

说明书

发明名称：代表节点设备选举方法、装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于 2018 年 09 月 07 日提交中国专利局，申请号为
201811046267.9、发明名称为“代表节点设备选举方法、装置、计算机设备及存
5 储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及区块链技术领域，特别涉及一种代表节点设备的选举方法、装
置、计算机设备及存储介质。

10

背景技术

近几年来，比特币价值逐年攀升，区块链技术作为其底层技术随着比特币的
升值，被广泛的研究和应用。区块链系统可以由多个节点设备构成，每个节点
设备均可以利用区块存储交易数据，并按照时间顺序将区块以顺序相连的方式
15 组合成一种链式数据结构，从而在区块链系统内形成一种分布式账本。

目前，节点设备生成区块可以是如下过程，当任一个节点设备上发生交易
时，该节点设备可以对交易数据进行记录，并在区块链系统中广播该交易数据，
以使得区块链系统中的节点设备接收到该交易数据，当区块链系统上的节点设
备接收到交易数据之后，可以将交易数据打包并产生新区块，并通过共识机制
20 验证新区块，当新区块通过验证后，各个节点设备可以将该新区块添加至节点
设备上配置的目标区块链中。

在上述节点设备生成区块的过程中，区块链系统中每个节点设备都需要生
成新区块，当区块链系统中节点设备数目较多时，区块链系统的工作效率较低。
所以就亟需一种代表节点设备来代替所有节点设备生成区块，以提高区块链系
25 统的工作效率。

发明内容

本申请实施例提供了一种代表节点设备选举方法、装置、计算机设备及存
储介质。

30 一种代表节点设备的选举方法，由第一节点设备执行，所述第一节点设备

为区块链系统中的任一节点设备，所述方法包括：

获取投票交易数据，所述投票交易数据用于为所述区块链系统中的至少一个节点设备进行投票；

当所述区块链系统中的多个节点设备对所述投票交易数据共识通过时，将
5 所述投票交易数据存储至所述区块链系统的目标区块链中；及

当所述目标区块链中已生成的区块数达到预设数目时，根据由所述投票交易数据所确定的各个节点设备的票数，确定选举结果，所述选举结果包括所述区块链系统中的多个代表节点设备，所述代表节点设备用于生成区块和对区块进行共识。

10

一种代表节点设备选举装置，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取投票交易数据，所述投票交易数据用于为所述区块链系统中的至少一个节点设备进行投票；

存储模块，用于当所述区块链系统中的多个节点设备对所述投票交易数据
15 共识通过时，将所述投票交易数据存储至所述区块链系统的目标区块链中；及

确定模块，用于当所述目标区块链中已生成的区块数达到预设数目时，根据由所述投票交易数据所确定的各个节点设备的票数，确定选举结果，所述选举结果包括所述区块链系统中的多个代表节点设备，所述代表节点设备用于生成区块和对区块进行共识。

20

一种计算机设备，其特征在于，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，使得所述处理器执行以下步骤：

获取投票交易数据，所述投票交易数据用于为所述区块链系统中的至少一个
25 节点设备进行投票；

当所述区块链系统中的多个节点设备对所述投票交易数据共识通过时，将所述投票交易数据存储至所述区块链系统的目标区块链中；及

当所述目标区块链中已生成的区块数达到预设数目时，根据由所述投票交易数据所确定的各个节点设备的票数，确定选举结果，所述选举结果包括所述
30 区块链系统中的多个代表节点设备，所述代表节点设备用于生成区块和对区块进行共识。

一种非易失性的计算机可读存储介质，存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行以下步骤：

- 5 获取投票交易数据，所述投票交易数据用于为所述区块链系统中的至少一个节点设备进行投票；

当所述区块链系统中的多个节点设备对所述投票交易数据共识通过时，将所述投票交易数据存储至所述区块链系统的目标区块链中；及

- 10 当所述目标区块链中已生成的区块数达到预设数目时，根据由所述投票交易数据所确定的各个节点设备的票数，确定选举结果，所述选举结果包括所述区块链系统中的多个代表节点设备，所述代表节点设备用于生成区块和对区块进行共识。

