

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2855.3-2015

---

## 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu 接口物理层技术要求 第 3 部分：复用和信道编码

2GHz TD-SCDMA digital cellular mobile telecommunication network  
Multi Carrier HSPA Uu Physical layer technical requirement  
Part 3: Multiplexing and channel coding

(3GPP TS 25.222 v10.2.0 Multiplexing and channel coding (TDD), NEQ)

2015-07-14 发布

2015-10-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 符号	1
3.3 缩略语	2
4 复用、信道编码和交织	5
4.1 概要	5
4.2 通用传输信道编码、复用	5
4.3 层1控制编码	32
4.4 HS-DSCH的编码	36
4.5 HS-SCCH的编码、复用	44
4.6 A类HS-SCCH指令的编码、复用	49
4.7 第2类HS-SCCH的编码、复用	49
4.8 第3类HS-SCCH的编码、复用	53
4.9 第4类HS-SCCH编码、复用	56
4.10 第5类HS-SCCH编码、复用	59
4.11 第6类HS-SCCH编码、复用	62
4.12 第7类HS-SCCH编码、复用	64
4.13 第8类HS-SCCH编码、复用	67
4.14 第9类HS-SCCH编码、复用	70
4.15 B类HS-SCCH指令的编码、复用	73
4.16 HS-SICH的编码	74
4.17 第2类HS-SICH的编码	76
4.18 E-DCH的编码	76
4.19 E-UCCH的编码	81
4.20 E-AGCH的编码	83
4.21 第2类E-AGCH编码	87
4.22 E-AGCH指令编码	91
4.23 E-HICH的ACK/NACK的编码	91
4.24 E-RUCCH的编码	94



## 前 言

YD/T 2855《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求》是2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网多载波高速分组接入Uu接口系列标准之一，该系列标准的名称预计如下：

- a) YD/T 2855《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu 接口物理层技术要求》；
- b) YD/T 2856《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu 接口层 2 技术要求》；
- c) YD/T2857《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu 接口 RRC 层技术要求》。

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

YD/T X2855《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求》分为6个部分：

- a) 第 1 部分：概述；
- b) 第 2 部分：物理信道和传输信道到物理信道的映射；
- c) 第 3 部分：复用和信道编码；
- d) 第 4 部分：扩频和调制；
- e) 第 5 部分：物理层过程；
- f) 第 6 部分：物理层测量。

本部分是YD/T 2855《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求》的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分对应于3GPP TS 25.222《复用和信道编码》（版本 v10.2.0），一致性程度为非等效，主要差异为删除了HCR TDD相关的内容。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：中国信息通信研究院、大唐电信科技产业集团、中兴通讯股份有限公司、鼎桥通信技术有限公司、中国普天信息产业股份有限公司、重庆重邮信科通信技术有限公司、北京展讯高科通信技术有限公司。

本部分主要起草人：陈 迎、魏立梅、邢艳萍、王 可、徐 菲、宋爱慧、黄 河、王 梅、常永宏、师延山、段红光、申 敏。

# 2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网

## 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求

### 第3部分：复用和信道编码

#### 1 范围

本部分规定了2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网多载波高速分组接入Uu接口物理层的复用、信道编码、交织和物理信道映射等。

本部分适用于2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网多载波高速分组接入Uu接口物理层。

#### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2855.2 2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分：物理信道和传输信道到物理信道的映射

YD/T 2856.1 2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口层2技术要求 第1部分：MAC协议

YD/T 2857 2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求

#### 3 术语、定义、符号和缩略语

下列术语、定义、符号及缩略语适用于本文件。

##### 3.1 术语和定义

###### 3.1.1

TrCH 号

TrCH号标识了一个层1 (L1) 上的传输信道 (TrCH)。层3 (L3) 的传输信道标识号 (TrCH ID) 对应于层1 (L1) 的TrCH号。传输信道号和TrCH ID之间的映射关系如下：TrCH 1对应于具有最小TrCH ID的TrCH，TrCH 2对应于具有次小TrCH ID的TrCH，依此类推。

##### 3.2 符号

$\lceil x \rceil$  从正无穷方向趋向于  $x$  的整数，即  $x \leq \lceil x \rceil < x+1$ 。

$\lfloor x \rfloor$  从负无穷方向趋向于  $x$  的整数，既  $x-1 < \lfloor x \rfloor \leq x$ 。

$|x|$   $x$  的绝对值。

除非使用时明确声明，下列符号的含义是：

i TrCH 号。

j TFC 号。

k 比特号。

l TF 号。

m 传输块号。

n 无线帧号。

- p PhCH 号。
- r 码块号。
- I 一个 CCTrCH 里的 TrCHs 数。
- C<sub>i</sub> 第 *i* 个 TrCH 的一个 TTI 里的码块数。
- F<sub>i</sub> 第 *i* 个 TrCH 的一个 TTI 里的无线帧数。
- M<sub>i</sub> 第 *i* 个 TrCH 的一个 TTI 里的传输块数。
- $N_{\text{TFCI code word}}$  TFCI 编码后 TFCI 码字的比特数。
- P 用于一个 CCTrCH 的 PhCHs 数。
- PL 上行打孔限制,由高层用信令通知。
- RM<sub>i</sub> TrCH *i* 的速率匹配特性。由高层用信令通知。
- 临时变量,即用于多个章节中的具有不同含义的变量。

a, A  
b, B  
c, C  
d, D  
e, E  
f, F  
g, G  
h, H  
o, O  
q, Q  
s, S  
t, T  
u, U  
v, V  
w, W  
x, X  
y, Y  
z, Z

### 3.3 缩略语

ARQ	Automatic Repeat on Request	自动重发请求
BCH	Broadcast Channel	广播信道
CCTrCH	Coded Composite Transport Channel	码组合传输信道
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址接入
CFN	Connection Frame Number	连接帧号
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
CQI	Channel Quality Indicator	信道质量指示

DCCH	Dedicated Control Channel	专用控制信道
DCH	Dedicated Channel	专用信道
DL	Downlink	下行
DRX	Discontinuous Reception	不连续接收
DSCH	Downlink Shared Channel	下行共享信道
DTX	Discontinuous Transmission	不连续发送
E-AGCH	E-DCH Absolute Grant Channel	E-DCH 绝对许可信道
ECSN	E-AGCH Cyclic Sequence Number	E-AGCH 循环序列号
E-DCH	Enhanced Dedicated Channel	增强专用信道
E-HICH	E-DCH Hybrid ARQ Indicator Channel	E-DCH 混合自动重传请求指示信道
E-PUCH	E-DCH Physical Uplink Channel	E-DCH 物理上行信道
E-RUCCH	E-DCH Random Access Uplink Control Channel	E-DCH 随机接入上行控制信道
E-TFCI	E-DCH Transport Format Combination Indicator	E-DCH 传输格式组合指示
E-UCCH	E-DCH Uplink Control Channel	E-DCH 上行控制信道
FACH	Forward Access Channel	前向接入信道
FDD	Frequency Division Duplex	频分双工
FDMA	Frequency Division Multiple Access	频分多址接入
FEC	Forward Error Correction	前向纠错
FER	Frame Error Rate	误帧率
GF	Galois Field	(加罗瓦)有限域
HARQ	Hybrid Automatic Repeat request	混合自动重传请求
HS-DSCH	High Speed Downlink Shared Channel	高速下行共享信道
HS-PDSCH	High Speed Physical Downlink Shared Channel	高速物理下行共享信道
HS-SCCH	Shared Control Channel for HS-DSCH	HS-DSCH 共享控制信道
HS-SICH	Shared Information Channel for HS-DSCH	HS-DSCH 共享信息信道
JD	Joint Detection	联合检测
L1	Layer 1	层 1
L2	Layer 2	层 2
LLC	Logical Link Control	逻辑链路控制
MAC	Medium Access Control	媒质访问控制
MBMS	Multimedia	多媒体广播多播业务
MBSFN	MBMS	单频网方式承载 MBMS 业务
MIMO	single user Multiple Input Multiple Output	单用户多输入多输出
MU-MIMO	Multiple user Multiple Input Multiple Output	多用户多输入多输出
MS	MBMS	MBMS 特殊突发
MT	MBMS	MBMS 业务突发
OVSF	Orthogonal Variable Spreading Factor	正交可变扩频因子



PC	Power Control	功率控制
PCCC	Parallel Concatenated Convolutional Code	并行级连卷积码
PCH	Paging Channel	寻呼信道
PhCH	Physical Channel	物理信道
PI	Paging Indicator (value calculated by higher layers)	寻呼指示器 (数值由高层计算得到)
Pq	Paging Indicator (indicator set by physical layer)	寻呼指示器 (物理层设定的指示器)
QoS	Quality of Service	业务质量
QPSK	Quaternary Phase Shift Keying	四相相移键控
RACH	Random Access Channel	随机接入信道
RF	Radio Frequency	射频
RLC	Radio Link Control	无线链路控制
RMF	Recommended Modulation Format	推荐调制方式
RRC	Radio Resource Control	无线资源控制
RRM	Radio Resource Management	无线资源管理
RSC	Recursive Systematic Convolutional Coder	回归系统卷积码
RSN	Retransmission Sequence Number	重传序列号
RTBS	Recommended Transport Block Size	推荐传输块大小
RU	Resource Unit	资源单元
RV	Redundancy Version	冗余版本
SCCC	Serial Concatenated Convolutional Code	串行级连卷积码
SCH	Synchronization Channel	同步信道
SNR	Signal to Noise Ratio	信号噪声比
TCH	Traffic channel	业务信道
TDD	Time Division Duplex	时分双工
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址接入
TFC	Transport Format Combination	传输格式组合
TFCI	Transport Format Combination Indicator	传输格式组合指示
TFRI	Transport Format Resource Indicator	传输格式资源指示
TPC	Transmit Power Control	发送功率控制
TrBk	Transport Block	传输块
TrCH	Transport Channel	传输信道
TTI	Transmission Time Interval	发射时间间隔
UE	User Equipment	用户终端
UL	Uplink	上行
USCH	Uplink Shared Channel	上行共享信道
VBR	Variable Bits Rate	可变比特速率

## 4 复用、信道编码和交织

### 4.1 概要

来自/送至MAC和高层的数据流（传送块/传送块集）将被编/解码从而在无线传输链路上提供传输服务。信道编码方案由差错检测、差错纠正（包括速率匹配）、交织以及传输信道映射到物理信道（或从物理信道分离）几部分组成。

在TD-SCDMA模式下，每帧的基本物理信道（某一载频上的一个确定时隙的一个扩频码）的总数由最大时隙数，以及每时隙中CDMA码的最大数目决定。

### 4.2 通用传输信道编码/复用<sup>1)</sup>

本节只适用于下列传输信道：DCH、RACH、DSCH、USCH、BCH、FACH和PCH。其他通用方法不适合的传输信道编码/复用将在后面单独给出。

图1给出了传输信道编码及复用的总体框架。数据以传输块集的形式到达编码/复用单元，在每个发射时间间隔传送一次。发射时间间隔与传输信道有关，从集合{5 ms<sup>2)</sup>、10 ms、20 ms、40 ms、80 ms}中取值。

编码/复用的步骤如下：

- 给每个传输模块加CRC（见4.2.1）；
- 传输模块级连/码块分段（见4.2.2）；
- 信道编码（见4.2.3）；
- 无线帧尺寸均衡（见4.2.4）；
- 交织（分两步，见4.2.5和4.2.10）；
- 无线帧分段（见4.2.6）；
- 速率匹配（见4.2.7）；
- 传输信道的复用（见4.2.8）；
- bits加扰（见4.2.9）；
- 物理信道的分段（见4.2.10）；
- 子帧分段（见4.2.12）；
- 映射到物理信道（见4.2.13）；

上行链路和下行链路的编码/复用步骤如图1所示。

传输信道复用的基本方法如上所述，即形成一个数据流，映射到一个或多个物理信道。而另一个可选的业务复用方法是使用多个CCTrCHs（编码组合传输信道），拥有几个并行的如图1所示的复用链，形成多个数据流，每一个数据流可以映射到一个或多个物理信道上。

<sup>1)</sup> 为了方便使用者对照阅读及编写者维护后续版本，本部分的章条号与所对应的3GPP标准保持了一致。。

<sup>2)</sup> 可能会用于PRACH。

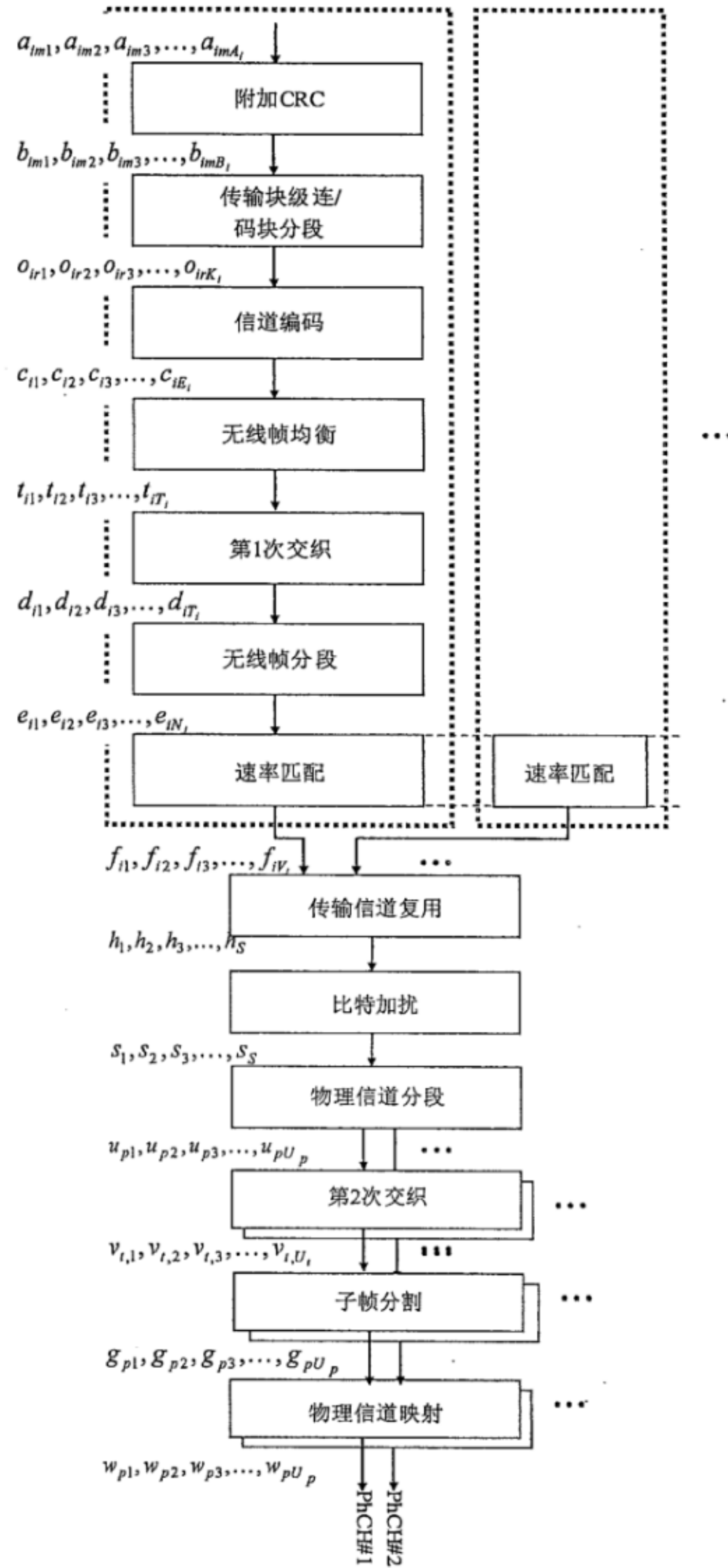


图1 TD-SCDMA 上行及下行链路的传输信道复用结构

#### 4.2.1 附加 CRC

差错检测由传输块上的循环冗余校验提供。CRC长度为24、16、12、8或0bits，由高层用信令通知每个传输信道使用的CRC长度。

##### 4.2.1.1 CRC 计算



每个传输块的CRC奇偶校验比特位的计算需要用到整个传输块。奇偶校验比特可由下面的任一循环生成多项式产生：

$$g_{CRC24}(D) = D^{24} + D^{23} + D^6 + D^5 + D + 1$$

$$g_{CRC16}(D) = D^{16} + D^{12} + D^5 + 1$$

$$g_{CRC12}(D) = D^{12} + D^{11} + D^3 + D^2 + D + 1$$

$$g_{CRC8}(D) = D^8 + D^7 + D^4 + D^3 + D + 1$$

用  $a_{im1}, a_{im2}, a_{im3}, \dots, a_{imA_i}$  表示一个传输块中传送到层1的比特，用  $p_{im1}, p_{im2}, p_{im3}, \dots, p_{imL_i}$  表示奇偶校验比特。 $A_i$  为传输块TrCH  $i$  的长度， $m$  是传输块编号， $L_i$  是奇偶校验比特的数目。 $L_i$  根据高层信令可以取值24、16、12、8或0。

编码以系统的方式进行，即在GF(2)中，多项式：

$$a_{im1}D^{A_i+23} + a_{im2}D^{A_i+22} + \dots + a_{imA_i}D^{24} + p_{im1}D^{23} + p_{im2}D^{22} + \dots + p_{im23}D^1 + p_{im24}$$

除以  $g_{CRC24}(D)$  的余数等于0；多项式：

$$a_{im1}D^{A_i+15} + a_{im2}D^{A_i+14} + \dots + a_{imA_i}D^{16} + p_{im1}D^{15} + p_{im2}D^{14} + \dots + p_{im15}D^1 + p_{im16}$$

除以  $g_{CRC16}(D)$  的余数等于0；多项式：

$$a_{im1}D^{A_i+11} + a_{im2}D^{A_i+10} + \dots + a_{imA_i}D^{12} + p_{im1}D^{11} + p_{im2}D^{10} + \dots + p_{im11}D^1 + p_{im12}$$

除以  $g_{CRC12}(D)$  的余数等于0；多项式：

$$a_{im1}D^{A_i+7} + a_{im2}D^{A_i+6} + \dots + a_{imA_i}D^8 + p_{im1}D^7 + p_{im2}D^6 + \dots + p_{im7}D^1 + p_{im8}$$

除以  $g_{CRC8}(D)$  的余数等于0。

如果没有传输块输入进行CRC计算 ( $M_i=0$ )，则不能执行附加CRC的操作。如果输入传输块执行CRC计算 ( $M_i \neq 0$ ) 而且传输块的长度为零 ( $A_i=0$ )，则需要附加CRC，即所有奇偶校验比特等于零。

#### 4.2.1.2 CRC 附加模块的输入和输出之间的关系

附加CRC之后的比特记为  $b_{im1}, b_{im2}, b_{im3}, \dots, b_{imB_i}$ ，其中  $B_i = A_i + L_i$ 。 $a_{imk}$  和  $b_{imk}$  之间的关系满足：

$$b_{imk} = a_{imk} \quad k = 1, 2, 3, \dots, A_i$$

$$b_{imk} = p_{im(L_i+1-(k-A_i))} \quad k = A_i + 1, A_i + 2, A_i + 3, \dots, A_i + L_i$$

#### 4.2.2 传输块的级连和码块分段

在一个TTI内的所有传输块都是串行级连起来的。如果一个TTI中的比特数大于一个码块的最大长度，则在传输块级连后需要进行码块分段。码块的最大尺寸将取决于TrCH使用的是卷积编码、Turbo编码还是不进行编码。

##### 4.2.2.1 传输块级连

进行传输块级连的输入比特用  $b_{im1}, b_{im2}, b_{im3}, \dots, b_{imB_i}$  表示，其中  $i$  为TrCH的编号， $m$  为传输块的编号，而  $B_i$  为每个块中的比特数（包括CRC）。级连后的比特以  $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{iX_i}$  表示，其中  $i$  为TrCH编号，而且  $X_i = M_i B_i$ 。它们被定义为满足如下的关系：

$$x_{ik} = b_{i1k} \quad k = 1, 2, \dots, B_i$$

$$x_{ik} = b_{i,2,(k-B_i)} \quad k = B_i + 1, B_i + 2, \dots, 2B_i$$

$$x_{ik} = b_{i,3,(k-2B_i)} \quad k = 2B_i + 1, 2B_i + 2, \dots, 3B_i$$

...

$$x_{ik} = b_{i,M_i,(k-(M_i-1)B_i)} \quad k = (M_i-1)B_i + 1, (M_i-1)B_i + 2, \dots, M_i B_i$$



#### 4.2.2.2 码块分段

如果 $X_i > Z$ ，则需要对传输模块级连后的比特序列进行分段。分段后的码块具有相同的长度。TrCH  $i$  分段后得到的码块数目用 $C_i$ 来表示。如果输入的比特数 $X_i$ 不是 $C_i$ 的整数倍，则在第一个码块的前面增加填充比特。如果选择使用Turbo编码而且 $X_i < 40$ ，填充比特将加在码块的前段。填充比特也将被传输，且总是为0。最大的码块长度为：

- 卷积编码:  $Z = 504$ ;
- Turbo 编码:  $Z = 5114$ ;
- 不编码:  $Z = unlimited$ 。

$C_i \neq 0$ 时的码块分段的输出比特记为  $o_{ir1}, o_{ir2}, o_{ir3}, \dots, o_{irK_i}$ , 其中  $i$  为 TrCH 编号,  $r$  为码块编号, 而  $K_i$  为每个码块的比特数。

码块数目为:

$$C_i = \begin{cases} \lceil X_i/Z \rceil & \text{when } Z \neq \text{unlimited} \\ 0 & \text{when } Z = \text{unlimited and } X_i = 0 \\ 1 & \text{when } Z = \text{unlimited and } X_i \neq 0 \end{cases}$$

每个码块的比特数（仅适用于 $C_i \neq 0$ ）为：

if  $X_i < 40$  且使用 Turbo 编码, then

 $K_i = 40$ 

else

$$K_i = \lceil X_i / C_i \rceil$$

end if

填充比特数:  $Y_i = C_i K_i - X_i$

for  $k = 1$  to  $Y_i$

- Insertion of filler bits

$$o_{ijk} = 0$$

end for

for  $k = Y_i + 1$  to  $K_i$

$$O_{ilk} = x_{i,(k-Y_i)}$$

end for

$$r = 2$$

- Segmentation

while  $r \leq C_i$

for  $k = 1$  to  $K_i$ 

$$O_{irk} = x_{i,(k+(r-1) \cdot K_i - Y_i)}$$

end for

$$r = r+1$$

end while

### 4.2.3 信道编码

码块被传送到信道编码功能模块, 用  $o_{ir1}, o_{ir2}, o_{ir3}, \dots, o_{irk_i}$  表示, 其中,  $i$  为 TrCH 号,  $r$  为码块号,  $K_i$  是每个码块中的比特数。TrCH  $i$  中的码块数目用  $C_i$  表示。编码后的比特记为  $y_{ir1}, y_{ir2}, y_{ir3}, \dots, y_{irY_i}$ , 其中,  $Y_i$  是编码后的比特数。 $o_{irk}$  和  $y_{irk}$  之间以及  $K_i$  和  $Y_i$  之间的关系与信道编码方案有关。

传输信道可采用下列编码方式：

- 卷积编码；
- Turbo 编码；
- 不编码。

不同类型的TrCH所使用的编码方案和编码率见表1。  $Y_i$  的数值与每个编码方案的关系如下：

- 编码率 1/2 的卷积码：  $Y_i = 2 \times K_i + 16$ ； 编码率 1/3；  $Y_i = 3 \times K_i + 24$ ；
- 编码率 1/3 的 Turbo 编码：  $Y_i = 3 \times K_i + 12$ ；
- 不编码：  $Y_i = K_i$ 。

表1 TD-SCDMA 所采用的信道编码方案和编码率

TrCH 类型	编码方案	编码率
BCH	卷积编码	1/3
PCH		1/3、1/2
RACH		1/2
DCH、DSCH、FACH、USCH		1/3、1/2
	Turbo 编码	1/3
	不编码	

#### 4.2.3.1 卷积编码

本节定义了约束长度为9，编码率为1/3和1/2的卷积码。

卷积编码器的配置如图2所示。

编码率1/3的卷积编码器按output 0、output 1、output 2、output 0、output 1、output 2、output 0、...、output 2 的顺序输出结果。编码率1/2的卷积编码器按output 0、output 1、output 0、output 1、output 0、...、output 1 的顺序输出结果。

编码前应在码块末尾增加8个数值为0的二进制尾比特。

开始对输入比特进行编码时编码器的移位寄存器初始值应为“全0”。

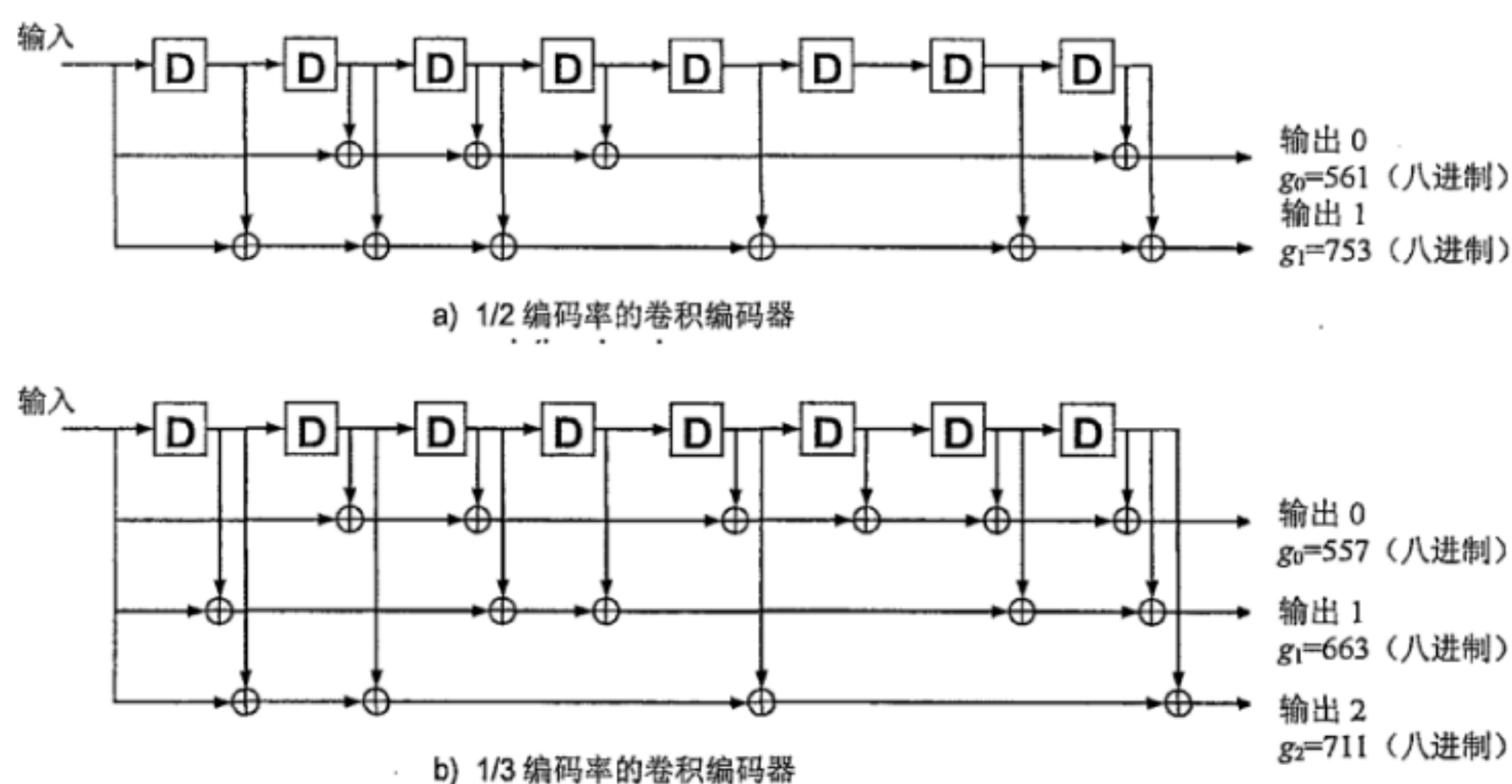


图2 编码率为 1/2 和 1/3 的卷积编码器

#### 4.2.3.2 Turbo 编码

##### 4.2.3.2.1 Turbo 编码器

Turbo 编码器的组成是一个并行级连卷积码 (PCCC)，包括两个8-状态分支编码器和一个Turbo码内交织器。Turbo编码器的编码率是 1/3，其结构如图3所示。

PCCC 的8状态分支码的传递函数为：

$$G(D) = \begin{bmatrix} 1, \frac{g_1(D)}{g_0(D)} \end{bmatrix},$$

其中

$$g_0(D) = 1 + D^2 + D^3,$$

$$g_1(D) = 1 + D + D^3.$$

对输入比特开始编码时移位寄存器的初始值应设置为全零。

Turbo 编码器的输出为  $Y(0), X(1), Y(1), Y(1)$ ，等等：

$$x_1, z_1, z'_1, x_2, z_2, z'_2, \dots, x_K, z_K, z'_K.$$

其中  $x_1, x_2, \dots, x_K$  是 Turbo 编码器，即第一个8-状态分支编码器和 Turbo 码内交织器的输入比特， $K$  是比特数目， $z_1, z_2, \dots, z_K$  和  $z'_1, z'_2, \dots, z'_K$  分别是第一个和第二个8-状态分支编码器的输出比特。

Turbo 码内交织器的输出比特记为  $x'_1, x'_2, \dots, x'_K$ ，并作为第二个8-状态分支编码器的输入。

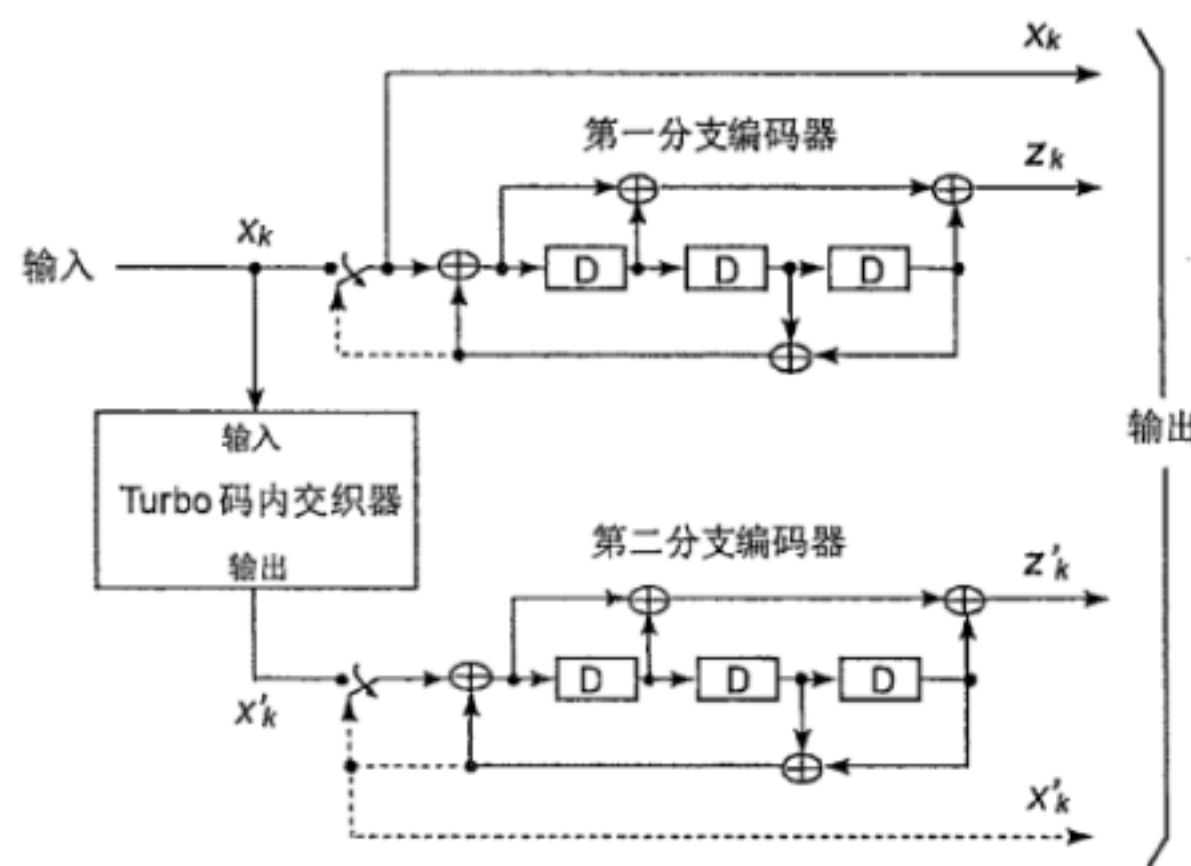


图3 编码率 1/3 的 Turbo 编码器结构（虚线仅适用于 trellis 终止）

#### 4.2.3.2.2 Turbo 编码器的 Trellis 终止

在所有信息比特编码后通过从移位寄存器反馈端取出尾比特来执行 Trellis 终止。信息比特编码后再填补尾比特。

最先的三个尾比特用于终止第一个分支编码器（图3中上面的开关打到下端时），同时第二个分支编码器则处于关断状态。最后的三个尾比特用于终止第二个分支编码器（图3中下面的开关打到下端时），同时第一个分支编码器则处于关断状态。

Trellis 终止发送的比特为：

$$x_{K+1}, z_{K+1}, x_{K+2}, z_{K+2}, x_{K+3}, z_{K+3}, x'_{K+1}, z'_{K+1}, x'_{K+2}, z'_{K+2}, x'_{K+3}, z'_{K+3}.$$

#### 4.2.3.2.3 Turbo 码内交织器

Turbo 码内交织器包括对输入比特填补后输入到一个方形矩阵，方形矩阵行内和行间的置换，以及方形矩阵元素删减后的比特输出。Turbo码内交织器的输入比特记为  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_K$ ，其中  $K$  是比特数目，

取值为 $40 \leq K \leq 5114$ 。Turbo 码内交织器的输入比特与信道编码的输入比特之间的关系满足 $x_k = o_{irk}$ 且 $K = K_i$ 。

下列符号将在4.2.3.2.3.1 到 4.2.3.4.3.3中被用到:

$K$  Turbo 码内交织器输入比特数

$R$  方形矩阵行数

$C$  方形矩阵列数

$p$  质数

$v$  原根

$\langle s(j) \rangle_{j \in \{0,1,\dots,p-2\}}$  行内置换基序列

$q_i$  最小质整数

$r_i$  置换质整数

$\langle T(i) \rangle_{i \in \{0,1,\dots,R-1\}}$  行间置换模式

$\langle U_i(j) \rangle_{j \in \{0,1,\dots,C-1\}}$  第  $i$  行的行内置换模式

$i$  方形矩阵行编号指针

$j$  方形矩阵列编号指针

$k$  bits 序列指针

#### 4.2.3.2.3.1 填补后的方形矩阵输入比特

输入给Turbo 码内交织器的比特序列 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_K$ 以下列步骤写入方形矩阵中:

1) 确定方形矩阵的行数  $R$ , 使得:

$$R = \begin{cases} 5, & \text{if } (40 \leq K \leq 159) \\ 10, & \text{if } ((160 \leq K \leq 200) \text{ or } (481 \leq K \leq 530)) \\ 20, & \text{if } (K = \text{any other value}) \end{cases}$$

方形矩阵各行按照由上至下的顺序依次编号为  $0, 1, \dots, R-1$ 。

2) 确定行内置换所需的质数  $p$ , 以及方形矩阵的列数  $C$ , 使得:

if  $(481 \leq K \leq 530)$  then

$p = 53$  and  $C = p$

else

从表2 中找到最小质数 $p$ , 使得

$K \leq R \times (p+1)$ ,

并确定 $C$ , 使得

$$C = \begin{cases} p-1 & \text{if } K \leq R \times (p-1) \\ p & \text{if } R \times (p-1) < K \leq R \times p \\ p+1 & \text{if } R \times p < K \end{cases}$$

end if



方形阵各列按照由左至右的顺序依次编号为 $0, 1, \dots, C-1$ 。质数 $p$ 及相应原根 $v$ 列表见表2。

表2 质数 $p$ 及相应原根 $v$ 列表

$p$	$v$	$p$	$v$	$p$	$v$	$p$	$v$	$p$	$v$
7	3	47	5	101	2	157	5	223	3
11	2	53	2	103	5	163	2	227	2
13	2	59	2	107	2	167	5	229	6
17	3	61	2	109	6	173	2	233	3
19	2	67	2	113	3	179	2	239	7
23	5	71	7	127	3	181	2	241	7
29	2	73	5	131	2	191	19	251	6
31	3	79	3	137	3	193	5	257	3
37	2	83	2	139	2	197	2		
41	6	89	3	149	2	199	3		
43	3	97	5	151	6	211	2		

3) 逐行将比特序列 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_K$ 写入 $R \times C$ 的方形矩阵中, 首比特 $y_1$ 填入0行0列:

$$\begin{bmatrix} y_1 & y_2 & y_3 & \dots & y_C \\ y_{(C+1)} & y_{(C+2)} & y_{(C+3)} & \dots & y_{2C} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{((R-1)C+1)} & y_{((R-1)C+2)} & y_{((R-1)C+3)} & \dots & y_{R \times C} \end{bmatrix}$$

其中,  $y_k = x_k$  for  $k = 1, 2, \dots, K$ , 并且如果 $R \times C > K$ , 则用虚拟比特 $y_k = 0$ 或 $1$ ,  $k = K+1, K+2, \dots, R \times C$ 填充。这些虚拟比特在执行完行内和行间置换之后, 需要从方形矩阵输出中删减掉。

#### 4.2.3.2.3.2 行内和行间置换

输入比特写入 $R \times C$ 的方形矩阵中后, 按照如下的步骤1)~6)执行行内和行间置换:

1) 从4.2.3.2.3.1节的表3中选择一个原根, 表中所有原根都列在质数 $p$ 的右侧。

2) 按如下方法构造用于行内置换的基序列 $\langle s(j) \rangle_{j \in \{0, 1, \dots, p-2\}}$ :

$$s(j) = (v \times s(j-1)) \bmod p, j = 1, 2, \dots, (p-2), \text{ 且 } s(0) = 1.$$

3) 指定 $q_0 = 1$ 为序列 $\langle q_i \rangle_{i \in \{0, 1, \dots, R-1\}}$ 中的第一个质整数, 序列 $\langle q_i \rangle_{i \in \{0, 1, \dots, R-1\}}$ 其他质整数确定方法为: 对于每个 $i = 1, 2, \dots, R-1$ ,  $q_i$ 是满足 $\text{g.c.d}(q_i, p-1) = 1$ ,  $q_i > 6$ , 且 $q_i > q_{(i-1)}$ 的最小质整数。这里 $\text{g.c.d.}$ 代表最大公约数。

4) 置换序列 $\langle q_i \rangle_{i \in \{0, 1, \dots, R-1\}}$ , 得到序列 $\langle r_i \rangle_{i \in \{0, 1, \dots, R-1\}}$ , 使得

$$r_{T(i)} = q_i, \quad i = 0, 1, \dots, R-1,$$

其中 $\langle T(i) \rangle_{i \in \{0, 1, \dots, R-1\}}$ 是行间置换模式, 定义为表3所示的4种模式中的一种, 具体模式选择依赖于输入比特数 $K$ 。

表3 Turbo 码内交织器的行间置换模式

输入比特数 $K$	矩阵行数 $R$	行间置换模式 $\langle T(0), T(1), \dots, T(R-1) \rangle$
$(40 \leq K \leq 159)$	5	$\langle 4, 3, 2, 1, 0 \rangle$
$(160 \leq K \leq 200)$ or $(481 \leq K \leq 530)$	10	$\langle 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 \rangle$
$(2281 \leq K \leq 2480)$ or $(161 \leq K \leq 3210)$	20	$\langle 19, 9, 14, 4, 0, 2, 5, 7, 12, 18, 16, 13, 17, 15, 3, 1, 6, 11, 8, 10 \rangle$
$K = \text{any other value}$	20	$\langle 19, 9, 14, 4, 0, 2, 5, 7, 12, 18, 10, 8, 13, 17, 3, 1, 16, 6, 15, 11 \rangle$

1) 执行第 $i$ 行的行内置换:

if ( $C=p$ ) then

$$U_i(j) = s((j \times r_i) \bmod (p-1)), \quad j = 0, 1, \dots, (p-2), \text{ and } U_i(p-1) = 0,$$

其中  $U_i(j)$  是第  $i$  行的第  $j$  个需要置换的比特的原始位置。

end if

if ( $C=p+1$ ) then

$$U_i(j) = s((j \times r_i) \bmod (p-1)), \quad j = 0, 1, \dots, (p-2), \text{ and } U_i(p-1) = 0, \text{ and } U_i(p) = p,$$

其中  $U_i(j)$  是第  $i$  行的第  $j$  个需要置换的比特的原始位置, 且

if ( $K=R \times C$ ) then

交换  $U_{R-1}(p)$  和  $U_{R-1}(0)$

end if

end if

if ( $C=p-1$ ) then

$$U_i(j) = s((j \times r_i) \bmod (p-1)) - 1, \quad j = 0, 1, \dots, (p-2),$$

其中  $U_i(j)$  是第  $i$  行的第  $j$  个需要置换的比特的原始位置。

end if

2) 按照模式  $\langle T(i) \rangle_{i \in \{0,1,\dots,R-1\}}$  执行方形矩阵的行间置换, 其中  $T(i)$  是第  $i$  个置换行的原始行位置。

#### 4.2.3.2.3.3 有删减的方形矩阵比特输出

行内和行间置换执行后, 置换后的方形矩阵比特以  $y'_k$  表示:

$$\begin{bmatrix} y'_1 & y'_{(R+1)} & y'_{(2R+1)} & \dots & y'_{((C-1)R+1)} \\ y'_2 & y'_{(R+2)} & y'_{(2R+2)} & \dots & y'_{((C-1)R+2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y'_R & y'_{2R} & y'_{3R} & \dots & y'_{C \times R} \end{bmatrix}$$

Turbo 码内交织器的输出是从  $R \times C$  方形矩阵中按照一列一列的顺序依次读出的比特序列, 该矩阵已经过行内和行间置换, 比特序列开始于 0 行 0 列的  $y'_1$ , 终止于  $R-1$  行  $C-1$  列的  $y'_{CR}$ 。删减操作是删减在行内和行间置换前填补到矩阵输入中的所有虚拟比特, 即对应于  $y'_k$ ,  $k > K$  的比特  $y'_k$  需要从输出中删减掉。Turbo 码内交织器的输出比特记为  $x'_1, x'_2, \dots, x'_K$ , 其中  $x'_1$  对应删减后具有最小指针  $k$  的比特  $y'_k$ ,  $x'_2$  对应删减后具有次小指针  $k$  的比特  $y'_k$ , 以此类推。Turbo 码内交织器的输出比特数为  $K$ , 删减的比特总数为:  $R \times C - K$ 。

#### 4.2.3.3 编码后码块的级连

每个码块进行信道编码之后, 如果  $C_i$  大于 1, 编码后的各块将被串行级连, 使得具有最小指针  $r$  的码块首先从信道编码模块中输出, 否则信道编码模块正常输出编码后的码块。比特输出记为  $c_{i1}, c_{i2}, c_{i3}, \dots, c_{iE_i}$ , 其中  $i$  是 TrCH 号,  $E_i = C_i Y_i$ 。输出比特满足如下关系式:

$$c_{ik} = y_{i1k} \quad k = 1, 2, \dots, Y_i$$

$$c_{ik} = y_{i,2,(k-Y_i)} \quad k = Y_i + 1, Y_i + 2, \dots, 2Y_i$$

$$c_{ik} = y_{i,3,(k-2Y_i)} \quad k = 2Y_i + 1, 2Y_i + 2, \dots, 3Y_i$$

...

$$c_{ik} = y_{i,C_i,(k-(C_i-1)Y_i)} \quad k = (C_i - 1) Y_i + 1, (C_i - 1) Y_i + 2, \dots, C_i Y_i$$

