

NR空口技术

在进行下行同步时，发送的SSB块，频域为20个RB，254个RE（子载波SCS），时域上4个符号，一般SSB都在一个5ms内发送，也就是一个半帧。子载波的间隔以及每个SSB发送的初始位置（哪个时隙的第几个符号开始，每个时隙有规定有14个符号）都是由协议规定好的。

每个PBCH中有3个RE的DMRS导频，可以用来确认**SSB序列**。

名词缩写及基本概念

MCG: Master Cell group 主小区组

SCG: Secondary Cell group 辅小区组

RS: Reference Signal 参考信号

TRS: Tracking Reference Signal 时频跟踪参考信号

PT-RS: 相位跟踪参考信号

SR: Scheduling request 调度请求

DCI: Downlink Control Information 下行控制信息

RLM: Radio Link Monitoring 无线链路监测

SPN: Slicing Packet Network 切片分组网

MEC: Mobile Edge Computing 边缘计算技术，目标是降低延迟，确保高效的网络运营和服务交付，并改善客户体验

MN: Master Node, 主基站或者锚点站

SN: Secondary Node, 辅节点, 辅基站

SPS: Semi-Persistent Scheduling, 半持续调度

SFN: System Frame Number 系统帧号/无线帧

SRB: 信令无线承载

MR: Measurement Report 测量报告

CQI: Channel Quality Indicator, 信道质量指示

RDI: (Reflective QoS flow to DRB mapping Indication:指示QoS流到DRB的映射规则是否需要更新)

RQI: (Reflective QoS Indication:指示SDF到QoS流映射规则的变更是否需要通知NAS层)

SRS: 上行探测参考信号

5G频谱: Sub 3G: 低于3GHz的频段、C波段: 4GHz-8GHz的频段

eMBB场景下指定的编码标准有 LDPC、Polar

SAE: System Architecture Evolution 系统架构演进，在4G中的。

MCS: Modulation and Coding Scheme, 调制和编码方案

REG： Resource Element Group ， 资源元素组

CCE：（Control Channel Element）控制信道的一个资源单元，CCE与下行链路的调度决策紧密相关，特别是在物理下行控制信道。（PDCCH）上的资源分配中。CCE的概念进一步细化为CORESET（Control Resource Set）

PARP：Peak to Average Power Ratio 峰均比。OFDM符号是通过多个调制的子载波信号叠加而来的，如果相位相同或相近时，会产生较大的瞬时峰值功率，可能会导致信号失真。

TA：Timing Advance 定时提前量

NFV：网络功能虚拟化

SDN：软件定义网络

CPRI：Common Pulic Radio Interface 通用公共无线接口。在RRU与BBU分离的时候提出的，RRU（负责信号的接收）更加接近天线，减少天线与RRU之前馈线的安装，减少散热成本。这种架构又叫C-RAN（集中式无线接入网），CPRI在RRU和BBU之间，物理层的接口，因为物理层是最底层，需要传输的数据量很大，带宽需求量大。

eCPRI是RRU演变成了集成超大规模天线阵列的Massive MIMO AAU的时候出现的，也是为了减少物理层之间的数据传输量。

CPE：是5G终端，能将5G信号转换为WIFI信号

解耦网络？

宏站：宏基站是移动通信系统中最基本的基站设备，其覆盖面积大，功能强大，可以满足用户对移动通信信号的要求。由于宏基站是室外设备，因此在安装时要考虑到抗风、抗雨、抗雪等因素。

微站：也叫微型基站，是一种小型的基站设备。它主要用于在室内或地下等环境中部署小型蜂窝网络，具有覆盖面积小、覆盖距离短、覆盖效率高等特点。通常采用 MIMO（Multiple-InputMultiple-Output）技术来提高信号质量

SIB各种系统消息的作用

3GPP标准定义的系统信息

SI	功能
MIB	提供SFN、SCS、SIB1 PDCCH资源，小区bar信息
SIB1	小区选择信息、PLMN、TAC、小区标识、RAN通知信息、OSI的SI调度信息、服务小区信息
SIB2	同频、异频、异系统下的通用小区重选信息
SIB3	同频小区重选信息，例如PCI、q-Offset、q-RxLev、q-Qual、小区黑名单
SIB4	异频小区重选信息，例如NR-ARFCN
SIB5	异系统小区重选信息，例如EARFCN
SIB6	地震和海啸预警系统主要通知
SIB7	地震及海啸警报系统次级通知
SIB8	商业移动警报服务（CMAS）通知
SIB9	UTC、GPS和本地时间的计时信息 CSDN @华夏山河雪

