



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114963057 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202210465550.5

F21Y 115/10 (2016.01)

(22) 申请日 2022.04.29

F21W 107/20 (2018.01)

G06F 111/10 (2020.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114963057 A

(43) 申请公布日 2022.08.30

(73) 专利权人 佛山电器照明股份有限公司

地址 528000 广东省佛山市禅城区汾江北  
路64号

(72) 发明人 陈飞成 朱奕光 魏彬 李鑫

孙研 高昭飞 杨奕

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限

公司 44202

专利代理师 李素兰

(51) Int. Cl.

F21S 8/00 (2006.01)

F21V 29/67 (2015.01)

F21V 29/503 (2015.01)

F21V 29/83 (2015.01)

F21V 31/00 (2006.01)

G06F 30/20 (2020.01)

(56) 对比文件

CN 108826060 A, 2018.11.16

CN 108870344 A, 2018.11.23

CN 208750449 U, 2019.04.16

JP 2013211195 A, 2013.10.10

KR 20120140602 A, 2012.12.31

US 10865977 B1, 2020.12.15

WO 2014176135 A1, 2014.10.30

WO 2013114246 A1, 2013.08.08

US 2007230183 A1, 2007.10.04

CN 217714866 U, 2022.11.01

CN 101749555 A, 2010.06.23

JP 2018206591 A, 2018.12.27

TW 201020462 A, 2010.06.01

CN 210568303 U, 2020.05.19

CN 114304091 A, 2022.04.12

(续)

审查员 郑勇

权利要求书2页 说明书8页 附图12页

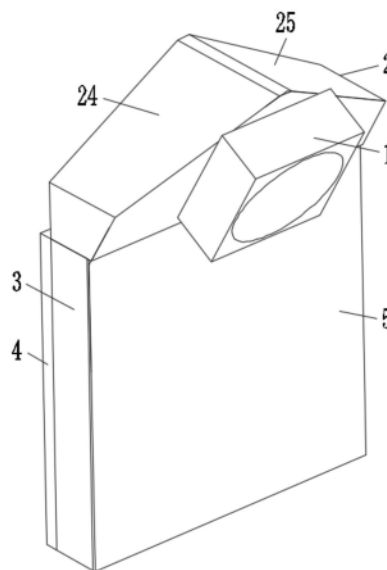
(54) 发明名称

一种集鱼灯及一种集鱼灯的设计方法

(57) 摘要

本发明公开了一种集鱼灯及一种集鱼灯的设计方法,所述集鱼灯包括风件、风道件、散热件和光源板,所述风道件设有进风口和过渡口,所述进风口与所述过渡口连通,所述进风件固定于所述进风口中并与所述进风口连通,所述散热件与所述风道件连通,所述光源板贴合于所述散热件侧部,所述进风口竖直向下设置或倾斜向下设置,所述散热件固定于所述过渡口上,所述散热件内部设有散热通道。所述集鱼灯的设计方法包括设计所述集鱼灯的结构并确定其结构变量,对变量进行多次数值模拟,根据模拟结果选取数值组合,根据数值组合对所述集鱼灯的结构进行具体设置。采用本发明,能够进行快速散热,延长灯

具使用寿命,而且具有良好的防水性。



CN 114963057 B

[转续页]

[接上页]

**(56) 对比文件**

CN 202733853 U,2013.02.13	JP 2017212060 A,2017.11.30
CN 203099768 U,2013.07.31	US 2010271835 A1,2010.10.28
CN 213480070 U,2021.06.18	US 2012300475 A1,2012.11.29
CN 213542120 U,2021.06.25	US 2013242557 A1,2013.09.19
CN 213872271 U,2021.08.03	WO 2015113842 A1,2015.08.06

1. 一种集鱼灯,其特征在于,包括进风件、风道件、散热件和光源板,所述风道件设有进风口和过渡口,所述进风口与所述过渡口连通,所述进风件固定于所述进风口中并与所述进风口连通,所述散热件与所述风道件连通,所述光源板贴合于所述散热件侧部;

所述进风口竖直向下设置或倾斜向下设置,所述散热件固定于所述过渡口上,所述散热件内部设有散热通道,所述散热通道的底部设有出风端,所述光源板的热量能够通过所述出风端排出;

所述风道件还包括第一侧面,所述进风口设于所述第一侧面上,所述风道件还包括第一顶面和第二顶面,所述第一顶面与所述第二顶面均设于所述风道件的顶部,所述第一顶面的一端与所述第二顶面的一端相互连接;

所述第一顶面与所述第二顶面的平面夹角范围为 $30^{\circ}$ - $250^{\circ}$ ;所述散热件设有安装面,所述光源板贴合于所述安装面上,所述安装面的平面与所述第一侧面的平面的夹角范围为 $30^{\circ}$ - $150^{\circ}$ 。

2. 根据权利要求1所述的集鱼灯,其特征在于,所述风道件还包括内腔,所述过渡口设于所述风道件的底面,所述内腔连通于所述进风口与所述过渡口之间。

3. 根据权利要求2所述的集鱼灯,其特征在于,所述内腔内设有第二侧面和风道倒圆角,所述第二侧面设于所述风道件中与所述第一侧面相对的一侧,所述风道倒圆角分别设于所述第一顶面与所述第二侧面的内壁交汇处和所述第二顶面与所述第二侧面的内壁交汇处。

4. 根据权利要求3所述的集鱼灯,其特征在于,所述风道倒圆角的圆角半径范围为5cm-50cm;所述进风件的出风口为圆形,所述进风件为圆形,所述进风件的出风口和所述进风口的直径范围均为50-250cm。

5. 根据权利要求1所述的集鱼灯,其特征在于,所述集鱼灯还包括背板,所述背板设于所述散热件中与所述光源板相对的一侧。

6. 根据权利要求5所述的集鱼灯,其特征在于,所述散热件上设有散热筋,所述散热筋的数量为多条,多条所述散热筋间隔均匀地分布于所述散热件上,所述散热筋与所述背板围成所述散热通道。

7. 根据权利要求1所述的集鱼灯,其特征在于,所述散热件内还设有辅助散热模块,所述辅助散热模块由石墨烯或铜合金或铝合金制成。

8. 一种集鱼灯的设计方法,其特征在于,包括以下步骤:

a) 设定集鱼灯的结构,所述集鱼灯包括风道件、散热件和光源板,所述风道件包括第一侧面、第一顶面、第二顶面和内腔,所述内腔内设有第二侧面和风道倒圆角,所述散热件设有安装面,所述光源板贴合于所述安装面上;

b) 确定所述集鱼灯的结构变量,所述结构变量包括自变量 $X_1$ ,自变量 $X_2$ ,自变量 $X_3$ ,因变量Y,其中,自变量 $X_1$ 为所述安装面的平面与所述第一侧面的平面的夹角;自变量 $X_2$ 为所述第一顶面与所述第二顶面的平面夹角;自变量 $X_3$ 为所述风道倒圆角的圆角半径,因变量Y为所述散热件中的最高温度;

c) 将自变量 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 代入至公式I中,得到 $X_1$ 、 $X_2$ 和 $X_3$ 的数值组合:

所述公式I为:

$$Y = (1 + P_1 * X_3 - (1 + P_2 / X_1)) * (\exp(1 / (P_3 - X_3)^2)) - (P_4 / X_2) - (1 / (P_5 - X_3))^2 - ((1 + P_6 * X_1 + P_7$$

$(P_9 + P_{10} * X_1 + P_{11} * X_2 + P_{12} * X_3) / (P_9 + P_{10} * X_1 + P_{11} * X_2 + P_{12} * X_3)$  中,其中 $P_1 = 1.51715617193573$ ,  
 $P_2 = -348.189876752449$ , $P_3 = 6.10177559298454$ , $P_4 = -4810.44780080701$ ,  
 $P_5 = 3.58535407666498$ , $P_6 = -5.45840131484612$ , $P_7 = -2.9585284702317$ ,  
 $P_8 = 27.8848023288763$ , $P_9 = -345.812050913714$ , $P_{10} = -14.3169833907627$ ,  
 $P_{11} = 10.0269468561854$ , $P_{12} = -16.7781601930708$ ;

通过数值模拟,得出目标Y值所对应的 $X_1$ 、 $X_2$ 和 $X_3$ 的数值组合;

d) 根据所述数值组合对所述集鱼灯的结构进行具体设置。

9. 根据权利要求8所述的集鱼灯的设计方法,其特征在于,所述设定集鱼灯的结构步骤包括:

将所述集鱼灯设置为包括进风件、风道件、散热件、背板和光源板,所述进风口竖直向下设置或倾斜向下设置;

所述散热件设有安装面,所述光源板贴合于所述安装面上,所述风道件包括第一侧面、第一顶面和第二顶面,所述进风口设于所述第一侧面上,所述第一顶面与所述第二顶面均设于所述风道件的顶部;

所述风道件还包括内腔,所述内腔内设有第二侧面和风道倒圆角,所述第二侧面设于所述风道件中与所述第一侧面相对的一侧,所述风道倒圆角分别设于所述第一顶面与所述第二侧面的内壁交汇处和所述第二顶面与所述第二侧面的内壁交汇处。

10. 根据权利要求9所述的集鱼灯的设计方法,其特征在于,所述根据所述数值组合对所述集鱼灯的结构进行具体设置的步骤包括:

根据所述数值组合,将所述安装面的平面与所述第一侧面的平面的夹角范围具体设为 $30^\circ - 150^\circ$ ,将所述第一顶面与所述第二顶面的平面夹角范围具体设为 $30^\circ - 250^\circ$ ,将所述风道倒圆角的圆角半径范围具体设为5cm-50cm。

## 一种集鱼灯及一种集鱼灯的设计方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及照明灯具技术领域,尤其涉及一种集鱼灯及一种集鱼灯的设计方法。

### 背景技术

[0002] 目前,为响应国家绿色环保及渔业可持续发展的相关要求,选择LED新型灯具安装在渔船上作为集鱼灯已成为一种趋势。在应用中,由于水体透光性较差,为满足集鱼所要达到的光照要求,一般将灯具设置为较高的功率,这样高功率的灯具往往需要更好的散热性能,但由于灯具安装时一般紧密排布于渔船两侧,因此灯具间间隔距离较小,且工作时间较长,大量的LED集鱼灯在工作时产生的热量不能及时排走,则容易对灯具的寿命产生威胁,容易引起灯具的损坏,最终影响渔获量,甚至可能影响船上捕捞作业者的生命和财产安全。另外,由于作业环境比较潮湿,而且时常伴有飞溅的水花,同时露天设置的集鱼灯会受到降雨的影响。为了防止进水,安装于渔船两侧的灯具还需要具备一定的防水性,以避免水花或雨水飞溅入灯具或散热装置中。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种集鱼灯,能够进行快速散热,延长灯具使用寿命,而且具有良好的防水性。

