# SCMT网络规划设计

**文档更新记录：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 更新人 | 版本 | 备注 | 日期 |
| 唐芸 | V1.0 | 创建文档 | 2018-8-7 |
|  |  |  |  |

目录

[SCMT网络规划设计 1](#_Toc522879252)

[1. 网规界面示意图 2](#_Toc522879253)

[2. 网络规划图标的后处理 3](#_Toc522879254)

[3. 网元器件 3](#_Toc522879255)

[3.1 板卡类型器件 3](#_Toc522879256)

[3.2 RRU类型器件 5](#_Toc522879257)

[3.3 天线阵类型器件 7](#_Toc522879258)

[3.4 pRRU类型器件 9](#_Toc522879259)

[3.5 rHUB类型器件 10](#_Toc522879260)

[3.6 一体化类型器件（二阶段） 11](#_Toc522879261)

[4. 新建网规配置文件 11](#_Toc522879262)

[4.1 本地小区规划 12](#_Toc522879263)

[4.1.1 进行小区规划 14](#_Toc522879264)

[4.1.2 删除小区规划 14](#_Toc522879265)

[4.1.3 取消操作 15](#_Toc522879266)

[4.2 板卡规划 15](#_Toc522879267)

[4.3 RRU/pRRU规划 15](#_Toc522879268)

[4.3.1 RRU规划 15](#_Toc522879269)

[4.3.2 pRRU规划 16](#_Toc522879270)

[4.4 天线阵规划 18](#_Toc522879271)

[4.5 RRU上小区规划 18](#_Toc522879272)

[5. 下发命令到基站 21](#_Toc522879273)

[5.1 全部的校验 23](#_Toc522879274)

[5.1.1 板卡相关校验 23](#_Toc522879275)

[5.1.2 rHUB相关校验 23](#_Toc522879276)

[5.1.3 RRU/pRRU相关校验 23](#_Toc522879277)

[5.1.4 IR口/以太口速率相关校验 24](#_Toc522879278)

[5.1.5 天线阵相关校验 24](#_Toc522879279)

[5.1.6 天线相关校验 24](#_Toc522879280)

[5.2 设置参数 24](#_Toc522879281)

[6. 导入配置文件 25](#_Toc522879282)

[6.1 提取网络规划文件 25](#_Toc522879283)

[6.2 导入网络规划文件 25](#_Toc522879284)

[7. 菜单栏其它功能 26](#_Toc522879285)

[7.1 清除全部网规 26](#_Toc522879286)

[7.2 删除网元器件 26](#_Toc522879287)

[7.3 隐藏小区信息 26](#_Toc522879288)

[7.4 单线连接&&多线连接 27](#_Toc522879289)

[7.5 放大/缩小 27](#_Toc522879290)

[7.6 全屏 27](#_Toc522879291)

[8. 模板 27](#_Toc522879292)

[8.1 模板的使用 29](#_Toc522879293)

[8.2 创建/修改模板 32](#_Toc522879294)

[8.3 导入模板 33](#_Toc522879295)

[8.4 导出模板 33](#_Toc522879296)

[9. 工具的数据文件说明 34](#_Toc522879297)

[9.1 RRU&&pRRU器件库 34](#_Toc522879298)

[9.2 天线阵/天线权值器件库 34](#_Toc522879299)

[9.3 板卡器件库 34](#_Toc522879300)

[9.4 rHUB器件库 34](#_Toc522879301)

[9.5 校验规则文件 34](#_Toc522879302)

[9.6 网络规划json文件 34](#_Toc522879303)

[9.7 模板json文件 34](#_Toc522879304)

[10. 代码设计 34](#_Toc522879305)

[11. 问题？？ 34](#_Toc522879306)

SCMT网络规划模块主要支持以下功能：

* 支持图形化显示当前基站的网络规划配置
* 支持修改当前基站的网络规划配置并下发到基站
* 支持模板化的网络规划配置
* 支持创建模板
* 支持导入网规配置文件
* 支持离线修改网规
* 支持创建新的网元类型

**网规只考虑4G，5G的设备。**

# 网规界面示意图

点击基站的网络规划图标，打开SCMT网络规划界面，如下示意图所示。



该界面主要分为五部分：

最上方的菜单栏，分别支持：创建新的网规配置文件，导入配置文件，下发到基站，刷新，放大缩小，连线，删除，隐藏本地小区等。

后续会不断补充更新菜单栏



左侧是工具栏，包含两部分：网元器件，模板，可以进行网元器件/模板的选择以及新建。

中间部分是网规操作界面，显示网规数据图；

右侧是属性栏，显示以及修改网元属性

# 网络规划图标的后处理

每个基站点击网络规划图标，都能创建一个新的网络规划视图页，视图页的页头上标注IP地址。离线场景也一样，页头标注的是配置文件名称。

在打开网络规划视图页时，SCMT实时的去基站获取当前的网规数据，并画出当前基站的网规图。如果网规数据为空，则菜单栏上的“新建网规配置文件”图标加亮显示，否则该图标灰色显示不能点击。

# 网元器件

原有的LMT-B，同一类型的器件还有细化，比如RRU区分1通道，2通道，4通道，8通道……。在SCMT中，将删除此种分类，只保留大的器件分类：RRU、天线阵、板卡、rHUB、pRRU、一体化基站。这如此处理有几个好处：

1. 对于不了解实际器件的客户，只需要关注类型，不必知道是几通道几天线；
2. 界面上来说，更加规整，更清晰。
3. 工具的代码更易维护。

所有器件，在被拖拽到网规操作界面后，都弹出属性框界面，配置相应的器件属性，比如器件的型号，数量，连接模式等。

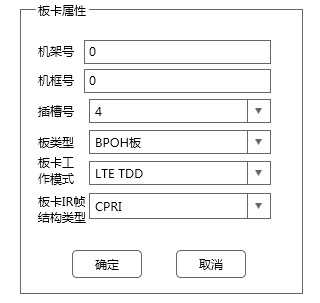
所有器件，都支持在线或者离线增加新的类型，以减少测试版本每次都人工更新器件库的人力投入。工具只在正式版本中升级器件配置数据。

