



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201708564 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 201020215640. 1

(22) 申请日 2010. 06. 04

(73) 专利权人 沈阳工业大学

地址 110870 辽宁省沈阳市经济技术开发区
沈辽西路 111 号

(72) 发明人 张凤阁 王育欣 杨群 李浩
李勇 李晋

(74) 专利代理机构 沈阳智龙专利事务所 (普通
合伙) 21115

代理人 宋铁军

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

H02N 6/00 (2006. 01)

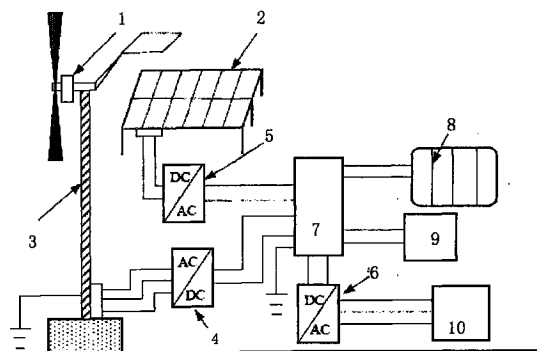
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统,其特征在于:所述的发电系统主要包括风力发电机、太阳能电池板、铅酸蓄电池、控制器和卸荷负载;所述风力发电机通过整流器连接至控制器,所述太阳能电池板通过最大功率跟踪单元连接至控制器,所述控制器连接铅酸蓄电池和卸荷负载。该实用新型尤其适合户用,经济性好、运行稳定可靠。



1. 基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统,其特征在于:所述的发电系统主要包括风力发电机(1)、太阳能电池板(2)、铅酸蓄电池(8)、控制器(7)和卸荷负载(9);所述风力发电机(1)通过整流器(4)连接至控制器(7),所述太阳能电池板(2)通过最大功率跟踪单元(5)连接至控制器(7),所述控制器(7)连接铅酸蓄电池(8)和卸荷负载(9)。

2. 根据权利要求1所述的基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统,其特征在于:在使用的时候控制器(7)通过逆变器(6)连接至交流负载(10);所述铅酸蓄电池(8)连接至直流负载。

3. 根据权利要求1或2所述的基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统,其特征在于:所述控制器(7)内包括控制芯片、充电主电路、保护电路、温度及电压电流检测单元、通讯单元和太阳跟踪器步进电机的驱动单元;所述充电主电路、保护电路、温度及电压电流检测单元和太阳跟踪器步进电机的驱动单元均连接至控制芯片;所述充电主电路连接至铅酸蓄电池(8);所述太阳跟踪器步进电机的驱动单元连接至太阳能电池板(2)上的两个四相步进电机。

基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及一种可靠的离网型最佳发电量匹配风光复合发电系统，属于中小型新能源发电系统领域。

[0003] 背景技术：

[0004] 目前，公知的光风复合发电系统为基于太阳能、风能最大功率点跟踪控制方案的复合发电系统，制约该发电系统的最大障碍是其发电容量；该复合发电系统会由于使用地年均有效发电量不能得到充分利用，使得该发电系统成本过高，造成资源浪费；现有的风光复合发电系统的控制器设计也较为简单，工作效率较低，不适合户用，并且经济性不好、运行不够稳定可靠。

实用新型内容：

[0005] 实用新型目的：本实用新型提供一种基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统，其目的是解决以往的风光复合发电系统工作效率较低、系统不稳定、不适合户用和经济性不好的问题。

[0006] 技术方案：本实用新型是通过以下技术方案来实现的：

[0007] 基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统，其特征在于：所述的发电系统主要包括风力发电机、太阳能电池板、铅酸蓄电池、控制器和卸荷负载；所述风力发电机通过整流器连接至控制器，所述太阳能电池板通过最大功率跟踪单元连接至控制器，所述控制器连接铅酸蓄电池和卸荷负载。

[0008] 在使用的时候控制器通过逆变器连接至交流负载；所述铅酸蓄电池连接至直流负载。

[0009] 所述控制器内包括控制芯片、充电主电路、保护电路、温度及电压电流检测单元、通讯单元和太阳跟踪器步进电机的驱动单元；所述充电主电路、保护电路、温度及电压电流检测单元和太阳跟踪器步进电机的驱动单元均连接至控制芯片；所述充电主电路连接至铅酸蓄电池；所述太阳跟踪器步进电机的驱动单元连接至太阳能电池板上的两个四相步进电机。

