

论坛与资讯

地震逃逸救生桶工业设计的初步构想

刘立维

(湖南工业大学, 株洲 412008)

摘要: 以我国包装工业理论研究和运用技术, 在现代工业中商品防跌落和防碰撞的设计实践为启示, 针对地震或其他原因造成建筑物垮塌的严重后果, 分析了地震逃逸救生桶构想的工业设计理论基础、力学结构原则和建造类别依地域和需求的多样性。以居家室内就地紧急避险为设计构想原则, 阐明了地震逃逸救生桶设计的合理性、可靠性和适用性, 提出了地震逃逸救生桶所需工业设计理论、加工技术水平、选配建造材料的可行性, 同时建议以国家为主体的设计配置构想方案。

关键词: 地震; 救生桶; 视觉传达; 设计构想

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)04-0074-03

On Configuration Design of the Earthquake-escaping Barrel

LIU Li-wei

(Hunan University of Technology, Zhuzhou 412008, China)

Abstract: Based on revelation of packaging engineering research and application for goods protection from falling and bumping, and due to inefficient prediction of earthquakes and other unknown reasons for serious building collapse, a thorough investigation has been made in the designing theory of mechanical principle and the diversity for different local uses and demands of the citizens for life-saving barrel. Feasibility of manufacturing design theory, processing technology, and choice of materials are also illustrated. Design of life-saving barrel is reasonable, reliable and practical, and suggesting governmental controlled distribution of the device.

Key words: earthquake; escaping barrel; visual communication; configuration design

地震灾害以及其他原因引起的建筑物垮塌呈恶性增长。生命夭折、伤残以及财产损失给家庭、社会和国家带来严重后果。后续治疗、身体康复、残体护理、遗属负担等费用支出庞大。研究表明, 在目前还不能有效预报预测地震灾害, 有效保护人民生命免遭建筑物垮塌伤害情况下, 从国情出发, 采用主动应对态度, 设计一款地震逃逸救生设备, 可有效降低死亡率。该逃逸救生设备以亲和的视觉传达外形设计, 平时用作家具, 存放食品、五金工具、手包书包、工作包等。地震建筑物垮塌时则用作简单、可靠、实用的被动式逃逸救生设备。

1 地震逃逸救生设备国内外研究现状

据统计, 世界历史上 130 次造成大量人员伤亡的

地震灾害中, 95% 以上的伤亡是因建筑物倒塌造成的^[1]。本文定义的建筑物是指住宅、校舍、商店、影剧院、工厂、矿山、立交、计算机网络工程、超大型桥梁、大型水库、核电站、危险品仓库等。

地震是损毁力巨大的自然灾害, 有突然性和不可预测性。我国是地震多发国家, 区域广, 地震发育明显, 危险度高^[2]。世界著名大地震有多次发生在我国, 如河北省邢台地震、唐山地震和四川省汶川大地震, 损失巨大。可见, 我国地震预报、防治、减少震灾的主要目标仍是确保震区内居民的生命安全。

从当前科学技术水平和国家经济实力出发, 世界各国对破坏性地震从两方面进行防御: 工程性防御和非工程性防御。前者是想方设法把各种建筑物和容易发生次生灾害的城市设施尽可能地盖结实。如在地震带上降低建筑物高度、规定建筑物用材, 用木材、

收稿日期: 2010-10-12

基金项目: 科技部创新方法专项(2009IM040200)

作者简介: 刘立维(1983-), 女, 长沙人, 硕士, 湖南工业大学讲师, 主要研究方向为设计艺术学、视觉传达设计。

竹材、塑钢、纸板材、合成材料来代替钢材、石块、水泥预制构件；后者是各级政府依照法律规定，做好宣传、组织和管理，协调全社会做好各方面的防震减灾准备^[9]。当然还包括额外设计的附加防范措施如加装牢固的单独房间，以作逃生之用；还设计有旋转床铺、壁橱、气囊、滑绳，以做紧急避险之用。显然，无论是工程性还是非工程性防范措施，迄今为止并没有从根本上解决问题，我国尤其是如此。纵观地震逃逸救生设备的研究现状和设计构思，真正实用的是这款逃逸救生设备。

