

文章编号:1671-6833(2018)03-0001-04

科学层面的安全定义及其内涵、外延与推论

吴超,杨冕,王秉

(中南大学资源与安全工程学院,湖南长沙410083)

摘要:为给出科学层面的“安全定义”,从安全科学学的高度补充并完善刘潜先生提出的安全定义,提出新的安全定义:“安全是一定时空内理性人的身心免受外界危害的状态”。基于此,分析新的安全定义的内涵与外延,并运用严谨的逻辑工具,推导出其他安全科学基础概念的定义。结果表明,由新的安全定义可推理演绎形成完整的安全科学概念群,这是其他现有的安全定义所不能实现的。

关键词:安全科学;安全;新定义;内涵;外延;推论

中图分类号:X91文献标志码:Adoi:10.13705/j.issn.1671-6833.2018.03.002

0 引言

定义是对于一种事物的本质特征或一个概念的内涵和外延的确切而简要的说明。学科的元定义可揭示其学科本质,彰显其学科核心,演绎其学科体系,意义十分重大。但定义在不同学科中的重要性并非一样,定义的唯一性越高,其重要性越强。安全学科属于交叉综合学科,安全科学研究者可基于不同视角阐释同一定义,导致学科定义的唯一性不高,统一定义的难度极大。早在1996年,曾庆南^[1]就指出“现在到了需要给安全概念下定义的时候了,客观上已经有了这种需要”,但学界至今仍未明确安全的定义,且争议颇多。鉴于安全科学的理论研究源于对“安全”一词的定义,若此元概念都不确切、不简明,即可视为安全科学无根基,安全科学理论研究更是无从谈起,因此,探讨并统一安全定义极为重要。

多年来,国内外研究者对“安全”下了较多定义,对其梳理,可以概括出两个层面:①社会层面的安全定义^[2-5];②生活生产层面的安全定义,如文献^[6-13]。无论是从社会层面还是生活生产安全层面提出的安全定义,它们共同的缺点是看不出安全概念的核心是人,内容缺少心理安全或心理伤害的比重,体现不出科学性和普适性。因此,这些定义无法演绎出更多的外延乃至整个安全学科体系。

我国安全界的前辈之一刘潜给出的安全定义,笔者认为比较具有科学性和普适性。刘潜将安全定义为:“安全是人的身心免受外界因素危害的存在状态(或称健康状况)及其保障条件。”^[14]该定义特征显著,有别于其它定义,更重要的是该定义能够表达安全的内涵并有可能演绎出安全的外延及安全学科的体系。刘潜本人对该定义曾做过多次改动,但笔者认为还需要对该定义做进一步完善,原因包括:该定义过于宽泛,对人和时空都未限定;一句话中还用了括号加以说明不够简洁;“存在状态”已经包含了其“保障条件”,没有必要保留它;对“安全”一词下定义之后并没有做更系统的深入分析。

1 安全新定义的内涵

基于上述分析,笔者把刘潜的定义修改为:“安全是指一定时空内理性人的身心免受外界危害的状态(Safety is an existence condition that rational person's body and mind are not harmed by external factors in a certain time and space).”新定义的内涵包括:

(1)新的安全定义对时间和空间进行了限定。不同时期、不同地区、不同国家等对安全状态的认同度有很大的不同,没有时空的限定谈安全将会产生混乱。在新的安全定义中加入“一定时空”表明安全是随时空的迁移而变化的。

收稿日期:2017-10-12;修订日期:2017-12-22
基金项目:国家自然科学基金重点项目(51534008)
作者简介:吴超(1957—),男,广东揭阳人,中南大学教授,博士生导师,主要从事安全科学与工程领域研究,E-mail:wuchao@csu.edu.cn.

(2)新的安全定义强调安全以人为本.定义中用理性人是为了表达安全是以大多数正常人为本.由此也可以推出,个别非正常人和正常人在非理性状态时,均不属于安全定义中所指的理性人.另外,定义中没有将物质与人并列是基于物质是在人之下的东西,也就是说任何有形和无形的物质均是在人的安全之下的.

