**B3G-LTE项目--宽带移动多媒体实时通信系统设计和原型设备研制**

**文件编号：AWTRC\_LTESTACK\_HeNB\_PHYLJBG\_0.5**

**LTE宽带移动多媒体实时通信系统**

**HeNB端-物理层协议**

**理解报告**

拟制：李亚楠

时间：2010-11

**中国科学院计算技术研究所**

**先进无线技术联合研究中心**

**软件组**

**LTE协议栈项目组**

目录

[目录 2](#_Toc276718122)

[1帧结构： 3](#_Toc276718123)

[2.到物理层的映射： 3](#_Toc276718124)

[2.1下行： 3](#_Toc276718125)

[2.2上行： 4](#_Toc276718126)

[3下行： 4](#_Toc276718127)

[3.1资源结构及划分： 4](#_Toc276718128)

[3.1.1资源格： 5](#_Toc276718129)

[3.1.2资源单元（RE）： 6](#_Toc276718130)

[3.1.3资源块（RB）： 6](#_Toc276718131)

[3.1.4资源单元群： 6](#_Toc276718132)

[3.2物理信道： 7](#_Toc276718133)

[3.2.1 PDSCH： 7](#_Toc276718134)

[3.2.2 PHICH： 7](#_Toc276718135)

[3.2.3 PCFICH： 7](#_Toc276718136)

[3.2.4 PDCCH： 8](#_Toc276718137)

[3.2.5 PBCH： 8](#_Toc276718138)

[3.3下行控制信息（DCI）： 8](#_Toc276718139)

[3.3.1 DCI 0： 8](#_Toc276718140)

[3.3.2 DCI 1： 9](#_Toc276718141)

[3.3.3 DCI 1A： 10](#_Toc276718142)

[3.3.4 DCI 1B--3A： 10](#_Toc276718143)

[3.4下行资源分配方式 11](#_Toc276718144)

[3.4.1资源分配类型0： 11](#_Toc276718145)

[3.4.2资源分配类型1： 11](#_Toc276718146)

[3.4.3资源分配类型2： 12](#_Toc276718147)

[4上行 12](#_Toc276718148)

[4.1资源结构及划分 12](#_Toc276718149)

[4.1.1资源格： 13](#_Toc276718150)

[4.1.2资源单元 14](#_Toc276718151)

[4.1.3资源块： 14](#_Toc276718152)

[4.2物理信道： 14](#_Toc276718153)

[4.2.1 PUCCH: 14](#_Toc276718154)

[4.2.2 PRACH: 14](#_Toc276718155)

[4.2.3 PUSCH: 16](#_Toc276718156)

# 1帧结构：

TDD采用帧结构类型2，结构如下图所示，其中每个无线帧包含10个子帧，五个子帧为一个半帧，每个半帧包含8个slot和三个特殊域。

每个无线帧长10ms，子帧长1ms，slot长0.5ms，三个特殊域分别为GP、DwPTS、UpPTS共长1ms。



图1. 帧结构类型2（5ms上下行切换周期）

表1所示为TDD上下行配置表，其中子帧0和5均为下行子帧。子帧1和子帧6可能是特殊帧，这取决于上下行的配置。

表1. TDD上下行配置表.（36.211-840）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 配置 | 下上行切换周期 | 子帧号 | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 5 ms | D | S | U | U | U | D | S | U | U | U |
| 1 | 5 ms | D | S | U | U | D | D | S | U | U | D |
| 2 | 5 ms | D | S | U | D | D | D | S | U | D | D |
| 3 | 10 ms | D | S | U | U | U | D | D | D | D | D |
| 4 | 10 ms | D | S | U | U | D | D | D | D | D | D |
| 5 | 10 ms | D | S | U | D | D | D | D | D | D | D |
| 6 | 5 ms | D | S | U | U | U | D | S | U | U | D |

# 2.到物理层的映射：

## 2.1下行：

* 下行传输信道到物理信道的映射：



* 下行控制信息到物理层的映射：

|  |  |
| --- | --- |
| **控制信息** | **物理信道** |
| CFI | PCFICH |
| HI | PHICH |
| DCI | PDCCH |

