



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108657414 A

(43)申请公布日 2018.10.16

(21)申请号 201810464405.9

(22)申请日 2018.05.15

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 张晓鸥 张秦岭 别大卫 马铁林

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489

代理人 陈超

(51)Int.Cl.

B64C 1/26(2006.01)

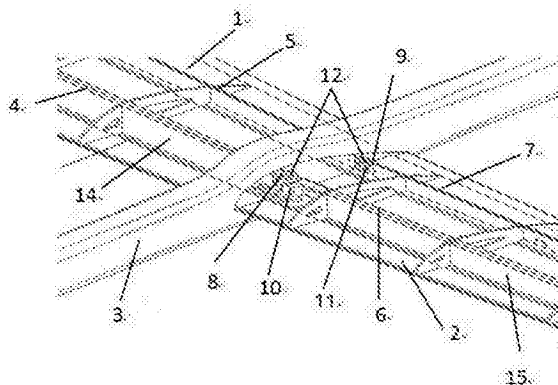
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种无人机中央翼、外翼与尾撑的连接装置与连接方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于无人机的中央翼、外翼与尾撑的连接装置与连接方法。该连接装置包括分别固定在中央翼的前、后梁上的双耳连接件、固定在外翼前、后梁上的单耳连接件、以及螺纹连接件。本发明借助结构对接技术,通过中央翼与外翼前、后梁上单耳、双耳连接件的精准对接,使用螺纹连接件将连接结构固定,实现无人机的中央翼、外翼和尾撑的连接固定。本发明具有结构简单、连接快速可靠、实施方便,在外场可实现快速换装,各部件结构尺寸小、便于运输等特点。因此,可广泛适用于双梁式机翼结构的中央翼、外翼及尾撑三者的连接。



1. 一种无人机中央翼(1)、外翼(2)与尾撑(3)的连接装置,其特征在于,该连接装置由分别固定在中央翼前梁(4)上的中央翼前梁双耳连接件(8)、中央翼后梁(5)上的中央翼后梁双耳连接件(9)、外翼前梁(6)上的外翼前梁单耳连接件(10)、外翼后梁(7)上的外翼后梁单耳连接件(11)以及螺纹连接件(12)所组成;借助上述多个连接件的插接固定实现所述无人机中央翼(1)、外翼(2)与尾撑(3)三者的连接;一第一螺纹连接件(12)穿入中央翼前梁双耳连接件(8)和外翼前梁单耳连接件(10)实现中央翼(1)和外翼(2)的前梁连接固定,另一第一螺纹连接件(12)穿入中央翼后梁双耳连接件(9)和外翼后梁单耳连接件(11)实现中央翼(1)和外翼(2)的后梁连接固定,从而实现了中央翼(1)和外翼(2)的连接;一第二螺纹连接件(13)穿入尾撑(3)前方连接孔和中央翼前梁双耳连接件(8)的连接孔实现尾撑(3)与中央翼前梁(4)的连接固定,另一第二螺纹连接件(13)穿入尾撑(3)后方连接孔和中央翼后梁双耳连接件(9)的连接孔实现尾撑(3)与中央翼后梁(5)的连接固定,从而实现尾撑与中央翼的连接;

在所述中央翼前梁双耳连接件(8)、中央翼后梁双耳连接件(9)上分别设置有与外翼(2)、尾撑(3)相连接的上、下凸耳结构(16),开有相应的连接孔,并分别通过中央翼前梁双耳连接件(8)、中央翼后梁双耳连接件(9)的侧壁固定于中央翼梁腹板(14),从而实现了所述中央翼(1)沿展向向外与所述外翼(2)连接,同时沿弦向前后与所述尾撑(3)连接;

在所述外翼前梁单耳连接件(10)、外翼后梁单耳连接件(11)上分别设置有与中央翼(1)相连接的凸耳结构(17),开有相应的连接孔,并分别通过外翼前梁单耳连接件(10)、外翼后梁单耳连接件(11)的侧壁固定于外翼梁腹板上(15),从而实现所述外翼(2)沿展向向内与所述中央翼(1)连接。

