

WBS在海工项目质量管理中的应用

◆蔡文 李云 靖婧 / 文

摘要: WBS是项目管理的主要工具之一,也是项目管理工作的基石。海工项目兼具设计标准高、建造难度大、管理要求高的特点,项目质量管理范围和模式较普通商船有很大不同。本文通过探讨WBS在海工项目质量管理中的作用,提出了基于WBS分解结构的海工项目质量管理的思路和方法,提高项目管理和技术层面的工作质量。

关键词: WBS 海工项目;质量管理;项目管理

0 引言

WBS (Work Breakdown Structure, 工作分解结构) 是项目管理的关键概念之一,也是项目范围管理的重要工具之一。它将复杂项目按一定的原则自上而下地分解成可管理的中间产品或阶段。无论在项目管理实践中,还是在项目管理资质考试中, WBS都是重要内容,正逐步成为广泛应用各领域的一种管理工具。WBS的研究和应用早已上升到国家层面,如美国发布的国防物资分解结构MIL-HDBK-881A、欧洲航天标准化合作组织发布的ECSS -M-10A,及国内外项目管理协会发布的“工作分解结构实施标准”。我国也在1994年10月发布了“GJB2116-94武器装备研制项目工作分解结构”标

准。WBS也已应用在项目质量管理中,ISO/TC176/SCI(国际化组织质量管理和质量保证技术委员会质量体系委员会)于1997年将其写入“质量管理体系项目质量管理指南(ISO 10006)”国际标准,并指出“在工程项目质量管理中应将项目系统分解成可管理的活动”。

1 WBS在海工项目质量管理中的应用背景

WBS在工程领域的应用主要集中在武器生产、飞行器试验和石油行业项目管理信息化方面,在海工项目领域还没有成熟的应用案例。近几年,随着国内船舶企业在海工领域的拓展,WBS方法也逐步得到推广应用。WBS是将复杂性、系统性较

高的项目按100%原则、自上而下原则、独立性原则、适当细分原则分解以达到化繁为简的目标,适用于按流程、结果进行管理的项目。而海工项目管理和质量管理都具有流程和结果管理的特征。

2 WBS在海工项目质量管理中的作用

2.1 海工项目管理中WBS的作用

海工项目建造周期一般为24到36个月不等。为高效开展项目管理,组织通常采用强矩阵项目结构。基于WBS的应用原则和适用类型,海工项目WBS元素基本上按阶段和专业分解,如图1所示。

分解后的WBS元素和结构,基本上明确了项目管理各层次范围和管理逻辑,也指出了海工项目质量管理所在层次以及与其他管理要素的关系。基于全面质量管理的理念,海工项目WBS也为质量管理提供了管理范围的参考,可以看到项目质量管理内容、工作基线和工作关系表,有利于对质量管理过程进行识别和排序,所以质量管理也可以依据项目

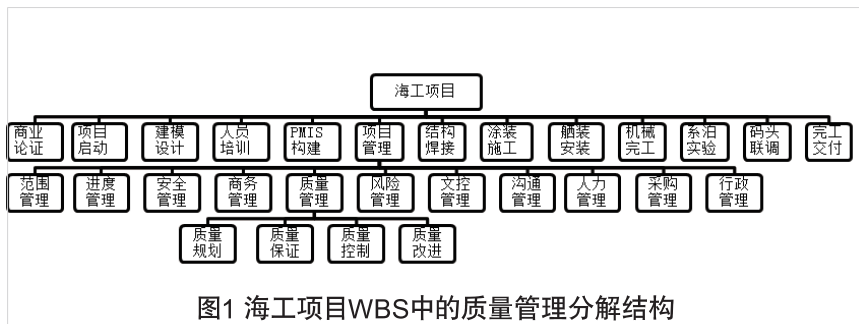


图1 海工项目WBS中的质量管理分解结构

WBS分解结构开展工作。

2.2 质量管理WBS的各元素作用

质量管理离不开组织质量管理体系。组织质量管理体系一般是按某一标准要求建立的、旨在实现组织质量目标的、必须的、系统的质量管理模式。质量管理WBS即是基于组织质量体系，同时按照海工项目WBS原则确定分解要素的，分为质量规划、质量保证、质量控制和质量改进四个要素。四个要素的内在逻辑关系见图2。