## 2.2上行：

* 传输信道到物理信道的映射：



* 上行控制信息到物理层的映射：

|  |  |
| --- | --- |
| **控制信息** | **物理信道** |
| **UCI** | **PUCCH, PUSCH** |

# 3下行：

## 3.1资源结构及划分：

下行子帧的一个slot对应符号，一个RB频宽是180kHz，根据载波宽度的不同可以包含12个或24个子载波。



下行物理资源格结构图

### 3.1.1资源格：

每个时隙内传播的信号用子载波和 OFDM符号来描述。其中的数量依赖于小区配置的下行传播带宽并满足。一个时隙内OFDM符号数依赖于配置的循环前缀及子载波间隔，如表2所示。

表2. PRBs参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Configuration | |  |  |
| Normal cyclic prefix |  | 12 | 7 |
| Extended cyclic prefix |  | 6 |
|  | 24 | 3 |

### 3.1.2资源单元（RE）：

在资源格在中的每一格为RE，其被索引（k，l）唯一标示，其中 ； ，每个单元对应一个复数。

### 3.1.3资源块（RB）：

资源块用来描述物理信道到RE的映射，RB分为物理资源块（PRB）和虚拟资源块（VRB）两种。其中VRB用来描述LTE下行传输支持的两种资源映射方式；PRB用来描述实际物理资源的分配情况。

#### 3.1.3.1物理资源块：

PRB被定义为时域上连续OFDM符号和频域上连续的子载波。因此其包含RE，对应时域上的一个时隙和频域上180kHz。频域上PRB编号从0到，频域PRB编号与时隙内RE（k，l）关系为。

#### 3.1.3.2虚拟资源块：

VRB与PRB具有相同大小，其编号从0到。分为分布式VRB和集中式VRB两种类型。

* 集中式VRB：集中式VRB被直接映射到PRB，因此。
* 分布式VRB：分布式VRB映射到PRB方式为，为无线帧中的时隙编号。

### 3.1.4资源单元群：

资源单元群用于定义控制信道到RE的映射。用群中具有最低索引k，所有RE对应同一值的索引表示。

## 3.2物理信道：

下行物理信道对应的是携带高层产生信息的REs的集合。有PDSCH、PBCH、PCFICH、PDCCH、PHICH、PMCH。

### 3.2.1 PDSCH：

用于携带DL-SCH及PCH。

相关过程：

对TDD，下行HARQ进程的最大数（不含专用广播HARQ进程）由UL/DL配置决定，如表3所示：

表3. TDD情况，DL HARQ进程的最大数

|  |  |
| --- | --- |
| TDD UL/DL configuration | Maximum number of HARQ processes |
| 0 | 4 |
| 1 | 7 |
| 2 | 10 |
| 3 | 9 |
| 4 | 12 |
| 5 | 15 |
| 6 | 6 |

对接收PDSCH的UE过程：

UE在一个子帧在PDCCH上监测到 DCI 1,1A,1B,1C,1D,2或2A格式后，在同一子帧将在高层定义的TB数约束下解码相应的PDSCH。

根据PDCCH的CRC校验结果中的RNTI信息，UE知道这个PDSCH将会是什么信息，比如：寻呼指示、系统消息、用户数据、随机接入反馈，或者功率控制信息。

### 3.2.2 PHICH：

用于携带响应UL 传播HARQ 的ACK/NACK信息。

PHICH映射到同一REs集合的多个PHICH构成一个PHICH群，其中在同一PHICH群中的PHICHs通过不同的正交序列被分离。PHICH资源的索引为，其中为PHICH群号，为该群内的正交序列索引。

### 3.2.3 PCFICH：

用于携带一个子帧中用于PDCCH传播的OFDM 符号数的信息。在每一个下行子帧或特殊子帧上传播。

表4. 为PDCCH所用的OFDM符号数.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Subframe | Number of OFDM symbols for PDCCH when | Number of OFDM symbols for PDCCH when |
| Subframe 1 and 6 for frame structure type 2 | 1, 2 | 2 |
| MBSFN subframes on a carrier supporting both PMCH and PDSCH for 1 or 2 cell specific antenna ports | 1, 2 | 2 |
| MBSFN subframes on a carrier supporting both PMCH and PDSCH for 4 cell specific antenna ports | 2 | 2 |
| MBSFN subframes on a carrier not supporting PDSCH | 0 | 0 |
| All other cases | 1, 2, 3 | 2, 3, 4 |