2. 根据权利要求1所述的连接装置,其特征在于,在所述中央翼(1)和外翼(2)对接处安装设置有整流罩,确保机翼外表面顺滑。

3. 根据权利要求1或2中所述的连接装置,其特征在于,为减轻结构重量,在所述中央翼前梁双耳连接件(8)和中央翼后梁双耳连接件(9)的腹板上开有减轻孔,通过铆接胶接实现与复合材料中央翼(1)的梁腹板连接固定。

4. 根据权利要求1-3中所述的连接装置,其特征在于,为减轻结构重量,在各所述外翼前梁单耳连接件(10)、外翼后梁单耳连接件(11)的腹板上开有减轻孔,通过铆接胶接实现与复合材料外翼(2)的梁腹板连接固定。

5. 一种利用权利要求1-6中所述连接装置以实现连接无人机中央翼(1)、外翼(2)与尾撑(3)的方法,其特征在于,当中央翼(1)、外翼(2)及尾撑(3)三者连接时,首先连接固定中央翼(1)与尾撑(3),然后再连接固定中央翼(1)与外翼(2),具体步骤为:先将尾撑(3)穿过中央翼(1),使上述二者(1,3)连接部位贴合紧密,当上述二者(1,3)的安装孔位同轴时,分别从上、下穿入所述第二螺纹连接件(13)固定,实现尾撑(3)与中央翼(1)的固定连接;再将外翼(2)与中央翼(1)对接,使中央翼(1)、外翼(2)上的所述双耳连接件(8,9)、单耳连接件(10,11)插接,调整二者(1,2)相对位置,确保中央翼(1)和外翼(2)沿弦向紧密贴合,且沿展向对接顺畅,当所述双耳连接件(8,9)、所述单耳连接件(10,11)上的安装孔同轴时,穿入第一螺纹连接件(12)使中央翼(1)和外翼(2)对接固定;最后,在中央翼(1)和外翼(2)对接处安上整流罩,确保机翼外表面顺滑。

6. 一种无人机,尤其是一种双梁式机翼结构的无人机,其特征在于,包括中央翼(1)、外

翼(2)与尾撑(3)和如权利要求1-4中所述的连接装置,以连接所述无人机的中央翼(1)、外翼(2)与尾撑(3)。

一种无人机中央翼、外翼与尾撑的连接装置与连接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无人机中央翼、外翼与尾撑的连接装置与连接方法,属于航空飞行器技术领域。

背景技术

[0002] 无人机在军用领域已得到很好的应用,随着技术的成熟,无人机已逐渐进入民用领域,在电力、通信、气象、农林、海洋、勘探、摄影、防灾减灾等领域应用的技术效果和经济效益都非常好。此外,无人机在缉毒缉私、边境巡逻、治安反恐等方面也有着良好的应用前景。其中固定翼无人机具有飞行距离长、巡航面积大、飞行速度快、飞行高度高、载重量大、适合远距离长时间工作的特点,在民用领域具有更为广泛的用途。

[0003] 为了使无人机各部件安装简便,操作方便,实现外场的快速换装,并且包装尺寸小,方便运输,目前很多无人机均选择了将机体各部件分段的做法。在选择连接方式的过程中,如何使得组装方便快捷,又能保证载荷的有效传递,提高各部件的承载能力,成为各部件连接结构设计的关键。

[0004] 固定翼无人机的机翼与机身常用的连接方式有:①采用碳管贯穿机翼、机身,将二者连接为一个整体,此方法仅适用于轻小型无人机;②在机翼根部将机翼连接耳片与机身框连接,耳片用螺栓紧固连接,从而实现机翼与机身的连接,如公告号为CN101214852A的一种无人机机身与机翼的连接结构,以及公告号为CN203793614U的一种无人机机翼连接结构;③中翼端肋和外翼根肋采用梳状接头方式实现中外翼对接,如公告号为CN101214853A的一种无人机中外翼连接结构,虽连接方式简单,但连接结构较复杂,接头肋结构多采用金属材料加工,结构重量大,多应用于大型无人机。

