大数据在胜利油田海上安全生产情景构建中的应用

孙慧

（中石化胜利油田生产运行管理中心　东营　257000）

摘要：文章介绍了海上生产大数据分析以及海上安全生产情景构建的概念，阐述了海上安全生产情景构建的特点、情景构建的基本方法及情景构建的内容，并介绍了这种创新的安全生产管理模式在海上船舶的紧急撤离及海上溢油事故的紧急处置的应用实例。随着大数据技术应用的不断发展，在海上安全生产上的应用也将不断扩大，从而增强应急资源共享和信息整合的可操作性，减低海上生产运行的风险，大大提高海上生产的安全管理水平。

关键词：大数据；胜利油田；海上安全生产；情景构建；应用

中图分类号：P7　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1005－9857(2019)03－0045－04

Application of Big Data in the Scenario Design of Marine Safety Production in Shengli Oilfield

SUN Hui

(Production and Operation management Center, Shengli oilfield Sinopec, Dongying 257000, China)

Abstract: This paper involved discussing the definition of big data analysis regarding offshore production and scenario design of offshore safety production, along with their specific features, basic approaches and content. Additionally, the application cases of this innovative safety management model on the emergency of vessels evacuation and the offshore oil spill accidents were introduced. With the increasingly expanded application of big data technology in offshore safety production, the operability of emergency resource sharing and information integration will be enhanced, hence reducing the risk of offshore production and operation while greatly improving the safety management level.

Key words: Big data, Shengli Oilfield, Safety production, Scenario design, Application

0　引言

目前大数据已广泛应用到生活及工业生产的方方面面。如：数据应用到电视媒体时，应用程序可以将比赛进行评分排名，用户可以通过排名高低来选择喜欢的频道；大数据应用到交通上，可以根据应用程序引导驾驶人员了解道路的行驶情况且告之用户道路服务区、停车位、花费金额等情况。在大数据广泛应用的背景下，传统的管理与控制方

收稿日期：2018-09-18；**修订日期**：2019-02-26

作者简介：孙慧，高级工程师，硕士，研究方向为海洋工程

式已难以满足海洋工程行业实际发展需求，需要科学运用大数据技术分析。海上生产大数据分析，指的是对规模巨大海上生产数据进行分析。海上安全生产大数据应用是对海上生产中无数同类事件和预期风险的系统整合，是基于实际生产运行，对某一类生产活动的普遍规律进行全过程、全方位、全景式的系统描述；配合海上生产指挥系统平台的应用，可以更真实、更高效地实现辅助指挥、生产预警、优化运行等功能。目标是在海上生产指挥系统的各项功能的基础上，创新安全生产管理模式，采用情景构建的方法，识别、防范、控制、处置生产中存在的风险，提高安全生产管理水平。

1 数据分析及情景构建

1.1 海上生产大数据分析

大数据分析遵守了捕获、存储加分析以及挖掘的流程。主要是在现有数据上面进行基于各种算法的计算，从而起到预测的效果，实现一些高级别数据分析的需求，与传统的数据分析区别主要在于："要全体不要抽样，要效率不要绝对精确，要相关不要因果"。大数据分析特点主要是：数据量大、速度快、类型多、价值高、真实性强等。以大数据分析为工具，采用信息化手段，依据生产（安全）管理制度及方案、预案，按照"统一平台、信息共享、多级监视、分散控制"的技术路线，强化顶层设计，开发建设多级联动，大力提升安全生产"大数据"利用能力，加强安全生产周期性、关联性等特性分析，做到检索查询及时快捷、归纳分析系统科学、平战结合的应急响应和海上生产（应急）指挥系统[1]。

1.2 海上安全生产情景构建

情景构建是在本国、本地以及其他国家地区的大量历史案例收集研究分析未来可预见的风险和威胁，以相关工程技术模拟为基础，从事件的发生条件、后果的严重程度等方面对某类突发事件进行情景的描述。情景构建中的情景，不是某典型案例的片段或整体的再现，而是无数同类事件和预期风险系统整合，是基于真实背景对某一类突发事件的普遍规律进行全过程、全方位、全景式的系统描述。并可据此开展应急任务的梳理及应急脆弱性的评估，完善应急预案体系，指导应急演练对应急资源与能力进行检验，从而系统性提升应急能力。

海上安全生产情景构建是在对大量历史生产数据、评估结论、考核指标等数据分析的基础上，对某类生产活动进行全景式描述。包括风险识别、危害强度、严重后果、最优方案、最高效队伍、最高效设备、核对应急能力等，并依此开展生产预警及辅助决策和指挥。

