

# Research on the Training Cycle Setting for Helicopter Underwater Escape teaching

Weiwei Gao Jie Song Zonghong Sun Shen He

CNOOC Safety Technology Service Co., Ltd., Tianjin, 300452, China

## Abstract

Helicopter underwater escape training plays a very important role in ensuring the safety of pilots, crew members and passengers. Through the helicopter underwater escape training, trainees can be familiar with the entire situation of a helicopter crashing into the water, master the operation essentials and skills of helicopter underwater escape proficiently, and be able to complete helicopter underwater escape independently. However, after the training, with the passage of time, the trainees' memory of the training knowledge and skills and their actual execution ability will gradually decline. This paper deeply tracks and investigates, analyzes the memory of knowledge and escape skills of trainees at different stages after training, as well as the training situation of trainees with different training frequencies, and refers to the setting of helicopter underwater escape training cycles at home and abroad to determine a more reasonable training cycle.

## Keywords

Helicopter underwater escape training; importance; current situation; training cycle

## 直升机水下逃生教学训练周期设定研究

高薇薇 宋杰 孙宗宏 何莘

中海油安全技术服务有限公司, 中国·天津 300452

## 摘要

直升机水下逃生训练在保证飞行员、机组人员和乘客安全方面发挥着非常重要的作用。通过直升机水下逃生训练,能够确保学员熟悉直升机落水的整个状况,熟练掌握直升机水下逃生的操作要领和技能,并能独立完成直升机水下逃生。但培训结束后随着时间的推移,人员对培训知识和技能的记忆和实际执行能力将逐渐下降。本文深入跟踪调研、分析人员培训后,不同阶段对知识和逃生技能的记忆情况,以及不同培训次数人员的训练情况,并参考国内外对于直升机水下逃生训练周期的设定,以确定更合理的培训周期。

## 关键词

直升机水下逃生训练;重要性;现状;训练周期

## 1 直升机水下逃生训练发展状况

### 1.1 国外直升机水下逃生训练发展状况

1912年美国海军在海上驾驶直升机执行任务时意外迫降,自此美国海军开始分析解决直升机事故落水后的人员逃生问题,有针对性的制定直升机水下逃生训练课程,并根据直升机的结构及落水情况分别于1944年、1974年、1985年设计了不同的直升机水下逃生实训模拟器<sup>[1]</sup>。目前,美军直升机装备数量巨大、使用频率高,直升机事故依旧时有发生,为了提高直升机驾驶员及乘坐人员在遇险时的应对和生还技能,美军一直进行严格的直升机水下逃生训练。

1986年, Survival Systems 公司深入分析直升机的结构,

开始建造一种模块化出口实训模拟器 METS<sup>TM[2]</sup>,用于加拿大军事直升机人员和海上油气生产人员的培训。Survival Systems 公司在历史长河中不断积累直升机水下逃生训练的经验,并不断更新训练设备,现在主要进行包括对军事、石油天然气作业人员的 HUET (Helicopter Underwater Egress Training, 直升机水下逃生训练)训练以及潜水员 HUET 训练,细分为操作员和维护技术员培训、设施审批咨询和培训、海上石油和天然气培训等不同 HUET 培训种类。

### 1.2 国内直升机水下逃生训练发展状况

相对于国外,国内直升机水下逃生训练开始的相对较晚。1991年,常庆明对直升机水下迫降的安全性进行了详细分析,指出直升机遇险逃生的重要性。1997年,海军研制成功直升机落水事故中所需的救生设备和具体逃生方案<sup>[3]</sup>。《直升机乘员水下逃生规范》由后勤部于2000年4月颁布,它是国家军用标准。本标准也是参照国外直升机水下逃生训练,然后结合国内实际情况,制定了训练要求、器材、

【作者简介】高薇薇(1988-),女,中国山东济南人,硕士,工程师,注册安全工程师,从事安全健康培训研究。

实施情况等内容,并对于不同的人员如飞行员、机载人员,设定了初级、中级、高级三个等级的训练,完成相关培训的人员,需每四年进行一次复训<sup>[4]</sup>。山东国际海洋工程培训中心于2020年经OPITO认证开始OPITO BOSIET培训,执行OPITO的相关培训标准。1996年,中海油开始对乘坐直

升机出海倒班的人员进行HUET培训,由海洋石油培训中心执行;2017年OPITO授权海洋石油培训中心开设OPITO BOSIET培训;2023年海洋石油培训中心又自主设计了一款多功能水下逃生实训模拟器,以更好的满足出海作业人员的直升机水下逃生训练<sup>[5]</sup>。

