



## 声明

读者理解并确认，本白皮书中所含内容仅是一种概括性的指引，读者应就遇到的具体问题寻求适当的专业意见，白皮书中所提供的意见在任何情况下都不能代替该等专业意见。并且，德勤管理咨询（上海）有限公司（以下简称“德勤咨询”）不就该内容（包括但不限于本白皮书中的内容或口头解答）向读者承担任何责任（包括但不限于疏忽引起的责任）。德勤管理咨询（上海）有限公司保留对任何培训材料的知识产权。

# 目录

疫情回顾	3
防控诊疗链上的数据挑战	4
5G 在整体疫情防控中的积极作用	5
5G 助力疫情防控对创新商业模式的启示	9

## 导读

2020 年年初爆发的新型冠状病毒是对我国重大疫情防控机制、国家公共卫生应急管理体系的严峻考验。在疫情防治的关键时期，中国通信运营商联合华为等设备商及行业伙伴通力合作，快速部署了覆盖全国各地疫情救治医院的 5G 网络，并协同创新和快速上线多种 5G 医疗应用，实现了疫情防治的数据化、精准化、智能化。

德勤联合华为，将从此次疫情防控和诊疗的各环节切入，深度剖析在重大突发公共卫生事件中不同人群的信息数据需求，及如何利用 5G 技术高速率、广连接、低时延、大带宽的特点，融合大数据、人工智能、云计算等技术手段助力此次疫情的防控诊疗，推动应急防控体系及区域重大公共卫生事件应急管理能力的数字化建设。

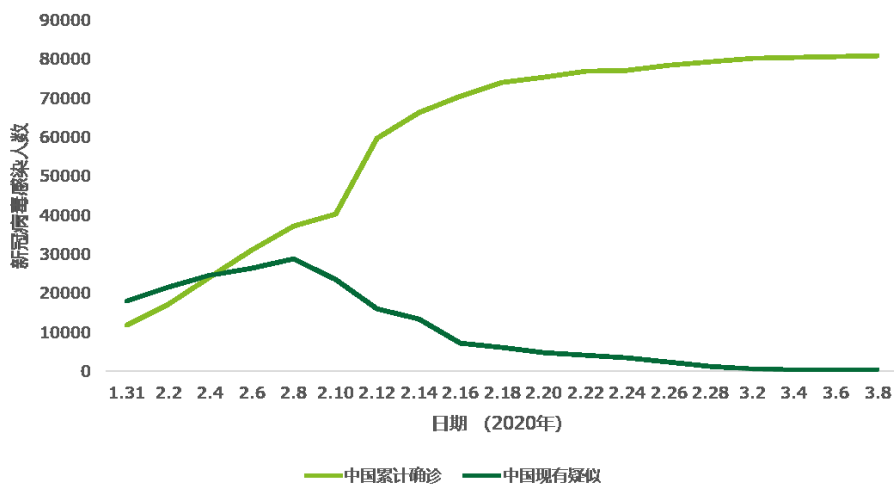
# 疫情回顾

2020 年年初，新型冠状病毒在我国爆发。自 1 月初首例确诊病例发现至今，新冠病毒以平均每天近 1,500 例的速度在国内蔓延；在 1 月底至 2 月初的病毒集中爆发时期，每日新增病例更是超过 3,000 例。截至 3 月 8 日 24 时，全国累计确诊感染者已达到 80,904 位。

进入 2 月下旬疫情形势在国内初显好转，在海外却开始加速蔓延。截至 3 月 8 日，共有 66 个海外国家和地区发现超过 29,113 个新冠病毒确诊案例。其中以意大利和韩国的疫情最为严重，已分别有超过 7,424 和 7,384 例确诊案例。

