



电子书

# 加快医疗转型的基础设施处方

# 目录

3	简介
4	<b>第1章：数字化医疗中的患者安全和数据安全</b>
10	<b>第2章：IT 运营技术的协同增效，实现智能、高效的医疗保健</b>
16	<b>第3章：患者体验是未来医疗的核心</b>
22	结论



# 医疗数字化转型和创新已成为为患者提供便捷、及时的医疗服务的**关键**。

医疗生态系统中的医院和其他组织比以往任何时候都更依赖于网络基础设施，以确保自由、准确和可靠的信息流。在 IT 设备生成的大量医疗数据流向云端的同时，必须按照监管要求妥善处理和保护机密的患者数据。因此，必然要面对数据安全和隐私这一严峻挑战。

此外，全球医疗物联网市值将在 [2022 年达到 1580 亿美元](#)。医疗**物联网** (IoT) 设备和可穿戴设备的持续增长，医疗数据泄

露现象的日益加剧，以及远程医疗、临床信息学和移动计划的应用，促使医疗机构加大对现代化基础设施的投资。

医疗数字化正加速发展，本电子书探讨网络基础设施对于确保患者安全以及数据安全的影响。正确的基础设施升级如何帮助促进 IT 运营技术的协同增效和运营效率？医疗基础设施要如何实现有效的数字化转型，从而真正实现患者体验的提升？



# 第 1 章

## 数字化医疗中的患者安全和数据安全



# 第 1 章

为了满足日益增长的远程医疗需求，现代医疗网络正面临越来越大的压力。在加速医疗数字化的过程中，患者安全、员工安全以及数据安全和隐私成为关注的焦点。

充分利用医疗数据并确保数据隐私和监管合规是提供可靠医疗服务的关键。通过移动医疗应用和可穿戴设备收集数据并获取可行的见解，从而改善患者护理，帮助护理团队推广临床最佳实践。

除了托管机密的患者和医疗数据的数据中心外，患者护理还受到监管法规的约束，且患者的生命健康依赖于网络。因此，建立从服务器机房到急诊室，从育婴室到护士站的标准连接已成为当务之急。



## 您知道吗？

全球医疗网络安全市场的年均增长率高达



15%

从 2020 年至 2025 年，这一市场将达到



1,250 亿  
美元

资料来源：[网络安全风险投资商](#)

## 抵御内敌

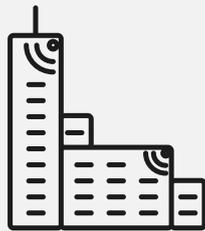
根据 [Cybersecurity Ventures](#) 的数据，从 2020 年到 2025 年，全球医疗网络安全市场将同比增长 15%，累计达到 1250 亿美元。内部威胁是医院面临的第一大安全挑战。根据 [卡内基梅隆大学软件工程学院](#) 的研究，医疗行业内超过一半的内部欺诈事件涉及盗窃客户数据。

只有建立覆盖医疗机构各个部门的智能安全基础设施，才能保护数据免受现场攻击、监控安全与安保措施，并管理大量文件存储和传输。这就需要部署全天候控制和安全监控系统，例如 IP 连接摄像头、在场传感器、读卡器、自动门锁以及连接的其他物理安全组件。

基础设施的安全功能必须防止未经授权的人员进行未经授权的访问，应通过实时跟踪对物理层的所有更改，检测并阻止授权人员尝试未经授权的访问。

## 时刻保持警惕的眼睛

在中国台湾的**马偕纪念医院**，康普 imVision **自动化基础设施管理 (AIM)** 解决方案使网络管理员可实时查看和控制物理层网络。系统可以监控整个网络并记录跳线的插拔情况，这有助于减少网络宕机时间；同时系统还能提供额外的安全保障，防止物理基础设施遭到未经授权的篡改。



**硬线连接补充了无线网络的覆盖范围，从而提供始终在线的高速连接，确保了医务人员和患者的安全。不仅如此，硬线连接还可用于病床警报（紧急警报和按钮）和育婴室保护，以及停车场摄像头和设施自动锁定。**

以东京**伊藤医院**为例，其数字化转型基于一个信念：IT 是提高医疗服务质量和安全的关键。医院引进了多个 IT 系统，从电子病历卡和医疗账单到临床检查和放射学信息管理，以帮助提高医疗标准和质量，尤其是甲状腺疾病的诊治。

