



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105337287 B

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201510783180.X

审查员 邢丹琼

(22)申请日 2015.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105337287 A

(43)申请公布日 2016.02.17

(73)专利权人 上海电机学院

地址 200240 上海市闵行区江川路690号

(72)发明人 曾祥绪 计春雷 宋晓勇

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 菅秀君

(51)Int.Cl.

H02J 3/14(2006.01)

H02J 13/00(2006.01)

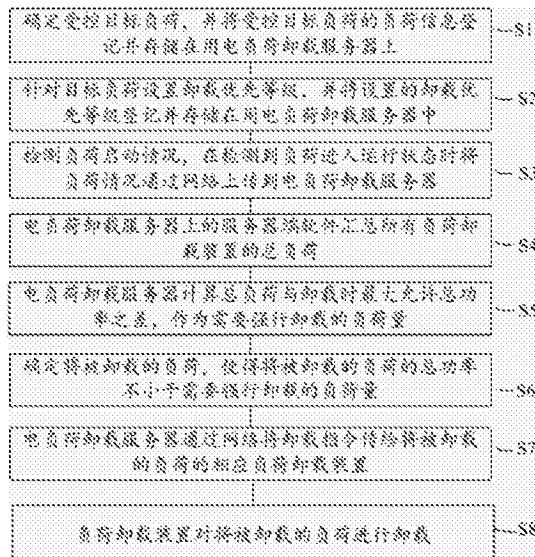
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种用电负荷部分卸载方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种用电负荷部分卸载方法及系统。确定受控目标负荷，将受控目标负荷的负荷信息登记在用电负荷卸载服务器上；针对目标负荷设置卸载优先等级，将卸载优先等级登记在用电负荷卸载服务器中；负荷卸载装置检测负荷启动情况，在负荷进入运行状态时将负荷情况通过网络上传到电负荷卸载服务器；服务器端软件汇总所有负荷卸载装置的总负荷；在总负荷大于预定的卸载时最大允许总功率的情况下，计算总负荷与卸载时最大允许总功率之差作为需要强行卸载的负荷量；电负荷卸载服务器按照卸载优先等级确定将被卸载的负荷；电负荷卸载服务器通过网络将卸载指令传给将被卸载的负荷的相应负荷卸载装置；负荷卸载装置对将被卸载的负荷进行卸载。



B

CN 105337287

1. 一种用电负荷部分卸载方法,其特征在于包括:

第一步骤:确定受控目标负荷,并将受控目标负荷的负荷信息登记并存储在用电负荷卸载服务器上;

第二步骤:针对目标负荷设置卸载优先等级,并将设置的卸载优先等级登记并存储在用电负荷卸载服务器中;

第三步骤:各个负荷卸载装置检测负荷启动情况,并且在检测到负荷进入运行状态时按照设定的周期将负荷情况通过网络上传到用电负荷卸载服务器;

第四步骤:用电负荷卸载服务器上的服务器端软件汇总所有负荷卸载装置的总负荷;

第五步骤:在总负荷大于预定的卸载时最大允许总功率的情况下,用电负荷卸载服务器计算总负荷与卸载时最大允许总功率之差,作为需要强行卸载的负荷量;

第六步骤:用电负荷卸载服务器按照卸载优先等级确定将被卸载的负荷,使得将被卸载的负荷的总功率不小于需要强行卸载的负荷量;其中,按照卸载优先等级,使得等级高的目标负荷先被卸载,等级低的后被卸载;

第七步骤:用电负荷卸载服务器通过网络将卸载指令传给将被卸载的负荷的相应负荷卸载装置;

第八步骤:所述相应负荷卸载装置等待一时间后对将被卸载的负荷进行卸载;

第九步骤:对被卸载的负荷设定恢复供电周期并随机计算被卸载的负荷的恢复供电时刻。

2. 根据权利要求1所述的用电负荷部分卸载方法,其特征在于所述对被卸载的负荷设定恢复供电周期并随机计算被卸载的负荷的恢复供电时刻的步骤包括:在用电负荷卸载服务器的服务器端软件针对已经被卸载的负荷设定恢复供电周期,而且服务器端软件以恢复供电周期随机计算各个已经被卸载的负荷的恢复供电时刻;随后,用电负荷卸载服务器将恢复供电时刻通过网络传给相应的负荷卸载装置;用电负荷卸载服务器在恢复供电时刻到达后恢复对已经被卸载的负荷的供电。

