

# SAFETY- I AND SAFETY- II

The Past and Future of  
Safety Management

# 安全- I 与安全- II

## 安全管理的过去和未来

[丹]埃里克·郝纳根 (Erik Hollnagel) ◎著  
孙佳◎译

# 安全-I 与安全-II

## 安全管理的过去和未来

[丹] 埃里克·郝纳根 (Erik Hollnagel) 著  
孙佳 译

中国工人出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

安全- I 与安全- II : 安全管理的过去和未来 / (丹) 郝纳根 (Hollnagel, E.) 著; 孙佳译. —北京: 中国工人出版社, 2015.9

书名原文: Safety- I and Safety- II

ISBN 978-7-5008-6247-5

I. ①安… II. ①郝…②孙 III. ①安全管理 IV. ①X92

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第229253号

著作权合同登记号: 京权图字01-2015-5240

©Erik Hollnagel 2012.4

This translation of **Safety- I and Safety- II** is published by arrangement with Ashgate Publishing Limited.

## 安全- I 与安全- II : 安全管理的过去和未来

---

- 出 版 人 芮宗金  
责任编辑 安 静  
责任校对 赵贵芬  
责任印制 栾征宇  
出版发行 中国工人出版社  
地 址 北京市东城区鼓楼外大街45号 邮编: 100120  
网 址 <http://www.wp-china.com>  
电 话 (010) 62350006 (总编室) (010) 62005039 (出版物流部)  
(010) 62382916 (职工教育分社)  
发行热线 (010) 62005996 (010) 82075964 (传真)  
经 销 各地书店  
印 刷 北京睿特印刷厂  
开 本 860毫米 × 1230毫米 1/32<sup>1</sup>  
印 张 6.125  
字 数 132千字  
版 次 2015年11月第1版, 2015年11月第1次印刷  
定 价 28.00元
- 

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社出版物流部联系更换  
版权所有 侵权必究

Erik 的这本书不仅是一本技术性的著作，更像是一场记录下来的旅程，让我们领略了安全、生产与人类天性的多重交叉互动。Erik 的贡献在于及时地维护了人类及其变化性，并提醒我们不应片面地强调人为错误的罪恶。来自于“另一个故事”中突破性的视角必将有助于更为安全和更加高效的工作环境。

——Dr Alejandro Morales, Mutual Seguridad, Chile

安全工作需要一个新的发展机遇。如果只依靠我们之前所做的工作，即便做得再好也是不够的。Hollnagel 博士给安全带来了新的解释和说明，这些贡献将使安全发展到一个前所未有的新高度。安全 - II 不仅仅是事故和事故预防。这是一本安全专业人员的必读书。

——Tom McDaniel, Global Manager Zero Harm and Human Performance, Siemens Energy, Inc., USA

## 译者前言 |

现代工业是一把“双刃剑”，不仅创造了巨大的社会财富，也为人类带来了前所未有的各种安全事故。全球每年约有320万人死于技术失控和失策导致的灾难，占死亡总人数的5.2%；每死亡1人就有4人留下残疾，每年造成的直接经济损失高达国民生产总值的2.5%（损失指数）；每年要拿出国民生产总值的3.5%用于应急救援。技术带来的益处与安全风险之间的矛盾越来越激烈和尖锐，要风险还是要安全，已经不仅仅是数字的问题，现实迫切需要我们发展一门新的交叉科学——安全科学。

近年来，在安全管理理论方面有许多著述，本书就是一部优秀的国外安全管理理论论著。通过回顾安全思维的发展及其三个阶段，提出了以避免出事故为特征的被动式安全管理阶段，即安全-I，这一阶段的安全管理目的是减少不期望事件的发生并使其保持在可接受的范围内（由成本、道德、舆论等方面的考虑而决定的）。

安全管理的性质显然取决于安全的定义。我们时刻面临着内、外部越来越复杂的环境及其诸多变化，发生变更时新的危

险和相关安全风险都可能被带入运行中。如何在发生变更时,及时识别新的危险、保持安全风险缓解策略的适用性和有效性,同时对变更情况下的安全绩效进行预测和监测以保持企业的持续安全运行,是各类企业面临的重要安全管理问题。

