



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106292499 B

(45)授权公告日 2020.01.17

(21)申请号 201610854029.5

(22)申请日 2016.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106292499 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 许继电气股份有限公司  
地址 461000 河南省许昌市许继大道1298号

专利权人 许昌许继软件技术有限公司  
许继集团有限公司  
国家电网公司

(72)发明人 张海庭 李宝潭 吴正青 郭利军  
邱俊宏 李江林 陈世永 卫星  
过锐 吴佳 鹿海成 李永照  
陈哲 包芳 王卫东 朱斌斌  
张思远

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 陈浩

(51)Int.Cl.  
G05B 19/048(2006.01)

(56)对比文件

- CN 105048293 A, 2015.11.11,
- CN 101257224 A, 2008.09.03,
- CN 102361224 A, 2012.02.22,
- CN 202854510 U, 2013.04.03,
- CN 203180640 U, 2013.09.04,
- CN 105388370 A, 2016.03.09,
- CN 204885835 U, 2015.12.16,
- CN 102591223 A, 2012.07.18,
- CN 103166316 A, 2013.06.19,

审查员 叶双清

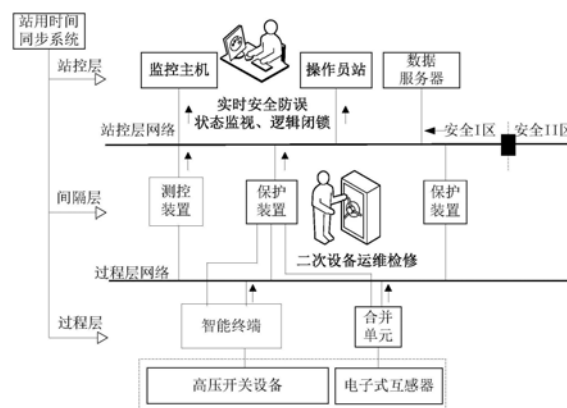
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法及装置

(57)摘要

本发明涉及一种智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法及装置,属于电力系统智能变电站综合自动化技术领域。本发明首先对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将生成的二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联;然后根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态的在线监视;最后根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验。通过上述过程,本发明实现了二次设备运维操作对象的安全防误,保证整个运维过程的直观可视、闭环安全的完成。



1. 智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

1) 对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将生成的二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联;

2) 根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态的在线监视;

3) 根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验;

所述操作序列票分为预存序列票、典型序列票、执行序列票、历史序列票和模板序列票;所述操作序列票中包括保护GOOSE重合闸出口软压板的软压板、检修压板;

在站控层监控主机上部署有二次设备状态监测模块,该模块集成后台监控主机界面程序中;变电站运维检修人员按照操作序列票中可操作步骤对二次设备进行运维操作时,后台监控系统状态监视界面对其状态进行实时监视,采用现场二次设备对象操作与后台监控设备状态实时监测相结合的方式实现安全防误功能。

2. 根据权利要求1所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法,其特征在于,所述的相关闭锁逻辑包括软压板的投入与退出的逻辑条件,逻辑条件由关联的设备状态条件组成,包括:或条件和与条件。

3. 根据权利要求1所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法,其特征在于,步骤2)在线监视的过程中若二次设备操作未按操作序列票顺序操作,则对未操作设备进行实时告警。

4. 根据权利要求1所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法,其特征在于,若二次设备操作按照操作序列票顺序操作,且操作设备正确变位时,对当前操作设备所关联的闭锁逻辑进行实时状态计算和判断,当条件满足时继续监视后续步骤和状态,若逻辑校验失败,则进行提示和或报警。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法,其特征在于,该方法还包括对在线监视和防误闭锁实时校验结果进行记录的步骤。

6. 智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误装置,其特征在于,该装置包括:

用于对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将生成的二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联的模块;

用于根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态在线监视的模块;

用于根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验的模块;

所述操作序列票分为预存序列票、典型序列票、执行序列票、历史序列票和模板序列票;所述操作序列票中包括保护GOOSE重合闸出口软压板的软压板、检修压板;

在站控层监控主机上部署有二次设备状态监测模块,该模块集成后台监控主机界面程序中;变电站运维检修人员按照操作序列票中可操作步骤对二次设备进行运维操作时,后台监控系统状态监视界面对其状态进行实时监视,采用现场二次设备对象操作与后台监控设备状态实时监测相结合的方式实现安全防误功能。