[0005] 以上的连接方式仅实现了机翼机身的连接,但对于中央翼、外翼及尾撑连接为一体的结构简单、连接可靠、操作方便的连接方式应如何实现等技术问题,现有技术中均未提及。

发明内容

[0006] 针对上述问题,本发明主要提出了一种大展弦比机翼分段连接,并与尾撑、机身三为一体的连接方式,也解决了组装方便快捷,确保载荷有效传递的技术问题。

[0007] 本发明采用的技术方案如下:

[0008] 一种无人机中央翼、外翼与尾撑的连接装置,该连接装置由分别固定在中央翼前梁上的中央翼前梁双耳连接件、中央翼后梁上的中央翼后梁双耳连接件、外翼前梁上的外翼前梁单耳连接件、外翼后梁上的外翼后梁单耳连接件以及螺纹连接件所组成;借助上述多个连接件的插接固定实现所述无人机中央翼、外翼与尾撑三者的连接;一第一螺纹连接件穿入中央翼前梁双耳连接件和外翼前梁单耳连接件实现中央翼和外翼的前梁连接固定,另一第一螺纹连接件穿入中央翼后梁双耳连接件和外翼后梁单耳连接件实现中央翼和外翼的后梁连接固定,从而实现了中央翼和外翼的连接;一第二螺纹连接件穿入尾撑前方连

接孔和中央翼前梁双耳连接件的连接孔实现尾撑与中央翼前梁的连接固定,另一第二螺纹连接件穿入尾撑后方连接孔和中央翼后梁双耳连接件的连接孔实现尾撑与中央翼后梁的连接固定,从而实现尾撑与中央翼的连接;在所述中央翼前梁双耳连接件、中央翼后梁双耳连接件上分别设置有与外翼、尾撑相连接的上、下凸耳结构,开有相应的连接孔,并分别通过中央翼前梁双耳连接件、中央翼后梁双耳连接件的侧壁固定于中央翼梁腹板,从而实现了所述中央翼沿展向向外与所述外翼连接,同时沿弦向前后与所述尾撑连接;在所述外翼前梁单耳连接件、外翼后梁单耳连接件上分别设置有与中央翼相连接的凸耳结构,开有相应的连接孔,并分别通过外翼前梁单耳连接件、外翼后梁单耳连接件的侧壁固定于外翼梁腹板上,从而实现所述外翼沿展向向内与所述中央翼连接。

[0009] 优选的,在所述中央翼和外翼对接处安装设置有整流罩,确保机翼外表面顺滑。

[0010] 优选的,为减轻结构重量,在所述中央翼前梁双耳连接件和中央翼后梁双耳连接件的腹板上开有减轻孔,通过铆接胶接实现与复合材料中央翼的梁腹板连接固定。

[0011] 优选的,为减轻结构重量,在各所述外翼前梁单耳连接件、外翼后梁单耳连接件的腹板上开有减轻孔,通过铆接胶接实现与复合材料外翼的梁腹板连接固定。

[0012] 一种利用所述连接装置以实现连接无人机中央翼、外翼与尾撑的方法,当中央翼、外翼及尾撑三者连接时,首先连接固定中央翼与尾撑,然后再连接固定中央翼与外翼,具体步骤为:先将尾撑穿过中央翼,使上述二者连接部位贴合紧密,当上述二者的安装孔位同轴时,分别从上、下穿入所述第二螺纹连接件固定,实现尾撑与中央翼的固定连接;再将外翼与中央翼对接,使中央翼、外翼上的所述双耳连接件、单耳连接件插接,调整二者相对位置,确保中央翼和外翼沿弦向紧密贴合,且沿展向对接顺畅,当所述双耳连接件、所述单耳连接件上的安装孔同轴时,穿入第一螺纹连接件使中央翼和外翼对接固定;最后,在中央翼和外翼对接处安上整流罩,确保机翼外表面顺滑。

[0013] 一种无人机,尤其是一种双梁式机翼结构的无人机,包括中央翼、外翼与尾撑和如上所述的连接装置,以连接所述无人机的中央翼、外翼与尾撑。

[0014] 在该方案中:

[0015] (1) 该连接装置由分别固定在中央翼前、后梁上的双耳连接件,固定在外翼前、后梁上的单耳连接件,以及多个螺纹连接件所组成。

[0016] (2) 两个双耳连接件分别固定在中央翼的前、后梁上,为减轻结构重量,在连接件的腹板上开有减轻孔,通过铆接胶接实现与复合材料中央翼的梁腹板连接固定。

[0017] (3) 两个单耳连接件分别固定在外翼的前、后梁上,为减轻结构重量,在连接件的腹板上开有减轻孔,通过铆接胶接实现与复合材料外翼的梁腹板连接固定。

[0018] (4) 中央翼、外翼及尾撑的三者连接,首先连接固定中央翼与尾撑,然后再连接固定中央翼与外翼。

[0019] (5) 连接固定中央翼与尾撑时,先将尾撑穿过中央翼,调整二者的相对位置满足设计要求,使连接部位贴合紧密,当二者的尾撑安装孔位同轴时,再分别从上、从下穿入螺纹连接件固定,实现尾撑与中央翼的固定连接。

[0020] (6) 连接固定中央翼与外翼时,稳住中央翼,将外翼沿展向逆向轻轻插入中央翼,这时应调整中央翼与外翼相对位置,使双耳连接件与单耳连接件的间隙量合适,确保:①. 中央翼与外翼沿展向顺畅;②. 外翼的对接孔位与中央翼的对接孔位同轴;③. 中央翼与外

翼的对接面沿弦向结合紧密。当外翼与中央翼的连接孔位同轴后,穿入螺纹连接件拧紧固定,实现中外翼的连接固定。

[0021] (7)最后,在中外翼对接处安上整流罩,确保机翼外表面顺滑。

[0022] 本发明的优点在于:

[0023] (1)同时实现尾撑与中央翼、中央翼与外翼的三者连接;

[0024] (2)连接方式简单,操作方便,连接可靠;

[0025] (3)采用此种连接方式,可使各部件分段连为一整体,因而,将各部件化整为零,各部件的结构尺寸小,减小整机外包装尺寸,方便运输。

附图说明

[0026] 图1为本发明中连接中央翼、外翼及尾撑的连接装置示意图。图中,中央翼与外翼的上蒙皮揭去未显示。

[0027] 图2为本发明连接装置安装好后,中央翼、外翼与尾撑的连接状态图。

[0028] 图3为本发明连接装置中,中央翼与外翼的连接方式示意图。图中,中央翼与外翼的上蒙皮揭去未显示。

[0029] 图4为本发明连接装置中,中央翼与尾撑的连接方式示意图。图中,中央翼与外翼的上蒙皮揭去未显示。

[0030] 图5为该连接装置在某无人机上应用的实例。

[0031] 其中,1为中央翼;2为外翼;3为尾撑;4为中央翼前梁;5为中央翼后梁;6为外翼前梁;7为外翼后梁;8为中央翼前梁双耳连接件;9为中央翼后梁双耳连接件;10为外翼前梁单耳连接件;11为外翼后梁单耳连接件;12为第一螺纹连接件;13为第二螺纹连接件;14为中央翼梁腹板;15为外翼梁腹板;16为双耳连接件的上、下凸耳结构;17为单耳连接件的凸耳结构;18为双耳连接件上与尾撑相连的凸耳结构。

具体实施方式

[0032] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行进一步的说明。

[0033] 一款起飞重量为100kg的垂直起降无人机,采用大展弦比的上机翼,双尾撑尾翼和倒V尾布局,尾推式发动机后置。该型无人机为方便安装和运输,机翼采用中央翼和外翼连接的结构形式,同时根据布局的需要,在中外翼连接处还需与尾撑连接牢靠,在此款机型上采用了这种中外翼与尾撑三位一体的连接方式。