如果没有码块输入进行信道编码 ( $C_i = 0$ ), 则信道编码也没有输出, 即  $E_i = 0$ 。

## 4.2.4 无线帧长度均衡

无线帧长度均衡是通过填补输入比特序列，保证填补后的输出能够如4.2.6节所描述的那样分成具有相同长度的 $F_i$ 个数据段。

无线帧长度均衡的输入比特序列用 $c_{i1}, c_{i2}, c_{i3}, \dots, c_{iE_i}$ 来表示，其中 $i$ 为TrCH号， $E_i$ 为比特数。输出比特序列表示为 $t_{i1}, t_{i2}, t_{i3}, \dots, t_{iT_i}$ ，其中 $T_i$ 为比特数。输出比特序列可由下式得到：

$$t_{ik} = c_{ik}, \quad k = 1 \dots E_i \quad \text{且}$$

$$t_{ik} = \{0, 1\}, \quad k = E_i + 1 \dots T_i, \quad \text{如果 } E_i < T_i$$

其中

$$T_i = F_i \times N_i \quad \text{且}$$

$$N_i = \lceil E_i / F_i \rceil \quad \text{是长度均衡后每个段的比特数。}$$

## 4.2.5 第一次交织

第一次交织为列间置换的块交织器。输入给块交织器的比特序列记为 $x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}, \dots, x_{i,X_i}$ ，其中 $i$ 为TrCH号， $X_i$ 是比特数。这里已经保证了 $X_i$ 是TTI中的无线帧数目的整数倍。块交织器的输出比特序列由以下步骤得到：

1) 依据 TTI 从表 4 中选择列的数目  $C1$ 。各列从左至右编号为  $0, 1, \dots, C1-1$ 。

2) 确定矩阵的行数  $R1$  定义为：

$$R1 = X_i / C1。$$

矩阵的各行从上至下编号为  $0, 1, \dots, R1-1$ 。

3) 将输入比特序列逐行写入  $R1 \times C1$  的矩阵， $x_{i,1}$  写入 0 行 0 列， $x_{i,(R1 \times C1)}$  写入  $R1-1$  行  $C1-1$  列：

$$\begin{bmatrix} x_{i,1} & x_{i,2} & x_{i,3} & \dots & x_{i,C1} \\ x_{i,(C1+1)} & x_{i,(C1+2)} & x_{i,(C1+3)} & \dots & x_{i,(2 \times C1)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{i,((R1-1) \times C1+1)} & x_{i,((R1-1) \times C1+2)} & x_{i,((R1-1) \times C1+3)} & \dots & x_{i,(R1 \times C1)} \end{bmatrix}$$

4) 基于表 4 中的模式  $\langle P1_{C1}(j) \rangle_{j \in \{0,1,\dots,C1-1\}}$  执行矩阵的列间置换，其中  $P1_{C1}(j)$  是第  $j$  个置换列的初始列位置。列置换后的比特记作  $y_{i,k}$ ：

$$\begin{bmatrix} y_{i,1} & y_{i,(R1+1)} & y_{i,(2 \times R1+1)} & \dots & y_{i,((C1-1) \times R1+1)} \\ y_{i,2} & y_{i,(R1+2)} & y_{i,(2 \times R1+2)} & \dots & y_{i,((C1-1) \times R1+2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{i,R1} & y_{i,(2 \times R1)} & y_{i,(3 \times R1)} & \dots & y_{i,(C1 \times R1)} \end{bmatrix}$$

5) 从列间置换后的  $R1 \times C1$  的矩阵中逐列读出块交织器的输出比特序列  $y_{i,1}, y_{i,2}, y_{i,3}, \dots, y_{i,(C1 \times R1)}$ 。比特  $y_{i,1}$  对应 0 行 0 列的元素， $y_{i,(R1 \times C1)}$  对应  $R1-1$  行  $C1-1$  列的输出。



表4 第一次交织的列间置换模式

TTI	列数 $C_1$	列间置换模式 $\langle P_{1C_1}(0), P_{1C_1}(1), \dots, P_{1C_1}(C_1-1) \rangle$
5ms <sup>a</sup> , 10 ms	1	$\langle 0 \rangle$
20 ms	2	$\langle 0, 1 \rangle$
40 ms	4	$\langle 0, 2, 1, 3 \rangle$
80 ms	8	$\langle 0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7 \rangle$

<sup>a</sup> 可用于 PRACH

## 4.2.5.1 第一次交织输入与输出之间的关系

第一次交织的输入比特记为  $t_{i,1}, t_{i,2}, t_{i,3}, \dots, t_{i,T_i}$ ，其中  $i$  是 TrCH 号， $T_i$  是比特数。因而， $x_{i,k} = t_{i,k}$  且  $X_i = T_i$ 。

第一次交织输出比特记作  $d_{i,1}, d_{i,2}, d_{i,3}, \dots, d_{i,T_i}$ ，且有  $d_{i,k} = y_{i,k}$ 。

## 4.2.6 无线帧分段

当传输时间间隔大于 10 ms 时，输入比特序列将分段并映射到连续的  $F_i$  个无线帧上。无线帧尺寸均衡之后，可以保证输入比特序列长度为  $F_i$  的整数倍。

输入比特序列表示为  $x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}, \dots, x_{i,X_i}$ ，其中  $i$  为 TrCH 号， $X_i$  为比特数。每个 TTI 输出的  $F_i$  个比特序列表示为  $y_{i,n_1}, y_{i,n_2}, y_{i,n_3}, \dots, y_{i,n_{F_i}}$ ，其中  $n_i$  为当前 TTI 中的无线帧号， $Y_i$  为 TrCH  $i$  的每个无线帧的比特数。输出序列定义如下：

$$y_{i,n,k} = x_{i,((n-1)Y_i)+k}, n_i = 1 \dots F_i, k = 1 \dots Y_i$$

其中

$Y_i = (X_i / F_i)$  为每段的比特数。

第  $n_i$  段映射到发射时间间隔的第  $n_i$  个无线帧。

输入到无线帧分段的比特序列表示为  $d_{i,1}, d_{i,2}, d_{i,3}, \dots, d_{i,T_i}$ ，其中  $i$  为 TrCH 号， $T_i$  为比特数。因此， $x_{i,k} = d_{i,k}$  且  $X_i = T_i$ 。

对应于无线帧  $n_i$  的输出比特序列表示为  $e_{i,1}, e_{i,2}, e_{i,3}, \dots, e_{i,N_i}$ ，其中  $i$  为 TrCH 号， $N_i$  为比特数。因此， $e_{i,k} = y_{i,n,k}$  且  $N_i = Y_i$ 。

## 4.2.7 速率匹配

速率匹配是指传输信道上的比特被重发或者打孔。高层给每一个传输信道配置一个速率匹配特性。这个特性是半静态并且只能通过高层信令来改变。当计算重发或打孔的比特数时，需要使用速率匹配特性。

一个传输信道中的比特数在不同的传输时间间隔内可以发生变化。当不同的传输时间间隔内的比特数发生改变时，比特将被重发，以确保在 TrCH 复用后总的比特率与所分配的物理信道的总的信道比特率是相同的。

如果一个 CCTrCH 内的所有 TrCH 都没有输入比特进行速率匹配，则这一 CCTrCH 内所有 TrCH 的速率匹配也没有比特输出。

4.2.7 节及其下面小节中所使用的符号：

$N_{ij}$ ：在 TrCH  $i$  速率匹配之前一个无线帧的比特数，其传输格式组合为  $j$ 。

$\Delta N_{i,j}$ ：如果为正，则代表 TrCH  $i$  中每一个无线帧重发的比特数，其传输格式组合为  $j$ 。

如果为负，则代表 TrCH  $i$  中每一个无线帧打孔的比特数，其传输格式组合为  $j$ 。

$RM_i$ ：TrCH  $i$  的半静态速率匹配特性。由高层发信令通知。



$PL$ : 打孔限制。该数值限制了为了最小化物理信道数所能够使用的打孔总数。由高层发信令通知。允许的打孔数目用 % 表示, 数值为  $(1-PL) \times 100$ 。

$N_{data,j}$ : 一个无线帧中 CCTrCH 可用的比特总数, 其传输格式组合为  $j$ 。

$P$ : 当前帧中使用的物理信道数目。

$P_{max}$ : CCTrCH 中分配的最大的物理信道数目。

$U_p$ : 物理信道  $p$  中的数据比特数,  $p=1 \dots P$ 。

$I$ : CCTrCH 中的 TrCH 数。

$Z_{ij}$ : 中间计算变量。

$F_i$ : TrCH  $i$  的传输时间间隔内的无线帧数。

$n_i$ : TrCH  $i$  的传输时间间隔内的无线帧号 ( $0 \leq n_i < F_i$ )。

$q$ : 平均打孔或重发间隔 (需要规范化。该符号仅仅说明除整数的重发次数以外剩余的速率匹配的信息)。

$P1_F(n_i)$ : 第一次交织器的列置换函数,  $P1_F(x)$  是置换后编号为  $x$  的列的初始位置。P1 定义见 4.2.5 节的表 4 (注意  $P1_F$  是自反的)。

$S[n]$ : 当  $n=P1_F(n_i)$  时无线帧  $n_i$  的打孔或重发模式的移位。

$TF_i(j)$ : 传输格式组合为  $j$  的 TrCH  $i$  的传输格式。

$TFS(i)$ : TrCH  $i$  的传输格式指针  $l$  的集合。

$e_{ini}$ : 4.2.7.3 节中的速率匹配模式确定算法所使用的变量  $e$  的初始值。

$e_{plus}$ : 4.2.7.3 节中的速率匹配模式确定算法所使用的变量  $e$  的增量。

$e_{minus}$ : 4.2.7.3 节中的速率匹配模式确定算法所使用的变量  $e$  的减量。

$b$ : 指示系统和奇偶校验比特。

$b=1$ : 系统比特。4.2.3.2.1 节中的  $X(t)$ 。

$b=2$ : 第一奇偶校验比特 (来自上 Turbo 分支编码器)。4.2.3.2.1 节中的  $Y(t)$ 。

$b=3$ : 第二奇偶校验比特 (来自下 Turbo 分支编码器)。4.2.3.2.1 节中的  $Y'(t)$ 。

注: 当 TTI 的长度为 5ms, 上面提到的符号指的时子帧而不是无限帧。在这种情况下,  $F_i=1$  并且  $n_i=0$ 。

#### 4.2.7.1 速率匹配参数的确定

下列为所有 TFC  $j$  定义的关系式将在速率匹配模式计算中使用:

$$Z_{0,j} = 0$$

$$Z_{i,j} = \left\lfloor \frac{\left( \left( \sum_{m=1}^I RM_m \times N_{m,j} \right) \times N_{data,j} \right)}{\sum_{m=1}^I RM_m \times N_{m,j}} \right\rfloor \quad \text{对所有 } i=1 \dots I \quad (1)$$

$$\Delta N_{i,j} = Z_{i,j} - Z_{i-1,j} - N_{i,j} \quad \text{对所有 } i=1 \dots I$$

打孔可用来使所需要的发射容量最小化。可用的最大打孔数为  $1-PL$ ,  $PL$  由高层用信令通知。 $N_{data}$  可能的取值依赖于分配给各自 CCTrCH 的物理信道数  $P_{max}$ , 也依赖于它们的特性 (扩频因子, 中间导频和 TFCI 的长度, TPC 和多帧结构的使用), 见 YD/T 2855.2 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu 接口物理层技术要求 第 2 部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》。

上层会对每一个物理信道指示一个单独的最小扩频因子 $S_{p_{min}}$ 。每个物理信道的数据比特数目用 $U_{p,Sp}$ 表示,其中 $p$ 代表该物理信道的序列号,  $1 \leq p \leq P_{max}$ , 第二个指针 $S_p$ 代表该物理信道扩频因子可能的取值 $\{16, 8, 4, 2, 1\}$ 。对指针 $p$ 的描述见4.2.12节, 该节做了如下修正: 用最小扩频因子 $S_{p_{min}}$ 取代了扩频因子 $(Q)$ , 这样在 $Q = S_{p_{min}}$ 时信道化编码指针就取代了 $k$ 。之后, 就可以从下面按升序排列的序列中为 $N_{data}$ 选取一个数值:

$$\{U_{1,S1_{min}}, U_{1,S1_{min}} + U_{2,S2_{min}}, U_{1,S1_{min}} + U_{2,S2_{min}} + \dots + U_{P_{max},(S_{P_{max}})_{min}}\}$$

可选地, 如果高层通知UE可以自行决定改变上行扩频因子,  $N_{data}$ 就可以从下面按升序排列的序列中选取一个数值:

$$\{U_{1,16}, \dots, U_{1,S1_{min}}, U_{1,S1_{min}} + U_{2,16}, \dots, U_{1,S1_{min}} + U_{2,S2_{min}}, \dots, U_{1,S1_{min}} + U_{2,S2_{min}} + \dots + U_{P_{max},16}, \dots, U_{1,S1_{min}} + U_{2,S2_{min}} + \dots + U_{P_{max},(S_{P_{max}})_{min}}\}$$

对应于传输格式组合 $j$ 的 $N_{data,j}$ 可通过执行下面的算法来确定:

$$SET1 = \{ N_{data} \text{ 使得 } \left( \min_{1 \leq y \leq l} \{RM_y\} \right) \times N_{data} - PL \times \sum_{x=1}^l RM_x \times N_{x,j} \text{ 是非负数。} \}$$

$$N_{data,j} = \min SET1$$

对于在一个无线帧(或子帧, 当TTI=5ms时)内的每一个TrCH $i$ , 被重发或打孔的比特数 $\Delta N_{i,j}$ 可以通过本节开始给出的关系式计算得到, 且可用于所有可能的传输格式组合 $j$ 和所选的每一个无线帧(子帧)。P表示了对应于 $N_{data,j}$ 的物理信道数。

如果 $\Delta N_{i,j} = 0$ , 则速率匹配的输出数据与输入数据相同, 这时不需要执行4.2.7.3节中的速率匹配算法。

否则, 执行4.2.7.3节中的算法计算出速率匹配模式。这一算法中需要参数 $e_{ini}$ ,  $e_{plus}$ ,  $e_{minus}$ 和 $X_i$ , 这些参数的计算按照4.2.7.1.1节和4.2.7.1.2节中的方程式进行。

#### 4.2.7.1.1 未编码和卷积编码的 TrCH

$$a = 2$$

$$\Delta N_i = \Delta N_{i,j}$$

$$X_i = N_{i,j}$$

$$R = \Delta N_{i,j} \bmod N_{i,j} \text{ -- 注: 这里 } \Delta N_{i,j} \bmod N_{i,j} \text{ 的范围是 } 0 \text{ 到 } N_{i,j}-1, \text{ 即 } -1 \bmod 10 = 9.$$

$$\text{if } R \neq 0 \text{ and } 2 \times R \leq N_{i,j}$$

$$\text{then } q = \lceil N_{i,j} / R \rceil$$

else

$$q = \lceil N_{i,j} / (R - N_{i,j}) \rceil$$

endif

注1:  $q$  是有符号数。

If  $q$  是偶数

$$\text{then } q' = q + \gcd(|q|, F_i) / F_i \text{ -- 其中 } \gcd(|q|, F_i) \text{ 代表 } |q| \text{ 和 } F_i \text{ 的最大公约数}$$

注2:  $q'$  不是整数, 而是 1/8的倍数。

else

$$q' = q$$

endif

$$\text{for } x = 0 \text{ to } F_i - 1$$

$$S[\lfloor x \times q' \rfloor \bmod F_i] = (\lfloor x \times q' \rfloor \div F_i)$$

end for

$$e_{ini} = (a \times S[P1_{Fi}(n_i)] \times |\Delta N_i| + 1) \bmod (a \times N_{ij})$$

$$e_{plus} = a \times X_i$$

$$e_{minus} = a \times |\Delta N_i|$$

如果  $\Delta N_i < 0$  则打孔, 否则重发。

#### 4.2.7.1.2 Turbo 编码的 TrCH

如果在 Turbo 编码的 TrCH 上重发, 即  $\Delta N_{ij} > 0$ , 需要使用 4.2.7.1.1 节中的参数。

如果要执行打孔, 则需要使用下面的参数。指针  $b$  用于指示系统比特 ( $b=1$ ), 第一奇偶校验比特 ( $b=2$ ), 和第二奇偶校验比特 ( $b=3$ )。

当  $b=2$  时,  $a=2$

当  $b=3$  时,  $a=1$

$$\Delta N_i = \begin{cases} \lfloor \Delta N_{i,j} / 2 \rfloor, & b=2 \\ \lfloor \Delta N_{i,j} / 2 \rfloor, & b=3 \end{cases}$$

如果  $b=2$  或  $b=3$  时  $\Delta N_i$  计算为 0, 则对相应的奇偶校验比特流不需要执行下列步骤和 4.2.7.3 节的速率匹配算法。

$$X_i = \lfloor N_{ij} / 3 \rfloor,$$

$$q = \lfloor X_i / |\Delta N_i| \rfloor$$

if ( $q \leq 2$ )

for  $r=0$  to  $F_i-1$

$$S[(3 \times r + b - 1) \bmod F_i] = r \bmod 2;$$

end for

else

if  $q$  是偶数

then  $q' = q - \gcd(q, F_i) / F_i$  -- 其中  $\gcd(q, F_i)$  代表  $q$  和  $F_i$  的最大公约数

注:  $q'$  不是整数, 而是  $1/8$  的倍数。

else  $q' = q$

endif

for  $x=0$  to  $F_i-1$

$$r = \lceil x \times q' \rceil \bmod F_i;$$

$$S[(3 \times r + b - 1) \bmod F_i] = \lceil x \times q' \rceil \div F_i;$$

endfor

endif

对于每个无线帧, 它的速率匹配模式可通过 4.2.7.3 节中的算法计算得到, 其中:

$X_i$  同上,

$$e_{ini} = (a \times S[P1_{Fi}(n_i)] \times |\Delta N_i| + X_i) \bmod (a \times X_i), \text{ if } e_{ini} = 0 \text{ then } e_{ini} = a \times X_i$$

$$e_{plus} = a \times X_i$$

$$e_{minus} = a \times |\Delta N_i|$$



#### 4.2.7.2 速率匹配的比特分离和收集

Turbo编码的TrCH的系统比特不需要打孔，其他比特可以打孔。速率匹配模块的输入比特序列中的系统比特，第一奇偶校验比特，第二奇偶校验比特因此而被划分为三个序列。

第一个序列包含：

——所有来自 Turbo 编码的 TrCH 的系统比特。

——0~2 个来自 Turbo 编码的 TrCH 的第一和/或第二奇偶校验比特。这些比特在一个数据块执行完无线帧分段后的总比特数不是 3 的倍数时，将被分入第一个序列。

——Trellis 终止的部分系统比特，第一和第二奇偶校验比特。

第二个序列包含：

——所有来自 Turbo 编码的 TrCH 的第一奇偶校验比特，除了那些当总比特数不是 3 的倍数时需要分入第一个序列的第一奇偶校验比特。

——Trellis 终止的部分系统比特，第一和第二奇偶校验比特。

第三个序列包含：

——所有来自 Turbo 编码的 TrCH 的第二奇偶校验比特，除了那些当总比特数不是 3 的倍数时需要分入第一个序列的第二奇偶校验比特。

——Trellis 终止的部分系统比特，第一和第二奇偶校验比特。

第二个和第三个序列应是同等长度，而第一个序列可以多0~2个比特。打孔仅仅应用于第二个和第三个序列。

比特分离函数对未编码TrCH，卷积编码的TrCH以及有重发的Turbo 编码的TrCH都是透明的。比特分离和比特收集如图4和图5所示。

比特分离与第一交织有关，偏移量用来定义不同TTI的分离。 $b$  指示本节定义的三个序列， $b=1$ 代表第一个序列， $b=2$ 代表第二个序列， $b=3$ 代表第三个序列。

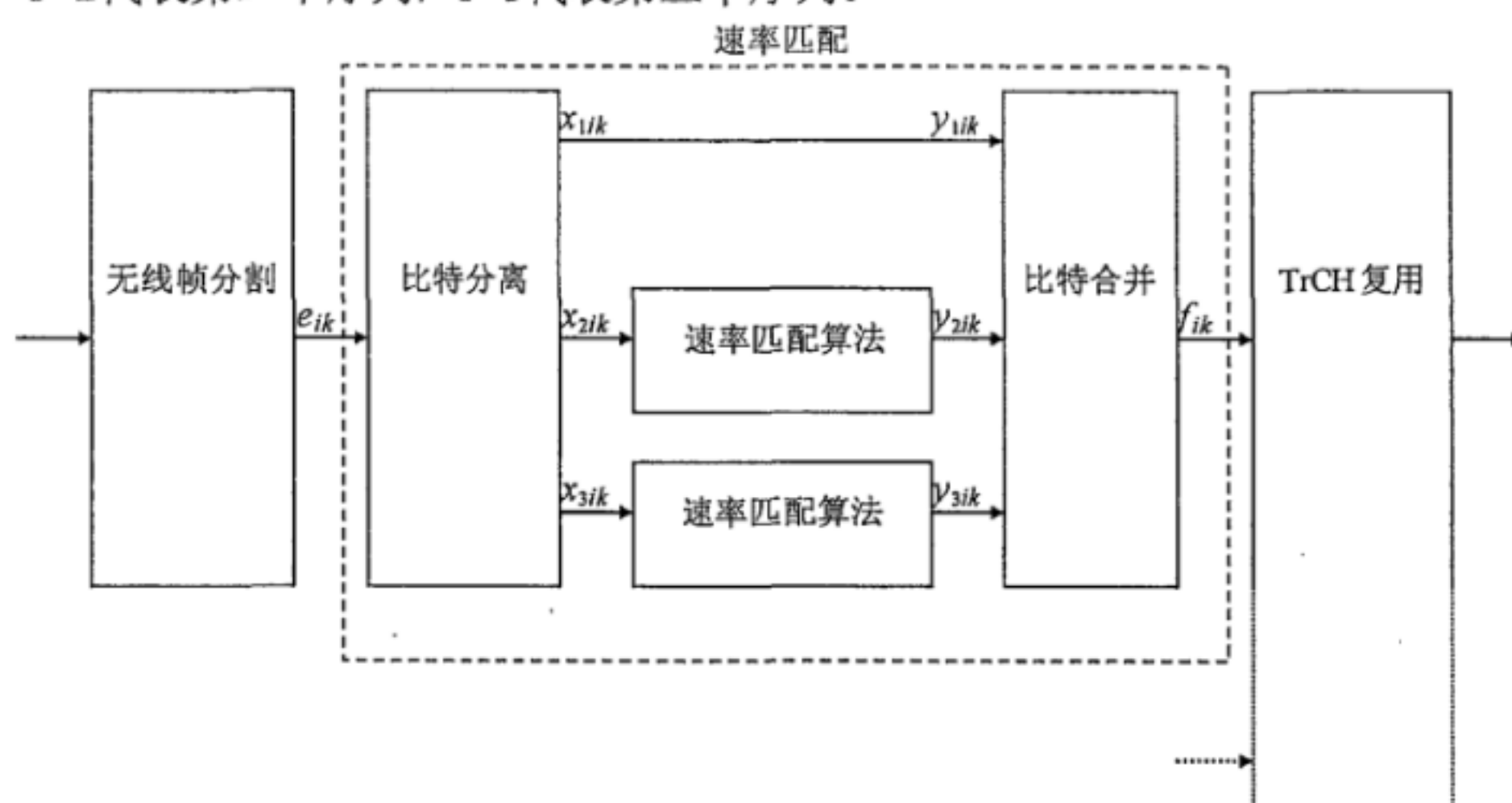


图4 Turbo 编码的 TrCH 的打孔



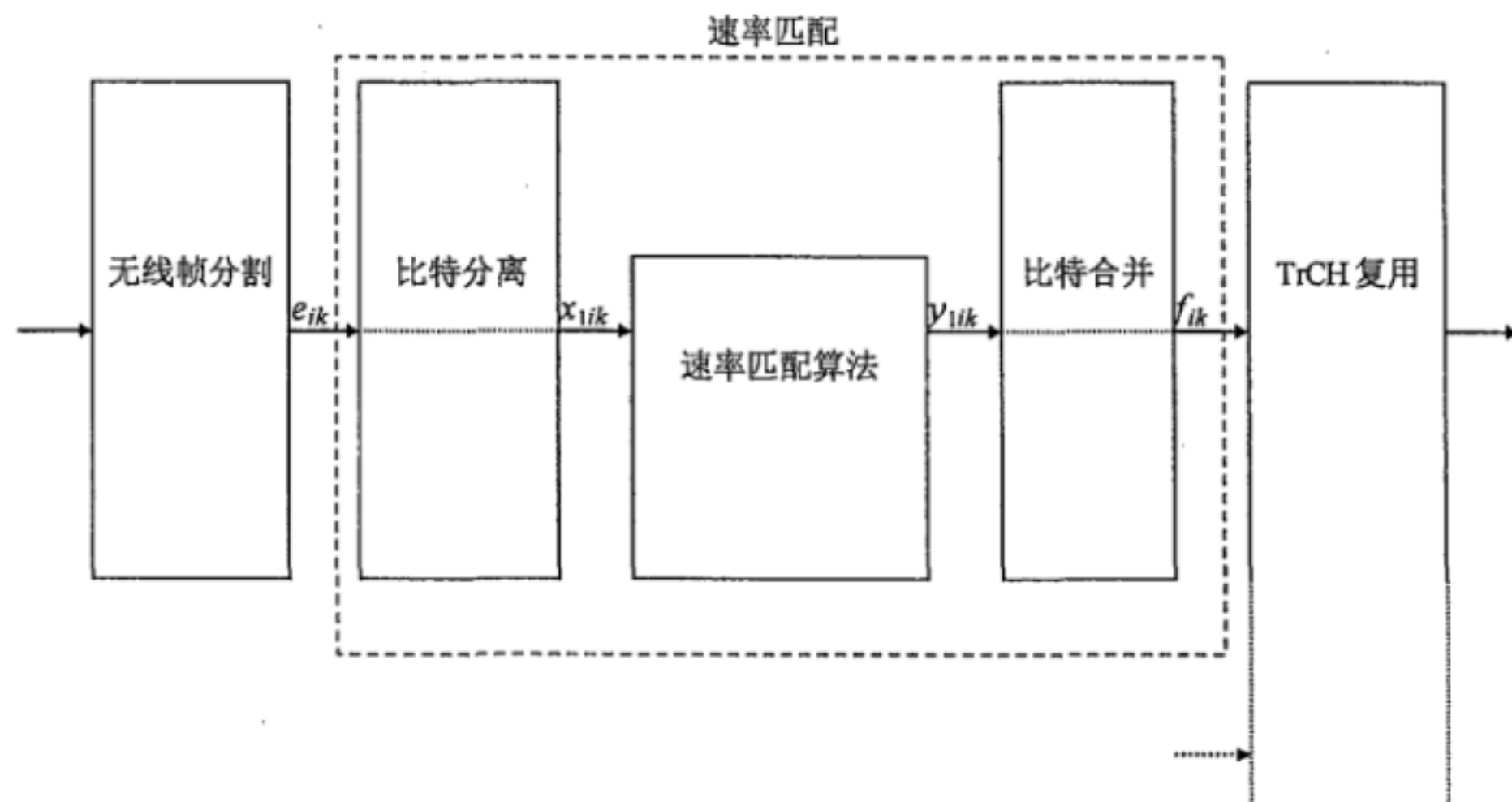


图5 未编码 TrCH、卷积编码的 TrCH 以及有重发的 Turbo 编码的 TrCH 的速率匹配  
各个序列对应的偏移量 $\alpha_b$ 见表5。

表5 比特分离所需的与 TTI 相关的偏移量

TTI (ms)	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
10, 40	0	1	2
20, 80	0	2	1

TTI 中不同无线帧的比特分离是不同的。这就需要第二个偏移量。TrCH  $i$  的无线帧号用 $n_i$ 表示，偏移量则表示为 $\beta_{n_i}$ 。比特分离所需的与无线帧相关的偏移量见表6。

表6 比特分离所需的与无线帧相关的偏移量

TTI (ms)	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$\beta_7$
10	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
20	0	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
40	0	1	2	0	NA	NA	NA	NA
80	0	1	2	0	1	2	0	1

#### 4.2.7.2.1 比特分离

速率匹配的输入比特记为 $e_{i,1}, e_{i,2}, e_{i,3}, \dots, e_{i,N_i}$ ，其中 $i$ 是TrCH号， $N_i$ 是速率匹配模块输入的比特数。注意，为简明起见，在比特编号中省略了传输格式组合数 $j$ ，即 $N_i = N_{ij}$ 。分离后的比特记为 $x_{b,i,1}, x_{b,i,2}, x_{b,i,3}, \dots, x_{b,i,X_i}$ 。在打孔的Turbo 编码的TrCH中， $b$ 表示4.2.7.2节定义的三个序列， $b=1$ 代表第一个序列，以此类推。对其他所有情况， $b$ 定义为1。 $X_i$ 是分离后的比特序列中的比特数。 $e_{i,k}$ 和 $x_{b,i,k}$ 的相互关系如下：

对于打孔的Turbo 编码的TrCH：

$$\begin{aligned} x_{1,i,k} &= e_{i,3(k-1)+1+(\alpha_1+\beta_{n_i}) \bmod 3} & k &= 1, 2, 3, \dots, X_i & X_i &= \lfloor N_i/3 \rfloor \\ x_{1,i,\lfloor N_i/3 \rfloor + k} &= e_{i,3\lfloor N_i/3 \rfloor + k} & k &= 1, \dots, N_i \bmod 3 & \text{注：当 } (N_i \bmod 3) = 0 \text{ 时，这一行不需要。} \\ x_{2,i,k} &= e_{i,3(k-1)+1+(\alpha_2+\beta_{n_i}) \bmod 3} & k &= 1, 2, 3, \dots, X_i & X_i &= \lfloor N_i/3 \rfloor \\ x_{3,i,k} &= e_{i,3(k-1)+1+(\alpha_3+\beta_{n_i}) \bmod 3} & k &= 1, 2, 3, \dots, X_i & X_i &= \lfloor N_i/3 \rfloor \end{aligned}$$

对于未编码TrCH，卷积编码的TrCH以及有重发的Turbo 编码的TrCH：

$$x_{1,i,k} = e_{i,k} \quad k = 1, 2, 3, \dots, X_i \quad X_i = N_i$$

## 4.2.7.2.2 比特收集

比特 $x_{b,i,k}$ 输入给4.2.7.3节描述的速率匹配算法。速率匹配算法输出标记为 $y_{b,i,1}, y_{b,i,2}, y_{b,i,3}, \dots, y_{b,i,Y_i}$ 。

比特收集是比特分离的逆函数。收集后的比特记为 $z_{b,i,1}, z_{b,i,2}, z_{b,i,3}, \dots, z_{b,i,Y_i}$ 。比特收集后, 标记为打孔的比特被删除, 其余比特记为 $f_{i,1}, f_{i,2}, f_{i,3}, \dots, f_{i,Y_i}$ , 其中 $i$ 是TrCH号,  $V_i = N_{i,j} + \Delta N_{i,j}$ 。  $y_{b,i,k}$ ,  $z_{b,i,k}$  和  $f_{i,k}$  的关系如下:

对于打孔的Turbo 编码的TrCH ( $Y_i = X_i$ ):

$$z_{i,3(k-1)+1+(\alpha_1+\beta_{n_i})\bmod 3} = y_{1,i,k} \quad k = 1, 2, 3, \dots, Y_i$$

$$z_{i,3\lfloor N_i/3 \rfloor + k} = y_{1,i,\lfloor N_i/3 \rfloor + k} \quad k = 1, \dots, N_i \bmod 3 \quad \text{注: 当 } (N_i \bmod 3) = 0 \text{ 时, 这一行不需要。}$$

$$z_{i,3(k-1)+1+(\alpha_2+\beta_{n_i})\bmod 3} = y_{2,i,k} \quad k = 1, 2, 3, \dots, Y_i$$

$$z_{i,3(k-1)+1+(\alpha_3+\beta_{n_i})\bmod 3} = y_{3,i,k} \quad k = 1, 2, 3, \dots, Y_i$$

比特收集后, 数值为 $\delta$ ,  $\delta \in \{0, 1\}$ 的比特 $z_{i,k}$ 从比特序列中删除。比特 $f_{i,1}$ 对应打孔后指针 $k$ 最小的比特 $z_{i,k}$ , 比特 $f_{i,2}$ 对应打孔后指针 $k$ 第二小的比特 $z_{i,k}$ , 以此类推。

对于未编码 TrCH, 卷积编码的 TrCH 以及有重发的 Turbo 编码的 TrCH:

$$z_{i,k} = y_{1,i,k} \quad k = 1, 2, 3, \dots, Y_i$$

重发时,  $f_{i,k} = z_{i,k}$ ,  $Y_i = V_i$ 。

打孔时,  $Y_i = X_i$ , 数值为 $\delta$ ,  $\delta \in \{0, 1\}$ 的比特 $z_{i,k}$ 则从比特序列中删除。比特 $f_{i,1}$ 对应打孔后指针 $k$ 最小的比特 $z_{i,k}$ , 比特 $f_{i,2}$ 对应打孔后指针 $k$ 第二小的比特 $z_{i,k}$ , 以此类推。

## 4.2.7.3 速率匹配模式确定

速率匹配的输入比特记为 $x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}, \dots, x_{i,X_i}$ , 其中 $i$ 是TrCH号,  $X_i$ 是4.2.7.1.1节和4.2.7.1.2节给出的参数。

注: 为简明起见, 在比特编号中省略了传输格式组合数 $j$ 。

速率匹配规则如下:

如果要执行打孔

$e = e_{ini}$  -- 当前和所需的打孔率的初始误差

$m = 1$  -- 当前比特指针

do while  $m \leq X_i$

$e = e - e_{minus}$  -- 更新误差

if  $e \leq 0$  then -- 检查比特号  $m$  是否要打孔

设置比特  $x_{i,m}$  为 $\delta$ , 其中 $\delta \in \{0, 1\}$

$e = e + e_{plus}$  -- 更新误差

end if

$m = m + 1$  -- 下一比特

end do

else

$e = e_{ini}$  -- 当前和所需的打孔率的初始误差

$m = 1$  -- 当前比特指针

do while  $m \leq X_i$

```

 $e = e - e_{minus}$           -- 更新误差
do while  $e \leq 0$           -- 检查比特号  $m$  是否要重发
repeat bits  $x_{i,m}$ 
 $e = e + e_{plus}$         -- 更新误差
end do
 $m = m + 1$               -- 下一比特
end do
end if

```

重复的比特直接放在被重复比特的后面。

#### 4.2.8 TrCH 复用

每经过10ms, 来自每个TrCH的一个无线帧被交付进行TrCH复用。这些无线帧被连续地复用到一个编码组合传输信道 (CCTrCH) 中。如果TTI小于10ms, 将不会执行TrCH复用。

输入进行TrCH复用的比特用  $f_{i,1}, f_{i,2}, f_{i,3}, \dots, f_{i,V_i}$  来表示, 其中  $i$  是TrCH 号,  $V_i$  是TrCH  $i$  无线帧中的比特数。TrCH数目用  $I$  来表示。从TrCH复用输出的比特用  $h_1, h_2, h_3, \dots, h_S$  来表示,  $S$  是比特数, 即  $S = \sum_i V_i$ 。TrCH复用用下面的关系式来表示:

$$\begin{aligned}
 h_k &= f_{1,k} & k &= 1, 2, \dots, V_1 \\
 h_k &= f_{2,(k-V_1)} & k &= V_1+1, V_1+2, \dots, V_1+V_2 \\
 h_k &= f_{3,(k-(V_1+V_2))} & k &= (V_1+V_2)+1, (V_1+V_2)+2, \dots, (V_1+V_2)+V_3 \\
 &\dots & & \\
 h_k &= f_{I,(k-(V_1+V_2+\dots+V_{I-1}))} & k &= (V_1+V_2+\dots+V_{I-1})+1, (V_1+V_2+\dots+V_{I-1})+2, \dots, (V_1+V_2+\dots+V_{I-1})+V_I
 \end{aligned}$$

#### 4.2.9 比特加扰

TrCH复用器的输出比特在比特扰码器中加扰码。比特扰码器的输入比特记为  $h_1, h_2, h_3, \dots, h_S$ , 其中  $S$  是输入到比特加扰模块的比特数, 等于CCTrCH 的总比特数。比特加扰后的输出比特记为  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_S$ 。

比特加扰定义为如下关系式:

$$s_k = h_k \oplus p_k \quad k = 1, 2, \dots, S$$

$p_k$  由如下操作得到:

$$p_k = \left( \sum_{i=1}^{16} g_i \cdot p_{k-i} \right) \bmod 2; \quad p_k = 0; k < 1; \quad p_1 = 1; \quad g = \{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1\}$$

#### 4.2.10 物理信道分段

当使用多于一个的物理信道时, 物理信道分段将比特分配到不同的PhCH中。物理信道分段的输入比特用  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_S$  来表示, 其中  $S$  是输入到物理信道分段模块的比特数。速率匹配后PhCH的数目用4.2.7.1节中定义的  $P$  来表示。

物理信道分段后的比特用  $u_{p,1}, u_{p,2}, u_{p,3}, \dots, u_{p,U_p}$  来表示, 其中  $p$  是PhCH号,  $U_p$  是一个通常的变量, 代表每个PhCH的各个无线帧的比特数。 $s_k$  与  $u_{p,k}$  的关系如下。

物理信道分段后的第一个PhCH上的比特:



$$u_{1,k} = s_k \quad k = 1, 2, \dots, U_1$$

物理信道分段后的第二个PhCH上的比特:

$$u_{2,k} = s_{(k+U_1)} \quad k = 1, 2, \dots, U_2$$

...

物理信道分段后的第P个PhCH上的比特:

$$u_{P,k} = s_{(k+U_1+\dots+U_{P-1})} \quad k = 1, 2, \dots, U_P$$

#### 4.2.11 第二次交织

第二次交织是一个块交织器, 包含填补后输入到一个矩阵的比特, 矩阵的列间置换以及矩阵删减后的比特输出。第二次交织可以对CCTrCH所映射的一个帧内发射的所有数据比特同时应用, 也可以分别对每个时隙应用。第二次交织方案的选择由高层控制。

##### 4.2.11.1 帧相关的第二次交织

在帧相关的第二次交织中, 块交织器的输入比特用  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_U$  表示, 其中,  $U$  代表各个无线帧

发送的经过TrCH复用的总比特数,  $S=U=\sum_p U_p$ 。

各个物理信道的  $x_k$  和比特  $u_{pk}$  相互关系如下:

$$x_k = u_{1,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_1$$

$$x_{(k+U_1)} = u_{2,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_2$$

...

$$x_{(k+U_1+\dots+U_{P-1})} = u_{P,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_P$$

对每一个CCTrCH, 下面的步骤应执行一次:

1) 设置矩阵列数  $C2 = 30$ 。矩阵各列按照由左到右的顺序依次编号为  $0, 1, 2, \dots, C2 - 1$ 。

2) 找到满足下式的最小整数  $R2$ , 确定矩阵的行数,  $R2$ :

$$U \leq R2 \times C2。$$

方形矩阵的各行按照从上至下的顺序依次编号为  $0, 1, 2, \dots, R2 - 1$ 。

3) 逐行将输入比特序列  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_U$  写入  $R2 \times C2$  的矩阵中, 首比特  $y_1$  填入 0 行 0 列:

$$\begin{bmatrix} y_1 & y_2 & y_3 & \dots & y_{C2} \\ y_{(C2+1)} & y_{(C2+2)} & y_{(C2+3)} & \dots & y_{(2 \times C2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{((R2-1) \times C2+1)} & y_{((R2-1) \times C2+2)} & y_{((R2-1) \times C2+3)} & \dots & y_{(R2 \times C2)} \end{bmatrix}$$

其中  $y_k = x_k$ ,  $k = 1, 2, \dots, U$ , 如果  $R2 \times C2 > U$ , 则用虚拟比特  $y_k = 0$  或  $1$ ,  $k = U + 1, U + 2, \dots, R2 \times C2$  填充。这些虚拟比特在执行完列间置换之后, 需要从矩阵输出中删减掉。

4) 基于表 7 中的模式  $\langle P2(j) \rangle_{j \in \{0, 1, \dots, C2-1\}}$  执行矩阵的列间置换, 其中  $P2(j)$  是第  $j$  个置换列的初始列位置。列置换后的比特记作  $y'_k$ 。



$$\begin{bmatrix} y'_1 & y'_{(R2+1)} & y'_{(2 \times R2+1)} & \cdots & y'_{((C2-1) \times R2+1)} \\ y'_2 & y'_{(R2+2)} & y'_{(2 \times R2+2)} & \cdots & y'_{((C2-1) \times R2+2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ y'_{R2} & y'_{(2 \times R2)} & y'_{(3 \times R2)} & \cdots & y'_{(C2 \times R2)} \end{bmatrix}$$

5) 从列间置换后的  $R2 \times C2$  的矩阵中逐列读出块交织器的输出比特序列。输出中在列间置换前填补到矩阵输入中的虚拟比特需要删减, 即, 对应比特  $y_k$ ,  $k > U$  的比特  $y'_k$  需要从输出中删除。经过帧相关的第二次交织后的比特记为  $z_1, z_2, \dots, z_U$ , 其中  $z_1$  对应删减后指针  $k$  最小的比特  $y'_k$ ,  $z_2$  对应删减后指针  $k$  第二小的比特  $y'_k$ , 以此类推。

输出比特序列  $z_1, z_2, \dots, z_U$  按如下方式分段:

$$u_{1,k} = z_k \quad k = 1, 2, \dots, U_1$$

$$u_{2,k} = z_{(k+U_1)} \quad k = 1, 2, \dots, U_2$$

...

$$u_{p,k} = z_{(k+U_1+\dots+U_{p-1})} \quad k = 1, 2, \dots, U_p$$

经过帧相关第二次交织的比特序列记为  $v_{t,1}, v_{t,2}, \dots, v_{t,U_t}$ , 其中  $t$  代表时隙序号,  $U_t$  表示某个无线帧中该时隙发射的比特数。

设  $T$  为某个无线帧中一个 CCTrCH 中的时隙数 (包括子帧 1 和子帧 2), 且  $t = 1, \dots, T$ 。物理层对于该无线帧中该 CCTrCH 中所分配的时隙, 以升序排列的方式指定时隙序号  $t$ 。在时隙  $t$ ,  $R_t$  表示该时隙中的物理信道数并且有  $r = 1, \dots, R_t$ 。  $r$ 、 $t$  和物理信道序号  $p$  之间的关系如下 (详见 4.2.12.1 节):

$$p = r \quad t = 1$$

$$p = R_1 + R_2, \dots, R_{t-1} + r \quad 1 < t \leq T$$

定义关系式  $u_{t,r,k} = u_{p,k}$ , 并且定义  $U_{tr}$  为时隙  $t$  上物理信道  $r$  中的比特数,  $v_{t,k}$  和  $u_{t,r,k}$  之间的关系如下:

$$v_{t,k} = u_{t,1,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_{t1}$$

$$v_{t,(k+U_{t1})} = u_{t,2,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_{t2}$$

...

$$v_{t,(k+U_{t1}+\dots+U_{t(R_t-1)})} = u_{t,R_t,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_{tR_t}$$

#### 4.2.11.2 时隙相关的第二次交织

在时隙相关的第二次交织中, 块交织器的输入比特用  $x_{t,1}, x_{t,2}, x_{t,3}, \dots, x_{t,U_t}$  表示, 其中  $t$  代表一个指定时隙序号,  $U_t$  代表各个无线帧中该指定时隙发射的比特数。

设  $T$  为某个无线帧中一个 CCTrCH 中的时隙数 (包括子帧 1 和子帧 2), 且  $t = 1, \dots, T$ 。物理层对于该无线帧中该 CCTrCH 中所分配的时隙, 以升序排列的方式指定时隙序号  $t$ 。在时隙  $t$ ,  $R_t$  表示该时隙中的物理信道数并且有  $r = 1, \dots, R_t$ 。  $r$ 、 $t$  和物理信道序号  $p$  之间的关系如下 (详见 4.2.12.1 节):

$$p = r \quad t = 1$$

$$p = R_1 + R_2, \dots, R_{t-1} + r \quad 1 < t \leq T$$

定义关系式  $u_{t,r,k} = u_{p,k}$ , 并且定义  $U_{tr}$  为时隙  $t$  上物理信道  $r$  中的比特数,  $x_{t,k}$  和  $u_{t,r,k}$  之间的关系如下:

$$x_{t,k} = u_{t,1,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_{t1}$$

$$x_{t,(k+U_{t1})} = u_{t,2,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_{t2}$$

...

$$x_{t,(k+U_{t1}+\dots+U_{t(R_t-1)})} = u_{t,R_t,k} \quad k = 1, 2, \dots, U_{tR_t}$$