2 基于海上生产大数据的海上安全生产情景构建的特点

2.1 全过程、多角度的情景分析

在日常生产管理中虽然认识到风险，但往往没有去模拟并检验那些（从未发生过的）灾害的情景，制订并采取系统性的应急准备。为进一步细化情景构建，可将安全生产管理过程划分为 3 个阶段：事前、事中、事后。事前要做到超前预警、超前准备，全面分析；事中要做到全过程监控，不留死角，充分利用自动化仪表、现场传感器、监控视频等手段实时掌握现场的生产动态，对异常现象及时报警；事后要做到高效的应急处置以及全过程的追根溯源。我们所做的工作就是将大数据分析与海上生产业务的有机融合，以事前预警、事中控制、事后分析为主线，构建海上生产（应急）指挥全过程、全方位的"可视化"，建立平战结合的海上生产指挥与应急处置新模式，做到"从最坏处准备，争取最好的结果"[2]。

2.2 全方位、多环节的任务梳理

海上安全生产情景分析不是单一的某一部门、某一项工作的梳理，而是多行业、多单位、多部门、多层面的立体框架分析，形成行业与行业、部门与部门间相互关联、统一标准的综合性的分析、整合。我们的海上生产是一项多专业，多单位参与的系统工程，同时还受海洋捕捞、养殖、运输、相邻功能区划海域特征性作业及海洋环境等的影响，因此在数据收集分析、情景构建时要充分融合同海域其他影响因素综合考虑。

3 情景构建的基本方法及内容

3.1 情景构建的基本方法

情景构建的基本方法可以从以下 3 个阶段来划分。

3.1.1　信息资料的收集

首先对胜利油田海上开发 20 余年历经的突发事件进行归纳总结,并分析原因、过程、结果及采取的措施;其次是对国内其他海上油田,如中海油及中油海等所遇的突发事件资讯进行收集分析;第三是对国外油公司及相关公司所遇的突发情况以及可能发生的突发事件进行预见分析。

3.1.2　对突发事件进行评估

将突发事件各阶段及各节点与已具有的相应预案、应急队伍规模、资源装备情况以及管理状况逐一对照进行分析和评估。通过统计分析来发现共性的能力缺失,以指导进行预案的完善等相应工作。

3.1.3　对突发事件的描述

融合前两个阶段的内容,将事件情景的重要度进行排序,挑选出若干个突发事件情景,根据油田内部的实际能力状态提出情景构建的方案,并征求各方意见进行修改充实,形成突发事件的情景构建[3]。

3.2　情景构建的内容

情景构建的内容主要分情景概述、假设事件产生的后果及应对的措施,其中应对措施是情景构建中最核心的内容。

4　海上情景构建的生产运用

情景构建的第一个目的是针对具体的灾难情景,以当前的应急资源为基础,制定相应具体的应对措施。并对现有应急预案体系进行评估,查找问题与不足进行改进完善预案。情景构建的第二个目的针对不同的灾难情景,以不同的情景为衡量标尺,分析查找各种应急资源与能力在应对灾难时的差距和脆弱性,提出长期的对策措施以提升应急装备能力。

重大突发事件情景构建对应急准备规划和应急预案制订具有重要的先导性。情景构建实质上也是危害识别和风险分析过程,每个突发事件都会不同程度地带有地域、社会和文化的特别属性,差别甚大,但基本都源于自然灾害、技术事故和社会事件等方面[4]。

海上生产经过多年的高速发展,积攒了大量的生产运行数据,只有对数据进行分析,总结规律性指导生产、规避风险,才是大数据分析的意义。下面借助海上实际生产情景,模拟使用大数据分析得出的结论以指导生产、预警生产的具体设想。

4.1　海上生产人员紧急撤离船舶运行指导

海上生产人员紧急撤离船舶运行指导步骤如下:①启动紧急撤离应急预案。②根据船舶历史航行数据,结合船舶额定航速、续航力、额定载人、评价体系等各项参数,构成数据模型,分析计算船舶的平均航速、最高航速,同时结合船舶运行数据及定位轨迹数据,计算得出船舶从发动机启动到出航的时间(图 1)。③根据船舶运行轨迹,统计分析船舶在油区的运行分布,描绘出海船舶的运行密集区域,总结船舶实际能力。④根据撤人平台的经纬度位置、海上风向、洋流、波浪等数据,构成数据模型,计算得出哪些船舶适合撤离哪个平台的海上人员,用最少的时间和船舶运行路线,从而智能地判断出每艘船相对每个平台的效率,择优安排船舶运行,提高运行安全系数和效率。⑤利用生产指挥平台事件溯源系统,追溯整个处置全过程,以便于事后分析、总结、提高,并将相关数据收集、整理、分析,为以后类似事件提供更多的数据支持[5]。

