

戴尔科技集团 医疗行业手册



CONTENTS

1

医疗行业数字化和智慧化发展..... 1

2

后疫情和新基建下的医疗新趋势 1

3

现代化 IT 和大数据赋能智慧医疗 2

赋能智慧服务 2

赋能智慧管理 3

赋能智慧医疗 3

赋能安全管理 4

4

戴尔面向医疗行业的整体解决方案 5

5

戴尔医疗行业解决方案 6

智慧医疗..... 6

智慧管理..... 13

智慧服务..... 18

安全管理..... 28

6

总结 33

1 医疗行业数字化和智慧化发展

从“疾病治疗”到“健康管理”，人们对医疗健康的需求与日俱增。随着5G、大数据、人工智能等信息技术的发展，医疗行业也在向着数字化、智慧化的方向发展，以“快速、便捷、精准”的智能化技术特性，塑造新业态、培育新生态、创造新价值。

“健康中国”战略成为国家发展基本方略的重要内容，并在不断得以推进和实施。在这一过程中，医疗资源供给相对不足、优质医疗资源分布不均衡、医疗服务体系不完善、医疗健康服务质量不高，依然是亟待解决的问题。借助数字技术加速医疗行业信息化、网络化、数字化、智能化建设，成为推动医疗行业变革的关键。

2 后疫情和新基建下的医疗新趋势

后疫情时代加速智慧医疗。在此次疫情中，数字化技术驱动成为中国防控措施的一大特点。2020年2月3日，国家卫生健康委办公厅发布《关于加强信息化支撑新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作的通知》，并于5月21日又发布了《关于进一步完善预约诊疗制度加强智慧医院建设的通知》。一系列政策的出台也在不断强化数字技术与医疗业务场景的深度融合，加强智慧医疗建设。后疫情时代，在防疫期间的成功实践经验基础上以及政策指导和牵引下，智慧医疗建设将加速推进。

新基建催生新一轮智慧医疗建设。云计算、大数据加速病毒基因组/突变的分析；人工智能辅助医疗影像诊断；智能传感器用于非接触式的医疗检测；5G网络支撑远程会诊平台甚至是远程手术等，不断凸显了以5G、人工智能、物联网为代表的“新基建”技术力量在防疫中的重要支撑、保障作用。未来，随着数字基建工作的推进，新一代信息基础设施将催生新一轮智慧医疗建设，并充分释放智慧医疗的社会价值。

现代化 IT 和大数据赋能智慧医疗

3

智慧医院的总体架构是基于云平台和 5G 技术，借助一系列信息系统，在安全防护体系的保护下，实现数据的采集、传输、处理和应用，最后实现智慧医疗、智慧服务、智慧管理和数据安全。




赋能智慧服务

智慧服务是以患者为中心，通过多种医疗业务系统服务，构建线上线下一体化服务，优化患者就医体验，提升医疗服务质量，实现临床诊疗与患者服务的有机衔接。

- 🔗 **多样化场景驱动要求 IT 模块化部署。**在从“医院为中心”向以“患者和体验为中心”转型的过程中，多样化、复杂的业务场景需求驱动医疗机构不断上线新的服务导向系统和应用。传统应用部署方式耗时耗力，很难应对现代化创新应用带来的挑战。IT 的模块化部署可以按需为应用进行资源分配，显著提高配置基础设施的速度，加速应用上线，从而提高医疗机构的服务能力和管理能力。
- 🔗 **软件定义云整合异构资源并通过开放的 API 助力三医联动。**三医联动建设提高了医疗、医药、医保的协同服务效率和以用户导向业务流程。然而，在这一过程中，不同医疗机构间信息如何打通、医疗资源如何协调和统一管理等成为首当其冲的问题。基于软件定义的、智能的云数据中心能够整合异构资源，以节省部署和管理时间，提高资源利用率，同时开放和标准的 API 能够为各层级医疗机构提供服务，加速三医联动业务整合效率。
- 🔗 **基于多云的现代化应用交付平台提高卫生医疗联动效率。**应用发布、数据汇总、信息交互与沟通协作要求 IT 能够快速整合新技术和应用，并实现灵活扩展。基于多云的现代化应用交付平台支持容器、微服务架构、K8S 集群，保障医疗相关应用的快速开发和部署上线，同时平台下统一的 IT 资源让医疗机构用户可以更灵活、更快速地配置新的工作站和流程，方便组建新的团队和业务线，也方便跨院医联体的快速组建，提高卫生医疗联动效率。


赋能智慧管理


智慧管理以医疗管理者为中心，针对医院进行精细化管理，利用互联网、物联网等信息技术，实现医院内部信息系统互联互通、实时监管，提升医院现代化管理水平。


-  **远程医疗和智能终端，优化体验和降低医疗开支。**在防疫中，远程医疗 / 互联网医疗以及各种基于物联网技术的智能终端应用发挥了重要作用。5G 的高数据速率、低延迟以及低能耗等特性，能够打破地域限制，有力支撑移动急救、远程医疗的开展，让更多人享受远程医疗带来的便利，降低医疗开支。在此基础上，基于物联网技术的各种智能终端设备，实现整个医疗过程各个环节的智能化，全面提升医疗现代化管理水平。

赋能智慧医疗

智慧医疗是以电子病历为核心进行的医院信息化建设，推进医院内部各系统整合，并统一管理医疗应用和数据，全面提升临床诊疗工作的智能化。

-  **统一监控管理，确保多租户数据共享效率。**面对医疗平台用户数量的与日俱增，如何在提高运维管理效率以及快速响应用户需求的同时，提供良好的用户体验，保障不同用户之间的数据安全，成为亟需解决的问题。统一的监控管理平台能够通过自动化工具，降低管理复杂度，掌控 IT 资源使用详情，一旦发生故障，也能够快速排查并解决，从而保障多租户数据共享效率。


 **智能大数据湖，释放医疗数据价值。**数据是推动医疗行业智慧化发展的基石。智慧医院的建设，需要将全院所有的数据进行集中和统一。智能大数据湖，汇聚整合院内的医疗数据、院外的居民健康数据、公卫数据等，通过数据共享和互联互通以及全生命周期管理，释放数据价值，为大数据应用、科研应用、物联网应用等提供助力。

 **人工智能影像分析，提高突发、广发疾病检查效率。**医学影像已成为现代医学精准诊断的重要依据，但具有影像解读能力的医师数量有限，难以匹及医学影像数量的快速增长。人工智能辅助医学影像分析，能够不断优化、提高影像处理和分析的速度，有效应对突发、广发疾病，降低筛检中的漏诊率，提高检查质量。



赋能安全管理

数字化、网络化、智能化在引领医疗行业发展方向的同时，也不可避免地带来一系列安全隐患，例如网络恶意攻击导致数据泄露，网络中断带来数据丢失等。创造良好的信息系统安全运营环境是确保医院信息安全的关键，直接影响到医院的运行能力和效率。

 **软件定义安全管理护航智慧医疗安全。**随着传统医疗垂直、封闭式的IT架构正逐步走向开放，保障医疗数据安全，消除创新和协作过程中潜在的安全风险，监控医疗服务流程安全漏洞等，成为医疗机构必须面对的问题。基于软件定义的数据智慧安全管理，综合运用多种数据保护手段，确保从数据、创新、协作到医疗服务全流程的全面安全。



戴尔面向医疗行业的整体解决方案



数字化的优势已经得到广泛认可，许多医疗机构也将投资数字化转型视为其社会契约下的一项基本职责。但是，医疗数字化转型不仅仅是医疗 IT 转型，更是医疗业务、工作模式和信息安全等的全面重新定义。

在医疗行业数字化转型和智能化升级过程中，戴尔整体解决方案包括以下四大模块：



戴尔医疗行业解决方案

5



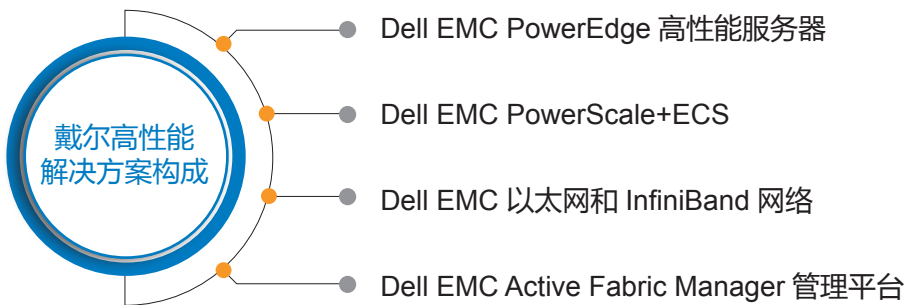
基因测序

基因检测实现智慧医疗的技术需求

基因测序已经成为国家重点领域，“十三五”期间，国家多项政策规划提出支持基因测序行业发展，研发基因测序新技术。基因测序不仅能够诊断疾病，预测患病风险，还能正确选择药物，避免滥用药物和药物不良反应。在基因测序中，海量的基因数据高并发处理的计算需求，海量数据的存储和比对分析需求，以及高度敏感基因数据的长期安全保存，给传统IT带来巨大挑战。