每种网元器件使用一种颜色标识。

### 板卡类型器件

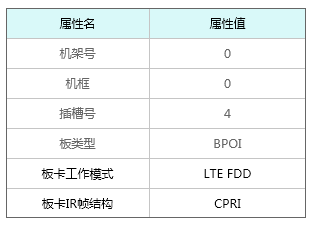
拖拽板卡器件后，弹出属性框，见下图示意图。呈现内容为SNMP命令中的AddNetBoard节点。索引让用户进行选择，工具做过滤处理，如果已经布配过的插槽号，不在下拉框中呈现。

此处统一说明：**所有器件属性的下拉框，都需要支持输入过滤，即根据输入的关键字在下拉框中呈现模糊查找的结果。**



配置完成，点击确定，则根据所选的板型在操作界面呈现对应的板卡图，图形上显示索引，板卡类型。

点出操作界面中的板卡，可在右侧属性界面呈现板卡相关信息，呈现的内容为SNMP命令的GetNetBoard节点。各节点，对于在SetNetBoard命令中的节点可黑色显示表示可修改，其余参数灰色显示不能修改。示意图如下。



SCMT支持基站已有类型的板卡，为了测试需要，支持人工添加板卡类型，添加后，将在SCMT本地新增该板卡，用于布配。示意图如下。

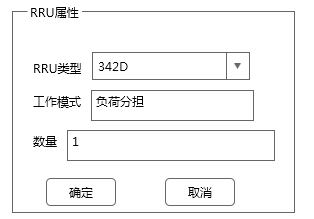


点击确定后，进行校验：

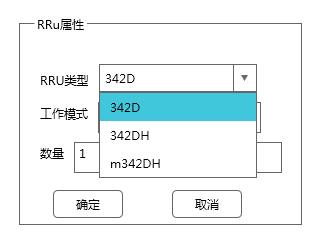
* 类型编号不能与已有的板型一致；
* 类型名称不能与已有的板型一致；

### RRU类型器件

与3.1处理类似，区别在于RRU类型器件在拖拽时可以进行配置数量，同时该RRU的索引为工具自己维护，添加一个则索引+1。



RRU属性弹框中，RRU类型下拉框取自《RRU&&pRRU器件库》文件。在RRU类型的下拉框中可以进行文本输入，下拉框显示模糊匹配RRU。选中某款RRU后，工作模式同步进行过滤，只呈现该RRU支持的工作模式。



对于右侧RRU的属性页，显示的是GetNetRRU中的节点，其中射频单元编号、射频单元生产厂家索引、射频单元设备类型索引、射频单元光口1的接入板机架号、射频单元光口1的接入板机框号、射频单元光口1的接入板插槽号、射频单元接入板类型、射频单元光口1接入板的光口号、射频单元光口1的接入的级数、射频单元光口2接入板的光口号、射频单元光口2的接入的级数、射频单元光口1接入的以太端口号、射频单元光口3接入板的光口号、射频单元光口3的接入的级数、射频单元光口4接入板的光口号、射频单元光口4的接入的级数、射频单元光口2的接入板槽位号、射频单元光口3的接入板槽位号、射频单元光口4的接入板槽位号、射频单元布配连接的RHUB编号、射频单元光口2接入的以太端口号属性灰色显示不让修改（级数，光口号，插槽号可通过连线修改）。

同样的，RRU器件类型支持人工添加RRU类型，RRU器件略微复杂，需要增加RRU信息以为通道信息。



添加该RRU的通道信息时，支持通道复制功能，以增加用户友好性。





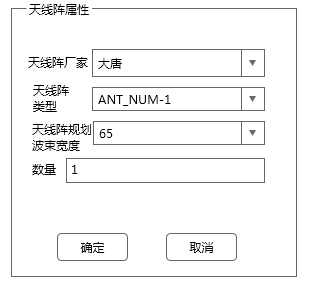
点击添加完成按键，SCMT进行校验：

* 类型名称不能与已有的RRU一致；
* 硬件类型编号不能与已有的RRU一致；
* 所添加的通道总数与RRU的属性通道数必须一致

对于通道数大于16天线的RRU，其器件图通道数不再按照实际个数呈现，而是使用1个通道表示所有通道。代码实现时可以使用配置文件来配置“呈现的最大通道数”。

### 天线阵类型器件

天线阵类型器件与RRU类型器件的处理类似，此处不多加描述。

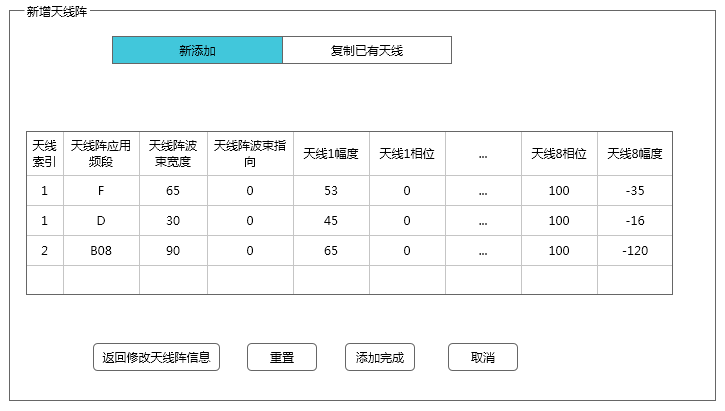


建议在天线名称后面，增加天线数的说明，同时在弹出的天线阵属性中增加该的频段说明。例如APT020-10512-ON(8天线)，下方增加描述“该天线阵支持F频段，A频段”，以便进行选择。

