



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209738315 U

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201821956546.4

B29C 33/30(2006.01)

(22)申请日 2018.11.26

B29C 33/38(2006.01)

(73)专利权人 中国商用飞机有限责任公司北京
民用飞机技术研究中心

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 102211 北京市昌平区昌平镇超前路9
号301室

专利权人 中国商用飞机有限责任公司

(72)发明人 原崇新 董青海 李妍 潘杰
刘亚男

(74)专利代理机构 北京金智普华知识产权代理
有限公司 11401

代理人 皋吉甫

(51)Int.Cl.

B29C 70/34(2006.01)

B29C 70/54(2006.01)

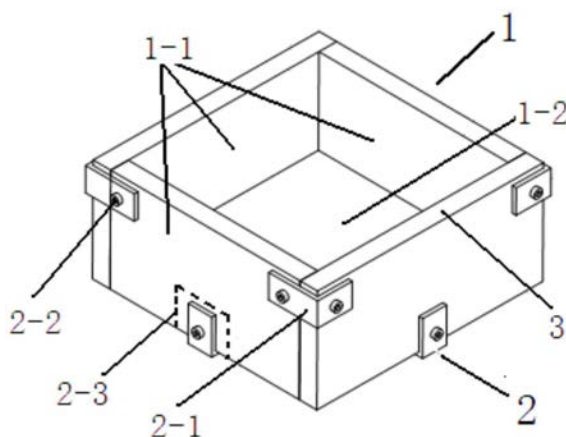
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种模块化设计的复合材料模具

(57)摘要

本实用新型属于复合材料构建成型技术领域,尤其涉及一种适用汽车电池箱、浴缸、装甲车方箱等容器类结构的生产的模块化设计的复合材料模具,复合材料模具包括用于成型的主体部分,用于固定连接主体部分的连接件部分;主体部分由轻质材料制成若干面板单元拼接而成,各个面板单元之间通过连接件部分连接固定。本公开实施例的主体结构部分采用蜂窝夹层结构复合材料作为面板模具,减少了因模具与待成型的复合材料之间的热膨胀系数的差异性,降低了固化变形的风险。蜂窝结构的自身刚度保证了模具在整体刚度,并自身的大厚度和低密度提供了装配的方便性。整体密度很轻,方便操作者进行搬运和打袋。制作工艺简单,原料成本较低,易于推广。



1. 一种模块化设计的复合材料模具,其特征在于,所述复合材料模具包括用于成型主体部分,用于固定连接所述主体部分的连接件部分;

其中,所述主体部分由轻质材料制成的若干面板单元拼接而成,且各个面板单元之间通过所述连接件部分连接固定。

2. 根据权利要求1所述的复合材料模具,其特征在于,所述面板单元包括用于模具底面成型的底面板和用于边框成型的侧面板;

若干所述侧面板依次首尾连接组成所述主体部分的外框;所述底面板设置在所述外框其中一个端面上。

3. 根据权利要求2所述的复合材料模具,其特征在于,所述连接件部分包括连接块、连接角片和螺栓,多个所述连接块分别设置在位于所述面板和若干所述侧面板的连接处的内部。

4. 根据权利要求1所述的复合材料模具,其特征在于,所述面板单元采用蜂窝夹层结构,包括上面板、上胶膜、下面板、下胶膜和蜂窝结构;

其中,所述上胶膜和下胶膜分别设置在所述蜂窝结构的上端面和下端面上,所述上面板设置在上述上胶膜的上端面上,所述下面板设置在上述下胶膜的下端面上。

5. 根据权利要求4所述的复合材料模具,其特征在于,所述面板单元还包括用于防止所述蜂窝结构塌陷的长角片,所述长角片粘接在所述蜂窝结构的四周侧边上。

6. 根据权利要求4所述的复合材料模具,其特征在于,所述上面板和下面板采用表面光洁度大于0.5的碳纤维制成。

7. 根据权利要求4所述的复合材料模具,其特征在于,所述蜂窝结构为芳纶纸蜂窝、铝蜂窝、PMI 或PVC。

8. 根据权利要求4所述的复合材料模具,其特征在于,所述面板单元还包括用于防止在固化时蜂窝结构的侧面受外压而塌陷的长角板,所述长角板设置在底面板和侧面板侧边上。

9. 根据权利要求8所述的复合材料模具,其特征在于,所述长角板采用碳纤维板或玻璃纤维板制成。

一种模块化设计的复合材料模具

技术领域

[0001] 本实用新型属于复合材料构建成型技术领域,尤其涉及一种适用飞机油箱、汽车电池箱、浴缸、装甲车方箱等容器类结构的生产的模块化设计的复合材料模具。背景技术

