

人机工程学在野战给养器材设计中的应用展望

石鑫龙, 周振中

(武警工程大学, 西安 710086)

摘要: 首先从研究目的、研究维度和研究发展3个方面对武器装备人机工程的研究期望进行综合评述,在此基础上,就人机工程学在野战给养器材设计中的现实作用和应用作了分析,为后勤装备中野战给养器材的人机工程设计提供思路。

关键词: 人机工程学; 武器装备; 野战给养器材; 应用分析

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2013)20-0084-04

Application Prospect of Ergonomics in the Field Rations Equipment Design

SHI Xin-long, ZHOU Zhen-zhong

(Engineering University of CAPF, Xi'an 710086, China)

Abstract: First with the research expectations of ergonomics of weapons and equipment from three of objective, research dimension and development are comprehensive reviewed, then on the basis of this, the ergonomics in the field rations equipment design of practical function and application are analyzed. The research provided ideas for the ergonomics design of field rations equipment of logistical equipment.

Key words: ergonomics; weapons equipment; field rations equipment; application analysis

野战给养器材是后勤装备的一个重要组成部分,在野外炊事保障中起着举足轻重的作用。目前,随着部队任务的多样化发展,野战给养器材逐渐显现出灵活、方便、高效的特点,因此给养器材的研制设计也越来越受到重视。为满足炊事人员的操作需求,野战给养装备的设计需要更具人性化,尤其在研制过程中要注重以人为本的设计理念,使野战给养器材与人形成最佳的配合关系,从而达到人机工程学在装备设计中的应用目的。然而,当前野战给养器材的人机工程设计还没有引起足够重视,在研制过程中也仅仅只在器材尺寸的确定上考虑人的因素,并没有形成系统地研究和重要理论指导。因此,人机工程学在野战给养器材设计中的应用研究具有一定的现实意义。

1 武器装备人机工程的研究期望

1.1 研究目的

人机工程学在武器装备设计中的应用,能够使装

备与操作者之间形成最佳的协调关系,增进操作者的工作效率及装备效能,并且提高环境的适应性。武器装备人机工程一直是人机工程学研究的重点,其研究期望有以下几点。(1)减轻操作者的负荷,增进操作者的工作及其他行为的效能和效率,提高操作者的价值。任务中,装备必须由“人”去操作,只有人处于一种良好的工作状态,才能形成现实的行为效率。“人”由于存在生理的极限,过大的负荷量会引起人的疲劳。工作过程中疲劳的积累,会导致动作协调性和动作稳定性的下降,动作的协调性和动作的稳定性,是保证动作技能顺利完成的条件,操作者动作技能的下降将会直接影响整个系统^[1]。武器装备的人机工程设计能够合理分配人、机各自的任务,大幅降低操作者的负荷,从而避免疲劳的积累,使操作者准确地完成行为和顺利地完成任务。(2)提高武器装备的可靠性,充分发挥出装备效益,提高武器装备的价值。可靠性是工程系统在规定的条件下和规定的时间内,完成规定功能的能力^[2]。装备的可靠性是完成任务的关键,

收稿日期: 2012-12-03

作者简介: 石鑫龙(1988—),男,山东人,武警工程大学硕士生,主攻军需装备工程与管理。

它由固有可靠性和使用可靠性两部分组成。通常,使用可靠性总低于固有可靠性。武器装备人机工程的研究,旨在人与装备形成最佳的组合,提高在使用中装备的可靠性,确保人机系统的稳定和有效发挥出装备的效益。(3)增强环境适应性,排除各种环境因素对人体和装备的不良影响,提高武器装备系统的综合效能。装备的使用过程中,热环境、噪声、振动以及粉尘等特殊环境,会对操作者的身体健康和作业效率产生影响,甚至导致装备受损,影响其性能的正常发挥。武器装备人机工程的研究,就是要在装备系统设计的各个阶段,尽可能地排除各种环境因素对人体和装备的不良影响,使人在舒适的环境中作业,最大限度地提高装备系统的综合效能。(4)降低全寿命周期费用,提高经济效益。研究表明^[9],装备的研制阶段对于全寿命周期费用的影响程度可达70%~80%。但是,在装备全寿命周期费用中,研制费只占10%~15%。因此,在武器装备的研制阶段就考虑到操作者-装备-环境之间的关系,可以为装备的使用和维修提供最佳的方法,使人能高效、可靠和安全地操作、使用和维修装备,从而减少后期的使用保障费用。