[0004] 本发明所要解决的技术问题还在于,提供一种集鱼灯的设计方法,能够设计出可以快速散热、灯具使用寿命长,而且具有良好防水性的集鱼灯。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种集鱼灯,包括进风件、风道件、散热件和光源板,所述风道件设有进风口和过渡口,所述进风口与所述过渡口连通,所述进风件固定于所述进风口中并与所述进风口连通,所述散热件与所述风道件连通,所述光源板贴合于所述散热件侧部。

[0006] 所述进风口竖直向下设置或倾斜向下设置,所述散热件固定于所述过渡口上,所述散热件内部设有散热通道,所述散热通道的底部设有出风端,所述光源板的热量能够通过所述出风端排出。

[0007] 作为上述方案的改进,所述风道件还包括第一侧面,所述进风口设于所述第一侧面上,所述风道件还包括第一顶面和第二顶面,所述第一顶面与所述第二顶面均设于所述风道件的顶部,所述第一顶面的一端与所述第二顶面的一端相互连接。

[0008] 作为上述方案的改进,所述第一顶面与所述第二顶面的平面夹角范围为 $30^{\circ}$ - $250^{\circ}$ 。

[0009] 所述散热件设有安装面,所述光源板贴合于所述安装面上,所述安装面的平面与所述第一侧面的平面的夹角范围为 $30^{\circ}$ - $150^{\circ}$ 。

[0010] 作为上述方案的改进,所述风道件还包括内腔,所述过渡口设于所述风道件的底面,所述内腔连通于所述进风口与所述过渡口之间。

[0011] 作为上述方案的改进,所述内腔内设有第二侧面和风道倒圆角,所述第二侧面设

于所述风道件中与所述第一侧面相对的一侧,所述风道倒圆角分别设于所述第一顶面与所述第二侧面的内壁交汇处和所述第二顶面与所述第二侧面的内壁交汇处。

[0012] 作为上述方案的改进,所述风道倒圆角的圆角半径范围为5cm-50cm。

[0013] 所述进风件的出风口为圆形,所述进风口为圆形,所述进风件的出风口和所述进风口的直径范围均为50-250cm。

[0014] 作为上述方案的改进,所述集鱼灯还包括背板,所述背板设于所述散热件中与所述光源板相对的一侧。

[0015] 作为上述方案的改进,所述散热件上设有散热筋,所述散热筋的数量为多条,多条所述散热筋间隔均匀地分布于所述散热件上,所述散热筋与所述背板围成所述散热通道。

[0016] 作为上述方案的改进,所述散热件内还设有辅助散热模块,所述辅助散热模块由石墨烯或铜制成。

[0017] 本发明还提供了一种集鱼灯的设计方法,包括以下步骤:

[0018] a) 设定集鱼灯的结构,所述集鱼灯包括风道件、散热件和光源板,所述风道件包括第一侧面、第一顶面、第二顶面和内腔,所述内腔内设有第二侧面和风道倒圆角,所述散热件设有安装面,所述光源板贴合于所述安装面上;

[0019] b) 确定所述集鱼灯的结构变量,所述结构变量包括自变量 $X_1$ ,自变量 $X_2$ ,自变量 $X_3$ ,因变量 $Y$ ,其中,自变量 $X_1$ 为所述安装面的平面与所述第一侧面的平面的夹角;自变量 $X_2$ 为所述第一顶面与所述第二顶面的平面夹角;自变量 $X_3$ 为所述风道倒圆角的圆角半径,因变量 $Y$ 为所述散热件中的最高温度;

[0020] c) 对所述结构变量进行多次数值模拟,根据模拟结果选取数值组合;

[0021] d) 根据所述数值组合对所述集鱼灯的结构进行具体设置。

[0022] 作为上述方案的改进,所述设定集鱼灯的结构步骤包括:

[0023] 将所述集鱼灯设置为包括进风件、风道件、散热件、背板和光源板,所述进风口竖直向下设置或倾斜向下设置;

[0024] 所述散热件设有安装面,所述光源板贴合于所述安装面上,所述风道件包括第一侧面、第一顶面和第二顶面,所述进风口设于所述第一侧面上,所述第一顶面与所述第二顶面均设于所述风道件的顶部;

[0025] 所述风道件还包括内腔,所述内腔内设有第二侧面和风道倒圆角,所述第二侧面设于所述风道件中与所述第一侧面相对的一侧,所述风道倒圆角分别设于所述第一顶面与所述第二侧面的内壁交汇处和所述第二顶面与所述第二侧面的内壁交汇处。

[0026] 作为上述方案的改进,所述根据所述数值组合对所述集鱼灯的结构进行具体设置的步骤包括:

[0027] 将自变量 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 代入至公式I中,得到 $X_1$ 、 $X_2$ 和 $X_3$ 的数值组合:

[0028] 所述公式I为:

[0029]  $Y = (1 + P_1 * X_3 - (1 + P_2 / X_1)) * (\exp(1 / (P_3 - X_3)^2)) - (P_4 / X_2) - (1 / (P_5 - X_3)^2) - ((1 + P_6 * X_1 + P_7 * X_2 + P_8 * X_3) / (P_9 + P_{10} * X_1 + P_{11} * X_2 + P_{12} * X_3))$  中,其中 $P_1 = 1.51715617193573$ , $P_2 = -348.189876752449$ , $P_3 = 6.10177559298454$ , $P_4 = -4810.44780080701$ , $P_5 = 3.58535407666498$ , $P_6 = -5.45840131484612$ , $P_7 = -2.9585284702317$ , $P_8 = 27.8848023288763$ , $P_9 = -345.812050913714$ , $P_{10} = -14.3169833907627$ , $P_{11} =$

10.0269468561854,  $P_{12} = -16.7781601930708$ 。

[0030] 通过数值模拟,得出目标Y值所对应的 $X_1$ 、 $X_2$ 和 $X_3$ 的数值组合。

[0031] 作为上述方案的改进,所述根据所述数值组合对所述集鱼灯的结构进行具体设置的步骤包括:

[0032] 根据所述数值组合,将所述安装面的平面与所述第一侧面的平面的夹角范围具体设为 $30^\circ$ - $150^\circ$ ,将所述第一顶面与所述第二顶面的平面夹角范围具体设为 $30^\circ$ - $250^\circ$ ,将所述风道倒圆角的圆角半径范围具体设为5cm-50cm。

[0033] 实施本发明,具有如下有益效果:

[0034] 本发明集鱼灯设有进风件、风道件、散热件和光源板,其中所述进风件通过所述风道件将外部空气吹入所述散热件中,所述散热件中设有散热通道,所述光源板贴合于所述散热件侧部,在使用时,所述光源板的热量能够传递至所述散热件中,吹入所述散热通道的空气能够及时带走所述光源板传递过来的热量,从而达到快速散热的效果。而且,所述风道件的进风口的孔口水平设置或向下倾斜设置,所述进风件依所述进风口水平设置或向下倾斜设置,因此飞溅起来的水花不容易从上掉入所述进风件或所述进风口,雨水也不易进入集鱼灯中,从而达到防水的效果,具有良好的防水性。

## 附图说明

[0035] 图1是本发明集鱼灯的结构示意图;

[0036] 图2是本发明集鱼灯的拆分结构示意图;

[0037] 图3是图2中A的局部图;

[0038] 图4是本发明风道件的结构示意图;

[0039] 图5是当第一顶面和第二顶面的平面夹角为 $90^\circ$ 时散热件的散热结果模拟图;

[0040] 图6是当第一顶面和第二顶面的平面夹角为 $180^\circ$ 时散热件的散热结果模拟图;

[0041] 图7是当安装面的平面与第一侧面的平面的夹角为 $90^\circ$ 时散热件的散热结果模拟图;

[0042] 图8是当安装面的平面与第一侧面的平面的夹角为 $60^\circ$ 时散热件的散热结果模拟图;

[0043] 图9是当风道倒圆角的圆角半径为5cm时散热件的散热结果模拟图;

[0044] 图10是当风道倒圆角的圆角半径为35cm时散热件的散热结果模拟图;

[0045] 图11是图5模拟图的对应彩图;

[0046] 图12是图6模拟图的对应彩图;

[0047] 图13是图7模拟图的对应彩图;

[0048] 图14是图8模拟图的对应彩图;

[0049] 图15是图9模拟图的对应彩图;

[0050] 图16是图10模拟图的对应彩图。

## 具体实施方式

[0051] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。仅此声明,本发明在文中出现或即将出现的上、下、左、右、前、后、内、外等方

位用词,仅以本发明的附图为基准,其并不是对本发明的具体限定。

[0052] 参见图1、图2和图3,本发明实施例公开了一种集鱼灯,该集鱼灯为简化模型,主要展示了与本发明相关的散热系统和光源,省略了电源和电线、固定结构等不重要的内容。集鱼灯包括进风件1、风道件2、散热件3和光源板4,进风件1可以为风机等能够驱动空气进入风道件2的设备,风道件2为能够引导风向的部件,风道件2设有进风口21和过渡口22,进风口21与过渡口22连通,进风件1固定于进风口21中并与进风口21连通,外部空气能够通过进风件1进入风道件2中。在风道件2内,由于风道件2内部结构的作用,空气在风道件2中压力损失较少,从风道件2进入散热件3中的风速较大,因此能够帮助散热件3进行快速散热。散热件3与风道件2连通,光源板4贴合于散热件3侧部,光源板4在运作时,其散发的热量,能够源源不断地传递至散热件3的侧部。散热件3固定于过渡口22上,散热件3内部设有散热通道31,空气从风道件2进入散热通道31,同时,光源板4的热量传递至散热通道31侧壁,散热通道31的底部设有出风端311,最后,流动的空气能够将散热通道31侧壁的热量带走,光源板4的热量能够通过出风端311排出,因此,在进风件1、风道件2和散热件3的协同作用下,光源板4的热量能够及时得到排放,提高了散热的效率。而进风口21竖直向下设置或倾斜向下设置,此时进风件1的进风端竖直向下设置或向下倾斜设置,在渔船旁飞溅的水花和雨水不容易掉入进风件1或进风口21中,从而确保进风件1的正常运行和散热件3的正常散热。

[0053] 本发明实施例的有益效果如下:

[0054] 本发明实施例集鱼灯设有进风件1、风道件2、散热件3和光源板4,其中进风件1通过风道件2将外部空气吹入散热件3中,散热件3中设有散热通道31,光源板4贴合于散热件3侧部,在使用时,光源板4的热量能够传递至散热件3中,吹入散热通道31的空气能够及时带走光源板4传递过来的热量,从而达到快速散热的效果。而且,风道件2的进风口21的孔口水平设置或向下倾斜设置,进风件1依进风口21竖直向下设置或倾斜向下设置,因此飞溅起来的水花和雨水不容易从上掉入进风件1或进风口21,从而达到防水的效果,具有良好的防水性。

