

# 模块九 新一代信息技术

## ——单元9.2 技术特点和典型应用



## 学习目标



### 知识目标

1. 理解新一代信息技术及其主要代表技术的基本概念；
2. 了解新一代信息技术各主要代表技术的技术特点。




### 技能目标

1. 能分析实际生活中的典型应用案例所运用的新一代信息技术，并能描述其作用；
2. 能列举出新一代信息技术与制造业等产业融合发展的典型案例。



## 学习目标



### 素质目标

1. 具备较强的信息技术核心素养；
2. 具备获取信息技术新知识、新技术的能力。



# 目录

CONTENTS

**01**

**导入案例**

**02**

**技术分析**

**03**

**知识和技能**

**04**

**案例实现**

**05**

**练习与提高**

# 导入案例：世界首例 5G 远程外科手术 动物实验成功实施

2019 年 1 月，华为联合中国联通福建省分公司、福建医科大学孟超肝胆医院、苏州康多机器人有限公司在福建中国联通东南研究院实施**世界首例 5G 远程外科手术动物实验**。



# 导入案例：世界首例 5G 远程外科手术 动物实验成功实施

中国人民解放军总医院肝胆胰肿瘤外科主任刘荣**现场操控手术机器人系统的机械臂，通过 5G 技术实时传输手术操作信号，远程控制手术钳和电刀**，为远在福建医科大学孟超肝胆医院内的实验动物进行**远程肝小叶切除手术**。

**手术全程用时约 60 min，操作延迟极低。**术后实验动物的生命体征平稳。主刀医生刘荣感叹道：“基于 5G 网络的操控和高清视频，已经达到光纤专线一致的体验。”



# 技术分析

“信号实时互联互通”是远程手术的关键。

4G网络容易出现手术视频卡顿和远程控制延迟等明显的问题，因而会增加出错的风险。

5G网络具有高可靠、大带宽、超低延时、大连接等特点，可解决网络延时问题，从而可以有效避免医疗事故。

4G网络

5G网络



# 知识与技能

## 一、5G 技术及应用

俗话说“**4G 改变生活， 5G 改变社会**”。目前，移动网络已融入社会生活的方方面面，深刻改变了人们的沟通、交流乃至整个生活方式。

5G 作为新一代移动通信技术，不仅大幅提升了移动互联网业务能力，还**解决了人与物、物与物之间的通信问题**，成为了人、机、物互联的网络基础设施。

5G 将打破人与人、人与物、物与物之间原有的互联互通界限，让所有的人和物都有机会存在于一个**有机的数字生态系统**中。



# 知识与技能

## 一、5G 技术及应用

**5G 将开启一个万物互联的数字化时代。**5G 超高速上网和万物互联将产生呈指数级上升的海量数据。这些数据通过云计算、大数据、人工智能等新兴技术进行分析和处理后，**可以产出最大化的经济价值和社会价值**，进而为未来的社会经济和人们生活带来革命性的影响。

随着技术的不断更新，5G 将渗透到经济社会的各行业各领域，成为支撑经济社会**数字化、网络化、智能化**转型的**关键新型基础设施**。

# 一、5G 技术及应用

## (一) 5G 关键技术

5G 的网络结构、网络能力和要求都与过去有很大不同，它是整合了多种关键技术于一身的、真正意义上的融合网络。

### 1. 超密集异构网络

5G 网络**每平方公里可以支持百万级别的设备接入**，5G 网络需要的基站规模更为庞大，**必须密集部署海量基站**，以支持每平方公里百万级别的设备接入。

超密集异构网络予以大大提高系统容量，具有更好的频谱利用率和服务质量，成为未来5G 网络提高数据流量的关键技术。

# 一、5G 技术及应用

## (一) 5G 关键技术

### 2. 自组织网络

自组织网络指可**自动协调**相邻小区、**自动配置**和**自优化**的网络，以**减少**网络干扰，**提升**网络运行效率。

### 3. 网络切片

网络切片就是把运营商的物理网络切分成多个虚拟网络，可根据用户服务需求以及时延、带宽、安全性、可靠性等指标来划分成不同的网络，以适应不同的应用场景。**通过网络切片技术在一个独立的物理网络上切分出多个虚拟网络**，可避免为每一个服务建设一个专用的物理网络，可大大节省部署成本。

