

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104636084 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510031467. 7

(22) 申请日 2015. 01. 21

(71) 申请人 广东电网有限责任公司电力科学研究院

地址 510080 广东省广州市越秀区东风东路
水均岗 8 号

申请人 威海欣智信息科技有限公司

(72) 发明人 杨强 王红斌 谢善益 范颖
高雅 周刚 翟瑞聪 陈扬
梁成辉 徐庆平

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司 44104

代理人 周克佑

(51) Int. Cl.

G06F 3/06(2006. 01)

G06Q 50/06(2012. 01)

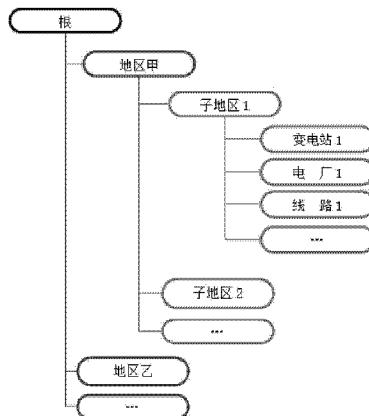
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种对电力大数据进行合理高效分布存储的装置和方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种对电力大数据进行合理高效分布存储的装置和方法，该装置和方法“利用电力数据本身的与电网区域相关的分布式特性”作为“大规模电力数据存储的分布依据”的大规模电力数据存储装置和方法，该装置包括：电力数据分布存储模块、电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置模块和电力数据分布管理模块。该方法包括相应的：电力数据分布存储过程、电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置过程、电力数据分布管理过程。



1. 一种对电力大数据进行合理高效分布存储的装置,其特征在于包括如下模块 :

- 电力数据分布存储模块 ;
- 电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置模块 ;
- 电力数据分布管理模块 ;

所述电力数据分布存储模块,是指由一组存储节点,通过网络互联,对外作为一个整体提供存储服务的模块;

所述映射配置模块,实现电力数据的分层划分及其与存储节点间的映射配置;

所述电力数据分布管理模块实现电力数据存储的分布管理,所述电力数据的分布管理包括:电力数据存储模块和电力数据删除模块。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于 :所述电力数据分布存储模块用于实现如下步骤 :

(11) 电力数据的分层划分 :将电力数据中的按照地区 → 子地区 → 厂站或线路之间的关联关系进行层次划分;

(12) 电力数据的分层划分、电力数据的分层划分与存储节点间的映射配置 :将地区与地区、厂站或线路与电力数据分布存储模块中的存储节点进行映射;包括:确定每个地区、子地区对应的存储节点,并记录映射,以及,确定每个电厂、变电站、线路对应的存储节点,并记录映射。

3. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于 :所述 (11) 中,所述地区 → 子地区之间关联关系,是指类似“省 - 市 - 县”这样的地区 → 子地区之间的包含关系。

4. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于 :所述 (11) 中,所述厂站及线路,包括电厂、变电站、线路;其中,所述电厂、变电站通常统称为厂站。

5. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于 :所述 (11) 中,所述地区与厂站及线路间的关联关系,是指地区与电厂之间、地区与变电站之间以及地区与线路之间的包含关系。

6. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于 :所述 (11) 中,按照地区 → 子地区 → 厂站或线路之间的包含关系,将电网模型从网状结构划分树状结构层次,从而将电力数据中的电力数据按照关联关系归属到相应的树状结构分支中,所述树状结构中地区为根节点,每个地区 → 子地区 → 厂站或线路构成一个具体的分支;这样,其它电力数据就可以根据其与地区、厂站或线路及相互之间的关联关系,被归属到相应的树状结构分支中。

7. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于 :所述电力数据存储模块,实现电力数据的新增和更新,所述新增和更新包括如下步骤 :

(211) 当接到一个电力数据存储请求时,电力数据分布管理模块首先分析电力数据,确定其所属的 (11) 步骤中确立的电力数据树状结构分支;

(212) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数,查询映射配置模块,确定所对应的存储节点;若发现数据无效,返回错误;

