

海洋学院实习总结报告（教师版）



姓 名： 冀大雄、王滔、朱江

年 级： 2015 级

专 业： 海洋工程

课程名称： 专业实习

时 间： 2017 年 7 月

目录

1.实习的组织与安排

1.1 实习组织概况

1.2 实习总体安排

2.实习管理

2.1 实习领导小组

2.2 实习单位和联系人

3.实习过程管理

3.1 各实习单位实习内容与过程管理

3.2 成绩构成和评定方式

4.实习取得的成果

4.1 心得体会

4.2 企业评价

4.3 优秀实习周记

4.4 优秀实习总结

5.问题和建议

5.1 存在的问题

5.2 建议

6.附件

附件01：实习计划与安排

附件02：优秀实习总结

2017年暑期实习工作总结报告

---2015级浙江大学海洋工程与技术专业

为进一步培养和提高工科学生的工程实践能力和创新意识,浙江大学海洋学院海洋工程与技术专业积极响应学校关于加强学生综合实践能力培养的有关文件精神,在2016-2017学年暑期组织2015级海洋工程与技术专业学生参加暑期实习活动,通过有计划、有梯度、有针对性的教学实习,进一步提高学生的专业知识水平、增长学生对本专业相关企业的了解、初步建立学生对海洋相关工业产品的生产流程的理解。海洋工程与技术专业共13名师生于2017年7月4日至7月13日在上海遨拓深水装备技术开发有限公司开展暑期实习并圆满完成实习任务。

1.实习的组织与安排

海洋工程与技术专业一贯注重学生实践能力的锻炼和培养,对各实习过程精心规划及安排。针对本次暑期实习,本专业相关教师提前很久就开始准备实习相关事宜,充分挖掘并利用校友资源联系实习单位,同时对意向实习单位进行了深入的调查与考察,最终确定了上海的遨拓深水装备技术开发有限公司作为本次实习单位。实习单位确定后,与相关企业进行了积极的沟通,并根据多年毕业生与校友反馈的教育教学意见和中肯建议,结合近年来实践教学工作的经验,与实习单位相关负责人对实习内容及训练环节进行了多次沟通、调整和优化,制定了详细的实习计划。

1.1 实习组织概况

1.1.1 成立了暑期实习领导小组。

1.1.2 确定了实习人数、食宿安排、保险等事宜,并落实了具体的联系人以便安排后续的详细实习计划、实习日历。

1.1.3 与上海遨拓深水装备技术开发有限公司进行沟通,就之前实习内容、学生生活、交通以及实习基地建设进行良好的沟通,并确定最终方案。

1.1.4 多次召开专题工作会议,对实习安全协议、实习内容、实习学生分组等事宜进行了详尽的安排。

1.1.5 于2017年7月4日,实习学生及校内指导老师赴实习单位进行实习。

1.1.6 于2017年7月13日，实习师生圆满完成实习项目并返回学校。

1.2 实习总体安排

1.2.1 熟悉常见ROV产品的结构、型号、用途、材料，产品技术指标及标准，设计和操作流程。

1.2.2 车间实习时间：7月4日-7月13日每天9:00-17:00。每天 9:00在实习地点点名。

1.2.3 遵守实习单位规章制度，服从指导老师的安排，注意安全。

2.实习管理

组长：冀大雄

成员：王滔、朱江

2.1 实习单位和联系人

联系人	联系方式
丁莎	18818000167
张梦杨	18818191938
张欣尧	13262867515

3.实习过程管理

3.1 各实习单位实习内容与过程管理

时间	上午	下午	备注
7.4	实习期安全教育（衣食住行相关安全）		田雨
7.5	实习期间课程介绍；分发学习用品；公司相关介绍（组成及目前成果等方面）；公司主要业务分类及设备参观	装备研发基本内容（ROV系统组成、重要部件介绍）；ROV结构的划分；互动交流	丁莎、钱建华；朱俊；李恒
7.6	ROV在水利水电行业及救援打捞方向上的应用	观察型ROV介绍和操作的知識；T5设备实物参观介绍	吕骥；李恒
7.7	T5 ROV 操作练习	作业级ROV介绍、海马200设备参观介绍	李恒、陈浩；张涛

7.8	T5 ROV 实操练习	航海博物馆报告会	张洪星；李恒；陈浩；张欣尧
7.9	学习内容总结，及材料整理	航海博物馆参观	张梦杨；张洪星
7.10	海洋节比赛现场	学习内容回顾/辩论会活动讨论	丁莎,张涛,张梦杨
7.11	海洋节活动		丁莎
7.12	ROV 在海洋工程领域的应用介绍	模拟器中作业现场布置及操作练习	张洪星；陈浩
7.13	模拟器的作业场景练习	返程安排	丁莎，张洪星，陈浩

