

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

4G/5G 载波智能调度技术规范

Technical specification for 4G/5G carrier intelligent scheduling

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 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

 3.1.1 载波（Carrier Wave） 1

 3.1.2 带宽（Network Bandwidth） 1

 3.1.3 基带板（Baseband Unit（BBU）） 1

 3.1.4 光模块（Optical Module） 1

 3.2 缩略语 1

4 4G 载波调度优化方法 2

 4.1 4G 小区软扩能力判定 2

 4.1.1 RRU 判断方法 2

 4.1.2 基带板最大支持数 2

 4.1.3 光模块容量判断逻辑 2

 4.1.4 功率计算 3

 4.2 4G 高低负荷小区识别 3

 4.3 4G 智能载波整体调度方案 4

 4.3.1 潮汐时段 4

 4.3.2 潮汐调度扩减容规则 4

 4.3.3 潮汐配对场景 4

 4.3.4 载波调度流程 4

5 5G 载波调度优化方法 5

 5.1 5G 小区软扩能力判定 5

 5.1.1 基带板软扩能力判断 5

 5.1.2 AAU/RRU 软扩能力判断 6

 5.1.3 光口软扩能力判断 6

 5.1.4 AAU/RRU 功率余量判断 6

 5.2 5G 高低负荷小区识别 6

 5.3 5G 智能载波整体调度方案 6

 5.3.1 潮汐配对规则 6

 5.3.2 不可调度规则 7

 5.3.3 载波调度流程 7

6 3D-MIMO 载波调度优化方法 8

 6.1 3D-MIMO 小区软扩能力判定 8

 6.1.1 基带板的判断 8

 6.1.2 AAU 的判断 8

 6.1.3 光模块/光纤的判断 9

6.2 3D-MIMO 高低负荷小区识别.....9

6.3 3D-MIMO 智能载波整体调度方案.....9

 6.3.1 64T64R 方案.....9

 6.3.2 8T8R（R8998E）方案.....9

 6.3.3 2T2R/4T4R 方案.....9

7 载波调度后评估验证方法.....9

 7.1 载波整体效果评估方案.....9

 7.2 载波整体流程评估方案.....10

 7.2.1 初始状态自动恢复.....10

 7.2.2 劣化状态自动回退.....10

附录 A.....11

附录 B.....12

4G/5G 载波智能调度技术规范

1 范围

本标准主要制定4/5G载波智能调度标准，包括小区软扩能力判定、高低负荷小区识别、潮汐调度方案输出以及后评估验证等一体化的网络优化解决方案标准。

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。

YD/T 5230	移动通信基站工程技术规范
YD/T 5263	5G无线网工程技术规范
YD/T 1080	数字蜂窝移动通信名词术语
YD/T 3628	5G移动通信网安全技术要求
YD/T 3528	移动通信网用户面拥塞管理的系统架构技术要求
YD/T 2873.4	基于载波的高速超宽带无线通信技术要求
YD/T 2164.1	电信基础设施共建共享技术要求

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 载波 (Carrier Wave)

载波是一种具有固定频率和幅度的连续波，它主要用作传输信息的媒介。

3.1.2 带宽 (Network Bandwidth)

网络带宽是指在单位时间（一般指的是1秒钟）内能传输的数据量。

3.1.3 基带板 (Baseband Unit (BBU))

BBU 是无线网络架构中的核心部分，它与 RRU (Remote Radio Unit, 远程射频单元) 或 AAU (Active Antenna Unit, 有源天线单元) 配合工作，以实现数据的高效传输。

3.1.4 光模块 (Optical Module)

Optical Module (光模块) 是一种用于光纤通信系统的可插拔光电转换组件。它能够实现电信号和光信号之间的相互转换，是光纤通信网络中不可或缺的一部分。

3.2 缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本标准：

英文缩写	英文名称	中文名称/含义
PRB	Physical Resource Block	物理资源块
PUSCH	Physical Uplink Shared Channel	物理上行共享信道
PDSCH	Physical Downlink Shared Channel	物理下行共享信道
PDCCH	Physical Downlink Control Channel	物理下行控制信道
CCE	Control Channel Element	物理下行控制信道的基本单位
RRU	Remote Radio Unit	远程射频单元
AAU	Active Antenna Unit	有源天线单元
NR	New Radio	5G 无线网制式
LTE	Long Term Evolution	4G 无线网制式

