



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117391382 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 12

(21) 申请号 202311468750.7

(22) 申请日 2023.11.06

(71) 申请人 南方电网数字电网研究院有限公司

地址 510700 广东省广州市黄埔区中新广
州知识城亿创街1号406房之86(72) 发明人 杨景旭 周尚礼 郑楷洪 罗敏
曾璐琨 刘玉仙 李胜(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限
公司 44224

专利代理师 方高明

(51) Int. Cl.

G06Q 10/0631 (2023.01)

G06Q 50/06 (2024.01)

H02J 3/00 (2006.01)

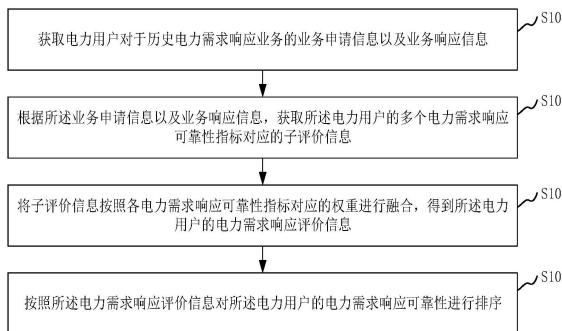
权利要求书3页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

电力用户排序方法、装置、计算机设备和存
储介质

(57) 摘要

本申请涉及一种电力用户排序方法、装置、计算机设备和存储介质。所述方法包括：获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息；根据所述业务申请信息以及业务响应信息，获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息；将所述子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合，得到所述电力用户的电力需求响应评价信息；按照所述电力需求响应评价信息对所述电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。采用本方法能够提高对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序的准确性。



1. 一种电力用户排序方法,其特征在于,所述方法包括:

获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息;

根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息;

将所述子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到所述电力用户的电力需求响应评价信息;

按照所述电力需求响应评价信息对所述电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述业务申请信息包括需求申请信息和需求响应邀约信息;所述业务响应信息包括中标信息和响应信息;

所述根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息,包括:

根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,确定响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息;

根据所述中标信息和所述响应信息,确定用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息;

根据所述需求申请信息和所述中标信息,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息;

根据所述中标信息和所述需求申请信息,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息;

根据所述需求申请信息,确定申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述响应意愿指标包括申请参与积极度指标、申请时间积极度指标和申请容量积极度指标;

所述根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,确定响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息,包括:

根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,得到所述申请参与积极度指标对应的申请参与积极度评价信息;

根据所述需求申请信息,得到所述申请时间积极度指标对应的申请时间积极度评价信息,和所述申请容量积极度指标对应的申请容量积极度评价信息;

按照所述申请参与积极度指标、所述申请时间积极度指标和所述申请容量积极度指标分别对应的权重,将所述申请参与积极度评价信息、所述申请时间积极度评价信息和所述申请容量积极度评价信息进行融合,得到所述响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述需求申请信息包括申请次数、申请响应容量和对应所述申请次数的多个申请时间排序值;所述申请时间排序值为所述电力用户对应的申请时间在多个电力用户对应的多个申请时间中的排序;所述需求响应邀约信息包括接受邀约次数;

所述根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,得到所述申请参与积极度指标对应的申请参与积极度指标评价信息,包括:

根据所述申请次数和所述接受邀约次数的比值,得到所述申请参与积极度指标对应的

申请参与积极度指标评价信息；

所述根据所述需求申请信息,得到所述申请时间积极度指标对应的申请时间积极度评价信息,和所述申请容量积极度指标对应的申请容量积极度评价信息,包括:

根据所述多个申请时间排序值的和,和所述申请次数的比值,得到所述申请时间积极度评价信息;

获取针对所述电力用户的电力基线负荷,并根据所述申请响应容量和所述电力基线负荷的比值,得到所述申请容量积极度评价信息。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述中标信息包括中标次数、和对应所述中标次数的多个中标响应容量;所述响应信息包括对应所述中标次数的多个有效响应容量;

所述根据所述中标信息和所述响应信息,确定用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息,包括:

获取各个所述有效响应容量和对应的各个所述中标响应容量的第一比值;

将各个第一比值的和,与所述中标次数之间的第二比值,得到所述用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息。

6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述需求申请信息包括需求申请价值;所述中标信息包括出清平均价值;

所述根据所述需求申请信息和所述中标信息,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息,包括:

根据所述出清平均价值和所述需求申请价值的比值,确定所述用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述需求申请信息包括申请次数、申请响应容量排序值和申请人数;所述申请响应容量排序值为所述电力用户对应的申请响应容量在多个电力用户对应的多个申请响应容量中的排序;所述中标信息包括中标次数;

所述根据所述中标信息和所述需求申请信息,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息,包括:

根据所述中标次数和所述申请次数的比值,确定所述中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息;

所述根据所述需求申请信息,确定申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息,包括:

根据所述申请响应容量排序值和所述申请人数的比值,以及所述申请次数,得到所述申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

8. 一种电力用户排序装置,其特征在于,所述装置包括:

业务信息获取模块,用于获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息;

子评价信息获取模块,用于根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息;

需求响应评价获取模块,用于将所述子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到所述电力用户的电力需求响应评价信息;

需求响应可靠性排序模块,用于按照所述电力需求响应评价信息对所述电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。

9.一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

电力用户排序方法、装置、计算机设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及电力技术领域,特别是涉及一种电力用户排序方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

[0002] 精确的电力用户用电调度价值评估有助于电力公司合理调用用户侧资源,提高需求响应的实施成效。对电网公司而言,海量分布式用户侧资源参与需求响应时,由于不同用户负荷特性和响应特性差异较大,不同用户参与需求响应的效果差异明显,如何筛选出优质响应用户,从而提高需求响应质量和负荷调控精度,对保障电网运行的安全性和经济性至关重要。

[0003] 现有技术方案主要通过电力用户本次的申请价格和申请响应容量进行简单确定电力用户关于电力需求响应可靠性排序,进一步通过电力需求响应可靠性排序筛选出优质响应用户。然而现有电力需求响应可靠性排序方法,对于电力需求响应可靠性排序结果的准确性不高。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够提高电力需求响应可靠性排序准确性的电力用户排序方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种电力用户排序方法,该方法包括:

[0006] 获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息;

[0007] 根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息;

[0008] 将所述子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到所述电力用户的电力需求响应评价信息;

[0009] 按照所述电力需求响应评价信息对所述电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。

[0010] 在其中一个实施例中,所述业务申请信息包括需求申请信息和需求响应邀约信息;所述业务响应信息包括中标信息和响应信息;所述根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息,包括:根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,确定响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息;根据所述中标信息和所述响应信息,确定用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息;根据所述需求申请信息和所述中标信息,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息;根据所述中标信息和所述需求申请信息,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息;根据所述需求申请信息,确定申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

[0011] 在其中一个实施例中,所述响应意愿指标包括申请参与积极度指标、申请时间积

极度指标和申请容量积极度指标;所述根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,确定响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息,包括:根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,得到所述申请参与积极度指标对应的申请参与积极度评价信息;根据所述需求申请信息,得到所述申请时间积极度指标对应的申请时间积极度评价信息,和所述申请容量积极度指标对应的申请容量积极度评价信息;按照所述申请参与积极度指标、所述申请时间积极度指标和所述申请容量积极度指标分别对应的权重,将所述申请参与积极度评价信息、所述申请时间积极度评价信息和所述申请容量积极度评价信息进行融合,得到所述响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息。

