

“世越号”整体起浮，上海打捞人创奇迹

本报记者 张晓鸣 通讯员 单兴

逝去的亲人“回家”了。刚刚过去的清明节，对于韩国“世越号”沉船遇难者家属而言终身难忘。

当地时间3月31日13时许,被打捞出水的“世越”号完成最后一次“航行”,缓缓驶入韩国全罗南道木浦新港。三年前这艘没能成功抵岸的客轮,终于在1081天后重回此岸。

看到锈迹斑斑的船体,家属们难掩泪水。“我的孩子,你在哪里?”一位母亲走出港口不时停下回头凝望“世越号”。她的黄色外套背后写有这样一句话:“父母不会放弃你们。”

面对客轮吨位重、事故发生水域深等多方面因素,负责打捞的上海打捞局也没有放弃。打捞总监王伟平在微信朋友圈中留言:“590 个日日夜夜,我们给韩国人民一个交代,我们给世界一个答复。世越号,我们送你回家了。”此时此刻,压在他心中近两年的担子终于放下了。

韩国西南海域要起风了

经历了一个冬季的准备,3月6日至3月8日,“德意轮”和“华铭轮”拖着仅用不到一个月就完成设备改装的两艘抬浮驳——“重工一号”和“重工三号”,以及潜水作业支持船“沪救 62 轮”,以及潜水作业支持船“沪救 62 轮”相继抵达作业现场。这标志着距离“世越号”整体起浮的总攻时间越来越近了。

与之前的两个作业阶段相比,整体起浮包括提升出水、拖航移位、移放半潜驳和整体抬浮四个环节。所需要参与的作业力量更多,作业点多面广,不仅考验着设计方案的科学严谨、团队的协作,更考验着指挥员的现场协调和随机应变。

此时,船舶、人员、物资,从四面八方聚集到打捞作业现场。3月16日,辅助拖轮“沪救 17 轮”和“沪救 18 轮”,以及“White Marlin”号半潜驳抵达现场,所有作业船舶就位。

“世越号”沉船整体抬浮阶段的作业,累计需要一周的作业时间窗口,与之前相比,对现场的气象和水文等外部环境的要求更高,作业方案要求,只能在每月仅有的两个流速较慢的小汛作业时间窗口且风速小于 6 级的天气中进行。

作业现场通过气象和潮汐条件分析,确定 3 月 20 日起,作业现场将进入小汛作业窗口,该作业窗口将维持到 3 月 26 日后。

3 月 18 日,33 组起吊钢索与钢绞线提升系统连接到位,所有准备工作就绪。然而,韩国西南海上的冬春两季,正是南北冷暖气团最活跃的时节,气象条件随时会发生变化。

正当作业现场一线打捞将士们摩拳擦掌、跃跃欲试之际,大风的来袭考验着之前的部署。气象预报显示 3 月 20 日、21 日作业现场风力将增大至 7 级,阵风 8 级,预计 3 月 25 日晚间,作业现场也将起风。原本一周的作业窗口瞬间被挤压的所剩无几。

“真正能够实施整体起浮的好天气只有三天,这意味着,原本需要一周的工作量将被压至三天内完成。如果继续实施起浮,万一中间某一个作业环节出现问题,整整两年的辛苦作业将付诸东流。

相关链接

世界首创:33 根钢梁穿引托底

2015 年 7 月,在全球 19 家实力最强的打捞公司共同参与的国际商业竞标中,上海打捞局以整体实力和“钢梁托底”的人性化打捞方案一举中标。

穿引托底钢梁是在世界打捞行业内一项首创的沉船打捞技术。由于“世越号”船体结构非常薄弱,如果直接用钢缆起吊沉船,钢缆受力相对集中,起吊时就会破坏船体。用托底钢梁托住船体,受力分布较为平均,能保持沉船的整体结构完整。但是,钢梁托底的设计看似简单,可在实际操作中却并不容易。

