

害性天气变化,其连锁性的影响甚至波及全球。

“蝴蝶效应”在社会学界 一个微小的事件,会对社会发展产生复杂影响。对于某些微小事件,如果不及时加以引导、调节,会给社会带来巨大危害;如果能加以正确引导、调节,经过一段时间,可能会对社会发展起到巨大的推动作用。例如,1911年3月25日纽约市发生的一场工厂火灾。火灾发生在华盛顿广场附近埃斯克大楼里的三角女式衬衣公司,当时第8层的车间突然窜出火苗,并在几分钟内迅速成为一片火海,火灾只持续半小时就被扑灭了。然而由于电梯失效,步行楼梯又被锁住(为了防止女工偷窃工厂产品,这是那个年代的普遍做法),146条年轻的生命,竟因此在短短的半小时里消逝了。这次火灾引发了美国社会的一系列变革。三角公司火灾惨案的所有不利因素,都成为立法的依据,而且这些立法很快超越防火的范围,扩大到有关劳工权益的立法,美国《劳动法》就是在这一时期通过的。

“蝴蝶效应”在军事和政治领域中 我们可以用在西方流传的一首民谣对此进行形象的说明:丢失一个钉子,坏了一只蹄铁;坏了一只蹄铁,折了一匹战马;折了一匹战马,伤了一位骑士;伤了一位骑士,输了一场战斗;输了一场战斗,亡了一个帝国。请看,马蹄铁上一个钉子是否会丢失,本是初始条件十分微小的变化,但其“长期”效应却是一个帝国或存或亡的根本性差别。

“蝴蝶效应”在经济生活中 1998年亚洲发生的金融危机和美国曾经发生的股市风暴实际上就是经济运作中的“蝴蝶效应”。公元1997年3月至5月,来自美国华尔街的“大蝴蝶”索罗斯突然“扇动翅膀”,骤然掀起泰国、印尼的金融风暴,随即引发整个东南亚以至1997年包括东亚许多国家在内的金融危机。这场危机让人们真正领略了蝴蝶效应在金融界乃至经济领域的巨大影响。最新的一个事例是一只美国“蝴蝶”导致全球手机市场格局骤然改变。2000年3月,美国新墨西哥州阿尔伯克基的一家半导体工厂遭雷击起火,这场只持续10分钟的大火,竟彻底改变了欧洲两大电子公司的力量对比。这家工厂为一些手机生产商提供芯片。由于当时爱立信公司反应迟缓,没有其他的芯片供应商,不得不正式宣布退出手机市场。而诺基亚则因富有远见、反应快速,巩固了其在欧洲电信技术领域的主宰地位。

“蝴蝶效应”在科研中 在过去的20多年里,人

们在研究中发现了隐藏在无规律表象下面的秩序性,并且发现现实世界一些不可预见的现象可通过劳伦兹模型来模拟。现在人们已在天气、对流现象及水轮机、激光器等真实物理系统中发现,劳伦兹模型可以作为现实运动的精确模型。劳伦兹模型有确定的方程,参数 α 、 b 、 r 和初始条件 x_0 、 y_0 、 z_0 不同,结果就会完全不同,即方程对初始状态具有高度敏感性。但方程的解又是决定性的,只要参数和初始条件完全相同,它的解就是唯一确定的。根据这个特性,人们将受控的劳伦兹系统应用于通信系统,将需要发送的信息加密,在接受方采用相同的系统和参数,就能将隐蔽在混沌信号中的有用信号恢复出来,以提高保密程度。利用劳伦兹模型特性,现在人们已经在实验室里实现了初步的通信加密,这一技术对于增强信息传输过程中的保密性,潜力巨大。劳伦兹模型还可用于光的混沌控制,混沌控制能使一个处于随机状态的系统趋向于规则运动,例如若一台激光器发出的光处于混沌状态,则激光的各项输出性能(输出功率、单色性、相干性)不会很高,但如果混沌状态得到控制,激光的各项性能指标就会得到大幅度提高,激光的应用价值也就随之增加。

某研究混沌的学者撰写有关蝴蝶效应的论文时说:其实每个人都是那只带有魔力翅膀的蝴蝶,因为每个人的一举一动都可能改变世界。是的,这个世界不能失去你、也不能失去他,我们谁也无法置身世外。

(2005年中国民航学院科研基金项目05yk30s;刘铁驹,天津市中国民航大学理学院300300;宋立平,天津工业大学理学院300160)

封面照片说明

智能机器人系统有限公司研制的机器人柔性加工系统,集工业机器人、执行器、三维测量系统和交互式软件系统平台于一体,既可用于复杂三维工件的批量制造加工,又可作为一个柔性单元灵活嵌入自动化生产线,还可满足大型装备成套系统及复杂加工系统的自动化需求。机器人柔性加工系统被国家发展改革委员会评为“国家高新技术产业示范工程”,获国家科技创新基金赞助,并已通过ISO9001质量认证体系。

(李博文)