

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 11/34 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610057354.5

[45] 授权公告日 2008年7月16日

[11] 授权公告号 CN 100403274C

[22] 申请日 2006.3.10

[21] 申请号 200610057354.5

[73] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

[72] 发明人 郑君雄

[56] 参考文献

US5245615A 1993.9.14

US4829520 1989.5.9

CN1115443A 1996.1.24

CN1288161A 2001.3.21

审查员 钟文芳

[74] 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司

代理人 郑立明

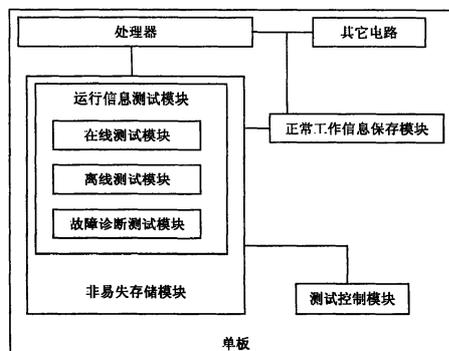
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

[54] 发明名称

一种单板故障定位辅助装置及定位方法

[57] 摘要

本发明涉及一种单板故障定位辅助装置及定位方法，本发明主要是在单板上增加一块可拆卸的专用非易失存储芯片，配合单板上的测试功能，将单板的运行状态信息(包括故障信息)存储于非易失存储芯片中，避免因掉电等原因造成信息丢失。适用于单板的在线、离线或远程故障定位。能提高单板直通率，降低单板发货之后的市场返修率。还能提高现场定位单板故障的效率，从而可以提高解决问题的效率。对于返厂之后的单板维修也能带来很大的帮助。



1、一种单板故障定位辅助装置，其特征在于，包括：

非易失存储模块：设置于单板上，用于存储单板的运行状态信息，其中，该单板上设置有运行状态信息测试模块，用于对单板进行测试，得到单板的运行状态信息；

存储信息输出模块：设置于单板中或者独立于单板设置，用于输出非易失存储模块中保存的单板运行状态信息，所述的单板运行状态信息用于进行单板故障定位。

2、根据权利要求1所述的单板故障定位辅助装置，其特征在于，该单板还包括：

正常工作信息保存模块：用于将单板正常工作的状态信息保存于非易失存储模块。

3、根据权利要求1所述的单板故障定位辅助装置，其特征在于，所述的运行状态信息测试模块包括：

在线测试模块：在单板正常运行期间，不中断业务的情况下测试单板的运行状态信息；和/或，

离线测试模块：在生产装备测试阶段、单板调试阶段、模块级测试阶段或系统在中断业务的情况下测试单板的运行状态信息；和/或，

故障诊断测试模块：在需要确定单板是否发生故障时，启动故障诊断程序，测试单板的运行状态信息。

4、根据权利要求1所述的单板故障定位辅助装置，其特征在于，所述的运行状态信息测试模块设置于非易失存储模块中，或者，存放于控制运行状态信息测试模块正常工作的通用程序的存储实体的空间内。

