



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118848926 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202411306488.0

(22) 申请日 2024.09.19

(71) 申请人 四川开物信息技术有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区益州大道北段555号3栋18楼1806号

申请人 阿瑞斯动力系统(成都)有限公司

(72) 发明人 姜宇鹏 郑庆华

(74) 专利代理机构 成都成羽明航专利代理事务所(特殊普通合伙) 51330

专利代理师 张晓威

(51) Int. Cl.

B25J 5/00 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)

A01B 49/06 (2006.01)

A01B 77/00 (2006.01)

A01G 25/09 (2006.01)

A01B 49/04 (2006.01)

A01G 25/16 (2006.01)

E03B 3/02 (2006.01)

A01C 11/02 (2006.01)

A01B 51/02 (2006.01)

A01B 71/02 (2006.01)

G01N 33/24 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,包括:机器人本体,所述机器人本体包括移动系统和动作系统,且所述机器人本体作为地形适应系统、生态恢复系统和控制系统的安装平台;地形适应系统;生态恢复系统,所述生态恢复系统包括植被种植组件、土壤改良组件和供水组件,所述植被种植组件用于携带适合矿山生态恢复的植物种子或幼苗,所述土壤改良组件用于对复绿区域的土壤进行改良;控制系统,所述控制系统用于控制机器人本体及生态恢复系统进行移动、避障、植物种植、土壤改良及植物灌溉,本发明的系统基于机器人平台,可大幅提高矿山复绿的效率,降低人工劳动强度,同时保证复绿效果的一致性和稳定性。

1. 一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,包括:
机器人本体,所述机器人本体包括移动系统和动作系统,且所述机器人本体作为地形适应系统、生态恢复系统和控制系统的安装平台;
地形适应系统,所述地形适应系统包括地形检测传感器,所述地形适应系统用于检测机器人本体周边地形和障碍物;
生态恢复系统,所述生态恢复系统包括植被种植组件、土壤改良组件和供水组件,所述植被种植组件用于携带适合矿山生态恢复的植物种子或幼苗,所述土壤改良组件用于对复绿区域的土壤进行改良,所述供水组件用于储水及完成植物灌溉;
控制系统,所述控制系统用于接收传感器的信号并控制机器人本体及生态恢复系统进行移动、避障、植物种植、土壤改良及植物灌溉。
2. 根据权利要求1所述的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,所述移动系统包括履带式或轮式的移动装置,所述移动系统的驱动形式为电驱。
3. 根据权利要求1所述的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,所述动作系统包括具有多个自由度的机械手臂。
4. 根据权利要求1所述的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,所述土壤改良组件包括土壤检测传感器和改良剂投放装置,所述土壤检测传感器用于检测土壤质量,所述改良剂投放装置用于对土壤投放改良剂,所述控制系统根据种植的植物种类的需求和检测得到的土壤质量,控制改良剂投放装置投放对应改良剂,改良土壤。
5. 根据权利要求1所述的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,所述供水组件包括雨水收集装置和智能灌溉系统,所述雨水收集装置用于收集雨水作为灌溉用水,所述智能灌溉系统用于基于种植的植物种类进行精确的水资源灌溉。
6. 根据权利要求5所述的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,所述供水组件还包括土壤湿度传感器,所述土壤湿度传感器用于检测土壤湿度,为智能灌溉系统的精确灌溉提供数据支持。
7. 根据权利要求1所述的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,所述地形检测传感器包括多个激光雷达、毫米波雷达或摄像头。
8. 根据权利要求1所述的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,其特征在于,所述控制系统还包括路径规划模块,所述路径规划模块包括目标路径规划和种植路径规划,所述目标路径规划为机器人本体运动至矿山复绿区域的路径规划,所述种植路径规划为机器人本体在复绿区域,根据土壤条件、复绿地形、植物种类、复绿区域大小进行规划的进行种植的路径规划。

一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,特别是涉及一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统。

背景技术

[0002] 在矿山复绿领域,目前主要采用人工种植和简单机械辅助的方式进行生态恢复。人工种植效率低下,劳动强度大,且难以在复杂的矿山地形中全面实施。一些机械装置虽然能提高一定的工作效率,但它们往往对地形的适应能力有限,无法在陡峭、崎岖的地形中灵活操作。

发明内容

[0003] 为解决现有技术中存在的不足,本发明提供了一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,该系统基于机器人平台,可大幅提高矿山复绿的效率,降低人工劳动强度,同时保证复绿效果的一致性和稳定性。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

本发明提供了一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,包括:

机器人本体,所述机器人本体包括移动系统和动作系统,且所述机器人本体作为地形适应系统、生态恢复系统和控制系统的安装平台;

地形适应系统,所述地形适应系统包括地形检测传感器,所述地形适应系统用于检测机器人本体周边地形和障碍物;

