的极化程度，但会提高其均衡收益。事实上，这种增加会使立场反复发生的可能性降低，因为它提高了选举在信息冲击之后即已确定的概率，从而确保热门候选人能够以零成本获胜。

扩展。我们考察候选人之间存在不对称性时结果如何变化。组织成本的不对称性对结果没有影响。选举成本的不对称性会使更灵活的候选人选择更为中间的政纲，而使灵活性较低的候选人提出更加两极化的政纲。我们表明，在均衡中，即使某位候选人因掌握有关选民的信息而受到偏好，只要他在调整自身立场方面明显不够灵活，也会输掉选举。在一般的非对称博弈中，收益随候选人自身选举成本的增加而下降，但随对手选举成本的增加而上升。

文献。 继 Hotelling [1929] 和 Downs [1957], 的奠基性研究之后，大多数政治竞争模型都假设候选人可以自由承诺采取任何选举政纲。在完全相反的另一端，一些论文将竞选活动中的声明视为廉价谈话，并假设候选人当选后会按照自身偏好行事[Alesina，1988年；Osborne和Slivinski，1996年；Besley和Coate， 1997]。

我们建立了一个更为现实的框架，在其中，政纲具有约束力但并非一成不变，候选人可以付出代价随时间调整政纲。政治学中有大量证据表明，政治人物会以适应性的方式应对选民偏好的变化，参见 Stimson 等人 [1995], Adams 等人 [2004], 以及 Kousser 等人 [2007]。 Karol [2009]指出，政党的政策变更并不需要精英更替，且往往由现任政治人物推动。 Adams 等人 [2006] 发现，主流政党比小众政党更常进行重新定位，而Tavits [2007] 则将成功的可能性与……联系起来

这一变化涉及的是实用性问题还是原则性问题。这一领域的研究高度侧重实证，近年来也开始转向实验研究 [Tomz 和 Van Houweling，2012年； Doherty 等人， 2016年； Robison， 2017]。我们认为，我们的理论探讨是对现有研究的有益补充。

我们的分析关键在于假设政策变更会产生成本。以下模型由 Bern-hardt and Ingberman [1985], Ingberman [1989] 和 Enelow and Munger [1993] 考虑了选民效用函数，该函数会随着候选人政策变更幅度的增大而递减。在这些研究中，效用损失源于政策实际实施时的不确定性增加。政治心理学中也将选民对一致性的内在偏好称为“反复无常效应”，并对此进行了讨论 [Carlson and Dolan，1985]。 Hoffman and Carver [1984] 发现，即便提出符合选民偏好的政策，如果此前的记录前后不一，也未必能得到选民的认可。我们的设定与 DeBacker [2015], 的研究一致；该研究通过实证发现，选举成本会随着政策变更幅度的增大而增加。相比之下，组织成本以简化形式体现了这样一种观点：面向选民开展信息性广告会给候选人带来成本 [Coate， 2004年； Ashworth， 2006]。我们的模型不考虑利益集团为政治竞选活动提供资金的作用，并为简化起见，假设候选人自行承担沟通成本。[2]

鉴于事前立场分化这一结果，我们的论文属于一类模型：在这类模型中，政策差异化被用来缓和第二个维度上的竞争。其基本论点在产业组织模型中广为人知：企业会对产品进行差异化，以减少随后在价格上的竞争 [Tirole，1988；Shakedand Sutton， 1982]。在政治竞争中，Ashworth and Bueno De Mesquita [2009] 和Zakharov [2009] 研究了候选人因差异化而降低对声望投资需求的情况。Eyster andKittsteiner [2007] 将政党视为候选人的集合。政党先选择总体政纲，候选人则可以付出代价偏离所属政党的政纲，以提高自己在特定选区中的胜选机会。政党政纲之所以出现分化，是因为政党有动机尽量降低候选人重新定位所产生的总成本。 在Balart 等人 [2022], 的模型中，候选人通过立场分化来减少未来昂贵的广告投放；若意识形态分歧较小，为了打动选民，就需要投放此类广告。相较之下，我们关注的是候选人随时间改变自身立场的选择，而这种做法不仅会带来经济成本，还会在选举中受到惩罚。尽管事前立场分化的形成机制与文献中的这些既有模型类似，我们的框架使我们能够突出随之出现的

[2]参见Prato 和 Wolton [2019] 关于类似假设的讨论。

在（子博弈完美）均衡路径上的立场反复模式。

本文与另外三条研究脉络的联系较为松散。首先，已有研究在包含初选的两阶段模型中考察了立场反复 [Hummel，2010年；Agranov，2016]。尽管我们的模型不包含初选，但在竞选阶段也呈现出类似的温和化动态。其次，本文与Kamada and Sugaya[2020] 一样，关注竞选阶段政策公告的动态特征。不过，在他们的论文中，修正立场的机会是在类似于`.....的Kamada and Kandori [2020], 修正博弈中随机出现的，研究重点则是候选人对彼此公告的反应。最后，我们模型中的政策调整可视为一种迎合现象。不过，这种迎合只描述了空间上的移动，忽略了共同价值视角下的最优性考量；这一问题由MaskinandTirole [2004]和Andreottola [2021]进行了探讨。

本文其余部分安排如下。第2 节介绍模型，第3 节进行均衡分析并呈现结果。我们在第4节研究候选人不对称的情形。技术性证明和引理放在附录中。

2 模型

有两位以谋求公职为目标的候选人（即候选人1和候选人2），以及一群连续分布的选民，我们用他们各自理想的政策 $t \in \mathbb{R}$来表示这些选民。中位选民的位置 m服从一个有界区间上的均匀分布；不失一般性，我们将该区间固定为 [0、 1]，并且这一位置会在竞选活动期间公布。候选人会两次选择其政纲：一次在中位选民的位置公布之前，另一次在公布之后。我们将事前政纲记为 x_1 和x_2，将事后政纲记为 y_1 和 y_2。

我们将事后政纲的选择理解为：候选人更准确地了解选民的偏好后，针对先前立场所作的立场调整。相比之下，事前政纲的选择反映了候选人长期投入的立场；他们知道未来可以修改立场，但修改的代价高昂。

选民 t在候选人 i 获胜时获得的效用，同时取决于该候选人的事前政纲和事后政纲，具体函数形式如下

$$u_t(x_i, y_i) = -(t - y_i)^2 - a(y_i - x_i)^2. \tag{1}$$

第一项表示选民更偏好最终政策更接近其理想政策的候选人。第二项表示选民如何惩罚改变政纲、背离此前立场的候选人。在我们的模型中，选民相信政策

如果候选人 i 获胜，y_i 就会得到实施，因此不在意 t 与 x_i 之间的距离。然而，他们本质上偏好立场一致的候选人。参数 $a > 0$ 衡量这种选举惩罚的相对影响，因此也反映了选民如何权衡政策考量与对候选人改变立场的反感。

选举由多数规则决定。由于选民的偏好是单峰的，且他们的效用具有相同的函数形式，因此吸引中位选民的候选人将赢得选举。候选人的收益取决于选举结果以及政策变更可能产生的组织成本。赢得选举的收益设为 1，落选的收益设为 0。此外，若候选人通过选择 $y_i \neq x_i$ 改变了自己的政策，就要支付固定成本 $\phi \in (0, \frac{1}{2})$。[3] 我们将 ϕ 解释为向公众传达政策变更所产生的成本。尽管幅度较大的变更可能需要更全面的沟通策略，但为实现技术简化，我们不考虑组织成本与变更幅度之间的依赖关系。我们假设固定 ϕ ，以体现固定成本的存在；无论变更幅度大小，这种成本都可能存在。候选人 i 的收益因此为

$$g_i(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \mathbb{E}(\mathbb{1}_{i \text{ wins}} - \phi \mathbb{1}_{y_i \neq x_i}),$$

其中，$\mathbb{1}_{i \text{ wins}}$ 是候选人 i 赢得选举的指示变量，期望是相对于中位选民 m 的位置以及参与者可能采取的混合行动计算的。平局通过抛掷一枚公平硬币来打破，因此，若出现平局，$\mathbb{E}(\mathbb{1}_{i \text{ 获胜}}) = \frac{1}{2}$。

总而言之，博弈的时序如下。

1. 第一阶段：两位候选人选择事前政纲 x_1 和 x_2。
2. 信息冲击：中位选民的位置 m 被揭示。
3. 第二阶段：两位候选人选择事后政纲 y_1 和 y_2。
4. 投票：中位选民偏好的候选人当选，候选人的收益随之实现。

