关于海洋能发电装置产品研发过程管理方法的研究

李晶, 杨立

(国家海洋技术中心 天津 300112)

摘要: 文章对海洋能源产业管理现状及必要性进行了阐述, 分析了海洋能发电装置产品研发流程, 提出了管理框架及管理方法, 旨在规范海洋能发电装置设计、制造、采购、验证、评价过程, 推进我国海洋能源产品的应用和转化。

关键词: 海洋能源; 发电装置; 研发过程; 管理方法

中图分类号: P743

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2017)01-0071-04

The Management Method of Product Development Process of Marine Energy Current Converters

LI Jing, YANG Li

(National Ocean Technology Center, TianJin 300112, China)

Abstract: This paper expounded the present situation and the necessity of the management of the marine energy industry, and analyzed the product developing process of marine energy converters. In order to regulate the design, manufacture, purchase, verification and evaluation of marine energy converters, the management framework and management methods were put forward, which could be used to promote the application and transformation of marine energy products in our country.

Key words: Marine energy, Product, Development process, The management method

近些年, 海洋能源开发利用技术一直在飞快地发展, 制造方法、试验与测试环境都在不断地改进与完善, 世界各发达国家也在纷纷设立海洋能源方面的专门服务机构, 建立相关的标准、政策、文件以增强研发过程的管理, 促进海洋能发电装置的研发技术巩固发展与产业化进程。

1 海洋能源产业管理现状及必要性

1.1 海洋能源产业管理现状

美国搭建了全方位的支撑与服务体系, 以促进海洋能源项目的快速发展, 目前在建的海洋能项目已有 20 多个。

欧洲海洋能源中心(EMEC)是国际知名的权威

收稿日期: 2016-06-24; 修订日期: 2016-11-15

基金项目: 2014 年海洋能专项基金项目“海洋能综合支撑服务平台建设”(GHME2014ZC01)。

作者简介: 李晶, 工程师, 硕士, 研究方向为海洋观测及海洋能源标准化管理, 电子信箱: 4295@163.com

性海洋能转换装置测试及认证中心,共发布了12项海洋能开发利用技术文件,其中有6项技术文件正在申请成为国际标准的过程之中。

日本通产省工业技术研究院于1974年制订了“阳光计划”,该计划是日本政府为发展新能源和可再生能源而制定的能源战略,其支持的新能源产业技术开发机构(NEDO)在2011年启动的项目,主要是推动海洋能实际应用及实现产业化,特别是波浪能、潮流能和海洋温差能,及海洋能利用系统的基本研究。

我国也通过出台法律法规、颁布发展规划、设立专项资金等方式支持海洋能利用技术的发展。在国家的大力支持下,一批海洋能开发利用的新方法、新装置取得突破进展。2015年底,国家海洋局编制出台了《海洋能发电装置海试前关键过程质量控制管理文件(试行)》《潮流能发电装置海试前关键过程质量控制技术要求(试行)》和《波浪能发电装置海试前关键过程质量控制技术要求(试行)》3个试行文件,以加强海洋能发电装置海试前的质量控制,降低海试风险,健全质量控制体系,统一质量控制标准。面对海洋能发电装置快速发展的需求,我国亟须制定配套海洋能源标准、管理规范,以引导和规范海洋能发电装置的设计、制造和检验,促进其产业化发展。

1.2 研发过程管理的必要性

海洋能发电装置产品研发过程管理方法研究是实施科学管理的需要,将海洋能发电装置产品研发过程分阶段进行管理和协调,可以规范海洋能发电装置设计、制造、采购、验证、评价过程,促进产品应用和转化。

(1)海洋能发电装置产品研发过程管理方法研究是海洋能发电装置技术发展的内在规律的反映。海洋能装置组成要素多、结构复杂、技术含量高,研制生产周期较长,开展研发过程管理是基于对海洋能发电装置科研管理和科研工作的认识,对海洋能发电装置技术发展过程做出的科学总结。

