(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107278732 A
(43)申请公布日 2017.10.24

(21)申请号 201610220684.5

(22)申请日 2016.04.11

(71)申请人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
申请人 国网吉林省电力有限公司辽源供电公司

(72)发明人 刘洋 王振恒 张传刚 李崇岩 牛忠成 袁泽平 王晓强

(51)Int.Cl.
A01G 15/00(2006.01)

权利要求书3页 说明书9页

(54)发明名称

基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法及系统，是依山设分别配水仓式上下行轨道车的上下行轨道，在山上设弹射起飞轨道及轨道端置定滑轮组和山上下设轨道上下端定滑轮，上行轨道车连接的缆绳依次绕过上端定滑轮、端置定滑轮组、上端定滑轮后连接下行轨道车，上下行轨道车再由绕过两下端定滑轮的缆绳相连；起飞轨道上的两缆绳段上分别固连弹射降雨固定翼电动无人机的上下行往复车；行轨道车配水仓和下行冲击动能缓冲回收装置；山上山下分别配高位水库和通过智能电网低谷电驱动水泵向高位水库扬水的低位水库，高低位水库分别向水仓流水和承接水仓水，电动无人机在用电高峰时由高位水库向低位水库放水发电充电、在用电低谷时由智能电网直接充电。具有成本低、适用性广、降雨效果好，能短时期内解决普遍缺水问题的优点。

CN 107278732 A

1.一种基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法，其特征在于依托山势自山下向山上布设并列配上行轨道车的上行轨道和配下行轨道车的下行轨道，在山上山下布设分别与上行轨道上下端和下行轨道上下端对应的上下端定滑轮，在山上铺设自上端定滑轮处向前延伸用于播撒降雨剂的电动无人机弹射起飞轨道，在起飞轨道的尽头设置端置定滑轮组，上行轨道车连接的缆绳依次绕过上端定滑轮、绕过端置定滑轮组、绕过上端定滑轮后连接下行轨道车，连接下行轨道车的缆绳绕过两下端定滑轮后向上连接上行轨道车，在位于端置定滑轮与两上端定滑轮之间的缆绳段上分别固连用于弹射固定翼电动无人机的上下行往复车；

上下行轨道车分别配置水仓，在上下行轨道下末段或者上下行轨道车上设置下行轨道车下行末段冲击动能缓冲回收装置；山上山下分别配置向水仓注水的高位水库和承接水仓排水的低位水库；所述上下行轨道车与上下行轨道上端之间分别配置刹锁机构或者定滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水库向高位水库输水，所述输水管路位于低位水库处的下端配置水流通向低位水库的在用电高峰时段启动的水力发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电，智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

释放所述刹锁机构后，位于下行轨道上止点的水仓充满水的下行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的上行轨道车加速上行及推动下行往复车及电动无人机沿起飞跑道加速前行，电动无人机行至起飞跑道末段时依靠获得的冲量和自身电能飞向目标云层播撒降雨剂，同时下行轨道车行至下行轨道末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，下行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置；

再次释放所述刹锁机构后，位于上行轨道上止点的水仓充满水的上行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的下行轨道车加速上行及推动上行往复车及另一驾电动无人机沿起飞跑道加速前行起飞，同时上行轨道车行至上行轨道下末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，上行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置。

2.根据权利要求1所述方法，其特征在于所述末端冲击动能缓冲回收装置是上下行轨道车上分别配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压机的动力刹车装置；

上下行轨道车水仓的低位水库一侧端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水库排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压机通过配止逆阀的高压输气管向车载压缩空气储罐输气，所述车载压缩空气储罐通过气动发电机向下行轨道车载的蓄电池充电，电动无人机配置的蓄电池可以与所述下行轨道车载的蓄电池进行互换；

所述下行轨道车配置感知电动飞机脱离的传感器和用于无线接收电动飞机脱离起飞信号的无线接收器，该传感器和无线接收器在电动飞机脱离起飞后通过智能控制器备份控制启动所述动力刹车装置进行行驶一段距离的缓冲式刹车，并同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀；或者所述上行轨道车和下行轨道车行驶到上行轨道的上行末段和下行轨道的下行末段时，都进行缓冲式刹车，电动无人机因往复车变慢而自动脱离起飞，同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀。

3.根据权利要求2所述方法，其特征在于所述动力刹车装置是下行轨道车通过前后轴

固配前后四个轨轮、并且前后轴共连主轴或者前后轴通过差速器连接主轴，所述主轴通过所述智能控制器控制的自动离合器和传动机构连接驱动所述车载空压机；所述下行轨道在所述下行轨道车的刹车行程段制有位于两条并行道轨之间的下行导水槽，下行导水槽进一步通过下行导水沟引向低位水库。

4.根据权利要求1所述方法，其特征在于所述降雨剂包括碘化银、干冰、液氮、食盐微粒；智能电网低谷电驱动的液氮制取装置向播撒液氮降雨剂的固定翼电动无人机充注液氮；智能电网低谷电驱动的反渗透海水淡化装置制取浓盐水和输向所述水库的淡水，浓盐水通过喷雾蒸发装置制取食盐微粒。