右侧的属性栏呈现GetNetAntennaArray中的节点。

添加天线阵器件的示意图如下所示：







天线权值信息可以没有，直接选择添加完成。

点击添加完成后，需要有一些后处理：

* 保存天线阵信息时，注意天线阵的索引有两维，一个是厂家，一个是硬件编号，添加成功后自动第二维索引在当前最大的编号中加1。

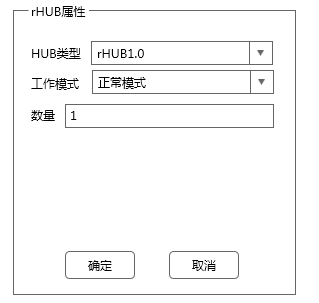
### pRRU类型器件

pRRU类型器件与RRU类型器件的处理一致。



### rHUB类型器件

rHUB也与RRU类型器件类似，添加rHUB后，SCMT自动分配索引，索引从netRHUBNo未被占用的从小开始取，其它不再详述。示意图如下所示：



点击拖拽成功的rHUB，右侧属性页显示的节点为GetNetRHUB命令中的节点，其中索引，以及光口接入的板卡信息、级数呈现为灰色不允许用户修改。



对于新增的rHUB，因为光口数在左右两侧平均分布，以太端口在上方。

### 一体化类型器件（二阶段）

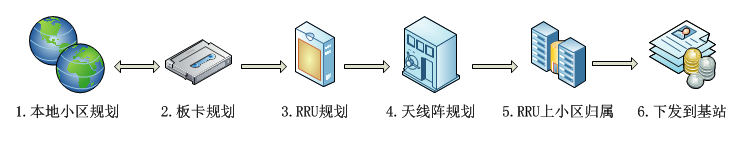
SCMT暂时不考虑。

# 新建网规配置文件

在点击新建网规配置文件后，在网规操作界面下方呈现配置向导，以指导客户如何进行网规。参照一直以来的网规操作，大致分为6步操作：

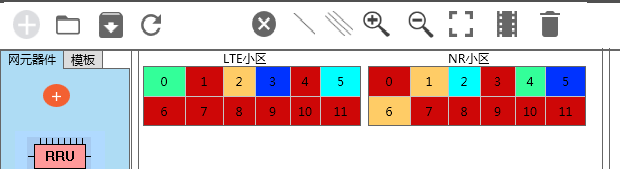
1. 本地小区规则
2. 板卡规划
3. RRU规划（包括pico设备）
4. 天线阵规划
5. RRU上小区归属规划
6. 将规划数据下发到基站

工具对操作顺序进行校验，前面的操作未进行，则不允许操作后面的步骤。如果某个操作完成，可以点击配置向导的箭头向前或者向后操作。 -- 有点难度??



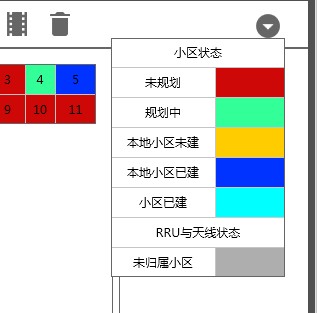
## 本地小区规划

本地小区规划按照制式呈现。每个小区根据不同的状态显示不同的颜色。



可点击颜色说明图标，查看各颜色的表示含义。



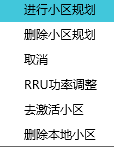
****

**呈现颜色的规则**（尽量简化来，主要由基站保证，工具不做异常的状态保护）**：**

* netLocalCellCtrlEntry表中netPlanControlLcConfigSwitch为打开状态时，该小区映射为规划中
* netLocalCellCtrlEntry表中netPlanControlLcConfigSwitch为关闭 && cellOperationalState值为0:enabled|可用时，该小区映射为小区已建
* netLocalCellCtrlEntry表中netPlanControlLcConfigSwitch为关闭 && cellOperationalState值不是0:enabled|可用 && lcOperationalState值为0:enabled|可用，该小区映射为本地小区已建
* netLocalCellCtrlEntry表中netPlanControlLcConfigSwitch为关闭 && cellOperationalState值不是0:enabled|可用 && lcOperationalState值不是0:enabled|可用 && netLcRowStatus为4:createAndGo|行有效，且该小区映射为本地小区未建
* netLocalCellCtrlEntry表中netPlanControlLcConfigSwitch为关闭 && lcRowStatus不是4:createAndGo|行有效，该小区映射为未规划
* netRRUAntennaSettingEntry表中netSetRRUPortSubtoLocalCellId、netSetRRUPortSubtoLocalCellId2、netSetRRUPortSubtoLocalCellId3、netSetRRUPortSubtoLocalCellId4的值都是-1:unknown|无效，则RRU与天线阵显示为灰色。（讨论：是否要保留，个人觉得没有必要）

选择对应制式的小区右击，会有相应小区的操作选项。相较于LMT-B，不同点在于：

* 将“下发网络规划”去掉了，将其功能叠加到了菜单栏中的“下发到基站”命令中。
* 新增了去激活小区、删除本地小区选项。



小区状态与可操作选项的关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 进行小区规划 | 删除小区规划 | 取消 | RRU功率调整 ?? | 去激活小区 | 删除本地小区 |
| 未规划 | √ | × | × | × | × | × |
| 规划中 | × | × | √ | × | × | × |
| 本地小区未建 | √ | √ | × | × | × | × |
| 本地小区已建 | × | × | × | √ | × | √ |
| 小区已建 | × | × | × | √ | √ | × |

### 进行小区规划

当小区处于“未规划”状态时，右键菜单“进行小区规划”才能明显，否则暗显为灰不能操作。

该选项主要涉及netLocalCellCtrlEntry表处理。

工具校验：

* 只有处于未规划状态的小区才能进行“进行小区规划”操作

该选项校验通过的后处理操作：

* 小区状态显示为规划中；
* 下发SNMP命令将netPlanControlLcConfigSwitch置为打开；

### 删除小区规划

该选项主要涉及netLocalCellCtrlEntry表的校验：

* 只有处于本地小区未建状态的小区才能进行“删除小区规划”操作

该选项校验通过按照顺序进行如下后处理操作：

* 根据LcId，在netRRUAntennaSettingEntry表中查出对应的RRU，下发SNMP命令SetNetRRUAntennaLcID，将小区ID置为无效；
* 下发SNMP命令将netPlanControlLcConfigSwitch置为打开；
* 下发SNMP命令DelLocalCellNetworkPlan删除该小区的信息；
* 下发SNMP命令将netPlanControlLcConfigSwitch置为关闭；
* 刷新小区状态为未规划。

