**测控技术实验**

**实 验 报 告**

****

|  |  |
| --- | --- |
| 姓 名： | 刘侃 |
| 学 院： | 机械工程学院 |
| 专 业： | 机械工程 |
| 学 号： | 3220103259 |
| 分 组： | 组10 |

浙江大学机械工程实验教学中心

2024年9月

# 虚拟仿真实验

## 实验名称：水下机器人虚拟仿真实验

### 一、实验目的

本实验旨在通过虚拟仿真平台完成自主式水下机器人（AUV）的设计与性能评估。通过本实验，学生将掌握AUV设计的基本方法，包括耐压材料选型、壁厚计算、导流外形设计、动力推进装置设计、能源系统配置、导航系统设计和控制策略等关键环节。实验还涵盖了AUV在水下的仿真测试，如巡航、定点任务以及接驳任务，检验设计的合理性并提高学生对水下机器人操作和维护的理解。

### 二、实验原理

自主式水下机器人（AUV）作为一种能够自主执行任务的水下设备，涉及多项技术原理。其设计过程包括以下几个方面的关键技术：

1. 耐压材料及壁厚计算

根据水深的设计要求，选择合适的耐压材料（如铝合金或钛合金）和合理的壁厚，保证AUV能够在指定深度承受水压。

1. 流体力学原理

AUV的外形设计需考虑水动力性能，选择适合的导流外形（如圆头或平头）以减少运行中的阻力，提升稳定性和能效。

1. 动力推进

根据AUV的任务需求，选择合适的推进器，确保推力与功率能够满足运行要求。

1. 能源管理

根据设计指标，计算AUV在执行任务时所需的能耗，合理选配锂电池组，确保任务时间和续航能力。

1. 导航与控制系统

AUV在水下执行任务时，需要通过惯性导航系统、声学定位系统、压力传感器等设备来确定其位置和姿态，同时通过控制系统维持其预定的轨迹。

### 三、实验步骤

1. 登录实验平台

访问国家虚拟仿真实验教学平台，打开实验页面并注册/登录。完成后进入水下机器人虚拟仿真实验系统。

1. AUV 设计

* 设定设计目标

通过实验系统设定AUV的设计指标，如工作水深、目标速度等。

* 耐压舱设计

选择适合的耐压材料（如铝合金7075-T6），并计算耐压舱的壁厚，确保其在目标水深下不发生结构性破坏。

* 导流外形设计

根据流体力学原理，选择圆头或平头导流罩，优化水动力性能。

* 动力推进装置设计

通过计算AUV的推力和功率需求，从组件库中选取合适的推进器，安装至AUV机体上。

* 能源系统设计

根据AUV的功率需求和运行时间，计算所需电池容量，选取适合的锂电池包并安装。

* 导航系统设计

根据任务需求，配置惯性导航系统（INS）、声学定位系统（USBL）和其他导航设备，确保AUV能够顺利完成巡航和定位任务。

* 控制系统设计

为AUV安装主控板和数据采集处理板，确保其能够接受外部指令并执行控制策略。

* 系统配平

通过计算AUV的重力和浮力，安装适量的浮力块和重力块，确保其具有微小的正浮力，以便在水下稳定运行。

1. AUV 水下实验

* AUV 海底管道巡检任务

设置AUV的运行轨迹，开始管道巡检任务。若AUV的壁厚或电池设计不合理，巡检任务会失败。

* AUV 定点巡航水下实训任务

设置若干任务点，运行AUV完成定点巡航，若AUV的壁厚、电池或导航系统设计不合理，任务将失败。

* AUV 水下接驳任务

设置接驳站坐标和偏角，运行AUV完成接驳任务，若AUV的壁厚、电池或导航系统设计不合理，任务将失败。

1. 提交实验报告

完成所有实验步骤后，系统会自动生成实验报告，学生可查看实验过程并上传成绩。

**（“一、实验目的、二、实验原理、三、实验步骤”合计篇幅限定2页以内）**

### 四、实验结果



