# 海洋调查项目风险管理研究

周庆伟[1]，白杨[1]，汪小勇[1]，周庆骊[2]

（1. 国家海洋技术中心　天津　300112；2. 中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司大港物探处　天津　300280）

**摘要**：随着海洋调查工作的增多，如何保障调查过程的作业安全，降低风险，减少人员伤亡、仪器设备损坏或丢失、海洋环境影响等损失，成为各级部门的关注重点。文章介绍了风险管理理论的基本内容，结合海洋调查实际工作列举了海洋调查中风险识别、风险评估和风险控制等工作的内容和方法，以期提高海洋调查项目安全管理水平。

**关键词**：海洋调查；风险管理；项目安全

**中图分类号**：P71　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1005－9857(2016)04－0059－04

# On the Risk Management of Marine Survey Project

ZHOU Qingwei[1]，BAI Yang[1]，WANG Xiaoyong[1]，ZHOU Qingli[2]

（1. National Ocean Technology Center，Tianjin 300112，China；
2. BGP Inc.，China National Petroleum Corporation，Tianjin 300280，China）

**Abstract**：With the increase of marine survey work，the ways to protect the safe operation of the investigative process，reduce risk，reduce casualties，equipment damage or loss，the loss of marine environmental impact，had become the focus of attention at all levels. This paper described the basic elements of risk management theory to improve the safety management of marine survey project，combined with actual marine survey work，given the content and methods of risk identification，risk assessment and risk control and other work.

**Key words**：Marine survey，Risk management，Project safety

海洋调查是使用各种仪器设备直接或间接对海洋的物理、化学、生物、气象、地貌、地质及其他海洋状况开展研究的手段。一般是在选定海区的测点和测线上布设和使用适当的仪器设备获取海洋基本要素资料，揭示并阐明其变化规律和时空分布[1]，为认识海洋、探索海洋、保护海洋、开发海洋提供基础资料和科学依据。

我国海洋调查起步较晚，但发展迅速。新中国成立前，我国的海洋调查只开展了很少几次以海洋生物为主的调查及航道测量，且规模和范围都很小。自 20 世纪 50 年代起，海洋调查研究工作得到国家高度重视，尤其是国防迫切需要，相继开展了一系列海洋调查研究工作[2]。我国海洋调查从单船调查发展到多船联合调查、从单一学科调查发展到综合调查、从近海调查发展到深远海调查，取得了显著的成绩[3]。进入 21 世纪以来，国家和地方大力发展海洋事业，投入了大量的人力、物力和财力开展各种海洋调查项目。

## 1　海洋调查项目的风险性

海洋调查按调查区域位置可以分为沿岸、近海和远海调查。在《GB/T 12763 海洋调查规范》中将海洋调查分为海洋水文、海洋气象、海水化学、海洋

**作者简介**：周庆伟，工程师，研究方向为海洋调查和海域使用勘测，电子信箱：zhouqingwei13@163.com

声光要素、海洋生物、海洋地质地球物理、海洋生态、海底地形地貌和海洋工程地质等调查内容[4]。根据调查要素和要求的不同可采用卫星遥感观测、航空遥感观测和船舶现场观测等调查方法，其中船舶现场观测应用最广。从我国国家海洋调查船队网站信息了解到，船队基本有一半或一半以上的船只正在进行海洋调查或是备航工作，由此可见船舶调查项目的任务繁重。然而由于船只在海上进行调查作业时船上作业空间较小、时间跨度长，作业期间难免受复杂多变的灾害性海洋气象影响，再加上地域、通信和医疗等因素的局限性，在发生危险后往往不能及时救助造成严重后果[5]，即使是近岸调查也会因恶劣的地理环境和多变的海况使调查项目存在较高的风险。海洋调查的风险性具体表现在以下几个方面：① 调查人员伤亡，精神或身体的损伤；② 调查船只的损坏或沉没；③ 调查仪器设备的损坏或丢失；④ 环境破坏，包括对空气、水源、土壤和动植物造成的影响和危害；⑤ 调查项目进度延迟，调查单位信誉降低。

## 2 风险管理理论

风险管理的基础内容包括风险分析、风险评价和风险控制，简称风险管理三要素。

(1)风险分析就是研究风险发生的可能性及其所产生的后果和损失，包含危险辨识和风险估计。只有发现、识别了工作中的危险源，才能有的放矢地估计其发生的可能性和导致的后果，将其登记后可作为风险管理的主要依据，采取相应的控制措施，消除危险。危险源可分为两类：第一类是事故发生的前提，决定事故后果的严重程度；第二类是第一类危险源导致事故的必要条件。危险识别方法包括专家调查法、访谈法、现场安全检查表法、工作－风险分解法、头脑风暴法、情景分析法、因果图法和风险倒推法等[6]。风险估计可根据大量试验或概率分析方法进行客观概率估计，也可依靠管理者和专业技术人员通过概率法、咨询法或调查法等多种方法进行[7]。