4 4G 载波调度优化方法

基于无线网络覆盖场景的差异，部分区域如商务区办公楼、居民区随着时间而发生业务量变动的潮汐效应明显，为了提升现网软件License复用能力，实现降本增效，无线网络需要载波资源智能自动调度优化。通过载波调度实施动态按需调度、打通不同网元的调度流程配合、对调度效果进行评估、加强对调度运行过程管控的运维支撑等策略手段，提升载波调度效率和效果，实现客户满意度提升、资源效能提升的工作目标。

4.1 4G 小区软扩能力判定

4G各无线网络主设备厂家软扩能力算法判断逻辑基本一致，分为基带板能力判断、RRU能力判断、光模块开销判断、功率判断。上述能力及判断均支持的情况下，可以判定小区具备软扩能力。

4.1.1 RRU 判断方法

根据主服务小区查找相应RRU型号，并根据以下静态表，判断RRU是否支持扩容频点；
说明
F:1*20M 代表该RRU仅支持一个F频点，不支持任何频点扩容。
F:1*20M+1*10M 代表该RRU支持扩容两个F频点，如果RRU下有两个小区，不支持任何频点扩容。
F:1*20M A:15M(不支持10M) 代表该RRU仅支持一个F频点，且额外支持A频点扩容。
F:1*20M+1*10M A:15M D:3*20M 代表该RRU支持两个F频点，且额外支持A频点扩容、三个D频点的扩容。
其他频点判断方法均类似，如不支持扩容，输出‘RRU不支持频点扩容’

4.1.2 基带板最大支持数

- 1) 计算主服务小区所在的基带板型号，唯一id
- 2) 计算该基带板挂载所有小区数及其每个小区使用的通道数
- 3) 根据基带板型号对照以下表格，
当基带板=BPOG时，支持3个小区；
当基带板=BPOH时，支持3个小区；
当基带板=BP0I时，支持6个小区；
当基带板=BP0K时，支持3个小区；
else null end 基带板支持小区数
- 4) 基带板能力判断:基带板支持小区数>基带板使用小区数 则‘基带板支持’ 否则‘基带板不支持’

4.1.3 光模块容量判断逻辑

- 1) 判断主服务小区所在RRU光模块速率；

- 2) 通过基础信息表获取到是否开启IQ压缩模式、光模块速率。
- 3) 比较RRU光模块速率，以速率最低的为计算单位（如RRU的光模块速率为10G、基带板为6G，换算时以最低6G为准）
- 4) 模块判断主要基于光模块的速率开销进行判断是否可以扩容，华为、爱立信使用的是以速率余量的方式进行计算，而中兴、大唐通过AC余量进行计算；从厂家的白皮书可以知道，10G光口速率对应AC数为192个，速率上限为1000MB；如果达到这个上限，将会导致扩容失败，以下为不同厂家的1T1R下的带宽开销，方法为计算同扇区下不同频点带宽对应的通道数开销，然后与光口总量相比较得到光口余量，然后根据上面计算的RRU可扩容频点，计算是否可以扩容该频点。

