

德威胜DIV

03

October 2015

2015年第3期 总第04期

深圳市德威胜潜水工程有限公司 深圳市德润青水下工程科技股份有限公司

在自我完善中稳步前进

——记S6饱和潜水系统整改项目 >P04

深水LED灯的结构设计及发热校核 >P21

黄金期作业 我们用黄金级的态度 >P34

德润青水下机器人研发制造中心揭牌成立 >P37

90后潜水员自白：一半雕塑一半海绵（上）>P38

梁师傅的故事 >P41

官方微信



内部刊物
免费交流

海洋环境科学

英文名称: marineenvironmentalscience

简介

研究人类活动与海洋相互关系和海洋环境保护的学科。海洋环境科学始于海洋污染的研究。海洋污染破坏海洋环境,影响动、植物生长,危及生态平衡,也危害人体健康,对人类造成巨大威胁。沿岸工程使港湾淤塞退化,还影响到海水淡化、制盐、旅游、海上交通等。研究海洋环境,有助于更好地保护和改造海洋环境、合理利用资源和空间,促进海洋事业发展,保持海洋生态平衡,保障人体健康。在军事上,海军的海上作战和日常活动也需借助于海洋环境研究成果和海洋环保政策法规。

研究内容

海洋环境科学研究涉及系统工程、生态系统、数学模式、遥感遥测、电子计算机等许多新的科学理论和技术。研究内容主要包括:

- 1、探索人类活动对海洋环境演化的影响和规律。海洋为人类提供生产和生活的必要条件,人类通过生产和消费活动,不断影响海洋环境质量。要保障生态平衡,必须使排入海洋的废弃物不致超过海洋自净力,要合理开发、利用海洋资源。
- 2、弄清海洋环境污染对人类生存的影响。研究污染物在海洋环境中的物理、化学变化过程,对生态平衡影响的机理,以及进入人体后发生的毒害作用。
- 3、了解海洋净化各种污染物的能力,即海洋自净力。掌握不同海区的物理自净、化学自净、生物自净的过程、机制,为合理利用海洋净化废物能力提供依据。
- 4、研究海洋污染的综合防治的技术和管理措施。包括海洋环境的调查研究与监测技术,海洋环境容量和质量的评价,海洋政策法规,海洋环境超指标警报的发布等。

修炼内功



2015 年，全球经济进入低速运行通道，国际原油价格大幅度下跌，导致全球海洋石油产业链萎缩，海洋工程也随之出现少有的“寒冬”，我们的企业也不可避免地受到了极大的冲击。

面对困境，德威胜人没有坐等。正是在这“寒冬”季节，德威胜人热火朝天地开展了一场内功修炼：

S8 饱和潜水系统实现德威胜人全面接岗，并出色地完成了黄岩及周边气田开发项目的饱和潜水作业，培养出了一支能打硬仗、能打胜仗的饱和潜水队伍；

空气潜水通过 IMCA 审核，获得 IMCA 资质认证；

S6 饱和潜水系统的入级与认证面对巨大的困难、压力和挑战。全体员工同心协力，勇于担当，打赢了与时间赛跑的战斗，成功取得 ABS 入级证书和 IMCA 的审核通过，并由此获得缅甸扎乌提卡饱和潜水膨胀弯安装合同，迈出了走出国门，走向世界的第一步。

一份耕耘，一份收获。德威胜人凭着脚踏实地、苦干加巧干的精神，年复一年，日复一日的不断地提升着自己。我们有理由相信，只要我们继续秉承这种精神，德威胜公司必将步入更加灿烂的明天。

正是：

励精图治，将大有为，

厚积薄发，谱写新章。

德威胜人，用实际行动向世人宣告，我们来了，一支立志成为全球领先的海洋工程与水下科技企业，一支国际海洋工程领域的新军！

副总经理：

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Zhang Yizhong' (张一忠).

2015 年 10 月 8 日

03

October 2015
2015年第3期 总第04期



德威胜DIV 季刊

主办单位

深圳市德威胜潜水工程有限公司
深圳市德润青华水下工程科技股份有限公司

协办单位

中国潜水打捞行业协会潜水打捞装备与
技术研发专业委员会

名誉顾问

徐根弟

总 监 制

唐光盛

总 编 辑

刘振东

执行主编

宋 漾

责任编辑

王晶晶 郭 晶 赵红艳
王 慧 刘 金

地 址

广东省深圳市南山区蛇口望海路
1166号招商局广场1号楼3层

邮 编

518067

电 话

0755-26838762

传 真

0755-26677521

电子邮箱

diving@divcenter.com
dr@drsubsea.com

公司网址

http://www.divcenter.com

印 刷

深圳华新彩印制版有限公司

设 计

毛晚林

04 | 工程技术

04 在自我完善中稳步前进
——记 S6 饱和潜水系统整改项目



艳阳高照的8月，在停泊在赤湾石油基地港务1#码头的深圳海工HYSY289深水多功能安装船上，公司工作人员正忙得不亦乐乎，他们正在紧锣密鼓地对我公司的S6饱和潜水系统进行整改工作。>P04

07 关键一战，HRC 滑落实验取得成功

08 效率就是生命

10 十万个为什么之——工程潜水

11 自省 自修 自强

12 文昌某油田平台隔水套管扶正块氮氧潜水作业顺利完成

13 ROV，时代的召唤！

17 参加潜水与高气压年会体会

21 深水 LED 灯的结构设计及发热校核

26 基于 Pro/E 的螺旋桨三维建模方法

29 浅析 Pro/E 在 ROV 研发机械设计方面的应用

34 | 红榜

34 黄金期作业 我们用黄金级的态度



过去的几个月中，我公司的常规潜水项目多项工程同时进行，战绩辉煌。海上作业的过程虽然艰苦，但得到业主对我们潜水服务的肯定时，所有的辛苦都值得。>P34

36 | 公司动态

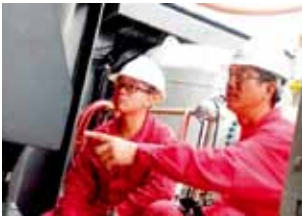
36 德威胜德润青华召开 ERP 项目启动大会

37 德润青华水下机器人研发制造中心揭牌成立

38 | 人物

38 90 后潜水员自白：一半雕塑一半海绵（上）

41 梁师傅的故事



这次的平黄项目S6作业期间，因为新设备第一次运行，在大家的齐心合作当中，演绎出了许多故事，在这些故事的背后，凝聚着的是出海男儿的汗水，更多的，也体现出了一种对工作的担当和责任。>P41

43 | 团队建设

43 无兄弟不篮球



7月31日晚上，工业一路上的篮球场上灯火通明、呐喊声喧天，热闹极了，这是我们正在举办第三届“蛟龙杯”新老员工友谊篮球赛。这一场比赛，我们期待已久。>P43

46 重阳登高

49 | 培训学习

49 读心术
——行为心理学：通过行为读懂你的心

51 | 中秋专题

51 乡 愁



“八月十五月儿圆呀，我和爷爷打月饼~~”每逢中秋佳节临近，我的耳畔总是萦绕着这首儿时最甜美的歌谣，伴随着淡淡的桂花香和那淡淡的乡愁。>P51

52 | 职场心语

52 和谐·感动·震撼
——新员工入职体验与感想

55 情商在职场上到底有多重要

56 比你更优秀的人却比你更努力

57 菜鸟就得从基础学起

58 | 海事动态

58 “彩虹鱼”号完成 4000 米级海试

58 国内首艘内河绿色能源汽车运输船成功试航

58 海洋工程参建亚马尔 10 月掀高潮

58 海工装备何以走向“深海”

59 | 行业动向

59 “一带一路”带来商机

59 低油价成新常态

60 | 企业简介

60 公司简介

62 水下机器人研发制造中心

COMMUNICATION
读来读往

有想法，请跟我们分享；
有疑惑，请让我们知道；
欢迎随时 @ 宋漾 Email: songyang@drsubsea.com
Tel: 0755-26831178 转 650

在自我完善中稳步前进

——记 S6 饱和潜水系统整改项目

► 王慧 / 文

艳阳高照的 8 月，在停泊在赤湾石油基地港务 1# 码头的深圳海工 HYSY289 深水多功能安装船上，身穿工衣的我公司工作人员正忙得不亦乐乎，他们正在紧锣密鼓地对我公司的 S6 饱和潜水系统进行整改工作。大汗淋漓中，他们坚定的眼神显示出必胜的决心，淡定从容的面对整改工程中的重重困难。

周密计划，权责分明

此次整改工作是我们公司今年针对 S6 饱和潜水系统进行的一次彻底全方位的整改项目，计划整改周期为 8 月份一整个月，整改内容包括美国船级社 ABS 对 S6 设备进行审核并颁发入级证书；IMCA D023 和 D024 审核；潜

水钟重设计及改装；设备安装位置调整（HRC、液压源、配电箱、机修房、水箱）；S6 常规性维保及管件备件采购等模块。针对此次整改，各部门人员在领导的统筹规划及带领下，第一时间落实整改项目的组织架构，在陆地成立项目控制小组，为船上的整改工作提供技术、安全、采购和商务支持；同时通过 CDI 技术人员的协助，最终确定了针对各个整改模块的负责人，做到权责明确，最大限度整合各方人力资源；同时，各领导及负责人坚持在每天下午到船上召开整改进度总结会议，及时反馈各模块工作现状及遇到的问题，提出应对方案，并落实接下来的工作计划；对于整体工作进行了周密的计划，制定相应的应急方案，



高效推进项目进度。

多管齐下，灵活应对困难

在 ABS（美国船级社）入级的整改模块中，对于 S6 系统的装船设计需要同时得到 DNV 和 CCS 船级社的审核认证，尽管初期按照 DNV（挪威船级社）规范对加速度进行手算的方法达到了要求，但是由于 HYSY289 船的结构复杂，人工手算结果与现实需求悬殊较大，并且工程量浩大，无法按照整体整改进度时间内完成。鉴于此，我们果断与专门从事海洋石油平台及其辅助工程船舶的专业设计公司合作，通过向专业公司提供所有相关设计资料及装船图纸，在 15 天内完成了完整的装船设计计算报告，并及时的提交给了 CCS 和 DNV 以供审核。

坚忍不拔，挑战自我

为期一个多月的 S6 整改牵动着公司上下所有人的心弦，各部门所有人员都愿意为这项大工程尽自己的一份力量。整改初期，由于空潜跟饱和作业部的大部分人员都忙于海上作业项目，没有足够的人员能够抽调到船上支持整改工作，



关键一战，HRC 滑落实验取得成功

►王慧 / 文

9月1日中午12:00，在经过3个小时的航行后，作业船顺利抵达作业地点——外伶仃岛，在这里，我们将要进行一项筹备已久，关键性的HRC滑落实验。

当船舶平稳的航行在浩瀚的海洋中时，船上的作业人员心潮澎湃，对即将进行的这项重大的实验满怀期待，同时为能亲眼见到气势恢宏的实验场面而感到荣幸。而坐在会议室里面的船方、CDI的工作人员、海工业主及我公司的相关领导却眉头紧锁，全神贯注的进行JSA安全会议，反复讨论滑落实验的施工方案及应急预案。他们神情凝重，脑海中反复想象实验过程中每个环节的场景，力求保证做到万无一失。

待船舶到达实验场地后，实验前的准备工作便有条不紊的展开了。首先船方对船舶进行DP（船舶动力定位）测试，待保证一切就绪后，便下放ROV对周边水域进行观察，确保周围没有渔网、石头等妨碍进行实验、或缠绕HRC的物体。与此同时，船上的作业人员忙着进行实验前期的准备工作，在HRC上悬挂浮球、尾绳、信标等，对HRC进行加压处理，使舱内加压50米深度。此时，随着ROV观察结束并顺利收回，作业人员开始拆除HRC与TUP之间链接的卡子及插销。同时，配备有驾驶员、生命支持员及潜水员的救生艇也下放入水，并到达待命位置保持待命。

当所有的实验前准备工作已经顺利完成后，大家期待已久的HRC滑落实验便正式开始了。作业人员先是启动液压杆，使其推动HRC顶到底部的限位块位置，然后在HRC舱口处安装圆孔保护架，以保护HRC舱口在往海水中滑落的过程中完好无损；保护架安装完毕后，作业人员再次启动液压缸，使HRC支架继续往上升，当三角限位支架达到38°的极限角度时，HRC在重力的牵引下，划出了一道优美的弧线，稳稳的滑落到海水中。值得一提的是，这次实验中，HRC从滑落入水到浮到水面，总共耗时5秒钟，并平稳的保持水平状态浮至水面。这一滑落效果超出了我们的预想，所有在场人员都十分满意。

HRC漂浮在水面上并保持稳定后，保持待命状态的救生艇便立即向HRC靠近，并在救援位置停稳。湛江办事处



的潜水员李瑞勇敢的跳到HRC顶部事先铺好的格栅板上，将HRC前后尾绳绑好，随后，救生艇上的其他人员将尾绳另一端递给船上的作业人员。等绳子在舷侧绑好后，船上的作业人员便开始将HRC拉至船舷边，然后将HRC吊带挂至船上吊机的吊钩内。最后等吊机在水中将HRC摆渡到船尾起吊位置后，便开始起吊HRC。实验结束后，工作人员等HRC一复位，便立即对其进行冲淡水、涂油等的维保工作。

整个滑落实验各个环节衔接紧凑，实验步骤跟预期的方案一致，并且实验耗时28分钟的顺利进行超出了我们的预想。今年的S6改进工作中，随着我们顺利完成ABS入级对陆地上的所有整改要求之后，这次的HRC滑落实验是海上测试的一个重要组成部分，也对于我们最终顺利拿到ABS入级证书起着至关重要的作用。因此，这次滑落实验是我公司S6设备申请ABS入级中一个非常重要的里程碑，这份宝贵的实验经历值得我们永久保存。



ROV作业部的朱经理从自己部门及时抽调6名人员到船上参与整改工作，顺利组成了白天晚上两班倒的人员队伍，为加快整个工程进度起到了关键性的作用。

在船上整改的过程是艰苦的，对所有工作人员的身体素质和精神状态都是一项巨大的考验。整整一个多月，维修人员都吃住在船上，黑白两班倒的工作时间保证每个整改模块按照计划进行，面对紧急突发状况也能保证所有人员能及时到达作业场地。无论面对白天骄阳似火的天气环境，还是夜深人静的慢慢长夜，坚忍不拔的维修人员都一如既往的认真对待自己手中的工作，无怨无悔，认真听从项目组及业主的安排，严格按照计划推进，弘扬了我公司不怕吃苦，艰苦作战的良好工作态度，为公司所有员工树立了学习的榜样。

全公司鼎力配合

值得一提的是，船上现场人员艰苦作业的同时，办公室的各个部门也没有一丝松懈，积极配合整改的各项工作顺利进行。

潜水技术部的工程师们积极落实技术方案及工机具清

单，为准备饱和项目反复秀改更新甲板布置图及其他系统设备改进图纸，在保证所有方案符合各船级社规范的同时，尽最大努力满足业主的各项要求。

采购部的同事们日夜兼程，密切跟踪S6系统整改中物资采购进度，为加快零部件到位进度，多次赶赴维修现场落实具体的工机具的尺寸型号及要求，保证在较短的采购时间中到货物资的精准度及利用率，提高采购效率。

仓库人员为此改造项目，积极联系各相关部门人员及物资设备等，在船边仓内跑上跑下，忙得不亦乐乎。

人事行政部的专员全程跟踪项目组全体人员的《国际海员证》、《国际健康证》、《疫苗证明》的证书培训及相关工作的落实；考虑到任务繁重、作业压力大，行政组不仅常去送凉爽，还在“七夕”情人节给兄弟们带去巧克力、西点等情人节礼物以表慰问。面对这突如其来的惊喜，所有的工程师们、维修人员都乐开了花，不仅仅因为在这么特殊的日子有美女美食相伴，更重要的是公司领导心系公司员工的心意感动了所有人。

效率就是生命

► 胡浩文 / 文



饱和 S8 紧急启动人员调动

遇事不能慌，慌则乱，乱则溃。这是公司每个人谨记的信条。

6月初，公司接到业主要求第二次紧急动遣 S8 饱和系统的指令；公司高层召集项目组紧急开会，要求全体员工众志成城，务必要完成任务。而此时，摆在项目组面前的时间紧迫，资源不足等道道难题。面对难题，项目组成员没有慌乱，而是冷静的分析下一步该采取的行动。面对项目前期合作方公司对在新设备等方面的困难预计不足导致延误部分工期的局面，本次紧急动遣是保证业主油田按期投产和赢得公司信誉的关键一战。

首先要解决的难题是人手问题。收到指令时，所有持证的饱和潜水关键岗位人员均已投入到四个空潜项目，所以需要紧急从各项目抽调关键人员，并且不能影响空潜项目正常开展。项目收到相关任务后迅速反应，积极与海上各项目经理及业主沟通。期间，项目组积极调动公司人力资源并寻找优秀的外聘人员，统筹规划，把握好了所有项目换人的时间节点。于此同时，项目组人员多次拜访客户就人员抽调事宜与业主积极沟通，最终不仅顺利完成了人员抽调任务，也获得了业主的理解与支持，保证了空潜项目的正常开展。在客观

原因拖延后，从 4 天压缩到 2.5 天。

另一难题是设备的动遣及工机具采购，短短十余天，需要重新采购一套与 S6 一模一样的工机具，这几乎是不可能完成的任务。无论是采购还是租赁，面临着时间和成本的双重考验。面对这不可能的任务，采购部和仓库的同事日夜奋战、加班加点，通过科学的管理和所有项目成员的积极努力，不仅确保了项目所需的关键部件提前到位；并与项目组一道协调好采购，运输，装船的各个时间节点，为公司节省了数万元成本。

最后，摆在项目组面前的问题是要完成所有设备的装船和连接调试。这个过程原本计划需要四天，最终，在现场项目经理孙嵬的带领下，作业团队拿出十二分热情，通知 24 小时作业两班倒的方式最终在两天半内完成了原本需要四天的任务，替业主节省了不少成本，作业团队也因此获得了业主的高度赞扬。

本次协调，时间紧迫且遇到困难较多，在公司所有人员的共同努力下，圆满的完成了任务，确保了 S8 的正常启动，并获得了业主的高度认可。而在这次 S8 紧急动遣的过程中，公司所体现出的凝聚力和执行力也极大的鼓舞了所有的员工。

降本增效优秀人物：宋春海

从今年 3-7 月，我司陆续中标了两个平台扶正块安装、两个平台五年特检、一个平台海生物清理等项目，这三个项目业主要求的工期恰好连接在了一起，面对公司今年空潜项目多而且时间相对很集中的情况，资源协调压力很大，所以公司希望由一支队伍完成这一系列项目。而此时，常规潜水作业部经理宋春海站了出来。

从某平台扶正块安装项目开始，到东方海生物清理项目结束，整整 3 个月时间，宋经理带领团队一气呵成完成了这三个大项目。而完成这一系列项目并不仅仅是简单的项目叠加，而是通过科学管理和高超的技能来完成这艰巨的任务。

说到科学的项目管理，主要体现在人员安排和设备运转两个方面。

关于人员；在项目期间，宋经理通分批倒班等方式使得整个团队的成员在作业的同时又获得了很好的休息。而这也是项目最终高效完成的关键所在。

关于设备的运转；在不同项目的衔接阶段，宋经理与项目组一起积极协调并在业主的帮助下，有效的实现了三个项目设备运转的无缝对接，往往是这个项目刚做完，设备即在第一时间转到了下一个项目。省了运费，也省了时间。最终，但就设备动复员一项就为公司节省了 20 万以上的成本。

说到高超的技能。也许下面这个实例能够充分的说明；去过东方平台的人都知道，这个平台的水文条件最为恶劣，天气状况糟糕，而水流速度更是中国各个作业区里面最快的。用通俗地话说：这里的活儿不好干。

项目开展初期，宋经理的团队还遇到了 3 名骨干人员因特殊原因需要离队的困难情况，可就是在这么极端苦难的情况下，宋经理还是凭着多年的工作经验，带领余下 16 名精兵强将保质保量地按期完成了项目。项目结束后，业主跟我司项目组反馈：“也只有德威胜才在这里做的这么好”。看似简单的一句话确实蕴含了对我们作业队伍的极大肯定。

降本增效：惠州项目案例

项目背景：今年春季，我们接到了惠州某工程项目，实施工作没有想象的那么顺利，遇到了不少困难和疑问，在我们全体项目组的努力下，终于排除诸多问题，完成任务。

质量安全工作是每一个工程的重中之重，公司今年在上升过程中尤其重视这一点，所以在项目开始前，我们首先调动了 QHSE 部门一起就相关作业的安全文件及预案做了充分的准备。

缩短工期高效完工是体现承包商作业能力的重要标准，我们本次在 FPSO 上作业节省了 20 天的工期，这在当时作业现场环境复杂，水流速度快、工况也较为复杂的条件下，是十分不易做到的。

先说说复杂的工况，由于作业队伍需要根据油轮的部位经常挪动设备的位置，所以项目施工经理谈军良带领大家提前对设备进行了适应性改进，并在现场通过一系列的创新办法，有效地节省了设备移动的时间。

经过梳理，我们首先要解决的是一个设备租赁问题，公司 HZ261 立管检测需要使用 Tracerco FMI 设备，该设备费用十分昂贵，日租十数万元，且带有辐射源，实施风险较高。为确保相关作业顺利实施，项目组就协调同海工一起，多次与大业主及供应商沟通，就设备到位的时间点，船期等协调，确保所有资源在启动前安排到位。实施过程中，我们在每个过程点上均安排了我司人员亲自把关，确保各个环节做到无缝对接。



十万个为什么之——工程潜水

► 宋漾 / 文

引言：每个职业都有其特定属性，从业者除了拥有独特的技能之外，还会带有特殊的习惯和讲究，这也是他们的标签之一。比如，医生护士特别爱洗手，警察走在人潮中“扫一眼”就能筛出可疑人物，空乘 MM 善于照顾人……这些都是因职业而起的惯性。本期百科栏目就为读者解读一些潜水员的习惯和讲究。

一、为什么潜水员都会随身带刀具？

炎热的 7 月，户外运动后，一众人买西瓜解渴，正琢磨着去哪里借把刀，此时 A 君淡定地告诉大家：“甭去借了，我有！”瞬时就收获一旁姑娘的崇拜。A 君说，你们不知道吗，我们潜水员都有个习惯——刀具随身携带！

这是为什么呢？

1、避险需求

新闻里，我们听过很多溺亡的惨剧，有不少是因异物缠绕而逃生失败。试想如果水下被困者有一把锋利的刀具，他们的生还几率就能大大提高。

所以作为一名水下工程的潜水员，怎能不懂得逃生秘籍，那些缠绕的管线、断在水中的鱼线以及一些水生物都是“潜伏”在潜水员身边的危险源，只有随时携带一把适手的刀具，一旦遇到这类危险时才好化险为夷。

2、作业需要

今年夏季，我们在海南的一个施工现场遭遇台风，附近渔民丢下渔网匆匆靠岸，渔网被急速的水流冲到钻井平台，将平台紧紧缠住。台风过后，我们的潜水员花了整整两天时间，用刀刀具一点一点割开弃网，清理完全部作业障碍才得以保障工程顺利进行。