(2)风险评价包括分析研究风险的边界值、风险-效益-成本分析、风险的处理和对待等内容。其核心是先确定评价标准和等级，再通过假设测试、概率-影响矩阵、事件树分析、故障树分析和层次分析等方法进行系统评价[8]。

(3)风险控制即是在风险分析和风险评价的基础上作出风险决策，包括决策、实施和实施结果的检查。风险控制技术有宏观控制和微观控制两大类：宏观控制的技术手段主要是法制手段、经济手段和教育手段；微观控制的技术手段主要是技术措施和管理措施[9]。

## 3 海洋调查项目风险管理

在海洋调查项目中引入风险管理机制是有必要的，这需要按照国际推行的健康、安全和环境风险管理模式[10]，借鉴国内化工和石油行业的管理经验[11－12]，结合海洋调查的实际情况，建立海洋调查项目风险管理模式。

### 3.1 风险识别

本着“全员参与、全过程识别、全方位识别、专业技术人员与员工识别相结合”的原则对风险或危险采用调查法、对照法和经验法进行辨识[13]，常见的危险因素主要有：船舶碰撞、搁浅和触礁；船舶结构损坏、进水；人员落水；人员作业能力下降；船边作业人员防护措施缺陷；人员身体和心理健康状况异常(远洋调查中人员的心理健康状况问题尤为突出)[14]；仪器设备缺陷；仪器设备防护措施缺陷；作业海区自然环境恶劣；作业海区其他作业活动影响；船上作业环境不良；警示标志缺陷；易燃、易爆和有毒等对人体有害物质的使用、存放、防护缺陷；管理人员和调查人员行为错误或失误；消防、救生器材配备不足；值班不到位；火灾、触电、爆炸、噪音、油品泄漏、雷击等。识别出来的风险要进行登记造册，作为风险评估和风险控制的主要依据，主要可以包括风险登记索引号、作业环境、风险类型、风险描述、可能发生情况、最终结果、登记人和日期等信息。

### 3.2 风险评估

在海洋调查工作中，可针对已经识别的风险采用“风险矩阵图法”进行风险定性评价。风险矩阵是在项目管理过程中识别风险重要性的一种结构性方法，也是对项目风险潜在影响进行评估的一套方法[15]。风险评价准则为：风险度＝发生的可能性×

后果的严重性，一般将发生的可能性分为极低、低、中等、高和极高 5 种，分别取值 1～5；从人员伤害、环境影响和财产损失等 3 个方面按照可能造成的后果程度分为轻微、一般、中等、严重和非常严重 5 种，分别取值 1～5；进而计算所得风险度，结果为 1～25；按风险度划分风险等级为低风险、中风险和高风险（表 1）其中，1～6 为低风险，8～12 为中风险，15～25 为高风险。风险等级为低时，应采取必要的控制措施；风险等级为中时，应采取控制措施，持续加强监督管理；风险等级为高时，应终止相应的作业活动。

**表 1　风险评价矩阵**

| | 发生的可能性 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 后果的严重性 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

在实际调查过程中可以将调查任务流程按不同工作性质细分为各操作单元，结合鱼刺图[16]逐一列出操作步骤，组织人员对各操作步骤进行风险评价，并编写安全分析报告，安全分析报告主要包括工作步骤、危害描述、后果及影响人员、现有的控制措施、风险评价、建议改进措施和改进后的风险情况等内容。

### 3.3　风险控制

海洋调查项目风险控制方法一般可以分为技术、人行为和管理控制。

（1）技术控制：主要有消除、控制、隔离、防护、保留和转移等手段[9]。消除是指直接消除作业中的隐患，如使用的缆绳有破损处，尽管没有断裂，但评估结果风险程度较高，是不可容忍的，必须更换该缆绳，以消除该隐患。控制是指采用技术手段限制或减少危险源的危害程度，如使用限速器和缓冲器减少水文绞车或地质绞车存在的风险。隔离是指将危害性较大的物品或空间采取加固防护、设置安全距离、上锁挂签等措施从空间上隔离开来，如将有毒化学药品单独、稳定存放在专门区域，并设置警示标志，必要时可进行上锁管理。防护是指对仪器设备和人体进行防护，如入水设备抗腐蚀、抗污损生物附着的防护和作业人员救生衣、安全帽、安全鞋等护具的防护。保留是指对于预计到可能会发生事故的危险，在无法控制时可保留其存在，但要有应急措施，使“高风险”变为“低风险”，如恶劣天气会严重影响调查安全，必须要制定应急措施予以应对。转移是指将无法消除和控制的危险转移到其他方向，如购买人员和设备的保险。