数据来源：国家卫健委，德勤分析

图一：疫情早期集中爆发，后续发展迅速，给各疫情重点地区的医疗系统造成极大压力



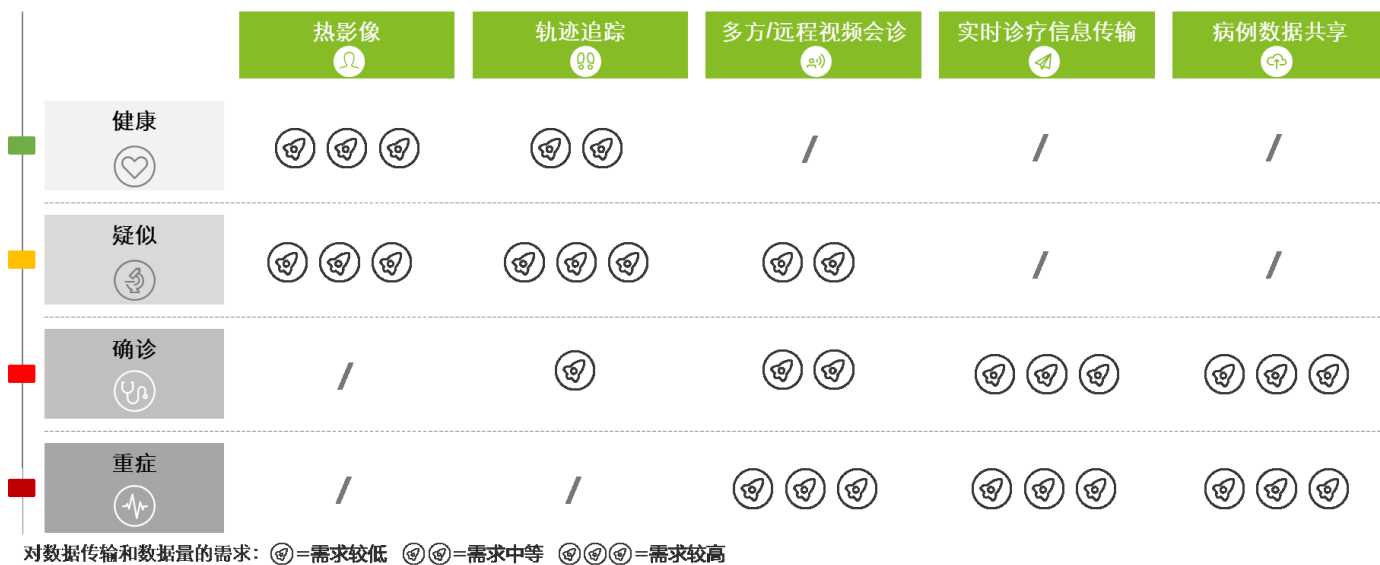
数据来源：国家卫健委

和 2003 年的 SARS 病毒相比，此次新冠病毒具有隐蔽性高、传染性强、发病迅速等特点。这为社会公共安全及经济活动带来了重大冲击，也对疫情防控及患者诊疗提出了巨大挑战。

# 防控诊疗链上的数据挑战

抗击疫情是全社会的战役，国家不仅需要做到快速响应，及时调配医疗资源救治病患，实现物资供应和医疗服务高效协同；更重要的是健全防治结合、联防联控、群防群治，对疑似或密切接触者进行隔离、对人员流动进行限制、对疫情发展趋势实施监测、对群众生活困难及时排除，以阻止疫情蔓延并保持社会稳定。而我国地域范围广阔、人口基数庞大、人员活动密集、资源需求复杂的特点使得信息沟通和数据传输效率，特别是监控筛查和病患诊疗的数据传递保障变得尤为重要。

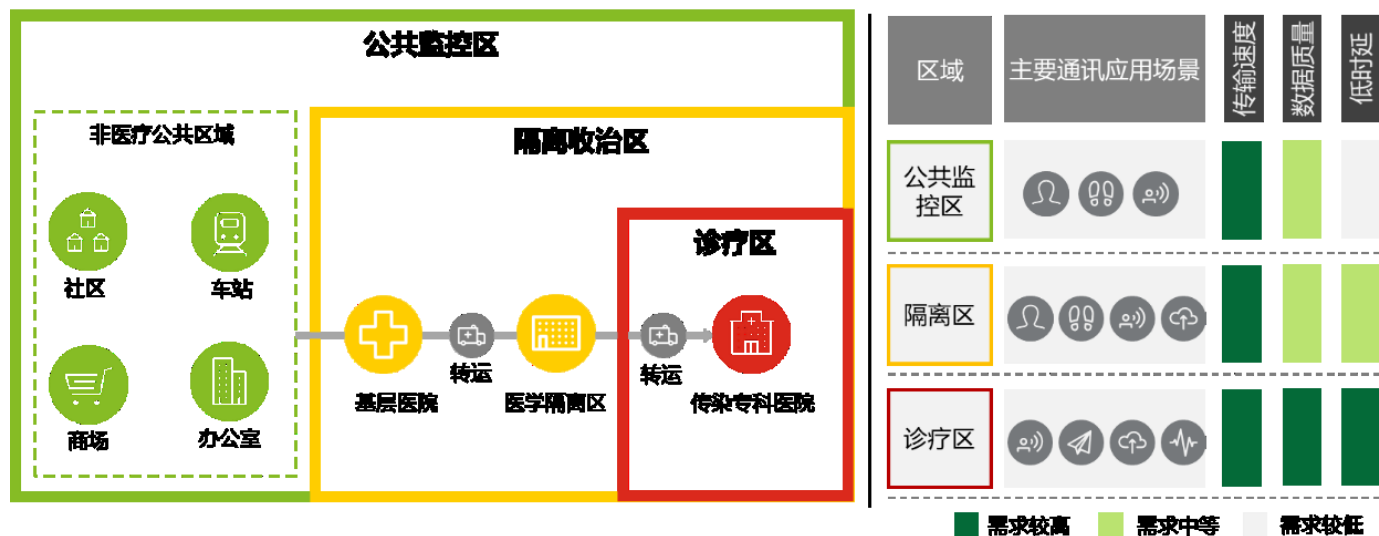
图二：各健康状态人群在不同应用场景下对数据传输和数据量的需求有所不同



数据来源：德勤调研

不同健康状态的人群，在不同的疫情防控场景下对信息沟通和数据传输的需求亦有所差异：

图三：疫情防控场景一览



图片来源：德勤调研












- **公共监控区**：在公共区域，高清热影像和实时轨迹追踪能提高监测筛查的精度和效率，在避免感染者错漏的同时，也能有效减少人工排查的工作量，但其对数据传输能力和大数据的存储能力都提出了较高的要求；
- **隔离收治区**：一旦患者出现疑似症状，对其精准排查、迅速转运和及时收治将至关重要。而在医疗资源有限的情况下，如何确保对疑似患者实施全诊疗链的无缝监测成为技术上的一大难题。作为连接各类医疗检测设备、实现远程排查作业的基础数据网络，是否具备高速传输带宽和低时延特性将至关重要；
- **诊疗区**：在救治确证病患的最前线，不断增加的病患数量和有限的医疗资源成为根本矛盾。为了让有限的专家团队迅速获得实时更新和整理后的病患诊疗数据，通过高清视频技术进行远程诊疗，快速制定定制化的治疗方案，并迅速将新的诊疗思路应用到其他病患的救治过程中去，以最大限度发挥有限医疗资源的力量，需要网络系统具备高效传输、海量储存、高可靠性及低时延的能力。