海工项目最终可交付成果证明是质量控制报告和过程记录，质量管理WBS的四个要素正是以PDCA循环实现对可交付成果的质量控制。总结起来，有三个方面作用：

- 1) 明确质量管理范围；
- 2) 规范质量管理工作流程和步骤；
- 3) 确定质量管理工作的最终产品，即可交付成果的证明文件清单，即项目质量完工文件清单。

3 基于WBS的海工项目质量管理方法

质量管理WBS的四个分解元素具有上述三个方面作用。为进一步发挥WBS在质量管理实施中的具体指导意义，项目团队应参照项目管

理WBS词典的思路对四个分解元素细分，根据项目WBS和工作关系表对质量管理过程进行识别和排序，明确各要素的具体活动清单。基于WBS的质量管理工作的输入、输出要素见表1。

3.1 质量规划

质量规划是一种前期质量管理活动，指识别项目可交付成果的质量要求或/和标准，并书面描述项目将如何证明满足质量要求的过程，为项目如何管理和确认质量提供指南和方向。它是质量保证、质量控制和质量改进的前提和基础，它的输出结果是质量规划文件即质量方针。质量规划分解为四个管理要素，见图3。

3.1.1 质量管理目标规划

质量经理需要根据组织质量体

系、项目技术规格书和组织历史信息来确定项目质量目标，包括定性和定量指标，其中定性和定量指标都可根据项目特点适当做阶段性调整。此过程的管理输出是质量KPI指标，一般在项目开工前完成。在项目实施期间，每年度可根据项目实际情况适当调整。如某型自升式平台的探伤合格率指标比公司年度目标高1到2个百分点。

3.1.2 质量管理规划

在组织质量体系基础上，为满足特殊项目的质量要求，须开展前期质量管理规划，如特殊结构焊接质量管理、钻井设备精度控制等。它的依据是组织质量体系、技术规格书、质量方针，管理输出是质量管理清单，为质量经理在项目执行阶段明确管理工作方向。针对海工项目周期长的特点，项目执行阶段可制定《海工项目质量管理年度计划》，明确各阶段的质量管理工作重点。

3.1.3 产品质量标准规划

开工前要开展产品质量标准规划工作。此管理过程的依据是项目技术规格书，管理输出成果是产品持证清单和船级社入级检验合同。它们是

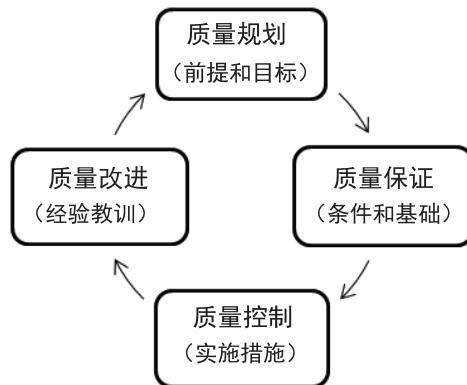


图2 质量管理WBS要素内在逻辑图

表1 海工项目质量管理要素表

WBS 编号	WBS 元素	管理输入	管理输出
1.1.5.1	质量规划	组织质量管理体系、项目技术规格书、图纸	项目质量规划文件
1.1.5.1.1	质量管理目标规划	组织质量管理体系、历史记录、项目技术规格书	项目 KPI 指标组
1.1.5.1.2	质量管理工作规划	组织质量管理体系、质量方针	质量管理工作清单
1.1.5.1.3	产品质量标准规划	项目技术规格书	入级申请 (RFC) 和持证清单
1.1.5.1.4	检验活动实施规划	项目技术规格书、组织过程资产	检验试验计划
1.1.5.2	质量保证	组织质量管理体系、批准的变更	项目质量保证文件
1.1.5.2.1	裁减质量管理体系	组织质量管理体系、客户需求	项目质量计划
1.1.5.2.2	质量保证组织体系	组织过程资产、质量计划	项目组织机构图、质量组织机构图
1.1.5.2.3	质量程序制度	组织过程资产、项目技术规格书、质量计划	质量保证程序清单和保证程序
1.1.5.2.4	质量审核机制	组织过程资产、质量计划	项目质量审核报告
1.1.5.2.5	文档控制体系	组织过程资产、项目建造方针、组织机构图	完工文件
1.1.5.2.6	质量管理活动实施	质量计划、组织过程资产	质量管理记录
1.1.5.3	质量控制	质量计划、保证程序	检验报告和产品过程记录
1.1.5.3.1	质量检验	检验试验计划	检验报告
1.1.5.3.2	关键过程控制	质量方针、质量计划、检验试验计划	关键过程识别表、检验报告和过程记录
1.1.5.3.3	质量指标测量	组织过程资产、检验报告和过程记录	KPI 数据
1.1.5.3.4	完工控制	组织过程资产、质量程序	中间产品证书交接单、第三方证书
1.1.5.3.5	技术状态管理	质量计划、组织过程资产	批准的变更、检验过程看板
1.1.5.3.6	问题处理	组织过程资产、质量计划、质量程序	问题报告 (OAR、PUNCH、NCR、质量事故调查报告)
1.1.5.4	质量改进	问题报告、组织过程资产	质量改进计划、变更申请
1.1.5.4.1	质量问题分析	组织过程资产 (问题报告模板和管理流程)	问题报告、问题日志
1.1.5.4.2	纠正和预防管理	组织过程资产、质量程序	变更申请、奖惩单、整顿报告
1.1.5.4.3	质量管理总结	组织过程资产	质量总结报告、遗留清单
1.1.5.4.4	质量改进计划	问题报告、质量总结报告	项目质量改进计划

