



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118216360 A

(43) 申请公布日 2024.06.21

(21) 申请号 202410394227.2

(22) 申请日 2024.04.02

(71) 申请人 南京瑞麒麟电子科技有限公司

地址 211316 江苏省南京市高淳经济开发区双高路89号

(72) 发明人 刘进科

(51) Int. Cl.

A01G 15/00 (2006.01)

G01W 1/00 (2006.01)

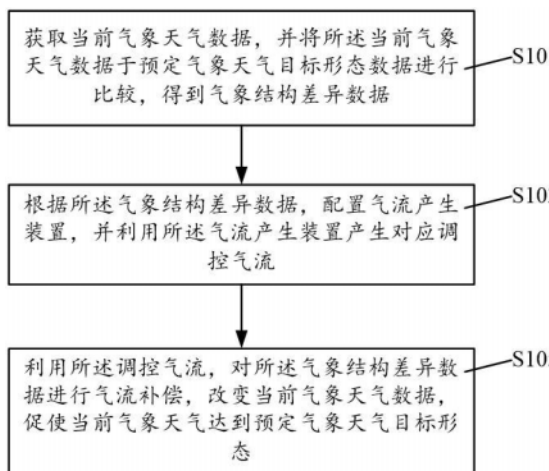
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种气象天气人工调控方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及气象技术领域,公开一种气象天气人工调控方法及系统,该方法包括:获取当前气象天气数据,并将所述当前气象天气数据于预定气象天气目标形态数据进行比较,得到气象结构差异数据;根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置,并利用所述气流产生装置产生对应调控气流;利用所述调控气流,对所述气象结构差异数据进行气流补偿,改变当前气象天气数据,促使当前气象天气达到预定气象天气目标形态。本发明基于大气运动基本规律,采用人工方法在地面向自然大气施加动力强迫,以改变局地大气运动的基本状态,以利用有限的人为强迫达到“四两拨千斤”的作用,促使自然大气的快速发展,从而实现人工影响局地低层大气,乃至中高层大气的目的。



1. 一种气象天气人工调控方法,其特征在于,包括:

获取当前气象天气数据,并将所述当前气象天气数据于预定气象天气目标形态数据进行比较,得到气象结构差异数据;

根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置,并利用所述气流产生装置产生对应调控气流;

利用所述调控气流,对所述气象结构差异数据进行气流补偿,改变当前气象天气数据,促使当前气象天气达到预定气象天气目标形态。

2. 根据权利要求1所述的气象天气人工调控方法,其特征在于,还包括:

在配置气流产生装置之前,根据所述气象结构差异数据,确定气流调控方向;并根据所述气流调控方向,确定布置气流产生装置的调控布置区域位置信息。

3. 根据权利要求1所述的气象天气人工调控方法,其特征在于,所述气流产生装置为射流风机。

4. 根据权利要求3所述的气象天气人工调控方法,其特征在于,根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置包括:

根据所述气象结构差异数据,确定调控气流的气流流量及气流高度;

根据所述气流的流量及气流高度,确定射流风机的数量和功率;

根据确定的射流风机的数量和功率,配置对应的射流风机机组。

5. 根据权利要求4所述的气象天气人工调控方法,其特征在于,根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置还包括:

根据所述气流的气流流量及气流高度,确定射流风机的布置方式;

根据所述布置方式,布置对应的射流风机机组。

6. 根据权利要求5所述的气象天气人工调控方法,其特征在于,所述布置方式为圆形点阵列布置。

7. 一种气象天气人工调控系统,其特征在于,包括:

气象数据计算单元,用于获取当前气象天气数据,并将所述当前气象天气数据于预定气象天气目标形态数据进行比较,得到气象结构差异数据;

气流调控配置单元,用于根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置,并利用所述气流产生装置产生对应调控气流;

气流调控补偿单元,用于利用所述调控气流,对所述气象结构差异数据进行气流补偿,改变当前气象天气数据,促使当前气象天气达到预定气象天气目标形态。

8. 根据权利要求7所述的气象天气人工调控系统,其特征在于,还包括:

布置区域分析单元,用于在配置气流产生装置之前,根据所述气象结构差异数据,确定气流调控方向;并根据所述气流调控方向,确定布置气流产生装置的调控布置区域位置信息。

9. 根据权利要求7所述的气象天气人工调控系统,其特征在于,所述气流产生装置为射流风机,且所述气流调控配置单元在根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置时,根据所述气象结构差异数据,确定调控气流的气流流量及气流高度;根据所述气流的流量及气流高度,确定射流风机的数量和功率;根据确定的射流风机的数量和功率,配置对应的射流风机机组;并根据所述气流的气流流量及气流高度,确定射流风机的布置方式;根据所述

布置方式,布置对应的射流风机机组。

10.根据权利要求9所述的气象天气人工调控系统,其特征在于,所述布置方式为圆形点阵列布置。

一种气象天气人工调控方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及气象技术领域,特别涉及一种气象天气人工调控方法及系统。

背景技术

[0002] 人工影响天气(Weather modification)是指通过人类的干预手段,改变或调控大气中的物理和化学过程,以达到影响天气和气候条件的目的。这项技术旨在应对极端天气事件、缓解干旱、增加降水、减少冰雹等,以改善人类的生活条件和保护农业、水资源等关键领域。

[0003] 当前,对于人工影响天气,主要是采取影响云微物理过程的方法,如向云中撒播碘化银等。但是,采取影响云微物理过程的方法存在影响较小的问题,且在实时局限性较大,需要等到自然云层达到特定状态才可实施。此外,也有研究指出利用爆炸原理改变大气的动力结构,然而,爆炸的实施较困难,难以在业务中应用。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种气象天气人工调控方法及系统,以解决现有技术中的上述技术问题。

[0005] 为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解,下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述,也不是要确定关键重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念,以此作为后面的详细说明确定的序言。

[0006] 根据本发明实施例的第一方面,提供了一种气象天气人工调控方法。

[0007] 在一个实施例中,所述气象天气人工调控方法,包括:

获取当前气象天气数据,并将所述当前气象天气数据与预定气象天气目标形态数据进行比较,得到气象结构差异数据;

根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置,并利用所述气流产生装置产生对应调控气流;

利用所述调控气流,对所述气象结构差异数据进行气流补偿,改变当前气象天气数据,促使当前气象天气达到预定气象天气目标形态。

[0008] 在一个实施例中,所述的气象天气人工调控方法,还包括:在配置气流产生装置之前,根据所述气象结构差异数据,确定气流调控方向;并根据所述气流调控方向,确定布置气流产生装置的调控布置区域位置信息。

[0009] 在一个实施例中,所述气流产生装置为射流风机。

[0010] 在一个实施例中,根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置包括:根据所述气象结构差异数据,确定调控气流的气流流量及气流高度;根据所述气流的流量及气流高度,确定射流风机的数量和功率;根据确定的射流风机的数量和功率,配置对应的射流风机机组。

[0011] 在一个实施例中,根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置还包括:根据所

述气流的气流流量及气流高度,确定射流风机的布置方式;根据所述布置方式,布置对应的射流风机机组。

[0012] 在一个实施例中,所述布置方式为圆形点阵列布置。

[0013] 根据本发明实施例的第二方面,提供了一种气象天气人工调控系统。

[0014] 在一个实施例中,所述气象天气人工调控系统,包括:

气象数据计算单元,用于获取当前气象天气数据,并将所述当前气象天气数据于预定气象天气目标形态数据进行比较,得到气象结构差异数据;

气流调控配置单元,用于根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置,并利用所述气流产生装置产生对应调控气流;

气流调控补偿单元,用于利用所述调控气流,对所述气象结构差异数据进行气流补偿,改变当前气象天气数据,促使当前气象天气达到预定气象天气目标形态。

[0015] 在一个实施例中,所述的气象天气人工调控系统,还包括:布置区域分析单元,用于在配置气流产生装置之前,根据所述气象结构差异数据,确定气流调控方向;并根据所述气流调控方向,确定布置气流产生装置的调控布置区域位置信息。

[0016] 在一个实施例中,所述气流产生装置为射流风机。

[0017] 在一个实施例中,所述气流调控配置单元在根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置时,根据所述气象结构差异数据,确定调控气流的气流流量及气流高度;根据所述气流的流量及气流高度,确定射流风机的数量和功率;根据确定的射流风机的数量和功率,配置对应的射流风机机组。

