

AJJ Research

AJJ × 骅曦科技 HIT-1 人形养老护理机器人平台

机构、商业、技术、合规与治理 常见问题解答

适用于政府部门、养老机构、数据工程师、医疗合规专员和采购委员会

重要说明 / 上市公司公开沟通声明

本问答由 AJJ Research 编制，作为 AJJ × 骅曦 HIT-1 人形养老护理机器人平台面向机构、商业、技术、合规及采购沟通的公开说明与治理支持文件，旨在帮助投资者、机构客户及其他利益相关方理解产品定位、功能边界、部署逻辑和合规控制。

本问答不构成法律意见、医疗意见、临床验证、HSA 批准、独立技术认证、采购建议，亦不构成新的重大合同、收入确认、盈利预测、财务承诺、监管批准公告，或对商业、财务或运营结果的保证。

其中关于产品功能、系统对接能力、部署路径、KPI/ROI 计算、维护安排或监管定位的表述，仅用于说明和解释，不应被理解为公司对收入实现、成本节省、人员缩减、临床效果、部署批准或超出公司已公开披露范围之外的监管许可所作出的承诺。公司将根据适用上市规则，在需要时就任何重大商业进展另行作出公告。

任何实际部署、采购、系统集成、试点、扩展、数据处理或现场使用，仍须以合同安排、现场评估、内部批准、用户培训、机构 SOP、PDPA 及其他适用合规要求为前提；如有需要，仍须接受进一步的 HSA 或其他监管审查。

公司治理、数据保护与信息披露控制声明

本问答用于新加坡上市公司的公开沟通，并按照公司治理、数据保护及信息披露控制原则编制。本文件无意披露任何可识别老人个人数据、保密病历资料、特定机构现场数据、源代码、保密接口规格、安全凭证或未公开技术参数。其中涉及架构、接口、 workflow、提醒机制、审计机制、KPI 或价格安排的表述，仅属高层次说明，不应被视为完整工程规格、临床流程或具有法律约束力的操作标准。HIT-1 在本文件中的定位，应理解为具有人形机器人前端能力的人类监督下护理支持及养老运营平台，而非自主医疗诊断系统、独立临床决策系统，亦非持牌医疗或护理人员的替代者。凡涉及 HSA notification、intended-use scope、AI 输出、监测功能及部署场景的公开表述，均应严格限定在公司已公开披露的信息边界及适用监管要求之内。更详细的技术、合规或集成资料，应仅在授权、必要知悉的基础上，并在适当情况下受保密控制后提供。

文件性质： 面向公众的问答说明及公司治理支持文件

编制部门： AJJ Research

适用目的： 用于公开沟通、机构审阅及利益相关方理解

披露状态： 用于 SGX 公告支持及公众参考

日期： 2026 年 7 月 8 日

目录

1. 什么是 HIT-1 平台？

Q1. HIT-1 到底是一台机器人，还是一个养老护理平台？

Q2. HIT-1 的核心目的是什么？

2. 商业价值与机构收益

Q3. 对养老院来说，HIT-1 最直接的商业价值是什么？

Q4. 为什么 HIT-1 的价值不只是“卖设备”？

3. 价格、成本与省钱逻辑

Q5. HIT-1 表面价格看起来很贵，为什么在真实养老院运营中可能更省钱并降低运营风险？

Q6. HIT-1 如何帮助养老院降低人力相关成本？

Q7. HIT-1 如何帮助减少夜班压力和加班成本？

4. ROI 与回报评估

Q8. 养老院应如何评估 HIT-1 的 ROI？

Q9. HIT-1 的 ROI 是否只体现在节省人工成本？

5. 技术能力与护理场景

Q10. HIT-1 可以支持哪些养老护理场景？

Q11. 为什么必须反复强调 HIT-1 不是替代护理员？

6. 数据、系统集成与工程视角

Q12. 数据工程师最应该关注 HIT-1 的哪些问题？

Q13. HIT-1 是否可以与养老院现有系统对接？

Q14. HIT-1 是否需要新加坡本地云或本地数据托管？

7. 医疗合规与监管边界

Q15. HIT-1 是否涉及医疗合规和数据合规问题？

Q16. HIT-1 能否被宣传为“医疗诊断机器人”？

Q17. 如果出现误报、漏报或异常事件，责任如何理解？

8. 政府与公共部门价值

Q18. HIT-1 对政府部门有什么价值？

Q19. HIT-1 是否可以支持政府补助、生产力项目或试点资金申请？

9. 试点、部署与扩展

Q20. 养老机构应如何开始部署 HIT-1?

Q21. HIT-1 试点应使用哪些 KPI?

10. 不同利益相关方的问题

Q22. 养老集团 CEO 或运营方在购买 HIT-1 前应问什么?

Q23. COO、养老院院长或机构负责人在现场部署 HIT-1 前应问什么?

Q24. 护理主任或护理经理在采用 HIT-1 前应问什么?

Q25. IT / 数据工程师在部署 HIT-1 前应问什么?

Q26. 合规专员 / DPO 最大的关注点是什么?

治理、数据保护与审计能力 Q&A

11. 为什么 HIT-1 需要受监管部署框架?

Q27. 为什么 HIT-1 需要一个受监管部署框架?

Q28. “销售机器人”和“建设受监管基础设施”有什么区别?

12. 治理责任与问责机制

Q29. HIT-1 的“治理层面责任”是什么意思?

Q30. HIT-1 如何保持 AI 辅助护理中的人类责任?

13. 避免试点困境与建立可复制部署

Q31. HIT-1 如何避免陷入“试点困境”?

Q32. 标准化部署的治理价值是什么?

14. 五层治理架构

Q33. HIT-1 的五层治理架构是什么?

15. PDPA、数据保护与数据治理

Q34. HIT-1 如何处理 PDPA 和个人数据保护?

Q35. HIT-1 如何区分数据所有权和系统管理权?

Q36. 机构在部署前应提出哪些数据治理问题?

16. AI 治理与 AI Verify

Q37. AI 治理在 HIT-1 部署中的作用是什么?

Q38. AI Verify 在 HIT-1 治理模型中的作用是什么?

Q39. HIT-1 的 AI 输出应如何被使用?

17. 机密计算与网络安全

Q40. 什么是机密计算，它为什么与 HIT-1 相关？

Q41. HIT-1 部署应具备哪些网络安全控制？

18. 可审计性与证据准备

Q42. HIT-1 应生成哪些审计记录？

Q43. 为什么可审计性不仅是合规要求，也是商业优势？

Q44. 治理框架应加入什么谨慎声明？

19. 销售、安装与售后服务

Q45. 为什么 HIT-1 不应被当作简单产品展示，也不应随意表述为临床实验？

Q46. 机构在购买 HIT-1 前应明确什么？

Q47. HIT-1 安装与部署支持应包括什么？

Q48. HIT-1 正式上线前应提供哪些培训？

Q49. HIT-1 应提供哪些售后服务和维护支持？

Q50. 软件更新、远程维护和服务记录应如何管理？

Q51. 部署后应如何衡量服务质量？

Q52. 为什么 HIT-1 不应只按单台价格销售？

20. HIT-1 平台连接、外设接入与系统对接

Q53. HIT-1 是否支持外部设备连接和系统对接？

Q54. HIT-1 连接血压、血氧、体温、血糖等设备时，应如何理解？

Q55. HIT-1 是否支持雷达、环境感知或视觉相关设备？

Q56. HIT-1 的设备连接能力是否属于平台核心价值？

Q57. 为什么公开 Q&A 不披露完整连接技术参数？

1. 什么是 HIT-1 平台？

Q1. HIT-1 到底是一台机器人，还是一个养老护理平台？

商业语言

HIT-1 不应被简单理解为“一台机器人”。更准确地说，它是一个以人形机器人为前端的 AI 辅助型养老护理运营平台。

对养老机构而言，HIT-1 的价值不只是一个可以移动、播报、互动和巡检的设备。它的真正价值在于帮助机构支持夜间巡检、降低重复性护理工作压力、提升异常事件可见性、强化护理记录、优化人力配置、提升家属信任，并建立更科技化的养老服务模式。

从商业角度看，HIT-1 不只是一次硬件采购，而是帮助养老机构提升护理生产力、服务一致性和长期竞争力的运营工具。

技术与合规语言

从技术角度看，HIT-1 是 AI 养老护理运营平台的一部分。它包括人形机器人前端、AI 辅助巡检与提醒、安全与健康监测支持、护理流程支持、远程沟通、数据日志、系统管理和合规控制机制。

其平台架构可包括前端机器人应用、中台 AI / 数据 / IoT / 安全 / 决策支持层，以及后台基础设施与合规治理层；其中涉及医疗器械监管、ISO 标准适配、PDPA 数据治理、系统集成及网络安全控制的事项，将根据具体部署场景、产品用途、数据类型和适用监管要求，持续推进、逐步执行并进行必要审查。

Q2. HIT-1 的核心目的是什么？

商业语言

HIT-1 的核心目的不是替代护理人员，而是帮助养老机构降低运营压力、提升服务质量、支持护理人员生产力，并建立更可持续的智慧养老模式。

它主要解决养老机构中的几个关键痛点，例如护理人手不足、夜班工作压力大、护理流程重复、异常事件发现延迟、护理记录不一致，以及家属对透明化和科技化护理的期待不断提高。

技术与合规语言

HIT-1 的技术目的，是通过 AI 辅助监测、护理流程协同、异常提醒升级和护理运营数据记录，支持养老机构建立更可观察、可追踪、可评估的护理运营体系。

它应被定位为 人类监督下的护理支持系统，而不是自主医疗或自主护理决策系统。

2. 商业价值与机构收益

Q3. 对养老院来说，HIT-1 最直接的商业价值是什么？

商业语言

对养老院而言，HIT-1 最直接的商业价值，不只是提供一台机器人，而是帮助养老机构把传统依赖人工巡查、人工提醒、人工记录和人工沟通的护理模式，逐步升级为 **AI 辅助、连续观察、异常提醒、护理复核、记录留存和人机协同的养老护理运营模式**。

养老院当前普遍面对的核心痛点包括：护理人员短缺、夜班人手不足、老人状态变化难以及时发现、跌倒和离床风险较高、睡眠质量难以连续观察、慢病相关数据分散、家属沟通压力增加、护理记录和责任追溯要求提高。HIT-1 的商业价值，正是围绕这些真实痛点展开。

HIT-1 的直接商业价值主要体现在以下几个方面：

1) 强化生命体征与生理健康监测支持

HIT-1 可支持生理健康监测、连续患者监测、健康状态可视化和异常状态提醒。根据具体部署配置，相关健康监测支持可包括血压、血糖、体温、SpO₂、心率 / ECG 等生理参数的连接、记录、显示、趋势观察和护理复核提醒。这有助于养老院更早发现老人状态变化，并为护理人员提供辅助性观察信息。相关功能不是自主诊断，而是帮助护理团队进行日常观察、趋势复核和必要的护理升级处理。

2) 提升睡眠质量观察和夜间状态管理能力

HIT-1 可支持睡眠监测、睡眠质量观察、夜间活动记录、离床频率观察和休息模式可视化。

对养老院来说，老人夜间醒来、频繁离床、睡眠中断、异常活动或休息模式变化，往往与跌倒风险、护理需求变化和夜班照护压力相关。HIT-1 可帮助机构更好地掌握夜间护理负荷和老人夜间状态变化。

3) 加强离床、跌倒和夜间安全提醒能力

HIT-1 可支持离床检测与提醒、跌倒检测、夜间巡检、路线巡查和异常事件提醒。

这类能力直接对应养老院夜班人手不足、巡检盲区、高风险区域管理和异常事件发现不及时等痛点。HIT-1 的核心价值不是替代护理员，而是帮助护理员减少盲区、提高巡检连续性和异常发现能力。

4) 降低重复性护理工作压力

HIT-1 可协助日常巡检、提醒、广播、基础服务任务、活动协助和护理记录支持，让护理人员从重复性、低价值、高消耗的工作中释放部分时间，把更多精力投入情感照护、异常处理、老人沟通和高价值人类互动。

5) 支持陪伴、沟通与认知互动

HIT-1 可支持日常对话、陪伴互动、活动参与、家属沟通、情绪状态观察和认知

互动支持。

对于存在孤独感、焦虑、情绪变化、认知能力下降、记忆力减退或阿尔茨海默病 / 认知障碍相关照护需求的老人，HIT-1 可作为护理人员和家属之间的辅助沟通与陪伴工具，帮助提升互动频率、日常提醒、活动参与和护理观察连续性。

6) 支持护理流程标准化和事件可追溯

HIT-1 可支持巡检记录、提醒记录、护理任务记录、睡眠观察记录、健康相关数据记录、异常事件记录和响应关闭记录，使养老院能够更清楚地复核：是否发现异常、是否提醒、谁确认、何时处理、如何关闭、是否可以事后复核。

7) 提升服务质量、家属信任和机构品牌差异化

通过数字化记录、健康状态可视化、睡眠观察、家属沟通支持、陪伴互动、活动协助和护理流程管理，HIT-1 有助于提升机构服务透明度、运营一致性和家属信任感。

对养老院而言，HIT-1 也有助于形成高端养老、智慧养老、科技护理和人机协同护理的差异化品牌定位。

技术与合规语言

从技术与合规角度看，HIT-1 的核心价值不只是前端人形机器人本体，而是其背后的 **AI 辅助监测、连续观察、生命体征 / 生理参数可视化、睡眠质量观察、异常事件提醒、护理 workflow 记录、人类确认、事件闭环、数据治理和审计追溯能力**。

HIT-1 可围绕养老院真实运营场景，形成从 **设备感知、状态采集、生命体征 / 生理参数记录、睡眠与夜间活动观察、异常提醒、护理人员确认、响应处理、记录留存、管理复核 到 后续审计** 的闭环支持。其技术与合规价值主要体现在以下几个方面：

1) 连续观察与生命体征 / 生理健康监测支持

HIT-1 可支持生理健康监测、连续患者监测、健康状态可视化和异常状态提醒。根据具体部署配置，其健康监测支持可包括血压、血糖、体温、SpO₂、心率 / ECG 等生理参数的连接、记录、显示、趋势观察和护理复核提醒。

这些能力有助于养老院从传统 **“间断式人工巡查”** 逐步升级为 **“AI 辅助连续观察 + 生理参数可视化 + 护理人员复核”** 的运营模式。

其合规边界是：相关输出应作为护理观察、健康状态可视化、趋势提示和复核支持，不应被表述为自主诊断、临床解释、治疗决策、自动风险分级或替代医疗器械 / 持牌医护人员判断。

2) 睡眠质量监测与夜间状态观察能力

HIT-1 可支持睡眠监测、睡眠质量观察、夜间活动记录、离床频率观察和休息模式可视化。

对养老院而言，睡眠质量和夜间状态变化是夜班管理的重要痛点。老人夜间醒来、频繁离床、睡眠中断、异常活动或休息模式变化，往往与跌倒风险、护理需求变化、慢病管理和夜间照护压力相关。

HIT-1 的睡眠观察能力可以帮助机构更好地了解夜间护理负荷、离床事件、睡眠中断情况和老人休息模式变化，从而支持护理人员进行复核、关怀和必要的人工升级处理。

其合规边界是：HIT-1 可支持睡眠观察和休息模式可视化，但不应被宣传为睡眠障碍诊断、临床睡眠疾病判断或自动医疗干预工具。

3) 离床检测、跌倒检测与夜间安全提醒能力

HIT-1 可支持离床检测与提醒、跌倒检测、夜间巡检和异常事件提醒。

对养老院而言，这类能力直接对应夜班人手不足、巡检盲区、老人夜间活动风险、高风险区域管理和异常事件发现不及时等运营痛点。

其合规边界是：HIT-1 可作为安全提醒和护理升级支持工具，但不应被宣传为保证防跌倒、自动临床分诊、自动安全处置或替代护理人员现场判断。

4) 慢病管理支持与护理复核能力

HIT-1 可支持慢病管理相关的数据记录、趋势观察、提醒和护理复核。例如，在适当配置和授权下，系统可以围绕血压、血糖、体温、SpO₂、心率 / ECG 等健康相关数据，协助形成日常观察、趋势可视化和护理复核记录。

但慢病管理支持不应被理解为 AI 治疗管理。HIT-1 不应自主解释疾病状态、不应自动调整药物、不应决定治疗方案，也不应替代医生、护士或其他持牌专业人员的临床判断。

5) 陪伴、沟通与认知互动支持

HIT-1 可支持陪伴、沟通、认知互动和心理社会支持功能，包括日常对话、提醒、活动参与、家属连接、情绪状态观察和认知互动支持。

对于存在认知能力下降、记忆力减退、阿尔茨海默病 / 认知障碍相关照护需求、孤独感、焦虑或情绪变化的老人，HIT-1 可作为护理人员、老人和家属之间的辅助沟通与陪伴工具，帮助提升互动频率、日常提醒、活动参与和护理观察连续性。

其合规边界是：相关功能应被理解为陪伴、互动、提醒、观察和护理支持，不应被宣传为心理治疗、认知障碍诊断、阿尔茨海默病治疗、抑郁或焦虑治疗，也不应替代医生、心理健康专业人员、护士或护理人员的专业判断。

6) 护理 workflow 标准化与事件闭环能力

HIT-1 的价值不只是“发现异常”，更重要的是帮助机构形成可管理的护理 workflow，包括提醒生成、人员确认、响应处理、事件关闭和后续复核。

这使养老院能够更清楚地回答：

- 系统是否发现异常；
- 是否发出提醒；
- 谁进行了确认；
- 何时处理；
- 如何处理；
- 如何关闭；
- 是否可以事后复核。

这些能力有助于提升护理运营的可追溯性、责任清晰度、管理可视化和服务质量复核能力。

7) 护理记录、日志和审计追溯能力

HIT-1 可支持护理任务记录、巡检记录、睡眠观察记录、生命体征 / 生理参数记录、提醒记录、异常事件记录、响应记录和系统日志留存。

这类数据不应被理解为自动临床证明，而应被理解为养老机构内部运营管理、护理复核、服务质量改进、风险管理和合规审查的辅助记录。

对上市公司和机构客户而言，这种 **可记录、可复核、可审计** 的能力，是 HIT-1 区别于普通展示型机器人的关键价值之一。

8) AI 输出的人类监督边界

HIT-1 可生成异常提醒、风险提示、护理复核提示和运营辅助信息。

但所有 AI 生成输出均应保持 **Human-in-the-Loop / Human Review** 原则，由护理人员、主管或授权人员进行确认、判断和处理。

HIT-1 不应被描述为自主临床决策系统、自动诊断系统、自动治疗建议系统、自动分诊系统或替代持牌护理 / 医疗人员的系统。

9) 数据治理、隐私保护与系统集成边界

HIT-1 涉及老人状态、生命体征 / 生理参数、睡眠观察、护理记录、家属沟通、设备运行和服务日志等多类数据。

因此，任何系统对接、数据导出、远程维护、家属连接、AI 分析或机构 dashboard 使用，均应遵守 PDPA、访问控制、授权管理、日志留存、数据最小化和必要的保密安排。

对外公开文件中不应披露具体 API endpoint、payload 字段、安全凭证、系统架构细节或非公开技术参数；详细接口规格应仅在保密技术附件中提供给经授权的 IT / 数据工程团队。

10) 监管边界与进一步审查机制

HIT-1 已完成 HSA Class A notification，但相关功能仍应按照具体 intended use、数据类型、临床影响和部署场景进行边界管理。

如果未来功能涉及自主诊断、治疗决策、主动临床风险评估、自动分诊、受监管 EMR 集成、跨境健康数据处理、医疗器械数据联动或更高级 AI 医疗用途，应进行进一步的 HSA、数据保护、网络安全和机构合规审查。

HIT-1 的商业和技术合规价值，核心不在于单一机器人动作或单点功能展示，而在于其能够支持养老院建立 **生命体征 / 生理参数可视化、睡眠质量观察、连续监测、离床与跌倒提醒、陪伴沟通、认知互动、护理响应、记录留存、审计追溯和合规边界控制** 的人机协同护理运营体系。

Q4. 为什么 HIT-1 的价值不只是“卖设备”？

商业语言

HIT-1 的价值不应局限于购买一台机器人设备。对养老机构而言，真正应评估的是 HIT-1 对机构长期运营模式的改善能力，而不只是单机采购价格。

养老机构最大的压力，往往不是一次性的设备采购，而是长期护理运营中的成本和复杂性，包括人工成本、夜班成本、加班成本、招工困难、培训成本、员工流失、 workflow 低效，以及异常响应延迟或护理记录不一致带来的隐性风险成本。

因此，HIT-1 应被作为 AI 辅助养老护理运营基础设施的一部分来评估。它的价值可能来自于支持护理流程一致性、减少重复性工作、提升管理可视化、强化护理记录、增强风险追溯能力，并支持更科技化的养老服务模式。

从商业角度看，HIT-1 不只是一次设备采购，而是一个潜在的运营工具，可能帮助养老机构提升效率、强化服务质量、支持家属信任，并建立长期智慧养老竞争力。

技术与合规语言

HIT-1 应通过 **总拥有成本、运营价值释放和 ROI 模型** 来评估，而不是只看硬件采购价格。

价值领域	评估重点	目标考量
资本支出	硬件、安装、部署和配置	评估初始投资与部署准备度
运营支出	维护、软件升级、远程支持和系统运行	评估长期运营可持续性
人力释放	重复性护理工作量减少	判断护理人员时间能否转向高价值护理
加班减少	无效或可避免加班的潜在减少	评估夜班压力和人力配置压力是否可降低
记录价值	更结构化的日志、报表和管理审查证据	强化管理可视化和审计准备度
风险管理价值	异常事件和响应流程更可追溯	提升问责能力、事件复盘和响应透明度
服务差异化	科技化养老服务定位	支持高端护理定位、家属信任和机构竞争力

