



GOTC 2023

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPEN SOURCE, INTO THE FUTURE

「OSS Compass」专场

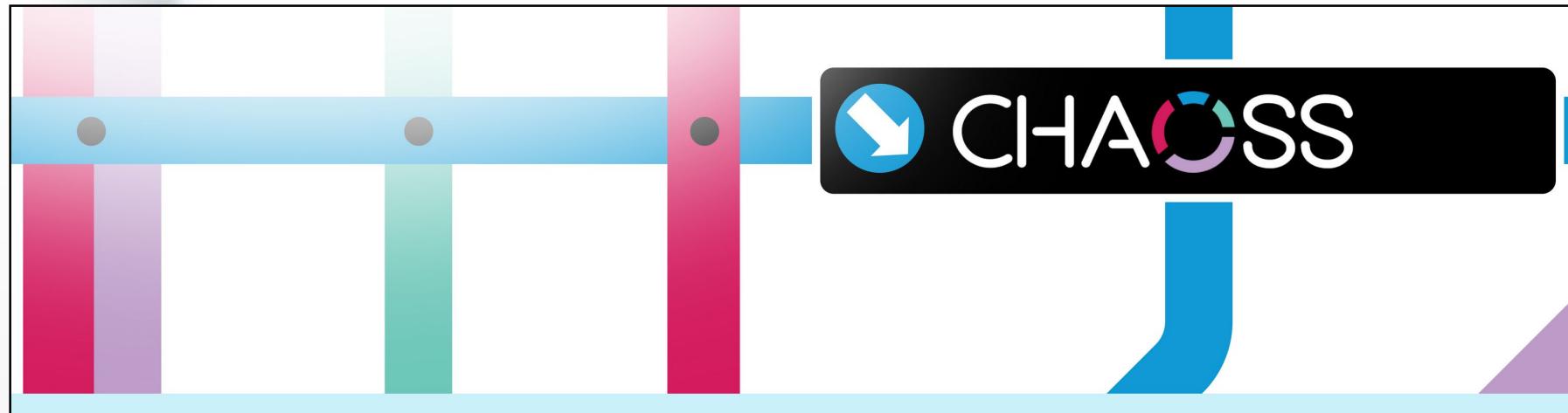
本期议题：OSS Compass 开源生态评估体系理论解读

汪亮 2023年05月28日
南京大学、OSS-Compass TC Co-Chair

开源软件已成为软件供应链中的关键环节

认知了解开源软件项目和生态“健康”具有重要意义^[1]

- 开源贡献者希望知道他们应该将精力投入在哪里，并知道他们是否在产生影响；
- 开源社区希望吸引新成员，确保稳定的质量，并奖励有价值的成员；
- 开源公司希望了解应当与哪些开源社区合作，沟通组织对社区的影响，并评估其员工在开源环境中的工作成效；
- 开源基金会希望确定社区需求并作出响应，评估其工作的影响，并提升社区；
- 开源管理者能够及早发现项目和生态所存在的风险，为开展针对性治疗并恢复健康。



What is CHAOS?

Community Health Analytics

CHAOS is a Linux Foundation project that measures community health on a global scale. Open source software is critically important to the health of the open-source projects as well as organizations that

[About CHAOS](#)

Metrics and Models

CHAOS *metrics* are data points that can be measured on an individual basis, and they are meant to answer one basic question about the health of the community. *Metrics models* are collections of metrics that are brought together to provide deeper context and answer more complex questions about a community's health.

Metrics Releases

CHAOS metrics are identified and defined using a continuous contribution process. The metrics are officially released biannually following a 30 day comment period. CHAOS metrics were debated in working groups and undergo a 30 day comment period to ensure validity. Released metrics are only a subset of many possible metrics. CHAOS acknowledges that more metrics exist and is working to identify and release new metrics in the future. If you would like to learn more about metrics, suggest new metrics, and or help define metrics please visit our participate page.

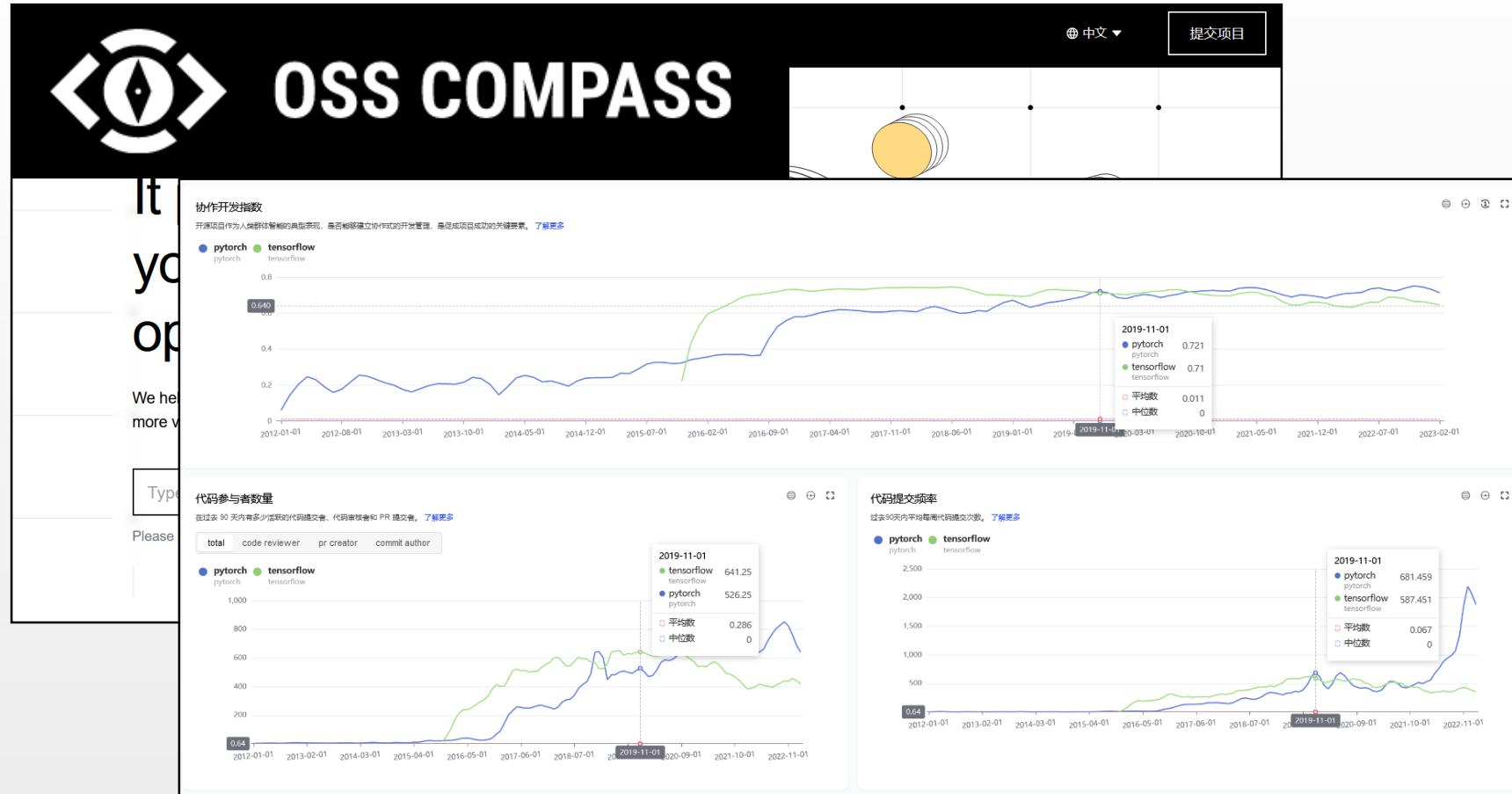
The CHAOS project recognizes that there are ethical and legal challenges when using the metrics and software provided by the CHAOS community. Ethical challenges exist around protecting community members and empowering them with their personal information. Legal challenges exist around GDPR and similar laws or regulations that protect personal information of community members. Particular challenges may arise in the use that is specific to your context.

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPEN SOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

[¹¹] <https://chaoss.community/>

构建有用、可信的健康模型和度量指标体系



全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPEN SOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

构建有用、可信的健康模型和度量指标体系

科学的 理论和模型

依托扎实的理论和模型基础，能够科学、完整地刻画开源软件项目和生态健康的相关属性及其关联

综合全面的 指标体系

构建综合、全面的指标体系，能够完整反应开源生态健康的各个属性，避免采用如单纯的star数量或关注数量等指标进行评估

可操作计算的 度量方法

具备可操作、可计算性，能够基于客观数据形成对开源软件项目和生态健康的度量结果并开展比较分析，避免主观、模糊判断

可验证的 度量结果

能够依据客观事实和数据、采用科学的方法对健康模型和指标度量结果的有效性进行验证

OSS Compass开源生态评估体系

生产力

- 协作开发指数
- 社区服务与支撑
- 代码合规保障
- 代码安全保障
- 文档

稳健性

- 活跃度
- 开发者转换
- 开发者留存
- 内部联接
- 组织协作关系
- 外部联接

创新力

- 开发者吸引
- 组织活跃度
- 技术先进性

OSS Compass开源生态评估体系

构建有用、可信的健康模型和度量指标体系

科学的理论和模型

依托扎实的理论和模型基础，能够科学、完整地刻画开源软件项目和生态健康的相关属性及其关联

综合全面的指标体系

构建综合、全面的指标体系，能够完整反应用开源生态健康的各个属性，避免采用如单纯的star数量或关注数量等指标进行评估

可操作计算的度量方法

具备可操作、可计算性，能够基于客观数据形成对开源软件项目和生态健康的度量结果并开展比较分析，避免主观、模糊判断

可验证的度量结果

能够依据客观事实和数据、采用科学的方法对健康模型和指标度量结果的有效性进行验证



生产力

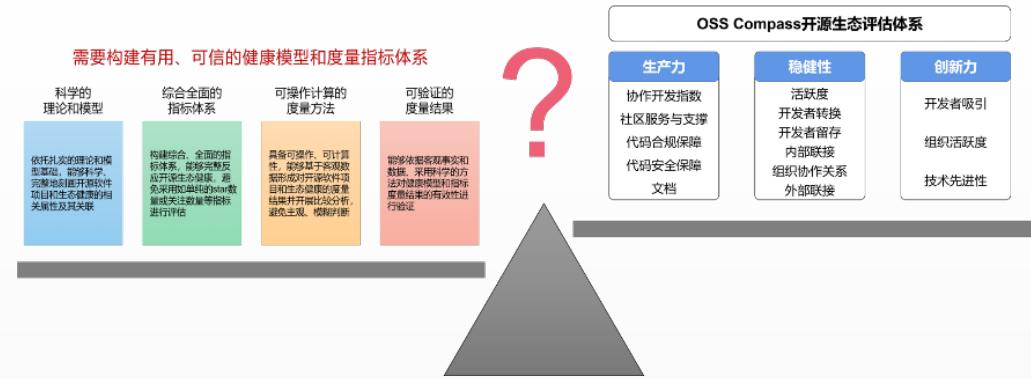
协作开发指数
社区服务与支撑
代码合规保障
代码安全保障
文档

稳健性

活跃度
开发者转换
开发者留存
内部联接
组织协作关系
外部联接

创新力

开发者吸引
组织活跃度
技术先进性



OSS Compass 开源生态健康模型理论解读

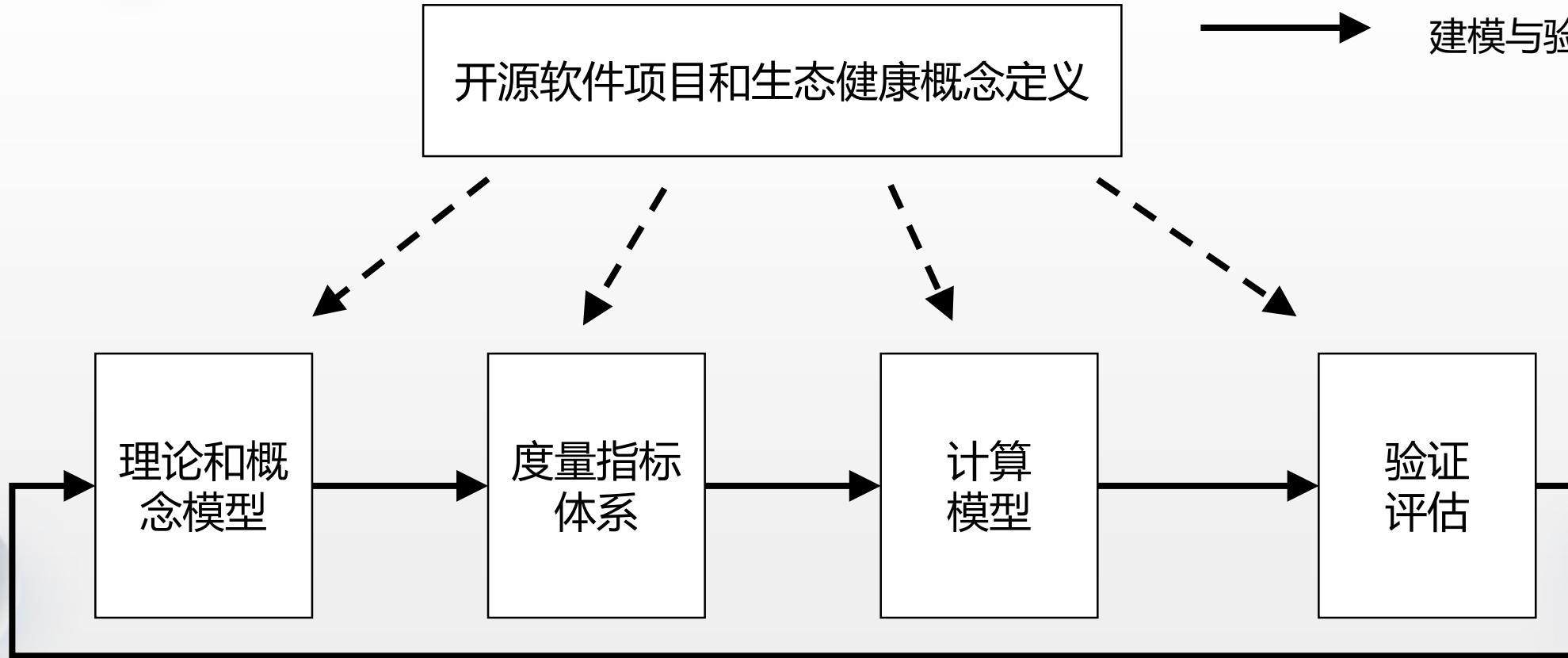
对现有相关理论和方法成果进行调研梳理

VS

OSS Compass 开源生态健康建模和度量实践

图例:

- 概念与理论指导
—→ 建模与验证步骤



- 开源软件生态系统是由**开源软件**项目、参与开源的各类**人员和组织**及其复杂的相互关系所构成的有机整体。
- 一个健康的开源软件生态系统包含了一系列具有较强**生命力**的、能够持续产出**高质量**软件的项目、以及活跃的**有活力**的人员组织社群，在整体上呈现出持续的**生命力**并能够保持**长期的增长**倾向。

