

国家自然科学基金资助项目(51404125)

教育部人文社会科学基金资助项目(12YJCZH192)



KUANGGONG BUANQUAN XINGWEI
FASHENG JILI JIQI ZHILI YANJIU

矿工不安全行为 发生机理及其治理研究

王 丹 著



煤炭工业出版社

国家自然科学基金资助项目(51404125)

教育部人文社会科学基金资助项目(12YJCZH192)

矿工不安全行为发生机理及其 治 理 研 究

王 丹 著

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

矿工不安全行为发生机理及其治理研究/王丹著. --北京:
煤炭工业出版社, 2017

ISBN 978-7-5020-6328-3

I. ①矿… II. ①王… III. ①矿山安全—安全管理—研究
IV. ①TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 313931 号

矿工不安全行为发生机理及其治理研究

著 者 王 丹
责任编辑 刘永兴 尹燕华
责任校对 孔青青
封面设计 于春颖

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
电 话 010-84657898 (总编室)
010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京建宏印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 710mm×1000mm¹/₁₆ 印张 10 字数 185 千字

版 次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

社内编号 9208 定价 45.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010-84657880

矿工的不安全行为直接威胁我国煤矿安全生产,要改善目前煤矿安全面临的严峻形势,必须把对矿工的不安全行为管理和控制作为安全管理重点。而煤矿作业的特殊性,使其生产过程中更易表现出人为不安全性,也正是这些不安全行为构成了事故发生的隐患。笔者现场调查发现,矿工每天发生的不安全行为记录很多,但这些不安全行为并不一定导致事故发生。可是从事故回溯看,看似司空见惯的不安全行为又正是事故发生的必然导火索。这说明矿工的不安全行为一般处于蛰伏状态,一旦结合动态作业系统的某个失态环节,当能量聚集超过安全阈值时,矿工的不安全行为就会引发人因事故。同时,矿工在井下的受限空间作业,不仅自然环境恶劣、劳动活动单调,而且工作方式违背了生活规律,这些使矿工产生高度的生理负荷和精神负荷,决定了矿工的不安全行为较其他行业而言具有复杂性和特殊性。虽然,矿工不安全行为在煤矿安全管理中得到不断强调,但从安全研究角度而言,依然没有得到足够重视,没有解决好“为什么会发生不安全行为”等问题。因此,对国有井工煤矿企业矿工的不安全行为进行深入、系统地研究具有重要的理论意义和现实意义。

本书重点从个体—班组—组织这三个层次来系统研究矿工的不安全行为形成机理,并提出有效的治理策略,希望对不安全行为研究有所突破。首先,通过引入行为学研究中最有影响力的计划行为理论模型对矿工不安全行为的形成机制进行研究,希望从个体的层次对不安全行为的发生过程进行研究;其次,利用经济学中比较前沿的进化博弈理论,对矿工和工友间的不安全行为演化过程进行研究,希望从班组的层次对矿工不安全行为发生过程进行研究;最后,利用领导行为理论和调节焦点理论,研究管理者对矿工不安全行为的影响过程,希望从组织层次视角下研究领导风格对矿工行为的影响机理,有助于进一步了解煤矿企业领导风格的内容结构、后果变量及领导风格与后果

变量之间的调节变量等问题。

本书得到了国家自然科学基金青年项目（项目批准号：51404125）和教育部人文社科基金项目（项目批准号：12YJCZH192）的支持。

由于时间仓促和个人能力所限，本书难免存在不足之处，真诚希望专家、学者能以批评的观点阅读、审视这本书，正是您的不吝赐教，才能让它更趋完善、不断提高，在此表示诚挚的敬意。另外，对所有为本书的出版和写作做出贡献的朋友表示衷心感谢。

