

JIYU WENHUA SUZAO

DE MEIKUANG

BENZHI ANQUAN GUANLI YANJIU

基于文化塑造的
煤矿本质安全管理研究

吴同性 易明 李奇明 吴磊 付书科 / 编著



中国地质大学出版社有限责任公司
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

出版社有限责任公司

基于文化塑造的
JIYU WENHUA SUZAO DE
煤矿本质安全管理研究
MEIKUANG BENZHI ANQUAN GUANLI YANJIU

吴同性 易明 李奇明 吴磊 付书科 编著



中国地质大学出版社有限责任公司
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

图书在版编目(CIP)数据

基于文化塑造的煤矿本质安全管理研究/吴同性,易明,李奇明,吴磊,付书科编著. —武汉:中国地质大学出版社有限责任公司, 2011.12

ISBN 978-7-5625-2742-8

I. 基…

II. ①吴…②易…③李…④吴…⑤付…

III. 煤矿-矿山安全-安全管理-研究

IV. TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 211471 号

基于文化塑造的煤矿
本质安全管理研究

吴同性 易明 李奇明 编著
吴磊 付书科

选题策划:郑启贵

责任编辑:胡珞兰 责任校对:戴莹

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号) 邮政编码:430074

电 话:(027)67883511 传真:(027)67883580 E-mail:cob@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:880mm×1 230mm 1/32

字数:300 千字 印张:11.5

版次:2011 年 12 月第 1 版

印次:2011 年 12 月第 1 次印刷

印刷:武汉市教文印刷厂

印数:1—500 册

ISBN 978-7-5625-2742-8

定价:32.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

安全是煤矿的根本,安全决定一切。随着本质安全理念逐步被人们所认知,我国煤矿企业通过开展本质安全管理,倾力打造本质安全型矿井。本质安全型煤矿是指运用先进的安全管理理念和科学的管理模式,使煤矿系统内部的人员、设备、环境和管理达到和谐匹配的状态,从而使安全事故的发生降到最低。建设本质安全型矿井是煤矿企业实现科学发展、安全发展的重要途径。与此同时,为了提高煤矿企业的管理水平,开创持续稳定的安全生产新局面,必须努力开展煤矿企业文化建设。通过努力建设以安全文化为核心的学习型企业文化,打造与本质安全管理相适应的本质安全文化,用文化来塑造职工的安全意识和思维模式,用文化来引领职工的行为养成,不断提高职工素质和企业素质,才能从根本上实现煤矿的本质安全化。因此,建设本质安全型煤矿离不开本质安全文化的支撑。

本书对基于文化塑造的煤矿本质安全管理展开研究。首先,从煤矿企业安全文化管理的迫切要求出发,通过综合运用现代安全管理科学的相关理论,对煤矿本质安全型矿井建设的若干问题加以研究,探索符合我国煤矿特点的煤矿本质安全管理模式和相应管理体系的建设途径,从而为煤矿安全生产管理提供理论依据;然后,以所建立的理论框架为指导并应用于煤矿企业的安全管理实践,在通过对河南省耿村煤矿安全管理和文化建设现状分析的基础上,提出了该矿建立基于文化塑造的本质安全管理模式的思路和对策。

本研究对我国煤矿企业不断提升安全生产管理水平具有重要的现实意义。通过分析和梳理煤矿企业安全文化建设与本质安全管理

的相互关系,有利于在充分认识文化建设重要性的基础上进一步摆正文化建设在煤矿企业各项工作中的地位,有利于全面把握煤矿企业安全文化建设的规律和进一步明确文化建设思路,从而为煤矿开展本质安全管理创造良好的文化氛围。通过开展煤矿本质安全管理理论的研究,有利于在认识煤矿安全管理规律的基础上构建符合我国煤矿实际的安全管理模式,并建立与之相适应的管理体系,从根本上保证煤矿安全生产。煤矿企业通过建立基于文化塑造的安全风险预控管理体系,有利于充分发挥本质安全文化的功能和作用,在实现人员本质安全和管理本质安全的前提下,最终实现煤矿的本质安全化目标。

