

安全文化在复杂社会技术系统安全控制中的作用

于广涛 王二平 研究员 李永娟
(中国科学院心理研究所)

学科分类与代码 :620.2099

【摘要】 随着复杂社会技术系统的发展,安全文化对于系统的安全运行越来越重要。安全文化是人们关于安全问题的价值观、态度及行为方式的集合体。人们往往在态度与价值观层次上利用问卷调查的形式探讨安全文化的维度结构,从而指导实践。安全文化在个体层面上通过影响安全绩效的决定因素来影响安全绩效,而从组织事故发生的途径来看,不良安全文化影响各级防御措施中的人与设备,是造成各种潜在失效和现行失效的根因。系统的安全控制应该充分利用安全文化进行管理,积极地推动安全文化建设,引导组织控制向社会控制转变,并且合理地应用安全文化评估进行组织前馈,从而更好地预防事故的发生。

【关键词】 安全文化 安全控制 纵深防御 前馈

The Role of Safety Culture in Safety Control of Complicated Socio-Technical System

Yu Guangtao Wang Erping, Prof. Li Yongjuan
(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

Abstract: Safety culture is an aggregation of values, attitudes, and mode of behavior toward safety issues. It is more and more critical to the safety control as the complicated socio-technical system develops. Most researchers study the dimensionality of safety culture through surveying people's attitudes and values. Safety culture influences the determinants of safety performance, and then influences the safety performance. But according to the path organizational accidents, the poor safety culture could affect all the people and equipment of preventive measure; it is the fundamental reason of the latent failures and active failures. It is suggested that safety management should fully apply the safety culture to turn organizational control into social control, and use safety culture assessment as the feed-forward to well prevent accidents.

Key words: Safety culture Safety control Prevention in depth Feed-forward

1 引言

核电、化工、石油、石油化工、航天航空等组织均属于复杂社会技术系统,其安全控制是组织管理的重要方面。过去,人们关注的是技术设备的可靠性,集中表现在二战后的可靠性工程(reliability engineering)。当技术的可靠性提高到相当程度,作为操作者的人的可靠性便凸显出来,20世纪70年代开始出现了人因工程(human factors engineering)研究,这也是行为科学介入社会技术系统安全控制的里程碑。切尔诺贝利核泄漏事故发生后,许多组织因素和社会因素进入安全控制研究视野,组织错误与安全文化成为安全管理研究的新动向。专家们认为仅靠规章制度并不能杜绝不安全行为,规章制度毕竟是有限的,而文化却能渗透到组织的每

一个角落、每一层次上,使员工能够进行社会控制和自我控制。

2 安全文化的概念与结构

2.1 安全文化的概念

在安全管理领域,20世纪70年代后,人们开始注意到安全态度、安全管理承诺对安全的影响。1980年Zohar首次在使用安全气氛(氛围)的概念,并把安全气氛定义为组织内员工共享的对于具有风险的工作环境的认知。1986年,Chernobyl核泄漏事故后,国际原子能机构的核安全咨询组首次使用了安全文化的概念,认为是核电站内长期存在的不良安全文化导致了事故的发生。比较流行的安全文化定义是国际核设施安全顾问委员会(Advisory Committee

on the Safety of Nuclear Installations, ACSNI) 1993 年提出来的。安全文化是决定组织的安全与健康承诺、风格和效率的那些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。Lee 与 Harrison 认为,对安全文化来说有两点关键的:一是通过提供便利的工具来避免事故或伤害是组织中每个人的职责;二是角色行为与社会规范的强化相结合创造的一组共同的期望或生活方式,并传递给每一个组织成员^[1]。

安全文化具有两种主要内容:

由组织政策、程序和管理行为决定的框架;

个体与群体的集体反应,如价值观、信念、行为等。

具体表现为人工产物、制度、精神、价值规范等 4 个层次的安全文化。其中,价值规范是最重要的,其他各层的目的就是使每个个体形成良好的价值规范,不仅有“安全第一”的观念,还要在各种组织程序中自上而下地考虑安全问题,在日常工作中表现出良好的安全行为习惯。