7. 根据权利要求6所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误装置,其特征  
在于,所述的相关闭锁逻辑包括软压板的投入与退出的逻辑条件,逻辑条件由关联的设备  
状态条件组成,包括:或条件和与条件。

8. 根据权利要求6所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误装置,其特征  
在于,在线监视的过程中若二次设备操作未按操作序列票顺序操作,则对未操作设备进行  
实时告警。

9. 根据权利要求6所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误装置,其特征  
在于,若二次设备操作按照操作序列票顺序操作,且操作设备正确变位时,对当前操作设备  
所关联的闭锁逻辑进行实时状态计算和判断,当条件满足时继续监视后续步骤和状态,若  
逻辑校验失败,则进行提示和或报警。

10. 根据权利要求6-9中任一项所述的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误  
装置,其特征在于,该装置还包括用于对在线监视和防误闭锁实时校验结果进行记录的模  
块。

## 智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法及装置,属于电力系统智能变电站综合自动化技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着智能电网技术的发展与完善,智能变电站逐步成为智能电网技术的关键。智能变电站采用“三层两网”架构,“三层”为站控层、间隔层和过程层,“两网”为站控层与间隔层间的站控层网络和间隔层与过程层间的过程层网络,二次回路采用光纤或网络进行通信,使用工业以太网技术替代了传统二次接线方式传递模拟和数字信号。与常规变电站二次设备运维操作对象相比,智能变电站具有以下技术特点:(1)交流回路由SV(Sampled Value,采样值)光纤网络取代,无电流互感器二次侧开路、回路接地、二次绕组须用可靠短路片或短路线问题,无电压互感器二次侧回路短路、接地问题;(2)由GOOSE(Generic Object Oriented Substation Event,通用面向对象变电站事件)信号代替传统电缆连接的直流二次回路,抗干扰能力强,消除了寄生回路,杜绝了因电缆接线松动或接触不良造成的回路连接问题。

[0003] 然而,智能变电站技术的变革也给熟悉常规变电站的二次运维检修人员提出了巨大的挑战:相比常规变电站可见的二次回路电缆和端子排接线方式发生了较大变化,常规站使用的“明显电气断点”二次运维方法已无法在智能变电站完全照搬使用,智能变电站除了检修压板、智能终端出口压板为硬压板外,其它二次设备功能均使用软压板实现,大量的二次设备运维需要对不可见的软压板进行操作,这使得检修人员在执行二次设备运维操作时增加了很大难度,而运维过程中的误操作将可能导致误告警的产生,更甚者还会导致保护误动的严重后果,这将极大危害到整个电网的安全运行。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法及装置,以解决现有智能变电站二次设备运维操作难度大,易导致误告警的问题。

[0005] 本发明为解决上述技术问题而提供一种智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法,该方法包括以下步骤:

[0006] 1)对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将生成的二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联;

[0007] 2)根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态的在线监视;

[0008] 3)根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验。

[0009] 进一步地,所述的相关闭锁逻辑包括软压板的投入与退出的逻辑条件,逻辑条件由关联的设备状态条件组成,包括:或条件和与条件。

[0010] 进一步地,步骤2)在线监视的过程中若二次设备操作未按操作序列票顺序操作,则对未操作设备进行实时告警。

[0011] 进一步地,若二次设备操作按照操作序列票顺序操作,且操作设备正确变位时,对当前操作设备所关联的闭锁逻辑进行实时状态计算和判断,当条件满足时继续监视后续步骤和状态,若逻辑校验失败,则进行提示和或报警。

[0012] 进一步地,该方法还包括对在线监视和防误闭锁实时校验结果进行记录的步骤。

[0013] 本发明还提供了一种智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误装置,该装置包括:

[0014] 用于对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将生成的二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联的模块;

[0015] 用于根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态在线监视的模块;

[0016] 用于根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验的模块。

[0017] 进一步地,所述的相关闭锁逻辑包括软压板的投入与退出的逻辑条件,逻辑条件由关联的设备状态条件组成,包括:或条件和与条件。

[0018] 进一步地,在线监视的过程中若二次设备操作未按操作序列票顺序操作,则对未操作设备进行实时告警。

[0019] 进一步地,若二次设备操作按照操作序列票顺序操作,且操作设备正确变位时,对当前操作设备所关联的闭锁逻辑进行实时状态计算和判断,当条件满足时继续监视后续步骤和状态,若逻辑校验失败,则进行提示和或报警。

