



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111273455 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 201911275258.1

(22)申请日 2019.12.12

(71)申请人 河北汉光重工有限责任公司  
地址 056002 河北省邯郸市经济开发区和谐大街8号

(72)发明人 程大林 周立媛 李晓雷

(74)专利代理机构 北京理工大学专利中心  
11120  
代理人 廖辉 仇蕾安

(51) Int. Cl.  
G02B 27/62(2006.01)  
G02B 27/30(2006.01)

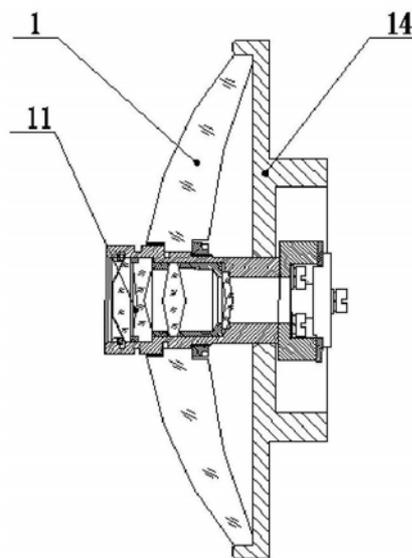
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种可见光/红外复合镜头的装调方法

(57)摘要

本发明涉及一种可见光/红外复合镜头的装调方法,属于光学镜头设计技术领域。本发明所述装调方法能够实现可见光镜头和红外镜头中红外一镜的光轴同心,从而达到可见光镜头和红外镜头的光轴同心,进而满足复合镜头的指标要求,该方法操作简单,而且可靠性高。



1. 一种可见光/红外复合镜头的装调方法,所述复合镜头的光学器件包括红外一镜(1)、红外二镜(2)、红外三镜(3)、红外四镜(4)、红外镜筒(5)、红外探测器(9)、红外探测器调整垫(10)、可见光镜头(11)、可见光探测器(13)以及可见光探测器调整垫(12),其特征在于:所述装调方法涉及的辅助工装组件包括同心镜筒(14)、球罩(16)、球罩镜筒(17)、红外一镜固定镜筒(18)、支架(19)以及定位销(20);

同心镜筒(14)是由圆环面和中空圆柱体组成的中空回转体,圆环的外圆沿轴向加工有环形限位凸起;

球罩镜筒(17)是一个两端开放的中空回转体,一端的内表面上加工有一个台阶面;

红外一镜固定镜筒(18)是一端开放一端封闭的中空回转体,封闭端端面上加工有中心通孔和灌胶孔;

红外镜筒(5)的底部和顶部对应位置分别加工有一个安装孔;

所述装调方法的具体步骤如下:

步骤1. 可见光镜头与红外一镜光轴同心调整

红外一镜(1)放置在同心镜筒(14)的圆环面上,使红外一镜(1)底面与同心镜筒(14)的圆环面完全接触,且红外一镜(1)的外圆面与同心镜筒(14)的环形限位凸起间隙配合;可见光镜头(11)穿过红外一镜(1)以及同心镜筒(14)的圆环面内孔,可见光镜头(11)与圆环面的内孔间隙配合;在红外一镜(1)和可见光镜头(11)的缝隙中灌胶,灌注的胶固化后,红外一镜(1)和可见光镜头(11)光轴同心调整完成;

步骤2. 可见光探测器后截距调整

可见光探测器(13)安装在可见光镜头(11)的后端,球罩镜筒(17)的一端安装在同心镜筒(14)上,球罩(16)安装在球罩镜筒(17)的台阶面上;调整可见光探测器调整垫(12)的数量使可见光探测器(13)上的图像清晰,之后拆除球罩镜筒(17)和同心镜筒(14);

步骤3. 可见光靶面一致性调整

先将红外二镜(2)、红外三镜(3)、红外四镜(4)安装在红外镜筒(5)上,再利用红外一镜固定镜筒(18)将红外一镜(1)固定在红外镜筒(5)上,红外一镜固定镜筒(18)的开放端与红外镜筒(5)的前端固定安装且与红外一镜(1)的外凸面相接触,红外一镜固定镜筒(18)封闭端的中心通孔与可见光镜头(11)间隙配合;将红外镜筒(5)和可见光镜头(11)复合的整体安装在支架(19)上,将两个定位销(20)分别安装在红外镜筒(5)的顶部和底部,利用经纬仪将两个定位销(20)组成的基准线与经纬仪自带的十字丝重合;再利用平行光管将可见光探测器(13)的成像十字丝与平行光管十字丝重合,随后在红外一镜(1)和红外镜筒(5)之间灌胶,灌注的胶固化后,拆除支架(19)和红外一镜固定镜筒(18);