# 一、5G 技术及应用

## (一) 5G 关键技术

### 4. 内容分发网络

内容分发网络系统将充分考虑各网络节点负载状况、连接状态、用户距离等因素，**将内容分发到距离用户较近的代理服务器中，使用户可以就近获取所需内容，避免网络拥堵，提高用户需求响应速度。**

### 5. 设备到设备通信

设备到设备通信是指**数据传输不通过基站，而是允许一个移动终端设备与另一个移动终端设备直接通信。**设备间通信可以提升系统性能，减轻基站压力，增强用户体验，提高频谱利用率。

# 一、5G 技术及应用

## (一) 5G 关键技术

### 6. 多接入边缘计算

**多接入边缘计算**，有时也被称作**移动边缘计算**，是基于 5G 演进的架构，并将**移动接入网与互联网业务深度融合的一种技术**。目前，MEC 的商业价值不可估量，在智能制造、智能医院等专网建设时应用比较广泛。

### 7. 软件定义网络 (Software Defined Network, SDN)

软件定义网络是一种**新型网络创新架构**，是**网络虚拟化的一种实现方式**，**通过将网络设备的控制面与数据面分离开来**，**以实现网络流量的灵活控制**，使网络作为管道变得更加智能，为核心网络及应用的创新提供良好平台。

# 一、5G 技术及应用

## (一) 5G 关键技术

### 8. 网络功能虚拟化

**网络功能虚拟化**就是通过 **IT 虚拟化技术**将网络功能**软件化**，并运行于通用硬件设备之上，以替代传统专用网络硬件设备。

# 一、5G 技术及应用

## (二) 5G 技术的特点

### 高速率

5G 速度大幅地提升，能满足大数据量传输，并解决 4K、8K 视频流畅实时播放的问题。

### 低时延

网络延迟大幅降低，其时延低至 1 ms。



### 低功耗

5G 网络功耗较低，主要采用了 eTMC 技术和 NB-IoT 技术来降低功耗。

### 高可靠性

5G 采取了混合自动重传请求技术 (HARQ) 来提高系统的传输效率，并确保系统的高可靠性。

### 广覆盖性

5G 将逐步建立微基站，为网络的广泛覆盖和纵深覆盖提供实现可能。

# 一、5G 技术及应用

## （三）5G 应用场景

2015 年 9 月国际电信联盟（international telecommunication union, ITU）正式确认了 5G 的三大类应用场景，分别是**增强型移动宽带（eMBB）**、**超高可靠低时延通信（uRLLC）**和**海量机器类通信（mMTC）**。

### 1. 增强型移动宽带（enhance mobile broadband, eMBB）

增强型移动宽带是**移动宽带（移动上网）的升级版**，主要面向移动互联网流量爆炸式增长，**为移动互联网用户提供更加极致的应用体验**，主要包括基于 4K/8K 超高清视频、增强现实（AR）和虚拟现实（VR）等方面的应用。



