



浙江大学本科生水下机器人课程及学科竞赛

教学创新新思路，以**竞赛牵引教学**

浙江大学大学生**水下机器人**课程

冀大雄 **浙江大学海洋学院**
2019.02



课程来源

海洋工程与技术本科专业

设计一门什么样的课程？

- ✓ 吸引学生
- ✓ 运用知识
- ✓ 提高能力
- ✓ 探索发现





课程体系



●**实践：**自己动手，学以致用，探索海洋

- 提高学生们理论联系实际、专业知识学以致用、以及分析问题、解决问题的能力，同时激发和培养学生的创新思维，进一步加强海洋工程学科与其他学科的交叉与融合，促进机电液计控等相关知识的掌握。本竞赛对于提高本专业建设水平，促进本科生培养质量具有重要推进作用

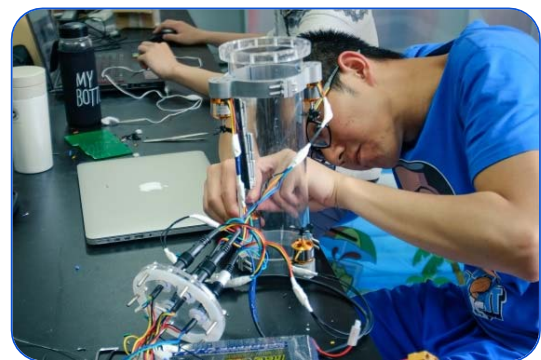
●**教学：**以**课程引导**，以**竞赛检验**学习成果，培养竞赛人才

●**竞赛：**给课外队伍提供足够支持，多学科融合，创造竞争氛围

●**影响：**给大一大二的学生更多的参与机会，了解海工装备

课程建设

课程内容：理论授课+动手实践+大学生竞赛



首届：19名大三本科生、8名授课教师、6周理论课+10周实验课、1000元/组
Second：64名大三本科生、10名授课教师、6周理论课+10周实验课、1200元/组

