

载人潜水器运行管理考核评价体系构建研究

郑莹¹,张奕²,丁忠军²,杨磊²

(1. 中国大洋矿产资源研究开发协会办公室 北京 100860;2. 国家深海基地管理中心 青岛 266237)

摘要:为对载人潜水器运行管理工作进行科学考核评价,保障重大深海装备安全高效运行,文章以“蛟龙”号载人潜水器为例,分析研究了“蛟龙”号载人潜水器的运行管理特点,针对我国科技管理体制和“蛟龙”号载人潜水器的管理技术要求,在结合“蛟龙”号载人潜水器海试与试验性应用实际工作的基础上,建立了科学合理、具备可操作性的考核评价体系。通过在“蛟龙”号载人潜水器运行管理工作中的试应用,充分证明该体系建设方法的有效性,值得在载人无人潜水器等重大装备管理中推广应用。

关键词:载人潜水器;运行管理;评价体系;安全;规范化

中图分类号: F204;P711

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2020)09-0040-04

Research on Operation Management Assessment and Evaluation System Construction of Deep Sea Manned Submersible

ZHENG Ying¹, ZHANG Yi², DING Zhongjun², YANG Lei²

(1. China Ocean Mineral Resources R & D Association, Beijing 100860, China;

2. National Deep Sea Center, Qingdao 266237, China)

Abstract: In order to scientifically assess and evaluate the operation and management of manned submersible vehicles and ensure the safe and efficient operation of major deep-sea equipment, this paper took Jiaolong manned submersible as an example to study and analyze the characteristics of Jiaolong operation and management. Through the trial application in the operation and management of Jiaolong manned submersible, it has been fully proved that the construction method of the system is effective, and it is worth popularizing and applying in the management of major equipment such as AUV/ROV.

Key word: Manned submersible, Operation management, Evaluation system, Safe, Normalize

0 引言

载人潜水器可以搭载科学家进入深海海底,充

分发挥科学家的主观能动性,在海洋科学研究中发挥的作用是不可替代的^[1]。作为“深海探测、深海进

收稿日期:2019-10-30;修订日期:2020-08-26

基金项目:蛟龙号载人潜水器科学应用与性能优化(2017YFC0306600)。

作者简介:郑莹,工程师,研究方向为船舶、装备和航次管理

人、深海开发”的利器,近些年来发展迅速。随着“蛟龙”号载人潜水器的成功海试及应用,我国加大了载人潜水器等重大装备的研发力度,不同深度、不同类型的载人潜水器相继投入使用,必将为我国深海探测与开发做出巨大贡献^[2]。

深海载人潜水器的运行管理是一项复杂的系统工程,直接关系到载人潜水器的运行效率和成果产出,更有甚者,直接关系到下潜人员的生命和财产安全^[3],至关重要,如何运行管理好载人潜水器,成为一项管理难题。除了要建立科学可行的运行管理制度外,科学地对载人潜水器运行管理状况进行考核评价,是衡量载人潜水器运行管理工作质量的重要手段,是衡量管理目标是否实现的标尺,同时可促进潜水器运行管理水平的提升。本研究以“蛟龙”号载人潜水器为例,针对我国科技管理体制和“蛟龙”号载人潜水器的运行管理特点,在充分调研其他大型设备运行管理考核方式及绩效考核形式的基础上,开展了载人潜水器运行管理考核评价体系构建研究^[4],建立了载人潜水器运行管理考核评价体系,通过几年试验性应用证明,本研究提出评价体系构建方法科学合理,可操作性强,具有良好的应用和推广价值。可为“蛟龙”号载人潜水器及其他载人潜水器业务化运行管理考核提供技术支持。

1 载人潜水器的运行管理特点

大深度载人潜水器本身是一类涉及机电、控制、通信、结构材料等多学科的高新技术装备,其运行需要专门的水面支持系统、潜航员等特殊的专业人才队伍,运行管理极其复杂。我国的载人深潜事业刚刚起步,作为国家高技术研究发展计划重大专项的重要成果,“蛟龙”号载人潜水器2008年完成了本体的研制,2012年成功下潜至7 062 m,是世界上同类作业型载人潜水器下潜深度最大的载人潜水器^[5-6],同样作为我国第一台深海载人潜水器,其运行管理工作具有更加显著的特点和难点。

1.1 技术难度大

“蛟龙”号载人潜水器作为我国深海探测利器,由中国船舶重工集团公司第702研究所(以下简称702所)、中国科学院声学研究所、中国科学院沈阳自动化所等多家单位共同研制完成^[4],其本体由总