步骤4. 红外探测器后截距调整

红外探测器(9)安装在红外镜筒(5)的后端,调整红外探测器调整垫(10)的数量使红外探测器(9)上的图像清晰,即完成可见光/红外复合镜头的装调。

2. 根据权利要求1所述的可见光/红外复合镜头的装调方法,其特征在于:步骤1中,同心镜筒(14)中圆环面的外圆与其内圆的同轴度小于等于0.02mm。

3. 根据权利要求1所述的可见光/红外复合镜头的装调方法,其特征在于:步骤1中,红外一镜(1)的外圆面与同心镜筒(14)的环形限位凸起间隙配合,间隙为0.01mm~0.03mm。

4. 根据权利要求1所述的可见光/红外复合镜头的装调方法,其特征在于:步骤1中,可

见光镜头(11)与同心镜筒(14)中圆环面的内孔间隙配合,间隙为0.01mm~0.03mm。

5.根据权利要求1所述的可见光/红外复合镜头的装调方法,其特征在于:步骤2中,球罩(16)安装在球罩镜筒(18)的台阶面上后,球罩(16)与可见光镜头(11)前端第一个镜片的空气间隔为3mm~5mm。

6.根据权利要求1所述的可见光/红外复合镜头的装调方法,其特征在于:步骤3中,红外一镜固定镜筒(18)封闭端的中心通孔与可见光镜头(11)间隙配合,间隙为0.01mm~0.03mm。

## 一种可见光/红外复合镜头的装调方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可见光/红外复合镜头的装调方法,属于光学镜头设计技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着精确制导武器作战环境的恶化、目标隐身水平的提高和反导技术的发展,单模制导体制已渐渐不适应未来战争的需要,世界各国都在努力发展复合制导技术。复合制导技术离不开各种复合镜头,而复合镜头的装调精度对整个导引技术影响很大。传统的复合镜头装调方式通常是可见光镜头与红外镜头单独装配,各自满足指标要求后再进行拼装,而且很大程度上取决于操作人员的手法和经验,不能保证复合镜头的分辨力和精度。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种可见光/红外复合镜头的装调方法,该方法能够实现可见光镜头和红外镜头中红外一镜的光轴同心,从而达到可见光镜头和红外镜头的光轴同心,进而满足复合镜头的指标要求,而且该方法的可靠性高。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0005] 一种可见光/红外复合镜头的装调方法,所述复合镜头的光学器件包括红外一镜、红外二镜、红外三镜、红外四镜、红外镜筒、红外探测器、红外探测器调整垫、可见光镜头、可见光探测器以及可见光探测器调整垫,所述装调方法涉及的辅助工装组件包括同心镜筒、球罩、球罩镜筒、红外一镜固定镜筒、支架以及定位销;

[0006] 同心镜筒是由圆环面和中空圆柱体组成的中空回转体,圆环的外圆沿轴向加工有环形限位凸起;

[0007] 球罩镜筒是一个两端开放的中空回转体,一端的内表面上加工有一个台阶面;

[0008] 红外一镜固定镜筒是一端开放一端封闭的中空回转体,封闭端端面上加工有中心通孔和灌胶孔;

[0009] 红外镜筒的底部和顶部对应位置分别加工有一个安装孔;

[0010] 所述装调方法的具体步骤如下:

[0011] (1) 可见光镜头与红外一镜光轴同心调整

[0012] 红外一镜放置在同心镜筒的圆环面上,使红外一镜底面与同心镜筒的圆环面完全接触,且红外一镜的外圆面与同心镜筒的环形限位凸起间隙配合;可见光镜头穿过红外一镜以及同心镜筒的圆环面内孔,可见光镜头与圆环面的内孔间隙配合;在红外一镜和可见光镜头的缝隙中灌胶,灌注的胶固化后,红外一镜和可见光镜头光轴同心调整完成;

