



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114954616 A

(43) 申请公布日 2022.08.30

(21) 申请号 202210106551.0

(22) 申请日 2022.01.28

(71) 申请人 航天材料及工艺研究所

地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号

(72) 发明人 李哲 左小彪 王胜勇 孙文文

吴嘉宁 周宇 李丹 沈登雄

张东 卢华平 赵云峰

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

专利代理师 高志瑞

(51) Int. Cl.

B62B 17/06 (2006.01)

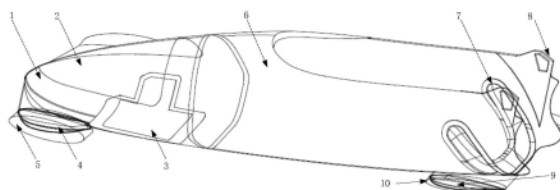
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

### (54) 发明名称

一种复合材料雪车壳体及其连接装配方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种复合材料雪车壳体及其连接装配方法,其中,该壳体包括前段壳体、前段上车盖、前段底部压框、前段壳体保险杠、前段保护罩、后段壳体、后段尾架、后端把手、后段壳体保险杠和后段保护罩;其中,所述前段壳体的上端与前段上车盖相连接;所述前段壳体的下端与前段底部压框相连接;所述后段壳体的后端底部与所述后段尾架相连接;所述后段壳体的后端顶部与后端把手相连接;所述后段壳体的后端的两侧设置有后段壳体保险杠;所述后段壳体保险杠与后段保护罩相连接;所述前段壳体的前端的两侧设置有前段壳体保险杠;所述前段壳体保险杠与前段保护罩相连接。本发明解决冰雪运动装备雪车在国内空白领域首次研制及应用的连接装配技术需求。



1. 一种复合材料雪车壳体,其特征包括:前段壳体(1)、前段上车盖(2)、前段底部压框(3)、前段壳体保险杠(4)、前段保护罩(5)、后段壳体(6)、后段尾架(7)、后端把手(8)、后段壳体保险杠(9)和后段保护罩(10);其中,

所述前段壳体(1)的上端与前段上车盖(2)相连接;  
所述前段壳体(1)的下端与前段底部压框(3)相连接;  
所述后段壳体(6)的后端底部与所述后段尾架(7)相连接;  
所述后段壳体(6)的后端顶部与后端把手(8)相连接;  
所述后段壳体(6)的后端的两侧设置有后段壳体保险杠(9);  
所述后段壳体保险杠(9)与后段保护罩(10)相连接;  
所述前段壳体(1)的前端的两侧设置有前段壳体保险杠(4);  
所述前段壳体保险杠(4)与前段保护罩(5)相连接。

2. 根据权利要求1所述的复合材料雪车壳体,其特征包括:第一双耳托板游动自锁螺母的两侧耳通过沉头铆钉螺钉(18)与所述前段壳体(1)的上端的内侧边缘(13)相连接;所述前段上车盖(2)通过第一沉头螺钉与双耳托板游动自锁螺母相连接;其中,沉头铆钉螺钉(18)为沉头铆钉 $\phi 2.5\sim\phi 3$ 或者沉头铆钉螺钉(18)为沉头螺钉M3及自锁螺母M3;第一双耳托板游动自锁螺母的规格为M5;第一沉头螺钉的规格为M5;。

3. 根据权利要求2所述的复合材料雪车壳体,其特征包括:螺钉M5施加拧紧力矩为 $2.1\sim 2.5\pm 0.2\text{N}\cdot\text{m}$ ,沉头铆钉 $\phi 2.5$ 铆接后镢粗尺寸控制为镢粗高度 $1.2\pm 0.2\text{mm}$ 与镢粗直径 $3.8\pm 0.3\text{mm}$ ,沉头铆钉 $\phi 3$ 铆接后镢粗尺寸控制为镢粗高度 $1.6\pm 0.4\text{mm}$ 与镢粗直径 $4.5\pm 0.3\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的复合材料雪车壳体,其特征包括:所述前段壳体下端的底部内侧边缘(132)通过沉头铆钉螺钉(18)与第二双耳托板游动自锁螺母相连接;其中,沉头铆钉螺钉(18)为沉头铆钉 $\phi 2.5\sim\phi 3$ 或者沉头铆钉螺钉(18)为沉头螺钉M3及自锁螺母M3;第二双耳托板游动自锁螺母的规格为M3;

所述前段底部压框(3)通过第二沉头螺钉与第二双耳托板游动自锁螺母相连接;其中,第二沉头螺钉的规格为M3。

5. 根据权利要求4所述的复合材料雪车壳体,其特征包括:沉头铆钉 $\phi 2.5$ 铆接后镢粗尺寸控制为镢粗高度 $1.2\pm 0.2\text{mm}$ 与镢粗直径 $3.8\pm 0.3\text{mm}$ ,沉头铆钉 $\phi 3$ 铆接后镢粗尺寸控制为镢粗高度 $1.6\pm 0.4\text{mm}$ 与镢粗直径 $4.5\pm 0.3\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的复合材料雪车壳体,其特征包括:所述后段尾架(7)的两个侧面和一个底面均先通过粘接固化、再采用沉头铆钉 $\phi 2.5\sim\phi 3$ 与所述后段壳体(6)的后端底部相连接;或者

所述后段尾架(7)的两个侧面和一个底面均先通过粘接固化、再采用沉头螺钉M3及ST3钢丝螺套与所述后段壳体(6)的后端底部相连接。

7. 根据权利要求6所述的复合材料雪车壳体,其特征包括:沉头铆钉 $\phi 2.5$ 铆接后镢粗尺寸控制为镢粗高度 $1.2\pm 0.2\text{mm}$ 与镢粗直径 $3.8\pm 0.3\text{mm}$ ,沉头铆钉 $\phi 3$ 铆接后镢粗尺寸控制为镢粗高度 $1.6\pm 0.4\text{mm}$ 与镢粗直径 $4.5\pm 0.3\text{mm}$ 。

8. 根据权利要求1所述的复合材料雪车壳体,其特征包括:所述前段壳体保险杠(4)的内侧通过沉头抽芯铆钉 $\phi 2.4$ 进行拉铆膨胀与第三双耳托板游动自锁螺母的两侧耳相连

接;所述前段保护罩(5)通过沉头螺钉M4与第三双耳托板游动自锁螺相连接;其中,第三双耳托板游动自锁螺母的规格为M4。

9.根据权利要求1所述的复合材料雪车壳体,其特征在于:所述后段壳体保险杠(9)的内侧通过沉头抽芯铆钉 $\Phi 2.4$ 进行拉铆膨胀与第四双耳托板游动自锁螺母的两侧耳相连接;所述后段保护罩(10)通过沉头螺钉M4与第四双耳托板游动自锁螺母相连接。

10.一种复合材料雪车壳体连接装配方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

将前段壳体(1)的上端与前段上车盖(2)相连接;

将前段壳体(1)的下端与前段底部压框(3)相连接;

将后段壳体(6)的后端底部与所述后段尾架(7)相连接;

将后段壳体(6)的后端顶部与后端把手(8)相连接;

将后段壳体(6)的后端的两侧设置有后段壳体保险杠(9);

将后段壳体保险杠(9)与后段保护罩(10)相连接;

将前段壳体(1)的前端的两侧设置有前段壳体保险杠(4);

将前段壳体保险杠(4)与前段保护罩(5)相连接。

## 一种复合材料雪车壳体及其连接装配方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于结构复合材料连接装配的高质量制造技术领域,尤其涉及一种复合材料雪车壳体及其连接装配方法。

### 背景技术

[0002] 复合材料已成为航天航空等领域弹、箭、星、船、飞机等产品不可替代的关键材料,可以有效减轻产品的结构重量、增加射程里程和有效载荷、保证产品强度要求。目前,复合材料已在外国体育运动器材及装备中得到一定程度上应用,但在国内还应用较少,同时针对复合材料雪车壳体的研制及在国内还处于空白领域、未见报道。

