



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105226826 B

(45)授权公告日 2017. 10. 31

(21)申请号 201510705756.0

审查员 王鸿

(22)申请日 2015.10.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105226826 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(73)专利权人 国网山东省电力公司泰安供电公司

地址 271000 山东省泰安市东岳大街8号

(72)发明人 王一 冉冉 孙玉 高兆亮

韩增来 周丽娜 马晓燕

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理有限公司 11340

代理人 万秀娟

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006.01)

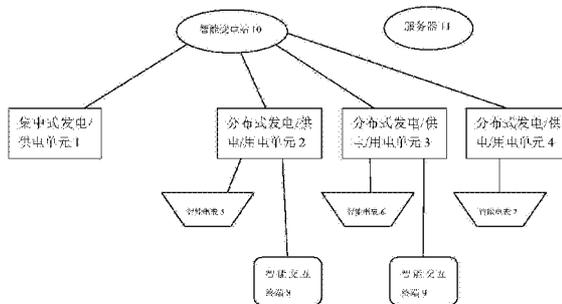
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

分布式智能用电管理方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种分布式智能电网管理方法,用户和服务器通过控制智能电表和智能交互终端来实现对所述分布式智能电网的管理;其中,服务器发送控制指令给智能电表来实现对费率的控制,根据不同的发电类型而设定不同的费率值;每个智能电表通过特定方式与不同类型的发电类型绑定;或者,用户通过用户终端给智能电表发送控制指令来实现对费率的自定义控制;用户之间可以相互通信并协商电价、供电/用电时间、总电量等,并通过直接/间接地电力线连接实现相互供电/用电。本发明的优点在于考虑到了分布式发电/供电/用电的未来需求,给出了对不同类型的发电类型/位置给予不同的定价加权系数,以推动清洁、节能的社会用电潮流。



1. 一种分布式智能电网管理方法,其特征在于,用户和服务器通过控制智能电表和智能交互终端来实现对所述分布式智能电网的管理;

智能电表包括,费率设定模块(21)、双向计量模块(22)、电量分析模块(23)、计费模块(24)、通信模块(25)和用户接口(26);

每个智能电表通过特定方式与不同类型的发电类型绑定,服务器端存储该绑定关系;一个智能电表和智能交互终端对应一个或多个智能用电单元;

其中,服务器发送费率设定消息给智能电表,智能电表的通信模块(25)接收该消息,在解析该消息后将解析后的内容发送给费率设定模块(21)用以修改输出电能的费率;费率设定模块(21)还将设定的费率输出给计费模块(24);服务器根据不同的发电类型而设定不同的费率值;

当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第一阈值可以通过内置的逻辑来将更新的费率参数输出;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第二阈值可以通知用户来更新费率相应的参数值;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第三阈值可以根据内置的逻辑来输出通知信息给智能交互终端,由智能交互终端对不同的智能用电单元进行不同的用电控制;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第四阈值可以通知用户来更新费率相应的参数值;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第五阈值时可以由所述智能电表关闭输入或输出;所述第一阈值、第二阈值、第三阈值、第四阈值、第五阈值依次增大;

多个分布式供电/用电单元可以相互通信并协商电价、供电/用电时间、总电量中至少一个,并通过直接/间接地电力线连接实现相互供电/用电;

智能电表还可以接收自定义的外界参数,当所述参数发生变化时实时更新所述费率;

智能交互终端接收智能电表或用户通过用户终端发送的控制信息来实现对多个智能用电单元的管理。

2. 根据权利要求1的分布式智能电网管理方法,所述不同的发电类型包括潮汐、地热、太阳能、风能、生物能。

3. 根据权利要求1的分布式智能电网管理方法,所述自定义的外界参数包括天气预报、统一市场电价中至少一个。

4. 根据权利要求1的分布式智能电网管理方法,所述特定方式为服务器端将智能电表的唯一标识符与一个发电类型绑定。

5. 一种分布式智能电网管理系统,能够实现如权利要求1-4的分布式智能电网管理方法,其特征在于,所述系统包括智能电表、智能交互终端和用户终端,智能电表包括,费率设定模块(21)、双向计量模块(22)、电量分析模块(23)、计费模块(24)、通信模块(25)和用户接口(26);每个智能电表通过特定方式与不同类型的发电类型绑定,服务器端存储该绑定关系;一个智能电表和智能交互终端对应一个或多个智能用电单元。

分布式智能用电管理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种面向分布式智能用电的管理方法及系统,特别涉及一种综合应用分布式发电技术、供电技术、远程无线通信技术、互联网技术、无线局域网技术、电能测量技术、智能控制技术、智能计费技术的智能电网管理方法、设备及系统。

