

3rd Generation Partnership Project;

无线接入网技术规范组;

NR;

物理层提供的服务 (Release 15)

关键字: 3GPP, 新空口, 物理层



版权声明

本文档英文原版出自 3GPP 官方, 由 5G 哥 原创翻译。
只能在公众号 5G 通信 发布, 除非 5G 哥 授权, 否则不得在任何公开媒体传播, 分享到朋友圈不需要授权。

©2018, 翻译: 5G 哥 (微信私号: iam5gge 获取授权请联系), 版权所有。



扫码关注“5G通信”

随时跟进5G产业和
技术, 不落伍!

我是5G哥

私人微信: iam5gge

内容目录

前言 4

1	范围.....	5
2	参考.....	5
3	定义, 符号和缩写.....	5
3.1	定义.....	5
3.2	符号.....	5
3.3	缩略语.....	5
4	物理层的服务和功能.....	6
4.1	一般描述.....	6
4.2	L1 功能概述.....	6
5	UE 的物理层模型.....	7
5.1	上行链路模型.....	7
5.1.1	上行链路共享信道.....	7
5.1.2	随机接入信道.....	8
5.2	下行模型.....	8
5.2.1	下行链路共享信道.....	8
5.2.2	广播信道.....	9
5.2.3	寻呼信道.....	9
6	物理信道和物理信号的同时传输和接收.....	10
6.1	上行.....	10
6.2	下行.....	11
7	物理层提供的测量.....	12
7.1	UE 测量.....	12
附件 A (资料性附录) :	更新记录.....	13

前言

该技术规范由 3rd Generation Partnership Project (3GPP) 制作。

本文的内容需要在 TSG 范围内开展工作，并且可能在 TSG 正式批准后发生变化。如果 TSG 修改了本文的内容，TSG 将重新发布新的版本，其中发布日期的标识和版本号的增加规则如下：

版本号 x.y.z

代表意义：

x 第一个是数字：

- 1 提交给 TSG 的讨论内容；
- 2 提交给 TSG 批准的内容；
- 3 或更大的数字，代表 TSG 已批准的内容，但保留修改权限。

y 它如果改变，表示有实质性的技术改进、更正或更新，例如有重要更新时，本数字会增加。

z 如果只是文档编辑性、描述性内容的更新，则只有这个数字会更新。

中文翻译：5G通信（公众号：tongxin5g）

1 范围

本文件是由 5G-NR 的物理层提供给上层的服务的技术规范。

2 参考

以下文件载有通过本文中的参考构成本文件条款的规定。

- [1] 3GPP TR 21.905: “3GPP 规范的词汇表”
- [2] 3GPP TS 38.201: “NR;物理层 - 一般描述”
- [3] 3GPP TS 38.211: “NR;物理信道和调制”
- [4] 3GPP TS 38.212: “NR;复用和信道编码”
- [5] 3GPP TS 38.213: “NR;物理层过程的控制流程”
- [6] 3GPP TS 38.214: “NR;物理层过程的数据业务流程”
- [7] 3GPP TS 38.215: “NR;物理层测量”

3 定义, 符号和缩写

3.1 定义

为了定义本文, TR 21.905 [1] 中给出的术语和定义适用。本文件中定义的术语优先于 TR 21.905 [1] 中相同术语的定义 (如果有的话)。

3.2 符号

就本文件而言, 以下符号适用:

定义格式

〈定义的术语〉: 〈定义〉。

示例: 用于通过字面应用它们来解释抽象规则的文本。

3.3 缩略语

出于解释本文件目的, 3GPP TR 21.905 [1] 中给出的缩写适用以下内容。在 3GPP TR 21.905 [1] 中, 本文件中定义的缩写优先于相同缩写的定义 (如果有的话)。

就本文而言, 以下缩写适用:

ARQ	自动重复请求
BCH	广播信道
CA	载波聚合
CRC	循环冗余校验

DC	双连接
DL	下行
FEC	前向纠错
GF	免调度
MAC	媒体接入控制
MIMO	多天线技术
PBCH	物理广播信道
PCH	寻呼信道
PDCCH	物理下行链路控制信道
PDSCH	物理下行链路共享信道
PRACH	物理随机接入信道
PUCCH	物理上行链路控制信道
PUSCH	物理上行链路共享信道
RACH	随机接入信道
RF	无线频率
RNTI	无线网络临时标识符
SCH	共享信道
SI	系统信息
SPS	半持续调度
SRS	探测参考信号
TPC	发射功率控制
UL	上行

