



中国通信企业协会

CHINA ASSOCIATION OF COMMUNICATION ENTERPRISES

通信网络健康与安全运营

通信网络运营专委会

2023年11月



1 背景理念介绍

2 “通信网络健康度评估” 团体标准介绍

3 “通信网络健康度评估” 试点进展

4 “通信网络健康度评估” 后续工作计划



习近平主席在二十大报告中提出：

建设现代化产业体系。坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、**网络强国、数字中国**。

国务院《数字中国建设整体布局规划》

到2025年，基本形成横向打通、纵向贯通、协调有力的一体化推进格局，数字中国建设取得重要进展。**数字基础设施**高效联通.....

数字中国建设按照“2522”的整体框架进行布局，**即夯实数字基础设施和数据资源体系“两大基础”**

打通数字基础设施大动脉，**加快5G网络与千兆光网协同建设**.....

国务院令 **《关键信息基础设施安全保护条例》** --2021年9月1日正式施行

通信网络作为“**关键信息基础设施**”的重要性愈加凸显

- 1、国家进入**数字社会**新阶段，使关键信息基础设施的网络化、数字化内涵更加丰富
- 2、网络泛在联接和重要核心数据运营，使关键信息基础设施更容易成为**网络安全威胁的重点关注目标**
- 3、关键信息基础设施对数字社会的基础性、支撑性作用，使其在**国家网络防御体系中处于牵一发动全身的地位**

加强关键信息基础设施“**韧性**”和“**弹性**”

资源
掌控

加强资源掌控，建立风险预判、协同联动机制

加强网络和系统资源掌握能力，重点掌握核心业务功能涉及的系统组成、业务流、数据流情况。

应急
安全

强化准确诊断，提高事件、隐患的发现和定位能力

重点强化协调联动，达到风险隐患快发现、准定位、可处置的效果，最大程度确保安全事件不直接危害核心功能。

抗毁
耐压

聚焦抗毁耐压，完善业务底线防御措施

掌握业务底线运行所需条件和安全要求，采用定量定性结合的方式，根据核心功能指标加大应急资源投入力度。

稳健
恢复

注重稳健恢复，增强系统复原的时效性和有效性

考虑极端情况，结合业务特点和网络实际情况，设立功能性能阈值，从快速切换、快速恢复角度，提升冗余和灾备措施。

2023年3月发布

工业和信息化部办公厅

工信厅通信函〔2023〕46号

工业和信息化部办公厅关于做好 2023年信息通信业安全生产工作的通知

- （一）压实安全生产责任。健全网络运行安全规章制度，完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，保障网络运行安全所需的资金、物资、技术、人员投入；
- （二）加强**隐患排查治理**。针对通信建设工程、网络运行等各环节，建立隐患排查台账，明确排查事项，落实责任人员，对安全隐患立行立改、动态清零、闭环管理。
- （三）突出特殊场景保护。加大对**多重节点、多重路由、负荷分担、自动倒换、冗余配置**、多路电源等网络架构保护措施检查力度。在进行设备扩容、升级改造和业务割接等活动，或对重要系统文件、配置文件及数据文件进行操作时，要制定操作方案和应急预案，规范操作流程。

2023年4月发布

- 建立极端事故场景清单
- 建立关键网络设备清单
- 建立高危操作岗位清单
- **提升网络保护能力**
- **提升风险感知能力**
- **提升事故预防能力**
- 提升综合处置能力

工业和信息化部办公厅文件

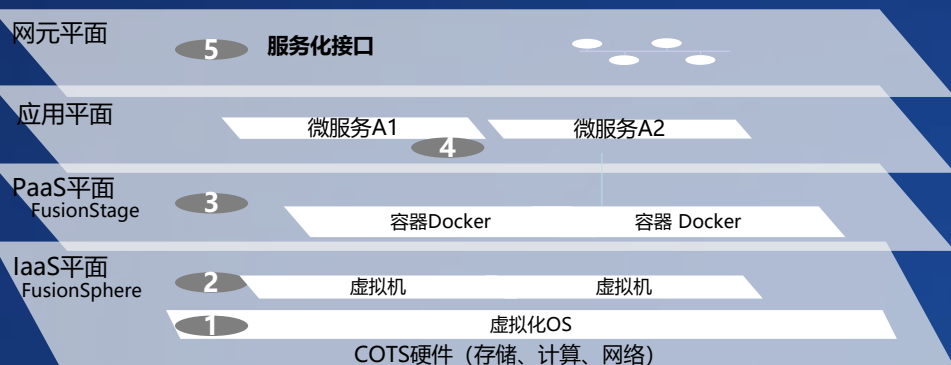
工信厅信管〔2023〕13号

工业和信息化部办公厅关于印发5G网络运行安全能力提升专项行动工作方案的通知

各省、自治区、直辖市通信管理局，中国电信集团有限公司、中国移动通信集团有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、中国广播电视网络集团有限公司，中国信息通信研究院：