数据安全是一个备受关注的问题。对于医院的 IT 管理员而言，采用有线和无线网络解决方案构建的强大网络是确保遵守 HIPAA、GDPR、HIMSS 以及其他数据保护和隐私法规的关键。

# 战略性要素

## 物理层安全防护

在有线和无线解决方案连接医疗机构中的远程 IP 摄像头、门禁控制和其他安保措施的同时，智能 AIM 系统还可以实现对物理基础设施的自我监控，包括统一的视频安全系统和卡片访问，从而强化安保流程，并跟踪安全与安保措施。

通过使用智能布线、接头和配线架，AIM 系统可以实时监控和报告物理层中所有授权和未授权的更改，并提醒管理人员注意新的和无计划的连接，例如试图插入笔记本电脑以获得未经授权访问的入侵者。

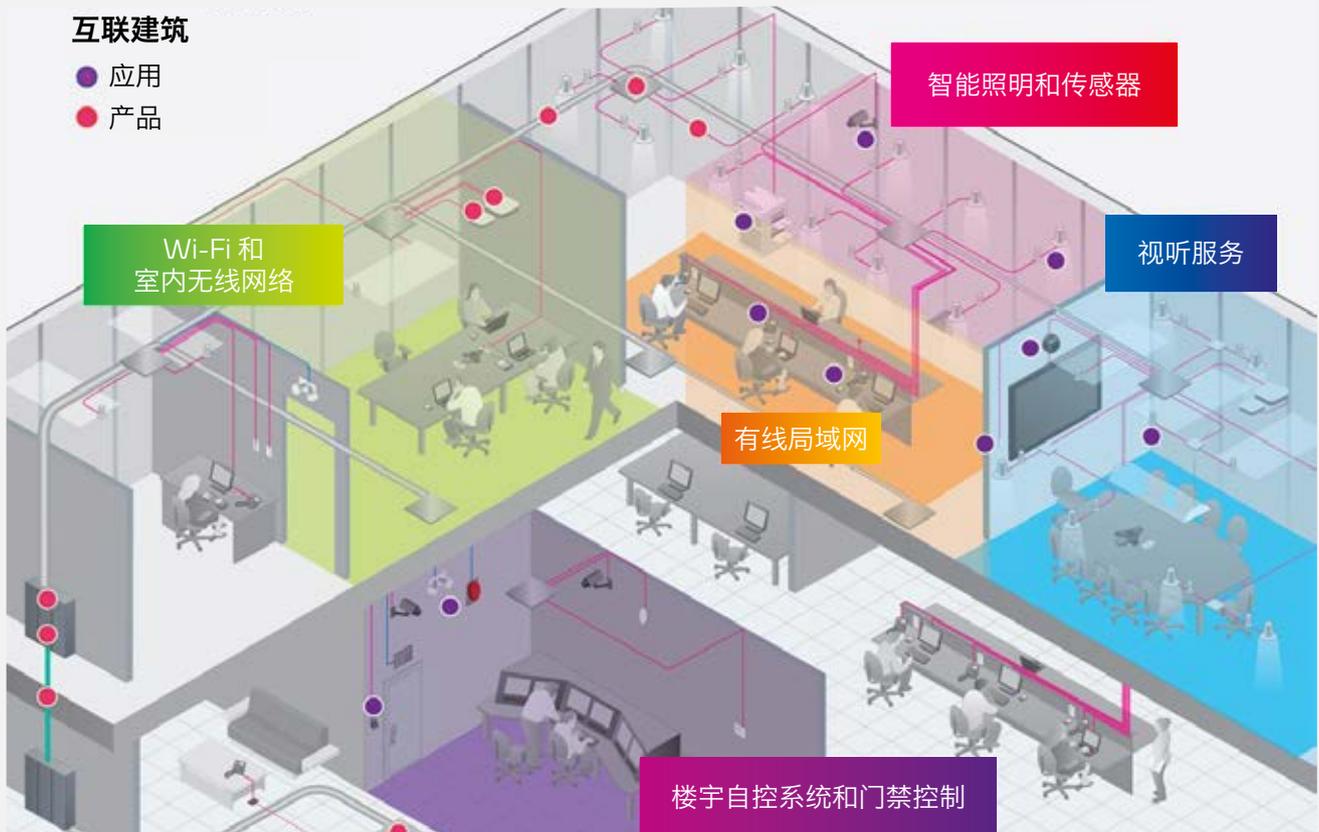
该系统可以与入侵检测系统或企业防病毒软件集成，通过物理位置（包括数据中心）识别恶意或受感染的设备。它还能智能监控和管理大型和高速文件传输，以保护患者和医疗数据。

