



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201459802 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 12

(21) 申请号 200920083098. 6

(22) 申请日 2009. 07. 30

(73) 专利权人 青海光明工程有限公司
地址 810008 青海省西宁市五四西路 22 号

(72) 发明人 刘宏 张治民 李田珍

(74) 专利代理机构 西宁金语专利代理事务所
63101

代理人 哈庆华

(51) Int. Cl.

E03B 3/00 (2006. 01)

E03B 11/00 (2006. 01)

E03B 3/08 (2006. 01)

E03B 5/04 (2006. 01)

H02N 6/00 (2006. 01)

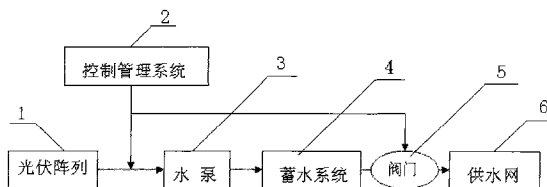
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种光伏水泵系统,具体地说是涉及一种利用光伏水泵将地下水资源提升互地面人畜饮水的适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统。本实用新型所述的光伏电源通过输电线与水泵连接,水泵与蓄水系统相连,控制管理系统分别与水泵和阀门连接,阀门输出端与供水网连接。本实用新型是将太阳辐射能转变成电能,然后由电能驱动水泵来从井抽水达到扬水的目的,同时通过蓄水解决光伏提水系统阴天和夜间无法提水的不足,保证用水的随时性。本实用新型采用光伏水泵取水,地污染,不消耗燃料,维护简便,性能可靠,有效地了青藏高原无电地区缺电、缺水问题,节省了能源,保护了环境。



1. 一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统,包括光伏电源(1)、控制管理系统(2)、光伏水泵(3)、蓄水系统(4)、阀门(5)、供水网(6)、输电线(7)、输水管(8),其特征在于:所述的光伏电源(1)通过输电线(7)与光伏水泵(3)连接,光伏水泵(3)与蓄水系统(4)相连,控制管理系统(2)分别与光伏水泵(3)和阀门(5)连接,阀门(5)输出端与供水网(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统,其特征在于:所述的控制管理系统(2)具有PLC可编程控制的功能特点。

3. 根据权利要求1所述的适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统,其特征在于:所述的光伏水泵(3)设置在机井下,光伏水泵(3)通过输水管(8)与蓄水系统(4)连接。

4. 根据权利要求1所述的适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统,其特征在于:所述的光伏水泵(3)最大流量 $4.0\text{m}^3/\text{h}$,最大扬程40m。

一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种光伏水泵系统,具体地说是涉及一种利用光伏水泵将地下水资源提升至地面人畜饮水的适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统。

背景技术

[0002] 青藏高原属中国西部的高寒高海拔地区,地广人稀,电力负荷密度低,无电地区面积占有很大比例。青海省无电地区的农牧区主要靠河水及柴油发电机带动水泵解决饮水问题,这些解决饮水的方法一是不健康,二是能耗大。在牧区靠河流引水的牧民长期忍受着河水含沙量大、水质差、冬天河流冰冻取水困难等问题的困扰,而使用柴油机水泵饮水的牧民,又碰到了柴油机利用率不高、油耗大、污染环境等问题。

[0003] 国内从上世纪 70 年代中期开始太阳能光伏水泵系统的开发工作,但由于机型技术不是很成熟使其对高原特殊气候自然条件不适合,对水质要求高而未能广泛应用。

发明内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是克服现有技术的不足和上述技术偏见,提供一种适合于高原特殊气候的利用光伏水泵将地下水资源提升至地面人畜饮水的适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统。

[0005] 本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统通过下述技术方案予以实现:本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统包括光伏电源、控制管理系统、光伏水泵、蓄水系统、阀门、供水网、输电线、输水管,所述的光伏电源通过输电线与光伏水泵相连,光伏水泵与蓄水系统相连,控制管理系统分别与光伏水泵和阀门相连,阀门输出端与供水网连接。