[0010] 优点及效果：本实用新型提供一种基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统，其特征在于：所述的发电系统主要包括风力发电机、太阳能电池板、铅酸蓄电池、控制器和卸荷负载；所述风力发电机通过整流器连接至控制器，所述太阳能电池板通过最大功率跟踪单元连接至控制器，所述控制器连接铅酸蓄电池和卸荷负载。

[0011] 为了克服现有风光复合发电系统的不足，本实用新型提供了一种最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统。该发电系统在充分考虑当地风能、太阳能资源分布情况下，在保证系统最大功率点工作状态下，实现了控制器、控制算法及其硬件设备的优化，提高了风光复合发电系统的整体性能。

[0012] 针对现有技术的不足，本实用新型采用如下方案：充分考虑当地自然资源分布情况，结合实际发电系统模型，设计一种实用合理的最佳能量匹配方案，最大限度的提高系统

效率,降低成本。该实用新型的能量采集设备包括风力发电机和太阳能电池板,分别用于将风能、太阳能转化为电能;主电路环节即能量变送环节:是将风机的三相交流电整流后的直流电和太阳能电池板的直流电经过控制器内的充电主电路中的滤波和稳压电路,稳定的给蓄电池充电;能量存储利用环节包括蓄电池的充电、给直流负载以及交流负载供电和卸荷负载的放电。在小型风力发电机和太阳能电池板的最大功率点跟踪控制方案中采用自适应模糊控制方法,有效地改善了系统在不同工作状态转换时的动态响应时间,提高系统工作效率。

[0013] 所述离网型风光复合发电系统的最佳发电量匹配方法,即分析系统安装地点风光资源的自然分布,统计计算月平均风能、太阳能发电量并建立系统年均发电量和年均总成本数学模型,利用高级智能算法,对发电系统模型优化求解,得到最佳经济效益的风能、太阳能发电量的匹配方案;为提高发电系统效率,在控制器内采用最大功率点跟踪控制方法,使发电系统处于最大功率发电状态,利用控制器内的自适应模糊算法实现对系统最大输出功率点跟踪方法的优化;温度检测保护电路不仅为电路提供报警保护功能,其温度信号还可以用来判断太阳能电池板的最大功率工作点;过压、欠压保护电路实时检测发电系统电压信号,用来判断风力发电机的最大功率工作点。

[0014] 本实用新型的有益效果是:采用可再生能源发电,合理利用自然资源,保护环境;离网型风光复合发电系统可以解决边远地区用电,为牧民、边防哨所、通讯站等提供可靠用电;充分考虑自然资源分布情况,结合系统模型,得到满足不同负载需求的最佳风光发电量匹配设计方案;采用基于自适应模糊控制器的最大功率点跟踪控制方案,对风力发电机和太阳能电池板进行控制,提高发电系统工作效率,改善系统的经济效益。

附图说明:

[0015] 图1为本实用新型的整体结构图;

[0016] 图2为本实用新型的整体的扰动观察法原理框图;

[0017] 图3为本实用新型的控制器内自适应模糊控制系统框图;

[0018] 图4为本实用新型的控制器内的自适应模糊控制器输出变化隶属度曲线示意图;

[0019] 图5为本实用新型的直流降压型充电电路框图;

[0020] 图6为本实用新型在不同温度及照度下太阳能电池板的最大功率点示意图;

[0021] 图7为本实用新型在不同温度及照度下太阳能电池板的开路电压、短路电流曲线图。

[0022] 具体实施方式:

[0023] 下面结合实施例对本实用新型做进一步的说明:

[0024] 如图1所示,本实用新型提供一种基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统,所述的发电系统主要包括风力发电机1、太阳能电池板2、铅酸蓄电池8、控制器7和卸荷负载9;所述风力发电机1通过整流器4连接至控制器7,所述太阳能电池板2通过最大功率跟踪单元5连接至控制器7,所述控制器7连接铅酸蓄电池8和卸荷负载9。

