



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212624783 U

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 202020985682.7

(22) 申请日 2020.06.02

(73) 专利权人 百林机电科技(苏州)有限公司

地址 215122 江苏省苏州市工业园区春辉
路11号5号厂房610室

(72) 发明人 刘凤娇 贾向阳 刘连杰

(51) Int. Cl.

G10K 11/16 (2006.01)

G01M 9/04 (2006.01)

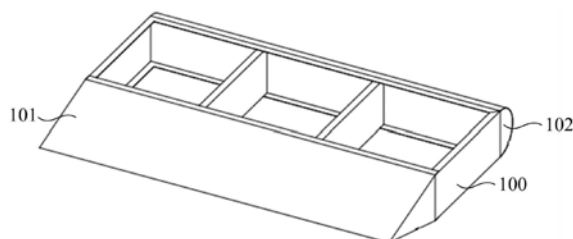
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种消音片、消音装置及声学风洞装置

(57) 摘要

本实用新型涉及风洞实验技术领域,特别涉及一种消音片、消音装置及声学风洞装置。包括:矩形腔体,所述矩形腔体的前端设有三角封头,所述矩形腔体的后端设有半圆封头,所述矩形腔体的上表面和下表面设有孔板,所述三角封头的上表面和下表面也设有所述孔板,所述孔板上设有若干圆孔,所述矩形腔体内和所述三角封头内均填充消音棉。本实用新型消音片能够有效地降低空气中的噪音,孔板上的圆孔,可以吸入大量的音波,同时,消音棉又阻止了音波的传播,使得音能在消音面内经过多次反射并衰减。



1. 一种消音片,其特征在于,包括:矩形腔体,所述矩形腔体的前端设有三角封头,所述矩形腔体的后端设有半圆封头,所述矩形腔体的上表面和下表面由孔板制成,所述三角封头的上表面和下表面也由孔板制成,所述孔板上设有若干圆孔,所述矩形腔体内和所述三角封头内均填充消音棉。

2. 根据权利要求1所述的消音片,其特征在于,所述三角封头的横截面为等腰三角形,所述等腰三角形的顶角 a 的范围包括 $0^{\circ}<a<90^{\circ}$,所述矩形腔体的上表面与下表面的间隔包括 $0.07\text{m}-0.1\text{m}$,所述矩形腔体前端与后端的间隔包括 $0.8-1.5\text{m}$ 。

3. 根据权利要求2所述的消音片,其特征在于,所述等腰三角形的顶角 a 度数包括 75° ,所述矩形腔体上表面与下表面的间隔包括 0.085m ,所述矩形腔体前端与后端的间隔包括 1.5m 。

4. 一种消音装置,其特征在于,所述消音装置包括根据权利要求1-3中任一项所述的消音片,所述消音片的数量为多个,多个所述消音片等间距的排列连接在一起。

5. 根据权利要求4所述的消音装置,其特征在于,相邻两个所述消音片的距离 $0.05-0.15\text{m}$ 。

6. 根据权利要求5所述的消音装置,其特征在于,相邻两个所述消音片的距离 0.11m 。

7. 一种声学风洞装置,其特征在于,所述声学风洞装置依次设有进气喇叭口、稳定段、收缩段、收集器、过渡段、扩散段、第一风机、拐角段、第二风机和动力段,所述进气喇叭口的进气处设有进气消声段,所述第一风机与拐角段之间设有第一消声段,所述第二风机与动力段之间设有第二消声段,所述动力段后端设有排气消声段,所述进气消声段、第一消声段、第二消声段和排气消声段的内部设有根据权利要求4至6中任一项所述的消音装置。

8. 根据权利要求7所述的声学风洞装置,其特征在于,所述收缩段、收集器、过渡段被安装在同一消音室内,所述消音室四周及顶部的内壁上设有尖劈。

9. 根据权利要求7所述的声学风洞装置,其特征在于,所述收集器的内表面贴敷长毛毡,用于降低开口射流噪声。

10. 根据权利要求7所述的声学风洞装置,其特征在于,所述拐角段设有消音导流片,所述消音导流片呈弧形,间隔均匀地排列在拐角段的对角线上。

一种消音片、消音装置及声学风洞装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风洞实验技术领域，特别涉及一种消音片、消音装置及声学风洞装置。

