

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

无线网络质差小区识别体系建立方法

Establishment of a System for Identifying Poor-Quality Cells in Wireless Networks

(征求意见稿)

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
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义及缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 无线质差小区识别规则	1
4.1 网管性能分析优化类工单	2
4.2 集中投诉分析类工单	6
4.3 端到端信令分析优化类工单	8
4.4 集中测试分析优化类工单	12
4.5 网络结构分析优化类工单	16
4.6 频率重耕及分析优化类工单	16
4.7 网络测试类工单	17
5 无线质差小区聚合规则	21
6 无线支撑小区工单数量控制规则	21
参 考 文 献	23
索 引	24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国通信企业协会标准化管理委员会提出并归口。

本文件起草单位：中国移动通信集团设计院有限公司、上海邮电设计咨询研究院有限公司

本文件主要起草人：杨旭、方芳、任文璋、陈郁、徐嘉祥

本文件为中国通信企业协会首次发布。

引 言

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

无线网络质差小区识别体系建立方法

1 范围

本文件主要定义了4/5G无线网络质差小区识别体系建立方法，规范化4/5G无线质差小区识别方法、问题小区聚合方法以及工单数量控制方案，解决目前现网中网络问题识别水平参差不齐，问题识别不准确导致大量重复优化工作、或者无法定位网络根本问题引发用户投诉等问题出现。

本文件适用于4/5G无线网络的运维管理。

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。

3 术语和定义及缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1 无线质差小区

无线质差小区是指在无线通信网络中，由于各种原因导致服务质量下降的小区。这些小区的无线电信号受到干扰或传输受到阻碍，导致通信质量不佳，用户体验受到影响。

3.1.2 频率重耕

频率重耕是指对已分配的频率资源进行重新利用，将原本用于2G/3G/4G系统的低频段资源释放出来，重新用于5G系统。通过频率重耕，运营商可以提升频谱利用效率，优化网络覆盖和容量，满足5G及未来5G-A时代对频率资源的需求。

3.1.3 工参

工参为各电信运营商资源管理系统中维护的与无线小区资源相关的信息，包括地市、区域类型等，可用于进行数据分析中的关联回填。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件：

RRC：无线资源控制（Radio Resource Control）

PDCCP：分组数据汇聚协议（Packet Data Convergence Protocol）

PCI：物理小区标识（Physical Cell Identifier）

RLC：无线链路层控制协议（Radio Link Control）

4 无线质差小区识别规则

无线网络问题的质量问题识别是网络优化的源头，问题识别的准确与否关系到后续网络优化的全流程，是确保网络质量健康的第一步，也是最重要的一步。无线网络问题自动发现的实现是基于对网络质量的监控，集合网优专家经验，通过设置一系列的预警规则，由平台自动进行小区指标劣化判断、生成问题工单进行督办。本项研究主要梳理出影响网络性能和用户感知的重点指标，评估出对网络 and 用户感知影响的拐点值，制定常见问题类型自动发现规则，形成一套较为完备的无线质差小区问题识别规则方案。

全网 4/5G 无线质差小区按照工单大类可分为网管性能分析优化类、集中投诉分析类、端到端信令分析优化类、集中测试分析优化类、网络结构分析优化类、频率重耕及分析优化类、网络测试类等 7 类工单类型。

4.1 网管性能分析优化类工单

无线性能指标是反映客户感知和网络质量的有效手段之一,通过对无线性能指标的监控分析可第一时间了解网络的动态和处理网络异常事件,避免网络事故发生和减少用户投诉。通过网管性能分析来维护网络性能指标的稳定、劣化小区的及时处理,从而提升网络的接入性、完整性、保持性,改善网络质量和客户感知。网管性能分析优化类工单派单规则参见表 1:

工单大类	工单类型	制式	类别	派单问题	派单规则
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 高掉话小区	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次,话务量 >1 (ERL)且掉话次数 ≥ 2 次且 VOLTE 掉话率(QCI=1) $>0.8\%$
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 无线接通低小区(语音)	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次, [E-RAB 建立成功率(QCI=1)] $<97\%$ and [QCI=1 的 E-RAB 建立请求次数] >100
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 用户切换差小区	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次, [VoLTE 用户切换成功率] $<95\%$ and [切换请求次数] >500
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 上行高丢包小区	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次, VoLTE 上行丢包率 $>3\%$ 且小区 QCI 为 1 的 DRB 业务 PDCP SDU 上行期望收到的总包数 >1000
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 下行高丢包小区	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次, VoLTE 下行丢包率 $>3\%$ 且小区 QCI 为 1 的 DRB 业务 PDCP SDU 下行发送的包数 >1000
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 下行高时延小区	$>50\text{MS}$
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	上网感知	吞吐率低小区	该小区 7 天出现 ≥ 3 次,小区下行吞吐量大于 400MB&单用户下载速率低于 2Mbps
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	网络整体性能	RRC 重建 TOP 小区	RRC 连接重建比率大于 10%且 RRC 连接重建请求次数大于 10000 次
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	网络整体性能	掉线高小区	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次,无线掉线率大于 2%且 E-RAB 的建立请求总次数 >100 。
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	网络整体性能	接通低小区	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次,无线接通率小于 98%且 E-RAB 的建立请求总次数 >50 。
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	网络整体性能	切换差小区	该小区 7 天内出现 ≥ 3 次,切换成功率小于 95%且切换请求次数 >1000 。
网管性能分析优化	非实时性能工单	4G	网络整体性能	4G 低 CQI 占比(单码字 0-6)	低 CQI 采样点占比(0-6) $\geq 40\%$ 的 4G 小区且 CQI (0-15)采样点数 >10000
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	SA 网络整体性能	5G 切换至 LTE 成功率	该小区 7 天出现 ≥ 3 次,切换至 LTE 成功率 $<95\%$,且单日切换至 LTE 准备请求次数 >500 次
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	SA 网络整体性能	SA 切换成功率	该小区 7 天出现 ≥ 3 次,小区切换成功率 $<98\%$,分母(切换请求次数) >500