背景技术

[0002] 电能作为重要的清洁能源,在未来经济社会发展中占有越来越重要的地位。比如,推广以电能为重要驱动源的新能源车是缓解城市污染的主要措施之一。但是迄今为止,发电/供电都是由煤热电厂、垃圾热电厂、核电站、水力发电站等集中式的,并且依赖于高压电网来传送给用户。

[0003] 从2009年开始,国家电网公司提出了智能电网的发展计划,其内涵是以坚强网架为基础,以通信信息平台为支撑,以智能控制为手段,实现电力系统从发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节的智能感知、智能识别、智能控制的功能,实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合。智能电网可以整合系统中的数据,优化电网的管理,将电网提升为互动运转的全新模式,提高整个电网的可靠性、可用性和综合效率。

[0004] 在智能电网建设中,家庭用电系统的智能化改造是其重要环节。智能用电深入到千家万户,是智能电网服务质量及管理效益的集中体现。2011年国家科技部开展了国家高技术研究发展计划(863计划)智能电网重大专项的研究,其中涉及智能用电方面的研究占有相当大比例。我国的智能用电重点关注双向互动服务、用电信息采集、智能用电服务、电动汽车充放电、智能量测五个关键技术领域,用电端的智能化改造正是智能电网建设的重要内容之一。中国家用电器研究院在智能用电控制器、家庭能源管理系统、电力载波通讯模块、绿色家电标准几个方面开展了长期专项研究,并与深圳市国电科技通信有限公司、北京达华世纪低碳研究院及瑞萨电子有限公司共同成立了北京智能用电研究中心,开展了智能用电领域技术与产品研究,推动了智能电网与智能家居的融合,不断适应物联网的发展要求,为我国智能用电的大力普及打下了良好基础。

[0005] 但是,关于分布式的发电/供电的研究却比较少。而大量潜在的可转化为电能的能源分布在以家庭住宅、工厂、林区、农场、渔场、海岛等不同的载体上,并且同时这些载体即作为发电/供电单元,又同时为用电单元。比如渔场/海岛的潮汐发电来说,时间性波动是其关键特征,在缺乏有效大容量存/放电材料时,需要系统为其提供优化的供电/用电策略,而且相应的定价策略也是影响分布式供电/放电发展的重要因素之一。

[0006] 随着传感技术、自动控制技术和通信技术在电力领域的迅速发展,无线数据业务在无线抄表等电力网关上得到了广泛的应用,无线抄表有着减少用户干预的过程、减少大量抄表人员等运营成本上的优势,但目前的抄表终端仅仅是数据采集、发送等功能,功能较为单一,并不能适应未来分布式的电力系统环境。

[0007] 此外,就目前而言,缺少具有实用性的智能家居环境下用电智能控制、分布式管理、自适应通信的方法、终端和系统。

发明内容

[0008] 针对现有技术中的不足之处,本发明的目的在于提供一种分布式智能电网管理方法、设备及系统。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下技术方案:

[0010] 本发明提供了一种分布式智能电网管理方法,其特征在于,用户和服务器通过控制智能电表和智能交互终端来实现对所述分布式智能电网的管理;

[0011] 智能电表包括,费率设定模块(21)、双向计量模块(22)、电量分析模块(23)、计费模块(24)、通信模块(25)和用户接口(26);

[0012] 每个智能电表通过特定方式与不同类型的发电类型绑定,服务器端存储该绑定关系;一个智能电表和智能交互终端对应一个或多个智能用电单元;

[0013] 其中,服务器发送费率设定消息给智能电表,智能电表的通信模块(25)接收该消息,在解析该消息后将解析后的内容发送给费率设定模块(21)用以修改输出电能的费率;费率设定模块(21)还将设定的费率输出给计费模块(24);服务器根据不同的发电类型而设定不同的费率值;

[0014] 当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第一阈值可以通过内置的逻辑来将更新的费率参数输出;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第二阈值可以通知用户来更新费率相应的参数值;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第三阈值可以根据内置的逻辑来输出通知信息给智能交互终端,由智能交互终端对不同的智能用电单元进行不同的用电控制;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第四阈值可以通知用户来更新费率相应的参数值;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第五阈值时可以由所述智能电表关闭输入或输出;所述第一阈值、第二阈值、第三阈值、第四阈值、第五阈值依次增大;

