#MWC19

智慧网络论坛
AI in Network Seminar – Powered by Beta Labs

#MWC19

Keynote
主题演讲

Yunqing Chen 陈运清
President, Beijing Research Institute
北京研究院院长
China Telecom 中国电信

面向网络重构与5G的人工智能应用实践

陈运清

2019.06.27

CTNet2025网络重构的战略目标

网络智能化

建设随选网络

- 引入 SDN：敏捷、开放和智能
- 引入 NFV：简洁、灵活、降低成本
- 引入 云技术：云网深度融合

注能

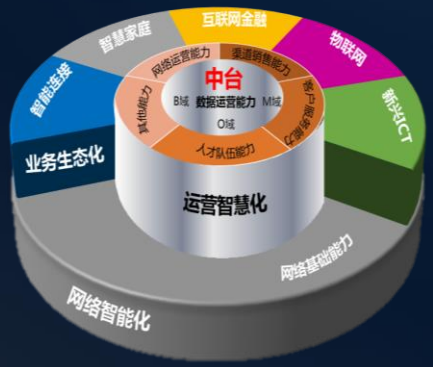
业务生态化

构建五大生态圈

注智

运营智慧化

打造企业中台/建设随愿网络



以CTNet2025为牵引，夯实网络基础能力，引入SDN、NFV、云计算、AI等新技术，推进网络架构重构，打造简洁、敏捷、开放、集约、泛在、高速的新型网络，最终**实现网络智能化、业务生态化、运营智慧化。**