[0020] 进一步地,该装置还包括用于对在线监视和防误闭锁实时校验结果进行记录的模块。

[0021] 本发明的有益效果是:本发明首先对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将生成的二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联;然后根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态的在线监视;最后根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验。通过上述过程,本发明一方面实现二次设备运维操作状态的在线监视,另一方面实现二次设备运维当前操作对象的防误闭锁校验。通过二次设备运维操作状态的在线监视,操作对象的实时防误闭锁逻辑校验,实现二次设备运维操作对象的安全防误,保证整个运维过程的直观可视、闭环安全的完成。

## 附图说明

[0022] 图1是智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误原理图;

[0023] 图2是二次运维状态监测与逻辑校验流程图。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步的说明。

[0025] 本发明智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法的实施例

[0026] 本发明的智能变电站二次设备运维操作对象的安全防误方法原理如图1所示,首先对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将生成的二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联;然后根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态的在线监视;最后根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,对正在执行二次设备运维操作的对象进行在线防误闭锁逻辑计算,判断逻辑条件是否满足,若逻辑条件不满足,则进行报警。该方法的具体流程如图2所示,具体包括以下步骤。

[0027] 1.对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将成二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联。

[0028] 二次操作序列票是二次设备运维操作的基础,二次操作序列票由包括票头信息和票步骤信息两部分,票头信息保存了包括所属间隔、起始运行方式、目标运行方式、票名称、开票人、执行人、监护人以及操作执行状态和执行时间等,票步骤信息为所属票的所要操作的步骤序列,每一步骤序列保存了需要操作的二次设备对象,所有步骤序列按顺序执行,一组步骤可组成一个大步骤,大步骤内的步骤对象操作顺序不分先后,但大步骤必需按照步骤序列的先后顺序执行,根据此规则进行二次操作对象序列操作的实时状态监视。

[0029] 操作序列票分为预存序列票、典型序列票、执行序列票、历史序列票和模板序列票。其中典型序列票为操作序列永久保存的序列票,模板序列票保存的操作序列模板,对于不同的间隔接线方式默认提供其操作序列模板,预存序列票、执行序列票、历史序列票是操作序列票的三种不同生命阶段。

[0030] 本实施例的各类型操作序列票间的关系如下:①预存序列票即预存储操作序列票,执行时将转换为执行序列票,执行票执行完毕则转换为历史序列票。②预存序列票、执行序列票与历史序列票是同一张操作序列票生命周期的三个阶段,同一张操作序列票的三种类型不能同时共存,而典型序列票不参与操作的生命周期过程,可永久保存不变;③典型序列票由预存序列票复制而成,而若要执行典型序列票,则通过将典型序列票复制为预存序列票进行操作执行,典型序列票保持不变。④模板序列票为操作序列票的操作序列模板,可根据间隔接线方式实例化为典型序列票或预存序列票,模板序列票不能直接进行二次序列票的操作执行和监视。

[0031] 针对不同的间隔接线方式(如单母线、双母线、二分之三接线等)系统提供的相应的常规操作序列默认模板,用户可通过系统提供的默认模板序列票快速生成相关间隔的典型操作序列票,以供二次设备运维操作执行使用,如有不满足之处,也可对典型序列票和预存序列票进行调整、修改和保存,执行序列票和历史序列票将不提供修改功能。

[0032] 二次操作序列票的每一操作步骤均可关联操作的相关闭锁逻辑,闭锁逻辑包括软压板的投入与退出的逻辑条件,逻辑条件由关联的设备状态条件组成,包括:或条件和与条件。多个关联逻辑设备状态通过“与”的关系组成一个“或”条件,一个或多个“或”条件合成为一个二次运维操作对象的闭锁逻辑条件,供执行监视过程中进行实时闭锁逻辑校验。系统对于不同间隔接线方式的闭锁逻辑规则亦提供有默认闭锁逻辑模板,闭锁逻辑编辑与制作人员可通过模板快速生成相关间隔类型的逻辑条件,也可对生成的闭锁逻辑条件进行修改和调整,系统将自动将其保存入库。

[0033] 2. 根据二次设备相关信号与状态量,对每一步操作的二次设备进行运维操作状态的在线监视。

[0034] 本实施例采用现场二次设备对象操作与后台监控设备状态实时监测相结合的方式实现安全防误功能。如图1所示,在站控层监控主机上部署有二次设备状态监测模块,该模块集成后台监控人机界面程序中;运维检修人员按照后台打印的操作序列票执行顺序对间隔层装置的二次设备对象进行运维操作。

