



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105197189 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510705119. 3

(22) 申请日 2015. 10. 23

(71) 申请人 中国科学院广州能源研究所
地址 510640 广东省广州市天河区五山能源
路 2 号

(72) 发明人 吴必军 陈天祥

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限
公司 44001

代理人 莫瑶江

(51) Int. Cl.

B63B 21/50(2006. 01)

B63H 21/17(2006. 01)

F03B 13/14(2006. 01)

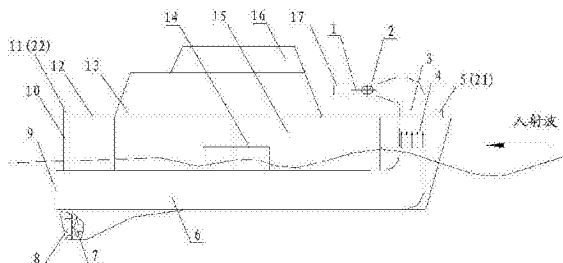
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种可自航的波力发电平台和其移动及停泊方法

(57) 摘要

一种可自航的波力发电装置和其移动及停泊方法,包括后弯管和设置在后弯管上的浮力舱,后弯管的后端位于海水面以下,后弯管的前端位于海水面以上并连接有空气透平,在空气透平上连接波力发电机,在浮力舱上覆盖有甲板,甲板一直延伸到后弯管后端口上部,由支撑柱支撑,甲板上4个角分别设置有1台起锚机,在后弯管的后端下方设有电力推进器和电力方向舵。通过电力推进器、电力方向舵和电力起锚机的结合应用,可快速实现波力发电装置的下锚、收锚及移动操作,简单易实现,海洋工程费用低,对水下空间环境有自清洁作用,也便于锚泊系统维护。同时有效利用了自身产生的能量,节能环保。



1. 一种可自航的波力发电平台,其特征在于:包括后弯管和设置在后弯管上的浮力舱,后弯管的后端位于海水面以下,后弯管的前端位于海水面以上并连接有空气透平,在空气透平上连接波力发电机,在浮力舱上设有长方形甲板,长方形甲板延伸到后弯管的后端,在后弯管的后端上方设置有支撑长方形甲板的支撑杆,在长方形甲板上对称设置有复数个电力起锚机,在后弯管的后端下方设有电力推进器和电力方向舵。

2. 根据权利要求1所述的可自航的波力发电平台,其特征在于:所述电力起锚机的数量为4个,该4个电力起锚机分别设置在长方形甲板的四个角上。

3. 根据权利要求1或2所述的可自航的波力发电平台,其特征在于:所述浮力舱的后端面呈等腰直三棱柱状设置。

4. 根据权利要求3所述的可自航的波力发电平台,其特征在于:在所述浮力舱内设置有动力设备,该动力设备给所述电力推进器、电力方向舵、电力起锚机提供动力。

5. 根据权利要求4所述的可自航的波力发电平台,其特征在于:所述动力设备包含柴油发电机、蓄电池、充电器和逆变电源。

6. 一种基于权利要求1所述平台的移动及停泊方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、用电力推进器和电力方向舵使波力发电平台运动至工作海域或指定地点;

B、用电力起锚机把锚和锚链放下,使得波力发电平台停泊在工作海域上或指定地点。

7. 根据权利要求6所述的可自航的波力发电平台的移动及停泊方法,其特征在于:所述步骤B后还包括如下步骤:当平台工作需求或避台风时,用电力起锚机将锚和锚链收起,用电力推进器和电力方向舵使波力发电平台行进至目的地。

一种可自航的波力发电平台和其移动及停泊方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及波浪能利用技术领域,尤其涉及漂浮式波浪能利用技术领域。

背景技术

[0002] 波浪能蕴藏量丰富,开发利用潜力巨大,然而由于波浪能流密度低、海洋环境恶劣、漂浮装置不可自然接近、海水腐蚀、海生物附着等因素的影响,开发利用海洋波浪能成本昂贵,这些成本主要表现在装置的材料成本、建造成本、转换机构成本、投放、运输和回收成本、锚泊成本、维护成本、环境成本等。