## 始终在线的安保设备和传感器

借助合适的布线基础设施，以太网供电 (PoE) 设备网络（例如 IP 安保摄像头、智能照明、楼宇自动化和门禁控制设备以及在场所传感器）可以帮助医疗机构及时发现未经授权的入侵者，并在保护医生和患者的生命财产中发挥作用。

光电混合缆布线<sup>1</sup>和以太网供电网络可通过交换机供电，交换机通常由 UPS 电池和发电机提供备用电源。即使主电源发生故障，AIM 系统和所有连接的安保设备也可以继续运行。

通用连接网格 (UCG) 布线设计使医疗机构的连接更加灵活和高效。UCG 能够改善从结构化布线网络到多个连接系统的物理层基础设施管理，同时最大程度地减少施工干扰。





## 基于标准的线缆设计和构造

在美国通信工业协会 (TIA) 内，康普积极参与工程委员会 TR-42 工作。该委员会制定 ANSI/TIA-1179-A 等标准，规定了医疗机构的布线和布线类别建议。除了 IT 系统外，该标准指定的结构化布线还支持临床和非临床系统，包括非 IP 和基于 IP 的 RFID、护士呼叫、安保、门禁控制以及药品库存。ANSI/TIA-1179 建议将 Cat 6A 类布线用于医疗环境中的所有新安装。此外，所有基础设施布线都必须达到或超过最低的防火等级。

## 更多的容量和控制以确保患者安全

为了确保患者安全，必须先建立网络，以帮助整个医院和园区内的医疗机构人员之间能够保持联系，包括途中的急救人员、需要实验室结果的外科医生、需要与办公室沟通的访问医生等。随着 5G 时代的到来，全新的数字分布式天线系统 (DAS) 解决方案使[室内移动通信基础设施](#)更具备成本效益、可靠性和可管理性。

这些解决方案使用 Cat 6A 类布线和类似 LAN 的架构，安装、部署和配置都将更加轻松和安全。它们可为医院提供更多的带宽容量，并强化容量控制。例如，网络管理员可以使用软件轻松地将带宽从需求较低的部分重新分配给手术室。

# 患者安全和数据安全

由于重要的遥测技术、床位警报、护理监控等技术都依赖于网络连接，因此拥有符合标准的全面的医疗级网络覆盖极其重要。

从最低层的停车位到顶层的病房，只有将可靠的连接扩展到整个园区的各个角落，才能真正消除盲区和楼宇间干扰。



## 建议:



高性能基础设施采用光电混合缆，以支持远程 IP 摄像头、门禁控制和其他安保应用。



通用连接网络获得康普应用担保计划的支持，可支持医疗环境中所需的各类应用。



基于标准的线缆设计和构造支持 IT、临床和非临床系统，并符合消防安全等级要求。



通过自动化的基础设施管理解决方案管理应用。它提供网络的实时整体视图，可检测未经授权的任何入侵，以增强安全监控和管理。



分布式天线系统和小型基站等室内无线解决方案可提供所需的覆盖范围、容量和安全性。

# 第 2 章

IT 运营技术的协同增效，实现智能、  
高效的医疗保健



## 第 2 章

现代医疗组织依靠自由及时的信息流来实现高效运营。医疗运营正面临越来越大的压力，需要使用更少资源来完成更多任务。因此需要一整套解决方案，在关键系统之间连接越来越紧密，功能越来越强大的同时，帮助优化运营支出 (OpEx)。

为此，IT 和运营技术团队将合作开发共享的效率途径，以实现行业最终的成功指标 – 改善患者的治疗结果和体验。

医疗行业一直致力于为越来越多的患者提供可负担的高质量护理，同时降低医疗过程的运营成本。

### 基于融合的高效率

IT 基础设施在简化运营方面发挥着重要作用。共享公共物理网络能够释放更多潜力，实现更加高效的网络管理和设施运营。IT 和运营技术团队就融合网络通力合作，利用物联网功能，满足数量呈指数增长的有线和无线网络设备以及 PoE 的需求。



**许多成功的医院已经利用 IT 解决方案的优势，例如精益原则和预测性规划，帮助提高效率并缓解资源压力。**



例如，[Wi-Fi 6/6E](#) 连接智能病床、氧气监测设备、X 射线实时访问以及其他员工警报和病人监护应用。物联网技术在照明、HVAC、物理安全、资产跟踪、智能停车、智能锁和安全摄像头应用领域也越来越受欢迎。