[0006] 本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统与现有技术相比较有如下有益效果:本实用新型是将太阳辐射能转变成电能,然后由电能驱动水泵来从井抽水达到扬水的目的,同时通过蓄水解决光伏提水系统阴天和夜间无法提水的不足,保证用水的随时性。本实用新型采用光伏水泵取水,无污染,不消耗燃料,维护简便,性能可靠,有效地解决了青藏高原无电地区缺电、缺水问题,节省了能源,保护了环境。本实用新型采用水泵具有最高扬程可达 40 米,流量最大可达 $4.0\text{m}^3/\text{h}$,高可靠性、使用寿命长、安装方便等诸多优点。光伏水泵技术是利用太阳能电池将太阳能直接转换成电能,然后通过控制逆变器驱动电机带动水泵,它具有不消耗常规能源、无污染、无需远距离架设电线、全自动、高可靠性等优点。控制器控制水位探针,当水泵脱离水源时,控制器可以自动切断电源,从而保护泵体。当日照条件和水源条件充足时,停止的水泵可在 20 分钟后自动恢复运行状态。控制器具有防止水泵反转、过载、高温保护功能。控制器可以控制水泵最大运行速度,可将泵速调整到流量为最大流量的 30%。具有输入最大功率跟踪功能和逆变功能。对蓄电池具有欠压保护和恢复功能。

[0007] 本实用新型在使用光伏提水系统,充分利用当地丰富的太阳能资源,解决牧民群

众的人畜饮水问题,为发展牧区小城镇建设,进行牲畜圈养创造了良好的基础,对本地区经济环境可持续发展起到了良好的促进作用。因此,本项目将在如何解决人口相对分散,交通十分不便,经济较为落后地区人畜饮水提供了有效的解决途径,有利于我国牧区现代水利发展。

[0008] 本实用新型可解决当地人畜饮水问题,从而解决大量的人力,物力和财力,提高农牧民的生活水平。光伏水泵利用当地丰富的太阳能资源,解决人畜饮水及草原灌溉。它是绿色环保型供水装置,没有常规能源消耗,不需人照顾,全自动工作。它具有不消耗常规能源、无污染、无需远距离架设电线、全自动、高可靠性等优点。该系统供水量大,可以解决较多用户和牲畜饮水问题,适合整个村落的使用。系统还采用了大型蓄水箱进行储水,可以保证无日照时正常供水。并扩大了农村利用可再生能源的范围。光伏水泵建成后,牲畜不需要到几公里之外饮水,减少对草场的践踏,同时产草量大幅度提高,部分实现圈养,减轻超载量,扼制草原退化和改善草原生态环境。使得农村利用可再生能源范围由以往单一的太阳能利用扩展开来,更加有力地加强了资源的利用。

附图说明

[0009] 本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统有如下附图:

[0010] 图 1 为本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统安装结构示意图;

[0011] 图 2 为本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统工作原理结构示意图;

[0012] 图 3 为本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统配电原理结构示意图。

[0013] 其中:1、光伏电源;2、控制管理系统;3、光伏水泵;4、蓄水系统;5、阀门;6、供水网;7、输电线;8、输水管。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统技术方案作进一步描述。

[0015] 如图 1-图 3 所示,本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统包括光伏电源 1、控制管理系统 2、光伏水泵 3、蓄水系统 4、阀门 5、供水网 6、输电线 7、输水管 8,所述的光伏电源 1 通过输电线 7 与光伏水泵 3 连接,光伏水泵 3 与蓄水系统 4 相连,控制管理系统 2 分别与光伏水泵 3 和阀门 5 连接,阀门 5 输出端与供水网 6 连接。

[0016] 所述的控制管理系统 2 具有 PLC 可编程控制的功能特点。

[0017] 所述的光伏水泵 3 设置在机井下,光伏水泵 3 通过输水管 8 与蓄水系统 4 连接。

[0018] 所述的光伏水泵 3 最大流量 $4.0\text{m}^3/\text{h}$,最大扬程 40m。

[0019] 实施例 1。

[0020] 本实用新型一种适用于高寒地区的光伏电源提水供水系统包括光伏电源 1、控制管理系统 2、光伏水泵 3、蓄水系统 4、阀门 5、供水网 6、输电线 7、输水管 8,所述的光伏电源 1 通过输电线 7 与光伏水泵 3 连接,光伏水泵 3 与蓄水系统 4 相连,控制管理系统 2 分别与

光伏水泵 3 和阀门 5 连接, 阀门 5 输出端与供水网 6 连接。

[0021] 所述的控制管理系统 2 具有 PLC 可编程控制的功能特点。

[0022] 所述的光伏水泵 3 设置在机井下, 光伏水泵 3 通过输水管 8 与蓄水系统 4 连接。

[0023] 所述的光伏水泵 3 最大流量 $4.0\text{m}^3/\text{h}$, 最大扬程 40m。

[0024] 实施步骤:

[0025] 1. 钻探 30 米机井一眼, 孔径 500mm, 下入 250mm 供水专用井管。

[0026] 2. 由于光伏水泵 3 系统在阴天和夜间无法提水, 因此制作水箱, 保证用水的随时性。

[0027] 3. 采用集中供水点供水, 对水箱及其他设备采取保温措施。

[0028] 4. 饮羊槽供当地牲畜饮水。

[0029] 太阳电池组件选用了 SHARP 公司生产的 NT-R5E3E 型太阳电池组件。太阳电池组件的主要技术参数为:

[0030] 单晶硅太阳电池 :NT-R5E3E ;

[0031] 标称功率 $P_m : 175\text{Wp}$;

[0032] 最大功率电压 $V_m : 35.4\text{V}$;

[0033] 最大功率电流 $I_m : 4.95\text{A}$;

[0034] 开路电压 $V_{oc} : 44.4\text{V}$;

[0035] 短路电流 $I_{sc} : 5.4\text{A}$;

[0036] 最大系统电压 :1000V ;

[0037] 一块电池板尺寸为 :157.5cm×82.6cm ;

[0038] 光伏水泵选型

[0039] 本实用新型选用了 LORENTZ 公司生产的 PS1200HR-20 型的光伏水泵两台。该公司生产的水泵具有最高扬程可达 240 米, 流量最大可达 $21\text{m}^3/\text{h}$, 高可靠性、使用寿命长、安装方便等诸多优点的高科技产品。

[0040] ▲ PS1200HR-20 型的光伏水泵的主要性能参数为:

[0041]

PS1200	HR-20
系列号	1260-X
扬程 [m]	0—40
最大流量 [m^3/h]	3.6
最大效率 [%]	64
系统电压	72—96VDC
最大开路电压	200VDC
所配光伏阵列 [Wp]	480—1200

[0042] PS1200HR-20 型的光伏水泵组成及特点：

[0043] 控制管理系统 2

[0044] 太阳阵列的输出特性具有强烈的非线性，而且和太阳辐照度、环境温度、阴、晴、雨、雾等现象条件有密切关系，其输出随日照而变化的是直流电量，而作为光伏阵列负载的光伏水泵，它的驱动电机有时是直流电机，有时是交流电机甚至还有其它新型电机，它们同样具有非线性性质，在这种情况下要使光伏水泵系统在较理想的工况，就要有一个适配器，使电机负载之间达到稳定工作状态。

[0045] PS1200 型的光伏水泵适配器的功能特点为：

[0046] 控制水泵系统并对系统的运行状态进行监控。

[0047] 该控制管理系统 2 不用潜入水中，安装方便，性能稳定。

[0048] 控制管理系统 2 控制水位探针，当水泵脱离水源时，控制管理系统 2 可以自动切断电源，从而保护泵体。

[0049] 当日照条件和水源条件充足时，停止的光伏水泵 3 可在 20 分钟后自动恢复运行状态。

[0050] 控制管理系统 2 具有防止水泵反转、过载、高温保护功能。

[0051] 控制管理系统 2 可以控制水泵最大运行速度，可将泵速调整到流量为最大流量的 30%。

[0052] 具有输入最大功率跟踪功能和逆变功能。

[0053] 对蓄电池具有欠压保护和恢复功能。

[0054] 最大效率为 92%（泵体 + 控制器）。

[0055] 防护等级：IP54（要求密封、防风雨）。

[0056] PS1200 型控制器性能参数：

[0057] 输入电压：72-96V DC；

[0058] 最大开路电压：200V DC；

[0059] 蓄电池输入电压：96V DC；

[0060] 最小分断电压：88V DC；

[0061] 重新启动电压：96V DC；

[0062] 输出电压：30-95V AC；

[0063] 电机和水泵

[0064] 光伏水泵 3 系统的一切措施都是为了能稳定、可靠的多出水，或者说最后都要落在电机、水泵的工作上，它们往往构成一个总成件，这个总成件要求有最大限度的可靠性和高效率，对于光伏水泵 3 而言，电机和光伏水泵 3 的搭配并不象常见的电机和水泵搭配那样“随便”，由于电机的功率等级、电压等级在很大程度上受到太阳电池阵列的电压等级和功率等级的制约，因此对光伏水泵 3 扬程、流量的要求被反应到电机上时往往必须在兼顾阵列结构的条件下专门设计。