此外，疫情也对系统性应急防控体系的布建和升级产生了迫切的需求，亦对政府在重大公共卫生事件中的高效决策和资源调配能力提出了新的挑战。

## 5G 在整体疫情防控中的积极作用

相较于 4G，5G 网络利用其高传输速率、低时延、多终端广连接数及对移动环境的高适应性，能够有效应对疫情防治诊疗中的实时数据挑战，为抗疫各环节的筛排诊疗提供了新思路和新方法。

图四：5G 与 4G 网络的主要参数比较

性能 低  高	用户/终端速率	移动性	空口时延	终端连接数
 <b>4G</b>	 <b>0.05 – 0.1 Gbps</b>	 <b>最高350 km/h的移动</b>	 <b>10-100 毫秒</b>	 <b>10,000个/平方千米</b>
 <b>5G</b>	 <b>0.01 – 1 Gbps</b>	 <b>500 km/h以上移动</b>	 <b>小于1毫秒</b>	 <b>10,000,000个/平方千米</b>

图片来源：德勤调研

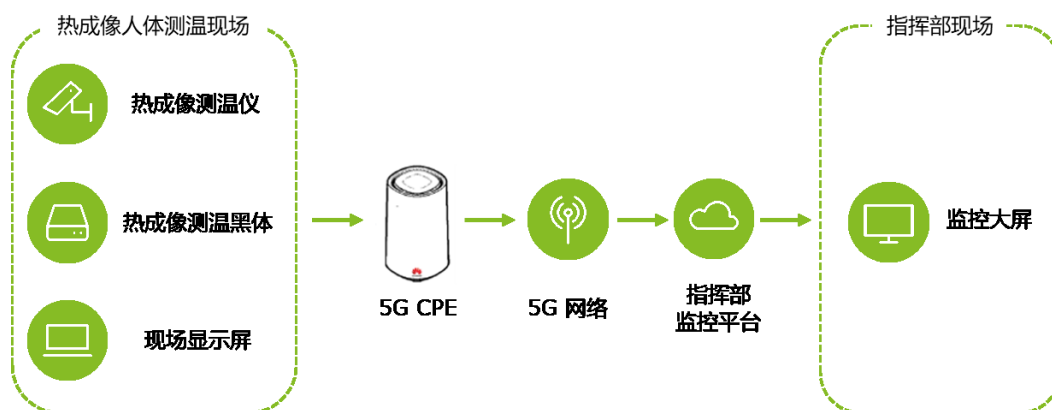
### 公共区域的精准监测

抑制疫情蔓延的关键在于迅速识别人群中的病毒携带者，对其进行隔离治疗，同时锁定与其密切接触的人群进行隔离观察。因此对于公共区域人群的健康数据收集和活动范围监测（包括体温记录、出行轨迹、密切接触记录等）显得至关重要。当前的 4G 网络带宽较难满足海量高清影像数据和动态轨迹数据（包括 4K 热影像记录、动态出行轨迹、密切接触记录等）的实时传输和储存。

- **5G+热成像人体测温助力疫情防控**

5G+热成像人体测温系统由红外线体温检测摄像头、体感黑体、5G 网络模块等组成，能实现非接触式快速测温，具有测量精度高、多点实时检测、自动筛查预警、体温异常报警等功能。同时，通过 5G 网络传输，将视频及相应数据准确快速实时传送到指挥部大屏或云平台进行数据记录和监测，能实现 7\*24 小时实时测温监控、在线实时监控、事后精准查询、视频回溯等功能。

图五：5G + 热成像人体测温系统实施架构



图片来源：德勤调研

自疫情爆发以来，5G+热成像人体测温信息化平台在全国各地得以快速部署和应用，有效地提升了人员密集场所如机场、火车站等地体温测量的效率，并且避免了工作人员和被测人员直接接触，降低交叉感染的风险。随着“复工潮”的到来，各地将出现大规模人员流动，5G+热成像人体测温方案在全国各省将得到更广泛的应用，通过信息化手段助力疫情防控。