[0003] 目前波浪能利用技术种类繁多,但是漂浮式波浪能利用技术因其适应面广而成为世界研究的主流。在漂浮式波浪能装置使用中,目前采用运输船或拖船把漂浮式波浪能装置移动到工作海域,再者,系泊系统是漂浮式波浪能装置重要组成部分,为克服生存海况非常力作用,现有的漂浮式波浪能装置的锚泊方案设计相对复杂,价格昂贵,定点方式布放,装置安放位置受限,布放需要依靠另外的运输船和吊船才能实现,海洋工程费用高,而当遭遇台风等恶劣天气时,要么原地抗台风,安全性不高,要么移动漂浮式波浪能装置至安全区域,需依赖拖船或运输船和吊船,工程速度受不可预料因数影响大,效率较低,海洋工程费用高。另外,现有漂浮式波浪能装置移动后,不收起锚泊设施而直接将其滞留在海洋中,对海洋环境造成污染,影响附近船舶的航行安全。当需要清除时,需要高额的海洋工程费用。

[0004] 本发明针对目前漂浮式波浪能装置存在的海洋工程费用高、安全性低、水下锚泊设备清除和维护难度大、回收费用高等而提出的。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种可自航的波力发电平台,平台上可装载设备和货物,安装有电力推进器、电力方向舵和电力起锚机,采用自航进港避台风方式保障平台安全,该波力发电平台的锚泊方案只需满足工作海况的常力环境,结构简单,价格便宜,维修方便,平台的下锚、收锚及移动均不需要依靠拖船或运输船和吊船即可实现,操作简单迅速,效率高,节省海洋工程费用,保护水下环境的清洁性和安全性。

[0006] 本发明提供了一种基于该可自航的波力发电平台的移动及停泊方法,利用该方法可快速实现漂浮波力发电平台的下锚、收锚及移动操作,简单易实现,海洋工程费用低,保障了水下环境的清洁性。

[0007] 本发明采用的技术方案为:

[0008] 一种可自航的波力发电平台,包括后弯管和设置在后弯管上的浮力舱,后弯管的后端口位于海水面以下,后弯管的前端口位于海水面以上并连接有空气透平,在空气透平上连接波力发电机,在浮力舱上设有长方形甲板,长方形甲板延伸到后弯管的末端,在后弯管的末端上方设置有支撑长方形甲板的支撑杆,在长方形甲板上对称设置有复数个电力起锚机,在后弯管的末端下方设有电力推进器和电力方向舵。

[0009] 由上述可知,该可自航的波力发电平台包括后弯管和浮力舱,浮力舱提供重力和

浮力的平衡,使得后弯管漂浮在海面上,后弯管的后端口位于海水面以下。海水表面蕴藏的波浪能推动平台运动,波浪能转换为平台的机械能,弯管内的水柱相对弯管运动,推动气室内的空气做相对运动,平台的机械能就转换为气室内的气动能量,气动能量通过空气透平转换为空气透平旋转机械能,空气旋转机械能通过发电机转换为电能,实现波浪能发电;同时由于较长的后弯管水平放置,使得漂浮波力发电平台具有吃水浅便于拖运和投放的特点,后弯管已置于水中,不需要浮态调节使得现场施工变得简单,且在浮力舱上设有长方形甲板,甲板覆盖在浮力舱上,有支撑柱保障甲板的稳固性,甲板表面为平整面,因而可直接在甲板上设置电力起锚机。在后弯管的后端下方设置电力推进器和电力方向舵,且在设置了电力推进器、电力方向和电力起锚机后该波力发电平台保持浮力和重力平衡,不会发生倾覆沉没。在保证该平台具有较强的吸收波浪能能力的同时(实验表明,在松弛系泊规则波水池实验中,其俘获宽度比达到 150.7%,在漂浮技术中俘获宽度比是较高的),下锚、收锚及移动均不需要依靠运输船和吊船,直接通过电力起锚机把锚和锚链放下,使锚定点在海底或其它位置,即可实现平台的锚泊,使用电力起锚机将锚和锚链收起即可实现收锚,锚泊系统不会滞留在海洋中,保护水下环境的清洁性和安全性,使用电力推进器和电力方向舵即可实现平台的移动,操作简单迅速,效率高,节省海洋工程费用。电力起锚机、电力推进器和电力方向舵的结合可使得该波力发电平台可自航,在其遭遇台风或其他恶劣天气状况时,可及时撤离现场,及时高效。同时产生的电能可供自身有效利用,节能环保。

