

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103179436 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 26

(21) 申请号 201310081240. 4

(22) 申请日 2013. 03. 14

(71) 申请人 北京大学

地址 100871 北京市海淀区中关村颐和园路
5号

(72) 发明人 贾惠柱 李卓 吉祥虎 解晓东
黄铁军 高文

(74) 专利代理机构 北京市商泰律师事务所
11255

代理人 毛燕生

(51) Int. Cl.

H04N 21/236 (2011. 01)

H04N 21/242 (2011. 01)

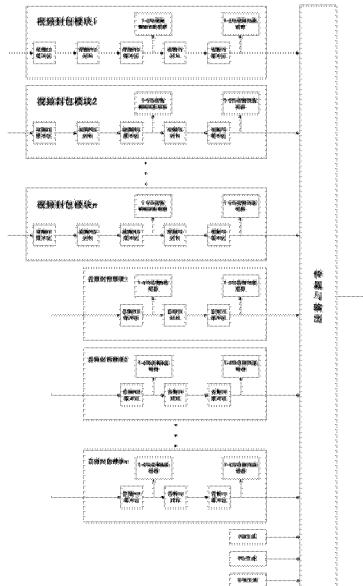
权利要求书3页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种多路节目传输流复用装置

(57) 摘要

本发明公开了一种多路节目传输流复用装置，适用于数字电视技术领域，能够将多路包含音视频数据的数字电视节目复用为单路传输流。本发明通过在硬件结构中加入 T-STD 缓冲区监视器来模拟 T-STD 中各级缓冲区的行为方式，从而获得 T-STD 中各级缓冲区的数据量，仲裁与输出模块首先根据数据量来判断节目信号是否满足输出条件，然后通过比较数据量的多少以及 DTS 来决定输出优先级，最终将多路节目的音视频信号复用为单路传输流。



1. 一种多路节目传输流复用装置,能够将多路数字电视节目的视频ES和音频PES复用为单路串行的传输流,该装置包括:

1) 视频封包模块;该模块共多个,每一个对应一路视频信号,结构与功能相同;该模块功能包括:1、将输入的视频ES打包为TS包,一帧视频的ES数据同PES头一起先被打成一个PES包,然后再拆分打包为TS包;2、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号当前封包帧的DTS,以下简称V-DTS;3、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号在T-STD中的TB(传输流缓冲区)中的数据量V-TB-S;4、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号在T-STD中的MB&EB(PES缓冲区与ES缓冲区)中的数据量V-MEB-S,这里将MB和EB当作一个整体的PES缓冲区来对待;

2) 音频封包模块;该模块共多个,每一个对应一路音频信号,结构与功能相同;该模块功能包括:1、将输入的音频PES打包为TS包;2、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号当前封包帧的DTS,以下简称A-DTS;3、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号在T-STD中的TB(传输流缓冲区)中的数据量A-TB-S;4、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号在T-STD中的B(PES缓冲区)中的数据量A-B-S,音频在T-STD中没有ES缓冲区;

3) PSI生成模块;用于将PSI(节目特定信息)打包为TS(传输流)包;PSI通常不会发生改变,因此可以预先从外部系统获取然后存储起来;

4) PCR生成模块;该模块有以下功能:1、计算并生成PCR(节目时钟参考);2、将PCR打包为TS(传输流)包;3、向视频封包模块和音频封包模块提供STC(系统时钟);

5) 空包生成模块;用于产生TS(传输流)空包;

6) 仲裁与输出模块;该模块功能如下:1、对多路视频信号和音频信号以及PSI、PCR、空包进行调度;2、从以上所述的各个模块中读取TS包,然后通过SPI、ASI等协议输出;3、控制TS输出的速率,使TS以恒定速率输出。

2. 如权利要求1所述的多路节目传输流复用装置,其特征在于,所述的视频封包模块包含以下子模块:

1) 视频信息FIFO;用于缓存视频信息;视频信息以帧为单位,由外部系统输入;每一帧的视频信息包含:这一帧的ES数据长度、PES封包所需的PES头长度、这一帧的DTS等;

2) 视频PES头FIFO;用于缓存视频PES头;视频PES头由外部系统输入;

3) 视频ES FIFO;用于缓存视频ES数据;

4) 视频封包控制模块;用于控制视频封包的整个流程;

5) 视频信息解析模块;用于将视频信息FIFO中的视频信息读出,进行解析,然后提供给其它模块使用;

6) 视频PES封包模块;用于将视频ES和PES头打包为PES;

7) 视频PES FIFO;用于缓存视频PES数据;

8) 视频TS封包模块;用于将视频PES打包为TS包;

9) 视频TS FIFO;用于缓存视频TS包;

10) T-STD视频MB&EB监视器;用于模拟T-STD中视频信号的MB和EB的行为,从而计算出视频信号的MB和EB中的数据量V-MEB-S;V-MEB-S提供给仲裁与输出模块使用;

11) T-STD视频TB监视器;用于模拟T-STD中视频信号的TB的行为,从而计算出视频信号的TB中的数据量V-TB-S。V-TB-S提供给仲裁与输出模块。

3. 如权利要求 1 所述的多路节目传输流复用装置, 其特征在于, 所述的音频封包模块包含以下子模块 :

- 1) 音频信息 FIFO ; 用于缓存音频信息。音频信息以帧为单位, 由外部系统输入, 每一帧的音频信息包含这一帧的 PES 长度和 DTS 等;
- 2) 音频 PES FIFO ; 用于缓存音频 PES 数据;
- 3) 音频封包控制模块 ; 用于控制音频封包的整个流程;
- 4) 音频信息解析模块 ; 用于将音频信息 FIFO 中的音频信息读出, 进行解析, 然后提供给其它模块使用;
- 5) 音频 TS 封包模块 ; 用于将音频 PES 打包为 TS 包;
- 6) 音频 TS FIFO ; 用于缓存音频 TS 包;
- 7) T-STD 音频 B 监视器 ; 用于模拟 T-STD 中音频信号的 B 的行为, 从而计算出音频信号的 B 中的数据量 A-B-S ; A-B-S 提供给仲裁与输出模块使用;
- 8) T-STD 音频 TB 监视器 ; 用于模拟 T-STD 中音频信号的 TB 的行为, 从而计算出音频信号的 TB 中的数据量 A-TB-S 。 A-TB-S 提供给仲裁与输出模块。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的多路节目传输流复用装置, 其特征在于, 所述的 T-STD 视频 MB&EB 监视器和所述的 T-STD 音频 B 监视器, 内部都包含有一个 FIFO 用来缓存视频或音频的 DTS 和 PES 长度, 并且通过如下方式来模拟 T-STD 中视频 MB&EB 或音频 B 的行为 :

