



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104009537 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201410262213. 1

(22) 申请日 2014. 06. 12

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网智能电网研究院

中电普瑞科技有限公司

(72) 发明人 王轩 郑博文 李鹏 燕翠

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006. 01)

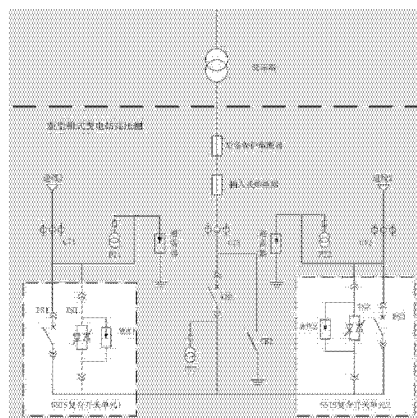
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种切换主备电源的箱式变电站

(57) 摘要

本发明涉及一种切换主备电源的箱式变电站,所述变电站适用于环网供电系统和双回路供电系统,所述变电站包括一次设备和二次设备,所述一次设备包括变压器高压侧和低压侧;所述高压侧包括出线端相连接的进线1和进线2;出线端相连接后的所述进线1和进线2串联断路器或接触器或负荷开关;所述进线1上设有固态切换开关复合开关单元1;所述进线2设有固态切换开关复合开关单元2。本发明的箱式变电站成本较低,技术可靠,兼顾了经济性与实用性,符合我国配电网发展趋势,具有较好的应用前景。



1. 一种切换主备电源的箱式变电站,所述变电站适用于环网供电系统和双回路供电系统,所述变电站包括一次设备和二次设备,所述一次设备包括变压器高压侧和低压侧,所述二次设备包括在线监测系统;其特征在于:所述高压侧包括出线端相连接的互为备用的进线1和进线2;出线端相连接后的所述进线1和进线2串联断路器或接触器或负荷开关;所述进线1上设有固态切换开关复合开关单元1;所述进线2设有固态切换开关复合开关单元2。

2. 如权利要求1所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述固态切换开关复合开关单元1包括并联的机械开关PS1、反向晶闸管组TS1和过电压限制避雷器MOV1。

3. 如权利要求2所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述固态切换开关复合开关单元2包括并联的机械开关PS2、反向晶闸管组TS2和过电压限制避雷器MOV2。

4. 如权利要求3所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述固态切换开关复合开关单元1的进线端分别连接电压互感器PT1、电流互感器CT1和避雷器;所述固态切换开关复合开关单元2的进线端分别连接电压互感器PT2、电流互感器CT2和避雷器。

5. 如权利要求1所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述断路器或接触器或负荷开关连接电流互感器CT3、插入式熔断器和与变压器高压侧连接的后备保护熔断器;所述电流互感器CT3与所述断路器或接触器或负荷开关间设有接地刀闸;所述断路器或接触器或负荷开关进线端连有电压互感器。

6. 如权利要求1所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述低压侧包括与所述变压器低压侧连接的低压进线柜,所述电压进线柜分别与无功补偿装置和低压出线柜连接。

7. 如权利要求6所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述低压进线柜包括依次连接的电流互感器CT、隔离开关和断路器或接触器或负荷开关,所述电流互感器CT的进线端连有电压互感器;所述电压出线柜包括至少1组输出线路,包括串联的电流互感器和断路器或接触器或负荷开关。

8. 如权利要求6所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述低压无功补偿装置包括断路器或接触器或负荷开关、与断路器或接触器或负荷开关连接的并联电容组或电抗器组或滤波器组。

9. 如权利要求1-8所述的任意一项一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述变电站的工作控制流程分为正常运行和故障切换两个状态;

正常运行时:所述固态切换开关复合开关单元1中机械开关PS1闭合,反并联晶闸管组TS1不导通,电流通过所述机械开关PS1流向变压器;所述固态切换开关复合开关单元2中机械开关PS2和反并联晶闸管组TS2不导通;

故障切换:关断所述机械开关PS1,同时给反并联晶闸管组TS1发触发信号;由于所述机械开关PS1动作后反并联晶闸管组TS1两端建立了正向电压,晶闸管会立刻导通,负荷电流将从所述机械开关PS1转移到反并联晶闸管组TS1,使得机械开关PS1熄弧并撤销反并联晶闸管组TS1的触发信号;当检测到进线端1电流低于门槛值ZCT后,经延时触发备用电源进线端2的固态切换开关复合开关单元2的反并联晶闸管组TS2导通,最后再闭合所述机