[0003] 目前国外雪车壳体的连接形式主要是采用普通螺钉、垫片及螺母连接,壳体预埋零件、胶接及外侧铺层固定,该方法在操作、拆装及维护、成型制造复杂性、连接装配可靠性及可调节性、制造难度等方面仍存在较大问题。

### 发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供了一种复合材料雪车壳体及其连接装配方法,解决冰雪运动装备雪车在国内空白领域首次研制及应用的连接装配技术需求,实现带有大尺寸、薄壁、多曲面、半封闭、环框、开放壁板、狭窄深腔壳体、结构件壳体成型后易变形、连接装配内外表面不允许标准件凸出表面、操作空间小及难操作、壳体型面配合接触面积大等特点的多个复合材料不同承载结构件的低损伤可靠连接要求。

[0005] 本发明目的通过以下技术方案予以实现:一种复合材料雪车壳体,包括:前段壳体、前段上车盖、前段底部压框、前段壳体保险杠、前段保护罩、后段壳体、后段尾架、后端把手、后段壳体保险杠和后段保护罩;其中,所述前段壳体的上端与前段上车盖相连接;所述前段壳体的下端与前段底部压框相连接;所述后段壳体的后端底部与所述后段尾架相连接;所述后段壳体的后端顶部与后端把手相连接;所述后段壳体的后端的两侧设置有后段壳体保险杠;所述后段壳体保险杠与后段保护罩相连接;所述前段壳体的前端的两侧设置有前段壳体保险杠;所述前段壳体保险杠与前段保护罩相连接。

[0006] 上述复合材料雪车壳体中,所述前段壳体的上端的内侧边缘通过双耳托板游动自锁螺母、沉头铆螺钉、自锁螺母及沉头螺钉与前段上车盖相连接。

[0007] 上述复合材料雪车壳体中,所述双耳托板游动自锁螺母为Q/Y. 双耳托板游动自锁螺母、QJ. 双耳托板游动自锁螺母或QJ. 双耳托板游动自锁螺母。

[0008] 上述复合材料雪车壳体中,所述沉头铆螺钉为双耳托板游动自锁螺母固定用沉头铆钉或双耳托板游动自锁螺母固定用沉头螺钉。

[0009] 上述复合材料雪车壳体中,所述前段壳体下端的底部内侧边缘通过双耳托板游动自锁螺母、沉头铆螺钉、自锁螺母及沉头螺钉与前段底部压框相连接。

[0010] 上述复合材料雪车壳体中,所述后段尾架的两个侧面和一个底面均通过压铆钳工具、钢丝螺套及沉头螺钉与所述后段壳体的后端底部相连接。

[0011] 上述复合材料雪车壳体中,所述前段壳体保险杠通过双耳托板游动自锁螺母、外侧沉头抽芯铆钉、第二沉头螺钉与前段保护罩相连接。

[0012] 上述复合材料雪车壳体中,所述后段壳体保险杠通过双耳托板游动自锁螺母、外侧沉头抽芯铆钉、第三沉头螺钉与后段保护罩相连接。

[0013] 一种复合材料雪车壳体连接装配方法,所述方法包括如下步骤:前段壳体的上端的内侧边缘通过双耳托板游动自锁螺母、沉头铆螺钉、自锁螺母及沉头螺钉与前段上车盖相连接;前段壳体下端的底部内侧边缘通过双耳托板游动自锁螺母、沉头铆螺钉、自锁螺母及沉头螺钉与前段底部压框相连接;后段尾架的两个侧面和一个底面均通过压铆钳工具、钢丝螺套及沉头螺钉与后段壳体的后端底部相连接;后段壳体的后端顶部与后端把手相连接;后段壳体的后端的两侧设置有后段壳体保险杠;后段壳体保险杠通过双耳托板游动自锁螺母、外侧沉头抽芯铆钉、第三沉头螺钉与后段保护罩相连接;前段壳体的前端的两侧设置有前段壳体保险杠;前段壳体保险杠通过双耳托板游动自锁螺母、外侧沉头抽芯铆钉、第二沉头螺钉与前段保护罩相连接。

[0014] 本发明与现有技术相比具有如下有益效果:

[0015] (1) 本发明通过对雪车前段壳体上端与上车盖的设计连接装配方法,相比国外雪车的二者之间采用普通螺钉及普通螺母的固定连接、操作及拆装维护不方便、拆装过程里侧螺母容易掉落到雪车底盘车架里、前段壳体上端与上车盖的连接装配过程不可调节、二者变形结构件的连接装配存在带应力及变形装配问题、连接装配无防松及无自锁性设计、连接装配及使用不可靠等问题,本发明实现了雪车前段壳体上端与上车盖的操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配及使用可靠、带防松及自锁性设计连接、大尺寸曲面薄壁结构件若存在变形其连接装配具有可调节性、低损伤连接装配等优点。

[0016] (2) 本发明通过对雪车前段壳体下端与底部压框的设计连接装配方法,相比国外雪车的二者之间采用普通螺钉及普通螺母的固定连接、操作及拆装维护不方便、雪车底部安装底盘车架后其底部压框的拆装过程受到干涉、前段壳体下端与底部压框的连接装配过程不可调节、二者变形结构件的连接装配存在带应力及变形装配问题、连接装配无防松及无自锁性设计、连接装配及使用不可靠等问题,本发明实现了雪车前段壳体下端与底部压框的操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配及使用可靠、带防松及自锁性设计连接、大尺寸曲面薄壁结构件若存在变形其连接装配具有可调节性、低损伤连接装配等优点。

[0017] (3) 本发明通过对雪车后段壳体与后段尾架的设计连接装配方法,相比国外雪车的二者之间采用内部预埋粘接及外部铺层蒙皮固化的复杂方法,本发明实现了雪车后段壳体与后段尾架的预先单独成型制造再后续连接装配的简单方法、二者型面修配粘接及机械连接的混合方法更加可靠、操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配及使用可靠、承载强度高、后端把手内侧宽度可调节且可控制、内外型面钉帽及钉头均不凸出、大尺寸多曲面薄壁结构件若存在变形其连接装配具有可调节性、低损伤低冲击连接装配等优点。

[0018] (4) 本发明通过对雪车前段壳体与后段壳体的两侧保险杠、外侧保护罩的设计连接装配方法,相比国外雪车两侧粘接复材蒙皮作为保护罩且拆装及维护不方便、连接装配及使用不可靠等问题,本发明实现了雪车前段壳体与后段壳体两侧保险杠与保护罩的操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配可靠、使用可靠、防松及自锁设计连接、变形结构件的连接装配可调节等优点。

[0019] (5) 本发明设计及采用了双耳托板游动自锁螺母,属于最佳连接装配方法选用的标准件类型,优于单耳托板自锁螺母、普通六角螺母或普通六角自锁螺母;同时,本发明也可以采用效果劣于双耳托板游动自锁螺母的单耳托板自锁螺母,其单耳托板自锁螺母也是通过螺接或铆接方式将其托板进行连接固定,但单耳托板自锁螺母的连接装配过程若结构件存在变形其不具备可调性;另外,单耳托板自锁螺母的使用效果仍然优于普通六角螺母或普通六角自锁螺母。

[0020] (6) 本发明填补了国内冰雪运动装备复合材料雪车壳体研制及生产过程的连接装配工艺技术,实现了大尺寸多曲面薄壁结构件及其变形型面的连接装配可调节性控制、不同承载部件的连接装配可靠性及其连接装配低损伤控制、狭小深腔结构件的高可靠连接、操作及拆装便捷性与维护便捷性控制、内外型面连接装配标准件均不凸出壳体型面控制、后段壳体后端把手内侧宽度可调节及可控制、降低制造复杂性及难度控制等连接装配方法,解决了国内空白领域全复合材料雪车壳体研制及应用过程的工艺技术难题。