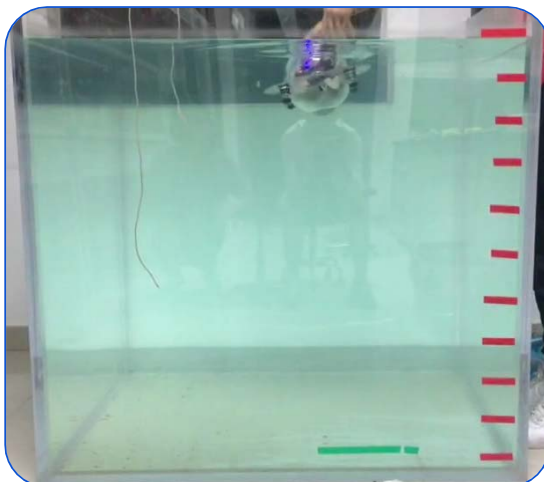
竞赛组织

●主办单位情况：海洋学院

- 浙江大学海洋学院大学生水下机器人竞赛基地成立于2017年6月，拥有3个实验室，实验室面积约250平米，1个宽大水池，小水池若干、面积约1000平米



实验室培训



水下运动测试

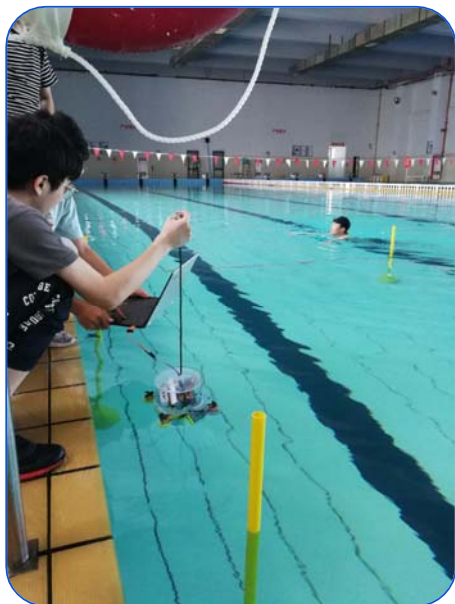


水面作业测试

竞赛组织

●主办单位情况：海洋学院

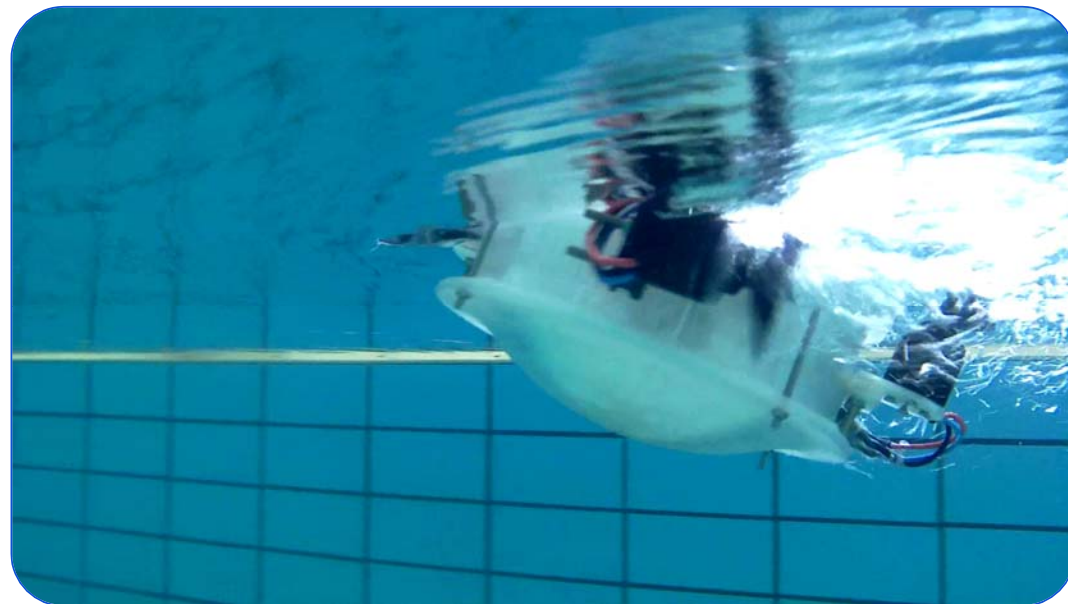
- 浙江大学海洋学院大学生水下机器人竞赛基地成立于2017年6月，拥有3个实验室，实验室面积约250平米，1个宽大水池，小水池若干、面积约1000平米



机器人调试



机器人调试



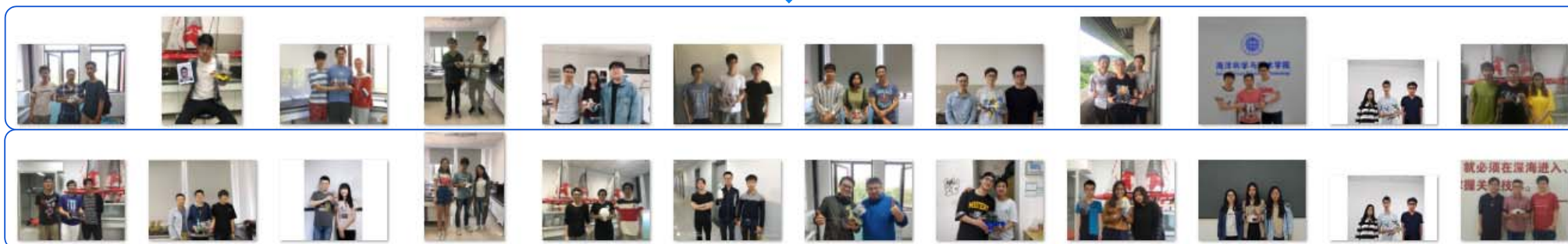
大水池复杂水下作业测试

竞赛组织

●举办届数：两届

- 首届于2017年6月在海洋学院举办，共有11支队伍参加决赛
- 第二届于2018年6月在海洋学院举办，共有30支队伍报名，25组进入决赛

●秘书处单位：海洋学院



首届竞赛题目