- 15 本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

- 20 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的一种区块链系统结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种代表节点设备选举方法流程图；

图 3 是本申请实施例提供的一种代表节点设备选举装置结构示意图；

- 25 图 4 是本申请实施例提供的一种服务器的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

- 30 图 1 是本申请实施例提供的一种区块链系统结构示意图，参见图 1，该系统包括多个服务器。

其中，多个服务器可以配置有同一条区块链，也即是，该多个服务器可以组成区块链系统，各个服务器分别为该区块链系统中的节点设备。该多个服务器可以是同一机构的多个服务器，还可以是属于不同机构的多个服务器，还可以是普通用户的多个服务器。

5 多个服务器作为区块链系统中的节点设备，均可以接收交易数据，但区块链系统在记录交易数据时，因各个节点设备用途不同，可以分为代表节点设备和非代表节点设备。其中，代表节点设备用于生成区块以及共识区块，非代表节点设备用于接收代表节点设备生成并经过共识的区块，验证区块，并将验证通过的区块存储至目标区块链中。

10 例如，当区块链系统中的任一节点设备接收到交易数据时，该节点设备需将接收到的交易数据广播在区块链系统中，以便其他节点设备接收到该交易数据。当区块链系统中的代表节点设备接收到该交易数据后，代表节点设备基于交易数据生成区块，以便各个代表节点设备对该区块进行共识，当代表节点设备对该区块共识通过后，代表节点设备在区块链系统中广播该区块，非代表节点设备接收到代表节点设备广播的区块后，对该区块进行验证，通过验证后，
15 将该区块存储至该非代表节点配置的目标区块链上。

 本申请实施例所涉及的共识，是指区块链系统中多个节点设备对数据分别进行验证，当任一个节点设备验证通过时，会在区块链系统中广播验证通过消息，当任一个节点设备所接收到的验证通过消息符合预设共识策略时，则确定
20 该数据共识通过。

 例如，以共识是由区块链系统中的代表节点设备进行为例进行说明，该共识可以通过 POW (proof of work, 工作量证明) 机制完成。其过程描述如下：区块链系统中的代表节点设备生成区块；代表节点设备计算该生成区块的区块头的哈希值，看其是否小于当前的目标值，如果哈希值大于目标值，代表节点设备就修改该生成区块中的随机数，并重新计算；当代表节点设备计算的哈希
25 值小于目标值时，该代表节点设备向其他代表节点设备广播该区块，也可以在区块链系统中广播；其他代表节点设备接收到该区块后，对其进行验证；当多数其他多数代表节点设备都认同该区块的有效性时，即为共识通过。

30 本申请实施例提供的系统，可以无需区块链系统中的所有节点设备生成区块，也无需区块链系统中大多数节点设备对生成的区块达成共识后，再进行验

证是否可以存储交易数据，仅通过代表节点生成区块、共识区块以及非代表节点设备完成验证，即可将交易数据记录在区块链系统中，从而提高了区块链系统的工作效率。

那么，关于区块链系统中的代表节点设备的产生过程，在此用一个具体的实施
5 实施例来描述如下：

图2是本申请实施例提供的一种代表节点设备选举方法流程图，参见图2，本申请实施例提供的方法流程包括：

S201、第一节点设备接收用户的投票交易数据。

其中，区块链系统中的第一节点设备为区块链系统中的任一节点设备。用
10 户设备向第一节点设备发起的交易，其类型可以包括投票交易和其他交易。

投票交易数据为交易数据的一种，可以基于用户在区块链系统中的投票目标生成，当任一个用户在区块链系统的任一个节点设备上发起投票时，该节点设备会获取到投票交易数据，同时该投票交易数据可以包括：交易类型、被投票节点设备列表以及投票用户私钥签名等。

