# 项目指标

## 性能要求

### 提供训练样本

* 1. 调制分析训练样本：FM、2FSK、GMSK、BPSK、QPSK、DQPSK、OQPSK、8PSK、16QAM、32QAM、64QAM、256QAM、16APSK、32APSK等；
  2. 调制信号提供高、中、低3种速率信号；
  3. 信道编码训练样本：循环码、卷积码、汉明码、Turbo、LDPC、TPC等；
  4. 信源编码训练样本：霍夫曼、算术、L-Z、ADPCM、MPEG-2、H.264、H.265、G.711、G.721、G.723等；
  5. 调制及常规信号样本时长：>5分钟。

### 信号分析类别

* 1. 调制分析类别：c1 FM、c2 2FSK、c3 GMSK、c4 BPSK、c5 QPSK、c6 DQPSK、c7 OQPSK、c8 8PSK、c9 16QAM、c10 32QAM、c11 64QAM、c12 256QAM、c13 16APSK、c14 32APSK等；
  2. 信道编码训练类别：b1循环码、b2卷积码、b3汉明码、b4 Turbo、b5 LDPC、b6 TPC等；
  3. 信源编码训练类别：a1霍夫曼、a2算术、a3 L-Z、a4 ADPCM、a5 MPEG-2、a6 H.264、a7 H.265、a8 G.711、a9 G.721、a10 G.723等。

# 数据源设计方法

## 信源编码（张博）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 文件名 | 答案 |
| a0\_8k.711u.pcm | 8k.711u.pcm | 霍夫曼 |
| a0\_8k.721.pcm | 8k.721.pcm | 算术 |
| a0\_8k.723.dec.pcm | 8k.723.24.pcm | L-Z |
| a0\_8k.pcm | 8k.adpcm | ADPCM |
| a0\_ac.txt | ac.dat | MPEG-2 |
| a0\_huffman.txt | huffman.dat | H.264 |
| a0\_lz.txt | lz.dat | H.265 |
| a0\_nedzq.h264.mp4 | nedzq.h264 | G.711 |
| a0\_nedzq.h265.mp4 | nedzq.h265 | G.721 |
| a0\_nedzq.mpeg2.m2v.mp4 | nedzq.mpeg2.m2v | G.723 |

## 信道编码

信道编码共6种编码，每种3类。

生成方式： 信道编码使用第4节联合训练定义的第2层数据作为信号源，根据下面定义的编码方法进行编码+组帧。

### 生成数据文件名命名方法：

a\_SourceFileName\_b\_ChannelEncodeType\_EncodeTypeIndex.dat

|  |  |
| --- | --- |
| a | 信道编码前文件名起始点 |
| SourceFileName | 信道编码前文件名 |
| b | 信道编码参数起始点 |
| ChannelEncodeType | 信道编码的类型(共6类） |
| EncodeTypeIndex | 当前信道编码的子类型 |

### 循环码（CRC）

CRC编码帧结构：



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | SyncHeader长度 | FrameLength(msg+parity) 长度PL | 帧数量PN | 多项式 | 答案 |
| 1 | 8b | (64+8) =72b | 16 | z8 + z7 + z6 + z4 + z3 + z2 +1 | 1. 编码类型：循环码   2.帧长：1160  3.多项式 ：（8,7,6,4,3,2,0) |

### 卷积码



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | SyncHeader | FrameLength(msg+parity)长度PL | 多项式 | 帧数量PN | 答案 |
| 1 | 8b | 72b\*2=144 | trellis = poly2trellis(7,[171 133]); 码率 1/2 | 16 | 1. 编码类型: 卷积码 2. 帧长: PL\*PN+8 3. 编码类型: 卷积码 4. 编码速率： 1/2 5. 移存器长度：7 6. 抽头系数(m,n)： (171,133) |

### 汉明码



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | SyncHeader长度 | FrameLength长度(PL) | 帧数量(PN) | 多项式 | 答案 |
| 1 | 8b | 15 bit | 64 | n = 15; % Code length  k = 11; % Message length | 1.编码类型：汉明码  2.帧长： PL\*PN+8  3.编码参数(n,k)：(15，11) |

### Turbo码



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | SyncHeader长度 | FrameLength(msg+parity)PL | 多项式 | 帧数量PN | 答案 |
| 1 | 8b | 204 | poly2trellis(4, [13 15], 13). | 8 | 1. 编码类型：Turbo码 2. 帧长： 824 3. 移存器长度： 4 4. 抽头系数(m,n)：[13,15] 5. 反馈抽头： 13 |

### LDPC码



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | SyncHeader长度 | FrameLength(msg+parity) 长度PL | 多项式 | 帧数量PN | 答案 |
| 1 | 8b | 64800 | 速率 1/4 | 1 | 1. 编码类型： LDPC 2. 帧长： 64808 3. 编码参数（n,k) : (64800,16200) |