3.1.2.实习内容与过程

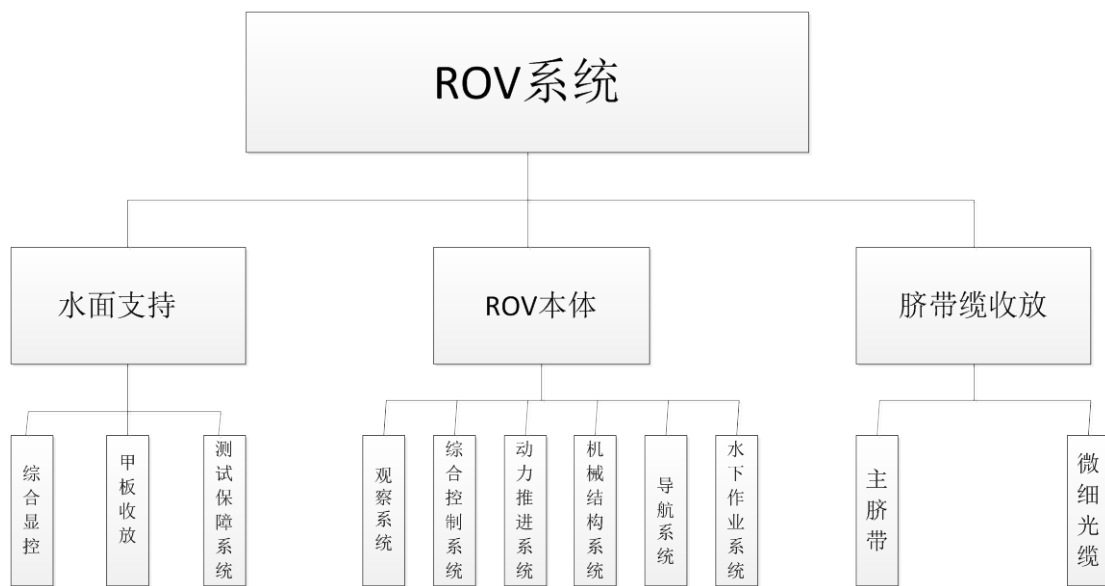
2017年7月5日上午,在上海遨拓深水装备技术开发有限公司培训室举行了实习开始仪式。仪式由丁莎主持,上海遨拓深水装备技术开发有限公司副总经理田雨对浙江大学海洋工程与技术专业同学的来到表示欢迎,且对我们的实习给予了一些要求规范。随后,丁莎主管进行了公司介绍,介绍主要关于上海遨拓的发展史以及各个子公司的经营范围以及现状介绍。

