



规范化海上试验验收/评估 工作指导手册



中国21世纪议程管理中心

2019年12月

规范化海上试验验收/评估工作指导手册

前 言

为贯彻落实国家重点研发计划严格项目综合绩效评价的有关精神，进一步强化“深海关键技术与装备”、“海洋环境安全保障”重点专项（以下简称“两个专项”）立项的海洋仪器设备海上试验验收/评估过程的科学性和规范性，依据2017年3月2日中国21世纪议程管理中心（以下简称“21世纪中心”）发布的《关于在国家重点研发计划“深海关键技术与装备”、“海洋环境安全保障”重点专项过程中管理中实行〈海洋仪器设备研制质量管理规范〉和〈海洋仪器设备海上试验管理规范〉的通知（国科议程办字〔2017〕4号）》，制定本手册（以下简称《手册》）。

第一章 总 则

第一条 《手册》适用于指导国家重点研发计划“两个专项”立项的海洋仪器设备研制类项目的验收海试和中期评估海试。

《手册》在总结前期规范化海试经验和问题的基础上，作为《海洋仪器设备海上试验管理规范》的补充文件，针对如何进一步加强《海上试验大纲》编制和海上试验验收两个环节的规范性提出指导意见。请相关项目/课题牵头单位、责任专家、参与海上试验验收/评估的同行专家遵照执行。

第二章 《海上试验大纲》的编制和评审

第二条 《海上试验大纲》（以下简称《大纲》）是海上试验验收/评估的依据，《大纲》编制和评审的质量决定了海上试验验收/评估的效率和效果。《大纲》由相关项目/课题牵头单位组织编写，依据《海洋仪器设备海上试验管理规范》组织评审，通过评审后的《大纲》及评审专家组意见须及时报21世纪中心备案。

第三条 《大纲》编制内容包括：

1. 项目执行情况介绍。包括研制过程、核心技术攻关成果、实验室测试、水池试验、湖试、浅海试验中研制设备的预定功能、性能实现情况，具备海上试验验收/评估的条件；
2. 海上试验的性质和目的；
3. 参试仪器的技术状态和数量（含备件数量）；
4. 海上试验验收的考核指标、试验方法及其技术依据、作业程序和作业要求；
5. 海上试验地点、时间和环境条件，特别是边界条件要求；
6. 海上试验组织、管理和操作人员的数量、岗位及职能要求；
7. 比测仪器及其状态，比测方法和比测程序（如需要）；
8. 试验数据和比测数据的处理方法（如需要）；
9. 海上试验保障条件和特殊要求；
10. 海上试验安全控制方案和应急措施；
11. 作业现场技术文件、记录及操作程序等；

12. 达到海上试验验收/评估条件的证明材料，包括基本环境试验结果评价报告、实验室测试结果报告、湖试结果报告、浅海试验结果报告等。

《大纲》封面与内容格式见附录A。

第四条 海上试验验收考核指标是海上试验验收评价的执行纲要和考核标准，是《大纲》编制和评审的重点。海上试验验收考核指标是对项目任务书中规定的海上试验考核指标的具体化，应包括考核项目、考核方式、考核指标、分值等（格式见附录B），要求考核项目设置科学，考核方式可行，考核指标可评价且分值合理。

第五条 《大纲》评审专家组按照《海洋仪器设备海上试验管理规范》的要求组建，现场验收专家组成员应参加参试项目的《大纲》评审。参加规范化海试航次的项目还应邀请航次组织单位的专家参加评审，搭载载人潜水器的项目还应邀请载人潜水器业主单位的专家参加评审。

第三章 海上试验验收要点

第六条 项目/课题承担单位应做好参试人员的组织工作，严格按照计划参加海试验收，并做好准备工作；项目/课题负责人须参加海上试验验收/评估，如有特殊情况不能参加，须向21世纪中心海洋处书面报告。

第七条 海上试验现场验收专家组依据《海洋仪器设备海上

试验管理规范》组建，可包含航次首席科学家、项目监理等；第三方或监理负责对海试验收过程及数据的真实性进行见证，监理应及时向21世纪中心报告海试情况，并提交监理报告。

第八条 海上试验现场验收专家组应按照“客观、真实、准确”的原则，严格依据《大纲》对现场试验情况和数据进行评价，填写专家个人评分表（格式见附录B），进而算出专家组的评分（格式见附录C）。