PCF网元？

L1、L2、L3表示层1，层2，层3

逻辑信道：

MAC可以提供多种类型的数据传输服务。每种逻辑信道的类型由它传送的信息类型定义。逻辑信道分为两组：控制信道和业务信道。

控制信道只用来传输控制面信息，包括

BCCH，下行信道，用来广播系统控制信息；

PCCH，下行信道，承载寻呼信息；

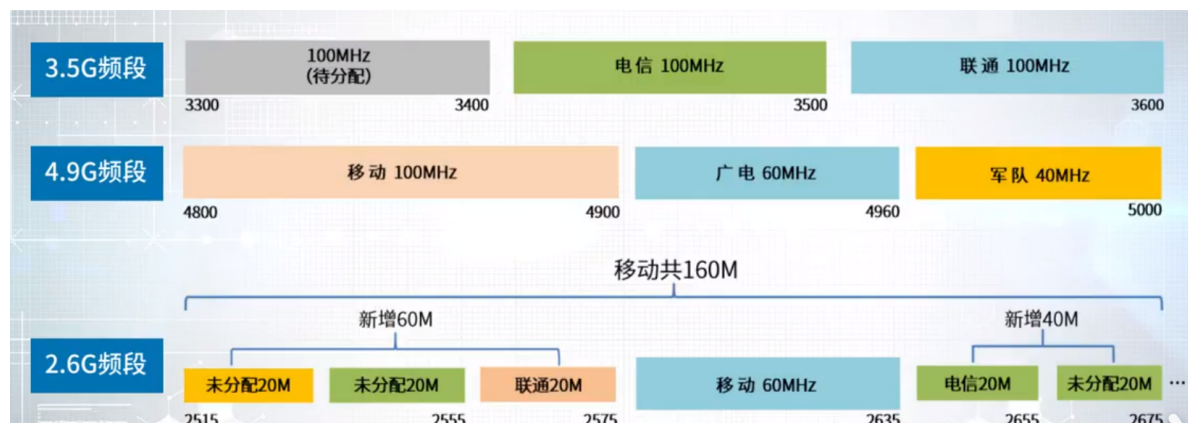
CCCH，传输UE和网络间的控制信息，用于当UE和网络没有RRC连接时。

DCCH，点对点双向信道，传输UE和网络间的专门的控制信息。当UE存在RRC连接时使用。

业务信道只传输用户面信息，

DTCH，点对点信道，对每个UE专门传输用户信息，上下行都有。

运行商5G频段分配情况：



我的理解：信令是用来传递控制信息的，会经过不同的协议栈进行传输。然后不同的信令的优先级或者传输内容不同，所以会有不同的承载类型来承载信令，比如SRB0用于传输优先级最高的信令消息。

系统消息MIB、SIB这些主要是用于UE接入时的参数配置，不需要先建立连接，而SRB无线信令承载是在RRC连接下，用来传递控制信息的。

小区的重选是UE空闲状态下的移动性管理，切换是UE在连接状态下的移动性管理。

前传是AAU和DU之间，中传是DU和CU之间，如果不存在DU和CU分离技术，就不会存在中传的说法。回传是CU和核心网之间，CU处理非实时数据，DU处理实时数据，要求低时延。

C-RAN是集中化无线接入网部署方式。D-RAN分布式无线接入网。

SSB由SSS、PSS、PBCH组成，前两者都是信号，而PBCH是信道，PBCH中传输有MIB主信息块，它包含诸如系统带宽、系统帧号和下行传输的配置等关键信息。而PDSCH信道中有SIB1的调度信息。

DC（双链接）和CA（载波聚合的区别）：DC指的是UE同时连接同系统或者异系统的不同基站资源，可以实现对数据的分流，参照一下Option3x之类的NSA组网模式。CA是为了将不同频段的载波聚合在一起，拓宽所使用的带宽，就是辅小区的作用。

仿真

现代通信：

频谱频段		
极低频 3-30Hz	潜艇通讯	100,000千米- 10,000千米
超低频 30-300Hz	交流输电系统 (50-60赫兹)	10,000千米- 1,000千米
特低频 300Hz-3000Hz	矿场通讯	1,000千米- 100千米
甚低频 3kHz-30kHz	音频电话	100千米- 10千米
低频 30kHz-300kHz	船舶通信	10千米- 1千米
中频 300kHz-3000kHz	航空通讯	1千米- 100米
高频 3MHz-30MHz	军事通信	100米- 10米
甚高频 30MHz-300MHz	电视广播	10米- 1米
特高频 300MHz-3000MHz	微波炉	1米- 100毫米
超高频 3GHz-30GHz	雷达	100毫米- 10毫米
极高频 30GHz-300GHz	人体扫描安检仪	10毫米- 1毫米

第一部分

1. 大唐5G设备安装时，不能对光纤进行硬性弯折，光纤的弯曲半径要大于光纤外径的()倍。 **20倍**

2. HDPSD板卡插在以下哪个槽位?

首先需要确定这个板卡是在哪个型号的BBU（基带信号处理单元）上的，大唐有EMB6116和EMB6216，这个板卡是在**EMB6116的4、5槽位上**，这个板卡实际上是一个供电模块。HSCTD板卡是主控板，**插在0号槽位**。

3. 大唐5G设备EMB6116 NG口支持的光接口速率是()?

NG口(基站到核心网)支持**2*25Gbps光接口**，有两个这样的光接口。4G支持10Gbps

4. 电信管理网协议从下到上第二层是（）？

分为网络管理层、网元管理器、网元这三层，按理说是网元管理器，但是他的**答案是网络管理层**

5. 在大唐网管-UEM5000系统中，15分钟性能指标保存时长为()。 **>=200天**

这些指标名称和指标要求都要记住，最重要的是性能指标保存时长这几个指标

指标名称	指标值要求
管理网元容量	最大支持30万小区管理
配置数据保存时长	长期保存
活跃告警保存条数	≥50万条
历史告警保存时长	≥100天
5分钟性能指标保存时长	≥30天
15分钟性能指标保存时长	≥200天
60分钟性能指标保存时长	≥365天
24小时性能指标保存时长	≥365天
自身监控数据保存时长	≥200天
操作日志数据保存时长	≥180天