3 均衡分析

我们关注该博弈的子博弈精炼均衡。因此，我们通过逆向归纳求解该博弈，并首先研究候选人在观察到事前政策纲领之后的策略性反复变动

[3]我们假设，成本 ϕ 小于$_{1\ 2}$，即由于参与者是对称的，参与选举竞争的预期收益。如果 $\phi > 0.5$，节省组织成本比参与选举竞争更重要。

其事前政策纲领 x_1、x_2 以及中位选民的位置之后 m（命题 1 和 2）。分析表明，第二阶段可能出现两种情形：一方候选人的优势过大，胜券在握；或者选举仍未尘埃落定，结果取决于候选人的反应。第一种情形下，两位候选人都以不改变政纲、维持事前立场为最优选择。第二种情形下，两位候选人都会在转向事后最优位置和不作调整之间进行混合策略选择。

接下来，给定第二阶段的策略，我们分析事前政纲的最优选择。我们表明，当成本 $(a$、$\phi)$足够高时，唯一的子博弈精炼均衡要求候选人选择彼此分化的事前立场（命题3）。候选人通过差异化来最大限度地提高在第二阶段取得足够优势的机会，从而节省改变政策的组织成本。在参数空间的其余区域（见图3），子博弈精炼均衡并不存在，但存在一个 ϵ-均衡，在该均衡中，候选人选择彼此相距一个 ϵ 的中间派位置（命题4）。最后，我们总结均衡分析所揭示的立场反复行为方面的影响（命题5 和6）。

3.1 第二阶段：事后平台选择 y_1, y_2

我们将 x_1、x_2 和 m 视为既定条件，并分别考察事前平台相同或不同的情形，因为这两种情况下的分析存在显著差异。

3.1.1 不同的事前平台 $x_1 \neq x_2$

我们首先假设 $x_1 \neq x_2$，并且不失一般性地考虑 $x_1 < x_2$的情形。给定m，我们将事前政纲更接近 m 的候选人称为热门候选人。

定义1. 如果 $|x_i - m| \lhd |x_j - m|$，则候选人 i 是热门候选人，候选人 j 是挑战者。

“热门候选人”这一术语的直觉是：如果候选人不改变其政纲，热门候选人 i将赢得选举，因为 $u_m(x_i$、$x_i) > u_m(x_j$、$x_j)$。我们忽略 $m = \frac{x_1+x_2}{2}$的情形，因为该情形发生的概率为零。

在 $m = x_1$ 的情况下，候选人1无需改变政纲并承担组织成本 ϕ，就能赢得选举，因为中位选民从他获胜中获得的效用达到可能的最高值。另一方面，无论候选人2的事后

政纲如何，他都会输掉选举，因此两位候选人都不采取行动、节省组织成本才是最优选择。当 $m \neq x_1$ 但与 x_1 足够接近时，这一论点仍然成立：候选人1无需改变政纲就能赢得选举，而候选人2无论如何都会输掉选举，因此也不会改变政纲。在这种情况下，我们称热门候选人确保赢得了选举。

定义2. 当 $u_m(x_i, x_i) > \max_{y \in [0,\ 1]} u_m(x_j, y)$时，热门候选人 i 确保赢得选举。否则，选举仍未尘埃落定。

确保赢得选举的热门候选人拥有严格占优策略$y_i = x_i$，凭借该策略，他无需支付组织成本便可获胜 ϕ。挑战者也拥有严格占优策略$y_j = x_j$，因为他无法赢得选举，因此应节省组织成本。由此，若选举胜负已定，策略 $y_1 = x_1$，$y_2 = x_2$构成第二阶段子博弈的唯一均衡。热门候选人的均衡收益为1，挑战者的均衡收益为0。在附录中的引理1 中，我们求解定义2 中出现的不等式，并证明只要满足 $m \in (\underline{m},\ \overline{m})$，候选人1就能确保赢得选举，其中

$$\underline{m} := \tfrac{\alpha x_1 - x_2}{\alpha - 1} \vee 0, \qquad \overline{m} := \tfrac{\alpha x_1 + x_2}{\alpha + 1},$$

且其中

$$\alpha = \sqrt{\tfrac{1+a}{a}} \tag{2}$$

是一个有用的参数。类似地，只要$m \in (\underline{n}, \overline{n})$，候选人2就能确保赢得选举，其中

$$\underline{n} := \tfrac{\alpha x_2 + x_1}{\alpha + 1}, \qquad \overline{n} := \tfrac{\alpha x_2 - x_1}{\alpha - 1} \wedge 1.$$

图 1 总结了各候选人确保赢得选举的区域，以及选举结果仍未确定的区域。我们观察到，如果 m 在每位候选人的事前纲领 x_i附近实现，便可确保赢得选举。

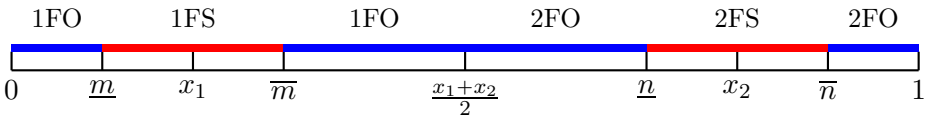

图1：示意各选手在选择事后政纲之前，选举已稳操胜券（FS）或仍存在变数（FO）时，热门候选人的状态与中位选民位置之间的关系 $m \in [0, 1]$。

如果选举结果仍未确定，那么在双方候选人都不改变政纲的情况下，热门候选人将赢得选举。然而，如果热门候选人维持原有政纲，而挑战者向中位选民靠拢，他就可能输掉选举。因此，如果热门候选人不改变政纲，挑战者就希望采取行动。同理，为确保胜利，如果挑战者采取行动，热门候选人也希望采取行动。在附录中的引理 2 中，我们证明，在这种情况下，两位候选人都有一个最优政纲 $\hat{}y_i$；如果他们决定改变事前纲领，就会希望采用这一政纲。最优政纲如下：

$$\hat{y_i} = \frac{m + ax_i}{1 + a}. \tag{3}$$

该最优纲领是事前纲领 x_i 与中位选民位置的实现值 m的加权平均。对于每位候选人，纲领 $\hat{}y_i$ 是最优的，因为所有不同于 x_i 的其他纲领，要么处于劣势，要么是冗余的，正如引理2中所证明的那样。我们可以用以下 2×2 单阶段博弈来表示两位候选人之间的事后博弈，并假设每位候选人都要在移至 $\hat{}y_i$ 和不移动之间做出选择。不失一般性，我们将候选人1视为热门候选人。

		挑战者候选人2	
		$\hat{y_2}$	x_2
热门候选人1	$\hat{y_1}$	$(1-\phi, -\phi)$	$(1-\phi, 0)$
	x_1	$(0, 1-\phi)$	$(1, 0)$

表1：如果选举仍未尘埃落定，候选人所面临的标准式博弈 .

如果两位候选人都转向各自的最优竞选纲领，候选人1将赢得选举：他的事前纲领更接近中位选民，因此，他的事后平台不仅更接近中位选民，而且所需的立场调整幅度也更小 $|\hat{}y_1 - x_1| < |\hat{}y_2 - x_2|$。我们观察到，热门候选人希望采取与挑战者相同的行动，而挑战者则希望采取与热门候选人相反的行动。因此，这种博弈不存在纯策略均衡，但存在唯一的混合策略均衡。在这一均衡中，热门候选人以概率 $(1-\phi)$ 改变其政纲，而挑战者以概率 ϕ 改变其政纲。热门候选人的预期均衡收益为 $1-\phi$，而挑战者的预期均衡收益为0。

以下命题总结了这一讨论。

命题1（ $x_1 \neq x_2$的第二阶段子博弈均衡）。假设选择了不同的事前平台 $x_1 \neq x_2$。候选人对 m揭示的反应为：

•如果热门候选人已经确保赢得选举，则唯一的子博弈均衡是 $(y_1、\ y_2) = (x_1、\ x_2)$。均衡收益为热门候选人1，挑战者0。

• 如果选举仍未尘埃落定，唯一的子博弈均衡是混合策略：

$$y_i = \begin{cases} \hat{y}_i & with\ probability\ 1-\phi, \\ x_i & with\ probability\ \phi, \end{cases}$$

热门候选人选择 i，而

$$y_j = \begin{cases} \hat{y}_j & with\ probability\ \phi, \\ x_j & with\ probability\ 1-\phi, \end{cases}$$