第九条 参试海洋仪器设备应完成两个循环的完整试验（水下布放、运行时间较长的设备另行明确），达到考核指标的最高综合得分为100分，仅完成一次试验的最高综合得分为90分。综合得分大于等于90分为通过现场验收，否则为不通过现场验收。

第十条 参试项目/课题牵头单位应在海试结束后7个工作日内向21世纪中心海洋处上报项目/课题海上试验验收/评估报告（格式见附录D）；规范化海试航次组织单位应在航次结束后7个工作日内向21世纪中心海洋处上报航次报告。

第四章 附则

第十一条 本《手册》自发布之日起施行，由21世纪中心海洋处负责解释。

附录 A
(规范性附录)
海洋仪器设备海上试验大纲格式

海洋仪器设备海上试验大纲封面、内容与评审表格式如图A.1~图A.3所示。

单位为毫米

海洋仪器设备海上试验大纲

参试仪器名称:

所属项目:

项目编号:

依托单位:

项目负责人:

通讯地址:

邮政编码:

联系电话: 传真:

电子邮件:

编制单位

年 月 日

210

297

图 A.1 海上试验大纲封面格式

单位为毫米

一、项目执行情况介绍（包括项目目标和重要考核指标、研制过程、核心技术攻关成果、实验室测试、水池试验、湖试、浅海试验中研制设备的预定功能、性能实现情况等）	297
二、海上试验的性质和目的	
三、参试仪器的技术状态和数量（含备件的数量）	
四、海上试验验收考核指标、试验方法及其技术依据、作业程序和作业要求（附表）	
五、海上试验地点、时间和环境条件，特别是极限条件要求	
六、海上试验的组织管理，操作人员的数量、岗位及职能	
210	

图 A.2 参试仪器海上试验验收大纲主要内容格式

单位为毫米

七、比测仪器及其状态，比测方法和比测程序（如需要）	297
八、试验数据和比测数据的处理方法（如需要）	
九、海上试验保障条件和特殊要求	
十、海上试验安全控制方案和应急措施	
十一、作业现场技术文件、记录表格及操作程序等	
十二、达到海上试验条件的证明材料，包括基本环境试验结果评价报告、实验室测试结果报告、湖试结果报告、浅海试验结果报告等	

210

图 A.2（续）

附 录 B (规范性附录)
海上试验验收考核指标分解与专家个人评分表格式

图B.1 给出了海上试验验收考核指标分解与专家个人评分表格式

单位为毫米

序号	考核项目	考核指标	分值	现场情况记录		专家评分		
				第一次下放	第二次下放	第一次	第二次	综合得分
1	考核项目 1	考核指标 1						
		考核指标 2						
							
2	考核项目 2	考核指标 1						
		考核指标 2						
							
						
	合计		100					
注： 综合分评判标准： 若单项试验内容两次得分均大于该单项内容满分的 90%，则表明该单项试验两次均成功，综合分取两次得分的最大值，否则若有一次试验失败，表明不具有重复性，综合得分取最大值的 90%，若两次均失败，取最小值。综合分总分为单项综合分累加，最终海试得分为综合分得分，大于等于 90 分通过。								
297 现场专家签名 年 月 日								

210

图B.1 海上试验验收考核指标分解与专家个人评分表格式

附录 C

海试现场验收专家组综合评分表格式

图C.1给出了海试现场验收专家组综合评分表格式

单位为毫米

序号	考核项目	考核指标	现场实现情况	分值 (100 分)	得分
1	考核项目 1	考核指标 1			
		考核指标 2			
				
2	考核项目 2	考核指标 1			
		考核指标 2			
				
			
现场专家组组长签字： 现场专家成员签字： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					

210

297

图C.1 海试现场验收专家组综合评分表格式

附录 D
(规范性附录)
参试仪器海上试验验收/评估报告格式

参试仪器海上试验报告的封面与主要内容格式如图 D.1~图 D.2 所示。

单位为毫米

参试仪器海上试验报告

参试仪器名称：
所属项目：
项目编号：
依托单位：
项目负责人：
通讯地址：
邮政编码：
联系电话： 传真：
电子邮件：

编制单位

年 月 日

297

210

图 D.1 参试仪器海上试验验收/评估报告封面格式

单位为毫米

一、项目简介、海上试验性质和目的及参试仪器的技术状态和数量（含备件的数量）	297
二、海上试验概况（包括试验前准备、试验前的状态检查情况、试验海域、站位、试验方法、步骤、持续时间、获取资料数量，试验海区相应的水文、气象、地质环境条件等）	
三、试验大纲规定海上试验考核指标完成情况	
四、故障分析处理情况	
五、样品分析、测试、鉴定方法	
六、资料整理、处理、计算和图件编绘	
七、海上试验结果的评定准则及试验结果自我评价	
八、试验中发现的问题和分析。	
九、作业现场技术文件包括试验记录、操作程序检查表等	
210	

