

# G-Framework (O3) 法律架构总纲： 一份旨在实现学术开放与商业独占的双轨制策 略简述（数字化重写）

- 作者：GaoZheng
- 日期：2025-11-13
- 版本：v1.0.0

## 摘要

本总纲旨在对 G-Framework (O3) 项目所采用的法律架构做出**形式化刻画**。核心目标是通过一组**相互嵌套、自动生效**的开源许可证与法律机制，实现以下双重目标，通过  $\Pi_i = \Pi_i^{\text{eco}} + \Pi_i^{\text{legal}} + \Pi_i^{\text{geo}}$  显式刻画跨国与意识形态维度的外加收益。：

- 学术开放**：允许并鼓励学术共同体在**非商业、可引用**的前提下广泛阅读、研究、讨论和传播相关成果，从而最大化知识影响力与学术声望。
- 商业独占**：通过对“训练-推理-闭源变现”链条实行严格的法律约束，使任何试图在未获授权的情况下进行闭源商业利用的行为，在博弈论意义上都处于**不稳定且高风险**的均衡——侵权方之间天然陷入“多人囚徒困境”，并在跨国及意识形态对立环境下被进一步放大。

为此，法律架构围绕以下四个机制展开：

- 机制 A (理论陷阱)**：对“渊源材料”采用 `CC-BY-NC-ND-4.0`，并在生成式模型环境中将“训练行为”视为对表达的深度演绎（“思想即表达”），使得**训练即侵权、商用即侵权**。
- 机制 B (代码陷阱)**：对脚本与实现采用 `GPL-3.0-only`，任何闭源产品一旦在工程上发生链接（`import / link`），就被迫面临**开源义务**。
- 机制 C (终极陷阱)**：前两类许可证在结构上**不兼容**，构成一个“无法绕过作者的许可证矛盾”，使擅自组合使用者陷入**不可解的合规困境**。
- 机制 D (唯一解钥)**：基于著作权法上的“**作者豁免权**”，作者本人在法理上保留对各类材料重新授权、重组与特许商用的**唯一“解锁”能力**。

在这一架构下，任何跨国、跨阵营的商业竞争者集体侵权行为，都会在内生上塌缩为一个**多人囚徒困境**。本文通过形式化的收益函数

$$\Pi_i = \Pi_i^{\text{eco}} + \Pi_i^{\text{legal}} + \Pi_i^{\text{geo}}$$

刻画经济收益、法律成本以及因**意识形态与地缘政治环境**带来的外加收益（或损失），并证明该架构天然强化了“**背叛**”作为占优策略的稳定性，使得侵权联盟在结构上极难长期维持。

---

## 0. 记号与总体结构

### 0.1 资产空间与目录划分

设整体成果空间为集合

$$\mathcal{S} = \mathcal{S}_{\text{src}} \dot{\cup} \mathcal{S}_{\text{code}} \dot{\cup} \mathcal{S}_{\text{pub}}$$

其中：

- $\mathcal{S}_{\text{src}}$ ：“渊源材料”集合，包括 `src/**` 下的理论文稿、原始推演、笔记、图示等，以 Markdown 等形式保存。
- $\mathcal{S}_{\text{code}}$ ：“实现材料”集合，包括 `scripts/**` 下与 G-Framework 相关的原型代码、工具脚本、实验管线等。
- $\mathcal{S}_{\text{pub}}$ ：“公开发表成果”集合，包括 `arXiv/docs/**` 的终稿论文、`arXiv/pdf/**` 的 PDF，以及与公开论文配套的可复现实验脚本 `arXiv/scripts/**`。

定义许可证映射

$$L : \mathcal{S} \rightarrow \{\text{CC\_BY\_NC\_ND}, \text{GPL3}, \text{CC\_BY}\}$$

满足：

$$\begin{aligned} L(s) &= \text{CC\_BY\_NC\_ND} & s \in \mathcal{S}_{\text{src}} \\ L(s) &= \text{GPL3} & s \in \mathcal{S}_{\text{code}} \\ L(s) &= \text{CC\_BY} & s \in \mathcal{S}_{\text{pub}} \end{aligned}$$

