

过度理由的规模化：数字健康干预中即时反馈对行为自持性的结构性侵蚀

Overjustification at Scale: How Immediate Feedback Structurally Erodes Behavioural Self-Sustainability in Digital Health Interventions

打卡、连胜、徽章、积分——用即时奖赏填补健康行为的后果延迟，这是游戏化设计全部的正当性理由。本文论证，这个理由恰好就是它的失效机制：即时奖赏填补延迟的方式，是抢在延迟后果到来之前占据归因的位置。

王德生 著 · 学术创造专栏 · 期刊论文频道 · CSSCI 规格

中图分类号：R193; B849 文献标识码：A

摘要

数字健康干预普遍采用游戏化设计——打卡、连胜、积分、徽章、推送提醒——以即时反馈驱动健康行为，其在干预期内的有效性已被大量随机对照试验证实。与此同时，一个稳定出现的现象是：干预一旦停止，行为迅速回落，且回落程度常抵达甚至低于基线。主流解释将此归因于剂量不足或依从性衰减，并据此主张延长使用，该主张恰好与订阅制商业模式重合。本文提出一个不同的解释：这不是剂量问题，而是结构问题。论证分三步。其一，指出两个文献群之间存在一道方法学隔离：数字健康的随机对照试验以干预期末为终点，而自我决定理论所记录的削弱效应恰恰发生在奖励撤除之后——两者的测量窗口不重叠，因此前者在设计上不可能发现后者，这不是研究者的疏忽，是终点设定的结构后果。其二，给出机制：健康行为的自然后果延迟且弥散，游戏化的全部正当性理由正是填补这一延迟；而填补延迟的操作方式，是在延迟后果到来之前占据归因的位置——当三个月后身体的变化终于可感时，行动者已经把这个行为归因于连胜纪录，因而行为的动力来源始终在外部，自持从未获得形成的机会。据此，游戏化的正当性理由与其失效机制是同一件事。其三，检验三种回应（起步需要外部推力、总比不做好、元分析支持有效），指出第二种回应偷换了比较对象：需要比较的不是游戏化与不干预，而是游戏化与支持内化的设计，而后者几乎从未被测量过。文章给出一个可判决的三臂实验设计与四项可证伪推论，并提出一条设计约束：一个健康工具的成功标志，是用户在停用它之后行为不回落——按此标准，当前留存率最高的产品是失败得最彻底的产品。

关键词 数字健康；游戏化；自我决定理论；过度理由效应；行为自持性；健康行为改变；干预效果衰减

ABSTRACT

Digital health interventions overwhelmingly employ gamified design — streaks, points, badges, push prompts — to drive health behaviour through immediate feedback, and their within-intervention efficacy is well established by randomised trials. Equally established is what follows: once the intervention stops, behaviour falls back, often to or below baseline. The dominant account attributes this to insufficient dose or decaying adherence and prescribes longer use — a

prescription that coincides exactly with the subscription business model. This paper offers a different account: the problem is structural, not dosal. First, it identifies a methodological quarantine between two literatures: digital health trials terminate at the end of the intervention period, whereas the undermining effect documented by self-determination theory occurs precisely after rewards are withdrawn. Their measurement windows do not overlap, so the former cannot, by design, detect the latter — not an oversight but a consequence of endpoint placement. Second, it supplies the mechanism: the natural consequences of health behaviour are delayed and diffuse, and bridging that delay is the entire justification for gamification; yet bridging it means occupying the attributional slot before the delayed consequence arrives, so that when the body's change finally becomes perceptible at three months, the actor has already attributed the behaviour to the streak. The justification for gamification and its mechanism of failure are therefore the same thing. Third, three responses are tested; the strongest — "better than nothing" — is shown to substitute the comparator, since the relevant contrast is not gamification versus no intervention but gamification versus designs that support internalisation, which have almost never been measured. A decisive three-arm trial and four falsifiable corollaries are specified, together with one design constraint: a health tool succeeds when behaviour does not fall back after the user stops using it — by which standard the products with the highest retention are the ones that have failed most completely.