网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	SA网络整体性能	SA无线掉线率	该小区7天出现 ≥ 3 次,无线掉线率大于2%,上下文建立成功次数大于40
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	SA网络整体性能	SA无线接通率	该小区7天出现 ≥ 3 次,无线接通率小于等于98%,RRC建立尝试次数大于100
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	SA网络整体性能	小区RLC层下行丢包率	(小区下行RLC SDU丢包数/小区下行RLC SDU发送包数*100%)>1%
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	覆盖	5G高倒流	按照“物理站点+覆盖类型”派单,筛选规则:4G基站的“5G用户倒流4G流量(GB)”>20GB,且“5G用户流量倒流比”>50%
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	上网感知	5G低速率用户采样占比	该小区7天出现 ≥ 3 次5G低速率用户采样占比>10%,采样点数量>1000。
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	上网感知	5G低用户上行速率	该小区7天出现 ≥ 3 次,用户上行速率(Mbps)<2Mbps且小区上行RLC SDU接收字节数(KB)>10000KB的5G小区。
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	上网感知	5G低用户下行速率	该小区7天出现 ≥ 3 次用户下行速率(Mbps)<100Mbps(100M带宽标准,非100M按带宽折算,如700M频段30M带宽小区即为30Mbps)且小区下行RLC SDU发送字节数(KB)>100000KB的5G小区。
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	5-4系统间切换成功率(5QI1)	该小区7天出现 ≥ 3 次5-4系统间切换成功率(5QI1)<95%,且VoNR语音话务量>1Er1(单日)
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	NR到LTE的基于切换的EPSFB成功率	该小区7天出现 ≥ 3 次NR到LTE的基于切换的EPSFB成功率小于97%,分母>200
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	VoNR无线接通率(5QI1)	该小区7天出现 ≥ 3 次VoNR无线接通率(5QI1)<98%,且VoNR语音话务量>1Er1(单日)
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	VoNR业务Flow掉线率(5QI1)(小区级)	该小区7天出现 ≥ 3 次VoNR业务Flow掉线率(5QI1)(小区级)>0.5%,且VoNR语音话务量>1Er1(单日)
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	上行PDCP SDU平均丢包率(5QI1)	该小区7天出现 ≥ 3 次,上行丢包率 $\geq 3\%$ PDCP SDU上行期望收到的总包数>1000
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	下行RLC SDU平均丢包率(5QI1)	该小区7天出现 ≥ 3 次,下行丢包率 $\geq 3\%$,RLC SDU下行期望收到的总包数>1000
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	VINR低接通小区	派单规则:7天有3天及以上满足:VINR语音话务量(5QI2)>0.2 Er1&& VINR业务Flow建立成功率(5QI2)<97%的小区
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	VINR高掉话小区	派单规则:7天有3天及以上满足:VINR语音话务量(5QI2)>0.2 Er1 && 掉线率(5QI2)>0.8%的小区(7天数据汇总,周粒度)
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	语音感知	VINR上行高丢包小区	派单规则:7天有3天及以上满足:VINR语音话务量(5QI2)>0.2 Er1 && 小区PDCP层上行丢包率(5QI2)>3%的小区

网管性能分析优化	非实时性能工单	NB	NB-IoT	RRC 连接建立拒绝占比高小区	低 RRC 连接建立成功率 NB 小区：连续 3 天满足：RRC 连接请求次数>200 & 成功率<96%
网管性能分析优化	实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 无线接通低小区(语音)	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）[E-RAB 建立成功率(QCI=1)]<90% and [QCI=1 的 E-RAB 建立请求次数]>100
网管性能分析优化	实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 用户切换差小区	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）[VoLTE 用户切换成功率]<90% and [切换 请求次数]>30
网管性能分析优化	实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 上行高丢包小区	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）>>10%且小区 QCI 为 1 的 DRB 业务 PDCP SDU 上行期望收到的总包数>1000
网管性能分析优化	实时性能工单	4G	VOLTE 感知	VoLTE 下行高丢包小区	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）>>10%且小区 QCI 为 1 的 DRB 业务 PDCP SDU 下行发送的包数>1000
网管性能分析优化	实时性能工单	4G	网络整体性能	掉线高小区	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）无线掉线率大于 5%且 E-RAB 的建立请求总次数>50。
网管性能分析优化	实时性能工单	4G	网络整体性能	接通低小区	该小区实时（连续 2 个 15 分钟）无线接通率小于 90%且 E-RAB 的建立请求总次数>50。
网管性能分析优化	实时性能工单	4G	网络整体性能	切换差小区	该小区（连续 2 个 15 分钟及以上）切换成功率小于 90%且切换请求次数>100。
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	SA 网络整体性能	5G 切换至 LTE 成功率	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）切换至 LTE 成功率<90%，且切换至 LTE 准备请求次数>100 次
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	SA 网络整体性能	SA 切换成功率	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）小区切换成功率<90%，分母>100
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	SA 网络整体性能	SA 无线掉线率	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）无线掉线率大于 5%，上下文建立成功次数大于 50
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	SA 网络整体性能	SA 无线接通率	该小区实时（连续 2 个 15 分钟及以上）无线接通率小于小于 90%，RRC 建立尝试次数大于 100
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	语音感知	VoNR 无线接通率(5QI1)	（连续 2 个 15 分钟及以上）VoNR 业务接通成功率(5QI1)<90%，且 VoNR 语音话务量>0.5Er1
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	语音感知	VoNR 业务 Flow 掉线率(5QI1)(小区级)	（连续 2 个 15 分钟及以上）VoNR 业务 Flow 掉线率（5QI1）（小区级）>5%，且 VoNR 语音话务量>0.5Er1
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	语音感知	上行 PDCP SDU 平均丢包率（5QI1）	（连续 2 个 15 分钟及以上）小区 PDCP 层上行丢包率（5QI1）>=10% 5QI1 上行 PDCP 包数>1000
网管性能分析优化	实时性能工单	5G	语音感知	下行 RLC SDU 平均丢包率（5QI1）	（连续 2 个 15 分钟及以上）小区 RLC 层下行丢包率（5QI1）>10%，5QI1 小区下行 RLC SDU 发送包数 >1000
网管性能分析优化	专项工单	4G	容量	4G 高负荷预警小区	TDD 无线利用率≥50%的小区，FDD 无线利用率≥70%的小区，3D-MIMO 无线利用