CTNet2025目标网络七大特征

简洁

敏捷

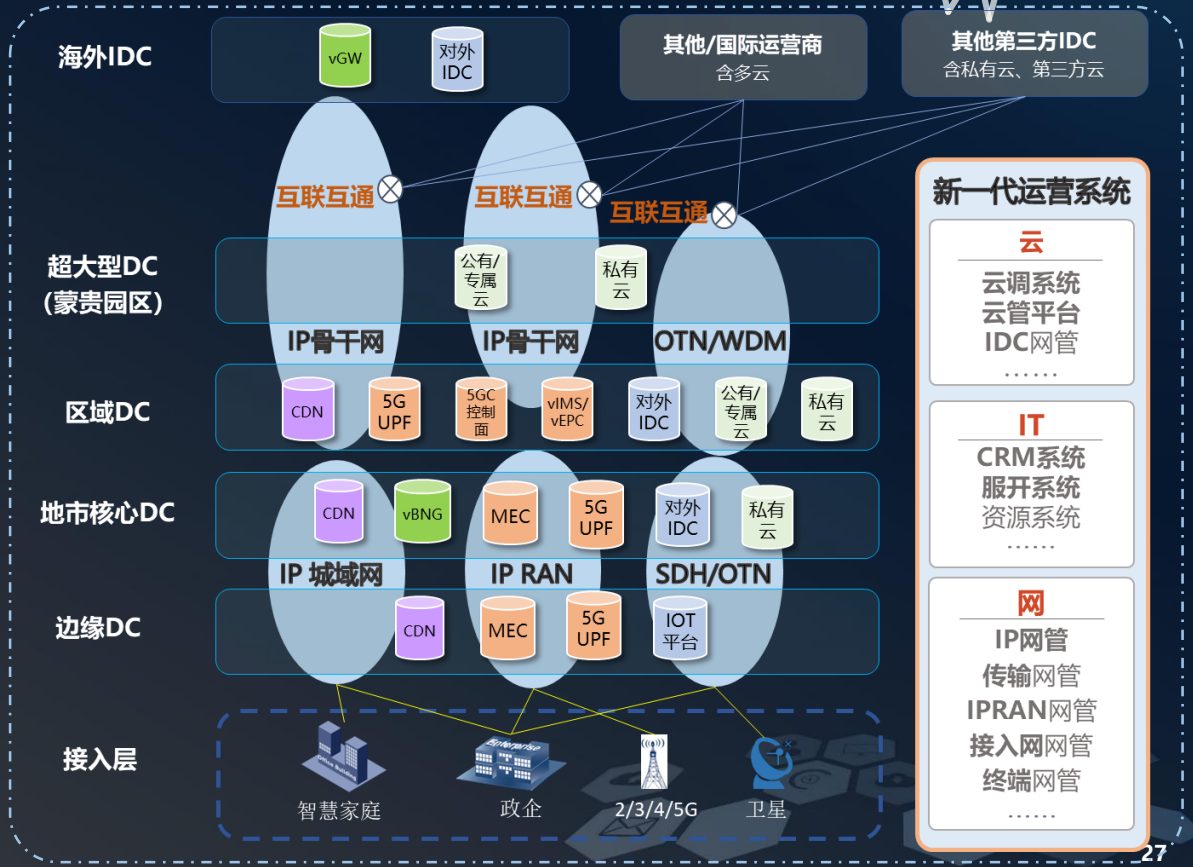
集约

开放

泛在

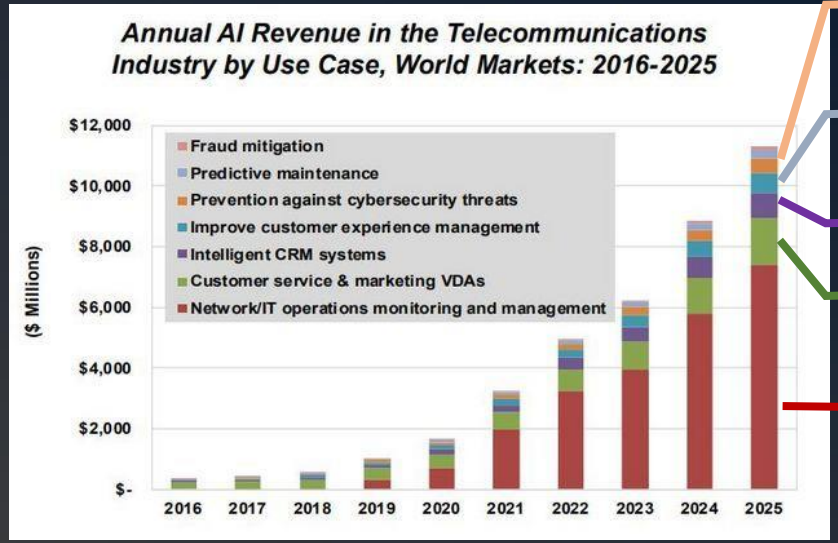
高速

安全



网络人工智能发展机遇

- 到2025年，全球电信行业对人工智能软件、硬件和服务的投资预计将达367亿美元。
- 电信行业AI应用的年收入将以48.8%的年复合增长率从2016年的3.157亿美元增长至2025年的113亿美元