[0012] 在其中一个实施例中,所述需求申请信息包括申请次数、申请响应容量和对应所述申请次数的多个申请时间排序值;所述申请时间排序值为所述电力用户对应的申请时间在多个电力用户对应的多个申请时间中的排序;所述需求响应邀约信息包括接受邀约次数;所述根据所述需求申请信息和所述需求响应邀约信息,得到所述申请参与积极度指标对应的申请参与积极度指标评价信息,包括:根据所述申请次数和所述接受邀约次数的比值,得到所述申请参与积极度指标对应的申请参与积极度指标评价信息;所述根据所述需求申请信息,得到所述申请时间积极度指标对应的申请时间积极度评价信息,和所述申请容量积极度指标对应的申请容量积极度评价信息,包括:根据所述多个申请时间排序值的和,和所述申请次数的比值,得到所述申请时间积极度评价信息;获取针对所述电力用户的电力基线负荷,并根据所述申请响应容量和所述电力基线负荷的比值,得到所述申请容量积极度评价信息。

[0013] 在其中一个实施例中,所述中标信息包括中标次数、和对应所述中标次数的多个中标响应容量;所述响应信息包括对应所述中标次数的多个有效响应容量;所述根据所述中标信息和所述响应信息,确定用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息,包括:获取各个所述有效响应容量和对应的各个所述中标响应容量的第一比值;将各个第一比值的和,与所述中标次数之间的第二比值,得到所述用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息。

[0014] 在其中一个实施例中,所述需求申请信息包括需求申请价值;所述中标信息包括出清平均价值;所述根据所述需求申请信息和所述中标信息,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息,包括:根据所述出清平均价值和所述需求申请价值的比值,确定所述用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息。

[0015] 在其中一个实施例中,所述需求申请信息包括申请次数、申请响应容量排序值和申请人数;所述申请响应容量排序值为所述电力用户对应的申请响应容量在多个电力用户对应的多个申请响应容量中的排序;所述中标信息包括中标次数;所述根据所述中标信息和所述需求申请信息,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息,包括:根据所述中标次数和所述申请次数的比值,确定所述中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息;所述根据所述需求申请信息,确定申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息,包括:根据所述申请响应容量排序值和所述申请人数的比值,以及所述申请次数,得到所述申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

[0016] 第二方面,本申请还提供了一种电力用户排序装置,该装置包括:

[0017] 业务信息获取模块,用于获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信

息以及业务响应信息；

[0018] 子评价信息获取模块,用于根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息；

[0019] 需求响应评价获取模块,用于将所述子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到所述电力用户的电力需求响应评价信息；

[0020] 需求响应可靠性排序模块,用于按照所述电力需求响应评价信息对所述电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。

[0021] 第三方面,本申请还提供了一种计算机设备。该计算机设备,包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述的方法的步骤。

[0022] 第四方面,本申请还提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述的方法的步骤。

[0023] 上述电力用户排序方法、装置、计算机设备和存储介质,通过获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息;根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息;将所述子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到所述电力用户的电力需求响应评价信息;按照所述电力需求响应评价信息对所述电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。与传统技术相比,传统技术中主要通过电力需求响应业务的申请信息进行电力用户排序,而本申请根据电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息,对电力用户的多个需求响应可靠性指标进行评估,进一步得到电力用户的需求响应可靠性评价信息,从而能够提高对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序的准确性。

附图说明

[0024] 图1为一个实施例中电力用户排序方法的流程示意图；

[0025] 图2为一个实施例中获取多个子评价信息的流程示意图；

[0026] 图3为一个实施例中获取申请参与积极度指标评价信息的流程示意图；

[0027] 图4为另一个实施例中电力用户排序方法的流程示意图；

[0028] 图5为一个实施例中电力用户排序装置的结构框图；

[0029] 图6为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0030] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0031] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种电力用户排序方法,本实施例以该方法应用于终端进行举例说明,可以理解的是,该方法也可以应用于服务器,还可以应用于包括终端和服务器的系统,并通过终端和服务器的交互实现。

[0032] 本实施例中,该方法包括以下步骤:

[0033] S102,获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息。

[0034] 其中,电力用户可以是待进行电力需求响应可靠性评估的用户。历史电力需求响应业务,可以指的是电力用户曾经申请过的负荷需求响应业务,历史电力需求响应业务的数量可以是多次,即历史电力需求响应业务可以是多次历史电力需求响应业务。业务申请信息可以是电力用户针对电力负荷需求响应业务的申请信息,例如,业务申请信息可以是资源申请次数、申请响应容量、申请时段等基本属性。业务响应信息可以是电力用户针对电力需求响应业务的响应信息,例如,业务响应信息可以包括中标次数、每次申请的中标容量、中标时段、统一出清价格、每个中标时段的实际响应容量、有效响应容量、有效容量评价考核系数等信息。

[0035] 示例性地,可以从电力需求响应平台数据库中,获取电力用户的历史电力需求响应业务,可以从历史电力需求响应业务信息中获取业务申请信息和业务响应信息。结合业务申请信息和业务响应信息,能够更好地评估电力用户对于电力需求响应业务的可靠性指标,从而能够对电力用户更准确地进行电力需求响应可靠度的排序,进而能够提高电力用户排序的准确性。

[0036] S104,根据业务申请信息以及业务响应信息,获取电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息。

[0037] 其中,电力需求响应可靠性指标可以是用于对电力用户的需求响应可靠性进行评估的指标;例如,对电力用户的电力需求响应的响应意愿进行评估,可以是响应意愿指标;对电力用户的有效响应容量进行评价考核,可以是用户执行竞争力指标;对电力用户进行用户出清竞争力进行评估,可以是用户出清竞争力指标;对电力用户的电力资源申请容量进行评估,可以是申请容量竞争指标等。子评价信息可以对电力需求响应可靠性指标进行评估得到的评价结果。

[0038] 示例性地,可以根据业务申请信息和业务响应信息,对电力用户的多个电力需求响应可靠性指标进行评估,得到多个电力需求响应可靠性指标分别对应的子评价信息。结合业务申请信息和业务响应信息,对多个电力需求响应可靠性指标进行评估,能够更加准确性地对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性,进一步可能更加准确性地确定电力用户进行电力需求响应可靠性的顺序。

[0039] S106,将子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到电力用户的电力需求响应评价信息。

[0040] 其中,子评价信息可以是各个电力需求响应可靠性指标对应的评价信息,可以对于每一个电力需求响应可靠性指标预先设置一个权重;例如,电力需求响应可靠性指标可以包括A、B、C、D,可以分别对应权重 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、 ω_4 。电力需求响应评价信息可以是针对电力用户进行电力需求响应排序的评价信息。