3. 价格、成本与省钱逻辑

Q5. HIT-1 表面价格看起来很贵，为什么在真实养老院运营中可能更省钱并降低运营风险？

商业语言

这是养老机构最关键的问题之一。

表面上看，HIT-1 可能是一项较高价格的设备投资。但是，正确的问题不应该只是：

“一台机器人多少钱？”

更应该问：

“如果继续使用传统高人力依赖的养老运营模式，在未来三到五年内，尤其把人力压力、夜班风险、护理记录缺口和监管风险都计算进去，总成本会是多少？”

很多养老机构长期最大的成本不是设备，而是护理员工资、夜班配置、加班费、招工困难、员工流失、培训成本、低效率重复工作，以及异常发现延迟或流程不一致带来的运营压力。

养老院真正的风险，并不只是成本不断上升。真正的风险是，一旦发生事件，护理运营可能变得难以监督、难以举证、也难以自我辩护。如果夜班缺口、记录不完整、响

应延迟、药物错误、感染控制薄弱或重复护理缺陷不断累积，机构可能面临监管介入、家属信任下降、财务损失、声誉受损，严重时甚至可能被暂停运营或吊销营运执照。

在这个背景下，传统养老运营的真实成本，并不只是工资和加班费，也可能包括异常响应延迟、护理跟进不足、记录不完整、工作流纪律不一致、家属担忧增加和监管风险带来的隐性成本。

如果 HIT-1 能够帮助机构减少重复巡检、缓解夜班压力、降低可避免加班、提升异常提醒效率、强化护理记录，并支持更一致的工作流可视化，那么它就不应只被视为一台“昂贵的机器人”。

它更应被视为一个长期运营工具，可能帮助养老机构降低成本、提升效率、强化护理运营可视化，并减轻运营压力。

技术与合规语言

HIT-1 是否具备成本效益，应通过 ROI、回收期、运营成本和运营风险分析 来评估。

评估应包括以下维度：

评估维度	评估指标	决策目的
重复工作减少	每班减少的重复工作时数	评估 HIT-1 是否能释放护理人员的常规任务时间
夜班覆盖能力提升	巡检频率、监测覆盖范围和路线完成率提升	评估夜班护理覆盖能力是否可以加强
加班减少	无效或可避免加班时数减少	评估人力配置压力和人工成本是否可以降低
异常事件响应效率	从事件发现到人工确认或响应的时间	评估响应可见性和及时性是否可以改善
护理记录效率	护理日志和报表的完整性、结构化程度和可用性	评估管理审查和审计准备度是否可以增强
护理工作流可视化	巡检、提醒、响应、任务完成和异常记录的可见性	评估护理运营是否更透明、更容易管理
员工接受度	培训完成率、实际使用率和护理员反馈	评估 HIT-1 是否能被护理团队实际接受
老人接受度	互动率、拒绝率、投诉情况和老人反馈	评估 HIT-1 是否适合该养老机构的老人环境
维护和系统运行成本	维护、软件升级、远程支持和系统运行成本	评估长期运营可持续性
三年到五年总拥有成本	多年周期内的总拥有成本	评估投资是否不仅从单机价格看，而是具备长期财务合理性

评估维度	评估指标	决策目的
审计准备度和治理支持价值	访问日志、事件日志、响应记录和管 理审查证据	评估 HIT-1 是否支持合规、问责和治理监 督

HIT-1 的经济价值来自 **护理工作流程经济性和运营风险可视化**，而不只是硬件价格。

Q6. HIT-1 如何帮助养老院降低人力相关成本？

商业语言

HIT-1 并不是为了简单减少护理人员，而是通过支持重复性、日常性和标准化任务，释放护理人员能力。

它可以协助日常巡检、定时提醒、基础广播、简单配送、基础观察、辅助记录、家属连接和老人互动。

这样，养老院可以把有限的护理人力重新配置到更高价值的护理活动中，例如高风险老人照护、情感护理、异常事件处理、家属沟通、以老人需求为中心的互动和高品质服务。

从商业角度看，HIT-1 应被理解为一个 **护理人员能力释放工具**，而不是护理人员替代工具。

技术与合规语言

HIT-1 降低人力压力的逻辑是 **任务量分配 / 任务重分配**，而不是直接替代人头。正确的技术问题不是“一台机器人替代几名护理员”，而是机器人支持的日常任务能否在人工监督和机构工作流边界下，释放可衡量的护理人员时间。

这与 RR-Care™ 的核心逻辑一致：RR-Care™ 将选定的机器人支持日常任务活动，转化为 FTE 等效工作量释放和护理能力规划指标，并明确强调释放时间不应被解释为自动裁员或固定减员指标。相关公开研究资料可参阅公司网站：

****www.ajjmedtech.com.sg/publication**。**

任务类型	HIT-1 支持逻辑	量化方法	决策目标
重复巡检	机器人辅助巡检	每班减少的巡检次数；节省的巡检时间；路线完成率	评估护理员走动和常规检查负担是否可降低
日常提醒	自动或半自动提醒	完成提醒次数；护理员提醒时间减少；漏提醒率	评估日常提醒工作是否可以标准化并减少
基础广播	机器人辅助播报	完成广播次数；员工广播时间减少	评估低价值通知类工作是否可减少
简单配送	机器人辅助配送	配送次数减少；每班配送时间节省	评估跑腿型工作量是否可释放

任务类型	HIT-1 支持逻辑	量化方法	决策目标
日常观察	AI 辅助监测和提醒	观察巡查次数减少；异常提醒记录；响应时间	评估基础观察覆盖和响应可见性是否改善
护理记录支持	辅助数字记录和日志	日志完成率；常规记录时间减少；时间戳完整性	评估护理记录效率和审计准备度是否提升
家属连接	辅助视频通话或沟通支持	协助通话次数；员工协调时间减少；家属反馈	评估家属沟通工作量是否可被支持
老人互动	AI 辅助陪伴和交流	互动次数；老人接受度；护理员时间是否转向更深度照护	评估基础互动是否能支持老人体验，但不替代人类照护
员工再配置	将释放的护理时间转向高价值任务	转向高风险照护、情感护理、记录或护理计划的分钟数 / 小时数	评估释放时间是否真正形成护理能力价值
FTE 等效工作量释放	汇总日常工作量释放并转化为规划指标	每日节省小时数 ÷ 本地 FTE 每日工作小时基准	评估释放的工作量是否足以支持人力压力审查和护理能力规划

这属于 **护理工作量重新配置** 和 **FTE 等效工作量释放**，而不是简单的人力替代。

任何量化结果都应通过实际工作流观察、系统运行日志、员工反馈、监督负担和具体机构护理需求进行本地验证。

Q7. HIT-1 如何帮助减少夜班压力和加班成本？

商业语言

夜班是养老机构最难管理、成本最高、风险也最高的运营时段之一。夜班通常具有护理人员更少、跌倒和离床风险更高、护理员更容易疲劳、巡检路线长、异常发现可能延迟，以及家属更担心夜间安全等特点。

HIT-1 可以通过持续巡检、离床提醒、跌倒相关监测、异常事件通知、扩大监测覆盖、睡眠质量监测支持和基础健康监测可视化，支持夜班运营。

如果夜班巡检更稳定，异常事件更早被发现，老人夜间休息模式更可见，护理员重复走动负担减少，那么部分低效率人力压力和可避免加班可能下降。

HIT-1 在夜班中的价值，不只是节省人工，更在于提升最脆弱运营时段的可视化、一致性、响应可追溯性、夜间观察能力、护理记录质量和管理信心。

HIT-1 不应被表述为替代夜班护理人员，也不应被表述为作出医疗判断。它的价值是通过更好的夜间工作流可视化、提醒支持和护理运营证据来支持护理团队。

技术与合规语言

夜班价值应通过 **AI 辅助巡检优化、异常事件响应可视化、睡眠与健康监测可视化、加班影响分析和可审计运营日志** 来评估。

技术指标	评估重点	量化方法	决策目标
巡检连续性	是否完成既定巡检路线	路线完成率；每班完成巡检次数；漏巡次数	评估夜班巡检纪律和覆盖能力是否可以维持
监测覆盖范围	监测覆盖是否提升	已监测房间 / 区域数量；监测频率；覆盖比例	评估机构夜间可视化能力是否提升
离床提醒支持	离床事件是否被发现并升级处理	离床提醒次数；提醒到人工确认时间；响应完成记录	评估离床风险是否能被更稳定地发现和响应
跌倒相关监测	跌倒相关风险是否被提醒并复核	跌倒相关提醒次数；确认事件数；误报率；漏报复盘	评估跌倒风险可见性和响应证据是否改善
睡眠质量监测支持	是否可以观察睡眠相关模式和夜间休息中断情况	睡眠时长趋势；离床频率；夜间活动模式；异常休息中断提醒	评估夜班团队是否能更好了解老人夜间休息情况，但须受隐私和临床边界控制
健康监测可视化	基础健康相关指标是否有助于更早引起护理关注	生命体征趋势日志；异常状态提醒；升级记录；护理复核记录	评估护理员和主管是否能获得更好的监测可视化，但不得将 HIT-1 视为诊断或临床决策系统
提醒及时性	异常事件到系统提醒的时间	平均提醒生成时间；中位提醒时间；延迟提醒次数	评估异常事件发现速度是否提升
升级速度	从系统提醒到人工确认或响应的的时间	提醒到确认时间；提醒到到场时间；升级完成率	评估护理员响应是否更快、更可追溯
误报 / 漏报	提醒准确性和可靠性	误报率；漏报率；定期事件复盘	评估提醒可靠性是否适合机构部署
人工巡检减少	重复人工巡检是否减少	部署前后人工巡检次数比较；护理员走动时间减少	评估护理员重复走动负担是否可降低
护理员疲劳降低	低价值走动和重复查看是否减少	估算走动距离减少；重复查看时间减少；护理员反馈	评估夜班疲劳压力是否可以降低
加班影响	由工作流支持带来的加班时数变化	部署前后加班时数比较；加班成本比较	评估夜班人力压力和人工成本是否可降低
护理记录与审计轨迹	夜班事件是否被清楚记录	巡检日志；提醒日志；响应日志；睡眠相关观察日志；时间戳完整性	评估夜班运营是否更可审计、更可复核、更容易自我证明
家属信任	夜间安全沟通是否改善	家属反馈；投诉趋势；事件解释质量	评估机构是否能增强家属对夜间照护的信心

其技术价值在于 **AI 辅助巡检优化、风险响应支持、睡眠与健康监测可视化、工作量可视化和可审计的夜班治理能力**。

任何夜班量化收益，都应通过本地试点数据、护理员反馈、响应日志、实际加班记录、老人适配性评估、隐私控制和机构自身工作流审查来验证。

4. ROI 与回报评估

Q8. 养老院应如何评估 HIT-1 的 ROI?

商业语言

养老院不应只问 HIT-1:

“多久可以回本?”

这个问题很重要,但还不够完整。

更完整的 ROI 评估,应判断 HIT-1 是否能够降低重复性人力压力、减少夜班和加班压力、提升护理服务一致性、增强家属信任、支持高端护理定位,并形成未来可复制的部署模式。

HIT-1 的 ROI 包括两层:

- **可量化 ROI:** 护理时数、加班减少、流程效率、护理记录效率和运营成本节省;
- **战略 ROI:** 品牌价值、服务升级、家属信任、智慧养老定位、治理准备度、伦理部署准备度和长期机构竞争力。

完整的 ROI 评估还应区分 TCV 和 TCO。TCV,即 Total Contract Value,指客户合同项下的合同总价值;TCO,即 Total Cost of Ownership,指养老机构更广义的长期总拥有成本,包括内部 workflow 调整、培训、监督和采用成本。

HIT-1 的 ROI 也应包括治理和伦理部署价值。对机构养老而言,一个能够提升可审计性、责任映射、人类监督、老人尊严、隐私保护和家属信任的系统,其价值不应只按直接人工成本节省来衡量。

从实际决策角度看,HIT-1 不应只被评估为一次设备采购,而应被评估为一个可能支持成本控制、workflow 纪律、护理运营可视化、治理准备、伦理部署和长期服务差异化的运营基础设施。

技术与合规语言

完整的 ROI 评估不应只依赖单一“回本时间”。它应结合 TCV、TCO、ROI、回收期、风险调整后的运营价值、治理准备度和伦理部署价值 进行评估。

合同总价值 / 客户投资公式

$$\text{TCV} = \text{初始合同价格} + \text{部署 / 安装费用} + \text{软件 / 服务费用} + \text{维护 / 升级费用} + \text{培训和工作流重设计费用}$$

总拥有成本公式

$$TCO = TCV + \text{机构内部运营成本} + \text{内部培训成本} + \text{员工监督成本} + \text{ workflows调整成本}$$

基础 ROI 规划公式

$$ROI (\%) = [\text{年度可量化收益} - \text{年度运营成本}] \div \text{初始投资成本} \times 100$$

回收期公式

$$\text{回收期} = \text{初始投资成本} \div \text{年度净可量化收益}$$

风险调整后的机构价值

$$\begin{aligned} \text{风险调整后的机构价值} = & \text{可量化运营收益} + \text{风险降低价值} + \text{治理准备度价值} \\ & + \text{伦理部署价值} \end{aligned}$$

这些公式只是规划工具，不应被解释为保证财务回报、确认成本节省、临床验证、监管批准或承诺减少人员。

ROI 评估表格

ROI 组成部分	评估指标	量化方法	决策目的
合同总价值	合同价格、部署、服务、维护、培训和工作流重设计费用	所有合同相关应付项目合计	评估客户合同投资承诺
总拥有成本	TCV 加内部运营、培训、监督和工作流调整成本	评估周期内 TCV + 内部成本项目	评估机构真实长期成本负担
初始投资	硬件、安装、部署和配置成本	一次性前期总成本	评估投资进入成本
运营成本	维护、软件、远程支持和系统运行	月度 / 年度运营成本	评估长期运营可持续性
护理时数释放	释放的日常护理工作时数	每班节省小时数 × 年度班次数	估算可量化工作量释放价值
加班减少	可避免加班时数减少	减少的加班小时 × 加班工资率	评估人工成本压力是否可能下降
夜班支持价值	巡检覆盖、提醒响应和人工巡检减少	部署前后比较	评估夜班工作压力是否可降低
护理记录效率	常规记录和报表时间减少	部署前后记录时间比较	评估管理审查和审计准备度是否提升

ROI 组成部分	评估指标	量化方法	决策目的
风险调整价值	事件追溯、响应日志和工作流可视化提升	事件日志、响应记录、审计证据	评估运营风险可视化是否改善
治理准备度价值	SOP 清晰度、责任矩阵、审计日志、升级流程和管理审查证据	治理清单评分；SOP 完整性；审计日志覆盖率；事件复盘记录	评估 HIT-1 是否强化机构监督、问责能力和监管准备度
伦理部署价值	老人尊严、同意机制、人类监督、隐私保护和非替代护理员定位	老人 / 家属反馈；同意文件；human-in-the-loop 记录；伦理审查清单	评估 HIT-1 是否能以负责任、以人为本并符合伦理接受度的方式部署
员工接受度	护理员使用和接受情况	培训完成率、实际使用率、员工反馈	评估 ROI 假设是否具备运营现实性
老人接受度	老人互动和舒适程度	互动率、拒绝率、投诉和反馈	评估部署是否适合该老人环境
战略价值	品牌差异化、家属信任和智慧护理定位	管理层定性评估和市场反馈	评估直接成本节省之外的机构价值
回收期	收回投资所需时间	初始投资 ÷ 年度净可量化收益	评估财务合理性
三年 / 五年总拥有成本	多年周期内总拥有成本	TCV + 内部运营成本 + 维护 + 培训 + workflow 调整成本	与传统运营模式进行长期成本比较

所有 TCV、TCO、ROI、回收期和 risk 调整价值计算，都应被视为 **机构特定的规划估算**。它们必须基于本地人工成本、班次结构、老人情况、实际使用率、监督负担、维护成本、员工接受度、老人接受度、治理控制、伦理保障和经验证的试点数据。

不应将其表述为保证成本节省、保证投资回报、临床证明、监管批准或证明可以减少人员。

Q9. HIT-1 的 ROI 是否只体现在节省人工成本？

商业语言

不是。

如果只从人工成本节省角度评估 HIT-1，会低估它的真实价值。

人工成本节省只是 ROI 的一部分。在真实养老运营中，HIT-1 更广泛的价值还可能来自更稳定的夜班管理、更快的异常事件响应、更一致的护理流程、更好的护理记录、更强的数字化管理能力、更高的家属信任、更先进的机构品牌形象、高端服务定位、治理准备度，以及未来智慧养老可扩展能力。

换句话说，HIT-1 不应只被评估为一个节省人工的工具，而应被评估为一个多层次运营平台，可能支持成本控制、服务质量、运营可视化、治理准备度、老人和家属体验，以及长期机构竞争力。

技术与合规语言

HIT-1 的 ROI 应从多个层次评估：

ROI 层次	价值来源	证据或指标	决策意义
直接人力 ROI	重复人工工作量减少	重复工作时数减少；常规巡检减少；护理员时间释放	评估 HIT-1 是否能减少低价值人工工作量
加班 ROI	无效或可避免加班的潜在减少	部署前后加班时数；加班成本趋势	评估人力压力和人工成本是否可能下降
工作流 ROI	巡检、提醒、记录和任务完成更一致	巡检完成率；提醒完成率；任务完成日志	评估护理流程是否更标准化、更容易管理
夜班 ROI	夜班可视化和响应支持增强	夜间巡检覆盖；提醒响应时间；离床和跌倒相关提醒记录	评估最脆弱运营时段是否更可控
护理记录 ROI	更结构化的运营日志和报表	日志完整性；时间戳准确性；报表可用性	评估管理审查和审计准备度是否提升
风险管理 ROI	异常事件追溯和响应可视化改善	事件日志；升级记录；响应时间；复盘证据	评估运营盲区和响应不确定性是否降低
治理 ROI	SOP 纪律、责任映射和监督证据增强	SOP 清单；责任矩阵；审计日志覆盖率；管理审查记录	评估机构问责能力和监管准备度是否增强
伦理部署 ROI	支持老人尊严、同意机制、人类监督和非替代定位	老人 / 家属反馈；同意记录；human-in-the-loop 记录；伦理清单	评估部署是否负责任、以人为本并具有接受度
老人 / 家属体验 ROI	沟通、陪伴、透明度和信任改善	家属反馈；老人接受度；投诉趋势；互动记录	评估 HIT-1 是否支持信任和护理服务体验
战略平台 ROI	支持可扩展 AI 养老运营体系	多院区准备度；系统集成潜力；标准化部署模式	评估 HIT-1 是否支持长期智慧养老发展
品牌和市场 ROI	科技化养老服务定位	市场反馈；高端护理服务包接受度；入住或咨询趋势	评估 HIT-1 是否支持机构差异化竞争
审计准备度 ROI	为护理运营和事件复盘提供更好证据	访问日志；巡检日志；提醒日志；响应日志；复盘报告	评估机构是否能更好证明和维护自身运营过程

因此，HIT-1 的 ROI 应被理解为 **财务 ROI、运营 ROI、风险管理 ROI、治理 ROI、伦理部署 ROI 和战略平台 ROI** 的综合组合。

它不应只被表述为直接人工成本节省，也不应被解释为保证财务回报或证明可以减少人员。

5. 技术能力与护理场景

Q10. HIT-1 可以支持哪些养老护理场景？

商业语言

HIT-1 可支持多种机构养老场景，包括夜间巡检、跌倒和离床提醒、生命体征监测支持、睡眠质量观察、老人互动与陪伴、药物提醒、活动通知、家属视频沟通、慢病管理支持、基础护理记录支持、访客引导、简单配送和广播任务。

这些功能共同作用，可能帮助养老机构提升安全性、 workflow 效率、服务质量、老人互动、家属信任和机构差异化竞争力。

从商业角度看，HIT-1 不应被理解为只支持单一场景的机器人。它更适合被理解为一个在机构养老环境中支持多种日常护理、安全、沟通和服务场景的护理支持平台。

技术与合规语言

从技术上，HIT-1 的功能可分为以下类别：

类别	支持功能	机构价值	合规边界
安全支持	跌倒检测、离床提醒、巡检监测、紧急提醒、火灾 / 可燃气体检测等配置功能	支持更早关注安全风险，提升夜间风险可视化	支持护理关注和事件升级，但不能消除所有安全风险
健康监测支持	生命体征监测、异常状态提醒、连接设备数据支持	提升基础健康监测可视化，支持更早护理复核	不替代医疗诊断、临床判断或持牌医疗人员
睡眠质量监测支持	睡眠时长观察、夜间活动模式、离床频率、异常休息中断提醒	支持更好的夜间观察、老人休息模式可视化和更早护理关注	仅支持护理观察，不诊断睡眠障碍，也不替代临床评估
夜班巡检支持	24/7 查房巡检、夜间巡检、异常状态通知、路线监测	强化夜班覆盖能力，减少重复人工巡检负担	需要人工确认、升级 SOP 和审计日志
护理流程支持	查房巡检、提醒、广播、记录支持、护理任务提示、远程沟通	支持更一致的护理工作流、提醒和运营记录	支持流程纪律，但不替代机构护理责任
药物提醒支持	定时药物提醒和护理任务提示	帮助标准化提醒流程，减少常规提醒遗漏	不替代药物发放责任或专业药物管理
老人互动支持	聊天、陪伴、心理支持沟通、活动协助、运动引导	支持老人互动、情感连接和社会参与	必须尊重老人尊严、同意、隐私，并在人类监督下使用
家属连接支持	视频通话、家属沟通支持、老人和家属互动	增强家属连接、透明度和信任	需要隐私保护、同意机制和访问控制
慢病管理支持	连接设备监测、自动记录、日常趋势可视化	支持长期监测可视化和护理复核准备	不是诊断或治疗系统，需要专业人员复核