表 1.1 统计不同 HUET 培训组织的培训要求

执行组织 / 机构	HUET 课程	培训设置	时长	有效期	认证机构
OPITO	潜水员 HUET	理论 + 实操	15h	无	OPITO
	T-HUET	理论 + 实操	8 h 20 min	4 年	
	HUET(EBS)	理论 + 实操	6 h 40 min		
	T-HUET(EBS)	理论 + 实操	6 h 30 min		
	HUET(CA-EBS)	理论 + 实操	6 h 10 min		
加拿大救援 (Rescue Canada)	HSA(O)	理论	0.5 day	1 年	IRIA
	HSR Level 1	0.5 天在线理论 + 0.5 天实操	1 day	2 年	
	HSR Level 2	0.5 天在线理论 + 1 天实操	1.5 day		
	HSR Level 3	在线课程结合 1/2 级课程	2.5 day		
澳大利亚安全服务商 (ERGT)	AVIAUES	理论 + 实操	0.5 day	2 年	无
	提供 OPITO 认证的 HUET 相关课程				
路易斯安那大学拉斐特分 校海上逃生训练中心	HUET	理论 + 实操	8 h	4 年	无
	HUET(CABS)	理论 + 实操	8 h	4 年	
	BAWS	理论 + 实操	8 h	4 年	
	提供 OPITO 认证的 HUET 相关课程				

注:IRIA,国际搜救教练联盟,International Rescue Instructors Alliance;EBS,应急呼吸装置,Emergency Breathing System;EBS HUET,佩戴EBS的HUET;CA,Compressed Air,压缩气瓶;CABS,Compressed Air Breathing System,压缩空气呼吸系统;HUET(CABS),Helicopter Underwater Egress Training with Compress Air Breathing System;T-HUET,热带地区的HUET;AVIAUES,Aviation Aircraft Underwater Escape and Survival;路易斯安那大学拉斐特分校海上逃生训练中心,University of Louisiana at Lafayette Marine survival training;HSR,Helicopter Safety Rescue;HSA(O),Helicopter Safety Awareness(Online);BAWS,Basic Aviation Water Surviva.

## 2 直升机水下逃生训练的重要性

直升机结构复杂、对驾驶员技能要求高、水上作业环境复杂多变、事故突发性强,而且固定机翼型飞机事故率明显高。当直升机意外坠水后,机内人员将面临很多困难:直升机入水时的巨大冲击力、人员在水中视力严重受损、无法找到并及时拆掉应急门窗、在水下无法正常呼吸以及内心对水的恐惧等,这些因素都将严重影响机内人员的逃生情况,而导致溺亡事故发生。相关部门统计,2003-2004 国外发生直升机坠水事故 14 起,遇难 75 人,失踪 5 人,仅幸存 16 人<sup>[6]</sup>。2000-2012 年,全世界共发生 98 起直升机海上落水事故,在 101 (约占 95%) 起事故中,直升机入水后直接发生翻转、沉没<sup>[7]</sup>。2019 年,一架超美直升机在纽芬兰外海发生坠海事故,导致 17 人死亡,仅 1 人逃生成功<sup>[8]</sup>。2009-2016 年 8 年间国内共发生 8 起直升机入水事故,机内共 25 人,遇难 12 人<sup>[9]</sup>。

国外发达国家相关数据显示,在 37 起直升机入水事故中,机长预警时间不超过 1 分钟;其中,29 起事故的预警时间甚至不到 15 秒<sup>[10]</sup>。依据相关理论计算,在直升机坠水事故中,50% 的直升机将在 1~2 分钟内完成入水、翻转、下沉、沉没等动作,直升机翻转 15~20s 内将完全沉没<sup>[11]</sup>。

根据发达国家的相关调查,在直升机落水事故中,从未参加过 HUET 培训的人员死亡率达到 27%,而培训过的人员死亡率下降至 8% 左右<sup>[12]</sup>。

## 3 直升机水下逃生训练人员知识和技能掌握和记忆情况调研

目前,通常利用直升机水下逃生训练的通过率来判断机内人员在直升机落水后的逃生能力,据相关数据统计,HUET 的通过率达到 99.28%<sup>[13]</sup>。海洋石油培训中心直升机水下逃生训练的通过率在 99.09%~99.53% 之间,其中包括了部分学员因身体或缺课无法正常参加培训的情况。五小证有效期是 5 年,参加培训满 5 年后,需重新参加五小证培训,以巩固加强应对海上突发事件的能力。但通过直升机水下逃生训练的人员对逃生技能和知识的记忆和掌握能力是否能维持到五年之后的复培,这影响着飞行员和乘机出海作业人员的安全。

