HONG KONG ASIAWORLD-EXPO 亞洲國際博覽館

3RD TO 6TH DECEMBER 2025

World Federation for Hospital Sterilisation Sciences

“幕后天使GPT”的台前幕后

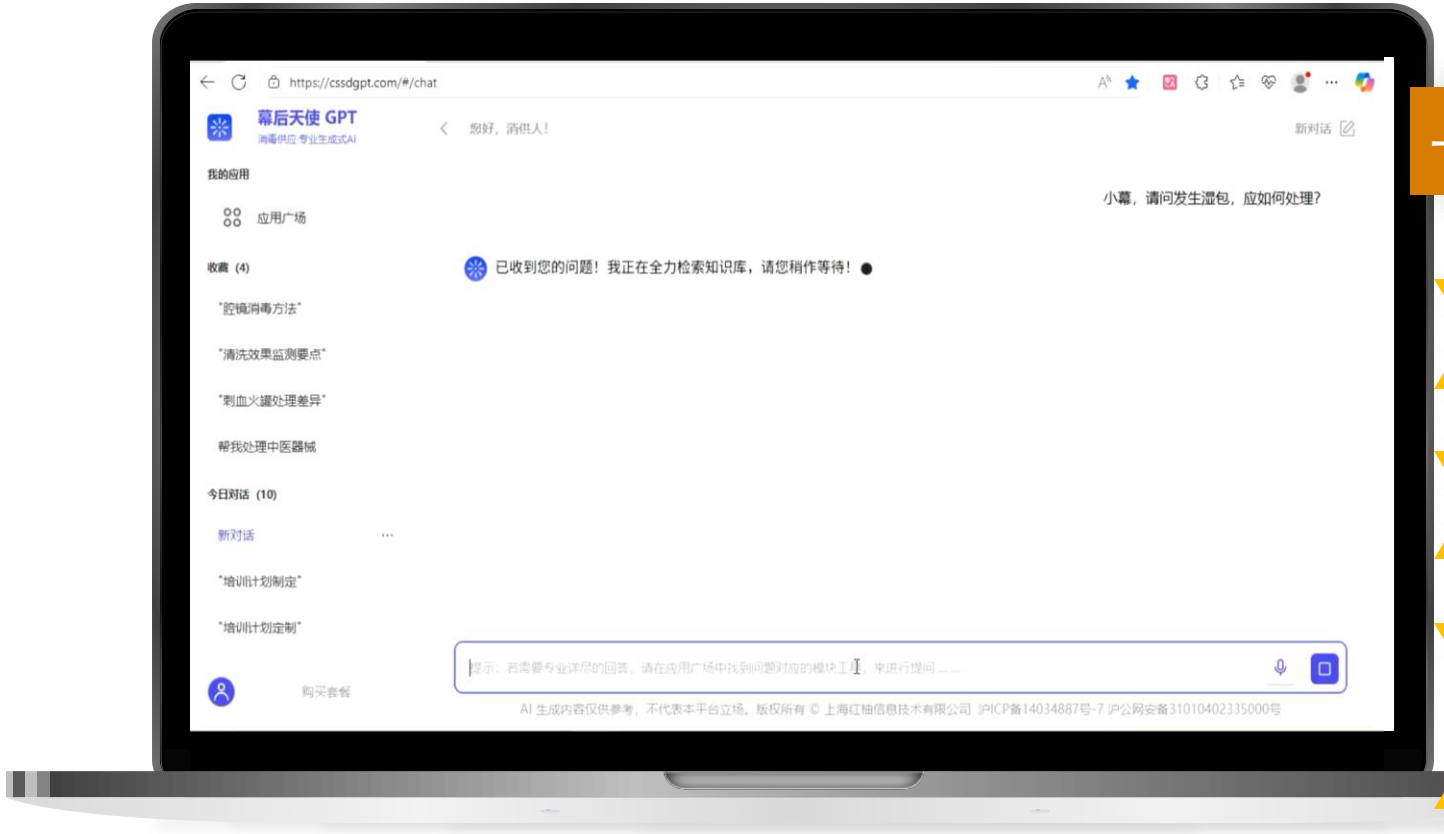
消毒供应专业生成式AI

秦永鹏
红柚医疗，创始人

我的来路

2000	2015	2017	2022	2024
◆ 踏入消毒供应领域	◆ 成立红柚医疗 ◆ 创立“消毒供应频道”	◆ 开发“安易溯”消毒供应中心（CSSD）追溯和质量管理系统	◆ 研发“消供龙脉”智慧消毒供应中心运行平台	◆ 开发CSSDGPT幕后天使GPT（小幕AI）

关于“幕后天使GPT”



一款生成式人工智能助手

- 专为消毒供应领域打造
- 问 → 幕后天使GPT → 答
- 中文版已于 2025年1月上线/ 英文版cssdgpt.ai，测试版已上线，正式版 2026年1月

WHY
为什么?

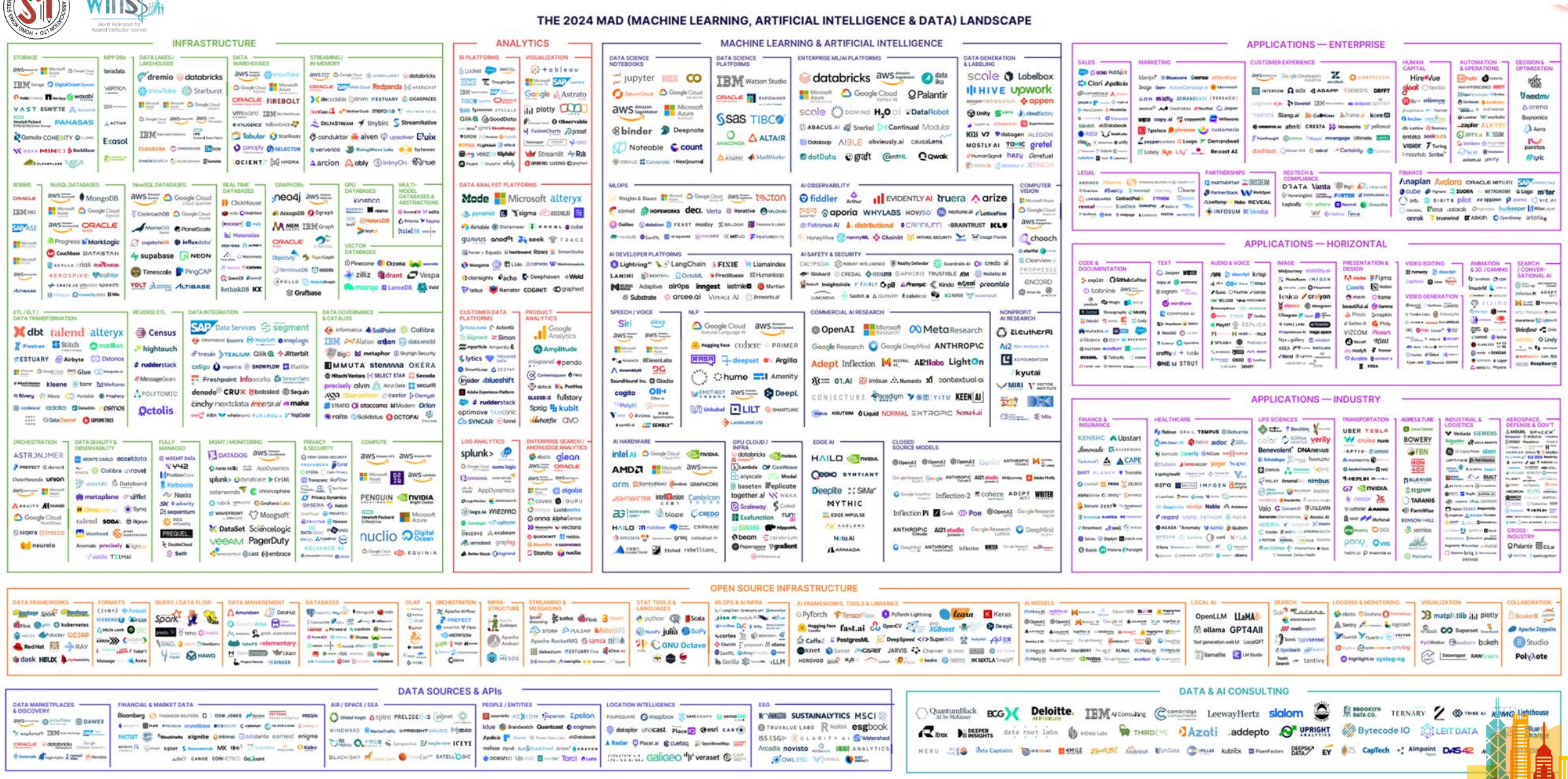
我们创建“幕后天使GPT”的初衷与原因

HOW
怎么做?