[0034] 具体实现方式如下:此款垂直起降无人机,采用一副中央翼1,在机身中部与机身连接。在中央翼前、后梁腹板14的左、右两端上分别胶铆固定着中央翼前梁双耳连接件8和中央翼后梁双耳连接件9,在双耳连接件18上设有与单耳连接的上下凸耳结构16,开有通孔;在中央翼前、后梁双耳连接件8和9与尾撑相连的位置处分别设有与尾撑的连接的上、下凸耳18,开有螺纹孔;在左、右两段外翼的前、后梁腹板15根部分别胶铆固定着外翼前梁单耳连接件10和外翼后梁单耳连接件11,在单耳连接件上设有与双耳连接的凸耳结构17,开有螺纹孔;连接时,中、外翼及尾撑的连接处均使用螺纹连接件连接,中央翼与左、右外翼连接前后各用一个,共需用4个螺纹连接件,中央翼1与左、右尾撑3连接前后各用一个,共需用4个螺纹连接件,一架机实现中、外翼尾撑连接共需8个螺纹连接件。连接时,首先连接固定

中央翼1与尾撑3,然后再连接固定中央翼1与外翼2。

[0035] 具体步骤为:先将尾撑3穿过中央翼1,使上述二者1,3连接部位贴合紧密,当二者1,3的安装孔位同轴时,分别穿入所述第二螺纹连接件13固定,实现尾撑3与中央翼1的固定连接;再将外翼2与中央翼1对接,使中央翼1、外翼2上的所述双耳连接件8,9、单耳连接件10,11插接,调整二者1,2相对位置,确保中央翼1和外翼2沿弦向紧密贴合,且沿展向对接顺畅,当连接件8与9,10与11上的安装孔同轴时,穿入第一螺纹连接12使中央翼1和外翼2对接固定;最后,在中央翼1和外翼2对接处安上整流罩,确保机翼外表面顺滑。

[0036] 经使用验证,各部件连接简单,操作方便,各部件的结构尺寸分解小,方便装箱易于运输,实现了设计思想,满足实际使用的需求。

[0037] 本发明说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。本发明的上述实施例是对方案的说明而不能用于限制本发明,与本发明有保护范围相当的含义和范围内的任何改变,都应认为是包括在本发明保护的范围内。