(3)新的安全定义指出人受到的危害一定是来自外界,把安全与人自身的生老病死区别开来,人自身的生老病死不是安全科学的课题,而是医学和生命科学等学科的课题,这一点也把安全科学与医学和生命科学区别开来.若一个人完全没有受到外界危害而自认为很不安全,这类人肯定属于非正常人或是精神病人.

(4)新的安全定义指出人受到外界因素的危害可分为三类:一是身体受到伤害,对身体的伤害一般与人的距离较近,而且是较短时间的,身体的伤害痊愈后,还可以留下心理创伤;二是心理受到伤害,对心理的伤害可以是与人的距离很远,而且可能是长期连续的伤害;三是两种危害的同时作用与交互作用.由此推出,仅仅注意到人的身体危害是不科学的,心理危害有时更加突出.

(5)有价值物质的损失必然是人不希望看到的现象,物质损失对人危害可归属为对人心理的伤害.因此,新的安全定义间接反映了物质损失的危害情况.有价值的非物质文化遗产损失和精神摧残等同样是对人的一种伤害,理应归属于对人心理的伤害,在新的安全定义中也可以表达出来.

(6)“外界”系指人-物-环、社会、制度、文化、生物、自然灾害、恐怖活动等各种有形无形的事物,因此新的安全定义可以涵盖大安全的问题;同时也表达了人的安全一定是与外界因素联系在一起的,不能孤立地谈安全.由此可以推出,安全实际上一定是存在于一个系统之中,讨论安全需要以系统为背景,需要具有系统观.

(7)“人的身心免受外界危害”自然包括了职业健康或职业卫生问题,即新的安全定义包含了职业健康或职业卫生,不需要像其它安全定义一样对职业健康或职业卫生做专门注解.

(8)由新的安全定义可看出:安全科学的研究对象是关于保障人的身心免受外界危害的基本规律及其应用.

2 安全新定义的外延

(1)新的安全定义可指明“降低外界因素对

人的危害程度”的3条主要途径:①从免受外界因素对“身”的危害出发防控外界的不利因素,这类因素主要是物因所致,包括自然物和人造物,其控制主要靠与安全有关的自然科学技术;②从免受外界因素对“心”的不利影响出发防控外界的不利因素,若仅是人的因素,则更多依靠与安全相关的社会科学来解决;③上述2类问题的复合和交互作用,这类因素更加复杂,包括人的因素和物的因素及2者的复合作用,需依靠与安全有关的自然科学和社会科学的综合作用才能解决.上述3条防控途径又可进一步用于建立安全模型,并构建安全学科体系.

(2)外界对“身”的危害往往有时空限制,只要脱离特定的时空范围就可避开.从免受外界因素对“身”的危害出发,需研究构筑各类安全保障的条件,包括自然和人为灾害的防范,确保系统内人的安全;同时也需对人进行安全教育,使人自身有安全意识、知识和技能等,能够辨识外界危险因素或有效应对各种伤害.

(3)外界对“心”的危害是没有时空限制的,可随时随地长时间影响或伤害个体或群体.若从避免外界因素对“心”的伤害出发,这需涉及政治稳定、社会和谐、文化繁荣、气候宜人、防灾减灾和保险机制健全、个人物质财产无损等宏观层面的问题,同时也涉及人自身安全观念、安全心理和安全文化素养等内容.

(4)外界对人的危害更多情况是对“身”和“心”同时造成伤害或交互造成伤害.上述(2)和(3)中所阐述的保障“身”与“心”免受伤害的所有内容应当同时进行.由此看出,安全学科无疑是涉及广泛的综合学科.

(5)如果用一个数值来表达系统在某一时空的安全状态,这个数值一定是个平均值,是大多数理性人所感知的安全数值的平均值;既然是平均值,那么每一个具体的理性人认为安全的数值一定与平均值有偏差,但偏差必须限定在允许的范围内,此时系统的安全标准趋于一致.

