

回溯的终结：复杂系统如何解决最终权威之谜

导言：恶性链条与“剪断”的必要性

哲学困境

在哲学探讨中，“无限回溯”(Infinite Regress)是一个根本性的难题。它描述了这样一种情境：一个命题或实体的有效性、正当性或成因，依赖于其前一个实体，而这个前置实体又依赖于更前一个，如此往复，形成一个没有起点的无限链条¹。哲学家区分了两种不同性质的回溯：良性回溯(benign regress)与恶性回溯(vicious regress)¹。良性回溯仅仅是描述性的，例如自然数序列可以无限延伸，但这本身不构成逻辑问题。然而，恶性回溯则代表了一种解释或证成的失败。在一个寻求最终理由或第一因的论证中，如果解释链条无限后退，那么它永远无法提供一个稳固的起点，这意味着没有任何一个环节得到了真正的、最终的证成³。正如一条没有源头的河流无法输送水源，一个没有起点的证成链条也无法传递真理或权威⁴。这种恶性回溯最终必然导致一个无法被定义的、绝对的瓶颈，使整个系统的根基悬而未决。

政治学的翻版：“谁来监督监督者？”

这一抽象的哲学难题在现实世界的权力与监督体系中有着一个著名的翻版：“谁来监督监督者？”(*Quis custodiet ipsos custodes?*)。这个问题揭示了所有权力监督体系的内在悖论。为了防止权力被滥用，我们设立监督机构(“监督者”)；但监督机构本身也拥有权力，同样需要被监督。于是，我们又需要设立一个更高层级的监督者来监督前一个监督者。理论上，这个监督链条将无限延伸⁵。如果这个链条无法被有效“剪断”，系统要么陷入瘫痪(因为没有最终权威)，要么最高层的监督者将成为一个不受任何制约的绝对权力，从而颠覆了监督体系设立的初衷⁷。无论是政府监控、金融监管还是企业治理，这一问题都构成了设计有效、可信赖系统的核心挑战。

论文主旨与路线图：三种“剪断”方式

面对这一理论上的不可能，现实世界中所有功能正常的复杂系统，都必然以某种方式巧妙地“剪断”了这个无限链条，从而避免了系统性的瓶颈。这些解决方案并非偶然，而是体现了深刻的设计哲学和现实考量。本报告旨在深入剖析现实世界中的复杂系统，是通过哪几种不同的方式实现了这一“剪断”。这些方式可以归纳为三大类策略，它们与认识论哲学中为解决知识证成回溯问题而提出的主要方案——基础主义(Foundationalism)、融贯论(Coherentism)和实用主义(Pragmatism)——形成了惊人的平行对应关系⁸。

1. 基础主义剪断：通过设立一个公理化的、自我证成的“锚点”，作为整个系统权威的最终来源，从而终止回溯。
2. 融贯主义剪断：通过设计一个自我调节的、相互监督的网络，用一个封闭的权力制衡环路取代线性的层级结构。
3. 实用主义剪断：依赖于系统外部的干预和现实世界的实际限制，通过非系统性的方式强行中止回溯链条。

本报告将依次深入探讨这三种策略，通过分析法律、科技、政治和金融等领域的具体案例，揭示它们各自的运作机理、内在优势以及不可避免的脆弱性。

第一部分：基础主义剪断——建立公理化的锚点

本部分分析的解决方案，其核心思想是通过设定一个终极的、不容置疑的权威，来终止回溯链条。这个权威本身不需要、也不能被系统内的其他元素所证明，它就是系统赖以建立的基石。这在哲学上对应于认识论中的基础主义(Foundationalism)，该理论主张所有知识最终都建立在一系列无需其他信念来证成的“基本信念”(basic beliefs)之上⁸。

第一章：法律基础——凯尔森的“基础规范”与宪法基石

凯尔森的“纯粹法学”与规范等级

奥地利法学家汉斯·凯尔森(Hans Kelsen)的“纯粹法学理论”(Pure Theory of Law)为我们提供了一个经典的法律领域的基础主义模型。凯尔森认为，法律是一个由规范(norms)构成的等级体系，

其中每一个法律规范的效力(Validity)都来源于一个更高层级的规范⁹。例如,一项行政法规之所以有效,是因为它由一部法律授权制定;而这部法律之所以有效,是因为它符合宪法的规定。这样,法律效力的追溯就形成了一个回溯链条:法规的效力来自法律,法律的效力来自宪法。但问题随之而来:宪法本身的效力又从何而来?⁹。