- 每2~3人一组，合力完成一款水下机器人的设计、制作，要求外型美观合理，线路布置有序，密封性能良好，体积小，重量轻，具有一定的耐压性能，可以达到指定功能和指标。要求体积不大于30cm*20cm*20cm，重量不大于5kg。
- 各小组可以根据自身实际情况，酌情选择课题，具体选项如下：
- 1、**升降**水下机器人，依靠推进器推进。不要求定深和定向，可连续实现垂直上浮、下潜运动。要求自动（遥控无效）**连续**完成10次有效循环，用时少者胜出。说明：一个循环是指连续完成一次垂直下潜、垂直上浮运动，载体露出水面为有效上浮，下潜到1米为有效下潜。



- 2、逐球水下机器人，推进方式不限。要求在水下1米浸没1小时后直接比赛，在水面自动（遥控无效）**寻找**彩球（水面仅有1个红色皮球）并**推动**彩球前移2米，用时少者胜出。说明：寻找彩球必须自动完成，机器人自动触碰到彩球即为找到彩球；推动彩球可选择人工操作。
- 3、水下**滑翔**机，不要求定深和定向，不要求带推进器，要求在垂直面内按之字形路线运动。自动（遥控无效）连续完成3次有效循环（1.5米深度），水平面运动距离远且用时少者胜出。说明：一个循环是指连续完成一次下潜、上浮运动，载体沿之字形路线露出水面为有效上浮，下潜到1米为有效下潜。

