文章编号:1006-8309(2004)02-0032-03

复杂社会技术系统安全绩效评定的新进展

于广涛,王二平,李永娟

(中国科学院心理研究所,北京　100101)

摘要:安全绩效评定是对组织或个人与安全有关的优缺点进行系统描述。传统的安全绩效评定基于事故等客观结果,存在诸多弊端。随着研究深入,人们开始重视过程控制,提出行为标准的安全绩效评定。一是用安全文化作指标,基于员工的态度与价值观进行评定;二是鉴于不安全行为与事故的直接关系,提出行为观察方法。这种行为标准的评定是以人为主体的过程评定,是前馈,有助于复杂社会技术系统安全水平的持续提高。

关键词:安全绩效评定;前馈;安全文化;关键安全行为

中图分类号:B849;X913　　**文献标识码**:A

1　前言

复杂社会技术系统(complex socio-technical systems)特指那些技术密集、资金密集、集聚巨大能量的工业组织,如核电、石油、石油化工、航空航天等。这类组织存在着较大的风险,一旦发生事故,不仅会人员伤亡经济损失惨重,而且会造成超出自身范围的巨大不良社会影响[1]。安全绩效评定是对组织或个人与安全有关的优缺点进行系统描述。系统的安全运行需要过程控制,安全绩效评定是关键环节,通过不断地反馈和调整实现安全水平的持续提高。

传统的安全绩效评定主要基于事故、未遂事故(near misses)、工伤、疾病、工人赔偿费、工时损失等客观结果。Glendon 与 McKenna 列举了这些指标的 15 种缺陷,如不敏感、材料可信度不高、事后回溯、忽视客观的风险概率等[2]。事故是由人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全条件构成,既有管理控制的因素,也可能有管理控制之外的因素。"安全第一,预防为主",这要求安全绩效评定的重点应该放在事故发生前的可控制因素上,并说明可以采取何种措施提高安全水平。随着行为科学在安全控制领域的深入,人们提出基于行为的安全(Behavior-Based Safety,BBS)方法,相应的,安全绩效评定开始使用行为标准,安全文化和安全行为成为新指标。

2　安全文化

人们对安全文化的定义观点不一,比较流行的是国际核设施安全顾问委员会(Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations,ACSNI)提出来的,认为安全文化是个体或组织的价值观、态度、认知、胜任力以及行为模式的产物,它决定了组织的安全与健康管理承诺、风格和效率[3]。复杂社会技术系统往往采用纵深防御系统,事故是人、技术设备与组织交互作用的结果。管理失效、人误、违章以及技术失效等多种贡献因素只有在时间上重合,才能共同引发事故[4]。任何事故都可以追溯到管理的原因,而文化又是这些原因的根原因(root causes)[5]。

研究者通常是在态度与价值观层次上采用问卷调查的方法评估安全文化,在这种意义上讲安全文化又等同于安全气氛(safety climate)。Zohar 首先在研究中得到安全文化的 8 个维度:安全培训、安全管理态度、安全操行对晋升的作用、工作场所的风险水平、工作节奏、安全员的地位、安全操行对社会地位的作用、安全委员会的地位[6]。但其后的研究却表明安全文化并不是一个简单的概念,Guldenmund 综述了 20 年的安全文化研究,发现各研究中维度结构差异很大[7]。常用的安全文化评估指标有:安全管理承诺、安全培训与激励、安全委员会和安全规则、事故纪录、巡检和沟通、操作和维修程序、设备性能、维护措施[8]。研究表明,安全文化能够预测与安全有关的结果,如事故率等[6,9]。一部分研究者以安全文化的某些指标为基础提出了安全绩效模型。如 Burke 等人提出安全绩效四因素模型:人事保护设施、参与工作实践以减少风险、交流卫生与安全信息、发挥员

作者简介:于广涛(1971-　),男,山东莱西人,博士研究生,研究方向为组织文化、复杂社会技术系统人的绩效。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

工的权利和责任心[10];Lee 与 Harrison 提出核电站的安全绩效模型:有效的沟通、良好的组织学习、组织聚焦、外部因素[11]。

虽然安全文化研究仍然存在着问题,安全文化的内容、影响因素及其作用机制有待继续研究,但理论上有争议的方法并不能限制它在实践中的作用。安全文化作为安全绩效指标,能有效地说明组织安全行为的转变,适合于对组织安全管理、安全措施的效果作出评定。并且,利用安全文化评估发现组织的潜在失效,然后通过全面安全文化建设来预防事故,这对组织来说更有诱惑力。