(213) 向查询到的存储节点发起电力数据存储操作;

(214) 存储节点接收到电力数据存储请求后,根据电力数据是否存在,分别在存储介质上执行数据更新或数据新建操作。

8. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于 :所述电力数据删除模块,实现电力数据的删除,所述删除包括如下步骤 :

(221) 当接到一个电力数据删除请求时,电力数据分布管理模块首先分析电力数据,确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支;

(222) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数,查询映射配置模块,确定所对应的存储节点;若发现数据无效,返回错误;

(223) 向查询到的存储节点发起电力数据删除操作;

(224) 存储节点接收到电力数据删除请求后,在存储介质上执行数据删除操作。

9. 一种对电力大数据进行合理高效分布存储的方法,其特征在于包括如下步骤:

- 电力数据分布存储过程;
- 电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置过程;
- 电力数据分布管理过程;

所述电力数据分布存储过程,是指由一组存储节点,通过网络互联,对外作为一个整体提供存储服务的模块;

所述映射配置过程,实现电力数据的分层划分及其与存储节点间的映射配置;

所述电力数据分布管理过程实现电力数据存储的分布管理,所述电力数据的分布管理包括:电力数据存储过程和电力数据删除过程。

一种对电力大数据进行合理高效分布存储的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大规模电力数据的存储,具体来说涉及提供一种能够实现对大规模电力数据进行合理高效分布存储的方法和装置。

背景技术

[0002] 随着数字信息化时代的迅猛发展,信息量也呈爆炸性增长态势。据 IDC 统计,2011 年全球数据量已达到 1.8ZB,相当于全世界人均产生 200GB 以上的数据,并且还将以每年 50% 的速度继续增长。在这汹涌来袭的数据浪潮下,社会各个领域也将开始其数据化进程。无论学术界、商界还是政府,都将不可避免的进入“大数据时代”。作为社会发展的基础能源支撑体系,中国电力工业概莫能外。当前信息通信技术 (ICT) 对中国电力工业的价值贡献正处于量变到质变的关键节点,而变化的本质就是电力信息通信与电力生产以及企业经营管理的深度融合,其最终表现形式必将是电力数据的爆发性增长。

[0003] 数据规模的急剧增长,要求 IT 行业必须给出相应的大数据处理方案。当前主流的大数据解决方案中,能够容纳大数据量并提供高效访问的分布式存储系统是必不可少的。分布式系统区别于传统单机系统之处在于数据被分布到多个节点,如何在多个节点之间实现数据分布,对实现系统负载的均衡以及对外提供高效的数据访问非常关键。

[0004] 电力系统的生产管理通常根据电网分布的地域,以电厂、变电站和线路为骨干,被划分成分层分块的多个子网。在实际生产中,电网被划分成国调、网调、省调、地调、县调等多级调度中心;在每一个级别,又可以按照电网分布的地域将同级别的电网划分为多个调度中心;与这一套“统一调度、分层管理”的管理体系对应的是电力运行数据的事实上的“分布式分布”。也因此,可以将电力数据的所属区域信息作为在分布式存储系统中对电力数据进行节点分布的依据。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够充分利用电力数据本身具有与电网区域相关的分布式特性,在对大规模电力数据进行分布式存储时,以之为依据,将所处理的电力数据合理的、均匀的分布到多个存储节点上,并为后续的电力数据访问提供易用、高效的装置和方法。

[0006] 本发明的目的可通过以下的技术措施来实现:

[0007] 一种对电力大数据进行合理高效分布存储的装置,包括如下模块:

[0008] • 电力数据分布存储模块;

[0009] • 电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置模块;

[0010] • 电力数据分布管理模块;

[0011] 所述电力数据分布存储模块,是指由一组存储节点,通过网络互联,对外作为一个整体提供存储服务的模块;所述存储节点,指一个可以独立对外提供一定的存储服务的设备,可以是一个 PC 服务器,也可以是一个专用的高速存储设备。