### 转运环节的通信保障

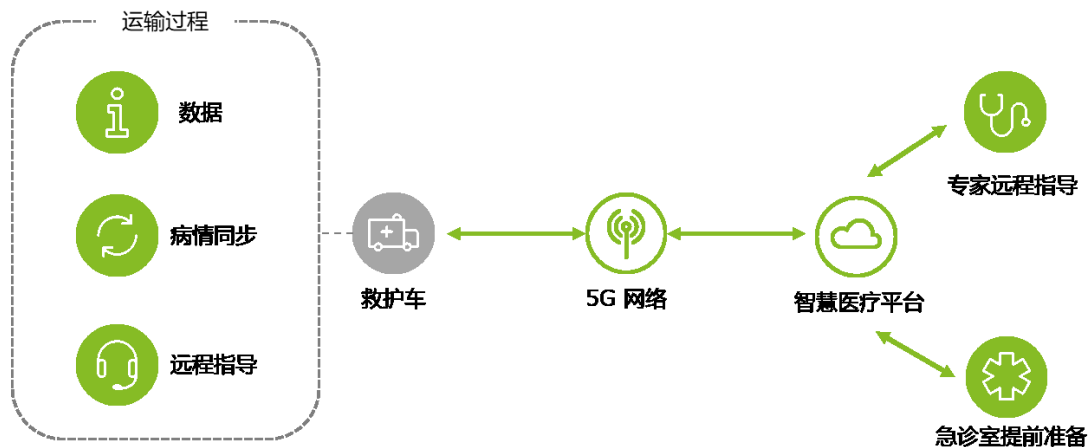
为实现疑似确诊患者在转运环节的及时诊疗，需要使用高清远程诊断设备及各类医疗移动检测设施。5G 的高带宽、低时延和移动性能确保各环节通信信号的稳定和诊断数据的即时传输。

- **5G 实现患者在转运过程中的不间断体征监测和远程诊断**

一旦患者被认定为高度疑似或确诊病例，治疗过程将成为一场与时间的赛跑。由于疫情的集中爆发，各地救护车网络都面临了重大考验。据央视报道，2019 年 1 月份武汉市急救中心出车量约为 400 趟/天，而在新冠肺炎疫情下，出车量长期接近 600 趟/天，高峰期更超过 800 趟。在这些奔波在患者生命线上的救护车中，搭载急救通讯系统和影像诊断设备的智能转运车担任起了特殊的职责。它们不仅能在病患转运过程中提供远程诊疗，还能将病患的监测数据实时传输至接收医院，为医院制定诊疗和隔离方案提供数据基础。而高速移动中的智能救护车对通信网络的稳定性、时延性和传输速率都提出了极高的要求。

借助 5G 网络上行超过 100Mbps 的数据传输速率，5G 疑似病患转运车搭载了 4K 高清视频监控设备可将高清音视频、患者体征数据实时回传至指挥部，以便监控人员与随车工作人员就转运细节、患者情况进行及时充分交流。必要时，指挥部还可启动与转运车及医院专家的三方 5G 远程视频会诊，实现院前急救与院内救治的无缝对接。5G+4K 疑似病患转运车有效实现了移动工作场景视频化、生理体征数据化、指令传达即时化，改变了以往的转运模式，提高了收治的效率和效果。

图六：5G+4K 疑似病患转运车网络架构



图片来源：德勤调研

### 救治过程的高效协同

智慧医疗以大数据为核心要素，广泛涵盖诊疗过程问诊、诊断、治疗等各个环节。在确诊患者的救治过程中，医院方需要做到联防联控，随时保持高效的沟通；同时，各地患者的案例和诊疗数据也需要及时汇总分享，为其他医院和科研机构提供宝贵的参考数据。现有 4G 网络虽然能在疫情中满足大部分信息流通的需求，