其中记号约定：

- CC\_BY\_NC\_ND = CC-BY-NC-ND-4.0
- GPL3 = GPL-3.0-only
- CC\_BY = CC-BY-4.0

## 0.2 使用行为空间

设潜在使用行为类型集合为

$$\mathcal{U} = \{\text{read, cite, train, fine\_tune, deploy, relicense}\}$$

对任一第三方主体  $X$ , 其在某一成果  $s \in \mathcal{S}$  上的行为可以抽象为对

$$u = u(X, s) \in \mathcal{U}$$

的选择序列。特别地, 我们关注以下行为组合:

- $u = \text{train/fine\_tune}$ : 使用  $\mathcal{S}_{\text{src}}$  作为语料训练或微调生成式模型  $M$ 。
- $u = \text{deploy}$ : 将训练好的模型  $M$  用于对外提供 API 或部署商业产品。
- $u = \text{relicense}$ : 尝试在未经授权的情况下, 对基于  $\mathcal{S}_{\text{src}}$  与  $\mathcal{S}_{\text{code}}$  的衍生成果进行再授权、闭源打包或嵌入更大专有系统。

## 0.3 玩家集合与策略空间

设玩家集合为

$$\mathcal{P} = \{A_0\} \dot{\cup} \mathcal{A} \dot{\cup} \mathcal{C} \dot{\cup} \mathcal{R}$$

其中:

- $A_0$ : 作者 (GaoZheng), 唯一著作权人。
- $\mathcal{A}$ : 学术共同体 (Academic Community), 视为一类玩家集合。
- $\mathcal{C} = \{C_1, \dots, C_n\}$ : 商业竞争者集合, 涵盖各国 AI 企业、科技巨头等。
- $\mathcal{R}$ : 监管与司法主体, 如各国监管机构、法院等。

对任一商业竞争者  $C_i \in \mathcal{C}$ , 设其策略空间为

$$S_i = \{\text{Clean, Infringe\_Silent, Infringe\_Report}\}$$

直观解释为:

- Clean: 不使用 G-Framework 相关材料, 或在取得明确授权后使用;
- Infringe\_Silent: 在未获授权的前提下, 静默侵权 (训练、闭源部署), 并与其他竞争者维持“联合沉默”;
- Infringe\_Report: 在自身存在侵权 (或边界模糊行为) 的情况下, 对**至少一名**主要对手进行举报或曝光 (向监管、媒体、股东等)。

在多人情形下, “多人囚徒困境”主要在  $\mathcal{C} \subset \mathcal{P}$  内部展开, 作者  $A_0$  在策略上采取**“预部署法律震慑 + 被动”**形式, 详见下文。

## 0.4 收益函数与三重分解

对每一玩家  $i \in \mathcal{P}$ , 其在给定策略型态  $\sigma \in \prod_j S_j$  下的总收益记为

$$\Pi_i(\sigma) \in \mathbb{R}$$

在本总纲中, 我们对商业竞争者  $C_i$  的收益采用三重分解:

$$\boxed{\Pi_i(\sigma) = \Pi_i^{\text{eco}}(\sigma) + \Pi_i^{\text{legal}}(\sigma) + \Pi_i^{\text{geo}}(\sigma)}$$

其中:

- $\Pi_i^{\text{eco}}$ : 经济收益 (市场份额、利润、技术能力优势等) ;
- $\Pi_i^{\text{legal}}$ : 法律项 (侵权风险、诉讼成本、强制开源、禁令等) ;
- $\Pi_i^{\text{geo}}$ : 意识形态 / 地缘政治项 (在本国 / 本阵营叙事中的声誉收益或损失、监管偏好、舆论场加成等) 。

在**单一国家、低意识形态张力**的理想化环境下, 可以近似认为

$$\Pi_i^{\text{geo}}(\sigma) \equiv 0$$

而在**跨国、跨阵营且存在意识形态对立**的现实环境中,  $\Pi_i^{\text{geo}}$  通常不为零, 并呈现**系统性的偏向**, 这一点在第 1.3 节中将被形式化为对经典 T-R-P-S 支付结构的“外加扰动”。

---

## 1. 基础博弈: 商业对手的“多人囚徒困境”

本节在原有文字版基础上, 以更严格的符号化方式重建“商业竞争者间的囚徒困境”结构, 并明确指出该结构如何由法律架构 A-B-C-D 自动诱导。

### 1.1 博弈设定 (形式化版)

为便于刻画, 先考虑两家典型竞争者  $(C_1, C_2)$  的子博弈。二者策略集合分别为

$$S_1 = S_2 = \{\text{Coop}, \text{Defect}\}$$

其中:

- Coop (合作) 表示在存在侵权或灰色使用行为时, 选择维持沉默, 不举报对方, 形成“联合侵犯”联盟。

- Defect (背叛) 表示在自身行为存在边界问题时，主动向监管或媒体举报对方的侵权行为，从而试图在执法与舆论上取得优势。

我们采用如下记号约定经典囚徒困境的支付：

- 当  $C_1$  选择 Defect、 $C_2$  选择 Coop 时，记  $C_1$  的收益为  $T_1$  (Temptation) 。
- 当二者均选择 Coop 时，记  $C_1$  的收益为  $R_1$  (Reward) 。
- 当二者均选择 Defect 时，记  $C_1$  的收益为  $P_1$  (Punishment) 。
- 当  $C_1$  选择 Coop、 $C_2$  选择 Defect 时，记  $C_1$  的收益为  $S_1$  (Sucker's payoff) 。

对称地定义  $T_2, R_2, P_2, S_2$ 。在经典囚徒困境中，要求存在如下严格不等式链：

$$T_i > R_i > P_i > S_i, \quad i \in \{1, 2\}$$

并且

$$\frac{T_i + S_i}{2} < R_i$$

保证“轮流背叛”的期望收益也劣于长期合作。

在本法律架构下，我们关心的是：**为何**商业竞争者之间的侵权行为会自然呈现出上述 T-R-P-S 结构，以及**如何**在跨国、意识形态环境中被进一步放大。

## 1.2 法律震慑如何诱导 (T>R>P>S)

在 G-Framework 的法律架构中，机制 A-B-C-D 的作用可以抽象为一个“外部法则场”，对所有侵权主体施加**统一的约束力**。从支付角度看，可将其视为对  $\Pi_i^{\text{legal}}$  的一种**结构性变形**。

### 1.2.1 机制 A：训练即侵权

设  $D_{\text{src}} \subset \mathcal{S}_{\text{src}}$  为一组被 CC-BY-NC-ND-4.0 覆盖的“渊源文稿”。

对于任一生成式模型  $M$ ，设

$$M \approx \mathcal{T}(D_{\text{src}})$$

表示  $M$  是在数据集  $D_{\text{src}}$  上进行训练或微调的结果。

在“思想即表达”的立场下，可以抽象地写成：

$$\text{Train}(M; D_{\text{src}}) \implies M \in \text{Deriv}(D_{\text{src}})$$

其中  $\text{Deriv}(\cdot)$  表示在著作权意义上的“衍生作品”（或等价的表达簇）。此时，一旦  $M$  被用于**商业部署** (deploy)，则违反了 NC (非商业) 约束；同时，模型在输出层面上可能再现、混合、重组原表

达，触发 ND（禁止演绎）问题。因此，对试图将  $M$  用于闭源变现的竞争者  $C_i$  而言，存在如下负收益项：

$$\Pi_i^{\text{legal}}(\sigma) \ll 0 \quad \text{当 } \sigma_i \text{ 含 (train + deploy) 且无授权}$$

即：只要存在未经授权的训练 + 闭源商用路径，法律项就对其总收益施加一个**高强度负偏置**。

### 1.2.2 机制 B：链接即传染

对 `scripts/**` 目录下的代码采用 `GPL-3.0-only`，意味着任何闭源产品只要在工程上与这部分代码发生如下关系之一：

- 静态或动态链接；
- `import` / `include` 依赖；
- 运行时通过明确的模块调用依赖其功能，

就被法律上视为形成一个**整体软件**，需要遵守 GPL-3.0 的传染性条款。抽象地，可写为：

$$\text{Link}(P, \mathcal{S}_{\text{code}}) \implies P \in \text{GPL3\_Closure}(\mathcal{S}_{\text{code}})$$

对于试图保持闭源的商业产品  $P$  而言，这意味着一旦链接行为被证据化，便面临**被迫开源或者停止分发**的二选一困境，使得相应的法律收益项  $\Pi_i^{\text{legal}}(\sigma)$  在侵权情形下进一步下降。