高性能计算助力基因测序

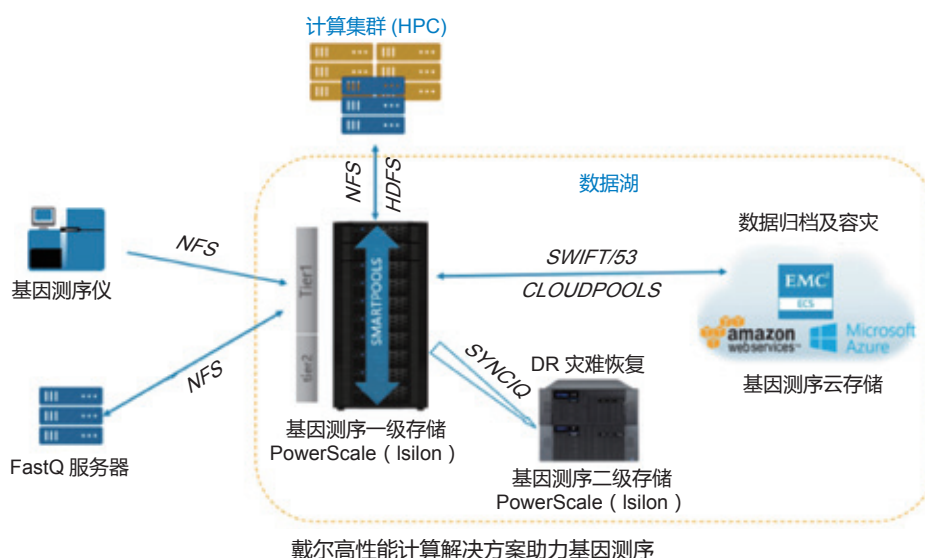
高性能计算成为基因测序最佳助力。高性能服务器集群，提供大规模高性能计算和海量计算资源，同时底层的IT基础架构满足不断扩展的数据存储和数据管理的需求。



戴尔方案价值

✓ 戴尔科技提供基于开放技术的全面的高性能计算产品，包括从服务器、存储、网络到工作站，以及通过战略合作提供的高性能计算管理软件和平台，为用户提供灵活的方案选择。

- ✓ 基于以上产品测试验证，基因测序的吞吐量性能高达每天 163 个基因组（10x 样本）或每天 54 个基因组（50x 样本），与 GDAPv1.0 相比，每天处理的基因组数量提高 4.4 倍，显著加快了基因测序结果产出速度。
- ✓ 数据湖平台提供完善的 PB 级数据生命周期管理解决方案，实现基因数据从热数据到冷数据到归档到云中的自动分层。
- ✓ 数据湖平台可在 1 分钟内完成在线扩容，实现存储容量和性能的不同步增长。
- ✓ 数据湖平台可以在多个院区内或多个地域内实现基因数据的跨地域分布，进一步满足地区间、城市间的科研协作需求。



某省级基因测序平台案例

- 🔍 1045 个戴尔刀片服务器组成基因分析计算集群。采用 SDN 技术构建 Spine-Leaf 结构的 40G 高速大二层网络，为存储和服务器集群间的数据交互提供高速传输通道。
- 🔍 10PB 分布式高性能大数据存储 PowerScale+30PB 对象存储 ECS 构建数据湖，满足海量数据存储、高速访问及长期保存需求。
- 🔍 同时为多个企业提供基因测序及大数据分析服务。
- 🔍 提供用户权限管理、权限审计等安全保障手段，确保数据安全。

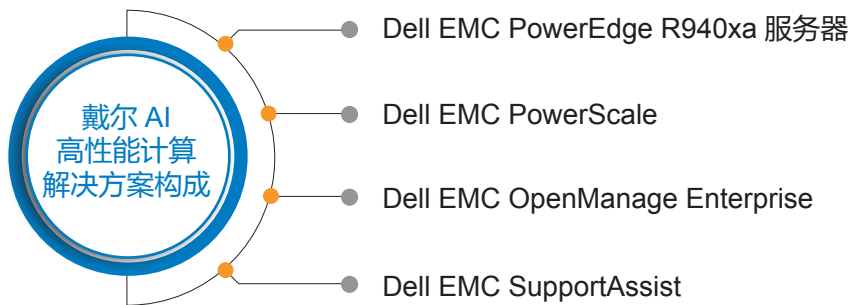
人工智能辅助影像分析

人工智能辅助影像分析实现智慧医疗的技术需求

利用人工智能技术去辅助医师分析诊断医学影像，不仅能提高诊断效率，还可减少漏诊。而这实现的基础是通过对大量的结构化和非结构化数据进行处理和分析。由于数字化的单个影像分析文件可达到 GB 量级，因此 AI 平台的计算能力和数据的可用性是关键瓶颈。

AI 高性能计算平台实现 AI 影像分析

基于人工智能的高性能计算支持大量工作负载并行处理，同时无限扩展的存储满足数据快速增长和核心医疗工作负载的需求。



戴尔方案价值

- ✓ Dell EMC PowerEdge R940xa 服务器结合 4 个 CPU 和 4 个 GPU，推动 AI 训练加速，加快结果产出。
- ✓ Dell EMC PowerEdge R940xa 大容量内部存储实现容量的动态扩展，满足大型数据集容量需求。
- ✓ 多项智能化管理功能，例如 OpenManage Enterprise、嵌入式 iDRAC9，以及 SupportAssist，实现统一系统管理，管理简化 IT 运营。
- ✓ Dell EMC PowerScale 每个集群的每秒读写次数（IOPS）最高可达 1580 万次，满足高并行处理性能需求。

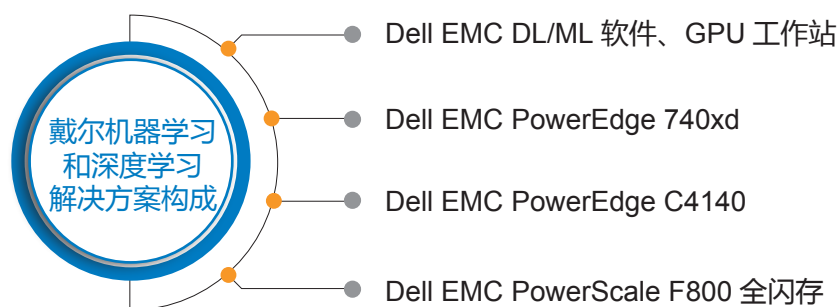
AI 医疗卫生服务

医疗卫生服务对智慧医疗的技术需求

如何让海量医疗健康数据为智慧医疗赋能，是新医疗的发展趋势。深度学习在放射学和病理分析以及应用于临床方面，对大数据的计算性能和数据并发性能提出了更为严格的要求。

机器学习和深度学习赋能医疗卫生服务实现智慧医疗

医疗服务 IT 管理资源有限。AI 整体方案能简化部署管理一方面无需院方投入大量 IT 管理资源，一方面又可满足医疗用户对机器学习和深度学习个性化负载需求，成为医疗机构的首选。



戴尔方案价值

- ✓ 戴尔科技提供集服务器、网络、存储、DL/ML 软件、GPU 工作站为一体的整体 AI 解决方案，缩短方案部署时间。
- ✓ Dell EMC 的 AI 就绪方案支撑深度学习各种框架，通过 GPU 优化，加速应用，显著减少深度学习项目的推理和决策时间。GPU 并行处理功能可以将某些数据处理工作负载加速 50 倍以上，生成结果的时间从数天缩短至数分钟。
- ✓ Dell EMC PowerScale F800 全闪存扩展存储提供了处理任何数据类型的灵活性，满足数据集的可扩展性和并发性，支持 GPU 的大量并发 I/O 请求。
- ✓ 支持 Mellanox 100Gb EDR、Intel 100Gb Omni-Path、Dell EMC 100Gb/25Gb RoCE 等多种高速低延迟网络交换方案，为用户提供灵活的网络选择。

国内高校生命科学院分子蛋白冷冻电镜平台案例

- 基于 Dell EMC 整体解决方案为冷冻电镜平台提供强大算力和 PB 级存储空间支持，加速电镜原始图片预处理，缩短电镜数据 2D、3D 重构时间。
- 计算与存储分离，可按需扩展算力和存储资源，平台资源利用率大幅提升，满足电镜原始数据和解析结果数据长期保存需求。
- 20 台 C4140 (4*V100 nlink) 与原有的 GPU 服务器集群进行整合，并实现集中统一管理，提高管理效率。
- GPU 服务器集群和冷冻电镜解析数据存储集群互联的 Mellanox 100Gb EDR 计算网络升级到 Spine-Leaf 全线速架构，并为将来需要再次扩容时预留端口，做到未来就绪。



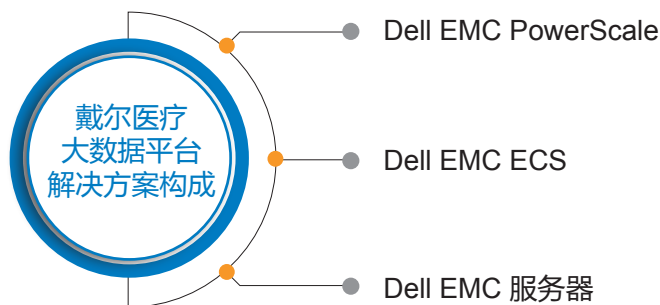
医疗卫生大数据平台

建设医疗卫生大数据平台实现智慧医疗的技术需求

医疗信息化正向医疗大数据应用创新和数据互联互通迈进。用大数据思维、智慧理念、IT 技术和人工智能新方法对数据进行梳理、整体分类，形成统一的数据和应用标准，是建设智慧医疗的关键之一。而建设医疗卫生大数据平台的挑战更多来自于算力和存储能力的合理分配，以及数据的管理和分析。