(2)海洋能发电装置产品研发过程管理方法研究是科学决策降低风险的需要。海洋能发电装置的研制生产和使用保障过程,存在着许多不确定因

素和风险,这就需要增强过程管理,并进行监控,一旦发现未按计划开展工作或者出现风险因素,就必须及时做出纠正和决策,以降低研制生产和使用保障中的风险。

2 研发流程及管理方法框架

2.1 海洋能发电装置产品研发流程

每种形式的海洋能发电装置都有其关键部件,有自己的设计、制造特点,研发流程也有其个性,但是,所有的研发流程都应包含5个阶段:概念论证阶段、方案设计阶段、工程研制阶段、海上运行阶段和预商业阶段。

(1)概念论证阶段的主要工作是通过论证和必要的试验,初步确定海洋能发电装置的技术指标以及初步的研制经费,保障条件,并且编制《研制总要求》,研制的样机为小比例样机。

(2)方案设计阶段的主要工作是研制单位在系统方案的设计、关键技术的攻关和新部件、子系统、分系统的试制与试验,应根据海洋能发电装置的特点和需要进行模型制造和试验工作,研制的样机为比例样机。

(3)工程研制阶段的主要任务是根据《研制任务书》进行装置的设计、试制和试验。签订工程研制和设计定型合同,将有关研制规范纳入合同作为研制的技术依据,研制的样机为较大比例、全比例样机。

(4)海上运行阶段的主要任务是对装置性能和使用要求进行的全面考核,以确认其是否达到《研制任务书》和研制合同的要求,制造的样机为全比例样机。

(5)预商业化阶段的主要工作是研制单位完成装置的海上部署,并完成装置的小批量生产。

2.2 研发流程管理方法框架

海洋能发电装置产品研发流程都要经过设计、制造、验证和评价。因此,海洋能发电装置产品研发流程管理方法框架中需要包含设计过程、制造过程、验证过程、评价过程的管理细则。各个阶段有相应的管理办法,按照管理办法在各阶段完成相应的任务。未完成本阶段任务的不应转入下一阶段;在本阶段已通过评价和确定的技术文件、设计图

样、试验大纲、接口参数不得任意变动。海洋能发电装置产品研发流程中涉及的文件众多,所以在海洋能发电装置产品研发流程管理方法框架中有必要加入采购和文件管理细则。

海洋能发电装置产品研发流程管理方法框架中应包括设计过程、制造过程、验证过程、评价过程、采购过程及文件管理细则。

2.3 海洋能发电装置产品研发流程相关方

海洋能发电装置产品研发项目执行的相关方应包括管理方、研发机构、制造单位、室内测试机构、海上试验机构和技术专家组。其中:①管理方是定型工作的办事机构,负责装置定型整个过程的组织和管理。②研发机构应具备研究和设计的能力,负责对产品的整个系统进行分析和研究。③制造单位应具备相应的资质,负责装置样机的制造生产。④室内测试机构和海上试验机构负责验证样机是否达到规定的功能及性能。⑤技术专家组负责对装置整个定型过程进行把控,并对文件进行审查。

3 海洋能发电装置研制过程管理方法的研究

3.1 设计过程管理方法的研究

设计是策划总体方案中海洋能发电装置预定功能和性能的关键环节。设计过程应主要由产品合同中所依托的研发机构来完成,必要时制造单位加以辅助。设计内容依据研制任务书和产品合同中有关内容而制定,以满足顾客的要求为目的。

在设计过程管理细则中应涉及设计要求、设计程序、设计更改控制、设计评审的相关管理要求。设计过程的主要程序一般包括:概念论证阶段设计、方案设计阶段设计、工程研制阶段设计,在细则中对各阶段的主要工作任务进行描述。另外,设计更改控制和设计评审应有明确组织实施方、更改及评审记录保存、评审的内容和方式等。

3.2 制造过程管理方法的研究

制造过程管理细则中应涉及制造要求、制造程序(制造准备、制造计划、组织生产、制造检验)、制造工艺的相关管理要求。各阶段的制造工作开展之前,应已完成了设计工作,并通过了设计评审。制造单位编制工艺文件和过程检验文件,研发机构

