

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

5G-A 通感一体无线组网技术规范

Network Deployment Specification for 5G-A Integrated Sensing and
Communications

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 规划场景要求 2

 5.1 规划场景一般描述 2

 5.2 需求环境描述 2

 5.3 传播环境描述 3

6 规划指标要求 4

 6.1 性能指标定义 4

 6.2 性能指标统计方法 4

7 通感网络规划技术要求 5

 7.1 规划基本要求 5

 7.2 技术路线要求 6

 7.3 网络频率要求 6

 7.4 网络设备要求 6

 7.5 网络结构要求 6

 7.6 网络节能要求 7

 7.7 天馈技术要求 7

 7.8 站址选择要求 8

 7.9 规划传播模型要求 8

 7.10 干扰控制要求 9

8 通感网络验收要求 10

 8.1 网络验收基本要求 10

 8.2 工程验收要求 10

参 考 文 献 12

索 引 13

5G-A 通感一体无线组网技术规范

1 范围

本文件规定了5G-A 通感一体无线组网规划技术要求及部署方法。
本文件适用于5G-A 通感一体无线网络需求分析、场景选点策略、传播模型校正方法、组网规划性能指标确定方法、干扰控制方法、网络验收等环节，并应用于无线网络工程中的规划、设计和优化流程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50689 通信局(站)防雷与接地工程设计规范
- GB/T 51369 通信设备安装工程抗震设计标准
- GB 8702-2014 电磁环境控制限值
- YD/T 4719 5G数字蜂窝移动通信网 6GHz以下频段基站设备技术要求
- YD/T 5054 通信建筑抗震设防分类标准
- YD 5059 电信设备安装抗震设计规范
- YD/T 5060 通信设备安装抗震设计图集
- YD/T 5206 宽带光纤接入工程技术规范
- YD/T 5264 数字蜂窝移动通信网5G无线网工程技术规范
- 3GPP TR 22.837 V19.4.0 第三代合作伙伴计划；系统架构技术规范；通感一体可行性研究(R19)
- 3GPP TR 36.873 V12.0.0 第三代合作伙伴计划；无线接入网技术规范；LTE 3D信道模型研究(R12)
- 3GPP TR 38.901 V16.1.0 第三代合作伙伴计划；无线接入网技术规范；0.5至100GHz信道模型研究(R16)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

缩略语	全称	中文解释
3GPP	The 3rd Generation Partnership Project	第三代伙伴计划
5G-A	5 th Generation Mobile Communication Technology Advanced	第五代移动通信演进计划
CW	Continuous Wave	连续波
LFM	Linear Frequency Modulation	线性调频信号
FSPL	Free Space Path Loss	自由空间路径损耗
LOS	Line-of-Sight	视距传播
NLOS	None-Line-of-Sight	非视距传播
ISD	Inter Site Distance	基站间距

4 总体要求

- 4.0.1 5G-A通感一体无线组网规划应在国家授权无线电频率范围内，遵循当地运营商频谱规划方案，满足通信发展规划要求下合理进行业务实施。
- 4.0.2 5G-A通感一体无线组网规划应根据当地运营商的近、远期发展规划，根据提出明确通信与感知需求，且具备组网规划站址部署条件的区域开展5G-A通感一体无线组网规划工作。结果应按照“一次操作，多处适用”的原则，保持组网规划的准确性与普遍适用性。
- 4.0.3 5G-A通感一体无线组网规划应满足无线覆盖预测、站址规划等需求。
- 4.0.4 5G-A通感一体应采用通用的高精度地图文件进行规划，执行规程人员应明确并熟悉所属地区行政区规划与信号覆盖情况，并结合实际通信与感知需求进行规划。
- 4.0.5 5G-A通感一体无线组网规划主要应用场景在低空、水域、机场等重点目标感知区域。
- 4.0.6 5G-A通感一体无线组网规划应进行多种预备方案研究与比选，针对站址、测试路线等方案指标进行评估，挑选合理规划方案。
- 4.0.7 5G-A通感一体无线组网规划所提的性能指标定义、指标要求及统计方法适用于本团体标准涉及到的所有应用场景。
- 4.0.8 5G-A通感一体无线组网规划所提的选点策略、规划策略、测试要求及设备要求，适用于通感一体全场景应用。

