

## 《在线自动水质监测仪制作》课程大纲

本课程主要面对环境保护 NGO 成员和科技爱好者，在水质监测的知识基础上，概述表征水污染状况的各类水质指标，以及水质监测的基本方法（详细内容可参考“绿色种子计划”环境网络课程《水质监测》课程），重点讲授基于 Arduino 的在线自动水质监测仪的设计、制作、使用、维护。

本课程将评价在线水质监测的优势，介绍在线监测仪的目标、流程，以及花费预算。选取典型水污染案例（工业废水排污口监测），介绍从监测计划的制定，到监测指标的选取，再到在线监测程序开发，以及数据的采集、整理、分析、报告的整个过程，最终形成完整的、实用性强的在线水质监测方案。

本课程共 10 课时，每课时授课时间 50 分钟；1 次课堂项目。

### 1. 课程目标

- 为有一定环境保护基础知识的 NGO 成员，以及对水污染问题感兴趣的科技爱好者，提供在线水质监测的实用技能。
- 通过课程学习，学生能够通过分析水污染现状，合理制定水质监测计划，选取水质监测指标。
- 学员完成整个课程学习后，具备水质指标在线监测程序开发的能力，并能够设计和开展应用在线监测仪的水质监测项目。

### 2. 预先要求

- 学员需对电脑程序语言和电路板有简单了解
- 学员需有基本的化学基础。认识常见的化学式，了解化学反应的基本知识，了解溶解度、沉淀、酸碱中和等化学概念。可能涉及一定的有机化学知识。
- 学员需有一定的英文阅读能力，大约相当于大学英语四级水平。
- 欢迎零基础学员参加课程，但需在课程期间付出更多努力

### 3. 软件要求

- 在线水质监测程序均在开源免费的 Arduino 平台上设计开发。
- 课程作业需以微软 Word 或其他文字编辑软件的形式提交；作业会需用到微软 Excel 进行数据处理。

- 课程视频可用各种视频软件播放。课件可用微软 PowerPoint 打开播放。

#### 4. 课程考核形式及要求

- 课程的考核主要有作业考试和课堂项目两种形式。平时作业得分占总分的 60%，课堂项目得分占总分的 40%。
- 学员需先通过作业考试（得到作业考试 60% 的分数），才能进入课堂项目阶段。得到大于总分 60% 的分数被视为“通过”，得到大于 90% 获得“优秀”。通过该项课程的学员会获得“绿色种子计划”和授课教师签发的证书。

#### 5. 课程内容纲要

##### 课时 1: 什么是 Arduino?

###### 授课形式: 讲授

- Arduino 的历史、功能和版本进展
- Arduino 在水质监测方面的应用实例
- 在线水质监测的优势

##### 课时 2: 如何选取水质指标?

###### 授课形式: 讲授

- 水质指标的选取原则及依据
- 水质指标的物理化学意义
- 技术限制
- 参考《水质监测》课程课堂项目指导书

##### 课时 3: 如何设计基于 Arduino 的在线水质监测系统?

###### 授课形式: 讲授

- 测试平台搭建
- 模块的选择
- 监测器标定
- 实际环境测试

##### 课时 4: 如何实现水质监测结果的无线传输和公布?

###### 授课形式: 讲授

- Arduino 如何实现数据无线传输?
- 什么是 IFTTT?

- 如何用 IFTTT 连接水质监测仪和社交媒体（微博），并自动公布数据？

#### 课时 5: pH 和温度自动监测装置的制作

授课形式: 讲授+实际操作

- 如何测试 pH?
- 如何测试温度?
- 如何用 arduino 连接 pH 和温度?
- 程序解释及上传

#### 课时 6: ORP 和电导率自动监测装置的制作

授课形式: 讲授+实际操作

- 如何测试 ORP?
- 如何测试电导率?
- 如何用 arduino 连接电导率和 ORP?
- 程序解释及上传

#### 课时 7: 应用实例 工厂废水排污监测

授课形式: 讲授+实际操作

- 监测背景
- 监测项目的选取
- 工厂排污口常用指标
- 工厂废水在线水质监测的目标、流程、工具
- 工厂废水在线水质监测项目花费预算
- 课堂项目要求

#### 课时 8: 课堂项目讲评

授课形式: 播放学员上传视频+讲授

## 主讲人简介

### **夏青**上海智位机器人有限公司

现任上海智位机器人有限公司产品经理。同济大学环境工程专业毕业。复旦大学软件工程专升本。曾就职于华东理工大学多佳环境科技有限公司，担任环境工程师，负责设计生活污水处理设施，工业废水处理设施，中水回用设施等项目。

早期 **arduino** 用户，新车间创客空间资深会员，蘑菇云创客空间主要发起人，一直致力于推动开源硬件及创客文化。目前负责 3D 打印机产品开发。

### **潘鑫磊**上海智位机器人有限公司

现任上海智位机器人有限公司开源硬件事业部经理。参与开发多种 **arduino** 传感器，主控板，扩展板等各种产品，资深开源硬件工程师，早期 **arduino** 国内工程师。

### **蒋路漫**上海电力学院环境与化学工程学院

现任上海电力学院环境与化学工程学院讲师。同济大学给排水工程专业获得学士学位，2008-2012 年期间在美国加州大学欧文分校（University of California-Irvine）就读，获得博士学位。主要研究方向：污水处理中曝气系统性能优化，海水淡化微生物燃料电池，水处理系统的碳足迹分析等。在国内外期刊发表了多篇论文。现主要教学环境工程专业英语、环境化学、环境生态学等课程。