### 1.2.3 机制 C：许可证不兼容性

更关键的是，对许多典型商业利用场景而言，NC\_ND 与 GPL3 在**法理上不兼容**。粗略记为：

$$\text{CC\_BY\_NC\_ND} \# \text{GPL3}$$

其中符号 `#` 表示“无法通过第三方自行重组为一个统一、合法的许可证栈”。当某一商业竞争者  $C_i$  同时：

1. 利用 `src/**` 中的理论内容（通过训练模型）；
2. 利用 `scripts/**` 中的实现代码（通过链接 / 参考实现），

则整体工程在法理上处于一个**自相矛盾**的状态：任何试图自行“补写协议”的行为，都无法合法吸收上述两类约束，只能通过**作者的重新授权**来“解套”。

### 1.2.4 机制 D：作者豁免权与 T-R-P-S 排序

“作者豁免权”意味着：作者  $A_0$  可以在保留全部原始权利的前提下，对同一批作品赋予额外的商业授权、特许协议或定制条款，而第三方不得擅自重写这一层。在此背景下，竞争者之间的 T-R-P-S 排序可解释为：

- $R$ : 双方都选择“联合侵犯” ((Coop, Coop)) , 在短期内取得一定  $\Pi^{\text{eco}}$  正收益, 但  $\Pi^{\text{legal}}$  包含被作者或监管机构发现、且作者保持不授权立场时的**高额风险成本**。
- $T$ : 一方选择“背叛” (举报对手) , 另一方保持沉默。

背叛者在短期可以:

- 借助监管与舆论打击对手的合法性;
- 通过内部合规整改, 宣称“主动配合调查”, 一定程度转移火力。这使得背叛方的总收益满足

$$T_i = \Pi_i^{\text{eco}}(\text{D}, \text{C}) + \Pi_i^{\text{legal}}(\text{D}, \text{C}) \quad \text{显著高于} \quad R_i$$

- $P$ : 双方均选择背叛 ((D, D)) , 互相曝光, 导致“相互摧毁”。二者在  $\Pi^{\text{legal}}$  上均受到重创, 但相对于“单方面成为傻瓜”的情形仍略好:

$$P_i > S_i$$

- $S$ : 一方保持沉默, 另一方举报。沉默者独自承担所有负面后果 (法律、舆论、股价、监管关注等), 其总收益最低。在上述机制下, 即便暂不考虑意识形态与地缘因素, 已有

$$T_i > R_i > P_i > S_i$$

由此, 商业竞争者的侵权问题在结构上已构成一个**非合作博弈中的囚徒困境**。

---

## 1.3 跨国与地缘意识形态项: $\Pi_i^{\text{geo}}$ 的外加效应

在现实世界中, G-Framework 常常处于**跨国、跨阵营**的技术竞争环境中。在这种环境下,  $\Pi_i^{\text{geo}}$  这一项不再可以忽略, 而会对 T-R-P-S 四个值施加**系统性偏移**。

### 1.3.1 收益分解与扰动记号

为刻画这一点, 对每个支付记号  $X_i \in \{T_i, R_i, P_i, S_i\}$  做如下分解:

$$X_i = X_i^{\text{eco}} + X_i^{\text{legal}} + X_i^{\text{geo}}$$

进一步地, 将“无意识形态 / 地缘对立”的基线环境记为

$$X_i^{(0)} = X_i^{\text{eco}} + X_i^{\text{legal}} \quad (\text{基线: } \Pi_i^{\text{geo}} \equiv 0)$$

并将**跨国与意识形态对立**带来的修正视为一个扰动项:

$$\Delta X_i^{\text{geo}} = X_i^{\text{geo}}$$

于是有

$$X_i = X_i^{(0)} + \Delta X_i^{\text{geo}}$$

假设在基线环境下，已存在囚徒困境的标准排序

$$T_i^{(0)} > R_i^{(0)} > P_i^{(0)} > S_i^{(0)}$$

我们关注的是： $\Delta X_i^{\text{geo}}$  在通常的跨国情境下如何改变这一排序的“距离”。

### 1.3.2 典型跨国语境下的三类偏移

在具有明显意识形态或地缘竞争的环境中，一般可观察到下述倾向：

#### 1. 背叛的意识形态加成： $\Delta T_i^{\text{geo}} > 0$

当某国 / 阵营内的企业  $C_i$  举报另一国 / 阵营的企业  $C_j$  侵权时，其行为往往可以被包装为：

- “捍卫知识产权与公平竞争”；
- “揭露对手阵营的系统性违规”；
- “维护本国科技安全与制度优势”。

从而在本国监管者、媒体与公众中获得额外正向声誉与监管偏好，可抽象为

$$\Delta T_i^{\text{geo}} \geq 0, \quad \text{且通常 } \Delta T_i^{\text{geo}} \text{ 较大}$$

