

从床垫到卧室：通过历史发展反思未来智能床垫与空气丝协同发展的新领域

作者：金泓正

编辑日期：2026/3/5

摘要

自 2020 年以来，睡眠健康的“数据化”与家居设备的“可控化”快速收敛：家庭场景的无感传感（体动/呼吸/BCG 等）与居家长期监测被系统已成为可落地项目¹，同时智能床平台开始与多导睡眠监测（PSG）对照，验证睡眠呼吸事件的检测能力²。床面温控与分区支撑等可执行机构与算法闭环耦合，使智能床垫从“记录睡眠”走向“调节睡眠”。与此同时，回望人类栖居史会得到一个证据充分的结论：床（bed frame）并非睡眠系统的起点，床垫/铺垫（bedding）才是。约 7.7 万年前的 Sibudu 洞穴遗址已出现可维护、具驱虫策略的植物铺垫³；约 2.3 万年前的 Ohalo II 棚屋内也发现原位床铺材料⁴，显示睡眠面材料作为庇护所内部的关键技术早于床具家具化。进一步的空间分化——从“睡在庇护所里”到“睡在房间里”，再到近代“卧室”作为私密功能房间的制度化——与走廊式平面、隐私观念与建筑话语共同演化⁵⁶。本文以“从床垫到卧室”为主线，提出面向未来五年的应用框架：将空气丝（高通透、可水洗、可模块化的 3D 纤维/树脂弹性结构）作为微气候与卫生平台，与智能床垫的“感知—推断—控制”闭环结合，扩展到卧室生态系统，塑造新的睡眠健康生活方式。

一、从“床垫时代”到“卧室生态”：技术浪潮下的不可逆趋势

床垫在工业革命后完成了从“填充物袋子”到“工程结构”的跃迁（例如袋装弹簧专利把支撑与隔振系统化）⁷。进入信息时代后，联网与计算的普及使床垫进一步具备“可运营性”。以 ITU 数据为例，全球互联网普及率在 2010—2025 年间持续攀升⁸，为家庭端连续数据采集与算法服务提供了基础设施。与此同时，睡眠问题逐步社会化：例如公开报道引用的中国调查显示成人睡眠困扰比例接近一半且随年龄上升而加剧⁹，推动床垫从耐用品叙事转向健康入口叙事。

在此背景下，AI 用于“数据分析反馈来调节睡眠系统”并非可选项，而是竞争必然：仅提供睡眠评分的产品很容易陷入低留存；能够把监测结果转化为温控、分区支撑、体位干预与环境联动的闭环系统，才具备大众扩散所需的“短周期可感知价值”。对企业而言，这意味着产品定义应从单一床垫升级为“床垫—卧室”协同的生态系统。

二、床垫、床、房间、建筑、卧室的发展史：栖居的持续细化

2.1 先有铺垫（bedding），后有床具家具化：从“生存刚需”到“睡眠系统”的第一性原理

考古证据提示我们，最早被清晰识别的“睡眠技术”并不是床架，而是对睡眠面材料系统的设计：Sibudu 遗址的植物铺垫不仅是“铺草”，还体现出分层构造、维护性焚烧与驱虫植物选择，指向对卫生风险与舒适性的工程化治理³。Ohalo II 棚屋内的原位铺垫则说明睡眠面已进入居址组织：围绕火塘与活动区形成稳定的休息区布局，睡眠开始从“随处发生的行为”变成“可被布置与维护的功能区”⁴。换句话说，在“床”成为权力与工艺象征之前，床垫/铺垫先作为文明底层基础设施出现——它的目标不是审美，而是健康与恢复（隔潮、隔虫、温湿稳定、可维护）。

空气丝与智能床垫的结合，正是在复刻人类最早的睡眠逻辑——先把睡眠面做成可控的健康平台。工业时代把床垫工程化（弹簧、泡棉），信息时代则会把它系统化：空气丝承担“微气候与卫生底座”，智能系统承担“感知—决策—反馈控制”。也就是说，我们不是在“发明新床垫”，而是在把床垫重新拉回文明起点：睡眠先于床垫先于床、也必将先于下一代卧室生态。

2.2 卧室的制度化：走廊、隐私与房间专用化——睡眠从“家庭行为”变成“可管理资产”

