



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105528324 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201410508976. X

(22) 申请日 2014. 09. 28

(71) 申请人 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所

地址 710089 陕西省西安市阎良区人民东路1号

(72) 发明人 赵建东 刘冬 王燕娜

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008
代理人 郭平

(51) Int. Cl.
G06F 13/42(2006. 01)

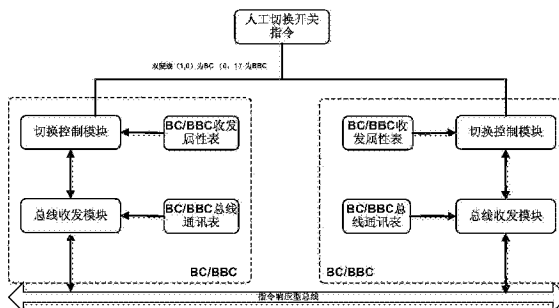
权利要求书2页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种人工干预式 1553B 总线无缝切换系统及其方法

(57) 摘要

本发明属于飞机计算机总线余度管理技术，适合对于具有总线控制器 (BC) 的 1553B 总线网络构型系统进行余度管理。BC 无缝切换方法是指在总线网络中，为避免由于总线控制器的故障，引起整个总线网络通讯瘫痪的总线控制器双余度备份技术。当总线网络中 BC 发生故障，通过调整总线控制器的人工切换开关，使原本的 BC 设备变成备份控制器角色 (BBC)，而原本的 BBC 设备转而承担 BC 角色。在整个切换过程中为了保证在总线无 BC 状态中，总线数据处于安全的静默状态，采用应用层与驱动层双切换指令来交互控制切换过程，达到切换过程中没有意外数据的输出抖动。本发明提供一种人工介入开关式 BC 无缝切换方法，该方法增加了系统总线的可靠性。



1. 一种人工干预式 1553B 总线无缝切换系统,其特征是,包括人工切换开关、1553B 总线的总线控制器 BC 以及 1553B 总线的备份总线控制器 BBC,总线控制器 BC 和备份总线控制器 BBC 结构一致,都包括:切换控制模块、总线收发模块、BC/BBC 收发属性表以及 BC/BBC 总线通讯表,其中:

切换控制模块,用于检测人工切换开关的指令,并判断指令要求与当前设备运行角色是否一致,不一致时发起 BC 切换,切换控制模块位于系统应用层;

总线收发模块,用于执行 BC 角色初始化,控制 1553B 总线通讯启动/中止以及关闭,总线收发模块根据切换控制模块的切换指令进行 BC/BBC 总线通讯表的初始化,并根据切换控制模块的恢复/中止通讯指令中止或恢复 1553B 总线通讯,切换控制模块位于系统驱动层;

BC/BBC 收发属性表,用于切换控制模块以 BC 或者 BBC 的角色进行 1553B 总线数据的收发,收发属性表中规定了在 BC 或者 BBC 角色下,系统应用收发数据的数据包标识、数据包长短以及数据包使用属性,设备工作后 BC/BBC 收发属性表存储在切换控制模块中;

BC/BBC 总线通讯表,用于总线收发模块以 BC 或者 BBC 的角色对本设备的 1553B 总线收发器协议层进行初始化,总线通讯表中以 1553B 总线协议形式规定了 BC 或者 BBC 的数据传输信息,设备工作后 BC/BBC 总线通讯表存储在总线收发模块中;

BC/BBC 人工切换开关,用于人工指定 1553B 总线中双余度 BC/BBC 设备的角色,通过硬线信号将开关档位传递至 BC、BBC 设备,当切换开关选定一设备为 BC 角色,另一设备为 BBC 角色。

2. 一种人工干预式 1553B 总线无缝切换方法,其特征是,包括以下步骤:

步骤 1:切换控制模块周期性采集 BC/BBC 人工切换开关的开关状态,包括 BC 状态和 BBC 状态两种,同时切换控制模块周期的向总线收发模块查询当前设备的工作状态,包括 BC 状态和 BBC 状态两种;当人工切换开关指令与当前设备工作状态一致时,不做操作,维持通讯;当人工切换开关指令与当前设备工作状态不一致时,切换控制模块向总线收发模块发送中止总线收发指令;