无论在水中作业，还是在陆地工作，潜水员总要解决各种问题，刀具往往能派上大用场，有时一人要带三把不同的刀工作，所以很多潜水员都有收藏刀具的爱好。

二、为什么潜水前不喝可乐不饮酒？

1、防止减压病

潜水员在下水前 2 个小时或者更长时段内，是绝对不喝可乐、雪碧、芬达等碳酸饮料的。为什么呢？

因为如果潜水前将碳酸吸收进体内，体内 CO₂ 高了，很容易出现减压病，在减压出水时多会出现腹胀、腹痛。而且不论何等程度的不适，都会影响当天的工作。

2、防止低体温休克

坊间相传在寒冷的北方潜水前饮酒可以驱寒，而实际上这是一个错误的危险行为。其实在潜水前是绝对不能饮酒的，因为人饮酒以后全身血管扩张，虽然表象是感到身体暖和了，但人体在水下时丢失的热量却更多，会发生人体体温降低，降到一定程度会发生昏迷，加上饮酒后人反应变慢，会出现溺水，甚至死亡。

三、为什么用到“回家气瓶”时就必须上岸？

工程潜水的潜水员会像休闲潜水一样背负气瓶，但是主供气是通过脐带缆来输送的，气瓶只是备用。如果用到了气瓶，那么说明潜水员的主供气出现了困难，处境危险，所以工程潜水的气瓶是逃生用的，所以被形象的称为“回家气瓶”。无论潜水员经验多么丰富，即使他可以判断出气瓶内的呼吸气体足够支撑其做完任务，也不可以轻易冒险，这是行内的基本守则。每一个潜水员上岗前，领导或者师傅都会再三强调：用到“回家气瓶”就必须立即上岸，生命安全高于一切！

自省 自修 自强

► 郭晶 / 文

10 月 16 日，为期 3 天的 CCS 审核顺利结束，QHSE 管理系统全面通过审核，并获得相关证书。面对年末即将到来的其他审核，我们也更有信心。这离不开 8 月份严格的公司内审。

——记 2015 年度内审

曾子曰：“吾日三省吾身”。作为一个高要求的现代化企业，定期进行自我检查与修复是必不可少的一项工作。内审作为一种自律机制，在建立内部控制制度中起着重要的作用，是促进单位建立健全内部约束机制，维护国家的财经法规和单位规章制度贯彻落实的必要保证。更对提高管理水平和促进企业的长足发展起着至关重要的作用。

时至八月，由安全部主导，各职能部门和业务部门协同配合进行的公司内部审核工作紧锣密鼓的展开了。为了使审核工作客观地、有效地完成，公司十几个部门被划分为四个非交叉互审小组，按照安全工程师 Echo 姐梳理更新的内审清单，展开自评和互评。

我作为内审学习成员有幸参与了本次公司内审工作，整个过程中袁经理的专业高效、Echo 的细致全面、刁哥的严谨认真以及整个团队通力协作的工作态度给我们这些初次参加内审工作的新手们留下了深刻的印象。

审核过程中针对不同部门有些特殊要求和专业术语，我们来看一看最常见的几个缩写代表的含义是什么：

- **QHSE 管理体系** —— 指在质量 (Quality)、健康 (Health)、安全 (Safety) 和环境 (Environment) 方面指挥和控制组织的管理体系；
- **PPE** —— Personal Protective Equipment 个人防护用品，又称“劳动防护用品”；
- **ERT** —— Emergency Response Team 应急响应小组 (包括疏散小组、急救小组、灭火小组、化学品泄露处理小组)；
- **MSDS** —— Material Safety Data Sheet 物料安全数据表 (物料安全数据说明书)。这个其实比较容易理解，我们购买一种产品，在获取产品的同时，需要获取此产品的说明书。MSDS 就是化学品的一种安全说明书；
- **CPAR (DIV 简称 CAP)** —— 纠正与预防措施；



● **PDCA** —— Plan (计划)、Do (执行)、Check (检查) 和 Action (行动) 的第一个字母。PDCA 循环就是按照这样的顺序进行质量管理，并且循环不止地进行下去的科学程序；

● **“5W1H”** —— 制定方案、计划或表格时会考虑到“5W1H”，即为什么制定该措施 (Why)、达到什么目标 (What)、在何处执行 (Where)、由谁负责完成 (Who)、什么时间完成 (When)、如何完成 (How)。

熟悉了以上内容，大家感觉这些晦涩的英文字母组合立体起来了。其实，在我们平时的工作中早就已经按照这些要求在执行操作，只不过有些具体细节尚不够规范。内审并不是“大家来找茬”这么简单，而是帮助我们检查出工作中的错漏和偏差并及时更正，使我们的操作和管理更加规范化、程序化、科学化，最终达到企业和管理者共同成长的目的。

所以，在我看来，内审是一个企业和个人自省、自修、自强的过程。每年数次经历这样一个过程，我们的工作也更加规范流畅，面对外部审核时，才能做到不慌不乱。

文昌某油田平台隔水套管扶正块氦氧潜水作业顺利完成

►傅阳绪 / 文

10月20日，文昌某油田平台-66米和-93米扶正块检查和加固的氦氧潜水作业提前3天顺利完成。

在超强台风“彩虹”直袭湛江，肆虐破坏的同时，海上潜水作业也受其影响迟迟未能开展，工程项目组分析当时气象预报，组织有经验气象专家和施工领队，判断“彩虹”之后的巨爵仍存在天气窗口，可争取施工作业的良好时机，并果断协调潜水作业人员和机具动员前往作业文昌某平台现场。

为确保施工进度和质量，项目组动员具备饱和潜水作业能力的“精英”潜水员，合理安排设备和人员出海顺序，在作业人员到达平台后即开始设备的吊运、安装和调试，全程“零等待”。

因隔水套管和管卡相对位置偏移并倾斜的复杂影响，两者间隙的水下精确测量难度极大，项目组在对水下扶正块情况探摸前，根据ROV录像和相关数据，采用CAD三维建模，制作扶正块加工图纸，利用潜水作业间隙加班制作扶正块，技术人员和工程师全程跟踪扶正块加工制作、反复核实尺寸和放样检查，最后通过水下测量核实扶正块尺寸精度。同时为了克服氦氧气深水作业时长仅有15分钟的不利因素，对潜水员深入技术交底，研习视频资料，演练潜水动作以缩短潜水时间，保证安装进度，最终两个水平层的扶正块一次性精确安装到位。

天道酬勤，台风巨爵和蔷薇也远离作业现场，该项作业的完成也使得新增隔水套管避免了冬季季风带来的安全隐患。



66米扶正块三维模型图



扶正块制作



66米扶正块安装后图片



93米扶正块安装后图片

ROV，时代的召唤！

►赵红艳 / 文

摘要：无人有缆水下机器人 ROV，是一种工作于水下的极限作业机器人，是海洋开发和水下作业的重要工具。本文简要回顾了无人有缆遥控水下机器人 ROV 的发展历史，概述了各国在 ROV 领域的研究成果，以及 ROV 的发展趋势。

关键词：无人有缆，机器人，ROV

一、引言

21 世纪是人类向海洋进军的世纪。深海作为人类尚未开发的宝地和高技术领域之一，已经成为各国的重要战略目标，也是近几年国际上竞争的焦点之一。水下机器人作为一种高技术手段在海洋开发和利用领域的重要性不亚于宇宙火箭在探索宇宙空间中的作用。

二、简介

无人遥控潜水器 (Remote Operated Vehicles, ROV)，也称水下机器人。他不是人们通常想象的具有人形的机器，而是一种能潜入水中代替人完成某些操作的装置，又称潜水器 (Underwater Vehicles)。水下环境恶劣危险，人的潜水深度有限，所以水下机器人已成为开发海洋的重要工具。它的工作方式是由水面母船上的工作人员，通过连接潜水器的脐带提供动力，操纵或控制潜水器，通过水下电视、声呐等专用设备进行观察，还能通过机械手，进行水下作业。无人遥控潜水器主要有，有缆遥控潜水器和无缆遥控潜水器两种，其中有缆遥控潜水器又分为水中自航式、拖航式和能在海底结构物上爬行式三种。

三、历史发展

1953 年第一艘无人遥控潜水器问世，之后的 20 年中发展缓慢。上世纪 70 年代后由于海洋工程和近海石油开发的需求，无人有缆遥控潜水器得到了迅速发展。

1. 第一阶段

从 1953 年至 1974 年为第一阶段，主要进行潜水器的研制和早期的开发工作。全世界先后共研制出 20 艘无人遥控潜水器。

2. 第二阶段

1975 至 1985 年是遥控潜水器大发展时期。海洋石油和天然气开发的需要，推动了潜水器理论和应用的研究，潜水器的数量和种类都有显著地增长。载人潜水器和无人遥控潜水器 (包括有缆遥控潜水器、水底爬行潜水器、拖航潜水器、无缆潜水器) 在海洋调查、海洋石油开发、救捞等方面发挥了较大的作用。到 1981 年，无人遥控潜水器发展到了 400 余艘，其中 90% 以上是直接，或间接为海洋石油开采业服务的。

3. 第三阶段

1985 年，潜水器又进入一个新的发展时期。1988 年，无人遥控潜水器又得到长足发展，猛增到 958 艘，比 1981



早期的ROV—CURV1



CURV2型ROV



CURV3型ROV

年增加了110%。这个时期增加的潜水器多数为有缆遥控潜水器，大约为800艘上下，其中420余艘是直接为海上油气开采用的。

四、各国研究概况

世界上的海洋大国如美国、俄罗斯、日本、美国和法国等都开发了多种型号的ROV系统，用于不同的使命任务和不同的工作深度。

1. 美国

美国是世界上最早开始研究水下机器人的国家，早在五十年代就开始着手研究。虽然现在其拥有量逐渐被日本和欧洲各国超越，但由于它在水下机器人的研究方面由来已久并且一直十分重视，因此在水下机器人技术的应用和研发一直处于世界领先水平。世界上第一个真正意义上的ROV—CURV就是1960年在美国研制成功的。

早在20世纪50年代，有几个美国人想把人的视觉延伸到神秘的海底世界，于是他们把摄像机密封起来送到了海底，第



一代缆控水下装置(ROV)的雏形就这样产生了。二十世纪60年代发生的石油短缺使得海洋石油产业得到迅速的发展，这也促进了ROV的发展，并且开始形成了ROV产业。1960年美国研制成功了世界上第一台ROV——“CURV1”，如图所示。它与载人潜器配合，在西班牙外海找到了一颗失落在海底的氢弹，引起了极大的轰动。CURV2和CURV3型ROV，是美国在CURV1的基础上不断改进而产生的功能更完善的ROV。

目前，美国已经开发了多种型号的ROV系统，用于不同的使命任务和不同的工作深度。例如，美国的MAX Rover是世界上先进的全电力驱动工作级ROV，潜深达3000米。美国加州制造的Scorpic ROV，安装有水下TV、声纳、5自由度机械手、四只均衡控制的高速液压推进器，每只提供113kg推力、自动导航和定位设备，可下潜工作到914米。

2. 日本

1988年，日本海洋科技中心配合“深海6500”号载人潜水器进行深海调查作业的需要，开始建造万米级无人遥控潜水器“海沟号”。1990年完成设计开始制造，经过6年的努力，研制出“海沟号”无人潜水器。“海沟号”潜水器由工作母船进行控制操作，可以较长时间进行深海调查，曾经下潜到11028米深的世界最深的马里亚纳大海沟。

2003年这艘曾创下世界潜水深度纪录、为太平洋地区地震和人类医药领域作出巨大贡献的“海沟号”无人遥控潜水器在太平洋水域神秘失踪。事件发生后，日本海洋科学界和日本政府为之震惊，有人甚至将其比作海底“哥伦比亚号”坠毁事件。

日本对于无人有缆潜水器的研制比较重视，不仅有近期的研究项目，而且还有较大型的长远计划。2012年日本正在实施一项包括开发先进无人遥控潜水器的大型规划。这种无人有缆潜水器系统在遥控作业、声学影像、水下遥测全向

推力器、海水传动系统、陶瓷应用技术水下航行定位和控制等方面都要有新的开拓与突破。这项工作的直接目标是有效地服务于200米以内水深的油气开采业，完全取代目前由潜水人员去完成的危险水下作业。

3. 欧洲

欧洲在无人有缆潜水技术方面，始终保持了明显的超前发展优势。根据欧洲尤里卡计划，英国、意大利将联合研制无人遥控潜水器。这种潜水器性能优良，能在6000米水深持续工作250小时，比现在正在使用的只能在水下4000米深度连续工作只有12小时的潜水器性能优良得多。按照尤里卡EU-191计划，还将建造两艘无人遥控潜水器：一艘为有缆式潜水器，主要用于水下检查维修；另一艘为无人无缆潜水器，主要用于水下测量。这项潜水工程计划将由英国、意大利、丹麦等国家的17个机构参加完成。



4. 中国

我国对于水下机器人的研究与开发起步较晚，从七十年代末才开始研究，相比于欧美国家和日本，我国一直处于落后水平。从七十年代末起，中国科学院沈阳自动化研究所和上海交通大学开始从事ROV的研究与开发工作，合作研制了我国第一个ROV“海人一号”，“海人一号”是我国独立自主研发的第一台大型水下机器人，在我国这是一项开拓性工作，它的成功开辟了我国水下机器人研究的新领域。“海人一号”分别于1985年底和1986年底在我国渤海湾和南海进行了深潜试验，分别下潜到59米和199米，各项指标均达到了设计要求。

近二十年来，我国的水下机器人研究有了飞速发展，能够制造大中小型各种ROVs，在ROV的研制与开发方面也基本能够满足国内需求，在国际上也占有一席之地。2014年2月20日至4月22日，我国自主研制的首台4500米级深海遥控无人潜水器作业系统——“海马号”ROV搭乘“海洋六号”综合科学考查船分三个航段在南海进行海上试验，并于4月18日通过了由863海洋技术领域办公室委派的海试现场专家组进行的海上验收。此次海试的成功标志着我国全面掌握了大深度无人遥控潜水器的各项关键技术，并在关键技术国产化方面取得实质性的进展，是我国深海高技术领域继“蛟龙号”载人潜水器之后又一标志性成果，实现了我国在大深度无人遥控潜水器自主研发领域“零的突破”，对我国深海大型ROV技术的工程化和产业化起到示范和辐射作用，也将有力推动我国深海科学研究的进程。

“海马号”ROV是国家863计划“十一五”重点项目《4500米级深海作业系统》“4500米ROV本体和关键配套设备”课题的成果。“海马号”ROV是我国迄今为止自主研发的下潜深度最大、国产化率最高的无人遥控潜水器系统，并实现了关键核心技术国产化。经过近6年的研发，突破了本体结构、浮力材料、液动力和推进、作业机械手和工具、观通导航、控制软硬件、升沉补偿装置等关键技术，先后完成了总装联调、水池试验和海上摸底试验等工作，并针对试验中暴露出的问题和故障进行了技术改进。在三个阶段的海试中“海马号”共完成17次下潜，3次到达南海中央海盆4500米海区海底进行作业试验，最大作业水深4502米。完成水下布缆、沉积物取样、热流探针探测、OBS海底布放、海底自拍摄、标志物布放等多项任务，成功实

参加潜水与高气压年会体会

►赵国胜 / 文

摘 要 :今年的潜水与高气压医学论坛大会与 9 月 22-25 号在上海举行,她是潜水与高气压学领域的盛会,这里汇聚了不仅全国潜水与高气压医学领域的优秀专家,还有许多来自世界著名潜水协会组织和外国的专家,展示和分享了最新的研究成果及潜水与高气压医学工作经验,同时也为潜水与高气压医学的发展指明了方向。

今年的潜水与高气压医学论坛大会与 9 月 22-25 号在上海举行,她是潜水与高气压学领域的盛会,这里汇聚了不仅全国潜水与高气压医学领域的优秀专家,还有许多来自世界著名潜水协会组织和外国的专家,展示和分享了最新的研究成果及潜水与高气压医学工作经验,同时也为潜水与高气压医学的发展指明了方向。我有幸参加了这次论坛,大会盛况令人难忘,通过两天半的积极交流学习,我见识了很多新知识。

大会采用每一位上台代表台上发言 15 分钟,然后由台下代表就其发言的议题进行现场提问答疑,现场气氛不时被推向高潮。会间休息时间还安排代表参观来不及在会上发言议题,议题作者在旁边负责答疑。

大会首先由组织者第二军医大学徐伟刚主任主持发言,介绍了参加此次大会的人员组成情况及我国的潜水现状,并预祝大会圆满成功。

潜水方面首先世界潜水协会副会长介绍国外近几年的发展情况及潜水医学保障经验分享。加拿大和法国的专家介绍了他们国家的饱和潜水医疗保障经验及风险事故分析,并现场答疑;美国的专家也分享了他们国外近几年洞穴潜水的发展及多起事故分析,令人印象深刻;海军医学研究所介绍了他们 330 米饱和潜水的经验,很多参会人员热烈提问;第二军医大学的同仁多个议题主要涉及潜水医学基础研究:如氧中毒,减压病治疗的新进展,为我们潜水医学保障发展提供理论支持。她的研究为我国潜水医学发展提供了源动力,其治学严谨及持之以恒的态度令人敬佩;第三、四军医大学的同仁介绍了航空、航天医学及高压氧医学方面近几年国内基础研究成果及经验展示,从不同方面丰富和发展了我国潜水与高气压医学;高压氧医学方面有来自全国北京、上海等大城市国内享有盛名的高压氧科专家交流了他们在高压氧治疗

疾病的研究和宝贵临床经验和相关科研成果,受益匪浅。我在大会期间积极同法国、加拿大及海军医学研究所等方面的专家探讨和学习饱和潜水方面的经验和知识,同国内多个大医院高压氧科的同仁探讨和学习危重病人舱内救治的经验和教训,使我受益匪浅,同时使我感受到脱离医院临床以后,需要加强学习的紧迫性。

潜水与高气压医学论坛大会虽然时间比较短,上面的精彩报告也给我们的工作很多启示和指导,对于我们今后工作的开展有很重要的意义。要感谢精心组织此次大会的第二军医大学海医系的同志,同时感谢公司领导的安排,使我有这样好的学习机会。

附本人参会论文: 潜水和高压医学国际论坛暨 2015 学术年会 Int. Conference & ASM 2015 on DHM ·规范经验篇·

呼气末正压通气在潜水疾病救治中的应用
PEEP in the treatment of diving related disorders
赵国胜·潜水医生
深圳市德威胜潜水工程有限公司

呼气末正压通气(positive end expiratory pressure, 简称 PEEP): 是指使呼气末时气道及肺泡压大于大气压(一般主张末正压在 5 ~ 10cmH2O), 可将原来萎陷的气道和肺泡张开恢复其气体交换功能从而减少肺内分流提高 Pao2, 适用于肺顺应性差的患者, 如急性呼吸窘迫综合征(ARDS) 及肺水肿及肺损伤患者。在医院 ICU、急诊科重症患者得到广泛应用 40 多年, 取得了良好的临床临床效果。

现与水下升降装置的联合作业,通过了 91 项技术指标的现场考核。海试考核证明,“海马号”具有实用化海洋设备应具备的可靠性、稳定性和适应性,除了具备常规的强作业型 ROV 的功能和作业能力以外,还具有海底观测网扩展缆布放功能,并可根据不同的任务要求进行作业功能的扩展,已达到国外同类 ROV 的技术水平。

五、发展趋势

ROV 具有安全、经济、高效和作业深度大等特点,在世界上得到越来越广泛的应用。加大 ROV 的研制力度,提供性能更高、经济性更好的 ROV 设备,是市场的必然需求。现阶段 ROV 的发展趋势体现在以下几个方面:

- 1). 向高性能方向发展。随着计算机技术及水下控制、导航定位、通信传感技术的快速发展,ROV 将具有更高的作业能力、更高的运动性能、更好的人机界面,便于操作。
- 2). 向高可靠性发展。ROV 技术经过多年的研究,各项技术正在逐步走向成熟。ROV 技术的发展将致力于提高观察能力和顶流作业能力,加大数据处理容量,提高操作控制水平和操纵性能,完善人机交互界面,使其更加实用可靠。
- 3). 向低成本、小型化和自动化方向发展。为了适应 ROV 不断扩大的应用领域,ROV 技术将会向体积小、兼容性高及模块化方向发展,突破现有水下潜航体设计中的障碍。由于国际间的技术合作愈加密切,高兼容性和模块化技术的应用将大幅度降低 ROV 的制造成本。先进技术的发展,特别是高效电池技术,已可以使 ROV 在特定工作区域以电池作能源,自动化程度将逐步提高。
- 4). 向更大作业深度发展。地球上 97% 的海洋深度在 6000m 以上,称之为深海,随着海洋油气等资源的开发日益走向深海,必然要求 ROV 向更大作业深度发展。目前世界各国都在加大力度研制潜深超过 6000m 的深水 ROV。
- 5). 专业化程度越来越高。任何一种 ROV 不可能完成所有的任务,它们都将只针对某个特殊的需求,配置专用设备,完成特定任务,其种类会越来越多,分工会越来越细,专业化程度会越来越高。

- 6). 新概念 ROV 即将出现。多媒体技术、临场感技术及虚拟现实技术等新型技术在 ROV 中的应用将产生新一代全新概念的 ROV。

参考文献:

- [1]. 彭学伦. 水下机器人的研究现状与发展趋势【J】. 机器人技术与应用, 2004 (4): 44-47.
- [2]. 刘洋, 李军安.ROV 在深水海底电缆铺设中的应用研究. 湖南农机, 2010 (3)
- [3]. 桑恩方, 庞永杰, 卞红雨. 水下机器人技术. 机器人技术与应用, 2003 (3) .
- [4]. 翟宇豪, 刘亮, 龚振邦. 超小型水下机器人的发展现状及若干问题探讨. 机床与液压, 2005, No.2.
- [5]. 王磊, 杨申申, 徐鹏飞, 谢俊元, 沈允生, 马利斌, 沈明学. 一种新型水下机器人的研究与开发. 中国造船, 2010 (3) .
- [6]. LIU Zhishen*, DING Tianfu, WANG Gang. ROV Based Underwater Blurred Image Restoration. Journal of Ocean University of Qingdao, 2003 (5).
- [7]. 封锡胜, 刘永宽. 自制水下机器人研究开发的现状与趋势. 高技术通讯, 1999 (9) .
- [8]. LI Ye, PANG Yongjie, CHEN Yan, WAN Lei, ZOU Jin. A Hull-Inspect ROV Control System Architecture. China Ocean Engineering, 2009 (4).
- [9]. 晏勇, 马培荪, 王道炎, 高雪官. 深海 ROV 及其作业系统综述. 机器人 ROBOT, 2005 (1) .
- [10]. 王若兰, 岩明. 国外水下机器人发展现状.
- [11]. 封锡胜. 从有缆遥控水下机器人到自治水下机器人. 中国工程科学, 2000 (12) .
- [12]. 周银, 张建文, 黄晓欧. 水下机器人(ROV) 在消防部队抢先救援中的应用前景探讨. 消防技术与产品信息, 2007 (9) .
- [13]. 袁宗轩, 李智刚, 孙凯, 秦宝成. 7000 米微型 ROV 耐压控制系统研究与实验. 微计算机信息, 2010 (4) .
- [14]. 陈育喜, 张竺英. 深海 ROV 脐带缆绞车设计研究. 机械设计与制造, 2010 (4) .



