沪才教育 · 素质技能课程【信息科技板块】

第九章　知识点小结

5G 网络

本章地位	全册技术前沿章，纯记忆型内容，指标数字必须背准
五大板块	概念与场景 / 发展背景 / 性能指标
	无线关键技术 / 网络关键技术 / 应用领域
配套文件	第九章_思维导图.pdf（结构总览）
配套练习	单元训练 P133-134（10 题）

依据《2026 秋季信息科技教材（加小试牛刀）》第九章 P128-134 提炼

咨询电话 4008-707-370

必背表一：ITU 定义的三大应用场景

场景	英文缩写	面向的需求
增强移动宽带	`eMBB`	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**
超高可靠低时延通信	`uRLLC`	面向**工业控制、远程医疗、自动驾驶**等对时延和可靠性具有**极高要求**的垂直行业应用需求
海量机器类通信	`mMTC`	面向**智慧城市、智能家居、环境监测**等以**传感和数据采集**为目标的应用需求

✓ 三大场景记忆口诀

- **能看视频 = eMBB，要控制 = uRLLC，采数据 = mMTC**
- 自动工厂和无人驾驶都属 **uRLLC**
- 智慧城市、智能家居属 **mMTC**

必背表二：七项关键性能指标

#	指标	数值	满足的需求
1	**峰值速率**	**10-20 Gbit/s**	满足高清视频、虚拟现实等大数据量传输
2	**空中接口时延**	**低至 1ms**	满足自动驾驶、远程医疗等实时应用
3	**设备连接能力**	**百万连接/平方公里**	满足物联网通信
4	**频谱效率**	**比 LTE 提升 3 倍以上**	单位频谱资源可承载更多数据
5	**用户体验速率**	**100 Mbit/s**	连续广域覆盖和高移动性下的实际体验
6	**流量密度**	**10 Mbps/m² 以上**	高密度区域的网络承载
7	**移动性**	**支持 500 km/h**	支持高速移动场景（如高铁）

⚠ 三个数字别记混

- **峰值速率 10-20 Gbit/s**（不是用户体验速率）
- **用户体验速率 100 Mbit/s**（连续广域覆盖下）
- **流量密度 10 Mbps/m²**（单位是「每平方米」）

一、5G 的概念

◆ 教材原文表述

第五代移动通信技术（5th Generation Mobile Communication Technology，简称 **5G**）是具有**高速率、低时延和大连接**特点的**新一代宽带移动通信技术**，是实现**人机物互联**的网络基础设施。

关键特征	数据
高速率	用户体验速率达 **1Gbps**
低时延	时延低至 **1ms**
大连接	用户连接能力达 **100 万连接/平方公里**

✓ 八大关键性能指标

- **ITU 定义了 5G 八大关键性能指标**，其中**高速率、低时延、大连接**成为 5G 最突出的特征
- 上表 7 项是教材正文明细列出的指标，第 3 项「设备连接能力」对应大连接

二、发展背景

1. 每十年一代的技术规律

◆ 教材原文表述

移动通信延续着**每十年一代**技术的发展规律，已历经 **1G、2G、3G、4G** 的发展。每一次代际跃迁，每一次技术进步，都极大地促进了产业升级和经济社会发展。

2. 三个代际跃迁

阶段	技术转变	意义
1G → 2G	**模拟通信 → 数字通信**	移动通信**走进了千家万户**
2G → 3G/4G	**语音业务 → 数据业务**	传输速率**成百倍提升**，促进移动互联网应用普及和繁荣
4G → 5G	应对**移动数据流量爆炸式增长**	4G 难以满足未来需求，**急需研发下一代移动通信系统**

3. 4G 的成就与瓶颈

4G 的成就

造就了非常辉煌的**互联网经济**

解决了**人与人随时随地通信**的问题

当前移动网络已**融入社会生活方方面面**，深刻改变了人们的沟通、交流乃至整个生活方式

4G 的瓶颈

移动互联网快速发展，**新服务、新业务不断涌现**

移动数据业务流量爆炸式增长

4G 移动通信系统**难以满足**未来移动数据流量暴涨的需求

4. 5G 的双重任务

① 解决人与人通信

提供**增强现实、虚拟现实、超高清（3D）视频**等更加**身临其境**的极致业务体验

② 解决人与物、物与物通信

满足**移动医疗、车联网、智能家居、工业控制、环境监测**等物联网应用需求

最终 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

三、5G 无线关键技术

1. 基础技术与设计理念

◆ 教材原文表述

5G 国际技术标准**重点满足灵活多样的物联网需要。**在 **OFDMA 和 MIMO** 基础技术上，5G 为支持三大应用场景，采用了**灵活的全新系统设计。**