械开关 PS2 并撤销 TS2 触发信号,电流由反并联晶闸管组 TS2 转移至所述机械开关 PS2,所述反并联晶闸管组 TS2 被旁路断开,变压器由备用电源通过所述机械开关 PS2 供电,整个切换过程结束;

上述过程中,与变压器相连的断路器或接触器或负荷开关始终保持导通。

10. 如权利要求 9 所述的一种切换主备电源的箱式变电站,其特征在于:所述变电站通过所述二次设备中的在线监测系统实时监测电源三相电压幅值,当任意时刻基波正序电压跌落超过设定值时,监测系统故障检测回路判定系统电压跌落故障,并发出电源切换命令。

一种切换主备电源的箱式变电站

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种箱式变电站，更具体涉及一种切换主备电源的箱式变电站。

背景技术：

[0002] 随着我国城乡建设规模扩大和用电负荷增长，配电网的改造不断深入。一方面，受到土地资源紧张等原因的限制，要求配电设备向小型化、紧凑化、节能化、易于安装管理的方向发展；另一方面，变频调速驱动器、精密加工工具、计算机信息系统等高新技术产业在配电系统中广泛应用，使用户对配电网供电可靠性和电能质量提出了严格要求。

[0003] 箱式变电站是一种把高压开关设备、配电变压器、低压开关设备、电能计量设备和无功补偿装置等按一定的接线方案组合在一个或几个箱体内的新型紧凑化成套配电装置，与相同电压等级、容量的常规土建变电站相比，其体积仅为后者 1/10-1/5。具有占地面积小、结构紧凑、全绝缘、全密封、易安装、易于配电管理等诸多优点，因此，在我国得到了越来越广泛的应用。箱式变电站一般采用断路器和熔断器等组合的常规开关方案，应用于环网供电系统或双回路供电系统时，开关切换速度较慢，会造成一定程度的电压暂降，无法满足敏感和特殊负荷的要求。

[0004] 固态切换开关 (SSTS) 等定制电力技术应用于配电网能有效抑制电压暂降，提高供电可靠性，但其使用时需要考虑与负荷及配电装置适配，存在集成度低、占地面积较大等缺点。

发明内容：

[0005] 本发明的目的是提供一种切换主备电源的箱式变电站，该变电站能对主备用电源进行快速切换并提高供电可靠性。

[0006] 为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：一种切换主备电源的箱式变电站，所述变电站适用于环网供电系统和双回路供电系统，所述变电站包括一次设备和二次设备，所述一次设备包括变压器高压侧和低压侧，所述二次设备包括在线监测系统；所述高压侧包括出线端相连接互为备用的进线 1 和进线 2；出线端相连接后的所述进线 1 和进线 2 串联断路器或接触器或负荷开关；所述进线 1 上设有固态切换开关复合开关单元 1；所述进线 2 设有固态切换开关复合开关单元 2。

[0007] 本发明提供的一种切换主备电源的箱式变电站，所述固态切换开关复合开关单元 1 包括并联的机械开关 PS1、反向晶闸管组 TS1 和过电压限制避雷器 MOV1。

[0008] 本发明提供的一种切换主备电源的箱式变电站，所述固态切换开关复合开关单元 2 包括并联的机械开关 PS2、反向晶闸管组 TS2 和过电压限制避雷器 MOV2。

[0009] 本发明提供的另一优选的一种切换主备电源的箱式变电站，所述固态切换开关复合开关单元 1 的进线端分别连接电压互感器 PT1、电流互感器 CT1 和避雷器；所述固态切换开关复合开关单元 2 的进线端分别连接电压互感器 PT2、电流互感器 CT2 和避雷器。

[0010] 本发明提供的再一优选的一种切换主备电源的箱式变电站，所述断路器或接触器

或负荷开关连接电流互感器 CT3、插入式熔断器和与变压器高压侧连接的后备保护熔断器；所述电流互感器 CT3 与所述断路器或接触器或负荷开关间设有接地刀闸；所述断路器或接触器或负荷开关进线端连有电压互感器。