[0010] 电力起锚机的数量为 4 个,该 4 个电力起锚机分别设置长方形甲板的四个角上。结构简单,对称设置 4 个电力起锚机可在保证平台平衡的同时使得该波力发电平台的锚泊更稳定可靠,方向和位置可调。

[0011] 浮力舱的后端面呈等腰直三棱柱状设置,可减少平台造波能量损失。

[0012] 在浮力舱内设置有动力设备,该动力设备为电力推进器、电力方向舵和电力起锚机提供动力。在浮力舱上部设置有驾驶舱,驾驶舱便于对电力推进器和电力方向舵进行操作控制。

[0013] 动力设备包含柴油发电机、蓄电池、充电器和逆变电源。波力发电机通过充电器为电池充电。柴油发电机为备用设备。电力推进器、电力方向舵和电力起锚机均通过逆变电源由蓄电池供电。

[0014] 当可自航的波力发电平台造好后,柴油发电机通过充电器给蓄电池充电,蓄电池通过逆变电源给电力推进器和电力方向舵提供动力,电力推进器和电力方向舵驱动平台运动到工作海区。达到工作海区后,电力起锚机抛下 4 个锚,使平台定点在工作海区。在波浪作用下,波力发电机输出电能并通过充电器给蓄电池充电,蓄电池的电能可通过电缆提供给岸上用户使用或其它用户。当需要移动平台时(比如台风来临),电动起锚机收起 4 个锚,卸下电缆,平台在电力推进器和电力方向舵作用下移动到指定位置。

[0015] 一种基于前述可自航的波力发电平台的移动及停泊方法,包括以下步骤:

[0016] A、用电力推进器和电力方向舵使波力发电平台运动至工作海域或指定地点;

[0017] B、用电力起锚机把锚和锚链放下,使得波力发电平台停泊在工作海域上或指定地点。

[0018] 该方法可快速实现波力发电平台的下锚、收锚及移动操作,简单易实现,也保护了水下环境的清洁性和安全性,海洋工程费用低。

[0019] 步骤 B 后还包括如下步骤:当平台工作需求或避台风时,用电力起锚机将锚和锚链收起,用电力推进器和电力方向舵使波力发电平台行进至相关目的地。当遭遇台风等恶劣天气时,可迅速收锚及移动波力发电平台至安全区域。

[0020] 本发明所带来的有益效果为:

[0021] 1、在保证该平台具有较强的吸收波浪能力的同时,平台的下锚、收锚及移动均不需要依靠运输船和吊船即可实现,操作简单迅速,效率高,平台投放点灵活,节省海洋工程费用;

[0022] 2、电力推进器和电力方向舵相结合,该波力发电平台可自航,在其遭遇台风或其他恶劣天气状况时,可及时撤离现场,及时高效;同时也有效利用了自身产生的能量,节能环保。

[0023] 3、电力起锚机的使用,使波力发电平台具有自清洁能力,不会对水下空间产生污染,也便于锚泊系统的维护。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明实施例的主视图;

[0025] 图 2 为本发明实施例的俯视图;

[0026] 图 3 为模型 1 的结构示意图;

[0027] 图 4 为模型 2 的结构示意图;

[0028] 图 5 为对模型 1 和模型 2 进行能量转换效率比较实验获得的俘获宽度比图表;

[0029] 附图标记:1、前端口;2、空气透平;3、气室;4、振荡水柱;5、电力起锚机;6、后弯管;7、电力推进器;8、电力方向舵;9、后端口;10、支撑柱;11、电力起锚机;12、长方形甲板;13、货舱;14、动力设备;15、浮力舱;16、驾驶舱;17、波力发电机;18、锚链;19、锚;20、后端面;21、电力起锚机;22、电力起锚机。