Contents

目次

1	绪论	001
1.1	研究背景与意义	001
1.2	不安全行为研究概述	005
1.3	研究内容与方法	025
1.4	研究创新点	030
2	相关理论基础	032
2.1	事故致因理论	032
2.2	相关的行为理论	042
3	矿工不安全行为影响因素的识别	049
3.1	矿工不安全行为的辨识	049
3.2	违章矿工的分析	052
3.3	煤矿事故报告分析	054
3.4	矿工不安全行为的影响因素群	059
3.5	矿工不安全行为影响因素的模糊灰色关联分析	065
4	基于 TPB 的煤矿工人不安全行为形成机理	070
4.1	研究假设提出	070
4.2	理论模型的构建	074
4.3	实证分析	075
5	煤矿工人之间的不安全行为演化机理	103
5.1	进化博弈理论	103
5.2	不存在监管情况的矿工不安全行为演化分析	105
5.3	存在监管情况的矿工不安全行为演化分析	110
6	管理者对煤矿工人不安全行为的影响机理	114
6.1	领导行为理论	114

6.2	煤矿管理者的领导风格辨析	116
6.3	煤矿管理者领导行为对矿工不安全行为影响机理	120
7	矿工不安全行为的治理策略	129
7.1	矿工安全行为的塑造	129
7.2	实施“累积式”奖惩办法	131
7.3	加强矿工的安全培训	133
7.4	诚信型安全班组建设	135
8	结论与展望	138
8.1	研究结论	138
8.2	研究展望	140
	参考文献	141

绪 论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

能源是人类赖以生存和社会得以进步的重要物质基础，随着国民经济的不断发展，能源在社会生产中的作用越来越受到重视。我国作为最大的发展中国家，不仅是能源生产大国，也是能源消费大国。我国能源资源有煤炭、石油、天然气、电力等，煤炭作为我国的基础能源和重要原料，在整个能源结构中，占一次性能源生产和消费结构中的 70% 左右，预计到 2050 年还将占 50% 以上。相对于石油和天然气，煤炭在我国分布十分广泛，既具有储量上的优势，又具有生产成本上的优势，是我国最安全和最可靠的战略资源，在相当长的时期内以煤炭为主的能源结构将难以改变。因此，多年以来，我国一直保持着世界第一大煤炭生产国和世界第一大煤炭消费国的地位，煤矿企业对国家经济发展有着重要的影响作用。

据国家安全生产监督管理总局官网统计，我国高危行业中以煤矿、非煤矿山、建筑企业为事故最多的行业，每年死亡人数占有所有行业事故的 95% 以上，而我国煤矿事故又占高危行业事故的 50% 以上。另外，通过国家安全生产监督管理总局网站收集数据，在 2002—2016 年，全国煤矿共生产煤炭 430.15 亿 t，共死亡 48715 人，8 年间平均百万吨死亡率 1.5164（表 1-1）。

表 1-1 2002—2016 年煤矿产量与死亡人数统计

年份	产量/亿 t	死亡人数	百万吨死亡率
2002	14.15	6995	4.94
2003	17.28	6434	3.71
2004	19.97	6027	3.08
2005	21.51	5938	2.811

表 1-1 (续)

年份	产量/亿 t	死亡人数	百万吨死亡率
2006	23. 25	4746	2. 04
2007	25. 23	3786	1. 485
2008	27. 16	3186	1. 182
2009	30. 5	2700	0. 892
2010	32. 4	2433	0. 803
2011	35. 2	1973	0. 564
2012	36. 6	1384	0. 374
2013	37. 1	1064	0. 293
2014	38. 7	931	0. 257
2015	37. 5	588	0. 159
2016	33. 6	530	0. 156

可见,随着煤矿企业生产技术进步和生产设备设施提高,煤矿事故死亡人数已从 2002 年的 6995 人下降到 2016 年的 530 人,但是与 2015 年 1 月 27 日美国劳工安全与健康委员会公布的 2014 年美国矿业死亡人数 16 人相对比,我国煤矿事故死亡人数是美国的 34 倍。可见,与美国等其他先进产煤大国相比,我国煤矿生产的安全形势仍然不容乐观。在我国煤矿企业发生的这些事故中,矿山井下作业是各类事故中最为突出的,近十年来我国已公布的矿山死亡事故中 99.79% 以上是井工煤矿发生的,在一定程度上可以说,井工煤矿安全生产搞好了,我国煤矿的安全生产形势就会有大的改善。