开源软件项目定义

- 单仓项目
- 多仓项目

开源软件生态定义

- 自然生态系统
- 产业生态系统
- 软件生态系统
- 开源软件生态系统

开源软件项目健康

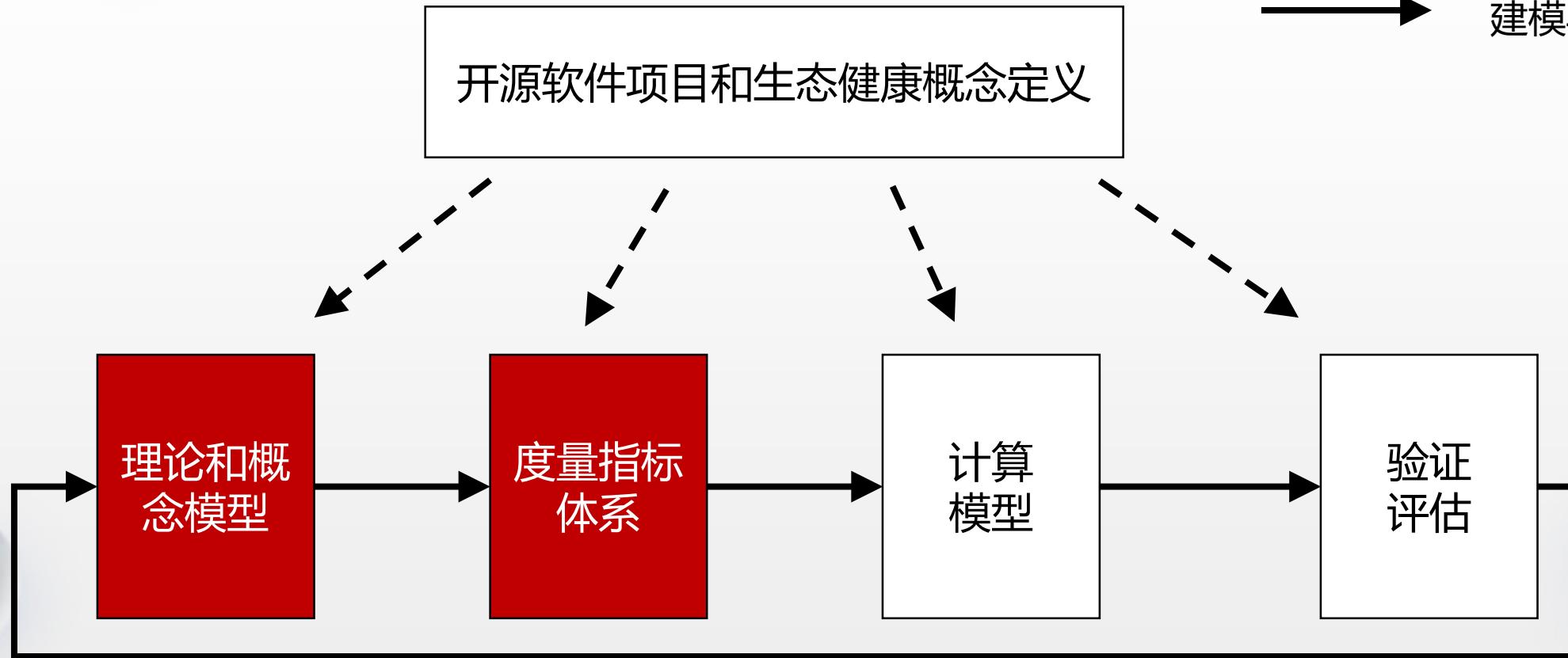
- 持续产出高质量软件的能力
- 信息系统的成功
- 开源项目的生命力

开源软件生态健康

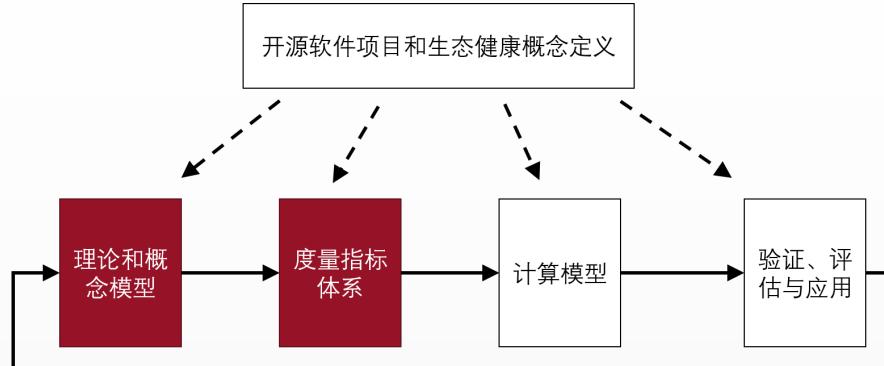
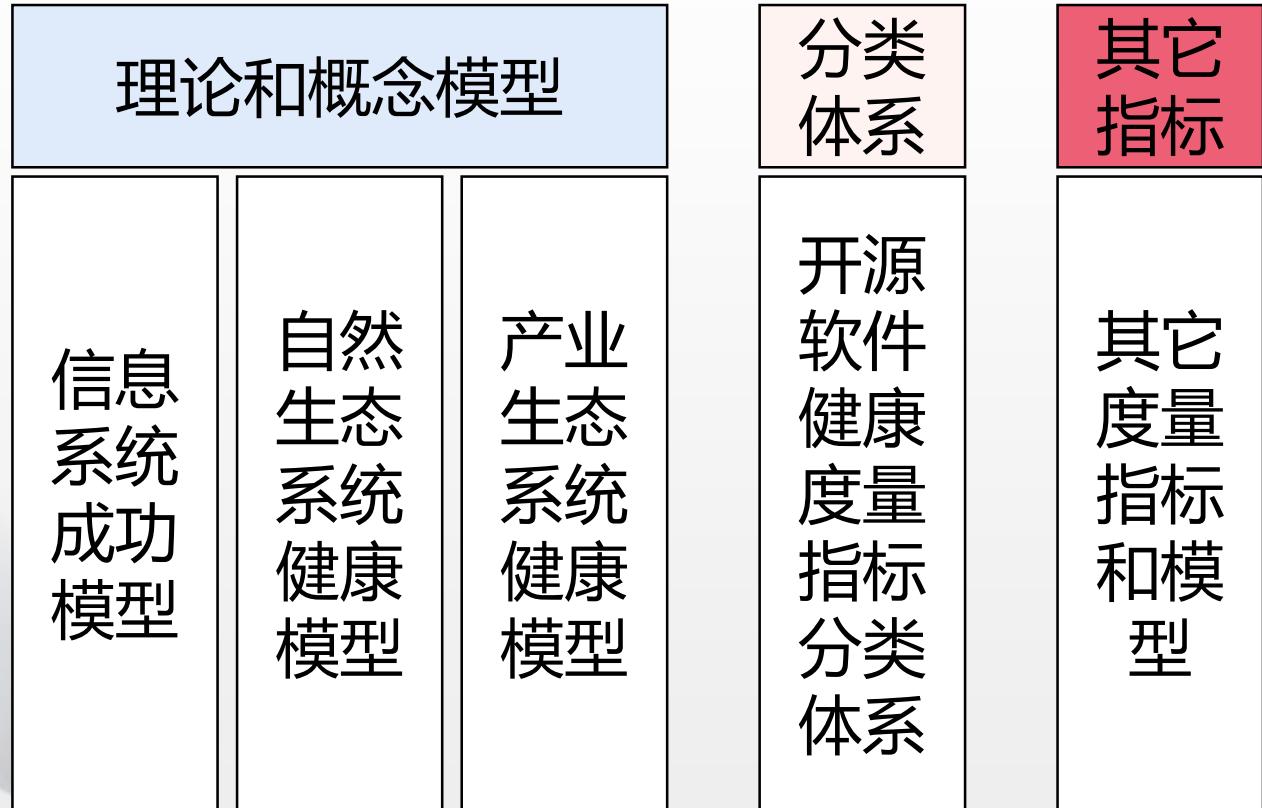
- 自然生态系统健康
- 产业生态系统健康
- 软件生态系统健康
- 开源软件生态系统健康

图例:

- 概念与理论指导
—→ 建模与验证步骤



理论和概念模型及其度量指标体系



- 通过构建理论和概念模型，将开源软件项目和生态系统健康的定义，落实为可操作的概念、因素及其对应结构
- 通过构建度量指标体系，进一步将模型中的概念、因素对应到可以量化的各项指标

Jensen等学者基于**产业生态系统健康模型**构建了多维、多层的开源生态系统健康度量模型和指标体系

生产力

生态系统降低原始创新的成本，并将其转化为新产品和新功能的能力

稳健性

在冲击、扰动和中断下自我恢复、维持稳定的能力

创新力

随着时间的发展不断增加有意义成员和多样性的能力

JANSEN S. Measuring the health of open source software ecosystems: Beyond the scope of project health[J]. Information and Software Technology, 2014, 56(11):1508-1519.

全球开源技术峰会

	生产力	稳健性	创新力
理论层面	全要素生产率 生产力的提高 提供创新	存活率 结构持久性 可预测性 有限淘汰性 延续性	价值创造 多样性
网络层面	新的相关项目 新项目的下载量 增加关于生态系统的知识 事件	活跃项目的总数 项目的连接性/凝聚力 核心网络的一致性 与其他社区的外向链接 转移到其他社区的费用	项目的多样性
项目层面	一段时间内增加的代码行数 新的门票数量 新的下载量 创造知识和制品 邮件列表回复率 缺陷修复时间 分支和副本数量 新的合作关系 新的专利 使用率	合作关系和嵌入性 组织成熟度 商业赞助 资本捐助 贡献者满意度 活跃贡献者数量 贡献者的评级和声誉 多生态系统项目 贡献者连接度 页面浏览和搜索统计 市场份额 替代品的转换成本 用户忠诚度和使用率 用户满意度或评级 制品质量	贡献者类型多样性 项目产品多样性 支持的自然语言 支持技术多样性 开发技术多样性 多样化市场

OSS Compass开源生态评估体系

产业生态系统健康模型

生产力

协作开发指数
社区服务与支撑
代码合规保障
代码安全保障
文档

稳健性

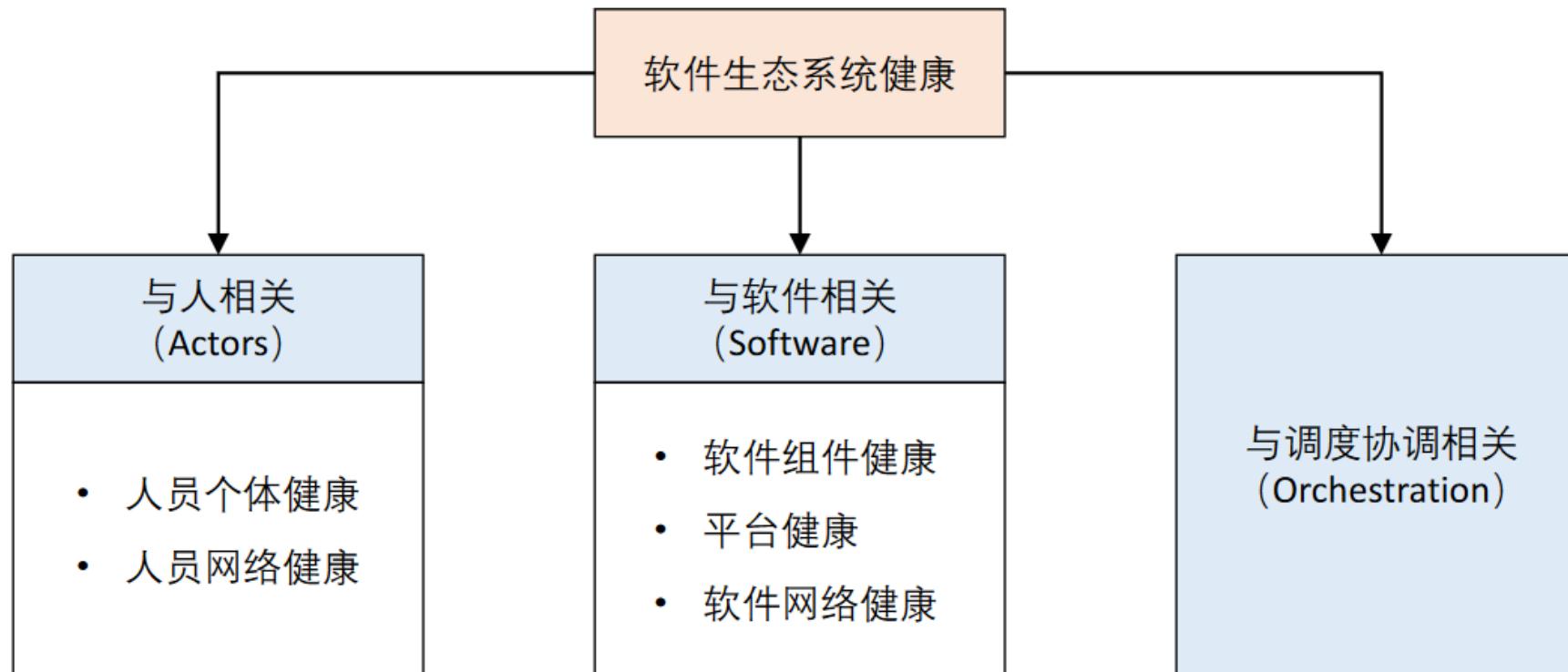
活跃度
开发者转换
开发者留存
内部联接
组织协作关系
外部联接

创新力

开发者吸引
组织活跃度
技术先进性

MANIKAS K, HANSEN K M. Reviewing the health of software ecosystems—a conceptual framework proposal[C]//Proceedings of the 5th international workshop on software ecosystems (IWSECO). 2013: 33-44.

LINÅKER J, PAPATHEOCHAROUS E, OLSSON T. How to characterize the health of an open source software project? a snowball literature review of an emerging practice[C]// Proceedings of the 18th International Symposium on Open Collaboration. 2022: 1-12.