### 附图说明

[0021] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0022] 图1是本发明实施例提供的复合材料雪车壳体的结构图;

[0023] 图1(a)是本发明实施例提供的复合材料雪车壳体的分解图;

[0024] 图2是本发明实施例提供的雪车前段壳体与前段上车盖连接(需8~14组标准件对称均匀分布)、雪车前段壳体与前段底部压框连接(需14~30组标准件对称均匀分布)的示意图;

[0025] 图3是本发明实施例提供的雪车后段壳体与后段尾架粘接后的螺接或铆接或螺-铆混合连接(两侧面及底面的里外翻边共需26~32组标准件均匀分布)的连接示意图;

[0026] 图4是本发明实施例提供的雪车前段壳体保险杠与前段保护罩连接(每处需2~3组标准件均匀分布)的示意图;

[0027] 图5是本发明实施例提供的雪车后段壳体保险杠与后段保护罩连接(每处需2~3组标准件均匀分布)的示意图;

[0028] 图6是本发明实施例提供的未用于连接装配的单耳托板自锁螺母结构示意图。

### 具体实施方式

[0029] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。需要说明的是,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。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0030] 图1是本发明实施例提供的复合材料雪车壳体的结构图;图1(a)是本发明实施例提供的复合材料雪车壳体的分解图。如图1和图1(a)所示,该复合材料雪车壳体包括:前段壳体1、前段上车盖2、前段底部压框3、前段壳体保险杠4、前段保护罩5、后段壳体6、后段尾

架7、后端把手8、后段壳体保险杠9和后段保护罩10。其中，

[0031] 所述前段壳体1的上端与前段上车盖2相连接；所述前段壳体1的下端与前段底部压框3相连接；所述后段壳体6的后端底部与所述后段尾架7相连接；所述后段壳体6的后端顶部与后端把手8相连接；所述后段壳体6的后端的两侧设置有后段壳体保险杠9；所述后段壳体保险杠9与后段保护罩10相连接；所述前段壳体1的前端的两侧设置有前段壳体保险杠4；所述前段壳体保险杠4与前段保护罩5相连接。

[0032] 需要理解的是，第一双耳托板游动自锁螺母、第二双耳托板游动自锁螺母、第三双耳托板游动自锁螺母和第四双耳托板游动自锁螺母的结构一样，第一双耳托板游动自锁螺母、第二双耳托板游动自锁螺母、第三双耳托板游动自锁螺母和第四双耳托板游动自锁螺母都用标号14来表示。

[0033] 第一沉头螺钉和第二沉头螺钉的结构一样，第一沉头螺钉和第二沉头螺钉都用标号22来表示。

[0034] 双耳托板游动自锁螺母14且规格为M5的两侧耳通过沉头铆钉或螺钉18且规格为沉头铆钉 $\phi 2.5 \sim \phi 3$  19或沉头螺钉M3 20及自锁螺母M3 21与所述前段壳体1的上端的内侧边缘13相连接；所述前段上车盖2通过沉头螺钉M5 22与双耳托板游动自锁螺母M5 14相连接。

[0035] 所述双耳托板游动自锁螺母14为Q/Y46.1双耳托板游动自锁螺母15、QJ3078.9双耳托板游动自锁螺母16或QJ3079.14双耳托板游动自锁螺母17；所述双耳托板游动自锁螺母14的规格包含M5、M4、M3；所述沉头螺钉22的规格包含M5、M4、M3。

[0036] 后段尾架7的两个侧面和一个底面均先通过粘接固化、再采用36沉头铆钉 $\phi 2.5 \sim \phi 3$ 与所述后段壳体6的后端底部相连接，且镦粗37位置划窝38以保证镦粗不凸出表面；或者

[0037] 所述后段尾架7的两个侧面和一个底面先通过粘接固化、再采用34沉头螺钉M3及ST3钢丝螺套33与所述后段壳体6的后端底部相连接。

[0038] 所述前段壳体保险杠4的内侧通过沉头抽芯铆钉25且规格为 $\phi 2.4$ 进行拉铆膨胀与第三双耳托板游动自锁螺母的两侧耳相连接；所述前段保护罩5通过沉头螺钉27且规格为M4与第三双耳托板游动自锁螺相连接；其中，第三双耳托板游动自锁螺母的规格为M4。

[0039] 后段壳体保险杠9的内侧通过沉头抽芯铆钉25且规格为 $\phi 2.4$ 进行拉铆膨胀与第四双耳托板游动自锁螺母14的相连接；所述后段保护罩10通过沉头螺钉M4 30与第四双耳托板游动自锁螺母14相连接。

[0040] 前段壳体1的后端与后段壳体6的前端不连接，二者是靠前后段整体底盘车架连接、且前段壳体车架带有转向机构保证前段壳体1的转动。

[0041] 后段壳体6的后端顶部与后端把手8相连接，且后端把手8为后段壳体6整体结构的一部分，该后端把手8先通过壳体成型模具刻线出后端把手8的形状及位置、再通过手工电磨切削或者数控机床切削加工而成，该一体化制造方法装配简单避免二次装配问题、极大提高了后端把手8的使用承载强度及可靠性。

[0042] 根据复合材料雪车不同部位的承受载荷、壳体厚度及加厚区厚度情况，本发明提出了不同连接部位使用标准件的规格尺寸、以及复合材料结构件的连接装配力矩要求（避免连接装配力矩太大造成复合材料损伤或标准件损坏、适当的力矩施加同时增加连接防松

效果),具体包括如下:

[0043] (1)、前段壳体1的上端与前段上车盖2相连接,前段壳体1的上端采用双耳托板游动自锁螺母M5、双耳托板游动自锁螺母的两侧耳固定用沉头铆钉 $\phi 2.5\sim\phi 3$ 或螺钉M3及自锁螺母M3,前段上车盖2的外侧采用沉头螺钉M5,其中M3螺钉手动拧紧、M5螺钉施加拧紧力矩 $2.1\sim 2.5\pm 0.2\text{N}\cdot\text{m}$ 、沉头铆钉 $\phi 2.5$ 铆接后镦粗尺寸控制为镦粗高度 $1.2\pm 0.2\text{mm}$ 与镦粗直径 $3.8\pm 0.3\text{mm}$ 、沉头铆钉 $\phi 3$ 铆接后镦粗尺寸控制为镦粗高度 $1.6\pm 0.4\text{mm}$ 与镦粗直径 $4.5\pm 0.3\text{mm}$ ,实现该位置可靠连接装配。

[0044] (2)、前段壳体1的下端与前段底部压框3相连接,前段壳体1的下端采用双耳托板游动自锁螺母M3、双耳托板游动自锁螺母的两侧耳固定用沉头铆钉 $\phi 2.5\sim\phi 3$ 或螺钉M3及自锁螺母M3,前段底部压框3的外侧采用沉头螺钉M3,其中M3螺钉手动拧紧、沉头铆钉 $\phi 2.5$ 铆接后镦粗尺寸控制为镦粗高度 $1.2\pm 0.2\text{mm}$ 与镦粗直径 $3.8\pm 0.3\text{mm}$ 、沉头铆钉 $\phi 3$ 铆接后镦粗尺寸控制为镦粗高度 $1.6\pm 0.4\text{mm}$ 与镦粗直径 $4.5\pm 0.3\text{mm}$ ,实现该位置可靠连接装配。

[0045] (3)、前段壳体1的后端与后段壳体6的前端不连接,二者是靠前后段整体底盘车架连接、且前段壳体车架带有转向机构保证前段壳体1的转动;