本书作者在现代生产系统日益成为以人为中心的高度复杂化、信息化、自动化的社会技术系统的背景下,提倡一种基于组织安全概念的非线性事故致因模型,即安全 - II,从静态、可逆、孤立、还原等为主要特征的线性思维中走出来,建立在存在论、病因学、现象学等基础上的非线性分析模型。该模型可以深化对导致事故的原理和机制的认知,有助于有效查明事故的关键原因,有预测和控制同类事故重复发生的可能性和现实性。依据该模型可以作出系统安全分析和危险评价,制订有效的安全决策。该模型既是一种安全原理的图示,又是应用安全人机工程学、人为因素预防学、安全心理学和安全信息等系统分析的新方法。

本书作者向我们回顾了安全理论和实践背后的发展渊源,采取客观的、开放的系统视角,全面地、深刻地阐释了安全基本概念和事故致因模型,对于设计和发展安全高绩效组织具有普遍的指导价值。总体而言,本书具有深刻的认知,富有真知灼见,对于各类组织成功实现安全目标具有重要作用。书中所提及的新观点,诸如系统延伸法则、功能性共振、减法创新等,对于维持安全的当代社会基本属性及表现具有一定的引领性。

全书由中国民航管理干部学院航空安全管理系副教授孙佳翻译、整理和统稿。在编译过程中得到东方航空云南有限公司

航空安全管理部倪海云的大力支持。由于译者的水平有限，在翻译过程中难免会出现理解的偏差和疏漏，在此也恳请读者朋友们的原谅，同时也真诚地希望读者朋友们给予批评建议。

本书是一部安全管理理论与实践领域罕见的优秀专著和系统教材。为此，译者特向全国各高等院校拥有安全科学技术专业的在校生推荐此书，同时向各级安全生产监督管理部门和各类安全生产科研院所推荐此书。愿我们共同为实现我国安全生产持续发展、科学发展作出更大更多的新贡献！

译者

2015年10月



CONTENTS

# 目 录

- 001 第一章 这些事
- 022 第二章 家谱历史
- 039 第三章 当前状况
- 064 第四章 安全 - I 的神话
- 095 第五章 安全 - I 的解构
- 112 第六章 变革的需求
- 131 第七章 安全 - II 的构建
- 151 第八章 前进之路
- 177 第九章 最后的一点想法



## 第一章 这些事 |

### 需求

“安全”一词被频繁地使用在不同环境中。因为它的使用是如此频繁，所以我们都认识它，并自认为知道它的含义——这个词立刻使我们认为它是“有意义的”。正因为如此，我们理所当然地认为这对于其他人也是一样。的确，当我们谈到安全时，我们很少（如果以往有）遇到“你说这是什么意思？”的问题。因此，我们作出推理——但是毫无根据地——其他人对于“安全”一词的理解和我们是同样的。我们都知道并同意安全是指什么，但很多文件、标准、指南，甚至博士论文都没有给“安全”下过一个准确的定义。我们寻找一下安全这个词的词源，其起源以及含义的变迁方式，揭示了它似乎来自古法语单词“sauf”，由拉丁词“salvus”转变而来。“sauf”一词的意思是“没有受伤”或“安然无恙”，而“salvus”的意义是没有受伤，健康或安全的。（追溯到更远，词根似乎是拉丁词“solidus”，意思是稳固，以及希腊词“ηολοσ”，意思是整个、完整。）现代意义上的安全，从14世纪后期开始，是

指“不暴露于危险中”；而使用“安全”作为一个形容词来描述行为，意思是指“免于风险”（free from risk），在16世纪的80年代最早出现这个记载。

一个简单的一般定义是：“安全”意味着没有出现不想要（unwanted）的结果，例如事故或事故征候，因此提到了要安全的状态（condition）。更详细的一般定义可以是：安全是系统属性或质量，这是必要的并足以确保可能对人员、公众或环境有害的事件数量达到可接受程度的低。大多数人可能会不假思索地同意这个定义。然而，让我们仔细研究一下，很明显这个定义是比较模糊的，因为它取决于如“对人员有害的”和“可接受程度的低”这样的表达式。然而正因为我们每个人都认为这些表达是有意义的，即使我们的确以我们自己的方式来解释它们，当我们遇到它们时会理解——并且自然而然地假设别人以同样的方式理解这些含义。因此，该定义的模糊性很少导致出现这样的情况：意识到其中解释上存在的差异。

