

工业设计

床屏设计的人机工程学探讨

侯建军¹, 申黎明²

(1. 南京工程学院, 南京 211167; 2. 南京林业大学, 南京 210037)

摘要: **目的** 研究床屏设计对睡眠倚靠舒适度的影响。**方法** 从人机工程学角度, 对床屏尺寸、材料及人体支撑点对倚靠舒适性的影响进行探讨。**结论** 舒适的床屏需保持脊柱的自然曲度, 背部压力的均匀分布, 倚靠姿势的舒适转换, 必要时可增加调节功能。在床屏尺寸上, 高度一般在 920~1020 mm, 角度一般在 100°~120°, 若床屏高于 1050 mm, 角度大于 110°, 应配有头靠。在床屏材料上, 软包床屏有海绵缓冲层, 相比木质、金属及竹藤床屏, 倚靠舒适性更高。在支撑点上, 腰部位置(床垫以上 230~250 mm)增加凸起, 背部最大压力点在肩胛骨及腰椎骨位置最佳。在床屏形状上, 内凹形床屏相比扁平、圆弧及半圆形床屏, 舒适性更高; S 形床屏虽是以人体脊柱形态曲线来设计的, 但其形状反而会限制背部活动。

关键词: 床屏设计要素; 人机工程学; 床屏支撑点; 倚靠舒适性

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)04-0032-04

The Bed Screen Design Based on Ergonomics

HOU Jian-jun¹, SHEN Li-ming²

(1. Nanjing Institute of Technology, Nanjing 211167, China; 2. Nanjing Forest University, Nanjing 210037, China)

ABSTRACT: Objective It studied the influence of bed screen design on sleep relying comfort. **Methods** It discussed the influence of bed screen size, materials and body supporting point on relying comfort from the perspective of ergonomics.

Conclusion The bed screen needs to keep the spine's natural curvature, uniform distribution of back pressure, relying posture comfort conversion, may be appropriate to increase the adjustable function when necessary. The bed screen height is generally 920~1020 mm. The bed screen angle is generally 100°~120°. If the bed screen is higher than 1050 mm, angle greater than 110°, the bed screen should add the headrest support functions. The back more comfort on soft pack than wood, metal, rattan bed screen. If the filling layer with memory foam and latex, the back pressure can relieve effectively. The bed screen should increase support in waist position which above the bad surface 230~250 mm. The shape of concave is better than flat, circular and semicircular bed screen. The S-shape bed screen which design as human vertebral curve will limit back activity.

KEY WORDS: bed screen design; ergonomics; supporting point of bed screen; relying comfort

床屏又称床头、床靠背, 是床具中最具表现视觉效果的功能部件^[1]。随着人们对睡眠舒适性要求的日益提高, 床屏设计已不只考虑其装饰效果, 同时还需

满足人体背部舒适的倚靠功能。从人机工程学角度, 床屏不仅要有承托人体背部的合理尺寸, 符合人体倚靠姿势的合理倾角, 软硬适中的床屏材料^[2], 还要有符

收稿日期: 2013-08-14

基金项目: 国家自然科学基金项目(31070503); 南京工程学院人才引进项目(YKJ201342)

作者简介: 侯建军(1983—), 女, 天津人, 博士, 南京工程学院讲师, 主要研究方向为人机工程学。

通讯作者: 申黎明(1960—), 男, 上海人, 博士, 南京林业大学教授, 主要研究方向为人机工程学。

合背部曲线的床屏形状^[3-4],以上要素均会影响床屏倚靠时的整体舒适性。

1 床屏设计的人机工程学原则

1.1 床屏倚靠与座椅倚靠姿势不同

通过观察发现,人在倚靠床屏时有2种姿态,分别是直腰倚靠和弯腰倚靠。当看电视时,人体处于直腰倚靠姿势,此时上身直立,眼睛平视;当看书时,人体处于弯腰倚靠姿势,上身向下弯曲,见图1。2种姿势的人体背部受力不同,对床屏性能的要求也不同。



