

安全科学理论与实践

全国高校安全工程学术年会委员会
江苏大学安全工程系 编

安全科学理论与实践

全国高校安全工程学术年会委员会
江苏大学安全工程系 编

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

安全科学理论与实践/全国高校安全工程学术年会委员会,江苏大学
安全工程系编. —北京:北京理工大学出版社,2005.8

ISBN 7-5640-0576-9

I. 安… II. ①全…②江… III. 安全科学 IV. X9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 077038 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(发行部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱 / chiefedit@bitpress.com.cn

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京圣瑞伦印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 23.75

字 数 / 551 千字

版 次 / 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

责任校对 / 陈玉梅

定 价 / 50.00 元

责任印制 / 吴皓云

图书出现印装质量问题,本社负责调换

编 委 会

主 编 吴春笃 陈万金

编 委 邱少贤 陈浩然 刘志强

吕保和 马中飞 刘 宏

王明贤 王晓宁

导 言

安全是一个大课题,多学科交叉,既是基础学科,也是应用学科。从技术的层面上看相互独立,各行业有自身的特点;从科学的层面上看相互融合,有着自身的规律;从哲学的层面上看走向共同,遵循着事物变化发展的普遍规律。

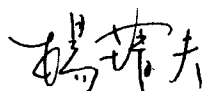
安全科学理论源自实践,服务于实践,运用得当,可以导向安全生产管理,从习惯转化到理性、从经验走向科学。《安全科学理论与实践》一书,给予我们诸多方法和经验,运用在生产经营活动之中,一定会给我们带来进步与效益。

当今社会生活中,各类事故仍是构建社会主义和谐社会过程中不和谐的问题。2005年1—4月份,江苏省发生各类事故16 617起,死亡2 659人,其领域涉及工矿商贸及交通运输各个行业,给人民群众生命财产造成巨大损失。

寄希望繁荣安全科学理论研究,探索安全生产全过程的科学控制,以此来降低事故,保障社会经济的和谐发展。

向从事安全科学理论研究的同志们致敬。

江苏省安全生产监督管理局局长



2005年5月29日

序

第十七届全国高校安全工程学术年会(暨首届安全科学与技术产学研论坛)胜利召开,论著《安全科学理论与实践》同时正式出版,作为一名离岗多年的老安全科教工作者,深感高兴和欣慰。值此想到,关于“安全工程”概念的提出与其专业教育在我国的确立以及初期情况,前后已经过去二十一年之久,当时又只是个别人参与,而且工作渠道又属非常规。所以,事情的来龙去脉不可能形成文献记载,为供在岗的诸位了解或研究我国安全科教发展历史参考,特写此文奉献与会者和本届年会,并以示祝贺。

“安全工程”的专业概念确立的过程,在我国起源于研究生教育。1978年北京市劳动保护科学研究所(文革前属劳动部)通过北京市科委报教育部批准招收研究生,笔者被指定负责创建工作。当时的招生专业方向及其名称允许自行决定,于是按已有的“噪声控制、工业防尘、工业(化学)防毒、电气安全、个体防护和情报信息”(按:1982年招生时定为“安全系统工程”)六个专业方向规划招生,1979年招收噪声控制;1980年工业防尘和工业(化学)防毒招生工作刚刚结束,接到国务院学位委员会通知,要求招生单位呈报学科、专业名称,至此,确立本领域研究生教育的学科、专业名称问题提到了议事日程。应该说,科研机构 and 高等院校在这方面的实力是在煤炭和冶金两大部门,但其专业方向主要限于“矿井通风安全”,当时可能因为该专业在产业部门中处于辅助性的地位,未能摆到招生的议事日程。

当时在普通高校中,只有原北京经济学院劳动保护系(现为首都经贸大学安全工程系)设有“工业安全技术”和“工业卫生技术”两个本科专业,因为设在经济类院校而被视为“异类”,不用说研究生,就是在教育部的经济和工科两类本科专业目录中也均未列入。基于上述事实,结合笔者十几年机电安全技术研究与实践的经验体会,必须将其提升到科学的高度来认识“劳动保护”及其属下“矿井安全”、“工业安全”等“某某安全”与安全自身的关系。“劳动保护”是安全所能发挥的作用或称功能,而“矿井安全”、“工业安全”等中的这个“某某”,则属于安全的存在范围和服务对象或称安全的应用领域(属于外延),并不属于“安全”自身的属性和组成。安全应该有它自身的科学体系及其作用机制(内涵),从这种认识出发分析和综合上述事物的共性及其内在联系,无论是指“所能发挥的作用”还是指“应用领域”,都是要实现安全。实现安全决非是单一安全技术所能解决,必须通过种种安全技术的综合与匹配,即采取“工程”的方法才能真正解决安全问题,因此培养的专业人才也应该是“安全工程”型的人才。