整个实习分为理论学习、现场操作、论坛活动等三大部分：

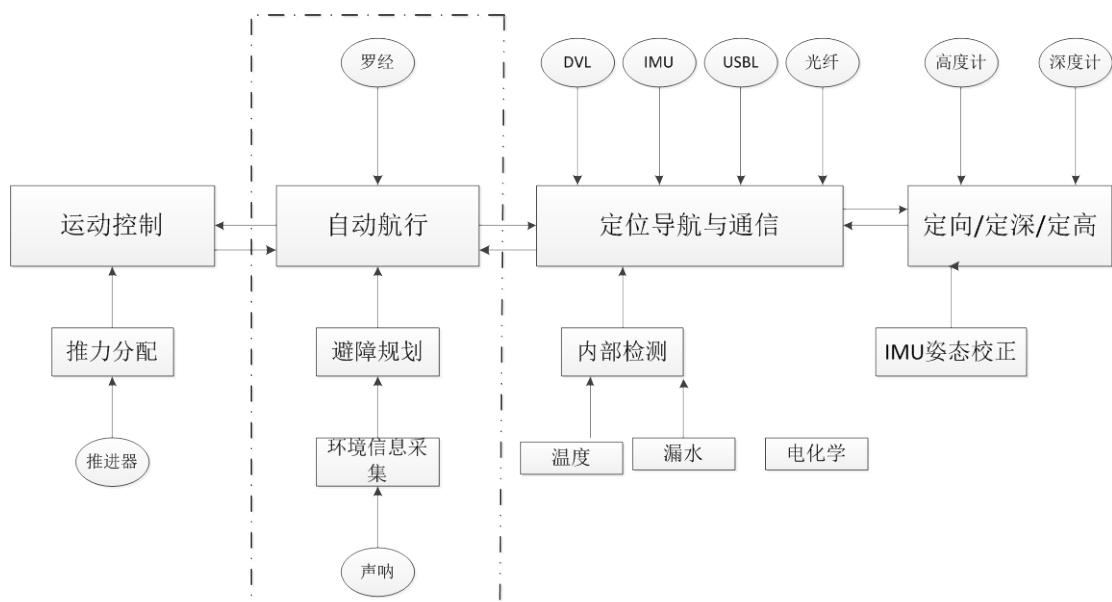
3.1.2.1.理论学习

A．ROV系统介绍

(1) 系统介绍



ROV控制系统



(2) 常用 ROV 简单介绍

观测级 ROV T5 介绍

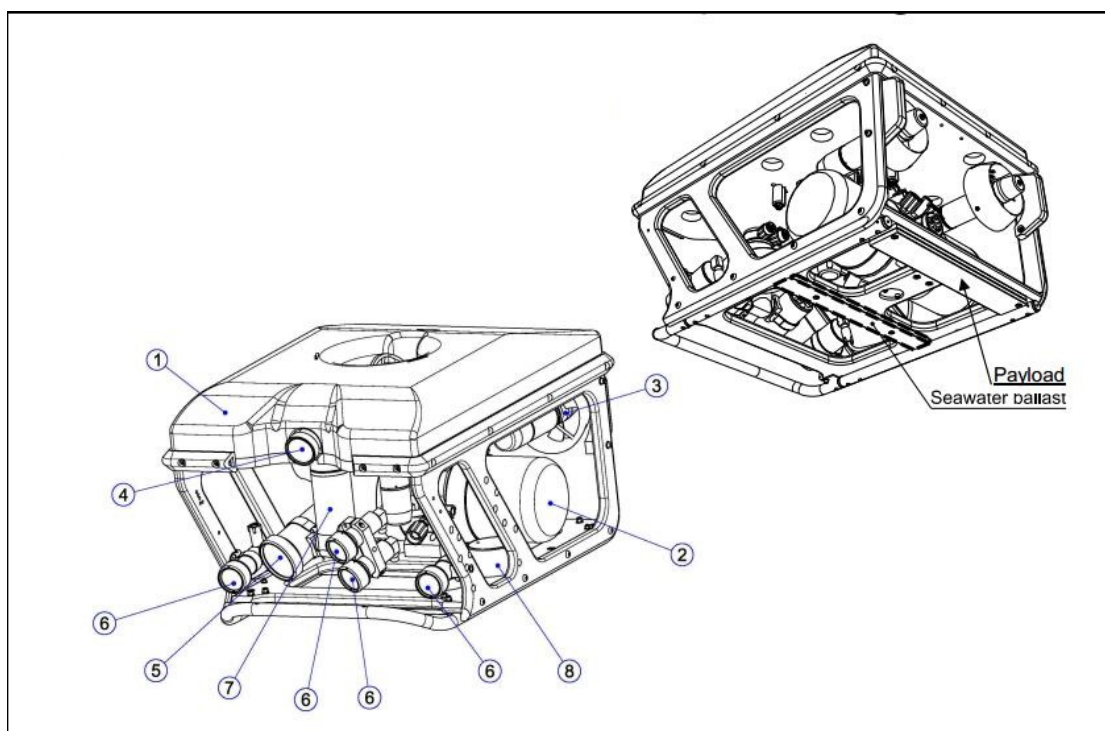
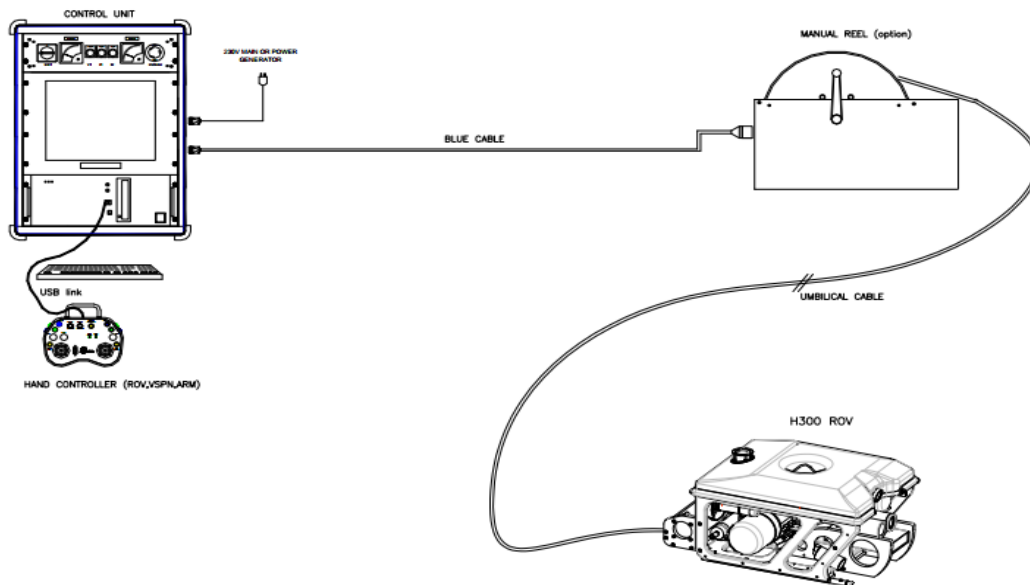
参数	技术指标
最大深度	300m
外形尺寸	长1m×宽0.6m×高0.5m 黑色聚丙烯框架，抗导电， 抗腐蚀
最大功率	20hp
空气中重量	39kg
内置传感器	MLH 压力计；精度 +/-0.25 FSS；最大深度380米
推进器分布	4个矢量水平推进器 1个垂直推进器
推力大小	前向推力，51kgf 侧向推力，32kgf 垂直推力，15kgf
摄像头云台	上下60° 俯仰
主摄像头 (高清彩色)	分辨率为1920*1080，20倍 的光学变焦，彩色低照度， 广角自动光圈， 0.05 lux @1.6
LED照明灯	2个，单个1500+流明