[0025] 在使用的时候控制器7通过逆变器6连接至交流负载10;所述铅酸蓄电池8连接至直流负载。

[0026] 所述控制器7内包括控制芯片、充电主电路、保护电路、温度及电压电流检测单

元、通讯单元和太阳跟踪器步进电机的驱动单元；所述充电主电路、保护电路、温度及电压电流检测单元和太阳跟踪器步进电机的驱动单元均连接至控制芯片；所述充电主电路连接至铅酸蓄电池 8；所述太阳跟踪器步进电机的驱动单元连接至太阳能电池板 2 上的两个四相步进电机分别对太阳能电池板高度角和方位角进行跟踪控制。通讯单元用于上位机主机与控制芯片间的通讯。

[0027] 如图 1 为本实用新型整体结构图，置于塔架 3 上的风力发电机 1 和太阳能电池板 2 分别将风能和太阳能转化为电能。能量变送环节是：风力发电机 1 通过整流器 4 对风力发电机 1 产生的三相交流电整流获得直流电，该直流电与经过最大功率跟踪 5 控制的太阳能电池板 2 产生的直流电一起送给控制器 7，经控制器 7 滤波和稳压，使电压稳定在 +12V，然后给蓄电池 8 充电；能量存储和利用环节包括蓄电池 8 的充电、给直流负载供电和通过逆变器 6 将直流电变换成交流电后为交流负载 10 供电。而剩余电能可通过卸荷负载 9 消耗。

[0028] 如图 2 所示，该实用新型利用最大电能采集的优化控制方法，对系统最大功率输出点采用变步长扰动法进行跟踪控制。

[0029] 如图 3 所示，控制器芯片内自适应模糊控制算法对扰动电压进行优化设计，对扰动电压进行有效地模糊分级，改善系统动态的响应特性。图 4 为控制器 7 所采用的自适应模糊控制器输出变化的隶属度函数曲线。

[0030] 控制器 7 是此发电系统中最重要组件。使用 STC89C52 控制芯片进行控制系统硬件设计，其可在线监控系统温度，提高系统安全与稳定性。其中充电主电路具有如下的功能：蓄电池充放电的控制；蓄电池的保护；并且，该控制器 7 内的充电主电路可以对太阳能的最大功率点进行跟踪、对风力发电机的最大功率跟踪控制、对太阳方位角和高度进行跟踪以及对太阳能电池板和风力发电机进行保护。

[0031] 最大功率点跟踪控制是为充分利用风能和太阳能，使太阳能电池板和风力发电机始终输出最大电功率的控制。如图 5 所示，此系统采用 Buck 型 DC/DC 变换器，通过调节控制器 7 内的开关管的占空比来调节 K 值，使太阳能电池输出最大功率，从而实现最大功率点跟踪。

[0032] 图 6 描述了本实用新型的基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统在不同温度及照度下的最大功率点。