关于“安全”与“卫生”的关系问题,当时已经认识到安全有广义与狭义之分,讲科学就不能用狭义概念,讲工作、讲具体技术就不能用广义概念。对广义安全来说不仅含盖“免受对人的直接危害”,还涵盖“免受对人的间接(即通过人的生理和心理)危害”。1981年该所向国务院学位委员会申请硕士学位授予权时,是把“安全”视为广义,当时为了实现从狭义向广义过渡,采用了“不伦不类”的“安全技术与工程学”学科、专业概念,作为暂定名称上报,结果当年获得了我国首批该学科、专业的硕士学位授予单位,同时产生了遗留问题。

1982年3月国务院学位委员会通知中央各业务主管部门,申报所在单位授予博士、硕士学位的学科、专业名称,以便制定我国的《高等学校和科研机构授予博士、硕士的学科、专业目录》,劳动人事部当时认为不行文该专业也不会被取消。而笔者为促成行文,动员原中国劳动保护科学学会筹委会于1982年11月召开了全国劳动保护科学体系首次学术讨论会(史称北京香山会议),学会筹委会为说服劳动人事部行文,动员了部的主管副部长和所有相关司局领导出席会议并参加讨论,最终认识到有必要行文。但在组织起草文件的过程中因遇到重重困难而受阻,直至1983年3月国务院学位委员会颁布了《高等学校和科研机构授予博士和硕士的学科、专业目录(试行草案)》,(试行草案)中将“安全技术与工程学”学科、专业取消合并为“采矿工程(含安全技术)”,这才引起了部领导的重视,文件起草工作方才正式起动。参加起草工作的除笔者外,还有劳动人事部劳动保护科学研究所王未新,部办公厅副主任林昭信和副部长严忠勤,协调工作难度可想而知。1983年8月29日劳动人事部《关于增列〈安全工程〉一级学科项目和二级学科、专业的意见》(劳人保[1983]31号文件)终于发至国务院学位委员会。凭借文件的力量与国务院学位委员会办公室再三交涉,同时找国务院学位委员会“地质勘探、矿业、石油”学科评议分组成员童光煦教授等多次陈述理由并得到支持,终于在1986年使中国矿业大学的黄元平、王省身、周世宁三位教授成为了首批安全技术及工程(按:从此取代了安全技术与工程学的名称)学科、专业博士学位研究生的指导教师。

劳动人事部的“劳人护[1983]31号文件”不仅在恢复安全技术及工程学科、专业和确立博士学位发挥了重要作用;在1984年4月教育部召开的《工科本科通用专业目录》审定会上也产生了作用。会上劳动人事部提出设立“安全工程”和“卫生工程”两个本科专业,“卫生工程”一开始就被无条件地否决,“安全工程”也只能改为“安全技术”列入试办专业。为坚持采用《安全工程》专业名称,笔者不得不带着“31号文件”和《劳动保护科学及其学科、专业建设——科学学问题》一文找会议领导小组副组长钱学森教授支持,通过钱老的指点,劳动人事部的部长们与教育部部长交涉,终使“安全工程”本科专业名称在《工科本科专业通用目录》中确立为第32个试办专业,会上笔者草拟的专业简介也完全得到了确认。后来由试办专

业转为正式专业时,在目录中曾被列入管理类,安全工程教学指导委员会成立后,笔者以委员身份与教育部高教司工科领导充分交换了看法,说明“环境、安全、管理”虽然同属综合科学学科,安全与环境在属性、功能与做法上更为相近,故再次修订目录时与“环境工程”并列,成为环境与安全类(0810)下设安全工程(081002),沿用至今。以上是笔者经历的我国安全工程本科专业目录确立的大致经过,其中许多细节只能省略。笔者作为离岗多年的老人,愿与大家一同继续奋斗,让我国的安全科学与工程事业兴旺发达,致以最美好的祝愿!

刘 潜
2005年7月

目 录

第一篇 安全科学理论

安全科学与技术学科 SWOT 和 REID 提升矩阵	杨振宏/张旭华 等(1)
车室内热安全及人体热舒适性的研究与计算	王保国/靳艳梅/张雅/于勇(6)
关于危险源及第三类危险源的几点浅见	田水承/李红霞(11)
关于道路交通安全科学的哲学认识	陈伯辉/沈斐敏(16)
人失误的心理学归因分析及其对策	赵庆贤/邵辉/王凯全(20)
世界核电站人因事件统计及分析	张力/赵明(27)
安全法律效力的思考	赵玉岐/吴健(33)