[0046] (4)、后段壳体6的后端底部与后段尾架7相连接,后段壳体6及后段尾架7先通过粘接固化、再采用沉头铆钉 $\phi 2.5\sim\phi 3$ 或螺钉M3及ST3钢丝螺套进行混合连接,其中M3螺钉手动拧紧、沉头铆钉 $\phi 2.5$ 铆接后镦粗尺寸控制为镦粗高度 $1.2\pm 0.2\text{mm}$ 与镦粗直径 $3.8\pm 0.3\text{mm}$ 、沉头铆钉 $\phi 3$ 铆接后镦粗尺寸控制为镦粗高度 $1.6\pm 0.4\text{mm}$ 与镦粗直径 $4.5\pm 0.3\text{mm}$ ,实现该位置可靠连接装配。

[0047] (5)、后段壳体6的后端顶部与后端把手8相连接,且后端把手8为后段壳体6整体结构的一部分,该后端把手8先通过壳体成型模具刻线出后端把手8的形状及位置、再通过手工电磨切削或者数控机床切削加工而成,该一体化制造方法装配简单避免二次装配问题、极大提高了后端把手8的使用承载强度及可靠性。

[0048] (6)、后段壳体6的后端的两侧设置有后段壳体保险杠9,后段壳体保险杠9与后段保护罩10相连接,后段壳体保险杠9内侧采用双耳托板游动自锁螺母M4、双耳托板游动自锁螺母的两侧耳固定用抽芯铆钉 $\phi 2.4$ 进行拉铆膨胀在两侧耳 $\phi 2.5$ 孔中实现机械固定,后段保护罩10的外侧采用沉头螺钉M4,其中M4螺钉施加拧紧力矩 $1.2\sim 1.5\pm 0.2\text{N}\cdot\text{m}$ 、沉头抽芯铆钉 $\phi 2.4$ 的钉杆采用拉铆钳工具拉断且钉套膨胀及其翻边位置进行划窝操作,实现该位置可靠连接装配。

[0049] (7)、前段壳体1的前端的两侧设置有前段壳体保险杠4,前段壳体保险杠4与前段保护罩5相连接,前段壳体保险杠4内侧采用双耳托板游动自锁螺母M4、双耳托板游动自锁螺母的两侧耳固定用抽芯铆钉 $\phi 2.4$ 进行拉铆膨胀在两侧耳 $\phi 2.5$ 孔中实现机械固定,前段保护罩5的外侧采用沉头螺钉M4,其中M4螺钉施加拧紧力矩 $1.2\sim 1.5\pm 0.2\text{N}\cdot\text{m}$ 、沉头抽芯铆钉 $\phi 2.4$ 的钉杆采用拉铆钳工具拉断且钉套膨胀及其翻边位置进行划窝操作,实现该位置可靠连接装配。

[0050] 前段壳体1、前段上车盖2、前段底部压框3、前段壳体保险杠4、前段保护罩5、后段壳体6、后段尾架7、后端把手8、后段壳体保险杠9和后段保护罩10均为碳纤维增强树脂基复合材料,具有大尺寸、薄壁、多曲面、半封闭、环框、开放壁板、狭窄深腔壳体、壳体型面配合

接触面积大等结构特点。

[0051] 2人雪车的后段后端把手位置内侧宽度为上边410.445mm、下边 417.371mm;4人雪车的后段后端把手位置内侧宽度为上边406.012mm、下边410.803mm。

[0052] 为实现雪车前段壳体1与上车盖2的连接装配方法,设计工艺流程,如下:根据前段壳体上端的大尺寸、薄壁、曲面、半封闭环框结构特点,前段上车盖的大尺寸、薄壁、曲面、开放壁板结构特点,以及前段壳体的结构强度与承载要求、前段壳体与上车盖存在结构件成型后易变形问题,所以设计了前段壳体上端与上车盖的型面配合连接装配需具有可调性,提出了前段壳体上端内侧13 边缘一圈采用双耳托板游动自锁螺母14(其中双耳托板游动自锁螺母14的类型包括Q/Y46.1双耳托板游动自锁螺母15、QJ3078.9双耳托板游动自锁螺母 16或QJ3079.14双耳托板游动自锁螺母17)(需8~14组标准件对称均匀分布)、沉头铆钉或沉头螺钉18(其中沉头铆钉或沉头螺钉18的类型包括双耳托板游动自锁螺母固定用沉头铆钉19或双耳托板游动自锁螺母固定用沉头螺钉20)及自锁螺母21固定的双耳托板、螺接或压铆钳工具压铆的连接方法,上车盖对应位置配钻孔且上车盖外侧11孔入口进行沉头窝孔划窝以便于安装沉头螺钉 22,如图2所示。这样,即可实现了前段壳体上端与上车盖二者沉头可靠连接、自锁连接、低损伤低冲击连接、操作及拆装便捷与维护便捷、大尺寸曲面薄壁结构件变形连接装配可调、外表面钉帽沉头不凸出壳体型面要求。

[0053] 为实现雪车前段壳体1与底部压框3的连接装配方法,设计工艺流程,如下:根据前段壳体下端底部的大尺寸、薄壁、曲面、环框结构特点,底部压框的大尺寸、薄壁、曲面、开放壁板结构特点,以及前段壳体的结构强度与承载要求、前段壳体与底部压框存在结构件成型后易变形问题,所以也设计了前段壳体下端底部与底部压框的型面配合连接装配需具有可调性,提出了前段壳体下端底部内侧132边缘一圈采用双耳托板游动自锁螺母14(其中双耳托板游动自锁螺母14的类型包括Q/Y46.1双耳托板游动自锁螺母15、QJ3078.9双耳托板游动自锁螺母16或QJ3079.14双耳托板游动自锁螺母17)(需14~30个对称均匀分布)、沉头铆钉或沉头螺钉18(其中(沉头铆钉或沉头螺钉18的类型包括双耳托板游动自锁螺母固定用沉头铆钉19或双耳托板游动自锁螺母固定用沉头螺钉20)及自锁螺母21固定的双耳托板、螺接或压铆钳工具压铆的连接方法,底部压框对应位置配钻孔且底部压框外侧12孔入口进行沉头窝孔划窝以便于安装沉头螺钉22,如图2所示。这样,即可实现了前段壳体下端底部与底部压框二者沉头可靠连接、自锁连接、低损伤低冲击连接、操作及拆装便捷与维护便捷、大尺寸曲面薄壁结构件变形连接装配可调、外表面钉帽沉头不凸出壳体型面要求。

[0054] 为实现雪车后段壳体6与后段尾架7的连接装配方法,设计工艺流程,如下:根据后段壳体6的大尺寸、薄壁、曲面、U型半封闭、内侧两侧面及底面的三个面连接的结构特点,后段尾架7的大尺寸、薄壁、曲面、开放壁板、外侧两侧面及底面的三个面连接的结构特点,以及后段壳体的结构强度与承载要求、后段壳体内型面与后段尾架外型面的三个型面配合要求、后段壳体与后段尾架连接装配后的后端把手8内侧宽度要求、后段壳体与后段尾架不拆卸特点、后段壳体与后段尾架存在结构件成型后易变形问题,所以设计了后段壳体与后段尾架的两侧及底面三个型面试配且兼顾调整后端把手内侧宽度、胶接及机械连接的装配方法,提出了后段壳体与后段尾架二者先进行装配型面的贴合修配及后端把手宽度调整、再进行胶接固化及同时弓形夹或其他夹具加压固定、最后待胶接加压固化后进行机械连接。其中,机械连接方案为三个侧面采用压铆钳工具铆接(镦粗铆钉35及镦粗37位置表面划窝