### 3.2.4 PDCCH：

用于通知UE关于PCH和DL-SCH的资源分配以及与DL-SCH有关的HARQ信息，也用于携带UL 调度授权。

物理控制信道在一个或若干连续**控制信道单元**（CCE）的聚合上传播，其中一个CCE对应9个资源单元群。系统中的可用CCEs编号从0到，其中，为不分配给PCFICH或PHICH的资源单元群数。

多个PDCCH可在一个子帧内传播，且UE监测控制信道的集合。每个控制信道有其自己的x-RNTI集合。

表5. 支持的 PDCCH 格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PDCCH format | Number of CCEs | Number of resource-element groups | Number of PDCCH bits |
| 0 | 1 | 9 | 72 |
| 1 | 2 | 18 | 144 |
| 2 | 4 | 36 | 288 |
| 3 | 8 | 72 | 576 |

### 3.2.5 PBCH：

编码的BCH传输信道被映射到40ms间隔内的4个子帧。40ms定时是被盲探测的。每一子帧被假定为可自解码的。

## 3.3下行控制信息（DCI）：

DCI传输下行或上行调度信息，或对应RNTI的上行功率控制命令，其中RNTI在CRC中被明确解码。DCI格式类型有0,1,1A,1B,1C,1D,2,2A,3,3A。

### 3.3.1 DCI 0：

DCI格式0用于PUSCH的调度。

表6. 通过DCI 0 方式传输的信息及bit数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 所占bit数 | 内容 | bit意义 |
| 1 | DCI 0 和 DCI 1A的区分标志 | 0表示DCI 0；1表示DCI 1A |
| 1 | 跳频指示符 | 1表示跳频，0表示非跳频 |
|  | 资源块分配和跳频资源分配 | 见上行资源分配部分 |
| 5 | MCS和冗余版本（RV） |  |
| 1 | NDI | 1表示新数据，0表示重传 |
| 2 | TPC command for PUSCH | 用于表示K个子帧之后的上行发送功率的调整值 |
| 3 | DM RS，PUSCH上参考信号的循环移位索引值 |  |
| 2 | UL Index（TDD UL/DL配置0） | 当一个下行帧对应多个上行帧时，用于确定上行子帧的索引 |
| 2 | 下行分配索引（TDD, UL/DL配置1-6） |  |
| 1 | CQI 请求 | 为1时表示请求非周期CQI |

### 3.3.2 DCI 1：

DCI 1用于对一个PDSCH码字的调度。

表7. 通过DCI 1 方式传输的信息及bit数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 所占bit数 | 内容 | | bit意义 |
| 1 | 资源分配头 | | 0表示资源分配类型0；1表示资源分配类型1（下行带宽小于等于10PRBs时，这个域不存在） |
|  | 资源块的分配：资源分配类型0 | | 0表示未分配，1表示分配 |
|  | 资源块的分配：  资源分配类型1 | RBs子集指示 | 最多4个子集 |
| 1 | 偏移指示 | 1：启用偏移  0：偏移为0. |
|  | 资源分配 | 0未分配，  1分配 |
| 5 | MCS | | 见下表 |
| 4 | HARQ process(TDD) | | 下行HARQ进程编号 |
| 1 | NDI | | 1表示新数据，0表示重传 |
| 2 | RV | | 表示HARQ冗余版本号 |
| 2 | TPC command for PUCCH | | 用于表示K个子帧之后的上行发送功率的调整值 |
| 2 | 下行分配索引（TDD） | |  |
| 3 | DM RS，PUSCH上参考信号的循环移位索引值 | | 用于表示K个子帧之后的上行发送功率的调整值 |
| 2 | DAI表示ACK bundle窗口的大小 | | 最大为4，DL/UL配置5中剩余的下行帧发送MBSFN |

### 3.3.3 DCI 1A：

DCI 1A用于一个PDSCH码字的压缩调度和被PDCCH order触发的随机接入过程。

只有1A CRC被C-RNTI扰码时，1A用于PDCCH order触发的随机接入过程，此时DCI 1A的信息为下表蓝色框中所示信息。否则为黄色框所示。其中无底色框为公共框。