第二篇 安全与卫生工程技术

油气长输管道密闭输送安全保障技术	郑贤斌/陈国明(37)
对我国用吸氧法鉴定煤炭自燃倾向性的合理性分析	何启林/王德明(42)
云雾与凝聚态 TNT 在密闭空间中爆炸作用的比较	张奇/王永强/柴建设/吕淑然(45)
LNG 安全技术	吴晓曦/马小明(48)
层压板生产线两次事故的启示及安全对策	马小明/肖学锋(53)
义安矿“三软”煤层采煤工作面瓦斯涌出及漏风规律的研究	章正平/杭银建(57)
纳米耐火材料在提高本质安全方面的应用	石青林/刘钧泉/罗韦因(61)
高分子快速密闭的试验研究	朱明道/杭银建(63)
人工智能及其在煤矿安全技术中的应用	王其军/程久龙(66)
基于 HMM 的声纹识别模式	谷志新/王述洋/田仲富(71)
电力变压器的故障诊断与分析	江静(77)
浅议水气射流风机的理论与设计	赵锋/马中飞(82)
基于冲量原理固体颗粒物检测新技术的理论探讨	沈强/陈万金(85)
液化气爆炸范围及爆炸力的测定	黄勇/王凯全(89)

第三篇 安全管理与安全文化

我国新型“工业区”危险化学品生产、使用中的应急管理	张兴容/王小群(93)
重大危险源监控体系及其信息平台	沈立(98)
信息安全系统建设的特征及阶段	李禾/王述洋(104)
论安全文化的构成与建设的途径	朱建军/王刚 等(108)

浅谈层次分析法解决企业安全投入的分配问题	袁雄军/朱常龙(112)
工伤保险与企业安全管理结合途径探讨	宋丽丽/刘钧泉/罗韦因(116)
论消防管理社会化	高锦田/白凤领(120)
美国的煤矿事故预防安全培训方略	崔丽琴(127)
煤矿安全科技人才的激励因素调查分析	凌标灿(131)
中、外资企业安全管理比较研究	白佳/周瑶瑶/吕保和(138)

第四篇 安全工程学科建设与教学改革

中国石油大学安全科学与工程学科建设进展与展望	陈国明(143)
大学生安全文化教育的内容及其教材编写实践	吴超(148)
安全工程专业“工程化”培养模式的探讨	李华炜/吴发超/刘正宏(154)
基于创新体系的安全工程专业课程建设	李勇军(160)
煤炭高校安全工程专业改革与创新的思考	李华炜/吴发超/刘正宏(164)
高等院校开设“安全课”的积极意义与教学内容的研究	张兴容/马永慧(168)
《安全系统工程》课程教学改革的探索与实践	沈斐敏/陈伯辉(171)
安全工程专业生产实习方式探索	狄建华/甄亮(175)
河南理工大学安全工程专业课程体系改革探讨	魏建平/郝天轩/杨运良(178)
浅议我国安全工程专业方向设置与培养模式	周西华(183)
高等院校开设安全科学概论公共选修课的探讨	刘庆洲/苏昭桂(187)
关于安全工程学科科学特征及其教材建设的几点思考	霍然/王新泉(191)
论安全工程专业教学改革与学生创新能力的培养	苏昭桂/刘庆洲(196)
改革安全工程专业本科人才培养模式适应社会经济与科技发展	刘宏/吕保和/王明贤/王长乐/王晓宁(201)

第五篇 危险分析与安全评价

催化裂化系统模糊诊断模型及其算法	王凯全/陈炳琳(207)
露天台阶爆破轴向不耦合装药减震效应研究	吕淑然/柴建设/张奇(213)
油库火灾爆炸危险性分析与控制	袁昌明(217)
企业危险性等级测评的模糊综合评价法	刘伟/陶树人(221)
从类比评价结果的对照看 PLR 事故隐患分级法之适用性	李倩/蒋燕锋/徐滢(229)
AHP-GA 法及其在煤矿系统危险辨识中的应用	陈全君(233)
工业企业噪声评价与控制	葛秀坤/邵辉(239)
矿井火灾时期通风系统可靠性研究	贾进章/刘剑(243)
炼油厂毒物危害状况分析	许祥华/孙连阁/王连春(247)
某锅炉房的抗震安全鉴定与分析	尹力峰/谭明/张勇/闫新政(250)
企业安全生产管理评价功能因子的量化研究	董继红/韩香云/杨振宏(256)

第六篇 事故模拟与仿真

重大泄漏事故 GIS 实现	王凯全(262)
喷射流扩展半径及喷射火后果模拟计算方法研究	张瑞华/陈国华(265)
中长公路隧道火灾的模拟研究	常玉锋/贾沛/白国强/胡自林/张焱(271)
基于神经网络的液化气体泄漏和扩散范围定量预测方法	周剑峰/陈国华(276)
气体泄漏扩散过程的实验室定性研究	邵辉/施志荣(281)
一种基于人员特性的疏散模型简介	杨立中/李健/朱艺/邹兰/赵道亮(285)
氯气瞬间泄漏事故危害区域预测	董文庚/苏昭桂(288)