OSS Compass开源生态评估体系

产业生态系统健康模型

生产力

协作开发指数
社区服务与支撑
代码合规保障
代码安全保障
文档

稳健性

活跃度
开发者转换
开发者留存
内部联接
组织协作关系
外部联接

创新力

开发者吸引
组织活跃度
技术先进性

人员、开发者

组织

软件项目、制品

开发者模型

生态角色划分

领导者 (组织) ▷

领导者 (个人) ▷

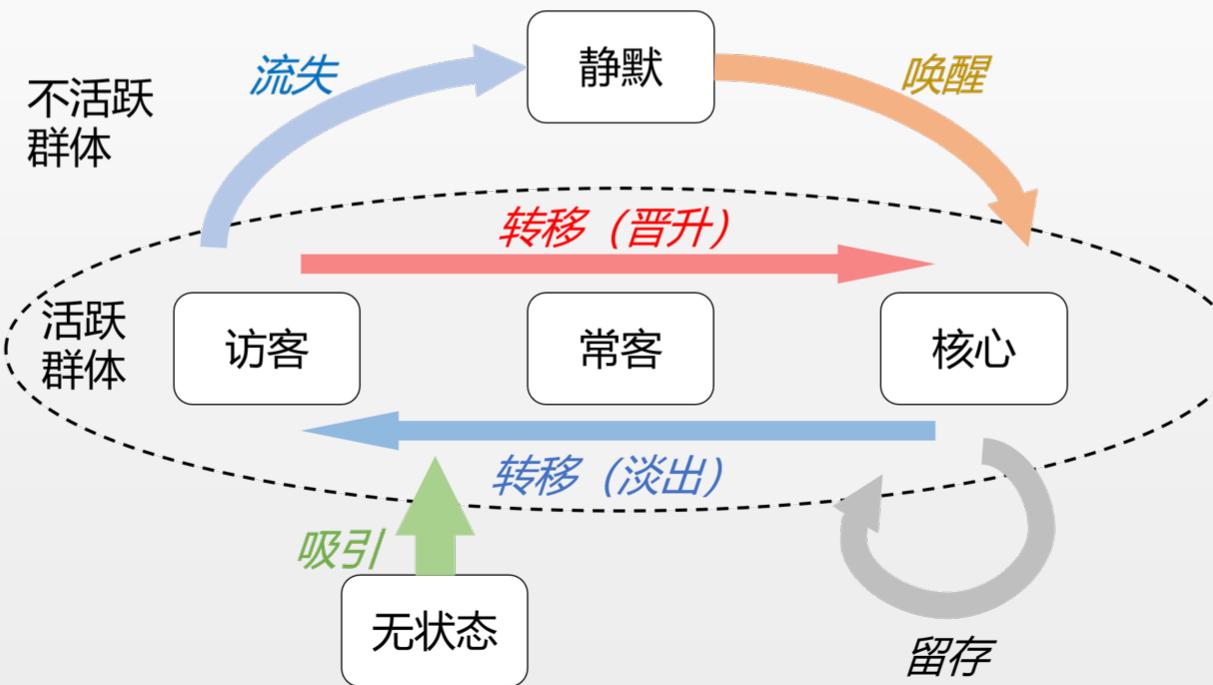
参与者 (组织) ▷

参与者 (个人) ▷

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

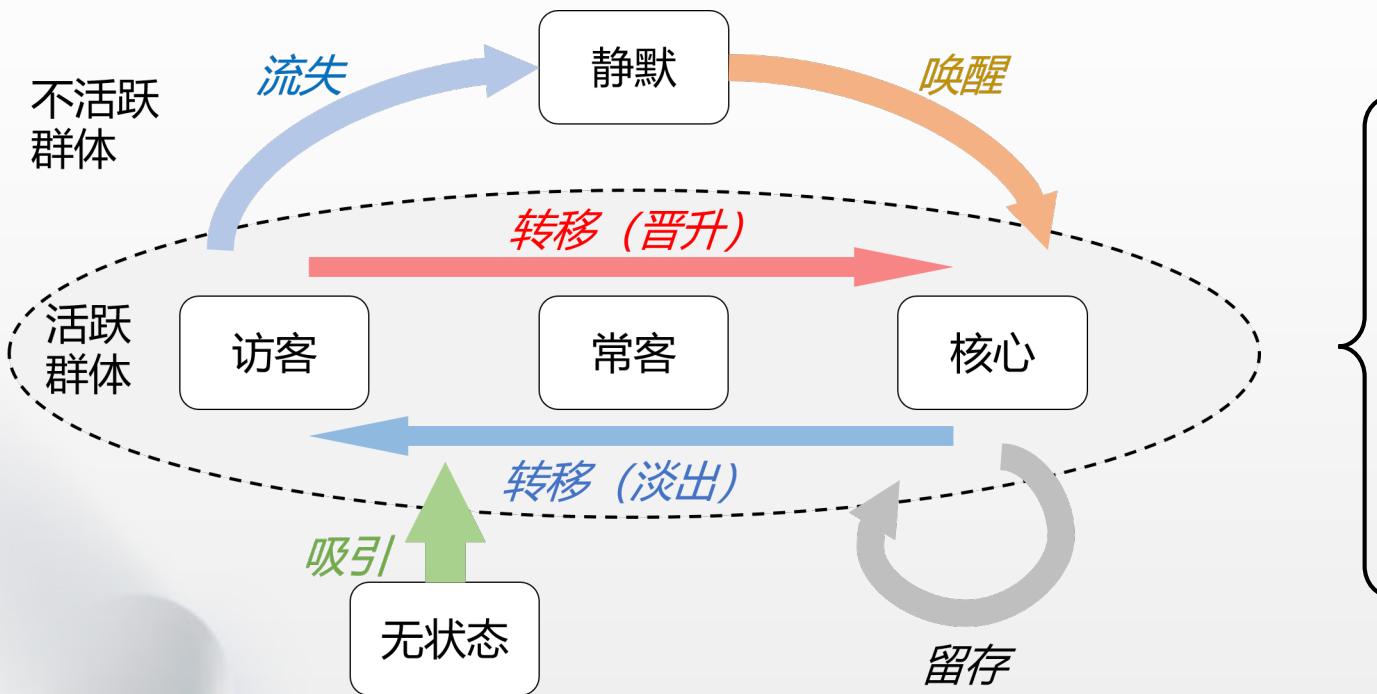
贡献者里程状态转换



贡献类型划分

- ▷ 观察贡献者
- ▷ Issue 贡献者
- ▷ Code 贡献者
- ▷ 论坛贡献者
- ▷ 聊天平台贡献者
- ▷ 媒体平台贡献者

贡献者里程状态转换



无状态：从未在社区贡献过的人

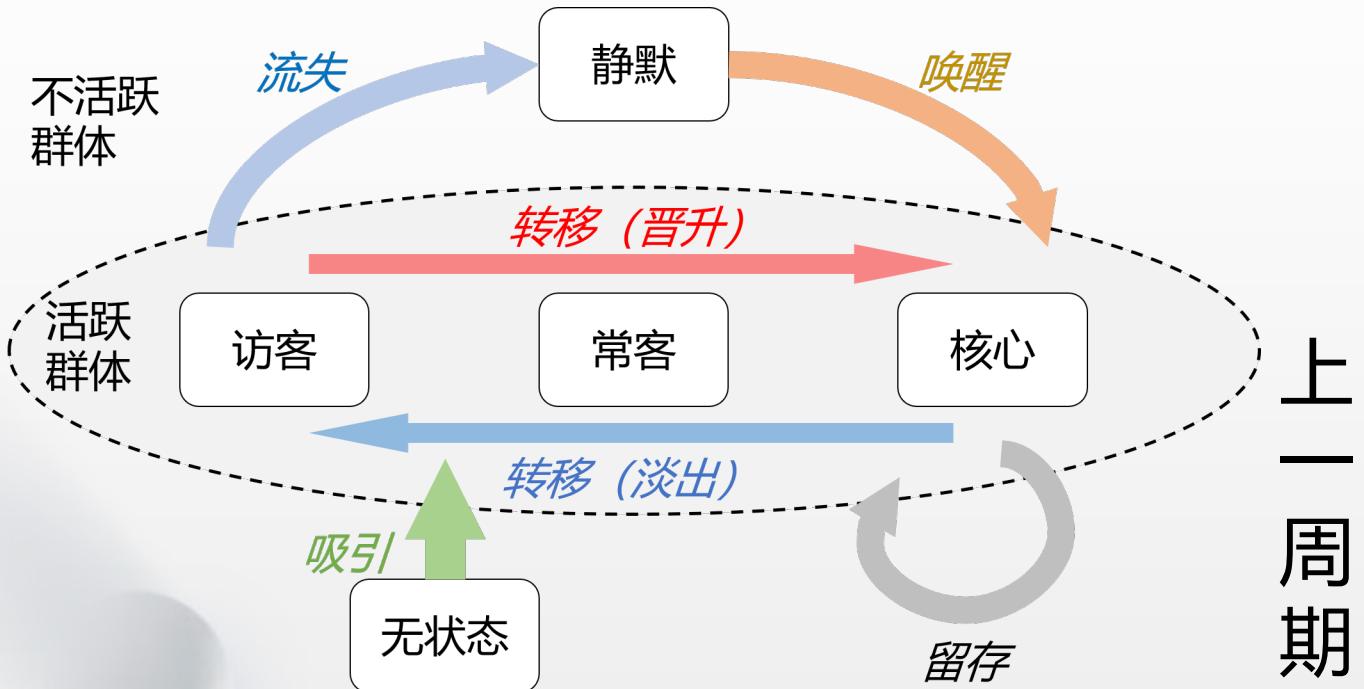
访客：偶尔在社区做贡献的人

常客：频繁在社区做贡献的人

核心：季度年度产生了80%贡献的那一群人

静默：曾有贡献现在离开的人

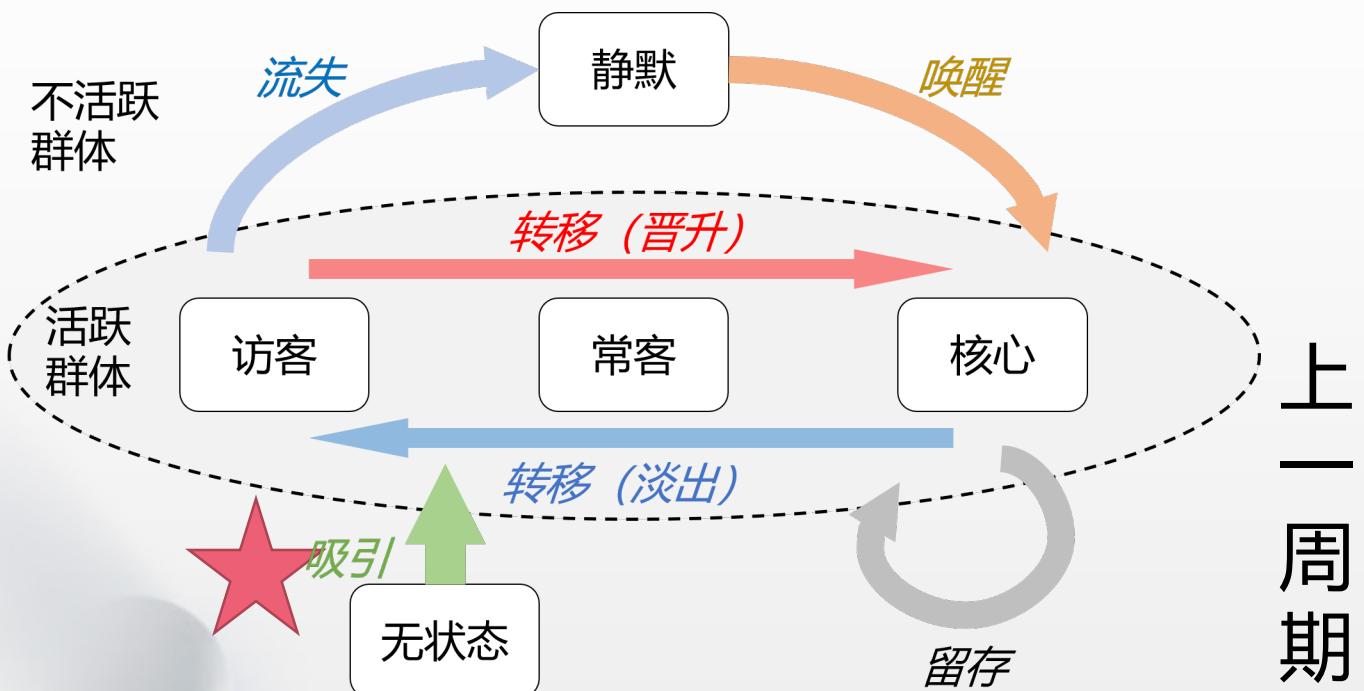
贡献者里程状态转换



本周期

	访客	常客	核心	静默
访客				
常客			10	
核心				
无状态				
静默				

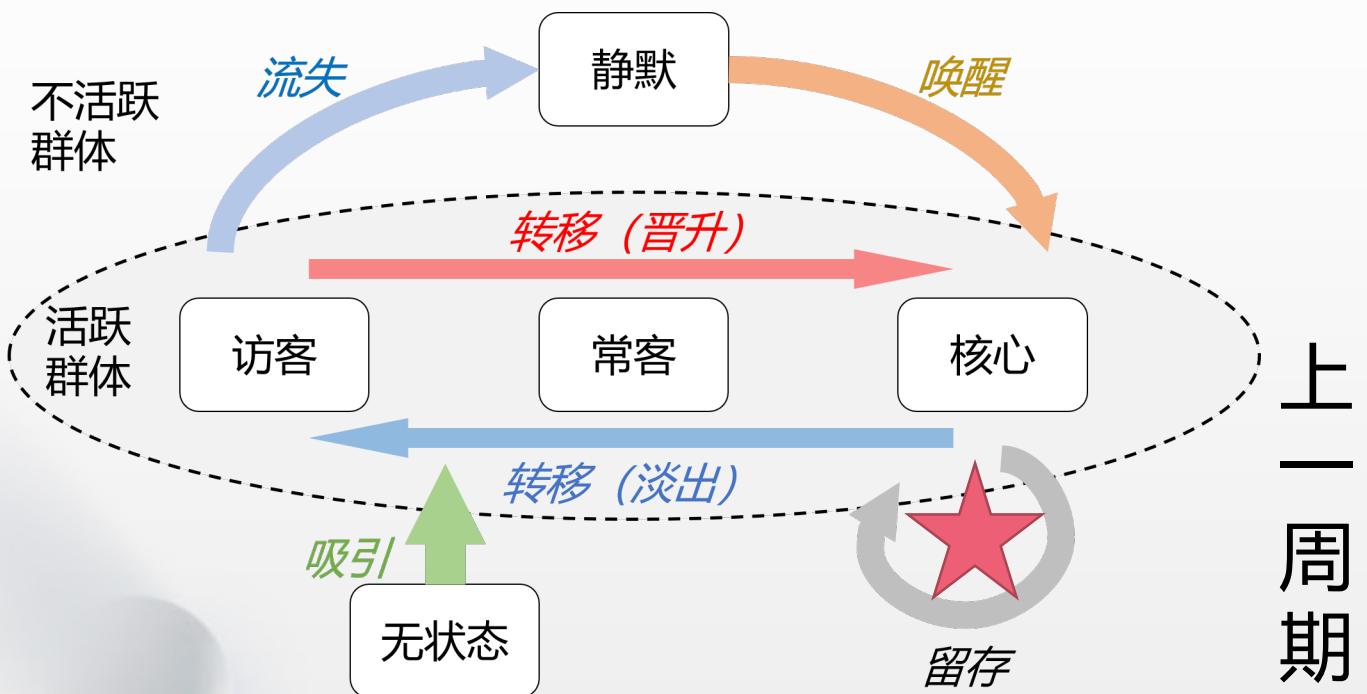
贡献者里程状态转换



本周期

	访客	常客	核心	静默
访客				
常客				
核心				
无状态				
静默				

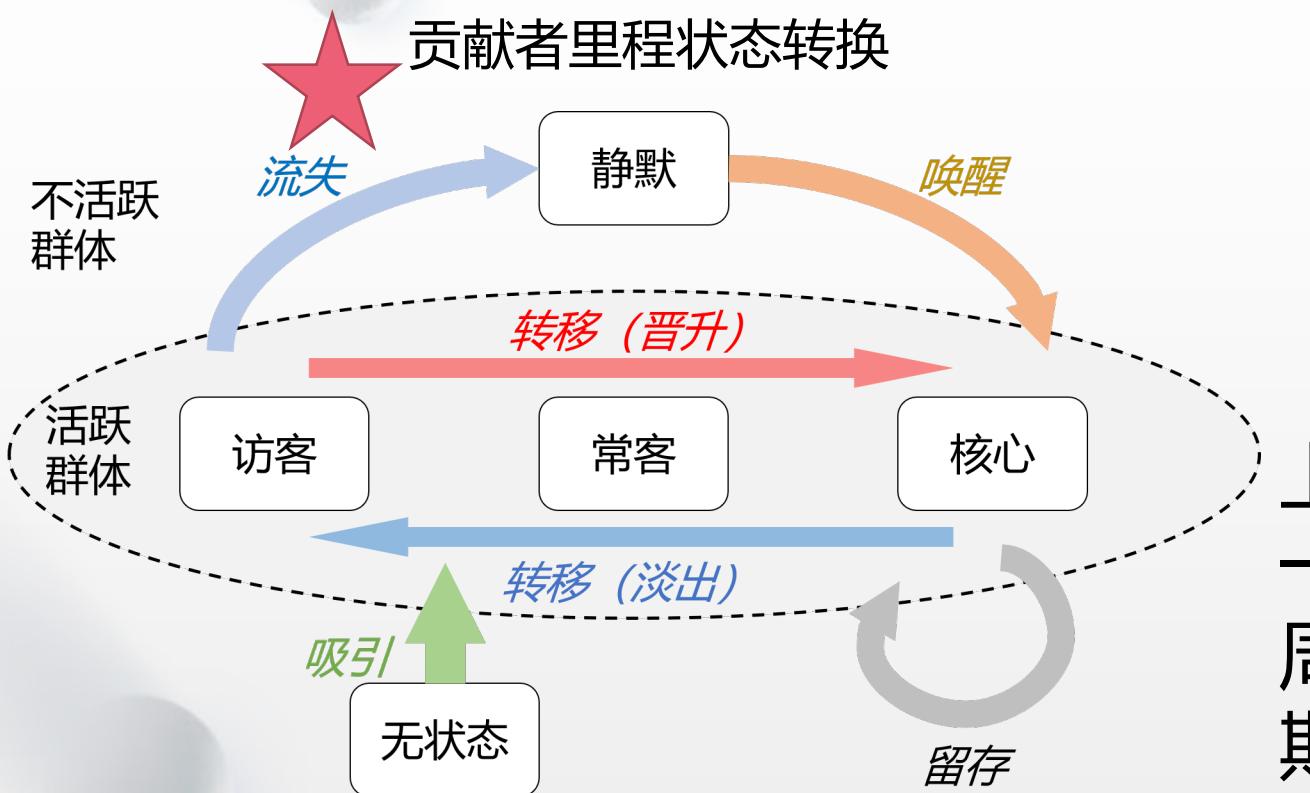
贡献者里程状态转换



本周期

访客
常客
核心
无状态
静默

	访客	常客	核心	静默
访客				
常客				
核心				
无状态				
静默				

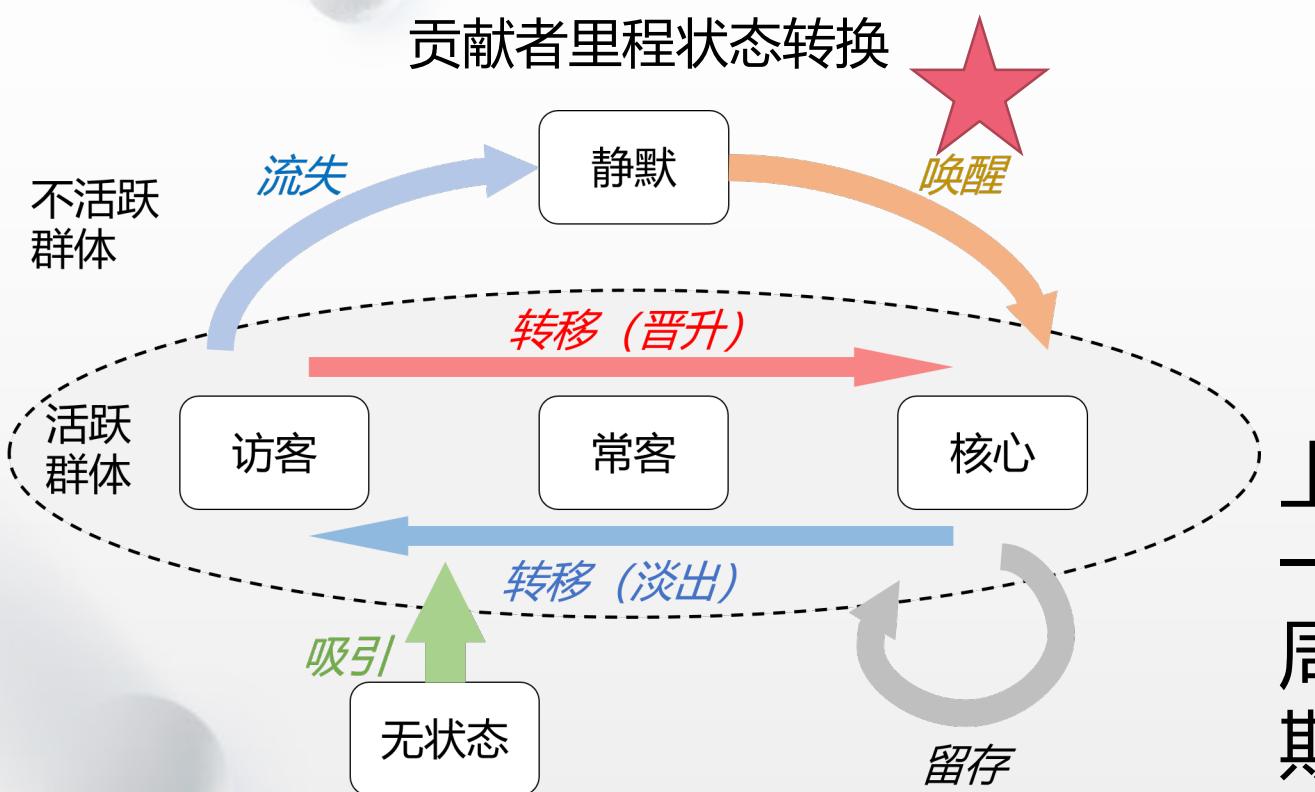


