



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104599481 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201410751446. 8

(22) 申请日 2014. 12. 10

(71) 申请人 南昌市科陆智能电网科技有限公司  
地址 330000 江西省南昌市高新技术产业开  
发区创新二路以东, 艾溪湖四路以南,  
创新三路以西

(72) 发明人 孔成波

(74) 专利代理机构 深圳国鑫联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 44324  
代理人 邓扬

(51) Int. Cl.  
G08C 23/06(2006. 01)

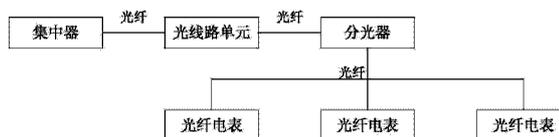
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于光纤网络高速抄表系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于光纤网络高速抄表的系  
统, 包括集中器、以太无源光网络和光纤电表; 所  
述集中器通过所述以太无源光网络同所述光纤  
电表建立通信信道; 所述光纤电表包括光网络单  
元、微控制器和监测单元, 所述光网络单元与所  
述监测单元均与所述微控制器连接, 所述监测单元  
将光纤电表数据传输至所述微处理器, 所述微处  
理器通过所述以太无源光网络将所述光纤电表数  
据传输至所述集中器, 达到抄表效率极大提高的  
有益效果。



1. 一种基于光纤网络高速抄表的系统,其特征在于,包括集中器、以太无源光网络和光纤电表;所述集中器通过所述以太无源光网络同所述光纤电表建立通信信道;所述光纤电表包括光网络单元、微控制器和监测单元,所述光网络单元与所述监测单元均与所述微控制器连接,所述监测单元将光纤电表数据传输至所述微处理器,所述微处理器通过所述以太无源光网络将所述光纤电表数据传输至所述集中器。

2. 根据权利要求 1 所述的基于光纤网络高速抄表的系统,其特征在于,所述以太无源光网络包括光线路单元和分光器,所述集中器通过光纤连接所述光线路单元,所述光线路单元通过光纤连接所述分光器,所述分光器通过光纤连接所述光纤电表。

3. 根据权利要求 1 所述的基于光纤网络高速抄表的系统,其特征在于,所述集中器包括控制处理模块、数据采集模块、接收模块和通讯模块,所述数据采集模块、接收模块和通讯模块均与所述控制处理模块连接;所述数据采集模块收集或配置所述每个光纤电表的 IP 地址及端口信息,并将所述 IP 地址及端口信息发送至控制处理模块,所述控制处理模块每间隔预置时间段同时向预定数量的与所述 IP 地址及端口信息相对应的光纤电表发送抄表帧,所述接收模块接收所述光纤电表的应答帧,并将所述应答帧发送至所述控制处理模块,所述控制处理模块对接收到的应答帧进行及时入库处理。

4. 根据权利要求 2 所述的基于光纤网络高速抄表的系统,其特征在于,所述分光器一级分光或二级分光,所述分光器配置为 1:2 ~ 1:32。

5. 根据权利要求 1 所述的基于光纤网络高速抄表的系统,其特征在于,所述集中器与所述光纤电表之间采用 TCP 或 UDP 协议通信。

6. 根据权利要求 1-5 任一所述的基于光纤网络高速抄表的系统,其特征在于,所述集中器与所述光纤电表之间采用 ICE 62056 协议标准通信。

7. 一种基于光纤网络高速抄表的方法,其特征在于,包括:

所述集中器通过以太无源光网络与所述光纤电表建立通信信道;

所述集中器通过所述通信信道与所述光纤电表进行通信。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述集中器通过所述通信信道与所述智能电能表进行通信的具体方法包括:

所述集中器收集或配置所述光纤电表的 IP 地址及端口,每间隔预置时间段同时向预定数量的所述光纤电表发送抄表帧,使用单独的接口接收所述光纤电表的应答帧,并对接收到的数据及时入库处理。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:

所述集中器使用采集数据算法,开启单一线程,在所述线程中,每间隔预置时间段同时向预定数量的所述智能电表发送抄表帧,接收所述光纤电表的应答数据帧,以实现对所有所述光纤电表高速抄读。

10. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述集中器与所述光纤电表使用 ICE62056 协议标准,所述 ICE62056 实现所述集中器和所述光纤电表分链路层和应用层两层通信协商,应用层进行密钥认证。