6. 大唐5G基站设备-EMB6116,HBPOD板卡不具备的功能是() **B**

- A.物理层处理功能
- B.与BBU内部各板卡之间的业务、信令交换处理功能
- C.L2处理功能
- D.系统同步功能

HBPOD板卡是基带板卡，而信令交互处理功能属于控制信息，应该由主控板卡HSCTD板卡处理。

7. 对于EMBB6116，HDPSPD输出电压为多少伏特？ **12V**

8. 大唐5G基站设备，BBU接地线采用多少平方黄绿接地线？ **16**

9. 大唐5G RAN设备TDAU5264N41支持的工作频段是（） **2.6GHz**，细分到多少我们是不知道的，不同型号不一样

10. 5G基站设备开通调测时，可以将PC机IP地址配置为（） **172.27.245.100**

11. 5G站点勘察时，需要充分考虑天线的架设高度和位置，通常要求天线的高度比天面的高度高出（）米。**>=2m**



- GPS天线需要在避雷针保护范围内（45°）；
- 周围对天线的遮挡不超过30度，天线竖直向上的视角应大于120度；
- GPS 安装时远离如电梯、空调电子设备或其他电器。天线位置应当至少远离20cm的金属物体（20cm金属物体为长度×宽度 = 20cm×20cm）2米远；
- 在塔上安装GPS天线，应使GPS天线位于铁塔最面向南方一角并保持与铁塔2米间距。
- 多个GPS 天线之间的间距不能过近，否则天线之间可能会产生反射干扰，两个GPS 天线间距大于2米；
- 严禁将GPS天线安装在基站等系统的辐射天线主瓣面内，不能和全向天线安装在同一水平面内；

12. 关于AAU安装要求说法错误的是（） **AAU正面天线面板上可以粘贴金属材质标签**

一般都是粘贴类似塑料的。

AAU安装抱箍必须由双螺母进行固定。

同一组安装卡箍应处于同一水平面，并且与抱杆垂直，至少有4个卡齿与抱杆卡紧。

AAU顶部、左侧、右侧、底部布线和维护空间分别是300mm、300mm、300mm、600mm

13. 安装UEM5000系统服务器的机柜，供电方式为（） **220V**（服务器和正常电脑主机相同）

14. 5G NSA下，触发NR辅站增加流程需要UE上报哪个事件？（） **B1 事件** 触发双连接事件。

事件触发的上报又分为同频系统的事件和不同系统间的事件：同频切换报告事件包括：

- 1.事件A1，服务小区好于绝对门限；这个事件可以用来关闭某些小区间的测量。
- 2.事件A2，服务小区差于绝对门限；这个事件可以用来开启某些小区间的测量，因为这个事件发生后可能发生切换等操作。
- 3.事件A3，邻居小区好于服务小区；这个事件发生可以用来决定UE是否切换到邻居小区。
- 4.事件A4，邻居小区好于绝对门限；
- 5.事件A5，服务小区差于一个绝对门限并且邻居小区好于一个绝对门限；这个事件也可以用来支持切换

6.事件A6，邻区服务质量好于辅小区服务质量，eNodeB自动挑选更好的SCC小区，来提供优质Scell，引发的切换，A6用于载波聚合中

7.事件B1(Inter RAT neighbour becomes better than threshold)：表示异系统邻区质量高于一定门限，满足此条件事件被上报时，源eNodeB启动异系统切换请求；类似于UMTS的3C事件。

8.事件B2(Serving becomes worse than threshold1 and inter RAT neighbour becomes better than threshold2)：表示服务小区质量低于一定门限并且异系统邻区质量高于一定门限，类似于UMTS的3A事件。

A5事件相当于是A2和A4事件的组合，A4事件不用考虑服务小区的情况，在邻小区满足条件就可以切换，适用于**负载均衡**

15. 大唐5G基站设备开通调测时，OSP登录基站1槽位的板卡地址为（） **172.27.245.92**

OSP就是一个开放式的基站平台，我们已知0槽位的地址是172.27.245.91，所以这里的1槽位的地址就是172.27.245.92

16. 基于3GPP R15协议，5G PRACH的短序列中的前导码格式包括下列哪几种（） **A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4, C0, C2**

17. 5G通信系统中，SCS=60KHz，其对应的时隙时间长度是（） 0.25ms

SCS=60kHz，可以知道此时 $\mu=2$ ，所以一个子帧中有四个时隙，所以时隙的长度是 $1/4=0.25$ 。

子载波配置	子载波间隔（kHz）	循环前缀	每时隙符号数	每帧时隙数	每子帧时隙数
0	15	常规	14	10	1
1	30	常规	14	20	2
2	60	常规	14	40	4
3	120	常规	14	80	8
4	240	常规	14	160	16
5	480	常规	14	320	32
2	60	扩展	12	40	4

18. 大唐5G RAN设备TDAU5264N41支持的带宽是（）

TDAU5264N41a的带宽是160MHz，TDAU5164N41a的带宽100MHz，TDAU5364N41的带宽160MHz

19. 关于EMB6116设备维护检查，时钟在LMT上查询的方法是（）

LMT登录到eNode B->对象树->物理设备->时钟信息，根据需求进行查询。时钟在GPS上，是一根天线，不会在机架和机框上。

20. 机房勘察中，走线架高度距设备顶部至少（**600**）mm，室内宽度最佳为（**500**）mm，室外推荐为（**400**）mm。

21. 大唐5G设备EMB6116的高度为（）**3U，1U=44.45mm**

22. SA场景下，cell ID的取值范围是（）**0~11**

cell ID是小区标识，不是PCI物理小区标识（**0~503**）

23. 大唐5G设备EMB6116，基带板IR口的光模块速率大小为（）**25Gbps**，4G是10Gbps

IR口是射频口，连接AAU。

24. 大唐5G基站设备开通时，基站HSCTD板卡的物理IP为（）

安装在不同槽位，IP地址就不同，按理说是安装在0槽位的，0槽位的IP地址是**172.27.254.91**，但是这道题的意思是还可以安装在其他槽位，满足条件就可以。