2 地震逃逸救生设备设计构想

2.1 设计依据

依科学数据统计，破坏性地震发生时，从感觉到震动，到房屋倒塌形成灾害，只有十几秒的时间^[4]。汉民族先人也注意到了这一点，1556年陕西华县8级大地震记载曾总结到：“卒然闻变，不可疾出，伏而待定，纵有覆巢，可冀完卵。”虽然古人消极的“伏”而待定，纯粹靠碰运气，生命没有保障；但先民发现并记录了可以有“待”的那十几秒钟，对后人却是一个伟大的贡献：如何使人在几秒钟或十几秒钟的时间里，有坚固的东西让人“伏”而待“救(定)”，这是本款产品设计的初衷和理据。

2.2 设计要求

本产品可在地震区域内普及，确保在建筑物垮塌时可以“3 s 2步逃生”。

2.3 技术路线

本品用金属或合金制成。抗压力、抗跌撞、抗冲击力强，现有金属和合金材料强度和加工制作设备、工艺或技术都没有问题。相对地震造成的生命损失，本品成本低、价格廉、不需包装、不易毁损、不须保养、运输方便、容易摆放、易于生产、安全可靠、外形美观、结构简单。平时家用，地震救生。

2.4 设计制造尺寸计算

该设计件符合机械力学点的运动和刚体的基本运动，机械设计件的构件整体性强，可满足不规则运动如滑落、滚动等的分析；同时，设计件的平动及位移、振动、碰撞有较好地抗冲击或静压力性能，设计可使用CAD, CAF或CAM等设计软件建设三维实体模型（张恩光，2009(10):24）。通常可依实际要求设计制

造尺寸。

2.4.1 设计制造尺寸计算

设计件为琵琶桶形状。桶体平面展开图式尺寸为四边形，长为 L ，宽为 h ，金属件材料厚度为 b ；桶体两端为圆形，计算尺寸为 πr^2 ，其用材平面尺寸为 $L \cdot h + 2\pi r^2$ ，见图1。

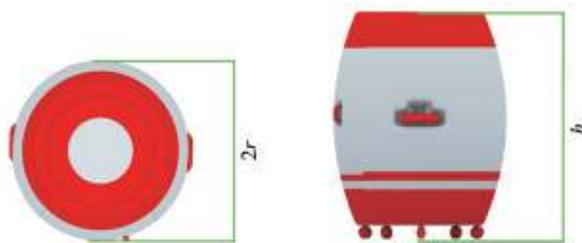


图1 地震逃逸救生桶尺寸

Fig.1 Dimension of earthquake escaping barrel

2.4.2 设计制造件桶体整重计算

设计件的整重依使用金属材料的不同可有不同的计算参数。其通用计算公式为 $m = (L \cdot h + 2\pi r^2)b \cdot \rho_{\text{金属}}$ 。

2.5 地震逃逸救生桶结构设计草图

如图1地震逃逸救生桶为一琵琶桶状结构，整体结构无缝制作；救生桶上下、左右各开气窗一个，见图2，前后开门；窗板和门板均滑动开合，见图3。逃



拉手和透气孔

图2 地震逃逸救生桶透气结构

Fig.2 Breathable structure of earthquake escaping barrel



图3 地震逃逸救生桶门开合结构

Fig.3 Open-close structure of earthquake escaping barrel

逸救生桶内设置内嵌式座板2个,压回用作座位,不用自动弹回壁内凹槽,座板两侧设有安全带。桶内衬垫海绵材料起缓冲防护作用,减轻地震时救生桶随建筑物倒塌、滚落、移动时对桶壁可能造成的冲击力^[5]。

救生桶底部设计有暗层,居家可以在里面存放五金之类小工具。桶体较大,有供2个成人+一个小孩用的救生空间。因为有足够大的空间,逃逸救生桶与桶内避险人形成整体实体效应,有很好的运动性能和抗跌落能力^[6]。在停止滚落后,桶内人员可以调整身体姿势到最舒服位置为止。