步骤 2:当人工切换开关指令指示本设备为 BC 状态,而查询到当前设备工作状态为 BBC 时,切换控制模块替换当前收发属性表为 BC 属性表,同时切换控制模块向总线收发模块发送 BC 切换指令;当开关状态指示本设备为 BBC 状态,而查询到当前设备工作状态为 BC 时,切换控制模块替换当前收发属性表为 BBC 属性表,同时切换控制模块向总线收发模块发送切换 BBC 指令;

步骤 3:总线收发模块周期查询由切换控制模块发送的中止总线收发指令,当收到中止总线收发指令时,总线收发模块停止所有总线通讯,直到接收到切换控制模块下发的恢复通讯指令;

步骤 4:当总线收发模块收到由切换控制模块下发的 BC 切换指令时,总线收发模块将总线收发器初始化为 BC 状态工作帧,加载 BC 总线通讯表;当总线收发模块收到由切换控制模块下发的 BBC 切换指令时,总线收发模块将总线收发器初始化为 BBC 状态工作帧,加载 BBC 总线通讯表;

步骤 5:总线收发模块判断总线收发器的初始化工作是否完成,当初始化工作完成时,总线收发模块向切换控制模块发送总线初始化完成信号;当初始化工作未完成时,总线收

发模块重新执行第 4 步,向总线收发器加载总线通讯表,执行初始化;

步骤 6:切换控制模块周期查询总线收发模块发来的初始化完成信号,当收到初始化完成信号时,切换控制模块向总线收发模块发送恢复通讯指令,使总线通讯开始恢复。

一种人工干预式 1553B 总线无缝切换系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于机载总线管理技术领域,特别是涉及一种人工干预式 1553B 总线无缝切换系统及其方法。

背景技术

[0002] 总线管理技术是现代工业自动化技术发展的关键技术之一,在多种发展中的多种类型总线中,1553B 总线指令 / 响应方式执行数据传输的总线类型作为其中的一种,得到了广泛的应用。指令响应类总线采用唯一的总线控制器 (BC Bus Controller) 作为执行建立和启动数据传输任务的终端,其他终端 (RT Remote Terminal) 是用户子系统到数据总线上的接口,它在 BC 的控制下接收发送信息。因此在具有 BC 的总线类型中,由于 BC 的关键性,往往采取多备份总线控制器 BBC(back BC) 的备份技术。当 BC 发生故障,可以由一个担任 BBC 角色的 RT 发生 BBC/BC 切换,来夺取总线的控制权,重新恢复总线数据通讯。在某些特定总线中 BBC 可以不止 1 个。

[0003] 在 BC 切换的过程中,1553B 总线上是处于没有 BC 的状态的,数据收发处于不可知状态,为了防止意外数据的输出,此时需要在总线切换过程中,总线收发器的静默,当确认 BC 切换已经成功完成后,再恢复数据通讯。这样才能够保证 BC 切换过程中的无缝,确保系统切换过程中的安全。本发明通过分离总线切换控制与总线收发控制两个模块,成功的在这两个模块间形成握手交互,较好的实现了 BC 切换过程中的无缝要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是本发明的提出一种人工开关干预式的 1553B 总线 BC 无缝切换技术,在运行过程中,分离总线属性表与总线通讯表,将总线切换控制与总线收发控制分离在两个不同的程序模块中,通过这两个模块间的握手交互,实现了 BC 切换过程中 1553B 总线的静默,达到无缝要求。

[0005] 本发明的技术解决方案

[0006] 一种人工干预式 1553B 总线无缝切换系统,其特征是,包括人工切换开关、1553B 总线的总线控制器 BC 以及 1553B 总线的备份总线控制器 BBC,总线控制器 BC 和备份总线控制器 BBC 结构一致,都包括:切换控制模块、总线收发模块、BC/BBC 收发属性表以及 BC/BBC 总线通讯表,其中:

[0007] 切换控制模块,用于检测人工切换开关的指令,并判断指令要求与当前设备运行角色是否一致,不一致时发起 BC 切换,切换控制模块位于系统应用层;

[0008] 总线收发模块,用于执行 BC 角色初始化,控制 1553B 总线通讯启动 / 中止以及关闭,总线收发模块根据切换控制模块的切换指令进行 BC/BBC 总线通讯表的初始化,并根据切换控制模块的恢复 / 中止通讯指令中止或恢复 1553B 总线通讯,切换控制模块位于系统驱动层;