25. 大唐5G设备，当DCPD至AUU电源线长度大于50米，小于等于80米，直流电源线使用（）**2*16平方**

DCPD是直流配电柜，前面的题提到过，BBU的黄绿接地线也是16平方

26. 关于UEM5000安装调试，安装Linux7.5操作系统后需要关闭服务器的防火墙，查看防火墙是否关闭的命令？

systemctl status firewalld 查看状态

27. 大唐EMB6116进行19英寸标准机柜安装时，该机柜需提供（）的安装空间。**4U**

首先需要知道EMB6116的尺寸，高度为3U，1U=44.45mm，EMB6216是2U，稍微薄一点

28. 40W功率折算到dBm域为（）46dBm

这里是将40W转换为dBm,可以把40W拆分为 $1W \times 10 \times 2 \times 2$ ，那就是 $30dBm + 10 + 3 + 3 = 46dBm$

这里将dBm转换为W的口算规律是要先记住“1个基准”和“2个原则”：

“1个基准”：

$30dBm = 1W$

“2个原则”：

1) + 3dBm，功率乘2倍； - 3dBm，功率乘1/2

举例： $33dBm = 30dBm + 3dBm = 1W \times 2 = 2W$

$27dBm = 30dBm - 3dBm = 1W \times 1/2 = 0.5W$

2) + 10dBm，功率乘10倍； - 10dBm，功率乘1/10

举例： $40dBm = 30dBm + 10dBm = 1W \times 10 = 10W$

$20dBm = 30dBm - 10dBm = 1W \times 0.1 = 0.1W$

以上可以简单的记作：30是基准，等于1W整，互换不算难，口算可完成。加3乘以2，加10乘以10；减3除以2，减10除以10。

29. 5G NSA网络场景下，哪一层的统计更能准确反映用户在5G NR获得的下行速率？**PDCP层**

PDCP是分组数据汇聚协议，在统计数据的时候就能够获得下行速率。

30. 大唐5G基站设备，TDAU5164N41的工作频段为（）**2515MHz-2615MHz**

31. NSA组网场景下，站点开通时，在4G站点侧需添加一条到5G基站SCTP链路，该链路的协议类型为（）**双链接类型**

SCTP是流控制传输协议。

32. 大唐5G基站设备，基带处理单元(HBPOD)支持()Ir光口，整机最大可配置8块。

HBPOD是基带板，ir是射频口，总共有两个型号EMB6116和EMB6216，这里是EMB6116型号，**有两个高速IR口，HIR0和HIR1支持100Gbps速率，后面六个低速IR口支持25Gbps。**

33. 对于大唐5G设备，单模集束光纤在BBU与AAU路由长度超过（100）米使用。
单模要比多模更好，传的更远，多模比单模便宜。
34. 关于大唐5G RAN设备，下列哪个选项是EMB6116板卡?() **HSCTD主控板、HDPSD电源、HBPOD是基带板**
35. 在大唐5G RAN中，UEM5000与GNB与之间的接口是()
UEM5000是网管系统，GNB是5G基站，**南向接口**提供控制链和数据链的数据交互、**北向接口**提供应用层服务的接口
36. TDAU5164N78支持的配置是（）
所谓配置就是指通道数和天线数，**64通道/192天线**
37. 如果UEM5000系统服务器IP为: 10.100.200.20，登录UEM5000系统，以下操作方法正确的是
在浏览器中输入10.100.200.20:6868/uem5000/web/，以进入登录界面;
38. 大唐5G设备EMB6116的板卡HFCD的功能包括（）
HFCD中FC可以看出和风扇有关。功能包括：**风扇单元的温度测量、风扇转速测定、风扇转速控制。**
39. 大唐5G基站设备EMB6116与其他大唐5G基站设备的接口是()
基站和基站的接口是**Xn接口**，如果是4G是X2接口
40. 下列功能模块中，哪个选项不属于UEM5000系统?() **许可管理、计费管理、健康管理、日志管理。计费功能是专门有个网元管理的**
41. 基于大唐5G设备安装要求，GPS天线与周围尺寸大于200mm的金属物(200mm金属物体为长度×宽度200mm)距离保持在(2) 米以上。
42. 2020年，大唐5G RAN设备TDAU5264N41，同时开通5G与3D-MIMO时，其光纤接口为（）。
5G需要2*25Gbps接口，3D-MIMO需要2 *25Gbps接口，所以总共需要**4个25Gbps光纤接口。**
43. 5G NSA DC架构下，触发辅站变更的事件是哪个?() **A3事件**
DC为双连接。
44. 大唐5G设备4TR PAD RRU产品的主要应用场景是() **PAD是一个微站，就是一个小型的无线通信基站，用于深度覆盖补盲的**
45. 大唐网管-UEM5000系统使用的操作系统是() **Oracle**
Oracle是数据库管理系统，大唐网管就是管基站的数据。
46. 大唐5G设备EMB6116 BBU挂墙安装时，侧面挂墙，面板应（）。**面板朝下**
47. 基于大唐5G设备安装要求，TDAU5164电源航空头的制作对应关系正确的是（）。**蓝A红B**
48. 大唐5G基站设备安装时，GPS/北斗馈线的长度大于60米，需要（）处接地。**3**
49. 大唐5G基站设备开通调测时，NR小区绝对信道号:513186、636576、630156，对应的运营商分别为（）**移动、联通、电信**
50. 大唐5G设备EMB6116中，HBPOD板卡上一共有()个光口。**8**
如32题所说，共有8个光口，两个高速光口100Gbps，六个低速光口25Gbps
51. 5G网管产品架构，支持三种部署方式，分别是物理部署、虚拟化部署和()。**容器化部署**
物理部署就是直接部署在物理服务器上，虚拟化部署是部署在虚拟机上，容器化部署是对应用程序进行打包，就可以跨平台。
52. 在EMB6116开通调测时，当BBU与AAU之间光纤长度超过100米时，IR接口应该采用哪种接口类型光模块？（）**DLC**（2LC-2LC，D是double的意思）
53. 基于大唐5G设备安装要求，下列哪些设备无须做防雷接地?()