# 一、5G 技术及应用

## (三) 5G 应用场景

### 2. 超高可靠低时延通信 ( ultra reliable & low latency communication, uRLLC)

超高可靠低时延通信主要面向**自动驾驶、工业互联网、远程医疗、无人机**等垂直行业应用需求。在这类场景下，**对网络的时延和可靠性都有极高要求。**

# 一、5G 技术及应用

## (三) 5G 应用场景

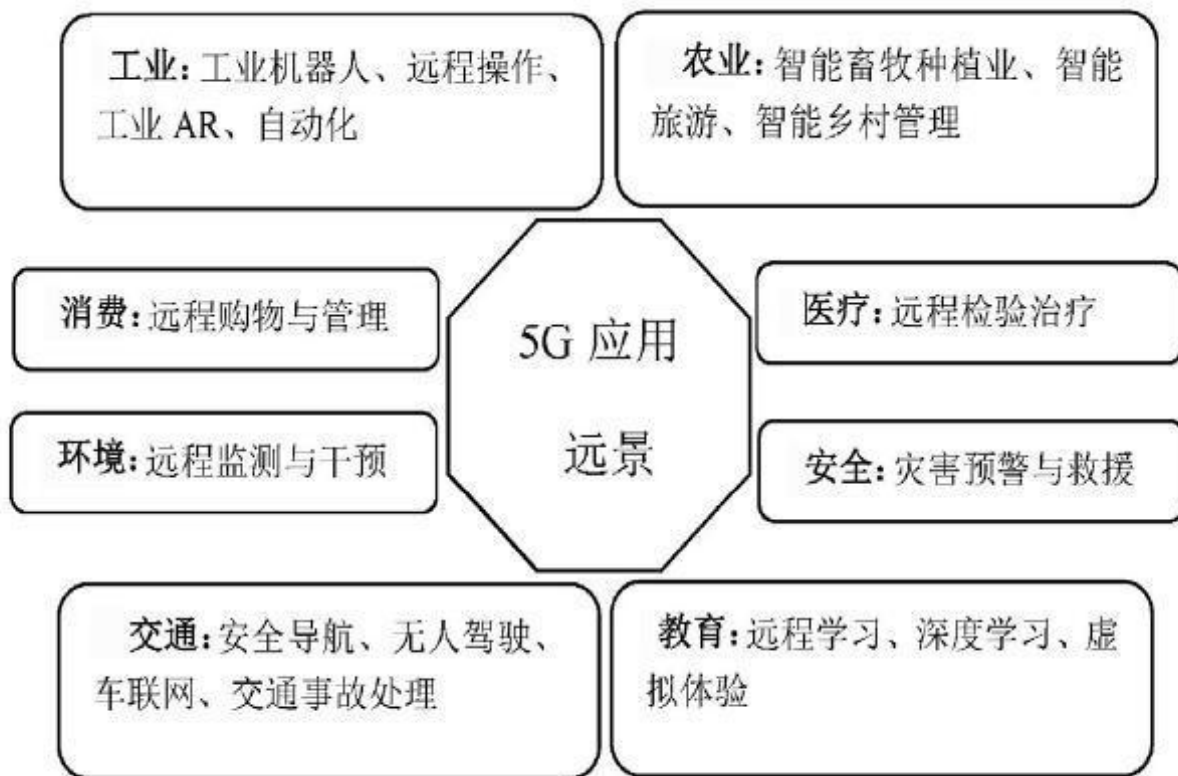
### 3. 海量机器类通信 ( massive machine type communication, mMTC)

海量机器类通信主要面向**智能家居、智慧城市、智能车联、环境监测、森林防火**等以传感和数据采集为目标的应用场景。在这类场景下，可承载**大规模、高密度**的物联网业务，**每平方公里支持上百万个设备**连接。

# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

随着 5G 网络在全球的部署和运用，5G 的行业应用远景将会越来越清晰。



# 一、5G 技术及应用

## （四）5G 典型应用

### 1. 5G 与智慧医疗

5G 作为新一代移动通信技术，将在未来的医疗领域成为**医疗模式转型的关键**。5G 可以大大提高医疗数据的传输效率，以较低延时保证医疗反馈信息和警报的及时传递。

通过**5G与人工智能、云计算、AR 等新兴技术相互融合**，可以开展形式多样的**“5G + 远程医疗”应用**，如远程线上医疗诊断、远程外科手术、5G 应急救援、移动医疗健康监测、5G 成像体温自动测量等。

# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

### 1. 5G 与智慧医疗



2019 年 5 月由四川移动联合中移（成都）产业研究院、四川省人民医院共同研发的**全国首个 5G 应急救援系统**在四川省人民医院急救中心投入使用。以 5G 急救车为基础，配合**高清屏幕、AR 眼镜、全景摄像头**等设备，打造全方位医疗急救体系，助力生命跑赢时间。

# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

### 1. 5G 与智慧医疗

2020 年初新冠疫情暴发期间，**5G 热成像测温、5G 智能医护机器人、5G 远程会诊**等“5G + 医疗健康”应用也被迅速投入到抗疫阻击战中，已初显 5G 价值。