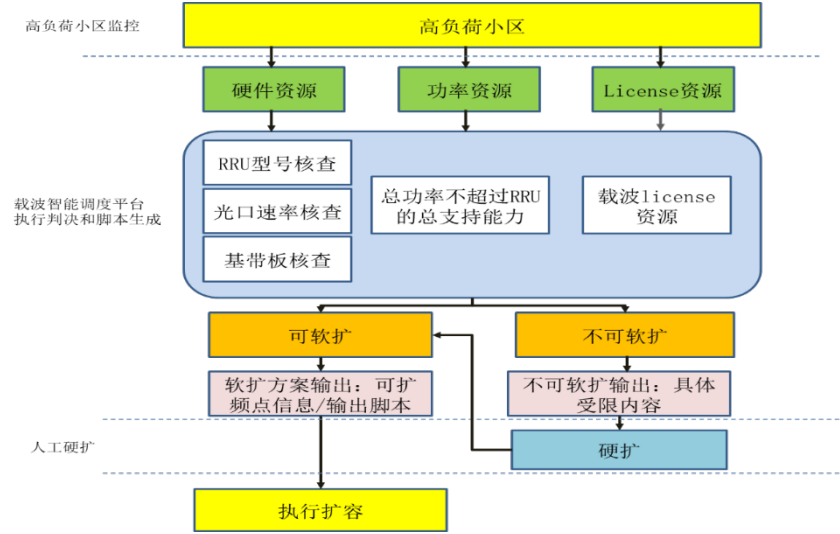
本地小区工作带宽压缩模式折算后的采样点个数 非压缩模式折算后的采样点个数

本地小区工作带宽	压缩模式折算后的采样点个数	非压缩模式折算后的采样点个数
5M	4	8
10M	6	12
15M	8	12
20M	12	24

- 5) 根据以上条件判断：1、在非压缩条件下：D1和D2占用384个AC，与384AC（2*10G）结果相等，说明在非压缩条件下2*10G下满足D1D2但是明显不满足再扩容D3； 2、在压缩条件下：D1、D2、D3占用360AC，小于 384AC（2*10G），说明可以扩容D3
- （默认一个10G的光模块有192AC容量，一个6G光模块为120AC容量，因此RRU在2*10G下光模块容量达到384AC）
- 6) 其他判断逻辑同理，如AC不能满足要求，输出‘光模块资源不足，建议硬扩’

4.1.4 功率计算

- 1) 满足扩容条件：功率余量（RRU的最大功率-RRU的实际使用功率）>3dbm可以，输出功率支持。
- 2) 不满足以上条件的，输出‘功率余量不足，不支持扩容’



4.2 4G 高低负荷小区识别

高负荷待扩容小区判断标准：

设置3小时为一个调度时段，每个时段每小时无线利用率均高于50%（可调整）设定该小区为高负荷小区。同时，高负荷待扩容小区应满足不在白名单内、不属于合并小区、应满足软扩能力、非64通道小区的条件。

低负荷待减容小区判断标准：

设置3小时为一个调度时段，每个时段每小时无线利用率均低于20%（可调整）设定该小区为高负荷小区。同时，低负荷待减容小区应满足不在白名单内、不属于合并小区、非室分小区、不是无license调出小区的条件。

无线利用率：即日峰值上下行最大利用率，指自忙时Max（上行PRB利用率，下行PRB利用率，PDCCH信道CCE占用率）；即1天24小时，3个指标共72个值，取最大值。

4.3 4G 智能载波整体调度方案

4.3.1 潮汐时段

潮汐多对多的调度，主要将潮汐时段为固定五个时段进行调度，采用不固定配对方式确保每个时段低负荷比高负荷小区多一些进行调度。

1、将潮汐时间分为5个时段8:00-11:00、11:00-14:00、14:00-17:00、17:00-20:00、20:00-23:00。
—本次取数时间为10月12日-10月16日小时级数据

2、分别按时段统计利用率结果，判断小区指定时段是否满足高负荷条件为最近工作日5天内有至少4天时段内利用率 $\geq 50\%$ ；低负荷条件为：小区在该时段内历史5天内所有小时级利用率 $\leq 20\%$ 。

3、高负荷输出的基站与低负荷基站清单去重，优先保留高负荷的基站。

4、支持基站间隔输出，比如基站A在8:00-11:00有调度，那么间隔一个时段如果满足高低负荷条件，依然可以输出。

5、确保同厂家同地市同时段同带宽纬度低负荷比高负荷数量多10%。

4.3.2 潮汐调度扩减容规则

1、根据容量数据，按小时进行分类分析，得到小区话务变化规律，包括：24小时话务规律、工作日与双休日规律。掌握这些规律后，即可对每个小区高/低话务时段进行标签，实现高负荷小区预扩容。

2、对于即将出现高负荷小区，提前1小时进行扩容，实现高负荷小区预警功能。而即将出现低业务小区，按照常规智能调度方式进行减容。

3、天粒度潮汐效应小区不作1天的保护间隔限制，在执行完扩/减容调度后，如当日再次满足减/扩容条件时，仍可执行调度，避免类似学校教学区与宿舍区一天中出现多次话务迁徙而导致不能智能调度问题。

