

Safety Management:
Near Miss Identification, Recognition, and Investigation

安全管理中的 未遂事件研究

(南非) 罗恩·C.麦金农 (Ron C. McKinnon) 著
郭庆军 译



CRC Press
Taylor & Francis Group



科学出版社

安全管理中的未遂事件研究

Safety Management: Near Miss Identification,
Recognition, and Investigation

[南非] 罗恩·C. 麦金农 (Ron C. McKinnon) 著

郭庆军 译

科学出版社

北 京

Safety Management: Near Miss Identification, Recognition, and Investigation, By Ron C. McKinnon / ISBN 9781439879467

Copyright © 2017 by CRC Press

Authorized translation from English language edition published by CRC Press part of Taylor & Francis Group LLC; All Rights Reserved. 本书原版由 Taylor & Francis 出版集团旗下 CRC 出版公司出版, 并经其授权翻译出版。版权所有, 侵权必究。

China Science Publishing & Media Ltd. (Science Press) is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. 本书中文简体翻译版授权由科学出版社独家出版并限在中国内地销售。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal. 本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

图字号 01-2017-8285

图书在版编目 (CIP) 数据

安全管理中的未遂事件研究 / (南非) 罗恩·C. 麦金农 (Ron C. McKinnon) 著; 郭庆军译. —北京: 科学出版社, 2019. 2

书名原文: Safety Management: Near Miss Identification, Recognition, and Investigation, By Ron C. McKinnon

ISBN 978-7-03-059729-8

I. ①安… II. ①罗… ②郭… III. ①安全管理—研究
IV. ①X92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 266254 号

责任编辑: 郝 静 / 责任校对: 张怡君
责任印制: 霍 兵 / 封面设计: 正典设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

http://www.sciencep.com

天津文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 2 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2019 年 2 月第一次印刷 印张: 9 3/4

字数: 195 000

定价: 69.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



译者序

2016年4月，国务院安全生产委员会办公室制定了《标本兼治遏制重特重大事故工作指南》，着力解决当前安全生产领域存在的薄弱环节和突出问题，强化安全风险管控和隐患排查治理，坚决遏制重特重大事故频发势头；2016年12月，党中央、国务院印发的《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》中提到：构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制；2017年3月，国家住房和城乡建设部在《住房城乡建设部关于印发工程质量安全提升行动方案的通知》中要求：提升城市轨道交通工程风险管控水平，构建风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，落实企业质量安全风险自辨自控、隐患自查自治责任；2018年3月，国家住房和城乡建设部发布《住房城乡建设部关于开展建筑施工安全专项治理行动的通知》，提出“隐患就是事故”的理念，加强安全事故前管控力度。安全隐患与安全事故一样，是安全工作的重点，未遂事件作为隐患的一种表现形式，得到国家的高度重视和企业的广泛关注。

本书从制造业、建筑业和煤炭业领域，以未遂事件为对象，根据安全管理理论，说明运气因素可以导致事故产生，强调事故发生前的运气因素，使用风险评估可对未遂事件进行有效管理。通过报告、识别、排序和纠正未遂事件，有助于提升安全管理水平。

本书中阐述的未遂事件与安全隐患有许多相通之处。随着社会的发展和科技的进步，中国基础设施愈来愈呈现出规模大型化、功能复杂化和造型多样化的趋势，技术难度不断增加，安全问题日益凸显，需要密切关注和深入探讨。未遂事件可能导致事故，应重视安全事故的前馈控制，与传统事故致因的视角互为补充。

本书由西安工业大学郭庆军翻译完成。西安工业大学雷艳春老师对译稿提出了许多宝贵的修改建议，在此表示深深的感谢。在本书翻译过程中，硕士研究生李伟、赵鑫、闫竑宇、郝倩雯、贾哲做了大量基础工作，为本书的出版付出辛勤的劳动。本书获得“西安工业大学专著出版基金”资助，还得到国家自然科学基金项目“地下工程施工中参与者行为管理制度有效性研究”（51374165）的支持。

由于译者水平有限，翻译疏漏和不准之处在所难免，敬请读者指正。

译者

2018年12月

前 言

未遂事件、侥幸脱险或死里逃生经常被称为“阴影中的安全”，这是事故问题的核心所在。未遂事件为管理提供了在发生故障前纠正系统故障的机会。它们是低成本的学习机会。因为作为意外事件，没有发生损失并不意味着这个事件是微不足道的。许多看似不重要的事件有很大的伤害和其他损失的潜力。如果识别、报告、纠正、消除未遂事件的根源，将会大幅度减少伤亡事故。

