



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101951008 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 19

(21) 申请号 201010532726. 1

(22) 申请日 2010. 11. 05

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼 2 号

(72) 发明人 周克亮 杨永恒 邹志翔 邱志鹏

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

H02J 7/02 (2006. 01)

H02J 15/00 (2006. 01)

H02J 3/28 (2006. 01)

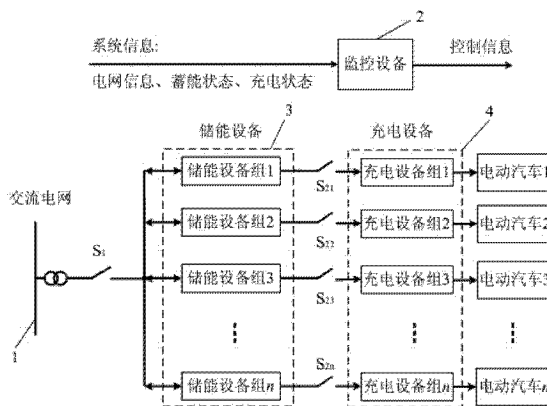
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

带有储能装置的电动汽车充电站

(57) 摘要

本发明公布了一种带有储能装置的电动汽车充电站,由交流电网、监控设备、储能设备和充电设备构成;其中,交流电网依次通过高压继电保护柜、三相变压器和低压继电保护柜接入储能设备的输入端,储能设备的输出端通过开关与充电设备的输入端连接,监控设备监测和控制交流电网、储能设备和充电设备的运行状态。本发明充电站适用于各种类型的电动汽车的快速充电,能有效克服电动汽车采用快速充电给电网所带来的巨大电流冲击,从而保证电力系统的安稳运行;建设成本低、维护简单方便,且经济收益高。



1. 一种带有储能装置的电动汽车充电站,其特征在于该充电站由交流电网(1)、监控设备(2)、储能设备(3)和充电设备(4)构成;其中,交流电网(1)依次通过高压继电保护柜、三相变压器和低压继电保护柜接入储能设备(3)的输入端,储能设备(3)的输出端通过开关与充电设备(4)的输入端连接,监控设备(2)监测和控制交流电网(1)、储能设备(3)和充电设备(4)的运行状态。

2. 根据权利要求书1所述的带有储能装置的电动汽车充电站,其特征在于所述储能设备(3)有n个并联的储能设备组构成,每个储能设备组由单一系列的储能元件或不同类型的储能元件组合构成,其中n为大于1的自然数。

3. 根据权利要求书2所述的带有储能装置的电动汽车充电站,其特征在于所述单一系列的储能元件为钛酸锂电池储能装置。

4. 根据权利要求书2所述的带有储能装置的电动汽车充电站,其特征在于所述不同类型的储能元件为超级电容和钛酸锂电池组合。

5. 根据权利要求书1所述的带有储能装置的电动汽车充电站,其特征在于所述充电设备(4)有n个并联的充电设备组构成,充电设备组由开关控制器串接充电桩构成。

带有储能装置的电动汽车充电站

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带有储能装置的电动汽车充电站,属于电动汽车和电力系统技术领域。

背景技术

[0002] 随着能源危机的日益严重和人们环保意识的逐渐增强,清洁能源动力汽车得到了广泛发展和推广应用,其中尤以电动汽车的发展技术最为成熟。电动汽车的充电形式主要可以分为更换电池组和充电站/桩充电这两种。

[0003] 由于车辆的动力要求和尺寸大小不一、车载空间有限且布置差别很大,因此不同车辆所需的电池组容量大小、电池组的配置以及尺寸难以标准化,通常采用更换电池组的充电方式一般适用于特定种类的车辆供电,比如采用模块化的标准电池组的有足够空间的大型客车或者运输车辆;或为某一公司的若干类型的电动车辆专门指定更换电池组的充电站。该方式适用范围小、通用性差,无法满足各式各样电动车辆的充电需求。