[0012] 所述映射配置模块，实现电力数据的分层划分及其与存储节点间的映射配置，包括用于实现如下步骤：

[0013] (11) 电力数据的分层划分：将电力数据按照地区 → 子地区 → 厂站或线路之间的关联关系进行层次划分；

[0014] (12) 电力数据的分层划分、电力数据的分层划分与存储节点间的映射配置：将地区、厂站或线路与电力数据分布存储模块中的存储节点进行映射；包括：确定每个地区、子地区对应的存储节点，并记录映射，以及，确定每个电厂、变电站、线路对应的存储节点，并记录映射。

[0015] 所述(11)中，所述地区 → 子地区之间关联关系，是指类似“省 - 市 - 县”这样的地区 → 子地区之间的包含关系。

[0016] 所述(11)中，所述厂站及线路，包括电厂、变电站、线路。其中，所述电厂、变电站通常统称为厂站。

[0017] 所述(11)中，所述地区与厂站及线路间的关联关系，是指地区与电厂之间、地区与变电站之间以及地区与线路之间的包含关系。

[0018] 所述(11)中，按照地区 → 子地区 → 厂站或线路之间的包含关系，将电网模型从网状结构划分树状结构层次，从而将其它电力数据按照它们与地区、子地区、厂站及线路之间的关联关系归属到相应的树状结构分支中，所述树状结构中地区为根节点，每个地区 → 子地区 → 厂站或线路构成一个具体的分支；这样，其它电力数据就可以根据其与地区、厂站或线路及相互之间的关联关系，被归属到相应的树状结构分支中。

[0019] 所述电力数据分布管理模块实现电力数据存储的分布管理，所述电力数据的分布管理包括：电力数据存储模块和电力数据删除模块。

[0020] 所述电力数据存储模块，实现电力数据的新增和更新，所述新增和更新包括如下步骤：

[0021] (211) 当接到一个电力数据存储请求时，电力数据分布管理模块首先分析电力数据，确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。

[0022] (212) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数，查询映射配置模块，确定所对应的存储节点；若发现数据无效，返回错误。

[0023] (213) 向查询到的存储节点发起电力数据存储操作。

[0024] (214) 存储节点接收到电力数据存储请求后，根据电力数据是否存在，分别在存储介质上执行数据更新或数据新建操作。

[0025] 所述电力数据删除模块，实现电力数据的删除，所述删除包括如下步骤：

[0026] (221) 当接到一个电力数据删除请求时，电力数据分布管理模块首先分析电力数据，确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。

[0027] (222) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数，查询映射配置模块，确定所对应的存储节点；若发现数据无效，返回错误。