					率 $\geq 80\%$ 的小区。 时间期限：小区无线利用率取整个自然周（或自然月）每天无线利用率自忙时的算数平均值。
网管性能分析优化	专项工单	4G	容量	4G 高负荷待扩容小区	时间期限：使用的数据取整个自然周（自然月）每天自忙时数据的算数平均值。 针对 TDD 或 FDD 其他带宽小区，如 10M 的 FDD900 小区，高负荷标准中有数据传输的 RRC 数及上/下行流量按照 20M 带宽等比折算。 小区自忙时平均 E-RAB 流量 $\geq 1000\text{Kb}$ 的小区定义为“大包小区”、 $\geq 300\text{Kb}$ 且 $< 1000\text{Kb}$ 的小区定义为“中包小区”、 $< 300\text{Kb}$ 的小区定义为“小包小区”。 高负荷待扩容小区涉及 FDD、TDD、3D-MIMO 小区，小区自忙时均值需同时达到上行或下行的流量、利用率、有数据传输的 RRC 数三项指标的集团扩容门限值（集团扩容标准）才记为待扩容（其中利用率包含上行 PUSCH 利用率、下行 PDSCH/PDCCH 利用率）。
网管性能分析优化	专项工单	5G	容量	5G 高负荷预警小区	高负荷预警小区指，32 通道及以上设备无线利用率 $\geq 70\%$ 的小区，其他通道设备无线利用率 $\geq 50\%$ 的小区。 时间期限：小区无线利用率取连续七天自忙时无线利用率的算数平均值。
网管性能分析优化	专项工单	5G	容量	5G 高负荷待扩容小区	时间期限：使用的数据取整个自然周（自然月）每天自忙时数据的算数平均值。 集团扩容标准如下： 小区自忙时单 flow 流量 $\geq 3\text{MB}$ 的小区定义为“大包小区”、 $\geq 1.5\text{MB}$ 且 $< 3\text{MB}$ 的小区定义为“中包小区”、 $< 1.5\text{MB}$ 的小区定义为“小包小区”。 其他带宽：针对 60MHz 的 2.6G 小区，高负荷标准表中上下行流量按照 100M 带宽等比折算。 小区自忙时均值同时达到上行或下行的流量及利用率两个指标的集团扩容门限值（集团 5G 无线网扩容标准）才记为待扩容（其中利用率包含上行业务信道利用率、下行业务信道利用率与下行控制信道利用率）。
网管性能分析优化	专项工单	4G	干扰	4G 高干扰小区（周粒度）	7 天 6 次小区天粒度干扰强度 $\geq -100\text{dBm}$
网管性能分析优化	专项工单	5G	干扰	5G 高干扰小区（周粒度）	7 天 6 次小区天粒度干扰强度 $\geq -100\text{dBm}$
网管性能分析优化	非实时性能工单	5G	网络效能	5G 低效小区	对所有 2.6G 和 4.9G 小区，满足以下两个条件之一即可派发：1) 7 天中流量最大 3 天的日均流量，宏站低于 3GB，室

				分低于 2GB；2）7 天中工作日有 2 天流量为零，周末有 1 天流量为零。”剔除 700M 小区
--	--	--	--	--

表 1-网管性能分析优化类工单劣化规则

4.2 集中投诉分析类工单

集中投诉分析类工单主要来源于用户投诉，响应客户投诉的业务需求，配合进行相应的现场信息采集工作，用于支撑投诉问题分析。以保障用户感知和降低总体投诉量的目标入手，针对投诉问题，结合话统指标、故障告警、实地测试、干扰分析、信令回溯等方面全方位的定位投诉存在的问题，并跟进问题的处理进度，推动问题解决。集中投诉分析类工单规则参见表2：

工单大类	制式	类别	问题类型	派单问题
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	VoLTE 功能开通后无法上网
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	VOLTE 功能无法正常使用需重启
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	VOLTE 功能重启后仍无法使用
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	VOLTE 通话质量问题（单通、断线、吞字、掉话等）
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	被叫不能接通
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	互联互通
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	起呼时单通
集中投诉分析	5G	投诉工单	国内漫游（5G）	区域无信号
集中投诉分析	5G	投诉工单	国内漫游（5G）	区域信号弱
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	上网时出现断线
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	设置 VOLTE 功能不成功
集中投诉分析	5G	投诉工单	多方通话（5G）	声音大小问题
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	视频通话时画面时断时续或不清晰
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	视频通话时看不到画面
集中投诉分析	5G	投诉工单	多方通话（5G）	通话掉线
集中投诉分析	5G	投诉工单	多方通话（5G）	通话发起失败
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	通话过程中串线
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	通话过程中掉话
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	通话过程中发生单通
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	通话结束后，无法回到 5G 网络
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	通话中出现回声
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	通话中出现时断时续
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	通话中出现杂音
集中投诉分析	5G	投诉工单	国内漫游（5G）	网速慢或网页无法打开
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	无 VoLTE 覆盖
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	无 VOLTE 数据
集中投诉分析	5G	投诉工单	国内漫游（5G）	无法省内/省际漫游
集中投诉分析	5G	投诉工单	多方通话（5G）	无法听到通话声音
集中投诉分析	5G	投诉工单	VOLTE 功能（5G）	无法正常拨打高清语音电话
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号全部网站、游戏、视频、VR/AR、APP 等软件上网慢、卡顿
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号全部网站、游戏、视频、VR/AR、APP 等软件无法使用
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号视频观看慢、卡顿
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号无法观看视频
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号无法浏览网页
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号无法下载
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号无法在线聊天
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号无法在线游戏
集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号下载速率慢

集中投诉分析	5G	投诉工单	手机上网（5G）	有信号在线游戏卡顿
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	主被叫均不能接通
集中投诉分析	5G	投诉工单	语音通话（5G）	主叫不能接通
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	VoLTE 功能开通后无法上网
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	VOLTE 功能无法正常使用需重启
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	VOLTE 功能重启后仍无法使用
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	VOLTE 通话质量问题（单通、断线、吞字、掉话等）
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	设置 VOLTE 功能不成功
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	视频通话时画面时断时续或不清晰
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	视频通话时看不到画面
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	无 VoLTE 覆盖
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	无 VOLTE 数据
集中投诉分析	4G	投诉工单	VOLTE 功能	无法正常拨打高清语音电话
集中投诉分析	4G	投诉工单	多方通话（4G）	声音大小问题
集中投诉分析	4G	投诉工单	多方通话（4G）	通话掉线
集中投诉分析	4G	投诉工单	多方通话（4G）	通话发起失败
集中投诉分析	4G	投诉工单	多方通话（4G）	无法听到通话声音
集中投诉分析	4G	投诉工单	国内漫游（4G）	区域无信号
集中投诉分析	4G	投诉工单	国内漫游（4G）	区域信号弱
集中投诉分析	4G	投诉工单	国内漫游（4G）	网速慢或网页无法打开
集中投诉分析	4G	投诉工单	国内漫游（4G）	无法省内/省际漫游
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	出现全部网站、游戏、视频、APP 等软件断线
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	区域无信号
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	区域信号弱
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	上网时出现断线
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	网速慢或网页无法打开
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号全部网站、游戏、视频、APP 等软件上网慢、卡顿
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号全部网站、游戏、视频、APP 等软件无法使用
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号视频观看慢、卡顿
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号网页浏览慢
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号无法观看视频
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号无法浏览网页
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号无法下载
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号无法在线聊天
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号无法在线游戏
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号下载速率慢
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号在线聊天慢
集中投诉分析	4G	投诉工单	手机上网（4G）	有信号在线游戏卡顿
集中投诉分析	4G	投诉工单	一对一通话（4G）	声音大小问题
集中投诉分析	4G	投诉工单	一对一通话（4G）	视频通话时画面时断时续或不清晰
集中投诉分析	4G	投诉工单	一对一通话（4G）	视频通话时看不到画面
集中投诉分析	4G	投诉工单	一对一通话（4G）	通话掉线
集中投诉分析	4G	投诉工单	一对一通话（4G）	通话发起失败
集中投诉分析	4G	投诉工单	一对一通话（4G）	无法听到通话声音
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	被叫不能接通
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	互联互通
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	起呼时单通
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	视频通话能听见声音，无画面
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	视频通话时画面/声音不清晰，卡顿