[0035] 变电站运维检修人员按照操作序列票中可操作步骤对二次设备(如软压板、检修压板等关联遥信设备)进行运维操作时,后台监控系统状态监视界面对其状态进行实时监视。如图2所示,若二次设备操作按操作序列票顺序正确执行,且打对勾表示为已操作且状态正确;若二次设备操作未按操作序列票顺序操作,未操作设备步骤将会以红色填充其背景,同时产生存在未操作设备的实时告警信息,发出语音警报。

[0036] 3. 根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验。

[0037] 操作序列票中已关联遥信的二次设备配置相关防误闭锁逻辑条件(如退出某间隔A套保护GOOSE重合闸出口软压板,需要满足该间隔A套保护纵联保护功能软压板处于退出状态等条件),变电站运维检修人员按照操作序列票对关联遥信的二次设备进行运维操作,当操作设备正确变位时,则对当前操作设备所关联闭锁逻辑进行实时状态计算与判断,当条件满足时继续监视后续步骤和状态,若逻辑校验失败,则弹出错误提示,同时产生防误闭锁逻辑校验失败的实时告警,发出语音警报。

[0038] 为了方便对历史操作记录的查询与统计,本发明还设置了操作日志的记录与存储的步骤。

[0039] 本实施例的操作日志由后台监控程序自动进行日志记录并保存到数据库中,操作日志包括:调票信息、开始执行时间、每一步骤执行时间、结束执行时间、执行结果(成功或失败)、打印记录等,操作记录自动保存到历史库中,供历史操作记录的查询与统计。

[0040] 本发明智能变电站二次设备运维操作对象安全防误装置的实施例

[0041] 本发明的智能变电站二次设备运维操作对象安全防误装置包括:用于对于需要操作的二次设备运维操作对象,编辑生成二次运维操作序列票,并将成二次运维操作序列票的每一操作步骤与相关闭锁逻辑进行关联的模块;用于根据二次设备相关信号和状态量按照操作序列票对每一步操作的二次设备进行运维操作状态在线监视的模块;用于根据二次设备运维操作对象关联的防误闭锁条件和关联设备的实时状态,通过逻辑条件计算进行防误闭锁实时校验的模块。各模块的具体实现手段已在方法的实施例中进行了详细说明,这里不再赘述。