2. 频段策略 ★

频段	满足的需求
中低频	满足**覆盖和容量**需求
高频	满足在**热点区域提升容量**的需求

⚠ 三个要点

- 与 4G 只支持中低频不同，5G **同时支持中低频和高频**段
- 5G 针对中低频和高频**设计了统一的技术方案**
- 支持 **百 MHz 的基础带宽**

3. 三类关键技术对应三个目标

目标	技术手段

高速率 + 更优覆盖	采用 **LDPC、Polar 新型信道编码方案**；采用性能更强的**大规模天线技术**
低时延 + 高可靠	采用**短帧、快速反馈、多层/多站数据重传**等技术

四、5G 网络关键技术

1. 服务化架构

◆ 教材原文表述

5G 采用全新的**服务化架构**，支持灵活部署和差异化业务场景。5G 采用**全服务化设计**，模块化网络功能，支持**按需调用**，实现**功能重构**；采用**服务化描述**，易于实现**能力开放**，有利于引入 IT 开发实力，发挥网络潜力。

2. NFV / SDN 与云化组网

NFV / SDN

5G 支持灵活部署，基于 **NFV/SDN** 实现**硬件和软件解耦**

实现**控制和转发分离**

云化组网

采用**通用数据中心的云化组网**

网络功能部署灵活，**资源调度高效**

3. 边缘计算

◆ 教材原文表述

5G 支持边缘计算，**云计算平台下沉到网络边缘**，支持基于应用的**网关灵活选择和边缘分流。**

4. 网络切片 ★

◆ 定义

网络切片是指**从一个网络中选取特定的特性和功能，定制出的一个逻辑上独立的网络。**
它使得运营商可以部署**功能、特性服务各不相同的多个逻辑网络**，分别为各自的目标用户服务。

✓ 3 种网络切片类型

- ① **增强移动宽带**（对应 eMBB）
- ② **低时延高可靠**（对应 uRLLC）
- ③ **大连接物联网**（对应 mMTC）

五、应用领域

1. 工业领域

◆ 四大环节 + 十六类场景

四大工业环节：研发设计、生产制造、运营管理、产品服务

16 类应用场景：AR/VR 研发实验协同、AR/VR 远程协同设计、远程控制、AR 辅助装配、机器视觉、AGV 物流、自动驾驶、超高清视频、设备感知、物料信息采集、环境信息采集、AR 产品需求导入、远程售后、产品状态监测、设备预测性维护、AR/VR 远程培训

✓ 已经规模化复制的场景

- **机器视觉、AGV 物流、超高清视频**已取得**规模化复制**效果
- 实现「**机器换人**」，大幅降低人工成本，有效提高产品检测准确率
- 未来**远程控制、设备预测性维护**预计将产生较高的商业价值

2. 车联网与自动驾驶

◆ C-V2X 的三大特性

车联网 **C-V2X**（包含**直连通信和 5G 网络通信**）具有**低时延、高可靠和广播传输**特性。
① 车辆可实时对外**广播自身定位、运行状态**等基本安全消息
② 交通灯或电子标志标识等可**广播交通管理与指示信息**
③ 支持实现**路口碰撞预警、红绿灯诱导通行**等应用，显著提升车辆行驶安全和出行效率

场景	说明
实时业务	5G 大带宽低时延支持**车载 VR、视频通话、实景导航**
更高等级自动驾驶	后续支持**远程遥控驾驶、车辆编队行驶**等复杂场景
港口岸桥区	自动远程控制、装卸区自动码货、港区车辆无人驾驶
智能理货	数据传输系统实现**全天候全流程的实时在线监控**，降低 AGV 控制信号时延、保障作业可靠性

