

协会工作简讯



2014

第一期

(总第17期)

China Diving and Salvage Contractors Association News



2014 年 4 月

主办单位：中国潜水打捞行业协会



會員形象展示

江苏蛟龙打捞航务工程有限公司

江苏蛟龙打捞航务工程有限公司是一个股份合作制经济实体，国家中型企业，始创于 1975 年，具有内河打捞一级、沿海打捞二级，潜水作业机构二级；港口与航道工程施工总承包二级，港口与海岸工程、航道工程专业承包二级，建筑物非爆破拆除工程专业承包二级等资质。目前拥有各类专业技术人员 400 余人，公司下属 6 个分公司、10 个办事（联络）处、12 个职能科室和若干个项目部。公司自有各类工程船舶（拖轮）近 50 艘。经营区域分布在长江中下游及国内其他内河、沿海地区。公司自创建以来，一贯奉行“管理讲科学，技术攀高新，工程创优质，服务赢满意”的质量方针，多次承担急、难、险、重施工任务，累计打捞沉船三千多艘及若干沉水物资，相继参与了五十多个电厂的取水管道水下埋管工程，每年 300 余万立方的吹填挖泥工程。公司现正进一步以创建诚信、文明为契机，借助经济转型的大潮，运用规模化、多元化、现代化的企业管理理念，向着依据江河、面向大海的国际化集团迈进。



图片介绍：

左上图：2010 年 4 月，黄冈取水口江中取水管延伸工程，顶管在江底距南岸线 1000 余米处，遇到不明硬物，采用 $\phi 3000\text{mm}$ 的钢管桩垂直卡在 $\phi 1400\text{mm}$ 的水平顶管上。公司潜水员创下了 52 米水深处安全作业记录。

右上图：2012 年 4 月，“秦航工 65”一次性将钢板桩主格整打回转装置在港珠澳大桥香港人工岛成功安装到位。

右图：2013 年 6 月 28 日，动用 8 艘民营企业浮吊，总抬浮力达 7000 吨，运用“断船整捞”方案成功打捞长江最大万吨沉船。



目 录

篇首语：我会宋家慧理事长参加全国政治协商会议第十二届全国委员会第二次会议.....	1
本季度工作动态.....	2
风向标.....	5
中国潜水打捞行业协会办事机构 2013 年工作总结及 2014 年主要工作目标任务安排意见	5
协会 2014 年度第一次理事长办公会在京召开会议	13
要闻聚焦.....	15
“南海救 101” 船抵达马航失联客机可能事发海域并立即展开搜救.....	15
美军向澳运送拖曳声波定位仪及水下自动航行器担当打捞MH370 “黑匣子” 重任	18
行业资讯.....	21
我国首次开展 300 米深海饱和潜水作业并取得圆满成功.....	21
行业文摘.....	23
核辐射环境下潜水作业技术的探讨.....	23
福华 1 号船扶正的论证	29
会员风采.....	43
中交一航局一公司潜水员休闲时期培训忙	43
江苏蛟龙打捞航务工程有限公司认真谋划新年开局篇.....	44
我国民营潜水企业首次商业用途饱和潜水湿舱培训启动.....	45
烟台顺达海洋工程公司获中海石油崖城作业公司《2013 年度HSE管理优秀承包商》殊荣	46



我会宋家慧理事长参加全国政治协商会议 第十二届全国委员会第二次会议

全国政协委员、我会理事长宋家慧同志于3月3日-12日参加了在京召开的中国人民政治协商会议第十二届全国委员会第二次会议，并向大会提交了提案《关于在南海建设综合性专业救助基地的建议》。

提案链接：

关于在南海建设综合性专业救助基地的建议

南海水域和空域是世界性的船海和航空的咽喉要道。海难、空难事故或险情时有发生。近几年来在党中央、国务院重视和关心下，我国专业救助力量快速发展。2006年交通部已在西沙永兴岛建立西沙救助基地，几年来，虽然发挥了重要的应急救援作用，但其功能和手段仍显单一、力量仍显薄弱。3月8日马航航班失去联系，至目前仍未确定该航班的情况。我国搜救力量已经出动，但距离远、目标不明确，所以显得鞭长未及。

为此建议：国家应抓紧在南海选择合适和可行和位置，尽快建立综合专业救援基地、具有十分重要的显示意义和战略意义。



本季度工作动态



■ 2013 年 12 月 20 日

2013 年 12 月 20 日，应我会宋家慧理事长的邀请，厦门市会议展览事务局王琼文局长一行五人专程访问协会。宋家慧理事长、张代吉常务副理事长、王群副秘书长一同接待了到访客人。

■ 2013 年 12 月 27 日

2013 年 12 月 27 日上午 9 时，2014 年全国交通运输工作会议在部党校开幕。交通运输部安全总监、中国潜水打捞行业协会理事长宋家慧同志参加了此次会议。

■ 2014 年 1 月 16 日-17 日

2014 年新春前夕，我会宋家慧理事长一行三人到天津地区会员单位进行走访和慰问，开展调研工作。按照此次调研慰问行程，协会于 1 月 16 日至 17 日先后拜访了中交一航局第一工程有限公司、天津航通潜水工程有限公司、天津开发区鑫昌达船舶工程有限公司、中国太平洋财产保险股份有限公司天津分公司等单位，参观并了解了各单位经营运作情况，随后与各公司分别进行了座谈。深圳市金鳞海洋石油工程技术有限公司、天津渤海万达海洋工程有限公司、天海海洋工程有限公司等 3 家公司代表参加了相关座谈。年前，宋家慧理事长还赴大连对当地会员单位进行了访问座谈。

■ 2014 年 2 月 10 日-12 日

2014 年 2 月 10 日，宋家慧理事长、张代吉常务副理事长在协会烟台办事处的人员陪同下走访了烟台地区部分会员单位，此举旨在加强与会员单位的沟通、调查了解会员单位的需求。2 月 12 日，张代吉常务副理事长在协会业务部工作人员的陪同下走访了青岛地区部



分会员单位。

■ 2014 年 2 月

协会完成 2013 年度中国潜水打捞行业专业技术职务任职资格评审和 2013 年度中国潜水打捞行业科学技术奖评审的后续收尾工作。梳理了《潜水及水下作业通用规则》（送审稿）专家论证会上专家意见和编写组人员意见，推进了最终修订工作。

■ 2014 年 3 月

协会完成 2013 年度下半年 149 家单位 1750 名潜水员的证书年审工作，并向合格人员寄发证书。完成了《中国潜水打捞行业协会潜水管理办法》的专家审查工作，并根据意见作进一步修改，提请常务理事会审议。

■ 2014 年 3 月 25 日

2014 年 3 月 25 日上午在协会会议室召开了 2014 年度第一次理事长办公会。会议由协会宋家慧理事长主持召开，协会副理事长单位参加（副理事长单位应到 10 家，实到 8 家）。

■ 2014 年 3 月 31 日

为表彰上海打捞局 300 米饱和潜水作业项目可研团队和潜水作业队员为我国航海事业做出的突出贡献，我会兄弟单位——中国航海学会决定授予上海打捞局 300 米饱和潜水作业队和叶似虬同志中国航海学会“科学航海、时代先锋”的称号，并授予证书、证牌。（相关报道见本期“行业资讯”）

■ 2014 年 3 月

协会完成行业资质查询数据库设计工作，现已进入上线试运行阶段。



■ 2014 年 4 月 3 日

交通部原部长、我会名誉理事长李清同志因病于 3 月 24 日在京去世，我们深感悲痛与惋惜。3 月 25 日，协会理事长宋家慧、常务副理事长张代吉及工作人员一行代表协会及协会全体会员到李清老部长家中进行吊唁。4 月 3 日上午，我会张代吉常务副理事长及工作人员一行，前往八宝山殡仪馆东礼堂参加李清同志的遗体送别仪式，并敬献了花圈。

■ 2014 年 4 月 12 日

经 2014 年第一次理事长办公研究决定，我会于 4 月 12 日在南京召开专业委员会工作启动会。国家民政部、交通运输部救助打捞局、中国潜水打捞行业协会领导、监事、相关工作人员及专业委员会负责人、烟台办事处主任参加此次会议。会议由江苏蛟龙打捞航务工程有限公司承办。





中国潜水打捞行业协会办事机构 2013 年工作总结 及 2014 年主要工作目标任务安排意见

今年是协会建设和发展历程中重要的一年，在理事会和理事长的领导下，办事机构遵照党的“十八大”及“三中全会”精神和国务院职能转变和机构改革方案要求，围绕协会发展规划、工作思路和《协会 2013 年工作要点》，一年来，按照年度工作计划，在加强自律管理、业务建设、提高服务能力、平稳实现换届、健全组织架构、打造信息平台、强化内部管理和基础建设等方面积极开展工作，完成了 18 项主要任务，取得了显著实效，基本实现了既定的工作目标，完成了年度工作计划，为促进和保障了协会全面建设和发展做出了努力。

第一部分 关于 2013 年主要工作任务目标完成的情况

一、加强内部管理，进一步完善组织机构。

（一）组织召开了第二届会员大会，圆满完成换届工作。

根据主管部门要求及章程规定，进行周密准备和精心组织，于 5 月底在北京召开了规模空前的第二次会员大会。会议选举产生了宋家慧同由 88 名理事组成的新一届理事会，理事会选举产生了由 30 名常务理事组成的常务理事会，常务理事会选举产生了宋家慧理事长等 12 名机构负责人，圆满地完成了换届工作，实现了协会平稳过渡的目标。

