

HSE 信息管理系统在施工企业中的应用

徐伟¹ 张作树¹ 周敏¹

摘要：为了进一步规范 HSE 日常业务管理，充分发挥 HSE 管理体系的内在作用，研发设计了以 HSE 管理体系为核心的 HSE 信息管理系统。该系统能提供统一集成的 HSE 信息化管理平台，实现统一 HSE 业务管理及报表工具、信息共享、HSE 资料电子归档；同时利用统计数据进行风险分析与防范，并为公司管理决策提供科学指导；此外独特的手机短信提醒功能能够帮助属地领导和安全监督者实现风险预警。通过实际应用效果来看，HSE 信息管理系统在促进 HSE 信息管理高效化、提升 HSE 管理水平等方面发挥了重要作用。

关键词：HSE 管理体系；信息系统；模块；功能

Doi : 10.3969/j.issn.1006-6896.2016.3.026

Application of HSE Information Management System for Construction Enterprises

Xu Wei, Zhang Zuoshu, Zhou Min

Abstract: In order to further standardize the daily business of HSE management, and give full play to the internal function of the HSE management system, this paper designed HSE information management system based on HSE management system. With the develop of this system, it could provide a unified HSE integrated information management platform, and achieve the implementation of unified HSE management and reporting tools, information sharing, electronic filling of HSE data. Meanwhile, it would be more efficient on-site guidance for risk analysis and prevention under the statistical data, and also provided scientific guidance for management team decisions of the company. In addition, the unique mobile phone SMS alert function could help local leaders and supervisors to achieve safety risk warning. Through the practical application, the HSE information management system played an important role in promoting HSE information management efficiency and improving HSE management level.

Key words: HSE management system; information system; modular; function

油气管道施工企业由于作业条件艰苦、劳动强度大、风险种类多、危害大，加上从业人员的安全素质参差不齐，造成现场隐患多，HSE 工作面临严峻挑战。近几年来石化行业引入 HSE 管理体系指导安全工作，基于 PDCA 循环法将传统安全管理中相对独立的诸多环节紧密联系起来，全方位、深层次地覆盖了企业安全管理的各个方面。但是，HSE 管理体系在实际运行过程中存在信息收集不便利、资源不共享、基层推广难度大等困难，而建立信息化的 HSE 信息管理系统可以有效解决上述问题。对此，本文以 HSE 体系为指导，结合先进的计算

机技术，开发了满足企业日常安全管理需求的 HSE 信息管理系统，实践表明，该系统的应用对于大力推进 HSE 管理体系建设、规范日常安全业务管理和提升 HSE 管理水平都起到了十分重要的作用。

1 国内外研究现状

大多数国际石油公司从 20 世纪 80 年代开始实施 HSE 信息管理系统，根据 ISO9000 和 ISO14000 的管理思想^[1]，针对环境、健康和领域存在的问题进行设计，各个系统都包含了需求收集、功能确定、供应商评估、选择试点单位和全企业范围内推

¹ 中国石油天然气管道第二工程公司

广等环节^[2]。例如：英国BP石油公司的作业风险管理/事故管理系统，包括了作业风险的整个过程，尤其是风险知识库的应用和 workflow 控制，最大程度减少了作业风险的发生；OSHA(美国职业安全卫生管理局)的HSE知识管理系统，主要包括HSE专家管理、HSE文档管理、HSE网络培训管理、咨询交流管理四个管理模块，能够掌握各项业务活动过程中可能存在的风险，对防范与应急措施进行提示，从而降低了事故发生的可能性。

目前，国内也有部分人员开始研究和设计HSE管理信息系统，大多数都运用在石油化工行业。其中，黄红宇^[3]和白宪庆^[4]等人分别设计开发了河南油田、辽河油田和大庆油田的HSE信息管理系统，探讨了系统的可行性和实际运用价值，李剑颖^[5]和张爽^[6]等人介绍了中国石油以IHS公司产品为基础定制开发的混合模式，构建了中国石油HSE信息系统平台；杨涛^[7]等人论述了HSE信息系统的四大功能模块，并验证了在基层推广HSE管理体系的应用效果；张志华^[8]和张卫红^[9]研究开发了胜利石油管理局的HSE综合信息管理系统，主要用于HSE信息处理和台账管理，提高了工作效率。