编者

2011年9月

目 录

- 1 煤矿本质安全管理的理论基础 (1)
 - 1.1 事故致因理论 (1)
 - 1.2 煤矿事故致因理论 (15)
 - 1.3 本质安全管理理论 (39)
 - 1.4 风险管理理论 (52)
 - 1.5 企业安全文化理论 (62)
- 2 安全文化对煤矿本质安全管理的影响 (73)
 - 2.1 煤矿企业安全文化与人的本质安全化 (73)
 - 2.2 煤矿企业安全文化与物的本质安全化 (84)
 - 2.3 煤矿企业安全文化与环境的本质安全化 (92)
 - 2.4 煤矿企业安全文化与管理的本质安全化 (101)
- 3 基于文化塑造的煤矿本质安全管理模式 (111)
 - 3.1 国内外煤矿安全管理模式比较 (111)
 - 3.2 我国煤矿本质安全管理模式的重构 (127)
 - 3.3 基于文化塑造的煤矿本质安全管理模式运行机制 (157)
- 4 基于文化塑造的煤矿本质安全管理体系 (167)
 - 4.1 基于文化塑造的煤矿本质安全管理体系构成 (167)

4.2	煤矿本质安全文化体系	(173)
4.3	煤矿风险预控管理体系	(191)
4.4	煤矿本质安全基本保障体系	(209)
5	基于文化塑造的煤矿本质安全评价	(225)
5.1	煤矿本质安全评价的基本问题	(226)
5.2	煤矿本质安全评价指标设计	(237)
5.3	评价体系结构的验证	(257)
5.4	煤矿本质安全评价	(263)
6	河南省耿村煤矿安全管理与安全文化建设评价	(274)
6.1	耿村煤矿安全管理的现状分析	(274)
6.2	耿村煤矿安全文化建设现状分析	(291)
6.3	耿村煤矿本质安全评价	(318)
7	河南省耿村煤矿本质安全管理对策与建议	(329)
7.1	重构安全管理模式	(329)
7.2	建立科学的安全管理体系	(330)
7.3	加强对现有安全问题的整改	(332)
7.4	制订实施本质安全型矿井建设规划	(337)
	参考文献	(354)

1 煤矿本质安全管理的理论基础

1.1 事故致因理论

根据伯克霍夫(Berekhoff)的定义,事故是个人或集体在为实现某种意图而进行活动的过程中,突发的、违反人的意志的、迫使活动暂时或永久停止的事件(王凯全等,2004;陈宝智,2005)。事故致因理论(accident-causing theory)是指探索事故发生及预防规律、阐明事故发生机理、防止事故发生的理论。事故致因理论主要以人身事故为对象,用来阐明事故的成因、始末过程和事故后果,以便对事故现象的发生、发展进行明确的分析(Brid,1974;Surry,1969;Hale,1987;Anantha,1995;Peter,2004;Duzgun,2005;et. al)。从国内外来看,事故致因理论的发展大致经历了3个阶段:从单纯强调人的不安全行为或物的不安全状态的单因素理论,到以能量意外释放论和轨迹交叉论为代表的强调人的不安全行为与物的不安全状态的共同作用,再到现代的、多因素的、系统的事故致因理论。随着科学技术的发展,人们对事故发生本质规律的研究不断深入,越来越多具有各自特点的事故致因理论逐渐被提出来。

1.1.1 早期的事故致因理论

早期的事故致因理论强调事故的原因在于人的不安全行为。1919年,格林伍德(Greenwood)和伍兹(Woods)从人的固有缺陷出发,提出了事故频发倾向理论,认为生产活动中存在事故频发倾向

者,他们是事故的主要原因。明兹(Mintz)和布卢姆(M. L. B)提出了事故遭遇倾向理论对事故频发倾向论加以修正,认为事故的发生不仅与个人因素有关,而且与生产条件有关。

多米诺骨牌理论是早期事故致因理论中具有代表性的理论,是美国的海因里希(Heinrich)于1936年在《工业事故预防》一书中提出的,又称为事故因果连锁理论(accident causation sequence theory)(Heinrich,1941)。该理论指出,一种可防止的伤亡事故的发生,系一连串事件按一定顺序发生的结果,伤亡事故发生是按照下列5个因素顺序进行的:

M——社会环境和管理因素的影响;

P——按人的意志进行的动作,指人为过失(一般指决策和管理人员的失误和过失);