作为回溯终结者的“基础规范”

为了避免这一效力链条的无限回溯,凯尔森提出了“基础规范”(Grundnorm)的概念。Grundnorm是整个法律秩序中最高、最终的规范,它的效力并非由任何更高的实在法规范赋予,而是被“预设”(presupposed)的⁹。它不是宪法文本本身,而是“宪法应当被遵守”这一根本性的前提⁹。

Grundnorm就像几何学中的公理,其自身不被证明,却是一切定理(即其他所有法律规范)效力的最终来源。正是通过预设这样一个逻辑起点,整个法律体系的效力才得以建立,无限回溯也于此被“剪断”。

批判:无法证明的“不纯粹”基础

然而,这种基础主义解决方案的优雅逻辑背后,隐藏着深刻的哲学批判。

首先,Grundnorm的本质是一个“先验逻辑的预设”或法律“拟制”(fiction),而非一个具体、可验证的实体。它的效力是“被假设”而非“被证明”的,这使得整个法律大厦的根基显得并不牢固¹⁰。

其次,尽管凯尔森的理论名为“纯粹法学”,但其基础却并非纯粹。Grundnorm的有效性预设,与它所支撑的法律秩序“大体上有效”(by and large effective)这一社会事实紧密相连⁹。这意味着,本应纯粹的法律基础,实际上依赖于服从和执行等混乱的社会学和政治学事实,使其变得“不纯粹”¹⁰。

最后,Grundnorm可以使任何有效的政权合法化,无论其多么不道德。如果一场军事政变成功地建立了一个新的、有效的、但不公正的秩序,那么一个新的Grundnorm就会被预设出来,以确认这个新秩序的合法性。这使得合法性与道德性完全脱钩,引发了法理学上的巨大争议¹³。

深入分析可以发现,法律领域的基础主义解决方案并未真正解决最终证成的问题,而是巧妙地将其转移了。凯尔森试图构建一个逻辑自治的法律效力体系¹⁰。为了终止“为何此法有效?”的无限回溯,他引入了

Grundnorm¹²。然而,

*Grundnorm*本身的效力在体系内无法证明, 只能被“预设”⁹。而这种预设的合理性, 又取决于整个法律秩序是否“大体上有效”⁹。“有效性”是一个关于政治权力和服从度的衡量, 这是一个社会学事实, 而非一个“纯粹”的法律概念。因此, 试图为法律建立一个纯逻辑基础的努力最终失败了。回溯链条并非被一个不证自明的真理所切断, 而是被一种对既成权力格局的务实默认所终止。“为何此法有效?”的问题被一路追问, 直到它变成了“我们为何要服从这个体系?”, 而这已经是一个政治问题, 而非法律问题了。

第二章: 技术基础——硬件信任根

计算中的信任难题

数字系统面临着一个与法律体系相似的回溯问题: 如果用于验证软件的程序本身也可能被篡改, 我们如何信任任何软件? 一个程序的完整性由另一个程序(如杀毒软件)来校验, 而杀毒软件的完整性又由操作系统来保证, 操作系统的完整性则由引导加载程序(bootloader)来保证。这个信任链条必须有一个绝对可靠的起点, 否则整个系统的安全都无从谈起。

作为锚点的硬件信任根(RoT)

对此, 技术领域的解决方案是建立一个“信任根”(Root of Trust, RoT)。RoT是一个在密码学系统中被始终信任的源头, 它通常被嵌入到不可更改的硬件中¹⁵。由于RoT是物理上实现于硅晶片之上, 其核心代码通常固化在只读存储器(ROM)中, 因此它被设计成防篡改的, 并且对软件层面的攻击免疫¹⁸。这个物理上不可变动的特性, 使其成为整个系统信任链条的逻辑起点。

“信任链”与安全启动

RoT使得“安全启动”(Secure Boot)过程成为可能, 从而构建起一条“信任链”(Chain of Trust)¹⁹。当设备加电启动时, 作为信任链第一环的RoT会首先运行, 并用其内部存储的密钥来验证下一阶段软件(如bootloader)的数字签名。只有签名验证通过, bootloader才被允许执行。接着, bootloader会用同样的方式验证操作系统内核的签名, 内核再验证驱动程序和应用程序。信任从