[0011] 本发明提供的又一优选的一种切换主备电源的箱式变电站，所述低压侧包括与所述变压器低压侧连接的低压进线柜，所述电压进线柜分别与无功补偿装置和低压出线柜连接。

[0012] 本发明提供的又一优选的一种切换主备电源的箱式变电站，所述低压进线柜包括依次连接的电流互感器 CT、隔离开关和断路器或接触器或负荷开关，所述电流互感器 CT 的进线端连有电压互感器；所述电压出线柜包括至少 1 组输出线路，包括串联的电流表、电流互感器和断路器或接触器或负荷开关。

[0013] 本发明提供的又一优选的一种切换主备电源的箱式变电站，所述低压无功补偿装置包括断路器或接触器或负荷开关、与断路器或接触器或负荷开关连接的一端接地的并联电容组。

[0014] 本发明提供的又一优选的一种切换主备电源的箱式变电站，所述变电站工作控制流程分为正常运行和故障切换两个状态；

[0015] 正常运行时：所述固态切换开关复合开关单元 1 中机械开关 PS1 闭合，反并联晶闸管组 TS1 不导通，电流通过所述机械开关 PS1 流向变压器；所述固态切换开关复合开关单元 2 中机械开关 PS2 和反并联晶闸管组 TS2 不导通；

[0016] 故障切换：关断所述机械开关 PS1，同时给反并联晶闸管组 TS1 发触发信号；由于所述机械开关 PS1 动作后反并联晶闸管组 TS1 两端建立了正向电压，晶闸管会立刻导通，负荷电流将从所述机械开关 PS1 转移到反并联晶闸管组 TS1，使得机械开关 PS1 熄弧并撤销反并联晶闸管组 TS1 的触发信号；当检测到进线端 1 电流低于门槛值 ZCT 后，经延时触发备用电源进线端 2 的固态切换开关复合开关单元 2 的反并联晶闸管组 TS2 导通，最后再闭合所述机械开关 PS2 并撤销 TS2 触发信号，电流由反并联晶闸管组 TS2 转移至所述机械开关 PS2，所述反并联晶闸管组 TS2 被旁路断开，变压器由备用电源通过所述机械开关 PS2 供电，整个切换过程结束；

[0017] 上述过程中，与变压器相连的断路器或接触器或负荷开关始终保持导通。

[0018] 本发明提供的又一优选的一种切换主备电源的箱式变电站，所述变电站通过所述二次设备中的在线监测系统实时监测电源三相电压幅值，当任意时刻基波正序电压跌落超过设定值时，监测系统内的故障检测回路判定系统电压跌落故障，并发出电源切换命令。

[0019] 和最接近的现有技术比，本发明提供技术方案具有以下优异效果

[0020] 1、本发明提高配电网供电可靠性，满足特殊负荷对电能质量的苛刻要求；

[0021] 2、本发明所用电力电子器件及相关测量、控制电路简单，易与传统结构箱变结合，占地面积小，集成度高；

[0022] 3、本发明故障检测算法及控制策略简单易实现；

[0023] 4、本发明在保留箱式变电站占地面积小优点的同时，提高了配电网的供电可靠性，降低了电压暂降和中断对敏感负荷产生的冲击；

[0024] 5、本发明成本较低，技术可靠，兼顾了经济性与实用性，符合我国配电网发展趋势具有良好的应用前景和经济效益。

附图说明

- [0025] 图 1 为本发明高压侧整体结构示意图；
[0026] 图 2 为本发明的低压侧整体结构示意图；
[0027] 图 3 为本发明故障时的切换过程示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例对发明作进一步的详细说明。

[0029] 实施例 1：

[0030] 如图 1-3 所示，本例的发明切换主备电源的箱式变电站适用于环网供电系统和双回路供电系统，所述变电站包括一次设备和二次设备，所述一次设备包括变压器高压侧和低压侧；所述高压侧包括出线端相连接的两路供电电源进线，分别为进线 1 和进线 2；出线端相连接后的所述进线 1 和进线 2 串联断路器或接触器或负荷开关、电流互感器 CT3、插入式熔断器和与变压器高压侧连接的后备保护熔断器；所述进线 1 上设有固态切换开关复合开关单元 1；所述进线 2 设有固态切换开关复合开关单元 2。