### 取消操作

在打开小区规划后，对于网络规划数据的修改，工具侧都保存一份对应的修改数据。客户可以进行取消操作，对应清除这份临时数据，同时将该小区相关的信息刷新显示为当前实时的数据。

## 板卡规划

取消原LMT-B的板卡规划单独tab页，采用直接拖拽板卡网元，配置相应的板卡网元器件属性。

该步骤很简单，只需要完成拖拽+配置属性。

配置属性后进行如下校验：

* 1槽位只能布配SCTE，SCTF，SCTA-IP板卡；

校验通过后SCMT后台保存对应的板卡规划信息。

**注：设计中不考虑TDS相关的板卡。**

## RRU/pRRU规划

RRU规划的过程包含普通RRU的规划以及pRRU的规划。pRRU多了一个rHUB的规划。

### RRU规划

布配RRU整个过程分为三步：

1. 拖拽RRU网元器件；
2. 配置网元属性；
3. 将RRU的光口与板卡/RRU进行连线；

B步骤操作完成后，进行如下校验：

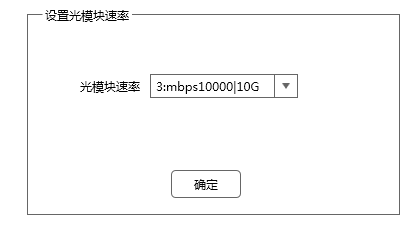
* 配置的工作模式与《RRU&&pRRU器件库》中该RRU支持的工作模式匹配；

C步骤进行连线时，进行校验:

* 板卡的一个光口只能与一个RRU中的某个光口连接；
* 如果RRU是正常模式时，只有且必须RRU的光口0可以与板卡连接；其它光口不能连接。
* 只有都是级联模式的RRU，才能进行级联连接；
* RRU的同一个光口只能与一个板卡中的某个光口连接；
* 普通RRU不允许连接在rHUB上。
* RRU读取《RRU&&pRRU器件库》中支持的小区制式，与板卡的工作模式进行校验，只有匹配的才允许连接；
* RRU连接位置与器件类型的修改（除单独修改netRRULocation），若该RRU上，已经建立本地小区，则不允许修改。

是不是统一SCMT模块做个处理：每个元件的连接点只能连接一处，不能多点出多点进??

如上校验通过后，判断如果是将板卡与RRU的光口进行连接时，需要弹出设置光模块速率的对话框，配置对应的速率。下拉框中，呈现的是《RRU&&pRRU器件库》该RRU支持的速率。



C步骤操作完成后，进行校验:

* RRU在负荷分担模式下，两个端口必须都与光口连接；
* RRU必须且只能连接到一个基带板卡上；

全部操作完成后，保存RRU规划相关信息、IR口规划信息、rrutypeEntry、rrutypePortEntry信息，详细指AddNetRRU、AddIROfpPortInfo中的节点参数。其中RRU光口接入的级数需要进行运算：

* RRU工作为正常模式（netRRUOfpWorkMode：normal），RRU光口2接入板的光口号和RRU光口2的接入的级数由SCMT保存为无效，RRU光口1接入的级数为1；
* RRU工作为级联模式（netRRUOfpWorkMode：lined），RRU光口2接入板的光口号和RRU光口2的接入的级数置为无效，若该RRU光口1接入级数为当前的RRU串联的层级数；
* RRU工作为主备/分担模式（netRRUOfpWorkMode：shared），RRU光口2接入板的光口号和RRU光口2的接入的级数都为1；
* rrutypeEntry、rrutypePortEntry信息之所以要保存，是针对当前基站不不存在该款RRU相关器件信息时，后续需要SCMT工具进行下发add命令；

### pRRU规划

如果是pRRU规划，相比普通RRU，多了一步rHUB的规划：

1. 拖拽rHUB网元器件，配置网元属性；
2. 将rHUB的光口与板卡/rHUB进行连线；
3. 拖拽pRRU网元器件，配置网元属性；
4. 将pRRU的光口与rHUB的以太端口进行连线；

A步骤操作完成后，进行如下校验：

* 配置的工作模式与《RRU&&pRRU器件库》中该RRU支持的工作模式匹配；

B步骤进行连线时，进行校验:

* 板卡的一个光口只能与一个rHUB中的某个光口连接；
* 如果rHUB是正常模式时，只有rHUB左侧的光口（rhub1.0只有光口1可连接，rhub2.0光口1，2都可以连接）可以板卡连接；其它光口不能连接。
* 只有都是级联模式的rHUB，才能进行级联连接；最多只能级联4级；
* 只有同类型的rHUB才能级联，即rHUB1.0级联1.0，rHUB2.0级联2.0；
* rHUB1.0是级联模式时，只能光口2能连接下一级rHUB的光口1；只有光口1能连接上一级rHUB的光口2；
* rHUB2.0是级联模式时，只有光口3能连接下一级rHUB的光口1；只有光口1能连接上一级rHUB的光口3；
* rHUB的同一个光口只能与一个板卡中的某个光口连接；

C步骤操作完成后，进行如下校验：

* 配置的工作模式与《RRU&&pRRU器件库》中该RRU支持的工作模式匹配；

D步骤进行连线时进行如下校验：

* pRRU不允许直连板卡，只能连在rHUB上；
* 如果rHUB没有连接到一个有效板卡上，则不允许pRRU连接到该rHUB上；
* pRRU读取《RRU&&pRRU器件库》中支持的小区制式，与rHUB连接的板卡的工作模式进行校验，只有匹配的才允许连接；

D步骤操作完成后，进行校验：

* rHUB必须且只能连接到一个基带板卡上；

全部操作完成后，保存rHuB规划信息、pRRU规划相关信息、IR口规划信息、RHUB以太口规划，详细指AddNetRHUB、AddNetRRU 、AddIROfpPortInfo、AddEthPortInfo中的节点参数。其中rHUB、pRRU光口接入的级数需要进行运算：