5、根据权利要求1所述的单板故障定位辅助装置，其特征在于，所述的

非易失存储模块设于单板上，且所述的非易失存储模块为可拆卸的结构。

6、根据权利要求1所述的单板故障定位辅助装置，其特征在于，该单板还包括：

测试控制模块：设于单板上，用于在对单板的离线状态测试、在线状态测试或故障诊断测试之间转换，或者，转换到不进行测试的状态。

7、根据权利要求6所述的单板故障定位辅助装置，其特征在于，所述的测试控制模块为设于单板上的拨码开关；或者，所述的测试控制模块为一软件开关。

8、一种单板故障定位的方法，其特征在于，包括：

对单板运行状态进行测试，将得到单板的运行状态信息存储于设置于单板上的非易失存储模块中；

根据单板上的非易失存储模块中保存的单板运行状态信息进行单板故障定位。

9、根据权利要求8所述的一种单板故障定位的方法，其特征在于，所述的运行状态信息包括：

故障诊断的返回信息、在线测试的结果、离线测试的结果和/或对于单板正常运行的告警和日志。

10、根据权利要求8所述的一种单板故障定位的方法，其特征在于，所述的方法还包括：

在对单板进行运行状态测试前将单板设置处于在线状态测试、离线状态测试、故障诊断测试或不进行测试状态。

一种单板故障定位辅助装置及定位方法

技术领域

本发明涉及电子技术领域，尤其涉及一种单板故障定位辅助装置及定位方法。

背景技术

现在已经进入信息时代，通信系统的稳定性对人们的生产生活有着十分重要的意义。如果通信系统发生故障往往会造成很大的不便，甚至巨大的损失。由于通信系统的运行有其特殊性和时效性，对故障的快速定位是通信系统功能的重要组成部分。端到端通讯的故障定位可分为线路故障和设备故障。单板在运行过程中，由于人为或自然原因可能发生故障，因此，为减少故障对系统运行的影响，应提供在线条件下的单板测试功能，既要快速确认单板是否真正故障，且要使真正故障能够得到快速定位，从而现场维护人员可以迅速查找故障，减少单板的平均故障修复时间，换句话说，在线测试也是进行现场故障修复的前提。现有的电子产品的单板上设计了类似时钟检测、电源检测等可测性设计的模块，就是在一定程度上实现了通过在线测试来定位单板故障的功能。另外，如果单板在现场无法定位故障而必须返回制造商的，此时需要相关的定位信息，例如告警、日志等，这些信息作为将来定位单板故障或维修时的辅助手段。

现有技术中有一种单板的测试方法和装置，可以实现在单板正常工作的时候进行在线测试。该发明设计有两个中央处理器，其中一个为单板主处理器，另外一个为从处理器，在主处理器发起测试指令的时候，可以操作从处

理器进行在线测试操作，从而通过一些环回测试来在线定位单板的故障。另外，该发明还具有辅助装备测试的功能，能在单板外部接口采用相应的测试装置，并发起装备测试的指令，从而对单板进行生产线上的装备测试。在线测试和装备测试的结果可以被后台读取。

这一现有技术存在以下的缺点：

1、这种方法对单板的设计提出了更高的要求，要求单板具有两个处理器，因为处理器的价格一般都较高，这无疑增加了单板设计的器件成本和研发成本；

2、这种方法只能现场记录当时的环回测试结果，并上报给后台，一旦单板出现严重故障或是时间紧急只能通过更换单板解决的情况下，此时所有的在线测试消息并没有得到保存，单板返回制造商之后要定位故障将无从下手。

现有技术还有一种方法，在单板设计中只有一个处理器，并设计有自动记录故障日志的功能，该日志消息记录在单板上的SDRAM中，随着时间的推移，日志的数量将逐步增加，所以，单板在SDRAM中设计了一个保存日志的固定空间，当空间中的日志消息存储到一定程度的时候，单板自动将日志上报给上一级设备（比如BAM）。同时该日志消息也可以被近端测试维护台（计算机）所读取。如果链路出现异常而导致日志无法上报，此时后面来的日志信息就会自动覆盖掉早期的日志。

采用这一方法，由于单板记录日志是采用SDRAM并结合每隔一段时间自动上报的机制，所以，如果单板掉电且故障信息日志还未上报给远程计算机时，那么日志就会消失。这些日志消息一般来说比较分散，对于维护人员来说，只是在现场定位故障时会有些帮助。但是，当单板出现故障需要更换的时候，那么单板上保留下来的少许日志将无法对离线定位故障或单板维修提供有力的帮助。

发明内容

鉴于上述现有技术所存在的问题，本发明的目的是提供一种单板故障定位辅助装置及定位方法，能提高单板直通率，降低单板发货之后的市场返修率。还能提高现场定位单板故障的效率，从而可以提高解决问题的效率。对于返厂之后的单板维修也能带来很大的帮助。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