Keywords digital health; gamification; self-determination theory; overjustification effect; behavioural self-sustainability; health behaviour change; intervention decay

一、问题的提出：一个被当成商业模式的失败

一位用户下载了一款运动应用。它每天推送提醒，记录连续打卡天数，在第七天、第三十天、第一百天给出徽章，在他中断时用"你的 87 天连胜即将中断"来挽留。

它有效。三个月后，他的周运动次数从 0.8 次上升到 4.2 次。这个效果是真实的，可测量的，且在数以百计的随机对照试验中被反复重现。

第一百一十天，他卸载了这个应用。

第一百四十天，他的周运动次数是 0.6 次——**低于他从未使用过这个应用时的水平。**

这个模式极其稳定，稳定到它在数字健康领域已经不被当作一个需要解释的现象。它有一个标准处置：**归因于依从性衰减，并据此主张延长使用。**艾森巴赫（Eysenbach, 2005）在"流失定律"中已经指出，电子健康干预的高流失率是该领域的结构特征而非个别研究的缺陷；此后二十年，该领域对此的主要回应是提高留存——用更好的推送、更强的社交压力、更精细的奖励节奏。

请注意这个回应的形状：**它把"用户离开后行为消失"这件事，处理成了"要想办法让用户不离开"。**

这个处置在商业上是完美的：它把干预的失败，转化为对订阅的需求。一款用户离开后行为立刻消失的产品，恰恰是一款用户不能离开的产品；而在留存率作为核心指标的行业里，这被记为成功。

本文要论证的是：**这不是剂量不足，这是设计在正确地执行它自己的机制。行为在停用后消失，不是因为干预不够长，而是因为这种干预的工作方式，恰恰阻止了行为变成不需要它的样子。**

二、两个互不通气的文献群

（一）数字健康：干预期内有效

数字健康干预的证据基础是扎实的。游戏化元素——目标设定、进度反馈、奖励、社会比较——大体对应米希（Michie et al., 2013）行为改变技术分类体系中的若干条目，每一条都有实证支持。元分析普遍报告小到中等的正向效应。

这些研究的终点设在哪里？**绝大多数设在干预期末，或干预期末后的短期随访（通常 4–12 周）。**这个设置有充分的现实理由：经费周期、受试者流失、发表压力。它不是错误。

但它意味着一件事：这些研究测量的是"奖励在场时的行为"。

（二）自我决定理论：奖励撤除后削弱

在完全另一个文献群里，有一个心理学中最扎实的发现之一。

莱珀等（Lepper, Greene & Nisbett, 1973）的经典实验：让本来就爱画画的幼儿园儿童画画，一组事先承诺给奖状，一组不给。事后在自由活动时间观察——**被奖励过的那组，自发画画的时间显著减少。**这被称为过度理由效应：当一个本来出于兴趣的行为被赋予了外部理由，行动者会把行为重新归因于那个外部理由，于是外部理由撤除后，行为随之消失。

德西等（Deci, Koestner & Ryan, 1999）对 128 项实验的元分析给出了更精确的边界：**有形的、预期的、任务依随的奖励，显著削弱内在动机；而这三个条件——有形（徽章、积分、优惠券）、预期（用户事先知道打卡会得到什么）、任务依随（做了才有）——正是游戏化设计的定义性特征，一个不差。**

自我决定理论（Ryan & Deci, 2000）给出的解释是感知因果轨迹的外化：奖励使人觉得"我做这个是为了它"，而非"我做这个是因为我要做"。理论进一步指出，外部调节可以被内化，但内化需要三个心理需要被满足：自主、胜任、关联。**而其中自主，恰恰是被控制性的奖励结构所损害的那一个。**

这个文献群的实验，终点设在哪里？**设在奖励撤除之后。**这是它的全部要点——过度理由效应在奖励在场时根本不显现，那时候被奖励组的表现通常更好。

（三）为什么它们看不见对方

现在可以给出本文的第一个论点：

两个文献群的测量窗口不重叠。数字健康的试验在奖励撤除之前结束，而削弱效应在奖励撤除之后才出现。前者在设计上不可能发现后者。

这不是谁疏忽了。这是终点设定的结构后果。一项干预期十二周、随访四周的试验，其全部观测都落在"奖励仍在场或刚撤除"的窗口内——而莱珀的儿童在奖励撤除后的自由活动时间里才显出差别。

更尖锐的是：在数字健康的框架内，削弱效应即使发生了，也会被读成另一个东西。用户停用后行为回落——这在数字健康的语言里叫"依从性衰减"，是一个关于用户的陈述（他没坚持）。在自我决定理论的语言里，同一个数据叫"削弱效应"，是一个关于干预的陈述（它做了什么）。