背景技术

[0002] 随着碳纤维玻璃纤维等复合材料的成本进一步降低以及性能的提高,它们正在越来越广泛的应用到航空航天、汽车、风电、轨道交通等行业。在这些行业中,方箱类的结构是一种常见的结构,它们通常用于汽车电池箱、装甲车方箱等。由于这种方箱类容器一般至少由5面组成,为了提高结构的整体性以最大保持纤维的连续性,从而保证在拐角处的载荷传递,最大发挥纤维的轴向性能,同时减少装配环节以及装配带来的装配件等成本,因此这种结构以采用整体铺层并固化为宜。

[0003] 但整体固化需要解决铺层方便并且固化后脱模方便等问题,同时为了保证复合材料能够较方便地进行打袋封装,要求模具不宜过重。在某些场合为了保证复合材料的耐温性,需要在高温环境下固化,进而要求模具需要一定的耐温性。考虑以上因素,以现有的材料体系进行对比分析如下表

| | 模具材料 | 耐温性 | 加工性 | 脱模性 | 自身重量 | 成本 |
|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [0004] | 代木 铝 钢 | 差 优 优 | 优 良 差 | 差 差 差 | 良 良 差 | 良 差 优 |

[0005] 选用以上传统材料做模具时,可以考虑两种脱模方式,一种方式是直接从坯体上铣出设计的模具尺寸,这种方式成本高昂,材料浪费严重,并且需要设计一定的拔模斜度,一般为 0.5° - 3° ,机加时难以将拐角处铣成尖角,要保留R角;另一种方式即采用接装时结构,这种方式要求材料有一种厚度(至少3mm),以保证自身的抗弯性能,如果采用代木,满足重量轻,成本低、易拼装的特点,但代木耐温性较差,一般仅为 80°C ,因此难以用来成型耐高温的复合材料。如果采用铝,重量较轻,但成本较高。如果采用钢,重量很大,作为模具给操作人员造成难以搬运并且打真空袋麻烦的难题。

发明内容

[0006] 本公开的实施例提供了一种模块化设计的复合材料模具及其使用方法,已解决现有技术的上述以及其他潜在问题。

[0007] 根据本公开的实施例的:一种模块化设计的复合材料模具,所述复合材料模具包括用于成型的主体部分,用于固定连接所述主体部分的连接件部分;

[0008] 其中,所述主体部分由轻质材料制成若干面板单元拼接而成,各个面板单元之间通过所述连接件部分连接固定。

[0009] 进一步,所述面板单元包括用于模具底面成型的底面板和用于边框成型的侧面板;

[0010] 若干所述侧面板依次首尾连接组成所述主体部分的外框;所述底面板设置在所述外框其中一个端面上。

[0011] 进一步,所述连接件部分包括连接块、连接角片和螺栓,所述连接块分别设置在位于所述面板和若干所述侧面板的连接处的内部。进一步,所述面板单元采用蜂窝夹层结构,包括上面板、上胶膜、下面板、下胶膜和蜂窝结构;

[0012] 其中,所述上胶膜和下胶膜分别设置在所述蜂窝结构的上端面和下端面上,所述上面板设置在上胶膜的上端面上,所述下面板设置在所述下胶膜的下端面上。

[0013] 进一步,所述面板单元还包括用于防止所述蜂窝结构塌陷的长角片,所述长角片粘接在所述蜂窝结构的四周侧边上。进一步,所述上面板和下面板采用表面光洁度大于0.5的碳纤维制成。