15 在本申请实施例中，以用户利用用户设备向第一节点设备发起投票交易为例，区块链系统进行初始化，确定初期代表节点设备，该初期代表节点设备是在未进行选举时区块链系统中用于进行区块生成和区块共识的节点设备，在该初始化阶段，可以将初期代表节点设备的公钥存储在区块链的创世区块中，使得区块链系统中每个节点设备均知道该初期代表节点设备的公钥，该公钥用于
20 表明初期代表节点设备的身份。在一个实施例中，如果共识算法需要，还可以在初始化阶段，将初期代表节点设备的网络协议地址也存储在该创世区块中，使得区块链系统中每个节点设备均知道该初期代表节点设备的网络协议地址。

需要说明的是，该公钥用于表明初期代表节点设备的身份是指，在第一次选举过程中，该区块链中初期代表节点设备从创世区块中存储的初期代表节点
25 设备的公钥中，可以知晓自己是代表节点设备的身份，初期代表节点设备以进行代表节点状态运行，同理非代表节点设备也能从中，知道自己非代表节点设备的身份，那么非代表节点设备进行非代表节点设备状态运行。

S202、第一节点设备在区块链系统中广播该投票交易数据。

该广播可以使得区块链系统中的所有节点设备均接收到该投票交易数据。
30 本申请实施例中，是以第一节点设备直接接收用户通过登录该第一节点设备进行投票，而产生的投票交易数据为例进行说明，而在一个实施例中，该第一节

点设备可以直接接收用户通过登录其他节点设备进行投票后，其他节点设备所广播的投票交易数据，本申请实施例对此不做具体限定。

S203、各个第二节点设备接收投票交易数据。

该第二节点设备为区块链系统中除第一节点设备以外的节点设备。需要说明的是，本申请实施例所涉及的“第一”“第二”等定语均不用于对节点设备的功能进行区分，而仅仅是区分不同节点设备。

S204、当该区块链系统中的多个节点设备对该投票交易数据共识通过时，该区块链系统中的多个节点设备将该投票交易数据存储至该区块链系统的目标区块链中。

本申请实施例的多个节点设备对投票交易数据共识通过时，可以是指区块链系统中的多个代表节点设备对该投票交易数据共识通过。对于第一次进行选举的区块链系统来说，上文中所提及的初期代表节点设备可以作为本次参与共识过程的节点设备，后续在选举出多个代表节点设备后，该选举得到的多个代表节点设备可以切换至代表节点设备的运行状态，来参与整个区块链系统的共识和生成区块过程，而未被选举为代表节点设备的节点设备则运行于非代表节点设备的状态，不参与整个区块链系统的共识和生成区块过程。其中，本申请各实施例中所提及的“多个”指“多于一个”。

S205、当已生成的区块数达到第一预设数目时，第一节点设备从该目标区块链的各个区块中，确定多个第一区块，该多个第一区块用于存储各个节点设备的投票交易数据。

在该步骤 S205 中，第一节点设备可以从该目标区块链的各个区块中，基于投票交易类型进行查询，得到存储有该投票交易类型的区块，作为第一区块。

在本申请实施例中，可以在整个区块链系统的运行过程中进行多次选举，以避免由于某个代表节点设备发生状况所造成的系统运行问题，例如，某个代表节点设备可能会设备运行不正常或是信用有问题等，从而可以保证基于代表节点设备的区块链系统的稳定运行。

该已生成区块为上次选举之后生成的区块，当已生成的区块达到第一预设数目时才进行一次选举的方式，可以保证代表节点设备的切换时长，即多久切换一次代表节点设备，从而可以避免频繁切换代表节点设备，影响整个区块链系统的正常运行。