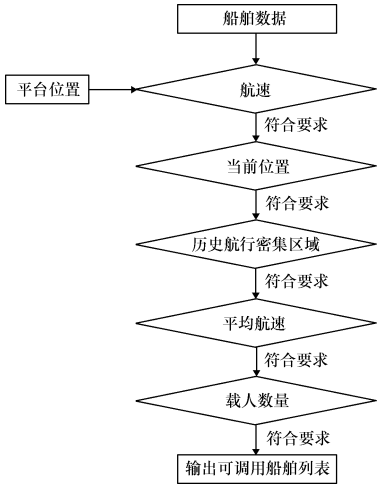

图 1　船舶评价原理

4.2　海上溢油应急处置

在日常系统应用时,对各级应急预案、应急事件案例进行管理,可按名称、类别、级别、适用领域、发布单位、发布日期等项进行高级查询,为对应的

应急事件提供参考信息。

系统以现有数据为基础，进一步梳理、完善补充各类应急资源信息，制订各类资源数据标准，对应急物资实行“平战管理”，“平时”实现涉海各级应急物资动态管理，“战时”可动态检索查询储备物资和救援装备的状况。

应急处置步骤：①在接到溢油汇报后，在生产指挥系统上确定油带位置，根据对船舶运行数据、应急物资设备处置效率分析及存放位置数量等数据分析，多个变量结合得出最优应急处置船舶及应急物资运行安排(图 2)。②根据溢油应急标准化处置模板，在不同时间段对于特征性工作步骤进行提醒，避免处置时出现遗漏或节点错序。③系统基于溢油点周围 2n mile 范围的船舶、采油平台、作业平台、钻井平台的分布情况，结合溢油带面积、位置、物性、相邻海域生产情况、洋流、风向等及船舶、平台隐患排查登记情况，分析船舶、平台发生溢油可疑点并指导进行初步排查。④根据海上平台、管线生产运行数据及海域情况、管线勘察资料数据分析出重点可疑区域，为排查提供参考，从而有效提高处置效率。⑤结合漏油点面积、位置、相邻海域功能情况、环境资料、收油作业效率对收油作业做出预警提示。⑥利用生产指挥平台事件溯源系统，追溯整个处置全过程，以便于事后分析、总结、提高并将相关数据收集、整理、分析为以后类似事件提供更多的数据支持。

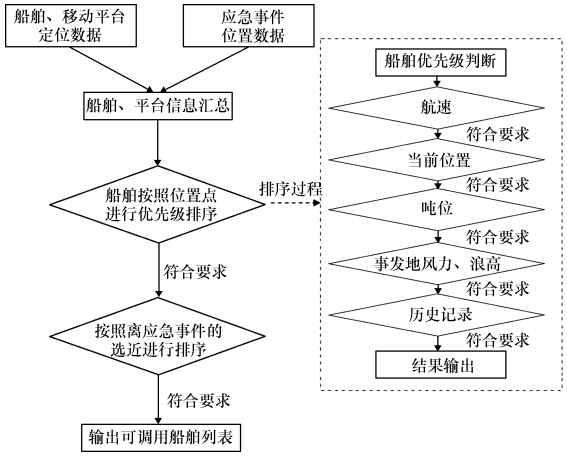

图 2 应急处置船舶推荐原理图

5 结论

人类已经进入大数据时代，大数据正在改变我们的生活、工作、甚至是思维，快速挖掘数据背后的潜在价值，即可为经营管理决策、投资决策提供科学和理性的依据。大数据在情景构建中的应用可以增强应急资源共享和信息整合的可操作性，减低海上生产运行的风险，大大提高海上生产的安全管理水平。目前大数据在海上生产管理方面的应用刚为起步阶段，很多工作尚待研究开发，但大数据的应用前景是可以预见的。情景构建与相关大数据预测模型相结合，给出相关大数据物理平台的集成，为应急处置的主动性提供方法和技术支持，进一步提供应急管理的快速反应，将事故发生的可能性及危害性降至最低。

参考文献

[1] 鲁艳霞，吴迪，高爽 .大数据环境下面向事故灾难类的突发事件舆情引导事例分析 [J].价值工程，2017，36(3).

[2] 盛勇.基于案例推理的重大突发事件情景构建方法研究[D].常州：常州大学，2015.

[3] 方文林.情景式应急演练体系策划与组织[M].北京：中国石化出版社，2018.

[4] 刘铁民 .应急预案重大突发事件情景构建[J].中国安全生产科学技术，2012，8(4).

[5] 王永明.事故灾难类重大突发事件情景构建概念模型[J].中国安全生产科学技术，2016，12(2).