

# 儿童智能手环的工业设计

叶奕风

(天津工业大学 天津 300387)

**摘要:** 我国每年儿童的走失率和找回率存在一定差距,市面上出售的智能手环大多没有考虑到儿童群体的特性。通过分析儿童生理和心理条件,改变智能手环的设计原则,分析不同使用地点的特性来设计产品的功能,从而使儿童智能手环产品功能更加精简,更加适于儿童群体的使用,有望守护儿童安全成长。

**关键词:** 智能手环 儿童群体 耐用性

中图分类号: TB472

文献标志码: A

文章编号: 1006-8945(2018)01-0083-03

DOI:10.14099/j.cnki.tjkj.2018.01.025

## Industrial Design of Children's Smart Bracelet

YE Yifeng

(Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

**Abstract:** There is a certain gap between the lost children and found children in children lost events in our country. As to smart bracelets in the market, most of them do not take into consideration of the characteristics of the children group. This paper analyzes children's physiological and psychological features to change the design principles to make the product truly suitable for children. Besides, product functions were designed based on features of different locations. The new design simplifies the function of the product and facilitates the use of customers, which is hoped to guard the safe growth of children.

**Key words:** smart bracelet; children groups; durability

## 0 引言

我国每年儿童的走失率和找回率都存在一定差距,儿童走失事件可以说是全社会需要面对的一个重大问题。与此同时,为解决中国未来的人口问题,国家开始施行二孩政策,未来儿童用品市场将越来越庞大。因此,市面上各种各样的儿童用可穿戴产品不断出现。随着科技的日新月异,有关“儿童可穿戴设备”也展现出一种雨后春笋的态势,有望对解决儿童走失问题产生一定帮助。

## 1 设计原则

儿童智能手环的用户是儿童群体,考虑到儿童群体的特殊性,设计时首先需要使产品尽量精简化,即在保留必要功能的前提下尽量减少其他功能,将产品的利用率提升到最大。其次,设计时也需要考虑产品的可持续性,提升产品的耐用性。再次,由于该智能

手环的用户量较大,如何批量生产自然成为需要考虑的设计原则之一,将生产成本压缩到最低,可以更好地拓展用户。具体设计原则如图1所示。



图1 设计原则示意图

Fig.1 Schematic diagram of design principles

由于该产品的用户大多是儿童,所以在设计之初就需要考虑到儿童群体的生理条件和心理条件。因此在设计时就需要将手环尺寸尽量减小,防止意外脱落。其次在材料上也需要一种既有一定强度和柔韧

性,又有良好手感的材料。CYE-TC 系列的 TPE 材料的硬度范围较广,拥有优良的弹性、拉伸强度和较为舒适的手感,便于上色,方便加工。表 1 为该材料的一些物性测试结果。

表 1 CYE-TC 系列 TPE 材料物性测试

Tab.1 CYE-TC series TPE material properties test

性能 Properties	测试标准 ASTM	测试条件 Tese Condition	单位 Units	数据 Values
拉伸强度 Tensile Strength	D-412	500 mm/min	MPa	2-10
断裂伸长率 Elongation	D-412	500 mm/min	%	400-600
硬度 Haroness	D-2240	23 °C	Shore A	0-100
熔融指数 Melt Plow index	D-1238	23 °C/0.325 kg	g/10 min	20-38
比重 Specfic Gravity	D-792	23 °C	—	0.8-1.0

除生理条件之外,心理条件也是在设计时必须要考虑的因素。将产品外观设计成以卡通形象为蓝本的形态,可以增加儿童的亲近感,避免因太过单调死板的内容而导致儿童产生排斥心理。

## 2 精简化设计

本文所设计的智能手环是以大型公共场所的异构网络为基础的终端设备,其中包含有实时定位、实时通信、超过预定距离开始报警这 3 个主要功能。为实现精简化设计的目的,需尽量减少不必要功能的出现,如表 2 所示。本手环在实现这 3 个主要功能的同时,根据使用场地的不同(如大型室内商场、超市、室内游乐场、医院等),额外搭载可以适应不同场合的 1~2 个附加功能,以求更好适应所处环境。

表 2 手环构成

Tab.2 Bracelet composition

名称	备注	数量
核心部件组	包括实时通信模块,实时定位模块,超距离报警模块	1
核心部件外壳	采用合适材料(例如合金)	1
手环带	采用 CYE-TC 系列 TPE 材料	1
电池	采用 3V 可充电纽扣锂电池	2
充电部件	采用无线充电部件为内置电池充电	1