1.2 研究维度

武器装备人机工程是通过揭示操作者-装备-环境的规律以及相互之间的关系,以确保人机环境系统总体性能的最优化。从操作者-装备-环境系统的角度出发,可以将武器装备人机工程的研究维度用三维立体结构来描述,见图1。

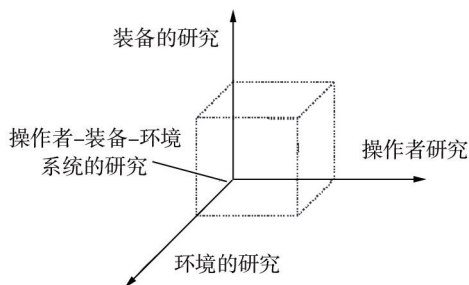


图1 研究维度的三维立体结构

Fig.1 Three dimensional structure of research dimension

1) 一维要素研究。这类研究是对组成装备人-机-环境系统的要素研究,它包括对操作者的物理、心理和生理特性的研究、装备特性的研究和环境特性的研究。一维要素的研究是从人机环境系统的各要素

角度出发,分析研究各自的相关内容,为关联研究和系统研究提供研究基础。

2) 二维关联研究。这类研究是对组成装备人-机-环境系统的各要素两两之间的关联研究,它包括操作者与装备关系的研究、操作者与环境关系的研究和装备与环境关系的研究。二维关联的研究是从各要素相互关联的角度出发,分析研究要素之间的影响,目的是使它们的配合更加协调。

3) 三维系统研究。这类研究是从系统的角度,对人-机-环境系统进行全面地规划和控制,保证操作者、装备和环境的相互协调,创造最优化的人机关系、最佳的系统工效和最舒适的工作环境。

1.3 研究发展

随着大规模计算机技术的应用及网络技术的高速发展,人机工程的研究范围也随之扩大,形成了一些新的发展领域,如数字化人机工程、信息化人机工程、智能化人机工程、虚拟人机工程等。另外,社会中出现的创新理念也引起人机工程的新发展,如绿色人机工程、杜威实用主义美学思想的人机交互^[10]等的产生。这些在人机工程学研究领域上的新变化,同样促进了武器装备人机工程的发展。

2 人机工程学在野战给养器材设计中的应用分析

野战给养器材是在野战条件下加工、烹制膳食的用具和器皿的统称,具有轻便、灵活、使用方便等特点^[9],见图2。从20世纪60年代以来,野战给养器材已在部



图2 野战给养器材单元

Fig.2 Field rations equipment unit

队野战的饮食保障中发挥了重要作用。但是随着新时期任务的转变,现行的野战给养器材已明显不适应

部队的实际需求,主要表现在不配套、适应性差、操作不方便、可靠性差等方面。尤其是现阶段的任务特点使饮食保障更趋向于自我保障的形式,并且野战给养器材的研制要求更贴近炊事人员的使用操作,更关注于给养器材与炊事人员的协调关系,即人机工程关系。因此,将人机工程学应用于野战给养器材的设计中,立足以炊事人员为本的设计理念,在炊事人员-野战给养器材-野战环境之间形成最佳的配合关系,这是十分有意义的。

2.1 应用的现实作用

1) 减轻炊事人员的操作负荷,能够快速有效地完成饮食保障任务。野战给养器材是为了解决部队在野战环境下饮食保障的困难而研制的给养装备,其保障效能的体现是装备研制的主要目的。野战给养器材的人机工程设计,优化了装备在使用过程中与炊事人员之间的配合关系,使炊事人员对给养器材的使用操作更为舒适,符合人体的生理需求和生理极限,一定程度上减轻炊事人员在操作中的心理压力和生理负荷,保证了饮食保障任务的高效完成。

