

造船企业信息化项目的风险识别方法

潘燕华, 王钦凤

(江苏科技大学经济管理学院, 江苏 镇江 212003)

摘要: 针对造船企业信息化特点, 提出将故障树分析法与工程分解结构-风险分解结构 (WBS-RBS) 相结合的风险识别方法. 该方法通过 WBS-RBS 建立的耦合矩阵来判断造船企业信息化中可能存在的风险因素, 并根据故障树的建树规则和各风险因素间的逻辑关系建立造船企业信息化的主要故障树, 通过改进的风险检查表得到各风险因素发生的概率. 在此基础上, 对各风险因素进行重要度分析. 最后, 举例验证上述风险识别方法的可行性和实践性.

关键词: 造船企业信息化; 风险识别; 风险检查表; 故障树分析法; 工程分解结构; 风险分解结构

中图分类号: TP302.7

文献标识码: A

文章编号: 1002-0411(2012)-06-0793-08

A Risk Identification Method of the Information Project in Shipbuilding Enterprise

PAN Yanhua, WANG Qinfeng

(School of Economics & Management, Jiangsu University of Science & Technology, Zhenjiang 212003, China)

Abstract: According to the characteristics of shipbuilding enterprise informatization, a risk identification method combining the fault tree analysis and the work breakdown structure and risk breakdown structure (WBS-RBS) is presented. The method established by WBS-RBS determines the coupling matrix in which shipbuilding enterprise informatization risk factors may exist, and builds the major fault tree based on the rules of the fault tree and the logical relationship of the risk factors in shipbuilding enterprise informatization. The probability of the occurrence of each risk factor is obtained by the improved risk checklist. On this basis, the importance of the risk factors is analyzed. Finally, an example is presented to prove that the above risk identification method is feasible and practical.

Keywords: shipbuilding enterprise informatization; risk identification; risk checklist; fault tree analysis; work breakdown structure; risk breakdown structure

1 引言 (Introduction)

船舶建造本身的特点注定了其在信息化方面比其它制造业的风险更高, 这也就决定了船舶建造在信息化过程中进行风险管理的必要性和重要性, 而做好前期风险识别工作是有效进行风险评估和控制的基础. 当前, 不少学者在信息化项目风险识别方面做了大量研究, 如 Salmeron 等^[1] 从 ERP (enterprise resource planning) 实施维护阶段出发, 应用层次分析法对识别出的风险进行分析, 并使用多准则方法对实施阶段可能存在的风险进行风险评价; Kumar^[2]、张金隆等^[3] 基于实物期权理论提出对 IT 项目风险识别与规避的理论框架; Bakker^[4] 通过变更分析证明风险管理确实有助于 IT 项目成功; 刘

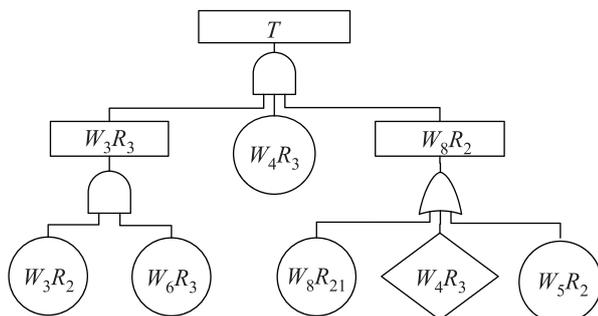
仁辉等^[5] 通过系统辨识理论提高了风险识别的准确度、可信度. 针对行业信息化的研究方面, 冯利军等^[6] 利用支持向量机 (SVM) 方法对建筑项目风险进行识别; 张钧^[7] 对电信行业信息化项目风险进行了分析. 针对造船企业信息化方面的研究, 陈强^[8] 阐述了造船产业转型中信息化的作用以及在数字化造船发展中的困惑与挑战; 吴玲玲^[9] 则以熔盛重工信息化的成功实施为依托, 介绍了信息化各阶段中应该注意和重视的环节及相关成功经验; 王新华等^[10] 强调造船信息化过程中人的非理性因素的有效利用等. 但是, 现有文献还没有对造船企业信息化中存在的风险进行研究, 而且以上对信息化项目的研究中, 风险识别多是基于经验推断, 对于船舶建造这种大型项目, 并不能全面系统地反映影响其

信息化过程的众多不确定因素. 因此, 本文采用工程分解结构 (WBS) 和风险分解结构 (RBS) 法相结合对造船工程功能结构和信息化风险源进行系统分解并耦合得出相关风险因素和事件, 然后根据其逻辑关系用逻辑门连接建立造船企业信息化项目故障树, 通过改进的风险检查表得出风险因素发生概率, 并在此基础上通过重要度分析确定关键风险因素, 为后面的风险评价和控制奠定基础.

2 故障树分析方法 (Fault tree analysis method)

故障树分析 (FTA) 是风险管理中发展比较成熟的有效方法, 可以进行定量和定性分析. 故障树图是一种逻辑因果关系图, 通过特定的逻辑符号从上到下逐级建树, 以此利用基本事件显示顶事件. 同时, 利用故障树的定量分析量化某事件或最小割集从而得出底事件对顶事件发生的贡献度^[11].