背景技术

[0002] 风洞(windtunnel)，是由人为产生和控制的，用于模拟飞行器或物体周围气体的流动，利用可量度气流对物体的作用，观察物理现象的一种管道实验设备。它是进行空气动力实验最常用、最有效的工具。风洞实验是飞行器研制工作中的一个不可缺少的组成部分。它不仅在航空和航天工程的研究和发展中起着重要作用，随着工业空气动力学的发展，在航海、交通运输、房屋建筑、风能利用等领域更是不可或缺的。

[0003] 传统的声学风洞装置是根据空气动力学风洞改进而得来的，用于特殊的气动声学试验。随着技术进步，传统的声学风洞装置已无法满足对风扇低频噪声的动态降噪量大于55dB的要求。

实用新型内容

[0004] 为克服相关技术中存在的问题，本实用新型提供一种消音片、消音装置及声学风洞装置。

[0005] 根据本实用新型第一方面，提供了一种消音片，

[0006] 包括：矩形腔体，所述矩形腔体的前端设有三角封头，所述矩形腔体的后端设有半圆封头，所述矩形腔体的上表面和下表面由孔板制成，所述三角封头的上表面和下表面也设有由孔板制成，所述矩形腔体内和所述三角封头内均填充消音棉。

[0007] 在一种可能的实现方式中，所述三角封头的横截面为等腰三角形，所述等腰三角形的顶角 α 的范围包括 $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ ，所述矩形腔体的上表面与下表面的间隔包括0.07m-0.1m，所述矩形腔体前端与后端的间隔包括0.8-1.5m。

[0008] 在一种可能的实现方式中，所述等腰三角形的顶角 α 度数包括 75° ，所述矩形腔体上表面与下表面的间隔包括0.085m，所述矩形腔体前端与后端的间隔包括1.5m。

[0009] 根据本实用新型的第二方面，提供了一种消音装置，

[0010] 包括根据本实用新型任一实施例所述的消音片，所述消音片的数量为多个，多个所述消音片等间距的排列连接在一起。

[0011] 在一种可能的实现方式中，相邻两个所述消音片的距离0.05-0.15m。

[0012] 在一种可能的实现方式中，相邻两个所述消音片的距离0.11m。

[0013] 根据本实用新型的第三方面，提供了一种声学风洞装置。

[0014] 包括：所述声学风洞装置依次设有进气喇叭口、稳定段、收缩段、收集器、过渡段、扩散段、第一风机、拐角段、第二风机和动力段，所述进气喇叭口的进气处设有进气消声段，所述第一风机与拐角段之间设有第一消声段，所述第二风机与动力段之间设有第二消声段，所述动力段后端设有排气消声段，所述进气消声段、第一消声段、第二消声段和排气消

声段的内部设有根据本实用新型任一实施例所述的消音装置。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述收缩段、收集器、过渡段被安装在同一消音室内,所述消音室四周及顶部的内壁上设有尖劈。

[0016] 在一种可能的实现方式中,所述收集器的内表面贴敷长毛毡,用于降低开口射流噪声。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述拐角段设有消音导流片,所述消音导流片呈弧形,间隔均匀地排列在拐角段的对角线上。

[0018] 本实用新型的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:本实用新型消音片能够有效地降低空气中的噪音,孔板上的圆孔,可以吸入大量的音波,同时,消音棉又阻止了音波的传播,使得音波能在消音面内经过多次反射并衰减;另一方面,所述消音片的后端设有半圆封头,前端设有三角封头,使用时,半圆封头位于进风口,由于半圆封头平滑,且没有尖锐的棱角,对空气的阻力小,三角封头位于出风口,能够很好的分流,符合空气动力学设计,保证了消音片在风洞内的平稳以及减小对风洞中气流的阻碍作用,降低风能的损耗。

[0019] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本实用新型。

附图说明

[0020] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本实用新型的实施例,并与说明书一起用于解释本实用新型的原理。