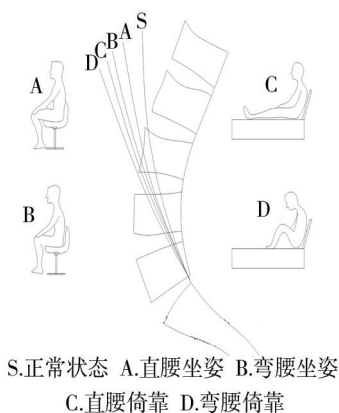
a 直腰倚靠时脊椎形态

b 弯腰倚靠时脊椎形态

图1 人体倚靠床屏时的2种姿态

Fig.1 The two postures of relying bed screen

由于人体倚靠床屏与座椅靠背时,上身与大腿之间的角度不同,故腰椎形态也不同,见图2。S状态是腰椎最自然的状态,A与B时人体躯干前倾,腰椎拉直偏离自然状态,而C与D时腰椎变形更大,腰椎甚至反向后凸,因此,倚靠床屏姿势与座椅靠背不同,目前床屏设计参考座椅靠背的性能参数是不合理的。



S.正常状态 A.直腰坐姿 B.弯腰坐姿
C.直腰倚靠 D.弯腰倚靠

图2 人体不同姿势下所产生的腰椎曲度

Fig.2 The curve of lumbar in different positions

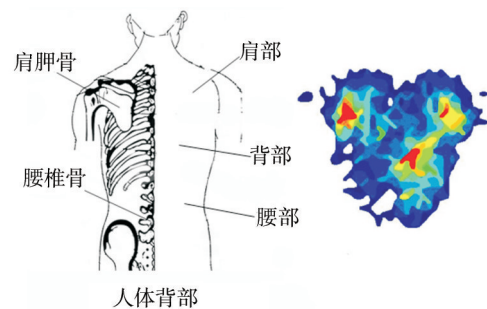
1.2 保持自然的脊柱曲度

脊柱曲度是影响床屏倚靠舒适性的重要因素。当脊柱曲度处于自然状态时,压力分布于各椎间盘上,肌肉组织承受均匀的静负荷,人体舒适度最佳,而当脊柱曲度偏离自然姿势时,椎间盘内压力分布不正常,带动脊椎骨附近的肌肉和肌腱相互压力作用,使肌肉活动度增加,导致疲劳酸痛^[5-6]。

床屏倚靠时腰椎的变形曲度大于座椅倚靠姿势,为了缓解脊柱的内部压力,床屏在设计时需要考虑腰靠的支撑以缓解脊柱变形。同时考虑到舒适度,头部、颈部、肩部及背部支撑也不可忽视^[7-8]。

1.3 背部压力的均匀分布

体压分布是指人体背部与床屏接触面的压力,压力是否均匀分布是评价床屏倚靠舒适性的另一个重要因素。人体倚靠床屏时,压力应均匀分布于肩部、背部及腰部,尽可能地减少软组织受压,肌肉较少的骨质则可适当增加压力来缓解背部压力,见图3。人体倚靠床屏时肩胛骨及腰椎骨压力最高,可有利地缓解背部压力。



人体背部

图3 人体倚靠床屏时背部压力分布

Fig.3 The back pressure distribution when relying bed screen

1.4 倚靠姿势的舒适转换

自然的脊柱曲度和均匀背部压力固然重要,但长时间倚靠床屏仍会导致背部肌肉疲劳,这时就需要改变倚靠姿势来缓解疲劳,因此,床屏的造型、材料甚至角度不能限制身体的活动及背部姿势的调整,避免背部长时间处于静态施力,引起背部肌肉疲劳。

1.5 可调节原则

不同人群背部尺寸不同,对背部支撑点的需求

不同,且不同倚靠姿势对床屏角度的要求也不同,因此,床屏设计时可适当考虑床屏角度及支撑点的可调节性,最大限度地满足不同人群的倚靠舒适性需求。

2 床屏设计要素分析

2.1 床屏尺寸

床屏高度是床屏上沿中点至地面的垂直距离。依照我国成年人人体尺寸标准(GB 10000-88)^[9],背部到臀部距离为500~600 mm,而床铺高度一般为420 mm,因此,床屏的高度设计为920~1020 mm。如果床屏高度设计高于1050 mm,应考虑增加头靠等支撑功能。