(6)理论而言,若某个体认为的安全数值与平均值有较大偏差,就可将此个体归属为非正常人,由此亦可照此原则辨识过于小心谨慎的人或过于放纵冒险的人,可对人群进行分类和界定.若系统中部分个体认为的安全数值远远超出平均安全数值,则此系统的安全标准很难趋于一致.

(7)系统中存在过于小心谨慎的人或是过于

放纵冒险的人,对系统的经济可靠运行都是不利的.这类人越多,系统也越不安全可靠,或者说系统越危险.为保障系统安全可靠,这类偏离安全允许数值的个体(或构成的群体)是安全管理重点对象.具体解决办法有:①把这类人剔出系统,使系统内人群的安全标准趋于一致,这是简单可靠的方法,但由于安全人性决定了正常人在不同时空里也会变成非正常人甚至变成恐怖分子,因此这种方法实际上是一种理想化且不太可行的方法;②纠正这类人的安全认知偏差,这需用到多种

方法,实施过程比较困难.

(8)按照新的安全定义,借助逻辑工具,可构建安全模型,进而构建安全学科体系,形成安全学科的研究方向,促进安全专业的学科建设和开展安全科学研究,也可指导具体系统的安全管理等工作.

3 安全新定义的推论

(1)根据新定义及相关定义,可以推论出一系列安全科学的基础定义,见表1.

表1 由新的安全定义推论而来的安全科学基础定义及其逻辑表达

Tab.1 Basic definitions of safety science and their logical expressions from the new safety definition						
编号	概念	符号	定义	逻辑表达		
1	安全	S	安全是指一定时空内理性人的身心免受外界危害的状态.	$S = \{x \mid x \in L, L \leq 0\}$, 式中, x 为人的身心状态, L 为危害.		
2	危害	L	危害是指一定时空内理性人的身心受到外界损害的状态.	$L = f(x_1, x_2)$,式中, x_1 为人身伤亡; x_2 为心理创伤.		
3	危险	D_1	危险是指一定时空内理性人的身心可能受到外界危害的状态.	$D_1 = k \cdot L, 0 < k < 1$.		
4	风险	R	风险是指一定时空内理性人的身心受到外界危害的可能性 P_L 及其严重度 C_L .	$R = P_L \cdot C_L$.		
5	事故	A	事故是指一定时空内理性人的身心已经受到外界危害的结果.	$x \in A \mapsto \forall x; L(x)$.		
6	隐患	D_2	隐患是可能造成一定时空内理性人身心危害的外界因素.	$D_2 = \{x_1, x_2, \cdots, x_n\}, L \subseteq \neq D_1$.		
7	危险源	H	危险源是确定能够造成一定时空内理性人身心危害的外界因素.	$x \in H \mapsto \forall x; D_1(x)$.		
8	重大危险源	BH	重大危险源是在特定时空里存在着确定的可以使人身心受到重大危害的外界因素.	$x \in BH \mapsto \forall x; D_1(x), R > k_0$, k_0 为临界值.		

按表1的例子类推,还可以推论出更多的安全学科新定义或新概念.由表1也看出,新的安全定义威力很大,便于用其描述安全科学中其他的定义,而且具有逻辑性,可以运用逻辑工具进行表达.

(2)根据新定义,可以对安全学科中各分支学科的概念进行定义,例如,“安全教育学”是以保障一定时空内理性人的身心免受外界危害为目标的教育学.通用的定义表达式为:“安全 X 是以保障一定时空内理性人的身心免受外界危害为目标的 X ”,其中 X 的取值见式(1):

$$X =$$

技术	科学	人性	人性学	法规	法学	...
工程	系统学	心理	心理学	管理	管理学	...
观	哲学	行为	行为学	经济	经济学	...
伦理	伦理学	教育	教育学	文化	文化学	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(1)