[0031] 所述固态切换开关复合开关单元 1 包括并联的机械快关 PS1、反向晶闸管组 TS1 和过电压限制避雷器 MOV1。

[0032] 所述固态切换开关复合开关单元 2 包括并联的机械快关 PS2、反向晶闸管组 TS2 和过电压限制避雷器 MOV2。复合开关单元可根据实际需要在反并联晶闸管两端并联动态、静态电压均压保护电路和过电压保护用避雷器。

[0033] 所述固态切换开关复合开关单元 1 的进线端分别连接电压互感器 PT1、电流互感器 CT1 和避雷器；所述固态切换开关复合开关单元 2 的进线端分别连接电压互感器 PT2、电流互感器 CT2 和避雷器。

[0034] 所述电流互感器 CT3 与所述断路器或接触器或负荷开关间设有接地刀闸；所述断路器或接触器或负荷开关进线端连有电压互感器。

[0035] 所述低压侧包括与所述低压侧连接的低压进线柜，所述电压进线柜分别与无功补偿装置和低压出线柜连接。

[0036] 所述低压进线柜包括依次连接的电流互感器 CT、隔离开关和断路器或接触器或负荷开关，所述电流互感器 CT 的进线端连有电压互感器；所述电压出线柜包括至少 1 组输出线路，包括串联的电流表、电流互感器和塑壳断路器或接触器或负荷开关。

[0037] 所述低压无功补偿装置包括断路器或接触器或负荷开关、与断路器或接触器或负荷开关连接的一端接地的并联电容组。

[0038] 所述变电站分为正常运行和故障切换两个状态，进线端 1 为主电源、进线端 2 为备用电源；

[0039] 正常运行时：箱式变电站正常运行时，由主电源供电，所述固态切换开关复合开关单元 1 中机械开关 PS1 闭合，反并联晶闸管组 TS1 不导通，电流通过所述机械开关 PS1 流向变压器；所述固态切换开关复合开关单元 2 中机械开关 PS2 和反并联晶闸管组 TS2 不导通；

[0040] 故障切换：当控制单元检测到主电源发生故障，并满足切换条件时，立即发出命令关断所述机械开关 PS1，同时给反并联晶闸管组 TS1 发触发信号；由于所述机械开关 PS1 动

作后反并联晶闸管组 TS1 两端建立了正向电压,晶闸管会立刻导通,负荷电流将从所述机械开关 PS1 转移到反并联晶闸管组 TS1,使得机械开关 PS1 熄弧并撤销反并联晶闸管组 TS1 的触发信号;当检测到进线端 1 电流低于门槛值 ZCT 后,经延时触发备用电源进线端 2 的固态切换开关复合开关单元 2 的反并联晶闸管组 TS2 导通,最后再闭合所述机械开关 PS2 并撤销 TS2 触发信号,电流由反并联晶闸管组 TS2 转移至所述机械开关 PS2,所述反并联晶闸管组 TS2 被旁路断开,变压器由备用电源通过所述机械开关 PS2 供电,整个切换过程结束;所述 ZCT 通常取额定电流的百分比,如 0.5%;

[0041] 上述过程中,与变压器相连的断路器或接触器或负荷开关始终保持导通。

[0042] 所述变电站通过所述二次设备中的在线监测系统实时监测电源三相电压幅值,当任意时刻基波正序电压跌落超过设定值时,如 15%,监测系统故障检测回路判定系统电压跌落故障,并发出电源切换命令。