（二）加快推进专业委员会建设工作。

协会设立 6 个专业委员会得到民政部民间组织管理局事批准，目



前已明确了专业委员会业务范围，落实了依托单位，授发了专委会名称牌匾、批准证书及印章。出台了分支机构管理办法和财务管理办法。各专委会将于明年4月1日正式开展工作。

（三）筹建了协会顾问组和监事会。

协会自2013年8月开始筹建顾问组和监事会。经过事先沟通和征求意见，提出了顾问及监事人选名单，草拟了顾问管理办法及监事管理办法。经二届一次常务理事会审议核准后，印发了上述两个管理办法。现已聘任顾问12名、监事1名，并颁发了相应证书。目前，所聘任的顾问、监事已开始履行职责。

二、进一步加强制度建设，提升服务水平和能力。

按照国家民政部和交通运输部加强行业管理的总体要求，协会坚持通过以制定制度、出台规则、管理办法来调整和规范行业行为，引导和督促会员重视遵循规则、自觉自律，持续增强办事机构的服务水平和能力。

（一）规范会员发展和管理工作。

一是按照“重视持续发展，加强服务管理”的会员工作总体要求印发了《中国潜水打捞行业协会会员管理办法》。

二是参照国际非政府组织会员分类模式拟定施行会员分类管理制度。根据会员管理的新办法，已经完成《会员分类管理方案》的制定，将于2014年1月起正式施行。

三是扎实开展会员发展工作，超额完成年度计划目标。针对会员分类管理实际的要求，着力对会员发展计划进行了一些调整 and 安排。目前会员单位已达306家，本年度入会单位增幅超过去年同期水平20%。

（二）出台本行业技术职称评审办法，并组织完成首次评审工作。



2013 年 8 月，协会印发了本年度内部职称的评审通知。邀请专家组成评审委员会，受理申请行业职称任职资格评审的材料共计 72 份，按相关程序和标准组织完成了我会首次专业技术职称任职资格评审工作。

（三）组织完成首次业科技进步奖评审工作。

协会起草制订并印发了行业科技进步奖评审办法和 2013 年度的评奖通知，启动了 2013 年度行业科技奖的评审工作。按照“办法”规定的条件标准，经沟通及认真筛选，受理会员单位 10 项行业科技进步奖的申报材料，并且在组织完成预审工作后，又组织完成了首届中国潜水打捞行业科技进步奖的评审工作。

（四）《潜水及水下作业通用规则》（草案）送审稿通过专家审查。

2013 年 9 月份组织完成了《潜水及水下作业通用规则》初稿，并多次征求业内专家意见后，反复进行了修改，形成征求意见稿，最后集中时间和人员完成统稿，形成 17 万字草案送审稿并通过了专家审查。

（五）完成《潜水管理办法》（草案）送审稿

依据交通运输部要求，参照发达国家潜水行政立法原则和《中华人民共和国潜水条例》上报稿的框架及主要规定内容，结合目前我国实际情况，在广泛调研的基础上，完成了《潜水管理办法（征求意见稿）》。

三、进一步夯实基础，促进协会全面发展。

在新形势下，根据行业组织新使命和新要求，着眼协会长远发展，继续坚持夯实基础工作，建立保障机制，落实工作计划，保证工作质量，促进工作目标的实现。

（一）实施内设机构“三定”方案，显现效能。



2013 年协会第三次理事长办公会后，印发并正式实施了《中国潜水打捞行业协会内设机构“三定”方案》，整体对内设机构及其职能进行了大幅调整，明确了人员配置要求和领导管理分工等安排，办事机构工作正在有序运行，“三定”的意义和作用已经开始显现。

（二）打捞单位资质及潜水作业机构资质的年度审评工作较以往明显进步。

2013 年 9 月，协会发出打捞单位资质及潜水作业机构资质的申报通知。受理申报打捞资质资料 5 份，获得通过的 2 家。受理潜水作业机构资质 29 份，获得通过的 17 家。借鉴 2012 年的预审工作模式，坚持专家参与并共同完成预审工作的做法，严格标准和规定，遵照规定程序完成初审工作后，提请审评委进行审评，完成了两项资质的年度审评工作。

（三）建立资格资质信息电子查询系统。

协会开展了潜水员从业资格及打捞单位资质、潜水作业机构资质信息电子查询系统的平台搭建工作，完成了查询系统方案的制定、后台制作及数据输入工作。目前此项工作已处于整个系统上线前的调试及数据规整期，2014 年初正式上线并开始试运行。

（四）组织完成潜水打捞类三个班次的业务培训任务。

协会举办了潜水医学技士、潜水作业机构安全员、打捞工程技术研习共计三个培训班，累计培训人员 126 名。

（五）修订了《中国潜水打捞行业协会中长期发展规划》。

依据贯彻落实党的十八大精神和国务院“机构改革和职能转变方案”中相关要求，按照我会在新形势下的工作总体思路及二届一次常务理事会的决议，组织修订、补充和完善了《中国潜水打捞行业协会中长期发展规划》。



（六）完成了三项跨年度工作的本年度任务。

按照 2013 年初工作计划及下半年调整补充的工作计划，有三项工作属于跨年度安排，一是落实协会实业发展的相关工作；二是筹办首届中国（国际）潜水打捞技术交流及设备展览会的工作；三是与保险公司合作开辟潜水员保险的新险种的工作。这三项工作均按照计划完成了本年度的工作任务，后续事宜已纳入明年工作计划。

回顾一年来的工作，我们在推进和落实具体任务过程中也梳理，得到一些体会和感受：

一是认真贯彻党的方针政策，积极争取国家民政部和交通运输部的认可与支持是做好协会工作的基本前提；

二是加强基础和制度建设，坚持为行业为会员服务为市场服务，是做好协会工作的方向所在；

三是善于沟通，合力而为，发扬团队精神是做好协会工作的重要条件；

四是持续提高业务能力，提升服务服务水平是做好协会工作的有效手段；

五是加大对外宣传，创建服务品牌是做好协会工作的有力推手。

四、存在的不足和需强调的几个问题

一年来，我们的工作虽然取得显著的成绩，但从全面贯彻党的“十八大”和“十八届三中全会”精神，适应协会加快发展、科学发展所面临的新形势、新任务来看，协会今后的工作还需要在以下方面予以重视和加强：

一是加强能力建设。应继续解放思想，更新观念，创新工作机制，完善运行方式，不断提高服务社会、服务政府、服务会员、服务潜水打捞事业的能力，逐步建立一支专业性强、和谐互补、充满活力、善



于学习、善于总结、不断提高进步的工作团队，以适应创建一流社会组织的目标和协会作为行业领军机构的要求。

二是加强内部管理。尽管五年多来，我们在内部管理上作了大量的工作，但通过一些实例也暴露了我们内部管理还不太规范，虽然建立了一些管理制度，但还存在某些疏漏和缺失，执行不够严格。有待进一步完善制度和规定并依据制度进一步加强内部管理工作。

三是加强行业组织的凝聚力。要站在落实海洋强国战略的历史高度，持续重视和加强行业协会的行业凝聚力。继续优化各方面资源，激励调动发会员单位、管理机构及办事机构人员工作的积极性和主观能动性，在行业业务建设，文化建设、科技发展与应用、人才培养、对外合作交流等方面，继续下气力，打造品牌，加强宣传，不断扩大行业知晓度，提升国内外影响力。

四是加强服务的整体水平的提升。要将发展、联系和服务于会员作为协会工作的基本任务，持续改进服务方式和机制，建立完善会员数据库和专家库，不断改革创新服务形式和内容，真正将会员服务工作落在实处，开创会员服务工作新局面。

五是树立主人翁思想，形成利益共同体。把个人的理想目标和人生价值与协会建设和发展联系在一起，一荣俱荣，一损俱损。同时，要破除“铁饭碗”观念，引进竞争机制，鼓励人才流动；

六是培养务实作风，注重工作效率。提倡和鼓励少讲空话，多办实事，少讲困难，多想办法，少讲过程，追求时效。尽心尽力，恪尽职守，不断提升整体工作能力和服务水平，忠实履行职责，创新完成本职工作；

七是强化执行力，工作不打折扣。对于各类会议纪要明确的或领导布置的工作任务，如有困难有问题可及时提出商量解决，但不得出



现无理由的拖延不办或擅自改变主意或不按计划与要求办理的现象。

八是提倡学习精神，不断提高业务和公文水平。实现一流行业组织目标，将协会建设成真正的行业领军机构，任重道远。为此，针对业务能力和公文水平不高的状况，所有的员工都应加强学习和锻炼，努力提高自身素质，用心用力，以实现我们的目标，完成我们的历史使命。

第二部分 关于 2014 年主要工作目标任务

2014 年总体工作思路是：以党的“十八大”和“十八届三中全会”精神为指导，以科学发展观为统领，按照《中国潜水打捞行业协会中长期发展规划》要求，牢牢把握行业组织发展的机遇，深化改革和不断创新，全面落实行业发展和协会建设的年度重点工作，扎实工作，巩固成绩、加快发展，实现年度既定的工作任务目标。

2014 年的工作目标是：继续以提高服务能力和服务水平为主线，健全布局合理、结构优化的组织架构，加强办事机构协建设，建立内外的沟通渠道，打造协会的服务品牌，增强协会的影响力和公信力，积极进取，主动作为，努力推进协会工作再上新台阶。