5G、大数据与人工智能等技术的进步也将**智能自动化体温监测**推向了一个新高度。

# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

### 1. 5G 与智慧医疗

2020 年 2 月**全国首个测温 5G 警用巡逻机器人**在广州黄埔诞生，可实现**红外线 5 米以内快速测量体温**，并**识别过往人员是否戴口罩**等功能。它搭载了 5 个高清摄像头，可以全景无死角巡逻。



全国首个测温 5G 警用巡逻机器人

# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

### 2. 5G 与无人机

无人机作为一种新型科技产品，在我們生活中的用途越来越多，从最开始**娱乐性的飞行表演**到**航拍、野外科学勘测、农业、巡检、安防、物流**等多个领域都可以看见无人机的身影。



无人机隧道测绘作业



无人机农业植保作业



# 一、5G 技术及应用

## （四）5G 典型应用

### 2. 5G 与无人机

随着无人机行业的迅速发展，无人机对于移动通信网络的要求也越来越高。**网络问题是限制无人机发展的关键环节。**4G网络在带宽、时延、干扰协同等方面都存在着进步空间。

5G 与无人机相结合，可让无人机突破目前的局限，并构建更加稳定的无人机网络控制系统。**“无人机 + 5G”**的融合，不但可以让无人机在现有的场景中做得更好、更稳定，还能驱动更多种类应用场景不断升级。

## （四）5G 典型应用

## （四）5G 典型应用

### 2. 5G 与无人机

2019 年 12 月 16 日，国网湖南检修公司在**全国首次**应用“**5G + 无人机**”完成了电网主网 500 千伏**变电站智能巡检**。

无人机巡检的**视频画面**通过 5G 网络**实时、高清**地传送至主控室。监控人员很快发现 1 号主变 A 线油枕排油管出现疑似漏油异常情况。平常人工巡检很难发现该异常。

# 一、5G 技术及应用

## （四）5G 典型应用

### 3. 5G 与工业互联网

**工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物**，不仅是数字化转型的**实现途径**，更是实现新旧动能转换的**关键力量**。工业互联网作为一种新业态、新产业，将重塑企业形态、供应链和产业链。

5G 与工业互联网的融合将**有助于**推动制造业向数字制造转型，**加速**数字中国、智慧社会建设，为中国经济发展**注入**新动能，为世界经济**创造**新的发展机遇。

# 一、5G 技术及应用

## （四）5G 典型应用

### 3. 5G 与工业互联网

**工业互联网**作为**新一代信息技术与制造业深度融合**的产物，不仅是数字化转型的**实现途径**，更是实现新旧动能转换的**关键力量**。工业互联网作为一种新业态、新产业，将重塑企业形态、供应链和产业链。

5G 与工业互联网的融合将**有助于**推动制造业向数字制造转型，**加速**数字中国、智慧社会建设，为中国经济发展**注入**新动能，为世界经济**创造**新的发展机遇。

目前，智能制造、远程现场操控、工业智慧园区等都是“5G + 工业互联网”的**新型应用场景**。

# 一、5G 技术及应用

## （四）5G 典型应用

### 3. 5G 与工业互联网

截至 2021 年 5 月，我国“**5G + 工业互联网**”项目已超过 **1500 个**，覆盖了 **22 个**国民经济重要行业。我国工业互联网赋能数字化转型已初显成效。**电力、石化、钢铁等行业**已通工业互联网平台**实现生产过程的精益化管控、安全生产和节能减排**，应用场景也更加广泛。

5G + 工业互联网成为了工业互联网和 5G 发展进程中，产业热情度最高、创新最活跃、成效最显著的领域之一。

## （四）5G 典型应用

### 3. 5G 与工业互联网

2021 年 6 月 7 日，由“工业互联网世界”编辑部和《通信产业报》全媒体评选的《5G发牌两年——“5G + 工业互联网”十大典型标杆应用案例》发布，“5G + 工业互联网赋能大飞机智能制造”入选“5G + 工业互联网”十大典型标杆应用案例。