搭载了前置高清摄像头，单功能电动云台，2 个 LED 灯，单功能机械手，二维扫描声呐，避障声呐;具有高清水下视频录制，视频截图等功能，还搭载了磁罗盘，IMU，深度计等部件，辅助实现 ROV 定向和定深运动功能。

目前该 ROV 通过搭载二维扫描声呐，机械扫描声呐，机械手完成多项水库大坝检测作业，小三峡水电站坝底结构物检测，观音岩水电站裂缝检测，成功检测到水库中存在的裂缝

ECA300

水下微光相机 1 个；水下彩色相机 1 个；水下 LED 灯 4 个；两自由度电动云台；可扩展 5 功能机械手；可扩展高清声呐前置避碰声呐；可定高，定深，定向；最大工作深度 300m 最大前进速度：3 节；最大功率：4KW。长 890mm,宽 600mm,高 725mm；机械手和高清声呐配了安装底座，不能同时使用，调整扩展底座后需要配平。



1. ROV 本体浮力材料；
2. 电子舱；
3. 推进器；
4. 微光相机；
5. 彩色相机；
6. 水下 LED 灯

7. 两自由度云台

8. 磁罗盘

(3) 搭载的设备

前视避障声纳：IMAGINEX 881A，有 1 米到 200 米全量程成像范围，数字遥控，结构紧凑。频率 310kHz，675kHz，1MHz（默认）其他频率可通过软件进行设置（从 280kHz 到 1.1MHz 每隔 5kHz 的频率都可设置）；用于成像的换能器，具有流体补偿功能，换能器波束宽 310kHz： $4^{\circ} \times 40^{\circ}$ 675kHz： $1.8^{\circ} \times 20^{\circ}$ 1MHz： $0.9^{\circ} \times 10^{\circ}$ ；距离分辨率 1m – 4m :2mm 大于等于 5m：10mm ;最小探测距离 150mm ,最大工作深度 1000m, 3000m 可选 ;接口 :10 Mbps Ethernet (10 BASE-T)；电源 20-32VDC，功耗小于 5W；尺寸：79.4mm 直径 $\times$ 182mm 长。

全球定位系统（GPS）

全球定位系统由 24 颗 GPS 专用卫星组成，其中 18 颗是工作卫星，6 颗是备用卫星 GPS 能够为全球用户提供全天候、连续的三维坐标与时间基准，是目前全世界应用最为广泛的导航系统。我国正在研发的“北斗”卫星导航系统与之类似。由于 GPS 需要卫星来辅助定位，当潜水器在水下航行时 GPS 信息无法收集，往往需要浮出水面来进行 GPS 有源校正导航系统的误差。

声学位置基准系统

声学位置基准系统是在潜水器上应用较为广泛的声学定位系统。通过水声信号从一点传播到另一点的时间历程，可以测量得到两点之间的距离。一般的，它由潜水器上的应答声信标、母船或海底的声基阵以及信息处理计算机组成。常用的有长基线系统（LBL），短基线系统（SBL）以及超短基线系统(USBL)等，

水声定位方法实现水下目标定位跟踪的有效方法，根据水听器之间的距离，水声定位分为长基线，短基线及超短基线。水声定位系统的几何位置关系是指距离和方位的组合，分为方位和方位，距离与距离，距离与方位。距离与距离定位系统有长短基线定位系统两种。距离与距离定位系统的定位原理是根据声信号在声源与水听器之间的传播时间乘以声速得到的斜距，在解非线性方程实现定位。