[0013] (2) 可见光探测器后截距调整

[0014] 可见光探测器安装在可见光镜头的后端,球罩镜筒的一端安装在同心镜筒上,球罩安装在球罩镜筒的台阶面上;调整可见光探测器调整垫的数量使可见光探测器上的图像清晰,之后拆除球罩镜筒和同心镜筒;

[0015] (3) 可见光靶面一致性调整

[0016] 先将红外二镜、红外三镜、红外四镜安装在红外镜筒上,再利用红外一镜固定镜筒将红外一镜固定在红外镜筒上,红外一镜固定镜筒的开放端与红外镜筒的前端固定安装且与红外一镜的外凸面相接触,红外一镜固定镜筒封闭端的中心通孔与可见光镜头间隙配合;将红外镜筒和可见光镜头复合的整体安装在支架上,将两个定位销分别安装在红外镜筒的顶部和底部,利用经纬仪将两个定位销组成的基准线与经纬仪自带的十字丝重合;再利用平行光管将可见光探测器的成像十字丝与平行光管十字丝重合,此时完成可见光靶面一致性的调整;在红外一镜和红外镜筒之间灌胶,灌注的胶固化后,拆除支架和红外一镜固定镜筒;

[0017] (4) 红外探测器后截距调整

[0018] 红外探测器安装在红外镜筒的后端,调整红外探测器调整垫的数量使红外探测器上的图像清晰,即完成可见光/红外复合镜头的装调。

[0019] 进一步地,步骤(1)中,同心镜筒中圆环面的外圆与其内圆的同轴度优选小于等于0.02mm。

[0020] 进一步地,步骤(1)中,红外一镜的外圆面与同心镜筒的环形限位凸起间隙配合,间隙优选0.01mm~0.03mm。

[0021] 进一步地,步骤(1)中,可见光镜头与同心镜筒中圆环面的内孔间隙配合,间隙优选0.01mm~0.03mm。

[0022] 进一步地,步骤(2)中,球罩安装在球罩镜筒的台阶面上后,球罩与可见光镜头前端第一个镜片的空气间隔为3mm~5mm。

[0023] 进一步地,步骤(3)中,红外一镜固定镜筒封闭端的中心通孔与可见光镜头间隙配合,间隙为0.01mm~0.03mm。

[0024] 有益效果

[0025] 本发明所述方法操作简单,可靠性高,能够实现可见光镜头和红外镜头中红外一镜的光轴同心,从而达到可见光镜头和红外镜头的光轴同心,进而满足复合镜头的指标要求。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明所述可见光/红外复合镜头的结构示意图。

[0027] 图2为可见光镜头与红外一镜光轴同心调整的示意图。

[0028] 图3为可将光探测器后截距调整的示意图。

[0029] 图4为红外一镜与红外镜筒装配的示意图。

[0030] 图5为可见光靶面一致性调整的示意图。

[0031] 图6为红外一镜固定镜筒的结构示意图。

[0032] 其中,1-红外一镜,2-红外二镜,3-红外三镜,4-红外四镜,5-红外镜筒,6-红外二镜压圈,7-红外三镜压圈,8-红外四镜压圈,9-红外探测器,10-红外探测器调整垫,11-可见光镜头,12-可见光探测器调整垫,13-可见光探测器,14-同心镜筒,15-球罩压圈,16-球罩,17-球罩镜筒,18-红外一镜固定镜筒,19-支架,20-定位销。

## 具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步阐述,其中,所述方法如无特别说明均为常规方法。

### [0034] 实施例1

[0035] 一种可见光/红外复合镜头的装调方法,所述复合镜头的光学器件包括红外一镜1、红外二镜2、红外三镜3、红外四镜4、红外镜筒5、红外探测器、红外探测器调整垫、可见光镜头、可见光探测器以及可见光探测器调整垫,所述装调方法涉及的辅助工装组件包括同心镜筒14、球罩压圈15、球罩16、球罩镜筒17、红外一镜固定镜筒18、支架19以及定位销20;

[0036] 同心镜筒14是由圆环面和中空圆柱体组成的中空回转体,圆环的外圆沿轴向加工有环形限位凸起,且圆环面的外圆与内圆的同轴度不大于0.02mm;

[0037] 球罩镜筒17是一个两端开放的中空回转体,一端的内表面上加工有一个台阶面;