TDAU5064是AAU需要做防雷接地;

RRU光纤, 传光信号, 不需要接地

DCPD04是直流电源柜, 需要接地

AAU直流供电线缆, 需要接地

54. 在5G基站调测过程中, 通过SCTP链路建立状态的哪个状态, 可以判定基站到核心网已经完成连接建立? **与对端连接成功**
55. 5G SA试验网开通时, 本地维护工具LMT应连接 () 板进行调测开通。应该与**主控板**相连
56. 关于大唐5G RAN设备(EMB6116)技术特点描述正确的是 ()
单板300MHz处理能力, 选项错误单板仅支持100MHz
支持NR新型帧结构、新参数集、新型编码
AAU仅支持25G光接口, 选项错误, 可以支持100G和25G
仅支持GPS、BD时钟获取方式
57. 关于UEM5000安装调试, 创建目录export/home/omcr的命令为 ()
创建目录的命令为 **mkdir**
58. 大唐5G基站安装时, DCPD与电源柜之间的电源线规格为 () **25平方**
前面的25题是DCPD与AAU的电源线使用2*16平方, 这里是与电源柜之间的电源线规格。
59. DELL PowerEdge R730 2U服务器的功率是 () **750W**
60. 在5G网络架构中, 5GC与NG-RAN之间的接口是() **NG接口**
61. 在大唐网管-UEM5000系统单台应用服务器线缆连接时, 至少需要 (3) 根以太网线和 (2) 个多模光纤。
62. 在大唐网管-UEM5000系统安装, 对机房环境的要求:机房高度不低于() **2.5m**

第二部分

1. 5G NR初始随机接入过程中那条消息表示竞争解决 () **Msg4**
考察msg1-msg4的消息, 要搞清楚区别
Msg1: UE向gNB发送随机接入的请求, 发送前导码preamble
Msg2: gNB检测到preamble后, 响应UE随机接入的请求
Msg3: UE使用Msg2中提供的配置信息, 向gNB发送高层信令
Msg4: 如果UE竞争成功, gNB会向UE发送竞争解决完成的消息。
2. 中国移动测试规范要求, 单站验证要求好点速率大于() Mbps **800**
单站验证就是工程师去验证基站的信号, 上传下载的速率。好点的意思就是在基站信号比较好的位置时, 测试上传下载的速率。
了解中国联通、电信的单点验证好点速率
3. SS Block, 包括主同步信号PSS/辅同步信号SSS/广播信道PBCH (PBCH DMRS), SSB的时频 () **占用4个连续的符号**
SSB同步信息块。
了解频域, 占用14个子载波, $4 \times 14 = 56$ 个子载波, 一个RB=12个子载波。
4. 车载测试不需要哪些工具 () **罗盘**

测试笔记本（安装测试软件）、测试终端、GPS（定位打点）、罗盘

车载测试就是路测（DT，Drive Test）

5. NR中哪类SRB承载NAS消息，映射到DCCH信道？ **SRB2**

DCCH (Dedicated Control Channel)专用控制信道: DCCH用来承载双向的信令。一般需要两个DCCH信道，一个承载SRB1，一个承载SRB2。

信令无线承载SRB被定义为进用于传递RRC和NAS消息的无线承载：

- **SRB0**是使用CCCH逻辑信道的RRC消息；
- **SRB1**是使用DCCH逻辑信道的RRC消息（可能包括附带的NAS消息）和先于SRB2建立的NAS消息；
- **SRB2**是使用DCCH逻辑信道的NAS消息。SRB2比SRB1优先级更低，并且总是在安全激活后由网络配置；
- **SRB3**是当UE处于EN-DC时使用DCCH逻辑信道的特殊的RRC消息。

6. 下列选项中哪一个不是下行Beam管理过程中会涉及到的流程（）

在gNB和UE侧进行宽范围扫beam

在UE固定Rx beam，测量gNB侧不同的Tx beam

测量CSI-RS并上报，是gNB进行测量

向基站发送SRS（探测参考信号），这是上行链路的传输

7. R15版本，各厂家采用Massive MIMO，实现多流，吞吐量倍增，64TR能实现多少流？ **16~24流**

8. 上下行解耦网络部署时，网络则为UE选择NR上行或SUL作为上行链路时通过（）消息指示UE要接入的上行链路 **RRC重配置**

解耦网络部署表示之间有进行过连接，所以选择RRC重配置

9. 5G协议栈中，下列哪层不是NR层二包含的内容？ **NAS层**

考察三层两面。物理层、数据链路层、网络层、数据面、控制面。NAS是控制面UE到核心网

10. 中国移动单站验收规范好点无线环境要求（）

$$-80\text{dBm} \leq \text{SS-RSRP} < -70\text{dBm} \text{ 且 } 15\text{dB} \leq \text{SS-SINR} < 20\text{dB}$$