同一组数字，两种读法，而两个领域从不引用对方。本文检索所及，数字健康的游戏化研究极少引用德西等的元分析，尽管后者是心理学中被引用最多的元分析之一，且它检验的操作与游戏化的定义性特征完全重合。

三、机制：即时反馈如何占据归因的位置

上一节只是指出了两个文献群的隔离。隔离本身不构成因果论证——需要说明游戏化究竟通过什么机制侵蚀自持性。本节给出这个机制，它比一般的过度理由效应更具体，也更严重。

（一）健康行为的后果结构：延迟且弥散

健康行为有一个与画画不同的后果结构。

画画的自然后果是即时的：画出来了，好看，愉快。所以莱珀实验里的儿童本来就有内在动机——内在动机不需要被建立，它已经在那里，奖励只是把它挤掉了。

健康行为的自然后果延迟且弥散：运动的收益要几周到几个月才可感，且它以"更少的疲倦""睡得沉一点""爬楼不喘"这样弥散的形式出现，从不打上标签说"这是上个月那次运动的结果"。

这个后果结构造成一个真实的困难：在自然后果到来之前的那几个月，行为没有任何东西支撑它。这就是健康行为改变之难的核心，也是本文必须先承认的事实。

（二）游戏化的正当性理由

游戏化的支持者对这个困难有一个清晰的、正当的回应：

既然自然后果太慢，我们就用人造的即时后果把这段空白填上，扶着行为走过去，等自然后果到来接手。

这个论证是有力的。它有一个明确的时间图景：外部奖励是脚手架，等建筑立住了就拆掉。它甚至与自我决定理论兼容——理论承认外部调节可以内化。

本文要论证的是：这个脚手架不能被拆掉，因为它站的位置，正是建筑本该长起来的位置。

（三）正当性理由即失效机制

考虑那个用户的第一百天。他的身体确实变了：睡得沉了，爬楼不喘了。自然后果到了。按照脚手架论证，此刻应当发生交接：他开始因为身体的变化而运动，脚手架可以撤了。

交接发生了吗？没有。原因是：

归因的位置已经被占了。

一百天里，每一次运动之后，第一个到达的不是身体的变化——身体的变化在当时还不存在——而是那个即时反馈：连胜 +1，徽章，进度环闭合。一百次运动，一百次归因，每一次都归给了同一个东西。到第一百天身体终于给出信号时，这个信号进入的是一个已经饱和的归因结构：他不会说“我运动是因为我身体好起来了”，他会说“我已经坚持一百天了”。

这就是脚手架论证失败的确切位置：脚手架不是搭在建筑旁边，它搭在建筑的地基上。撤掉它，不是建筑独立站立，是发现那里从来没有建筑——一百天里，那个位置一直被脚手架占着。

由此得到本文的核心命题：

游戏化的正当性理由与它的失效机制是同一件事。它之所以有效，是因为它填补了自然后果的延迟；它之所以必然失效，是因为填补延迟的唯一方式，就是抢在自然后果之前占据归因——而自然后果一旦失去归因，就永远接不了手。

这个命题解释了一个用剂量论无法解释的经验事实：回落常常抵达甚至低于基线。剂量不足只能解释“效果不够持久”（回落到基线），它解释不了低于基线。而本文的机制可以：使用之前，运动这件事在他的归因结构里是空白的；使用之后，它被牢牢归因于一个已经不存在的东西——他现在知道自己“没有在坚持”，而这个认知比空白更能阻止行为。这正是莱珀实验中那些孩子后来画得比从没被奖励过的孩子还少的原因。

四、三种回应及其检验

（一）“有些人就是需要外部推力才能起步”

这个回应是对的，且自我决定理论本身支持它：有机整合理论描述了从外部调节到整合调节的内化路径。

但内化不是自动发生的，它有条件：自主、胜任、关联三项心理需要必须被满足（Ryan & Deci, 2000）。逐项检查游戏化设计：

胜任——满足。进度反馈、难度阶梯，这方面游戏化做得很好。

关联——部分满足。社交功能、排行榜提供某种连接，尽管它常常是比较而非关联。

自主——**系统性损害**。推送提醒是外部控制；连胜机制是损失厌恶的应用（“你的 87 天即将中断”是一次威胁，不是一次邀请）；排行榜把行为置于他人评价之下。这三样都在告诉行动者：你做这件事，是因为这个系统要你做。