挑战者选择 j。热门候选人的均衡收益为 $(1-\phi)$，挑战者的均衡收益为 0。

证明。参见附录A.2。 □

如果选举胜局已定，均衡的唯一性显而易见，因为 $(x_1、\ x_2)$ 是严格占优策略。否则，唯一性涉及的是均衡收益，而非均衡策略，因为在某些情形下，其他策略可能相对于策略 $\hat{}y_i$ 而言是冗余的，并且会构成一个收益相同的均衡。如引理 2所示，忽略这些策略并无损失，因为这既不影响收益，也不影响分析。

比较选举胜局已定与尚未尘埃落定时的子博弈均衡收益，可以看出后一种情形的低效率。若选举仍未尘埃落定，热门候选人的收益为 $(1-\phi)$，挑战者的收益为 0（期望值）；这与挑战者让步、但热门候选人仍支付组织成本以改变其政策时的收益相同。

3.1.2 相同的事前纲领 $x_1 = x_2$

<escape>在相同的事前纲领情况下，选举始终是开放的，既不存在热门候选人，也不存在挑战者，这使得命题 1 中的分析不再适用。与之前一样，两位候选人都有一个最优纲领 $\hat{}y_i$，如果选择改变政纲，他们都希望转向该位置。这个最优位置再次等于 $\hat{}y_i = \frac{m+ax_i}{1+a}$，并且现在对两位候选人而言完全相同。因此，如果两位候选人都改变政纲，或者都不改变政纲，那么各自赢得选举的概率均为 $_{1\ 2}$。由此，我们可以将注意力限制在表 $\underline{2} \times 2$ 中矩阵所描述的事后博弈上，见表 2。</escape>

候选人1 \ 候选人2	$\hat{y_2}$	x_2
$\hat{y_1}$	$(\frac{1}{2}-\phi, \frac{1}{2}-\phi)$	$(1-\phi, 0)$
x_1	$(0, 1-\phi)$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

表 2：若候选人的事前纲领相同，他们所面对的标准式博弈。

由于 $\phi < \frac{1}{2}$，我们有 $\frac{1}{2} - \phi > 0$和 $1 - \phi > \frac{1}{2}$。由此可知，保留事前纲领是一种严格劣势策略，而在唯一均衡中，两位候选人都选择政纲 $\hat{}y_1 = \hat{}y_2$。以上讨论证明了以下命题:

命题2 （博弈第二阶段的均衡，适用于 $x_1 = x_2$）。 假设事前选择了相同的事前平台 $x_1 = x_2$ 。第二阶段的唯一子博弈均衡为 $(\hat{}y_1, \hat{}y_2)$（由公式 (3)给出）。均衡收益为 $(\frac{1}{2} - \phi, \frac{1}{2} - \phi)$。

请注意， $\frac{1}{2} - \phi$ 是该博弈中可能出现的最差均衡收益。事实上，无论对手采取何种策略，候选人 i 都可以选择 $x_i = \frac{1}{2}$ 和 $y_i = \hat{}y_i$。这样一来，他至少有$_1$ $_2$的概率赢得选举，同时承担组织成本 ϕ。

3.2 第一阶段：事前政策纲领的选择 x_1, x_2

通过逆向归纳，候选人选择事前平台时会考虑到第二阶段将进行命题 1 或 2 所给出的子博弈均衡。在第一阶段，我们将分析范围限制在两位候选人的纯策略 x_i 上。

<escape>一个初步结果是，不存在这样一种子博弈精炼均衡：候选人在第一阶段选择相同的立场。如果事前立场完全相同，那么每位候选人都可以通过选择一个无限小幅度不同的事前立场进行有利偏离，因为这种偏离会使其在第二阶段之后获得更高的均衡收益。我们将在下文命题 4 的证明中证明这一论断。不过，预先考虑这一结果，使我们能够将重点放在能够明确界定热门候选人和挑战者的事前政纲上，如第 3.1.1 节所述。</escape>

下一个命题表明，如果 ϕ 和 a 足够大，那么在唯一的子博弈精炼均衡中，事前平台会偏离中心。其背后的直觉是，条件于自己是热门候选人，候选人更希望选举稳操胜券，而不是在 m 的立场揭晓后仍胜负未定。之所以会出现偏离，是因为选举稳操胜券的概率与事前平台 $|x_2 - x_1|$之间的距离成正比。更准确地说，给定前文所述的唯一子博弈均衡。

在命题 1中，每位候选人的 i期望收益为：

$$1 \times \mathbb{P}(i \text{ 是热门候选人，选举胜局已定}) + \\ + (1-\phi) \times \mathbb{P}(i \text{ 是热门候选人，选举胜负仍未定}) + 0 \tag{4}$$

其中，概率 $\mathbb{P}$ 表示中位选民位置的随机分布，而 0 表示在 i 是挑战者时的期望收益。一方面，选手倾向于成为热门候选人，这会促使其向对手的方向移动，以提高自己成为距离 m最近的候选人的可能性。另一方面，成为热门候选人并非候选人唯一关心的事，因为他们还希望在成为热门候选人的条件下，最大限度地提高选举胜局已定的概率。热门候选人选举胜局已定的概率与事前平台 $|x_2-x_1|$之间的距离成正比，这一事实会促使候选人拉开差距。事实上，候选人通过采取不同的政纲，创造出“稳胜选民群体”——政策空间中的一些区域；如果中位选民最终落在这些区域内，候选人无需付出代价进行政纲调整，就能确保胜选。这种离心力需要与向心力权衡；若命题 3 中关于 ϕ 的条件成立，均衡中离心力便会占据上风。

命题3（事前政策纲领的差异化）。假设 $\phi > \frac{1}{1+4\sqrt{a(1+a)}}$，且不失一般性，假设 $x_1 \leqslant x_2$。在唯一的子博弈精炼均衡中，候选人的事前政策纲领为

$$(x_1^*, x_2^*) = \left(\frac{1}{\alpha+1}, \frac{\alpha}{\alpha+1} \right) \tag{5}$$

其中 $\alpha = \sqrt{\frac{1+a}{a}}$，事后行为则遵循命题*1* 和 *2*。均衡期望收益为

$$g_1^* = g_2^* = \frac{1}{2} - \frac{\phi}{2}\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1} \right)^2 \tag{6}$$

证明。 见附录A.3。 □

在这些均衡收益中，第一项代表选举的预期收益，第二项代表预期组织成本。事实上，在均衡状态下，选举仍以 $\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)^2$ 的概率处于开放状态；在这种情况下，无论选手是否为热门候选人，每位选手都以 $1-\phi$ 或 ϕ 的概率偏离，因此他以 $\frac{1}{2}\phi + \frac{1}{2}(1-\phi) = \frac{1}{2}$ 的概率支付成本 ϕ。

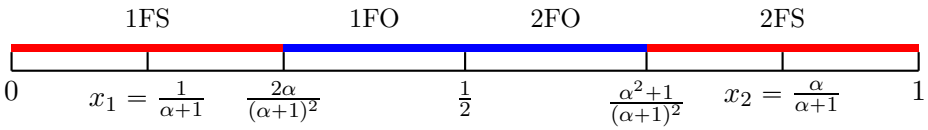

图2：在命题3所描述的子博弈精炼均衡中，选举已确定（FS）或仍未决（FO）时，关于中位选民位置的每位选手成为热门候选人的状态 m。

图 2 展示了政策空间中的区间：在这些区间内，选举对于热门候选人而言已经稳操胜券，或在子博弈精炼均衡下仍处于开放状态；这些区间仅取决于选举成本 a 以及参数 α。

以下命题表明，如果命题 a 和 ϕ 中的条件3 反转，则不存在子博弈精炼均衡。相反，我们证明存在一个 ϵ-均衡，在该均衡中，对于每个 $\epsilon > 0$，任何候选人都无法单方面将其收益提高超过 ϵ。

命题4。如果$0 < \phi < \frac{1}{1+4\sqrt{a(1+a)}}$，则不存在子博弈精炼均衡。相反，对于每个足够小的 $\epsilon > 0$，存在一个由 $(x_1、\ x_2) = (\frac{1}{2} - \epsilon、\ \frac{1}{2} + \epsilon)$ 给出的 ϵ-均衡。