T-STD 视频 ME&EB 监视器 : 1、当视频 TS 封包模块从视频 PES FIFO 中读取一个字节数据时, $(V-MEB-S) = (V-MEB-S) + 1$; 2、设对应视频信号的第 i 帧的 PES 包长度为 I , I 的单位为字节, 当 STC 等于第 i 帧的 DTS 时, $(V-MEB-S) = (V-MEB-S) - I$; 3、若以上两种条件同时满足, 则 $(V-MEB-S) = (V-MEB-S) - I + 1$;

T-STD 音频 B 监视器 : 1、当音频 TS 封包模块从音频 PES FIFO 中读取一个字节数据时, $(A-B-S) = (A-B-S) + 1$; 2、设对应音频信号的第 j 帧的 PES 包长度为 J , J 的单位为字节, 当 STC 等于第 j 帧的 DTS 时, $(A-B-S) = (A-B-S) - J$; 3、若以上两种条件同时满足, 则 $(A-B-S) = (A-B-S) - J + 1$ 。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的多路节目传输流复用装置, 其特征在于, 所述的 T-STD 视频 TB 监视器和所述的 T-STD 音频 TB 监视器, 通过如下方式来模拟 T-STD 中视频 TB 或音频 TB 的行为 :

- 1) 当仲裁与输出模块从视频 TS FIFO 中读取一个字节数据时, $(V-TB-S) = (V-TB-S) + 1$;
- 2) 当仲裁与输出模块从音频 TS FIFO 中读取一个字节数据时, $(A-TB-S) = (A-TB-S) + 1$;
- 3) 无论仲裁与输出模块是否从视频 TS FIFO 或音频 TS FIFO 中读取数据, V-TB-S 以恒定速率 V1 减小, A-TB-S 以恒定速率 V2 减小, V1 和 V2 可以由外部系统配置。

6. 如权利要求 1 所述的多路节目传输流复用装置, 其特征在于, 所述的仲裁与输出模块使用了一种基于 T-STD 缓冲区数据量的调度策略 ; 该策略用于选择下一个输出的 TS 包, 包括以下步骤 :

- 1) 判断是否需要输出 PCR ; 如果不需要, 则进入步骤 2 ; 如果需要, 则下一个 TS 包输出 PCR, 单次调度结束;
- 2) 判断是否需要输出 PSI ; 如果不需要, 则进入步骤 3 ; 如果需要, 则下一个 TS 包输出 PSI, 单次调度结束;

3) 判断各路视频信号是否满足输出条件;如果都不满足,则进入步骤4;如果至少有一路满足,则进入步骤6;

4) 判断各路音频信号是否满足输出条件;如果都不满足,则下一个TS包输出空包,单次调度结束;如果有至少一路满足,则进入步骤5;

5) 比较满足输出条件的各路音频信号的A-B-S,选出A-B-S最小的一路音频信号,设为Audio-y,下一个TS包输出Audio-y,单次调度结束。

6) 比较满足输出条件的各路视频信号的V-MEB-S,选出V-MEB-S最小的一路视频信号,设为Video-x,进入步骤7;

7) 判断各路音频信号是否满足输出条件;如果都不满足,则下一个TS包输出Video-x,单次调度结束;如果至少有一路满足,则进入步骤8;

8) 比较满足输出条件的各路音频信号的A-B-S,选出A-B-S最小的一路音频信号,设为Audio-y,进入步骤9;

9) 比较步骤6中Video-x和步骤8中Audio-y的DTS;如果Video-x的DTS小于Audio-y的DTS,则下一个TS包输出Video-x,单次调度结束;如果Video-x的DTS大于或等于Audio-y的DTS,则下一个TS包输出Audio-y,单次调度结束。

7. 如权利要求6所述的多路节目传输流复用装置,其特征在于,所述的视频信号输出条件和音频信号输出条件,包括以下:

视频信号需要满足的输出条件为:1、该路视频信号的V-MEB-S小于T-STD中视频MB&EB的近满阈值S1;2、该路视频信号的V-TB-S小于T-STD中视频TB的近满阈值S2;3、该路视频信号所对应的视频封包模块中的视频TS FIFO中数据量大于阈值S3;视频信号需要同时满足上述三个条件才能输出;

音频信号需要满足的输出条件为:1、该路音频信号的A-B-S小于T-STD中音频B的近满阈值S4;2、该路音频信号的A-TB-S小于T-STD中音频TB的近满阈值S5;3、该路音频信号所对应的音频封包模块中的音频TS FIFO中数据量大于阈值S6;音频信号需要同时满足上述三个条件才能输出;

S1、S2、S3、S4、S5、S6都可以由外部系统配置。

8. 如权利要求6所述的多路节目传输流复用装置,其特征在于,所述的步骤9中,将视频DTS和音频DTS的位数扩展为34位,最高位作为翻转判定位;在做DTS比较时,首先比较视频信号Video-x和音频信号Audio-y的DTS的第34位,即翻转判定位;如果二者相等,则认为低33位较小的信号DTS更小,如果二者不等,则认为低33位较大的信号DTS更小。

一种多路节目传输流复用装置

技术领域

[0001] 本发明涉及数字电视技术领域，提出了一种多路节目传输流复用装置，能够将多路包含音视频的数字电视节目复用为单路传输流。

技术背景

[0002] 在当前，数字电视正在全面的替代传统的模拟电视。数字电视就是指从演播室到发射、传输、接收的所有环节都是由使用数字电视信号或对该系统所有的信号传播都是通过由0、1数字串所构成的数字流来传播的电视类型。其信号损失小，接收效果好。数字电视广播，其信号流程包括制作(编辑)、信号处理、广播(传输)和接收(显示)几个过程。