[0041] 示例性地,按照各个电力需求响应可靠性指标对应的权重,对各个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息进行融合,得到电力需求响应评价信息。根据各个电力需求响应可靠性指标对应的权重,对对应的各个子评价信息进行加权融合,可以得到准确的电力需求响应评价信息,进一步可以根据电力需求响应评价信息对电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0042] S108,按照电力需求响应评价信息对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。

[0043] 其中,电力需求响应可靠性可以用于表征电力用户的电力需求响应可靠程度或者

是能力。电力需求响应评价信息可以对电力用户的电力需求响应可靠程度或者是能力进行评估的指标。

[0044] 示例性地,可以对多个电力需求响应评价信息的评估值进行排序,进一步可以根据各个评估值,对对应的电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。例如,电力用户A的电力需求响应评价信息的评估值为80,电力用户B的电力需求响应评价信息的评估值为90,电力用户C的电力需求响应评价信息的评估值为70,由于 $90 > 80 > 70$,则电力用户B的排序为1,电力用户A的排序为2,电力用户C的排序为3。如此,通过按照电力需求响应评价信息,对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,能够提高对电力用户的电力需求响应可靠性排序的准确性。

[0045] 本实施例中,获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息;根据所述业务申请信息以及业务响应信息,获取所述电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息;将所述子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到所述电力用户的电力需求响应评价信息;按照所述电力需求响应评价信息对所述电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。与传统技术相比,传统技术中主要通过电力需求响应业务的申请信息进行电力用户排序,而本申请根据电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息,对电力用户的多个需求响应可靠性指标进行评估,进一步得到电力用户的需求响应可靠性评价信息,从而能够提高对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序的准确性。

[0046] 在一个实施例中,如图2所示,业务申请信息包括需求申请信息和需求响应邀约信息;业务响应信息包括中标信息和响应信息;

[0047] 根据需求申请信息以及业务响应信息,获取电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息,包括:

[0048] S202,根据需求申请信息和需求响应邀约信息,确定响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息。

[0049] 其中,需求申请信息可以是电力用户对于电力需求响应业务的申请信息。需求响应邀约可以是电力用户对于电力需求响应业务响应邀约的信息。响应意愿指标可以是对电力用户对于电力需求响应的响应意愿程度进行评估的指标。响应意愿程度评价信息可以是响应意愿指标对应的评价值,例如,响应意愿程度评价信息可以是数值80。

[0050] 示例性地,可以根据需求申请信息和需求响应邀约信息,得到评价电力用户响应意愿程度的响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息,可以根据响应意愿指标对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0051] S204,根据中标信息和响应信息,确定用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息。

[0052] 其中,中标信息可以是电力用户针对需求响应业务的中标信息,例如,中标信息可以包括中标次数、以及每次中标的响应容量等。响应信息可以是电力用户的电力需求响应数据;例如,响应信息可以包括有效响应容量和实际响应容量等。用户执行竞争力指标可以是对电力用户的需求响应执行能力进行评估的指标。用户执行竞争力评价信息可以是用户执行竞争力指标对应的评价值。

[0053] 示例性地,可以根据电力用户针对电力需求响应业务的中标信息,以及电力用户

针对电力需求响应业务的响应信息,得到电力用户的用户执行竞争力评价信息,可以根据用户执行竞争力对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0054] S206,根据需求申请信息和中标信息,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息。

[0055] 其中,用户出清竞争力指标可以是对电力用户对于电力需求响应的用户出清能力进行评估的指标。用户出清竞争力评价信息可以是用户出清竞争力指标对应的评价数值。

[0056] 示例性地,可以根据电力用户对于电力需求响应业务的申请信息,和电力用户针对电力需求响应业务的中标信息,得到电力用户对于电力需求响应的用户出清竞争力值的用户出清竞争力评价信息。可以根据用户出清竞争力指标对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0057] S208,根据中标信息和需求申请信息,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息。

[0058] 其中,中标能力竞争力指标可以是对电力用户针对电力需求响应业务的中标能力进行评估的指标。中标能力竞争力评价信息可以是中标能力竞争力指标对应的评价数值。

[0059] 示例性地,可以根据电力用户对于电力需求响应有任务的中标信息和申请信息,得到电力用户对于中标能力竞争力指标进行评估的中标能力竞争力评价信息。可以根据中标能力竞争力指标对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0060] S210,根据需求申请信息,确定申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

[0061] 申请容量竞争力指标可以是对电力用户对于电力需求响应业务的申请容量程度进行评估的指标。申请容量竞争力评价信息可以是申请容量竞争力指标对应的评价数值。

[0062] 示例性地,可以根据电力用户对于电力需求响应的申请信息,得到电力用户对于电力需求响应的申请容量竞争力评价信息。可以根据申请容量竞争力指标对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0063] 本实施例中,通过响应意愿指标、用户执行竞争力指标、用户出清竞争力指标、中标能力竞争力指标以及申请容量竞争力指标,确定的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息,进一步可以根据上述多个子评价信息,对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高针对电力用户对于电力需求响应可靠性进行排序的准确性。

[0064] 在一个实施例中,响应意愿指标包括申请参与积极度指标、申请时间积极度指标和申请容量积极度指标;

[0065] 根据需求申请信息和需求响应邀约信息,确定响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息,包括:

[0066] 根据需求申请信息和需求响应邀约信息,得到申请参与积极度指标对应的申请参与积极度评价信息;

[0067] 根据需求申请信息,得到申请时间积极度指标对应的申请时间积极度评价信息,和申请容量积极度指标对应的申请容量积极度评价信息;

[0068] 按照申请参与积极度指标、申请时间积极度指标和申请容量积极度指标分别对应

的权重,将申请参与积极度评价信息、申请时间积极度评价信息和申请容量积极度评价信息进行融合,得到响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息。

[0069] 其中,申请参与积极度指标可以是电力用户对于电力需求响应业务参与积极性程度进行评价的指标,申请参与积极度评价信息可以是对申请参与积极度指标进行评价得到的评价信息。申请时间积极度指标可以是电力用户对于电力需求响应的申请时间进行评价的指标,申请时间积极度评价信息可以是申请时间积极度指标的评价结果。申请容量积极度指标可以是电力用户对于电力需求响应业务的历史申请容量进行评价的指标,申请容量积极度评价信息可以是对申请容量积极度指标进行评价得到的评价信息。

[0070] 示例性地,可以根据电力用户对于电力需求响应业务的申请信息、和电力用户的需求响应邀约信息,得到对于申请参与积极度指标对应的申请参与积极度评价信息。可以根据电力用户对于电力需求响应业务的申请信息,得到电力用户对于电力需求响应业务的申请时间进行评价的评价结果,即申请时间积极度评价信息,以及对于电力需求响应业务的历史申请容量进行评价的评价信息,即申请容量积极度评价信息。

[0071] 进一步可以按照申请参与积极度指标、申请时间积极度指标和申请容量积极度指标分别对应的权重,将申请参与积极度评价信息、申请时间积极度评价信息和申请容量积极度评价信息进行融合,得到响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息。如此,可以得到更加准确的响应意愿程度评价信息,进一步可以根据响应意愿程度评价信息对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序,从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0072] 可选地,可以根据以下公式(1)计算得到响应意愿程度评价信息:

[0073] $B1 = \alpha_1 * A1 + \alpha_2 * A2 + \alpha_3 * A3$ (1) 其中,B1为响应意愿程度评价信息,A1为申请参与积极度评价信息, α_1 为申请参与积极度指标对应的权重,A2为申请时间积极度评价信息, α_2 为申请时间积极度指标对应的权重,A3为申请容量积极度评价信息, α_3 为申请容量积极度指标对应的权重。

[0074] 本实施例中,根据申请参与积极度评价信息、申请时间积极度评价信息和申请容量积极度评价信息进行加权融合,得到准确的响应意愿程度评价信息,从而可以提高电力用户的需求响应可靠性排序的准确性。

[0075] 在一个实施例中,如图3所示,需求申请信息包括申请次数、申请响应容量和对应申请次数的多个申请时间排序值;申请时间排序值为电力用户对应的申请时间在多个电力用户对应的多个申请时间中的排序;需求响应邀约信息包括接受邀约次数;

[0076] 根据需求申请信息和需求响应邀约信息,得到申请参与积极度指标对应的申请参与积极度指标评价信息,包括:

[0077] S302,根据申请次数和接受邀约次数的比值,得到资源交换参与指标对应的资源交换参与指标评价信息。

[0078] 其中,根据申请次数和接受邀约次数的比值,得到申请参与积极度指标对应的申请参与积极度指标评价信息。

[0079] 示例性地,可以将申请次数和接受邀约次数的比值,作为申请参与积极度指标对应的申请参与积极度指标评价信息,即将申请次数和接受邀约次数的比值作为申请参与积极度指标评价信息。

[0080] 可选地,可以根据以下公式(2)计算得到资源交换参与指标评价信息:

$$[0081] \quad A_1 = \frac{M_0}{N_0} \quad (2)$$

[0082] 其中, A_1 为申请参与积极度指标评价信息, M_0 为申请次数, N_0 为接受邀约次数。

[0083] 根据需求申请信息, 得到申请时间积极度指标对应的申请时间积极度评价信息, 和申请容量积极度指标对应的申请容量积极度评价信息, 包括:

[0084] S304, 根据多个申请时间排序值的和, 和申请次数的比值, 得到申请时间积极度评价信息。

[0085] 其中, 申请时间排名排序值可以是在每次电力需求响应业务中, 电力用户对应的申请时间在多个电力用户对应的申请时间中的排序。申请次数可以是电力用户进行电力需求响应业务申请的次数。

[0086] 示例性地, 可以获取多个申请时间排名排序值的和, 并可以根据多个申请时间排名排序值的和, 与申请次数的比值, 得到申请时间积极度评价信息。

[0087] 可选地, 可以根据以下公式 (3) (4) 计算得到申请时间积极度评价信息:

$$[0088] \quad A2 = 1 - \frac{1}{M_0} \sum_i k_{sj}(i) \quad (3)$$

$$[0089] \quad k_{sj}(i) = \frac{q_i^i}{Q_i} * 100\% \quad (4)$$

[0090] 其中, $A2$ 为申请时间积极度评价信息, M_0 为申请次数, $k_{sj}(i)$ 为第 i 次电力需求响应申请对应的申请时间排名排序值, q_i^i 为第 i 次电力需求响应申请对应的申请时间排名, Q_i 为第 i 次电力需求响应申请对应的申请电力用户总数。

[0091] S306, 获取针对电力用户的电力基线负荷, 并根据申请响应容量和电力基线负荷的比值, 得到申请容量积极度评价信息。

[0092] 其中, 电力基线负荷指的是用户不参与需求响应的情况下, 经计算得出的用户用电负荷。申请响应容量可以是电力用户对于进行电力需求响应申请时申请的响应容量。

[0093] 示例性地, 获取针对电力用户的电力基线负荷, 并可以根据申请响应容量和基线负荷的比值, 得到申请容量积极度评价信息。

[0094] 可选地, 可以根据以下公式 (5) 计算得到申请容量积极度评价信息:

$$[0095] \quad A3 = \frac{1}{M_0} \sum_i \frac{Cs(i)}{Cy(i)} \quad (5)$$

[0096] 其中, $A3$ 为申请容量积极度评价信息, M_0 为申请次数, $Cs(i)$ 为第 i 次电力需求响应业务申请对应的申请响应容量, $Cy(i)$ 为第 i 次电力需求响应业务申请对应的基线负荷。

[0097] 本实施例中, 根据申请次数和接受邀约次数的比值, 得到申请参与积极度指标评价信息; 根据多个申请时间排名排序值的和, 与申请次数的比值, 得到申请时间积极度评价信息; 根据申请响应容量和基线负荷的比值, 得到申请容量积极度评价信息; 如此能够获得更加准确的响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息, 从而可以提高电力用户的需求响应可靠性排序的准确性。

[0098] 在一个实施例中, 中标信息包括中标次数、和对应中标次数的多个中标响应容量; 响应信息包括对应中标次数的多个有效响应容量;

[0099] 根据中标信息和响应信息,确定用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息,包括:

[0100] 获取各个有效响应容量和对应的各个中标响应容量的第一比值;

[0101] 将各个第一比值的和,与中标次数之间的第二比值,得到用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息。

[0102] 其中,有效响应容量可以根据电力用户的实际响应容量和中标响应容量确定得到,中标响应容量则是中标时的响应容量。示例性地,获取每次中标对应的有效响应容量和中标响应容量;并将每次有效响应容量和中标响应容量的比值,作为第一比值;将多次中标对应的多个第一比值的和,与中标次数的比值,作为第二比值;将第二比值作为用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息。如此,可以通过有效响应容量和中标响应容量,确定用户执行竞争力评价信息,能够提高对电力用户的需求响应可靠性排序进行评估的准确性。

[0103] 可选地,可以根据以下公式 (6) (7) 计算得到用户执行竞争力评价信息:

$$[0104] \quad B2 = \frac{1}{M1} \sum_j kx(j) \quad (6)$$

$$[0105] \quad kx(j) = \frac{C_{yx}(j)}{C_z(j)} \quad (7)$$

[0106] 其中,B2为用户执行竞争力评价信息,M1为中标次数,Kx(j)为有效响应容量评价考核系数(第一比值),C_{yx}(j)为第j次中标对应的有效响应容量,C_z(j)为第j次中标对应的中标响应容量。

[0107] 本实施例中,通过中标次数以及每次中标的有效响应容量和中标响应容量,得到用户执行竞争力评价信息,能够提高需求响应可靠性指标的准确性,从而能够提高电力用户的需求响应可靠性排序的准确性。

[0108] 在一个实施例中,需求申请信息包括需求申请价值;中标信息包括出清平均价值;

[0109] 根据需求申请信息和中标信息,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息,包括:

[0110] 根据出清平均价值和需求申请价值的比值,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息。

[0111] 其中,出清平均价值可以由电力用户针对电力需求响应申请的统一出清价格表征。需求申请价值可以是电力用户针对电力需求响应申请提交的申报价格。

[0112] 示例性地,可以根据电力用户的出清平均价值和电力用户的需求申请价值的比值,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息。如此,能够提高对电力用户的需求响应可靠性排序进行评估的准确性。

