



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102921578 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201210444077. 9

CN 2491827 Y, 2002. 05. 15,

(22) 申请日 2012. 11. 08

CN 2766063 Y, 2006. 03. 22,

JP H07246353 A, 1995. 09. 26,

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

审查员 张敏

地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15 号

(72) 发明人 侯岳峰 刘晓宇 范永波 李世海
杜媛超 李吉庆

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 王艺

(51) Int. Cl.

B05B 9/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101433884 A, 2009. 05. 20,

CN 201454739 U, 2010. 05. 12,

CN 202152723 U, 2012. 02. 29,

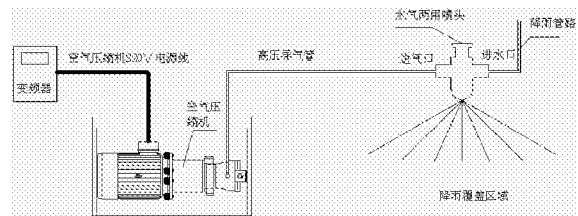
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种人工模拟降雨雾化的方法和装置

(57) 摘要

本发明公开一种人工模拟降雨雾化的方法和装置,所述装置包括:水气两用喷头、高压导气管、空气压缩机和变频器,其中,所述水气两用喷头的进水口与降雨管路的供水端口连接,所述水气两用喷头的进气口与高压导气管的一端连接,所述高压导气管的另一端连接空气压缩机,所述空气压缩机与变频器相连。本发明在小雨强降雨的时候打开空气压缩机将带有压力的空气通过水气两用喷头与被降雨水混合,通过高压气体将被降雨水喷射,从而达到预设喷射角度和雾化效果,避免了现有人工降雨设备的不足。另外,通过调节变频器,可以根据雨强调整空气压缩机的输出气压,以达到最优的效果。本装置操作简单,使用方便,具有较强的实用价值。



1. 一种人工模拟降雨雾化的装置,其特征在于,包括:水气两用喷头、高压导气管、空气压缩机和变频器,其中,所述水气两用喷头的进水口与降雨管路的供水端口连接,所述水气两用喷头的进气口与高压导气管的一端连接,所述高压导气管的另一端连接空气压缩机,所述空气压缩机与变频器相连;

空气压缩机将带有压力的空气通过高压导气管输送至水气两用喷头,带有压力的空气使被降雨水从水气两用喷头喷射出来,从而达到预设喷射角度和雾化效果;

变频器的输出电压与空气压缩机的工作频率具有对应关系,所述空气压缩机的工作频率与其输出的气压具有对应关系;

结合实际的需求对不同小雨强的降雨和空压机配合的压力进行多次标定,拟合出合理的小雨强与空压机压力的关系曲线,根据该关系曲线调节变频器的输出电压从而达到预设喷射角度和雾化效果;

所述空气压缩机的三相电源线中的零线和火线分别连接变频器 UV 端。

2. 一种使用如权利要求 1 所述的装置进行人工模拟降雨雾化的方法,其特征在于,包括:

开启变频器和空气压缩机;

按照标定的雨强和空气压缩机的输出气压的关系,通过调节变频器的电压,调节空气压缩机的工作频率,进而控制空气压缩机的输出气压,带有压力的空气通过高压导气管输送至水气两用喷头,使被降雨水从水气两用喷头喷射出来,从而达到预设喷射角度和雾化效果。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,

在降雨开始前开启变频器和空气压缩机;在降雨结束后一段时间后,关闭变频器和空气压缩机,防止降水通过水气两用喷头回流到空气压缩机处。

一种人工模拟降雨雾化的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及室内滑坡模型实验用人工降雨系统,尤其涉及一种人工模拟降雨雾化的方法和装置。

背景技术

[0002] 现有的人工降雨系统,降雨的雾化主要是靠管路雨水击打螺旋式旋转喷头雾化,该雾化方式是目前人工模拟降雨系统中最常见的雾化方式,该雾化方式是通过管路系统内带有一定压力的雨水击打螺旋式旋转喷头,从而达到预设散布角度的雾化。