H——潜在危险,不安全行为和不安全状态引起的危险;

D——意外事故,指不包括人身伤亡事故在内的一般事故;

A——人体受到伤害,即伤亡事故。

将上述*M*、*P*、*H*、*D*、*A*看成竖立的骨牌,那么当外界因素作用于人本身时,*M*将发生作用,引发连锁反应,即*M*导致*P*发生,*P*导致*H*发生,*H*导致*D*发生,*D*导致*A*发生。这5个因素的连锁反应,就构成了伤亡事故*A*(图1.1)。

如图1.1所示,如果紧紧相挨的5个骨牌中的前3个中的任意一个倒下,后边的骨牌也就会接连倒下。这表明,事故和伤亡之所以产生是由于前3个因素在起作用。事故是在时间持续的过程中显现出来的,它是组成因素的一种连锁反应的结果。若能采取措施,防止或避免第一、第二个骨牌倒下,则不会导致后面骨牌的倾倒,即可避免事故和伤亡的发生。然而,由于第一、第二个骨牌所包含的是社会环境、管理和个人欠缺因素,所以在实际工作中要做到防止骨牌“倾倒”是件困难的事情。但是,如果能够抽掉中间的“*H*”骨牌,即使第一、第二个骨牌倒下,也不至于导致事故发生了。

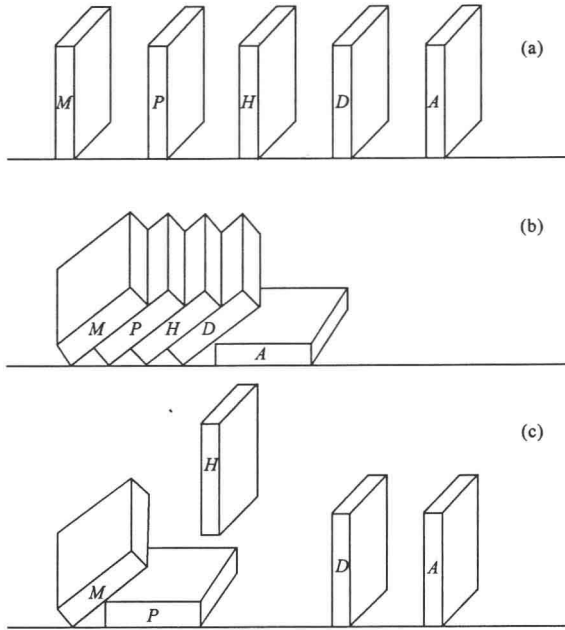


图 1.1 多米诺骨牌理论

从预防事故和伤亡的角度出发,应该集中精力,设法消除不安全行为和不安全状态(*H*)所引起的危险,这是防止事故的着眼点。若消除 *H*,使连锁反应系列中断,则伤害和意外事故就不会发生,概率可以表示为: $P(H)=0$,则 $P(D)=P(A)=0$,即意外事故与伤害的概率为 0,避免了事故发生。因此,安全工作的中心内容是防止人的不安全行为,消除机械或物质的危害,控制由社会因素和管理因素对人的行为的影响,即消除 *M*、*P*、*H*,就可控制意外事故与伤亡事故的发生。