这个无可置疑的硬件基础开始，逐级向上传递，确保了整个软件栈的完整性和真实性¹⁹。

批判：物理上的单点故障

尽管RoT对软件攻击具有强大的防御能力，但其物理性也正是它的“阿喀琉斯之踵”。

首先，它构成了一个灾难性的“单点故障”(single point of failure)。一旦RoT本身被攻破，整个信任链就会瞬间崩塌，任何软件层面的补丁都无法修复这个问题²¹。

其次，针对RoT的攻击虽然困难，但并非不可能。这些漏洞包括物理攻击(如使用探针直接探测电路、分析功耗变化的旁道攻击)、供应链攻击(在制造过程中植入恶意的硬件组件)以及硬件层面的漏洞利用(如通过电压脉冲干扰跳过验证程序)²¹。

法律的*Grundnorm*和技术的RoT都是通过设定一个单一、终极的权威来源来终止回溯的基础主义方案。然而，二者揭示了这种终极权威在本质上的根本分歧。*Grundnorm*的权威是抽象的，源于人类群体的集体接受和默认；而RoT的权威是具体的，源于其物理上的不可变性。这突显了人类在构想终极确定性时两种截然不同的路径：社会建构的真理与物理事实的真理。

两个系统都面临着验证的回溯：“什么使这条法律有效？”和“什么来验证这个软件？”⁹。两者都设定了一个终极起点：

*Grundnorm*和RoT¹²。但

*Grundnorm*的效力是一种基于社会和政治“有效性”的“预设”⁹，它是一个精神建构，因为一个社群表现得好像它存在，它才存在，其力量是主体间的(inter-subjective)。相比之下，RoT的效力基于其物理属性——被蚀刻在硅片上，存储在不可更改的内存中¹⁸，其力量是客观的、物质的。因此，对

*Grundnorm*的主要威胁是集体信念的丧失或一场革命——一场合法性危机⁹；而对RoT的主要威胁则是一次物理攻击——一场物质完整性危机²¹。这揭示了一个深刻的哲学平行关系：法律体系的基础反映了一种社会契约式的权威观，而技术体系的基础则反映了一种唯物主义的、基于物理现实的安全观。复杂系统通过诉诸其各自领域中最根本的权威来源来切断回溯链条：对法律而言是社会共识，对技术而言是物理现实。

第二部分：融贯主义剪断——设计自我调节的网络

与基础主义寻找单一“锚点”的线性思维不同，融贯主义策略通过创建一个非等级化的、相互制衡

的网络来消解回溯问题。在这种结构中，没有终极权威，系统的稳定性来自于网络内部各节点之间的动态平衡与相互监督。这在哲学上对应于认识论中的融贯论(Coherentism)，该理论认为，一个信念的正当性并非来自对某个基础信念的线性推导，而在于它是否与一个由相互支持的信念组成的“信念之网”相融贯⁸。

第一章：政治网络——宪政中的三权分立

麦迪逊的设计

美国宪法所确立的三权分立原则，是融贯主义设计在政治领域的典范²⁹。它没有设立一个至高无上的主权者（基础主义的锚点），而是将国家权力横向分割给三个地位平等的部门：立法（国会）、行政（总统）和司法（法院）³²。

作为相互监督的“制衡”

该体系通过创建一个封闭的相互监督环路，巧妙地回避了“谁拥有最终权力？”的回溯问题。权力不是等级制的，而是一种动态平衡。总统（行政）可以否决国会（立法）通过的法案，但国会可以通过三分之二多数推翻否决，并有权弹劾总统。司法部门可以宣布国会通过的法律违宪（司法审查），但总统负责任命法官，国会负责确认任命，并且国会可以通过修宪来推翻法院的判决³⁰。正如美国宪法之父詹姆斯·麦迪逊所言，其设计的核心在于“让野心对抗野心”（Ambition must be made to counteract ambition）³³。回溯链条在此被一个相互牵制的网络所取代。

批判：稳定的代价——低效与僵局

然而，该体系最大的优点——抵制权力集中——也正是其最常被诟病的弱点。

首先，它在设计上就是低效的。各部门之间的“不可避免的摩擦”并非系统缺陷，而是一种有意为之的设计，其目的在于“将人民从专制中拯救出来”³¹。

其次，在政治极化日益严重的今天，这种摩擦很容易升级为彻底的“政治僵局”（political gridlock）。当敌对政党分别控制不同权力部门时，它们会相互阻挠对方的议程，导致政府停摆、重大议题