5.根据权利要求4所述方法，其特征在于所述制取食盐微粒是设置一座中下部有多层反向百页窗式自然通风口的上细下粗的竖锥管式高塔，在高塔顶部利用微喷嘴向塔内喷射所述浓盐水，在塔底收集下降过程中因为水分蒸发而形成的食盐微粒，高塔的外壁在反向百页窗式自然通风口的上方和两侧配置有用于遮雨的遮雨棚；所述反向百页窗是能够使自然风自由通过，又能阻挡食盐微粒外流的反向配置的百页窗。

6.根据权利要求1-5任一所述方法，其特征在于电动无人飞机前起落架下配置左右两个前脚轮，所述往复车是底盘下配置前后两对底轮，底盘前端中间向上固装竖向推柱，底盘下面沿其纵向中线通过至少前后端两道锁扣纵向固连所述缆绳，所述前起落架下端或者下部后侧中间制有用与所述竖向推柱配合的竖向凹槽；所述飞机跑道为平面跑道或自端置定滑轮或端置定滑轮组向上下行定滑轮上升的斜坡跑道。

7.根据权利要求6所述方法，其特征在于所述坡跑道分别设有沿缆绳方向延伸的轨道槽、轨道槽两侧壁固装上端面与跑道平齐、间隔分布、开口横向朝里的槽钢，往复车底盘下配置的前后两侧底轮分别位于两侧槽钢上下横边之间、并且底轮与槽钢上下横边之间有足够活动间隙；所述跑道为斜坡跑道时，轨道槽低端联通排水暗沟；所述跑道为平面跑道时，轨道槽两端联通排水暗沟。

8.根据权利要求7所述方法，其特征在于所述轨道槽两端设置带防护盖的检查井，检查井再联通排水暗沟；所述轨道槽是用砼浇铸的矩形槽、并且沿中心线间隔预埋螺杆，两侧槽钢通过自所述螺杆向下拧紧的螺帽和倒凸字形卡垫卡固在矩形槽内。

9.根据权利要求1-8任一所述方法，其特征在于所述端置定滑轮组包括一个中置竖轴定滑轮，中置竖轴定滑轮两则前斜方对称配置一对侧置竖轴定滑轮，两置竖轴定滑轮再各自向正前方配置一个分别与所述上下行定滑轮对应的横轴定滑轮，与横轴定滑轮对应的上下行定滑轮为上下行横轴定滑轮或者上下行横轴定滑轮组；上行轨道下端定滑轮与下行轨道下端定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

10.用于实现权利要求1所述方法的系统，其特征在于依托山势自山下向山上布设并列配上行轨道车的上行轨道和配下行轨道车的下行轨道，在山上山下布设分别与上行轨道上下端和下行轨道上下端对应的上下端定滑轮，在山上铺设自上端定滑轮处向前延伸用于播撒降雨剂的电动无人机弹射起飞轨道，在起飞轨道的尽头设置端置定滑轮组，上行轨道车连接的缆绳依次绕过上端定滑轮、绕过端置定滑轮组、绕过上端定滑轮后连接下行轨道车，连接下行轨道车的缆绳绕过两下端定滑轮后向上连接上行轨道车，在位于端置定滑轮与两上端定滑轮之间的缆绳段上分别固连用于弹射固定翼电动无人机的上下行往复车；

上下行轨道车分别配置水仓，在上下行轨道下末段或者上下行轨道车上设置下行轨道

车下行末段冲击动能缓冲回收装置；山上山下分别配置向水仓注水的高位水库和承接水仓排水的低位水库；所述上下行轨道车与上下行轨道上端之间分别配置刹锁机构或者定滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水库向高位水库输水，所述输水管路位于低位水库处的下端配置水流通向低位水库的在用电高峰时段启动的水力发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电，智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

释放所述刹锁机构后，位于下行轨道上止点的水仓充满水的下行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的上行轨道车加速上行及推动下行往复车及电动无人机沿起飞跑道加速前行，电动无人机行至起飞跑道末段时依靠获得的冲量和自身电能飞向目标云层播撒降雨剂，同时下行轨道车行至下行轨道末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，下行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置；

再次释放所述刹锁机构后，位于上行轨道上止点的水仓充满水的上行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的下行轨道车加速上行及推动上行往复车及另一驾电动无人机沿起飞跑道加速前行起飞，同时上行轨道车行至上行轨道下末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，上行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置。

基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种人工降雨方法，特别是涉及一种基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法及系统。

背景技术

[0002] 随着全球气温变暖，地温必然也随之升高、陆地水分蒸发强度随之加大、土地蓄水能力也会随之变弱，气温变暖导致的自然缺水也必然相应加剧。同时，随着城市化进程的推进，巨量在农村生活条件下的人群，由需水极少的农村生活方式转为需水极大的城市生活方式，如在农村生活的人们本来如厕不需要冲水、迁移到城市后如厕就需要使用冲水马桶，本来农村生活排出废水排放后能通过地层过滤补给地下水、迁移到城市后排出的废水只能通过城市排河道排入大海，本来村中降雨可以通过裸露地表自然下渗补给地下水、迁移后城市居住区的降雨因无法下渗和不能就地下渗过滤净化，降水只能通过城市排洪排污河道排入大海等等，使缺水更为严重。解决缺水问题只有两条路，一是开源、二是节流。节水是一个复杂的、渐进的系统工程，短时期内不会有显著效果，真正能够及时解决缺水问题的方法只有开源。异地调水成本高、调水量非常有限，远远不能满足需要；海水淡化成本高，经济上不可行。工人增降虽然不受地表水资源限制，取之不尽，用之不绝。但是其中的火箭或炮利用炮弹播撒增雨剂，发射弹药成本高、弹壳往往需要回收，增雨面积非常有限，对云层要求高，降雨剂利用率低、降雨效果差，远远不能得到普遍推广应用；其中的飞机播撒增雨剂，虽然对云层要求低、降雨效果好，但是，因为成本高昂，只有在不需要计成本的极少特殊情况下才能够使用。