构建 “幕后天使GPT” 的全过程

WHAT
是什么?

“幕后天使GPT” 的现状一以及它的发展方向



参考资料：2024年人工智能全景图（来源：mattturck.com；访问时间：2025年10月）

为什么（WHY）：必要+值得

医生

IBM Watson
aidoc Always On AI
DeepMind Health
ARTERYS Medical Imaging Cloud AI
……

教师

KHANMIGO by Khan Academy
Socratic
Quillionz
Otter.ai
……

律师

casetext
Harvey AI
ROSS
DoNotPay
……

记者

grammarly
Jasper
wordtune
Primer
……

设计师

Midjourney
DALL·E
Stable Diffusion
Canva AI
……

程序员

GitHub Copilot
tabnine
Amazon CodeWhisperer
snyk
……

如果你是一名消供人，哪一个AI工具真正能帮到你？

很遗憾，没。

消供人需要一款专用的AI工具，而且她们值得拥有。既然没有，我们来做！

怎么做（HOW）：五步路线图

01 需求定义

确定用户与相关方，明确要解决的问题，并设定范围、隐私及人工监督边界。

02 数据准备

收集、清理与结构化可信数据源，构建一个可靠且实时更新的“幕后天使GPT”知识库。

03 模型开发

配置基础模型与基础设施；通过 RAG（检索增强生成） 与引用信息进行微调；随后进行流程编排、评估与性能优化。

04 系统集成

将模型与知识库部署为安全、可扩展的云端服务，实现跨设备访问、前端与云端同步，以及持续的安全防护与监测。

05 发布与迭代

验证与试运行；正式发布与用户引导；随后基于用户反馈进行评估、优化，并扩展功能与内容。

01 — 02, 03 — 04 — 05

2024.01 — 2024.04 — 2024.10 — 2024.12 — 至今

步骤 1: 需求定义

确定用户与相关方，明确要解决的问题，并设定范围、隐私及人工监督边界。

1.1 确定目标用户

- **核心用户** - 管理层、主管、质控人员及一线员工，他们在再处理工作流程中需要准确的专业指导；
- **相关方** - 感染控制部门、护理管理团队及手术室团队，这些群体依赖稳定一致的无菌供应实践；
- **扩展群体** - IT人员、监管机构、教育者与投资者，参与系统实施与监督过程。

(图 1.1A)

1.2 明确核心问题

- **信息过载** - 大量标准频和规范繁更新，难以及时追踪 *(图 1.2A)*；
- **缺乏实时专家支持** - 工作人员在实践中常遇到IFU或SOP未涵盖的问题；
- **理解不一致** - 不同人员或机构的理解差异导致操作标准不统一。

1.3 建立安全边界

- **专业领域控制** - 仅在CSSD相关领域内提供回答，并对超出范围的问题进行合适导向；
- **数据与合规** - 屏蔽、删除或脱敏患者隐私信息（PII），仅引用经过验证的数据源；
- **人工监督** - 要求用户在应用前进行审阅、理解与确认，并保留日志与反馈以持续改进。