证明。见附录A.4。 □

这一结果的直觉是，如果改变政纲的组织成本足够低，候选人就会倾向于向中心靠拢，以提高成为热门候选人的机会，即使这会降低稳操胜券的概率。然而，当候选人采取相同立场时，收益会出现不连续性 $x_1 = x_2$，因此向心激励便会停止。实际上，如果候选人的政纲只有微小差异，那么在第二阶段，若中位选民位于政策空间中自己所在的一侧，每位候选人都会占据优势。形式上，若完全向$x_1 = x_2 = \frac{1}{2}$ 靠拢，每位候选人的期望收益等于 $\frac{1}{2} - \phi$。相反，若与中心保持微小差异并选择 $x_1 = \frac{1}{2} - \epsilon$，$x_2 = \frac{1}{2} + \epsilon$，双方都能获得更高的期望收益；当 ϵ趋近于0时，该收益趋近于 $\frac{1}{2} - \frac{\phi}{2}$。

子博弈精炼均衡存在的参数条件如图 3 所示，位于 $(a、\ \phi)$ 平面上。命题 3 所讨论的区域用 R_0 表示，其形式化定义为 $\{(a,\ \phi)|\Psi(a) < \phi < \frac{1}{2}\}$ 其中

$$\Psi(a) = \frac{1}{1 + 4\sqrt{a(1+a)}}. \tag{7}$$

在名为 R_1 的区域中，仅存在一种 ϵ-均衡。

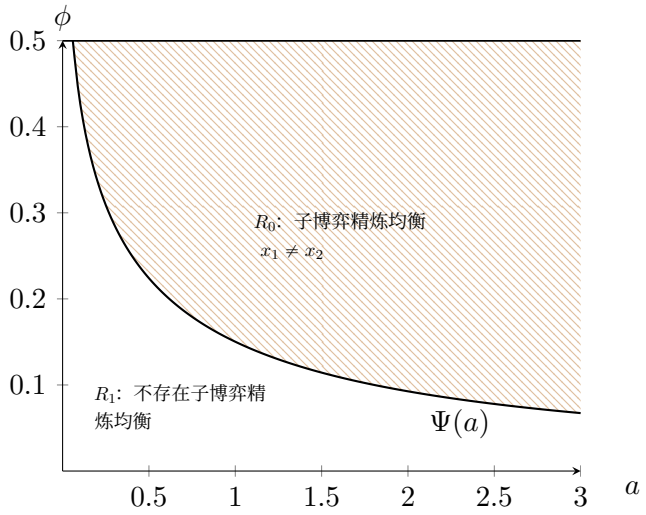

图3：两个区域 R_0 和 R_1 位于 $a-\phi$ 空间中。着色区域表示与 R_0 命题3相关的区域。

3.3 均衡路径上的立场调整

鉴于我们的分析，现在可以提出一些关于候选人发生政策变更的含义。我们关注选举成本和组织成本足够高的参数区域，因此存在一个事前立场不同的子博弈精炼均衡。

命题5。假设 $\phi > \frac{1}{1+4\sqrt{a(1+a)}}$。在子博弈精炼均衡中，

（i）候选人只会朝中间立场向选民的偏好进行立场反复；（ii）热门候选人比挑战者更可能出现立场反复；（iii）热门候选人出现立场反复时，其立场调整幅度小于挑战者出现立场反复时的幅度；（iv）热门候选人的立场反复总是成功的，而挑战者的立场反复则更可能失败而非成功。

证明。 参见附录A.5。 □

性质（i）描述了竞选活动中的一种温和化动态：候选人起初持较为极端的立场；当且仅当中位选民意识到中心位置时，他们才会向中心靠拢。该性质还意味着，候选人的立场绝不会越过对手。即便立场反复的候选人也始终保持着彼此相对的意识形态立场，尽管他们追求的是公职，且没有偏好的政策。

性质（ii）背后的直觉依赖于候选人在均衡时所采用的混合策略：只有当输掉选举的概率相对较小时，热门候选人才会对是否进行立场反复无差异，也就是说，对手不太可能进行立场反复。相反，处于劣势的候选人只有在获胜的可能性相对较低时才会无差异，也就是说，热门候选人以较高概率确保自己的优势。

性质（iv）意味着，进行立场反复的热门候选人在均衡中总能赢得选举，而进行立场反复的挑战者只要热门候选人也进行立场反复就会落败，即落败概率为 $1-\phi > \frac{1}{2}$。综合来看，这些性质表明，竞选活动中的立场反复最常见的形式是热门候选人进行小幅立场调整以巩固胜局；而挑战者试图扭转选举结果的重大且冒险的举动则较为少见。

接下来的命题着重讨论选举成本参数 a 的比较静态性质。

命题6。当选民对候选人改变立场更加宽容时，也就是当 a 减少时，

(i) 候选人的事前政策更加两极化；

(ii) 在揭示 m 后，选举更有可能仍未尘埃落定，因此每位候选人都更有可能立场反转；

(iii) 候选人的均衡收益更低。

证明。 参见附录A.6。 □

比较静态分析突出了两个主要现象。首先，候选人更偏好对立选民，因为他们对立场反复的容忍度较低。其背后的机制见论断（ii）：选民的容忍度越高，竞争就越激烈，在中位选民揭晓后仍然开放的选举也越多。因此，不通过立场反转而赢得选举的可能性会降低，均衡收益也随之减少。

此外，尽管选举成本是命题 5中实现差异化的必要条件，但极化程度会随着选举成本上升而降低。事实上，在均衡中，候选人会将自己 확보的区间推至政策空间的边界，如$\underline{m} = 0$ 和 $\overline{n} = 1$，并将立场置于这些区间的中点。然而，当 a 较小时，竞争加剧会使这些区间缩小（挑战者可以更轻易地通过立场反转扭转选举结果），从而使区间中点向边缘靠近，因此候选人的极化程度更高。

4 非对称候选人

在本节中，我们通过假设选民会根据不同的参数值 a，对候选人改变政纲的行为施加不同程度的惩罚，从而放宽候选人之间的对称性假设。[4]因此，选民 t 投票给具有事前和事后政纲x_i 和 y_i 的候选人 i 所获得的效用为

$$u_t^i(x_i, y_i) := -(t - y_i)^2 - a_i(y_i - x_i)^2 \tag{8}$$

而非式（1）。

候选人之间的这种异质性会产生一个有趣的现象：对于中位选民位置的一系列可能实现值，即使热门候选人调整自己的立场，也不保证能够赢得选举。事实上，最优立场调整仍然是事前政纲与中位选民实现值之间的加权平均，即 $\hat{y}_i = \frac{m+a_i x_i}{1+a_i}$，但由于每位候选人的权重不同，两位候选人调整后，挑战者可能会吸引中位选民。比如，假设 $a_1 < a_2$ ，且政策纲领 $x_1 < x_2$ 是在事前选定的。如果 m 实现值足够接近 $\frac{x_1+x_2}{2}$，那么候选人1就能凭借较低的选举成本，将自己的立场调整得比候选人2更接近 m ，并赢得选举。即使 m 大于 $\frac{x_1+x_2}{2}$，这一点仍然成立；也就是说，根据定义 1，候选人2是热门候选人。这就为以下定义提供了依据：

定义 3. 若$|x_i - m| < |x_j - m|$ 但 $u_m^i(x_i、\hat{y}_i) < u_m^j(x_j、\hat{y}_j)$，则候选人 i 是弱势热门候选人，候选人 j 是强势挑战者。

换言之，如果候选人都不调整，弱势热门候选人会赢得选举；但如果两位候选人都调整其政纲，他就会落选。更确切地说，弱势热门候选人与强势挑战者进行的（第二阶段）博弈如下：

[4]可以进行类似的分析，考察不同的组织成本 ϕ，而不会显著影响结果。

强势挑战者候选人1		弱势热门候选人候选人2	
		$\hat{y_2}$	x_2
	$\hat{y_1}$	$(1-\phi,-\phi)$	$(1-\phi,0)$
	x_1	$(0,1-\phi)$	$(0,1)$

该博弈的唯一均衡为 $(\hat{y_1}, x_2)$，因为双方的行动都是严格占优的。也就是说，在均衡中，强势挑战者会调整自己的立场并稳操胜券，而弱势热门候选人则按兵不动。均衡收益为$(1-\phi,0)$，与对称博弈中候选人1是热门候选人且选举仍未决的情形相同。

对于 $a_1 < a_2$，通过求解 $u_m^2(x_2, \hat{y_2}) < u_m^1(x_1, \hat{y_1})$ 关于 m，我们发现，当 $m \in (\frac{x_1+x_2}{2}, \tilde{m})$时，候选人2是弱势热门候选人，其中 $\tilde{m} = \frac{\alpha_1 x_2 + \alpha_2 x_1}{\alpha_1+\alpha_2}$且 $\alpha_i = \sqrt{\frac{1+a_i}{a_i}}$。该区域在图4中以浅蓝色表示。