2.6 地震逃逸救生桶的使用

建议该逃逸救生设备平时摆放在室内方便进入的地方,平时用做家具。居家小药箱、食品小吃、干果水果也放在桶内;家庭成员养成良好生活习惯,下班放学后将公文包、手袋或书包随即放入救生桶内;手机备用电池、电板、手电筒、单车铃、收音机,也应随手放入;桶旁边应该安放家用饮水机,以便紧急避险将纯净水桶顺手拎进去。发生地震或其他原因导致建筑物垮塌危险时,只需3 s 2步即可跨入桶内。陷入地震或建筑物垮塌灾害的逃生者可以很舒服地在桶内或坐、或卧、或站、或蹲;聊天、听音乐、收听无线电广播,安全等待外界救援。外界大型救援设备可以毫无顾忌地像翻土豆、红薯一样寻找地震逃逸救生桶,展开救援,救援速度当以几何级率方式提高。设备保护生命的效果,是压在水泥板下,肢体破碎,血肉模糊,痛苦万分的人无法比拟的。

2.7 地震逃逸救生桶款式设计

地震逃逸救生桶的外观设计构思仿照神州六号飞行器外形^[7]。不但体现科学逃逸救生的便捷功能和安全保障生命的防护功能,还通过视觉传达设计美学、设计心理学和谐产品与人的关系^[8]。

社会存在不同消费群体,对该款设备的款式和功能要求是不相同的^[9]。所以,在坚持产品实用、可靠、经济、美观的统一制作标准条件下,款式可以按实际体积大小需要设计成单人型、双人型、多人型;或按摆放位置设计成壁嵌式、室内式、移动式、固定式;或按人数多少设计成单立式或波浪状连排式(多用于学校教室、会议室或其他办公文职人员较为集中的场所);或按经济条件设计成普通型、标准型或豪华型;或按消费者个人特殊需要如南北方人形体差异,调整逃逸救生桶的相应设计技术参数。

逃逸救生桶设计成圆柱体,是因为在所有的几何形体中,只有圆的几何形体才有最大抗压、抗震、抗冲、抗撞击、抗跌落的能力^[10]。同时,圆柱体的几何形状给人以最美的视感知。设计时视觉传达色彩和警示字体搭配,达到醒目、温馨提示目的。色彩配置或艺术字体设计使本款产品在视感知上易于为消费者接受的一款室内家具。地震逃逸救生桶效果图见图4。



图4 地震逃逸救生桶效果图

Fig.4 Renderings of earthquake escaping barrel

在技术运用和材料选择上,首先考虑救生设备的“可靠性”;在外观设计上再考虑救生设备的“美观性”;在批量或规模生产上考虑救生设备的“经济性”。因为是造福于人,所以,该产品应像国家消防部门强调的灭火器那样,在室内、公共场所、交通车辆上摆放。购置由国家买单,设置在地震带区域所有公私有建筑物内。

地震逃逸救生桶室内摆放如:(1)在大的居室,以各间房彼此对应距离连接线的1/2交点处为最便捷摆放位置;(2)在小的居室,以使用频率最高、停留时间最长的位置为最便捷的摆放位置;(3)依用户根据建筑物测算认为的最佳位置。

总之,不论如何摆放,以3 s 2步为快速逃逸的主要行事原则。

3 结语

该款地震逃逸救生桶设计构想,源于空间探测器如我国神六系列外观设计;也是当今地震灾害和房屋垮塌灾难面前积极应对的一种设计构想,较为实用。基于保护人民生命安全、减轻受灾人民痛苦、减少国家经济负担目的,可以成为地震多发地区常备防震救生设备,经济意义和社会意义重大。

(下转第90页)