这些现实的物联网部署需要复杂且昂贵的网络协议、设备以及不同的管理工具。对网络进行故障排除并跟踪更改需要花费大量精力。关键楼宇系统亟需更简便的自动化流程来进行有效的监控和管理。

一套通用基础设施能够集中提供智能医院的功能。[铜缆和光缆](#)连接所有系统并提供电源，而 AIM 提供物理网络的整体视图。

## 结构化布线



## 光电混合缆系统



## 分布式天线系统



## 自动化基础设施管理



## Wi-Fi 接入点



## 播下转型的种子

[中国医科大学附属第四医院](#)为进一步扩展和提高运营效率奠定了基础。这家医院根据国际标准组织（例如 TIA 和 ISO）规定的 IT 要求，部署了网络和数据中心基础设施。

40G/100G 光纤主干布线和预端接光纤，搭配由imVision AIM 系统提供支持的康普基础设施解决方案的实施，为这家大学附属教学医院全面转型为一个大型全数字医疗中心奠定了坚实的基础。

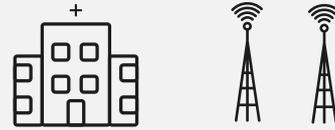
线缆和组件可确保最佳性能，而 AIM 系统能够快速识别并纠正故障，并采取预防措施确保系统长期正常运行。



# 战略性要素

## 在单一平台上实施全面控制

除了统一控制之外，融合基础设施还为利用 IT 和运营技术协同增效，实现自动化设施管理铺平了道路。预期成果是通过支持患者护理的有线和无线网络，实现高可靠性和无所不在的连接，并尽可能减少停机时间。



**基础设施不仅能够改善医生、护士和患者的整体用户体验，还可以通过移动终端，安全、高效且轻松地访问机密的患者数据以及关键的医院系统。**

中国山东省德州人民医院通过安全、可靠和高性能的网络提高了运营效率。网络不仅提高了员工的效率，还优化了及时响应患者和家属的客户服务查询效率。

康普的有线、Wi-Fi 和蜂窝网络解决方案组合能够打造面向未来的网络，从而释放物联网连接、智能楼宇效率以及医疗级安全性的全部潜力。

康普 RUCKUS 物联网套件通过重用现有的 LAN 和 WLAN 基础设施，并为医疗领域中的众多应用和设备部署通用的布线平台，实现了边缘融合。将收集物联网数据流量，并通过通用的无线-有线基础设施，回传到物联网套件。

将多种无线技术（例如 Wi-Fi、BLE、LoRa 和 Zigbee）整合到单一平台中，有助于 IT 和运营团队统一简化管理，轻松控制分布在楼宇和园区中的异构系统。

康普的光电混合缆系统通过一条线缆可以为任何地点提供所需的电源和光缆连接，简化了小型基站、Wi-Fi 接入点、IP 摄像头的 VoIP 电话和其他设备的安装与部署。

光电混合缆系统可用作 PoE 或 PoE+ 扩展，实现智能楼宇管理；还可以通过在每个房间、楼层以及整个楼宇中提供通用连接，促进物联网的发展。因此，光电混合缆非常适合室外链接，以及在园区中广泛分布的大多数站点。

## 一蹴而就实现高效信息流

除此之外，医院 IT 员工的生产效率还取决于高效信息流，以帮助他们完成工作并取得积极的治疗成果。

AIM 解决方案能够实时监控网络安全，并揭示整个网络中的运营效率优化机会。例如，高速、低延迟光纤解决方案，可实

现远程手术和其他先进的医疗应用，同时在手术室等敏感工作区域中避免数据受到电磁干扰。

诊所中部署的康普 AIM 系统通过简化 HVAC 系统的控制，提高运营效率，将运营成本降低 15%。

一家位于荷兰的大型医疗机构 [Máxima Medical Center \(MMC\)](#) 也获得了类似的优势。在实施 AIM 解决方案后，设备数据将不断更新，这样 ICT 部门就能准确了解每台设备（从医疗设备到 ICT 设备）的位置。

从 VoIP 系统和无线发射机，到 PC、服务器、医疗设备、移动计算机和便携式电话，MMC 拥有海量的设备和平台。所有这些设备都连接到将近 10,000 个有源网络端口和众多有源配线点。