通常将最有可能发生且后果严重的事件确定为顶事件, 可以通过参考历史案例的失败原因或采用头脑风暴法确定. 顶事件确定后, 根据故障树建树的基本规则, 层层找出导致其发生的原因事件, 它们都可能是导致顶事件发生的基本事件, 通过各种逻辑门符号将各上下层事件连接起来, 最终找出导致顶事件发生的底层风险事件, 建立故障树 (见图 1). 图 1 中, W 表示管理模块, R 为管理风险.



注: “○”代表底事件 (基本事件); “□”代表顶事件或中间事件; “◇”代表未探明事件.

图 1 故障树图

Fig.1 Fault tree diagram

确定顶事件发生概率和重要度是对故障树的定量分析. 重要度分析^[11]可以得出某事件或最小割集对顶事件发生的贡献大小, 主要有概率重要度、结构重要度和关键重要度等. 顶事件发生概率是指系统的不可靠度, 是底事件发生时对顶事件产生的影响. 本文主要通过 RELEX 分析软件来计算顶事件发生概率和分析底事件重要度, 通过重要度来量化各基本事件对顶事件的贡献率. RELEX 分析软件的

应用过程将在实例分析中体现.

3 风险因素分析过程 (Analysis process of the risk factors)

造船企业作为大型、单件小批量制造企业, 因为其产品制造过程的特点, 导致其在信息化过程中具有一定的特殊性, 如: 工程项目结构复杂、生产周期长、重复作业的比率低, 难以采用标准化的软件进行生产组织和管理; 船舶生产过程中边设计、边生产、边修改等特点决定了生产组织过程中制造物料清单 (MBOM) 的动态性, 导致生产计划管理和成本控制的动态性; 由于 MBOM 难以一次形成, 为保证物料清单 (BOM) 流转的完整性、及时性、连续性, 必须使造船工程管理软件与 CAD (TRIBON 船舶设计软件)、计算机辅助工艺设计系统 (CAPP)、计算机辅助制造 (CAM) 间实现动态集成等. 由于造船企业信息化的复杂性, 传统的风险识别方法 (如凭借经验识别, 头脑风暴等方法) 很难将风险因素详细、全面地分析和识别出来. 因此, 针对这些特点和原因, 本文首先利用工程分解结构 (WBS) 原理对造船企业信息化项目功能结构进行分解, 得到造船企业信息化项目 WBS 图, 同时以现有的已识别的信息化项目风险因素为基础建立风险分解结构 (RBS); 其次, 根据 WBS 图和 RBS 图建立 WBS-RBS 耦合矩阵, 再根据造船企业信息化的特殊性对造船企业信息化项目中的风险进行分析; 最后, 通过改进的风险检查表对经耦合矩阵分析得出的风险因素的发生概率进行统计分析, 最终经故障树分析得出主要风险因素.

3.1 分解结构过程

(1) 造船企业信息化项目工程分解结构

工程分解结构 (WBS) 是把一个项目按一定的原则逐层分解, 能够归纳和定义项目的整个工作范围. 任南等^[12]曾结合该原理对造船工程管理系统进行静态分解. 同理, 可以利用 WBS 原理对造船企业信息化项目中的功能结构进行系统分解, 通过层层分解得出造船企业信息化项目的功能结构模型, 如图 2 所示.

(2) 信息化项目风险分解结构

风险分解结构 (RBS), 是按风险类别和子类别来排列已识别的项目风险的一种层级结构图, 用来显示潜在在风险所属领域和产生原因. 对现有文献中信息化项目潜在风险的识别结果进行总结分析, 得出企业在信息化项目中普遍存在的风险, 从商业风险、管理风险、技术风险三种风险类型对风险因素分类, 建立如图 3 所示的信息化项目风险分解结构.