[0065] 光伏水泵系统中光伏水泵 3 的选择与设计也有其特点。根据用户对流量、扬程的不同要求，按经济性、可靠性大大致可按以下原则选择泵型：

[0066] 要求流量小、扬程高的用户，宜选用容积式水泵；要求流量较大，且扬程也较高的用户，宜选用潜水式水泵；需要流量较大、但扬程却较低的用户，一般宜采用自吸式水泵。本

实用新型目采用了 HR-20-1 型潜水式螺旋水泵。

[0067] HR-20-1 型的光伏水泵的功能特点为：

[0068] 无刷直流电机，材料为不锈钢 (AISI316)，使用寿命长。

[0069] 电机内不带电，可以充满水，具有空载保护功能。

[0070] 电极可承受一定的压力，可以在水中无限潜入。

[0071] 电机内可存在的固体物质如：碳、陶器类。

[0072] 该螺旋泵的定子由抗磨损的橡胶制成，转子是由硬铬镀层、抗腐蚀的不锈钢制成。它比一般泵更具有耐砂石的特点。

[0073] 具有自我清洁功能。

[0074] b)HR-20-1 型的光伏水泵的性能参数：

[0075] 系列号：ND10609247；

[0076] 最大流量：4.0m³/h；

[0077] 最大扬程：40m；

[0078] 太阳能电池方阵 1 与光伏水泵 3 的匹配设计

[0079] 1. 太阳能电池安装方式设计：

[0080] 阳光是驱动光伏水泵 3 的动力，充足的阳光对于光伏水泵 3 的正常运行是十分必要的，考虑到更有效的利用太阳能，以及当地气候条件、预防偷窃和破坏行为等因素，太阳能电池组件安装在房顶或采用较高位置支架式安装方式。

[0081] 2. 容量匹配设计：

[0082] 光伏阵列 1 由众多的太阳能电池串、并联构成，其作用是直接把太阳能转换为直流形式的电能。目前用于光伏水泵系统的太阳能电池多为硅太阳能电池，本实用新型选用容量为 175Wp 单晶硅太阳能电池，最大功率电压为 35.4V；最大功率电流为 4.95A；根据该项目对流量和扬程的要求，水泵控制器输入电压为 72-96V。经计算需用 12 块同型号的太阳能电池板，采用 3(串)×2(并)接线方式，一组方阵为一台水泵供电，共需两组方阵。