现将《5G网络运行安全能力提升专项行动工作方案》印发给你们，请结合实际，认真贯彻落实。

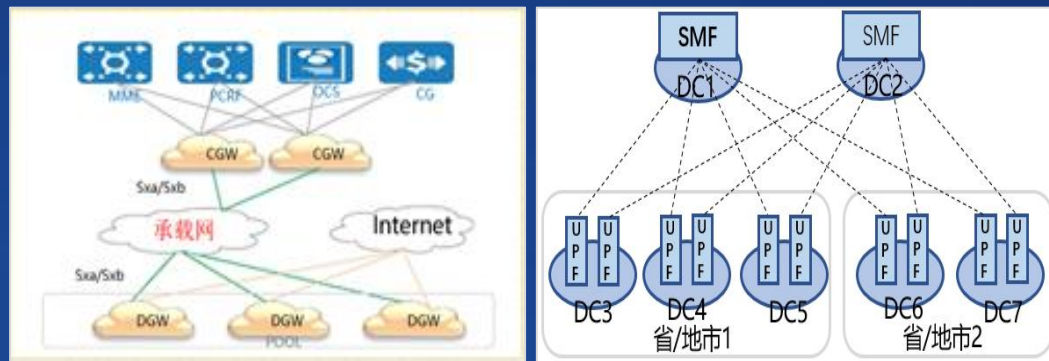
分层部署不确定性，跨层定界难度增加



业务持续稳定挑战

云化资源监控管理挑战

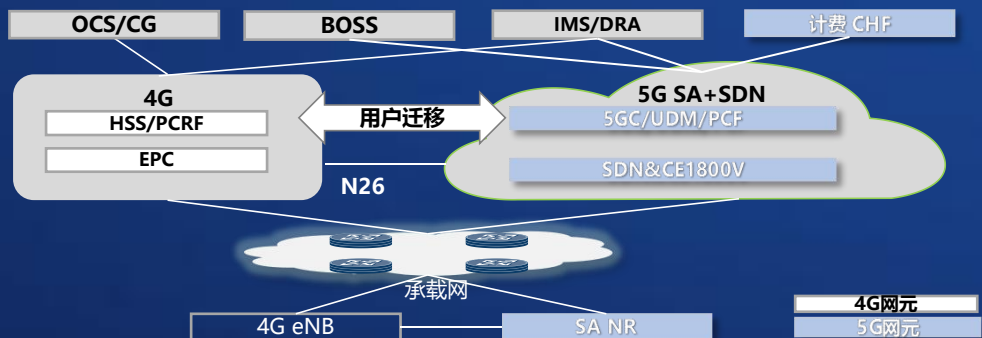
大区组网容量倍增，运维支撑复杂度倍增



亿级用户跨域/区容灾

几十倍信令风暴冲击

4/5G多制式融合，业务交互复杂



公共组件/网元故障影响多网元业务

5G业务要求高，网络切片运维挑战大

		4G网络	5G网络
质量要求	业务	上传下载为主	高清直播、VR
	指标	峰值和均值速率	网络最差点速率
	结果	传输慢、时间长	花屏，卡顿
网络切片	移动终端	上网业务	切片实例1
	IOT终端	语音业务	切片实例2
	矿山/港口	视频业务	切片实例3
		水/电/煤气能源抄表
		智慧应用、行业应用...