[0009] BC/BBC 收发属性表,用于切换控制模块以 BC 或者 BBC 的角色进行 1553B 总线数据

的收发,收发属性表中规定了在 BC 或者 BBC 角色下,系统应用收发数据的数据包标识、数据包长短以及数据包使用属性,设备工作后 BC/BBC 收发属性表存储在切换控制模块中;

[0010] BC/BBC 总线通讯表,用于总线收发模块以 BC 或者 BBC 的角色对本设备的 1553B 总线收发器协议层进行初始化,总线通讯表中以 1553B 总线协议形式规定了 BC 或者 BBC 的数据传输信息,设备工作后 BC/BBC 总线通讯表存储在总线收发模块中;

[0011] BC/BBC 人工切换开关,用于人工指定 1553B 总线中双余度 BC/BBC 设备的角色,通过硬线信号将开关档位传递至 BC、BBC 设备,当切换开关选定一设备为 BC 角色,另一设备为 BBC 角色。

[0012] 一种人工干预式 1553B 总线无缝切换方法,其特征是,包括以下步骤:

[0013] 步骤 1:切换控制模块周期性采集 BC/BBC 人工切换开关的开关状态,包括 BC 状态和 BBC 状态两种,同时切换控制模块周期的向总线收发模块查询当前设备的工作状态,包括 BC 状态和 BBC 状态两种;当人工切换开关指令与当前设备工作状态一致时,不做操作,维持通讯;当人工切换开关指令与当前设备工作状态不一致时,切换控制模块向总线收发模块发送中止总线收发指令;

[0014] 步骤 2:当人工切换开关指令指示本设备为 BC 状态,而查询到当前设备工作状态为 BBC 时,切换控制模块替换当前收发属性表为 BC 属性表,同时切换控制模块向总线收发模块发送 BC 切换指令;当开关状态指示本设备为 BBC 状态,而查询到当前设备工作状态为 BC 时,切换控制模块替换当前收发属性表为 BBC 属性表,同时切换控制模块向总线收发模块发送切换 BBC 指令;

[0015] 步骤 3:总线收发模块周期查询由切换控制模块发送的中止总线收发指令,当收到中止总线收发指令时,总线收发模块停止所有总线通讯,直到接收到切换控制模块下发的恢复通讯指令;

[0016] 步骤 4:当总线收发模块收到由切换控制模块下发的 BC 切换指令时,总线收发模块将总线收发器初始化为 BC 状态工作帧,加载 BC 总线通讯表;当总线收发模块收到由切换控制模块下发的 BBC 切换指令时,总线收发模块将总线收发器初始化为 BBC 状态工作帧,加载 BBC 总线通讯表;

[0017] 步骤 5:总线收发模块判断总线收发器的初始化工作是否完成,当初始化工作完成时,总线收发模块向切换控制模块发送总线初始化完成信号;当初始化工作未完成时,总线收发模块重新执行第 4 步,向总线收发器加载总线通讯表,执行初始化;

[0018] 步骤 6:切换控制模块周期查询总线收发模块发来的初始化完成信号,当收到初始化完成信号时,切换控制模块向总线收发模块发送恢复通讯指令,使总线通讯开始恢复。

[0019] 本发明的优点和积极效果:

[0020] 本发明实现了在 1553B 总线在人工开关干预下的 BC/BBC 无缝切换,实现了一台设备上同时兼顾 BC 和 BBC 的总线角色;该方法实现了在切换过程中总线的信息静默,达到无缝要求,保证了数据安全;该方法设计对硬件依赖性小,易于移植,具有很强的推广价值。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明人工干预开关式 1553B 总线 BC/BBC 切换示意图;

[0022] 图 2 是本发明切换控制模块运行流程示意图;

[0023] 图 3 是本发明总线收发模块运行流程示意图；

具体实施方式

[0024] 下面对本发明作进一步详细说明。

[0025] 本发明的目的是提供一种对 1553B 指令 / 响应类总线控制器在人工开关干预下的无缝切换技术。用于实现 BC 在发生故障时,通过手动开关调节实现 BC/BBC 切换,保持总线数据通讯,并且在此过程中保证总线数据安全。