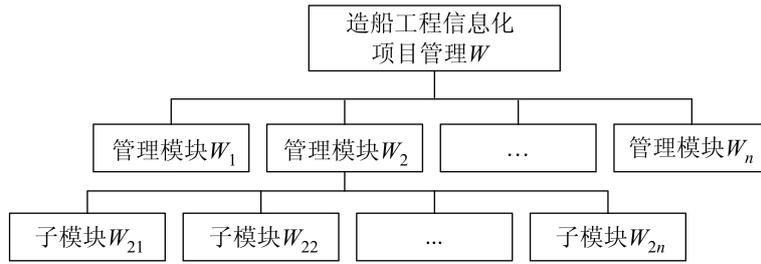


图 2 造船企业信息化项目 WBS 图

Fig.2 The WBS diagram in the shipbuilding enterprise informatization project

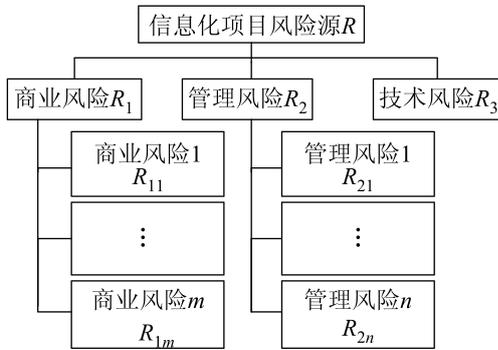


图 3 信息化项目 RBS 图

Fig.3 The RBS diagram in the informatization project

3.2 建立造船企业信息化项目 WBS-RBS 耦合矩阵

造船企业生产和管理的特殊性决定了造船企业信息化项目中风险因素与其它制造企业不同. 因此, 为分析出切合船厂信息化项目实际的风险因素, 本文根据前面分析和分解得出的 WBS 图和 RBS 图建立造船企业信息化项目的 WBS-RBS 耦合矩阵, 以 WBS 图的“子模块”层作为行向量, RBS 图的“基本风险源”作为列向量形成耦合矩阵, 见表 1. 表中, 每一个 (W_i, R_j) 耦合都表示风险 R_j 对功能模块 W_i 的影响而产生的风险因素. 其中, “0”表示耦合不产生风险因素, “1”表示二者耦合能够产生风险因素, 且不同位置的“1”可以代表不同的风险事件或因

素 [13].

表 1 WBS-RBS 耦合矩阵

Tab.1 The WBS-RBS coupled matrix

	W_1	W_{21}	W_{22}	W_{23}	W_3
R_{11}	1	0	1	0	0
R_{12}	0	1	0	0	0
R_{21}	0	1	0	1	1
...

注: 为方便理解, 表中“1”或“0”为任意编写.

3.3 改进的风险检查表

风险检查表法是风险识别初期比较常用的方法, 它将所有的风险因素列于一张表中, 便于对各风险因素进行分析和调查. 但由于风险检查表在调查过程中可能会因为个人的经验和对问题了解的差异而导致搜集到的信息缺乏有效性和真实性, 因此, 本文在传统风险检查表的基础上对其进行改进, 增加“有效性 (u)”一栏 ($0 \leq u \leq 1$), 用来填写被调查者对该问题的把握度, 对自己的初始结果做出评价, 改进后的风险检查表格式如表 2, 其中, $p = u \cdot a$, p 是该风险发生的可能性, a 是调查的初始结果的量化值, 假设从 A 到 D 依次量化为 1、0.7、0.4、0.1.

表 2 改进的风险检查表

Tab.2 The improved risk checklist

风险类型	风险因素	初始结果 (a)	有效性 (u)	最终结果 (p)
技术风险	本项目技术难度情况	A 很高、B 高、C 略低、D 低	-	
商业风险	需求获取清晰度	A 很高、B 高、C 略低、D 低	-	
...	

4 实例分析 (Example analysis)

本文以某造船厂的信息化项目为例, 对造船企业信息化项目中的风险进行识别和分析.

4.1 造船企业信息化项目工程分解结构

船厂信息化项目包括商务管理、成本管理及造船工程管理等信息系统, 其中造船工程管理是船厂

生产和管理的重点, 也是信息化项目中最难采用标准化的软件进行生产组织和管理的, 因此该系统在设计和开发过程中存在更高的风险. 本文选取造船工程管理系统对其进行风险分析和识别. 其中, 大多数船厂的船舶设计阶段 (初步设计、详细设计和生产设计) 是通过专门的船舶设计公司负责设计,

只有少数船厂的生产设计部分是由本厂完成, 实例中船厂的船舶设计阶段是通过外包完成, 本文不予考虑. 按照区域造船思路对该船厂信息化项目按管理职能、管理过程和管理活动进行 WBS 分解, 得出制造数据、生产管理、集配管理、制造管理、总装管理等主要功能模块, 同时由于分解对象(造船信息

化项目)的特殊性以及分解的目的性, 在 WBS 分解的过程中不必分解至详细的工作包层, 最终得出如图 4 所示的功能结构图. 其中, 图中制造数据管理是对企业制造资源数据和生产过程中产生的生产运营数据(工程计划、托盘表、零件清单等)的管理.

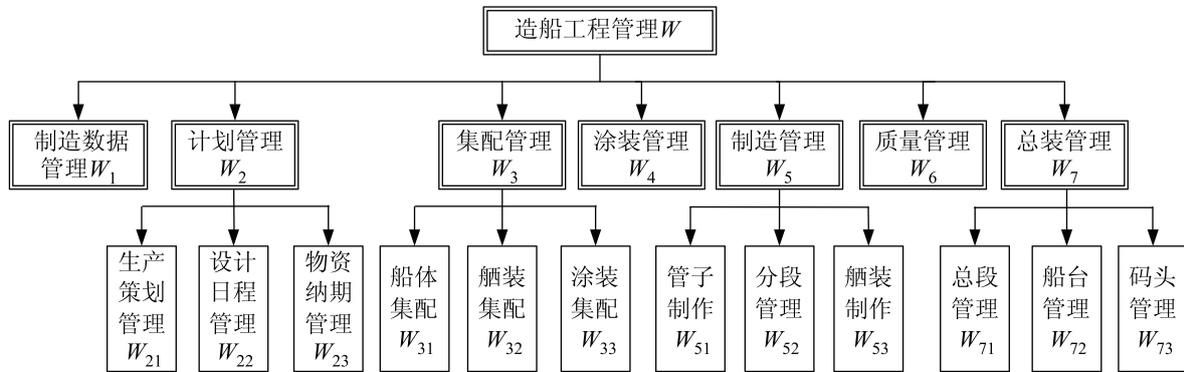


图 4 造船企业信息化项目产品结构图

Fig.4 Product structure diagram of the shipbuilding enterprise informatization project

