

doi:10.3969/j.issn.1672-6073.2016.05.027

信息化在新加坡地铁公司 HSE 管理中的应用

李小斌^{1,2} 陈中宁^{1,2}

(1. 迪诺思科管理咨询(上海)有限公司 上海 200020; 2. 挪威船级社(中国)有限公司 上海 200020)

摘 要 新加坡地铁公司作为地铁行业内运营方面最为安全的公司之一,在有效地管理日常的 HSE(健康、安全、环境)业务,促进公司内部各部门之间的协作等方面,进行大量有益的实践,将自身的 HSE 管理体系和方式与 DNV GL(挪威船级社)的 QHSE 综合管理信息系统(synergi life)进行有机融合,探索出一条借助于信息化手段提高日常 HSE 管理的新方法,从而实现公司 HSE 日常管理的信息化和高效化。新加坡地铁公司的 HSE 信息化管理新方式对轨道交通行业可以起到很好的示范作用。对地铁运营中的事故及安全隐患进行说明,介绍新加坡地铁公司的 HSE 管理信息化,并对失效和延误及事故管理作重点介绍,将其与传统的事故管理进行对比,最后提出针对城市轨道交通行业日常 HSE 管理信息化的思考,以期对国内地铁行业的 HSE 管理提供帮助。

关键词 新加坡地铁;HSE 管理;信息化;事件;失效和延误;DNV GL 软件;综合管理信息系统

中图分类号 F530.7 **文献标志码** A

文章编号 1672-6073(2016)05-0131-03

1 地铁运营现状分析

地铁运营是一个非常复杂的过程,包括车站、车辆、信号、供电、线路等系统,一个步骤的失误或一个设备的故障,都会导致运营中断或事故发生^[1]。由于城市轨道交通的特殊环境,一旦发生严重事故,社会和公众不仅遭受极大的损失,政府和城市的声誉也必然会受到影响。因此,如何借助有效的事故管理和失效延误管理机制,预防危害的发生或将城市轨道交通运营

过程中的危害降至最小是必要的,而且也是城市轨道交通管理中的重要部分。

地铁交通运营事件通常是由于系统组件失效(如电力失效)导致的地铁相关事件。因此,需要政府部门及企业内部高度重视并制定一系列的体系制度及风险控制措施保证运营安全。如何有效组织运营管理过程中的各项安全管理机制就显得尤为重要。借助信息化手段,以管理失效和延误为前提,挖掘潜在的运营风险,采取相应的措施,将城市轨道交通运营风险降至最低,是整个 HSE(health 健康、safety 安全、environment 环境)管理过程中的重中之重。

随着社会经济的发展,城市的规模越来越大,城市轨道交通在整个国民经济中的地位也显得愈来愈重。截至 2015 年底,我国共有 27 个城市开通地铁,但与发达国家先进的地铁运营管理相比还存在差距,主要有^[29]:地铁安全管理法律法规不完善;地铁安全管理水平相对较低;安全事故应急处置和协调机制匮乏;安全事故预防手段滞后;管理部门之间协调不畅;事件学习欠缺。

面对大量的事故及安全隐患,大部分研究主要集中在具体的安全防范措施以及关键设备的可靠性方面^[10],对 HSE 管理的内在机制和体系流程优化缺乏相对的研究。因此,借鉴国外同行业的先进经验,针对我国城市轨道交通运营管理中存在的安全问题,探索一条符合国情的管理道路,并实际运用到地铁的安全管理中,对于提升城市形象,提高地铁安全运营具有重要意义。介绍新加坡地铁公司在地铁安全运营过程中先进的 HSE 管理经验和挪威船级社的风险控制理念,以期为我国的城市轨道交通企业提升 HSE 管理手段提供参考。

2 新加坡地铁公司 HSE 管理信息化概述

新加坡地铁公司希望构建一个综合的、集成化的事件处理系统,确保不同业务部门之间能够随时随地

收稿日期: 2016-01-05 修回日期: 2016-02-22

作者简介: 李小斌,男,工程师,环境科学专业,硕士,从事 HSE 咨询工作, lizj45@163.com

基于网络式的交互页面进行事件处理,并随时提取相关信息进行事件学习,在基于大量记录的情况下能够自动生成趋势化统计分析报告,为决策层提供帮助。

新加坡地铁公司将事件管理、失效与延误、审核管理、检查管理、风险管理、作业管理、供应商管理等7大方面的内容纳入HSE信息管理系统,作为公司信息管理系统的一个重要部分,并且每个模块都是基于公司的HSE管理体系或参照国际标准的体系规定录入、存储信息,如图1所示。

