



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113349188 A
(43) 申请公布日 2021. 09. 07

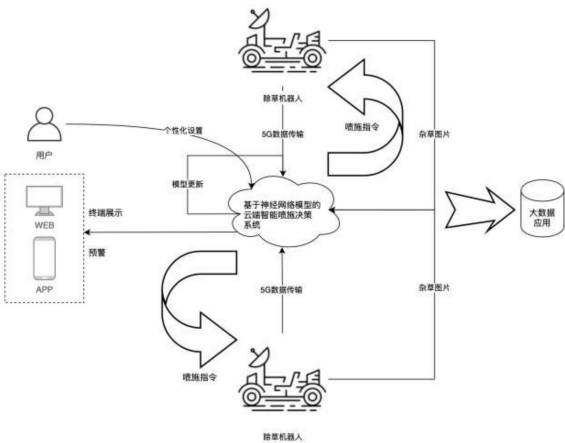
(21) 申请号 202110603279.2
(22) 申请日 2021.05.31
(71) 申请人 南京林业大学
地址 210037 江苏省南京市玄武区龙蟠路
159号
(72) 发明人 金小俊 陈勇 于佳琳
(74) 专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司
32252
代理人 蒋厦

(51) Int.Cl.
A01M 21/04 (2006.01)
A01M 7/00 (2006.01)
A01G 20/00 (2018.01)
A01G 13/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称
一种基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法

(57) 摘要
本发明涉及一种基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,包括以下步骤:根据除草剂杀草谱建立深度学习模型,基于除草剂杀草谱识别杂草种类;将训练后的神经网络模型部署到云端,利用5G网络进行云端和除草机器人的交互;构建能够支持多任务并行的智能喷施决策系统,通过多终端实现预警和人工介入机制。本发明基于杀草谱识别和喷施可以有效节约除草剂且除草效果更精准高效,借助云端大型服务器的算力和5G网络的高速数据传输,能够有效提升杂草识别的性能,并且同时处理多任务场景。



1. 一种基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于,包括以下步骤:根据除草剂杀草谱建立深度学习模型,基于除草剂杀草谱识别杂草种类;将训练后的神经网络模型部署到云端,利用5G网络进行云端和除草机器人的交互;构建能够支持多任务并行的智能喷施决策系统,所述的智能喷施决策系统涉及的装置包括除草机器人、云端服务器和用户控制台;所述的除草机器人负责采集草坪及牧草场地图片,并将图片上传至云端服务器,同时接收服务器杂草识别结果和喷施指令,利用装载的除草剂完成精确除草操作;用户登陆用户控制台进行查看或设置操作;所述的云端服务器接收各除草机器人上传的图像,完成杂草识别并输出喷施指令,同时收集整理海量杂草数据用于大数据应用,通过多终端实现预警和人工介入机制。

2. 根据权利要求1所述的基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于:选择除草剂,然后根据除草剂杀草谱训练和建立神经网络模型,训练和建立的模型只识别对该除草剂敏感的杂草,而不识别对该除草剂耐受的杂草。

3. 根据权利要求2所述的基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于:所述的神经网络模型训练仅包括对除草剂敏感的杂草图像一并归为真正类,对所述除草剂耐受的杂草图像则不包括在神经网络模型中,或是包括在模型中但是和作物归类在一起作为真负类。

4. 根据权利要求1所述的基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于:模型训练完成后,部署至云端,除草机器人采集图像并通过网络将图像上传到云端进行杂草识别,云端神经网络模型识别出杂草种类,对应的除草剂和杂草位置后,将信息再通过网络回传给除草机器人。

5. 根据权利要求1所述的基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于:借助云端大型服务器的算力和5G网络的高速数据传输,提升杂草识别的性能;深度学习模型的更新只需在云端进行,无需除草机器人或人工的介入,更新过程用户无感。

6. 根据权利要求1所述的基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于:云端具备同时处理多任务场景的能力,一对多覆盖任意区域任意数量的除草场景;云端智能喷施决策系统根据任务场景利用用户控制台与用户进行多终端的控制交互和实时信息互联。