RSRP是测量电平值，SINR是干扰

可以了解一下联通电信的信道无线环境要求

11. NR覆盖优化的原则，以下描述不正确的是（）

先优化SS-RSRP，后优化SS-SINR

针对弱覆盖问题，应该先进行功率优化，再考虑天馈调整。错误，对于优化来说，最忌讳调功率，调功率会增加耗能

优先优化弱覆盖、越区覆盖、在优化重叠覆盖。越区覆盖会导致重叠覆盖

覆盖优化的两大关键任务:消除弱覆盖（保证SS-RSRP覆盖）;净化切换带、消除交叉覆盖。

12. EN-DC中，下面哪个信令可以携带SCG Add或PSCell Change相关SCG配置？ **LTE侧的 RRCConnectionReconfiguration**

13. NR系统中，单站优化时不需要观察哪些指标（）

RSRP（判断信号强度）、SINR（干扰值）、BLER（误码率）、**BWPID**（部分带宽标识）

14. NR中哪类SRB承载RRC消息，映射到CCCH信道？ **SRB0**
15. 乡镇农村的覆盖，优先考虑如下哪一款AAU ()
- TDAU5264N41（移动的64通道，N41为n41频段），2.6GHz的频段，覆盖距离大
- TDAU5216N41（移动的16通道），农村人口少，不需要这么多通道。
- TDAU5164N79（电信联通的64通道）4.9GHz的频段，覆盖距离短
- TDRU5102N41（这个就是RRU了）
16. SA组网，ATP抄到UE整个接入流程主要分为：①上下文建立以及PDU会话建立，②接收mib和sib，③随机接入，④注册、安全加密鉴权时间先后顺序为() **2-3-4-1**
- ATP为自动化测试模式。接收mib和sib是下行同步的过程，随机接入是上行同步的过程，接着就是鉴权加密，然后上下文建立以及PDU会话建立
17. SSB1波束、4波束、8波束拉网速率排行正确的是 () **1波束>4波束>8波束**
- 拉网有点像路测，路测是围绕一个基站测试道路的速率信号，拉网是对整个基站片区进行拉通。
- 因为一个AUU可以发送1个波束，也可以发送8个波束，发送的越多，表示AAU的功率分散了，速率也会低了。
18. 5G中SS Block，包括主同步信号PSS/辅同步信号SSS/广播信道PBCH (PBCH DMRS)，SSB的时域 () **占用4个连续符号**
- 了解一下SSB频域上占用20个RB，1个RB有12个子载波，也就是240连续子载波
19. 6GHZ以上频段，SSB块的发送个数最大为 () **64个**
- 在最大带宽下发送的SSB就是64个
- 总带宽/SSB频域宽度就可以得到SSB的个数
20. 相比于4G，5G NR中增加了一种 RRC状态，它是() **RRC INACTIVE**
21. 5G测试中下列中哪个表示为极好点 () $SSI-SINR \geq 22\text{db}$, PL
- PL是路径损耗，最好就是为0
22. 终端在初始开机接入到建立PDU进行业务，需要收到几条基站下发的“RRCReconfiguration”消息？ **2**
23. 上下行解耦网络部署时：网络侧为UE选择NR上行或SUL作为上行链路时通过什么消息指示UE要接入的。 **RRCReconfiguration**
24. NSA组网中，DC的架构下触发辅站变更的事件是() **A3**
25. NR系统中，测试人员想要在基站侧查看信令过程，使用什么软件比较直观 **ATP 自动测试模式的软件**
- OMT是操作管理终端、LMT本地维护终端、OMC操作管理中心
26. UE接入时的完整过程在发起了注册完成信令之后跟着一条下行直传信令再之后UE发起什么消息 () **PDU的请求**
27. 为了减少混乱的方位角带来的网络干扰不确定性，应尽量保证各扇区天线的夹角为120度，最低要求不小于 **90度**
28. NR覆盖优化的原则，以下描述不正确的是() **具体见11题，出现过了**
29. NR系统中，容易出现弱覆盖的场景不包括 () **十字路口**
- 地下室、城中村、停车场、十字路口
30. 相比于4G,5G NR中增加了一种 RRC状态，它是() **RRC INACTIVE**
31. 中移动单站验收规范好点无线环境要求() **具体见第10题**

32. NR系统中，当基站在升级AAU版本时不会影响UE测的什么操作（） **执行关机**
- 做FTP上传业务
 - UDP 上传
 - 定点验证版本
 - 执行关机
33. 以下()信令中包含核心网分配给UE的IP地址? **NR PDU Session Establishment Accept**
- NR PDU Session Establishment Accept, 与SMF网元有关, 管理UE的IP地址
 - NR RRC Reconfiguration Complete, RRC层信令
 - NR UE Capability Enquiry, 在AMF层
 - NR Security Mode Command, 安全模式命令, 属于RRC层
34. 毫米波频段的特性是在空气中衰减较(), 且绕射能力较（） **大 弱**
35. 5G空口协议栈中SDAP(service Data Application Protocol)负责（） **QoS流映射**