3. 根据权利要求1或2所述的用电负荷部分卸载方法,其特征在于,负荷信息包括处所、品名和额定功率。

4. 根据权利要求1或2所述的用电负荷部分卸载方法,其特征在于,在第八步骤中,所述相应负荷卸载装置在接收到卸载指令时,在等待一个卸载提前告知时间之后再对将被卸载的负荷进行卸载。

5. 根据权利要求1或2所述的用电负荷部分卸载方法,其特征在于,用电负荷卸载服务器被放置在用电负荷卸载控制中心,负荷卸载装置被放置在居民住所内。

6. 一种用电负荷部分卸载系统,其特征在于包括:经由网络通信的用电负荷卸载服务器以及负荷卸载装置;其中,用电负荷卸载服务器中存储了受控目标负荷的负荷信息以及目标负荷的卸载优先等级;各个负荷卸载装置用于检测负荷启动情况,并且在检测到负荷进入运行状态时按照设定的周期将负荷情况通过网络上传到用电负荷卸载服务器;用电负荷卸载服务器用于汇总所有负荷卸载装置的总负荷,而且在总负荷大于预定的卸载时最大允许总功率的情况下,用电负荷卸载服务器计算总负荷与卸载时最大允许总功率之差,作为需要强行卸载的负荷量;用电负荷卸载服务器按照卸载优先等级确定将被卸载的负荷,使得将被卸载的负荷的总功率不小于需要强行卸载的负荷量;其中,按照卸载优先等级,使

得等级高的目标负荷先被卸载,等级低的后被卸载;用电负荷卸载服务器通过网络将卸载指令传给将被卸载的负荷的相应负荷卸载装置;负荷卸载装置对将被卸载的负荷进行卸载。

7.根据权利要求6所述的用电负荷部分卸载系统,其特征在于,负荷卸载装置包括:控制器、负荷传感器、网络接口、卸载开关和显示屏;其中,控制器分别与网络接口、负荷传感器、单路开关和显示屏连接;网络接口与网络连接;卸载开关输入端连接市电,输出端连接目标负载;其中使得当该卸载开关闭合时负载能够得到供电,而卸载开关断开时,负载得不到供电。

8.根据权利要求7所述的用电负荷部分卸载系统,其特征在于,控制器采用单片机或可编程控制器实现;负荷传感器包括电压和电流传感器;显示屏是液晶显示屏;卸载开关是继电器;网络接口是Zigbee网络模块、蓝牙网络模块、WIFI网络模块、以太网络接口模块中的一种。

9.根据权利要求6或7所述的用电负荷部分卸载系统,其特征在于,用电负荷卸载服务器被放置在用电负荷卸载控制中心,负荷卸载装置被放置在居民住所内。

一种用电负荷部分卸载方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用电管理领域,更具体地说,本发明涉及一种用电负荷部分卸载方法及系统。

背景技术

[0002] 电力紧缺始终伴随着发展中国家的发展历程,为了维持电力系统正常运行不至崩溃,很多时候电力公司不得不对用电负荷采取限制措施。负荷卸载是一个历史悠久的课题,由此发展出了诸如智能电表、脉冲控制器等诸多现成的负载限制技术和设备。

[0003] 但是由于诸如法律规定等种种原因,这些技术和手段往往难以推广。比如,带负荷控制的智能电表,能够设定最大负荷值,并在负荷超过规定最大值时自动断电,延时若干时间后恢复供电。但是,由于不少国家法律规定电力供应商无权限制用户用电,使得该技术无法得到实际推广应用。

[0004] 当然,为了在电力极度紧缺的时候维持电网正常运转,法律往往规定电力公司有权力在事先告知的情况下,卸载电力负荷。

[0005] 为此,目前电力负荷控制的现状是:电力公司往往只能成片地拉闸卸载负荷。这样做没有限制最终用户对电力的使用,但是一旦拉闸卸载,最终用户完全失去电力(Black Out),生活、安全受到极大影响,带来损失极大。

