

论人的失误

温道德*

(四川省资阳市劳动局)

【摘要】 人的失误所造成的事故占事故总数的70—80%，研究人的失误对控制伤亡事故的发生具有重要意义。为此，分析人的行为模式，论述人失误的原因，并对控制人失误的方法进行了探讨，认为减少人失误的根本途径是大力倡导安全文化，提高操作者的安全素质。

【关键词】 人失误 行为科学 可靠度 安全文化

1 引言

大量事故统计表明，绝大多数事故的发生与人的失误有关。美国核动力运行研究所(INPO)对1985年工厂发生的事故进行了人的行为评价系统(HPES)分析指出，由于人的失误导致的事故占总事故数的46%。法国电力公司在1990年提出的安全分析最终研究报告指出：70%—80%的事故中，人的因素起决定性的作用。中国冶金行业按百万吨钢铁死亡人数统计，“六五”期间为8.31，“七五”期间为4.74，1992年为3.25，其中人为失误平均占78.1%。因此人失误是伤亡事故发生的首要原因，研究人失误的规律对控制伤亡事故的发生具有重要意义。

2 人的行为模式

行为科学是专门研究人的行为规律，以实现预测和控制人的行为的科学。行为科学认为，人是管理中的决定因素，人不是单纯的“经济人”，也不是单纯的“社会人”，人是非常复杂的，会对各种刺激作出反应，而这种反应必然对其从事的工作和生活乃至生存活动产生影响。

2.1 人的行为原理

人在生产、生活及生存的过程中，人遵循着“人的原理”而行动。人的原理包括生物学、心理学、文化学及社会学等许多原理。在安全文化研究中，运用“人的原理”来研究人的行为，才能正确认识人的行为(活动)的规律性。

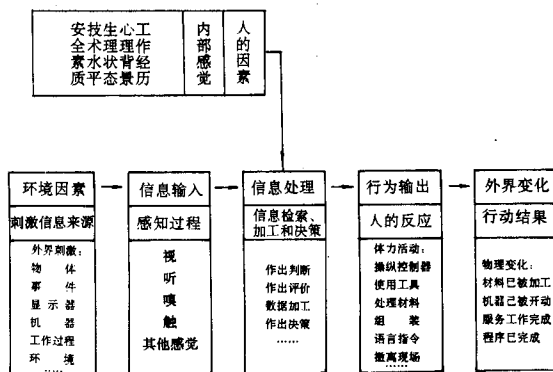


图1 人的行为活动过程

* 经济师

2.2 人的行为模式

德国心理学家莱文认为,人的行为是有起因的,是受激励的,是有目的的。人的行为模式可表示为S(刺激)→O(人体)→R(反应)。这是一个不断循环的过程。见图1。

3 人失误

3.1 人失误的定义

在现代安全科学研究中采用术语“人失误”,按系统论的观点,人也是构成系统的一种元素,当人作为一种元素发挥功能时,也会发生失误。人失误是指人的行为结果偏离了规定的目标或超过了可接受的界限,并产生了不良的影响后果。

3.2 人失误致因分析

人失误的原因十分复杂,各种原因之间还可能产生相互交叉影响,而且在作业者身上反映出来的失误原因和特征,都是多种原因综合作用的结果。

3.2.1 信息输入失误

信息输入过程即感知过程,人对客观世界的感知是通过视、听、味、嗅等感觉器官进行的。

(1)视觉失误 是指由于某种原因造成人对客观事物的错误认识。造成视觉失误的原因有:①环境因素 光线太弱或太强及有障碍物都会严重影响人的视力;②人的因素 人的心理状态(如恐慌、焦虑)和生理状态(如近视、色盲、疲劳、醉酒、疾病)都可能导致视觉失误。

(2)听觉失误 在工业生产过程中,噪声是一种非常严重的危害因素,既可造成人的听力下降,又可使人生产心理障碍,造成人对信号等环境信息的辨识失误。

(3)嗅觉失误 人的嗅觉适应性非常强,在同一环境中工作很久则对环境中的异味会适应。因此,对生产过程中产生的异味(如火灾初期的烟气味)会感觉不到而造成嗅觉失误。

3.2.2 信息处理失误

信息处理是人将感知到的客观环境信息,根据学过的知识原理和实践经验进行分类、评价、推理、判断、决策等逻辑思维的过程。威格里沃思指出,人失误构成了所有事故的基础,并把人失误定义为“错误地或不适当地回答一个外界刺激”。他的事故模型如图2。