在打捞行业里有句老话,叫“打捞要靠天吃饭”。在沉船整体打捞出水的过程中,由于技术环节特殊,作业受气象条件、海况条件等外部因素影响非常大,打捞难度特别大。从最终实践来看,方案也是数易其稿,从最早的 18 根钢梁到最终 33 根钢梁,终于一举成功。

穿钢梁“大家伙”不容易

托底钢梁都是“大家伙”,每根长约 30 米、宽 1.8 米、高 0.9 米。

作业现场通过浮吊船对沉船船艏抬吊,使船艏离底并向上抬高 10 米,船体纵倾 5 度,之后一次性在船身下插入预先放置在海底的 18 根托底钢梁。作业于 2015 年 11 月 3 日启动,共计作业 268



3 月 26 日,“世越号”静静地躺在半潜驳上。

(均上海打捞局供图)

但如果错过了这个时间窗口,后面的天气情况仍是个未知数。”上海打捞局局长洪冲心里一清二楚,是继续推进还是观望等待?

压力面前,洪冲一面和项目组指挥员们优化每个作业环节方案,一面紧紧盯住每天三次的气象分析掌握动态。

3 月 19、20、21 日。煎熬的三天即将过去了,眼看着不断向好的流速与不间断的大风骚扰,所有人的内心都是既期盼又纠结的。抢不抢这个窗口,所有人都在等待现场统帅的最终抉择。

这是一个庞大的系统工程,每一步都不容有失,一旦开弓就没有回头箭。“我们 21 日中午看一看气象分析,再做最后的决定。”洪冲说。

3 月 21 日 14 时,经过最后的讨论,项目组终于发出总攻指令,要求 21 日晚上所有作业人员进入各自岗位。

右舷减摇鳍率先破水而出

3 月 22 日凌晨,决战开始!

在长 152.5 米、宽 60 米的“重工三号”上,船艏处两个集装箱搭建起的简易屋构成了提升抬浮的主控室。

正中间摆放着两组桌椅,正前方的一块大屏幕上,显示着“世越号”沉船的图样。图上堆积着密密麻麻的参数数据,显示着沉船提升系统的受力分布和提升状态。主屏幕右侧的一个柜子上,放置着两个小的监控显示器,用于显示流速、沉船姿态。

凌晨 1 时 05 分,项目组所有指挥员、韩国业主和第三方代表都聚集于此,这里已不仅是主控室,也成了“世越号”提升抬浮的作战指挥中心。

1 时 10 分,作业人员接到指令,现场开始对抬浮驳进行横倾调平。根据提升方案,作业现场将抬浮驳调平后,视作业现场天气情况,开始缓慢提升抬浮。

1 时 23 分,现场浪高一米,风速 23 节,抬浮驳调平作业仍在继续。4 时 10 分,现场波高 0.8 米。

6 时 15 分,王伟平发出提升指令,提升系统开始平均加载提升力,提升起浮作业正式启动。

项目总工程师陈世海介绍,“世越

号”在提升抬浮过程中,经历“离底、出水、为出水沉船带缆绑扎和提升至出水设计高度”四个重要作业节点,整个过程将历时近 20 个小时,而提升过程中保持钢梁的水平是全程的关键。因此,在提升时,只能逐步加力,缓慢提升。

10 时 40 分,提升系统加载提升力到 30%。10 时 45 分,开始逐步加载至 50%。12 时 20 分达到系统设定的 100% 提升力,此时抬浮驳上原本松弛的钢缆,如同迸发的血脉,一根根绷得紧紧的。

15 时 07 分,作业现场确认“世越号”沉船离底。

3 月 23 日,凌晨 2 时许,在聚光灯的照耀下,两艘抬浮驳之间的水面上开始间断地翻腾起了水泡,大家的心情也变得急切起来。3 时 45 分,沉没 1073 天的“世越号”右舷减摇鳍率先破水而出。作业人员向海面播撒了朵朵白色的纸花,表达了中国打捞人对逝者的尊重。紧接着舷梯、整个右舷、球鼻艏一个个没在水中的轮廓,渐渐清晰起来。