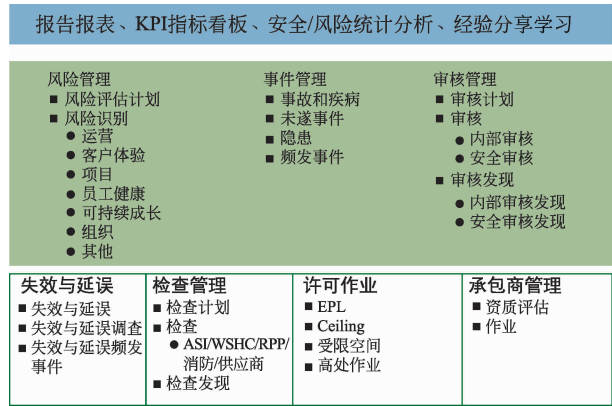


图1 QHSE综合管理系统(Synergi Life)功能

该HSE信息系统以挪威船级社的QHSE综合管理系统(synergi life)为基础,结合新加坡地铁公司实际业务开发而设计,所有模块基于Synergi Life的引擎运行,系统强大的检索和统计功能可以帮助用户进行日常的查询和报告报表的计算,同时以dashboard方式呈现给决策者。

3 HSE管理信息化详解

新加坡地铁公司采用的是挪威船级社的QHSE综合管理系统,它分为多个模块,各个模块借助于多个终端提交的数据,以失效与延误模块为核心,将事故管理、检查管理、审核管理和风险管理等有机融合在一起,经过相应的处理,形成一个综合的、集成化的事件处理系统,确保新加坡地铁公司不同业务部门之间能够随时随地根据网络式的交互页面进行事件处理;建立事件知识库方便学习,避免同样的事件重复发生;生成不同的统计、趋势分析报告;为不同部门和决策层提供决策依据。

3.1 信息记录

不同业务模块人员会针对所使用的模块进行信息录入,尤其是地铁中控室人员会将大量的失效和延误数据录入到系统中,而设备、安全等相关部门会针对可能发生的事故进行收集和分析。

3.2 数据统计分析

QHSE综合管理系统会对上报的各类信息进行分析处理,并及时提醒相关业务人员进行事件处理,同时为决策层提供依据。

3.3 层级审批,实时处置

各类数据及事故实时上报、处置完全在系统内进行,并提供邮件提醒功能,通过系统逐级进行审批处理。

3.4 失效与延误管理

地铁事故的发生有许多因素,包括电力系统,车辆、通风及烟雾排放系统,供水和排水系统,沟通和信息处理系统等,当然也包括其他因素,例如外部的碰撞,机械失效及驾驶员的精神状态等^[4]。

地铁中控室会将各种失效和延误的事件记录在QHSE综合管理系统中,并将列车号、行驶方向、失误分类及相关的延误时间,发送到地铁管理部门进行后果和措施的制定。在措施制定时,QHSE综合管理系统会与SAP系统进行集成,自动生成相应的工单号,发送给相关设备维护人员进行措施整改,整改完成后返回QHSE综合管理系统进行验证、关闭措施。

基于多年的运营经验,新加坡地铁公司对失效与延误的原因做了大量的分析和统计,主要体现在以下几方面(见表1)。

表1 失效与延误原因分析

类别	原因
失误	OCC(中控室)调度失误,站点,列车,火灾,站台,天气,设备,服务,其他
延误	站点操作失误,信号失效,轨道电路失效,车身电子稳定系统(ESP)失效,跳闸保护系统(ETS)失效,列车失效,电力系统失效,其他

3.5 事故管理

事故管理模型是基于DNV的因果损失模型进行构建的,通过不同类型的事故进行风险计算,将其分为高、中、低3个类别进行预警,同时在重大的事故类别上又将其分为事故、未遂、不安全状况和偶发4种类别。当事故发生时,用户会在QHSE综合管理系统中及时记录事故相关信息,根据新加坡地铁公司的HSE管理体系成立相应的事故调查小组对事故进行调查分析,并追溯事故发生的时间事件链,根据事故的后果等级进行潜在损失分析,确定事故严重程度,运用5M分析法查找相应的原因,并制定相应的措施,跟踪到人,进行事故的整改、验证及关闭。