“卧室”并非在走廊式平面出现后才被发明，但走廊将“房间专用化与隐私制度”结构化：Robin Evans 通过对比连通式房间与走廊组织，揭示通行方式如何改写家庭内部社会关系与私密性⁵；Mark Jarzombek 进一步指出，走廊不是纯交通构件，而是现代空间治理的一部分⁶。走廊让卧室从“屋里的一张床/一块睡觉的地方”升级为一种可被分配、可被隔离、可被维护的空间单元——它把睡眠从公共生活中剥离出来，形成现代意义上的“休息权”“隐私权”和“恢复的专属场域”。

卧室的出现本质上是睡眠价值的上升。当生产力提升、居住面积扩大、社会分工复杂化，睡眠不再只是“人会睡”——而变成一种需要被管理的生活资产：谁能拥有更安静的睡眠空间，谁就拥有更高的恢复效率与生活质量。今天的 AI 生产时代正在重复同一逻辑，只不过管理对象从“空间动线与隐私”升级为“温度、湿度、光、声、压力分布、呼吸风险、恢复指标”。这意味着下一代卧室

不再是“放一张床的房间”，而是“恢复系统的舱段”。空气丝与智能床垫的联合，正是把卧室从“静态空间”推进到“动态调参的健康系统”：从走廊带来的隐私治理，走向算法带来的生理治理。

2.3 建筑作为概念：理论化与规范化的文本节点——“适用/美观/坚固”如何启发未来睡眠空间

建筑实践远早于建筑学话语，但维特鲁威《建筑十书》常被视为建筑知识体系化的重要节点，其提出的“坚固/适用/美观”三元标准影响深远¹⁰。值得注意的是，《建筑十书》并不是“让建筑突然出现”，而是把原本作为必需品的建造行为提升为可讨论、可比较、可传播的体系：当“适用”被定义、当“坚固”被衡量、当“美观”被阐释，建筑才真正进入文明的知识系统与产业体系。

把这条逻辑投射到睡眠产业，会得到一个非常直接的结论：下一代卧室（以及床垫）也需要它自己的“十书时刻”。例如现在的氧舱（或微高压氧、其他恢复设备）往往“只有功能”，却很难成为“家与睡眠的氛围”，原因不是技术不够，而是它缺少“适用—美观—坚固”的系统整合：适用（对睡眠真实有效且可持续使用）、美观（能融入卧室而非医疗设备感）、坚固（耐用、安全、低维护成本）。当社会进入经济富裕与个性化阶段（中老年改善型消费、单身与小家庭的自我投入型消费），用户不再只买一张床垫，而是购买一个“空间契合的恢复系统”。

因此，本研究提出空气丝与智能床垫协同的价值，不只是材料叠加，而是为卧室建立一套可被学术化、可被标准化、可被审美化的睡眠环境体系：空气丝提供可维护的“坚固底座”（耐久、可拆洗、微气候），智能系统提供可验证的“适用闭环”（数据→调节→改善），而卧室设计与品牌语言补足“美观与氛围”。这就是我们的 big picture：床垫将从产品进化为空间的核心操作系统，卧室将从房间进化为可运营的健康基础设施。

三、床垫的发展史与未来五年推断：从材料工业到系统工程

3.1 弹簧与结构工程化

19 世纪末至 20 世纪初，弹簧与袋装弹簧专利体系把床垫从“填充物袋”升级为可计算的支撑结构。1901 年的袋装弹簧专利清晰提出“每个弹簧独立入袋并排组成床垫”的构造逻辑⁷，奠定了后世的贴合支撑与隔振路径。

3.2 材料革命：乳胶、海绵、记忆棉的扩散逻辑

乳胶泡棉在 20 世纪早期进入产业化叙事，Dunlopillo 相关历史材料常被用作 1920s—1930s 商业成熟的标记¹¹。聚氨酯柔性泡棉则在 1954 年后开始商业化生产并快速进入家具与床垫领域¹²；从材料科学角度，聚氨酯泡棉发展亦有系统综述可支撑其技术演进脉络¹³。记忆棉则典型体现航天技术向民用扩散的路径，NASA 材料叙事将其起源追溯到 1966 年并强调其后进入床品消费市场¹⁴。

