

FHIR标准赋能：医疗设备系统与院内系统一体化集成方案



核心业务价值：

- 消除系统数据孤岛，联通医疗设备系统与全院系统
- 激活医疗设备数据价值潜能
- 为医院数据资产建设打造坚实基础

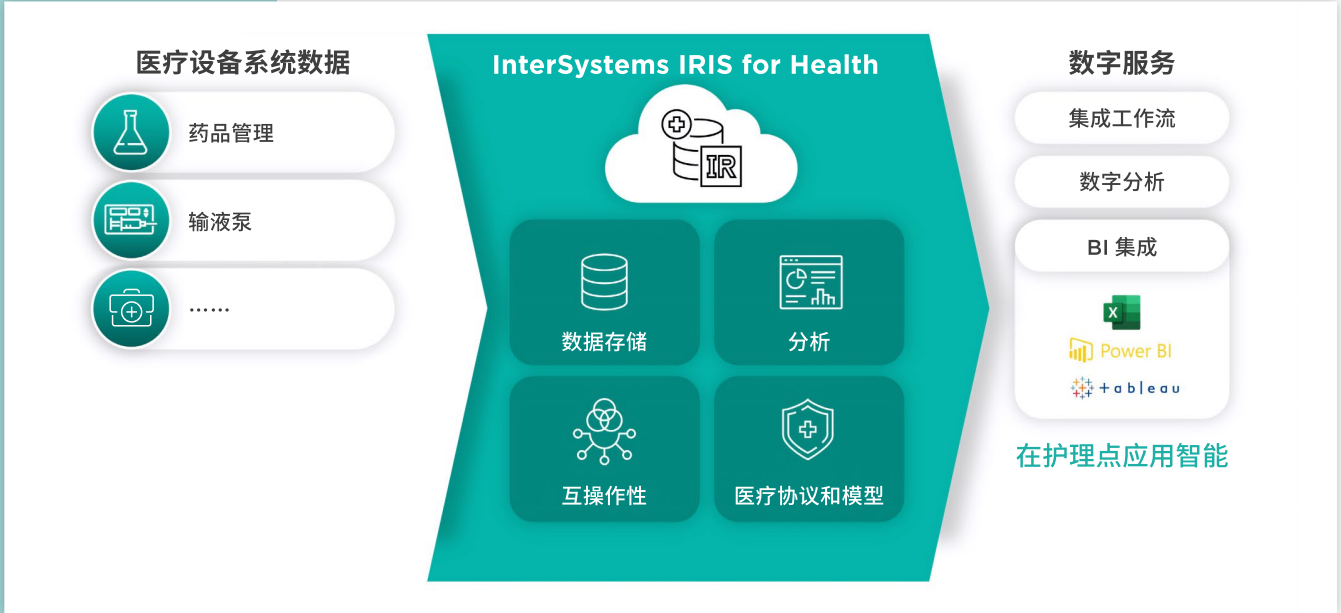
对于医疗设备厂商而言，为患者和临床医生提供更多价值是业务增长的驱动力。价值可能源自对设备的渐进式改进，也可能通过利用从设备及相关来源聚合的数据进行分析而涌现。这种涌现的价值可以增加新老产品的投资回报率，并提升整个产品生命周期（从构思到上市后监测）的效率。

尽管如此，医疗设备企业在将数据和分析增强型产品的愿景变为现实时，常常面临挑战。这些挑战包括：

- 实现与各种系统和数据源连接的医疗设备的可靠数据集成
- 清理来自多样化来源的数据以供分析和其它应用使用的高昂时间和金钱成本
- 将数据洞察整合回临床医生熟悉的工作流程中，以便他们和患者从中受益

InterSystems的技术为医疗设备企业提供了合作找到解决这些挑战的办法。我们先进的云优先数据平台InterSystems IRIS for Health™，支持企业通过互操作性标准、多模型数据管理、自然语言处理、分析和机器学习，以成本效益的方式推动创新和价值。

以下用例展示了挪威Medistim如何与InterSystems合作进行数据驱动创新，将MiraQ™血管流量计系统生成的大量数据，成功转化为医院数据资产，推动医、教、研发展。



