

《5G+智能制造》提纲

-段方

中国移动资深专家

教授 北京邮电大学博士 北京大学博士后

1 概述

1.1 从工业 4.0 说起

1.1.1 美国工业互联网计划

1.1.2 德国工业 4.0

1.1.3 制造业的数据赋能

1.1.4 美军带来的反思——拼数量 or 拼智能

1.2 如何从制造大国到制造强国的迈进

1.2.1 中国制造业现状概览

1.2.2 美国、德国制造业对比

1.2.3 如何锻造“制造强国”

1.2.4 制造业皇冠——飞机发动机的故事

1.3 中国制造 2025 的技术基础

1.3.1 美国在贸易战中的“按图索骥”

1.3.2 制造业升级的必然性！

1.3.3 制造业升级的途径

1.3.4 中国制造 2025 的主要内容

1.4 5G 及国际发展情况

1.4.1 特朗普为何打压中国 5G

1.4.2 中国 5G 的进展情况

1.4.3 美国、欧洲 5G 进展情况

1.4.4 5G 重构信息社会的“高速公路”、“石油”、“蒸汽机”

1.5 5G 剪掉的不仅是机器的尾巴

1.5.1 从有线通信到无线通信

1.5.2 5G 的带宽满足机器通信需求

1.5.3 5G 的时延满足机器控制需求

1.5.4 5G 改变了机器控制和思考的模式

1.5.5 “5G+”提供了各种应用的生态

1.6 5G 提供了哪些服务技术？

1.6.1 5G+AICDE 的内容

1.6.2 5G+区块链的价值

1.6.3 5G+锻造机器智能互联的可信环境

1.7 5G 如何打造机器智能？

1.7.1 5G 提供边缘智能的想象空间

1.7.2 机器从“互联”到“智能”的演进

1.7.3 知识图谱助力机器智能

1.7.4 从单体智能到整体智能的演进

1.8 智能制造的价值

1.8.1 支撑数字经济发展的蓝海

1.8.2 个性化制造成为可能

1.8.3 供应链智能管理降低库存

1.8.4 平均利润将让利客户

1.9 5G+智能制造是中国产业升级的战略机遇

1.9.1 工业革命带来了日不落帝国

1.9.2 《三体》里面的“降维”打击

1.9.3 5G 奠定数字经济时代智能制造新机遇

2 5G 技术概览（可选）

2.1 5G 开启物联网“元年”

2.1.1 从“感知中国”说起

2.1.2 物联网的发展概况

2.1.3 各种传感器构筑了“皮肤层”