38)、或者三个侧面采用钢丝螺套33及沉头螺钉34螺接、或者三个侧面采用压铆钳工具铆接与钢丝螺套及沉头螺钉螺接的混合连接形式(两侧面及底面的里外翻边共需26~32组标准件均匀分布),铆接及螺接方式的后段壳体外侧表面31均需配合沉头钉帽划窝,另外铆接方式的钉头镢粗37位于后段尾架里外翻边内表面32、也需要划窝使得镢粗不凸出后段尾架壳体内表面,而钢丝螺套及螺钉连接方式的壳体内表面不需要划窝,如图3所示。这样,即可实现了后段壳体与后段尾架的可靠连接、低损伤低冲击连接、大尺寸多曲面型面贴合及配合连接、承载受力均匀、后端连接装配后把手内侧宽度要求、操作便捷、内外表面钉帽沉头及钉头均不凸出壳体型面要求、压铆钳工具压铆及螺接方式可避免装配过程采用锤铆产生冲击力影响型面粘接贴合及配合连接开裂或损伤问题等。后段尾架7的两个侧面和一个底面可通过沉头铆钉36及压铆钳工具且铆钉镢粗出口的后段尾架表面划窝38,或者钢丝螺套33及沉头螺钉34与后段壳体6的后端底部相连接。

[0055] 为实现雪车前段壳体1的两侧保险杠壳体4与前段外侧保护罩壳体5的连接装配方法,设计工艺流程,如下:根据前段壳体两侧保险杠壳体的狭小深腔结构、多曲面结构、难操作的特点,前段外侧保护罩壳体的薄壁、多曲面特点,以及前段壳体两侧保险杠壳体与两侧保护罩的结构强度与承载要求、二者存在结构件成型后易变形问题,所以设计了前段壳体两侧保险杠壳体与两侧保护罩的型面配合连接装配需具有可调性、易操作性、拆装及维护便捷性,提出了前段壳体两侧保险杠壳体狭小深腔内侧24采用双耳托板游动自锁螺母14(其中双耳托板游动自锁螺母14的类型包括Q/Y46.1双耳托板游动自锁螺母15、QJ3078.9双耳托板游动自锁螺母16或QJ3079.14双耳托板游动自锁螺母17)、外侧沉头抽芯铆钉25固定内侧的双耳托板的连接方式(每处需2~3组标准件均匀分布),以及对应两侧保护罩5配钻孔、保护罩外侧23孔入口划窝以安装沉头螺钉27的连接方式,如图4所示。这样,即可实现了降低狭小深腔空间难操作、拆装与维护便捷、多曲面结构件的可靠连接、自锁连接、多曲面结构件装配过程的型面配合及变形的连接装配可调性、低损伤低冲击连接、外表面钉帽沉头不凸出壳体型面要求。

[0056] 为实现雪车后段壳体6的两侧保险杠壳体9与后段外侧保护罩壳体10的连接装配方法,设计工艺流程,如下:根据后段壳体两侧保险杠壳体的狭小深腔结构、多曲面结构、难操作的特点,后段外侧保护罩壳体的薄壁、多曲面特点,以及后段壳体两侧保险杠壳体与两侧保护罩的结构强度与承载要求、二者存在结构件成型后易变形问题,所以设计了后段壳体两侧保险杠壳体与两侧保护罩的型面配合连接装配需具有可调性、易操作性、拆装及维护便捷性,提出了后段壳体两侧保险杠壳体狭小深腔内侧29采用双耳托板游动自锁螺母14(其中双耳托板游动自锁螺母14的类型包括Q/Y46.1双耳托板游动自锁螺母15、QJ3078.9双耳托板游动自锁螺母16或QJ3079.14双耳托板游动自锁螺母17)、外侧沉头抽芯铆钉25固定内侧的双耳托板的连接方式(每处需2~3组标准件均匀分布),以及对应两侧保护罩10配钻孔、保护罩外侧28孔入口划窝以安装沉头螺钉30的连接方式,如图5所示。这样,即可实现了降低狭小深腔空间难操作、拆装与维护便捷、多曲面结构件的可靠连接、自锁连接、多曲面结构件装配过程的型面配合及变形的连接装配可调性、低损伤低冲击连接、外表面钉帽沉头不凸出壳体型面要求。

[0057] 本实施例还提出一种评价结构件连接装配质量的通用评价准则公式,如下:

[0058]  $T=A*a*B*b$ ,其中T为结构件间贴合程度,A为第一结构件型面贴合面积、a为第一

结构件型面贴合面变形量,  $B$ 为第二结构件型面贴合面积、 $b$ 为第二结构件型面贴合面变形量;该公式表明,结构件连接装配过程需试配控制二者贴合面积及变形量,以提高二者界面贴合程度、载荷传递及分布与承载效果。

[0059]  $V = T * C * R$ ,其中 $V$ 为结构件间粘接程度, $C$ 为胶粘剂强度、 $R$ 为胶粘剂韧性;该公式中,结构件连接装配过程若使用胶粘剂则需同时控制胶粘剂强度及韧性,以便提高二者界面粘接强度及抗脱粘剥离程度,若不使用胶粘剂则 $V = T$ 。

[0060]  $G = m / S$ ,其中 $G$ 为连接使用的标准件分布程度, $m$ 为标准件数量、 $S$ 为标准件分布面积。

[0061]  $J = T * F * G = (A * a * B * b) * F * (m / S)$ ,其中 $J$ 为结构件间连接程度, $F$ 为连接施加载荷;该公式可用于评价结构件间连接质量的影响因素、连接强弱程度、指导连接装配过程的修配及控制措施;该公式适于指导雪车前段壳体1与前段上车盖2、前段壳体1与前段底部压框3、前段壳体保险杠4与前段保护罩5、后段壳体保险杠9与后段保护罩10之间的连接装配。

[0062] 本实施例还提出一种评价雪车后段壳体6与尾架7连接装配后把手8内侧上下边宽度要求的控制准则公式,如下:

[0063]  $W = V + J = (T * C * R) + (T * F * G) = A * a * B * b * (C * R + F * m / S)$ ,其中 $W$ 为把手内侧上下边宽度控制程度;该公式适于指导雪车后段壳体6与尾架7的粘接及连接装配,可用于评价胶接及机械连接混合连接质量的影响因素、连接强弱程度、指导连接装配过程的修配及控制措施;在该公式中, $A$ 与 $B$ 越大、 $a$ 与 $b$ 越小、 $C$ 与 $R$ 越高、 $F$ 在适当范围内越大、 $m$ 越多、 $S$ 在适当范围内越小,则粘接程度 $V$ 越好、连接程度 $J$ 越好、把手内侧上下边宽度控制程度 $W$ 越好越接近宽度理论要求。

[0064] 图1至图6中的编号与名称如下表:

[0065]

编号	名称	编号	名称
1	雪车前段壳体	23	前段保护罩壳体外侧
2	前段上车盖	24	前段壳体保险杠壳体内侧
3	前段底部压框	25	装配后拉断膨胀的抽芯铆钉
4	前段壳体保险杠	26	原始的抽芯铆钉
5	前段保护罩	27	前段保护罩与前段壳体保险杠连接装 配用沉头螺钉
6	雪车后段壳体	28	后段保护罩壳体外侧
7	后段尾架	29	后段壳体保险杠壳体内侧
8	后段后端把手	30	后段保护罩与后段壳体保险杠连接装 配用沉头螺钉
9	后段壳体保险杠	31	雪车后段壳体外侧
10	后段保护罩	32	后段尾架外侧型面与后段壳体内侧型 面粘接后的后段尾架内侧
11	上车盖外侧	33	后段壳体与后段尾架粘接后内部安装 的钢丝螺套（例：GJB119 的 ST 标准）
12	底部压框外侧	34	雪车后段壳体与后段尾架粘接后的连