具体实施方式

[0030] 如图 1-2 所示,一种可自航的波力发电平台,包括后弯管 6 和设置在后弯管 6 上的浮力舱 15,后弯管 6 的后端口 9 位于海水面以下,后弯管 6 的前端 1 位于海水面以上并连接有空气透平 2,在空气透平 2 上连接波力发电机 17,在浮力舱 15 上设有长方形甲板 12,长方形甲板 12 延伸到后弯管 6 的后端,在后弯管 6 的后端上方设置有支撑长方形甲板 12 的支撑杆 10,在长方形甲板 12 的四个角上分别对称设有电力起锚机 5、11、21、22,在后弯管 6 的后端下方设有电力推进器 7 和电力方向舵 8。

[0031] 该波力发电平台包括后弯管 6 和浮力舱 15,浮力舱 15 提供重力和浮力的平衡,使得后弯管 6 漂浮在海面上,后弯管 6 的后端入水口位于海水面以下,海水表面蕴藏的波浪能推动后弯管 6 和浮力舱 15 运动,波浪能转换为平台的机械能,后弯管 6 的振荡水柱 4 在后弯管 6 内产生相对摇荡运动,平台机械能就转换为振荡水柱 4 的机械能,后弯管 6 内的振荡水柱 4 推动气室 3 内空气运动,振荡水柱 4 的机械能就转换为空气流动能量,流动的空气推动空气透平 2 转动,气动能量就转换为空气透平 2 旋转的机械能,空气透平 2 转动波力发电机 17 发电,空气透平 2 旋转的机械能被转换为电能,实现波浪能发电;同时由于后弯管 6 水平放置,使得该波力发电平台具有吃水浅便于拖运和投放的特点,浮力舱 15 对平台提供了

合适的浮力,保障后弯管 6 工作状态和运输状态一样,平台不需要浮态调节使得现场施工变得简单,长方形甲板 12 的表面和后弯管 6 的下表面均为平整面,因而可直接在长方形甲板 12 上设置电力起锚机 5、11、21、22,并在后弯管 6 的后端下方设置电力推进器 7 和电力方向舵 8,且设置了电力推进器 7、电力方向舵 8 和电力起锚机 5、11、21、22 的该波力发电平台不会发生稳性变化,在保证该平台具有较强的吸收波浪能能力的同时(实验表明,在松弛系泊规则波水池实验中,其俘获宽度比达到 150.7%,在所有漂浮技术中俘获宽度比是较高的),下锚、收锚及移动均不需要依靠运输船和吊船,直接通过电力起锚机 5、11、21、22 将锚 19 和锚链 18 放下,使锚 19 定点在海底或其他位置,即可实现平台的锚泊,使用电力起锚机 5、11、21、22 将锚 19 和锚链 18 收起即可实现收锚,锚泊系统不会滞留在海洋中,保护水下环境的清洁性和安全性,电力推进器 7 和电力方向舵 8 即可实现平台的移动,操作简单迅速,效率高,节省海洋工程费用。电力起锚机 5、11、21、22、电力推进器 7 和电力方向舵 8 的结合可使得该波力发电平台可自航,在其遭遇台风或其他恶劣天气状况时,可及时撤离现场,及时高效。同时产生的电能可供自身有效利用,节能环保。

[0032] 在浮力舱 15 上设置长方形甲板 12 可使得锚泊布放及收锚时具有相应的工作平台,对称设置 4 个起锚机 5、11、21、22 可在工作时使得该波力发电平台的锚泊更稳定可靠,方向可调,如图 2 所示,起锚机 5、11、21、22 分别设置在长方形甲板 12 的四周,方便锚泊布放及收锚。

[0033] 浮力舱 12 的后端面 20 呈等腰直三棱柱状设置。浮力舱 12 的后端面 20 可呈半圆形柱面状设置,如图 3 中的模型 1 所示,而本实施例中的后端面 20 呈等腰直三棱柱状设置,如图 4 中的模型 2 所示,对模型 1 和 2 进行了能量转换效率比较实验,如图 5 所示。从图 5 可知,模型 1 的俘获宽度比(气动功率与模型宽度内波浪功率的比值)最大值大概为 82.5%(以前国内外相关实验没有超过 80%),最大平均值为 78%,模型 2 俘获宽度比最大值大概为 95%,最大平均值为 87%。显然模型 2 的转换效率高于模型 1 的转换效率。因而,当浮力舱 12 的后端面 20 呈等腰直三棱柱状设置时,可减少平台造波能量损失。