[0033] 图 7 为本实用新型的基于最佳发电量匹配的离网型风光复合发电系统在不同温度及照度下太阳能电池板的开路电压和短路电流示意图。

[0034] 该实用新型尤其适合户用，经济性好、运行稳定可靠。

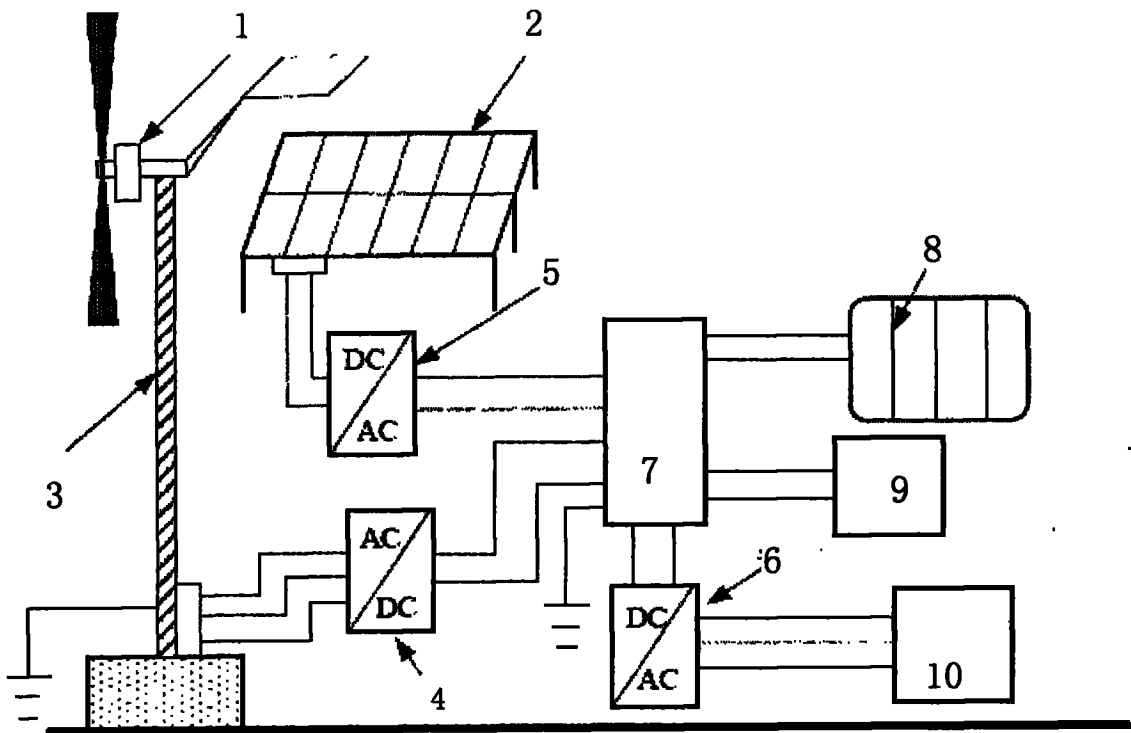