			接用螺钉
13	前段壳体内侧	35	雪车后段壳体与后段尾架粘接后的连接用镦粗铆钉
14	双耳托板游动自锁螺母	36	未被镦粗的原始铆钉
15	Q/Y46.1 双耳托板游动自锁螺母 (自锁方式为出口椭圆自锁)	37	连接后镦粗铆钉的镦粗或镦头
16	QJ3078.9 双耳托板游动自锁螺母 (自锁方式为出口尼龙圈自锁)	38	铆钉镦粗出口的后段尾架表面划窝(保证镦粗齐平或凹陷沉头窝孔中)
17	QJ3079.14 双耳托板游动自锁螺母 (自锁方式为出口椭圆自锁)	39	单耳托板自锁螺母(例: GB929 标准)
[0066] 18	双耳托板游动自锁螺母固定用沉头 铆钉或螺钉		
19	双耳托板游动自锁螺母固定用沉头 铆钉		
20	双耳托板游动自锁螺母固定用沉头 螺钉		
21	双耳托板游动自锁螺母固定用外六角 自锁螺母(例 GB1337 标准类型)		
22	上车盖或底部压框与前段壳体连接 装配用沉头螺钉		

[0067] 本发明还提供了一种复合材料雪车壳体连接装配方法,该方法包括如下步骤:

[0068] 前段壳体1的上端的内侧边缘13通过双耳托板游动自锁螺母14、沉头铆螺钉18、自锁螺母21及沉头螺钉22与前段上车盖2相连接;

[0069] 前段壳体下端的底部内侧边缘132通过双耳托板游动自锁螺母14、沉头铆螺钉18、自锁螺母21及沉头螺钉22与前段底部压框3相连接;

[0070] 前段壳体1的后端与后段壳体6的前端相连接;

[0071] 后段尾架7的两个侧面和一个底面均通过压铆钳工具、钢丝螺套33及沉头螺钉34与后段壳体6的后端底部相连接;

[0072] 后段壳体6的后端顶部与后端把手8相连接;

[0073] 后段壳体6的后端的两侧设置有后段壳体保险杠9;

[0074] 后段壳体保险杠9通过双耳托板游动自锁螺母14、外侧沉头抽芯铆钉25、第三沉头螺钉30与后段保护罩10相连接;

[0075] 前段壳体1的前端的两侧设置有前段壳体保险杠4;

[0076] 前段壳体保险杠4通过双耳托板游动自锁螺母14、外侧沉头抽芯铆钉25、第二沉头螺钉27与前段保护罩5相连接。

[0077] 前段壳体1、前段上车盖2的成型方式,包括如下步骤:

[0078] S1. 组装前段上车盖2阴模成型模具或前段壳体1阴模成型模具;

[0079] S2. 在前段上车盖2阴模成型模具或前段壳体1阴模成型模具上铺覆一层预浸料;

- [0080] S3. 预浸料铺层采用随形的方式,在突变区域将局部纤维切断,并在缝隙补料;
- [0081] S4. 重复步骤S2和步骤S3,直至铺层的厚度为2.5mm~3.5mm;
- [0082] S5. 对步骤S4铺覆的预浸料进行真空辅助压实处理,每铺覆1~1.5mm进行一次真空辅助压实处理;真空辅助压实的压力为0.05~0.1MPa,真空辅助压实时间为1~4h;
- [0083] S6. 加厚区铺层采用逐层递减的铺层方式,直至铺层总厚度为8~12mm;
- [0084] S7. 对步骤S6铺覆的预浸料进行真空辅助压实处理,每铺覆2~3mm进行一次真空辅助压实处理;真空辅助压实的压力为0.05~0.1MPa,真空辅助压实时间为1~2h;
- [0085] S8. 在前段上车盖2阴模成型模具或前段壳体1阴模成型模具上用密封胶带对产品进行密封处理;
- [0086] S9. 在前段上车盖2阴模成型模具或前段壳体1阴模成型模具上进行固化真空袋包覆;
- [0087] S10. 将包覆后的产品和模具送入热压罐或者烘箱,进行固化;固化温度为 120~140℃,升温速率20~30℃/h,固化压力为0.5~1.5MPa,固化时间为3~4h;
- [0088] S11. 依次拆除真空袋、密封胶带,再将阴模成型模具卸掉,得到前段上车盖2或前段壳体1复合材料构件。
- [0089] 步骤S2中,所述预浸料中的纤维采用碳纤和玻纤质量比为2~3.5:1的碳/玻混杂纤维,预浸料中的树脂采用环氧树脂,该环氧树脂可耐高低温交变 -196~180℃;和/或
- [0090] 步骤S3中,所述预浸料铺层采用随形的方式的步骤中,铺层方式具体为: 1) 采用随形的方式铺层,通过刮板排除气泡使预浸料与模具紧贴无缝隙;2) 预浸料铺覆过程中外界不施加拉力;所述在突变区域将局部纤维切断,并在缝隙补料的步骤,通过如下方式实施:切断由突变区域造成的预浸料褶皱部分的纤维,裁去交叠部分,使预浸料与模具紧贴无褶皱;和/或
- [0091] 步骤S6中,所述加厚区铺层采用逐层递减的铺层方式的步骤,通过如下方式实施:根据预浸料厚度 $d_1$ 、加厚区厚度 $d_2$ 及加厚区递减宽度 $a$ ,加厚区铺层按照宽度 $a/(d_2/d_1-1)$ 逐层递减。
- [0092] 所述前段上车盖2阴模成型模具的成型区域为空间曲面结构,外形投影为三角形。
- [0093] 所述前段壳体1阴模成型模具的成型区域为空间曲面结构,外形投影为等腰梯形。
- [0094] 本实施例对前段上车盖2和前段壳体1复合材料结构件提供了针对性的制备方法,在保证结构件外形面尺寸精度的同时提高了结构件的可靠性和适用性。
- [0095] 本发明通过对雪车前段壳体上端与上车盖的设计连接装配方法,相比国外雪车的二者之间采用普通螺钉及普通螺母的固定连接、操作及拆装维护不方便、拆装过程里侧螺母容易掉落到雪车底盘车架里、前段壳体上端与上车盖的连接装配过程不可调节、二者变形结构件的连接装配存在带应力及变形装配问题、连接装配无防松及无自锁性设计、连接装配及使用不可靠等问题,本发明实现了雪车前段壳体上端与上车盖的操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配及使用可靠、带防松及自锁性设计连接、大尺寸曲面薄壁结构件若存在变形其连接装配具有可调节性、低损伤连接装配等优点。
- [0096] 本发明通过对雪车前段壳体下端与底部压框的设计连接装配方法,相比国外雪车的二者之间采用普通螺钉及普通螺母的固定连接、操作及拆装维护不方便、雪车底部安装底盘车架后其底部压框的拆装过程受到干涉、前段壳体下端与底部压框的连接装配过程不

可调节、二者变形结构件的连接装配存在带应力及变形装配问题、连接装配无防松及无自锁性设计、连接装配及使用不可靠等问题,本发明实现了雪车前段壳体下端与底部压框的操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配及使用可靠、带防松及自锁性设计连接、大尺寸曲面薄壁结构件若存在变形其连接装配具有可调节性、低损伤连接装配等优点。

[0097] 本发明通过对雪车后段壳体与后段尾架的设计连接装配方法,相比国外雪车的二者之间采用内部预埋粘接及外部铺层蒙皮固化的复杂方法,本发明实现了雪车后段壳体与后段尾架的预先单独成型制造再后续连接装配的简单方法、二者型面修配粘接及机械连接的混合方法更加可靠、操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配及使用可靠、承载强度高、后端把手内侧宽度可调节且可控制、内外型面钉帽及钉头均不凸出、大尺寸多曲面薄壁结构件若存在变形其连接装配具有可调节性、低损伤低冲击连接装配等优点。