对每一个该CCTrCH所映射的时隙 $t$ ，下面的步骤应执行一次：

1) 设置矩阵列数  $C2 = 30$ 。矩阵各列按照由左到右的顺序依次编号为  $0, 1, 2, \dots, C2 - 1$ 。

2) 找到满足下式的最小整数  $R2$ ，确定矩阵的行数， $R2$ ：

$$U_t \leq R2 \times C2。$$

方形矩阵的各行按照从上至下的顺序依次编号为  $0, 1, 2, \dots, R2 - 1$ 。

3) 逐行将输入比特序列  $x_{t,1}, x_{t,2}, x_{t,3}, \dots, x_{t,U_t}$  写入  $R2 \times C2$  的矩阵中，首比特  $y_{t,1}$  填入 0 行 0 列：

$$\begin{bmatrix} y_{t,1} & y_{t,2} & y_{t,3} & \dots & y_{t,C2} \\ y_{t,(C2+1)} & y_{t,(C2+2)} & y_{t,(C2+3)} & \dots & y_{t,(2 \times C2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{t,((R2-1) \times C2+1)} & y_{t,((R2-1) \times C2+2)} & y_{t,((R2-1) \times C2+3)} & \dots & y_{t,(R2 \times C2)} \end{bmatrix}$$

其中  $y_{t,k} = x_{t,k}$ ， $k = 1, 2, \dots, U_t$ ，如果  $R2 \times C2 > U_t$ ，则用虚拟比特  $y_{t,k} = 0$  或  $1$ ， $k = U_t + 1, U_t + 2, \dots, R2 \times C2$  填充。这些虚拟比特在执行完列间置换之后，需要从矩阵输出中删减掉。

4) 基于表 7 中的模式  $\langle P_2(j) \rangle_{j \in \{0,1,\dots,C2-1\}}$  执行矩阵的列间置换，其中  $P_2(j)$  是第  $j$  个置换列的初始列位置。列置换后的比特记作  $y'_{t,k}$ 。

$$\begin{bmatrix} y'_{t,1} & y'_{t,(R2+1)} & y'_{t,(2 \times R2+1)} & \dots & y'_{t,((C2-1) \times R2+1)} \\ y'_{t,2} & y'_{t,(R2+2)} & y'_{t,(2 \times R2+2)} & \dots & y'_{t,((C2-1) \times R2+2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y'_{t,R2} & y'_{t,(2 \times R2)} & y'_{t,(3 \times R2)} & \dots & y'_{t,(C2 \times R2)} \end{bmatrix}$$

5) 从列间置换后的  $R2 \times C2$  的矩阵中逐列读出块交织器的输出比特序列。输出中在列间置换前填补到矩阵输入中的虚拟比特需要删减，即，对应比特  $y_{t,k}$ ， $k > U_t$  的比特  $y'_{t,k}$  需要从输出中删除。经过时隙相关的第二次交织后的比特记为  $v_{t,1}, v_{t,2}, \dots, v_{t,U_t}$ ，其中  $v_{t,1}$  对应删减后指针  $k$  最小的比特  $y'_{t,k}$ ， $v_{t,2}$  对应删减后指针  $k$  第二小的比特  $y'_{t,k}$ ，以此类推。

表7 第二次交织列间置换模式

列数 $C2$	列间置换模式 $\langle P_2(0), P_2(1), \dots, P_2(C2-1) \rangle$
30	$\langle 0, 20, 10, 5, 15, 25, 3, 13, 23, 8, 18, 28, 1, 11, 21, 6, 16, 26, 4, 14, 24, 19, 9, 29, 12, 2, 7, 22, 27, 17 \rangle$

#### 4.2.11.3 子帧分段

在TD-SCDMA中，当编码组合传输信道TTI的长度大于5ms时，需要在第二次交织单元和物理信道映射单元之间增加一个子帧分段单元。在这种情况下速率匹配的实施保证了比特流是偶数，可以分成两个子帧。上下行链路的传输信道复用结构见图1。

输入到子帧分段模块的比特流被分割成时隙串，每一个时隙串包含了所有在两个子帧中某一给定的时隙位置需要传输的比特。

输入比特序列记为  $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{iX_i}$ ，其中， $i$  是时隙号， $X_i$  是时隙  $i$  中每个无线帧的比特数。每个无线帧的两个输出比特序列记为  $y_{i,n_1}, y_{i,n_2}, y_{i,n_3}, \dots, y_{i,n_{Y_i}}$ ，其中  $n_i$  是当前无线帧中的子帧号， $Y_i$  是时隙  $i$  中每个无线子帧的比特数。输出序列定义如下：

$$y_{i,n,k} = x_{i,((n_i-1)Y_i)+k}, n_i = 1 \text{ 或 } 2, k = 1 \dots Y_i$$

其中:

$Y_i = (X_i / 2)$  是时隙*i*每个子帧的比特数,

$x_{ik}$  是输入比特序列的第*k*个比特, 且

$y_{i,n,k}$  对应第*n*个子帧的输出比特序列中的第*k*个比特,

#### 4.2.12 物理信道映射

##### 4.2.12.1 TD-SCDMA 选项的物理信道映射

子帧分段单元的比特流被映射到子帧时隙的码道上。

物理信道映射后的比特用  $w_{p1}, w_{p2}, \dots, w_{pU_p}$  来表示, 其中*p*是PhCH号,  $U_p$ 是各个PhCH的一个子帧中的比特数。比特 $w_{pk}$ 被映射到PhCH, 以便每个PhCH的比特按*k*的升序在空中发射出去。

比特  $g_{p1}, g_{p2}, \dots, g_{pU_p}$  的映射与块交织类似, 都是将比特写入列中, 但奇数号的PhCH以前向顺序填充, 而偶数号的PhCH以反向顺序填充。

下面小节所描述的映射方案, 须单独应用于当前子帧使用的每个时隙*t*上。因此, 比特  $g_{p1}, g_{p2}, \dots, g_{pU_p}$  将被分配到每个时隙的物理信道比特  $w_{t1,1 \dots U_{t1}}, w_{t2,1 \dots U_{t2}}, \dots, w_{tP_t,1 \dots U_{tP_t}}$  上。

在上行链路中, 最多可分配两个码 ( $P \leq 2$ )。如果仅有一个码, 则其映射与下行链路相同。用SF1和SF2分别表示码1和码2的扩频因子。每个码要分配的连续比特数 $bs_k$ 遵循下面的规则:

if

SF1  $\geq$  SF2 then  $bs_1 = 1; bs_2 = SF1/SF2;$

else

SF2 > SF1 then  $bs_1 = SF2/SF1; bs_2 = 1;$

end if

在下行链路中, 所有物理信道的 $bs_p$ 均为1。

##### 4.2.12.1.1 映射方案

本节使用的符号:

$P_t$ : 时隙*t*的物理信道数, 对于上行链路,  $P_t = 1..2$ ; 对于下行链路,  $P_t = 1..16$ 。

$U_{tp}$ : 时隙*t*的物理信道*p*的比特容量

$U_t$ : 分配给时隙*t*的总比特数

$bs_p$ : 每个码要分配的连续比特数

对于下行链路 所有  $bs_p = 1$

对于上行链路 if SF1  $\geq$  SF2 then  $bs_1 = 1; bs_2 = SF1/SF2;$

if SF2 > SF1 then  $bs_1 = SF2/SF1; bs_2 = 1;$

$fb_p$ : 每个码已写入的比特数

pos: 中间计算变量

for  $p=1$  to  $P_t$  -- 重新设置每个物理信道已写入的比特数

$fb_p = 0$

end for

$p = 1$  -- 从 PhCH #1 开始

for  $k=1$  to  $U_t$



```

do while ( $fb_p = U_{t,p}$ )          -- 物理信道已填满
 $p = (p \bmod P_t) + 1$ ;
end do
if ( $p \bmod 2$ ) = 0
 $pos = U_{t,p} - fb_p$           -- 反向顺序
else
 $pos = fb_p + 1$               -- 前向顺序
end if
 $w_{tp,pos} = g_{t,k}$           -- 分配
 $fb_p = fb_p + 1$             -- 已写比特增加数目
If ( $fb_p \bmod bs_p$ ) = 0      -- 对下一个物理信道的有条件的改变
 $p = (p \bmod P_t) + 1$ ;
end if
end for

```

#### 4.2.13 不同传输信道到一个 CCTrCH 的复用及一个 CCTrCH 到物理信道的映射

不同传输信道可以被编码和复用到一个编码组合传输信道 (CCTrCH) 中。下面规则将应用于同一 CCTrCH 中的不同的传输信道:

1) 复用到一个 CCTrCH 上的传输信道应有相互协调的时间。如果一个 CCTrCH 的 TFCS 因为一个或多个传输信道加入到 CCTrCH, 或者在 CCTrCH 内进行了重新配置, 或者从 CCTrCH 中删除的原因而发生改变, 这种变化只能在无线帧的起始部分进行, CFN 应满足

$$CFN \bmod F_{\max} = 0$$

其中  $F_{\max}$  代表复用到同一 CCTrCH 的所有传输信道所占据的发射时间间隔内的最大无线帧数目, 包括所有加入、重新配置或删除的传输信道  $i$ ,  $CFN$  代表改变的 CCTrCH 的第一个无线帧的连接帧号。

在 CCTrCH 中加入或重新配置一个传输信道  $i$  后, 传输信道  $i$  的 TTI 只能从具有满足下面关系的 CFN 的无线帧开始:  $CFN_i \bmod F_i = 0$ 。

- 2) 不同 CCTrCH 不能映射到同一个物理信道。
- 3) 一个 CCTrCH 可以映射到一个或多个物理信道。
- 4) 专用传输信道和公共传输信道不能复用到同一 CCTrCH。
- 5) 对于公共传输信道, 只有 FACH 和 PCH 可属于同一 CCTrCH。
- 6) 每个承载一个 BCH 的 CCTrCH, 只能承载一个 BCH, 不能承载任何别的传输信道。
- 7) 每个承载一个 RACH 的 CCTrCH, 只能承载一个 RACH, 不能承载任何别的传输信道。

因此, 有两种类型的 CCTrCH。

专用类型 CCTrCH, 对应于一个或多个 DCH 的编码和复用结果。

共用类型 CCTrCH, 对应于一个共用信道的编码和复用结果, 即上行链路的 RACH 和 USCH 及下行链路的 DSCH、BCH、FACH 或 PCH。

包含下列传输信道类型的 CCTrCH 有可能发射 TFCl:

——专用类型;

- USCH 类型;
- DSCH 类型;
- FACH 和/或 PCH 类型。

#### 4.2.13.1 一个 UE 允许的 CCTrCH 组合

##### 4.2.13.1.1 上行链路允许的 CCTrCH 组合

下列一个 UE 的 CCTrCH 组合是允许的, 也允许同时存在:

- 1) 几个专用类型的 CCTrCH;
- 2) 几个共用类型的 CCTrCH。

##### 4.2.13.1.2 下行链路允许的 CCTrCH 组合

下列一个 UE 的 CCTrCH 组合是允许的, 也允许同时存在:

- 1) 几个专用类型的 CCTrCH;
- 2) 几个共用类型的 CCTrCH。

#### 4.2.14 传送格式检测

传送格式检测可以在有或没有传输格式组合指示 (TFCI) 时进行。如果传输了 TFCI, 则接收机从 TFCI 中检测传输格式组合。如果没有传输 TFCI, 则使用所谓的传输格式盲检测, 即接收机一侧利用可能的传输格式组合作为先验信息。

##### 4.2.14.1 传输格式盲检测

传输格式盲检测是 UE 和 UTRAN 中的可选项。因此所有的 CCTrCH 应发射一个 TFCI, 包括如果只定义了一个 TFC 时有发射零长度的 TFCI 的可能。

##### 4.2.14.2 基于 TFCI 的显式传输格式检测

###### 4.2.14.2.1 传送格式组合指示 (TFCI)

传输格式组合指示 (TFCI) 将 CCTrCH 的传输格式组合通知接收机。一旦检测到 TFCI, 就可知道传输格式组合, 也就知道了各个传输信道的传输格式, 因而就可对传输信道进行解码。

#### 4.3 层 1 控制编码

##### 4.3.1 采用 QPSK 时的传输格式组合指示 (TFCI) 的编码

TFCI 的编码依赖于它的长度。如果有 6~10bits 的 TFCI, 则信道编码按照 4.3.1.1 节的描述进行。同时少于 6bits 的特殊编码也有可能出现, 见 4.3.1.2 节。

###### 4.3.1.1 TFCI 长度较长时的编码

用二阶 Reed-Muller 码的一个 (32, 10) 子码对 TFCI 进行编码。编码过程如图 6 所示。

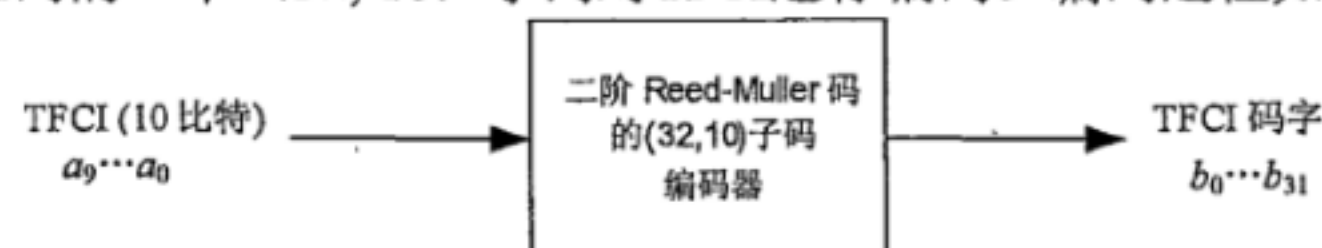


图6 TFCI 信息比特的信道编码

如果 TFCI 不足 10bits, 需要通过在该码字的高位补 0 来将其扩展为 10 位长的码字。TFCI 用二阶 Reed-Muller 码的 (32, 10) 子码进行编码。二阶 Reed-Muller 码的 (32, 10) 子码的码字是 10 个基本序列的部分序列的线性组合。基本序列见表 8。

表8 (32,10) TFCI 码的基本序列

$I$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$	$M_{i,5}$	$M_{i,6}$	$M_{i,7}$	$M_{i,8}$	$M_{i,9}$
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
5	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
6	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
7	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
8	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
9	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
10	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
11	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
12	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
13	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
15	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
16	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
17	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
18	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
19	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
20	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
21	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
22	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
23	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
24	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
25	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
26	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
27	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
28	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
31	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

TFCI 信息比特 $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9$  (其中 $a_0$  是 LSB,  $a_9$ 是 MSB) 对应于TFC 指示 (用无符号的二进制格式表示), 由RRC层定义, 为相关无线帧的CCTrCH的TFC提供参考。

输出码字比特 $b_i$ 为:

$$b_i = \sum_{n=0}^9 (a_n \times M_{i,n}) \bmod 2$$

其中 $i=0, \dots, 31$ 。  $N_{\text{TFCI}} = 32$ 。

#### 4.3.1.2 TFCI 长度较短时的编码

##### 4.3.1.2.1 对极短的 TFCI 重发后编码



如果TFCI 的比特数为1或2, 则编码时需要使用重发。这种情况下, 每个比特被重复4 次, 如果只有1个TFCI比特, 则得到4个发射比特( $N_{\text{TFCI code word}}=4$ ), 如果有2个TFCI比特, 则得到8个发射比特( $N_{\text{TFCI code word}}=8$ )。TFCI信息比特位 $a_0$  (或 $a_0$ 和 $a_1$ , 其中 $a_0$ 是LSB) 对应于RRC层定义的TFC 指示 (用无符号的二进制格式表示), 为相关无线帧的CCTrCH的TFC提供参考。

当 $N_{\text{TFCI code word}}=4$ 时, TFCI码字 $\{b_0, b_1, b_2, b_3\}$ 等于序列 $\{a_0, a_0, a_0, a_0\}$ 。

当 $N_{\text{TFCI code word}}=8$ 时, TFCI码字 $\{b_0, b_1, \dots, b_7\}$ 等于序列 $\{a_0, a_1, a_0, a_1, a_0, a_1, a_0, a_1\}$ 。

#### 4.3.1.2.2 用双正交码为短 TFCI 编码

如果TFCI 比特数在3到5之间, TFCI 用 (16, 5) 双正交 (或一阶 Reed-Muller) 码编码。编码过程见图7。

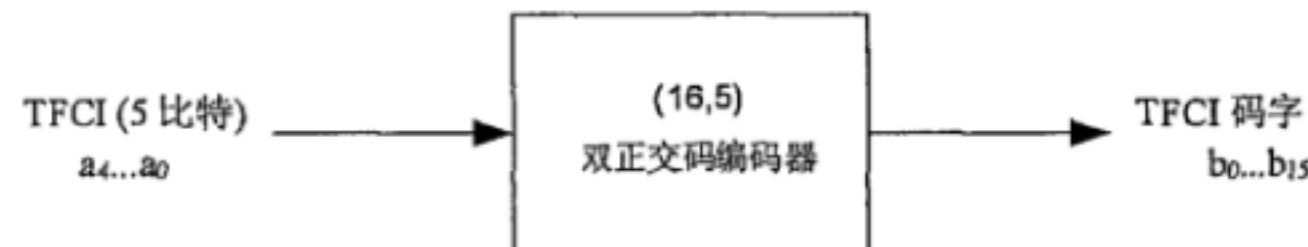


图7 短 TFCI 信息比特的信道编码

如果TFCI不足5bits, 需要通过在其最高位补0将其扩展为5位长的码字。(16, 5) 双正交码的码字是表9中定义的5个基本序列的线性组合。

表9 (16,5) TFCI 码的基本序列

$i$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$
0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
2	1	1	0	0	1
3	0	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1
5	0	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	1
9	0	1	0	1	1
10	1	1	0	1	1
11	0	0	1	1	1
12	1	0	1	1	1
13	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1
15	0	0	0	0	1

TFCI信息比特位 $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  (其中 $a_0$ 是LSB,  $a_4$ 是MSB) 对应于RRC层定义的TFC 指示 (用无符号的二进制格式表示), 为相关无线帧的CCTrCH的TFC提供参考。

输出码字比特 $b_i$ 为:

$$b_i = \sum_{n=0}^4 (a_n \times M_{i,n}) \bmod 2$$

其中 $i=0, \dots, 15$ 。  $N_{\text{TFCI code word}} = 16$ 。

### 4.3.1.3 TFCI 字的映射

TFCI 字中的比特数记为  $N_{\text{TFCI code word}}$ , 码字中的比特记为  $b_k$ , 其中  $k=0, \dots, N_{\text{TFCI code word}}-1$ 。

当TFCI中的比特数是8,16,32时, TFCI 字到TFCI 比特位置的映射如图8所示。

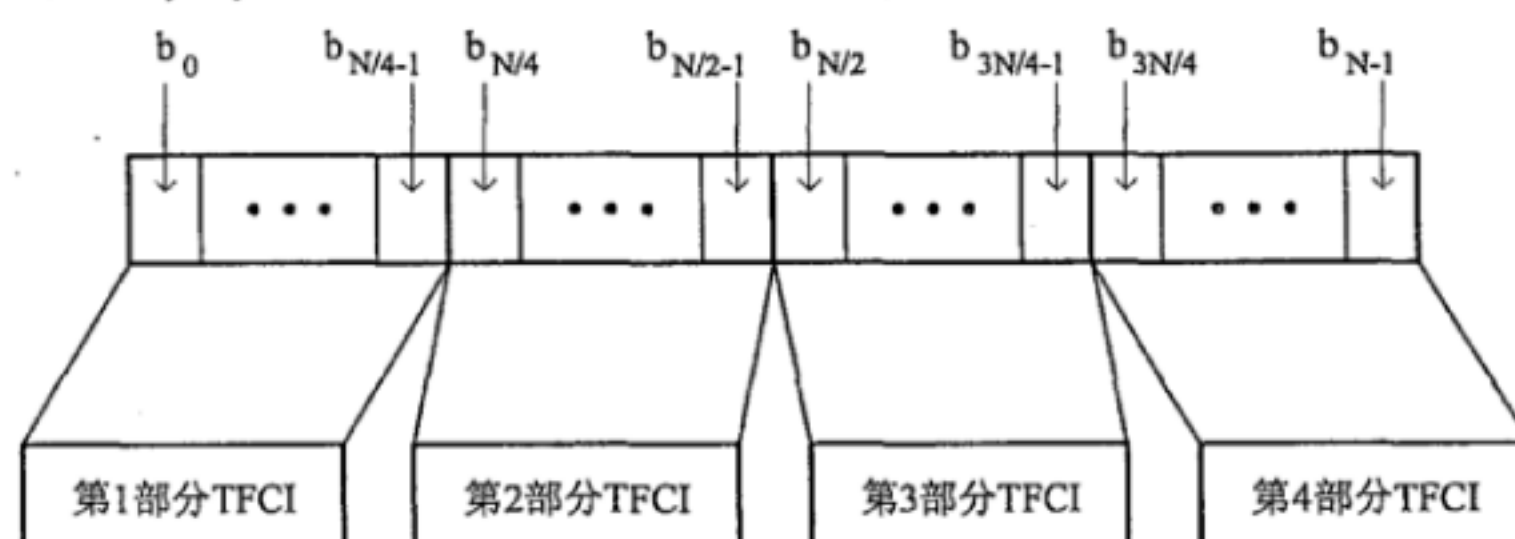


图8 TFCI 字的比特在 TFCI 各位置的映射, 其中  $N = N_{\text{TFCI code word}}$ .

在专用载波MBSFN方式下, 采用16QAM进行传输时, 根据如下两组公式将编码比特  $b_k$  映射到TFCI 比特:

公式a, 映射到外层星座点:

$$d_{4k} = b_{2k};$$

$$d_{4k+1} = b_{2k+1};$$

$$d_{4k+2} = 1;$$

$$d_{4k+3} = 1。$$

公式b, 映射到内层星座点:

$$d_{4k} = b_{2k};$$

$$d_{4k+1} = b_{2k+1};$$

$$d_{4k+2} = 0;$$

$$d_{4k+3} = 0。$$

TFCI码字的第1、3、5、7部分根据公式a映射, 第2、4、6、8部分根据公式b映射。由于S-CCPCH的TTI可以为40ms或者80ms, 因此TFCI比特是以20ms为重复周期。在第二个20ms中, TFCI码字的第1、3、5、7部分根据公式b映射, 第2、4、6、8部分根据公式a映射。TFCI 字到TFCI 比特位置的映射如下。在TTI为80ms的情况下, 第三20ms和第一个20ms一样, 第四个20ms和第二个20ms一样。当  $N = N_{\text{TFCI code word}}$  时, 专用载波MBSFN方式下TFCI 字的比特在TFCI各位置的映射如图9所示。

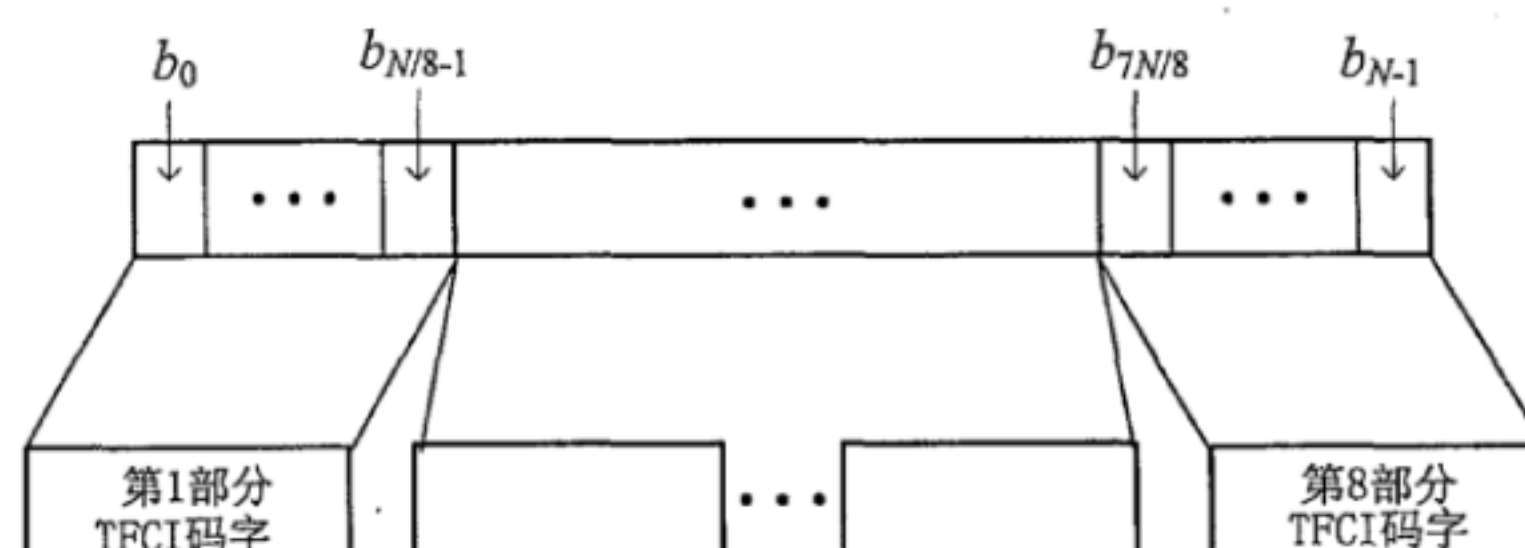


图9 专用载波 MBSFN 方式下 TFCI 字的比特在 TFCI 各位置的映射, 其中  $N = N_{\text{TFCI code word}}$ .

当TFCI中的比特数是4时, TFCI 字被等分为两个部分, 分配给两个连续的子帧, 并映射到每一个连续子帧的第一个数据区域的尾部。  $N_{\text{TFCI code word}}=4$ 时的映射如图10所示。

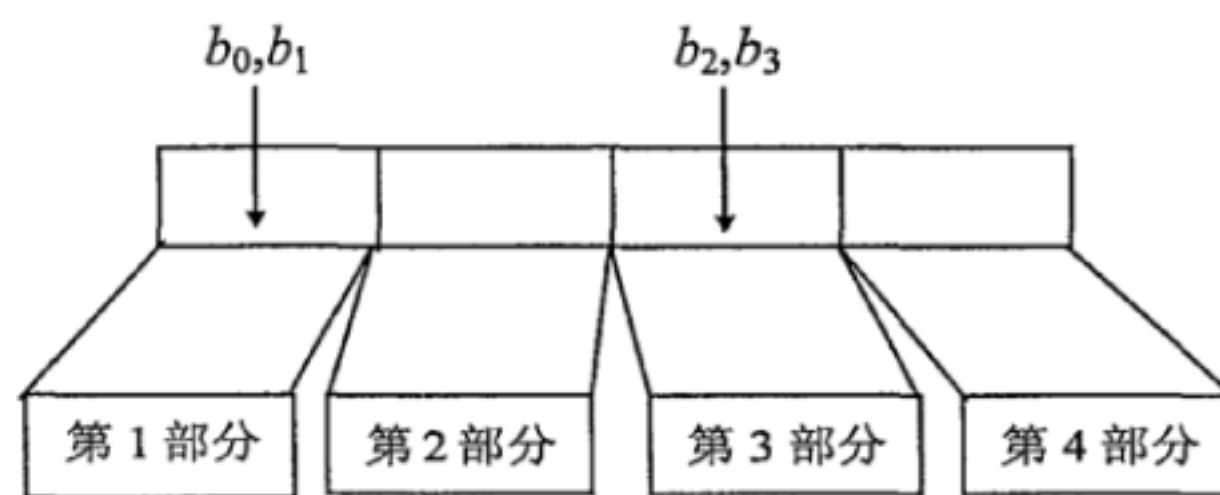


图10  $N_{\text{TFCI code word}}=4$  时 TFCI 字的比特在 TFCI 各位置的映射

TFCI 第一到第四部分在时隙中的位置见 YD/T 2855.2 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分：物理信道和传输信道到物理信道的映射》。

如果所有TrCH 组件的最短传输时间间隔不小于20ms，则TTI 中各帧的连续TFCI 字应一样。如果 TFCI 在一帧内的多个时隙上发射，则每个时隙的TFCI 字应相同。

#### 4.3.2 用于 8PSK 的传输格式组合指示 (TFCI) 的编码

TFCI比特编码依赖于比特数和使用的调制。如果发射2Mbits/s的业务，则将采用8PSK的调制。比特数介于6~10之间以及小于6bits时的TFCI编码方案分别在4.3.2.1和4.3.2.2节中介绍。

##### 4.3.2.1 TFCI 长度较长时的编码

当TFCI 比特数在6~10之间时，TFCI 比特用二阶Reed-Muller码的一个(64, 10)子码进行编码，之后64 bits中的16个被打孔（打孔位置是第0, 4, 8, 13, 16, 20, 27, 31, 34, 38, 41, 44, 50, 54, 57, 61 bits）。编码过程如图11所示。

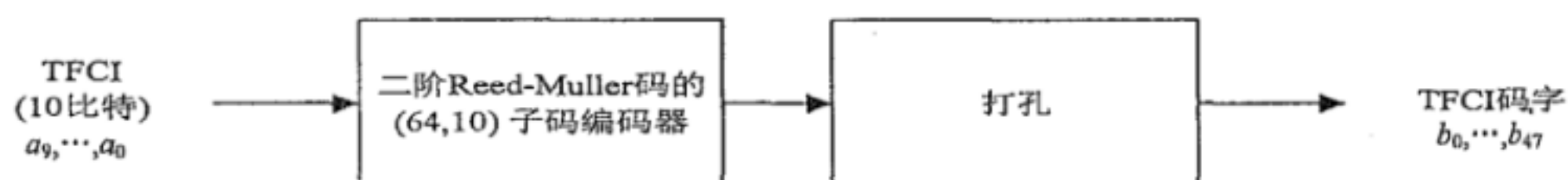


图11 8PSK, 长 TFCI 比特的信道编码

如果TFCI不足10位长，需要通过在其最高位补0来将其扩展为10位长的码字。二阶Reed-Muller码的打孔(48,10)子码的码字是10个基本序列的线性组合。这些基本序列见表10。

表10 (48,10) TFCI 码的基本序列

$I$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$	$M_{i,5}$	$M_{i,6}$	$M_{i,7}$	$M_{i,8}$	$M_{i,9}$
0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
3	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
4	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
5	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
6	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
7	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
8	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
9	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
10	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
11	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
12	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1



表10 (续)

$I$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$	$M_{i,5}$	$M_{i,6}$	$M_{i,7}$	$M_{i,8}$	$M_{i,9}$
13	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
14	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
15	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
16	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
17	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
18	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
19	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
20	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
21	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
22	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
23	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
24	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
25	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
26	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
27	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
28	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
29	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
30	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
31	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
32	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
33	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
34	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
35	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
36	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
37	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
38	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
39	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
40	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
41	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
42	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
43	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
44	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
45	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
46	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

我们定义TFCI 比特为 $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9$ , 其中 $a_0$ 是LSB,  $a_9$ 是MSB。TFCI比特须对应于RRC层定义的TFC 指示（用无符号的二进制格式表示），为相关无线帧的CCTrCH的TFC提供参考。

输出码字比特 $b_i$ 为：

$$b_i = \sum_{n=0}^9 (a_n \times M_{i,n}) \bmod 2$$

其中 $i = 0, \dots, 47$ ,  $N_{\text{TFCI code word}} = 48$

#### 4.3.2.2 TFCI 长度较短时的编码

## 4.3.2.2.1 对极短的 TFCI 重发后编码

当TFCI 的比特数为1或2时, 编码时需要使用重发。这种情况下, 每个比特被重复6 次, 如果只有1个TFCI比特, 则得到6个发射比特 ( $N_{\text{TFCI code word}}=6$ ), 如果有2个TFCI比特, 则得到12个发射比特 ( $N_{\text{TFCI code word}}=12$ )。TFCI信息比特位 $a_0$  (或 $a_0$ 和 $a_1$ , 其中 $a_0$ 是LSB) 对应于RRC层定义的TFC 指示 (用无符号的二进制格式表示), 为相关无线帧的CCTrCH的TFC提供参考。

当 $N_{\text{TFCI code word}}=6$ 时, TFCI码字 $\{b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5\}$ 等于序列 $\{a_0, a_0, a_0, a_0, a_0, a_0\}$ 。

当 $N_{\text{TFCI code word}}=12$ 时, TFCI码字 $\{b_0, b_1, \dots, b_{11}\}$ 等于序列 $\{a_0, a_1, a_0, a_1, a_0, a_1, a_0, a_1, a_0, a_1, a_0, a_1\}$ 。

## 4.3.2.2.2 用双正交码为短 TFCI 编码

如果TFCI 比特数在3~5之间, TFCI 比特用一个 (32, 5) 一阶 Reed-Muller码编码, 之后32bits中的8个被打孔 (打孔位置是第0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bits)。编码过程如图12所示。

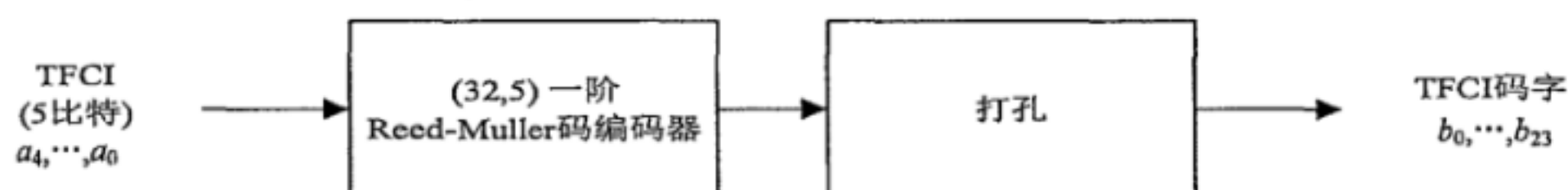


图12 8PSK 短 TFCI 比特的信道编码

如果TFCI不足5位长, 需要通过在其最高位补0来将其扩展为5位长的码字。打孔 (32, 5) 一阶 Reed-Muller码的码字是表11所示的5个基本序列的线性组合。

表11 (24,5) TFCI 码的基本序列

$I$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$
0	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0
2	0	1	0	1	0
3	1	1	0	1	0
4	0	0	1	1	0
5	1	0	1	1	0
6	0	1	1	1	0
7	1	1	1	1	0
8	0	0	0	0	1
9	1	0	0	0	1
10	0	1	0	0	1
11	1	1	0	0	1
12	0	0	1	0	1
13	1	0	1	0	1
14	0	1	1	0	1
15	1	1	1	0	1
16	0	0	0	1	1
17	1	0	0	1	1
18	0	1	0	1	1
19	1	1	0	1	1
20	0	0	1	1	1
21	1	0	1	1	1
22	0	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1

我们定义TFCI 比特为 $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$ , 其中 $a_0$ 是LSB,  $a_4$ 是MSB。TFCI比特须对应于RRC层定义的TFC 指示（用无符号的二进制格式表示），为相关无线帧的CCTrCH的TFC提供参考。

输出码字比特 $b_i$ 为:

$$b_i = \sum_{n=0}^4 (a_n \times M_{i,n}) \bmod 2$$

其中 $i=0 \dots 23$ 。  $N_{\text{TFCI code word}} = 24$ 。

#### 4.3.2.3 TFCI 码字的映射

TFCI 码字中的比特数记为 $N_{\text{TFCI code word}}$ , TFCI码字中的比特记为 $b_k$ , 其中 $k=0, \dots, N_{\text{TFCI code word}} - 1$ 。

当TFCI 码字的比特数是12、24或48时, TFCI 码字到一个时隙中的TFCI 比特位置的映射如图13所示。

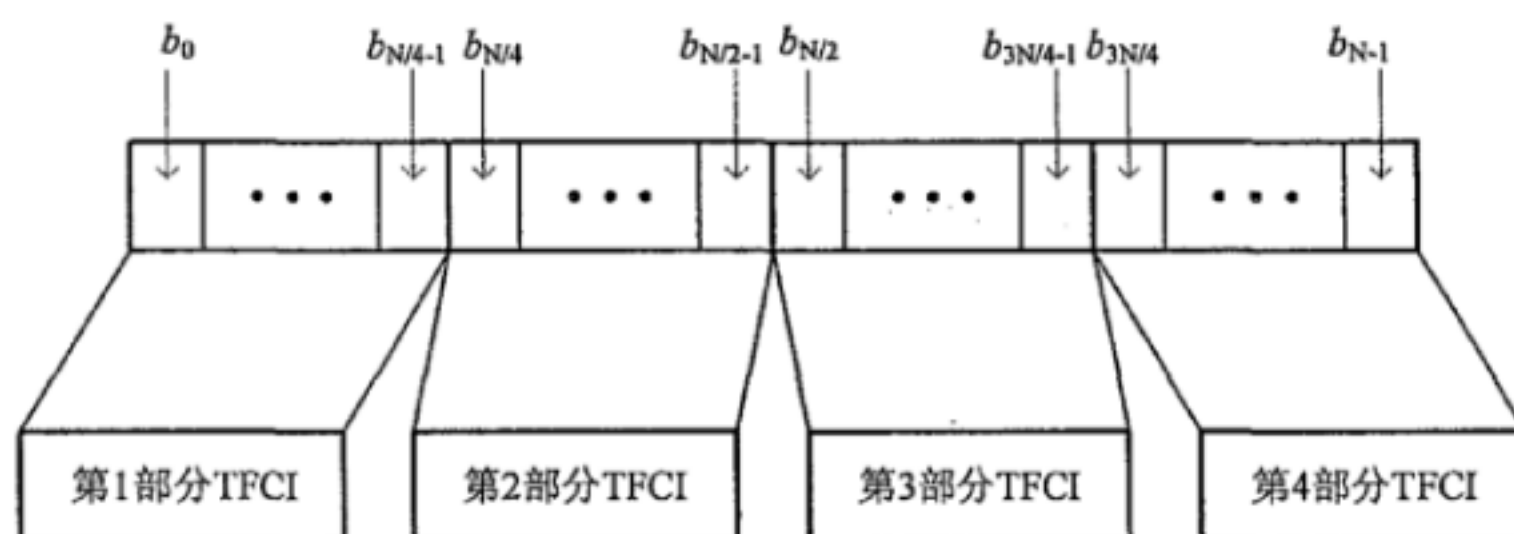


图13 TFCI 码字的比特到时隙的映射, 其中  $N = N_{\text{TFCI code word}}$ 。

当TFCI码字中的比特数是6时, TFCI 码字被等分为两个部分, 分配给两个连续的子帧, 并映射到每一个连续子帧的第一个数据区域。TFCI 码字到一个时隙中的TFCI 比特位置的映射如图14所示。

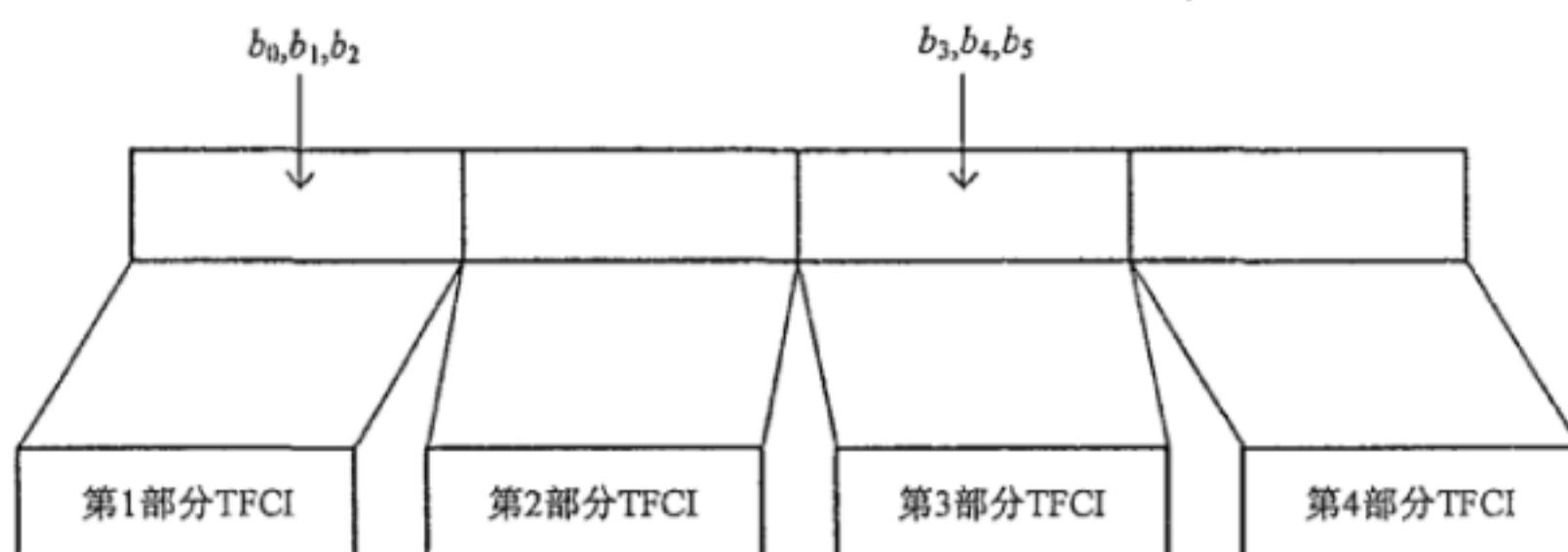


图14  $N_{\text{TFCI code word}} = 6$  时 TFCI 码字的比特到时隙的映射

时隙中TFCI 第一到第四部分在时隙中的位置见 YD/T 2855.2 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》。

#### 4.3.3 寻呼指示的编码和比特加扰

寻呼指示 $P_q$ ,  $q=0, \dots, N_{\text{PI}}-1$ ,  $P_q \in \{0, 1\}$  是一个标示符, 指示UE 对与PI相关的移动用户组是否有寻呼信息, 由高层和相关寻呼指示 $P_q$ 计算。寻呼指示的长度 $L_{\text{PI}}$  为 $L_{\text{PI}}=2, L_{\text{PI}}=4$  或  $L_{\text{PI}}=8$ 个符号。一个无线帧中寻呼指示发射需要 $N_{\text{PIB}} = 2 \times N_{\text{PI}} \times L_{\text{PI}}$ 比特。寻呼指示到比特 $e_i$ ,  $i=1, \dots, N_{\text{PIB}}$  的映射见表12。

表12 寻呼指示映射

$P_q$	Bits $\{e_{2L_{\text{PI}} \times q+1}, e_{2L_{\text{PI}} \times q+2}, \dots, e_{2L_{\text{PI}} \times (q+1)}\}$	含义
0	$\{0, 0, \dots, 0\}$	没有必要接收 PCH
1	$\{1, 1, \dots, 1\}$	有必要接收 PCH



如果PICH在一帧内能够有的比特数 $S$ 比用于寻呼指示发射的比特数 $N_{PIB}$ 大, 序列 $e = \{e_1, e_2, \dots, e_{N_{PIB}}\}$ 用 $S - N_{PIB}$ 个置零的比特扩展, 从而得到序列 $h = \{h_1, h_2, \dots, h_S\}$ :

$$h_k = e_k, \quad k = 1, \dots, N_{PIB}$$

$$h_k = 0, \quad k = N_{PIB} + 1, \dots, S$$

之后, PICH 上的比特 $h_k, k = 1, \dots, S$ 执行4.2.9节的比特加扰。

然后, 比特加扰器的输出比特 $s_k, k = 1, \dots, S$ 按照YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》的方式在空中传输。

#### 4.3.4 前向物理接入信道 (FPACH) 信息比特的编码

FPACH 突发由32个经过块编码和卷积编码的信息比特组成, 然后按照如下方式在一个子帧中传送:

- 1) 32 个信息比特按照 4.2.1.1 节所述方法增加 8 个奇偶校验比特用于错误检测。
- 2) 使用 4.2.3.1 节所述约束长度为 9, 编码率为 $\frac{1}{2}$ 的卷积码。卷积编码后的数据块 $c(k)$ 长度为 96 bits。
- 3) 调整数据块 $c(k)$ 的长度符合 FPACH 突发的长度, 8 个比特按如下声明依照 4.2.7 节的描述被打孔:

—— $N_{ij}=96$  是速率匹配前无线子帧的比特数

—— $\Delta N_{i,j}=-8$  是无线子帧中要打孔的比特数

—— $e_{ini} = a \times N_{ij}$

速率匹配后的88比特在此之后被传送进行帧内交织。

- 4) 交织单元的输入比特记为 $\{x(0), \dots, x(87)\}$ 。编码后的比特按下列规则进行方块交织: 输入逐行写入, 输出逐列读出。

$$\begin{bmatrix} x(0) & x(1) & x(2) & \dots & x(7) \\ x(8) & x(9) & x(10) & \dots & x(15) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x(80) & x(81) & x(82) & \dots & x(87) \end{bmatrix}$$