7. 根据权利要求1所述的基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于:其中,除草模式包括两种模式,第一种模式为用户设置当前工作的除草机器人已装载的除草剂种类,则云端识别杂草时,只使用该除草剂对应的杀草谱神经网络模型来识别杂草,也就是只识别对该除草剂敏感的杂草;第二种模式为用户不指定除草剂,则云端遍历各个模型识别出杂草类型并输出对应的除草剂信息,除草机器人收到除草剂信息后,若机器人已装载该除草剂则直接实施喷施操作,反之,则发出预警信息,通过网络终端提醒用户装载对应的除草剂。

8. 根据权利要求7所述的基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于:所述的预警信息还包括除草的日程预警,若根据预测到达除草期或间隔一定时间,用户仍然没有进行过除草工作,则发出预警,提醒用户进行除草工作。

一种基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法

技术领域

[0001] 本发明涉及草坪及牧草精准除草领域,尤其涉及一种基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法。

背景技术

[0002] 草坪常见于公园绿化、体育场等公共设施处。草坪杂草的防控是草坪养护的关键内容。在我国,由于杂草的侵袭,草坪经常在几年内出现退化甚至荒废。对于牧草,因其苗期生长缓慢,除草更为重要,杂草的防治严重影响牧草的质量。基于除草剂的化学除草是草坪和牧草杂草防控的常用方式。除草剂的精准喷施可以有效降低除草剂的用量,减少环境污染。杂草识别是精准除草的前提和关键。近年来,深度学习相关的人工智能技术逐渐应用到杂草识别领域,通过深度学习卷积神经网络训练杂草识别模型,并部署到终端芯片装载到除草机器人中。现有的杂草识别模型和部署方式存在如下问题:

[0003] 1.通过深度学习仅仅单纯的识别出杂草,并没有建立杂草种类和除草剂种类之间的直接关联。不同的除草剂具有不同的杀草谱,杂草对于不同的除草剂耐受情况不同。不区分杀草谱的除草剂喷施不仅浪费除草剂,而且往往徒劳无功。

[0004] 2.单机部署的方式受限于所部署终端的算力,难以进一步提升算法性能。

[0005] 3.识别模型的更新操作繁琐。需要芯片,除草机器人和用户的配合以实现重新部署。

[0006] 4.除草过程人工介入困难;杂草识别的数据和喷施的结果无直观的收集和展示媒介。

发明内容

[0007] 为解决现有技术存在的问题,本发明提供了一种基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法。主要内容如下所示:

[0008] 一种基于云端杀草谱的草坪及牧草精准除草方法,其特征在于,包括以下步骤:根据除草剂杀草谱建立深度学习模型,基于除草剂杀草谱识别杂草种类;将训练后的神经网络模型部署到云端,利用5G网络进行云端和除草机器人的交互;构建能够支持多任务并行的智能喷施决策系统,所述的智能喷施决策系统涉及的装置包括除草机器人、云端服务器和用户控制台;所述的除草机器人负责采集草坪及牧草场地图片,并将图片上传至云端服务器,同时接收服务器杂草识别结果和喷施指令,利用装载的除草剂完成精确除草操作;用户登陆用户控制台进行查看或设置操作;所述的云端服务器接收各除草机器人上传的图像,完成杂草识别并输出喷施指令,同时收集整理海量杂草数据用于大数据应用,通过多终端实现预警和人工介入机制。

[0009] 进一步的,选择除草剂,然后根据除草剂杀草谱训练和建立神经网络模型,训练和建立的模型只识别对该除草剂敏感的杂草,而不识别对该除草剂耐受的杂草。

[0010] 进一步的,所述的神经网络模型训练仅包括对除草剂敏感的杂草图像一并归为真

正类,对所述除草剂耐受的杂草图像则不包括在神经网络模型中,或是包括在模型中但是和作物归类在一起作为真负类。

[0011] 进一步的,模型训练完成后,部署至云端,除草机器人采集图像并通过网络将图像上传到云端进行杂草识别,云端神经网络模型识别出杂草种类,对应的除草剂和杂草位置后,将信息再通过网络回传给除草机器人。