煤矿安全事故频繁发生,不仅给煤矿企业和员工造成了生命和财产的损失,也给煤炭行业的可持续健康发展带来了巨大压力。面对严峻的煤矿安全形势,煤矿企业、科研单位、安全监察部门等积极引进先进的生产工艺和技术,通过改进安全防护设备、安全监测系统等来提高煤矿安全保障能力,煤矿死亡人数、重特大事故数、百万吨死亡率等安全指标均呈总体下降趋势。但是在技术进步与装备改善对煤矿安全水平提高的状态下,并没有从根本上解决煤矿事故高发、频发的问题,煤矿安全事故高发的势头并未得到有效遏制。这主要是因为:

(1) 受地质赋存、人员素质、产出效益等多重因素的制约,我国煤炭生产将长时间处于机械化水平,全方位达到高度自动化、可视化、信息化还需要较长时间。在人机共存的环境下,矿工的职业素质和工作行为表现会对煤矿安全状况产生重要影响。

(2) 煤矿生产设备如果存在未考虑到人性特点和生理需求的系统设计缺陷时,往往很难在短时间内得到修补和完善,需要更多地依赖矿工积极工作行为和

发挥主观能动性来规避和改善。

(3) 煤矿属于劳动密集型行业,生产工作面环境恶劣,加之作业环境的不断变化和作业设备的频繁移动,使得系统和设备的可靠性降低,因此需要依赖矿工行为的改善来弥补系统可靠性方面的缺陷。

因此,从矿工不安全行为改善和安全行为养成角度进行研究和实践应是解决煤矿安全问题的根本路径。国内外许多事故原因的分析统计也表明,不安全行为是安全事故的主要原因。如:早在1931年,海因里希就对美国7.5万起工伤事故进行调查统计,得到“98%的事故是可以预防的”,其中“不安全行为造成的可预防事故占88%”;中煤集团大屯公司通过对孔庄矿历年事故分析得出,造成事故的原因是个人不安全行为;陈红通过对1980—2000年我国煤矿事故案例统计分析得出,管理人员违章指挥、工人违章作业以及煤矿企业组织实施不安全行为(如违法开采、违章超产等)是导致煤矿重特大事故的重要致因,人因所占比例实际上高达97.67%以上,并且这些行为本身并不具有特殊性,经常出现在煤矿日常生产作业中,如导致瓦斯爆炸事故的矿工带电作业、裸露爆破等行为在日常煤矿生产中均具有一般性、普遍性、多发性特征。同时,从发生事故调查结果看,不安全行为也是事故报告中经常出现的高频词语。比如:2004年11月28日陕西陈家山煤矿发生的瓦斯爆炸事故,主要是由于工人违反作业规程规定,在采煤工作面采空区侧进行强制放顶爆破产生明火引起了瓦斯爆炸;2005年2月14日辽宁阜新孙家湾煤矿发生的瓦斯爆炸事故,主要原因是矿工违章带电检修临时配电点的照明信号综合保护装置时产生了电火花引起瓦斯爆炸;2009年11月21日黑龙江新兴煤矿发生瓦斯爆炸事故,事故初步认定存在管理漏洞和矿工不安全行为。另外,通过对多家国有煤矿进行实地调研后发现,不安全行为在日常生产工作中频繁发生,这么多不安全行为的存在构成了安全生产的隐患。2016年安监局等多部门发布的《关于加强全社会安全生产宣传教育工作的意见》显示,安全事故中的90%以上是由人的不安全行为导致的,具有多发性和难以预防性的不安全行为已成为事故发生的重要致因因素。可见,在预防和控制事故方面,不安全行为已逐渐成为职业安全领域的研究热点问题之一。