* 如果rHUB是正常模式时，rHUB1.0光口1的级数是1，光口2为无效。rHUB2.0的光口1，2如果有连线到板卡则级数是1，光口3，4级数为无效；
* 如果rHUB是级联模式时，rHUB1.0光口1的级数是1，光口2为无效。rHUB2.0的光口1级数是当前rHUB所在级数，其它光口级数为元效；
* 如果rHUB是负荷分担模式，则该rHUB上的光口
* pRRU目前只支持正常模式与负荷分担模式，故pRRU的光口1的级数与rHUB的光口1级数保持一致，pRRU的光口2的级数为无效；
* rHUB与板卡连接成功，默认将该板卡上的光模块规划使用速率设置为10G；

## 天线阵规划

整个过程分为三步：

1. 拖拽天线阵网元器件；
2. 配置网元属性；

操作完成后，保存天线阵规划信息，具体对应AddNetAntennaArray中的参数。如果使用的天线阵在基站内不存在，还需要SCMT保存此天线阵对应的antennaArrayTypeEntry、antennaWeightEntry信息。

## RRU上小区规划

整个过程分为三步：

1. 将天线阵与RRU进行连接；
2. 双击RRU，弹框进行RRU端口归属小区设置，示意图“RRU端口归属小区”弹框见下面，配置相应的通道与小区的映射关系；

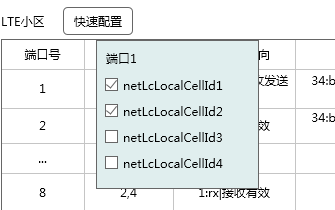


在《RRU&&pRRU器件库》中，读取RRU支持建立的小区类型属性值，在“RRU端口归属小区”弹框时显示对应的制式端口配置表。例如：该RRU只支持NR 5G小区，则只显示NR小区的配置端口表。

每种制式显示的内容一样，分为端口号、小区ID、射频通道方向、支持的频段、支持的通道方向五列。

1. 射频单元支持的天线数决定了该表的行数，从1开始编号。
2. 小区ID，单击该单元格，可在复选框中选择该小区对应的小区ID，复选框呈现的小区为当前处于“规划中”状态的小区，选择完成后需要进行校验：

* 最大只能选择三个小区（代码设计上可以把这个通道最大支持小区个数写在配置文件中）；
* 如果选择小区已经规划频段信息，则与第四列支持的频段进行比较，如果不在第四列的取值范围内，则提示需要匹配。讨论下，还是严格一些，必要小区规划了相应的频段？？
* 选择小区时，将《RRU&&pRRU器件库》中该RRU支持的压缩属性与小区的带宽及压缩属性进行比较，必须在RRU能力范围内。





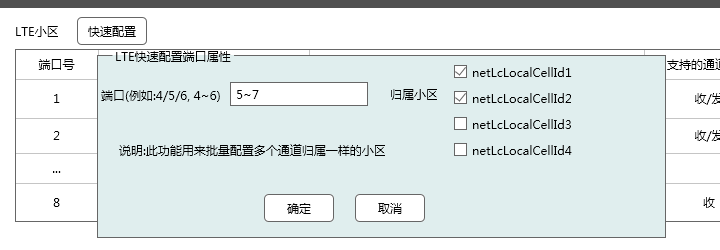
1. 射频通道方向列为单选下拉框。选择后，需要进行校验：只能是在支持的通道方向范围内。（后续设计上也可以考虑将第三列与第五列合并，只呈现支持的方向去单选）
2. 支持的频段，为《RRU&&pRRU器件库》支持的频段属性，主要是为了给用户呈现参考用。需要生成工具关注，频段信息转换为netLcFreqBand/nrNetLocalCellFreqBand中的取值。示意图的频段信息值不正确就不再修改啦~
3. 支持的通道方向，为《RRU&&pRRU器件库》中的属性值，主要是为了给用户呈现参考用。

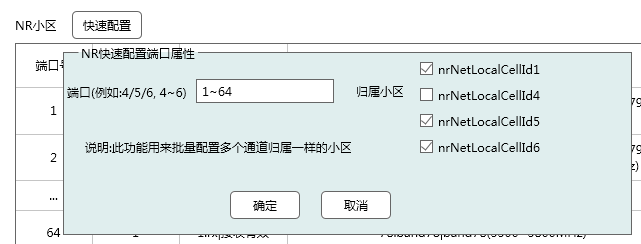
B步骤操作完成后，如果RRU/pRRU连接的是非1/2/4通道天线阵，都进行频段权值的校验：

* 如果RRU有规划归属小区，则将对应小区的频段与《天线阵/天线权值器件库》中的天线阵支持的频段做校验，如果天线阵不支持，则提示用户天线阵频段不支持，需要重新选择天线阵。(A步骤操作连线时，也进行此条校验)

每种制式都支持快速配置与重置功能。重置就是全部清空，文档中重点说下快速配置。考虑到多数应用场景中，各通道是共享相同的小区ID，如果一个个通道去配置体验太差，尤其是5G中64通道，带来的人力成本较大，所以引入了此功能。

点击快速配置按键后，在快配界面，可以通过输入批量的端口号再选择对应的小区来配置，示意图如下。





点击确定按键后快配中进行端口支持频段与小区的频段的校验。校验通过后，同步在“RRU端口归属小区”弹框中更新对应端口的信息。

注意，某个端口以前已经配置了某个小区，如果在快配界面又配置了归属小区ID，则以快配中的配置为准，覆盖以前的。

全部配置完成后，工具保存天线安装规划信息，对应AddNetRRUAntennaSetting、SetNetRRUAntennaLcID中的信息。

PS:在SCMT保存本地小区标识(netSetRRUPortSubtoLocalCellId、、netSetRRUPortSubtoLocalCellId2、netSetRRUPortSubtoLocalCellId3、netSetRRUPortSubtoLocalCellId4)时，由于RRU端口支持多个小区，内部代码设计时，遵循先来后到，从小到大原则：每个新小区从最小的本地小区标识开始找空闲，一旦确定后不再变化，后选择的小区再从小到大找空闲。