本发明提供了一种单板故障定位辅助装置，包括：

非易失存储模块，设置于单板上，用于存储单板的运行状态信息，其中，该单板上设置有运行状态信息测试模块，用于对单板进行测试，得到单板的运行状态信息；

存储信息输出模块：设置于单板中或者独立于单板设置，用于输出非易失存储模块中保存的单板运行状态信息，所述的单板运行状态信息用于进行单板故障定位。

该单板故障定位辅助装置还包括：

正常工作信息保存模块：用于将单板正常工作的状态信息保存于非易失存储模块。

所述的运行状态信息测试模块包括：

在线测试模块：在单板正常运行期间，不中断业务的情况下测试单板的运行状态信息；和/或，

离线测试模块：在生产装备测试阶段、单板调试阶段、模块级测试阶段或系统在中断业务的情况下测试单板的运行状态信息；和/或，

故障诊断测试模块：在需要确定单板是否发生故障时，启动故障诊断程序，测试单板的运行状态信息。

所述的运行状态信息测试模块设置于非易失存储模块中或存放控制其正常工作的通用程序的存储实体的空间内。

所述的非易失存储模块设于单板上，且所述的非易失存储模块为可拆卸的结构。

所述的单板故障定位辅助装置还包括：

测试控制模块：设于单板上，用于在对单板的离线状态测试、在线状态测试或故障诊断测试之间转换，或者，转换到不进行测试的状态。

所述的测试控制模块为设于单板上的拨码开关；或者，所述的测试控制模块为一软件开关。

本发明还提供了一种单板故障定位的方法，包括：

对单板运行状态进行测试，将得到单板的运行状态信息存储于设置于单板上的非易失存储模块中；

根据单板上的非易失存储模块中保存的单板运行状态信息进行单板故障定位。

所述的运行状态信息包括：

故障诊断的返回信息、在线测试的结果、离线测试的结果和/或对于单板正常运行的告警和日志。

所述的方法还包括：

在对单板进行运行状态测试前将单板设置处于在线状态测试、离线状态测试、故障诊断测试或不进行测试状态。

由上述本发明提供的技术方案可以看出，一种单板故障定位辅助装置及定位方法，在单板上增加一块专用的非易失存储芯片，并且所述的非易失存储芯片为可拆卸的，配合单板上设计的测试功能，将单板的运行状态信息（包括故障信息）存储于非易失存储芯片中，避免因掉电等原因造成故障信息丢失。适用于单板的在线、离线或远程故障定位。能提高单板直通率，降低单板发货之后的市场返修率。还能提高现场定位单板故障的效率，从而提高解决问题的效率。对于返厂之后的单板维修也能带来很大的帮助。

附图说明

图1为本发明所述单板故障定位辅助装置的结构示意图；

图2为本发明所述单板故障定位的方法的流程图。

具体实施方式

本发明所述的一种单板故障定位辅助装置及定位方法，其核心是在单板上增加一块专用的非易失存储芯片，如可采用FLASH，配合单板上的测试功能，将单板的运行状态信息（包括故障信息）存储于非易失存储芯片中，避免因掉电等原因造成信息丢失。适用于单板的在线、离线或远程故障定位。

本发明所述的一种单板故障定位辅助装置的具体实施方式如图1所示：包括：非易失存储模块、存储信息输出模块与运行状态测试模块，运行状态测试模块对单板进行运行状态测试，得到单板的运行状态信息，存储于非易失存储模块。并由存储信息输出模块读取非易失存储模块中的运行状态信息，运行状态信息包括故障诊断返回信息、在线测试的结果、离线测试的结果、正常运行的告警和日志等，所有的这些存储信息都可以根据配置灵活实现，以便更好地给单板的故障诊断提供信息。

