

# HELL



## 一种基于大肠杆菌快速染色的干厕纸理论基础

### 从主观清洁到荧光判读的微生态可视化模型

屎黄帝<sup>1</sup>；葛朗台<sup>2</sup>；Dr. Hell Black<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 肛周微生态工程中心 <sup>2</sup> 免疫材料与摩擦触发实验室 <sup>3</sup> Hell Press, Germany

投稿邮箱: [Hell.Press@outlook.com](mailto:Hell.Press@outlook.com) | 网址: <https://HellPress.org> | HID: HELL-2026-03-003

### 摘要

**目的：**构建一种基于大肠杆菌特异抗原识别的干厕纸即时检测系统，通过荧光强度量化残留菌量，以替代主观清洁判断。

**方法：**将抗大肠杆菌 O 抗原的荧光标记抗体微胶囊化嵌入厕纸纤维层，通过机械摩擦触发释放；擦拭后在 365 nm 紫外光激发下读取荧光信号，并建立菌量—荧光强度的阈值判读模型。

**结果：**理论模拟显示，当残留菌量高于  $10^4 CFU/cm^2$  时荧光显著增强；低于  $10^3 CFU/cm^2$  时接近背景值。该系统可将“心理胜利感”转化为“荧光阈值”。

**结论：**提出“可视化清洁终止理论”：当荧光消退，而非心理满足时，才是真正的清洁完成。提示人类卫生行为可能更需要清晰的结束信号而非无限擦拭。

**关键词：**大肠杆菌；荧光抗体；干厕纸工程；微生态可视化；清洁阈值；擦拭终止点

### Editor's "Key Points"

- **Question:** 如何让“擦干净了没”从玄学变成可量化指标？
- **Finding:** 免疫识别+荧光读数可提供客观终止点，并可能减少过度擦拭导致的皮肤损伤。
- **Meaning:** 当屁股开始发光，科学开始说话；当荧光熄灭，手才该停。

### Editorial Notice

本研究为理论模型与实验模拟，不建议将荧光厕纸作为常规使用。若出现“荧光永不归零”的现象，请停止擦拭、补水并重新思考人生。

## 1 引言

排便后清洁行为长期依赖主观判断完成。既往研究提示，主观“已经干净”与客观菌量之间存在显著偏差，并可能出现“清洁收益递减”与“疼痛递增”并行的尴尬局面。为了让清洁行为摆脱心理幻觉，本研究提出一种可落地（也可上架）的解决方案：在干厕纸上嵌入大肠杆菌特异免疫识别系统，用荧光强度来回答“擦干净了没”。本研究的核心哲学是：人类停止擦拭的真正信号，不应是“感觉差不多”，而应是“荧光说可以”。