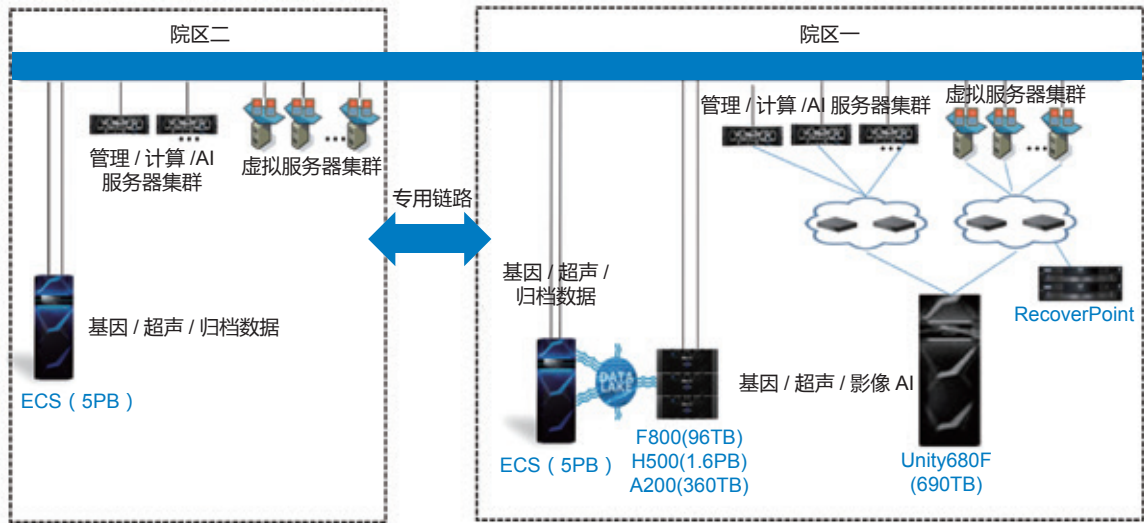
医疗数据大平台赋能医疗卫生服务实现智慧医疗

基于一个全院级的“数据湖”来建设医疗数据平台，整合院内外的各种结构化、半结构化和非结构化数据，能够提高医疗数据资源利用率，加速数据转化为医院生产力，实现大数据下的智慧医疗。



戴尔方案价值

- ✓ 作为戴尔科技创新的存储方案，Dell EMC PowerScale 应用于医疗数据大平台建设，可在任何地方管理任何数据。
- ✓ 借助领先的 PowerScale OneFS 操作系统和多协议支持，数据可以通过 NFS、SMB、FTP、S3、HDFS 等多种协议写入 PowerScale 中，实现临床、管理、科研、终端等各种数据的统一管理和共享。而且同时支持 HPC、深度学习、基因分析、影像 AI、Hadoop 等多种大数据应用。
- ✓ Dell EMC ECS 软件定义的对象存储平台，在保证私有云基础架构的可靠可控的同时，可无缝对接多种公有云平台，实现无限的可扩展性。
- ✓ 支持数据自动分级存储，实现数据从热数据到温数据到冷数据的全生命周期管理。



某大型三甲医院大数据分析平台案例

- 在一个数据湖的基础上建设影像云中心、科研数据中心、管理数据中心和创新开发中心，消除数据孤岛，提高不同业务部门之间的协作效率。
- 支持 HPC、深度学习、基因分析、影像 AI、Hadoop 等多种大数据应用，提高数据资源利用率。
- 统一管理两个院区资源和数据，建设私有云平台，满足不同院区业务开展需求。
- 为进一步建设医联体平台奠定了基础。



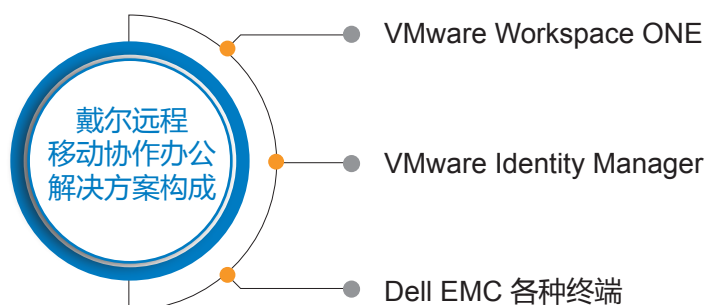
远程移动工作空间解决方案

医疗行业智慧管理对远程协作技术需求

互联网和移动应用快速推动医院管理从医院信息系统，外延到临床管理系统、电子病历系统等。高效且集中监控的远程移动协作工作，不仅可以帮助医院内部、外部，以及与各种移动应用之间实现协同诊疗，同时还能提高医疗管理效率。

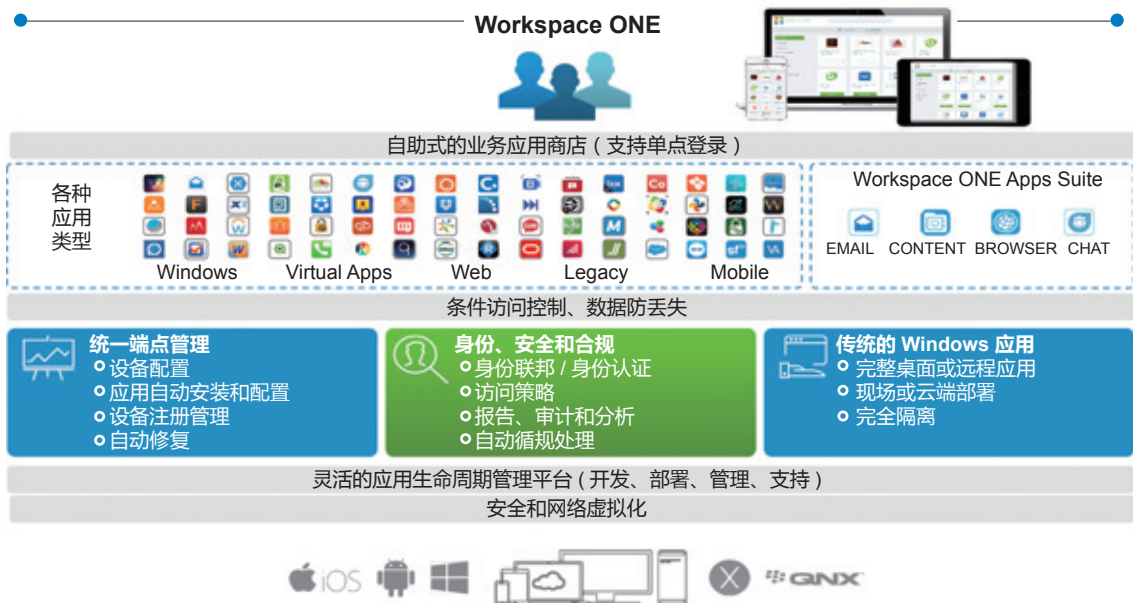
医疗行业通过远程移动协作提高管理效率

真正实现安全的远程移动协作，需要集成访问控制、应用管理和多平台端点管理，来简单、安全地在任意设备上交付和管理任何医疗系统和应用，从而提高医院系统的协同创新能力和员工的工作效率。随着医联体和三医联动工作的推进，跨云、核心和边缘端的创新协作能力，决定了医疗产业链的协同和管理效率。



戴尔方案价值

- ✓ VMware Workspace ONE 远程移动协作工作空间方案，通过 Workspace ONE Unified Endpoint Management (UEM) 统一控制台，可智能监控和管理所有设备—移动设备、桌面设备、强固型设备和 IoT，提高业务灵活性的同时提高移动办公效率。
- ✓ Workspace ONE 远程启动应用跨公有云和私有云部署，提高终端用户的工作效率，实现体验和成本综合优化。
- ✓ Workspace ONE Intelligence 可实现跨系统、应用、设备的数据汇总，规则驱动执行工作流，降低 IT 运维复杂性和人工成本。
- ✓ 实现权限驱动医疗资源设备的精细化管理和安全化管控，确保业务安全合规。