集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	视频通话无对方画面、无声音
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	视频通话有对方画面，听不见声音
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	通话过程中串线
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	通话过程中掉话
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	通话过程中发生单通
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	通话结束后，无法回到4G网络
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	通话中出现回声
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	通话中出现时断时续
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	通话中出现杂音
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	主被叫均不能接通
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	主叫不能接通
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	区域无信号
集中投诉分析	4G	投诉工单	语音通话（4G）	区域信号弱

表2-集中投诉分析优化类工单劣化规则

4.3 端到端信令分析优化类工单

用户对网络的感知不仅仅涉及到无线网的质量，还受到传输网、核心网、终端等多重因素的影响，尤其是高清语音业务感知（如VOLTE等），因此需要识别网络端到端信令问题的分析类质差小区。端到端信令分析优化类工单规则参见表3：

工单大类	工单类型	制式	类别	派单问题	派单规则
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	4G	数据上网感知类	视频业务质差小区	1、视频业务总单据量(次) > 250； 2、视频初缓时延 > 10000ms 或速率码率比 < 7 或视频下载速率 < 4000Kbps。 修订后算法： 视频质差比例 = (视频播放失败次数 / 视频播放请求次数) > 0.05 且 (单用户视频播放失败次数 > 5) 的用户数 > 5

端到端信令分析优化	KQI 感知工单	4G	数据上网感知类	网页质差小区	<p>质差业务次数≥ 50，质差用户数≥ 5，质差业务比例$\geq 20\%$</p> <p>1、网页浏览失败 2、数据包介于 200KB 至 500KB 的业务，下载速率$< 200\text{Kbps}$ 3、数据包介于 500KB 至 1MB 的业务，下载速率$< 500\text{Kbps}$ 4、数据包大于 1MB 的业务，下载速率$< 1\text{Mbps}$ 5、TCP 上行建链时长小于 100ms，上行 RTT 小于 100ms 6、所有流的下行平均 RTT 大于 100ms 或者 下行 RTT 超长比例大于 10% 或者 下行丢包率大于 0.5%</p> <p>满足条件 1，或者满足条件 2 或 3 或 4 并且同时满足条件 5、6 的定义为质差业务</p> <p>修订后算法：（单用户网业质差业务次数≥ 50）的用户数≥ 5，小区网页质差业务比例$\geq 20\%$</p> <p>1. TCP 上行建链时长小于 100ms 且 上行 RTT 小于 100ms 2. 所有流的下行平均 RTT 大于 100ms 或者 下行 RTT 超长比例大于 10%</p> <p>如果同时满足 1 和 2， 质差业务分子为：网页浏览失败次数+（数据包介于 200KB 至 500KB 的业务，下载速率$< 200\text{Kbps}$ 次数）+（数据包介于 500KB 至 1MB 的业务，下载速率$< 500\text{Kbps}$ 次数）+（数据包大于 1MB 的业务，下载速率$< 1\text{Mbps}$ 次数） 质差业务分母为：网页浏览请求次数+200KB 至 500KB 的业务数量+500KB 至 1MB 的业务数量+数据包大于 1MB 的业务数量</p> <p>如果不满足 1 和 2：，那么 质差业务分子为：网页浏览失败次数 质差业务分母为：网页浏览请求次数+200KB 至 500KB 的业务数量+500KB 至 1MB 的业务数量+数据包大于 1MB 的业务数量</p>
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	4G	语音通话感知类	低接通过户占比高小区	<p>VoLTE 用户大于 10，接通差用户占比$> 8\%$的小区（接通率低于 70%的用户占比（统计主叫））</p> <p>修改后算法：VoLTE 用户大于 10，接通差用户占比$> 8\%$的小区（接通率低于 70%的用户占比</p>

端到端信令分析优化	KQI 感知工单	4G	语音通话感知类	高掉话用户占比高小区	VoLTE 用户大于 10，掉话高用户占比 > 8% 的小区 (掉话率高于 10% 的用户占比 (统计主被叫)) 修改后算法：VoLTE 用户大于 10，掉话高用户占比 > 8% 的小区 (掉话率高于 10% 的用户占比)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	4G	语音通话感知类	高丢包用户占比高小区	VoLTE 用户大于 10，丢包多用户占比大于 8% 的用户 (丢包率大于 10% 的用户占比)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	数据上网感知类	视频业务质差小区	1、视频业务量 > 10Gb； 2、视频流媒体初始缓存时延 (ms) > 3000 或视频流媒体停顿占比 > 40% 或视频流媒体下载速率 (kbps) < 2000。 修订后算法： 视频质差比例：视频播放失败次数 / 视频播放请求次数 > 0.05 且 视频播放失败次数 > 5 数 且 质差用户数 > 5

端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	数据上网感知类	网页质差小区	<p>质差业务次数≥ 50，质差用户数≥ 5，质差业务比例$\geq 20\%$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、网页浏览失败 2、数据包介于 200KB 至 500KB 的业务，下载速率$< 200\text{Kbps}$ 3、数据包介于 500KB 至 1MB 的业务，下载速率$< 500\text{Kbps}$ 4、数据包大于 1MB 的业务，下载速率$< 1\text{Mbps}$ 5、TCP 上行建链时长小于 100ms，上行 RTT 小于 100ms 6、所有流的下行平均 RTT 大于 100ms 或者 下行 RTT 超长比例大于 10% 或者 下行丢包率大于 0.5% <p>满足条件 1，或者满足条件 2 或 3 或 4 并且同时满足条件 5、6 的定义为质差业务</p> <p>修订后算法：质差业务次数≥ 50，质差用户数≥ 5，质差业务比例$\geq 20\%$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TCP 上行建链时长小于 100ms 且 上行 RTT 小于 100ms 2. 所有流的下行平均 RTT 大于 100ms 或者 下行 RTT 超长比例大于 10% <p>如果同时满足 1 和 2，</p> <p>质差业务分子为：网页浏览失败次数+（数据包介于 200KB 至 500KB 的业务，下载速率$< 200\text{Kbps}$ 次数）+（数据包介于 500KB 至 1MB 的业务，下载速率$< 500\text{Kbps}$ 次数）+（数据包大于 1MB 的业务，下载速率$< 1\text{Mbps}$ 次数）</p> <p>质差业务分母为：网页浏览请求次数+200KB 至 500KB 的业务数量+500KB 至 1MB 的业务数量+数据包大于 1MB 的业务数量</p> <p>如果不满足 1 和 2：，那么</p> <p>质差业务分子为：网页浏览失败次数</p> <p>质差业务分母为：网页浏览请求次数+200KB 至 500KB 的业务数量+500KB 至 1MB 的业务数量+数据包大于 1MB 的业务数量</p>
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	语音通话感知类	低接通用户占比高小区	<p>VoNR 用户大于 10，接通差用户占比$> 8\%$的小区（接通率低于 70%的用户占比（统计主叫））</p> <p>修改后算法：VoNR 用户大于 10，接通差用户占比$> 8\%$的小区（接通率低于 70%的用户占比</p>