[0012] 进一步的,借助云端大型服务器的算力和5G网络的高速数据传输,提升杂草识别的性能;深度学习模型的更新只需在云端进行,无需除草机器人或人工的介入,更新过程用户无感。

[0013] 进一步的,云端具备同时处理多任务场景的能力,一对多覆盖任意区域任意数量的除草场景;云端智能喷施决策系统根据任务场景利用用户控制台与用户进行多终端的控制交互和实时信息互联。

[0014] 作为优选的方案,其中,除草模式包括两种模式,第一种模式为用户设置当前工作的除草机器人已装载的除草剂种类,则云端识别杂草时,只使用该除草剂对应的杀草谱神经网络模型来识别杂草,也就是只识别对该除草剂敏感的杂草;第二种模式为用户不指定除草剂,则云端遍历各个模型识别出杂草类型并输出对应的除草剂信息,除草机器人收到除草剂信息后,若机器人已装载该除草剂则直接实施喷施操作,反之,则发出预警信息,通过网络终端提醒用户装载对应的除草剂。

[0015] 作为优选的方案,所述的预警信息还包括除草的日程预警,若根据预测到达除草期或间隔一定时间,用户仍然没有进行过除草工作,则发出预警,提醒用户进行除草工作。

[0016] 与现有技术相比,本发明的优势如下:

[0017] 1.本发明基于杀草谱识别和喷施可以有效节约除草剂且除草效果更精准高效。

[0018] 2.本发明借助云端大型服务器的算力和5G网络的高速数据传输,可有效提升杂草识别的性能。

[0019] 3.本发明深度学习模型的更新只需在云端进行,无需除草机器人或人工的介入,更新过程用户无感。

[0020] 4.本发明可以一对多覆盖任意区域任意数量的除草场景。云端具备同时处理多任务场景的能力。

[0021] 5.本发明的云端智能喷施决策系统可根据任务场景利用用户控制台与用户进行多终端的控制交互和实时信息互联。

[0022] 6.本发明的云端可收集到海量杂草图像数据,便于大数据技术的应用。

附图说明

[0023] 图1:杀草谱神经网络模型示意图。

[0024] 图2:杂草识别流程图。

[0025] 图3:云端智能喷施决策系统示意图。

具体实施方式

[0026] 以下通过实施例的形式对本发明的上述内容再作进一步的详细说明,但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明上述内容所实现的技术

均属于本发明的范围。

[0027] STEP1:依据除草剂杀草谱训练和建立神经网络模型

[0028] 根据除草剂杀草谱训练和建立神经网络模型。比如磺酰脲类除草剂有比较窄的杀草谱,在做神经网络模型训练的时候可以仅包括对磺酰脲类除草剂敏感的杂草图像一并归为真正类。相反,对磺酰脲类除草剂耐受的杂草图像则可以不包括在神经网络模型中,或是包括在模型中但是和作物归类在一起作为真负类。这样训练和建立的模型只识别对该除草剂敏感的杂草,而不识别对该除草剂耐受的杂草。

[0029] 具体地,假设杂草A、杂草B、杂草C对除草剂1敏感,则神经网络模型1只对这几种杂草进行样本训练。如此,根据杀草谱建立若干个神经网络模型,每个模型只包含对应除草剂有效的杂草种类。依据除草剂杀草谱建立和训练神经网络模型示意图如图1所示:STEP2:模型部署及除草机器人图像采集和云端识别

[0030] 模型训练完成后,部署至云端,除草机器人采集图像并通过5G网络将图像上传到云端进行杂草识别,云端神经网络模型识别出杂草种类,对应的除草剂和杂草位置后,将信息再通过5G网络回传给除草机器人。杂草识别流程图如图2所示。

[0031] STEP3:基于神经网络模型的云端智能喷施决策系统

[0032] 基于云端部署的神经网络模型,构建可支持多任务并行的智能喷施决策系统。云端智能喷施决策系统如图3所示。智能喷施决策系统涉及的装置包括除草机器人、云端服务器、用户控制台。

[0033] 除草机器人:除草机器人负责采集草坪及牧草场地图片,并将图片上传至云端服务器。同时接收服务器杂草识别结果和喷施指令,利用装载的除草剂完成精确除草操作。