因此结论不是"外部推力不行", 而是: **当前游戏化设计恰好损害了内化所必需的那一项**。这一条不是本文的猜测, 它是自我决定理论四十年的核心发现在这个场景上的直接应用——而这个应用从未被数字健康领域执行过。

(二) "总比不做好"

这是最强的回应, 也是这个行业最常用的一句。它诉诸一个不容否认的事实: 那个用户毕竟运动了一百天, 那一百天的心血管收益是真实的。

这个回应的问题在于它偷换了比较对象。

它比较的是: 游戏化 vs 什么都不做。在这个比较下, 游戏化胜出。

应当比较的是: 游戏化 vs 支持内化的设计。 而这个比较几乎从未被做过——因为支持内化的设计在市场上极其稀少(它的留存率低, 无法融资), 因而没有被测量过, 因而没有证据, 因而"没有证据表明它更好", 因而没人做。**这是一个闭环, 而它不是被证据支持的, 它是被证据的缺席支持的。**

进一步说: 若第三节的机制成立, 那么"总比不做好"甚至在事实上也可疑——因为回落可能低于基线(三·三)。**那一百天的收益, 可能要用此后数年的、比原本更低的活动水平来支付。** 净效应的符号, 取决于一个从来没有人测过的时间窗。

(三) "元分析支持游戏化有效"

对, 在干预期内。这正是第二节的论点: **那些元分析的证据全部落在测量窗口的这一侧。** 它们证明的是"奖励在场时行为更多"——而这一点从来没有人怀疑过, 包括莱珀。莱珀实验里被奖励的那组孩子, 在奖励在场时也画得更多。

五、剂量论的判决性检验

第四节处理了三种为游戏化辩护的回应。但还有一个更根本的对手没有被正面击倒, 它就是本文开篇提到的那个主流处置: **剂量论**——行为在停用后消失, 是因为用得还不够久; 用满一年、两年, 习惯就形成了, 就内化了。

剂量论值得被认真对待, 因为它有一个符合直觉的机制(习惯形成需要时间), 而且它有一个真实的经验支撑(习惯形成的研究确实表明, 行为重复足够多次后, 其对外部提示的依赖会下降)。

但剂量论与本文的机制给出了方向相反的预测, 因而它们是可判决的。

剂量论预测: 使用时长与停用后的回落幅度**负相关**——用得越久, 回落越小。因为习惯已经形成, 外部支撑撤除后行为仍有惯性。

本文预测: 使用时长与停用后的回落幅度**正相关或无关**——用得越久, 归因于外部标记的次数越多, 归因结构越饱和, 自然后果越没有机会接手。**在极端情况下, 一个用了三年的用户, 其停用后的回落应当比一个用了三个月的用户更彻底。**

这两个预测不能同时为真。而这个检验不需要任何新的实验——它只需要对现有的产品使用数据做一次分析：在已流失用户中，按其历史使用时长分层，比较流失后的行为水平（这些数据在可穿戴设备厂商手里是完整的，因为设备仍在记录）。

本文预计这项分析不会被做，也不会被发表。理由不复杂：若结果支持剂量论，它是一份极好的营销材料，早就该出现了；而它没有出现。一个对某方极为有利、数据完全在手、分析成本近乎为零的检验，长期没有被公开做出来——这本身是一条弱证据，尽管它远不足以作为结论。

值得追问的是：为什么剂量论如此符合直觉，却可能是错的？

因为它把两件不同的事混为了一谈：习惯的形成与动机的内化。

习惯是行为对情境线索的自动化反应：到点了，手环震了，起身去跑。它确实随重复而增强。但习惯的触发依赖情境线索，而在游戏化设计中，最强的情境线索恰恰是那个 App 本身——推送、连胜数字、进度环。卸载 App，情境线索整体消失，习惯没有可以挂靠的东西。习惯没有失效，它只是失去了扳机。