体结构系统、机械液压系统、电气观通系统、声学系统、控制系统、生命支持系统和推进系统等七大分系统组成,系统组成复杂,集成多种前沿尖端技术,多数关键系统及设备的运行管理没有同类经验可供借鉴。

“蛟龙”号的运行管理涉及潜水器日常维护管理、航次现场管理、人员培训与管理、运行保障制度管理等多方面内容,管理内容从设备到人员,管理场地从陆上到海上,涉及面广,内容庞杂,在技术上为潜水器的运行管理工作带来很大挑战。

1.2 管理风险高

“蛟龙”号载人潜水器其优势在于可搭乘人员下潜进行水下作业,同时能够在深度复杂环境下进行精细勘察作业。保障人员生命安全是第一位的,对于大深度载人潜水器的运行管理,安全往往是至关重要的,在日常管理到海上运行各个环节,必须将安全问题放到第一位,管理不慎直接危及下潜人员生命。同时由于“蛟龙”号载人潜水器是目前国际上同类型作业载人潜水器中下潜深度最大的,具有极大的国际影响力,其运行管理的质量会受到国际海洋领域的普遍关注,无形中提高了其管理风险。

1.3 绩效评价难

载人潜水器运行管理无经验可循,无相关标准可参考,其考核内容及考核标准只能通过实际工作不断摸索总结完善,缺少成熟的科学依据,为载人潜水器的运行管理绩效考核评价带来极大的困难。

2 运行管理考核评价体系构建

2.1 考核评价体系构建的原则

为保障该体系能够准确体现潜水器运行管理水平,有效促进潜水器业务化工作顺利进行,载人潜水器运行管理考核体系的构建应遵循以下原则。

(1)科学性。考核评价体系的构建应有相关的成熟理论和思路可以借鉴,将其应用于载人潜水器这一特殊对象,其评价方式、方法的选择应有说服力,以保证考核评价体系制定的科学性。

(2)适用性。考核评价体系是评价潜水器运行管理情况的关键。指标的设计要遵循适用性原则,

即每项指标的设置都应该符合具体工作内容和国家标准,且须针对不同单位具体情况进行设置。

(3)可操作性。考核评价体系必须具有可操作性,才能更好地投入使用,在实际工作中起到应有的作用。这就要求考核评价指标的设计、考核评价方法、流程都应符合实际情况。

(4)可兼容性。不同深度、不同功能的载人潜水器具体情况各不相同,本研究所设计的考核评价体系并不能穷其所有,因此所设计的绩效评价体系应具备更好的兼容性,绩效评价方式、方法及指标体系框架均能提供一定的思路借鉴和理论指导,在实际应用中,还要根据不同类型的载人潜水器的实际情况灵活应用。

2.2 考核评价主要内容及指标

根据载人潜水器实际工作情况及运行管理特点,主要从以下几方面进行考核评价。

2.2.1 潜水器安全状况考核评价

主要对载人潜水器本体及其辅助设备的存放、转运及陆岸作业安全状况进行评价。具体考核指标见表1。

表1 潜水器安全状况考核评价

考核内容	评价标准
本体及辅助设备存放安全	潜水器本体及辅助设备有专门的存放地点,物品存放整齐,消防、温度、湿度等环境要求达标,有明显的警示标识。配备专门人员对本体及辅助设备进行管理,定期进行安全检查并有安全检查记录表
本体及辅助设备转运安全	聘请专业的、有资质的大型设备转运团队进行潜水器本体及辅助设备转运,提前制订转运计划,有专门人员进行指挥监督。在搬动、转运过程中保证本体及其他设备安全
本体及辅助设备陆岸作业安全	潜水器本体及辅助设备陆岸作业由专业人员依照相关操作规程进行,在作业过程中周知周围人员,避免造成不必要的损伤,保证潜水器本体及辅助设备作业安全

2.2.2 潜水器维护保养质量考核评价

主要对潜水器本体七大分系统技术状态进行综合考核评价。评价标准为:潜水器维护维修工作由专业人员进行,相关记录表格齐全,维护维修工

作内容符合《全寿命维护保障技术手册》的要求,系统相关设备及功能正常,备品备件齐全,按计划完成维护维修工作,满足出航要求。

2.2.3 潜水器应用航次运行状态评价

主要对航次下潜作业任务完成情况进行考核评价,评价的依据为应用航次任务书及实施方案,用户满意度调查是潜水器应用航次运行状态评价的重要依据。

2.2.4 维护保障规章制度落实情况考核评价

主要对潜水器安全保障制度体系的落实进行考核评价,具体考核指标见表2。

表2 维护保障规章制度落实情况考核评价

考核内容	评价标准
规章制度完整度	制度结构框架科学合理、内容翔实,能够为维护保障工作及海上作业提供依据
规章制度执行度	在潜水器维护保障过程中,相关人员严格按照规章制度的要求进行维护维修
相关记录完整度	按照规章制度的要求,相关工作记录表格完整、翔实
其他	能够在实际工作过程中对制度体系进行不断完善,使其更加符合试验性应用工作的需求