类别	支持功能	机构价值	合规边界
访客与引导支持	迎宾、访客引导、检查引导、参观路线支持	提升机构服务形象和访客体验	仅用于引导和沟通，不应超出服务边界
活动与广播支持	用餐通知、活动通知、户外时间提醒、音频 / 视频播放	减少重复通知工作量，提升服务一致性	内容应受控、适当并可审计
配送协助	下午茶、餐食、包裹或简单物品配送	减少低价值配送工作量，支持服务效率	应限于安全、经批准的配送场景
记录与审计支持	日志、巡检记录、提醒记录、响应记录、护理运营数据	支持管理审查、审计准备度和事件追溯	记录必须符合数据保护、保存期限和访问控制要求

因此，HIT-1 应被理解为一个 **多场景护理支持平台**，覆盖安全支持、健康监测可视化、护理流程支持、老人互动、家属连接和机构服务运营。

其功能应在人类监督、清晰 SOP、数据保护控制、审计日志和临床边界控制下部署。

Q11. 为什么必须反复强调 HIT-1 不是替代护理员？

商业语言

因为养老护理的本质仍然是人的照护。

老人需要的不只是提醒、巡检和报警，还需要情感连接、人类安慰、专业判断、同理心、尊严、信任和有经验的护理服务。

因此，HIT-1 最合适的定位是 **支持护理人员**，而不是替代护理人员。它的作用是帮助减少重复性工作、提升夜班可视化、支持提醒、强化护理记录，并协助护理团队完成日常运营任务。

这个定位对员工接受度也非常重要。如果把 HIT-1 表述为“替代护理员”，护理团队可能会产生抵触。如果把它表述为“护理支持工具”，护理员更容易理解为它是在帮助减少压力，让他们有更多时间投入高价值的人类护理。

这个定位也更容易被养老机构、政府部门、医疗专业人员、家属和合规人员接受。

技术与合规语言

从产品风险、伦理和监管定位角度，HIT-1 应被定义为：

人类监督下的护理支持系统

而不是：

自主替代护理人员的系统

这个区分非常关键，因为它明确了：

这样可以确保 HIT-1 被部署为一个 **human-in-the-loop**、人类监督、护理员支持和机构负责的平台，同时保持临床、运营和伦理责任边界清晰。

治理要点	定位边界	部署逻辑
人类判断	人类保留最终判断权和护理责任	保持专业问责，避免过度依赖 AI
AI 输出	AI 输出是辅助信号，不是最终决定	确保 AI 支持人工复核，而不是替代人类判断
护理责任	护理责任仍由机构和专业人员承担	保持机构和专业人员责任边界清晰
临床边界	HIT-1 不替代医疗诊断、临床判断或持牌专业护理	避免医疗过度宣传，降低监管和责任风险
员工角色	护理员仍然是老人照护、情感支持和异常事件处理的核心	支持员工接受度，避免被误解为人员替代
伦理边界	必须保护老人尊严、同意、隐私和人类连接	确保部署负责任、以人为本并符合伦理接受度
责任边界	HIT-1 支持记录和提醒，但不免除机构责任	明确系统支持证据和升级流程，而不是转移责任
采用边界	系统应被作为工作流支持工具引入，而不是人员替代工具	提高护理员接受度，支持实际落地实施

6. 数据、系统集成与工程视角

Q12. 数据工程师最应该关注 HIT-1 的哪些问题？

商业语言

从实施角度看，数据工程师不会只问机器人会不会走、会不会说话、会不会执行护理支持功能。

他们会问更底层的问题：

- 数据从哪里来？
- 收集什么类型的数据？
- 数据存在哪里？
- 谁拥有数据？
- 谁可以访问数据？
- 访问是否可以控制和审计？
- 系统是否可以接入机构现有系统？
- 提醒和事件是否可以追溯？
- 机器人端、边缘端和云端处理如何分工？
- 数据如何保护？
- 远程维护如何控制？

- 部署是否符合 PDPA 或当地隐私保护要求？
- 机构在审计或事件复盘时，是否能够证明系统记录和运营过程？

如果这些问题回答不清楚，机构就很难大规模部署。

对机构买方而言，核心问题不只是 HIT-1 有没有 AI 功能。更重要的是系统是否具备清晰的 **数据责任链、系统责任链和审计责任链**。

技术与合规语言

数据工程师应从受监管部署架构角度审查 HIT-1，重点包括 **数据流、系统集成、访问控制、审计日志、AI 治理和运营问责**。

核心原则是：

系统管理权限不等于数据所有权。

云服务商、系统供应商或技术管理员可以协助运营和维护系统，但这并不意味着他们拥有机构数据，或可以无限制访问与老人相关的信息。

技术评估表格

技术领域	工程关键问题	所需控制 / 证据	责任边界
数据来源映射	HIT-1、传感器、连接设备或用户输入收集哪些数据？	数据清单、数据来源列表、设备数据地图	机构和供应商应明确收集什么数据及收集目的
数据分类	数据属于运营数据、个人数据、健康相关数据、视频、音频还是系统日志？	数据分类矩阵	敏感程度越高，控制要求越严格
数据所有权	老人数据、运营数据和机构数据归谁所有？	数据所有权条款、数据治理政策	除非另有约定，机构应保留数据控制权
系统管理权限	谁管理系统、用户账户和技术配置？	管理员角色矩阵、访问控制政策	系统管理权限不等于数据所有权
访问控制	谁可以查看、修改、导出或删除数据？	基于角色的访问控制、最小权限设计	数据访问必须限定在授权角色内
数据存储	数据存储在哪里？机器人端、边缘端、本地服务器还是云端？	托管架构、存储位置记录	存储位置必须支持隐私和合规审查
云端 / 边缘端 / 机器人端分工	哪些处理在机器人端、边缘端或云端完成？	数据处理流程图、系统架构图	处理责任应在技术上分层并形成文件
加密机制	数据传输和存储过程中是否受到保护？	加密政策、密钥管理流程	加密降低未经授权访问风险
API 与互操作性	HIT-1 是否可以接入护理管理、EMR、CRM 或家属沟通系统？	API 文件、集成测试记录	系统集成应分阶段、受权限控制

技术领域	工程关键问题	所需控制 / 证据	责任边界
审计日志	访问、提醒、变更、维护和事件是否可以追溯？	访问日志、提醒日志、变更日志、维护日志	审计日志支持问责和事件复盘
事件可追溯性	事件发生后，机构是否可以还原发生了什么？	事件时间线、响应记录、升级日志	机构必须能够复核和维护自身运营行为
AI 治理	AI 输出如何生成、复核和监测？	AI 输出日志、模型控制文件、人工复核记录	AI 输出是辅助信号，不是最终决定
远程维护	供应商是否可以远程访问系统？在什么条件下访问？	远程访问审批、会话日志、维护记录	供应商访问必须受控、限时并记录
数据保存与删除	数据保存多久？如何删除或导出？	保存政策、删除记录、导出流程	数据保存应符合机构和法律要求
跨境数据传输	是否有数据传输到部署地以外？	传输评估、托管审查、合同保障	跨境传输应在部署前完成审查
PDPA / 隐私对齐	部署是否符合适用隐私原则？	数据最小化审查、同意 / 授权流程、隐私通知	隐私合规仍是机构和合同责任
网络安全	系统访问、更新和漏洞如何管理？	安全政策、更新日志、漏洞管理流程	网络安全控制保护老人数据和系统连续性
问责链	谁负责数据、系统运行、提醒、维护和事件复盘？	责任矩阵、SOP、升级流程	清晰责任链可避免事件发生时出现责任空白

五层技术治理逻辑

HIT-1 应通过五层治理架构来理解：

层级	技术含义	治理功能
执行层	HIT-1 机器人、传感器和连接设备	捕捉运营和护理支持信号
数据层	数据采集、存储、假名化和隐私控制	保护数据质量、隐私和合法使用
AI 治理层	AI 模型、提醒逻辑、可解释性和人工复核	确保 AI 保持辅助性和可复核性
审计层	日志、时间戳、决策记录和事件轨迹	使系统行为可追溯、可证明、可辩护
监管层	PDPA、医疗合规、机构 SOP 和治理规则	使部署符合监管和机构治理预期

结论定位

对数据工程师而言，真正的问题不应是：

“HIT-1 能不能接上系统？”

更应该是：

“HIT-1 能否在机构受监管护理环境中，被连接、被治理、被审计、被保护，并在事件发生后被证明和辩护？”

因此，数据架构、审计能力和治理控制不是可选的技术细节，而是受监管部署基础设施的一部分。

Q13. HIT-1 是否可以与养老院现有系统对接？

商业语言

可以探索对接，但不应过早、过宽地承诺。

不同养老院的信息化程度不同。有些机构有成熟的护理管理系统、电子病历、内部管理看板、家属沟通平台或 CRM 系统；有些机构仍然依赖 Excel、纸质记录或通讯软件。

更负责任的方式是：先评估机构现有 IT 环境，确定所需数据点，确认是否具备 API 或接口条件，明确数据权限和所有权，审查网络安全和隐私要求，先做有限集成，再逐步扩大。

从商业角度看，HIT-1 应被定位为一个 **具备集成准备能力的护理支持平台**，而不是一个无需工程审查就能自动接入所有养老院系统的产品。

因此，系统对接应被视为一个受控的工程和治理过程，而不是简单的 plug-and-play 销售承诺。

技术与合规语言

从工程学角度看，HIT-1 的系统对接应被理解为一个 **多层系统集成过程**，涉及机器人、AI、传感器数据、边缘计算、云服务、机构 IT 系统、访问控制、网络安全、审计日志和运营问责。

关键问题不只是：

“HIT-1 能不能接入养老院系统？”

更重要的问题是：

“HIT-1 能否在安全、合法、可追溯、可靠的前提下接入，同时保留数据所有权、访问控制、审计日志、隐私保护和人类监督？”

系统集成应采用受控、分阶段、工程标准化的方式进行。HIT-1 不应通过临时脚本、非正式数据导出或未记录的访问方式接入机构系统。每一个集成阶段都应明确接口类型、端点规则、数据结构、身份认证机制、授权逻辑、日志要求、错误处理流程、故障切换程序和验收标准。

A. 分阶段集成架构

阶段	集成范围	接口标准	数据格式 / 数据结构	安全 / 访问控制	审计 / 日志要求	验收标准
第一阶段：独立部署	HIT-1 独立运行并生成机器人日志和运营报表	本地看板、定时报表导出、按配置提供安全本地端点	CSV、JSON、PDF 运营报表；标准化机器人日志结构	本地管理员账户；基于角色的访问控制；密码或设备级控制	机器人运行日志、巡检日志、提醒日志、设备状态日志	在不依赖外部系统的情况下，机器人可生成完整巡检、提醒和设备状态记录
第二阶段：护理站看板集成	HIT-1 向护理站看板发送提醒、巡检状态和设备状态	HTTPS REST API、安全 WebSocket、按配置使用 MQTT over TLS	JSON 事件数据包；带时间戳的提醒结构；设备状态结构	API key、OAuth 2.0、设备证书或可用的 SSO	API 访问日志、提醒发送日志、确认日志、用户操作日志	看板能够接收、显示、确认并记录提醒，且时间戳完整
第三阶段：护理管理系统集成	HIT-1 接入养老院护理管理或内部工作流系统	RESTful API、安全 API 网关、Webhook 回调、中间件连接器	老人 ID 映射、任务 ID 映射、事件代码映射、护理任务结构	基于角色的访问控制、最小权限原则、数据最小化规则	数据交换日志、任务更新日志、错误日志、接口版本日志	HIT-1 数据可准确映射到护理工作流记录，不产生重复、错误或未授权记录
第四阶段：EMR / HIS / CRM / 家属沟通系统集成	在适当情况下接入 EMR、HIS、CRM 或家属沟通平台	REST API、适用情况下 HL7 / FHIR 接口、安全中间件	适用情况下采用 FHIR 兼容资源；结构化护理事件记录；沟通日志	强身份认证、用户授权、同意控制、访问分区	老人数据访问日志、沟通日志、同意日志、变更日志	数据交换符合机构批准、隐私规则和临床边界控制
第五阶段：多院区 / 外部网络集成	多院区部署、集团级看板、政府 / 保险 / 区域护理网络接口，视批准而定	API 网关、安全数据交换中心、专用网络、VPN 或专门集成层	汇总报表结构；必要时采用去标识化 / 假名化数据集	跨院区访问控制、租户隔离、加密密钥管理	跨院区审计日志、数据传输日志、管理员操作日志	多院区数据实现隔离、可追溯、受权限控制，并适合机构或监管审查

B. 工程接口规范

接口模块	端点 / 接口	方法 / 协议	核心数据字段	工程要求	验收标准
设备心跳	设备可用性	安全交换	运营元数据	可用性监测	离线状态可视化

接口模块	端点 / 接口	方法 / 协议	核心数据字段	工程要求	验收标准
设备状态	设备状态	安全交换	状态元数据	状态可追溯	状态看板可视化
巡检路线记录	巡检记录	安全交换	巡检元数据	路线可追溯	巡检过程可重建
提醒事件	提醒事件	安全提醒	提醒元数据	唯一提醒追踪	提醒可审计
提醒确认	确认记录	安全确认	确认元数据	人工确认记录	确认时间可计算
响应关闭	响应关闭	安全关闭	响应元数据	授权关闭记录	事件可复核
护理任务记录	护理任务记录	安全任务更新	任务元数据	工作流版本控制	任务状态可视化
老人 ID 映射	老人映射	受控映射	参考元数据	去标识化映射	受控数据关联
健康观察	健康观察	安全观察	观察元数据	护理复核边界	趋势复核支持
睡眠观察	睡眠观察	安全观察	睡眠元数据	隐私受控复核	睡眠模式可视化
家属沟通日志	沟通日志	安全沟通	沟通元数据	同意感知记录	隐私受控审计
维护会话	维护会话	受控服务访问	服务元数据	经批准服务访问	供应商访问复核
审计日志导出	审计导出	授权导出	审计元数据	受控导出	复核包准备度
错误事件	错误事件	安全错误报告	故障元数据	标准化故障追踪	故障诊断支持

C. 接口层工程要求

工程领域	规范要求
API 协议	结构化数据交换优先采用 HTTPS 上的 RESTful API。适合物联网设备消息时，可使用 MQTT over TLS。实时看板提醒在低延迟要求下可使用 WebSocket。
数据格式	API 数据包优先采用 JSON。CSV 可用于受控报表导出。PDF 可用于人工阅读的管理报表，但不应作为主要机器可读格式。
数据结构	每个数据对象应定义字段名称、字段类型、允许值、必填 / 选填状态、时间戳格式、设备 ID、老人 ID 映射方式和事件类别。
时间戳标准	所有事件应使用一致的时间戳格式，建议采用 ISO 8601，并明确时区。
身份映射	老人、设备、护理员、任务和事件标识符应通过受控 ID 映射表进行匹配，避免重复或错误记录。
身份认证	API 访问应采用 API key、OAuth 2.0、设备证书、SSO 或其他机构批准的认证机制。应避免使用共享通用账户。
授权机制	访问权限应遵循基于角色的访问控制和最小权限原则。不同角色应具有不同的查看、确认、编辑、导出或删除权限。
加密要求	数据传输应使用 TLS 加密。敏感数据静态存储应按照机构数据安全政策进行加密。
网络端口控制	所需端口应形成文件、经批准、最小化并加入白名单。不应允许不必要的开放端口。
防火墙 / VPN	外部访问应在适当情况下通过防火墙规则、VPN、专用网络隧道或安全 API 网关保护。

工程领域	规范要求
审计日志	所有 API 调用、提醒事件、确认动作、用户操作、系统变更、远程维护会话和数据导出均应记录。
错误处理	接口应定义重试逻辑、超时规则、发送失败提醒、重复事件处理和人工 fallback 程序。
故障切换	当 API、网络或云连接失败时，HIT-1 应支持安全 fallback、本地日志记录，并在技术可行情况下支持后续同步。
数据保存	部署前应定义保存期限、删除规则、导出流程和归档要求。
版本控制	API 版本、固件版本、数据结构版本和集成变更应形成文件并受控管理。
测试要求	正式部署前应完成单元测试、API 测试、安全测试、用户验收测试和试点验证。
变更管理	API、数据结构、AI 模型、提醒阈值、访问控制或托管环境发生变化时，应经过书面审批和测试。

D. 推荐标准数据对象

数据对象	关键字段
设备状态记录	设备 ID、电量、连接状态、位置 / 区域、固件版本、错误代码、时间戳
巡检记录	巡检 ID、设备 ID、路线 ID、开始时间、结束时间、完成状态、漏巡点、操作员确认
提醒记录	提醒 ID、提醒类型、严重程度、位置 / 区域、事件时间、系统提醒时间、适用情况下的置信度
响应记录	提醒 ID、护理员 ID、确认时间、响应时间、升级状态、关闭状态、复核备注
任务记录	任务 ID、任务类型、计划时间、完成时间、分配角色、完成状态、异常原因
老人互动记录	互动 ID、互动类型、持续时间、老人 ID 映射、同意状态、适用情况下的反馈
健康监测观察记录	观察 ID、数据来源、生命体征趋势 / 睡眠相关观察、异常标记、复核状态
维护记录	维护 ID、设备 ID、远程 / 现场支持、技术人员 ID、会话开始和结束时间、变更摘要
审计记录	用户 ID、角色、操作类型、访问的数据对象、时间戳、IP / 设备来源、成功 / 失败状态

E. 工程验收标准

正式生产环境集成前，应满足以下工程验收标准：

验收领域	最低要求
API 可用性	API 端点、方法、数据包、响应码和错误码已有文件记录
数据结构	必填字段、选填字段、数据类型、枚举值和时间戳格式已定义
安全性	身份认证、授权、TLS 加密和访问控制已测试

验收领域	最低要求
日志记录	API 调用、提醒、确认、数据导出和远程维护会话均被记录
数据质量	重复处理、缺失字段处理和非法值处理已测试
故障切换	网络故障、API 超时和机器人离线场景已有 fallback 程序
可审计性	系统可从提醒到人工响应还原事件时间线
隐私保护	老人标识符在需要时已最小化、假名化或访问控制
用户验收	护理站用户可正确接收、确认和关闭提醒
变更控制	API、固件、模型和数据结构变更均进行版本控制

工程结尾说明

后续接口细化应与机构的数据工程、IT、网络安全和合规团队共同完成。最终集成设计应明确 API 规范、数据结构、端点规则、身份认证机制、授权逻辑、加密要求、网络端口控制、审计日志要求、错误处理规则、故障切换程序、测试标准和分阶段部署验收标准。

因此，HIT-1 系统集成应被视为一个受控的工程和治理过程，而不是简单的 plug-and-play 连接。

Q14. HIT-1 是否需要新加坡本地云或本地数据托管？

商业语言

对于新加坡养老机构，HIT-1 应被定位为一个 **本地化部署、机构可控的护理支持平台**。

这意味着，HIT-1 不应被理解为一个不受控制的境外数据系统。凡涉及老人资料、健康相关信息、视频沟通、巡检日志、提醒记录或政府相关报送的部署场景，都应考虑新加坡本地云、本地服务器、边缘处理，或其他符合新加坡隐私、网络安全和机构治理要求的数据架构。

核心信息是：

HIT-1 应在本地部署、本地治理、本地审查，并根据机构合规要求设计数据托管和访问控制。

这种本地化部署模式，有助于提升机构信任，降低跨境数据顾虑，支持 PDPA 相关审查，并让养老院、家属、审计人员和政府相关方更容易理解数据存在哪里、谁可以访问、以及如何被保护。

技术与合规语言

从技术架构角度看，HIT-1 部署应遵循 **本地优先、合规受控的部署模式**。

这并不意味着所有功能都必须部署在养老院内部的物理服务器上，而是指系统设计应确保数据存储、数据处理、访问控制、审计日志、远程维护和跨境传输风险都被清楚控制并形成文件。

优先部署模式应考虑以下层级：

部署层级	技术含义	本地化要求	合规目的
机器人端本地运行	HIT-1 实体机器人在养老院现场运行	核心机器人运行、巡检执行、提醒和本地安全功能应在机构现场完成	确保护理支持功能在机构运营环境中可用
边缘 / 本地处理	部分数据通过本地网关、边缘服务器或本地系统处理	敏感或低延迟数据可在适当情况下本地处理	减少不必要的云依赖，支持更快本地响应
新加坡本地云托管	云服务部署在新加坡或经新加坡合规审查认可的区域安排中	涉及老人相关数据、日志和运营记录时，可优先考虑新加坡托管	降低跨境数据复杂性，支持 PDPA 相关审查
机构控制访问	数据访问由机构批准的角色和权限控制	用户、供应商和管理员只能访问被授权的数据	保持机构对老人数据和运营数据的控制权
受控远程维护	供应商或技术支持访问应受控、审批、限时并记录	不应允许不受限制的远程访问	降低第三方未经控制访问风险
审计与复核层	保留日志、时间戳、数据导出记录和维护记录	审计日志应可供机构复核	支持问责、事件复盘和监管准备度