[0055] 具体地,参见图4,风道件2还包括第一侧面23,进风口21设于第一侧面23上,进风件1沿着第一侧面23的角度安装于第一侧面23中,因此进风件1与第一侧面23的倾斜角度相等,在使用时,第一侧面23竖直设置或倾斜设置,从而使进风口21和进风件1的进风端能够水平设置或倾斜向下设置,防止水滴落进风件1或进风口21中。另外,竖直设置或倾斜设置的第一侧面23还有利于使落入第一侧面23的水珠能够在重力作用下顺利沿着第一侧面23排走,加强了排水性和防水性。

[0056] 风道件2还包括第一顶面24和第二顶面25(参见图1),第一顶面24与第二顶面25均设于风道件2的顶部,第一顶面24和第二顶面25能够为风道件2提供密封效果,也能为散热件3提供挡水作用,更重要地,第一顶面24和第二顶面25能够决定进入风道件2后的外部空气的压力损失水平。外部空气进入风道件2后,在进风口21倾斜的情况下,空气除了会在第一顶面24和第二顶面25上产生碰撞湍流,同时还会在第一顶面24和第二顶面25的交汇处、第一顶面24转角处和第二顶面25的转角处产生碰撞湍流,其中第一顶面24和第二顶面25交汇处的湍流影响较大,因此第一顶面24和第二顶面25之间的夹角需要特殊设置。

[0057] 在应用中,第一顶面24的一端与第二顶面25的一端相互连接,第一顶面24与第二顶面25的平面夹角范围为 $30^{\circ}$ - $250^{\circ}$ 。当第一顶面24与第二顶面25的平面夹角小于 $30^{\circ}$ 时,第



一顶面24和第二顶面25之间的交汇处非常狭窄,空气进入交汇处后,难以从交汇处转至过渡口22中,影响通风效率,而当第一顶面24和第二顶面25的平面夹角大于 $250^{\circ}$ 时,第一顶面24与风道件2侧部、第二顶面25与风道件2的侧部所形成的交汇处非常狭窄,也不利于空气从上述交汇处进入过渡口22,也影响通风效率,进而影响换热效率。

[0058] 在当第一顶面24与第二顶面25的平面夹角小于 $180^{\circ}$ 时,第一顶面24和第二顶面25形成外端向下倾斜、内端向上凸起的斜面,此时第一顶面24和第二顶面25的外壁能够起到挡水、方便排水的作用,而第一顶面24和第二顶面25的连接处即交汇处存在小三角,外部空气能够在此交汇处产生碰撞,虽然会产生一定局部压力损失,但空气在风道件2内的行程变短,能够减少行程压力损失。而当第一顶面24和第二顶面25的平面夹角等于 $180^{\circ}$ 时,第一顶面24与第二顶面25处于同一平面上,第一顶面24和第二顶面25的连接处不存在小三角,因此外部空气不会在交汇处产生碰撞,局部压力损失较低,但是行程压力损失相应提高。当第一顶面24和第二顶面25的平面夹角大于 $180^{\circ}$ 时,第一顶面24和第二顶面25形成外端向上凸起、内端向下倾斜的斜面,此时第一顶面24和第二顶面25倾斜设置,仍然能够方便排水,另外外部空气在经过第一顶面24和第二顶面25的交汇处后会被分为两股,两股空气能够分别作用与散热件3的两部分。

[0059] 作为一种优选的方案,第一顶面24和第二顶面25的平面夹角为 $90^{\circ}$ ,相互垂直设置的第一顶面24和第二顶面25能够平衡局部压力损失的增加和行程压力损失的增加,如图5和图11为当第一顶面24和第二顶面25的平面夹角为 $90^{\circ}$ 时散热件3的散热结果数值模拟图,图中展示了散热件3各区域在第一顶面24和第二顶面25的平面夹角为 $90^{\circ}$ 时的温度分布情况,其中散热件3大部分区域的温度较低,为 $88^{\circ}\text{C}$ ,而底部的局部温度最高,为 $90^{\circ}\text{C}$ ,处于较低水平。

[0060] 作为一种优选的方案,第一顶面24和第二顶面25的平面夹角为 $180^{\circ}$ ,第一顶面24和第二顶面25位于同一平面上,第一顶面24和第二顶面25的连接处不存在小三角,局部压力损失较低。如图6和图12为当第一顶面24和第二顶面25的平面夹角为 $180^{\circ}$ 时散热件3的散热结果数值模拟图,在该模拟图中,散热件3大部分区域的温度较低,为 $82^{\circ}\text{C}$ ,而散热件3底部的一端的局部温度最高,为 $89^{\circ}\text{C}$ ,仍然处于较低水平。

[0061] 外部空气进入风道件2与第一顶面24和第二顶面25的内壁发生碰撞后,会转折流向过渡口22,并从过渡口22流入散热通道31。散热件3设有安装面32,光源板4贴合于安装面32上,安装面32与散热通道31的流向平行,因此空气从第一顶面24和第二顶面25转折进入过渡口22的角度与进风口21所在平面即第一侧面23的倾斜程度有较大关系,第一侧面23的倾斜程度由安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角来定义,在数值模拟实验中,安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角范围优选为 $30^{\circ}$ - $150^{\circ}$ 。当安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角小于 $30^{\circ}$ 时,由于第一侧面23过于倾斜,进风件1的进风端过于靠近散热件3,散热件3形成对进风件1的阻挡,影响了进风量,从而影响散热效率,而当安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角大于 $150^{\circ}$ 时,风道件2的空间过小,容易造成进风风阻过大的问题,从而影响散热效率。

[0062] 当安装面32与第一侧面23的夹角范围小于 $90^{\circ}$ 时,进风件1的进风端和进风口21朝向散热件3内侧,由于进风件1更靠近出风端311,因此回风效率较高,此时进风件1和进风口21的外侧和上方完全被第一顶面24和第二顶面25遮挡,因此挡水效果更好。当安装面32与

第一侧面23的夹角范围等于 $90^\circ$ 时,第一侧面23水平设置,进风件1的进风端和进风口21竖直朝下,从第一侧面23的下方进风,进风件1和进风口21的上方仍然被第一顶面24和第二顶面25遮挡,仍然具有较好的挡水效果。当安装面32与第一侧面23的夹角范围大于 $90^\circ$ 时,进风件1的进风端和进风口21倾斜向下,进风件1具有较大的吸风范围,冷却效率较高,而第一顶面24和第二顶面25位于进风件1的斜上方,挡水效果较一般。

[0063] 作为一种优选的方案,安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角为 $90^\circ$ ,安装面32与第一侧面23相互垂直,如图7和图13为当安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角为 $90^\circ$ 时散热件3的散热结果数值模拟图,图中展示了散热件3各区域在安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角为 $90^\circ$ 时的温度分布情况,其中散热件3大部分区域的温度较低,为 $79^\circ\text{C}$ ,而底部的局部温度最高,为 $80^\circ\text{C}$ ,处于较低水平。

[0064] 作为一种优选的方案,安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角为 $60^\circ$ ,进风件1靠近散热件3的侧部,如图8和图14为当安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角为 $60^\circ$ 时散热件3的散热结果数值模拟图,图中展示了散热件3各区域在安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角为 $60^\circ$ 时的温度分布情况,其中散热件3大部分区域的温度较低,为 $80^\circ\text{C}$ ,而底部的局部温度最高,为 $84^\circ\text{C}$ ,处于较低水平。

[0065] 风道件2还包括内腔26,过渡口22设于风道件2的底面,内腔26连通于进风口21与过渡口22之间,外部空气从进风口21进入便在内腔26内流动。内腔26内设有第二侧面261和风道倒圆角262,第二侧面261设于风道件2中与第一侧面23相对的一侧,风道倒圆角262分别设于第一顶面24与第二侧面261的内壁交汇处和第二顶面25与第二侧面261的内壁交汇处。当第一侧面23倾斜设置时,外部空气从进风口21进入,除了会与第一顶面24和第二顶面25发生碰撞外,还会与第二侧面261以及风道倒圆角262碰撞。风道倒圆角262除了作为直接碰撞面,也作为第一顶面24和第二顶面25与第二侧面261之间的过渡面,当空气碰撞第一顶面24和第二顶面25时,会在风道倒圆角262发生湍流,因此风道倒圆角262的圆角半径大小,会影响湍流的剧烈性,从而影响空气的局部压力损失。

[0066] 在应用中,风道倒圆角262的圆角半径范围优选为 $5\text{cm}-50\text{cm}$ 。当风道倒圆角262的圆角半径小于 $5\text{cm}$ ,空气在风道倒圆角262的过渡不足,容易引起较剧烈的湍流,消耗空气的能量,从而影响散热效率,而当风道倒圆角262的圆角半径大于 $50\text{cm}$ 时,风道倒圆角262的过渡范围过大,导致风道件2内的空间被压缩,最终使风量减少或增加风阻,从而影响散热效率。

[0067] 作为一种优选的方案,风道倒圆角262的圆角半径为 $5\text{cm}$ ,风道倒圆角262的半径较小,空气与风道倒圆角262的碰撞较小,局部压力损失较小。如图9和图15为当风道倒圆角262的圆角半径为 $5\text{cm}$ 时散热件3的散热结果数值模拟图,图中展示了散热件3各区域在风道倒圆角262的圆角半径为 $5\text{cm}$ 时的温度分布情况,其中散热件3大部分区域的温度较低,为 $80^\circ\text{C}$ ,而底部的局部温度最高,为 $84.5^\circ\text{C}$ ,处于较低水平。

[0068] 作为一种优选的方案,风道倒圆角262的圆角半径为 $5\text{cm}$ ,风道倒圆角262的半径较小,空气与风道倒圆角262的碰撞较小,局部压力损失较小。如图10和图16为当风道倒圆角262的圆角半径为 $35\text{cm}$ 时散热件3的散热结果数值模拟图,图中展示了散热件3各区域在风道倒圆角262的圆角半径为 $35\text{cm}$ 时的温度分布情况,其中散热件3大部分区域的温度较低,为 $80^\circ\text{C}$ ,而底部的局部温度最高,为 $84^\circ\text{C}$ ,处于较低水平。

[0069] 进风件1的出风口优选为圆形,进风口21为圆形,进风件1的出风口和进风口21的直径范围均为50-250cm,可以根据散热功率的大小选择规格适合的进风件1进行进风。

