

Human Errors Study Based on the Professionalization of Social Division

Erke Tong^a, Ripin Feng, and Jinwang Tang

(Air Force Airborne Academy, Guilin 541003, China)

^aoakey@sina.com

Abstract. The professionalization of social division causes individual repetitive professional behavior, which is not neglect when we analyze reliable factors of human errors. Based on “S-O-R” model of behavioral psychology, this article analyzes the effects that professional behavior has on individual pattern of behaviors. Reliable factors of human errors are classified and analyzed, and a new analytical model of man-made error is put forward according to human professional behavior course.

Keywords: Human errors; Professionalization; Habitual errors; Individual errors.

职业角度下的人为差错研究

仝二克, 丰日品, 唐金旺

(空军空降兵学院, 广西 桂林 541003)

摘要: 社会分工职业化造成了个体重复性的职业行为, 在研究人为差错的形成原因时, 这种重复性的职业化行为不可忽略。基于行为心理学原理, 分析了“S-O-R”模型中职业化行为对个体基本行为模式造成的影响, 将人为差错进行了归类分析, 建立了职业角度下人为差错分析的基本模型。

关键词: 人为差错; 职业化; 习惯差错; 个体差错

中图分类号: X928.03 **文摘标识码:** A

1 引言

所谓人为差错, 指的是非主观目的造成行为结果偏离目标标准的行为, 人为差错具有非主观目的性和不确定性的特点。自从 Sandia 实验室进行的研究揭开了人为差错研究的第一页, 中外学者对人为差错进行了诸多深入的研究, 比较典型的有人因失误率预测法 (THERP)、人的认知可靠性模型 (HCR)、成功可能性权重法 (SLIM)、人行为可靠系统评测法 (SHARP) 等。总体归纳, 这些研究具有三个基本特征:

(1) 将人群定义在差错事件的片段之中。将研究定格在样本人群在具体事件中的行为表现、行为致因和行为流程, 对样本人群在事件中的可靠性和行为影响因素进行分析, 如建立失误数据库、人的认知可靠性模型 (HCR)、DNE 直接数据统计法、OAT 方法。

(2) 研究对象为任务事件本身。研究某一事件出现人为差错的统计概率, 对任务事件的执行环节、影响因素进行分析, 从任务的认知、执行流程、环境影响等方面寻求解决方案, 如人因失误率预测法 (THERP)、ASEP 事故后果评估法、成功可能性权重法 (SLIM) 就是利用人行为形成因子 (PSFs) 对人的失误概率进行预测。

(3) 研究对象为一般人群。即研究普遍的人群, 而不考虑特定的个体。

2 人为差错职业角度分析的基本思想

人为差错，指的是非主观目的造成行为结果偏离目标标准的行为，人为差错具有非主观目的性和不确定性的特点。自从 Sandia 实验室进行的研究揭开了人为差错研究的第一页，当前人为差错研究比较典型的有：人因失误率预测法（THERP）、人的认知可靠性模型（HCR）、成功可能性权重法（SLIM）、人行为可靠系统评测法（SHARP）等。总体归纳，这些研究具有三个基本特征：

（1）将人群定义在差错事件的片段之中。将研究定格在样本人群在具体事件中的行为表现、行为致因和行为流程，对样本人群在事件中的可靠性和行为影响因素进行分析，如建立失误数据库、人的认知可靠性模型（HCR）、DNE 直接数据统计法、OAT 方法。

（2）研究对象为任务事件本身。研究某一事件出现人为差错的统计概率，对任务事件的执行环节、影响因素进行分析，从任务的认知、执行流程、环境影响等方面寻求解决方案，如人因失误率预测法（THERP）、ASEP 事故后果评估法、成功可能性权重法（SLIM）就是利用人行为形成因子（PSFs）对人的失误概率进行预测。

（3）研究人群为一般的人群，而不考虑特定的个体。

3 职业角度下人为差错的类型分析

3.1 职业分析的基本框架

在社会任何职业中，一次生产或社会活动必须要经过技能贮备、任务执行、结果输出的过程。

（1）技能贮备。在职业化条件下，行为者首先应当具备基本的任务技能方可执行任务，比如工人要经过培训才能上岗，教师、医生、护士都需要具备执业资格证等等，这是一个基本的职业原则。技能贮备包括两个方面：