4.2 信息化项目风险分解结构

本文对信息化过程中的风险按照软件项目开发周期分为设计阶段、开发阶段和使用阶段进行识别, 不考虑软件供应商的选择等前期的风险管理工作. 其中, 开发周期中设计阶段主要是信息化需求的获取以及系统解决方案的确定; 开发阶段主要是编写代码、按需求完成各功能模块及后期的系统测试和人员培训; 使用阶段主要包括信息化项目的运行、维护和升级. 根据软件项目完成过程中可能存在的风险, 将以上各阶段风险归类, 可划分为商业风险、管理风险和技术风险等, 具体的 RBS 分解结构图如图 5 所示.

4.3 造船企业信息化项目 WBS-RBS 耦合矩阵的建立

该船厂的信息化模块主要包括: 制造数据管理、生产管理、集配管理、制造管理、总装管理、涂装管理、质量管理模块. 而集配管理在船厂物料集配均衡方面起到重要作用, 是实现均衡、连续的总装造船不可或缺的管理方式, 因此本文以图 4 中的集配管理模块和图 5 中的设计阶段风险为例, 建立造船企业信息化项目 WBS-RBS 耦合矩阵(见表 3).

4.4 造船企业信息化项目故障树分析

斯坦迪什咨询集团公司(Standish Group)关于制造业信息化项目实施的报告揭露: 项目的实际费用超出预算费用 180%, 实际时间比预计时间长了 2.5 倍, 然而仅达到 30%的预期效果^[4]. 同时, 风险

管理专家 Charette 的研究表明: 45%的信息化项目超出原始估算的 175%或更多, 仅 25%的项目能在预算内完成^[5]. 目前, 船厂这种大型单件生产企业的信息化水平普遍较低, 存在边设计、边生产、边修改的生产方式, 导致了其信息化工程项目结构复杂、生产周期长、重复作业的比率低、生产组织困难、难以采用标准化的软件进行生产组织和管理. 所有这些都使信息化过程更加复杂, 存在的不确定因素更多, 根据已有的研究报告, 本文假设超出预算、周期延长和未达到预期效果为该船厂信息化过程中发生的最严重风险, 选取该 3 类风险为造船企业信息化风险故障树的项事件, 可以从这 3 个方面出发, 对导致其发生的风险因素进行识别.

信息化项目的实际使用效果是否满足船厂的业务需求受需求分析、系统设计、实施与船厂业务流程改进等因素影响, 而如果需求和设计不能做到清晰全面和到位, 则会与目标系统产生偏差, 最终导致项目不能满足实际的需求而失败. 因此, 可以根据耦合矩阵分析得到的风险因素和风险事件, 建立以集配管理模块功能未达到预期效果为项事件的故障树, 如图 6 所示.

通过改进的风险检查表对 WBS-RBS 耦合矩阵的分析结果(风险因素或风险事件)进行调查, 得出各风险因素的发生概率. 根据 RELEX 分析软件对集配管理功能未达到预期效果的故障树进行定量分析. 在定量分析中, 假设在信息系统开发的每个