7 时 07 分,作业现场将沉船抬浮出水面 2 米。完成一系列绑扎带缆作业后,现场继续提升作业。

3 月 24 日 8 时 30 分,现场确认“世越号”右舷出水到达设计位置 13.5 米,提升总吨位 11500 吨。

整体起浮的四个作业环节环环相扣,根据作业计划,完成提升后的两艘抬浮驳抬着沉船由拖轮整体绑拖移位至 1.6 海里外的半潜驳上,最后由半潜驳将沉船整体抬浮出水,整个过程需要一气呵成。作业现场在确认提升高度后,

24 日 9 时 39 分,在两位资深船长的指挥下,“华铭轮”和“海洋石油 697 轮”开始为两艘抬浮驳起锚。当日 16 时 45 分,“华铭轮”主拖,另 4 艘拖轮辅助,如同八抬大轿般将“世越号”缓缓向已沉放到位的“White Marlin”号半潜驳右舷驶去。

将“世越号”嵌入半潜驳

在“世越号”整体起浮方案中,将“世越号”通过绞缆移船的方式移进半潜驳甲板,是一项极具技术难度的作业。这相当于把三个足球场面积一样大的船组移

进半潜驳。

项目经理蒋岩表示,如果说“世越号”提升出水环节顺利完成,标志着工程成功 50% 的话;半潜驳移船进档作业一旦完成,将预示工程成功了 90%。

现场工程师金桐君介绍,“世越号”船长 145 米,而“White Marlin”号半潜驳甲板空间的长度也只有 158.4 米,沉船放置在半潜驳后,前后留出的设计间距仅有 2.7 米,这对移船进档位置的精度要求非常高,说是镶嵌进去也不为过。

指挥半潜驳移船作业的浦玉林说:“整个作业过程中,半潜驳和抬浮驳船组都处于动态环境下,易受风和水流影响。”

整个移船进档过程中团队配合也显得尤为重要,要完成半潜驳和抬浮驳船组之间的带缆、机动艇的引缆、辅助拖轮的进退车协作、主拖轮的解缆和各位置的锚车绞缆等一系列作业。

3 月 24 日 20 时 45 分,抬浮驳船组抵达半潜驳右舷指定水域,移船进档作业正式展开,两名甲板组人员操控着机动艇,在半潜驳与抬浮驳之间如同风针走线般地完成着引缆作业。

20 时 48 分,抬浮驳船组一寸寸地向半潜驳移去。抬浮驳上已连续作业了两天两夜的甲板组人员,神情丝毫没有疲惫。在胜利的曙光面前,他们玩命般奔跑带缆、潜水组、工程师等所有人员都参与到甲板作业之中。一时间,船舶声、高频声、机器声、呼喊声、震天的号子声混杂在一起,在西南海上鸣奏出中国打捞人最响亮的乐章。

抬浮驳抬浮着“世越号”在绞缆机的带动下,一米、一米地向目标移动,一寸、一寸地前行,23 时 20 分,抬浮驳被精准地移入半潜驳。

作业现场随后对“世越号”沉船进行绑扎固定等作业后,于 3 月 25 日 18 时 30 分半潜驳开始排水抬浮,21 时 15 分,“世越号”整体出水。22 时,半潜驳主甲板出水。23 时,作业现场宣布全部排载结束,这场持续 3 天 3 夜的大会战,终于以上海打捞人所代表的中国救援力量的完胜而告终。

半潜驳上的韩国业主和第三方工程监理人员被这一幕画面深深打动了。在国

外接触过很多打捞工程,也接触过全世界知名打捞公司的 TMC 董事长史蒂芬连用三个“最”表示他当时的心情:“你们的潜水员是我见过的最好的潜水员,你们的甲板组是我见过的最牛的甲板组,你们的员工是我见过的最棒的员工。”

韩国人舆论终说“感谢中国”

在当日“世越号”靠岸后韩国海洋水产部举行的发布会上,相关负责人在回答有关对打捞评价的提问时说:“从多年经验来看,上海打捞局的工作按既定计划顺利推进,结果非常成功,令人满意。”