业务可靠性要求高

运维网络安全挑战

背景：运营商重大故障频发，网络运行安全影响巨大

一起事故就可能摧毁整个市场的信任体系，严重影响国计民生

序号	时间	运营商/服务提供商	业务影响	其他影响	技术根因	网络及设备风险
①	2022年7月2日	J国K运营商	移动用户语音和数据业务大面积故障，紧急呼叫系统、银行系统、天气数据的传输等全部中断，影响约 3915万 移动用户，持续故障时长达 60小时 。	7月2日，K总裁为广泛网络故障， 公开道歉 。 工信部正式将这一事件定为“ 重大事件 ”。	路由器在割接后由于内部工作异常无法接管业务，接口中断15分钟，引发信令风暴。	操作不规范 ：承载网操作失败； 容灾不可靠 ：备用路径无法承载业务； 产品防冲击能力不足 ：设备自身防冲击能力不足，过载无法自恢复； 网络防信令风暴机制不足 ：缺少网络级流控措施。
②	2022年7月8日	C国L运营商	无线（语音、文本和数据）、家庭电话、互联网、电视服务、短信、911、行业业务（医院、能源供应商）、媒体广播等中断 24小时以上 。	7月26日，CEO在听证会接受议会 公开盘问 。 7月22日， CTO下台 。	误删除路由器上路由过滤策略，引发 internet路由洪泛 ，导致IP骨干网瘫痪。	操作不规范 ：错误删除路由器配置； 产品防冲击能力不足 ：设备自身防冲击能力不足，过载无法自恢复； 融合的IP核心网组网缺陷 ：无线、有线、维护网络共用一个承载网，业务中断后影响面大，网管无法接入。
③	2023年6月8日	国内运营商	超 千万用户 业务中断 5小时	XX省通信管理局强调，运营商要深入查明原因，做好后续处置， 加强网络运行保障 。	未公布	极限情况下的业务能力转移手段不足
④	2023年11月8日	A国O运营商	超 1000万 用户（约占全国40%）互联网及手机业务 中断超14小时	11月19日A国O运营商 首席执行官宣布辞职 。 用户赔偿	未公布 （疑似路由器路由泛洪冲击）	产品防冲击能力不足 ：设备自身防冲击能力不足，过载无法自恢复； 网络防风暴机制不足 ：缺少网络级流控措施。 网管和业务未分离 ：设备业务故障后，无法远程接入
⑤	2023年11月12日	国内A云服务提供商	17:44~21:11，XX云控制台访问及API调用出现异常，云产品控制台、管控API等功能受到影响，OSS、OTS、SLS、MNS等产品的服务受到影响。	未披露	故障原因与某个底层服务组件有关，详情未披露	底层组件、服务可靠性要求高，一旦故障影响非常大 。 多个服务在同一个云上运行，没有容灾