[0018] 在一个实施例中,所述气流调控配置单元在根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置时,还根据所述气流的气流流量及气流高度,确定射流风机的布置方式;根据所述布置方式,布置对应的射流风机机组。

[0019] 在一个实施例中,所述布置方式为圆形点阵列布置。

[0020] 本发明实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

本发明基于大气运动基本规律,采用人工方法在地面向自然大气施加动力强迫,以改变局地大气运动的基本状态,以利用有限的人为强迫达到“四两拨千斤”的作用,促使自然大气的快速发展,从而实现人工影响局地低层大气,乃至中高层大气的目的,为充分开发气象资源、防灾减灾等提供支撑。

[0021] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0022] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0023] 图1是根据一示例性实施例示出的一种气象天气人工调控方法的流程示意图;

图2是根据一示例性实施例示出的一种气象天气人工调控系统的结构框图;

图3是根据一示例性实施例示出的模式初始时刻垂直速度的空间分布示意图;

图4是根据一示例性实施例示出的模式初始时刻垂直速度的空间分布示意图;

图5是根据一示例性实施例示出的模式积分2.6小时后地面累积降水量示意图;

图6是根据一示例性实施例示出的模式积分0.5小时后1500米高度层垂直速度和水平风的空间分布示意图。

具体实施方式

[0024] 以下描述和附图充分地示出本文的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本文的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。本文中,术语“第一”、“第二”等仅被用来将一个元素与另一个元素区分开来,而不要求或者暗示这些元素之间存在任何实际的关系或者顺序。实际上第一元素也能够被称为第二元素,反之亦然。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的结构、装置或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种结构、装置或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的结构、装置或者设备中还存在另外的相同要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0025] 本文中的术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本文和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。在本文的描述中,除非另有规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0026] 本文中,除非另有说明,术语“多个”表示两个或两个以上。

[0027] 本文中,字符“/”表示前后对象是一种“或”的关系。例如,A/B表示:A或B。

[0028] 本文中,术语“和/或”是一种描述对象的关联关系,表示可以存在三种关系。例如,A和/或B,表示:A或B,或,A和B这三种关系。

[0029] 应该理解的是,虽然流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0030] 本申请的装置或系统中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0031] 在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 图1示出了本发明的一种气象天气人工调控方法的一个实施例。

[0033] 在该可选实施例中,所述气象天气人工调控方法,包括:

步骤S101,获取当前气象天气数据,并将所述当前气象天气数据于预定气象天气

目标形态数据进行比较,得到气象结构差异数据;

步骤S103,根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置,并利用所述气流产生装置产生对应调控气流;

步骤S105,利用所述调控气流,对所述气象结构差异数据进行气流补偿,改变当前气象天气数据,促使当前气象天气达到预定气象天气目标形态。

[0034] 在该可选实施例中,所述的气象天气人工调控方法,还包括:在配置气流产生装置之前,根据所述气象结构差异数据,确定气流调控方向;并根据所述气流调控方向,确定布置气流产生装置的调控布置区域位置信息。

[0035] 在该可选实施例中,所述气流产生装置为射流风机。而在根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置时,则可根据所述气象结构差异数据,确定调控气流的气流流量及气流高度;根据所述气流的流量及气流高度,确定射流风机的数量和功率;根据确定的射流风机的数量和功率,配置对应的射流风机机组。

[0036] 在该可选实施例中,为了更好得到达到人工调控的目的,在根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置时,还可根据所述气流的气流流量及气流高度,确定射流风机的布置方式;根据所述布置方式,布置对应的射流风机机组。其中,所述布置方式为圆形点阵列布置。

[0037] 图2示出了本发明的一种气象天气人工调控系统的一个实施例。

[0038] 在该可选实施例中,所述气象天气人工调控系统,包括:

气象数据计算单元201,用于获取当前气象天气数据,并将所述当前气象天气数据于预定气象天气目标形态数据进行比较,得到气象结构差异数据;

气流调控配置单元203,用于根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置,并利用所述气流产生装置产生对应调控气流;

气流调控补偿单元205,用于利用所述调控气流,对所述气象结构差异数据进行气流补偿,改变当前气象天气数据,促使当前气象天气达到预定气象天气目标形态。

[0039] 在该可选实施例中,所述的气象天气人工调控系统,还包括:布置区域分析单元(图中未示出),用于在配置气流产生装置之前,根据所述气象结构差异数据,确定气流调控方向;并根据所述气流调控方向,确定布置气流产生装置的调控布置区域位置信息。