## 运营效率

从 HVAC 到安保视频，要想尽可能提高设施系统的运营效率，就需要更简便的自动化监管。

排除网络故障、跟踪硬件变化，以及查找未使用资产的过程占用了原本可以被更好利用的资源。康普通过统一平台管理、自动化且无处不在的监控和可行的见解来提高效率。



## 建议:



由自动化基础设施管理支持的融合基础设施充分利用 IT 和运营技术协同增效，从而提高效率，降低运营成本。



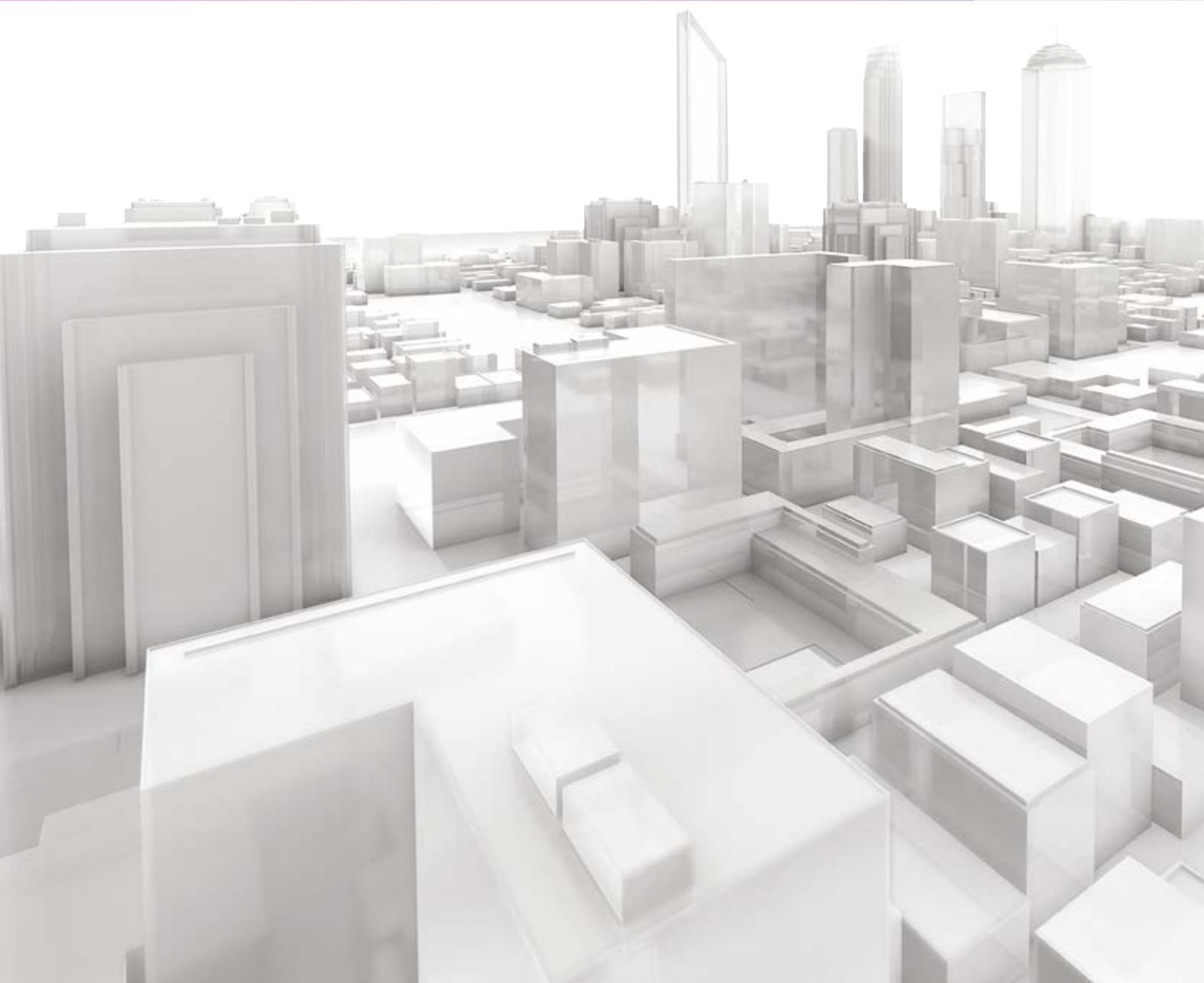
光电混合缆系统可实现智能楼宇管理，并通过在每个房间、楼层以及整个楼宇中提供通用连接，促进物联网的发展。