5 规划场景要求

5.1 规划场景一般描述

- 5.1.1 5G-A 通感一体无线组网规划应在无线网工程设计框架下，满足移动通信网与感知网服务区的覆盖要求。
- 5.1.2 5G-A 通感一体无线组网规划应做到站点选择合理、规划方案完备、测试数据充足、方案输出准确
- 5.1.3 5G-A 通感一体无线组网规划应采用国家分配、指配、许可各通信运营商的频率，在进行选点策略、规划策略等工作的制定后可进行对实际通信与感知需求场景空间的分析研究。

5.2 需求环境描述

- 5.2.1 5G-A 通感一体无线组网规划应充分考虑通感一体需求方需求区域环境，对可选站址高度、站址位置、传播模型等针对规划。
- 5.2.2 5G-A 通感一体需求环境主要布局五大核心场景，主要包括低空经济、低空安防、航道管理、海面监测、地空一体，以上需求场景描述如下：

1. 低空经济：指以低空空域(3000 米以下区域)为依托，以各种有人和无人驾驶航空器的低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态。当前，低空经济重点聚焦 300 米以下非管制类空域业务场景，其中 120-300 米空域场景以行业级无人机为主，主要应用于干线物流和城市管理等领域，120 米以下空域场景以消费级无人机为主，主要满足航拍和外卖等消费需求；

2. 低空安防：指利用通感一体基站的广域泛探能力，对特定空域内未获批的“黑飞”无人机、空飘物等进行感知，实现入侵物体的实时监测。为进一步扩大监测范围、满足用户全时全域低空安防需求，通过建立电子围栏，有效识别和反制“黑飞”，助力监管部门迅速解除安全威胁、实现空域的安全监管；

3. 航道管理：指利用通感一体基站对江、河、湖场景内的船只进行感知，实现船舶航行状态实时监管，预防船只碰撞等事故发生；

4. 海面监测：指利用通感一体基站的广域泛探能力，对超远距离船只识别、实现实时船舶航迹跟踪。另外，通过对关键海域设置电子围栏等方式，检测和警告非法入侵船只，可有效防止非法捕捞、破坏环境等非法活动，维护海域安全和海洋生态，有效提升海洋监管效率。

5. 地空一体：指利用通感一体基站对低空与地面的目标同时进行感知的场景，重点可满足机场航运等场景管理需求。对于地面场景，主要识别活动作业的车辆和行人，防止其误入飞机跑道；对于低空场景，主要是在机场及周边禁飞区设置电子围栏，并对各型无人机、鸟类、气球等空飘物进行识别和非法入侵告警。通过地面、低空协同覆盖和感知，可以有效保障地面及低空安全，提升地空立体监管力度。

5.2.3 5G-A 通感一体无线组网规划应考虑除以上 5 种场景外的更多场景，如桥梁微形变、降雨监测等场景，针对性布局规划思路。

5.3 传播环境描述

5.3.1 通感网络传播环境的定义为：信号从发射端发送到接收端接收的过程中所经历的地理信息集合，可根据信号从发射端到接收端的传播过程中是否存在非直射的环境，将传播环境分为：

1. 无障碍物阻挡：视距传输（LOS）情形；
2. 有障碍物阻挡：非视距传输（NLOS）情形。

5.3.2 通感网络传播环境按照规划区属性定义也可分为：

1. 密集城区高穿损（DCHP）与密集城区低穿损（DCLP）：一般为城市中心城区；
2. 一般城区（Urban Area）：一般为城市周边城区或产业园区；
3. 郊区（Suburban）、县城（County Town）、乡镇（Village）：一般为城市周边县级及以下区域；
4. 农村（Rural Area）：一般为区域面积较广、人口分布较城镇更为分散、人口密度较低的城区主要聚集点是集镇和村落；