多普勒测速仪（DVL）

多普勒测速仪是潜水器上配置较多的速度测量传感器，能够有效消除海流对

潜水器运动导航的影响。它利用多普勒效应测定潜水器对于水底或水层的速度，其同时发射的多组波束与水底平面均成角。DVL 发射的声波到达水底后，水底反射而被 DVL 重新接收。由于潜水器相对水底运动产生多普勒效应，回波与发射声波相比频率会发生移动。多普勒频移公式如下

磁罗经

磁罗经利用磁针指北的固有特性，靠磁针自由旋转并对准地球磁场来指示方向。磁罗经的指向原理决定了它对当地磁场的依赖性。由于地球表面上不同地点的地磁场存在变化，其精度有限。同时，磁罗经指示的只是地磁场所在的地理磁北方位，这与潜水器导航需要的地理真北并不重合。另外，地磁本身是一个弱磁场，很容易被本地磁场干扰而产生指向偏差。由于磁罗经精度有限、指向非常敏感，安装要求又较为特殊，现在大型潜水器上一般已经很少采用。而由于磁罗经本身尺寸较小、结构简单、价格便宜，在小型机器人上应用则相对较多

电罗经

电罗经作为一种悬浮陀螺，利用陀螺的定轴性和进动性等基本特性，提供地理真北基准的指向。电罗经精度一般较高，不受磁场的影响，所产生的误差也与航向无关。缺点是体积较大，从启动到稳定所需的时间较长。一旦电源中断，通常需要数小时才能使罗经达到稳定状态，使用起来不太方便。

组合惯性导航系统

组合导航系统集成了三个 MEMS 陀螺仪，三个 MEMS 加速度计，GNSS 卫星导航系统，磁场计，气压高度计，ADC 模数转换，温度传感器，扩展 I/O 接口等。采用实时操作系统，在高性能数据处理芯片中嵌入特有的数据融合滤波算法，系统能在静态、动态以及冲击振动状态下，均有很好的响应，输出稳定的姿态数据。

支持目前市场上所有的卫星导航系统，包括 GPS, GLONASS, GALILEO 和 COMPASS，支持 SBAS 星基差分。特别是在城市道路中，单纯的 GPS 已经不能满足连续定位的需求。即使在卫星信号丢失的情况下，它仍然能够通过惯性导航系统来连续输出导航数据。系统中的陀螺和加速度计均经过温度补偿和校正，确保其在全温度范围内的精度。并对陀螺仪进行了 g 灵敏度校正和补偿，确保其在全动态环境下的性能。

B. ROV 在海洋工程中的应用

1、海洋工程油气开发，需要多种水下作业和工具的支持，使用较多的主要为潜水员和 ROV。潜水员在浅海具有一定的优势，能够完成较为复杂的作业，而 ROV 在水深、安全性、作业强度方面具有明显优势，如：

无需潜水员下水，大大降低了作业风险

对海况的要求相对宽松，减少作业中的天气待机时间

ROV 可以在水下持续作业，且作业深度远超潜水员

ROV 可以完成潜水员无法完成的重型作业

ROV 作业成本低廉，无需庞大的作业团队

2、ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE，中文名称为水下遥控机器人) 是一种可以根据不同的作业要求，携带水下摄像机和声纳等相应专用工具，潜入水下环境中完成各种摄像、观察、测量、作业等活动的载体，其具有安全、经济、高效、作业深度大和测量数据精确等突出特点。在海洋石油行业内，ROV 被广泛应用于深水钻井作业支持、水下安装工程支持和水下结构检测作业等。

3、ROV 的分类

观察型 ROV：小型便携式可提供水下观察检测等能力的 ROV，可能携带声纳，CP 等小型工具（如 FALCON 和公司内部的 T5，I5）。

小型 ROV：体积较小但具备一定携带能力主要工作为观察任务的 ROV，一般有一只或两只机械手（如 Panther）。

工作级 ROV：具备多种外接工具携带能力，主要从事海上油气田建设服务等作业级别的 ROV，分为轻工作级（<100HP），中型工作级（100-150HP）重工作级（>150HP）三种，多为液压驱动（如 Quark，海马 500；HD，Quantum；UHD）。

拖拽型 ROV：体型较大，可能配有推进器，但工作时多由船舶拖拽式 ROV（如 Trencher）。

模型或发展型 ROV：多为正在研发或刚推出的非传统型的 ROV（如 AUV）。

ROV在海洋油气开发中的应用:

上海遨拓深水设备开发



36

4、ROV 在海洋工程中的应用

结合海油油气田开发模式，以及 ROV 作业范围，可见在海洋油气田开发过程中常见的 ROV 作业活动包括:

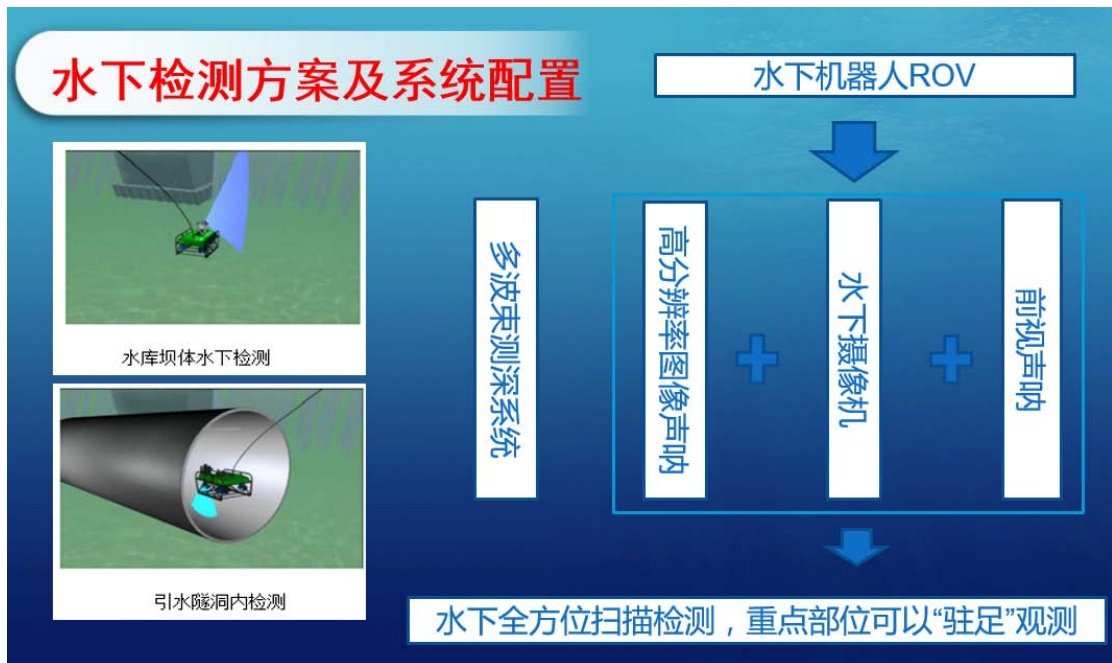
- 海管/电缆/导管架调查、水下检验
- 铺管支持，钻井支持
- 海管/电缆铺设维修
- 管汇/采油树安装支持
- 其他水下生产实施安装支持
- 与潜水员协同作业