## 一种基于光纤网络高速抄表系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统抄表系统,尤其涉及一种基于光纤网络高速抄表的系统。

### 背景技术

[0002] 在智能用电领域,目前使用的抄表方法主要为,应用集中器抄读居民用户用电数据,并将用电数据上传到主站,并接入到营销系统,用于电费结算等工作。现有的集中器采集居民用户用电数据,主要使用低压窄带电力载波抄表(PLC)及部分无线抄表(470M 微功率无线),由于低压线路用电设备复杂,谐波较多,线路走线等问题影响,线路干扰较大,且突发性干扰较多,数据通信成功率较低,且载波对低压线路会产生二次污染。而无线抄表也容易受到外部噪声,建筑遮挡,安装位置等因数影响,通信成功率低下,通信规约采用国标 645 直接通信,无通信协商及安全认证功能,安全可靠性能低,目前使用方式是每日多次抄读一个数据项,不断尝试直到一次成功即可,抄表效率极低,且无法保证 100%抄表正常,如何提高抄表效率成为亟待解决的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了解决现有智能用电领域,抄表效率低的技术问题,本发明提供一种基于光纤网络高速抄表的系统。本发明的具体技术方案如下:

[0004] 一种基于光纤网络高速抄表的系统,包括集中器、以太无源光网络和光纤电表;所述集中器通过所述以太无源光网络同所述光纤电表建立通信信道;所述光纤电表包括光网络单元、微控制器和监测单元,所述光网络单元与所述监测单元均与所述微控制器连接,所述监测单元将光纤电表数据传输至所述微处理器,所述微处理器通过所述以太无源光网络将所述光纤电表数据传输至所述集中器。

[0005] 进一步的,所述以太无源光网络包括光线路单元和分光器,所述集中器通过光纤连接所述光线路单元,所述光线路单元通过光纤连接所述分光器,所述分光器通过光纤连接所述光纤电表。

[0006] 进一步的,所述集中器包括控制处理模块、数据采集模块、接收模块和通讯模块,所述数据采集模块、接收模块和通讯模块均与所述控制处理模块连接;所述数据采集模块收集或配置所述每个光纤电表的 IP 地址及端口信息,并将所述 IP 地址及端口信息发送至控制处理模块,所述控制处理模块每间隔预置时间段同时向预定数量的与所述 IP 地址及端口信息相对应的光纤电表发送抄表帧,所述接收模块接收所述光纤电表的应答帧,并将所述应答帧发送至所述控制处理模块,所述控制处理模块对接收到的应答帧进行及时入库处理。

[0007] 进一步的,所述分光器一级分光或二级分光,所述分光器配置为 1:2 ~ 1:32。

[0008] 进一步的,所述集中器与所述光纤电表之间采用 TCP 或 UDP 协议通信。

[0009] 进一步的,所述集中器与所述光纤电表之间采用 ICE 62056 协议标准通信。

[0010] 一种基于光纤网络高速抄表的方法,包括:

[0011] 所述集中器通过以太无源光网络与所述光纤电表建立通信信道；

[0012] 所述集中器通过所述通信信道与所述光纤电表进行通信。

[0013] 进一步的,所述集中器通过所述通信信道与所述智能电能表进行通信的具体方法包括：

[0014] 所述集中器收集或配置所述光纤电表的 IP 地址及端口,每间隔预置时间段同时向预定数量的所述光纤电表发送抄表帧,使用单独的接口接收所述光纤电表的应答帧,并对接收到的数据及时入库处理。

[0015] 进一步的,所述方法进一步包括：

[0016] 所述集中器使用采集数据算法,开启单一线程,在所述线程中,每间隔预置时间段同时向预定数量的所述智能电表发送抄表帧,接收所述光纤电表的应答数据帧,以实现对所有所述光纤电表高速抄读。

[0017] 进一步的,所述集中器与所述光纤电表使用 ICE62056 协议标准,所述 ICE62056 实现所述集中器和所述光纤电表分链路层和应用层两层通信协商,应用层密钥认证。