某医院重症监护系统案例

实现 ICU、隔离病房、会诊室、医生办公室、护士站、生活区、医技区院内的视频、音频、实时体征数据的设备级实时互联互通，提高监护和救治工作效率。

应对疫情的不断发展，数据还可分享给院外各级卫健委、疾控，做实时数据上报和统计，提高数据统计效率和准确性。

在疫情期间，通过将重症病床旁的监护仪、呼吸机的数据实时采集，实现远程监护，有力控制疫情。

系统还可以将几百张甚至几千张病床数据进行统一展示，满足定点新建院区的疫情防治需要。



戴尔易安信 - 东软汉枫 “5G 智慧医疗物联网” 联合解决方案

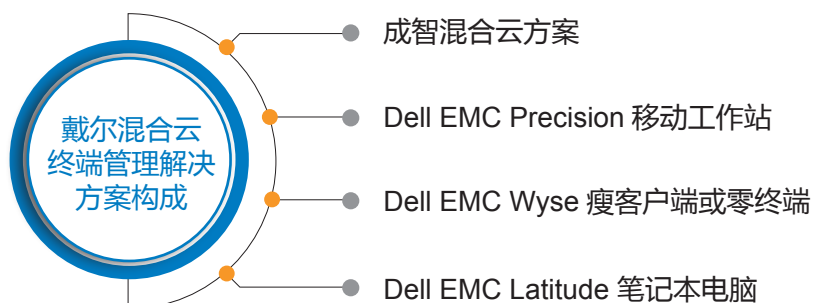
混合云终端管理

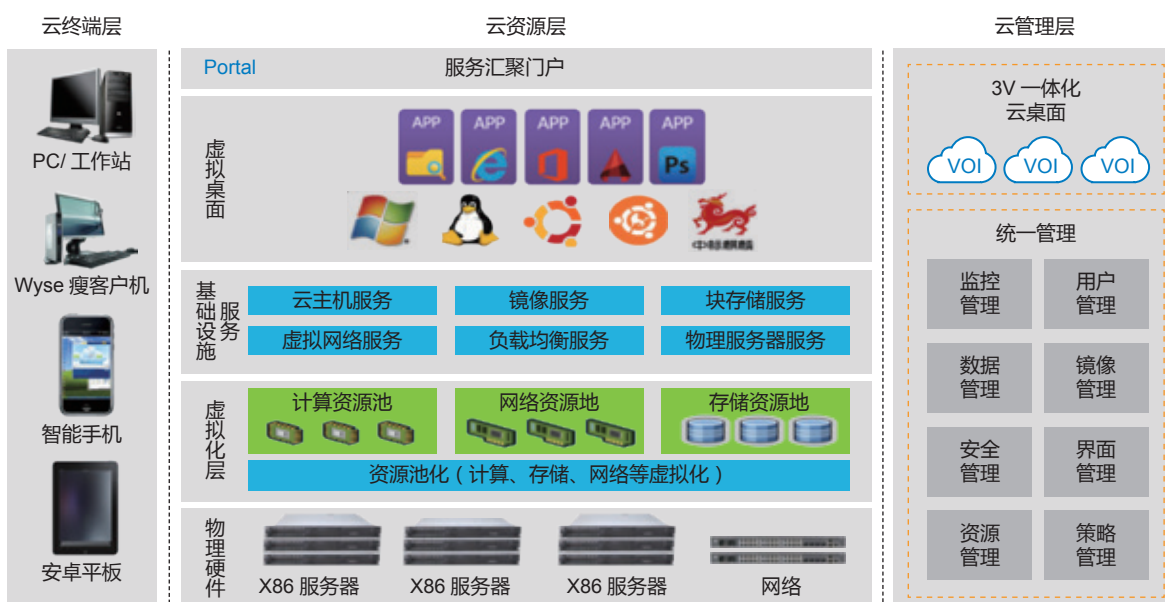
医疗行业智慧管理对混合云终端管理技术需求

在云计算、物联网、5G 和 AI 等技术的应用推动下，医院 IT 架构向着混合云转型，同时医院智能终端设备的数量也在不断上涨。借助混合云终端管理技术，不仅可以智能监控，降低护士监管强度，实现终端故障和软硬件问题的自动化处理与运维，还可以避免就诊高峰期因流量激增所产生的系统不稳定，强化终端管理，提升医护效率。

医疗行业通过混合云终端管理提升诊疗服务连续性

混合云终端管理通过 VDI（虚拟桌面基础架构）、IDV（智能桌面虚拟化）和 VOI（虚拟操作系统基础架构）融合的技术架构，为医院搭建基于云服务的虚拟化办公平台，帮助 IT 部门缩短终端故障维护时间，提升个人终端设备的安全性，实现终端丢失数据不丢失，降低医疗终端的整体拥有成本。





戴尔方案价值

- ✓ 戴尔科技集桌面云三种主流技术架构 (VDI/VOI/IDV) 于一体的成智混合云终端管理解决方案, 实现终端应用、终端数据和终端设备集中统一监控管理, 为医护人员移动接入和医院数字化管理安全提供保障。
- ✓ Dell EMC Precision 移动工作站提供超高清的触控显示屏, 小巧便携且功能强大, 有助于处理大量数据负载, 以安全、有效地传输和分析任何位置的数据, 提升医护效率。
- ✓ Dell EMC Wyse 瘦客户端或零终端根据业务需求提供云终端服务, 最大限度降低医疗数据丢失风险。
- ✓ Dell EMC Latitude 笔记本电脑具备强大的性能、移动性和灵活性, 内置 Dell Optimizer 智能调优软件, 可随时随地根据员工的工作方式进行调整, 满足移动办公需求。

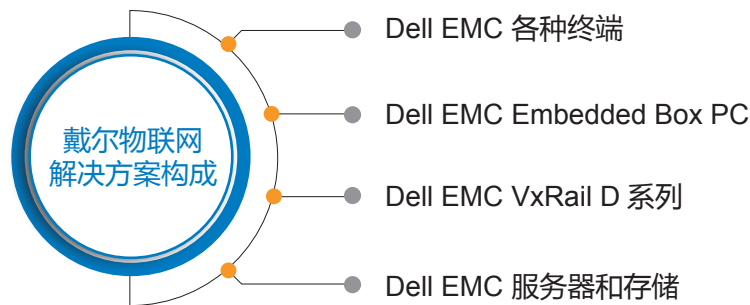
物联网助力医疗智慧管理

医疗行业智慧管理对物联网的需求

对于急病患者来说, 是否能够及时获得正确的诊疗是挽救他们生命的关键。在救护车开往医院的路上, 借助物联网解决方案, 将各种终端设备自动采集的病患生理数据实时传输到急救中心或医生客户端, 指导医护人员为接下来的诊疗或手术做好准备, 提升病患救治率。

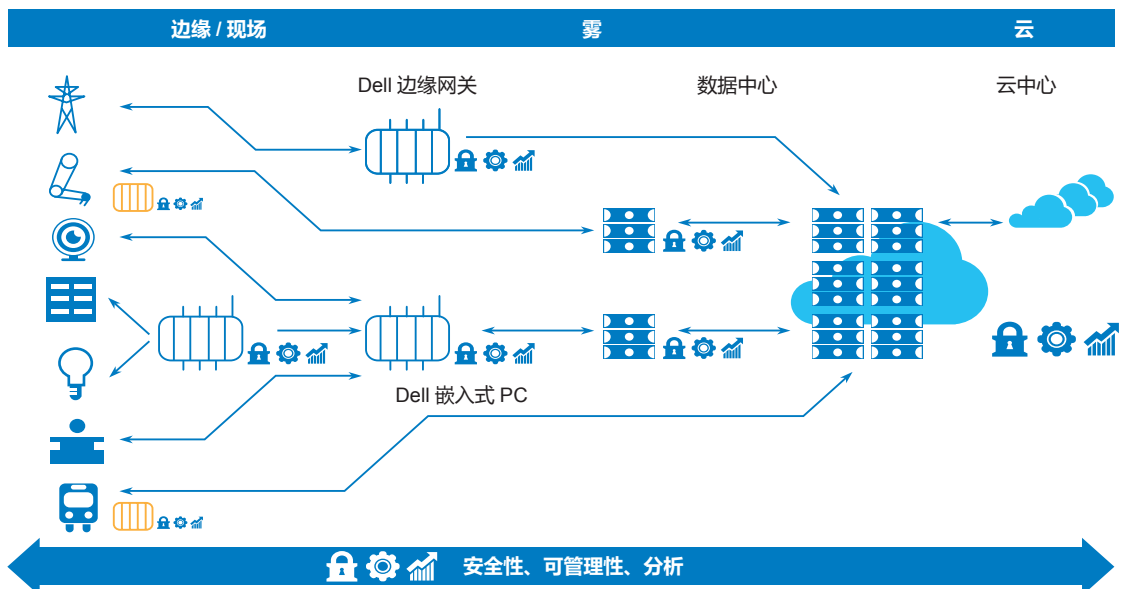
医疗行业通过物联网提升医疗品质与安全

医疗物联网可以将原始数据转化为不同对象间简单、易共享、可交互的信息，为人们提供更便捷的医护服务和更畅快的患者体验。医疗物联网的边缘数据计算能力与数据中心、云计算共同组成医疗数字化未来的蓝图。



戴尔方案价值

- ✓ 戴尔科技物联网解决方案借助各种终端设备实时采集和监控病患数据，提高救治效率。
- ✓ Dell EMC Embedded Box PC 可以直接与微软系统中心配置管理器进行集成，简化控制，满足医护人员随时随地的业务需求，提高服务质量。
- ✓ Dell EMC VxRail D 系列将灵活性、可扩展性和简单性从数据中心扩展到空间受限、远程和恶劣的边缘环境中，帮助医疗客户在极端的边缘计算应用场景下，灵活应对各种复杂业务需求。





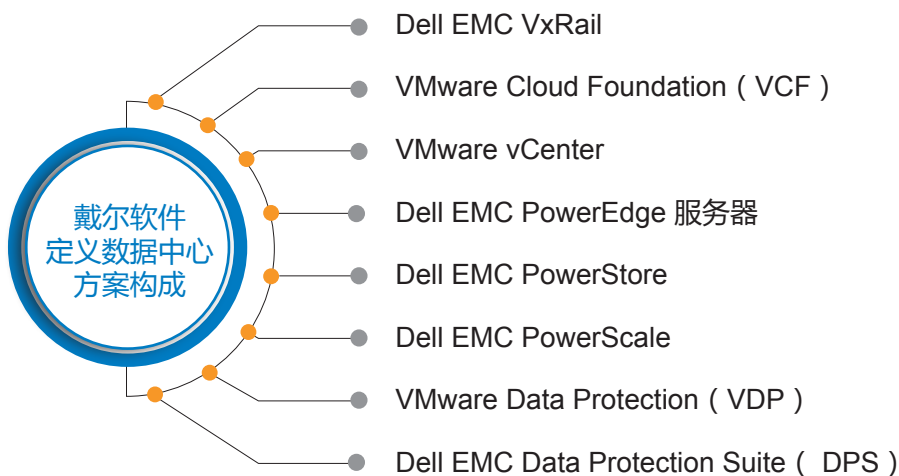
软件定义医疗数据中心

医疗行业智慧服务对软件定义架构的需求

移动应用和人工智能等新兴技术涌入医疗行业，集成化、一体化、智能化成为建设智慧医院的重心。基于软件定义的模块化基础架构，不但让医疗企业轻松地整合应用新兴技术，同时可解决其系统老化、应用独立、数据孤岛、数据挖掘效率低、信息不安全等长期困扰问题。