[0113] 可选地,可以根据以下公式 (8) 计算得到用户出清竞争力评价信息:

$$[0114] \quad B3 = \frac{1}{M0} \sum_i \frac{Dc(i)}{Ds(i)} \quad (8)$$

[0115] 其中,B3为用户出清竞争力评价信息,Dc(i)为第i次电力需求响应申请对应的出清平均价值,Ds(i)为第i次电力需求响应申请对应的需求申请价值,M0为申请次数。

[0116] 本实施例中,通过出清平均价值和需求申请价值,确定用户出清竞争力评价信息,能够提高用户出清竞争力指标的准确性,从而能够提高电力用户的需求响应可靠性排序的准确性。

[0117] 在一个实施例中,需求申请信息包括申请次数、申请响应容量排序值和申请人数;申请响应容量排序值为电力用户对应的申请响应容量在多个电力用户对应的多个申请响应容量中的排序;中标信息包括中标次数;

[0118] 根据中标信息和需求申请信息,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息,包括:

[0119] 根据中标次数和申请次数的比值,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息。

[0120] 示例性地,可以将中标次数和申请次数的比值,作为中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息。如此,可以提高对中标能力竞争力指标进行评估的准确性。

[0121] 可选地,可以根据以下公式(9)计算得到中标能力竞争力评价信息:

$$[0122] \quad B4 = \frac{M1}{M0} \quad (9)$$

[0123] 其中,B4为中标能力竞争力评价信息,M1为中标次数,M0为申请次数。

[0124] 根据需求申请信息,确定申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息,包括:

[0125] 根据申请响应容量排序值和申请人数的比值,以及申请次数,得到申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

[0126] 其中,申请响应容量排序值可以是在多次需求响应申请中,电力用户对应的申请响应容量在多个电力用户对应的多个申请响应容量中的排序值。申请人数可以是需求响应申请中,电力用户的总数。

[0127] 示例性地,可以根据申请响应容量排序值和申请人数的比值,与申请次数之间的比值,得到申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

[0128] 可选地,可以根据以下公式(10)(11)计算得到申请容量竞争力评价信息:

$$[0129] \quad B5 = 1 - \frac{1}{M0} \sum_i k_{r1}(i) \quad (10)$$

$$[0130] \quad k_{r1}(i) = \frac{w_i}{Q_i} * 100\% \quad (11)$$

[0131] 其中,B5为申请容量竞争力评价信息, $k_{r1}(i)$ 为第*i*次电力需求响应申请对应的申报容量百分比, w_i 为第*i*次电力需求响应申请对应的申请响应容量排序值, Q_i 为第*i*次电力需求响应申请对应的申请人数,M0为申请次数。

[0132] 本实施例中,通过中标次数和申请次数,确定中标能力竞争力评价信息,可以提高中标能力竞争力评价信息的准确性,通过申请响应容量排序值、申请人数和申请次数确定申请容量竞争力评价信息,可以提高申请容量竞争力评价信息的准确性,从而能够提高电力用户的多个需求响应可靠性指标的准确性。

[0133] 在一个实施例中,可以根据以下公式(12)计算得到电力需求响应评价信息:

[0134] $B_0 = \beta_1 * B_1 + \beta_2 * B_2 + \beta_3 * B_3 + \beta_4 * B_4 + \beta_5 * B_5$ (12)

[0135] 其中, B_0 为电力需求响应评价信息, B_1 为响应意愿程度评价信息, β_1 为响应意愿程度评价信息对应的权重, B_2 为用户执行竞争力评价信息, β_2 为用户执行竞争力评价信息对应的权重, B_3 为用户出清竞争力评价信息, β_3 为用户出清竞争力评价信息对应的权重, B_4 为中标能力竞争力评价信息, β_4 为中标能力竞争力评价信息对应的权重, B_5 为申请容量竞争力评价信息, β_5 为申请容量竞争力评价信息对应的权重。

[0136] 本实施例中, 根据各个电力需求响应可靠性指标对应的权重, 对对应的各个子评价信息进行加权融合, 可以得到准确的电力需求响应评价信息, 进一步可以根据电力需求响应评价信息对电力的电力需求响应可靠性进行排序, 从而可以提高电力用户排序的准确性。

[0137] 在一个实施例中, 如图4所示, 提供了一种电力用户排序方法, 包括:

[0138] 步骤S401, 通过电力交易平台获取用户在交易平台注册以来的需求响应邀约信息、历史基线负荷信息、历史申报信息、中标信息和响应信息, 其中需求响应邀约信息包括用户注册以来的需求响应邀约次数, 以及每次邀约的需求响应时段和需求响应容量; 历史基线负荷信息包括每次邀约时用户在各需求响应时段的基线负荷大小; 申报信息包括用户的申报次数, 以及每次邀约用户的申报容量、申报时段、申报价格; 中标信息包括用户的中标次数, 以及每次申报的中标响应容量、中标时段、统一出清价格; 响应信息包括每个中标时段用户的实际响应容量、有效响应容量。

[0139] S402, 计算响应意愿程度评价信息。

[0140] 根据公式 (2) 计算电力用户的申请参与积极度评价信息, 定义电力用户的申请参与积极度评价信息为申请次数与接受邀约次数的比值。

[0141] 根据公式 (3) (4) 计算用户的申请时间积极度评价信息, 电力用户的申请时间积极度评价信息由电力用户历史各次申请时间排名排序值的均值决定, 电力用户历史各次申报时间百分比排名均值越小, 用户的申报时间积极度越高。

[0142] 根据公式 (5) 计算用户的申请容量积极度评价信息, 定义电力用户的申请容量积极度评价信息为用户历史各次申请响应容量与自身基线负荷之比的平均值。

[0143] 基于用户的申请参与积极度评价信息、申请时间积极度评价信息、申请容量积极度评价信息计算电力用户的响应意愿程度评价信息, 以反映电力用户参与响应的愿意程度和积极性, 为了充分考虑上述三项指标对用户响应意愿的影响, 采用加权求和方法计算用户响应意愿, 如公式 (1) 进行计算。

[0144] S403, 计算电力用户的用户执行竞争力评价信息。定义电力用户的用户执行竞争力评价信息为电力用户每次响应的有效响应容量评价考核系数的平均值, 用来评估电力用户执行需求响应任务的能力, 其中电力用户有效响应容量评价考核系数为电力用户的有效响应容量与中标响应容量的比值, 用来反映电力用户中标响应容量的完成情况, 如公式 (6) (7) 进行计算。

[0145] S404, 计算电力用户的用户出清竞争力评价信息。定义电力用户的用户出清竞争力评价信息为每次申请时出清平均价值, 即统一出清价格与需求申请价值, 即申报价格的比值的平均值, 如公式 (8) 进行计算。

[0146] S405, 计算电力用户的中标能力竞争力评价信息。定义电力用户的中标能力竞争

力评价信息为电力用户中标次数与申请次数的比值,如公式(9)进行计算。

[0147] S406,计算电力用户的申请容量竞争力评价信息。电力用户的申请容量竞争力评价信息由电力用户的申请响应容量排名决定,电力用户申报容量百分比排名越小,竞争力越大,如公式(10)(11)进行计算。