端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	语音通话感知类	高掉话用户占比高小区	VoNR 用户大于 10, 掉话高用户占比>8%的小区(掉话率高于 10%的用户占比(统计主被叫)) 修改后算法: VoNR 用户大于 10, 掉话高用户占比>8%的小区(掉话率高于 10%的用户占比)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	语音通话感知类	高丢包用户占比高小区	VoNR 用户大于 10, 丢包多用户占比大于 8%的用户(丢包率大于 10%的用户占比)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	4G	数据上网感知类	扫码支付质差	支付小包高时延占比>3%; 上行且下行流量<=500kB 次数(支付)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	数据上网感知类	扫码支付质差	支付小包高时延占比>3%; 上行且下行流量<=500kB 次数(支付)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	4G	数据上网感知类	即时通讯业务质差	即时通信小包高时延占比>5%; 业务时延>4s 次数(即时通信)/上行且下行流量<=500kB 次数(即时通信)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	数据上网感知类	即时通讯业务质差	即时通信小包高时延占比>5%; 业务时延>4s 次数(即时通信)/上行且下行流量<=500kB 次数(即时通信)
端到端信令分析优化	KQI 感知工单	5G	覆盖	5G 高时长倒流	按照“物理站点+覆盖类型”派单, 2. 6G 站点按照倒流时长(锚定终端)>10H, 5G 时长驻留比(锚定终端)<97%, 单 700M 站点按照倒流时长(支持 700M 锚定终端)>5H, 5G 时长驻留比(支持 700M 锚定终端)<97%。

表3-端到端信令分析优化类工单劣化规则

4.4 集中测试分析优化类工单

集中测试分析优化类工单通过对各场景网络测试或按需外部干扰扫频测试数据的分析进行网络质量评估, 并对测试中的问题提出有效解决方案(外部干扰扫频要求定位到干扰源具体位置), 实现网络质量和客户感知的提升。集中测试分析类工单规则参见表4:

工单大类	工单类型	制式	类别	派单问题	VVIP 场景派单规则
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	LTE-FTP 上传速率	FTP 上传持续速率_(持续 50 米及以上, 80%采样点均小于 512kbps)
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	LTE-FTP 下载速率	FTP 下载持续速率_(持续 50 米及以上, 80%采样点均小于 2Mbps)
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	LTE 高重叠覆盖度	集中有 3 个或以上同频信号高重叠覆盖度栅格的路段或区域为高重叠覆盖度黑点。【高重叠覆盖度栅格: 每栅格(50m*50m), 道路扫频最强小区电平不低于 -105dBm, 6dB 内强信号重叠数大于 3 的栅格】

集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	LTE 模三干扰黑点	集中有 3 个或以上模三干扰栅格的路段或区域为模三干扰黑点。【模三干扰栅格：：每栅格（50m*50m），道路扫频信号强度大于-100，PCI 模三干扰小区间电平差值低于 6db】
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	LTE 弱覆盖	1. 在 LTE 测试过程中,对于占用 LTE 网络的采样点,RSRP<=-110dBm 的采样点为弱覆盖类坏点; 2. 在 LTE 测试过程中,对于占用 LTE 网络的采样点,满足条件 (1)-110dBm<RSRP ≤-100dBm 并且满足条件 (2) SINR<0dB 的采样点为弱覆盖质差类坏点;3、在 LTE 测试过程中,路测占用 GSM 网络的采样点为盲覆盖类坏点; 问题点生成: 1、室外持续 50 米以上, (弱覆盖类坏点、弱覆盖类质差坏点、盲覆盖类质差坏点) 总数占比大于 40%, 均生成弱覆盖问题点。
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	LTE 室分外泄	集中有 2 个或以上室内信号外泄栅格的路段或区域为室分外泄黑点。【室分外泄栅格: 每栅格 (50m*50m), 道路扫频信号强度大于-110dBm, 且外泄信号强度与最强信号差值低于 10dBm】
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	LTE 质差	. 在 LTE 测试过程中, 对于占用 LTE 网络的采样点, RSRP>-100dBm 且 SINR<0dB 的采样点强覆盖质差为坏点;2. 室外持续 50 米以上, 强覆盖质差类坏点总数占比大于 40%, 生成问题点。
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	VoLTE 掉话率	路测平台统计为掉话的事件, 记为 1 次掉话问题点;
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	VOLTE 连续高 RTP 丢包率黑点	VOLTE 采样点连续 100 米 RTP 丢包率高于 3%, 则记录 VOLTE 连续高 RTP 丢包率路段。
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	Volte 时延	VOLTE 呼叫时延大于 4 秒
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	VOLTE 未接通	路测平台统计为未接通的事件, 记为 1 次未接通问题点;
集中测试分析优化	集中路测	4G	路测	VOLTE 质差	路测平台统计为质差持续 15 秒及以上, 70%以上采样点小于等于-3dB)

集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 上传低速率	FTP 上传持续速率_ (持续 50 米及以上, 80%采样点均小于 30Mbps)
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 下载低速率	网格内: FTP 下载持续低速率_ (持续 50 米及以上, 80%采样点均小于 300Mbps) 网格外: FTP 下载持续低速率_ (持续 50 米及以上, 80%采样点均小于 100Mbps)
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	EPSFB 未接通	路测平台统计为未接通的事件, 记为 1 次未接通问题点;
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	EPSFB 掉话	路测平台统计为掉话的事件, 记为 1 次掉话问题点;
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 高重叠覆盖度	集中有 3 个或以上同频信号高重叠覆盖度栅格的路段或区域为高重叠覆盖度黑点。【高重叠覆盖度栅格: 每栅格(50m*50m), 道路扫频最强小区电平不低于 -105dBm, 6dB 内强信号重叠数大于 3 的栅格】
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 模三干扰黑点	集中有 3 个或以上模三干扰栅格的路段或区域为模三干扰黑点。【模三干扰栅格: 每栅格(50m*50m), 道路扫频信号强度大于-100, PCI 模三干扰小区间电平差值低于 6db】
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 弱覆盖	1. 在 NR 测试过程中, 对于占用 NR 网络的采样点, RSRP<=-105dBm 的采样点为弱覆盖类坏点; 2. 在 NR 测试过程中, 对于占用 NR 网络的采样点, 满足条件(1)-105dBm<RSRP 并且满足条件(2) SINR<0dB 的采样点为弱覆盖质差类坏点; 3. 在 NR 测试过程中, 路测占用 GSM/LTE 网络的采样点为盲覆盖类坏点; 问题点生成: 1、室外持续 50 米以上, (弱覆盖类坏点、弱覆盖类质差坏点、盲覆盖类质差坏点) 总数占比大于 40%, 均生成弱覆盖问题点。
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 室分外泄	集中有 2 个或以上室内信号外泄栅格的路段或区域为室分外泄黑点。【室分外泄栅格: 每栅格(50m*50m), 道路扫频信号强度大于-110dBm, 且外泄信号强度与最强信号差值低于 10dBm】