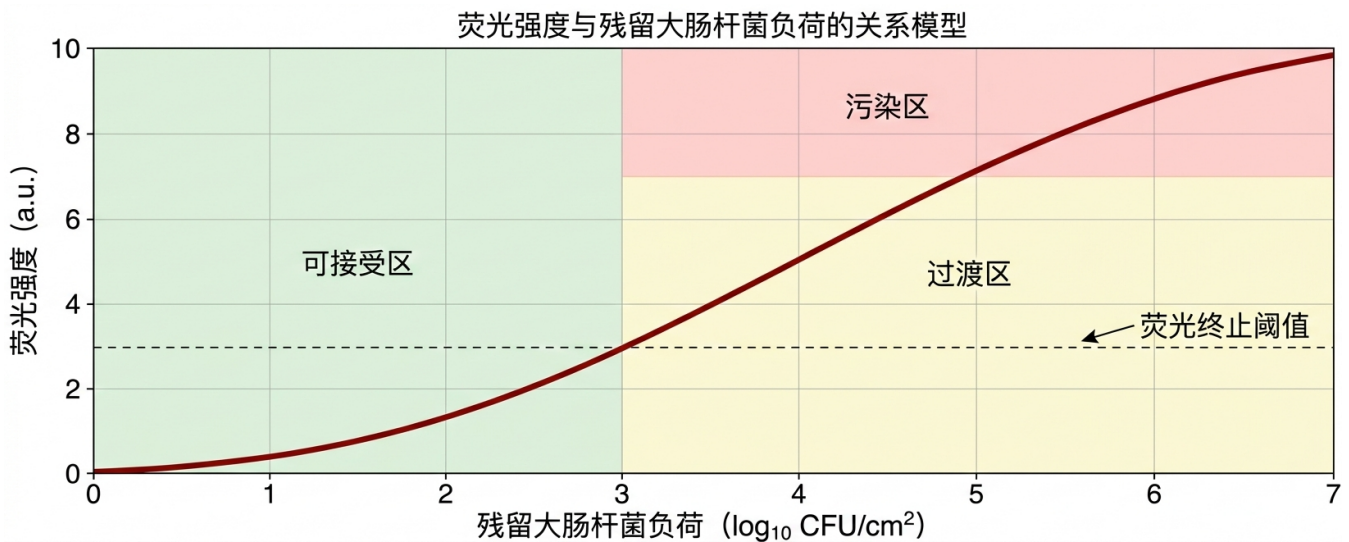


图 1. 菌量 ( $\log_{10}$  CFU/cm<sup>2</sup>) 与荧光强度  $F$  的关系曲线及阈值分区示意。

## 2 理论基础

### 2.1 微生物学依据：为什么选大肠杆菌？

肛周区域为肠源菌高频暴露部位，大肠杆菌 (*Escherichia coli*) 在粪源微生态中具有稳定出现率，且其表面 O 抗原可作为免疫识别靶点。作为指示菌，它既具代表性，又足够“让人不想看见”。

### 2.2 材料工程依据：为什么是干厕纸，而不是湿巾？

干厕纸的纤维结构更适合嵌入微胶囊体系，且不引入额外液相扩散，减少“你以为干净但其实只是糊开了”的风险。我们采用双层结构设想：

- 表层 (检测层)：嵌入荧光标记抗体微胶囊 (摩擦触发释放)
- 内层 (吸附层)：提高吸附与固定能力，减少抗原逃逸

### 2.3 触发机制：摩擦触发与免疫结合

擦拭动作提供机械能，使微胶囊破裂释放抗体；抗体与 O 抗原结合形成荧光复合物。随后在 365 nm 紫外光照射下读取信号，获得“屁股残留指数”的可视化映射。

## 3 数学模型与阈值判读

### 3.1 荧光强度与菌量的关系

定义荧光强度  $F$  与残留菌量  $CFU$  的关系为对数线性模型：

$$F = k \cdot \log_{10}(CFU) + b, \quad (1)$$

其中  $k$  为结合效率常数， $b$  为背景与纸张自发荧光项。

### 3.2 清洁阈值的设定

设定三段式判读区间 (示意)：

- 污染区： $F > 7$  (别嘴硬，继续擦)
- 过渡区： $3 < F \leq 7$  (可擦可不擦，取决于你的焦虑)
- 可接受区： $F \leq 3$  (可以收手了，人类)

