

# 盲文点显器

北京交通大学 符志强，王歌阳，刘巧

(1-4. 北京交通大学电子信息工程学院，北京市 100044<sup>1</sup>)

学校导师：陈后金 教授，陈新 实验师

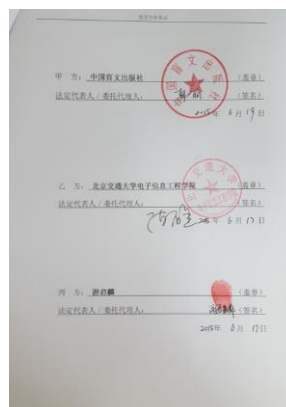
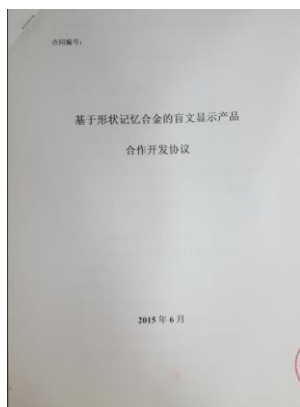
企业导师：韩萌 研究员

**授权说明：**同意将本文档授权第十届全国大学生创新创业年会发布本报告

**摘要：**我国盲人及视觉障碍群体庞大，但是专门为这个群体服务的产品不多，特别是盲文点显器产品价格长期居高不下，难以普及。北京交通大学盲文点显器团队经过长达三年的实验研究，实现了基于记忆合金的盲文点显器，将成本降低至原来的三分之一，使得盲文点显产品的普及成为可能。目前团队已经与中国盲文出版社达成合作，申请国内发明专利 1 项，PCT 专利 1 项，并有若干项专利正在申请。

## 企业介绍

北京点世界科技有限公司成立于 2016 年，公司位于北京交通大学科技园，主营盲文点显系列产品的开发、设计以及生产，旨在改变盲文目前的阅读与信息获取途径。目前公司团队有 11 人，其中博士以及高级工程师 3 人，研究生 4 人，本科学历 4 人。公司与中国盲文出版社达成战略合作，合作共建盲文点显研发工作室，委托北京上品设计公司合作进行产品工艺设计，同时依托北京交通大学国家级电工电子实验教学基地，有较好的技术积累和研发实力。



## 项目实践程度

研发团队先后完成四代盲文点显器关键技术的迭代，并以第四代工程样机为基础，和中国盲文出版社联合设计、开发新一代盲文点显器系列产品。在技术迭代过程中，其研发的第二代工程样机代表中国盲文

<sup>1</sup> **作者简介：**符志强、男、山西人，轨道交通信号与系统，研一，研究方向：信号与信息处理  
王歌阳、女、黑龙江人，通信工程，大四，研究方向：无线通信  
刘巧、女、山东人，通信工程，大四，研究方向：无线通信

出版社赴美国盲文出版社展出（见图 1），而第三代工程样机还参加了在中国人民大会堂举办的残疾人辅助设备展（见图 2）。



图 1 第二代工程样机美国盲文出版社展出



图 2 第三代工程样机人民大会堂展出

1. 2013 年，盲文点显器项目团队成立，从记忆合金开始研究，历时一年终于研发了基于记忆合金的单点结构（见图 3、图 4）。



图 3 研究记忆合金



图 4 单点记忆合金单点结构

2. 2014 年，团队自主制作了原理验证机（见图 5），验证方案可行。并参加了第三届首都大学生科技创新作品与专利成果展示推介会，获得了金奖和最佳人气奖（见图 6）。

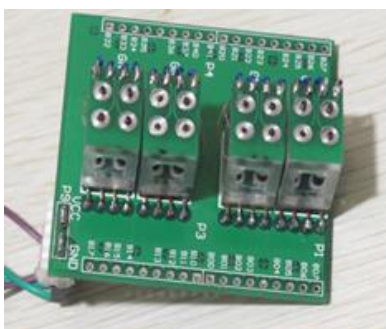


图 5 单方结构和原理验证机

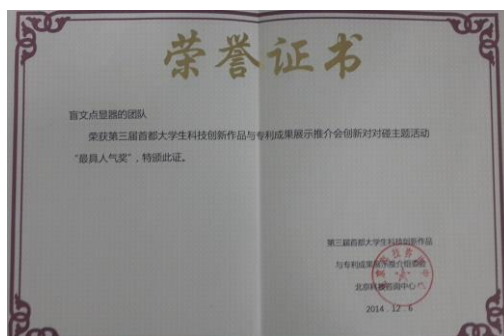
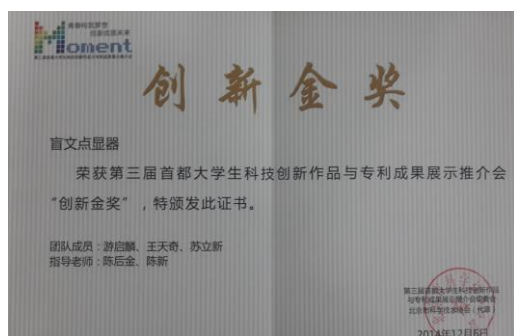