[0015] 智能电表还可以接收自定义的外界参数,当所述参数发生变化时实时更新所述费率。

[0016] 智能交互终端接收智能电表或用户通过用户终端发送的控制信息来实现对多个智能用电单元的管理。

[0017] 优选的,所述不同的发电类型包括潮汐、地热、太阳能、风能、生物能等。

[0018] 优选的,所述自定义的外界参数包括天气预报、统一市场电价等。

[0019] 优选的,所述特定方式为服务器端将智能电表的唯一标识符与一个发电类型绑定。

[0020] 本发明还提供了一种分布式智能电网管理系统,能够实现如权利要求1-4的分布式智能电网管理方法,其特征在于,所述系统包括智能电表、智能交互终端和用户终端。

[0021] 与现有技术相比,本发明的一种分布式智能电网管理方法、设备及系统至少具有如下优点:

[0022] 考虑到了分布式发电/供电/用电的未来需求,给出了对不同类型的发电类型/位置给予不同的定价加权系数,以推动清洁、节能的社会用电潮流。

[0023] 此外,本发明的更多优点将在具体实施方式中更清楚、完整的阐述。

附图说明

- [0024] 图1为本发明实施例中分布式智能电网的集中式管理系统；
[0025] 图2为本发明实施例中智能电表；
[0026] 图3为本发明实施例中智能交互终端；
[0027] 图4为本发明实施例中分布式智能电网管理方法。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细地描述。

[0029] 智能电网是指一个完全自动化的电力传输网络,能够监视和控制每个用户和电网节点,保证从电厂到终端用户整个输配电过程中所有节点之间的信息和电能的双向流动。在这个系统中,除了传统的集中式的发电/供电工厂,如核电站、水电站、热电站等,还包括有分布式的发电/供电/用电单元,如家庭住宅、农场、林场、渔场、海岛灯塔、学校、医院、工厂等;其他节点,包括,智能变电站、智能电能表、智能交互终端等。

[0030] 智能变电站是采用先进、可靠、集成、低碳、环保的智能设备,以全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化为基本要求,自动完成信息采集、测量、控制、保护、计量和监测等基本功能,并可根据需要支持电网实时自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动等高级功能的变电站。

[0031] 智能电能表可实现双向互动供电模式下的双向计量功能、可实现动态浮动电价下电价的快速响应,快速切换、电价实时结算等功能。

[0032] 智能交互终端是实现家庭智能用电服务的关键设备,它通过利用先进的信息通信技术,对家庭用电设备进行统一监控与管理,对电能质量、家庭用电信息等数据进行采集和分析,指导用户进行合理用电,调节电网峰谷负荷,实现电网与用户之间智能交互。

[0033] 参照图1,本发明实施例中分布式智能电网的集中式管理系统,至少包括,至少1个集中式发电/供电单元1,分布式发电/供电/用电单元2,分布式发电/供电/用电单元3,分布式发电/供电/用电单元4,智能电表5,智能电表6,智能电表7,智能交互终端8,智能交互终端9,智能变电站10,服务器11。

[0034] 集中式发电/供电单元1可以是、但不限于核电站、水电站、热电站等,其通过电力线与变电站10电性连接。多个分布式发电/供电/用电单元2-4(3个仅为示例性),可以是、但不限于家庭住宅、农场、林场、渔场、海岛灯塔、学校、医院、工厂,其中安装了太阳能、风能、潮汐能、生物电能、地热能等不同能源转换设备用以将前述能量转换为电能,并且还可以包含电能储存设备。

[0035] 多个分布式发电/供电/用电单元2-4可以通过电力线相互连接,也可以每个单独与变电站10连接,并且这种连接可以实现双向互动供电。

[0036] 多个智能电表5-7分别与多个分布式发电/供电/用电单元2-4相连,用以进行双向计量、定价信息的设定与交互、电费实时结算。每个智能电表通过特定方式与不同类型的发电类型绑定,服务器端存储该绑定关系;一个智能电表和智能交互终端对应一个或多个智能用电单元。

[0037] 多个智能交互终端8-9分别与多个分布式发电/供电/用电单元2-3相连,用以对多

个分布式发电/供电/用电单元2-3中的多个智能用电单元进行耗能测量、采集和分析,并可以对多个智能用电单元进行智能控制,并且提供了接口可以由用户进行交互。与智能电表不同,根据不同的分布式发电/供电/用电单元来确定是否设置智能交互终端;如家庭住宅中由于有多个智能用电单元,因此有必要设置智能交互终端来进行智能管理,而在海岛灯塔中则无必要。

[0038] 智能变电站10不是本发明的重点,故不赘述,但其至少能够完成信息采集、测量、控制、保护、计量和监测等基本功能。

[0039] 服务器11与系统中的其他单元1-10都通过直接或者间接地连接(图中未示出),以通过公知的通信技术进行信息交互从而实现集中式的电网管理。在本发明的一个实施例中,服务器11可以建立在在基础信息设施提供方的机房中,也可以建立在阿里云或其他云上。在本发明的另一个实施例中,服务器11可以建立在局域网内的机房内,并通过网关与外界连通。