不安全行为是我国煤矿安全生产的直接威胁,要改善目前煤矿安全面临的严峻形势,必须把对员工不安全行为的管理和控制作为安全管理重点。而煤矿作业的特殊性,使其生产过程中更易表现出人为不安全性,也正是存在这些不安全行为构成了事故隐患。矿工每天发生的不安全行为记录很多,但这些不安全行为并不一定导致事故发生。可是从事故回溯看,看似司空见惯的不安全行为又正是事故发生的必然导火索。说明矿工不安全行为一般处于蛰伏状态,一旦结合动态作业系统的某个失态环节,当能量聚集超过安全阈值时,不安全行为就会引发人

因事故。同时,矿工在井下的受限空间作业,不仅自然环境恶劣、劳动活动单调,而且违背生活规律的工作方式也使矿工产生高度的生理负荷和精神负荷,这些决定了矿工的不安全行为较其他行业而言具有复杂性和特殊性。为此,矿工不安全行为是煤矿安全稳定时期的重要隐患,要想对其进行防控,必须要明晰矿工不安全行为的形成机理。期望通过本研究回答以下问题:矿工不安全行为及其动机是如何形成的?究竟什么因素在矿工不安全行为形成过程中起主导作用?这些主导因素对不安全行为的影响路径和影响程度是什么?如何探寻不安全行为的关键影响因素来治理不安全行为,进而减少煤矿安全事故的发生?

1.1.2 研究意义

众多的事故致因理论认为,只有当物的不安全状态与人的不安全行为发生交叉时,才有可能发生事故,所以预防煤矿生产事故的手段可以从两方面入手:一是技术管理手段,就是利用各种方法和途径保障工作现场的各种物和所处的环境更多地处于安全状态;二是行为管理手段,就是利用各种行为管理方法促使井下矿工都从事安全的行为。我国煤矿企业通过技术管理手段来预防事故的研究起步较早,并在火灾、顶板、矿井通风技术、突水、瓦斯检测技术等方面都取得了很多研究成果,对物的不安全状态的控制取得了重要进展。但行为管理的研究进展仍比较缓慢,值得欣慰的是该问题得到了学者的重视,随着研究的深入,学者普遍认为矿工行为管理是确保煤矿安全生产的重要保障。因此,利用管理学、行为科学、安全心理学、组织行为学等理论和相关研究方法,对我国矿工不安全行为进行系统的研究具有较好的实践意义和理论意义。

实践意义:首先,从国家层面来看,希望通过本研究可以在一定程度上降低由于矿工不安全行为而导致的煤矿安全事故的发生,有利于国家、社会的稳定发展;其次,从企业层面来看,为煤矿企业管理者进行矿工的不安全行为管理提供新思路和有针对性的方法,而结合矿工实际情况设计的矿工不安全行为调查问卷,可以作为煤矿企业生产过程中的矿工工作行为的测量工具,丰富煤矿企业安全管理的手段和方法;最后,从矿工层面来看,让矿工不仅能认识到不安全行为的危害性,也能感受到不安全行为转变的艰巨性和必要性,有助于提高矿工安全警觉度,加快矿工的不安全行为向安全行为的转变过程。

理论意义:从个体—班组—组织这3个层次来系统研究矿工不安全行为形成,希望对不安全行为研究有理论突破。首先,通过引入行为学研究中最有影响力的计划行为理论模型对矿工的不安全行为的形成机制进行研究,希望从个体的层次对不安全行为的发生过程进行研究;其次,利用经济学中比较前沿的进化博弈理论,对矿工和工友间的不安全行为演化过程进行研究,希望从班组的层次对矿工不安全行为发生过程进行研究;最后,利用领导行为理论和调节焦点理论,

研究管理者对矿工不安全行为的影响过程, 希望从组织层次视角下研究领导风格对矿工行为的影响机理, 有助于加深了解煤矿企业领导风格的内容结构、后果变量及领导风格与后果变量之间的调节变量等问题。这一研究成果不仅丰富了学者对矿工不安全行为的研究, 也丰富了领导行为有效性领域的研究, 更是计划行为理论、进化博弈理论和调节焦点理论应用研究空间的拓展。