2.2 安全文化的维度结构

研究者往往在价值观与态度层面上通过问卷调查的方法确定某些关键指标,从而刻画或评估安全文化。

Zohar 利用探索性因素分析发现安全文化(Zohar 称之为安全气氛)有 8 个维度:安全培训、安全管理态度、安全操作对晋升的作用、工作场所的风险知觉水平、工作节奏、安全员的地位、安全操作对社会地位的贡献、安全委员会的地位。Harvey 等人采用主成分分析的方法得到了 6 个维度:管理风格与沟通、责任感与承诺、冒险、工作满意度、安心工作、风险意识。Cox 与 Cheyne 的研究得到 9 个维度:管理承诺、安全第一、沟通、安全规则、支持性环境、卷入、个体对安全的需要与优先、个体的风险知觉、工作环境。Coyle 等人在两个相似的组织的研究中得到了不同的维度,一个组织是 7 个维度:管理与维护问题、公司政策、责任感、培训与管理态度、工作环境、程序、个体权威;另一个组织 3 个维度:工作环境、个体权威、培训与组织强化。Diaz 与 Cabrera 研究得到 6 个维度:组织的安全政策、安全与效益的侧重、对安全的群体态度、特殊预防措施、知觉到的整个组织的安全水平、知觉到的岗位上的安全水平。Gendon 与 Litherland 的研究得到 6 个维度:沟通与支持、程序的完备性、工作压力、个体防护装备、关系、安全规则。Flin 等人归纳不同研究结论后认为,有 3 个主要因素还是一致的,如管理监督、安全系统、风险,再加上两个经常出现的如工作压力、胜任力,构成了安全气氛的“大五”因素^[2]。Gendon 与 Stanton 总结了研究中经常出现的 6 个维度:管理态度、培训、程序、风险知觉、工作节奏、员工卷入^[3]。

对于这种因素结构上的差异可以有诸多解释,如调查工具的差异、样本差异、方法上的差异等。但各种研究之间还是有一些类似的成分,如安全管理承诺(或态度)、安全培训、风险知觉等,这为安全文化实践提供了有益的指导。

3 安全文化对安全绩效的影响

单纯的技术与设备的进步并不能杜绝事故的发生。那些成功与不成功的安全控制关键在于人的变量。员工对安全的态度、价值观与卷入程度以及管理层的价值观(对员工福利的关注)、管理和组织实践(培训的充分性、安全设施的供应、安全管理系统的质量)、沟通等文化因素影响许多组织过程,从而产生与安全有关的结果,诸如事故和事故征候。

Neal 与 Griffin 在员工层次上对安全文化的作用机制进行了探讨。他们基于 Campell 等人的职务绩效理论提出了一个安全绩效模型,区分了安全绩效的内容、决定因素和绩效的先行变量。模型包括两种安全绩效:安全遵守和安全参与。安全文化对安全绩效的影响受员工安全知识和激励程度的调节。安全知识与技能更多地影响安全遵守,而安全动机更多地影响安全参与。Cheyne 与 Cox 等人认为,组织中对于安全问题的个体的卷入、沟通等因素通过影响个体的责任心而影响安全活动。

Reason 则从组织事故发生路径的角度来分析安全文化对安全绩效的影响。他认为现代复杂社会技术系统发展具有以下 4 种特征:

系统越来越自动化;

系统越来越复杂和危险;

系统越来越不透明;

系统越来越多的防御设施和技术。

纵深防御系统,主要是指技术系统的冗余和容错设计。由此,提出了贡献因素(contributing factors)、潜在失效(latent failures)和现行失效(active failures)等概念。事故的发生存在多重原因(multi-causality),管理失效、人误、违章都是事故的贡献因素,只有多种人误、违章或技术失效在时间上重合,才能共同引发事故^[4](见图 1)。而这一过程中,事故路径要经过各级纵深防御系统才能产生严重后果,所有的环节也只受那些在整个组织中起作用的因素影响,安全文化就是其中最显著的因素。文化渗透到组织的每一个角落,也只有文化才能影响所有的防御系统,包括人与设备。

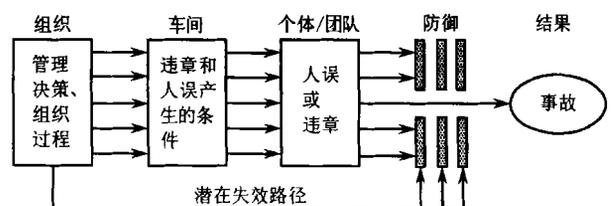


图 1 组织事故原因模型

Reason 总结了不良安全文化影响系统防御措施的 3 条途径^[5]:

一是不良安全文化增加了现行失效导致的防御缺陷,包括不充分的培训、不良沟通、程序不当或者界面设计问题,并且,不良安全文化会不恰当地鼓励人们不遵守规章制度;