可以理解的是，该已生成的区块不仅包含基于投票交易数据生成的区块，

还包括基于其他交易数据生成的区块，当然，还可以包含基于投票交易数据以及其他交易数据生成的区块，本申请实施例对此不做赘述。

需要说明的是，区块链系统中的各个节点设备均会执行上述步骤 S205 的过程，本申请实施例对此不做赘述。

- 5 S206、第一节点设备根据该多个第一区块中所存储的投票交易数据，确定该区块链系统中各个节点设备的票数。

投票交易数据包括交易类型、被投票节点设备列表以及投票用户私钥签名等，因此，对于每个第一区块中所存储的投票交易数据，可以统计出哪个节点设备得到了多少票数。

- 10 在本申请实施例中，区块链系统中的投票方式可以包括增量投票以及全量投票两种方式，增量投票是指在投票交易中指明被投票的节点设备，并保留历史投票结果。例如用户已经对 A、B 和 C 三个节点设备投票，本次投票对象为 D 节点设备，那么在本次投票时，可以直接对 D 节点设备投票，其投票交易数据中的被投票节点设备列表中应携带该 D 节点设备的设备公钥，也即是，该用户
15 通过多轮投票，对 A、B、C 和 D 四个节点设备进行了投票。

基于上述增量投票的方式，也可以对被投票的节点设备进行撤票，例如用户已经对 A、B 和 C 三个节点设备投票，下次若想撤掉对 C 节点设备的投票，那么在下次投票时，可以直接在投票交易数据中指出撤回对 C 节点设备的投票。

- 全量投票是指每次交易均需指出被投票的节点设备，并且上次的投票无效，
20 例如用户已经对 A 节点设备和 B 节点设备投票，下次投票对象为 C 节点设备和 D 节点设备，那么用户在下次投票时，不仅需要指明对 C 节点设备和 D 节点设备进行投票，还需要直接覆盖掉用户上次对 A 节点设备和 B 节点设备的投票。

- 在一个实施例中，不同用户可以对应设置有投票的权重，该权重用于指示对区块链系统的影响力度，该权重可以用于决定该用户所投出的一票对整个选举的影响力。例如，如果某个用户的权重为 5，则该用户可以对 5 个节点设备进行投票，也可以说该用户拥有 5 票的投票权。
25

在一个实施例中，本申请实施例对具体在什么阶段对该权重进行设置不做限定，例如，该权重的设置可以在统计票数时进行，当然，也可以是在由第一节点设备在生成投票交易数据时确定并携带在该投票交易数据中。

- 30 在一个实施例中，在设置权重时，可以基于不同的参数进行设置。例如，该参数可以为用户的账户余额，也即是，当账户余额越大，可将该用户的权重

设置得越大。又例如，该参数还可以为用户的信用值，也即是，当该用户的信用值越大，可将该用户的权重设置得越大。

进一步地，具体采用哪种参数进行设置，可以根据区块链系统的应用对象不同而不同。例如，如果区块链系统应用于普通业务，那么可以根据用户的账户余额设置权重。如果区块链系统应用于银行业务，那么可以根据用户的信用值设置权重。

在一个实施例中，还可以对投票用户进行限制，使得被限制的投票用户不能参与投票。例如在一个区块链系统中，只能是机构和组织才能发起对代表节点设备的投票，而普通用户则不能进行投票。

需要说明的是，在一个实施例中，该区块链系统也可以规定每个用户所拥有的票数，即每个用户最多可以投多少票，在一些特殊的实施例中用户也可以指定投票对象获得的票数或者权重，但是不能超过该用户拥有的总票数。

S207、第一节点设备按照票数从高到低，确定选举结果，该选举结果包括该区块链系统中的第二预设数目的代表节点设备。

该第二预设数目可以和当前正在工作的代表节点设备的数目保持一致，也即是通过该第二预设数目的设置，可以保证当前工作的代表节点设备可以被选举出代表节点设备全部切换掉。当然，该第二预设数目也可以进行变更，例如，该第二预设数目可以根据区块链系统中节点设备的数量变化进行变更，当节点设备的数量增大时，该第二预设数目可以增大。

值得注意的是，该第一节点设备可以根据自己确定的选举结果，确定自己是否是本次新选举的代表节点设备，也即是该区块链系统中的任一节点设备，都可以根据自己统计的选举结果，来确定自己是否是本次新选举的代表节点设备，以及其他本次新选举的代表节点设备的身份。