第七篇 公共安全

城市公共安全风险分析基本原理研究	刘茂/赵国敏/张青松/陈庚(293)
关于镇江新区沿江化工园区危化品整体安全状况的思考	周锦山(299)
城市公共安全评价方法研究	撒占友/朱卫东/董华(304)
地铁运营系统危险有害因素辨识分析	代宝乾/汪彤/丁辉/刘艳(308)
建设安全社区构建和谐社区	柴建设(313)
城市生活垃圾水路运输的安全现状分析与对策	王小群/张兴容(316)
某石油液化气储配站系统的防灾减灾对策研究	祝慧勤/王坚 等(323)
电子商务交易中安全性问题的研究	田仲富/王述洋/谷志新(328)

第八篇 道路交通安全

自行车、摩托车及行人安全对策探讨	罗海兵/罗韦因/刘钧泉(333)
高速公路安全探究	罗韦因/徐金来/刘钧泉(337)
2004 年我国特大道路交通事故分析	欧家才/刘钧泉/罗韦因(342)
基于完全信息的驾驶行为模糊评价方法	付凯明/罗韦因/刘钧泉(347)
以人为本推进城市交通平静化发展	连保康/罗韦因/刘钧泉(351)
视频检测技术在交通安全中的应用	王兆华/刘志强(356)
高速公路车辆行驶安全距离分析	赵秀娟/刘志强/钱卫东(360)

第一篇 安全科学理论

安全科学与技术学科 SWOT 和 REID 提升矩阵

杨振宏^{1,2} 张旭华¹ 王祥尧¹ 汪秀峰¹ 马德仲¹ 何娟霞¹

(1 西安建筑科技大学 2 西安科技大学 西安 710055)

摘 要 随着我国教育的不断深入,安全科学与技术学科得到了迅速发展。但是我们还必须学习和掌握先进的教学管理思想、管理方法和管理技术,探索新的安全学科教学体系,提高教学质量。就安全科学与技术学科而言,包括学科研究对象、目的、方法、范围、内容和属性等内容。本文对影响安全学科发展的致因因素进行了研究,采用 FTA 分析技术(各种因素之间的因果及逻辑关系)、SWOT 技术矩阵(Strengths、Weaknesses、Opportunities 和 Threats 各因素的交互作用)和 REID 提升矩阵(Realized、Emergent、Intended 和 Durative 各因素的交互作用),探讨提高安全科学与技术学科发展的途径,构建该学科发展的、成熟的和优化的学科体系。

关键词 安全学科 致因因素 FTA 技术 SWOT 矩阵 REID 矩阵

1 前 言

“当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,国力竞争日趋激烈。”与此同时,大学教育也应不断地变化,不仅仅是知识的更新换代,还包括缘于社会变化而带来的学生的变化。大学教育的变化主要包括科技知识教育、科学思维教育、科学方法教育与科学精神教育。科技知识是生产力发展的巨大动力,生产力的发展依赖于科技知识。“人类社会的发展,就是先进生产力不断取代落后生产力的进程”;科学思维是正确思维的基础,主要是严密的逻辑思维,严密的逻辑保证了思维前后的一致性、连贯性,从而无矛盾、无谬误;科学方法是事业成功的前提,是科学知识按照科学思维而付诸实行的行为。

联合国教科文组织对培养学生提出的要求是:“学会做人(Learn to be)”、“学会做事(Learn to do)”、“学会与他人共事(Learn to do with others)”、“学会如何学习(Learn to how to learn)”。根据教育部 21 世纪人才培养计划,培养“基础扎实、知识面广、能力强、素质高、富有创新精神”的人才。就人才而言,社会和市场对学生培养质量的要求越来越高,现行的教学体系、教学方法、教学设施和教学管理模式能否满足培养人才型学生的要求?如何提高教学效果?针对这些问题,本文利用“FTA”分析技术、SWOT 技术矩阵和 REID 提升矩阵,探讨影响安全学科发展的主要致因因素。

2 专业教学发展 FTA 分析

FTA(Fault Tree Analysis)分析技术是一种表示导致后果的各种因素之间的因果及逻辑关系

图。安全工程专业教学发展 FTA 分析也就是针对现有专业教学发展因子、教学体系或现有教学计划,通过对可能影响专业教学发展因子或导致专业教学发展因子滞后的各种因素(包括硬件、软件、人和环境等)进行分析,根据教学计划、知识层次和因果关系绘出逻辑图,从而确定教学体系导致专业教学发展因子滞后的各种可能组合方式及其发生概率,据此采取相应的对策措施。