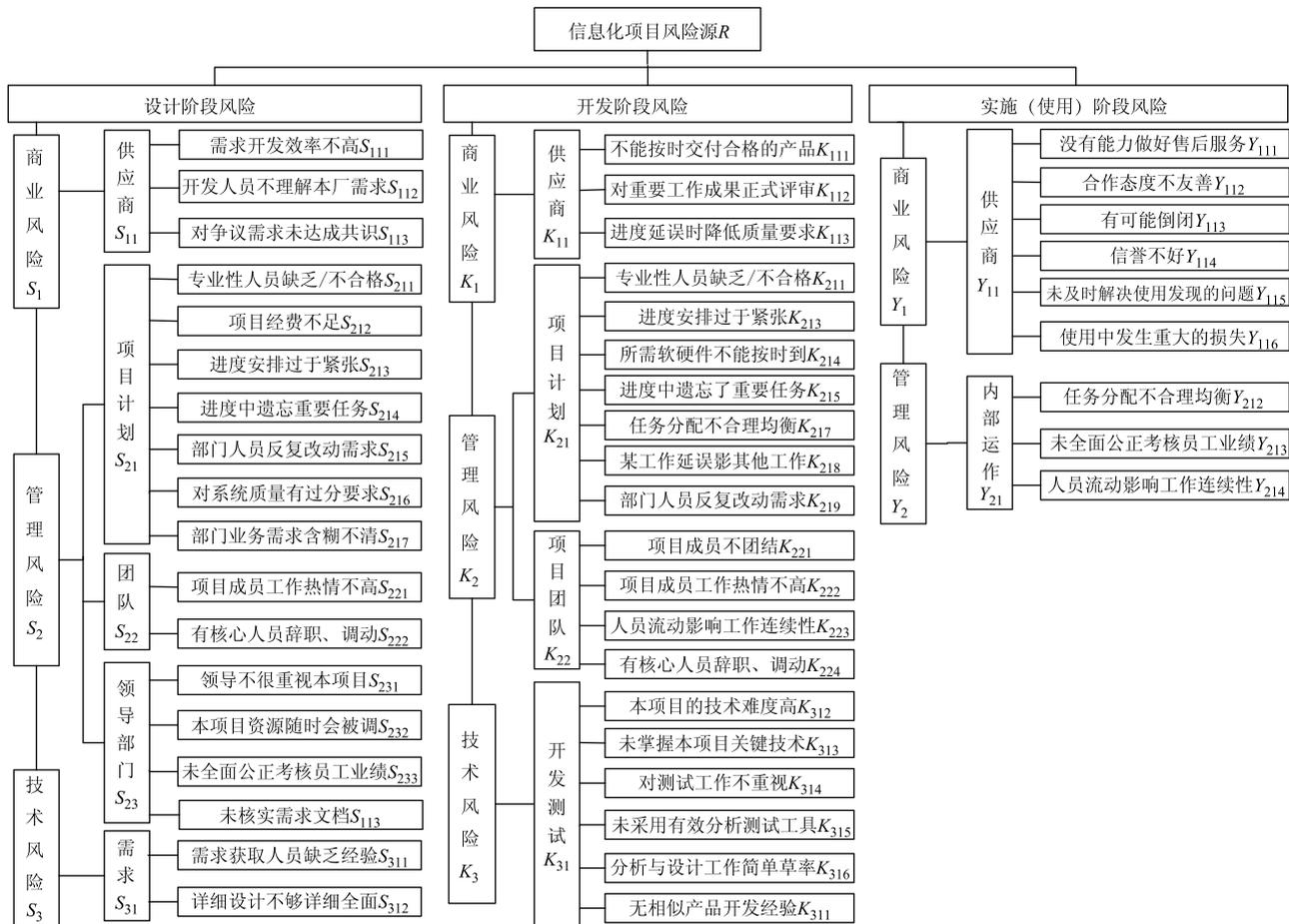


图5 一般信息化项目风险分解结构图

Fig.5 The RBS diagram of the general informatization project

表3 造船信息化 WBS-RBS 耦合矩阵

Tab.3 The WBS-RBS coupled matrix of the shipbuilding information

一般信息化项目风险因素	船厂信息化项目风险因素（以集配管理 W_3 为例）		
	船体集配 W_{31}	舾装集配 W_{32}	涂装集配 W_{33}
需求开发效率不高 S_{111}	无	集配管理解决方案形成推迟	无
开发人员不理解本厂需求 S_{112}	解决方案不合理	解决方案不合理	派工单详细设计存在缺陷
对争议需求未达成共识 S_{113}	与需求获取人员沟通不畅	与需求获取人员沟通不畅	与需求获取人员沟通不畅
专业性人员缺乏/不合格 S_{211}	对专业技术人员依赖性强	对专业技术人员依赖性强	对专业技术人员依赖性强
进度安排过于紧张 S_{212}	不能完全获取船体集配需求	不能完全获取托盘管理需求	无
进度中遗忘重要任务 S_{213}	信息化原则和方法不规范	信息化原则和方法不规范	信息化原则和方法不规范
任务分配不合理均衡 S_{214}	员工不积极配合	员工不积极配合	员工不积极配合
部门人员反复改动需求 S_{215}	船体集配模块设计反复更改	托盘管理模块设计反复更改	派工单设计反复更改
对系统质量有过分要求 S_{216}	无	托盘管理模块设计复杂	无
部门业务需求含糊不清 S_{217}	船体集配需求含糊不清	托盘管理需求含糊不清	涂装派工单需求含糊不清
项目成员工作热情不高 S_{221}	缺乏各级人员积极参与	缺乏各级人员积极参与	缺乏各级人员积极参与
有核心人员辞职、调动 S_{222}	与需求获取人员沟通受影响	与需求获取人员沟通受影响	与需求获取人员沟通受影响
领导不很重视本项目 S_{231}	无	部门领导对信息化认识不足	无
未核实需求文档 S_{234}	无	集配管理重复设计	无
需求获取人员缺乏经验 S_{311}	需求获取不准确全面	需求获取不准确全面	需求获取不准确全面
详细设计不够详细全面 S_{312}	船体材料集配模块边修改边开发	托盘管理功能边修改边开发	无