本发明的非易失存储模块设于单板上，用于存储单板的运行状态信息。多采用可拆卸的结构；非易失存储模块采用可拆卸的设计，方便更换，且拆卸下非易失存储模块后不影响单板原有的正常功能。

所述的运行状态信息测试模块设于单板上，用于对单板进行测试，得到单板的运行状态信息，存储于非易失存储模块。所述的运行状态信息测试模块设置于非易失存储模块中或存放控制其正常工作的通用程序的存储实体的空间内。一般是在单板的加载程序中固化了测试功能。所述的运行状态信息测试模块包括在线测试模块、离线测试模块与故障诊断测试模块，其中：

在线测试模块：在单板正常运行期间测试单板的运行状态信息；所谓在

线测试，具体指的是单板正常运行，不中断业务的情况下的状态；比如，对于通信基站产品，在一定程度上可以指在不影响通话、数据业务传输不中断的情况进行的测试。

离线测试模块：在生产装备阶段、单板调试阶段、模块级测试阶段或系统在中断业务的情况下测试单板的运行状态信息；离线测试也并不仅仅指生产装备测试，还可以指在中断单板业务时所执行的任何测试，例如，只需一块单板加一个控制后台就可以启动的一些小型测试任务。

故障诊断测试模块：在需要确定单板是否发生故障时，在中断或不中断业务的情况下，启动故障诊断测试程序，获得单板的运行状态信息。故障诊断测试模块在启动时也包括两种情况，在线启动和离线启动；在线执行的故障诊断测试，此时单板不中断业务，可以随时进行，从而实时获得单板返回的故障诊断信息，存储于非易失存储模块内；由于在线执行的故障诊断测试必须在不影响正常业务的情况下进行的，所以这种故障诊断的效果很有限；还有一种情况就是：离线执行故障诊断测试；此时在单板上执行的故障诊断测试模块就不用顾及到是否影响业务，从而可以遍及单板的各个模块，所以获取的故障诊断信息就相对多，这些信息也全部保留在非易失存储模块内部，将来单板因为故障而返修的时候，维修人员就能获取充足的数据，提高解决问题、单板维修的效率。

此外，还包括正常工作信息保存模块，在单板正常工作时，将单板的状态信息保存于非易失存储模块中。这些状态信息包括需要记录的告警和日志等；或者还可以记录单板自生产以来的运行时间。

为了便于测试，在单板上还设有测试控制模块，用于在对单板的离线状态测试、在线状态测试或故障诊断测试之间转换，或者，转换到不进行测试的状态；所述的功能转换模块多数情况下采用设于单板上的拨码开关，也可采用软件开关。即采用下发软件命令实现；比如，下发某一条命令时执行在

线测试，下发另外一条命令时对应离线测试；故障诊断测试亦然。

测试完成后，为了获取运行状态信息，还需要有一个存储信息输出模块，用于读取并输出非易失存储模块中的运行状态信息。存储信息输出模块可以采用独立设置的一个专用的读取装置，也可以采用同类型单板代用，通过专用装置或单板的维护后台即可读出。

本发明所述的一种单板故障定位的方法，其具体实施方式包括：

在对单板进行测试前需将单板设置处于在线测试状态、离线测试状态、故障诊断测试状态或不进行测试状态。然后启动相应的程序，将得到单板的运行状态信息存储于非易失存储模块中。操作完成后，取下非易失存储模块，将非易失存储模块安装在一块同类型的单板或专用的存储信息输出模块上，读取运行状态信息，从而使得可以根据保存的单板运行状态信息进行单板故障定位，具体的定位处理方式本发明不关注，可以采用现有的定位处理方法，也可以采用其他定位处理方法；而且，可以由系统自动进行故障定位，也可以人工根据保存的信息进行故障定位。