因此, 交织后的序列记为 $y(i)$ , 由下式给定:

$$y(0), y(1), \dots, y(87) = x(0), x(8), \dots, x(80), x(1), \dots, x(87)$$

#### 4.4 HS-DSCH 的编码

图14说明了单个载波上HS-DSCH传输信道编码的总体框架。数据以传输块的形式到达编码/复用单元, 每个发射时间间隔包含一个传输块。发射时间间隔 (TTI) 为5 ms。

如果UE上报支持多个载波HSDPA的能力, 则每个载波上传输的都是一个独立完整的传输块 (由MAC-hs分配), 每个载波上的HS-DSCH传输信道的编码、复用流程均和单载波相同。

当在一个TTI中进行MIMO双流传输时, 会有两个传输块到达编码单元。每个数据流的每个传输块按如下步骤分别进行编码。

单个载波上的HS-DSCH编码/复用的步骤如下:

- 给每个传输块加 CRC (见 4.2.1);
- 码块分段 (见 4.2.2);
- 信道编码 (见 4.2.3);
- 混合自动重传请求 (见 4.4.4);
- 比特加扰 (见 4.2.9);

- HS-DSCH 交织（见 4.4.6）；
- 16QAM 和 64QAM 星座重排（见 4.4.7）；
- 映射到物理信道（见 4.4.8）。

单个载波上的HS-DSCH的编码/复用步骤如图15所示。

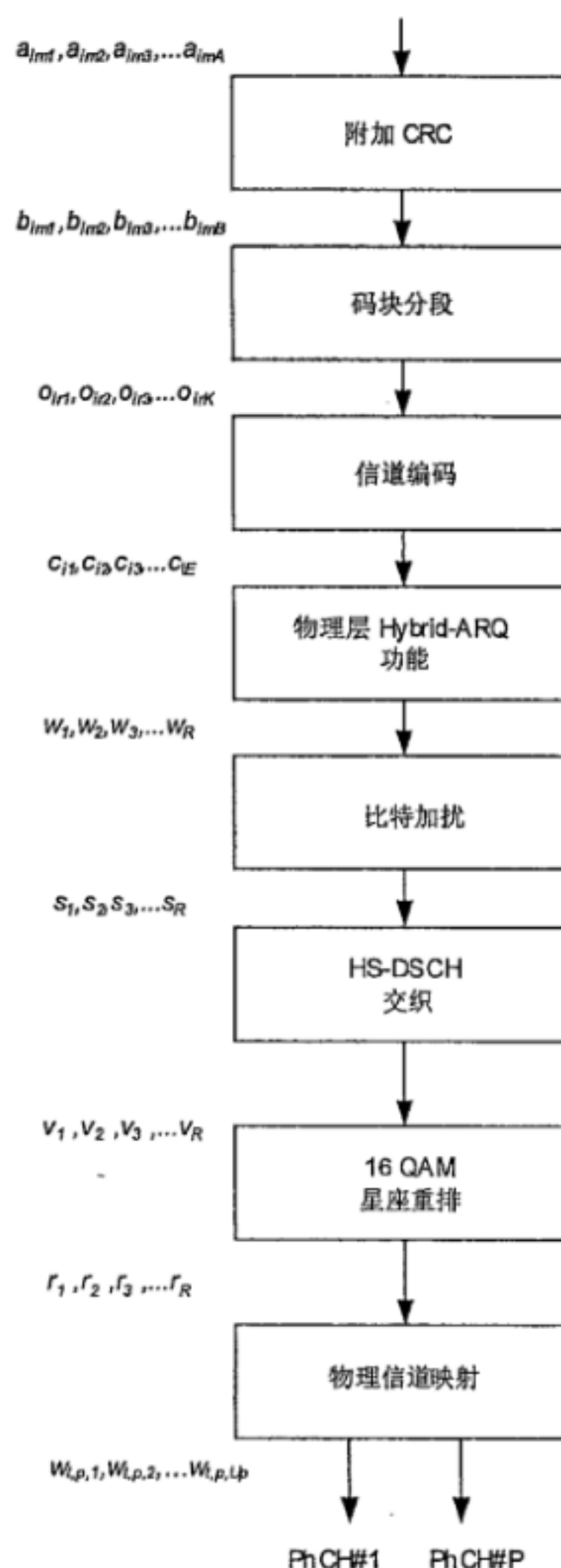


图15 HS-DSCH 的编码流程

下面所说的传输块数通常为1。当指示与HS-DSCH相关而非HS-DSCH的公式时，可以约定公式中传输块数的下标可以被省略（如 $X_i$ 因为 $i$ 通常为1时被写为 $X$ ）。

#### 4.4.1 HS-DSCH 附加 CRC

每个HS-DSCH的TTI内，传输块都需要计算和附加长度为24的CRC校验比特。CRC校验的多项式定义可参加4.2.1.1，其中特定的参数为： $i=1, L_1=24\text{bits}$ 。

#### 4.4.2 HS-DSCH 的码块分段

HS-DSCH传输信道上的码块分段可以按照4.2.2.2中的方法来进行，并使用下列特定的参数。

HS-DSCH上只有一个传输块， $i=1$ 。输入比特 $b_{im1}, b_{im2}, b_{im3}, \dots, b_{imB}$  直接映射到比特流 $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{iX1}$ 。这样 $X_1=B$ 。需要注意比特 $x$ 只用于码块分段函数的内部。码块分段函数的输出比特为 $o_{ir1}, o_{ir2}, o_{ir3}, \dots, o_{irK}$ 。

对于Turbo编码， $Z=5114$ 。

#### 4.4.3 HS-DSCH 的信道编码

HS-DSCH传输信道的信道编码同4.2.3中描述的方法相同，并使用下列特定的参数。

HS-DSCH信道上最多只有一个传输块， $i=1$ 。使用速率为1/3的Turbo编码方式。

#### 4.4.4 HS-DSCH 的混合自动重传请求

混合自动重传请求（HARQ）功能的作用是使编码后的总比特数和承载HS-DSCH的HS-PDSCH上的总比特数相匹配。混合自动重传请求功能由冗余版本（RV）参数来控制。混合自动重传请求功能输出的确定比特集合决定于输入比特数，输出比特数，以及RV参数。

混合自动重传请求功能包括两步速率匹配和一个虚拟缓冲器组成，如图16所示。

第一步速率匹配用来使输入比特数目匹配于虚拟缓冲器，相关的信息由高层提供。需要注意的是，如果输入比特数目不超过虚拟IR缓冲器的能力，则第一步速率匹配实现为透明。

第二步速率匹配用来使第一次速率匹配后的比特数匹配于该TTI上的HS-PDSCH承载的物理信道比特数目。

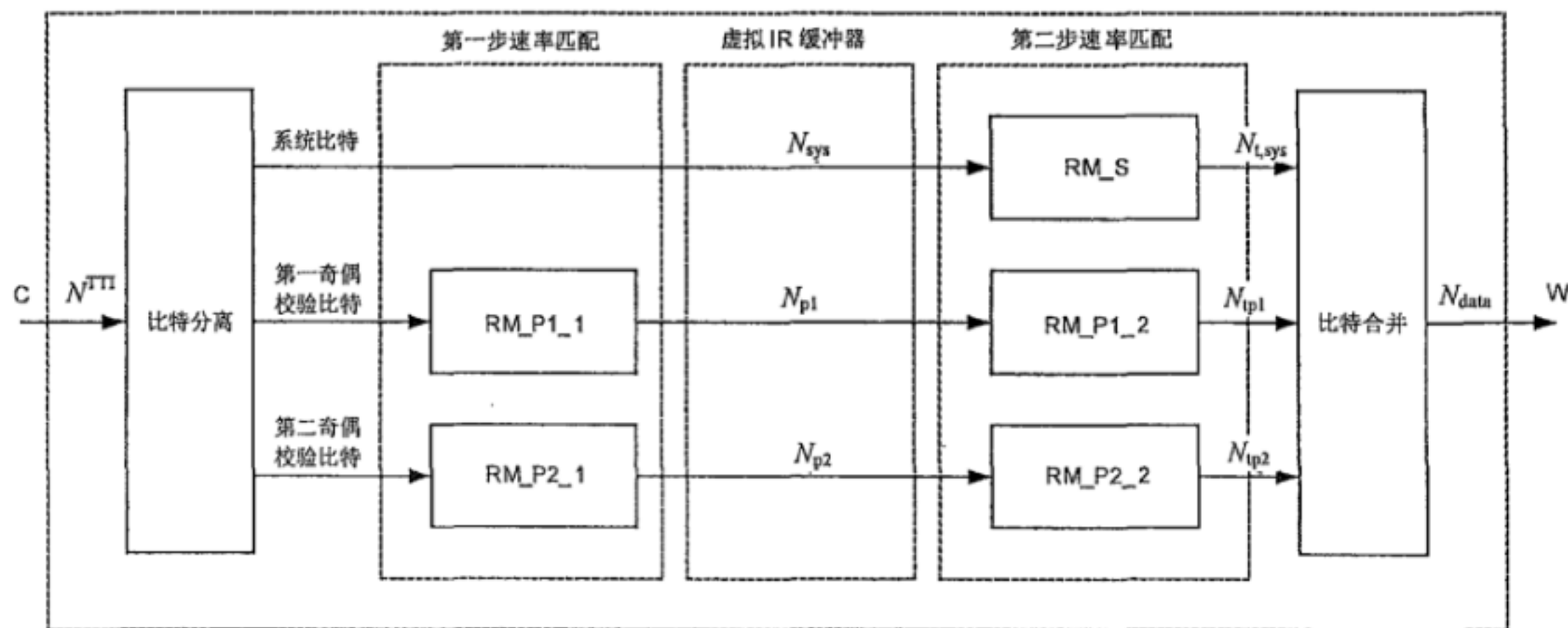


图16 HS-DSCH 的混合自动重传请求功能

##### 4.4.4.1 HARQ 比特分离

HARQ比特分离功能和4.2.7.2中Turbo编码的传输信道比特分离方式相同。

##### 4.4.4.2 HARQ 第一步速率匹配

HS-DSCH传输信道的HARQ第一步速率匹配和4.2.7.1.2中描述的方法相同，并使用下列特定的参数。

虚拟IR缓冲器中能存储的软比特最大数为 $N_{IR}$ ，并且该数值对每个HARQ进程都由高层通过信令通知。在速率匹配之前一个TTI内的编码比特数目为 $N^{TTI}$ ，这个值是由高层传送的信息以及HS-SCCH承载的关于这个TTI的参数推算出的。需要注意的是HARQ的处理和物理层的存储都是针对当前激活的每个HARQ进程独立进行的。

如果 $N_{IR}$ 大于等于 $N^{TTI}$ （也就是说，所有TTI内的编码比特都可以被存储）第一步速率匹配的实现是透明的。这可以通过比如 $e_{minus}=0$ 的设置来实现。需要注意的是不需要进行重复。

如果 $N_{IR}$ 小于 $N^{TTI}$ ，就可以通过设置速率匹配参数 $\Delta N_{il}^{TTI} = N_{IR} - N^{TTI}$ 同4.2.7.1.2中的处理把校验比特流打孔，这里公式下方的i和l在子目录中分别指传输信道和传输格式。需要注意的是负值代表速率匹配需要进行打孔的操作。在4.2.7的算法中被标记为 $\delta$ 的比特将会被删除，并且不会计算需要存储在虚拟IR缓冲器的比特数目中。



## 4.4.4.3 HARQ 第二步速率匹配

HS-DSCH传输信道的HARQ第二步速率匹配和4.2.7.3中描述的算法相同, 并使用下列特定参数。在4.2.7.3的算法中被标记为 $\delta$ 的比特将会被删除, 并且不会算在送给比特合并的数据流的比特数目中。

第二步速率匹配的参数主要由RV参数 $s$ 和 $r$ 来决定。参数 $s$ 可以取值0或者1, 用来区分传输中系统比特优先( $s=1$ )还是非系统比特优先( $s=0$ )。参数 $r$ (取值范围从0到 $r_{\max}-1$ )在打孔处理时可以改变 $e_{ini}$ 的初始值。重复处理时参数 $r$ 和 $s$ 一起改变 $e_{ini}$ 的初始值。参数 $X_i$ ,  $e_{plus}$ 和 $e_{minus}$ 的计算如下表13中所示。

第二步速率匹配之前的系统比特数表示为 $N_{sys}$ , 校验比特1的数目为 $N_{p1}$ , 校验比特2的数目为 $N_{p2}$ 。对于HS-DSCH, 使用的时隙数目表示为 $T$ , 每时隙的码道数目为 $C$ , 时隙 $t$ 中可以承载的比特数目为 $U_t$ , 这样就有 $U_t = \sum_{p=1}^C U_{t,p}$ ,  $U_{t,p}$ 是时隙 $t$ 中物理信道 $p$ 包含的比特数。 $N_{data}$ 是HS-DSCH一个TTI上承载的比特数, 定义为 $N_{data} = \sum_{t=1}^T U_t$ 。速率匹配的参数的取值见下。

当 $N_{data} \leq N_{sys} + N_{p1} + N_{p2}$ 时, 第二步速率匹配完成打孔操作。对于系统比特优先的传输, 发送的系统比特数目为 $N_{t,sys} = \min\{N_{sys}, N_{data}\}$ ; 对于非系统比特优先的传输, 发送的系统比特数目为 $N_{t,sys} = \max\{N_{data} - (N_{p1} + N_{p2}), 0\}$ 。

当 $N_{data} > N_{sys} + N_{p1} + N_{p2}$ 时, 第二步速率匹配完成重复操作。按照配置发送的系统比特数目为

$$N_{t,sys} = \left\lfloor N_{sys} \cdot \frac{N_{data}}{N_{sys} + 2N_{p1}} \right\rfloor, \text{ 发送的校验比特1的数目是 } N_{t,p1} = \left\lfloor \frac{N_{data} - N_{t,sys}}{2} \right\rfloor, \text{ 校验比特2的数目是}$$

$$N_{t,p2} = \left\lfloor \frac{N_{data} - N_{t,sys}}{2} \right\rfloor, \text{ 这样则可以使各个数据流得到近似相同的重复率。}$$

表13总结了第二步速率匹配的参数选择。

表13 HARQ 第二步速率匹配参数

	$X_i$	$e_{plus}$	$e_{minus}$
系统 RM S	$N_{sys}$	$N_{sys}$	$ N_{sys} - N_{t,sys} $
校验1 RM P1_2	$N_{p1}$	$2 \cdot N_{p1}$	$2 \cdot  N_{p1} - N_{t,p1} $
校验2 RM P2_2	$N_{p2}$	$N_{p2}$	$ N_{p2} - N_{t,p2} $

速率匹配参数 $e_{ini}$ 根据RV参数 $s$ 和 $r$ 针对每个比特流进行计算, 在打孔的情况下, 也就是 $N_{data} \leq N_{sys} + N_{p1} + N_{p2}$ 时, 有 $e_{ini}(r) = \{(X_i - \lfloor r \cdot e_{plus} / r_{\max} \rfloor - 1) \bmod e_{plus}\} + 1$ , 在重复的情况下, 也就是 $N_{data} > N_{sys} + N_{p1} + N_{p2}$ 时, 有 $e_{ini}(r) = \{(X_i - \lfloor (s + 2 \cdot r) \cdot e_{plus} / (2 \cdot r_{\max}) \rfloor - 1) \bmod e_{plus}\} + 1$ 。其中 $r \in \{0, 1, \dots, r_{\max} - 1\}$ ,  $r_{\max}$ 是4.5.1.4中定义的 $r$ 的总的冗余版本个数。需要注意的是,  $r_{\max}$ 依据调制方式来变化, 也就是说, 对于16QAM和64QAM,  $r_{\max} = 2$ , 对于QPSK,  $r_{\max} = 4$ 。

注: 在模运算中, 以下需要澄清:  $(x \bmod y)$ 的值应该严格限定在0到 $y-1$ 之间(例如,  $-1 \bmod 10 = 9$ )。

## 4.4.4.4 HARQ 比特合并

HARQ比特合并通过一个  $N_{row} \times N_{col}$  的交织矩阵来实现。

行和列的数目从下面得到：

对于 64QAM, 有  $N_{row} = 6$ ;

对于 16QAM, 有  $N_{row} = 4$ ;

对于 QPSK, 有  $N_{row} = 2$ ;

$$N_{col} = N_{data} / N_{row}$$

其中  $N_{data}$  如 4.4.4.3 中定义。

数据按列写入交织矩阵, 并从第一列开始按列读出。

$N_{t,sys}$  表示发送的系统比特数目。中间变量  $N_r$  and  $N_c$  由下式计算:

$$N_r = \left\lfloor \frac{N_{t,sys}}{N_{col}} \right\rfloor \text{ 和 } N_c = N_{t,sys} - N_r \cdot N_{col}。$$

如果  $N_c = 0$  并且  $N_r > 0$ , 系统比特就写入  $1 \dots N_r$  行中。

否则系统比特就写入到前  $N_c$  列对应的  $1 \dots N_r + 1$  行中, 如果  $N_r > 0$ , 还要写入  $1 \dots N_r$  行上剩余的  $N_{col} - N_c$  列中。

剩余的位置填充校验比特。校验比特按列写入到相应列中剩余的行位置中。校验1和校验2的数据交替写入, 并且从第一个可以写入的序列号最小的列的相应位置开始写入校验2的比特。

对于 64QAM 情况, 从交织矩阵中输出的比特按照每一列的行1、行2、行3、行4、行5、行6的顺序读出。对于 16QAM 情况, 从交织矩阵中输出的比特按照每一列的行1、行2、行3、行4的顺序读出。对于 QPSK, 每列读出的顺序为行1、行2。

## 4.4.5 比特加扰

HS-DSCH 的比特加扰方法和 4.2.9 中描述的方法相同。

## 4.4.6 HS-DSCH 的交织

TDD 的交织是对整个传输时间间隔内的所有比特进行交织, 图 17 给出了 HS-DSCH 使用 QPSK 调制时的交织方法, 图 17 给出使用 16QAM 时的交织方法, 图 17A 给出了使用 64QAM 时的交织方法。进入块交织器的比特可以表示为  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_R$ , 其中  $R$  是一个 TTI 内的比特数。

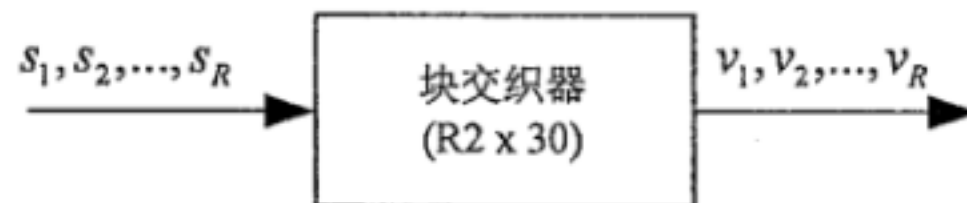


图 17 使用 QPSK 调制的 HS-DSCH 的交织器结构

对于 QPSK 调制, 交织器采用块交织器, 包括对输入到矩阵的比特添加, 矩阵的列间置换以及矩阵输出时的比特去除。从块交织器输出的比特序列按照如下步骤得到:

1) 矩阵列数为 30。矩阵各列按照由左到右的顺序依次编号为  $0, 1, 2, \dots, 29$ 。

2) 找到满足下式的最小整数  $R2$ , 确定矩阵的行数,  $R2$ :

$$R \leq R2 \times 30。$$

方形矩阵的各行按照从上至下的顺序依次编号为  $0, 1, 2, \dots, R2 - 1$ 。

3) 逐行将输入比特序列  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_R$  写入  $R2 \times 30$  的矩阵中, 首比特  $y_1$  填入 0 行 0 列:

$$\begin{bmatrix} y_1 & y_2 & y_3 & \cdots & y_{30} \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} & \cdots & y_{60} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_{30 \cdot (R2-1)+1} & y_{30 \cdot (R2-1)+2} & y_{30 \cdot (R2-1)+3} & \cdots & y_{30 \cdot R2} \end{bmatrix}$$

其中  $y_k = s_k$ ,  $k = 1, 2, \dots, R$ , 如果  $R < 30 \times R2$ , 则用虚拟比特在位置  $k = R+1, R+2, \dots, 30 \times R2$  中填充。这些虚拟比特在执行完列间置换之后, 需要从矩阵输出中删减掉。

3) 基于表 7 中的模式  $\langle P_2(j) \rangle_{j \in \{0,1,\dots,29\}}$  执行矩阵的列间置换, 其中  $P_2(j)$  是第  $j$  个置换列的初始列位置。列置换后的比特记作  $y'_k$ 。

$$\begin{bmatrix} y'_1 & y'_{R2+1} & y'_{2 \cdot R2+1} & \cdots & y'_{29 \cdot R2+1} \\ y'_2 & y'_{R2+2} & y'_{2 \cdot R2+2} & \cdots & y'_{29 \cdot R2+2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ y'_{R2} & y'_{2 \cdot R2} & y'_{3 \cdot R2} & \cdots & y'_{30 \cdot R2} \end{bmatrix}$$

4) 从列间置换后的  $R2 \times 30$  的矩阵中逐列读出块交织器的输出比特序列。输出中在列间置换前填补到矩阵输入中的虚拟比特需要删减, 即, 对应比特  $y_k$ ,  $k > R$  的比特  $y'_k$  需要从输出中删除。经过时隙相关的第二次交织后的比特记为  $v_1, v_2, v_3, \dots, v_R$ , 其中  $v_{i,1}$  对应删减后指针  $k$  最小的比特  $y'_k$ ,  $v_2$  对应删减后指针  $k$  第二小的比特  $y'_k$ , 以此类推。

如图18所示, 对于16QAM, 第二个独立的交织器和第一个交织器并行工作。对于这两个交织器,  $R2$  需要选取为满足  $R \leq 60 \times R2$  的最小整数。从比特加扰操作得到的输出比特被按照比特对分别分给两个交织器: 比特  $s_k$  和  $s_{k+1}$  被送入第一个交织器, 比特  $s_{k+2}$  和  $s_{k+3}$  被送入第二个交织器, 其中  $k \bmod 4 = 1$ 。比特从交织器输出后也按照比特对来重组: 比特  $v_k$  和  $v_{k+1}$  从第一个交织器得到, 比特  $v_{k+2}$  和  $v_{k+3}$  从第二个交织器得到, 其中  $k \bmod 4 = 1$ 。

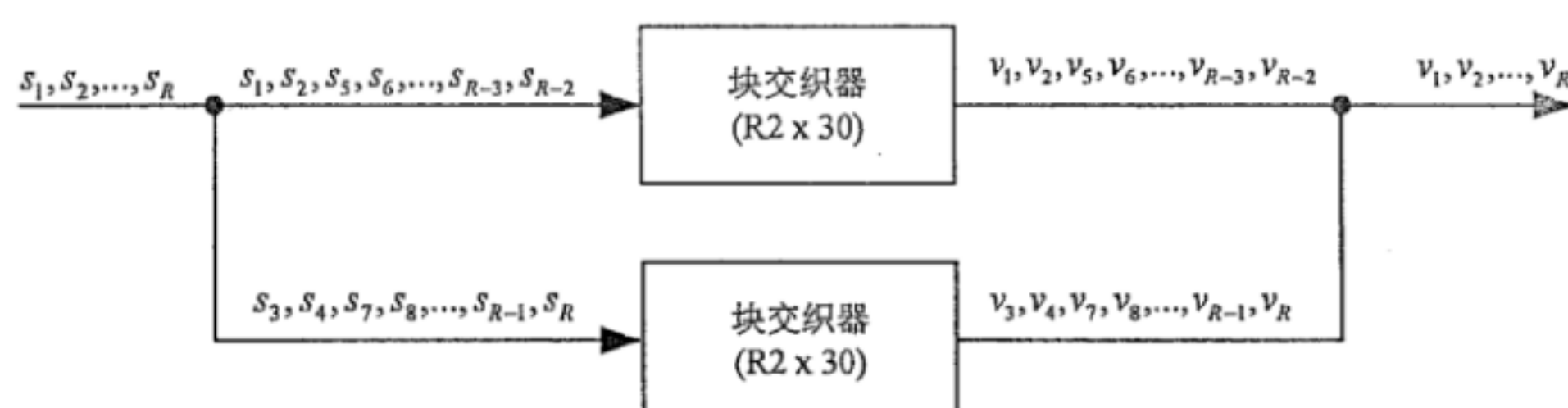


图18 使用 16-QAM 调制的 HS-DSCH 交织器结构

如图19所示, 当HS-DSCH采用64QAM调制时, TTI中的全部比特都要进行交织。交织器的输入比特表示为:  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_R$ , 其中  $R$  表示一个TTI中包含的比特数。

对于64QAM, 两个同样的交织器与第一个交织器并行工作。对于这三个交织器,  $R2$  取值为满足  $R \leq 90 \times R2$  的最小整数。加扰操作的输出比特分为三组, 分别作为三个交织器的输入比特。比特  $s_k$  和  $s_{k+1}$  输入到第一个交织器, 比特  $s_{k+2}$  和  $s_{k+3}$  输入到第二个交织器, 比特  $s_{k+4}$  和  $s_{k+5}$  输入到第三个交织器, 其中  $k \bmod 6 = 1$ 。相应的交织器的输出为: 第一个交织器的输出比特为  $v_k$  和  $v_{k+1}$ , 第二个交织器的输出比特为  $v_{k+2}$  和  $v_{k+3}$ , 第三个交织器的输出比特为  $v_{k+4}$  和  $v_{k+5}$ , 其中  $k \bmod 6 = 1$ 。



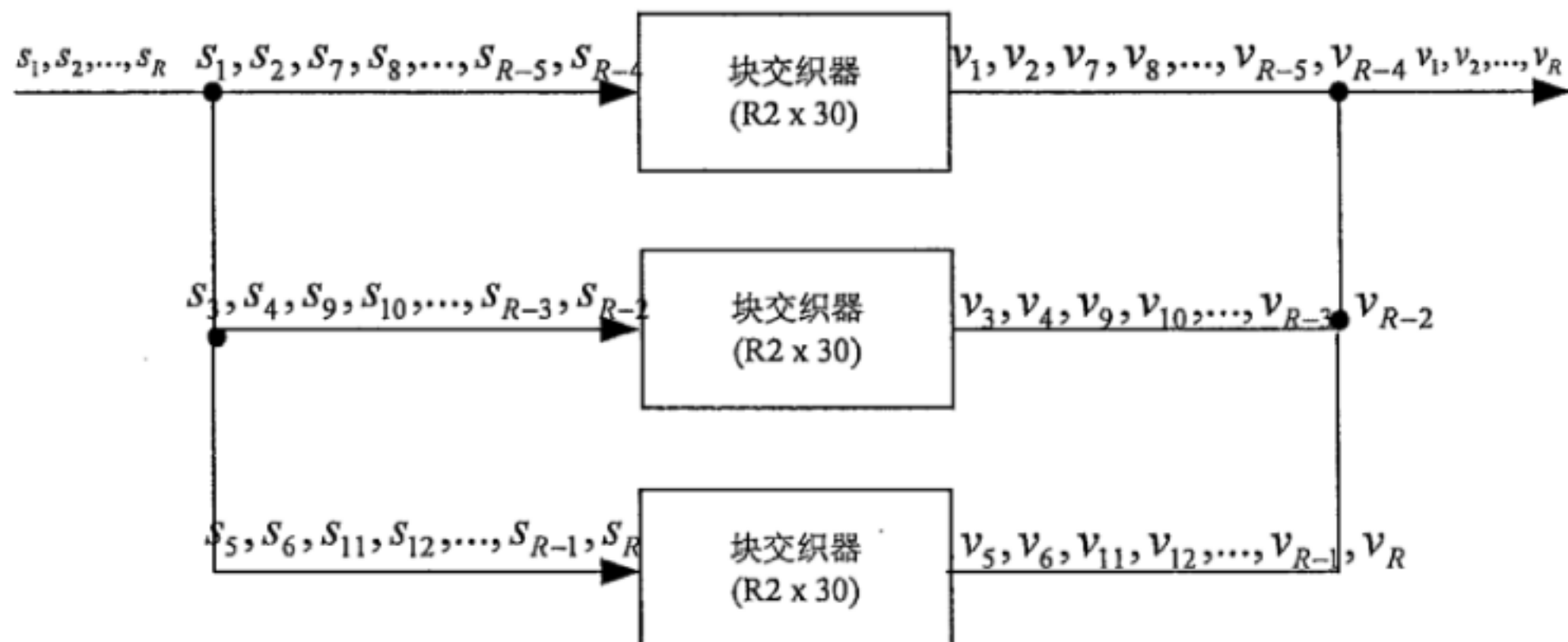


图19 使用 64-QAM 调制的 HS-DSCH 交织器结构

#### 4.4.7 16 QAM 和 64 QAM 下的星座重排

星座重排只针对16QAM调制方式，对于QPSK调制，不进行星座重排。

表14描述了产生不同重排操作的方式。

输入比特序列以4比特为一组进行映射， $v_k, v_{k+1}, v_{k+2}, v_{k+3}$ ，其中 $k \bmod 4 = 1$ 。

表14 16 QAM 方式下的星座重排

星座版本参数 $b$	输出比特序列	操作
0	$v_k v_{k+1} v_{k+2} v_{k+3}$	不作处理
1	$v_{k+2} v_{k+3} v_k v_{k+1}$	把 MSB 和 LSB 交换
2	$v_k v_{k+1} v_{k+2} v_{k+3}$	LSB 取逻辑反
3	$v_{k+2} v_{k+3} v_k v_{k+1}$	交换 MSB 和 LSB，之后对 LSB 部分取逻辑反

表15描述了64QAM的星座重排方式。

输入的比特序列以6个比特为一组进行映射，即 $v_k, v_{k+1}, v_{k+2}, v_{k+3}, v_{k+4}, v_{k+5}$ ，其中 $k \bmod 6 = 1$ 。

表15 64 QAM 下的星座重排

星座版本参数 $b$	输出比特序列	操作
0	$v_k v_{k+1} v_{k+2} v_{k+3} v_{k+4} v_{k+5}$	不作处理
1	$v_{k+4} v_{k+5} v_{k+2} v_{k+3} v_k v_{k+1}$	把 MSB 和 LSB 交换，中间比特取逻辑反
2	$v_{k+2} v_{k+3} v_{k+4} v_{k+5} v_k v_{k+1}$	向左循环移动 2 个比特，中间比特取逻辑反
3	$v_k v_{k+1} v_{k+2} v_{k+3} v_{k+4} v_{k+5}$	中间比特取逻辑反

按照上表映射关系输出的比特序列也以6比特为一组，即 $r_k, r_{k+1}, r_{k+2}, r_{k+3}, r_{k+4}, r_{k+5}$ ，其中 $k \bmod 6 = 1$ 。

#### 4.4.8 HS-DSCH 的物理信道映射

HS-PDSCH的定义可以见YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分：物理信道和传输信道到物理信道的映射》。物理信道映射的输入比特表示为 $r_1, r_2, \dots, r_R$ ，其中 $R$ 是指这个分配的TTI上物理信道承载的比特数。这些比特映射到物理信道的比特上， $\{w_{t,p,j} : t = 1, 2, \dots, T; p = 1, 2, \dots, C; j = 1, 2, \dots, U_{t,p}\}$ ，其中 $t$ 是指时隙编号， $T$ 是指分配消息中的时隙数目， $p$ 是指物理信道序号， $C$ 是指分配消息中每个时隙的码道数目， $j$ 是指物理信道比特的序号， $U_{t,p}$ 是时隙 $t$ 中物理信道 $p$ 包含的比特数。如果TS0包含在配置消息中，TS0使用时隙索引的最大值，其他时隙的索引值按照时隙号递增。

比特  $r_k$  按照如下规则映射到物理信道上:

定义  $\{y_{t,k}: k=1, 2, \dots, \sum_{p=1}^C U_{t,p}\}$  是时隙  $t$  中要发送的比特集合:

$$\begin{aligned} y_{1,k} &= r_k && \text{对于 } k=1, 2, \dots, \sum_{p=1}^C U_{1,p} \\ y_{2,k} &= r_{k+\sum_{p=1}^C U_{1,p}} && \text{对于 } k=1, 2, \dots, \sum_{p=1}^C U_{2,p} \\ &\dots && \end{aligned}$$

$$y_{T,k} = r_{k+\sum_{t=1}^{T-1} \sum_{p=1}^C U_{t,p}} \quad \text{对于 } k=1, 2, \dots, \sum_{p=1}^C U_{T,p}$$

当对物理信道的调制水平为16QAM时:

用来传输序列  $y_{t,k}$  中比特  $k^{\text{th}}$  的物理信道  $p$ :

如果  $(k \leq U_{t,1} \cdot C)$

$$p = \left\lfloor \frac{k-1}{4} \right\rfloor \bmod C + 1$$

如果  $p$  为奇数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \quad \text{其中 } j = 4 \cdot \left\lfloor \frac{k-1}{4 \cdot C} \right\rfloor + (k-1) \bmod 4 + 1$$

如果  $p$  为偶数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \quad \text{其中 } j = U_{t,p} - 4 \cdot \left\lfloor \frac{k-1}{4 \cdot C} \right\rfloor - 3 + (k-1) \bmod 4$$

否则

$$p = \left\lfloor \frac{k - U_{t,1} \cdot C - 1}{4} \right\rfloor \bmod (C-1) + 2$$

如果  $p$  为奇数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \quad \text{其中 } j = 4 \cdot \left\lfloor \frac{k - U_{t,1} \cdot C - 1}{4 \cdot (C-1)} \right\rfloor + (k - U_{t,1} \cdot C - 1) \bmod 4 + U_{t,1} + 1$$

如果  $p$  为偶数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \quad \text{其中 } j = U_{t,p} - 4 \cdot \left\lfloor \frac{k - U_{t,1} \cdot C - 1}{4 \cdot (C-1)} \right\rfloor - 3 - U_{t,1} + (k - U_{t,1} \cdot C - 1) \bmod 4$$

否则, 当物理信道的调制水平为QPSK时:

用来传输序列  $y_{t,k}$  中比特  $k^{\text{th}}$  的物理信道  $p$ :

如果  $(k \leq U_{t,1} \cdot C)$

$$p = (k-1) \bmod C + 1$$

如果  $p$  为奇数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \quad \text{其中 } j = \left\lfloor \frac{k-1}{C} \right\rfloor + 1$$

如果  $p$  为偶数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \text{ 其中 } j = U_{t,p} - \left\lfloor \frac{k-1}{C} \right\rfloor$$

否则

$$p = (k - U_{t,1} \cdot C - 1) \bmod (C - 1) + 2$$

如果  $p$  为奇数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \text{ 其中 } j = \left\lfloor \frac{k - U_{t,1} \cdot C - 1}{C - 1} \right\rfloor + U_{t,1} + 1$$

如果  $p$  为偶数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \text{ 其中 } j = U_{t,p} - \left\lfloor \frac{k - U_{t,1} \cdot C - 1}{C - 1} \right\rfloor - U_{t,1}$$

当对物理信道的调制水平为64QAM时:

用来传输序列  $y_{t,k}$  中比特  $k^{\text{th}}$  的物理信道  $p$ :

$$p = \left\lfloor \frac{k-1}{6} \right\rfloor \bmod C + 1$$

如果  $p$  为奇数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \text{ 其中 } j = 6 \cdot \left\lfloor \frac{k-1}{6 \cdot C} \right\rfloor + (k-1) \bmod 6 + 1$$

如果  $p$  为偶数:

$$w_{t,p,j} = y_{t,k} \text{ 其中 } j = U_{t,p} - 6 \cdot \left\lfloor \frac{k-1}{6 \cdot C} \right\rfloor - 5 + (k-1) \bmod 6$$

#### 4.5 HS-SCCH 的编码、复用

如果下面两个条件同时满足, 则HS-SCCH的类型为类型1:

- 没有将 UE 配置为 MIMO 模式。
- 变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 的值为“FALSE”。

如果下面两个条件同时满足, 则HS-SCCH的类型可以为类型1:

- 没有将 UE 配置为 MIMO 模式。
- 变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 的值为“TRUE”。

在本节中, 术语“HS-SCCH”和“第1类HS-SCCH”等价, 可互换使用。

下列信息由高层提供, 并在对应的HS-SCCH物理信道上传输。

如果UE上报支持多个载波HSDPA的能力, 则每个载波的HS-DSCH信道有与之对应的独立的HS-SCCH信道, 并且每个HS-SCCH信道的编码、复用与单载波相同。

- 扩频码集信息 (8 bits):  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,8}$
- 时隙信息 (5 bits):  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$
- 调制方式信息 (1 bits):  $x_{ms,1}$
- 传输块大小信息 (6 bits):  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,6}$
- 混合自动重传请求进程信息 (3 bits):  $x_{hap,1}, x_{hap,2}, \dots, x_{hap,3}$
- 冗余版本信息 (3 bits):  $x_{rv,1}, x_{rv,2}, x_{rv,3}$



- 新数据指示 (1 bits) :  $x_{nd,1}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits) :  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- UE 标识号 (16 bits) :  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

对于A类HS-SCCH指令:

- $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,q}$  保留
- $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,n}$  置为 '00000'
- $x_{ms,1}, x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$  置为  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$
- $x_{tbs,3}, x_{tbs,4}, \dots, x_{tbs,m}, x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}, x_{rv,1}, x_{rv,2}, x_{rv,3}, x_{nd,1}, x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$  保留

其中  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$  在4.5节定义。

单个载波的HS-SCCH的编码和复用是按照以下的步骤进行的:

- HS-SCCH 信息的复用 (见 4.5.2 节);
- 附加 CRC (见 4.5.3 节);
- 信道编码 (见 4.5.4 节);
- 速率匹配 (见 4.5.5 节);
- HS-SCCH 的交织 (见 4.5.6 节);
- 物理信道映射 (见 4.5. 和 4.5.8 节)。

编码、复用的流程图如图20所示。

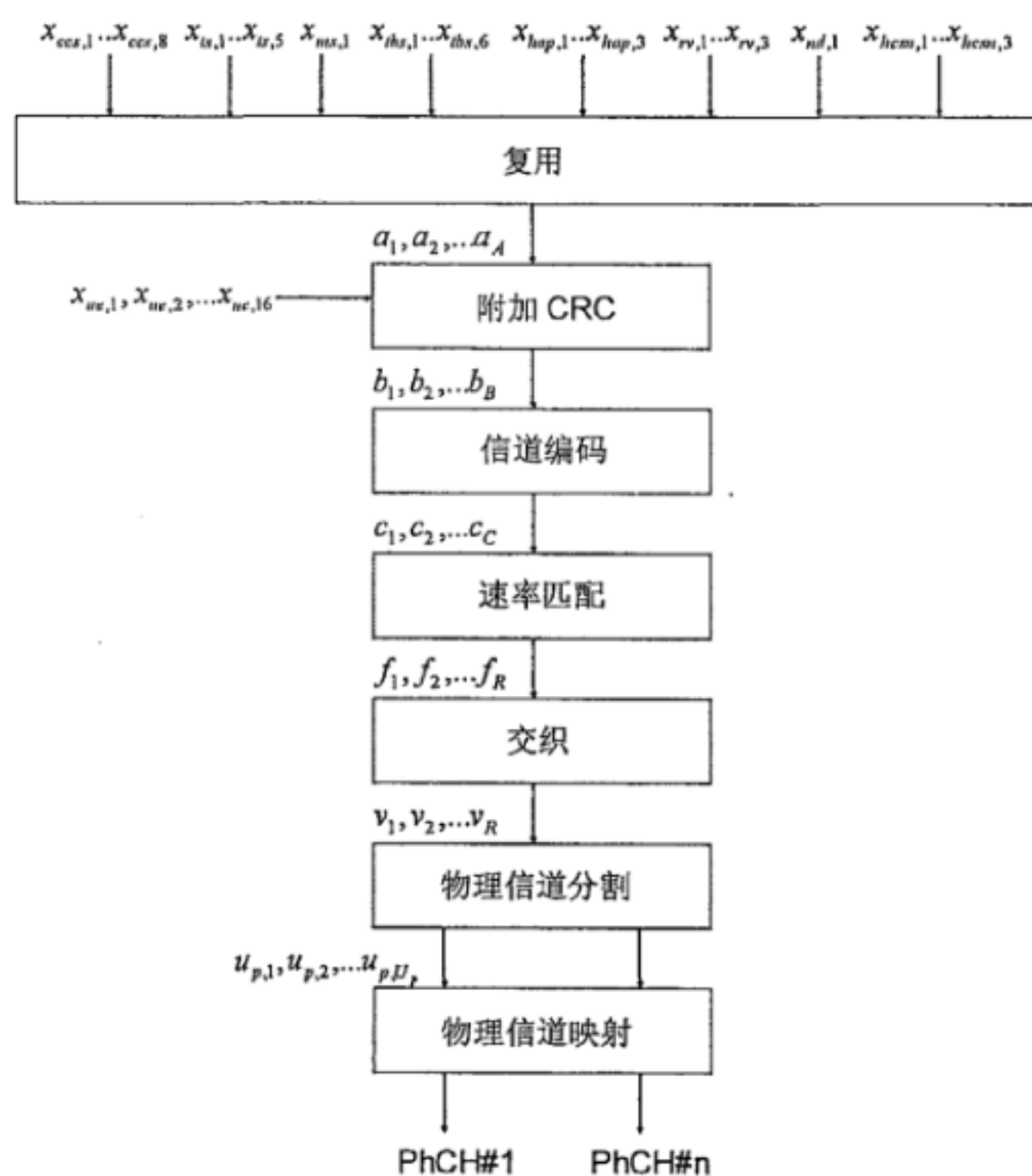


图20 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.5.1 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.5.1.1 扩频码集信息的映射

HS-PDSCH 扩频码是在起始码和终止码之间连续分配的，包括起始码和终止码。起始码 $k_{start}$ 是由比特 $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, x_{ccs,3}, x_{ccs,4}$ 来信令通知的，终止码 $k_{stop}$ 是通过比特 $x_{ccs,5}, x_{ccs,6}, x_{ccs,7}, x_{ccs,8}$ 来通知的。映射方式见表16。

表16 扩频码集信息的映射

$k_{start}$	$x_{ccs,1}$	$x_{ccs,2}$	$x_{ccs,3}$	$x_{ccs,4}$	$k_{stop}$	$x_{ccs,5}$	$x_{ccs,6}$	$x_{ccs,7}$	$x_{ccs,8}$
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	1	2	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	1	1	4	0	0	1	1
5	0	1	0	0	5	0	1	0	0
6	0	1	0	1	6	0	1	0	1
7	0	1	1	0	7	0	1	1	0
8	0	1	1	1	8	0	1	1	1
9	1	0	0	0	9	1	0	0	0
10	1	0	0	1	10	1	0	0	1
11	1	0	1	0	11	1	0	1	0
12	1	0	1	1	12	1	0	1	1
13	1	1	0	0	13	1	1	0	0
14	1	1	0	1	14	1	1	0	1
15	1	1	1	0	15	1	1	1	0
16	1	1	1	1	16	1	1	1	1

如果出现传输  $k_{start} = 16$  和  $k_{stop} = 1$  的情况，那么对于HS-PDSCH的物理资源将使用扩频系数 $SF=1$ 。除了这种情况，当出现 $k_{start} > k_{stop}$ 时UE将认为信息出错。

#### 4.5.1.2 时隙信息的映射

HS-PDSCH所使用的时隙资源是通过传输的信令比特  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$ 来通知的，其中比特  $x_{ts,n}$  承载了时隙 $n+1$ 的信息。如果信令比特被设置（也就是为1），则表示相应的时隙被用作HS-PDSCH的传输。否则，该时隙则不被使用。所有使用的时隙都使用相同的扩频码集，即扩频码集信息比特传送的配置。

当高层指示时隙0可以用于HS-PDSCH传输时，比特 $x_{ts,1}$  承载时隙0的信息。如果将 $x_{ts,1}$  的值置为“1”，则表示时隙0用于HS-PDSCH资源；否则，表示时隙0不用于HS-PDSCH资源。

#### 4.5.1.3 调制方式信息映射

HS-PDSCH资源所使用的调制方式用信令比特 $x_{ms,1}$ 来表示。如果UE不支持64QAM调制，则按照表17给出了具体的映射方式。

表17 调制方式信息的映射

$x_{ms,1}$	调制方式
0	QPSK
1	16-QAM

如果UE支持64QAM调制，则应用表18描述的映射方式。

表18 调制方式信息映射

$x_{ms,1}$	调制方式
0	QPSK or 64QAM
1	16-QAM

有64QAM能力的UE确定调制方式的方法如下:

如果  $x_{ms,1} = 1$ , 则调制方式为16QAM;

否则, 如果  $x_{ms,1} = 0$ , 则:

步骤 1: UE首先计算物理资源承载能力和传输比特率。物理资源承载能力是指RAN采用QPSK调制方式时, 使用HS-SCCH分配的物理资源所能传输的最大比特率。物理资源承载能力可以通过HS-SCCH中的信道码集信息和时隙信息计算得到。

传输比特率即为HS-SCCH指示的传输块大小对应的比特率。

步骤2: 如果物理资源承载能力乘以 $R$ 的值小于传输比特率,  $R$ 属于  $(0,1]$ ,

则调制模式为 64QAM;

否则, 调制模式为 QPSK。

注意: 根据仿真结果, 对于64QAM, 传输比特率除以物理资源承载能力的值应该大于1/3, 其中 $R$ 的值等于1。

如果UE 配置了64QAM, NodeB确定推荐的调制方式的方法与HS-SCCH中指示64QAM的方法类似, 具体为:

如果 $x_{ms,1} = 1$ , NodeB 确定推荐的调制方式为16QAM。

否则, 如果  $x_{ms,1} = 0$ , NodeB根据HS-SICH中的RMF 和RTBS计算物理资源承载能力, 根据HS-SICH中的RTBS计算传输比特率, 然后决定推荐的调制方式是64QAM还是QPSK。

#### 4.5.1.4 冗余版本和星座版本信息的映射

冗余版本 (RV) 参数  $r, s$  和星座版本参数 $b$  一起映射来产生 $X_{rv}$ 值。 $X_{rv}$  是选择性的表示为序列 $x_{rv,1}, x_{rv,2}, x_{rv,3}$ , 其中  $x_{rv,1}$ 是MSB。这个映射根据具体的调制方式按照表19和表20中规定的映射方式进行。

表19 16 QAM 和 64 QAM 方式下的 RV 参数映射

$X_{rv}$ (数值)	$s$	$r$	$b$
0	1	0	0
1	0	0	0
2	1	1	1
3	0	1	1
4	1	0	1
5	1	0	2
6	1	0	3
7	1	1	0

表20 QPSK 方式下的 RV 参数映射

$X_{rv}$ (数值)	$s$	$r$
0	1	0
1	0	0
2	1	1
3	0	1
4	1	2
5	0	2
6	1	3
7	0	3



## 4.5.1.5 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH 循环序列号按照 $x_{hcsn,1}$ 是MSB,  $x_{hcsn,3}$ 是LSB来进行映射。

## 4.5.1.6 UE 标识号

UE标识号就是按照YD/T 2857《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识(H-RNTI)。映射中 $x_{ue,1}$ 代表MSB,  $x_{ue,16}$ 代表LSB。

## 4.5.1.7 HARQ 进程标识号的映射

HARQ进程信息 $x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,5}$  使用无符号的二进制表示HARQ进程标识号, 其中 $x_{hap,1}$ 是MSB。

## 4.5.1.8 传输块大小序列号的映射

传输块大小信息 $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,m}$  使用无符号的二进制表示传输块大小序列号, 其中 $x_{tbs,1}$ 是 MSB。

## 4.5.2 HS-SCCH 信息的复用

HS-SCCH上承载的信息依据以下规则复用成比特  $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$\begin{aligned} a_1, a_2, \dots, a_8 &= x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,8} \\ a_9, a_{10}, \dots, a_{9+n-1} &= x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,n} \\ a_{9+n} &= x_{ms,1} \\ a_{9+n+1}, a_{9+n+2}, \dots, a_{9+n+m} &= x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,m} \\ a_{10+n+m}, a_{11+n+m}, a_{12+n+m} &= x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3} \\ a_{13+n+m}, a_{14+n+m}, a_{15+n+m} &= x_{rv,1}, x_{rv,2}, x_{rv,3} \\ a_{16+n+m} &= x_{nd,1} \\ a_{17+n+m}, a_{18+n+m}, a_{19+n+m} &= x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3} \end{aligned}$$

## 4.5.3 HS-SCCH 上附加 CRC

根据比特序列  $a_1, a_2, \dots, a_A$ , 按照4.2.1.1节的方法可以计算16bits的CRC校验。这样可以得到比特序列  $y_1, y_2, \dots, y_{16}$ , 其中

$$y_k = P_{im(17-k)} \quad k = 1, 2, \dots, 16$$

后面的比特序列以UE标识号信息作为掩码, 并附加在比特序列  $a_1, a_2, \dots, a_A$  之后。附加CRC功能的输出比特是比特序列  $b_1, b_2, \dots, b_B$ , 其中

$$\begin{aligned} b_i &= a_i & i &= 1, 2, \dots, A \\ b_i &= (y_{i-A} + x_{ue,i-A}) \bmod 2 & i &= A+1 \dots B \end{aligned}$$

## 4.5.4 HS-SCCH 的信道编码

HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同, 使用下列特定参数:

HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

## 4.5.5 HS-SCCH 的速率匹配

HS-SCCH的速率匹配和4.2.7节中描述的方法相同。

## 4.5.6 HS-SCCH 的交织

HS-SCCH 的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同。

## 4.5.7 HS-SCCH 的物理信道分割

HS-SCCH 的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。HS-SCCH 包括两个物理信道HS-SCCH1和HS-SCCH2, 见YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》。

#### 4.5.8 HS-SCCH 的物理信道映射

HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.6 A 类 HS-SCCH 指令的编码、复用

A类HS-SCCH指令是使用HS-SCCH发送给UE的命令，该HS-SCCH没有与相关的HS-PDSCH对应。

如果下列任何一个条件满足，则使用A类HS-SCCH指令：

- HS\_DSCH\_RECEPTION\_CELL\_FACH\_STATE 为“TRUE”；
- CONTROL\_CHANNEL\_DRX\_STATUS为“TRUE”，且没有将UE配置为MIMO模式；
- CONTROL\_CHANNEL\_DRX\_STATUS 为“TRUE”，将UE配置为MIMO模式且用于双流

HS-PDSCH的变量 MIMO SF mode为SF1；

- HS\_DSCH\_SPS\_STATUS为“TRUE”，且没有将UE配置为MIMO模式；

——HS\_DSCH\_SPS\_STATUS为“TRUE”，将UE配置为MIMO模式且用于双流HS-PDSCH的变量 MIMO SF mode为SF1。

下列信息由A类指令HS-SCCH物理信道传输：

- 指令类型（3 bits）： $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$
- UE 标识（16 bits）： $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

A类HS-SCCH指令信道的编码见4.5节。

##### 4.6.1 A 类指令 HS-SCCH 信息域的映射

###### 4.6.1.1 指令类型映射

当UE处于CELL\_FACH 或 CELL\_PCH状态时，如果  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3} = '000'$ ，则表示HS-SCCH 携带的是上行同步建立命令。

当UE处于CELL\_DCH状态时，

如果  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3} = '001'$ ，则表示HS-SCCH 携带的是释放已分配的半持续HS-PDSCH命令；

如果  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3} = '010'$ ，则表示HS-SCCH 携带的是DRX激活命令；

如果  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3} = '011'$ ，则表示HS-SCCH 携带的是DRX去激活命令。

###### 4.6.1.2 UE 标识映射

UE 标识是HS-DSCH 无线网络ID (H-RNTI)。  $x_{ue,1}$  映射到MSB，  $x_{ue,16}$  映射到LSB。

#### 4.7 第2类 HS-SCCH 的编码、复用

当下面条件有任何一个满足时，HS-SCCH的类型为第2类：

- 变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 的值为“TRUE”，没有将 UE 配成 MIMO 模式。
- 变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 的值为“TRUE”，UE 配置在 MIMO 模式下，且变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream” = “SF1”。

第2类HS-SCCH用于分配初始传输的半持续HS-PDSCH资源，第2类HS-SCCH物理信道承载下列信息：

- 类型标记 1（2 bits）： $x_{flag1,1}, x_{flag1,2}$
- 资源重复模式索引（2bits）： $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$
- 类型标记 2（2 bits）： $x_{flag2,1}, x_{flag2,2}$
- 传输块大小信息（2 bits）： $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$
- 时隙信息（5bits）： $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$
- 信道码集信息（6 bits）： $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,6}$
- 调制模式信息（1 bits）： $x_{ms,1}$

- HS-SICH 指示 (2bits) :  $x_{HI,1}, x_{HI,2}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits) :  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- UE 标识 (16 bits) :  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$
- 冗余和星座版本信息 (0 bits) :  $X_{rv} = 0$  (see subclause 4.6.1.4)
- 保留字 (5 bits) :  $x_{res,1}, x_{res,2}, \dots, x_{res,5}$

对于A类型的HS-SCCH指令:

- $x_{flag1,1}, x_{flag1,2}, x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}, x_{flag2,1}, x_{flag2,2}, x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$  保留。
- $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$  设置为 '00000'。
- $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, x_{ccs,3}$  设置为  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$
- $x_{ccs,4}, x_{ccs,5}, x_{ccs,6}, x_{ms,1}, x_{HI,1}, x_{HI,2}, x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}, x_{res,1}, x_{res,2}, x_{res,3}, x_{res,4}, x_{res,5}$  保留。

其中  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$  的定义与4.6节相同。

第2类HS-SCCH采用如下的编码、复用步骤:

- 第2类 HS-SCCH 信息的复用 (见 4.7.2 节);
- 第2类 HS-SCCH 添加 CRC (见 4.7.3 节);
- 第2类 HS-SCCH 信道编码 (见 4.7.4 节);
- 第2类 HS-SCCH 速率匹配 (见 4.7.5 节);
- 第2类 HS-SCCH 交织 (见 4.7.6 节);
- 第2类 HS-SCCH 到物理信道的映射 (见 4.7.7 和 4.7.8 节);

第2类HS-SCCH的编码、复用流程如图21所示。

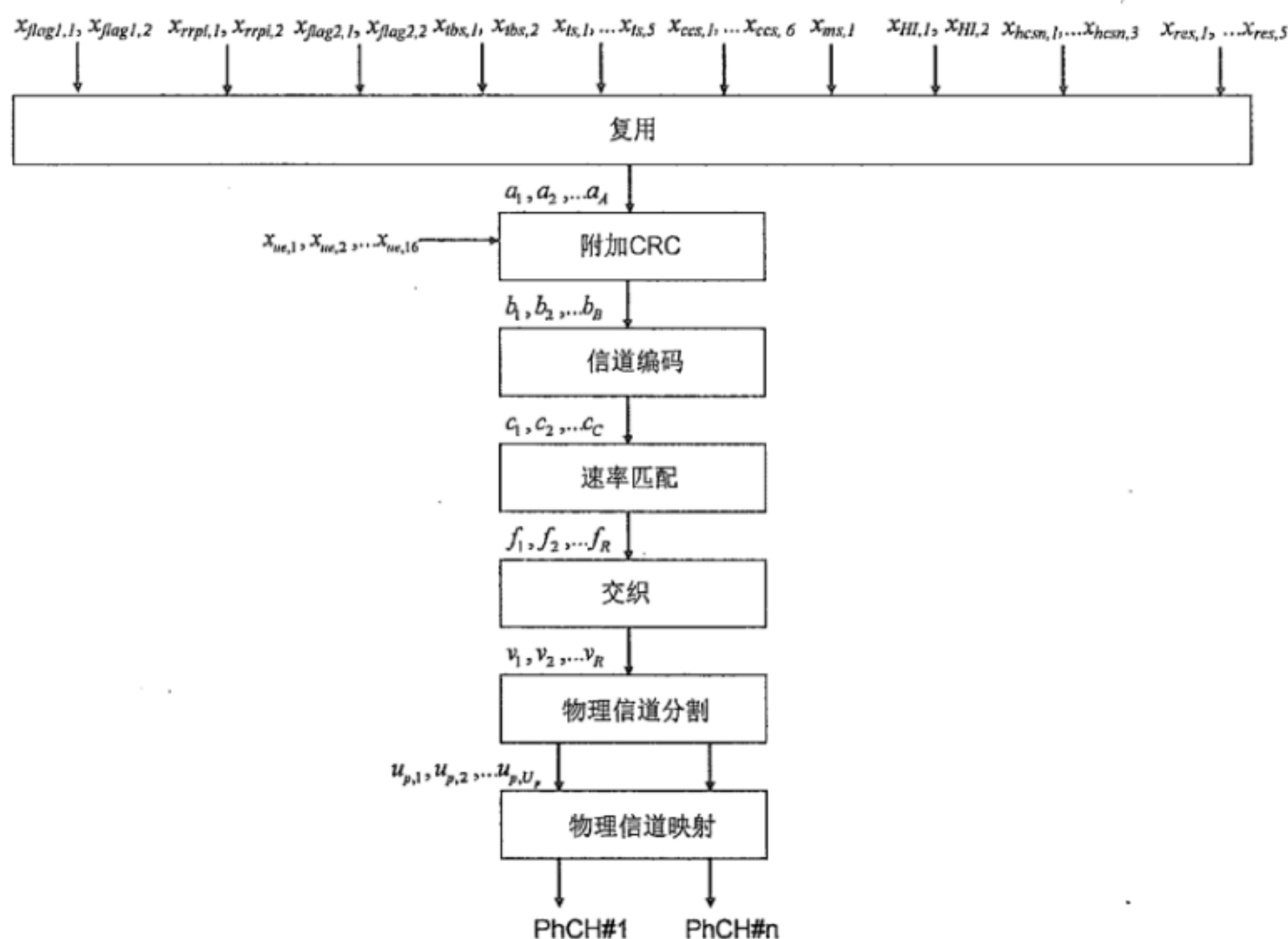


图21 第2类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.7.1 第2类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.7.1.1 类型标记 1 映射



类型标记 1  $x_{flag1,1}, x_{flag1,2}$  规则为  $x_{flag1,1} = '1', x_{flag1,2} = '1'$ 。  $x_{flag1,1}$  表示 MSB,  $x_{flag1,2}$  表示 LSB。类型标记 1 是用来区分第2类HS-SCCH和其他类型的HS-SCCH。

#### 4.7.1.2 资源重复模式索引映射

资源重复模式索引  $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$  是无符号二进制数,用于指示高层配置的半持续HS-PDSCH资源重复模式的其中一个重复模式。该索引映射规则为  $x_{rrpi,1}$  表示 MSB,  $x_{rrpi,2}$  表示 LSB。不使用  $x_{rrpi,1} x_{rrpi,2} = '00'$  的映射,见表21。

表21 资源重复模式索引映射

$x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$	变量 HS_DSCH_SPS_PARAMS 中的资源重复模式索引
'01'	1 <sup>st</sup> entry
'10'	2 <sup>nd</sup> entry
'11'	3 <sup>rd</sup> entry

#### 4.7.1.3 类型标记 2 映射

类型标记 2  $x_{flag2,1}, x_{flag2,2}$  的映射规则为  $x_{flag2,1} = '1', x_{flag2,2} = '0'$ 。  $x_{flag2,1}$  表示 MSB,  $x_{flag2,2}$  表示 LSB。标记 2 是用来区分第2类HS-SCCH和其他类型的HS-SCCH。

#### 4.7.1.4 传输块大小索引映射

传输块大小信息  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$  是无符号二进制数,用于指示高层配置的四种传输块大小中的一种,见表22。

表22 传输块大小索引映射

$x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$	变量 HS_DSCH_SPS_PARAMS 中的传输块大小
'00'	1 <sup>st</sup> entry
'01'	2 <sup>nd</sup> entry
'10'	3 <sup>rd</sup> entry
'11'	4 <sup>th</sup> entry

#### 4.7.1.5 时隙信息映射

时隙信息  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$  的映射按照4.5.1.2.1节描述的规则。

#### 4.7.1.6 信道码集信息映射

HS-PDSCH信道码包含指示的“起始码道号”和“终止码道号”之间连续的信道化码,且包括起始信道化码和终止信道化码。起始码道号  $k_{start}$  由比特  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, x_{ccs,3}$  表示,终止码道号  $k_{stop}$  由比特  $x_{ccs,4}, x_{ccs,5}, x_{ccs,6}$  表示。映射见表23。

如果指示的信道化码信息中  $k_{start} = 9$  并且  $k_{stop} = 6$ , 所使用HS-PDSCH资源应使用SF1。除此之外,其他配置不允许出现  $k_{start} > k_{stop}$  的情况。

表23 信道化码信息映射

$k_{start}$	$x_{ccs,1}$	$x_{ccs,2}$	$x_{ccs,3}$	$k_{stop}$	$x_{ccs,4}$	$x_{ccs,5}$	$x_{ccs,6}$
1	0	0	0	2	0	0	0
3	0	0	1	4	0	0	1
5	0	1	0	6	0	1	0
7	0	1	1	8	0	1	1
9	1	0	0	10	1	0	0
11	1	0	1	12	1	0	1
13	1	1	0	14	1	1	0
15	1	1	1	16	1	1	1

## 4.7.1.7 调制方式信息映射

调制方式信息 $x_{ms,1}$ 的映射与4.5.1.3节中表16描述的相同。

## 4.7.1.8 HS-SICH 指示映射

HS-SICH指示包含2bits, 用于指示UE使用哪一个HS-SICH信道, 该HS-SICH信道用于传输半持续HS-PDSCH 资源上的数据的CQI和确认指示。在比特 $x_{HI,1}$ ,  $x_{HI,2}$ 的映射中,  $x_{HI,1}$ 为MSB,  $x_{HI,2}$ 为LSB。映射见表24。

表24 HS-SICH 指示映射

$x_{HI,1}, x_{HI,2}$	HS-SICH indicator as signalled in the variable HS_DSCH_SPS_PARAMS[12]
'00'	1 <sup>st</sup> entry
'01'	2 <sup>nd</sup> entry
'10'	3 <sup>rd</sup> entry
'11'	4 <sup>th</sup> entry

## 4.7.1.9 HS-SCCH 循环序列号

在HS-SCCH循环序列号 $x_{hcsn,1}$ ,  $x_{hcsn,2}$ ,  $x_{hcsn,3}$ 的映射中,  $x_{hcsn,1}$ 为MSB,  $x_{hcsn,3}$ 为LSB。

## 4.7.1.10 UE 标识

UE 标识即为 HS-DSCH 无线网络标识 (H-RNTI), 映射时  $x_{ue,1}$ 为MSB,  $x_{ue,16}$ 为LSB。

## 4.7.2 第2类 HS-SCCH 信息的复用

第2类HS-SCCH上承载的信息按如下规则复用到比特  $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$a_1, a_2 = x_{flag1,1}, x_{flag1,2}$$

$$a_3, a_4 = x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$$

$$a_5, a_6 = x_{flag2,1}, x_{flag2,2}$$

$$a_7, a_8 = x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$$

$$a_9, a_{10} \dots a_{13} = x_{ts,1}, x_{ts,2} \dots x_{ts,5}$$

$$a_{14}, a_{15} \dots a_{19} = x_{ccs,1}, x_{ccs,2} \dots x_{ccs,6}$$

$$a_{20} = x_{ms,1}$$

$$a_{21}, a_{22} = x_{HI,1}, x_{HI,2}$$

$$a_{23}, a_{24}, a_{25} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

$$a_{26}, a_{27} \dots a_{30} = x_{res,1}, x_{res,2} \dots x_{res,5}$$

## 4.7.3 第2类 HS-SCCH 附加 CRC

比特序列  $b_1, b_2, \dots, b_B$  按照4.5.3节计算。

## 4.7.4 第2类 HS-SCCH 信道编码

第2类HS-SCCH信道编码与4.2.3节描述的编码方法相同, 只是使用如下特定的参数:

第2类HS-SCCH采用码率为1/3的卷积编码。

## 4.7.5 第2类 HS-SCCH 的速率匹配

第2类HS-SCCH速率匹配采用4.5.5节描述的方法。

## 4.7.6 第2类 HS-SCCH 的交织

第2类HS-SCCH交织采用4.2.11.1节描述的方法。

#### 4.7.7 第2类 HS-SCCH 的物理信道分段

第2类HS-SCCH物理信道分段采用4.2.10节描述的方法。HS-SCCH包含两个物理信道HS-SCCH1和HS-SCCH2。

#### 4.7.8 第2类 HS-SCCH 的物理信道映射

第2类HS-SCCH物理信道映射采用4.2.12节描述的方法。

#### 4.8 第3类 HS-SCCH 的编码、复用

下列条件任意一个满足时，该HS-SCCH类型为第3类：

——变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 的值为“TRUE”，而且 UE 没有配置在 MIMO 模式中；

——变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 的值为“TRUE”，而且 UE 配置在 MIMO 模式中，变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream”=“SF1”。

第3类HS-SCCH 用于对半持续HS-PDSCH的重传调度，其调度资源有效期为1个子帧，该物理信道承载下列信息：

- 类型标记 1 (2 bits) :  $x_{flag1,1}, x_{flag1,2}$
- 资源重复模式索引 (2bits) :  $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$
- 类型标记 2 (2 bits) :  $x_{flag2,1}, x_{flag2,2}$
- 传输块大小信息 (2 bits) :  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$
- 时隙信息 (5bits) :  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$
- 信道码集信息 (6 bits) :  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,6}$
- 调制模式信息 (1 bits) :  $x_{ms,1}$
- 冗余版本信息 (2 bits) :  $x_{rv,1}, x_{rv,2}$
- 指向上次传输的指针 (4 bits) :  $x_{ptr,1}, x_{ptr,2}, x_{ptr,3}, x_{ptr,4}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits) :  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- 保留字 (1 bits) :  $x_{res,1}$
- UE 标识 (16 bits) :  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

第3类HS-SCCH采用如下编码和复用步骤：

- 第3类 HS-SCCH 信息的复用 (见 4.8.2 节)；
- 第3类 HS-SCCH 附加 CRC (见 4.8.3 节)；
- 第3类 HS-SCCH 信道编码 (见 4.8.4 节)；
- 第3类 HS-SCCH 速率匹配 (见 4.8.5 节)；
- 第3类 HS-SCCH 交织 (见 4.8.6 节)；
- 第3类 HS-SCCH 到物理信道的映射 (见 4.8.7 和 4.8.8 节)。

第3类HS-SCCH的编码、复用流程如图22所示。



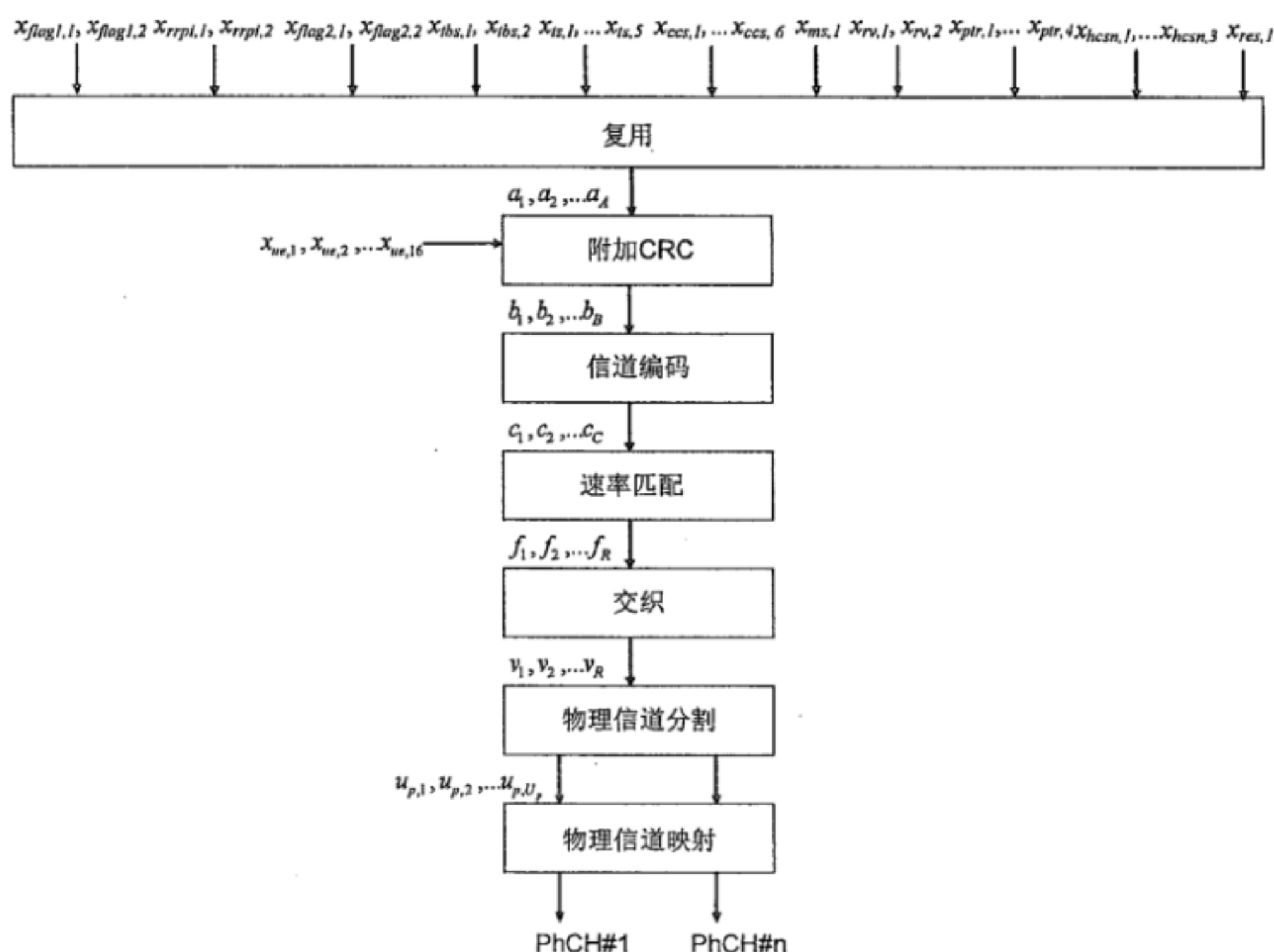


图22 第3类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.8.1 第3类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.8.1.1 类型标记1映射

类型标记1  $x_{flag1,1}$ ,  $x_{flag1,2}$  规则为  $x_{flag1,1} = '1'$ ,  $x_{flag1,2} = '1'$ 。  $x_{flag1,1}$  表示 MSB,  $x_{flag1,2}$  表示 LSB。类型标记1是用来区分第3类 HS-SCCH 和其他类型的 HS-SCCH。

##### 4.8.1.2 资源重复模式索引映射

资源重复模式索引  $x_{rrpi,1}$ ,  $x_{rrpi,2}$  是无符号二进制数,  $x_{rrpi,1}$  表示 MSB,  $x_{rrpi,2}$  表示 LSB。  $x_{rrpi,1} x_{rrpi,2} = '00'$  用于指示此控制信令表示对半持续 HS-PDSCH 重传的一个子帧的重传资源调度。

##### 4.8.1.3 类型标记2映射

类型标记2  $x_{flag2,1}$ ,  $x_{flag2,2}$  的映射规则为:  $x_{flag2,1} = '1'$ ,  $x_{flag2,2} = '0'$ 。  $x_{flag2,1}$  表示 MSB,  $x_{flag2,2}$  表示 LSB。标记2是用来区分第3类 HS-SCCH 和其他类型的 HS-SCCH。

##### 4.8.1.4 传输块大小索引映射

传输块大小信息  $x_{tbs1}$ ,  $x_{tbs2}$  是无符号二进制数, 用于指示高层配置的四种传输块大小中的一种。映射规则见 4.7.1.4 节。

##### 4.8.1.5 时隙信息映射

时隙信息  $x_{ts,1}$ ,  $x_{ts,2}$ , ...,  $x_{ts,5}$  的映射按照 4.5.1.2.1 节描述的规则。

##### 4.8.1.6 信道码集信息映射

信道码集信息  $x_{ccs,1}$ ,  $x_{ccs,2}$ ,  $x_{ccs,3}$ ,  $x_{ccs,4}$ ,  $x_{ccs,5}$ ,  $x_{ccs,6}$  的映射规则见 4.6.1.6 节。

##### 4.8.1.7 调制方式信息映射

调制方式信息  $x_{ms,1}$  的映射规则见 4.5.1.3 节中的表 7。

##### 4.8.1.8 冗余版本信息映射

冗余版本 (RV) 参数  $r$ ,  $s$  和星座版本参数  $b$  一起映射来产生  $X_{rv}$  值。 $X_{rv}$  是选择性的表示为序列  $x_{rv,1}$ ,  $x_{rv,2}$ ,  $x_{rv,3}$ , 其中  $x_{rv,1}$  是 MSB。这个映射根据具体的调制方式按照表22和表23中规定的映射方式进行。

表25 16 QAM 和 64 QAM 方式下的 RV 参数映射

$X_{rv}$ (数值)	$N_{sys} / N_{data} < 1/2$			$N_{sys} / N_{data} \geq 1/2$		
	$s$	$r$	$b$	$s$	$r$	$b$
0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1
2	1	0	2	0	0	0
3	1	0	3	1	0	2

表26 QPSK 方式下的 RV 参数映射

$X_{rv}$ (数值)	$N_{sys} / N_{data} < 1/2$		$N_{sys} / N_{data} \geq 1/2$	
	$s$	$r$	$s$	$r$
0	1	0	1	0
1	1	1	0	1
2	1	2	0	3
3	1	3	1	2

#### 4.8.1.9 指向前次传输的指针

指向前次传输的指针  $x_{ptr,1}$ ,  $x_{ptr,2}$ ,  $x_{ptr,3}$ ,  $x_{ptr,4}$  是  $s$  的无符号二进制表示, 表示当前时刻发送的传输块其上一次传输是在当前时刻提前  $(4+s)$  子帧, 其中  $x_{ptr,1}$  表示 MSB,  $x_{ptr,4}$  表示 LSB。

#### 4.8.1.10 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH 循环序列号  $x_{hcsn,1}$ ,  $x_{hcsn,2}$ ,  $x_{hcsn,3}$  映射中  $x_{hcsn,1}$  表示 MSB,  $x_{hcsn,3}$  表示 LSB。

#### 4.8.1.11 UE 标识

UE 标识号就是按照 YD/T2857 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu 接口 RRC 层技术要求》定义的 HS-DSCH 无线网络标识 (H-RNTI)。映射中  $x_{ue,1}$  代表 MSB,  $x_{ue,16}$  代表 LSB。

### 4.8.2 第3类 HS-SCCH 的信息复用

第3类 HS-SCCH 上承载的信息依据以下规则复用成比特  $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$a_1, a_2 = x_{flag1,1}, x_{flag1,2}$$

$$a_3, a_4 = x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$$

$$a_5, a_6 = x_{flag2,1}, x_{flag2,2}$$

$$a_7, a_8 = x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$$

$$a_9, a_{10} \dots a_{13} = x_{ts,1}, x_{ts,2} \dots x_{ts,5}$$

$$a_{14}, a_{15} \dots a_{19} = x_{ccs,1}, x_{ccs,2} \dots x_{ccs,6}$$

$$a_{20} = x_{ms,1}$$

$$a_{21}, a_{22} = x_{rv,1}, x_{rv,2}$$

$$a_{23}, a_{24} \dots a_{26} = x_{ptr,1}, x_{ptr,2} \dots x_{ptr,4}$$

$$a_{27}, a_{28}, a_{29} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

$$a_{30} = x_{res,1}$$

#### 4.8.3 第3类 HS-SCCH 上附加 CRC

序列  $b_1, b_2, \dots, b_B$  根据 4.5.3 节计算得到。

#### 4.8.4 第3类 HS-SCCH 的信道编码

第3类HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同。

第3类HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

#### 4.8.5 第3类 HS-SCCH 的速率匹配

第3类HS-SCCH的速率匹配和4.5.5节中描述的方法相同。

#### 4.8.6 第3类 HS-SCCH 的交织

第3类HS-SCCH 的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同。

#### 4.8.7 第3类 HS-SCCH 的物理信道分割

第3类HS-SCCH的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。第3类HS-SCCH 包括两个物理信道 HS-SCCH1 和HS-SCCH2。

#### 4.8.8 第3类 HS-SCCH 的物理信道映射

第3类HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.9 第4类 HS-SCCH 编码、复用

下述任何一个条件满足时, 则该HS-SCCH类型为第4类:

——UE 配置在 MIMO 模式中, 并且变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream”=“SF1”。

——UE 配置在 MU-MIMO 模式中, 并且 UE 没有配置在 MIMO 模式中;

——UE 配置在 MU-MIMO 模式中, 并且 UE 配置在 MIMO 模式中且变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream”=“SF1”。

注: 对于配置了MU-MIMO且处于CELL-FACH状态的终端, HS-SCCH应该为类型1, 用于BCCH传输的HS-SCCH应该为类型1。

第4类HS-SCCH 用于MIMO模式中的单流调度, 其物理信道承载如下信息:

- 类型标记 1 (1 bits):  $x_{flag1,1}$
- 信道码集信息 (6 bits):  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,6}$
- 类型标记 2 (1 bits):  $x_{flag2,1}$
- 时隙信息 (5bits):  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$
- 调制模式信息 (1 bits):  $x_{ms,1}$
- 传输块大小信息 (6 bits):  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,6}$
- HARQ 进程信息 (4 bits):  $x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}, x_{hap,4}$
- 冗余版本信息 (2 bits):  $x_{rv,1}, x_{rv,2}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits):  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- Midamble 分配方案指示 (1 bits):  $x_{flag,1}$
- UE ID (16 bits):  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

第4类HS-SCCH采用如下编码和复用步骤:

- 第4类 HS-SCCH 信息的复用 (见 4.9.2 节);
- 第4类 HS-SCCH 附加 CRC (见 4.9.3 节);
- 第4类 HS-SCCH 信道编码 (见 4.9.4 节);
- 第4类 HS-SCCH 速率匹配 (见 4.9.5 节);



- 第4类 HS-SCCH 交织（见 4.9.6 节）；
- 第4类 HS-SCCH 到物理信道的映射（见 4.9.7 和 4.9.8 节）。

第4类HS-SCCH的编码、复用流程如图23所示。

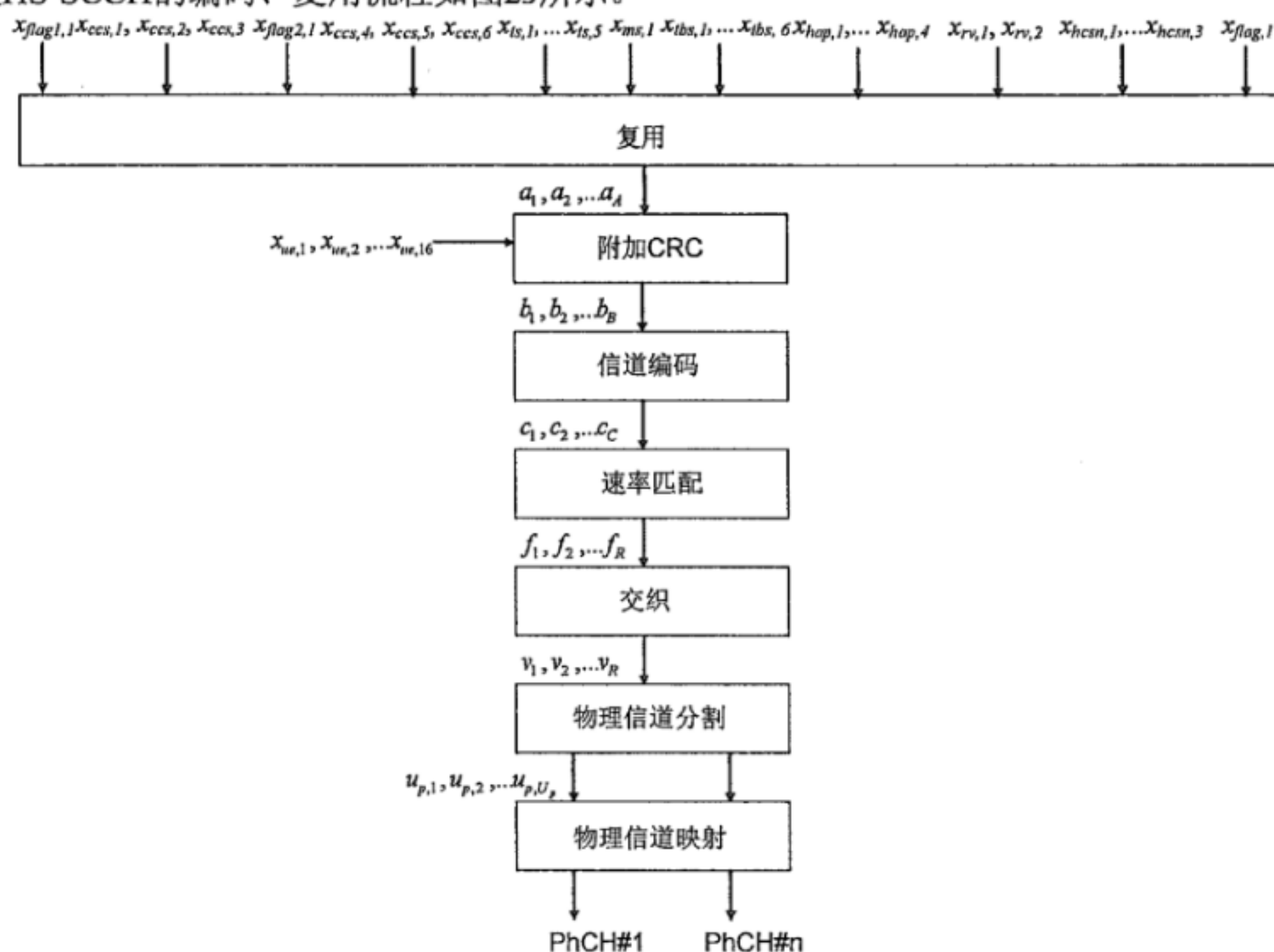


图23 第4类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.9.1 第4类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.9.1.1 类型标记1映射

类型标记1bits  $x_{flag1,1}$ 映射为 $x_{flag1,1}=0$ 。类型标记1是用来区分第4类HS-SCCH和其他类型的HS-SCCH。

##### 4.9.1.2 类型标记2映射

类型标记2  $x_{flag2,1}$ 映射为 $x_{flag2,1}=1$ 。标记2是用来区分第4类HS-SCCH和其他类型的HS-SCCH。

##### 4.9.1.3 信道码集信息映射

当midamble分配方案标识位 $x_{flag,1}=0$ ，信道码集信息 $x_{ccs,1}$ ,  $x_{ccs,2}$ ,  $x_{ccs,3}$ ,  $x_{ccs,4}$ ,  $x_{ccs,5}$ ,  $x_{ccs,6}$  的映射规则见 4.7.1.6节。

当midamble分配方案标识位 $x_{flag,1}=1$ ， $x_{ccs,1}$ ,  $x_{ccs,2}$  由特殊默认midamble模式指示 $x_{mpi,1}$ ,  $x_{mpi,2}$ 组成，并且  $x_{ccs,1}=x_{mpi,1}$ ， $x_{ccs,2}=x_{mpi,2}$ 。映射关系见下表。

起始码 $k_{start}$  由 $x_{ccs,3}$ ,  $x_{ccs,4}$ 通知，结束码 $k_{stop}$  由 $x_{ccs,5}$ ,  $x_{ccs,6}$  通知。映射关系见表27和表28。如果 $k_{start}=13$  且  $k_{stop}=4$ ，HS-PDSCH资源SF=1。其他情况，不使用 $k_{start} > k_{stop}$ 。

表27 特殊默认 midamble 模式映射

Special default Mid-amble pattern	$x_{mpi,1}$	$x_{mpi,2}$
pattern 1A	0	0
pattern 1B	0	1
pattern 2A	1	0
pattern 2B	1	1

表28 信道码集信息映射

$k_{start}$	$x_{ccs,3}$	$x_{ccs,4}$	$k_{stop}$	$x_{ccs,5}$	$x_{ccs,6}$
1	0	0	4	0	0
5	0	1	8	0	1
9	1	0	12	1	0
13	1	1	16	1	1

#### 4.9.1.4 时隙信息映射

时隙信息  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$  的映射按照4.5.1.2.1节描述的规则。

#### 4.9.1.5 调制方式信息映射

调制方式信息  $x_{ms,1}$  的映射规则见4.5.1.3节。

#### 4.9.1.6 传输块大小索引映射

$x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,6}$  是传输块大小信息的无符号二进制表示, 其中  $x_{tbs,1}$  表示MSB. 映射规则见4.6.1.8节。

#### 4.9.1.7 HARQ 进程标识映射

HARQ进程信息  $x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}, x_{hap,4}$  是HARQ进程标识的无符号二进制数表示,  $x_{hap,1}$  表示MSB。

#### 4.9.1.8 冗余版本信息映射

冗余版本(RV)参数  $r, s$  和星座版本参数  $b$  一起映射来产生  $X_{rv}$  值。 $X_{rv}$  是选择性的表示为序列  $x_{rv,1}, x_{rv,2}, x_{rv,3}$ , 其中  $x_{rv,1}$  是MSB。这个映射规则见4.8.1.8节。如果  $X_{rv}=0$ , UE须将对应的传输块视作首传数据。

#### 4.9.1.9 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH循环序列号  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$  映射中  $x_{hcsn,1}$  表示MSB,  $x_{hcsn,3}$  表示LSB。

#### 4.9.1.10 UE 标识

UE标识号就是按照YD/T 2857 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识(H-RNTI)。映射中  $x_{ue,1}$  代表MSB,  $x_{ue,16}$  代表LSB。

#### 4.9.1.11 Midamble 分配方案标识

当midamble分配方案标识  $x_{flag,1}='0'$ , 使用默认的midamble分配方案。当midamble分配方案标识  $x_{flag,1}='1'$ , 使用特殊默认的midamble分配方案, 包括4种模式。

### 4.9.2 第4类 HS-SCCH 的信息复用

第4类HS-SCCH上承载的信息依据以下规则复用成比特  $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$a_1 = x_{flag,1,1}$$

$$a_2, a_3, a_4 = x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, x_{ccs,3}$$

$$a_5 = x_{flag,2,1}$$

$$a_6, a_7, a_8 = x_{ccs,4}, x_{ccs,5}, x_{ccs,6}$$

$$a_9, a_{10} \dots a_{13} = x_{ts,1}, x_{ts,2} \dots x_{ts,5}$$

$$a_{14} = x_{ms,1}$$

$$a_{15}, a_{16} \dots a_{20} = x_{tbs,1}, x_{tbs,2} \dots x_{tbs,6}$$

$$a_{21}, a_{22} \dots a_{24} = x_{hap,1}, x_{hap,2} \dots x_{hap,4}$$

$$a_{25}, a_{26} = x_{rv,1}, x_{rv,2}$$

$$a_{27}, a_{28}, a_{29} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

$$a_{30} = x_{res,1}$$

#### 4.9.3 第4类 HS-SCCH 上附加 CRC

序列  $b_1, b_2, \dots, b_B$  根据4.5.3节计算得到。

#### 4.9.4 第4类 HS-SCCH 的信道编码

第4类HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同。

第4类HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

#### 4.9.5 第4类 HS-SCCH 的速率匹配

第4类HS-SCCH的速率匹配和4.5.5节中描述的方法相同。

#### 4.9.6 第4类 HS-SCCH 的交织

第4类HS-SCCH的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同。

#### 4.9.7 第4类 HS-SCCH 的物理信道分割

第4类HS-SCCH的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。第4类HS-SCCH 包括两个物理信道 HS-SCCH1 和HS-SCCH2。

#### 4.9.8 第4类 HS-SCCH 的物理信道映射

第4类HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.10 第5类 HS-SCCH 编码、复用

下述条件同时满足时，该HS-SCCH类型为第5类：

- UE 配置在 MIMO 模式中；
- MIMO 模式中，双流 HS-PDSCH 使用扩频 SF1。

第5类HS-SCCH用于MIMO模式中的双流调度，其物理信道承载如下信息：

- 类型标记 1 (1 bits) :  $x_{flag1,1}$
- 流 2 的调制模式信息 (1 bits) :  $x_{ms2,1}$
- 流 2 的传输块大小信息 (5 bits) :  $x_{tbs2,1}, x_{tbs2,2}, \dots, x_{tbs2,5}$
- 类型标记 2 (1 bits) :  $x_{flag2,1}$
- 时隙信息 (5bits) :  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$
- 流 1 的传输块大小信息 (6 bits) :  $x_{tbs1,1}, x_{tbs1,2}, \dots, x_{tbs1,6}$
- 流 1 的调制方式信息 (1 bits) :  $x_{ms1,1}$
- HARQ 进程信息 (3 bits) :  $x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}$
- 流 1 的冗余版本信息 (2 bits) :  $x_{rv1,1}, x_{rv1,2}$
- 流 2 的冗余版本信息 (2 bits) :  $x_{rv2,1}, x_{rv2,2}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits) :  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- UE 标识 (16 bits) :  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