周粒度潮汐效应小区作至少1天的保护间隔限制，在执行完扩/减容调度后，当日无法进行扩/减容调度。

4.3.3 潮汐配对场景

使用历史7天数据完成潮汐规律性小区的评估分析，按照潮汐配对忙闲评估标准完成每个小区每个时段的忙和闲分析，然后通过调整早忙和晚忙的时间区间来获取最大配对数，目前早忙和晚忙时间区间分别按照如下方式设置：

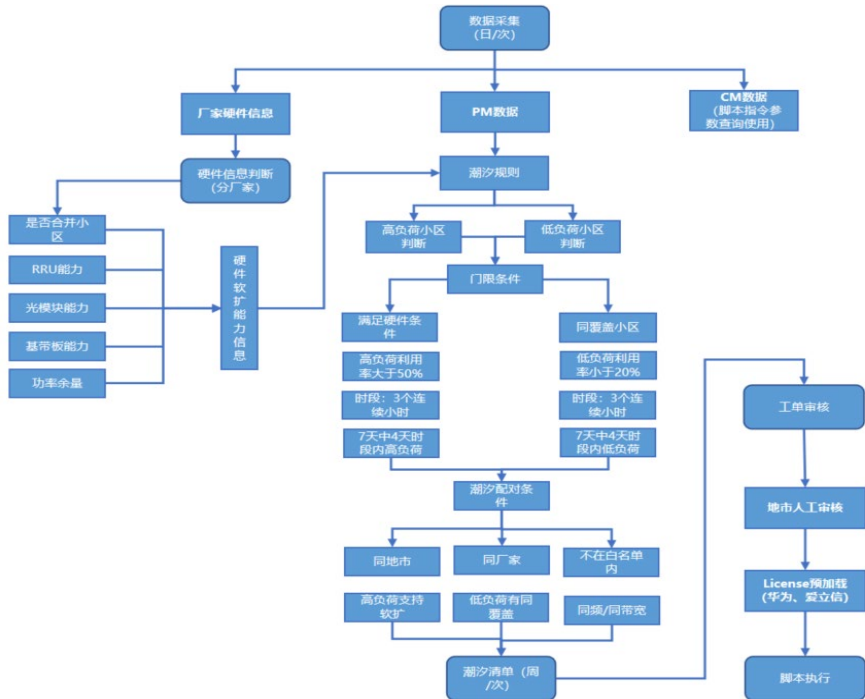
早忙晚闲：时间区间为8点到17点只要有一个时段出现高负荷则判断为早忙，其余时段满足低负荷条件。

晚忙早闲：时间区间为18点到7点只要有一个时段出现高负荷则判断为晚忙，其余时段满足低负荷条件。

4.3.4 载波调度流程

1、提取LTE基站7天话务统计报告、现网基站载波数，话务报告取值日期不要包含重大节日，保证话务量为平稳时期，避免因话务激增导致取值数据不准确，而使方案的扩减容载频数不精准，所以数据取值限定时限为3天；

- 2、计算拆闲补忙载频数要考虑现网每小区的利用率PDSCH/PDCCH，保证小区正常的话务负荷及突发激增话务量的情况无大量拥塞。同时需要考虑下行流量<0.5G，有效RRC用户数<5个等指标
- 3、对数据的准确性严格核查，对于小于2载频配置的小区、覆盖学校、交通干线、农村、旅游景点不予减容。
- 4、关于减容的问题，对于地市要求的重要场所覆盖小区列入白名单，如覆盖学校、交通干线、旅游景点的基站不予减容；
- 5、扩容时要考虑基站内载频槽位是否充足，设备载频类型是否支持，天线数量，传输光纤到位情况等硬件配置。还需要考虑的license授权等流程。
- 6、根据以上步骤进行扩减容小区核实。
- 7、根据城市、厂家、开始时间、结束时间这4个字段相同来匹配潮汐小区对，白名单小区根据小区名去重，相关参数关联工参去找。
- 8、根据城市、厂家、开始时间、结束时间、频段这5个字段相同来匹配潮汐小区对，对于命名不规范的小区，特殊处理，白名单小区根据基站去重。
- 9、扩减容实施完成后进行评估与跟踪，保证扩减容小区KPI指标优秀，掉线率、接通率等关键指标。
- 4G潮汐小区载波调度流程图：