From Tractica/Ovum

- ✓ 网络安全
- ✓ 提升客户体验管理
- ✓ 智能CRM系统
- ✓ 客户服务和市场营销VDAs（虚拟数字助手）
- ✓ 网络/IT运营监控和管理

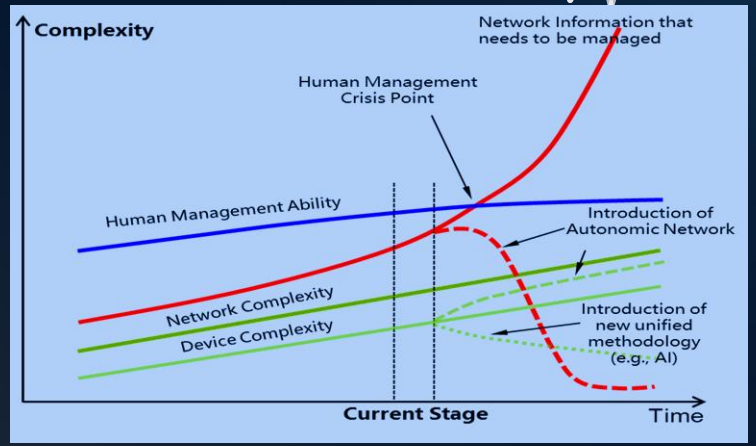
5大应用方向

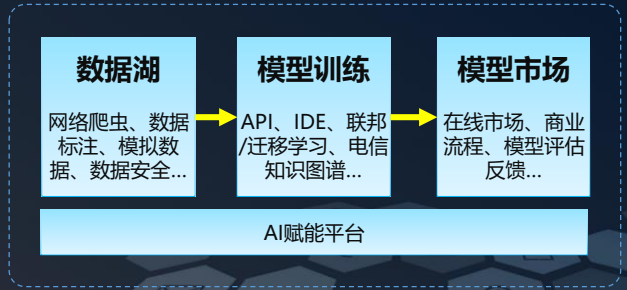
网络AI发展应用特点

- 基础差 = 空间大
- 规模大 = 收益高
- 数据多 = 易学习

网络技术发展趋势与挑战

面对不断增加的运营维护压力，将在网络中广泛采用AI技术实现网络智慧运营。





CTNet2025对人工智能的需求

现有运维手段无法满足CTNet2025网络重构“简洁，敏捷，开放，集约，泛在，高速，安全”的目标，需要引入AI技术手段，实现智能策略辅助下的智能运维。

人工智能技术

智能策略

网络架构动态编排

需要实现业务需求和网络资源的感知预测、业务场景的智能化识别、业务场景到网络架构的智能化映射

改变网络建设的方式

网络资源实时调整