以专业教学发展致因因素为顶上事件(T);中间事件(M)有主观因素、客观因素、学生因素、教师因素、教学体系、教学设施等;基本事件(X)有学习态度、学习方法等,如图 1 所示。

专业教学发展致因因素结构重要度排序:

$$I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) = I_{\phi}(3) = I_{\phi}(4) > I_{\phi}(5) = I_{\phi}(6) = I_{\phi}(7) = I_{\phi}(8) = I_{\phi}(9) > I_{\phi}(16) = \\ I_{\phi}(17) = I_{\phi}(18) = I_{\phi}(19) = I_{\phi}(20) = I_{\phi}(21) = I_{\phi}(22) = I_{\phi}(23) = I_{\phi}(24) = I_{\phi}(25) > \\ I_{\phi}(10) = I_{\phi}(11) = I_{\phi}(12) = I_{\phi}(13) = I_{\phi}(14) = I_{\phi}(15)$$

也就是说提升安全专业(教学质量)的主要途径有 8 个方案,诸多方案中学生的学习态度(X_1)、学习方法(X_2)、学习目的(X_3)和学习兴趣(X_4)是首要的因素;教师的教学态度(X_5)、教学方法(X_6)、教学手段(X_7)、教学经验(X_8)和教学目的(X_9)也是非常重要的因素。

T : 学科教学发展致因因素

M₁: 主观因素

M₂: 客观因素

M₃: 学生因素

M₄: 教师因素

M₅: 教学体系

M₆: 教学设施

M₇: 学校因素

M₈: 考核方式

X₁: 学习态度

X₂: 学习方法

X₃: 学习目的

X₄: 学习兴趣

X₅: 教学态度

X₆: 教学方法

X₇: 教学手段

X₈: 教学经验

X₉: 教学目的

X₁₀: 公共基础课

X₁₁: 专业基础课

X₁₂: 专业技术课

X₁₃: 专业选修课

X₁₄: 教学实习

X₁₅: 课程设计

X₁₆: 教室

X₁₇: 教学仪器

X₁₈: 教学实验

X₁₉: 教学用书

X₂₀: 学校环境

X₂₁: 学校政策

X₂₂: 学生群体

X₂₃: 开卷考核

X₂₄: 闭卷考核

X₂₅: 报告考核

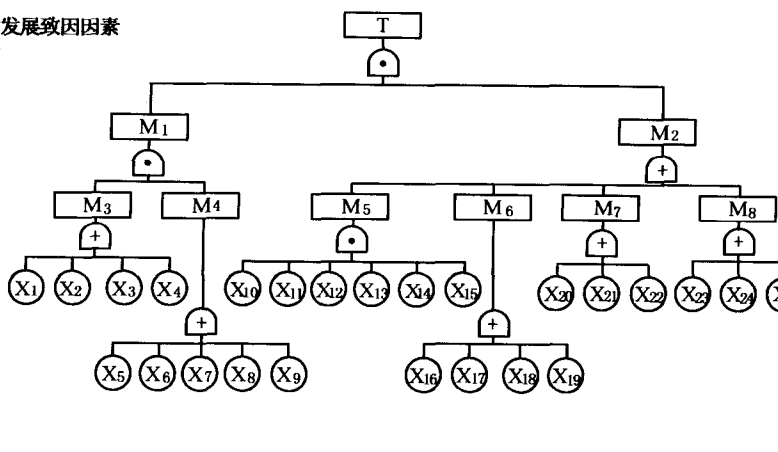


图 1 学科教学发展致因因素 FTA 分析

3 SWOT 技术矩阵

为了加速安全学科的发展,必须对国家政策、教学资源、人才资源、周围环境、市场环境、经济体系等重要问题进行 SWOT 技术分析,以实现内部、外部环境之间的良好匹配。其交互作用形成的 SWOT 技术矩阵(Strengths - 优势因素、Weaknesses - 弱势因素、Opportunities - 时机因素、Threats - 威胁因素),如表 1 所示。