集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 质差	. 在 NR 测试过程中, 对于占用 NR 网络的采样点, RSRP>-100dBm 且 SINR<0dB 的采样点强覆盖质差为坏点; 2. 室外持续 50 米以上, 强覆盖质差类坏点总数占比大于 40%, 生成问题点。
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	5G 数据质差	SA 数据业务 SA-弱覆盖 100 米路段存在 80%的采样点 (SS-RSRP ≤-93dBm&SS-SINR ≤-3 的采样比例)
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	VONR-MOS	VONR 弱 MOS (连续 10 个及以上点 MOS 值小于等于 2.8), 不计算 5-4G 后, 再 eSRVCC 后, 2G 网络的情况
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	VONR 掉话	路测平台统计为掉话的事件, 记为 1 次掉话问题点;
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	VONR 呼叫时延	VONR 呼叫时延大于 4 秒
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	VONR 连续高 RTP 丢包率黑点	VONR 采样点连续 100 米 RTP 丢包率高于 3%, 则记录 VONR 连续高 RTP 丢包率路段。
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	VONR 未接通	路测平台统计为未接通的事件, 记为 1 次未接通问题点;
集中测试分析优化	集中路测	5G	路测	VONR 质差	路测平台统计为质差持续 15 秒及以上, 60%以上采样点小于等于 -3dB)
集中测试分析优化	集中路测	4G	众测	4G 众测质差栅格	集中有 5 个或以上质差栅格或区域为众测质差问题点。【4G 众测质差栅格: 每栅格 (50m*50m), 栅格中采样点不少于 100 个, RSRP<-100 或 sinr<0】
集中测试分析优化	集中路测	5G	众测	5G 众测质差栅格	集中有 5 个或以上质差栅格或区域为众测质差问题点。【5G 众测质差栅格: 每栅格 (50m*50m), 栅格中采样点不少于 20 个, RSRP<-96 或 sinr<0】
集中测试分析优化	集中路测	4G	众测	4G 众测质差场景	4G 众测数据中, 每个质差且劣于竞对的场所定义为一个问题点。【4G 质差且劣于竞对场所: 覆盖率小于 90%, 且低于强势竞对 10 个分点】
集中测试分析优化	集中路测	5G	众测	5G 众测质差场景	5G 众测数据中, 每个质差且劣于竞对的场所定义为一个问题点。【5G 质差且劣于竞对场所: 覆盖率小于 90%, 且低于竞对 (电信+联通) 10 个分点】

表4-集中测试分析优化类工单劣化规则

4.5 网络结构分析优化类工单

网络结构作为网络质量的基石,为了提升网络质量和用户感知需要进行长期的网络规划和网络结构整治工作。通过网络结构的整治优化有效减少网络中“四超”小区比例,降低重叠覆盖小区、过覆盖小区、弱覆盖小区、弱覆盖栅格及共覆盖异频不均衡小区比例,保障网络的覆盖连续和网络质量的提升。网络结构分析优化类规则参见表5:

工单大类	工单类型	制式	类别	派单问题	派单规则
网络结构分析优化	非实时性能工单	4G	覆盖结构	宏站弱覆盖小区	宏站基站 RSRP 小于-110 的弱覆盖采样点大于等于 2000 (单日), 弱覆盖占比大于等于 20%
网络结构分析优化	非实时性能工单	4G	覆盖结构	室分弱覆盖小区	室分 RSRP 小于-110 的弱覆盖采样点大于等于 500 (单日), 弱覆盖占比大于等于 10%
网络结构分析优化	非实时性能工单	4G	覆盖结构	重叠覆盖小区	重叠覆盖采样点占比 \geq 10%, 重叠覆盖采样点 $>$ 5000 (单日)
网络结构分析优化	非实时性能工单	5G	覆盖结构	宏站弱覆盖小区	宏站基站 RSRP 小于-110 的弱覆盖采样点大于等于 2000 (单日), 弱覆盖占比大于等于 20%
网络结构分析优化	非实时性能工单	5G	覆盖结构	室分弱覆盖小区	室分 RSRP 小于-110 的弱覆盖采样点大于等于 500 (单日), 弱覆盖占比大于等于 10%
网络结构分析优化	非实时性能工单	5G	覆盖结构	重叠覆盖小区	重叠覆盖采样点占比 \geq 10%, 重叠覆盖采样点 $>$ 5000 (单日), 且 SINR $<$ -3dB 采样点 $>$ 2000 (单日)

表5-网络结构分析优化类工单劣化规则

4.6 频率重耕及分析优化类工单

PCI (物理小区标识) 规划对网络干扰及业务质量具有关键作用, 在城市区域更为明显。目前随着移动业务量的快速增长, 移动网络规模快速扩张, 网络结构问题也更趋复杂化, 急需开展干扰情形评估和PCI频率调整优化工作, 提升网络性能质量。网络频率重耕: 优化资源效率, 支撑物联网开展; 以达到对整网频点重新规划、使全网频率更加合理、达到优化指标的目的。日常性频率优化工作开展, 包括网络扩减容、基站搬迁调整站点的频点选择及优化, 辅助支撑站点开通工作开展 (完成简单重复的基站优化数据制作)。频率重耕及分析优化类工单规则参见表6:

计费类型	工单类型	制式	类别	派单问题	派单规则
频率重耕及分析优化	频率优化任务工单	4G	频率优化	PCI 优化	根据日常优化中, 个别站点需进行频率/PCI/PRACH 分析、优化及调整, 则进行派单
频率重耕及分析优化	频率优化任务工单	4G	频率优化	频率优化	根据日常优化中, 个别站点需进行频率/PCI/PRACH 分析、优化及调整, 则进行派单
频率重耕及分析优化	频率优化任务工单	5G	频率优化	PCI 优化	根据日常优化中, 个别站点需进行频率/PCI/PRACH 分析、优化及调整, 则进行派单
频率重耕及分析优化	频率优化任务工单	5G	频率优化	频率优化	根据日常优化中, 个别站点需进行频率/PCI/PRACH 分析、优化及调整, 则进行派单
频率重耕及分析优化	频率重耕任务工单	4G	频率重耕	PCI 重规划	4/5G PCI/PRACH 重规划, 分公司和网络部审核后生成, 涉及小区数大于或等于 100 个小区
频率重耕及分析优化	频率重耕任务工单	4G	频率重耕	频率重耕	2G 频率重耕, 4/5G 频率重耕, 分公司和网络部审核后生成, 涉及小区数大于或等于 100 个小区
频率重耕及分析优化	频率重耕任务工单	5G	频率重耕	PCI 重规划	4/5G PCI/PRACH 重规划, 分公司和网络部审核后生成, 涉及小区数大于或等于 100 个小区