事故因果连锁理论强烈地表现出伤害总是事故的结果,事故(意外事故)总是一种不安全行为或一种机械危害的结果,不安全行为和

机械危害又是人失误的结果的逻辑判断。这些绝对的说法,虽然具有一定的道理,但是对于事故致因的全面理解却过于简单化了。

伤害事故 5 个因素的多米诺骨牌模式主要用于在事故调查过程中,有助于查明因果关系,预防伤亡事故,给安全管理、事故预防指明工作方向。

1.1.2 二战后的事故致因理论

与早期的致因理论不同,战后人们逐渐地认识了管理因素作为背后原因在事故归因中的重要作用。博德(Frank Bird)、亚当斯(John Adams)在因果连锁理论的基础上,提出了现代因果连锁理论,也被称为管理失误论。认为人的不安全行为和物的不安全状态是事故的直接原因。但是,它们只不过是其背后的深层原因——管理上的缺陷的反映,只有找出深层的、背后的原因,改进企业管理,才能有效地防止事故。现代因果连锁理论把考察的范围局限在企业内部,用以指导企业的安全工作。对此,北川彻三的事故因果连锁理论在考察范围上进行了扩展,认为诸多社会因素对伤害事故的发生和预防都有着重要的影响。能量意外释放理论是二战后具有代表性的事故致因理论,是 1961 年由吉布森(Gibson)提出并由哈登(Hadden)引申,该理论明确地提出了事故因素间的关系特征,揭示了事故发生的物理本质,体现了人类认识的一次飞跃。该理论认为,事故是一种不正常或不希望的能量转移,大多数伤亡事故都是因为过量的能量,或干扰人体与外界正常能量交换危险物质的意外释放而引起的,各种形式的能量构成了伤害的直接原因,人的不安全行为或物的不安全状态是可能诱发过量能量或危险物质释放的触发因子。因此,应该通过控制能量或控制能量载体来预防伤害事故,控制能量的有效措施是对其进行屏蔽。

1.1.2.1 管理失误论

管理失误论认为,人的不安全行为和物的不安全状态是造成事

故的主要原因,但是造成“人的不安全行为——人的失误”和“物的不安全状态”的原因往往是“管理上的失误”。事故之所以发生,就是因为客观上存在着不安全因素及众多不利的社会因素和环境条件。图 1.2 表明了该理论的主要观点。

由图 1.2 可见,人的不安全行为可以造成物的不安全状态,而物的不安全状态又会客观上造成人发生不安全行为的环境条件。“隐患”往往是由物的不安全状态和管理上的缺陷共同耦合而成的。显然,如果“隐患”一经形成,这时,如果出现“人的不安全行为”,则会导致事故的发生。所以从这一模型可以清楚地看出,要想事故不发生,应杜绝“物的不安全状态”、“管理失误”和“人的不安全行为”的发生。

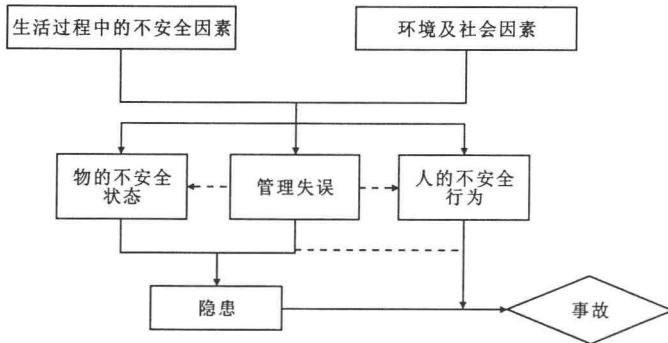


图 1.2 管理失误论的模型

应强调指出的是,“物的不安全状态”往往较难发现,而“人的不安全行为”是自由性的、随机性的,但是却较容易被发现。所以在事故分析中,常把“人的失误”看成是引发事故的最主要原因,当事人往往被断定为事故的直接责任者。有时,这种判定是正确的,但有时这种判定却是不对的,原因在于“物质原因”在事故发生中是呈第一性的。所以在事故的分析与预防时,应注意重视“物的不安全状态”。

另外,从模型上看,即使假定“物的不安全状态”已经存在,但若管理不失误,就可以避免危险性的扩大,进而避免事故的发生。

1.1.2.2 能量意外释放论

二战以后,科学技术有了飞跃发展,新技术、新工艺、新能源、新材料、新产品的不断出现,在使工业生产和人们生活面貌发生巨大变化的同时,也带来了更多的危险。为了有效地采取安全技术措施控制危险源,人们对事故发生的物理本质进行了深入的探讨。吉布森(1961)、哈登等人(1966)提出了解释事故发生机理的能量意外释放论。该理论指出,任何造成伤害或损失的事故都是由能量传递过程中受到诸多因素的影响而失控所引起的。事故是一种不正常的或不希望的能量释放,生产、生活中经常遇到各种形式的能量,如机械能、热能、电能、化学能、电离及非电离辐射、声能、生物能等,它们的意外释放都会威胁安全。其具体思想见图 1.3。