[0148] S407,计算电力用户的电力需求响应评价信息。根据响应意愿程度评价信息、用户执行竞争力评价信息、用户出清竞争力评价信息、中标能力竞争力评价信息、申请容量竞争力评价信息计算电力用户的电力需求响应评价信息,如公式(12)进行计算。

[0149] S408,获取电力用户的电力需求响应可靠性排名名次。将公式(12)计算的各电力用户的电力需求响应评价信息由大到小进行排序,得到电力用户的电力需求响应可靠性排名名次,可筛选优质响应电力用户,从而确定调度的优先顺序,为响应过程中电力用户出清顺序提供支撑。

[0150] 本实施例中,结合电力用户的历史业务申请信息以及历史需求响应信息进行电力用户的电力需求响应价值评估,能够筛选出优质响应电力用户,有效提高用户出清顺序的科学性和合理性,从而提高需求响应质量和负荷调控精度。

[0151] 应该理解的是,虽然如上所述的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上所述的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0152] 基于同样的发明构思,本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的电力用户排序方法的电力用户排序装置。该装置所提供的解决问题的实现方案与上述方法中所记载的实现方案相似,故下面所提供的一个或多个电力用户排序装置实施例中的具体限定可以参见上文中对于电力用户排序方法的限定,在此不再赘述。

[0153] 在一个实施例中,如图5所示,提供了一种电力用户排序装置,包括:业务信息获取模块510、子评价信息获取模块520、需求响应评价获取模块530和需求响应可靠性排序模块540,其中:

[0154] 业务信息获取模块510,用于获取电力用户对于历史电力需求响应业务的业务申请信息以及业务响应信息;

[0155] 子评价信息获取模块520,用于根据业务申请信息以及业务响应信息,获取电力用户的多个电力需求响应可靠性指标对应的子评价信息;

[0156] 需求响应评价获取模块530,用于将子评价信息按照各电力需求响应可靠性指标对应的权重进行融合,得到电力用户的电力需求响应评价信息;

[0157] 需求响应可靠性排序模块540,用于按照电力需求响应评价信息对电力用户的电力需求响应可靠性进行排序。

[0158] 在一个实施例中,业务申请信息包括需求申请信息和需求响应邀约信息;业务响应信息包括中标信息和响应信息;子评价信息获取模块520进一步用于根据需求申请信息和需求响应邀约信息,确定响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息;根据中标信息和

响应信息,确定用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息;根据需求申请信息和中标信息,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息;根据中标信息和需求申请信息,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息;根据需求申请信息,确定申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

[0159] 在一个实施例中,响应意愿指标包括申请参与积极度指标、申请时间积极度指标和申请容量积极度指标;子评价信息获取模块520进一步用于根据需求申请信息和需求响应邀约信息,得到申请参与积极度指标对应的申请参与积极度评价信息;根据需求申请信息,得到申请时间积极度指标对应的申请时间积极度评价信息,和申请容量积极度指标对应的申请容量积极度评价信息;按照申请参与积极度指标、申请时间积极度指标和申请容量积极度指标分别对应的权重,将申请参与积极度评价信息、申请时间积极度评价信息和申请容量积极度评价信息进行融合,得到响应意愿指标对应的响应意愿程度评价信息。

[0160] 在一个实施例中,需求申请信息包括申请次数、申请响应容量和对应申请次数的多个申请时间排序值;申请时间排序值为电力用户对应的申请时间在多个电力用户对应的多个申请时间中的排序;需求响应邀约信息包括接受邀约次数;子评价信息获取模块520进一步用于根据申请次数和接受邀约次数的比值,得到申请参与积极度指标对应的申请参与积极度指标评价信息;根据多个申请时间排序值的和,和申请次数的比值,得到申请时间积极度评价信息;获取针对电力用户的电力基线负荷,并根据申请响应容量和电力基线负荷的比值,得到申请容量积极度评价信息。

[0161] 在一个实施例中,中标信息包括中标次数、和对应中标次数的多个中标响应容量;响应信息包括对应中标次数的多个有效响应容量;子评价信息获取模块520进一步用于获取各个有效响应容量和对应的各个中标响应容量的第一比值;将各个第一比值的和,与中标次数之间的第二比值,得到用户执行竞争力指标对应的用户执行竞争力评价信息。

[0162] 在一个实施例中,需求申请信息包括需求申请价值;中标信息包括出清平均价值;子评价信息获取模块520进一步用于根据出清平均价值和需求申请价值的比值,确定用户出清竞争力指标对应的用户出清竞争力评价信息。

[0163] 在一个实施例中,需求申请信息包括申请次数、申请响应容量排序值和申请人数;申请响应容量排序值为电力用户对应的申请响应容量在多个电力用户对应的多个申请响应容量中的排序;中标信息包括中标次数;子评价信息获取模块520进一步用于根据中标次数和申请次数的比值,确定中标能力竞争力指标对应的中标能力竞争力评价信息;根据申请响应容量排序值和申请人数的比值,以及申请次数,得到申请容量竞争力指标对应的申请容量竞争力评价信息。

[0164] 上述电力用户排序装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0165] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图6所示。该计算机设备包括处理器、存储器、输入/输出接口(Input/Output,简称I/O)和通信接口。其中,处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接,通信接口通过输入/输出接口连接到系统总线。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存存储器。该非易失性存储介质存储

有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储历史资源交换业务的业务申请信息以及业务响应信息数据。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种电力用户排序方法。

[0166] 本领域技术人员可以理解,图6中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0167] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0168] 在一个实施例中,还提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0169] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0170] 在一个实施例中,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0171] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器(ReRAM)、磁变存储器(Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM)、铁电存储器(Ferroelectric Random Access Memory, FRAM)、相变存储器(Phase Change Memory, PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等。本申请所提供的各实施例中所涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等,不限于此。本申请所提供的各实施例中所涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等,不限于此。

[0172] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0173] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