1 背景理念介绍

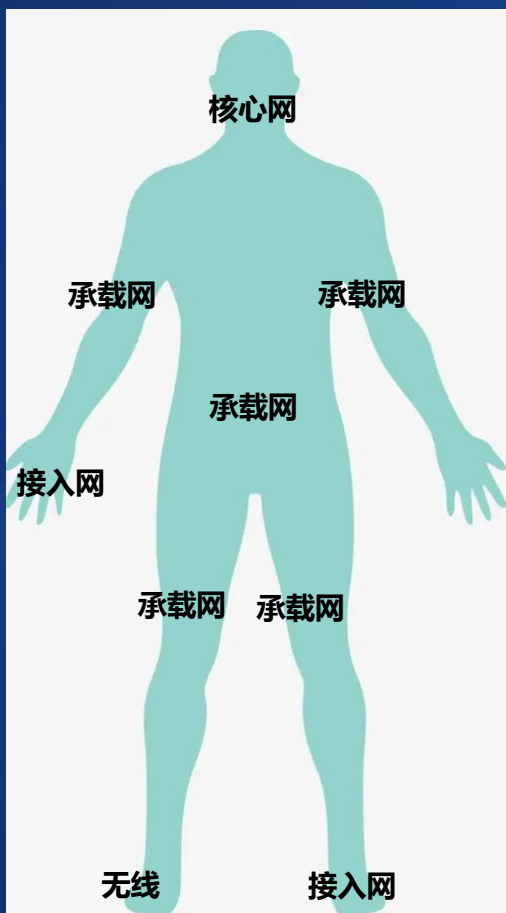
2 “通信网络健康度评估” 团体标准介绍

3 “通信网络健康度评估” 试点进展

4 “通信网络健康度评估” 后续工作计划

把“健康体检”的理念引入到通信网络运营工作中

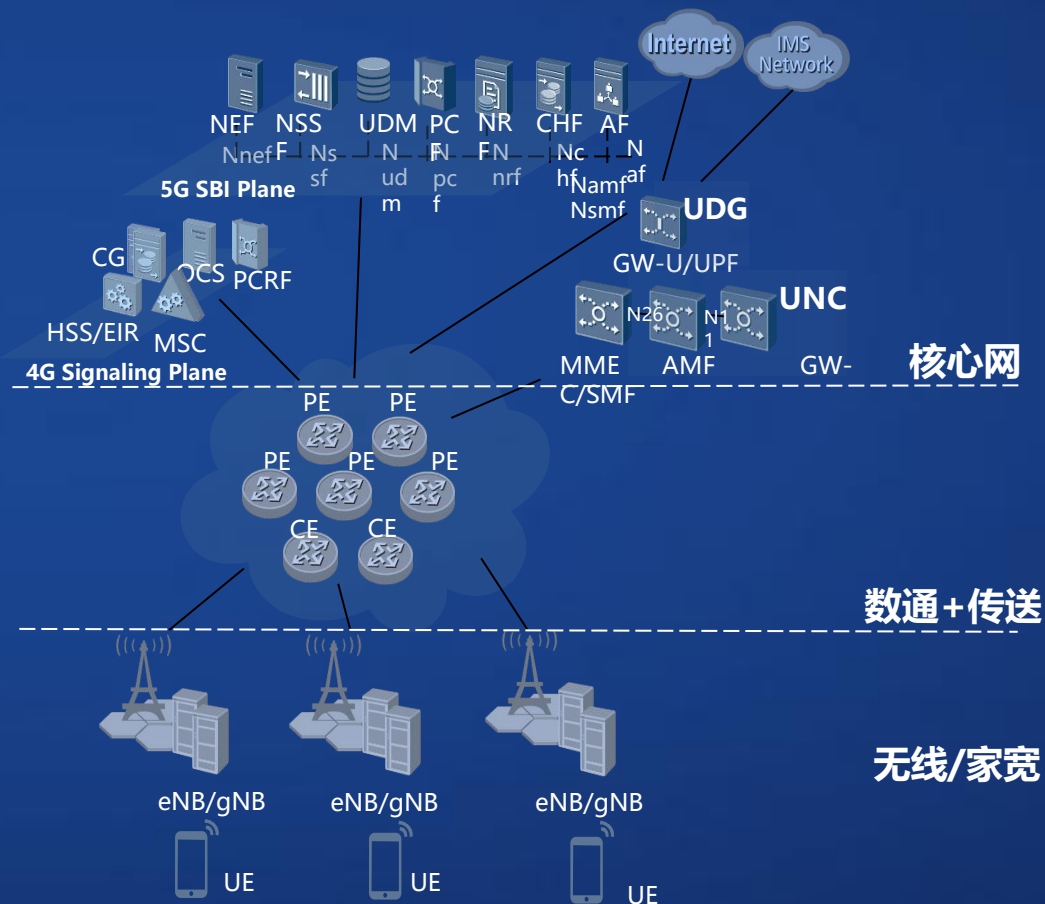
健康体检主要项目



项目	内容
一般健康检查	身高、体重、体重指数、血压
	内科
	外科
	耳鼻喉科
	眼科
	口腔科
超声与影像学检查	超声（肝胆胰脾、双肾、输尿管、膀胱、前列腺、甲状腺） 胸部正位X线检查
尿液检测	尿常规
血液检测	肝功8项
	肾功3项
	空腹血糖
	血脂4项
肿瘤标志物	肿瘤标志物定量
其他	心电图

理念引入

通信网络健康度评估



通过“网络健康体检”，早发现早治疗，让网络在健康的指标体系中稳定运转。

企协牵头，多方参与，共同推进团体标准编制、发布、试点落地

“通信网络健康度”团体标准
公示/发布

团标试点验证
(移动、电信、联通)

专家团队共同评审初稿

通信网络运营专委会

中国移动

中国电信

中国联通

广电网络

华为

中兴

威尔克实验室

泰尔认证中心

通信企业团体标准建立过程



- 可行性调研：工信部、信管局、运营商总部运维管理部门和省分公司
- 启动会：4月6日，团体标准编制启动会
- 标准立项：4月，企协标准管理办公室批准立项；
- 团标初稿：4月-6月，各运营商、设备商和威尔克实验室等单位专家共同输出团体标准；
- 提交审核：，8月份，多方讨论修订后提交企协的标准管理部；
- 团标公示：10月26日 中国通信企业协会发布：2023-06 通信网络健康度评估指标体系和测试方法（国民经济号I.65400）**团体标准公示**。
- 团标发布：12月，“通信网络健康度”团标**正式发布**。