[0021] 图1是根据一示例性实施例示出的一种消音片的结构示意图。

[0022] 图2是根据一示例性实施例示出的一种消音片的结构示意图。

[0023] 图3是根据一示例性实施例示出的一种消音装置的结构示意图。

[0024] 图4是根据一示例性实施例示出的一种声学风洞装置的应用场景图。

具体实施方式

[0025] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本实用新型相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实用新型的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0026] 图1和图2是根据一示例性实施例示出的一种消音片的结构示意图。为了更好的展示消音片的内部结构,在图1中,将矩形腔体上表面的孔板去掉,参考图1所示,一种消音片,包括:矩形腔体100,所述矩形腔体的前端设有三角封头101,所述矩形腔体的后端设有半圆封头102,参考图2所示,所述矩形腔体100的上表面和下表面由孔板201制成,所述三角封头的上表面和下表面也由孔板201制成,所述孔板上设有若干圆孔,所述矩形腔体内和所述三角封头内均填充消音棉。

[0027] 本实用新型消音片能够有效地降低空气中的噪音,孔板上的圆孔,可以吸入大量的音波,同时,消音棉又阻止了音波的传播,使得音能在消音面内经过多次反射并衰减;另一方面,所述消音片的后端设有半圆封头102,前端设有三角封头101,使用时,半圆封头102位于进风口,由于半圆封头102平滑,且没有尖锐的棱角,对空气的阻力小,三角封头101位

于出风口,能够很好的分流,符合空气动力学设计,保证了消音片在风洞内的平稳以及减小对风洞中气流的阻碍作用,降低风能的损耗。

[0028] 在一种可能的实现方式中,所述三角封头101的横截面为等腰三角形,所述等腰三角形的顶角 a 的范围包括 $0^{\circ}<a<90^{\circ}$,在一个示例中,所述顶角 a 的度数包括 10° 和 80° ,所述矩形腔体100的上表面与下表面的间隔包括0.07m-0.1m,在一个示例中,上表面与下表面的间隔包括0.07m和0.1m,所述矩形腔体100前端与后端的间隔包括0.8-1.5m,在一个示例中,所述矩形腔体前端与后端的间隔包括0.8和1.5m。

[0029] 在一种优选的实施方式中,所述等腰三角形的顶角 a 度数包括 75° ,所述矩形腔体上表面与下表面的间隔包括0.085m,所述矩形腔体前端与后端的间隔包括1.1m。

[0030] 图3是根据一示例性实施例示出的一种消音装置的结构示意图。参考图3所示,一种消音装置300,包括:所述消音装置包括上述实施例中任一项所述的消音片,所述消音片的数量为多个,多个所述消音片等间距的排列连接在一起。

[0031] 在一种可能的实现方式中,相邻两个所述消音片的距离0.05-0.15m,在一个示例中,所述消音片的距离包括0.05和0.15m。

[0032] 在一种可能的实现方式中,相邻两个所述消音片的距离0.11m。

[0033] 采用所述间隔距离可以有效的降低气流的损失,在有效降噪的同时,提高风洞的风能的利用率。

[0034] 图4是根据一示例性实施例示出的一种声学风洞装置的应用场景图,参考图4所示,所述声学风洞装置被安装于室内,所述声学风洞装置依次设有进气喇叭口1、稳定段2、收缩段3、收集器4、过渡段5、扩散段6、第一风机7、拐角段8、第二风机9和动力段10,所述进气喇叭口1的进气处设有进气消声段13,所述第一风机7与拐角段8之间设有第一消声段14,所述第二风机9与动力段10之间设有第二消声段15,所述动力段10后端设有排气消声段11,所述进气消声段、第一消声段、第二消声段和排气消声段的内部设有根据上述实施例中任一项所述的消音装置。