#### 2. 成为“傻瓜”的意识形态惩罚： $\Delta S_i^{\text{geo}} < 0$

若  $C_i$  在跨国舆论战中被单独曝光为侵权方，其行为容易被简化为：

- “损害本国形象”；
- “为对手阵营提供攻击素材”；
- “削弱本国在 AI 竞赛中的制度正当性”。

从而在本国政治与舆论环境中遭受额外负面评价，可抽象为

$$\Delta S_i^{\text{geo}} \leq 0, \quad \text{且通常 } |\Delta S_i^{\text{geo}}| \text{ 较大}$$

#### 3. 相互摧毁的非对称缓冲： $\Delta P_i^{\text{geo}}$ 可能略大于 0 或略小于 0

在双方互相举报的情形下，监管与媒体有时会倾向于对“本国企业”进行相对温和处理，而对“外国企业”施以更严厉的措施。对于某一方  $C_i$  来说，可能出现

$$\Delta P_i^{\text{geo}} \gtrsim 0, \quad \text{且 } \Delta P_i^{\text{geo}} - \Delta S_i^{\text{geo}} > 0$$

即“相互摧毁”相对于“单方面成为傻瓜”，在意识形态项上仍具有相对优势。

综合以上三点，我们得到对基线支付结构的扰动关系：

$$\begin{aligned}T_i &= T_i^{(0)} + \Delta T_i^{\text{geo}} \\R_i &= R_i^{(0)} + \Delta R_i^{\text{geo}} \\P_i &= P_i^{(0)} + \Delta P_i^{\text{geo}} \\S_i &= S_i^{(0)} + \Delta S_i^{\text{geo}}\end{aligned}$$

在典型环境下合理假设：

$$\Delta T_i^{\text{geo}} - \Delta R_i^{\text{geo}} > 0, \quad \Delta P_i^{\text{geo}} - \Delta S_i^{\text{geo}} > 0$$

即：意识形态 / 地缘因素增加了 T 相对 R 的吸引力，同时也拉大了 P 与 S 之间的差距。

### 1.3.3 命题：跨国环境强化了“背叛”占优策略

#### 命题 1（背叛均衡的强化）

若在基线环境下 ( $\Pi_i^{\text{geo}} \equiv 0$ ) 对每一竞争者  $i$  满足：

$$T_i^{(0)} > R_i^{(0)} > P_i^{(0)} > S_i^{(0)}$$

且在引入跨国与意识形态扰动后满足

$$\Delta T_i^{\text{geo}} - \Delta R_i^{\text{geo}} > 0, \quad \Delta P_i^{\text{geo}} - \Delta S_i^{\text{geo}} > 0$$

则新的支付结构仍满足

$$T_i > R_i > P_i > S_i$$

且

$$(T_i - R_i) > (T_i^{(0)} - R_i^{(0)}), \quad (P_i - S_i) > (P_i^{(0)} - S_i^{(0)})$$

换言之：“背叛”作为占优策略的吸引力在跨国环境中被显著放大，“联合侵犯”的非均衡性更强。

证明思路（略）：

直接代入  $X_i = X_i^{(0)} + \Delta X_i^{\text{geo}}$  并比较差值即可。例如：

$$T_i - R_i = (T_i^{(0)} - R_i^{(0)}) + (\Delta T_i^{\text{geo}} - \Delta R_i^{\text{geo}})$$

在基线下  $T_i^{(0)} - R_i^{(0)} > 0$ ，加之  $\Delta T_i^{\text{geo}} - \Delta R_i^{\text{geo}} > 0$ ，得到  $T_i - R_i > 0$  且偏差更大。对  $P_i - S_i$  同理。该命题形式化表达了这样一个直观事实：G-Framework 的法律架构本身是意识形态中立的；但在现实世界的跨国环境中，意识形态 / 地缘项  $\Pi_i^{\text{geo}}$  会自然与之叠加，从而进一步强化“背叛均衡”，加速侵权联盟的塌缩。