[0004] 而车辆的充电站/桩充电方式几乎适用于所有的电动车辆的充电。目前充电有两种工作模式:正常速率充电方式(一般6~8小时充满),最普遍的是家用电动车辆在停车场停车时间充电;快速充电,电动车辆在充电站用15~20分钟充满80%以上的电能。然而采用正常速率充电,车辆的充电速度太慢,难以满足营运车辆以及长途运行车辆的时效性要求。和正常速率充电方式相比,快速充电技术能够满足车辆时效性要求,但其每辆车的充电电流几十倍于正常充电电流,会给电网带来电流冲击,当大量的电动汽车集中在充电站同时快速充电时,短时间内所需的能量极大,会产生巨大的冲击电流,将威胁到电网的稳定安全运行,甚至会损坏线路、变压器等电网设备,因此有关的变电站和线路势必要进行扩容,但扩容的变电站和线路容量的平均利用率非常低,经济上不划算。此外充电站快速充电一般多在用电高峰的白天,不仅会增加电网的负担,用电成本高。

[0005] 如何既经济、高效、安全和可靠地解决电动汽车利用充电站充电的问题对于电动车辆的推广应用,以及保证电网运行的经济、安全和高效具有重大意义。因此有必要开发出一种充电站方案以有效地解决充电站对电网的充电冲击电流过大、变电站和线路容量过大且利用率低等一系列技术经济难题。

发明内容

[0006] 技术问题:

本发明的目的在于,在满足电动汽车快速充电需求的同时,克服电动汽车快速充电时对电网所造成的电力冲击,大大减少电动汽车充电站所需的变电站容量和线路容量,保证电网安全稳定运行,设计出了一种适用于各种类型电动汽车充电所用的带有储能装置的电动汽车充电站,并对充电站运行进行优化,从充放电的价格差中获取额外的经济效益,还可用于整个电网削峰平谷。

[0007] 技术方案:

本发明带有储能装置的电动汽车充电站,由交流电网、监控设备、储能设备和充电设备构成;其中,交流电网依次通过高压继电保护柜、三相变压器和低压继电保护柜接入储能设备的输入端,储能设备的输出端通过开关与充电设备的输入端连接,监控设备监测和控制交流电网、储能设备和充电设备的运行状态。

[0008] 优选地,所述储能设备有 n 个并联的储能设备组构成,每个储能设备组由单一系列的储能元件或不同类型的储能元件组合构成,其中 n 为大于 1 的自然数。

[0009] 优选地,所述单一系列的储能元件为钛酸锂电池储能装置。

[0010] 优选地,所述不同类型的储能元件为超级电容和钛酸锂电池组合。

[0011] 优选地,所述充电设备有 n 个并联的充电设备组构成,充电设备组由开关控制器串接充电桩构成。

[0012] 有益效果:

本发明所提供的带有储能装置的电动汽车充电站及其运行与配置方法的有益效果主要有:

1. 可有效减轻快速充电给电网带来的冲击,减缓电网压力,无需对充电站所连接的电网变电站进行大规模的扩容;
2. 可实现为不同厂家,不同类型各种电动汽车提供充电服务;
3. 充电服务便捷,运营简单灵活,维护方便;
4. 可在电价低的用电低谷购买电力存储在储能装置中,而在电价高的用电高峰将储能装置的能量出售给电动车客户或电网,从而获得较大的收益,并有助于电网的削峰平谷。

附图说明

[0013] 图 1(a) 是本发明带有储能装置的电动汽车充电站及其运行与配置方法的组成图,其中包含交流电网供电系统 1、监控设备 2、储能设备 3、充电设备 4 四部分。图 1(b) 为储能设备组 1 和充电设备组 1 的具体组成图。

[0014] 图 2 是采用带有储能装置的电动汽车充电站正常蓄能充电运行的示意图,其中仅含有一组储能设备、一组充电设备。

[0015] 图 3 是采用带有储能装置的电动汽车充电站将盈余电能在电网用电高峰期间回馈电网(出售盈余电能给电网公司)的示意图,其中仅含有一组储能设备、一组充电设备。

[0016] 图 4 是采用带有储能装置的电动汽车充电站通过充电设备给电动车辆正常快速充电运行的示意图,其中仅含有一组储能设备、一组充电设备。

具体实施方式

[0017] 充电站配置:

图 1(a) 为本发明所述系统的基本结构组成图,这其中储能设备的选择尤为重要。充电站的储能设备可以采用超级电容和钛酸锂电池组合或单独采用钛酸锂电池构成储能装置,这主要是由于钛酸锂电池充电次数可达 20000 次、工作温度范围宽、充电速率快、能量密度较高,而超级电容虽能量密度不算高,却具有非常高的功率密度,可以采用大电流充放电,充放电速度快且模式简单,是真正意义上的快速充电,使用寿命长。

[0018] 所述交流电网供电系统,由高压继电保护柜、三相变压器和低压继电保护柜构成;

高压继电保护柜的连接于高压交流电网和三相变压器的高压侧之间,三相变压器的低压侧连接低压继电保护柜,实现隔离和保护作用。

[0019] 所述监控设备是整个系统的核心,主要完成系统监测(包含电网信息监测、蓄能状态监测、充电状态监测)、储能设备与交流电网之间功率流动的控制(蓄能状态或回馈状态)、储能设备与充电设备(用户)之间的控制,指导整个充电站系统的运行状态。当电动汽车充电时,即有能量需求时,监控设备监控系统的储能设备能量余量以及电网信息等。

[0020] 如图 1 (b)所示,所述储能设备含若干储能设备组,每一储能设备组由若干开关控制器和储能装置构成。其数量视所建设充电站的规模而定。其中储能装置为钛酸锂电池、超级电容等储能设备。选择储能设备需考虑设备的循环使用寿命、工作温度范围、充电效率、能量密度、充电站规模以及设备的价格等,做到优化配置。同时,所述储能装置可以采用单一的储能方式,也可采用组合储能方式。

[0021] 所述充电设备含若干充电桩组,每一充设备组由若干开关控制器和充电桩构成,其数量视所建设充电站的规模而定。

[0022] 一般,储能装置的容量要远大于单电动汽车所需的能量,为了更好的利用能量,优化充电效率,在配置带有储能装置的电动汽车充电站时,可以是一台或几台储能装置带数台充电设备,比如一台储能装置控制五台电动汽车充电设备。

[0023] 营运方式:

在有效调查本地区电动汽车充电需求的基础上,购置充电设备、储能设备,建设充电站。采用与传统加油站或加气站的营运方式,充电站按充电汽车(用户)的充电量多少来计费。

[0024] 图 2 为采用带有储能装置的充电站正常蓄能充电工作时的示意图。充电站一般在用电低谷时段为储能设备充电蓄能。用电低谷一般多在夜间,此时电价优惠,同时充电汽车的数量也较少,在此时间段内充电站以正常充电速率从电网获得电力给充电站的储能设备充电蓄能,一般充电储能时间为 6-8 个小时左右。监控设备主要监控电网信息和储能设备存储能量状态等信息。

[0025] 白天属于用电高峰,电价较高,此时充电站主要是将已储存的电卖给电动汽车用户给电动车充电,其正常的运行示意图如图 4 所示。这时,监控设备主要监控电网信息、储能设备存储能量剩余状态、充电器工作状态等信息。夜间购电,白天售电,这之间的差价使得充电站能够获得更多的经济收益。

[0026] 另外若某段时间内充电站的储能有较多盈余,在白天用电高峰时段,在保证充电站正常工作的情况下,充电站可将按电网需求将盈余的电卖给电网公司,实现能量回馈。此时,能量流动由储能设备流向交流电网,其运行示意图如图 3 所示。充电站仍能从储能设备充放电的差价中获得额外的收益。此时,监控设备主要监控电网信息和储能设备储存的能量余量等信息。

[0027] 当充电站工作储存的能量不能满足电动汽车用电需求时,充电站可直接利用交流电网给电动汽车以正常速率充电(非快速方式充电),以维持充电站一定程度上的正常运行。

[0028] 维护扩展:

若本地区的电动汽车增加,充电站就需要扩容,增设更多的储能装置和充电装置即可,

投资较小,扩建简单。

[0029] 若某一台或多台储能设备需要维护或更换时,可通过拉开该设备输入输出两侧的开关将该台设备隔离,而不会影响到其他设备的正常工作,非常简单方便。

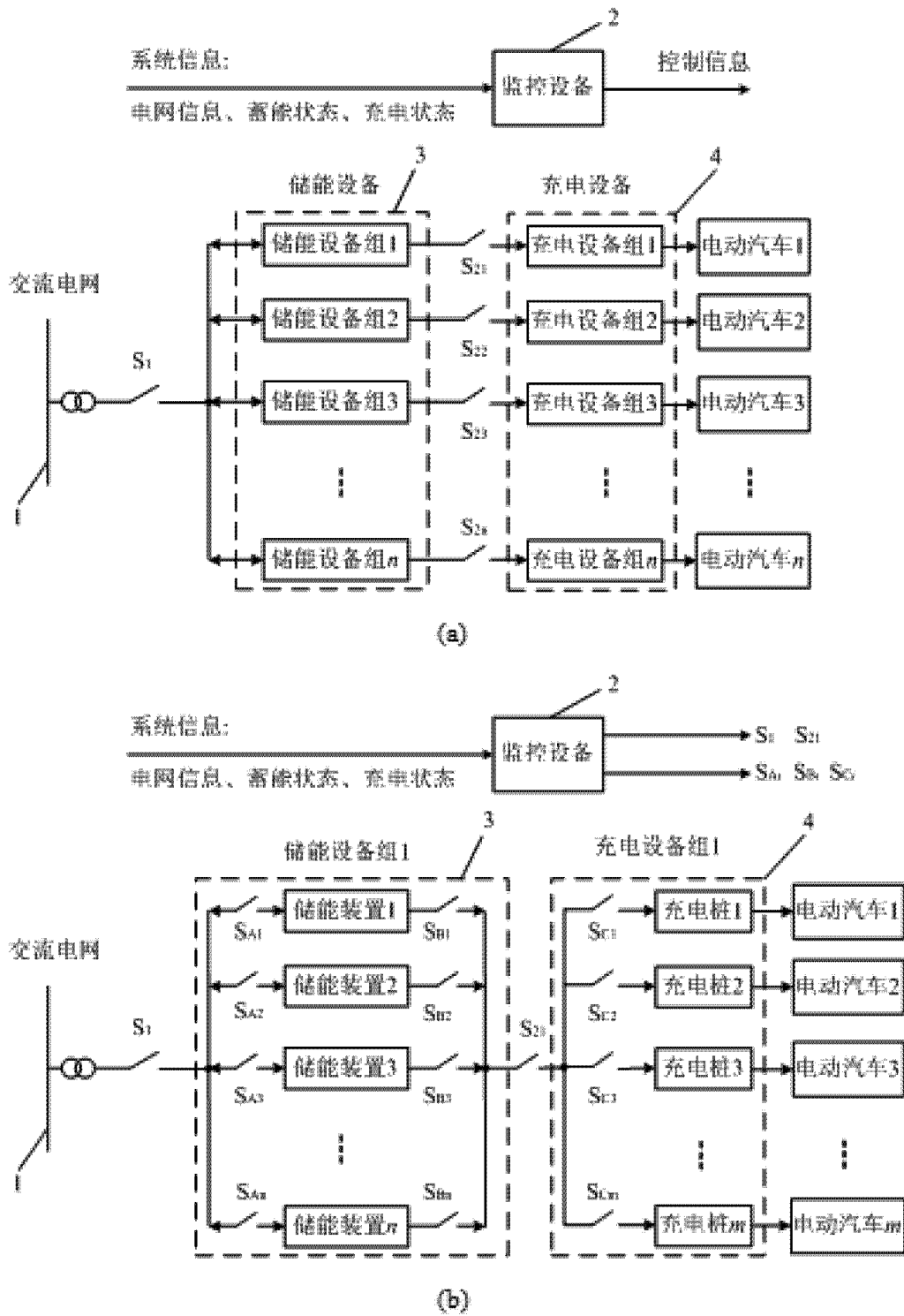


图 1

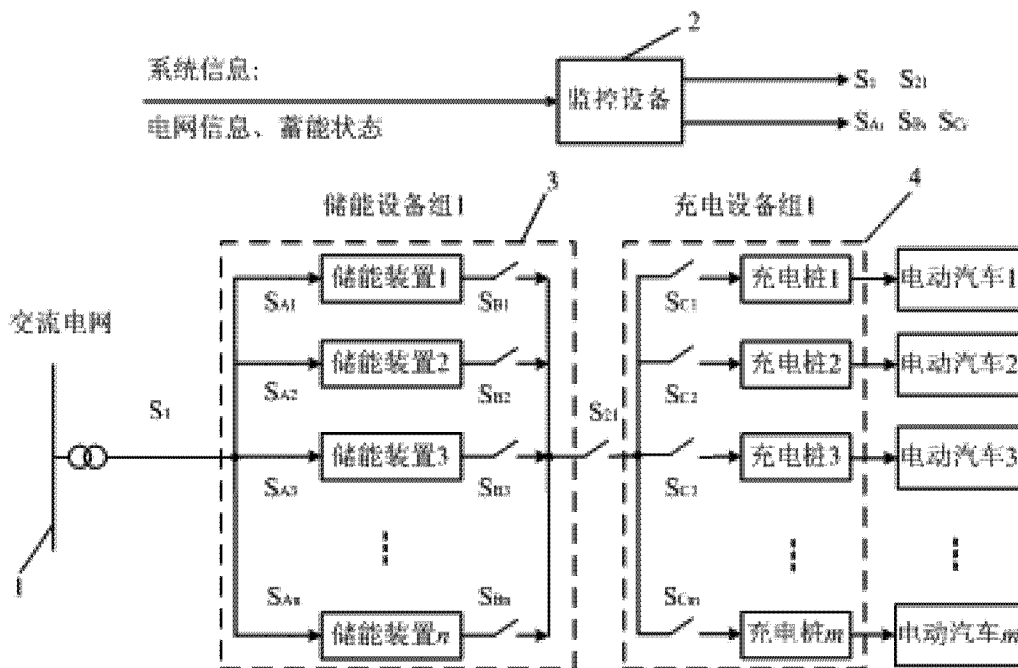