图 6 金奖和最佳人气奖

3. 2015 年 6 月，团队完成了第一代盲文点显器工程样机的开发（见图 7），成功申请了专利，并获得第八届挑战杯首都大学生课外科技作品竞赛特等奖与第十四届“挑战杯”中航工业全国大学生课外学术科技作品竞赛二等奖。

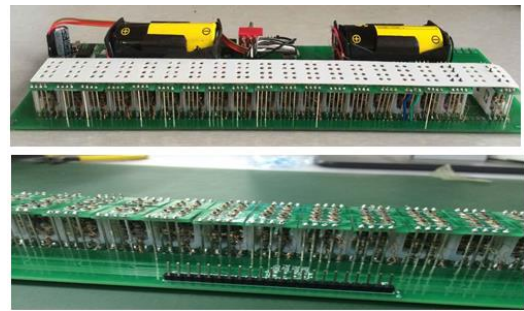


图7 第一代工程样机

4. 2015年8月，团队完成了第二代盲文点显器工程样机的开发（见图8），并且获得中美青年创客大赛总决赛全球第二名（见图9），同时加入了intel创投加速器（见图10），并代表中国盲文出版社赴美国盲文出版社展出。



图8 第二代工程样机

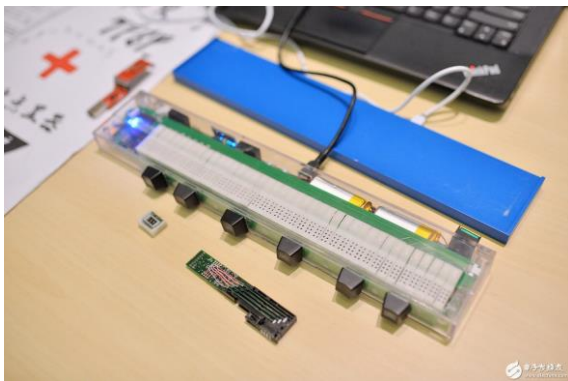


图9 中美创客决赛现场



图10 intel创投加速器展示现场

5. 2015年10月，团队完成第三代盲文点显器工程样机的开发（见图11），参加了在中国人民大会堂举办的残疾人辅助设备展。



图11 第三代工程样机

6. 2015年底，团队获得首届中国“互联网+”大学生创新创业大赛北京赛区比赛二等奖，并受邀参加中国国际高新技术成果交易会，同年与盲文出版社签订了合作研发协议。在中国盲文出版社的大力支持下，双方联合设计、开发单行点显器（见图12）、盲文平板（见图13）以及其他系列产品。



图 12 单行点显示器系列



图 13 盲文平板

7. 2015-2016 年，国内多家媒体对团队进行了采访和报道，其中《中国教育报》以《一个大学生创新项目的启示》首页报道，《北京晚报》、《21 世纪英文报》、《大学生杂志社》等都是整版进行报道，另外数十家媒体对报道进行了转载（见图 14）。



图 14 多家媒体报道

8. 2016 年，团队继续申请两项针对盲文平板的驱动电路和控制电路的专利，将单方结构的装配工艺进行改进，并注册公司加快工程样机的产品化进度（见图 15、图 16），盲文出版社为本公司出具了结构鉴定认定书，获得了权威认证，并获得了中国残联的支持。

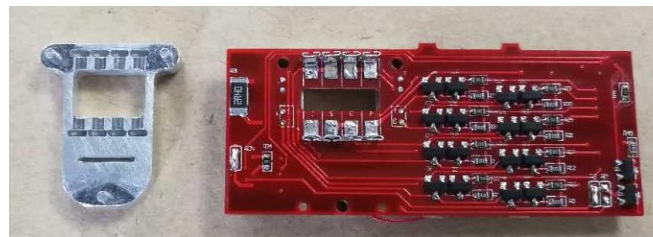


图 15 量产化的单方结构



图 16 量产机

## 项目市场表现

在目前国际主流的盲文设备单个单元（单行点显器一般 40 个单元）成本不低于 10 美金的情况下，我们目前量产版本可以做到每个单元低于 5 美金，因此虽然产品还未正式上市，但是已经有多个国家的盲文出版社，通过中国盲文出版社和我们取得联系，表示愿意购买我们的相关产品。

在团队进行市场考察过程中，通过走访盲人学校我们了解到盲文点显器不仅为盲人的阅读带来便利，更在针对盲人的盲文教学中起到不可替代的作用；但由于目前市场已有产品的价格过高，使其不能普及。因此我们的新型盲文点显器具有市场应用价值。除了正在开发的单行点显器、盲文平板以外，该项目可以扩展联接至各移动便携设备，比如手机盲文点显器的应用（见图 17）。