2) 确保野战给养器材的使用可靠性,提高了给养器材的保障效益。随着产品使用时间的增加,产品出现故障的概率将增加,产品的可靠性也将下降^[6]。野战给养器材的人机工程设计注重装备的可靠性设计,尤其是使用过程中易于炊事人员准确操作,便于合理有效的装备使用,避免操作失误引起的装备故障,增加了装备的使用寿命。炊事人员准确地进行给养器材的使用操作,确保了保障任务的顺利完成,提高了野战给养器材的保障效益。

3) 满足部队的现实需要,提高给养器材的环境适应能力。新阶段下部队任务的转变,一方面要求部队具备完成多样化任务的能力,另一方面要求配备的武器装备要适应各种任务环境。野战给养器材的设计充分考虑到环境与炊事人员和给养器材之间的关系,防范不利环境对给养器材的影响,符合炊事人员操作舒适的同时,更加适应野战环境下的使用。

2.2 应用分析

人机工程学已在装备的设计上,尤其是在车辆装备和军械装备的设计过程中得到广泛的运用和研究,但是在后勤装备上还未引起足够重视,仅仅只在装备尺寸的确定上考虑人的因素,使得野战给养器材的设计,缺少人机工程学应用的分析和指导。因此,对野

战给养器材的人机工程学应用分析是十分有意义的。

野战给养器材的人机工程学应用,应首先确立以炊事人员为中心,注重对炊事人员的需求分析,确保饮食保障操作主体的满意。任何装备都是人肢体向外延伸的“器官”,必须和人的属性相适应^[7]。野战给养器材在满足其性能的同时,都必须在炊事人员顺利操作和使用的前提下,与人的行为习惯、行为心理和认知心理达到高度的一致性。

其次,野战给养器材的人机工程学应用要符合部队任务的需要,保证饮食保障任务的顺利完成。社会中,产品的人机工程学应用的重要考虑是符合消费者的需求,使产品最终能够被接受,从而获得商业上的利益。而野战给养器材作为部队野战环境下饮食保障的重要后勤装备,其研制的主要目的是解决一定条件下饮食保障困难,满足部队对给养器材的实际需求,确保任务部队的持续战斗力。这是有别于社会中的人机工程学应用,在野战给养器材的设计中应该加以区别借鉴。

再次,野战给养器材的人机工程学应用要注重提高野战给养器材的环境适应能力。事件突发性的特点,决定了部队的任务环境是复杂多变的,往往不能事先预测到给养器材的使用环境。这就需要野战给养器材的人机工程设计,必须考虑各种环境对给养器材使用操作的限制和影响,在研制过程中对此进行防范设计,保证野战给养器材在野战条件下发挥出良好的装备效能。

最后,野战给养器材的人机工程学应用对于部件的设计,要便于炊事人员的维护和维修。任何装备都有使用寿命,在使用过程中装备的各部件会有一定损耗,如果不及时针对这些部件进行维护或维修,会影响装备的性能发挥,严重的将导致装备无法正常使用。因此,在野战给养器材的设计中,要考虑部件的人性化设计,方便炊事人员维护和维修活动的开展,尤其是简化维护和维修的作业程序。

3 结语

目前,武器装备人机工程的研究日益成熟,形成了完备的研究体系,并且在军械装备和车辆装备上的应用,使装备的性能得到有效发挥,同时保证了操作者的健康。后勤装备上的人机工程学应用还处于发

展的阶段,还没有形成一套比较完整的研究理论,但是人机工程在后勤装备研制设计中有着重要的意义。野战给养器材作为后勤装备的重要组成部分,其发展逐渐贴近炊事人员的操作使用,尤其是在机动班组的饮食保障中,炊事人员与给养器材的配合更为密切,因此,突出以炊事人员为中心的野战给养器材人机工程学应用是有必要的,而且在给养器材研制设计过程中具有实际的指导作用。