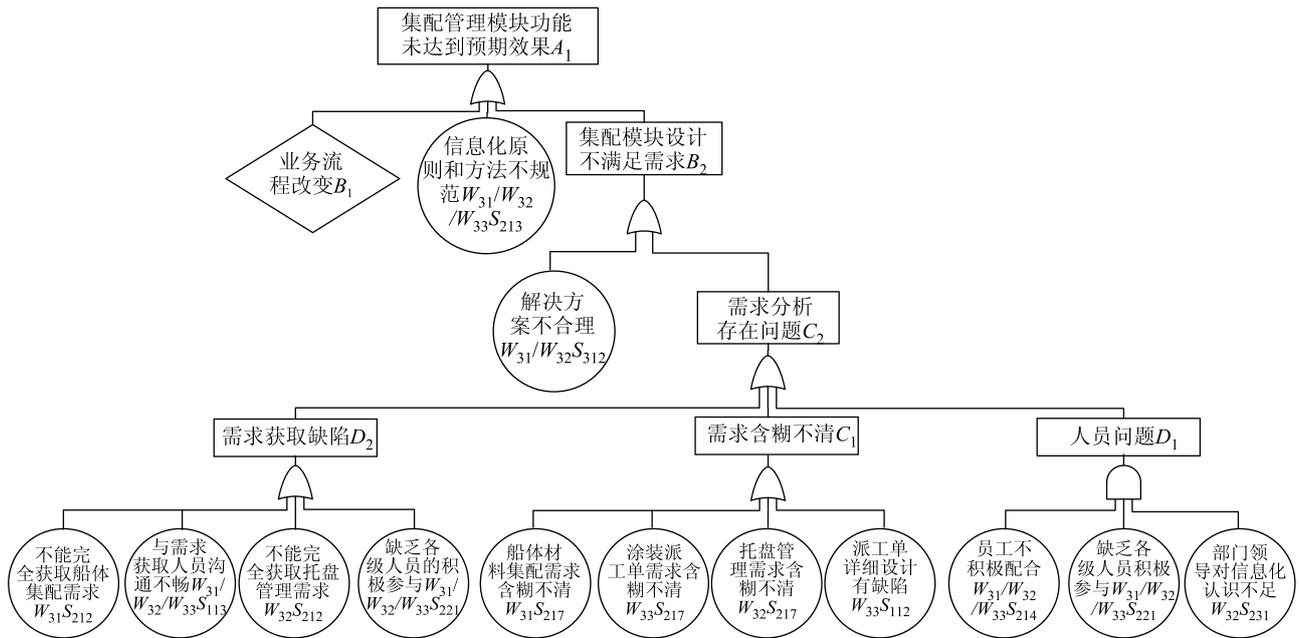


图 6 集配管理功能未达到预期效果故障树

Fig.6 Fault tree of the distribution management failing to achieve the desired result

File Name: 系统 1.rfp

Top Gate: 集配管理模块功能未达到预期效果

Events	Cutset Order	Unavailability	Unreliability
不能完全获取托盘管理需求 W32S212	1	.156000	.156000
解决方案不合理 W31/W32 S312	1	.154000	.154000
托盘管理需求含糊不清 W32S217	1	.145000	.145000
不能完全获取船体集配需求 W31S212	1	.126000	.126000
与需求获取人员沟通不畅 W31/W32/W33S113	1	.124000	.124000
缺乏各级人员的积极参与 W31/W32/W33S221	1	.123000	.123000
船体集配管理需求含糊不清 W31S217	1	.123000	.123000
涂装派工单需求含糊不清 W33S217	1	.082000	.082000
派工单详细设计有缺陷 W33S112	1	.043000	.043000
信息化原则和方法不规范 W31/W32/W33S213	1	.034000	.034000
业务流程改变 B1	1	.012500	.012500

注：因风险因素发生概率恒定，使 Unavailability (不可用度) 和 Unreliability (不可靠度) 的值相同，如果概率不恒定，则其值可能不同，从而也可能产生不同的定量分析结果。

图 7 集配管理功能未达到预期效果故障树割集

Fig.7 Fault tree cut set of distribution management failing to achieve the desired result

阶段，风险因素的发生概率是恒定的（如果企业或信息化项目不同，发生概率则有差异）。以下是针对实例船厂调查所得概率，可以利用改进的风险检查表统计分析得出的概率值（发放调查问卷 120 份，回收 105 份，93 份有效，经 SPSS 软件统计分析得出）来代替 RELEX 软件中的恒定概率。

(1) 集配管理功能未达到预期效果故障树的最小割集。通过寻找最小割集，可以得到导致集配管理功能未达到预期效果的原因事件以及事件组合，使系统的薄弱环节能够更加清晰，并便于集配管理功能未达到预期效果故障树的定量分析。经 RELEX 软件计算，集配管理功能未达到预期效果故障树的最小割集结果（如图 7）。由图 7 可以得出，集配管理功能未达到预期效果故障树的最小割集是：

- {W31/W32S312}, {W32S212},
- {W31/W32/W33S315}, {W31S212}, {W32S113},
- {W31/W32/W33S222}, {W31S113}, {W33S113},
- {W33S312}, {B1}, {W31/W32/W33S213}

这些风险因素或事件都会直接导致集配管理不能达到预期的效果。

(2) 集配管理未达到预期效果的发生概率和底事件重要度分析。该部分是对顶事件集配管理功能是否达到预期效果进行定量分析的重要部分，以 RELEX 软件中的恒定概率为基础对该故障树进行定量计算，计算结果如图 8 所示。