[0028] (223) 向查询到的存储节点发起电力数据删除操作。

[0029] (224) 存储节点接收到电力数据删除请求后，在存储介质上执行数据删除操作。

[0030] 本发明的另一个发明目的在于提供一种与上述装置相应的对电力大数据进行合理高效分布存储的方法，包括如下步骤：

- [0031] • 电力数据分布存储过程；
- [0032] • 电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置过程；
- [0033] • 电力数据分布管理过程；
- [0034] 所述电力数据分布存储过程，是指由一组存储节点，通过网络互联，对外作为一个整体提供存储服务的模块；
- [0035] 所述映射配置过程，实现电力数据的分层划分及其与存储节点间的映射配置，包括如下步骤：
- [0036] (11) 电力数据的分层划分：将电力数据中的按照地区→子地区→厂站或线路之间的关联关系进行层次划分；
- [0037] (12) 电力数据的分层划分、电力数据的分层划分与存储节点间的映射配置：将地区、厂站或线路与电力数据分布存储模块中的存储节点进行映射；包括：确定每个地区、子地区对应的存储节点，并记录映射，以及，确定每个电厂、变电站、线路对应的存储节点，并记录映射。
- [0038] 所述(11)中，所述地区→子地区之间关联关系，是指类似“省-市-县”这样的地区→子地区之间的包含关系。
- [0039] 所述(11)中，所述厂站及线路，包括电厂、变电站、线路。其中，所述电厂、变电站通常统称为厂站。
- [0040] 所述(11)中，所述地区与厂站及线路间的关联关系，是指地区与电厂之间、地区与变电站之间以及地区与线路之间的包含关系。
- [0041] 所述(11)中，按照地区→子地区→厂站或线路之间的包含关系，将电网模型从网状结构划分树状结构层次，从而将其它电力数据按照它们与地区、子地区、厂站及线路之间的关联关系归属到相应的树状结构分支中，所述树状结构中地区为根节点，每个地区→子地区→厂站或线路构成一个具体的分支；这样，其它电力数据就可以根据其与地区、厂站或线路及相互之间的关联关系，被归属到相应的树状结构分支中。
- [0042] 所述电力数据分布管理过程实现电力数据存储的分布管理，所述电力数据的分布管理包括如下步骤：电力数据存储过程和电力数据删除过程。
- [0043] 所述电力数据存储过程，实现电力数据的新增和更新，所述新增和更新包括如下步骤：
- [0044] (211) 当接到一个电力数据存储请求时，电力数据分布管理模块首先分析电力数据，确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。
- [0045] (212) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数，查询映射配置模块，确定所对应的存储节点；若发现数据无效，返回错误。
- [0046] (213) 向查询到的存储节点发起电力数据存储操作。
- [0047] (214) 存储节点接收到电力数据存储请求后，根据电力数据是否存在，分别在存储介质上执行数据更新或数据新建操作。
- [0048] 所述电力数据删除过程，实现电力数据的删除，所述删除包括如下步骤：
- [0049] (221) 当接到一个电力数据删除请求时，电力数据分布管理模块首先分析电力数据，确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。
- [0050] (222) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数，查询映射配置模

块，确定所对应的存储节点；若发现数据无效，返回错误。

[0051] (223) 向查询到的存储节点发起电力数据删除操作。

[0052] (224) 存储节点接收到电力数据删除请求后，在存储介质上执行数据删除操作。

[0053] 本发明对比现有技术，有如下优点：

[0054] 本发明通过“利用电力数据本身的与电网区域相关的分布式特性”作为“大规模电力数据存储的分布依据”。能够充分利用电力数据本身具有与电网区域相关的分布式特性，在对大规模电力数据进行分布式存储时，以之为依据，将所处理的电力数据合理的、均匀的分布到多个存储节点上，并为后续的电力数据访问提供易用、高效的基础设施。

附图说明

[0055] 图 1 是本发明的电网模型树状结构层次结构示意图。

具体实施方式

[0056] 本发明提出“利用电力数据本身的与电网区域相关的分布式特性”作为“大规模电力数据存储的分布依据”的大规模电力数据存储装置。

[0057] 一种利用电力数据本身的与电网区域相关的分布式特性作为大规模电力数据存储的分布依据的大规模电力数据存储装置包括：

[0058] • 电力数据分布存储模块；

[0059] • 电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置模块；

[0060] • 电力数据分布管理模块；

[0061] 所述电力数据分布存储模块，是指由一组存储节点，通过网络互联，对外作为一个整体提供存储服务的模块；所述存储节点，指一个可以独立对外提供一定的存储服务的设备，可以是一个 PC 服务器，也可以是一个专用的高速存储设备。

[0062] 所述映射配置模块，实现电力数据的分层划分及其与存储节点间的映射配置，包括用于如下内容的实现：

[0063] (11) 电力数据的分层划分：将电力数据按照地区 → 子地区 → 厂站或线路之间的关联关系进行层次划分；

[0064] (12) 电力数据的分层划分、电力数据的分层划分与存储节点间的映射配置：将地区、厂站或线路与电力数据分布存储模块中的存储节点进行映射；包括：确定每个地区、子地区对应的存储节点，并记录映射，以及，确定每个电厂、变电站、线路对应的存储节点，并记录映射。