[0018] 相较于现有技术,本发明提供一种基于光纤网络高速抄表系统及方法,的主要有益效果在于:集中器基于光纤网络抄读电表,主要利用现有的光纤通讯网络,集中器通过千兆网接口连接到光线路单元(OLT)单元,为抄表主要发起单元,光纤电表为被抄单元。光纤通讯网为以太无源光网络,光纤使用物理光传输,不受外部电磁干扰,可有效传输 20~40Km,且中间设备较少,线路故障查找便利;主要是使用以太无源光网络(EPON)取代传统的低压电力载波(PLC)或无线抄表,同时使用软件算法实现集中器和电表之前点对多点的网络抄读,使用该方法,可以使用现有的 EPON 网络,能极大提高集中器通信带宽,且投资少,建设周期短;使用集中器软件算法,可以实现 5 分钟 1000 只电表所有数据的轮询,相对传统集中器一天 1 个数据的抄读,抄表效率极大提高,能满足现在及未来很长一段时间电网通信的要求;同时,使用 IEC62056 通信规范,集中器和电表通信实现链路层和应用层通信通道协商及密钥认证,并实现计量表记自描述、自接入,能极大提高系统灵活性和安全性。

## 附图说明

[0019] 图 1 为本发明实施例 1 基于光纤网络高速抄表的系统结构示意图。

[0020] 图 2 为本发明实施例 1 基于光纤网络高速抄表的系统结构示意图。

[0021] 图 3 为本发明实施例 1 光纤电表的内部结构示意图。

[0022] 图 4 为本发明实施例 1 集中器的内部结构示意图。

[0023] 图 5 为本发明实施例 2 集中器控制抄读光纤电表主线程流程示意图。

[0024] 图 6 为本发明实施例 2 集中器控制抄读光纤电表子线程流程示意图。

## 具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用来限定本发明。

[0026] 实施例 1

[0027] 请参阅图 1- 图 4 所示。

[0028] 本发明提供一种基于光纤网络高速抄表的系统,包括集中器、以太无源光网络和光纤电表;所述集中器通过所述以太无源光网络同所述光纤电表建立通信信道;所述以太无源光网络包括光线路单元和分光器;所述光纤电表包括光网络单元、微控制器和监测单元,所述光网络单元与所述监测单元均与所述微控制器连接,所述光线路单元通过光纤连接所述分光器,所述光纤电表的以太网接口连接所述分光器。所述监测单元将光纤电表数据传输至所述微处理器,所述微处理器通过所述以太无源光网络将所述光纤电表数据传输至所述集中器。

[0029] 进一步的,所述集中器包括控制处理模块、数据采集模块、接收模块和通讯模块,所述数据采集模块、接收模块和通讯模块均与所述控制处理模块连接;所述数据采集模块收集或配置所述每个光纤电表的 IP 地址及端口信息,并将所述 IP 地址及端口信息发送至控制处理模块,所述控制处理模块每间隔预置时间段同时向预定数量的与所述 IP 地址及端口信息相对应的光纤电表发送抄表帧,所述接收模块接收所述光纤电表的应答帧,并将所述应答帧发送至所述控制处理模块,所述控制处理模块对接收到的应答帧进行及时入库处理。

[0030] 需要说明的是,所述分光器可以为一级分光器,所述分光器配置为 1:2 ~ 1:32。

[0031] 如图 2 所示,所述分光器也可以为一级分光器和二级分光器一同使用,例如所述一级分光器的配置可以为 1:2、二级分光器的配置为 1:4;所述一级分光器的配置可以为 1:4、二级分光器的配置为 1:8。

[0032] 所述集中器与所述光纤电表之间采用 TCP 或 UDP 协议通信。

[0033] 所述集中器与所述光纤电表之间采用 ICE 62056 协议标准通信,实现所述光纤电表可实时接入,自动注册,自动描述,极大提高系统的灵活性和安全性。

[0034] 可以理解的是,国家电网目前颁布的电表通信协议 GB645,是一层协议,所述光纤电表接收帧,校验正确即应答,而 IEC62056 是国际标准通用协议,该协议要求终端设备能分两层协商——链路层和应用层,以适应不同的通信介质和不同的终端设备,协商完毕后,应用层需要进行密匙认证,所述包括密匙认证包括密码认证,设备身份,地点,时间等信息的认证,在所有完成之后,集中器能完整了解到所述光线电表的所有必要信息,按照协商要求通信,协商是电表主动发起的,所属集中器能灵活接入,不用一一配置,安装和更换更加简便。