二是没有全面理解操作错误给防御措施带来的威胁,这

会导致在维修、检修、校准、安全设备的发放、忽视紧急情况的培训等方面产生潜在失效；

第三,也是最危险的、影响最深远的,是对于那些纵深防御系统中众所周知的缺陷不愿预先处理。

安全文化是安全管理绩效的有效指标,能够预示对工作中危险控制的能力与命运。Lee 与 Harrison 提出核电站安全绩效的指标包括:

有效的沟通,目标及目标的达成手段在组织各个水平上的共同理解;

良好的组织学习,组织适时地调节自己来确认变化并对变化作出回应;

组织聚焦,使组织成员的注意力放在组织的安全与健康上;

外部因素,包括组织的财政状况、经济环境以及组织体制的影响^[1]。这些指标并不限于安全问题,与组织安全文化的方方面面都有关系。

4 安全文化对安全管理的启示

4.1 文化管理

管理以文化为基础,安全文化概念为人们理解个体与组织的安全问题提供了一个总体框架,是安全管理成功与否的一个决定性因素。文化是组织共享的信念与基本意会,人们会把组织的一些观点和做法认为是想当然的,并加以无意识的运用。同时,文化也通过社会互动与学习对内整合。一个组织具有良好文化,管理者和员工都能很好地融入进去,将会产生更强的组织承诺,运行更有效率,也会有更好的效益。组织事故是不可预见的,但可以预防。事故本身的动态特性说明了规章制度在预防事故中的刻板性,安全文化是贯穿各种预防措施和预防环节中的有效因素。文化具有约束作用,使员工行为能够规范到期望的方式;文化具有参照框架作用,能够指导组织中的员工的行为,减少人们的焦虑;文化产生粘合作用,使员工具有一种归属感和统一感;文化具有防御机制,维持组织的稳定与连续。Wilpert 和 Klumb 认为,安全文化比规则更重要,在复杂的动态系统中,组织的安全规则不可能预见到的意外情况,通过良好的安全文化可以将操作者的行为变组织控制为社会控制。

4.2 组织反馈

安全管理的首要目的是干预事故发生过程、切断事故链。要更好地预防事故,需要增强每一防御系统的效能,在风险评估、隐患识别、控制、指导时觉察并预防那些潜在失效与现行失效。这就要求预防计划要渗透到组织活动的所有方面。组织活动任一方面的缺陷、组织内存在的任何错误信念都可能成为安全的威胁。例如,如果部门把安全放在效益之前,在开始每一项工作之前都会对风险进行评估;相反,如果认为效益优于安全,人们就会尽可能的忽视某些安全规则

和程序而保证生产的连续性。安全文化评估则通过对人们的态度、信念、价值观的测量,发现安全管理中存在的隐患并及时地反馈,从而为实践提供一个有力的前摄性(proactive)管理工具。这相对于传统的通过事故本身的反馈而后建立预防措施而言,是预先反馈,或称前馈(见图2)。

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,但一旦发生事故,它的严重性或影响范围却越来越大。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,无法达到安全水平持续提高的目的。而安全文化评估却可以随时进行,对组织适时地作出反馈,及时地发现隐患并能确定问题的根因,从而可以进行不断地干预预防,实现组织安全水平持续提高。

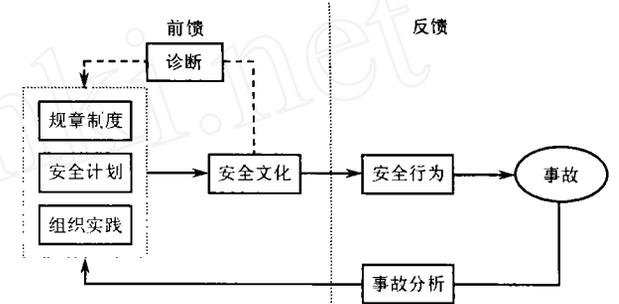


图2 组织反馈途径

4.3 组织安全文化建设

安全文化的实用价值诱发学者和管理人员对安全文化建设的兴趣。如为安全纪录举行某些庆典活动,建立安全问题的沟通网络,树立安全榜样,张贴各种安全标语,等等。这些组织措施相互作用产生一个整体的效果,其根本目标是形成“安全第一”的核心价值观。管理是实现从外在表层的实践到核心价值观转变的关键因素。如:高层管理人员表现出来的承诺和领导才能,各级领导都接受健康与安全是直线经理的责任,各水平上的人都能参与健康与安全决策制定,培训提高安全与健康胜任力,共享的关于隐患、风险、预防措施的可执行性与有效性的认知。