本地化部署架构

技术项目	建议定位	工程 / 合规意义
本地机器人部署	HIT-1 实体部署并运行在养老院现场	机器人运行基于现场，并与机构工作流连接
本地网络配置	HIT-1 应通过授权 Wi-Fi、LAN、4G / 5G 或经批准的网络环境连接	防止未管理或未经授权的网络访问
本地 / 边缘处理选项	部分提醒、巡检日志和设备状态数据可在本地或边缘网关处理	支持低延迟响应，并减少不必要的云端传输
新加坡本地云选项	如需云托管，应优先考虑新加坡本地云	支持本地隐私审查，降低跨境数据顾虑
数据本地化选项	涉及老人相关数据时，可按要求存储在本地或新加坡托管基础设施中	支持机构和政府审查
PDPA 对齐	个人数据处理应遵循适用的 PDPA 原则	支持数据保护、同意机制、访问控制和问责
访问日志	用户访问、供应商访问和系统访问应被记录	支持审计和责任追溯
加密密钥控制	加密密钥应在批准的安全安排下管理	降低未经授权访问和第三方数据暴露风险
远程运维协议	远程运维应经过批准、记录会话并限制访问范围	控制供应商维护访问
事件响应	数据和系统事件应有书面响应程序	支持网络安全和运营事件管理

技术项目	建议定位	工程 / 合规意义
跨境传输审查	任何传输到新加坡以外的数据流，应在部署前审查	防止未经批准或控制不足的跨境数据流

数据托管选项

托管选项	说明	适用场景	关键控制
本地服务 器托管	数据存储于机构自己的服务器或本地基础设施内	对内部 IT 治理或敏感部署要求较高的机构	由机构管理基础设施、访问控制和备份
边缘网关 托管	数据先通过本地网关或边缘设备处理，再进行有限上传	需要低延迟提醒或降低云依赖的场景	控制本地处理规则和同步规则
新加坡本地云托管	数据托管在新加坡本地云基础设施	需要可扩展云服务，同时希望降低跨境数据顾虑的机构	新加坡托管、加密、基于角色的访问控制和审计日志
混合部署	部分功能本地运行，部分数据同步至获批准云服务	需要兼顾本地控制和云端分析的机构	清晰数据流图、数据分类规则和传输控制
区域 / 跨境云托管	数据托管或传输到新加坡以外	只有在完成法律、隐私和机构审查后才应考虑	跨境传输评估和合同保障

工程控制要求

控制领域	规范要求
数据流映射	系统应记录哪些数据留在机器人端、哪些数据本地处理、哪些数据上传、哪些数据对外共享
托管位置记录	部署前应记录物理服务器或云托管位置
数据分类	老人数据、健康相关数据、视频 / 音频数据、运营日志和系统日志应分开分类
访问控制矩阵	机构用户、供应商用户、管理员和维护人员应有清晰权限定义
加密要求	数据传输应加密；敏感静态数据应符合批准的加密要求
远程访问控制	远程维护应审批、限时、记录并可撤销
审计日志	访问、数据导出、提醒处理、系统变更和维护会话均应记录
数据保存	应定义保存期限、删除规则、归档程序和导出规则
备份与灾难恢复	应审查备份频率、恢复点目标和恢复时间目标
事件响应	应定义网络安全事件、数据泄露、设备故障和未授权访问的响应程序
跨境传输	任何跨境数据传输应在启用前完成审查并形成文件

推荐定位表述

HIT-1 应被表述为一个 **本地化部署、机构可控、合规准备型的护理支持平台**。

其部署应优先考虑现场运行、新加坡本地云或本地数据架构、基于角色的访问控制、审计日志、加密、受控远程维护和书面化数据流治理。

这个定位有助于明确：**HIT-1 不是一个不受控制的境外 AI 系统，而是一个设计上可在机构运营环境内本地部署，并按照当地隐私、网络安全和机构治理要求进行管理的护理支持平台。**

7. 医疗合规与监管边界

Q15. HIT-1 是否涉及医疗合规和数据合规问题？

涉及，而且合规不是可选项。

一旦 HIT-1 进入养老机构，它可能涉及老人、护理流程、安全风险、健康相关数据、视频沟通、隐私保护、事件管理、远程维护和机构运营程序。

因此，HIT-1 不应被视为普通消费机器人或简单服务设备，而应作为一个 **人类监督、具备合规意识、由机构控制的护理支持平台** 来部署。

核心原则是：

合规不是附加要求，而是负责任部署的基本前提。

对养老机构而言，合规不仅是满足法律要求，也有助于建立老人、家属、护理员、监管机构、保险方、审计人员和政府相关方的信任。

HIT-1 已完成 HSA Class A 医疗器械通知，通知编号为 **MDPN260701F1560**，通知日期为 **2026 年 7 月 1 日**。该通知产品列名为 “Embodied-Intelligence Humanoid Robot for Elderly Care”，设备识别名称为 **AJJ-HIT-1**，产品持有人为 **AJJ Healthcare Management Pte Ltd**。其通知使用范围包括**生理健康监测、跌倒检测、陪伴与沟通、药物管理提醒、有害气体检测、睡眠监测、连续患者监测、离床检测与提醒、慢病管理支持、家属沟通支持、导向支持、活动协助、文件记录支持，以及 AI 生成提醒与信息**。对于更高级或可能超出当前通知范围的功能，公司应继续根据适用的 HSA 监管范围进行审查，并在需要时评估是否涉及 Class B 要求。

技术与合规语言

从实际部署角度看，HIT-1 的监管和合规问题应通过结构化矩阵进行管理，覆盖 **HSA 通知 / 注册范围、功能声明、医疗器械边界、数据保护、AI 治理、审计能力、远程维护、事件升级和责任映射**。

HIT-1 应被定位为：

人类监督下的护理支持系统

而不是：

自主医疗诊断、临床决策或替代护理员的系统。

这个区分非常关键，因为监管审查、合规控制和部署义务，可能会因 HIT-1 的使用目的、功能声明、数据类型、运营环境和系统集成程度而不同。HSA 对医疗器械采用风险分级监管方式，风险更高、技术更复杂的器械会受到更严格的审查和监管。

A. HIT-1 HSA 功能注册与审查表

HIT-1 功能领域	公开披露 / 宣传册 功能	根据公开资料的当前 HSA 状态	Class B / 进一步审查触发点	建议功能声明边界
生命体征监测	Vital-sign monitoring; 健康相关监测支持	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Physiological Health Monitoring	如果用于主动病人监测、临床诊断、治疗决策支持或连续临床风险评估	“生命体征监测支持”和“健康监测可视化”，不是自主诊断
连续患者监测	Continuous patient monitoring; 持续状态观察; 护理站可视化	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Continuous Patient Monitoring	如果用于连续临床风险评估、自动临床分诊、治疗干预判断或替代专业人员监测责任	“连续护理观察和监测可视化支持”，不是自主临床监护或自动医疗判断
跌倒检测	跌倒检测; 移动安全管理; 异常安全提醒	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Fall Detection	如果宣传为保证跌倒、自动临床分诊或高风险医疗安全决策支持	“跌倒相关提醒和护理升级支持”，不是保证防止跌倒
陪伴与沟通	心理陪伴; 聊天; 情感互动; 老人互动; 沟通支持	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Companionship & Communication	如果定位为心理健康治疗、心理治疗、抑郁诊断、临床干预或替代专业心理服务	“陪伴和沟通支持”，不是心理健康治疗
药物管理	药物提醒; 护理任务提醒; 用药时间管理	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Medication Management: Manages medication schedules with timely reminders	如果系统建议改药、剂量、治疗方案，或用于自主给药、自动用药决策	“药物时间表提醒支持”，不是药物决策或替代给药责任
睡眠监测	睡眠质量监测; 夜间休息模式观察; 离床频率	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Sleep Monitoring: Track sleep patterns	如果用于诊断睡眠障碍、临床睡眠疾病或自动决定医疗干预	“睡眠观察支持”和“休息模式可视化”，不是睡眠障碍诊断

HIT-1 功能领域	公开披露 / 宣传册 功能	根据公开资料的当前 HSA 状态	Class B / 进一步审查触发点	建议功能声明 边界
有害气 体检测	火灾 / 可燃气体检测；环境安全监测	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Hazardous Gas Detection	如果接入受监管应急系统，或宣传为保证环境安全保护	“环境安全提醒支持”，不是保证防止紧急事故
离床检测与提醒	离床提醒；夜间活动提醒；bed-exit alert	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Bed-exit Detection and Alerts	如果宣传为临床跌倒风险预测、自动风险分层或保证安全干预	“离床检测与提醒支持”，需要人工确认
慢病管理支持	连接设备监测；自动记录；慢病管理支持	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Chronic Disease Management Support	如果用于疾病诊断、治疗决策、临床解释、药物调整或病人风险分层，风险等级可能上升	“慢病监测可视化和护理复核支持”，不是 AI 治疗管理
家属沟通支持	视频通话；家属沟通；家属连接	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Family Communication Support	如果视频 / 音频数据被存储、分析，或连接健康风险评估、行为评估或临床判断	“受控家属沟通支持”，受同意、隐私和访问规则约束
导向支持	访客接待；路线引导；检查引导；机构导览	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Orientation Support	如果连接受监管临床 workflow、身份识别、敏感数据访问或患者分诊流程	“导向和服务引导支持”，不是临床分诊或医疗判断
活动协助	音频 / 视频播放；活动组织支持；老人活动互动	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Activity Assistance	如果用于治疗干预、康复治疗、临床认知评估或心理治疗目的，需要进一步审查	“活动和互动支持”，不是临床治疗
护理记录支持	日志、提醒、运营报表、护理记录	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: Documentation Support	如果成为临床记录自动化、临床决策记录、受监管 EMR 集成或自动医疗证明，需要进一步审查	“护理运营记录支持”，不是自动临床证明
AI 提醒 / AI 输出	异常状态提醒、风险提示、AI 生成提示	新 HSA Class A notification intended-use scope 已列明: AI-generated Alerts and Information	如果 AI 分析健康数据用于临床决策、风险分类、诊断、治疗建议或自动分诊，可能触发 Class B 或更高审查	“需要人工复核的辅助性 AI 输出”，不是自主临床决定
24/7 查房巡检	日夜巡检；路线监测；巡检记录	新 HSA notification 未以“24/7 ward round”作为独立文字列明；但其可与 Continuous Patient Monitoring、Bed-exit Detection and Alerts、	如果与临床监测、自动病人风险评分、受监管机构报送或医疗	“巡检和工作流支持”，不是替代护理人员

HIT-1 功能领域	公开披露 / 宣传册 功能	根据公开资料的当前 HSA 状态	Class B / 进一步审查触发点	建议功能声明边界
护理工 作流支 持	护理任务提醒；巡检 流程；异常升级；护 理站联动	Documentation Support、AI-generated Alerts and Information 等通知用途相关联	分诊连接，需要进一步审查	
		新 HSA notification 未以“care workflow support”作为独立文字列明；但其可与	如果系统自动决定护	“护理工作流支
		Medication Management、Documentation Support、AI-generated Alerts and Information 等通知用途相关联	理优先级、临床分 级、治疗路径或替代 专业护理判断，需要 进一步审查	持”，不是自动 护理决策
远程护 理协同	远程沟通、护理团队 协同、跨团队联动	新 HSA notification 中 Family Communication Support、Companionship & Communication、Documentation Support 可支持相关使用边界；但远程护理协同本身仍需结合具体使用场景审查	如果涉及远程临床监 护、远程诊断、远程 治疗建议或跨境健康 数据处理，需要进一 步审查	“远程护理沟通 与协同支持”， 不是远程诊断 或远程治疗
系统维 护与服 务记录 更新	远程维护、服务日 志、维护记录、系统 更新	新 HSA intended-use scope 未将其作为医疗功 能列明；其主要属于部署、服务、网络安全和数 据治理控制	如果维护过程接触个 人数据、健康数据、 AI 参数、日志导出 或跨境远程访问，需 要合规审查	“受控维护和服 务记录支持”， 不是医疗功能 声明

监管说明：

上表应结合公司当前 HSA Class A notification 的 intended-use scope 及公开产品资料进行理解。HIT-1 已完成 HSA Class A notification，其 intended-use scope 已列明 **14 项功能 / 用途范围**，包括生理健康监测、跌倒检测、陪伴与沟通、药物管理提醒、有害气体检测、睡眠监测、连续患者监测、离床检测与提醒、慢病管理支持、家属沟通支持、导向支持、活动协助、文件记录支持，以及 AI 生成提醒与信息。

HSA Class A notification 不等于可以进行自主诊断、治疗决策、临床风险分级、自动临床判断或替代持牌护理 / 医疗人员。任何涉及诊断、治疗、主动临床风险评估、自动分诊、受监管 EMR 集成、跨境健康数据处理或更高级 AI 医疗用途的功能，仍应根据具体使用目的、数据类型、临床影响和 HSA 监管要求进行进一步审查。

B. 注册与合规落地矩阵

注册 / 合规主题	对 HIT-1 的含义	实际部署影响
产品定位边界	HIT-1 应定位为人类监督下的护理支持系统，而不是自主替代护理员或临床决策系统	最终判断仍由机构和专业人员承担；AI 输出仅作为辅助
使用目的声明	应清楚定义 HIT-1 是用于巡检、提醒、报警、陪伴、监测支持、记录支持还是沟通支持	产品声明、用户说明、培训材料和销售材料应与使用目的边界保持一致

注册 / 合规主题	对 HIT-1 的含义	实际部署影响
HSA Class A 通知范围	公开披露显示, 当前 HSA Class A notification intended-use scope 已列明 14 项已通知功能 / 用途范围, 涵盖健康监测、跌倒 / 离床提醒、睡眠监测、陪伴 / 沟通、药物提醒、慢病管理、文件记录及 AI 生成提醒 / 信息等。	对外部署及功能表述应保持在已通知的护理支持、监测支持、沟通支持、文件记录支持及 AI 生成提醒 / 信息边界内, 除非已完成进一步审查。
未来 Class B / 高级功能审查	高级功能是否需要进一步监管审查, 取决于使用目的、功能声明、AI 逻辑和临床相关性	高级监测、临床决策支持、自主疾病管理或更高风险 AI 声明, 应在部署或市场推广前审查
HSA / 医疗器械审查	监管审查取决于使用目的、产品声明和健康监测功能范围	部署或功能扩展前, 应评估使用目的措辞、功能边界和证据要求
IEC 63310 / ISO 13482 安全相关性	这些标准与人机交互、移动性、物理接触安全和服务机器人部署环境相关	应形成安全设计、风险评估、测试和人因控制文件
ISO 13485 质量体系相关性	如涉及受监管健康功能或设备质量流程, 质量体系纪律变得重要	应考虑设计控制、变更控制、可追溯性、供应商控制和 CAPA 纪律
PDPA / 隐私合规	可能涉及老人数据、健康相关信息、视频 / 音频沟通和家属联系方式	应定义数据最小化、访问控制、同意 / 通知、保存和删除规则
数据本地化 / 托管控制	数据托管位置可能影响隐私审查、机构信任和跨境传输风险	应评估本地部署、新加坡本地云或合规数据托管架构
访问控制	使用者可能包括护理员、护士、管理人员、IT 管理员、供应商和支持工程师	应实施基于角色的访问控制和最小权限原则
审计日志和可追溯性	访问、提醒、确认、系统变更、维护活动和事件应可追溯	可证明的日志、时间戳和复核记录支持问责和事后复盘
AI 治理	HIT-1 可能产生提醒、建议、互动输出或监测信号	应保持人类监督、模型控制、版本控制, 并不得自主作出临床判断
视频 / 音频治理	视频通话、老人互动或音频沟通可能涉及敏感个人数据	应定义同意、访问控制、录制政策、保存规则和隐私通知
网络安全	HIT-1 可能连接本地网络、云平台、看板或机构系统	应审查网络安全、加密、漏洞管理和系统更新控制
远程维护治理	供应商或技术支持可能需要远程访问以排查故障或升级系统	需要审批访问、会话日志、最小权限控制和网络安全审查
事件升级和 SOP	跌倒、异常事件、系统故障、误报、漏报和数据事件都需要结构化响应	应预先定义升级路径、通知规则、响应责任和复核程序
责任映射	应明确机构、护理员、供应商、系统运营方和技术支持团队之间的责任	应形成治理边界和合同责任文件
员工培训	护理员和主管必须理解 HIT-1 能做什么、不能做什么	培训应覆盖提醒处理、人工确认、隐私规则、升级 SOP 和系统限制

注册 / 合规主题	对 HIT-1 的含义	实际部署影响
老人和家属沟通	老人和家属可能需要理解 HIT-1 的部署目的和边界	沟通材料应说明 HIT-1 支持护理团队，但不替代人类照护
部署复核	每个场地的工作流、老人情况、IT 成熟度和监管预期不同	大规模部署前应完成场地特定风险评估和部署清单

C. 实际注册与功能声明边界表

HIT-1 功能 / 声明领域	注册 / 合规考量	推荐定位
生命体征监测	属于已披露 Class A notification 功能类别，但更高风险声明可能需要进一步审查	“生命体征监测支持”和“健康监测可视化”，不是自主诊断
睡眠质量监测	属于已披露 Class A notification 功能类别，但应避免诊断睡眠疾病声明，除非另行审查	“睡眠观察支持”和“休息模式可视化”，不是诊断睡眠障碍
跌倒检测 / 离床提醒	跌倒检测属于已披露 Class A category；离床提醒应作为安全支持和人工确认功能处理	“护理关注和事件升级支持”，不是保证防止跌倒
24/7 查房巡检	属于运营工作流功能；可支持监测和安全可视化	“巡检和工作流支持功能”，不是替代夜班护理员
心理陪伴	陪伴属于已披露 Class A category；应避免心理健康治疗声明	“陪伴和互动支持”，不是心理健康治疗
药物提醒	药物管理属于已披露 Class A category；应避免剂量或治疗决策声明	“药物提醒支持”，不是药物决策
慢病管理支持	未确认属于 Class A 覆盖类别；可能需要单独进行使用目的和声明审查	“监测可视化和护理复核支持”，不是治疗或 AI 临床疾病管理
家属视频沟通	本身未必是医疗器械功能，但涉及隐私、同意和访问控制	“受控家属沟通支持”，受隐私和访问规则约束
护理记录支持	支持运营记录和审计证据；不自动等于临床记录系统	“护理运营记录支持”，不是自动法律或临床证明
远程支持和维护	可能涉及供应商访问系统环境	“受控远程支持”，须经审批、记录和网络安全审查
AI 提醒和输出	监管相关性取决于 AI 输出是支持护理工作流，还是支持临床决策	“辅助性 AI 输出”，需要人工复核和确认

D. 部署前最低合规控制

控制领域	最低部署要求
使用目的	部署前定义 HIT-1 的具体使用目的和功能边界

控制领域	最低部署要求
HSA 范围核对	确认每项部署功能是否属于已披露 Class A notification 类别，或是否需要进一步监管审查
产品声明	确保宣传册、销售材料、培训文件和公开表述不夸大医疗、诊断、安全保证或人员替代效果
监管审查	审查具体部署配置是否触发医疗器械、医疗服务或机构合规义务
PDPA / 隐私	定义个人数据处理、同意 / 通知、访问控制、保存和删除规则
数据托管	确认数据是本地保存、新加坡本地云、区域云，还是其他获批准架构
访问控制	实施基于角色的访问控制和最小权限原则
人类监督	涉及护理判断时，AI 输出、提醒和监测信号应经过人工复核
审计日志	记录访问、提醒、确认、系统变更、维护和数据导出
事件 SOP	定义跌倒、提醒、系统故障、隐私事件和网络安全事件的升级程序
网络安全	审查网络访问、加密、更新控制、漏洞管理和远程访问
员工培训	培训护理员、管理人员和 IT 用户了解系统使用、限制、隐私和升级程序
供应商治理	明确供应商责任、远程维护规则、支持范围和响应义务
责任矩阵	映射机构、护理团队、供应商、IT 管理员和系统运营方责任
场地验证	在扩大部署前完成场地特定试点复核

E. 合规结尾说明

合规不是 HIT-1 的次要功能，而是其 **部署架构、治理架构和市场准备度架构** 的一部分。

因此，HIT-1 应在清晰的使用目的边界、HSA 范围核对、人类监督、隐私保护、数据访问控制、审计日志、事件升级 SOP、网络安全控制 and 责任映射下部署。

这种定位有助于确保 HIT-1 不只是被接受为一个机器人产品，而是被接受为一个负责任、可审计、适合机构部署的护理支持平台。

Q16. HIT-1 能否被宣传为“医疗诊断机器人”？

商业语言

不能。这样表述不合适，也存在风险。

HIT-1 不应被宣传为医疗诊断机器人。这样的宣传可能带来监管风险、责任风险和市场误解。

更安全、更准确的表述是：

HIT-1 支持监测、提醒、护理协同和流程辅助，但不替代医疗诊断或专业临床判断。

技术与合规语言

从技术和合规角度，HIT-1 应被定位为 **AI 辅助监测系统、护理工作流支持工具和人类监督下的护理协同平台**。

它不应被定位为自主诊断设备、独立临床决策系统，或替代持牌医疗判断的系统。

这个边界非常重要，因为诊断类声明可能引发更高监管审查、医疗器械分类问题、临床证据要求和责任风险。

因此，HIT-1 的输出应被视为 **辅助性监测信号和护理支持信息**：凡涉及护理或临床判断的场景，都应经过人工复核。

Q17. 如果出现误报、漏报或异常事件，责任如何理解？

商业语言

HIT-1 是辅助工具，不是替代整个护理责任链条的主体。

它的价值在于帮助机构更早发现、更快提醒、更好记录、更清楚追溯事件。但是，HIT-1 不能消除所有护理风险、安全风险、运营风险或人工响应风险。

因此，责任不应被简单理解为“机器人负责”或“供应商负责”。在机构养老场景中，责任应通过清晰的人类监督、操作流程、系统日志、响应记录、技术维护和事件复盘来判断。

部署前，机构应明确：

- 谁接收提醒；
- 谁确认异常；
- 谁到现场处理；
- 谁记录事件；
- 谁复核责任；
- 系统故障如何升级；
- 网络中断如何处理；
- 误报或漏报如何复盘；
- 人工接管流程如何运作。

