新型浮球式太阳能深水增氧装置设计及应用

张炳焕 / 福建省厦门市湖里区翔鹭小学

◉ 研究目的、意义及简介

目前，我国水产养殖业广泛应用的机械设备中，增氧机是其中很关键的一种。一般情况下，养殖鱼类要求溶氧量在 5.0 ~ 5.5 mg/L，低于 0.5 mg/L 时鱼便会死亡，且易造成水质腐败。目前，在鱼、虾养殖业中使用的各种增氧机几乎全部采用电能驱动。采用电能驱动的缺点是电能消耗大，且增加二氧化碳排放的问题。所以将太阳能光伏发电应用在渔业养殖领域不仅是一种新的尝试，更是关系到可持续发展和节能减排的百年大计。将太阳能供电系统应用于增氧机，一方面可以节约电能、减少环境污染，另一方面可以缓解缺电少电的矛盾，同时也为太阳能电池在水产业中的应用提供一条途径。

针对以上背景，本人研发出一种新型浮球式太阳能深水增氧装置，提出了“浮球式太阳能深水增氧装置”设计。该项目主要从以下 3 个方面进行研究：

◈ 柔性太阳能电池板贴装于球体的电池组件的设计与研究；

◈ 浮球式太阳能电池组件漂浮于水面研究；

◈ 深水位、漂移式遥控自行走水上增氧设备的软硬件设计。

◉ 设计原理与研究内容

➲ 现有技术分析

传统的鱼塘增氧装置往往采用电缆供电，利用电机带动叶片翻转产生水花增氧。但是，此种工作方式有如下缺点：

◈ 增氧的水位较浅，效率低，浪费能源；

◈ 增氧装置不方便移动，增氧的水域范围受到限制；

◈ 采用电缆供电，在水池环境工作存在安全隐患。

如果让增氧装置采用平板式太阳能电池板供电，则需要配套安装复杂的大型太阳跟踪器，大大增加使用成本，而且还需要人工清理电池板表面灰尘，不方便维护。

➲ 研究内容

本项目的目的在于提供一种浮球式太阳能深水增氧装置，可以全方位吸收不同波段的太阳光，不受阳光方向及气象条件的影响，可实现昼夜供电增氧。

本项目研发了一种包括浮球、柔性太阳能电池组、电池控制器、太阳能蓄电池和空气泵的浮球式太阳能深水增氧装置。在装置中，柔性太阳能电池组贴装于浮球表面，电池控制器、太阳能蓄电池和空气泵安装在浮球内部，电池控制器与太阳能蓄电池连接，太阳能蓄电池与空气泵连接。浮球上设有空气入口和出口，与空气泵的入气管和出气管连接。在出气管的端部设有深水增氧出口。浮球漂浮于水面，可全方位吸收太阳光和水面反射光。浮球内还加装了蓄电池，可实现昼夜供电。

遥控接收器安装在浮球内部，马达和螺旋桨安装在浮球的下方。工作时，遥控接收器接收遥控器发出的信号控制马达带动螺旋桨运动。反光板和潜水泵安装在浮球的下方。反光板呈荷花形，由铝箔反光板制成；潜水泵安装有连接管，在连接管上设有喷嘴。喷嘴不但可以制作水上喷泉供观赏，而且喷出的水流也可以自动清洗太阳能电池组的表面灰尘，起到自清洁作用，使得太阳能电池组的维护更加方便、快捷。逆变器安装在浮球内部，可以将太阳能电池组输出的直流电变为交流电，既可直流输出也可交流输出。

使用时，柔性太阳能电池组吸收太阳能对太阳能蓄电池充电，电池控制器对太阳能蓄电池进行保护，太阳能蓄电池提供能量给逆变器后，再由遥控接收器分别连接至空气泵、


室内应用实例


养殖场应用实例


公园水池应用布景

马达和潜水泵；遥控接收器可以分别控制各构件单独或者一起工作，满足使用者的不同需求。

◉ 本发明的优点

本项目与现有技术相比，具有以下优点：

◈ 利用柔性太阳能电池板贴装于浮球表面，在浮球底部安装反光板，浮球漂浮于水面，可多角度吸收太阳光及水面反射光；浮球内加装了蓄电池，可实现昼夜供电，大大降低了使用成本。

◈ 通过加装水下空气泵作为深水增氧装置，增氧的水位较深，效率高，节约能源。

◈ 本项目通过加装潜水泵，不但可以制作水上喷泉供观赏，而且可以清理太阳能电池组的表面灰尘，起到自清洁作用，使得对太阳能电池组的维护更加方便、快捷。

◈ 通过加装马达和螺旋桨，采用遥控或程序控制增氧装置的漂移行走，极大地扩大了增氧范围。

◉ 用途

本项目使用范围广泛，可满足以下用途：

◈ 水上养殖场的深水增氧。

◈ 充当公园和小区内水面的灯光及喷泉布景，以便增加周围空气中的负离子。可将外形设计呈小动物戏水造型，为百姓生活增添更多乐趣。

◈ 儿童益智运动玩具。

◈ 在潜水器出事故的时候，能够应急增氧。

◉ 总结与展望

➲ 总结

本项目以“浮球式太阳能深水增氧装置”为研究对象，探讨其独立光伏发电电源配置方法，提高能量转换效率的浮球技术，以及浮球体、蓄电池、控制器、逆变器、空气泵、潜水泵及遥控马达的匹配策略。并对整个系统软硬件进行了研究，针对浮球式太阳能增氧装置漂浮于水面进行了实际应用验证，证明了浮球式太阳能发电及增氧能力的有效性。

➲ 展望

目前太阳能多用于观赏养殖水域，在水上养殖业上的应用则比较少。但是随着光伏产业的不断发展，用于制造柔性太阳能电池板的光伏材料价格不断下降，尤其是能源危机的日益加剧，使人们越来越重视清洁能源的利用，所以未来对于太阳能的利用将越来越多，而在水上养殖业及公园小区水池配备浮球式太阳能深水增氧装置也指日可待。

➲ 进一步完善的设想

由于目前只能购买到长方形柔性太阳能电池板，对于太阳能系统的研究尤其是柔性太阳能电池板的研究还需要更加深入。在后续研究中，应该针对更多种柔性太阳能电池板进行改进，若将长方形太阳能电池板改为六边形柔性太阳能电池板，设计将更合理；若采用彩色的太阳能电池板，则可以增加美化环境效果。

该项目获得第 27 届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果科技发明类一等奖。

专家评语

本项目集太阳能采集、利用和增氧于一体，具有一定的实用价值，同时有较强的科学背景，发明点多。■