### 它安全吗？

看过 John Schlesinger 在 1976 年上映的电影《霹雳钻》（Marathon Man）的人中，很少有人会忘记其中惨痛的一幕：Laurence Olivier 扮演的恶棍 Szell 医生通过用探针测牙齿来折磨我们的英雄，Dustin Hoffman 所扮演的 Babe。

当检查现有的牙洞，并在一个健康的牙齿上钻上一个探针进入检查时，Szell 医生总会问这样的问题，“它安全吗”（Is it safe?）。这个问题对于 Babe 而言是没有意义的，但对于 Szell 医生而言，则非常重要。因为他在纽约的一家银行存着一批被

盗的钻石，去取出来是否安全，是否会冒着被人抢劫的危险——特别是 Babe 的兄弟，他为美国一家秘密且神秘的政府机构工作。对于 Szell 医生而言，安全的含义是当他进行自己的计划时，是否会出现问题，特别是这些钻石是否有可能被盗。因此这个意思是传统上的含义，即是否有出错的风险——计划中的行动是否将会失败，而不是成功。但问题可能以不同的方式提出，即按计划的行动（取回钻石的复杂计划）是否会取得成功，而不是失败。在这里我们找到成功与失败之间的基本并列关系，存在非此即彼的情况。但由于没有（否定）失败并不和成功一样，正如没有（否定）成功也和失败并不相同，它的确侧重于关注点在哪个上面。

在一个不是很引人注目的层面上，我们往往会使用如“安全的飞行旅程”或“安全驾驶归来”，“在这里你会很安全”等表达式。第一个表达式的含义是希望乘飞机的旅程将没有任何不希望的或意外的事件发生，它将是成功的，如预期你将在法兰克福或任何地方降落。飞行是安全的，正如下面事实所讲：在 2013 年 2 月 12 日，距离美国上一次致命航空事故发生后已经四年，这是超过半个世纪前自从螺旋桨飞机让位给喷气式飞机时代以后一个无与伦比的安全记录。（它并没有持续，7 月 6 日韩亚航空公司 214 航班在旧金山机场降落失事，造成三名乘客死亡和数十人受伤。）第二个表达式“安全驾驶归来”的意思是，希望你将能够开车回家，没有任何事故或问题（但并不代表没有暴露在任何伤害面前）。第三个表达式“在这里你会很安全”的意思是，如果你留在这里，在我的房子里或家里，在你身上不会发生什么坏事。

在一般情况下，“很安全”意味着：无论正在进行什么事情，其结果会按照预期进行。换句话说，事情会正确实施，我们实施的行为或活动将会成功。但奇怪的是，这不是我们评估或衡量安全的方式。我们不会统计人们成功和起作用实例的数量。在许多情况下，我们并不知道事情会正确实施的概率是多少，完成飞行并且没有发生任何不安全事件的概率是多少，或从一个地方驾驶到另一个地方没有任何问题。但我们的确知道，或至少有一个清晰的概念，那就是多少次事情出了问题，不管是延误，行李丢失，还是与另一辆车“擦肩而过”，一次小碰撞或其他问题等。换句话说，我们知道出现事故或事故征候（不安全事件）等的概率，但我们不知道没有发生的概率！

关注点的同一差异可以在安全管理中找到，无论是在深思熟虑的安全管理体系中，或只是在我们日常生活的方式中。关注点通常是在防止或避免事情出现差错，而不是确保事情顺利正确进行。如果不考虑逻辑性，它似乎是合理的，专注于一个积极的结果，而不是基于缺乏一个消极的结果，但是在安全领域的专业人员和日常实践似乎对此不以为然。为什么会这样，这将在第三章中进行解释。

### 确定性的需求

安全就是没有危害，这种主流的解释源于人类（单独和集体地）有一种免受伤害的实际需要和心理需要。我们不需要伤害，因为意外的不良结果会阻止我们按计划开展工作，以及实现预期的目标。危险和风险是对日常生活的障碍，对于社会和企业的稳定以及个人事业发展都会产生障碍。为了生存，