# 下发命令到基站

SCMT进行收敛，下发规划数据到基站只保留一个按钮，点击后SCMT的处理见下面流程图所示：



整个过程总体来说分为两部分：一是校验，二下设置参数。在线场景，与离线场景都是一样的处理方式。

## 全部的校验

### 板卡相关校验

* 若该板卡上已经建立了本地小区，则不允许删除
* 如果该板卡上已经建立了本地小区，则不允许修改（对应SetNetBoard中的节点参数）

### rHUB相关校验

* 如果有rHUB删除，则需要判断是否rHUB上还连接着pRRU，如果存在pRRU则不允许删除；
* 如果是rHUB添加，需要判断是否有连接到板卡，如果没有连接则返回失败并提示原因；
* 如果rHUB上连接的RRU已经建立本地小区，则不允许修改光口的接入板卡、级数、连接模式；
* rHUB接入板的机架（netRRUAccessRackNo）、机框（netRRUAccessShelfNo）、插槽（netRRUAccessSlotNo）和板型（netRRUAccessBoardType），该板卡必须已经在板表(netBoardType)中已经布配，且与布配信息一致。

### RRU/pRRU相关校验

校验规则：

* RRU接入板的机架（netRRUAccessRackNo）、机框（netRRUAccessShelfNo）、插槽（netRRUAccessSlotNo）和板型（netRRUAccessBoardType），该板卡必须已经在板表(netBoardType)中已经布配，且与布配信息一致。
* 布配的RRU/pRRU类型（netRRUManufacturerIndex、netRRUTypeIndex），必须已经在rruTypeEntry(RRU器件库)中存在。如果不存在，则从SCMT的《RRU&&pRRU器件库》中的信息将rrutypeEntry，rrutypeportEntry表通过snmp命令添加到基站。
* RRU工作模式校验

（1）RRU工作为正常模式（netRRUOfpWorkMode：normal），RRU光口2接入板的光口号和RRU光口2的接入的级数必须为无效。RRU光口1接入的级数必须为1。

（2）RRU工作为级联模式（netRRUOfpWorkMode：lined），RRU光口2接入板的光口号和RRU光口2的接入的级数必须为无效，若该RRU光口1接入级数不为1级，必须已经存在前一级的所有RRU。（光口号：是指BPOE上的光口号， 譬如接入是（0（光口号），2（级数））），则需要先配置好（0，1））

（3）RRU工作为主备/分担模式（netRRUOfpWorkMode：shared），RRU光口2接入板的光口号和RRU光口2的接入的级数必须为有效值。RRU光口1接入的级数必须为1。

* 删除RRU布配，若该RRU上已经有归属的小区，则不允许删除；
* 同一个接口板同一光口和接入级数不允许布配给不同的RRU。
* 如果RRU上已经建立本地小区，则RRU的连接位置信息不允许修改，对应SetNetRRU命令中的参数；
* 删除netRRUAntennaSettingEntry表，若该RRU上已经建立着本地小区，不允许删除

### IR口/以太口速率相关校验

* 将RRU连接的光口速率，pRRU连接的以太口速率与《RRU&&pRRU器件库》中支持的IR口速率属性值进行校验，必须在范围内；

### 天线阵相关校验

* 天线阵被配置删除/修改（除了只修改天线方位角（netAntArrayPosition）和安装位置（netAntArrayLocation）），若存在使用该天线阵的RRU，若该RRU上已经建立着本地小区，则不允许删除、修改（对应SetNetAntennaArray命令中的参数除netAntArrayPosition）；
* 天线阵类型索引（netAntArrayVendorIndex，netAntArrayTypeIndex），必须在antennaArrayEntry器件库中创建。如果不存在，则《天线阵/天线权值器件库》中的值通过snmp命令添加antennaArrayTypeEntry、antennaWeightEntry到基站
* 天线阵必须与某个RRU连接，对应查询netRRUAntennaSettingEntry表是否存在这款天线阵；

### 天线相关校验

* netRRUAntennaSettingEntry表中的netSetRRUNo编号，必须在netRRUEntry表中已经创建。
* netRRUAntennaSettingEntry表中的netSetRRUPortNo射频通道编号，必须在rruTypePortEntry器件表中已经创建。
* 天线阵netSetRRUPortAntArrayNo编号，必须在netAntennaArrayEntry中已经创建。
* 天线阵通道编号netSetRRUPortAntArrayPathNo，必须小于等于天线阵器件库表（antennaArrayEntry）中，定义的antArrayNum最大天线根数
* 修改/删除netRRUAntennaSettingEntry该表（除了只修改netSetRRURETAntSupport，netSetRRURETAntRCUNo之外），若该RRU上已经建立着本地小区，不允许修改；
* 同一天线阵的天线通道编号（netSetRRUPortAntArrayNo，netSetRRUPortAntArrayPathNo），不允许重新分配给同一个RRU的不同天线通道。
* RRU/pRRU上规划的小区，如果是小区标识有修改，则修改的小区必须处理规划中的状态，并对制式、频段、带宽、压缩属性、拉远距离校验，须与《天线阵/天线权值器件库》中的信息一致；

## 设置参数

依次将前面保存的各网元信息，以及小区规划信息下发到基站，并关闭所有小区的布配开关。

# 导入配置文件

SCMT支持纯网络规划数据的提取与导入功能，网规数据以json格式存储。

## 提取网络规划文件

SCMT在线/离线场景下，基站右键菜单有“提取网络规划文件”选项。点击该选项，弹出对话框，用户选择文件保存路径以及填写文件名。点击确定后，SCMT实时的从基站查询当前的网络数据：