实施这一通气模式，需要有特殊装置附设于呼吸器，这就是呼气末正压通气阀。它有机械阀、电子阀和电磁阀三种，我们院前急救最常用的是机械阀，它可以在加压舱内使用。在呼吸管道一端，有一压力限制活瓣，可防止气道压力降至0值，使呼气末的气道内压保持于功能残能容量（即静息肺量），从而使肺泡与肺毛细血管之间仍可保持气交换。呼气末正压通气有有创和无创两种方式。有创通气就是气管插管或气管切开后连接呼吸机或简易呼吸器，无创的就是面罩连接带有PEEP阀的呼吸器。在院前急救中，带有PEEP阀简易呼吸器携带方便，操作维修简单，既可以做有创PEEP，又可以做无创PEEP（又叫NIPPV），它既可以作为呼吸机的备份（加压舱内呼吸机建议在3ATA压力下使用），又可以独立进行PEEP通气。

目前我国的潜水作业区域大多位于渤海、东海、南海，工作地点离陆地越来越远。潜水员生病后很难立即运回陆地救治，特别是饱和减压舱内工作的潜水员身体突发急症，根本无法立即出舱，这就给现场潜水生命医学保障工作提出了更高的要求。但潜水医学技术相比其他医学科发展还比较滞后，许多临床医学技术在潜水医学领域应用还比较少。因此必须加快临床医学技术在潜水医学现场应用。本文主要介绍带呼气末正压通气在潜水疾病治疗中的有效性与安全性。

一、PEEP 在心肺复苏中的应用：

心肺复苏（cardiopulmonary resuscitation, CPR）原则上是争分夺秒，就地抢救，尽早实施高级生命支持。高级生命支持技术一直是近些年来急症与危重症领域研究的热门话题，多中心研究中发现心脏骤停病人的转归依然很差，心脏复跳后，病人肺脏顺应差，呼吸功能障碍，多合并有脑缺血性损害或多器官功能不全。

据统计，心跳恢复后仍有60%病人在两周内死亡，存活者有10-40%有不同程度的神经并发症。因此，复苏后的高级生命支持也是重要一环：包括维持呼吸循环功能、酸碱及电解质失衡的处理，防治肾功能衰竭、感染及脑复苏等。特别是复苏后呼吸功能的维护：应保证病人通气良好，防止低氧血症，监测动脉血氧饱和度（SaO₂）或呼气末二氧化碳分压（PetCO₂），定期作血气测定；机械通气设置：吸入氧浓度（FiO₂）0.4-0.5，频率8-12次/分，潮气量10ml/kg，呼吸比为1:2，通气方法选用同步间歇指令通气（SIMV）加叹气。必要时用6cmH₂O呼气末正压（PEEP）改善氧合。关于呼气末正压通气技术在临床呼吸支持中的应用探索有，在Conan Mocaual Alik Kornecki等在“呼气末正压通气具有提高大剂量肾上腺素心肺复苏模型大鼠的生存率的实验[1]”中发现大剂量使用肾上腺素时，PEEP能显著提高CPR模型的成功率及生存率，并改善心脏的舒张功能，减轻

心肌损伤，并影响心脏收缩功能或血流动力学指标，可增加肺容量且减轻肺水肿。但本实验没有发现改善氧合方面的优势。潜水人员如果在现场发生了心脏骤停复苏，潜水员很难及时后送医院（特别是饱和潜水员根本无法立即出舱），这就要求我们在现场要及时实施实施高级生命支持，气道管理要及时实施PEEP。由于呼吸机耐压和防火问题，目前还无法保证进入超高压环境正常工作（目前呼吸机只有在3ATA压力内使用经验）。但配备呼气末正压阀简易呼吸器可以在加压舱内发挥其独有的优势，且使用不受压力影响。

二、PEEP 在急性肺损伤中的应用：

急性肺损伤（acute lung injury, ALI）是各种直接和间接致伤因素导致的肺泡上皮细胞及毛细血管内皮细胞损伤，造成弥漫性肺间质及肺泡水肿，导致的急性低氧性呼吸功能不全。以肺容积减少、肺顺应性降低、通气/血流比例失调为病理生理特征，临床上表现为进行性低氧血症和呼吸窘迫，肺部影像学上表现为非均一性的渗出性病变，其发展至严重阶段（氧合指数<200）被称为急性呼吸窘迫综合征（acute respiratory distress syndrome, ARDS）。在潜水现场缺氧、氧中毒、减压病、肺气压伤、溺水、有毒气体吸入、脑卒中等疾病均可导致急性肺损伤，出现进行性低氧血症和呼吸窘迫。特别是中、重型减压病血管内气泡形成后引起体内一系列的免疫应急反应就是典型的肺损伤。由于一旦急性肺损伤出现，病情急且重，死亡率高。对1994-2006年国际上正式发表的72个ARDS临床研究进行荟萃分析，11426例ALI/ARDS病人的病死率为43%。我国上海市15家成人ICU 2001年3月至2002年3月ARDS病死率也高达68.5%。同时Ritesh A等的荟萃分析，提示肺内因素与肺外因素所致的ALI在病死率上无差异。我们在做减压病治疗统计的时候发现，潜水医生和生命支持员按照标准的治疗表治疗减压病结束出舱时，出现减压病病情反复和潜水员猝死的现象，分析后发现与急性肺损伤有关。

关于PEEP在治疗急性肺损伤的作用有解放军总医院呼吸科张波博士在“VIALI的发生机理及PEEP对VIALI的保护作用”[2]实验研究中发现急性肺损伤机体内TNF α 、IL-1 β 、IL-8等细胞因子介导的炎症损伤和由氧化-抗氧化失衡造成的氧化损伤在VIALI的发生中起重要作用，PEEP通过抑制上述炎症细胞因子的产生及增加局部抗氧化能力，减轻过氧化反应而减轻VIALI的程度；同时急性肺损伤时，PEEP通过增加功能残气量使萎陷肺组织处于扩张状态，避

免了因肺组织过度牵拉和外周肺单位大幅度、周期性的开放和闭陷造成的机械性和继发的免疫性损害。此外，PEEP还可能通过保护肺表面活性物质而发挥其肺保护作用[3]。因此我们在潜水现场治疗潜水疾病不仅是病因治疗，还要综合治疗因潜水疾病引起的急性肺损伤等连锁反应，气道管理时积极给予急性肺损伤最有效的呼吸支持疗法——PEEP。

三、PEEP 在潜水气压伤治疗中的应用：

肺气压伤（Pulmonary barotrauma）是指肺内压过高或低于外界气压时造成肺组织和血管损伤，以至气体进入血管和邻近组织而引起的一种疾病[4]。肺组织撕裂时，气体并没有立即进入血管。因为肺内压过高时，撕裂的肺静脉由于血液流出后一定程度受压变瘪。只有当肺内压回降到与外界大气压时，肺静脉从塌瘪的状态弹性恢复引起破裂血管内相对负压，才有可能从其破裂口吸进气体。气体进入肺静脉，随血液进入左心，继而进入人体体循环，出现动脉气体栓塞及全身的免疫及应激反应（全身的非特异反应）。

PEEP在治疗急性肺气压治疗中的作用，目前主要认为PEEP能使肺组织一直处于一个比较低的正压水平（约5~10cmH₂O），被撕裂的肺静脉血管一直处于压瘪的状态，为机体的修复愈合提供时间；PEEP还通过使肺泡肺组织处于轻微扩张状态，对肺脏局部损伤静脉血管压迫止血作用及避免因肺组织过度牵拉和外周肺单位大幅度、周期性的开放和闭陷造成的机械性损害；同时PEEP通过抑制机体的炎症细胞因子的产生及增加局部抗氧化能力，减轻过氧化反应而促进加快损伤肺组织修复；此外，PEEP还可能通过保护肺表面活性物质而发挥其肺保护作用。因此在潜水现场发现病人有肺气压伤征象时，血流动力学稳定。特别现场又无加压设备时，要及时给予呼气末正压通气。不过也有人担心PEEP会加重肺气压伤及减少右心回心血量加重心衰的副作用，限制了PEEP在现场中的应用。如果在潜水现场发现病人有气胸的症状就不能使用PEEP，要及时处理气胸。我们PEEP在现场设置5~10cmH₂O的压力时，对循环系统回心血量影响就很小，并且可减少肺相关损伤，增加心肌收缩力。

四、PECP 在急性左心衰中应用：

急性左心衰竭（acute left heart failure）是由于指因某种原因（如心梗、心肌炎、心律失常、左室前后负荷过重、心脏瓣膜疾病等病因）在短时间内使心肌收缩力下降、左室舒张末期压力增高、排血量下降，从而引起以肺循环淤血为

主的缺血缺氧、呼吸困难等临床症候群。急性肺水肿为最主要表现，易并发呼吸衰竭，也是急性左心衰死亡的主要原因。如果不及时处理可发生心源性休克或心搏骤停、死亡。临床上对急性左心衰竭的治疗原则是强心、利尿、扩管减轻心脏负担的综合疗法。

PEEP 治疗左心衰是近些年来才得到重视和运用。既往顾忌 PEEP 急性左心衰时应用 PEEP 能加重心脏负担和血管抑制。近些年来随着对急性左心衰发病机制研究、呼吸机血流动力学的研究和呼吸机不断应用证实：（1）正常人的胸内压增加时，确实可以使心脏输出量减少；（2）对左心衰病人适宜 PEEP 治疗的反而有益。

PEEP 在急性左心衰治疗中作用主要表现在：（1）PEEP 能使肺泡内压力升高和肺泡功能残气量增加，减少了肺泡液体渗出及防止肺泡萎缩，改善通气 / 血流比值，降低肺泡和动脉的血氧分压差（2）适宜的 PEEP 可以使全身部分血容量重新分布，进入体静脉系统，使扩张的左心室舒张末期容量负荷下降，减轻了心脏前负荷，有利于改善左心衰[5]。PEEP 不利的影响：（1）PEEP 压力过高是回心血量减少，心输出量下降（2）PEEP 压力过高有肺气压伤的危险[6]。俞森洋[7] 报道呼气末正压使用 5--10cm H₂O 使肺水肿得到缓解、氧和得到改善的好结果；提高了 PEEP 压力反而出现心脏输出量下降。因此，在治疗左心衰的 PEEP 压力从氧合角度选择在 5--10cm H₂O 为佳。因此我们在潜水现场潜水员高血压、减压病、有毒气体中毒、水下重体力劳动、溺水等出现急性左心衰时，及时给予 PEEP，效果是显著与安全的。

五、PEEP 在潜水重症病人院前转运中的应用：

危重症病人原则上应该就地治疗，减少转运。然而潜水现场由于受救治现场医疗条件的限制，很多危重症患者需要转运至专科医院加强单元治疗或进行急诊 CT/MRI 等检查。如何保障这些患者的安全高效转运，一直是急诊及潜水医学领域较为关注的话题，保证这些患者转中的安全对潜水医生及院前急救医生来说更具有挑战性。关于配备呼气末正压通气阀的简易呼吸器在纠正危重病人低氧血症的安全性和有效性在北京协和医院张晖等“配备呼气末正压通气呼吸器在院内低氧血症患者院内转运中应用”也得到证实[8]。

潜水现场需要转运的重症病人大多是心肺复苏后病人、突发心脑血管病人、有毒气体中毒病人、严重外伤及重症减压病 / 肺气伤需后续治疗的病人。转运前，要充分评估潜水

重症病人在转运过程中病情风险，这类病人在转运过程中可能会重新出现心肺猝停，心律失常、严重的低氧血症等威胁生命安全的风险出现。因此在转运前，要精心的准备转运途中可能要用到的各种医疗设备，其中 PEEP 呼吸支持设备是气道管理组是不可缺少的一员。如果是潜水减压病，还要备有高压转运舱。我们院前转运途中，由于条件限制无法携带呼吸机时，配备有呼气末正压通阀的简易呼吸器也是不错的选择。它不但具有简易呼吸器结构简单、操作方便、便于携带的优点，还具有实施 PEEP, 增加肺泡内压及肺泡通气量、改善通气 / 血流比失调、纠正低氧血症的优点。同时备有呼气末正压阀的简易呼吸器可以在加压舱使用，并且可以拔掉正压阀与舱内的排氧阀对接，重症病人复苏和辅助呼吸呼出气体可以排除舱外，可以预防舱内氧浓度升高所导致的火灾风险。

综上所述，PEEP 能有效保护肺脏表面活性物质，降低肺脏的炎症反应及肺水肿，提高病人肺的顺应性，明显改善通气 / 血流比值，显著提高病人血氧分压；还具有减轻心脏负担，改善心脏功能等功能。在潜水疾病救治中使用 PEEP 效果显著、安全。因此 PEEP 在潜水医学现场气道管理中普及和使用可以大大提高潜水现场的医学保障水平。由于现场医疗条件限制，我们在现场时要密切观察病人，严格操作，危重病人要及时转运。

参考文献：

[1]. Conan Mocaul Alik Kornecki 麻醉与镇痛 中文版 2011 年 12 月第六期 80-86 页

[2]. 中华结核和呼吸感染 1999 年第 11 期第 22 卷

[3]. Verbrugge SJC, Bohm SH, Gommers D,et al. Surfactant impairment after mechanical ventilation with large alveolar surface area changes and effects of positive end-expiratory pressure.Br J Anaesth,1998,80:360-364.

[4]. 陶恒沂 孙学军 潜水医学 第七版 第二军医大学出版社 .118

[5]. 宋志芳 现代呼吸机治疗学 第二版 486-487

[6]. 张伟 黄玲 秦英智等 急性心源性肺水肿机械通气患者呼气末正压设定的临床研究 中国危重急救医学 2006.18（6）367-369

[7]. 俞森洋 机械通气的模式及临床应用 中华结核和呼吸杂志 1996/17

[8] 张晖 石婧 徐军 临床误诊误治 2012.11 第 11 期 43-45

深水 LED 灯的结构设计及发热校核

►王公尊 / 文

德润清华水下机器人研发制造中心

摘要：通过 ANSYS Workbench 结构静力学模型指导、校核、检验深水 LED 灯的结构强度设计，使 LED 灯结构可以在 3000 米水压环境下正常工作。通过 ANSYS Workbench 静态热力学模型对 LED 灯灯芯在不同状态下热量产生散失方式及程度进行量化，并对结构发热达到稳态时个部分温度进行量化。根据量化结果和 LED 灯芯使用性能进行对比制定出符合实际使用条件的 LED 灯具结构和使用规范。

Abstract: Guide, check and inspect the structural strength design of deep water LED light system by ANSYS Workbench Static Structural. Make sure the whole system can bear the pressure of 3000msw. Calculate the LED thermal at different conditions by ANSYS Workbench Steady-State Thermal. And calculate the steady state temperature of the LED system. According to the result and the LED performance index, establish a suitable structure and usage specification.

关键词：石英玻璃，结构静力学，静态热力学，深水，灯芯寿命

Key Words: quartz glass, Static Structural, Steady-State Thermal, deep water, wick life

一、背景和意义

高端装备制造业是以高新技术为引领，处于价值链高端和产业链核心环节，决定着整个产业链综合竞争力的战略性新兴产业，是现代产业体系的脊梁，是推动工业转型升级的引擎。大力培育和发展高端装备制造业，是提升我国产业核心竞争力的必然要求，是抢占未来经济和科技发展制高点的战略选择，对于加快转变经济发展方式、实现由制造业大国向强国转变具有重要战略意义。

高端装备主要包括传统产业转型升级和战略性新兴产业发展所需的高技术高附加值装备。按照《国务院关于加快培育和发展的战略性新兴产业的决定》明确的重点领域和方向，现阶段高端装备制造业发展的重点方向主要包括航空装备、卫星及应用、轨道交通装备、海洋工程装备、智能制造装备。《 高端装备制造业“十二五”发展规划》指出海洋工程装备以海洋油气资源开发装备为重点，大力发展半潜式钻井 / 生产平台、钻井船、自升式钻井平台、浮式生产储卸装置、物探船、起重铺管船、海洋钻采设备及其关键系统和设备、

水下生产系统及水下立管等装备；积极开展天然气水合物、海底金属矿产资源开发装备的前期研究和技术储备，为培育相关产业奠定基础。

深水 LED 灯作为海洋油气资源开发的基本配套设备，在深海科考和海洋油气生产平台建设和监控检查过程中起到了不可替代的作用。但现阶段国内海洋油气生产中使用的 LED 灯是国外进口的，国内没有形成产业化的深水 LED 灯设计制造厂商。

本产品的研发设计，形成产品后可对填补国内产品空白，并满足国内外同类产品的需求。

二、结构设计

2.1 设计目标：

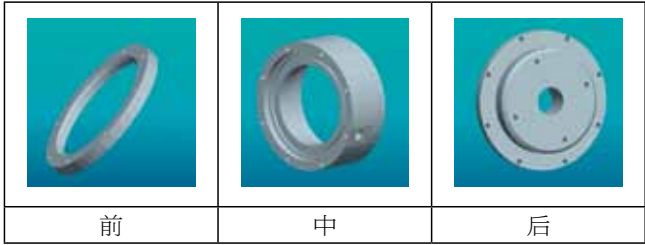
可耐水压 3000 米；

为了提高使用寿命，在持续工作情况下，灯发热和散热达到平衡后灯内外平衡时灯芯最高温度不超过 85 摄氏度。

2.2 设备选型设计

LED 灯芯选择功率为 50W，YS-LED-XP 芯片。

灯壳材料采用耐压、耐腐蚀、散热效果好、加工性能良好的铝合金 6061 T6。壳体分为前中后三部分，前端主要功能是固定灯罩，保持密封，中部主要功能固定各部分结构件，后部主要功能是固定灯芯，为灯芯提供散热功能，并且安装水密电缆接头，为灯芯提供电源。如下表一所示：



灯罩材料选用耐压强度高，透光效果好的石英玻璃。

密封设计采用两个 Parker 工业用 O 型圈在前后两个端面密封的方式进行密封。

电缆接头选用 SEACON 55 系列可耐 7000 米水压的水密接头。

整体结构设计如下图所示：

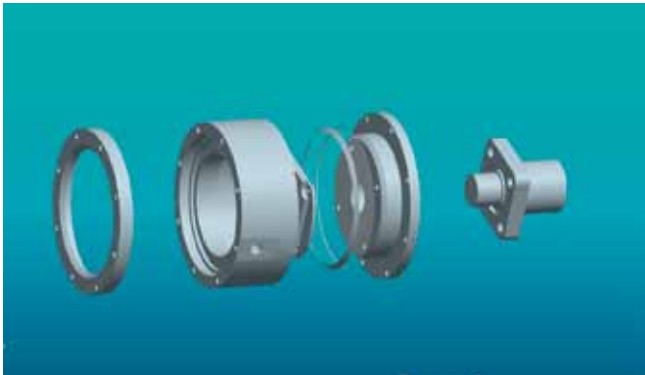


图1 结构分解图

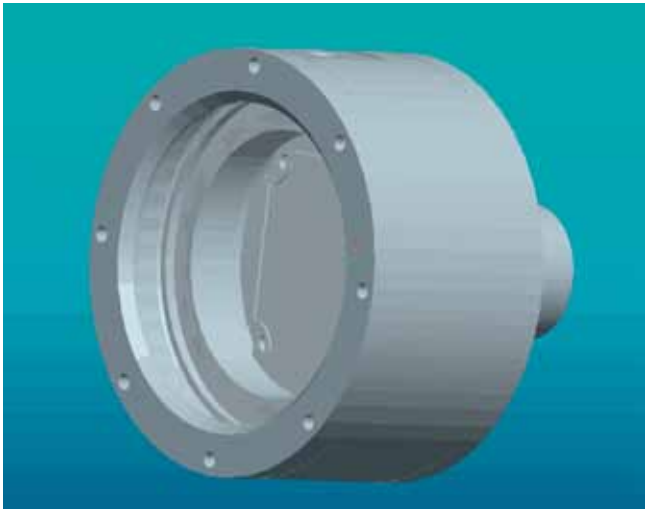


图2 LED灯结构图

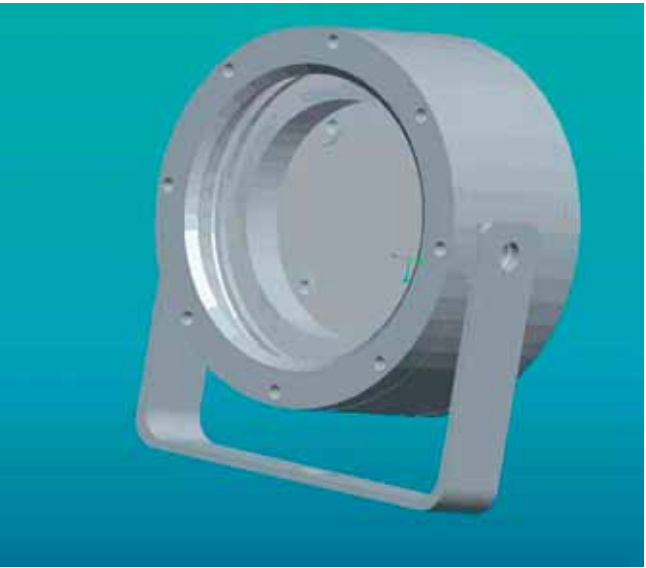


图3 增加上可调节底座LED灯结构图

三、结构耐压强度校核

ANSYS 软件是融结构、流体电场、磁场、声场分析于一体的大型通用有限元分析软件。ANSYS 软件由美国 ANSYS 开发，提供 CATIA，UG，PRO/E 等主流 CAD 软件的数据接口。作为现代产品设计中的高级 CAE 工具，ANSYS 元件是第一个通过 ISO9001 质量认证的大型分析类软件，是美国机械工程师协会 (ASME)、美国核安全局 (NQA) 及近二十种专业技术协会认证的标准分析软件，在国内第一个通过中国压力容器标准化容器标准化委员会认证并在国务院十七个部委推广使用。

ANSYS 有限元软件包是一个多用途的有限元法计算机设计程序，可以用来求解结构、流体、电力、电磁场及碰撞等问题。因此它可以用在以下工业领域：航空航天、汽车工业、生物医学、桥梁、建筑、电子产品、重型机械、微机电系统。运动器械等。ANSYS 软件是开放、灵活的数值模拟软件，其为产品设计的每一阶段提供解决方案，包括通用多物理数值模拟，行业分析，模型建造，设计分析，多目标优化，客户化结构分析解决方案，ANSYS 软件成为从事工程研究与分析的广大企事业单位，研究院所广泛使用的计算分析工具。

ANSYS 软件主要包括三个部分：前处理模块，分析计算模块和后处理模块。前处理模块提供了一个强大的实体建模及网格划分工具，用户可以方便地构造有限元模型；分析计算模块包括结构分析（可进行线性分析、非线性分析和高度非线性分析）、流体动力学分析、电磁场分析、声场分析、

压电分析以及多物理场的耦合分析，可模拟多种物理介质的相互作用，具有灵敏度分析及优化分析能力；后处理模块可将计算结果以彩色等值线显示、梯度显示、矢量显示、粒子流迹显示、立体切片显示、透明及半透明显示（可看到结构内部）等图形方式显示出来，也可将计算结果以图表、曲线形式显示或输出。

灯体结构强度计算，在 ANSYS Workbench 静力结构强度 3D 环境条件下计算。静力结构用来求解外载荷引起的位移、应力和力。静力分析很适合求解惯性和阻尼对结构的影响并不显著的问题。ANSYS 程序中的静力分析不仅可以进行线性分析，而且也可以进行非线性分析，如塑性、蠕变、膨胀、大变形、大应变及接触分析。