[0006] 为了在法律允许的范围内有效控制电力负荷,且降低用户因负荷控制遭受的损失,部分时段卸载部分负荷的方案被提出并实施。参与南非国家电力公司Eskom招标而设计开发的可编程时控开关TS030B,就是这样一个装置。该装置的技术要点就是,预先设定早晚6点到八点这两个用电高峰时段进行负荷卸载;该装置在这两个固定时段断电;但是该装置只对部分大功率且非紧急用电负荷进行卸载,而对诸如照明、通信、安保等设施不加干预。

[0007] TS030B是一个可以按照时间段编程的开关,其特殊性在于:无论如何编程,它每天上午和下午6:00~8:00一定断开。实际上就是固定时段的卸载开关。TS030B结构简单、安装方便、兼容现有住宅配电系统;还能给用户带来可编程使用的额外价值。该装置意外受到市场欢迎,广泛用于热水锅炉、游泳池水泵电机的负载控制,收到很好的削峰效果。

[0008] 但是随着电力的进一步短缺,仅仅高峰期卸载部分荷载已经不能满足需要了;需要提供全天任意时段动态卸载的功能。同时由于集中安装工作量大、进度慢、费用高,需要另行寻找大面积、快速、廉价的卸载手段。

[0009] 而且,另一方面,随着光纤网络大面积进入居民住所,尤其是作为用电大户的独栋住宅,区域性高速网络社区已经成型。由于经常性拉闸限电,这些居民损失惨重。他们愿意以一定的代价购买负荷卸载设备,通过让电力公司控制大部分负载而免受全面停电的痛苦。

[0010] 本发明正是为了满足该需求而产生的。

发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在上述缺陷，提供一种能够灵活、方便、分布式地实现居民住所用电负荷动态卸载的系统。该系统同时应能为用户提供使用价值，提高系统性价比。

[0012] 为了实现上述技术目的，根据本发明，提供了一种用电负荷部分卸载方法，包括：

[0013] 第一步骤：确定受控目标负荷，并将受控目标负荷的负荷信息登记并存储在用电负荷卸载服务器上；

[0014] 第二步骤：针对目标负荷设置卸载优先等级，并将设置的卸载优先等级登记并存储在用电负荷卸载服务器中；

[0015] 第三步骤：各个负荷卸载装置检测负荷启动情况，并且在检测到负荷进入运行状态时按照设定的周期将负荷情况通过网络上传到用电负荷卸载服务器；

[0016] 第四步骤：用电负荷卸载服务器上的服务器端软件汇总所有负荷卸载装置的总负荷；

[0017] 第五步骤：在总负荷大于预定的卸载时最大允许总功率的情况下，用电负荷卸载服务器计算总负荷与卸载时最大允许总功率之差，作为需要强行卸载的负荷量；

[0018] 第六步骤：用电负荷卸载服务器按照卸载优先等级确定将被卸载的负荷，使得将被卸载的负荷的总功率不小于需要强行卸载的负荷量；其中，按照卸载优先等级，使得等级高的目标负荷先被卸载，等级低的后被卸载；

[0019] 第七步骤：用电负荷卸载服务器通过网络将卸载指令传给将被卸载的负荷的相应负荷卸载装置；

[0020] 第八步骤：所述相应负荷卸载装置对将被卸载的负荷进行卸载。

[0021] 优选地，所述用电负荷部分卸载方法还包括：在用电负荷卸载服务器的服务器端软件针对已经被卸载的负荷设定恢复供电周期，而且服务器端软件以恢复供电周期随机计算各个已经被卸载的负荷的恢复供电时刻；随后，用电负荷卸载服务器将恢复供电时刻通过网络传给相应的负荷卸载装置；用电负荷卸载服务器在恢复供电时刻到达后恢复对已经被卸载的负荷的供电。