信息处理失误的原因分为以下四方面:①训练不足;②经验不足;③心理素质差;④人机系统设计错误。

3.2.3 信息输出失误

信息输出失误即操作失误。造成此类失误的原因基本上与信息处理失误的原因一样。

3.2.4 心理紧张与人失误

上述三种失误的原因分析表明,心理紧张对人的行为影响很大,有必要进行单独分析。

在作业者的技术能力及管理水平较正常的情况下,其失误原因的综合特征主要为心理紧张而造成大脑觉醒水平下降,从而引起信息处理能力降低是发生人失误的内在原因。

日本桥本邦大卫将大脑的觉醒水平分为五个等级,示于表1。I与Ⅲ两个觉醒级的作业可

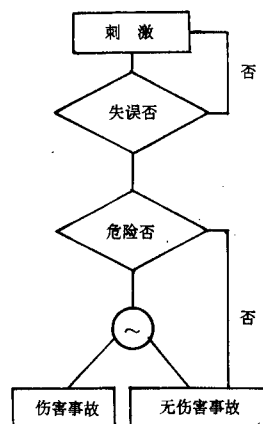


图2 威格里沃思模型

靠度比较,Ⅲ的可靠度较Ⅰ高许多。超常状态Ⅳ,由于过度紧张,失误率明显增高。

在工业生产过程中,人员正常工作时,大脑觉醒水平常处在Ⅰ、Ⅲ状态下,信息处理能力高、失误少。当大脑觉醒水平处于0或Ⅳ级状态时,信息处理能力低,失误较多。

表1 大脑觉醒水平划分

等级	觉醒状态	注意能力	生理状态	工作能力	可靠度
0	无意识失神	无	真睡、似睡、发呆	无	0
Ⅰ	常态以下意识模糊	不注意	疲劳、单调、困倦、轻醉	易失误,易出事故	0.9以下
Ⅱ	常态,但松懈	消极注意	休息、反射性活动	可作熟练性操作,可作常规性操作	0.99—0.99999
Ⅲ	常态而清醒	积极注意	精力充沛	有随机处理能力,有准确决策能力	0.999999以上
Ⅳ	超常状态,过度紧张	注意过分集中于一点	惊慌失措,思考分裂	易失误,易出事故	0.9以下

大脑觉醒水

平与心理紧张度有密切关系,而心理紧张度主要取决于工作任务对人的信息处理要求情况。图3为人的信息处理能力与心理紧张度之间的关系示意图。

心理紧张程度划为四个等级:

①极低紧张度 当从事缺少刺激,过于轻松的工作时,几乎不用脑思考;②最优紧张度 从事较复杂的,需要思考的作业时,大脑能动地工作;③稍高紧张度 在要求迅速采取行动或一旦发生失误可能造成事故的工作中,容易发生失误;④极高紧张度 人面临生命危险时,大脑处于恐慌状态,很容易发生失误。

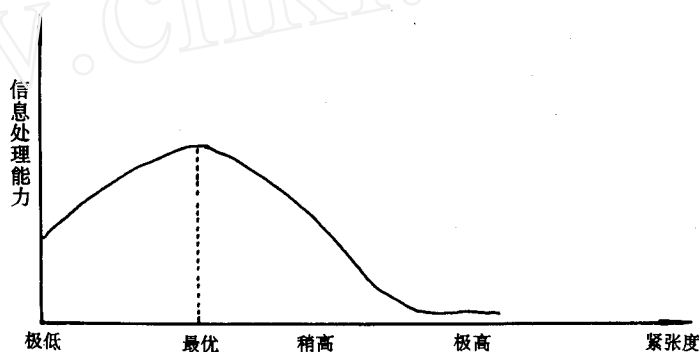


图3 信息处理能力与心理紧张度关系曲线

除了工作任务之外,还有许多

增加心理紧张度的因素,如疲劳、醉酒等生理因素,不安、焦虑等心理因素,照明不良、温度异常和噪声等物理因素。心理紧张度还与个人经历、技能有关,缺乏实践经验和操作不熟练的人其心理紧张度较高。

4 人失误的控制对策

4.1 人失误的控制原理

海因里希把工业事故的发生过程看成是一定因果关系的事件连锁,即事故的发生是由于人的不安全行为(人失误)和物的不安全状态。事故发生是人机系统的可靠性下降造成的。

人失误可用人的操作可靠度表示,可靠度越高,人失误概率越小,反之,人失误概率越大。

人机系统的可靠度(R_s)是由机器可靠度(R_m)与人操作可靠度(R_h)构成。一般情况下人机系统为串联系统。如图4所示。则有 $R_s = R_m \cdot R_h$