C . ROV 在水利水电行业及救援打捞方向上的应用

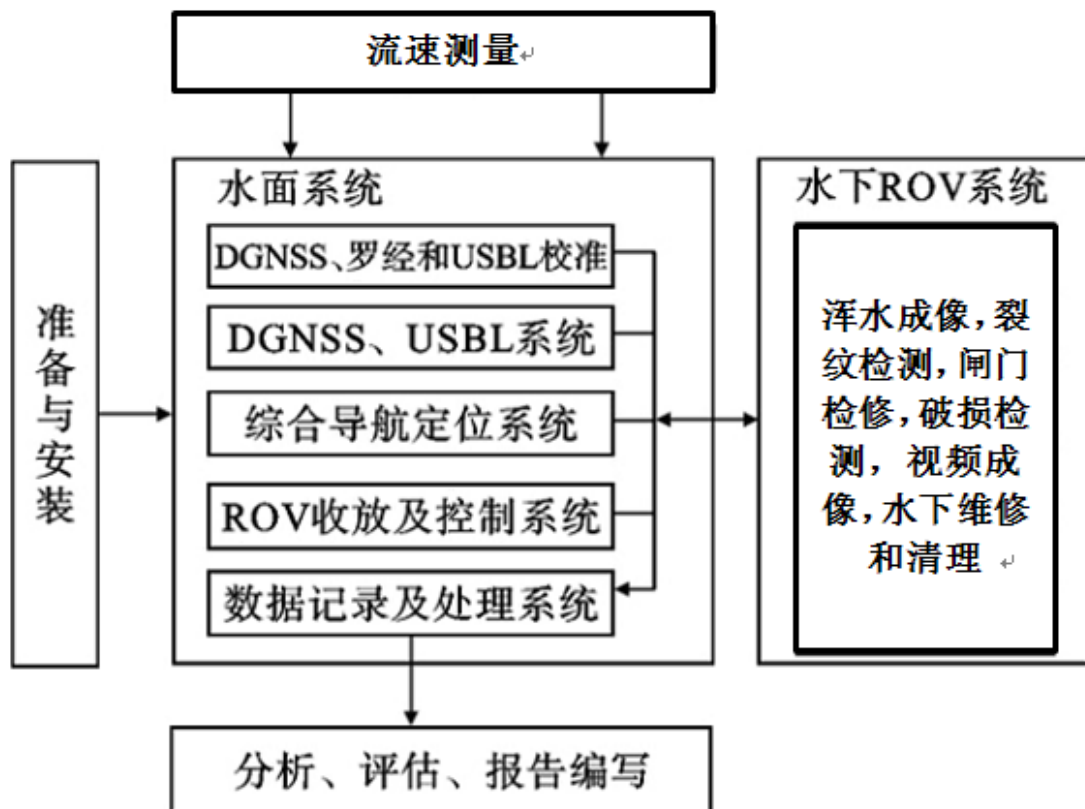
1、背景：

20 世纪 60 年代以来，国内外在大坝安全监测技术方面发展和提高较快。到目前为止，国内外有关的规程、规范都规定巡视检查、仪器观测和资料分析是大坝安全监测的三大内容，或规定巡视检查和仪器监测两大内容。国外在 60 年代后期开始研制大坝安全监测自动化设备。

随着 2007 年《突发事件应对法》的颁布实施，水库大坝应急管理需要解决的五大问题中包括高坝事故应急处理能力不足（高坝工程需要在 100m、甚至 150m 以上水深进行检测/修补/加固，现有技术和装备只能满足 60m 以内水深检修要求）；



2、ROV 水库作业流程



3、ROV 水库作业的难题

技术难点	解决方法
ROV布防方式	根据大坝的结构及现场的环境条件来确定，可本体与显控台分置，本体可直接从船只运到坝前如水；
ROV碰撞和脐带缆缠绕	ROV水下运动贴近坝体运动但不接触；
定位及操控困难	考虑坝体铁质金属结构对ROV磁罗经的影响，不过贴近坝体；局部较大流速造成操作和定位困难，需避免；
对孔洞门槽位置的辨认与定位	利用前视声纳/双频识别声纳和超短基定位仪；
水下移动方向辨识	利用前视声纳/双频识别声纳和聚焦多波束；
清理和搬运大体积重物	采用作业型ROV，搭载多功能机械手；
清理狭窄槽隙内塞紧枕木和底板水封位置上的颗粒	利用前视声纳/双频识别声纳和超短基定位仪；搭载多功能机械手；

4、设备仪器配置



检测仪器配置

项目名称	项目内容	仪器设备						
		水下高清摄像机	图像声纳 (M900)	多波束声纳 (2024/2022)	激光尺度仪	水下声呐 三维成像 (BV5000)	机械手, 附加工具	超短基线 (USBL)
水下结构物检测	结构物表面检查							
	外形尺寸检测							
	水下定位, 信标							
	成像							
	水下清障, 水下钻孔							
	取样 (出水)							
大坝检测	体表面检测							
	底部堆积物							
隧洞检测	洞表面 (水中)							
	洞内堆积物							
	除障							

3.1.2.2.现场操作

车间实习是将同学们分成几个小组 ,每个小组配备一位经验丰富的工人作为导师，由导师带领各小组进行现场操作。完成了 ROV 在河水中的操作 ，同时对 ROV 装配车间进行了参观学习 现场了解到 ROV 在实际应用中的具体情况。

3.1.2.3.参加活动

企业安排实习生参观了航海博物馆、并参加了企业在当地政府支持下的水下机器人大赛及海洋节论坛活动。

7月9日下午，在张梦杨导师的带领下，参观了当地国家级的航海博物馆，了解了国家航海事业的发展。7月10日，参加了企业参与的水下机器人大赛，让学

生实实在在的对水下机器人在专业操手的操作下的风采，上海遨拓在速度比赛。总获得了第一名的好成绩，体现了公司设备的高性能以及操作的专业性。7月11日，参加了上海第三届海洋节及论坛，论坛上来自全国各地的海洋领域的专家，介绍了我国目前海洋产业各个方面的发展现状及未来预测。同时参观了来自全国各地厂商的水下装备。

3.1.2.4.辩论赛

为使实习同学更好地将所学的知识掌握，上海遨拓公司组织了实习学生的辩论赛，辩论赛分两个环节：一、自由抢答环节 主持人丁莎提出问题，学生进行抢答，答对者，上海遨拓会送出精美小礼品一份。二、辩论赛，学生被分为液压ROV和电动ROV两组，分别阐述两类ROV的优点。现场气氛活跃，大家积极踊跃，使学生讲所学知识更好的理解和熟记。