发明内容

[0003] 本发明目的在于克服现有技术的上述缺陷，提供一种成本低、适用性广、降雨效果好的基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法，本发明目的还在于提供用于实现所述方法的系统。

[0004] 为实现上述目的，本发明基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法是依托山势自山下向山上布设并列配上行轨道车的上行轨道和配下行轨道车的下行轨道，在山上山下布设分别与上行轨道上下端和下行轨道上下端对应的上下端定滑轮，在山上铺设自上端定滑轮处向前延伸用于播撒降雨剂的电动无人机弹射起飞轨道，在起飞轨道的尽头设置端置定滑轮组，上行轨道车连接的缆绳依次绕过上端定滑轮、绕过端置定滑轮组、绕过上端定滑轮后连接下行轨道车，连接下行轨道车的缆绳绕过两下端定滑轮后向上连接上行轨道车，在位于端置定滑轮与两上端定滑轮之间的缆绳段上分别固连用于弹射固定翼电动无人机的上下行往复车；

[0005] 上下行轨道车分别配置水仓，在上下行轨道下末段或者上下行轨道车上设置下行轨道车下行末段冲击动能缓冲回收装置；山上山下分别配置向水仓注水的高位水库和承接水仓排水的低位水库；所述上下行轨道车与上下行轨道上端之间分别配置刹锁机构或者定

滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

[0006] 智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水库向高位水库输水，所述输水管路位于低位水库处的下端配置水流通向低位水库的在用电高峰时段启动的水力发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电，智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

[0007] 释放所述刹锁机构后，位于下行轨道上止点的水仓充满水的下行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的上行轨道车加速上行及推动下行往复车及电动无人机沿起飞跑道加速前行，电动无人机行至起飞跑道末段时依靠获得的冲量和自身电能飞向目标云层播撒降雨剂，同时下行轨道车行至下行轨道末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，下行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置；

[0008] 再次释放所述刹锁机构后，位于上行轨道上止点的水仓充满水的上行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的下行轨道车加速上行及推动上行往复车及另一驾电动无人机沿起飞跑道加速前行起飞，同时上行轨道车行至上行轨道下末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，上行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置。所述电动无人机起飞后借因山势而形成的上升气流助升力向上攀升，飞向目的云层。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0009] 作为优化，所述末端冲击动能缓冲回收装置是上下行轨道车上分别配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压机的动力刹车装置；

[0010] 上下行轨道车水仓的低位水库一侧端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水库排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压机通过配止逆阀的高压输气管向车载压缩空气储罐输气，所述车载压缩空气储罐通过气动发电机向下行轨道车载的蓄电池充电，电动无人机配置的蓄电池可以与所述下行轨道车载的蓄电池进行互换；

[0011] 所述下行轨道车配置感知电动飞机脱离的传感器和用于无线接收电动飞机脱离起飞信号的无线接收器，该传感器和无线接收器在电动飞机脱离起飞后通过智能控制器备份控制启动所述动力刹车装置进行行驶一段距离的缓冲式刹车，并同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀；或者所述上行轨道车和下行轨道车行驶到上行轨道的上行末段和下行轨道的下行末段时，都进行缓冲式刹车，电动无人机因往复车变慢而自动脱离起飞，同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀。所述上下行轨道优选为双轨轨道，更优选由支架支撑的高于山坡的高架轨道。所述缓冲式刹车的开启是相应轨道处与轨道车之间设置用于启动缓冲式刹车的机械开关装置或者设置用于启动缓冲式刹车的传感开关装置。

[0012] 作为优化，所述动力刹车装置是下行轨道车通过前后轴固配前后四个轨轮、并且前后轴共连主轴或者前后轴通过差速器连接主轴，所述主轴通过所述智能控制器控制的自动离合器和传动机构连接驱动所述车载空压机；所述下行轨道在所述下行轨道车的刹车行程段制有位于两条并行道轨之间的下行导水槽，下行导水槽进一步通过下行导水沟引向低位水库。

[0013] 作为优化，所述降雨剂包括碘化银、干冰、液氮、食盐微粒；智能电网低谷电驱动的液氮制取装置向播撒液氮降雨剂的固定翼电动无人机充注液氮；智能电网低谷电驱动的反渗透海水淡化装置制取浓盐水和输向所述水库的淡水，浓盐水通过喷雾蒸发装置制取食盐