[0040] 在该可选实施例中,所述气流产生装置为射流风机。所述气流调控配置单元203在根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置时,根据所述气象结构差异数据,确定调控气流的气流流量及气流高度;根据所述气流的流量及气流高度,确定射流风机的数量和功率;根据确定的射流风机的数量和功率,配置对应的射流风机机组。

[0041] 在该可选实施例中,为了更好得到达到人工调控的目的,所述气流调控配置单元203在根据所述气象结构差异数据,配置气流产生装置时,还可根据所述气流的气流流量及气流高度,确定射流风机的布置方式;根据所述布置方式,布置对应的射流风机机组。其中,所述布置方式为圆形点阵列布置。

[0042] 为了方便理解本发明的上述技术方案,以下通过具体的试验对本发明的上述技术方案进行进一步说明。

[0043] 本试验以2012年7月21日6时北京探空观测数据为例,基于中尺度WRF数值模式三维风暴的理想化模型(em_quarter_ss)对本发明的上述技术方案进行验证。该模型中,利用

单点探空资料构造出三维气象场。

[0044] 为了直观地展示增加人为动力扰动的影响,本试验将初始场中环境为静止大气,即水平风分量 $U=V=0$ 。模式水平分辨率设置为20m,东西和南北方向水平网格点均设置为401,垂直方向上为81层,每层高度为200m。本试验中设计两组试验:(1)试验中不加入任何人为动力扰动,记为控制试验(CTRL),初始时刻垂直速度为0,不加任何人为动力扰动的空间分布如图3a所示;(2)在模式中持续增加动力强迫(即气流产生装置产生调控气流),记为动力强迫(DYNW),人为增加动力扰动的空间分布如图3b所示。

[0045] 在模式区域的内放置一个矩形为半径为1km的圆形人为动力垂直上升气流,垂直上升气流速度为3 m/s。随着垂直上升气流的上升,初始时刻过图中圆形强迫圆心的垂直速度分布发生改变,如图4所示,在地面的强迫垂直速度为3.0 m/s,随着高度的增加逐渐减小,最后趋于自然大气。而图5则显示的是模式积分2.6小时后地面累积降水。从图5中可以看出,没有人为强迫的CTRL未能够快速产生降水,而增加人为强迫的出现了一定的降水,且具有一定的组织性。需要指出的是,由于采用理想模式周期边界条件,降水产生后对边界造成了一定的影响,在模式边界出现了虚假降水。

[0046] 图6显示的是模式积分0.5小时后1500米高度层垂直速度和水平风的空间分布。从图6中可以看出,没有人为强迫的CTRL风场相对均匀,未出现明显的系统,无垂直运动,最大水平风速为0.01米/秒(图6a)。然而,增加人为强迫的模拟试验中,出现了明显的系统水平风向圆心辐合,因此形成了上升下沉气流对,最大上升和下沉气流可达到0.4米/秒。此外,垂直运动引起了水平风的变化,最大水平风速达到了0.59米/秒。需要指出的是,积分更长时间的结果类似(未显示)。

[0047] 由此可见,本发明通过人工干预的手段,引发蕴含在大气中的潜在位能,从而较大范围的改变大气的的气象结构,其宏观表现为温度、湿度、密度等参数的变化;该引发作用就是产生“四两拨千斤”效果的原因,该引发作用在自然界中本身是存在的,但是其效果是不确定的,而且由于没有人工的干涉,引发条件不能保持导致引发效果中断,降低了引发效应的影响范围。而本发明则利用人工动力在合适的时间内持续引发并充分利用大气中潜在的位能,从而带来相比于人工动力消耗能量数万倍的大气中的能量变化,实现在地面向自然大气施加动力强迫,以改变局地大气运动的基本状态,以利用有限的人为强迫达到“四两拨千斤”的作用,促使自然大气的快速发展,从而实现人工影响局地低层大气,乃至中高层大气的目的,为充分开发气象资源、防灾减灾等提供支撑。