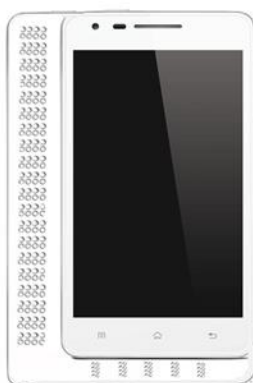


图 17 手机扩展运用概念图

该产品是一种特殊的触点矩阵，矩阵中的每个点凸起或凹陷可以通过数字信号进行控制，配合手机 APP 将手机中的信息和盲文之间进行转换。与自动阅读等通过声音传递信息的方式相比，主要优势有：（1）不易受外界噪声影响，在各种嘈杂环境下不影响信息传递。（2）声音方式如果用户佩戴耳机，产期佩戴容易引起不适和疲劳；如果采用扬声器方式又不易保护用户隐私且影响周围的人。（3）声音方式信息传递速度用户不易控制，而盲文显示则用户可以根据需要快速、慢速或跳跃进行阅读。

采取特殊合金方式将电信号转换成触点位置信息，从而实现盲文显示，与现有其他方式相比有体积小、成本低、无静态功耗、触感好等优势。且采用同样方式实现盲文显示器尚未见到先例。

本手机外套可插入 5 英寸屏幕手机（或根据其他尺寸进行定制），外套在手机屏幕侧面位置有不少于 8 个盲文基本单元的盲文显示器，可通过手机软件控制盲文显示器显示的内容。外套在手机屏幕下方位置有不少于 4 个带固定盲文文字的按键，便于盲人输入信息。

通过该扩展，实现盲人阅读等操作的更加自由性运用，真正实现盲人交互信息的便利。

正如苹果公司产品的生态圈一样，使我们的生活得到极大的便利。基于我们的手机扩展设备，配上专用的操作系统和 APP，我们可以基于移动互联网构建一个服务盲人群体的生态圈，可以依靠我们的设备像正常人一样生活。采用我们项目中新型盲文点显的方案可以将其扩展运用至各个领域，并且通过相互关联实现整个盲文产品的系列化、系统化，为盲人的世界带来新的感知和体验。

## 项目成果

本公司设计、生产以盲文点显器为核心的盲文点显器系列产品，相比市面上的同类产品，本产品由于

创新性的采用记忆合金以及特殊的结构，大大降低了产品的成本，显示单元成本约为国内市场同类产品的1/5，并且由于新式材料的特性以及专用的控制电路，提高了产品的使用寿命和用户的使用体验，使得盲文点显设备能以较低的价格走进盲人的生活，盲文点显设备的普及成为可能，目前产品已经进入批量生产前的优化阶段。国内外目前市场上的盲文点显设备价格均较高，是大多盲人无法承受的奢侈产品。在盲人基数如此大的背景下，我们的产品有很大的发展空间，尤其在国內，盲人电子设备发展滞缓，我们的前景很广阔。

**优势：**（1）体积小，采用创新的机械结构大幅度的减小了每个显示方的大小，使得新型盲文阅读器远小于市面上的产品；（2）价格低，采用新的结构与材料，使得价格大幅降低，使得大多数盲人都负担得起；（3）形式多，采用扫描电路，可以根据客户需求定制盲文阅读器的方数，甚至制作巨大的盲文显示屏；（4）功耗低，由于新式的机械结构，凸起状态无需耗电，实现待机近乎无功耗，同时驱动功耗也很低，实现了节能与高效的完美统一；（5）寿命长，据测试，金属合金可以进行有三百多万次凸起而不失去机械性。

**劣势：**（1）本产品的核心结构、算法均已实现，但目前还没能实现语音识别输入和盲人网上冲浪功能；（2）本公司目前规模较小，品牌知名度不够，导致现有销售渠道狭窄，与市场现有品牌还存在较大差距。

**机遇：**随着物质生活水平的提高，庞大的视障人士也逐渐倾向于精神文明的享受，因此盲文阅读器在盲文的教学、普及文化知识的过程中起到不可替代的作用。再加上目前市面上的盲文阅读器售价过高，只有专门的盲人学校或是图书馆才会订购，导致该产品在视障人群中的普及度并不高。

**威胁：**本公司的新型盲文阅读器的优势主要在于其价格低廉，大众有较大的消费者剩余。但在竞争中，其他品牌技术革新速度更快，则该产品的价格优势就没有了，超额利润也将消失。目前该市场的竞争厂商少，生产者在供求关系中占有优势。但随着新的厂商的加入，市场逐渐趋向于完全竞争，不利于公司的利润最大化。

## 下一步发展

由于产品的结构较为复杂，批量化生产所使用的全自动生产线可能难以实现，仍需要大量的人工组装过程，对产品的生产速度以及质量有一定影响。后续要进一步优化产品结构，使之适应机械化生产，同时针对本产品自主设计相应的夹具和加工器械使得产品可以快速生产；同时在产品上市之后，寻求政府合作，通过政府采购、推广的方式扩大销路；采取产品售卖以及数字版权售卖的盈利模式进行盈利；最后积极寻求国际合作努力扩大国际市场。