## 荧光干厕纸系统结构与工作机制示意图

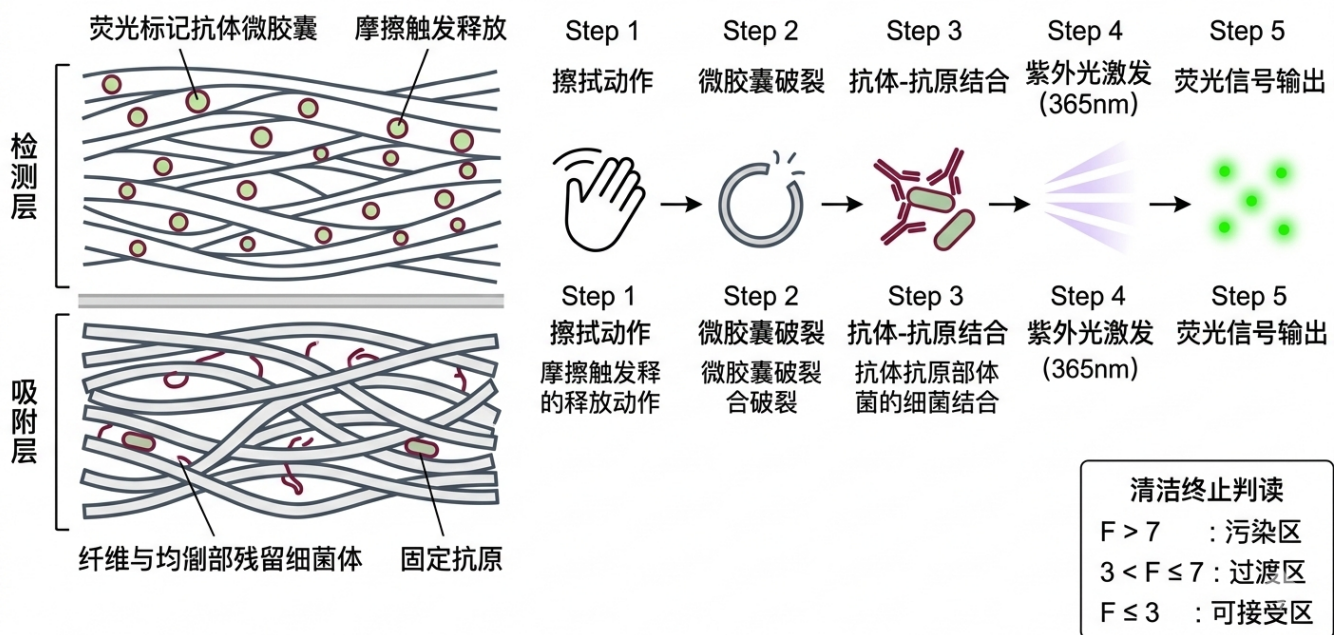


图 2. 荧光厕纸结构与工作流程示意：摩擦触发 → 抗体释放 → 抗原结合 → 紫外激发读数 → 阈值判读。

## 4 实验模拟设计

### 4.1 研究对象与分组

理论上纳入  $n = 30$  名健康志愿者（排除近期抗生素使用与肛周皮肤病史），设置三组：

- 传统干擦组：标准干厕纸
- 湿巾组：市售湿巾（用于对照“看起来更干净”的错觉）
- 荧光厕纸组：本研究设计产品

### 4.2 测量指标

- 菌量： $\log_{10}$  CFU/cm<sup>2</sup>（培养/定量）
- 荧光： $F$ （在 365 nm 激发下的相对强度）
- 主观清洁感：1-5 分
- 局部不适：1-5 分（越高越痛）
- 焦虑指数：1-10 分（“再擦一张就完美”的冲动强度）

## 5 预期结果与解释（严肃地胡说）

我们预测会出现三条并行曲线：

- 菌量曲线：随擦拭次数下降并进入平台（经典“收益递减”）
- 疼痛曲线：随擦拭次数上升并在高剂量区加速（经典“现实暴击”）
- 荧光曲线：随菌量下降而减弱，可提供客观终止点

若系统有效，则“荧光终止点”将提前于“心理胜利点”，从而减少不必要的擦拭次数与皮肤损伤。

## 6 讨论：当清洁被可视化，焦虑会不会也被点亮？

本研究的最大贡献不是让厕所更科技，而是让**结束信号**更清楚：当荧光熄灭，你就可以停止“象征性动作”。但风险同样存在：

- **洁癖强化**：部分人可能追求“零荧光”，进入无限循环
- **设备依赖**：若没有紫外灯，心理将失去安全感
- **社会学副作用**：当清洁标准被技术化，人的羞耻也可能被量化

因此，我们建议：荧光厕纸应作为“理性退出”工具，而非“焦虑加速器”。

## 7 终极结论

当荧光成为裁判，  
清洁不再是感觉，而是指标。  
但问题是——  
人类是否真的需要一个会发光的清洁终点？

越擦越干净可能是幻觉，但越擦越累一定是真的。

## Data Availability

合理请求下提供（合理 = 你不是来把荧光当成 KPI 的）。

## Author Contributions

屎黄帝负责提出“会发光的清洁标准”并反复申请预算；葛朗台负责把摩擦写成触发机制并把焦虑写成变量；Dr. Hell Black 负责将所有羞耻包装成方法学与阈值区间。

## Conflicts of Interest

作者声明不存在利益冲突，除与“湿巾派”和“擦到见血派”存在长期学术分歧。

## References

- [1] 屎黄帝, 葛朗台, 阿吉摩鐸. (2026). 擦到第几张才算干净? ——主观清洁感与肛周大肠杆菌的偏差分析. *Hell*, 2(1), 1–4.
- [2] Byrd AL, Belkaid Y, Segre JA. (2018). The human skin microbiome. *Nature Reviews Microbiology*, 16, 143–155.
- [3] Kong HH, Segre JA. (2012). Skin microbiome: looking back to move forward. *Journal of Investigative Dermatology*, 132, 933–939.
- [4] Elias PM. (2007). The skin barrier as an innate immune element. *Seminars in Immunopathology*, 29, 3–14.
- [5] Draelos ZD. (2018). The science behind skin cleansing. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17, 8–14.
- [6] Bloomfield SF, Aiello AE, Cookson B, O’Boyle C, Larson EL. (2007). The effectiveness of hand hygiene procedures in reducing the risks of infections. *American Journal of Infection Control*, 35, S27–S64.
- [7] Rachman S. (2004). Fear of contamination. *Behaviour Research and Therapy*, 42, 1227–1255.
- [8] Frost RO, Steketee G. (2002). Cognitive approaches to compulsive behaviors. *Journal of Clinical Psychology*, 58, 801–814.
- [9] HELL Editorial Board. (2026). Fluorescent wiping thresholds and the anxiety paradox. *HELL*, 2(3), 1–9.
- [10] Anonymous Reviewer #2. (2026). Stop chasing zero: Hygiene is not a religion. *Proceedings of the Annual Sanitation Debate*, 0(0), 1–∞.