2014 年重点工作目标任务：

一、进一步修订完善规章制度，加强内设机构管理，规范绩效评定和考核等相关工作。

二、以发布和出版《潜水及水下通用规则》为契机，组织开展系列宣传推介活动，为保障潜水员的健康和人身安全、国际合作及进入国际市场提供必要的条件。

三、继续筹办首届中国（国际）潜水打捞技术交流和设备展览会等工作，在争取立项的同时，扎实做好相关准备工作，实现打造平台、国际合作办展目标。



四、继续做好本部及分支机构的财务和资产管理工作，按规定完成财务预决算，积极争取和落实会费免税资格。

五、进一步提升办事机构的服务能力和水平，树立潜水打捞服务品牌，指导和帮助分支机构，重点是各专业委员会开展工作和发挥作用。

六、推进并落实经济实体的相关工作，进一步挖掘合理潜力，整合经营优势，逐步提高经济实力，为协会建设创造条件。

七、进一步沟通和协商，积极支持配合保险公司，共同促成开辟潜水员保险的新险种和其他保险业务的合作。

八、采取可行的方式创建行业讯息服务的定期刊物，提升会员服务的针对性和有效性，探索信息利用和增值的有效途径。继续研究并落实网站功能开发和综合利用。

九、组织对“打捞单位资质管理暂行办法”执行情况的调研工作，更好的落实打捞资质更加规范，以加强管理工作，促进打捞市场的公平有序发展。

十、根据专家审查意见，完成《潜水管理办法》草案的修订工作，年内报理事会或常务理事会审核通过并发布实行。

十一、落实专委会的管理制度，健全机构，人员到位，保证4月份正式运作；继续加快发展会员，落实高端会员发展计划，按照会员管理办法及分类管理方案，加强会员管理，按时收缴会费。

十二、组织编写《潜水事故及潜水病患案例汇编》，下发会员单位，从中吸取经验教训，引以为鉴，促进潜水作业及人员的安全保障工作。

十三、继续促进国际合作，落实建立我国潜水警报网的工作。

十四、与国家卫生部沟通协调，尽早建立潜水医师的培训和资格



管理相关机制。

十五、继续做好调查研究工作，摸清行业和会员的现实需求，以及需要加强的工作，用以提高决策水平和满足行业发展的需要。

一年来，我们所取得的工作成绩，应归功于领导和全体体同志们，这里，我谨代表办事机构，感谢理事会和理事长的正确领导、及时指导和关心爱护，感谢全体同仁的大力支持及辛勤努力工作。

协会 2014 年度第一次理事长办公会在京召开会议

为明确协会六大专业委员会（后简称“专委会”）主要工作思路，授权职责及任务目标，落实人员安排，正式启动运行，2014 年 3 月 25 日上午协会召开了 2014 年度第一次理事长办公会。会议由宋家慧理事长主持召开，协会副理事长单位参加（副理事长单位应到 10 家，实到 8 家）。



会上，张代吉常务副理事长报告了协会关于六个专委会上报材料的批复意见，包括六个专委会的组织架构、业务范围、年度工作计划及人员安排意见。与会单位代表围绕上述几项内容进行了逐条研究讨论，对部分条款提出了一些建设性的修改意见，并原则性通过了对专委会的批复意见。



最后，宋理事长对成立专委会的重要性、政策支撑、重点条款含义等作了进一步解释和说明，他认为，结合国家海洋发展战略的形势及协会自身工作特点，协会成立这六个专委会有其重要的战略意义，尤其在民政部下发了《民政部关于贯彻落实国务院取消全国性社会团体分支机构、代表机构登记行政审批项目的决定有关问题的通知》（民发[2014]38号）后，今年4月份专委会工作将在一个崭新的环境下全面启动。协会期望通过专委会工作的启动，协助和参与协会相关部门协调工作，能对协会第二届理事会确定下一步工作目标着力推进，打下一个良好的基础。同时，他还感谢各专委会拟定依托单位及负责人对此项工作的高度重视和中肯意见，协会将根据民政部民发[2014]38号文件要求，对专委会管理办法再行修改，并尽快印发实行。协会各部门负责人列席此次会议。

延伸阅读：

根据中国潜水打捞行业协会行业管理服务职能，按照国家民政部批复时间顺序，我会下半年分别正式成立了行业标准建设专业委员会、潜水打捞装备与技术研发专业委员会、工程潜水人员工作委员会、水下应急救援专业委员会、潜水与水下作业安全工作专业委员会、潜水打捞工程专业委员会。这标志着行业协会对行业细分领域的管理迈入了专业化、纵深化的新阶段。



“南海救 101” 船抵达马航失联客机可能事发海域 并立即展开搜救

当地时间3月8日 马来西亚航空公司证实
马来西亚航空公司飞往北京客机失去联系



3月11日，马航客机失联进入第四天，依然下落不明。我国派出的搜救力量中，已有7艘舰船和3架直升机抵达失联海域，按照中国海上搜救中心确定的搜救方案展开拉网式搜索。海军“昆仑山”舰预计于12日8时抵达。截至11日17时，我方舰

船、飞机未发现可疑漂浮物和海底可疑点，中国海上搜救中心将适时扩大搜寻范围。

10日晚开始，先期抵达的中国海警“3411”船、海军“绵阳”舰和交通运输部所属“南海救115”轮利用雷达、声纳、夜视仪等设备，在长90海里、宽25海里的海域以平行线方式搜索，并对水下可疑目标进行探测。11日上午，海军“井冈山”舰抵达失联海域；11日下午，交通运输部所属“南海救101”轮、“海巡31”轮和海军“海口”舰陆续抵达指定海域。（交通运输部网站）

据三沙卫视官方微博消息，3月11日，从海口出发的交通运输部所属的“南海救101”轮已航行上万海里，已经抵达可能的事发海域。据新华社消息，3月10日20时，“南海救115”轮已抵达马航客机疑似失联海域，并开展夜间搜救。“南海救101”到达，将与“南



海救 115” 汇合编队搜寻。

“南海救 101” 轮机长洪俊说，接到任务后，全体人员对设备进行了全面检查，对主辅机燃油系统和冷却系统重点排查。任务海域是低纬度地区，气温水温高，对于主机长时间满负荷运转是很大考验。

消息称，工作人员采取了如下措施应对挑战：一是加强主机运行工况的监控，值班人员由 2 人增加到 3 人，对主机等设备的巡视时间由间隔一小时缩短为半小时；二是及时启用备用冷却设备，确保主机在 50-60 度的机舱高温环境下正常运转。

有着 30 多年海上救捞经验的东海救助局应急响应救助队队长刘海勇说，潜水打捞人员目前的任务，首先是全力协助其他小组开展水面搜寻，以确定失联客机所在海域，然后根据需要下水探摸查找飞机残骸，确定具体位置并设定浮标，为后续大规模打捞做好前期准备。

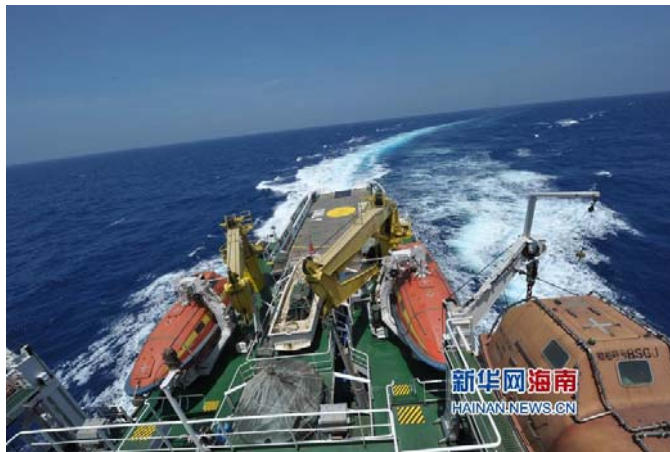
三沙卫视官方微博 17 时 43 分发布最新微博称，目前 12 名队员已经对潜水和搜寻设备进行了调试，并 24 小时轮流值班，沿途展开瞭望搜寻，不放过任何一个可疑目标。刘海勇表示，从目前的海况条件看，没有大的风浪和大雾，天气晴朗，比较适合水上可疑物体搜寻和捞获。应急队已经做好人员和设备准备，如果发现可疑物体，可随时出动小艇前往打捞。（报道由新华网、交通运输部网站相关内容整编）



图：南海救 101（新华社）



图：3月10日，南海救助局搜救应急队员在航行途中抓紧调试设备（新华社）



图：3月11日，“南海救101”在目标海域开展搜寻工作（新华社）



图：3月11日，“南海救101”船上的搜救队员在查看水下声呐探测设备（新华社）



美军向澳运送拖曳声波定位仪及水下自动航行器

担当打捞 MH370 “黑匣子” 重任

马来西亚政府 24 日晚宣布马航 MH370 落入南印度洋之后，找到黑匣子成为解开航班失踪之谜的关键工作。从当前情形看，无论是天气还是搜寻区域的地理、水文条件，搜寻黑匣子都不会是件简单工作，而黑匣子通常能够发射信号 30 天，从 8 日失联至今已经 18 天，留给搜寻人员的时间并不多。目前，澳方已经得到了美国提供的“黑匣子”打捞设备，这套设备曾用于 2009 年法航空难失事客机“黑匣子”的最终打捞。

剩余时间有限 电量只能再撑 12 天

黑匣子通常是两种，一种是飞行数据记录仪，记录各种飞行数据，比如飞行时间、速度、高度等；另一种是语言记录仪，记录驾驶舱和座舱的飞行员、飞行员之间及座舱内乘客的讲话语音。

根据法律，在飞机损毁后，黑匣子电池必须可以保证发出信号至少 30 天。但一些专家说，30 天后，黑匣子还能再发出噪音 15 天或更长，这取决于黑匣子的电池电力。

一些专家说，没有拿到黑匣子的情况下，调查人员几乎不可能确定飞机发生事故的确切原因。按专家说法，在海洋搜寻黑匣子时，一般需要先找到飞机残骸，而后划定坠落区域，继而找到黑匣子。如果不能确定是否坠机或坠落位置，寻找黑匣子可能是徒劳。西澳大利亚大学海洋学者查里塔·帕提拉奇说，以法航 447 航班为例，寻找黑匣子比确认坠机和找到飞机残骸困难许多。

就像大海捞针 美拖曳声波定位仪已到位

中国和澳大利亚军机 24 日在搜寻行动中分别发现疑似飞机残骸



的漂浮物体，如果确认属于 MH370，将对寻找黑匣子有帮助。确认 MH370 残骸碎片后，专家应根据海洋水流、天气估算飞机实际坠落位置，以便搜寻者寻找更可能靠近那里的黑匣子。