5 5G 载波调度优化方法

5G主要载波调度优化方法应用场景及背景同4G载波调度优化方法。

5.1 5G 小区软扩能力判定

各厂家算法判断逻辑基本一致，分为基带板能力判断、AAU/RRU软扩能力判断、光口软扩能力判断、AAU/RRU功率余量判断。上述能力及判断均支持的情况下，可以判定小区具备软扩能力。

5.1.1 基带板软扩能力判断

基带板均支持100M+60M或80M+80M双载波配置，具体组网配置需参考厂家的基带板型号能力表。当基带板支持的NR(T)小区数小于等于3个时，要求所有小区的带宽必须相同；当支持的小区数大于3个时，以3个小区为一组，组内小带宽必须相同，组间小区带宽允许不同，例如允许1+1/2+1/3+1/3+2/3+3，但不允许1+4或2+4存在。即支持以3个小区为一组。

针对双光纤扩容，光纤连接的两块基带板是双星型连接，因此基带板软扩能力考虑两块基带板整体能力。

5.1.2 AAU/RRU 软扩能力判断

仅当AAU/RRU设置为NR单模的情况下，才支持双载波配置；当设置为NR+LTE的共模组网方式，不支持NR双载波配置。

5.1.3 光口软扩能力判断

支持单光纤或双光纤的双载波灵活组网方式，在不同收发模式下，小区带宽不同时，对光口带宽要求不同。具体如下：

AAU/RRU 收发模式	100M+60M/80+80M 带宽光模块速率最低要求	100M 带宽光模块速率最低要求
64T64R	2*25G	25G
32T32R	2*25G	25G
8T8R	2*12.5G	12.5G
4T4R	2*9.8G	9.8G
2T2R	不级联：9.8G 2级级联：25G	2级级联：9.8G
1T1R	不级联：9.8G 2级级联：25G	2级级联：9.8G

5.1.4 AAU/RRU 功率余量判断

本AAU所带小区（包括将要扩容的小区）的总功率不可超过本AAU的总功率。

5.2 5G 高低负荷小区识别

取上周8-23点，从8点开始的3个连续小时为一个调度时段，如8-11点，11-14点，每天分为5个调度时段。一个调度时段内，如果某个小区的峰值上行PRB利用率或峰值下行PRB利用率>50%的次数超过3天，则该小区在这个调度时段中为高负荷小区；一个调度时段内，如果某个小区连续5天的峰值上行PRB利用率或峰值下行PRB利用率<30%，则该小区在这个调度时段中为低负荷小区。

注：同一站点内同时出现高/低负荷小区时，如果该站点已经有在调度中的高或低负荷小区，则只有相同属性的小区可以进入配对；如果改站点没有在调度中的小区，则只有高负荷小区可以进入配对。

5.3 5G 智能载波整体调度方案

5.3.1 潮汐配对规则

- 1、允许高低负荷小区数量不相同；
- 2、高负荷小区按配对优先级（效能*高负荷时段比）从高到低排序；
- 3、同带宽，同一调度时段内，高低负荷小区需求/调拨的基带资源需相等。计算方法如下：收发模式为64T64R的需要1个基带、载波资源，32T32R的需要0.75个基带、载波资源，8T8R的及以下需要0.4个基带、载波资源。按高负荷小区优先级排序，如低负荷小区调拨的资源不能满足全部高负荷小区需求，优先级较低的高负荷小区不列入潮汐调度清单。

- 4、扩容频点（按带宽分为100M与60M，80M与80M两种组合）

主小区	扩容小区
-----	------

中心频点	频率	带宽	中心频点	频率	带宽
511002	2555.01	80M	526998	2634.99	80M
526998	2634.99	80M	511002	2555.01	80M
513000	2565.00	100M	528960	2644.80	60M
528960	2644.80	60M	513000	2565.00	100M