1. 误解

对于许多组织来说，“未遂事件”这个词不仅被误解，而且被低估，因为未遂事件可能造成利润下降的损失和工作场所的人员伤亡。未遂事件也可以被定义为一个狭义上可避免的事故。这意味着在制造业、建筑业或煤炭业，一个人可以避免由于意外事故造成的伤害，或者有些意外事件，一旦遇到运气因素，就会恰好避免设备、财产或材料的损失。这是容易忽略的信号。

报告和纠正未遂事件有很多好处。研究不利事件，如事故，表明未遂事件发生比事故更频繁，常常是事故的前兆信号。在很多情况下，同样的未遂事件在事故实际发生之前多次发生过。

2. 事故根源指示

数以千计的意外事件的研究表明，事件的结果无法预测，而且在稍微不同的情况下，由于某些运气因素，后果可能会更好或更差。

根据多因原理，事故通常是多种原因的结果，每个事件通常有多个直接原因和根本原因。

这些损失事件被称为事故。有些人将其称为事件，但为了清楚起见，本书称其为事故。有发生损失征兆的无损失事件被称为未遂事件。

工作人员的高危行为和高危条件，以及两者的结合，是导致意外损失，如死亡、受伤、财产损失、火灾、业务中断等事故的直接原因。

高危行为或条件是最直接的事故原因，或者是与能量接触导致后续损失的原因。

根源或根本原因是深层隐藏的个人因素和工作因素，它们同时在高危行为和条件的形式下能够直接引发事故。如果不加以识别和纠正，事故问题不会消除。直接原因可以得到纠正，但不能消除根源或根本原因。

未遂事件的风险评估将确定哪些未遂事件需要进行全面调查，从而追踪和消除问题。

3. 一个主观的方法

S. L. Smith 在《职业危害》(1994)中写道:对未遂事件研究挑战传统的做法,利用未遂事件进行一次彻底的安全条件、做法和培训的审查。追踪未遂事件为组织提供了一个更好的机会来关注防范工作(第 34 页)。

如果根据未遂事件信息而不是事故信息,这些努力将是主动的,而不是被动的。正如另一位安全专家所说:一个未报道的未遂事件将会提供一个防止严重事故发生的机会。纠正这些行为或条件将增强组织内的安全性,为所有参与者提供更好的工作环境。不要让自己或同事成为统计数据——向你的主管报告未遂事件,防止即将发生的事故!

4. 海因里希法则

80 多年前,海因里希(H. W. Heinrich)建议,应该重点关注事故而不是伤害事件。他第一个提出产生伤害和不产生伤害的事故之间存在比例。

攻击点应该是事故而不是伤害。分析证明,对于造成伤害的每一次事故,还有许多其他类似的事故,这些类似的事故是不会造成任何伤害的(第 24 页)。

海因里希曾解释了这一比例,他说:从目前可获得的有关潜在伤害事故频率的数据来看,估计在单位 330 起同类事故中,300 起是没有人受伤,29 起是有人受轻伤,1 起有人重伤或死亡(第 24 页)。

5. 海因里希的第三理论

在 1931 年,H. W. Heinrich 基于他的安全研究,提出了一个 10 条公理,发表在《工业事故预防》(第三版,麦格劳·希尔,1950)。公理 3 对于未遂事件的概念具有重要意义,他是第一个得出以下结论的人:因不安全行为造成伤害的人,每个例子平均都有超过 300 人因实施同样的不安全行为而造成伤害。同样,在遭受伤害之前,人们会遭受数百次小的机械危害(第 10 页)。