微粒。当然所述降雨剂还可以是其它不可溶但能为水湿润的粒子如尘埃，可在其表面吸附水汽生成液滴胚胎的降雨剂；也可以是其它可溶性盐粒子，如硫酸盐、硝酸盐、氯化钙等等。

[0014] 作为优化，所述制取食盐微粒是设置一座中下部有多层反向百页窗式自然通风口的上细下粗的竖锥管式高塔，在高塔顶部利用微喷嘴向塔内喷射所述浓盐水，在塔底收集下降过程中因为水分蒸发而形成的食盐微粒，高塔的外壁在反向百页窗式自然通风口的上方和两侧配置有用于遮雨的遮雨棚；所述反向百页窗是能够使自然风自由通过，又能阻挡食盐微粒外流的反向配置的百页窗。所述浓盐水可以由尿素水溶液或苦盐水代替或者所述浓盐水或苦盐水可以兑入尿素，浓盐水中盐与尿素的重量比优选90-99:10-0.1，更优选95-99:5-1，更具体为90公斤:10公斤、95公斤:5公斤、97公斤:3公斤、99公斤:1公斤、99.2公斤:0.8公斤、99.5公斤:0.5公斤、99.7公斤:0.3公斤、99.9公斤:0.1公斤。

[0015] 作为优化，电动无人飞机前起落架下配置左右两个前脚轮，所述往复车是底盘下配置前后两对底轮，底盘前端中间向上固装竖向推柱，底盘下面沿其纵向中线通过至少前后端两道锁扣纵向固连所述缆绳，所述前起落架下端或者下部后侧中间制有用与所述竖向推柱配合的竖向凹槽；所述飞机跑道为平面跑道或自端置定滑轮或端置定滑轮组向上下行定滑轮上升的斜坡跑道。两驾无人机并列飞过目的云层进行宽带式降雨剂播撒。

[0016] 作为优化，所述坡跑道分别设有沿缆绳方向延伸的轨道槽、轨道槽两侧壁固装上端面与跑道平齐、间隔分布、开口横向朝里的槽钢，往复车底盘下配置的前后两侧底轮分别位于两侧槽钢上下横边之间、并且底轮与槽钢上下横边之间有足够活动间隙；所述跑道为斜坡跑道时，轨道槽低端联通排水暗沟；所述跑道为平面跑道时，轨道槽两端联通排水暗沟。

[0017] 作为优化，所述轨道槽两端设置带防护盖的检查井，检查井再联通排水暗沟；所述轨道槽是用砼浇铸的矩形槽、并且沿中心线间隔预埋螺杆，两侧槽钢通过自所述螺杆向下拧紧的螺帽和倒凸字形卡垫卡固在矩形槽内。两侧槽钢的高度和距离可以通过垫片或者水泥砂浆衬垫调整和找齐。

[0018] 作为优化，所述端置定滑轮组包括一个中置竖轴定滑轮，中置竖轴定滑轮两则前斜方对称配置一对侧置竖轴定滑轮，两置竖轴定滑轮再各自向正前方配置一个分别与所述上下行定滑轮对应的横轴定滑轮，与横轴定滑轮对应的上下行定滑轮为上下行横轴定滑轮或者上下行横轴定滑轮组；上行轨道下端定滑轮与下行轨道下端定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0019] 用于实现本发明所述方法的系统是是依托山势自山下向山上布设并列配上行轨道车的上行轨道和配下行轨道车的下行轨道，在山上山下布设分别与上行轨道上下端和下行轨道上下端对应的上下端定滑轮，在山上铺设自上端定滑轮处向前延伸用于播撒降雨剂的电动无人机弹射起飞轨道，在起飞轨道的尽头设置端置定滑轮组，上行轨道车连接的缆绳依次绕过上端定滑轮、绕过端置定滑轮组、绕过上端定滑轮后连接下行轨道车，连接下行轨道车的缆绳绕过两下端定滑轮后向上连接上行轨道车，在位于端置定滑轮与两上端定滑轮之间的缆绳段上分别固连用于弹射固定翼电动无人机的上下行往复车；

[0020] 上下行轨道车分别配置水仓，在上下行轨道下末段或者上下行轨道车上设置下行轨道车下行末段冲击动能缓冲回收装置；山上山下分别配置向水仓注水的高位水库和承接水仓排水的低位水库；所述上下行轨道车与上下行轨道上端之间分别配置刹锁机构或者定

滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

[0021] 智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水库向高位水库输水，所述输水管路位于低位水库处的下端配置水流通向低位水库的在用电高峰时段启动的水力发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电，智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

[0022] 释放所述刹锁机构后，位于下行轨道上止点的水仓充满水的下行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的上行轨道车加速上行及推动下行往复车及电动无人机沿起飞跑道加速前行，电动无人机行至起飞跑道末段时依靠获得的冲量和自身电能飞向目标云层播撒降雨剂，同时下行轨道车行至下行轨道末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，下行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置；

[0023] 再次释放所述刹锁机构后，位于上行轨道上止点的水仓充满水的上行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的下行轨道车加速上行及推动上行往复车及另一驾电动无人机沿起飞跑道加速前行起飞，同时上行轨道车行至上行轨道下末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，上行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置。所述电动无人机起飞后借因山势而形成的上升气流助升力向上攀升，飞向目的云层。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0024] 作为优化，所述末端冲击动能缓冲回收装置是上下行轨道车上分别配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压机的动力刹车装置；