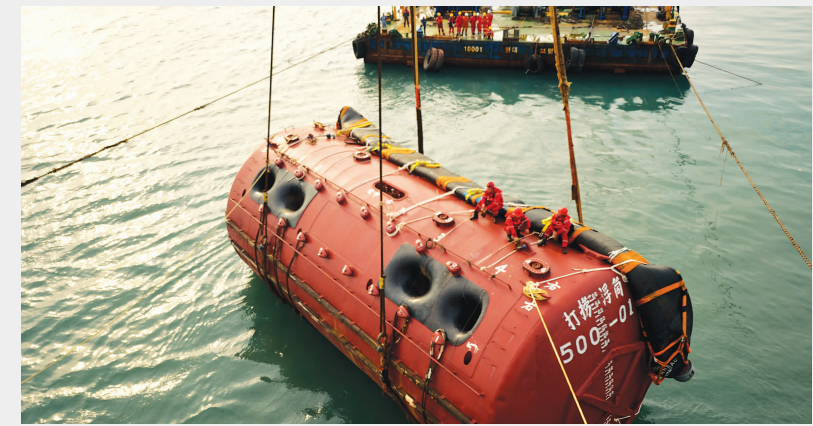
此次“世越号”客轮打捞报道中,《朝鲜日报》《中央日报》《韩民族日报》等韩国主流媒体都客观介绍了承担打捞任务的上海打捞局的辛苦付出。《中央日报》发表了一篇题为《三个月只能上一次岸——在海上的 350 名中国技术人员》的文章。350 多名中国员工参与了本次打捞,平均分成 3 队,24 小时不间断轮班工作。因为签证问题,他们每三个月必须回国延长签证,只有这时候,他们才能上岸一次。

韩国官员也出面回应了韩国舆论的质疑:打捞工作中有夜间作业,因此他们的睡眠都很不足。大型平底船上没有可以好好睡觉的设施,只能在临时设置的集装箱上吃饭休息。对于此前有声音质疑准备打捞“世越号”时,现场只有 50 多个人,实际情况是,看着人少只是在甲板上看到的结果,其实他们都是轮班工作,而且水下还有很多潜水员。这种质疑完全就是个误会。

有网友说:“我们也应该以这样的精神努力生活。”留言后面有 800 多个赞。也有网友写道:“真心为这些不顾恶劣环境,来到异国他乡工作和积累经验的中国年轻人感到自豪。‘世越号’的大部分遇难者都是年轻的孩子,然而这些与他们同龄的年轻人却在干着海军特种部队潜水员都很难坚持的三班倒的水下作业。不论国籍是什么,真应该为他们鼓掌表示感谢。也许这也能让悲伤的遇难者家属们多少感到一丝慰藉吧。”



潜水员下潜探摸。



打捞浮筒正在沉放,以增加沉船浮力。

专家访谈

“笨办法”赢得韩国民众赞扬

——专访上海打捞局局长洪冲

文汇报:在水深 45 米的海底整体打捞长 145 米的船体,全世界都没有先例。因此,韩国决定对沉船打捞项目进行国际公开招标。当时,全球有 19 家实力最强的打捞公司共同参与竞标,我们有多少胜算把握呢?

洪冲:韩方要求打捞时尽最大可能避免失踪遇难者遗体的进一步损伤和流失,同时尽量保证船体完整不受破坏,以便对事故原因进行调查。

因此,我们不能采用传统的将沉船扳正打捞的方式,用钢丝绳直接打捞沉船很容易造成钢丝绳勒进船体造成破坏。我们与韩国一家公司组成了中韩打捞联合体,决定采用“钢梁托底”的人性化打捞方案。当时,我们调动了所有力量,通宵达旦工作,光是标书就有几百页厚厚的英文资料。

最终,凭借过硬的综合实力、丰富的打捞作业经验,特别是参与长江航道“东方之星”号客轮搜救打捞任务的经历,在韩国组织的国际竞标活动中脱颖而出,我们成为“世越号”的打捞作业团队,并于 2015 年 8 月正式开始实施“世越号”打捞任务。

文汇报:“钢梁托底”的方案是全新的,当时有没有把握一定能成功?