综上所述，国内企业的HSE信息管理系统是在外国公司成熟产品基础上研发的混合系统，成本高昂，集中统一管理平台也难满足中下游大型企业差异性的需求；同时自主研发的系统很少从HSE管理体系的角度出发，全方位、全过程考虑HSE管理的各个方面，与其他业务系统对接性差。综合考虑上述因素，笔者设计开发了以HSE管理体系为支柱，系统化地覆盖HSE管理的各个方面，并且兼容性强、能够满足日常HSE管理需求的HSE信息管理系统。

2 HSE 信息管理系统的设计

HSE信息管理系统以HSE管理体系为基础，充分发挥管理的内在联系性，有机融合公司HSE管理制度的要求和管理流程，以及管理工具的实际应用，适于公司各层级的管理，并把管理信息自动分类统计，形成分析的基本图表。同时和公司目前开发的其他管理系统进行相关模块链接，达到信息与资源共享。HSE管理系统主要接口系统包括人事管理系统、资料管理系统、财务管理系统及设备管理系统。

HSE信息管理系统采用.NET开发技术，运用Browser(浏览器)/Server(服务器)架构和WEB用户界面，基于Internet(因特网)/Intranet(局域

网)的B/S架构网络HSE信息管理系统。系统涵盖管理模块、统计与分析模块、基础资料模块、提醒模块、交流模块、公告栏六大方面业务，共有51个功能模块，实现了HSE业务数据从机组→项目部→分公司→公司，从分包单位到公司的无障碍传递以及各单位之间的信息沟通和共享。

3 系统的主要功能

3.1 模块解析

为了提高整个HSE信息管理系统运行效率和系统可控性，采用模块式的设计方案，首先将系统作为一个统一整体，然后按照不同的子功能划分为若干个不同的模块，完成后既可以作为一个整体运行，又能单独运行其中的某个模块。

3.1.1 管理模块

该部分是系统应用的重要组成部分，是各级业务人员录入信息、数据及生成报表的入口，也是收集数据提供统计分析的窗口，包括了22个子模块，如图1所示。



图1 HSE信息管理系统中管理模块及其子模块

管理模块是HSE信息管理的核心模块，划分的22个子系统覆盖了HSE管理体系的各个要素，并且将相关法律法规和公司规章制度融入进去，各级信息的录入过程可以帮助员工熟悉HSE管理体系和认知各自HSE职责，便于员工学习和查阅有关HSE的资料。

3.1.2 统计与分析模块

该模块是对管理模块输入的数据、信息进行汇总和分析，生成直观的统计报表和统计图，包括安全检查内容统计、事故事件统计、考核统计表、个人安全档案表、措施费用统计、查阅汇总表等，各部门或个人都可在里面查询各自的管理情况。此外，对于项目的风险评价，数据统计和分析主要采用风险矩阵法，为下一步工作提供科学依据。

3.1.3 基础资料模块

该部分是系统维护模块，主要包括人员管理、

管理模块中定性内容的修改维护，并能通过发送手机短信功能提醒相关人员及时处理 HSE 事宜或注意事项。

3.1.4 提醒模块

该模块主要是对 HSE 人员、特种作业人员、相关负责人证件有效期提醒和特种设备设施有效期提醒，以便证件不超过更换期限。

3.1.5 交流模块

该模块是为用户提供一个在线即时的交流平台，加快问题的处理速度，加强相互间的经验交流沟通，并形成管理人员间的互动。

3.1.6 公告栏

公告栏是系统信息发布窗口，主要包括系统使用率情况、施工动态、经验分享、HSE 文件上传、安全信息公告、奖励与惩罚公示、突出问题单位与人员曝光等内容。

3.2 功能实现

系统按照 HSE 管理体系 PDCA 的模式，依据 26 个体系要素设计^[10]，并将这些要素相互联系起来，形成一个覆盖面广、内在联系紧密的有机统一体，充分发挥系统在日常安全管理中的作用，并突出“风险管理，事前预防”的 HSE 工作方针，覆盖了企业安全生产的各个方面。