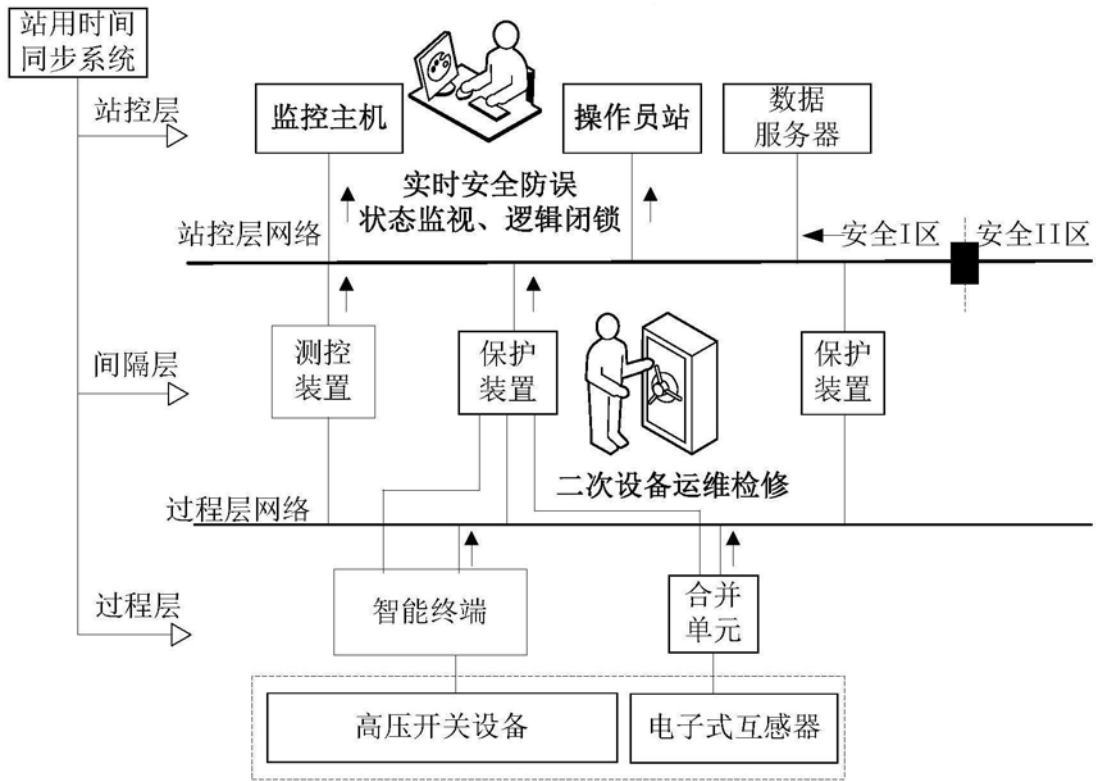


图1



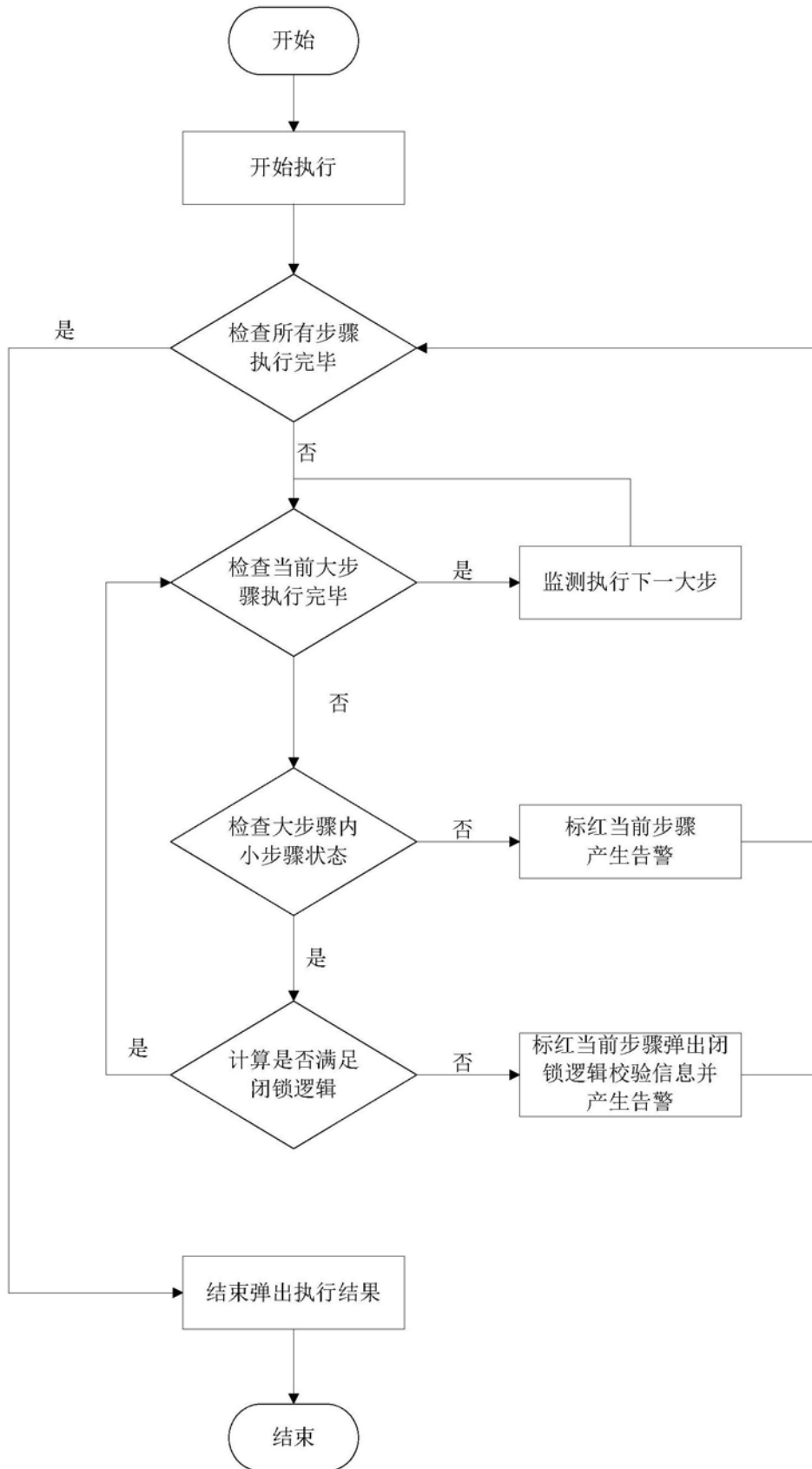


图2