[0098] 本发明通过对雪车前段壳体与后段壳体的两侧保险杠、外侧保护罩的设计连接装配方法,相比国外雪车两侧粘接复材蒙皮作为保护罩且拆装及维护不方便、连接装配及使用不可靠等问题,本发明实现了雪车前段壳体与后段壳体两侧保险杠与保护罩的操作及连接装配便捷、拆装及维护便捷、连接装配可靠、使用可靠、防松及自锁设计连接、变形结构件的连接装配可调节等优点。

[0099] 本发明设计及采用了双耳托板游动自锁螺母,属于最佳连接装配方法选用的标准件类型,优于单耳托板自锁螺母、普通六角螺母或普通六角自锁螺母;同时,本发明也可以采用效果劣于双耳托板游动自锁螺母的单耳托板自锁螺母,其单耳托板自锁螺母也是通过螺栓或铆接方式将其托板进行连接固定,但单耳托板自锁螺母的连接装配过程若结构件存在变形其不具备可调性;另外,单耳托板自锁螺母的使用效果仍然优于普通六角螺母或普通六角自锁螺母。

[0100] 本发明填补了国内冰雪运动装备复合材料雪车壳体研制及生产过程的连接装配工艺技术,实现了大尺寸多曲面薄壁结构件及其变形型面的连接装配可调节性控制、不同承载部件的连接装配可靠性及其连接装配低损伤控制、狭小深腔结构件的高可靠连接、操作及拆装便捷性与维护便捷性控制、内外型面连接装配标准件均不凸出壳体型面控制、后段壳体后端把手内侧宽度可调节及可控制、降低制造复杂性及难度控制等连接装配方法,解决了国内空白领域全复合材料雪车壳体研制及应用过程的工艺技术难题。

[0101] 本发明虽然已以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改,因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

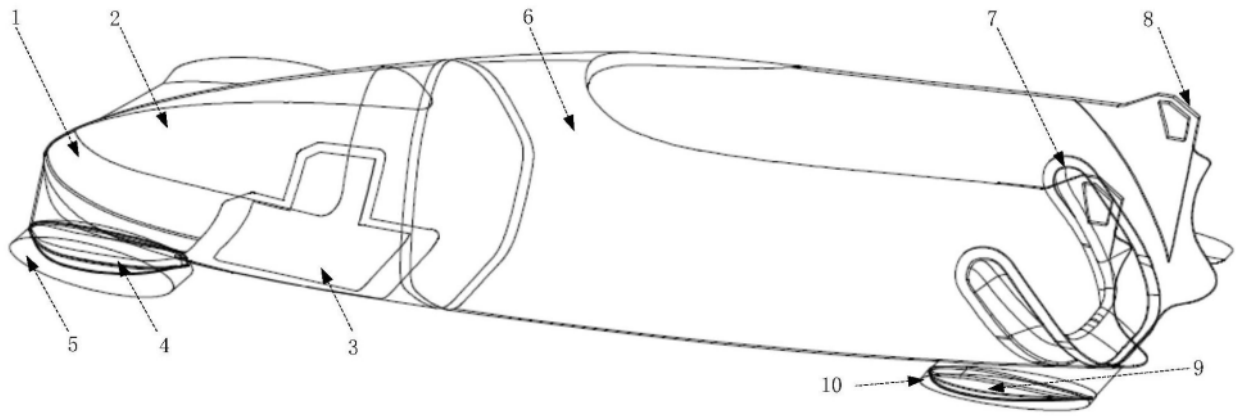


图1

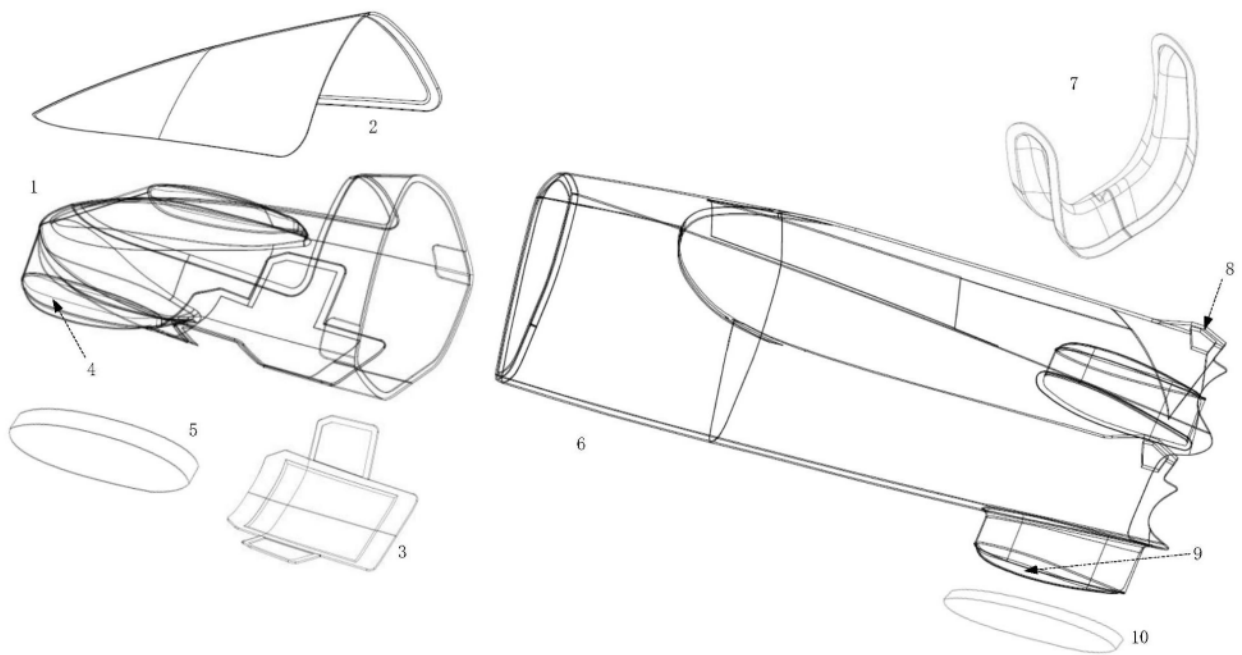


图1(a)