康普 RUCKUS 物联网套件能够支持广泛的物联网功能，缩短部署耗时，进而提高成本效益。

# 第 3 章

患者体验是未来医疗的核心



## 第 3 章

从患者护理到个性化医疗，医疗的核心正向患者体验转变。

数字技术有助于改善远程病人监护和护理服务，从而获得较为满意的结果。同时，通过更加简便和自动化的流程，患者体验、员工生产效率、招聘以及库存的监控都将得到极大的增强。

### 了解您的病人

归根结底，医疗机构需要在支持远程医疗和虚拟 ICU 中心等下一代服务的同时，在运营效率和患者体验之间达成平衡。人工智能 (AI) 和大数据分析能够提供见解，从而改善患者护理并降低医疗成本。

根据埃森哲的一份报告，在医疗行业中，84% 的高管认为人工智能将从根本上改变他们从患者那里获取信息以及与消费者互动的方式。例如，人工智能工具可以分析来自个人健康设备、物联网解决方案、DNA 测试、基因组测序、电子病历的数据，还可以帮助临床医生为每个患者提供个性化的治疗和体验。

此外，这些功能需要具有颠覆性的基础设施升级，医疗提供商在实现运营目标时困难重重。适合的有线和无线解决方案能够为面向未来的网络铺平道路，适应行业的严峻形势。



### 顺畅运行

例如，[Loma Linda University Health \(LLUH\)](#) 教学医院在美国开展了一系列大规模的临床计划，是婴儿心脏移植领域的国际领导者。为了在整个园区内提供可靠的室内无线覆盖，这家医疗机构采用了以易于安装和管理闻名的康普 ERA 数字无线基础设施平台。

与传统 DAS 系统不同，ERA 采用许多医院都使用的 Cat 6A 类铜缆和光缆。这一特性能够降低成本，并能大幅降低对于患者护理的任何潜在干扰。医院的 IT 人员只需进行一些培训，即可自行完成安装。

# 战略性要素

## 适应不断变化需求的基础设施

基础设施需要适应全新互联医疗环境的未来需求。它必须减少不断更换硬件的需求，并具有适应能力和可扩展性，以满足新应用的需求。

通过在 Cat 6A 类布线上运行 ERA，像 LLUH 这样的医院就可以实现在同一线缆基础设施上支持 Wi-Fi、无线安保摄像头和低压照明。ERA 平台可为患者和访客提供所期望的高速服务，并为员工提供安全可靠的通信，持续改善患者护理水平。

强大的网络可以改善协作，并在远程医疗会议、门诊或住院期间提供更出色的患者体验。

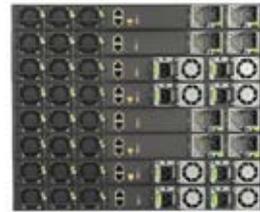
先进的连接功能可提高室内电视或娱乐服务的视听质量，并在工作人员、患者和访客之间提供更可靠的通信。Wi-Fi 连接设备在医院中也很常见。这些设备可用于生成医疗应用数据，或提供对患者记录和实时数据分析的访问。它们帮助医生和护士接收有关患者健康的警报，并根据治疗计划做出明智的决定。



Wi-Fi Certified 6 网络的容量、效率、覆盖范围和性能可以在医院环境中实现可靠的连接。在这样的环境中，通常拥有大量互联设备和许多延迟敏感型应用。Wi-Fi 6 网络可确保每个互联设备的优化运行，以提供更好的整体用户体验。

为此，有线网络已成为无线流量的重要基础。Wi-Fi 6 接入点、[以太网交换机](#)和分析功能有助于实现一致的高速无线访问。

支持光纤的聚合/核心交换机（例如康普 RUCKUS ICX 7550）可以提供面向未来的多千兆 2.5/5/10 GbE 下行链路端口和 40/100 GbE 上行链路端口，以消除网络层之间的瓶颈，并在高密度无线环境中实现不间断的用户体验。



### 康普 RUCKUS ICX 7550:

面向未来的多千兆 2.5/5/10 GbE  
下行链路端口



40/100 GbE 上行链路端口消除  
网络层之间的瓶颈



在高密度无线环境中实现不间断  
的用户体验



## 提供增长空间的基础设施

面向未来的硬件、软件和服务将为网络的长期发展奠定基础。

对于新的 IT 部署或升级，可采用将有线和无线网络融合到单一基础设施中的结构化布线，不仅提供出色性能，还留出充足的发展空间，以应对新的挑战 and 机遇。专为适应不断变化的互联医疗环境而打造的基础设施能够简化升级并优化支出。