与传统的事事故管理模式相比,新加坡地铁公司的

事故管理在多个方面存在优势,如表 2 所示。

表 2 新加坡地铁公司 HSE 事故管理与传统 HSE 事故管理的差异性分析

类别	新加坡地铁公司 HSE 事故管理	传统 HSE 事故管理
时效性	事故发生后,通过信息系统快速记录列车线路、站点及相关人员等因素资料,并通过邮件系统分享给相关管理人员,便于后续调查	不利于信息的快速沟通以及分享
便捷性	事故上报后,经过 5M 或 SCAT 原因分析,给出根本原因,有利于措施的制定和后续决策的开展	统计周期较长,不利于决策的制定和管理
综合性	系统自动给出一段时间内事故的趋势分析图,找出发生频率高的事故类别,有重点地进行一系列的措施整改	汇总和趋势分析耗时,工作效率低
互通性	与系统内其他模块之间形成互通,使不同部门人员之间的协作加强,同时减少沟通上的成本	沟通成本高,记录流转不方便

4 对我国的启示

提升理念,完善制度,积极吸取国内外同行业运营经验和教训,加上领导重视、全员参与,是 HSE 管理体系运行和管理取得良好效果的关键因素。所有先进的管理方式都是基于先进的管理理念和员工的积极参与。借助新加坡地铁公司在 HSE 管理信息化方面的经验,总结实现国内城市轨道交通行业 HSE 管理信息化需注意以下几方面:

- 1) 以科学、完备的 HSE 管理体系为驱动器,结合信息化技术持续推进 HSE 管理体系的运行;
- 2) 借助国际先进的安全风险管理和手段,持续升级,加强 HSE 管理信息系统的理论基础;
- 3) 加强员工培训,提高员工的 HSE 管理理念,结合奖惩制度,将日常业务与 HSE 管理信息系统紧密结合起来,提高员工的积极性。

城市轨道交通面临的 HSE 风险较为复杂,一旦发

生事故,将会造成巨大损失,因此,客观上要求企业对 HSE 管理更加高效,符合所在地区的实际情况和现代化管理要求。而通过 HSE 进行信息化管理是企业提升自身 HSE 管理水平,摆脱日常繁琐工作压力,优化 HSE 管理体系的可行之路,也是提升企业形象,维护人员安全和财产损失的有益补充,尤其是基于大量实际的风险及事故数据,应用一些数学模型进行事故事件的预测,为管理者提供事前和事后的决策依据,是真正提升 HSE 管理的有效途径。

参考文献

[1] 侯金川. 地铁运营风险管理信息系统客户端设计与实现 [D]. 成都:西南交通大学,2012.

[2] 雷斌. 新加坡地铁安全应对策略对我国的思考[J]. 河南科技,2013(8):132-147.

[3] 中国安全生产协会. 安全生产管理知识[M]. 北京:中国大百科全书出版社,2011.

[4] JINXIAN WENG, YANG ZHENG, XUEDONG YAN, et al. Development of a subway operation incident delay model using accelerated failure time approaches [J]. Accident analysis and prevention, 2014(73):12-19.

[5] 张亚丽. 中国石化 HSE 监督管理系统的软件实现[J]. 计算机与应用化学, 2009,26(8):1043-1046.

[6] 宋维华,殷位洋. 地铁运营安全风险管理[J]. 城市轨道交通研究, 2009(2):59-61.

[7] 王梦恕,张成平. 城市地下工程建设的事故分析及控制对策[J]. 建筑科学与工程学报,2008,25(2):1-6.

[8] 凌军. 地铁建设项目的信息化管理:以新加坡地铁项目为例[J]. 东方企业文化,2010(8):170-171.

[9] 杨卫,殷焕召. 信息化在海外油气项目 HSE 管理中的应用[J]. 中国安全生产科学技术, 2013,9(5):176-179.

[10] 陆莹,李启明,周志鹏. 基于模糊贝叶斯网络的地铁运营安全风险预测[J]. 东南大学学报, 2010,40(5):1110-1114.

(编辑:王艳菊)

Application of Information Technology in HSE Management for SMRT Company

Li Xiaobin^{1,2} Chen Zhongning^{1,2}

- (1. Det Norske Veritas management consulting(shanghai) company Limited, shanghai 200020;
- 2. Det Norske Veritas(China) Co., Ltd., shanghai 200020)

Abstract: As the most advanced subway company, SMRT company, takes a number of actions to improve the level and efficiency for HSE management among different departments, and uses HSE information system (Synergi Life, a QHSE information system from DNV GL) to manage the related HSE business. It helps SMRT to manage daily HSE business and system regulation efficiently, and leads the way for city rail transit companies. Failure and delay and incident management modules, as two key points, are introduced and compared with outdated accident management way, and some values are shown in this paper. At last, some thoughts and suggestions are provided to improve the level of HSE management in the field of domestic city rail transit.

Key words: SMRT; HSE management; information technology; incident; failure and delay; DNV GL; Synergi Life