当1A CRC被RA-RNTI、P-RNTI或SI-RNTI扰码时,则黄色框内的HARQ进程数及DAI域被预留。

表8. 通过DCI 1A 方式传输的信息及bit数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 所占bit数 | 内容 | | | bit意义 |
| 1 | DCI类型，用于区分DCI 0和DCI 1A | | | 0:DCI 0; 1:DCI 1A |
| 1 | 集中式VRB/分布式VRB分配标志 | | | 0：LVRB 1:DVRB |
|  | 资源块分配 | 集中式VRB(LVRB) | |  |
|  | 分布式VRB（DVRB） | 或1A CRC被RA-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI扰码 |  |
|  | MSB指示间隙值 | 0：  **1：** |
| 5 | MCS | | | 见下表 |
| 4 | HARQ process数（TDD） | | | 下行HARQ进程编号 |
| 1 | NDI | | | 具体情况如下文所述 |
| 2 | RV | | | 表示HARQ冗余版本号 |
| 2 | TPC command for PUCCH | | |  |
| 2 | DAI（TDD） | | | 最大为4，DL/UL配置5中剩余的下行帧发送MBSFN |
| 1 | 集中式VRB/分布式VRB分配标志 | | | 设为’0’ |
|  | 资源块分配 | | | 所有bits被设为1 |
| 6 | 前导索引 | | |  |
| 4 | PRACH MASK Index | | |  |
| 剩余bits | 用于PDSCH码字压缩调度分配 | | | 被设为0 |

NDI:

如果1A CRC被RA-RNTI、P-RNTI或SI-RNTI扰码：

* 如果且集中式/分布式VRB分配指示被设为1，则NDI bit指示间隙值，其中值0指示且值1指示。否则预留NDI bit 。

### 3.3.4 DCI 1B--3A：

**DCI 1B**:用于具有预编码信息的PDSCH 码字的压缩调度。

**DCI 1C**:用于PDSCH码字的完全压缩调度。

**DCI 1D:**用于具有预编码及功率补偿信息的PDSCH码字的压缩调度。

**DCI 2**:传输的是MIMO有关的下行调度信息。

**DCI 2A**: 传输的是MIMO有关的下行调度信息。

**DCI 3**: 用于PUCCH和PUSCH 的TPC 命令的传输，有2-bit功率调整。

**DCI 3A**: 用于PUCCH和PUSCH 的TPC 命令的传输，有1-bit功率调整。

## 3.4下行资源分配方式

UE根据检测到的PDCCH DCI格式对资源分配域进行解读，在每个PDCCH中的资源分配域包括两部分：一个是资源分配头（resource allocation header field ）和包含实际资源分配的信息。资源分配类型有三种，如下表所示：

表9. 资源分配类型与DCI类型的对应

|  |  |
| --- | --- |
| 资源分配类型 | DCI类型 |
| 0 | 1，2，2A |
| 1 | 1，2，2A |
| 2 | 1A，1B，1C，1D |

具有类型0和类型1资源分配的PDCCH具有相同的格式，两者通过一bit资源分配头来进行区分。类型2没有资源分配头。

如果没有探测到符合的控制信息，UE将丢弃在相应PDCCH上的PDSCH资源分配。

### 3.4.1资源分配类型0：

在资源分配类型0中，资源块分配信息包含**位图**（bitmap），其用来指示分配给调度UE的**资源块组**（RBG）。其中RBG是指连续PRBs的集合，RBG大小（P）与系统带宽关系如下。对 PRB的下行系统带宽，总的RBG数（）由式给出。每个RBG有P个RB。使用位图来表示RBG的分配，为1时表示分配给UE，为0表示未分配。

表10. 不同系统带宽对应的RBG大小

|  |  |
| --- | --- |
| System Bandwidth | RBG Size |
|  | (*P*) |
| ≤10 | 1 |
| 11 – 26 | 2 |
| 27 – 63 | 3 |
| 64 – 110 | 4 |