[0070] 集鱼灯还包括背板5,背板5设于散热件3中与光源板4相对的一侧。散热件3上设有散热筋33,散热筋33的数量为多条,多条散热筋33间隔均匀地分布于散热件3上,多条散热筋33之间设有间隙,散热筋33与背板5能够围成散热通道31。为了保证散热效果,散热件3内还设有辅助散热模块,辅助散热模块由石墨烯或铜合金或铝合金制成,石墨烯、铜合金和铝合金的传热效率较高,因此在辅助散热时,能够提高散热件3的整体散热效率。

[0071] 本发明实施例还公开了一种集鱼灯的设计方法,包括以下步骤:

[0072] a) 设定集鱼灯的结构,集鱼灯包括风道件2、散热件3和光源板4,风道件2包括第一侧面23、第一顶面24、第二顶面25和内腔26,内腔26内设有第二侧面261和风道倒圆角262,散热件3设有安装面32,光源板4贴合于安装面32上。

[0073] 在防水要求下,可以将集鱼灯具体设置为包括进风件1、风道件2、散热件3、背板5和光源板4,进风口21竖直向下设置或倾斜向下设置,其中进风件1可以为风机等能够驱动空气进入风道件2的设备,风道件2为能够引导风向的部件,进风口21竖直向下设置或倾斜向下设置,此时进风件1的进风端竖直向下设置或向下倾斜设置,在渔船旁飞溅的水花和雨水不容易掉入进风件1或进风口21中,从而满足防水要求,确保进风件1的正常运行和散热件3的正常散热。

[0074] 具体地,散热件3设有安装面32,光源板4贴合于安装面32上,散热件3内部设有散热通道31,空气从风道件2进入散热通道31,同时,光源板4的热量通过安装面32传递至散热通道31侧壁,散热通道31的底部设有出风端311,最后,流动的空气能够将散热通道31侧壁的热量带走。

[0075] 风道件2包括第一侧面23、第一顶面24和第二顶面25,进风口21设于第一侧面23上,第一顶面24与第二顶面25均设于风道件2的顶部。第一顶面24和第二顶面25能够为风道件2提供密封效果,也能为散热件3提供挡水作用,更重要地,第一顶面24和第二顶面25能够决定进入风道件2后的外部空气的压力损失水平。风道件2还包括内腔26,内腔26内设有第二侧面261和风道倒圆角262,第二侧面261设于风道件2中与第一侧面23相对的一侧,风道倒圆角262分别设于第一顶面24与第二侧面261的内壁交汇处和第二顶面25与第二侧面261的内壁交汇处,风道倒圆角262除了作为直接碰撞面,也作为第一顶面24和第二顶面25与第二侧面261之间的过渡面。

[0076] b) 确定集鱼灯的结构变量,结构变量包括自变量 $X_1$ ,自变量 $X_2$ ,自变量 $X_3$ ,因变量Y,其中,自变量 $X_1$ 为安装面的平面与第一侧面的平面的夹角;自变量 $X_2$ 为第一顶面与第二顶面的平面夹角;自变量 $X_3$ 为风道倒圆角的圆角半径,因变量Y为散热件中的最高温度。

[0077] 由于空气从第一顶面24和第二顶面25转折进入过渡口22的角度与进风口21所在平面即第一侧面23的倾斜程度有较大关系,安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角需要特殊设置,因此将安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角设为自变量 $X_1$ 。

[0078] 由于空气除了会在第一顶面24和第二顶面25上产生碰撞湍流,同时还会在第一顶面24和第二顶面25的交汇处、第一顶面24转角处和第二顶面25的转角处产生碰撞湍流,其中第一顶面24和第二顶面25交汇处的湍流影响较大,第一顶面24和第二顶面25之间的夹角需要特殊设置,因此将第一顶面24与第二顶面25的平面夹角设为自变量 $X_2$ 。

[0079] 由于风道倒圆角262除了作为空气的直接碰撞面,也作为第一顶面24和第二顶面25与第二侧面261之间的过渡面,当空气碰撞第一顶面24和第二顶面25时,会在风道倒圆角262发生湍流,风道倒圆角262的圆角半径大小,会影响湍流的剧烈性,从而影响空气的局部压力损失,因此,风道倒圆角262的圆角半径大小也需要特殊设置,因此将风道倒圆角262的圆角半径设为自变量 $X_3$ 。

[0080] 完成自变量设置后,再进行因变量设置。由于散热件3的最高温度水平能够反映散热件3的散热效率高,因此散热件3的最高温度能够作为散热件3散热效果的参考值,故将散热件3中的最高温度设为因变量 $Y$ 。

[0081] c)对结构变量进行多次数值模拟,根据模拟结果选取数值组合,具体步骤如下:

[0082] 将上述设置的自变量 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 代入至公式 $Y = (1 + P_1 * X_3 - (1 + P_2 / X_1)) * (\exp(1 / (P_3 - X_3)^2)) - (P_4 / X_2) - (1 / (P_5 - X_3))^2 - ((1 + P_6 * X_1 + P_7 * X_2 + P_8 * X_3) / (P_9 + P_{10} * X_1 + P_{11} * X_2 + P_{12} * X_3))$ 中得到散热件3中的最高温度分别与安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角、第一顶面24与第二顶面25的平面夹角以及风道倒圆角262的圆角半径的关系。在数值模拟中,分别选取 $P_1 = 1.51715617193573$ ,  $P_2 = -348.189876752449$ ,  $P_3 = 6.10177559298454$ ,  $P_4 = -4810.44780080701$ ,  $P_5 = 3.58535407666498$ ,  $P_6 = -5.45840131484612$ ,  $P_7 = -2.9585284702317$ ,  $P_8 = 27.8848023288763$ ,  $P_9 = -345.812050913714$ ,  $P_{10} = -14.3169833907627$ ,  $P_{11} = 10.0269468561854$ ,  $P_{12} = -16.7781601930708$ 。

[0083] 通过数值模拟,得出目标 $Y$ 值所对应的 $X_1$ 、 $X_2$ 和 $X_3$ 的数值组合。

[0084] d)根据数值组合对集鱼灯的结构进行具体设置,具体步骤如下:

[0085] 通过多次数值模拟,得出目标 $Y$ 值在预设范围时,所对应的 $X_1$ 、 $X_2$ 和 $X_3$ 的数值范围,其中 $X_1$ 的范围为 $30^\circ - 150^\circ$ ,其中 $X_2$ 的范围为 $30^\circ - 250^\circ$ ,其中 $X_3$ 的范围为 $5\text{cm} - 50\text{cm}$ 。

[0086] 选取目标 $Y$ 值,即 $Y$ 值处于设定的最低值时,确定对应的数值组合为: $X_1 = 90^\circ$ ,  $X_2 = 90^\circ$ ,  $X_3 = 5\text{cm}$ 。

[0087] 根据上述得到的 $X_1$ 、 $X_2$ 和 $X_3$ 的数值组合,分别确定安装面32的平面与第一侧面23的平面的夹角为 $90^\circ$ 、第一顶面24与第二顶面25的平面夹角 $90^\circ$ 以及风道倒圆角262的圆角半径为 $5\text{cm}$ ,根据上述尺寸对风道件2和散热件3进行设计,从而完成集鱼灯的设计,实现散热性好和防水性好的效果。