上一周期

访客
常客
核心
无状态
静默

本周期

访客	常客	核心	静默
访客			
常客			
核心			
无状态			
静默			



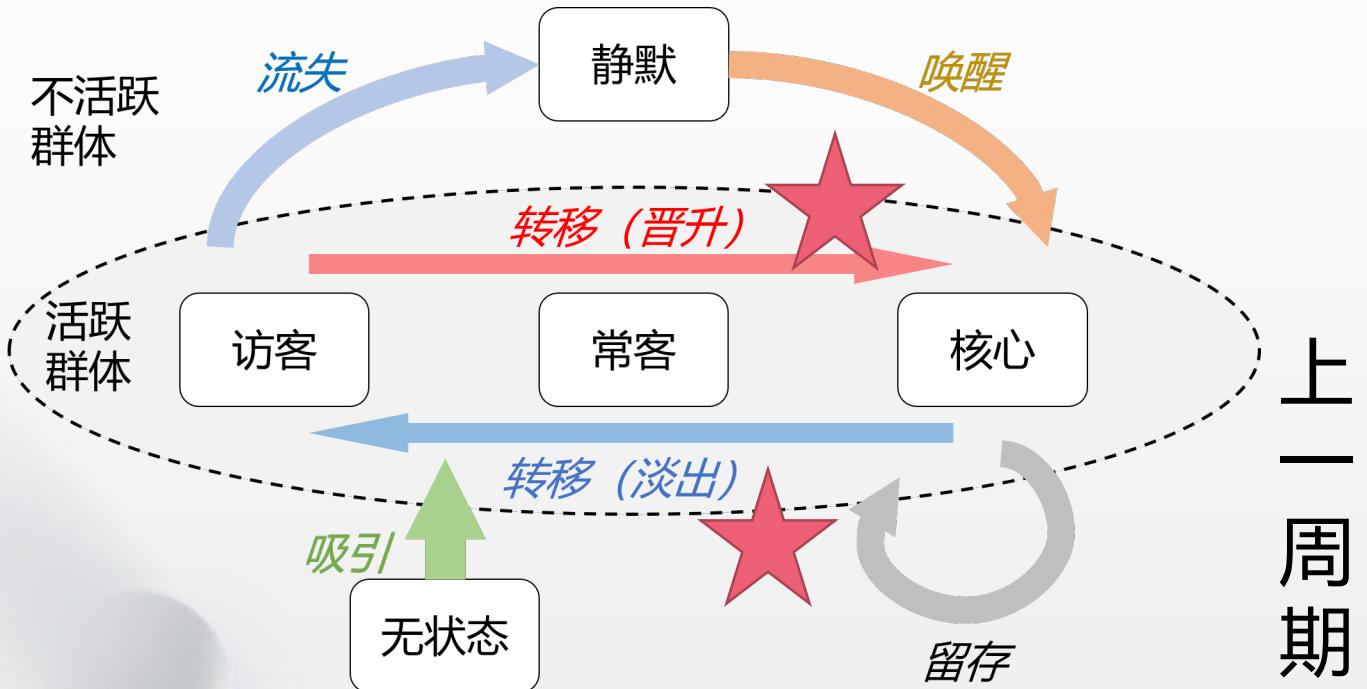
本周期

访客	常客	核心	静默
访客	常客	核心	静默

上一周期

访客	常客	核心	无状态	静默
访客	常客	核心	无状态	静默

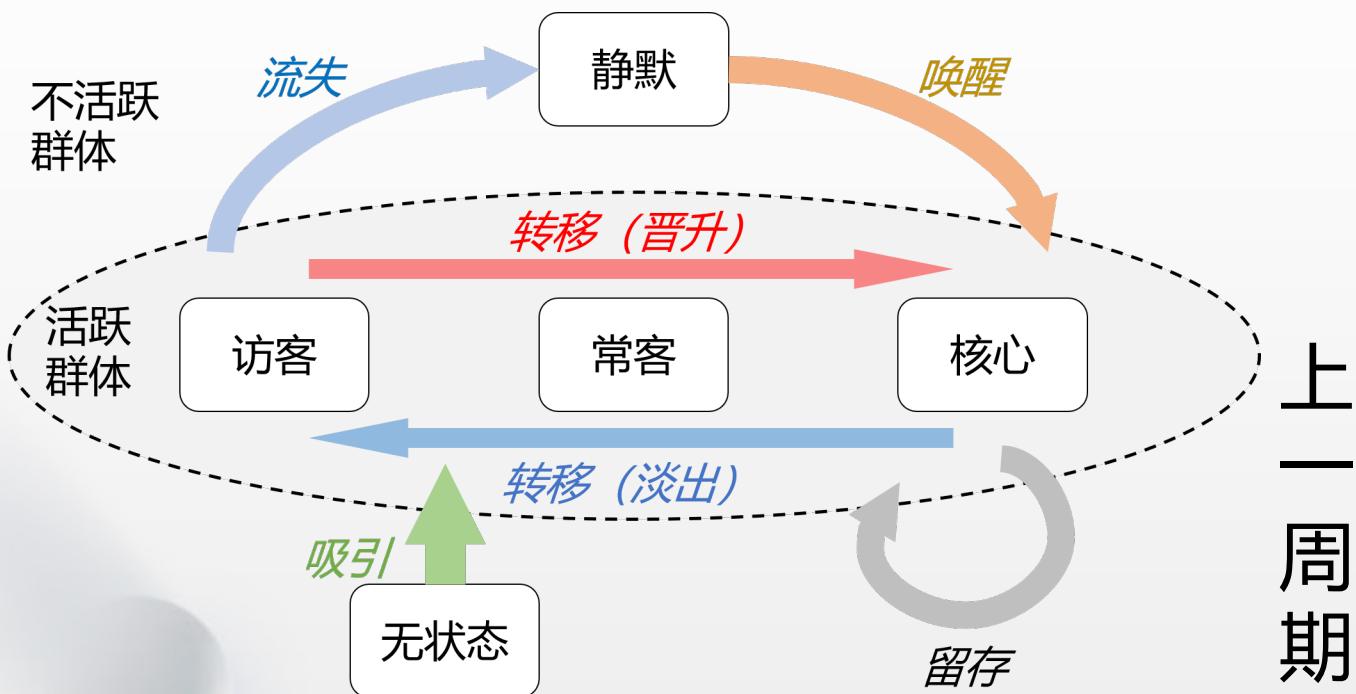
贡献者里程状态转换



本周期

	访客	常客	核心	静默
访客				
常客				
核心				
无状态				
静默				

贡献者里程状态转换



本周期

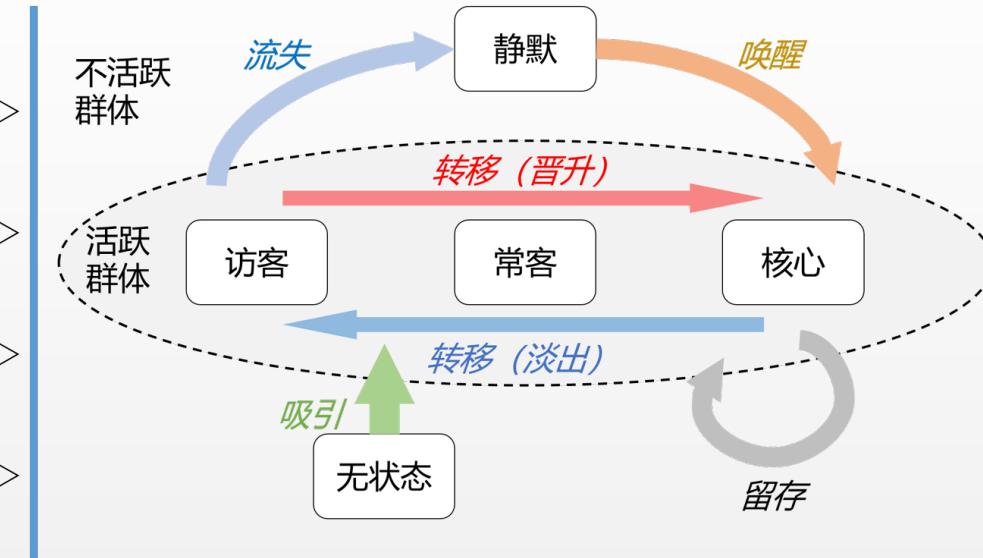
访客
常客
核心
无状态
静默

	访客	常客	核心	静默
访客				
常客				
核心				
无状态	0	0	0	0
静默	0	0	0	0

生态角色划分

- ▷ 领导者 (组织)
- ▷ 领导者 (个人)
- ▷ 参与者 (组织)
- ▷ 参与者 (个人)

贡献者里程状态转换



贡献类型划分

- ▷ 观察贡献者
- ▷ Issue 贡献者
- ▷ Code 贡献者
- ▷ 论坛贡献者
- ▷ 聊天平台贡献者
- ▷ 媒体平台贡献者

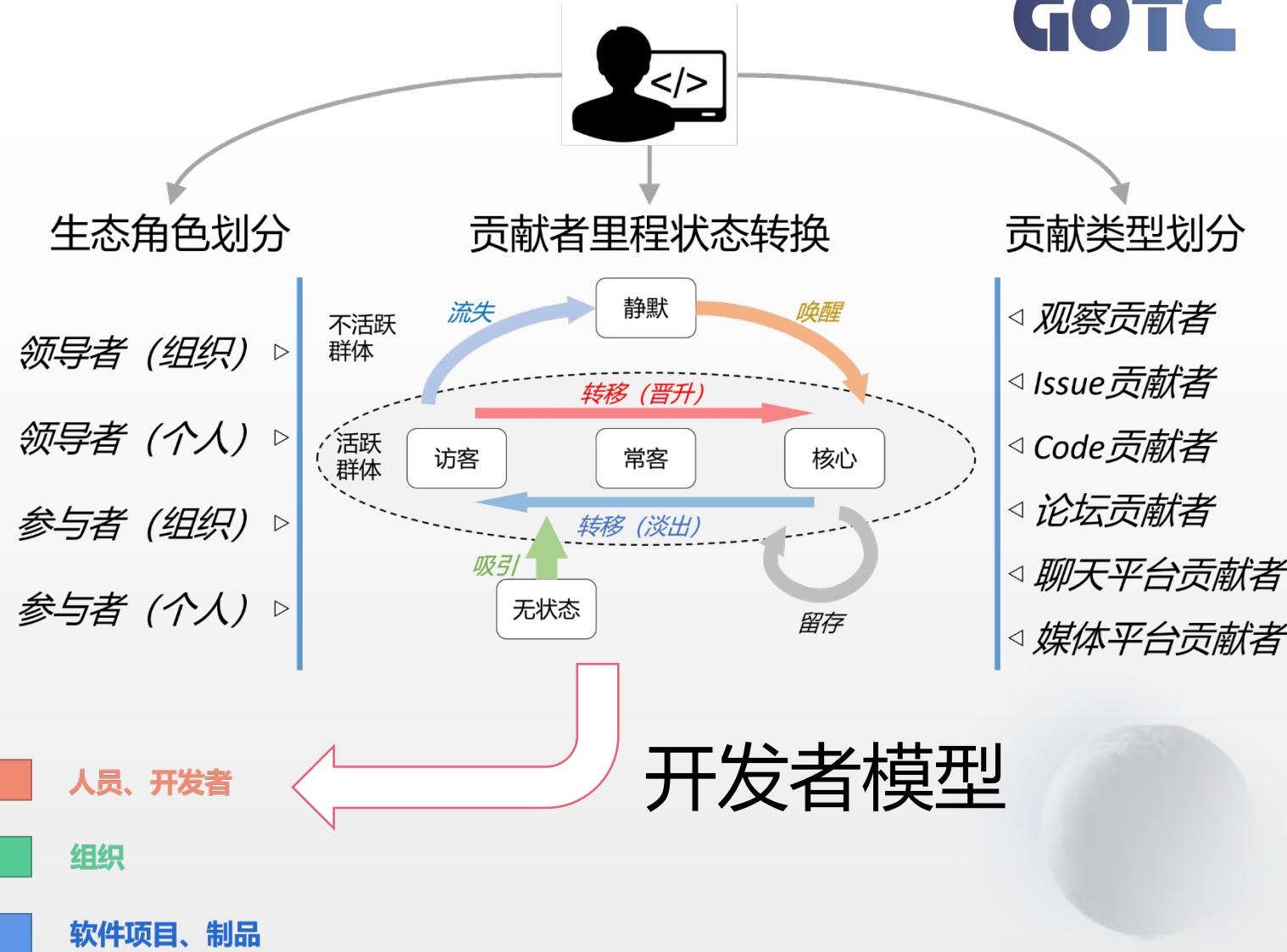
本周期

	访客	常客	核心	静默
访客				
常客				
核心				
无状态				0
静默				0



全球开源技术峰会

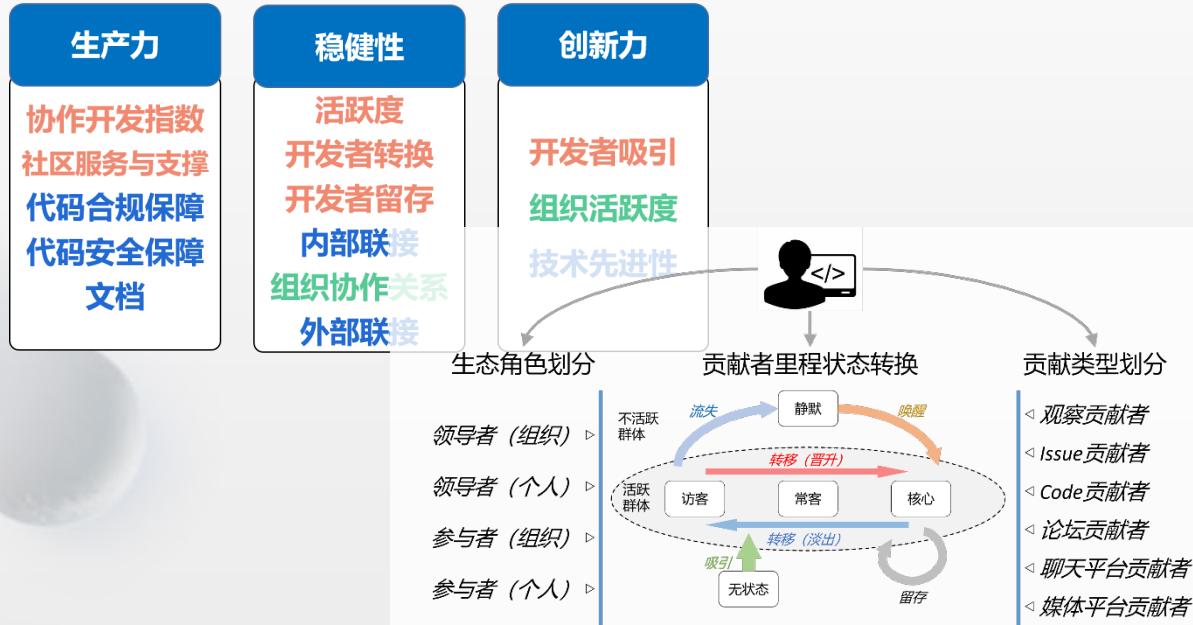
THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE



模型科学合理 指标综合全面

OSS Compass开源生态评估体系

产业生态系统健康模型



全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPEN SOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