5. 水域（Water）：一般是指江河、湖泊、运河、渠道、水库、水塘及其管理范围；

6. 林区（Forest）：一般是指以森林树木为主，有成片原始林和人工林覆盖的地区。

5.3.3 5G-A通感一体网络规划过程中应充分结合通感一体需求方需求区域地理信息特性，选用恰当的传播模型进行规划。

6 规划指标要求

6.1 性能指标定义

6.1.1 5G-A 通感一体无线组网规划应充分考虑通感一体网络需求方需求，针对特定性能指标要求制定组网规划策略及规划方法。

6.1.2 5G-A 通感一体网络主要涉及指标通常是指网络性能指标，该指标可评判网络建设质量，指标定义如下：

1. 位置精度：描述目标物体位置的感知结果与其真实位置值的接近程度，分为水平精度、垂直精度及矢量加和的位置精度，单位为 m，需满足置信度要求。

2. 位置分辨率：描述系统可区分不同感知目标的最小位置差值，单位为 m；

3. 速度精度：描述目标物体速度的感知结果与其真实速度的接近程度，以精度表示，单位为 m/s，需满足置信度要求；

4. 覆盖范围：描述由多个通感一体基站多扇区感知覆盖边界所围成的三维立体区域；

5. 漏检率：描述在覆盖空间内，在预定义时间周期中，感知目标存在时系统未检测到或未上报感知结果（除明显因建筑物或者山体遮挡导致的情况外）的概率单位为%；

6. 虚警率：描述在覆盖空间内，在预定义时间周期内，不存在感知目标但系统检测并上报感知结果的概率，单位为%；

7. 通信覆盖率：描述在覆盖范围内，能满足上行通信速率、电平值、SINR 值等要求的点占有样本点的比例，单位为%；

8. 感知覆盖率：描述在覆盖范围内，位置精度满足要求的点占有样本点的比例，单位为%。

6.2 性能指标统计方法

6.2.1 5G-A 通感一体网络性能指标需通过试点进行收集验证，进而评估网络性能。指标的统计方法如下：

1. 位置精度：通过基站上报的感知数据和高精度 AIS/RTK 上报的数据来计算感知精度，建议采用地心坐标系 WGS84，统计样本在 CDF 曲线 95%的精度。（统计位置精度，可由采样点水平精度和垂直精度的

平方和开根得出)；

2. 位置分辨率：基站感知到两个目标的位置之差，参考平台无人机轨迹 ID，以 RTK 上报数据为准，计算方法为统计计算多目标各自的三维欧式距离，取最小位置差异为位置分辨率，统计样本在 CDF 曲线 95%的精度；

3. 速度精度：通过基站感知的速度结果和实际无人机飞行速度的差值计算速度精度，统计样本在 CDF 曲线 95%的精度；

4. 漏检率：M 为一条（或多条）飞行轨迹中断点数量（包括轨迹断点数量、漏报轨迹点数）；N 为一条（或多条）飞行轨迹理论打点总数，即 1 小时及以上的时间周期内探测总次数，计算公式为：

$$\frac{M}{N}$$

5. 虚警率：N_{虚警打点次数}为在多小区组网覆盖范围内，出现的虚警点数（排除短轨迹点数、可通过目标分类、多小区共检等多种手段，在 30s（从目标进入覆盖区域开始计时）的目标识别时间内可正确判断虚假感知目标类型为非关注真实动目标的感知点数）；N_{覆盖范围理论打点次数}为在预定义时间周期内（需 1 小时及以上），在组网覆盖范围内多小区理论探测点数总和，计算公式为：

$$\frac{N_{虚警打点次数}}{N_{覆盖范围理论打点次数}}$$

6. 通信覆盖率：覆盖范围内，符合上行通信速率、电平值、SINR 要求的点数为 D，通信覆盖率为：

$$\frac{D}{\text{样本总点数}}$$

7. 感知覆盖率：覆盖范围内，符合位置精度要求点数为 D，感知覆盖率为：

$$\frac{D}{\text{样本总点数}}$$

7 7 通感网络规划技术要求

7.1 规划基本要求

- 7.1.1 5G-A 通感一体无线组网规划应符合国家政策要求，与国家、地区低空经济发展规划协同。
- 7.1.2 5G-A 通感一体无线组网规划应明确近、中、远期目标，满足 5G-A 通感一体网络发展对网络服务质量、网络功能的需求。
- 7.1.3 5G-A 通感一体无线组网规划应根据各地区的通感一体网络发展情况进行业务预测，满足诸如低空、航道、海域等场景的需求预测后，分区域、分场景、分业务、分指标进行规划。
- 7.1.4 5G-A 通感一体无线组网规划可运用大数据分析、智能化、无线网络仿真等手段，建立科学需求及规划模型，提升网络规划效率，辅助低成本高效规划投资决策。
- 7.1.5 5G-A 通感一体无线组网规划宜涵盖市场调研、建设方案研究比选、建设投资估算、项目效益评