图 1

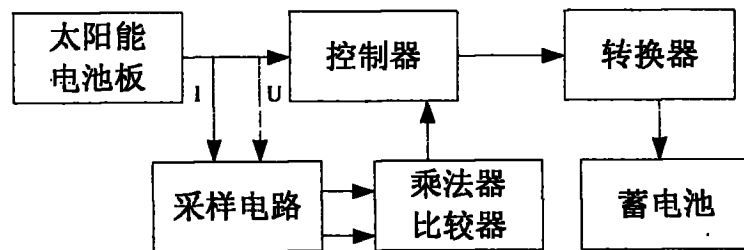


图 2

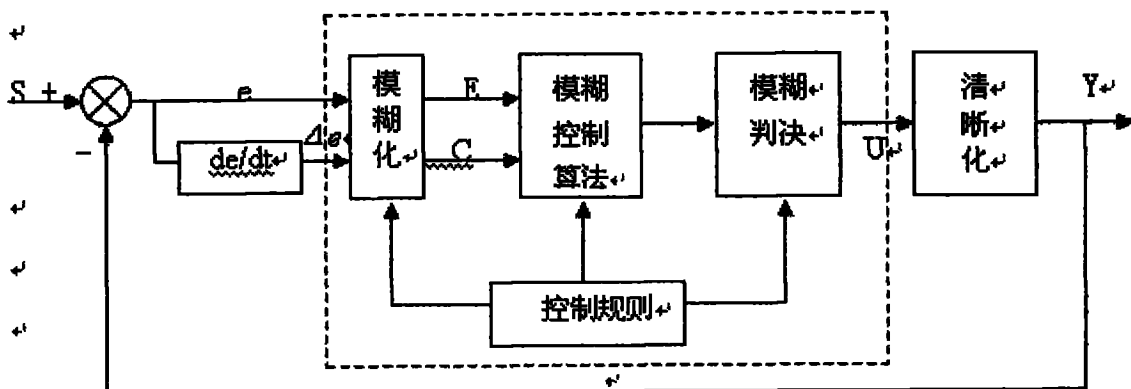


图 3

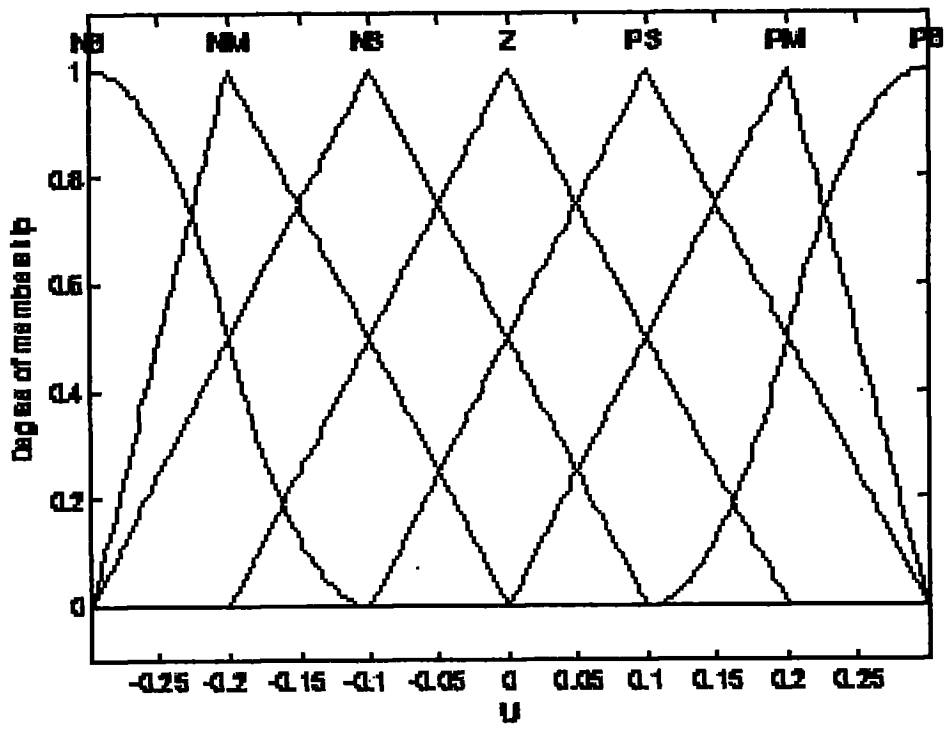