[0065] 所述 (11) 中，所述地区 → 子地区之间关联关系，是指类似“省 - 市 - 县”这样的地区 → 子地区之间的包含关系。

[0066] 所述 (11) 中，所述厂站及线路，包括电厂、变电站、线路。其中，所述电厂、变电站通常统称为厂站。

[0067] 所述 (11) 中，所述地区与厂站及线路间的关联关系，是指地区与电厂之间、地区与变电站之间以及地区与线路之间的包含关系。

[0068] 所述 (11) 中，按照地区 → 子地区 → 厂站或线路之间的包含关系，将电网模型从网状结构划分为图 1 所示树状结构层次，从而将电力数据中的其它类似资产、设备、量测等

的电力数据按照关联关系归属到相应的树状结构分支中,所述树状结构中地区为根节点,每个地区→子地区→厂站或线路构成一个具体的分支;这样,其它电力数据就可以根据其与地区、厂站或线路及相互之间的关联关系,被归属到相应的树状结构分支中。

[0069] 所述电力数据分布管理模块实现电力数据存储的分布管理,所述电力数据的分布管理包括:电力数据存储模块和电力数据删除模块。

[0070] 所述电力数据存储模块,实现电力数据的新增和更新,所述新增和更新包括如下步骤:

[0071] (211) 当接到一个电力数据存储请求时,电力数据分布管理模块首先分析电力数据,确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。

[0072] (212) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数,查询映射配置模块,确定所对应的存储节点;若发现数据无效,返回错误。

[0073] (213) 向查询到的存储节点发起电力数据存储操作。

[0074] (214) 存储节点接收到电力数据存储请求后,根据电力数据是否存在,分别在存储介质上执行数据更新或数据新建操作。

[0075] 所述电力数据删除模块,实现电力数据的删除,所述删除包括如下步骤:

[0076] (221) 当接到一个电力数据删除请求时,电力数据分布管理模块首先分析电力数据,确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。

[0077] (222) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数,查询映射配置模块,确定所对应的存储节点;若发现数据无效,返回错误。

[0078] (222) 向查询到的存储节点发起电力数据删除操作。

[0079] (214) 存储节点接收到电力数据删除请求后,在存储介质上执行数据删除操作。

[0080] 一种与上述装置相应的对电力大数据进行合理高效分布存储的方法,包括如下步骤:

[0081] • 电力数据分布存储过程;

[0082] • 电力数据的分层划分及与存储节点间的映射配置过程;

[0083] • 电力数据分布管理过程;

[0084] 所述电力数据分布存储过程,是指由一组存储节点,通过网络互联,对外作为一个整体提供存储服务的模块;

[0085] 所述映射配置过程,实现电力数据的分层划分及其与存储节点间的映射配置,包括如下步骤:

[0086] (11) 电力数据的分层划分:将电力数据中的按照地区间、厂站及线路、地区与厂站及线路间的关联关系进行层次划分;

[0087] (12) 电力数据的分层划分、电力数据的分层划分与存储节点间的映射配置:将地区与地区、厂站或线路与电力数据分布存储模块中的存储节点进行映射;包括:确定每个地区、子地区对应的存储节点,并记录映射,以及,确定每个电厂、变电站、线路对应的存储节点,并记录映射。

[0088] 所述(11)中,所述地区间关联关系,是指类似“省-市-县”这样的地区→子地区之间的包含关系。

[0089] 所述(11)中,所述厂站及线路,包括电厂、变电站、线路。其中,所述电厂、变电站

通常统称为厂站。

[0090] 所述(11)中,所述地区与厂站及线路间的关联关系,是指地区与电厂之间、地区与变电站之间以及地区与线路之间的包含关系。

[0091] 所述(11)中,按照地区→子地区→厂站或线路之间的包含关系,将电网模型从网状结构划分树状结构层次,从而将电力数据中的电力数据按照关联关系归属到相应的树状结构分支中,所述树状结构中地区为根节点,每个地区→子地区→厂站或线路构成一个具体的分支;这样,其它电力数据就可以根据其与地区、厂站或线路及相互之间的关联关系,被归属到相应的树状结构分支中。

[0092] 所述电力数据分布管理过程实现电力数据存储的分布管理,所述电力数据的分布管理包括如下步骤:电力数据存储过程和电力数据删除过程。

[0093] 所述电力数据存储过程,实现电力数据的新增和更新,所述新增和更新包括如下步骤:

[0094] (211) 当接到一个电力数据存储请求时,电力数据分布管理模块首先分析电力数据,确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。

[0095] (212) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数,查询映射配置模块,确定所对应的存储节点;若发现数据无效,返回错误。

[0096] (213) 向查询到的存储节点发起电力数据存储操作。

[0097] (214) 存储节点接收到电力数据存储请求后,根据电力数据是否存在,分别在存储介质上执行数据更新或数据新建操作。

[0098] 所述电力数据删除过程,实现电力数据的删除,所述删除包括如下步骤:

[0099] (221) 当接到一个电力数据删除请求时,电力数据分布管理模块首先分析电力数据,确定其所属的(11)步骤中确立的电力数据树状结构分支。

[0100] (222) 以电力数据所属分支对应的地区或厂站线路信息为参数,查询映射配置模块,确定所对应的存储节点;若发现数据无效,返回错误。

[0101] (223) 向查询到的存储节点发起电力数据删除操作。

[0102] (224) 存储节点接收到电力数据删除请求后,在存储介质上执行数据删除操作。

[0103] 本发明的实施方式不限于此,在本发明上述基本技术思想前提下,按照本领域的普通技术知识和惯用手段对本发明内容所做出其它多种形式的修改、替换或变更,均落在本发明权利保护范围之内。

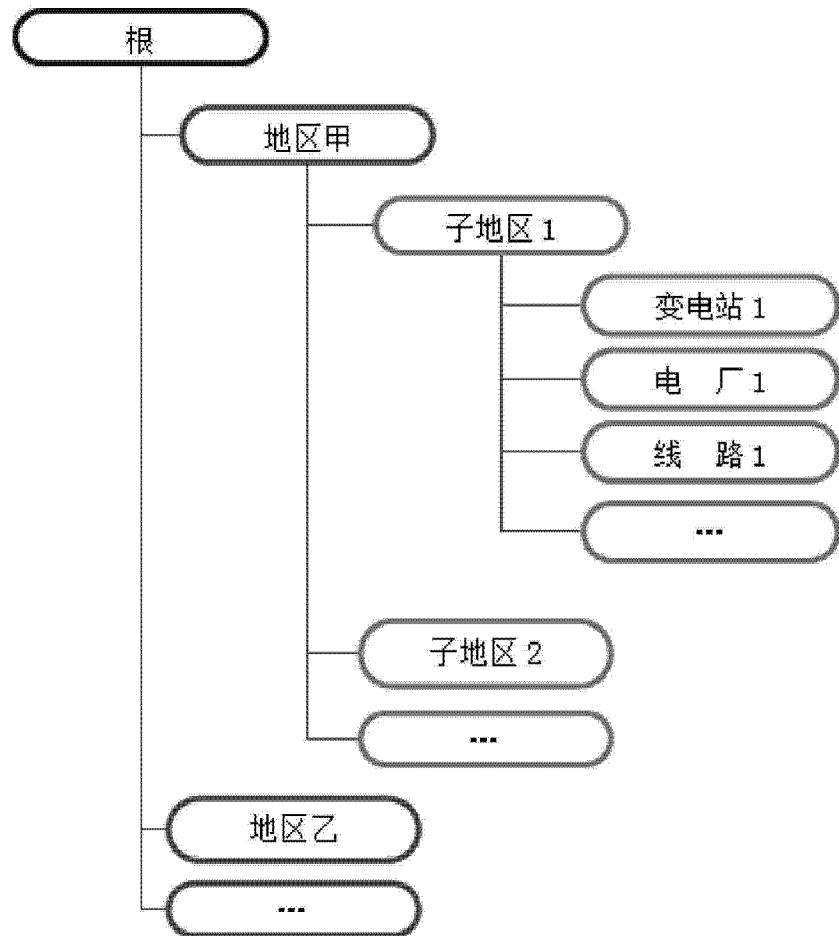


图 1