[0025] 上下行轨道车水仓的低位水库一侧端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水库排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压机通过配止逆阀的高压输气管向车载压缩空气储罐输气，所述车载压缩空气储罐通过气动发电机向下行轨道车载的蓄电池充电，电动无人机配置的蓄电池可以与所述下行轨道车载的蓄电池进行互换；

[0026] 所述下行轨道车配置感知电动飞机脱离的传感器和用于无线接收电动飞机脱离起飞信号的无线接收器，该传感器和无线接收器在电动飞机脱离起飞后通过智能控制器备份控制启动所述动力刹车装置进行行驶一段距离的缓冲式刹车，并同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀；或者所述上行轨道车和下行轨道车行驶到上行轨道的上行末段和下行轨道的下行末段时，都进行缓冲式刹车，电动无人机因往复车变慢而自动脱离起飞，同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀。所述上下行轨道优选为双轨轨道，更优选由支架支撑的高于山坡的高架轨道。所述缓冲式刹车的开启是相应轨道处与轨道车之间设置用于启动缓冲式刹车的机械开关装置或者设置用于启动缓冲式刹车的传感开关装置。

[0027] 作为优化，所述动力刹车装置是下行轨道车通过前后轴固配前后四个轨轮、并且前后轴共连主轴或者前后轴通过差速器连接主轴，所述主轴通过所述智能控制器控制的自动离合器和传动机构连接驱动所述车载空压机；所述下行轨道在所述下行轨道车的刹车行程段制有位于两条并行道轨之间的下行导水槽，下行导水槽进一步通过下行导水沟引向低位水库。

[0028] 作为优化，所述降雨剂包括碘化银、干冰、液氮、食盐微粒；智能电网低谷电驱动的液氮制取装置向播撒液氮降雨剂的固定翼电动无人机充注液氮；智能电网低谷电驱动的反渗透海水淡化装置制取浓盐水和输向所述水库的淡水，浓盐水通过喷雾蒸发装置制取食盐

微粒。当然所述降雨剂还可以是其它不可溶但能为水湿润的粒子如尘埃，可在其表面吸附水汽生成液滴胚胎的降雨剂；也可以是其它可溶性盐粒子，如硫酸盐、硝酸盐、氯化钙等等。

[0029] 作为优化，所述制取食盐微粒是设置一座中下部有多层反向百页窗式自然通风口的上细下粗的竖锥管式高塔，在高塔顶部利用微喷嘴向塔内喷射所述浓盐水，在塔底收集下降过程中因为水分蒸发而形成的食盐微粒，高塔的外壁在反向百页窗式自然通风口的上方和两侧配置有用于遮雨的遮雨棚；所述反向百页窗是能够使自然风自由通过，又能阻挡食盐微粒外流的反向配置的百页窗。所述浓盐水可以由尿素水溶液或苦盐水代替或者所述浓盐水或苦盐水可以兑入尿素，浓盐水中盐与尿素的重量比优选90-99:10-0.1，更优选95-99:5-1，更具体为90公斤:10公斤、95公斤:5公斤、97公斤:3公斤、99公斤:1公斤、99.2公斤:0.8公斤、99.5公斤:0.5公斤、99.7公斤:0.3公斤、99.9公斤:0.1公斤。

[0030] 作为优化，电动无人飞机前起落架下配置左右两个前脚轮，所述往复车是底盘下配置前后两对底轮，底盘前端中间向上固装竖向推柱，底盘下面沿其纵向中线通过至少前后端两道锁扣纵向固连所述缆绳，所述前起落架下端或者下部后侧中间制有用与所述竖向推柱配合的竖向凹槽；所述飞机跑道为平面跑道或自端置定滑轮或端置定滑轮组向上下行定滑轮上升的斜坡跑道。两驾无人机并列飞过目的云层进行宽带式降雨剂播撒。

[0031] 作为优化，所述坡跑道分别设有沿缆绳方向延伸的轨道槽、轨道槽两侧壁固装上端面与跑道平齐、间隔分布、开口横向朝里的槽钢，往复车底盘下配置的前后两侧底轮分别位于两侧槽钢上下横边之间、并且底轮与槽钢上下横边之间有足够活动间隙；所述跑道为斜坡跑道时，轨道槽低端联通排水暗沟；所述跑道为平面跑道时，轨道槽两端联通排水暗沟。

[0032] 作为优化，所述轨道槽两端设置带防护盖的检查井，检查井再联通排水暗沟；所述轨道槽是用砼浇铸的矩形槽、并且沿中心线间隔预埋螺杆，两侧槽钢通过自所述螺杆向下拧紧的螺帽和倒凸字形卡垫卡固在矩形槽内。两侧槽钢的高度和距离可以通过垫片或者水泥砂浆衬垫调整和找齐。

[0033] 作为优化，所述端置定滑轮组包括一个中置竖轴定滑轮，中置竖轴定滑轮两则前斜方对称配置一对侧置竖轴定滑轮，两置竖轴定滑轮再各自向正前方配置一个分别与所述上下行定滑轮对应的横轴定滑轮，与横轴定滑轮对应的上下行定滑轮为上下行横轴定滑轮或者上下行横轴定滑轮组；上行轨道下端定滑轮与下行轨道下端定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0034] 采用上述技术后，本发明基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法及系统具有成本低、适用性广、降雨效果好，能短时期内解决普遍缺水问题的优点。