表 1 安全科学与技术学科 SWOT 技术矩阵

SWOT Skill Matrix	Weaknesses Factor W₁. 学科发展严重滞后于经济和社会的发展,在科学技术整体中属于发展落后领域; W₂. 安全学科作为一门独立的综合科学在中国的根还不很深; W₃. 安全学科各分支发展极不平衡; W₄. 人才和条件不足,缺少学科领头人、科学大师和战略科学家; W₅. 安全科学的理论停留在事故理论和事后处理的基础上; W₆. 安全仅局限于生产领域的安全,劳动保护所需要的科学; W₇. 没突破行政或产业对安全科学的需求; W₈. 有重物质、轻管理、重技术、轻文化的倾向。	Threats Factor T₁. 国民经济和社会发展的重大需求与安全科技严重不足的挑战; T₂. 安全生产法律法规体系不完善对安全科学学科发展的约束; T₃. 安全科技投入严重不足; T₄. 科研力量分散、低水平重复现象仍较严重; T₅. 安全科学与环境科学、管理科学相比,“软”的程度在许多人的印象中更甚; T₆. 区域之间、国与国之间的科技壁垒; T₇. 国际综合性、交叉性科技创新平台的挑战; T₈. 科技全球化深刻改变科学研究的传统组织模式,安全科技产业化程度不能与国际接轨; T₉. 与其他学科相比竞争力太弱。
Strengths Factor S₁. 安全学科体系建设已取得进展,已初步解决安全学科理论及其科学技术体系结构模型问题; S₂. 我国在安全科学基础理论与应用、重大工业事故预防预警与应急救援、重大危险源监控、安全科学管理等方面,取得了一系列科研成果; S₃. 形成了一支具有一定规模和水准的安全科技队伍; S₄. 形成了学历教育与三级学位教育,安全学科成为国家一级学科; S₅. 安全文化及全民安全教育有了很大进展; S₆. 安全科技成果转化和产业化工作取得重要进展; S₇. 安全生产信息化产业高速发展; S₈. 安全防护产业初具规模。	S - W Factor S - W₁. 结合中国国情,建立中国本土化的安全科学与技术体系; S - W₂. 实施重点突进战略,根据竞争择优、分期分批、有重点地逐步建设,“部分先富起来”使其成为安全学科前沿研究和重大战略领域攻关基地,最终带动整个学科体系达到“共同富裕”; S - W₃. 建立自由探索式研究、战略高技术研究和重大科研相结合的科技研究体系; S - W₄. 实施交叉集成战略,克服资源分散,缺乏有效配置的弱点,促进学科集成、多学科合作和新学科开创; S - W₅. 形成知识创新、技术创新与成果转化和公共服务三类平台为主体的科技创新体系。	S - T Factor S - T₁. 以安全法律法规体系、技术标准体系、计量体系为基本单元,完善安全法规标准平台; S - T₂. 以企业、科研机构 and 高校为主体,以项目为纽带,按市场经济机制整合现有科技资源,优化科技力量布局 and 资源配置; S - T₃. 完善“产、学、研”联合培养人才机制,实现教育和科技资源共享 and 优化组合; S - T₄. 大力发展安全中介机构,以组织网络化、功能社会化、服务产业化为方向,依靠市场运作,规范服务行为,完善安全生产技术服务体系; S - T₅. 以技术标准促进安全科技水平的提高 and 产业升级,实施技术标准战略。

续表

Opportunities Factor	O - W Factor	O - T Factor
O₁. 国家重视安全学科建设; O₂. 西部大开发,安全生产科技要求; O₃. 国家建立了注册安全工程师执业资格制度; O₄. 国家一系列安全生产法律、法规的颁布; O₅. 中国加入 WTO,经济全球化推动了全球科技一体化; O₆. 学科交叉融合和技术集成,引发新的科学和技术革命,丰富学科体系; O₇. 安全经济学开始量化的研究,安全经济效益初步得到法律的承认; O₈. 科学技术加速发展,科技成果商品化速度加快; O₉. 信息网络化技术逐渐普及,提供了安全宣传、教育及交流平台。	O - W₁. 进一步完善安全学科体系,建立科技研发平台; O - W₂. 建立协同机制,多领域、多学科合作进行安全科技攻关; O - W₃. 建立信息共享平台,加强科学数据和科技文献资源的共享、自然科学资源的保存和利用; O - W₄. 建立智力资源平台,加强安全人才的培养和队伍建设,创造优秀人才脱颖而出的环境; O - W₅. 提高国家安全生产监管监察的针对性、时效性和科技含量,开展监管手段的创新,实现关口前移; O - W₆. 完善安全科学教育体系,开拓创新教育模式,培养适应经济发展的高素质人才。	O - T₁. 要面向市场,以需求为导向,加强政策性引导的支持; O - T₂. 扩大科研单位与企业和社会的联合协作,实现技术资本、人才资本、产业资本的优化组合; O - T₃. 加强安全经济的定量研究,使安全的经济效益得到法律的承认,安全效益观能根深蒂固; O - T₄. 扩大对外开放,广泛开展国际合作与交流; O - T₅. 逐步实现安全科学由“软”科学向“硬”科学转化; O - T₆. 通过企业化改制,安全科研院所向科技研发、生产、销售、服务一体化方向发展,加快安全科技产业化进程。