1.2 不安全行为研究概述

1.2.1 不安全行为的含义研究

学术界对人的行为安全研究已经有很长的历史, 特别是在安全行为科学发展以来, 行为安全的研究得到了专家学者和企业界的广泛关注。从文献检索来看, 同不安全行为相近的、使用比较频繁的词语还有违章行为、人因失误等。国外 Rigby、Swain、Reason、Senders、Themes 等学者认为不安全行为同人因失误 (Human Error) 是相通概念, 并未对二者的适用范围进行区分, 且研究时以人因失误为主。国内学者都以自己的研究目的和方向对不安全行为进行了各自的定义, 对于不安全行为的概念也没有形成统一的定义。通过对相关文献归纳和整理, 可以把不安全行为的含义分为以下 4 种情况:

一是从与人因失误的关系来进行定义, 许多学者将人因失误与不安全行为等同。孙林岩将不安全行为定义为可能提高系统风险性的人因失误。王泰将不安全行为定义为在生产过程中由于人为原因产生的失误。陈红、祁慧等将不安全行为定义为在生产过程中发生的, 直接导致或者可能导致事故的人失误行为, 含缺陷设计、不安全行为、管理失误, 其中: 缺陷设计是指建矿及建设采掘系统、通风系统、机电系统等相关生产环节设计中的缺陷引发煤矿重大事故的主导原因的人失误行为; 不安全行为是指违反了有关安全规定, 并可能直接导致事故发生的行为; 管理失误是由于管理环节或管理者个人管理决策和事故处置不当而引发重大事故的失误行为。

二是将其与违章行为或冒险行为联系起来。博德 (Frank Bird) 认为违反安全规程是导致不安全行为发生的可能原因。宋守信认为不安全行为是指在安全生产过程中有意识或者无意识地不严格遵守或者违反安全操作规程和有关法律法规的动作或行为。林泽炎认为煤矿员工的不安全行为就是煤矿生产活动中所出现的“三违”现象, 即“违章指挥、违章作业、违反劳动纪律”。曹庆仁从可操作的角度, 将不安全行为与违章行为相联系, 借鉴违章行为的内涵, 认为不安全行为是可能引发事故的违章行为。在生产实际中, 可能存在非常多的不安全行为, 再多的安全规程也不可能囊括所有的不安全行为, 所以, 将不安全行为和违章行为等同起来, 是一种不全面的定义。但是, 这种定义很好理解, 能够更好地融入企

业的日常安全管理中,所以被人们广泛使用。

三是将其与事故的关系来进行定义。日本青岛贤司学者从事故发生的结果对其进行定义,认为可能造成或是确定已经造成事故的行为为不安全行为,不可能造成事故的行为为安全行为。但是,要在事故发生之前判断一个行为是否属于安全行为有时是十分困难的,人们往往只是根据以往的事故经验总结归纳出某些类型的行为属于不安全行为。于是,刘轶松认为所谓的行为安全与否是一个相对的概念,不安全行为并不是绝对的不安全,只是很容易导致事故的发生;安全行为也不代表绝对的安全,只是发生事故的概率比较小。周刚的侧重点不同,不再是所有的个体,而是把不安全行为的发生集中到曾经引发过事故或是已经引发过事故的少数人身上。博德从实用的角度,将不安全行为定义为可能引发事故的、违反安全规程的行为,虽然该定义很可能会漏掉一些不安全行为,但它为日常的安全管理带来了很大的方便,所以被人们广泛使用。

四是把不安全行为定义为造成事故的人为错误,这主要是参照我国国家标准《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441—86)进行定义的。另外,在全国注册安全工程师执业资格考试辅导教材编审委员会编制的丛书(2004)中认为不安全行为是在人机系统中,员工的动作或行为超出或违背系统所认定的范围时就会出现人的行为错误,或者说,人的不安全行为是指那些以前引起过事故或大概会引起事故的人的行为,它们是导致事故的直接原因。一般认为,不安全行为是指能引发事故的人的行为差错,是指员工在生产过程中,违反劳动纪律、操作规程和方法等具有危险性的行为。在人机系统中,人的操作行为超越或违反系统所允许的范围时就会发生人的行为差错,或者说,人的不安全行为是指那些曾经引起过事故或可能引起事故的人的行为,它们是造成事故的直接原因。