美国国家运输安全委员会前成员约翰·戈利亚说：“这是一项竞赛，要在黑匣子仍工作的时候及时赶到区域接受黑匣子信号。”美国国防部 24 日确认，美军人员已经启程向澳大利亚运送可用于探测黑匣子的拖曳声波定位仪和“金枪鱼”水下自动航行器。

美军官员说，拖曳声波定位仪将由一艘商船缓慢拖行，其高度敏感听力可以听到大约 2 万英尺（6100 米）深处由黑匣子发出的声脉冲信号。装有侧扫声呐系统和多音束探测系统的“金枪鱼”航行器可以用于水下近距离观察物体，它可在水下 1.47 万英尺（4500 米）运行。

如若电池耗尽 只能绘制海底图形搜寻残骸

在黑匣子电池耗尽前，如果没有锁定强信号，搜寻者则要使用通过装置发出的侧扫声呐，探测海底、分析回波，绘制海底图形。通过这些图形，专家需要查找海底出现的任何反常或这一区域不常有的形态。

声呐探测装置可以由一艘船或微型无人潜艇拖行，扫描搜索区域，绘制海底图形、搜寻残骸。这是搜寻人员寻找法航 447 航班残骸的方法。水下搜寻工具扫描多山海底，把数据传回海面的船只，供船上专家分析。最终，声呐探测到可能的残骸证据。另一台装备高分辨率视频摄像头的水下航行器被派入海，使得科学家可以从视觉上探测那个区域。

以搜寻法航客机为例，在找到飞机和黑匣子前，先后实施 4 次漫长搜索、历时近两年、总计花费超过 4000 万美元。



图：3月24日，在美国纽约肯尼迪机场，包括拖曳声波定位仪在内的海洋搜索设备被运上货机（新华社）

这张美国海军提供的照片显示，美国国防部发言人柯比当日证实，美军人员已启程向澳大利亚运送可用于探测失联客机“黑匣子”的拖曳声波定位仪和“金枪鱼”自动水下航行器（摘编自新华社）

消息链接：

马来西亚航空的一架波音 777 客机 MH370，原定 3 月 8 日 0 点 41 分从马来西亚首都吉隆坡起飞，6 点 30 分抵达北京，却在起飞不久后的 01: 20 与地面失联，同时失去雷达信号，至今全无踪迹。机上共载有 239 人，其中包含 12 名机组人员。227 名乘客来自 14 个不同国家，其中有 154 名中国人。目前，航班仍然失联。中国、马来西亚、越南、美国等多国投入搜救中。



行业资讯

我国首次开展 300 米深海饱和潜水作业并取得圆满成功

参加饱和潜水作业的 6 名潜水员安全顺利地 31 个压力环境下安全返回“深潜号”工作母船，至此，标志着我国首次进行的 300 米饱和潜水作业获得圆满成功，潜水作业能力实现了历史性的突破，潜水技术开发和应用进入了世界先进行列。2014 年 1 月 25 日 9 时，饱和潜水员胡建、管猛、董猛、谭辉、罗小明、李洪健依序走出饱和舱，身体状况良好，他们经休息和医学观察后，将返回位于上海的潜水员基地。

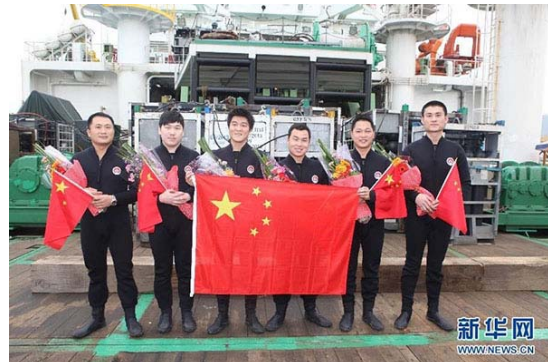
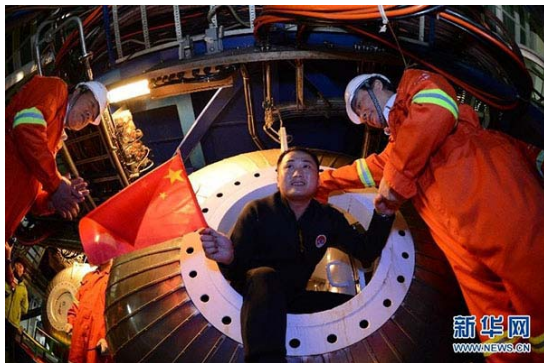


图:1 月 25 日，六位潜水员出舱（新华社）

我国在南海海域首次 300 米饱和潜水，是按照国际潜水及水下作业标准、规范和程序进行的，完成了包括加压、出钟、巡潜、水下作业及减压的全部过程，实际潜水深度到达 313.5 米，潜水总时间为 380 小时。我国首次进行的 300 米饱和潜水作业获得圆满成功，为国家争光，为国人争光，为潜水行业争光，为中国的潜水员争光，这是我国救捞、潜水几代人的追求和梦想，可喜可贺。

受宋家慧理事长委托，我会常务副理事长兼秘书长张代吉到饱和潜水现场参加欢迎活动和观摩。在座谈会上，张代吉代表我会和宋理



事长向首次组织海上 300 米饱和潜水作业并取得成功、为我国潜水技术与潜水行业发展做出贡献的交通运输部上海打捞局表示祝贺，向饱和潜水研发团队及 6 名饱和潜水员表示慰问和敬意。

消息链接：

中国第一艘 300 米饱和潜水母船“深潜号”，2012 年 8 月 6 日建造竣工交付给交通运输部上海打捞局，其总长 125.7 米，满载排水量为 15864 吨，配有现代化的直升机起降平台，无限航区，能在复杂海况下利用计算机自动定位，其精度达到 30 厘米。“深潜号”还配置了一套 300 米饱和潜水系统，最大工作深度可达水下 300 米，是世界一流深潜水支持母船。该潜水母船将在海上应急打捞及应对其它水下突发事件中大有作为。



图：中国“深潜”号深海潜水母船（新华社）



行业文摘



核辐射环境下潜水作业技术的探讨

——核电站核岛内水下维修潜水作业的应用

青岛太平洋海洋工程有限公司 单宇翥₁ 陈烨₂

1. 前言

核电站中的水下作业分为三种，即在核电站的水源湖泊或河流中从事非辐射性潜水工作，核电站内部的非辐射性水域潜水工作，以及核电站内部的辐射性水域潜水。在我国，前两者较为普遍。本文主要针对核电站内部的辐射性水域的潜水进行简单描述（以下简称核潜水）。

2. 核辐射原理

众所周知，核电站是利用核裂变反应所释放的能量产生电能的热力发电厂。而在核裂变或核聚变的过程中，会产生核辐射。核辐射是放射性物质以波和微粒形式发射出的一种能量，主要产生 α 、 β 、 γ 和中子四种射线。

（1） α 射线

反应堆燃料和氦是 α 射线的主要辐射源，它在这四种射线中的穿透力最低，在空气中只能传播1~2英寸。 α 射线能被一张纸、人体表皮，或者被一层衣服屏蔽。 α 射线只有进入人体内部才会造成损伤。

（2） β 射线

β 射线的主要辐射源来自管道内的活化腐蚀产物和裂变产物。 β 射线的穿透力较强于 α 射线。它可以被塑料或铝屏蔽。 β 射线会对人



的皮肤和眼睛造成伤害，但是工作人员只有在接近放射源的时候才会接收到 β 辐射。

（3） γ 射线

γ 射线的主要辐射源来自于裂变、裂变产物和管道内的活化物。 γ 射线具有很强的穿透力，能够穿透人体，但它能被铅、钢和混凝土有效屏蔽，同时水也可以用来屏蔽 γ 射线。 γ 射线对人体的危害是全身性的，核电站内受到的核辐射通常都是 γ 射线。大多数 γ 辐射出现在活化腐蚀产物沉积的管道系统里。

（4）中子射线

中子射线是衰变和裂变过程中原子核辐射的一部分，它的主要辐射源是核裂变。中子射线有很强的穿透力，它能被水或混凝土有效屏蔽。中子射线对人体的伤害也是全身性的。

3. 核潜水实例

对于核电站来说，有许多区域需要进行人工维护，诸如核反应堆、设备池、乏燃料池以及其他要求人工维护的各种控制室。然而因为辐射的存在，使得进入这些区域内工作变得非常困难，哪怕是执行最简单的任务。但是这些区域因为水的存在，起到了一定的屏蔽作用。也由于水的屏蔽作用，工作人员可以通过潜水方式进入到辐射区域内工作，这些区域的辐射在无水的情况下甚至能对人体造成致命的伤害。虽然如此，潜入核污染的水中进行作业，仍然十分危险。

目前美国的核潜水技术已经相当成熟，潜水作业已经可以深入到反应器内进行。2005年青岛太平洋海洋工程公司从美国引进了核潜水技术及整套装备，填补了中国核潜水技术的空白。2008年10月，我公司首次在江苏某核电站核岛内成功地进行了核潜水作业，将落入



反应堆外围的金属碎片取出，排除了燃料池内的异物，保障了核电站的安全运行。

4. 核辐射环境下的潜水作业

4.1 潜水方式

在核污染环境下潜水，可采用空气潜水，潜水方式和潜水装具与常规的空气潜水基本原理相同。潜水员配备管供式空气潜水装具、水下照明设备、水下摄像机、潜水电话和相关工具，按照水面监视人员的指令，配合完成水下作业。潜水员的头盔上带有射灯和摄像头，潜水员水下操作的全部过程及潜水员检查时所看到的一切都会被随时拍摄下来；水下摄像机和潜水电话通过电缆与水面监视器连接，这些先进设备能够把作业过程的每一画面连续传送到水面监控器，供在水面以上的工程技术人员观看。水面以上的工程技术人员也可以通过这些设备直接监督、检查和指导潜水员的水下作业，从而实现施工作业水上水下的统一和同步。