他的第一个理论是第四法则,即运气或幸运不仅可以决定事故的结果,而且可以影响事故发生后结果的严重性。

事故伤害的严重性很大程度上是偶然的——造成伤害的事故在很大程度上是可以预防的(第 10 页)。

尽管有这些主要的调查结果以及重大损失事件的历史证明在重大意外损失发生之前有许多未遂事件或警告,但在工业上几乎忽略了未遂事件。事实证明未遂事件确实是发生重大事故伤亡的基础、建筑事故的基石以及损失发生前的警告信号。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 明晰概念	1
1.2 轻伤并非未遂事件	1
1.3 未遂事件	2
1.4 事故与未遂事件	4
1.5 事故、未遂事件和伤害	4
1.6 定义伤害和疾病	5
1.7 事故序列	6
1.8 安全措施	10
1.9 本章小结	14
第 2 章 组织未遂事件背后的安全理念	15
2.1 引言	15
2.2 未遂事件的探究	15
2.3 未遂事件或差点发生	15
2.4 未遂事件管理系统优点	15
2.5 未遂事件的案例	16
2.6 警示	17
2.7 能力	17
2.8 事故前兆	17
2.9 预警	18
2.10 高概率损失	18
2.11 未遂事件的实质	18
2.12 接触（能量交换）类型	19
2.13 工作中断	19
2.14 事故比率	19
2.15 事故比率结论	22
2.16 预防时机	22
2.17 事故的直接原因	23
2.18 传统的研究	24
2.19 运气因素与未遂事件关系	25
2.20 模式	27
2.21 能量交换与接触	27



2.22	伤害、损害和损失	28
2.23	本章小结	30
第3章	关于未遂事件的安全管理功能	31
3.1	引言	31
3.2	管理者的领导力	31
3.3	强化积极行为	31
3.4	管理者	32
3.5	基本管理职能	32
3.6	安全控制	38
3.7	本章小结	43
第4章	未遂事件的安全管理原则	44
4.1	专业安全管理原则	44
4.2	安全管理原则	44
4.3	成功的安全管理与管理层领导力的关系	49
4.4	本章小结	50
第5章	未遂事件、谬论和安全范例	51
5.1	无损害-无事故	51
5.2	人员伤亡被视为“安全”	51
5.3	损害	52
5.4	事故比率	52
5.5	风险评估	53
5.6	冰山效应	53
5.7	未遂事件不重要的一个范例	53
5.8	无工伤文化	54
5.9	未遂事件不被报告	54
5.10	事先预警	55
5.11	运气因素	55
5.12	哥伦比亚号航天飞机	55
5.13	本章小结	56
第6章	安全和健康政策	57
6.1	引言	57
6.2	安全和健康政策实施	57
6.3	本章小结	60
第7章	未遂事件风险管理和评估	61
7.1	引言	61



7.2	风险管理流程	61
7.3	风险评估	62
7.4	安全管理控制	70
7.5	未遂事件风险等级	70
7.6	本章小结	71
第 8 章	安全审核	72
8.1	引言	72
8.2	审核原因	72
8.3	审核的好处	73
8.4	审核工作如何进行	73
8.5	谁进行审核	74
8.6	审核程序	75
8.7	如何进行审核检查	76
8.8	国际公认的基于审核的安全系统	76
8.9	本章小结	78
第 9 章	未遂事件和事故回顾	79
9.1	引言	79
9.2	报告	79
9.3	运气问题	80
9.4	回顾未遂事件	81
9.5	回顾的方法	82
9.6	重大损失通报	83
9.7	安全防范	83
9.8	未遂事件回忆行动	85
9.9	风险评估	85
9.10	本章小结	90
第 10 章	如何对安全行为进行激励	91
10.1	引言	91
10.2	动机	91
10.3	创造良好的环境	91
10.4	参与	91
10.5	激励	92
10.6	霍桑效应	92
10.7	动机的基础	93
10.8	安全动机的十条规则	93



10.9	本章小结	97
第 11 章	规划未遂事件报告系统	99
11.1	如何实现	99
11.2	观察资料	99
11.3	认可报告的安全工作	100
11.4	安全建议和提议	100
11.5	限制	101
11.6	理解	101
11.7	好处	101
11.8	参与	102
11.9	报告	102
11.10	匿名	103
11.11	抗拒改变	103
11.12	报告的阻碍	104
11.13	老员工	105
11.14	本章小结	105
第 12 章	执行未遂事件报告系统	106
12.1	设定标准	106
12.2	关键的安全和卫生系统的要素	110
12.3	安全健康管理系统	111
12.4	未遂事件管理系统培训	113
12.5	正式的报告制度	114
12.6	本章小结	116
第 13 章	未遂事件报告系统的后续工作	117
13.1	引言	117
13.2	报告系统的后续工作	117
13.3	主动要求	120
13.4	本章小结	122
第 14 章	调查高发未遂事件	123
14.1	无差别对待	123
14.2	目的	123
14.3	事故和未遂事件调查的实质	123
14.4	反馈与前馈	123
14.5	潜在损失与概率风险排序	124
14.6	事故的利益与未遂事件调查	126

