

核电厂DCS人因失误研究

杨林

辽宁红沿河核电有限公司

[摘要] 随着科技发展的进步,核电技术取得突破性的成果,本文主要剖析了核电厂数字化控制中部分经常出现的人因失误,研究分析人因失误的概念和特征,探讨核电厂数字化控制运行防人因失误的管理。

[关键词] 核电厂; 数字主控室; 人因失误

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.1063

一、引言

科学的发展日新月异,核电技术在当今社会得到广泛的应用,给我们日常的生活带来新的变化。核电是较为复杂的人机数字化控制系统,随着我国技术水平不断的提高,我们的硬件设备性能提升明显,可靠性逐步增强,从而导致核电厂所有的设施设备的可靠性得到了显著的提升。尽管核电数字化控制的硬件性能和自动化水平提升了,但是设计、运行都是人来操作的,人的重要性就变得越来越显著,同时就不可避免的带来人因的失误。一但出现控制上的人因失误,就会带来极大的核泄漏的危险,同时还会对土壤、空气带来巨大的污染。所以,人因失误的管理必须引起足够的重视,从而降低核电厂因为人因失误而发生事故的概。

二、人因失误

(一) 人因失误的概述

人因失误的定义有很多种,通俗的可以称之为人为失误、人为差错等等。通常说人因失误的意思是人的主要行为导致的结果偏离了既定的目标,或者是超出了可以控制的边界,并产生了不良的后果。人因失误主要是因人的因素导致事件的发生。比如:认识错误、判断错误,操作规程不当、动作不当等因素导致整个控制系统或者系统的组成部分功能损坏。人因失误的基本特征,就是重复性、失效的潜在性、可修复性等,这些特征就倾向性而言和机器设备类似。其实人因失误是无处不在的,必须正确看待人因失误带来的损失,所以如何预防和减少人因失误就显得尤为重要,应建立有效的制度和体系,从而减少人因失误带来的损失,确保核电厂平稳有序的运行。

(二) 人因失误的原因

1. 生理原因。主要是因为人的生理导致的人因失误。比如:疲劳过度、注意力分散、突发疾病等。
2. 素质原因。主要是因为人的自身素质导致的人因失误。比如:缺乏工作纪律观念、缺乏工作责任心等。
3. 环境原因。主要是因为工作的环境导致人因失误。比如:温度过高、湿度多大、噪声过大等。
4. 设备原因。主要是因为机械设备导致人因失误。比如:机械设备突发故障、机械设备操作规程复杂等。
5. 管理原因。主要是因为单位管理导致的人因失误。比如:管理人的错误决策、安全意识薄弱等。
6. 培训原因。主要是因为人的无知导致的人因失误。比如:缺乏岗前的教育培训,缺乏岗位必备的工作常识等。

三、集散控制系统人因特征和人因失误

(一) 集散控制系统的人因特征

核电厂的集散控制系统是一个很复杂的控制系统,具有灵活控制性、高效可靠性、开放兼容性和组织协调性。作为核电厂的集散控制系统的操作员,主要的任务就是对利用集散控制系统对核电厂的生产进行操控,同时监控核电厂的正常生产。主要的人因特征有这三个方面。

1. 操作员的能力。由于集散控制系统控制算法复杂多变,集过程控制、成批批处理控制、持续控制于一体,加之可以加入特殊控制算法,可实现串级、解耦、预测控制等先进控制,自动化程度很高,需要操作员自身的能力和素质很高。
2. 操作员的经验。由于集散控制系统有计算机控制站、现场控制站、工程师控制站、操作员控制站、记录控制站、数据采集站等组成,系统复杂,工作程序复杂,需要操作员有丰富的操控经验。
3. 操作员的负荷。由于集散控制系统可以通过不同的软件系统,从而设计不同的流程应用对象,从而实现软硬件组态,可以确定控制信号的相互间联系、调用基本图形组成监控画面,操作员这些监控画面获取信息,因为显示屏信息量极大,就会增加操

作员的负荷。

(二) 集散控制系统的人因失误

集散控制系统的人因失误主要可以分为三个方面,即:人员超负荷、人员决策失误和人机不协调。

1. 人员超负荷。超负荷是指工作上的工作时间或者工作强度高于身体的承受程度,长期在超负荷的状态下工作,会使人员的身体感到疲劳,心理产生厌烦情绪,从而导致人员工作产生失误。

2. 人员决策失误。决策失误的主要原因是情况判断不符,在工作中凭借想当然,主观想象作为决策的依据,或者是套用老办法、老经验,或者是看到的问题不全面,或者是指看到问题的表面,没有看见问题的实质。人员决策的失误也会直接导致损害后果的发生。

3. 人机不协调。人机不协调产生的原因主要是工作平台的设计不合理和工作条件和人的生理不相适应,从而导致人在操控机器设备的过程当中,产生误操控的几率很高,从而导致人因失误。

四、集散控制系统人因失误的对策

(一) 加强管理

在核电厂的运行过程中,要全面加强安全管理的力度。建立健全安全组织机构,明确各岗位人员的职责,建立工作人员奖惩与人因绩效考评制度,从而提高安全管理制度的有效性和针对性。同时因为核电厂的地位特殊,要确保核电厂工作人员的上岗资质,建立和完善上岗人员的管理体系。

(二) 提升意识

要提升核安全文化的概念,把相关的核安全法规,核安全技能、核安全知识等纳入工作人员日常教育的必备,要求工作人员牢固树立核电厂核安全就是国家的核安全的态度,加强对工作人员提升核安全意识的教育,强化核安全风险认知程度,使得安全深入人心,形成良好的安全风气。

(三) 强化培训

核电厂设备种类繁多,软硬件交互复杂,系统自动化程度高,设备的运行要求有很高的可靠性,因此需要工作人员有很强的专业技术性。因为集散控制系统所处的岗位不同,预防人因失误的特点也就不相同,所以需要针对不同专业的人员进行预防人因失误的不同培训,使培训具有较强的针对性,进行专业的技术技能的训练,从而使其能更好地适应工作岗位,降低人因失误的概率。

(四) 优化设备

为了最大限度地减少人因失误,在集散控制系统设计之初,就应充分考虑人机学的原理,比如:操作员的工作台的设计,要给操作员提供舒适的操作空间,监控显示器上的颜色,字体核信息的分类分组要符合人员的观察,集散控制系统要考虑到噪音,照明等工作环境,报警设计要便于分类和过滤等等,只有设备便于工作,才能避免产生误操作的人因失误的发生。

五、结束语

由于核电厂集散控制系统的复杂性、特殊性和核安全的专业性,预防人因失误,对核电厂有着非常重要的作用,核电厂必须提升建立预防人因失误的体系的重要性的认识,全面提升工作人员预防人因失误的主动性,从而确保核安全。

参考文献:

- [1]吴松林、叶琦、陈湛杨.核电厂计算机防人因失误鼠标研制与应用[J].电子世界.2018.(14) 201
- [2]许振盛、周琳.核电厂维修中的人因失误及预防策略探析[J].中国高新技术企业.2016..24.32-33