[0003] 数字电视的复用系统是数字电视广播的关键部分之一。从发送信息的流向来看，它将视频、音频、辅助数据等编码器送来的数据比特流，经处理复合成单路串行的比特流，送给信道编码和调制。接收端与此过程正好相反。MPEG-2 和 AVS 标准的系统部分论述了如何将一路或多路音频、视频流或其它基本数据流合成单路或多路复用流，以适应存储和传送。复用流可有两种形式：传输流和节目流。传输流是针对在那些可能会出现显著错误(往往表现为位差错或丢失分组包)的环境中进行节目传送和存储而定义的。

[0004] 在多路复用器的设计中，如何使用合理的调度策略对多路节目的视频 TS 包和音频 TS 包进行复用输出是一个关键问题。MPEG-2 和 AVS 标准系统部分定义了 T-STD (传输流系统目标解码器)。T-STD 是一个概念化模型，定义了传输流中每一个字节在系统接收端的行为方式。传输流须要满足 T-STD 的约束，否则系统接收端将无法对其进行正确解码。

发明内容

[0005] 本发明提出一种多路节目传输流复用装置，主要用于将多路包含音视频信号的数字电视节目复用为符合 AVS 或 MPEG-2 标准系统部分要求的单路传输流。本发明可以提高带宽利用率，减小复用算法设计的复杂度，而且实现起来较为简单。

[0006] 为实现上述功能，本发明主要包含以下结构：

[0007] 本发明能够将多路数字电视节目的视频 ES 和音频 PES 复用为单路串行的传输流，该装置包括：

[0008] 1) 视频封包模块；该模块共有多个，每一个对应一路视频信号，结构与功能相同；该模块功能包括：1、将输入的视频 ES 打包为 TS 包，一帧视频的 ES 数据同 PES 头一起先打包成一个 PES 包，然后再拆分打包为 TS 包；2、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号当前封包帧的 DTS，以下简称 V-DTS；3、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号在 T-STD 中的 TB (传输流缓冲区) 中的数据量 V-TB-S；4、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号在 T-STD 中的 MB&EB (PES 缓冲区与 ES 缓冲区) 中的数据量 V-MEB-S，这里将 MB 和 EB 当作一个整体的 PES 缓冲区来对待。

[0009] 2) 音频封包模块；该模块共有多个，每一个对应一路音频信号，结构与功能相同；该模块功能包括：1、将输入的音频 PES 打包为 TS 包；2、向仲裁与输出模块提供所对应的音

频信号当前封包帧的 DTS, 以下简称 A-DTS ;3、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号在 T-STD 中的 TB (传输流缓冲区) 中的数据量 A-TB-S ;4、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号在 T-STD 中的 B (PES 缓冲区) 中的数据量 A-B-S, 音频在 T-STD 中没有 ES 缓冲区 ;
[0010] 3) PSI 生成模块 ;用于将 PSI (节目特定信息) 打包为 TS (传输流) 包 ;PSI 通常不会发生改变,因此可以预先从外部系统获取然后存储起来 ;

[0011] 4) PCR 生成模块 ;该模块有以下功能 :1、计算并生成 PCR(节目时钟参考);2、将 PCR 打包为 TS (传输流) 包 ;3、向视频封包模块和音频封包模块提供 STC (系统时钟) ;

[0012] 5) 空包生成模块 ;用于产生 TS (传输流) 空包 ;

[0013] 6) 仲裁与输出模块,该模块功能如下 :1、对多路视频信号和音频信号以及 PSI、PCR、空包进行调度 ;2、从以上所述的各个模块中读取 TS 包,然后通过 SPI、ASI 等协议输出 ;3、控制 TS 输出的速率,使 TS 以恒定速率输出。

[0014] 本发明的仲裁与输出模块采用了一种基于 T-STD 缓冲区监视信息的调度策略,将 PCR 设为最高优先级,其次为 PSI。对于音视频信号,首先判断各路信号是否满足输出条件。若都不满足,则输出空包 ;若有至少一路满足,则分别比较满足输出条件的多路视频和多路音频的 T-STD 缓冲区状态信息,选择 T-STD 缓冲区中数据量较少的信号作为备选项,最后比较视频备选信号和音频备选信号的 DTS,选择 DTS 较小的输出,如果音视频备选信号 DTS 相等则输出音频备选信号。

[0015] 在 DTS 的比较过程中,将 DTS 扩展至 34 位,最高位作为翻转判定位,若最高位发生变化,说明 DTS 已经发生翻转,低 33 位数值较小的信号 DTS 实际值更大。

[0016] 本发明具有以下优点 :

[0017] 1. 将单节目音视频复用的功能和多路传输流复用的功能集成在一起,降低了整个复用系统的复杂度和成本,提高了稳定性。

[0018] 2. 由于各路信号的输出带宽随着 T-STD 中缓冲区数据量而动态调整,因此可以极大的提高带宽利用率。

[0019] 3. 将各个 TS 封包模块与仲裁输出模块通过 FIFO 连接,整体结构的耦合度较低。

[0020] 4. 调度算法简单,易于用硬件实现。

[0021] 5. 由于接收端通常也是参考 T-STD 进行设计,因此本发明生成的传输流一般不会造成接收端缓冲区上下溢。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明实施例中的编码复用系统的整体框图 ;

[0023] 图 2 是本发明实施例中的多路节目传输流复用装置的配置及输入流程图 ;

[0024] 图 3 是本发明实施例中的多路节目传输流复用装置的顶层框图 ;

[0025] 图 4 是本发明实施例中的视频封包模块的详细结构图 ;

[0026] 图 5 是本发明实施例中的音频封包模块的详细结构图 ;

[0027] 图 6 是本发明实施例中视频封包控制模块的控制流程图 ;

[0028] 图 7 是本发明实施例中音频封包控制模块的控制流程图 ;

[0029] 图 8 是本发明实施例中仲裁与输出模块调度策略的流程图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例,对本发明进行详细的描述。本实施例仅为本发明的一个实施例而不是全部的实施方案。

[0031] 在本实施例中,通过 SOC 技术将多路节目传输流复用器和编码器集成在一块芯片中,组成一块编码复用芯片。支持四路节目传输流复用,每一路节目都包含有一路视频信号和一路音频信号。

[0032] SOC 的整体结构如图 1 所示;