构建有用、可信的
健康模型和度量指标体系

科学的
理论和模型

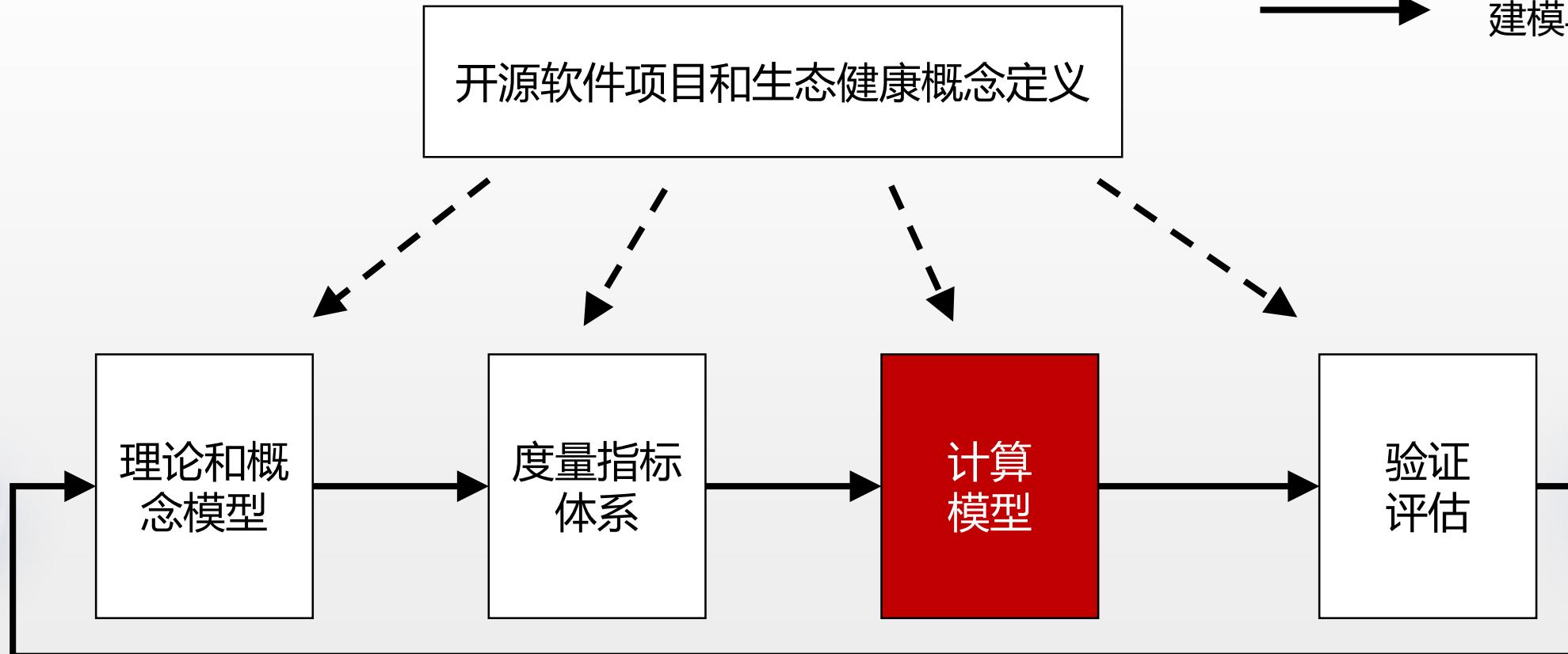
依托扎实的理论和模
型基础，能够科学、
完整地刻画开源软件
项目和生态健康的相
关属性及其关联

综合全面的
指标体系

构建综合、全面的指
标体系，能够完整反
应开源生态健康的各
个属性，避免采用如
单纯的star数量或关
注数量等指标进行评
估

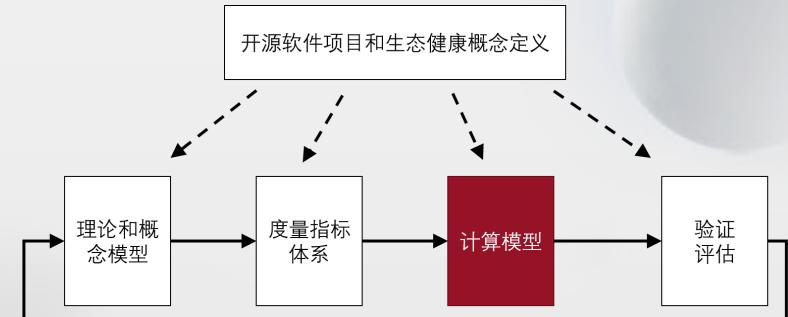
图例:

- — — → 概念与理论指导
→ 建模与验证步骤



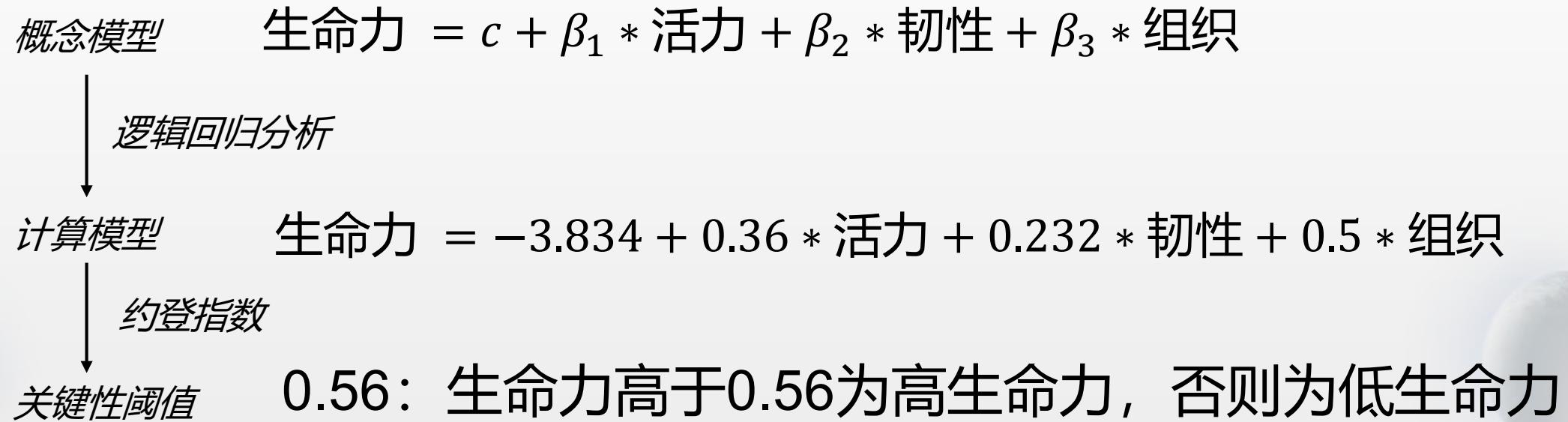
通过定量分析模型各维度、各指标间的关系，建立计算模型

- 构建项目与生态健康相关因变量和自变量的回归分析法（Regression Analysis）
 - 面向项目或生态生存的生存分析法（Survival Analysis）
 - 基于结构方程模型（Structural Equation Modeling, SEM）的建模方法
- 基于专家知识的层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）



基于回归的开源项目生命力计算模型

能够建立各自变量和开源项目、生态健康因变量之间的计算关系



基于回归的开源项目生命力计算模型

能够建立各自变量和开源项目、生态健康因变量之间的计算关系

概念模型 $\text{生命力} = c + \beta_1 * \text{活力} + \beta_2 * \text{韧性} + \beta_3 * \text{组织}$

逻辑回归分析

计算模型 $\text{生命力} = -3.834 + 0.36 * \text{活力} + 0.232 * \text{韧性} + 0.5 * \text{组织}$

约登指数

关键性阈值 0.56：生命力高于0.56为高生命力，否则为低生命力

RAJA U, TRETTER M J. Defining and evaluating a measure of open source project survivability[J]. IEEE Transactions on Software Engineering, 2012, 38(1):163-174.

基于生存分析的开源项目生存能力计算模型

能够针对“生存”相关因变量，建立回归模型

- 分别基于生存概率与风险概率对开源项目或生态的可持续性进行建模
- 并通过K-M曲线与Cox回归方法预估FLOSS项目的未来发展趋势，以及量化添加更多的贡献者能带来的优势

概念模型 $S(t) = \lim_{\Delta u \rightarrow 0} \frac{P(u < T < u + \Delta u)}{\Delta u} du$
生存曲线K-M

计算模型 $\hat{S}(t_i) = \prod_{j=1}^i \left(1 - \frac{d_j}{n_j}\right)$
生存曲线K-M的估计

概念模型 $\ln h(t) = \ln h_0(t) + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p$
Cox回归

计算模型 $h(t; \mathbf{x}) = h_0(t) \exp(-0.172 \times \text{committers})$
Cox回归的显示表示

SAMOLADAS I, ANGELIS L, STAMELOS I. Survival analysis on the duration of open source projects[J]. Inf. Softw. Technol., 2010, 52:902-922.

全球开源技术峰会

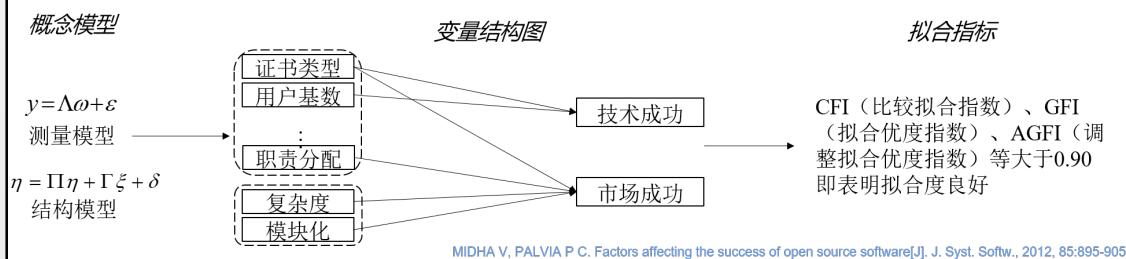
THE GLOBAL OPEN SOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

适用于具备大量带有因变量“标签”数据的场景

基于结构方程模型法构建计算模型

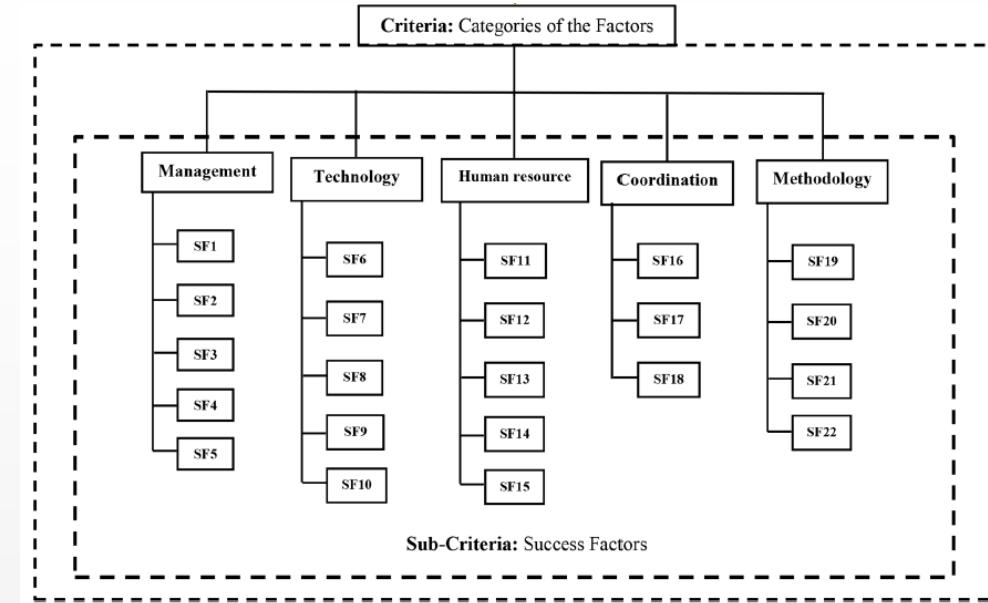
能够针对包含多个因变量、潜变量等在内的复杂情况，建立结构和计算模型

- 根据理论分析分别设定潜在变量与观测变量，建立测量模型与结构模型
- 利用测量模型分析单项变量对总体的作用，结构模型分析变量之间依赖关系，以及单项变量间的相关性
- 最后根据多项拟合指标评估拟合结果



基于层次分析法 (AHP) 的计算模型构建方法

能够有效地将人类专家的决策经验
转化为计算模型



1. 将决策问题分解为相互关联的决策元素(指标、决策方案)的层次结构；
2. 专家生成指标之间的偏好比较矩阵；
3. 确定多个指标之间的相对重要性，合理地给出每个指标的权重，并进行验证；

开源生态评估体系

生产力

稳健性

概览

活跃度

开发者转换

开发者留存

内部联接

组织协作关系

外部联接

创新力

活跃度

活跃度用来描述一个开源社区或者项目的活跃程度。



指标名称	贡献者数量	代码提交频率	更新于	组织数量	创建于	Issue评论频率	代码审查评论频率	关闭Issue数量	更新Issue数量	最近版本发布次数	维护者数量	会议数量	与会者数量
贡献者数量	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6
代码提交频率	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6
更新于	0.5	0.5	1	2	2	2	3	3	3	4	5	5	5
组织数量	0.5	0.5	0.5	1	2	2	3	3	3	4	5	5	5
创建于	0.333	0.333	0.5	0.5	1	1	2	2	2	3	4	4	4
Issue评论频率	0.333	0.333	0.5	0.5	1	1	2	2	2	3	4	4	4
代码审查评论频率	0.25	0.25	0.333	0.333	0.5	0.5	1	1	1	2	3	3	3
关闭Issue数量	0.25	0.25	0.333	0.333	0.5	0.5	1	1	1	2	3	3	3
更新Issue数量	0.25	0.25	0.333	0.333	0.5	0.5	1	1	1	2	3	3	3
最近版本发布次数	0.2	0.2	0.25	0.25	0.333	0.333	0.5	0.5	0.5	1	2	2	2
维护者数量	0.167	0.167	0.2	0.2	0.25	0.25	0.333	0.333	0.333	0.5	1	1	1
会议数量	0.167	0.167	0.2	0.2	0.25	0.25	0.333	0.333	0.333	0.5	1	1	1
与会者数量	0.167	0.167	0.2	0.2	0.25	0.25	0.333	0.333	0.333	0.5	1	1	1

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

指标名称	贡献者数量	代码提交频率	更新于	组织数量	创建于	Issue评论频率	代码审查评论频率	关闭Issue数量	更新Issue数量	最近版本发布次数	维护者数量	会议数量	与会者数量
贡献者数量	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6
代码提交频率	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6
更新于	0.5	0.0	1.0	1.0	2	2	3	3	3	3	3	3	3
组织数量	0.0	0.0	0.0	0.0	2	2	3	3	3	3	3	3	3
创建于	0.333	0.333	0.333	0.333	0.5	1	1	2	2	2	4	4	4
Issue评论频率	0.333	0.333	0.333	0.333	1	1	2	2	2	2	4	4	4
代码审查评论频率	0.15	0.15	0.000	0.100	1.5	1.5	1	1	1	1	3	3	3
关闭 Issue 数量	0.15	0.15	0.000	0.100	1.5	1.5	1	1	1	1	3	3	3
更新 Issue 数量	0.15	0.15	0.200	0.100	1.5	1.5	1	1	1	1	3	3	3
最近版本发布次数	0.2	0.2	0.15	0.25	0.222	0.222	0.5	0.5	0.5	1	2	2	2
维护者数量	0.167	0.167	0.2	0.2	0.25	0.25	0.222	0.222	0.222	0.5	1	1	1
会议数量	0.167	0.167	0.2	0.2	0.25	0.25	0.222	0.222	0.222	0.5	1	1	1
与会者数量	0.167	0.167	0.2	0.2	0.25	0.25	0.222	0.222	0.222	0.5	1	1	1

特征向量

2.341

2.341

1.657

1.495

1.01

1.01

0.639

0.639

0.639

0.413

0.272

0.272

0.272

AHP 权重

18.01%

18.01%

12.74%

11.50%

7.77%

7.77%

4.92%

4.92%

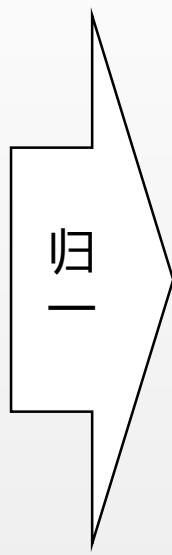
4.92%

3.18%

2.09%

2.09%

2.09%

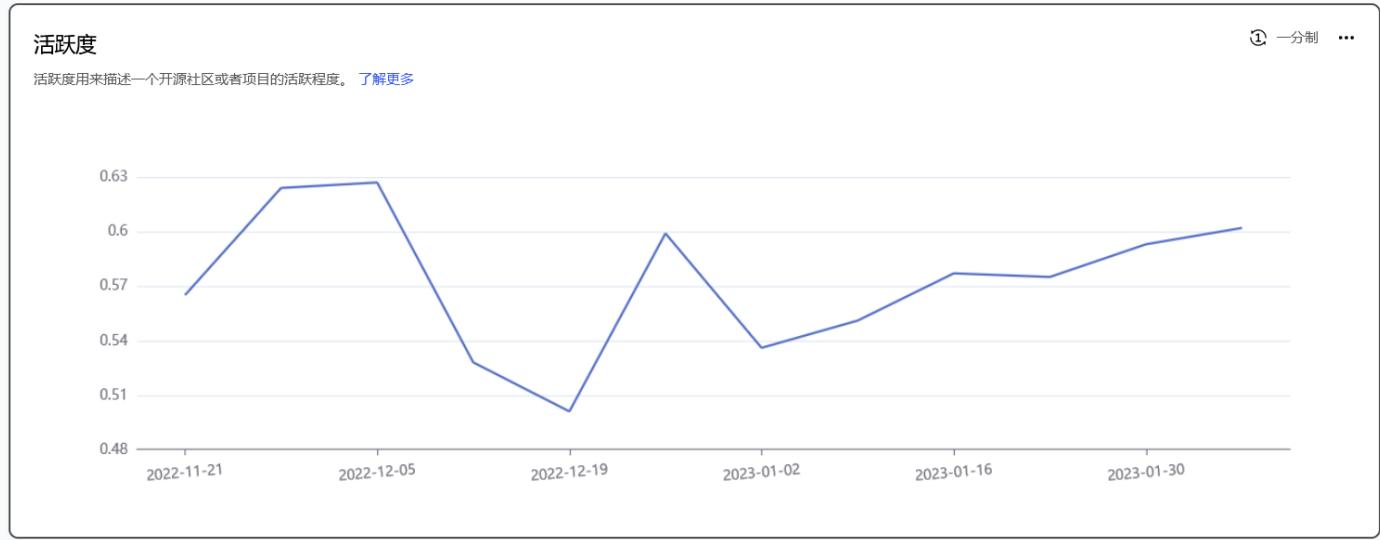


基于客观数据 可操作可计算

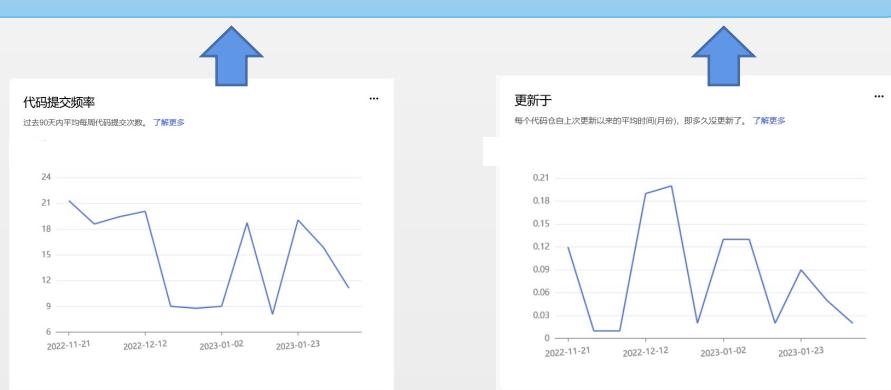
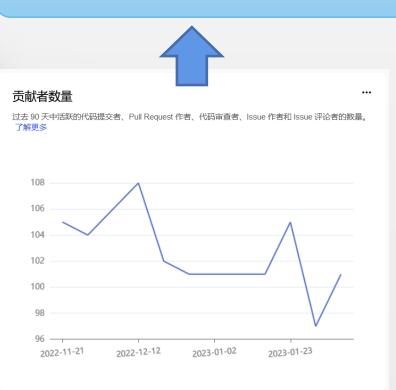
可操作计算的
度量方法

