



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116319269 B

(45) 授权公告日 2023.09.15

(21) 申请号 202310565931.5
 (22) 申请日 2023.05.19
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 116319269 A
 (43) 申请公布日 2023.06.23
 (73) 专利权人 南方电网数字电网研究院有限公司
 地址 510700 广东省广州市黄埔区中新广州知识城亿创街1号406房之86
 (72) 发明人 曾博儒 李鹏 马溪原 徐全
 杨铎炯 葛俊 俞靖一 许一泽
 林振福 张子昊 聂智杰 王鹏宇
 (74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224
 专利代理师 陈金普

(51) Int.Cl.
 H04L 41/0659 (2022.01)
 H04L 41/0677 (2022.01)
 (56) 对比文件
 CN 111984452 A, 2020.11.24
 CN 113239114 A, 2021.08.10
 CN 115827387 A, 2023.03.21
 CN 113127248 A, 2021.07.16
 CN 101027647 A, 2007.08.29
 CN 104025047 A, 2014.09.03
 CN 114385418 A, 2022.04.22
 CN 115145650 A, 2022.10.04
 US 6763380 B1, 2004.07.13

审查员 黄颖

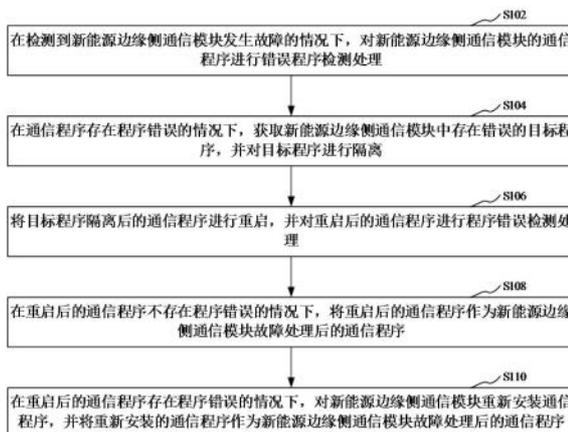
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块

(57) 摘要

本申请涉及一种具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块。通讯故障自检及快速隔离方法包括：检测新能源边缘侧通信模块发生故障，对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理；若通信程序存在程序错误，获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序，并对目标程序进行隔离；将目标程序隔离后的通信程序进行重启，并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理；若重启后的通信程序不存在程序错误，将重启后的通信程序作为故障处理后的通信程序；若重启后的通信程序存在程序错误，对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序，将重新安装的通信程序作为故障处理后的通信程序。采用本方法能够提高新能源边缘侧通信模块的运行效率。



1. 一种具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块,其特征在于,所述模块包括:

程序检测处理模块,用于在检测到新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对所述新能源边缘侧通信模块的通信程序进行错误程序检测处理;

目标程序获取模块,用于在所述通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对所述目标程序进行隔离;

重启程序检测模块,用于对所述目标程序进行隔离后,重启除了所述目标程序以外的通信程序,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理;

重启程序确定模块,用于在所述重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将所述重启后的通信程序作为所述新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序;

重装程序处理模块,用于在所述重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对所述新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将所述重新安装的通信程序作为所述新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

2. 一种新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法,其特征在于,所述方法包括:

在检测到所述新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对所述新能源边缘侧通信模块的通信程序进行错误程序检测处理;

在所述通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对所述目标程序进行隔离;

对所述目标程序进行隔离后,重启除了所述目标程序以外的通信程序,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理;

在所述重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将所述重启后的通信程序作为所述新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序;

在所述重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对所述新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将所述重新安装的通信程序作为所述新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,包括:

对所述新能源边缘侧通信模块进行故障复现处理,得到发生故障的故障位置区域;

从所述故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置;

将所述目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块的通信程序作为所述目标程序。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述从所述故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置,包括:

通过通信隔离设备,对故障位置区域包含的新能源边缘侧通信模块逐一进行隔离处理,获取至少一个隔离结果;

根据所述至少一个隔离结果,确定发生故障的新能源边缘侧通信模块,并将所述发生故障的新能源边缘侧通信模块对应的位置作为所述目标故障位置。

5. 根据权利要求3或4所述的方法,其特征在于,所述确定发生故障的目标故障位置之后,包括:

向所述目标故障位置对应的信号指示设备发送信号指示命令;所述信号指示设备用于根据所述信号指示命令,通过指示灯指示目标故障位置;

对所述目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块进行隔离处理。

6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述对所述新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理,包括:

向预先设置的继电器发送触点控制命令;所述继电器用于断开动触点和静触点之间的连接,以控制所述新能源边缘侧通信模块与通信总线断开连接;

向新能源边缘侧通信模块包含的数据收发芯片发送使能控制信号和预设检测信号;所述数据收发芯片用于根据所述使能控制信号,控制使能接收端保持低电压以及使能发送端保持高电压;所述数据收发芯片还用于根据所述预设检测信号,对与所述通信总线断开连接的新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述对所述新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理之后,包括:

在所述通信程序不存在程序错误的情况下,对所述新能源边缘侧通信模块的硬件进行检测,获取所述新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型;

将所述硬件故障类型发送到用于对所述硬件故障类型所对应的硬件故障进行故障处理的终端。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述获取所述新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型,包括:

对所述新能源边缘侧通信模块进行短路故障检测;

在所述新能源边缘侧通信模块存在短路故障的情况下,将所述新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为短路故障类型;

在所述新能源边缘侧通信模块不存在短路故障的情况下,对所述新能源边缘侧通信模块进行接口故障检测;

在所述新能源边缘侧通信模块存在接口故障的情况下,将所述新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为接口故障类型。

9. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求2至8中任一项所述的方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求2至8中任一项所述的方法的步骤。

具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块

技术领域

[0001] 本发明属于新能源边缘侧通信模块故障检测技术领域,具体涉及一种具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块。

背景技术

[0002] 新能源边缘侧通信模块可以用于进行数据传输,广泛地运用在车辆监控、遥控等各个领域中,尤其是在新能源领域边缘侧中,在太阳能发电厂、风电场等新能源发电场所中进行发电时,为了对发电场所的发电量、功率等数据进行监测及处理,需要通过无线新能源边缘侧通信模块对上述数据进行输送。

[0003] 现有技术中,通常是通过运维人员对于新能源边缘侧通信模块进行巡检,以对新能源边缘侧通信模块进行故障排查,并且通过运维人员对新能源边缘侧通信模块进行故障处理,以保证新能源边缘侧通信模块的正常运行。在这一过程中,运维人员需要大量的时间对新能源边缘侧通信模块检查后,才可分析出新能源边缘侧通信模块的故障,并且运维人员对新能源边缘侧通信模块进行检修也需要耗费大量的时间,并且现有技术中对于新能源边缘侧通信模块排除故障过程,存在运行效率低的问题。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够在排除新能源边缘侧通信模块的故障过程,提高运行效率的具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法,该方法包括:

[0006] 在检测到新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块的通信程序进行错误程序检测处理;

[0007] 在通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对目标程序进行隔离;

[0008] 将目标程序隔离后的通信程序进行重启,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理;

[0009] 在重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序;

[0010] 在重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将重新安装的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

[0011] 在其中一个实施例中,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,包括:

[0012] 对新能源边缘侧通信模块进行故障复现处理,得到发生故障的故障位置区域;

[0013] 从故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置;

[0014] 将目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块的通信程序作为目标程序。

[0015] 在其中一个实施例中,从故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置,包括:

- [0016] 通过通信隔离设备,对故障位置区域包含的新能源边缘侧通信模块逐一进行隔离处理,获取至少一个隔离结果;
- [0017] 根据至少一个隔离结果,确定发生故障的新能源边缘侧通信模块,并将发生故障的新能源边缘侧通信模块对应的位置作为目标故障位置。
- [0018] 在其中一个实施例中,确定发生故障的目标故障位置之后,包括:
- [0019] 向目标故障位置对应的信号指示设备发送信号指示命令;信号指示设备用于根据信号指示命令,通过指示灯指示目标故障位置;
- [0020] 对目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块进行隔离处理。
- [0021] 在其中一个实施例中,对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理,包括:
- [0022] 向预先设置的继电器发送触点控制命令;继电器用于断开动触点和静触点之间的连接,以控制新能源边缘侧通信模块与通信总线断开连接;
- [0023] 向新能源边缘侧通信模块包含的数据收发芯片发送使能控制信号和预设检测信号;数据收发芯片用于根据使能控制信号,控制使能接收端保持低电压以及使能发送端保持高电压;数据收发芯片还用于根据预设检测信号,对与通信总线断开连接的新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理。
- [0024] 在其中一个实施例中,对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理之后,包括:
- [0025] 在通信程序不存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块的硬件进行检测,获取新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型;
- [0026] 将硬件故障类型发送到用于对硬件故障类型所对应的硬件故障进行故障处理的终端。
- [0027] 在其中一个实施例中,获取新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型,包括:
- [0028] 对新能源边缘侧通信模块进行短路故障检测;
- [0029] 在新能源边缘侧通信模块存在短路故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为短路故障类型;
- [0030] 在新能源边缘侧通信模块不存在短路故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块进行接口故障检测;
- [0031] 在新能源边缘侧通信模块存在接口故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为接口故障类型。
- [0032] 第二方面,本申请还提供了一种具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块,该模块包括:
- [0033] 程序检测处理模块,用于在检测到新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块的通信程序进行错误程序检测处理;
- [0034] 目标程序获取模块,用于在通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对目标程序进行隔离;
- [0035] 重启程序检测模块,用于将目标程序隔离后的通信程序进行重启,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理;
- [0036] 重启程序确定模块,用于在重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序;

[0037] 重装程序处理模块,用于在重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将重新安装的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

[0038] 第三方面,本申请还提供了一种计算机设备。该计算机设备,包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述的方法的步骤。

[0039] 第四方面,本申请还提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述的方法的步骤。

[0040] 上述具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块,通过在检测到新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理;在通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对目标程序进行隔离;将目标程序隔离后的通信程序进行重启,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理;在重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序;在重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将重新安装的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。与传统技术相比,本申请通过对新能源边缘侧通信模块进行程序自检处理,并且在发生通讯故障的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的通信程序,将存在错误的通信程序进行隔离,能够避免在通讯故障排除过程中错误程序阻碍新能源边缘侧通信模块的持续工作,并且将对不存在程序错误的重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序,对存在程序错误的重启后的通信程序进行重新安装通信程序,能够保证通行模块的正常运行,从而能够在新能源边缘侧通信模块排除故障过程,提高新能源边缘侧通信模块的运行效率。

附图说明

[0041] 图1为一个实施例中新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法的流程示意图;

[0042] 图2为一个实施例中获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序步骤的流程示意图;

[0043] 图3为一个实施例中获取新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型步骤的流程示意图;

[0044] 图4为另一个实施例中新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法的流程示意图;

[0045] 图5为一个实施例中检测新能源边缘侧通信模块是否正常工作步骤的流程示意图;

[0046] 图6为一个实施例中具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块的结构框图;

[0047] 图7为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0048] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对

本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0049] 新能源边缘侧通信模块是用于进行数据传输的一种设备,广泛地运用在车辆监控、遥控、遥测、小型无线网络、无线抄表、门禁系统、小区传呼、工业数据采集系统、无线标签、身份识别、非接触RF智能卡、小型无线数据终端、安全防火系统、无线遥控系统、生物信号采集、水文气象监控、机器人控制、无线数据通信、无线485/422数据通信、数字音频、数字图像传输等领域中,尤其是在新能源领域边缘侧中,在太阳能发电厂、风电场等新能源发电场所中进行发电时,为了对发电场所的发电量、功率等数据进行监测及处理,需要通过无线新能源边缘侧通信模块对上述数据进行输送,新能源边缘侧通信模块在使用时不可避免的会发生一定错误而无法正常工作。

[0050] 现有新能源边缘侧通信模块会有对应的错误处理措施,在新能源边缘侧通信模块配置及故障解决中,如果是当地网络信号较差,可采用定向天线及大增益天线;如果是 2G/3G/4G 信号切换较为频繁,采用如下措施进行测试验证:通过扩展参数AT指令(指的是应用于终端设备与PC应用之间的连接与通信的指令),根据当地网络情况,将网络制式强制为 2G 或 3G 或 4G;更换不同的运营商 SIM 卡。在变电站自动化监控系统通讯故障与处理中,对错误的处理方法为:通过分析知道这些故障的产生是由于网络线的接口的问题。正确的处理方式就是把网线的水晶头剪掉,换上一个新的接头,接好网线之后再进行测试就可以。光伏电站的通信系统正常,便可以及时发现故障、快速处理故障,防止事故扩大并减少电量的损失。由于山地光伏的施工难度较大,部分通信电缆敷设深度达不到规范要求,导致通信电缆易中断,且大电流电缆、设备较多,容易对通信电缆形成干扰,且运维人员的日常巡检无法将所有设备全部检查到位,仅能每日分批、有重点的进行巡检,此时场区设备通信可靠性就显得尤为重要。现有新能源边缘侧通信模块发生故障后,无法进行故障自检,运维人员需要浪费时间对新能源边缘侧通信模块检查后,才可分析出新能源边缘侧通信模块的故障,该过程中需要较长时间后,人员才可对新能源边缘侧通信模块进行检修,增加了新能源边缘侧通信模块的检修难度,降低了新能源边缘侧通信模块的检修效率。

[0051] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法,本实施例以该方法应用于终端进行举例说明,可以理解的是,该方法也可以应用于服务器,还可以应用于包括终端和服务器的系统,并通过终端和服务器的交互实现。本实施例中,该方法包括以下步骤:

[0052] S102,在检测到新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块的通信程序进行错误程序检测处理。

[0053] 其中,新能源边缘侧通信模块可以是通信系统中包含的新能源边缘侧通信模块,新能源边缘侧通信模块的数量可以是多个,也即通信系统中可以包含有多个新能源边缘侧通信模块;通信系统中包含的各个新能源边缘侧通信模块可以通过通信总线进行连接。

[0054] 示例性地,可以通过用于进行故障检测的终端,对新能源边缘侧通信模块进行故障检测处理,如果检测到新能源边缘侧通信模块发生故障,则可以对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理,例如,可以对与新能源边缘侧通信模块相关联的通信程序进行程序检测,以判断新能源边缘侧通信模块是否存在错误的通信程序。又例如,可以对通信系统中的各个新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理,以判断各个新能源边缘侧通信

模块是否发生程序错误故障。

[0055] S104,在通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对目标程序进行隔离。

[0056] 其中,程序错误指的是通信程序发生错误。目标程序可以是存在错误的通信程序。

[0057] 示例性地,可以对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理,如果通信程序存在程序错误,则可以获取存在错误的通信程序,并将存在错误的通信程序作为目标程序,并且对存在错误的目标程序进行隔离处理,对存在错误的目标程序进行隔离处理,能够避免错误的目标程序阻碍新能源边缘侧通信模块的正常通信,通过隔离存在错误的目标程序,利用通信正常的通信程序继续进行通信,能够提高新能源边缘侧通信模块的运行效率。

[0058] S106,将目标程序隔离后的通信程序进行重启,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理。

[0059] 其中,重启可以是对通信程序重新启动。

[0060] 示例性地,可以对目标程序进行隔离后,重启除了目标程序以外的通信程序。对于重启后的通信程序,再次进行程序错误检测处理,以判断重启后的通信程序是否还存在错误的通信程序,能够保证新能源边缘侧通信模块进行通信的正确性。

[0061] S108,在重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

[0062] 示例性地,如果重启后的通信程序不存在程序错误,则说明重启后的通信程序可以用于新能源边缘侧通信模块的正常通信,可以将重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序,并利用重启后的通信程序进行新能源边缘侧通信模块的通信工作。如此,能够保证通行模块的正常运行,从而能够在新能源边缘侧通信模块排除故障过程,提高新能源边缘侧通信模块的运行效率。

[0063] S110,在重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将重新安装的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

[0064] 示例性地,如果在重启后的通信程序存在程序错误,则可以对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并且将重新安装的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。如此,基于重新安装后的通信程序,能够保证通信程序的正确性,从而有利于新能源边缘侧通信模块的正常通信工作,能够实现在新能源边缘侧通信模块排除故障过程,新能源边缘侧通信模块进行正常通信工作。

[0065] 本实施例中,通过在检测到新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理;在通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对目标程序进行隔离;将目标程序隔离后的通信程序进行重启,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理;在重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序;在重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将重新安装的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。与传统技术相比,本申请通过对新能源边缘侧通信模块进行程序自检处理,并且在发生通讯故障的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的通信程序,将存在错误的通信

程序进行隔离,能够避免在通讯故障排除过程中错误程序阻碍新能源边缘侧通信模块的持续工作,并且将对不存在程序错误的重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序,对存在程序错误的重启后的通信程序进行重新安装通信程序,能够保证通信模块的正常运行,从而能够在新能源边缘侧通信模块排除故障过程,提高新能源边缘侧通信模块的运行效率。

[0066] 在一个实施例中,如图2所示,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,包括:

[0067] S202,对新能源边缘侧通信模块进行故障复现处理,得到发生故障的故障位置区域。

[0068] 其中,故障复现可以是在新能源边缘侧通信模块上进行错误故障复现处理。故障位置区域可以是初步确定的发生故障的区域位置,故障位置区域可以是故障位置范围,可以进一步精确具体的故障位置。

[0069] 示例性地,可以在新能源边缘侧通信模块上进行错误故障复现,例如,可以是在通信系统中包含的各个新能源边缘侧通信模块进行错误故障复现,通过错误故障复现,初步定位的得到故障位置区域,进一步可以在故障位置区域中得到精确的发生故障的故障位置。

[0070] S204,从故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置。

[0071] S206,将目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块的通信程序作为目标程序。

[0072] 其中,目标故障位置可以是发生故障的位置点,例如可以是在发生故障的新能源边缘侧通信模块的所在位置。

[0073] 示例性地,可以从故障位置区域中,进一步确定发生故障的故障位置点,如此,进一步可以确定发生故障的具体的新能源边缘侧通信模块。再进一步可以将发生故障的新能源边缘侧通信模块的通信程序确定为目标程序,如此,可以对发生故障的新能源边缘侧通信模块的目标程序进行隔离。如此,能够避免错误的目标程序阻碍新能源边缘侧通信模块的正常通信,通过隔离存在错误的目标程序,利用通信正常的通信程序继续进行通信,能够提高新能源边缘侧通信模块的运行效率。

[0074] 本实施例中,能够对新能源边缘侧通信模块进行故障复现处理,得到发生故障的故障位置区域,并且进一步从故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置,并且将目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块的通信程序作为目标程序,能够确定发生故障的新能源边缘侧通信模块以及具体故障点,从而有利于运维人员进行故障处理的效率。

[0075] 在一个实施例中,从故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置,包括:

[0076] 通过通信隔离设备,对故障位置区域包含的新能源边缘侧通信模块逐一进行隔离处理,获取至少一个隔离结果;

[0077] 根据至少一个隔离结果,确定发生故障的新能源边缘侧通信模块,并将发生故障的新能源边缘侧通信模块对应的位置作为目标故障位置。

[0078] 其中,通信隔离设备可以是用于对新能源边缘侧通信模块的通信进行隔离的设备。隔离结果指的是利用通信隔离设备对新能源边缘侧通信模块进行隔离后得到的通信是否正常的结果。

[0079] 示例性地,可以通过通信隔离设备对故障位置区域内的新能源边缘侧通信模块逐

一进行排查,例如,可以利用在新能源边缘侧通信模块连接到通信总线处安装的通信隔离设备,进行隔离处理,如果进行隔离后通讯故障还是不能消除,则说明具体的故障位置不在该新能源边缘侧通信模块处。则更换另一新能源边缘侧通信模块进行隔离定位,直至安装通信隔离设备后,通信总线上的故障消除,即定位出目标故障位置,进而对目标故障位置进行隔离,进一步可以对故障位置进行标记,并且对故障信息进行储存记录。如此,也能够对发生故障的新能源边缘侧通信模块的通信程序进行隔离,避免错误的通信程序阻碍新能源边缘侧通信模块的正常通信,实现正常通信,提高新能源边缘侧通信模块的运行效率。

[0080] 在一个实施例中,确定发生故障的目标故障位置之后,包括:

[0081] 向目标故障位置对应的信号指示设备发送信号指示命令;信号指示设备用于根据信号指示命令,通过指示灯指示目标故障位置;

[0082] 对目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块进行隔离处理。

[0083] 其中,信号指示设备可以是预先设置在各个新能源边缘侧通信模块的信号指示设备。信号指示设备可以是设置有指示灯,可以通过指示灯指示信号指示设备对应的新能源边缘侧通信模块是否存在故障。信号指示命令可以是用于指示新能源边缘侧通信模块存在故障的命令。

[0084] 示例性地,确定目标故障位置后,可以向目标故障位置对应的信号指示设备发送信号指示命令。信号指示设备接收到信号指示命令,显示发生故障的指示灯。例如,通过信号指示设备显示对应信号,若新能源边缘侧通信模块无异常,信号指示设备显示绿色,若新能源边缘侧通信模块故障,信号指示设备显示红色。并且,在确定了目标故障位置后,可以对发生故障的新能源边缘侧通信模块进行快速隔离,即对处于目标故障位置的新能源边缘侧通信模块进行快速隔离,以使其他没有发生故障的新能源边缘侧通信模块继续进行通信工作,可以对目标故障位置进行标记,并且对故障信息进行储存记录。

[0085] 本实施例中,通过信号指示设备根据信号指示命令,通过指示灯指示目标故障位置,有利于运维人员快速地确定发生故障的新能源边缘侧通信模块以及故障位置,从而能够提高运维人员处理故障的效率。

[0086] 在一个实施例中,对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理,包括:

[0087] 向预先设置的继电器发送触点控制命令;继电器用于断开动触点和静触点之间的连接,以控制新能源边缘侧通信模块与通信总线断开连接;

[0088] 向新能源边缘侧通信模块包含的数据收发芯片发送使能控制信号和预设检测信号;数据收发芯片用于根据使能控制信号,控制使能接收端保持低电压以及使能发送端保持高电压;数据收发芯片还用于根据预设检测信号,对与通信总线断开连接的新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理。

[0089] 其中,继电器可以是预设设置在新能源边缘侧通信模块和通信总线之间的继电器;可以通过继电器控制新能源边缘侧通信模块和通信总线的通断。数据收发芯片可以是新能源边缘侧通信模块中包含的数据收发芯片,数据收发芯片可以用于收发信号。使能控制信号可以是用于控制数据收发芯片的使能收发端的信号。预设检测信号可以是预设设置的用于进行程序自检的信号。

[0090] 示例性地,可以向预设设置的继电器发送触点控制命令,继电器用于断开动触点和静触点之间的连接,以断开新能源边缘侧通信模块与通信总线之间的连接。向新能源边

缘侧通信模块包含的数据收发芯片发送使能控制信号和预设检测信号,控制使能接收端保持低电压,以及控制使能发送端保持高电压,以使使能接收端和使能发送端同时保持工作。数据收发芯片根据预设检测信号,对与通信总线断开连接的新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理,例如可以通过数据检测设备检测数据收发芯片的数据接收端接受的数据是否与预设检测信号一致,若一致,则判断新能源边缘侧通信模块无异常,若不一致,则判断新能源边缘侧通信模块存在故障。其中,数据检测设备可以是信号检测仪、无线信号探测器、有线信号检测仪。

[0091] 本实施例中,通过向预先设置的继电器发送触点控制命令;并且通过向新能源边缘侧通信模块包含的数据收发芯片发送使能控制信号和预设检测信号;数据收发芯片用于根据使能控制信号,控制使能接收端保持低电压以及使能发送端保持高电压;数据收发芯片还用于根据预设检测信号,对与通信总线断开连接的新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理。如此,能够提高对新能源边缘侧通信模块进行程序检测处理的准确性。

[0092] 在一个实施例中,对新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理之后,包括:

[0093] 在通信程序不存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块的硬件进行检测,获取新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型;

[0094] 将硬件故障类型发送到用于对硬件故障类型所对应的硬件故障进行故障处理的终端。

[0095] 其中,硬件可以是设置新能源边缘侧通信模块的硬件。硬件故障类型可以是硬件发生故障的类型。

[0096] 示例性地,如果通信程序不存在程序错误,可以对新能源边缘侧通信模块的硬件进行故障检测,并且获取发生故障的新能源边缘侧通信模块对应的硬件故障类型。可以将硬件故障类型发送到对应的终端,终端可以用于对硬件故障类型所对应的硬件故障进行故障处理,以排除新能源边缘侧通信模块的故障。

[0097] 本实施例中,通过在通信程序不存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块的硬件进行检测,获取新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型;并且将硬件故障类型发送到用于对硬件故障类型所对应的硬件故障进行故障处理的终端。如此,能够在通信程序不存在程序错误的情况下,判断硬件是否发生故障,以提高对故障检测的准确性,并且通过对硬件进行检测,让运维人员可以及时对硬件进行处理,提高运维效率。

[0098] 在一个实施例中,如图3所示,获取新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型,包括:

[0099] S302,对新能源边缘侧通信模块进行短路故障检测;

[0100] S304,在新能源边缘侧通信模块存在短路故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为短路故障类型;

[0101] S306,在新能源边缘侧通信模块不存在短路故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块进行接口故障检测;

[0102] S308,在新能源边缘侧通信模块存在接口故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为接口故障类型。

[0103] 其中,短路故障指的是硬件发生短路。接口故障指的是硬件接口发生故障,例如,可以是接口松动故障。

[0104] 示例性地,对新能源边缘侧通信模块进行短路故障检测,如果新能源边缘侧通信

模块存在短路故障,则将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为短路故障类型,可以进一步对硬件短路故障进行处理。如果新能源边缘侧通信模块不存在短路故障,则对新能源边缘侧通信模块进行接口故障检测,如果新能源边缘侧通信模块存在接口故障,新能源边缘侧通信模块存在接口故障,可以进一步对接口故障进行处理,例如如果接口松动,可以对接口进行重新插拔,解决接口松动故障。

[0105] 本实施例中,通过对新能源边缘侧通信模块进行短路故障检测,判断是否发生短路故障,在新能源边缘侧通信模块存在短路故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为短路故障类型;在新能源边缘侧通信模块不存在短路故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块进行接口故障检测,判断是否发生接口故障,在新能源边缘侧通信模块存在接口故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为接口故障类型。如此,能够提高对硬件检测的准确性,以及能够提高运维效率。

[0106] 在一个实施例中,如图4所示,提供了一种新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法,包括以下步骤:

[0107] S401,对新能源边缘侧通信模块进行检测,当新能源边缘侧通信模块正常工作时,重新执行新能源边缘侧通信模块的检测程序;

[0108] S402,若新能源边缘侧通信模块无法正常工作,则对检测新能源边缘侧通信模块的程序是否错误;

[0109] S403,若新能源边缘侧通信模块的程序错误,将程序错误代码记录;