医疗行业的软件定义数据中心架构

软件定义数据中心可以显著提高应用部署和资源管理效率。通过全栈式软件定义形式从超融合 /SDN (软件定义网络) 到私有云、公有云和混合云，为用户提供一个逐步演化的 IT 平台，提高自动化运维水平，控制和协调医疗环境所需资源，在加速创新的同时满足业务交付及未来服务需求。







戴尔方案价值

- ✓ VMware vCenter 和 Dell EMC PowerEdge 服务器系列构成灵活、高效部署的软件定义数据中心，提升医疗平台的可靠性、可用性，业务效率 6 倍于传统架构 ROI。
- ✓ Dell EMC VxRail 超融合实现负载优化，应用部署时间大大缩短，以分钟计算交付时间。

- ✓ 通过 VCF 支撑未来医疗系统复杂的应用负载，无论是传统应用还是云原生应用，并且将它们无缝延伸到多个数据中心，保证混合云、多云就绪。
- ✓ VCF+PowerStore、VCF+PowerScale 构建更多类型软件定义存储，结合纵向和横向可扩展，满足存储容量、数据形态和性能的极致需求。
- ✓ VMware Data Protection (VDP) 系统结合 Dell EMC Data Protection Suite (DPS) 解决方案，实现大规模、集中化的虚拟机重复数据消除、高速备份与快速恢复，确保业务高可用性。

国内大型三甲医院软件定义数据中心案例

某大型三甲医院集医疗、科研、教学为一体，连续 10 年在年度中国医院排行榜排名前十，医院日均门诊量约 1.5-1.7 万人次，设有多个国家级重点科室和重点科研项目。医院采用软件定义数据中心架构建设院内私有云平台，并从原有的服务器虚拟化升级到超融合 + 云的整体解决方案。

-  8 台超融合节点部署云平台，其高弹性优势，让医院业务系统平台可以灵活、快速应对业务的变化，为医院未来的高速发展和扩张提供良好的基础架构支撑。
-  VMware vCloud 实现二类应用系统和开发测试环境的生命周期管理和自动化云部署。
-  VMware NSX 实现网络安全加固以及与第三方安全厂商配合，为虚拟化环境中的各级虚拟机提供更加细粒度的网络安全保护，满足“等保 2.0”的需求。
-  医院的主机、存储、网络运维更加简单高效，大幅度降低人力物力财力。

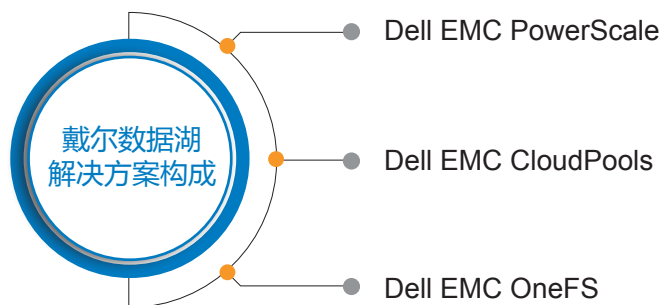
数据湖

医疗行业智慧服务对存储的需求

CT、彩超、X 光以及高清 3D 影像的应用，驱动非结构化和半结构化数据快速增长的同时，也使得医疗各系统等对性能和容量的需求不断上升。医疗系统实时在线、性能稳定性和业务连续，是影响患者救治以及就医体验的关键。这就对系统的高可用、高性能、高可扩展和医疗影像数据的传输安全和共享，提出更高要求。

数据湖助力医疗智慧服务

数据湖被广泛用于医疗系统 PACS 建设，通过将所有非结构化和半结构化数据集中存储在“湖”里，通过横向扩容满足对容量和性能增长的需求，同时数据湖消除了各种应用系统的存储孤岛，在提高存储利用率的同时，确保了医疗系统的持续高可用。

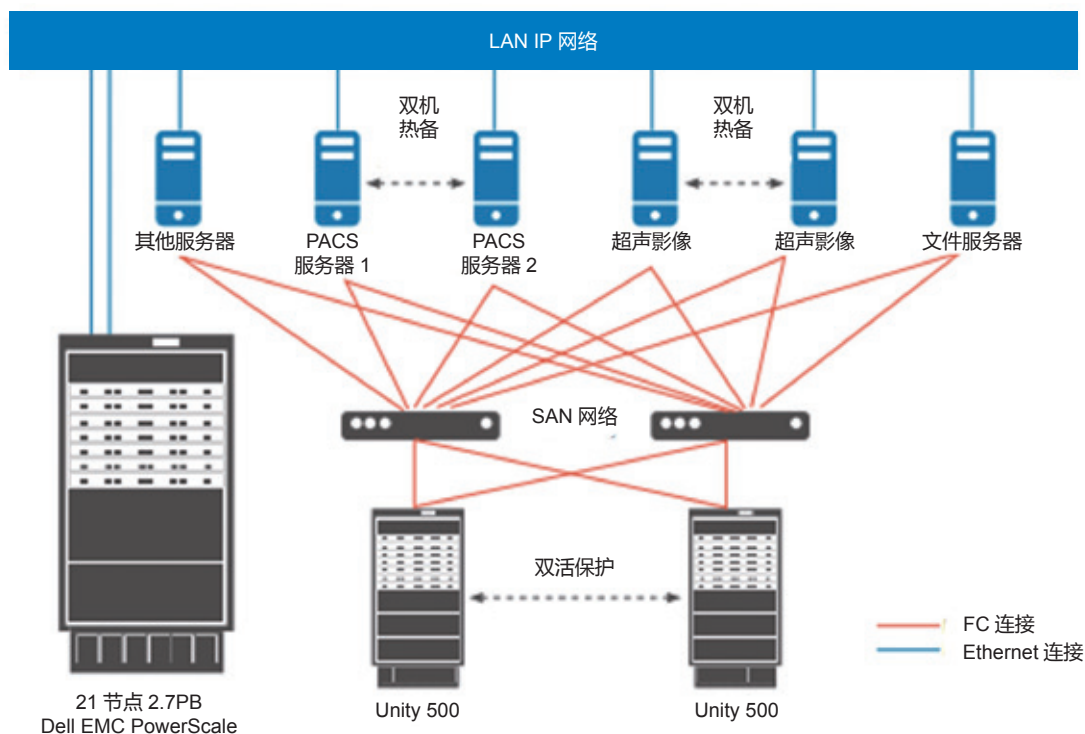


戴尔方案价值

- ✓ Dell EMC PowerScale 被全球医疗服务机构广泛用于构建 PACS 系统，实现了影像数据的统一存储、高效管理和灵活接入，和传统直连存储 Hadoop 相比，只需要 1/3 的容量即可实现相同性能。
- ✓ PowerScale 存储构成单一数据湖，支持医学影像数据的实时大数据分析，加快结果产出。
- ✓ Dell EMC PowerScale 性能和容量线性升级扩展，一个集群可简单地从 TB 级扩展到 PB 级。
- ✓ OneFS 操作系统具有无中断升级功能，为数据中心提供企业级连续服务，并实现新的 Data Lake 2.0 边缘到核心云。
- ✓ CloudPools 支持不同存储层的数据迁移，轻松扩展到公有云、私有云和混合云。

国内某三甲医院案例

- 🔍 将全院所有的非结构化数据全部存储在 PowerScale 上，消除存储孤岛。
- 🔍 通过 NFS/SMB 协议存储到数据湖平台后，通过 FTP、REST API、HDFS 等多种协议提供访问服务，供医院的临床、教学和科研等多个不同的应用使用，提高数据利用率。
- 🔍 解决 PB 级别数据的存储、管理、科研、共享等需求，降低医院的数据总拥有成本。



🏥 第五代存储助力医疗智慧服务

医疗智慧服务对新一代存储的技术要求

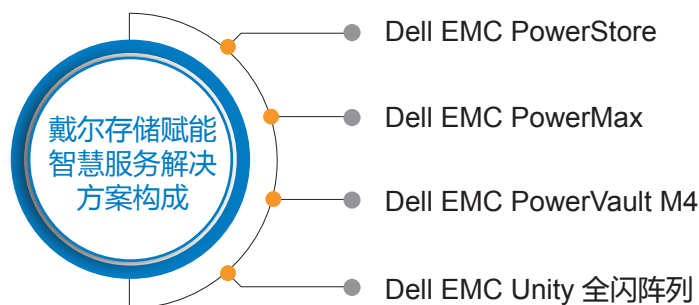
随着云计算、边缘计算、物联网、人工智能的蓬勃发展，以及医疗信息中心逐渐走向多云架构医疗机构逐渐集团化、区域化。医院的数据越来越多，应用越来越多，需要向患者提供更丰富、更便捷、体验更好的各种智慧化服务，这都需要新一代企业级存储的支持。新一代存储不仅支撑多云环境下云原生应用的快速部署，还通过人工智能进行数据和资源的智能管理，综合容量优化提高数据生命周期使用效率，释放医疗数据价值。

新一代存储助力医疗智慧服务

就存储发展历程而言，存储技术已经从直连存储、SAN 与 NAS 存储、统一存储、全闪存存储进入了第五代全闪智慧存储阶段。该存储具有以下五大特征：

- ✓ **敏捷高速**：支持 NVMe 和 SCM 技术的全闪存存储，全面优化性能，满足传统关键任务和数字化转型创新应用程序更高性能和更低延迟的需求。
- ✓ **有效容量**：线内（Inline）全局数据重删和压缩等数据缩减技术，为应用程序提供性能无损的有效容量；高效的存储资源利用，降低存储基础架构 TCO，实现可持续发展。