为了解学员对直升机水下逃生知识的记忆情况,在 8 月到 10 月期间针对五小证复培学员进行调研;设置两项调研内容:开班前对学员理论知识的记忆和实操完成后学员对实操的掌握情况通过百分制问卷调研的方式进行统计分析,获得结果:学员五年之后再次培训时,学员对于直升机逃生

知识的记忆状况明显低于 80 分,而且调研问题中出错最多的是直升机遇险逃生的流程,正确率不足 50%。而培训刚结束时,学员对于逃生知识的掌握情况能达到 95 分以上。另外,单独统计上次培训不同间隔的学员逃生知识记忆情况:在学员培训结束后的 6~12 个月的时间内对直升机的逃生知识记忆相对比较好;24~36 个月记忆情况出现明显下降,36 个月到 60 个月(即 3~5 年)之间将保持在一个稳定的记忆水平。在问卷调查数据统计中,出错最多的依旧是直升机遇险逃生的流程。

在五小证初培和复培中直升机水下逃生实操训练过程中,统计分析学员首次独立完成实操训练的情况:首次参加五小证的人员独立完成直升机水下逃生的概率为 84.3%,相对较低,一般需要在进行第二次训练才能正常通过该项培训,而复培的学员首次通过率相对较高,能达到 94.7%。在调研中,学员反馈影响逃生的因素主要有内心的恐惧、水下睁不开眼睛、呛水等,其实最主要的依旧是对水下的环境不熟悉、逃生技能不熟练而导致的内心恐惧,实操和练习才能更好的解决这个问题。

#### 4 结论

通过以上文章的调研和分析,直升机水下遇险事故时有发生,在逃生的过程中遇险人员需克服重重困难,如内心对水的恐惧、水下视线不清、憋气等,这需要遇险人员具有强大的心理素质、熟悉水下的环境、熟练的逃生技能吗,才能以最佳的方式、最快的速度逃生成功。这就需要乘坐直升机人员通过一定强度的周期性训练,以更好的掌握和记忆直升机水下逃生遇险技能。通过对培训过程中的学员情况的调研、国际相关培训周期设定以及国内有关直升机机构对培训周期的调研情况,综合五小证培训的 5 年周期,建议在五小证的 5 年有效期内,增加一次单独的直升机水下逃生训练,培训时间设定在完成五小证培训后 2~3 年内,在人员对直升机逃生知识的记忆情况出现明显下降时,通过再次培训加强记忆,保证乘坐直升机人员在整个作业周期中都能熟练

掌握直升机遇险逃生知识和技能,以更好的确保作业人员的安全。

#### 参考文献

- [1] The National Aviation Hall of Fame. Ellyson, therdore “spuds” [EB/OL]. <http://www.nationalaviation.org/ellyson-therdore>.
- [2] TABER M J. Handbook of offshore helicopter transport safety [M]. Cambridge: Elsevier, 2016: 14-15.
- [3] 方旭东. 海军研究成功海上救生装备及水下逃生方案[J]. 中华航海医学杂志, 1997, 02:78-78.
- [4] 王正华, 吴绪清. 直升机乘员水下逃生规范简介[J]. 航空军医, 2001(6):248-249.
- [5] 高薇薇,杨立军,宋杰等.多功能水下逃生实训模拟器的设计[J]. 机械制造, 2023(11):43-48,59.
- [6] 王正华, 余成龙, 刘锡康, 等. 直升机人员水下救生装备及逃生方案的研究[J]. 海军医学杂志, 1997(2): 2.
- [7] TABERM J, SANCHEZD, MCMILLAND H. Operational functionality test of offshore helicopter seat harness in wet and dry conditions [J]. Int J Hum Factor Ergon, 2015, 3 (3-4) :363-375.
- [8] BROOKS C J, GIBBS P N, JENKINS J L, et al. Desensitizing a pilot with a phobic response to required helicopter underwater escape training [J]. Aviat Space Environ Med, 2007, 78(6):618-623.
- [9] 陈义年. 直升机水下逃生培训教育规范化探析[J]. 现代商贸工业, 2019, v.40(36):149-150.
- [10] 孙喜庆,肖海峰. 陆军航空医学[M]. 西安: 第四军医大学出版社, 2012: 207-208.
- [11] 李全,邹松泉,周绍华. 直升机飞行员水下逃生模拟训练系统研究[J]. 医疗卫生装备, 2013, 34(12): 42-44.
- [12] RYACK B L, LURIA S, SMITH P F. Surviving helicopter crashes at sea: a review of studies of underwater egress from helicopters [J]. Aviat Space Environ Med, 1986, 57(6): 603-609.
- [13] TABER M J, MCGARR G W. Confidence in future helicopter underwater egress performance: an examination of training standards [J]. Safety Sci, 2013, 60:169-175.