我们需要免受伤害。同时我们也需要免受心理伤害，因为不断担心或忧虑，会对心理产生危害。除此之外，它还会阻碍我们专注于手头的活动，无论是在工作还是休闲中。生活中会有疑虑、不确定性和担忧，有些很难得到缓解，比如为什么事情出错了——至少我们推测是这样。每当有我们无法解释的事情发生，尤其是当它伴随着不想要的结果时，我们试着情愿或不情愿地找到某种解释，最好的是“理性”的解释，有时也需要非理性的解释。哲学家 Friderich Wilhelm Nietzsche（1844—1900 年）这样描述它：

从以往不熟悉的领域到达熟悉的领域，能够马上得到安心，得到一种舒适和满意，同时也产生一种力量的感觉。“不熟悉”涉及危险、焦虑和忧虑——我们的本能是要摆脱这些痛苦的情况。第一个原则是——任何解释总比没有解释要好。

因而，从现实和心理的角度出发，我们会把关注重点放在已经出错或可能出错的事情上。这是实际的需要，以确保我们的计划和活动免于失败和出现问题，并制订切实可行的手段以确保这种情况。但我们也有—种确定性的心理需要，去感受我们知道发生了什么事——可能会发生什么——相信我们可以对此做出应对，可以掌握或管理它。事实上，早在 Nietzsche 前，被认为是穆斯林世界领先的思想家之一的 Ibn Hazm（944—1064 年），指出所有人类行为的主要动机是希望避免焦虑。这对于确定性的半病理性（semi - pathological）需要会带来倾向于明确和简单的解释，用易于理解的术语来表示，让我们感到舒服——这反过来意味着同样的简单方法。这些需要的自然结

果是：传统上重点关注一直是我称之为安全的“消极”方面，即出错的事情上。

### 安全是动态没有发生的事件

如果不想把关注点放在不想要的结果上，另一种选择是：安全管理在某种非常真切的意义中（也是令人奇怪的），是把重点放在不会发生什么，更确切地说是把重点放在我们通常没有注意到的事情上。1987年《加利福尼亚管理评论》杂志的一篇文章中，Karl Weick教授非常令人满意地引入了“可靠性”作为一个动态的没有发生的事件的观点：

可靠性是动态的，在某种意义上它是持续的状态，问题由于在组件中的代偿性改变暂时受到控制。可靠性至少在两种方式上是无形的。第一，人们常常不知道他们可能会犯多少错，但实际上没有犯，这意味着他们充其量对什么产生可靠性和它们是如何可靠的只是大概知道……可靠性也是看不见的，在某种意义上可靠性的结果是常数，这意味着不需要关注。

这一观点经常被转述来定义安全是动态没有发生的事件。此释义尽管可能是一种轻微的误解，但它也将在这本书中使用。这符合安全作为“免于不可接受的风险”的理解，在某种意义上，当没有任何异常发生以及没有任何差错时，一个系统是安全的。免于不可接受的风险正是没有发生的事件，虽然去谈论某种并不存在的事情有点自相矛盾。“动态”的意思是结果——没有发生的事件——不能得到保证。换句话说，我们不能肯定什么都不会发生。它不是系统可以建立和不需要进一

步注意而不管的状态条件，恰恰相反，它是一个必须不断进行监控和管理的状态。

虽然安全作为动态没有发生的事件的定义是非常聪明的，但它引入了如下的小问题：如何计算或注意/检测到一个没有发生的事件。没有发生的事件按照定义为目前没有发生或以前也没有发生的事情。例如，每天晚上我是否可以问自己在这一天中有多少没有发生的事件？我在工作期间有多久没有受伤或造成危害？我多久没有说错话、出现问题或犯一个错误？多少骑自行车的人或行人——猫或狗——在我下班开车回家的时候没有被撞到？但是我永远不会这样想，我猜也没有人会这样做。

这个问题并非只是无聊，它其实是一个真正的和严肃的问题。例如，关于交通安全的问题。每年，究竟有多少人丧生于交通事故，要么直接死亡要么受伤。几年来，这个趋势是每年的死亡人数比前一年要少一些（见图 1.1）。由于交通安全采用的是交通事故零死亡的目标，这目标是朝正确的方向发展的。当我每日读报时，可以看到前 24 小时内，在丹麦的交通事故中究竟有多少人死亡，以及至今为止多少人死亡（今天，2013 年 8 月 3 日，前 24 小时期间合计为零，而今年迄今为止死亡总数是 94 人。）。但我不能找出究竟有多少人在交通事件中没有死亡。没有人计算或有这个数据的统计，或许是因为我们认为这是理所当然的，这是正常的结果，因此我们专注于死亡的人数。但知道多少人没有死亡也是很重要的，因为需要知道这问题有多么严重。我们想要确保人们可以从 A 安全驾驶到 B。我们的确要确保没有发生的事件，但问题在于，我们是