底事件的发生概率是恒定的，则顶事件的发生概率也是恒定的。因而，故障树顶事件即集配管理

Name	Time	Unreliability	Unavailability	Number of Failures	Frequency
不能完全获取托盘管理需求	1000	.156000			
不能完全获取船体集配需求	1000	.126000			
与需求获取人员沟通不畅	1000	.124000			
业务流程改变 B1	1000	.012500			
信息化原则和方法不规范	1000	.034000			
员工不积极配合	1000	.115000			
托盘管理需求含糊不清	1000	.145000			
派工单详细设计有缺陷	1000	.043000			
涂装派工单需求含糊不清	1000	.082000			
缺乏各级人员的积极参与	1000	.123000			
船体集配管理需求含糊不清	1000	.123000			
解决方案不合理W31/W32	1000	.154000			
部门领导对信息化认识不足	1000	.100000			
集配管理模块功能未达到预期	0	1.122500			
	100	1.122500			
	200	1.122500			
	300	1.122500			

图 8 集配管理功能未达到预期效果的故障树计算结果

Fig.8 Fault tree calculation results about the distribution management failing to achieve the expected results

Top Gate: 集配管理模块功能未达到预期效果

Event	Birnbaum	Criticality	Fussell-Vesely
缺乏各级人员的积极参与W31/W32/W33S221	1.000000	.109577	.109577
信息化原则和方法不规范 W31/W32/W33S213	1.000000	.030290	.030290
解决方案不合理W31/W32 S312	1.000000	.137194	.137194
不能完全获取船体集配需求W31S212	1.000000	.112249	.112249
托盘管理需求含糊不清W32S217	1.000000	.129176	.129176
船体集配管理需求含糊不清W31S217	1.000000	.109577	.109577
与需求获取人员沟通不畅W31/W32/W33S113	1.000000	.110468	.110468
不能完全获取托盘管理需求 W32S212	1.000000	.138976	.138976
业务流程改变 B1	1.000000	.011136	.011136
派工单详细设计有缺陷W33S112	1.000000	.038307	.038307
涂装派工单需求含糊不清W33S217	1.000000	.073051	.073051

图 9 集配管理功能未达到预期效果的重要度分析

Fig.9 Importance analysis of distribution management failing to achieve the desired result

表 4 集配管理未达到预期效果的各风险因素重要度排序

Tab.4 Importance sequence of distribution management failing to achieve the desired result

序号	因素代码	Criticality 重要度参数	风险因素
1	W ₃₂ S ₂₁₂	0.138 976	不能完全获取托盘管理需求
2	W ₃₁ /W ₃₂ /W ₃₃ S ₂₁₃	0.137 194	解决方案不合理
3	W ₃₂ S ₂₁₇	0.129 176	托盘管理需求含糊不清
4	W ₃₁ S ₂₁₂	0.112 249	不能完全获取船体集配需求
5	W ₃₁ /W ₃₂ /W ₃₃ S ₁₁₃	0.110 468	与需求获取人员沟通不畅
6	W ₃₁ /W ₃₂ /W ₃₃ S ₂₂₁	0.109 577	缺乏各级人员的积极参与
7	W ₃₁ S ₂₁₇	0.109 577	船体集配管理需求含糊不清

模块不能达到预期效果的概率 $F = 1.122500$ ，由此可以看出，对船舶制造企业的集配管理模块进行设计开发时，该模块可能给企业带来效益的风险是很大的，企业要切实做好企业自身的诊断以及对信息系统软件的选择。

底事件重要度分析可以通过重要度参数来体现底事件对顶事件的影响程度。RELEX 软件中的重要度参数有 Birnbaum、Criticality 和 Fussell-Vesely 三个。其中，重要度参数值越大代表发生时对顶事件的影响越大，计算结果如图 9 所示。

根据图 9 中的重要度分析结果，本文假设关键重要度参数 Criticality 大于 0.1 的底事件为引起集配

管理未达到预期效果的主要风险因素，根据重要度参数的大小对各风险因素进行排序，结果见表 4。

由表 4 可以看出，导致集配管理未达到预期效果的主要风险源是：不能完全获取托盘管理需求、解决方案不合理、托盘管理需求含糊不清、不能完全获取船体集配需求、与需求获取人员沟通不畅、缺乏各级人员的积极参与、船体集配管理需求含糊不清。这些风险源涉及到软件设计阶段的各方面，这就要求造船企业在实施信息化的过程中要对企业自身做出正确全面评估，选择适合企业信息化特色的软件供应商。同时，从项目确定方案到项目结束的整个过程中，各级人员都应该积极参与，对相应

的业务需求尽快做出正确决策, 并对项目进度和业务解决方案进行密切关注和跟踪, 与供应商保持良好的沟通协作等, 争取使项目能够为企业带来更大的改善与效益。

5 结论 (Conclusion)