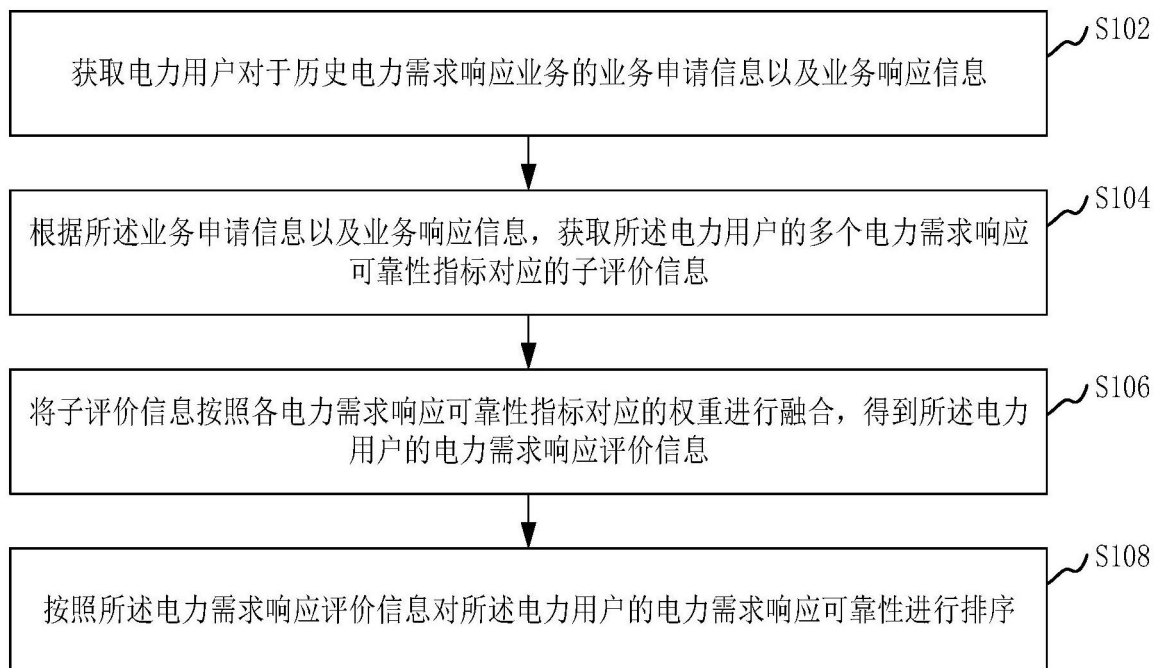


图1

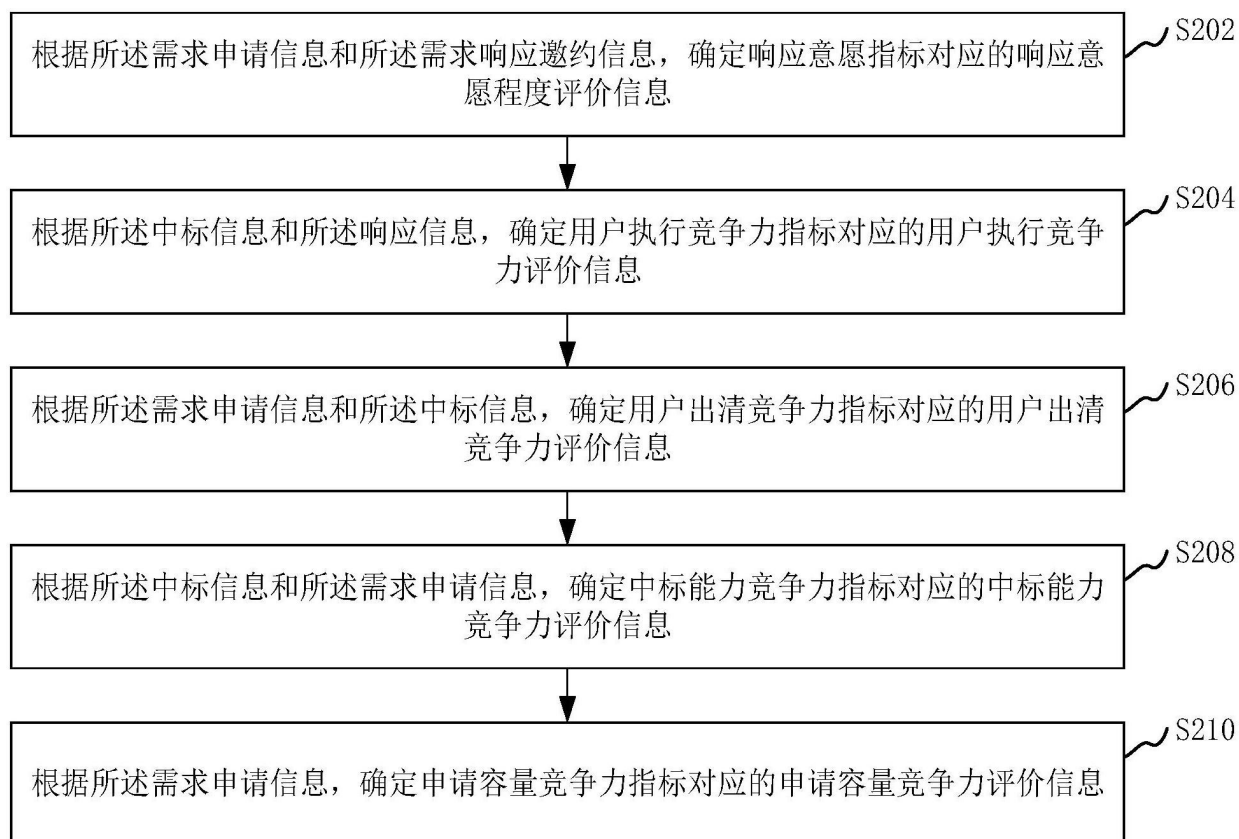


图2

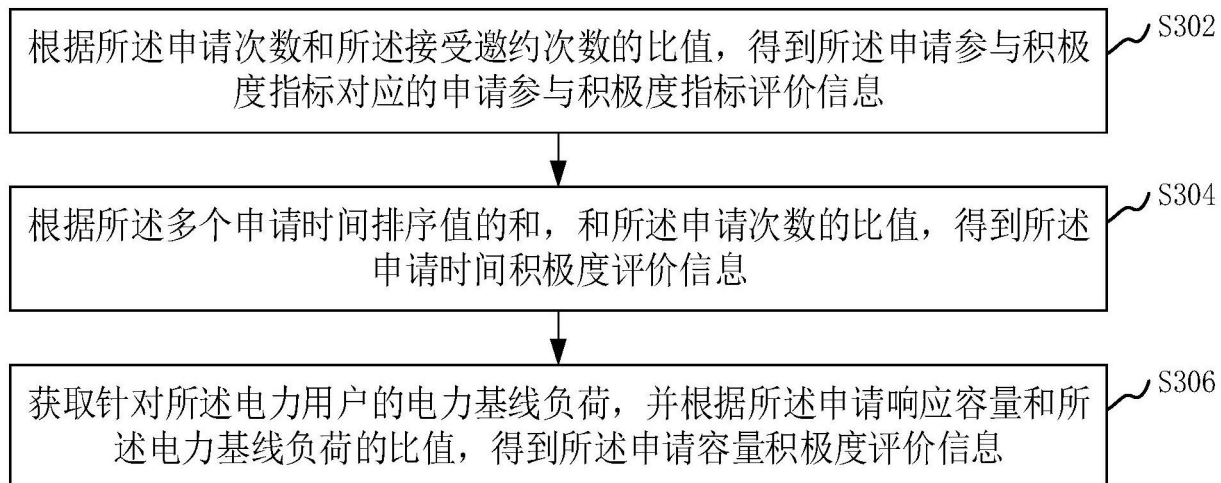


图3