从实际运营角度看，HIT-1 支持护理团队，但机构仍必须保留人工响应、监督、升级、人工备用和事件复盘流程。

技术与合规语言

从技术和合规角度，误报、漏报和异常事件应通过结构化的 **事件控制与责任框架** 进行管理。

该框架应包括提醒日志、响应日志、升级流程、故障模式文件、人工接管流程、维护日志、事件复盘机制、审计证据保全和责任矩阵。

核心原则是：

HIT-1 支持发现、提醒、记录和追溯，但不免除机构护理责任，也不替代专业人员的人工判断。

事件控制与责任表

控制机制	控制目标	执行要求
提醒日志	记录提醒时间、提醒类型、位置和设备来源	每一条提醒应包括提醒 ID、时间戳、设备 ID、位置 / 区域、提醒类型和严重程度
响应日志	记录人工确认、响应时间和处理动作	护理人员应确认提醒、记录响应状态，并在复核后关闭事件
升级流程	明确谁响应、何时升级、如何升级	SOP 应明确第一响应人、主管升级、紧急升级和通知路径
故障模式文件	记录问题来自系统、传感器、网络、配置还是 workflow 故障	每个异常事件应按故障类型分类，并结合日志进行复核
人工接管流程	确保 HIT-1 不可用或不确定时，人工护理流程仍然可用	养老院应保留人工巡检、人工查看和人工响应流程
维护日志	记录技术干预、软件更新、传感器调整和远程支持	所有维护动作应记录技术人员身份、访问时间、变更摘要和批准状态
事件复盘机制	支持调查、根因分析和纠正措施	重大或重复事件应形成时间线、证据、责任方和纠正措施
责任矩阵	明确机构、护理员、供应商、IT 管理员和支持团队角色	应预先定义提醒响应、技术故障、数据问题、维护和系统升级的责任
误报处理	避免不必要恐慌，并逐步提升提醒准确性	误报应被记录、复核，并在适当情况下用于调整流程、阈值或培训
漏报处理	判断漏报是否来自系统限制、传感器盲区、网络问题或 workflow 缺口	漏报事件应触发事件复盘、技术验证和纠正措施
网络中断处理	确保连接中断时护理工作流仍可继续	应定义离线模式、本地日志、人工 fallback 和延迟同步程序
数据与审计保全	保留用于复核、问责和争议处理的证据	相关日志、时间戳、截图、导出记录和维护记录应按政策保存
纠正与预防措施	减少类似事件重复发生	应采用类似 CAPA 的复核方式，明确根因、纠正措施、责任人和完成期限

责任判断维度

责任应根据实际情况判断，包括：

复核领域	关键问题
系统表现	HIT-1 是否正确生成提醒、日志或系统记录？
人工响应	授权员工是否接收、确认并响应提醒？
SOP 执行	约定的升级和响应流程是否被遵守？
技术故障	是否存在传感器、软件、设备、网络或云服务问题？
维护历史	系统更新、维修或远程支持是否被正确记录？
数据与日志	相关记录是否完整、带时间戳并可审计？
培训与采用	员工是否接受过 HIT-1 使用和提醒响应培训？
场地工作流	本地部署工作流是否经过适当设计和测试？
供应商责任	供应商是否履行约定的支持、维护和技术义务？
机构责任	机构是否保留人类监督、人工备用和护理响应流程？

实际定位表述

HIT-1 不应被表述为能够消除所有护理风险，或将全部护理责任从机构转移出去的系统。

更准确的定位是：

HIT-1 支持更早发现、更快提醒、更好记录和更清楚的事件追溯，但人类监督、机构 SOP、员工响应和专业护理责任仍然是必要的。

这种定位有助于保护老人、支持护理员、改善事件复盘，并减少外界对责任归属的误解。

8. 政府与公共部门价值

Q18. HIT-1 对政府部门有什么价值？

商业语言

对政府部门而言，HIT-1 可作为应对老龄化压力、养老护理人手不足和长期护理生产力挑战的科技化方案之一。

它可以帮助政府观察 AI 和机器人如何支持养老机构、人机协同是否可以降低护理压力、夜间监测是否可以改善、护理记录是否可以更结构化，以及智慧养老试点是否可以负责任地规模化。

HIT-1 不只是服务于单一养老院的产品，也可以作为一个实际参考模型，用于评估具身 AI、机器人、数据治理和人类监督下的护理支持系统如何进入机构养老场景。

对公共部门而言，HIT-1 的价值在于其可能支持政策学习、试点评估、受监管部署、劳动力规划和负责任智慧养老转型。

技术与合规语言

政府评估 HIT-1 时，关注点不应只是产品功能，而应包括其是否可以支持 安全部署、可衡量的护理运营改善、数据治理、可审计性、人类监督、隐私保护和负责任扩展。

在这个背景下，HIT-1 可被评估为一个 AI 养老创新的公共部门试点平台，而不仅仅是一台商业机器人。

公共部门评估表

公共部门关注点	HIT-1 相关价值	公共政策评估价值
老龄化人口	支持长期照护能力扩展	帮助评估科技是否可以支持老龄社会的长期照护能力建设
护理人手短缺	减少重复性护理工作压力	帮助评估 AI 和机器人是否可以缓解人力压力，同时不替代人类护理
护理生产力	提升 workflow 效率	支持评估护理团队能否在有限人力下提供更结构化的服务
夜班压力	支持 24/7 巡检、离床提醒和异常事件提醒	帮助评估夜间护理可视化和响应准备度是否可以改善
安全监测	支持跌倒、离床和异常事件提醒	帮助评估更早发现、事件升级和事件复盘能力
健康监测可视化	支持生命体征监测、睡眠观察和异常状态提醒	帮助评估基础护理观察是否可以变得更可见、更可复核
数据治理	建立可审计的护理运营数据	帮助评估养老护理运营是否可以更透明、可追溯和可问责
监管准备度	支持人类监督、审计日志、隐私控制和部署 SOP	帮助评估 AI 养老是否可以在机构治理下负责任部署
政策试点	支持智慧养老试点评估	为政府部门观察技术、运营和社会影响提供受控场景
可扩展性	测试多机构部署潜力	帮助判断该模式是否可以复制到不同机构和护理环境
公共信任	支持结构化记录、家属沟通和治理透明度	帮助建立家属、老人、监管方和护理服务方的信任
负责任创新	将 HIT-1 定位为护理支持，而不是护理人员替代	支持公共部门在创新、安全、伦理和劳动力转型之间取得平衡

公共部门部署逻辑

对政府部门而言，HIT-1 的实际价值可从四个层面进行评估：

评估层面	关键问题	预期公共部门洞察
运营层面	HIT-1 是否可以支持日常巡检、提醒、监测可视化和工作流记录？	了解 AI 机器人是否可以减少养老机构中的低价值重复性工作
劳动力层面	护理员时间是否可以从事重复任务转向更高价值的人类护理？	评估人机协同是否可以支持护理劳动力可持续性
治理层面	HIT-1 是否可以生成日志、审计轨迹、升级记录和责任映射？	评估 AI 养老是否可以做到可追溯、可复核、可问责
政策层面	该模式是否可以试点、衡量，并复制到多个机构？	判断智慧养老机器人是否可以支持可扩展的公共部门老龄照护策略

谨慎说明

HIT-1 不应被表述为可以完全解决老龄化压力或护理员短缺问题的完整方案。

更准确的定位是：

HIT-1 可帮助政府部门评估 AI 辅助机器人如何为养老护理能力、工作流效率、夜班可视化、护理运营数据、审计能力和负责任智慧养老部署提供支持。

其公共部门价值取决于本地试点结果、机构准备度、员工接受度、老人接受度、隐私控制、治理设计和可衡量的部署证据。

Q19. HIT-1 是否可以支持政府补助、生产力项目或试点资金申请？

商业语言

HIT-1 可能适用于生产力提升、智慧养老、护理科技应用或工作流重设计项目，具体取决于相关政府机构的资格条件和评估标准。

AJJ 可协助养老机构准备试点范围定义、工作流重设计文件、ROI 和生产力说明、KPI 测量框架、实施时间表和补助申请支持材料。

技术与合规语言

补助或资金申请应由证据化文件支持，包括项目范围、当前工作流基线、拟采用的 AI 辅助工作流、预期生产力提升、测量方法、数据治理计划、培训和部署计划、试点后评估框架。

任何政府补助都应表述为 **取决于政府机构评估和批准**，不能表述为保证获得。

9. 试点、部署与扩展

Q20. 养老机构应如何开始部署 HIT-1?

商业语言

养老机构不应一开始就进行大规模采购。

建议采用：

小规模开始，清晰验证，负责任扩展。

实际第一步可以是一个养老院、一个指定楼层或护理区域、一到两台 HIT-1、明确 KPI、固定评估周期，以及管理层、护理员和老人反馈。

这种方式可以让机构在扩大部署前，先了解 HIT-1 的真实运营价值。同时，也可以降低实施风险，提高员工接受度，支持合规复核，并帮助管理层基于证据作出扩展决策。

因此，HIT-1 应作为一个 **从试点到扩展的受控部署模式** 引入，而不是一开始就作为全场替代或大规模自动化项目推进。

技术与合规语言

从技术与合规角度，HIT-1 部署应遵循分阶段路径，覆盖 **场地准备、试点部署、 workflow 配置、员工培训、表现评估、合规复核、ROI 复核和扩展评估**。

核心部署原则是：

没有运营证据、合规准备度、员工接受度和管理层复核，就不应扩大部署。

部署路线图表

部署阶段	实施重点	评估 / 是否扩展标准
第一阶段：部署准备评估	审查机构 workflow、老人情况、护理区域、IT 环境、人力配置、隐私要求和部署目的	确认场地是否适合试点，以及风险是否可控
第二阶段：初始试点	在一个指定楼层、护理区或病区部署一到两台 HIT-1	在受控环境中验证基础巡检、提醒、监测支持、互动和记录功能
第三阶段：workflow 配置	配置巡检路线、提醒规则、提醒时间表、用户角色、响应 SOP 和报表格式	确认 HIT-1 是否能融入机构真实护理工作流
第四阶段：员工培训	培训护理员、主管、IT 用户和管理层使用系统、响应提醒、遵守隐私规则和人工 fallback 流程	确认员工是否能够安全、稳定、负责任地使用系统

部署阶段	实施重点	评估 / 是否扩展标准
第五阶段：表现评估	衡量工作量、巡检完成率、提醒响应、记录质量、员工反馈和老人接受度	判断是否已体现运营价值，以及风险是否仍在可接受范围内
第六阶段：合规复核	复核 PDPA、访问控制、审计日志、事件 SOP、HSA 范围、网络安全和数据托管安排	确认合规准备度是否支持继续部署
第七阶段：ROI 与管理层复核	复核成本、工作量释放价值、加班影响、维护成本、服务价值和管理层反馈	判断试点是否具备商业和运营合理性
第八阶段：扩展评估	考虑扩展至更多楼层、更多机构或多点部署	扩展应基于运营证据、合规准备度、员工接受度和 ROI 逻辑

建议试点 KPI

KPI 领域	建议衡量方式	目的
巡检完成	完成的计划巡检次数、漏巡次数、路线完成率	评估 HIT-1 是否支持日常巡检纪律
提醒响应	提醒到确认时间、提醒到响应时间、升级完成率	评估异常事件可视化和响应准备度是否改善
工作量释放	重复任务时间减少、护理员走动时间减少、日常提醒工作量减少	评估护理人员是否可从低价值重复工作中释放能力
记录质量	日志完整性、时间戳准确性、报表可用性和事件可追溯性	评估管理审查和审计准备度是否提升
员工接受度	培训完成率、实际使用率、员工反馈和抵触点	评估护理团队是否可以实际采用 HIT-1
老人接受度	老人互动率、拒绝率、舒适度、反馈和投诉	评估部署是否适合该老人环境
技术稳定性	设备在线率、连接稳定性、错误事件、维护频率和响应时间	评估系统技术稳定性是否足以支持继续部署
合规准备度	访问控制、审计日志、隐私控制、事件 SOP 和数据托管安排	评估部署是否具备治理准备度
管理层价值	主管反馈、工作流可视化、服务差异化和运营信心	评估管理层是否看到实际机构价值
财务逻辑	试点成本、维护成本、工作量释放价值、加班影响和潜在 ROI	评估扩展是否具备商业合理性

最低试点设计要求

试点开始前，机构应明确：

试点设计项目	最低要求
试点场地	一个养老院、一个楼层、一个病区或一个指定护理区域
试点规模	初始评估通常为一到两台 HIT-1
试点周期	固定评估周期，例如若干周或明确数量的班次
老人范围	明确适合参与试点的老人或护理区域

试点设计项目	最低要求
员工范围	明确参与的护理员、主管、IT 用户和管理层复核人员
工作流范围	明确巡检路线、提醒规则、提醒时间表和记录要求
数据范围	明确数据点、访问权限、日志、保存规则和隐私控制
事件 SOP	明确提醒、误报、漏报、异常事件和系统故障处理程序
人工 fallback	试点期间必须保留人工护理流程
复核会议	安排管理层、护理员、技术团队和合规人员参与的试点复核会议

扩展决策原则

只有在试点显示以下条件后，机构才应考虑扩大部署：

- 可衡量的运营价值；
- 可接受的技术稳定性；
- 清晰的员工接受度；
- 合理的老人接受度；
- 可控的合规和隐私风险；
- 可用的审计和记录证据；
- 清楚的维护和支持流程；
- 可信的 ROI 或服务价值逻辑。

如果这些条件尚未满足，应先优化部署方案，再考虑扩展。

结尾定位

HIT-1 部署应遵循有纪律的试点到扩展路径。

负责任的部署路径不是：

先大量购买机器人，再慢慢解决工作流问题。

更好的路径是：

先做受控试点，验证运营价值，确认合规准备，培训员工，收集证据，再根据可衡量结果进行扩展。

Q21. HIT-1 试点应使用哪些 KPI？

商业语言

HIT-1 试点不应只评估机器人是否会走、会说话或会展示功能。

更重要的是评估它是否真正帮助养老院解决实际运营问题。

建议 KPI 应包括重复性护理工作是否减少、夜班巡检覆盖是否提高、异常提醒是否更快、护理记录是否更完整、护理员是否接受、老人是否接受、家属是否更有信心、系统是否稳定、维护响应是否及时、合规准备度是否足够，以及财务影响是否合理。

最重要的是，KPI 必须是 **可量化、有限定周期、并且与部署决策相关**。

一个实际试点应明确：

- 部署前基线；
- 试点测量周期；
- 目标改善范围；
- 数据来源；
- 责任复核人；
- 是否继续部署 / 是否扩展的判断标准。

技术与合规语言

建议 KPI 类别应同时包括运营指标和治理指标。其目的不是证明 HIT-1 替代护理员，而是评估 HIT-1 是否能够支持更安全、更可视化、更高效和更可审计的护理运营。

HIT-1 试点 KPI 表

KPI 类别	量化指标	建议试点目标	决策用途
重复性工作 量	部署前后重复性日常任务 耗时	试点期间选定重复任务时间减少 10%–20%	评估 HIT-1 是否能从低价值日常任务中释放护理员时间
夜间巡检覆盖	巡检频率、路线完成率、 漏巡次数	计划巡检路线完成率 ≥90%；漏巡 次数较基线下降	评估夜班可视化和巡检纪律是否改善
提醒响应	从事件发现到人工确认 / 响应的的时间	在工作流允许情况下，提醒到确认 时间减少 10%–30%	评估异常事件可视化和响应准备度是否改善
离床 / 跌倒 相关提醒复 核	提醒次数、确认事件、误 报、漏报复盘	重大提醒 100% 复核；误报和漏报 均有记录	评估提醒可靠性和人工复核流程
护理记录完 整性	日志完整性、时间戳准确 性、报表可用性	必要巡检、提醒和响应日志完整率 ≥90%	评估记录是否支持管理审查和审计准备
系统在线率	机器人运行时间、连接状 态、故障停机时间	试点期间系统可用率 ≥95%，受现 场网络条件影响	评估技术稳定性是否支持持续部署
故障恢复	从故障报告到恢复或临时 解决的时间	重大故障按约定 SLA 响应；恢复 记录完整	评估维护响应和运营连续性
员工培训	指定用户培训完成率	正式试点使用前，指定护理员 / 主 管培训完成率 ≥90%	评估用户是否具备安全使用 HIT-1 的准备

KPI 类别	量化指标	建议试点目标	决策用途
实际使用率	实际使用情况与计划使用场景的匹配度	试点期间计划巡检 / 提醒 / 报警工作流使用率 ≥80%	评估 HIT-1 是否真正进入日常工作流
护理员反馈	员工满意度、易用性评分、工作流压力反馈	反馈以正面或中性为主；主要抵触点形成记录	评估员工接受度和工作流适配性
老人接受度	互动率、拒绝率、投诉、舒适度反馈	不出现重大老人安全或尊严问题；持续监测拒绝和投诉趋势	评估部署是否适合该老人环境
家属信心	家属反馈、沟通满意度、投诉趋势	如启用家属相关功能，家属反馈应以正面或中性为主	评估 HIT-1 是否支持家属沟通和信任
隐私与同意准备	同意 / 通知完成情况、访问控制、隐私告知	相关数据使用前，必要隐私告知、访问权限和同意 / 通知流程 100% 完成	评估部署是否具备隐私准备度
访问控制	基于角色的访问、用户账户、权限记录	敏感功能不使用共享通用账户；用户账户 100% 绑定批准角色	评估数据访问是否受控
审计准备度	访问日志、提醒日志、维护日志和导出记录	试点期间关键系统动作 100% 可记录、可复核	评估部署是否可追溯、可证明
事件管理	误报、漏报、异常事件、升级记录	异常事件 100% 按既定 SOP 复核	评估事件响应和责任流程是否有效
网络安全准备	网络访问审批、加密、更新控制、远程访问日志	系统集成或远程维护前完成必要安全控制	评估技术风险是否可接受
维护响应	维护请求数量、响应时间、解决时间	维护响应符合约定 SLA；所有干预均有记录	评估供应商支持质量
工作量释放价值	从重复任务中释放的估算小时数	基于现场观察数据形成方向性时间释放证据	支持护理能力规划，但不声称自动减少人员
加班影响	加班时数或非正常时段工作量变化	在夜班工作流允许情况下形成方向性下降证据；不设保证目标	评估人力压力下降是否具有可能性
财务合理性	试点成本、运营成本、维护成本、估算工作量释放价值	扩展前由管理层复核试点经济性	评估是否具备商业扩展合理性
管理决策准备	KPI 总结、风险复核、合规复核和 ROI 复核	是否继续 / 暂停 / 扩展，应有书面试点评估报告支持	判断是否优化、暂停或扩大部署

KPI 测量原则

测量原则	要求
需要基线	每项 KPI 应尽可能与部署前基线比较
场地特定解释	KPI 目标应根据老人情况、人力配置、护理区域和 IT 环境调整
人工确认	提醒类 KPI 应包括人工确认和复核，而不只是系统自动提醒
不过度宣传	KPI 改善不应被表述为保证临床结果、保证安全结果或自动减少人员
基于证据扩展	只有在运营、技术、合规和财务证据完成复核后，才应考虑扩大部署

结尾定位

HIT-1 试点 KPI 的目的，不是证明机器人替代护理员。

其目的是判断 HIT-1 是否能够在工作量释放、夜班可视化、提醒响应、记录质量、员工采用、老人接受、治理准备度和负责任扩展方面提供可衡量支持。

10. 不同利益相关方的问题

核心逻辑

CEO 购买的是战略价值；COO 和院长决定部署能否真正落地。

CEO buys the strategy; COO and facility heads make the deployment work.

HIT-1 的采购和部署不应由单一角色单独判断。集团 CEO 关注战略、ROI 和规模化；COO / 院长关注现场是否能真正落地；护理主任关注护理质量、护理员负担和老人接受度；IT / 数据工程师关注数据流、接口、网络安全和审计能力；合规 / DPO 关注隐私、监管边界、责任和证据。

以下问题和 KPI 公式，目的是帮助不同利益相关方进行可量化、可复核、基于证据的部署决策。

Q22. 养老集团 CEO 或运营方在购买 HIT-1 前应问什么？

商业语言

养老集团 CEO 或运营方不应只因为 HIT-1 看起来先进、有科技感或具有宣传价值，就决定购买。

真正的问题是：HIT-1 是否能够创造可衡量的运营价值，支持集团智慧养老战略，减少重复护理工作量，改善夜班可视化，增强家属信任，支持服务差异化，并有理由在多家养老机构中负责任扩展。

养老集团 CEO 或运营方应问：

- 1) HIT-1 是否解决真实的人力压力？
- 2) 是否支持集团长期智慧养老战略？
- 3) 是否帮助夜班运营？
- 4) 护理员是否真的会使用？
- 5) 老人是否能接受？
- 6) 是否能提升家属信任？

- 7) 是否能支持服务差异化?
- 8) ROI 是否现实?
- 9) 维护是否可靠?
- 10) 是否可以扩展到多家养老院?