[0110] S404,程序错误代码记录后,将错误程序隔离;

[0111] S405,错误程序隔离后,重启新能源边缘侧通信模块的程序;

[0112] S406,新能源边缘侧通信模块的程序重启后,检测重启的新能源边缘侧通信模块的程序是否错误;

[0113] S407,若重启的新能源边缘侧通信模块的程序正确,重新执行对新能源边缘侧通信模块进行检测;

[0114] S408,若重启的新能源边缘侧通信模块的程序错误,重新安装新能源边缘侧通信模块程序后,再次检测新能源边缘侧通信模块的程序是否错误;

[0115] S409,若新能源边缘侧通信模块的程序正确,检测新能源边缘侧通信模块的硬件是否短路;

[0116] S410,若新能源边缘侧通信模块的硬件短路,更换对应的短路硬件后,再次对新能源边缘侧通信模块进行检测;

[0117] S411,若新能源边缘侧通信模块的硬件未短路,检测新能源边缘侧通信模块的硬件接口是否松动;

[0118] S412,若硬件接口松动,重新拔插硬件接口后,再次对新能源边缘侧通信模块进行检测;

[0119] S413,若硬件接口不松动,重启新能源边缘侧通信模块后,再次对新能源边缘侧通信模块进行检测。

[0120] 如图5所示,检测新能源边缘侧通信模块是否正常工作,包括以下步骤:

[0121] S501,通过信号检测设备检测新能源边缘侧通信模块是否正常工作,若正常工作,继续通过信号检测设备是否正常工作,若无法正常工作执行S502。

[0122] S502,利用MCU(单片微型计算机)控制继电器设备,使继电器设备控制新能源边缘侧通信模块的动触点与静触点保持分离。

[0123] S503,清除MCU产生的中断标志。

[0124] S504,通过MCU将数据收发芯片的使能接收端保持低电压、使能发送端保持高电压,保证数据收发芯片的数据接收端和数据发送端同时保持工作。

[0125] S505,通过MCU向数据收发芯片的数据接收端发送指定信号。

[0126] S506,通过数据检测设备检测MCU的数据接收端接受的数据是否与指定信号一致。

[0127] S507,若一致,则判断新能源边缘侧通信模块无异常。

[0128] S508,若不一致,则判断新能源边缘侧通信模块存在故障,在新能源边缘侧通信模块上进行错误故障复现,初步定位故障出现的位置。

[0129] S509,在故障位置进行逐一排查,若在MCU连接到总线处安装隔离设备后总线上还是有通讯故障不能消除,则说明具体故障位置不在该MCU处,则更换另一MCU进行隔离定位,直至安装隔离设备后,总线通信上故障消除,即定位出故障位置,进而对故障进行快速隔离。

[0130] 利用MCU控制继电器设备,使继电器设备控制新能源边缘侧通信模块的动触点与静触点保持分离步骤之后包括:清除MCU的中断标志。

[0131] 在故障位置进行逐一排查,若在MCU连接到总线处安装隔离设备后总线上还是有通讯故障不能消除,则说明具体故障位置不在该MCU处,则更换另一MCU进行隔离定位,直至安装隔离设备后,总线通信上故障消除,即定位出故障位置,进而对故障进行快速隔离步骤之后包括:对故障位置进行标记;对故障信息进行储存记录。

[0132] 通过数据检测设备检测MCU的数据接收端接受的数据是否与指定信号一致,若一致,则判断新能源边缘侧通信模块无异常,若不一致,则判断新能源边缘侧通信模块存在故障步骤之后包括:通过信号指示设备显示对应信号,若新能源边缘侧通信模块无异常,信号指示设备显示绿色,若新能源边缘侧通信模块故障,信号指示设备显示红色。

[0133] 信号指示设备包括红绿两色信号灯。信号检测设备包括但不限于信号检测仪、无线信号探测器、有线信号检测仪。数据收发芯片为完全集成式隔离数据收发芯片。继电器设备为双刀双掷信号继电器。隔离设备为通信隔离器。

[0134] 本实施例中,通过设置故障自检程序,在通信模块发生故障时可以对通信模块进行自检,并将错误位置进行隔离标记,让人员到达现场时便于处理,节省了人员的故障分析时长,降低了通信模块的检修难度,提高了通信模块的检修效率。

[0135] 应该理解的是,虽然如上所述的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上所述的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0136] 基于同样的发明构思,本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法的新能源边缘侧通信模块,该新能源边缘

侧通信模块具备通讯故障自检及快速隔离。该模块所提供的解决问题的实施方案与上述方法中所记载的实施方案相似,故下面所提供的一个或多个具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块实施例中的具体限定可以参见上文中对于新能源边缘侧通信模块的通讯故障自检及快速隔离方法的限定,在此不再赘述。

[0137] 在一个实施例中,如图6所示,提供了一种具备通讯故障自检及快速隔离的新能源边缘侧通信模块600,包括:程序检测处理模块610、目标程序获取模块620、重启程序检测模块630、重启程序确定模块640和重装程序处理模块650,其中:

[0138] 程序检测处理模块610,用于在检测到新能源边缘侧通信模块发生故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块的通信程序进行错误程序检测处理。

[0139] 目标程序获取模块620,用于在通信程序存在程序错误的情况下,获取新能源边缘侧通信模块中存在错误的目标程序,并对目标程序进行隔离。

[0140] 重启程序检测模块630,用于将目标程序隔离后的通信程序进行重启,并对重启后的通信程序进行程序错误检测处理。

[0141] 重启程序确定模块640,用于在重启后的通信程序不存在程序错误的情况下,将重启后的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

[0142] 重装程序处理模块650,用于在重启后的通信程序存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块重新安装通信程序,并将重新安装的通信程序作为新能源边缘侧通信模块故障处理后的通信程序。

[0143] 在一个实施例中,目标程序获取模块包括故障复现单元、目标位置确定单元和目标程序确定单元。

[0144] 故障复现单元用于对新能源边缘侧通信模块进行故障复现处理,得到发生故障的故障位置区域。目标位置确定单元用于从故障位置区域中,确定发生故障的目标故障位置。目标程序确定单元用于将目标故障位置对应的新能源边缘侧通信模块的通信程序作为目标程序。

[0145] 在一个实施例中,目标位置确定单元包括隔离处理单元和隔离结果单元。

[0146] 隔离处理单元用于通过通信隔离设备,对故障位置区域包含的新能源边缘侧通信模块逐一进行隔离处理,获取至少一个隔离结果。隔离结果单元用于根据至少一个隔离结果,确定发生故障的新能源边缘侧通信模块,并将发生故障的新能源边缘侧通信模块对应的位置作为目标故障位置。