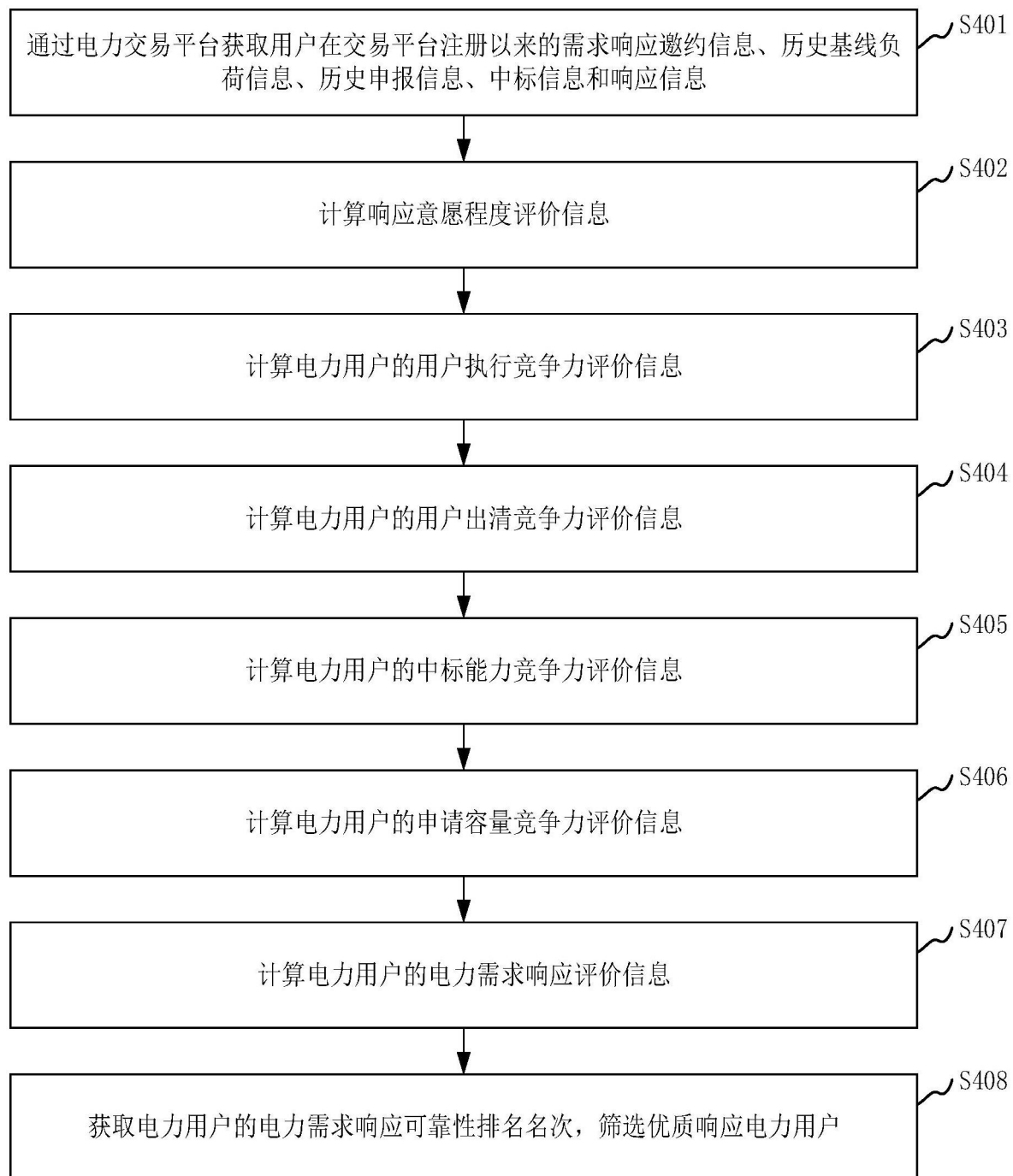


图4

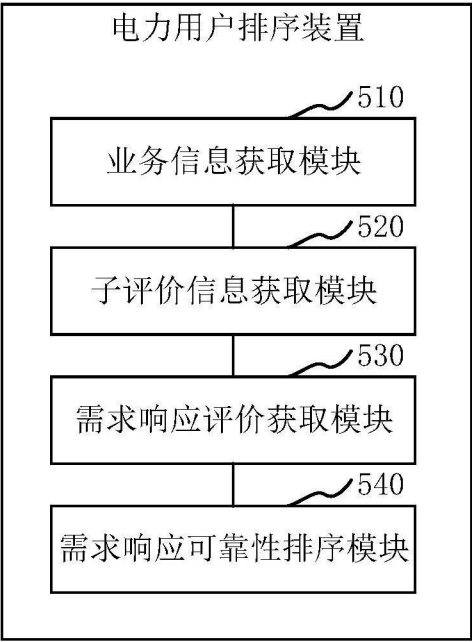


图5

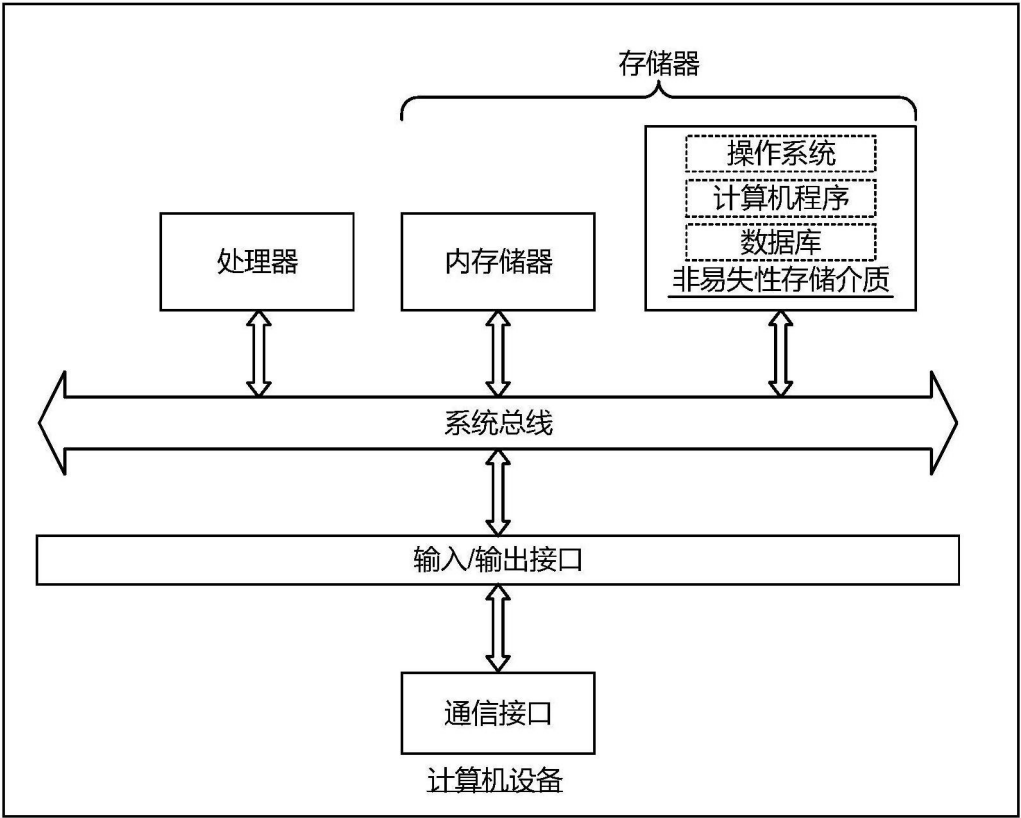


图6