					区
频率重耕及分析优化	频率重耕任务工单	5G	频率重耕	频率重耕	2G 频率重耕, 4/5G 频率重耕, 分公司和网络部审核后生成, 涉及小区数大于或等于 100 个小区

表6-频率重耕及分析优化类工单劣化规则

4.7 网络测试类工单

网络测试类工单通过网络测试采集网格、交通干线、城市轨道、校园、风景区区等各类场景满足技术规范的测试数据, 用于原厂优化和日常优化的网络质量分析以及网络覆盖、干扰、容量等分析。网络测试类工单规则参见表7:

工大大类	工单类型	制式	类别	派单问题	派单规则
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	城市轨道交通测试	1) 有城市轨道交通的城市需进行轨道交通的测试, 并要求遍历城区轨道交通所有线路(包括郊区线路及机场快轨); 2) 一般情况下需要测试起始站到终点站及终点站到起始站(正反两个方向); 3) 轨道交通(地下部分)无 GPS 信息, 测试人员应准确记录发车时间及每站到达时间, 以便分析人员确定质差点及弱覆盖区域, 位于地面上的轻轨及有 GPS 的情况下无需记录;
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	道路测试	1、按客户需求, 对指定路段指定业务进行遍历测试(一般情况下正反两个方向); 2、必须有 GPS 轨迹, 测试速度原则上不得低于 17km/h。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	各场景测试(校园、风景区等重点区域)	1、风景区、校园等重点场景的室外区域测试不限速, 可以车行也可以步行测试, 必须要有 GPS 轨迹; 2、风景区、校园等重点场景的室内区域测试要求: 1) 若测试点为多层楼宇建筑则选择高低两层进行测试, 高层(优选项层)、低层(优选 1 层)。 2) 每层所有语音模块均进行 5 次语音呼叫, 移动 LTE 数据模块进行 3 组数据业务测试, 电信和联通 LTE 模块进行 1 组数据业务, 以及干扰、频点等扫频测试。 3 室内区域测试为遍历测试, 严禁不移动测试。 4、扫频测试类可以没有 GPS 轨迹, 需有现场扫频照片为依据。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	交通干线测试(高速)	高速测试: 测试平均车速原则上不低于 60KM/H。单服务区的停靠时间不得超过 10 分钟, 且不能每个服务区都停靠。(如遇道路封路或者堵车的情况请做好实时记录并提交有效证明材料)。

网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	交通干线测试 (高铁)	高铁测试：高铁沿线分公司对高铁 DT 测试，测试起始站到终点站及终点站到起始站(正反两个方向)，记录测试车次及发车时间及每站到达时间，晚点车次需提交说明及证明材料。测试 LOG 开始时间不得提前于发车时间 10 分钟，测试 LOG 结束时间不得超过到终点站时间 5 分钟
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	网格质量测试	1) 道路测试要求遍历网格内 1-4 级道路； 2) 按照指定路线进行道路遍历性测试，合理规划路线尽量减少重复道路测试，确保测试渗透率达到 90%； 3) DT 测试所有设备及业务同车测试，测试速度原则上不得低于 20Km/h； 注：目前集团平台未划定县城网格
网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	网络调整配合测试	1、按客户需求，对指定路段指定业务进行遍历测试(一般情况下正反两个方向)； 2、必须有 GPS 轨迹，测试速度原则上不得低于 17Km/h。

网络测试类工单	网络测试类工单	4G	网络测试	网络调整配合测试	1、普通测试业务类，按客户需求，以调整基站为中心，200米范围内，对移动业务进行测试，验证基站是否正常工作。 2、扫频测试类可以没有GPS轨迹，以干扰等为中心，需有现场扫频照片为依据。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	城市轨道交通测试	1) 有城市轨道交通的城市需进行轨道交通的测试，并要求遍历城区轨道交通所有线路(包括郊区线路及机场快轨)； 2) 一般情况下需要测试起始站到终点站及终点站到起始站(正反两个方向)； 3) 轨道交通(地下部分)无GPS信息，测试人员应准确记录发车时间及每站到达时间，以便分析人员确定质差点及弱覆盖区域，位于地面上的轻轨及有GPS的情况下无需记录；
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	道路测试	1、按客户需求，对指定路段指定业务进行遍历测试(一般情况下正反两个方向)； 2、必须有GPS轨迹，测试速度原则上不得低于17Km/h。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	各场景测试(校园、风景区等重点区域)	1、风景区、校园等重点场景的室外区域测试不限速，可以车行也可以步行测试，必须要有GPS轨迹； 2、风景区、校园等重点场景的室内区域测试要求： 1) 若测试点为多层楼宇建筑则选择高低两层进行测试，高层(优选项层)、低层(优选1层)。 2) 每层所有语音模块均进行5次语音呼叫，移动LTE数据模块进行3组数据业务测试，电信和联通LTE模块进行1组数据业务，以及干扰、频点等扫频测试。 3 室内区域测试为遍历测试，严禁不移动测试。 4、扫频测试类可以没有GPS轨迹，需有现场扫频照片为依据。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	交通干线测试(高速)	高速测试：测试平均车速原则上不低于60KM/H。单服务区的停靠时间不得超过10分钟，且不能每个服务区都停靠。(如遇道路封路或者堵车的情况请做好实时记录并提交有效证明材料)。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	交通干线测试(高铁)	高铁测试：高铁沿线分公司对高铁DT测试，测试起始站到终点站及终点站到起始站(正反两个方向)，记录测试车次及发车时间及每站到达时间，晚点车次需提交说明及证明材料。测试LOG开始时间不得提前于发车时间10分钟，测试LOG结束时间不得超过到终点站时间5分钟

网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	室分测试	1、按测试规范进行遍历测试； 2、根据建筑平面图进行室内打点； 3、按客户需求测试指定业务。 注：能进房间的必须进房间内测试，对于走廊、楼梯，应注意对拐角、窗边和电梯口等区域的测量。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	网格质量测试	1) 道路测试要求遍历网格内 1-4 级道路； 2) 按照指定路线进行道路遍历性测试，合理规划路线尽量减少重复道路测试，确保测试渗透率达到 90%； 3) DT 测试所有设备及业务同车测试，测试速度原则上不得低于 20Km/h； 注：目前集团平台未划定县城网格
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	网络调整配合测试	1、按客户需求，对指定路段指定业务进行遍历测试(一般情况下正反两个方向)； 2、必须有 GPS 轨迹，测试速度原则上不得低于 17Km/h。
网络测试类工单	网络测试类工单	5G	网络测试	网络调整配合测试	1、普通测试业务类，按客户需求，以调整基站为中心，200 米范围内，对移动业务进行测试，验证基站是否正常工作。 2、扫频测试类可以没有 GPS 轨迹，以干扰等为中心，需有现场扫频照片为依据。