位于美国的医疗提供商 [Banner Health](#) 在六个州设有医院和诊所，部署了康普 [ERA 数字分布式天线系统](#)，以实现在全部设施中提供可靠的移动覆盖。

[Banner Health](#) 的 IT 员工可以部署和维护在标准 IT 结构化布线基础设施上运行的全数字 ERA。该系统还可用于未来的 5G 和物联网服务。

ERA 与技术和运营商无关，这意味着它能够使用单一公共基础设施，支持多个服务提供商的 3G、4G 和 5G 网络。

ERA 还可以与其他服务共享光纤，从而大幅降低成本。在 LLUH，多个运营商现在可以将其网络连接到 DAS，以便医院在园区内新增地点或楼宇时轻松扩展系统。

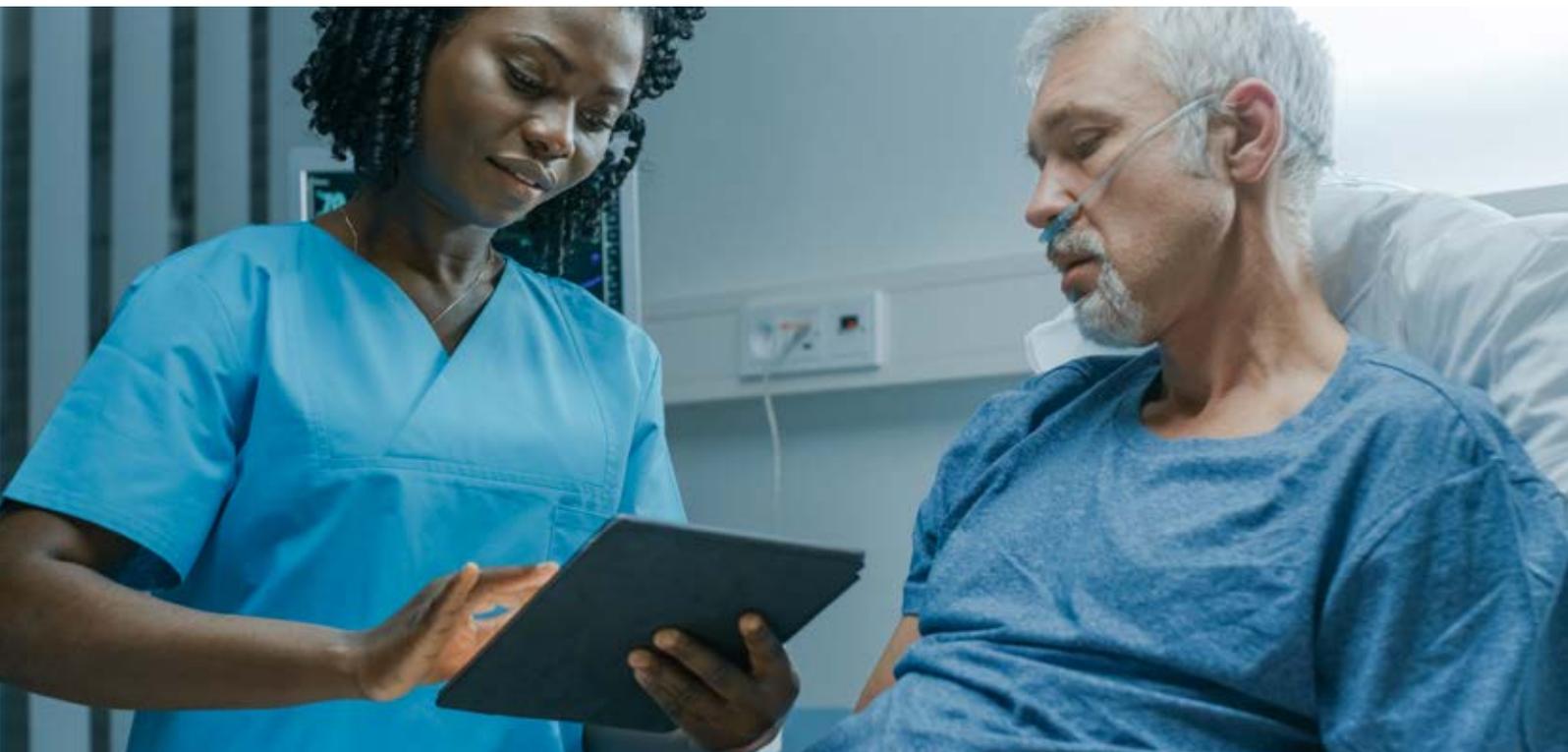
ERA 支持多个服务提供商和无线运营商，为满足未来的移动性要求和确保医生、员工、患者和访客的连通性奠定了坚实的基础。通过将跨多个楼宇的基带功能移动到单一、简化的前端（甚至是运营商的本地中心），就能节省系统占用空间和宝贵的物业空间。