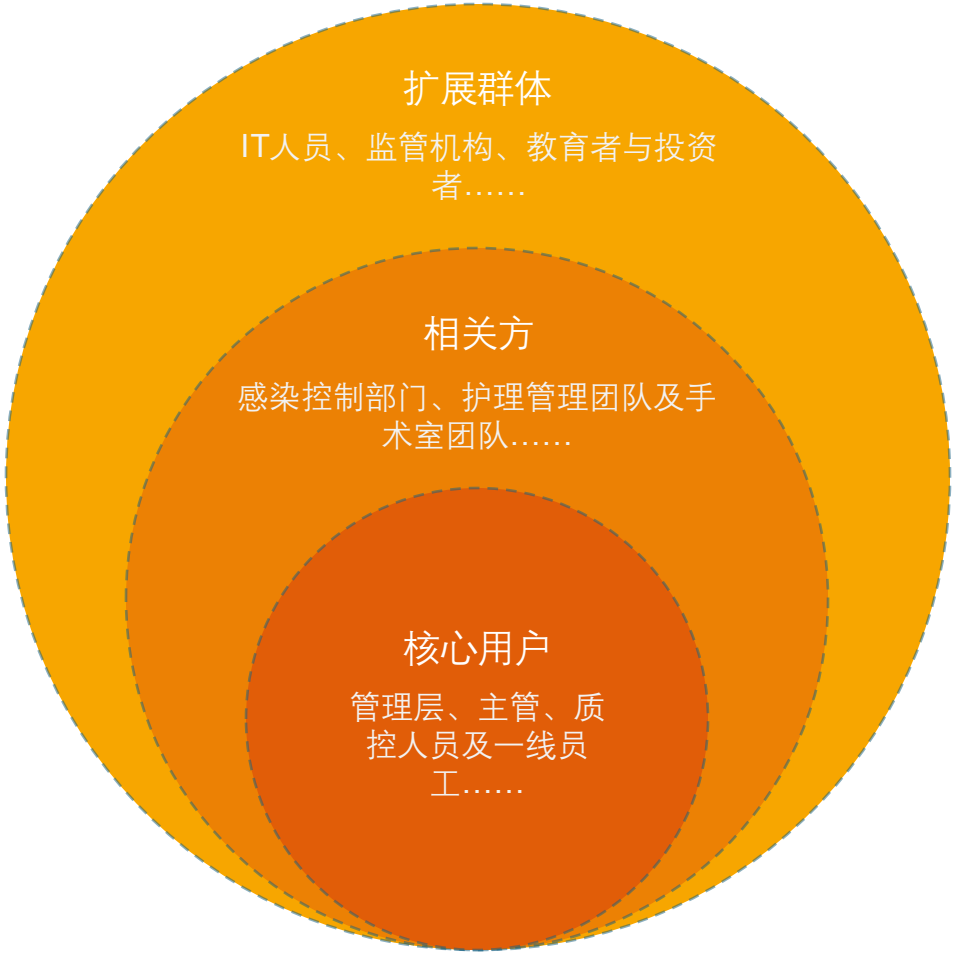


图 1.1A: “幕后天使GPT”的目标用户。

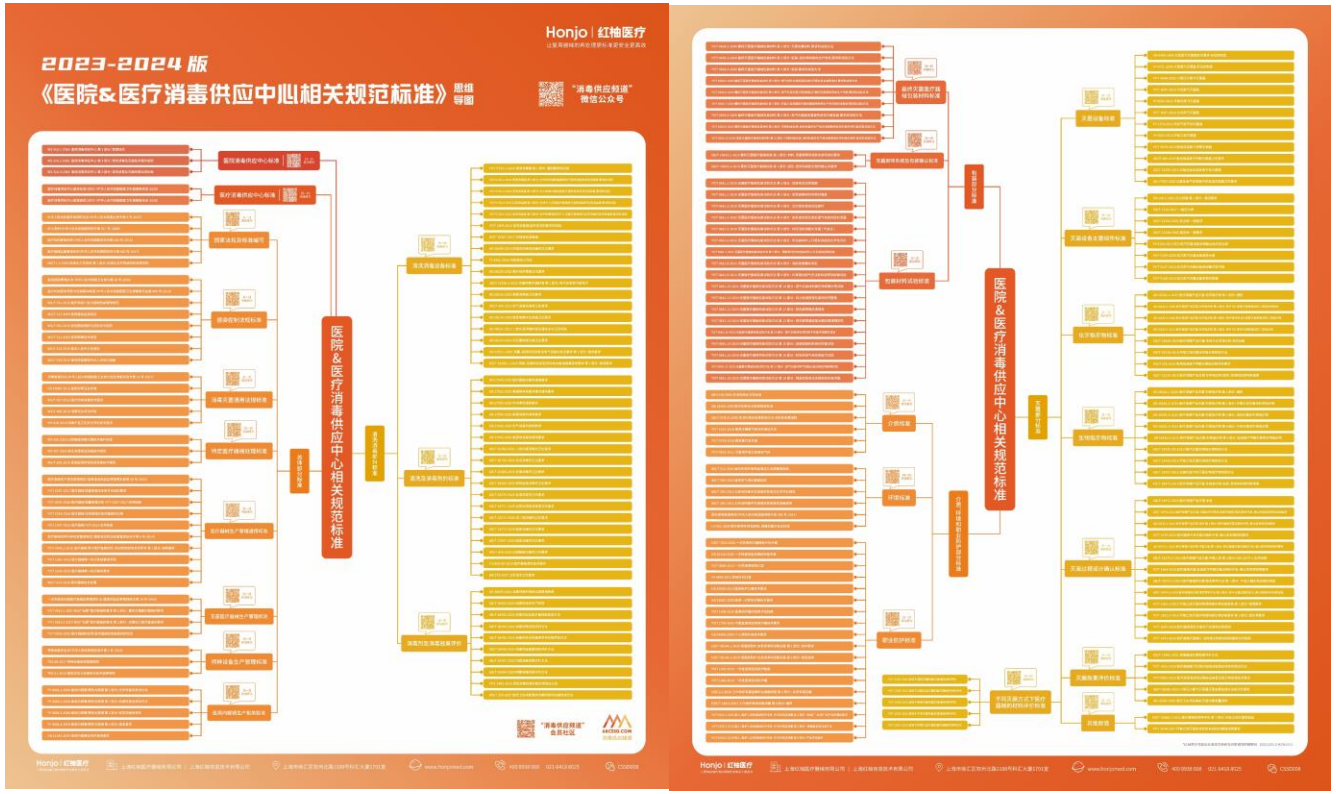


图 1.2A: 中国消毒供应领域标准与法规思维导图（截至2024年12月）。

步骤 2: 数据准备

收集、清理与结构化可信数据源，构建一个可靠且实时更新的“幕后天使GPT”知识库。

2.1 知识与数据收集

- **实地经验 -** 收集来自“消毒供应频道”微信交流群内的十年来的真实问答记录与案例讨论 *(图 2.1A)*；
- **标准与规范 -** 整合超过 215项官方标准、150余本专业书籍及关键监管文件 *(图 2.1B, 2.1C)*；
- **研究证据 -** 纳入数千篇国内期刊发表的有关消毒供应实践的学术论文。

2.2 数据清理与结构化

- **去重与纠错 -** 清除过时或矛盾的信息；
- **向量格式化 -** 将非结构化文本转换为结构化、可被机器读取的格式 *(图. 2.2A)*；
- **逻辑分类 -** 将内容分为三个主要板块——知识篇、管理篇与操作篇，并细分子类 *(图 2.2B)*。

2.3 构建知识库

- **数据整合 -** 将清理与分类后的数据整合为一个可检索的中央数据库；
- **来源可靠性 -** 确保每一条回答均基于经验证的标准与指南，并附有出处引用；
- **持续更新 -** 定期补充新标准、法规与研究成果，保持内容的实时性与权威性。

图 2.1A: 来自“消毒供应频道”的十年行业洞察与现场经验（数据来源：“消毒供应频道”数据档案，2015–2024 年）。

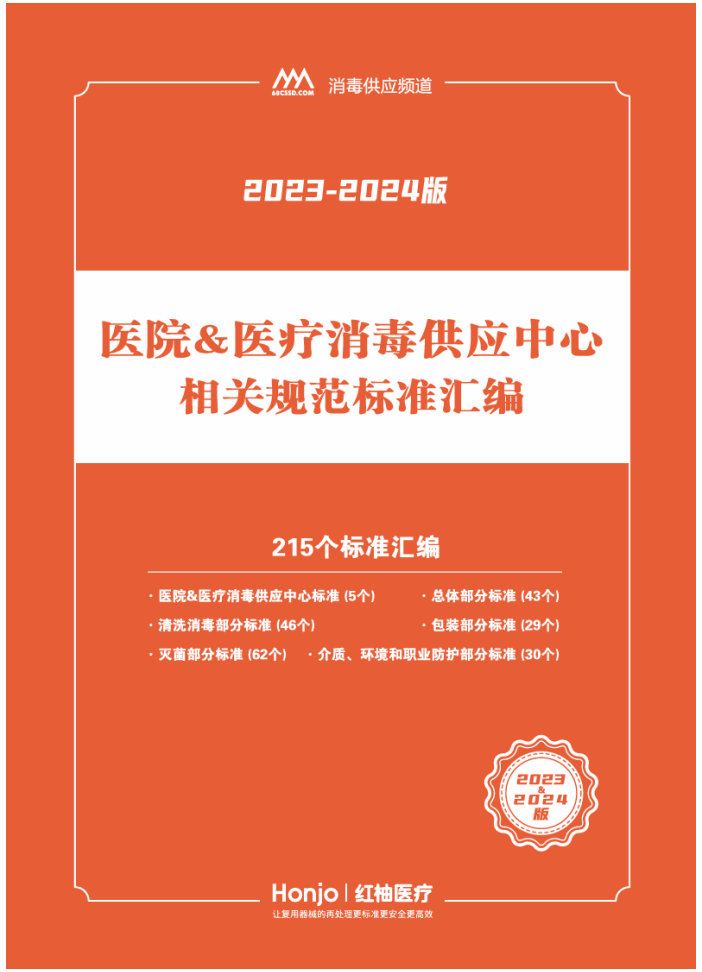


图 2.1B: 消毒供应中心相关的官方标准与规范（共计 215 项）。

图 2.1C: 权威的消毒供应领域出版物（超过 150 个核心来源）。

1 范围

WS 310的本部分规定了医院消毒供应中心(central sterile supply department ,CSSD)消毒与灭菌效果监测的要求、方法、质量控制过程的记录与可追溯要求。

本部分适用于医院和为医院提供消毒灭菌服务的消毒服务机构。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 15982　　医院消毒卫生标准
GB/T 20367　医疗保健产品灭菌 医疗保健机构湿热灭菌的确认和常温控制要求
GB/T 30690　小型压力蒸汽灭菌器灭菌效果监测方法和评价要求
WS 310.1　　医院消毒供应中心 第1部分：管理规范
WS 310.2　　医院消毒供应中心 第2部分：清洗消毒及灭菌技术操作规范
WS/T 367　　医疗机构消毒技术规范

3 术语和定义

WS 310.1、WS 310.2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 可追溯 traceability