[0003] 但是该种雾化方式存在使用上的弊端,在人工降雨系统需要完成小雨强降雨的情况下,特别是模拟边坡长时间遭受小雨强侵蚀下而破坏,在这样的情况下不能达到使用效果。其主要原因是由于降雨量的减小致使降雨系统管腔内的水量减少,从而降底了管腔内的压力,当降雨雨强减小到一定程度(约 15mm/h),降雨系统喷射出雨雾不能达到喷头的完全喷射角度,且喷射出的雨雾不能达到很好的雾化效果,因此一种能够在小雨强的情况下继续使用的雾化喷射装置显的尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明针对现有的人工降雨系统在小雨强降雨的情况下,流经喷射管路的雨水会很少,管腔内的压力会随之减小,喷头原有 120 度的喷射角度可能只有不到 100 度,不能达到预设的降雨覆盖区域,而且伴随出现集中雨滴,不能够均匀雾化的问题,提出一种人工模拟降雨雾化的方法和装置,以实现在小雨强的情况下,降雨依然能够达到喷头设计喷射角度和降雨雾化的方法和装置。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供一种人工模拟降雨雾化的装置,包括:水气两用喷头、高压导气管、空气压缩机和变频器,其中,所述水气两用喷头的进水口与降雨管路的供水端口连接,所述水气两用喷头的进气口与高压导气管的一端连接,所述高压导气管的另一端连接空气压缩机,所述空气压缩机与变频器相连。

[0006] 优选地,上述装置具有以下特点:

[0007] 空气压缩机将带有压力的空气通过高压导气管输送至水气两用喷头,带有压力的空气使被降雨水从水气两用喷头喷射出来,从而达到预设喷射角度和雾化效果。

[0008] 优选地,上述装置具有以下特点:

[0009] 所述空气压缩机的三项电源线中的零线和火线分别连接变频器 UV 端。

[0010] 优选地,上述装置具有以下特点:

[0011] 变频器的输出电压与空气压缩机的工作频率具有对应关系,所述空气压缩机的工作频率与其输出的气压具有对应关系。

[0012] 为了解决上述问题,本发明提供还一种人工模拟降雨雾化的方法,包括:

[0013] 开启变频器和空气压缩机;

[0014] 按照标定的雨强和空气压缩机的输出气压的关系,通过调节变频器的电压,调节

空气压缩机的工作频率,进而控制空气压缩机的输出气压,带有压力的空气通过高压导气管输送至水气两用喷头,使被降雨水从水气两用喷头喷射出来,从而达到预设喷射角度和雾化效果。

[0015] 优选地,上述方法具有以下特点:

[0016] 在降雨开始前开启变频器和空气压缩机;在降雨结束后一段时间后,关闭变频器和空气压缩机,防止降水通过水气两用喷头回流到空气压缩机处。

[0017] 本发明采用了空气压缩机,在小雨强降雨的时候打开空气压缩机将带有压力的空气通过水气两用喷头与被降雨水混合,通过高压气体将被降雨水喷射,从而达到预设喷射角度和雾化效果,避免了现有人工降雨设备的不足。另外,通过调节变频器,可以根据雨强调整空气压缩机的输出气压,以达到最优的效果。本装置操作简单,使用方便,具有较强的实用价值。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明实施例的人工模拟降雨雾化的装置示意图。

具体实施方式

[0019] 下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0020] 如图 1 所示,本发明实施例的人工模拟降雨雾化的装置,包括:水气两用喷头、高压导气管、空气压缩机和变频器,其中,所述水气两用喷头的进水口与降雨管路的供水端口连接,所述水气两用喷头的进气口与高压导气管的一端连接,所述高压导气管的另一端连接空气压缩机,所述空气压缩机与变频器相连。

[0021] 当需要小雨强(雨强小于 15mm/h)降雨时,开启变频器和空气压缩机,空气压缩机将带有压力的空气通过高压导气管输送至水气两用喷头,带有压力的空气使被降雨水从水气两用喷头喷射出来,从而达到预设喷射角度和雾化效果。

[0022] 安装过程如下:

[0023] 首先把水气两用喷头的进水端与降雨管路的供水端口连接,根据喷头的喷射角度以及降雨需要覆盖区域来调整降雨喷头的高度,在扣接的过程中要保证连接的密封性,再将水气两用喷头的进气口与导气管的一端连接,连接过程中保证气密性。此时将导气管的另一段与空气压缩机相连接,导气管在连接至空气压缩机的操作过程中保证不出现大的折弯,空气压缩机的三项电源线的零火线连接变频器 UV 端,再将地线连接大地。

[0024] 在小雨强降雨的时候需要打开变频器和空气压缩机将带有压力的空气通过水气两用喷头与被降雨水混合,通过高压气体将被降雨水喷射,从而达到预设喷射角度和雾化效果。