第三部分

1. 5G大规模天线技术优势不包括() **发射机和接收机设计更复杂**
- 系统容量和能量效率大幅度提升
 - 发射机和接收机设计更复杂
 - 用户信道正交, 干扰和噪声将被消除, 正交就是用来消除干扰, 这句话是对的
 - 信道的统计特性趋于稳定
2. NFV旨在采用() 的方法, 将原本运行在专用中间设备(middlebox)的网络功能(如网关、防火墙)用 **虚拟化**
- NFV网络功能虚拟化
3. 5G无线帧长是多少ms **10ms**
4. NR系统中, 5G的1个CCE包含多少个REG() **6个REG**
- 1个REG=4个RE, 1个CCE占用9个连续的RB。之间有什么关系, 都是干嘛的?
5. 5G NR中RB资源块定义为() 个连续的子载波 **12个**
- 1个RB=12个RE, RE用来表示无线资源分配的最小单位, 在时域占用1个OFDM符号, 频域上占用1个SCS (子载波)
6. EN-DC中, MCG进行NR邻区测量使用的参考信号() **SSB-RS**
- CSI-RS系统信道状态信息的参考信号
7. NR系统中, PDCCH信道共有多少种DCI格式 () **8种**
- DCI各种格式的功能?
8. 5G核心网的SMF主要有PDU Session Control和()功能? **UE IP address allocation, UE的IP地址分配**
- Mobility Anchoring 移动性锚点, AMF有移动性管理
 - PDU Handing PDU处理, 主要由UPF用户面功能负责
 - UE IP address allocation, UE的IP地址分配
 - NAS Security, NAS安全
9. 以下选项中, 哪个是NR帧结构的最小时间单元为() **符号**

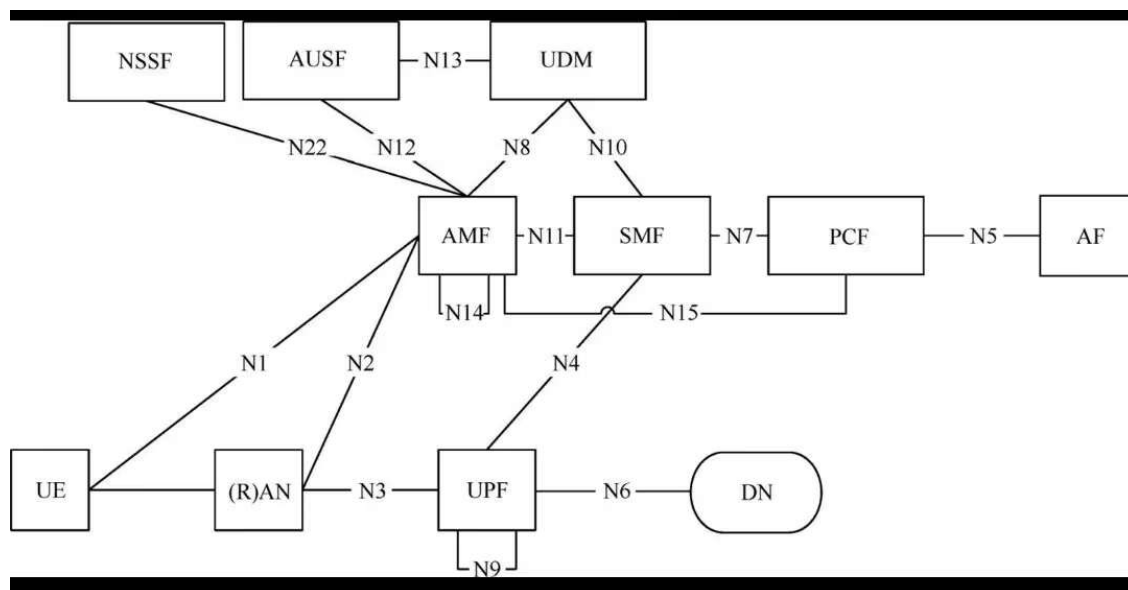
时域最小单元是符号，频域的最小单元是子载波

10. NR系统中，TAC包含在（）消息中。 **SIB1**

TAC为跟踪区码，接入和移动性管理需要发送给UE，发送的消息中包含跟踪区消息

11. NR系统架构中，gNB之间的接口类型为（） **Xn**

还需要了解网元之间的接口



12. NR系统中,Normal cp配置，一个时隙一共多少个符号?() **14**

扩展cp一个时隙有12个符号

13. NR系统中，SSB组成部分不包含（） **CSI-RS**

SSB包含PSS、SSS、PBCH

14. 以下5G关键能力描述不正确的是() **流量密度1Tbps/km^2,对流量密度没有要求，不同的地区有差异**

峰值速率20Gbps

移动性500KM/H

连接数密度100万

15. 基于基站间的Xn链路切换，基站侧向核心网发的第一条信令为？ **HandoverRequest**切换请求

16. NR支持的频段-(FR1)目前包含的频段是（）

Sub6G，6G以下的频段

N41 (2.4G)、N78 (3.5G)、N79 (3.5G)