[0022] 优选地，负荷信息包括处所、品名和额定功率。

[0023] 优选地，在第八步骤中，所述相应负荷卸载装置在接收到卸载指令时，在等待一个卸载提前告知时间之后再对将被卸载的负荷进行卸载。

[0024] 优选地，用电负荷卸载服务器被放置在用电负荷卸载控制中心，负荷卸载装置被放置在居民住所内。

[0025] 为了实现上述技术目的，根据本发明，还提供了一种用电负荷部分卸载系统，其特征在于包括：经由网络通信的用电负荷卸载服务器以及负荷卸载装置；其中，用电负荷卸载服务器中存储了受控目标负荷的负荷信息以及目标负荷的卸载优先等级；各个负荷卸载装置用于检测负荷启动情况，并且在检测到负荷进入运行状态时按照设定的周期将负荷情况通过网络上传到用电负荷卸载服务器；用电负荷卸载服务器用于汇总所有负荷卸载装置的总负荷，而且在总负荷大于预定的卸载时最大允许总功率的情况下，用电负荷卸载服务器计算总负荷与卸载时最大允许总功率之差，作为需要强行卸载的负荷量；用电负荷卸载服务器按照卸载优先等级确定将被卸载的负荷，使得将被卸载的负荷的总功率不小于需要强行卸载的负荷量；其中，按照卸载优先等级，使得等级高的目标负荷先被卸载，等级低的后

被卸载；用电负荷卸载服务器通过网络将卸载指令传给将被卸载的负荷的相应负荷卸载装置；负荷卸载装置对将被卸载的负荷进行卸载。

[0026] 优选地，负荷卸载装置包括：控制器、负荷传感器、网络接口、卸载开关和显示屏；其中，控制器分别与网络接口、负荷传感器、单路开关和显示屏连接；网络接口与网络连接；卸载开关输入端连接市电，输出端连接目标负载；其中使得当该卸载开关闭合时负载能够得到供电，而卸载开关断开时，负载得不到供电。

[0027] 优选地，控制器采用单片机或可编程控制器实现；负荷传感器包括电压和电流传感器；显示屏是液晶显示屏；卸载开关是继电器；网络接口是Zigbee网络模块、蓝牙网络模块、WIFI网络模块、以太网络接口模块中的一种。

[0028] 优选地，用电负荷卸载服务器被放置在用电负荷卸载控制中心，负荷卸载装置被放置在居民住所内。

[0029] 本发明所提供的用电负荷部分卸载方法及装置能够在不限定用户对电力使用的前提下，通过合法的负荷部分卸载实现灵活的负荷控制，保障电网安全运行；同时能够最大限度地减少负荷卸载给用户带来的不便和损失；最后，能够最大限度保证电力供应商的营收。

附图说明

[0030] 结合附图，并通过参考下面的详细描述，将会更容易地对本发明有更完整的理解并且更容易地理解其伴随的优点和特征，其中：

[0031] 图1示意性地示出了根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载方法的流程图。

[0032] 图2示意性地示出了根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载系统的结构示意图。

[0033] 图3示意性地示出了根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载装置的结构示意图。

[0034] 需要说明的是，附图用于说明本发明，而非限制本发明。注意，表示结构的附图可能并非按比例绘制。并且，附图中，相同或者类似的元件标有相同或者类似的标号。

具体实施方式

[0035] 为了使本发明的内容更加清楚和易懂，下面结合具体实施例和附图对本发明的内容进行详细描述。

[0036] 在用电负荷卸载控制中心配置用电负荷卸载服务器，在居民住所内配置负荷卸载装置。在负荷卸载服务器上设置数据库登记管辖范围内的负荷卸载装置和受控负荷种类及参数，随检测录每一户居民受控负荷的运行情况；同时该服务器上允许调度员随时设置负荷卸载时段和恢复供电时间。荷卸载服务器及时将负荷卸载指令恢复供电指令传递给负荷卸载装置；负荷卸载装置及时用倒计时的方式旅行负荷卸载提前告知义务，并用倒计时提醒用户供电恢复时间。用电负荷卸载控制器还定期将住所内各负载卸载开关的通/断状态、负载电流电压等情况报告给用电负荷卸载服务器。

[0037] 具体地，一开始，先确定卸载的受控目标负荷，并将受控目标负荷的处所、品名、额定功率等信息登记并存储在用电负荷卸载服务器上。例如，受控目标负荷主要设置为电热

水锅炉、电空调、电烤炉、电热炉盘、泳池水泵等大功率非紧急用电器。对于照明、通信、安防等小功率设施和冰箱之类断电损失大的设施则可以不予限制。

[0038] 受控目标负荷初始状态为正常供电状态。

[0039] 针对同一处所不同目标负荷设置卸载优先等级，并登记存储卸载优先等级；其中，在需要进行部分负荷卸载时，等级高的目标负荷先断电卸载，等级低的后卸载。通常越是对于生活非必需的负荷等级越高，比如一栋住宅，在需要卸载部分负荷时，可先卸载泳池水泵，需要进一步卸载则按照锅炉、烤炉、空调、炉盘的顺序逐一断电；从而尽量维持正常生活。