4.2 核潜水防护装具和设备

（1）防护服

潜水员进行潜水服着装之前，需先穿上防护服。防护服并不能完全屏蔽辐射，但它能够防止核污染。防护服一般包括防护衣、手套、鞋套和防护头罩。对于特殊环境下的核潜水，如核反应堆和燃料池附近的高温区域，可穿着带有冷却水系统的特殊防护服。

（2）潜水装具

为了避免受到污染，潜水员必须穿着全封闭式的空气潜水装具与污染环境隔离。和常规的空气潜水相同，核潜水装具包括干式潜水服、双层防水密封手套、潜水头盔和生命支持系统等。潜水员的头盔与潜



水服脖颈处的 O 形橡胶密封圈相连接,从而保证了头盔与潜水服的整体密封性。

潜水员的脐带缆包括安全绳、通信电缆、空气软管和应急空气软管。空气软管不但为潜水员提供呼吸气体,也可用来调节潜水服内的压力和潜水员的浮力。通信对工作效率和辐射控制来说非常重要,它能确保潜水员能够与水面监督人员清晰沟通,以便水面监督员实时为潜水员提供他与辐射源的相对位置。

潜水服对核辐射只能起到很小的屏蔽作用。作业时可通过水或者其他屏蔽设施进行辐射防护。在辐射水域内使用潜水服的主要目的是避免皮肤受到污染。

(3) 辐射剂量监测仪

辐射剂量监测仪是核潜水中必不可少的仪器,通常有几种不同类别,可以用于监测各种射线的辐射总量或者某种单一射线的放射剂量。水下工作时,潜水员一般会使用一种以上的监测仪。

热发光计量仪(TLD)是一种小型监测仪器,用于检测个体在辐射区域接收的辐射总量。TLD 的计量结果是现场所有射线的辐射总量

电子剂量计(ED)则用于检测个体在辐射区域接收的 γ 射线的总辐射量。

远程计量仪是另一类电子计量仪,它能将辐射信息进行实时的远程传输。潜水员一般在高辐射区域工作时使用。

4.3 核潜水主要步骤

- (1) 准备工作: 为了提高工作效率,潜水员下水之前应做好必要的准备工作,如制定实施方案、确定作业点、安全设施及所有设备(包括辐射监测设备)的维护和安装等。



- (2) 水体辐射污染检测: 为了确保水下作业安全, 潜水员下水之前, 需采用两个独立的辐射监测仪对水下作业水域内的核辐射剂量进行检测。确保辐射剂量在安全范围内后, 潜水员方能下水作业。
- (3) 潜水员着装: 按照先后顺序依次穿着防护服、潜水装具和头盔, 并在潜水服内携带辐射监测仪。穿着防护服之前, 需摘下所有个人物品, 避免个人物品受到辐射污染。
- (4) 潜水员下水, 在水面监督人员的配合下进行作业。
- (5) 辐射的监测: 在辐射强度较低的区域, 如抑压池, 潜水员可以使用一个 TLD 和一个 ED 常规的辐射监测仪。作业前, 潜水员需采用手持式探头对作业区域进行辐射检测。在高强度辐射区域作业时, 对辐射的监测要求则更高, 需采用能够同时监测头部、身体、四肢的监测系统, 并由水面监督人员实时监测。
- (6) 潜水员出水: 作业完毕, 潜水员出水。工作人需在装具卸下之前擦干潜水服上的水, 并检测潜水服的污染程度。潜水员在事先设定好的换装区域内换下潜水装具, 工作人员再次检测潜水员皮肤或头发的污染程度。

5. 减小核辐射的措施

核潜水与常规潜水作业的最大区别是作业水域中存在辐射污染。为了避免身潜水员在作业过程中受到核辐射伤害, 可通过以下三种基本方法降低辐射量。

5.1 缩短作业时间

在含有辐射的区域内, 工作的时间越长, 身体接收的辐射量会随着时间的延长而累积。因此, 应在辐射区域内尽量减少工作时间。



在进入辐射区域之前，应尽量全面了解每个项目的工程情况、工作目的，掌握水下作业的具体位置，并携带正确的施工工具和材料，以便提高工作效率，缩短工作时间。

5.2 远离辐射源

工作人员距离辐射源越远，接收的辐射量就越少。辐射强度会随着距离辐射源的距离的增大而减少。作业时，应尽可能的使身体远离辐射源，也可以使用长臂工具或其他远程工具，使工作人员在远离辐射源的情况下也能完成任务。

5.3 辐射屏蔽

对辐射源进行屏蔽可有效降低辐射强度，但是屏蔽设施的安装需提前经过批准。目前常用的屏蔽材料是铅。施工时，最简单而有效的屏蔽方法是在潜水员和辐射源之间设置屏蔽设施，使潜水员可以完全与辐射隔离。若作业地点在辐射源上，如在带有辐射的组件上进行焊接作业，则屏蔽设施需设置在潜水员和作业点之间。这要求屏蔽设施具有足够的屏蔽能力，同时不影响潜水员水下作业。

6. 结语

对于核辐射环境的水下维护，除了水下机器人之外，潜水作业是唯一可行的选择且优势明显。在每一个核潜水项目中，训练有素的潜水队伍、先进的设备和辐射防护技术、完善的工作程序是核潜水过程中必不可少的前提，只有同时具备上述条件，潜水员才能在有效执行任务的同时将风险降低到最低限度。

中国的核电建设至今已有 20 多年的历史，截止到目前投入生产的核电站有十余座，发展迅速，潜力巨大。随着时间的推移，核电站的维护维修工作更加繁重，核潜水技术将不可或缺。（该文为我会会员原创稿件，如需转载全部或部分内容，请提前与我会取得联系）

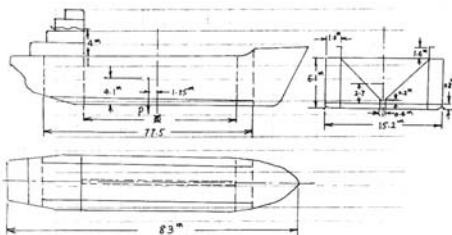


福华 1 号船扶正的论证

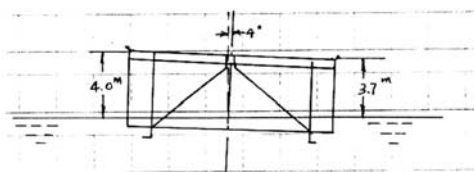
大连兴海打捞工程有限公司 姜兴太

福华 1 号船，船长 83 米，宽 15.2 米，型深 6.1 米，空载排水量 1400 吨，重心 4.1 米，纵向位于船中后 1.75，每厘米吃水为 11.78 吨。

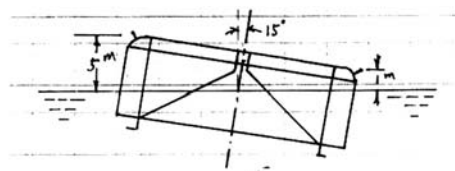
该船是具有浮力舱的特殊船舶，浮力舱分三个部分，一是双层底座，高为 0.8 米，长为 77.5 米；二是双舷，宽为 1.8 米，高为 5.3 米，长为 77.5 米；三是货舱内有一个直角三角体，高为 5.3 米，底为 5.8 米，长为 54 米，如下图所示：



8 月 9 日赴葫芦岛考查，沉没高潮水深为 11 米。福华 1 号船为底朝天状态，如下图所示：



8 月 16 日再次考查现场，沉船状态如下图所示：



沉船有横倾，无纵倾，浮力舱靠舷内有部分舱进水，沉没初期驾驶台支撑比较大，经多日高低潮使沉船上下晃动，预计驾驶台二层已压成斜状，如沉船漂浮倾角。



A. 扶正，打捞方法论证。

该沉船底朝天漂浮水面，无法使用浮筒扶正，采用单式双驳扶正也不太可能，此均可在吊船扶正的论证中证实，凡这类沉船唯一办法是使用吊船扶正，扶正后沉船是否正常状态漂于水面要视沉船浮力舱的破损情况及扶正时看沉船低舷舱口围壁是否露出水面，故扶正后的打捞要有两手准备。

一是沉船扶正后，沉船主甲板露出水面，原则可原地封仓，抽水，使之达到自浮。二是沉船扶正后，沉船主甲板不露出水面，则要利用高潮时让沉船抢滩，等待低潮时，主甲板露出水面，抓紧封密舱抽水，使之自浮。

B. 吊船扶正论证

一、沉船状态及受力

沉船状态由图二转变为图三，可以较明显看出，沉船不仅受到沉船重量 P 和浮力舱浮力 Q 的作用。而且承受了沉船驾驶台的支撑力 f ，这三个力作用下，使沉船保持图三的状态。

要使沉船由 180° 状态改变为 0° 状态，又必须施加给沉船上一个外力 F ，在 Q ， P ， f ， F 四个力的作用下，使沉船扶正到 0° 状态，故要对此四个力在扶正中建立力坐标系，能够反映这四力的相互作用关系及在扶正中的作用。

1、 Q ——浮力舱浮力。它是沉船内容积存在的力，但它又是随沉船状态，改变而改变，其值. 其浮心在扶正每一刻都在变化中，但在扶正其一角度时，他是一个不变的可求得的空间值。

2、 P ——沉船重量。它的数值在扶正中是一个永恒不变的值，重心对于沉船也是不变的，但在扶正中，随船升高而抬高与力标系无关。



3、 f ——驾驶台的支撑力，该力是变化的，随着沉船被抬高而逐步消失，在扶正中由 Q 及外力 f 作用。 $f=0$ 在扶正中可不考虑它的作用。

4、 F ——施加的吊船吊力，这个 F 力应是多大，在扶正中的每个阶段可以得出，可以从整个扶正中所需的最大 F ，作为吊船选择的依据，故扶正论证，也就是吊船大小选择的论证。