上述步骤 S205 至 S207 为第一节点设备根据该多个节点设备的票数，确定该区块链系统中的多个代表节点设备的过程的一种实施方式，也即是，根据该多个第一区块中所存储的投票交易数据，确定该区块链系统中的第二预设数目的代表节点设备的过程。而在一些实施方式中，还可以通过设置投票列表的方式，来对投票数进行统计，从而达到选举的目的，具体说明如下：

每个节点设备可以维护一个投票列表，该投票列表用于存储各个节点设备的票数，对于投票列表来说，其更新可以基于区块链系统中的每次投票，均进行一次更新，还可以是每隔预设时长或已生成的区块数达到预设数目时，基于目标区块链上的多个第一区块，进行更新，本申请实施例对此不做限定。进一

步地，在进行选举时，可以通过区块链系统上存储的交易数据，来验证该投票列表，从而基于投票列表进行选举。

具体地，在每次对投票列表进行更新时，根据区块链系统的投票方式不同，可以有以下更新过程：

- 5 由步骤 S207 中对增量投票的描述，可知增量投票是在原有投票的基础上再次进行增量式投票的投票方式，所以，当区块链系统中的投票方式为增量投票时，可以根据第一区块中所存储的各个用户的所有投票交易数据，更新该节点设备上已存储的投票列表。例如在一个第一区块上用户倒数第二次的投票对象是对 A、B 和 C 三个节点设备，最后一次投票对象为 D 节点设备，为了获得所有
10 票数除了对投票列表上直接对 D 节点设备增加一票，还需要在目标区块链中查询倒数第二次的投票对象，以此类推查询每次的投票对象，并根据查询结果，更新投票列表。

- 由步骤 S207 中对全量投票的描述，可知全量投票是在覆盖上次投票结果的基础上进行投票的投票方式，所以当区块链系统中的投票方式为全量投票时，
15 可以根据第一区块中所存储的各个用户最后一次的投票交易数据，更新节点设备上已存储的投票列表。例如，在一个第一区块上，用户倒数第二次的投票对象是 A、B 和 C 三个节点设备，最后一票的投票是对 D 节点设备进行投票，并覆盖上次对 A、B 和 C 三个节点设备的投票，所以，在更新投票列表时，可以直接在投票列表上对 D 节点设备增加一票。

- 20 当目标区块链中已生成的区块数达到第一预设数目时，可以对投票列表上各个节点设备的票数进行由高到低的排序，以此确定第二预设数目的代表节点设备。进一步地，这种投票方式也可以结合权重进行，具体结合方式与上述对权重的描述同理，在此不做赘述。

S208、本次新选举的代表节点设备切换至代表节点设备的工作状态运行。

- 25 当本次新选举的代表节点设备根据自己存储的投票交易数据，获得本次的选举结果后，就会知道自己当选为代表节点设备，从而本次新选举的代表节点设备切换至代表节点设备的工作状态，并开始工作。

- 本申请实施例提供的方法，通过对区块链系统中的节点设备进行投票选举，
30 选举出区块链系统中的代表节点设备，由代表节点设备来代替区块链系统的全部节点设备进行生成区块以及对区块进行共识等工作，避免了所有节点设备均

执行上述过程，大大提高了区块链系统的工作效率。

进一步地，在选举过程中，选举的方式可以为增量投票或者全量投票，基于不同的投票方式或者对用户设置权重，可以选取不同的计票方法，为区块链系统选举出代表节点设备，提供更加灵活的选举方式。间隔生成区块第一预设数目时，统计区块链系统中各个节点设备的票数，并对票数进行从高到低的排序，进而选举出代表节点设备，该方式还可以控制代表节点设备的切换时长，从而避免代表节点设备频繁切换，区块链系统无法正常工作。另外，区块链系统进行多次选举，可以避免某些不能正常工作的代表节点设备被切换掉，以维持区块链系统正常运行。