内化是动机来源从外部转向内部。它不随重复而自动发生，它需要三个心理需要被满足（四·一已论证游戏化损害其中的自主）。

剂量论的错误就在这里：它用习惯形成的经验（重复有用），去支撑一个关于内化的主张（用久了就内在化了）。而这两件事在自我决定理论四十年的文献里从来不是一回事，且在这个场景中恰好背道而驰——重复得越多，习惯对 App 这个线索的绑定越紧，而内化因自主受损而始终未启动。

用得越久，行为与那个 App 绑得越死。这不是内化，这是把行为的钥匙一天天交出去。

这一节给出的判据，是本文全部主张中最容易被检验、也最容易杀死本文的一条：只要有一份公开的、按使用时长分层的流失后行为数据，本文的核心机制就会立刻见分晓。

六、一个可判决的实验

上述论证若不能被杀死，它什么也没说。本节给出一个可以判决它的设计。

三臂随机对照，关键在第三臂与终点位置：

- A 臂（游戏化）：标准设计——连胜、徽章、推送、排行榜。

- B 臂（支持内化）：同样的行为目标与同样的行为量要求，但：不设连胜（中断无惩罚）、不设排行榜、不做推送（用户自己决定何时打开）；反馈只呈现自然后果的近端指标（静息心率、睡眠时长与深度、主观精力），不呈现任何人造成就。

- C 臂（等待对照）：仅测量。

终点必须设在干预撤除之后，且至少是三个：干预期末（第 12 周）、撤除后 12 周（第 24 周）、撤除后 36 周（第 48 周）。

预测：

- 第 12 周： $A > B > C$ （本文预测游戏化在干预期内胜出，这一点必须写在前面——若 A 不胜出，说明 B 臂的操作失败，实验作废）

- 第 24 周： $B > A$ ，且 A 与 C 无显著差异

- 第 48 周： $B > C > A$ （A 低于从未干预者）

这个设计的判决力在于第 48 周的 A 与 C 的比较。若 $A \geq C$ ，本文的核心机制被证伪——回落只是效果消失，不是侵蚀。若 $A < C$ ，则本文成立，且其后果是严重的：当前主流的数字健康设计，在长期上不如什么都不做。

这个实验没有人会做。它需要 48 周随访、三臂样本、且它的假设若成立将威胁整个行业的产品形态。指出这一点不是抱怨，是本文对自身处境的诚实说明：本文的核心主张之所以至今没有被检验，可能不是因为它不重要，而是因为没有人有做这个实验的动机。

七、四项可证伪推论

推论一（归因占位）：在干预期末施测行为归因（“你为什么运动”），A 臂受试者归因于外部标记（连胜、徽章、他人）的比例显著高于 B 臂；且该归因比例可预测撤除后的回落幅度，其预测力高于干预期内的依从率。

证伪：若归因比例不能预测回落，三·三的机制失效。

推论二（低于基线）：A 臂在第 48 周的行为水平显著低于 C 臂。

证伪：若 $A \geq C$ ，则回落只是消失而非侵蚀，本文的核心命题降级为一个较弱的主张。

推论三（自主是关键项）：在游戏化元素内部拆分——仅移除推送与连胜（保留进度反馈与徽章）的变体，其撤除后回落幅度显著小于完整游戏化。

证伪：若无差异，则损害不来自自主受损，四·（一）的分析失效。

推论四（文献隔离的可测性）：对数字健康游戏化的实证文献做引文分析，其引用德西等（1999）元分析的比例，显著低于同期心理学动机研究引用该文献的比例；且随访窗口长度与报告出削弱效应的概率正相关。

证伪：若引用率相当，则第二节的“文献隔离”主张不成立。

推论五（剂量论判决，见第五节）：在已流失用户中，历史使用时长与流失后行为水平的回落幅度正相关或无关。

证伪：若负相关（用得越久回落越小），剂量论成立，本文的核心机制失效。这是本文与主流解释之间最直接的一次对撞，且所需数据已完整存在于设备厂商手中。

推论四是最便宜的一项，且它不需要任何新数据——它只需要一次系统的引文检索。它应当被最先做，因为若文献隔离不存在，本文的整个问题意识就是虚构的。

八、设计含义与一条不受欢迎的标准

若上述成立，数字健康工具需要一条与当前行业指标正交的成功标准：

一个健康工具的成功标志，是用户停用它之后行为不回落。

按这条标准，当前留存率最高的产品是失败得最彻底的产品——用户离不开它，恰恰证明它没有让任何东西长在用户身上。留存率不是疗效指标，它是依赖指标；而在一个以留存率定估值的行业里，这两者被系统性地混为一谈。