[0043] 最后应该说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本权利要求范围当中。

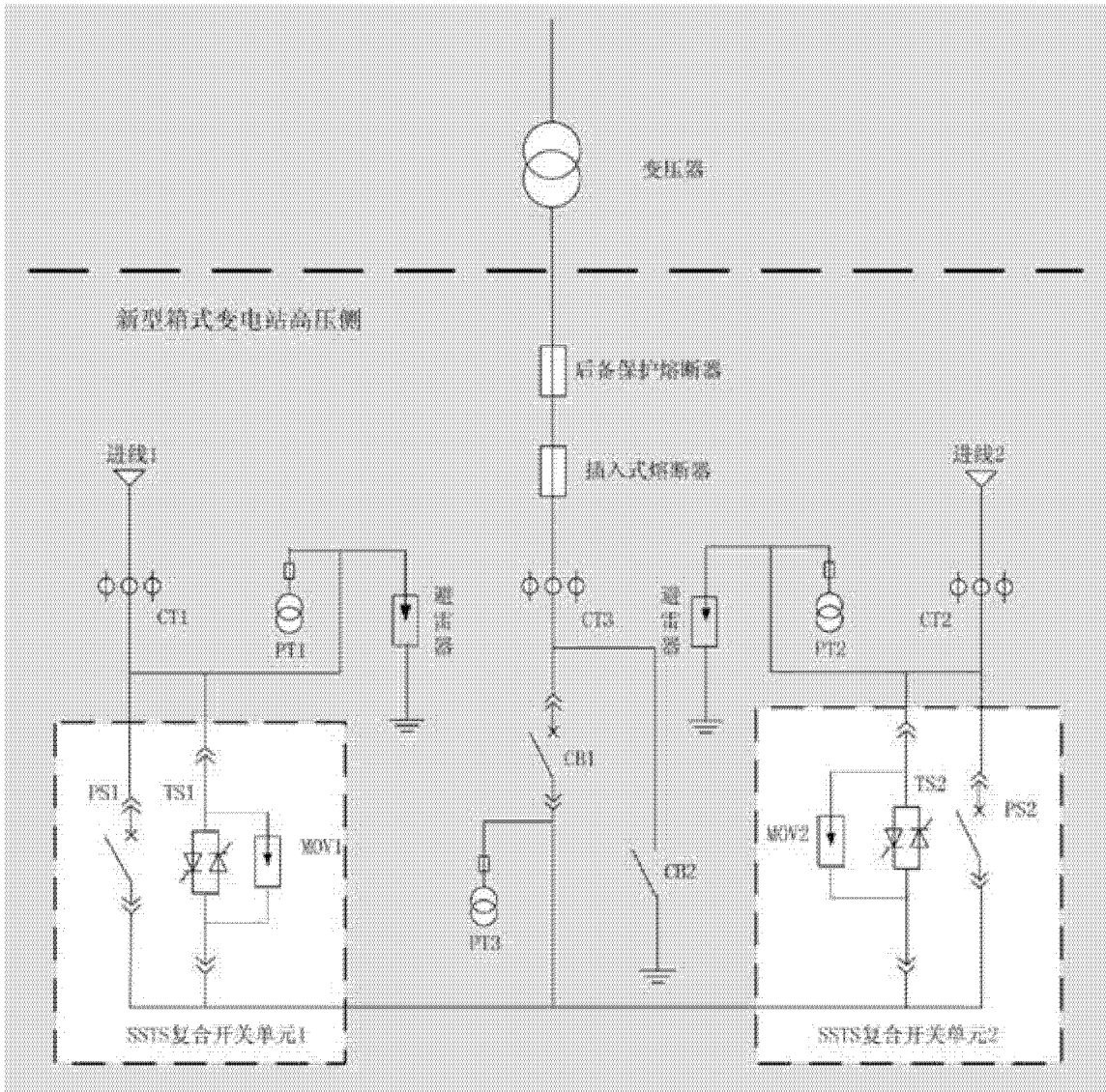