（2）人行为控制：以减少人的不正确行为对危险源的触发作用和控制人为失误为目的。首先要注重安全教育培训，提高管理者和技术人员等各岗位人员的安全责任意识和风险控制的认知度，熟练掌握有关的安全知识和操作技能。全体人员要充分认识外业调查工作的危险性，管理者要以身作则带头执行各项管理制度，建立良好的管理文化，提高全员的安全意识；调查人员尤其是一线作业人员是危险的直接承受者，要不断学习各种操作规程、规章制度和安全知识，保障项目顺利进行和自身安全。通过广泛的宣传教育保证风险管理深入人心，增强风险意识，培养风险管理敏感性，营造人人负责、人人有责的风险管理氛围[17]。其次做到人的安全化，各岗位根据实际情况对调查人员进行任用考核，主要包括身体状况、岗位资历要求（包括学历、工作经历等）、岗位培训情况（包括专业知识、技能、资格证书等）、工作表现（责任心、工作态度、工作业绩等）、理论考核结果、实际操作考核结果、岗位所需应急处理能力等方面。最后做到操作安全化，根据作业性质和操作程度制定具有较高操作性、实用性的仪器设备操作规范和调查作业指导书，合理安排人员工作的时间和强度，减少疲劳。

（3）管理控制：通过法规制度等管理措施实行风险控制。首先建立健全风险管理规章制度，包括岗位职责制度、安全操作规程、属地管理制度、日常管理制度、人员培训考核制度、监督检查制度、信息反馈制度、事故应急措施、奖惩制度等。其次要明确各岗位责任，加强日常管理和定期检查；根据危险源的级别和类别确定各自负责人和职责，按操作规定和规章制度做好调查工作中的日常管理和定

期检查，并做好记录。最后抓好信息反馈、及时整改隐患，加强风险管理的档案管理工作，落实奖惩制度，持续不断地改进风险管理程序。

## 4 总结

风险无处不在，风险无处不有。据了解，在近十几年的海洋调查项目中发生了很多仪器设备丢失、调查人员受伤甚至是死亡事件。随着调查工作的增多，如何保障调查过程的安全作业，降低风险，减少人员伤亡、仪器设备损坏或丢失、海洋环境影响等损失，成为各级部门的关注重点。海洋调查项目管理要借鉴其他行业的风险管理经验，研究制定符合海洋调查行业实际的管理体系，严格执行并持续改进，将项目的风险减小到最低，提高调查项目中人员、仪器、环境和管理的安全性，保障项目顺利实施，推动海洋事业的发展。

## 参考文献


[1] 侍茂崇，高郭平，鲍献文. 海洋调查方法导论[M]. 青岛：中国海洋大学出版社，2008.

[2] 屈新岳. 海洋调查工作的发展与现实问题分析及对策[J]. 气象水文海洋仪器，2011，28(3)：100－102.

[3] 阮锐. 海洋调查作业模式的研究与发展[C]//第二十一届海洋测绘综合性学术研讨会论文集. 2009：614－616.

[4] 国家海洋局. 海洋调查规范[M]. 北京：中国标准出版社，2007.

[5] 李华明，田丰，辛海英，等. HSE 管理体系在海洋调查领域的应用[J]. 海洋开发与管理，2012，29(1)：57－60.

[6] 张欣莉. 项目风险管理[M]. 北京：机械工业出版社，2007：3－6.

[7] 周伟国，马国彬. 能源工程管理[M]. 上海：同济大学出版社，2007.

[8] 殷焕召，刘宏菊，张莲芳，等. 风险评价模式在 HSE 管理中的应用[J]. 油气田环境保护，2009，19(4)：48－50.

[9] 罗云，樊运晓，马晓春，等. 风险分析与安全评价[M]. 北京：化学工业出版社，2004.

[10] WOODSIDE G. 环境、安全与健康工程[M]. 毛海峰，等译. 北京：化学工业出版社，2006.

[11] 王伟. 风险管理在船舶工作中的实践[J]. 世界海运，2014，37(3)：48－51.

[12] 吕东，梁成浩. 海洋油气平台风险评估系统的研究进展[J]. 当代化工，2006，35(5)：318－321.

[13] 张晓，张钢. 船上劳动安全风险辨识研究[J]. 中国安全生产科学技术，2011，7(3)：161－166.

[14] 张晓，高玉德，周元丽，等. 中国远洋船员总体心理健康状况的研究[J]. 中国航海，2005(3)：72－77.

[15] 朱启超，匡兴华，沈永平，等. 风险矩阵方法与应用述评[J]. 中国工程科学，2003，5(1)：89－94.

[16] 陈红江，彭小兰. 基于鱼刺图法的有机热载体炉安全评价[J]. 吉首大学学报：自然科学版，2014，35(3)：88－92.

[17] 林卫宇，林炳华，林济群，等. 电力工程项目风险管理研究[J]. 能源与环境，2009(4)：10－11，14.