[0048] 本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

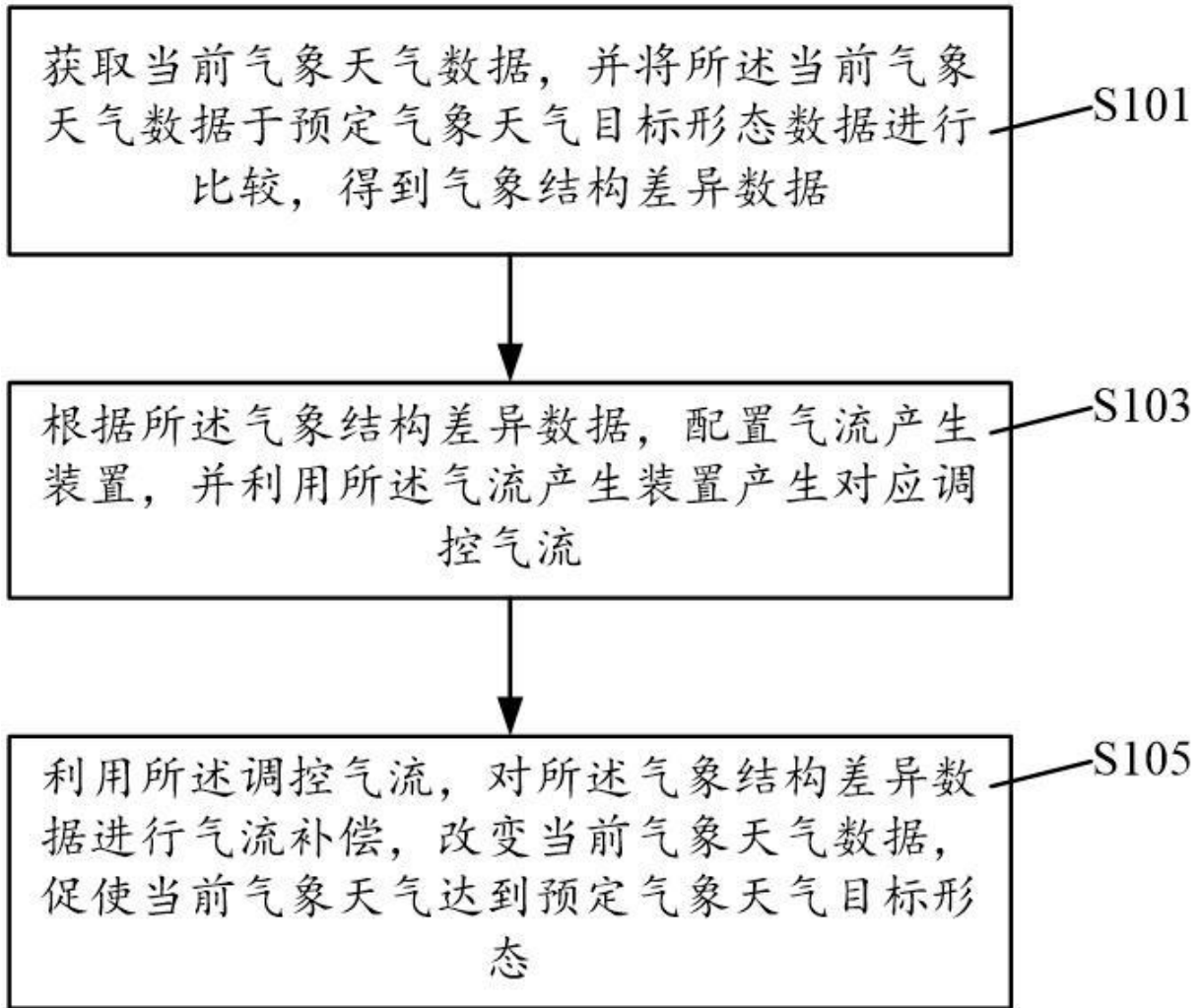