采用 WBS-RBS 耦合矩阵分析方法分析出造船企业信息化项目中的风险因素, 有助于打破以往依靠经验做出判断对信息化过程中风险识别的惯例, 解决造船过程信息化中系统分析复杂和不确定因素多而导致的风险分析不全面等问题。同时, 应用故障树分析法和重要度计算对各风险因素间的逻辑关系和重要程度进行分析, 从而得出影响造船企业信息化项目的主要风险因素。最后, 本文以造船过程信息化中的集配管理模块为例, 对信息化过程中可能存在的风险通过以上方法进行分析, 得出影响集配管理模块功能未达到预期效果的主要风险因素, 为造船企业在信息化过程中风险的识别和分析提供借鉴, 以及为之后的风险评估提供基础。同时, 本文方法中存在的不足主要是重要度分析中将所有的风险因素看作是相互独立事件且概率恒定, 而实际应用环境会更复杂, 各风险因素间也存在相互联系。

参考文献 (References)

- [1] Salmeron J L, Lopez C. A multi-criteria approach for risks assessment in ERP maintenance[J]. The Journal of Systems and Software, 2010, 83(10): 1941-1953.
- [2] Kumar R L. Managing risks in IT projects: An options perspective[J]. Information & Management, 2002, 40(1): 63-74.
- [3] 张金隆, 陈涛. IT 项目风险分阶段规避策略的实物期权分析[J]. 武汉理工大学学报: 信息与管理工程版, 2007, 29(3): 84-87.
Zhang J L, Chen T. Hedging risks in software projects through staging strategy: Real options analyses[J]. Journal of Wuhan University of Technology: Information and Management Engineering Edition, 2007, 29(3): 84-87.
- [4] Bakker K D, Boonstra A, Wortmann A. Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence[J]. International Journal of Project Management, 2010(28): 493-503.
- [5] 刘仁辉, 安实. 项目风险识别量化方法研究[J]. 中国管理科学, 2007, 15(10): 97-100.
Liu R H, An S. Project risk identification model based on system identification[J]. Chinese Journal of Management Science, 2007, 15(10): 97-100.
- [6] 冯利军, 李书全. 基于 SVM 的建设项目风险识别方法研究[J]. 管理工程学报, 2005, 19(suppl.1): 11-14.
Feng L J, Li S Q. Study on risk identification method of construction project based on SVM[J]. Journal of Industrial Engineering Management, 2005, 19(suppl.1): 11-14.
- [7] 张钧. 电信行业 IT 项目风险的识别与评估研究[J]. 项目管理技术, 2009(suppl.1): 320-324.
Zhang J. Research on IT project risk identification and assessment in telecommunications industry[J]. Project Management Technology, 2009(suppl.1): 320-324.
- [8] 陈强. 信息化提升传统造船产业[J]. 船舶工程, 2010, 32(suppl.1): 1-4.
Chen Q. On the promotion of the traditional shipbuilding industries by way of informatization[J]. Ship Engineering, 2010, 32(suppl.1): 1-4.
- [9] 吴玲玲. 从塔盛信息化的“生”与“养”论中国船舶信息化[J]. 船舶工程, 2010, 32(suppl.1): 104-107.
Wu L L. The discussion of the informatization of Chinese shipping industry concerning the “origin” and “development” of Rongsheng Heavy Industry[J]. Ship Engineering, 2010, 32(suppl.1): 104-107.
- [10] 王新华, 汪静君. 造船信息化与“以人为本”的企业管理[J]. 微型机与应用, 2007, 26(3): 74-75.
Wang X H, Wang J S. Shipbuilding information and “people-oriented” enterprise management[J]. Microcomputer & Its Application, 2007, 26(3): 74-75.
- [11] 郭波, 龚时雨, 谭云涛, 等. 项目风险管理[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008: 46-78.
Guo B, Gong S Y, Tan Y T, et al. Project risk management[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2008: 46-78.
- [12] 任南, 刘建一, 史恭波. 船舶工程分解结构表达研究[J]. 造船技术, 2009(3): 28-30.
Ren N, Liu J Y, Shi G B. Express and research the marine engineering breakdown structure[J]. Shipbuilding Technology, 2009(3): 28-30.
- [13] 周红波, 高文杰, 蔡来炳, 等. 基于 WBS-RBS 的地铁基坑故障树风险识别与分析[J]. 岩土力学, 2009, 30(9): 2703-2707.
Zhou H B, Gao W J, Cai L B. Risk identification and analysis of subway foundation pit by using fault tree analysis method based on WBS-RBS[J]. Rock and Soil Mechanics, 2009, 30(9): 2703-2707.
- [14] 王燕鸣. 制造业信息化项目风险管理[J]. 科技管理研究, 2003(1): 12-15.
Wang Y M. Risk management of manufacturing information system project[J]. Science and Technology Management Research, 2003(1): 12-15.
- [15] Charette R N, Edrich C. Implementing risk management best practices[J]. International Journal of Project Management, 2001, 19(3): 147-160.

作者简介:

潘燕华 (1963-), 女, 教授. 研究领域为企业信息模型, ERP.

王钦凤 (1983-), 女, 硕士生. 研究领域为信息管理与信息系统.