图 D.2 参试仪器海上试验验收/评估报告主要内容格式

附件一：

海洋仪器设备研制质量管理规范

前言

依据国家重点研发计划相关管理办法和“深海关键技术与装备”、“海洋环境安全保障”重点专项管理工作方案，为进一步加强海洋仪器设备研制过程的质量控制，促进其向应用和产品转化，在 863 计划海洋技术领域《海洋仪器设备研制质量管理规范》的基础上制定本规范（以下简称《规范》）。

第一章 总则

第一条 参考 GB/T 19001—2015《质量管理体系 要求》和 GJB9001B—2009《质量管理体系 要求》等标准制定《规范》。

第二条 《规范》适用于中国21世纪议程管理中心（以下简称中心）负责管理的国家重点研发计划重点专项资助的海洋仪器设备工程样机或定型样机研制的项目。

第三条 工程样机是指在原理样机基础上发展而成的样机，其实验室研究已经完成，已经证实了原理的可行性和正确性，经过规范的设计和制造以及系统的实验室检测和海上试验，已经达到实用程度，具有稳定性和可靠性。

定型样机指通过对工程样机进行定型设计，提升并固化其技术状态，将工程样机转化为可规模化生产的海洋仪器设备，可以按照全套定型技术文件（包括图纸）投入批量生产。

《规范》在下文中提到的“样机”包括海洋仪器设备工程样机和定型样机。

第二章 质量管理的责任主体

第四条 中心负责《规范》的制定、颁布和修订工作，负责督促项目承担单位严格执行《规范》。

第五条 项目承担单位是质量管理的责任主体，对所研制的海洋仪器设备进行全过程质量管理，并根据《规范》制定适合本单位的质量管理相关文件。

第三章 质量管理的范围和内容

第六条 质量管理覆盖项目研发的全过程，包括项目任务书审核、仪器设备设计过程、制造过程、实验室检测和海上试验、第三方检验等。

第七条 项目承担单位和项目负责人应在质量管理过程中实施规范的文件管理和记录管理。

（一）文件管理范围和要求：本单位质量管理体系的有关文件；本项目技术设计、采购加工制造、测试及项目过程中形成的全套文件（包括各类技术文件、图样和设计文件、影音资料等，下同）。文件在发布前应按相关程序审批，经批准后不得更改。确有需要时，应经原审批人员认可并履行相关的更改审批手续，文件格式和标注要求符合相关国家标准或行业标准。

（二）记录管理的范围和要求：样机实现过程中能证明其满足规定要求程度的完整的质量证据，如装配、调试记录；不合格记录；故障归零记录；试验记录等。记录填写应完整、准确、清晰，并有记录人的签字，原始记录不得涂改。

（三）项目的质量管理执行情况以及质量管理过程中产生的所有文件和记录将作为项目年度报告、中期评估和最终验收的重

要内容。

第八条 项目任务书审核分为内部审核和中心审核。

（一）在中心正式签订项目任务书之前，由项目承担单位组织进行内部审核。审核内容包括可操作性、执行风险及控制措施、技术指标、成果形式、进度安排、承诺提供的匹配经费和其他支撑条件，有关法律法规要求等。经过内部审核和修改后的项目任务书文本由项目承担单位签章后提交中心。

（二）中心按照有关程序要求对提交的项目任务书进行最终审核，审核通过后签署任务书。

第九条 设计过程质量控制。

仪器设备设计过程质量管理的控制节点原则上包括总体方案设计和详细设计（具体技术设计）。

（一）总体方案设计依据项目任务书的要求，对样机的总体方案进行设计，包括工作原理、样机组成、总体结构、总体性能、主要技术指标、关键技术解决方案、实验室检测和海上试验基本方案等。在本阶段形成的文件（根据具体情况，文件可分别编写，也可合并编写）一般包括：

- 1.总体方案设计报告；
- 2.总图（包括框图、结构草图等）；
- 3.主要技术指标；
- 4.关键技术解决方案（包括设计、计算以及必要的专项试验等）；
- 5.质量保证计划（标准化、安全性、电磁兼容性、环境适应性、可靠性、维修性、测试性、保障性等工作策划文件）；