对影响灭菌过程和结果的关键要素进行记录，保存备查，实现可追踪。

3.2 灭菌过程验证装置 process challenge device，PCD

对灭菌过程具有特定抗力的装置，用于评价灭菌过程的有效性。

3.3 清洗效果测试物 test soil

用于测试清洗效果的产品。

3.4 大修 major repair

超出该设备常规维护保养范围，显著影响该设备性能的维修操作。

示例1：压力蒸汽灭菌器大修如更换真空泵、与腔体相连的阀门、大型供汽管道、控制系统等。

示例2：清洗消毒器大修如更换水泵、清洗剂供给系统、加热系统、控制系统等。

3.5 小型蒸汽灭菌器 small steam sterilizer

体积小于60L的压力蒸汽灭菌器。

3.6 快速压力蒸汽灭菌 flash sterilization

专门用于处理立即使用物品的压力蒸汽灭菌过程。

4 监测要求及方法

4.1 通用要求

4.1.1应专人负责质量监测工作。

4.1.2应定期对医用清洗剂、消毒剂、清洗用水、医用润滑剂、包装材料等进行质量检查，检查结果应符合WS 310.1的要求。

4.1.3应进行监测材料卫生安全评价报告及有效期等的检查，检查结果应符合要求。自制测试标准包应符合WS/T 367的有关要求。

4.1.4应遵循设备生产厂家的使用说明或指导手册对清洗消毒器、封口机、灭菌器定期进行预防性维护与保养、日常清洁和检查。

4.1.5应按照以下要求进行设备的检测：

a)清洗消毒器应遵循生产厂家的使用说明或指导手册进行检测；

b)压力蒸汽灭菌器应每年对灭菌程序的温度、压力和时间进行检测；

c)压力蒸汽灭菌器应定期对压力表和安全阀进行检测；

d)干热灭菌器应每年用多点温度检测仪对灭菌器各层内、中、外各点的温度进行检测；

e)低温灭菌器应每年定期遵循生产厂家的使用说明或指导手册进行检测；

f)封口机应每年定期遵循生产厂家的使用说明或指导手册进行检测。

图 2.2A: 用于人工智能训练的结构化文本格式。

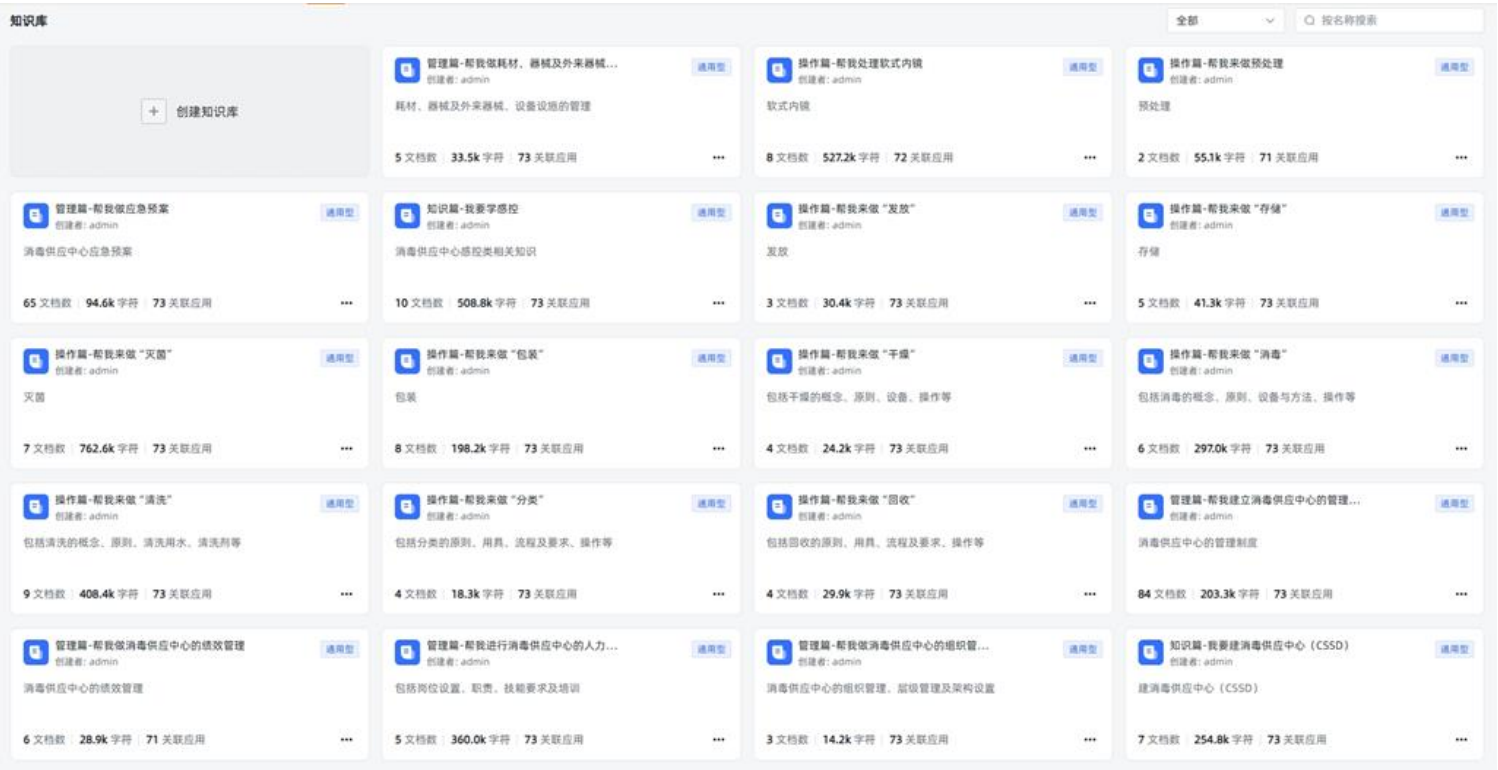


图 2.2B: 消毒供应领域知识数据的分类结构。

步骤 3: 模型开发

配置基础模型与基础设施；通过 RAG（检索增强生成） 与引用信息进行微调；随后进行流程编排、评估与性能优化。

3.1 基础模型配置

- **模型选择 -** 基于性能、可扩展性、响应延迟与成本效率，选择 DeepSeek 作为基础大语言模型（LLM）；
- **基础设施准备 -** 建立计算资源与 API 接口，支持安全且可扩展的运行；
- **域适配 -** 配置模型环境，使其能够理解 CSSD 专业术语与工作流程。

3.2 模型微调与RAG

- **微调 -** 使用精心整理的 CSSD 数据集 对基础模型进行训练 *(图 3.2A)*；
- **检索增强生成 (RAG) -** 从向量化的 CSSD数据库中检索相关内容，对用户问题进行语义增强，并通过 LLM 生成优化后的回答 *(图. 3.2B)*；
- **引用支持 -** 在返回的回答中加入相应的参考文献或信息来源。

3.3 流程编排与性能优化

- **流程编排 -** 通过逻辑排序，使系统能够协调执行多个任务，调用 AI 模型（如图像、语音）、工具（如 API、RAG）及代码功能完成复杂操作 *(图. 3.3A)*；
- **效果评估 -** 结合专家评审与模型评估，建立客观与主观并行的评价指标体系；
- **性能优化 -** 通过追踪分析与针对性调整，持续优化模型表现。