[0026] 本系统包括切换控制模块、总线收发模块、BC/BBC 收发属性表、BC/BBC 总线通讯表以及 BC/BBC 人工切换开关,如图 1 所示。

[0027] BC/BBC 收发属性表为软件构件,主要描述的是在 BC 状态下或在 BBC 状态下的通讯信息标志号。其形式可以是两个同结构的数组、结构体或者是二进制文件。其内容包括该指令 / 响应型总线在 BC 控制角色的收发报文标识列表以及在 BBC 角色下的收发标识列表。用于在发生切换时,整体替换当前使用的通讯表内容,以达到总线收发切换的功能,通过该方法可以使同一套软件在两台不同角色的设备中实现互换。

[0028] 切换控制模块是切换核心控件,通常驻留在主 CPU 中运行,是应用程序的一部分。也可以是单独的总线控制芯片,专门完成总线控制和切换过程。人工切换控制模块如图 2 所示,借助外部开关线路,提供强制超控的人工开关切换指令,发起总线收发器的切换过程,在这个过程中对输出数据进行维持保护,以达到总线上数据的无缝。人工干预式切换,切换开关同时接入 BC 和 BBC。人工开关切换指令指示 1 号计算机为 BC 或者 2 号计算机为 BC,当开关选定一设备为 BC 角色,另一设备为 BBC 角色；

[0029] 总线收发模块是指令 / 响应总线的控制器,作为 BC/BBC 切换的部件,它可以担当 BC 或者 BBC 两个角色,并在两个角色之间进行转换。收发器可以直接是简单的总线协议芯片搭接的收发器件,也可以是具有独立控制 CPU 的总线收发子卡。作为响应应用程序切换指令的执行机构,收发器应当根据初始化指令以及初始化参数进行切换,根据初始化参数选择 BC/BBC 通讯表进行初始化。在接到初始化指令到完成初始化过程中,收发器将控制数据输出不再更新,采用上一拍数据进行重复刷新。完成初始化后,收发器向应用层上报初始化结果,应用层根据自身软件切换状态结合初始化结果进行判断,决定是否恢复通讯,当切换控制模块 BC/BBC 收发属性表切换完成并且总线收发模块初始化完成,则发送恢复通讯指令,否则维持总线静默。收发器根据恢复通讯指令更新数据,恢复输出,完成切换过程。