3　安全行为

复杂社会技术系统的自动化程度高,操作程序化。为保证安全运行,操作员需要具有某些关键安全行为。人的本性决定了操作员往往是系统最薄弱环节,其操作失误是各类事故的触发器(trigger)。

Neal 与 Griffin 认为安全绩效是给定职务涉及到的与工作安全有关的行为,包括两个主要维度:安全遵守(safety compliance)和安全参与(safety participation)[12]。安全遵守包括遵守安全操作规程和以安全方式完成任务;安全参与包括帮助同事、推进安全计划、表现出积极性、致力于工作场所的安全提高。评定是以员工自我报告的形式进行的。由于这种方法是自我观察、自我报告,因此在实践中很少使用,但在理论研究中可以用作结果变量。而且,这一模型提出了安全参与概念,相比以前只强调安全遵守来说,是一种积极主动的安全。

另一种方法是利用行为核检表(Behavior Checklist)进行观察。首先确定一组关键安全行为,然后随机抽取时间段进行观察,并对员工行为做出安全与否的判断。如 Glendon 与 Litherland 开发的道路施工安全行为核检系统,包括 4 个维度:个体防护品使用、交通意识、设备维护及其它,各维度再细分为可观察的具体行为[9]。这种方法关注事故发生前的不安全行为,对组织安全水平的变化比较敏感。并且,关键安全行为核检表也可以起到安全工作说明书的作用,有助于员工安全绩效的提高。

如果关键安全行为核检还把焦点局限于不安全行为上,那么美国德克萨斯大学人因研究组开发的航线操作安全核检(Line Operations Safety Audit,LOSA)则拓展了行为观察在安全绩效评定中的应用。观察者(一般是专家或受过 LOSA 培训的飞行员)随机观察"正常"航线飞行中机组的各种行为和情境变化,填写 LOSA 表格并写下备注。通过对整个机组全过程的行为分析来确认飞行中的隐患与风险,实现数据驱动的机组行为优化组合[13]。其中,观察的行为包括机组的直接操作行为和机组之间的互动行为,因此 LOSA 既可以作团队水平的评定,也可以作个体水平的评定。相对于前两种方法把操作员看成独立的个体来说,LOSA 更能体现复杂社会技术系统团队作业的协同特点。而且,LOSA 是与机组资源管理(Crew Resource Management,CRM)培训相结合的技术,有助于机组安全绩效的持续提高。但相对来说这种方法成本高、操作难度大。

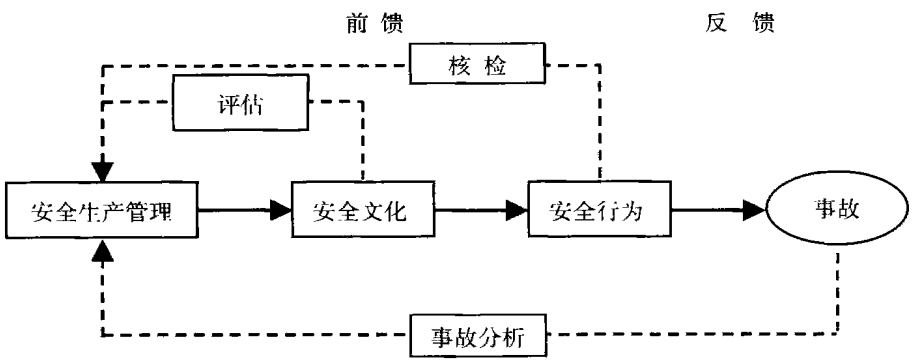

图 1　组织事故反馈

总的来说,基于员工行为的安全绩效评定可以为组织与个体提供最直接的反馈与指导,但其评估的信度与效度有待于继续研究。

4　结束语

现代复杂社会技术系统往往率先采用新技术,采用纵深防御系统,事故越来越少。如果仍以事故为反馈基础,就会产生组织学习信息需求与事故稀少的矛盾。安全文化评估和安全行为核检可以及早发现组织的潜在失效和现行失效,有针对性地采取预防措施,更好地实现过程控制。这相对于通过事故分析建立预防机制而言,是前馈(feedforward)(见图 1)。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

从性质看,安全文化评估、安全行为核检是过程评定,而事故类的评定是结果评定,各有优缺点(见表 1)。组织需要采用适当的方法定期进行安全绩效评定,既要考虑结果性指标,也要考虑过程性指标,从而实现目标与手段的有机结合。

表 1　结果评定与过程评定比较

	结果评定	过程评定
优点	客观的	有选择性的
	全面的	前馈,利于预防
	效果的直接评价	可调控的
缺点	非特定的	主观的,易出偏差
	回溯的	不全面的
	数据滞后于计划	不能评估目前效果

参考文献:

[1] 王二平. 从行为科学看复杂社会技术系统的安全控制[A]. 香山科学会议主编. 科学前沿与未来(第五集)[C]. 北京:中国环境科学出版社,2002. 16-26.

