(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 107278734 A
(43)申请公布日 2017.10.24

(21)申请号 201610220721.2

(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 李崇岩 刘洋 王振恒 张传刚 牛忠成 王春建 宋寒 王晓强 袁泽平

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

权利要求书2页 说明书8页

(54)发明名称

基于智能电网的顶升塔基弹射人工降雨方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种于智能电网的顶升塔基弹射人工降雨方法及系统，为解决现有技术成本高问题，是自配竖向轨道及下行轨道车的高塔上部向地面架设配斜向弹射轨道及上行轨道车的斜向桥架，下行轨道车、高塔上端定滑轮、上行轨道车、斜向桥架底部定滑轮、高塔底部定滑轮、下行轨道车依次环绕连接缆绳；上下行轨道车分别配置水仓，在下行轨道下末段或者下行轨道车上配置运行到下行末段的冲击动能缓冲回收装置；在高塔顶部和下端分别配置向水仓注水的高位水箱和承接水仓水的低位水池并由智能电网驱动泵输水，高塔下配置的在用电低谷时段启动驱动的压缩空气储能发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电和智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电。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 107278734 A

1.一种于智能电网的顶升塔基弹射人工降雨方法及系统，其特征在于自配竖向轨道及下行轨道车的高塔上部向地面架设配斜向弹射轨道及上行轨道车的斜向桥架，下行轨道车连接向上绕过高塔上端定滑轮的缆绳后向下连接承载弹射用于播撒降雨剂的电动无人机的上行轨道车，自上行轨道车向下引出的缆绳绕过斜向桥架底部定滑轮后横向延伸绕过高塔底部定滑轮后再向上延接下行轨道车；

上下行轨道车分别配置水仓，在下行轨道下末段或者下行轨道车上配置运行到下行末段的冲击动能缓冲回收装置；在高塔顶部和下端分别配置向水仓注水的高位水箱和承接水仓水的低位水池；所述底部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池向高位水箱输水，所述高塔下配置的在用电低谷时段启动驱动的压缩空气储能发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电和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，位于高塔上端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电动无人机加速弹射，电动无人机行至上行轨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；下行轨道车水仓放空水后，高位水箱向上行轨道车水箱注水后，释放所述刹锁机构，上行轨道车在重力作用下缓慢下行带动下行轨道车向上回位后，所述刹锁机构再刹停。

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下行轨道车上配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压缩机的动力刹车装置；

下行轨道车水仓下端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水池排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压缩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，电动无人机因上行轨道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缩机；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，其特征在于所述高塔顶部配置引导无人机精准作业的雷达站，所述雷达站在用电低谷时段由智能电网直接供电、在用电高峰时段由所述压缩空气储能发电装置间接供电，并通过智能切换装置自动切换。

7.根据权利要求1-5任一所述方法，其特征在于所述固定翼电动无人机在所述上行轨道末段依靠自身电力加速和上行轨道车配有的电磁弹射装置，飞离上行轨道车；所述压缩空气储能发电装置通过上行轨道配置的接触供电系统向上行轨道车的电磁弹射装置供电。

8.根据权利要求7所述方法，其特征在于所述上行轨道车上配起飞平台，起飞平台上配置用于向前承托固定翼电动无人机的后座和防止固定翼电动无人机底轮侧滑的前后向轮导槽；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，所述起飞平台中线配置电磁弹射装置，电磁弹射装置固装的竖向推柱，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。

9.根据权利要求1-5任一所述方法，其特征在于所述上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮边缘凸出于上行轨道外，使上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮间导引的缆绳高于上行轨道，上行轨道末段为向下弯曲的弧弯形上行轨道段，并且弧弯形上行轨道段的两道轨之间沿弧弯形上行轨道段密布多个间隔分布用于承托约束缆绳的定滑槽轮；所述斜向桥架底部定滑轮与高塔底部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，其特征在于自配竖向轨道及下行轨道车的高塔上部向地面架设配斜向弹射轨道及上行轨道车的斜向桥架，下行轨道车连接向上绕过高塔上端定滑轮的缆绳后向下连接承载弹射用于播撒降雨剂的电动无人机的上行轨道车，自上行轨道车向下引出的缆绳绕过斜向桥架底部定滑轮后横向延伸绕过高塔底部定滑轮后再向上延接下行轨道车；