[0034] 云端服务器:接收各除草机器人上传的图像,完成杂草识别并输出喷施指令。同时收集整理海量杂草数据用于大数据应用(比如各地区杂草种类及覆盖率研究;生长状况预测;模型训练数据的更新优化等)。

[0035] 用户控制台:用户可以登陆Web页面或手机App来进入控制台,登陆之后,用户可以做如下操作:

[0036] 1. 查看除草机器人除草工作数据(包括运行轨迹、杂草及喷施区域、除草日程安排)

[0037] 2. 设置定时除草计划

[0038] 3. 设置除草模式

[0039] 4. 接收云端信息(比如模型更新信息,除草剂推荐等)

[0040] 5. 接收预警信息

[0041] 其中第3点和第5点具体内容如下:

[0042] 除草模式(第3点)包括两种,第一种模式为用户设置当前工作的除草机器人已装载的除草剂种类,则云端识别杂草时,只使用该除草剂对应的杀草谱神经网络模型来识别杂草,也就是只识别对该除草剂敏感的杂草。第二种模式为用户不指定除草剂,则云端遍历各个模型识别出杂草类型并输出对应的除草剂信息,除草机器人收到除草剂信息后,若机器人已装载该除草剂则直接实施喷施操作,反之,则发出预警(第5点),通过WEB或APP终端提醒用户装载对应的除草剂。另外,预警信息(第5点)还包括除草的日程预警,若根据预测到达除草期或间隔一定时间,用户仍然没有进行过除草工作,则发出预警,提醒用户进行除

草工作。

[0043] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,依据本发明的技术实质,对以上实施例所作的任何简单的修改、等同替换与改进等,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