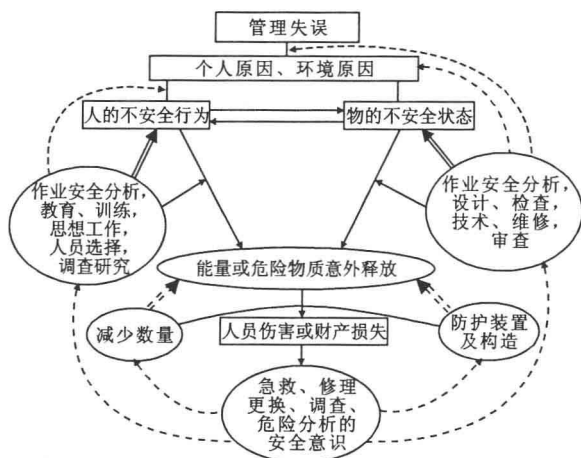


图 1.3 能量意外释放理论

图 1.3 表明,能量意外释放论认为,危险物质与能量的意外释放是造成事故发生的直接原因。如煤矿事故中冒顶事故造成的伤害,就是因为石块势能的释放而造成的;而触电是电能释放作用的结果;气体中毒或窒息则是有毒物质如 CO 等的释放所造成的。

不安全行为和不安全状态是触发直接原因发生的原因即间接原因。不安全行为是造成直接原因发生的人为错误,不安全状态是造成直接原因发生的物质和环境条件。人与物因素可互为因果,如有时是设备的不安全状态导致人的不安全行为,而人的不安全行为又会促使设备出现不安全状态。我们将导致间接原因发生的事件称之为基本原因事件,基本原因包括:不良管理、个人因素、环境因素。

从能量意外释放论出发,在安全管理和事故预防中,要根据具体情况和研究对象,对各种可转化为事故的能量进行识别、分析、评价和控制。预防事故就是控制、约束能量或危险物质,防止其意外释放,防止伤害或损坏。应以防止人的失误和物的能量逸散失控为核心。控制不安全行为引起的人操作活动中的能量失控,即控制人的不安全行为,实行标准化作业等。控制机器设备的能量传递与转换失控,要改进机器装置的性能,对能量逸散的原因加以分析,采取控制措施,避免其转换为伤害或损失。

1.1.3 现代的事故致因理论

20 世纪 60 年代末以后,随着生产技术系统日益复杂,以往的理论已经不能很好地解释复杂系统的事故原因。1969 年,瑟利(Surry)以人对信息的处理过程为基础提出了描述事故发生因果关系的瑟利模型,认为在已经客观存在潜在危险(存在于机械的运行和环境中的)的情况下,人在信息处理过程中出现失误从而导致人的行为失误,进而引发事故(Surry, 1969)。后来的海尔(Hale)模型、维格里沃斯(Wigglesworth)的“人失误一般模型”、劳伦斯

(Lawrence)的“金矿山人失误模型”以及安德森(Anderson)等对瑟利模型的扩展和修正,都从不同的角度阐述了人失误与事故的关系。这些理论均从人的特性与机器性能和环境状态之间是否匹配和协调的观点出发,把人-机-环作为一个整体系统看待,研究人-机-环之间的相互作用、反馈和调整,从中发现事故的致因,揭示出预防事故的途径。此外,现代事故致因理论还有斯奇巴(Skiba)的轨迹交叉论、被广泛流行的事故综合原因论以及中国学者提出的三类危险源理论等。

1.1.3.1 人为失误论

人为失误论是将事故发生的原因归结于人的失误的理论。该理论认为,一切事故都是由于人的失误造成的,诸如工人的违章、管理上的失误等。因此,在对事故的分析、处理和采取对策上,该理论十分强调人的作用。

人为失误为主因的模型如图 1.4 所示。图 1.4 的模型表明:工人在生产的过程中,各种刺激不断出现,如果工人响应的动作不出现失误,则事故不会发生,工人又重新接受新的刺激与干扰,这就形成了一个正常工作循环。若工人接受刺激所响应的动作失误,就要看这种失误的后果是否导致危险,如果不导致危险,则出现了未遂事故;如果失误的后果导致危险,则要看运气和机遇。若机遇好,则成为未遂事故,否则,就会出现伤亡事故。因此,从该模型的实质上看,只要出现人为失误,就可能导致事故发生;或者说,伤亡事故都是人为失误造成的。