上下行轨道车分别配置水仓，在下行轨道下末段或者下行轨道车上配置运行到下行末段的冲击动能缓冲回收装置；在高塔顶部和下端分别配置向水仓注水的高位水箱和承接水仓水的低位水池；所述底部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池向高位水箱输水，所述高塔下配置的在用电低谷时段启动驱动的压缩空气储能发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电和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，位于高塔上端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电动无人机加速弹射，电动无人机行至上行轨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；下行轨道车水仓放空水后，高位水箱向上行轨道车水箱注水后，释放所述刹锁机构，上行轨道车在重力作用下缓慢下行带动下行轨道车向上回位后，所述刹锁机构再刹停。

基于智能电网的顶升塔基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的顶升塔基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的顶升塔基弹射人工降雨方法，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自配竖向轨道及下行轨道车的高塔上部向地面架设配斜向弹射轨道及上行轨道车的斜向桥架，下行轨道车连接向上绕过高塔上端定滑轮的缆绳后向下连接承载弹射用于播撒降雨剂的电动无人机的上行轨道车，自上行轨道车向下引出的缆绳绕过斜向桥架底部定滑轮后横向延伸绕过高塔底部定滑轮后再向上延接下行轨道车；

[0005] 上下行轨道车分别配置水仓，在下行轨道下末段或者下行轨道车上配置运行到下行末段的冲击动能缓冲回收装置；在高塔顶部和下端分别配置向水仓注水的高位水箱和承接水仓水的低位水池；所述底部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池向高位水箱输水，所述高塔下配置的在用电低谷时段启动驱动的压缩空气储能发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电和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，位于高塔上端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电动无人机加速弹射，电动无人机行至上行轨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；下行轨道车水仓放空水后，高位水箱向上行轨道车水箱注水后，释放所述刹锁机构，上行轨道车在重力作用下缓慢下行带动下行轨道车向上回位后，所述刹锁机构再刹停。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0008] 作为优化，所述末端冲击动能缓冲回收装置是下行轨道车上配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压缩机的动力刹车装置；

[0009] 下行轨道车水仓下端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水池排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压缩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；

[0010] 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，电动无人机因上行轨道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。所述上下行轨道为双轨轨道。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。

[0011] 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缩机；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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 作为优化,所述高塔顶部配置引导无人机精准作业的雷达站,所述雷达站在用电低谷时段由智能电网直接供电、在用电高峰时段由所述压缩空气储能发电装置间接供电,并通过智能切换装置自动切换。

[0015] 作为优化,所述固定翼电动无人机在所述上行轨道末段依靠自身电力加速和上行轨道车配有的电磁弹射装置,飞离上行轨道车;所述压缩空气储能发电装置通过上行轨道配置的接触供电系统向上行轨道车的电磁弹射装置供电。

[0016] 作为优化,所述上行轨道车上配起飞平台,起飞平台上配置用于向前承托固定翼电动无人机的后座和防止固定翼电动无人机底轮侧滑的前后向轮导槽;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,所述起飞平台中线配置电磁弹射装置,电磁弹射装置固装的竖向推柱,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。

[0017] 作为优化,所述上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮边缘凸出于上行轨道外,使上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮间导引的缆绳高于上行轨道,上行轨道末段为向下弯曲的弧弯形上行轨道段,并且弧弯形上行轨道段的两道轨之间沿弧弯形上行轨道段密布多个间隔分布用于承托约束缆绳的定滑槽轮。所述斜向桥架底部定滑轮与高塔底部定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0018] 用于实现本发明所述方法的系统是自配竖向轨道及下行轨道车的高塔上部向地面架设配斜向弹射轨道及上行轨道车的斜向桥架,下行轨道车连接向上绕过高塔上端定滑轮的缆绳后向下连接承载弹射用于播撒降雨剂的电动无人机的上行轨道车,自上行轨道车向下引出的缆绳绕过斜向桥架底部定滑轮后横向延伸绕过高塔底部定滑轮后再向上延接下行轨道车;

[0019] 上下行轨道车分别配置水仓,在下行轨道下末段或者下行轨道车上配置运行到下行末段的冲击动能缓冲回收装置;在高塔顶部和下端分别配置向水仓注水的高位水箱和承接水仓水的低位水池;所述底部定滑轮及其缆绳配置刹锁机构;

[0020] 智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水池向高位水箱输水,所述高塔下配置的在用电低谷时段启动驱动的压缩空气储能发电装置,并通过充电装置向所述电动无人机充电和智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电;

[0021] 释放所述刹锁机构后,位于高塔上端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电动无人机加速弹射,电动无人机行至上行轨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;下行轨道车水仓放空水后,高位水箱向上行轨道车水箱注水后,释放所述刹锁机构,上行轨道车在重力作用下缓慢下行带动下行轨道车向上回位后,所述刹锁机构再刹停。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0022] 作为优化,所述末端冲击动能缓冲回收装置是下行轨道车上配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压缩机的动力刹车装置;