无法得到解决³⁵。这个为防止暴政而设计的体系，最终可能导向瘫痪。

融贯主义的治理模型并非对权力回溯问题的完美解答，而是一种深思熟虑的工程权衡。它优先考虑的是系统的长期稳定和防止灾难性失败（即暴政），并为此牺牲了日常的运作效率和决策速度。面对如何授予政府足够权力以保持有效，同时又防止该权力变得绝对这一难题，基础主义的方案（如绝对君主制）虽然高效，但极易因单点故障（一个糟糕的君主）而崩溃。美国宪法的制定者们正是为了避免这一点，才选择了三权分立的融贯主义模型²⁹。该模型通过设置多个否决点和要求广泛共识，内在减缓了决策过程³¹。这种缓慢和摩擦被明确地设计用来防止任何单一派系权力的迅速膨胀³¹。因此，“政治僵局”并不仅仅是一个意外的漏洞，它是在极端压力（政治极化）下系统按其设计逻辑运行的结果。通过用一个充满张力的网络取代线性的权力等级，系统“剪断”了回溯链条，并接受了低效率作为保障安全的代价。

第二章：监管网络——金融稳定监督委员会（FSOC）案例研究

危机前的监管回溯

在2008年全球金融危机之前，美国的金融监管体系是碎片化的。美联储（Fed）监督银行，美国证券交易委员会（SEC）监督资本市场，但没有一个机构负责监控跨市场、跨机构的系统性风险³⁸。这造成了一个监督上的回溯困境：美联储监督银行，证监会监督市场，但谁来监督在它们之间的监管缝隙中悄然累积的系统性风险？这个问题没有答案。

作为“监督者委员会”的FSOC

为了解决这一问题，美国国会通过《多德-弗兰克法案》设立了金融稳定监督委员会（Financial Stability Oversight Council, FSOC）³⁹。FSOC的结构是典型的融贯主义设计：它是一个由财政部长、美联储主席、证监会主席、联邦存款保险公司（FDIC）主席等所有主要金融监管机构负责人组成的委员会³⁹。它的使命并非成为一个权力至上的超级监管者，而是作为一个协调平台，识别那些落入监管缝隙的系统性风险，并向其成员机构提出监管建议⁴³。它是一个由“监督者”组成的网络，旨在监督整个金融系统。

批判：超级监督者的悖论——监管俘获与群体思维

然而，FSOC自身也面临着它旨在解决的问题的更高阶版本。

首先，通过将所有顶级监管者集中于一室，FSOC成为了政治影响和行业游说的绝佳目标，这大大增加了系统性“监管俘获”(regulatory capture)的风险⁴⁵。即监管机构的决策不再以公共利益为导向，而是被其监管的行业利益所左右。

其次，委员会结构虽然促进了协调，但也可能导致“群体思维”(groupthink)。在这种情况下，一种普遍的共识(例如，认为某个风险并不重要)可能会压制任何个别成员发出有效警报的意愿，这恰恰重现了导致2008年危机的部分失败机制³⁸。

创建一个“监督者委员会”并不能最终消除无限回溯，而只是将其提升到了一个元层面。问题从“谁来监督个别监督者？”转变为“谁来监督这个监督者委员会？”，这揭示了仅靠结构性解决方案的局限性，如果不同时解决监督背后的政治和人为因素。最初的问题是缺乏一个能够监督系统性风险的单一实体³⁸。FSOC作为一个结构性解决方案应运而生——一个汇集了所有监督者的委员会⁴⁰。然而，FSOC本身由政治任命者和受政治压力影响的机构负责人组成⁴³。它的决策并非纯粹技术性的，而是受到当权政府和行业利益的影响⁴⁶。对FSOC的问责机制是通过国会听证和年度报告来实现的³⁹，这意味着国会成为了FSOC的指定“监督者”。但国会本身就是一个政治机构，同样受到游说、党派僵局和短期思维的影响。这就在一个更高的层面上重新引入了最初的问题。因此，FSOC的融贯主义网络并未以一种最终、客观的方式终止回溯。它创造了一个新的顶层机构，而这个机构自身的监督又受制于它本应超越的同样政治动态。回溯并未被切断，而是被弯曲成一个更大的政治循环。