[0083] 3. 水泵控制器安装设计：

[0084] 由于水泵控制器要求防雨，而且强光照射会影响水泵性能，因此在设计控制器安装位置时认为将控制器安装在室内较合适。

[0085] 4. 水泵泵体安装设计：

[0086] 根据需水量设计水泵的数量和水泵在水井中的安放位置。

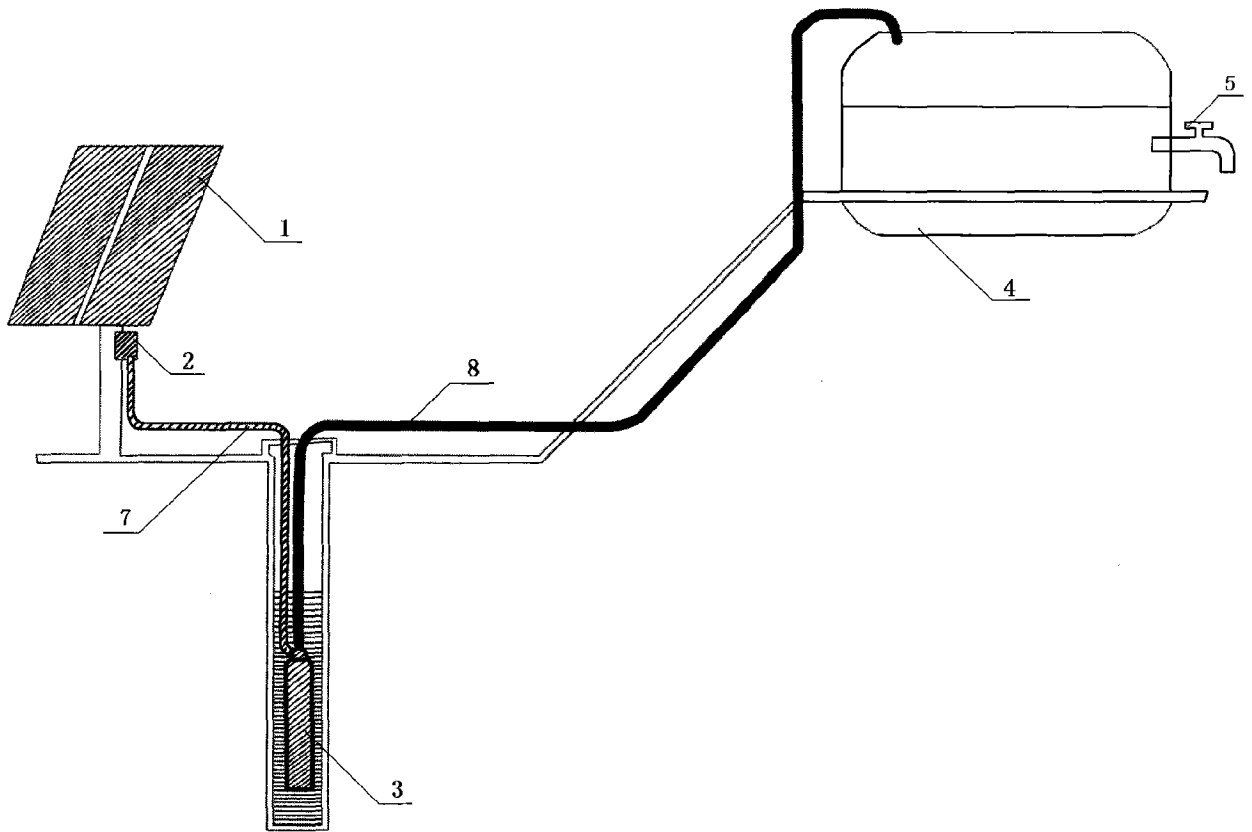


图 1

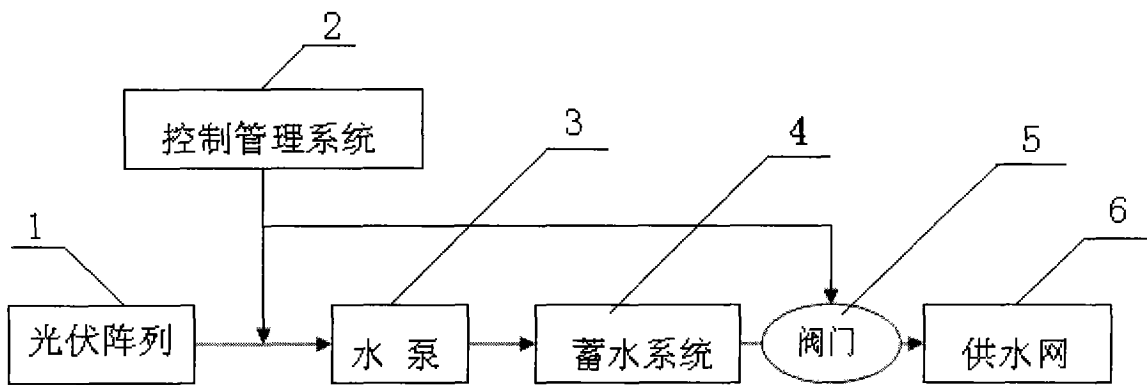


图 2

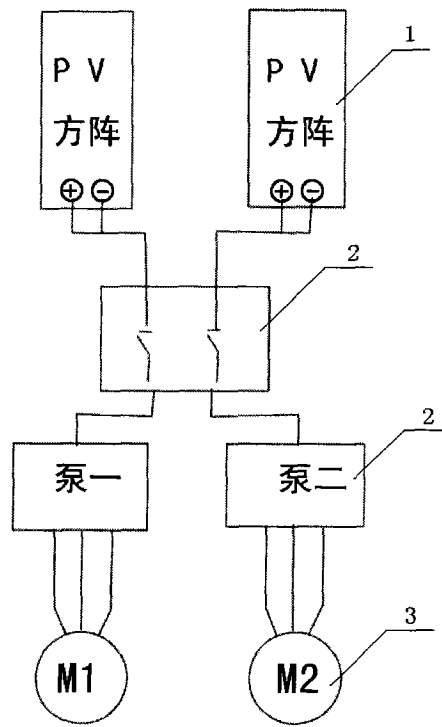


图 3