具备可操作、可计算性，能够基于客观数据形成对开源软件项目和生态健康的度量结果并开展比较分析，避免主观、模糊判断

活跃度



AHP 权重



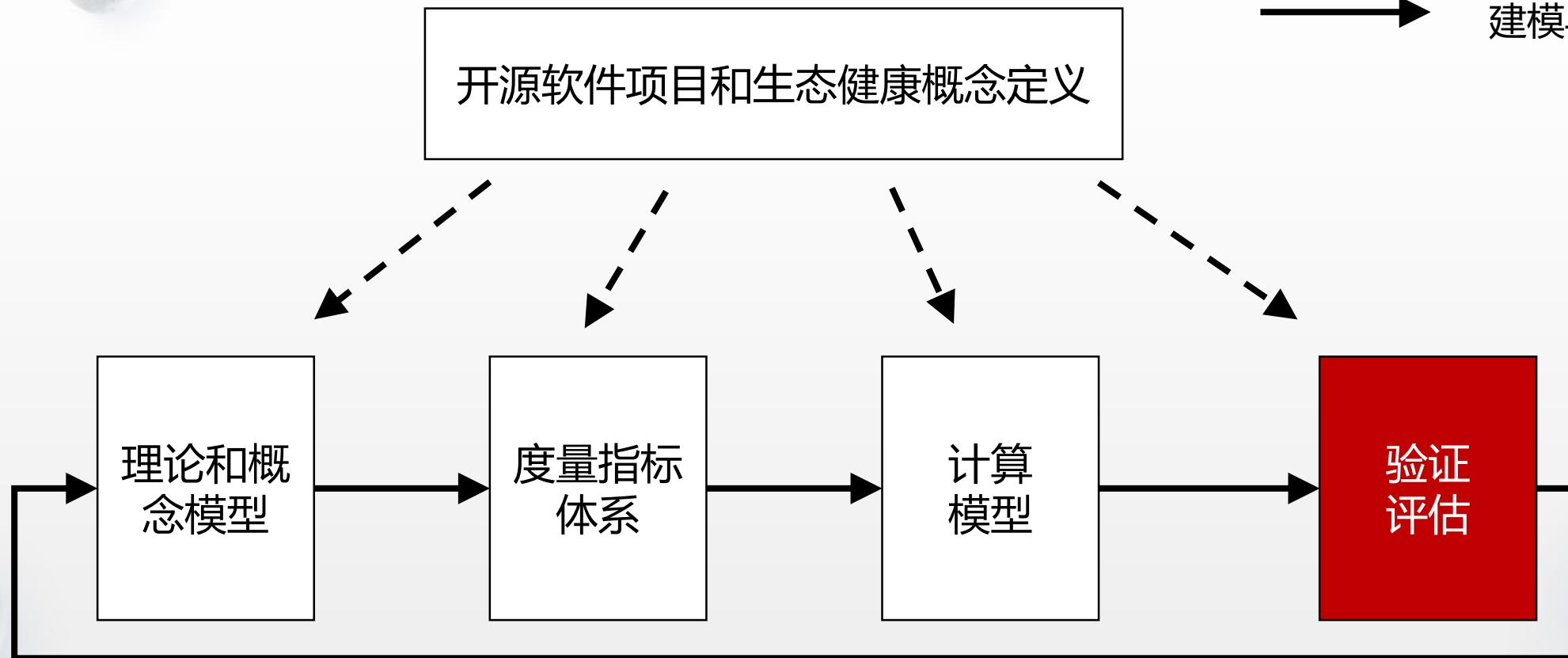
...

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

图例:

- 概念与理论指导
→ 建模与验证步骤



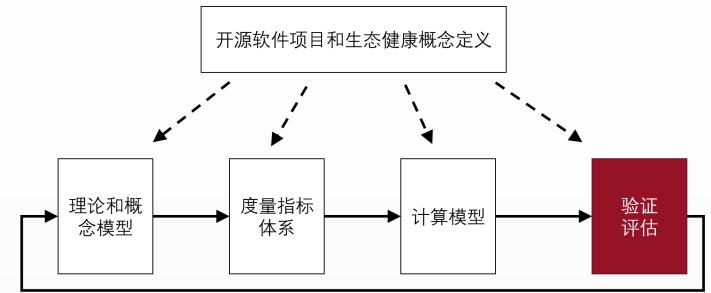
*开源生态健康建模度量指导框架

有效性验证的各类效度

内部效度
Internal Validity
指标能够正确度量其所应当度量的属性的能力

外部效度
External Validity
指标能够通过预测、关联、或因果等关系和某外部质量因素形成关联的能力

结构效度
Construct Validity
指标在形成时所使用的工具、器械或过程等操作和实现适用于拟度量的目标属性



内部效度 - 内容效度和表面效度

内容效度	表面效度（弱）
<p>指标的度量值和被度量的属性间的吻合程度</p> <p>需要专家评审 也有现有工作通过从参考文献中提取内容的方式来保证内容效度 现有工作通过从参考文献中提取内容的方式来保证内容效度</p> <p>WANG Y S. Assessing e-commerce systems success: a respecification and validation of the delone and mclean model of is success[J]. Information Systems Journal, 2008, 18.</p>	<p>大众对模型和指标体系的一般认可</p> <p>现有工作通过再线上论坛公布研究成果并采纳广大开源开发者意见的方式来体现其模型具有表面效度</p> <p>CROWSTON K, HOWISON J, ANNABI H. Information systems success in free and open source software development: Theory and measures[J]. Software Process: Improvement and Practice, 2006, 11(2):123-148.</p>

内部效度 - 因素独立性

因素独立性

当一个指标由多项指标所构成时，在度量方程中的各个指标之间应当具有独立性

TABLE 2
Pairwise Correlation
of the Independent Variables

Variables		V_{igor}	R_{esil}	O_{rg}
V_{igor}	Correlation	1	-0.086	0.03
	Significance	-	0.405	0.773
	df	0	134	134
R_{esil}	Correlation	-0.172	1	0.113
	Significance	0.405	-	0.273
	df	134	0	134
O_{rg}	Correlation	0.03	0.113	1
	Significance	0.773	0.273	-
	df	134	134	0

RAJA U, TRETTER M J. Defining and evaluating a measure of open source project survivability[J]. IEEE Transactions on Software Engineering, 2012, 38(1):163-174.

Project No.	split-shrink	split-merge	split-expand	shrink-merge	shrink-expand	merge-expand
1	-0.05 (N)	0.41 (M)***	0.05 (N)	-0.06 (N)	0.50 (M)***	0.12 (W)*
2	0.23 (W)***	0.73 (S)***	0.53 (M)***	0.23 (W)***	0.20 (W)***	0.54 (M)***
3	-0.07 (N)	0.20 (W)***	0.14 (W)*	-0.11 (W)	0.06 (N)	0.43 (M)***
4	-0.10 (W)	0.39 (W)***	0.16 (W)*	-0.10 (W)	0.10 (N)	0.23 (W)***
5	0.08 (N)	0.49 (M)***	0.24 (W)***	0.06 (N)	0.26 (W)***	0.33 (W)***
6	0.17 (W)***	0.59 (M)***	0.25 (W)***	0.28 (W)***	0.31 (W)***	0.26 (W)***
7	0.32 (W)***	0.64 (M)***	0.53 (M)***	0.35 (W)***	0.39 (W)***	0.56 (M)***
8	0.06 (N)	0.61 (M)***	0.29 (W)***	0.16 (W)*	0.12 (W)	0.29 (W)***
9	-0.07 (N)	0.52 (M)***	-0.04 (N)	-0.01 (N)	0.10 (N)*	0.07 (N)

Levels	Correlation Coefficients (r)	Symbols
Perfect	$r = 1$ or $r = -1$	P
Strong	$0.7 \leq r < 1$ or $-1 < r \leq -0.7$	S
Moderate	$0.4 \leq r < 0.7$ or $-0.7 < r \leq -0.4$	M
Weak	$0.1 \leq r < 0.4$ or $-0.4 < r \leq -0.1$	W
No	$0 \leq r < 0.1$ or $-0.1 < r \leq 0$	N

WANG L, LI Y, ZHANG J, et al. Quantifying community evolution in developer social networks[C]//30th ACM Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE '22). 2022: 157-169.

外部效度 - 区分和预测能力

区分和预测能力

一个指标具有区分能力是指该指标能够通过关键阈值来判断高质量和低质量的组件

一个指标具有预测能力是指该指标能够以一个可接受的准确度预测一个外部的质量因素水平

TABLE 3
Descriptive Statistics of the Independent Variables
for Projects with High and Low Viability

	V_{igor}	R_{esil}	O_{rg}
High Viability	Mean	16.1	25.82
	Median	10.64	19.31
	Std Dev	14.27	33.27
	Minimum	0.614	0.0047
	Maximum	80.99	208.26
	N	71	71
Low Viability	Mean	2.82	0.35
	Median	1.77	0.007
	Std Dev	3.37	2.45
	Minimum	0.00	0.00
	Maximum	19.575	19.72
	N	65	65

TABLE 6
Classification Table

Observed		Predicted Viability		Percentage Correct
		Low	High	
VI	Low	62	3	95.4
	High	8	63	88.7
Overall Percentage				91.9

现有工作通过准确预测项目的高、低生命力，
来展现所提出的模型具有区分和预测能力

RAJA U, TRETTER M J. Defining and evaluating a measure of open source project survivability[J]. IEEE Transactions on Software Engineering, 2012, 38(1):163-174.

开源生态评估体系

生产力

稳健性

概览

活跃度

开发者转换

开发者留存

内部联接

组织协作关系

外部联接

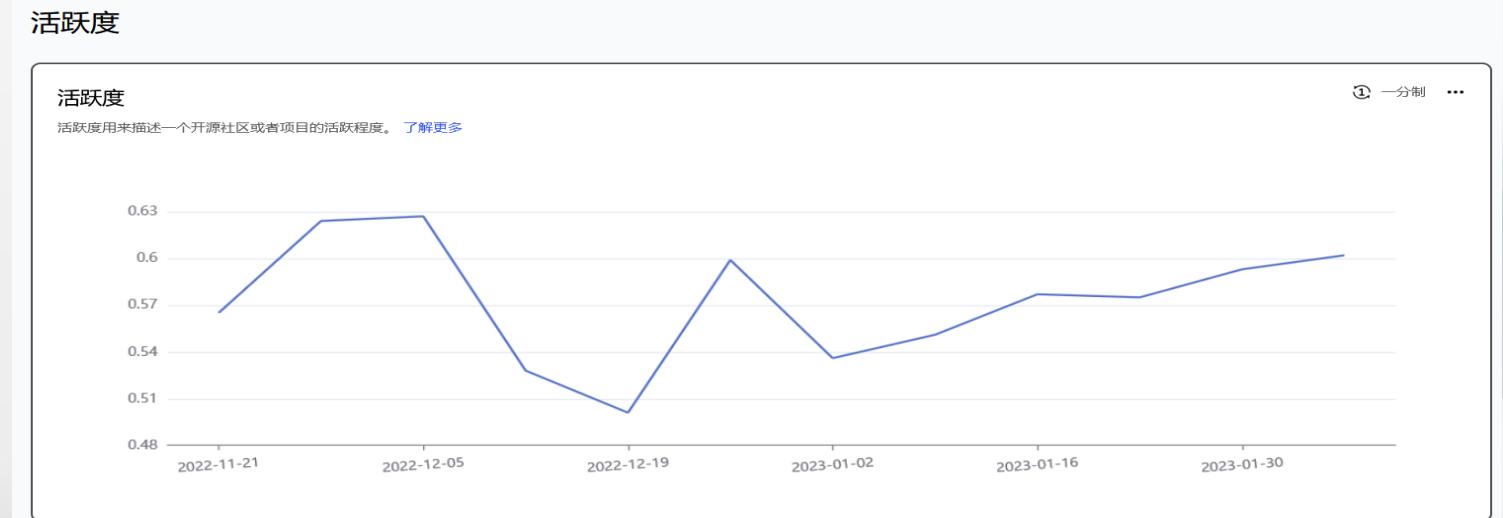
创新力

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

活跃度

活跃度用来描述一个开源社区或者项目的活跃程度。



针对内容效度、因素独立性、与外部指标的相关性开展验证

内部效度

外部效度

内容效度

指标的度量值和被度量的属性间的吻合程度

目前，Activity 指标模型已经得到了CHAOSS 专家的认可并正式发布^[2]。因此可以认为该指标模型在**内容效度方面具有有效性**

[2]
<https://chaoss.community/kb/metrics-model-community-activity/>

因素独立性

当一个指标由多项指标所构成时，在度量方程中的各个指标之间应当具有独立性

计算构成Activity 指标模型的具体指标两两之间的斯皮尔曼相关性系数并判断其相关性的强弱来判断因素独立性

外部效度

指标能够通过预测、关联、或因果等关系和某外部质量因素形成关联的能力

与Google Criticality Score相关性：计算 Activity 指标数据均值与 Google Criticality Score 的相关性

外部效度（续）

指标能够通过预测、关联、或因果等关系和某外部质量因素形成关联的能力

与Star数量的相关性：Activity 指标数据的均值与相应时间项目的Star 数量进行了相关性分析

数据集：OSS Compass平台上收集的4834个开源项目的数据

内部效度 - 因素独立性：具有因素独立性

- ✓ 各因素具有良好的感知独立性 - 专家和大众能够从概念上区分不同指标对应不同因素
- ✓ 在数据集中所选取的指标间呈现弱或无相关性、没有任何一对指标呈现强相关性

Spearman's Rank Correlation Coefficients (ρ)

	code_review_count	recent_releases_count	comment_frequency	contributor_count	created_since	updated_issues_count
code_review_count	1.0					
recent_releases_count	0.188473764139026	1.0				
comment_frequency	0.4638703871736947	0.2442293219207134	1.0			
contributor_count	0.3608892416167517	0.169171139081823	0.4879021477312996	1.0		
created_since	-0.0988874785728101	-0.0258868157335629	-0.1108361184562391	-0.3060799945215831	1.0	
updated_issues_count	0.4888913024133012	0.2336285269968454	0.6492275766422918	0.4646341413782163	-0.0780079689969623	1.0

Color Code *	$ \rho $ values
Perfect	$ \rho == 1$
Strong	$0.7 \leq \rho < 1$
Moderate	$0.4 \leq \rho < 0.7$
Weak	$0.1 \leq \rho < 0.4$
No	$0 \leq \rho < 0.1$

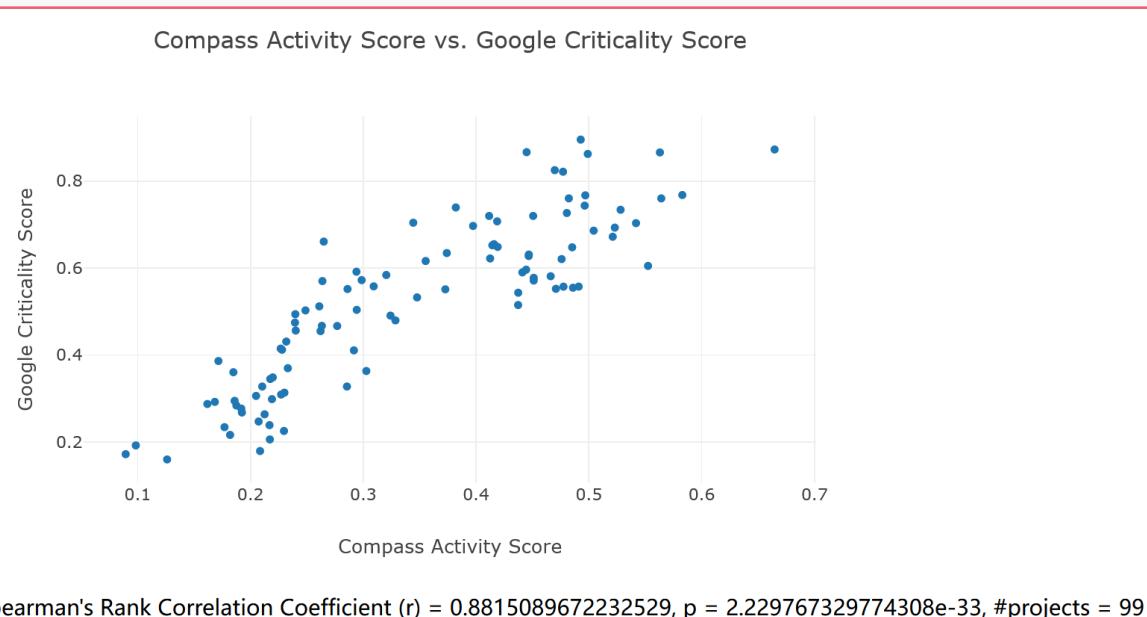
* Haldun Akoglu. 2018. User's guide to correlation coefficients. Turkish journal of emergency medicine 18, 3 (2018), 91--93.