第三部分：实用主义剪断——人为干预与现实限制

本部分探讨的是那些不那么正式，但同样至关重要的机制。它们通过非系统性的、外在于系统形式逻辑的方式，来干扰或中止回溯链条。这些解决方案的出现，往往不是出于精密的设计，而是源于现实世界的压力和人的能动性。

第一章：未经授权的监督者——吹哨人、新闻业与公众监督

打破封闭循环

无论是基础主义还是融贯主义的正式监督体系，本质上都是在封闭的循环内运作。而“吹哨人”(whistleblowers)——那些揭露组织内部不当行为的内部人士——则扮演了一种不可预测的外部力量，打破了这种封闭循环⁴⁷。他们引入了系统内部监督者要么没有发现，要么有意隐瞒的关键信息。

第四权力的角色

调查性新闻业(The Fourth Estate)则充当了这些信息的管道和放大器。媒体将吹哨人揭露的问题公之于众，从而形成巨大的公共和政治压力，迫使正式的问责机制启动。这构成了一个事实上的、非制度化的监督层级，它外在于正式的权力结构，却能对其产生实质性的影响。

实用主义监督的高昂代价

然而，这种机制并非一个精心设计的功能，而是一种高风险的人类行为。吹哨人往往面临严酷的报复，包括被列入行业黑名单、遭受报复性调查、公开羞辱甚至法律诉讼⁴⁷。这凸显了正式系统对这种外部检查的天然抵制。它表明，当系统内部的监督链条失灵时，启动外部监督的代价是极其高昂的。

由吹哨人和媒体构成的非正式监督，并非一个独立的解决方案，而是一种对正式系统至关重要的“寄生”功能。它依赖于宿主(正式系统)的失败而存在，并且虽然常常受到宿主免疫系统(报复行为)的攻击，却能迫使宿主做出其自身无法产生的适应性反应。正式的监督系统，根据其定义，受限于其既定的规则和管辖范围。然而，不当行为往往发生在规则的缝隙中或通过操纵规则来实现。吹哨人和记者在这些正式规则之外运作，他们揭露的是不当行为的现实，而不仅仅是程序上的合规性⁴⁷。对此，系统的正式反应往往是攻击信息传递者⁴⁷，因为这种实用主义的检查被视为对既定秩序的威胁。然而，这些揭露所产生的公众和政治压力，可以迫使正式系统进行改革(例如，制定新法律、举行国会听证会)。因此，这种实用主义的“剪断”方式就像一种必需的寄生虫：它是一个系统无法正式吸纳、并常常试图排斥的外部代理，但它的行动对于迫使系统适应和解决其内部逻辑无法看到或修复的失败至关重要。

第二章：社会惯例——常识、信任与对权威的接受

证成的终点

借鉴认识论哲学中对回溯问题的“常识”回应⁸，在许多现实世界的情境中，回溯链条并非被正式地终止，而仅仅是被人们“放弃”了。一个系统的参与者之所以停止追问“为什么？”，并非因为得到了一个终极答案，而是因为现有的解释对于实际目的而言已经“足够好”(good enough)。

作为社会启发法的信任

复杂系统的正常运转在很大程度上依赖于“信任”(trust)——这是一种社会启发法(social heuristic)，它允许个人接受某个声明、机构或流程的权威性或有效性，而无需对其进行详尽的证明。我们相信司法系统大体上是合法的，相信银行是具备偿付能力的，相信软件是基本安全的，尽管我们个人无法亲自验证证成链条中的每一个环节。

作为崩溃信号的回溯

因此，一种活跃的、普遍的对系统基础的质疑(即持续的回溯追问)，并非系统的常态，而是信任崩溃的症状。只有当对权威的实用主义接受已经失效时，对终极证明的需求才会浮现。在正常运转的社会中，回溯链条在到达某个被社会普遍接受的“常识”层面时，便自然停止了。

许多复杂系统真正的“基础”，并非一个逻辑公理或一个物理实体，而是一套共享的、且常常是未言明的社会惯例和假设，系统的参与者们同意不去质疑它们。回溯链条并非被一个最终答案所“剪断”，而是被一个停止追问的集体决定所中止。哲学上的回溯论证表明，任何证成链都可以被无限质疑，除非找到一个基础性的、自我证成的信念⁸。本报告分析的正式解决方案(