4 REID 提升矩阵

提升安全科学与技术学科是一个系统问题,实际上有实现的因素(Realized Factor),有渐生的因素(Emergent Factor),有欲求的因素(Intended Factor)和有可持续发展的因素(Durative Factor),其交互作用形成的 REID 提升矩阵如表 2 所示。

表 2 安全科学与技术学科 REID 提升矩阵

REID Development Matrix	Intended Factor	Durative Factor
	I₁. 以安全生产基础理论研究为突破口,加强安全生产理论创新,逐步建立安全生产理论科学体系; I₂. 以重要工业领域共性、关键性安全技术开发为重点,加强安全生产技术创新,逐步建立完善安全生产技术体系; I₃. 加强安全管理技术研究,促进安全生产管理机制创新,逐步建立适合我国国情并与国际接轨的安全生产科学管理体系; I₄. 发展安全学科研究领域不同学科理论和方法的相互交叉与渗透; I₅. 逐步走向以“学科促事业”,进入“科技兴安”的大发展阶段; I₆. 安全科学亟待由“软”科学向“硬”科学转化; I₇. 用高新技术提升安全科技水平,推动安全科技产业化。	D₁. 以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,继续坚持“安全第一、预防为主”的方针; D₂. 要尽快使我国安全科技走上良性,持续发展轨道,必须要理论创新、技术创新和方法创新,并提出我国新时期安全科技发展的新思路和新目标; D₃. 贯彻和体现“科技兴安”的战略思想,加强安全科技基础研究,采取坚持专家路线和群众路线相结合,发动全系统和全社会、人人献计献策; D₄. 完善安全法规体系,实现国际化、通用化; D₅. 建立安全文化教育与安全科学技术教育相结合;业余、函授与远程教育相结合;灵活性、趣味性、科普性与因人施教相结合的教育方法; D₆. 保证安全学科建设的投入。

续表

Realized Factor	RI - Factor	R - D Factor
R₁. 安全科学体系建设取得进展, 已初步解决安全科学的学科理论及其科学技术体系结构模型问题; R₂. 初步形成安全生产理论体系框架, 在安全生产基础理论、灾害发生机理等 8 方面有所突破; R₃. 坚持理实交融形成安全学科建设发展新格局; R₄. 坚持学科建设与人才培养相辅相成、相互促进; R₅. 适当弱化安全科学技术学科重点突出生产(劳动)安全的色彩; 力求丰富和拓展安全科学的基础学科的内容; 把灾害学(自然的、人为的、两者兼有的)及减灾科学的广义新概念引入安全科学; R₆. 国家加强全民安全意识和全民安全科普教育, 推进安全文化建设的进程; R₇. 安全专业形成了三级学位教育, 建立了注册安全工程师执业资格制度。	R - I₁. 安全科学技术在学科建设中, 必须与各时期的社会经济基础, 人民对安全的需求程度及其安全文化背景紧密结合; R - I₂. 必须树立安全文化观、科学的大安全观、可持续发展战略思想、综合安全减灾论的全新观点, 才有希望保障学科建设的大思路及高起点的实现; R - I₃. 进一步完善安全生产技术体系, 建立 6 大安全科技支撑平台 ① 科技研发平台; ② 检测检验与物证分析平台; ③ 技术推广与服务平台; ④ 法规标准平台; ⑤ 信息共享平台; ⑥ 智力资源平台。 R - I₄. 通过企业化改制, 安全科研院所向科技研发、生产、销售、服务一体化方向发展, 加快安全科技产业化进程。	R - D₁. 国家应根据宏观的安全效益和指标决定安全科学与工程学科研究与开发的投入; R - D₂. 以安全法律法规体系、技术标准体系、计量体系为基本单元, 完善安全法规标准平台; R - D₃. 把环境科学中保护人民安全与健康的相关技术引入安全科学体系; 把全民安全文化建设, 特别是把安全哲学、安全思维、安全行为及习俗引入安全科学学科建设之中; R - D₃. 把城市灾害作为安全减灾科学研究的重点来考虑; 对自然的、社会的、人为的灾害采用科学、系统的综合安全减灾对策; R - D₄. 促进劳动安全保险制度的建立和完善, 增强人们的安全价值观, 包括安全的战略观、市场观、服务观、竞争观、素质观、信息观等。
Emergent Factor	E - I Factor	E - D Factor
E₁. 创造有利于安全科技创新的政治、经济环境; E₂. 加强领导和协调, 推动安全科技工作发展; E₃. 多方筹集资金, 增加安全科技投入; E₄. 加强基础设施建设; E₅. 建立安全科技激励机制; E₆. 以技术标准促进安全科技水平的提高和产业升级, 实施技术标准战略; E₇. 尊重知识、尊重人才, 牢固树立以人为本的价值观, 实施人才战略; E₈. 找准新兴学科建设切入点创造人才培养开放型环境; E₉. 建立安全、减灾、环保三学科交叉融合的大安全观和安全减灾科学体系; E₁₀. 扩大对外开放, 广泛开展国际合作与交流, 关注安全科技国家化。	E - I₁. 社会化的建设思路: 围绕市场需求, 结合目前国内外形势, 广泛吸收社会资源, 深入社会, 了解需求; E - I₂. 市场化的建设思路: 主要从专业建设、学科建设、教学内容、教学手段、办学效益等诸方面探索与市场经济的关系; E - I₃. 柔性化的建设思路: 教学、咨询服务、科研、与实践等环节, 应适应社会 and 市场需求, 随着时间、环境、事件的变化而适时做出相应调整, 具有灵活性和适应性, 不断培育新的学科生长点; E - I₄. 集成化的建设思路 ① 资源集成; ② 技术集成; ③ 学科交叉; ④ 信息集成。	E - D₁. 加大安全生产宣传教育力度, 充分利用新闻出版、广播电视、国际互联网等公共媒体, 传播安全科学思想和科学方法, 普及科学知识, 推广实用安全技术; E - D₂. 多方筹措资金, 新建一批安全生产科普基地, 鼓励安全生产科普创作、展教品研制和科技书刊的出版; E - D₃. 加强安全文化建设, 营造鼓励安全生产科技创新的良好社会氛围; E - D₄. 进一步拓宽与发达国家及国际组织的交流渠道, 加强科技信息交流, 跟踪国际安全生产科技发展前沿动向, 努力赶超国际安全生产科技先进水平。