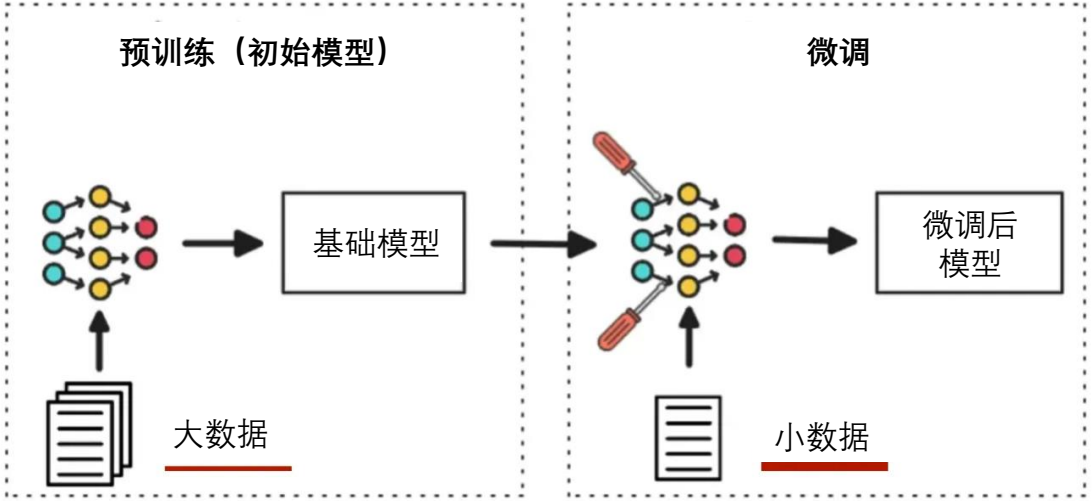


图 3.2A: 基础 LLM的微调过程示意图。*

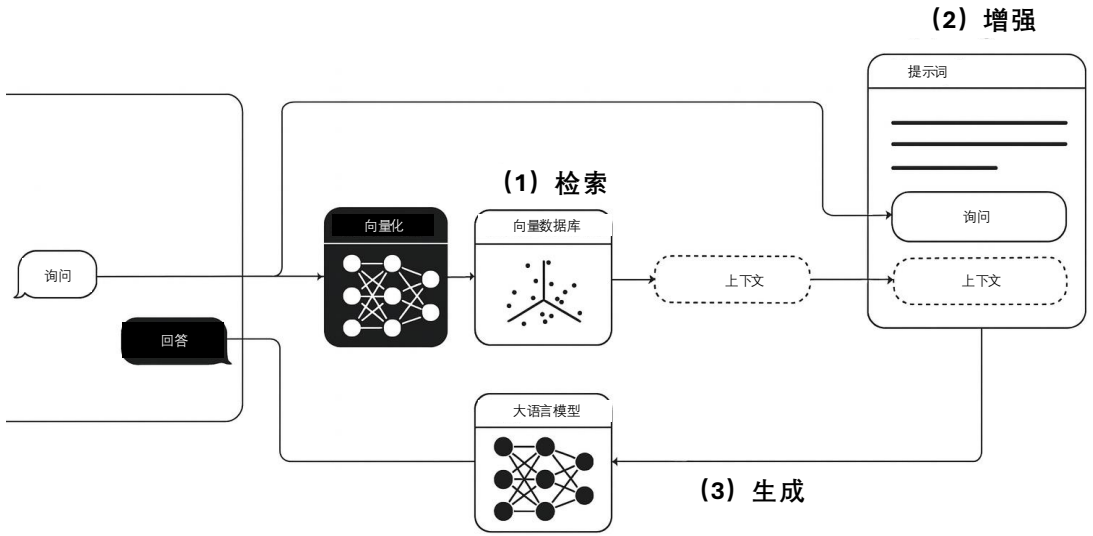
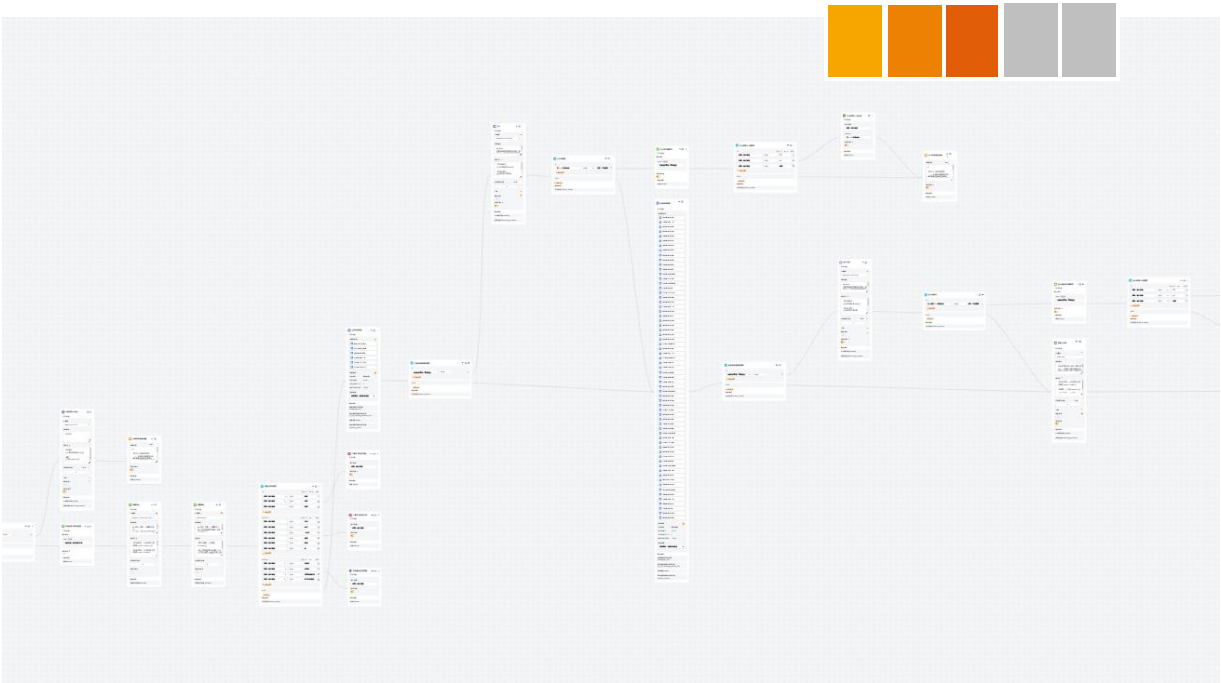