Grundnorm、RoT、三权分立)都是提供此类基础或稳定替代方案的尝试。然而，正如分析所示，这些正式方案各自都有其脆弱性和无法证明的假设。尽管如此，社会系统仍在日常运转。人们遵守法律，使用电脑，参与政府活动。这种功能的实现，并非建立在每个公民都理解凯尔森的理论或安全启动过程之上，而是建立在一系列信任和对“常识”原则的接受之上——即政府拥有合法权威，技术大体上有效⁸。因此，回溯在操作层面的终止通常是社会学的，而非逻辑学的。当进一步追问的社会成本超过了可感知的收益时，链条就被切断了。这种实用主义的“剪断”是无形的基石，它使得那些更正式、更优雅的解决方案得以在现实中运作。

⁸ 参见：D. Gauthier, *The Moral Standing of Persons and Corporations*, in *The Philosophy of Law*, 2nd ed. (Oxford: Oxford University Press, 2002), 112-113.

结论:方案的综合与监督的永恒悖论

没有单一解决方案:弹性系统的混合本质

本报告的分析表明,没有任何一种单一策略能够完美地解决无限回溯的难题。最稳健、最持久的复杂系统,并非依赖于某一种“剪断”方式,而是采用了一种混合的、分层的策略。例如,一个现代民主国家,其治理结构同时运用了多种策略:它拥有一份基础主义的文件(宪法,作为*Grundnorm*的实体对应物),一个融贯主义的结构(三权分立),同时又受到实用主义的制衡(自由媒体和公众异议)。同样,一个安全的计算系统,其基础是基础主义的RoT,但也依赖于融贯主义的原则(如冗余备份系统),并不断通过实用主义的方式(如针对新发现威胁的软件更新)来维持安全。这种策略的冗余和多样性,使得系统在某一种机制失灵时,仍能依靠其他机制来维持稳定和问责,从而避免了灾难性的单点故障。

最终监督者的悖论

最终,我们必须面对一个深刻的悖论:每一次试图彻底“剪断链条”的努力,都会引入一个新的元素——一个被预设的规范、一个物理实体、一个政治妥协、一个被信任的群体——而这个新元素本身,要么是无法在体系内被证明的,要么是脆弱的,要么同样受制于它试图控制的人类弱点。终极权威和最终证成的问题,因此永远无法被一劳永逸地解决,而只能通过在不同策略之间动态博弈来不断地管理。回溯并未被根除,而是被“驯化”了。

“谁来监督监督者?”的问题,最终没有一个静态的、结构性的答案。答案是动态的、过程性的。监督者是由其他监督者、法律基础、外部压力和社会信任共同监督的。当这个复杂的、多层次的系统运转良好时,回溯被有效遏制;而当它失灵时,回溯问题便会以危机、丑闻或系统性崩溃的形式重新浮现。理解这些不同的“剪断”策略及其内在的权衡,是设计和维护任何需要权威和问责的复杂系统的核心智慧。

表1:回溯终止策略的比较分析

策略	核心原则	主要领域	关键优势	内在脆弱性/批
----	------	------	------	---------

				判
基础主义: Grundnorm	一个单一的、被预设的公理赋予整个系统效力。	法律与法理学	提供了逻辑上的融贯性和清晰的权威等级。	基于一个假设性的“拟制”;效力与“不纯粹”的政治有效性挂钩;可使不道德的政权合法化。
基础主义:信任根(RoT)	一个物理上不可变的硬件组件,作为信任链的终极锚点。	技术与网络安全	提供了对软件层面攻击的强大防护;创建了可验证的完整性链条。	构成物理上的单点故障;易受硬件攻击、供应链妥协和内部威胁的影响。
融贯主义:三权分立	权力被分配给地位平等的部门,形成一个相互制衡的网络。	治理与政治	对权力的集中和暴政具有高度弹性;促进稳定。	在设计上是低效的;容易陷入政治僵局和瘫痪,尤其是在政治极化的情况下。
融贯主义:监督委员会(FSOC)	由现有的监督者组成一个网络,以提供集体的、系统性的监督。	金融与监管	实现了协调,并能识别监管缝隙中的风险。	易受系统性的监管俘获、政治影响和制度性群体思维的影响;将回溯问题提升至元层面。
实用主义:外部审视	未经授权的行动者(吹哨人、媒体)引入外部信息,打破封闭循环。	社会与媒体	揭露正式系统错过或隐瞒的失败;强制问责。	不可预测且非系统性;依赖于高风险的个人行动;常常遭遇系统的报复。
实用主义:社会惯例	通过集体性的、务实的共识,接受某个权威为	社会学与认识论	使系统能够在没有完美逻辑证成的情况下	依赖于信任,而信任可能很脆弱;信任的崩溃