良好安全文化是一个渐进的逐步形成的过程。文化既不能简单地捆绑与一个组织,也不能通过实施某些措施一夜之间形成。并且,改变文化的任何企图都可能使一些人感受到地位与利益的威胁,从而对文化改良活动持抵抗或者说采取不合作的态度。因此,安全文化建设应该采取阶段性步骤,有计划地进行。

首先,评价已有的安全文化状况,辅以安全检查,分析管理存在的问题以及员工的态度与价值观的问题。

其次,制定安全文化建设计划,并在整个组织实施。这需要以下管理模式的转变:

从政府调控转变为企业责任;

从以惩罚为主消极的失效导向转变为以奖励为主的成就导向;

从注重结果转变为注重行为;

从自上而下的控制转变为自下而上的卷入;

从严格的个人倾向转变为互倚的团队协同;

从条块分割转变为系统取向;

从发现错误导向转变为发现事实导向;

从反应性管理转变为前馈性管理;

从仓促决定转变为持续提高;

从安全第一的口号转变为安全第一的价值观。

第三,组织动员。改良计划需要人人对这一计划成功实现的承诺,这是安全文化计划落实的根本保证。

第四,组织干预。或者根据安全文化计划全面实施,或者根据安全文化评估的结论在各个维度上分别进行改变。促成良好安全文化的组织计划的一个重要组成部分就是组织学习。组织成员利用共享的经验,共同讨论问题,一起解决模糊情境的问题,一起潜心于组织生活当中,从而学习并改变他们传统的典型的行为方式。

第五,评估安全文化计划的效果。观察经过一段时间后安全文化在各种指标上的发展情况,以便及时地进行反馈和改进计划。

第六,巩固安全文化计划的效果,实现安全水平的持续提高。最终达到相互信任的沟通、对安全重要性的共同认识、对有效预防措施信心的积极安全文化。

但在安全文化建设中有两种错误观点要特别引起注意:

一是认为安全文化可以通过一些规定和命令迅速地提高;

二是仅用简单的一种情况就想充分地说明安全文化或测量安全文化。

文化的一个特性就是具有相当的稳定性,既有的文化必然对变革产生阻力。推进组织的安全文化的计划应该考虑到个体的态度、价值观、信念是经过很长时间形成的,要改变这些稳固特征需要一个长期的坚定不移的规划。员工之间、员工与管理者之间的相互信任与理解是积极安全文化形成

的基础。实际上,那些想要迅速改变安全文化的措施往往是强化了原来的信念,最终导致变革的失败。

5 国内安全文化研究现状

国内学者于20世纪90年代初就认识到了安全文化建设的必要性并展开了充分的讨论。1994年,时任劳动部部长的李伯勇指出:“要把安全工作提高到安全文化的高度来认识”。中国劳动保护科学技术学会曾成功举办过安全文化高级研讨会,并出版过安全文化及其建设的专刊与专著,对国内的安全文化实践进行了有益的总结,并展望了未来安全文化产业的发展。随后,徐德蜀综述了中国的的历史、现在的进展,并提出了安全文化建设的有效途径^[6]。这些工作对于指导社会以及企业的安全管理具有重要的作用。但这些研究主要是理论分析或经验总结,尚缺乏安全文化与安全绩效之间关系、安全文化的影响因素的量化研究。

6 结尾语

我国复杂社会技术系统已通过自主发展与引进达到了国际先进水平,但由于历史的原因,这些系统中的人的因素还没有得到相应的重视。在这些组织中存在大量违章,在发生的事故中三违事故的比例居高不下。违章是组织错误与不良安全文化的表征,要更好地预防事故发生,必须从安全文化的高度进行管理,改善员工的安全态度与价值观,加强管理的安全承诺,从各个层次上保障复杂社会技术系统的安全运行。而从研究的角度来说,应该加强探讨安全文化的因素结构、影响因素及其作用机制的实证研究,并把理论应用于实际工作进行干预实验,从而更好地指导安全管理与安全文化建设。

(收稿:2003年7月;作者地址:北京朝阳区大屯路甲10号;中国科学院心理研究所;邮编:100101)