图 1

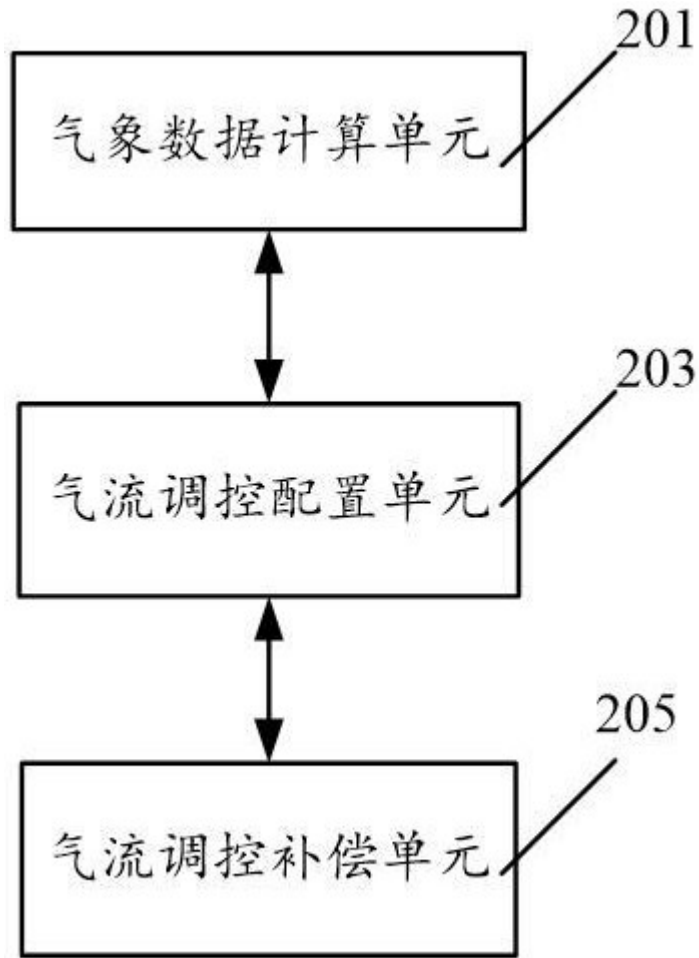


图 2