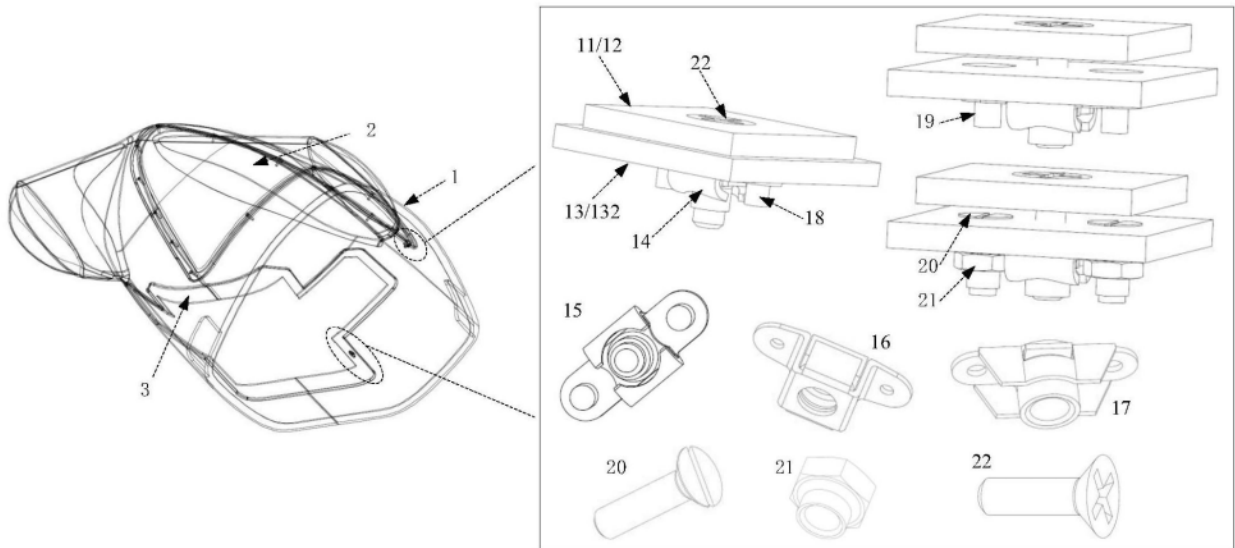


图2

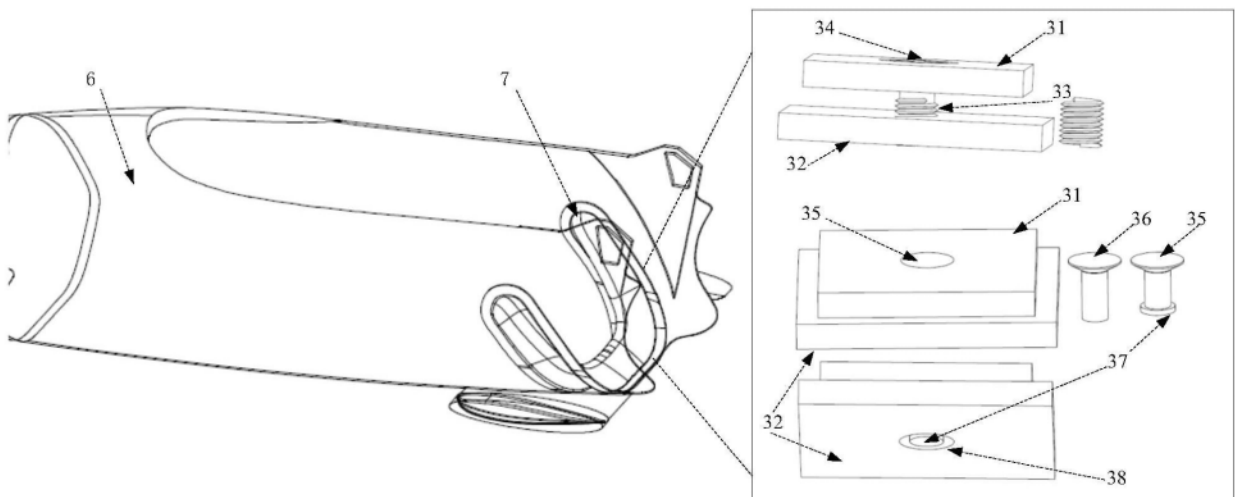


图3

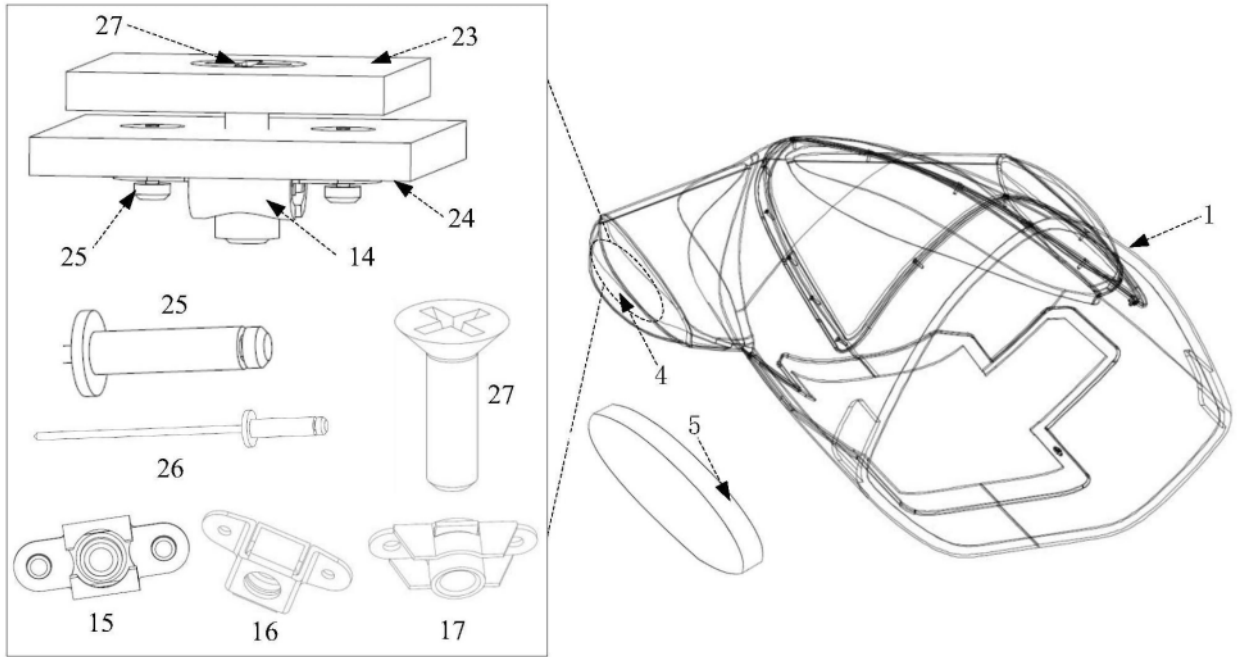


图4

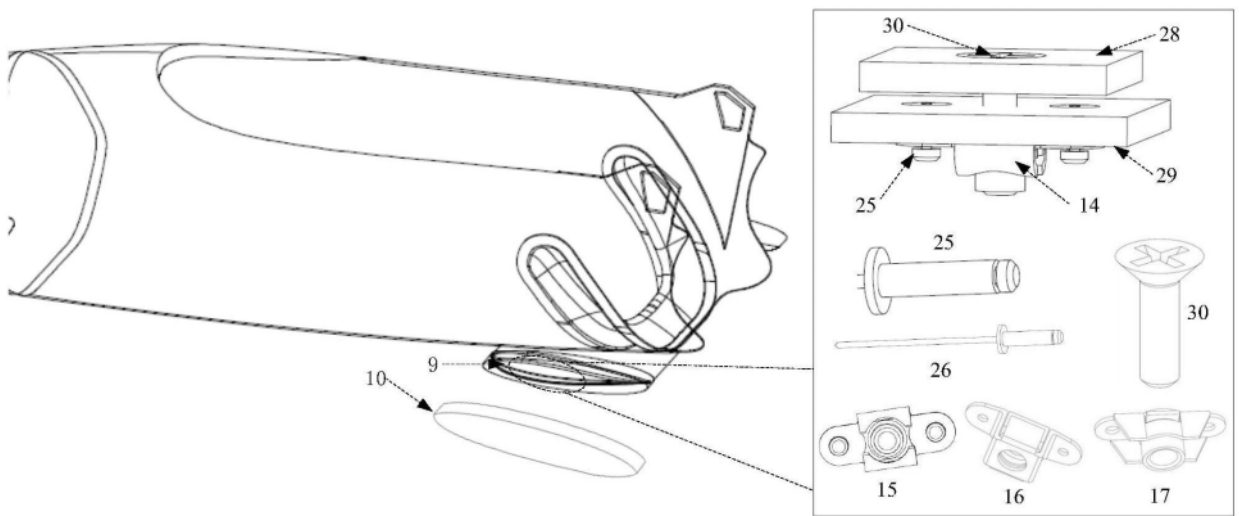


图5

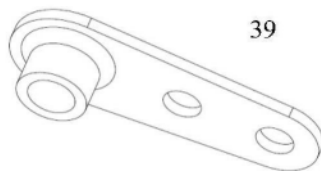


图6