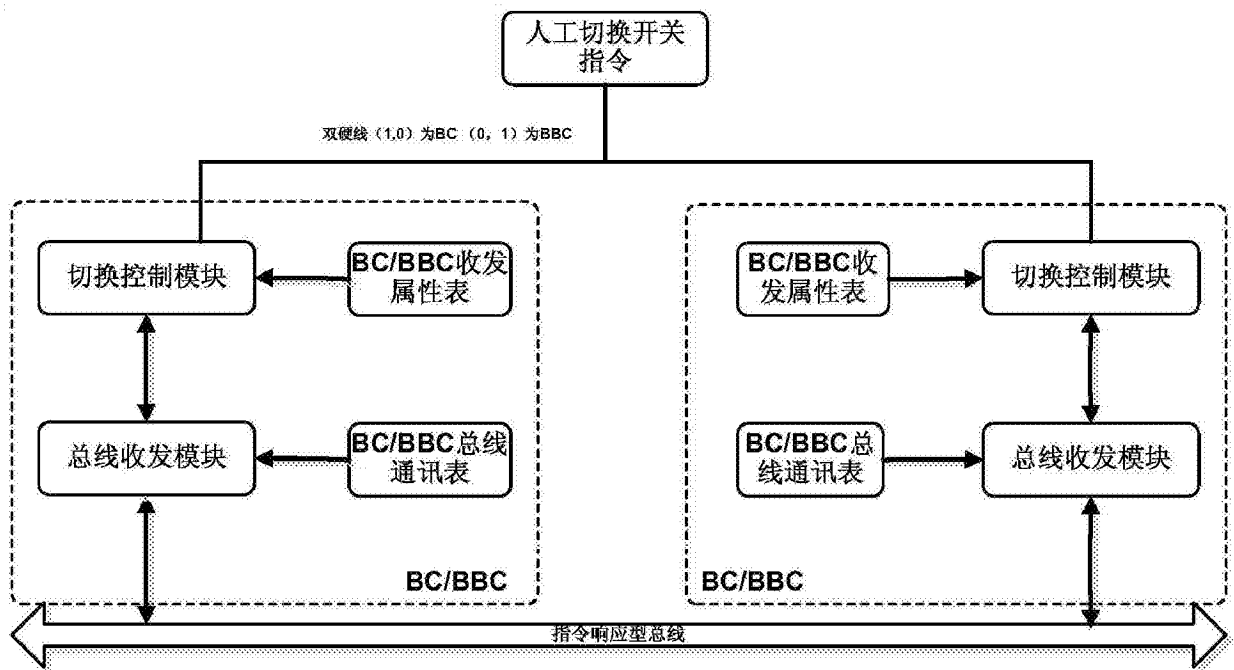


图 1

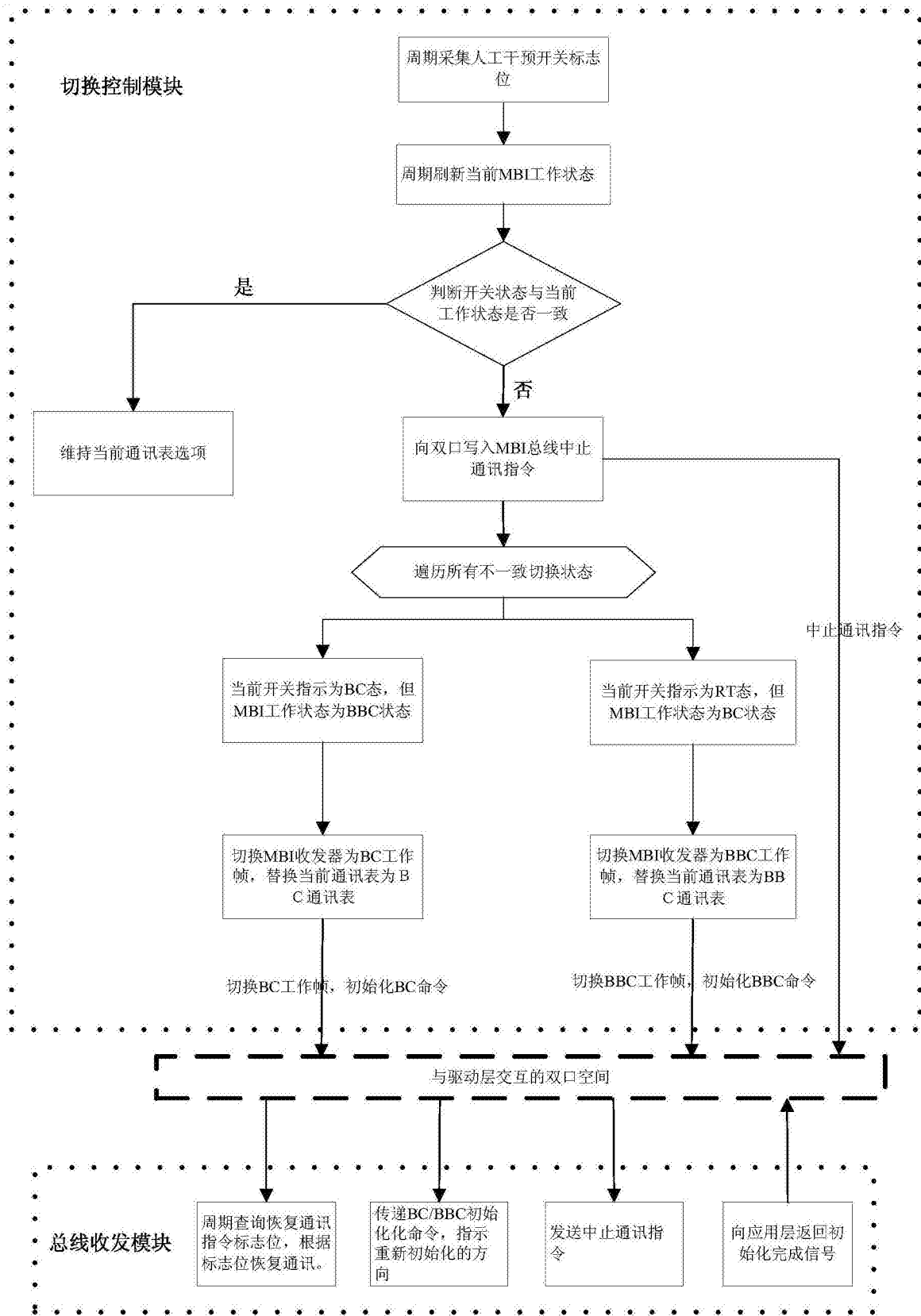