数字 DAS 促进多输入多输出技术的使用，能够使用额外的天线使网络带宽增加一倍。它可以先部署为支持 4G LTE 无线，然后升级为支持 5G。

## 无线连接有助于利用各类设备

在医疗行业，室内移动通信已成为人与人之间彼此联系以及信息交流的关键。除了通过部署 DAS 将室外蜂窝信号带入室内外，5G 和 Wi-Fi 6/6E 的出现还能保证更出色的带宽容量，并且支持远程医疗和远程健康服务。

医院内使用的可穿戴设备和其他设备的数量与密度正在持续增加。每个病房中的无线设备（例如心脏监护仪、遥测、护士呼叫系统和门禁系统）都需要升级的无线网络支持。得益于无线连接，许多医院通过设备上的资产标签就能跟踪各个设备的位置，例如心脏监护仪、便携式 X 射线系统、轮椅和轮床等。



此外，康普 [ONECELL](#) 等小型基站还能够提高中大型楼宇和场所的效率。这一解决方案最初适用于单运营商部署，但随着获得越来越多运营商的认可，将会进一步扩展。

## 患者体验

患者、护理人员和整个企业都需要全天候可用且无处不在的网络覆盖、更快的网速和更高的带宽。

康普的高性能有线和无线网络可建立可靠的连接，并为关键服务提供支持，例如电动床警报器和护士呼叫功能。



## 建议:



Wi-Fi 6/6E 更加出色的网络效率和整体容量可在拥挤的环境（例如医院）中提供更高效、可靠的患者护理。



康普的小型基站和 DAS 解决方案可在现有 IT 布线上运行，因此在推出新服务和进行升级时，不会造成网络中断。只需使用传统 DAS 解决方案所需的一部分前端设备，就可以在每层楼的每个房间中（甚至跨多个楼宇）实现 LTE 和 5G 连接。



康普 [PartnerPRO](#) 网络可帮助医疗 IT 团队应对网络扩展和业务增长带来的挑战。

## 结论

从面向未来的铜缆和光缆结构化布线，到超高效的 Wi-Fi 网络，再到支持 5G 的室内蜂窝平台，本电子书中介绍的端到端康普解决方案旨在助力公共和私有医疗组织，加速其转型和创新。

在新技术和患者期望需求的推动下，医疗行业的发展日新月异。只有在强大的有线和无线网络基础设施上，才能真正实现所需数据安全性、IT 运营技术协同增效和整体患者体验变革。了解有关康普[医疗网络解决方案](#)的更多信息。





康普通过创意构想和突破性发现，推动通信技术的发展。这些构想和发现均足以激发伟大的人类成就。我们与客户和合作伙伴合作设计、创造并构建世界上最先进的网络。发现新的机遇并实现更美好的明天是我们的激情和承诺。了解更多信息，请访问 [zh.commscope.com](http://zh.commscope.com)。

通过不断创新，为您呈现全球领先的网络解决方案组合。笃行致远

ERA® RUCKUS® ONECELL® SYSTIMAX®

[zh.commscope.com](http://zh.commscope.com)

欲了解更多信息，请访问我们的网站或联系您的康普销售代表。

© 2021 CommScope, Inc. 版权所有。

本文件仅供规划设计之用，不涉及对任何康普产品或服务相关规格要求或保证的修改或补充。

所有标有®或™的商标均为康普公司相应的注册商标或商标。康普致力于最高标准的商业诚信和环境可持续发展，其全球诸多分支机构已获得ISO 9001、TL 9000、ISO 14001等国际标准认证。

更多相关康普公司的承诺，请访问 <http://zh.commscope.com/About-Us/Corporate-Responsibility-and-Sustainability>。