[0035] 实施例 2

[0036] 请参阅图 5 和图 6 所示。

[0037] 本发明提供一种基于光纤网络高速抄表的方法,所述方法包括:

[0038] 所述集中器通过以太无源光网络与所述光纤电表建立通信信道。

[0039] 所述集中器通过所述通信信道与所述光纤电表进行通信。所述集中器收集或配置所述光纤电表的 IP 地址及端口,每间隔预置时间段同时向预定数量的所述光纤电表发送抄表帧。

[0040] 可以理解的是,所述集中器与所述光纤电表通信,主要时间延迟在光纤电表应答延时和网络延时,所述集中器可以每间隔预置时间段同时向预定数量的所述光纤电表发送抄表帧。使用单独的接口接收所述光纤电表的应答帧,并对接收到的数据及时入库处理。

[0041] 可以理解的是,可以理解的是:所述集中器抄读所述光纤电表,主要时间延迟在所述光纤电表应答和网络延迟,因此,所述集中器可以每间隔 50 毫秒同时抄读 10 块电表;由于所述光纤电表的应答数据帧返回时间不确定,所述集中器将每个所述光纤电表的应答数据帧存储在与所述光纤电表相对应的缓存中,之后将缓存中的信息取出,进行数据处理。

[0042] 需要说明的是,在网络通信传输层,可以使用 TCP 或 UDP 方式,TCP 方式下,集中器作为服务器,所述光纤电表主动握手连接所述集中器,所述集中器与所述光纤电表进行通信。

[0043] UDP 方式下,所述集中器和所述光纤电表之间通过无线网络握手连接,直接通信即可。

[0044] 实施例 3

[0045] 请再次参阅图 5 和图 6 所示。

[0046] 本发明提供一种基于光纤网络高速抄表的方法,所述方法包括:

[0047] 所述集中器通过所述通信信道与所述光纤电表进行通信。所述集中器收集或配置所述光纤电表的 IP 地址及端口,所述集中器使用采集数据算法,开启单一线程,在所述线程中,每间隔预置时间段同时向预定数量的所述智能电表发送抄表帧,接收所述光纤电表的应答数据帧,以实现对所有所述光纤电表高速抄读。

[0048] 可以理解的是,实现完全点对点通信需要开启与所述光纤电表数量一样多的线程,所述集中器受运行速度及终端资源限制,例如,所述集中器 CPU 的运行速度只有 300M,内存 64M,所述集中器给每一个电表启动一个独立的线程进行数据抄读,所述集中器 CPU 运行速度和内存不够,因此,只开启一个线程,在所述线程中,可以间隔 50 毫秒,对 10 只电表发送抄表帧,同时接收这 10 只电表返回的数据帧,如此,分时间段对所有光纤电表进行发送抄表帧,以实现高速点对多点的数据通信。

[0049] 进一步的,所述集中器与所述光纤电表使用 ICE62056 协议标准,所述 ICE62056 实现所述集中器和所述光纤电表分链路层和应用层两层通信协商,应用层进行密钥认证,所述包括密钥认证包括密码认证,设备身份,地点,时间等信息的认证,在所有完成之后,集中器能完整了解到所述光线电表的所有必要信息,按照协商要求通信,协商是电表主动发起的,所属集中器能灵活接入,不用一一配置,安装和更换更加简便。