17. 5G网络关键性能指标中，高速移动性要求达到()每小时 **500km/h**

18. NR系统中，5G基站和核心网通过（）接口相连。 **NG**

NG接口是一个笼统的概念，具体见题11

19. NR系统中，F1接口是指（） **CU - DU**

BBU拆成CU和DU，CU - DU中传属于F1接口；DU-AAU是前传，

20. NR系统中,辅同步信号SSS在时域上占用SSB的第()个符号位？ **3**

21. C波段是原分配为通信卫星，5G频谱规划中，以下哪项是C-Band频率范围()

C波段通常指4-8GHz这个频段，在5G中C-band的范围是3.5GHz-4.9GHz

了解L波段、S波段、X波段

22. 5G技术白皮书中，网络逻辑架构不包括（） **汇聚平面**

接入平面

汇聚平面，可以不包括在逻辑平面中

控制平面

转发平面

23. NSA组网系统中，划分SUL频段的意义是（） **与3.5GHz搭配使用，补充上行覆盖的范围**
24. 5G NR帧结构的基本时间单位是（） **Tc**
25. 当TRS配置的带宽超过其关联BWP的带宽时，UE应该（） **在BWP配置的带宽中接收TRS**
将很多带宽分为许多的BWP（部分带宽）
26. 基于基站间的NG链路切换，基站侧向核心网发的第一条信令为？ **HandoverRequired**
如果是基于Xn链路，基站和基站之间直接发送handoverRequest切换请求
如果基于NG链路，基站首先向核心网发送HandoverRequired切换必要
27. 5G标准中，BBU功能被重构为（）和（）两个功能实体。 **CU和DU**
28. 4.9G频段中，哪项是中移动被分配的准确频段（） **4800MHz-4900MHz**
29. 5G无线帧长是多少ms（） **10ms**
30. NR系统中，PDCCH信道共有多少种DCI格式（） **8种**
format各种格式了解一下，辨析一下区别，记一下特殊的。
31. NR系统中，5G的1个CCE包含多少个REG（） **6个REG**
具体见题4
32. NR系统中，R15版本，PDSCH最大调制是（） **256QAM**
对于R15版本，最大是256QAM，对于R16版本，最大是1024QAM
PBCH的调制方式是QPSK，PDCCH调制方式是QPSK，但是PDSCH物理下行共享信道，支持的方式比较多。
33. NR系统中，不做为5G双工技术的是（） **码分双工**
双工技术有TDD、FDD、全双工
34. 5G同步信号采用的调制方式是（） **BPSK**
主要是用来同步，所以不需要太高的高阶调制，那么高的速率，调制阶数越高，误码率也就越高。
它采用的是BPSK
35. NR系统中，下列哪种网络组网模式不需要LTE基站（） **Option2**
Option2为SA独立组网，gNB+5GC
Option3为NSA，eNB作为主节点，EPC核心网
Option7，ng-eNB作为主节点，5GC核心网
36. 5G数据信道采用什么编码方式（） **LDPC**
Turbo是3G用的，卷积码是2G用的，Polar是5G控制信道使用
37. NR系统中，一个SS/PBCH block包含（）个OFDM symbols。 **4**
38. NR系统中，MIB消息的传输周期为（） **80ms**
39. NR系统中，分配给中国电信的5G频段是（） **3.4G~3.5G**
40. 相对4G的64QAM承载6bit，采用256QAM可承载（）bit **8** $2^8=256$
41. NR系统中，下列哪种网络组网模式不需要LTE基站（） SA **Option2**
Option5也是独立组网，但是用的是ng-eNB为4G增强型基站
42. 5G NR帧结构中，一个无线帧由（）个子帧构成？ **10**

43. NR小区SA部署时，Initial DL BWP的BW、SCS和CP由下面哪个CORESET定义()。**CORESET0**

CORESET是中心集，无线系统分配的一组资源，CORESET0是重点。

44. NR下行信道PDSCH不支持的调制方式是 () **BPSK**

PDSCH支持16QAM，64QAM，256QAM。没有BPSK这种方式

45. NR系统中，以下哪项属于SMF网元独有的功能 () **会话的建立修改删除**

下行数据包缓冲和下行数据通知触发，这个是UPF的功能

流量使用情况报告，也是UPF的功能，UPF可以连接业务服务器

gNODEB间切换的本地移动锚点（适用时），移动锚点也是UPF，基于锚点切换

会话的建立修改删除，SMF会话管理功能

46. 毫米波的频率范围是 () **30G-300GHz**

第四部分

1. 大唐5G设备，进入载波关断节能状态时，基站会上报的告警是()。**节能小区退服**

节能主要用常见三种状态，符号关断、通道关断、载波关断

2. 对于大唐5G基站设备维护时，多个GPS天线之间的间距不能过近，否则天线之间可能会产生反射干扰，GPS安装间隔距离至少为(>=2m)

3. 5G NR 2.6GHz，针对非高速场景，高速小区指示(restricted set config)通常配置为 ()。**0**

4. 针对大唐5G基站设备传输故障定位分析时，判断VLAN配置正确与否可以通过ARP状态来判断，配置正确状态应为()

如果配置正确，ARP就会不生效

5. 针对大唐5G基站设备传输故障定位分析时，已排除硬件和数据链路层问题，当IP地址配置有误时，SCTP会显示 ()

会显示驱动配置成功，因为硬件和数据链路层都没有问题，所以就是网络层的问题。

6. 支持EN-DC能力的终端在非NSA小区接入或切换入、重建入，若其业务类型及开关允许其进行定向切完成后，下发定向切换事件是()

A4事件

7. 对于大唐5G基站设备维护时，关于底噪的说法表述错误的是 () **与湿度有关**

底噪是环境噪声或者背景噪声，底噪是不可能消除的、底噪与带宽有关、与设备噪声系数有关

8. 对于大唐5G基站设备，HSCTD板卡插在1槽位，则其登录的逻辑IP地址为 () **10.10.1.192**

0槽位的地址是，10.10.1.191，所以2槽位的地址是10.10.1.192

9. 对于大唐5G基站设备维护时，若时钟正常工作，时钟状态应显示为() **锁定可用**

10. 对于大唐5G基站设备维护时，AAU设备通道驻波比门限初始值为 () **3**

对于一般的AAU驻波比为1.5~2.0之间，对于大唐设备设备是3。驻波比越接近于1越好，表示匹配度越高，传输效率越高。