© 2020. 欲了解更多信息，请联系德勤管理咨询（上海）有限公司。

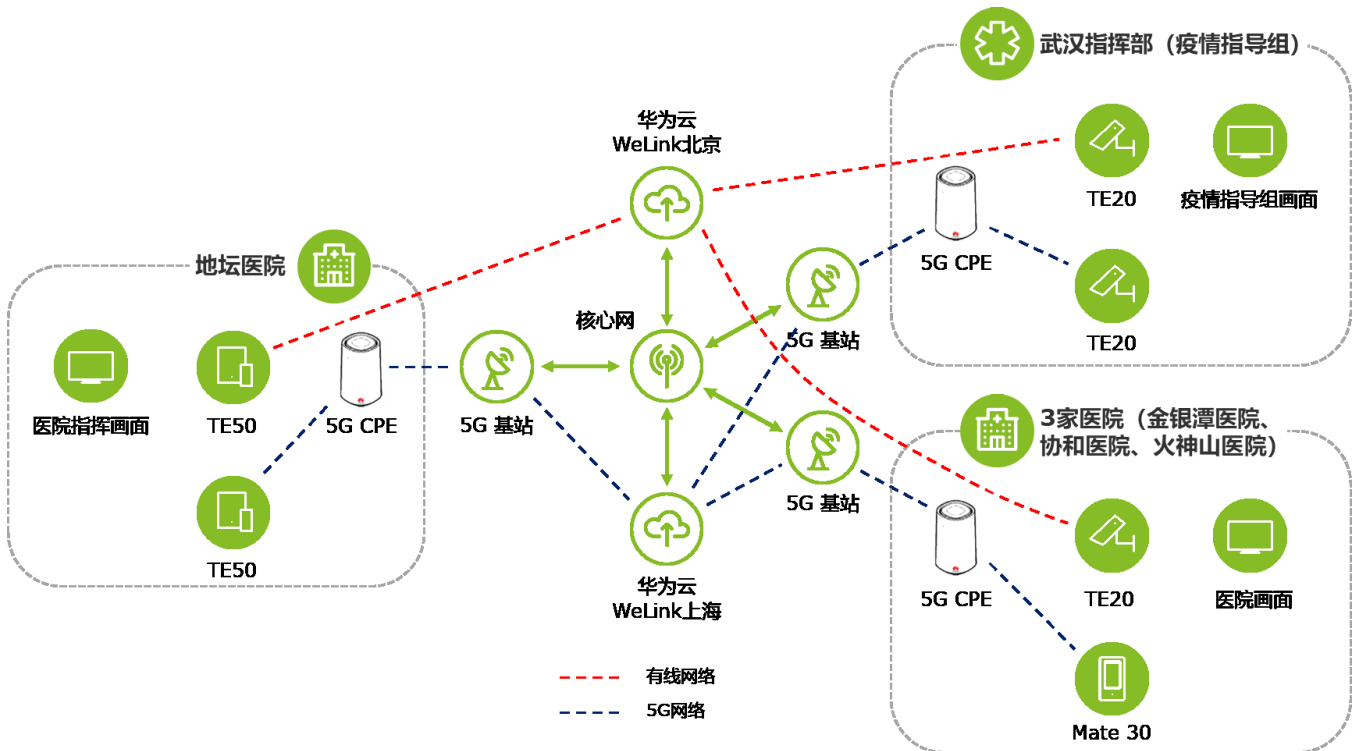


然而随着诊疗数据量的急剧攀升、高清远程精准诊疗的需求增大，运用数据交互能力更强大的 5G 网络势在必行。5G 的超高速率、大带宽以及低时延等特性使得远程诊断、远程手术等应用成为可能，并和人工智能技术协同作战为医生和患者提供更加精准的诊疗服务。

### ● 5G 远程会诊平台提升救治效率与效果

传统的远程会诊采用有线连接方式传输音视频信息，不仅建设和维护成本高，而且移动性差，往往仅能在会诊室中进行，难以满足疫情中在病房、急救车等多种复杂场景下的会诊需求。同时，远程会诊需要实时传输患者视频和患者影像，以传输 4K 超高清视频为例，网络需要具备 50~100Mbps 的数据传输能力。而 5G 网络高速率的特性，则能够支持 4K/8K 的远程高清会诊和医学影像数据的高速传输与共享，使专家能随时随地开展会诊，提升诊断准确率和指导效率。

图七：远程会诊的 5G 网络搭建



图片来源：华为、德勤调研

疫情发生以来，5G 远程会诊已经在多个医院进行应用。在武汉协和医院，5G 远程会诊平台不仅可以实现武汉协和医院几个院区之间每日对患者进行会诊，还可帮助武汉协和医院与北京协和医院、北京朝阳医院、武汉肿瘤医院相互联通，进行异地远程会诊。在武汉火神山医院，通过 5G 远程会诊平台，远在北京的优质医疗专家资源，可通过远程视频连线的方式，与火神山医院的一线医务人员一同对病患进行远程会诊。这进一步提高了病例诊断、救治的效率与效果，并一定程度上缓解了武汉一线医护人员调配紧张、超负荷工作的痛点，同时，也可减少外地医疗专家必须前往疫区工作带来的感染风险。

### ● 5G 远程影像诊疗平台深化医疗资源间的协同效应

随着医学影像技术的进步，医学影像已成为现代医学重要的诊断方法。5G 智慧诊疗以 PACS 影像数据为依托，通过 5G、大数据和人工智能技术，能实现对医学影像数据的建模和 AI 读片，极大提高了读片速度，以及对病情、病灶的分析能力，在为医生提供决策支撑的同时，也缓解了我国在医学影像领域存在的资源供给不足、读片耗时长等诸多问题。而作为新冠肺炎临床诊断的重要诊疗决策依据之一，基于 5G 的远程影像检测也得到了初步应用。在对抗疫情的工作中，解放军总院实现了 5G 远程 B 超对雷神山医院的业务协同。由解放军总医院的医生操控手柄，为远在雷神山医院隔离区的患者做超声检查，实现了检查图像与病人情况的同步回传和实时诊断，极大帮助了抗疫一线 B 超检查工作的开展。

- **5G 智能医护机器人协助病区管控**

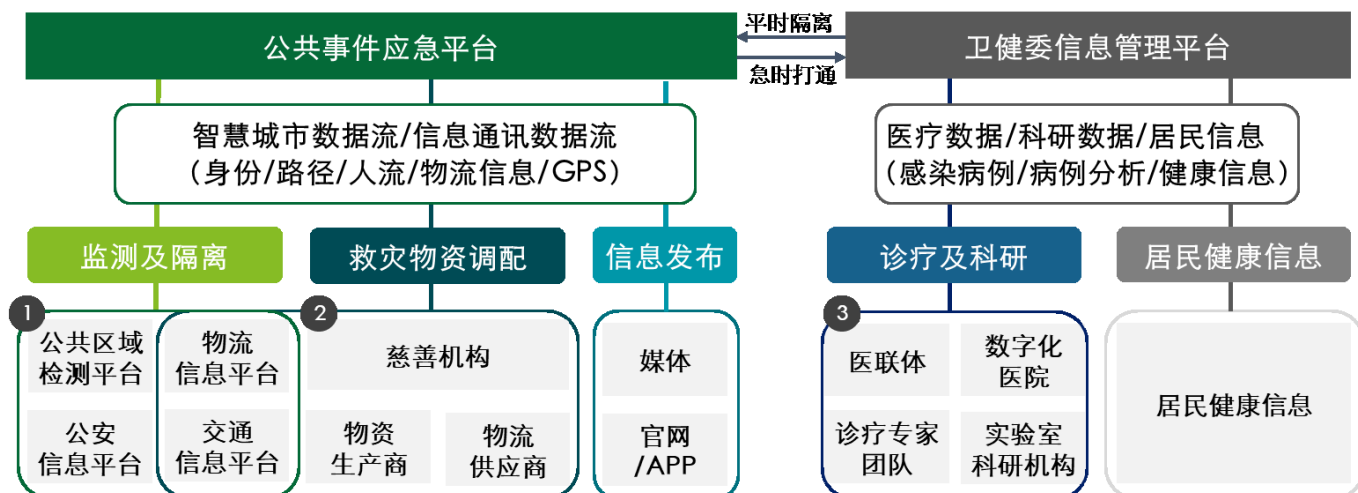
5G 技术不仅能实现诊疗过程的高效与协同，也为奋战在一线的护理工作者提供了新的技术手段和护理模式。基于 5G 技术的智能医护机器人，可以帮助医护人员执行导诊、消毒、清洁和送药等工作，实现日常看护工作的快速、灵活和安全，提升病区隔离管控水平；同时也有助于将有限的医护资源从繁重的日常消毒清洁工作中释放出来，投身于其他需要人工干预的复杂看护工作中去。