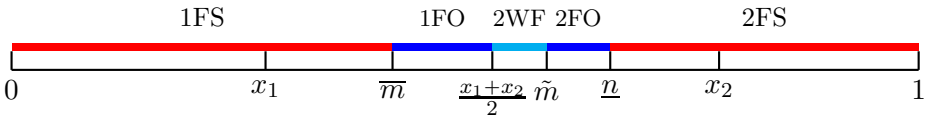

图4：根据命题7所述的子博弈精炼均衡，当选举已确定（FS）或仍未确定（FO）时，各选手成为热门候选人的状态与中位选民的位置 m有关，且 $a_1 < a_2$。在浅蓝色区域中，候选人2是弱势热门候选人（WF）

在其他所有区域（热门候选人并非弱势热门候选人）中，第二阶段的分析与前几节的对称博弈相同。接下来的命题描述了同时考虑博弈两个阶段的子博弈精炼均衡。

命题7（选举成本不对称时的均衡）。假设 $a_1 < a_2$，且 $\phi > \max(\Psi(a_1), \Psi(a_2))$。存在唯一的子博弈精炼均衡，其中事前位置由以下公式给出。

$$(x_1^*, x_2^*) = \left(\frac{\alpha_1 - 1}{\alpha_1\alpha_2 - 1}, \frac{\alpha_2(\alpha_1 - 1)}{\alpha_1\alpha_2 - 1} \right)$$

其中 $\alpha_i = \sqrt{\frac{1+a_i}{a_i}}$。

事后行为取决于 m:

- 当 $m \in \left[\frac{x_1^*+x_2^*}{2}, \tilde{m}\right]$且 $\tilde{m} = \frac{\alpha_1 x_2^* + \alpha_2 x_1^*}{\alpha_1+\alpha_2} = \frac{\alpha_2(\alpha_1^2-1)}{(\alpha_1\alpha_2-1)(\alpha_1+\alpha_2)}$ 时，候选人1调整至 $\hat{y_1}$ 并赢得选举，而候选人2仍停留在 x_2^* 并输掉选举。

- 否则，由命题*1*可得。

如果 $\phi < \max(\Psi(a_1)、\ \Psi(a_2))$，则不存在子博弈精炼均衡。

证明。见附录A.7 □

在选举成本相同的情况下，事前立场围绕1 2 对称，而现在我们有

$$\frac{x_1^* + x_2^*}{2} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2(\alpha_1\alpha_2 - 1)} \tag{9}$$

因此，具有较低 a （较高 α）的候选人会采取更加中间化的事前立场，并获得更高的期望收益。均衡中的期望收益相对于公式（6）中的表达式，会因热门候选人可能是弱势热门候选人而有所调整，如下所示：

$$\begin{aligned} g_1 &= 1 \times \left[\tfrac{2\alpha_2(\alpha_1-1)}{(\alpha_1\alpha_2-1)(\alpha_2+1)}\right] + (1-\phi) \times \left[\tfrac{(\alpha_1-1)(\alpha_1\alpha_2+\alpha 2)}{(\alpha_1\alpha_2-1)(\alpha_1+\alpha_2)} - \tfrac{2\alpha_2(\alpha_1-1)}{(\alpha_1\alpha_2-1)(\alpha_2+1)}\right] \\ g_2 &= 1 \times \left[1 - \tfrac{(\alpha_1\alpha_2+1)(\alpha_1-1)}{(\alpha_1\alpha_2-1)(\alpha_1+1)}\right] + (1-\phi) \times \left[\tfrac{(\alpha_1\alpha_2+1)(\alpha_1-1)}{(\alpha_1\alpha_2-1)(\alpha_1+1)} - \tfrac{\alpha_2(\alpha_1^2-1)}{(\alpha_1\alpha_2-1)(\alpha_1+\alpha_2)}\right] \end{aligned} \tag{10}$$

关于命题5，如果候选人是不对称的，那么立场反转仍然只会朝向中间位置发生。但一般而言，热门候选人比挑战者更有可能发生立场反转，或其调整幅度更小，这一说法已不再成立。这些陈述是否有效，取决于热门候选人是否为弱势热门候选人，以及选举成本的确切差异 a_i。现在，对于热门候选人（回顾一下，弱势热门候选人在均衡中从不发生立场反转）和强势挑战者而言，立场反转总是成功的；而对于并非强势挑战者的挑战者来说，立场反转仍然更有可能失败而非成功。

异质选举成本的引入还使我们能够进一步细化命题 6中的比较静态性质。我们可以根据式（9）和式（10）推断，当选民对候选人 i 立场变化的容忍度更高（即对于给定的 a_i，如果其取值下降a_j），i 的事前立场会更加趋于中间，其期望收益也会更高；与此同时，j 的事前立场会更加极端，其期望收益也会更低。因此，在对称情形下，选民对立场反复的惩罚越重，候选人的处境越好；而在非对称情形下，只有当更高的选举成本施加于对手时，候选人的处境才会更好。原则上，更高的选举成本可能通过降低调整立场并支付组织成本的可能性而使候选人受益。然而，我们发现，在均衡中，每位候选人都希望选民对自己更加宽容。事实上，候选人 i 稳操胜券的区域与 a_i 无关，只取决于对手的选举成本 a_j 。因此，

a_i 的任何增加都会降低 i 在一场仍未尘埃落定的选举中处于更有利位置（非弱势热门候选人或强势挑战者）的可能性，因此会对其造成不利影响。

A 证明

A.1 有用引理

本节介绍本文中使用的结果。其中大多数结果只是简单的计算，为便于阅读，正文中略去了这些内容。

引理1。假设 $x_1 \neq x_2$，且不失一般性地设 $x_1 < x_2$。候选人1确保赢得选举，当且仅当 $m \in (\underline{m}, \overline{m})$，其中

$$\underline{m} := \tfrac{\alpha x_1 - x_2}{\alpha - 1} \vee 0$$

$$\overline{m} := \tfrac{\alpha x_1 + x_2}{\alpha + 1}$$

候选人2确保赢得选举，当且仅当 $m \in (\underline{n}, \overline{n})$，其中

$$\underline{n} := \tfrac{\alpha x_2 + x_1}{\alpha + 1}$$

$$\overline{n} := \tfrac{\alpha x_2 - x_1}{\alpha - 1} \wedge 1$$

证明。候选人1在 $u_m^1(x_1, x_1) > \max_y u_m^2(x_2, y)$ 时确保赢得选举。化简后，我们发现条件成立当且仅当：

$$(m - x_2)^2 > \frac{1+a}{a}(m - x_1)^2$$

逐一分析各种情况（$m < x_1$、$m \in [x_1, x_2]$ 或 $m > x_2$）可知，若$m \in (\frac{\alpha x_1 - x_2}{\alpha - 1}, \frac{\alpha x_1 + x_2}{\alpha + 1})$，则候选人1已确保赢得选举。由于 m 在 [0中有支持者，因此 1] 是 $m \in (\underline{m}, \overline{m})$。对候选人2的计算具有对称性。我们很容易验证$\underline{m} < x_1 < \overline{m} < \frac{x_1 + x_2}{2} < \underline{n} < x_2 < \overline{n}$。

□

引理2。考虑使中位选民从候选人 i处获得的效用最大化的事后平台：

$$\hat{y}_i = \arg\max_{y_i} u_m(x_i, y_i) = \tfrac{m + a x_i}{1 + a}$$

我们有：

1. 如果候选人 i 是热门候选人，那么任何政纲 $y_i \notin \{x_i, \hat{y}_i\}$ 都被 $\{x_i, \hat{y}_i\}$ 中的一项策略支配，或与之冗余。

2. 如果候选人 i 是挑战者，那么任何政纲 $y_i \notin \{x_i, \hat{}y_i\}$ 都被政纲 $\hat{}y_i$弱支配。

3. 在均衡中不会采取弱支配行动。

因此，在均衡中，候选人调整其政纲时会选择 $\hat{}y_i$ 。

证明。不失一般性，假设候选人1是热门候选人。对于任意一对事前政纲(x_1, x_2)，我们定义 $W_1 := \{y_1 | u_m^1(x_1, y_1) > \max_{y_2} u_m^2(x_2, y_2)\}$，即候选人1能够确保自己赢得选举的政策集合。