3.3 2000—2025：微气候与可控化成为主战场

过去 25 年，床垫创新的关键不再只是“更软”，而是床—人体界面的热湿微气候与可控化。针对炎热条件的创新床垫（例如循环水温控叠加 3D 空气网层）研究显示其可改善热舒适并提升睡眠质量¹⁵；在自由生活条件下，连续温控床面对睡眠与恢复指标的影响也出现了可公开检索的实证研究¹⁶。

3.4 未来五年：三层架构的“系统化床垫”

基于历史规律与现有研究趋势，未来五年更可能出现的是“三层架构”的系统化床垫：①结构平台层（可模块化分区支撑）；②微气候层（被动高通透结构+主动温控）；③数据与控制层（无感传感+AI 推断+闭环执行）。居家睡眠监测技术（含智能床垫）在 2025 年的系统综述已形成较完整的技术谱系与评估框架¹，为产业向闭环控制演化提供学术底座。

3.5 空气丝为何难以快速切割市场？智能床垫会不会遭遇类似问题？

以 airweave 为代表的空气纤维床垫，2007 年推出产品，2008 年又在奥运场景里被公开使用，说明它不是“概念”，而是真能做出来、也能用的产品¹⁷。问题在于：它一直没能像当年的乳胶和海绵那样，很快把市场切开。核心原因不是“宣传不够”，而是用户很难在短时间内感受到它和现有主流床垫的差别。

我们可以拿历史做对比。1960 年代前后，乳胶和海绵床垫在和弹簧床抢市场。它们为什么扩张快？因为消费者一躺就能感到差别：弹簧床有“点压”“晃动”“噪音”“伴侣翻身影响大”等体验，乳胶/海绵立刻表现出“更贴合、更安静、更连续的支撑”，这种差别几分钟试躺就能感到。对消费者来说，买单理由非常直接——“我现在就感觉更舒服”。

但空气丝今天面对的对手已经不是老式弹簧床，而是乳胶、海绵、以及各种复合床垫（泡棉层 + 弹簧层）。这些产品在“第一感觉的舒服”上已经很成熟了。空气丝的卖点更多是：更透气、更干爽、更好清洗、更不容易藏污纳垢。这里的关键矛盾是：

水洗是一个“特性”，不是一个“立刻的感觉”。你不会因为能洗，就在门店里立刻觉得更舒服。

透气和微气候（床垫里热气、湿气排得快）属于“慢变量”。很多人需要在某些特定情况才明显感到差别，比如：特别怕热、特别容易出汗、卧室湿度高、皮肤敏感、或者长期护理需求。对于多数普通消费者，睡一晚甚至几晚，未必能明确说出“这张床更透气所以我更好睡”，因为影响睡眠的因素太多：作息、压力、空调、被子、当天状态都会把差别盖住。

更现实的是：消费者不会愿意为这种差别投入太多时间去体验、对比、复盘。大多数人买床垫时只会试躺几分钟，最多看几条评价，然后做决定。只要“第一感觉”不明显领先，就很难形成大规模扩张。

因此，空气丝迟迟没能分割市场，并不是它没价值，而是它的价值更像“长期、特定人群、特定场景才能充分显现的优势”。如果没有把“透气/干爽/温湿变化”用更直观、更可量化、更容易让人相信的方式呈现出来（比如用清晰的对比实验、可视化数据、明确的适用人群），它就很难变成大众愿意为之付费的理由。

同样的逻辑也会出现在智能床垫上。如果智能床垫只是告诉用户“你昨晚睡了几分、翻了幾次身”，那多数人很快会失去兴趣，因为它没有带来“马上能感受到的改变”。智能床垫要真正做大，必须把数据变成动作：例如自动调温、自动调支撑、自动调整体位、或联动空调灯光，让用户在几晚内就能感到“更快入睡、夜里更少醒、起床更舒服”。只有当智能系统能稳定带来这种短周期的可感知改善，它才有机会像当年的乳胶/海绵那样，形成清晰的市场分化。

四、智能床垫兴起的原因：基础设施、人口结构与健康需求共同推动市场

智能床垫的兴起并非单纯技术推动，而是连接基础、需求侧压力与验证路径叠加。互联网普及率提升为家庭端连续数据采集与服务化运营提供底座⁸；睡眠困扰与老龄化带来的照护需求让床垫