1.2.2 不安全行为的分类研究

由于学者研究问题的角度和方法不同、行为主体所处行业背景不同、行为主体的不安全行为表现和行为主体发生不安全行为的环境差异等原因,导致了国内学者在不安全行为的分类上意见并不统一,主要从表现形式、不安全行为心理状态、行为主体的角度等方面对不安全行为进行了划分。具体有以下几种形式:

(1) 按其表现形式进行分类。我国《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441—86)将不安全行为归纳为十三大类:第一类操作错误,忽视安全,忽视警告;第二类安全装置失效;第三类不安全设备的使用;第四类手代替工具操作;第五类物体存放不当;第六类冒险进入危险场所;第七类不安全场所攀、坐;第八类起吊物下作业、停留;第九类机器运转时进行维修工作;第十类操作时精力不集中;第十一类未使用个人防护用具等;第十二类不安全装束;第十三类易燃易爆危险化学品处置不当。

另外,国际劳工组织(ILO)将不安全行为分为以下六类:第一类不遵照设备本身的工作环境和状态,用十分危险的速度操作装置;第二类不遵照规定,使用了没有安全防护的装置;第三类在没有安全人员的监督下,对设备进行违规操作;第四类用危险的工具或是危险的操作设备;第五类缺乏常识,错误的混用或连接设备;第六类工作在有安全隐患的场所,缺乏必要的安全意识或态度。美国杜邦公司将员工的不安全行为分为五类:人员的反应;人员的位置;工具与分配;个人防护设备;程序与秩序。

(2)按其产生的根源(或主观心态)进行分类。Reason在《人因失误》一书中认为人因失误有行为水平、关系水平和概念水平层次,并将不安全行为分为两类:非意向的(unintended)和意向的(intended),其中:非意向的行为是未经过太多的考虑或漫不经心而发生的失误,失误的原因是疏忽或者遗忘而造成的;意向的行为是经过深思而采取的行为,在这个过程中操作者由于知识或经验水平不足,对采取行动而产生的后果可能认识不清而造成了失误,是由错误或者违反而造成的。周刚认为人的不安全行为包括有意的不安全行为,也包括无意的不安全行为。其中:有意的不安全行为是行为人明明知道不该触犯还偏偏触犯的一种不安全行为,其强调的是故意性和有目的性。有意的不安全行为有很多的表现形式,但都有冒险、冲动的成分在,往往是为了满足自己的一时需要,不惜冒险,甚至会受到伤害;无意的不安全行为是不知道会产生危害的一种不安全行为,其强调的是无意识性。无意的不安全行为也有很多的表现形式,主要包括:①人对获取到的信息无法感知,不能观察到意外的产生;②人体自身的弱点,常见的是视力、听力等缺陷;③经验不足或是知识储备不够导致不能恰当地处理异常情况;④没有通过专业的培训就独自操作设备等因专业技能不熟练造成的失误;⑤由于休息不足或长时间工作,造成大脑短路,不能正常工作而发生的不安全行为。而苏州热工研究院的盛菊芳又进一步从违章者的心理需要等心理活动出发,将违章行为分为无意违章、有意违章及性格型违章3类。吕保和运用分类分析的方法,并根据违章时行为人所处的状况,确定违章行为的四种基本类型:失控违章、无意违章、有意违章、被迫违章。

另外,有代表性的就是Rasmussen在1983年根据认知心理学理论将人的认知行为活动进行技能型(skill-based)、规则型(rule-based)和知识型(knowledge-based)分类,相应的,也可将人因失误分为技能型、规则型和知识型。三类行为类别之间的差异在于不同的认知绩效水平,其中:技能型行为更多是在无意识状态下发生,是一种高度整合模式的行为,行为在信息输入与人的反应之间存在密切的耦合关系,依赖于人因培训水平和经验。规则型行为指在一个熟悉的作业环境下,按照记忆存储的规则进行操作,行为由一组规则所支配,操