	“足够好”，从而中止回溯。		运行；效率极高。	会重新引发回溯，并可能导致系统性崩溃。
--	---------------	--	----------	---------------------

引用的著作

1. Infinite regress - Wikipedia, 访问时间为 九月 28, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Infinite_regress
2. Infinite Regress Arguments (Stanford Encyclopedia of Philosophy), 访问时间为 九月 28, 2025, <https://plato.stanford.edu/entries/infinite-regress/>
3. Why is infinite regress a fallacy? Couldn't it just be how reality is? : r/philosophy - Reddit, 访问时间为 九月 28, 2025, https://www.reddit.com/r/philosophy/comments/kaqcb/why_is_infinite_regress_a_fallacy_couldnt_it_just/
4. The Logic Behind the Infinite Regress - YouTube, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=N6UW3lmn5b8>
5. Surveillance (Chapter 6) - The Cambridge Handbook of Social Problems, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-handbook-of-social-problems/surveillance/55D8DC5B68D5B86359A229C25023AD4C>
6. Who watches the watchers? - Catholic World Report, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://www.catholicworldreport.com/2016/08/04/who-watches-the-watchers/>
7. Challenges to Terry for the Twenty-First Century - Carolina Law Scholarship Repository, 访问时间为 九月 28, 2025, https://scholarship.law.unc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1288&context=faculty_publications
8. Regress argument (epistemology) - Wikipedia, 访问时间为 九月 28, 2025, [https://en.wikipedia.org/wiki/Regress_argument_\(epistemology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Regress_argument_(epistemology))
9. Kelsen's Theory of Grundnorm - Manupatra, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://manupatra.com/roundup/330/articles/article%201.pdf>
10. Kelsen's Pure Theory of Law - LAW Notes, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://lawnotes.co/kelsens-pure-theory-of-law%E2%99%A4BC/>
11. Pure theory of law : an exhaustive analysis - Hans Kelsen - iPleaders, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://blog.ipleaders.in/pure-theory-law-exhaustive-analysis/>
12. Basic norm - Wikipedia, 访问时间为 九月 28, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Basic_norm
13. MORALITY AND LAW: IS Kelsen's 'GRUND-NORM' MERELY A MORAL NORM? by -Parth Parikh - ijalr, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://ijalr.in/volume-2/issue-3-2/morality-and-law-is-kelsens-grund-norm-merely-a-moral-norm-by-parth-parikh/>
14. Kelsen, Hart, and legal normativity - OpenEdition Journals, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://journals.openedition.org/revus/3984>
15. cpl.thalesgroup.com, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://cpl.thalesgroup.com/faq/hardware-security-modules/what-root-trust#:~:t>

[ext=Root%20of%20Trust%20\(RoT\)%20is.include%20a%20hardened%20hardware%20module.](#)

16. FAQs: What is Root of Trust? - Thales, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://cpl.thalesgroup.com/faq/hardware-security-modules/what-root-trust>
17. What is Root of Trust? - Entrust, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.entrust.com/resources/learn/what-is-root-of-trust>
18. Hardware Root of Trust: Everything you need to know - Rambus, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://www.rambus.com/blogs/hardware-root-of-trust/>
19. A Beginner's Guide to Root of Trust and Secure Boot | by Chani Bonner | Medium, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://medium.com/@chanibonner/a-beginners-guide-to-root-of-trust-and-secure-boot-1ccf72b3e9b2>
20. What is Root of Trust? – How it Works | Synopsys, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.synopsys.com/glossary/what-is-root-of-trust.html>
21. Hardware Pentesting for Security Leaders | USA - Software Secured, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.softwaresecured.com/post/hardware-pentesting-security-leadership>
22. Cracking the Foundation: How Attackers Exploit Authentication Infrastructure | Keystrike, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.keystrike.com/blog/cracking-the-foundation-how-attackers-exploit-authentication-infrastructure>
23. Roots of Trust Five Things You Must Know, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.thalestct.com/wp-content/uploads/2022/09/roots-of-trust-white-paper.pdf>
24. Root of Trust - Semiconductor Engineering, 访问时间为 九月 28, 2025,
https://semiengineering.com/knowledge_centers/semiconductor-security/root-of-trust/
25. Hardware Root of Trust and ways to prevent tampering attacks | by Vitalii Tymashkov, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://medium.com/@vitalii.tymashkov/hardware-root-of-trust-and-ways-to-prevent-tampering-attacks-700bfdd64d0e>
26. Trusted Digital Identity and the Infinite Regress Problem | by Tim Bouma - Medium, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://trbouma.medium.com/trusted-digital-identity-and-the-infinite-regress-problem-d0e6bf33d485>
27. Coherentist Theories of Epistemic Justification - Stanford Encyclopedia of Philosophy, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/justep-coherence/>
28. Coherentist Theories of Epistemic Justification - Stanford Encyclopedia of Philosophy, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://plato.stanford.edu/entries/justep-coherence/>
29. Constitutional Restoration: How to rebuild the separation of powers, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://cei.org/studies/constitutional-restoration-how-to-rebuild-the-separation->