[0040] 虽然服务器11可以实现集中式的管理,但是,在本发明的另一个实施例中,各个单元1-10可以通过直接/间接地连接以实现信息交互,并通过协商机制来实现分布式的管理。一个优选实施例中,多个分布式发电/供电/用电单元2-4可以通过相互通信并协商电价、供电/用电时间、总电量等,并通过直接/间接地电力线连接实现相互供电/用电。通过这种方式,能够更加有效地、灵活地让用户参与到能源利用中;如家庭住宅用户可以以零费率/优惠费率(如,市场电价的60%)的方式将白天多余的电量直接供给学校。

[0041] 虽然在图1中未示出,所述系统中还可以包括纯粹的用电单元,如电动汽车、轮船等。这些用电单元可以以公知的技术接入到供电单元上来获取电能,同时以标准电价或协商的费率进行付费。比如电动汽车的用户同时也是分布式发电/供电/用电单元的用户,其可以通过加入到一个统一的平台,来实现电能的共享和交易。

[0042] 参见图2,本发明实施例中的智能电表5,至少包括,费率设定模块21、双向计量模块22、电量分析模块23、计费模块24、通信模块25、用户接口26。

[0043] 费率设定模块21可以用来接受通信模块25或者用户接口26输出的指令以修改输出电能的费率,从而实现电价的实时设定、用户自定义等功能;费率设定模块21还将设定的费率输出给计费模块24。其中,费率设定模块21中费率根据不同的发电类型而设定不同的值;不同的发电类型包括潮汐、地热、太阳能、风能、生物能等。比如,可以设置潮汐发电的费率值比地热发电的费率值高,因为,潮汐发电的位置一般为沿海地区,而该地区的用电量较内陆地区较多。其他优选地,风能发电在季风季节的费率值比其他季节的费率值低,以鼓励较充分地使用季风季节的风能。其他优选地,不同的发电类型来设定不同的费率值有一个预设的范围。费率设定模块21还可以用来接受通信模块25输出的指令以修改输入电能的费率,从而实现电价的实时设定、电网微观管控等功能;费率设定模块21还将设定的费率输出给计费模块24。其中,费率设定模块21中费率根据不同的分布式发电/供电/用电单元而设定不同的值。不同的用电计费单元包括住宅、工厂、医院、学校;优选地,不同的分布式发电/供电/用电单元根据该分布式发电/供电/用电单元使用清洁能源发电/供电的比例而区分。更为优选地,分布式发电/供电/用电单元不使用清洁能源发电/供电,则其计费值为市场实时价格;分布式发电/供电/用电单元使用清洁能源发电/供电比例为其全部消耗电能的50%时,则其计费值为市场实时价格的80%;分布式发电/供电/用电单元使用清洁能源发

电/供电比例为其全部消耗电能的90%时,则其计费值为市场实时价格的20%。这种非线性的价格反馈机制能够鼓励清洁能源的开发和利用。费率设定模块21能够实现按户或按分布式发电/供电/用电单元的最小的微观电网管控,同时这些微观费率数据能够整个电网提供大数据分析的数据源。

[0044] 双向计量模块22能够根据目前的电能输入或者输出来实现计量,并将计量值输出给电量分析模块23、计费模块24。双向计量模块22的计量方式是本领域公知的,故不赘述。双向计量模块22可以接受用户接口26输出的指令对一段时间的电能输入或者输出进行计量,并且该计量通过通信模块25传输给服务器。