[0088] 以上是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

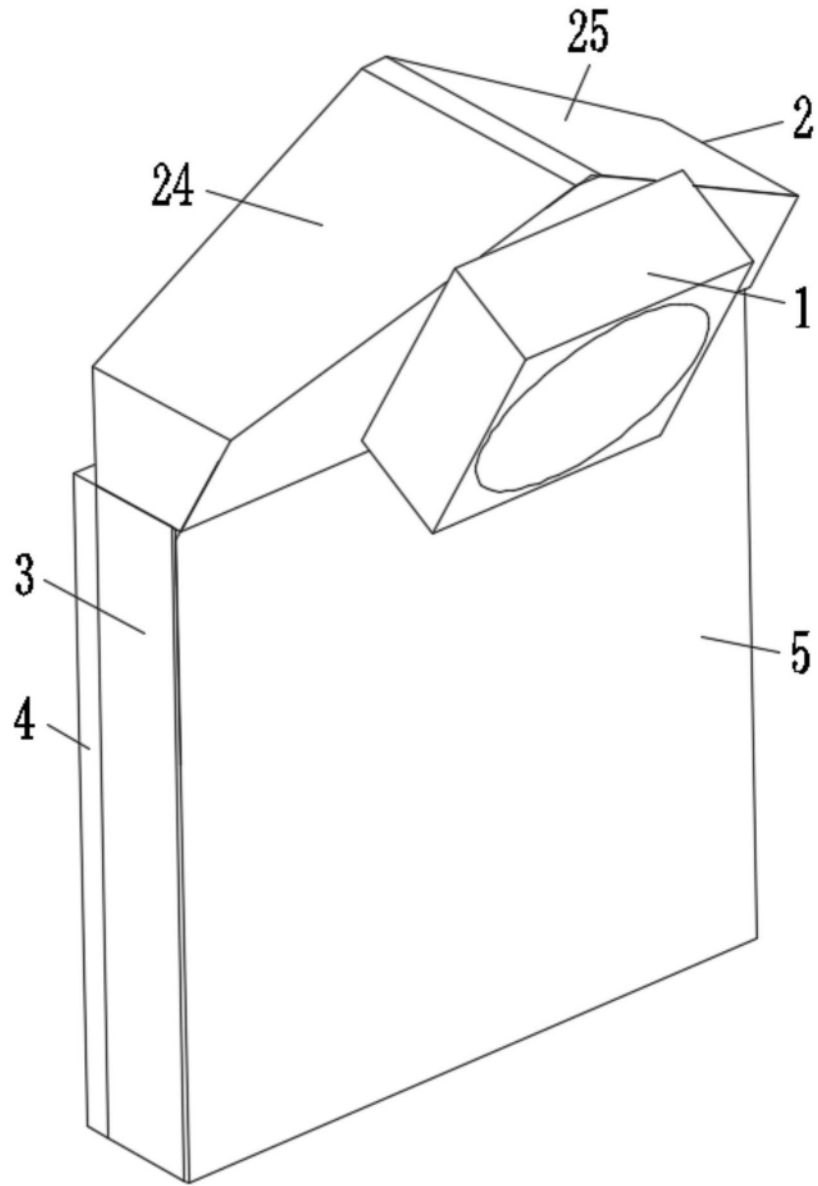


图1

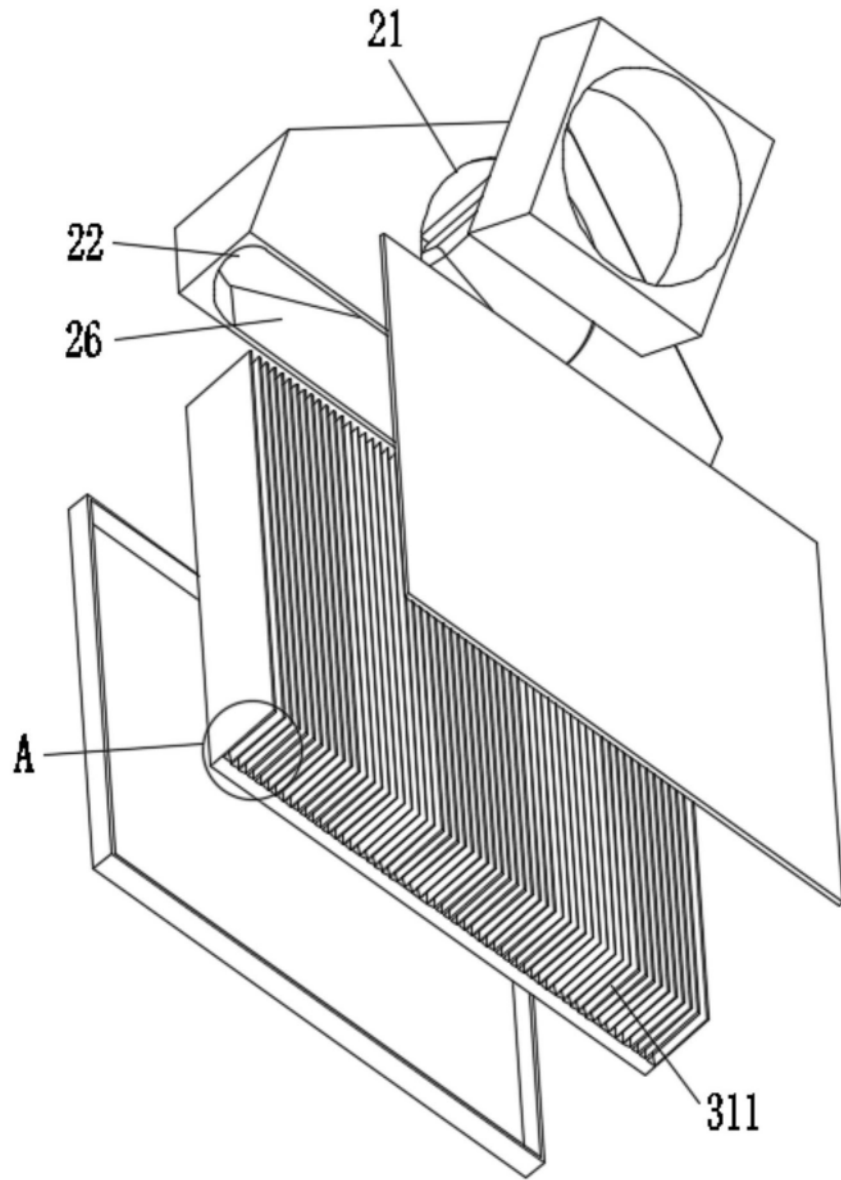


图2

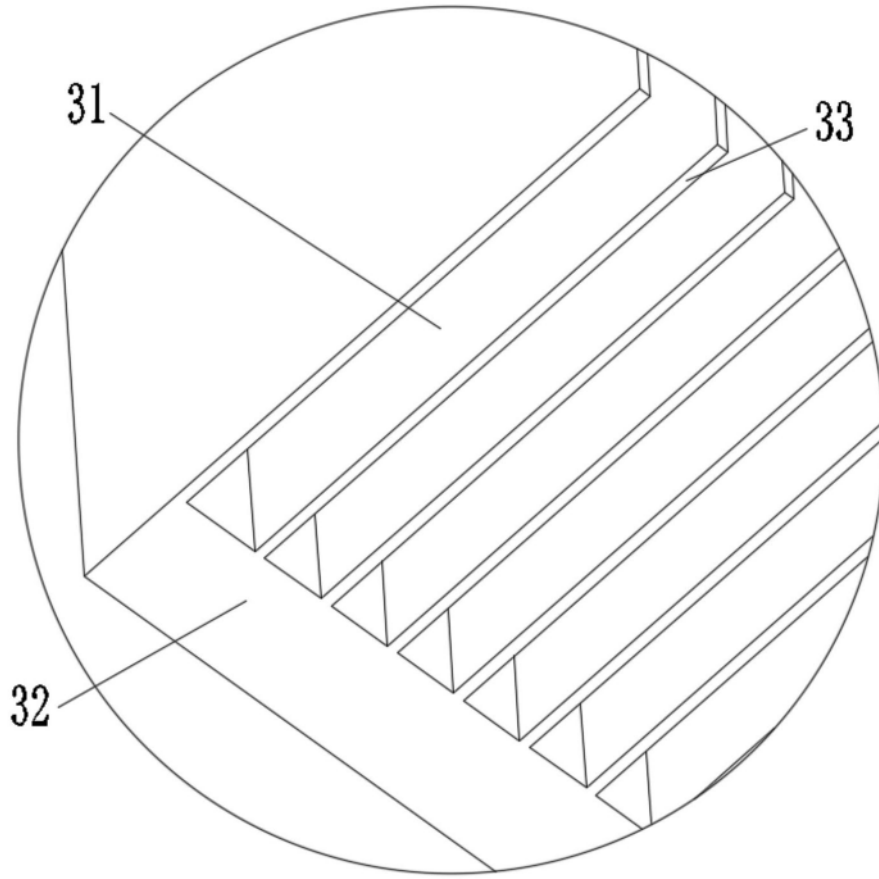


图3