- ✓ 无缝接云：支持企业跨多云环境分布工作负载，实现双向、透明、低延迟多云连接。
- ✓ 数据护航：存储系统能提供 6 个 9 的可用性方案，确保数据持续可用，实时在线，最大化数据价值。
- ✓ AI 赋能：通过人工智能技术实现存储洞察，故障及运行趋势预测；提供开放的 API，实现智能化运维。



戴尔方案价值

- ✓ Dell EMC PowerStore 采用端到端 NVMe 和 SCM 等技术，提供更高的性能，综合 CloudIQ 和 DataIQ 功能实现智能化多云监控管理和数据智能标签，提高资源和数据使用管理效率。
- ✓ Dell EMC PowerStore 支持容器技术和 DevOps，再加上创新的 AppsON 功能，进一步缩短应用部署时间，新业务上线可以从数天缩短到数分钟。
- ✓ Dell EMC PowerMax 重新定义 T0 级高端全闪 横向扩展架构、端到端 NVMe/SCM 支持，实现千万级 IOPS，满足核心系统升级对高性能和低延迟的需求，同时满足多云环境下智慧医疗服务对高性能和人工智能的存储需求。
- ✓ 就中小型医疗机构而言，可根据自身需求，灵活选择 Dell EMC PowerVault M4 直连存储，或 Unity 全闪阵列，或具有持续数据保护和存储双活功能的 SC 混合存储。

国内某三甲医院基于 PowerMax 的高性能绿色数据中心

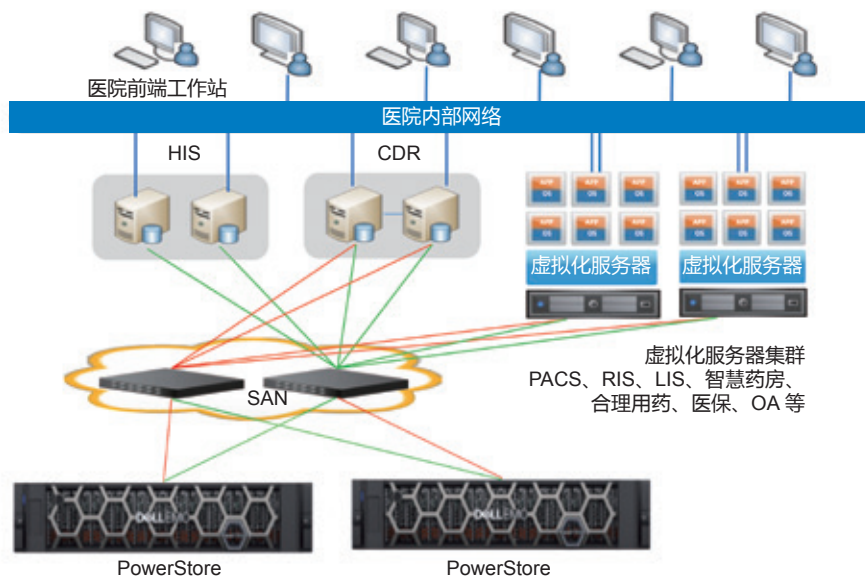
- ✓ 突破原有的性能天花板，为 5G 互联网医院、CDR 临床数据中心、院内科研查询、精细化管理提供高性能支撑，业务响应延迟降低 99%。



- ✓ 高效在线数据消重和压缩算法在性能无损同时，大幅降低机房电力和制冷成本，机房空间占用降低 70%。
- ✓ 最成熟的双活架构实现核心业务“零”中断，核心应用快速无中断地从老存储迁移到 PowerMax。

某三甲医院基于 PowerStore 的现代数据中心

- ✓ 全 NVMe 的体系结构提供更大带宽和更低延迟满足闪存 SSD 的要求；具有新的双端口存储级内存 (SCM) 以实现更高性能，提升医院诊疗效率。



- ✓ PowerStore 的高可用性双活设计确保医院业务的持续稳定。
- ✓ 智能 AI 数据配置算法以及机器学习引擎提高医疗业务系统利用率和管理效率。
- ✓ 基于容器的架构设计，支持运行各种基于 Docker 和 K8S 的云原生应用，满足医院未来业务和应用发展需求。
- ✓ 虚拟机可直接部署和运行在 PowerStore 上，节约计算资源，并将资源部署时间缩短到分钟级别，从而降低医院 IT 总拥有成本。

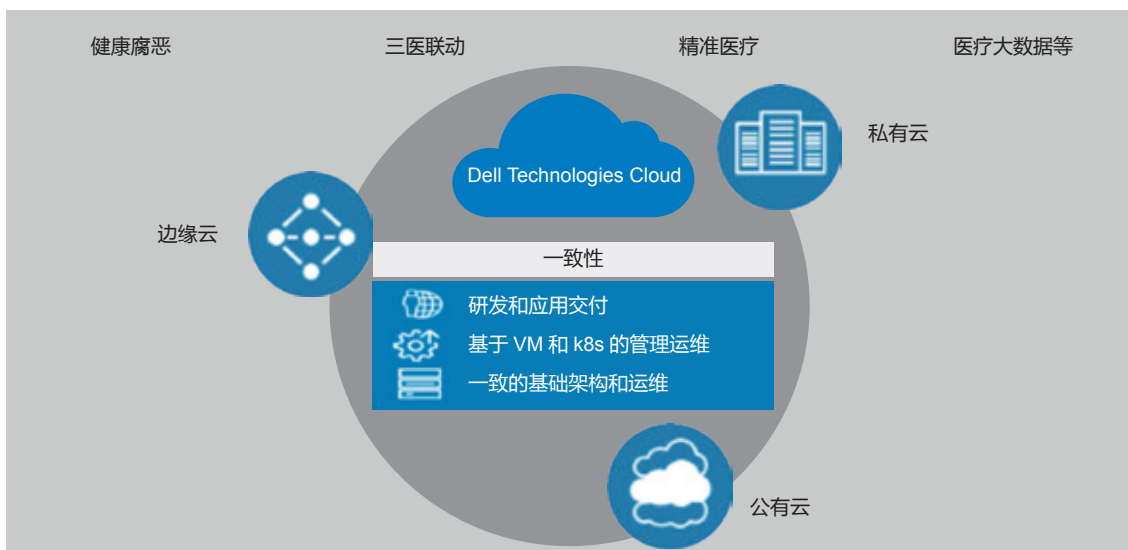
应用新形态

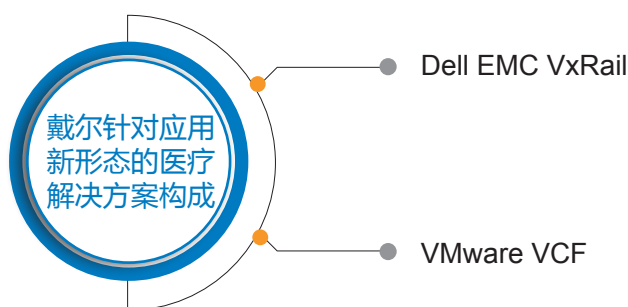
医疗行业智慧服务对应用新形态的要求

随着越来越多的医疗服务应用基于云原生技术，基于容器的应用开发和部署、数据合规、企业级多云一致性和边缘端数据的有效快速处理，显得尤为重要。同时，因为智慧医疗与大数据平台的广泛使用，医疗业务日趋多元化，应用平台体系门类繁多架构复杂。医疗基础架构需要在管理上更为简单与可靠，以减少相关人力成本。

新一代基础架构和智能存储助力医疗智慧服务

三医联动、精准医疗让医疗服务边界不断外延。基于混合云和跨多云的业务协作和创新，对跨多云实现企业级一致性的架构和管理提出更高要求。逐步提高智慧服务水平，医疗架构不仅要保证现有业务的高效管理和运营，同时要基于 Kubernetes 实现应用的安全快捷交付。





戴尔方案价值

- ✓ Dell EMC VxRail 搭配 VMware VCF 搭建了跨多云企业级一致性管理平台，能够对私有云和公有云的 Kubernetes 环境统一管理，基于 AI 的智能监控管理，极大降低 IT 架构以及医疗协作平台的运维难度。
- ✓ VCF on VxRail 通过 Tanzu 支持和提高云原生应用的开发和维护效率，保证医疗客户不但可以基于虚拟机进行传统应用开发，也可以基于云原生技术（容器、容器编排、自服务架构等）开发新型应用，满足现在和未来医疗的需要。
- ✓ VCF on VxRail 自动化端到端生命周期管理，大幅度降低部署周期和管理难度，可实现在线软硬件一键升级，极大降低对业务运行的影响。
- ✓ VCF on VxRail 可以实现适应于医疗平台未来发展的最简单的数据中心管理模式，业界唯一的单一界面实现对硬件状态、软件体系、超融合架构、虚拟机和容器整体管理的解决方案。

国内某三甲医院案例

- 🔍 通过 VxRail 和 PowerScale 以及 ECS 构建 PACS 应用平台，为全院影像业务提供高性能。
- 🔍 通过 VxRail 节点构建外网超融合集群，以运行预约挂号、OA 等业务，提高医疗服务和管理效率。
- 🔍 通过 VxRail 节点构建老院区超融合集群，以运行 EMR 及各种新上线业务，统一的架构和存储，确保了整个院区业务的高效协同合作。
- 🔍 以 VxRail 全闪节点构建新院区超融合集群运行新院区所有业务，对业务更快捷的响应速度，优化就医体验。
- 🔍 DP4400 备份虚拟机和数据库数据。