[0045] 电量分析模块23可以对电能使用进行分析,这种分析包括实时的和周期性的。电量分析模块23的分析逻辑是可更新的或者可以由用户自定义。实时的分析可以获知当时的电能输入还是输出,优选地可以通过用户接口26的显示功能展示,如显示屏的背景色为红色代表输入,而绿色代表输出;或者,LED灯发红光表示输入,而绿光表示输出。可以设定某一时间段电能输入或者输出的阈值,电量分析模块23判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出该阈值可以由智能电表关闭输入或输出;或者,电量分析模块23判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出该阈值可以根据内置的逻辑来输出通知信息给智能交互终端,由智能交互终端对不同的智能用电单元进行不同的用电控制;或者,电量分析模块23判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出该阈值可以通过用户接口26通知用户来更新费率设定模块21的参数值;或者,电量分析模块23判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出该阈值可以通过内置的逻辑来将更新的费率参数输出给费率设定模块21,从而使得费率设定模块21更新其参数值。前述内置的逻辑可以是,如果电能输入超过阈值,则为了保持较低的用电开销,生成通知消息来使得智能交互终端关闭优先级低、能耗高的用电单元;如果电能输出超过阈值,则为了获取更多的收益,可以设置较高的费率并输出给费率设定模块21。周期性的分析可以按月、季度或年来进行,通过分析可以判断出该时间段的电能输入和输出是否平衡;如果不平衡的话,根据电能输入和输出之间的差来更新参数值。电量分析模块23还可以通过通信模块25来获取自定义的外界参数,如天气预报、统一市场电价等。比如,太阳能-电能转换设备极度依赖于较好的天气来获取直射的阳光,获取到未来的晴天指数,从而能够预估出未来能够生成的电量,同时,获取到气温参数,能够预估出未来温度调节设备需要消耗的电量,根据这些生成-耗电量的关系,来实现费率的实时更新或者预估。电量分析模块23还可以获知不同时间段的发电类型、或者不同发电类型在整个发电量中的比例,从而实时地或周期性地调节费率参数。电量分析模块23还可以生成分析报告、通过用户接口26展示给用户,从而使用户能够调整发电设备容量、智能用电单元的用电模式等。电量分析模块23的使用,能够极大地方便用户的用电-发电管理和费率设定等,从而实现较好的个人和社会效益。

[0046] 计费模块24根据输入的费率、计量值来实现计费,并将计费值通过通信模块25传输给服务器以实现费用的实时结算,还可以通过用户接口26的显示功能将实时的费用信息展示出来。计费模块24还会将计费结果实时或者周期性地发送给智能交互终端,以使其能够训练-学习到如何控制多个智能用电单元的工作状态来较优地实现较低费用。

[0047] 通信模块25用以实现与外界的信息交互,如,可以接受服务器的控制信息并输出指令给费率设定模块21以设定费率,还可以与智能交互终端进行信息交互;还可以与用户

接口26来交互。

[0048] 用户接口26可以实现显示功能、输入功能和警告功能,如接收计费模块24的输出来进行费用信息显示、通过输入功能来接收用户输入来将输入的控制指令输出给费率设定模块21,还可以根据电量分析模块23的输出进行警告;此外,所述用户接口26还可以通过通信模块25与预先设定的特定标识符关联的用户终端进行通信,从而输出费用信息、接收控制指令或者进行警告等。这样用户可以更加便捷地与智能电表连接在一起。显示功能可以包括显示屏、或者专门设置的LED灯等。

[0049] 图3是本发明实施例的智能交互终端8,至少包括,可以安装于多个智能用电单元的多个传感器31a-31c,控制单元32,分析单元33,通信单元34和用户接口35。

[0050] 多个传感器31a-31c(此处3个仅为示例性)可以分别安装于多个智能用电单元,如住宅中的电视机、洗衣机、空调、充电桩等设备。所述传感器可以用来监控用电单元的关闭或者开启状态,从而根据额定功率来计算耗电量;或者可以直接测量用电单元的耗电量。所述传感器监测到的开始状态或者耗电量实时地或者定期地发送给分析单元33。

[0051] 控制单元32与多个智能用电单元电性连接,可以传输控制信息给多个智能用电单元,从而实现对多个智能用电单元中每一个的关闭或者开启。优选地,控制单元32可以预先被设定为定时开启或关闭某个或多个智能用电单元。更为优选地,控制单元32可以预先被设定为早晨6点打开微波炉,晚上12点关闭所有门廊灯等。控制单元还能够接收分析单元33、通信单元34或者用户接口35输入的控制参数来实现对多个智能用电单元的控制。比如,用户可以通过用户接口35来输入对充电桩的永久关闭,直到用户通过用户接口35来打开该充电桩。控制单元32根据预设的规则对不同的智能用电单元设定不同的优先级;当控制单元32接收到降低用电量的通知时,优先级越低的智能用电单元越早被关闭。

[0052] 分析单元33被配置为获取多个传感器的检测数据并且能够输出控制信息给控制单元32以控制多个智能用电单元的开启或关闭。具体地,分析单元33获取多个传感器的检测数据,所述多个传感器的检测数据分别与多个智能用电单元一一对应。分析单元33可以根据获取到的检测数据,得到不同用电单元的开启时刻、持续时间从而得到用户的使用习惯。分析单元33可以根据获取到的检测数据,将所有用电单元的开启或关闭状态发送给用户接口35,从而用户能够通过用户接口35的显示功能实时地获得所有用电单元的工作状态。分析单元33还可以根据获取到的检测数据,得到不同用电单元的耗电状况,将所有用电单元的耗电状态发送给用户接口35,从而用户能够通过用户接口35的显示功能实时地获得所有用电单元的耗电状态。分析单元33还可以将所有用电单元的工作状态、所有用电单元的耗电状态通过通信单元34发送给用户终端。优选地,分析单元33并不关注所有用电单元的状态,而只是根据预先设置关注部分用电单元的状态。分析单元33可以具有学习功能,通过获取智能电表发送的计费数据,经过一段时间的训练之后,分析单元33可以对所有用电单元的工作状态进行控制;如,洗衣机的工作安排在凌晨,或者,所有用电单元的工作状态的控制能够尽量充分地使用该分布式发电/供电/用电单元自身通过清洁能源获取的电能。