[0025] 变频器的输出电压与空气压缩机的工作频率具有对应关系,空气压缩机的工作频率与其输出的气压具有对应关系。可以按照标定的雨强和空气压缩机的输出气压的关系,通过调节变频器的电压,调节空气压缩机的工作频率,进而控制空气压缩机的输出气压。

[0026] 空气压缩机的频率一般是 0HZ 到 50HZ,将空气压缩机的频率映射为变频器的电压 0-10V,变频器的电压在 0V 的时候空压机的频率为 0HZ,变频器的电压在 10V 的时候空压机

的工作频率为 50HZ。通过调整变频器的电压来实现对空气压缩机频率的控制,进而控制空气压缩机的输出气压。

[0027] 可以根据实验的要求来标定空压机的输出气压(或是频率),如果空压机的气压过大会使降下的雨水过度雾化,形成气雾不能模拟实际降雨,如果过小也不能达到所需,具体多小的雨强需要多大的空压机频率,可以结合实际的需求对不同小雨强的降雨和空压机配合的压力进行多次标定,拟合出合理的小雨强与空压机压力的关系曲线。

[0028] 在实验过程中通过调节变频器来完成对空压机频率的改变,在降雨开始前开启变频器和空气压缩机;在降雨结束后一段时间后,关闭变频器和空气压缩机,防止降水通过水气两用喷头回流到空气压缩机处。

[0029] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

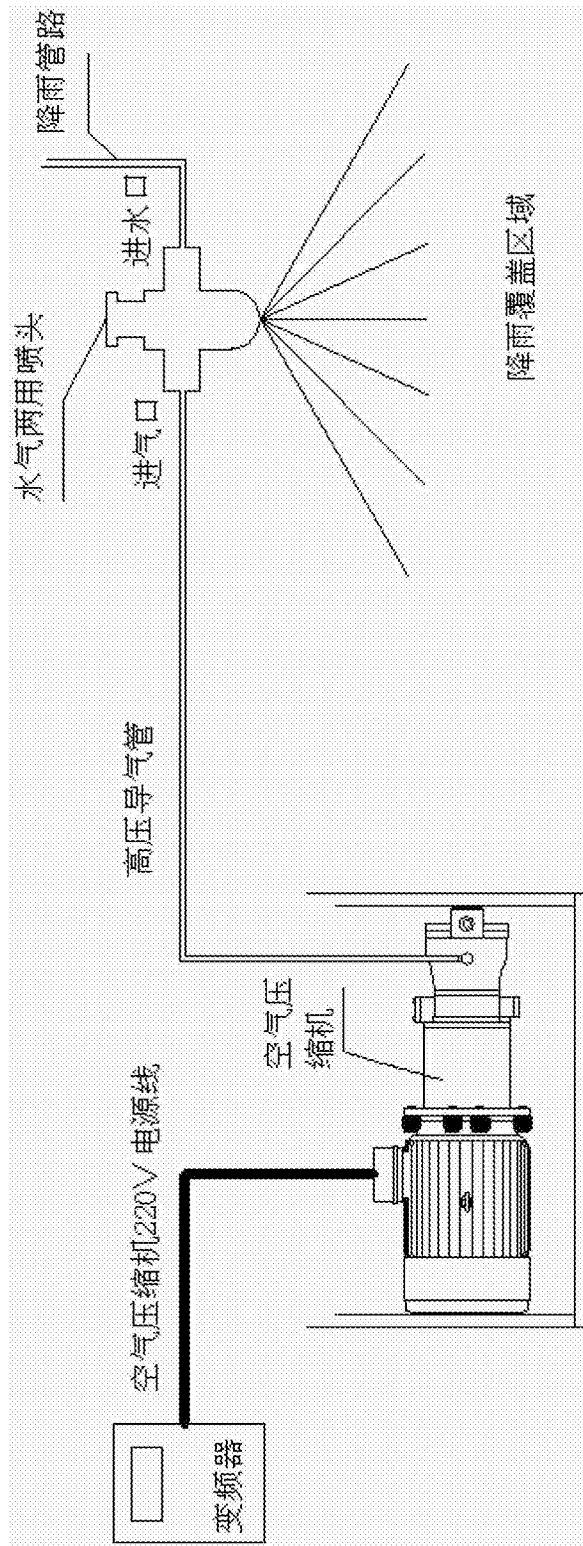


图 1