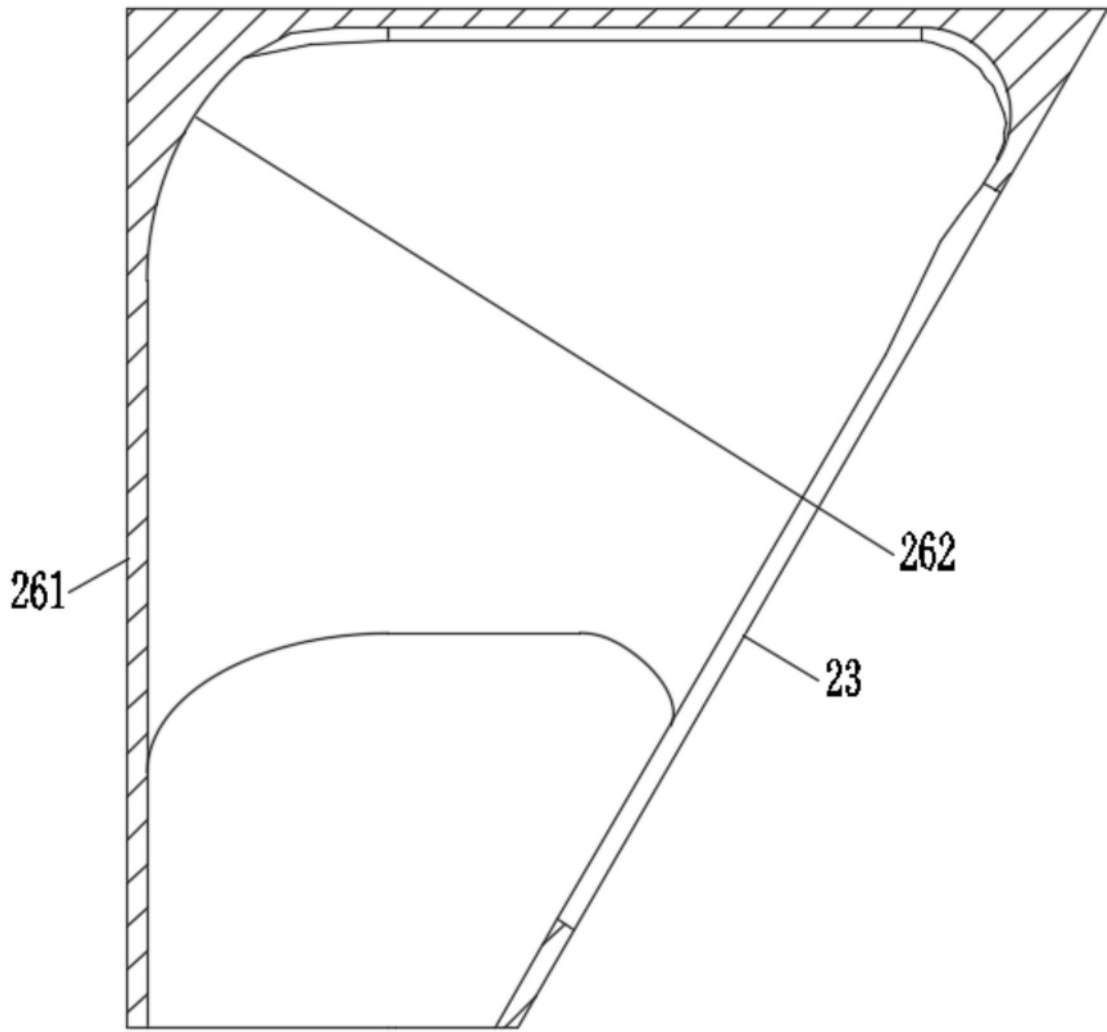


图4



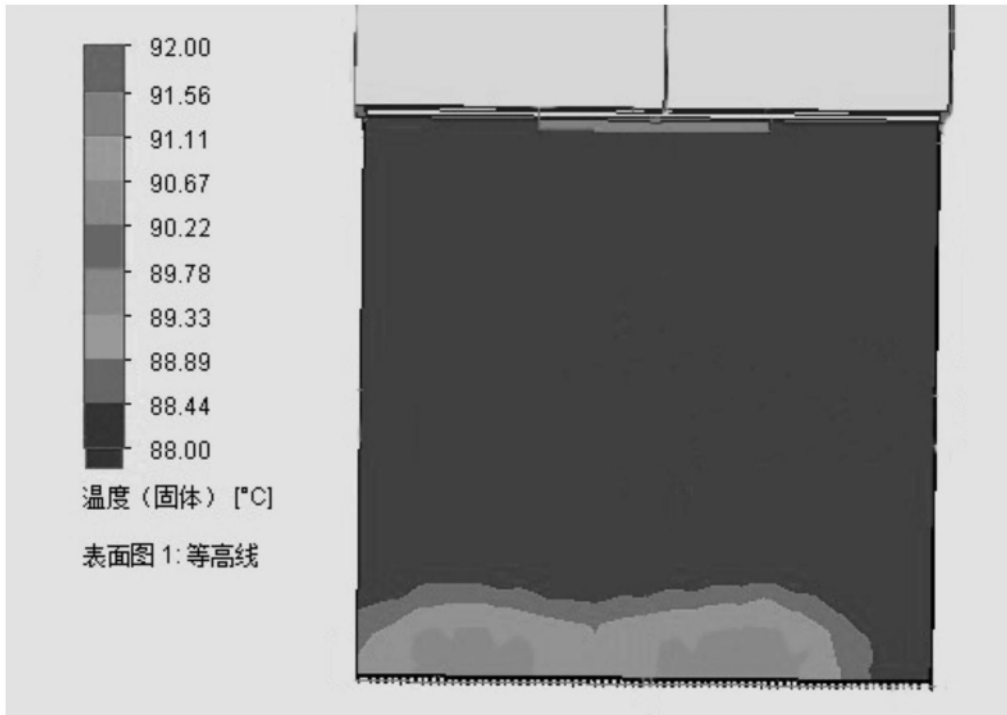


图5

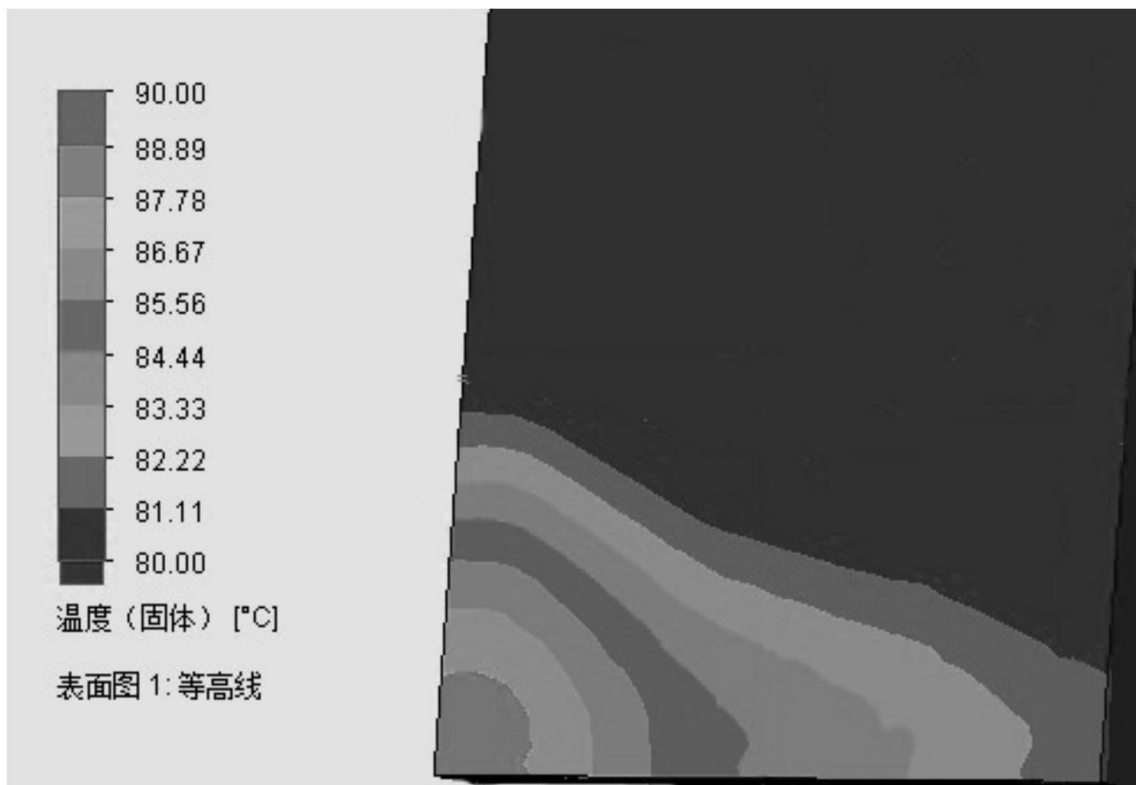


图6

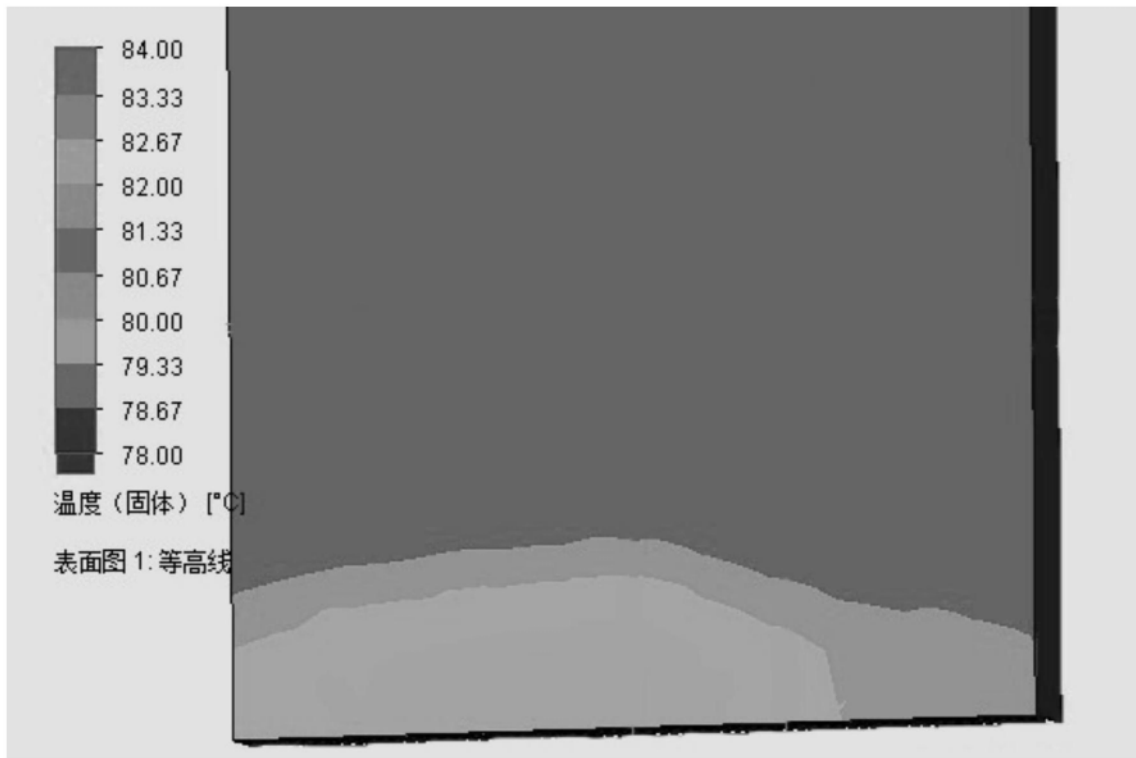


图7