(注: WBS编码是按照海工项目WBS总体编码确定, 随总体WBS结构变化调整)

产品工程设计、物资外包和质量检验活动的基本要求和根本目标。

3.1.4 检验活动实施规划

海工项目的客户注重过程控制和结果管理, 全程参与产品生产过程。为做到检验活动实施有章可循、

有规可依, 须开展检验实施规划。检验活动实施规划依据组织过程资产、技术规格书等, 其管理成果是检验试验计划。

3.2 质量保证

质量保证是质量管理工作的的重要组成部分, 强调过程管理和事先预防, 是项目质量控制的条件和基础。通过质量保证管理过程的实施, 可以为项目构建具有可操作性、可实施的质量管理体系, 明确为实现质量目标而配置的人力、流程、组织体系、文件管理和过程监控活动, 见图4。

3.2.1 裁减质量管理体系

裁减质量管理体系指质量经理参照组织管理体系, 兼顾项目要素 (如规格书、客户管理倾向等), 通过与客户的沟通编制针对项目的质量管理计划。该质量计划涵盖质量经理授权、质量管理组织结构、质量管理活动、质量目标等, 比项目质量方针内容更详细, 更具指导性。

3.2.2 建立质量保证组织体系

质量经理依据质量计划建立组织机构。组织机构是正式的工作汇报关系, 也是职责分工的外在形式。

3.2.3 编制质量程序

质量程序文件是对工作流程的描述, 是保证工作落地的重要文件。此过程的依据是质量计划、质量方针、技术规格书, 输出是质量程序文



图3 质量规划工作分解图

件清单和质量程序。过程中,须重点关注版本控制。

3.2.4开展质量审核

审核机制是一种检查被审核对象的质量工作是否符合质量体系要求的独立、专项质量活动,是实施质量保证的有效手段。审核范围包括质量工作的全部活动,如技术文件、项目过程和质量体系审核等。质量审核分为组织外部和组织内部以及项目自查。外部审核通常包括客户公司的年度审核、船级社审核以及认证机构审核;内部审核包括开工审核、专项审核。质量审核清单可根据审核对象不同做适当调整,审核后发布问题清单和纠正措施要求。

3.2.5建立文档管理体系

文档管理体系是项目管理的重要手段,是实现可交付成果的重要保证。质量文档控制过程的输入是质量计划、完工文件清单、组织机构和组织过程资产,借助PMIS系统,输出可控文件和对应清单等项目完工文件。

3.2.6实施质量管理活动

此过程是依据质量管理工作清单、质量计划和质量程序文件清单,应用PDCA、绩效报告等工具对过程绩效进行测量分析,最后输出程序变更申请、纠正措施和问题报告等。这一过程往往与质量控制活动同步推进。

3.3 质量控制

质量控制是通过监控质量运行实际情况,并与质量计划、质量目标进行比较,找出质量问题点,以消除导致不合格或客户不满意的原因,为满足质量要求和保持项目质量水平而采取的质量技术措施和质量管

理活动。质量控制可进一步分解为六个方面,见图5。

3.3.1质量检验活动

质量检验活动是质量控制工作的主体部分,也是质量管理工作的主要手段,其工作依据是检验和试验计划,输出结果是检验报告和过程记录。巡检和点检是专题质量检验活动,是有效监控质量运行状态的工具。

3.3.2关键过程控制

关键过程控制也称为关键点控制,包括关键过程识别、关键过程控制计划制定和关键过程检查。通常由质量经理负责实施,依据是技术规格书、历史信息和项目WBS结构。关键控制点有特殊结构制作、悬臂梁滑移和全程升降活动等,输出结果是关键质量控制点识别清单和对应控制措施或专项控制程序。某型海工平台关键过程识别清单(部分),见表2。