参考文献:

- [1] 刘召杰,王凡,李峰.基于工效学的疲劳与动作稳定性的相关性研究[J].中北大学学报,2012,33(2):149—153.
LIU Zhao-jie, WANG Fan, LI Feng.Study of Correlation between Fatigue and Action Stability Based on Ergonomics[J].Journal of North University of China,2012,33(2):149—153.
 - [2] 秦咏红,吕乃基.工程系统可靠性的演进[J].东北大学学报,2011,13(4):295—299.
QIN Yong-hong, LYU Nai-ji.The Evolution of Engineering System Reliability[J].Journal of Northeastern University,2011,13(4):295—299.
 - [3] 颜声远.武器装备人机工程[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2009.
 - YAN Sheng-yuan.Human Factors in Weapons and Equipment [M].Beijing:Harbin Industrial University Press,2009.
 - [4] 耿阳.基于杜威实用主义美学思想的人机交互研究[J].包装工程,2012,33(2):104—107.
GENG Yang.Research on Human-computer Interaction Based on Aesthetics of Dewey's Pragmatist[J].Packaging Engineering,2012,33(2):104—107.
 - [5] 盛四联,李小平.饮食装备使用维修与管理[M].北京:总后勤部军需部,2003.
SHENG Si-lian, LI Xiao-ping.Maintenance and Management of Diet Equipment Operation[M].Beijing:The General Logistics Department Commissariat,2003.
 - [6] 曾声奎.可靠性设计与分析[M].北京:国防工业出版社,2011.
ZENG Sheng-kui.Reliability Design and Analysis[M].Beijing:National Defense Industry Press,2011.
 - [7] 张志强.健身器材的人机工程理论分析与研究[D].济南:山东大学,2008.
ZHANG Zhi-qiang.The Analysis and Research of the Ergonomics Theory on Fitness Equipment[D].Jinan:Shandong University,2008.
- =====
- (上接第80页)
- 和情感体验,这是超于并建立在物质满足和可用性的基础之上的。
- ### 参考文献:
- [1] 陈雨,武向军.可持续设计的回顾与批评[J].包装学报,2010,2(3):17—20.
CHEN Yu, WU Xiang-jun.Review of Sustainable Design[J].Packaging Journal,2010,2(3):17—20.
 - [2] 杨宇时.以可持续发展为目标的产品服务系统设计研究[D].无锡:江南大学,2009.
YANG Yu-shi.Research on Product Service System Design [D].Wuxi:Jiangnan University,2009.
 - [3] 蔡科.产品系统设计中的构筑要素分析[D].武汉:武汉理工大学,2008.
CAI Ke.Analysis about Elements in Product System Design[D].Wuhan:Wuhan University of Technology,2008.
 - [4] MANZINI E,巩淼森.DESIS 声明——设计作为可持续变化的中介[J].创意与设计,2010(4):48.
MANZINI E, GONG Miao-sen.DESIS Statement: Design as Agent of Sustainable Changes[J].Creation and Design,2010(4):48.
 - [5] 李世国,顾振宇.交互设计[M].北京:中国水利水电出版社,2012.
LI Shi-guo, GU Zhen-yu.Interaction Design[M].Beijing:China Water & Power Press,2012.
 - [6] 胡威,毕亚雷,吴少凡.移动医疗——医疗服务的朝阳产业[C].第二届全国医疗器械学术与产业论坛论文集,2003:41—42.
HU Wei, BI Ya-lei, WU Shao-fan.Mobile Healthcare—medical Service for the Future[C].The Second National Medical Devices Academic and Industry Forums Proceedings,2003:41—42.
 - [7] 陈汉青.系统设计原理[M].武汉:武汉理工大学出版社,2003.
CHEN Han-qing.System Design Principles[M].Wuhan:Wuhan University of Technology Press,2003.