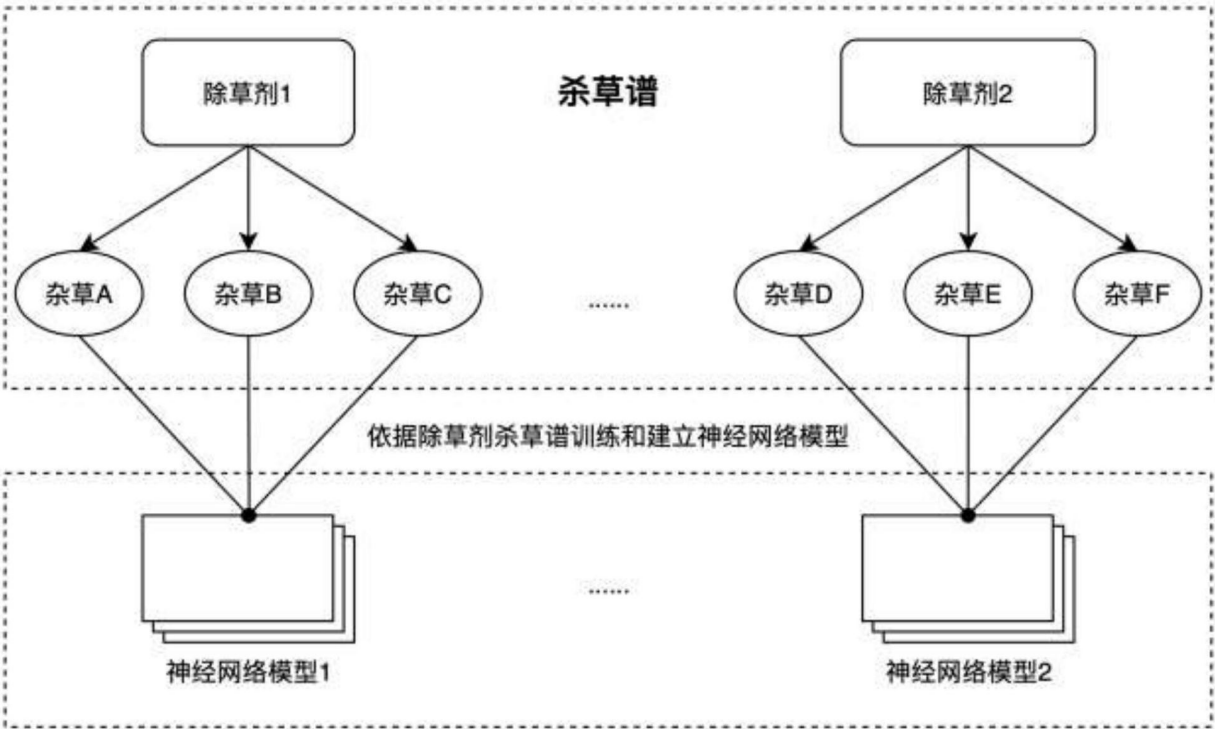


图1

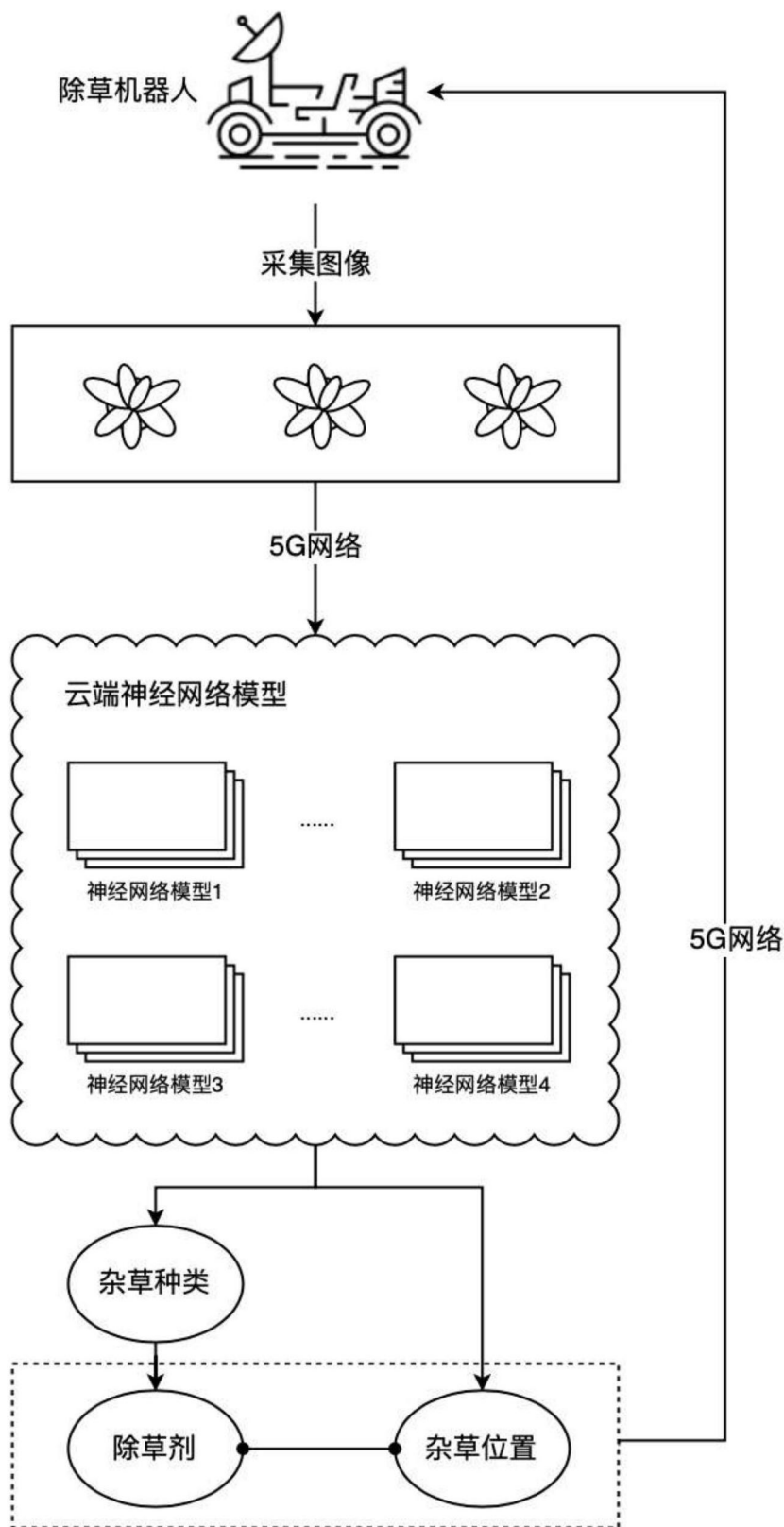