[0033] 多路节目传输流复用器通过 AHB 总线协议同其他模块进行交互。由 CPU 对其进行配置和数据输入。

[0034] 配置和输入的流程如图 2 所示;

[0035] 多路节目传输流复用器的整体结构如图 3 所示。

[0036] 视频封包模块详细结构如图 4 所示。

[0037] 音频封包模块详细结构如图 5 所示。

[0038] 视频封包控制模块通过握手协议和视频封包模块中的其它子模块进行交互,从而控制整个封包的流程。

[0039] 音频封包控制模块通过握手协议和音频封包模块中的其它子模块进行交互,从而控制整个封包的流程。

[0040] 视频封包模块控制流程如图 6 所示。

[0041] 音频封包模块控制流程如图 7 所示。

[0042] 其中,控制模块向其它模块发出请求信号使其开始工作,当模块完成工作后,向控制模块返回完成信号,同时该模块进入等待状态,控制模块收到完成信号后取消请求信号,然后进入下一个封包流程。

[0043] 仲裁与输出模块按照设置的恒定速率输出 TS 包,在输出当前 TS 包的时候决定下一个 TS 包的输出优先级,调度策略如图 8 所示。

[0044] 其中 PCR 生成模块、PSI 生成模块以及空包生成模块通过 FIFO 协议与仲裁输出模块交互,这样可以简化设计的复杂度。

[0045] 通过以上所述方式,复用装置可以将多路数字电视节目的视频信号和音频信号复用为一路符合 AVS 或 MPEG-2 标准系统部分要求的单路传输流。

[0046] 下面参照图 1- 图 8 对本发明作详细说明:

[0047] 一种多路节目传输流复用装置,能够将多路数字电视节目的视频 ES 和音频 PES 复用为单路串行的传输流,该装置包括:

[0048] 1) 视频封包模块;该模块共有多个,每一个对应一路视频信号,结构与功能相同;该模块功能包括:1、将输入的视频 ES 打包为 TS 包,一帧视频的 ES 数据同 PES 头一起先打包成一个 PES 包,然后再拆分打包为 TS 包;2、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号当前封包帧的 DTS,以下简称 V-DTS;3、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号在 T-STD 中的 TB(传输流缓冲区)中的数据量 V-TB-S;4、向仲裁与输出模块提供所对应的视频信号在 T-STD 中的 MB&EB(PES 缓冲区与 ES 缓冲区)中的数据量 V-MEB-S,这里将 MB 和 EB 当作一个整体的 PES 缓冲区来对待。

[0049] 2) 音频封包模块;该模块共有多个,每一个对应一路音频信号,结构与功能相同;

该模块功能包括 :1、将输入的音频 PES 打包为 TS 包 ;2、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号当前封包帧的 DTS, 以下简称 A-DTS ;3、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号在 T-STD 中的 TB (传输流缓冲区) 中的数据量 A-TB-S ;4、向仲裁与输出模块提供所对应的音频信号在 T-STD 中的 B (PES 缓冲区) 中的数据量 A-B-S, 音频在 T-STD 中没有 ES 缓冲区 ;
[0050] 3) PSI 生成模块 ;用于将 PSI (节目特定信息) 打包为 TS (传输流) 包 ;PSI 通常不会发生改变,因此可以预先从外部系统获取然后存储起来 ;

[0051] 4) PCR 生成模块 ;PCR 生成模块有以下功能 :1、计算并生成 PCR(节目时钟参考);2、将 PCR 打包为 TS (传输流) 包 ;3、向视频封包模块和音频封包模块提供 STC (系统时钟) ;

[0052] 5) 空包生成模块 ;用于产生 TS (传输流) 空包 ;

[0053] 6) 仲裁与输出模块 ;该模块功能如下 :1、对多路视频信号和音频信号以及 PSI、PCR、空包进行调度 ;2、从以上所述的各个模块中读取 TS 包,然后通过 SPI、AST 等协议输出 ;3、控制 TS 输出的速率,使 TS 以恒定速率输出。

[0054] 所述的视频封包模块包含以下子模块 :

[0055] 1) 视频信息 FIFO ;用于缓存视频信息 ;视频信息以帧为单位,由外部系统输入 ;每一帧的视频信息包含 :这一帧的 ES 数据长度、PES 封包所需的 PES 头长度、这一帧的 DTS 等 ;

[0056] 2) 视频 PES 头 FIFO ;用于缓存视频 PES 头 ;视频 PES 头由外部系统输入 ;

[0057] 3) 视频 ES FIFO ;用于缓存视频 ES 数据 ;

[0058] 4) 视频封包控制模块 ;用于控制视频封包的整个流程 ;

[0059] 5) 视频信息解析模块 ;用于将视频信息 FIFO 中的视频信息读出,进行解析,然后提供给其它模块使用 ;

[0060] 6) 视频 PES 封包模块 ;用于将视频 ES 和 PES 头打包为 PES ;

[0061] 7) 视频 PES FIFO ;用于缓存视频 PES 数据 ;

[0062] 8) 视频 TS 封包模块 ;用于将视频 PES 打包为 TS 包 ;

[0063] 9) 视频 TS FIFO ;用于缓存视频 TS 包 ;

[0064] 10) T-STD 视频 MB&EB 监视器 ;用于模拟 T-STD 中视频信号的 MB 和 EB 的行为,从而计算出视频信号的 MB 和 EB 中的数据量 V-MEB-S ;V-MEB-S 提供给仲裁与输出模块使用 ;

[0065] 11) T-STD 视频 TB 监视器 ;用于模拟 T-STD 中视频信号的 TB 的行为,从而计算出视频信号的 TB 中的数据量 V-TB-S 。V-TB-S 提供给仲裁与输出模块。

[0066] 所述的音频封包模块包含以下子模块 :

[0067] 1) 音频信息 FIFO ;用于缓存音频信息。音频信息以帧为单位,由外部系统输入,每一帧的音频信息包含这一帧的 PES 长度和 DTS 等 ;

[0068] 2) 音频 PES FIFO ;用于缓存音频 PES 数据 ;

[0069] 3) 音频封包控制模块 ;用于控制音频封包的整个流程 ;

[0070] 4) 音频信息解析模块 ;用于将音频信息 FIFO 中的音频信息读出,进行解析,然后提供给其它模块使用 ;