5 思考与展望

我国安全学科在发展的规模与速度、类型与结构、数量与质量等方面都有许多不合理的地方,浪费也很严重,要改变这种状况就必须学习和掌握最先进的教学管理思想、管理方法和管理技术,探索新的发展模式,遵守新的竞争规则,采取新的竞争对策。

从教学的改“制”(管理制度)角度,应加强培养人才方法的开发力度,不仅是增加“人数”,更重要的是培养高素质的“人才”。在新的竞争时代,提高人才的价值含量,只靠“走遍千山万水,说尽千言万语”的吃苦耐劳精神是不够的,必须掌握“e网打尽”的本领。许多企业对人才的第一需求发生了变化,要求由“微笑服务”转向“知识服务”;由“侦察兵”转向“作战参谋”。例如,山东先行公司、无锡小天鹅公司推行大学生搞销售,对市场开发人员知识水平提高了要求。从教学的改“教”(教学实践)角度,应提高人才的价值,人才培养要从单纯的知识型转向知识管理型,“服务、参谋、应用、管理、经营”是人才价值的具体体现。这也启示我们,高素质的人才培养,必须克服只重视“数量”,不重视“质量”的现象,必须从单纯的知识型、分数优势转向知识管理型、能力优势型,必须不断地创新,开拓思路;在专业的建设方面应以“科学技术(培养教学、科研及高科技研究人才)、工程应用(培养教学、科研、设计、管理等人才)、营销技术(培养设计、应用、管理、经营等方面的人才)”为成功的策略。

为了提升安全学科,应充分发挥“MI、PI、QI”的作用,在教学管理模式中,MI是“领导的一团火+职工的主人翁”精神;PI是“学校的知名度+高素质的人才(知名人士)”;QI是“教学+科研一把抓”过硬的本领。另一方面要致力于更高层次人才分析研究,以院士、长江学者、博士为主体,形成高层次知识梯队,这样起步更高,发展空间更大。

车室内热安全及人体热舒适性的研究与计算

王保国¹ 新艳梅² 张 雅² 于 勇¹

(1 北京理工大学机电工程学院人机与环境工程研究组

2 北京理工大学机械与车辆工程学院 北京 100081)

摘 要 人体热舒适性问题安全人机工程学的重要问题之一,它与人的安全性问题密切相关。本文以计算流体力学与传热学为工具,进行了车室内三维流场计算与人体生物热方程的求解,获得了评价人体热舒适性所必需的相关数据;使用 T_{eq} 热舒适指标去评价非均匀热环境下人体的局部热舒适性问题,显然这种处理与使用常规的 PMV、ET 和 SET 指标截然不同,这项工作在国内应属首次进行;典型算例表明:本文提出的非均匀热环境下人体的热舒适性评价模型能够较准确地预测车室内乘员的热舒适性问题,并且为车室内环境控制系统的设计与改进提供理论依据。

关键词 人的热安全性 人体热舒适性 计算流体力学 传热学 生物热方程

1 引 言

在人机与环境工程中,大系统的安全性与可靠性非常重要,尤其在讨论人-车辆-车室的