二、力系座标建立

为论证扶正，必须对沉船及沉船受到四个力，建立一个合理的座标系。

(1) 视沉船为一根翻漂水面的空心梁。

(2) 空心梁上受到四个力，这四个力要使空心梁由倒翻 180 度改变为 0 度，这就是四力作用下，空心梁有个扶正过程，在扶正中这四个力究竟以那个力为支撑点，很明显漂浮在水中的空心梁，水是弹性的，不可作为支点，以浮力舱浮力浮心为支点也是不可取的。浮力浮心都是无时在变化中，若以吊船力点为支点，也是行不通的。 F 在扶正中是变化的。这里的 f 力是随 F ， Q 作用下， f 力既消除。故只能以沉船重心 P 为支点。 P 值为固定不变，重心也不变。仅随扶正中在 QF 作用下被抬高，故力系座标点只有以重心 P 为支点是合理的、可行的。为此以重心为支撑点的 PQF 建立一个力方程组

$$Q_n + F_n = P \quad (1) \quad Q + F = P \quad (1)$$

$$D_n \quad 0_n = d_2 F_n \quad (2) \quad dQ \cdot Q = dF \cdot F \quad (2)$$

Q ——浮力舱浮力

F ——吊船吊力

dQ ——抗浮力臂

dF ——扶正力力臂

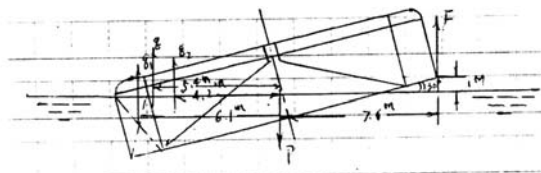


不管沉船扶正到任何角度，都应满足这个方程组。

三、扶正论证

沉船要由 180 度改变为 0 度，这个过程 QF 变化无数，这些变化值不是我们要求的，我们要的是在无数变化中，最大 Q 是多少，F 值最大的应是多少，保证沉船扶正，沉船从 0 度——45 度变化时沉船的浮力在外力 F 作用下，随被抬起一舷高度增加而减小，而另一舷的浮力则逐步加大，浮力也随之往另一舷移动。对沉船重心垂线距离也在改变，浮心移动产生一个抗扶力矩，抗衡外力 F 的扶正作用，论证中正是研究，Q 的抗扶力矩，与 F 的扶正力矩的关系，只有 $M_{扶} \gg M_{抗扶}$ 方能达到。沉船由 45 度——90 度扶正，沉船随着被抬高，Q 值逐渐减小，抗扶力矩也减小，何时转入自动扶正阶段，故可四个阶段论证。

第一阶段：吊船起吊，使沉船一舷主甲板抬出水面 1 米，沉船为 30 度状态，如下图所示：



在此状态下，F 力消失，沉船受到 PQF 三个力的作用使沉船成 30 度状态。

1. P 重力为 1400T 不变，

$$Q_1 = Q_1 + Q_2$$

$Q_1 = 1.8 \times 5.1 \times 77.5 = 711.45T$ 浮心离重心垂线距为 6.1m。

$Q_2 = 1/2 \times 3.45 \times 4.85 \times 54 = 451T$ 浮心离重心垂线距为 4.1m

$Q_1 = Q_1 + Q_2 = 711.4 + 451 = 1163T$ 浮心离重心垂线距为 d2 为 5.3m

$$d = \frac{711.4 \times 6.1 + 451 \times 4.1}{1163.2} = \frac{4339.84 + 1849.1}{1163.2}$$



F——吊船吊力，暂选 1200T 吊船

2. 三力的平衡方程组，该船在 30 度状态时力平衡为：

$$F_m + Q_n = 1400 \quad (1) \quad F_n + Q_n = 1400 \quad (1)$$

$$Q_1 \cdot F_n = d_2 \cdot Q_n \quad (2) \quad d_1 \cdot F_n = d_2 \cdot Q_n \quad (2)$$

由 (2) 及

$$F_n = 0.70 Q_n \quad (3)$$

(3) 代入 (1) 或 $0.7 Q_n + Q_n = 1400$

$$Q_n = \frac{1400}{1.70} = 824T$$

$$F_n = 1400 - Q_n = 1400 - 824T = 576T$$

由上验算中可以看出，此时吊力必经达到 576T，要想继续扶正吊力必须加大，继续起吊抬高沉船，因吊力储备很大，由下力矩对比可以看出： $M_{\text{抗}} = 1163.2 \times 5.3 = 6164TM$

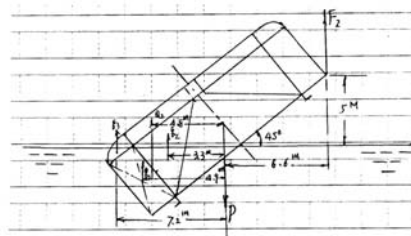
$$M_{\text{扶}} = 1200 \times 7.6 = 9120TM$$

$$M_{\text{扶}} = 576 \times 7.6 = 4377.6TM$$

$$M_{\text{扶}} < M_{\text{抗}} \quad F \text{ 需增加 } F \geq \frac{5164}{7.6} > 811T$$

$M_{\text{扶}} \geq M_{\text{抗}}$ ，沉船继续扶正

第二阶段：吊船再起吊主甲板高出水面 5 米，如下图所示：



沉船扶正到 45 度状态时，三力的变化情况

(1) 重力 P 不变仍为 1400T (实际沉船抬出水面部分，P 略有加大)。

(2) $Q_2 = Q_1 + Q_2 + Q_3$

$$Q_1 = 5.1 \times 1.8 \times 77.5 = 711.45T \quad \text{浮心距重心垂线距 } d_1 = 4.9 \text{ 米}$$



$\Delta = 1/2 \times 3.8 \times 3.3 \times 54 = 338.67$ 浮心距重心垂线距 $d_2 = 3.3$ 米

$\Delta = 139.5T$ 浮心距重心垂线距 $d_3 = 7.2$ 米

$Q_2 = 1268.6T$ 总浮心距重心垂线距 4.8 米

F_2 —吊船吊力应多大，吊力点重心垂线距 6.6 米

2、沉船在 45° 时，三力平衡方程组为：

$$F_2 + Q_2 = 1400 \quad (1)$$

$$d_2 F_2 = d_3 Q_2 \quad (2)$$

$$F_2 = \frac{4.8}{6.6} Q_2 = 0.73 Q_2 \quad (3)$$

(3) 式代入 (1) 式及 $0.73 Q_2 + Q_2 = 1400$

$$Q_2 = \frac{1400}{1.73} = 809T \quad F_2 = 1400 - 809 = 591T$$

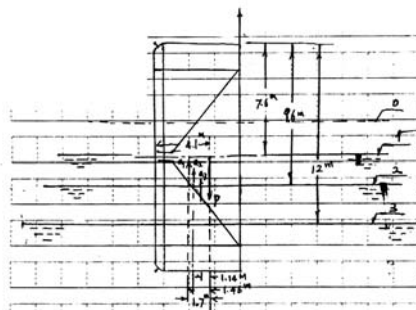
由上验证可知，此时吊船力最小应 $591T$ 吊力方能满足三力平衡要求，若要继续扶正，可以从下力矩演算得知。

$$M_{\text{抗}} = 1268.6 \times 4.8 = 6089.3TM$$

$$F_3 = 923T$$

要想陆续扶，吊力至少要达到 $923T$

第三阶段，吊船再起为使沉船分别为 7.6 米时， 9.6 米时， 12 米时，如下图所示：



当沉船抬高 1 水线为 1, 2, 3 时，沉船分别被抬高 (抬高舷) 为 7.6 米、 9.6 米和 12 米时，其浮力舱浮力 Q 不同，所用吊力 F_1 也不同。

1、抬高到水线 (抬高为 7.6 米) 时， Q 为多大值， F 应多大：



$$Q_3 = \&1 + \&2 + \&3$$

$$\&1 = 0.8 \times 5.8 \times 77.5 = 359.6T \quad \text{浮力距重心垂线 } 3.7 \text{ 米}$$

$$\&2 = 1/2 \times 5.8 \times 53 \times 54 = 877T \quad \text{浮力距重心垂线 } 1.5 \text{ 米}$$

$$\&3 = 1.8 \times 6.1 \times 77.5 = 851T \quad \text{浮力距重心垂线 } 1.05 \text{ 米}$$

$$Q_3 = 359.6 + 877 + 851 = 2087.6T \quad \text{浮力距重心垂线 } 1.7 \text{ 米}$$

$$Q_3 = 1.7 \text{ 米}$$

$$\text{要求 } F \text{ 多大, } F = \frac{1.7 \times 2087.6}{2} = 1774T$$

2、抬到 2 水线(抬高 9.6 米)时, Q 为多大值, F 应多大

$$Q_4 = \&1 + \&2 + \&3$$

$$\&1 = 3.7 \times 2.8 \times 54 + 0, \quad 8 \times 3.7 \times (77.5 - 54) = 629T$$

$$\text{浮心距重心垂线 } 2.6 \text{ 米}$$

$$\&2 = 1/2 \times 3.2 \times 3.7 \times 54 = 319.7T \quad \text{浮心距重心垂线 } 0.2 \text{ 米}$$

$$\&3 = 1.8 \times 6.1 \times 77.5 = 851T \quad \text{浮心距重心垂线 } 1.1 \text{ 米}$$

$$Q_4 = 629 + 319.7 + 851 = 1799.7T$$

3、抬高到 3 水线(抬高 12 米)时, Q 为多大值

$$Q_5 = \&1 + \&2$$

$$\&1 = 375.8T \quad \text{浮心距重心垂线 } 1 \text{ 米}$$

$$\&2 = 1.8 \times 6.1 \times 77.5 = 851T \quad \text{浮心距重心垂线 } 1.2 \text{ 米}$$

$$Q = 375.8 + 851 = 1226.8T \quad \text{浮心距重心垂线 } 1.14 \text{ 米}$$

$$F = 699T$$

以上述浮力 Q 计算中可以初步认定抬到 7.6 米, 9.6 米时, 沉船将不能继续扶正, 只有当沉船抬高到 10-12 米时沉船才能扶正。

以下列力距计算可以进一步验证:

$$1 \text{ 水线时, } m_{\text{抗}} = 2087.6 \times 1.7 = 3548.9Tm, \quad m_{\text{扶}} = 1200 \times 2 = 2400Tm,$$

