

■ 学前教育管理

基于强制性国家标准规定条件下婴儿摇床的改进设计

吴义成

(马鞍山职业技术学院机械工程系, 安徽马鞍山 243031)

摘要:分析了婴儿摇床对婴儿成长的重要性以及对婴儿造成的影响因素,基于已经实施的强制性国家标准 GB30004—2013规定的条件下,使用 Pro/E 软件,针对一款目前比较流行的婴儿摇床进行了改进设计,使之更能符合婴儿成长的需要,为婴儿的健康成长带来裨益。

关键词: 婴儿摇床;国家标准;GB30004—2013;Pro/E;健康

中图分类号: TB47

文献标识码: A

文章编号: 2095—770X(2016)04—0132—03

PDF 获取: <http://sxxqsfxy.ijournal.cn/ch/index.aspx> **doi:** 10.11995/j.issn.2095—770X.2016.04.032

On the Improvement of Cradle under the National Compulsory Standard

WU Yi-cheng

(Department of Mechanical Engineering, Ma'anshan Technical College, Ma'anshan 243000, China)

Abstract: Given the importance of cradle to babies' growth, influential factors of cradles on babies' development is analyzed. On this basis, this paper aims to improve the design of a popular cradle in the market by Pro/E software under the National Compulsory Standard of GB30004—2013. The improved design can better satisfy the needs of babies' growth, hoping to contribute to their development.

Key words: cradle; national standard; GB30004—2013; Pro/E; health

婴儿自出生后,日常护理中的每一个环节都可能影响到他(她)的健康成长和正常发育,诸如喂食、穿戴、护理方法及日常辅助用品等。其中很重要的辅助用品摇床可以说是每个婴儿在成长过程中都离不开的,甚至在新疆维吾尔族的习俗中,婴儿在满月40天后,给婴儿要举行摇床礼,在他们看来,摇床对婴儿来说是仅次于母亲的第二个怀抱^[1],可见,婴儿摇床已成为民族文化的一部分。然而,在目前的婴儿制品市场上,婴儿摇床的品种可谓千差万别,不同的婴儿摇床对婴儿的健康及安全成长有着不同的影响,这应该引起每一个家长的重视。

一、婴儿摇床对婴儿成长的利弊分析

婴儿在孕育过程中就承受着母亲走动时所带来的摇摆运动影响,自其出生后一般在6个月内,对外

来环境很陌生,需要一个摇动的环境模拟来适应生长。婴儿睡在摇床中,一方面能使他(她)体验到出生前的环境,帮助他睡眠;另一方面,据现代医学研究,适度的轻微摇晃能刺激婴儿脑干前系统,向其发出强烈信号,促进大脑的发育,为孩子智商的发展打下良好的基础。

但是,随着自动化水平的不断推进,由于人们缺乏科学的育婴知识,使得目前的婴儿摇床成了一个商业化设计的结果。很多家长或设计人员认为婴儿不能很快入睡是由于摇晃幅度和频率不够,对婴儿摇床的摇晃幅度和频率没有过多的要求。其实,过度的摇晃会使婴儿产生不安全感,而且会造成婴儿早期患上“婴儿摇篮综合症”。婴儿摇篮综合症(Shaken Baby Syndrome,缩写为SBS)的现象是当

收稿日期:2015—11—10;修回日期:2015—12—25

作者简介:吴义成,男,安徽枞阳人,马鞍山职业技术学院机械工程系讲师,主要研究方向:机械科学。

宝宝哭闹或睡眠不安时,一些年轻妈妈便将宝宝抱在怀中或放入摇篮里摇晃,宝宝越哭越凶,妈妈摇晃得也就越猛烈,直到宝宝入睡为止。从医学上来说,婴儿颈部的肌肉十分脆弱,受到摇晃时大脑会跟着震动,头盖骨和大脑之间的静脉被挤压,血流受阻,引起“脑轻微震伤综合症”或颅内出血或硬膜下血肿。严重者出现脑水肿、失明甚至死亡。SBS可能导致的后果是随着婴儿的不断长大,可能会出现学习障碍、大脑发育迟缓、脑瘫、语言障碍、瘫痪、行为障碍、痉挛、听力丧失、失明、死亡等症候。据一些资料统计,在中国,受摇篮综合症影响的婴儿大约占5%。因此,可以说目前市场上大量销售的吊带式、吊杆式摇床及电动摇床等没有考虑到摇晃幅度和频率的产品都是有害的产品,失败的设计。