进是以外来文化对传统文化的冲击而使传统文化逐渐解体为前提的,呈现传统文化和西方文化激烈碰撞又互相交融的状态,这样一个新旧接替、东西相融的时代,西方的艺术思潮如现代主义思潮,艺术流派尤其是立体主义、未来主义、构成主义、超现实主义等对民国时期书刊封面设计的有着较大影响,书刊装帧封面设计业明显地呈现“西化”的审美风格。以吸纳构成主义为例,形成于1913~1917年的俄国构成主义标榜艺术的思想性、形式性与民族性^[6]。其主张和构图原则都带有强烈的激进情绪,这与我国当时新文化运动所提倡的民主与科学思想以及当时摧枯拉朽的革命风暴非常契合,表现于对圆、矩形和直线的使用直接体现在部分民国书刊的封面设计当中。20世纪30年代的许多封面设计打破了原有的文字、图案等设计形式,分解为点、线、面然后重新加以组合,造就新形式,使设计具有新的意义,为新书刊封面设计提供了广阔的前景,这可以说是构成主义设计在中国书刊设计早期的尝试。钱君匋在谈民国时期书刊装帧技巧时谈到:“在20世纪30年代也曾经积极吸收西方美术的风格,用立体主义手法画成《夜曲》的封面,用未来派手法画成《济南惨案》的封面。设计过用报剪贴了随后加上各种形象,富于达达艺术意味的封面,如《欧洲大战与文学》^[7]。”

4 结语

设计活动是在特定时间和空间维度之中展开的,

设计文化总是有其特定存在环境和土壤的^[8]。任何书刊形式的艺术表现、文字的形体、版面设计以及风格的演变,都是不同的文化传统,不同的审美观,不同的时代背景彼此互相影响、互相交织的产物。民国书刊封面设计呈现的形态特征,所体现的是传统审美观与时代观的结合;另一方面,民国书刊装帧设计者大多具有深厚的国学底蕴和艺术修养,如鲁迅、闻一多、沈从文、丰子恺等,他们也是我国近代接受和传播西学的主要群体。二者的结合奠定了民国书刊设计文化“西化”的进程,在那个中西相撞、新旧更迭的时代,这个群体所体现出的强烈创新精神和对传统文化的坚持,使得民国时期的书刊装帧艺术风格多样。

参考文献:

- [1] 郁乃尧.汉字的故事[M].北京:中央编译出版社,2006.
 - [2] 王先谦.庄子集解·人宗师[M].上海:上海书店出版社,1986.
 - [3] 杨春晓.解读《良友》画报的封面[J].新闻大学,2004(12):52-55.
 - [4] 李月恩.图案在“乘坐用具”设计中的应用[J].包装工程,2006,27(1):199-200.
 - [5] 潜铁宇,孟永刚.论中国传统造物思想的和谐观对当代产品设计的启示[J].包装工程,2006,27(5):277.
 - [6] 朱铭,奚传绩.设计艺术教育大事[M].济南:山东教育出版社,2001.
 - [7] 姜德明.书衣百影[M].上海:生活·读书·新知三联书店,1999.
 - [8] 帅民风.高等美术教育改革与思考//广西师范大学美术学院论文集[C].南宁:广西美术出版社,2006.
-
- (上接第76页)
- 参考文献:**
- [1] 罗伟.全球重大灾害性目录[M].北京:地震出版社,1996.
 - [2] 李小军.不同场地类型地震动参数计算分析[J].地震工程与工程振动,2001(1):21.
 - [3] 阳玉浪.我国巨灾保险保障体系在巨灾风险管理中脆弱成因分析[J].经济师,2009(4):10.
 - [4] 刘爱文.大口径埋地钢管在地震断层下破坏模式研究[J].工程力学,2005(3):22.
 - [5] GB/T 4857 5-92,包装运输件跌落试验方法[S].
 - [6] 宋钊.利乐砖棱格跌落试验仿真研究[J].包装工程,2009,30(11):43.
 - [7] 唐济川.现代艺术设计思潮[M].北京:中国轻工业出版社,2007.
 - [8] 于东玖.设计中易用性原则与情感的关系[J].包装工程,2006,27(6):309.
 - [9] 李乐山.工业设计思想基础[M].北京:中国建筑工业出版社,2001.
 - [10] 华丽.基于ANSYS/LS-DYNA的洗衣机运输包装件跌落仿真分析[J].包装工程,2008,29(4):61.