$n_1 \text{ 扶} < m_{\text{抗}}$ 沉船不可能扶正。只有继续抬高沉船。



2 水线时, $m_{\text{抗}}=1799.7 \times 1.46=2627.6\text{Tm}$, $m_{\text{扶}}=1200 \times 2=2400\text{Tm}$,
 $m_{\text{扶}} < m_{\text{抗}}$ 不能扶正, 只有继续抬高沉船使之达到 3 水线时, 此时:
 $m_{\text{抗}}=1226.8 \times 1.14=1398.5\text{Tm}$, $m_{\text{扶}}=1200 \times 2=2400\text{Tm}$ 。

$m_{\text{扶}} > m_{\text{抗}}$ 沉船为被抬到 3 水线 10-12 米时, 沉船扶正, 扶正到 99 度时, 沉船的主浮力浮心与重心垂合, 也是沉船转入自动扶正的时刻。

从上述的论证中可以得到下述结论:

1、带浮力舱的船舶扶正不同于其他船舶(如也是底朝天有气垫的沉船)该类型的沉船, 其浮力舱自始至终都伴随沉船扶正中, 他主要一是抬浮沉船二是他起到抗扶的作用, 正是这抗扶力矩的存在给沉船扶正带来困难, 也增加了外力 F , 这往往被人看不到, 因为正常的船舶扶正一样, 甚至认为比通常的船舶扶正的力要小。

2、沉船扶正应建立以重心为支点的力平衡方程组, 比如下式:

$$Qn + Fh = p \quad (1)$$

以其他任何点为支点, 所建立力平衡方程式, 均是不合理的, 错误的。

3、扶正整个过程中, 可以看出扶正难点在 45 度与 90 度两处。

4、沉船扶正主要与浮力舱的浮力、吊力有关, 与浮力吊力距重心垂线距离大小, 沉船被抬高的高度密切相关, 吊力足够吊高也足够, 则可以使浮力舱浮力减少, 逐步让抗扶力矩随之减少, 以达到扶正的目的。

5、从论证中可以得出吊船吊力最小值不得小于 923T。

6、从扶正到自动扶正为浮力, 浮心与重力重心在同一铅垂线上时, 沉船转入自动扶正阶段。

7、自动扶正时, 必须对沉船采取防护措施。



C. 扶正、打捞的确定

从一般的沉船扶正打捞力的确定都是根据沉船的水中重量为主要根据，然而对有浮力舱的沉船扶正、打捞的依据，除了根据沉船水中重量外，更主要依据沉船浮力舱的浮力以及他可能产生的抗扶正力矩来确定，故我们可以从上述的扶正，打捞论证中得出扶正、打捞力。

1) 扶正第一阶段时，所要克服的浮力及抗扶力矩为：

$$Q1=1163.2T$$

$$M_{\text{抗}}=1163.2 \times 5.3=6164TM$$

$$\text{要求吊船、吊力 } F1 = \frac{6164}{7.6} = 811T$$

2) 扶正第二阶段

$$Q2=1268.6T$$

$$M_{\text{抗}2}=1268.6 \times 4.8m=6089.3m$$

$$F2 = \frac{6089.3}{6.6} = 923T$$

3) 扶正第三阶段

$$1 \text{ 水线 } Q3.1=2087.6T$$

$$M_{\text{抗}3.1}=2087.6T \times 1.70=3548.9TM$$

$$F3.1 = \frac{3548.6}{2} = 177.4T$$

沉船继续抬高抬至 2 水线。

$$2 \text{ 水线 } Q3.2=1799.7T$$

$$M_{\text{抗}2}=1799.7 \times 1.46=2628TM$$

$$F3.2 = \frac{2628}{2} = 1313.5T$$

4) 沉船还须继续抬高、抬至 3 水线



$$Q3.3=1226.8T$$

$$M \text{ 抗 } 3.3=1226.8 \times 1.14=1398.5TM$$

$$F3.3=\frac{1398.5}{2}=699.3T$$

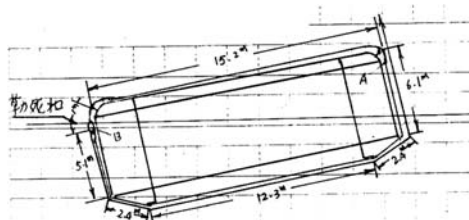
从上述演算中可以得知，沉船扶正最小吊力为 923T，当沉船到 90 度遇到不能扶正时，只有继续发挥应有吊力，继续抬高沉船使其在抬高沉船中，浮力舱的浮力逐渐减小，必至减到使其产生的抗浮力矩小于扶正力矩沉船又开始继续扶正。

D. 扶正缆、辅助缆的选择

扶正缆的直径与长度选择，要根据吊缆生根法，作图选定，生根法有两种方法：

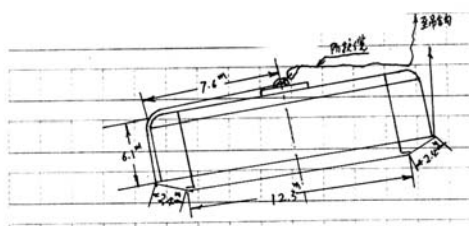
(一)、缆长

(1) 是绕船的勒死扣生根法，如下图所示



按上述勒死扣法吊缆生根，长为 72.8 米，吊缆需与平衡吊缆连接，为连接防护缆，吊缆为两段组成，由勒死扣至 A 为 18 米长一段，A-B 为 54.8 米，长一段。

(2) 是在沉船底焊生根环，如下图所示：



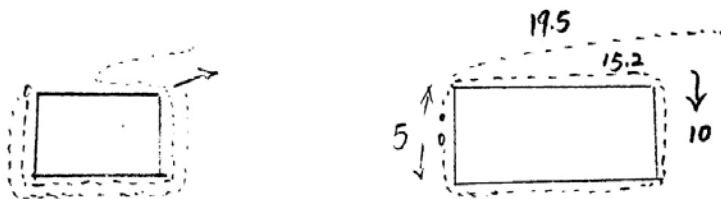
按上图吊缆生根法，长为 37 米，吊缆需与平衡吊缆来接，该吊缆只有扶正吊缆与平衡缆两部分组成，其防护缆可以直接与沉船上焊接



的生根环连接。

(3) 无论采用何种生根法，每一对吊缆(挂同一钩、吊缆)均用 10 米长的平衡缆相连，四根扶正缆，用 2 根平横缆，四根防护缆，也用 2 根平衡缆连接。

(4) 勒死扣法的沉船防护缆长 24 米。



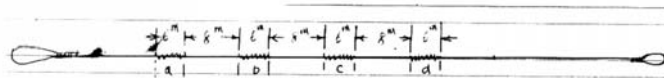
(5) 生根环的生根法，沉船的防护缆长 33 米。

(二)、钢缆直径

根据上述论证中缆的承受最大力 1313T，故吊缆直径应按吊船的吊力 1200T 为依据， $1200/4=300T$ ，每根扶正缆需要受力 300T，以此选择吊缆的直径 $\phi 80$ ，半硬钢缆。

E. 吊缆应采取的防护措施

吊缆作为扶正缆，在沉船处要经过三次应力集中的力点，一是船舷底的舳龙骨；二是船舷与甲板交接处；三是船货高出 1.6 米的围板，放吊缆经过这三点时，应加以保护，从舳龙骨处缘 20 的园形，故第一点可以小用防护，但二、三处必须加以防护，在加工、扶正缆中就应对其加以防护，如图所示：



加工方法：1) 钢缆先用成麻缆环绕；2) 用报废汽车轮胎包缆；3) 用铁丝环绕固定。

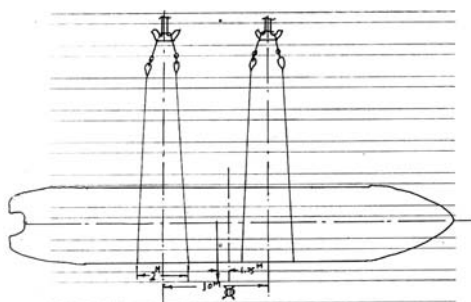
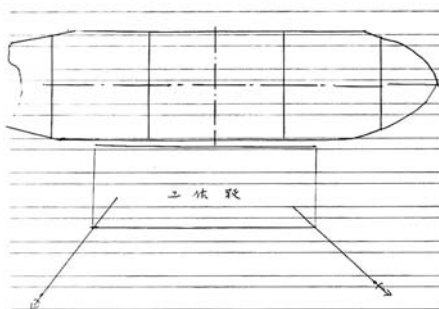
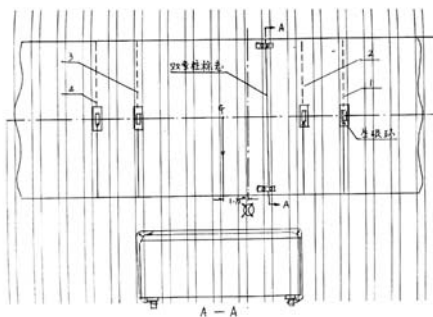
F. 扶正、打捞主要程序的要点