[0023] 下行轨道车水仓下端为锥形,并且其锥形端部配置有向低位水池排水的驱动车载

空压机的水力蜗轮机；车载空压缩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；

[0024] 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，电动无人机因上行轨道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。所述上下行轨道为双轨轨道。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。

[0025] 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缩机；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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 作为优化，所述高塔顶部配置引导无人机精准作业的雷达站，所述雷达站在用电低谷时段由智能电网直接供电、在用电高峰时段由所述压缩空气储能发电装置间接供电，并通过智能切换装置自动切换。

[0029] 作为优化，所述固定翼电动无人机在所述上行轨道末段依靠自身电力加速和上行轨道车配有的电磁弹射装置，飞离上行轨道车；所述压缩空气储能发电装置通过上行轨道配置的接触供电系统向上行轨道车的电磁弹射装置供电。

[0030] 作为优化，所述上行轨道车上配起飞平台，起飞平台上配置用于向前承托固定翼电动无人机的后座和防止固定翼电动无人机底轮侧滑的前后向轮导槽；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，所述起飞平台中线配置电磁弹射装置，电磁弹射装置固装的竖向推柱，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。

[0031] 作为优化，所述上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮边缘凸出于上行轨道外，使上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮间导引的缆绳高于上行轨道，上行轨道末段为向下弯曲的弧弯形上行轨道段，并且弧弯形上行轨道段的两道轨之间沿弧弯形上行轨道段密布多个间隔分布用于承托约束缆绳的定滑槽轮。所述斜向桥架底部定滑轮与高塔底部定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0032] 采用上述技术后，本发明基于智能电网的顶升塔基弹射人工降雨方法及系统用智能电网低谷电为弹射原动力，用下行轨道车加速势能弹射电动无人机，并用压缩空气储能发电装置从智能电网低谷时段获取电能、在用电高峰段向电动无人机电池充电；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。

具体实施方式

[0033] 实施例一，本发明基于智能电网的顶升塔基弹射人工降雨方法是自配竖向轨道及下行轨道车的高塔上部向地面架设配斜向弹射轨道及上行轨道车的斜向桥架，下行轨道车连接向上绕过高塔上端定滑轮的缆绳后向下连接承载弹射用于播撒降雨剂的电动无人机的上行轨道车，自上行轨道车向下引出的缆绳绕过斜向桥架底部定滑轮后横向延伸绕过高塔底部定滑轮后再向上延接下行轨道车；

[0034] 上下行轨道车分别配置水仓，在下行轨道下末段或者下行轨道车上配置运行到下行末段的冲击动能缓冲回收装置；在高塔顶部和下端分别配置向水仓注水的高位水箱和承接水仓水的低位水池；所述底部定滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

[0035] 智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水池向高位水箱输水，所述高塔下配置的在用电低谷时段启动驱动的压缩空气储能发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电和智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

[0036] 释放所述刹锁机构后，位于高塔上端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电动无人机加速弹射，电动无人机行至上行轨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；下行轨道车水仓放空水后，高位水箱向上行轨道车水箱注水后，释放所述刹锁机构，上行轨道车在重力作用下缓慢下行带动下行轨道车向上回位后，所述刹锁机构再刹停。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0037] 具体是所述末端冲击动能缓冲回收装置是下行轨道车上配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压缩机的动力刹车装置；

[0038] 下行轨道车水仓下端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水池排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压缩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；

[0039] 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，电动无人机因上行轨道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。所述上下行轨道为双轨轨道。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。

[0040] 更具体是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缩机；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。

[0041] 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。

[0042] 更具体是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。

[0043] 具体是所述高塔顶部配置引导无人机精准作业的雷达站，所述雷达站在用电低谷时段由智能电网直接供电、在用电高峰时段由所述压缩空气储能发电装置间接供电，并通过智能切换装置自动切换。

[0044] 具体是所述固定翼电动无人机在所述上行轨道末段依靠自身电力加速和上行轨道车配有的电磁弹射装置，飞离上行轨道车；所述压缩空气储能发电装置通过上行轨道配置的接触供电系统向上行轨道车的电磁弹射装置供电。

[0045] 更具体是所述上行轨道车上配起飞平台，起飞平台上配置用于向前承托固定翼电动无人机的后座和防止固定翼电动无人机底轮侧滑的前后向轮导槽；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，所述起飞平台中线配置电磁弹射装置，电磁弹射装置固装的竖向推柱，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。