操作技能（Technique）：熟悉任务的执行流程，具备合格的操作能力，能够对一般的任务情况进行正确处置；

认知能力（Cognition）：对任务有一定的知识，掌握任务的基本规律，能够判断任务的性质并选择正确的应对措施。

（2）任务执行。行为心理学家提出了行为的基本模式“刺激（Stimulus）-思维（Organism）-行动（Response）”即“S-O-R”模式，这是执行任务的基本过程。

（3）结果输出。系统对任务执行的结果反馈和评价。

由此建立职业任务过程基本模型如下：

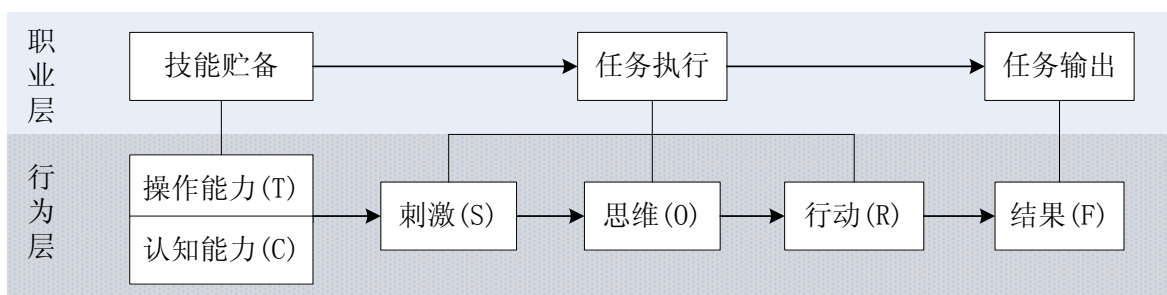


图 1. 职业化过程基本模型

3.2 人为差错的基本分类

(1) 操作差错。由于操作水平达不到标准而导致的差错，如技术不熟练、动作流程错误等等。

(2) 认知差错。由于对任务情景的认识未达到标准，导致对任务的诊断发生偏差而造成的差错，如分析判断差错、对关键环节理解不正确、决策失误等。

(3) 习惯差错。当任务的执行过程多次重复形成思维定式或习惯性操作，而任务的输入发生改变后仍然按习惯进行操作，从而导致行为差错。形成习惯差错有三个要素：“S-O-R”模式多次重复，形成“S-R”自动化阶段，意识控制不再起主导性作用；长期出现的重复刺激使行为者的注意力下降；一旦 S 发生变化，依然按照“S-R”操作处置，将形成执行差错。

(4) 个体差错。由于个体对任务环境的适应能力、应激能力达不到标准或生活情景影响，而导致的诊断或操作偏差。每个人对信息的接受能力、对环境的应激能力、对压力的适应能力是不同的，有个人的极限，个体在不合适的岗位上发生差错的概率将会增大；个体的生活状况和生理节奏波动（如情感、家庭、身体因素）会对任务的思维和操作造成影响。

(5) 系统差错。系统差错是任务背景的设计，不属于人为差错的内容，但重复出现的系统差错将会对人的认知和行为产生影响。

(6) 随机差错。因不可控因素出现的不确定差错。

3.3 人为差错的职业分析方法

设个体的操作能力合格和不合格分别记为 T 和 \bar{T} ，认知能力合格和不合格分别记为 C 和 \bar{C} 。任务事件为 S，正确思维和错误思维分别为 O 和 \bar{O} ，正确行动和错误行动分别为 R 和 \bar{R} ，正确结果和错误结果分别为 Y 和 N。

(1) 任务执行的正常状态是： $T \cap C \rightarrow S \rightarrow O \rightarrow R \rightarrow Y$ 。即操作能力和认知能力均达到标准的前提下，刺激 A 出现，通过正确的思维判断，并执行了正确的行动，结果输出正确。

(2) 操作差错： $\bar{T} \cap C \rightarrow S \rightarrow O \rightarrow \bar{R} \rightarrow N$ 。在操作技能非达标情况下，刺激 S 出现，思维判断虽然正确，但操作错误而导致结果差错，其差错原因为操作差错。