[0053] 通信单元34用以实现与外界的信息交互,如,可以接受智能电表的控制信息并输出指令给控制单元32以控制一个或多个智能用电单元;还可以与分析单元33、用户接口35来交互。

[0054] 用户接口35可以实现显示功能、输入功能,如接收控制单元32的输出来进行工作

状态显示、通过输入功能来接收用户输入来将输入的控制指令输出给控制单元；此外，所述用户接口35还可以通过通信模块34与预先设定的特定标识符关联的用户终端进行通信，从而输出工作状态、接收控制指令等。这样用户可以更加便捷地与智能交互终端连接在一起。显示功能可以包括显示屏等。

[0055] 图4所示，本发明实施例中分布式智能电网管理方法。用户和服务器通过控制智能电表和智能交互终端来实现对分布式智能电网的管理。

[0056] 智能电表包括，费率设定模块(21)、双向计量模块(22)、电量分析模块(23)、计费模块(24)、通信模块(25)和用户接口(26)；每个智能电表通过特定方式与不同类型的发电类型绑定，服务器端存储该绑定关系；一个智能电表和智能交互终端对应一个或多个智能用电单元；

[0057] 其中，服务器发送费率设定消息给智能电表，智能电表的通信模块(25)接收该消息，在解析该消息后将解析后的内容发送给费率设定模块(21)用以修改输出电能的费率；费率设定模块(21)还将设定的费率输出给计费模块(24)；服务器根据不同的发电类型而设定不同的费率值；不同的发电类型包括潮汐、地热、太阳能、风能、生物能等。优选地，每个智能电表通过特定方式与不同类型的发电类型绑定。更为优选的，每个智能电表绑定的发电类型可以被特定方式修改，这种特定方式排除了用户的随意修改。比如，可以设置潮汐发电的费率值比地热发电的费率值高，因为，潮汐发电的位置一般为沿海地区，而该地区的用电量较内陆地区较多。其他优选地，风能发电在季风季节的费率值比其他季节的费率值低，以鼓励较充分地使用季风季节的风能。其他优选地，不同的发电类型来设定不同的费率值有一个预设的范围。服务器发送控制信令给智能电表来实现对输入电能费率的控制，从而实现电价的实时设定、电网微观管控等功能；根据不同的分布式发电/供电/用电单元而设定不同的值。不同的用电计费单元包括住宅、工厂、医院、学校；优选地，不同的分布式发电/供电/用电单元根据该分布式发电/供电/用电单元使用清洁能源发电/供电的比例而区分。更为优选地，分布式发电/供电/用电单元不使用清洁能源发电/供电，则其计费值为市场实时价格；分布式发电/供电/用电单元使用清洁能源发电/供电比例为其全部消耗电能的50%时，则其计费值为市场实时价格的80%；分布式发电/供电/用电单元使用清洁能源发电/供电比例为其全部消耗电能的90%时，则其计费值为市场实时价格的20%。这种非线性的价格反馈机制能够鼓励清洁能源的开发和利用。这样能够实现按户或按分布式发电/供电/用电单元的最小的微观电网管控，同时这些微观费率数据能够整个电网提供大数据分析的数据源。

[0058] 或者，用户通过用户终端给智能电表发送控制指令来实现对费率的自定义控制。用户之间可以相互通信并协商电价、供电/用电时间、总电量等，并通过直接/间接地电力线连接实现相互供电/用电。通过这种方式，能够更加有效地、灵活地让用户参与到能源利用中；如家庭住宅用户可以以零费率/优惠费率(如，市场电价的60%)的方式将白天多余的电量直接供给学校。智能电表可以接收用户的输入对一段时间的电输入或者输出的费率值进行设定，同时输入一个对应分布式发电/供电/用电单元标识，之后智能电表将该费率值和所述标识传输给服务器。服务器通过存储的记录或者规则来对用户是否有权限对费率进行设定进行判定；如果判断用户有权限进行设定，则持续跟踪该权限是否会由于电能计量值的改变而改变，并返回给智能电表一个更新的费率值设定消息，同时记录下该标识；如果