[2] Glendon AI, McKenna EF. Human safety and risk management[M]. London: Chapman & Hall, 1995.

[3] Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations (ACSNI). Study Group on Human Factors, Third report: organising for safety[R]. London: HSMO, 1993.

[4] Reason J. A system approach to organization error[J]. Ergonomics, 1995, 38(8): 1708-1721.

[5] Kennedy R, Kirwana B. Development of a hazard and operability-based method for identifying safety management vulnerabilities in high risk systems[J]. Safety Science, 1998, 30(3): 249-274.

[6] Zohar D. Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications[J]. Journal of Applied Psychology, 1980, 65(1): 96-102.

[7] Guldenmund FW. The nature of safety culture: a review of theory and research[J]. Safety Science, 2000, 34(1-3): 215-257.

[8] Grote G, Kunzler C. Diagnosis of safety culture in safety management audits[J]. Safety Science, 2000, 34(1-3): 131-150.

[9] Glendon AI, Litherland DK. Safety climate factors, group differences and safety behaviour in road construction[J]. Safety Science, 2001, 39(3): 157-188.

[10] Burke MJ, Sarpy SA, Tesluk PE, et al. General safety performance: a test of a grounded theoretical model[J]. Personnel Psychology, 2002, 55(2): 429-457.

[11] Lee T, Harrison K. Assessing safety culture in nuclear power stations[J]. Safety Science, 2000, 34(1-3): 61-97.

[12] Neal A, Griffin MA, Hart PM. The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior[J]. Safety Science, 2000, 34(1-3): 99-109.

[13] International Civil Aviation Organization (ICAO). Line operational safety audit (LOSA) manual (Doc 9803)[M]. Montreal, Quebec, Canada: ICAO, 2002.

[收稿日期]2003-09-26
[修回日期]2004-03-02

(上接第 28 页)

[11] Cauquil AS, Edmonds GE, Taylor MJ. Is the face-sensitive N170 the only ERP not affected by selective attention? [J]. Neuroreport, 2000, 11(10): 2167-2171.

[12] McCarthy G, Puce A, Belger A, et al. Electrophysiological studies of human face perception. II. Response properties of face-specific Potentials generated in occipitotemporal cortex[J]. Cerebral Cortex, 1999, 9(5): 431-444.

[13] Puce A, Allison T, McCarthy G. Electrophysiological studies of human face perception. III. Effects of top-down processing on face-specific potentials[J]. Cerebral Cortex, 1999, 9(5): 445-458.

[14] Rossion B, Delvenne JF, Debaisse D, et al. Spatio-temporal localization of the face inversion effect: An event-related potentials study[J]. Biological Psychology, 1999, 50(3): 173-189.

[15] Liu J, Higuchi M, Marantz A, et al. The selectivity of the occipitotemporal M170 for faces[J]. Neuroreport, 2000, 11(2): 337-341.

[16] Eimer M. Effects of face inversion on the structural encoding and recognition of faces: Evidence from event-related brain potentials[J]. Cognitive Brain Research, 2000, 10(1-2): 145-158.

[17] Taylor MJ, McCarthy G, Saliba E, et al. ERP evidence of developmental changes in processing of faces[J]. Clinical Neurophysiology, 1999, 110(5): 910-915.

[18] 彭小虎,魏景汉,罗跃嘉,等. 面孔识别的脑加工成分——N170 的 ERP 研究[J]. 航天医学与医学工程,2002,15(4): 303-304.

[19] 彭小虎,罗跃嘉,魏景汉,等. 面孔识别的认知模型与电生理学证据[J]. 心理科学进展,2002,10(3): 241-247.

[20] 彭小虎,罗跃嘉,卫星,等. 东西方异族效应机理的电生理学证据[J]. 心理学报,2003,35(1): 50-55.

[收稿日期]2003-05-09
[修回日期]2004-03-22

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net