[0014] 进一步,所述蜂窝结构为芳纶纸蜂窝、铝蜂窝、PMI或PVC。

[0015] 本公开实施例的有益效果是:本公开实施例的主体结构部分采用蜂窝夹层结构复合材料作为面板模具,减少了因模具与待成型的复合材料之间的热膨胀系数的差异性,降低了固化变形的风险。蜂窝夹层结构的自身刚度保证了模具在整体刚度,并且因此自身的大厚度和低密度提供了装配的方便性。此模具在脱模时只需将螺栓拧出,取下连接角片,脱模方便。此模具本身表面质量好,不必再进行额外的表面处理。此模具的整体密度很轻,方便操作者进行搬运和打袋。此模具制作工艺简单,原料成本较低,易于推广。

附图说明

[0016] 图1为本公开实施例的一种模块化设计的复合材料模具轴测示意图。

[0017] 图2为本公开实施例的一种模块化设计的复合材料模具的俯视示意图。

[0018] 图3为本公开实施例的一种模块化设计的复合材料模具的夹层结构面板结构图。

[0019] 图4为本公开实施例的一种模块化设计的复合材料模具的夹层结构面板左视图。

[0020] 图中:

[0021] 1.主体部分,1-1.底面板,1-2.底面板,2.连接件部分,2-1.连接角片,2-2.螺栓,2-3.连接块,3.长角片,4.上面板;5.下胶膜,6.下胶膜,7.蜂窝结构,8.下面板。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型的技术方案做进一步的说明。

[0023] 如图1-4所示,本公开实施例一种模块化设计的复合材料模具,所述复合材料模具包括用于成型的主体部分,用于固定连接所述主体部分的连接件部分;

[0024] 所述连接件部分由轻质材料制成若干面板单元拼接而成,各个面板单元之间通过所述连接件部分连接固定。所述面板单元包括用于模具底面成型的底面板和用于边框成型的侧面板;

[0025] 若干所述侧面板依次首尾连接组成所述主体部分的外框;所述底面板设置在所述外框其中一个端面上。所述连接件部分包括连接块、连接角片和螺栓,所述连接块分别设置在位于所述面板和若干所述侧面板的连接处的内部。所述面板单元采用蜂窝夹层结构,包括上面板、上胶膜、下面板、下胶膜和蜂窝结构;

[0026] 其中,所述上胶膜和下胶膜分别设置在所述蜂窝结构的上端面和下端面上,所述

上面板设置在上胶膜的上端面上,所述下面板设置在所述下胶膜的下端面上。

[0027] 所述面板单元还包括用于防止所述蜂窝结构塌陷的长角片,所述长角片粘接在所述蜂窝结构的四周侧边上。所述上面板和下面板采用表面光洁度大于0.5的碳纤维制成。所述蜂窝结构为芳纶纸蜂窝、铝蜂窝、PMI或PVC。使用上述的复合材料模具的制备复合材料箱体件的方法,具体包括以下步骤:步骤1:按照所需的复合材料箱体设计并制备模具组件,备用;步骤2:利用连接角片和螺栓将底面板和若干侧面板进行连接在一起,最后得到箱体模具;步骤3:将复合材料按照铺层设计进行铺层;步骤4:铺层结束后,将整个箱体件进行真空打袋,真空袋将箱体完全包围住;打袋时注意在连接角片处多放一些透气毡,以免铝制的连接角片将真空袋刺破;

[0028] 步骤5:放入固化炉烘箱或热压罐里进行固化;步骤6:固化结束后,拆开真空袋,卸下连接角片上的螺栓;步骤7:取下连接角片,先将侧面板向外拨开,最后取下底面板;

[0029] 步骤8:得到设计的复合材料箱体件。

[0030] 所述步骤1中制备模具组件的具体工艺为:步骤1.1:制作面板:选取合适材料,制成平纹或斜纹预浸料,采用对称铺层方式,固化方式采用热压固化或真空袋固化;得到夹层结构的上面板和下面板;

[0031] 步骤1.2:选取厚度为20-50mm蜂窝材料,并在蜂窝上设置出作为底面板和侧面板的区域,并在每个区域上的边缘处设置出用来填充连接块的位置,将连接块填充入相应位置,得到蜂窝结构;