成为健康入口⁹。同时，智能床平台与 PSG 对照验证睡眠呼吸事件检测能力的研究，显示其正在向可验证健康指标边界靠拢²。

五、空气丝 × 智能床垫的融合：打造新型卧室生态的必要性（简述）

空气丝与智能床垫的结合应是分层协同而非卖点叠加：空气丝可作为微气候与卫生平台（高通透、可拆洗、耐久与**模块化**），智能系统则作为个体化控制器（感知—推断—执行闭环）。已有研究可将“3D 空气结构/温控结构→微气候改善→睡眠体验提升”建立为可引用证据链¹⁵¹⁶，在此基础上通过企业自有实验补齐“空气丝 vs 乳胶/泡棉”的同条件对照，从而将材料优势转化为可规模化的用户价值与渠道语言。

六、结论

从史前铺垫到工业弹簧与泡棉材料革命，再到今天的温控与智能闭环，睡眠系统的演化始终沿着“更细化、更可控、更可维护”的方向推进。下一代竞争不再是单一材料，而是围绕卧室场景的系统生态：用空气丝解决微气候与卫生维护，用 AI 闭环把个体差异映射为可执行控制策略。只有当“一晚内可感知改善”与“可规模化证据链”同时成立，空气丝与智能床垫的协同才能从行业熟知走向大众市场。

注释（对应上标编号）

1. Mathunjwa, B. M., et al. "A Comprehensive Review of Home Sleep Monitoring Technologies: Smartphone Apps, Smartwatches, and Smart Mattresses." *Sensors* 25, no. 6 (2025): 1771. <https://doi.org/10.3390/s25061771>
2. Siyahjani, F., et al. "Validating a smart bed against polysomnography for sleep-disordered breathing ..." *Scientific Reports* (2025). <https://www.nature.com/articles/s41598-025-07336-4>
3. Wadley, Lyn, et al. "Middle Stone Age Bedding Construction and Settlement Patterns at Sibudu, South Africa." *Science* (2011). <https://doi.org/10.1126/science.1213317> (公开 PDF 版本可见: in-africa.org)
4. Nadel, Dani, et al. "Stone Age Hut in Israel Yields World's Oldest Evidence of Bedding." *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2004). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC404215/>
5. Evans, Robin. "Figures, Doors and Passages." *Architectural Design* (1978). <https://emthesis.files.wordpress.com/2008/11/evans-figures-doors-and-passages.pdf>
6. Jarzombek, Mark. "Corridor Spaces." *Critical Inquiry* 36, no. 4 (2010): 728–770. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/655210>
7. "Mattress." US Patent 685,160 (1901). <https://patents.google.com/patent/US685160A/en>
8. International Telecommunication Union (ITU). Internet statistics portal (includes historical series; used here for 2010/2020/2025 comparisons). <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/pages/stat/default.aspx>
9. People's Daily Online (English). "Nearly half of Chinese adults troubled by sleep issues: report." (2025-03-22). <https://en.people.cn/n3/2025/0322/c90000-20292676.html>
10. Vitruvius. *De Architectura* (On Architecture), ca. 30–20 BCE. Public index: https://en.wikipedia.org/wiki/De_architectura (学术写作可替换为 Loeb 或剑桥版本)
11. Dunlopillo. "Our History." <https://www.dunlopillo.gr/en/our-history/>
12. ISOPA. "The benefits and history of polyurethane flexible foam." <https://www.isopa.org/the-benefits-and-history-of-polyurethane-flexible-foam/>
13. Gama, N. V., et al. "Polyurethane Foams: Past, Present, and Future." *Polymers* (2018). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6213201/>
14. NASA. "Memory Foam." <https://www.nasa.gov/image-article/memory-foam/>; and https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2005/ch_6.html
15. Li, X., et al. "The comparative study of thermal comfort and sleep quality for innovative designed mattress in hot weather." (2020). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23744731.2020.1720445>
16. Moyen, N. E., et al. "Sleeping for One Week on a Temperature-Controlled Mattress ..." (2024). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11048088/>
17. AlchemPro. "Airweave Introduces Airfiber Mattress." https://www.alchempro.com/news/home-furnishings-news/newsdetails.aspx?news_id=160115