[0035] 本实用新型实施例中,所述进气喇叭口,成呈喇叭形,是为了扩大空气的接触面,更好地让气流进入该风洞系统。能够提高进气量,稳定气流。所述稳定段,设置4层阻尼网和一个蜂窝器。阻尼网由不锈钢丝编织而成,开孔率为77%。蜂窝器选择正六边形蜂窝器单元,单元对边距12mm,单元长度180mm。对空气进行整流,使气流均匀性好,降低湍流度。蜂窝器作为风洞流场整流的主要设备,其性能对流场指标影响较大,现有风洞蜂窝器多采用玻璃钢结构,这种结构成本低,不环保,有碎末产生,有线丝毛边,结构外形易变形,多个正六边形孔之间有差异,影响试验段流场。本实用新型实施例风洞采用不锈钢薄壁蜂窝器,阻力小,环保,每个正六边形蜂窝管通过模具制作出来,结构强度高,不变形,保证多个蜂窝管的一致性,对气流无干扰,整流效果好。

[0036] 本实用新型实施例中,所述收缩段,入口为 $2.0\text{m}\times 1.5\text{m}$,出口为 $1.0\text{m}\times 0.6\text{m}$ 。收缩段曲线进行边界层修正,并且采用专用气动优化工具进行优化,确保流场品质优良,气动噪声低。所述收集器名义进出口尺寸均为 $1.5\text{m}\times 1.0\text{m}$,长度1.2m。

[0037] 本实用新型实施例中,所述过渡段主要起过渡连接的作用,收集,稳定均匀流场。所述扩散段主要作用是将气流的动能转换成压力能,同时减少气流在扩散段下游各段段的能量损失。通过优化配置扩散段的面积扩散比与扩散角,以尽可能地避免其内部出现流动

分离、减小扩散段内部的压力损失,提升扩散段的压力恢复效率。扩散段位于收集器下游,入口尺寸为 $1.2\text{m}\times 0.8$ (宽 $\times$ 高),出口尺寸为 $\phi 1.3\text{m}$,长度为 1.8m ,面积比为 1.4 。壳体内壁安装消声内衬,降低气流噪声。

[0038] 本实用新型实施例中,所述第一消声段布置在扩散段下游,降低下游风机传播噪声,截面尺寸为 $\phi 1.6\text{m}$,消声段长 2.5m ,内部沿流向均匀布置消声片,壳体壁面进行声学处理,敷设消声内衬。

[0039] 本实用新型实施例中,所述第二消声段布置在拐角段下游,降低下游风机传播噪声,截面尺寸为 $\phi 1.0\text{m}$,消声段长 1.5m ,内部沿流向均匀布置消声片,壳体壁面进行声学处理,敷设消声内衬。

[0040] 本实用新型实施例中,所述动力段采用高性能低噪声轴流风扇。主要由壳体、叶片、桨毂及轴系、电机及其支架、止旋片、导流支撑片、整流罩等组成。

[0041] 本实用新型实施例中,所述排期消声段,主要起降低噪声的作用。用于减少排气噪声,且是为了减少排气损失,将气流的速度将至最低,将动能尽量多的转化为接近外界大气压的压力能,保证排气压力损失最小。排气消声段内也设置有消音片,且排气消声段的消声量也同样是根据动力段的风扇噪声和环境噪声确定的。所述进气消声段主要是用于减少环境噪声。

[0042] 本实用新型实施例中,所述稳定段还设有检修孔,便于检测维修。

[0043] 在一种可能的实现方式中,所述收缩段、收集器、过渡段被安装在同一消音室内,所述消音室四周及顶部的内壁上设有尖劈。本实用新型实施例配置一个闭口试验段和一个开口试验段。收缩段出口的平直段相当于开口试验段的喷口,喷口尺寸 $0.8\text{m}\times 0.7\text{m}$ (宽 $\times$ 高),试验段长 2.0m ,收集器入口开度为 $1.2\text{m}\times 1.1\text{m}$ (宽 $\times$ 高)。为方便开、闭口试验段的更换,在收集器、扩散段支脚设置滚轮,方便拆卸更换。