竞赛方式

●竞赛环节：

- 命题、报名、培训、初审、决赛、答辩、颁奖

●奖项设置：

- 总获奖比例占决赛队伍的40%~50%，另设优胜奖若干



竞赛参与

●参赛学生分布学院数量:

- 首届比赛决赛, 机械学院3队, 电气学院1队, 海洋学院7队。
- 第二届比赛, 求是学院1队, 外校队伍1队, 海洋学院28队。

●选拔赛（或校赛）情况:

- 根据提交的初步设计方案进行评审, 选拔符合要求、具有潜力的队伍参加比赛, 选拔比例控制在80%以内



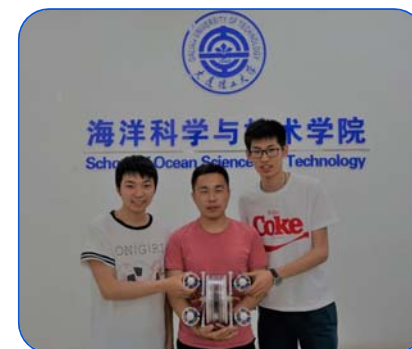
大一参赛队



连续两届参赛



机械学院参赛



大连理工参赛

竞赛建设

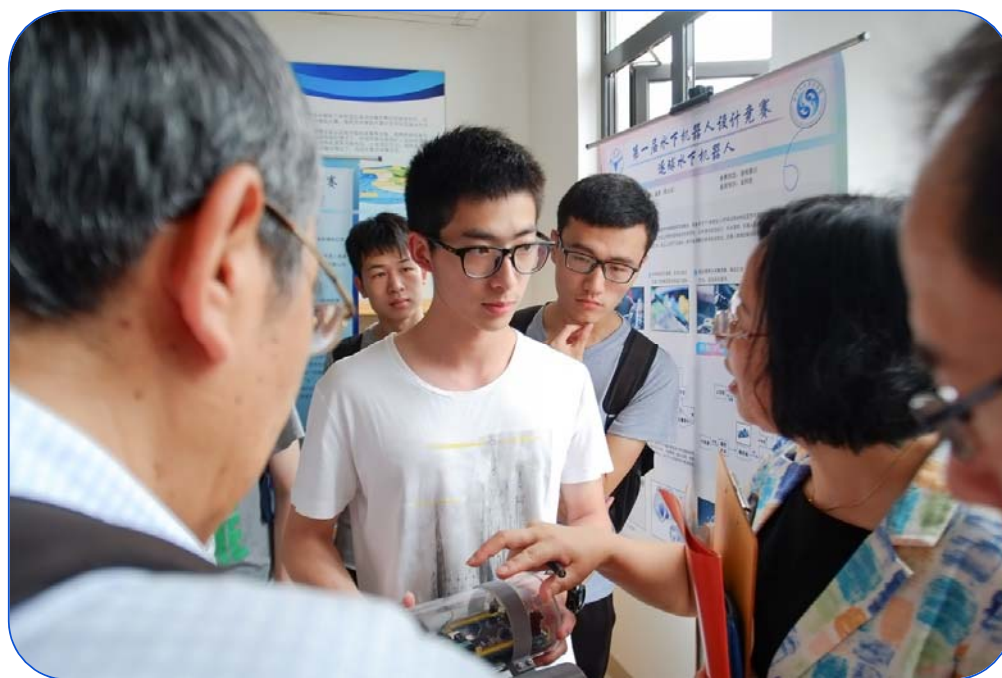


建设竞赛平台，竞赛即末考，以实物决胜，以应用牵引

竞赛效果

●获奖成绩：

- 首届比赛，实物竞赛组：一等奖两队，二等奖3队；创意竞赛组：二等奖1队，优胜奖两队。



竞赛效果

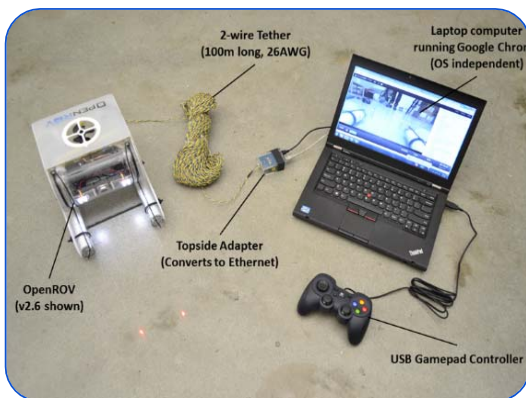
择优外推，创造更多交流机会，2017临港杯**获奖**



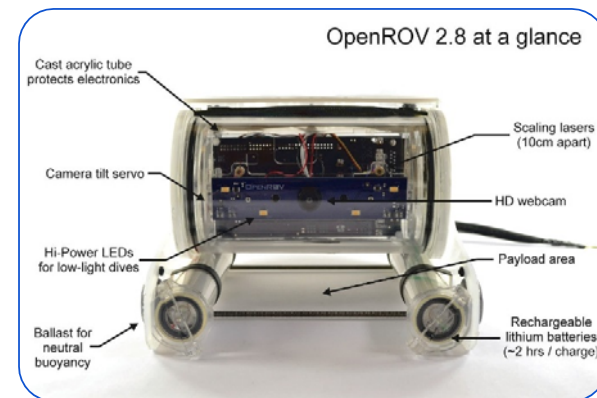
后期计划

通过两届比赛
逐渐完善机器人功能，加大难度，未来以国际竞赛 RoboSub 等为目标

自己动手
探索海洋
(水下)



国外DIY产品
OPEN ROV





竞赛效果



●学生能力培养：

- 在课程的教学过程中，从学生需求、特点和兴趣出发，设计课程教学整体框架，采用传统教学、课堂实验、课后实践等形式授课，激发学生的学习兴趣。多位专任教师合作授课，拓展教学资源。针对不同的教学内容，整合专业师资资源，最大限度使学生在课程内了解更多的课程相关知识，发挥教师群体的作用。

将课堂教学延伸到课外竞赛中，选择优胜队伍参加上海临港杯水下机器人竞赛，学生作品受到评委与业界一致好评，获得了优异成绩。组织学生参加水下机器人设备公司暑期实习，实习公司给予学生很高评价。学生反响很好，很多学生表示通过参加综合设计，重新找回了信心，希望继续深造。