需要实现网络业务量和资源需求的预测、智能化资源分配策略驱动的闭环控制、智能化绿色节能

改变网络运维的方式

虚拟网络分层解耦

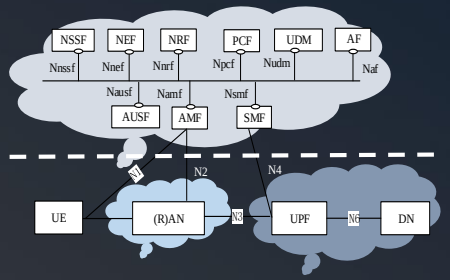
需要实现智能化故障预警、告警信息的智能化过滤和关联、跨层故障定位与根因分析

改变网络生态和产业链

5G网络对人工智能的主场景需求

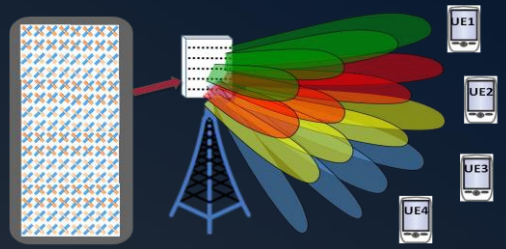
1、新型网络架构

SBA架构+网络切片



2、新型空口技术

Massive MIMO+高频通信

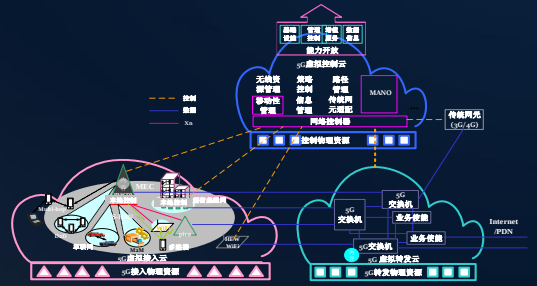


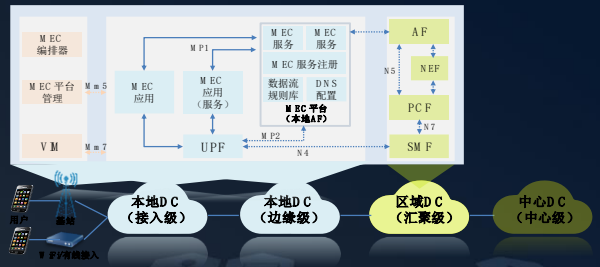
5G MassiveMIMO 128T128R 大规模空间复用

4G频率	vs	5G频率
1.8G		2.6G
1.9G		3.5G
2.1G		4.9G
2.5G		…

3、新型部署方式

虚拟云化部署+边缘计算





网络架构动态变化，网络资源按需分配，网络参数配置复杂，耗电量伴随站点数量成倍增加，传统的人工运维方式无法满足5G网络的部署运营需求。