第5类HS-SCCH采用如下编码和复用步骤：

- 第5类 HS-SCCH 信息的复用 (见 4.10.2 节)；
- 第5类 HS-SCCH 附加 CRC (见 4.10.3 节)；
- 第5类 HS-SCCH 信道编码 (见 4.10.4 节)；
- 第5类 HS-SCCH 速率匹配 (见 4.10.5 节)；
- 第5类 HS-SCCH 交织 (见 4.10.6 节)；



——第5类 HS-SCCH 到物理信道的映射（见 4.10.7 和 4.10.8 节）。

第5类HS-SCCH的编码、复用流程如图24所示。

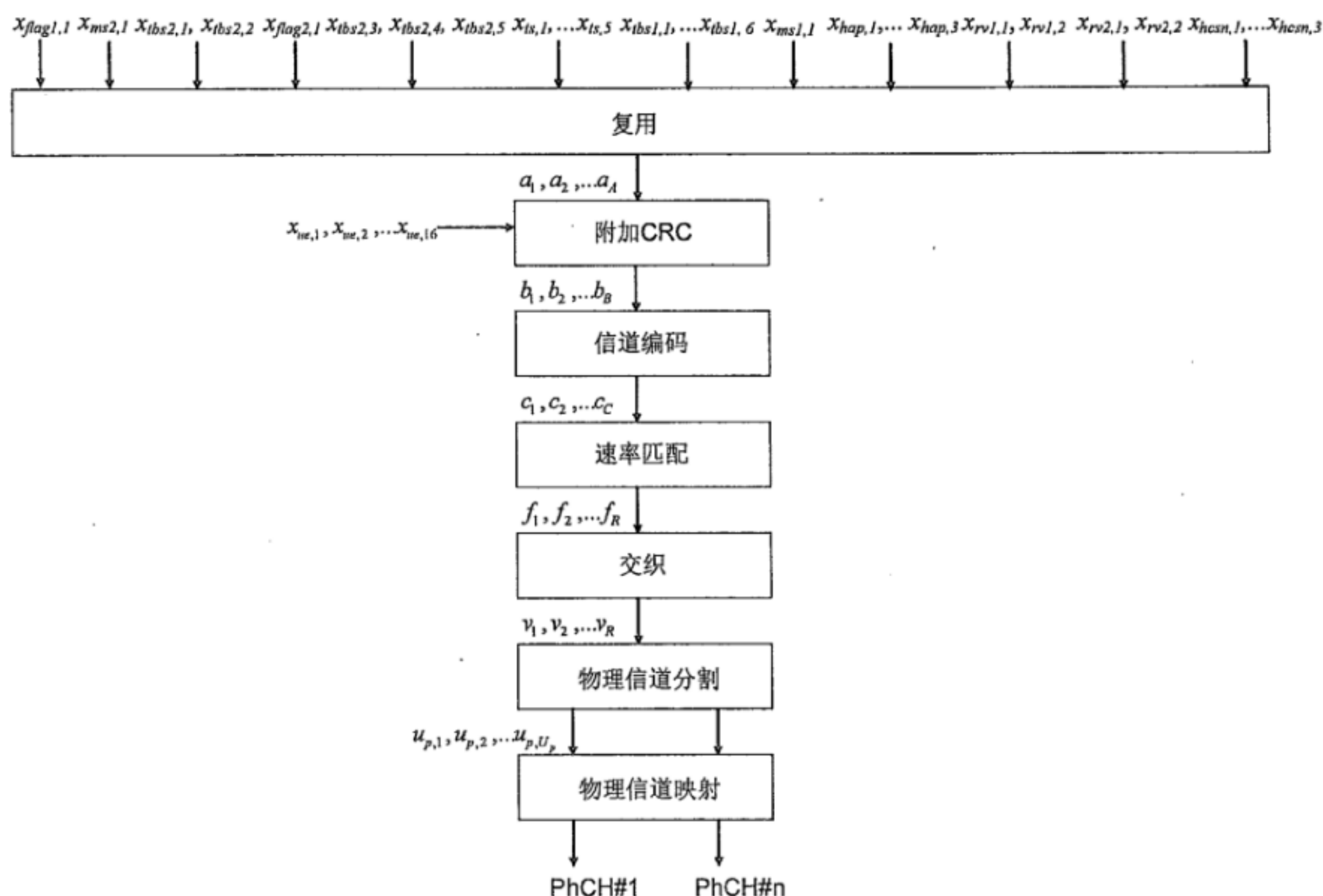


图24 第5类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.10.1 第5类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.10.1.1 类型标记 1 映射

类型标记 1bits  $x_{flag1,1}$  映射为  $x_{flag1,1}='1'$ 。类型标记 1 是用来区分第5类 HS-SCCH 和其他类型的 HS-SCCH。

##### 4.10.1.2 类型标记 2 映射

类型标记 2  $x_{flag2,1}$  映射为  $x_{flag2,1}='0'$ 。标记 2 用来区分第5类 HS-SCCH 和其他类型的 HS-SCCH。

##### 4.10.1.3 时隙信息映射

时隙信息  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$  的映射按照 4.5.1.2.1 节描述的规则。

##### 4.10.1.4 调制方式信息映射

每个流的调制方式信息（流 1  $x_{ms,1}$ ，流 2  $x_{ms2,1}$ ）的映射规则见 4.5.1.3 节。

##### 4.10.1.5 传输块大小偏移索引映射

传输块大小信息  $x_{tbs2,1}, x_{tbs2,2}, \dots, x_{tbs2,5}$  是无符号二进制数，用于指示流 2 的传输块大小偏移的索引，其中  $x_{tbs2,1}$  表示 MSB。流 1 的传输块大小减去此传输块大小偏移得到流 2 的传输块大小。

##### 4.10.1.6 传输块大小索引映射

传输块大小信息  $x_{tbs,1}$  和  $x_{tbs,2}$  是无符号二进制数，用于指示高层配置的四种传输块大小中的一种。映射规则见 4.5.1.8 节。

##### 4.10.1.7 HARQ 进程标识映射

HARQ进程信息 $x_{hap,1}$ ,  $x_{hap,2}$ ,  $x_{hap,3}$  是HARQ进程标识的无符号二进制表示。其中  $HAP_1$  为流1进程标识,  $x_{hap,1}$  表示MSB.;  $HAP_1 + N_{proc}/2$  为流2进程标识, 其中  $N_{proc}$  是高层配置的HARQ进程数。

#### 4.10.1.8 冗余版本信息映射

冗余版本(RV)参数 $r$ ,  $s$ 和星座版本参数 $b$ 一起映射来产生 $X_{rv}$ 值。序列 $x_{rv1,1}$ ,  $x_{rv1,2}$ 表示流1的 $X_{rv1}$ , 其中 $x_{rv1,1}$  表示MSB, 序列 $x_{rv2,1}$ ,  $x_{rv2,2}$ 表示流2的 $X_{rv2}$ ,  $x_{rv2,1}$  表示MSB。这个映射规则见4.8.1.8节。如果 $X_{rv}=0$ , UE须将对应的传输块视作首传数据。如果  $X_{rv1}=0$  或者  $X_{rv2}=0$ , UE须将对应的传输块视作首传数据。

#### 4.10.1.9 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH循环序列号  $x_{hcsn,1}$ ,  $x_{hcsn,2}$ ,  $x_{hcsn,3}$  映射中 $x_{hcsn,1}$  表示MSB,  $x_{hcsn,3}$  表示LSB。.

#### 4.10.1.10 UE 标识

UE标识号就是按照YD/T 2857 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识(H-RNTI)。映射中 $x_{ue,1}$ 代表MSB,  $x_{ue,16}$ 代表LSB。

### 4.10.2 第5类 HS-SCCH 的信息复用

第5类HS-SCCH上承载的信息依据以下规则复用成比特  $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$a_1 = x_{flag1,1}$$

$$a_2 = x_{ms2,1}$$

$$a_3, a_4 = x_{tbs2,1}, x_{tbs2,2}$$

$$a_5 = x_{flag2,1}$$

$$a_6, a_7, a_8 = x_{tbs2,3}, x_{tbs2,4}, x_{tbs2,5}$$

$$a_9, a_{10} \dots a_{13} = x_{ts,1}, x_{ts,2} \dots x_{ts,5}$$

$$a_{14}, a_{15} \dots a_{19} = x_{tbs1,1}, x_{tbs1,2} \dots x_{tbs1,6}$$

$$a_{20} = x_{ms1,1}$$

$$a_{21}, a_{22}, a_{23} = x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}$$

$$a_{24}, a_{25} = x_{rv1,1}, x_{rv1,2}$$

$$a_{26}, a_{27} = x_{rv2,1}, x_{rv2,2}$$

$$a_{28}, a_{29}, a_{30} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

#### 4.10.3 第5类 HS-SCCH 上附加 CRC

序列 $b_1, b_2, \dots, b_B$  根据4.5.3节计算得到。

#### 4.10.4 第5类 HS-SCCH 的信道编码

第5类HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同。

第5类HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

#### 4.10.5 第5类 HS-SCCH 的速率匹配

第5类HS-SCCH的速率匹配和4.5.5节中描述的方法相同。

#### 4.10.6 第5类 HS-SCCH 的交织

第5类HS-SCCH的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同。

#### 4.10.7 第5类 HS-SCCH 的物理信道分割

第5类HS-SCCH的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。第5类HS-SCCH 包括两个物理信道 HS-SCCH1 和HS-SCCH2。

## 4.10.8 第5类 HS-SCCH 的物理信道映射

第5类HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

## 4.11 第6类 HS-SCCH 编码、复用

下述条件同时满足时, 则该HS-SCCH类型为第6类:

- 变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 值为“TRUE”,
- UE 配置在 MIMO 模式中, 且变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream”=“SF1/SF16”。

第6类HS-SCCH 用于为半持续HS-PDSCH分配首传资源, 其物理信道承载如下信息:

- 类型标记 (3 bits):  $x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{flag,3}$
- 信道码集信息 (8 bits):  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,8}$
- 类型标记 (5bits):  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$
- 调制模式信息 (1 bits):  $x_{ms,1}$
- 资源重复模式索引 (2bits):  $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$
- 传输块大小信息 (2 bits):  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$
- HS-SICH 指示 (2bits):  $x_{HI,1}, x_{HI,2}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits):  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- 保留字 (8 bits):  $x_{res,1}, x_{res,2}, \dots, x_{res,8}$
- UE 标识 (16 bits):  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$
- 冗余和星座图版本 (0 bits):  $X_{rv}=0$  (见 4.5.1.4)

对于类型B的HS-SCCH命令:

- $x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{flag,3}, x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, x_{ccs,3}, x_{ccs,4}, x_{ccs,5}, x_{ccs,6}, x_{ccs,7}, x_{ccs,8}$  保留不用
- $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$  须设为‘00000’
- $x_{ms,1}, x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$  须设为  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$
- $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, x_{HI,1}, x_{HI,2}, x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}, x_{res,1}, x_{res,2}, x_{res,3}, x_{res,4}, x_{res,5}, x_{res,6}, x_{res,7}, x_{res,8}$  保留不用

其中 $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$  在4.15中定义。

第6类HS-SCCH采用如下编码和复用步骤:

- 第6类 HS-SCCH 信息的复用 (见 4.11.2 节);
- 第6类 HS-SCCH 附加 CRC (见 4.11.3 节);
- 第6类 HS-SCCH 信道编码 (见 4.11.4 节);
- 第6类 HS-SCCH 速率匹配 (见 4.11.5 节);
- 第6类 HS-SCCH 交织 (见 4.11.6 节);
- 第6类 HS-SCCH 到物理信道的映射 (见 4.11.7 和 4.11.8 节)。

第6类HS-SCCH的编码、复用流程如图25所示。



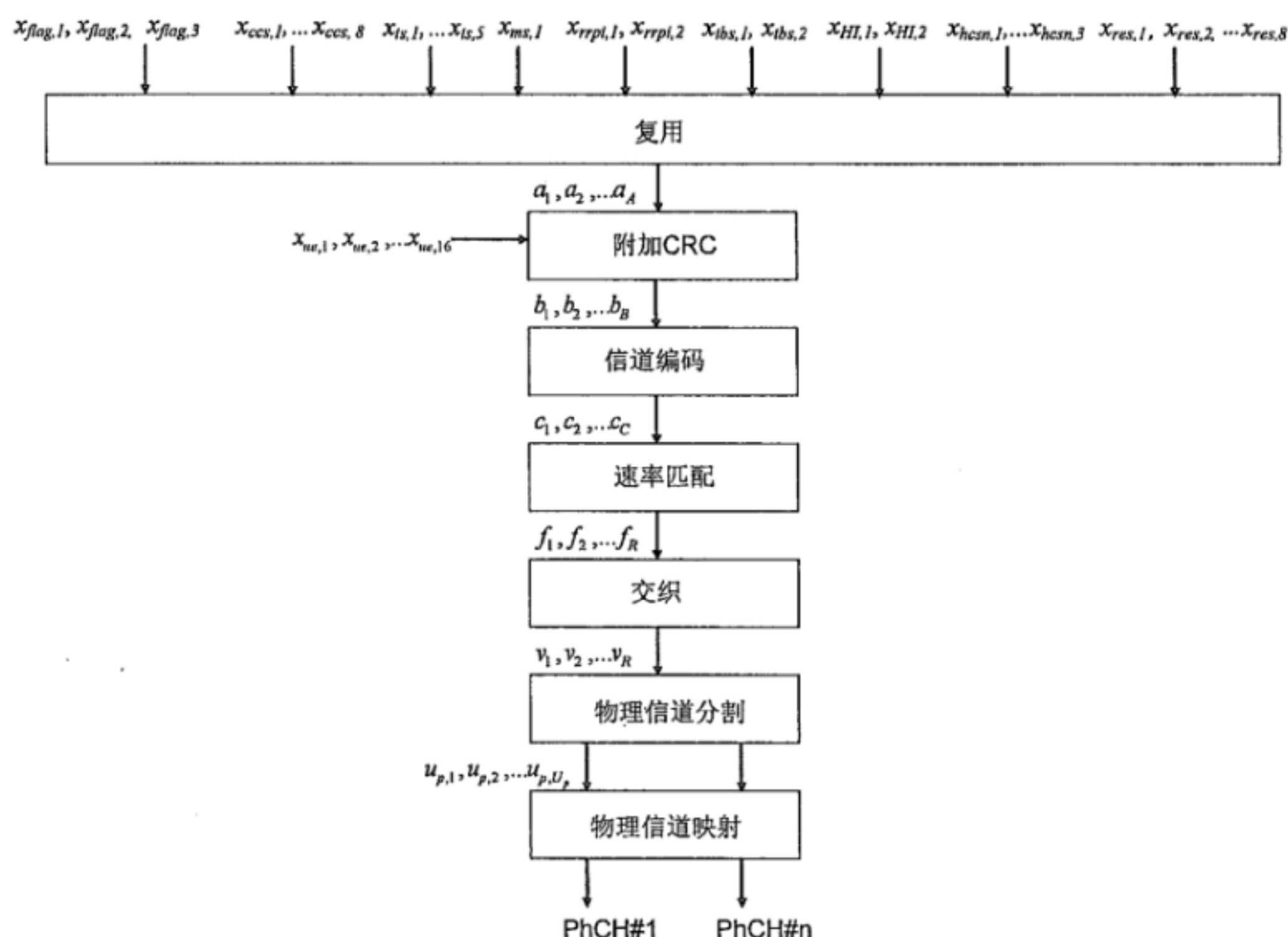


图25 第6类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.11.1 第6类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.11.1.1 类型标记映射

类型标记  $x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{flag,3}$  中  $x_{flag,1}$  表示MSB,  $x_{flag,3}$  表示LSB,  $x_{flag,1}=1$ ,  $x_{flag,3}=0$  唯一表示第6类 HS-SCCH。  $x_{flag,2}$  比特保留。类型标记用来区分第6类 HS-SCCH 和其他类型的 HS-SCCH。

##### 4.11.1.2 信道码集信息映射

信道码集信息  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, x_{ccs,3}, x_{ccs,4}, x_{ccs,5}, x_{ccs,6}$  的映射规则见4.5.1.1.1节。

##### 4.11.1.3 时隙信息映射

时隙信息  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$  的映射按照4.5.1.2.1节描述的规则。

##### 4.11.1.4 调制方式信息映射

调制方式信息  $x_{ms,1}$  的映射规则见4.5.1.3节。

##### 4.11.1.5 资源重复模式索引映射

资源重复模式索引  $x_{rrpl,1}, x_{rrpl,2}$  的映射见4.7.1.2节。

##### 4.11.1.6 传输块大小索引映射

传输块大小信息  $x_{tbs,1}$  和  $x_{tbs,2}$  是无符号二进制数, 用于指示高层配置的四种传输块大小中的一种。映射规则见4.7.1.4节。

##### 4.11.1.7 HS-SICH 指示映射

HS-SICH指示  $x_{HI,1}, x_{HI,2}$  的映射见4.7.1.9节。

##### 4.11.1.8 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH循环序列号  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$  映射中  $x_{hcsn,1}$  表示MSB,  $x_{hcsn,3}$  表示LSB。

##### 4.11.1.9 UE 标识

UE标识号就是按照YD/T 2857 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识 (H-RNTI)。映射中 $x_{ue,1}$ 代表MSB,  $x_{ue,16}$ 代表LSB。

#### 4.11.2 第6类 HS-SCCH 的信息复用

第6类HS-SCCH上承载的信息依据以下规则复用成比特  $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$a_1, a_2, a_3 = x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{flag,3}$$

$$a_4, a_5, \dots, a_{11} = x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,8}$$

$$a_{12}, a_{13}, \dots, a_{16} = x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$$

$$a_{17} = x_{ms,1}$$

$$a_{18}, a_{19} = x_{rrpl,1}, x_{rrpl,2}$$

$$a_{20}, a_{21} = x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$$

$$a_{22}, a_{23} = x_{hl,1}, x_{hl,2}$$

$$a_{24}, a_{25}, a_{26} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

$$a_{27}, a_{28}, \dots, a_{34} = x_{res,1}, x_{res,2}, \dots, x_{res,8}$$

#### 4.11.3 第6类 HS-SCCH 上附加 CRC

序列  $b_1, b_2, \dots, b_B$  根据4.5.3节计算得到。

#### 4.11.4 第6类的信道编码

第6类HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同。

第6类HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

#### 4.11.5 第6类 HS-SCCH 的速率匹配

第6类HS-SCCH的速率匹配和4.5.5节中描述的方法相同。

#### 4.11.6 第6类 HS-SCCH 的交织

第6类HS-SCCH的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同。

#### 4.11.7 第6类 HS-SCCH 的物理信道分割

第6类HS-SCCH的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。第6类HS-SCCH 包括两个物理信道 HS-SCCH1 和HS-SCCH2。

#### 4.11.8 第6类 HS-SCCH 的物理信道映射

第6类HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.12 第7类 HS-SCCH 编码、复用

下述条件同时满足时, 则该HS-SCCH类型为第7类:

——变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS = TRUE,

——UE 配置在 MIMO 模式中, 而且变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream” = “SF1/SF16”。

第7类HS-SCCH 用于为半持续HS-PDSCH分配重传资源, 其资源生效周期为1个子帧。其物理信道承载如下信息:

——类型标记 (3 bits):  $x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{flag,3}$

——信道码集信息 (8 bits):  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,8}$

——时隙信息 (5bits):  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$

——调制模式信息 (1 bits):  $x_{ms,1}$

- 资源重复模式索引 (2bits) :  $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$
- 传输块大小信息 (2 bits) :  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$
- 冗余版本 (2 bits) :  $x_{rv,1}, x_{rv,2}$
- 指向前次传输的指针 (4 bits) :  $x_{ptr,1}, x_{ptr,2}, x_{ptr,3}, x_{ptr,4}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits) :  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- 保留字 (4 bits) :  $x_{res,1}, x_{res,2}, x_{res,3}, x_{res,4}$
- UE 标识 (16 bits) :  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

第7类HS-SCCH采用如下编码和复用步骤:

- 第7类 HS-SCCH 信息的复用 (见 4.12.2 节) ;
- 第7类 HS-SCCH 附加 CRC (见 4.12.3 节) ;
- 第7类 HS-SCCH 信道编码 (见 4.12.4 节) ;
- 第7类 HS-SCCH 速率匹配 (见 4.12.5 节) ;
- 第7类 HS-SCCH 交织 (见 4.12.6 节) ;
- 第7类 HS-SCCH 到物理信道的映射 (见 4.12.7 和 4.12.8 节) 。

第7类HS-SCCH的编码、复用流程如图26所示。

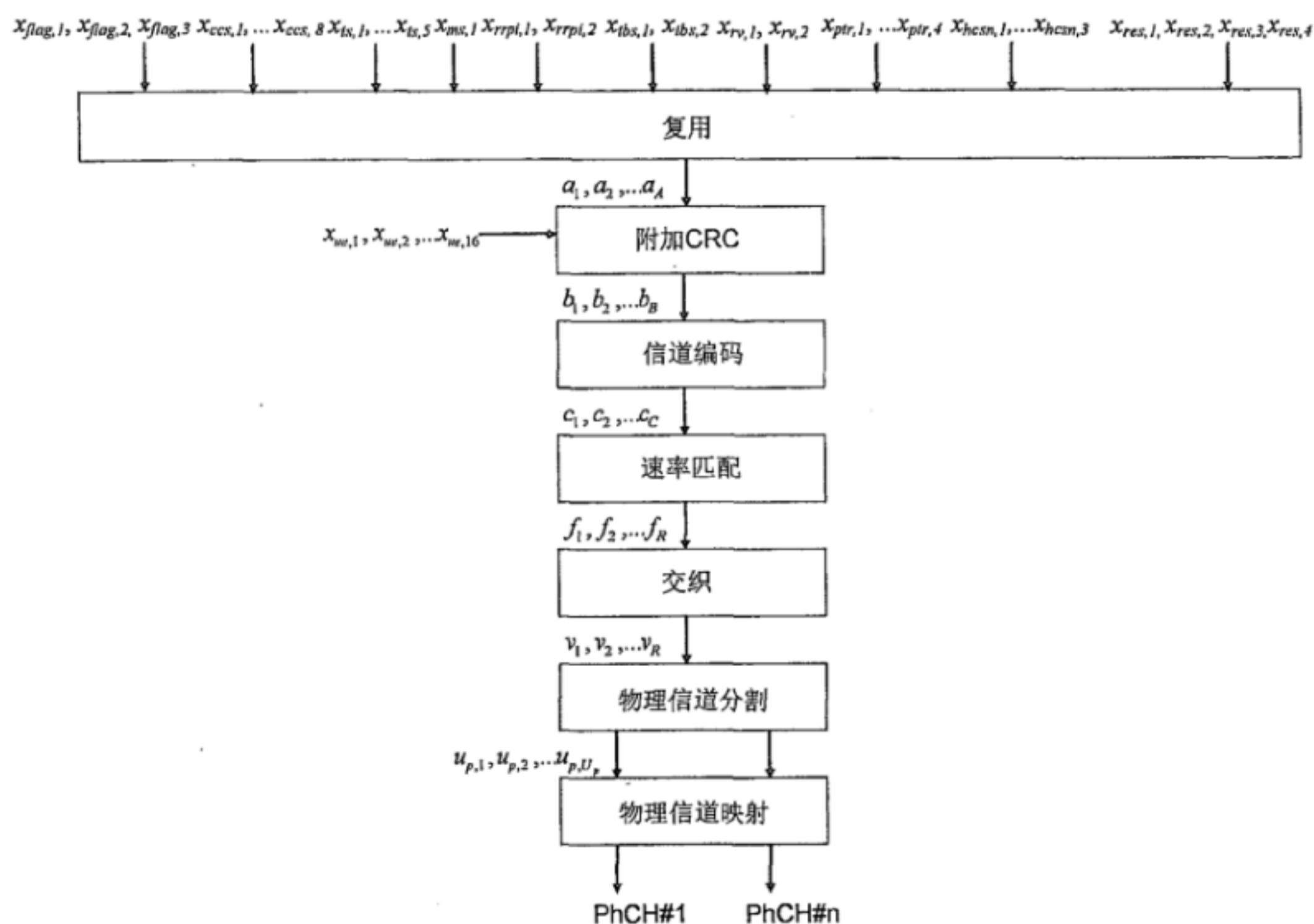


图26 第7类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.12.1 第7类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.12.1.1 类型标记映射

类型标记  $x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{flag,3}$  中  $x_{flag,1}$  表示MSB,  $x_{flag,3}$  表示LSB。第7类HS-SCCH由  $x_{flag,1} = '1'$ ,  $x_{flag,3} = '0'$  来标识。类型标记用来区分第7类HS-SCCH和其他类型的HS-SCCH。

##### 4.12.1.2 信道码集信息映射



信道码集信息 $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, x_{ccs,3}, x_{ccs,4}, x_{ccs,5}, x_{ccs,6}$ 的映射规则见4.5.1.1.1节。

#### 4.12.1.3 时隙信息映射

时隙信息 $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$ 的映射按照4.5.1.2.1节描述的规则。

#### 4.12.1.4 调制方式信息映射

调制方式信息 $x_{ms,1}$ 的映射规则见4.5.1.3节中的表17。

#### 4.12.1.5 资源重复模式索引映射

资源重复模式索引 $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$ 的映射见4.8.1.2节。

#### 4.12.1.6 传输块大小索引映射

传输块大小信息 $x_{tbs,1}$ 和 $x_{tbs,2}$ 是无符号二进制数,用于指示高层配置的四种传输块大小中的一种。映射规则见4.7.1.4节。

#### 4.12.1.7 冗余版本信息映射

冗余版本信息 $x_{rv,1}, x_{rv,2}$ 的映射见4.8.1.8。

#### 4.12.1.8 指向前次传输的指针映射

指向前次传输的指针 $x_{ptr,1}, x_{ptr,2}, x_{ptr,3}$ 的映射见4.8.1.9节。

#### 4.12.1.9 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH循环序列号 $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$ 映射中 $x_{hcsn,1}$ 表示MSB,  $x_{hcsn,3}$ 表示LSB。

#### 4.12.1.10 UE 标识

UE标识号就是按照YD/T 2857 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识(H-RNTI)。映射中 $x_{ue,1}$ 代表MSB,  $x_{ue,16}$ 代表LSB。

#### 4.12.2 第7类 HS-SCCH 的信息复用

第7类HS-SCCH上承载的信息依据以下规则复用成比特 $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$a_1, a_2, a_3 = x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{flag,3}$$

$$a_4, a_5, \dots, a_{11} = x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,8}$$

$$a_{12}, a_{13}, \dots, a_{16} = x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$$

$$a_{17} = x_{ms,1}$$

$$a_{18}, a_{19} = x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$$

$$a_{20}, a_{21} = x_{tbs,1}, x_{tbs,2}$$

$$a_{22}, a_{23} = x_{rv,1}, x_{rv,2}$$

$$a_{24}, a_{25}, \dots, a_{27} = x_{ptr,1}, x_{ptr,2}, \dots, x_{ptr,4}$$

$$a_{28}, a_{29}, a_{30} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

$$a_{31}, a_{32}, a_{33}, a_{34} = x_{res,1}, x_{res,2}, x_{res,3}, x_{res,4}$$

#### 4.12.3 第7类 HS-SCCH 上附加 CRC

序列 $b_1, b_2, \dots, b_B$ 根据4.5.3节计算得到。

#### 4.12.4 第7类 HS-SCCH 的信道编码

第7类HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同。

第7类HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

#### 4.12.5 第7类 HS-SCCH 的速率匹配

第7类HS-SCCH的速率匹配和4.5.5节中描述的方法相同。

#### 4.12.6 第7类HS-SCCH的交织

见4.2.11.1节。

#### 4.12.7 第7类HS-SCCH的物理信道分割

第7类HS-SCCH的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。第7类HS-SCCH包括两个物理信道HS-SCCH1和HS-SCCH2。

#### 4.12.8 第7类HS-SCCH的物理信道映射

第7类HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.13 第8类HS-SCCH编码、复用

下述任何一个条件满足时,则该HS-SCCH类型为第8类:

——UE配置在MIMO模式中,并且变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream”=“SF1/SF16”。

——UE配置在MU-MIMO模式中,并且UE配置在MIMO模式中,变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream”=“SF1/SF16”。

第8类HS-SCCH用于MIMO模式中的单流传输或者MU-MIMO模式的调度,其物理信道承载如下信息:

——信道码集信息(4 bits):  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,4}$

——传输块大小信息(6 bits):  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,6}$

——调制模式信息(1 bits):  $x_{ms,1}$

——时隙信息(5 bits):  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$

——冗余版本信息(2 bits):  $x_{rv,1}, x_{rv,2}$

——类型标记1(6 bits):  $x_{flag1,1}, x_{flag1,2}, x_{flag1,3}, x_{flag1,4}, x_{flag1,5}, x_{flag1,6}$ ,

——字段标记2(1 bits):  $x_{flag2,1}$

——特殊信息(2 bits):  $x_{info,1}, x_{info,2}$

——HARQ进程信息(4 bits):  $x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}, x_{hap,4}$ ,

——HS-SCCH循环序列号(3 bits):  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$

——UE标识(16 bits):  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

第8类HS-SCCH采用如下编码和复用步骤:

——第8类HS-SCCH信息的复用(见4.13.2节);

——第8类HS-SCCH附加CRC(见4.13.3节);

——第8类HS-SCCH信道编码(见4.13.4节);

——第8类HS-SCCH速率匹配(见4.13.5节);

——第8类HS-SCCH交织(见4.13.6节);

——第8类HS-SCCH到物理信道的映射(见4.13.7和4.13.8节)。

第8类HS-SCCH的编码、复用流程如图27所示。

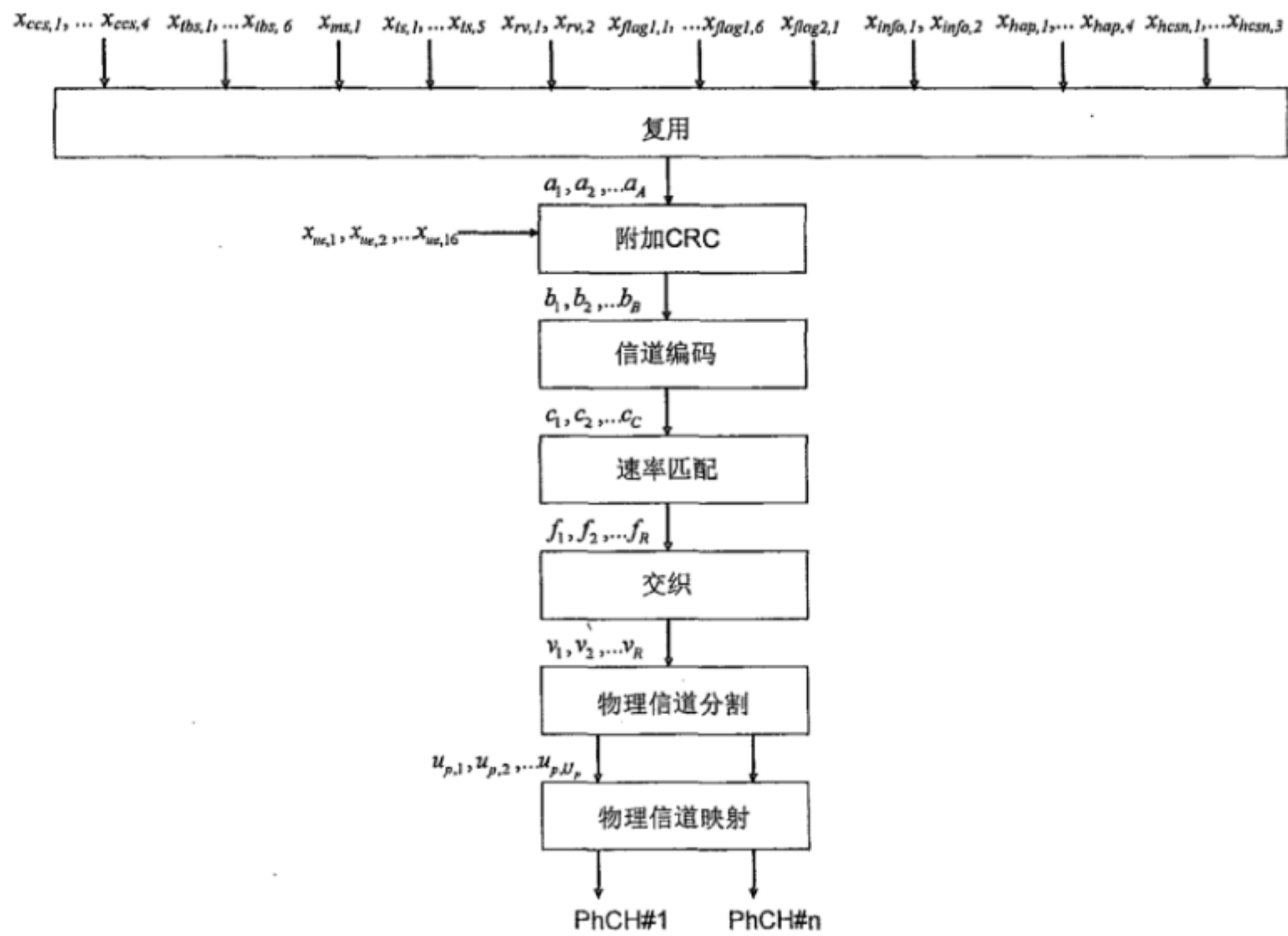


图27 第8类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.13.1 第8类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.13.1.1 信道码集信息映射

HS-PDSCH信道码包含指示的“起始码道号”和“终止码道号”之间连续的信道化码，且包括起始信道化码和终止信道化码。

如果字段标识  $x_{flag2,1} = '0'$ ，则特殊信息  $x_{info,1}$ ,  $x_{info,2}$  表示信道化码扩展信息  $x_{ccs,5}$ ,  $x_{ccs,6}$  且  $x_{info,1} = x_{ccs,5}$ ,  $x_{info,2} = x_{ccs,6}$ 。起始码道号  $k_{start}$  由比特  $x_{ccs,1}$ ,  $x_{ccs,2}$ ,  $x_{ccs,5}$  表示，终止码道号  $k_{stop}$  由  $x_{ccs,3}$ ,  $x_{ccs,4}$ ,  $x_{ccs,6}$  表示，其映射规则见表24。

如果指示的  $k_{start} = 5$  且  $k_{stop} = 2$ ，则所用HS-PDSCH资源应使用SF1。除此之外，其他配置不允许出现  $k_{start} > k_{stop}$  的情况。

如果当midamble分配方案标识位  $x_{flag2,1} = '1'$ ， $x_{info,1}$ ,  $x_{info,2}$  由特殊默认midamble模式指示  $x_{mpi,1}$ ,  $x_{mpi,2}$  组成，并且  $x_{info,1} = x_{mpi,1}$ ,  $x_{info,2} = x_{mpi,2}$ 。映射关系见表29~表31。起始码  $k_{start}$  由  $x_{ccs,1}$ ,  $x_{ccs,2}$  通知，结束码  $k_{stop}$  由  $x_{ccs,3}$ ,  $x_{ccs,4}$  通知。映射关系见表26~表28。如果  $k_{start} = 13$  且  $k_{stop} = 4$ ，HS-PDSCH资源SF=1。其他情况，不使用  $k_{start} > k_{stop}$ 。

表29 信道码集信息映射

$k_{start}$	$x_{ccs,1}$	$x_{ccs,2}$	$x_{ccs,5}$	$k_{stop}$	$x_{ccs,3}$	$x_{ccs,4}$	$x_{ccs,6}$
1	0	0	0	2	0	0	0
3	0	0	1	4	0	0	1
5	0	1	0	6	0	1	0
7	0	1	1	8	0	1	1
9	1	0	0	10	1	0	0
11	1	0	1	12	1	0	1
13	1	1	0	14	1	1	0
15	1	1	1	16	1	1	1



表30 特殊默认 midamble 模式映射

<i>Special default Mid-amble pattern</i>	$x_{mpi,1}$	$x_{mpi,2}$
pattern 1A	0	0
pattern 1B	0	1
pattern 2A	1	0
pattern 2B	1	1

表31 信道码集信息映射

$k_{start}$	$x_{ccs,1}$	$x_{ccs,2}$	$k_{stop}$	$x_{ccs,3}$	$x_{ccs,4}$
1	0	0	4	0	0
5	0	1	8	0	1
9	1	0	12	1	0
13	1	1	16	1	1

## 4.13.1.2 传输块大小索引映射

$x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,6}$  是传输块大小信息的无符号二进制表示, 其中  $x_{tbs,1}$  表示 MSB. 映射规则见 4.6.1.8 节。

## 4.13.1.3 调制方式信息映射

调制方式信息  $x_{ms,1}$  的映射规则见 4.5.1.3 节。

## 4.13.1.4 时隙信息映射

时隙信息  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$  的映射按照 4.5.1.2.1 节描述的规则。

## 4.13.1.5 冗余版本信息映射

冗余版本 (RV) 参数  $r, s$  和星座版本参数  $b$  一起映射来产生  $X_{rv}$  值。序列  $x_{rv1,1}, x_{rv1,2}$  表示流 1 的  $X_{rv1}$ , 其中  $x_{rv1,1}$  表示 MSB, 其映射见 4.8.1.8 节。如果  $X_{rv}=0$ , UE 须将对应的传输块视作首传数据。

## 4.13.1.6 类型标记映射

类型标记  $x_{flag1,1}, x_{flag1,2}, x_{flag1,3}, x_{flag1,4}, x_{flag1,5}, x_{flag1,6}$  映射为 '000000'。类型标记用来区分第 8 类 HS-SCCH 和其他类型的 HS-SCCH。

## 4.13.1.7 字段标记映射

字段标记映射用来区分特殊信息  $x_{info,1}, x_{info,2}$  的映射。

如果  $x_{flag2,1}=0$ , 特殊信息  $x_{info,1}, x_{info,2}$  表示信道码集信息  $x_{ccs,5}, x_{ccs,6}$ , 并且  $x_{info,1}=x_{ccs,5}, x_{info,2}=x_{ccs,6}$ 。

如果  $x_{flag2,1}=1$ , 特殊信息  $x_{info,1}, x_{info,2}$  由特殊默认 midamble 模式指示  $x_{mpi,1}, x_{mpi,2}$  组成。

## 4.13.1.8 特殊信息映射

特殊信息  $x_{info,1}, x_{info,2}$  映射中  $x_{info,1}$  表示 MSB,  $x_{info,2}$  表示 LSB。

如果  $x_{flag2,1}=0$ , 特殊信息  $x_{info,1}, x_{info,2}$  表示信道化码扩展信息  $x_{ccs,5}, x_{ccs,6}$ , 并且  $x_{info,1}=x_{ccs,5}, x_{info,2}=x_{ccs,6}$ 。

如果  $x_{flag2,1}=1$ , 特殊信息  $x_{info,1}, x_{info,2}$  由特殊默认 midamble 模式指示  $x_{mpi,1}, x_{mpi,2}$  组成。

## 4.13.1.9 HARQ 进程标识信息

HARQ 进程信息  $x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}, x_{hap,4}$  HARQ 进程标识的无符号二进制表示, 其中  $x_{hap,1}$  表示 MSB。

## 4.13.1.10 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH 循环序列号  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$  映射中  $x_{hcsn,1}$  表示 MSB,  $x_{hcsn,3}$  表示 LSB。

## 4.13.1.11 UE 标识

UE标识号就是按照YD/T 2857 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识 (H-RNTI)。映射中 $x_{ue,1}$ 代表MSB,  $x_{ue,16}$ 代表LSB。

#### 4.13.2 第8类 HS-SCCH 的信息复用

第8类HS-SCCH上承载的信息依据以下规则复用成比特  $a_1, a_2, \dots, a_A$ :

$$a_1, a_2, \dots, a_4 = x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,4}$$

$$a_5, a_6, \dots, a_{10} = x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,6}$$

$$a_{11} = x_{ms,1}$$

$$a_{12}, a_{13}, \dots, a_{16} = x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$$

$$a_{17}, a_{18} = x_{rv,1}, x_{rv,2}$$

$$a_{19}, a_{20}, \dots, a_{24} = x_{flag1,1}, x_{flag1,2}, \dots, x_{flag1,6}$$

$$a_{25} = x_{flag2,1}$$

$$a_{26}, a_{27} = x_{info,1}, x_{info,2}$$

$$a_{28}, a_{29}, \dots, a_{31} = x_{hap,1}, x_{hap,2}, \dots, x_{hap,4}$$

$$a_{32}, a_{33}, a_{34} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

#### 4.13.3 第8类 HS-SCCH 上附加 CRC

序列  $b_1, b_2, \dots, b_B$  根据4.5.3节计算得到。

#### 4.13.4 第8类 HS-SCCH 的信道编码

第8类HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同。

第8类HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

#### 4.13.5 第8类 HS-SCCH 的速率匹配

第8类HS-SCCH的速率匹配和4.5.5节中描述的方法相同。

#### 4.13.6 第8类 HS-SCCH 的交织

第8类HS-SCCH的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同。

#### 4.13.7 第8类 HS-SCCH 的物理信道分割

第8类HS-SCCH的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。第8类HS-SCCH 包括两个物理信道 HS-SCCH1 和HS-SCCH2。

#### 4.13.8 第8类 HS-SCCH 的物理信道映射

第8类HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.14 第9类 HS-SCCH 编码、复用

下述条件同时满足时, 则该HS-SCCH类型为第9类:

——变量 HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 值为“TRUE”,

——UE 配置在 MIMO 模式中而变量“MIMO SF mode for HS-PDSCH dual stream” = “SF1/SF16”。

第9类HS-SCCH用于MIMO模式中的双流调度, 其物理信道承载如下信息:

——信道码集信息 (4 bits):  $x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,4}$

——流 1 的传输块大小信息 (6 bits):  $x_{tbs1,1}, x_{tbs1,2}, \dots, x_{tbs1,6}$

——流 1 的调制方式信息 (1 bits):  $x_{ms1,1}$

——时隙信息 (5bits):  $x_{ts,1}, x_{ts,2}, \dots, x_{ts,5}$

- 流 1 的冗余版本信息 (2 bits) :  $x_{rv1,1}, x_{rv1,2}$
- 流 2 的传输块大小信息 (6 bits) :  $x_{tbs2,1}, x_{tbs2,2}, \dots, x_{tbs2,6}$
- 流 2 的调制方式信息 (1 bits) :  $x_{ms2,1}$
- 流 2 的冗余版本信息 (2 bits) :  $x_{rv2,1}, x_{rv2,2}$
- HARQ 进程信息 (4 bits) :  $x_{hap,1}, x_{hap,2}, x_{hap,3}, x_{hap,4}$
- HS-SCCH 循环序列号 (3 bits) :  $x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$
- UE 标识 (16 bits) :  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

第9类HS-SCCH采用如下编码和复用步骤:

- 第9类 HS-SCCH 信息的复用 (见 4.14.2 节) ;
- 第9类 HS-SCCH 附加 CRC (见 4.14.3 节) ;
- 第9类 HS-SCCH 信道编码 (见 4.14.4 节) ;
- 第9类 HS-SCCH 速率匹配 (见 4.14.5 节) ;
- 第9类 HS-SCCH 交织 (见 4.14.6 节) ;
- 第9类 HS-SCCH 到物理信道的映射 (见 4.14.7 和 4.14.8 节) 。