购买决策应基于 **战略适配、可量化 KPI 证据、ROI 逻辑、合规准备度和可扩展性**，而不只是技术吸引力。

技术与合规语言

CEO 和集团管理层应使用量化战略决策矩阵评估 HIT-1。

CEO 战略决策与 KPI 矩阵

审查领域	CEO 关键问题	量化 KPI / 计算方式	建议试点目标 / 阈值	决策用途
战略适配	HIT-1 是否支持集团养老战略?	战略适配率 = HIT-1 支持的集团战略目标数量 ÷ 相关战略目标总数 × 100%	应明确支持人力压力、智慧养老、服务质量、家属信任和品牌差异化	判断是否符合集团长期方向
人力压力	是否减少重复性低价值工作?	重复工作减少量 = 部署前重复任务分钟数 - 试点期重复任务分钟数	选定重复任务时间减少 10%-20%	评估工作量释放价值
夜班运营	是否改善夜间护理可视化?	夜间巡检完成率 = 完成巡检次数 ÷ 计划巡检次数 × 100%	≥90% 计划巡检完成率	判断夜班运营是否更可控
漏巡改善	是否减少漏巡?	漏巡减少量 = 部署前漏巡次数 - 试点期漏巡次数	较基线有明确下降趋势	判断常规覆盖是否改善
提醒响应	是否支持更快响应?	提醒至确认时间 = 人工确认时间 - 系统提醒时间	在工作流允许情况下缩短 10%-30%	评估异常事件响应准备度
员工采用	护理员是否愿意并能够使用?	培训完成率 = 已培训员工 ÷ 指定员工 × 100%; 实际使用率 = 实际使用员工 ÷ 已培训员工 × 100%	培训完成率 ≥90%; 试点期实际使用率 ≥70%	判断员工采用是否可行
老人接受度	老人是否能接受 HIT-1?	拒绝率 = 拒绝互动次数 ÷ 互动机会总数 × 100%; 投诉次数	无重大尊严、安全或舒适度问题; 拒绝趋势可控	判断老人适配性
家属信任	是否提升家属信心?	家属正面 / 中性反馈比例 = 正面及中性反馈数 ÷ 总反馈数 × 100%	如启用家属相关功能, 反馈应以正面或中性为主	判断家属服务价值
记录价值	是否提升护理运营记录?	日志完整率 = 完整日志数量 ÷ 必要日志数量 × 100%	巡检、提醒、响应日志完整率 ≥90%	判断审计和管理复核价值
系统稳定性	是否足够稳定支持运营?	系统在线率 = 可用系统时间 ÷ 计划运行时间 × 100%	试点期 ≥95%, 受现场网络条件影响	判断技术可靠性

审查领域	CEO 关键问题	量化 KPI / 计算方式	建议试点目标 / 阈值	决策用途
维护可靠性	技术支持是否可靠？	SLA 达成率 = 按 SLA 完成的支持事项 ÷ 全部支持事项 × 100%	重大故障按约定 SLA 处理；维护动作 100% 记录	判断供应商支持质量
ROI 合理性	投资是否具备商业合理性？	年度净可量化收益 = 年度可量化收益 - 年度运营成本；回收期 = 初始投资成本 ÷ 年度净可量化收益	有正向 ROI 逻辑；扩展前必须管理层复核	判断商业合理性
合规准备度	隐私、HSA 范围、数据访问和 SOP 是否处理清楚？	合规清单完成率 = 已完成控制项 ÷ 必要控制项 × 100%	扩展前关键合规控制 100% 完成	判断治理准备度
多院区扩展	是否可以复制到其他养老院？	复制准备度 = 工作流准备度 + 员工准备度 + IT 准备度 + 合规准备度	只有在试点证据充分、支持能力足够时扩展	判断是否扩大部署

CEO 核心计算公式

$$\text{年度净可量化收益} = \text{年度可量化收益} - \text{年度运营成本}$$

$$\text{回收期} = \frac{\text{初始投资成本}}{\text{年度净可量化收益}}$$

$$\text{重复工作减少率} = \frac{\text{部署前重复任务时间} - \text{试点期重复任务时间}}{\text{部署前重复任务时间}} \times 100\%$$

这些计算应作为 **规划和决策支持工具**，不应被表述为保证财务结果、保证减少人员或保证临床结果。

CEO 结尾定位

CEO 不应只问：

“一台 HIT-1 多少钱？”

更应该问：

“HIT-1 是否创造可衡量的运营价值，是否能被员工和老人接受，是否支持合规，并且是否值得负责任地扩大部署？”

Q23. COO、养老院院长或机构负责人在现场部署 HIT-1 前应问什么？

商业语言

COO、养老院院长或机构负责人负责把 CEO 的战略决策变成每天可以执行的现场运营。

他们关注的不是 HIT-1 在理论上是否先进，而是它能否在真实养老院环境里运作。

他们应问：

- 1) 哪个楼层、病区或护理区先试点？
- 2) 每天谁负责操作 HIT-1？
- 3) 谁接收提醒？
- 4) 谁确认异常事件？
- 5) 谁到现场响应？
- 6) 夜班工作流如何调整？
- 7) 护理员如何培训？
- 8) HIT-1 离线时怎么办？
- 9) 老人和家属如何被告知？
- 10) 谁复核试点结果并决定是否扩大？

COO 和院长关注的是 日常工作流、人员执行、SOP 准备、老人接受度、故障处理和运营连续性。

技术与合规语言

COO / 院长应使用现场部署执行矩阵评估 HIT-1。

COO / 院长现场部署执行矩阵

运营领域	COO / 院长关键问题	量化 KPI / 计算方式	建议试点目标 / 阈值	执行用途
试点范围	从哪里开始部署？	试点覆盖率 = $\frac{\text{试点护理区数量}}{\text{全机构护理区数量}} \times 100\%$	初期建议 1 个楼层、1 个病区或 1 个护理区	控制实施风险
设备配置	第一阶段部署多少台？	机器人覆盖比 = $\frac{\text{HIT-1 数量}}{\text{试点护理区数量}}$	初始试点 1-2 台	避免未验证前过度部署
班次责任	每个班次谁负责？	班次责任覆盖率 = $\frac{\text{已指定责任人的班次}}{\text{总班次}} \times 100\%$	100% 班次指定责任人	防止无人负责
提醒接收	谁接收系统提醒？	提醒角色分配率 = $\frac{\text{已分配提醒角色}}{\text{必要提醒角色}} \times 100\%$	上线前 100% 分配	防止提醒无人接收
响应流程	谁响应，多久响应？	响应完成率 = $\frac{\text{已完成响应事件}}{\text{有效提醒事件}} \times 100\%$	重大提醒 100% 按 SOP 处理	保证护理响应纪律
巡检路线	巡检路线是否配置正确？	路线完成率 = $\frac{\text{完成巡检路线}}{\text{计划巡检路线}} \times 100\%$	≥90% 计划路线完成率	验证巡检运行是否有效
夜班流程	HIT-1 是否支持夜班？	夜间巡检完成率、夜间提醒复核率、夜间响应时间	夜间漏巡下降；夜间事件记录更清楚	判断夜班价值

运营领域	COO / 院长关键问题	量化 KPI / 计算方式	建议试点目标 / 阈值	执行用途
员工培训	员工是否准备好？	培训完成率 = 已培训员工 ÷ 指定员工 × 100%	正式试点前 ≥90%	确保安全、稳定使用
员工实际使用	员工是否真的使用？	实际使用率 = 实际使用员工 ÷ 已培训员工 × 100%	试点期 ≥70%	判断是否存在抵触或流程不适
老人沟通	老人是否被告知并接受？	老人告知完成率；拒绝率；投诉次数	无重大尊严、安全或舒适度问题	保护老人接受度
家属沟通	家属是否需要告知？	家属通知完成率 = 已通知家属 ÷ 应通知家属 × 100%	涉及家属功能前完成必要通知	支持透明度和信任
人工备用	系统不可用时怎么办？	人工 fallback SOP 完成率 = 已完成 fallback 流程 ÷ 必要流程 × 100%	100% 定义人工备用流程	保证护理不中断
事件复盘	异常事件是否复核？	事件复盘率 = 已复盘事件 ÷ 异常事件总数 × 100%	异常事件 100% 复盘	支持责任和持续改进
试点复核	谁决定是否扩展？	试点评估报告完成率；复核会议完成率	扩展前必须完成正式复核	支持 go / no-go 决策

COO / 院长核心计算公式

$$\text{班次责任覆盖率} = \frac{\text{已指定责任人的班次}}{\text{总班次}} \times 100\%$$

$$\text{响应完成率} = \frac{\text{已完成响应事件}}{\text{有效提醒事件}} \times 100\%$$

$$\text{人工 fallback SOP 完成率} = \frac{\text{已完成 fallback 流程}}{\text{必要 fallback 流程}} \times 100\%$$

COO / 院长结尾定位

COO 和院长不应只问：

“HIT-1 能不能运行？”

更应该问：

“HIT-1 能否在我们的员工、老人、班次、SOP、夜班压力和现场限制下，每天稳定运行？”

Q24. 护理主任或护理经理在采用 HIT-1 前应问什么？

商业语言

护理主任和护理经理关注的是护理质量、护理员工作量、老人舒适度和护理 workflow 安全。

他们不会只看机器人是否“聪明”，而会问：

- 1) HIT-1 是否减少低价值重复护理支持工作？
- 2) 是否让夜间巡检更可视化？
- 3) 提醒是否有用，还是造成提醒疲劳？
- 4) 护理员是否容易响应？
- 5) 护理记录是否更清楚？
- 6) 老人是否舒适？
- 7) HIT-1 是否支持而不是干扰护理节奏？
- 8) 系统故障时人工流程是否仍然有效？

HIT-1 应被定位为 **护理支持和工作流辅助工具**，而不是替代专业护理判断的系统。

技术与合规语言

护理管理层应使用护理运营 KPI 评估 HIT-1。

护理主任护理运营 KPI 矩阵

护理审查领域	护理主任关键问题	量化 KPI / 计算方式	建议试点目标 / 阈值	护理决策用途
重复任务负担	是否减少低价值日常任务？	重复任务减少量 = 部署前重复任务分钟数 - 试点期重复任务分钟数	选定任务减少 10%-20%	判断是否释放护理员时间
巡检纪律	巡检是否更稳定完成？	巡检完成率 = 完成巡检次数 ÷ 计划巡检次数 × 100%	≥90% 计划巡检完成率	判断常规护理覆盖
漏查情况	漏查是否减少？	漏查减少量 = 部署前漏查次数 - 试点期漏查次数	较基线有明确下降趋势	判断护理覆盖改善
夜班可视化	夜班情况是否更清楚？	夜间事件日志完整率；夜间响应时间；夜间巡检完成率	夜间事件有清楚记录和复核	判断夜班支持价值
提醒有效性	提醒是否有用？	有效提醒率 = 经人工确认有用提醒 ÷ 总提醒数 × 100%	应形成可接受有效提醒比例；误报需复盘	判断提醒质量
误报管理	是否造成提醒疲劳？	误报率 = 误报次数 ÷ 总提醒次数 × 100%	误报率应可解释，并随流程优化逐步下降	判断是否需要调整阈值
漏报管理	是否遗漏重要事件？	漏报事件数；漏报复盘率 = 已复盘漏报 ÷ 漏报总数 × 100%	重大漏报 100% 复盘	判断系统边界和流程缺口
护理响应	护理员是否及时响应？	响应完成率 = 已响应提醒 ÷ 有效提醒 × 100%；平均响应时间	重大提醒 100% 响应并记录	判断护理执行

护理审查领域	护理主任关键问题	量化 KPI / 计算方式	建议试点目标 / 阈值	护理决策用途
护理记录	记录是否更完整？	日志完整率 = 完整日志 ÷ 必要日志 × 100%	≥90% 关键日志完整	支持护理复核和审计准备
老人舒适度	老人是否接受？	拒绝率、投诉次数、互动次数、舒适度反馈	无重大尊严、安全或舒适度问题	判断适配性
护理员负担	是否反而增加工作？	净工作量影响 = 节省时间 - 新增操作时间	净影响应为正向或中性	判断是否真正减压
人工接管	系统不可用时怎么办？	人工 fallback SOP 完成率 = 已完成 fallback SOP ÷ 必要 fallback SOP × 100%	100% 定义人工备用流程	保证护理连续性
培训准备	护理员是否理解使用边界？	护理培训完成率 = 已培训护理员 ÷ 指定护理员 × 100%	正式试点前 ≥90%	确保护理员正确使用

护理主任核心计算公式

$$\text{有效提醒率} = \frac{\text{经人工确认有用提醒}}{\text{总提醒数}} \times 100\%$$

$$\text{误报率} = \frac{\text{误报次数}}{\text{总提醒次数}} \times 100\%$$

$$\text{净工作量影响} = \text{节省时间} - \text{新增操作时间}$$

护理主任结尾定位

护理主任不应只问：

“机器人有什么功能？”

更应该问：

“这些功能是否真正减轻护理压力、改善夜班可视化、提升记录质量，并且不干扰专业护理判断？”

Q25. IT / 数据工程师在部署 HIT-1 前应问什么？

商业语言

IT / 数据工程师应确保 HIT-1 在部署前是安全、可控、可追溯、可维护和可审计的。

他们不会只问机器人能不能联网，而会问 HIT-1 是否可以进入机构 IT 和数据环境，同时不削弱数据所有权、隐私、网络安全和运营连续性。

他们应问：

- 1) 收集什么数据？
- 2) 数据存在哪里？
- 3) 谁拥有和控制数据？
- 4) 谁可以访问数据？
- 5) 访问是否记录并可审计？
- 6) 系统如何认证用户和设备？
- 7) API 是否形成文件？
- 8) 数据结构是否清楚？
- 9) 远程维护是否受控？
- 10) 网络故障时是否有 fallback？

核心原则是：

系统管理权限不等于数据所有权。

技术与合规语言

IT / 数据工程师应进行带量化控制的数据工程尽职调查。

IT / 数据工程尽职调查矩阵

文件 / 机制	工程目的	量化 KPI / 计算方式	建议目标 / 控制标准
系统架构图	展示机器人、边缘、云端、看板和集成层	架构覆盖率 = 已记录层级 ÷ 必要层级 × 100%	设备层、边缘层、云端层、看板层、集成层 100% 形成文件
数据流图	展示数据采集、传输、存储、处理和外部共享	数据流覆盖率 = 已映射数据流 ÷ 已识别数据流 × 100%	关键数据流部署前 100% 映射
数据清单	列出 HIT-1 数据对象	数据分类率 = 已分类数据对象 ÷ 全部数据对象 × 100%	设备、提醒、老人相关、健康相关、审计数据 100% 分类
数据所有权模型	定义每类数据的拥有方和控制方	所有权分配率 = 已定义拥有方的数据类别 ÷ 全部数据类别 × 100%	试点前 100% 完成
访问控制矩阵	定义用户角色和权限	角色覆盖率 = 已分配角色 ÷ 必要角色 × 100%	护理员、主管、IT、供应商、管理 100% 分配
身份认证机制	验证用户和设备	认证访问率 = 已认证会话 ÷ 总会话 × 100%	敏感功能 100% 认证访问
授权规则	控制查看、确认、编辑、导出和删除权限	最小权限符合率 = 已批准权限 ÷ 实际启用权限 × 100%	避免共享账户和不必要高权限
API 文件	支持系统集成	API 文件完整率 = 已记录端点 ÷ 活跃端点 × 100%	端点、payload、错误代码、版本 100% 形成文件

文件 / 机制	工程目的	量化 KPI / 计算方式	建议目标 / 控制标准
API 可靠性	衡量接口稳定性	API 成功率 = 成功 API 调用 ÷ 总 API 调用 × 100%	试点集成环境 ≥95%
加密政策	保护传输和存储数据	加密覆盖率 = 已加密敏感数据流 ÷ 全部敏感数据流 × 100%	敏感数据传输 100% 加密；必要时静态加密
审计日志政策	记录访问、提醒、变更和维护	日志覆盖率 = 已记录关键动作 ÷ 全部关键动作 × 100%	关键动作 100% 记录
数据保存政策	定义保存、删除、导出和归档	保存规则覆盖率 = 有保存规则的数据类别 ÷ 全部数据类别 × 100%	生产使用前 100% 定义
远程维护控制	控制供应商远程访问	远程访问记录率 = 已记录远程会话 ÷ 全部远程会话 × 100%	远程会话 100% 审批、限时、记录
网络韧性	处理连接中断	离线 fallback 可用性；同步恢复率	网络中断时本地日志和人工 fallback 可用
错误处理	管理技术故障	错误解决率 = 已解决错误 ÷ 已报告错误 × 100%	关键错误 100% 复核并跟踪关闭
审计导出	支持复核和调查	审计导出成功率 = 成功导出 ÷ 请求导出 × 100%	可生成指定周期审计包

IT / 数据工程师核心计算公式

$$\text{API 成功率} = \frac{\text{成功 API 调用次数}}{\text{API 调用总次数}} \times 100\%$$

$$\text{日志覆盖率} = \frac{\text{已记录关键动作}}{\text{全部关键动作}} \times 100\%$$

$$\text{数据分类率} = \frac{\text{已分类数据对象}}{\text{全部数据对象}} \times 100\%$$

IT / 数据工程师结尾定位

IT / 数据工程师不应只问：

“HIT-1 能不能接上？”

更应该问：

“HIT-1 是否能够安全、合法、可追溯、可靠地接入机构系统，并保持数据所有权、访问控制、审计能力和运营连续性？”

Q26. 合规专员 / DPO 最大的关注点是什么？

商业语言

对合规专员 / DPO 来说，最大的关注点不是 HIT-1 有多少功能。

真正的风险是：

- 1) 过度宣传；
- 2) 医疗边界不清；
- 3) HSA 通知范围不清；
- 4) 数据所有权不清；
- 5) PDPA / 隐私控制不足；
- 6) AI 输出缺乏人工复核；
- 7) 审计日志不足；
- 8) 远程维护不受控；
- 9) 责任边界不清；
- 10) SOP 和事件响应不足。

HIT-1 应被谨慎表述为 **护理支持平台**，而不是替代持牌护理人员或独立作出医疗决策的系统。

技术与合规语言

合规 / DPO 团队应使用量化合规控制矩阵评估 HIT-1。

合规 / DPO 风险与控制矩阵

合规风险	控制措施	量化 KPI / 计算方式	建议控制目标
医疗器械分类风险	审查使用目的、产品声明和功能范围	$\text{功能审查率} = \frac{\text{已审查功能}}{\text{部署功能}} \times 100\%$	试点或扩展前 100% 审查
HSA 范围过度声明	核对 Class A 通知范围和 Class B 触发点	$\text{声明审查率} = \frac{\text{已审查对外声明}}{\text{全部对外声明}} \times 100\%$	对外声明 100% 审查
PDPA / 隐私风险	数据最小化、通知 / 同意、访问控制和日志	$\text{隐私控制完成率} = \frac{\text{已完成隐私控制}}{\text{必要隐私控制}} \times 100\%$	处理老人相关个人数据前 100% 完成
数据所有权风险	明确数据所有权和控制权	$\text{所有权覆盖率} = \frac{\text{已定义拥有方的数据类别}}{\text{全部数据类别}} \times 100\%$	100% 完成所有权映射
访问控制风险	基于角色权限和最小必要访问	$\text{高权限账户复核率} = \frac{\text{已复核高权限账户}}{\text{全部高权限账户}} \times 100\%$	高权限账户 100% 复核
AI 决策风险	Human-in-the-loop, 不作自主临床判断	$\text{人工复核覆盖率} = \frac{\text{需要复核的 AI 输出}}{\text{护理相关 AI 输出总数}} \times 100\%$	护理相关 AI 输出 100% 人工复核
审计日志风险	保留访问、提醒、变更、导出和维护日志	$\text{关键动作日志覆盖率} = \frac{\text{已记录关键动作}}{\text{全部关键动作}} \times 100\%$	关键动作 100% 记录

合规风险	控制措施	量化 KPI / 计算方式	建议控制目标
责任风险	SOP、责任矩阵和事件日志	责任映射完成率 = 已分配责任项 ÷ 必要责任项 × 100%	主动部署前 100% 完成
网络安全风险	加密、权限、远程访问和漏洞审查	安全控制完成率 = 已完成安全控制 ÷ 必要安全控制 × 100%	系统集成前关键安全控制 100% 完成
远程维护风险	审批、限时和记录远程访问	远程访问记录率 = 已记录远程会话 ÷ 全部远程会话 × 100%	远程访问 100% 审批并记录
运营风险	培训、人工接管和维护计划	培训完成率; fallback SOP 完成率	指定员工培训 ≥90%; fallback SOP 100% 定义
过度宣传风险	谨慎对外沟通和证据边界	宣传材料审查率 = 已审查材料 ÷ 全部宣传材料 × 100%	宣传册、销售文件、公开声明 100% 审查
跨境数据风险	新加坡托管或批准的数据传输控制	跨境传输审查率 = 已审查跨境传输 ÷ 全部跨境传输 × 100%	启用跨境传输前 100% 审查
事件升级风险	误报、漏报、故障和数据事件 SOP	事件 SOP 覆盖率 = 已定义场景 ÷ 必要场景 × 100%	误报、漏报、故障、数据事件 100% 覆盖
文件证据风险	保留复核和问责证据	文件完整率 = 完整必要记录 ÷ 全部必要记录 × 100%	试点期必要记录 ≥90% 完整

合规 / DPO 核心计算公式

$$\text{合规完成率} = \frac{\text{已完成合规控制项}}{\text{必要合规控制项}} \times 100\%$$

$$\text{人工复核覆盖率} = \frac{\text{需要复核的 AI 输出}}{\text{护理相关 AI 输出总数}} \times 100\%$$

$$\text{宣传材料审查率} = \frac{\text{已审查宣传材料}}{\text{全部宣传材料}} \times 100\%$$

合规 / DPO 结尾定位

合规 / DPO 不应只问:

“HIT-1 有多少功能?”

更应该问:

“HIT-1 的功能、声明、数据流、AI 输出、人类监督、隐私控制、审计日志和责任边界, 是否足够受控, 能够支持负责任部署?”