[0147] 在一个实施例中,该模块还包括信号指示模块。

[0148] 信号指示模块用于向目标故障位置对应的信号指示设备发送信号指示命令;信号指示设备用于根据信号指示命令,通过指示灯指示目标故障位置。

[0149] 在一个实施例中,程序检测处理模块包括触点控制单元和使能控制单元。

[0150] 触点控制单元用于向预先设置的继电器发送触点控制命令;继电器用于断开动触点和静触点之间的连接,以控制新能源边缘侧通信模块与通信总线断开连接。使能控制单元用于向新能源边缘侧通信模块包含的数据收发芯片发送使能控制信号和预设检测信号;数据收发芯片用于根据使能控制信号,控制使能接收端保持低电压以及使能发送端保持高电压;数据收发芯片还用于根据预设检测信号,对与通信总线断开连接的新能源边缘侧通信模块进行错误程序检测处理。

[0151] 在一个实施例中,该模块还包括硬件检测单元和硬件故障发送单元。

[0152] 硬件检测单元用于在通信程序不存在程序错误的情况下,对新能源边缘侧通信模块的硬件进行检测,获取新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型。硬件故障发送单元用于将硬件故障类型发送到用于对硬件故障类型所对应的硬件故障进行故障处理的终端。

[0153] 在一个实施例中,硬件检测单元包括短路故障单元、短路类型确定单元、接口故障单元和接口类型单元。

[0154] 短路故障单元用于对新能源边缘侧通信模块进行短路故障检测。短路类型确定单元用于在新能源边缘侧通信模块存在短路故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为短路故障类型。接口故障单元用于在新能源边缘侧通信模块不存在短路故障的情况下,对新能源边缘侧通信模块进行接口故障检测。接口类型单元用于在新能源边缘侧通信模块存在接口故障的情况下,将新能源边缘侧通信模块的硬件故障类型确定为接口故障类型。

[0155] 上述通讯故障自检及快速隔离装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0156] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图7所示。该计算机设备包括处理器、存储器、输入/输出接口(Input/Output,简称I/O)和通信接口。其中,处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接,通信接口通过输入/输出接口连接到系统总线。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储通信程序数据。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种通讯故障自检及快速隔离方法。

[0157] 本领域技术人员可以理解,图7中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具备不同的部件布置。

[0158] 在一个实施例中,还提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0159] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0160] 在一个实施例中,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0161] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括

非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器(ReRAM)、磁变存储器(Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM)、铁电存储器(Ferroelectric Random Access Memory, FRAM)、相变存储器(Phase Change Memory, PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限, RAM可以是多种形式, 比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等。本申请所提供的各实施例中所涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等, 不限于此。本申请所提供的各实施例中所涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等, 不限于此。

[0162] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合, 为使描述简洁, 未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述, 然而, 只要这些技术特征的组合不存在矛盾, 都应当认为是本说明书记载的范围。

[0163] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本申请构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本申请的保护范围。因此, 本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