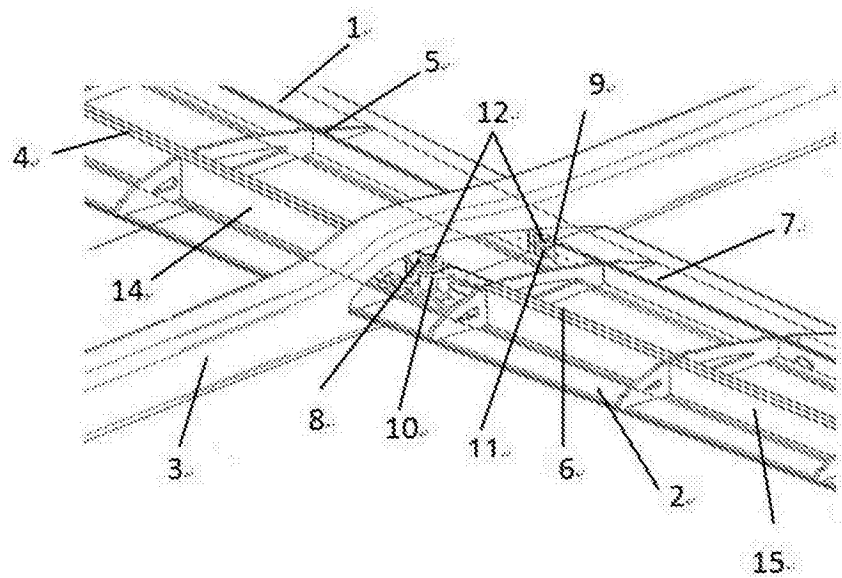


图1

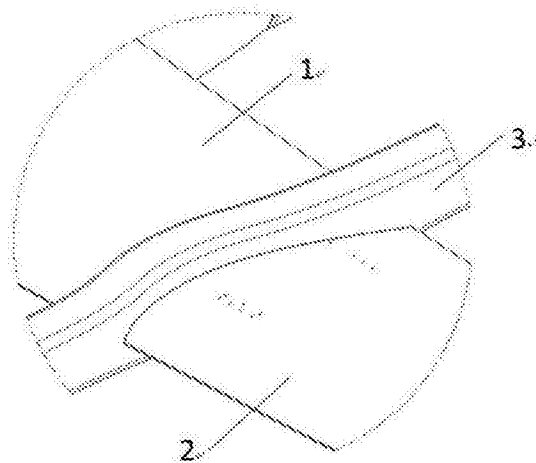


图2

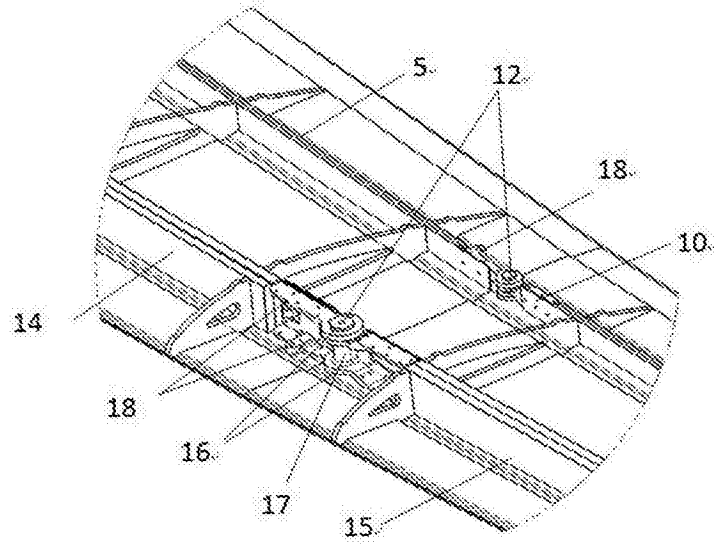


图3

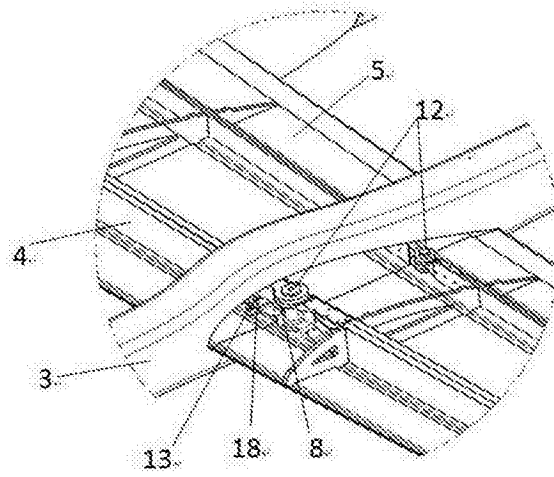


图4

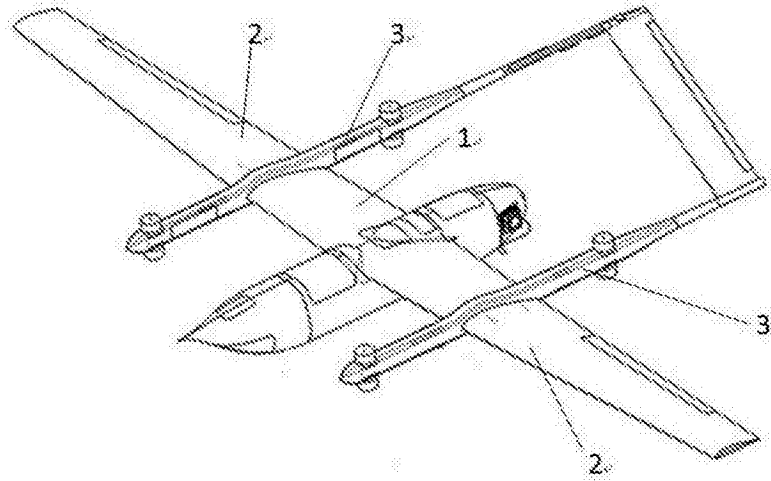


图5