1. 根据定义，$\hat{}y_1 \in W_1$。此外，如果 $x_1 \in W_1$，任何行动 $y_1 \neq x_1$ 都被 x_1严格支配，因为 x_1 带来的收益为1，而任何其他行动带来的收益至多为 $1-\phi$，因此它被 x_1严格支配。

如果 $x_1 \notin W_1$，任何行动 $y_1 \in W_1, y_1 \neq \hat{}y_1$ 都与 $\hat{}y_1$ 冗余，而任何行动 $y_1 \notin W_1$，$y_1 \neq x_1$ 都被 $\hat{}y_1$ 弱支配。事实上，考虑 $y \in W_1 \backslash \{\hat{}y_1\}$。无论候选人2的政纲如何，$y$ 和 $\hat{}y_1$ 都能确保以 $1-\phi$ 的收益获胜。因此，y 与 $\hat{}y_1$ 冗余。

反过来考虑 $y \notin W_1, y \neq x_1$。考虑策略 σ ，它以正概率选择 y ；再考虑策略 σ' ，它与 σ完全相同，只是改为选择 $\hat{}y_1$ 而非 y。无论候选人2采用何种策略，候选人1使用 σ' 时的收益都至少不低于使用 σ 时的收益。事实上，使用 y 时的期望收益包含一项形如 $p-\phi$的项，其中 p 是使用 y 对抗候选人2的策略时获胜的概率；而使用 $\hat{}y_1$ 时，对应的项为 $1-\phi$，因为 $\hat{}y_1$ 的获胜概率为1。期望收益中的其他项保持不变。

2. 任何以正概率选择 $y \notin \{\hat{}y_2, x_2\}$ 的策略，都被一种将这部分概率转移至 $\hat{}y_2$的策略弱支配。两种情况下都会支付 ϕ ，但是$u_m^2(x_2, \hat{}y_2) > u_m^2(x_2, y)$ ，因此 $\hat{}y_2$ 在 y 获胜的所有情形下都会获胜（也可能在其他情形下获胜），从而获得至少同样高的收益。

3. 弱劣行动不可能在均衡中被采用。假设 $y \notin W_1, y \neq x_1$，并且在均衡中，候选人1以正概率采用 y 。那么，他选择 y时的期望收益（根据无差异原则，这就是他的均衡收益）为 $p-\phi$，其中 p 是赢得选举的概率，$p \leqslant 1$。如果 $p < 1$，那么 $\hat{}y_1$ 对候选人1而言是有利可图的偏离，因为他可以获得 $1-\phi$。如果 $p = 1$，候选人2总是输掉选举，其期望收益非正。此时，均衡中候选人2必须选择 $y_2 = x_2$ ，从而获得 0 的收益，而候选人1又有了有利可图的偏离

至 $y_1 = x_1$，从而获得 1 的收益。这与 y 在均衡中以正概率被采用的假设相矛盾。

□

A.2 命题证明1

如果热门候选人已确保赢得选举，他就有一个严格占优策略 $y_i = x_i$，挑战者对此的最佳回应是 $y_j = x_j$。因此，这是唯一的子博弈均衡。

如果选举结果尚未确定，根据引理 2，我们可以将分析范围限定为 2×2 表 1中的博弈。该博弈不存在纯策略均衡。唯一的混合策略均衡是：给定对手的混合策略，双方候选人对两种纯策略都无差异。因此，热门候选人选择 ˆ p的概率满足

$$-p\phi + (1-p)(1-\phi) = 0 \quad \Rightarrow \quad p = 1-\phi,$$

挑战者候选人选择 ˆy_i 的概率 q 满足

$$(1-\phi) = (1-q) \quad \Rightarrow \quad q = \phi.$$

A.3 命题证明3

我们通过逆向分析来考察：假设在选择行动 x_1， x_2之后，参与者进行命题 1 和命题 2所给出的第二阶段均衡。

我们首先证明，在均衡中，对某个事前政纲的最佳回应绝不会是位于同一侧且更为极端的政纲。形式化地说，不失一般性，若 $x_2 < \frac{1}{2}$ 则 $BR_1(x_2) \geqslant x_2$，若 $x_2 > \frac{1}{2}$ 则 $BR_1(x_2) \leqslant x_2$，其中 BR_1 是候选人1针对候选人2的事前政纲 x_2 作出的最佳回应事前政纲。

为证明这一点，我们证明若 $x_1 < x_2 < \frac{1}{2}$ 则 $g_1(x_1、\ x_2) < g_1(1-x_1、\ x_2)$。由于 m 服从均匀分布， $g_1(x_1、\ x_2) = g_1(1-x_1、\ 1-x_2)$。因此，证明 $g_1(x_1、\ x_2) <g_1(1-x_1$ $x_2)$ 等价于证明 $g_1(x_1、\ x_2) < g_1(x_1、\ 1-x_2)$。当 $x_1 < x_2 < \frac{1}{2}$ 且候选人2从 x_2 移动到 $1-x_2$时：

- 随着 $\frac{x_1+x_2}{2}$增加且 x_2，候选人1更常成为热门候选人。
- 随着$\overline{m}$ 增加且 $\underline{m}$ 减少，候选人1更常赢得选举。

我们得出结论，在给定 $g_1 = 1 \times \mathbb{P}(1\ \text{FS}\ ) +(1-\phi) \times \mathbb{P}(1\ \text{FO}\ )$的情况下，候选人1的期望收益 g_1 更高。因此，我们可以假设 $x_2 \geqslant \frac{1}{2}$，并得出最佳

候选人1的回应属于 $[0,\ x_2]$。[5] 当 $x_2 \leqslant \frac{1}{2}$ 且 $x_2 \leqslant x_1$ 时的情形是对称的。

对于 $x_1 < x_2$，图1中每个区域的收益由命题1决定：[6]

- 若 $m \in (\underline{m},\ \overline{m})$，候选人1已确保赢得选举，其第二阶段均衡收益为1。
- 若 $m \in [0,\ \underline{m}) \cup (\overline{m},\ \frac{x_1+x_2}{2})$，候选人1已确保赢得选举，其第二阶段均衡收益为 $1-\phi$。
- 若$m \in (\frac{x_1+x_2}{2},\ 1]$，候选人1是挑战者，其第二阶段均衡收益为0。

由于 m 是在单位区间上均匀抽取的，候选人1的事前收益为

$$g_1(x_1,x_2) = (\overline{m}-\underline{m}) + (1-\phi)\left(\tfrac{x_1+x_2}{2} - \overline{m} + \underline{m} - 0\right)$$

将引理 $\overline{m}$ 和 $\underline{m}$ 中的数值代入1，可得对于 $x_1 < x$ 2

$$g_1(r,x) = \begin{cases} x_1(\frac{1-\phi}{2} + \frac{\phi\alpha}{\alpha+1}) + x_2(\frac{1-\phi}{2} + \frac{\phi}{\alpha+1}) \text{ if } 0 \leqslant x_1 \leqslant \frac{x_2}{\alpha} \\ x_1(\frac{1-\phi}{2} - \frac{2\phi\alpha}{\alpha^2-1}) + x_2(\frac{1-\phi}{2} + \frac{2\phi\alpha}{\alpha^2-1}) \text{ if } \frac{x_2}{\alpha} < x_1 < x_2 \end{cases}$$

因此，收益函数 g_1 在区域 $[0, \frac{x_2}{\alpha}]$内随 x_1 递增。在区域$[\frac{x_2}{\alpha}, x_2)$内，当 $\frac{1-\phi}{2} - \frac{2\phi\alpha}{\alpha^2-1} < 0$时，函数 g_1 随 x_1 递减，这等价于

$$\phi > \frac{\alpha^2-1}{\alpha^2+4\alpha-1} = \frac{1}{1+4\sqrt{a(1+a)}} = \Psi(a)$$

由此可知，在区域 x_2 内，候选人1对 $[0, x_2)$ 的最佳回应是 $x_1^*(x_2) = \frac{x_2}{\alpha}$。若 $x_1 = x_2$，则根据命题 2，收益 g_1 为 $\frac{1}{2} - \phi$，无论 x_2为何。注意，若选择 $x_1 = x_2 - \epsilon$，收益 g_1 将为 $x_2(1-\phi)$，对于任意 $\frac{1}{2} - \phi$ 和 $x_2 \geqslant \frac{1}{2}$，它始终大于 $\phi > 0$。因此，$x_1 = x_2$ 不可能是候选人1的最佳回应。