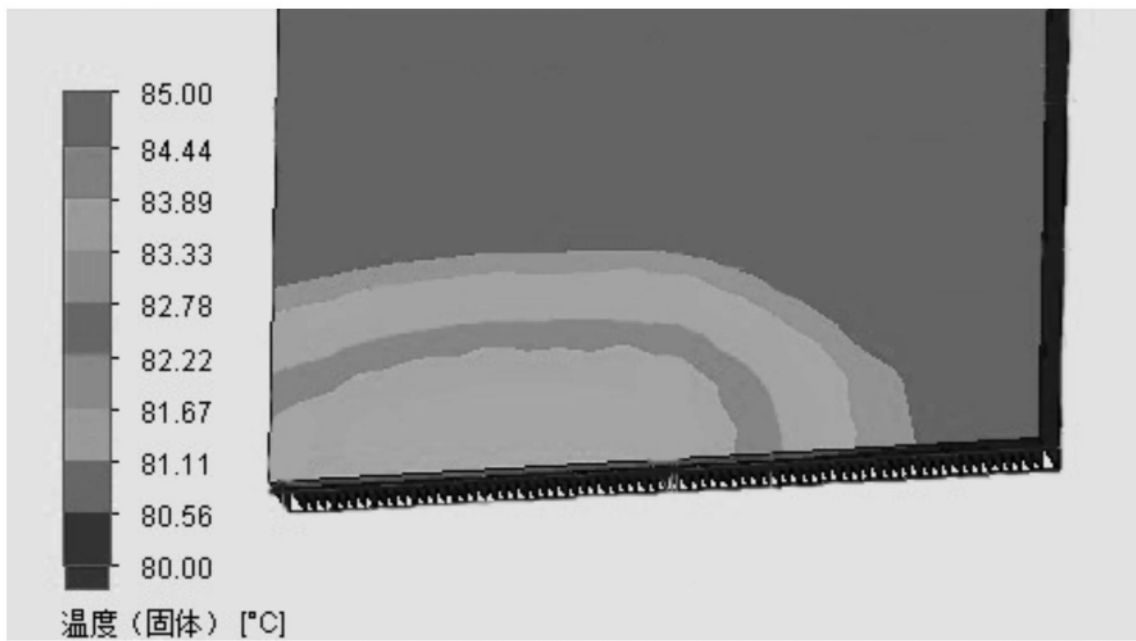


图8

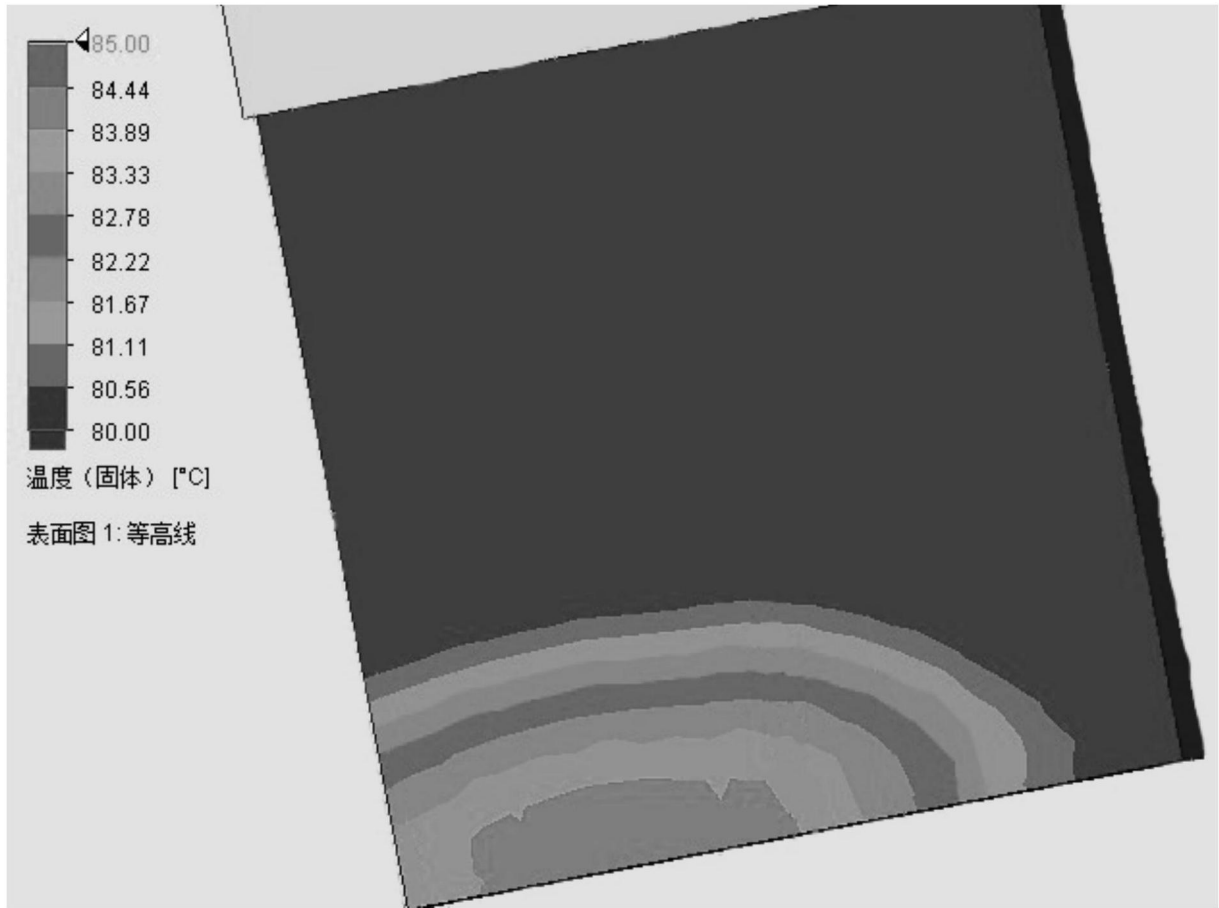


图9

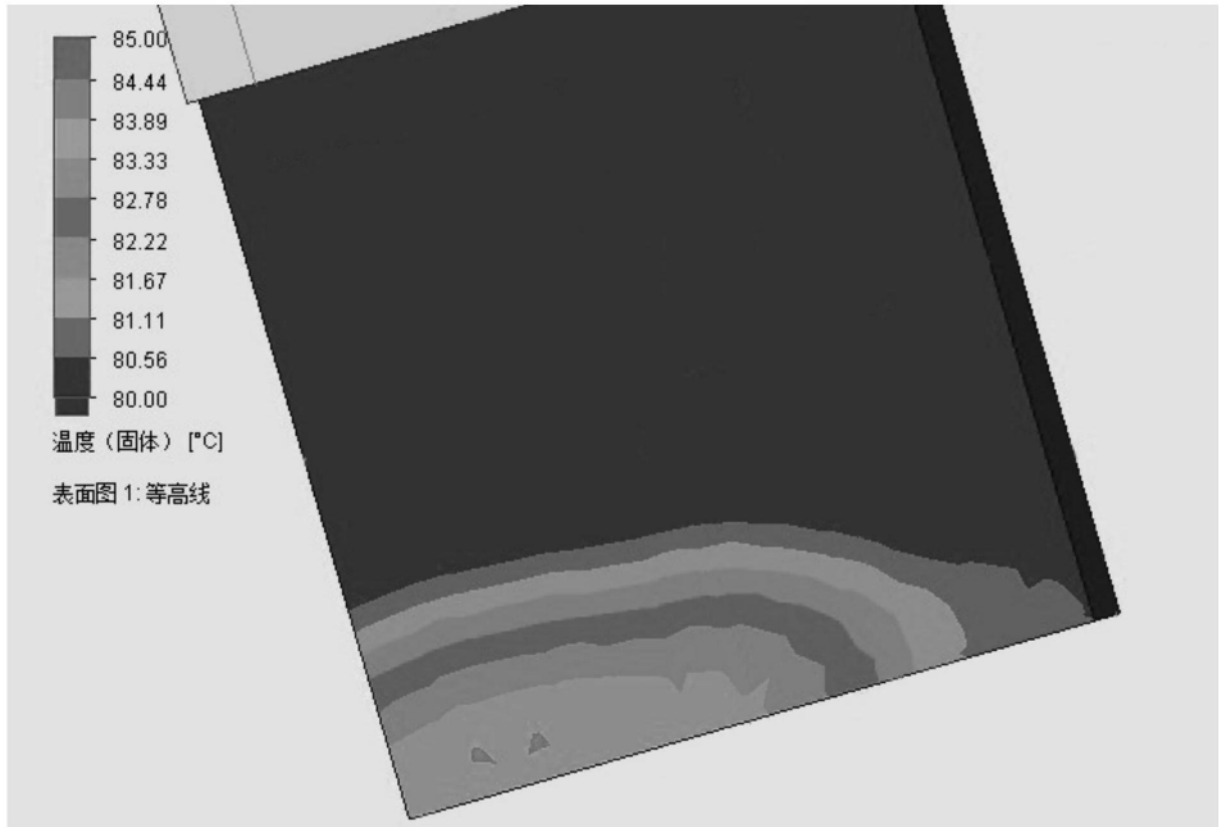


图10

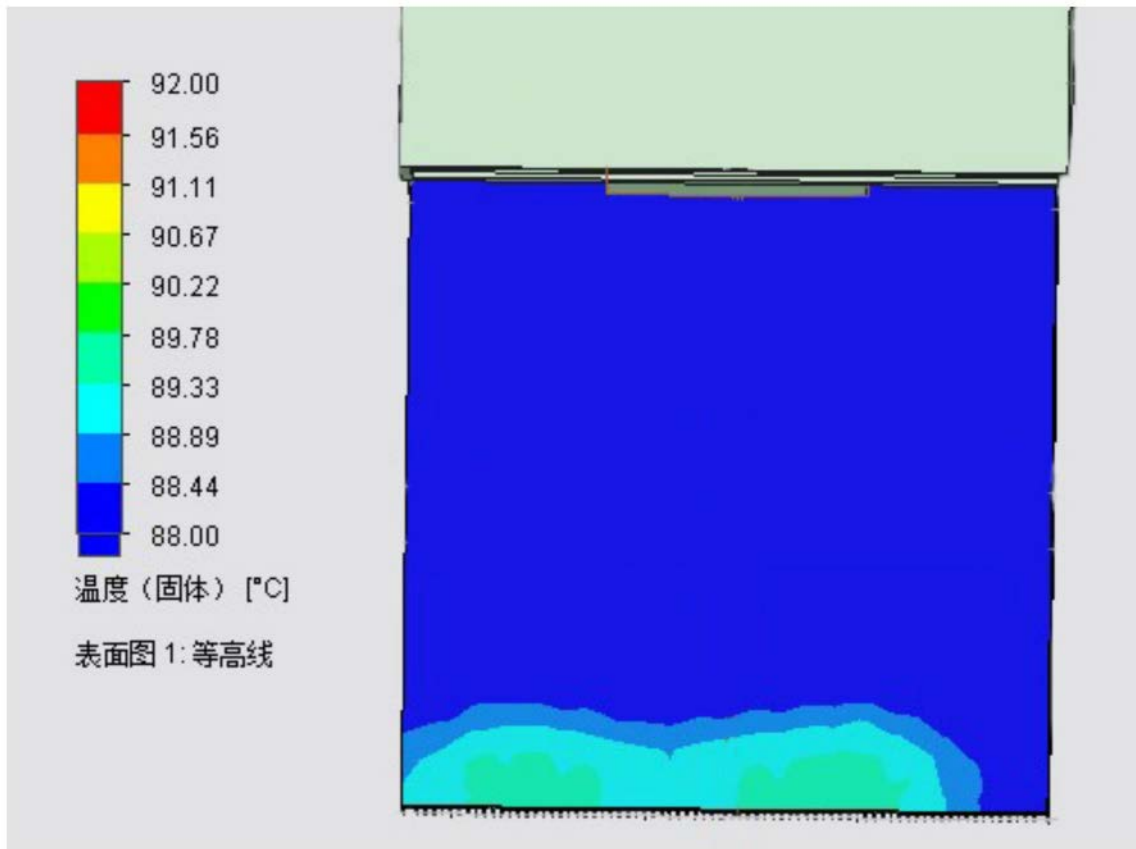


图11

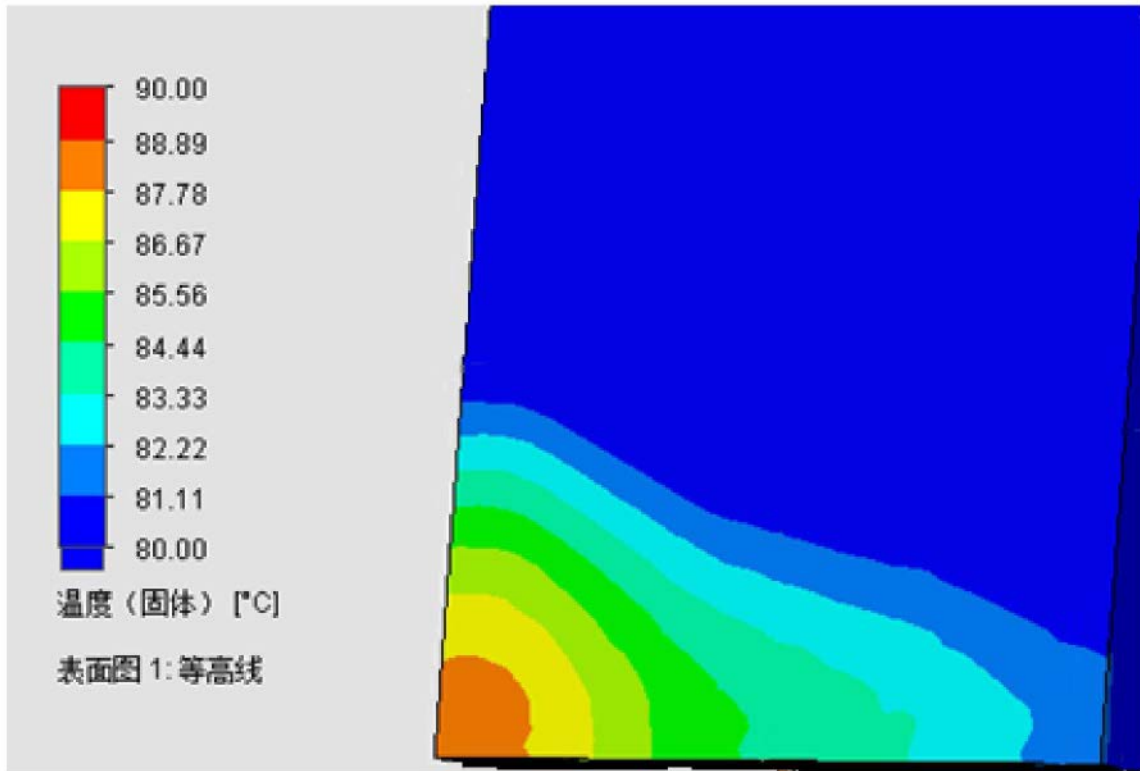