* Christine P Dancey and John Reidy. 2007. Statistics without maths for psychology. Pearson education.

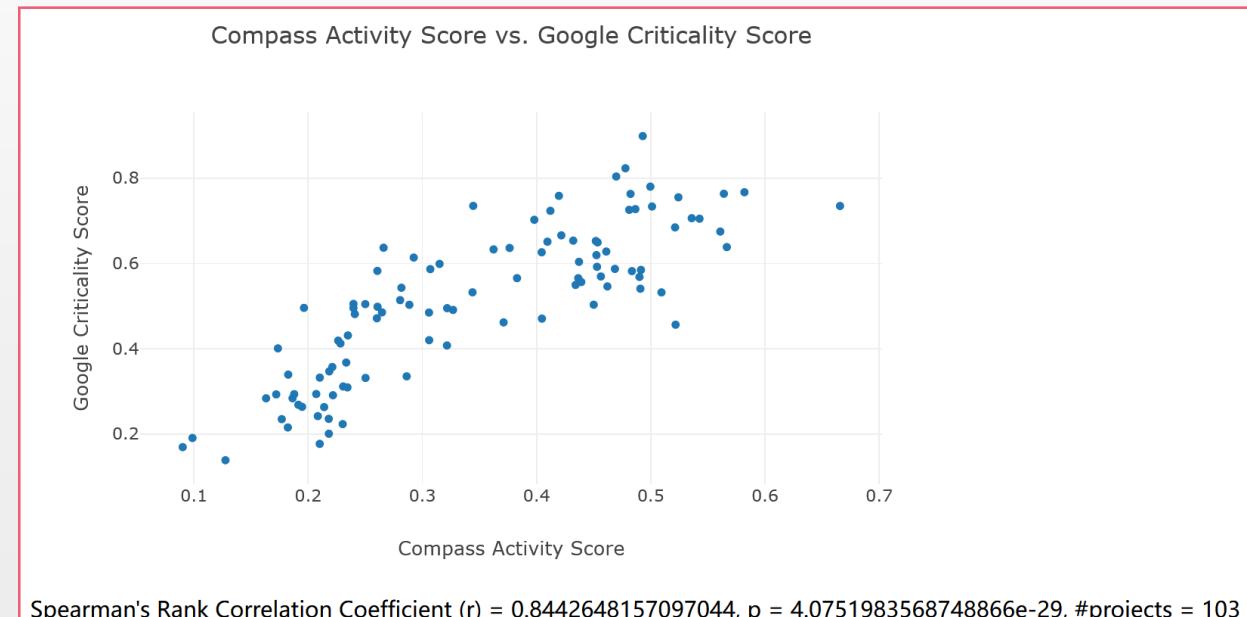
外部效度 - 与Google Criticality Score：具有显著的强正相关性

- ✓ Google Criticality Score - https://github.com/ossf/criticality_score
- ✓ 对Activity Score按时间取平均值，与Google Criticality Score发布的时间对齐
- ✓ 选取OSS Compass和Google数据集共有的仓库进行评估

Spearman's Rank Correlation Coefficient (r) = 0.88151



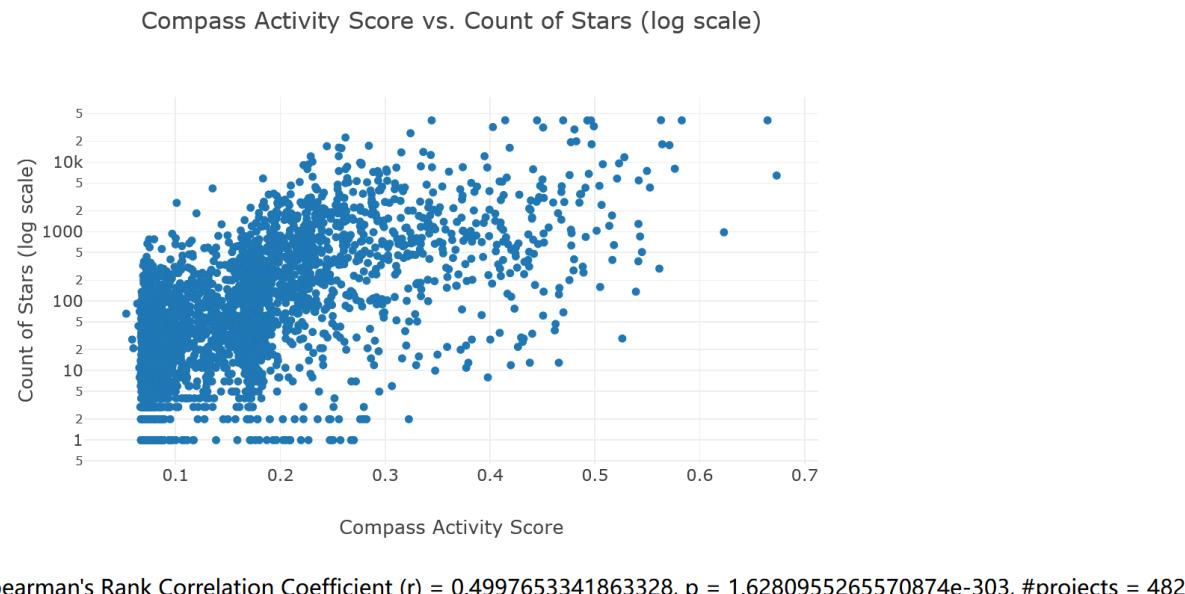
Spearman's Rank Correlation Coefficient (r) = 0.84426



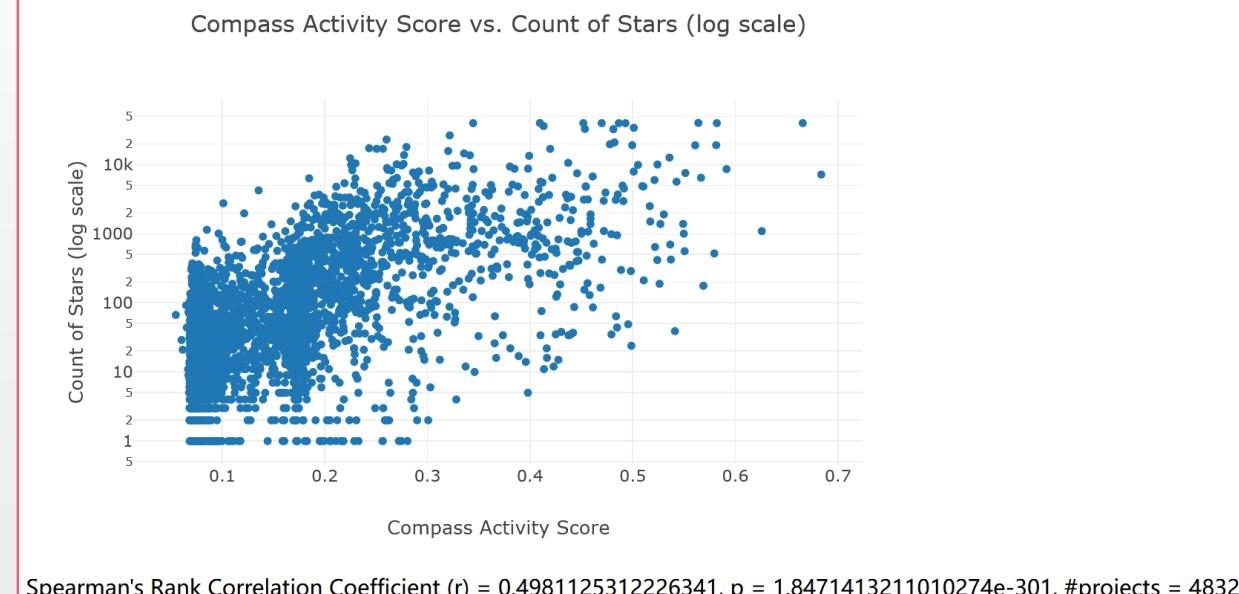
与Star数量的相关性：不具备强相关性 - 使用Activity指标模型具有必要性

- ✓ 对Activity Score按时间取平均值，分别截止2022-06-07与2022-11-20两个时间统计
- ✓ OSS Compass Activity Score与Star数量不具有强相关性

Spearman's Rank Correlation Coefficient (r) = 0.49977



Spearman's Rank Correlation Coefficient (r) = 0.49811

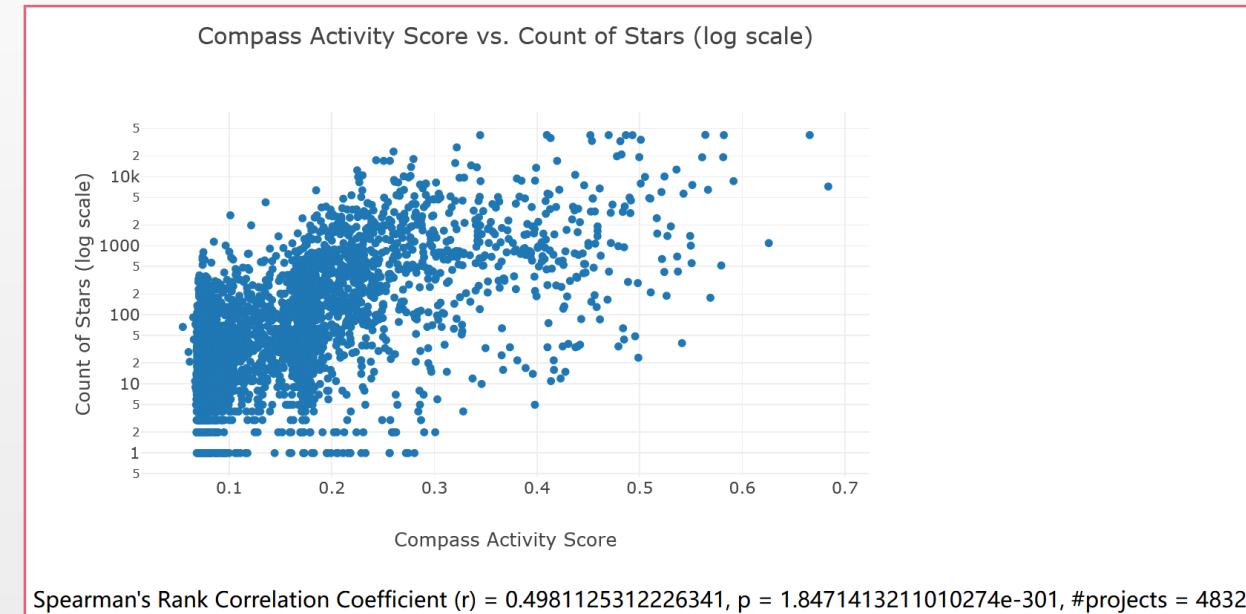


与Star数量的相关性：不具备强相关性 - 使用Activity指标模型具有必要性

- ✓ 对Activity Score按时间取平均值，分别截止2022-06-07与2022-11-20两个时间统计
- ✓ OSS Compass Activity Score与Star数量不具有强相关性
- ✓ 与Google Criticality Score和Star数量的结论一致

Language	ρ	Effect	p
Rust	0.4176	Moderate	7.6612E-10
Ruby	0.4041	Moderate	2.9531E-09
C#	0.3827	Moderate	2.2452E-08
JavaScript	0.3682	Moderate	8.1631E-08
Java	0.3378	Moderate	9.9907E-07
C++	0.3213	Moderate	3.5030E-06
PHP	0.2880	Weak	3.5521E-05
Go	0.2842	Weak	4.5382E-05
C	0.2552	Weak	2.6567E-04
Shell	0.2230	Weak	1.5068E-03
Python	0.1695	Weak	1.6419E-02

Spearman's Rank Correlation Coefficient (r) = 0.49811



https://github.com/ossf/criticality_score/blob/main/popularity_correlation.md

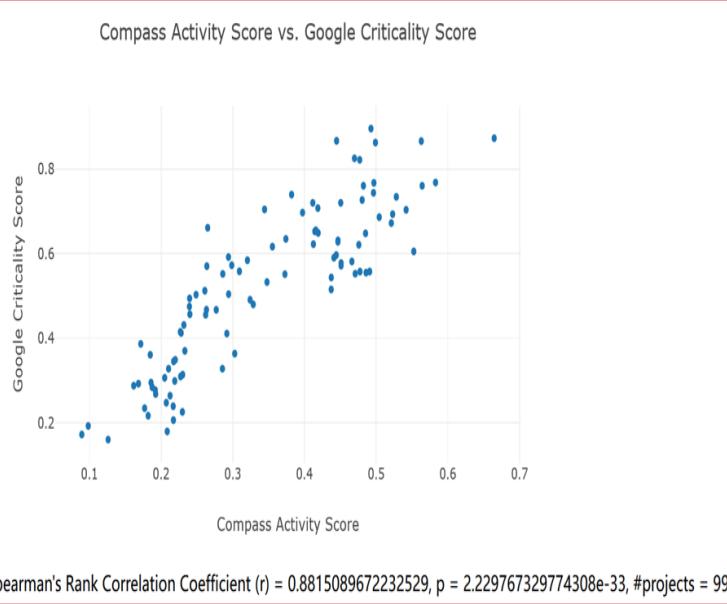
验证方法有依据
结果具备有效性

可验证的
度量结果

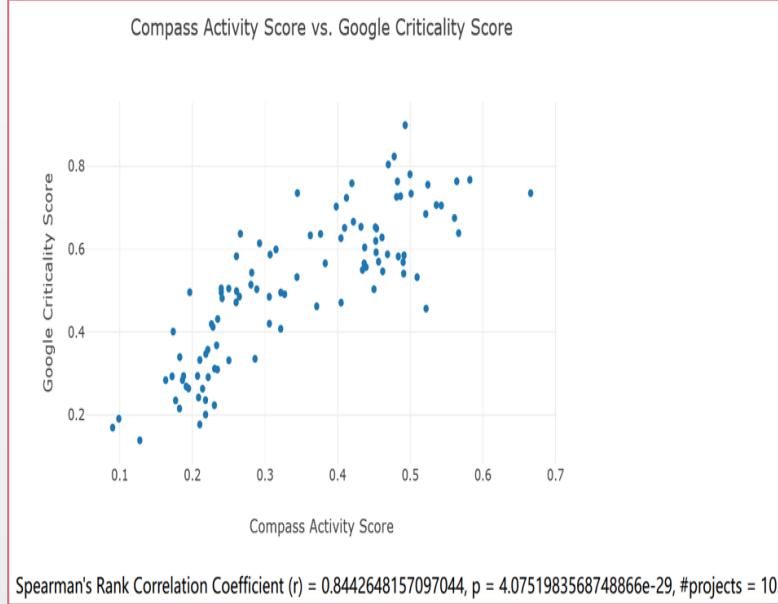
Spearman's Rank Correlation Coefficients (ρ)

	code_review_count	recent_releases_count	comment_frequency	contributor_count	created_since	updated_issues_count
code_review_count	1.0					
recent_releases_count	0.188473764139026	1.0				
comment_frequency	0.4638703871736947	0.2442293219207134	1.0			
contributor_count	0.3608892416167517	0.169171139081823	0.4879021477312996	1.0		
created_since	-0.0988874785728101	-0.0258868157335629	-0.1108361184562391	-0.3060799945215831	1.0	
updated_issues_count	0.4888913024133012	0.2336285269968454	0.6492275766422918	0.4646341413782163	-0.0780079689969623	1.0