ECS 云存储

智慧医院对云存储的要求

分级诊疗、远程医疗等新型医疗业务的兴起，区域医疗建设带来的跨医院、跨平台的大量数据交换和分析，以及新系统增加带来的存储扩容，电子病历、健康档案的长期广，尤其是 PACS 医学影像文件数据量的持续增加，都给传统 NAS 或 SAN 存储提出了更大挑战。唯有通过云存储才能保障海量文件的高效存储与数据再次利用，促进互联网智慧医院发展。





云存储助力医疗智慧服务

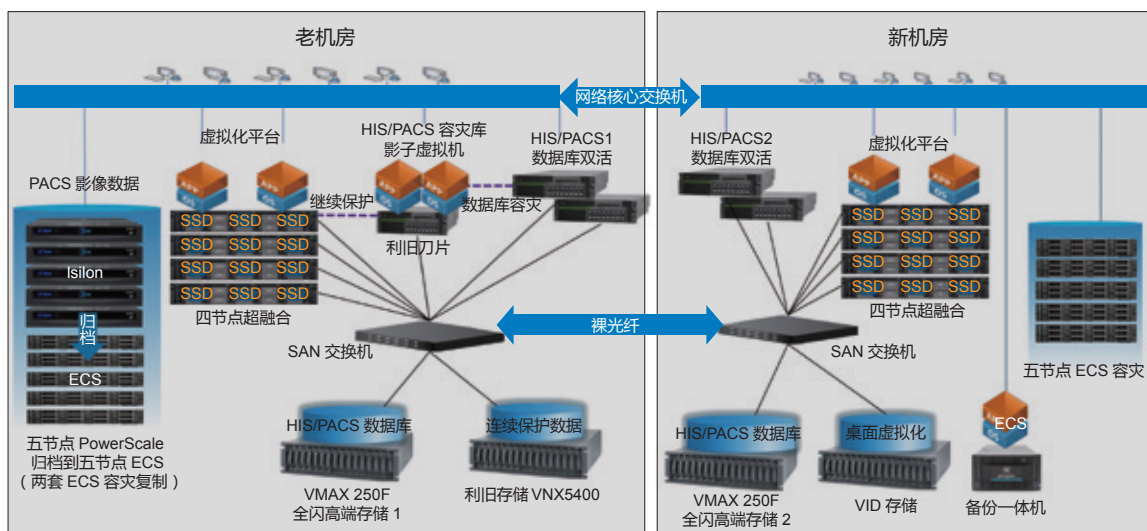
云存储采用分布式架构，其容器式扁平化文件对象存储，无容量和数量限制，且多重数据纠删、校验等企业级功能，在提高存储利用率的同时确保海量数据的存储；S3 写入、元数据标签定义、多种协议接口可同时访问，保障历史数据 AI 与大数据利用分析。

戴尔 ECS 云存储方案价值

- ✓ Dell ECS 可以将多个存储系统整合到一个可全局访问的单个内容存储库中，用户可以在任何地方访问关键业务数据，简化操作。
- ✓ ECS 扁平的横向扩展体系结构和强大的全球一致性，使全球性医疗企业能够比公有云部署拥有成本降低近 60%。
- ✓ Dell ECS 从 60 TB 开始，能够降低中小型医院采用门槛，同时其出色的可扩展性、灵活性和弹性，能够满足中小型医院未来业务不断发展的需求。
- ✓ Dell ECS 可以用作安全而经济的本地云，亦是二级存储或分层存储的绝佳选择，医院或医疗组织能够将不经常访问的历史数据从昂贵的主存储中移出至 ECS，从而降低存储开支。
- ✓ Dell ECS 增强的企业功能，基于策略和基于事件的记录保留和平台强化、身份验证、授权和访问控制，与监控和警报基础架构集成，保证数据安全。

昆明某三甲医院案例

-  ECS 横向扩展架构，支持软硬件在线升级，能够满足医院未来 30 年存储空间增长需求，且存储硬件升级无需迁移数据，降低 IT 投入。
-  ECS 对象文件存储，支持海量文件存储，特别是满足 PACS 影像文件不断增长的存储需求。
-  ECS 提供 S3 协议访问，院外访问 PACS 影像数据方便快捷；同一份数据同时支持 HDFS 接口协议访问，提升 50% 访问效率和减低 50% 存储采购成本。
-  两个机房各放置一套 ECS，组成双活架构和统一存储空间，无需担心数据丢失，为影像云业务打下坚实基础。





双活数据中心

智慧医疗对业务连续性的需求

在智慧医院建设大力推进的背景下，5G、大数据、人工智能等技术在医疗中的应用，让类似远程手术这样的新应用对业务连续性提出更高要求。同时，虚拟化、集群、分布式技术的广泛应用，让业务系统的可靠性面临严峻挑战。构建符合等级保护标准的要求，保障核心应用的高可靠和高可用的系统，从而确保业务连续性和稳定性，成为医院亟待解决的难题。

双活数据中心护航业务连续

智慧医疗不仅对保障业务连续性要求高，同时要通过负载均衡，在设备故障发生时确保业务的持续稳定性。双活数据中心成为其中关键的基石。通过双活数据中心，消除系统故障对业务连续性影响，大幅提高医疗信息化应用的稳定性与可用性，使业务的持续运行成为现实。

Dell EMC VPLEX 双活数据中心解决方案价值

- ✓ Dell EMC VPLEX Local 可用于实现存储本地双活，能够跨异构存储进行数 PB 数据移动且无需中断主机，快速提高业务连续性。
- ✓ 通过 Dell EMC VPLEX Metro 可实现两个 VPLEX 集群(两个集群距离可以跨 100 公里)下的存储双活，通过 Access Anywhere 实现双中心读写，通过 mirror volume 实现双中心的数据一致性。
- ✓ Dell EMC VPLEX 跨本地数据中心、异构存储，以及远程公有云实现负载均衡，确保业务高可用和提高资源利用率。
- ✓ Dell EMC VPLEX 可在公有云中托管，通过 VPLEX Metro 实现跨私有云和公有云构建双活数据中心，降低容灾开支；容灾切换时长从 2 小时缩减到 20 秒，做到用户无感知。

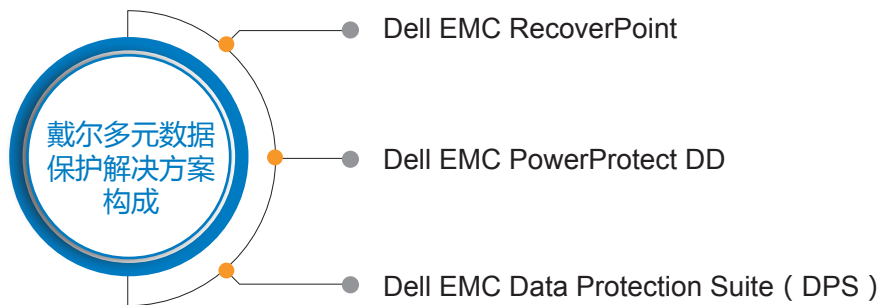
🔒 数据保护业务安全

智慧医疗对数据保护与业务安全需求

在现在的医疗行业中，大量的用户、大量的设备、大量的应用，不仅带来数据量的急剧增加，还带来数据类型的多元化。跨 IT 环境部署的大量业务应用，导致虚拟机的规模越来越大，加上医疗核心业务对于 RTO/RPO 的要求越来越高，让医疗业务数据的安全性面临更加严峻的挑战。如何保证业务数据的安全可靠，把损失减少到最低，做到“业务不停，数据不丢”，是医疗 IT 工作者面临的一大难题。

多元数据保护方案提升医疗行业业务安全

医疗应用根据业务的重要性分为不同的等级。对于重要性不同的业务，需要采用的数据保护技术也不同。因此，仅靠某一种数据保护技术是无法满足所有的数据保护需求的。运用如备份、连续数据保护（CDP）等多元数据保护手段保障医疗数据安全成为企业考虑的重点。



戴尔方案价值

- ✓ 戴尔科技多重数据保护组合解决方案，针对各种业务需求提供不同的数据保护技术，最高可实现零数据丢失。
- ✓ Dell EMC RecoverPoint 提供连续数据保护，保障任何一个时间点的数据一致性，支持恢复任意时间点数据，并且支持远程容灾，从而确保关键应用的全天候正常运行。
- ✓ RecoverPoint for VM 与 VMware vCenter 无缝集成，实现虚拟机级别的连续数据保护及任意时间点恢复。
- ✓ PowerProtect DD 专用数据备份设备，通过 DDBoost 源端去重操作，不仅显著减少备份数据量，同时备份时间也得以大幅缩短。

- ✓ 借助 Active Tier 和 Cloud Tier 功能，将去重后的数据存归档到公有云或私有云中，节省空间实现长期归档。
- ✓ Dell EMC Data Protection Suite (DPS) 和 PowerProtect Software 提供灵活的选项，为虚拟化、核心数据库和应用程序、终端设备和 ROBO 等不同环境提供数据保护。