该模型具有一定的局限性。因为在实际生产过程中,客观上存在着许多非人为因素,如工作面的压力、环境条件、设备新旧问题等,这些非人为因素在该模型中都未体现出来。另外,虽然该模型突出了人的失误所可能造成的危害性,但却没有从根本上解释人为什么会失误。

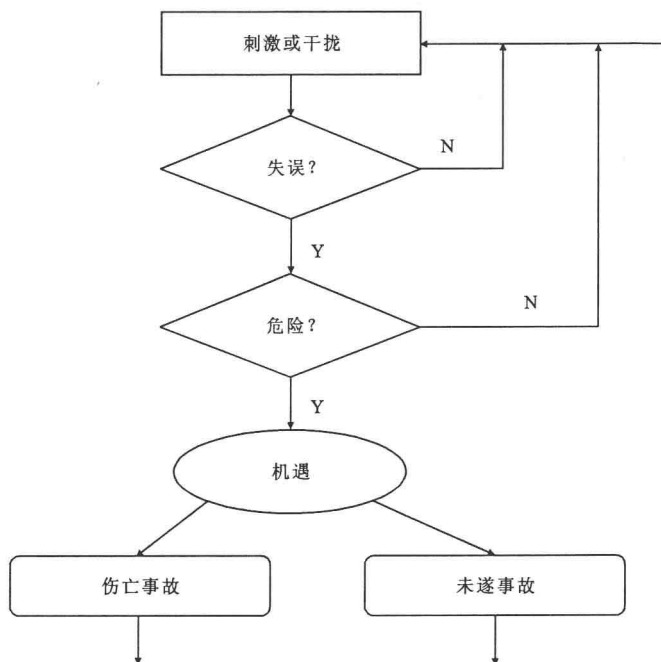


图 1.4 人为失误为主因的模型

1.1.3.2 轨迹交叉论

轨迹交叉论(orbit intersecting theory)认为,在生产过程中,人的不安全行为和机械或物质的不安全状态两个系列轨迹相交的时间与空间(时空),就是发生伤亡事故的“时空”,即人的不安全行为和物的不安全状态出现于同一时间、同一空间,则将在此时空发生事故。如果排除了机械设备或危险物质的隐患,消除了人为过失,则两个连锁系列运动轨迹不能相交,事故就不会发生。如图 1.5 所示(陈宝智,2002)。

轨迹交叉论强调人的因素和物的因素在事故致因中占有同样重要的地位。按照该理论,可以通过避免人与物两种因素运动轨迹交叉,即避免人的不安全行为和物的不安全状态同时、同地出现,从而预防事故的发生。

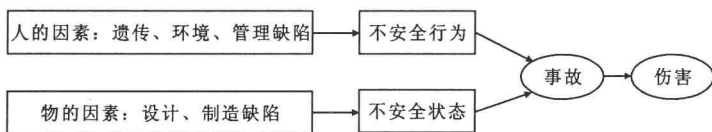


图 1.5 轨迹交叉论示意图

根据轨迹交叉理论,可以通过加强教育和技术培训进行科学的安全生产管理,从生理、心理和操作上控制不安全行为的产生,中断人的连锁系列;推行“失误—防护”系统,即在机械设备上安装安全防护设施,提高本质安全性,即使人操作失误,装置本身的安全防护系统会自动运行,中断物的连锁系列,从而可避免伤亡事故发生。这一观点可以通过图 1.6 表示。

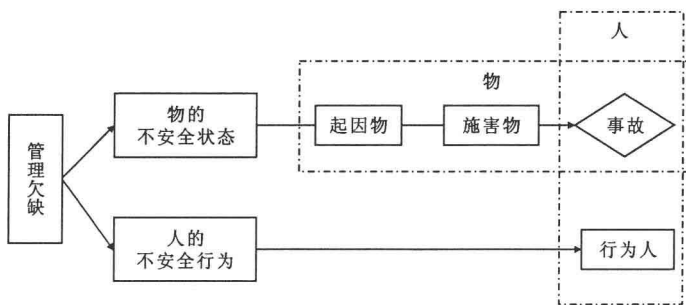


图 1.6 人、物两系列形成的事故系统