[0040] 由操作人员可根据上一级调度下达的电力供应计划和本地用电负荷情况，设定负荷卸载时刻T和卸载时最大允许总功率W。负荷卸载时刻T到当前时间之间的时间差应该大于当地法律规定的卸载提前告知时间t。服务器端软件将得到的负荷卸载时刻T即刻通过网络传给每一个负荷卸载装置。负荷卸载装置随即在显示屏上以倒计时方式显示离负荷卸载到达所剩的时间，倒计时可以按照秒为单位下降；履行卸载提前告知的义务。

[0041] 负荷卸载装置随时检测负荷启动情况，一旦检测到负荷进入运行状态，则按照固定的周期c将负荷情况通过广域网络上传到用电负荷卸载服务器；用电负荷卸载服务器上的服务器端软件汇总所有负荷卸载装置的总负荷（全部负荷）P并实时显示在显示器上以供调度员掌握情况。

[0042] 负荷卸载装置在倒计时到零，进入“卸载”状态。在倒计时结束前夕，服务器端软件再次汇总全部负荷P，计算需要强行卸载的负荷 $P_1 = P - W$ ，按照优先顺序，标记需要卸载的负荷，然后通过网络将“卸载”指令传给相应负荷卸载装置。如果需要强行卸载的负荷 P_1 为零或负数，则无需通知负荷卸载装置。

[0043] 在“卸载”状态，负荷尚未启动和负荷处于启动状态但是收到“卸载”指令的负荷卸载装置执行断开负荷供电线路的操作，以实施负荷卸载。

[0044] 进一步地，对于被卸载的负荷的恢复，可以在卸载时间过后，调度员在服务器端软件，设定卸载取消时刻T1和恢复供电周期（一般为半小时）Tr。服务器端软件以恢复供电周期随机计算各负荷卸载装置的恢复供电时刻。这样做的目的是避免大量负载同时启动对电网的冲击。

[0045] 将恢复供电时刻通过网络传给负荷卸载装置。负荷卸载装置收到后，随即在显示屏上显示供电恢复供电时刻，并倒计时；恢复供电时刻到达后，闭合负荷供电线路，实施供电恢复。

[0046] 图1示意性地示出了根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载方法的流程图。根据本发明的用电负荷部分卸载方法及装置尤其适合于应用于居民用电负荷控制的基于网络的用电负荷部分卸载。

[0047] 如图1所示，根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载方法包括：

[0048] 第一步骤S1：确定卸载的受控目标负荷，并将受控目标负荷的负荷信息（例如，处所、品名、额定功率等）登记并存储在用电负荷卸载服务器上；其中，例如，用电负荷卸载服务器被放置在用电负荷卸载控制中心，负荷卸载装置被放置在居民住所内。

[0049] 第二步骤S2：针对目标负荷设置卸载优先等级，并将设置的卸载优先等级登记并存储在用电负荷卸载服务器中；

[0050] 第三步骤S3:各个负荷卸载装置检测负荷启动情况,并且在检测到负荷进入运行状态时按照设定的周期将负荷情况通过网络上传到用电负荷卸载服务器;

[0051] 第四步骤S4:用电负荷卸载服务器上的服务器端软件汇总所有负荷卸载装置的总负荷,而且优选地在显示器上实时显示总负荷以供调度员掌握情况;

[0052] 第五步骤S5:在总负荷大于预定的卸载时最大允许总功率的情况下,用电负荷卸载服务器计算总负荷与卸载时最大允许总功率之差,作为需要强行卸载的负荷量;

[0053] 第六步骤S6:用电负荷卸载服务器按照卸载优先等级确定将被卸载的负荷,使得将被卸载的负荷的总功率不小于需要强行卸载的负荷量;其中,按照卸载优先等级,使得等级高的目标负荷先被卸载,等级低的后被卸载;

[0054] 第七步骤S7:用电负荷卸载服务器通过网络将卸载指令传给将被卸载的负荷的相应负荷卸载装置。

[0055] 第八步骤S8:所述相应负荷卸载装置对将被卸载的负荷进行卸载。而且,例如,如上所述,在具体实施时,在第八步骤S8中,所述相应负荷卸载装置在接收到卸载指令时,在等待一个卸载提前告知时间之后再对将被卸载的负荷进行卸载。