床屏宽度是指床屏的水平距离,它不是影响人体倚靠舒适性的关键因素,一般由床体宽度来决定,按照国家床类尺寸标准(GB/T 3328-1997)^[10],单人床的宽度为800,900和1000 mm,双人床的宽度为1200,1350和1500 mm。

2.2 床屏角度

床屏角度是指床屏与水平面间的夹角。从人机工程学角度来看,90°的床屏倚靠舒适性较低,100°~120°的床屏可适当增加调节功能,以提高背部倚靠的舒适性,若床屏角度大于110°,一般要增加头靠功能。

2.3 床屏材料

市场上的床屏材料主要有木质、金属、竹藤和软包等。木质床屏因材质较硬、造型简单、胶黏剂不环保等缺点,倚靠时较不舒适;金属床屏虽造型多样,但导热快、保温性差、质地坚硬,倚靠时舒适性较差;竹藤比木质材料偏软,透气性较好,但床屏形状会受到材料的影响;软包床屏一般由木材或金属作为框架,海绵作为缓冲层,外部包裹布艺或皮革,床屏形状较丰富,舒适性较好。

2.4 床屏形状与人体支撑点

床屏形状会直接影响人体倚靠时的受力点位置,是影响倚靠舒适性的重要因素。从人机工程学角度,床屏要考虑对人体的支撑,涉及到头部、颈部、肩部、背

部、腰部等身体部位。床屏的第一个支撑点为腰部,依据中国成年人人体尺寸标准(GB 10000-88)^[9],腰部到臀部的距离是230~250 mm;第二个支撑点是背部,背部到臀部的距离是500~600 mm;第三个支撑点是头部,头部到臀部的距离是800~900 mm,见图4。

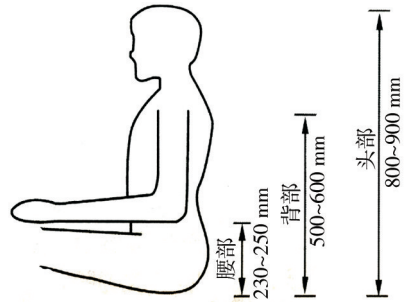


图4 床屏形状与人体支撑点关系

Fig.4 The relationship of bed screen shape and body support points

目前市场上床屏形状各异,由于材料的限制,木材、金属和竹藤等床屏的造型往往是扁平形或圆弧形。软包床屏形状较为丰富,除了常用的扁平形、圆弧形外,还有半圆形、内凹形和S形。脊柱与不同形状床屏接触示意图见图5。

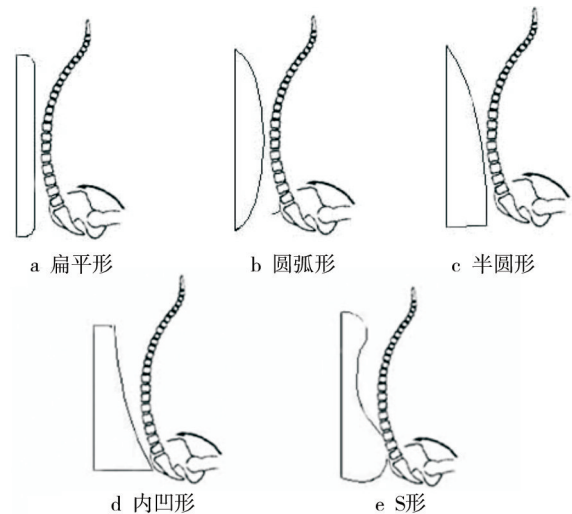


图5 脊柱与不同形状床屏接触示意

Fig.5 The drawing of spine with different bed screen shapes

从图5可以发现:当人体倚靠在圆弧形和半圆形的床屏时,人体与床屏的接触方式为点与点的接触,此时接触面积较集中,接触点在肩胛骨与腰椎骨之间;当人体倚靠扁平形床屏时,人体与床屏的接触方式为点与面的接触,压力分散均匀,此时肩胛骨承托背部最大压力;当人体倚靠内凹形床屏时,人体背部