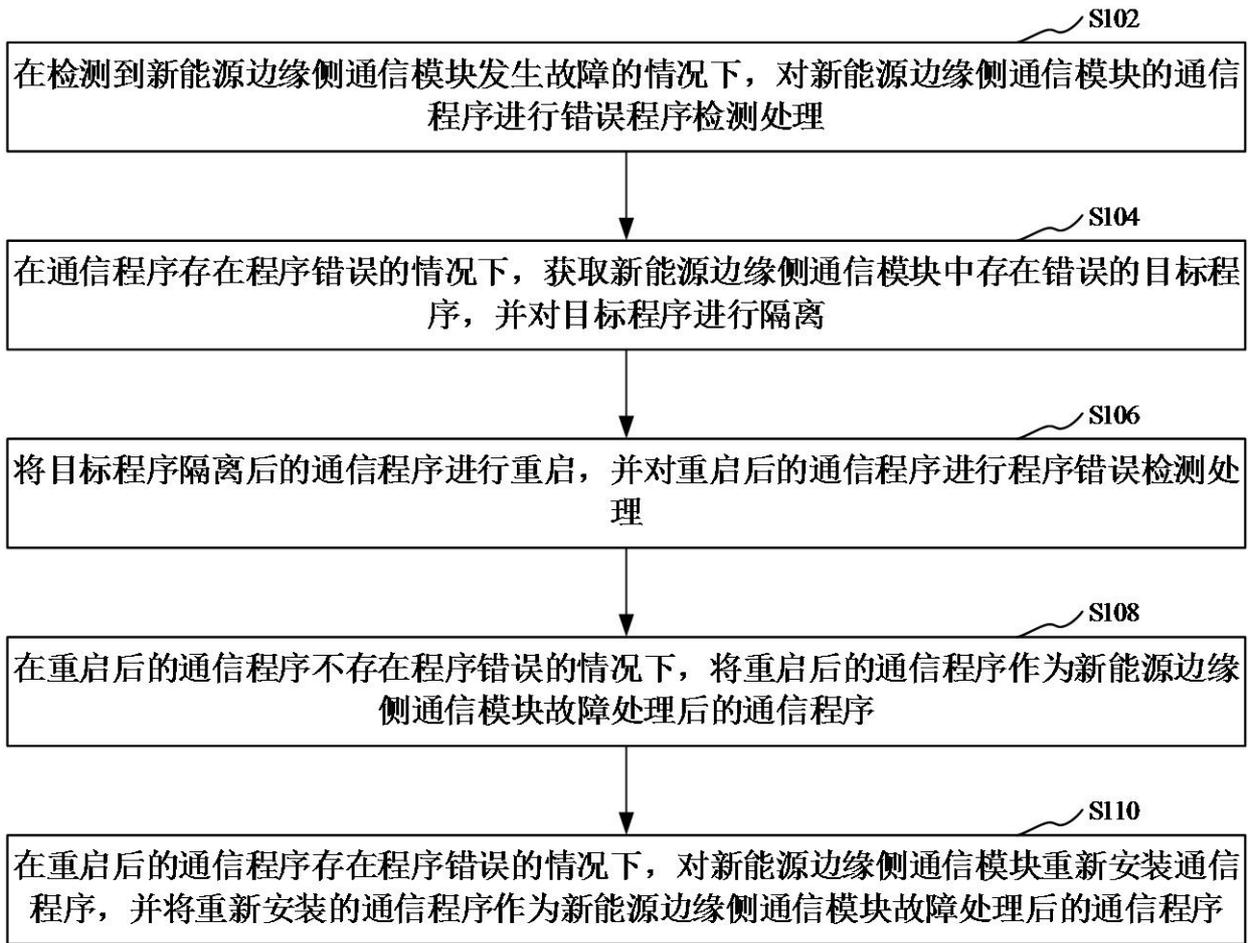


图1

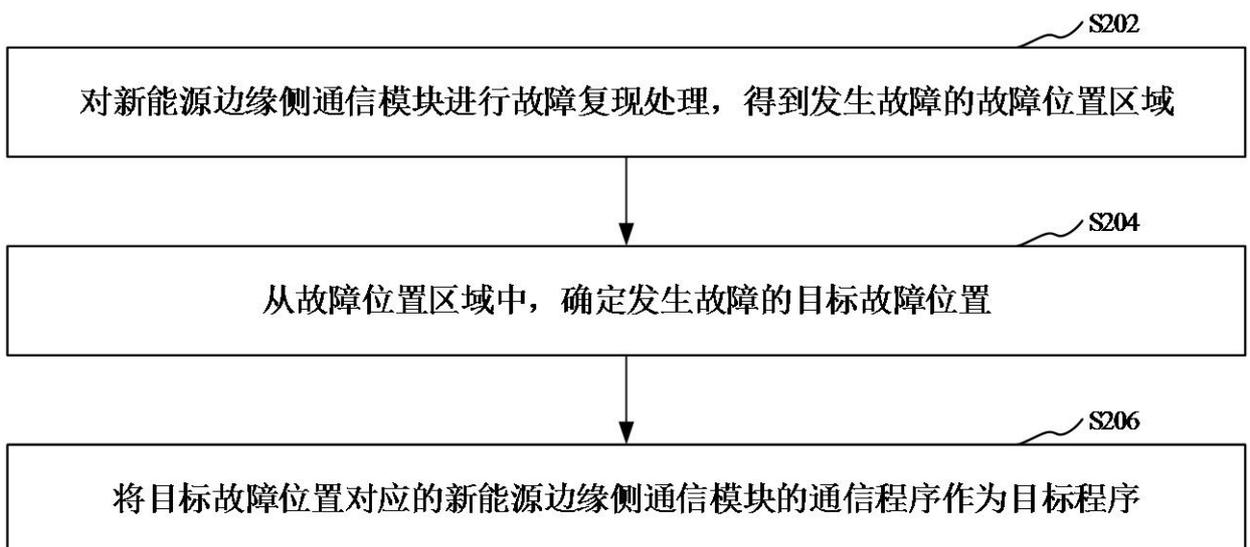


图2

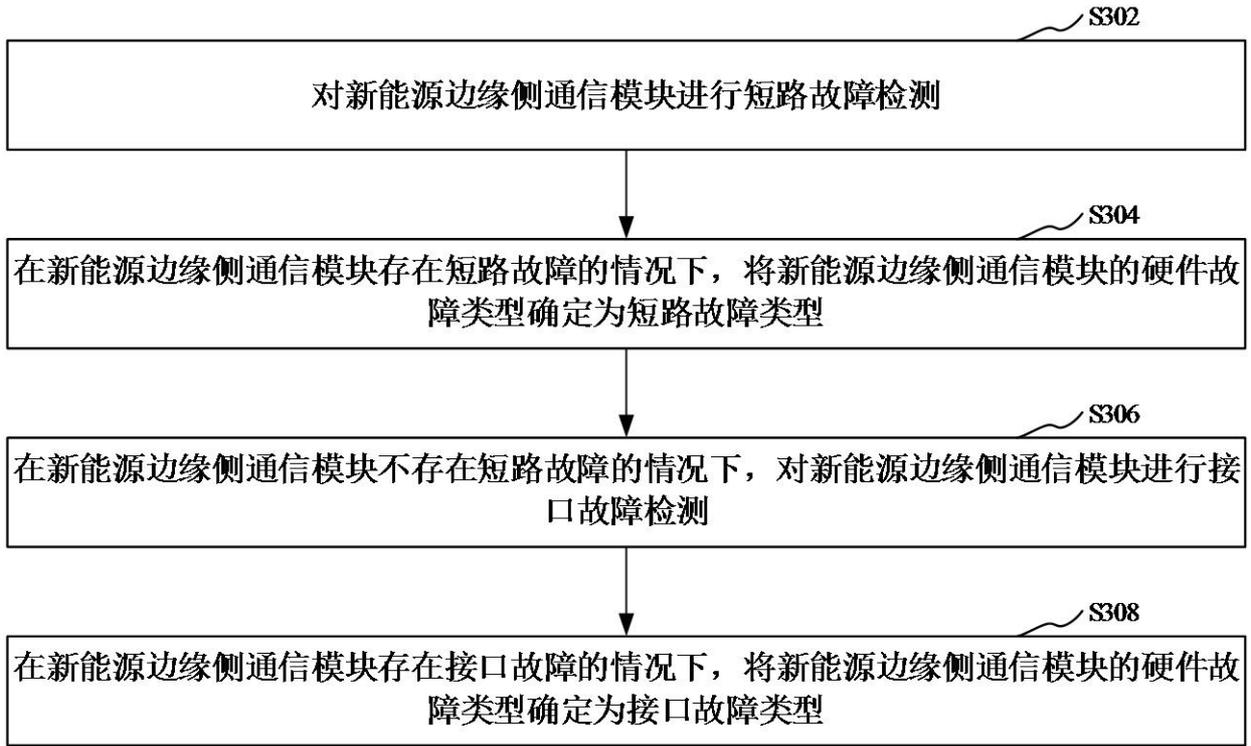


图3

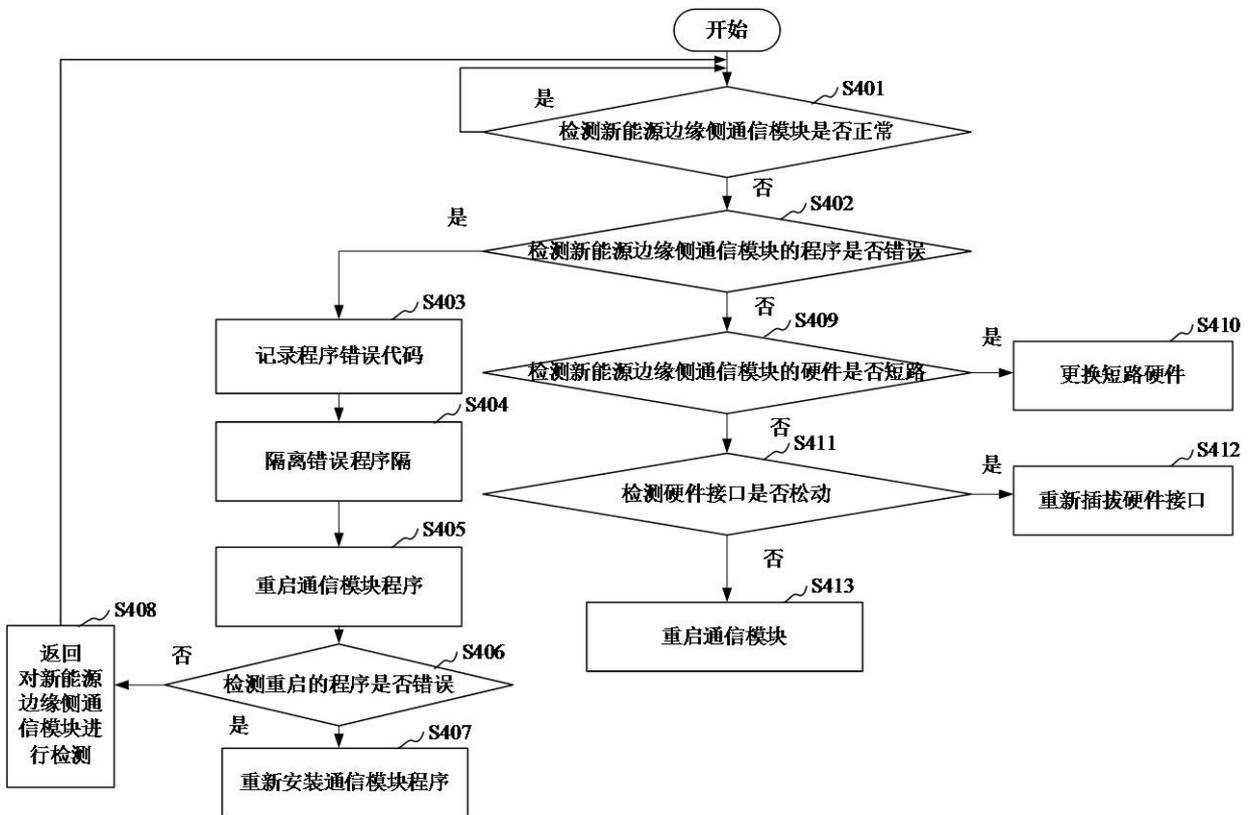