10

图 3 是本申请实施例提供的一种代表节点设备选举装置结构示意图，参见图 3，包括第一获取模块 301、存储模块 302 和确定模块 303。

其中，第一获取模块 301 与存储模块 302 连接，用于获取投票交易数据，该投票交易数据用于为该区块链系统中的至少一个节点设备进行投票。

15 存储模块 302 与确定模块 303 连接，用于当该区块链系统中的多个节点设备对该投票交易数据共识通过时，将该投票交易数据存储至该区块链系统的目标区块链中。

确定模块 303，用于当已生成的区块数达到预设数目时，根据该多个节点设备的票数，确定选举结果，该选举结果包括该区块链系统中的多个代表节点设备，该代表节点设备用于生成区块和对区块进行共识。

20 在一个实施例中，确定模块 303，包括：

区块确定单元，用于从该目标区块链的各个区块中，确定多个第一区块，该多个第一区块用于存储各个节点设备的投票交易数据。

代表节点设备确定单元，用于根据该多个第一区块中所存储的投票交易数据，确定该区块链系统中的预设数目的代表节点设备。

25 在一个实施例中，代表节点设备确定单元，包括：

票数确定子单元，用于根据该多个第一区块中所存储的投票交易数据，确定该区块链系统中各个节点设备的票数。

代表节点设备确定子单元，用于按照票数从高到低，确定该区块链系统中的预设数目的代表节点设备。

30 在一个实施例中，该区块链系统中的投票方式为增量投票，该票数确定子

单元还用于根据该多个第一区块中所存储的各个用户的交易数据，确定该区块链系统中各个节点设备的票数。

在一个实施例中，该区块链系统中的投票方式为全量投票，该票数确定于单元还用于从该多个第一区块中所存储的交易数据中，确定各个用户最后一次投票的交易数据，基于该各个用户最后一次投票的交易数据，确定该区块链系统中各个节点设备的票数。

在一个实施例中，参与投票的各个用户的投票设置有权重。

在一个实施例中，该各个用户的权重基于用户参数设置，该用户参数包括账户余额或信用值。

10 在一个实施例中，该装置还包括：

更新模块，用于当该区块链系统中的多个节点设备对该投票交易数据共识通过时，根据该投票交易数据，更新该节点设备上已存储的投票列表，该投票列表用于存储各个节点设备的票数。

15 在一个实施例中，当该区块链系统中的投票方式为全量投票时，该更新模块还用于从该第一区块中所存储的交易数据中，确定各个用户最后一次投票的交易数据，基于该各个用户最后一次投票的交易数据，更新该节点设备上已存储的投票列表。

20 在一个实施例中，当该区块链系统中的投票方式为增量投票时，该更新模块还用于根据该第一区块中所存储的各个用户所有投票交易数据，更新该节点设备上已存储的投票列表。

本申请实施例提供的装置，通过投票选举的方式，选举出区块链系统中的代表节点设备，代表节点设备可以代替区块链系统的全部节点设备生成区块，并且还可以对新区块完成共识的工作，提高了区块链系统的工作效率。

25 上述所有可选技术方案，可以采用任意结合形成本申请的可选实施例，在此不再一一赘述。

需要说明的是：上述实施例提供的代表节点设备选举装置在选举时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的代表节点设备选举方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

图 4 是本申请实施例提供的一种服务器的结构示意图，该服务器 400 可因配置或性能不同而产生比较大的差异，可以包括一个或一个以上处理器（central processing units, CPU）401 和一个或一个以上的存储器 402。其中，该存储器 402 中存储有计算机可读指令，计算机可读指令由该处理器 401 加载并执行以实现上述各个方法实施例提供的方法。当然，该服务器还可以具有有线或无线网络接口、键盘以及输入输出接口等部件，以便进行输入输出，该服务器还可以包括其他用于实现设备功能的部件，在此不做赘述。

10 在示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器，上述指令可由终端中的处理器执行以完成上述实施例中的代表节点设备选举方法。例如，该计算机可读存储介质可以是 ROM（read-only memory, 只读存储器）、RAM（random access memory, 随机存取存储器）、CD-ROM（compact disc read-only memory, 只读光盘）、磁带、软盘和光数据存储设备等。

15 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，该程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

20 上述仅为本申请的较佳实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。