5.3.2 不可调度规则

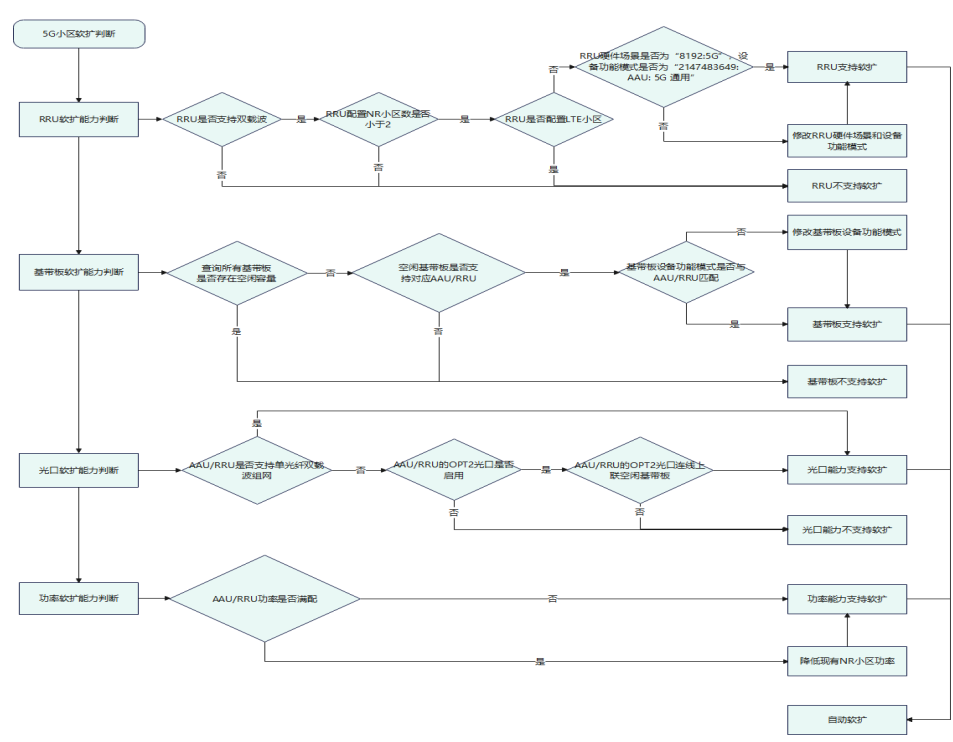
满足以下条件的小区不可调度：

- 1、FDD、合并小区、RRU型号为pRRU的不支持软扩（不分高低负荷小区）；
- 2、同站之间高低负荷小区不调度；
- 3、白名单小区不调度；
- 4、不满足软扩能力判断条件的不调度；
- 5、不同厂家不调度；相同厂家的不同软件版本间小区不调度；
- 6、两个连续的调度时段只能调度其中一个时段，例如连续时段内均为高负荷的小区，只能在8-11或14-17或20-23三个时段开启调度；
- 7、AAU下只有一个小区的低负荷小区不调度。

5.3.3 载波调度流程

NR小区调度流程与LTE小区调度基本类似，不同之处在于指令下发方式不再适用于所用厂家，部分厂家5G调度涉及到的调用厂家网管open api的服务能力，来完成5G扩减容，目前部分厂家5G的扩减容包括：

- 1、基带资源创建/创建DU小区/创建CU小区
调用规划区MO配置接口URL、请求方法、请求 Header、请求 Body和正常响应结果。
 - 2、修改天线权值参数/小区测量参数/小区重选参数/负荷均衡参数/邻区添加
调用的接口URL、请求方法、请求 Header、请求 Body和正常响应结果。
 - 3、数据合法性检查/数据激活
调用的接口URL、请求方法、请求 Header、请求 Body和正常响应结果。
- 5G潮汐小区载波调度流程图：