14.7 多因原则	127
14.8 定义原则	127
14.9 事故和未遂事件调查的黄金法则	127
14.10 谁去调查	128
14.11 调查表格	128
14.12 未遂事件或事故调查程序	129
14.13 错失时机	131
14.14 本章小结	131
第 15 章 结论	132
15.1 阴影中的安全	132
15.2 主要观点	132
15.3 本章小结	135
参考文献	137
术语表	140

第1章 概述

本书中采用的术语和定义将在一些章节中多次重复出现。这些术语和定义重复出现是为了清楚地解释这些概念，以便让我们清楚地理解什么是事故及未遂事件，或者是其他概念，以及这个概念是被如何定义的。

1.1 明晰概念

国际上许多组织机构获得的成果表明：甚至包括安全与健康专业在内的一些组织机构，对相关概念还存在一定的混淆，如什么是未遂事件，如何区分它与事故、事件和不安全（高风险）行为及条件的不同，都存在不确定性。这种不确定性已经导致许多未遂事件被错误地标定下来，而且到后来几乎经常被疏忽忘记。

有些人认为所有未遂事件都应进行调查，但这几乎是不可能或不切实际的。如果安全专业人员对未遂事件概念混淆不清，这种混淆又会传递给实施人员和管理人员，那么结果就是对未遂事件不识别、不报告或不采取行动。这种混淆可能是未遂事件报告系统不存在的原因，并造成一些组织机构报告的未遂事件的期望是错误的。

一旦掌握未遂事件的内涵，就能更容易对其进行识别。本书中采用的方法尽量使相关概念简单易懂，便于所有人能理解不同概念之间的区别。

1.2 轻伤并非未遂事件

未遂事件通常被认为是能造成严重伤害但只造成轻微伤害的事故。如果有人受伤，就不是未遂事件而是事故。事故是事件，而伤害是结果。

比如说，在一个化学实验中，由于实验人员穿着正确的个人防护服，在脱脂（或除酸）过程中可能仅造成一只手臂被酸物质轻微灼伤。可是在稍微不同的情况下，倘若实验人员面部防护不规范或未戴安全手套，则将造成更为严重的后果。

事实上，不能因为此事件中造成的伤害相比潜在的可能发生的严重伤害来说，较为轻微，就定义为未遂事件，只能说这是一次造成轻伤（轻微损失）的意外情况。若高发的严重伤害没有发生，也不能将该事件定性为未遂事件。在某些情况下，如偶然场景中，伤害、损害及未遂事件可能全都包含在一个事件里。

1.3 未遂事件

未遂事件实际流动或交换的能量将低于安全阈值水平，所以它是接近造成某种形式损失的事件。在某些情况下，能量与机会因素不发生耦合，因而不会造成损失或伤害。有时候，能量交换也未造成损失或伤害，但应警惕能量交换产生的影响。重点不在于发生了什么，而在于可能会发生什么。未遂事件是潜在的意外。

1.3.1 定义未遂事件

未遂事件也被称为：有惊无险事件，或死里逃生，或警示。

未遂事件的其他常见术语是：侥幸脱险，或差点碰撞到移动的物体。未遂事件有时也被一些专家称为差点发生。

未遂事件是什么？

(1) 在环境变化下，一个可能会造成人员伤害、财产损失、工作中断或三者结合的意外事件。

(2) 没有伤害或损失的事故。

(3) 险些造成伤害或损害的事件。

(4) 本可能会造成伤病或损失，但由于时间或空间上的变化没有造成损失的事件。

Merriam-Webster 定义未遂事件为：“一个将要产生而又没有产生损失的事件。”这对工业意味着什么？这意味着几乎要发生严重的事故（损失）。一个工人在一个工作平台上行走，但没有掉落；两个铲车在拐角处差点相撞；一个工具掉落，但没有砸到脚尖等都是未遂事件的实例。维基百科将一个未遂事件定义为：“一件可能造成伤害、疾病或损害，但又没有造成上述危害的意外事件。”事件链的中断会阻止受伤、死亡或伤害的发生。虽然通常认为人为错误是未遂事件发生的起因，但是错误的过程或系统会促进甚至加重危害，这是改进的重点。因此，本书将未遂事件定义为：在环境变化下，一个可能会造成人员伤害、财产损失、工作中断或三者结合的意外事件。未遂事件没有造成实质损失。

1.3.2 定义事故

在安全卫生领域有关事故、事件和未遂事件仍存在概念不清的现象。以前“事件”一词被用来描述“有惊无险”，现在是将事故（意外事件的损失）作为事件，事故和事件之间概念不清的现象仍然存在。