- 6.实验室检测和海上试验基本方案;
- 7.主要材料、元件、器件、检测仪器设备选用计划;
- 8.研发进度表。

(二)详细设计(具体技术设计)是在总体方案设计的基础上,对样机的各个部分(或系统的各个分机)展开详细设计,逐一确定其性能、结构、电气、材料、器件、加工、组装、检测的具体要求,形成全套技术文件和图纸,作为订货、制造和调试的依据。在本阶段形成的文件(根据具体情况,文件可分别编写,也可合并编写)一般包括:

- 1.总体技术设计报告;
- 2.各部分(或分机)设计任务书,包括性能指标、接口要求、安装要求、进度要求、文件编制要求等;
- 3.各部分(或分机)技术设计报告及图纸(包括结构图样和电气简图),材料器件明细表,加工装配工艺文件及特殊工装器具、检测方法等特殊设备要求文件等;
- 4.软件开发文档,包括软件需求说明、软件设计文档、软件运行配置要求及数据格式等;
- 5.样机(或系统)实验室联调大纲;
- 6.样机(或系统)实验室检测大纲,包括安全性试验、电磁兼容试验、基本环境试验、可靠性试验等;
- 7.样机(或系统)海上试验大纲。

(三)设计评审质量控制

总体方案设计和详细设计评审由项目承担单位组织,评审专家组由同行专家组成,原则上7~9人,项目承担单位应邀请总体

专家组责任专家参加。形成的评审结论交中心备案。

（四）设计更改控制程序

设计更改是指对经过批准的设计文件进行修改。项目承担单位应对设计更改的状态实施控制，设计更改应经原批准部门审核；更改后的文件应及时发放相关人员，并收缴原文件。凡涉及到项目任务调整的重大设计更改应按程序报中心批准。

第十条 制造过程质量控制。

（一）委托加工或自行加工承担机构应具有相应的资质和质量管理体系。

（二）制造过程的质量管理重点是：制造过程依据性文件（如图纸、工艺文件等）齐全有效，制造过程严谨规范，过程记录完整、清晰，对外购（外包）零部件或配套件的供方进行有效控制等。

第十一条 实验室检测。

（一）样机制造完成之后，项目承担单位和项目负责人应组织进行实验室检测，实验室检测内容包括样机（系统或关键部件）外观检查、功能检查、计量性能指标检测、环境适应性试验（安全性试验、电磁兼容试验、基本环境试验）和可靠性试验等。所有检测使用的仪器设备应经校准或检定合格且在有效期内，校准或检定应在具备相应资质的单位进行，并提供有效的校准或检定证书。

（二）对于可靠性要求，项目组应在技术设计中采用必要的可靠性设计分析技术，在具体制造中采取有效的可靠性措施，在实验室检测、海上试验中不断积累相关的可靠性数据，为最终完

成合格的样机创造条件。

（三）对于工程样机，项目组应编写实验室检测大纲，经项目承担单位审核确认后，作为该样机实验室检测的依据。对于定型样机，应在参考国家标准或行业标准的前提下制订企业产品标准，实验室检测应按企业标准规定的内容执行。

第十二条 项目实施过程中的以评估和验收为目的的海试，应按照中心制定的《海洋仪器设备海上试验管理规范》进行，其他中间过程性海上试验应坚持科学严谨的原则进行。

第十三条 故障处理。

对于样机制造、检测、试验和使用过程中出现的故障，现场有关人员应及时填写“故障记录表”，及时报告项目负责人。项目负责人应组织分析故障现象，确认故障部位，查找可能原因，采取纠正措施，切实解决问题。如果纠正措施涉及到更改技术文件，应及时履行相关的更改手续。对于涉及样机总体性能、技术指标或研制进度的重大故障，项目承担单位应将故障现象、原因分析、采取措施及解决程度等相关内容书面报告中心。

第十四条 第三方检验。

样机研制阶段的检验测试工作，分为研制过程中的试验测试和评估/验收测试两种。其中，中期评估和验收环节的检验和测试工作必须委托第三方承担或见证，第三方包括具有资质的专业检测机构、经中心认可的检验或测评专家组等；试验测试由项目承担单位按相关规范自行组织进行。