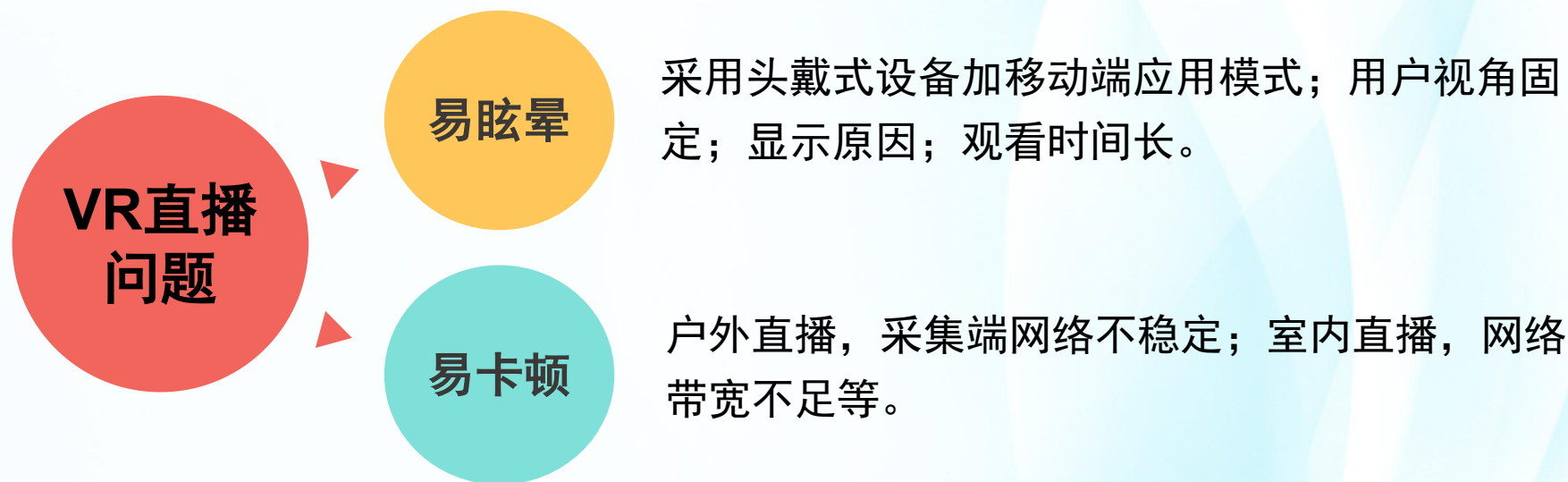
该项目由中国商飞与中国联通合作，并在上海浦东新区开展项目建设，搭建了 5 座宏基站和 150 余套室分小站，实现了协同研发设计与现场辅助装配场景的应用。商飞基于 5G 网络服务，通过 AR/VR 数据实时上传，支持产品研发实验阶段的跨地区实时在线协同与远程诊断，有效提升了研发设计环节的协同问题定位和快速研发迭代能力，压缩研发实验成本达到 30%。

# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

### 4. 5G 与 VR 直播

VR 直播是虚拟现实与直播的结合。VR 直播已经广泛应用于体育赛事、热点新闻、演唱会、发布会等场景。



画质高清、直播流畅、实时互动、沉浸式观看成为了 VR 直播发展的意义。

# 一、5G 技术及应用

## （四）5G 典型应用

### 4. 5G 与 VR 直播

5G 的**大带宽、低时延、高速率**等特性为 VR 直播提供了**必备的技术保障**，使 VR 直播不再受网络、地点等因素限制，并给用户带来了**低时延的沉浸体验**。

“5G + VR”直播的应用场景越来越丰富，已从原来的**泛娱乐**领域逐渐延伸到**文旅、医疗、教育、营销**等与民生密切相关的行业。VR 直播的广度将进一步扩展，直播的品类也将更加丰富。



# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

### 4. 5G 与 VR 直播

2019 年**央视春晚**采用“**5G + VR**”进行实时直播。为了完成这次**首创性的直播**，央视联合中国联通、中国移动和华为公司，采用**8K VR 全景直播相机 Obsidian**与**基于 5G 网络直播软件系统 Kandao Live 8K**，打造了全景预览央视春晚候播大厅以及 VR 直播连线长春、深圳分会场的融媒体电视节目新形式。