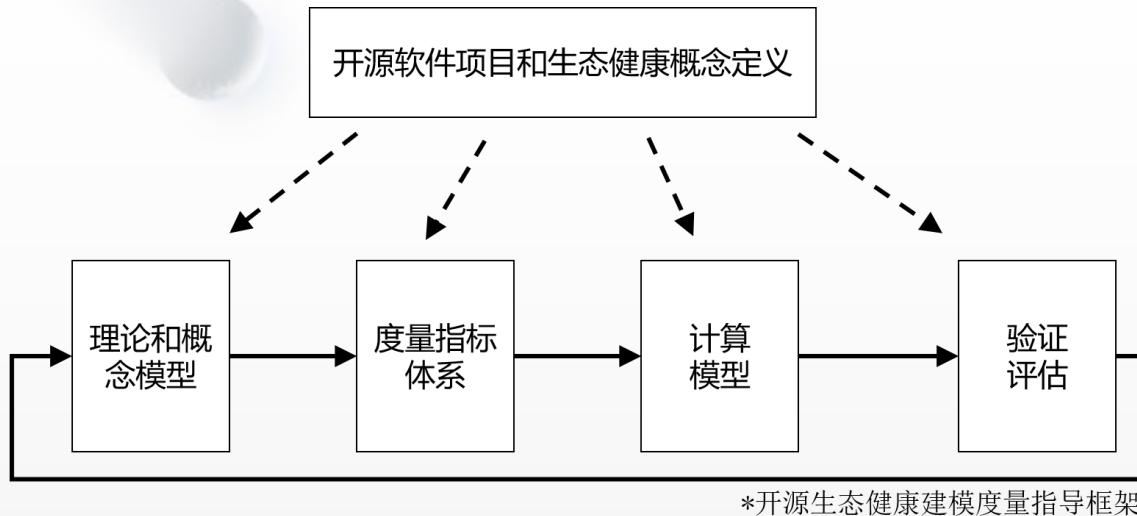
Spearman's Rank Correlation Coefficient (r) = 0.88151



Spearman's Rank Correlation Coefficient (r) = 0.84426



能够依据客观事实和
数据、采用科学的方
法对健康模型和指
标度量结果的有效性进
行验证



需要构建有用、可信的健康模型和度量指标体系

科学的
理论和模型

依托扎实的理论和模
型基础，能够科学、
完整地刻画开源软件
项目和生态健康的相
关属性及其关联

综合全面的
指标体系

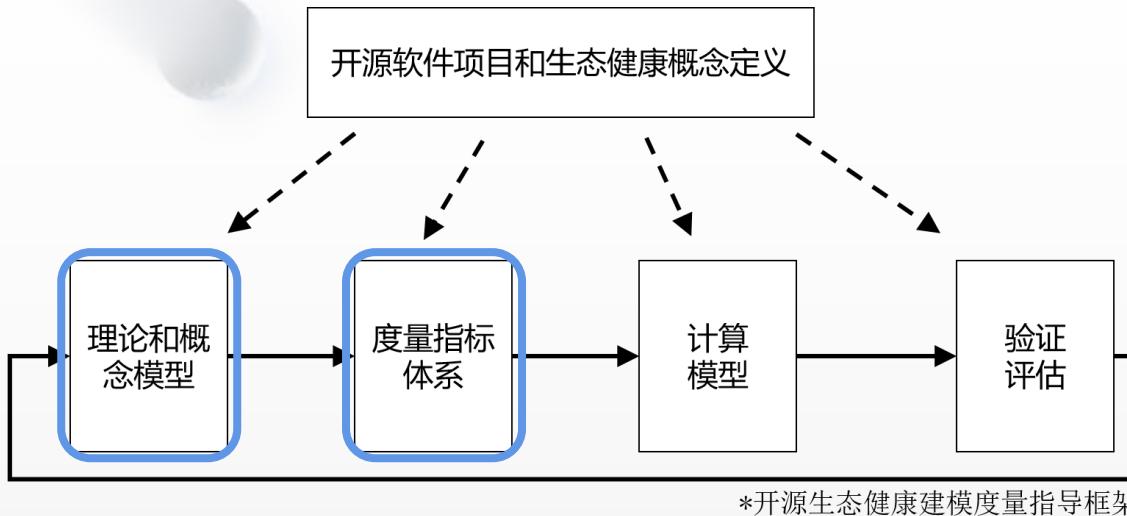
构建综合、全面的指
标体系，能够完整反
应开源生态健康，避
免采用如单纯的star数
量或关注数量等指标
进行评估

可操作计算的
度量方法

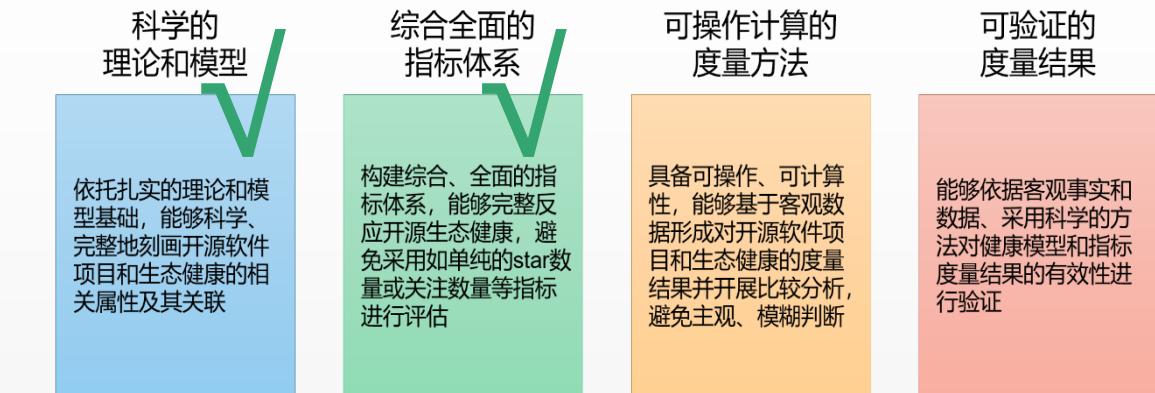
具备可操作、可计算
性，能够基于客观数
据形成对开源软件项
目和生态健康的度量
结果并开展比较分析，
避免主观、模糊判断

可验证的
度量结果

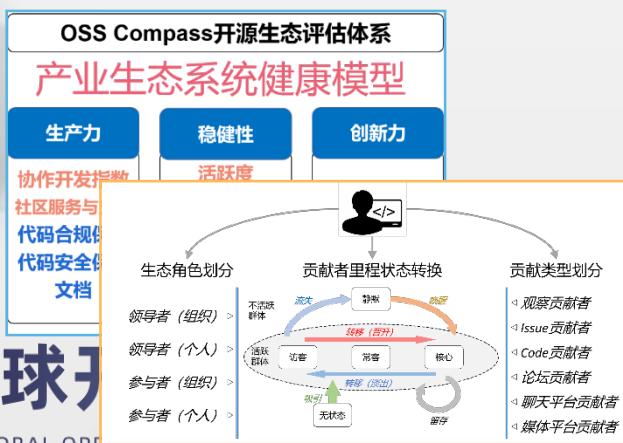
能够依据客观事实和
数据、采用科学的方
法对健康模型和指标
度量结果的有效性进
行验证

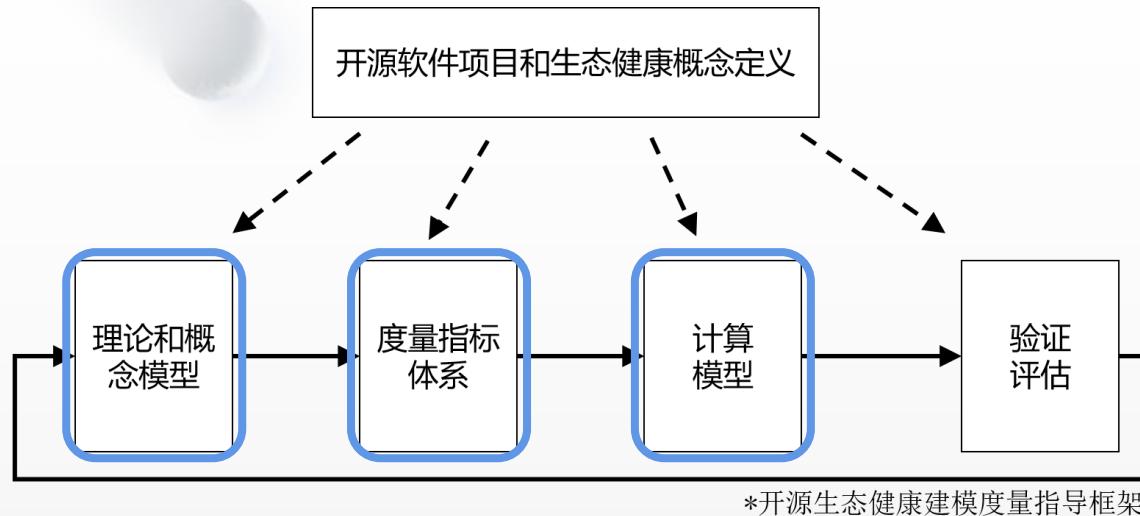


需要构建有用、可信的健康模型和度量指标体系



模型科学合理 指标综合全面





需要构建有用、可信的健康模型和度量指标体系

科学的
理论和模型

依托扎实的理论和
模型基础，能够科学、
完整地刻画开源软件
项目和生态健康的相关属性及其关联

综合全面的
指标体系

构建综合、全面的指
标体系，能够完整反
应开源生态健康，避
免采用如单纯的star数
量或关注数量等指标
进行评估

可操作计算的
度量方法

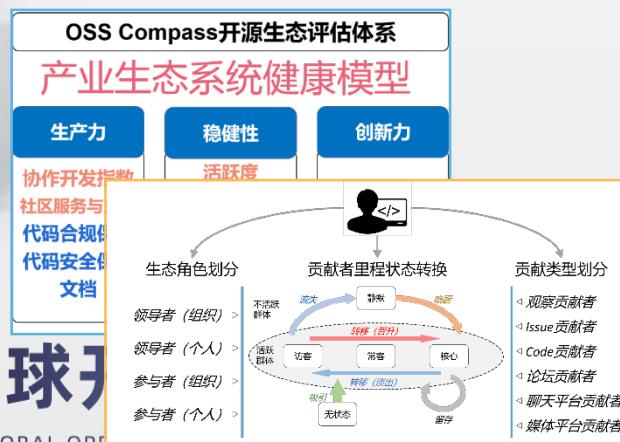
具备可操作、可计算性，
能够基于客观数据
形成对开源软件项目和生态健康的度量
结果并开展比较分析，
避免主观、模糊判断

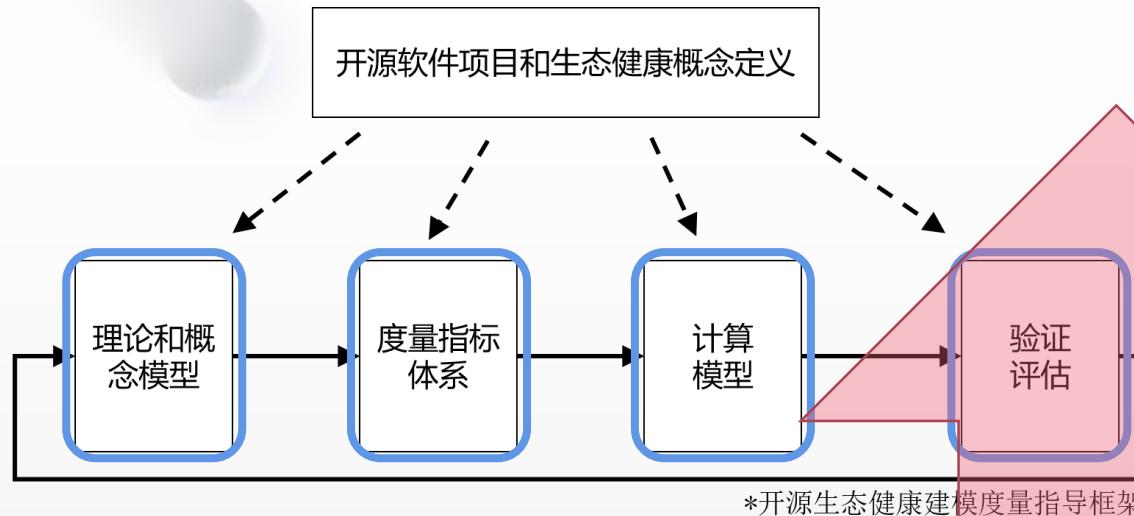
可验证的
度量结果

能够依据客观事实和
数据、采用科学的方
法对健康模型和指标
度量结果的有效性进
行验证

模型科学合理
指标综合全面

基于客观数据
可操作可计算





需要构建有用、可信的健康模型和度量指标体系

科学的
理论和模型

依托扎实的理论和
模型基础，能够科学、
完整地刻画开源软件
项目和生态健康的相
关属性及其关联

综合全面的
指标体系

构建综合、全面的指
标体系，能够完整反
应开源生态健康，避
免采用如单纯的star数
量或关注数量等指标
进行评估

可操作计算的
度量方法

具备可操作、可计算
性，能够基于客观数
据形成对开源软件项
目和生态健康的度量
结果并开展比较分析，
避免主观、模糊判断

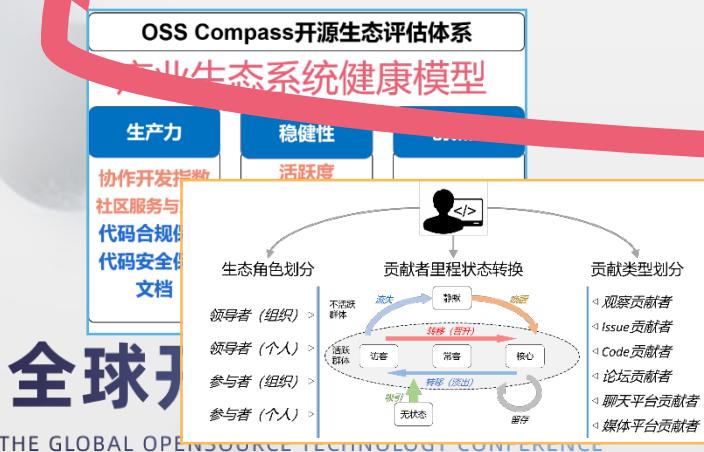
可验证的
度量结果

能够依据客观事实和
数据、采用科学的方
法对健康模型和指标
度量结果的有效性进
行验证

模型科学合理
指标综合全面

基于客观数据
可操作可计算

验证方法有依据
结果具备有效性



谢谢各位！

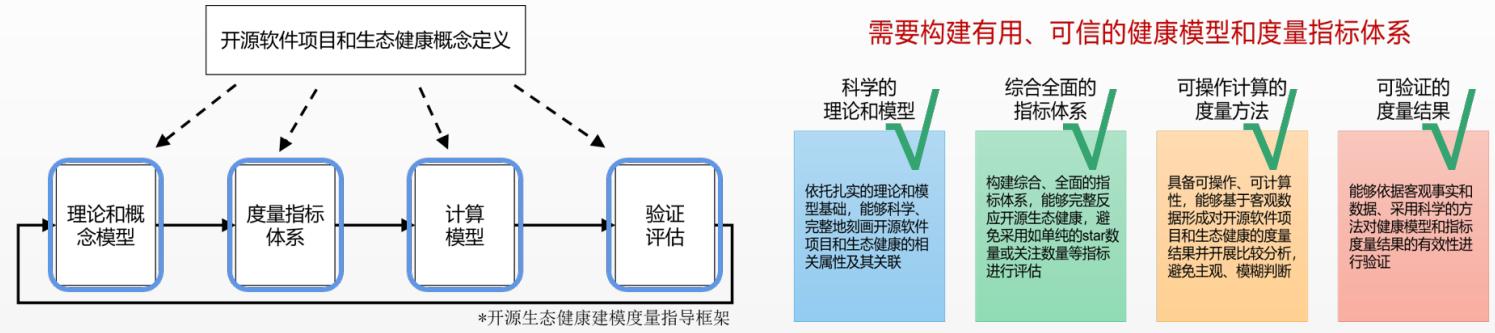
It points to the thing you want most in open source world



全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPEN SOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

WANG L, LI Y, ZHANG J, et al. Quantifying community evolution in developer social networks[C]//30th ACM Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE '22). 2022: 157-169.



需要构建有用、可信的健康模型和度量指标体系

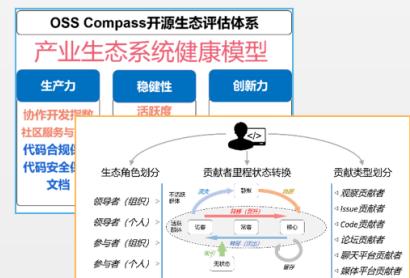
科学的理论和模型
依托扎实的理论和模型基础，能够科学、完整地刻画开源软件项目和生态健康的相关属性及其关联

综合全面的指标体系
构建综合、全面的指标体系，能够完整反应开源生态健康，避免采用如单纯的star数量或关注数量等指标进行评估

可操作计算的度量方法
具备可操作性，可计算性，能够基于客观数据形成对开源软件项目和生态健康的度量结果并开展比较分析，避免主观、模糊判断

可验证的度量结果
能够依据客观事实和数据、采用科学的方法对健康模型和指标度量结果的有效性进行验证

模型科学合理
指标综合全面



基于客观数据
可操作可计算



验证方法有依据
结果具备有效性