[0050] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

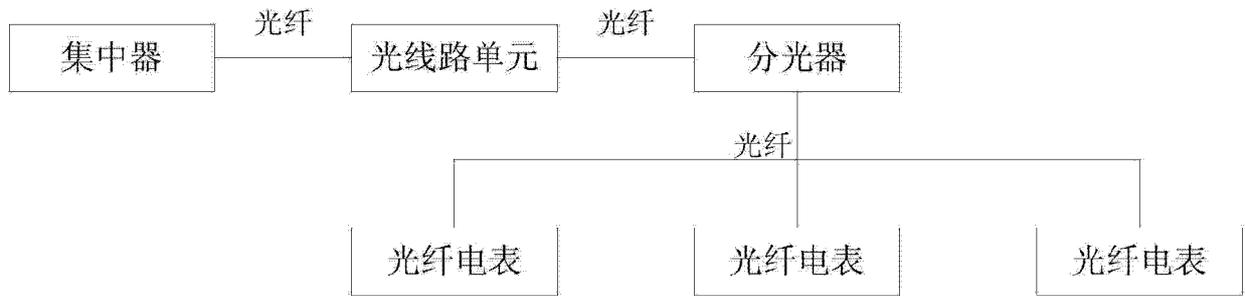


图 1

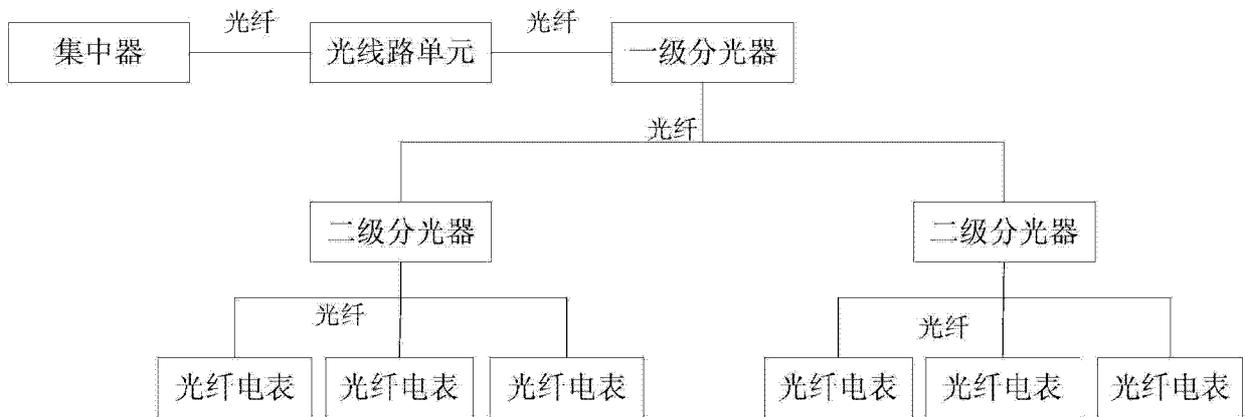