估等环节。

7.2 技术路线要求

7.2.1 5G-A 通感一体无线组网规划主要包含两种技术路线，网络规划时应充分考虑技术路线差异性 & 技术路线优劣势，结合规划场景特征进行规划。

7.2.2 5G-A 通感一体网络当前主要包含基站自发自收与基站协作感知两种技术路线，两种技术路线技术细节如下：

1. 基站自发自收技术路线：一种单站感知方式，由单个节点完成感知任务，无收发同步问题，组网简单。这种模式要求基站同频收发，具备全双工能力；

2. 基站协作感知技术路线：一种双站或多站感知方式，发射机和接收机在空间上分离，不要求基站具有全双工能力，依赖站间高精度收发同步。

7.3 网络频率要求

7.3.1 5G-A 通感一体无线组网规划应采用国家分配、指配、许可的通信运营商频率，且应避免与国家已使用的专有频率在应用场景中重复使用。

7.3.2 5G-A 通感一体无线组网规划应考虑频率的信道带宽、子载波间隔配置、帧结构配置，此配置应满足行业标准规定。

7.3.3 5G-A 通感一体无线组网规划应综合考虑频率资源、网络覆盖、网络容量及干扰控制等因素。

7.4 网络设备要求

7.4.1 5G-A 通感一体无线组网采用的设备应符合国标/行标等入网系列标准的规定。

7.4.2 在满足技术和服务指标的前提下, 5G-A 通感一体无线组网设备应优先选用集成度高、功耗低、能效比高、绿色节能的产品。

7.5 网络结构要求

7.5.1 5G-A 通感一体无线组网宜结合行业标准、产业支持等情况，合理定义各网元接口，规范部署网元位置

7.5.2 5G-A 通感一体无线组网应结合需求场景特性，采用不同网络结构进行规划设计。具体规划设计思路如下：

1. 低空经济/低空安防：航区场景可利用蜂窝三扇区结构进行组网，航线场景可采用蝶形两扇区结

构进行组网；

2. 航道管理：长江、黄河等水域航线场景可利用蝶形双岸两扇区结构进行组网，当涉及江边两岸为异厂家部署时，并推进数据异厂家互通等技术；

3. 海面监测：海面场景可利用蝶形单岸两扇区结构进行组网，需沿着海岸线部署站址；

4. 地空一体：地空一体场景可参照低空经济/低空安防，利用蜂窝三扇区进行组网。

7.6 网络节能要求

7.6.1 5G-A 通感一体无线组网应符合国标、行标等的有关规定，并应遵循节能、节材、节地、环保的原则，优先采用节能、节水、废物再生利用等有利于环境和资源保护的产品。

7.6.2 5G-A 通感一体无线组网应符合 GB 8702《电磁环境控制限值》和 GB/T 51391《通信工程建设环境保护技术标准》中对电磁辐射保护、噪声控制、废旧物品回收及处理等规定。

7.6.3 5G-A 通感一体无线组网应充分利用已有站址配套资源，共享铁塔、机房、电源、空调等设施，并在技术可行的前提下，宜考虑共享机架等设备。

7.6.4 在网络规划和设计阶段，5G-A 通感一体无线组网应合理规划基站站点、选取站址和站型，节省投资和减少能耗。

7.6.5 5G-A 通感一体无线组网需根据基站设备的特点和载波配置情况，采用不同基站设备节能技术，包括但不限于以下技术：符号关断、亚帧关断、MIMO 通道关断、深度休眠、智能开关断电、载波关断等。

7.7 天馈技术要求

7.7.1 5G-A 通感一体无线网络基站天馈系统应综合考虑覆盖目标、业务分布、干扰协调和基站布局等因素，合理选取天线类型。

7.7.2 5G-A 通感一体无线网络在空间允许的条件下，基站宜设置独立的天馈系统。

7.7.3 5G-A 通感一体无线网络基站与其他系统共站址设置时，应采取措施保证各系统之间的干扰隔离度要求。

7.7.4 5G-A 通感一体无线网络基站天线的高度、方向角和俯仰角等参数应以满足覆盖目标、降低重叠覆盖率和减少干扰为原则确定。

7.7.5 5G-A 通感一体无线网络基站应避开周围高大建筑物、广告牌、高塔和地形地物等的遮挡，确保满足信号直射径传播，满足感知要求

7.7.6 5G-A 通感一体无线网络基站在天线抱杆上加挂 AAU 时，应根据 AAU 天线重量和尺寸、当地风压、

地面粗糙度、屋面或铁塔高度、天线抱杆已加挂情况等因素，对相应的天线抱杆、铁塔进行结构核算和安全性评估。

7.8 站址选择要求

7.8.1 5G-A 通感一体无线网络选择站址时，应遵循安全保密、抗震、消防等要求。并应考虑性能要求、组网结构、传输接入、网络建设和运营维护等多方面因素，统筹协调、集约建设。