生态恢复系统,所述生态恢复系统包括植被种植组件、土壤改良组件和供水组件,所述植被种植组件用于携带适合矿山生态恢复的植物种子或幼苗,所述土壤改良组件用于对复绿区域的土壤进行改良,所述供水组件用于储水及完成植物灌溉;

控制系统,所述控制系统用于接收传感器的信号并控制机器人本体及生态恢复系统进行移动、避障、植物种植、土壤改良及植物灌溉。

[0005] 本发明的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,通过地形适应系统检测机器人本体周边地形和障碍物,控制系统基于周边地形和障碍物进行路径规划,控制机器人本体进行高效、稳定的移动,生态恢复系统与动作系统配合,完成复绿的种植、施肥及浇灌,基本无需人工参与,安全性高,全天候作业,复绿效率高,机械化作业,复绿的一致性高,对生态环境的恢复效果好。

[0006] 本发明的系统基于机器人平台,可大幅提高矿山复绿的效率,降低人工劳动强度,同时保证复绿效果的一致性和稳定性。

[0007] 在进一步的技术方案中,所述移动系统包括履带式或轮式的移动装置,所述移动系统的驱动形式为电驱。

[0008] 通过设计电驱的履带式或轮式的移动装置,提供稳定的移动性和通过性,进一步的提高了针对矿山复杂地形的运动能力。

[0009] 在进一步的技术方案中,所述动作系统包括具有多个自由度的机械手臂。

[0010] 机械手臂的自由度更高,能够完成更加复杂的动作,有利于适配不同的植物种植以及适应矿山复杂的地形。

[0011] 在进一步的技术方案中,所述土壤改良组件包括土壤检测传感器和改良剂投放装置,所述土壤检测传感器用于检测土壤质量,所述改良剂投放装置用于对土壤投放改良剂,所述控制系统根据种植的植物种类的需求和检测得到的土壤质量,控制改良剂投放装置投放对应改良剂,改良土壤。

[0012] 通过土壤检测传感器检测精确的土壤数据,再针对土壤数据进行针对性的土壤改良,更加有利于恢复土壤活性,提高种植存活率,更加有利于对于生态环境的改善。

[0013] 在进一步的技术方案中,所述供水组件包括雨水收集装置和智能灌溉系统,所述雨水收集装置用于收集雨水作为灌溉用水,所述智能灌溉系统用于基于种植的植物种类进行精确的水资源灌溉。

[0014] 机器人本体长期于室外工作,因此具备了收集雨水的条件,而通过收集雨水,可以作为供水来源之一,节约用水,且减少了补充水的频次,配以精确的智能灌溉,进一步的节水,且更加适宜植物生长。

[0015] 在进一步的技术方案中,所述供水组件还包括土壤湿度传感器,所述土壤湿度传感器用于检测土壤湿度,为智能灌溉系统的精确灌溉提供数据支持。

[0016] 在基于植物种类的基础上,再基于当前的土壤湿度来进行智能灌溉,更进一步的减少了水资源的浪费,同时确保了给对应植物提供的生长环境的适宜性。

[0017] 在进一步的技术方案中,所述地形检测传感器包括多个激光雷达、毫米波雷达或摄像头。

[0018] 多种地形检测方案,激光方案和/或视觉方案,为复杂的环境提供稳定的识别精度,进一步的提升了在复杂地形下机器人本体运动的稳定性。

[0019] 在进一步的技术方案中,所述控制系统还包括路径规划模块,所述路径规划模块包括目标路径规划和种植路径规划,所述目标路径规划为机器人本体运动至矿山复绿区域的路径规划,所述种植路径规划为机器人本体在复绿区域,根据土壤条件、复绿地形、植物种类、复绿区域大小进行规划的进行种植的路径规划。

[0020] 针对两种工况分别进行路径规划,准确度更高,运行的效率、种植的精确度更高,复绿效果更好。

[0021] 有益效果在于:

1、本发明的系统基于机器人平台,可大幅提高矿山复绿的效率,降低人工劳动强度,同时保证复绿效果的一致性和稳定性。

[0022] 2、通过设计电驱的履带式或轮式的移动装置,提供稳定的移动性和通过性,进一步的提高了针对矿山复杂地形的运动能力。

[0023] 3、机械手臂的自由度更高,能够完成更加复杂的动作,有利于适配不同的植物种植以及适应矿山复杂的地形。

[0024] 4、通过土壤检测传感器检测精确的土壤数据,再针对土壤数据进行针对性的土壤改良,更加有利于恢复土壤活性,提高种植存活率,更加有利于对于生态环境的改善。