6 3D-MIMO 载波调度优化方法

随着D1/D2退频至5G，反开3DMIMO新增入网,其调度优化方法应用场景及背景同4G载波调度优化方法。

5G反开4G调度方案,根据站型属性,分为4G/5G共框、4G/5G分框、纯3D-MIMO三种模式。

4G/5G共框组网是4G/5G共AAU，共主设备。

4G/5G分框组网是4G/5G共AAU，主设备组网是独立的，因此，调度与普通D频相同，因为AAU是共设备，调度中仅需考虑4/5G共享功率的配置问题。

纯3D-MIMO这类站型与反开64通道RRU调度方式一致。仅是AAU型号上的区别。

此处仅介绍4G/5G共框组网方式载波调度优化方法。

6.1 3D-MIMO 小区软扩能力判定

4G/5G共框组网软扩能力判定从基带资源判断、AAU资源判断、光口资源判断、光纤资源判断，上述能力及判断均支持的情况下，可以判定小区具备软扩能力。

6.1.1 基带板的判断

1、根据基带板型号及使用通道数匹配基带板支持基带资源数

2、数据统计各基带板上已使用的基带资源数；

3、判断基带板是否支持：

1) 如果当前基带板的扇区容量-当前使用的基带资源数>扩容所需的基带资源数，那么站点可以软扩；

2) 如果当前基带板的扇区容量-当前使用的基带资源数<扩容所需的基带资源数，那么站点只能硬扩，新增基带板；

6.1.2 AAU 的判断

AAU能支持的载波数的相关条件：

1、AAU型号和通道数；

- 2、AAU和基带板之间的光模块速率；
- 3、AAU和基带板之间单光纤还是双光纤。

AAU能力评估：

- 1、确认小区使用AAU型号；
- 2、通过AAU制造信息关联表AAU的基础信息表，获得AAU支持的频段和频率、载波数、IR接口速率；
- 3、根据获取的AAU规格数据，确认是否具备扩容，判断AAU是否支持扩容：
 - 1) AAU支持频点数-当前已有频点数 $\geq$ 需扩容频点数，那么站点可以软扩。
 - 2) 需扩容频点的频率在AAU支持频率范围内，那么站点可以软扩。

6.1.3 光模块/光纤的判断

确认AAU和基带板之间的光模块速率；

确认AAU和基带板之间单光纤还是双光纤；

传统3D-MIMO（基带板为BPQ3/BPQ3B）开通单载波需要双光纤，开通双载波时使用基带板BPQ3需要4光纤，使用基带板BPQ3B需要3光纤，开通三载波使用基带板BPQ3B需要4光纤

MM6212 T26型号的AAU为传统3DMIMO基站，如需开双载波，需要双光纤；

A9631A S26/ A9622A S26/ A9611A S26为新型AAU，目前现网配置即可满足开双载波；

6.2 3D-MIMO 高低负荷小区识别

同4G高低负荷判断标准。

6.3 3D-MIMO 智能载波整体调度方案

6.3.1 64T64R 方案

对于64T64R需要判断站型支持，组网方式与支持的载波数量相关。理论上支持D7 $\leftrightarrow$ D8/D3, D8 $\leftrightarrow$ D7/D3, D3 $\leftrightarrow$ D7/D8, D7D8 $\leftrightarrow$ D3等，3个载波互调。

6.3.2 8T8R（R8998E）方案

该组网与4G现网8通道RRU组网类似。R8998E需要分光纤接基带板，该RRU采用10.1G单光口。小区模式：压缩降采样2；载波调度方案可以执行D7/D8/D3三个载波相互调度。