洪冲:这个是最大风险,也是让我一直睡不着觉的地方。但是世界上任何东西都有第一次,不冒险就不可能发展。我们做过模拟肯定,理论上是可行的,但实际操作时肯定是要非常小心。应该说,当时有 70%-80% 的把握,剩下的 20% 就需要我们用创新的科技手段去解决。尤其在后阶段起浮时,我的心理都是最着的、很紧张。上海打捞局成立 65 年,这应该是上海打捞局最具挑战的一次。最终,“世越号”平稳、完整地露出水面,这不仅是对上海打捞局,而且对世界打捞行业来说,都极为不易。

文汇报:但是,实际施工难度是否超出了我们当初的设想?

洪冲:“世越号”作业水域的外部环境因素可以归纳为“风大、流急、水深、底坚”。比如,当初韩国提供的资料显示海底是碎石和泥沙,但实际上我们探摸之后却是岩石。这就对我们钢梁穿越造成了很大的难度。

我们一共采用 33 根钢梁,之前 18 根是通过起吊船头整体放入,而从第 19 根钢梁开始,就碰到了坚硬的岩石,穿不过去了。我们只能一边研究新情况,一边过方案。当时大家的士气都受到了很大影响,我鼓励大家一定要挺住,凭借上海打捞人的智慧一定要把钢梁穿过去。同时结合技术和设备保障,创新了开沟器,它就像一个畚箕,一畚箕一畚箕把岩石拉掉,打开一条通道。最终运用了大量的人力,用了 5 个多时间攻克了这个难关。

文汇报:其实我们本来也可以采用炸药炸开岩石的办法,但为什么最后却采用了看上去“更笨”的办法?

洪冲:东亚地区的文化其实是相通的,我们的打捞方案本来就是凸显人文和对逝者的尊重。我们当然可以采用更简单的炸药炸开岩石的方法,但这样做就可能会惊动沉船中的遇难者遗体。

同样地,在打捞作业的第一阶段,为防止遇难者遗体散失,我们对沉船上的 300 多个门窗进行了封窗处理。按照潜水员一次作业时间约 1 个小时,封一个门窗需要 1-2 小时计算,我们为此也投入了大量的人力。

我见过很多次韩国遇难者家属。其中一个家庭,两个小孩都在 9 名遇难者的名单中。你设想一下,这是什么心情?母亲每天都在哭,她差点跪在我面前。我也是有个女儿的父亲,虽然我们语言不通,但是爱子女的情感是一样的。那一刻起,我内心立下誓言,一定要把沉船捞起来,我要送他们回家,告慰他们的父母亲。

文汇报:其实当时不少韩国人质疑,韩国造船业世界第一,为何要把打捞“世越号”的工作交给一个中国企业?

洪冲:韩国民众一开始是对我们抱着怀疑的,“为什么我们韩国人干不了而你们中国人干得了?”全世界 19 家最强的公司都来投标,为什么就给中国人干了?而且后面又拖延了一些时间,碰到一些困难。有人一直抱着怀疑的目光,甚至说的话是非常难听的。

我觉得,只有用事实来证明我们的能力。合同期本来是到 2016 年年底,但是由于遇到岩石,延期了三个多月。这个延期是尊重事实,也是经过韩方同意的。本来,合同延期到今年 6 月 30 日,但是我们最终提前完成了。事实上,当“世越号”出水之后,韩国民众一边倒,对我们一片赞扬和感谢的声音。

我们的职工在困难面前永不低头,克服水流湍急、海底水深等恶劣环境、船底岩石的巨大困难,通过对设备的发明改进,对技术的不断创新,实现了“世越号”打捞的成功出水。我们在世界打捞史上创造了奇迹,真正处于世界技术的领先地位,体现了中国救援的实力和国力。