中国电信网络人工智能发展

CTNet2025
网络重构计划

布局实施转型新战略
启动网络智能化重构

2016

ETSI ISG ENI
体验网络智能

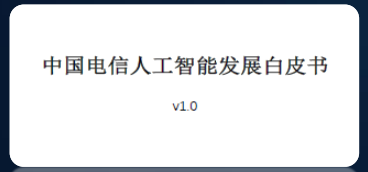
引领网络AI国际标准
制定网络智能化需求

2017

ENI PoC #1
智能网络切片

自主研发核心AI系统
推动产业上下游合作

2018

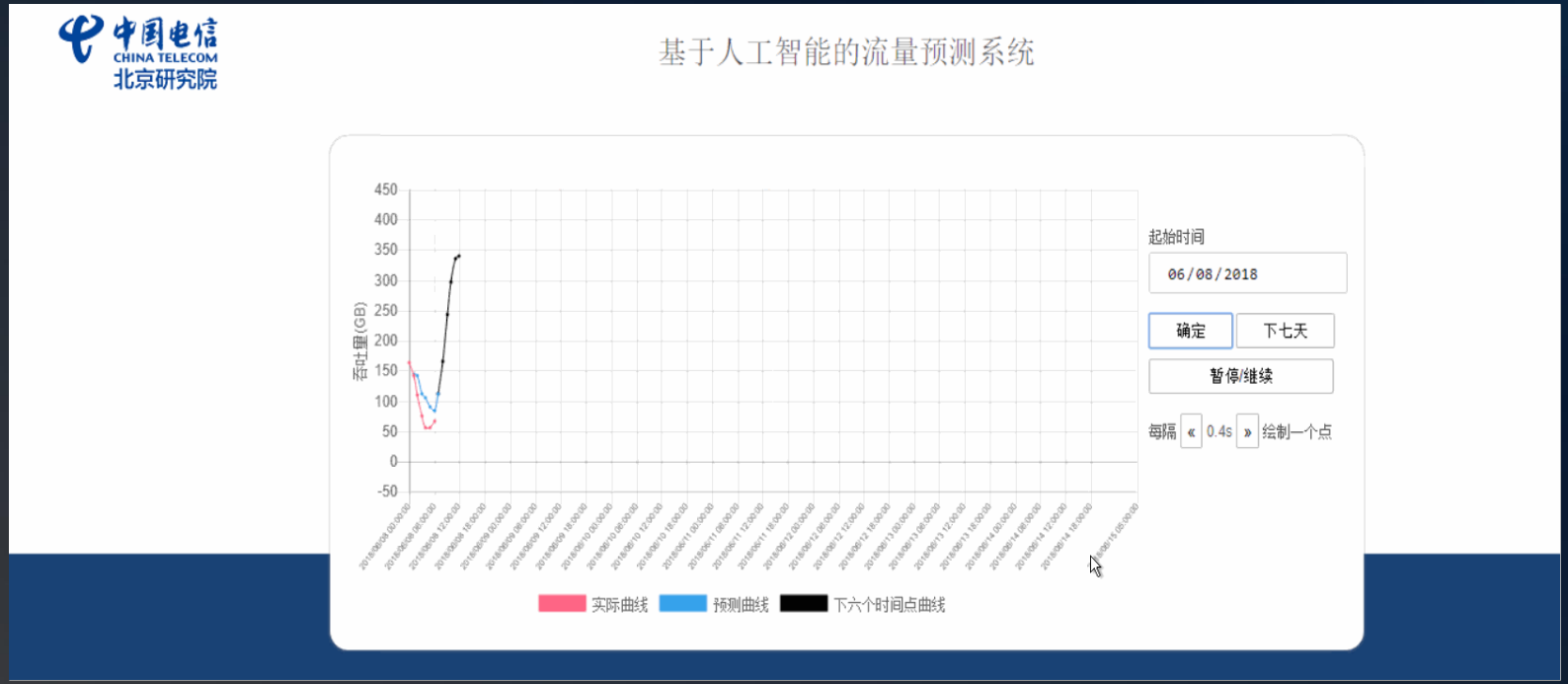


中国电信人工智能发展白皮书

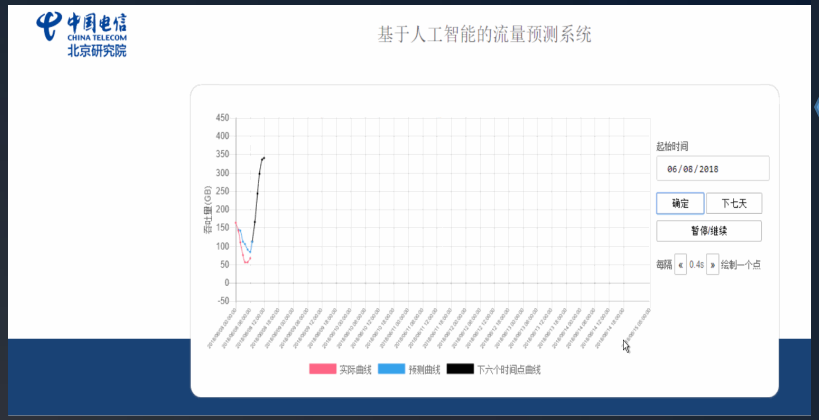
全面系统的顶层设计
指导中国电信AI发展

2019.06.27, 1:30 PM
上海嘉里大酒店3层
Grand Shanghai Ballroom 2

研发实践：基于人工智能的流量预测原型系统

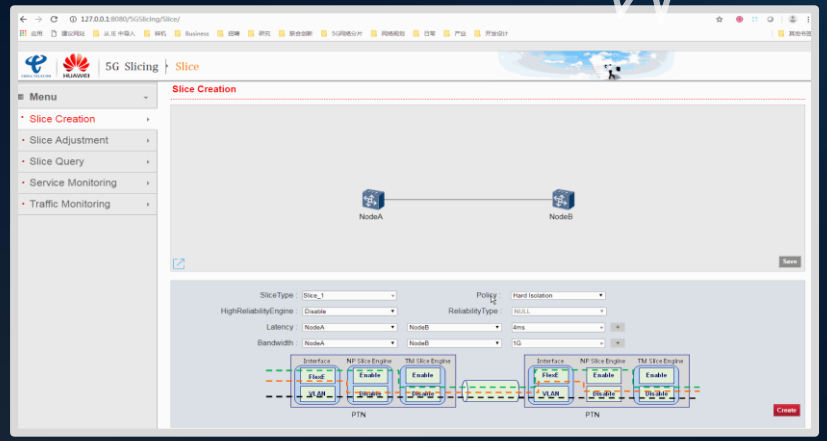


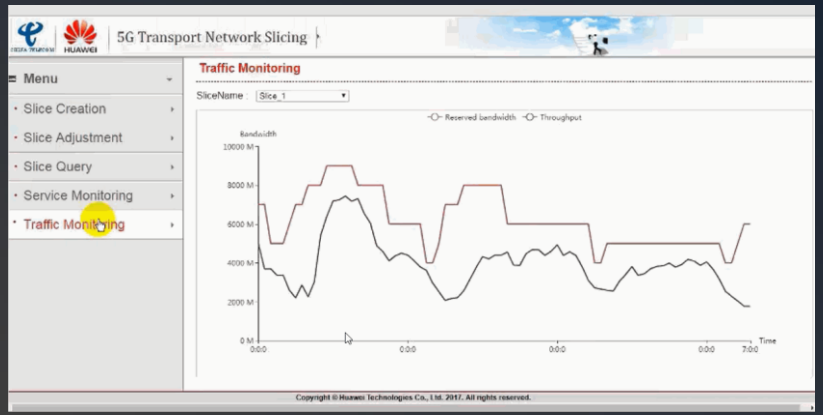