首届作品展示

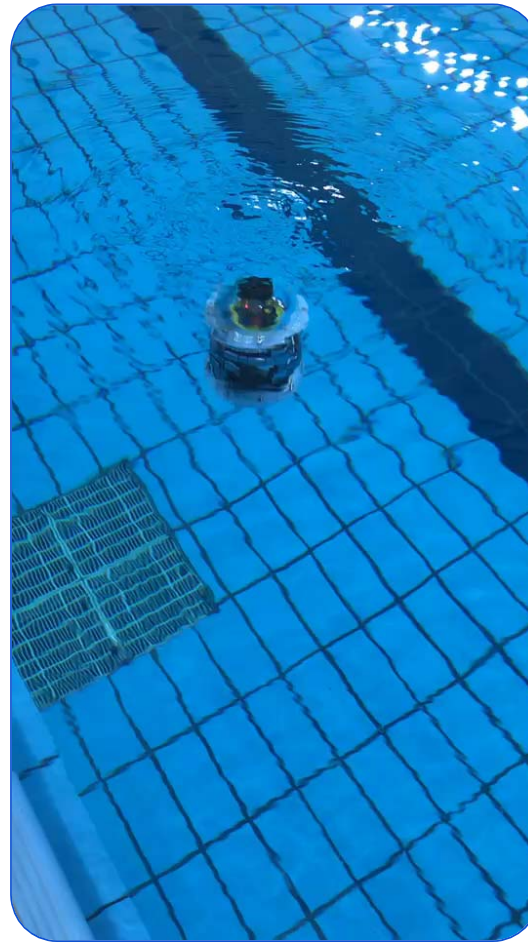
四推水下机器人



喷水水下机器人



喷水定深悬停

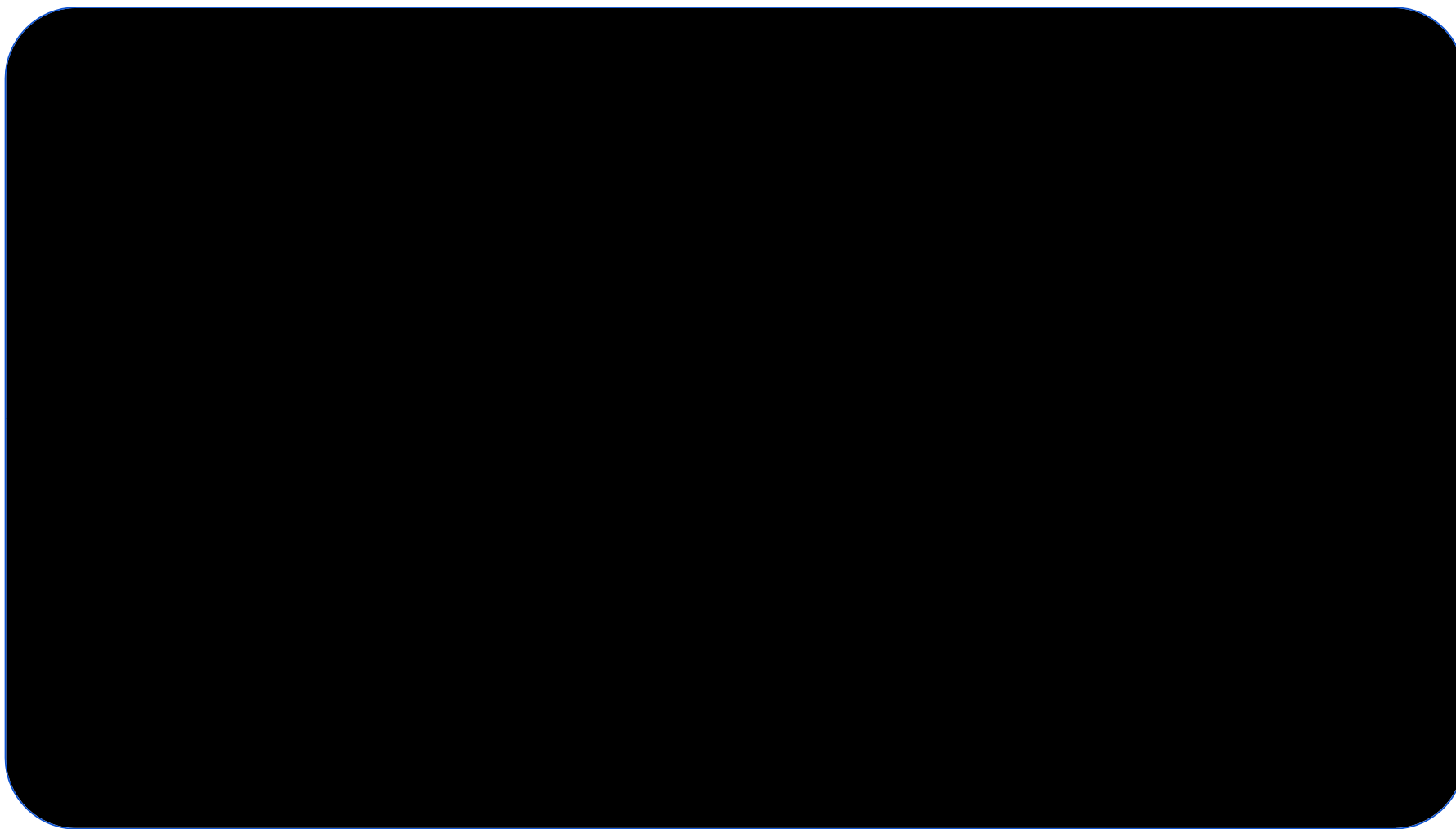


逐球水面机器人





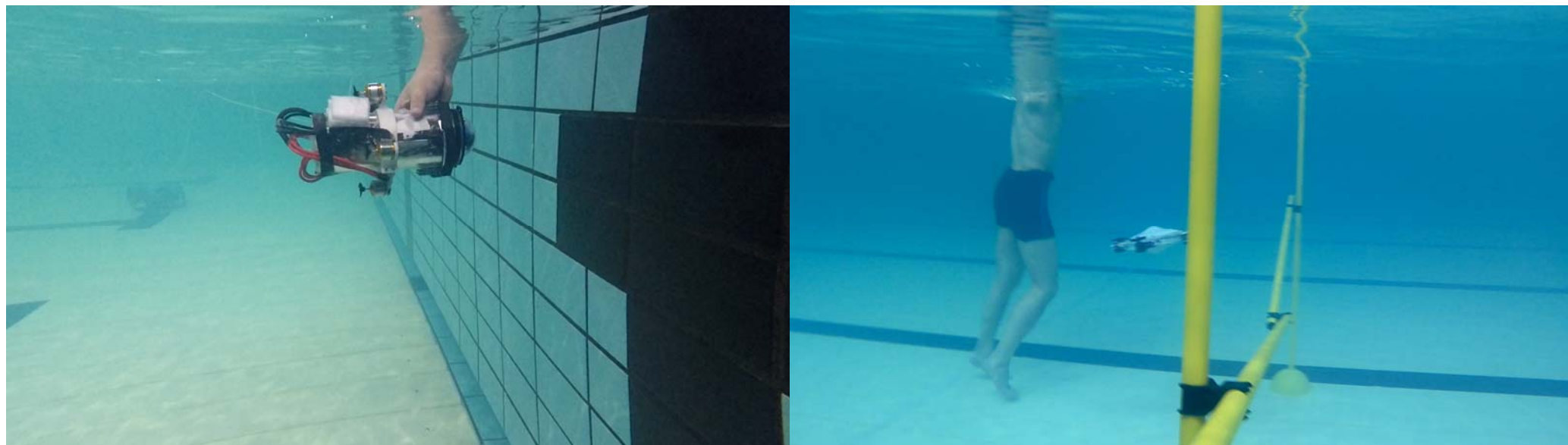
首届宣传视频



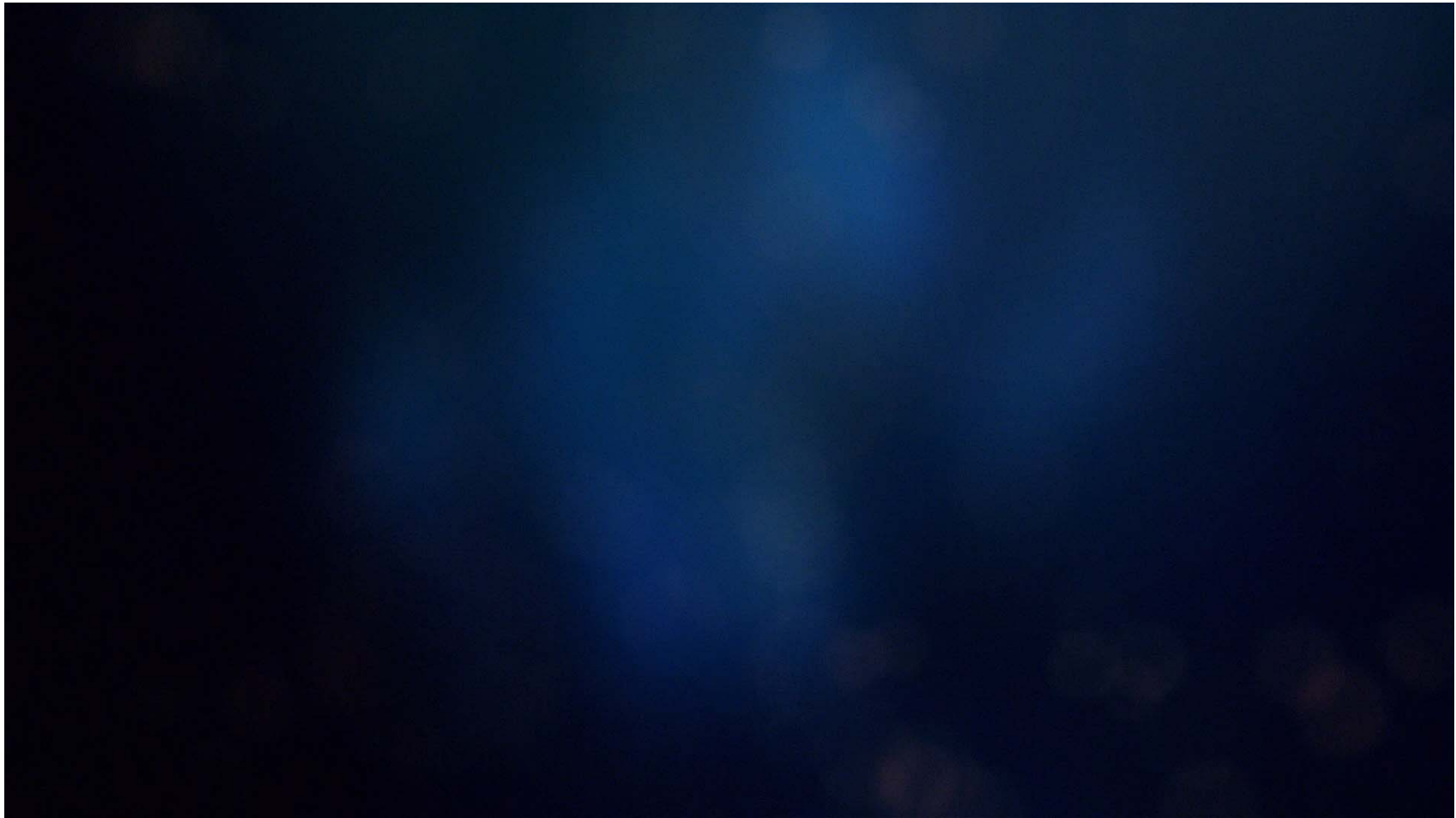
第二届水下机器人竞赛同学风采



决赛水下录像



▼
第二届宣传视频
▼





学生感言



- 这次参赛**我获益匪浅**，相信每个参赛的人都不会后悔，希望这个比赛以后能够一直办下去！一定会对学生们有利的！
- 即使随时间流逝，这个学期的成功和获奖带来的喜悦渐渐淡出了视野和心灵，但**珍贵的回忆永远不会消逝**。在文章的结束，衷心地感谢这门课让我学到了许多，感谢自己坚持下来自始至终，感谢同组成员们一路源源不断的支持，感谢老师们不辞劳累辛苦付出。