[0032] 步骤1.3:在平板模具上先放下面板,铺上下胶膜,然后再放步骤2制备得到蜂窝结构,再放上上胶膜,最后放上面板,将上面板、下面板和蜂窝结构进行粘接;

[0033] 步骤1.4:粘接完毕后,利用高压水切割将夹层结构分别切出底面板和侧面板。所述步:1.2中还包括以下步骤:为了防止在固化时蜂窝结构的侧面受外压而塌陷,在每个蜂窝的侧面再粘接上尺寸相当的长角板。实施例:具体实施方式以400mm×400mm×180mm的方箱为例,说明其制作及后期使用过程。

[0034] 一、模具的制作

[0035] 1,制作500mm*1000mm的碳纤维面板2块,材料可选用平纹300 预浸料,铺层方式为[45/0/90/0/45]s。固化方式采用热压固化或真空袋固化。得到夹层结构的上面板和下面板。

[0036] 2,取出500mm*1000mm的芳纶纸蜂窝一块,厚度为35mm。在芳纶纸蜂窝上画出将用于划分出一块底面板1-1和四块侧面板1-2,即第一侧面板、第二侧面板、第三侧面板合第四侧面板的区域。并在每个区域上标出用来填充铝制连接块的位置。

[0037] 3,按照画好的位置,将芳纶纸蜂窝挖出30mm×30mm的方块。在平板模具上先放下面板8,铺上一层下胶膜5,然后再放上挖完孔的芳纶纸蜂窝结构7,再放一层上胶膜6,最后放上面板4。将上面板4和下面板8与芳纶纸蜂窝结构7进行粘接。

[0038] 4,粘接完毕后,利用高压水切割将夹层结构切出5部分,分别为一块底板和四块侧面板1-1。

[0039] 5,先将连接角片2-1的两侧进行打孔。然后将连接角片2-1与底面板1-1与四块侧面板1-2的铝制连接块2-3处一起进行配合打孔。打孔完毕后攻丝。

[0040] 6,利用连接角片2-1和M8的内六角螺栓2-2将一块底面板1-1和四块侧面板1-2

进行连接在一起,最后得到箱体模具。

[0041] 7,为了防止在固化时蜂窝的侧面受外压而塌陷,在每个蜂窝的侧面再粘接上尺寸相当的由碳纤维板或玻璃纤维板制成长角板。

[0042] 二、模具的使用1,将复合材料按照铺层设计进行铺层。

[0043] 2,铺层结束后,将整个箱体件进行真空打袋,真空袋将箱体完全包围住。打袋时注意在连接角片处多放一些透气毡,以免铝制的连接角片将真空袋刺破。

[0044] 3,放入固化炉烘箱或热压罐里进行固化。4,固化结束后,拆开真空袋,卸下连接角片上的螺钉2-2.5,取下连接角片2-1,先将四个侧面板1-22向外拔开,最后取下底面板1-1。6,得到设计的复合材料箱体件。

[0045] 以上对本实用新型的实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本实用新型的较佳实施例,不能被认为用于限定本实用新型的实施范围。凡依本实用新型申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本实用新型的专利涵盖范围之内。