第9类HS-SCCH的编码、复用流程如图28所示。

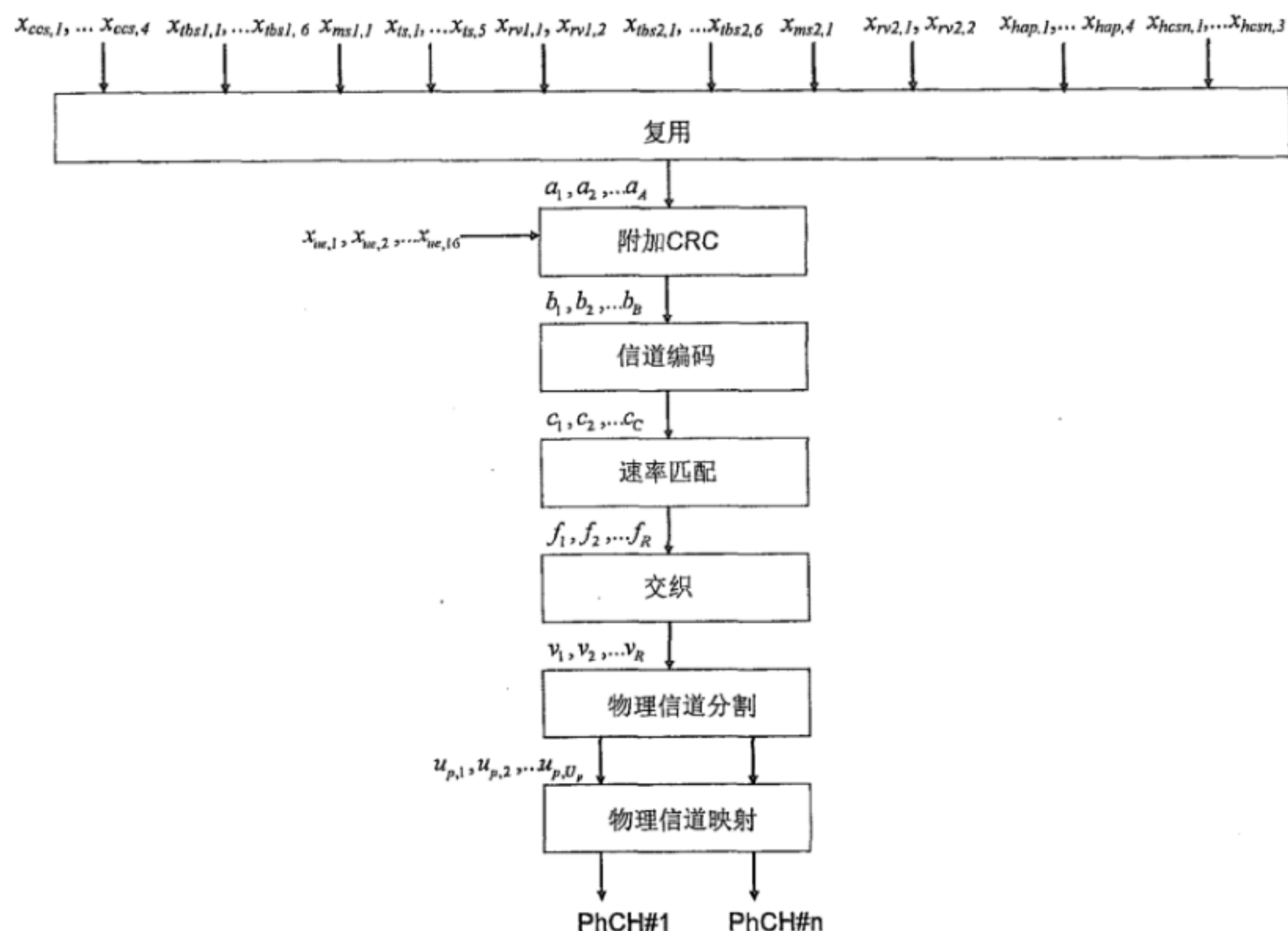


图28 第9类 HS-SCCH 的编码和复用

#### 4.14.1 第9类 HS-SCCH 信息域的映射

##### 4.14.1.1 信道码集信息映射



HS-PDSCH信道码包含指示的“起始码道号”和“终止码道号”之间连续的信道化码，且包括起始信道化码和终止信道化码。起始码道号 $k_{start}$ 由比特 $x_{ccs,1}$ ,  $x_{ccs,2}$ 表示，终止码道号 $k_{stop}$ 由比特 $x_{ccs,3}$ ,  $x_{ccs,4}$ 表示。映射见表29。

如果指示的 $k_{start} = 5$ 且 $k_{stop} = 4$ ，所使用HS-PDSCH资源应使用SF1。除此之外，其他配置不允许出现 $k_{start} > k_{stop}$ 的情况。

表32 信道化码信息映射

$k_{start}$	$x_{ccs,1}$	$x_{ccs,2}$	$k_{stop}$	$x_{ccs,3}$	$x_{ccs,4}$
1	0	0	4	0	0
5	0	1	8	0	1
9	1	0	12	1	0
13	1	1	16	1	1

#### 4.14.1.2 传输块大小索引映射

$x_{tbs1,1}$ ,  $x_{tbs1,2}$ , ...,  $x_{tbs1,6}$ 是流1的传输块大小信息无符号二进制表示，其中 $x_{tbs1,1}$ 是MSB，其映射见4.5.1.8节。

$x_{tbs2,1}$ ,  $x_{tbs2,2}$ , ...,  $x_{tbs2,6}$ 是流2的传输块大小信息无符号二进制表示，其中 $x_{tbs2,1}$ 是MSB，其映射见4.5.1.8节。

#### 4.14.1.3 调制方式信息映射

每条流的调制方式信息（流1  $x_{ms,1}$ ，流2  $x_{ms2,1}$ ）的映射规则见4.5.1.3节。

#### 4.14.1.4 时隙信息映射

时隙信息  $x_{ts,1}$ ,  $x_{ts,2}$ , ...,  $x_{ts,5}$ 映射见4.5.1.2.1节。

#### 4.14.1.5 冗余版本信息映射

每个流的冗余版本信息（ $x_{rv1,1}$ ,  $x_{rv1,2}$ ：流1， $x_{rv2,1}$ ,  $x_{rv2,2}$ ：流2）其映射见4.10.1.8。

#### 4.14.1.6 HARQ 进程标识映射

HARQ进程信息 $x_{hap,1}$ ,  $x_{hap,2}$ ,  $x_{hap,3}$ ,  $x_{hap,4}$ 是HARQ进程标识的无符号二进制表示，其中 $x_{hap,1}$ 表示MSB。

对于双流传输，两个传输块在各自对应的HS-PDSCH上发送，HARQ进程和传输块之间按照如下关系进行映射：

当HARQ进程标识 $HAP_1$ 映射到流1上的传输块，则，进程标识 $(HAP_1 + N_{proc}/2) \bmod(N_{proc})$ 应映射到流2的传输块，其中 $N_{proc}$ 是高层配置的HARQ进程数。

#### 4.14.1.7 HS-SCCH 循环序列号

HS-SCCH循环序列号  $x_{hcsn,1}$ ,  $x_{hcsn,2}$ ,  $x_{hcsn,3}$ 映射中 $x_{hcsn,1}$ 表示MSB， $x_{hcsn,3}$ 表示LSB。

#### 4.14.1.8 UE 标识

UE标识号就是按照YD/T 2857 《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识（H-RNTI）。映射中 $x_{ue,1}$ 代表MSB， $x_{ue,16}$ 代表LSB。

#### 4.14.2 第9类 HS-SCCH 的信息复用

第9类HS-SCCH上承载的信息依据以下规则复用成比特 $a_1, a_2, \dots, a_A$ ：

$$a_1, a_2, \dots, a_4 = x_{ccs,1}, x_{ccs,2}, \dots, x_{ccs,4}$$

$$a_5, a_6 \dots a_{10} = x_{tbs1,1}, x_{tbs1,2} \dots x_{tbs1,6}$$

$$a_{11} = x_{ms1,1}$$

$$a_{12}, a_{13} \dots a_{16} = x_{ts,1}, x_{ts,2} \dots x_{ts,5}$$

$$a_{17}, a_{18} = x_{rv1,1}, x_{rv1,2}$$

$$a_{19}, a_{20}, \dots, a_{24} = x_{tbs2,1}, x_{tbs2,2}, \dots, x_{tbs2,6}$$

$$a_{25} = x_{ms2,1}$$

$$a_{26}, a_{27} = x_{rv2,1}, x_{rv2,2}$$

$$a_{28}, a_{29} \dots a_{31} = x_{hap,1}, x_{hap,2} \dots x_{hap,4}$$

$$a_{32}, a_{33}, a_{34} = x_{hcsn,1}, x_{hcsn,2}, x_{hcsn,3}$$

#### 4.14.3 第9类 HS-SCCH 上附加 CRC

序列  $b_1, b_2, \dots, b_B$  根据4.5.3节计算得到。

#### 4.14.4 Channel coding for 第9类 HS-SCCH

第9类HS-SCCH的信道编码方式和4.2.3节中描述的方法相同。

第9类HS-SCCH使用速率为1/3的卷积编码。

#### 4.14.5 第9类 HS-SCCH 的速率匹配

第9类HS-SCCH的速率匹配和4.5.5节中描述的方法相同。

#### 4.14.6 第9类 HS-SCCH 的交织

第9类HS-SCCH的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同。

#### 4.14.7 第9类 HS-SCCH 的物理信道分割

第9类HS-SCCH的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。第9类HS-SCCH 包括两个物理信道 HS-SCCH1 和HS-SCCH2。

#### 4.14.8 第9类 HS-SCCH 的物理信道映射

第9类HS-SCCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.15 B类 HS-SCCH 指令的编码/复用

B类HS-SCCH指令即是通过HS-SCCH发给UE的命令, 承载此指令的HS-SCCH没有所属的HS-PDSCH 相对应。

对于下面两个条件, 如果任何一个条件满足, 则可以使用B类HS-SCCH指令:

——CONTROL\_CHANNEL\_DRX\_STATUS 为“TRUE”, 且将 UE 配置为 MIMO 模式, 且用于双流 HS-PDSCH 的变量 MIMO SF mode 为 SF1/SF16;

——HS\_DSCH\_SPS\_STATUS 为“TRUE”, 且将 UE 配置为 MIMO 模式, 且用于双流 HS-PDSCH 的变量 MIMO SF mode 为 SF1/SF16。

B类HS-SCCH指令物理信道需要承载如下信息:

——指令类型 (3 bits) :  $x_{odi,1}, x_{odi,2}, x_{odi,3}$

——UE 标识 (16 bits) :  $x_{ue,1}, x_{ue,2}, \dots, x_{ue,16}$

B类指令HS-SCCH 信道的编码见4.5F。

#### 4.15.1 B类 HS-SCCH 指令信息字段映射

##### 4.15.1.1 指令类型映射

对CELL\_DCH状态的UE来说:

如果  $x_{odi,1}, x_{odi,2}, x_{odi,3} = '001'$ , 则该HS-SCCH携带的是指示释放半持续HS-PDSCH资源的指令;

如果  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3} = '010'$ , 则该HS-SCCH 携带的是DRX激活指令;

如果  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3} = '011'$ , 则该HS-SCCH 携带的DRX去激活指令。

#### 4.15.1.2 UE 标识映射

UE标识号就是按照YD/T 2857《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》定义的HS-DSCH 无线网络标识 (H-RNTI)。映射中 $x_{ue,1}$ 代表MSB,  $x_{ue,16}$ 代表LSB。

#### 4.16 HS-SICH 的编码

如果UE上报支持多个载波HSDPA的能力, 则每个载波的HS-DSCH信道有与之对应的独立的HS-SICH信道, 并且每个HS-SICH信道的编码、复用与单载波相同。

以下由高层提供的信息是对应单个载波的HS-SICH物理信道来传输的:

——推荐调制方式 (RMF) (1 bits):  $x_{rmf,1}$

——推荐传输块大小 (RTBS) (6 bits):  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,n}$

——混合自动重传请求确认信息 ACK/NACK (1 bits):  $x_{an,1}$

可以依据下面的编码、复用步骤来进行:

——RMF、RTBS 和 ACK/NACK 单独进行编码 (见 4.6.2 节);

——HS-SICH 信息的复用 (见 4.6.3 节);

——HS-SICH 的交织 (见 4.6.4 节);

——物理信道映射 (见 4.6.5 节)。

图29给出了单个载波的HS-SICH的编码、复用的通用流程。

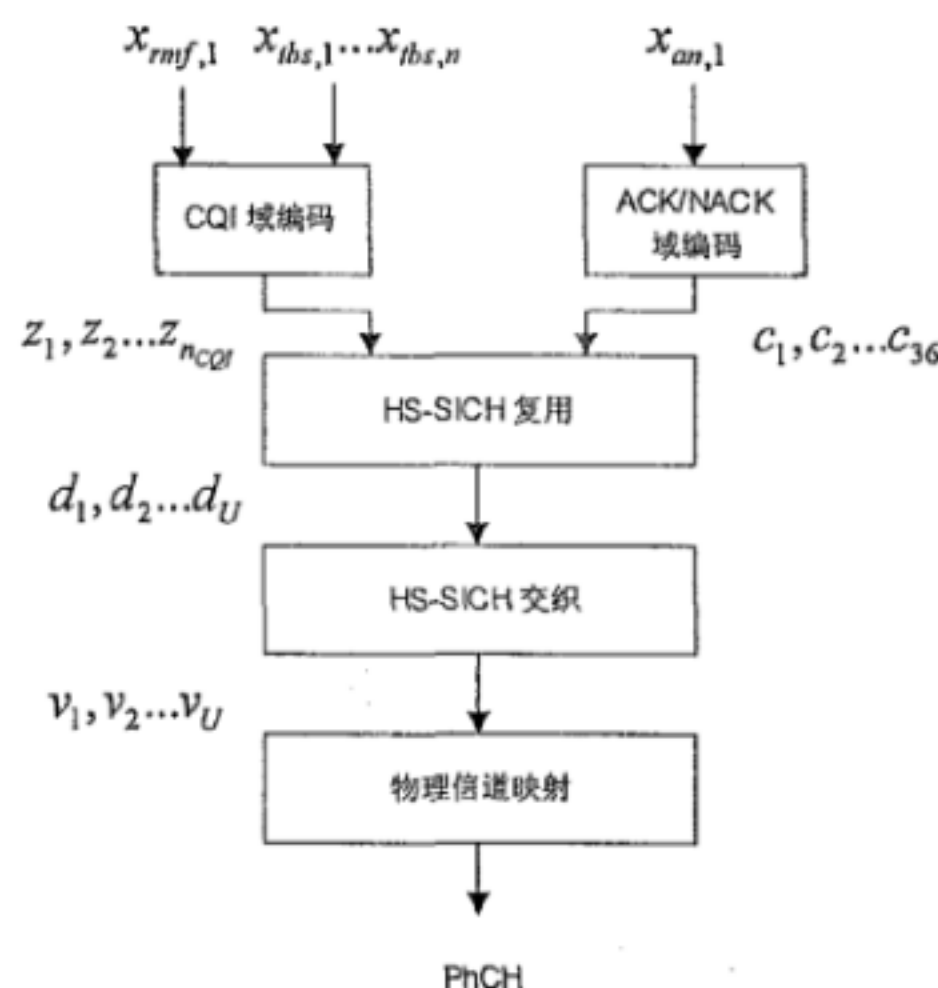


图29 HS-SICH 的编码和复用

#### 4.16.1 HS-SICH 信息域的映射

##### 4.16.1.1 RMF 信息映射

RMF信息比特,  $x_{rmf,1}$ , 可以参考4.5.1.3节中的映射方法来映射。

##### 4.16.1.2 RTBS 信息映射

RTBS 信息比特,  $x_{tbs,1}, x_{tbs,2}, \dots, x_{tbs,n}$ , 映射方法和4.5节的传输块大小信息比特的映射方法相同。映射由高层定义, 见YD/T 2857《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》。



4.16.1.3 ACK/NACK 信息映射

ACK/NACK 信息比特 $x_{an,1}$ 可以按照表30中的映射方法来映射。

表33 ACK/NACK 信息的映射

ACK/NACK	$x_{an,1}$
ACK	1
NACK	0

4.16.2 HS-SICH 的信道编码

4.16.2.1 ACK/NACK 域的编码

ACK/NACK 比特  $x_{an,1}$  的编码是重复到36 bits。 编码后的比特定义为  $c_1 \dots c_{36}$ 。

4.16.2.2 CQI 域的编码

质量信息包括推荐传输块大小 (RTBS) 和推荐调制方式 (RMF) 域。RTBS域的6bits信息通过 (32, 6) 的一阶Reed-Muller编码器得到32 bits。编码的过程如图30所示。

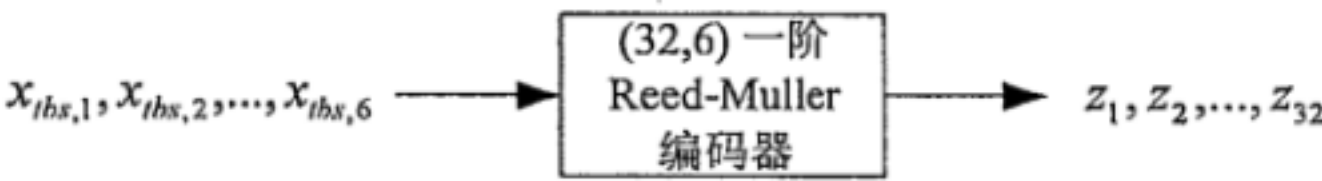


图30 RTBS 信息比特域的编码

编码使用基于4.3.1.1节中描述的TFCI编码器的一个子集。RTBS编码使用的基本序列见表31。

表34 (32,6) RTBS 码使用的基本序列

$i$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$	$M_{i,5}$
0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1
2	1	1	0	0	0	1
3	0	0	1	0	0	1
4	1	0	1	0	0	1
5	0	1	1	0	0	1
6	1	1	1	0	0	1
7	0	0	0	1	0	1
8	1	0	0	1	0	1
9	0	1	0	1	0	1
10	1	1	0	1	0	1
11	0	0	1	1	0	1
12	1	0	1	1	0	1
13	0	1	1	1	0	1
14	1	1	1	1	0	1
15	1	0	0	0	1	1
16	0	1	0	0	1	1
17	1	1	0	0	1	1
18	0	0	1	0	1	1
19	1	0	1	0	1	1
20	0	1	1	0	1	1
21	1	1	1	0	1	1
22	0	0	0	1	1	1

表34 (续)

$i$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$	$M_{i,5}$
23	1	0	0	1	1	1
24	0	1	0	1	1	1
25	1	1	0	1	1	1
26	0	0	1	1	1	1
27	1	0	1	1	1	1
28	0	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1
30	0	0	0	0	0	1
31	0	0	0	0	1	1

输出的RTBS码字比特 $\{z_i: i=1, \dots, 32\}$  由下式给出:

$$z_i = \left( \sum_{n=1}^6 x_{tbs,n} \cdot M_{i-1,n-1} \right) \bmod 2$$

RMF比特  $x_{rmf,1}$ 通过重复产生16bits的编码码字  $z_{33}, z_{34}, \dots, z_{n_{CQI}}$ , 其中  $n_{CQI}=48$ 。

#### 4.16.3 HS-SICH 信息域的复用

CQI 比特  $z_1, z_2, \dots, z_{n_{CQI}}$  和通过重复产生的编码后的ACK/NACK比特  $c_1 \dots c_{36}$  一起复用得到比特序列  $d_1, d_2, \dots, d_U$ , 其中  $U$  是指HS-SICH承载的物理信道比特数目, HS-SICH复用依据以下规则:

$$d_1, d_2, \dots, d_{n_{CQI}} = z_1, z_2, \dots, z_{n_{CQI}}$$

$$d_{n_{CQI}+1}, d_{n_{CQI}+2}, \dots, d_{n_{CQI}+36} = c_1, c_2, \dots, c_{36}$$

$$d_{n_{CQI}+37}, d_{n_{CQI}+38}, \dots, d_U = 0, 0, \dots, 0$$

#### 4.16.4 HS-SICH 的交织

HS-SICH的交织和4.2.11.1节中的方法相同。

#### 4.16.5 HS-SICH 的物理信道映射

HS-SICH 的物理信道映射和4.2.12节中的方法相同。

#### 4.17 第2类 HS-SICH 的编码

第2类HS-SICH用于配置了MIMO模式的UE的双流传输。

由高层提供的下列信息在第2类HS-SICH物理信道上传输。

——推荐的用于流1的调制格式(RMF) (1 bits):  $x_{rmf1,1}$

——推荐的用于流2的调制格式(RMF) (1 bits):  $x_{rmf2,1}$

——推荐的用于流1的传输块大小(RTBS) ( $n=6$  bits):  $x_{tbs1,1}, x_{tbs1,2}, \dots, x_{tbs1,n}$

——推荐的用于流2的传输块大小(RTBS) ( $n=6$  bits):  $x_{tbs2,1}, x_{tbs2,2}, \dots, x_{tbs2,n}$

——流1的 HARQ ACK/NACK 信息 (1 bits):  $x_{an1,1}$

——流2的 HARQ ACK/NACK 信息 (1 bits):  $x_{an2,1}$

可以依据下面的编码、复用步骤来进行:

——RMF, RTBS 和 ACK/NACK 分别编码 (see subclause 4.17.2) ;

——HS-SICH 信息复用 (see subclause 4.17.3) ;

——HS-SICH 交织 (see subclause 4.17.4) ;

——到物理信道的映射 (see subclause 4.17.5) 。

第2类HS-SICH的通用编码/复用流程图如图31所示。

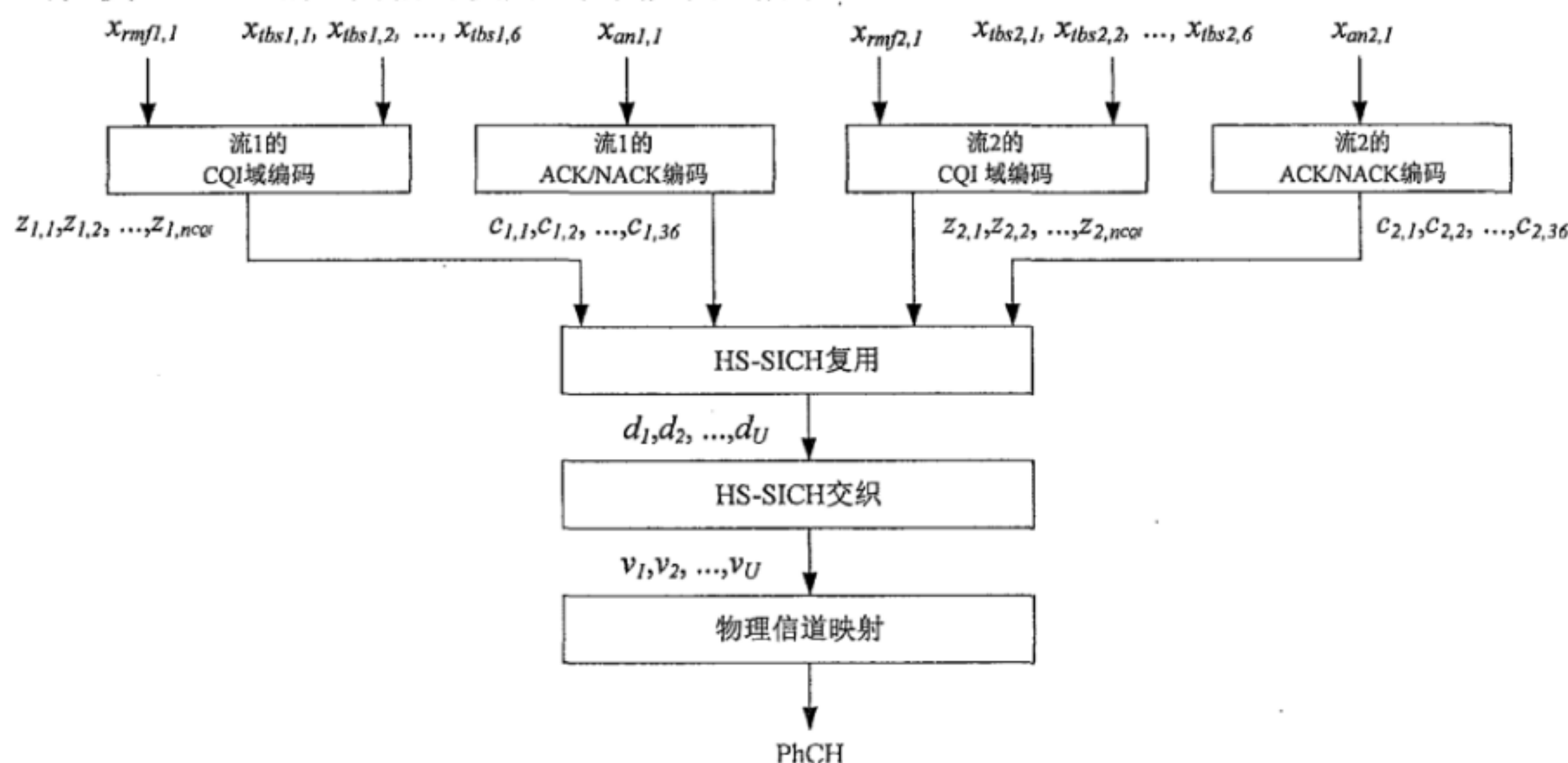


图31 第2类 HS-SICH 的编码和复用

#### 4.17.1 第2类 HS-SICH 信息域的映射

##### 4.17.1.1 RMF 信息映射

每个流的RMF信息比特, 流1:  $x_{rmf1,1}$ , 流2:  $x_{rmf2,1}$ 。根据4.6.1.1节中给出的映射方法分别映射。

##### 4.17.1.2 RTBS 信息映射

每个流的RTBS 信息比特, 流1:  $x_{tbs1,1}, x_{tbs1,2}, \dots, x_{tbs1,n}$ , 流2:  $x_{tbs2,1}, x_{tbs2,2}, \dots, x_{tbs2,n}$ 。根据4.6.1.2节中给出的映射方法分别映射。

##### 4.17.1.3 ACK/NACK 信息映射

每个流的ACK/NACK 信息比特, 流1:  $x_{an1,1}$ , 流2:  $x_{an2,1}$ 。根据4.6.1.3节中给出的映射方法分别映射。

#### 4.17.2 第2类 HS-SICH 的信道编码

##### 4.17.2.1 ACK/NACK 域的编码

流1的ACK/NACK 比特  $x_{an1,1}$  的编码是重复到36 bits。编码后的比特定义为  $c_{1,1} \dots c_{1,36}$ 。

流2的ACK/NACK 比特  $x_{an2,1}$  的编码是重复到36 bits。编码后的比特定义为  $c_{2,1} \dots c_{2,36}$ 。

##### 4.17.2.2 CQI 域的编码

每个流的质量信息包括推荐传输块大小 (RTBS) 和推荐调制方式 (RMF) 域。每个流的RTBS域的6bits信息通过 (32, 6) 的一阶Reed-Muller编码器得到32bits。每个流的编码的过程分别如图32和33所示。

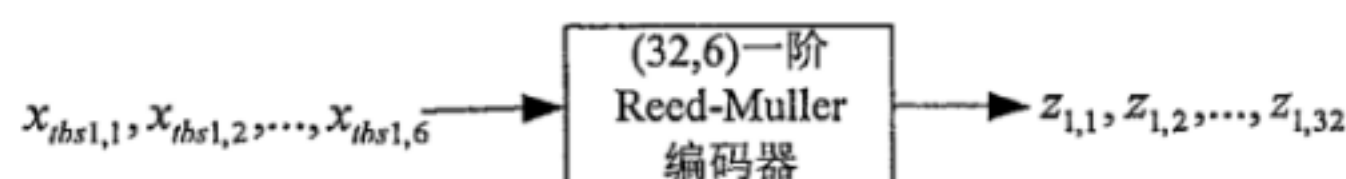


图32 流1的 RTBS 信息比特域的编码





图33 流2的RTBS信息比特域的编码

流1的RMF 比特  $x_{rmf1,1}$  通过重复产生16bits的编码码字  $z_{1,33}, z_{1,34}, \dots, z_{1,n_{CQI}}$ ，其中  $n_{CQI} = 48$ 。

流2的RMF 比特  $x_{rmf2,1}$  通过重复产生16bits的编码码字  $z_{2,33}, z_{2,34}, \dots, z_{2,n_{CQI}}$ ，其中  $n_{CQI} = 48$ 。

#### 4.17.3 第2类 HS-SICH 信息域的复用

每个流的CQI 比特  $z_{1,1}, z_{1,2}, \dots, z_{1,n_{CQI}}$  或  $z_{2,1}, z_{2,2}, \dots, z_{2,n_{CQI}}$ ，通过重复产生的编码后的ACK/NACK比特  $c_{1,1}, \dots, c_{1,36}$  或  $c_{2,1}, \dots, c_{2,36}$  一起复用得到比特序列  $d_1, d_2, \dots, d_U$ ，其中  $U$  是指HS-SICH承载的物理信道比特数目，HS-SICH复用依据以下规则：

$$d_1, d_2, \dots, d_{n_{CQI}} = z_{1,1}, z_{1,2}, \dots, z_{1,n_{CQI}}$$

$$d_{n_{CQI}+1}, d_{n_{CQI}+2}, \dots, d_{n_{CQI}+36} = c_{1,1}, c_{1,2}, \dots, c_{1,36}$$

$$d_{n_{CQI}+37}, d_{n_{CQI}+38}, \dots, d_{2 \cdot n_{CQI}+36} = z_{2,1}, z_{2,2}, \dots, z_{2,n_{CQI}}$$

$$d_{2 \cdot n_{CQI}+37}, d_{2 \cdot n_{CQI}+38}, \dots, d_{2 \cdot n_{CQI}+72} = c_{2,1}, c_{2,2}, \dots, c_{2,36}$$

$$d_{2 \cdot n_{CQI}+73}, d_{2 \cdot n_{CQI}+74}, \dots, d_U = 0, 0, \dots, 0$$

#### 4.17.4 第2类 HS-SICH 的交织

HS-SICH的交织和4.2.11.1节中的方法相同。

#### 4.17.5 第2类 HS-SICH 的物理信道映射

HS-SICH 的物理信道映射和4.2.12节中的方法相同。

#### 4.18 E-DCH 的编码

图34说明了单个CCTrCH上E-DCH传输信道编码的总体框架。数据以传输块的形式到达编码/复用单元，每个发射时间间隔（TTI）最多包含一个传输块。发射时间间隔（TTI）为5ms。

对于多载波E-DCH传输，多个传输块可能到达于一个TTI内的编码单元，这里传输块数量等于被调度的E-DCH载波数量。各个被调度的E-DCH载波上的传输块应该单独编码。一个载波上的E-DCH编码/复用的步骤如下：

- 给每个传输块加CRC（见4.7.1）；
- 码块分段（见4.7.2）；
- 信道编码（见4.7.3）；
- 混合自动重传请求（见4.7.4）；
- 比特加扰（见4.7.5）；
- E-DCH交织（见4.7.6）；
- 16QAM星座重排（见4.7.7）；
- 映射到物理信道（见4.7.8）。

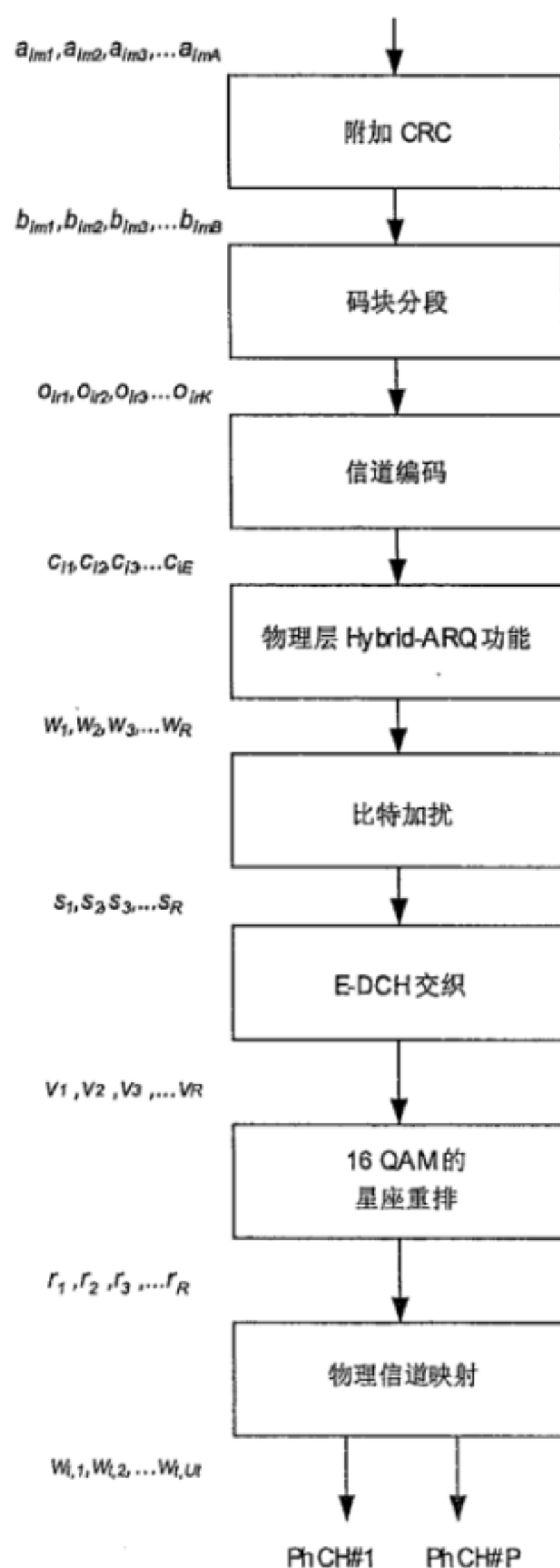


图34 E-DCH 的编码流程

下面所说的传输块块数通常为1。当指示与E-DCH相关而非E-DCH的公式时，可以约定公式中的传输块数的下标可以被省略（如 $X_i$  因为 $i$ 通常为1时被写为 $X$ ）。

#### 4.18.1 E-DCH 附加 CRC

E-DCH传输信道的CRC校验的多项式定义可参考4.2.1，并使用下列特定的参数。

CRC长度配置为 $L_1 = 24$ bits。

#### 4.18.2 E-DCH 的码块分段

E-DCH传输信道上的码块分段可以按照4.2.2.2中的方法来进行，并使用下列特定的参数。

最多只有一个传输块。输入比特 $b_{im1}, b_{im2}, b_{im3}, \dots, b_{imB}$  直接映射到比特流 $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{iX1}$ 。这样 $X_1 = B$ 。需要注意比特 $x$ 只用于码块分段函数的内部。码块分段函数的输出比特为 $o_{ir1}, o_{ir2}, o_{ir3}, \dots, o_{irK}$ 。

对于Turbo编码， $Z = 5114$ 。

#### 4.18.3 E-DCH 的信道编码

E-DCH传输信道的信道编码同4.2.3中描述的方法相同，并使用下列特定的参数。

最多只有一个传输块， $i = 1$ 。使用速率为 $1/3$ 的Turbo编码方式。

4.18.4 E-DCH 的混合自动重传请求

如图35所示，混合自动重传请求（HARQ）功能的作用是使E-PUCH的总比特数和映射到E-PUCH的E-DCH传输信道上的总比特数相匹配。混合自动重传请求功能由冗余版本（RV）参数来控制。

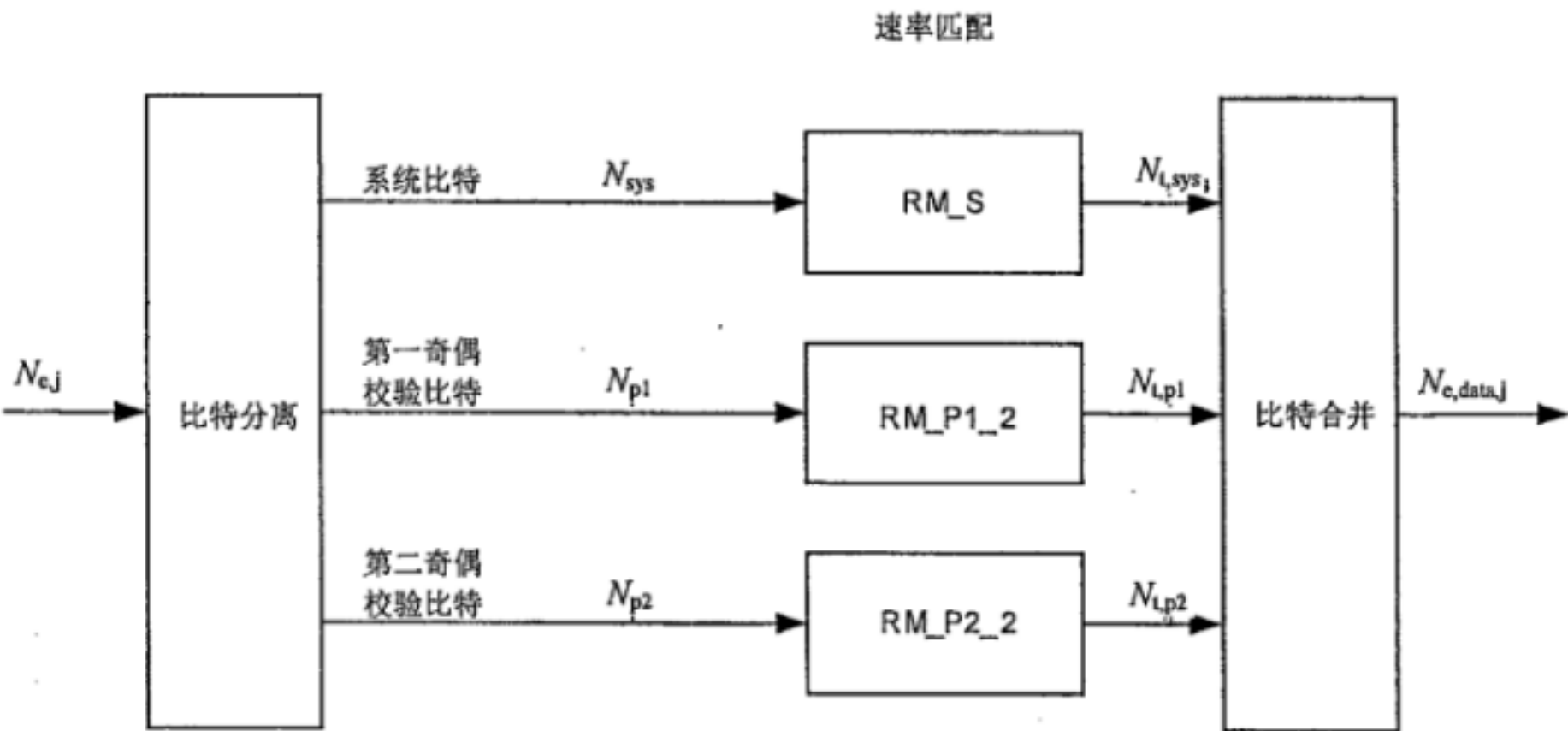


图35 E-DCH 的混合自动重传请求功能

4.18.4.1 扩频因子、调制方式和物理信道个数的确定

E-PUCH配置的扩频因子、调制方式和E-PUCH个数由高层决定（见YD/T 2856.1《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口层2技术要求 第1部分：MAC协议》）。与变量 $N_{e,data,j}$ 有关。

4.18.4.2 HARQ 比特分离

HARQ比特分离功能和4.2.7.2.1中Turbo编码的传输信道比特分离方式相同。

4.18.4.3 HARQ 速率匹配

E-DCH传输信道的HARQ速率匹配和4.2.7.3中描述的算法相同，并使用下列特定参数。  
速率匹配的参数主要由RV参数s和r来决定。E-DCH允许的每个RV参数对应的s和r的组合见表32。

表35 E-DCH 的 RV 参数

E-DCH RV 索引	s	r
0	1	0
1	0	0
2	1	1
3	0	1

参数 $e_{plus}$ 、 $e_{minus}$ 和 $e_{ini}$ 根据4.4.4.3节描述的方法来计算，下面的参数作为输入来使用：

$$N_{sys} = N_{p1} = N_{p2} = N_{e,j}/3$$
$$N_{data} = N_{e,data,j}$$
$$r_{max} = 2 \text{ (QPSK 和 16-QAM 都适用)}$$

4.18.4.4 HARQ 比特合并

HARQ比特合并与4.4.4.4节描述的HS-DCH的方法相同。

4.18.5 比特加扰

E-DCH的比特加扰方法和4.2.9中描述的方法相同。

4.18.6 E-DCH 的交织



E-DCH的交织与4.4.6节描述的HS-DCH的方法相同。

#### 4.18.7 16 QAM 下的星座重排

星座重排只针对16QAM调制方式，与4.4.7节HS-DSCH的方法相同。对于QPSK调制，不进行星座重排。

重传版本参数 $b$ 与重传序列号（RSN）有关，RSN和星座重排参数 $b$ 的对应关系列表见4.19.1.2节的表29。

#### 4.18.8 E-DCH 的物理信道映射

E-PUCH的定义可以见YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分：物理信道和传输信道到物理信道的映射》。物理信道映射的输入比特表示为 $r_1, r_2, \dots, r_R$ ，其中 $R = N_{e,data,j}$ 是指当前这个TTI上物理信道承载的比特数。这些比特映射到物理信道的比特上， $\{w_{t,p,j} : t = 1, 2, \dots, T; k = 1, 2, \dots, U_t\}$ ，其中 $t$ 是指时隙编号， $T$ 是指分配消息中的时隙数目， $k$ 是指物理信道比特的序号， $U_t$ 是指时隙 $t$ 中E-PUCH物理信道上的比特数目。时隙编号， $t$ ，随着时隙个数的增加而递增，物理信道比特序号， $k$ ，随着时隙中物理信道比特位置的增加而递增。

比特 $r_1, r_2, \dots, r_R$ 按照如下规则映射到物理信道比特 $w_{t,k}$ 上：

$$w_{1,k} = r_k \quad \text{对于 } k = 1, 2, \dots, U_1$$

$$w_{2,k} = r_{k+U_1} \quad \text{对于 } k = 1, 2, \dots, U_2$$

...

$$w_{T,k} = r_{k + \sum_{i=1}^{T-1} U_i} \quad \text{对于 } k = 1, 2, \dots, U_T$$

#### 4.19 E-UCCH 的编码

某些载波上的E-UCCH用于为同一个载波上的E-DCH传递的信息如下：

- 由 E-TFC 确定的调制方式-0 bits；
- 由 E-TFC 确定的传输块大小-6 bits；
- 重传序列号（RSN）-2 bits；
- HARQ 进程 ID 号-2 bits。

注1：当由E-TFC确定的调制方式-0比特时，分配的调制方式不是显式的标示，而是通过传输块大小获得。

不同载波上的E-UCCH单独编码。某个E-UCCH在同一个载波上的E-PUCH上传输，采用（32，10）二阶RM编码，具体定义见4.3.1.1节。

某个E-UCCH的编码流程如图36所示。

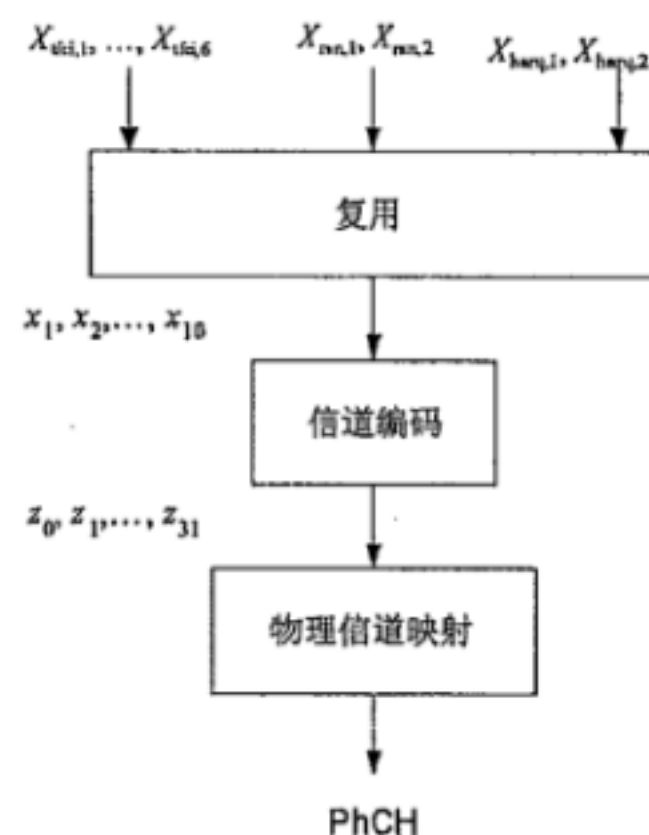


图36 E-UCCH 的编码流程

4.19.1 E-UCCH 的信息域映射

4.19.1.1 E-TFC 的信息域映射

E-TFC的映射中 $x_{tfc,1}$ 是MSB。

4.19.1.2 重传序列号的信息映射

为了指示每次HARQ传输的冗余版本（RV）参数，协助Node B的软缓存区的管理，终端给Node B上报2bits的重传序列号（RSN）。当某个HARQ进程最新接收的RSN与当前的RSN不匹配时，Node B可以通过清空与此HARQ进程相关的软缓冲区来避免软缓冲区的冲突。

RSN由高层配置，具体见YD/T 2856.1《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入Uu接口层2技术要求 第1部分：MAC协议》。对于给定的HARQ进程，一旦开始传输RSN最大值3，随后的重传中RSN交替取值2和3。因此RSN根据如下方式配置：0,1,2,3,2,3,2,3,2,3,....。

RSN的比特（ $x_{rsn,1}, x_{rsn,2}$ ）映射中， $x_{rsn,1}$ 为RSN的MSB位， $x_{rsn,2}$ 为RSN的LSB位。