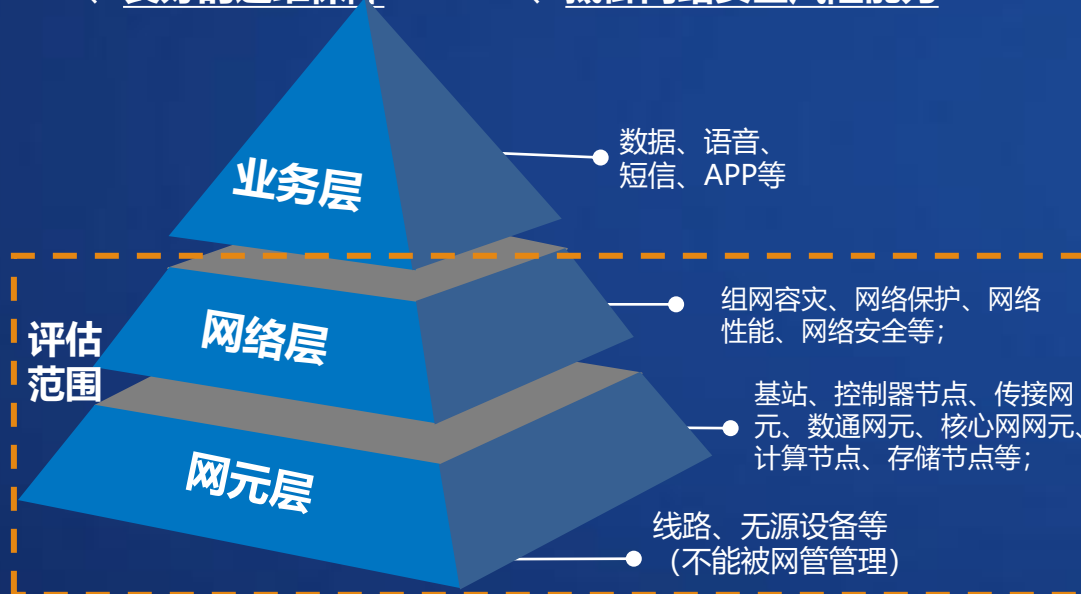
《通信网络健康度评估指标体系和测试方法》 (5G to C)

初期聚焦5GtoC 数据业务场景

□ 通信网络健康度涵义:

通信网络和网元设备:

- 1、运行稳定可靠
- 2、功能和性能满足业务需求
- 3、良好的运维保障
- 4、抵御网络安全风险能力



为保持通信网络健康，**运营商需要定期进行健康评估**，全面掌握**网络短板和风险**，有的放矢的做好优化扩容，消除故障隐患、保证网络运营安全。

网络场景 / 子场景 选择

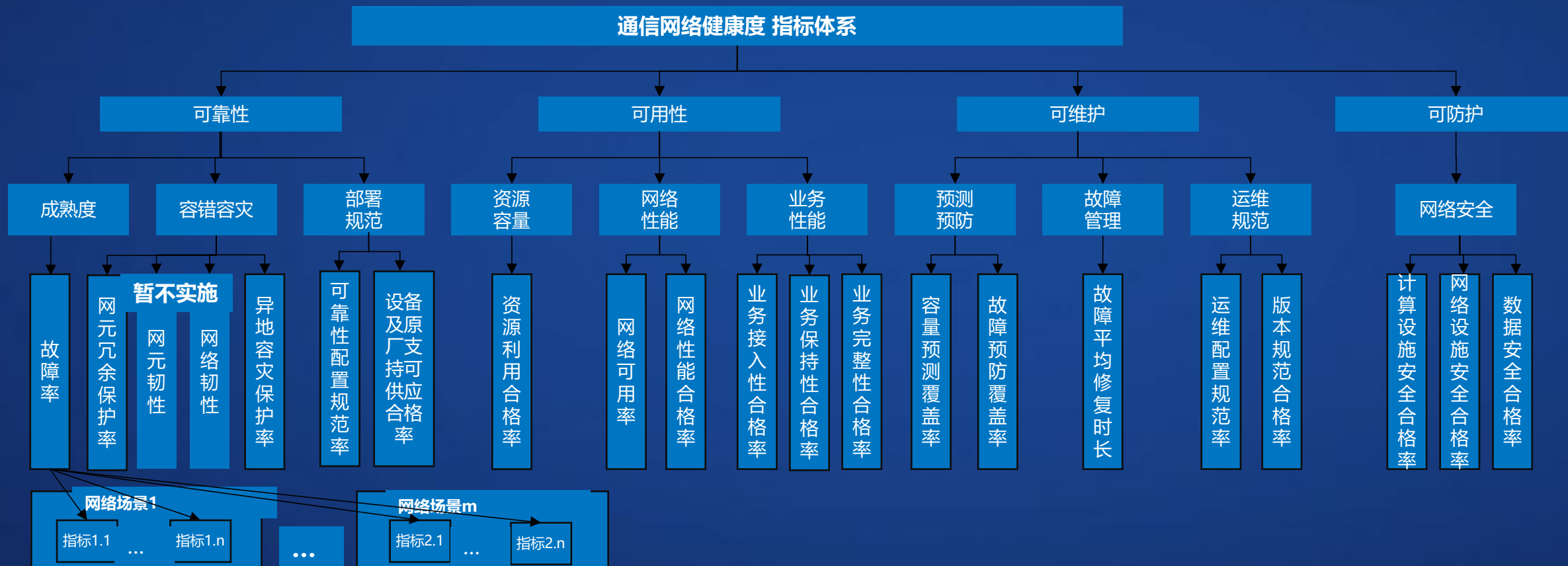
移动网络	5G网络	5G To C网络	eMBB数据业务
			语音VONR/回落4G
	4G网络	5G To B网络	5G To B业务
		4G VOLTE网络	PS数据业务 VOLTE语音 CSFB语音
增值业务	4G传统网络	PS数据业务 CSFB语音	
		增值业务	5G消息 彩铃
固定网络		VOBB网络	VOBB语音业务
		政企宽带 固定宽带网络	政企宽带 HIS高速上网业务
云业务		云业务	公有云
			政企云 混合云