[0071] 5) 音频 TS 封包模块 ;用于将音频 PES 打包为 TS 包 ;

[0072] 6) 音频 TS FIFO ;用于缓存音频 TS 包 ;

[0073] 7) T-STD 音频 B 监视器 ;用于模拟 T-STD 中音频信号的 B 的行为,从而计算出音频

信号的 B 中的数据量 A-B-S ;A-B-S 提供给仲裁与输出模块使用 ;

[0074] 8) T-STD 音频 TB 监视器 ;用于模拟 T-STD 中音频信号的 TB 的行为,从而计算出音频信号的 TB 中的数据量 A-TB-S。A-TB-S 提供给仲裁与输出模块。

[0075] 所述的 T-STD 视频 MB&EB 监视器和所述的 T-STD 音频 B 监视器,内部都包含有一个 FIFO 用来缓存视频或音频的 DTS 和 PES 长度,并且通过如下方式来模拟 T-STD 中视频 MB&EB 或音频 B 的行为 :

[0076] T-STD 视频 ME&EB 监视器 :1、当视频 TS 封包模块从视频 PES FIFO 中读取一个字节数据时, $(V-MEB-S) = (V-MEB-S) + 1$;2、设对应视频信号的第 i 帧的 PES 包长度为 I, I 的单位为字节,当 STC 等于第 i 帧的 DTS 时, $(V-MEB-S) = (V-MEB-S) - I$;3、若以上两种条件同时满足,则 $(V-MEB-S) = (V-MEB-S) - I + 1$;

[0077] T-STD 音频 B 监视器 :1、当音频 TS 封包模块从音频 PES FIFO 中读取一个字节数据时, $(A-B-S) = (A-B-S) + 1$;2、设对应音频信号的第 j 帧的 PES 包长度为 J, J 的单位为字节,当 STC 等于第 j 帧的 DTS 时, $(A-B-S) = (A-B-S) - J$;3、若以上两种条件同时满足,则 $(A-B-S) = (A-B-S) - J + 1$ 。

[0078] 所述的 T-STD 视频 TB 监视器和所述的 T-STD 音频 TB 监视器,通过如下方式来模拟 T-STD 中视频 TB 或音频 TB 的行为 :

[0079] 1) 当仲裁与输出模块从视频 TS FIFO 中读取一个字节数据时, $(V-TB-S) = (V-TB-S) + 1$;

[0080] 2) 当仲裁与输出模块从音频 TS FIFO 中读取一个字节数据时, $(A-TB-S) = (A-TB-S) + 1$;

[0081] 3) 无论仲裁与输出模块是否从视频 TS FIFO 或音频 TS FIFO 中读取数据, V-TB-S 以恒定速率 V1 减小, A-TB-S 以恒定速率 V2 减小, V1 和 V2 可以由外部系统配置。

[0082] 所述的仲裁与输出模块使用了一种基于 T-STD 缓冲区数据量的调度策略 ;该策略用于选择下一个输出的 TS 包,包括以下步骤 :

[0083] 1) 判断是否需要输出 PCR ;如果不需要,则进入步骤 2 ;如果需要,则下一个 TS 包输出 PCR,单次调度结束 ;

[0084] 2) 判断是否需要输出 PSI ;如果不需要,则进入步骤 3 ;如果需要,则下一个 TS 包输出 PSI,单次调度结束 ;

[0085] 3) 判断各路视频信号是否满足输出条件 ;如果都不满足,则进入步骤 4 ;如果至少有一路满足,则进入步骤 6 ;

[0086] 4) 判断各路音频信号是否满足输出条件 ;如果都不满足,则下一个 TS 包输出空包,单次调度结束 ;如果有至少一路满足,则进入步骤 5 ;

[0087] 5) 比较满足输出条件的各路音频信号的 A-B-S,选出 A-B-S 最小的一路音频信号,设为 Audio-y,下一个 TS 包输出 Audio-y,单次调度结束。

[0088] 6) 比较满足输出条件的各路视频信号的 V-MEB-S,选出 V-MEB-S 最小的一路视频信号,设为 Video-x,进入步骤 7 ;

[0089] 7) 判断各路音频信号是否满足输出条件 ;如果都不满足,则下一个 TS 包输出 Video-x,单次调度结束 ;如果至少有一路满足,则进入步骤 8 ;

[0090] 8) 比较满足输出条件的各路音频信号的 A-B-S,选出 A-B-S 最小的一路音频信号,

设为 Audio-y, 进入步骤 9;

[0091] 9) 比较步骤 6 中 Video-x 和步骤 8 中 Audio-y 的 DTS; 如果 Video-x 的 DTS 小于 Audio-y 的 DTS, 则下一个 TS 包输出 Video-x, 单次调度结束; 如果 Video-x 的 DTS 大于或等于 Audio-y 的 DTS, 则下一个 TS 包输出 Audio-y, 单次调度结束。

[0092] 所述的视频信号输出条件和音频信号输出条件, 包括以下:

[0093] 视频信号需要满足的输出条件为: 1、该路视频信号的 V-MEB-S 小于 T-STD 中视频 MB&EB 的近满阈值 S1; 2、该路视频信号的 V-TB-S 小于 T-STD 中视频 TB 的近满阈值 S2; 3、该路视频信号所对应的视频封包模块中的视频 TS FIFO 中数据量大于阈值 S3; 视频信号需要同时满足上述三个条件才能输出;

[0094] 音频信号需要满足的输出条件为: 1、该路音频信号的 A-B-S 小于 T-STD 中音频 B 的近满阈值 S4; 2、该路音频信号的 A-TB-S 小于 T-STD 中音频 TB 的近满阈值 S5; 3、该路音频信号所对应的音频封包模块中的音频 TS FIFO 中数据量大于阈值 S6; 音频信号需要同时满足上述三个条件才能输出;

[0095] S1、S2、S3、S4、S5、S6 都可以由外部系统配置。

[0096] 所述的步骤 9 中, 将视频 DTS 和音频 DTS 的位数扩展为 34 位, 最高位作为翻转判定位; 在做 DTS 比较时, 首先比较视频信号 Video-x 和音频信号 Audio-y 的 DTS 的第 34 位, 即翻转判定位; 如果二者相等, 则认为低 33 位较小的信号 DTS 更小, 如果二者不等, 则认为低 33 位较大的信号 DTS 更小。