图 3.2B: RAG（检索增强生成）架构图。

**资料来源：python.plainenglish.io（访问日期：2025年10月）*



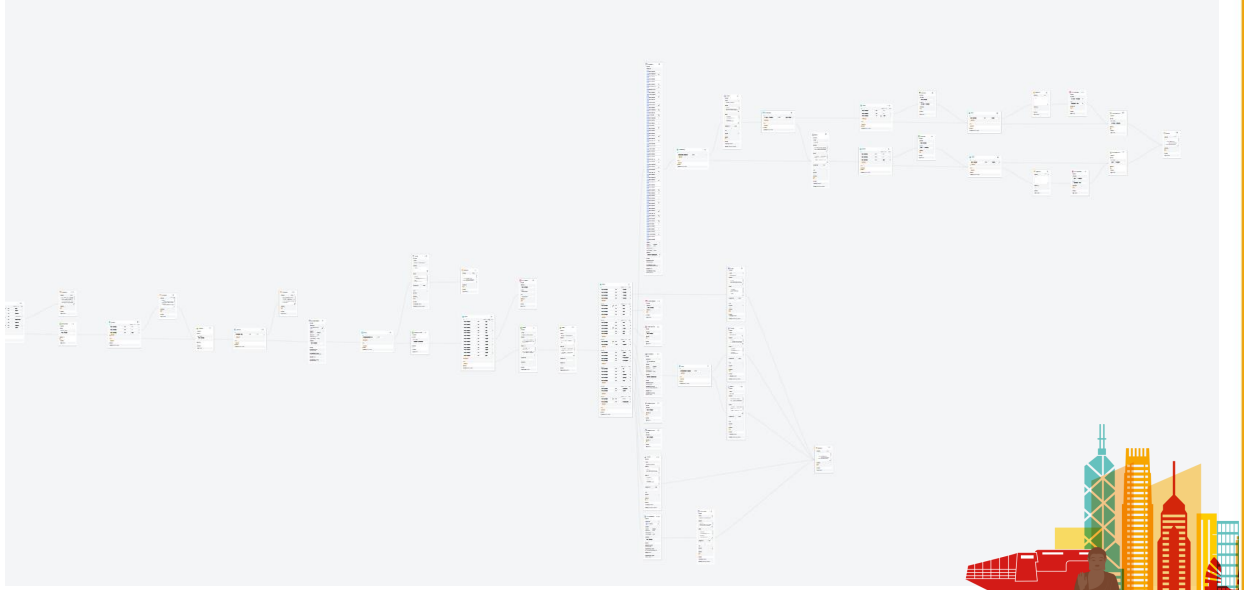


图 3.3A: *“幕后天使GPT” 的工作流程逻辑示意图示例。*

步骤 4: 系统集成

将模型与知识库部署为安全、可扩展的云端服务，实现跨设备访问、前端与云端同步，以及持续的安全防护与监测。

4.1 用户访问与界面

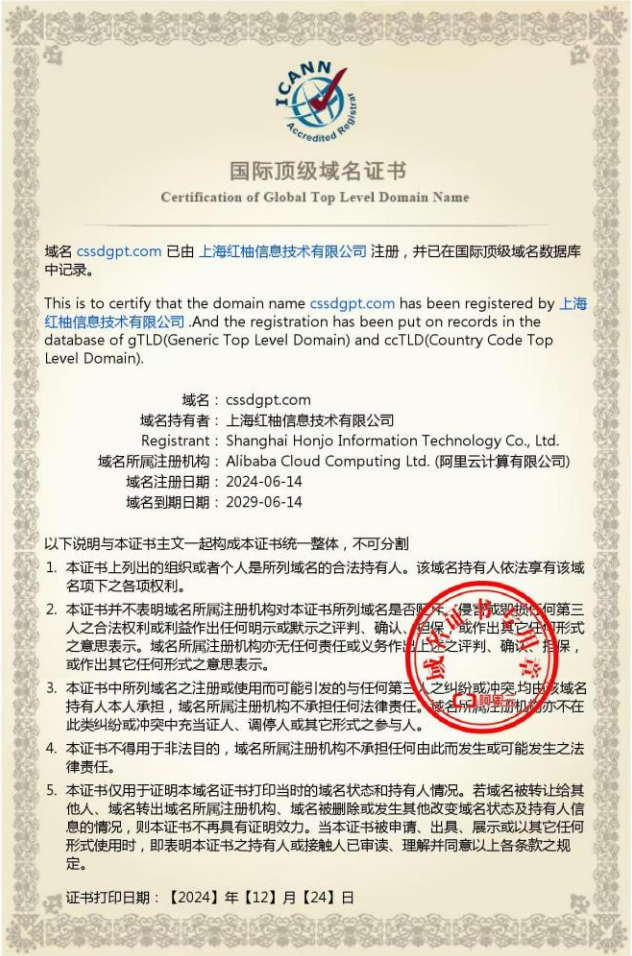
- **cssdgpt.com 门户 -** 提供一个易于记忆的访问入口 *(图 4.1A)*;
- **多平台访问 -** 实现不同终端与系统间的顺畅运行，并支持符合本地使用习惯的微信登录 *(图 4.1B)*;
- **跨设备同步 -** 确保在多设备间拥有一致的使用体验，包括查询记录、使用追踪、额度控制与个性化设置的同步维护。

4.2 可扩展的云端部署

- **云端部署 -** 将“幕后天使GPT”托管在可扩展的云基础设施上，包括存储、CPU、内存与带宽资源 *(图 4.2A)*;
- **集成与工作流 -** 将微调后的模型与启用 RAG 的知识库进行集成，执行多轮问答机制;
- **前端与云端同步 -** 连接前端门户与云端基础架构，实现配置、性能与用户体验的实时一致性。

4.3 安全性与可靠性

- **数据保护 -** 通过访问控制、内容过滤与数据脱敏机制，保护患者敏感信息与个人身份数据（PII）；
- **滥用防护 -** 防止恶意注册、垃圾查询及自动化攻击;
- **系统监控 -** 实施实时性能追踪、故障检测与快速恢复，确保系统持续、稳定运行 *(图 4.3A)*。



国际顶级域名证书

Certification of Global Top Level Domain Name

域名 cssdgpt.com 已由 上海红柚信息技术有限公司 注册，并已在国际顶级域名数据库中记录。

This is to certify that the domain name cssdgpt.com has been registered by 上海红柚信息技术有限公司 .And the registration has been put on records in the database of gTLD(Generic Top Level Domain) and ccTLD(Country Code Top Level Domain).

域名：cssdgpt.com
域名持有者：上海红柚信息技术有限公司
Registrant：Shanghai Honjo Information Technology Co., Ltd.
域名所属注册机构：Alibaba Cloud Computing Ltd. (阿里云计算有限公司)
域名注册日期：2024-06-14
域名到期日期：2029-06-14

以下说明与本证书主文一起构成本证书统一整体，不可分割

1. 本证书上列出的组织或者个人是所列域名的合法持有人。该域名持有人依法享有该域名项下之各项权利。
2. 本证书并不表明域名所属注册机构对本证书所列域名是否侵犯、侵害或损害任何第三人之合法权利或利益作出任何明示或默示之评判、确认、担保，或作出其它任何形式之意思表示。域名所属注册机构亦无任何责任或义务作出上述之评判、确认、担保，或作出其它任何形式之意思表示。
3. 本证书中所列域名之注册或使用而可能引发的与任何第三人之纠纷或冲突，均由该域名持有人本人承担，域名所属注册机构不承担任何法律责任。域名所属注册机构亦不在此类纠纷或冲突中充当证人、调停人或其它形式之参与人。
4. 本证书不得用于非法目的，域名所属注册机构不承担任何由此而发生或可能发生之法律责任。
5. 本证书仅用于证明本域名证书打印当时的域名状态和持有人情况。若域名被转让给其他人、域名转出域名所属注册机构、域名被删除或发生其他改变域名状态及持有人信息的情况，则本证书不再具有证明效力。当本证书被申请、出具、展示或以其它任何形式使用时，即表明本证书之持有人或接触人已审读、理解并同意以上各条款之规定。