3.2.1 风险管理

风险管理在 HSE 管理体系中占有十分重要的位置，也是指导 HSE 工作的前提和基础，危害识别和风险评估的结果将直接应用在 HSE 管理过程中，为确保 HSE 目标的实现，进而制定并实施消减措施和运行过程控制，针对重大风险和因素制定应急预案，引入风险管理办法。此外还要考虑日常监督过程中面对实际存在的问题，及时更正风险、消减控制措施，实现 PDCA 循环，达到持续改进风险管理水平的目的。

系统中的风险管理子模块由风险小组成员共同完成作业活动、危险识别、消减措施、时间、地点等信息的录入，经过层层审批后完成一份危险清单，负责领导和 HSE 监督人员可以随时查看公司所有的危险清单，便于制定有针对性的监督计划，指导现场安全作业。系统中风险等级的划分规定：可能性 L 分为 0.1/0.2/0.5/1/3/6/10 七个等级；频繁程度 E 分为 0.5/1/2/3/6/10 六个等级；事故后果 C 分为 1/3/7/15/40/100 六个等级，风险大小 $D=L \cdot E \cdot C$ ，最终风险等级分为一般/中度/重大三个等级。

3.2.2 数据统计分析

通过事故、事件统计，单位及个人考核，工时及进度统计，个人和单位安全档案汇总这几个子模块对 HSE 信息录入的基础数据进行信息汇总、统计分析，系统自动生成直观的统计报表和统计图，各单位和个人都可以在系统里查询统计情况，便于为下一步 HSE 工作指明方向。根据企业规章制度要求将事故类别分为交通、火灾、工业和环境四类事故；将事件分为限工、医疗、急救箱、未遂和经济损失五类级别；生成各单位年度安全档案和个人安全档案，统计考核得分，记录单位体系考核、目标计划、组织分工、风险评估、HSE 技措费、过程检查、总结改进、奖惩和建议等安全档案信息，个人安全档案信息包括员工能力评价、HSE 会议次数、活动次数、工时、违章、个人安全行动计划、健康状况、不符合、事件、个人履职考核方面的安全信息。此外，提醒模块中的手机短信提醒功能可以提供数据统计分析结果，便利的信息传递保证第一时间督促安全问题的整改。

3.2.3 全员安全信息管理

该系统与公司人事管理系统相接，实现动态管理，系统内包含员工个人的基本信息，按照公司规章制度的要求，每人定期在系统中录入参加 HSE 会议、活动、培训教育等信息。系统根据事先设定好的岗位职责要求对每人录入的信息自动打分，员工也能够在录入后即时查询得分情况，录入的信息将作为年终员工 HSE 绩效考核的依据，得分直接与风险抵押金挂钩，调动员工积极性。另外，全员安全管理还包括个人安全行动计划，员工每月上报安全行动实施情况以及下个月的安全计划，上报完后领导层层审批，对于没有完成项，要求领导问责。

3.2.4 全方位和全过程安全信息管理

公司是以“机关→分公司→项目部”为三级管理单元，不同单元的组织机构和职能都不一致，岗位职责和安全责任也不尽相同，传统的以人工为主的信息管理模式工作效率低下，新系统以 HSE 管理系统为主线，统一了标准，提高了能动效率，例如：各级管理单元“HSE 组织、计划、应急预案、职业健康”的建立，项目部“JSA 分析、高危作业许可、安全技术、项目基本信息、HSE 技措费”等方面的落实情况，以及分包商的管理也纳入了系统中的一个子模块，实现了全方位安全信息管理。

系统实现了以风险控制为源头，遵从管理为基础的 HSE 全过程管理，形成对人（组织/管理制度/

培训)、机(设备设施,工艺规程,应急预案)、料(原材料)、环境(项目,环境、职业健康)、法(HSE文件,安全技术)的全方位管理,从这五个大方面进行数据采集和管理。