(3)根据新定义,可以推论出各行业安全术语的定义,例如,“农业安全”是指人们在从事农业活动时,其身心免受外界危害的状态.通用的定义表达式为:“ Y 安全是指人们在从事 Y 活动时,其身心免受外界危害的状态”,需补充说明的是“ Y 活动的工艺技术装备安全应主要归属于 Y 技术”,例如,农业活动的工艺技术装备安全应主要

归属于农业技术,商业活动的金融安全应主要归属于金融财务.其中 Y 的取值见式(2):

$$Y = \begin{bmatrix} \text{职业} & \text{生产} & \text{工业} & \text{化工} & \text{矿业} & \text{冶金} & \cdots \\ \text{建筑} & \text{农业} & \text{交通} & \text{商业} & \text{信息} & \text{互联网} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}. \quad (2)$$

(4)根据新定义,可以推论出各类行业安全科学术语的定义,例如,“农业安全科学”是在农业活动中保障人的身心免受外界危害的基本规律及其构成的知识体系.通用的定义表达式为:“ Z 安全学是在 Z 活动中保障人的身心免受外界危害的基本规律及其构成的知识体系”.其中 Z 的取值见式(3):

$$Z = (\text{职业} \text{ 生产} \text{ 工业} \text{ 农业} \text{ 商业} \text{ 交通} \text{ 信息} \text{ 互联网} \cdots). \quad (3)$$

(5)根据新定义,还可以推论出安全科学原理的内涵,“原理”是自然科学和社会科学中具有普遍意义的基本规律,是在大量观察、实践的基础上,经过归纳、概括而得出的结论,既能指导实践,又必须接受实践的检验.因此,“安全科学原理”是使人的身心免受外界危害的具有普遍意义的基本规律.首先,研究“人的身心免受危害”所总结出的普遍性规律可称为“安全生命科学原理”;其次,“外界因素”主要包括自然因素、技术因素和社会因素(将自然因素和技术因素分开是由于考虑到“天然”和“人工”的差异性),因此研究“避免外界因素的危害”所总结出的普遍性规律可分别称为“安全自然科学原理”、“安全技术科学原理”及“安全社会科学原理”;第三,“人的身心”免受“外界因素”的危害构成了涉及上述生命、自然、技术、社会四个因素的系统,从系统角度研究保障人的身心免受外界危害所得到的普遍性规律称之为“安全系统科学原理”.综上,“安全科学原理”包括了“安全生命科学原理”、“安全自然科学原理”、“安全技术科学原理”、“安全社会科学原理”和“安全系统科学原理”^[15].

4 结论

(1)安全是一定时空内理性人的身心免受外界危害的状态.物质安全是处于人的安全之下的,物质损失实际上是对人造成心理伤害.新的安全定义更加突出了人是安全概念的本质与核心,具

有科学性和普适性,其内涵和外延十分丰富,可以衍生出许多重要的安全学科基本定义或概念,具有重大意义.

(2)由新的安全定义与现有其他安全定义的重要区别和最大优势是:借助数理逻辑工具,可以从新的安全定义推理演绎整个安全科学的概念群,从而构建出安全科学的学科体系,为开展安全学科建设提供指导,这是现有其他安全定义所不能实现的.

参考文献:

- [1] 曾庆南. 安全概念的定义探析[J]. 安全, 1997, 18(3): 40-43.
- [2] WALT M S. The origins of alliance (cornell studies in security affairs) [M]. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1990.
- [3] ULLMAN R H. Redefining security [J]. International Security, 1983, 8(1): 129-159.
- [4] 安东尼·吉登斯. 现代性与自我认同[M]. 北京:北京三联书店, 1998: 16.
- [5] BUZAN B. People, state and fear: An agenda for international security studies in the post-cold war era [M]. Boulder, CO: Lynne Rienner, 1991: 3.
- [6] 刘跃进. “安全”及其相关概念[J]. 江南社会学院学报, 2000, 2(3): 17-23.
- [7] 隋鹏程, 陈宝智. 安全原理与事故预测[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1988.
- [8] 肖爱民. 安全系统工程学[M]. 北京: 中国劳动出版社, 1992.
- [9] 徐德蜀. 安全科学与工程导论[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [10] 张景林, 林柏泉. 安全学原理[M]. 北京: 中国劳动保障出版社, 2013.
- [11] 罗云, 许铭. 公共安全科学公理与定理初探[J]. 中国公共安全(学术版), 2012(3): 16-19.
- [12] 傅贵, 杨春. 安全学科的重要名词及其管理意义讨论[J]. 中国安全生产科学技术, 2013, 9(6): 145-148.
- [13] 毛海峰. 论“安全”及“安全性”的概念[J]. 中国安全科学学报, 2009, 19(4): 62-66.
- [14] 刘潜. 安全科学和学科的创立与实践[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010: 122.
- [15] 吴超, 杨冕. 安全科学原理及其结构体系研究[J]. 中国安全科学学报, 2012, 22(11): 3-10.

tions on magnetics, 2013, 49(10):5336 – 5340.

[19] DUAN H, LI C. Quantum-behaved brain storm optimization approach to solving Loney’s solenoid problem [J]. IEEE transactions on magnetics, 2015, 51(1): 1 – 7.

[20] CHENG S, QIN Q, CHEN J, et al. Brain storm optimization in objective space algorithm for multimodal optimization problems[C] // Proceedings of 7th International Conference on Swarm Intelligence (ICSI 2016). Bali, Indonesia: Springer, 2016: 469 – 478.

[21] 孙晓燕, 朱利霞, 陈杨, 等. 基于可能性条件偏好网络的交互式遗传算法及其应用[J]. 郑州大学学报(工学版), 2017, 36(6): 1 – 5.

Developmental Brain Storm Optimization Algorithms: From a Data-driven Perspective

CHENG Shi¹, CHEN Junfeng², SUN Yifei³, SHI Yuhui⁴

(1. School of Computer Science, Shaanxi Normal University, Xi’an 710119, China; 2. College of IOT Engineering, Hohai University, Changzhou 213022, China; 3. School of Physics & Information Technology, Shaanxi Normal University, Xi’an 710119, China; 4. Department of Computer Science and Engineering, Southern University of Science and Technology, Shenzhen 518055, China)

Abstract: For swarm intelligence algorithms, each individual in the swarm represented a solution in the search space, and it also could be seen as a data sample from the search space. Brain storm optimization (BSO) algorithm was a new and promising swarm intelligence algorithm, which simulated the human brainstorming process. Through the convergent operation and divergent operation, individuals in BSO were grouped and diverged in the search space/objective space. In this paper, the development history, and the state-of-the-art of the BSO algorithms were reviewed. Every individual in the BSO algorithm was not only a solution to the problem to be optimized, but also a data point to reveal the landscape of the problem. Based on the survey of brain storm optimization algorithms, more analysls could be conducted to understand the function of BSO algorithm and more variants of BSO algorithms could be proposed to solve different problems.

Key words: brain storm optimization; developmental swarm intelligence; convergent operation; divergent operation

(上接第 4 页)

Safety Definition, Intension, Extension and Inferences from Scientific View

WU Chao, YANG Mian, WANG Bing

(School of Resources and Safety Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: In order to give a more scientific “safety definition”, the safety definition proposed by Mr. Liu Qian was supplemented and perfected under the guidance of safety scientology. And based on this, the new safety definition that “safety is an existence condition that rational person’s body and mind are not harmed by external factors in a certain time and space (named after Liu-Wu’s safety definition)” was proposed. Accordingly its denotation and connotation was analyzed. Meanwhile, definitions of other basic concepts in safety science were deduced by rigorous logical tools. The results showed that the new safety definition could be used to reason and form the complete concepts group of safety science and these functions were much better than other existing safety definitions.

Key words: safety science; safety; new definition; intension; extension; inference