简略计算过程如下：

1. 如下图将计算模型导入 ANSYS Workbench 静力结构强度计算环境：

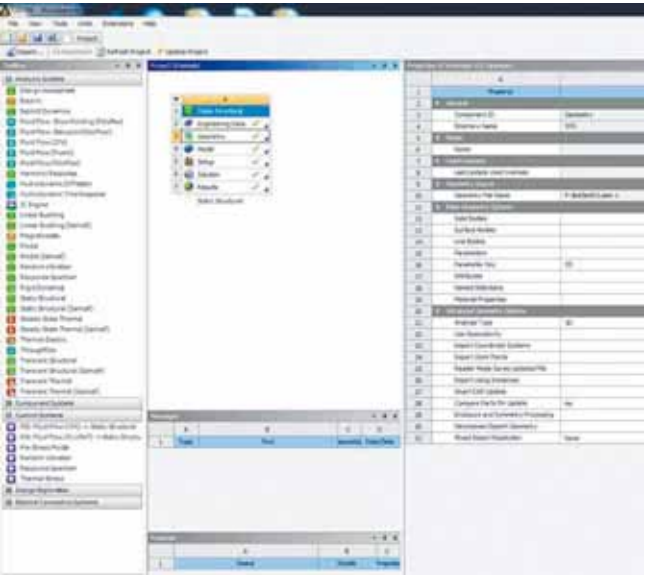


图4 静力结构计算环境

2. 设置材料参数
选择材料不锈钢和铝材料，并检查其物理参数。
设置石英玻璃参数，材料抗折强度为 67 MPa，抗拉强度为 48 MPa，抗压强度为 1100 MPa。
3. 进入 Mechanical 界面，选择各个部件的材料。
4. 划分网格。
5. 增加载荷。选择所有外表面，加载 30 MPa 的载荷。
6. 增加固定支撑。将壳体中部两个 M8 螺纹孔设置为固定支撑。
7. 计算结果。

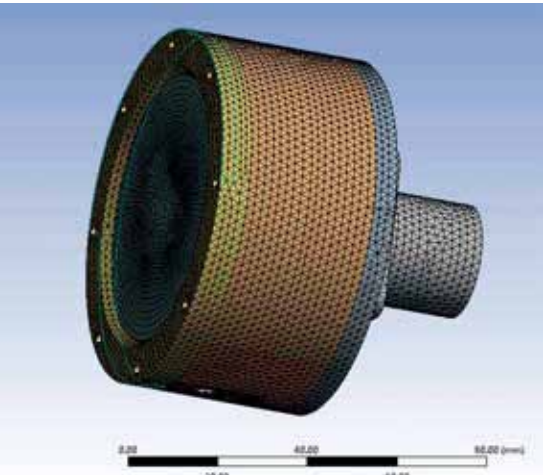


图5网格划分

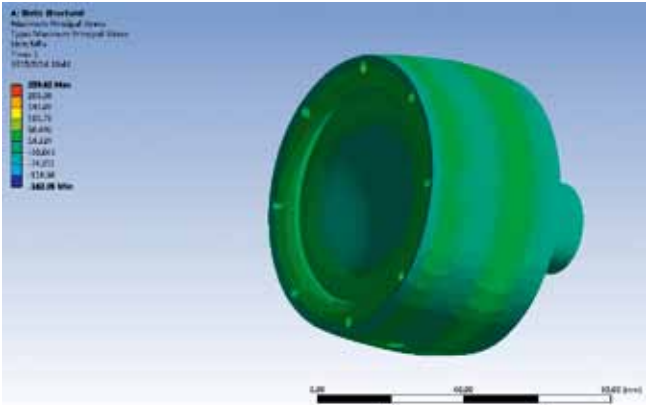


图6 主应力分布图

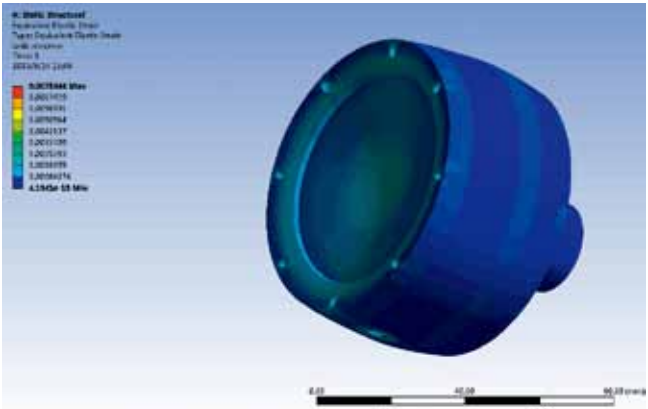


图7等效弹性应变

结论根据计算结果，应力最大位置在两侧固定孔周围，最大应力为 239.62 MPa。在铝合金 6061 T6 许用应力 280 MPa 范围内。在实际使用过程中，固定孔增加倒角增加螺纹用螺栓连接，可以进一步减小其周围应力集中。计算结果表明 LED 灯结构件可以耐 3000 米水压。

四、热量场校核

LED 照明应用趋势及散热问题由于固态光源(Solid State Lighting) 技术不断进步,使近年来 LED 的发光效率提升,逐渐能取代传统光源,目前发光效率已追过白炽灯及卤素灯而持续向上成长。而一些公司更已开发出效率突破 100lm/W 的 LED 元件,这也使得 LED 的照明应用越来越广,不但已开始应用于室内及户外照明、手机背光模组及汽车方向灯等,更看好在高瓦数的投射灯及路灯等强光照明、大尺寸背光模组以及汽车头灯等的应用。由于拥有省电、环保及寿命长等优点,更使未来以 LED 光源为主流的趋势越趋明显。

随着功率增加,LED 所产生电热流之废热无法有效散出,导致发光效率严重下降。LED 使用寿命的定义为,当 LED 发光效率低于原发光效率之 70% 时,可视为 LED 寿命终结。LED 发光效率会随着使用时间及次数而降低,而过高的接面温度则会加速 LED 发光效率衰减,故散热成 LED 显学。

随着芯片技术的日益成熟,单一的 LED 芯片输入功率可达到 5W,甚至更高,所以防止 LED 工作温度过高也越来越显得重要。若不能有效的将芯片热量散出,接踵而来的热效应也会变得越来越明显,使得芯片接面温度升高,进而直接减少芯片射出的光子能量,降低出光效率。温度的升高也会使得芯片发射出的光谱产生红移,色温质量下降。

与传统光源一样,半导体发光二极管(LED)在工作期间也会产生热量,其多少取决于整体的发光效率。在外加电能作用下,电子和空穴的辐射复合发生电致发光,在 PN 结附近辐射出来的光还需经过芯片本身的半导体介质和封装介质才能抵达外界(空气)。综合电流注入效率、辐射发光量子效率、芯片外部光取出效率等,最终只有 30-40% 的输入电能转化为光能,其余 60-70% 能量主要以非辐射复合发生的点阵振动的形式转化热能。

本设计选用的灯芯要求持续工作时灯芯最高温度不超过 85 摄氏度,超过 85 摄氏度后灯光衰将超过 30%,灯寿命终止。

下文将通过 ANSYS 静态温度场分析灯具在不同状态下温度分布状况。由于灯具温度对灯具寿命影响较大,下文温度计算时设定灯具 100% 的能量全部转变热量。

4.1 灯芯单独暴露空气中时温度

灯芯在暴露在空气中时,热量生成为内部生成热量,生成速率为 50W;热量散失主要为空气对流和辐射。设定环境温度为 25 摄氏度。

在 ANSYS Workbench 静态温度场中设定材料;导入

灯芯模型;进入 Mechanical 界面选定材料;划分网格;增加内部生成热量;增加热量对流增加辐射;并设定环境温度为 25 摄氏度,然后进行计算。计算结果如下:

由结果可以看出,在温度产生和散失达到平衡时,灯芯中心区域温度达到 396 摄氏度。需要注意的是计算时是理想状态,灯芯可以持续发热达到一个稳定的状态,由于在实际

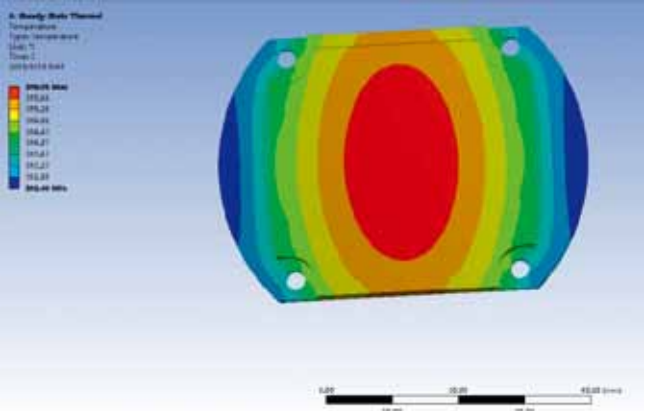


图8 灯芯空气中工作热平衡场

情况下灯芯在温度到达 85 摄氏度时光衰明显,达到 180 摄氏度时灯芯将不能正常工作,在达不到图示所示温度时,设备将烧坏,没办法继续工作。后续计算也沿用类似模型,不再赘述。

4.2 在空气中加上灯壳后系统温度

灯芯加上灯壳在暴露在空气中时,热量生成为内部生成热量,生成速率为 50W;热量散失主要为空气对流和辐射。设定环境温度为 25 摄氏度。

在 ANSYS Workbench 静态温度场中设定材料;导入模型;进入 Mechanical 界面选定材料;划分网格;增加内部生成热量;增加热量对流增加辐射;并设定环境温度为 25 摄氏度,然后进行计算。计算结果如下:

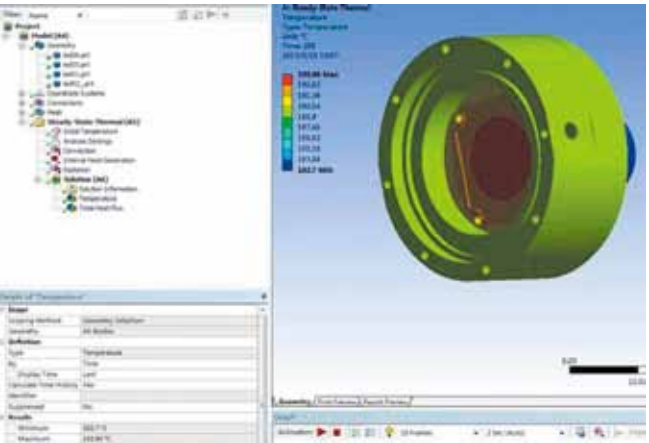


图9 灯壳和灯芯空气中工作热平衡场

由结果可以看出,在温度产生和散失达到平衡时,灯芯中心区域温度达到 193.86 摄氏度。也远远超出灯芯许用温度。所以在实际使用时,在水面以上调试设备时需要通过控制给灯具系统的功率和在水面以上灯具通电时间来控制温度。

4.3. 在水中系统温度

灯水中时,热量生成为内部生成热量,生成速率为 50W;热量散失主要为壳体 and 海水对流。设定海水温度为 25 摄氏度。

在 ANSYS Workbench 静态温度场中设定材料;导入模型;进入 Mechanical 界面选定材料;划分网格;增加内部生成热量;增加热量对流如下图 10 所示;并设定环境温度为 25 摄氏度,然后进行计算。计算结果如下图 11、图 12、图 13 所示:

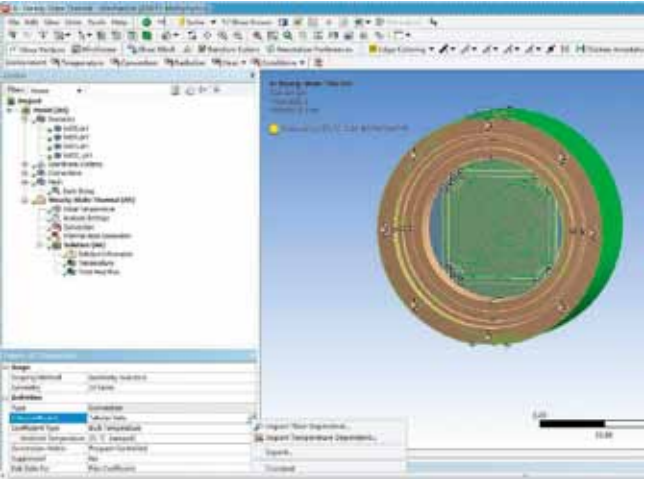


图10 增加热对流环境

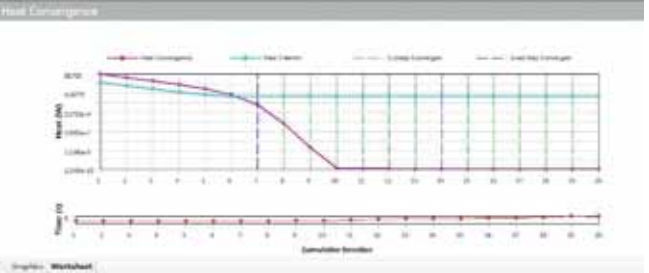


图11 热量随时间变化曲线

根据计算结果 LED 登灯在 25 摄氏度的海水中时,灯芯最高温度仅有 31.74 摄氏度,在灯芯可以正常工作范围内。

4.4. 温度对比

表 2 不同状态下灯芯最高温度对比

状态	灯芯在空气中	灯芯加上灯壳在空气中	灯在水下
环境温度	25 ℃	25 ℃	25 ℃
稳定时灯芯最高温度	396.06 ℃	193.86 ℃	31.74 ℃

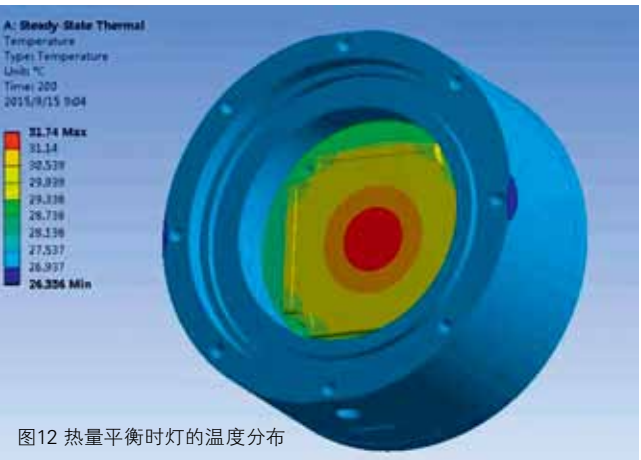


图12 热量平衡时灯的温度分布

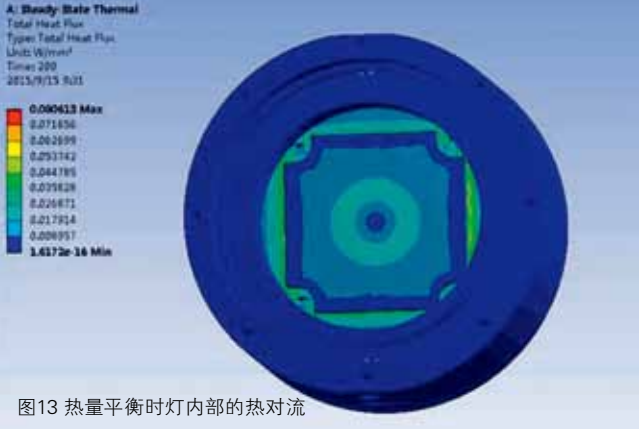


图13 热量平衡时灯内部的热对流

由上述计算结果可知,在空气中时 LED 的发热可以通过用导热率较高的材料做外壳,并通过增加外壳在空气中的表面积来降低灯芯温度。但在设计过程中必须注意灯芯和壳体间直接接触和间隔接触的区别。在水中时,LED 灯的热量可以通过在水中热对流散失。

作者简介:

[1] 王公尊,男,1985 年 7 月生,河南省南阳人,同济大学机械设计制造及其自动化专业,工学学士学位,深圳市德润清华水下工程科技股份有限公司,ROV 技术部工程师。

参考文献:

[1]. 刘美静,鲁祥友,华泽钊. 冷却照明用大功率 LED 的回路热管的测试 [J]
[2]. 胡亚秋 浅谈大功率 LED 的发热问题以及解决方案
[3]. 国家信息和工业化部《高端装备制造业“十二五”发展规划》
[4]. 闻邦春《机械设计手册》第五版
[5]. 许京荆 ANSYS 12.0 软件培训—热分析(中国热设计网)
[6]. SEACON UNDERWATER ELECTRICAL DRY-MATE CONNECTORS
[7]. Shen G J , Hwu F S, Tu S H, et al. The heat dissipation performance of LED app lied a MHP [C]. San Diego:5 th Int. Conf. Solid State L ighting, 2005: 13 – 20.

邵文字 / 文

德润清华水下机器人研发制造中心

摘要: 本文结合螺旋桨结构特点及 Pro/E 功能特点提出了一种螺旋桨桨叶建模的思路, 并总结出三维建模的方法和步骤。该方法采用 Pro/E 软件创建曲线、包络及曲面创建合并等工具, 实现直观的、易于理解的建模, 抛开了繁琐的三维坐标变换, 并在建模过程中对原始数据进行整理和格式转换, 及时修正数据错误, 可快速得到螺旋桨桨叶的三维实体模型。最后实例验证了该方法的有效性和可行性。

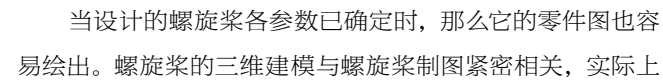
Abstract: According to the characteristic of structure of propeller and function of Pro/E, a new approach to modeling the propeller blade is presented. With applying the Pro/E software tools curve establishment, winding, curve establishing and uniting etc., the visual and easily understandable modeling is realized and the traditional 3D coordinate transformation is deduced. During the modeling, the original design data are collated and converted in format, then the 3D entity modeling of propeller blade can be established rapidly. Finally, an example is given to demonstrate the proposed approach is both effective and feasible.

关键词: 螺旋桨; Pro/E; 桨叶; 曲面造型

Key Words: propeller; Pro/E; propeller blade; surface modeling;

螺旋桨俗称车叶，是目前应用最为广泛的一种船舶推进器。它主要由桨毂和桨叶构成，螺旋桨与艉轴连接部分称为桨毂，它通常是一个截头的圆锥体，桨叶固定在桨毂上。普通螺旋桨通常为3叶或4叶，多者有5叶和6叶。由船尾后面向前看时所见到的螺旋桨桨叶的一面称为叶面，另一面称为叶背。桨叶与桨毂连接处称为叶根，桨叶的外端称为叶梢。螺旋桨正车旋转时桨叶边缘在前面者称为导边，另一边称为随边。螺旋桨叶面通常是螺旋面的一部分，叶片薄厚不均，其曲面形状通常由上百个用于控制其空间形状的型值点的三维坐标来确定。桨叶的这些几何特点使其成为典型性的具有复杂曲面的物体。另一方面，建立完善的船用螺旋桨三维模型是实现螺旋桨铸造过程模拟、铸造砂型制作、数控加工等工艺过程的关键和难点，也是实现螺旋桨强度分析、特性分析的基础。从已发表的有关螺旋桨三维造型方法研究成果来看，在建模过程中基本上是通过复杂的坐标值转换成三维空

如前所述,螺旋桨主要由桨毂和桨叶两部分构成。桨毂是标准的圆锥回转体,每个桨叶由定义在桨叶切面(与螺旋桨共轴的一系列圆柱面和桨叶相截所得到的截面的展开面)的一系列型值点和其他相关参数来描述。定义螺旋桨桨叶的参变量包括:每个剖面圆的半径 r 、螺距 P 、螺旋角 θ 、展开面上各型值点相对于基准点的定位值 (X, Y_o) 、 (X, Y_u) 和导边到参考基准线的距离 l 。由于螺旋桨的叶面是螺旋线的一部分,故任何与螺旋桨共轴的圆柱面与叶面的交线必为螺旋线的一段。螺旋桨的几何特征参见图1-1、1-2,典型桨叶切面伸张轮廓图见图1-3。



根据 Pro/E 的缺省基准平面, 创建与 TOP 基准面平行、偏移距离为 $0.2R, 0.3R, \dots, 1.0R$ (R 为螺旋桨半径) 的为 10 个基准平面 DTM1, DTM2, $\dots$, DTM9, 作为每一

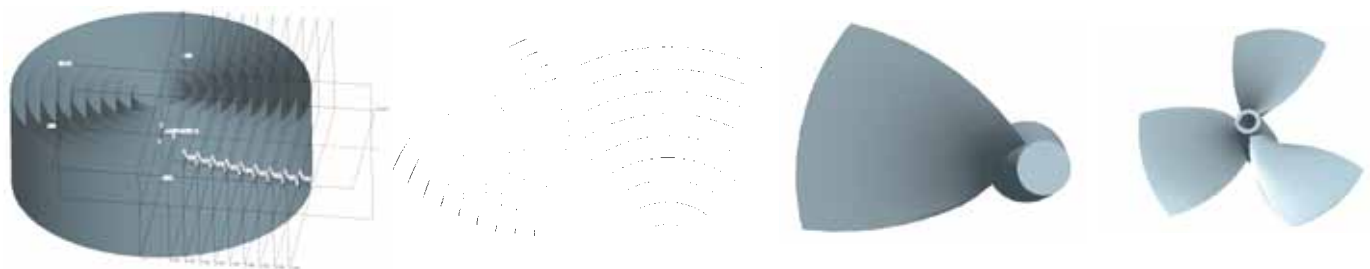


图3-2基准特征创建和建立拉伸圆柱面

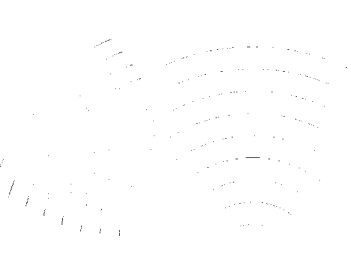


图3-3 各半径处曲线立体图和平面图

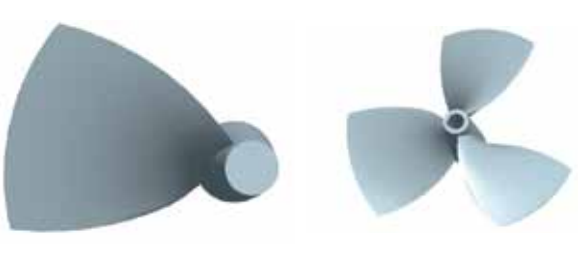


图3-4一个曲面片体效果图



图3-5 Ka3-65螺旋桨模型

半径处叶切面展开轮廓放置平面。创建两条过缺省基准坐标系的基准轴，即 TOP 基准面与 FRONT 基准平面相交基准轴 A_1，RIGHT 基准平面与 FRONT 基准平面相交基准轴 A_2，其中基准轴 A_2 将作为母线。偏移 RIGHT 基准平面与 FRONT 基准平面相交，每次偏移的距离为不同半径处叶切面母线至导边的距离（可由伸张轮廓查得），与 FRONT 基准平面相交基准轴线依次为 A_3，A_4，……A_11，而 A_3，A_4，……，A_11 基准轴与 DTM1，DTM2，……，DTM9 基准平面交点依次为 PNT1，PNT2，……，PNT9 基准点。分别以 PNT1，PNT2，……，PNT9 基准点为坐标原点创建基准坐标系 CS1，CS2，……，CS9，这些坐标系的 x 轴均平行于 A_1 指向母线 A_2 所在的一侧为正，z 轴平行于母线 A_2 指向半径增大的方向为正。然后以 FRONT 基准平面为草绘平面，以基准轴 A_1、A_2 交点为圆心，分别绘制以 $0.2R$ ， $0.3R$ ，…… $1.0R$ 为半径的拉伸圆柱面。基准特征和拉伸圆柱面创建完成后如图 3-2 所示。

3.3. 创建各半径处叶切面基准曲线和包络曲线

分别以坐标系 CS1，CS2，……CS9 为基准，根据之前建立好的 IBL 文件，利用 Pro/E 的从文件创建基准曲线功能依次生成各半径处的叶切面曲线。并根据螺旋桨绘图原理，将生成的各半径处曲线绕母线 A_2 进行旋转，旋转角度为螺距角。然后通过包络工具，分别将旋转后的曲线缠绕到 r/R ($0.2R$ ， $0.3R$ ，…… $1.0R$) 处的拉伸圆柱面上，完成不同半径处圆柱面上的缠绕曲线。完成的缠绕曲线如图 3-3 所示。

3.4. 将曲线形成曲面和创建桨毂

利用 pro/E 的边界混合功能分别将叶背，叶面曲线形成曲面，并通过点创建曲线方式完成随边上下间隙曲面，通过合并工具将叶面曲面、叶背曲面、间隙曲面合并。然后利用旋转功能完成桨毂圆锥曲面的创建。图 3-4 显示了一个桨叶曲面片体时的效果。

3.5. 阵列曲面与实体转化

将创建好的一个桨叶曲面片体以螺旋桨轴线为参照进行阵列，得到 3 片桨叶。然后再创建三个半径的拉伸圆柱面，依次与阵列的桨叶曲面片体合并，完成曲面片体椭圆端面的封闭以实现实体转化。最后将合并的桨叶曲面片体依次与桨毂曲面合并，使用实体化工具将曲面转化为实体，根据图纸进行圆倒角和创建桨轴锥孔，完成建模。最终效果如图 3-5。

4. 结论

本文介绍了螺旋桨几何特征和结构特点，阐述了其三维建模的原理方法。所展示的三维模型完全根据螺旋桨曲面生成机理及 Pro/E 强大的三维曲面造型功能，探讨其相关性，找出两者的共同点，充分发挥 Pro/E 的特点，在建模过程中采用包络方式完全符合螺旋桨叶面成型特点及现有二维系列截面的展开图表达式。此方法摒弃了传统建模过程中繁琐的坐标转换，建模直观，便于修改，可塑性强。根据此建模方法，利用 Pro/E 的参数化特点，可方便地生成系列化螺旋桨，甚至可以建立一个螺旋桨库，极大减少了新产品的设计周期。

参考文献：

- [1]. 陈艳峰，吴新跃. 螺旋桨桨叶计算机实体造型方法研究[J]. 海军工程大学学报，2005，17（4）：104-107
- [2]. 王国强，盛振邦. 船舶推进（修订本）[M]. 上海：上海交通大学出版社，1995
- [3]. 李艳聪，薛兆鹏，董宏等. 基于 UG-18 的螺旋桨建模与加工[J]. CAD/CAM 与制造信息化，2002（12）：69-71，73
- [4]. 阎长罡，贾国高. 基于 UCNX4.0 的整体叶轮的曲面造型[J]. 大连交通大学学报，2009，30（5）：6-10
- [5]. 盛振邦，刘应中. 船舶原理. 上海：上海交通大学出版社，2003

浅析 Pro/E 在 ROV 研发机械设计方面的应用

甘标 / 文

德润清华水下机器人研发制造中心

摘要：本文简要介绍了 Pro/E 的相关知识，及其功能与应用。结合 ROV 研发的特点，浅析其在 ROV 机械设计方面的具体应用。

Abstract: This paper briefly introduces the relative knowledge of Pro/E, and its function and application. According to the characteristics of the research and development of the ROV, analyses its specific application in machine design.