4 物理层的服务和功能

4.1 一般性描述

物理层为更高层提供数据传输服务。

对这些服务的接入是通过 MAC 子层使用传输信道。

传输块定义为 MAC 层向物理层传递的数据，反之亦然。

4.2 L1 功能概述

如[2, TS 38.201]中所述，物理层应执行以下功能以提供数据传输服务：

- 传输信道上的错误检测和对更高层的指示；
- FEC 编码/解码传输信道；
- 混合 ARQ 软组合；
- 编码传输信道与物理信道的速率匹配；
- 将编码传输信道映射到物理信道上；
- 物理信道的功率加权；
- 物理信道的调制和解调；
- 频率和时间同步；
- 无线特性测量和对更高层的指示；
- 多输入多输出（MIMO）天线处理；

- 射频处理。

L1 功能针对子条款 5 中的每个传输信道建模。

5 UE 的物理层模型

5G-NR 物理层模型捕获了从较高层的视点相关的 5G-NR 物理层的那些特征。 更具体地说，物理层模型捕获：

- 高层数据的结构向下传递到物理层或从物理层向上传递；
- 高层可以配置物理层的方法；
- 由物理层提供给更高层的不同指示（错误指示，信道质量指示等）。

5.1 上行链路模型

5.1.1 上行链路共享信道

上行链路共享信道传输的物理层模型基于相应的 PUSCH 物理层处理链进行描述，见图 5.1.1-1。 与物理层模型相关的处理步骤，例如在它们可由更高层配置的意义，以蓝色突出显示。

- 传递到物理层/从物理层传递的高层数据
- CRC 和传输块错误指示
- FEC 和速率匹配
- 数据调制
- 映射到物理资源
- 多天线处理
- 支持 L1 控制和 Hybrid-ARQ 相关信令