初期聚焦5G To C 场景，后期开辟新场景

“通信网络健康度” 团体标准—指标体系（内容）

整个评估体系用三级划分方式：维度、通用指标、专用指标

从**可用性**、**可靠性**、**可防护**、**可维护**四个维度，共19个通用指标，107个专用指标来对整个通信网络的健康状况进行评估。



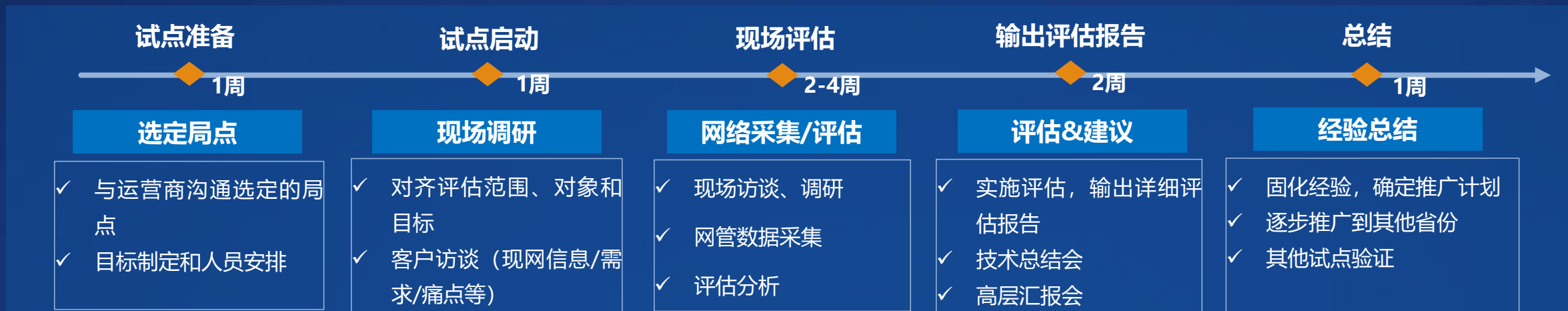
重点评估19个通用指标，107个专用指标；（韧性相关指标涉及故障注入，暂不评估）

1 背景理念介绍

2 “通信网络健康度评估” 团体标准介绍

3 “通信网络健康度评估” 试点进展

4 “通信网络健康度评估” 后续工作计划

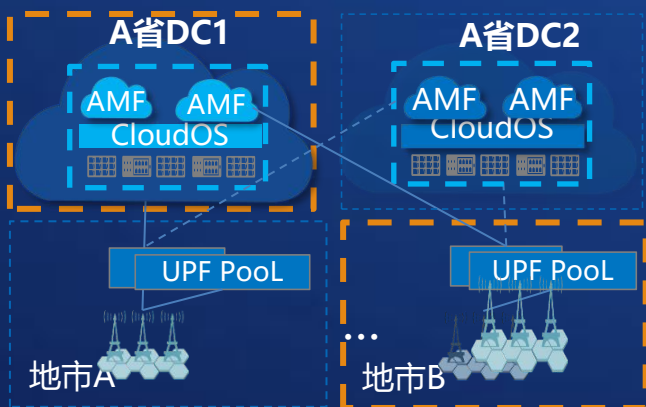


通过对现网不同组网模型的试点评估，对“通信网络健康度”团标进行验证

省内异地组网评估

评估范围：

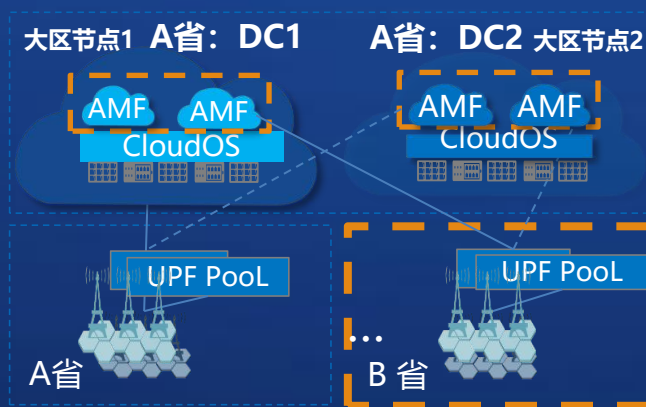
A省DC1：5G C面、资源池、承载、传输
 地市B本地网：5G U面、承载、传输
 无线：全省