[0034] 在浮力舱 15 内设置动力设备 14,该动力设备 14 给电力推进器 7、电力方向舵 8 和电力起锚机 5、11、21、22 提供电能。在浮力舱 15 上设有货舱 13,驾驶舱 16 位于货舱 13 上部,便于对电力推进器 7 和电力方向舵 8 进行操作控制。

[0035] 动力设备 14 包含柴油发电机、蓄电池、充电器和逆变电源。波力发电机通过充电器为电池充电。柴油发电机为备用设备。电力推进器、电力方向舵和电力起锚机均通过逆变电源由蓄电池供电。

[0036] 当该波力发电平台造好后,柴油发电机通过充电器给蓄电池充电,蓄电池通过逆变电源给电力推进器 7 和电力方向舵 8 提供动力,电力推进器 7 和电力方向舵 8 驱动平台运动到工作海区。达到工作海区后,电力起锚机 5、11、21、22 抛下 4 个锚,使平台定点在工作海区。在波浪作用下,波力发电机 17 输出电能并通过充电器给蓄电池充电,蓄电池的电能可通过电缆提供给岸上用户使用或其它用户。当需要移动平台时(比如台风来临),电动起锚机 5、11、21、22 收起 4 个锚,卸下电缆,平台在电力推进器 7 和电力方向舵 8 作用下移动到指定位置。

[0037] 一种基于前述可自航的波力发电平台的移动及停泊方法,包括以下步骤:

[0038] A、用电力推进器 7 和电力方向舵 8 使波力发电平台行进至工作海域;

[0039] B、用电力起锚机 5、11、21、22 将锚 19 和锚链 18 放下,使得波力发电平台通过锚 19 和锚链 18 停泊在工作海域上。

[0040] 该方法可快速实现波力发电平台的锚泊、收锚及移动操作,简单易实现,海洋工程费用低。

[0041] 步骤 B 后还包括如下步骤:当平台工作需求或避台风时,将电力起锚机 5、11、21、22 的锚 19 和锚链 18 收起,用电力推进器 7 和电力方向舵 8 使波力发电平台行进至相关目的地。当遭遇台风等恶劣天气时,可迅速收锚及移动波力发电平台至安全区域。