3.3.3质量指标测量

质量指标测量是通过对检验数据的分析获得质量指标信息,最后对信息进行整合管理达到分析问题和

制定处理方案的目的。比如,周度或月度质量指标报告是项目经理决策依据之一。该过程输入为检验报告和过程记录,输出为质量指标数据。

3.3.4完工控制

完工控制是将海工项目按阶段或流程划分为多个逻辑或结构相对独立的单元,再开展完整性检查、遗留问题交接和交付管理的工作方法。其管理输入是项目WBS、质量程序以及组织过程资产,输出是完工交付证书、遗留问题清单。

3.3.5技术状态管理

项目质量技术状态管理包括检验报告、质量程序文件、过程记录和客户意见、建造和试验程序、意见检验看板等变更和版本管理。此过程的输入是组织过程资产相应程序、项目建造方针和质量计划,输出是批准的变更申请等。所有的变更都必须通过文控记录,以应对质量审核。

3.3.6问题处理

质量检验活动的输出是质量问题报告和问题清单,包括内部发现的产品问题和客户反馈问题。按



图4 质量保证工作分解图



图5 质量控制工作分解

表2 某型海工平台关键过程识别清单(部分)

序号	阶段	工作内容	细化内容	控制点	级别	
					关键	底线
1	试验	升桩系统调试	间隙确认	齿条和上下滑道间隙		√
2				齿轮和齿条间隙		√
3			重载压桩	气隙确认		√
4				压载方案		√
5			重载提升	RPD 数值	√	
6				压载方案		√
7				气隙确认		√
8				是否带载下降	√	
9	调试	配电板上电	预调试	MCC 确认	√	
10				清洁检查		√
11				绝缘测试		√
12				上电	√	

体系要求,所有问题都应登记、反馈、处理和归档。此管理过程的输入是质量计划、组织过程资产和程序文件,输出是各类问题报告、问题管理日志,在项目结束后需要纳入质量问题数据库,供未来项目使用。

3.4 质量改进

质量改进是提高组织效益和客户满意度的核心工作,是项目过程的持续改进活动和优化迭代过程。质量改进的工作分解结构见图6。

3.4.1 质量问题分析

质量问题用问题报告形式记录,进行问题分析并找到问题原因。问题分析使用的工具包括会议、头脑风暴、鱼骨图、专家判断等,输出是质量问题分析报告。

3.4.2 纠正和预防管理

纠正和预防管理是落实质量改进

的手段。它是质量问题分析过程输出成果的一部分,采取纠正和预防管理才能确保质量问题闭环。此过程的输出是变更请求、整改报告或审核报告,应用工具包括检查、质量审计等。

3.4.3 质量管理总结

质量管理总结是项目管理收尾阶段必须落实的管理过程,旨在通过质量管理过程中经验教训的总结为未来项目提供有价值的参考。对于质量管理过程而言,经验教训总结的依据是组织过程资产,输出是项目建造质量总结报告,内容包括经验教训和改进建议,可以在项目全过程任何阶段开展,但在项目收尾阶段归档。

3.4.4 质量改进计划

落实质量改进工作的依据是质量改进计划。质量经理应在阶段完工后根据问题分析报告、阶

段总结报告、审计报告等提出的改进建议,制定质量改进计划,以便下一步对现有质量规划开展迭代优化。

4 WBS在质量管理中应用的效果及未来改进方向

质量作为项目管理的三大制约因素之一,管理难度不言而喻。为满足国际海工客户对项目质量管理的高标准、高要求,管理要素标准化是最有效、最直接的解决方案。质量管理WBS分解结构提供了该方案的结构化思路,通过多个海工项目质量管理的总结和实践,基本固化了如表1所示的质量管理工作WBS要素表。它兼具组织质量管理体系和项目管理的 technical 特点,与项目整体WBS的各管理要素建立有机联系,有效促进了海工项目质量管理工作,使海工项目质量管理工作更加完善、高效、科学和系统。目前,表1所述的管理要素基本上可以应对船型和船东变化,不仅获得了国内外海工客户的一致认可,还在民用商船项目上得到了推广应用。

虽然WBS分解结构在海工项目质量管理的应用中取得了良好效果,但在信息化优化、操作性更强的管理模板以及与组织质量管理体系有效融合等方面有待进一步完善和研究。

(作者单位:上海外高桥造船有限公司)

参考文献

[1] 刘纳,张西.基于WBS的飞行试验项目质量管理探讨.2011-9(9):115.



图6 质量改进工作分解图