北京安贞医院: 基于FHIR, 实现MiraQ™血管流量计系统与HIS的成功集成

2025年, 挪威Medistim在首都医科大学附属北京安贞医院基于FHIR实现了MiraQ™血管流量计系统与HIS系统的成功集成, 推动了数据的互联互通和高效采集与利用。

挪威Medistim公司的MiraQ™血管流量计系统完美结合高频超声成像和血流量测量技术, 能够在术中为手术医生提供即时反馈, 此设备提供的指标数据对评估搭桥血管通畅性和围术期血流动力学稳定性至关重要。然而, 此类医疗设备数据仍需术后手动整理, 且游离于全院数据中心, 不利于数据挖掘与利用。

围绕医院HIS系统和MiraQ™系统的数据联通需求, InterSystems IRIS for Health™数据平台(以下简称“IRIS医疗版”)通过对FHIR的完整支持, 构建了标准化、实时性强、数据结构清晰的数据交互机制, 实现了MiraQ™系统数据的高效采集与应用。

HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources, 快速医疗保健互操作性资源)是由HL7推出的新一代医疗数据交换标准, 基于现代Web技术(如RESTful API、JSON/XML格式)构建, 旨在提升医疗信息系统间的数据互操作性与开发效率, 帮助数据发送方和接收方以相同的方式理解健康记录, 实现不同应用程序系统之间的无缝通信, 确保医护人员能够及时、准确地访问数据。

FHIR在此类项目中具备核心优势

数据互操作性强 FHIR天生具备跨系统、跨平台的兼容性。无论是来自不同厂商的医疗设备, 还是部署异构架构的HIS系统, 只要遵循FHIR的资源结构和接口规范, 即可实现标准化的数据交换。在本项目中, 医疗设备系统、医院HIS系统与IRIS医疗版数据平台之间的数据流, 可以通过FHIR实现互联, 极大降低了系统集成复杂度。

开发便捷, 规范明确 FHIR标准对每类资源(如Patient、Observation、Procedure等)均定义了明确的数据结构与交互行为, 开发人员可直接基于标准模型进行开发与测试, 避免重复“造轮子”。FHIR的RESTful风格接口也使得接口调试、自动化测试与集成验证更加高效, 配合Postman、JMeter等工具可快速模拟临床真实交互场景。

行业认可度高, 具备未来扩展能力 FHIR在全球范围内获广泛认可, 其资源模型持续演进, 可扩展至基因组数据、影像标注结果等新兴临床领域, 具备良好的可持续发展性, 为医院未来的数据整合与智能化应用预留接口。

符合法规、安全性高 FHIR标准充分考虑了医疗数据的安全性与合规性，支持OAuth2等主流认证机制，易于集成角色权限控制与访问日志记录功能，符合《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》等对医疗数据保护的监管要求。

IRIS医疗版具备一体化、高性能的集成优势

IRIS医疗版拥有与HL7® FHIR®协同工作所需的所有构建模块、可扩展的FHIR库和全面的REST API，融合了数据存储、访问控制、事务管理、分析处理等功能，在本项目中，体现出了一体化、高性能的集成优势。

标准化FHIR API与高性能存储引擎 IRIS医疗版原生的FHIR资源模型与接口定义，支持大规模Observation、Patient等资源的高并发读写，可稳定支撑术中术后数据的实时传输与查询。

代码配置与灵活部署能力 支持通过配置快速完成资源扩展、权限控制、审计日志启用等操作，显著缩短开发与部署周期。

统一的数据资产管理 所有通过FHIR接口进入平台的数据将自动标准化存储于平台内建FHIR存储库中，可形成医院级的结构化数据资产，为临床质量管理、科研分析与后续可视化展示提供基础。

与HIS系统的协同分压机制 医疗设备数据可直接对接平台的FHIR接口，无需经由HIS主系统传输与处理，有效分担了HIS核心服务压力，提升了整体系统的稳定性与响应效率。

