

疲劳的人机工程学控制对策研究

□ 祁海莹 李艳芳 王晓明

(中国地质大学安全工程系 湖北·武汉 430074)

中图分类号: TM

文献标识码: A

文章编号: 1007-3973(2007)07-58-01

随着现代生活节奏的日益加快、工作压力的日益增加,由疲劳引发事故越来越多。因此对疲劳引发事故的机理进行研究,制定行之有效的控制对策,对于事故的防治具有非常重要的意义。

1 提高作业机械化和自动化程度

大量事故统计资料表明,笨重体力劳动较多的基础工业部门,如冶金、采矿、建筑、运输等行业,劳动强度大,生产事故较机械、化工、纺织等行业均高出数倍至数十倍。目前各国发展的趋势,都倾向于由机器人去完成危险、有毒和有害的工作。这些都说明提高作业机械化、自动化水平,是减少作业人员、提高劳动生产率、减轻人员疲劳、提高生产安全水平的有力措施。这一观点应着力宣传并争取条件加以实施。

2 作业用力方法的合理性设计

2.1 合理用力的一般原则

用力方法应当遵循解剖学、生理学和力学原理及动作经济原则,提高作业的准确性、及时性和经济性。

(1)随意性原则。随意姿势作业时,身体姿势不断变化,随着活动肌肉(收缩)与不活动肌肉(舒张)的交替,可使通向肌肉的血流加速,以利于静脉血液回流从而解除疲劳。

(2)平衡性原则。在作业中,采取平衡姿势,可以将力投入到完成某种动作的有用功上去,这样可以延缓疲劳的到来或者在某种程度上减少疲劳。

(3)经济性原则。用力中重视动作的自然、对称而有节奏。包括:①动作对称;②节奏约束;③动作自然。

(4)降低动作等级原则。作业时的动作应符合动作经济原则。在作业中尽量用较低的动作级别去完成,以达到经济省力的目的。

2.2 正确的作业姿势和体位

任何一种作业都应选择适宜的姿势和体位,用以维持身体的平衡与稳定,避免把体力浪费在身体内耗和不合理的动作上。

(1)搬起重物时,不弯腰比弯腰少消耗能量,可以采用蹲位。

(2)提起重物时,手心向肩可以获得最大的力量。

(3)搬运重物时,肩挑是最佳负荷方式,而单手夹持要比最佳方式多消耗能量40%。

(4)向下用力的作业,立位优于坐位。

(5)推运重物时,两腿间的角度大于90度最为省力。

(6)负荷方式不同,能量消耗也不同。例如一肩扛比肩挑能耗大。

(7)作业空间的设计要考虑作用者身躯的大小。如作业空间狭窄,往往妨碍身体自由、正常活动,使人容易产生疲劳。

(8)用眼观察时,平视比仰视和俯视效果好,可以减轻疲劳。

(9)根据作业特点选择坐位或立位。坐位不易产生疲劳,但活动范围小;立位容易疲劳,但活动范围大。

3 人机界面的色彩设计

对于人机工程学人们似乎关注形态胜于关注色彩,但色彩在操纵装置面板、设备表面处理、反射度与光热控制以及编码等方面具有较大优势,是保证系统高效运行、防止疲劳发生的重要一环。

操纵装置面板色彩处理。仪表指针和刻度等需两色以上对比以发挥能见度功能。红、黄、橙或绿当是最佳用色,但红色须留给紧急情况使用。

工业设备表面涂装。仪器、设备和机床外壳既要在色性上呈中性又能融入环境之中,底座宜用深色以产生坚实、安全和耐脏感,工作台宜用浅色以解除操作者疲劳感,而操作部位则应采用带有亲切感和识别性的醒目色。

工作面反射度与光热控制。亚光色被推荐用于大部分工业设备,因它不易分散注意力且避免眩光,如织物比同一色彩的高光洁度表面显示出更低的反射度,最好避免金属色。观察角度以及眼睛明或暗适应等对反射度也有影响。

色彩编码。色彩编码体现的是颜色或光色信号与意义之间的对应关系,一个系统在信息传输过程中应尽可能避免出错和抗干扰,故所用颜色须精心挑选,饱和度和能见度和识别性都要高。

4 展望

目前,国内外有关疲劳的研究还比较少,综合分析国内外关于疲劳控制对策的研究状况,笔者认为,今后疲劳控制对策的研究,应当主要在如下方面展开:

4.1 进一步深入研究疲劳的机理

从生理学、心理学、行为科学等学科出发进一步研究作业者作业疲劳的机理;建立作业行为与疲劳之间关系的数学模型,这种数学模型应当描述作业行为与疲劳的本质联系;所选取的测评参数应当是实时的、非接触式的,检测过程应当对被测者的作业行为不产生干扰影响。

4.2 研究确定疲劳评价标准

基于疲劳的机理和相应的数学模型,研究确定疲劳的检测方法,研制相应的检测仪器,然后通过大量的实验研究,确定疲劳的评价标准。

4.3 加强设备的报警装置研究

疲劳的产生有时候是让人防不胜防的,因此应加强对于设备仪器的报警装置研究,使作业者在疲劳状况下工作时能及时被提醒,从而避免事故的发生。