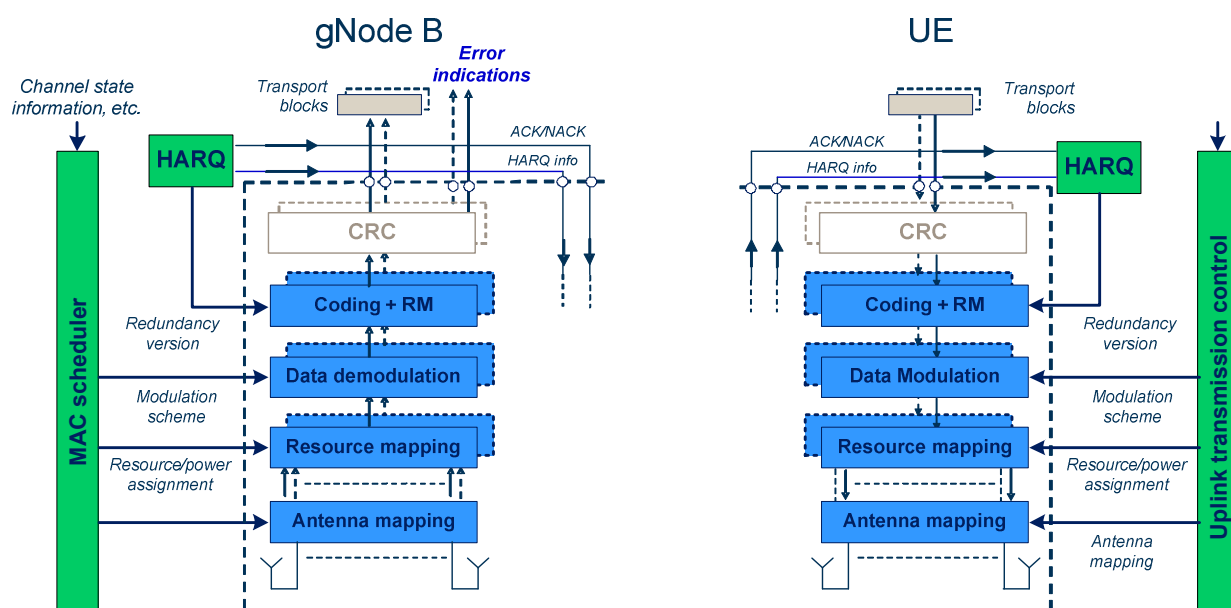


图 5.1.1-1: UL-SCH 传输的物理层模型

5.1.2 随机接入信道

用于 RACH 传输的物理层模型的特征在于 PRACH 前导码格式，其包括循环前缀，前导码和不发送任何内容的保护时间。

5.2 下行模型

5.2.1 下行链路共享信道

下行链路共享信道传输的物理层模型基于相应的 PDSCH 物理层处理链进行描述，见图 5.2.1-1。与物理层模型相关的处理步骤，例如在它们可由更高层配置的意义上，以蓝色突出显示。

- 传递到物理层/从物理层传递的高层数据；
- CRC 和传输块错误指示；
- FEC 和速率匹配；
- 数据调制；
- 映射到物理资源；
- 多天线处理；
- 支持 L1 控制和 Hybrid-ARQ 相关信令。

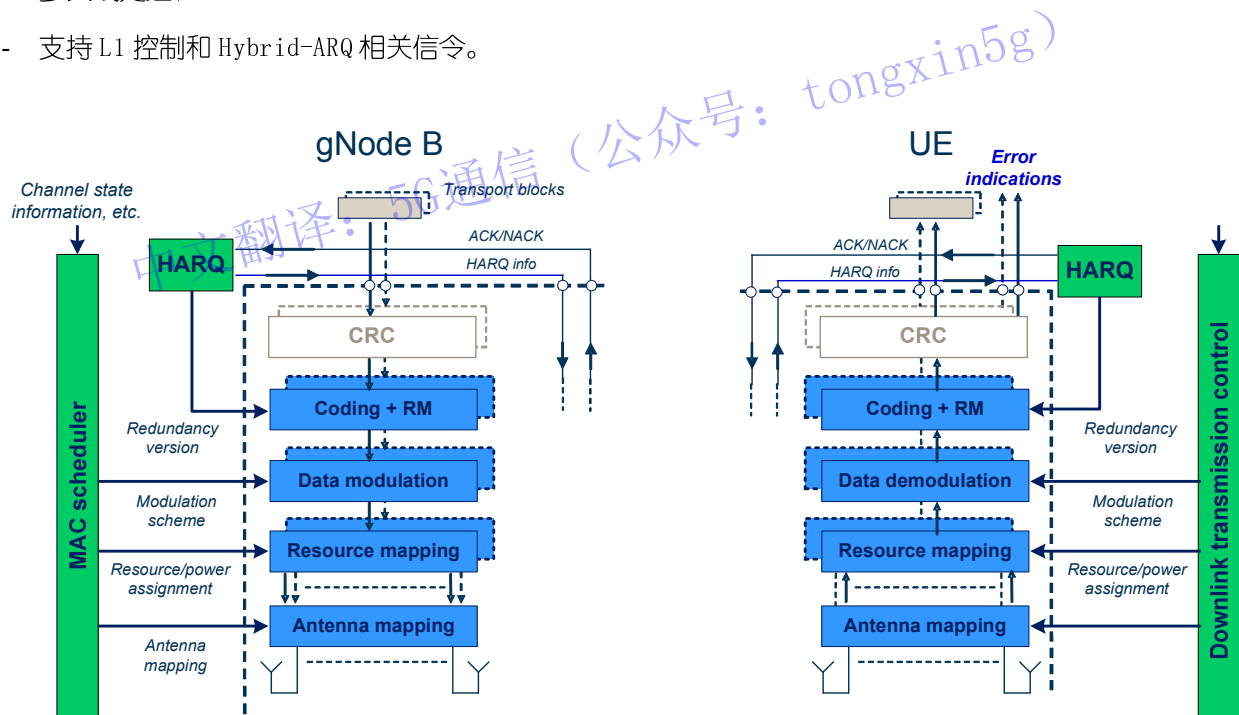


图 5.2.1-1：DL-SCH 传输的物理层模型

5.2.2 广播信道

用于 BCH 传输的物理层模型的特征在于固定的预定义传输格式。每隔 80ms 就有一个 BCH 传输区。基于相应的 PBCH 物理层处理链描述 BCH 物理层模型，见图 5.2.2-1：