用户没有权限进行设定,则返回给智能电表一个NACK消息。

[0059] 智能电表可以被设定某一时间段电能输入或者输出的阈值,当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第一阈值可以通过内置的逻辑来将更新的费率参数输出;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第二阈值可以通知用户来更新费率相应的参数值;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第三阈值可以根据内置的逻辑来输出通知信息给智能交互终端,由智能交互终端对不同的智能用电单元进行不同的用电控制;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第四阈值可以通知用户来更新费率相应的参数值;当智能电表判断某一时间段电能输入或输出的累计值超出第五阈值时可以由所述智能电表关闭输入或输出;所述第一阈值、第二阈值、第三阈值、第四阈值、第五阈值依次增大。前述内置的逻辑可以是,如果电能输入超过阈值,则为了保持较低的用电开销,生成通知消息来使得智能交互终端关闭优先级低、能耗高的用电单元;如果电能输出超过阈值,则为了获取更多的收益,可以设置较高的费率并输出。周期性的分析可以按月、季度或年来进行,通过分析可以判断出该时间段的电能输入和输出是否平衡;如果不平衡的话,根据电能输入和输出之间的差来更新参数值。智能电表还可以获取自定义的外界参数,如天气预报、统一市场电价等。比如,太阳能-电能转换设备极度依赖于较好的天气来获取直射的阳光,获取到未来的晴天指数,从而能够预估出未来能够生成的电量,同时,获取到气温参数,能够预估出未来温度调节设备需要消耗的电量,根据这些生成-消耗电量的关系,来实现费率的实时更新或者预估。智能电表还可以获知不同时间段的发电类型、或者不同发电类型在整个发电量中的比例,从而实时地或周期性地调节费率参数。智能电表还可以生成分析报告、展示给用户,从而使用户能够调整发电设备容量、智能用电单元的用电模式等。智能电表的使用,能够极大地方便用户的用电-发电管理和费率设定等,从而实现较好的个人和社会效益。

[0060] 前述修改费率的优先级为智能电表自行修改低于用户自定义,服务器作为系统设置因此优先级最高。

[0061] 智能电表可以由用户控制对一段时间的电能输入或者输出的费率值进行设定并对该段时间的电能输入或输出进行计量,并且该设定和计量值传输给服务器。

[0062] 智能交互终端接收智能电表的控制信息,或者用户的控制信息来实现对多个智能用电单元的管理。智能交互终端可以具有学习功能,通过获取智能电表发送的计费数据,经过一段时间的训练之后,智能交互终端可以对所有用电单元的工作状态进行控制;如,洗衣机的工作安排在凌晨,或者,所有用电单元的工作状态的控制能够尽量充分地使用该分布式发电/供电/用电单元自身通过清洁能源获取的电能。

[0063] 需要说明的是,本发明实施例中所述的电表、终端可以采用单独的芯片、单元来实现,也可以是集成到一起的芯片、单元,还可以是主芯片中不同的处理模块,本发明对此不作限制。

[0064] 本领域技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的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。

[0065] 以上对本发明所提供的一种分布式智能电网管理方法、设备及系统进行了详细介绍,对于本领域的技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会