3.2.5 HSE日常信息管理

系统覆盖的HSE模块比较全面,日常的各单位培训考核、项目HSE活动、体系审核等方面都融入其中,为此公司也将该系统作为各级单位和人员日常HSE工作的信息管理平台,便于各级主管人员和HSE管理人员及时掌握HSE动态。考虑到信息的利用率,系统共享信息并形成知识库,满足员工自主学习的目的,知识库包括安全经验分享、施工工序风险分析、安全事故案例分析等。为了保证系统的安全性,设置了权限等级,对于重要数据采取保护措施。

3.2.6 安全监督检查

高效的安全监督检查需要针对性和督促力,安全监督检查模块专门用于对公司各部室、分公司、项目部、机组的检查结果进行记录,检查结果会在系统中体现出来,然后判断是否需要教育与培训,或者采取强制管理和技术措施,解决突出问题,如果限期不整改的将在系统中通报处理。另外,对检查发现的问题进行分类统计,综合其他统计信息找出突出问题的原因,使今后的安全检查更具针对性和指导性。

3.2.7 依法依规数据库

系统建立了以有关HSE法律、法规、行业标准、公司规章制度为基础的数据库,并按时更新,各级单位和个人都能随时从系统查阅和下载相关HSE依法依规文件。

4 实施效果

目前系统中员工人数达3 000多人,涉及20个项目部,平稳运行了4年多,自系统广泛应用到企业HSE管理中以来,收到了良好的效果。

(1)规范HSE基础管理,推进体系管理,提升综合绩效管理。石油企业的HSE管理体系执行标准差异很大,公司内部不同部门、不同员工对标准的理解也不甚相同。HSE信息管理系统以HSE管理体系为支柱,系统的运行过程全面体现PDCA循环模式,应用信息系统的过程是学习管理标准的过程,在潜移默化中,规范了要求,降低了部门之间、员工之间执行标准的差异,在此过程中各级领导也能掌握属地员工的HSE绩效水平,并开展有针对性的教育培训。

(2)实现信息共享,提高工作效率和管理的透明度。在实际生产中,HSE管理体系要收集和分析处理的信息有很多,使用信息管理系统收集、存储、传递和处理安全生产信息,形成公司HSE管理的电子档案与信息资源库,可以完整、准确、及时地查询、审核和共享信息,改变了手工处理速度慢、易出错、利用率低等缺陷。另外,系统为每位员工建立了个人安全档案,及时地录入、审核让考核更加公开、公平。

(3)为HSE管理决策提供科学依据。HSE信息系统的充分应用,改变了传统安全管理模式,为HSE工作提供了科学准确的数据分析,便于日常工作数据的整合统计,使领导能够及时了解公司各级安全生产经营状况,有效把握公司的安全生产方向,指导开展安全工作。同时,系统还消除了以往管理模式对骨干人员依赖强度大的不足,保障了HSE管理体系运行的连续性和可靠性。

5 不足与改进

(1)管道施工企业的工作性质为野外施工,一线施工的最小队伍称为机组,同普通工人一样,机组的管理人员需要在现场做好监管和指导,而HSE信息基础资料的录入需要一定时间,无形中给一线员工增加了工作负担。计划将PDA与物联网技术引入HSE信息管理系统,努力实现HSE基础资料的现场录入与信息管理系统对接,这样可大大降低基层员工的工作负担,各级领导也能第一时间掌握真实资料。

(2)现场实时监测,提升安全监督水平。计划将HSE信息系统与可视化技术、遥感技术和物联网等新一代信息技术相结合^[1],实时监测现场施工情况,让监督管理者直观、实时地观察到现场,与现场建立通讯联系,做好安全监督工作。

参考文献

- [1] 李志刚. 中国石油HSE信息系统的设计与实现[D]. 成都: 电子科技大学, 2013: 6-7.
- [2] 周苗. 建筑工程项目HSE管理信息系统框架模型及模块功能分析研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2012: 4.
- [3] 黄红宇, 张梅, 郭运平, 等. 河南油田HSE信息管理系统[J]. 电气防爆, 2005 (4): 37-40.
- [4] 白宪庆. 浅析辽河油田HSE信息系统建设和应用[J]. 中国化工贸易, 2014 (33): 29.
- [5] 李剑颖, 吴顺成. HSE信息系统在中国石油HSE管理中的应用[J]. 安全与环境工程, 2013, 20 (3): 107-110.

(下转第87页)