治理、数据保护与审计能力 Q&A

11. 为什么 HIT-1 需要受监管部署框架？

Q27. 为什么 HIT-1 需要一个受监管部署框架？

商业语言

HIT-1 不是部署在普通消费场景中的产品。它面向的是机构养老护理环境，涉及老人、护理流程、安全事件、个人数据、健康相关信息、视频沟通和运营责任。

因此，市场真正关心的，不只是机器人是否会巡检、会讲话、会提醒，而是 HIT-1 是否能够以一种**可控、可审计、符合监管接受逻辑**的方式部署。

对养老机构而言，受监管部署框架可以把 HIT-1 从“购买一台机器人”提升为一个可信的机构级基础设施解决方案。

技术与合规语言

受监管部署框架主要用于处理 AI 治理、与 PDPA 对齐的数据保护、可审计性、访问权限控制、数据所有权与系统管理权分离、human-in-the-loop 人类责任机制、系统日志和事件追溯、网络安全、机密计算、标准化部署程序，以及面向机构和监管审查的证据准备。

机构化部署需要的不只是产品功能，而是**治理准备度**。

Q28. “销售机器人”和“建设受监管基础设施”有什么区别？

商业语言

销售机器人主要关注产品功能，例如移动、语音、巡检、提醒和互动。

建设受监管基础设施，则关注长期机构信任，包括数据控制、审计日志、安全流程、维护责任、合规准备和可扩展部署。

对养老院来说，一台机器人可能有吸引力；但一个可审计的护理基础设施更有价值，因为它可以支持管理层审查、家属信任、政府沟通、保险方讨论和未来多院区扩展。

技术与合规语言

销售机器人逻辑	受监管基础设施逻辑
关注设备功能	关注受控部署
强调演示效果	强调审计能力和证据

销售机器人逻辑	受监管基础设施逻辑
依赖单个场景接受度	支持可复制的机构部署
合规可见性有限	具备结构化治理、数据和 SOP 控制
产品级价值	系统级机构价值

HIT-1 的战略方向，是从产品展示模式升级为受监管部署基础设施模式。

12. 治理责任与问责机制

Q29. HIT-1 的“治理层面责任”是什么意思？

商业语言

对机构买方而言，最严肃的问题不仅是机器人有没有功能，而是：

- 如果发生事件，谁负责？
- 数据属于谁？
- 谁可以访问数据？
- 系统是否可以审计？
- 提醒是否可以追溯？
- AI 辅助输出是否可以复核？
- 机构是否能够证明其部署过程是负责任的？

这意味着 HIT-1 的商业成功很大程度上取决于治理可信度，而不只是硬件能力。

技术与合规语言

治理层面的责任包括基于角色的访问控制、事件日志、响应日志、AI 输出记录、人工确认记录、维护日志、事件复盘程序、SOP 映射、数据保护控制和审计轨迹保存。

目标是确保当监管机构、政府部门、养老院董事会、保险方、家属或内部审计人员询问“发生了什么”时，机构能够提供可靠证据。

Q30. HIT-1 如何保持 AI 辅助护理中的人类责任？

商业语言

HIT-1 不应被表述为可以作出最终护理决定的机器人。它应通过提醒、日志、工作流程辅助和流程支持来协助护理人员。

护理员、护理主管和养老机构仍然负责护理判断、事件升级和现场响应。

这对信任、合规和责任管理非常重要。

技术与合规语言

人类责任通过 human-in-the-loop 设计、护理员确认提醒、人工覆盖和人工接管、事件升级 SOP、审计日志、基于角色的责任矩阵、事件复盘、不作自主临床诊断、不作自主治疗决定等机制保持。

这样可以确保 AI 支持护理，但不替代人类判断。

13. 避免试点困境与建立可复制部署

Q31. HIT-1 如何避免陷入“试点困境”？

商业语言

很多医疗和养老科技产品在演示中表现不错，但无法规模化，因为每一个试点都高度定制、记录不足、难以复制。

HIT-1 应通过标准化部署模型避免这一问题：

- 1) 明确护理场景；
- 2) 明确 KPI；
- 3) 明确数据边界；
- 4) 明确提醒响应流程；
- 5) 明确员工培训；
- 6) 明确审计日志；
- 7) 明确试点后评估；
- 8) 明确扩展条件。

这样，HIT-1 才能从“有趣的试点”转变为可复制的机构部署模式。

技术与合规语言

为避免试点困境，HIT-1 应使用标准化部署清单、场地准备度评估、PDPA 数据影响审查、AI 治理清单、护理工作流映射、KPI 测量框架、审计日志配置、事件响应 SOP 和部署后评估报告。

这会把试点从销售演示转化为受控的证据生成过程。

Q32. 标准化部署的治理价值是什么？

商业语言

标准化部署让 HIT-1 更容易规模化。

如果每一家养老院的部署方式都不同，结果就难以比较、难以审计、难以复制。

标准化模式可以让 AJJ 和合作伙伴向机构清楚说明：

我们不是只安装一台机器人，而是部署一个包含培训、SOP、KPI、数据治理和审计能力的受控护理支持系统。

技术与合规语言

标准化部署应包括场地评估、网络和基础设施检查、隐私和数据审查、老人和工作流适配性审查、员工培训、SOP 配置、KPI 基线、审计日志启动、事件响应流程和试点后报告。

这有助于可复制性、治理一致性和扩展准备度。

14. 五层治理架构

Q33. HIT-1 的五层治理架构是什么？

商业语言

五层治理架构可以帮助政府部门和机构理解：HIT-1 不是一个失控的 AI 机器人，而是一个结构化的部署系统。

它说明 HIT-1 可以从数据采集、AI 处理、运营使用、人类监督到机构审查进行全流程治理。

技术与合规语言

层级	治理目的
第一层：数据采集层	明确采集什么数据，以及基于什么授权采集
第二层：数据安全层	通过加密、访问控制和托管规则保护数据
第三层：AI 处理层	控制 AI 如何分析信息并生成提醒
第四层：人类监督层	确保人工确认和人工介入
第五层：审计与问责层	保存日志、报表和审查证据

该结构支持可解释性、问责性、可追溯性和负责任部署。

15. PDPA、数据保护与数据治理

Q34. HIT-1 如何处理 PDPA 和个人数据保护？

商业语言

对养老院和政府部门而言，数据保护是核心问题。因为 HIT-1 可能与老人、护理员、家属和机构系统发生互动。

因此，平台部署前必须清楚回答：收集什么个人数据、为什么收集这些数据、谁控制数据、谁可以访问数据、数据存储在哪里、数据保留多久、数据访问如何审计、数据如何删除或导出。

技术与合规语言

与 PDPA 对齐的部署应包括数据最小化、目的限制、同意或机构授权机制、基于角色的访问控制、传输和存储加密、访问日志、数据保留政策、事件响应程序、远程访问控制、跨境数据传输评估，以及在适当情况下采用本地托管或新加坡云选项。

Q35. HIT-1 如何区分数据所有权和系统管理权？

商业语言

这是最重要的治理问题之一。

云服务商、IT 管理员或机器人供应商可以帮助运行系统，但这并不意味着他们拥有老人数据，或可以无限制访问这些数据。

对养老机构而言，这一区分非常重要，因为老人信任、家属信心和监管合规都依赖清晰的数据控制。

技术与合规语言

角色	治理边界
数据所有者	控制数据授权和最终数据权利
机构管理员	管理护理机构内部的运营访问
系统供应商	在受控权限下提供技术支持
云服务商	提供基础设施，但不应控制原始数据
AI 模型	只处理经授权且必要的
审计人员	审查日志和合规证据

核心原则是：

系统管理权限不等于数据所有权。

Q36. 机构在部署前应提出哪些数据治理问题？

商业语言

在部署 HIT-1 前，机构应提出以下问题：

- HIT-1 会收集什么数据？
- 这些数据是否为护理目的所必需？
- 谁拥有数据？
- 谁可以访问？
- 是否可以限制访问？
- 是否可以审计访问？
- 数据存储在哪里？
- 是否涉及跨境传输？
- 数据保留多久？
- 数据如何删除、导出或审查？

这些问题可以帮助机构避免未来的合规和信任问题。

技术与合规语言

部署准备阶段的数据治理审查应包括数据清单、数据流图、数据收集和使用的法律基础、访问控制矩阵、数据分类政策、存储和托管评估、加密和密钥管理政策、数据保留和删除政策、数据主体请求处理流程、供应商访问控制和事件响应流程。

16. AI 治理与 AI Verify

Q37. AI 治理在 HIT-1 部署中的作用是什么？

商业语言

AI 治理非常重要，因为 HIT-1 运行在敏感的养老护理环境中。

机构买方需要确认 AI 不是以失控方式使用。AI 可以支持提醒、工作流辅助和护理可视化，但不应独立作出临床决定或替代专业判断。

技术与合规语言

AI 治理应覆盖模型目的定义、数据使用边界、人类监督、可解释性、准确性监测、误报和漏报审查、模型更新控制、在适用情况下进行偏差和公平性审查、审计日志和部署后持续监测。

正确定位是：AI 在人类监督下支持机构护理工作流。

Q38. AI Verify 在 HIT-1 治理模型中的作用是什么？

商业语言

AI Verify 可以帮助机构证明 HIT-1 不是一个失控部署的 AI 系统。它为评估 AI 透明度、问责性、可解释性、安全性和人类监督提供治理参考。

对机构买方而言，这增强信任。对政府部门而言，它提供更结构化的评估基础。

技术与合规语言

AI Verify 风格的治理可支持评估透明度、可解释性、公平性、安全性、稳健性、问责性、人类自主性和监督、数据治理、模型监测和文档记录。

除非完成正式评估，否则 HIT-1 不应声称 AI Verify 已自动批准或认证该系统。

更稳妥的表述是：

HIT-1 可在负责任 AI 部署规划中，参考 AI Verify 风格的治理原则进行评估。

Q39. HIT-1 的 AI 输出应如何被使用？

商业语言

HIT-1 的 AI 输出应被视为支持信号，而不是最终决定。

例如，如果 HIT-1 生成提醒，该提醒应帮助护理人员关注和升级处理，但最终响应仍应由护理人员和机构负责。

这可以保护老人、护理人员和机构。

技术与合规语言

AI 输出应通过辅助性输出分类、人工确认、提醒升级流程、误报复盘、漏报复盘、不作自主临床诊断、不作自主治疗决定、保存审计日志和定期性能审查进行治理。

这确保 AI 被作为受控支持工具使用。

17. 机密计算与网络安全

Q40. 什么是机密计算，它为什么与 HIT-1 相关？

商业语言

机密计算可以简单理解为：即使系统正在处理数据，也可以保护敏感数据的一种方式。

对养老机构而言，这非常重要，因为老人资料、护理记录、视频沟通和健康相关信息都可能属于敏感信息。

它可以让机构放心：数据安全不仅仅是存储安全，也包括数据在系统使用过程中的保护。

技术与合规语言

机密计算可支持安全执行环境、基于硬件的数据保护、基础设施提供方与数据所有方分离、降低原始数据暴露、在 AI 处理过程中加强保护，并提升云端或混合云部署信任。

在 HIT-1 治理语言中，这支持一个原则：系统管理员不应自动成为数据所有者或无限制数据查看者。

Q41. HIT-1 部署应具备哪些网络安全控制？

商业语言

网络安全是机构信任的一部分。

养老院不应在不了解系统如何保护老人数据、控制访问、管理远程支持和处理事件的情况下部署 HIT-1。

技术与合规语言

网络安全控制应包括传输加密、存储加密、访问控制、必要时采用多因素认证、远程维护审批流程、活动日志、软件更新控制、漏洞管理、事件响应程序、备份和恢复流程，以及必要时进行网络分段。

这些控制有助于减少未经授权访问、数据泄露和运营中断。

18. 可审计性与证据准备

Q42. HIT-1 应生成哪些审计记录？

商业语言

审计记录可以帮助机构在事件发生后回答关键问题：

- 机器人检测到了什么？
- 提醒什么时候生成？
- 谁收到了提醒？
- 谁作出了响应？
- 响应用了多长时间？
- 是否发生系统故障？
- 是否有人访问或修改数据？
- 是否涉及远程支持？

没有审计记录，机构就很难证明自己的运营过程是合理的。

技术与合规语言

HIT-1 应支持用户访问、系统登录、巡检路线、提醒生成、护理员确认、响应时间、事件升级、远程维护、软件更新、AI 参数调整、数据导出和系统异常事件等审计记录。

这些记录支持机构审查、合规检查、内部审计和事件调查。

Q43. 为什么可审计性不仅是合规要求，也是商业优势？

商业语言

可审计性建立信任。

对养老院运营者而言，可审计性帮助管理层了解运营。对家属而言，它提高信任。对政府部门而言，它支持负责任评估。对保险方和合作伙伴而言，它提供受控部署的证据。

因此，可审计性不仅是防御性的合规要求，也可以成为市场差异化优势。

技术与合规语言

可审计性支持管理层审查、事件还原、监管检查、保险方讨论、补助报告、服务质量评估、KPI 验证和风险治理。

能执行功能的机器人是有用的；能证明发生过什么的平台，才具有机构级价值。

Q44. 治理框架应加入什么谨慎声明？

商业语言

HIT-1 受监管部署框架应被理解为治理和部署准备结构。它不意味着每一次部署都自动获得批准、没有风险或适合所有机构。

每家机构仍应进行自己的运营、技术、法律、隐私和合规审查。

技术与合规语言

建议谨慎声明如下：

HIT-1 受监管部署框架旨在支持负责任的 AI 治理、数据保护、可审计性和机构部署规划。该框架不替代适用的监管批准、机构合规审查、医疗判断、专业护理责任、PDPA 义务或具体场地风险评估。实际部署结果取决于机构护理环境、系统配置、数据治理控制、员工培训、老人情况、工作流设计和持续运营纪律。

19. 销售、安装与售后服务

章节定位

HIT-1 不应被视为一次性设备销售。

它应作为一个 **受管理的 AI 护理支持系统** 进行部署，内容包括售前评估、真实场景考察、安装、配置、培训、技术支持、维护、软件更新、远程服务控制和售后服务复核。

对养老机构而言，关键问题不只是能不能购买 HIT-1，而是它能否：

- 安全安装；
- 正确配置；
- 稳定使用；
- 可靠维护；
- 获得技术支持；
- 符合合规要求；
- **在部署后持续优化。**

这一章应与杭州养老院场景考察与培训资料中的真实部署原则保持一致：重点不是单纯硬件展示，而是在真实养老环境中评估 HIT-1 对护理流程优化、夜间巡检、跌倒监测流程、药物提醒、护理记录辅助、远程护理协同和护理员工作量释放的支持能力。

Q45. 为什么 HIT-1 不应被当作简单产品展示，也不应随意表述为临床实验？

商业语言

HIT-1 不应仅被作为简单产品展示来销售。

传统机器人展示可能展示机器人会不会走、会不会说话、能不能演示某些功能，或者展示硬件参数。但是，这不是 HIT-1 的核心价值。

HIT-1 的商业价值应通过其支持 **真实养老运营** 的能力来说明，包括：

1. 护理流程优化；
2. 夜间巡检支持；
3. 跌倒监测流程；
4. 药物提醒支持；
5. 护理记录辅助；
6. 远程护理协同；
7. 护理员工作量释放；
8. 长期人机协同护理。

因此，正确的销售定位不是：

“来看机器人表演。”

更合适的定位是：

“评估 HIT-1 如何支持真实养老院运营、护理流程、护理员协同和长期 AI 辅助护理部署。”

同时，HIT-1 也不应随意被表述为“临床实验”，除非该活动已经按照正式临床研究进行设计、批准和管理。

大多数机构销售与部署活动更适合表述为：

- 真实养老场景考察；
- 运营试点；
- 工作流验证；
- 部署准备度评估；
- 受控机构试点；
- 护理运营场景评估。

技术与合规语言

从销售合规角度，介绍 HIT-1 的语言必须被谨慎控制。

不准确或高风险表述	建议表述
产品展示	真实养老场景考察
硬件展示	AI 护理工作流评估
机器人表演	机构部署准备度评估
临床实验	受控机构试点；除非已正式批准为临床研究
医疗实验	护理运营评估；除非已正式批准为临床研究
机器人替代护理员	人类监督下的护理支持平台
自主临床 AI	AI 辅助监测与工作流支持系统
保证防跌倒	跌倒监测流程与提醒支持机制

不准确或高风险表述	建议表述
保证减少人员	方向性护理员工作量释放评估
保证 ROI	基于试点的运营和财务评估

为什么简单展示不够

展示重点	为什么不足
机器人动作	不能证明护理工作流程整合能力
语音互动	不能证明护理员采用或老人接受
硬件参数	不能证明长时间机构运行稳定性
单一功能演示	不能证明夜班价值或 SOP 适配
一次性展示	不能证明多班次、多老人、多区域部署可行性

正确销售定位表述

HIT-1 应被介绍为面向真实养老运营的 AI 护理支持平台。其价值应通过真实场景考察、受控机构试点部署、护理工作流程验证、运营 KPI 复核、人类监督下的提醒响应、记录质量、系统稳定性和合规准备度进行评估。

Q46. 机构在购买 HIT-1 前应明确什么？

商业语言

在购买 HIT-1 前，机构应明确本次采购是用于展示、试点部署、单院使用、多院扩展，还是长期平台建设。

机构不应只根据产品外观或功能清单购买 HIT-1，而应先确认：

1. 部署目的；
2. 目标护理区域；
3. 预期工作流价值；
4. 负责运营团队；
5. IT 与数据环境；
6. 隐私与同意要求；
7. 维护期望；
8. 培训需求；
9. 预算和 ROI 假设；
10. 是否根据试点证据决定扩大部署。

技术与合规语言

购买前应完成结构化售前审查。

购买前审查领域	关键问题	量化 KPI / 计算方式	建议控制目标
部署目的	是试点、单院部署还是多院推广？	目的定义完成率 = 已完成目的项 ÷ 必要目的项 × 100%	签约前 100% 明确
场地准备度	机构是否具备部署条件？	场地准备度 = 已完成场地准备项 ÷ 必要项 × 100%	安装前 ≥90%
工作流适配	HIT-1 将支持哪些护理流程？	工作流映射率 = 已映射工作流 ÷ 目标工作流 × 100%	试点前 100% 映射
IT 准备度	是否支持网络、看板和系统访问？	IT 准备完成率 = 已完成 IT 项 ÷ 必要 IT 项 × 100%	上线前关键 IT 项 100% 完成
隐私准备度	是否理解通知、同意和访问控制要求？	隐私准备完成率 = 已完成隐私控制 ÷ 必要控制 × 100%	使用老人相关数据前 100% 完成
预算准备	是否复核成本和服务假设？	预算复核完成率 = 已复核成本项 ÷ 总成本项 × 100%	采购审批前 100%
维护期望	是否定义服务响应、维修和支持要求？	SLA 定义完成率 = 已定义 SLA 项 ÷ 必要 SLA 项 × 100%	采购合同前 100%
试点评估	是否定义 KPI 和 go / no-go 标准？	KPI 定义率 = 已定义 KPI ÷ 必要 KPI × 100%	试点开始前 100%

购买前结尾定位

正确的采购问题不只是：

“HIT-1 多少钱？”

更应该是：

“我们的机构是否已经准备好负责任地部署、运营、维护、治理和评估 HIT-1？”

Q47. HIT-1 安装与部署支持应包括什么？

商业语言

HIT-1 安装不应被视为简单设备交付。

安装与部署应包括场地评估、网络准备、路线配置、传感器校准、充电位置规划、看板设置、用户账户配置、测试运行和交接文件。

安装过程应尽量减少对老人和护理员日常工作的干扰。

技术与合规语言

安装与部署应遵循受控清单。

安装领域	必要支持	量化 KPI / 计算方式	建议目标
场地勘察	审查楼层布局、通道、护理区和运行环境	场地勘察完成率 = $\frac{\text{已完成勘察项}}{\text{必要项}} \times 100\%$	安装前 100%
网络设置	确认 Wi-Fi / 网络访问、防火墙规则和连接稳定性	网络准备率 = $\frac{\text{已完成网络项}}{\text{必要网络项}} \times 100\%$	系统启用前 100%
充电位置	确认安全充电区域和电源条件	充电准备完成率 = $\frac{\text{已完成充电项}}{\text{必要充电项}} \times 100\%$	上线前 100%
路线配置	配置巡检路线和护理区域边界	路线配置完成率 = $\frac{\text{已配置路线}}{\text{计划路线}} \times 100\%$	试点前目标路线 100% 配置
传感器校准	校准相关监测和导航传感器	校准完成率 = $\frac{\text{已完成校准项}}{\text{必要校准项}} \times 100\%$	正式使用前 100%
用户账户设置	创建批准的用户角色和访问权限	账户准备率 = $\frac{\text{已批准账户}}{\text{必要账户}} \times 100\%$	上线前 100%
看板设置	配置看板、提醒界面和报表视图	看板准备完成率 = $\frac{\text{已完成看板项}}{\text{必要项}} \times 100\%$	试点开始前 100%
测试运行	进行试巡检、提醒测试和响应模拟	测试通过率 = $\frac{\text{已通过测试}}{\text{必要测试}} \times 100\%$	关键测试 100% 通过
交接文件	提供部署记录、配置记录和操作说明	交接完成率 = $\frac{\text{已完成交接文件}}{\text{必要文件}} \times 100\%$	正式交接前 100%

安装结尾定位

HIT-1 安装应被视为受控部署过程，而不是简单交货。

Q48. HIT-1 正式上线前应提供哪些培训？

商业语言

HIT-1 正式上线前，机构应为护理员、主管、IT 用户、管理层和维护协调人员提供结构化培训。

培训不应只教如何操作机器人，也应说明：

- 如何响应提醒；
- 如何使用看板；
- 如何处理误报；
- 如何升级异常事件；
- 如何保护老人隐私；
- 如何使用人工 fallback；
- 如何报告技术故障；
- HIT-1 能做什么，不能做什么。