2.2.5 维护保障人员技术状态评价

主要对潜水器维护保障人员的技术水平、工作态度以及任务完成效果进行评价,具体考核指标见表3。

表3 维护保障人员技术状态考核评价

考核内容	评价标准
技术水平	潜水器各系统配备足额、适任的维护保障人员,熟悉潜水器系统各个设备的工作原理与技术状态,能够胜任该系统维护保障任务
工作态度	在潜水器维护保障过程中,相关技术保障人员工作态度踏实、认真,工作责任心强
任务完成效果	能够按时、保质地完成各系统的维护保障工作,使潜水器处于适航状态

2.2.6 经费使用情况评价

经费使用情况考核评价主要依据有关财务管

理制度进行考核评定。评价标准:各个预算科目的预算金额合理、符合实际,经费使用严格按照相关财务管理制度的要求进行,年度预算执行率符合财政要求。

2.2.7 潜水器搭乘人员评价

潜水器搭乘人员考核评价由专家组根据科学家下潜前培训考核结果并参考同潜次主驾驶及副驾驶意见后进行评定,主要考核指标见表4。

表4 潜水器搭乘人员考核评价

考核内容	评价标准
下潜前培训	按照要求接受下潜前培训并顺利通过考核
对潜水器下潜作业熟悉程度	熟悉潜水器下潜作业流程、潜水器工作原理及舱内设备布置、深潜作业规程以及应急救援程序等
下潜作业完成情况	在下潜过程中能够配合主驾驶顺利完成下潜作业任务

2.3 考核评价方法

考核评价的方法主要采取由运行管理单位提交管理报告,并组织专家组进行评审,如有需要可进行现场勘查和派员参航监督考核。

(1)7项考核评价中,按照良好(80~90分)、合格(70~79分)、基本合格(60~69分)、不合格(小于60分)进行打分,每项评价得分进行累加平均。

(2)若有两项或两项以上考核内容不合格,则载人潜水器委托管理综合考核不合格。

3 试验验证

根据本研究提出的评价体系构建原则、评价内容和考核标准,2015年11月,建立了“蛟龙”号载人

潜水器运行管理考核评价体系,并连续对“蛟龙”号载人潜水器2016—2018年3个年度的运行管理工作进行了考核评价。应用结果表明,该评价体系科学合理,可操作性强,有效地保障了“蛟龙”号载人潜水器的运行管理工作,推动了“蛟龙”号载人潜水器的试验性应用。同时为“海龙”号无人潜水器的考核评价提供了有益借鉴。

4 结语

载人潜水器运行管理考核评价体系的建立能够促进我国载人潜水器运行管理朝着规范化、科学化、合理化的方向发展。本研究以“蛟龙”号载人潜水器运行管理为切入点,在多年海试及试验性应用的基础上,研究了载人潜水器运行管理考核体系构建的技术难点和理论方法,建立了考核评价体系,并将该体系应用于“蛟龙”号维护保养年度考核工作中。实践证明该体系可操作性强,考核指标全面科学,评价方式实用合理,具有实际使用价值。

参考文献

- [1] 史先鹏,刘保华.美国载人潜水器的应用和管理及其启示[J].海洋开发与管理,2019,36(8):67-71.
- [2] 齐海滨,李德威,刘保华,等.载人潜水器运行管理机制探析[J].海洋开发与管理,2019,36(7):3-7.
- [3] 任玉刚,刘保华,丁忠军,等.载人潜水器发展现状及趋势[J].海洋技术学报,2018,37(2):114-122.
- [4] 张奕,丁忠军.“蛟龙”号载人潜水器安全保障制度构建研究[J].海洋开发与管理,2017,34(11):32-36.
- [5] 刘峰.深海载人潜水器的现状与展望[J].工程研究—跨学科视野中的工程,2016,8(2):172-178.
- [6] 张宁.浅论我国深海载人潜水器的发展趋势及管理体制[J].海洋开发与管理,2008,25(8):37-40.