

人机工程学在工程机械驾驶室优化设计中的应用研究

关义明

唐山梦牌瓷业有限公司

[摘要]近年来,我国很多先进的科研技术运用到各行业中,使其自身发展非常迅速。人机工程学的出发点是人的心理特征,进一步探究人、机器、环境三者间的关系与作用,从而使得人、机器、环境系统得以优化与完善。本文将人机工程学有机结合在工程机械驾驶室的优化设计中,为实际工程机械驾驶室的设计与布置提供一定的参考依据。

[关键词]人机工程学;机械设计;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.522

引言

我国各行业的快速发展使我国快速进入现代化发展阶段。随着我国社会的不断发展进步,我国的科研技术明显有了质的提高。就机械产品而言,逐渐由当初的人适应机械到现在的机械适应人操作感来进行发展,从而更加体现出了趋于机械产品人性化的发展趋势。伴随人们对机械产品的要求越来越高,人机工程学对机械设计满足人们的需求起到重要性的作用,从而进一步促进了机械产品智能化与自动化的发展。

1. 人机工程学定义

人机工程学主要研究人、机械与工作环境之间三者的相互协调关系,是一门研究和应用范围都非常广泛的综合性学科,具有学科边界模糊、内容综合性强、涉及面广的特点。人机工程学的起源可以追溯到20世纪初的英国,然而其实质性的发展却是在美国完成的。在本学科的发展过程中,学科内容不断完善,学科范围不断拓展,至今作为一门独立学科已经有60多年的历史。目前许多国家公认“Ergonomics”一词作为人机工程学的学科名。该词由“ergon”和“nomos”两个希腊词根组成,其中“ergon”含义为工作、劳力,“nomos”含义为规律、准则,“Ergonomics”即为人的劳动规律。由于该单词的准确描述与中立性,因此得以广泛使用。国际人机工程学会 IEA (International Ergonomics Association) 为本学科下的定义是最具权威性与全面性的,即人机工程学是研究人在某种工作环境中的解剖学、生理学和心理学等方面的各种因素,研究人和机器及环境的相互作用,研究在工作中、家庭生活和休闲时如何统一考虑工作效率、人的健康、安全和舒适等问题的学科。我国对人机工程学开展研究起步较晚,对本学科命名尚未达成统一标准,除了普遍采用人机工程学命名之外,还常用人因工程学、人类工效学、工程学心理学等等名称代之。虽然不同命名之间各有侧重,但本学科的研究对象、研究内容与研究方法不会发生根本性变化,因此本文以人与机械之间的人机交互关系为重点,采用“人机工程学”作为学科名并在全文中使用。

2. 机械设计中应用人机工程学的必要性

由上所述,人机工程学的主要理念是为了在机械设计过程中,植入机械设计产品出行后,可以对人们使用机械设计产品的安全性得到提升提高操作机械设备时的舒适性以及减少因操作机械设备产生的安全问题。人机工程学在研究人体基本结构构造特点的同时,满足人体各项需求来打造设计机械产品。正是由于我国的机械设备数量种类的增多以及操作施工环境的不确定性,对人机工程学在机械设计中应用需更加突出其重要性。

3. 工程机械驾驶室布置要求

在实际作业中,工程机械不仅需要保证一定的工作效率,还需要在此基础上达到最优的经济性与效益,并且最大程度上满足驾驶员的舒适性要求,因此充分考虑到作为人一机一环境整体系统的应用与体现对工程机械的使用价值具有更深刻的意义。

(1)由于工程机械外部工作环境通常相对较差,并伴有大量的振动与灰尘,因此需要在整体上保证工程机械的安全性及可靠性,尽量减轻因为外部恶劣工作环境对驾驶室内驾驶员驾驶操作产生的不良干扰;

(2)工程机械驾驶室内部的操纵与控制需要满足针对作业种类的准确度与便捷度要求,机械动作反馈准确且符合驾驶员

反应速度与判断能力,实现最优化人机功能性能;

(3)在驾驶室布置的整体上综合行走装置与工作装置间相互配合与协调的尺寸位置关系,应用人机工程学普遍原理按照机械实际工作需求进行优化,不断改善各个系统间的相互作用关系,在健康舒适的驾驶内部微环境与良好的视野条件方面都应细致考虑;

(4)满足驾驶员在驾驶室内操作准确度与便利性的基础上,所设计出的工程机械驾驶室必须满足相应的环境保护设计要求,例如机械外部噪音指标对室内的影响以及强光可能造成的光污染等具体项目。

4. 工程机械驾驶室布置方法

(1)首先确定驾驶室的空间位置,需要针对具体工程机械的种类考虑是将驾驶室布置在前车部分还是后车部分,考虑驾驶室对于行走装置与工作装置间的相对位置是否满足实际工作需要;

(2)其次优化设计驾驶室外形尺寸,包括驾驶室外形与整机协调性,在确保整机高度不超标的情况下保证驾驶员拥有足够的操作空间,能在作业时不与之发生碰撞且不影响驾驶员操作动作;

(3)最后进行驾驶室内部部件的人机界面设计,如驾驶室座椅、方向盘、操纵装置、视觉显示装置等设计,在这部分的设计中,是主要运用人机工程学普遍原理与标准进行优化设计的关键步骤与内容;

(4)在以上设计完后,需要进行工艺性能与安全性能整体分析,并需通过试验检测及实际验证,最终完成工程机械驾驶室的设计。通过以上详细步骤的分析我们不难看出,工程机械驾驶室的内部设计成为了关系到人机协调配合的关键步骤。在通常情况下布置驾驶室时,我们根据第5和第95百分位的成年人体型尺寸作为最小以及最大身材的人体模型,通过人机工程学的普遍原理进行驾驶室内部各个影响人机因素的布置,使之达到能满足于大多数驾驶员需要的驾驶室,这使得工程机械驾驶室的设计与布置也能在一定程度上有章可循。

5. 人机工程学在机械设计中的发展趋势

在社会技术快速发展的影响下,人机工程学在机械设计中的应用开始趋向于计算机方向,基于计算机对人际工程学内容的计算,对机械设计的相关设施设备加以检测评估,确保机械设计的科学性与合理性。在人机工程学中有效利用计算机技术,在很大程度上推动了机械设计的可持续发展。现阶段,在机械设计行业中,人机工程学备受重视,不同人机工程学理念都实现了在此行业的广泛应用。

结语

综上所述,对于机械设计而言,人机工程学发挥着重要作用,可谓是机械设计得以顺利完成的理论基础。当前我国机械发展依旧处于有待成熟的阶段,未来发展空间较大,对此,我国必须积极吸收国内外人机工程学在机械设计中有效应用的经验,在此基础上健全机械设计,促使人机工程学在机械设计中实现广泛应用,进而为机械使用人员提供更加舒适、安全的操作环境。

参考文献

- [1] 邓习树,邵威,黄志亮. 工程机械驾驶室内部噪声预估分析[J]. 中国工程机械学报, 2012, 10(4): 458-462.
- [2] 杨学淳. 工程机械驾驶室涂装工艺探讨[J]. 涂料工业, 2008, 38(12): 66-67.