图 2

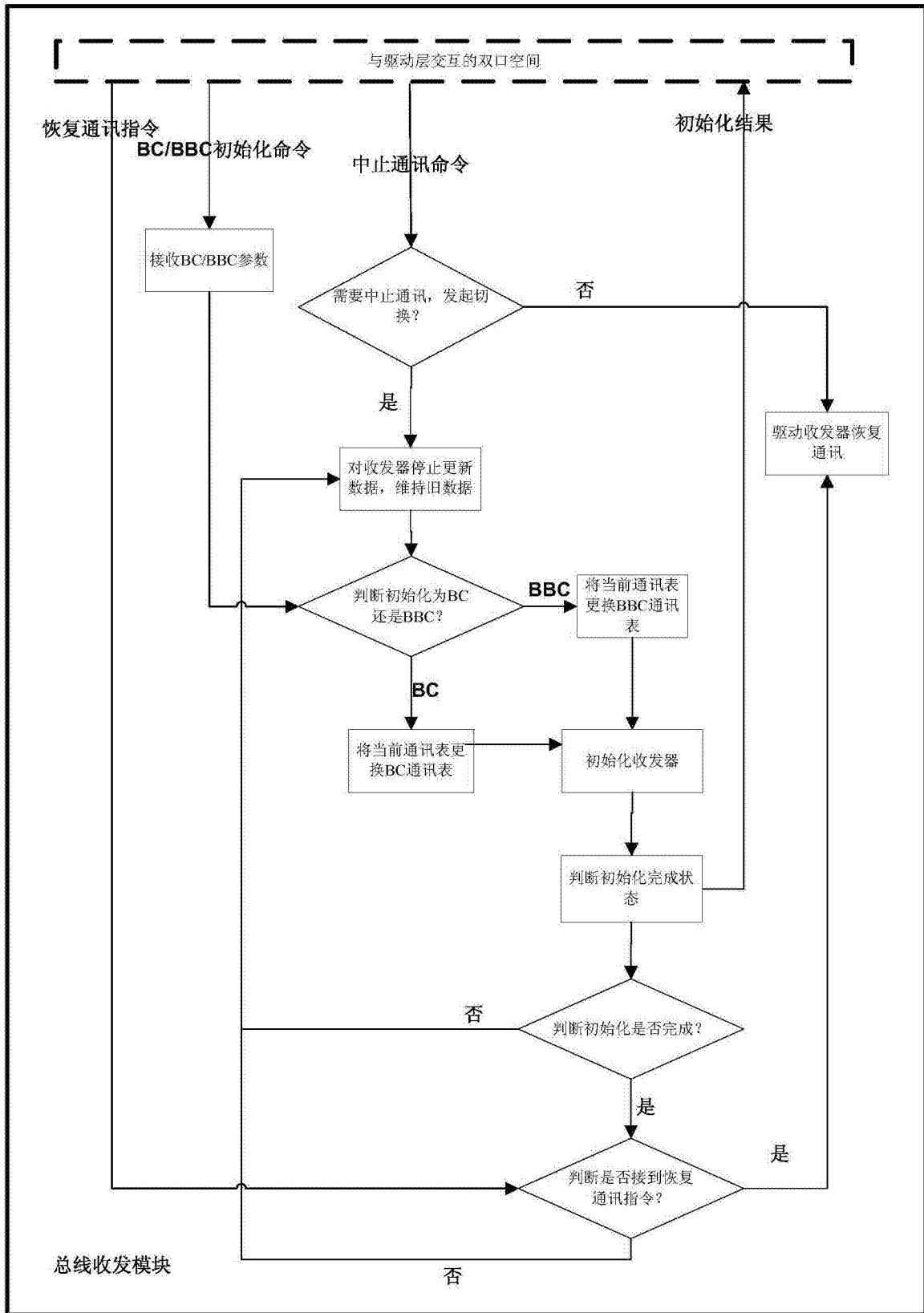


图 3