[0056] 而且,如上所述,本发明还可以包括恢复步骤如下:在用电负荷卸载服务器的服务器端软件针对已经被卸载的负荷设定恢复供电周期,而且服务器端软件以恢复供电周期随机计算各个已经被卸载的负荷的恢复供电时刻;随后,用电负荷卸载服务器将恢复供电时刻通过网络传给相应的负荷卸载装置;用电负荷卸载服务器在恢复供电时刻到达后恢复对已经被卸载的负荷的供电。

[0057] 图2示意性地示出了根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载系统的结构示意图,图3示意性地示出了根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载装置的结构示意图。

[0058] 如图2和图3所示,根据本发明优选实施例的用电负荷部分卸载系统包括:用电负荷卸载服务器、广域网络以及负荷卸载装置。其中,广域网络连接用电负荷卸载服务器和负荷卸载装置,提供二者之间的双向网络通信功能。而且,上述用电负荷部分卸载方法以计算机软件的形式在用电负荷卸载服务器、负荷卸载装置上运行;从而完成管理区域众多用户用电负荷部分卸载功能。

[0059] 具体地,负荷的统计、系统状态显示、接受调度员卸载指令、向负荷卸载装置发布卸载指令、接受恢复供电指令、向负荷卸载装置发布恢复供电指令、系统管理等方法以服务器端软件的形式运行在负荷卸载服务器上。负荷检测并向负荷卸载服务器上传自身状态信息及所控制负荷的电流电压信息;接受并执行卸载指令和恢复供电指令。

[0060] 而且,如图3所示,负荷卸载装置由控制器、负荷传感器、网络接口、卸载开关和显示屏五部分组成。控制器分别与网络接口、负荷传感器、单路开关和显示屏连接。网络接口与广域网络连接;卸载开关输入端连接市电,输出端连接目标负载;使得当该卸载开关闭合时负载能够得到供电,而卸载开关断开时,负载得不到供电。

[0061] 实施时,控制器可使用单片机、可编程控制器等;负荷传感器包括电压和电流传感器等;显示屏可以是液晶显示屏;卸载开关可以采用继电器;网络接口根据广域网的选择采用相应的接口模块,比如Zigbee网络模块、蓝牙网络模块、WIFI网络模块、以太网络接口模块等。

[0062] 综上所述,本发明所提供的用电负荷部分卸载方法及装置能够在不限定用户对电

力使用的前提下,合法通过负荷卸载实现灵活的负荷控制,保障电网安全运行;同时能够最大限度地减少负荷卸载给用户带来的不便和损失;最后,能够最大限度保证电力供应商的营收。

[0063] 此外,需要说明的是,除非特别说明或者指出,否则说明书中的术语“第一”、“第二”、“第三”等描述仅仅用于区分说明书中的各个组件、元素、步骤等,而不是用于表示各个组件、元素、步骤之间的逻辑关系或者顺序关系等。