# 一、5G 技术及应用

## (四) 5G 典型应用

### 4. 5G 与 VR 直播

与传统电视观看相比，“5G + VR”直播最大区别是让观众**身临其境**来到现场，不仅**实时全方位体验**，而且**视角更清晰**。



春晚深圳分会场“5G + VR”直播现场

利用 5G 的低时延、高带宽等特点，春晚分会场 720° 全景视频高清画面得以实时传输，让 VR 内容实时制作成为可能。

## （四）5G 典型应用

### 4. 5G 与 VR 直播

在电商领域，打造了“5G + VR”全景虚拟购物导购云平台，用户利用手机就可随时浏览云货架、云橱窗，可实现360度全景、720度无死角购物体验，已经在北京、广东、重庆、江苏、江西等近百家商业企业推广应用。

在文娱领域，利用“5G + VR”、AR以及边缘计算实现了文艺演出、体育赛事、景区等场馆和户外的直播。

在智慧教育领域，打造了远程互动教学、VR/AR实训和沉浸的教学，并利用人工智能实现教育教学智能评测，全面升级教育教学、校园服务、教学管理、教育评价等应用场景的用户体验。

## （四）5G 典型应用

### 5. 5G 与自动驾驶

**自动驾驶汽车**又称无人驾驶汽车、电脑驾驶汽车、或轮式移动机器人，是一种通过电脑系统实现无人驾驶的智能汽车。

与 4G 网络相比，5G 网络不但具有**更快的速度、更低的延时、更稳定的网络质量**，还有**大连接的优势**。将来 5G 一定可以承载海量的车辆（包括无人车）同时接入网络，形成**安全、可靠、智能的“5G 车联网”**，让人们的出行更加智能、便捷。

随着 5G 的飞速建设，相信我国的无人驾驶一定有机会走出一条集**聪明的车、智慧的路**和**强大的云**于一体的**智慧交通之路**。

## 二、物联网技术与人工智能

**物联网技术**是新一代信息技术的重要组成部分，IT 行业又把它称为**泛互联**，意思是**物物相连，万物万联**。

**人工智能**是一门前沿交叉学科，它是指利用数字计算机或者数字计算机控制的机器**模拟、延伸和扩展人的智能**，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术及应用系统。



# 案例实现

本单元导入案例中所提到的“世界首例 5G 远程外科手术动物实验”属于远程医疗的典型应用实例。

**远程医疗**是指通过现代通信技术，以双向传送数据、语音、图像等信息为手段，最终实现**不受空间限制的远距离医疗服务**。

目前，我国已进入高速发展的数字经济时代，健康医疗服务的**数据化、安全化、标准化和智能化**已成为大健康行业的发展趋势。**基于“5G + 区块链”的智慧医疗系统**，可以更好地为大众提供**高质量、安全可靠、方便快捷、可追溯**的远程健康医疗服务。

# 案例实现

利用智慧医疗平台，接入医疗中心云，我们可以开展**远程医疗**、远程护理、院内医疗、人工智能辅助、**智慧管理**等各类医疗应用。



# 案例实现

**远程医疗**主要有远程会诊、远程手术、远程应急救援、远程监护、远程示教等应用场景。





# 案例实现



此外，利用**区块链的分布式、去中心化和数据安全不可篡改**的特性，通过 5G 网络对智慧医疗平台中的各类超大数据进行**上链和加密处理**，不仅可以让智慧医疗系统具有**防篡改、防泄露、数据脱敏、所有权清晰**等优势，还可以对电子病历和处方、药品和废弃医疗器械进行**安全溯源管理**。



# 练习与提高

1. 请上网搜一搜历届奥运会和冬奥会运用了哪些新一代信息技术为运动员和比赛服务，然后和同学们一起分享其中的典型应用案例。
2. 请上网了解并学习新一代信息技术在人们生产、生活中的典型应用，然后和同学们一起分享其中的典型应用案例。

## 练习与提高

3. 请根据所学知识，填写下面的表格（表 9-5），并与同学们一起分享和交流 5G 给人们工作和生活带来的好处。

**表 9-5 5G 的关键技术、特点、应用场景和关键性能指标**

知 识 点	描 述
5G 的关键技术	
5G 的特点	
5G 的应用场景	
5G 的关键性能指标	



谢 谢！