1. netLocalCellCtrlEntry 表中，对应查询SNMP命令：GetNetwokPlanControlSwitch的节点信息；
2. netLocalCellEntry表中，对应查询SNMP命令：GetLocalCellNetworkPlan的节点信息；
3. netBoardEntry表中，对应查询SNMP命令：GetNetBoard的节点信息；
4. netRHUBEntry表中，对应查询SNMP命令：GetNetRHUB客户的节点信息；
5. netRRUEntry表中，对应查询SNMP命令：GetNetRRU、GetNetRRUPGCInfo、GetNetRRUJamResistantInfo中的节点信息；
6. netIROptPlanEntry表中，对应查询SNMP命令：GetIROfpPortInfo客户的节点信息；
7. netEthPlanEntry表中，对应查询SNMP命令：GetEthPortInfo中的节点信息；
8. netAntennaArrayEntry表中，对应查询SNMP命令：GetNetAntennaArray中的节点信息；
9. netRRUAntennaSettingEntry表中，对应查询SNMP命令：GetNetRRUAntennaSetting中的节点信息；

将所查询到的结果，按照表结构，按照json格式依次写入对应的网规文件中。

## 导入网络规划文件

SCMT可以离线场景打开纯网络规划文件，打开后将网规数据以图形化的方式进行呈现，并且可以修改保存。后续可以与基站沟通，支持下载纯网规文件并解析。

基站的配置文件使用离线网络规划功能，以及在线场景的网络规划功能，都支持导入网络规划数据功能。使用该功能时，需要明确提示用户“会将之前的网规数据全部清除，是否继续”。如果用户确定，则依次进行如下后处理操作：

* 进行清除当前基站的全部网规的操作，详见7.1章节；
* 弹出对话框，用户选择网规文件，文件后缀名为.json；
* SCMT解析json文件中的网规数据，并相应的呈现在网规界面；

用户需要再点击下发命令到基站，才能最终保存数据。

注意，离线模式下，要将导入的网规数据保存到配置文件.cfg中。

# 菜单栏其它功能

## 清除全部网规

清除全部网规，是指删除所有的网规数据。

在线场景时，依次下发如下命令到基站：

1. 打开所有的小区布配开关，对应SetPowerCtrlCfgSwitch命令；
2. 将RRU/pRRU上的小区标识设置为无效，对应SetNetRRUAntennaLcID命令；
3. 删除天线阵规划，对应DelNetAntennaArray命令；
4. 删除RRU/pRRU，对应DelNetRRU命令；
5. 如果是普通RRU，则删除光口速率规划、，对应DelIROfpPortInfo命令；如果是pRRU则删除太口速率规划，对应DelEthPortInfo命令；
6. 删除天线安装规划，对应DelNetRRUAntennaSetting；
7. 删除rHUB，对应DelNetRHUB命令；
8. 删除板卡，对应DelNetBoard命令；
9. 删除本地小区规划，对应DelLocalCellNetworkPlan命令；
10. 关闭小区的布配开关，对应SetPowerCtrlCfgSwitch命令；
11. 刷新界面呈现，回到空配置状态；

## 删除网元器件

每个元器件删除时需要工具进行相应的校验。

删除板卡时，校验：

* 若该板卡上，已经建立本地小区，则不允许删除。

删除RRU时，校验：

* 删除RRU布配，若该RRU上已经有归属的小区则不允许修改。

删除天线阵时，校验：

* 天线阵被配置删除，若存在使用该天线阵的RRU，若该RRU上已经建立着本地小区，则不允许删除
* 删除后，需要同步删除天线权重信息表。

## 隐藏小区信息

不同制式的小区规划信息，在界面上占据了一定的空间，提供隐藏小区信息功能。

## 单线连接&&多线连接

## 放大/缩小

整个规划界面可以进行放大、缩小操作。并可以通过鼠标、键盘快捷方式放大、缩小。

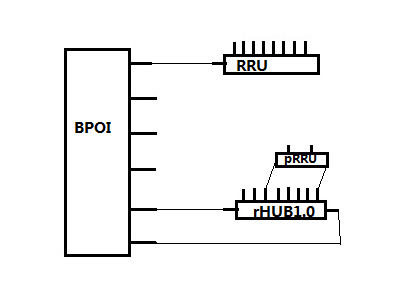
## 全屏

全屏显示整个网络规划页面。

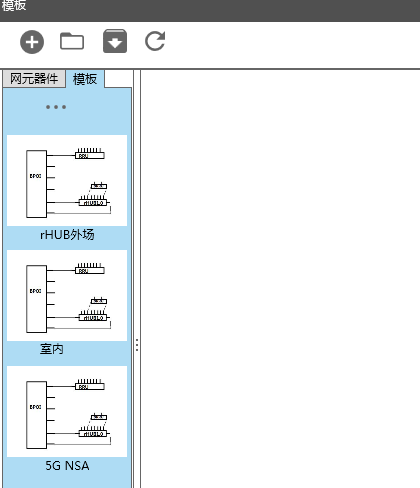
# 模板

模板，是指将多个网元器件组合连接，同时不指定属性值的复合单元。为了应对外场的各种典型场景，提供模板功能，以方便用户操作使用，提高布配效率。每个模板有一个友好名，名称需要保证唯一不可重复。