具体过程如图2所示：

本发明利用单板本身包含程序的特点，在其程序存放空间预存部分安装测试程序，包括：在线测试程序、离线测试程序（如生产装备测试程序）、故障诊断测试程序，这样，在进行启动本发明的测试时，无需进行软件更换。需要说明的是：图中所述的FLASH为本发明所述的可拆卸非易失存储模块，与单板上原有存放程序的FLASH是不同的。

步骤21、根据单板的状态指示信号，选择相应的测试功能，可通过拨动拨码开关来选择（或下发对应的软件命令），如选择在线测试或不进行测试状态，则执行步骤22，如选择离线测试，则执行步骤211、如选择故障诊断测试，则执行步骤213；

步骤22、单板进入正常运行状态；

步骤23、接收维护后台的命令，判断是否进行在线测试，如是执行步骤24，否则，执行步骤27；

步骤24、启动单板在线测试；

步骤25、在线测试结果是否写入非易失存储模块（FLASH）；如是，执行步骤26，否则执行步骤210；

步骤26、写入非易失存储模块（FLASH）；执行步骤210；

步骤27、单板进入正常运行状态，实时记录告警和日志；

步骤28、判断信息自动保存间隔时间是否已经到达，如是执行步骤29，否则执行步骤210；

步骤29、实时记录的日志和告警信息自动写入非易失存储模块（FLASH）；

步骤210、返回，单板进入正常运行状态。

可见，在单板正常运行期间，本发明不对单板原先具备的实时上报信息功能有任何影响，也就是说，单板应该是实时记录相关的日志消息和告警并及时通过通信链路向远端上报。但采用了本发明在之后，在一段时间之后（可设置的时间间隔，与非易失存储模块FLASH的空间大小有关系，可灵活调节），单板自动的将某段日志和告警写入到本板的专用非易失存储模块（FLASH）中，该功能可以避免在通信链路中断或是突然断电的情况下而丢失有用的运行状态信息，等待异常恢复之后再从非易失存储模块（FLASH）中提取相应的信息上报即可。

步骤211、单板进入离线测试（如：生产装备测试状态）；

步骤212、生产装备测试结果上报后台，且自动记录信息到非易失存储模块（FLASH）；结束整个过程。

可见，在进行生产装备测试时，在单板上电之前采用拨码开关设置来启动，当然也可以由后台通过软件开关来启动，此时我们可以获得需要的装备

测试结果，根据这些测试结果，我们就可以在单板发货之前最后把一次质量关。

步骤213、单板进入故障诊断测试状态；故障诊断测试状态分为在线执行的故障诊断测试与离线执行的故障诊断测试，具体可分别执行步骤214或步骤215；

步骤214、进入在线执行的故障诊断测试；

步骤215、进入离线执行的故障诊断测试；

步骤216、判断故障诊断结果是否表明单板正常，如是执行步骤217，否则，执行步骤218；

步骤217、单板无故障，点亮无故障指示灯（多用绿灯）；结束整个过程。

步骤218、单板有故障，故障信息自动写入非易失存储模块（FLASH），点亮故障指示灯（多用红灯）；结束整个过程。

可见，当怀疑单板出现故障时，在单板上电之前拨动单板的拨码开关（或下发对应的软件命令）启动故障诊断测试，此时可以将单板故障诊断测试的返回信息保存在板上的非易失存储模块（FLASH）中，同时也能在测试后台读出，并通过指示灯指示，这样就有助于判断单板是否真正“故障”，接着可以根据测试结果对单板的假故障进行排除。从而避免了大量的好板由于安装不当等原因而被人为地误判为“坏板”而返回制造商的现象发生。

当单板故障诊断测试结果是异常的情况，我们可以初步确认该单板存在故障需要更换，由于在更换新单板之前已经启动了故障诊断测试，且在专用非易失存储模块（FLASH）中记录了故障诊断信息，同时专用非易失存储模块（FLASH）之中还记录了单板在故障现场的当时告警、日志等信息，从而可以为将来单板维修的时候提供很大的帮助。