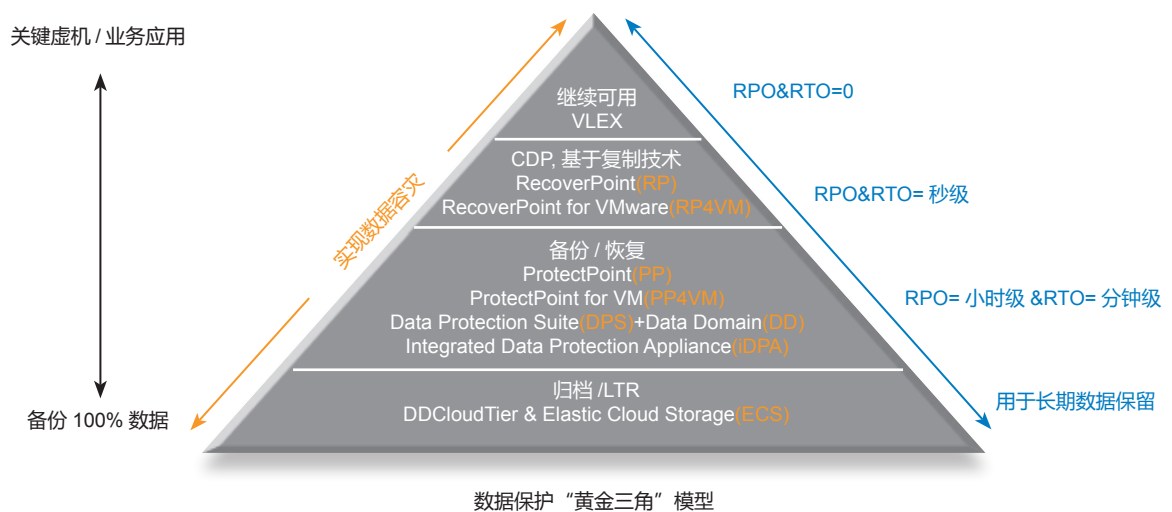
勒索病毒防范

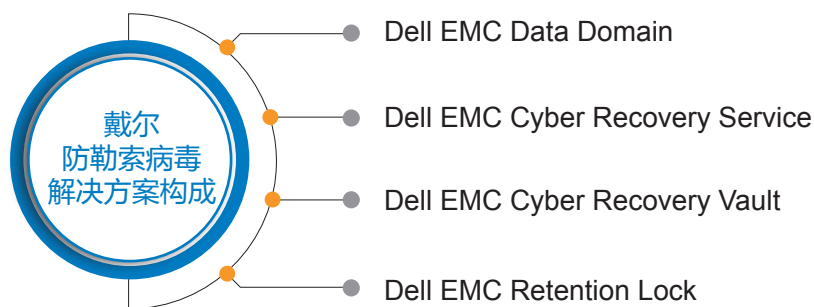
医疗行业智慧安全管理对于防范勒索病毒的需求

医疗机构成为勒索病毒攻击的重灾区，一是因为医院信息系统内存储的病患资料、医学记录等极具商业价值的众多重要数据，缺乏完备的安全举措；二是“互联网+医疗”发展让医院内部网络引入大量的互联网，带来安全隐患；三是缺乏专业网络安全人才以及安全防范意识不足，导致数据安全级别不够。为保障医疗行业的网络安全，党中央、国务院及医疗监管部门陆续出台了一系列信息化安全建设与管理的政策法规，逐步完善医疗行业网络安全体系。

防范勒索病毒固牢医疗行业智慧安全管理基础

勒索病毒防范解决方案提供智能分析工具进行自动完整性检查以确定是数据已受到恶意软件影响；通过创建安全不可篡改的数据副本提高关键系统的数据安全和业务系统的可恢复性；通过权限设定阻止未授权操作，降低潜在人为风险。





戴尔方案价值

- ✓ Dell EMC Cyber Recovery 能够主动对抗病毒和勒索软件，自动启动有效防御和恢复机制，以实现备份的主动防御。最大程度减少网络攻击，并且一个备份周期内即可恢复数据，保障 RTO 和 RPO。
- ✓ Dell EMC Retention Lock 创建不可删除、不可篡改的副本，防止勒索病毒攻击，通过阻止病毒对数据的加密，并且屏蔽病毒的删除能力。
- ✓ Dell EMC Cyber Recovery Vault 通过 Air Gap 技术建立独立的、隔离的、不可篡改、不可删除的数据隔离区（Data Vault），将数据隔离和业务连续性的优势相结合，最大程度减弱网络攻击带来的影响，提高数据安全。
- ✓ 通过进行数据恢复的训练和测试、备份数据的数据验证和分析，确保工作人员熟悉流程，让企业面对最严重的网络攻击情况下对业务弹性抱有信心。
- ✓ 还能够利用人工智能（AI）和机器学习（ML），运用 40 多种推断方法来对受保护的数据进行广泛的扫描，分析和持续验证，进一步确保资料本身安全。

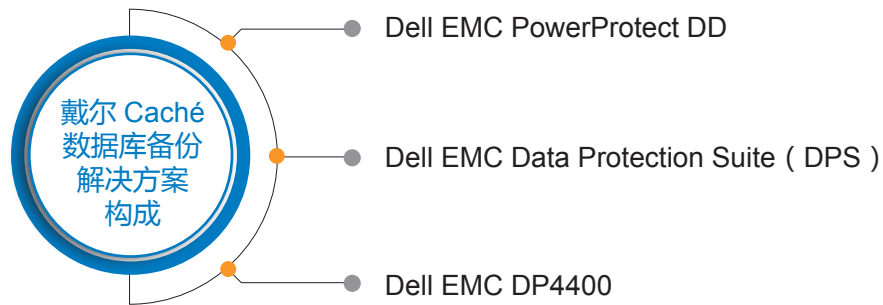
Caché 数据库保护备份

医疗行业智慧安全管理对 HIS 系统安全需求

医院 HIS 系统承载业务量大，数据量大，一旦数据遭到破坏或者丢失，将给医院造成不可估量的损失。因此，保障 HIS 系统的安全稳定运行是支撑医院业务正常开展的关键之一。而数据库作为 HIS 信息系统的核心，其安全性关系到 HIS 信息系统安全性。

Caché 数据库保护备份提升 HIS 系统安全性

保障数据库安全的基本一项工作是做好数据库备份。而 Caché 数据库作为 HIS 系统中常用的数据库，需要根据其特性以及运行环境，制定合适的备份方案，高效完成备份作业，降低对数据库的影响，是做好备份的关键。



戴尔方案价值

戴尔可提供 Caché 数据库完整数据保护解决备份方案。针对不同的 Caché 数据保护场景，戴尔可提供有针对性的解决方案：

- ✓ Caché 在 VMAX/XIO 等 Dell EMC 高端存储上：可采用数据保护套件 +PowerProtect DD 方案，架构简单，无需额外备份软件、备份服务器等，数据库管理员可以直接管理备份；借助 DDBOOST，数据直接从生产存储传输到 DD 中，速度快，对 Caché 数据库影响小。
- ✓ Caché 在主流厂商中低端存储上：戴尔易安信数据保护套件 +PowerProtect DD 方案可以实现不占用生产 Caché 数据库资源、静默时间短、多流备份，实现快速备份。
- ✓ 针对在 VMware 虚拟化平台：DP4400 数据保护一体机解决方案结合 RP4VM，实现在分钟级别访问任意时间点数据，提供 IO 级别连续数据保护。

在后疫情、新基建的大背景下，“互联网+医疗”、智慧医院等相关政策的发展和实施，都促使医疗机构数字化转型进入新的阶段，从医疗服务到日常管理全面提升智慧化水平，打造智慧医院提升患者就诊效率和体验。

在医疗行业数字化转型和智能化升级过程中，面对医疗机构在智慧医疗、智慧服务、智慧管理以及安全管理 4 大领域背后的需求，戴尔科技以基于开放技术的全面的高性能计算产品、通过战略合作提供的高性能计算管理软件和平台，以及整合医院内外数据的大数据平台，让医疗机构能够利用海量医疗健康数据为患者提供精准治疗和诊断，为智慧医疗赋能；通过提供远程移动协作办公解决方案、混合云终端管理解决方案、物联网解决方案来实现移动智能终端之间的高效应用管理，提高医院管理效率以及优化医疗服务或就诊流程，提升患者就医体验，为智慧管理赋能；通过为医疗机构搭建现代化数据中心，应对新 IT 技术应用、业务和应用多元化、海量数据增长带来的挑战，在确保医疗系统的持续高可用的基础上，提升 IT 系统效率以及各部门业务敏捷性，为智慧服务赋能；通过构建完善的安全防护体系，让医疗机构根据自身需求制定不同的安全策略，确保业务连续和数据安全合规，为医疗安全管理赋能。



Dell® / EMC® / Dell EMC® 等品牌商标将有可能同时出现在戴尔易安信相关企业级产品（包括硬件和软件），和 / 或产品资料、戴尔易安信的官方网站。如果您有关戴尔易安信产品相关的任何疑问，欢迎联系您的指定客户经理。

* 戴尔的常规条款和条件在此适用，并可网上获得或致函索取。戴尔会尽力排查报价错误或其他错误，但由于我们的疏漏，某些错误仍可能发生。戴尔有权利不接受任何包含错误信息的订单。以上图片仅供参考。上述图片中所涉及的第三方产品的图片、形象、商标、产品名称等由第三方拥有相关知识产权。请浏览此处以获得更多信息。英特尔和英特尔标志是英特尔公司或其子公司在美国和 / 或其他国家（地区）的商标。

Dell Technologies 全球总部位于：One Dell Way, Round Rock, TX, 78682

戴尔科技集团及其成员公司

版权所有 ©2020 Dell Inc. 或其子公司。保留所有权利。戴尔、戴尔标志、Dell Technologies, Dell, EMC, Dell EMC 和其他商标是 Dell Inc. 或其子公司的商标。其他商标权益归属其商标所有者所有。