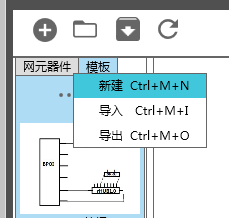
一个配置好的模板示意图：



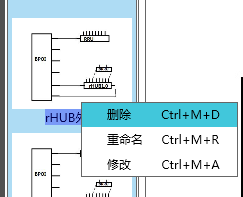
模板页示意图：



点击“。。。”，会有新建模板、导入模板、导出模板选项。



右击模板的名称，有删除模板、重命名、修改选项。

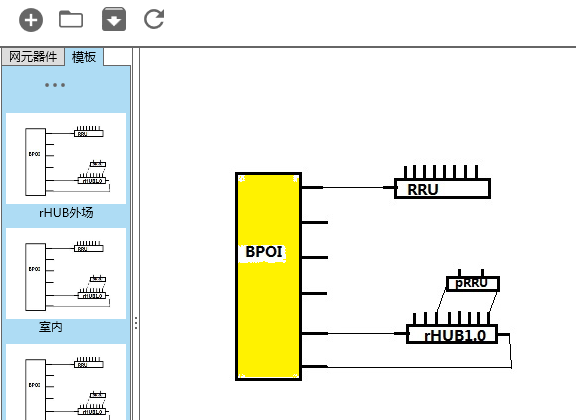


## 模板的使用

模板信息为整工具级的，不是单站级的。SCMT最多支持配置20个模板。（待讨论，是否做限制??）

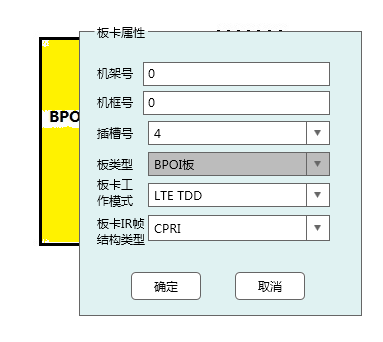
模板中，板卡以及HUB必须指定类型，其它类型器件可以不指定类型。

可以对于一个模板进行拖拽后添加到网规界面，示意图如下：

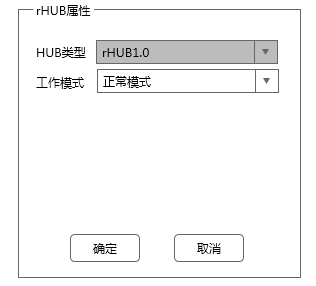


在拖拽某个模板到网规操作界面时， SCMT根据里面涉及的器件，一个个的让用户选择配置相关属性。对于各器件，未配置属性的使用灰色底色，已经配置属性的为正常颜色，当前正在配置的高亮显示，双击高亮的网元器件弹出对话框以提示用户需要配置属性。工具代码实现上是否能够做到需要配置哪个就高亮显示哪个，并弹框配置属性？？

* 模板中如果涉及板卡，弹框中与3.1章节类似，不同的地方在于板卡类型不能再修改。配置完成后，该板卡器件颜色由高亮变成正常色，并呈现槽位信息，同时在右侧属性页呈现板卡属性信息

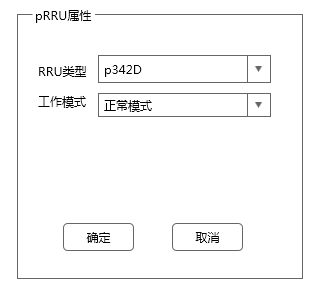


* 模板中如果涉及rHUB，弹框中与3.5章节类似，不同的地方在于rHUB类型不能再修改。配置完成后，该板卡器件颜色由高亮变成正常色，同时在右侧属性页呈现rHUB属性信息



* 模板中如果涉及RRU/pRRU，弹框中与3.2/3.4章节类似不配置数量。配置完成后，该器件颜色由高亮变成正常色，同时在右侧属性页呈现属性信息。确定后，需要在网规操作界面上根据选择的RRU/pRRU类型，重新绘制图形。





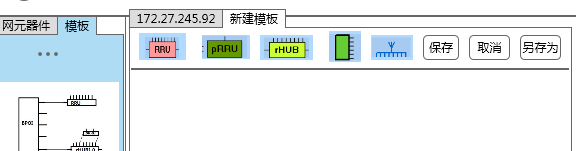
* 模板中如果涉及天线阵，弹框中与3.3章节类似不配置数量。配置完成后，该器件颜色由高亮变成正常色，同时在右侧属性页呈现属性信息确定后，需要在网规操作界面上根据选择的RRU/pRRU类型，重新绘制图形。



当所有的器件属性配置完成后，就跟普通的规划一样的处理原则，该校验的校验，该保存信息的保存信息。

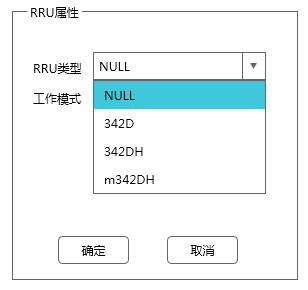
## 创建/修改模板

模板是整工具级的，非站级的配置。新建模板时，在网规操作界面中新增一个页签，同时上面给出网元器件。



新建/修改模板时，可以添加模板，或者添加器件。所有的网元器件拖拽到操作界面后，弹出属性框与8.1节一样，区别

* 板卡与rHUB下拉框呈现当前的类型，用户必须选择一个型号。
* RRU、pRRU、天线阵对话框中，器件的类型除了器件库中的选择项，多一个NULL选项，用户可以选择不配置，如果是NULL，其它信息也都保存为空。例如：



新未命名模板点击保存，或者点击另存为，则弹出对话框让用户输入模板名称，再进行参数校验并写入模板文件中；如果是已经命名的模板保存按钮后直接进行参数校验，并写入模板文件中。

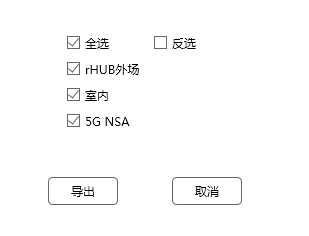
## 导入模板

导入的模板文件也是json格式，文件中需要有模板名称、器件信息（没有配置属性其值填写为null）以及连接关系。

注意，导入的模板先进行校验，需要保证与已有的器件的索引不冲突。校验失败则导入失败。

## 导出模板

选择导出模板时，列出当前所有的模板案例，并提供全选、反选功能。确定导出后，弹框让用户选择保存路径及文件名，文件后缀为.json。



# 工具的数据文件说明

## RRU&&pRRU器件库

## 天线阵/天线权值器件库

## 板卡器件库

## rHUB器件库

## 校验规则文件

## 网络规划json文件

## 模板json文件

# 代码设计

# 问题？？

1. 以前是接受基站的trap消息，更新数据库，并周步刷新页面显示，但是存在问题，例如不同lmt-b连接，其中一个lmtb修改规划数据，另外一个lmtb会同步

Scmt中打开网规界面后，是否考虑周期性的刷新读取数据，再同步更新界面呢？