## 1.4 推论：联合侵犯均衡的不稳定性（多人情形）

在多人情形  $\mathcal{C} = \{C_1, \dots, C_n\}$  下，每一对  $(C_i, C_j)$  的局部子博弈都近似为上述 T-R-P-S 结构。令

$$\sigma^{\text{AllCoop}} = (\text{Coop}, \dots, \text{Coop})$$

表示所有竞争者保持沉默联合侵犯的策略型态。在上述法律与地缘结构下，对任意个体  $C_i$  都存在偏离收益：

$$\Pi_i(\text{Defect}, \sigma_{-i}^{\text{AllCoop}}) > \Pi_i(\text{Coop}, \sigma_{-i}^{\text{AllCoop}})$$

即：

$\sigma^{\text{AllCoop}}$  不是纳什均衡

而当至少一人选择背叛后，其余人即便仍牵涉侵权，转而选择背叛也成为**对单方面被曝光的理性补救**，最终导致联盟塌缩至“局部或全局互相举报”的状态。

---

## 2. 许可证组合的逻辑结构：A–B–C–D 的形式化回顾（简述）

(本节简要保留原总纲的结构，可按需要扩展。)

### 2.1 A：理论陷阱与“思想即表达”

定义

$$\Phi_{\text{text}} : \mathcal{S}_{\text{src}} \rightarrow \mathcal{E}$$

为从文本到“表达空间”的映射， $\mathcal{E}$  代表所有可能表达的等价类。生成式模型  $M$  的训练过程可视为

$$M \approx \Psi(\Phi_{\text{text}}(D_{\text{src}}))$$

其中  $\Psi$  是从表达空间到模型参数空间的映射。这意味着，对  $\mathcal{S}_{\text{src}}$  的训练不是“纯思想层面”的抽象使用，而是对**受保护表达的内化与重现**。在 CC-BY-NC-ND-4.0 环境下，未经授权的这一行为对训练 + 闭源商用路径构成系统性侵权。

## 2.2 B：代码陷阱与 GPL 传染闭包

类似地，对实现代码集合  $\mathcal{S}_{\text{code}}$  定义

$$\text{Closure}_{\text{GPL3}}(\mathcal{S}_{\text{code}}) = \{P \mid \text{Link}(P, \mathcal{S}_{\text{code}})\}$$

任何闭源产品  $P$  一旦进入该闭包，就面临 GPL-3.0 的开源义务。这为“侵权 + 闭源”的组合路径增加了极大的合规成本。

## 2.3 C：不兼容性作为“法则约束”

将两类约束视为两个“法则层”，分别记为  $(L_A, L_B)$ ，其在法律上的组合可以形式化为某种“法则联络”：

$$\mathcal{L} = L_A \bowtie L_B$$

在未获作者豁免的情况下，该联络在许多商业利用场景中无解，即不存在第三方可构造的统一许可证  $\tilde{L}$  使

$$\tilde{L} \sqsupseteq L_A, \quad \tilde{L} \sqsupseteq L_B \quad \text{且} \quad \tilde{L} \text{ 可闭源获利}$$

这就是“终极陷阱”的形式化表达。

## 2.4 D：作者豁免权作为“唯一解钥”

作者  $A_0$  则可以定义一个“豁免映射”

$$\Xi_{A_0} : \mathcal{S} \rightarrow \mathcal{L}_{\text{custom}}$$

将特定项目、特定合作伙伴、特定场景下的使用行为，重写为定制化许可证集合  $\mathcal{L}_{\text{custom}}$ ，在保留“渊源保护”前提下，为商业合作提供唯一合法通道。从博弈角度看，这对应于作者掌握着对所有侵权联盟的“赦免权”与“独占解锁权”。