[0046] 具体是所述上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮边缘凸出于上行轨道外，使上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮间导引的缆绳高于上行轨道，上行轨道末段为向下弯曲的弧弯形上行轨道段，并且弧弯形上行轨道段的两道轨之间沿弧弯形上行轨道段密布多个间隔分布用于承托约束缆绳的定滑槽轮。所述斜向桥架底部定滑轮与高塔底部定滑轮之间的缆绳

绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0047] 采用上述技术后，本发明基于智能电网的顶升塔基弹射人工降雨方法用智能电网低谷电为弹射原动力，用下行轨道车加速势能弹射电动无人机，并用压缩空气储能发电装置从智能电网低谷时段获取电能、在用电高峰段向电动无人机电池充电；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。

[0048] 实施例二，用于实现本发明所述方法的系统是自配竖向轨道及下行轨道车的高塔上部向地面架设配斜向弹射轨道及上行轨道车的斜向桥架，下行轨道车连接向上绕过高塔上端定滑轮的缆绳后向下连接承载弹射用于播撒降雨剂的电动无人机的上行轨道车，自上行轨道车向下引出的缆绳绕过斜向桥架底部定滑轮后横向延伸绕过高塔底部定滑轮后再向上延接下行轨道车；

[0049] 上下行轨道车分别配置水仓，在下行轨道下末段或者下行轨道车上配置运行到下行末段的冲击动能缓冲回收装置；在高塔顶部和下端分别配置向水仓注水的高位水箱和承接水仓水的低位水池；所述底部定滑轮及其缆绳配置刹锁机构；

[0050] 智能电网低谷电驱动的泵站及输水管路从低位水池向高位水箱输水，所述高塔下配置的在用电低谷时段启动驱动的压缩空气储能发电装置，并通过充电装置向所述电动无人机充电和智能电网在用电低谷时段直接向所述电动无人机充电；

[0051] 释放所述刹锁机构后，位于高塔上端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电动无人机加速弹射，电动无人机行至上行轨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；下行轨道车水仓放空水后，高位水箱向上行轨道车水箱注水后，释放所述刹锁机构，上行轨道车在重力作用下缓慢下行带动下行轨道车向上回位后，所述刹锁机构再刹停。具有成本低、适用性广、降雨效果好的优点。

[0052] 具体是所述末端冲击动能缓冲回收装置是下行轨道车上配置车载压缩空气储罐及驱动车载空压缩机的动力刹车装置；

[0053] 下行轨道车水仓下端为锥形，并且其锥形端部配置有向低位水池排水的驱动车载空压机的水力蜗轮机；车载空压缩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；

[0054] 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，电动无人机因上行轨道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。所述上下行轨道为双轨轨道。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。

[0055] 更具体是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缩机；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。

[0056] 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。

[0057] 更具体是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。

[0058] 具体是所述高塔顶部配置引导无人机精准作业的雷达站，所述雷达站在用电低谷时段由智能电网直接供电、在用电高峰时段由所述压缩空气储能发电装置间接供电，并通过智能切换装置自动切换。

[0059] 具体是所述固定翼电动无人机在所述上行轨道末段依靠自身电力加速和上行轨道车配有的电磁弹射装置，飞离上行轨道车；所述压缩空气储能发电装置通过上行轨道配置的接触供电系统向上行轨道车的电磁弹射装置供电。

[0060] 更具体是所述上行轨道车上配起飞平台，起飞平台上配置用于向前承托固定翼电动无人机的后座和防止固定翼电动无人机底轮侧滑的前后向轮导槽；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，所述起飞平台中线配置电磁弹射装置，电磁弹射装置固装的竖向推柱，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。

[0061] 具体是所述上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮边缘凸出于上行轨道外，使上部定滑轮和斜向桥架底部定滑轮间导引的缆绳高于上行轨道，上行轨道末段为向下弯曲的弧弯形上行轨道段，并且弧弯形上行轨道段的两道轨之间沿弧弯形上行轨道段密布多个间隔分布用于承托约束缆绳的定滑槽轮。所述斜向桥架底部定滑轮与高塔底部定滑轮之间的缆绳绕配弹簧支撑的张力缓冲定滑轮。

[0062] 采用上述技术后，本发明基于智能电网的顶升塔基弹射人工降雨系统用智能电网低谷电为弹射原动力，用下行轨道车加速势能弹射电动无人机，并用压缩空气储能发电装置从智能电网低谷时段获取电能、在用电高峰段向电动无人机电池充电；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。