- 传递到物理层/从物理层传递的高层数据；
- CRC 和传输块错误指示；
- FEC 和速率匹配；
- 数据调制；
- 映射到物理资源；
- 多天线处理。

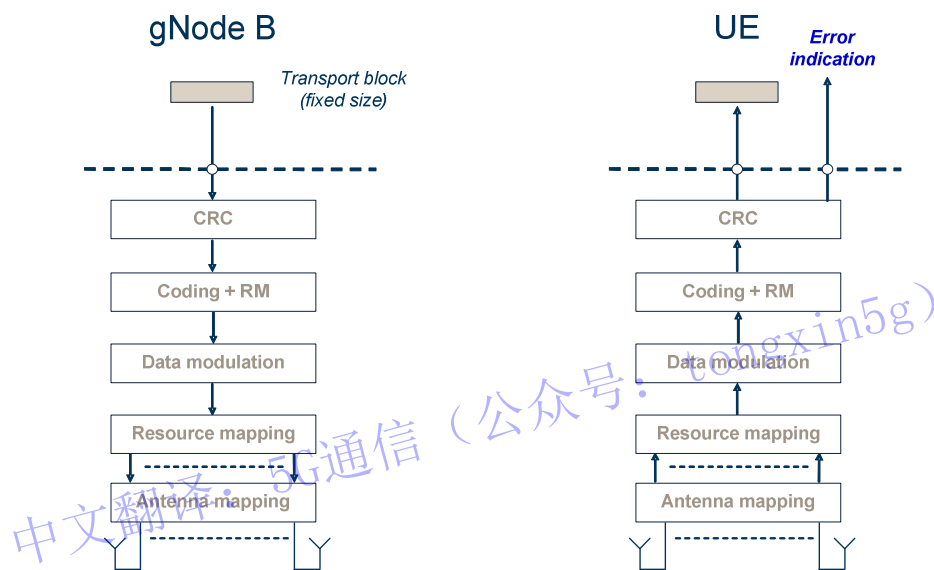


图 5.2.2-1: BCH 传输的物理层模型

5.2.3 寻呼信道

基于相应的物理层处理链描述了 PCH 传输的物理层模型，见图 5.2.3-1。PCH 承载在 PDSCH 上。与物理层模型相关的处理步骤，例如在它们可由更高层配置的意义，以蓝色突出显示。