应用1：智能承载网切片原型系统



流量数据

智能策略





智能调整效果

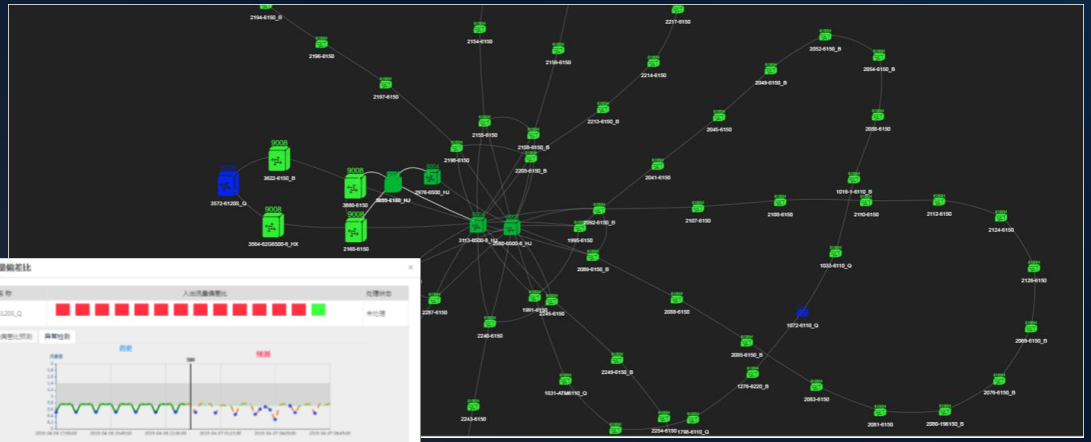
预测准确率>90%
资源利用率提升30%

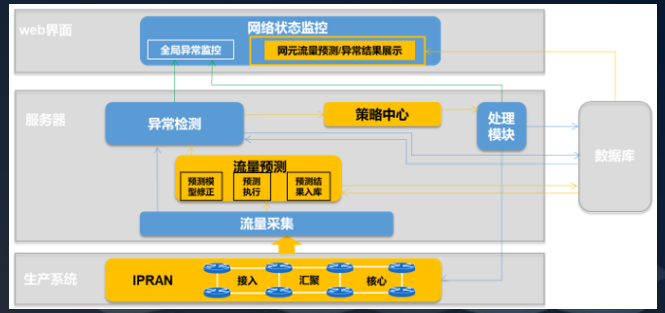
ETSI ENI PoC#1: Intelligent Network Slice Lifecycle Management

https://eniwiki.etsi.org/index.php?title=PoC#PoC.231:_Intelligent_Network_Slice_Lifecycle_Management

应用2：基于流量预测的设备故障识别

- 在网络运维过程中，通过流量分析主动有效的发现网络隐患，对可能出现的问题通过预测的方式提前预判。
- 在省公司试点，对大规模网络流量数据未来6小时的异常流量趋势进行准确预测，主动挖掘未来网络中的风险隐患点，变被动式补救式运维为主动预防式运维。
- 支持3类流量偏差异常发现：周期性异常；偶发性异常；持续性异常。