实现手术关键数据的自动化、结构化采集

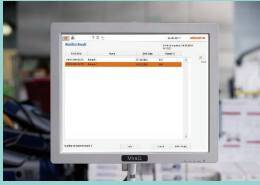
从2025年1月起，北京安贞医院信息中心以IRIS医疗版作为底层数据平台和FHIR存储引擎，遵循HL7 FHIR R4标准，设计实现了HIS系统、医疗设备与FHIR存储库之间的完整接口交互机制。所有系统间通信均基于标准化FHIR RESTful API，通过明确的资源模型与统一的接口路径实现信息对等交换，确保了数据的规范性与互操作性。

一键点击，数据自动采集

打开MiraQ™系统，系统界面会展示由HIS系统提供的所有手术排班。心脏搭桥手术开始后，护士可点击选择患者，MiraQ™系统就会开始自动采集该患者信息数据，并传回至HIS系统中，HIS系统能够即时出具图文并茂的报告，呈现在电子病历的手术记录中，拥有授权的医护人员可以在电子病历中实时查看桥血管平均流量、搏动指数（PI值）、以及舒张期充盈比例（DF%）等等核心术中数据，用于术中评估桥血管通畅性。该技术流程能够更好地满足医务处与临床科室对搭桥术中关键观测指标的归档、统计与追踪需求。这些核心数据会被用于多个重要场景：

- 在临床质量管理方面，支持通过关键指标评估术中桥血管质量与血流动力学表现，辅助提升手术质量并降低术后并发症；
- 在手术管理与风险控制方面，平台提供了明确的结构化数据依据，支持术效评估和医患沟通，减少潜在法律风险；
- 在运营分析与策略支持方面，通过指标归集，提升医院对术后再手术率、术中表现差异的系统性认识，为资源配置与科研方向提供依据；
- 此外，这一数据体系也为医院在医保支付评估、术式改进与临床科研中打下良好基础。

北京安贞医院遵循HL7 FHIR R4标准，设计实现了HIS系统、医疗设备与FHIR存储库之间的完整接口交互机制。



打开MiraQ™系统，系统界面就会展示由HIS系统提供的所有手术排班。

基于FHIR实现医疗设备与临床信息系统的集成，可解决院内重要医疗设备的数据集成问题，为医院数据资产建设打造坚实基础。

毫秒级响应速度，高效助力临床

通过配置IRIS医疗版的高性能事务引擎与资源查询机制，平台在多个关键场景下实现了毫秒级响应性能：

- 术中场景中，设备实时调用API获取患者基本信息，随后连续上传多个Observation数据，平台均可快速接收并完成写入，保障术中血流观测数据“边采集、边上传”的闭环；
- 术后场景中，HIS系统通过条件查询接口即时调取术中观测数据，并结合患者就诊信息自动生成手术档案，医生能够在患者返回病房前即完成完整记录复核与质量评估。

结构化处理，保留观测数据的临床分析价值

所有术中采集的数据均以FHIR Observation资源形式存储，具备良好的语义清晰度与可计算性。这不仅满足了当前临床查阅的需求，更为后续开展手术质量评估、数据挖掘、术式优化等提供了坚实的数据基础。

IRIS医疗版统一存储的结构化观测数据，可通过临床查询接口或科研分析工具调用，辅助开展如手术成功率与观测指标的相关性研究、不同术式下搏动指数（PI值）分布统计、桥血管功能随访趋势分析等。

闭环化管理，推动数据可持续利用

为贴合真实临床场景，此项目围绕手术主流程构建接口交互设计，接口设计严格按照手术流程进行划分，项目实现了术前数据预置、术中实时采集、术后集中回顾的标准化闭环。“选用IRIS医疗版作为项目的基础平台，我们不仅获得了成熟、易扩展的FHIR存储能力，也为今后基于同一平台进行患者中心数据整合、AI模型调用与智能仪表盘开发打下了坚实基础。”周奕说。

基于FHIR实现医疗设备与临床信息系统的集成，可解决院内重要医疗设备的数据集成问题，为统一患者数据平台、融合多设备数据源提供了标准化的技术路径和实践模板，为医院数据资产建设打造坚实基础。

了解更多

了解InterSystems如何帮助您的机构更好地利用数据，挖掘数据价值，欢迎访问：[InterSystems.cn](https://www.intersystems.cn)