图4

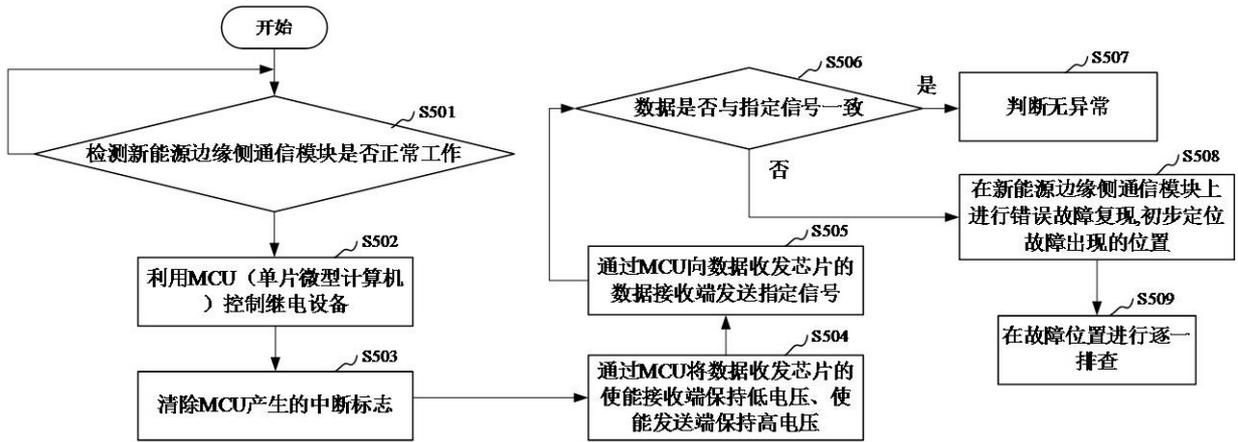


图5

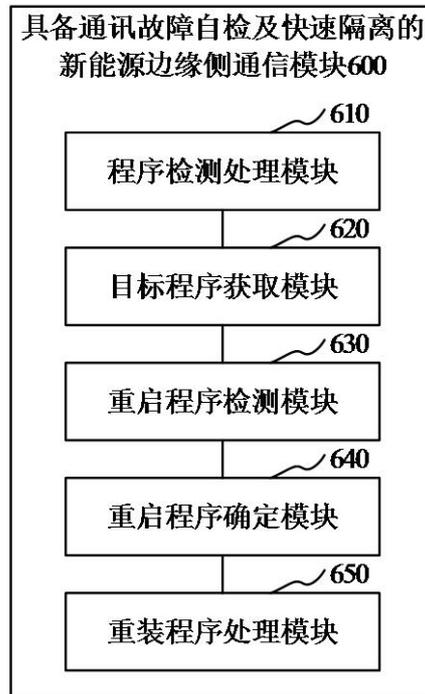


图6

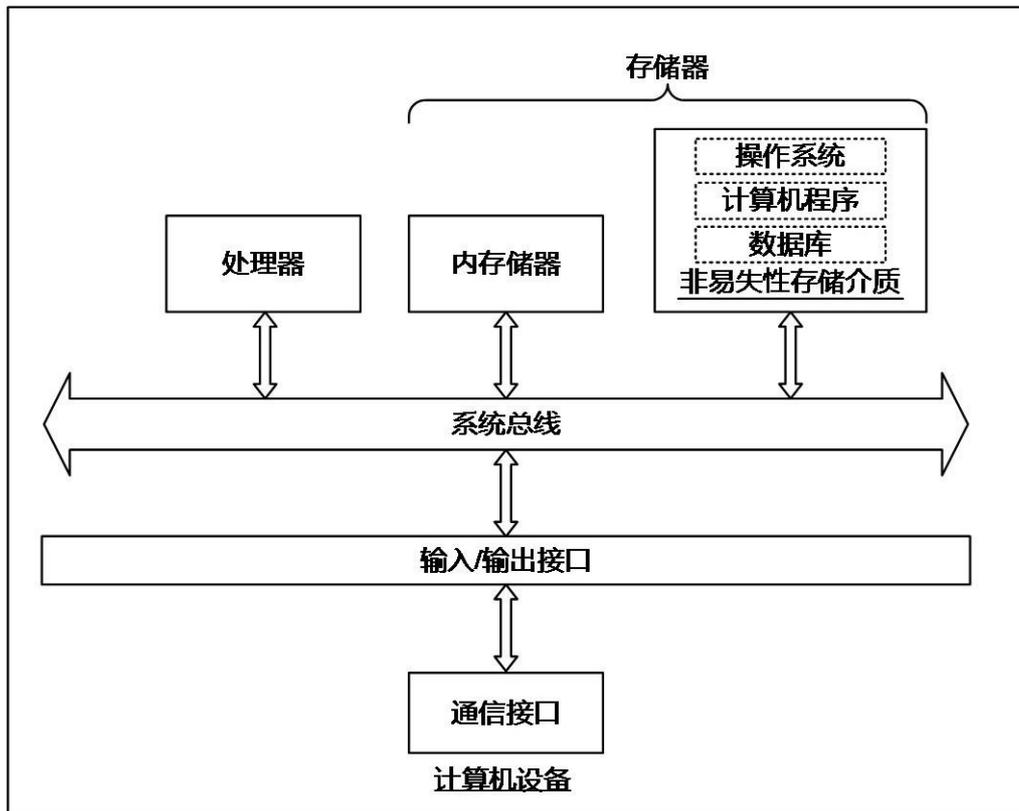


图7