非大区节点省组网评估

评估范围：

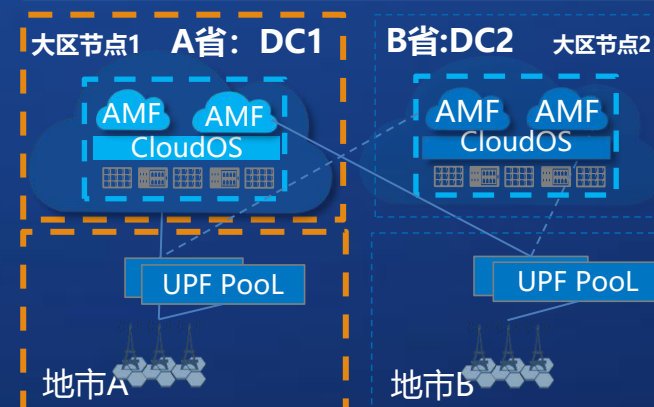
B省：5G C面（在A省）、5G U面、承载、传输、无线



大区节点省组网评估

评估范围：

A省：5G C面、承载、传输
 A省本地网地市A：5G U面、承载、传输、无线



“通信网络健康度”评估报告—从四可维度看网络

通过**可用性**、**可靠性**、**可防护**、**可维护**四大维度综合分析，从而判断网络的健康度，帮助运营商客观地分析网络现状和问题，促进运营商网络持续健康发展。

可维护定义	反映通信网络维护时，网络保护和恢复规定状态的能力。
评估标准	通过容量预测、故障预防覆盖率、故障平均修复时长等5个通用指标进行综合评价。
得分	XX.XX

可用性定义	反映网络在任意时刻处于可用状态的能力。
评估标准	通过资源利用合格率、网络可用率、网络性能合格率等6个通用指标进行综合评价。
得分	XX.XX

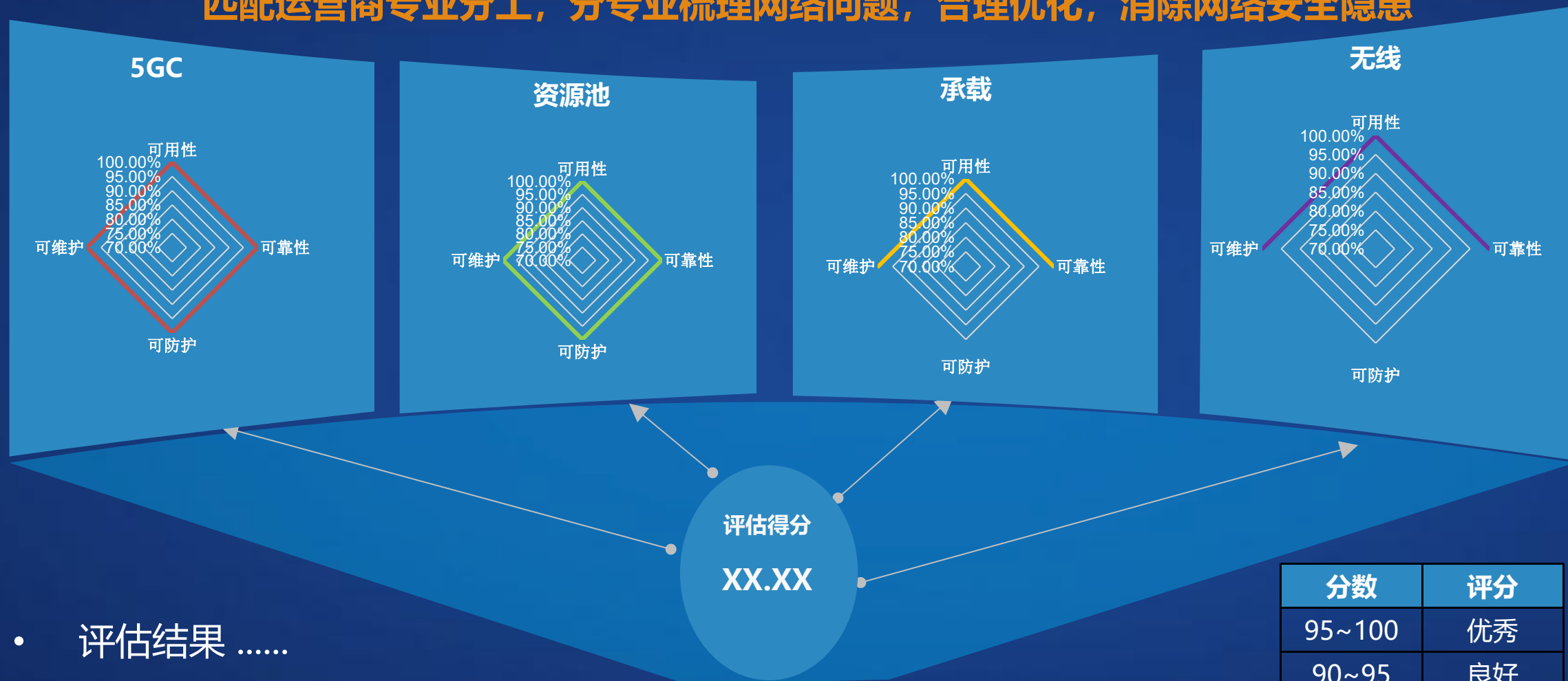
可防护定义	反映网络抵御不可接受的系统性风险与蓄意攻击的能力。
评估标准	通过计算设施安全合格率、网络设施安全合格率等3个通用指标进行综合评价
得分	XX.XX