### 3.4.2资源分配类型1：

在资源分配类型1中，大小为的资源块分配信息将来自p RBG子集中PRB集合的PRBs指示给调度UE。资源块分配信息包括三个域，一个域用于选择子集，一个域用于确定是否偏移，一个域用于位图描述。具体描述如下：

第一个域：共bit，用于指示在P RBG子集中选择的RBG子集。

第二个域：共1bit，用于指示一个子集内资源分配跨度的偏移。值为1指示发生偏移，否则未偏移。

第三个域：包含位图，位图的每一bit用于在所选RBG子集中定位一个PRB。该bit值为1时分配该PRB给UE，否则不分配。

### 3.4.3资源分配类型2：

在资源分配类型2中，资源块分配信息将连续分配的集中式或分布式虚拟资源块的集合指示给UE。

# 4上行

## 4.1资源结构及划分

上行子帧的一个slot对应符号，一个RB频宽是180kHz，根据载波宽度的不同可以包含12个或24个子载波。



### 4.1.1资源格：

在每个时隙内的传播信号用一个包含子载波和 SC-FDMA符号的资源格来描述。其中的数量依赖于小区配置的上行传播带宽并满足。一个时隙内的SC-FDMA符号数依赖于高层配置的循环前缀长度，如下表所示。

表11. 资源块参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Configuration |  |  |
| Normal cyclic prefix | 12 | 7 |
| Extended cyclic prefix | 12 | 6 |

### 4.1.2资源单元

在资源格中的每一格为RE，其被索引（k，l）唯一标示，其中 ； ，每个粒子对应一个复数。

### 4.1.3资源块：

PRB被定义为时域上个连续SC-FDMA符号和频域上个连续的子载波。因此其包含个RE，对应于时域上的一个时隙和频域上180kHz。频域PRB编号与时隙内RE（k，l）的关系为。

## 4.2物理信道：

上行物理信道对应的是携带高层产生信息的REs的集合。有PUSCH、PUCCH、PRACH。

### 4.2.1 PUCCH:

用于携带响应下行传输的HARQ ACK/NACK信息，携带调度请求（SR）以及CQI报告。PUCCH从不与来自同一UE的PUSCH同时传播。对帧类型2，PUCCH不在UpPTS上传输。

表12. 支持的PUCCH格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PUCCH format | Modulation scheme | Number of bits per Subframe, |
| 1 | N/A | N/A |
| 1a | BPSK | 1 |
| 1b | QPSK | 2 |
| 2 | QPSK | 20 |
| 2a | QPSK+BPSK | 21 |
| 2b | QPSK+QPSK | 22 |

### 4.2.2 PRACH:

用于携带随机接入前导。

物理层随机接入前导包含长为的循环前缀及长为的序列部分，如下图所示。前导格式由高层控制，下表中的参数值依赖于帧结构及随机接入配置。



随机接入前导格式

表13. 随机接入前导参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Preamble format |  |  |
| 0 |  |  |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4\* |  |  |

MAC层触发的随机接入，随机接入前导的传输被限制在一定时频资源。这些资源被无限帧内递增的子帧顺序及频域内的PRBs所枚举，以便索引0对应无限帧内最低编号的PRB及子帧。由PRACH 资源索引来指示帧内的PRACH资源。

对帧结构类型2，前导格式0-4。根据UL/DL分配，在UL子帧上可能有多个随机接入资源。下表列出了对于帧结构类型2的PRACH配置，其中配置索引对应一定前导格式的组合。