整个扶正、打捞工程要经过以下主要程序：



一、沉船探摸，切实掌握，沉船的水下状态水深，沉船沉没后的破损等情况，如后附图一、二、三所示。

附图一、二、三：



二、 工作驳就位施工正式开始。

- 1、系好沉船双系柱标记绳，标好重心纵向位置线，如附图一所示。
- 2、标记扶正缆的位置，为用生根环时焊接生根环做好准备。
- 3、焊接四个吊缆生根环。
- 4、穿引吊缆引缆，并穿引吊缆。



5、连接吊缆的平衡缆。

三、吊船就位，吊缆挂钩，如附图三，防护缆进行连接与挂钩。

四、调整吊船船位，进入起吊状态。

五、吊船起吊、扶正沉船，按扶正程序分四步进行，详见扶正程序。

六、沉船扶正的封仓抽水，做好两种准备；一是原地封仓抽水，二是利用高潮时，拖带沉船抢滩搁坐，利用低潮时抽水，详见抽水方案。

七、全面检查、验收沉船。

八、撤场。

为在起吊时，吊缆受力平衡，在挂同一钩的两根吊缆间，连结一根 10 米长的平衡缆，缆间用 200T 活连环连结。

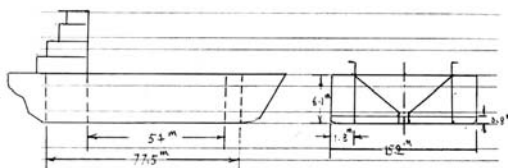
为减少磨擦阻力，应在钩背处，过钩背吊，缆处多涂牛油或黄油。原地或抢滩后抽水示意如下：

一、扶正后，沉船主要甲板露出水面，则原地布设工作驳进行抽水。

二、扶正后，沉船主甲板不露出水面，则高潮时抢滩搁坐浅滩，利用低潮时，仓口出水即抽水，抽水泵用 160/小时，分别布于一、二、三货仓适时调到机仓和副机仓。



附：沉船浮力舱浮力估算



1、货舱中的浮力距浮力容

舱长 54 米。高为 5.3 米。宽为 5.8 米。

$$V1=54 \times 5.3 \times 5.8=1660\text{m}^3 \text{ (左右三角体积)}$$

2、双层容积

$$V2=0.8 \times 15.2 \times 77.5=942.4\text{m}^3$$

3、双舷容积

$$V3=1.8 \times 5.3 \times 77.5=739.35\text{m}^3$$

$$V3=2V3=739.35 \times 2=1478.7\text{m}^3$$

$$V=V1+V2+V3=1660+942.4+1478.7=4081\text{m}^3$$

(该文为我会会员原创稿件，如需转载全部或部分内容，请提前与我取得联系)





会员风采



中交一航局一公司潜水员休闲时期培训忙

中交一航局一公司 孙长树 王珍君

按照海工行业的特点，往年冬季一到，中交一航局一公司在北方



的大部分工程停工休整，公司潜水员们便进入了比较清闲的时期。而今年，他们却在紧张的培训、学习和一连串的考核面前压力倍增，一点一丝的清闲、惬意感觉都

找不到了。

原来，公司为了提高潜水员的综合素质技能、满足日益发展潜水施工的需要，2013年冬季伊始就为潜水员量身定制了详尽的培训计划，包括：CAD制图、工程施工原理、潜水施工安全要点以及减压舱的实操等系列考核。这次培训即充实了潜水员们的休闲时间，又全方位的对潜水员进行了理论和实操技能的提升，根据培训结果来看，取得了良好的效果，反响积极。



江苏蛟龙打捞航务工程有限公司认真谋划新年开局篇

江苏蛟龙公司 孙高升

马年正月初四下午，江苏蛟龙打捞航务工程有限公司班子成员在盐城水城假日酒店认真谋划了公司新年开局篇。

会上各分公司、部门负责人对公司年初承接的“反应器吊装工程”、“六恒电厂取排水工程”、“三门核电取水工程”、万吨货轮“鑫川8号”沉船打捞工程、“金陵船厂滑道工程”、“武汉双柳滑道工程”，以及即将开工的“三门核电排水口水下吸泥工程”和“新济洲护岸沉排工程”都进行了认真谋划和部署，并落实了工程相关负责人，调配了有关船舶、机械设备及人员。

近年来，由于国家宏观调整，市场萎缩，各港口基本处于停滞建设状态。该公司的主要领导始终把握大局，一直要求各分公司、经营部门保持清醒的经营头脑，瞄准沿海和内陆市场，树立“经营一招先，招招先”理念，取得较好的业绩。“我们充分凭借诚信、拼搏、敬业、争先的蛟龙精神，为公司在业主和客户的心目中赢得了良好的声（信）誉。正是这种精神的影响，在新年初就得到了受益。”公司总经理周向东如是说。

公司董事长韩才高最后强调，“新年初始，万象更新，希望各位老总合理调度好船舶设备和人员，牢牢紧记安全生产这根重弦，在确保工程质量的同时，继续奋力攻关，承接更多业务！”

“人勤春来早，新年气象新。”江苏蛟龙公司用实际行动认真谋划着开局新篇章，我们有理由相信：江苏蛟龙的明天一定会更加美好！



我国民营潜水企业首次商业用途饱和潜水湿舱培训启动

深圳德威胜公司

2013年11月25日，深圳市德威胜潜水工程有限公司（以下简称“德威胜”）、深圳市德润青华水下工程科技股份有限公司（以下简称“德润青华”）与卡尔代夫国际有限公司（以下简称“CDI”）联合组织的首次中国民营潜水企业商业用途饱和潜水湿舱培训在深圳蛇口赤湾深水码头正式启动。



在此之前的2013年1月、7月及8月，德威胜与德润青华同CDI已合作开展了三期饱和潜水干舱培训。此次三家公司再度合作举办饱和潜水湿舱培训，为我国饱和潜水培训领域“走出去，请进来”开辟了一个渠道，对促进我国潜水队伍的建设，完善海洋工程服务和进入国际水工作业市场具有深远意义。

此次培训自2013年11月25日始，至12月18日结束，历时24日。整个培训过程完全遵循国际海事承包商协会（即“IMCA”）行为规范，由CDI提供具有全方位实战经验的资深培训团队，包括饱和潜水总监、潜水监督及领班潜水员共同组织授课并考核，德威胜与德润青华配备生命支持员全程

此次培训自2013年11月25日始，至12月18日结束，历时24日。整个培训过程完全遵循国际海事承包商协会（即“IMCA”）行为规范，由CDI提供具有全方位实战经验的资深培训团队，包括饱和潜水总监、潜水监督及领班潜水员共同组织授课并考核，德威胜与德润青华配备生命支持员全程





协助。参训人员是在全国范围内筛选的、具有一定经验、较高素质的潜水员。培训主要内容涉及潜水员穿戴、出入潜水钟、人员及潜水钟救援、动力或通讯失效程序、失钟程序、潜水钟敲击代码等。由于在此次培训中，参训潜水员真正进入到水下进行实操，进一步强化了此前的干舱培训所学并夯实出海作业基础。

2013 年 11 月 26 日，中国潜水打捞行业协会常务副理事长兼秘书长张代吉、广州潜水学校副校长陈水开等领导在德威胜与德润青华高管的陪同下，莅临饱和潜水湿舱培训现场进行考察及指导工作。（深圳市德威胜潜水工程有限公司 投稿）

烟台顺达海洋工程公司获中海石油崖城作业公司《2013 年度 HSE 管理优秀承包商》殊荣

继在中国海洋石油总公司举办的“关于 2012 年潜水承包商安全符合性审核”19 家潜水作业服务承包商中获得第 2 名的优异成绩之后，



近日烟台顺达海洋工程公司再传佳讯，成功获得中海石油有限公司崖城作业公司《2013 年度 HSE 管理优秀承包商》荣誉。

崖城 13-1 平台水下导管架海生物清理工程，是烟台顺达公司在南海油田实施的第一个大型潜水作业工程项目。该气田平台位于距海南省三亚市约 100 公里的海面上，1993 年开始建造，1996 年 1 月 1 日正式投产，初期投资费用约 17 亿美元。现有生产井共 11 口，平台之间



由跨桥联接。该海域水深流急，最深处达 46 米，同时技术标准严、施工强度高、作业难度大，这对首次尝试进军南海油田工程服务领域内的顺达公司来说，成功与风险并存，机遇与挑战叠加。假若工程顺利完成，对顺达来说，既是难得的一次走向深潜水历练的机遇，也对公司今后发展具有着重大的经济意义和战略意义；而工程万一不尽人意，后果则不堪设想。

为确保本次平台水下导管架海生物清理工程万无一失、顺利完工，顺达公司首次引入了高压水系统、空化射流系统和载人绞车设备，大大地提高了平台服务工程效率和工艺水平。全体施工人员以不干则已、干则必成的决心，锐意进取、大胆探索，克服一个个技术难题，历时 68 天，终于用一个近乎完美的优质工程回报了崖城作业公司的信任。

烟台顺达公司以过硬的实力一举拿下并顺利完成了在中海油南方区域内首个大型平台服务工程，标志着顺达公司在海洋工程服务市场的竞争实力已经“更上一层楼”，既扩大了“顺达”的品牌声誉，又拓展了全新市场，也为公司今后大举进军南海油田市场铺平了道路，意义重大而深远。（烟台顺达海洋工程公司 刘雪婷 投稿）

中国潜水打捞行业协会秘书处

地址：北京市东城区和平里东街 10 号院 1 号楼 202 室，100013；

网址：www.cdsca.org.cn；

邮箱：cdsca2013@163.com，cdsca2008@msn.com；

电话：010-65299815（综合部），65299811（业务部），65299716（法规部），
65299812（联络部），65299810（信息部）；

传真：010-65299807；

协会 QQ 群：78128222。