## 5G 助力疫情防控对创新商业模式的启示

疫情就是命令，在疫情防治的关键时刻，全国各地纷纷借鉴“小汤山模式”，快速建立了火神山、雷神山等医院。与此同时，在华为等通信设备商和中国三大运营商及通信行业伙伴的通力合作下，同步快速部署了覆盖这些医院的 5G 网络。武汉火神山医院和北京小汤山医院的 5G 网络部署、调测和开通仅用时 3 天时间，而黑龙江疫情救治医疗中心的 4G/5G 网络覆盖仅用时 32 小时。这些“奇迹”不仅来自于各方的艰苦奋斗，也得益于 5G 产品和解决方案的极简设计。5G 有源天线单元 AAU（Active Antenna Unit）在大幅提升网络性能的同时，也极大地降低了线缆连接等工程工作量，形态创新的杆微站则可以在路灯杆等公共设施上快速部署，正是这些创新设计，使得 5G 网络高速通信和 5G 网络快速部署的双重“5G 速度”奇迹在全国上演。

同时得益于 5G 技术的高速传输、高可靠性及低时延特点，使得此次疫情防控工作的快速响应能力、全过程监控能力、数据收集及分析能力、远程协同能力、资源统筹能力等都较以往类似事件获得大幅度提升，也使得建立信息化、智能化、基于云技术与大数据的创新型公共事件应急系统平台成为可能。而受 5G 技术在公共卫生事件管理中的应用启发，其他相关产业也可能依托于 5G 的普及催生出各种创新应用商业模式。