---

# 3. 学术开放与商业独占的双轨制性质（概要）

本节简要说明这一架构如何在同一组资产上同时实现“对学术开放、对商业封闭”。

## 3.1 学术共同体的可行路径

对学术主体  $A \in \mathcal{A}$ ，其典型行为包括：

$$u \in \{\text{read}, \text{cite}, \text{non\_commercial\_share}\}$$

在遵守署名 (BY)、非商业 (NC)、不演绎 (ND) 和 CC-BY 引用规则的前提下，其法律收益项  $\Pi_A^{\text{legal}} \geq 0$ ，经济收益项主要体现在**学术声望与同行引用**，意识形态项通常不构成约束，因而学术共同体所面对的是一个**近似无摩擦的开放通道**。

## 3.2 商业主体的策略选择与均衡

对商业竞争者  $C_i$  而言，其现实可行策略主要分为：

1. **清洁路径 (Clean)**：不使用 G-Framework 相关材料，或通过谈判取得特许授权。法律项为非负，意识形态项中性，经济项取决于自身技术路径。
2. **侵权路径 (Infringe)**：利用 G-Framework 的渊源与代码，在未授权前提下进行训练与闭源部署。在法律架构 A-B-C-D 与跨国环境叠加下，该路径在多人博弈中会自动塌缩为一系列以“背叛”为占优策略的囚徒困境子博弈。

因此，从中长期看，侵权路径的**期望收益严格劣于**通过授权谈判取得合法使用权的路径。

## 3.3 作者的静态策略与动态选择权

作者  $A_0$  的“静态策略”仅为：**预部署法律架构并保持沉默**。在不主动诉讼的情形下，任何侵权联盟已在内部博弈结构下变得不稳定；一旦外部环境或证据条件成熟，作者可以选择以下“动态操作”：

- 对部分主体提供有条件授权，转化为合作伙伴；
- 对典型恶意行为提起诉讼，以确立判例与震慑；
- 保持沉默，通过侵权联盟内部的“内讧”与“合规焦虑”实现去中心化的威慑效果。

这些操作在形式上可以视为对  $\Pi_i^{\text{legal}}$  的**选择性激活**或对  $\Pi_i^{\text{eco}}$  的**重新分配**。

---

## 4. 总结：法律架构作为 G-Framework (O3) 的外层“博弈壳”

从 O3 理论的视角看，这一法律架构可以被理解为对“知识演化与利用”的一层**外部博弈壳 (game shell)**：

- 内层是 O3 / PFB-GNLA 所描述的**法则空间、联络与流变动力学**；
- 外层是以许可证与著作权为载体的**法律法规**，通过 A-B-C-D 组合在“使用行为”层面上形成一个可计算的博弈结构。

通过形式化的收益分解

$$\Pi_i = \Pi_i^{\text{eco}} + \Pi_i^{\text{legal}} + \Pi_i^{\text{geo}}$$

可以清晰看到：

1. 在**纯经济-法律层面**，该架构已足以将商业侵权行为推入囚徒困境，使“背叛”成为侵权联盟内部的占优策略，从而破坏“联合侵犯”的稳定性。
2. 在**跨国与意识形态维度叠加时**， $\Pi_i^{\text{geo}}$  提供了天然的“放大器”，使得背叛收益  $T_i$  与成为“傻瓜”损失  $S_i$  之间的差距进一步拉大，使侵权联盟在现实世界中的生存空间更加狭窄。
3. 作者无需主动政治化这一架构。法律机制本身是中立的，而现实世界的地缘政治与舆论场会自然地将其与各类叙事耦合，这使得 G-Framework 的法律架构在结构上具备一种**被动而强力的非对称安全性**：学术开放路径几乎无摩擦，商业侵权路径则处处受阻，真正的商业通路只有通过作者这一“唯一解钥”才能打开。

从这个意义上讲，G-Framework 的法律架构并非传统意义上的“开源许可选择”问题，而是一个**精心设计的博弈工程**：在数学上，它是一个以  $(\Pi_i^{\text{eco}}, \Pi_i^{\text{legal}}, \Pi_i^{\text{geo}})$  为坐标的多维收益场；在法律上，它是一个由多种许可证相互“联络”构成的约束网络；在战略上，它为“学术开放、商业独占”的目标提供了一个既自治又高度可操作的工程化方案。

---

## 许可声明 (License)

Copyright (C) 2025 GaoZheng

本文档采用[知识共享-署名-非商业性使用-禁止演绎 4.0 国际许可协议 \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#)进行许可。