图2

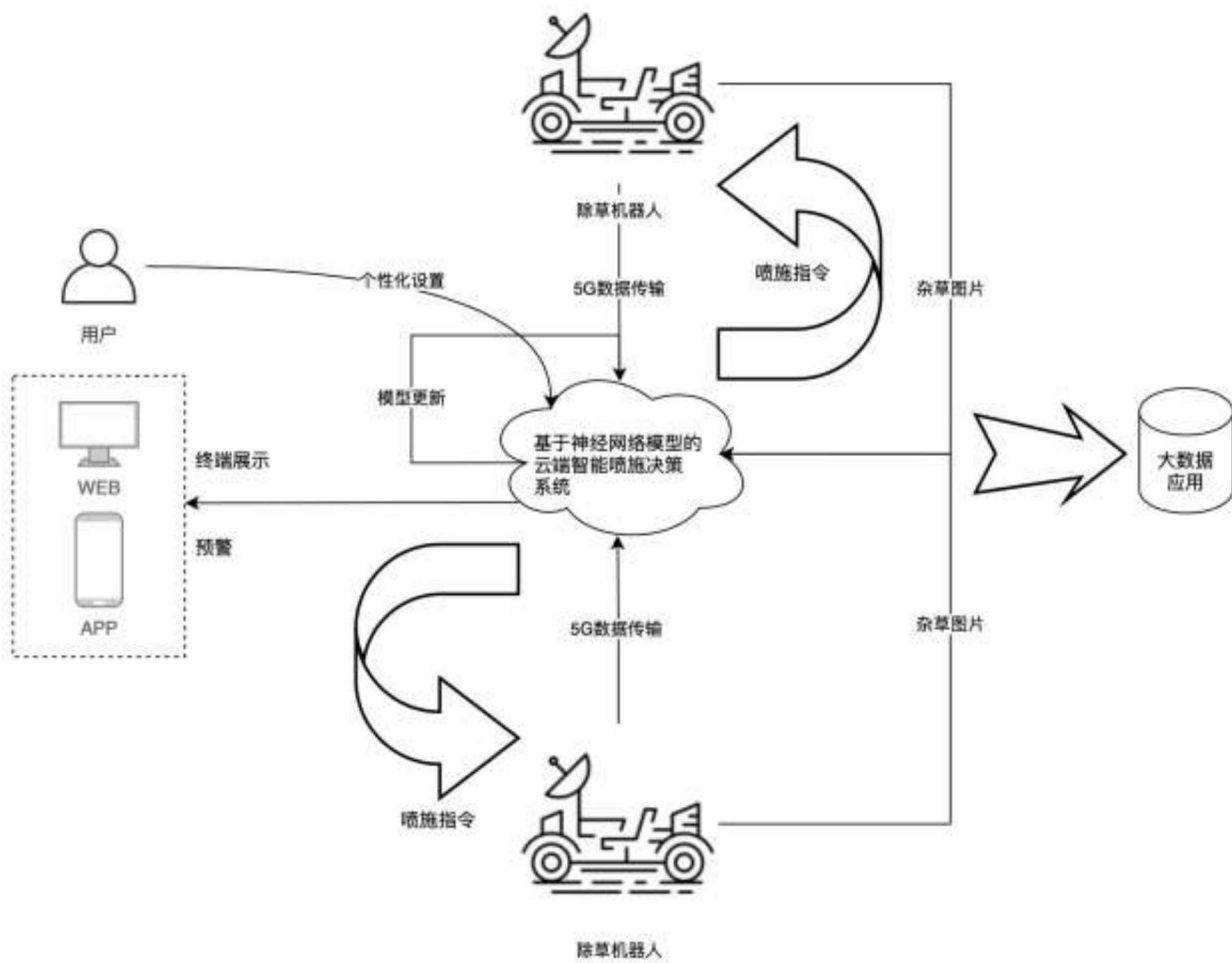


图3