[0042] 上列详细说明是针对本发明之一可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围中。

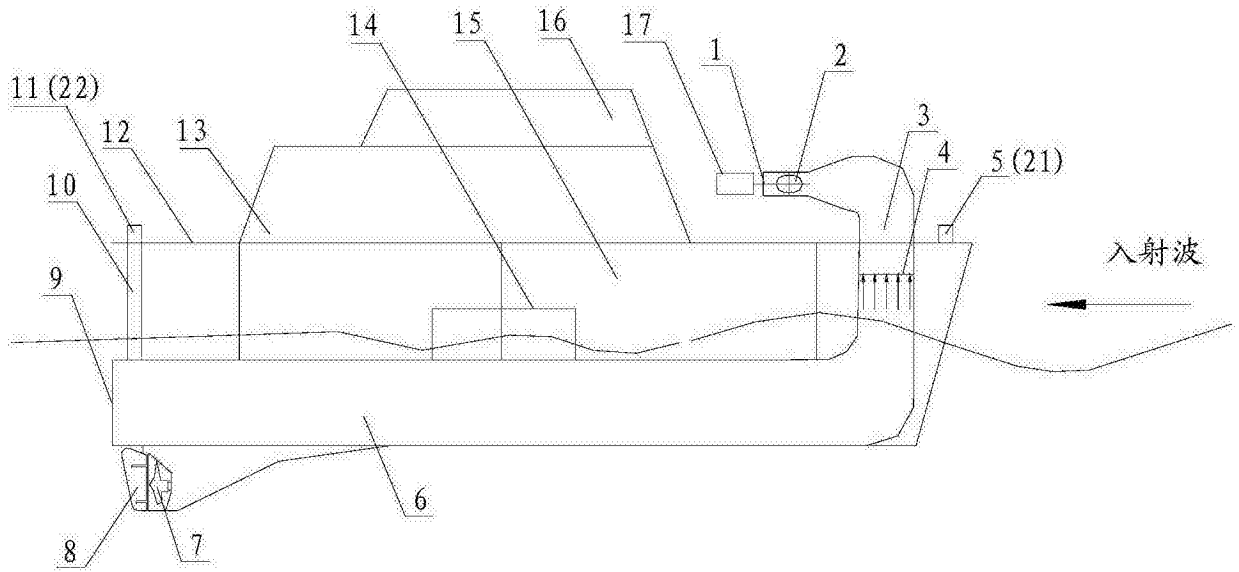


图 1

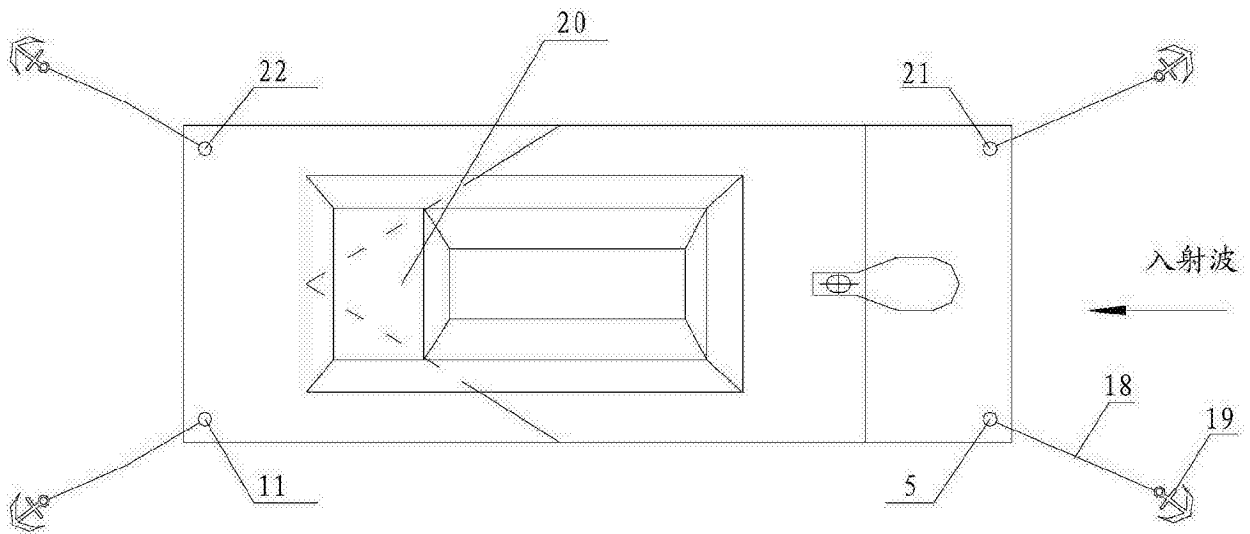