非易失存储模块（如FLASH）内部的运行状态信息可以通过信息读取模

块读出，在实际应用中采用安装在另外一块同样类型的单板上读出，也可以安装在一个专用装置上读出，即该芯片可以很方便地投递给制造商的单板开发人员，方便开发人员进行远程定位；还能根据芯片之间的关键信息对比拓宽维修思路。

考虑到该非易失存储模块（如FLASH）的寿命问题，在单板正常运行一段时间之后（该时间可以灵活控制），可以随时对板上的非易失存储芯片进行拆卸换新，且更换前后不会影响到单板的正常功能。换句话说，如果单板上不安装该芯片，或是该芯片已经完全损坏，都不会影响到单板的正常功能，只是当时就无法记录运行状态信息。

综上所述，本发明技术方案具有以下有益效果：

1、提高单板直通率：单板在生产测试过程中可以增加本发明涉及的在线测试步骤，那么就可以在单板发货之前最后把一次关，对坏板进行筛选，从而提高单板直通率，同时也降低了单板返修率。

2、提高现场定位单板故障的效率：单板在网上运行过程中，如果出现故障，可以采用本发明进行实时定位，现场维护人员可以根据本发明涉及的在线测试结果或故障诊断测试结果，可以更加准确地定位故障，从而提高解决问题的效率。

3、降低单板的返修率：单板在网上运行或是首次安装，总是会有很多被误判为“故障单板”而返回制造商，根据实际调查和统计，这些单板中绝大部分都是正常的，只是由于人为因素或是各种低级错误而导致的误返回。利用本发明在单板退回之前启动一次故障诊断测试，根据测试结果指示灯，可以在一定程度上解决“误判”问题。

4、对单板维修提供帮助：单板被退回制造商之后，由于已经在单板上的非易失存储模块（如FLASH）中保存了当时现场的运行状态信息，那么维修人员就可以参考这些有用的信息，从而提高维修单板的效率。而且该芯片