美国安全工程师学会（American Society of Safety Engineers, ASSE）将“未遂事件”定义为事故，并进一步将其定义为：“在不同的情况下，一个可能导致人身伤

害或财产损失、资源的任何不必要损失的意外事件。”这一定义似乎是事故和未遂事件定义的结合，令人困惑。

“事故”一词经常被术语“事件”所取代，这就造成了混淆。因此，本书将未遂事件定义为有惊无险、侥幸脱险、差点发生，明确消除有关术语的混淆。

关于事故的定义，人们普遍认为，一个事件之所以被称为一个事故，是因为它导致了某种形式的损失，无论是对个人、财产、组织还是所有这些。以下将解释本书中使用的术语。

(1) 事故是一个意外事件，通常是由于不安全的行为或不安全的状况而造成的人身伤害、财产损失或工作中断。

(2) 事故是由不安全的行为或不安全的条件造成的意外、失控的事件，对人、财产、设备造成伤害、损失或损坏。

(3) 事故是一系列活动、条件和情况的结果，以伤害、损失或中断而告终。

(4) 事故是发生的一系列事件，通常会产生意外伤害、疾病、死亡或财产损失的事件。

(5) 事故是导致伤害、健康不佳或财产损失的意外事件或事故序列。

(6) 事故是导致人身伤害、财产损失或过程损失的意外事件。

事故序列中的接触阶段通常被称为序列的事故段，这是不正确的，因为事故是事件的整个过程，损失（伤害和损坏）是事件的最后结果。

美国国家安全委员会（The National Safety Council, NSC）将事故定义为：“在一系列事件中，通常会产生意外的伤害或疾病，死亡或财产损失的事件。”这一定义也指的是能量的接触和交换，其中的危害是在事件序列的事故阶段发生的。整个事故序列，即因果损失序列，就是事故。而所引起的意外伤害是由能量交换引发的。

Frank E. Bird, Jr. 和 George L. Germain (1996) 将事故定义为：“导致人身伤害、财产损失或过程损失的意外事件。”

在分析这些定义时，很明显，我们不希望机会因素的产生，即使机会因素产生，也希望影响能够降低。区分事故和未遂事件的一个简单而有效的方法是，事故造成损失，而未遂事件不造成损失。

本书将事故定义为：“事故是导致人身伤害、财产损失或过程损失的意外事件。”事故是有损失产生的。

1.3.3 相关概念

造成对未遂事件认识混淆的原因是将事件描述为可能造成或没有造成伤害的事件，这可以是任何事件。美国国家标准学会（American National Standards Institute, ANSI）发布了职业卫生和安全管理标准（ANSI/AIHA Z10-2005），它将未遂事件作为事故定义：发生或可能发生死亡事故以及造成工伤（不论严重程度）的事件（第



17 页)。这一定义对“未遂事件”的相关概念造成了混淆。

所以安全人员倾向于把所有事件称为“事故”。人们用事故和事件囊括所有事情，这其实是一种误导。事件就一定是事故或是未遂事件吗？本书试图通过对这两个相近但又截然不同的概念进行定义和描述，来区分事故与未遂事件。

1.4 事故与未遂事件

在一些事故中，也可能涉及未遂事件。在锅炉制造车间，压力容器因安全阀故障而爆炸。爆炸锅炉的碎片（损坏）飞越工人工作区（能量），造成两名员工受伤，这是事故；正在附近铣床上工作的班组工人险些受伤，这是未遂事件。

1.5 事故、未遂事件和伤害

想要理解接下来几个章节的内容，了解以下概念尤为重要。

（1）事故是意外事件，它会导致伤害、损坏、工作中断或三者结合发生。

（2）未遂事件不会导致任何伤害、损坏或工作中断，但有可能在环境变化下造成伤害。

（3）受伤是指对人的身体造成的伤害（包括职业病和疾病）。

伤害也被定义为：“身体受到意外接触造成的伤害，这包括因正常工作而引起的任何伤病或疾病。”

与能量接触可能会对人造成伤害。伤害一词包括职业病和疾病。伤害是与物质或能量来源接触的直接结果，且大于身体的承受能力。造成伤害的项目可能是一般介质，也可能是职业卫生介质。事故造成的伤害通常是即刻的（急性）。职业病主要是长期的（慢性），因为职业病往往会在一段时间后表现出来。疾病中的能量交换通常是显现出来的，并在一段时间内发生。在伤害事故中也有能量交换，除非它在较长的时间内被分阶段进行。