采取防止“坏”的事件或防止发生交通事故死亡（这是我们正在做的和统计的）的方式好，还是通过促进“好”的事件的方式好——这也是我们所做的，但我们对此并没有计数。可以用两个例子来说明这些问题。

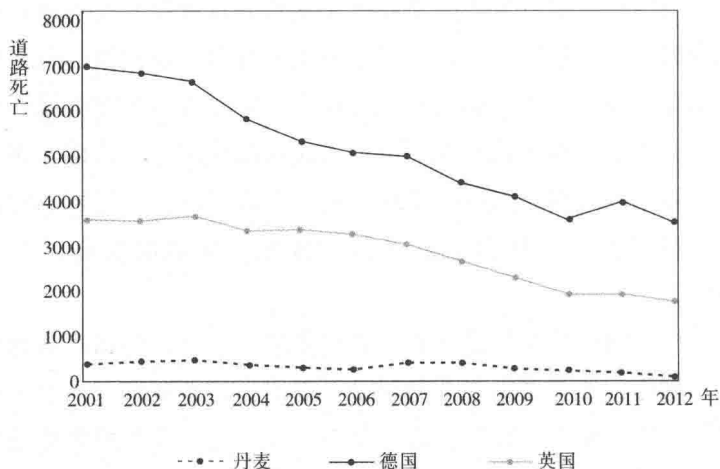


图 1.1 丹麦、德国、英国，道路死亡情况

### 危险通过信号

第一个示例是 2010 年 2 月 15 日发生在比利时伯伊津恩的一次火车事故。当时下着雪，两列承运 250 ~ 300 人的火车在早高峰时间发生碰撞。火车在哈勒站出口处的会合点横向相撞（侧身而不是正面迎头相撞）。这造成 18 人丧生和 162 人受伤，火车轨道受到严重损毁。调查发现，其中一列列车通过红色信号灯时没有停止（经常发生这种情况，所以这还获得其专有名称：危险通过信号，简称 SPAD），这可能是导致碰撞的致因因素，虽然不是唯一的因素。



进一步调查显示，在 2012 年，比利时发生 130 起 SPAD 事件，其中有三分之一是严重事件（2005 年有 68 起 SPAD，每年数字呈增加趋势）。但调查也显示，每年火车在红色信号灯前停止共约 13000000 次。这意味着 SPAD 的概率是  $10^{-5}$ ，这个值意味着系统是安全的，虽然不是超安全（ultrasafe）的。然而，涉及人参与其中的这些活动， $10^{-5}$  是不能接受的。（从相同数据计算的事故概率是  $7.7 \times 10^{-8}$ ，这大概是最佳的。）在这种情况下我们发现，或者说要估计到，多少次活动能够成功，从而获取事件会如何严重的想法——不是以其严重或者悲惨的结果计算，而是以它的发生来计算。

就在伯伊津恩撞车事故中，13000000 次火车在红色信号灯停下，这个事实并不意味着它们都以同样的方式停住。比如，电梯是纯机械的系统，不管它到达几楼都将以同样的方式停止（虽然由于负载、磨损、调整、维护或其他条件在这里可能存在差异性）。但一辆火车是人—机系统，这意味着它的停止依靠火车机师而不是通过一种机制。因此一列火车停止的方式是变量。重要的是要了解差异性，这是为了知道它如何完成工作，以及它如何出现失效。通过类比，尝试看看司机看见红灯如何刹车（需从人行道上观察，而不是自己开车时观察）。一辆汽车刹车的方式取决于负载、司机、天气、交通情况等。它可以，而且是以很多不同的方式实施完成，所有这一切通常会达到它们的目标。

### 从左侧到右侧的转换

虽然颇为独特，但是很有趣的是，已知确定性的没有发生