具体实施方式

[0035] 实施例一，本发明基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法是依托山势自山下向山上布设并列配上行轨道车的上行轨道和配下行轨道车的下行轨道，在山上山下布设分别与上行轨道上下端和下行轨道上下端对应的上下端定滑轮，在山上铺设自上端定滑轮处向前延伸用于播撒降雨剂的电动无人机弹射起飞轨道，在起飞轨道的尽头设置端置定滑轮组，上行轨道车连接的缆绳依次绕过上端定滑轮、绕过端置定滑轮组、绕过上端定滑轮后连接下行轨道车，连接下行轨道车的缆绳绕过两下端定滑轮后向上连接上行轨道

车，在位于端置定滑轮与两上端定滑轮之间的缆绳段上分别固连用于弹射固定翼电动无人机的上下行往复车；

[0036] 上下行轨道车分别配置水仓，在上下行轨道下末段或者上下行轨道车上设置下行轨道车下行末段冲击动能缓冲回收装置；山上山下分别配置向水仓注水的高位水库和承接水仓排水的低位水库；所述上下行轨道车与上下行轨道上端之间分别配置刹锁机构或者定滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

[0037] 智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水库向高位水库输水，所述输水管路位于低位水库处的下端配置水流通向低位水库的在用电高峰时段启动的水力发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电，智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

[0038] 释放所述刹锁机构后，位于下行轨道上止点的水仓充满水的下行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的上行轨道车加速上行及推动下行往复车及电动无人机沿起飞跑道加速前行，电动无人机行至起飞跑道末段时依靠获得的冲量和自身电能飞向目标云层播撒降雨剂，同时下行轨道车行至下行轨道末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，下行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置；

[0039] 再次释放所述刹锁机构后，位于上行轨道上止点的水仓充满水的上行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的下行轨道车加速上行及推动上行往复车及另一驾电动无人机沿起飞跑道加速前行起飞，同时上行轨道车行至上行轨道下末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，上行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置。所述电动无人机起飞后借因山势而形成的上升气流助升力向上攀升，飞向目的云层。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0040] 具体为所述末端冲击动能缓冲回收装置是上下行轨道车上分别配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压机的动力刹车装置；

[0041] 上下行轨道车水仓的低位水库一侧端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水库排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压机通过配止逆阀的高压输气管向车载压缩空气储罐输气，所述车载压缩空气储罐通过气动发电机向下行轨道车载的蓄电池充电，电动无人机配置的蓄电池可以与所述下行轨道车载的蓄电池进行互换；

[0042] 所述下行轨道车配置感知电动飞机脱离的传感器和用于无线接收电动飞机脱离起飞信号的无线接收器，该传感器和无线接收器在电动飞机脱离起飞后通过智能控制器备份控制启动所述动力刹车装置进行行驶一段距离的缓冲式刹车，并同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀；或者所述上行轨道车和下行轨道车行驶到上行轨道的上行末段和下行轨道的下行末段时，都进行缓冲式刹车，电动无人机因往复车变慢而自动脱离起飞，同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀。所述上下行轨道优选为双轨轨道，更优选由支架支撑的高于山坡的高架轨道。所述缓冲式刹车的开启是相应轨道处与轨道车之间设置用于启动缓冲式刹车的机械开关装置或者设置用于启动缓冲式刹车的传感开关装置。

[0043] 更具体为所述动力刹车装置是下行轨道车通过前后轴固配前后四个轨轮、并且前后轴共连主轴或者前后轴通过差速器连接主轴，所述主轴通过所述智能控制器控制的自动离合器和传动机构连接驱动所述车载空压机；所述下行轨道在所述下行轨道车的刹车行程

段制有位于两条并行道轨之间的下行导水槽，下行导水槽进一步通过下行导水沟引向低位水库。

[0044] 具体是所述降雨剂包括碘化银、干冰、液氮、食盐微粒；智能电网低谷电驱动的液氮制取装置向播撒液氮降雨剂的固定翼电动无人机充注液氮；智能电网低谷电驱动的反渗透海水淡化装置制取浓盐水和输向所述水库的淡水，浓盐水通过喷雾蒸发装置制取食盐微粒。当然所述降雨剂还可以是其它不可溶但能为水湿润的粒子如尘埃，可在其表面吸附水汽生成液滴胚胎的降雨剂：也可以是其它可溶性盐粒子，如硫酸盐、硝酸盐、氯化钙等等。

[0045] 更具体所述制取食盐微粒是设置一座中下部有多层反向百页窗式自然通风口的上细下粗的竖锥管式高塔，在高塔顶部利用微喷嘴向塔内喷射所述浓盐水，在塔底收集下降过程中因为水分蒸发而形成的食盐微粒，高塔的外壁在反向百页窗式自然通风口的上方和两侧配置有用于遮雨的遮雨棚；所述反向百页窗是能够使自然风自由通过，又能阻挡食盐微粒外流的反向配置的百页窗。所述浓盐水可以由尿素水溶液或苦盐水代替或者所述浓盐水或苦盐水可以兑入尿素，浓盐水中盐与尿素的重量比优选90-99:10-0.1，更优选95-99:5-1，更具体为90公斤:10公斤、95公斤:5公斤、97公斤:3公斤、99公斤:1公斤、99.2公斤:0.8公斤、99.5公斤:0.5公斤、99.7公斤:0.3公斤、99.9公斤:0.1公斤。