- 传递到物理层/从物理层传递的高层数据；
- CRC 和传输块错误指示；
- FEC 和速率匹配；
- 数据调制；
- 映射到物理资源；
- 多天线处理。

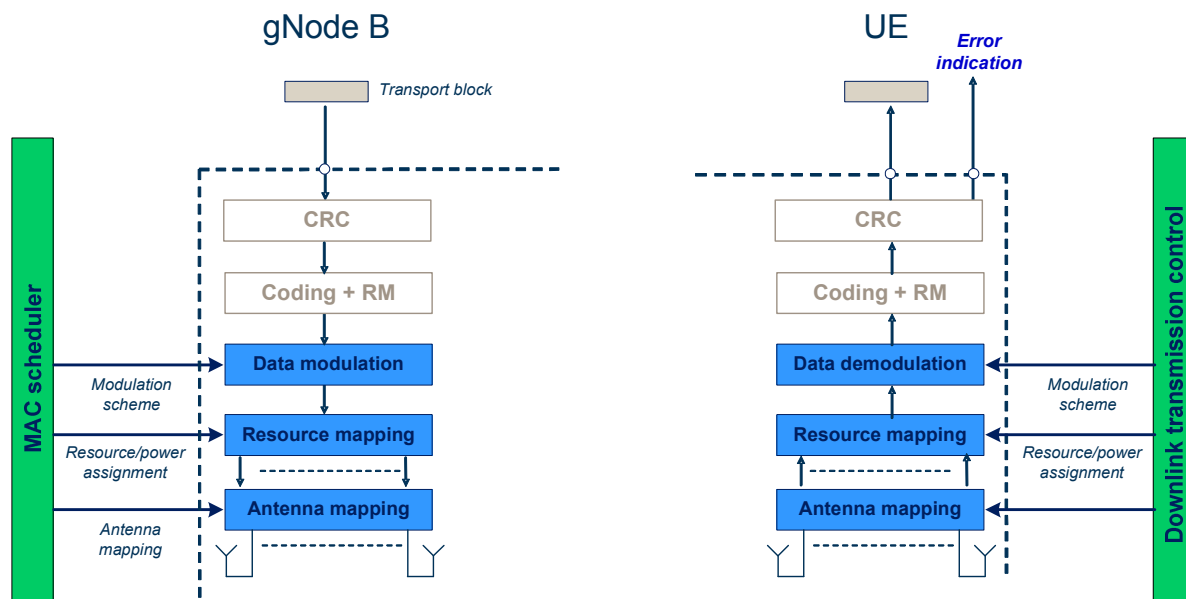


图 5.2.3-1: PCH 传输的物理层模型

6 物理信道和物理信号的同时传输和接收

本节描述了 UE 根据能力和服务要求同时发送和接收多个物理信道和物理信号的要求。 在下面的上行链路和下行链路子条款之间使用以下符号。

- p 是为其上可以发送物理信道的 UE 配置的上行链路载波的数量
- p' 是为可以在其上发送 SRS 的 UE 配置的上行链路载波的数量
- q 是为 UE 配置的下行链路载波的数量
- j 是为 UE 配置的小区组的数量。
- k 是为 UE 配置的 PUCCH 组的数量。

6.1 上行

表 6.1-1 和 6.1-2 描述了可由一个 UE 在上行链路中同时发送的物理信道和 SRS 的可能组合。 表 6.1-1 介绍了“传输类型”的表示法，它表示物理信道或探测参考信号，以及任何相关的传输信道。 表 6.1-2 描述了 UE 根据能力支持的这些“传输类型”的组合，并列举了每个传输类型可以同时传输的数量。

表 6.1-1: 上行链路“传输类型”

“传输类型”	物理信道或 SRS	相关的传输信道	评论
A	PRACH	RACH	注 1
B	PUCCH	N/A	
C	PUSCH	UL-SCH	注 2
D	SRS	N/A	

注 1: RACH 对应于基于竞争的。

注 2: 没有 UL-SCH 的 PUSCH 上的 UCI 是可能的。

表 6.1-2：上行链路“传输类型”组合

UE 能力	支持的组合	评论
	$j \times A$	
	$k \times B$	
	$p \times C$	注 1
	$p' \times D$	注 2
	$\tilde{j} \times A + \tilde{k} \times B$	注 3
	$\tilde{j} \times A + \tilde{p} \times C$	注 3
	$\tilde{j} \times A + \tilde{p}' \times D$	注 3
	$\tilde{k} \times B + \tilde{p}' \times D$	注 4
	$\tilde{p} \times C + \tilde{p}' \times D$	注 4
注 1: 在有一个 SUL 载波的情况下, 则支持 p-1。 注 2: UE 可以配置有 p', 但也可以具有同时发声小于该数量的能力。 注 3: 仅在带间 CA 的情况下支持具有 PUCCH (或 PUSCH 或 SRS) 的同时 PRACH, $\tilde{j} \leq j, \tilde{k} \leq k, \tilde{p} \leq p$, 和 $\tilde{p}' \leq p'$ 取决于配置。 注 4: 仅在带间 CA 的情况下支持具有 PUCCH (或 PUSCH) 的同时 SRS $\tilde{k} \leq k, \tilde{p} \leq p$, 和 $\tilde{p}' \leq p'$ 取决于配置。		

6.2 下行

表 6.2-1, 6.2-2 描述了可由一个 UE 在下行链路中同时接收的物理信道的可能组合。表 6.2-1 介绍了“接收类型”的表示法, 它表示物理信道和任何相关的传输信道。表 6.2-2 描述了 UE 根据能力支持的这些“接收类型”的组合, 并列举了可以同时接收每个接收类型的数量。UE 应该能够根据 PDCCH 上的指示接收所有 TB。还支持表 6.2-2 中指定的任何组合子集。

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)

表 6.2-1: 下行链路 “接收类型”