图12

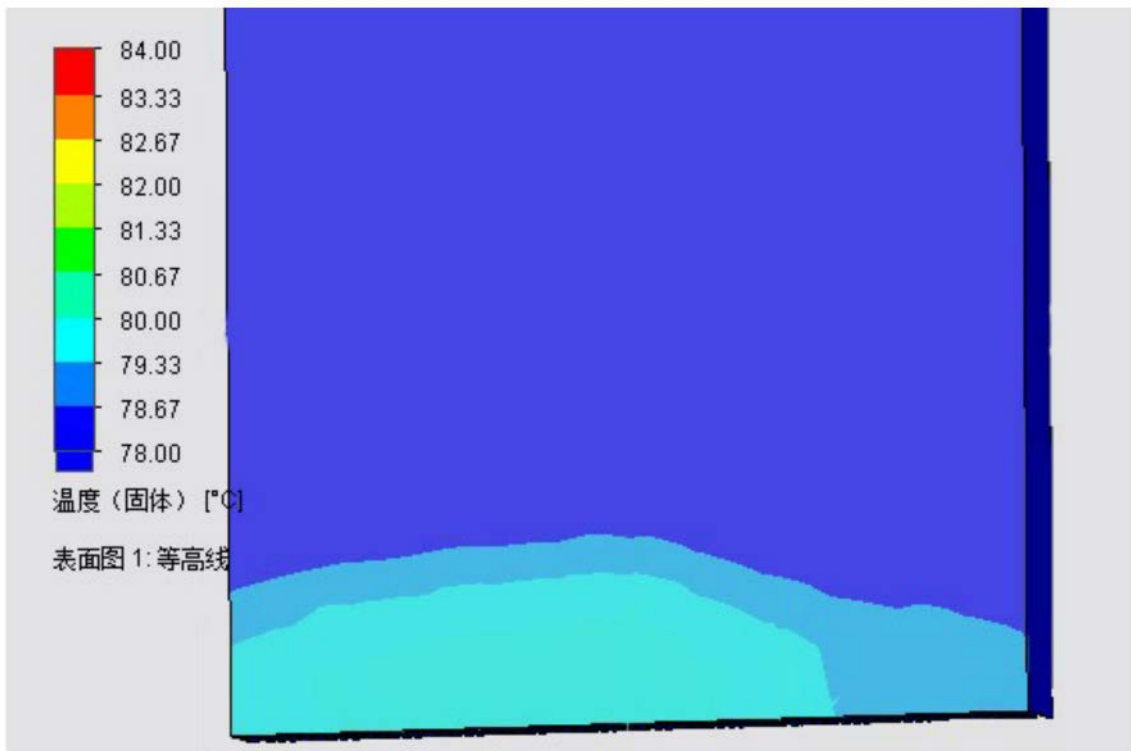


图13

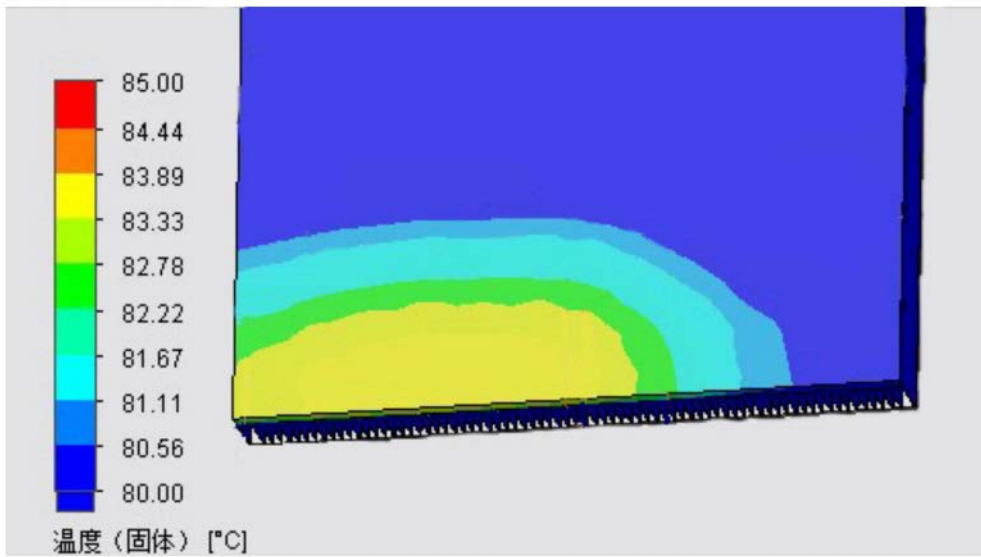


图14

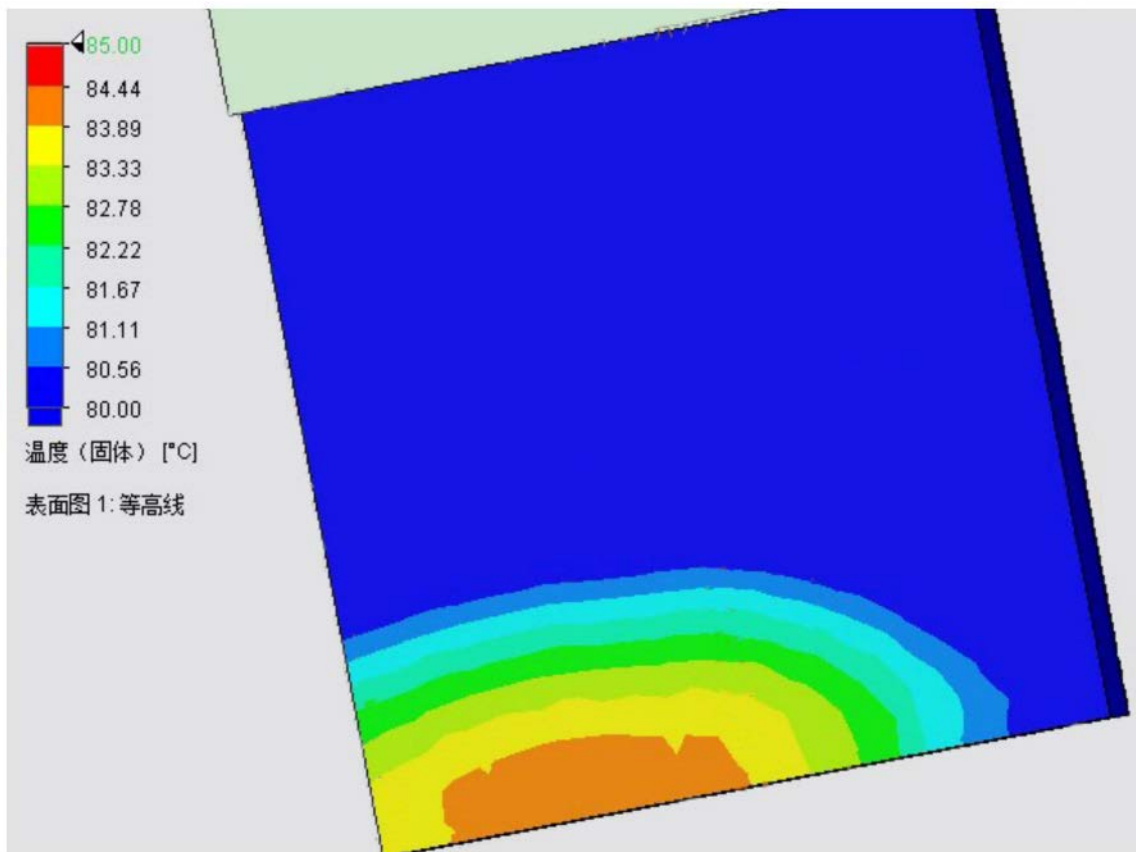


图15

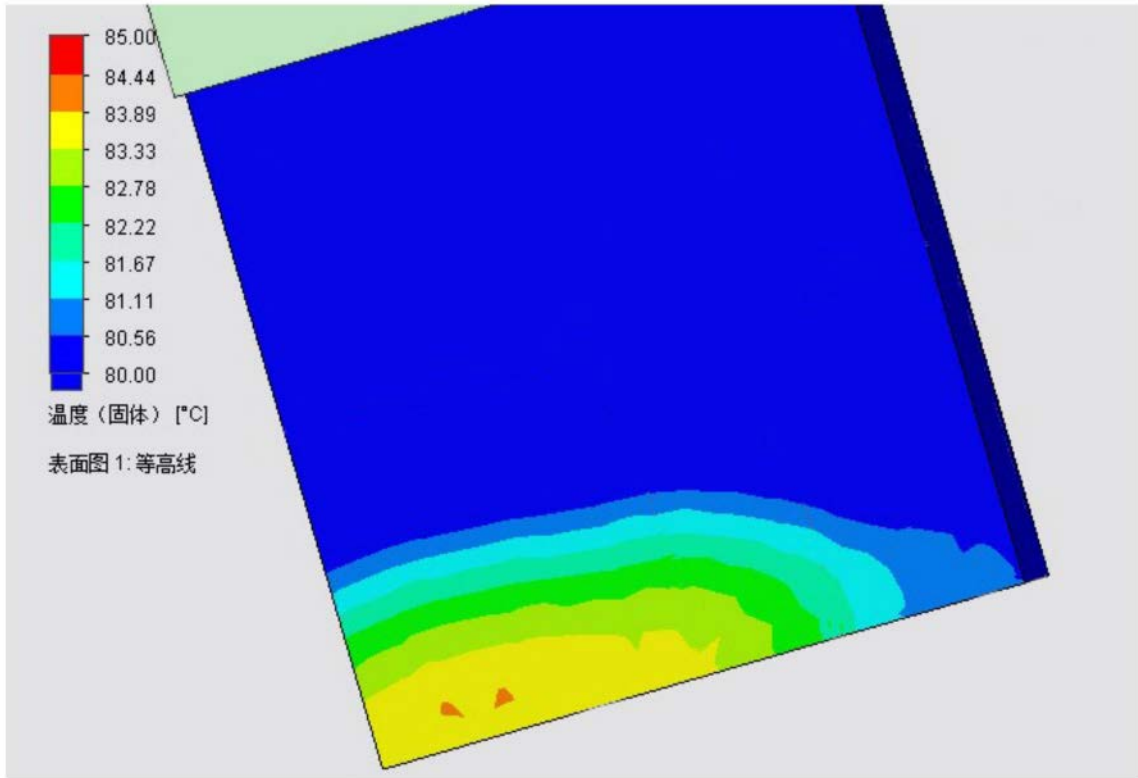


图16