[0046] 具体电动无人飞机前起落架下配置左右两个前脚轮，所述往复车是底盘下配置前后两对底轮，底盘前端中间向上固装竖向推柱，底盘下面沿其纵向中线通过至少前后端两道锁扣纵向固连所述缆绳，所述前起落架下端或者下部后侧中间制有用与所述竖向推柱配合的竖向凹槽；所述飞机跑道为平面跑道或自端置定滑轮或端置定滑轮组向上下行定滑轮上升的斜坡跑道。两驾无人机并列飞过目的云层进行宽带式降雨剂播撒。

[0047] 更具体所述坡跑道分别设有沿缆绳方向延伸的轨道槽、轨道槽两侧壁固装上端面与跑道平齐、间隔分布、开口横向朝里的槽钢，往复车底盘下配置的前后两侧底轮分别位于两侧槽钢上下横边之间、并且底轮与槽钢上下横边之间有足够活动间隙；所述跑道为斜坡跑道时，轨道槽低端联通排水暗沟；所述跑道为平面跑道时，轨道槽两端联通排水暗沟。

[0048] 优选所述轨道槽两端设置带防护盖的检查井，检查井再联通排水暗沟；所述轨道槽是用砼浇铸的矩形槽、并且沿中心线间隔预埋螺杆，两侧槽钢通过自所述螺杆向下拧紧的螺帽和倒凸字形卡垫卡固在矩形槽内。两侧槽钢的高度和距离可以通过垫片或者水泥砂浆衬垫调整和找齐。

[0049] 具体是所述端置定滑轮组包括一个中置竖轴定滑轮，中置竖轴定滑轮两则前斜方对称配置一对侧置竖轴定滑轮，两置竖轴定滑轮再各自向正前方配置一个分别与所述上下行定滑轮对应的横轴定滑轮，与横轴定滑轮对应的上下行定滑轮为上下行横轴定滑轮或者上下行横轴定滑轮组；上行轨道下端定滑轮与下行轨道下端定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0050] 采用上述技术后，本发明基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法具有成本低、适用性广、降雨效果好，能短时期内解决普遍缺水问题的优点。

[0051] 实施例二，用于实现本发明所述方法的系统是依托山势自山下向山上布设并列配上行轨道车的上行轨道和配下行轨道车的下行轨道，在山上山下布设分别与上行轨道上下端和下行轨道上下端对应的上下端定滑轮，在山上铺设自上端定滑轮处向前延伸用于播撒降雨剂的电动无人机弹射起飞轨道，在起飞轨道的尽头设置端置定滑轮组，上行轨道车连

接的缆绳依次绕过上端定滑轮、绕过端置定滑轮组、绕过上端定滑轮后连接下行轨道车，连接下行轨道车的缆绳绕过两下端定滑轮后向上连接上行轨道车，在位于端置定滑轮与两上端定滑轮之间的缆绳段上分别固连用于弹射固定翼电动无人机的上下行往复车；

[0052] 上下行轨道车分别配置水仓，在上下行轨道下末段或者上下行轨道车上设置下行轨道车下行末段冲击动能缓冲回收装置；山上山下分别配置向水仓注水的高位水库和承接水仓排水的低位水库；所述上下行轨道车与上下行轨道上端之间分别配置刹锁机构或者定滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

[0053] 智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水库向高位水库输水，所述输水管路位于低位水库处的下端配置水流通向低位水库的在用电高峰时段启动的水力发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电，智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

[0054] 释放所述刹锁机构后，位于下行轨道上止点的水仓充满水的下行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的上行轨道车加速上行及推动下行往复车及电动无人机沿起飞跑道加速前行，电动无人机行至起飞跑道末段时依靠获得的冲量和自身电能飞向目标云层播撒降雨剂，同时下行轨道车行至下行轨道末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，下行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置；

[0055] 再次释放所述刹锁机构后，位于上行轨道上止点的水仓充满水的上行轨道车在自身重力作用下加速下行、同时通过缆绳带动放空水仓的下行轨道车加速上行及推动上行往复车及另一驾电动无人机沿起飞跑道加速前行起飞，同时上行轨道车行至上行轨道下末段时通过其冲击动能缓冲回收装置实现逐渐减速停车，所述刹锁机构刹停，上行轨道车释放其冲击动能缓冲回收装置。所述电动无人机起飞后借因山势而形成的上升气流助升力向上攀升，飞向目的云层。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0056] 具体为所述末端冲击动能缓冲回收装置是上下行轨道车上分别配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压机的动力刹车装置；

[0057] 上下行轨道车水仓的低位水库一侧端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水库排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压机通过配止逆阀的高压输气管向车载压缩空气储罐输气，所述车载压缩空气储罐通过气动发电机向下行轨道车载的蓄电池充电，电动无人机配置的蓄电池可以与所述下行轨道车载的蓄电池进行互换；