6.3.3 2T2R/4T4R 方案

该组网与4G现网2通道RRU组网类似，采用单光口组网，小区模式：压缩降采样2；载波调度方案可以执行D7/D8/D3三个载波相互调度。

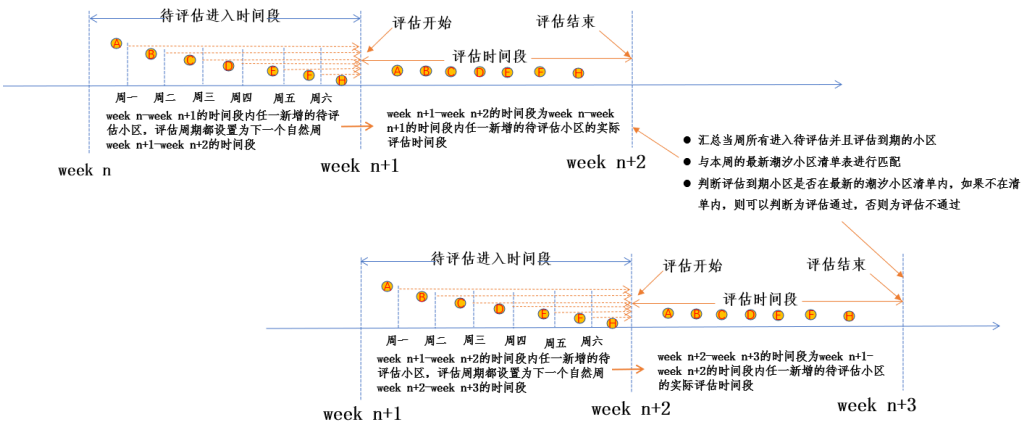
7 载波调度后评估验证方法

5G、4G、3DMIMO后评估指标及流程相同。

7.1 载波整体效果评估方案

针对潮汐实施完成的小区，结合实时评估指标，评估问题小区是否解决达标，对扩减后小区进行指标跟踪，分析调度效果。

完成扩容后会提取扩容执行成功后的一个评估周期内的指标进行评估分析，确保扩容完成后带来网络增益且不影响网络指标。评估指标为小区自忙时平均E-RAB流量、有数据传输的RRC数、上行利用率PUSCH、下行利用率PDSCH/PDCCH、上/下行流量。



7.2 载波整体流程评估方案

7.2.1 初始状态自动恢复

满足每个载波潮汐调度时段结束后能自动将该时段的潮汐高低负荷小区的小区状态及时恢复到该时段调度前的状态。

将调度任务执行中的潮汐调度小区按照A类和B类进行划分，其中A类为高负荷先扩后减小区、B类为低负荷先减后扩小区

潮汐时间段结束后，根据每个小区的调度任务的状态标识，根据以下的状态标识组合，执行对应的载调指令动作。

小区类别			A类-高负荷先扩后减小区		B类-低负荷先减后扩小区	
判断条件	判断条件		diaodu_explain			
			扩容开始	扩容结束	减容开始	减容结束
	statues	omc执行成功		T		T
		omc执行失败		F		F
		omc执行中		F		F
		前评估不通过		F		F
		白名单校验不通过		T		T
		license未加载		F		F
		构建指令异常		F		F
执行动作	下发减容指令（闭塞）		F	F		
	下发扩容指令（解闭塞）				F	F
	不执行下发指令			T		T

7.2.2 劣化状态自动回退

载波调度过程中需实时监控评估，进行调度前后指标比对，依据事中评估结果判断是否需触发载调回调操作，每次操作前，需要先备份回调指令，确保后评估劣化时需要回调的时可根据备份的指令脚本进行回滚。

附录 A

潮汐小区退出机制算法

(算法说明)

潮汐小区的新增/退出前进行扇区等效利用率的预估，用预估的扇区等效利用率和扇区理论等效承载利用率进行比较，达到一定门限才允许可新增/退出。

1、当高负荷扇区的扩容辅小区在潮汐任务被扩上来后，每周需要计算其扇区的等效载波利用率，预估扩容辅小区退出后的高负荷小区所在扇区的扇区等效载波利用率。

例如：扇区内含4个小区（第1小区-F1、第2小区-FDD1800、第3小区-3DMIMO(D3)、第4小区-3DMIMO(D7)），对应等效载波数为 M_1, M_2, M_3, M_4 ，对应下行自忙时PRB利用率为 P_1, P_2, P_3, P_4 。若要减掉第4小区后，则该扇区自忙时下行等效PRB利用率计算公式如下：

$$\frac{P_1 * M_1 + P_2 * M_2 + P_3 * M_3 + P_4 * M_4}{M_1 + M_2 + M_3 + M_4 - M_4}$$

2、按照扇区理想承载门限，计算该扇区的自忙时理想PRB利用率 P_L ，即下行PRB利用率承载能力

$$P_L = \frac{38\% * M_1 + 62\% * M_2 + 72\% * M_3}{M_1 + M_2 + M_3 + M_4 - M_4}$$

3、若估算得到的扇区总下行自忙时等效PRB利用率小于等于扇区下行自忙时理想PRB利用率，则高负荷辅小区可退出（高负荷辅小区可减容）；反之，扇区的利用率超过了承载门限，存在减容后就需要扩容的风险，则不建议对高负荷辅小区实施减容，即高负荷辅小区不可退出。

附录 B

（规范性附录）

条文说明

本文件研究对象为4G/5G载波智能调度技术规范,关键在于从常见4G/5G容量分析与优化工作中提炼通用的方法规范。因此本文件重点是定义4G/5G载波智能调度技术规范,对不同厂家的硬件参数等仅做一般性描述。考虑到网络部署频段和容量问题尚处于动态演进中,本文涉及的技术规范无法涵盖所有频段及厂家,不足内容留待规范修订中逐步补充完善。