作者需要对规则进行校对,该情况下可能因为对规则理解偏差等产生失误。知识型行为主要偏重新情景下的失误概率,当员工不能通过经验或已有规则解决面临的问题时,就必须要有更高的知识水平。

(3) 按行为产生的后果进行分类。王文先按实施不安全行为的后果把不安全行为分为3种类型,一是引发事故的不安全行为;二是扩大事故损失的不安全行为;三是没有造成事故的不安全行为。

(4) 按行为可追溯性(有无痕迹)进行分类。陈红等学者根据国内的一些大型煤炭企业按照不安全行为是否利于事后的追溯等特征,将不安全行为分为有痕和无痕不安全行为两大类,可以用不安全行为事后的可追溯性来界定其行为痕迹。其中:有痕不安全行为是指事故发生后一段时间可以留下行为痕迹,可以进行追溯;而无痕不安全行为是指只存在事故发生的过程中,不会留下行为痕迹,不可以追溯。

(5) 按发出行为的主体进行分类。按行为主体,可分为个体不安全行为、群体不安全行为和组织不安全行为。对于个体不安全行为而言,是指个体在感知外界刺激、信息处理和行为输出过程中产生的不安全行为;群体不安全行为,是一种群体行为,是个体行为的集合,生产班组群体不安全行为就是典型生产群体的不安全行为;组织不安全行为,站在组织的角度视察,是组织对外、内源性刺激做出的不利于安全生产的反应行为,包括发出错误决策、组织执行错误等。

(6) 按组织行为角度进行分类。Neal 和曹庆仁在研究组织氛围、安全氛围和管理者对员工行为的影响作用的研究中认为,应从安全服从行为和安全参与行为进行测量员工的不安全行为。安全服从行为测量员工严格遵守规章制度、依照安全流程规定进行工作的程度;安全参与行为测量员工帮助工作伙伴、提高工作主动性以及在工作地点自觉提升安全行为的程度,比如:主动帮助同事、维护工作场所的安全环境、自愿完成组织规定之外任务的行为。

1.2.3 不安全行为研究现状及评述

因人呈现出多样性和复杂性的特征,其行为不仅受到任务的支配,也受到个体内在因素的作用以及时间、空间、环境的影响。因此,对人的行为研究具有很大的难度,所得的研究结果也各有侧重。以 Citespace 可视化分析软件为工具,从安全行为的发文量、机构、作者、研究热点及趋势等方面直观展现领域研究状况。样本数据来源于 CNKI 数据库,为全面获取数据信息,于 2016 年 12 月 18 日,以“安全行为、违章行为、安全服从行为、安全遵守行为、安全参与行为、安全绩效”为主题词,以“SCI、EI、CSSCI、核心期刊”为来源类别,不限样本年限,检索得到 1212 条期刊,经逐篇阅读剔除重复、勘误等无效样本,最终得到 1175 篇样本数据,对其从时间分布、期刊分布、核心作者、核心机构、关

关键词等方面进行定量统计和定性分析。

1. 文献计量分析

1) 文献量分布

对样本数据的年度分布进行统计分析,如图 1-1 所示。由图可知,安全行为文献量主要经历了 3 个阶段,整体上呈现上升趋势,年均发文量为 47 篇。其中,1992—2005 年是安全行为研究的探索阶段,发文量均低于年均发文量,并且呈波动状态;2006—2009 年是领域研究的稳定发展阶段,发文量平稳增长且均高于年均发文量,安全行为逐渐引起学者关注;2010—2016 年是高速发展阶段,文献量大幅增加,预测领域具有良好的发展前景。