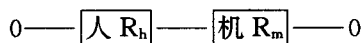


图4 人机系统串联简图

科技进步,使机器系统的可靠性有很大的提高,人的可靠性却提高较缓慢,即使单纯改进机器的可靠性而不提高人的素质,人机系统的可靠性没有明显的提高。可靠性原理是控制人失误的基本原理。

4.2 人失误的控制对策

控制人失误即提高操作人员的可靠性。根据上述分析,提出如下的控制人失误的措施。

(1) 安全文化教育 安全文化是从事安全活动的基础,倡导安全文化的目的就是通过开展、教育,最深刻的影响人的思想、观念、习俗、伦理和行为。安全文化教育使人的安全素质不断提高,建立科学的思维方法,形成安全意识,规范安全的行为,懂得珍惜生命,善待人生,养成安全自律的习惯,培养自救、互救及应急消灾避难的方法;通过安全文化教育改变人的安全观,形成正确的安全价值观,使人的行为更符合社会生活和企业生产的安全规范,减少人失误。

(2) 计算机模拟训练 在计算机上利用系统的数学模型进行仿真性训练,可提高操作人员的技术水平和心理素质,减少人失误。飞行人员的训练,就成功地应用了计算机模拟训练。

(3) 事故演习 利用现有的条件,模拟事故状态,对操作人员进行训练,以提高操作人员在事故状态的心理素质和操作技能,并可减少正常状态的操作失误。例如:消防训练。

(4) 标准化作业 标准化作业是按照工艺流程的要求和操作规程进行标准化上岗和标准化工作。严格遵章守纪,使人失误行为减少。

(5) 生理节律控制 根据人的生理规律,计算出人的“危险日”,从而避免由于人的生理变化而导致人失误。

(6) 职业适应性测试 职业适应性测试是利用人机工程学的基本原理,在对人的分析基础上,对人进行测试,看该人是否符合某种职业的要求,从而确定其是否适合从事该种职业。主要包括生理功能和心理功能方面的测试。

(7) 人机系统设计 ①作业控制:对特别危险的关键的作业进行控制,可减少失误。②控制器监控:在控制系统中设置监控装置,控制器由人操纵,若操纵失误,机器会拒绝执行或提出警告。③自动控制:人监视自动化机器工作,当自动控制系统出现故障时人才进行控制。

(收稿日期:1995年12月;作者通讯地址:四川省资阳市人民政府;邮政编码:641300)

参考文献

- 1 潘德军. 长期固定性作业系统人为失误原因分析及对策. 中国安全科学学报, 1993年增刊.
- 2 曹琦主编. 人机工程学. 成都:四川科技出版社, 1991年.
- 3 徐德蜀主编. 中国安全文化建设—研究与探索. 成都:四川科技出版社, 1994年.
- 4 陈宝智. 安全原理. 沈阳:东北大学出版社, 1993年.

ON HUMAN ERROR

Wen Daode*

(Labour Department of Ziyang City)

* Economist

Abstract

Nearly 70—80% of accidents are caused by human error. It is of great importance to study the human error in order to control the accident. On the basis of analysis of human behavioral patterns, the causations of human error are discussed, feasible measures of control are suggested. Essential methods to diminish human error are to advocate the safety culture and to promote workers' quality of safety culture.

Key words: Human error Behavior science Safety culture

(上接第 84 页)

INVESTIGATION ON GRADATION OF PHYSICAL LABOUR INTENSITY FOR WORKERS WORKING IN WILDERNESS OF PETROLEUM INDUSTRY

Shen Shankang* Cheng Jun Huang Jiang Li Xiao Ye Fangzhen

(Inst. of Occup. Med., Jiangnan Petroleum Administration)

Abstract

A total of 34 workers with 24 job categories of surveying, geophysical prospecting, drilling and underground operations working in wilderness were investigated to grade the physical labour intensity according to the method in GB 3869—83.

According to the gradation of labour intensity, all of surveying workers were graded as grade I—II of physical labour intensity, 5/8 and 1/4 of drilling were graded as grade II and III respectively. 2/3 of underground was graded as grade III with no grade IV, 4/9 and 2/9 of geophysical prospecting were graded as grade III and IV. It showed that surveying and drilling as a whole belonged to the moderate work level, and geophysical prospecting and underground workers mostly belonged to the heavy work level.

Key words: Petroleum industry Workers in wilderness Physical labour intensity

* Physician in charge Director of Institute of Occupational Medicine, Jiangnan Petroleum Administration