积极配合制造单位,在工程研制阶段制造单位应严格按照程序开展工作。制造单位对样机制造进行文件、设备、物资、场地环境等方面的准备。制造单位必要时应编制制造计划,按照制造计划安排生产。制造过程中严格遵照方案进行生产,必要时对重要特性重点控制;样品应进行测试,并留有测试记录。工程研制阶段样品通过检验后方可出厂。

3.3 验证过程管理方法的研究

验证是通过室内/海上试验来证明海洋能发电装置研制技术应用可行性的重要过程。验证过程管理细则中应涉及验证要求、验证程序(试验准备、组织实施试验、试验中止处理、试验评审)的相关管理要求。全比例样机及耗资较大的试验须严格按照检测大纲中要求的验证程序进行试验。试验中如出现故障、数值异常,应及时分析、查明原因,排除故障或进行必要调整,根据影响程度和当时的条件决定是否继续试验,或采取有效的纠正措施,改进后再次进行试验验证。根据现场实际试验情况修改大纲、步骤和检验节点时,应经过集体讨论和确认,并出具报告。具备检测大纲的验证过程,按检测大纲要求收集、整理原始记录和试验数据之后,研发机构应分析、评价试验结果,编写“室内/海上检测报告”。

3.4 评价过程管理方法的研究

评价是合理评估海洋能发电装置各阶段的技术状态,以及是否可以进入下一阶段的重要依据。评价过程质量管理细则中应设计评价程序、评价申请、评价审查的相关管理要求。评价审查主要根据技术成熟度理论进行评审,包括技术状态、试验验证环境、集成关系、制造状态、项目管理评审等内容。技术状态评审包括硬件和软件两个方面,硬件评审内容包括主要的设计功能、形态特征、组成的完备性、样机形态特征等;软件评审内容包括主要的设计功能、算法的实现/仿真的逼真度、模型的完备性、数据的精度等。试验验证环境的评审内容包括实验室环境、地面环境、模拟使用环境、典型使用环境、使用环境等。集成关系评审包括硬件和软件两个方面,硬件评审内容包括:技术本身、硬件、子系统、分系统、系统等;软件评审内容包括:算法、仿

代码、软件模拟代码、系统软件等。制造状态评审内容包括人、机、料、法、环等。项目管理评审内容包括文档、经济、风险、可靠性/可维修性/保障性/环境适应性等。

3.5 采购过程质量管理的研究

采购过程应以尽量降低采购成本、保证采购质量、适量适时采购为原则来进行工作。采购过程包括外购、外协和外包。确定外协、外包承担单位后,应由制造单位组织签订合同和技术协议书。对非晶镀、热处理、焊接、镀铂黑等会影响到产品符合性要求的外包过程应进行识别和控制。外包过程应建立验收标准进行验收,保存外包过程的活动记录。同时,对外协方、外包方的生产和质量的控制。

3.6 文件管理的研究

文件管理的一般要求包括文件的编制应贯彻执行现行国家标准、地方行业标准和企业标准。技术文件、工艺文件的内容和规格应贯彻正确性、统一性和完整性原则。文字叙述应通俗易懂、准确无误,避免产生不易理解或不同理解。术语、符号、代号、计量单位应符合有关法规和标准。文件的文字

说明和内容的排列格式按 GB/T 19001—2000^[1]规定执行。另外,应对技术文件、工艺文件、文件更改要求做出相应规定,并列出各阶段的常用技术文件和工艺文件,以供各方便于管理、保存。

4 结论

目前,国家海洋局编制出台了海洋能发电装置海试前的质量控制管理文件,暂未制定海洋能发电装置研发过程管理方法相关的文件。在海洋能技术将要进入预商业的时期,我国亟须着手开展海洋能发电装置研发过程的质量和管理工作,本研究提出以海洋能发电装置研发过程为主线,着重开展设计过程、制造过程、验证过程、评价过程、采购过程及文件管理办法的研究,以加快科研效率,控制产品质量,促进产业化。

参考文献

- [1] 中国国家标准化管理委员会、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB/T 19001—2000 质量管理体系要求[S]. 北京, 2009.