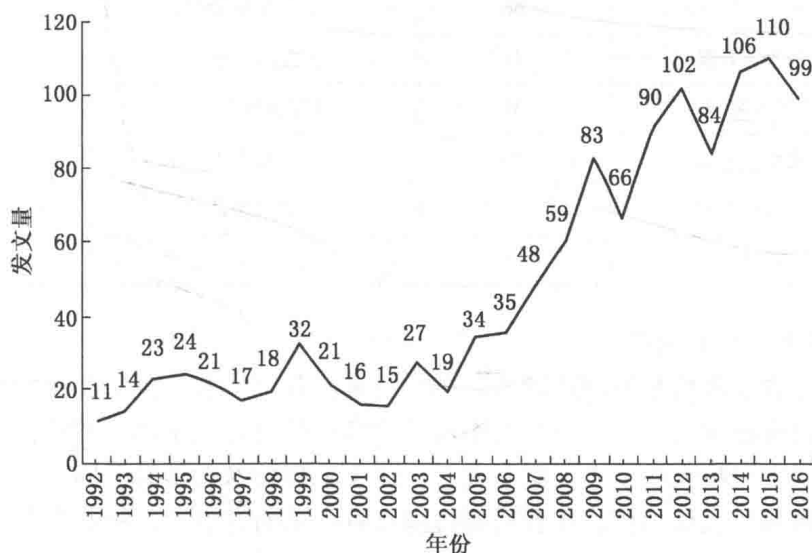


图 1-1 文献年代分布

2) 期刊领域分布

经统计,安全行为领域的 1175 篇文献分布于 269 种期刊上,频率大于或等于 7 的期刊见表 1-2,结果显示安全行为领域文献发文期刊具有很强的集中性。但是领域研究的交叉性与综合性是毋庸置疑的,跨学科研究现象显著,涉及领域主要集中于安全、管理、煤矿、交通、学报和医学领域(各领域文献有部分重叠),这不仅说明安全行为相关文献集中于这些领域,也说明了安全问题在这些领域内较为突出。发文期刊类别统计表明:安全类期刊有 7 种,文献篇数占样本总量的 38%,管理类期刊有 95 种,文献篇数占 11%,煤矿类期刊有 16 种,文献篇数占 24%,学报类期刊有 51 种,文献篇数占 9%,交通类和医学类期刊分别有 8 种、24 种,文献篇数均占 5%,可见,各领域的期刊种数与文献篇数间并不存

在显著的线性关系。安全行为研究是安全领域的核心内容，而煤矿企业作为事故高发行业，安全行为研究是安全生产工作的重中之重，因此，安全类、煤矿类及相关高校学报期刊成为安全行为文献的核心聚集地，并且伴随着各行业对安全环境关注度的提升，安全行为正趋于多方向、全面化发展。

表1-2 发表期刊统计

期 刊 名	篇数	期 刊 名	篇数
中国安全科学学报	164	中国矿业	15
煤矿安全	134	劳动保护	13
中国安全生产科学技术	66	道路安全管理	12
工业安全与环保	31	煤炭技术	9
中国煤炭	31	铁道运输与经济	9
矿业安全与环保	23	辽宁工程技术大学学报	7
安全与环境工程	22	煤炭经济研究	7
煤炭工程	16	西安科技大学学报	7

3) 作者、机构分析

核心作者及机构是领域现状的基础性内容，利用作者、机构共现功能分析样本文献，出现频次大于或等于7的作者及其机构信息见表1-3。领域核心作者主要来自于西安科技大学、中国矿业大学、辽宁工程技术大学等，同时，机构共现分析得到的核心机构与核心作者所属机构具有很强的对应性，核心作者多来自于核心机构。作者突现值显示傅贵、李乃文、梅强、田水承、王永刚、栗继祖在安全行为领域贡献显著，研究量依次出现突增，引领着领域的研究进程，实现了领域研究内容的传承与发展。机构突现值显示西安科技大学、辽宁工程技术大学、中国民航大学、太原理工大学在领域发展中先后出现发文量突增的状况，成为安全行为领域研究的领军机构。

表1-3 作者及机构统计表

作者	作者频次	作者突现值(突现年份)	所属机构	机构频次	机构突现值(突现年份)
田水承	23	6.86(2011)	西安科技大学	27	5.98(2010)
傅贵	21	3.88(2005)	中国矿业大学	104	—
李乃文	17	3.60(2008)	辽宁工程技术大学	27	4.03(2010)
曹庆仁	15	—	中国矿业大学	104	—