弓背曲线与内凹造型完全贴合,接触方式为面与面的接触,接触面积最大,压力分布均匀,背部舒适感较强;当倚靠S形床屏时,虽然S形床屏是按人体脊椎形态曲线来设计的,但是倚靠时人体背部并不是完全直立,不能完全贴合床屏形状,其曲线形状反而限制背部活动,背部舒适感较差。

3 结语

目前,人们在选择床屏时已不只关注其装饰功能,更加重视床屏倚靠时的整体舒适性。人体倚靠床屏时有直腰倚靠和弯腰倚靠2种姿势,由于倚靠床屏与座椅靠背时,上身与腿部角度不同,导致受力不同,因此,床屏设计参考座椅靠背性能参数是不合理的。

从人机工程学角度来看,舒适的床屏需要保持脊柱的自然曲度,背部压力的均匀分布,倚靠姿势的舒适转换,在必要时增加可调节功能以满足不同人群的需求。在床屏尺寸上,高度一般为920~1020 mm,角度一般为100°~120°;床屏角度最好可调节,以满足不同倚靠姿势的需求;若床屏高于1050 mm,角度大于110°,应配头靠功能。在床屏材料上,软包床屏有海绵缓冲层,相比木质、金属及竹藤床屏倚靠舒适性更高。在支撑点上,床屏比座椅更需要腰部支撑,若位置离床垫230~250 mm,可适当增加高度调节;背部最大压力点在肩胛骨及腰椎骨处最佳,可有利缓解背部压力。在床屏形状上,内凹形床屏相比扁平形、圆弧形及半圆形床屏,舒适性高;S形虽是按人体脊椎形态曲线来设计的,但其曲线形状会限制背部活动,倚靠舒适性反而较差。

参考文献:

- [1] 戴向东.床屏的设计要素与表现形式[J].家具与室内装饰,1997(6):11—13.
DAI Xiang-dong.Design Elements and Forms Manifestation of Bed Head[J].Furniture & Interior Design,1997(6):11—13.
- [2] 左洪亮.基于人机工程学的床具设计[J].河南科技大学学报,2003,24(1):105—107.
ZUO Hong-liang.Beds Design Based on Human Factors[J].Journal of Henan University of Science and Technology,2003,24(1):105—107.
- [3] BADER G G, ENGDAL S.The Influence of Bed Firmness on Sleep Quality[J].Applied Ergonomics,2000,31:487—497.
- [4] JACOBSON B H, WALLACE T J, SMITH D B, et al.Grouped Comparisons of Sleep Quality for New and Personal Bedding Systems[J].Applied Ergonomics,2007,38:247—254.
- [5] 李莉.基于感性工学的软床舒适性研究[J].包装工程,2010,31(8):26—27.
LI Li.Study on the Soft Bed Comfort Based on Kansei Engineering[J].Packaging Engineering,2010,31(8):26—27.
- [6] 陈玉霞,申黎明.床垫的人性化设计对睡眠健康的影响[J].包装工程,2012,33(12):36—39.
CHEN Yu-xia, SHEN Li-ming.The Influences of Human Design of Mattress on Sleeping[J].Packaging Engineering,2012,33(12):36—39.
- [7] 侯建军,申黎明.头枕高度对侧卧睡眠舒适性的影响[J].西北林学院学报,2012(4):218—222.
HOU Jian-jun, SHEN Li-ming.Influence of Pillow Height on Sleeping Comfort in Lateral Position[J].Journal of Northwest Forestry University,2012(4):218—222.
- [8] 侯建军,申黎明.枕芯材料对侧卧睡眠舒适性的影响研究[J].西北林学院学报,2012(5):217—221.
HOU Jian-jun, SHEN Li-ming.Influence of the Materials of Pillow Core on Sleeping Comfort in Lateral Position[J].Journal of Northwest Forestry University,2012(5):217—221.
- [9] 中国成年人人体尺寸[S].中华人民共和国国家标准 GB 10000—88.
Human Dimensions of Chinese Adults[S].State Standard of the People's Republic of China GB 10000—88.
- [10] 家具床类主要尺寸[S].中华人民共和国国家标准 GB/T 3328—1997.
Furniture—Main Sizes of Beds[S].State Standard of the People's Republic of China GB/T 3328—1997.