7.8.2 5G-A 通感一体无线网络选择站址时，应充分利用需求区域存量站址，节约建网成本。

7.8.3 5G-A 通感一体无线网络站址位置选择应按照以下原则进行规划：

1. 站址宜选择在地形平坦、地质良好的地段；
2. 站址宜选择有可靠电力资源、传输资源，且满足无人值守要求的地方；
3. 站址宜选择在规则蜂窝结构的位置附近，其偏离范围应符合网络覆盖和干扰要求；
4. 宜避免多个同频基站覆盖重叠区位于移动用户集中的区域；
5. 站址宜选择在有可靠电源、高度适当的建筑物或有可利旧铁塔的地点；
6. 建筑物的高度不能满足基站天线高度要求时，应有在屋顶架设塔桅或在地面立塔的条件。

7.8.4 5G-A 通感一体无线网络站址位置应避免选择在如下区域进行规划：

1. 站址应避开断层、土坡边缘、古河道和有可能塌方、滑坡和有开采价值的地下矿藏或古迹遗址的地方；
2. 站址不应选择在易燃、易爆的仓库和材料堆积场，以及在生产过程中容易发生火灾和爆炸危险、散发较多粉尘或有腐蚀性排放物的工厂、企业附近；
3. 站址不应选择在易受洪水淹灌的地区。如确实无法避开，应采取措施满足 YD 5003《通信建筑工程设计规范》和 GB 50201《防洪标准》等的相关要求；
4. 站址不应选择在树林中。如无法避开时，应考虑树木增长因素，保持天线高于树顶，并在站址的周围设置防火隔离带；
5. 站址不应选择在大功率无线电发射台、大功率广播/电视发射台、大功率雷达站和有产生强脉冲干扰的热合机、高频炉的企业附近。如无法避开时，应考虑邻近的干扰源的影响，安全距离按相关规范确定；
6. 站址不应选择在汽车加油站、高压油管 and 天然气管道附近。如无法避开时，应满足通信设施及上述设施相关的保护条件。

7.9 规划传播模型要求

7.9.1 5G-A 通感一体无线网络站址应布放在较高高度天面，信号传播环境多为直射径，宜采用拟自由空间模型进行路径损耗预测，并对网络进行规划。

7.9.2 以面向低空经济场景的通感一体无线网络覆盖为例，当前可采用校正过的低空通信网络传播模型，模型参数如下：

$$PL_{\text{Los}} = 32.4 + 21.4\log(d) + 20\log(f_c)$$

其中，d 为传播距离，单位为 Km； f_c 为信号中心频率，单位为 MHz。

7.9.3 在同一低空经济场景下，低空感知网络传播模型参数如下：

$$PL_{\text{Los}} = 103.4 + 40\log(d) + 20\log(f_c) - 10\log(\sigma)$$

其中，d 为传播距离，单位为 Km； f_c 为信号中心频率，单位为 MHz； σ 为感知目标雷达截面积，单位为 m^2 。

7.9.4 5G-A 通感一体无线网络传播模型亦可应用于非直射径，模型损耗相较直射径模型略有上升，模型参数如下：

$$PL_{\text{NLos}} = 32.4 + 23.7\log(d) + 20\log(f_c)$$

其中，d 为传播距离，单位为 Km； f_c 为信号中心频率，单位为 MHz。

7.9.5 5G-A 通感一体无线网络传播模型应结合通感网络传播环境及需求环境，结合公网已有传播模型参数进行灵活适配使用。

7.10 干扰控制要求

7.10.1 5G-A 通感一体无线网络视技术实现路线不同，将会面临不同属性的干扰类型影响，应采取相应干扰控制技术，有效降低干扰影响，确保感知性能。

7.10.2 5G-A 通感一体无线网络规划设计中，当地面网络通信与低空通信采用相同频段进行组网时，将存在感知与感知间干扰、感知与通信间干扰、通信与通信间干扰等干扰类型。