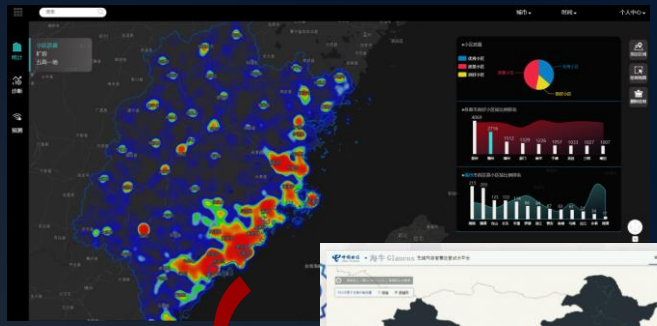


应用3：基站KPI预测及扩容预测

■ 基于大数据挖掘算法和AI算法，对无线网络优化性能数据实现四大功能：指标异动监测、异常诊断、趋势预测、扩容预测。

I. **最新进展**：1）基于2018年福建省试点平台，**2019年升级到集团综合网管平台集中部署，并推广到更多省份**。2）算法监测指标由福建省的**3个关键字段增加到15个**；3）平台功能模块由最初试点的**3个增加到4个**。

II. **成效进展**：1）趋势预测准确率由原先的**75%增加到83%**；2）算法应用上，除无线网领域，已推广到DICT、大带宽等多个领域。



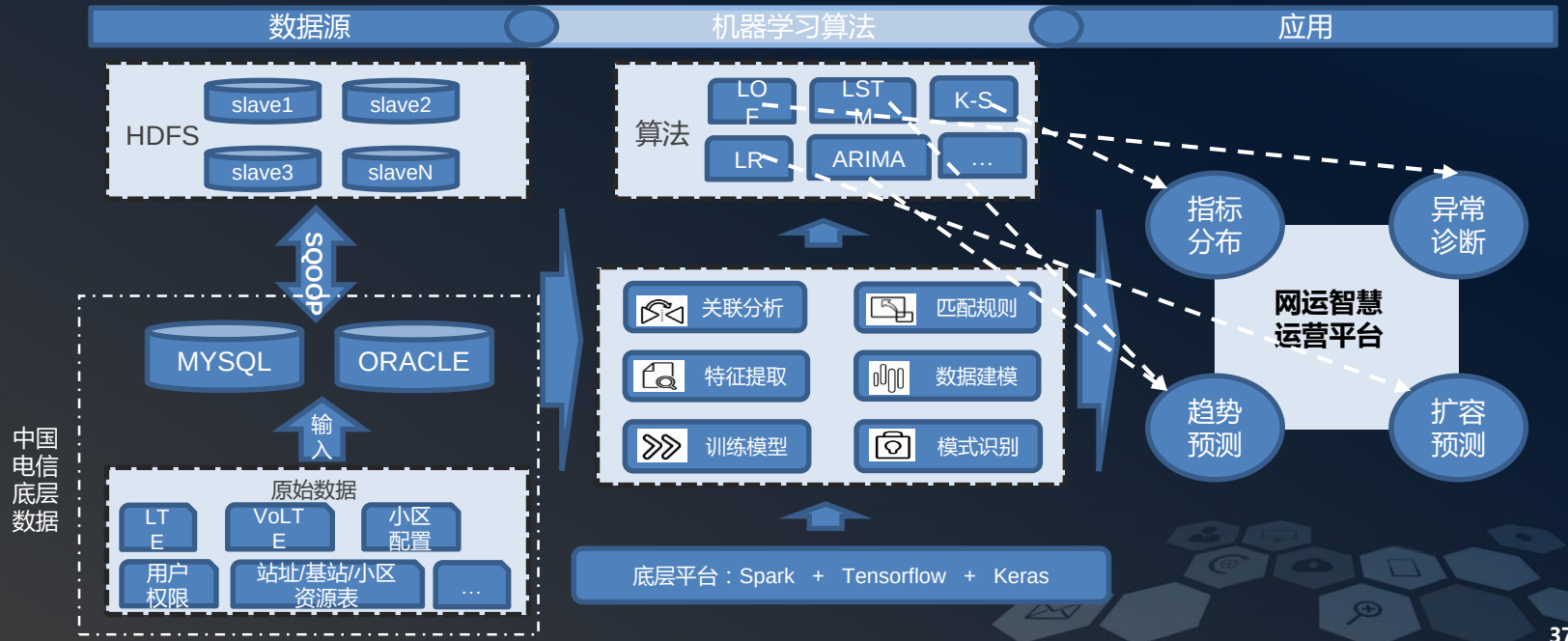
福建省试点平台

集团智慧运营平台

应用3：基站KPI预测及扩容预测

- **技术难点：1）数据量由福建一个省增加到全国，底层数据库和计算框架需重新搭建，需硬件和软件同时升级才能保证计算效率；2）全国小区差异远远大于福建省内，每个算法需根据各地区差异重新迭代优化，算法准确率上受到极大挑战。**

2019年重新设计调整的技术架构



应用4：数据中心负载预测

SLA 保证

检索能源消耗数据后，检查所有业务已实施的SLA策略；整合中国电信云眼产品提供资源池和业务端到端监测、运维服务，保障业务稳定运行。

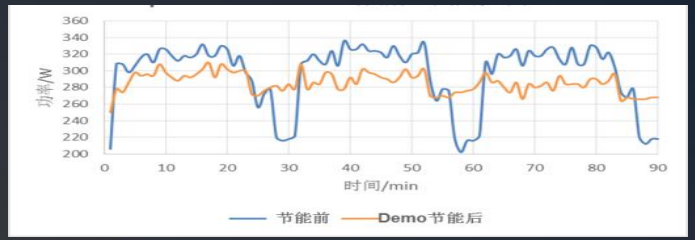
精准预测

采用深度学习方式动态绘制所有配置、业务和资源，学习数据中心类型然后做出精确的预测模型。

指导资源调度