[0097] 尽管参照其示例性实例本发明已经被详细地表示和描述, 但本领域技术人员应该理解, 在不脱离由权利要求定义的本发明的精神和范围的情况下, 可在形式和细节上进行各种改变。

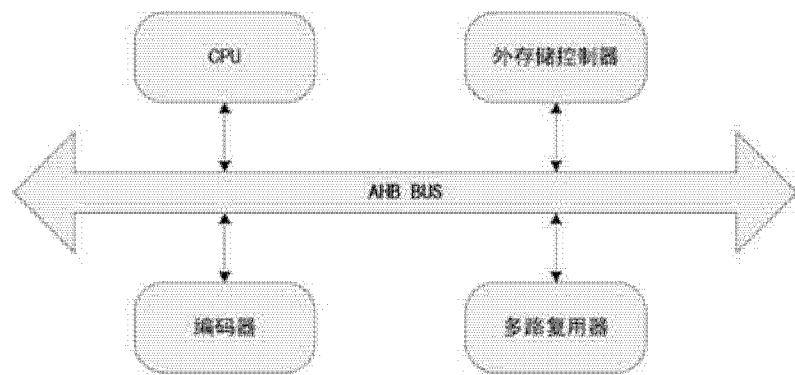


图 1

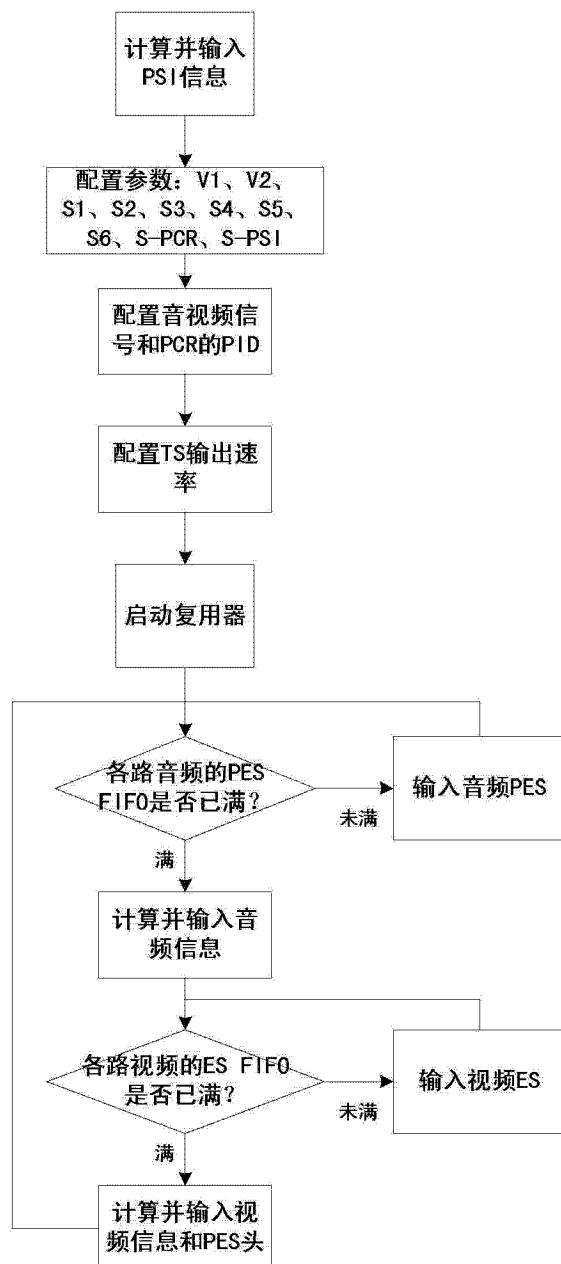


图 2

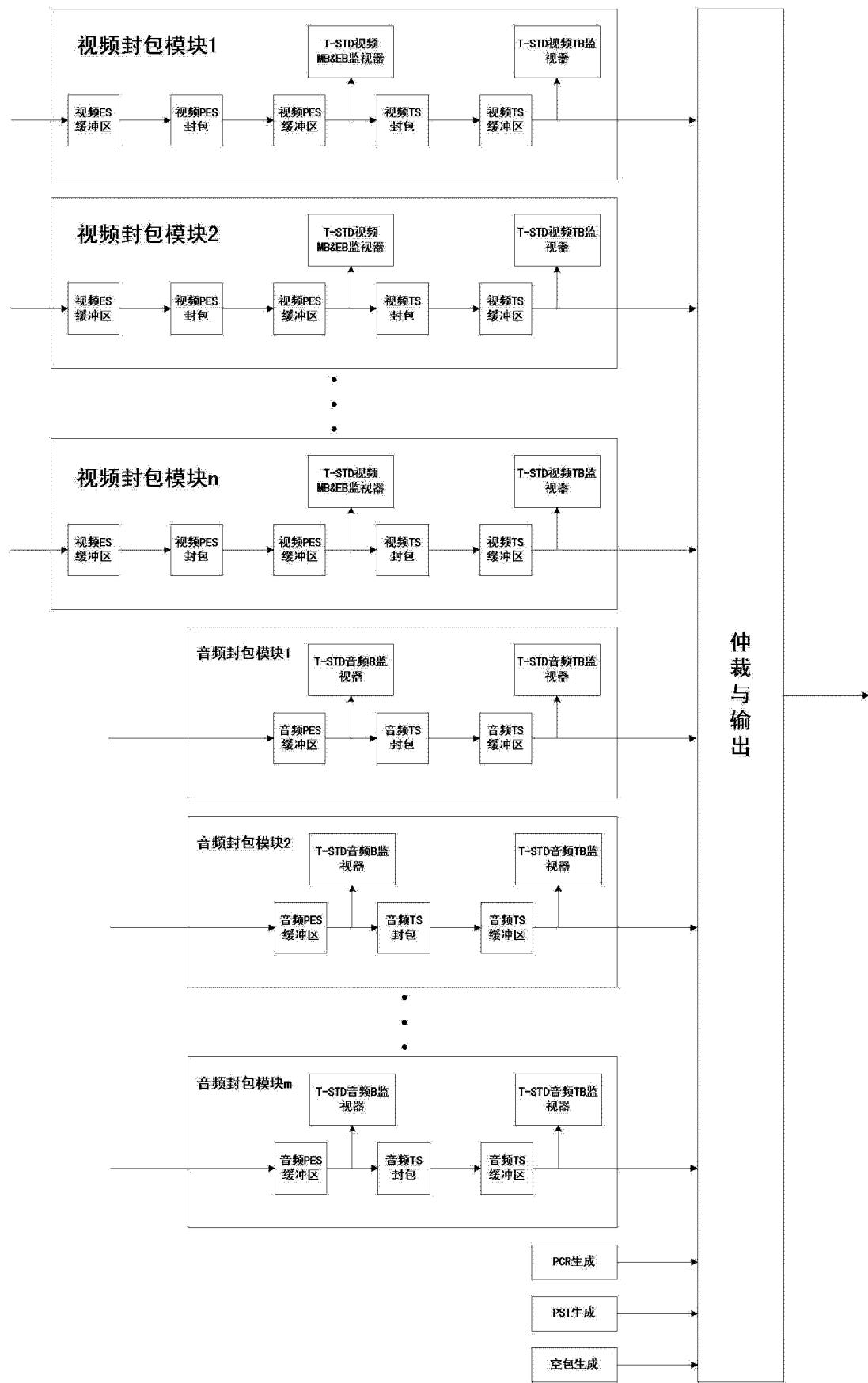


图 3

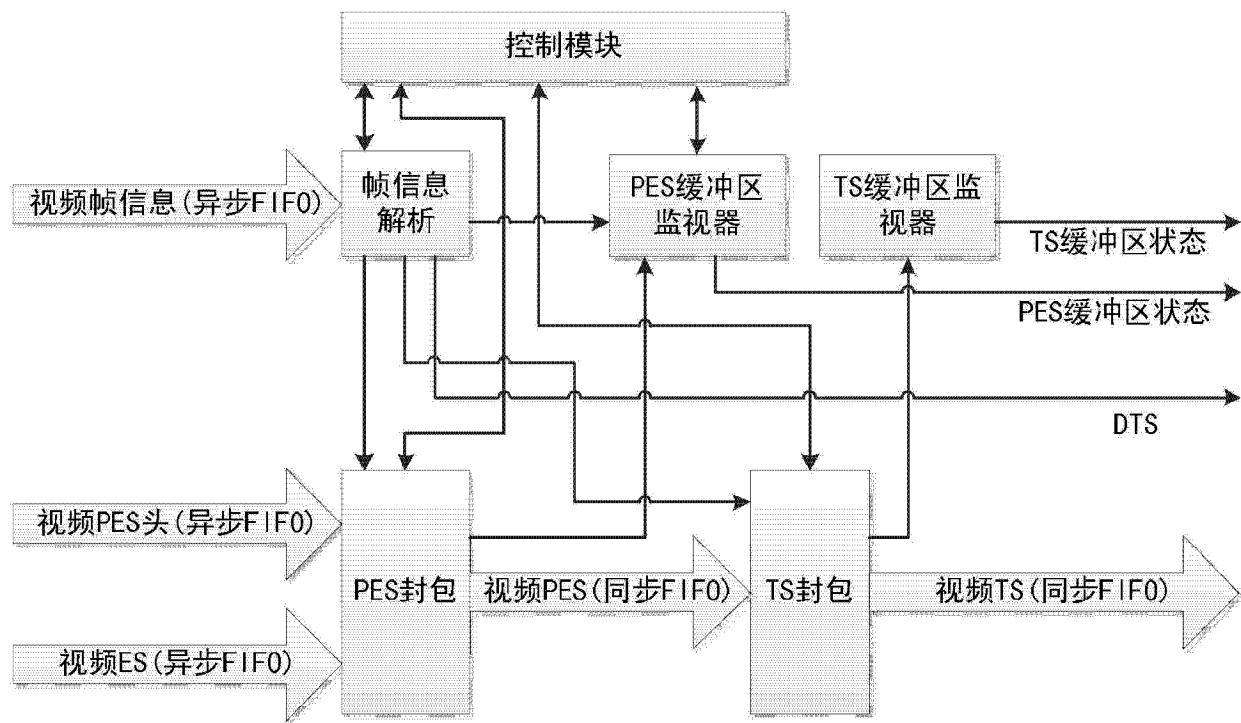


图 4

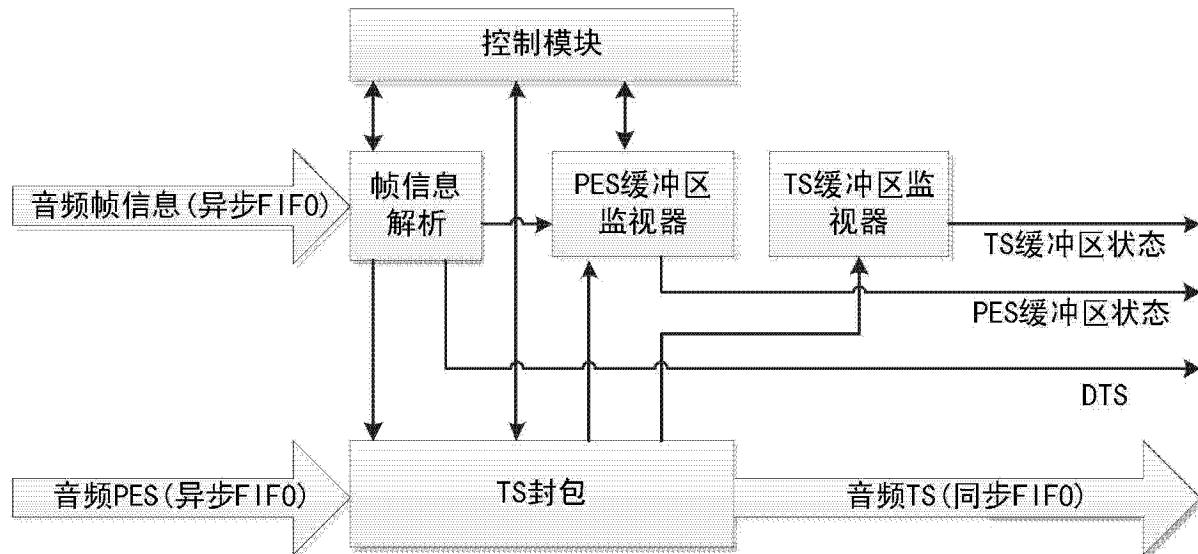