第三方应依据国家、行业或企业的有关标准（或规范、规程、方法等），以及通过论证的实验室检测大纲或海试大纲，开展相

应检验检测或见证工作，并出具报告。

第四章 附则

第十五条 《规范》自发布之日起实施，由中心负责解释。

附件二：

海洋仪器设备海上试验管理规范

前言

依据国家重点研发计划相关管理办法和“深海关键技术与装备”、“海洋环境安全保障”重点专项管理工作方案，为进一步加强海洋仪器设备海上试验管理，提高海上试验的科学性、操作过程规范性以及试验结果的客观性，在 863 计划海洋技术领域《规范化海上试验管理办法》的基础上制定本规范（以下简称《规范》）。

第一章 总则

第一条 《规范》适用于中国21世纪议程管理中心（以下简称中心）负责管理的国家重点研发计划重点专项资助的研究内容为海洋仪器设备研制的项目，且其考核方式为海上试验验证。

第二条 《规范》适用于以项目中期评估和考核验收为目的的海上试验，即通过科学严谨、程序规范的海上试验，检验和评价研发的仪器设备是否达到了任务书中规定的海试指标要求，为项目的最终考核验收提供客观依据，并为科研成果的后续推广应用奠定基础。

第三条 项目承担单位（以下简称承担单位）可根据任务要求，自选海试平台或依托重点专项提供的公共海试平台进行海试。搭载公共平台进行海试，还需要遵守相关实施细则和规程。

第二章 海上试验的责任主体

第四条 中心负责《规范》的制定、颁布和修订工作，负责

《规范》的宣贯培训，督促《规范》的落实。

第五条 承担单位依据《规范》组织开展海上试验，落实海上试验的支撑条件，做好海上试验准备工作。承担公共海试平台项目的单位还应依据《规范》制定相应的实施细则和规程。

第六条 现场专家组负责对海上试验是否符合《规范》要求进行把关，对海上试验结果进行见证和评价。

第三章 海上试验的一般程序

第七条 承担单位按照项目任务书规定的进度安排，在完成海洋仪器设备集成调试、实验室检测、水池试验/湖试等工作的基础上，拟定海试计划、编制海试大纲（方案）。海试大纲（方案）主要内容应包括：

- 1.海上试验性质和目的；
- 2.海试大纲的编制依据；
- 3.参试仪器设备（含备品备件）及其技术状态；
- 4.海试考核指标、试验和考核方法；
- 5.海上试验时间、海区和环境条件（含极限条件要求）；
- 6.参试人员及责任分工；
- 7.试验进度要求；
- 8.数据获取和评价方案（包括比测方法和程序、试验数据和比测数据的处理方法，海上试验结果的评定准则等）；
- 9.海上试验保障条件及特殊要求；
- 10.海上试验安全方案、应急措施；
- 11.作业现场技术文件、记录表格；
- 12.达到海上试验条件的证明材料（包括基本环境试验结果

评价报告、实验室测试结果报告、水池或湖泊试验报告等)。

第八条 海上试验的具体方法，可参照国家/行业相关标准、规范制定。现有标准或规范无法涵盖的海上试验类型，以通过评审的海试大纲（方案）为准。

第九条 承担单位负责组织海试大纲的评审，评审专家组由5~7名具有海试经验的同行专家（须经中心认可）组成，其中来自承担单位的专家不多于1人，应邀请项目责任专家参加。评审专家组负责对海试大纲（方案）的规范性、可行性和科学性进行评审，并给出通过/不通过评审的结论及继续修改完善的意见和建议。海试大纲（方案）如未通过评审，承担单位进行修改完善后，应邀请同一批专家再次进行评审。

第十条 海试大纲（方案）评审通过后，承担单位将修改完善后的海试大纲（方案）及专家评审意见报中心备案。项目负责人应严格按照海试大纲（方案），组织做好海试前的各项准备工作。项目负责人原则上应参加海上试验。

第十一条 现场专家组由3~5名专家组成，包括同行专家和总体专家责任专家，遵循回避原则，由中心聘请或认可。现场专家组应全程参与海试过程，保证海试数据和结果的真实可靠，对海试结果进行评价，给出评价意见。海试大纲（方案）若有重要变更，须由现场专家组出具意见，并及时向中心报备。

第十二条 海试结束后，由承担单位负责整理海试相关文档、数据和试验记录，编制海试总结报告，海上试验结果作为国家科技报告编制的主要依据之一，纳入报告编写内容，并作为项目中期评估和最终验收的重要依据。

第四章 附则

第十三条 本《规范》自发布之日起实施，由中心负责解释。