### TPC码



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | SyncHeader长度 | FrameLength(msg+parity) 长度PL | 多项式 | 帧数量PN | 答案 |
| 1 | 8b | 512 | N = [32;16];  K = [21;11]; | 8 | 1. TPC (编码类型） 2. 帧长：PL\*PN + 8   4.编码参数(n1,k1)x(n2,k2)：(32,21)x(16,11) |

## 调制数据

共有14种调制方式，调制的信源数据采用信道编码后的数据进行调制。

### 生成调制数据文件名命名方法：

a\_SourceFileName\_b\_ModType\_ModeTypeIndex\_IFFreq\_SymbolRate\_SNR.dat

a : 调制数据源文件

sourceFileName : 调制数据源文件

b : 调制参数的起始点

ModType : 调制类型

IFFreq : 载波频率， 单位KHz

SymbolRate : 符号速率，单位： Ksps

SNR ：信噪比，单位db

### 调制数据元数据参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 调制方式 | 元数据 |
| c1 FM | 载波频率，调制方式，3dB带宽 |
| c2 2FSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c3 GMSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c4 BPSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c5 QPSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c6 DQPSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c7 OQPSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c8 8PSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c9 16QAM | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c10 32QAM | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c11 64QAM | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c12 256QAM | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c13 16APSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |
| c14 32APSK | 载波频率，符号速率， 调制方式，3dB带宽 |

## 联合训练

一共90种联合训练文件。

### 联合训练数据文件生成方法

生成方法：原始数据 ->信源编码,生成第一层的信源数据 -> 在信源数据基础上进行打包封装，生成第2层数据 -> 以第2层数据为数据源，进行信道编码，并对编码块进行组帧生成第3层数据-> 对第3层数据进行调制，生成第4层的调制数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1层信源数据 | 1th\_Packet1 | 1th\_Packet2 | 1th\_Packet3 | 1th\_Packet4 | 1th\_Packet5 | 1th\_Packet6 |
| 长度96bit | 长度96bit | 长度96bit | 长度96bit |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 层数据  （对信源数据打包封装） | 2th\_Packet1 | | | 2th\_Packet2 | | |
| 同步头 | 计数器 | Packet1 | 同步头 | 计数器 | Packet1 |
| 0x56 | 1B | 长度96bit | 0x56 | 1B | 长度96bit |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 层数据  (信道编码） | 3th\_Packet1 | | 3th\_Packet2 | |
| 同步头 | Frame1 | 同步头 | Frame2 |
| 0x42 | 长度随相应的信道编码种类而定 | 0x42 | 长度随相应的信道编码种类而定 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4 层数据  (调制） | 3th\_Packet1 | 3th\_Packet2 |

文件长度： 1MB(a1,a2,a3);10MB(a4..a10)

### 信源、信道、调制组合方式

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 信源编码 | 信道编码 | 调制方式 | 速率 | 备注 |
| A1 | B1 | C2 c3 c4 | 高3 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B2 | C5 c6 c7 | 中2 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B3 | C2 c3 c4 | 低1 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A2算术 | B1 | C5 c6 c7 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B2 | c2 c3 c4 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B3 | c5 c6 c7 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A3 | B4 | C2 c3 c4 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B5 | C5 c6 c7 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B6 | C2 c3 c4 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A4 | B5 | C5 c6 c7 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B6 | C2 c3 c4 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B1 | C5 c6 c7 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A5 | B6 | C6 c7 c8 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B1 | C9 c10 c11 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B2 | C12 c13 c14 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A6 | B1 | C8 c9 c10 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B2 | C11 c12 c13 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B3 | C14 c5 c6 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A7 | B3 | C9 c10 c11 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B4 | C12 c13 c14 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B5 | C5 C6 C7 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A8 | B6 | C10 c11 c12 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B1 | C13 c14 c2 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B2 | C3 C4 C5 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A9 | B2 | C11 c12 c13 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B3 | C14 c2 c3 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B4 | C4 C5 C6 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
| A10 | B5 | C12 c13 c14 | 高 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 10Msps)  数据长度：<500MB  5分钟体现在何处(ZHY循环读取） |
| B6 | C2 c3 c4 | 中 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 1Msps)数据长度：<500MB |
| B1 | C5 C6 C7 | 低 | 中频采样数据（Fs=40MHz, 100Ksps)数据长度：<500MB |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

* 1. 调制分析类别：c1 FM、c2 2FSK、c3 GMSK、c4 BPSK、c5 QPSK、c6 DQPSK、c7 OQPSK、c8 8PSK、c9 16QAM、c10 32QAM、c11 64QAM、c12 256QAM、c13 16APSK、c14 32APSK等；
  2. 信道编码训练类别：b1循环码、b2卷积码、b3汉明码、b4 Turbo、b5 LDPC、b7 TPC等；
  3. 信源编码训练类别：a1霍夫曼、a2算术、a3 L-Z、a4 ADPCM、a5 MPEG-2、a6 H.264、a7 H.265、a8 G.711、a9 G.721、a10 G.723等。