[0044] 在一种可能的实现方式中,所述收集器的内表面贴敷长毛毡,用于降低开口射流噪声。

[0045] 在一种可能的实现方式中,所述拐角段设有消音导流片,所述消音导流片呈弧形,间隔均匀地排列在拐角段的对角线上。

[0046] 通过在风洞的相应位置设置多个消声器,并结合消音室结构,以降低外界噪声对试验的影响,提高系统的测量精度,保证试验结果的可靠性。

[0047] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实用新型后,将容易想到本实用新型的其它实施方案。本申请旨在涵盖本实用新型的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本实用新型的一般性原理并包括本实用新型未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本实用新型的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0048] 应当理解的是,本实用新型并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本实用新型的范围仅由所附的权利要求来限制。

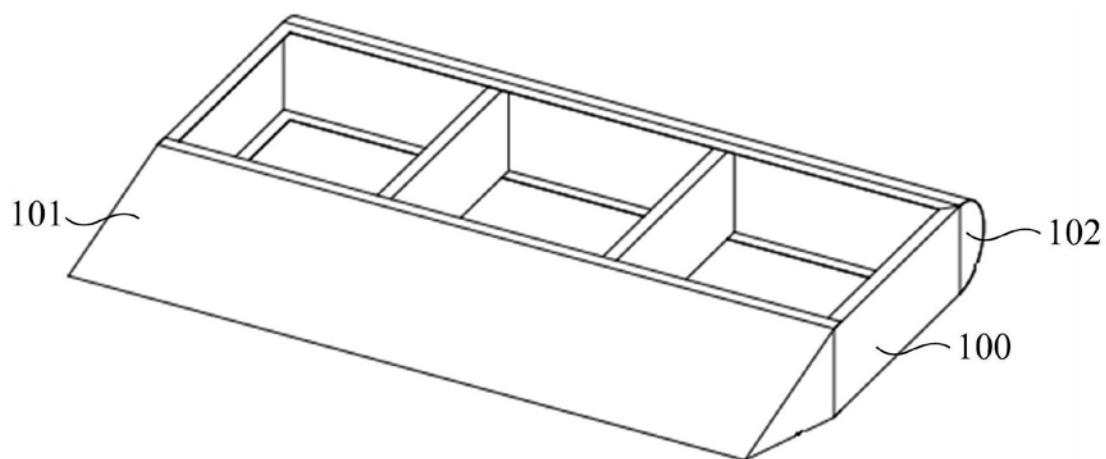


图1

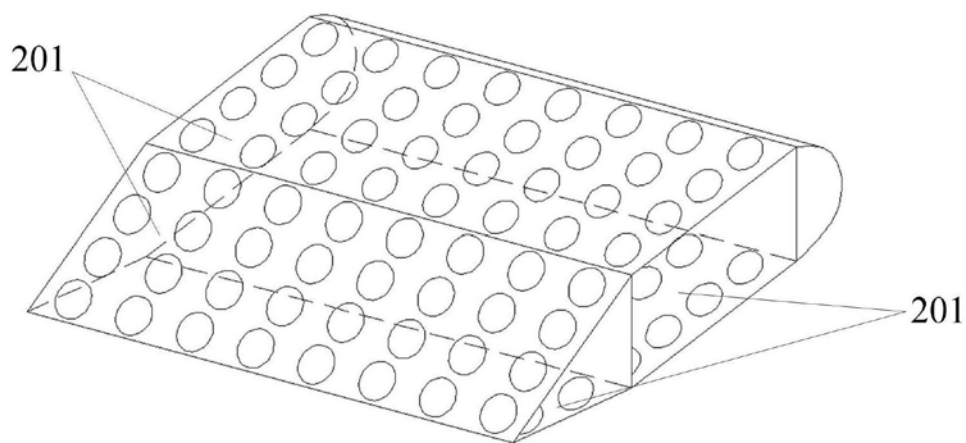


图2

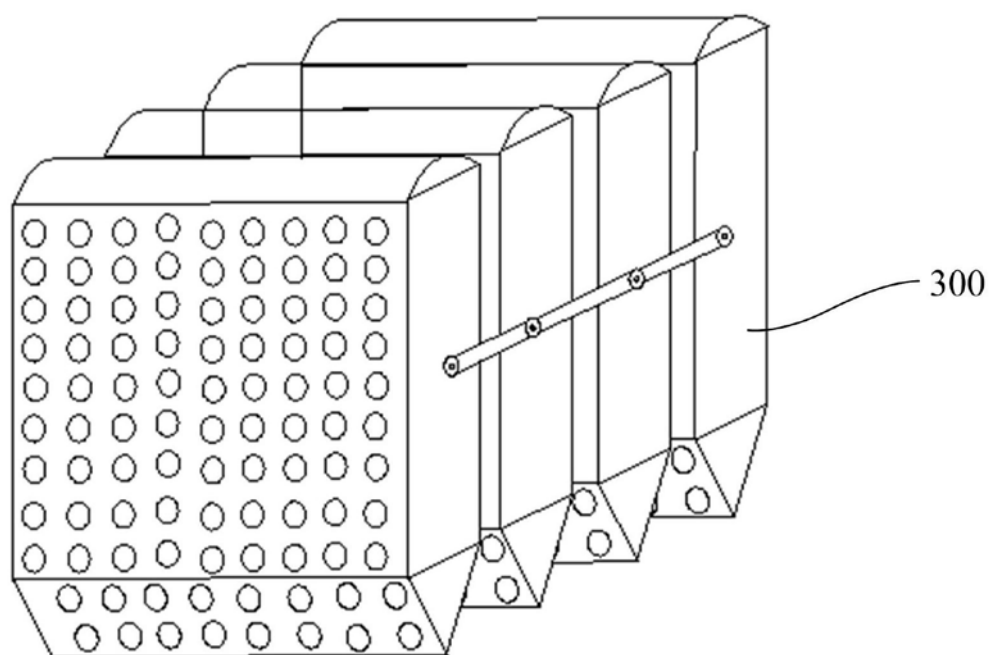


图3

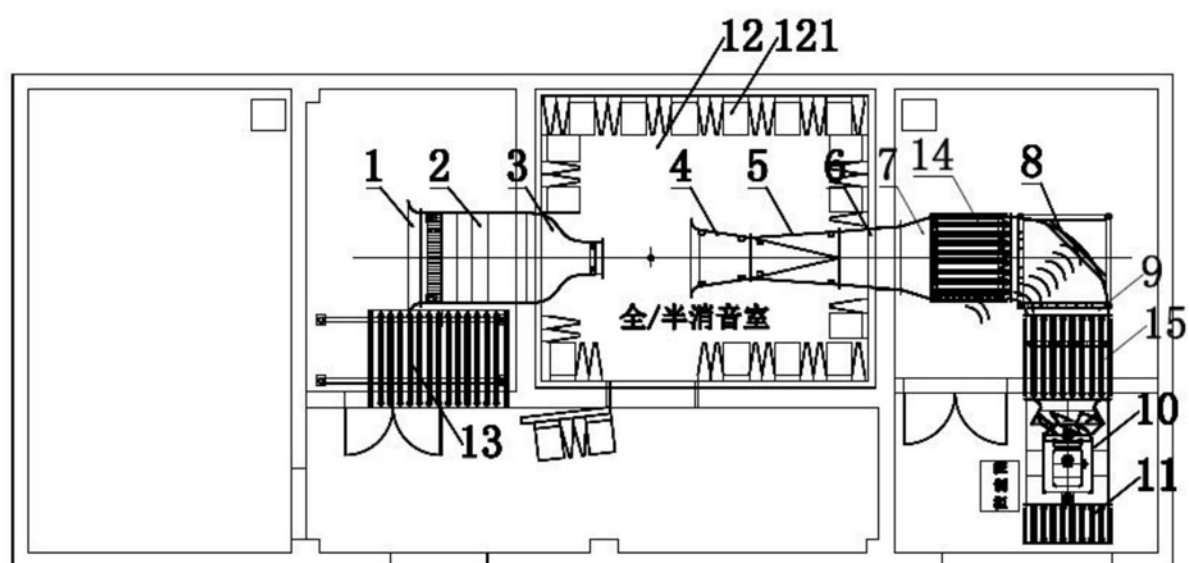


图4