图 4

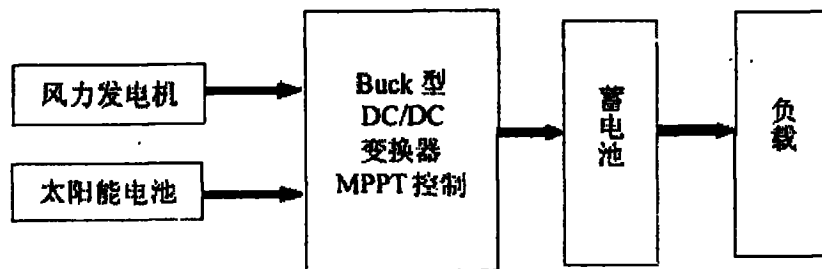


图 5

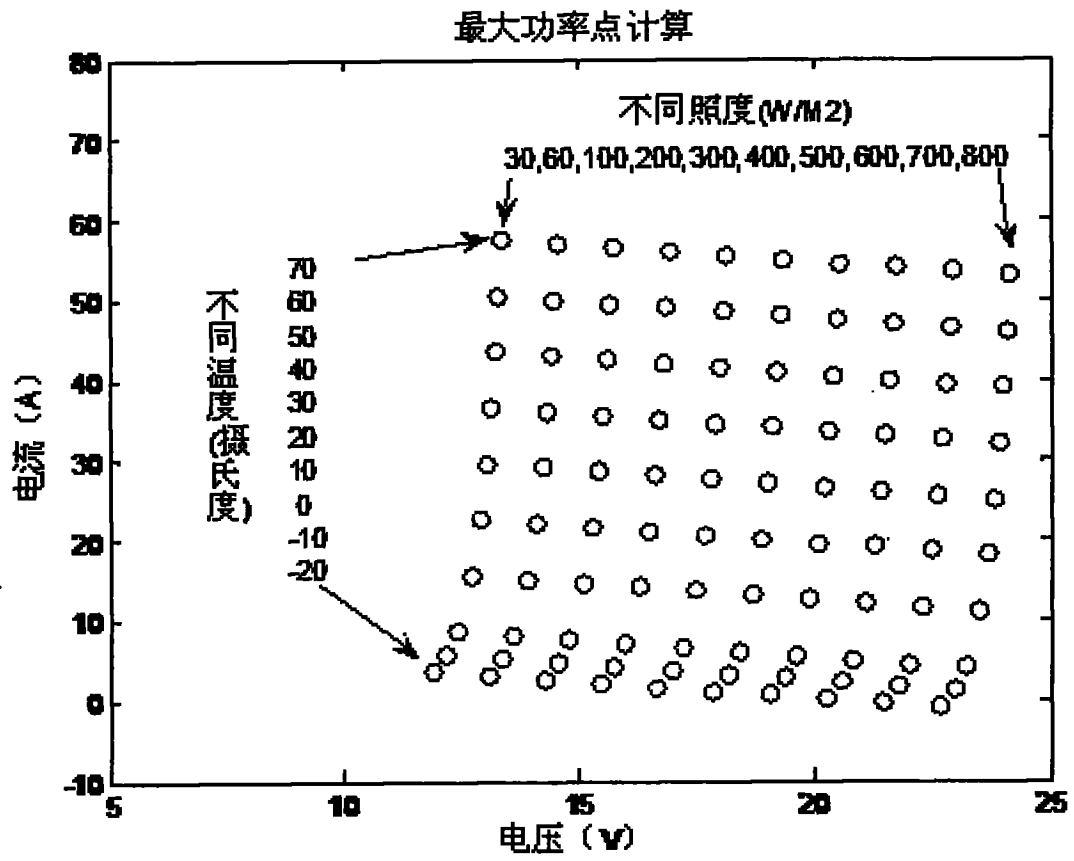


图 6

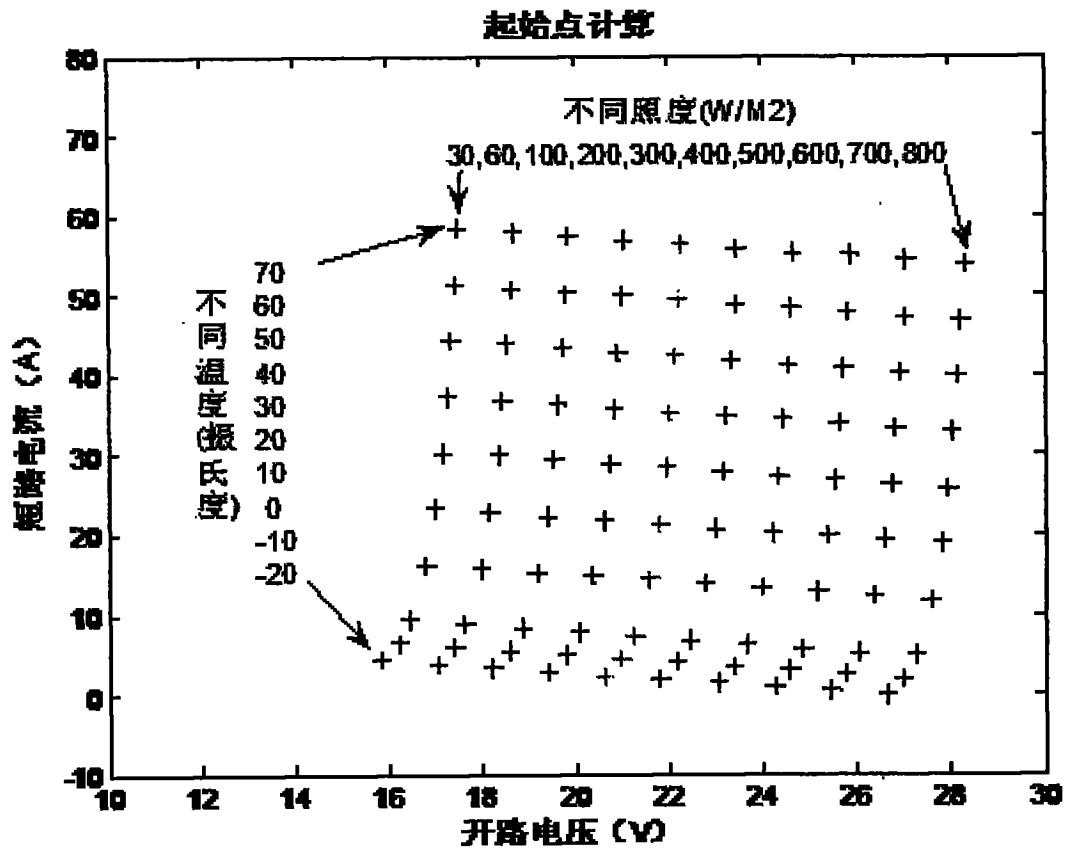


图 7