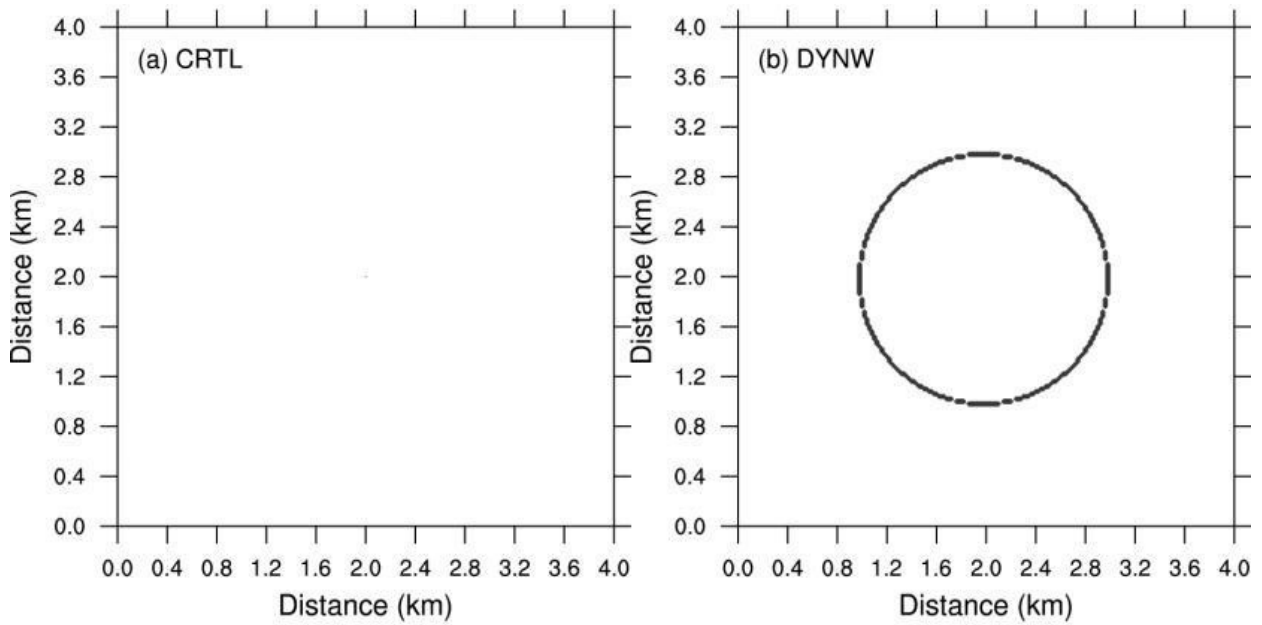


图 3

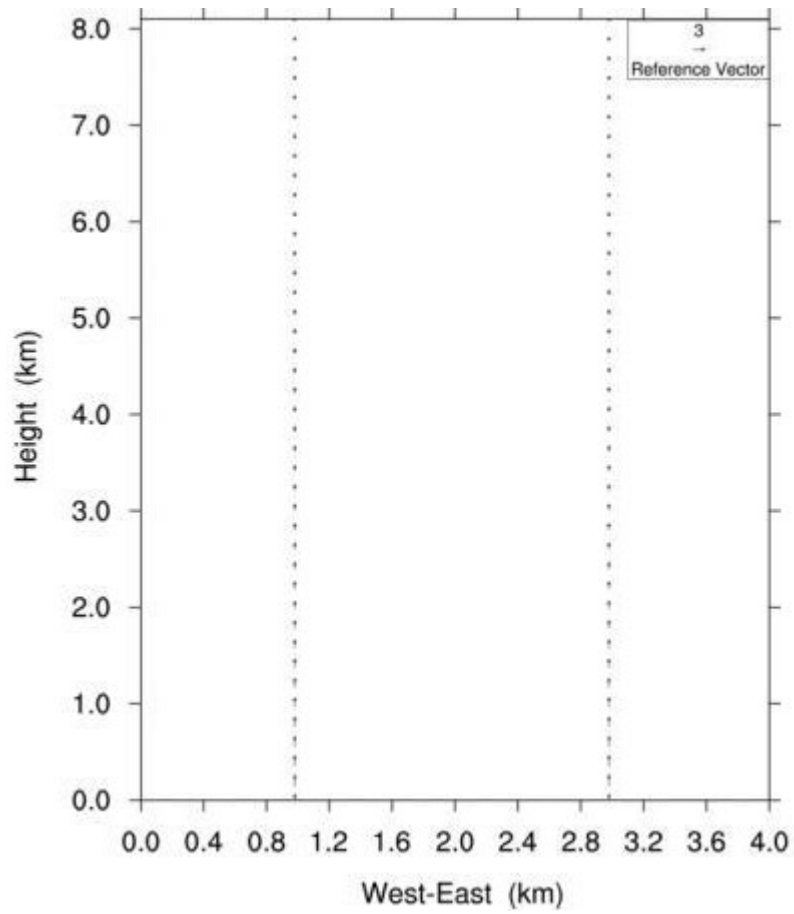


图 4