RV的使用和传输的RSN有隐含的关系，如果RSN信息正确接收，Node B总是可以确定正确的RV参数。星座重排参数与RSN的关系见表36。

表36 RSN 与星座重排参数 b 的映射

RSN	$N_{sys} / N_{e,data,j} < 1/2$	$1/2 \leq N_{sys} / N_{e,data,j}$
	b	b
0	0	0
1	2	3
2	3	0
3	1	1

E-DCH传输的RV参数不但与RSN取值有关，还与E-DCH传输的码率有关，见表37和表38。

表37 QPSK 调制时 RSN 和 E-DCH 的 RV 索引号的关系

RSN	$N_{sys} / N_{e,data,j} < 1/2$	$1/2 \leq N_{sys} / N_{e,data,j}$
	E-DCH RV 索引	E-DCH RV 索引
0	0	0
1	2	3
2	0	2
3	2	1

表38 16QAM 调制时 RSN 和 E-DCH 的 RV 索引号的关系

RSN	$N_{sys} / N_{e,data,j} < 1/2$	$1/2 \leq N_{sys} / N_{e,data,j}$
	E-DCH RV 索引	E-DCH RV 索引
0	0	0
1	0	3
2	2	1
3	2	2

UE应当使用：

- 根据 RSN 取值确定表 29、表 30、表 31 指示的 RV 索引；
- 或者，如果高层信令通知，只用 E-DCH RV 索引 0，不考虑 RSN 取值。

4.19.1.3 HARQ 信息的映射

HARQ信息的比特 ( $x_{harq,1}, x_{harq,2}$ ) 映射中,  $x_{harq,1}$  为HARQ进程ID号的MSB位,  $x_{harq,2}$  为HARQ进程ID号的LSB位。

#### 4.19.2 E-UCCH 的复用

传输块信息 ( $x_{tbs,1}, \dots, x_{tbs,6}$ )、重传序列号信息 ( $x_{rsn,1}, x_{rsn,2}$ ) 和HARQ进程ID号信息 ( $x_{harq,1}, x_{harq,2}$ ) 复用到一起得到序列  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ , 其中:

$$\begin{aligned} x_k &= x_{tbs,k} & k=1,2,3,4,5,6 \\ x_k &= x_{rsn,k-6} & k=7,8 \\ x_k &= x_{harq,k-8} & k=9,10 \end{aligned}$$

#### 4.19.3 E-UCCH 的编码

比特序列  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$  通过 (32, 10) 的二阶Reed-Muller编码器得到比特序列  $z_0, z_1, \dots, z_{31}$ 。具体定义见 4.3.1.1 节。

#### 4.19.4 E-UCCH 的物理信道映射

E-UCCH的定义见YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》。如果E-DCH所在的TTI配置了要携带E-UCCH, E-UCCH编码输出比特序列  $z_0, z_1, \dots, z_{31}$  与E-DCH一起映射到E-PUCH。

#### 4.20 E-AGCH 的编码

当E\_DCH\_SPS\_STATUS=FALSE且UE没有配置MU-MIMO时, 使用E-AGCH类型1。本节中, E-AGCH和E-AGCH类型1可以相互替换使用。

不同载波上的E-AGCH单独编码。E-AGCH携带如下信息域复用成  $w$  个比特  $x_{ag,1}, x_{ag,2}, \dots, x_{ag,w}$ , 其中  $w$  为从23~26 bits。

- 绝对许可(功率)信息 ( $x_{pg,1}, x_{pg,2}, \dots, x_{pg,5}$ ) (5 bits)
- 码道资源相关信息 ( $x_{c,1}, x_{c,2}, \dots, x_{c,N_c}$ ) ( $N_c=5$  bits)
- 时隙资源相关信息 ( $x_{t,1}, x_{t,2}, \dots, x_{t,n_{TRRI}}$ ) ( $n_{TRRI}=5$  bits)
- E-AGCH循环序列号(ECSN) ( $x_{e,1}, x_{e,2}, x_{e,3}$ ) (3 bits)
- 许可持续时间指示(如果配置则占用 3 bits) ( $x_{r,1}, x_{r,2}, x_{r,3}$ ) — (此信息是否存在由高层配置)
- E-HICH 指示 ( $x_{EI,1}, x_{EI,2}$ ) (2bits)
- E-UCCH 个数指示 ( $x_{ENI,1}, x_{ENI,2}, x_{ENI,3}$ ) (3 bits)

图37给出了某个载波上的E-AGCH的通用编码流程。

##### 4.20.1 E-AGCH 的信息域的映射

###### 4.20.1.1 绝对许可(功率)信息的映射

绝对许可(功率)信息 ( $x_{pg,1}, x_{pg,2}, \dots, x_{pg,5}$ ) 由5 bits表示, 对应的dB值说明见表39。在映射中  $x_{pg,1}$  为索引的MSB。



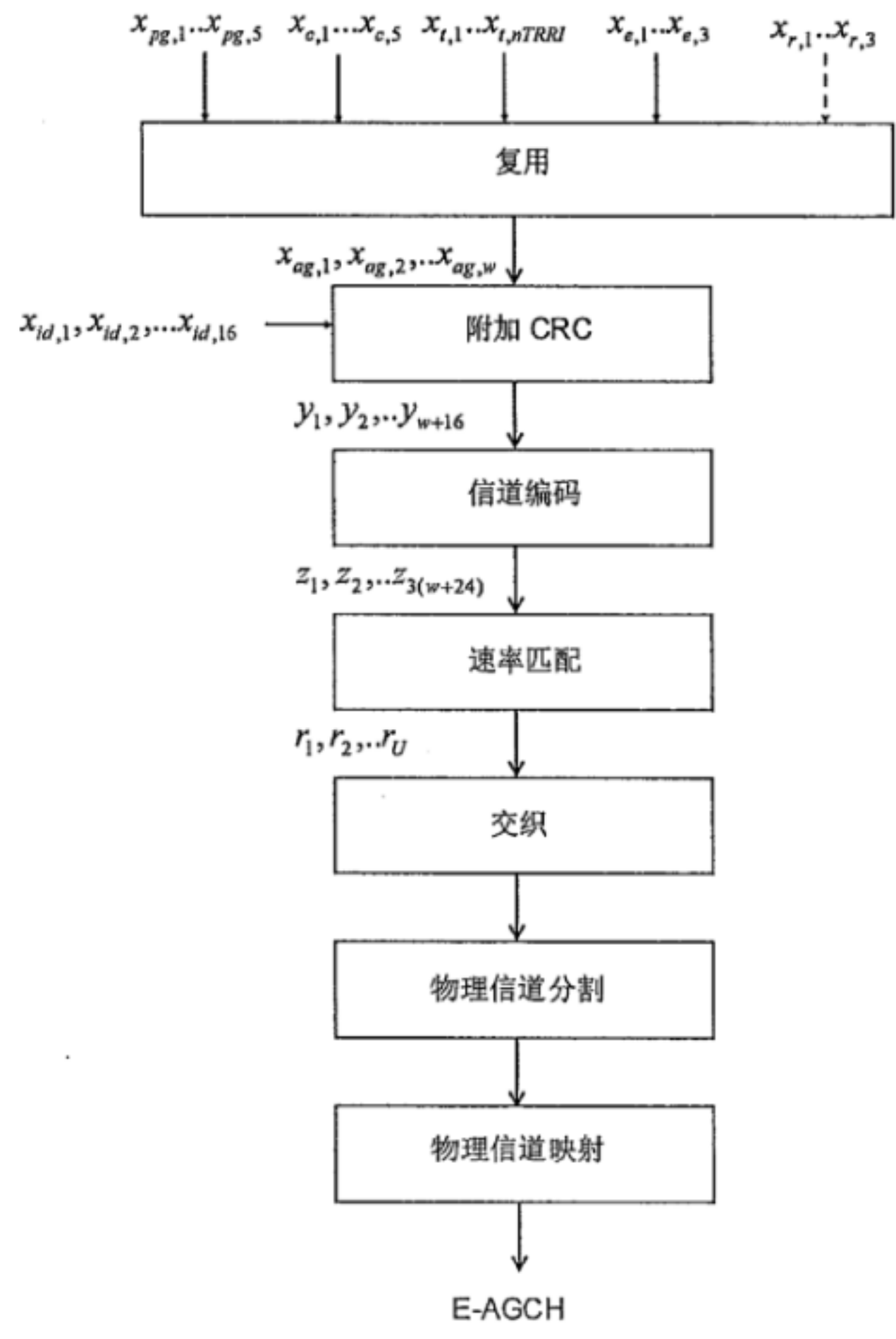


图37 E-AGCH 的编码流程

表39 绝对许可信息的映射

绝对许可值	索引
19 dB	31
18 dB	30
17 dB	29
16 dB	28
15 dB	27
14 dB	26
13 dB	25
12 dB	24
11 dB	23
10 dB	22
9 dB	21
8 dB	20
7 dB	19
6 dB	18
5 dB	17
4 dB	16
3 dB	15

表39 (续)

绝对许可值	索引
2 dB	14
1 dB	13
0 dB	12
-1 dB	11
-2 dB	10
-3 dB	9
-4 dB	8
-5 dB	7
-6 dB	6
-7 dB	5
-8 dB	4
-9 dB	3
-10 dB	2
-11 dB	1
-12 dB	0

4.20.1.2 码道资源相关信息的映射

码道资源相关信息 ( $x_{c,1}, x_{c,2}, \dots, x_{c,N_c}$ ) 指示分配的OVSF码树的节点, 用 $N_c=5$ 来表示。OVSF码树上分配的OVSF码和列举节点0...30之间的映射见表40所示, 其中 $C_i^{(Q)}$ 的“ $i$ ”表示信道化码, “ $Q$ ”表示扩频因子。  
 $x_{c,1}$ 对应列举节点的MSB位。

表40 信道化码的映射

<u>C1 (1) [0]</u>	<u>C1 (2) [1]</u>			<u>C1 (16) [15]</u>
			<u>C1 (8) [7]</u>	
				<u>C2 (16) [16]</u>
	<u>C1 (4) [3]</u>			
			<u>C2 (8) [8]</u>	<u>C3 (16) [17]</u>
				<u>C4 (16) [18]</u>
	<u>C2 (4) [4]</u>			<u>C5 (16) [19]</u>
			<u>C3 (8) [9]</u>	<u>C6 (16) [20]</u>
			<u>C4 (8) [10]</u>	<u>C7 (16) [21]</u>
				<u>C8 (16) [22]</u>

			<u>C9 (16) [23]</u>
		<u>C5 (8) [11]</u>	
			<u>C10 (16) [24]</u>
	<u>C3 (4) [5]</u>		
			<u>C11 (16) [25]</u>
		<u>C6 (8) [12]</u>	
			<u>C12 (16) [26]</u>
<u>C2 (2) [2]</u>			
			<u>C13 (16) [27]</u>
		<u>C7 (8) [13]</u>	
			<u>C14 (16) [28]</u>
	<u>C4 (4) [6]</u>		
			<u>C15 (16) [29]</u>
		<u>C8 (8) [14]</u>	
			<u>C16 (16) [30]</u>

#### 4.20.1.3 时隙资源相关信息的映射

时隙资源相关信息 ( $x_{t,1}, x_{t,2}, \dots, x_{t,n_{TRF}}$ ) 比特长度  $n_{TRF}=5$ , 用来指示TS1到TS5的E-DCH资源。如果一个比特被设置了 (例如, 等于1), 那么相应的时隙应该用于E-DCH资源。表示相应时隙的比特位升序排列,  $x_{t,1}$  为MSB。

#### 4.20.1.4 E-AGCH 循环序列号 (ECSN) 的映射

E-AGCH循环序列号映射中  $x_{e,1}$  为MSB位,  $x_{e,3}$  为LSB位。

#### 4.20.1.5 许可持续时间指示的映射

许可持续时间指示 ( $x_{r,1}, x_{r,2}, x_{r,3}$ ) 映射中,  $x_{r,1}$  为MSB位, 许可持续时间索引描述见YD/T 2856.1《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口层2技术要求 第1部分: MAC协议》。

#### 4.20.1.6 E-HICH 指示的映射

E-HICH指示由2bits组成, 用来指示UE用来传输ACK消息的E-HICH。比特 ( $x_{EI,1}, x_{EI,2}$ ) 映射中  $x_{EI,1}$  为MSB位,  $x_{EI,2}$  为LSB位。

#### 4.20.1.7 E-UCCH 个数指示的映射

E-UCCH个数指示由3bits组成, 用来计算E-UCCH的个数。比特 ( $x_{ENI,1}, x_{ENI,2}, x_{ENI,3}$ ) 映射中,  $x_{ENI,1}$  为MSB位,  $x_{ENI,3}$  为LSB位。使用的E-UCCH个数等于  $ENI+1$ 。

#### 4.20.2 E-AGCH 信息的复用

许可持续时间指示 (如果存在), ECSN, E-HICH指示和E-UCCH个数指示依据以下规则复用成比特  $x_{ag,1}, x_{ag,2}, \dots, x_{ag,w}$ :



$$x_{ag,k} = x_{pg,k} \quad k=1, 2, \dots, 5$$

$$x_{ag,k} = x_{c,k-5} \quad k=6, 7, \dots, 10$$

$$x_{ag,k} = x_{t,k-10} \quad k=11, \dots, 15$$

$$x_{ag,k} = x_{e,k-15} \quad k=16, 17, 18$$

如果许可持续时间指示 (RDI) 存在:

$$x_{ag,k} = x_{r,k-18} \quad k=19, 20, 21$$

$$x_{ag,k} = x_{EI,k-21} \quad k=22, 23$$

$$x_{ag,k} = x_{ENI,k-23} \quad k=24, 25, 26$$

或者如果许可持续时间指示 (RDI) 不存在:

$$x_{ag,k} = x_{EI,k-18} \quad k=19, 20$$

$$x_{ag,k} = x_{ENI,k-20} \quad k=21, 22, 23$$

#### 4.20.3 E-AGCH 上附加 CRC

E-RNTI序列 ( $x_{id,1}, x_{id,2}, \dots, x_{id,16}$ ) 是E-DCH无线网络标示, 定义见YD/T 2857《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》, 映射时 $x_{id,1}$ 为MSB位。

根据比特序列  $x_{ag,1}, x_{ag,2}, \dots, x_{ag,w}$ , 按照4.2.1.1节的方法可以计算16bits的CRC校验。这样可以得到比特序列  $c_1, c_2, \dots, c_{16}$ , 其中

$$c_k = p_{1m(17-k)} \quad k=1, 2, \dots, 16$$

此比特序列以 $x_{id,1}, x_{id,2}, \dots, x_{id,16}$ 作为掩码, 并附加在比特序列 $x_{ag,1}, x_{ag,2}, \dots, x_{ag,w}$ 之后。输出比特是比特序列  $y_1, y_2, \dots, y_{w+16}$ , 其中

$$y_i = x_{ag,i} \quad i=1, 2, \dots, w$$

$$y_i = (c_{i-w} + x_{id,i-w}) \bmod 2 \quad i=w+1, \dots, w+16$$

#### 4.20.4 E-AGCH 的信道编码

E-AGCH的信道编码方式和4.2.3.1节中描述的方法相同, 输入序列 $y_1, y_2, \dots, y_{w+16}$ 通过速率为1/3的卷积编码得到输出序列 $z_1, z_2, \dots, z_{3(w+24)}$ 。

#### 4.20.5 E-AGCH 的速率匹配

速率匹配对输入序列 $z_1, z_2, \dots, z_{3(w+24)}$ 进行操作从而得到序列  $r_1, r_2, \dots, r_U$ , 其中 $U=172$ 。

#### 4.20.6 E-AGCH 的交织

E-AGCH 的交织和 4.2.11.1节中描述的方法相同 (帧相关的第二次交织)。

#### 4.20.7 E-AGCH 的物理信道分割

E-AGCH 的物理信道分割和4.2.10节中描述的方法相同。E-AGCH 包括两个物理信道E-AGCH1 和 E-AGCH2, 见YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》。如果只有一个物理信道存在, 物理信道分割无效。

#### 4.20.8 E-AGCH 的物理信道映射

E-AGCH的物理信道映射和4.2.12节中描述的方法相同。

#### 4.21 第2类 E-AGCH 编码

当下面任何一个条件满足时, 使用第2类E-AGCH;

——一个 UE 的变量  $E\_DCH\_SPS\_STATUS = TRUE$ ;

——UE 配置了 MU-MIMO 模式。

第2类E-AGCH承载如下信息, 这些信息复用到 $w$  比特  $x_{ag,1}, x_{ag,2}, \dots, x_{ag,w}$ ,  $w$  等于30bits

——绝对许可(功率)信息  $(x_{pg,1}, x_{pg,2}, \dots, x_{pg,5})$  {5 bits}

——码资源相关信息  $(x_{c,1}, x_{c,2}, \dots, x_{c,N_c})$ ,  $\{N_c=4 \text{ bits}\}$

——时隙资源相关信息  $(x_{t,1}, x_{t,2}, \dots, x_{t,n_{TRRI}})$ ,  $\{n_{TRRI}=5 \text{ bits}\}$

——E-AGCH 循环序列号 (ECSN)  $(x_{e,1}, x_{e,2}, x_{e,3})$  (3 bits)

——域标记  $(x_{flag,1}, x_{flag,2})$  {2 bits}

——特殊信息 1  $(x_{info1,1}, x_{info1,2})$  {2 bits}

——特殊信息 2  $(x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5})$  {5 bits}

——E-UCCH 个数指示  $(x_{ENI,1}, x_{ENI,2}, x_{ENI,3})$  {3 bits}

——预留  $(x_{res,1})$  {1 bits}

对于E-AGCH 指令

—— $x_{pg,1}, x_{pg,2}, x_{pg,3}, x_{pg,4}, x_{pg,5}, x_{c,1}, x_{c,2}, x_{c,3}, x_{c,N_c}$  预留

—— $x_{t,1}, x_{t,2}, \dots, x_{t,n_{TRRI}}$  置为 '00000'

—— $x_{e,1}, x_{e,2}, x_{e,3}$  置为  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$

—— $x_{flag,1}, x_{flag,2}, x_{info1,1}, x_{info1,2}, x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5}, x_{ENI,1}, x_{ENI,2}, x_{ENI,3}, x_{res,1}$  预留

其中  $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$  在4.21节中定义。

图38给出了第2类E-AGCH的通用编码流程。

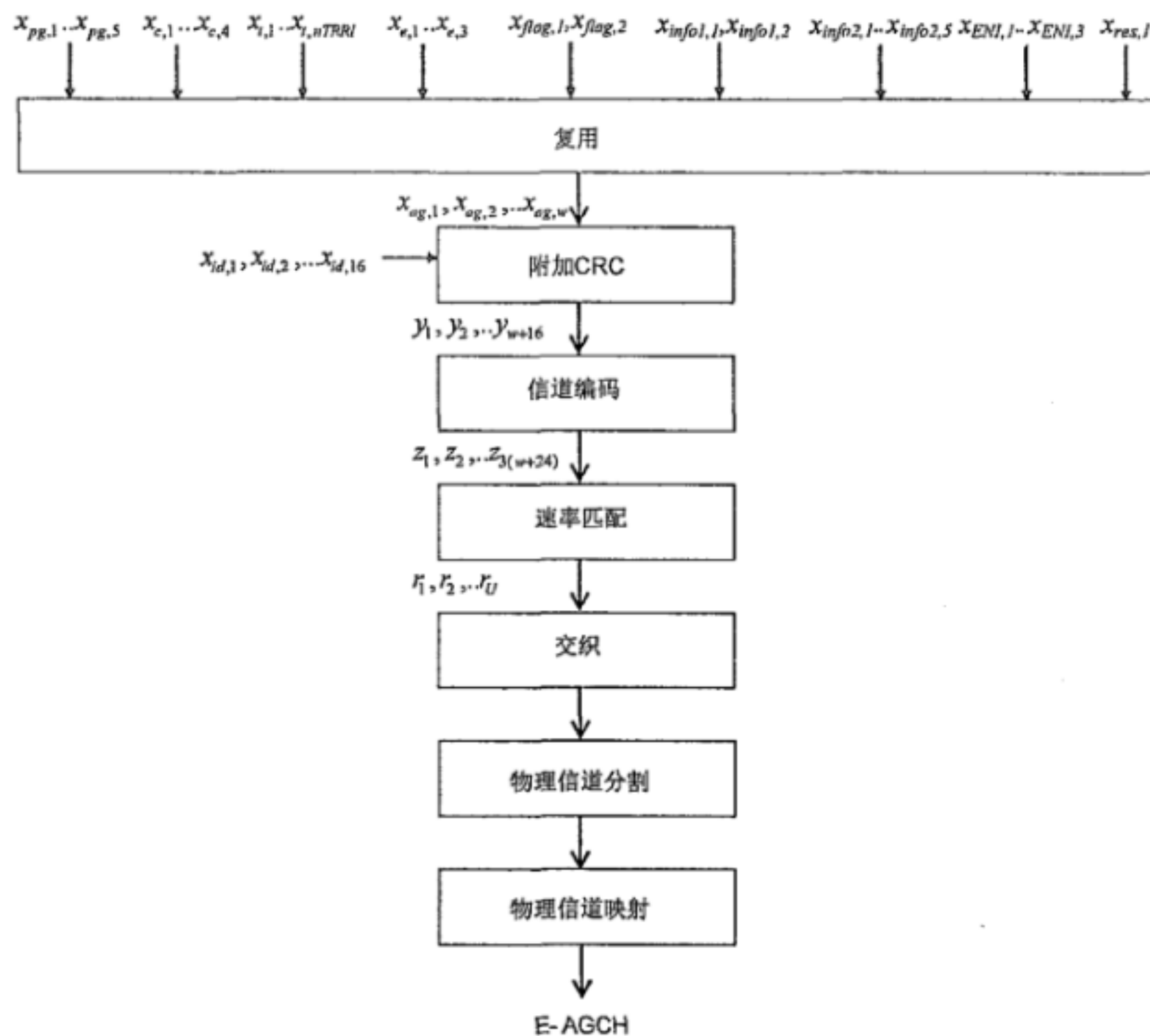


图38 第2类 E-AGCH 传输信道处理流程

#### 4.21.1 第2类 E-AGCH 信息域映射

## 4.21.1.1 绝对功率许可值映射

绝对功率许可值 ( $x_{pg,1}, x_{pg,2}, \dots, x_{pg,5}$ ) 的映射见4.23.1.1节的描述。

## 4.21.1.2 码资源相关信息映射

码资源相关信息 ( $x_{c,1}, x_{c,2}, \dots, x_{c,N_c}$ ) 指示在OVSF码树上分配了哪个节点, 用  $N_c$  比特表示, 其中  $N_c=4$ 。表40给出了分配的OVSF和OVSF码树上节点序号0...14的映射, 其中, 扩频因子为“Q”的信道码“i”表示为  $C_i^{(Q)}$ 。  $x_{c,1}$  对应节点序号的高有效位。

## 4.21.1.3 时隙资源相关信息的映射

时隙资源相关信息 ( $x_{t,1}, x_{t,2}, \dots, x_{t,TRRI}$ ) 的映射见4.23.1.3节的描述。

## 4.21.1.4 E-AGCH 循环序列号 (ECSN) 的映射

E-AGCH循环序列号 ( $x_{e,1}, x_{e,2}, x_{e,3}$ ) 的映射见4.23.1.4节的描述。

## 4.21.1.5 域标记的映射

域标记用于区别特殊信息1和特殊信息2的映射。比特 ( $x_{flag,1}, x_{flag,2}$ ) 中,  $x_{flag,1}$  为高有效位,  $x_{flag,2}$  为低有效位。

如果  $x_{flag,1}, x_{flag,2} = '00'$ , 特殊信息1 ( $x_{info1,1}, x_{info1,2}$ ) 由E-HICH指示 ( $x_{EI,1}, x_{EI,2}$ ) 组成; 特殊信息2 ( $x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5}$ ) 由资源持续时间指示 ( $x_{r,1}, x_{r,2}, x_{r,3}$ ) 组成,  $x_{info2,4}, x_{info2,5}$  预留。

如果  $x_{flag,1}, x_{flag,2} = '01'$ , 特殊信息1 ( $x_{info1,1}, x_{info1,2}$ ) 由资源重复模式索引 ( $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$ ) 组成; 特殊信息2 ( $x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5}$ ) 预留。

如果  $x_{flag,1}, x_{flag,2} = '10'$ , 使用特殊默认midamble分配。特殊信息1 ( $x_{info1,1}, x_{info1,2}$ ) 由E-HICH指示 ( $x_{EI,1}, x_{EI,2}$ ) 组成; 特殊信息2 ( $x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5}$ ) 由资源持续时间指示  $x_{r,1}, x_{r,2}, x_{r,3}$  和特殊默认midamble模式指示  $x_{mpi,1}, x_{mpi,2}$  组成。

$x_{flag,1}, x_{flag,2} = '11'$  预留。

## 4.21.1.6 特殊信息 1 的映射

特殊信息1 ( $x_{info1,1}, x_{info1,2}$ ) 中,  $x_{info1,1}$  为高有效位,  $x_{info1,2}$  为低有效位。

如果特殊信息1由E-HICH指示 ( $x_{EI,1}, x_{EI,2}$ ) 组成, 则  $x_{info1,1} = x_{EI,1}$ ,  $x_{info1,2} = x_{EI,2}$ 。A E-HICH 指示的映射见4.23.1.6节的描述。

如果特殊信息1由资源重复模式索引 ( $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$ ) 组成, 则  $x_{info1,1} = x_{rrpi,1}$ ,  $x_{info1,2} = x_{rrpi,2}$ 。资源重复模式索引  $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$  是无符号二进制数, 用于指示高层配置的半持续E-PUCH资源的一个重复模式。资源重复模式索引  $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$  中,  $x_{rrpi,1}$  为高有效位,  $x_{rrpi,2}$  为低有效位。如果  $x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2} = '00'$ , 表示分配了一个子帧的E-PUCH资源, 见表41。

表41 特殊信息 1 的映射

$x_{rrpi,1}, x_{rrpi,2}$	变量 E_DCH_SPS_PARAMS 通知的资源重复模式索引
'01'	1 <sup>st</sup> entry
'10'	2 <sup>nd</sup> entry
'11'	3 <sup>rd</sup> entry

## 4.21.1.7 特殊信息 2 的映射

特殊信息2 ( $x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5}$ ) 映射时,  $x_{info2,1}$  表示高有效位,  $x_{info2,5}$  表示低有效位。

如果特殊信息2 ( $x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5}$ ) 表示资源持续时间指示 ( $x_{r,1}, x_{r,2}, x_{r,3}$ ),  $x_{info2,4}, x_{info2,5}$  预留, 则  $x_{info2,1} = x_{r,1}$ ,  $x_{info2,2} = x_{r,2}$ ,  $x_{info2,3} = x_{r,3}$ 。



资源持续时间指示的映射见4.23.1.5节的描述。

特殊信息2 ( $x_{info2,1}, x_{info2,2}, x_{info2,3}, x_{info2,4}, x_{info2,5}$ ) 由资源持续时间指示  $x_{r,1}, x_{r,2}, x_{r,3}$  和特殊默认midamble模式指示  $x_{mpi,1}, x_{mpi,2}$  组成。  $x_{info2,1} = x_{r,1}, x_{info2,2} = x_{r,2}, x_{info2,3} = x_{r,3}, x_{info2,4} = x_{mpi,1}, x_{info2,5} = x_{mpi,2}$ 。映射关系见表42。

表42 特殊默认 midamble 模式映射

<i>Special default Mid-amble pattern</i>	$x_{mpi,1}$	$x_{mpi,2}$
pattern 1A	0	0
pattern 1B	0	1
pattern 2A	1	0
pattern 2B	1	1

#### 4.21.1.8 E-UCCH 个数指示

E-UCCH 个数指示 ( $x_{ENI,1}, x_{ENI,2}, x_{ENI,3}$ ) 见4.23.1.7节的描述。

#### 4.21.2 第2类 E-AGCH 域复用

绝对许可(功率)值, 码资源相关信息, 时隙资源相关信息, ECSN、域标记、特殊信息1、特殊信息2和E-UCCH个数指示复用到比特  $x_{ag,1}, x_{ag,2}, \dots, x_{ag,w}$ :

$$\begin{aligned}
 x_{ag,k} &= x_{pg,k} & k=1, 2, \dots, 5 \\
 x_{ag,k} &= x_{c,k-5} & k=6, 7, \dots, 9 \\
 x_{ag,k} &= x_{t,k-9} & k=10, 11, \dots, 14 \\
 x_{ag,k} &= x_{e,k-14} & k=15, 16, 17 \\
 x_{ag,k} &= x_{flag,k-17} & k=18, 19 \\
 x_{ag,k} &= x_{info1,k-19} & k=20, 21 \\
 x_{ag,k} &= x_{info2,k-21} & k=22, 23, \dots, 26 \\
 x_{ag,k} &= x_{ENI,k-26} & k=27, 28, 29 \\
 x_{ag,k} &= x_{res,k-29} & k=30
 \end{aligned}$$

#### 4.21.3 第2类 E-AGCH 上附加 CRC

E-RNTI ( $x_{id,1}, x_{id,2}, \dots, x_{id,16}$ ) 是YD/T 2857《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》中定义的E-DCH无线网络ID。映射时  $x_{id,1}$  为高有效位。

比特序列  $y_1, y_2, \dots, y_{w+16}$ , 的计算参加4.23.3节的描述。

#### 4.21.4 第2类 E-AGCH 信道编码

信道编码见4.23.4节描述。

#### 4.21.5 第2类 E-AGCH 速率匹配

速率匹配见4.23.5节描述。

#### 4.21.6 第2类 E-AGCH 交织

交织见4.23.6节描述。

#### 4.21.7 第2类 E-AGCH 物理信道分段

物理信道分段见4.23.7节描述。

#### 4.21.8 第2类 E-AGCH 物理信道映射

物理信道映射见4.23.8节描述。

4.22 E-AGCH 指令编码

E-AGCH指令是使用E-AGCH发给UE的命令，E-AGCH指令不分配E-PUCH 资源许可。

E-AGCH order 物理信道传输如下信息：

——指令类型（3 bits）： $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3}$

——UE ID（16 bits）： $x_{id,1}, x_{id,2}, \dots, x_{id,16}$

E-AGCH 指令的编码见4.21节。

4.22.1 E-AGCH 指令信息域映射

4.22.1.1 指令类型映射

如果 $x_{odt,1}, x_{odt,2}, x_{odt,3} = '000'$ ，则E-AGCH指令表示释放处于CELL\_DCH状态的UE的半持续E-PUCH资源。

4.22.1.2 UE ID 的映射

E-RNTI ( $x_{id,1}, x_{id,2}, \dots, x_{id,16}$ ) 是YD/T 2857《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口RRC层技术要求》中定义的E-DCH无线网络ID。映射时 $x_{id,1}$ 为高有效位。

4.23 E-HICH 的 ACK/NACK 的编码

4.23.1 概述

调度传输和非调度传输采用不同的E-HICH，具体描述见YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分：物理信道和传输信道到物理信道的映射》。半持续调度E-PUCH的反馈可以与调度E-PUCH的反馈或非调度E-PUCH的反馈在相同的E-HICH上传输。

对于多载波E-DCH传输，对于某个载波上的E-PUCH，使用同一载波上的E-HICH发送应答指示。不同载波上的E-HICH单独编码。

对用户 $h$ 的1bits HARQ应答指示表示为“ $a_h$ ”，取值假设为0和1，指示的映射见表43。

表43 HARQ 应答指示的映射

命令	HARQ应答指示值
NACK	0
ACK	1

第 $h$ 个应答指示比特序列通过80阶正交矩阵的一行正交序列扩频来获得。这个正交矩阵( $C_{80}$ )由一个20阶的哈达马矩阵( $C_{20}$ )和一个4阶的哈达马矩阵( $C_4$ )通过张量积得到。

$C_{80} = C_{20} \otimes C_4$  为张量积。哈达马矩阵 $C_{20}$ 和 $C_4$ 中的元素“0”在进行张量积操作前要用“−1”代替，运算结束后，正交矩阵 $C_{80}$ 中的“−1”还要变换为“0”。

注：张量积是不可逆的， $A \otimes B \neq B \otimes A$ 。

两个哈达马矩阵分别在表44和表45给出。

表44 4 阶哈达马矩阵

$m$	0	1	2	3
$C_{4,0,m}$	1	1	1	1
$C_{4,1,m}$	1	0	1	0
$C_{4,2,m}$	1	1	0	0
$C_{4,3,m}$	0	1	1	0

表45 20阶哈达马矩阵

$k$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$C_{20,0,k}$	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
$C_{20,1,k}$	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
$C_{20,2,k}$	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
$C_{20,3,k}$	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
$C_{20,4,k}$	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
$C_{20,5,k}$	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
$C_{20,6,k}$	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
$C_{20,7,k}$	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
$C_{20,8,k}$	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
$C_{20,9,k}$	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
$C_{20,10,k}$	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
$C_{20,11,k}$	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
$C_{20,12,k}$	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
$C_{20,13,k}$	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
$C_{20,14,k}$	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
$C_{20,15,k}$	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
$C_{20,16,k}$	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
$C_{20,17,k}$	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
$C_{20,18,k}$	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
$C_{20,19,k}$	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

从80阶正交矩阵 ( $C_{80}$ )。选出第 $r$ 行作为扩频处理的二进制正交序列 ( $C_{80,r,n}$ )。HARQ应答指示与跟它对应的E-DCH TTI传输同步连接。因此在E-DCH TTI传输和各自的HARQ应答指示之间存在一一对应关系。

#### 4.23.2 HARQ 应答指示和 TPC/SS 的编码

对于调度传输，E-HICH只携带HARQ应答指示。

当E-PUCH没有使用特殊默认midamble分配方案时，首先根据与HARQ应答指示对应的E-DCH资源分配计算得到逻辑资源标签ID  $r$  ( $r=0,1,2,\dots,79$ )。

$$r = 16(t_0 - 1) + (q_0 - 1) \frac{16}{Q_0}$$

其中：

$t_0$ 为分配时隙中的最后的时隙，即最大时隙号 (1,2,...,5)

$q_0$ 为 $t_0$ 时隙内的最小信道化码号 (1,2,...,  $Q_0$ )

$Q_0$ 为 $t_0$ 时隙最小信道化码号采用的扩频系数

当E-PUCH使用特殊默认midamble分配方案时，首先根据与HARQ应答指示对应的E-DCH资源分配计算得到一个逻辑分配资源标签ID，" $r$ " ( $r=0, 1, 2,\dots, 79$ )。

$$r = 16(t_0 - 1) + (q_0 - 1) \frac{16}{Q_0} + offset$$

其中：

$t_0, q_0$  和  $Q_0$  和上述定义相同。



Offset由E-AGCH上的特殊默认midamble模式指示决定，见表46。

表46 Offset 映射

<i>offset</i>	$x_{mpl,1}$	$x_{mpl,2}$
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

逻辑资源标签ID  $r$  映射到物理资源标签ID  $r'$  上。

$$r' = P(r, SFN', MidambleCode),$$

其中  $P$  是跟逻辑标签索引  $r$ 、E-HICH 的系统子帧号  $SFN'$  和小区指定的基本 Midamble 码序列有关的排列变换函数。伪随机序列  $P$  的生成中需要用到一个能产生伪随机数的 7 抽头线性反馈移位寄存器 (LFSR)。生成多项式为:  $g(x) = 1 + x^3 + x^7$ ，结构如图 39 所示。

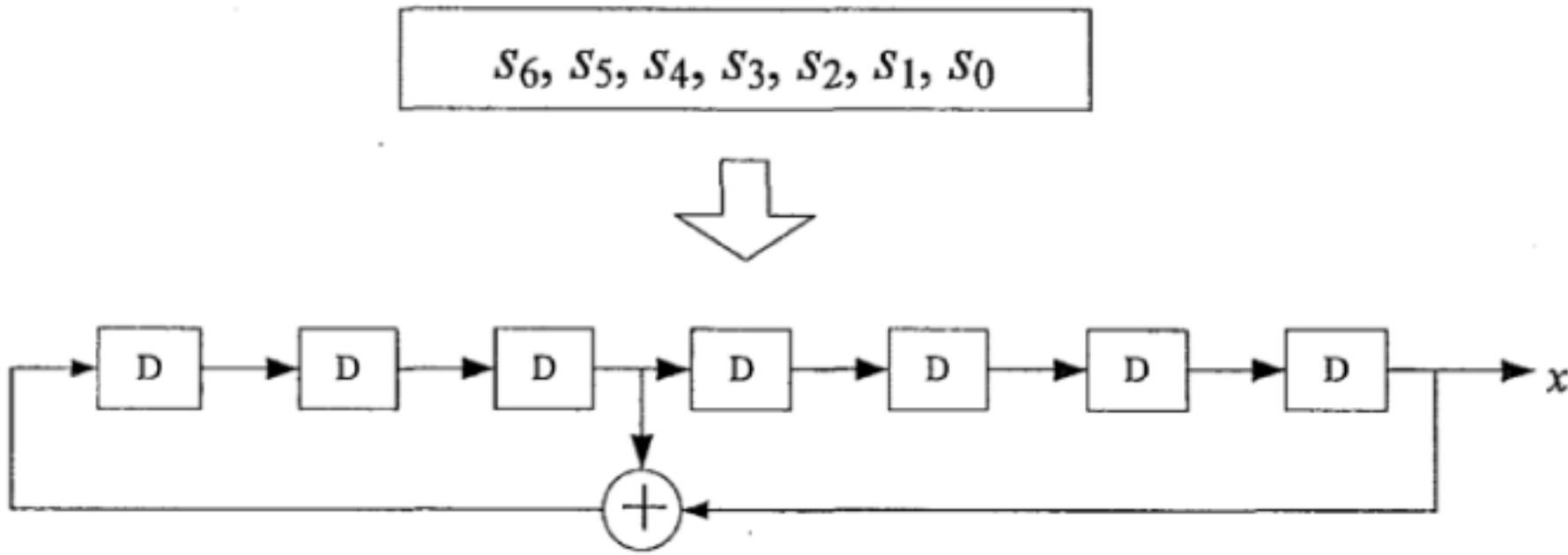


图39 PN 寄存器结构

伪随机序列的生成按如下步骤进行：

1) 初始化

a) 初始化  $M=80$ ，初始化  $P(m) = m, m=0,1,\dots,M-1$ ;

初始化  $N=7$ ;

用随机种子  $s$  对 PN 寄存器进行初始化，其中  $s = LSB(SFN', N) \oplus LSB(MidambleCode, N)$ ；且  $s_6, s_5, \dots s_0$  要按图 25 中的顺序依次输入到寄存器中。

初始化  $i=0$ 。

2) 当  $i \leq M-3$  时，循环执行以下步骤：

a) 找到满足  $M-i-1 < 2^p$  的最小的  $p$ ;

将 PN 寄存器移位  $N$  次得到一个  $N$  比特的伪随机数  $x$ ，设定  $k = LSB(x, p)$ ；

如果  $k > M-i-1$ ，则  $k = k - (M-i)$ ；

交换  $P$  中的第  $i$  和第  $(k+i)$  个元素，即  $tmp = P(i), P(i) = P(k+i), P(k+i) = tmp$ ;

$i$  加 1。

其中  $LSB(x, n)$  是指  $x$  转换为二进制数后的最右面的  $n$  位，“ $\oplus$ ”表示模 2 加法，PN 寄存器输出的第一个比特为高有效位，最后一个比特是低有效位。结果  $P$  是序列输出，物理资源标签序列索引由公式  $r' = P(r)$  得到。

扩频部分的输出为  $b_{h,n} = a_h \oplus C_{80,r',n}$ ，其中  $n=0,1,\dots,79$ ， $\oplus$  表示异或运算。

于非调度传输和E-DCH半持续调度传输, E-HICH同时携带HARQ应答指示和TPC/SS命令。80个正交序列分成20组, 每组包括4个具有连续逻辑资源标签ID的序列。逻辑资源标签ID映射到物理资源标签ID的方法与调度传输相同。对于每个非调度传输用户, 高层会为其分配一组来表示HARQ应答指示和TPC/SS命令。4个序列中的第一个码(逻辑资源标签ID最小的码)用来表示ACK/NACK消息, 其他三个中的一个用来隐含的表示TPC/SS命令, 其映射关系见YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》。

HARQ应答指示通过分配的正交序列( $C_{80,s',n}$ )扩频, 其中 $s'$ 是物理资源标签ID。扩频部分的输出为 $c_{h,n} = a_h \Theta C_{80,s',n}$ , 其中 $n=0,1,\dots,79$ 。选择用来表示TPC/SS命令的序列命名为 $e_{h,n}$ ,  $e_{h,n} = p_h \Theta C_{80,t',n}$ 。其中,  $p_h$ 与YD/T 2855.2《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 多载波高速分组接入 Uu接口物理层技术要求 第2部分: 物理信道和传输信道到物理信道的映射》中定义参数B相同。

#### 4.23.3 E-HICH 的比特加扰和物理信道映射

对于调度传输, 比特序列 $b_{h,0}, b_{h,1}, \dots, b_{h,79}$ 分割为两部分:  $b_{h,0}, \dots, b_{h,39}$  和  $b_{h,40}, \dots, b_{h,79}$ 。8个空闲比特 $z_u$  ( $u=0\dots7$ ) 按一下格式插入第一部分和第二部分序列中间。

$$d_h = \{b_{h,0}, b_{h,1}, \dots, b_{h,39}, z_0, z_1, \dots, z_7, b_{h,40}, b_{h,41}, \dots, b_{h,79}\}$$

空闲比特 $z_u$ 没有定义, 对于非调度传输, 相应的输出比特序列为:

$$d_{h1} = \{c_{h,0}, c_{h,1}, \dots, c_{h,39}, z_0, z_1, \dots, z_7, c_{h,40}, c_{h,41}, \dots, c_{h,79}\}$$

$$d_{h2} = \{e_{h,0}, e_{h,1}, \dots, e_{h,39}, z_0, z_1, \dots, z_7, e_{h,40}, e_{h,41}, \dots, e_{h,79}\}$$

然后形成的相应的比特序列 $d_h$ 或 $d_{h1}/d_{h2}$ 进行比特加扰处理(与4.2.9节方法相同), 得到序列 $s_{h,n}$ 或 $s_{h1,n}/s_{h2,n}$ ,  $n=0,1,\dots,87$ 。

#### 4.24 E-RUCCH 的编码

E-RUCCH支持5ms和10msTTI。在一个E-RUCCH上传输的39bits的信息序列由高层提供, 定义为比特序列 $x_{e-rucch,1}, a_{e-rucch,2}, \dots, a_{e-rucch,39}$ 。

下面规定E-RUCCH的处理步骤:

- 附加 CRC;
- 信道编码;
- 速率匹配;
- 比特加扰;
- 帧相关的第二次交织;
- 物理信道映射。

##### 4.24.1 E-RUCCH 上附加 CRC

$A_i=39$  的比特序列( $x_{e-rucch,1}, a_{e-rucch,2}, \dots, a_{e-rucch,39}$ )附加一个长度 $L_i=16$ 的CRC, 方法与4.2.1.1节相同。附加CRC后的比特输出为 $b_{im,k}$ , 其中 $k=1,2,3, \dots, A_i+L_i$  并且 $A_i=39$ 。

##### 4.24.2 E-RUCCH 的信道编码

E-RUCCH的信道编码方式和4.2.3.1节中描述的方法相同, 输入序列 $b_1, b_2, \dots, b_{im,k}$ 通过速率为1/3的卷积编码得到输出序列 $z_1, z_2, \dots, z_{3(k+8)}$ 。

##### 4.24.3 E-RUCCH 的速率匹配

速率匹配对输入序列 $z_1, z_2, \dots, z_{3(k+8)}$ 进行操作从而得到序列 $r_1, r_2, \dots, r_U$ , 其中 $U=176$ 。

#### 4.24.4 E-RUCCH 的比特加扰

E-RUCCH比特加扰与4.2.9节描述的方法相同。

#### 4.24.5 E-RUCCH 的交织

E-RUCCH帧相关的第二次交织与4.2.11.1节描述的方法相同。

#### 4.24.6 E-RUCCH 的物理信道映射

E-RUCCH的物理信道映射和4.2.12.1节中描述的方法相同。

---



中华人民共和国  
通信行业标准

2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网  
多载波高速分组接入 Uu 接口物理层技术要求  
第 3 部分：复用和信道编码

YD/T 2855.3-2015

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦  
邮政编码：100164  
北京康利胶印厂印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本：880×1230 1/16 2016 年 2 月第 1 版  
印张：6.5 2016 年 2 月北京第 1 次印刷  
字数：176 千字

15115 · 750

定价：70 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492