[0064] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

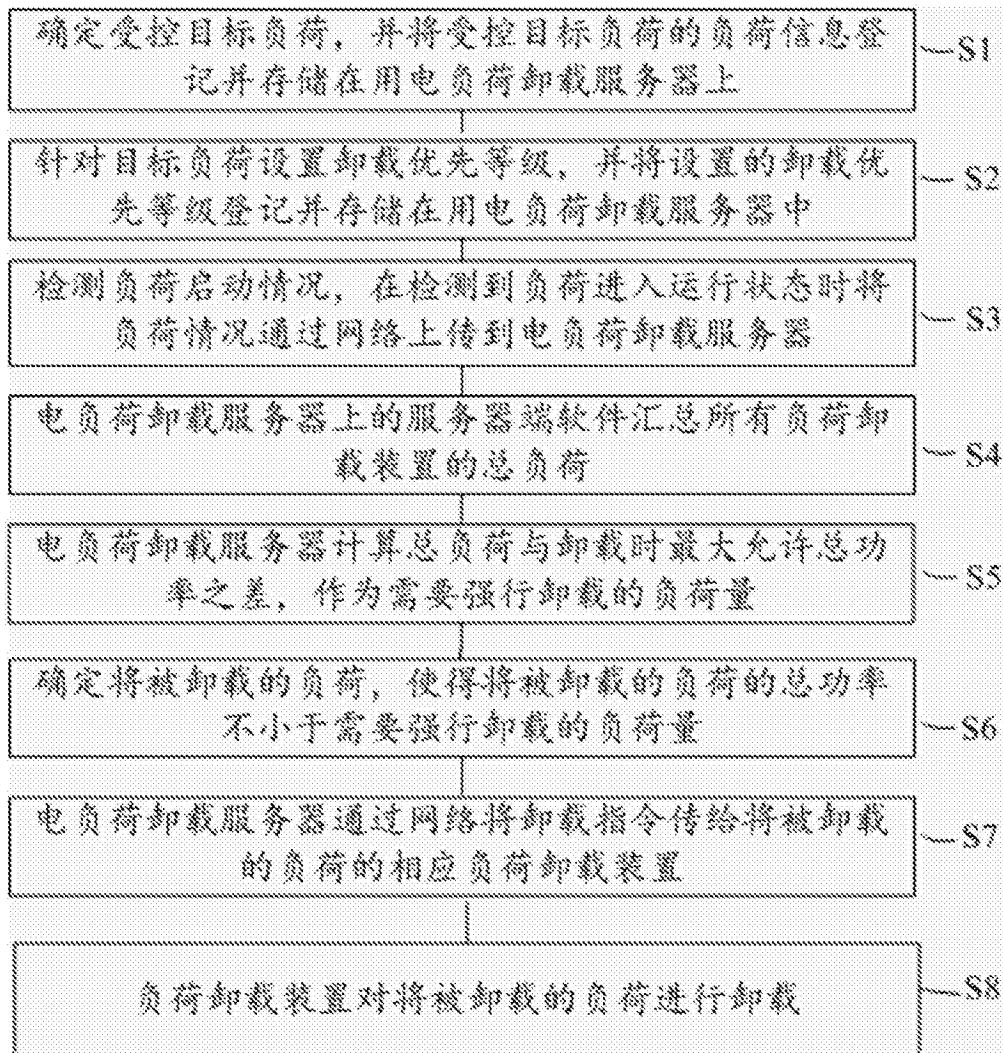