二、婴儿摇床的强制性国家标准 GB30004—2013

从国内消费市场状况来看,婴儿摇床产品,良莠不齐^[2]。因此,我国首部婴儿摇床强制性国家标准 GB30004—2013 基于婴儿自身防范危险能力很差,针对其接触使用的婴儿摇篮安全性问题给出了具体的技术规范和要求。该标准针对婴儿使用摇床的年龄段、制作摇床的材料安全性以及制作摇床时一些附属的相关挂件等方面作出了详细的规定;尤其是 GB30004—2013 中 5.7 条款规定,摇篮的摇摆机构不应安装有电的或机械的动力来摆动或振动摇篮,但可直接用手推或拉^[3]。该项强制性规定将禁止摇篮生产企业开发生产带有电的或机械的动力来摆动的摇篮,促使企业在婴儿摇床新产品开发方向朝着如何减小振动幅度和减低摇摆频率方面做出努力。

三、符合强制性国家标准 GB30004 要求条件下的婴儿摇床改进设计

一款产品的设计,要考虑到宜人性因素,针对婴儿用品,在已制定相关国家标准前提下,尤其要注意到这个方面。产品的宜人性因素,即产品是否以人为本,是否考虑了人的各种需求^[4]。目前符合国家标准要求的婴儿摇床产品也比较多,其中比较成熟的产品是婴儿摇床在婴儿早期当摇篮使用,随着婴儿的不断成长,摇床的作用逐渐发挥出来,婴儿在其内部可坐、站立及攀附、趴等,给婴儿提供了一个相对安全的活动空间。虽然目前市场上存在满足国家标准要求的婴儿摇床,但仍有其不足的方面,主要是婴儿摇床足部不能来回摆动,在婴儿成长较大时,实

现帮助其睡眠的功能可能不成熟,而且价格方面也是一个很重要的因素,功能较齐全,满足国家标准要求的婴儿摇床,其价格往往超越大众能承受的范围。因此,开发出一款既满足国家标准要求,又简便、经济实惠且安全的婴儿摇床是一个不错的选择。围绕减轻婴儿摇床的振动幅度和频率,在婴儿摇床足部摆动部分增加减振装置,使用弹性较大的塑料作为该减振装置的材料来实现这一目标。Pro/E 软件可帮助设计人员进行开发工作,在 Pro/E 软件中可进行尺寸设计、装配并设置连接^[5],通过使用 pro/E 软件进行婴儿摇床各零件设计并装配成型,一款新型婴儿摇床的改进设计如图 1 所示:

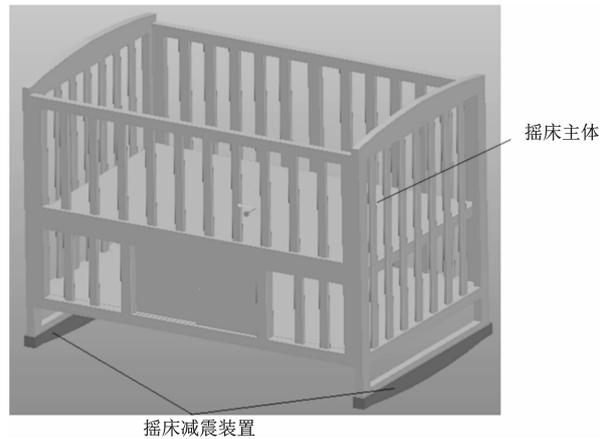


图 1 带减振装置的婴儿摇床改进设计图

摇床在使用过程中动力学特征明显,在设计中应充分考虑振动和噪声问题^[6]。该摇床减振装置使用硬度和弹性比较大的塑料作为其材料,和摇床主体木质材料通过连接件装配在一起,可大大减少婴儿摇床在摇摆过程中的幅度和频率,减小振动,提高婴儿舒适度和摇床可靠性。通过使用 Pro/E 软件工程图模块,可自动生成摇床的工程图,然后将生成的工程图文件导入到 AutoCAD 中,制成零件图,该减振装置零件图如图 2 所示:

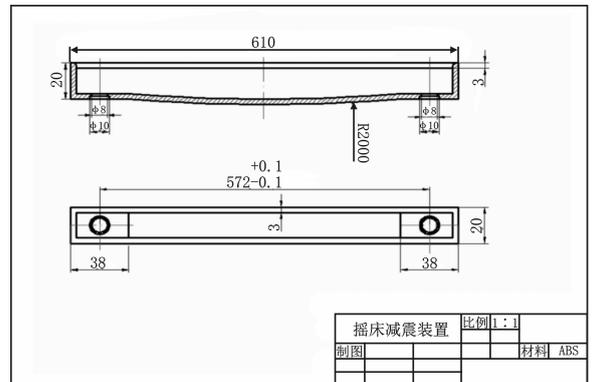


图 2 减振装置零件图

对于婴儿摇床在摇动过程中,近似认为是理想状

态下的单摆运动,将其视为理想的单摆物理模型,在摆角 $\theta < 10^\circ$ 时,单摆的非线性运动可线性地近似为简谐运动,其振动周期与摆角及摆的质量无关^[7]。基于此理论数学模型,对该减振装置一个重要参数如减振装置零件图中 R2000 进行设计。由单摆模型方程:

$$\theta = A\cos(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \varphi) \quad (1)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2)$$

式中, θ 为摆角, l 为摆长, g 为重力加速度, T 为振动周期。摆动的振动幅度和振动频率分别是由 θ 和 T 来决定的,再由以上两公式可知,此两参数是和 l 有关,在此设计中, l 直接由 R2000 此圆弧半径所决定。因此,对于增加了减振装置的婴儿摇床,一方面通过选择弹性好的材料作为减振装置;另一方面,对关键性参数,底部圆弧半径 R 进行优化设计,可最大限度地减少婴儿摇床的振动幅度和频率。

四、结束语

婴幼儿时期是人一生中生长发育最关键、最迅速的一个重要时期,该时期婴儿能否获得合理的保健方法,不仅仅和儿童的正常健康生长相关,还对儿童一生造成巨大影响^[8];可以说,婴儿是国家的未来,婴儿时期能否健康成长会关系到一个人一生的成功或失败。鉴于此,本文就婴儿摇床对婴儿成长的利弊进行了分析,基于婴儿摇床安全性考虑的需

要,在强制性国家标准 GB30004—2013 已经实施的前提下,从最大限度减少婴儿摇床振动幅度和频率方面思考,针对简易型婴儿木质摇床进行了增加减振装置的改进设计。该设计能满足实施的强制性国家标准 GB30004—2013 各项要求,同时能提高婴儿睡摇床的舒适度、安全性及可靠性,为婴儿健康成长提供可靠保障。

[参考文献]

- [1] 覃伟伟. 新疆维吾尔族摇床工艺研究[J]. 大众文艺, 2011(9):176.
- [2] 卢文娟. 婴儿自动摇床的设计[D]. 广州:华南理工大学,2009.
- [3] GB30004—2013. 婴儿摇篮的安全要求[S].
- [4] 薛建华. 产品设计中的消费者心理研究[J]. 机电产品开发与创新,2012(11):50—51.
- [5] 吴义成,吴玉国. 基于 MATLAB 和 Pro/E 的四杆机构多目标优化设计[J]. 河南机电高等专科学校学报, 2013(1):4—7.
- [6] 芦宏斌,陈玮,程环. 摇床机构仿真分析[J]. 医疗卫生装备,2012(8):25.
- [7] 龚善初. 影响单摆振动周期的参数研究[J]. 大学物理, 2006(6):12.
- [8] 孙义秀. 儿童保健对婴儿生长发育影响分析[J]. 中外医疗,2012(9):53.

[学术编辑 唐海朋]

[责任编辑 张雁影]