既可拆卸又方便读出，将会给故障定位起到很大的帮助作用。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

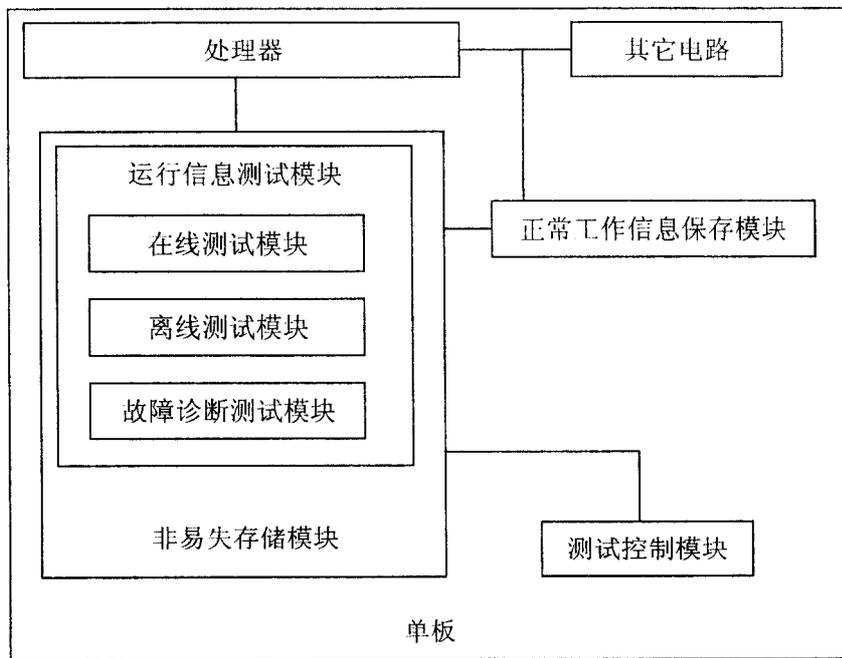


图1

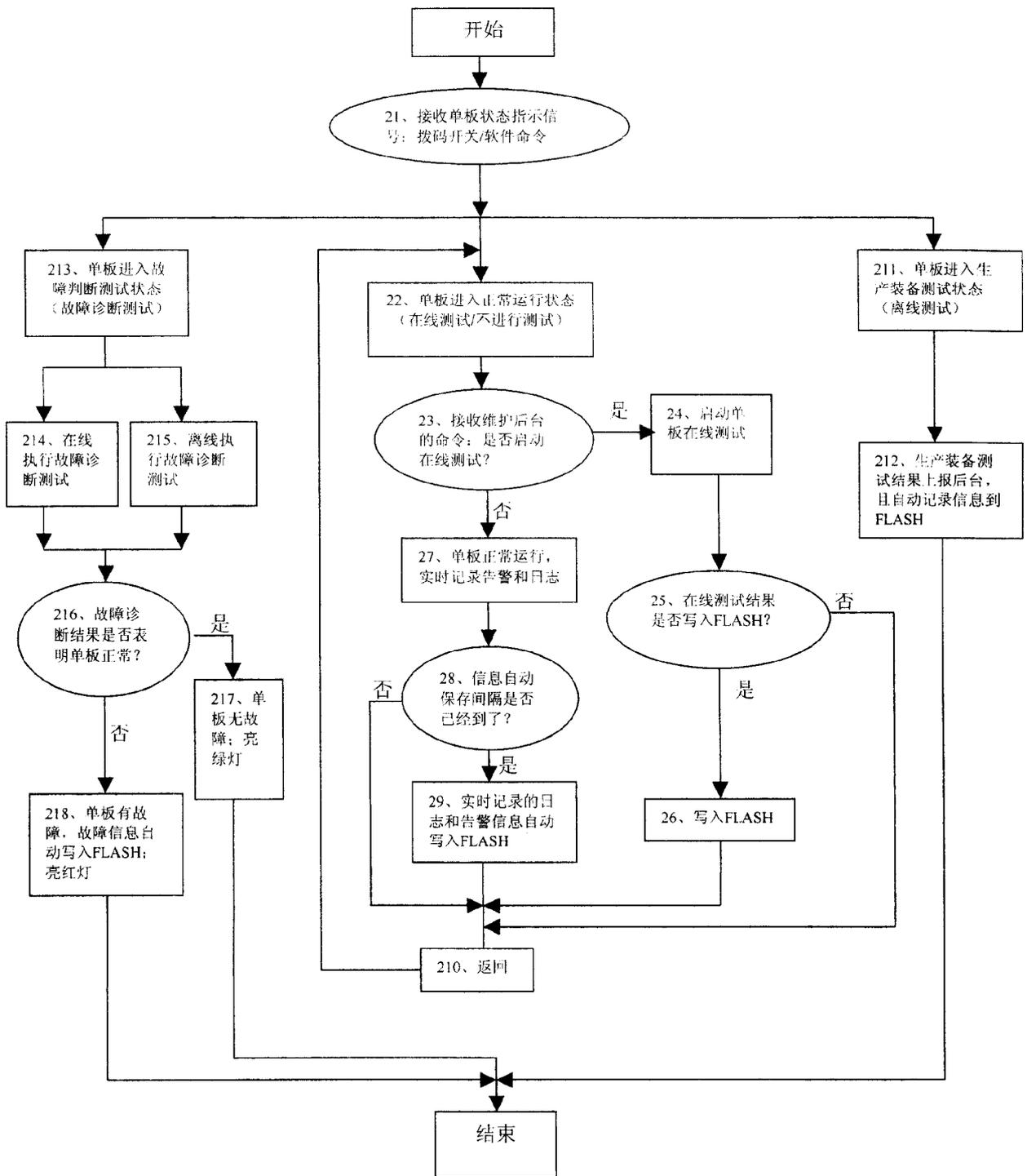


图2