2.1.4 NB-IOT 的概念和特点

2.1.5 物联网设备从连接到计算

2.2 5G 的典型指标

2.2. 带宽 1

2.2. 延迟 2

2.2. 覆盖率 3

2.2. 速度 4

2.2. 可靠性等 5

2.3 5G 的技术基础

2.3.1 MIMO 天线技术

2.3.2 切片网络

2.3.3 核心网的云化

2.3.4 C-RAN 接入网

2.3.5 手机终端的升级

2.3.6 毫米波技术基础

2.4 5G 的典型业务场景

2.4.1 EMBB 场景

2.4.2 URLLC 场景

2.4.3 MMTTC 场景

2.4.4 新增的“车 ” (vehicle) 场景

2.5 5G 应用的十大领域

2.5.1 AR/VR 虚拟游戏

2.5.2 智慧能源

2.5.3 智能医疗

2.5.4 4K 高清直播

2.5.5 家庭娱乐

2.5.6 智慧城市

2.5.7 无人驾驶

2.5.8 机器人等

2.6 5G 助力智能制造

2.6.1 从“物联 ”开始

2.6.2 自动化控制生产

2.6.3 设备智能诊断

2.6.4 物流智能跟踪

2.6.5 库存动态管理

2.7 5G 带来新的产业互联网

2.7.1 消费互联网与产业互联网的对比

2.7.2 2C 到 2B 的转型并不容易

2.7.3 产业互联网带动新机遇

2.7.4 产业互联网是下一个浪潮

3 智能制造基础

3.1 智能制造的基本概念

3.1.1 智能制造技术/智能制造系统

3.1.2 智能制造的特点

3.1.3 国内外进展情况

3.2 智能制造的“智能”从何而来？

3.2.1 人工带来的智能

3.2.2 数据带来的智能

3.3 5G 驱动的智能

3.3.1 物联网带来感知

3.3.2 5G 沉淀各种数据

3.3.3 边缘计算提供设备智能

3.3.4 5G 驱动的万物智能

3.4 智能制造的关键技术

3.4.1 新型传感技术

3.4.2 系统协同技术

3.4.3 模块化嵌入式技术

3.4.4 控制及优化技术

3.4.5 故障诊断及健康维护

3.4.6 精密制造技术

3.5 5G 如何支撑智能制造关键技术

3.5.1 物联网传感及实时传输

3.5.2 实时性协同通信机制

3.5.3 基于实时计算的控制及优化

3.5.4 基于知识图谱的故障诊断及维护

3.5.5 精准控制下的精密制造

3.6 智能制造展望

3.6.1 个性化、可配置的概念构想

3.6.2 全新设计方法：衍生设计

3.6.3 先进制造技术：增材制造

3.6.4 个性化定制的柔性制造

3.6.5 沉浸式产品销售体验

3.6.6 产品即服务，激发产品附加值

4 5G 赋能智能制造

4.1 越复杂的系统越需要连接

4.1.1 如何（量化）管理复杂的工业制造业？

4.1.2 先连接再沉淀数据

4.1.3 有了各种器件数据就有了量化管理的基础

4.1.4 汽车一万个零部件如何互联？如何分析？

4.2 制造业对 5G 的一些指标要求

4.2.1 割掉有线尾巴

4.2.2 高可靠性要求

4.2.3 时延要求

4.2.4 覆盖性要求

4.2.5 适应各种生产环境要求

4.3 5G+大数据打造“透明”制造

4.3.1 机器人不仅是替代了人的操作

4.3.2 各种机器沉淀了大数据

4.3.3 大数据让生产过程、维护过程等“透明”

4.4 智能工厂不仅是提升了效率

4.4.1 透明工厂奠定了智能管理的基础

4.4.2 智能工厂不仅是机器人

4.4.3 智能工厂打造生态智能

4.5 5G+云化的价值

4.5.1 提升工厂 IT 的能力

4.5.2 落地 OT 的智能

4.5.3 数据集中管控

4.5.4 OT 软件和数据云化

4.5.5 从“胖”机器人到“瘦”机器人

4.6 5G 在制造领域的痛点

4.6.1 时延导致事故

4.6.2 可靠性问题带来故障成本

4.6.3 工业环境要求工业级芯片

5 5G+智能制造的场景

5.1 AR/VR 助力远程诊断

5.1.1 AR 远程维护

5.1.2 VR 远程诊断

5.2 5G 远程控制机器

5.2.1 5G 远程控制挖掘机

5.2.2 5G 遥控 3D 打印

5.3 5G 操控云化机器人

5.3.1 云化机器人的优点

5.3.2 同步更新软件升级

5.4 机器人与设备协同

5.4.1 动态感知周边

5.4.2 实时协同工作

5.5 5G 供应链管理

5.5.1 产品溯源

5.5.2 物流位置跟踪

5.5.3 物流路线优化

5.5.4 库存实时查询

5.5.5 物料实时询价

5.6 5G 工业培训

5.6.1 VR 机器原理展示

5.6.2 AR 虚拟操作

5.6.3 AI 辅助助手

5.6.4 从 AIQ 说起的机器人配合工作

6 关键内容及难点

6.1 传感器及芯片的卡脖子问题

6.2 智能制造中人才知识结构更迭

6.3 复杂场景中的复杂计算

6.4 商业模式的创新问题

6.5 产业互联网呼唤新的 BAT

6.6 科学管理理论如何从“管人”到“管机器”升级？