“接收类型”	物理信道	监控 RNTI	相关的传输信道	评论
A	PBCH	N/A	BCH	
B	PDCCH+PDSCH	SI-RNTI	DL-SCH	注 1
C0	PDCCH	P-RNTI	N/A	注 2
C1	PDCCH+PDSCH	P-RNTI	PCH	注 1
D0	PDCCH+PDSCH	RA-RNTI 或临时 C-RNTI	DL-SCH	注 1
D1	PDCCH+PDSCH	C-RNTI, CS-RNTI, [新 RNTI]	DL-SCH	
E	PDCCH	C-RNTI	N/A	注 3
F	PDCCH	C-RNTI, CS-RNTI, [新 RNTI]	UL-SCH	
G	PDCCH	SFI-Hrinti	N/A	
H	PDCCH	INT-Hrinti	N/A	
J0	PDCCH	TFC-FUSHC-Hrinti	N/A	
J1	PDCCH	TFC-Fucrc-Hrinti	N/A	
J2	PDCCH	TFC-SRS-Hrinti	N/A	
K	PDCCH	SHF-Cshi-Hrinti	N/A	
注 1: 这些仅从 PCell 接收。 注 2: 在一些情况下, UE 仅需要监视 DCI 内的 P-RNTI 的消息。 注 3: 这对应于 PDCCH 排序的 PRACH。				

表 6.2-2: 下行链路 “接收类型” 组合

UE能力	支持的组合			评论
	P小区	PSCell中	辅小区	
1. RRC_IDLE				
	A + (B和/或C1和/或D0)			注1
2. RRC_INACTIVE				
	A + B + C1 + D0			
3. RRC_CONNECTED				
	A + C0 + (B和/或 (D0或D1)) + E + F + G + H + J0 + J1 + J2 + K	A + C0 + (B和/或 (D0或D1)) + E + F + G + H. + J0 + J1 + J2 + K.	D1 + F + G + H. + J0 + J1 + J2 + K.	注2
注1: UE不需要同时解码两个以上的PDSCH, 并且当接收到两个以上时解码优先级取决于UE实现。 注2: 除非在FR1中, 否则UE不需要与C-RNTI PDSCH同时解码SI-RNTI PDSCH。				

7 物理层提供的测量

7.1 UE 测量

UE 测量的列表和详细定义在[7, TS 38.215]中提供。

附件 A（资料性附录）： 更新记录

更新记录							
日期	会议	TDoc	CR	Rev	Cat	主题/结论	更新版本
2017-05	RAN1#89	R1-1712013				草案框架	0.0.0
2017-07	AH_1706	R1-1712013				会议协议更新至 RAN1 NR AH2	0.0.1
2017-08	RAN1#90	R1-1713371				会议协议更新至 RAN1 NR AH2	0.0.2
2017-08	RAN1#90	R1-1714655				更新了 RAN1#90 认可的更改标记	0.1.0
2017-09	RAN1#90	R1-1715320				更新后的次要编辑更改，以便在 RAN1#90 之后进行审核	0.1.1
2017-09	RAN#77	RP-172006				有关全体会议的信息	1.0.0
2017-10	RAN1#90B	R1-1719229				更新了会议协议，最高可达 RAN1#90b	1.0.1
2017-11	RAN1#91	R1-1721047				电子邮件讨论后更新	1.1.0
2017-12	RAN1#91	R1-1721340				更新以反映 RAN1#91 的协议	1.2.0
2017-12	RAN#78	RP-172630				认可的版本供全体会议批准	2.0.0
2017-12	RAN#78					全体会议批准 - 在变更控制下的 Rel-15 规范	15.0.0
2018-03	RAN#79	RP-180200	0001	-	F	CR 捕获 Jan18 ad-hoc 和 RAN1#92 会议协议	15.1.0
2018-06	RAN#80	RP-181172	0002	1	F	CR 到 38.202 捕获 RAN1#92bis 和 RAN1#93 会议协议	15.2.0
2018-06	RAN#80	RP-181257	0003	-	B	CR 到 38.202 捕获与 URLLC 相关的 RAN1#92bis 和 RAN1#93 会议协议	15.2.0

中文翻译：5G通信（公众号：tongxin5g）