[0058] 所述下行轨道车配置感知电动飞机脱离的传感器和用于无线接收电动飞机脱离起飞信号的无线接收器，该传感器和无线接收器在电动飞机脱离起飞后通过智能控制器备份控制启动所述动力刹车装置进行行驶一段距离的缓冲式刹车，并同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀；或者所述上行轨道车和下行轨道车行驶到上行轨道的上行末段和下行轨道的下行末段时，都进行缓冲式刹车，电动无人机因往复车变慢而自动脱离起飞，同时开启水力蜗轮机配置的自动快开阀。所述上下行轨道优选为双轨轨道，更优选由支架支撑的高于山坡的高架轨道。所述缓冲式刹车的开启是相应轨道处与轨道车之间设置用于启动缓冲式刹车的机械开关装置或者设置用于启动缓冲式刹车的传感开关装置。

[0059] 更具体为所述动力刹车装置是下行轨道车通过前后轴固配前后四个轨轮、并且前后轴共连主轴或者前后轴通过差速器连接主轴，所述主轴通过所述智能控制器控制的自动

离合器和传动机构连接驱动所述车载空压机；所述下行轨道在所述下行轨道车的刹车行程段制有位于两条并行道轨之间的下行导水槽，下行导水槽进一步通过下行导水沟引向低位水库。

[0060] 具体是所述降雨剂包括碘化银、干冰、液氮、食盐微粒；智能电网低谷电驱动的液氮制取装置向播撒液氮降雨剂的固定翼电动无人机充注液氮；智能电网低谷电驱动的反渗透海水淡化装置制取浓盐水和输向所述水库的淡水，浓盐水通过喷雾蒸发装置制取食盐微粒。当然所述降雨剂还可以是其它不可溶但能为水湿润的粒子如尘埃，可在其表面吸附水汽生成液滴胚胎的降雨剂；也可以是其它可溶性盐粒子，如硫酸盐、硝酸盐、氯化钙等等。

[0061] 更具体所述制取食盐微粒是设置一座中下部有多层反向百页窗式自然通风口的上细下粗的竖锥管式高塔，在高塔顶部利用微喷嘴向塔内喷射所述浓盐水，在塔底收集下降过程中因为水分蒸发而形成的食盐微粒，高塔的外壁在反向百页窗式自然通风口的上方和两侧配置有用于遮雨的遮雨棚；所述反向百页窗是能够使自然风自由通过，又能阻挡食盐微粒外流的反向配置的百页窗。所述浓盐水可以由尿素水溶液或苦盐水代替或者所述浓盐水或苦盐水可以兑入尿素，浓盐水中盐与尿素的重量比优选90-99:10-0.1，更优选95-99:5-1，更具体为90公斤:10公斤、95公斤:5公斤、97公斤:3公斤、99公斤:1公斤、99.2公斤:0.8公斤、99.5公斤:0.5公斤、99.7公斤:0.3公斤、99.9公斤:0.1公斤。

[0062] 具体电动无人飞机前起落架下配置左右两个前脚轮，所述往复车是底盘下配置前后两对底轮，底盘前端中间向上固装竖向推柱，底盘下面沿其纵向中线通过至少前后端两道锁扣纵向固连所述缆绳，所述前起落架下端或者下部后侧中间制有用与所述竖向推柱配合的竖向凹槽；所述飞机跑道为平面跑道或自端置定滑轮或端置定滑轮组向上下行定滑轮上升的斜坡跑道。两驾无人机并列飞过目的云层进行宽带式降雨剂播撒。

[0063] 更具体所述坡跑道分别设有沿缆绳方向延伸的轨道槽、轨道槽两侧壁固装上端面与跑道平齐、间隔分布、开口横向朝里的槽钢，往复车底盘下配置的前后两侧底轮分别位于两侧槽钢上下横边之间、并且底轮与槽钢上下横边之间有足够活动间隙；所述跑道为斜坡跑道时，轨道槽低端联通排水暗沟；所述跑道为平面跑道时，轨道槽两端联通排水暗沟。

[0064] 优选所述轨道槽两端设置带防护盖的检查井，检查井再联通排水暗沟；所述轨道槽是用砼浇铸的矩形槽、并且沿中心线间隔预埋螺杆，两侧槽钢通过自所述螺杆向下拧紧的螺帽和倒凸字形卡垫卡固在矩形槽内。两侧槽钢的高度和距离可以通过垫片或者水泥砂浆衬垫调整和找齐。

[0065] 具体是所述端置定滑轮组包括一个中置竖轴定滑轮，中置竖轴定滑轮两则前斜方对称配置一对侧置竖轴定滑轮，两置竖轴定滑轮再各自向正前方配置一个分别与所述上下行定滑轮对应的横轴定滑轮，与横轴定滑轮对应的上下行定滑轮为上下行横轴定滑轮或者上下行横轴定滑轮组；上行轨道下端定滑轮与下行轨道下端定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0066] 采用上述技术后，本发明基于智能电网依托山势的顶置势能弹射人工降雨方法具有成本低、适用性广、降雨效果好，能短时期内解决普遍缺水问题的优点。