参 考 文 献

- 1 Lee T, Harrison K. Assessing safety culture in nuclear power Stations. Safety Science[J], 2000,34(1~3):61~97
- 2 Flin R, Mearns K. Measuring safety climate: identifying the common features. Safety Science[J], 2000,34(1~3):177~192
- 3 Glendon A I, Stanton N A. Perspectives on safety culture. Safety Science[J], 2000,34(1~3):43~72
- 4 Reason J. A system approach to organization error. Ergonomics[J],1995,38(8):1708~1721
- 5 Reason J. Achieving a safety culture: theory and practice. Work & Stress[J], 1998,12(3):293~306
- 6 徐德蜀.关于中国安全文化研究及安全文化建设进展.劳动安全与健康[J],1997(5):18~22



唐祯敏 北京交通大学教授,博士生导师,博士。1946年8月生,1970~1978年在清华大学计算机科学与工程系任教,1978~1981年在中国铁道科学研究院攻读硕士学位,后在该院电子所工作,1985~1988年赴联邦德国进修、工作,1988~1991年在北方交通大学攻读博士

学位,毕业后到该校交通运输学院任教。负责并完成北京公交智能调度指挥系统;AS196行车调度监督系统;车辆实时跟踪系统等项工作;曾获铁道部优秀科技工作者詹天佑北方交通大学奖。



叶龙 副教授。1965年6月生,1987年5月,北方交通大学研究生毕业,现在在职攻读管理科学与工程博士学位。1987年至今,在北京交通大学经济管理学院任教。主要讲授《人力资源开发与管理》、《工效学》、《安全行为学》等课程。

主要从事人力资源开发与管理,人的安全性等方面的研究。主持、参加过多项铁道部、企业横向委托有关人力资源开发和人的安全性研究等方面的科研项目,同时在《中国安全科学学报》、《北方交通大学学报》等杂志上发表论文20余篇。



屠文娟 江苏大学工商管理学院工商管理系讲师,硕士。1969年1月生,1990年7月毕业于江苏工学院机械设计及制造专业,获工学学士学位,2000年6月毕业于江苏大学管理科学与工程专业,获管理学硕士学位。现从事教学和科研工作,主要讲授《技术经济学》等课

程,研究方向为投资项目效益分析等。近年来,作为主要参加者参与省部级课题3项,主持校人文基金1项,在全国性学术刊物上发表论文10余篇。



于**广涛** 博士研究生。1971年8月出生于山东省莱西市,1992年青岛师范专科学校毕业后任教于莱西三中,1995年自学本科毕业,1998年考入山东师范大学心理系攻读硕士学位,2001年获教育学硕士学位,随后考入中国科学院心理研究所攻读应用心理学专业博

士学位。主要从事复杂社会技术系统人的绩效、安全管理研究。参加3项国家自然科学基金和心理所基金项目研究,先后在《人类功效学》、《心理科学进展》等国家核心期刊上发表论文数篇。



牛晓霞 南开大学城市公共安全研究中心博士研究生。河南济源人,1965年生,1990年毕业于西安冶金建筑学院环境工程专业,获硕士学位,随后从事环境科学与安全科学领域的科研与教学工作。参加“十五”科技攻关课题“城市公共安全规划的技术、程序与方法研

究”,在国内外学术会议和刊物上发表论文多篇。



曾士勇 硕士研究生。1975年12月生,1998年毕业于国防科技大学电子技术系,获学士学位,2001年考取国防科技大学人文与管理学院管理科学与工程专业硕士研究生。主要研究方向为可靠性工程与质量管理。参与了动态安全性分析等科研项目的工作,在国内外学术刊物上发表论文数篇。



杜鹏 北京交通大学交通运输学院交通运输规划与管理专业博士研究生。1974年生,河南滑县人。现主要研究方向为铁路信息化和交通运输系统仿真。就读期间参加了“铁路行包营运管理信息系统总体设计”、“铁路运输模拟系统研究”、“基于路网的列车运行模

拟系统研究”、“列车运行调整智能辅助决策系统研究”等多项国家和部级研究课题,在国际会议和国内核心期刊上发表论文多篇。



鲍枫 北京交通大学交通运输学院系统工程研究所博士研究生。1976年7月生,1994年在北方交通大学管理信息系统专业读本科,1998年毕业后在郑州铁路局工作一年,1999年考取北京交通大学硕士研究生。在此学习期间,发表

论文6篇,获得研究生优秀奖学金。现在导师的指导下,从事地铁和铁路方面的信息系统开发等研究工作。