- 学习这门课收获很大，**十分推荐学习**！
- 说真的，回过头来看，我们这个机器人不难，原理也简单，但是其中蕴含的挫折和艰辛只有我们自己知道。其中的细节与酸甜苦辣也是一言难尽。如果可以再来一次，我相信我们可以做到更快更好。最后衷心祝愿我们海院的水下运载器课程越来越好，比赛越办越好，**谢谢老师们给我们这个机会**。
- 在这三个多月的时间里，我也**喜欢上了这种自己亲手做出一个东西的感觉**，也喜欢亲手一遍一遍调试的过程，虽然会遇到很多问题，但是想出解决方法的感觉真的很好。最后非常感谢老师悉心指导的老师们，也希望水下机器人这门课和水下机器人竞赛可以越来越好！



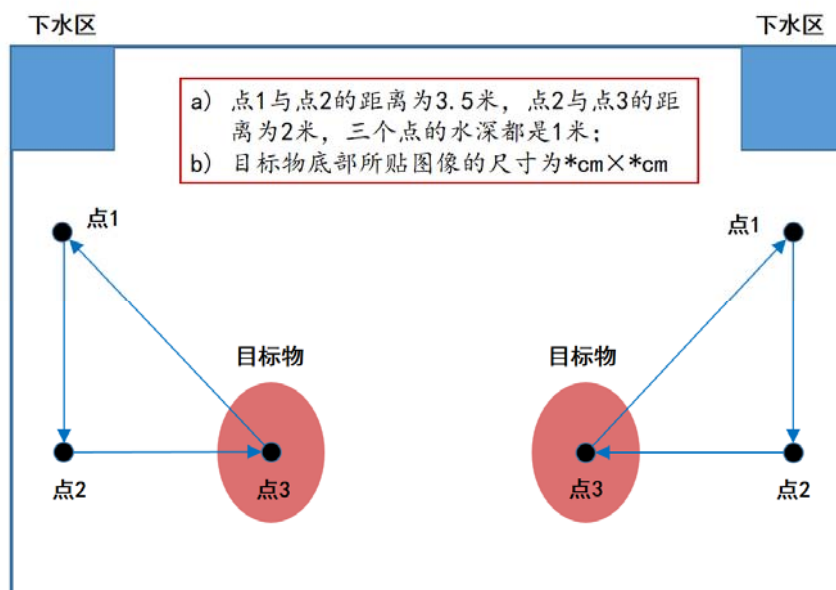
本届课程和竞赛



- 教师指导团队**：冀大雄、黄豪彩、宋伟、徐敬、陈正、王滔、朱江、王杭州、詹舒越、司玉林。助教：黎海超
- 专门指导**：每名教师负责指导队伍数量 $\in [2,3]$ ，学生跟老师确认。
- 学生组队**：队员数量2~3人，一般为3人，自由选择1名指导教师。组队应推举1名队长，负责统筹协调。每组将得到唯一的编号，例如V1,V2,V3,.....，小组还可以给队伍取一个昵称。
- 实物平台**：为了让同学们专注于理论和技术的运用，节省调试时间，本届课程采用统一的水下直升机载体，每组一台。仅提供电路板（含基础程序）、电机和传感器，完成硬件驱动、控制算法、图像处理等工作。

本届课程和竞赛

- **竞赛题目：水下直升机**
- **主要任务：**比赛队伍从出发区下水，依次经过三个打卡点后，到目标物的水下、悬浮，拍摄目标物底部照片，做出识别后，返回初始打卡点。根据任务完成度和花费时间来打分。



- 1、**抽签：**所有参赛队伍抽签分组
- 2、**打卡**
- 3、**跟踪：**水底布有灯带
- 4、**识别：**目标物浮在水面上，位置固定，识别目标物底部的英文字母图像