7.10.3 感知与感知间干扰主要有连续波、脉冲波、杂波三种干扰，连续波干扰可通过收发干扰硬件隔离、梳分、频分等方式降低干扰；脉冲波可使用时分、频分等方式降低干扰；杂波干扰可通过构建大量外场测试数据组成的干扰模型，预先识别干扰强度，通过灵活部站的形式降低干扰。

7.10.4 通信与感知间干扰主要是因为公网通信站频率与通感一体网络通感站间存在同频干扰，主要干扰类型为通信对感知的干扰，可通过通信站对应时隙打孔的方式降低干扰强度。

7.10.5 通信与通信间干扰可通过异频方式解决。

7.10.6 5G-A 通感一体网络在采用基站协作感知技术路线时，因采用连续波配置，应采用时隙打孔的方式解决感知与通信间干扰问题，应采用模六（开启组网隔离带）降低感知与感知间干扰。

8 通感网络验收要求

8.1 网络验收基本要求

8.1.1 5G-A 通感一体无线组网工程验收应检查包括以下内容：机房环境、机房电缆走道、（或槽道）安装、线缆布放工艺、室内设备安装、钢塔桅及室外走线架、天馈线系统及室外设备、设备供电及监控系统、防雷接地系统等。

8.1.2 5G-A 通感一体无线组网工程验收前影响建设单位及交付单位提交竣工技术文件，竣工文件包括：工程说明；开工报告；安装工程量总表；工程设计变更单；重大工程质量事故报告（根据实际情况）；停（复）工报告（根据实际情况）；随工签证记录；隐蔽工程签证；验收证书；测试记录；竣工图纸；备考表。

8.1.3 5G-A 通感一体竣工技术文件应符合以下规定：

1. 验收需要的文件应齐全，无缺页、漏项、颠倒现象；
2. 测试数据应真实反映设备性能、系统性能以及施工工艺对电气性能的影响。竣工图纸应真实、准确，并应与工程实际相符合；
3. 资料应字迹清楚、版面整洁，装订应符合归档要求。

8.2 工程验收要求

8.2.1 5G-A 通感一体无线组网工程验收应在完成全部设计工作量、设备安装、调测测试、竣工文件、提交完工报告后，由电信业务经营者或电信基础设施经营者组织。

8.2.2 5G-A 通感一体无线组网相关技术制式应符合相关国标/行标的有关规定。

8.2.3 5G-A 通感一体无线组网工程初验前设备应安装完毕，经过测试全部合格，具备初验条件。工程初验包括基站子系统验收、网管验收和性能指标验收等内容，具体内容细节如下：

1. 基站子系统验收主要检查软硬件安装是否正确；频率、码资源及信道等系统参数配置是否正确；邻区配置是否正确；
2. 网管验收主要检查用户接口、安全、维护、配置、性能、告警等管理功能是否通过；
3. 性能指标验收包括验收测试环境要求、单站性能验收指标、全网覆盖验收指标、全网性能验收指标，应达到设计指标或验收指标的要求。

8.2.4 5G-A 通感一体无线组网工程验收应符合下列规定：

1. 设备配置及软件数据参数应符合设计及技术要求；
2. 根据约定的测试范围、测试仪器仪表、测试方法和测试项目，应对单站及全网的网络运行进行性

能测试验收。验收标准应达到网络设计指标，包括网络通信指标及网络感知指标。

8.2.5 5G-A 通感一体无线组网工程验收通过后，应主要检验系统的稳定、可靠和安全性能，并对遗留问题、网络试运行情况、抽测项目、工程技术档案整理情况进行检查。

8.2.6 5G-A 通感一体无线组网工程验收通过后，验收小组应对工程质量进行评定，并想参与网络工程建设的各方颁发验收证书，网络工程质量评定标准应符合下列规定：

1. 系统全部满足设计指标要求，试运行稳定可靠，主要安装工程项目全部达到施工质量标准的，应为优良；
2. 系统关键指标，包括但不限于覆盖范围、覆盖高度、感知精度、干扰水平等，均需要达成需求方要求。

参 考 文 献

- [1]5G-Advanced 通感融合场景需求研究报告. IMT-2020（5G）推进组, 2022.
- [2]通信感知一体化技术研究报告. IMT-2030（6G）推进组, 2022.
- [3]通感融合系统设计研究报告, IMT-2030（6G）推进组, 2023.
- [4]Service requirements for Integrated Sensing and Communication, 3GPP TS 22.137
- [5]Feasibility Study on Integrated Sensing and Communication, 3GPP TR 22.837

索 引