对于任意 $x_1 \leqslant \frac{1}{2}$，同样的论证也适用于候选人2。当 $\phi > \Psi(a)$. 时，函数 g_2 在 $[x_1、\ 1 - \frac{1-x_1}{\alpha}]$ 区域中随 x_2 递增，并在 $[1 - \frac{1-x_1}{\alpha}、\ 1]$ 区域中随 x_2 递减。因此，在 $(x_1、\ 1]$ 区域内，候选人2 对 x_1 的最佳回应是 $x_2^*(x_1) = 1 - \frac{1-x_1}{\alpha}$。选择 $x_2 = x_1$ 不可能是最优的，因为它被 $x_2 = x_1 + \epsilon$支配。

总之，当 $\phi > \Psi(a)$ 函数 g_1 在 $x_1^*(x_2) = \frac{x_2}{\alpha}$处取得全局最大值，且函数 g_2 在 $x_2^*(x_1) = 1 - \frac{1-x_1}{\alpha}$处取得全局最大值时。在均衡中，双方都

[5]在$x_2 = \frac{1}{2}$的边界情形下，x_2的两侧是对称的，并且对于[x_2中的每一个最佳回应 x_1，事前纲领 $1 - x_1 \in [0、\ x_2]$ 也是一个最佳回应。[6]我们可以放心地忽略与边界相关的零概率事件，例如 $m = \overline{m}$。

候选人最佳回应彼此，且这两个方程给出了唯一的策略组合：$x_1^* = \frac{1}{\alpha+1}$ 和 $x_2^* = \frac{\alpha}{\alpha+1}$。与这些位置相关的收益为：

$$g_1^* = g_2^* = \frac{1}{2} - \frac{\phi}{2}\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)^2$$

A.4 命题的证明4

根据命题3的证明，由于 $\phi < \Psi(a)$，收益 g_1 随 x_1 在 $[0$ 中 $x_2)$ 严格递增。因此，唯一可能的均衡是 $x_1 = x_2$，此处收益不连续。当 $x_1 \to x_2$趋近极限时， $\underline{m}$ 和 $\overline{m}$ 都趋近于 x_2，因此：

$$\lim_{x_1 \to x_2} g_1(x_1, x_2) = \lim_{x_1 \to x_2} \frac{x_1+x_2}{2}(1-\phi) + \phi(\overline{m} - \underline{m}) = x_2(1-\phi)$$

另一方面，当 $x_1 = x_2$ 时，第二阶段的均衡收益为 $g_1 = \frac{1}{2} - \phi$。因此，均衡条件可以写为 $x_2(1-\phi) \leqslant \frac{1}{2} - \phi$，或等价地写为 $x_2 \leqslant \frac{\frac{1}{2}-\phi}{1-\phi}$。由于 $0 < \phi < \frac{1}{2}$，前一个不等式的右侧小于 1^2，所以 $x_2 < \frac{1}{2}$。对候选人2重复相同的计算可得，只有当 $x_1 > \frac{1}{2}$ 时， $x_1 = x_2$ 才是均衡；而这与 $x_1 = x_2$ 和 $x_2 < \frac{1}{2}$ 不相容。

现在证明，若 $\phi < \Psi(a)$， $(x_1,\ x_2) = (\frac{1}{2} - \epsilon,\ \frac{1}{2} + \epsilon)$ 是一个 ϵ-均衡。根据小节A.3中计算出的表达式，候选人1的收益为 $g_1(\frac{1}{2} - \epsilon,\ \frac{1}{2} + \epsilon) = (\frac{1}{2} - \epsilon)(\frac{1-\phi}{2} - \frac{2\phi\alpha}{\alpha^2-1}) + (\frac{1}{2} + \epsilon)(\frac{1-\phi}{2} + \frac{2\phi\alpha}{\alpha^2-1}) = \frac{1-\phi}{4} + \epsilon\frac{4\alpha\phi}{\alpha^2-1}$。另一方面，由于$\phi < \Psi(a)$，$g_1(x_1,\ \frac{1}{2}+\epsilon)$ 在区域 x_1 内随 $[0$递增， $\frac{1}{2}+\epsilon)$因此，我们可以用 $\lim_{x_1 \uparrow \frac{1}{2}+\epsilon} g(x_1, \frac{1}{2}+\epsilon) = \frac{1-\Phi}{4} + \epsilon\frac{1-\phi}{2}$作为候选人1可能收益的上界。候选人1采取 $\frac{1}{2} - \epsilon$ 时的损失为

$$\begin{aligned}\lim_{x_1 \to \frac{1}{2}-\epsilon} g_1(x_1, \frac{1}{2}+\epsilon) - g_1(\frac{1}{2}-\epsilon, \frac{1}{2}+\epsilon) &= \frac{1-\phi}{4} + \epsilon\frac{1-\phi}{2} - \frac{1-\phi}{4} + \epsilon\frac{4\alpha\phi}{\alpha^2-1} \\ &= \epsilon\left(\frac{1-\phi}{2} - \frac{4\alpha\phi}{\alpha^2-1}\right) \to 0 \text{ as } \epsilon \to 0.\end{aligned}$$

A.5 命题证明5

(i) 根据命题 1 和 3，当且仅当 $m \in \left[\frac{2\alpha}{(\alpha+1)^2},\ \frac{\alpha^2+1}{(\alpha+1)^2}\right]$时，选举是开放的。另一方面， x_1^* 位于该区间的左侧，而 x_2^* 位于右侧。由于候选人i 最终立场反转至 $\hat{}y_i = \frac{m+ax_i^*}{1+a}$，因此他朝中心方向立场反转。

（ii）在第二阶段进行的混合均衡中，如果选举仍未尘埃落定，热门候选人以概率 $1-\phi > \frac{1}{2}$ 发生立场反转，而挑战者以概率 $\phi < \frac{1}{2}$ 发生立场反转。

（iii）根据方程（3），最优竞选纲领$\hat{}y_1$和$\hat{}y_2$分别是m和x_1的同一个加权平均值，以及x_2。如果玩家1是热门候选人，x_1比m更接近x_2。因此，$\hat{}y_1$与x_1之间的距离小于$\hat{}y_2$与x_2之间的距离。（iv）根据第（ii）点，以及热门候选人i只要转向$\hat{}y_i$就总能获胜这一事实。

A.6 命题6的证明

(i) 根据命题 3，均衡位置为$\left(\frac{1}{1+\alpha},\ \frac{\alpha}{1+\alpha}\right)$。因此，事前平台之间的距离等于$\frac{\alpha-1}{\alpha+1}$，它随$\alpha$增大而增大，故随$a$减小。

(ii) 命题 1 和 3 共同证明，在均衡时，选举仍以$\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)^2$的概率处于悬而未决状态；该概率也随$\alpha$增大而增大，故随$a$减小。条件是在选举仍未尘埃落定的情况下，立场反复的可能性不取决于a（热门候选人为$1-\phi$，挑战者为ϕ）。

(iii) 命题 3 表明，均衡收益随选举仍处于悬而未决状态的概率$\left(\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right)^2$增大而降低，因此这一结论是结论（ii）的推论。

命题证明7

我们遵循对称竞争的证明（附录 A.2 和 A.3），并讨论其中的差异。首先，最优事后位置（对称情形下由公式（3）给出）会随a_i而变化：我们得到$\hat{}y_i=\frac{m+a_i x_i}{1+a_i}$。$a_i$较大的候选人受到选民更严厉的惩罚，因此相比对手，较少改变自己的事前纲领。其次，对于每位候选人确保赢得选举的m区间，推广后分别为候选人1的$(\underline{m}、\overline{m})=(\frac{\alpha_2 x_1-x_2}{\alpha_2-1}\vee 0、\frac{\alpha_2 x_1+x_2}{\alpha_2+1})$，以及候选人2的$(\underline{n}、\overline{n})=(\frac{\alpha_1 x_2+x_1}{\alpha_1+1}、\frac{\alpha_1 x_2-x_1}{\alpha_1-1}\wedge 1)$，其中$\alpha_i=\sqrt{\frac{1+a_i}{a_i}}$。请注意，每位候选人确保赢得选举的区域不取决于其自身的参数α_i，而取决于对手的参数。直觉上，候选人i确保赢得选举的区域，是他不作任何移动也能赢得选举的区域，因此对其移动的惩罚不起作用。此外，a_j越大，候选人j向中位选民移动的幅度越小，因此候选人i确保赢得选举的区域涵盖了更广泛的可能m。

