

智能安全帽侧压试验机的研制及应用

王宁生¹ 吴龙英²

(1 江苏省安全生产科学研究院 2 江苏省劳动防护用品产品质量监督检验站 南京 210042)

【摘要】 智能安全帽侧压性能试验机采用电脑程序控制、伺服控制等技术,使安全帽侧压性能测试实现自动化操作,完全克服了人为因素对测试数据的影响,且读数直观,无需计算,操作便捷,在国内外同类设备中尚居首类。

【关键词】 安全帽 智能试验机 侧压性能 测试

Development and Application of Intelligent Tester for Lateral Deformation of Safety Helmet

Wang Ningsheng¹ WU Longying²

(1. Jiangsu Academy of Safety Science & Technology

2. Jiangsu Inspection Station for Product Quality of Labour Protection Nanjing 210042)

【Abstract】 Intelligent tester for lateral pressure performance of safety helmet consists of a computer program controller, servo controller, and other technologies, to automate the lateral pressure performance test, which could completely overcome the impact of man-made factors on the test data, and it provides a intuitive reading, avoiding the calculation. The operation of the tester is convenient and easy, and it ranks the top of same kind domestic and oversea tester.

【Keywords】 safety helmet; intelligent tester; lateral deformation; test

安全帽这个全国人民、全世界人民都熟知的安全防护用品,它伴随着人们在国计民生的各个领域,发挥着重要的安全防护作用。人们把安全和健康的希望寄托于此,因此,其产品质量理所当然地成为社会关注的焦点。

我国在 1981 年首次颁布实施《安全帽》产品和试验方法国家标准,由此统一、规范了安全帽的技术要求和试验方法。近 30

年来,经过 1989 年和 2007 年的两次修订,现更加趋于完善、合理、科学,且已国际标准 ISO3873、EN397、ANSI Z89.1、JIS T8131 等完全接轨。

江苏省劳防用品质检站开展安全帽产品质量检验工作已 25 年之久,根据我们所掌握的专业理论知识,结合 20 多年来的检验工作实践经验,我们注意到安全帽防护性能的测试方法中,还

有一些值得探讨和完善的地方,特别是安全帽的侧向刚性性能,对产品质量的影响程度至关重要。2009 年国家特种劳动防护用品安全标志管理中心已将“侧向刚性”和“下颏带强度”两项防护性能指标列入安全帽 AQ 认证的基本性能之中。关于侧向刚性的测试方法,我们体会到标准规定的试验步骤的要求是比较严格的,标准规定侧向刚性测试装置

由万能材料试验机和两个直径为100mm金属平板组成,测试时将安全帽侧放在两平板之间,帽沿在外并尽可能靠近平板;测试机通过平板向安全帽加压,在平板的垂直方向施加30N的力,并保持30s,记录此时平板的间距为Y1;然后以100N/min的速度加载直至430N,保持30s,记录此时平板的间距为Y2;以100N/min的速度将载荷降至25N,然后立即以100N/min的速度将载荷增加至30N,并保持30s,记录此时平板的间距为Y3;测量值应精确到1mm,并记录可能出现的破坏现象;计算Y2与Y1的差值为最大变形;计算Y3与Y1的差值为残余变形。4次施压,3次保压的操作过程,并非普通万能材料试验机所能完成。而现实中,设备操作和人为因素对测试数据可能造成的影响难以避免。基本满足测试步骤要求的测试设备必须配置相应的伺服系统,一方面投资很大,一方面仍需靠人工操作。能够完全满足试验步骤要求的、由电脑程序控制的专用设备,国内外市场尚未发现。

根据调研的结果,经过反复思考论证,我们决定开展“智能安全帽侧压试验机”研制活动。

一旦涉足,面临需要解决的技术问题很多,首先侧向刚性试验是安全帽产品的独特的技术指标,与其它产品没有类似可比之处,课题组在结构设计方案上绞尽脑汁,首先对标准的测试方法要求,反复熟读,

深刻理解,最终统一认识。在试验步骤中,4次施压,3次保压的过程,即使配置了伺服系统的试验机也很难自动完成,人为因素影响不可避免。唯有采用电脑编制程序控制为最佳方案,这也是体现该课题科技含量的核心所在。此外,与电脑程序控制相匹配的机械传动结构也不可忽视,传统的机械丝杆传动方式,难以实现其功能,经过反复筛选,最终采用油压气缸传动方式与之配套,保证了方案设计与实现功能的可靠性。

经过一年多的反复试验、论证、设计、制造、改进、完善,一台能满足安全帽侧向刚性测试方法要求的“智能安全帽侧压试验机”研制成功,如图1、图2。

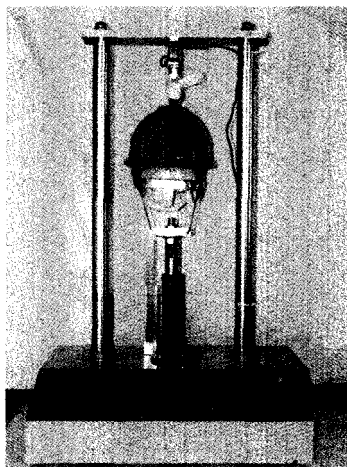


图1 下颏带强度测试示意图

该机器特点体现有:

1、测试步骤自动控制、操作方便

在试验机主体中已将侧压测试中4次施压、3次保压的步骤,

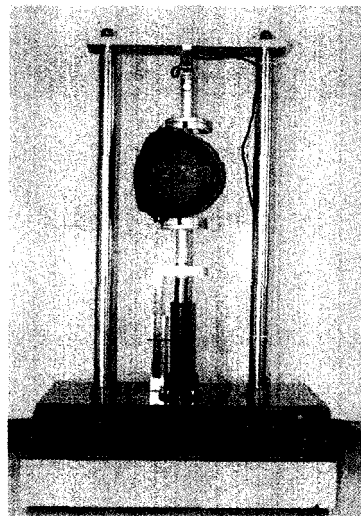


图2 侧向刚性测试示意图

编制成程序文件,制造成硬盘,无需测人员的人为操作。整个测试过程,只要测试人员在保压时间中的蜂鸣提示时,直接记录数据即可完成,且读数直观,无需计算,操作便捷。

2、测试数据精准

试验机结构设计中采用了伺服控制技术,伺服控制范围小于 $\pm 2\text{N}$,这样的设计,从根本上实现了保持压力过程的稳定、可靠、精准。此外,试验机中传感器量程范围的选用,我们按照计量测试规范要求,将侧向刚性测试要求的测力范围控制在传感器量程的15%~85%之间,把测试数据偏离误差,控制在最小范围内。

3、一机实现两项功能

在结构设计中,我们为充分利用机器的功能,最大限度地发挥其使用价值,在以侧向刚性为主的测试中,通过更换夹具和开关转换实现安全帽下颏带强度试验的功能,多功能优势,性价比优势充分体现,在国内外同类设

备中也属首创。

4、结构合理,技术含量闪光
试验机体积虽小,但内含的科技含量却很高,电脑程序控制、伺服控制等技术的运用,使测试过程得到有效控制。完全克服了人为因素对测试数据的影响,充分展现了本研制活动的科

技含量及闪光点。使劳防用品检测检验专用设备的品质水平得到提升。

多少年来,劳动防护用品生产一直被社会视为科技含量低,生产工艺落后,劳动密集型的产业,当我国进入 WTO 世贸组织之后,受国外优质产品的影响,

近年来产品质量已得到较大的提升。我们作为一个建站 20 多年的专业从事劳防用品检测的科研机构也非常期待能通过外部条件的推动,在检测检验专用设备的研制开发上,能得到较大的提升,并希望通过我们的不懈努力,在其中发一份光。

行业信息

“体面劳动” 助推企业腾飞

近年来,“体面劳动”理论经党和国家领导人的深刻阐述,跃然成为时代的最新话题,“体面劳动”的重要现实意义已得到全社会的广泛认同。切实改善安全生产和劳动保护状况不仅成为政府工作的目标 and 责任,同时也是全社会践行“体面劳动”的首要目标和当务之急。

当前,我国劳保用品特别是工作服质量不高、防护性差的问题仍然比较严重,每年因烧、烫、割的工伤死亡事故层出不穷。好多企业忽略了工作服应有的防护功能,而把它定位于美化形象和统一管理的范畴,所用布料基本都是廉价的棉、涤等材料,这些材料本身易燃,遇火根本起不到防护作用,并且常规化纤衣物在燃烧时产生的高温熔滴还会造成大面积烫伤,后果比烧伤更严重。有的企业采用阻燃涤纶或者在普通面料上喷涂化学药剂进行阻燃处理,然而阻燃涤纶燃烧时会释放大量的有毒气体,容易造成窒息死亡;而经阻燃剂处理的服装面料既严重污染环境又经不起洗涤,

在发达国家早已禁用。

间位芳纶是一种具有永久耐高温、阻燃特性的高科技纤维,俗称“防火纤维”,可在 204℃ 的高温下长期使用,不会熔化或熔滴,遇 370℃ 以上的高温才发生碳化。以前只有美国、日本、俄罗斯掌握其生产技术,并且作为重要的战略物资,全部用于军事领域。

冷战结束后,间位芳纶才开始用于民生领域。最主要用途一是制作钢铁、水泥行业的高温烟尘过滤袋,用于环境保护,再就是制作各种耐热防护服、安全纺织品。在欧盟、美国、日本等发达国家和地区,无论是士兵的作训服还是消防员的灭火战斗服,无论是产业工人的劳动服还是公职人员制服,无论是高级宾馆、娱乐场所的安全阻燃纺织品还是养老院、幼儿园的老人及儿童睡衣,都广泛采用了芳纶布料,而且这种趋势正快速由发达国家向俄罗斯、巴西、韩国、中东、印度等发展中国家蔓延,成为全球最流行的安全防护面料。

通过自主创新,我国最大的特种纤维生产企业——烟台氨纶股份有限公司已经打破发达国家的技术封锁,2004 年实现了间位芳纶的规模化生产。如今,该公司“纽士达”牌间位芳纶年产能已达 4,600 吨,跃居全球第二位。其核心技术“湿法纺丝间位芳纶生产技术开发及其产业化”2010 年获得国家科技进步二等奖,《原液着色间位芳纶短纤维及其制备方法》取得国家发明专利。“纽士达”牌间位芳纶已开始成建制地装备我国森林警察部队、城市消防队、煤矿救援队,并在最近几年云南、内蒙古等历次森林火灾中经受住了“考验”,成为一线灭火官兵的生命守护神。

随着“体面劳动”理念的逐步深入人心,为广大一线产业工人装备高效、安全、耐久、环保的芳纶工作服的愿望不久将变为现实。烟台氨纶股份有限公司——世界第二大间位芳纶生产企业,也将迎来历史性的发展机遇。
(张曙光)