关键词：ROV；Pro/E；机械设计；应用；五功能机械手

Key Words: ROV; Pro/E; Machine design; Application; Five-function manipulator

0. 引言

计算机辅助设计（Computer Aided Design）是由计算机完成产品设计中的计算、分析、模拟、制图、编制技术文件等工作，由计算机辅助设计人员完成产品的全部设计过程，最后输出满意的设计结果和产品图纸的一种机械设计方法。常见的计算机辅助设计软件可以分为二维软件与三维软件两种，它们在功能与效率上相差很大^[1]。

Pro/E 软件作为计算机辅助设计系统中非常重要的一款三维设计软件，它所具有的功能是计算机发挥辅助设计功能、提高设计效率的重要基础。基于 Pro/E 的 ROV 虚拟设计，可以在计算机上仿真产品的实际造型、装配和运动过程，进行生动直观的产品预装配、干涉检测及产品运动协调性的验证。

1. Pro/E 简介

Pro/E 简称 Pro/E，是美国参数技术公司 PTO 退出的一套 CAD/CAM/CAE 集成软件。

自 1988 年问世以来，已成为全世界最普及的三维 CAD/CAM 系统。该软件先进的设计理念体现了机械设计自动化（Mechanical Design Automation，MDA）系列软

件的最新发展方向，成为提供工业解决方案的有力工具；广泛应用于电子、机械、模具、工业设计、汽车、航空、航天、军工、纺织、家电、玩具等行业。

Pro/E 可谓是个全方位的三维产品开发软件，集合了零件设计、产品组合、模具开发、D. 加工、钣金件设计、铸造设计、造型设计、自动测量、机构仿真、应力分析、产品数据库管理功能于一体，模块众多。Pro/E 在目前的三维造型软件领域中占有着重要地位，并作为当今世界机械 CAD/CAE/CAM 领域的新标准而得到业界的认可和推广，是现今最成功的 CAD/CAM 软件之一。

Pro/E 是软件包，并非模块，它是该系统的基本部分，其中功能包括参数化功能定义、实体零件及组装造型，三维上色实体或线框造型棚完整工程图产生及不同视图（三维造型还可移动，放大或缩小和旋转）。Pro/E 是一个功能定义系统，即造型是通过各种不同的设计专用功能来实现，其中包括：筋（Ribs）、槽（Slots）、倒角（Chamfers）和抽空（Shells）等，采用这种手段来建立形体，对于工程师来说是更自然，更直观，无需采用复杂的几何设计方式。这系统的参数比功能是采用符号式的赋予形体尺寸，不象其他系统是直接指定一些固定数值于形体，这样工程师可任意建立形体上的尺寸

和功能之间的关系，任何一个参数改变，其也相关的特征也会自动修正。这种功能使得修改更为方便。

Pro/E 可令设计优化更趋完美。造型不单可以在屏幕上显示，还可传送到绘图机上或一些支持 Postscript 格式的彩色打印机。Pro/E 还可输出三维和二维图形给予其他应用软件，诸如有限元分析及后置处理等，这都是通过标准数据交换格式来实现，用户更可配上 Pro/E 软件的其它模块或自行利用 C 语言编程，以增强软件的功能。它在单用户环境下(没有任何附加模块)具有大部分的设计能力，组装能力(人工)和工程制图能力(不包括 ANSI, ISO, DIN 或 JIS 标准)，并且支持符合工业标准的绘图仪(HP, HPGL)和黑白及彩色打印机的二维和三维图形输出。

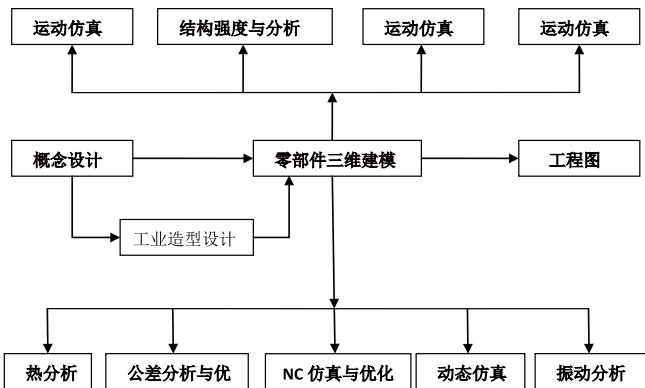


图1 Pro/E的应用图示

2. Pro/E 在 ROV 机械设计中的应用

Pro/E 软件作为 ROV 研发机械设计中的基本工具，它主要应用于机械设计的以下诸方面：三维实体造型、工程分析(如应力应变、动态特性、热传导特性分析等)、设计审查与评价(如公差分配审查、干涉检查、运动仿真等)、结构优化、工程图的制作、工程数据库的建立及其操作、工程设计信息的处理、检索和交换等^[3]。

ROV 的机械设计中使用 Pro/E，可以使得设计更高效率、更高质量、更低成本，具体表现在以下方面。

(1) 可使机械设计更加直观、方便

机械是三维实体，甚至是带有相当复杂的运动关系的三维实体。传统的机械设计是用正投影法形式的二维视图来表达设计人员的三维设想。经过实践表明，虽然这种方法能准确表达无限的信息，但却存在着一些弊端。因为无论是设计人员还是加工人员都要经过专门训练才能在大脑中将二维视图转化成三维实体。设计及绘图过程中稍有不慎，就容易出现错误。

使用 Pro/E 软件可以直接在计算机中呈现出设计者的

设计概念最真实的三维模型，随时计算出产品的体积、面积、质心、重心、转动惯量等，其最大的好处是三维设计形象直观，设计结构的合理性让人一目了然。也可以在装配环境中设计新零件，利用相邻零件的位置及形状来设计新零件，可保证新零件与相邻零件的精确配合，避免了单独设计零件出现错误而导致装配的失败。

(2) 可实现全参数化、变量化设计

可实现全参数化、变量化的设计特点是 Pro/E 软件与其它三维软件的最大区别。新产品的的设计不可避免地要进行多次的修改，进行实现零件形状和尺寸的综合协调及优化。另外，大多数设计工作也都是在原有设计基础上的改进，只需对其中部分零部件进行重新设计和制造。采用 Pro/E 软件技术，可以在零件设计、装配设计的过程中对关键尺寸建立关系，使得当其中某个零部件的形状和尺寸发生变化时，该零件的其它相关尺寸甚至其它相关零部件的结构与尺寸也自动随之改变。尤其是在产品更新换代的设计中，修改某些关键尺寸即可再生模型得到全新的机械产品。这可以减少大量重复劳动，减轻设计工作量，使设计人员从大量繁重而琐碎的绘图工作中解脱出来，大大提高设计效率和质量。

(3) 可对机构进行静态和动态干涉检测

传统的设计方式很难用二维图纸去描绘三维空间机构运动和进行产品装配干涉检测等工作，一旦经验不足，考虑不周，空间干涉就在所难免。而在 Pro/E 中可以使用不同的装配关系把各个机械零件装配起来，然后对零件的装配进行静干涉的检测，如果发现干涉就可及时对零件等进行修改。在整个机器或某个部件装配模型完成后还能进行运动仿真分析，对于有一定运动行程要求的，可检验行程是否达到要求，对于在静态下不发生干涉而在运动中出现碰撞的也可检测出来。从而及时对设计进行更改，保证设计的正确性，避免了到机械零件生产后进行装配时才发现干涉或设计不合理等问题需要修改甚至报废。

(4) 可进行有限元分析和优化设计

对于形状、受力复杂的重要零件，在运用传统的设计方法进行设计时，由于设计计算数据不能做到与实际的工作状态高度接近，为保证零件工作的可靠性，往往要加大安全系数，使设计出的零件粗大笨重。采用 Pro/E 软件对重要零件进行参数化三维造型设计之后，在Mechanica模块可以进行静力、模态、疲劳、屈曲、灵敏度及优化分析，同时可对不同的工况进行对比分析。如果分析的结果不符合设计要求则重新进行造型和计算，直到满意为止，从而极大地提

高了设计水平和效率，并且做到优化设计，减少材料消耗和成本，增加产品的可靠性。

(5) 可实现制造过程全面信息化

由于先进的信息处理技术不仅使设计过程全部计算机化，而且设计的产品在正式加工制造之前，即可利用 Pro/E 三维设计技术实现虚拟组装、动态仿真及有限元分析，在产品正式加工前发现设计缺陷并进行改进，缩短了设计时间及过程，极大地提高了设计效率和设计质量。另外，随着信息高速公路的开通，信息传输技术已达到了一个新阶段，设计图纸甚至跨国传输、设计方案的实时异地讨论、异地现场修改都已成为现实。

3. Pro/E 在 ROV 设计中的应用实例

ROV 的机械设计涵盖 ROV 的主框架、电子舱、机械手、电缆接线箱等一系列元器件的三维实体造型、总成和整机装配仿真，以及包括创建二维工程图。

尽管 ROV 模型零部件结构形式各不相同，但在计算机上进行三维实体造型有一些规律可循，一般过程如下：创建草图→根据零件的基本特征和附加特征生成零件的三维模型→依照装配关系装配零部件→形成整机装配仿真。

参数化设计方法，设计者构造模型时可以集中于概念设计和整体设计，充分发挥创造性，提高设计效率。其主要思路如图 2 所示，通过对产品建模特征的解析，从特征中抽象出特征参数，再对特征参数进行分析，得到参数模型。根据模型信息建立参数间关联与约束，并确定某些参数为设计变量，进而建立由设计变量驱动的零件族。

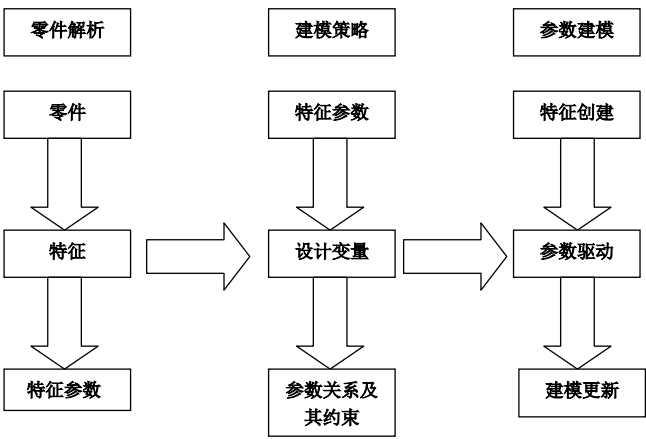


图2 参数化建模思路

3.1. 五功能机械手建模

ROV 的零部件的三维实体造型参数化建模以五功能机

械手为例。

水下机器人上装备机械手，可以完成多种水下作业，提高机器人的作业效率和扩大应用领域。水下机械手特有的工作环节，要求水下机械手的手应满足以下要求：

- (1) 能经受高压环境；
- (2) 耐海水腐蚀；
- (3) 重量轻、体较小；
- (4) 消耗能量少；
- (5) 在恶劣环境下能安全作业；
- (6) 易于操作。

水下机械手的工作对象是空间的自由物体，因此，其抓举必须要有二维空间角坐标定位

动作和三个做不同旋转运动的定向动作，以保证机械手的抓举能以任意轨迹和在任意位置上按所需位姿去接近对象物。因此，不算抓举，机械手应有 6 个自由度。

现有水下机械手所选用的运动副几乎都是单自由度的销轴、回转、直线移动等滑动和转动运动副。为便于控制和确定机械手的运动和位置，一个自由度一个独立的的动力源^[4]。

评价机械手结构完善程度，有两个综合判据：

(1) 机械手的“工作角”；

它表示当手爪能够在一定立体范围内接近目标时，此立体角与 4π 之比，即

$\theta = \psi / 4\pi$ ；很大程度上受机械手运动副的自由度数及配置的影响。

(2) 机动性。

它表示手爪以多种轨迹运动时接近目标的能力。

机械手的具体尺寸，不要与人的手臂有太大的区别，尽可能保持机械手的运动链和人手臂的生物运动链各环节尺寸的主要比例关系。增大机械手各个环节尺寸会增大它的重量，从而影响到控制质量。作业范围不应靠增加机械手尺寸，而应通过水下机器人本体的运动能力来扩大。

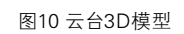
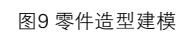
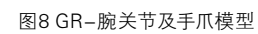
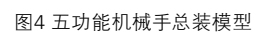
总之，水下机械手的设计必须考虑许多条件。因此，确定机械手结构参数是一个很难的问题，而具体结构的设计困难就更多。水下机械手大多在海水中工作，它的特有工作环境，更增加了一定的难度，尤其是承受外部压力和海水腐蚀问题应给予足够的注意。

图 3 所示是国际上各种水下机械手的动作原理与系数。

五功能机械手采用 Top-down 贯联式设计方法的设计理念，即从整体把握设计思路，并在设计过程中对重要环节进行控制，以保证工作始终沿着整体设计的思路展开。采用

图3各种水下机械手的动作原理与系数

机械手总装模型包括 GSP、GAS、GR 和 SCA 四个子组件模型以及部分虚拟总装时所需紧固件。紧固件为单个的零件，而四个子组装件又由不同的零件组装而成。当单个零部件需要修改时，先在子组装件中修改更新。该四个子组件分别对应 ROV 的肩部、肘部、前臂和手腕四个关节。四个子组件模型分别如下图所示：



利用 Pro/E 软件进行机械三维设计, 能获得了一个良好的三维空间环境, 布置设计不再需要进行艰难的空间构思与

2000.11.

黄金期作业 我们用黄金级的态度

66 【编者按】：本季红榜，我们要上三封书面表扬信（其中一封是电子邮件）。褒奖分别来自三家不同的业主单位，内容有总有分、有点有面，充分表达了我司专业精神的赞赏。可以看出，业主也为自己找到好搭档而感到由衷地满意。凡业主点出姓名的我司优秀员工，本红榜也会附个人简介，特此鼓励。

99



图为受到表扬的邮件页面

业主电邮针对该项目的几句总结，字里行间都是对我公司参与该项目的潜水队所有作业人员的信任，也是对这次海上作业成果的肯定。业主对我们本次作业服务的满意更加坚定了我们将继续为业主提供安全的、优质的、高效的、环保的、专业的水下服务的信念与勇气。

过去的几个月中，我公司的常规潜水项目多项工程同时进行时，战绩辉煌。海上作业的过程虽然艰苦，但得到业主对我们潜水服务的肯定时，所有的辛苦都值得。

今年5月到8月，我公司的常规潜水海上项目进行如火如荼，这几个月被业界视为海上作业的黄金期，这段时期中承接的项目所涉及的作业范围广泛，包括海生物清洗、空气及混合气潜水作业、水下套管扶正块及电缆管卡修复、以及平台的五年特检等。无论是作业周期长达数月的大工程，还是仅仅为几天的小项目，公司所有相关部门都认真对待，

不敢有一丝松懈。在项目部的统一指挥协调下，潜水技术部的全体工程师都投入到了海上作业的行列中，部门经理区晓时积极协调各工程师出海时间，在保证海上作业有序高效进行的前提下，最大程度保证部门具有出海资格的工程师增加海上作业的工作经验，在现场切实提高自身的专业技能。工程结束后，各工程师主动总结作业经验，将自己所参加的项目中作业技巧及有效的施工方案分享给部门其他工程师，使大家共同进步。由于受天气影响，在今年的空潜项目中，其中有一个项目在作业过程中先后经历了两次台风天气，我公司派出的2支潜水队伍在撤场时间紧急的状况下，听从业主及海上项目组的安排，严格按照应急管理程序中的台风应急程序，根据平台应急响应流程有序撤离。（王慧）

2

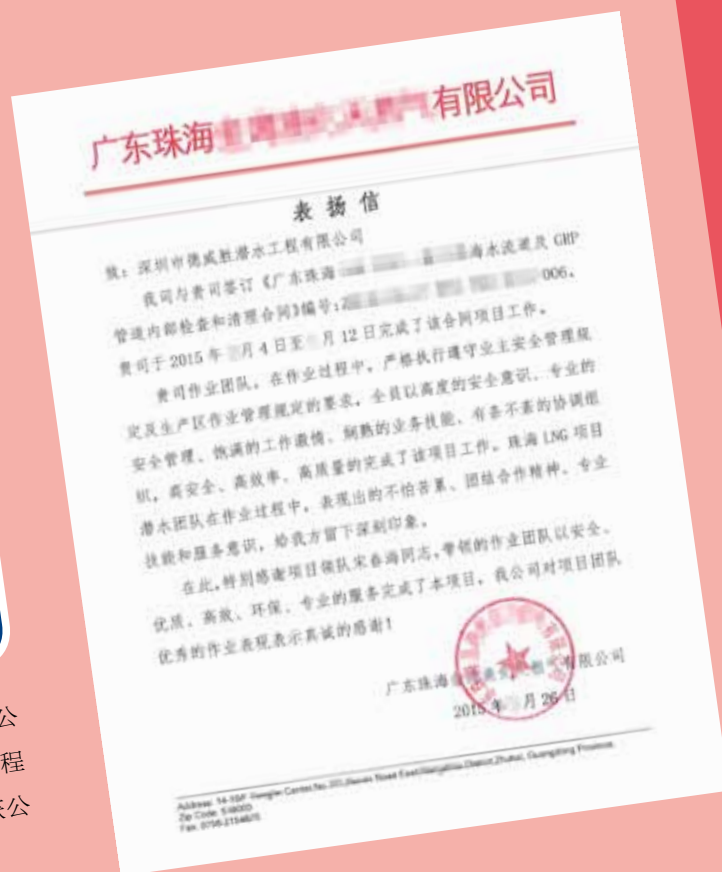


宋春海，40岁，常规潜水作业部经理，公司资历最深的潜水员之一，由他带队完成工程项目，可以说是工程质量水准的保证。曾获公司2014年度忠诚贡献奖。

3



别业虎，32岁，毕业于南昌大学，常规潜水作业部潜水监督，帅气真诚。他拥有公司员工里最霸气的别称“Tiger”，是公司成长最迅速的潜水员之一。





德威胜德润青华召开 ERP 项目启动大会

7月20日，深圳市德威胜潜水工程有限公司、深圳市德润青华水下工程科技股份有限公司 ERP 项目启动大会在深圳总部召开。董事长徐根弟通过视频连线出席会议并讲话。双方项目组负责人分别向与会领导及代表陈述了项目实施总体报告及组织架构情况。公司其他高层管理人员、中层干部和业务骨干人员 20 余人参加此次大会。至此，历经近一年的 ERP 系统选型工作顺利结束。

以此次启动会为标志，公司的 ERP 项目将正式进入实施阶段，按照项目计划，项目将在今年 10 月份完成整体上线，通过半年时间的二次开发及系统实现，最终将在明年 4 月完成交付。

公司引入 ERP 项目，是公司战略持续推进的关键要素，是公司明晰发展的外部环境，确定中长期发展战略后，在未来一个阶段，以优化内部资源配置，促进提高管理标准化水平，解决实际成本核算难题，牢牢把握业主需求，实现企业内部和业主快速对接为目标的一项核心工作。

徐总在讲话中表示，在公司国际战略定位的客观条件下，

ERP 系统将有助于我们有效管理、协调企业内部资源和各领域的外部合作，从而推动公司切实提高核心竞争力。对公司而言，ERP 项目的推进不仅仅意味着管理制度的创新，也是管理理念和企业文化的创新。

着眼于公司 ERP 项目的顺利推进和成功实施，徐总对项目实施提出几点要求。他强调，该项目的启动将是对公司上下执行力的一次严峻考验，因此，公司全员必须要高度重视，领导层要把项目实施放在推动企业管理制度改革的高度，中层领导和业务骨干要全力配合，夯实新的管理框架的各项基础工作。其次，公司与项目合作方要建立高度的信赖、理解、协同、合作关系，给予项目实施方充分的尊重和信任，确保沟通顺畅，实施顺利推进。第三，鼓励全员虚心学习，尤其是身处关键业务环节的中青年员工，踊跃参与项目的建设，进一步增强全员的学习能力。第四，确保公司纵向之间、横向之间的互相理解与配合，勇于面对问题耐心解决问题。第五，尽早完成上线任务，计划、跟踪和奖励哪一项都不能少。

德润青华水下机器人研发制造中心揭牌成立

9月18日，深圳市德润青华水下工程科技股份有限公司（以下简称“D&R”）正式揭牌成立了水下机器人研发制造中心。D&R 董事长徐根弟（以下简称“徐总”）等高层与出席仪式的重要嘉宾一同揭开帷幕，并分别致以精彩的发言。



揭牌仪式上，徐总鼓励研发团队要立足于国内，面向世界，研发是一项寂寞而漫长的工作，需要大家有诚实刻苦的钻研精神，更需要有忍耐的态度，切忌急功近利，盲目冒进。



D&R 常务副总经理唐光盛向与会嘉宾详细介绍了该中心的情况，透露了渴望打破国外的技术壁垒，不再为高价买单的民企心态，这也是成立国产 ROV 研发中心的主要原因。

招商局招科创新基金、深圳市招科高智创新科技有限公司领导一行在现场致辞中向 D&R 送上了“四个坚持”，分别是坚持实业、坚持技术创新、坚持协同创新多元化发展，以及坚持信念实现理想。