可靠性定义	反映通信网络在规定的条件下和时间内，完成目标功能的能力。
评估标准	通过故障率、网络韧性、网元韧性、等7个通用指标进行综合评价。
得分	XX.XX



分数	评分
95~100	优秀
90~95	良好
80~90	合格
<80	不合格

匹配运营商专业分工，分专业梳理网络问题，合理优化，消除网络安全隐患



- 评估结果
- 优化建议

分数	评分
95~100	优秀
90~95	良好
80~90	合格
<80	不合格

01.标准验证

- “通信网络健康度” 团体标准的**可行性得以验证**
- “通信网络健康度” **团体标准将发布（12月）。**

02.评估作用 (效果举例)

- ...
- ...
- ...
- ...

以上评估试点发现的风险，已针对性制定了整改措施，优化完成后，会提升网络安全性。



1 背景理念介绍

2 “通信网络健康度评估” 团体标准介绍

3 “通信网络健康度评估” 试点进展

4 “通信网络健康度评估” 后续工作计划

- 进行“通信网络健康度” (5G To C) 评估标准的宣传、培训和交流;
- “通信网络健康度” (5G To C) 评估服务调研和推广。



评估方向1：宽带场景 —— “千兆城市建设行动”，持续扩大千兆光网覆盖范围，着力保障网络质量。

《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023年）》工信部通信〔2021〕34号（发布日期：2021-03-25）

主要目标：

- 用三年时间，基本建成全面覆盖城市地区和有条件乡镇的“双千兆”网络基础设施，实现固定和移动网络普遍具备“千兆到户”能力，用户体验持续提升。
- 千兆光网和5G的核心技术研发和产业竞争力保持国际先进水平，产业链供应链现代化水平稳步提升。
- 实施“安全保障强化行动”，提升宽带网络安全防护能力，构筑安全可信的新型信息基础设施，做好跨行业宽带网络安全保障。

评估方向2：数据中心 —— 算力基础设施的重要性不断提升，保障算力设施平稳运行。

《算力基础设施高质量发展行动计划》工信部联通信〔2023〕180号（发布日期：2023-10-08）

主要目标：

- 到2025年，算力方面，算力规模超过300EFLOPS，智能算力占比达到35%，东西部算力平衡协调发展。
- 加强安全保障能力建设，强化算力网络保障，保障算力设施平稳运行，对重要网络设施采用双节点、双路由配置，避免出现单点故障。
- 对重要系统和数据，建立热备双活机制，应用仿真灰度测试、混沌工程等新技术，发掘并消除软件系统潜在隐患。

评估方向3：5G to B —— 产业规模持续增大，组网和行业场景复杂多变，运维挑战难度大。

主要观点：

- 党中央国务院、社会各界高度重视工业互联网发展。
- 5GtoB 进入千行百业，使能和服务于行业的数字化、智能化转型工业互联网，在矿山、港口、工厂和园区等多个关键行业批量使用。
- 新型基础设施初步建成，融合应用融入45个国民经济大类，产业规模突破1.2万亿元，为经济社会发展注入强大动力。



谢谢！

**多方协作
像推进“健康体检”一样
提升“通信网络健康度”**