图八：创新型公共事件应急系统平台的搭建设想

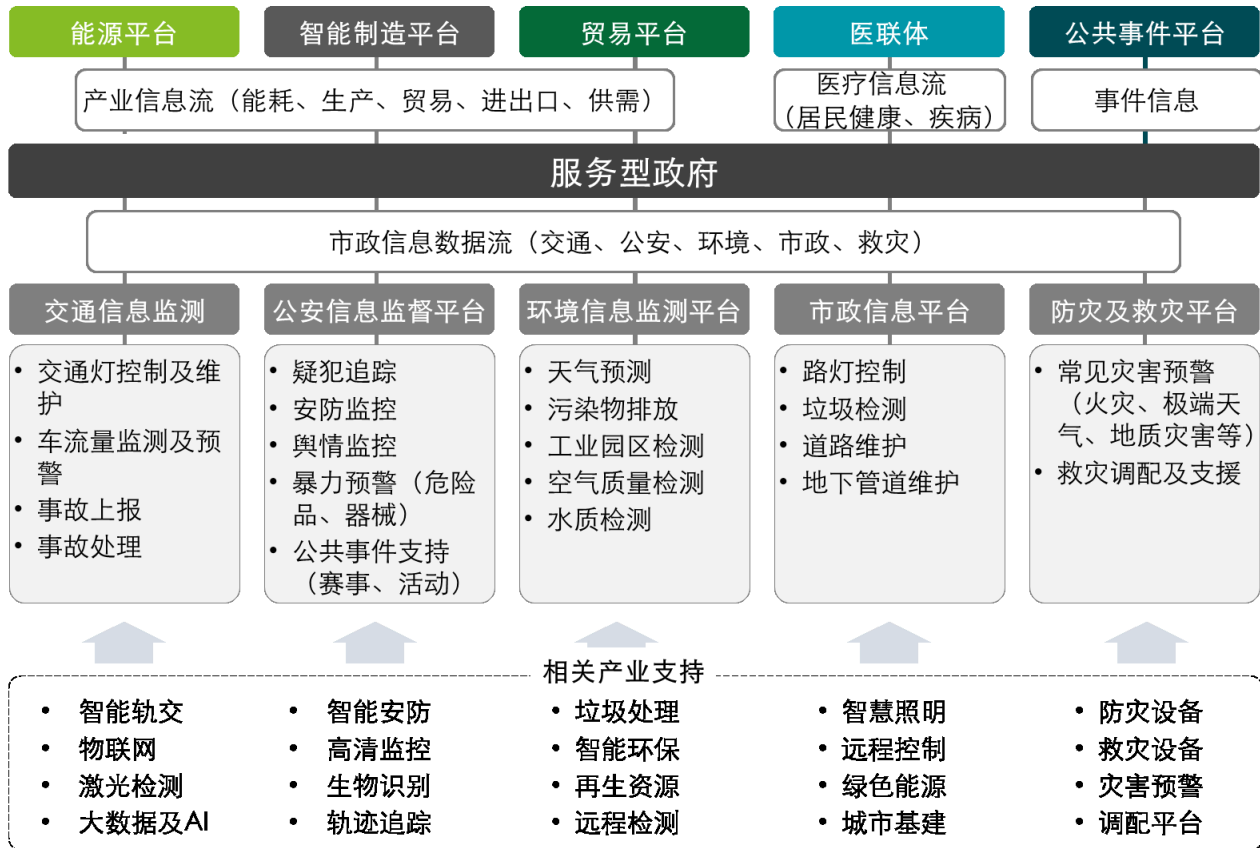


图片来源：德勤调研

1. **疫情监控平台：**5G 技术的高速数据传输及分析能力可将多个数据入口碎片化的海量监测数据（如热影像数据、面部识别数据、人员身份信息、物资运送位置、人群活动轨迹数据等）进行实时整合，通过大数据分析和机器学习等手段，对潜在感染人群进行智能化筛查，提高监测精度和效率的同时，减少繁重的人工排查工作量。同时通过 5G 互联，也让各种创新疫情监控工具的诞生成为可能。
  - a. 5G 防疫巡检无人机：5G 无人机可在指定空域内进行巡检监控，并完成图像实时回传、政策宣讲、口罩佩戴识别、人员安全管理等工作，提高疫情防控效率；
  - b. 5G 智能防疫机器人：在机场、车站、地铁站、医院、商场、写字楼区域，5G 智能机器人可代替或协助工作人员在疫区进行人群实时监测、异常体温识别、口罩佩戴识别、定期消毒、疫情播报等工作。有效帮助提升公共区域疫情防控的效率，降低疫情传染的风险。

5G 技术在疫情监控平台的运用也催生了更高效的智慧城市管理模式。其强大的数据传输能力不仅可以运用于各类城市管理领域的智能化建设，如智慧交通、智慧市政、智慧安防、智慧环保，也为城市管理者提供了平台化管理的新思路。在 5G 和大数据技术的加持下，政府能打通资源和信息壁垒，提高决策效率，增强调配资源的协同能力，以更好的满足居民生活需求和产业发展诉求。我们预计相关细分产业如**网络基础设施生产及铺设、智能数据采集设备、高清影像记录系统、政企服务平台软件开发、多源数据分析、远程控制与检测**等将迎来新的发展契机。

图九：基于平台互联的智慧城市管理模型



图片来源：德勤调研

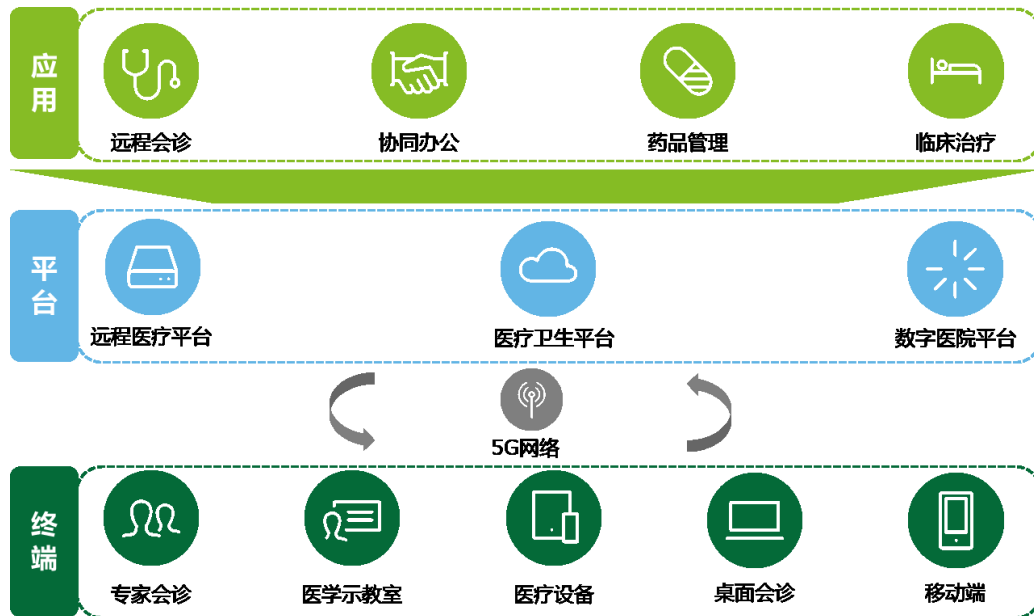
**2. 救灾调配平台：**基于物联网（IoT）的 5G 救灾物资调配平台能迅速打通供给和需求端的信息壁垒，挖掘供应链底层数据，对前线物资消耗、物资紧缺情况、生产能力、供给能力、物流等数据进行更高频率和更深层次地采集、追踪及匹配，最大化平衡供需关系。同时，通过智能物流配送工具，如将 5G 和人工智能、自动驾驶等技术结合的 5G 智能物流车，可在疫情环境下进入社区、厂区、办公区，根据设定好的路径将货物送达客户，解决疫情之下最后 500 米内的配送难题，不仅降低了配送人员在配送时被感染的风险，也减少了客户外出，确保救灾物资和社会资源落到实处。