[of-powers/](#)

30. Separation of powers under the United States Constitution - Wikipedia, 访问时间为 九月 28, 2025,
https://en.wikipedia.org/wiki/Separation_of_powers_under_the_United_States_Constitution
31. Intro.7.2 Separation of Powers Under the Constitution, 访问时间为 九月 28, 2025,
https://constitution.congress.gov/browse/essay/intro.7-2/ALDE_00000031/
32. The Genius of the Constitution | The Heritage Foundation, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.heritage.org/the-essential-constitution/the-genius-the-constitution>
33. ArtI.S1.3.1 Separation of Powers and Checks and Balances, 访问时间为 九月 28, 2025,
https://constitution.congress.gov/browse/essay/artI-S1-3-1/ALDE_00013290/
34. Constitutional Issues - Separation of Powers | National Archives, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://www.archives.gov/education/lessons/separation-powers>
35. Book Review: Constitutional Reform in America: Essays on the Separation of Powers. by Charles Hardin. - University of Minnesota Law School Scholarship Repository, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://scholarship.law.umn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1930&context=concomm>
36. Political Gridlock Explained: Causes, Impacts, and Solutions - Investopedia, 访问时间为 九月 28, 2025, <https://www.investopedia.com/terms/g/gridlock.asp>
37. Politics of Nonenforcement - Case Western Reserve University School of Law Scholarly Commons, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://scholarlycommons.law.case.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=caselrev>
38. Speech by Chair Yellen on improving the oversight of large financial institutions - Federal Reserve Board, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/yellen20150303a.htm>
39. About FSOC | U.S. Department of the Treasury, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://home.treasury.gov/policy-issues/financial-markets-financial-institutions-and-fiscal-service/fsoc/about-fsoc>
40. Financial Stability Oversight Council (FSOC): Meaning, Example - Investopedia, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.investopedia.com/terms/f/financial-stability-oversight-council.asp>
41. Financial Reform FSOC - NAIC, 访问时间为 九月 28, 2025,
https://content.naic.org/index_financial_reform_fsoc.htm
42. Financial Stability Oversight Council | U.S. Department of the Treasury, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://home.treasury.gov/policy-issues/financial-markets-financial-institutions-and-fiscal-service/fsoc>
43. Financial Stability Oversight Council (FSOC): Structure and Activities | Congress.gov, 访问时间为 九月 28, 2025,
<https://www.congress.gov/crs-product/R45052>
44. Agencies - Financial Stability Oversight Council - Federal Register, 访问时间为 九

月 28, 2025,

<https://www.federalregister.gov/agencies/financial-stability-oversight-council>

45. Strengthening the Regulation and Oversight of Shadow Banks, 访问时间为 九月 28, 2025,

<https://www.americanprogress.org/article/strengthening-regulation-oversight-shadow-banks/>

46. Regulatory Capture: Why It Occurs, How to Minimize It - Carolina Law Scholarship Repository, 访问时间为 九月 28, 2025,

<https://scholarship.law.unc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1354&context=ncki>

47. Caught Between Conscience and Career - Project On Government Oversight (POGO), 访问时间为 九月 28, 2025,

<https://www.pogo.org/analysis/caught-between-conscience-and-career>