技术与合规语言

培训应有记录，并可量化衡量。

培训领域	目标用户	量化 KPI / 计算方式	建议目标
基础操作培训	护理员、主管	培训完成率 = 已培训用户 ÷ 指定用户 × 100%	上线前 ≥90%
提醒响应培训	护理员、主管	提醒培训完成率 = 已培训提醒用户 ÷ 指定提醒用户 × 100%	提醒响应用户 100% 培训
看板培训	主管、管理层	看板培训完成率 = 已培训看板用户 ÷ 指定用户 × 100%	≥90%
IT 支持培训	IT 和技术用户	IT 培训完成率 = 已培训 IT 用户 ÷ 指定 IT 用户 × 100%	关键 IT 用户 100% 培训
隐私与数据培训	护理员、主管、IT 用户	隐私培训完成率 = 已培训用户 ÷ 有数据访问权限用户 × 100%	有数据访问权限用户 100% 培训
人工 fallback 培训	护理员、主管	fallback 培训完成率 = 已培训用户 ÷ 指定用户 × 100%	≥90%
事件升级培训	护理员、主管、管理层	事件培训完成率 = 已培训用户 ÷ 指定事件处理用户 × 100%	关键升级用户 100% 培训
培训评估	全部指定用户	通过率 = 通过评估用户 ÷ 接受评估用户 × 100%	≥90%，未通过者重新培训

培训结尾定位

培训应确认员工不仅知道如何使用 HIT-1，也理解何时需要人工判断、事件升级和人工备用流程。

Q49. HIT-1 应提供哪些售后服务和维护支持？

商业语言

售后服务非常重要，因为 HIT-1 是在真实养老环境中运行的系统。

机构应期待明确的支持安排，包括技术故障排查、远程诊断、现场维护、备件支持、软件更新、性能优化、服务记录和升级通道。

负责任的售后服务模式应回答：

1. 谁提供支持；
2. 如何提交支持请求；
3. 多久确认问题；
4. 多久解决故障；
5. 什么时候需要现场支持；
6. 软件更新如何控制；
7. 维护日志如何保存；

8. 重复故障如何复盘。

技术与合规语言

售后支持应通过可衡量服务指标进行管理。

服务领域	必要支持	量化 KPI / 计算方式	建议服务目标
服务台支持	提供清晰支持联系人和工单流程	工单确认率 = $\frac{\text{已确认工单}}{\text{总工单}} \times 100\%$	按约定 SLA 100% 确认
故障响应	响应已报告故障	平均响应时间 = $\frac{\text{总响应时间}}{\text{事件数量}}$	按约定 SLA
故障恢复	恢复系统功能或提供临时解决方案	平均恢复时间 = $\frac{\text{总恢复时间}}{\text{事件数量}}$	按故障等级约定 SLA
重大事件处理	升级高风险运营或技术问题	重大事件复核率 = $\frac{\text{已复核重大事件}}{\text{重大事件总数}} \times 100\%$	100% 复核
远程诊断	执行经批准的远程诊断	远程会话记录率 = $\frac{\text{已记录远程会话}}{\text{全部远程会话}} \times 100\%$	100% 审批并记录
现场维护	必要时提供现场检查或维修	现场完成率 = $\frac{\text{已完成现场服务}}{\text{必要现场服务}} \times 100\%$	必要现场服务 100% 完成
备件支持	保持必要备件可用性	备件满足率 = $\frac{\text{已满足备件请求}}{\text{总备件请求}} \times 100\%$	在服务协议中定义目标
预防性维护	定期检查和优化	预防性维护完成率 = $\frac{\text{已完成 PM}}{\text{计划 PM}} \times 100\%$	≥90% 计划 PM 完成
服务记录	保留维修、更新和维护日志	服务记录完整率 = $\frac{\text{完整服务记录}}{\text{必要服务记录}} \times 100\%$	≥90%；重大事件 100%
客户复核	与机构进行服务复核	服务复核完成率 = $\frac{\text{已完成复核}}{\text{计划复核}} \times 100\%$	试点和部署后定期复核

售后结尾定位

售后服务不应被视为可选支持，而应作为 HIT-1 机构级部署模式的一部分。

Q50. 软件更新、远程维护和服务记录应如何管理？

商业语言

软件更新和远程维护必须受控，因为 HIT-1 运行在敏感养老环境中。

更新不应随意执行。远程访问不应长期开放。服务记录不应口头化或非正式化。

机构应知道：

- 更新了什么；
- 为什么需要更新；

- 谁批准更新；
- 何时更新；
- 是否影响 AI 提醒、工作流或数据；
- 是否可以回退；
- 远程访问是否有记录；
- 服务动作是否可审计。

技术与合规语言

软件更新和远程维护控制应形成文件。

控制领域	必要控制	量化 KPI / 计算方式	建议控制目标
版本控制	记录软件、模型和配置版本	版本记录完整率 = $\frac{\text{已记录版本}}{\text{活跃版本}} \times 100\%$	100% 记录
更新审批	重大更新前需要审批	更新审批率 = $\frac{\text{已批准更新}}{\text{全部更新}} \times 100\%$	重大更新 100% 审批
更新测试	正式使用前测试更新	更新测试通过率 = $\frac{\text{已通过测试}}{\text{必要测试}} \times 100\%$	关键测试 100% 通过
回退准备	必要时保留回退流程	回退准备完成率 = $\frac{\text{已完成回退项}}{\text{必要项}} \times 100\%$	重大更新 100%
AI 参数变更	记录 AI 阈值或参数变化	AI 变更日志覆盖率 = $\frac{\text{已记录 AI 变更}}{\text{全部 AI 变更}} \times 100\%$	100% 记录
远程访问审批	访问前审批远程会话	远程访问审批率 = $\frac{\text{已批准会话}}{\text{总会话}} \times 100\%$	100% 审批
远程访问日志	记录时间、用户、目的和操作	远程访问日志覆盖率 = $\frac{\text{已记录会话}}{\text{总会话}} \times 100\%$	100% 记录
服务记录	记录故障、修复、更新和维护	服务记录完整率 = $\frac{\text{完整记录}}{\text{必要记录}} \times 100\%$	≥90%；重大事件 100%
更新后监测	更新后监测系统表现	更新后复核完成率 = $\frac{\text{已完成复核}}{\text{必要复核}} \times 100\%$	重大更新 100%
变更通知	通知受影响用户	用户通知完成率 = $\frac{\text{已通知用户}}{\text{受影响用户}} \times 100\%$	关键受影响用户 100% 通知

更新与远程服务结尾定位

软件更新和远程维护应被视为受控技术与合规事件，而不是非正式售后动作。

Q51. 部署后应如何衡量服务质量？

商业语言

部署后，机构不应只用“机器人是否还在运行”来判断服务质量。

服务质量应衡量系统是否持续有用、可靠、可维护、被员工接受、对老人安全，并且仍然符合机构护理工作流。

技术与合规语言

部署后服务复核应包括运营、技术和支持指标。

服务质量领域	量化 KPI / 计算方式	建议目标 / 复核标准
系统可用性	在线率 = 可用系统时间 ÷ 计划运行时间 × 100%	≥95%，受现场网络条件影响
工单响应	响应 SLA 达成率 = 按 SLA 响应工单 ÷ 总工单 × 100%	在服务协议中定义
故障恢复	恢复 SLA 达成率 = 按 SLA 恢复故障 ÷ 总故障 × 100%	按故障等级定义
重复故障	重复故障率 = 重复故障 ÷ 总故障 × 100%	应随时间下降
预防性维护	PM 完成率 = 已完成 PM ÷ 计划 PM × 100%	≥90%
用户满意度	员工满意度评分或正面 / 中性反馈比例	以正面或中性为主
工作流有用性	工作流使用率 = 已使用工作流 ÷ 已配置工作流 × 100%	稳定部署期 ≥80%
文件完整性	完整服务记录 ÷ 必要服务记录 × 100%	≥90%；重大事件 100%
更新质量	更新后事件数量；更新测试通过率	无重大未解决更新后问题
管理复核	已完成服务复核会议 ÷ 计划复核会议 × 100%	试点和部署后定期复核

服务质量结尾定位

服务质量应通过可靠性、响应速度、文件记录、用户采用、工作流价值和持续优化来衡量。

Q52. 为什么 HIT-1 不应只按单台价格销售？

商业语言

HIT-1 不应只按一台机器人的单台价格进行销售。

单台价格只能说明硬件本身的价格，但不能反映 HIT-1 在养老机构中真实部署所涉及的完整价值、服务义务和运营成本。

HIT-1 不是一台单独的机器人产品，而是 AI 护理运营系统的一部分，涉及场地评估、安装、工作流配置、用户培训、技术支持、软件更新、远程维护、数据治理、审计日志和售后服务。

因此，机构不应只问：

“一台 HIT-1 多少钱？”

更应该问：

“整个合同周期的总成本是多少？包含哪些服务？不包含哪些项目？承诺什么样的支持水平？”

正确的商业表达应同时披露：

- 1. **单台价格** —— 一台 HIT-1 设备的价格；
- 2. **TCV / 合同总价值** —— 整个合同周期内已经承诺的合同总价值。

技术与合规语言

单台价格本身是不够的，因为 HIT-1 的部署通常涉及设备本身以外的多个成本和服务组成部分。

为什么单台价格不够	说明
需要安装	HIT-1 可能需要场地评估、路线配置、充电位置规划、网络设置和系统启用
需要培训	护理员、主管、IT 用户和管理层在安全使用前需要培训
需要 workflow 配置	巡检路线、提醒规则、响应 SOP 和记录流程需要配置
需要维护	长期运行需要技术支持、故障排查、备件和预防性维护
可能需要软件和 AI 更新	可能涉及版本控制、软件补丁、AI 参数优化和更新审批
需要数据和审计控制	需要管理访问控制、数据流、审计日志、服务日志和隐私控制
可能需要远程支持	远程诊断、远程维护和服务访问必须受控并记录
可能需要系统集成	API 对接、看板设置、数据导出或现有系统集成可能形成额外范围
SLA 服务等级不同	标准支持、高级支持、紧急支持和响应时间承诺可能对应不同费用
多年度成本更重要	CFO 和采购委员会需要理解年度成本和整个合同周期的财务敞口

TCV / 合同总价值

从采购、财务和管理层复核角度，HIT-1 收费应清楚区分：

- 1. **单台价格** —— 一台 HIT-1 的价格；
- 2. **年度 TCV** —— 每一个合同年度内已承诺的全部费用；
- 3. **合同期总 TCV** —— 整个合同期限内全部已承诺费用的总价值；
- 4. **不包含或可选项目** —— 未包含在报价或合同内、需要另行报价或审批的项目。

TCV 计算公式

$$\begin{aligned} \text{第 } n \text{ 年 TCV} = & \text{第 } n \text{ 年设备 / 租赁费用} + \text{第 } n \text{ 年安装费用} + \text{第 } n \text{ 年培训费用} \\ & + \text{第 } n \text{ 年维护 / 服务费用} + \text{第 } n \text{ 年软件 / 云端费用} + \text{第 } n \text{ 年系统集成费用} \\ & + \text{第 } n \text{ 年其他合同约定费用} \end{aligned}$$

$$\text{合同期总 TCV} = \sum_{n=1}^N \text{TCV}_{Y_n}$$

其中：

- Y_n = 第 n 个合同年度；
- N = 合同总年数；
- TCV_{Y_n} = 第 n 年合同价值；
- Total TCV = 整个合同周期内的合同总价值。

结尾定位

HIT-1 的收费应当做到 **单台价格透明**，但以 **TCV 为核心**。

单台价格告诉机构设备多少钱；

TCV 告诉机构：为了负责任地部署、运行、支持和维护 HIT-1，整个合同周期需要承担的完整商业承诺是多少。

20. HIT-1 平台连接、外设接入与系统对接

Q53. HIT-1 是否支持外部设备连接和系统对接？

商业语言

是。HIT-1 不应被理解为单一孤立机器人，而应被理解为一个可部署在养老机构场景中的 **AI 辅助养老护理运营平台**。

根据具体部署场景、机构需求和项目配置，HIT-1 可支持与相关健康测量设备、环境感知设备、安全感知设备、护理工作流系统和机构后台平台进行受控连接，以帮助养老院提升健康观察、夜间安全管理、异常提醒、护理记录、家属沟通和运营复核能力。

例如，在适当配置下，HIT-1 可支持与血压、血氧、体温、血糖、雷达感知、环境感知及机构数据看板等相关设备或系统进行连接或数据协同。

其核心价值不是“连接更多设备”本身，而是帮助养老机构建立更加连续、可视化、可记录、可复核和可追溯的护理运营流程。

技术与合规语言

HIT-1 的设备连接和系统对接能力，应根据具体部署场景、设备类型、数据类型、网络环境、机构流程和适用监管要求进行配置和审查。

不同设备和系统可能采用不同的受控连接方式，例如 **Bluetooth、BLE、Ethernet / RJ45、有线或无线网络、网关、中间件**，或其他经机构批准的系统接口。相关连接可

用于健康状态可视化、睡眠与夜间状态观察、离床与跌倒相关提醒、护理任务记录、异常事件复核和运营管理支持。

公开 Q&A 不披露具体 **API endpoint、payload 字段、安全凭证、端口配置、完整网络拓扑或非公开技术参数**。详细连接方式、设备协议、接口规格、数据字段、系统配置和验收标准，应仅在保密技术附件、项目 SOW、系统集成文件或授权技术审查资料中提供给经授权的 IT、数据工程、合规或项目实施团队。

HIT-1 外部设备连接与系统对接能力概览

设备 / 系统类别	可能连接方式	主要用途	公告披露边界
血压设备	Bluetooth / BLE / Gateway	血压数据记录、趋势观察、 护理复核	不构成自动诊断或治疗决策
血氧设备	Bluetooth / BLE / Gateway	SpO ₂ 数据观察、异常状态提醒支持	仅作为护理观察和人工复核支持
体温设备	Bluetooth / BLE / Gateway	体温记录、趋势观察、异常状态提醒支持	不构成临床判断
血糖设备	Bluetooth / BLE / Gateway	血糖数据记录、趋势观察、慢病管理支持	不自动解释疾病状态或调整药物
雷达 / 安全感知设备	Ethernet / RJ45 / Gateway	离床观察、活动状态观察、夜间安全提醒	不保证防跌倒，不替代护理人员现场判断
环境感知设备	Ethernet / RJ45 / Wireless / Gateway	有害气体、环境状态及安全状态观察	仅作为安全提醒和运营支持
机构后台系统	Institution-approved Interface / Middleware	护理记录、任务管理、运营看板、管理复核	需按 PDPA、授权管理和机构 SOP 执行
家属沟通系统	Controlled Communication Interface	家属沟通、远程互动、信息传递支持	需取得适当授权、同意及隐私控制
维护 / 服务系统	Controlled Service Access	设备维护、远程支持、服务日志和系统状态复核	需授权访问、日志留存和审计记录

不作为公开 Q&A 披露的保密技术资料清单

为保护公司技术资料、客户系统安全、数据安全和网络安全，公开 Q&A 不披露以下具体工程实施资料。相关资料应作为保密技术附件、项目 SOW、系统集成文件、网络配置文件、测试验收文件或授权技术审查资料另行管理。

内容类别	是否公开	文件管理方式
API endpoint	不公开	仅在保密技术附件、项目 SOW 或授权技术审查资料中提供
payload 字段	不公开	仅向经授权的 IT / 数据工程 / 项目实施团队提供

内容类别	是否公开	文件管理方式
端口号	不公开	仅在项目网络配置或系统集成文件中管理
IP / network topology	不公开	仅在项目网络架构、安全评估或现场部署文件中管理
security credentials	不公开	严格按授权访问、密钥管理和信息安全流程管理
device protocol details	不公开	仅在设备集成、测试和验收资料中管理
data mapping	不公开	仅在系统集成、数据治理和授权技术审查资料中管理
acceptance test cases	不公开	仅在项目验收、测试报告或实施文件中管理
vendor-specific integration details	不公开	仅在供应商技术资料、项目实施文件或保密协议下管理

公开披露边界

上述内容仅为 **能力层面的连接概览**，用于帮助养老机构、采购团队、技术人员和合规人员理解 HIT-1 的平台连接能力和合规边界。

与具体接口、设备协议、API endpoint、payload 字段、端口配置、系统架构、网络拓扑、数据字段、验收标准及安全控制相关的详细资料，应作为保密技术附件、项目 SOW、系统集成文件或授权技术审查资料另行管理，不作为本公开 Q&A 的组成部分公开披露。

因此，HIT-1 的外部设备连接和系统对接能力，应被理解为受控、可配置、需审查和需授权的项目实施能力，而不是无限开放的接口能力或公开披露的完整工程规格。

Q54. HIT-1 连接血压、血氧、体温、血糖等设备时，应如何理解？

商业语言

在适当部署配置下，HIT-1 可支持与血压计、血氧仪、体温计、血糖仪等健康测量设备进行连接或数据协同。

这些连接能力的商业价值，是帮助养老院更方便地记录、查看和复核老人的相关健康状态，例如血压、血氧、体温和血糖数据，从而支持护理人员进行日常观察、趋势复核和必要的护理升级处理。

这类能力对于养老院尤其重要，因为老人健康状态变化、慢病管理、夜间异常和护理复核，都是机构运营中的现实痛点。

技术与合规语言

血压、血氧、体温、血糖等数据属于健康相关数据。HIT-1 对该类数据的连接、记录、显示、趋势观察或提醒，应被理解为 **护理观察、健康状态可视化、趋势复核和人工护理支持**，而不是自动医疗判断。

HIT-1 不应被表述为可以自主诊断疾病、自动解释病情、自动调整药物、决定治疗方案，或替代医生、护士及其他持牌专业人员。

如相关功能未来用于诊断、治疗决策、主动临床风险评估、自动分诊、受监管 EMR 集成或更高级 AI 医疗用途，应根据具体 intended use、数据类型、临床影响和适用监管要求进行进一步审查。

Q55. HIT-1 是否支持雷达、环境感知或视觉相关设备？

商业语言

根据具体部署需要，HIT-1 可支持与雷达、环境感知或其他安全监测设备进行受控连接，用于辅助养老院进行夜间安全管理、离床提醒、活动观察、异常事件提醒和护理人员复核。

这类能力的重点不在于传感器设备本身，而在于帮助养老机构减少巡检盲区、提升连续观察能力，并加强异常事件发现和复核能力。

对于夜班人手不足、老人夜间离床、跌倒风险和高风险区域管理等场景，这类连接能力可以成为 HIT-1 平台价值的重要组成部分。

技术与合规语言

雷达、环境感知或视觉相关设备是否纳入 HIT-1 平台，应取决于具体部署配置、数据采集方式、是否涉及个人识别、是否保存原始数据、是否连接护理记录，以及是否用于 AI 分析或机构管理复核。

相关数据使用应遵守数据最小化、访问控制、授权管理、日志留存、隐私保护和适用 PDPA 要求。如涉及图像、视频、个人身份、健康状态或敏感数据，应进行更严格的数据保护和机构合规审查。

HIT-1 可支持安全提醒和护理升级，但不应被宣传为保证防止跌倒、保证防止事故、自动临床分诊或替代护理人员现场判断。

Q56. HIT-1 的设备连接能力是否属于平台核心价值？

商业语言

是。HIT-1 的平台价值并不只在于前端人形机器人本体，而在于其能够支持 **设备连接、健康观察、夜间安全、异常提醒、护理记录、人工复核和审计追溯** 的综合能力。

通过适当的设备连接和系统协同，HIT-1 可帮助养老机构建立更加可视化、可记录、可复核的护理运营流程，覆盖健康观察、睡眠与夜间状态观察、离床和跌倒相关提醒、护理任务记录、异常事件处理、管理复核和审计追溯。

这一平台能力，是 HIT-1 区别于普通展示型机器人或单一功能硬件设备的重要价值之一。

技术与合规语言

HIT-1 的设备连接能力应被理解为一个受控、可配置、可审查的平台能力。其技术价值在于支持从设备采集、数据接入、状态可视化、异常提醒、人工确认、护理响应、记录留存、管理复核到审计追溯的闭环。

该能力不应被理解为自动诊断、自动治疗、自动临床判断或无限制的数据处理能力。所有相关部署均应根据机构场景、设备类型、数据类型、网络安全、PDPA、HSA intended-use scope 和内部治理要求进行审查。

Q57. 为什么公开 Q&A 不披露完整连接技术参数？

商业语言

因为 HIT-1 的完整连接技术参数属于项目实施和系统安全资料，不适合在公开公告中披露。

公开 Q&A 的目的，是帮助政府部门、养老机构、采购委员会、合规人员、投资者及其他利益相关方理解 HIT-1 的平台能力、商业价值和治理边界，而不是公开完整接口路径、设备协议、数据字段、网络配置或系统安全细节。

这种安排既保持公开透明，也保护系统安全和客户信息。

技术与合规语言

具体 API endpoint、payload 字段、安全凭证、设备协议、端口配置、系统架构、网络拓扑、测试项目和验收标准，属于技术实施资料和潜在敏感信息。

因此，公开 Q&A 只披露能力层面的说明。与接口、设备协议、系统架构、网络配置、数据字段、验收标准及安全控制相关的详细资料，应作为保密技术附件、项目 SOW、系统集成文件或授权技术审查资料另行管理，并仅提供给经授权的 IT、数据工程、合规和项目实施团队，不作为本公开 Q&A 的组成部分公开披露。

这种安排有助于在上市公司公开披露、信息安全、数据保护和网络安全治理之间取得平衡。

本章节结论

HIT-1 的设备连接与系统对接能力，应理解为其 AI 辅助养老护理运营平台能力的一部分。公开 Q&A 可说明其支持健康观察、睡眠与夜间状态观察、离床和跌倒相关提醒、护理记录、人工复核、运营管理和审计追溯能力；但具体连接方式、接口规格、设备协议、网络配置和系统架构，应根据项目需求在保密技术资料中另行确认。