图 2

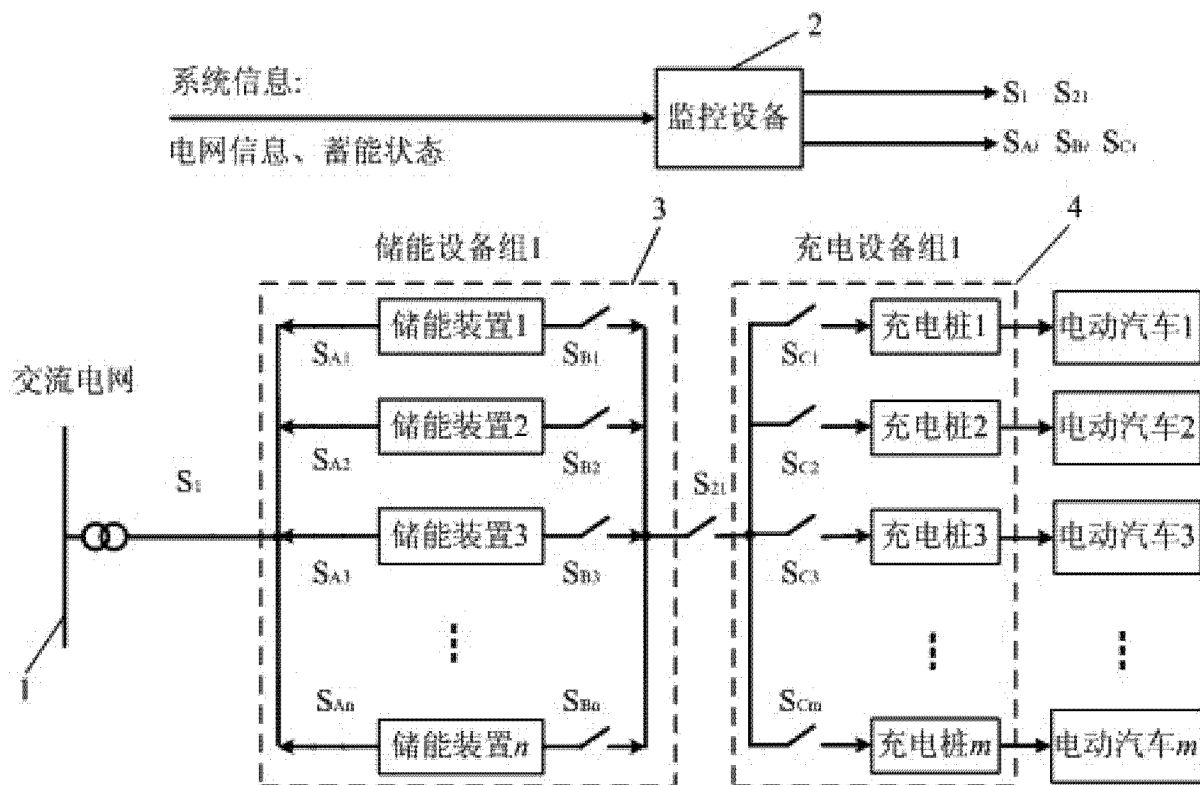


图 3

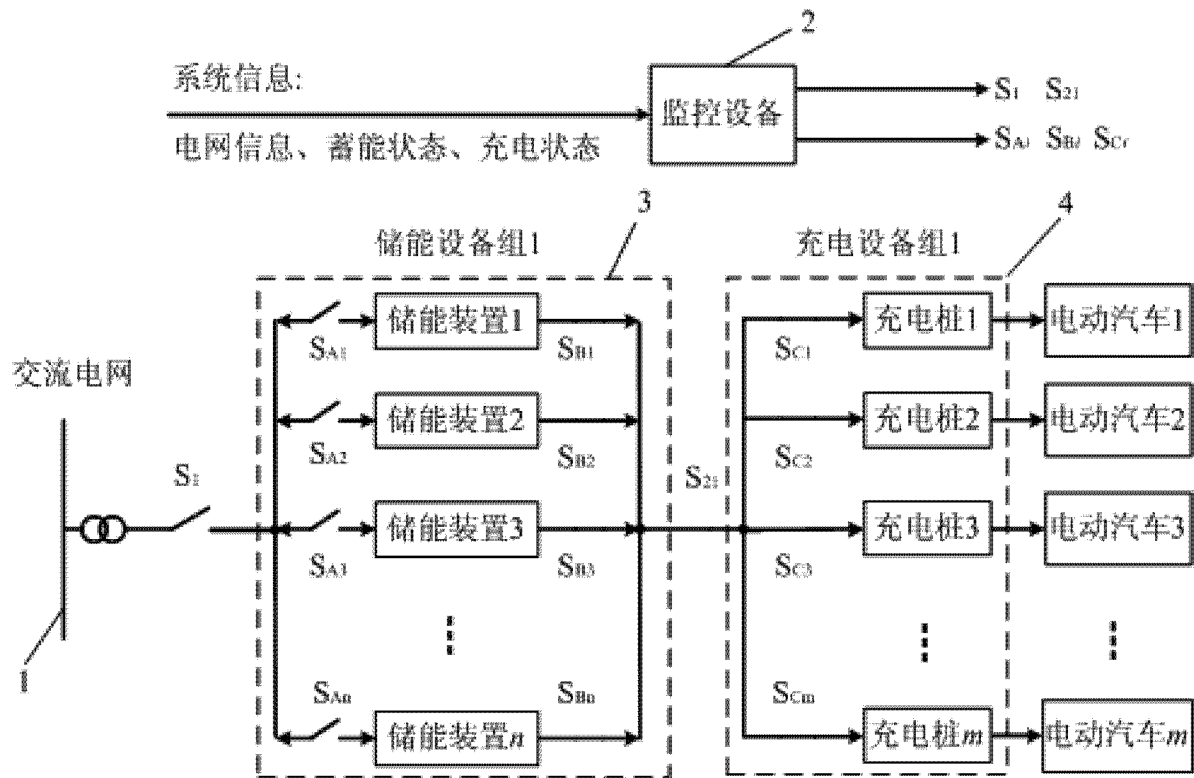


图 4