(3) 认知差错： $T \cap \bar{C} \rightarrow S \rightarrow \bar{O} \rightarrow \bar{R} \rightarrow N$ 。在操作能力达标情况下，对任务的背景认知未达到标准，刺激 S 出现，思维判断错误 \bar{O} ，执行了错误的行动，导致结果差错，此差错原因为认知差错。

(4) 习惯差错： $T \cap C \rightarrow \bar{S} \rightarrow R \rightarrow N$ 。操作能力和认知能力均达到标准情况下，任务事件 S 发生了改变，未加以判断区别，将 \bar{S} 作为 S 进行处理，执行错误的行动，导致结果差错，此差错原因为习惯差错。习惯差错的基本特点是：差错者并非技术或能力原因造成，而是技术和能力较好的职业者；外在表现为大意、疏忽、注意力不集中、不重视、走过场；差错无法正常预测。

(5) 个体差错： $T \cap C \rightarrow S \rightarrow O (\bar{O}) \rightarrow \bar{R} \rightarrow N$ 。在操作能力和认知能力均达到标准情况下，刺激 S 出现，判断正确而执行了错误的操作或判断错误而导致差错，其原因为个体差错。个体差错通常是由于行为者情绪、心理或身体状态波动形成的，其特点是：差错者为经过长期工作的职业者；相对差错频率较大；情绪、状态反常。

(6) 系统差错。正确的行动引起正确的结果，错误的行动引起错误的结果，如 $S \rightarrow R \rightarrow Y$, $S \rightarrow \bar{R} \rightarrow N$ 。若结果相反，可能为系统差错；若不正常的流程反复出现，如 $S \rightarrow \bar{R} \rightarrow Y$ 或 $S \rightarrow R \rightarrow N$ ，则这种不正常流程可能会得到强化并形成习惯差错，将会使认知模式和操作模式发生迁移。

4 结语

本文对职业化形成过程中的人为差错成因进行了探究，并建立了分析模型。现代社会生产中，教育和培训的价值已被充分认识，技能和知识的职业化普遍形成，操作差错和认知差错最易被发现、识别和预防。相反来说，习惯差错和个体差错掩藏在操作差错和认知差错之下，最终表现为某一类具体操作或认知的显性形式，诸如不熟练、疏忽或精力不集中。因此在安全工作中，应结合根据个体职业特征深入分析差错类型，进一步探索有效的预防对策。

参考文献

- [1] Hollagel E. 认知可靠性和误差分析方法[M]. 爱思唯尔科学有限公司, 1998.
- [2] 沈彩华. 空中交通管制中人为错误的影响和预防措施[J]. 科技创新导报, 2014 (15) : 235-236.
- [3] 李涛, 蒋英业, 孙志英等. 基于灰色关联分析法分析航空维修误差模式与其停顿之间的关系[J]. 中国安全科学 2011, 21(2) :85-89.
- [4] 高东岳, 王一寿, Gorgin RAHIM. 全尺寸复合水平尾部的在役结构健康监测[J]. 武汉理工大学学报(材料科学版), 2015 (06) : 1215-1224.
- [5] 杨长奇, 何伟. 基于概率安全评价方法评估空中交通管制操作中的人体安全[J]. 运输研究进展, 2015: 46-51.

References

- [1] Hollagel E, Cognitive Reliability and Error Analysis Method [M], Elseiver Science Ltd, 1998.
- [2] Shen Caihna. The influence and prevention of human error in air traffic control [J]. Science and Technology Innovation Herald, 2014(15).
- [3] LI Tao, JIANG Yingyie, SUN Zhiying, et al. Analysis of relationships between aviation maintenance error modes and their pauses based on grey relational analysis method. China Safety Science Journal, 2011, 21(2):85-89.
- [4] GAO Dongyue, WANG Yishou, Gorgin RAHIM. In-service Structural Health Monitoring of a Full-scale Composite Horizontal Tail [J]. Journal of Wuhan University of Technology (Materials Science Edition), 2015(06).
- [5] Yang Chang-qi, He Wei. Human safety assessment in air traffic control operation based on the method of probabilistic safety assessment, Advances in Transportation Studies, 2015, 46-51.