[0038] 红外一镜固定镜筒18是一端开放一端封闭的中空回转体,封闭端端面加工加工有灌胶孔和中心通孔,如图6所示;

[0039] 红外一镜1上加工有安装孔;

[0040] 红外镜筒5的底部和顶部对应位置分别加工有一个安装孔;

[0041] 所述装调方法的具体步骤如下:

#### [0042] (1) 可见光镜头与红外一镜光轴同心调整

[0043] 采用常规的可见光镜头装调方式,根据光学系统,将可见光镜头11中的镜片与隔圈依次安装,然后用压圈压紧,测量可见光镜头11的焦距,保证满足设计要求,即完成可见光镜头11的装配;将红外一镜1放置在同心镜筒14的圆环面上,轻轻压紧,保证红外一镜1底面与同心镜筒14的圆环面完全接触,且红外一镜1的外圆面与同心镜筒14的环形限位凸起间隙配合(间隙为0.01mm~0.03mm);可见光镜头11穿过红外一镜1的安装孔以及同心镜筒14的圆环面内孔,可见光镜头11与圆环面的内孔间隙配合且间隙为0.01mm~0.03mm,转动可见光镜头11,保证可见光镜头11外表面与红外一镜1安装孔面完全接触;然后将南大703硅橡胶(黑色)灌在红外一镜1和可见光镜头11的缝隙中,灌注时应均匀涂抹,不得过多,待灌注的胶固化后,红外一镜1和可见光镜头11光轴同心调整完成,如图2所示;

#### [0044] (2) 可见光探测器后截距调整

[0045] 可见光探测器13安装在可见光镜头11的后端,球罩镜筒17的一端安装在同心镜筒14上,用球罩压圈15将球罩16固定安装在球罩镜筒17的台阶面上,球罩压圈15与球罩镜筒17螺纹连接,且球罩16与可见光镜头11前端第一个镜片的空气间隔为3mm~5mm;调整可见光探测器调整垫12的数量使可见光探测器13上的图像清晰,即完成可见光探测器13后截距的调整,如图3所示;之后拆除球罩镜筒17和同心镜筒14;

#### [0046] (3) 可见光靶面一致性调整

[0047] 采用红外二镜压圈6、红外三镜压圈7、红外四镜压圈8分别将红外二镜2、红外三镜3、红外四镜4安装在红外镜筒5上,保证压紧且满足光学系统中的指标(同轴度和空气间隔)要求,红外二镜压圈6、红外三镜压圈7、红外四镜压圈8分别与红外镜筒5螺纹连接;红外一镜固定镜筒18的开放端与红外镜筒5的前端固定安装且与红外一镜的外凸面相接触,红外一镜固定镜筒18封闭端的中心通孔与可见光镜头11间隙配合(间隙为0.01mm~0.03mm),如图4所示;利用红外镜头中的安装法兰,通过螺钉将红外镜筒5和可见光镜头11复合的整体

安装在支架19上,将两个定位销20分别安装在红外镜筒5的顶部和底部,利用经纬仪上的自带十字丝观察两个定位销20组成的基准线,调整基准线与经纬仪中的十字丝重合;再利用平行光管观察可见光探测器13的成像,并将可见光探测器13的成像十字丝与平行光管十字丝重合,其中平行光管的光轴与所述复合镜头的光轴重合,此时完成可见光靶面一致性的调整,如图5所示;利用红外一镜固定镜筒18封闭端上的灌胶孔在红外一镜1和红外镜筒5之间灌南大703硅橡胶(黑色),灌注的胶固化后,拆除支架19和红外一镜固定镜筒18;