证书打印日期：【2024】年【12】月【24】日

图 4.1A: cssdgpt.com 注册域名证书。

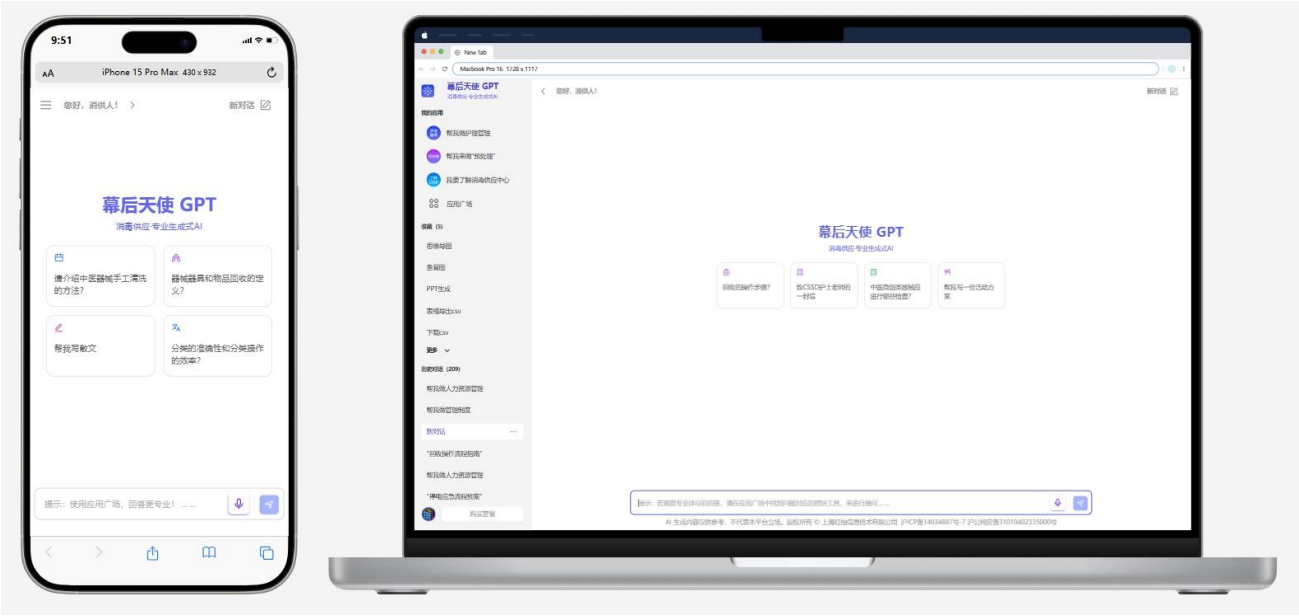


图 4.1B: “幕后天使GPT” 在移动端与桌面端的界面展示。

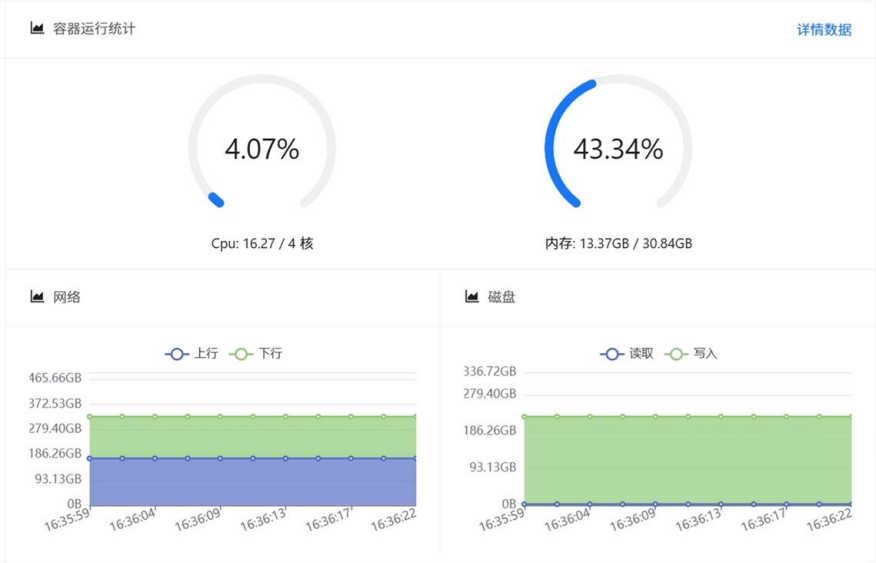


图 4.2A: *云端资源配置示意图（包括 CPU、内存、存储与带宽）。*

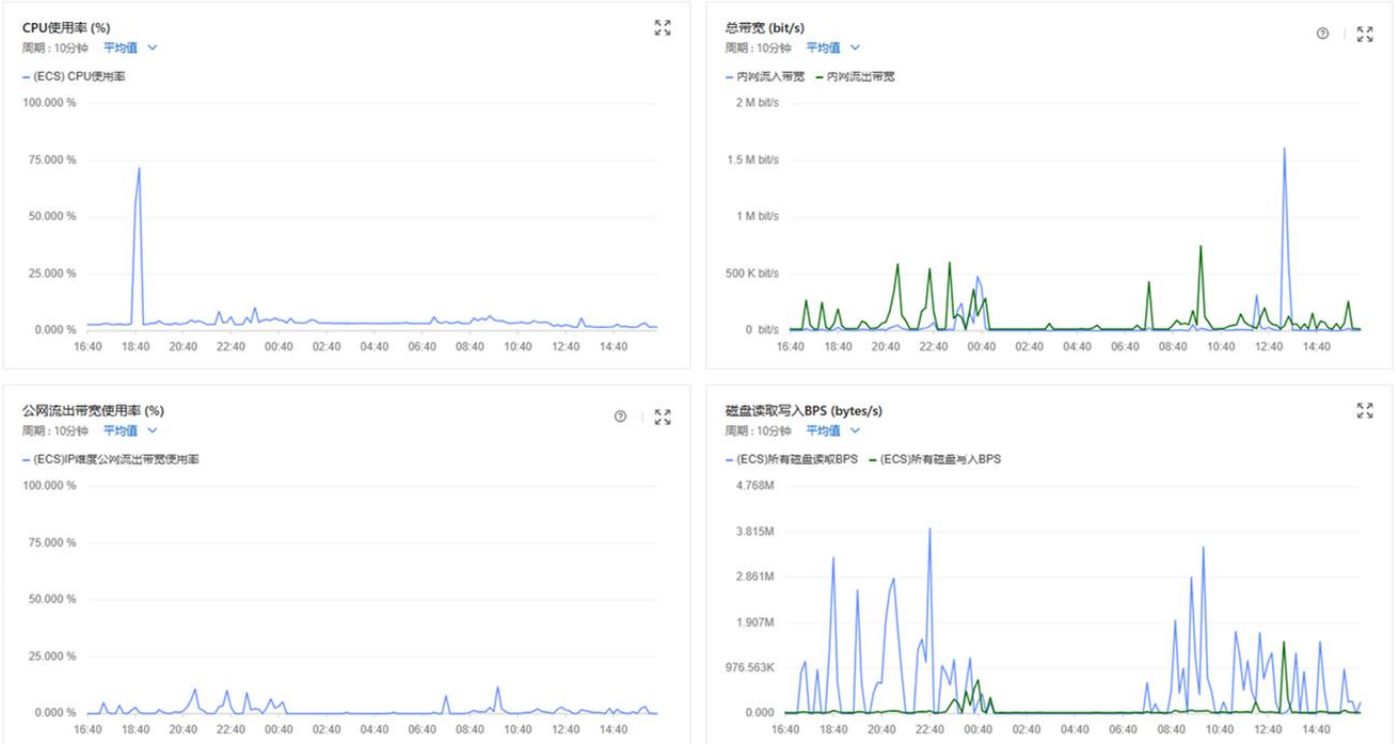


图 4.3A: *实时云资源监控系统（24小时 × 7天）。*

步骤 5: 发布与迭代

验证与试运行；正式发布与用户引导；随后基于用户反馈进行评估、优化，并扩展功能与内容。

5.1 测试与验证

- **内部测试（2024年12月）-** 正式发布前，团队进行了数千次模拟问答与场景测试，以验证系统的逻辑、准确性与稳定性；
- **发布前预测试（2024年12月）-** 邀请30位专业人士 参与试运行，提供早期反馈，以优化可用性与精确度；
- **质量保证 -** 验证过程确认“幕后天使GPT”在正式发布前已符合实践与监管要求。

5.2 发布与应用

- **正式发布（2025年1月1日） -** 通过一场 4小时在线直播发布会 上线，当天吸引超过 1,000人注册 *(图 5.2A)*；
- **用户引流 -** 通过每日微信推文、直播与教学视频系统介绍核心功能与优势 *(图 5.2B)*；
- **性能评估（2025年4月）-** 合定性与定量分析，邀请超过 200名用户 参与，评估系统的准确性、易用性与流程影响 *(图 5.2C)*。

5.3 优化和扩展

- **功能增强 -** 新增语音问答、文件上传与下载、PPT自动生成、图表与流程图可视化工具；
- **数据库更新 -** 持续补充新的标准、法规与文献，保持内容的最新性；
- **专题功能 -** 推出多种主题模块，如护士节、消毒供应中心开放日、春节主题对联等，促进CSSD文化建设与团队归属感 *(图 5.3A)*。

2025年1月24日 星期五

■编辑/谢文博 刘欣茹

电话:(010)64621090

健康报

HEALTH NEWS

AI技术助力消毒供应中心高效运营

近日,红柚信息发布生成式AI助手"幕后天使GPT",为医疗机构消毒供应中心工作人员提供作业辅助。据悉,该产品能够帮助医疗机构消毒供应中心工作人员更高效地完成日常工作,提升无菌物品的供应质量以及科室的运营效率。

社会进步和公众健康意识的提升,复用器械再处理国家标准与行业规范的日益严格,以及医疗技术和器械的飞速发展,对消毒供应中心从业人员的专业水平提出了更高的要求。"幕后天使GPT"致力于从专业角度提供精准指导。

在知识上,"幕后天使GPT"涵盖各类消毒剂使用方法、不同材质器械清洗要点、无菌技术基本原则等基础理论知识,满足工作人员学习需求;在管理上,提供包括人员管理、质量管理、设备管理、成本控制等在内的管理知识,帮助管理者优化流程,提高效率;在操作上,详细介绍各种消毒供应操作的步骤和注意事项,如器械预处理、清洗、消毒、包装、灭菌和储存等,帮助操作人员规范操作。

据了解,目前"幕后天使GPT"的注册用户已达数千人。其开发者、红柚信息总经理何取伟表示,下一步,红柚信息将快速、持续地对产品进行优化和升级,不断扩充其模块和功能,为消毒供应人员提供更全面、更深入的支持,助力医疗机构消毒供应中心高质量发展。

国际智慧消毒供应协会(IAISP)执行董事李东兵称,作为消毒供应行业首个生成式人工智能大模型,"幕后天使GPT"的问世标志着我国在引领国际消毒供应专科发展方面迈出了重要一步。

(王一晴)