接下来，我们求解不等式$u_m^1(x_1,\hat{}y_1)>u_m^2(x_2,\hat{}y_2)$，该不等式在$m<\frac{\alpha_1 x_2+\alpha_2 x_1}{\alpha_1+\alpha_2}=:\tilde{m}$时成立。注意，对于$a_1<a_2$，$\tilde{m}>\frac{x_1+x_2}{2}$，且当$a_1=a_2$时取等号。因此，在区域$\left(\frac{x_1+x_2}{2},\tilde{m}\right)$中，候选人2是热门候选人，选举仍未尘埃落定，而且候选人2无法守住其优势：当候选人1移至$\hat{}y_1$时，无论候选人2采取什么行动，他都能赢得选举。由于候选人1若不采取行动就会输掉选举，因此采取行动是一个占优策略。

策略，在该区域内，候选人1的最优策略是移动，而候选人2的最优策略是不移动，收益为 $(1-\phi, 0)$。

注意，组织成本保持不变，因此第二阶段与命题 1 中关于 $m \notin \left(\frac{x_1+x_2}{2}, \tilde{m}\right)$的情形完全相同。此外，在 $\left(\frac{x_1+x_2}{2}, \tilde{m}\right)$ 中的收益，恰好等于候选人1处于热门候选人地位且选举仍在进行的区域中的期望收益。因此，尽管第二阶段的策略不同，但就延续收益而言，我们可以将第一阶段视为候选人1处于热门候选人地位且选举仍在进行的区域 $[\overline{m}, \tilde{m}]$，而不是 $[\overline{m}, \frac{x_1+x_2}{2}]$。

最后，重复附录 A.3中的论证，我们发现，要保证候选人1存在最佳回应，必要且充分的条件是 $\phi > \Psi(a_1)$，其最佳回应为 $x_1(x_2) = \frac{x_2}{\alpha_2}$；类似地，当 $x_2(x_1) = 1 - \frac{1-x_1}{\alpha_1}$时，我们有 $\phi > \Psi(a_2)$。综上，如果 $\phi >$ 最大值$(\Psi(a_1), \Psi(a_2))$，则 $x_1^* = \frac{\alpha_1 - 1}{\alpha_1\alpha_2 - 1}$ 且 $x_2^* = \frac{\alpha_2(\alpha_1 - 1)}{\alpha_1\alpha_2 - 1}$。如果任何一个阈值高于组织成本，则不存在均衡。

参考文献

James Adams、Michael Clark、Lawrence Ezrow 和 Garrett Glasgow。理解政党意识形态的变化与稳定：政党会回应公众舆论还是过去的选举结果？《英国政治学杂志》，34(4)：589–610，2004年。

James Adams、Michael Clark、Lawrence Ezrow 和 Garrett Glasgow。小众政党与主流政党在本质上是否不同？西欧政党政策转变的原因及其选举后果，1976–1998年。《美国政治学杂志》，50(3)：513–529，2006年。

Marina Agranov。立场反复、初选曝光度与候选人遴选。《American Economic Journal: Microeconomics》，8(2)：61–85，2016年。

Alberto Alesina。在理性选民构成的两党制中，可信度与政策趋同。《美国经济评论》，78(4)：796–805，1988年。

Giovanni Andreottola。立场反复与选举考量。《The Journal of Politics》，83(4)：1669–1680，2021。

Scott Ashworth。《根深蒂固的现任者下的竞选资金与选民福利》。American Political Science Review，100(1):55–68，2006年。

Scott Ashworth 和 Ethan Bueno De Mesquita。政纲与声望竞争中的选举。《博弈与经济行为》，67(1)：191–216，2009年。Pau Balart、Agustin Casas 和 Orestis Troumpounis。技术变革、竞选活动支出与极化。《公共经济学杂志》，211：104666，2022年。M Daniel Bernhardt 和 Daniel E Ingberman。候选人声誉与“在任效应”。《公共经济学杂志》，27(1)：47–67，1985年。Timothy Besley 和 Stephen Coate。代表制民主的经济模型。《经济学季刊》，112(1)：85–114，1997年。James M Carlson 和 Kathleen Dolan。华夫现象与候选人形象。《心理学报告》，57(3)：795–798，1985年。Stephen Coate。竞选活动捐款与信息性广告下的政治竞争。《欧洲经济协会杂志》，2(5)：772–804，2004年。

Sarah E Croco。《立场反复的另一面：领导人立场不一致、公民偏好与伊拉克战争》。《外交政策分析》，12(3):237–257，2016年。

Jason Matthew DeBacker。《立场反转：美国参议院中的意识形态立场调整成本》。《经济探究》，53(1):108–128，2015年。

David Doherty、Conor M Dowling 和 Michael G Miller。《对政治家而言，何时改变政策立场代价高昂？实验性证据》。《政治行为》，38(2):455–484，2016年。

Anthony Downs。《民主社会中政治行为的经济学理论》。《政治经济学杂志》，65(2):135–150，1957年。

James M Enelow 和 Michael C Munger。《候选人声誉的构成要素：履历与可信度对最优空间定位的影响》。《Public choice》，77(4):757–772，1993年。Erik Eyster 和 Thomas Kittsteiner。《异质选区中的选举竞争与政党政策纲领》。《Theoretical Economics》，2(1):41–70，2007年。Amihai Glazer 和 Marc Robbins。《国会对选区变化的回应性》。《American Journal of Political Science》，第259–273页，1985年。Hillary S Hoffman 和 Charles S Carver。《政治上的摇摆：其对观察者评价的影响》1。《Journal of Applied Social Psychology》，14(4):375–385，1984年。

Harold Hotelling。《竞争中的稳定性》。《The Economic Journal》，39(153):41–57，1929年。Patrick Hummel。《从初选到大选的立场反转》。《Journal of Public Economics》，94(11-12):1020–1027，2010年。Daniel E Ingberman。《空间竞争中的声誉动态》。《Mathematical and Computer Modelling》，12(4-5):479–496，1989年。Yuichiro Kamada 和 Michihiro Kandori。《修订博弈》。《Econometrica》，88(4):1599–1630，2020年。Yuichiro Kamada 和 Takuo Sugaya。《动态选举竞选中政策公告的最优时机》。《The Quarterly Journal of Economics》，135(3):1725–1797，2020年。David Karol。《美国政治中的政党立场变化：联盟管理》。《剑桥大学出版社》，2009年。Navin Kartik 和 R Preston McAfee。《选举竞争中的品格信号传递》。《American Economic Review》，97(3):852–870，2007年。Thad Kousser、Jeffrey B Lewis 和 Seth E Masket。《意识形态适应？面临威胁的立法者的生存本能》。《The Journal of Politics》，69(3):828–843，2007年。Eric Maskin 和 Jean Tirole。《政治家与法官：政府问责》。《American Economic Review》，94(4):1034–1054，2004年。Kristina Miler。《立法对选区变化的回应性》。《American Politics Research》，44(5):816–843，2016年。Martin J Osborne 和 Al Slivinski。《公民候选人政治竞争模型》。《The Quarterly Journal of Economics》，111(1):65–96，1996年。Carlo Prato 和 Stephane Wolton。《竞选成本与选举问责》。《Political Science Research and Methods》，7(1):1–21，2019年。Joshua Robison。《精英叙事在减轻重新定位负面影响中的作用》。《Political Behavior》，39(3):609–628，2017年。Avner Shaked 和 John Sutton。《通过产品差异化缓解价格竞争》。《The Review of Economic Studies》，第3–13页，1982年。

Randolph T Stevenson。经济与政策情绪：民主政治的一种基本动态？American Journal of Political Science，第620–633页，2001年。James A Stimson。《美国的公众舆论：情绪、周期与波动，重塑美国政治》，1991年。James A Stimson、Michael B MacKuen 和 Robert S Erikson。动态代表。American political science review，89(3):543–565，1995年。Thomas Stratmann。国会任期内的投票：立场转变与约束变化。American Political Science Review，94(3):665–676，2000年。Margit Tavits。原则与实用主义之争：政策转变与政治竞争。American Journal of Political Science，51(1):151–165，2007年。Jean Tirole。《产业组织理论》。MIT press，1988年。Michael Tomz 和 Robert Van Houweling。政治重新定位。未发表手稿，2012年。Alexei V Zakharov。具有内生效价的候选人定位模型。Public Choice，138(3):347–366，2009年。