揭牌仪式在热烈的掌声中圆满落幕，水下机器人研发制造中心在殷切期望中向深海梦想出发。



90 后潜水员自白：一半雕塑一半海绵（上）

► 陆志斌 / 文

不知不觉，人行 7 年了，这是我做的最久的一件事，做潜水员改变了我，这份坚持谁都没想到。

大海里有鲨鱼

“儿子，想不想去做潜水员？”2008 年 2 月 19 日，我从体校退役的第二天，老爸老妈就托人帮我联系了一份工作。

“大海里有鲨鱼！我不去！”我的回答很坚决。

那一年我刚满 17 岁，其实在我的世界里，外出闯荡江湖，处处都是鲨鱼。

老爸问：“那你想做什么，有何打算？”我的确还没有目标，所以没说话。老爸接着说：“你体校毕业的，天天训练，没认真读过几天书，肚子里面一把草，可以说啥也不会，你有啥理由拒绝工作机会？”我质问老爸凭什么他要主宰我的生活，我一个人跑去深圳那么远，月薪那么少，我才不干呢，坚决不去！

老妈说：“儿子要不你就去试试看吧，到了那边觉得不习惯或者想回家了就跟我们说下你的情况与想法，那时再回家也不迟……”，还没等老妈说完，老爸就打断她：“17 岁小屁孩，其他的都没攒下，除了一副好身体。身体素质过硬刚好符合潜水员的条件与要求，多好的机会！你现在去工作，等其他同学大学 4 年毕业出来，你已经拥有了 4 年的工作经历和经验积累，你不会比他们差，文化可以慢慢补，但是工作经验方面你肯定是比他们强的，你不去试一下，将来一定会后悔，你自己好好想想吧！”老妈听见儿子和老爸的这番对话，心里特别舍不得，眼泪都流了下来。

最后被老爸“洗脑”后，我决定去工作，去做潜水员，人生第一次正式起航踏上社会，来到了深圳这个城市。

逃走还是留下

2008 年 6 月 1 号，一张白纸般的我进入了深圳市德威胜潜水公司，帅气孤傲、不知天高地厚。这一年，公司准备在海南洋浦经济开发区举办第一届潜水员培训班，所以在深

圳留了 4 个月，我去了海南洋浦。那里的工作就是做一些日常的设备保养、打磨刷漆等。在这期间，我突然觉得人与人之间的沟通好累，干活的时候又不懂做些啥，只会一旁看着也不主动，这跟在家里亲朋好友的相处方式，做事方式等等好多都是相反的，没有人会顺着你的任性，也没有人会主动去叫你做事。

终于有一天，我挨了领导一顿痛骂！那天晚上睡觉前，内心的委屈涌上心头：不想干了，工资又少，还要被骂，好累，顶不住了，我要回家……



回家，不是不可以，但我这么要强的人，不能灰溜溜地回家吧。一番思想斗争，一个声音告诉自己，忍忍就过去了，坚持吧。

2009 年春节过后，11 个参加培训的男孩回到海南洋浦，天气比较热，有时我们拿着简易式的潜水装具去沙滩上娱乐及训练。

当时 11 个男孩子对潜水充满热情，这种热情还处于青春男孩子的幼稚思想阶段：会不会遇到女孩子，也许该在女孩子面前好好展现一下自己所学的潜水技能……出于这种想法，我训练的积极性不输给任何人，不怕被人笑，不怕被人说，不怕被人骂，不怕不好意思。

记得有一天中午，我们去码头训练潜水技能，天气出奇的热。到了训练场地，每个人很慵懒，打着哈欠，各种状态都表露在脸上。但师傅彪哥说必须下水训练基本功，要想留下，就没有借口，别想偷懒。我们只能硬着头皮下水，此后很长一段时间，我们每天都是如此，辛苦的训练着，谁都不敢轻言放弃。

这一年，我们拿到了潜水员空气潜水证书，练了最基本的潜水技能，3 个月出海经历，由原来的 11 人淘汰到了只剩下 6 人。很荣幸我没有被淘汰，在海南洋浦这一年我拿到了证书，经历了各种没有遇到过的事情，工作和培训期间有喜怒哀乐，学了很多的东西，对潜水这行业，潜水员需要做那些工作，我有了一个初步的认识。

2010 年 4 月，我接到了公司的通知，被调往湛江办事处。来到公司在湛江的仓库，我们靠着 6 双手把仓库里里外外全

部收拾干净，晚上休息就住在仓库的小房间。这里有好几年没人住了，这种情况下，我想没有几个人能熬过来的，我居然做到了。在湛江，我每天只要能吃饱有地方住就知足，简单而快乐。

打磨刷漆，在仓库保养维护潜水设备是每个潜水员必须要经历的过程，特别是在炎热的夏天，在太阳底下打磨集装箱，从头到脚除了两只眼睛，全身上下都被工服裹起来。又脏又累的活，别人感觉不到，只有做过这些工作的人才能体会到。

其实这些并没有什么，可以磨练潜水员的意志，对于 90 后来说不容易，能够坚持下来的，潜水监督都看在眼里，对新潜水员的努力，工作态度会认可。

两年时间，我整个人就像被巧手刀刻的雕塑一般，成了另外一个我，崭新的小陆。

保持兴奋

2010 年 6 月，我可以出海赚钱了！

公司每年都会有平台导管架海生物清洗，工程里面需要用到高压水枪，回想当时，不保留地说，我的悟性、身体素质、体力、速度、安全意识、协调性、反应能力等，都非常强，说到水下操作高压水枪，我在公司里面应该是数一数二的。

由于出色的专业技能，扎实的基本功，每每说到水下工作，我都很骄傲，甚至把这当做资本炫耀。那时还不懂得“做人要低调”这句话，往往说话办事不给对方留余地，也不会



考虑给自己留余地。如今工作多年，我高调的为人算是有一点点收敛了。

从 2010 年至 2014 年，我参加了很多潜水项目，所有的项目当中以清洗，检验，安装为主，其中也有些小工程。

记得第一次下深水，周围的环境比较黑暗模糊，在 77m 水深的时候有点害怕，毕竟只有自己一个人。但是整个人还是很兴奋地完成水下任务，安全的出水以及减压完毕。有了这一次的经历，我开始了深水之旅。

记忆最深刻的事情是在 2014 年，也是一个深水项目，最大深度 98m，水下作业每一班水都是争分夺秒，因为水下工作的时间实在是太短。

那天我们的任务是用高压水枪把一根十几米长的管件清理干净（作业水深：69m），第一个潜水员清理之后还剩下 8m 左右，接着就是我去把剩下的干完。

我们的潜水方式是这样的，是由一个水下应急潜水员到达指定的深度后，确定没问题，然后主潜水员顺着应急潜水员的路线逐渐下潜到作业深度位置。

可是这一次在下潜途中顺着应急潜水员的脐带（就是一根呼吸气管）时，洋流的原因，加上应急潜水员下潜的行走路线不好，导致我只能下潜到 50 米，到达不了工作的深度。如果到不了 69 米作业地点，那么这一班水就浪费了，影响工程效率。

水下作业时间只有 30 分钟，然后我只能顺着自己的脐带回到 30m 的深度，把自己的脐带整理好后继续下潜，我从入水到达水下 69m 的作业地点一共用时 15 分钟，也就浪费了 15 分钟（原本只需要用 3 至 5 分钟就可以到达的作业地点）。结果实际工作的时间只剩下 14 分钟（留 1 分钟是给潜水员要收拾工具和离开作业深度上升到指定水下深度进行减压）。

这次的水下任务最终安全完成，但我从 2009 年至 2014 年，第一次感觉到在水下作业后，整个人觉得很累，因为最后的 14 分钟用了 99% 的力气，紧接着开始慢慢减压，进入水面减压舱里安全的减压完毕。其实我并未想到能够完成，但这项工作完成之后学到了很多，心态调整好，不管遇到什么事情，只要在安全前提下不要有任何放弃的念头，哪怕到最后一分一秒。

挫折与感想

这几年经历了太多的事情，也遇到过挫折，领导安排的

工作，由于个人实力不足，工作没有按时做好，或者说是做出来的效果很差，经常挨领导批评，特别把你骂到我都想打领导的那种状态了，有很多人都能体会到，那种烦躁，心里不服气，那种想把一切丢到旁边回宿舍休息准备辞职一走了之的想法都会表现出来，那么这个时候就要冷静下来总结自己，开始低调，不懂就死缠烂打的咨询当天值班的潜水监督，会做的事情要做的更好，胆大心细的完成安排好的工作，能遇到更多的挫折就越好，这样才会想着增强自己的工作能力，以及对事对人的态度。

一个潜水员的经历和磨练需要一个漫长的五年，这五年里你要学会雕刻自己，更要学会做一块海绵，定好目标，坚持运动，低调做人，高调做事，吃苦耐劳，不断的吸收新知识和学习各种技能，脚踏实地，学会总结。

五年里有没人能体会到的酸甜苦辣和蜕变的滋味，也有很美好的回忆，不要羡慕他人拿多少工资，出海多少天，机会多不多，不声不响，默默付出，用实力证明一切，机会是留给有准备的人，只要能够坚持下来，五年后起飞，独当一面。

作者简介：

陆志斌，上海人，1990 年生，毕业于上海专业体育学校，在校期间多次夺得全国场地自行车冠军。2008 年入职德威胜，成为公司史上最帅气的空气潜水员。



梁师傅的故事

►卢志华 / 文

这次的平黄项目 S6 作业期间，因为新设备第一次运行，过程中遇到了一些问题和曲折，然而，这过程中，大家都尽自己最大的努力去保证工程的顺利进行，也就在这份强大的凝聚力下，在大家的齐心合作当中，演绎出了许多故事，在这些故事的背后，凝聚着的是出海男儿的汗水，更多的，也体现出了一种对工作的担当和责任。接下来，我要先讲述梁师傅的故事。

我是 6 月初上船的，虽然在去 289 之前，知道因为设备的液压问题，梁师傅被调到海上了，不过，当我上到 289 第一次看到梁师傅时，还是多少有点惊讶。因为当时在船上看到他时，给我印象最深刻的，是他苍老了许多，虽然从面容上看，只是多了些许的憔悴，然而，头上的白发，却多了很多。此时，同事对我说，现在还好，在前些日子因为设备问题，梁师傅不眠不休的在为设备担忧，那时候他的状态，比现在可憔悴多了。于是，抱着好奇的心态，听着同事把整个故事讲了下来。

那还是在 289 装船完毕出来以后的事情，新设备第一次使用，问题多，那是预料之中的事情，然而，当时没想到的是，设备重要的部位上下钟的液压绞车出现了问题，每次开机，都会出现报警信号，CDI 的机电们经过了多次的调试，报警却依旧存在，过了多少时间，大家都拿这个大家伙没办法了，此时，由于梁师傅对于液压系统较为熟悉，所以，自然而然被派往作业第一现场进行故障诊断和调试。对于这个过程，同事貌似轻描淡写的讲述着，然而，据说这是梁师傅经过了多年以后的再次出海，因此，这当中事情的紧急程度，我想每个人都能够想象得到。

当时，梁师傅是当天晚上 9 点多接到的指令，于是，他只给家里交了几句，然后就匆匆的赶往车间去做准备，备齐各种他想到的配件和工具以后，再稍作收拾，回到家里已是凌晨两点了。然而，此时的他睡不着，辗转反侧的想着这次设备的事情，想着会有什么问题，而产生问题的原因是什么，各种的方案和预想此刻在他的脑子里过了许多遍，后来据他自己笑称年纪大了，遇点事情老人家就容易慌。其实，当时不管是公司，项目还是业主方各方面的压力一起袭来，问题



如果解决不了的话，谁又能睡得着呢，对于任何一个人而言，当时所要面对的压力有多大，这并不是用文字能够表达的了。而当时梁师傅辗转辗到凌晨四点，稍微小眯了一会，就起身往机场赶了。

在赶往作业现场的过程中，由于天气等各方面因素的原因，还是出现了不少波折，最终在下午三点多，终于赶到了平台。而此时，设备待机也已经有一段时间了，如果问题再不解决，有可能面对设备复遣的结果。但是，此刻 289 所在作业现场离梁师傅所在平台还有一段距离，没有任何拖轮可以把梁师傅送到 289 上去，最终，经过商讨，决定 289 开到梁师傅所在平台去接他下来。这一举动其实可以说是蛮大的，就为了接一个人，289 船亲自开过去，也正因为如此，此刻梁师傅内心所面对的压力更加多了一层了。在晚上七点半左右，经过一番周折，梁师傅终于来到了作业船现场，马上放下行李穿起工服就投身到了设备故障的诊断和调查调试当中。

这个诊断的过程是漫长的，因为需要顶着全船的压力，

在陌生的环境中快速的找到问题所在。在这种情况下，需要保持冷静的头脑是必须的，但是也是很艰难的，然而，梁师傅他顶了下来。他通过询问之前的调试和使用者的使用情况，并且听了CDI 机电的问体分析以后，于是，就开始思考琢磨起来。听同事的描述，当时的梁师傅，逛了一圈，问了个遍以后，自己在静静的思考，然而，那时你是可以明显看到他顶着压力的那种焦虑的，因为仅仅半个小时，两包烟差不多就在他的手上完了。也就是这两包烟的宝贵时间，梁师傅经过逐层分析，已经对这个设备的故障原因有了点眉目，据说当时他判断出了三个发生问题的原因，其一是油路不顺畅，压力调节不平衡的问题，其二是机械的配合间隙不吻合，再有就是两个油马达不同步。于是经过逐步调试和试机，一番波折以后，在凌晨3点不到，终于把绞车的报警信号给解除了，终于完成了一大步了，然后，开始对绞车进行试机，功能正常，设备具备了下水调试的能力了，压在大家心中的一块大石头终于落下去了一大半，然而，现在还要进行下水调试才能最终确定设备的正常作业能力。当然，此刻的氛围已经较之前好了很多，警报的解除无疑给大家打了一剂很好的强心针。不过，梁师傅要等到设备下水调试成功了才能放心得下来。而此刻，海上的天气却很差，并不具备海试的条件，到了此时，梁师傅也整整在重压下二十多个小时没睡过觉了，大家都劝说他回去休息一下，然而他却坚持说再等等，等过一会天气好了海试成功了再去休息。于是，他就这样在甲板上等着。



然而，天气一直没变好，到了五点左右，浪已经有2,3米高了，看来一时半会是不具备海试条件了，梁师傅在大家的劝说下，终于还是回去休息了，而此时，他已经两天没睡过觉了，对于一个两天没睡过觉的人而言，要在重压下保持清醒头脑去思考是非常不容易的一件事情，而这当中的劳累也是可想而知的，然而，在梁师傅去睡觉前，给同事们留下的最后一句话却是具备了海试条件以后把我叫醒。而最终，海试条件具备了以后，梁师傅起来了，他也仅仅只睡了7个小时，值得庆幸的是，设备海试很顺利，终于具备了下水作业的能力了，而到此为止，这次的问题也算是圆满的解决了。

说到这里，同事的兴奋之情溢于言表，可想而知，经过这件事情，他对梁师傅的敬佩之情在心里又多了几分，确切一点说，应该是大家对梁师傅的敬佩之情都多了几分，据说，当时问题解决了以后，连老外机电都夸奖梁师傅厉害，老外也对他很佩服。这时恰巧梁师傅也坐在我们中间，听到了大伙在讨论他的事情，有些新来的潜水员还趁机问他一些问题，此时，只见他淡淡笑了一下，然后跟大家说，当时其实他所做的，也只是把自己应该做的责任尽到而已，把维护项目正常进行，把公司未来发展的责任肩负在自己身上，做好自己该做的，就是仅此而已，他说他自己就是一个螺丝钉，在需要的时候，出来，把设备紧固一下，保证设备的正常运行。他还告诫我们说，一定要好好了解和爱护我们的设备，这样子，设备才会给我们回报。

大家听完他说的话以后，都觉得梁师傅说的有理，然而，其实这做起来一点也不容易做到。确实，把这么大的一个难题解决了，仅仅是因为出于自己的那一份责任，对工作的责任，对公司的责任，这当中所包含的意义却是非凡的，或许，这就是岁月给予他的一份沉淀，那份处事的沉稳，积累以及睿智正是我们年轻一辈人，特别是我们这些年轻的工程人员所需要学习的品质，梁师傅的这个故事，不仅给我们年轻一辈上了生动的一堂课，而且，也给外国人很好的展示了我们，告诉他们，在海洋工程方面，老外做不到的事情，解决不了的问题，我们做到了，我想，这个故事，应该会作为一种精神，不断的激励着我们年轻一辈，在海洋工程事业上，去挑战，去进进取，而梁师傅的那一份担当精神，也会作为以后我们工作中的一个标杆，一种态度，激励着我们，不断的进行自我进步和完善。

在此，作为故事的讲述者，把这个故事分享给大家，希望大家看了以后，能够从中有所启发，那我的目的也就达到了。



无兄弟不篮球

公司举办第三届“蛟龙杯”新老员工友谊篮球赛

►宋漾 / 文图

“加！油！加！油！…投中啦！再加两分！把刚才丢掉的分儿都追回来…”7月31日晚上，工业一路上的篮球场上灯火通明、呐喊声喧天，热闹极了，这是我们正在举办第三届“蛟龙杯”新老员工友谊篮球赛。这一场比赛，我们期待已久。

为了让大家赛地痛快、玩地尽兴，公司人事行政部提前半个月就开始组织策划了。为什么要举办一场如此隆重的篮球赛？

答案很简单：无兄弟不篮球！

当然，作为公司企业文化活动的重头戏，“蛟龙杯”篮

球赛的首要目的是激发新入职员工的团队意识，增加新老员工的交流和凝聚力，释放工作压力，彰显生命热情。我们的宗旨是“友谊第一，比赛第二”，勇于挑战、追求梦想，进而促进员工感情，培养集体荣誉感。

从我们动员报名开始，员工们就按捺不住心中的热情，誓要展示自己的篮球功夫有多深。听说我们的新进潜水员有专业体校出身的，以袁经理为核心的老员工队伍毫不示弱，早早就操练了起来，球队水平迅速恢复。

比赛前几天，出海即将归来的梁工、刘季阳、黄开拓等



等新老员工迫不及待地开始预约。31 日船一靠岸，他们就直接从码头奔向球场，这股拼劲让接下来的比赛变得更加值得期待。

公司领导也很重视这场活动，唐总特地到现场为大家加油鼓劲，还时不时进行战术指导。

本届比赛，新的篮球、新的旗帜、新的记分牌和我们迎接挑战的全新状态，一样都不少。

晚上六点半，比赛正式开始！

双方队员正式亮相，体型健硕的新进潜水员们给自己的队伍取名为“四海队”，相比之下，老员工队的队名显得极为实在，叫“老袁队”！接着他们为了在气势上压倒对方，每队 10 秒 / 人挨个儿秀出了自己的篮球必杀技！（PS：必杀技一出，场外观战的女同事们便有了各自心中的流川枫与樱木花道...）

比赛分为四个小节，每一小节 12 分钟。人人都想上场拼杀，裁判员倒成了冷门，本场比赛就由陆工、梁工、刘总助三人轮流来担任。放心，虽然裁判员都是老员工，但他们是绝对公正公平吹哨的！

晃人、带球过人、传球、投篮、奔跑...12 分钟过去，场上 10 人已汗流浹背、气喘吁吁。这时场上比分由“四海队”暂时领先。

本着全员参与的原则，我们还在比赛的中场休息时段安排了游戏：背对背运球、胯下传球以及头对头运球。按照本次友谊赛的预案规则，暂时领先的队伍可以优先挑选场外观众成为本队游戏组的成员，而三轮游戏胜出的队伍可以依次为本队加上 3 分、5 分、8 分。

第一轮游戏四海队胜出，这对比分落后的老袁队来说无疑是个打击！不过没关系，第二小节比赛老袁队重新部署后，看起来似乎生猛许多。友谊赛也是比赛，球员们脸上的表情越发认真起来，每每发现问题，立即请求技术暂停来调整。这一点跟他们平时工作的专注是一样一样的。

可惜可惜，比分在你追我赶中还是存在一定差距，第三小节和第四小节的强烈对抗，使得每一位队员体力都几近耗尽，本想在游戏中扳回比分的老袁队，没想到事与愿违，游戏中也连连失利。

时下流行的“剧情逆转”，我们也有！亮点就在这里——加时投篮大战！每队各自选出三名队员投篮，每人 5 投，规则是投中加 2 分，投不中减 2 分。注意：投不中的，还要减！2！分！呐！

然规则比较奇葩，但是这并不重要，“友谊第一、比赛第二”，所以大家真的放松了、快乐了才是最重要的。

经过最后的投篮大战，老袁队真的可以更名为“给力队”了，因为他们终于在关键时刻挑对了关键的队员，命中的几

率大大高于四海队，把 58:48 的比分扭转为 40:50，反败为胜。

四海队虽然没有赢得最后的胜利，但是他们表示享受过程、乐在其中，能融入大家才是他们最想要的结果！小小年纪能有这般领悟，说明公司的 HR 有眼光，没有招错人啊！

最让人感动的是比赛结束后的谢幕，两队的 20 位球员齐刷刷地拉起手，向场下的同事们、观众们鞠躬致意，就是这一眼的感动，将场上场下的我们紧紧拉在一起。这一刻，赢的是荣誉感爆棚的集体、是我们整个团队！



重阳登高

► 郝蒙蒙 / 文



重阳节，农历九月初九，二九相重，称为“重九”，民间在该日有登高的风俗，所以重阳节又称“登高节”。重阳节首先有登高的习俗，金秋九月，天高气爽，这个季节登高远望可达到心旷神怡、健身祛病的目的。

我司素来都有重阳登南山的传统，今年的重阳节，我们为了避开登山高峰时段，保障员工们户外活动更加安全，公司组织 100 余人在 10 月 19 日举办了登南山比赛。

身着统一的文化衫，我们挥舞着旗帜从公司出发，下午



3 点到达明华登山口合影留念。拍完这张合影，后排的运动健儿们就迫不及待地向上跑去，争夺名次。我们没有发令枪，但是大家向山顶进军的步伐，仿佛内心藏了一把发令枪似的，嘭地一声就直奔目的地。这让自称资深老年组的囤叔

梁工倍感压力

这条登山线路前半段全是陡峭的台阶，相当耗费体力，需要登山者合理分配体力，这对于公司经常锻炼的潜水员来讲没有难度，但对于不经常锻炼的同事们还是一个不小的挑战。



最终，仅仅用时 20 多分钟就分别产生了本次比赛的名次。

男子组前三名分别是：

第一名：罗文军；

第二名：潘辉；

第三名：钟晓亮。

女子组前三名分别是：

第一名：林春全；

第二名：陈照静；

第三名：毛小青。

果然是身体素质过人！当然我们的 BOSS 组也不逊色，最终也是成功登顶。

又是一年重阳，DIV 和 D&R 再一次在南山顶留下集体的印记。

当天，公司湛江办事处的同事们也用骑行的方式表达对重阳节的纪念。



读心术 ——行为心理学：通过行为读懂你的心

►郭晶 / 文



“

有一项专业技术叫做“笔迹鉴定”每个人的笔迹都不同，可以通过下笔力度、字体大小和字形三个方面来大体解读一个人的心情和性格。

笔力强：认真，但是有点神经质

笔力弱：性格开朗，善于社交，但有些感情用事

字体大：具有外交性，充满自信，对人对事比较积极

字体小：谨小慎微，对小事也很在意

横平竖直：认真谨慎，注重规矩

字形圆润：感性强，具有幽默感

”

作为地球上最具智慧的高等动物，人的大脑构造十分玄妙而复杂，人们的心理活动更是瞬息万变难以捉摸。对《行为心理学》的研究，有助于我们通过人们的行为语言了解对方心灵深处的欲求和其背后所隐藏的意义，从而加深人们在社交中对彼此的认知，让我们的沟通更加畅快高效。

“我们今天只是给大家分享一下人们心理活动对行为的影响，以及通过观察人们的行为表现判断对方真实想法的一些方法。这是科学，不是摆摊儿算命！”伴随着大家的笑声

和浓浓的好奇心，8月28日下午，我们的HR罗美艳给大家带来了一场生动有趣的行为心理学基础知识培训。

从心理学的角度来讲，人们的每一个行为都可能折射出本人的一定性格特性。

例如，同事之间最为熟悉的莫过于彼此的办公桌。办公桌面的整洁程度、装饰风格和物品设置情况也体现了人们不同的个性以及其对自身工作岗位的认可程度。大家纷纷回想各自办公桌的情况，更是不忘彼此吐槽，整个会议室一时间



气氛高涨起来了!