本届课程和竞赛



●成绩构成：

期末成绩50%+小组管理10%+中期检查10%+预演15%+竞赛总结报告10%+教师评价5%

●**建议**：过程视频和照片很重要，点儿背的情况下可作为你们的救命稻草；鼓励技术交流。

●**强调**：严禁抄袭（ NO Plagiarism! ）。课程负责人或指导教师可随机抽查软件代码进行比对，一经发现，抄袭双方课程成绩为零。竞赛总结报告将查重，一经查出重复率超过10%，该组每个成员课程成绩为零。



本届课程和竞赛

- 课程安排**：每周2下午第6~9节，第1周4节课，第2周和第3周的前两节课在教学楼303上课。其余时间在海工楼205,207室实验。
- 理论课**：导论（两节）、水下直升机硬件介绍（两节）、电机控制（两节）和图像识别（2节）。
- 重要节点**：第8周中期检查，教师打分。第12周竞赛预演，教师打分
- 过程管理**：加强实验室日常管理，制定相关规章制度。对在实验室就餐、卫生脏乱差、实验桌面杂乱、实验器材丢失等情况，予以扣分。按实验桌编号入座，保持不变。班长监督全班。



水下机器人国赛



- 时间**：2019年7月末或8月初
- 题目和要求**：与本课程竞赛题目基本相同
- 奖项设置**：获奖面（一、二、三等级）40~50%。
- 国赛等级**：海洋学院认定等同于国家级竞赛
- 获奖待遇**：获得一、二、三等奖，保研可适当加分。第一志愿报考海洋学院，一等奖获得者可免复试。二、三等奖获得者同等条件下优先考虑。



重要信息



• 课程和竞赛网站

<http://ocedu.zju.edu.cn/xkjs/>

• 联系方式

手机: 18334324673

微信: 15140131696

QQ: 2911393445

• 助教联系方式

手机: 18868130729

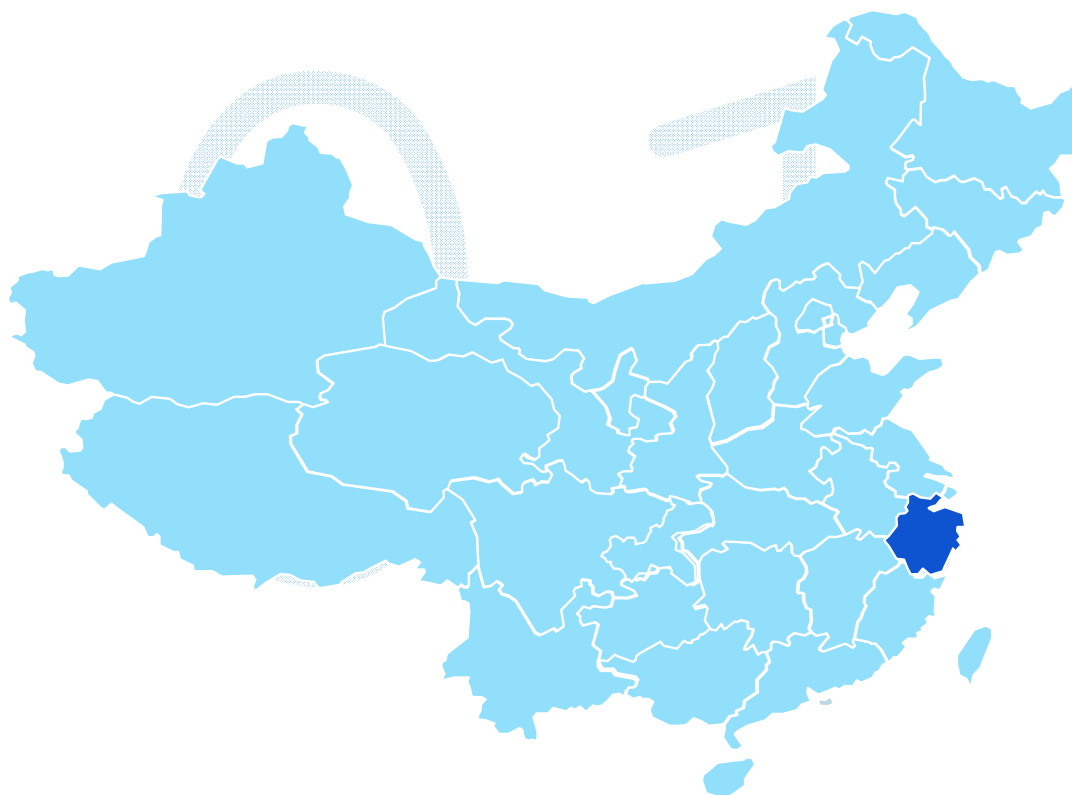
微信: lhc142487

QQ: 1424879348

THANK

20

18



以浙里为起点



辐射全中国