图 5.2A:"幕后天使GPT"发布仪式及《健康报》的相关报道。

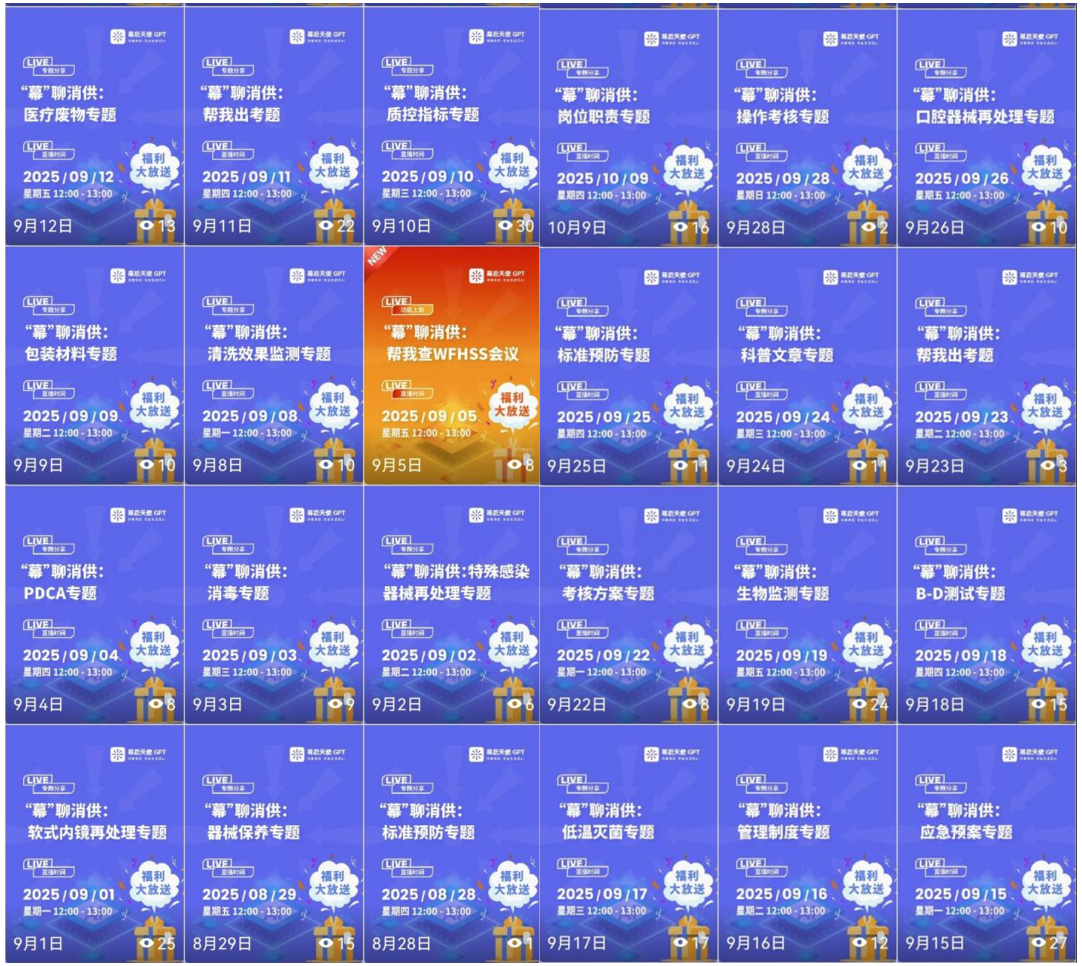


图 5.2B:"幕后天使GPT"午间直播预告(2025年9月)截图。

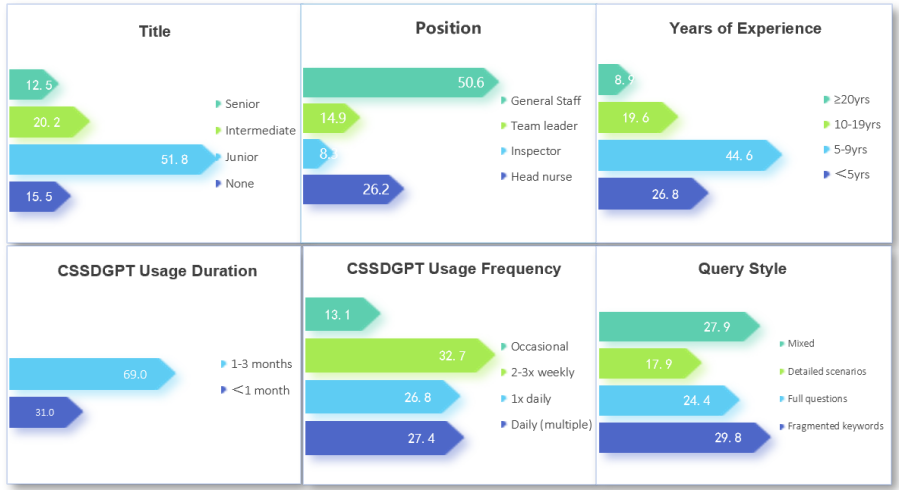


Table 4 Scores of User Satisfaction Evaluation Indicators for CSSDGPT

Evaluation Indicator	Weight	Score
Functional Value (U1)	0.079	0.367
Content Breadth (U2)	0.080	0.372
Decision Support (U3)	0.080	0.373
Efficiency Improvement (U4)	0.083	0.388
Content Accuracy(A1)	0.046	0.196
Standards Compliance (A2)	0.079	0.375
Professional Consistency (A3)	0.057	0.271
Detail Depth (A4)	0.058	0.279
Interface Friendliness (E1)	0.078	0.355
Interaction Naturalness (E2)	0.077	0.368
Result Readability (E3)	0.062	0.301
Learning Cost (E4)	0.052	0.211
Recommendation Intention (I1)	0.085	0.398
Continuous Usage Intention (I2)	0.085	0.397

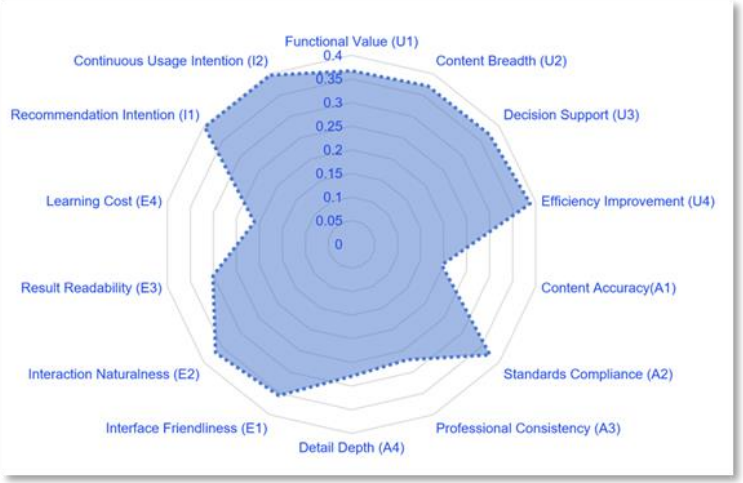


图 5.2C: *用户画像与部分调研结果（2025年4月）。*

图 5.3A: *"幕后天使GPT" 的主题功能模块示例。*

总结: 怎么做（HOW）

01

需求定义

确定用户与相关方，明确要解决的问题，并设定范围、隐私及人工监督边界。

02

数据准备

收集、清理与结构化可信数据源，构建一个可靠且实时更新的“幕后天使GPT”知识库。

03

模型开发

配置基础模型与基础设施；通过RAG（检索增强生成）与引用信息进行微调；随后进行流程编排、评估与性能优化。

04

系统集成

将模型与知识库部署为安全、可扩展的云端服务，实现跨设备访问、前端与云端同步，以及持续的安全防护与监测。

05

发布与迭代

验证与试运行；正式发布与用户引导；随后基于用户反馈进行评估、优化，并扩展功能与内容。

是什么（WHAT）：现状及征途

- **当前数据** (截至2025年10月20日)

注册用户 15,154

提交问题 334,509

页面浏览 592,116

- **未来征途**
  - **功能扩展:** 支持 IFU（制造商使用说明）检索、器械识别 等更多智能功能;
  - **国际化:** 面向全球开放，提供英文版（cssdgpt.AI，测试版已发布）及多语言版本;
  - **流程集成:** 与现有软件与硬件系统实现在工作流程中植入与调用;
  - **自动化与机器人化:** 连接设备与机器人，实现信息、决策与行动的闭环联动。

WHY
为什么?

需要
值得

HOW
怎么做?

需求定义
数据准备
模型开发
系统集成
发布迭代

WHAT
是什么?

信息
决策
行动

BRING THE STERILIZATION SCIENCE TO THE NEXT LEVEL

秦永鹏 / 红柚医疗

WhatsApp: +86 135 0173 7290

LinkedIn Profile: jim-chin-12067b191

Email: jim.chin@honjomed.com