[0048] (4) 红外探测器后截距调整

[0049] 红外探测器9安装在红外镜筒5的后端,调整红外探测器调整垫10的数量使红外探测器9上的图像清晰,即完成可见光/红外复合镜头的装调,如图1所示。

[0050] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

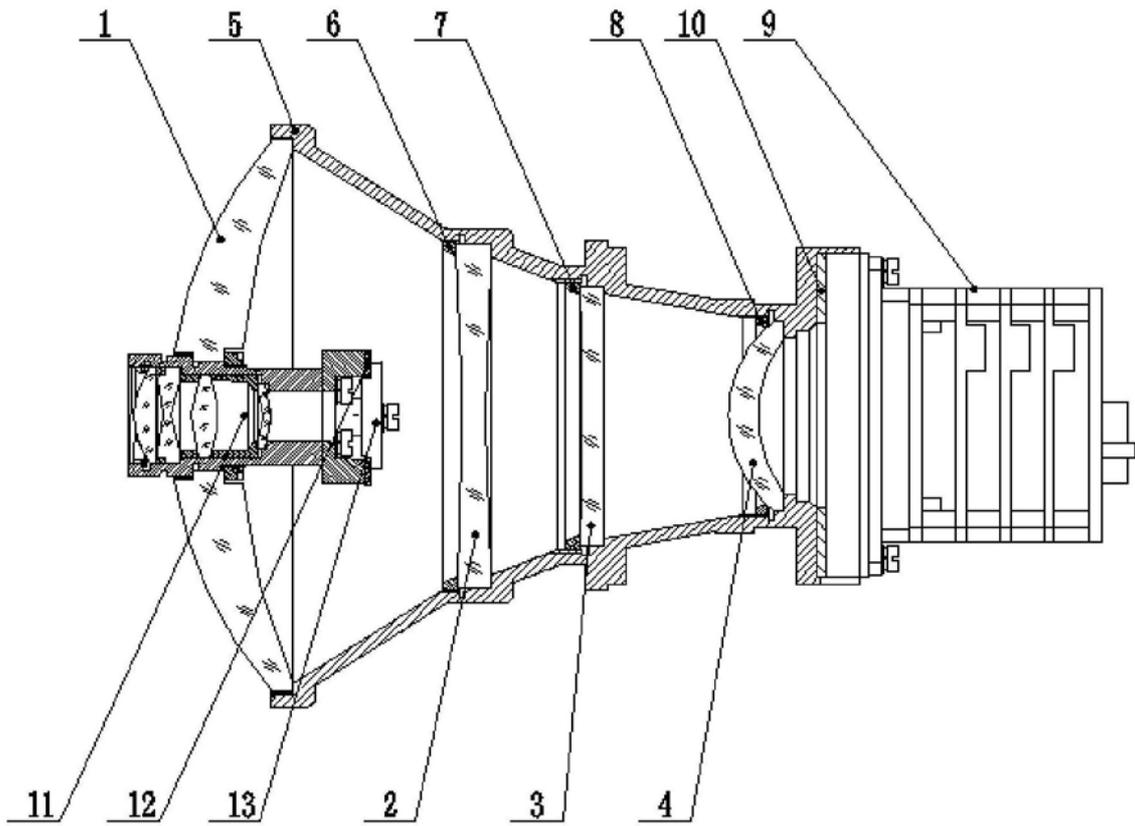


图1