图 2

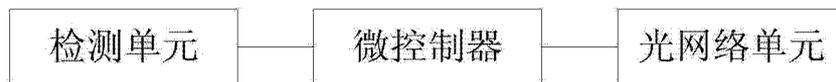


图 3



图 4

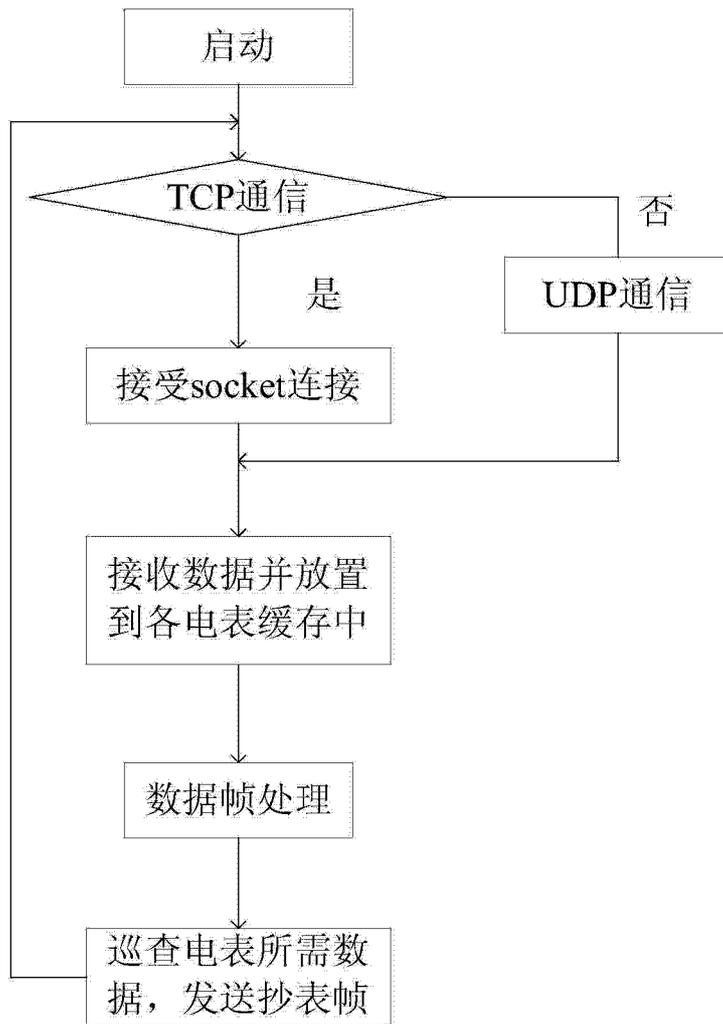


图 5

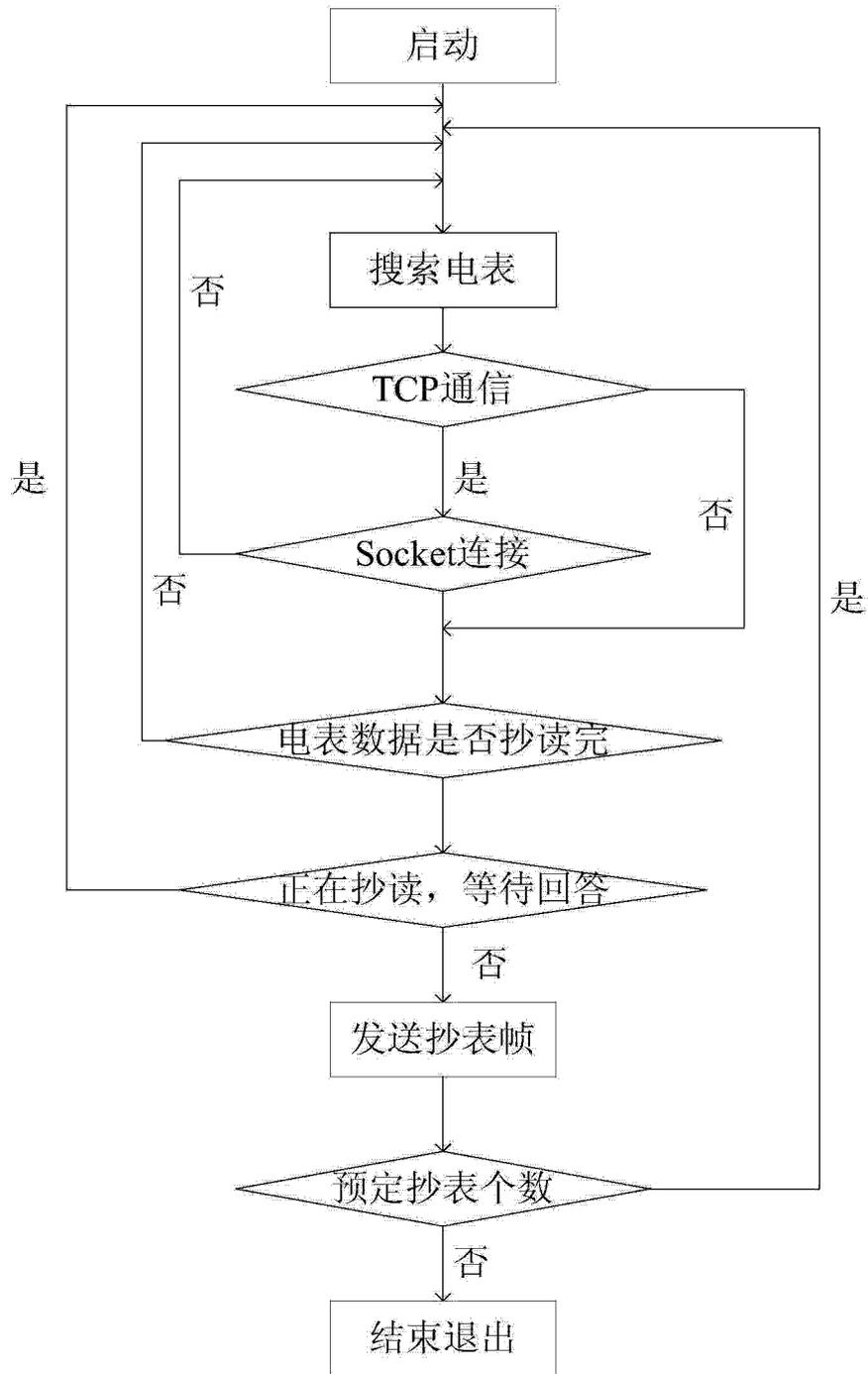


图 6