图1

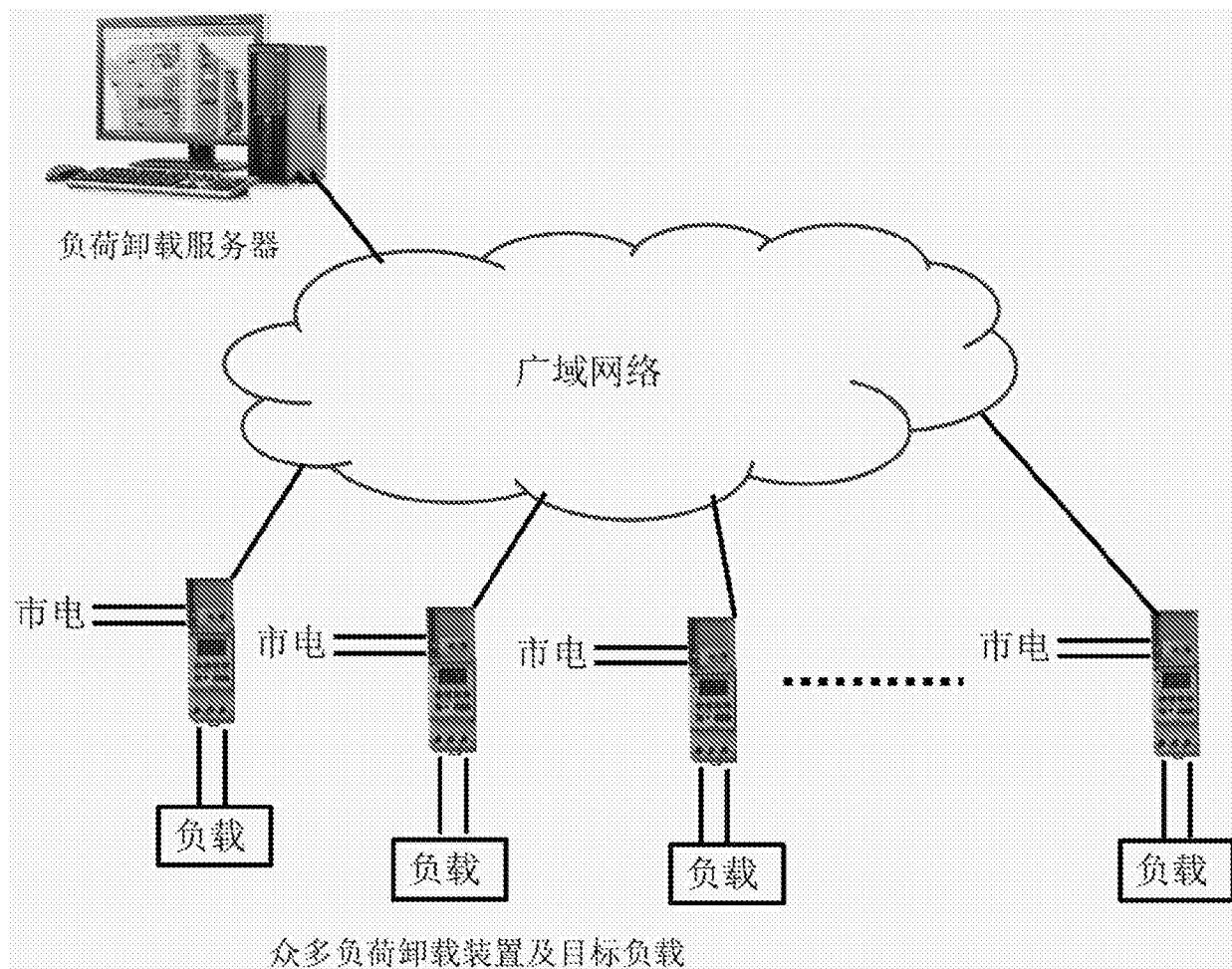


图2

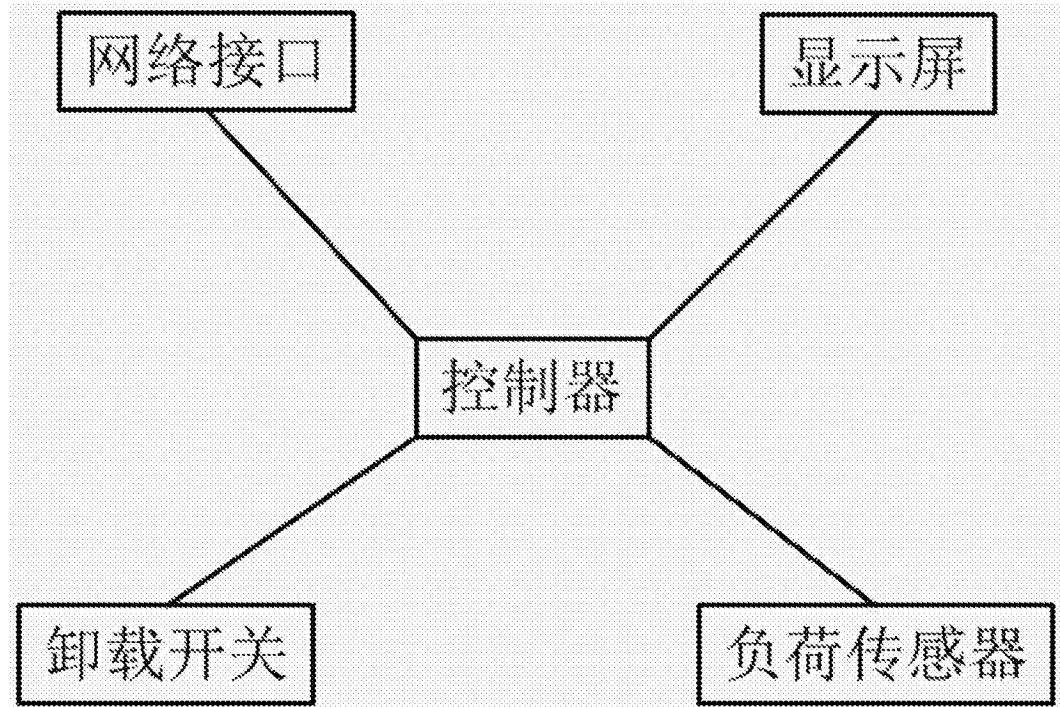


图3