救灾调配平台也为供应链的转型升级提供了新方向。通过 5G 技术和物联网技术的结合，将加速实现供应链的智能化。在生产端，制造型企业可以通过 5G、物联网、AI 及产业机器人等高科技手段实现**无人生产、AI 产线调整、自动故障诊断及排除**，以此提升产线的灵活性和可靠性，实现柔性生产。同时，运用基于大数据的智能效率分析软件将极大提升生产效率，挖掘产能潜力，降低单位制造成本。而 5G 的无线属性也降低了工厂和生产线的智能化改造难度，并节约基础设施铺设成本。在物流端，5G 技术对**物流行业、快递行业、供应链整合服务平台**等资源分配型行业产生深远的影响。此外，基于物料运输的更多创新服务模式如智能物流路径规划、全程实时货物跟踪、基于大数据的物流配送网络设计、远程库存管理、无人仓储收发等可能成为下一轮市场讨论热点。

**3. 远程诊疗平台：**5G 高速传输的特性也能将诊疗过程延伸至社区、居民家中，实现患者与医生的远程互动：居家隔离的居民往往面临就医困难、医院不开诊、出行困难等问题，5G 与社区、家庭诊疗系统结合，能实现高清视频的线上问诊及影像资料的传输，为患者进行初步的筛查诊疗。此外，5G 的低时延特性未来能使医生远程操控手术机器人在异地实施线上手术，并减少现场感染的风险，最大化医疗资源的使用效率。最

后，充分利用 5G MEC 能力，可以提供实时计算、低时延的云医疗服务。远程医疗应用场景包括远程会诊、远程超声、远程手术、应急救援、远程示教和远程监护等。院内应用场景包括智慧导诊，移动医护，智慧院区管理等。未来，这些智慧医疗场景都可以依靠 5G 网络的建设得到更广泛的应用。

图十：远程诊疗平台的架构设想



图片来源：华为

5G 技术的低时延特性除了可以实现远程诊疗，也为偏远、危险、复杂环境下的远程作业提供了想象空间。如智能驾驶、远程设备维保服务、危化易爆品风险排除、恶劣气候环境监测、电网铁路公路养护巡逻等。

如欲了解 5G 技术在医疗及其他行业的应用前景，或 5G 条件下各行业的商业模式及运营战略转型，欢迎联系：

### 华为 5G 团队

#### 朱慧敏

华为无线产品线 CMO

邮箱：[zhuhuimin@huawei.com](mailto:zhuhuimin@huawei.com)

#### 王硕

华为 5G 产品线营销总监

邮箱：[saber.wangshuo@huawei.com](mailto:saber.wangshuo@huawei.com)

### 德勤管理咨询及财务咨询团队

#### 肖琨

德勤管理咨询战略及运营合伙人

邮箱：[carriexiao@deloitte.com.cn](mailto:carriexiao@deloitte.com.cn)

#### 王垠

德勤管理咨询战略及运营总监

邮箱：[ediwang@deloitte.com.cn](mailto:ediwang@deloitte.com.cn)

#### 冯亮

德勤管理咨询战略及运营高级经理

邮箱：[vofeng@deloitte.com.cn](mailto:vofeng@deloitte.com.cn)

#### 濮清璐

德勤 5G 应用研究院秘书长

德勤财务咨询并购服务合伙人

邮箱：[qlpu@deloitte.com.cn](mailto:qlpu@deloitte.com.cn)

若您有任何对于德勤管理咨询相关服务的问询，要求或反馈，请发送邮件至以下邮箱，我们将竭力在 48 小时内予以回复：

德勤管理咨询公共邮箱：

[cndcmarketing@deloitte.com.cn](mailto:cndcmarketing@deloitte.com.cn)

© 2020。欲了解更多信息，请联系德勤管理咨询（上海）有限公司。

#### 关于德勤

Deloitte (“德勤”) 泛指一家或多家德勤有限公司, 以及其全球成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司 (又称“德勤全球”) 及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅 [www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about) 了解更多信息。

德勤亚太有限公司 (即一家担保有限公司) 是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的每一家成员及其关联机构均为具有独立法律地位的法律实体, 在亚太地区超过 100 座城市提供专业服务, 包括奥克兰、曼谷、北京、河内、香港、雅加达、吉隆坡、马尼拉、墨尔本、大阪、上海、新加坡、悉尼、台北和东京。

德勤于 1917 年在上海设立办事处, 德勤品牌由此进入中国。如今, 德勤中国为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤中国持续致力为中国会计准则、税务制度及专业人才培养作出重要贡献。德勤中国是一家中国本土成立的专业服务机构, 由德勤中国的合伙人所拥有。敬请访问 [www2.deloitte.com/cn/zh/social-media](http://www2.deloitte.com/cn/zh/social-media), 通过我们的社交媒体平台, 了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通信中所含内容乃一般性信息, 任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构 (统称为“德勤网络”) 并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前, 您应咨询合格的专业顾问。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。

© 2020。欲了解更多信息, 请联系德勤管理咨询 (上海) 有限公司。