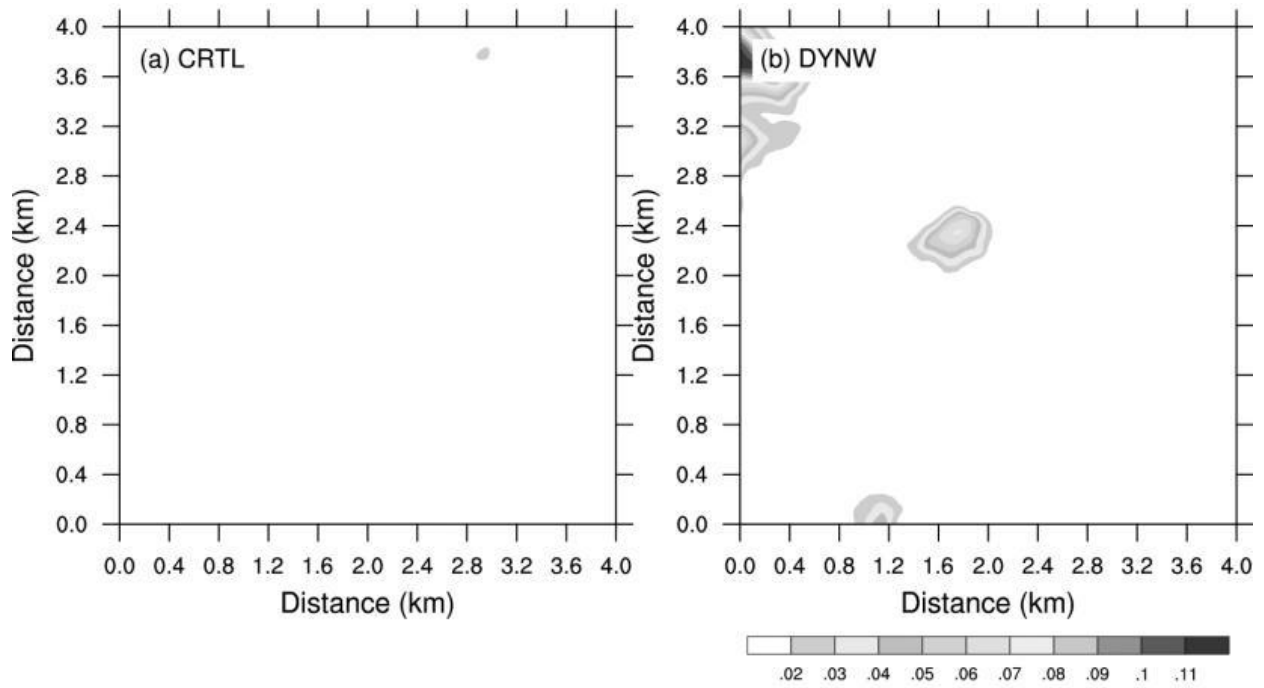


图 5

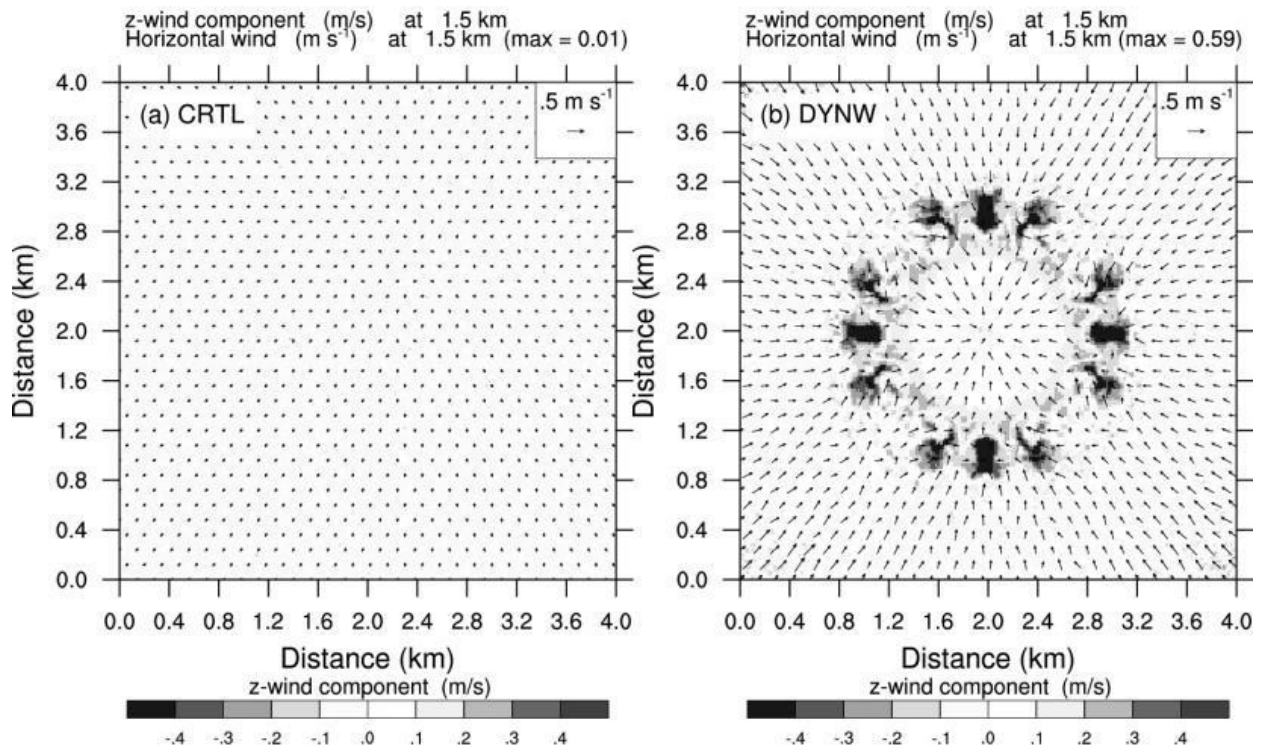


图 6