图 1

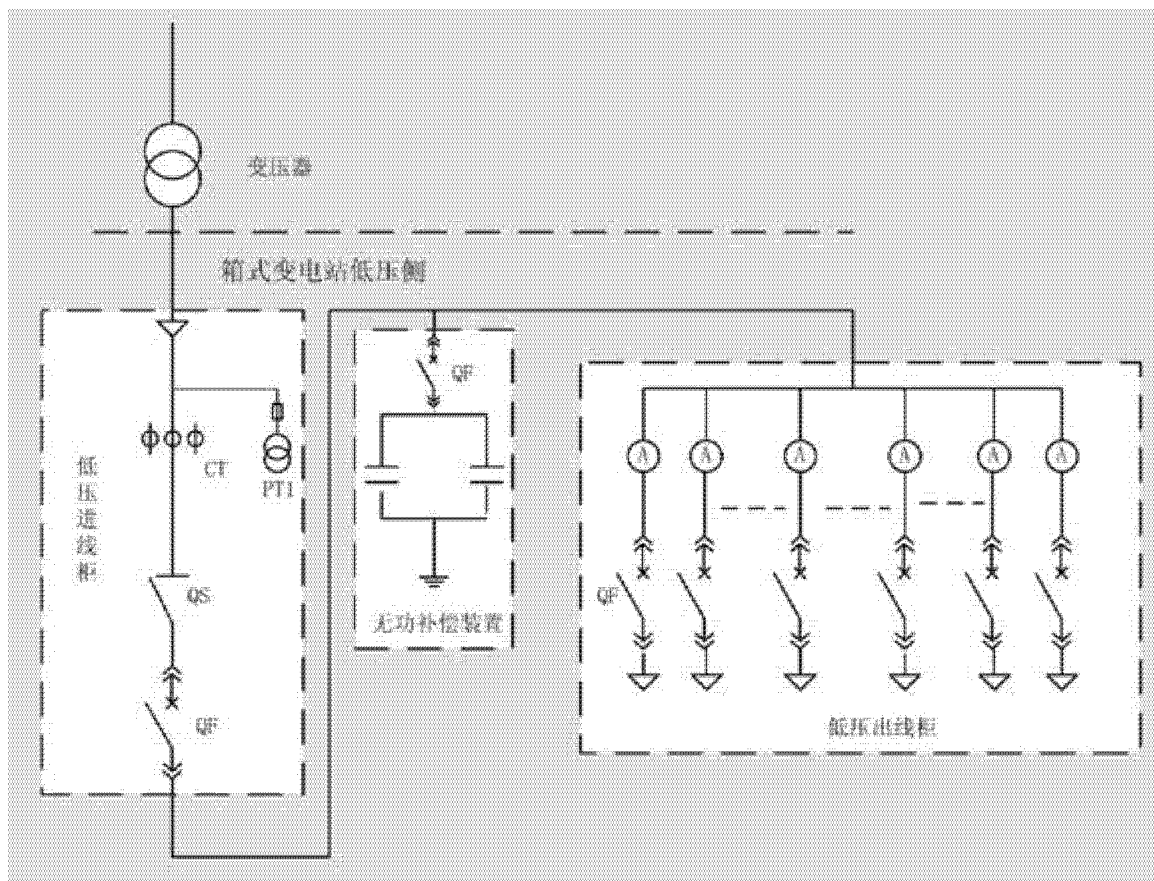


图 2

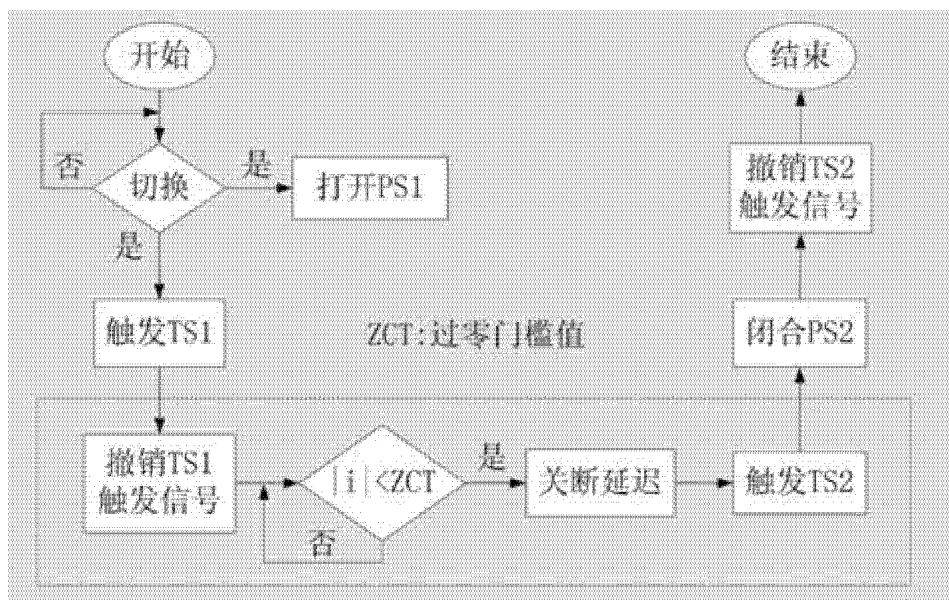


图 3