****：PRACH密度值；

：版本索引；

以上参数及*prach-ConfigurationIndex*由高层给出。

表14.帧结构2对前导格式0-4的随机接入配置

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PRACH  configuration  Index | Preamble Format | Density  Per10 ms | Version | PRACH  configuration  Index | Preamble Format | Density  Per10 ms | Version |
| 0 | 0 | 0.5 | 0 | 32 | 2 | 0.5 | 2 |
| 1 | 0 | 0.5 | 1 | 33 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 0.5 | 2 | 34 | 2 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 35 | 2 | 2 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 36 | 2 | 3 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 2 | 37 | 2 | 4 | 0 |
| 6 | 0 | 2 | 0 | 38 | 2 | 5 | 0 |
| 7 | 0 | 2 | 1 | 39 | 2 | 6 | 0 |
| 8 | 0 | 2 | 2 | 40 | 3 | 0.5 | 0 |
| 9 | 0 | 3 | 0 | 41 | 3 | 0.5 | 1 |
| 10 | 0 | 3 | 1 | 42 | 3 | 0.5 | 2 |
| 11 | 0 | 3 | 2 | 43 | 3 | 1 | 0 |
| 12 | 0 | 4 | 0 | 44 | 3 | 1 | 1 |
| 13 | 0 | 4 | 1 | 45 | 3 | 2 | 0 |
| 14 | 0 | 4 | 2 | 46 | 3 | 3 | 0 |
| 15 | 0 | 5 | 0 | 47 | 3 | 4 | 0 |
| 16 | 0 | 5 | 1 | 48 | 4 | 0.5 | 0 |
| 17 | 0 | 5 | 2 | 49 | 4 | 0.5 | 1 |
| 18 | 0 | 6 | 0 | 50 | 4 | 0.5 | 2 |
| 19 | 0 | 6 | 1 | 51 | 4 | 1 | 0 |
| 20 | 1 | 0.5 | 0 | 52 | 4 | 1 | 1 |
| 21 | 1 | 0.5 | 1 | 53 | 4 | 2 | 0 |
| 22 | 1 | 0.5 | 2 | 54 | 4 | 3 | 0 |
| 23 | 1 | 1 | 0 | 55 | 4 | 4 | 0 |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 56 | 4 | 5 | 0 |
| 25 | 1 | 2 | 0 | 57 | 4 | 6 | 0 |
| 26 | 1 | 3 | 0 | 58 | N/A | N/A | N/A |
| 27 | 1 | 4 | 0 | 59 | N/A | N/A | N/A |
| 28 | 1 | 5 | 0 | 60 | N/A | N/A | N/A |
| 29 | 1 | 6 | 0 | 61 | N/A | N/A | N/A |
| 30 | 2 | 0.5 | 0 | 62 | N/A | N/A | N/A |
| 31 | 2 | 0.5 | 1 | 63 | N/A | N/A | N/A |

### 4.2.3 PUSCH:

用于携带UL-SCH。

相关过程：

TDD情况，HARQ进程数由DL/UL 配置决定，如下表所示：

表15. TDD情况，同步UL HARQ进程数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TDD UL/DL configuration | Number of HARQ processes for normal HARQ operation | Number of HARQ processes for Subframe bundling operation |
| 0 | 7 | 3 |
| 1 | 4 | 2 |
| 2 | 2 | N/A |
| 3 | 3 | N/A |
| 4 | 2 | N/A |
| 5 | 1 | N/A |
| 6 | 6 | 3 |

* 对TDD UL/DL 配置1-6以及正常HARQ操作：在子帧n探测到DCI 0 和/或 PHICH传播后，UE在子帧n+k将根据PDCCH和PHICH信息进行相应的PUSCH传播。其中k值如下表所示。
* 对TDD UL/DL 配置0以及正常HARQ操作：UE如果在子帧n中检测到DCI格式0和/或PHICH传播，分三种情况：

1、满足以下条件中的任意一个，在n+k帧进行PUSCH传输，具体的k值如下表所示：

如果DCI格式0中的UL index的MSB为1；

PHICH是在子帧n=0或5上收到的，且有关资源。

2、满足以下条件中任意一个，UE在子帧n+7进行PUSCH传输：

如果DCI格式0中的UL index的LSB为1;

PHICH在子帧0或5收到，且；

PHICH在子帧1或6收到。

3、满足以下条件，UE在子帧n+k和子帧n+7进行PUSCH传输，k值如下表所示：

如果DCI格式0中的UL index的LSB和MSB均设置在子帧n。

表16. TDD配置0-6的k值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TDD UL/DL Configuration** | **DL Subframe number *n*** | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 0 | 4 | 6 |  |  |  | 4 | 6 |  |  |  |
| 1 |  | 6 |  |  | 4 |  | 6 |  |  | 4 |
| 2 |  |  |  | 4 |  |  |  |  | 4 |  |
| 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 6 | 7 | 7 |  |  |  | 7 | 7 |  |  | 5 |

# 5 参考文献