图 2

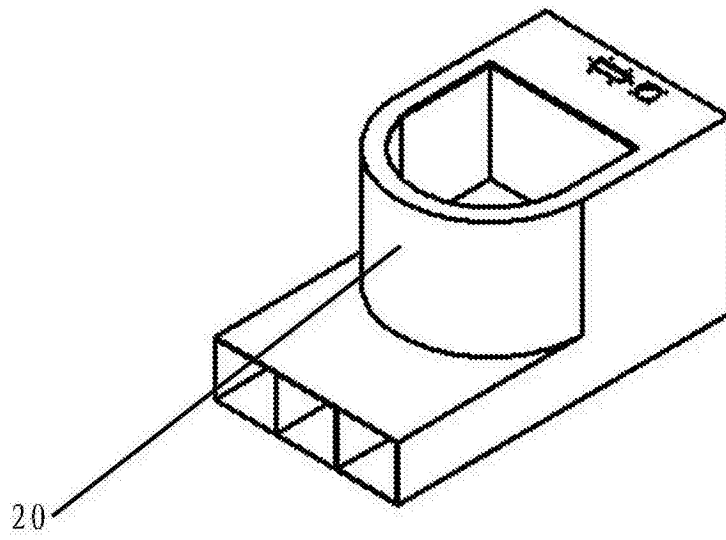


图 3

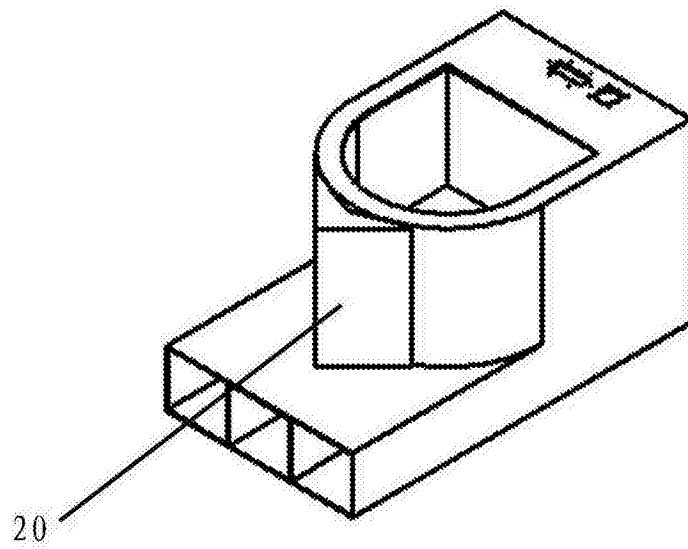


图 4

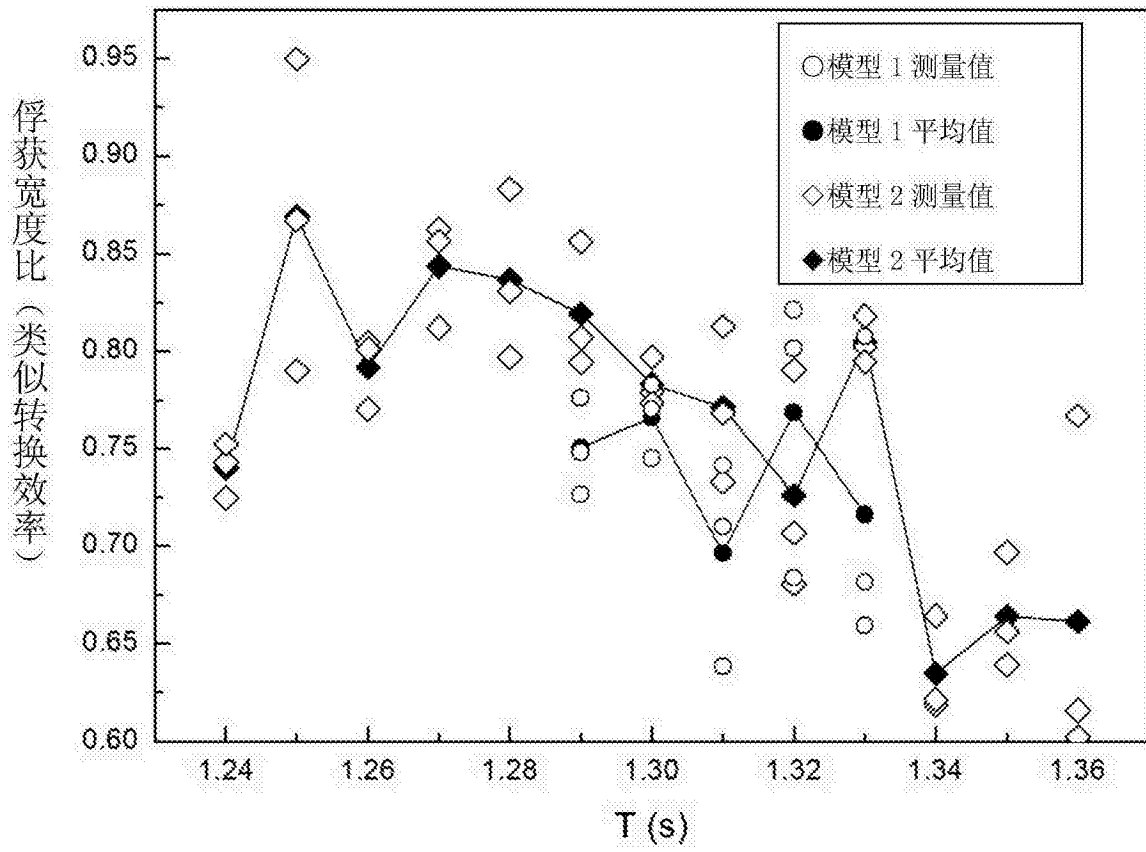


图 5