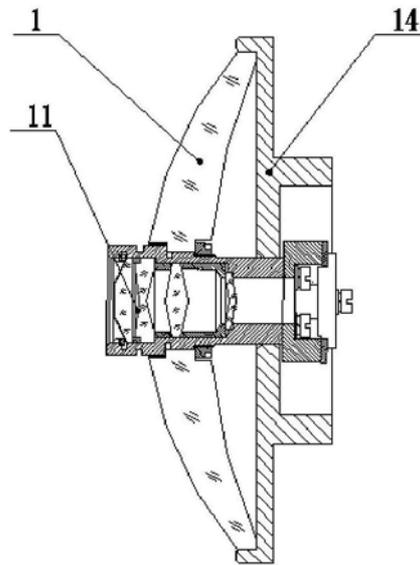


图2

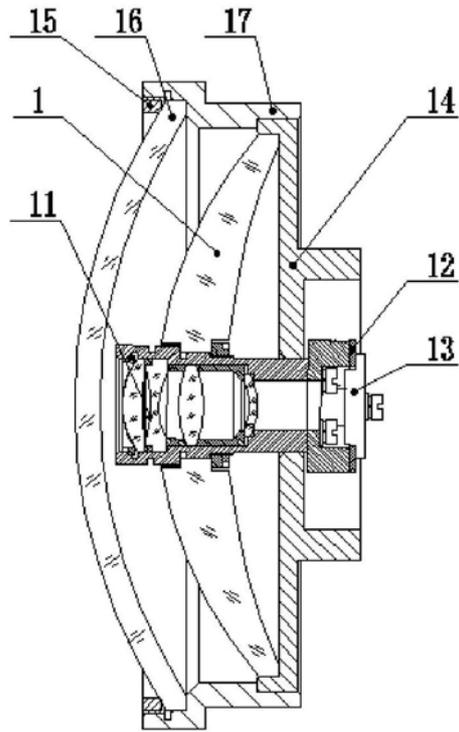


图3

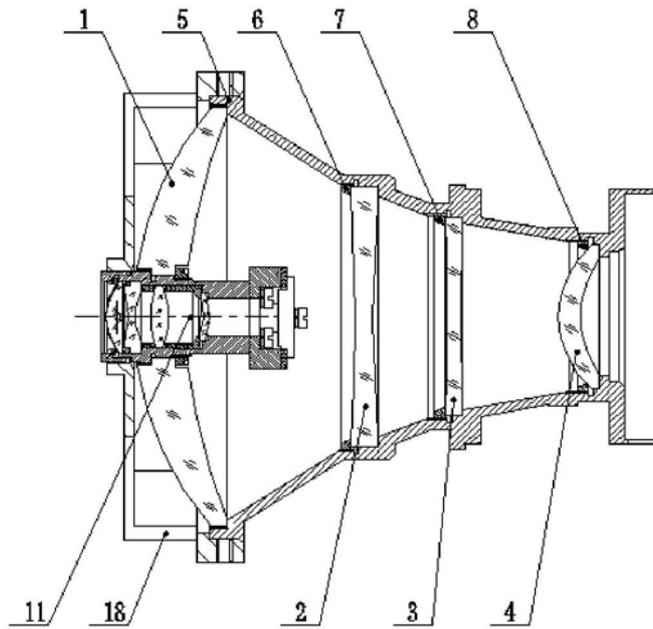


图4

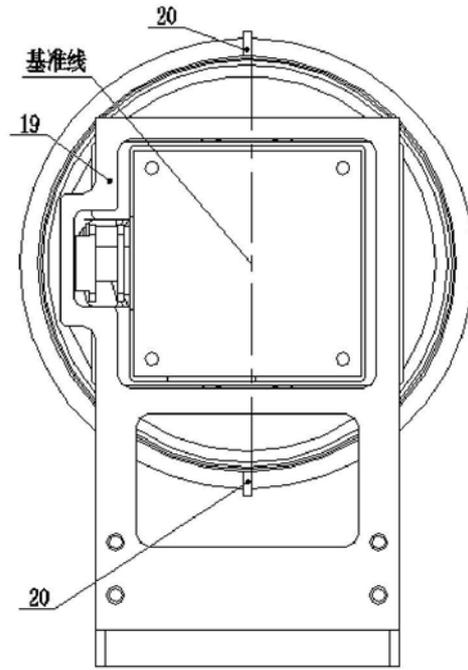


图5

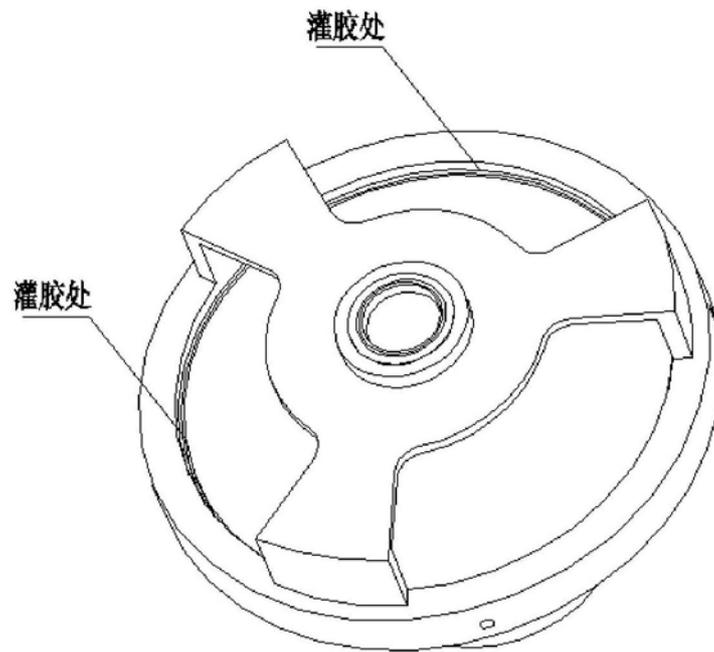


图6