图 5

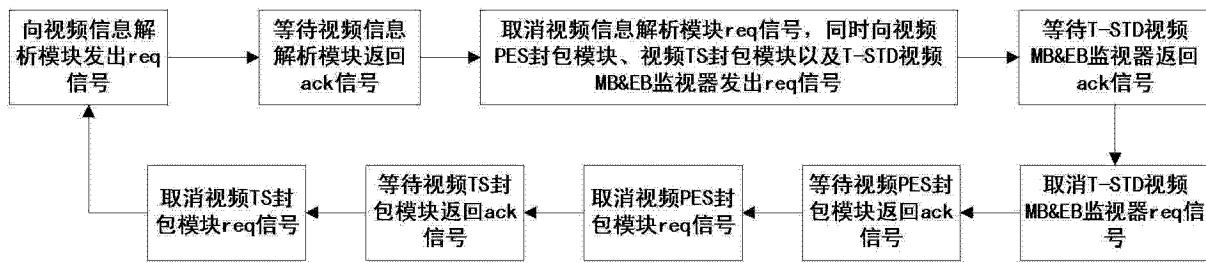


图 6

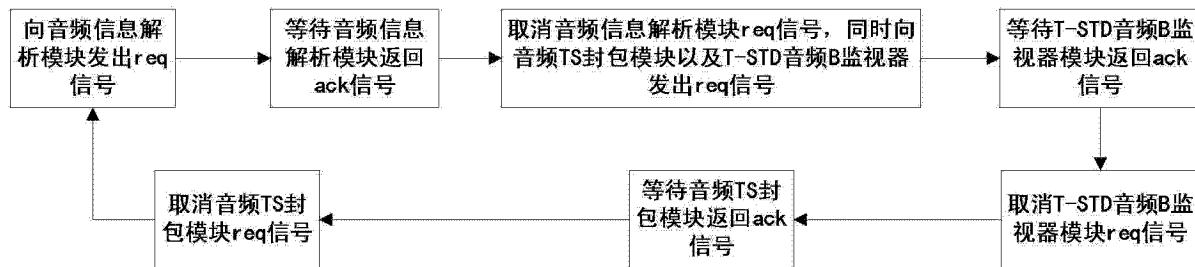


图 7

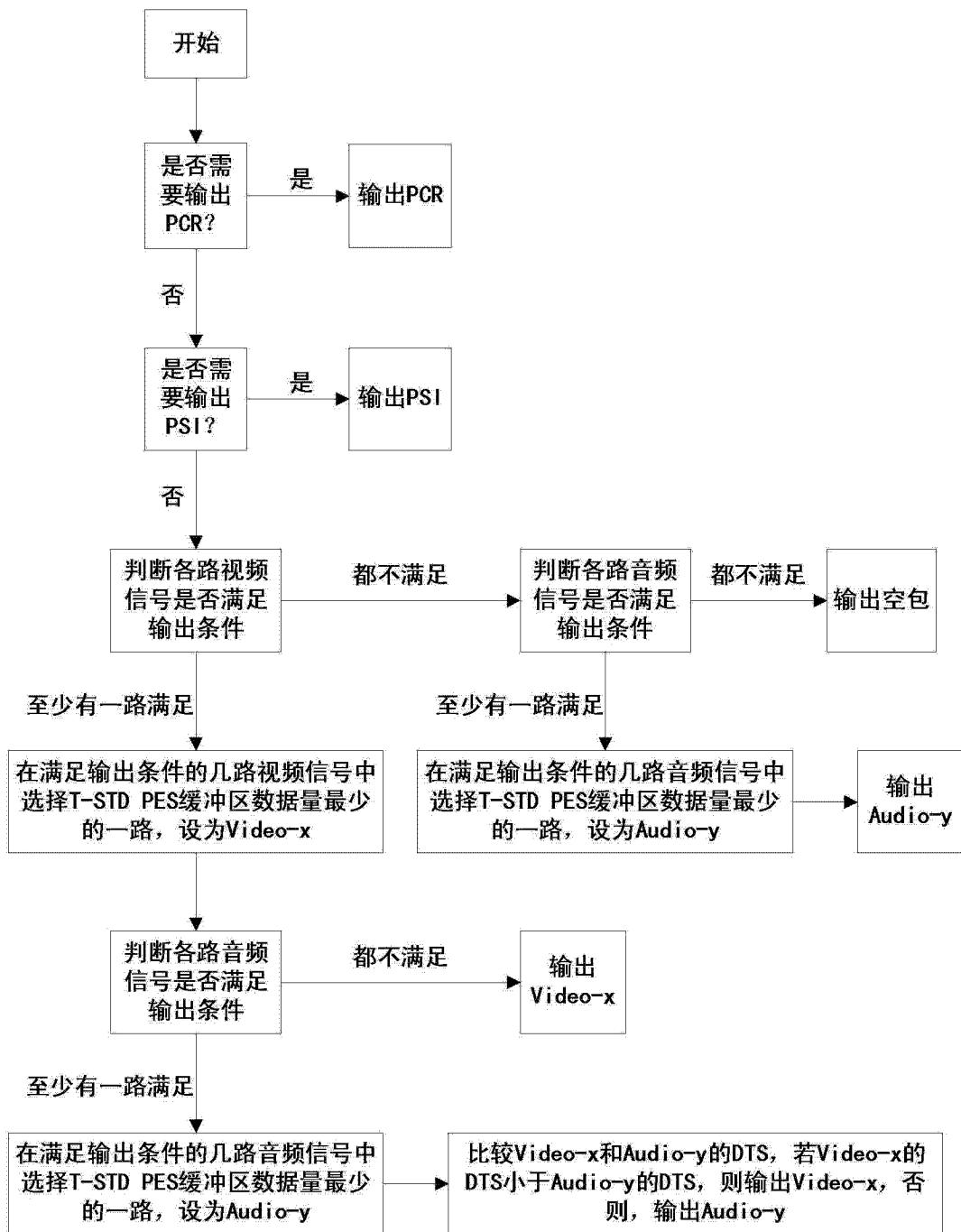


图 8