1.5.1 一般介质

一般介质包括通道、机械、梯子、尖锐物、机器、设备、电动或手动工具。

1.5.2 职业卫生介质

职业卫生介质引起的问题包括有害气体、高温、噪声、难闻的气味、辐射、设备缺陷、照明不足、化学药品等。

1.6 定义伤害和疾病

1.6.1 工伤

“工伤是指人在正常工作过程中所产生的伤害”，工伤包括职业病和劳动相关伤残。

1.6.1.1 职业病

“职业病是由环境因素引起的一种疾病，是在特定过程、行业或岗位中产生的，员工通常不会在其正常工作场所之外受到此类伤害。”

1.6.1.2 伤害与事故对比

大多数人混淆了事故和伤害，并非所有的事故都会造成伤害，事故与伤害之间有明确的区别。

事故是一起事件，而伤害是事件的后果或最终结果。最终结果可能有多重后果，如财产损失、设备损坏、过程中断等。一个偶然事件引起伤害的严重程度难以预测或界定。后面提到的“运气因素”解释了严重程度有时是由运气的好坏决定。

试图减轻伤害的严重程度是一个反馈安全控制。快速疏散、及时治疗、完善的医疗设施和训练有素的救援人员都有助于减轻伤害的严重程度。受伤后的恢复时间取决于多种因素，这也决定了由事故造成损失的大小，这些损失反过来又确定了事故的总成本。

1.6.2 关于意外事件、未遂事件和事故的实质

大多数意外事件（高危行为、高危条件和未遂事件）最终不会造成伤害，小于1%的意外事件会导致严重伤害（造成伤害事故），约2%会造成轻伤，约5%对财产、物资和环境造成损害。根据1992年Bird-Germain给出的安全事故比率1:10:30:600，可看出大多数事件被列为未遂事件。

- (1) 事故和未遂事件并没有得到任何计划与预算。
- (2) 所有事故都会造成某种形式的损失，这种损失与成本相关。
- (3) 未遂事件不会造成损失。
- (4) 事故和未遂事件是由于一系列事件产生的。
- (5) 造成事故和（或）未遂事件的原因通常不止一个。
- (6) 机会因素决定高危行为和高危条件的结果。
- (7) 伤害的严重程度是偶然的。

- (8) 大多数事故和未遂事件都是可以预防的。
- (9) 由于自然因素，一小部分事故是无法控制的。
- (10) 事故表明缺乏风险评估会导致管理控制不佳。
- (11) 事故常被描述为“一系列小失误”。
- (12) 一个可能导致严重伤害的事故以前发生过，但最终并没有造成伤害。
- (13) 可预防事故发生的主要原因是未能事先评估风险并采取必要行动。

1.7 事故序列

在确定事故序列的过程中，应检查损失因果模型或事故序列，确定导致未遂事件、事故和随后损失的事件顺序。

事故是由一系列事件、环境和活动的组合造成的，类似于滚雪球或多米诺效应。损失可能是伤害、损害或工作中断。由于一些原因不明的因素存在（这些因素有时被称为偶然或运气），若事件未造成损失，则称为未遂事件。仅有导致事故的因素在，但没有产生能量交换，所以事故发生被中断，故没有人员伤亡和财产损失。

1.7.1 风险未评估

事故序列中的第一个环节是风险未评估。正如 Dr. Dan Petersen (1997) 所说：企业可以事先规定它应该采取什么措施来预防事故，然后对这些预定计划的执行情况进行衡量（第 37 页）。

风险评估是一种预测并能指出潜在损失的方法。利用这一方法，组织能够建立必要的管理控制，以防止这些风险造成诸如伤害、财产损失、工作中断和环境污染等损失。这种事故预防的方法需要审查未遂事件、风险评估和风险评级，调查并纠正未遂事件中高风险的根源。

许多安全计划侧重于关注发生损失的后果而不是控制结果。有效的风险评估具有前瞻性，是进行安全预测的最佳方式。在风险评估中，重点在于：“不是发生了什么，而是可能发生什么。”

1.7.2 缺乏控制

事故序列的第二个环节是缺乏控制。缺乏安全管理控制是指存在不安全程序、没有安全程序标准、安全管理系统不符合标准或结构不完善，这是引发事故的基本原因。如果没有正式的未遂事件报告和调查系统，这将被归类为不合理的控制系统。