老话常说,“字如其人”。现在有一项专业技术叫做“笔迹鉴定”,透过一个人习惯状态下写字笔力的强弱、字体的大小、笔画的圆润程度都能反映出本人的性格特征。

紧接着,罗老师趁热打铁拉出了互动环节:“大家知道大部分人在对话中思考时,眼睛转动的方向分别代表什么含义吗?”一时间,大家都开始挤眉弄眼,各种眼波流转。原来,人类的左脑支配身体右半侧行为,右脑控制左半侧行为;而左脑负责理性的逻辑分析,右脑更偏重于感性思维。因此,受右脑支配的左脸往往更能表现出人类内心的真实情感。通过对人们微表情的观察和研究,我们往往可以分辨出对方笑容、语言和行为的真实性,在商务谈判和 HR 面试过程中尤其适用。

最后,罗老师展示了习大大以及各国领导人在不同场合



下的着装,分享了各种颜色的服装呈现出的不同含义。这对于我们的日常社交都收益匪浅。

谈笑声中时光流逝得飞快,如此生动有趣的课程让大家意犹未尽,同事们纷纷表示要求罗老师进行课后辅导。心理学对于我们来说看似高深莫测遥不可及,但是其实早已经渗透至大家平时的生活中了。古人云:“心者,貌之根,审心而善恶自见;行者,心之表,观行而祸福自知。”我们研究和学习行为心理学的目的不是窥探别人的私隐,只是为了撕掉现代社会人们之间伪装的面纱,更好的增进沟通和理解,让我们一起为共同创造和谐宽容的社会环境而努力吧! 🍷

乡 愁

► 郭晶 / 文

“八月十五月儿圆呀,我和爷爷打月饼 ~~”每逢中秋节临近,我的耳畔总是萦绕着这首儿时最甜美的歌谣,伴随着淡淡的桂花香和那淡淡的乡愁。

前段时间看到网上一篇名为《回不去的大东北》的纪实文章,内心最柔软的某处被一瞬间击中。而今爷爷和姥爷姥姥都早已仙逝,远在大东北那体重不及七十斤的奶奶却仍旧是我心头最沉重的思念。犹记得今年五一回家探亲,奶奶用那干瘦的手像小时候一样抚摸我的头发,那满头的白发和佝偻瘦弱的身影在我的心头刻下一条深深的痕迹,时时唤醒我无尽的乡愁。

小时候读余光中的《乡愁》,总是不能理解“乡愁是一枚小小的邮票,我在这头,母亲在那头”的哀伤。年少时总是怀有梦想,想着这外面的世界有多么精彩,又有多少的辉煌等着我去开创。现在独自在这陌生而又熟悉的城市里打拼,在忙碌一天之后的午夜,当月光透过窗户如水般洒落在床前,我常常会静静地回想毕业之后这一路的轨迹:长春 - 青岛 - 上海 - 杭州 - 深圳,离家越来越远,思念也越来越长。经过再多繁华似锦的大城市,眼见过再多金碧辉煌、气势宏伟的摩天大厦,最怀念的仍旧是东北寒冬里最温暖的那个家。

记得高中备考的时候每天晚上下了晚自习,远远地就能看见父亲不放心的身影在学校门口等待。坐在爸爸的自行车后座,把两只冰冷的手插进爸爸的衣襟里取暖。父爱如山,他为我挡住了一切风雨和寒冷,即使看不见前方的路心里也依旧踏实而幸福;回到家,在楼下就能看到厨房窗户上映射出妈妈忙碌的身影,噼噼啪啪跑上楼,妈妈总是刚好端上饭菜,笑着说:“听脚步声就知道你们回来了!”父母总是把最深沉而绵长的爱点点滴滴的奉献给我们。

现在他们年事已高,作为儿女不能侍奉左右,他们不但毫无怨言还经常对我说:“爸爸妈妈离你远,什么事情也帮不上忙,凡事只能靠你自己了!”每当这时,惭愧和内疚常常令我无言以对。

又是一年中秋到,中国人的幸福无非就是人月两团圆,而我却时常为不能让父母尽享天伦之乐而深深自责。古人云:“父母在,不远行”,如今的我们为了各自的梦想而远走四方,千山万水阻隔不断浓浓的亲情。

明月千里寄相思,但愿能将那无尽的乡愁化作对家乡和亲人的祝福,愿我们的家乡永远幸福安宁,祝天下所有的父母健康快乐,福寿延年! 🍷

余光中

小时候,
乡愁是一枚小小的邮票,
我在这头,
母亲在那头。
长大后,
乡愁是一张窄窄的船票,
我在这头,
新娘在那头。
后来啊,
乡愁是一方矮矮的坟墓,
我在外头,
母亲在里头。
而现在,
乡愁是一湾浅浅的海峡,
我在这头,
大陆在那头。



才下 286，又上 289；
惊涛骇浪挡不住，
“德威胜”洪（红）流闯五洲。

修部梁经理多次耐心坦诚的教导；我更不会忘记每遇项目动遣复遣或较大的 5S 整理活动，作业部的同事们给我们仓库工作无私的帮助！有次仓管小邱坦诚对我说，仓库只有这几个人，工程一来都那么急，我们还要收货开单，兄弟们看到我们忙不过来就来帮忙，从不计较什么的！是啊，从这些简单的人与人之间和谐的工作关系，看到是整个公司过硬的团队精神和集体协作意识。

4 月 25 日到 30 日 S6 黄岩项目的几天紧急动遣，更说明了我们德威胜部门间的和谐及组织的有序。S8 走时几乎带走所有饱和人员，S6 又是新系统，作业主要是外籍人员等等一系列困难。公司领导果断决策，组织以项目部协调，以维修部梁经理牵头的 S6 动遣小组。没有饱和人员，维修部员工全上，常规的、仓库的、ROV 的、技术部的，有智出智有力出力；新系统不怕，技术部、项目部主动协调去找原始资料研究。仓库堆场、码头边、289 船上、仓库内、维修部门口，吊机卡车的轰鸣声、对讲机的喊话声，维修师傅的电焊声，仓库中翻箱倒柜找物料的声音，汇成了一组组和谐美妙的交响曲，传递着一首首激昂又温馨的乐章。

俯瞰整个装船现场，看到这几天我们带着滚烫的汗水和沙哑的喊声有条不紊地组装到船上 S6 饱和设备，看着一个个身穿红色工衣、紧张工作的“德威胜”同事们，看着业主脸上的微笑和赞叹，这一切都在验证着我们公司的稳健



和成熟！

要说“感动”，这半年的工作体验中无处不在。我感动，4 月 7 日我第一次参加全公司的部门经理会议时，徐总的总结发言第一句却是：清明节刚过去，我们应该多关心父母，多与家人沟通；我感动，S6 黄岩项目补给 CDI 物质时，采购同事和行政部司机大哥连续好些个晚上从香港运送物质到仓库；我感动，为一块惠州 FPSO 检测项目加工赶海工第二天早班飞机的铁皮，仓库小邱和两个维修部同事下班回家后又返回仓库加班到深夜；我感动，9 月 9 日我在公司前台会客台午休时，前台小林和小吉正利用午休时间，为三位饱和人员办理票务事宜；我感动，9 月 10 日晚上在 S8 饱和人员凯旋归来的庆功宴上，我们的大英雄们展示了他们长达几个月坚守在高压潮湿的饱和仓中仍能苦中自娱的视频。

但我最感动的还是 9 月 19 日我加班赶 ERP 基础资料时感受到的一件事。那天中午 12：30，项目部临时通知番禺油田 ROV 检查项目补给从 21 日早晨提前到 19 日，要赶 18：00 的船转运到作业现场。我接到任务就马上通知午休

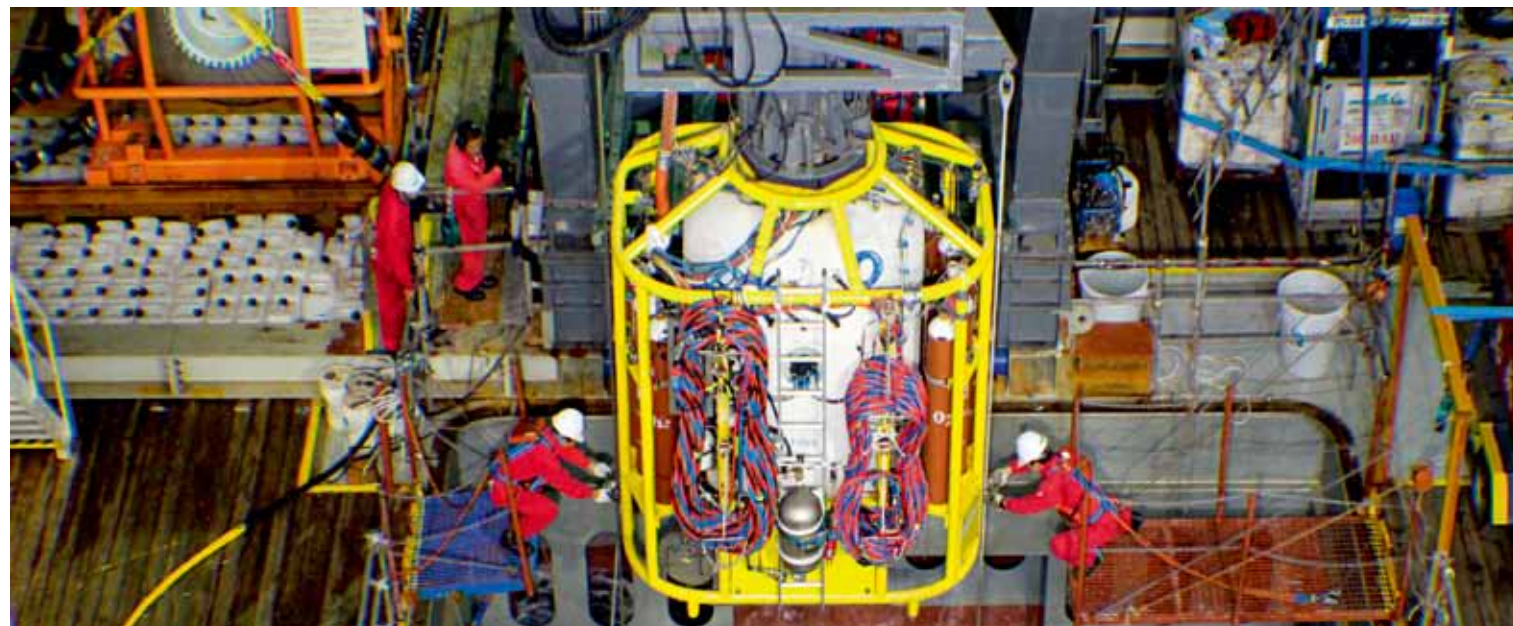
和谐·感动·震撼 ——新员工入职体验与感想

► 郭凤鼎 / 文

说起新员工，其实我也不算新了，记得我第一次登上海洋石油 286 工程船是我入职半月后的 3 月 30 日，9 月 25 日我去接 S8 返遣的部份物质时再次见到她。海洋石油 289 更熟悉了，整个 8 月份和 9 月份我及多数同事几乎和她一起度过。步入新的行业，融入新公司的这段日子里，我不妨用“和谐、感动、震撼”这六个字来和大家分享我的感受。

之前，我理解的水下工程公司跟一般管理较散漫的建筑公司差不多，而我进公司短短半年的所见所闻，见识了这个二百员大团队的快乐与和谐。

记得我正式上班的第一天，面试我的人事专员小罗为了预防公司四周的洋餐厅对我的迷惑，用个便条纸给我写了七八个中餐食堂和饭店的名字；我清楚记得第三天当我问“九号餐饮”的位置时，采购员曹峰陪着我走了 10 多分钟，一直把我送到食堂门口才回去；我不会忘记在我进仓库初期维





的邱壮扬，他说了句“行”，立刻起身带了周子豪和一位新同事下去拆卸要补给的吊机旋转马达。14：00 当行政司机陶师傅顾不上吃午饭、风尘仆仆开车赶来时，他们已完成了打包，还主动承担了跟车送货任务。试想，壮扬跟陶哥他们并不属出海 ROV 一组，却毫不犹豫地担负后方 ROV 补给任务，他们也不属仓库人员却分秒必争地帮忙打包送货。在他们满头大汗地拆卸并马不停蹄地赶往惠州时，恐怕顾不得想是午休时间或是周六休息日，也不会计较有没有补贴等等，这是一种自发的潜移默化行动力，是一种企业文化的感召力，体现的是一种独特的企业精神！

每当我走在 286 或 289 巨大的船身下面，我的心总汹涌澎湃，她们比我小时候家乡河道里的鱼船及上大学春游的游船大了不知多少倍，不由地为之震撼！现在我能有这么大的工程船服务尽一点力，我们的同事能在这么大的船上建功立业，该是多么幸运和自豪！

登上雄伟的 286 远眺，我们为一眼望不到边的茫茫大海而震撼；我们为南头半岛两旁山脉郁郁秀丽，鹏城大地楼宇林立而震撼；我们为沿海码头密密麻麻忙忙碌碌的大小轮船而震撼；站在 289 红色的巨轮船头试想，当看到我们“德威胜”的红色队伍乘风破浪冲出南海走向世界的雄伟气势，伶仃洋上的英雄文天祥该扬眉吐气，左炮台边的英雄林则徐也在鼓舞震撼！正所谓“大江东去浪淘尽，千古风流人物”。

震撼的同时，我似乎明白：在大自然面前，在汹涌波涛的海洋面前，我们人类虽微不足道，但却是倔强而伟大！伴随着神州大地改革开放的春风，德威胜公司经过近 15 年的努力和沉淀，常规潜水已成为公司坚强的后盾，创造了-108 米的潜水深度记录；饱和潜水和 ROV 潜水正打出德威胜的民族品牌，成为国内第一家从事饱和潜水作业和 ROV 作业的民营企业；公司高层高瞻远瞩致力于探索新技术领域，9 月 18 日揭开了 ROV 机器人自主研发制造的新篇章，公司上下正全心打造建设世界一流海洋工程与水下科技企业的航空母舰。“浩瀚大洋横渡，极目世界舒”！

10 月 6 日中午 12:10，289 拔锚起航远赴缅甸作业了，但这半年在德威胜工作的点点滴滴随着一张张照片将永远定格在我的记忆里；公司上下的“和谐协作”正凝聚着尊重、快乐、感恩、诚信的氛围一直伴随着我们工作和学习；工作与生活中的“感动”也变成我们安全、优质、高效、专业的使命和奉献；前进道路中获取的“震撼”正转化为我们自豪、挑战及战无不胜的力量！

情商在职场上到底有多重要

王慧 / 文

在职场上打拼的大家，对情商这个词估计很熟悉，大家都知道，在职场上混需要情商。

然后呢？就没有然后了？

请先看几个例子

1. 网上比较流行的一个段子：

一个朋友到大学教授家做客，恰好那天这位教授的儿子带着女朋友回家。

如果你是这位朋友，这时候，你该说什么？

这位朋友说：这孩子跟他爸一样，会挑！

数一数这句话夸了几个人：

1、夸儿子眼光好，会挑女朋友。

2、夸爸爸眼光好。

3、夸了儿子的女朋友，因为“眼光好”才挑到优秀的女朋友。

4、夸了妈妈，因为“孩子跟他爸一样”。

2. 情商帝黄渤

记者问：国庆档有三部你的电影上映，你最喜欢哪一部？

答：请问今天哪位导演来了？

记者问：帅哥、美女哪种是你不能演的？

答：谁说我这个帅哥不能演美女了？

记者问：你是否会取代葛优？

答：这个时代不会阻止你闪耀，但你也覆盖不了任何人的光辉，因为人家是创时代的电影人，我们只是前行的一些晚辈，对这个不敢造次。

3. 如何优雅的回答

在一期奇葩说中，蔡康永他说人应该要在最好的年龄多去看看世界的美好，亚马孙的星空，罗浮宫的艺术品，旁边的大鹏听了之后说这些我都没有看过。

然后蔡就回头对他说，“如果我能拍的出十亿票房的电影我就哪也不去啊”

记者问林志玲：怎么看爱情和婚姻的关系。

答：“世上只有该结婚的感情，没有该结婚的年龄。”

情商有多重要呢？

它可以让你良好的处理和同事、和上司的关系，成为办公室里受欢迎的人。

它可以让你良好的管理自己的情绪，有句话说情商高的表现是：“对熟悉、亲近的人依然保持尊重和耐心”，一个高情商的人，能控制自己的情绪，不对身边的人肆意发泄自己的脾气。

但说了这么多，还是有人想说：我就是情商很低，看了那么多例子，还是做不到怎么办？

教你一个简单的办法：

请你说话之前，先站在对方的角度想一想：如果我是他，听到我这么说，会有什么感觉。

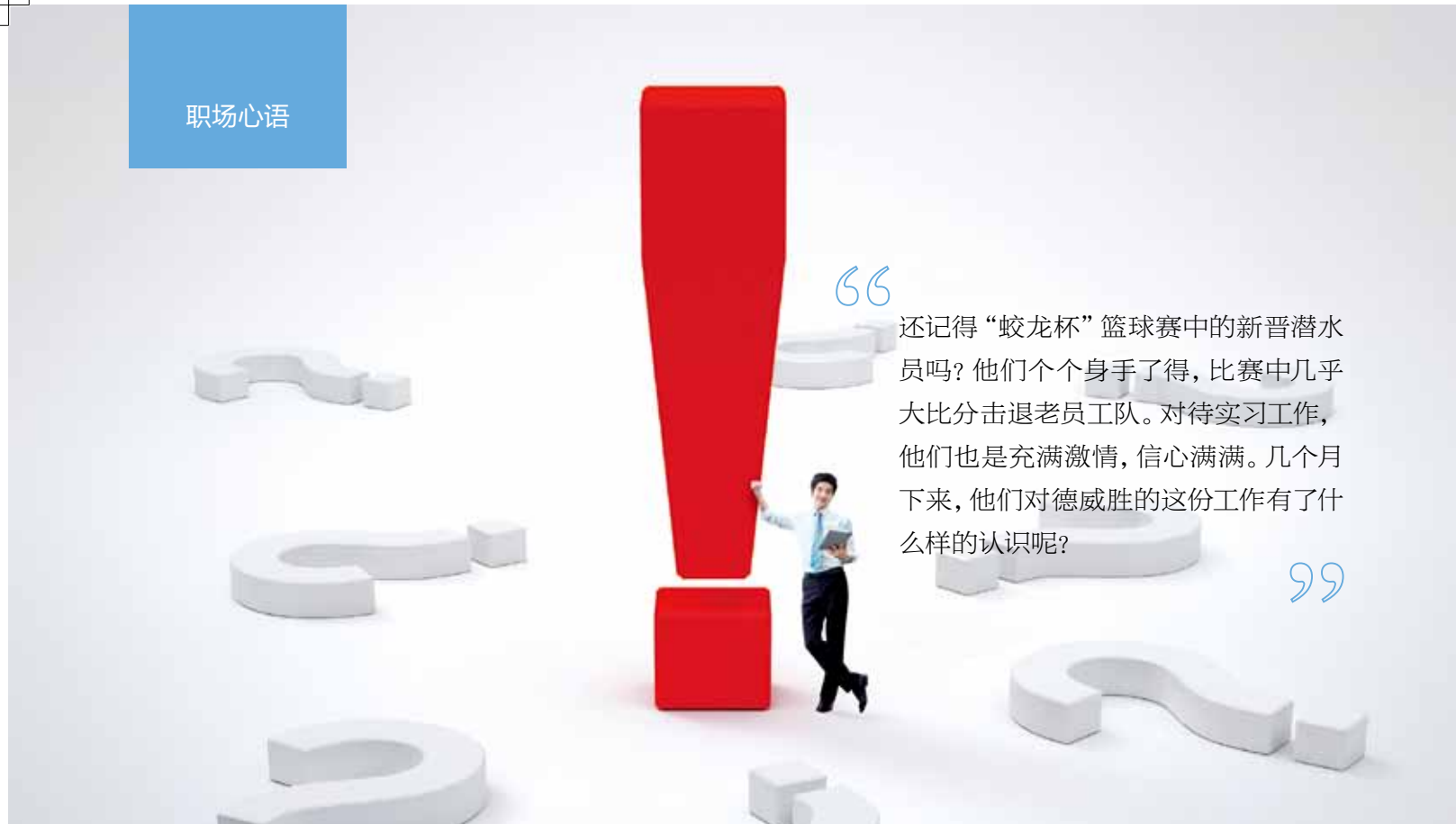
请你坚持一段时间，有人说，我不喜欢讨好别人。

生活在社会关系中的人，应该要有站在对方角度为别人考虑的能力。如果你做不到，说明你是一个以自我为中心的人。

讨好与换位思考是不同的概念，从现在开始，成为一个具有同理心的人，是提高情商的第一步。

提高情商，这是自我修养的过程，不可能一下子蹭蹭上升到一个高度，需要在日常生活不断积累、演练。

另外也可以多看看这方面的书籍，比如《蔡康永的说话之道》。



比你更优秀的人却比你更努力

►王强 / 文

通过这段时间的工作和学习，我对公司的精神和文化有了进一步的了解，更使我知道自己距离一名合格的潜水员还有很大差距，需要更加努力学习。

刚进入公司我就有幸参加了海洋石油 289 的工程船上进行 S6 系统的装船工作。能为公司的 S6 能够顺利通过 ABS 考核审查，献上我这个新入行的菜鸟的一份微薄之力，我与有荣焉！

作为一名潜水员亦或作为公司其他岗位的工作人员，我感受最深的就是公司对待工作安全的严谨态度，不因小事而疏忽，宁可多费些麻烦，多耗些时间，也一定要将安全工作做到位，坚决不可以做为了工作伤害自己、伤害的他人的行为。如果做不到安全这一点，工作即使做的再优秀也是不会得到表扬的。

之前听过一句话“人最可悲的地方是，比你更优秀的人却比你更努力”公司前辈们的勤奋让我感到“压历山大”！为了按期完成工作进度，船上的工作节奏一直都是很紧张的，吃过饭就工作，下班交接班就马上工作。以前我没想到工作要这样拼，在老员工的榜样作用下我也要做到。

前辈们还会担心我们这些新员工吃不消，经常会有人过

来喊“累了就是休息一下”听到这里我的心里很感动。作为一名潜水员勤奋工作是基础，基础之上就是勤于发问，一边思考一边实践，通过工作实践来加深学习，消化掉，变成自己的职业技能。

各种绳结和各种工具的名称、使用方法，我一遍遍熟悉后才知道原来小到安一个螺母，安一个管线，都是有很多说法的，都是有很多的工作技巧在里面，都是无数前人总结出来的工作经验，都要用心去感受才会知道什么叫巧，什么叫粗中带细。老师傅干的工作就是漂亮，让人佩服。