[0025] 5、机器人本体长期于室外工作,因此具备了收集雨水的条件,而通过收集雨水,可

以作为供水来源之一,节约用水,且减少了补充水的频次,配以精确的智能灌溉,进一步的节水,且更加适宜植物生长。

[0026] 6、在基于植物种类的基础上,再基于当前的土壤湿度来进行智能灌溉,更进一步的减少了水资源的浪费,同时确保了给对应植物提供的生长环境的适宜性。

[0027] 7、多种地形检测方案,激光方案和/或视觉方案,为复杂的环境提供稳定的识别精度,进一步的提升了在复杂地形下机器人本体运动的稳定性。

[0028] 8、针对两种工况分别进行路径规划,准确度更高,运行的效率、种植的精确度更高,复绿效果更好。

具体实施方式

[0029] 下面对本发明作进一步说明:

实施例:

[0030] 一种基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,包括:

机器人本体,所述机器人本体包括移动系统和动作系统,且所述机器人本体作为地形适应系统、生态恢复系统和控制系统的安装平台;

在本实施例中,机器人本体为人形机器人,包括至少四肢。

[0031] 地形适应系统,所述地形适应系统包括地形检测传感器,所述地形适应系统用于检测机器人本体周边地形和障碍物;

生态恢复系统,所述生态恢复系统包括植被种植组件、土壤改良组件和供水组件,所述植被种植组件用于携带适合矿山生态恢复的植物种子或幼苗,所述土壤改良组件用于对复绿区域的土壤进行改良,所述供水组件用于储水及完成植物灌溉;

控制系统,所述控制系统用于接收传感器的信号并控制机器人本体及生态恢复系统进行移动、避障、植物种植、土壤改良及植物灌溉。

[0032] 本发明的基于地形适应与生态恢复的矿山复绿人形机器人系统,通过地形适应系统检测机器人本体周边地形和障碍物,控制系统基于周边地形和障碍物进行路径规划,控制机器人本体进行高效、稳定的移动,生态恢复系统与动作系统配合,完成复绿的种植、施肥及浇灌,基本无需人工参与,安全性高,全天候作业,复绿效率高,机械化作业,复绿的一致性高,对生态环境的恢复效果好。

[0033] 本发明的系统基于机器人平台,可大幅提高矿山复绿的效率,降低人工劳动强度,同时保证复绿效果的一致性和稳定性。

[0034] 在另外一个实施例中,所述移动系统包括履带式或轮式的移动装置,所述移动系统的驱动形式为电驱。

[0035] 通过设计电驱的履带式或轮式的移动装置,提供稳定的移动性和通过性,进一步的提高了针对矿山复杂地形的运动能力。

[0036] 在另外一个实施例中,所述动作系统包括具有多个自由度的机械手臂。

[0037] 机械手臂的自由度更高,能够完成更加复杂的动作,有利于适配不同的植物种植以及适应矿山复杂的地形。

[0038] 在另外一个实施例中,所述土壤改良组件包括土壤检测传感器和改良剂投放装置,所述土壤检测传感器用于检测土壤质量,所述改良剂投放装置用于对土壤投放改良剂,

所述控制系统根据种植的植物种类的需求和检测得到的土壤质量,控制改良剂投放装置投放对应改良剂,改良土壤。

[0039] 通过土壤检测传感器检测精确的土壤数据,再针对土壤数据进行针对性的土壤改良,更加有利于恢复土壤活性,提高种植存活率,更加有利于对于生态环境的改善。

[0040] 在另外一个实施例中,所述供水组件包括雨水收集装置和智能灌溉系统,所述雨水收集装置用于收集雨水作为灌溉用水,所述智能灌溉系统用于基于种植的植物种类进行精确的水资源灌溉。

[0041] 机器人本体长期于室外工作,因此具备了收集雨水的条件,而通过收集雨水,可以作为供水来源之一,节约用水,且减少了补充水的频次,配以精确的智能灌溉,进一步的节水,且更加适宜植物生长。

[0042] 在另外一个实施例中,所述供水组件还包括土壤湿度传感器,所述土壤湿度传感器用于检测土壤湿度,为智能灌溉系统的精确灌溉提供数据支持。

[0043] 在基于植物种类的基础上,再基于当前的土壤湿度来进行智能灌溉,更进一步的减少了水资源的浪费,同时确保了给对应植物提供的生长环境的适宜性。

[0044] 在另外一个实施例中,所述地形检测传感器包括多个激光雷达、毫米波雷达或摄像头。

[0045] 多种地形检测方案,激光方案和/或视觉方案,为复杂的环境提供稳定的识别精度,进一步的提升了在复杂地形下机器人本体运动的稳定性。

[0046] 在另外一个实施例中,所述控制系统还包括路径规划模块,所述路径规划模块包括目标路径规划和种植路径规划,所述目标路径规划为机器人本体运动至矿山复绿区域的路径规划,所述种植路径规划为机器人本体在复绿区域,根据土壤条件、复绿地形、植物种类、复绿区域大小进行规划的进行种植的路径规划。

[0047] 针对两种工况分别进行路径规划,准确度更高,运行的效率、种植的精确度更高,复绿效果更好。

[0048] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。