三条具体约束：

其一，反馈只呈现自然后果的近端指标，不呈现人造成就。技术上完全可行：手环已经在测静息心率、睡眠、心率变异性。它缺的不是数据，是让这些数据代替徽章占据归因位置的产品逻辑。

其二，中断不得有惩罚。连胜机制是损失厌恶的应用，它制造的是对中断的恐惧，而恐惧是控制性的，它直接损害自主。一个允许你随时停下而不惩罚你的工具，才可能让你发现自己想继续。

其三，工具必须以让自己变得不必要为目标，并把这一点做成可见的。例如：明确告知用户"当你的静息心率稳定下降且你连续两周未打开本应用而运动照常时，本应用的任务已经完成"。

这三条与订阅制商业模式直接冲突。本文不认为这个冲突可以在设计层面解决——它是一个激励结构问题：只要付费方式是按月订阅，产品的目标函数就必然与用户的自持性相反。唯一可能的出路是付费方式的改变（例如按结局付费、由医保或雇主按健康结局采购），而这超出本文射程。

九、结论与限度

本文论证：数字健康干预中行为在停用后回落，不是剂量不足，而是设计机制的正确执行。论证依赖三步——两个文献群的测量窗口不重叠因而互相不可见；游戏化的正当性理由（填补自然后果的延迟）与其失效机制（抢在自然后果之前占据归因）是同一件事；以及"总比不做好"这一辩护偷换了比较对象。

限度：

其一，机制未经直接检验。归因占位是一个理论建构，推论一是它的操作化，而该实验未实施。本文提出的三臂设计几乎不可能被这个行业执行。

其二，"低于基线"的证据薄弱。莱珀实验支持它，但那是儿童的画画行为，其后果结构与健康行为不同（三·一已论证两者的关键差异）。把过度理由效应从内在动机已存在的场景外推到内在动机尚未形成的场景，是本文最大的一次跨越，而它可能不成立。若在健康行为上根本没有内在动机可被削弱，那么削弱效应无从谈起，本文只剩下一个较弱的主张：游戏化没有建立自持，而非它摧毁了自持。

其三，射程限于自愿性健康行为。对必须执行的医疗行为（如器官移植后的免疫抑制剂服用），依从性本身就是终点，自持性问题不存在，且本文的任何主张都不得用于此类场景。

其四，最大的风险是被用作反对数字健康的口号。"数字健康有害"不是本文的结论。本文的结论是：一类特定的设计，在一个特定的时间窗之外，可能是负效应的——而这个时间窗恰好在全部现有证据的观测范围之外。任何超出这个限定的引用都是误用。

最后留一个本文无力回答的问题：

若一个工具要成功就必须让自己变得不必要，而它的收入取决于自己被持续需要，那么这类工具在市场机制下能否存在？

本文倾向于认为不能——除非付费者不是用户。而付费者一旦不是用户，工具的目标函数就会转向付费者，那时它要优化的东西又变了。这个问题不是设计能解决的，它甚至可能没有解。而在它被解决之前，每天有数亿人的健康行为，正在被一套以留存率为目标函数的东西塑造。

参考文献

- Deci, E. L., Koestner, R., Ryan, R. M. A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation[J]. Psychological Bulletin, 1999, 125(6): 627-668.
- Eysenbach, G. The law of attrition[J]. Journal of Medical Internet Research, 2005, 7(1): e11.
- Lepper, M. R., Greene, D., Nisbett, R. E. Undermining children's intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the "overjustification" hypothesis[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1973, 28(1): 129-137.
- Michie, S., Richardson, M., Johnston, M., et al. The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions[J]. Annals of Behavioral Medicine, 2013, 46(1): 81-95.
- Ryan, R. M., Deci, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being[J]. American Psychologist, 2000, 55(1): 68-78.
- Ryan, R. M., Deci, E. L. Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness[M]. New York: Guilford Press, 2017.
- Sabaté, E. Adherence to Long-Term Therapies: Evidence for Action[R]. Geneva: World Health Organization, 2003.
- Shiffman, S., Stone, A. A., Hufford, M. R. Ecological momentary assessment[J]. Annual Review of Clinical Psychology, 2008, 4: 1-32.