有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

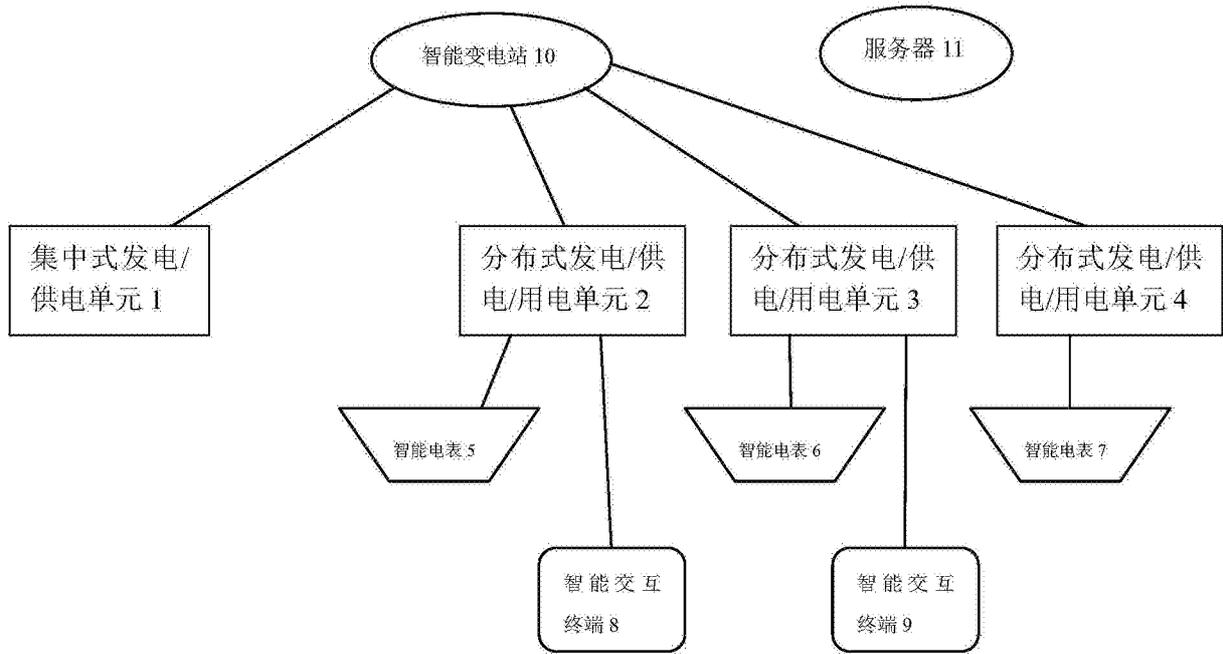


图1



图2

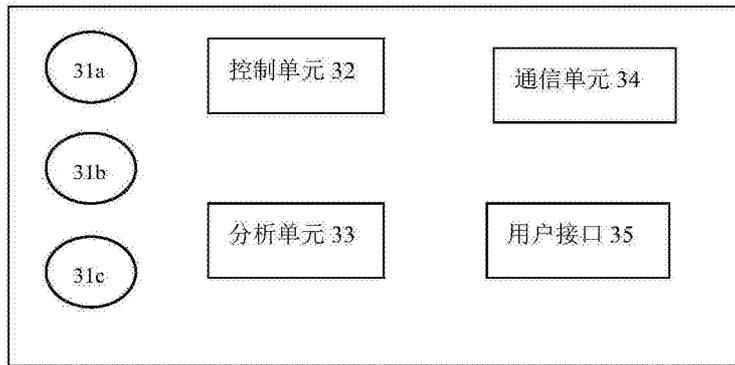


图3

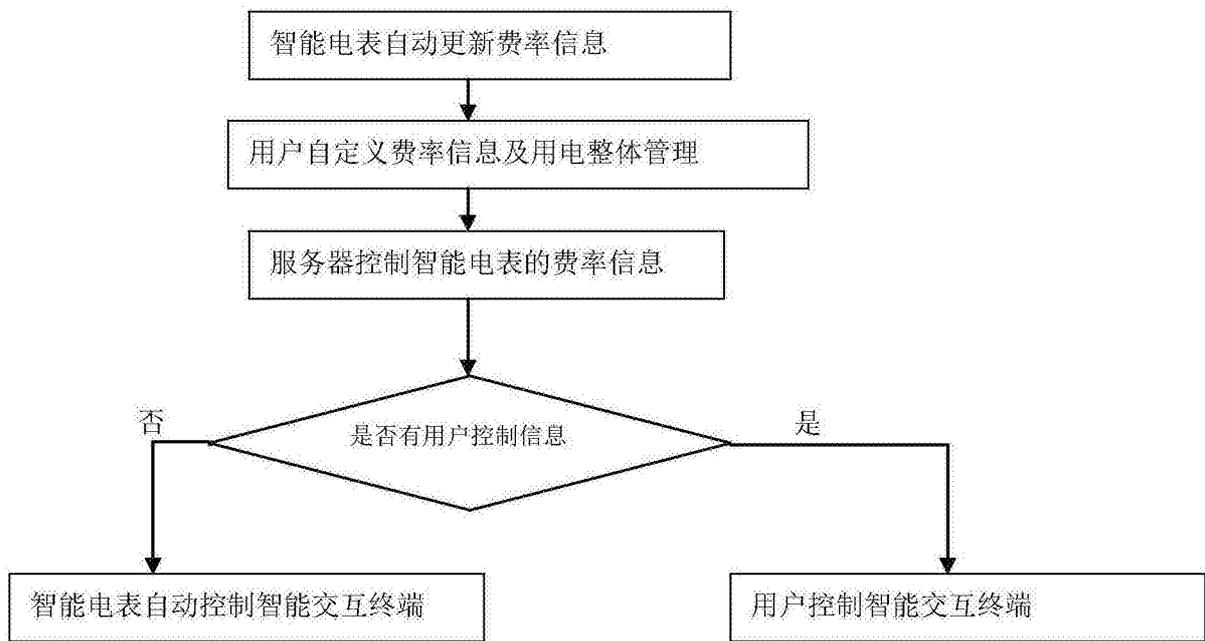


图4