3.1.2.5.总结交流

7月13日，暑期实习的最后一天，实习双方进行了总结交流，田雨副总经理主持了整个总结仪式。与会的有上海遨拓的各位导师及领导以及海工专业的全体师生。参与会议的各领导总结了实习期间我们实习交流的内容，对我们海洋学子进行了肯定表扬，以及未来的期盼。至此，海工专业2017年暑假实习正式落下帷幕，取得了圆满的成功。

3.2 成绩构成和评定方式

3.2.1. 成绩构成：本次实习成绩有两部分组成，结合平时考评与实习记录打分，占50%；实习总结报告打分，占50%。

3.2.2.评定方式：

优秀（大于85分）：表现积极、爱提问勤记录、记录本叙述条理性强、书写工整、图文并茂、理论推导、有自己的思考的部分、详尽记录、文字记录详尽、对ROV各方面知识及操作掌握熟悉、总结报告篇幅详实。；

良好（75分到85分）：认真记录、记录完整、表述清楚、少量图片、建设意见少量、表现积极，对ROV各方面知识及操作掌握了解、总结报告篇幅适中；

及格（60分到75分）：基本记录、表述基本清楚，对ROV各方面知识及操作基本了解、总结报告篇幅较少。

4.实习取得的成果

4.1 心得体会

作为本次实习单位的上海遨拓深水装备技术开发有限公司致力于开发深水工程装备和基于ROV的水下工程解决方案。是国家高科技研究发展计划的承担者，具有丰富的ROV研制和应用经验。主要产品有轻作业级、作业级水下无人遥控潜水器、水下作业工具等，并为客户提供专业可靠的基于ROV的海洋油气管线检测维护作业、水利水务工程检测作业等领域的解决方案。因此实习环节是专业教学很好的补充，对于工科学生工程实践能力和综合素质的提升具有重要意义，学生通过本次实习，将书本知识运用于工程实际，通过实践过程巩固验证理论知识，学生理论知识的掌握和运用能力得到进一步提高，同时学生的发现和解决问题的能力得以增强，提高了学生的专业的认同感，有助于学生明晰职业价值观与职业价值倾向。

实习单位对本专业实习学生的能力和素质予以充分的认可和肯定，十分欢迎我系学生前来实习，希望企业与学校能借助深度实习这个平台构建良好的互动，不断总结经验，持续改进推进，将学生深入企业实习实践做实做好，并希望以此推进产学研合作和企业创新。

4.2 企业评价

上海遨拓深水装备技术开发有限公司对浙江大学海洋学院2015级海洋工程与技术专业同学以及海洋工程与技术专业选择遨拓表示感谢。遨拓目前正围绕国家海洋发展战略，积极谋划海洋发展事业，并于2015年在舟山海洋科学城注册成立舟山遨拓海洋工程技术有限公司，重点布局各类水下作业工具和无人遥控潜水器产品。作为一个科技型企业有能力也有义务为社会、为高校开展相应的海洋文化宣传、培训。这次浙江大学海洋学院的学生到来就是一次很好的表现，为此次实习的顺利开展，公司上下竭尽全力调整人力资源、安排实习工作。

遨拓相关带队导师，对浙江大学海洋工程与技术专业的实习生的表现表示赞扬，浙江大学的学生精神面貌表现出正能量，积极乐观向上，虚心好学，自学能力强，集体意识强烈，相互团结，相信这次的实习定会在浙大海工专业学生中留下美好印象，期望更多的海工专业的学生加入遨拓。

4.3 优秀实习周记

名单：顾垚丰，杨紫妮，王文鑫（95分以上）

4.4 优秀实习总结

杨紫妮（附件02）

5.问题和建议

5.1 存在的问题

5.1.1.实习组织存在的问题

- a) 对实习安排的通知不够全面，导致同学们准备不够充分；
- b) 实习过程中与实习单位的沟通不够密切，导致实习单位因故临时变更实习内容时部分同学不太适应。

5.1.2.实习单位存在的问题

- a) 有几次临时变更实习内容，没有安装原定计划进行；
- b) 寝室设备不够完善。

5.2 建议

- a) 下次实习开始前，充分告知同学们实习安排、生活、交通相关信息；
- b) 实习过程中加强与实习单位的沟通，督促实习单位按原定实习计划带同学们实习，若实在需要变更也至少提前一天告知；
- c) 提前与实习单位沟通，完善寝室设施等生活问题。

6.附件

附件01：实习计划与安排

附件02：优秀实习总结