采用AI方式分析并预测数据中心利用率；在数据中心内通过虚拟化管理平台部调动资源以最大限度挖掘节能潜力。

预测效果



日平均节电率30%以上，最高达39%

每台服务器每年节省电费近357.4元人民币

数据库名称	CQ-Daping
集群总数	5
物理机总数	46
虚拟机总数	507
系统运行总天数	90 天
许可证类型	模拟板

预估年度数据	
耗能	57,124 KWh
SES运行模式下耗能	39,197 KWh
SES运行模式下节能	17,927 KWh
预计每年节能(%)	31%
耗能成本	42,272 RMB
SES运行模式下耗能成本	29,006 RMB
SES运行模式下节能成本	13,266 RMB

●打造电信定制IDC节能管理系统：打通数据中心后台底层数据获取流程，定制电信IDC节能管理系统。整套管理系统具有易部署、易扩展的特性，功能完备，包括**多数据中心管理、节电分析、电量核算、数据统计分析、可视化等，同时支持节能报表以及数据中心运营报表导出。**

AI in Network未来发展建议

L0 人工管理 → L1 半自动化 → L2 自动化 → L3 局部智能化 → L4 全域智能化

AI应用场景

↑

AI研发

↑

大数据

↑

基础设施

电信行业已进入人工智能时代，通过引入人工智能技术，解决SDN、NFV、5G等新型网络的自动化、智能化运维问题，实现网络智能规划，提升网络资源利用率，助力网络重构开展和落地应用。

中国电信愿携手产业链上下游各方合作伙伴，共同推动电信网络人工智能标准的制定，推动网络人工智能产品和解决方案的研发应用，促进人工智能产业的发展。

Thank you!