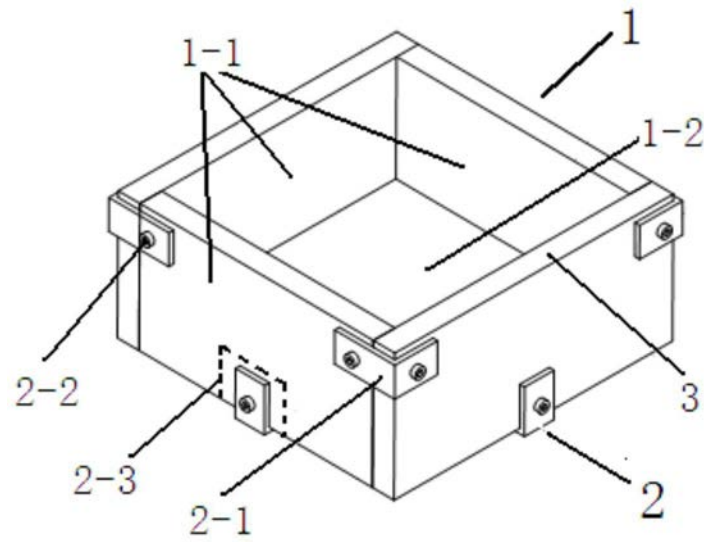


图1

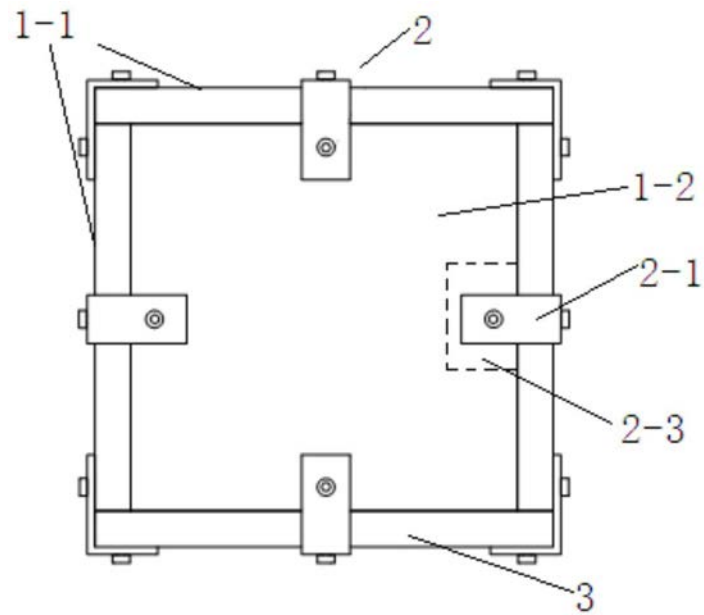


图2

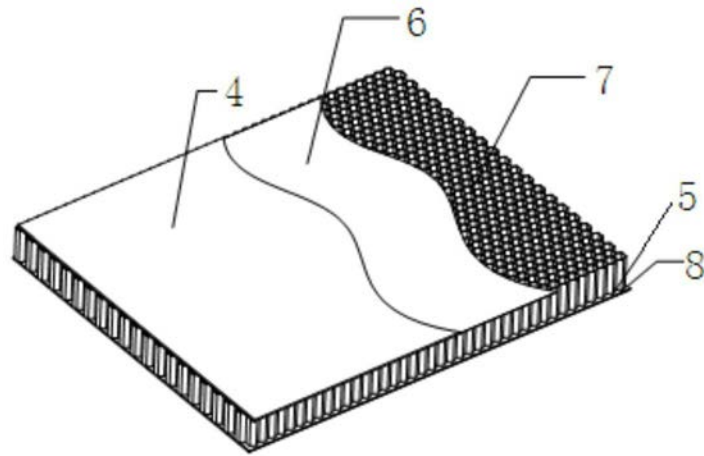


图3

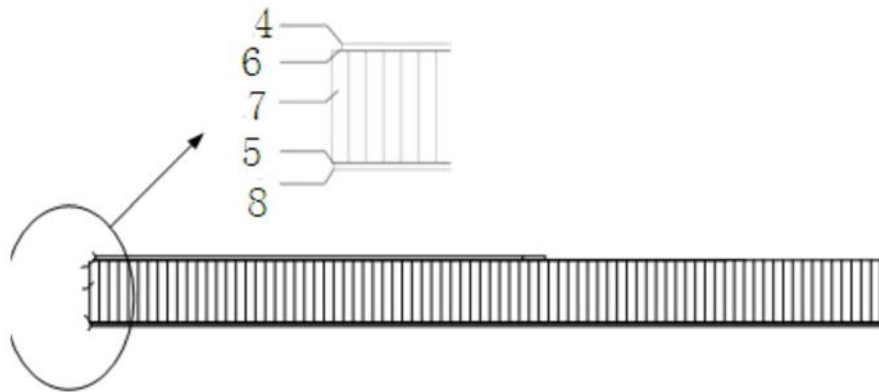


图4