表7-网络测试类工单劣化规则

5 无线质差小区聚合规则

同一问题小区的不同劣化表征可能存在由同一问题引发，因此在质差小区生成的过程中，需对工单进行聚合，以规避重复优化的工作。无线质差小区工单聚合可以从工单生成环节、工单处理环节、以及工单生产流程三方面进行聚合。

工单生成环节：同一大类工单，在已经生成工单后，同一小区在该工单闭环前不生成任何其他问题类型的工单。不同大类的工单，如在同一时间同一小区内生成，则需要对工单按照主辅工单聚合，按照质差小区不同类工单生成时间先后顺序，先生成的工单为主工单，后生产的工单追加在主工单上，定义为辅工单。

工单处理环节：单处理过程中如同一小区触发新的问题类型，需在原工单基础上继续追加辅工单。工单后评估过程中如同一小区触发新的问题类型，需驳回至上一处理环节并进行辅工单追加。

工单生产流程：工单生产流程需建立主副工单生产流，主生产流人员进行工单处理操作，副工单类型生产人员可在处理中工单进行信息查看，有必要接单时可以进行工单处理和协同方案制定。

6 无线支撑小区工单数量控制规则

随着网络规模的扩大，网络复杂度的提升，每天产生的无线质差小区工单数量也在逐级提升，一线人员难以从中优先对高价值质差小区进行优化处理，因此需要在问题小区识别的基础上，根据不同质差小区的价值特点，对工单处理的优先级进行排序，保障具有高价值的质差小区能够被优先优化处理。

(1) 建立无线质差小区工单价值体系

小区用户投诉、满意度得分、小区场景等级、小区话务量、流量、指标劣化程度、指标波动程度等因素是判断一个小区价值的关键影响因素，因此，依据这个影响因素对无线质差小区建模，可以得到无线质差小区的优先级排序。

小区用户投诉：无线质差小区从劣化开始，到形成质差工单过程中，由于指标的劣化可能会引发用户投诉，造成客户用网体验下降，因此需要将用户投诉经纬度信息，与发生指标劣化的质差小区进行关联，对已经引发用户投诉的质差小区判定为高优先级小区，优先进行优化处理。

小区内用户满意度得分情况：用户满意度打分是用户对用网体验的整体评价，可以根据经分数据将用户满意度打分关联至所在小区，通过小区内用户满意度打分求均值的方式，计算出小区用户满意度得分，用户满意度打分分值一般在 $[0, 10]$ 之间，分数越低，表明用户用网体验越差，所在小区越应该被重点关注。

小区场景等级：无线网络不同场景的重要程度差异较大，小区场景等级是衡量小区价值的重要因素，高价值场景小区发生网络质差问题时造成的影响往往要大于一般场景的小区，因此需要对小区场景等级维度进行价值建模，按照场景维度对无线小区场景分为VIP场景及一般场景。

VIP场景小区评定标准：覆盖党政军机关、重点交通枢纽、核心商圈、重点政企集团客户、其他重点区域（疫情防控、重点医院、窗口区域）等场景。

一般场景评定标准：从覆盖区域、覆盖场景、基站类型等类别进行评级打分。

小区话务量、流量：小区话务量和流量大小是反应小区价值的重要指标，话务量、流量大的小区出现质差问题时，往往造成的业务损失和客户感知影响也较大，因此需要对小区话务量及流量进行价值建模。

小区指标劣化程度：无线质差小区的指标劣化程度也是反应质差小区是否需优先优化处理的重要因素，指标劣化越严重的小区，越应该被优先处理。由于指标性质不同，表现出部分指标越大越好，部分指标越小越好，难以统一定量，因此，在构建指标劣化程度函数时，首先对小区指标进行分类。

指标数值越大，表征指标越好：切换成功率、无线接通率、RRC连接建立成功率、Flow建立成功率、gNB间切换成功率、gNB内切换成功率、NR到LTE的基于切换的EPSFB成功率、每切片QoS Flow建立成功率、NG接口UE相关逻辑信令连接建立成功率等。

指标数据越小，表征指标越好：无线掉线率、Flow掉线率、RRC连接重建比率、上/下行PRB平均利用率、小区RLC层下行丢包率、MAC层上/下行误块率、上/下行HARQ重传比率、高单流占比、小区PDCP层上行丢包率、小区RLC层下行丢包率、VoNR业务Flow掉线率(5QI1)、ViNR业务Flow掉线率(5QI2)等。

指标波动程度：无线小区指标可能会因突发干扰、人为因素、或设备短暂故障等原因导致指标反复劣化、恢复、再劣化最终自动恢复，其特点表现为指标在劣化周期内出现较大波动性。对于由于某些特定故障或者参数配置不合理导致的指标劣化，其指标劣化趋势往往表现出指标持续劣化的特性。因此，对小区指标波动性也是无线质差小区价值判断的重要影响因素之一。对指标波动性检测，可利用求取劣化周期内指标的变异系数来表征。

(2) 工单数量控制方法

对于已完成工单价值体系排序的质差小区，可以选择按照地市维度、问题类型维度，或者无约束方式进行工单数量控制。

无约束方式：当日生成的全量工单与约定最大工单数量进行判断，超过最大数量进行“无约束条件”工单数量删减，在全量工单中，按照工单价值评分进行降序排列，取前Amax工单进行生成。

按照地市维度约束：当日生成的全量工单与约定最大工单数量进行判断，超过最大数量进行“按地市约束条件”工单数量删减。

i) 计算各地市当日最大工单量：按照各地市工单数量占比及最大工单量计算每个地市当日最大工单量；

ii) 计算各地市当日实际工单量：将当日生成全量工单按地市进行划分；

iii) 对比各地市实际工单量与最大工单量，当各地市实际工单量大于最大工单量，则按照问题工单劣化程度筛选出每个地市最大工单量的工单生成；当地市实际工单量小于等于最大工单量时，则按照该地市实际工单量生成工单。

按照问题类型约束：当日生成的全量工单与约定最大工单数量进行判断，超过最大数量进行“按问题类型约束条件”工单数量删减。

i) 计算各问题类型当日最大工单量：按照各问题类型工单数量占比及最大工单量计算每个问题类型当日最大工单量；

ii) 计算各问题类型当日实际工单量：将当日生成全量工单按问题类型进行划分；

iii) 对比各问题类型实际工单量与最大工单量，当各问题类型实际工单量大于最大工单量，则按照问题工单劣化程度筛选出每个问题类型最大工单量的工单生成；当问题类型实际工单量小于等于最大工单量时，则按照该问题类型实际工单量生成工单。

参 考 文 献

索 引