选择德威胜，选择潜水这个职业，就决定要用一生来当成事业去用心做，拼尽全力的奋斗。争取通过不断地学习得到尽快的进步，早日成为能够胜任潜水员甚至更多岗位的有用之才。

加入这个团队，感想颇多，以上是本人在这近两月时间的工作感想的一个浓缩小结，文笔虽然不好，但却是我的心声。希望我能在公司的后续培养下努力学习，奋勇向前，为公司的走出国门，走向世界的伟大愿景做献出自己的一份力，在成就公司的同时成就自己的职业道路！🔥

菜鸟就得从基础学起

►雷志伟 / 文

在总公司培训四天后终于要来仓库了大家都有点迫不及待，在这里的实习要感谢维修部的梁乃平经理。来到仓库换上工衣工鞋带上安全帽一下子大伙都精神抖擞了，常规潜水部的监督和同事都出海没有回来，梁经理带大伙熟悉了场地各区域讲解工程设备，仓库的一切对我来说都很新鲜，在老员工的带领下从最基础的保养设备学起，拆装压缩气瓶，打磨刷漆。帮同事们递工具，拆装螺丝螺母，打电钻，抬设备，在这个过程中锻炼了体能也了解了工程潜水的机械设备。

作为一名实习员工，很荣幸能登上海洋石油 289 号作业船进行维修保养工作，虽然大家都没有过类似的工作和经验作为一个新员工能够有这样的机会是很难得的，感谢公司能给我这个上船学习的机会，我当时就想着一定要好好把握机会一定要多学点东西。

在船上的这几天感谢各位师傅能接纳我这个菜鸟，带着

我熟悉船上的环境，教我知识！大家给予我很多我只有努力学习希望下次能真正帮到各位师傅！

在这几天工作的同时让我学会了怎样团队配合、与同事相处和沟通一定要礼貌、谦虚、宽容、相互关心、相互帮忙、工作不能马虎，马虎就会出错，耽误工程的进度，给同事带来危险给公司带来损失！自己要摆正态度，多看、多听、多想、多做、让自己快点成熟起来。

在这次实习期间，我们在拆卸设备维修保养当中了解了机械设备作用，工作原理和船上饱和潜水设备以及船上的生活。

我明白今后的工作还会遇到很多新的东西这些新的东西会给我带来新的体验他，要学的东西还有太多，希望在未来的工作上自己能承担更多，感谢领导的嘱托与期望，自己一定全力以赴把工作干好，成为一名优秀员工！🔥



“彩虹鱼”号完成 4000 米级海试

记者从上海海洋大学获悉，9 月 26 日—10 月 25 日，该校深渊科学技术研究中心研制的我国首台万米级无人潜水器和着陆器“彩虹鱼”号在南海成功完成 4000 米级海试，标志着中国人探秘“万米深渊”迈出了实质性的第一步。

深渊科学技术研究中心主任崔维成教授介绍，本次海试项目主要包括：装船适应性调试、考核和验收；各系统和设备在海上工作环境下的功能调试、考核和验收；各操作岗位和维护人员的培养、训练；4000 米以浅功能和性能测试；为下一阶段 11000 米级海上试验提供海试经验及整改方案。

本次试验的万米级着陆器和无人潜水器是深渊科学技术研究中心首次研制的 2 台全海深装备。此次 11000 米级无人潜水器样机的研制成功，标志着我国除载人舱以外的各项关键技术攻关均有了显著突破。

国内首艘内河绿色能源汽车运输船成功试航

10 月 16 日，由上海安盛汽车船务有限公司投资、长航重工江东船厂建造的 800PCC 系列内河商品车运输船在长江芜湖航段圆满完成试航任务，该船采用太阳能光伏发电系统和 LED 光源，开创了我国内河商品车运输船应用绿色能源的新纪元。

为积极响应国家大力发展绿色物流的指导思想，上海安盛汽车船务有限公司联合武汉理工大学科研团队在提述船上安装了太阳能光伏发电系统及应用了 LED 光源。CCS 武汉规范所、CCS 芜湖分社和长江航运科学研究所等相关单位一并参加了本次试航，目前对该系统进行了测试和验证后已成功实现全船照明系统的供电。

在试航期间，同时进行了实船综合性能试验，对题述船的操纵性、轴系安全性、舒适性和船舶能效设计指数（EEDI）进行验证，旨在取得绿色船舶附加标志。

海洋工程参建亚马尔 10 月掀高潮 10 月 20 日

10 月，海洋工程公司亚马尔项目在青岛建造基地迎来施工高峰期。海洋工程公司承揽了亚马尔 LNG（液化天然气）项目 FWP5&MWP4 两个工程包，共计 45 个模块的工作量，这是中国石油承建的首个 LNG 模块项目。项目涉及深冷保温、防火漆施工、打包、试压等十几个新专业。亚马尔位于北极

圈零下 52 摄氏度极寒的环境中，是俄罗斯、中国和法国合资大型液化天然气项目。

目前 FWP5&MWP4 两个工程包在青岛海工建造基地已进入施工高峰期，FWP5 工程包已按照工期计划交付了 5 批次产品，共计 21 个模块的结构件和 13 个模块的工艺管线，总重量约 7470 吨。MWP4 工程包已进入了现场总装施工阶段，整个项目安全生产超过 300 万工时。

海工装备何以走向“深海”

海洋工程装备作为我国战略性新兴产业，日益成为涉海企业和海洋研究机构高度关注的前沿领域。业内人士认为，尽管国际油价下跌给海工产业造成较大冲击，但国家层面出台的一系列战略部署为我国海工企业发展指明了方向，我国海工行业亟需加快转型和优化产业结构，逐步占领深海高端装备的制高点。

9 月 3 日，为期三天的国内首届国际海洋科技装备博览会在青落下帷幕。在本届展会的国际海工学术会议和国际海工产业合作论坛上，来自国内外众多专家，以及世界各地的 30 多家海洋科技企业和研究机构，围绕深海资源开发、海工装备发展等问题进行深入交流探讨。其中，TSC 集团、西门子等企业分别就各自的研究领域为海工装备产业目前面临的“机遇”和“困惑”和提出了新的解决方案。



“一带一路”带来商机

记者在会上据悉，去年中国海洋经济、海洋产业的总产值接近 6 万亿元，占国内生产总值的 9.4%，今年的目标将提升到占 GDP 的 10%。可以看出，海洋经济已经成为重要的经济领域之一，而海洋科技则起着尤为重要的作用。

前不久，国务院印发了《中国制造 2025》的通知，把海洋工程装备及高技术船舶列为中国制造 2025 年十大重点领域之一。这无疑为海工装备的发展创造了新的机遇。据统计，中国企业海工装备接单量占全球的份额在快速提升，2010 年只占约 5%，2014 年已经占到 35%，位居世界第一。

“尽管油价短期下跌会冲击海工产业，但海工装备从投入到交付往往需要 5-8 年的时间，而油价波动通常没有那么长的周期，因此，海洋勘探开发的进程并不会改变。”北京高泰深海技术有限公司工程师姜德旭表示，海洋石油是我国最重要的能源接替区，随着《中国制造 2025》和“一带一路”战略的全面实施，我国海工行业将迎来历史性的发展机遇。

博览会上，多家单位展出了最新的科技成果和海工产品。中科院沈阳自动化研究所与哈尔滨工程大学等单位共同研制的深海水下机器人“潜龙一号”，主要用于海底资源勘测、海洋科学研究和深海海底考察等，最大工作水深可达到 6000 米。

中科院沈阳所高级工程师刘子俊表示，目前该装备已在我国近海领域完成试验，未来计划应用在南海等深水领域，进行海底地质结构、海底流场、海洋环境参数等精细调查，为资源勘探开发和科学研究提供详细的数据支持。此外，中船重工、国家海洋局第一研究所等单位还展示了单人常压潜水器具、深海滑翔机、遥控潜水器等产品。

低油价成新常态

经过 2014 年下半年以来的急速下跌后，国际油价长期保持低位运行，一度跌至 38.24 美元 / 桶，悲观氛围笼罩着全球油气行业，产油国经济遭受重挫，油公司预算大砍，油服行业大量裁员。伴随油价下跌，从而导致国外船东收紧业务，我国海工企业新增订单进一步缩减，撤单、延期等问题时有发生，海工行业的下游设备供应商也受到了很大的影响。

TSC 集团总裁张梦桂认为，原油供过于求是导致油价暴跌的主因。在过去高油价的驱动下，美国页岩油产量在 3 年内增加到 300 万桶 / 天，使美国的原油产量从 600 万桶 / 天

增加到 1000 万桶 / 天；同时，为保市场份额，OPEC 国家决定原油不降产，开足马力上产量。由于供应充裕，未来低油价可能会持续数年。

然而在全球原油需求方面，新兴国家经济放缓，原油需求增长减速，中国从以前预期的 10.8% 降到 1.4%；页岩油产量飙升导致油价下跌，但是页岩油需不断钻井才能维持产量，低油价导致的钻井工作量下降，页岩油产量会迅速下降，目前，油价的下跌已导致了部分高成本页岩油生产商停止了钻井，页岩油产量开始下跌，在 North Dakota，约有上千口井钻后待压裂。

对于未来油价走势是“U”型还是“L”型？张梦桂回答道：“四轮油价过山车的经验告诉我们，在预测油价方面唯一‘准’的就是‘谁也预测不准’，我们的看法与大多数的业界“权威”一致——这个冬天会比较长。”

同时，张梦桂认为海工行业前途是光明的。石油为刚性需求，在产油田的产量每天在递减，要想保持或增加产量必须新投入钻井。目前，石油需求的增速在逐渐‘放缓’，但仍在增长，页岩油需要不断钻井才能维持产量。油价下跌已导致部分高成本页岩油生产商停止了钻井，页岩油产量开始下跌。这样供过于求就会逐渐平衡，油价慢慢恢复，从而增加海洋油气的开发投资。

海洋油气资源成为重要接替能源，海洋油气开发投资增加，预计到 2035 年，目前已经处于开发状态的陆地油田产量衰减约 75%，陆地油田产量只能达到 1200 万桶 / 天。超过 10000 万桶 / 天的缺口将从其他非常规开采渠道弥补。

海洋石油资源探明储量约 3312 亿桶，海洋天然气探明储量约 40 万亿立方米，但海洋油气资源的探明率却不到 40%，而陆地油气资源探明率已超过 70%。

因此，未来全球油气资源探明量的增加，亦主要来自于海洋。随着陆地石油的产量进入稳定期，而石油的供需缺口却进一步扩大，海洋已成为全世界油气资源接替的主要区域。



企业简介

企业概况 Enterprise Profile

深圳市德威胜潜水工程有限公司成立于 2000 年 2 月，注册资本 800 万元。

DIV Diving Engineering Co., Ltd was established in Feb. 2000, Registered Capital is 8 million RMB.

深圳市德润青华水下工程科技股份有限公司成立于 2011 年 3 月，注册资本 5000 万。

D&R Subsea Co., Ltd was established in March 2011, Registered Capital is 50 million RMB.

目前公司市值逾两个亿，在全国设分公司及办事处。

At present our market value has reached over 200 million RMB while branch offices have been set up across the country.

我们主要采用常规空气潜水、氦氧混合气潜水、饱和潜水、ROV 水下机器人作业和定位系统作业，对海洋油气生产平台、油轮、钻井平台、码头、水库、船舶等相关设施进行水下安装、维修、检测、清洗等工程服务。

We mainly provide the O&G offshore facilities such as FPSO production platforms, drilling platforms, ports, reservoirs, vessels with the following professional services: underwater installation, inspection, cleaning and maintenance services through surface supplied air diving , helium-oxygen mixed gas diving, saturation diving, ROV and positioning services.

我们现拥有三套国内先进、功率为 125hp 以上的工作级 Swift ROV 系统，一套观察级 ROV 系统和两套饱和潜水系统。上述设备性能可靠稳定，能力突出，在过去的工程实践中得到了良好的验证，并受到客户的高度评价。

We have three advanced 125hp work-class ROV systems, one observation-class ROV, and two sets of saturation systems. The aforementioned high-quality equipment has gained good appreciation and recognition through past successful projects.

同心

我们的优势 OUR ADVANTAGE

国内首家拥有饱和作业设备及作业级 ROV 的民营企业

We are the first private company engaged in work class ROV and Saturation diving service in China.

拥有成熟完善的作业程序，保持自公司成立以来安全记录零事故。

We have mature operation procedure and keep a ZERO accidents record since established.

积累超过 30 年的项目管理经验和技术服务经验。

The core leaders of Company possess over 30 years project management and technique experience.

具有 ROV 自主研发能力的高新技术企业

We the high-tech enterprise has the ability to develop the ROV independently, and identified by the authority.

公司资质 QUALIFICATION

中国潜水打捞行业潜水作业机构资质二级证书

CERTIFICATE OF QUALIFICATION LEVEL FOR DIVING OPERATION FIRMS

中国潜水打捞行业协会安全资质证书

CERTIFIACTE OF SAFETY QUALIFICATION

国际海事承包商协会会员证书

CERTIFICATE OF IMCA

国际潜水承包商协会会员证书

CERTIFICATE OF ADCI

诚信资质证书 ANTI-BRIBERY TRACE

中海油颁发潜水作业安全资质证书

DIVING SAFETY OPERATION (CNOOC)

中海油颁发承包商健康安全环保资格认可证书

SUBCONTRACTOR SAFETY QUALIFICATION(COOEC)

中海油颁发海上设备维修资质证书

CERTIFICATE OF OFFSHORE FACILITY

同行

MAINTENANCE(CNOOC)

中国船级社资质证书 CERTIFICATE OF CCS

德国劳氏船级社资质证书 CERTIFICATE OF GL

法国船级社资质证书 CERTIFICATE OF BV

美国船级社资质证书 CERTIFICATE OF ABS

日本船级社资质证书 CERTIFICATE OF CLASSNK

国家高新技术企业证书

CERTIFICATE OF NATIONAL HIGH-TECH ENTERPRISE

深圳市高新技术企业证书

CERTIFICATE OF SHENZHEN HIGH-TECH ENTERPRISES

企业信用评价 AAA 级信用企业

ENTERPRISES CREDIT EVALVATION

公司致力于为海上石油工业提供安全、优质和高效的专业化潜水、ROV 及饱和潜水服务，通过不断创新、持续改进、加强管理，不断做强、做大，力争成为国内外一流的水下工程公司。

同赢

DIV Diving Engineering Co., Ltd and D&R Subsea Co., Ltd are committed to provide safe, high quality and efficient diving, ROV and saturation services, and firmly believe that with cumulative efforts and continuous technical improvement, the two companies shall become the international leading underwater engineering corporations.



水下机器人研发制造中心

研发中心简介

深圳市德润青华水下工程科技股份有限公司水下机器人研发制造中心于2015年9月18日批准成立，为适应国家海洋事业发展战略，积极发展海洋科学技术，水下机器人研发制造中心专门致力于研发制造各种水下高科技装备。

水下机器人研发制造中心由结构设计组、液压设计组、电子设计组、加工采购组、组装测试组、综合管理组六个部分组成，拥有一支国家重点院校硕士、学士在内的研发团队，并与国内多家院校及科研机构建立了合作关系。配备了一批国内外先进的专用仪器设备。成为我国目前从事水下装备人才聚集、装备先进、门类齐全的研发中心之一。

中心先后进行了1500米工作级ROV及其辅助工具的研发，在关键领域已经有了重大突破。为打造高端海洋工程研发技术平台打下了坚实的基础，带动了我国在水下装备的研发制造能力。

创造国际领先的 核心技术



1500 米作业级 ROV 介绍

一、设备参数

● 额定深度 1500 米

● 额定功率 150 马力

● 作业能力

风速≤ 30 节

海浪≤ 3 米

流速≤ 3 节

● 行进速度和系桩拉力

首向 800 公斤力，3.5-4 节

侧向 650 公斤力，2.5 节

垂向 550 公斤力，2.0 节

转速 40° / 秒

● 外观尺寸

长 2.8 米

宽 1.5 米

高 2.0 米

● 重量

空气中重量 3.8 吨

有效载配

标准 250 公斤

增配（选择项）100 公斤

● 自动功能

自动首向

自动定深

自动定高

● 推进系统

7 个直径 350mm 12.5kw/16.5hp 液压推进器，独立

式伺服阀控制。

水平方向 4 个

垂直方向 3 个

112 kw/ 150 hp 标准动力站（电机及主泵）

● 摄像系统配置

OE1323 D 微光摄像头 1 个

OE 1360 彩色摄像头 1 个

MTQ CCD 彩色摄像头 1 个

MTQ CCD 微光摄像头 1 个

静物照相机及闪光灯（选择项）；

● RigMaster 五功能机械手

最大伸幅 1.45 米

最大提举力 300 公斤

满伸幅提举力 190 公斤

手爪钳力 450 公斤

手爪转矩 210 牛顿时

手腕可连续 360° 旋转

● 七功能机械手

最大伸幅 1.92 米

最大提举力 454 公斤

满伸幅提举力 122 公斤

夹持力 4092 牛顿时

腕部扭矩 170 牛顿时

腕部可连续 360° 旋转

二、产品特点

150 马力作业水深 1500 米，ROV 整体性能的关键是子系统的优化，以及各个子系统间能更快速、灵敏的相互配合。

一些独特之处显著地提升了该系统的可靠性并且使之区别于市场上类似的系统。这些关键特性主要包括：

● ROV 本体观察视野广

● 多普勒系统

● 采用光纤通讯

● 远视 LED 灯

● 工具包底座模块

三、服务领域

1500 米工作级 ROV 可服务的领域包括：

● 海底输油 / 输气管道、海底电缆铺设现状调查和路由调查；

● 海洋钻、采平台及其它海洋建筑物的水下检测；

● 海底输油 / 输气管道、海底电缆铺设支持；

● 海洋建筑物工程安装水下支持；

● 海上钻井支持等。

订阅表
 SUBSCRIPITON
 (请以中文正楷填写)

姓名：
 (先生 / 女士)
 公司名称：

职位：
 邮 箱：

电话：
 邮寄地址：

请您将此回执详细填写后邮寄、传真或电邮至深圳市德威胜潜水工程有限公司，您将有机会获赠本内刊。
 联系人：宋女士。传真至：0755-26880177 或 E-MAIL 至 songyang@drsubsea.com
 如有查询，可致电 0755-26831178-650

读者意见调查表
 READER QUESTIONNAIRE

《德威胜》内刊自 2014 年创刊以来，得到了广大读者的大力支持和热情鼓励。为了进一步办好本刊，为广大读者出版一份优质的刊物，我们很需要了解和听取读者的需求和意见，并诚心邀请您的监督。我们特别希望您能填写此份读者意见征询表，我们很珍惜和重视您的意见，对于您发现的重大问题，本刊相关负责人将亲自回复。

请在备选答案上打勾，或直接写上意见。在填写完本表后，请您尽快通过传真、邮寄等途径回复给我们。

1. 您阅读本刊的原因是：
 ☐ 工作需要
 ☐ 学习需要
 ☐ 关心企业发展
 ☐ 随便看看
2. 您对本刊的阅读习惯是：
 ☐ 每期必读
 ☐ 选择内容阅读
 ☐ 闲时阅读
 ☐ 偶尔翻阅
3. 您阅读完本刊后如何处理：
 ☐ 保存备用
 ☐ 推荐他人
 ☐ 随手弃置
4. 您对本刊的第一印象是：
 ☐ 大气
 ☐ 新锐
 ☐ 时尚
 ☐ 一般
 ☐ 俗气
 ☐ 其他 (请注明)
5. 您认为本刊最吸引您的地方是：
 ☐ 可读性
 ☐ 专业性
 ☐ 信息量
 ☐ 专题策划
 ☐ 深度报道
 ☐ 生活气息
6. 您对本刊哪个栏目内容最为关注：
 ☐ 公司新闻
 ☐ 工程技术
 ☐ 培训学习
 ☐ 企业文化
7. 您了解本刊的途径是：
 ☐ 工作单位
 ☐ 他人介绍
 ☐ 业务联系
 ☐ 产品消费
 ☐ 网络
8. 您阅读本刊的途径是：
 ☐ 业主订阅
 ☐ 赠阅
 ☐ 借阅
 ☐ 其它 (请注明)
9. 如果您是定期赠阅读者，您是否能够按时收到本刊：

☐ 都能准时受到
 ☐ 偶尔能准时收到
 ☐ 不能准时收到杂志
 ☐ 其它 (请注明)
10. 从杂志内容说，您认为本刊在哪些方面需要改进？
11. 您认为在现有栏目的基础上应增添什么栏目？
12. 您希望本刊今后能够侧重哪方面的选题？
13. 您对本刊的排版风格有何意见？
14. 您对本刊还有什么其他批评意见或建议？



读者姓名：
 联系电话：

电子邮箱：
 QQ：

微信号码：

本表请传真 / 电邮 / 邮寄至深圳市德威胜潜水工程有限公司
 地址：中国广东省深圳市南山区蛇口望海路 1166 号招商局广场 1 号楼 3 层 邮编：518067
 传真：0755-26880177 电话：0755-26831178
 E-MAIL：songyang@drsubsea.com

港口国监督

英文名称：PSC

定义：港口国监督（Port State Control, PSC），是指世界各地的港口国当局对抵港的外国籍船舶实施的以船舶技术状况、操作性要求、船舶配员以及船员的生活和工作条件为检查内容的，以确保船舶和人命财产安全、防止海洋污染为宗旨的一种监督与控制。

港口国监督的由来和现状：

港口国监督是由1978年“AMODOCADIZ”轮的触礁事故而产生。1980年13个欧洲国家，加上欧共体、国际海事组织（IMO）、国际劳工组织（ILO）在巴黎开会，一致同意采取措施，限制并继而消除不符合国际公约船舶的航行。1982年1月第二次会议上通过了著名的巴黎谅解备忘录（Paris MOU）。该备忘录于1982年7月1日开始生效。该备忘录现有18个成员国：比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、爱尔兰、意大利、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、英国、波兰、加拿大、俄罗斯联邦、克罗地亚。

目前，地区性PSC组织除“巴黎备忘录”外，还有：拉美PSC协定（1992. 11. 5）、亚太地区PSC谅解备忘录（1993. 12. 2）即“东京备忘录”、加勒比地区PSC谅解备忘录（1996. 2. 9）、地中海地区PSC谅解备忘录（1997. 7. 11）、印度洋地区PSC谅解备忘录（1998. 6. 5）、中西非地区PSC谅解备忘录（1997. 10. 22）、黑海地区PSC谅解备忘录（2000. 4. 7），我国是亚太地区PSC谅解备忘录的成员国。

简介

每个国家都有主权对在其领土管辖区域内作业的外国船舶进行监督。此外，国际海事组织和国际劳工组织在制定的一些国际海事公约中亦规定，各国对到访其港口的外国船舶进行监督检查，这就是港口国监督。

港口国监督检查是为了保证外国船舶是适航的，不会造成污染危险，提供健康和安全工作环境和符合有关国际公约。

海洋污染

英文名称：marine pollution

1. 人类直接或间接将物质或能量引入海洋环境（包括港湾），以致对生物资源产生有害影响，危害人类健康，妨碍海上活动（包括捕鱼活动），损害海水使用质量和减少舒适性等的环境污染。

2. 人类直接或间接将有害物质或能量引入海洋环境，以致对生物资源及海水水质造成有害影响，危害人类健康，妨碍海上活动等的环境污染。造成海洋环境污染的污染物主要有：重金属、有机物、农药、病原体、石油和放射性物质等。海洋污染破坏海洋环境，影响生态平衡，损害海洋生物资源，危害人体健康，降低海洋开发利用价值。海洋污染具有污染源多、来源广泛、持续性强、扩散范围广、防治困难等特点。



图为公司员工重阳登山合影