3. 能源领域

电力领域

能源电力生产包括**发电、输电、变电、配电、用电**五个环节

5G 应用主要面向**输电、变电、配电、用电**四个环节

场景：输电线**无人机巡检**、变电站**机器人巡检**、电能质量监测、配电自动化、配网差动保护、分布式能源控制、高级计量、精准负荷控制、电力充电桩

煤矿领域

涉及**井下生产与安全保障**两大部分

地面操作中心远程控制采煤机、液压支架、掘进机等设备，**大幅减少线缆维护量及井下作业人员**

井下关键场所部署 **5G 超高清摄像头**，实现环境与人员精准实时管控

⚠ 成熟度不同

- 基于 5G 大带宽的**移动巡检业务较成熟**，可复制推广
- **配网差动保护、配电自动化**等控制类业务**现处于探索验证阶段**

4. 医疗领域

应用类型	内容
5G+超高清远程会诊 远程影像诊断、移动医护	在现有智慧医疗服务体系上**叠加 5G 网络能力**，极大提升远程会诊、医学影像、电子病历等数据传输速度和服务保障能力
5G+应急救护	在急救人员、救护车、应急指挥中心、医院之间快速构建 **5G 应急救援网络**；病患体征数据、病情图像、急症病情记录以**毫秒级速度、无损实时传输**，实现「**上车即入院**」的愿景
5G+远程手术、重症监护	**容错率极低**，涉及医疗质量、患者安全、社会伦理等复杂问题，安全性可靠性需进一步研究验证，**预计短期内难以实际应用**

✓ 抗疫实例

- 抗击新冠肺炎疫情期间，**解放军总医院**联合相关单位快速搭建 5G 远程医疗系统
- 提供远程超高清视频多学科会诊、远程阅片、床旁远程会诊、远程查房等应用
- 支援湖北新冠肺炎危重症患者救治，**有效缓解抗疫一线医疗资源紧缺问题**

5. 文旅领域

◆ 四大环节

5G 智慧文旅应用场景主要包括**景区管理、游客服务、文博展览、线上演播**等环节。

① **智慧景区**：实时监控、安防巡检、应急救援；VR 直播观景、沉浸式导览、AI 智慧游记——大幅提升景区管理和服务水平，**解决景区同质化发展等痛点问题**

② **智慧文博**：支持**文物全息展示、5G+VR 文物修复、沉浸式教学**，赋能文物数字化发展

③ **云演播**：融合 **4K/8K、VR/AR** 等技术，实现传统曲目线上线下高清直播，支持**多屏多角度沉浸式观赏**，让传统演艺产业焕发新生

本章易错点速查（考前必看）

#	易错表述	正确说法
1	5G 的三大应用场景是 5G、6G、7G	是 **eMBB、uRLLC、mMTC** 三类，由 **ITU** 定义
2	峰值速率是 100Mbit/s	峰值速率 **10-20 Gbit/s**；**100 Mbit/s 是用户体验速率**
3	用户体验速率和峰值速率是同一个数	峰值 **10-20G**，用户体验 **100M**，**两个概念要分开**
4	5G 的时延是 10ms	空中接口时延**低至 1ms**
5	5G 只支持中低频段	5G **同时支持中低频和高频**，并设计了统一技术方案
6	高频段用于扩大覆盖	**中低频**满足覆盖和容量；**高频**满足**热点区域提升容量**
7	5G 频谱效率要比 LTE 提升 3 倍以上	对，教材原文「**频谱效率要比 LTE 提升 3 倍以上**」
8	网络切片是一种物理网络	是**逻辑上独立的网络**，从一个网络中选取特定特性定制而成
9	网络切片有 3 种类型	**增强移动宽带、低时延高可靠、大连接物联网**
10	5G 的服务化架构是全硬件融合	是**全服务化设计**，模块化网络功能、按需调用、功能重构
11	NFV/SDN 实现控制和转发融合	实现**硬件和软件解耦**、**控制和转发分离**
12	边缘计算是把云计算搬到云端	**云计算平台下沉到网络边缘**，支持边缘分流
13	5G 只解决人与人的通信	还要解决**人与物、物与物**通信，满足物联网应用需求
14	1G 到 2G 是从语音到数据	1G→2G 是**模拟通信到数字通信**；**2G→3G/4G** 才是语音到数据
15	工业领域 5G 应用有 4 类场景	**4 个工业环节、16 类应用场景**，两个数字别混
16	5G+远程手术已成熟可普遍应用	**容错率极低**，安全性可靠性需进一步验证，**短期内难以实际应用**
17	车联网的 C-V2X 指 5G 单独通信	C-V2X 包含**直连通信和 5G 网络通信**两部分
18	5G 在电力领域覆盖发电环节	5G 应用主要面向**输电、变电、配电、用电**四个环节
19	流量密度单位是 Mbps/km	是 **10 Mbps/m²**，按**平方米**计
20	5G 支持的最大移动速度是 500km/h 是错的	教材原文「移动性支持 **500km/h** 的高速移动」，**是对的**

◆ 记忆口诀

能看视频 eMBB，要控制 uRLLC，采数据 mMTC
峰值二十 G，体验一百 M，时延一毫秒
百万连接平方公里，频谱提升三倍以上
中低频管覆盖，高频管容量热点
切片三个：宽带、可靠、大连接
边缘计算往下沉，切片逻辑独立网