## 3 可持续方案

手环可以长时间持续运作的条件是要有支撑其长时间运作的电量以及足够耐用的核心部件。电源方面考虑到各模块的基本用电量,本文采用两个可充电纽扣锂电池作为基本供电电源。表 3 为本设计所采用的聚鑫源 ML2032 电池的基本参数。

表 3 电池参数

Tab.3 Battery parameters

项目	特性	备注
标称电压	3.0V	无负载
标称容量	65 mAh	常温条件下,以 0.4 mA 放电至 2.0 V
充、放电电流	≤0.5 mA	常温
循环寿命	200 ~ 300	放电电流 0.4 mA 且放电深度 10%的情况下可循环 200 ~ 300 次
充电电压	≥3.1 V	小电流充电
开路电压	≥3.0 V	无负载
贮存温度	20 ~ 25 °C	65% ± 20% 的湿度
标准重量	2.7 g	每只电池
外形尺寸	直径:20.0(-0.2)mm 高度:3.2(-0.3)mm	用精确度大于 0.02 mm 的游标卡尺测试时,为防止电池短路,卡尺的一端卡头上应帖上一层绝缘材料
自放电率	≤0.5%	常温常湿条件下贮存 12 个月
外观	外观平整、光洁、无变形、无锈迹	目测
振摔测试	将合格样品放在振动机的振台下,启动振动机,振动频率为 10 ~ 15 次/min,持续振动 1 h	电池电性能稳定
跌落测试	将合格样品垂直距离地面 2 m,以垂直方向、自由落体形式跌落成 5 次	电池电性能稳定

另一方面,为保证该电源可以较长时间运行,使用在手环上同时装备小型无线充电部件的方法可以达到此目的。

可以使手环增加耐用性的另一条件是使用合适的核心部件外壳。因为核心部件芯片的强度是有限的,需要使用合适的外壳将其有效保护起来。除此之外,合适的外壳还可以保证内部芯片更有效运转,工作效率得到进一步提升。镁铝合金(见图 2)作为一种合金,具有较轻的重量,较小的密度,较高的吸震性能和散热性,一方面适合儿童腕关节普遍较小的支撑



图 2 镁铝合金板

Fig.2 Magnesium alloy plate

力量,另一方面能有效减少设备整体遭受到的外部震

动和热损伤,为芯片运行提供了一个稳定的环境。

综上所述,本文所设计的手环在电力持续使用和核心部件保护这两个方面都做了一定的改善,使产品整体的耐用性得到了较为明显的提升。

## 4 量产化研究

本手环的用户是广大儿童体,因此必须考虑产品量产化的问题,以增加用户量。上文提到的镁铝合金是本产品所采用的核心部件保护材料,镁铝合金不仅在物理性质上适合于该产品,还具有较好的加工特性,其良好的铸造性能、切削性能和较高的模铸生产率能够大大减少工人和机器的操作时间,从而提高总体生产率。手环腕带上的 CYE-TC 系列的 TPE 材料由于适用范围较广,工厂用量较大,因此生产成本也较低,可以用于批量生产。核心芯片的成本需要按照产品的功能来进行划分。

综上所述,本产品使用的大部分材料都可以减少生产成本,可以达到通过批量生产的方法进而增加用户量的要求。

## 5 结 语

随着我国科技力量的不断强大,智能手环的发展水平也在日益提升。但无论其如何发展,适合用户和使用地点、提升产品的使用效率和耐性以及早日量产化这几个因素都是必不可少的。本文所设计的儿童智能手环产品在一定程度上改善了这些问题,同时更加适于儿童群体的使用,有望守护儿童安全成长。■

## 参考文献

- [1] 杨婷,黄韬,谢亮.基于 STM32 微控制器的智能手环的设计[J].科技广场,2016(8):190-192.
- [2] 邓潇.儿童可穿戴智能看护系统的设计与研究[D].上海:东华大学机械工程学院,2016.
- [3] 贾一晖.基于惯性传感器的智能手环设计[J].现代商贸工业,2016(34):515-516.
- [4] 李永斌.可穿戴式智能血氧运动指环设计与研究[D].广州:华南理工大学设计学院,2015.

上接第 82 页

图 6 词库内数据

Fig.6 Data within the lexicon

图 7 详细信息内数据

Fig.7 Data within the detailed information

索过程见图5~7。

②系统对采集到的数据进行归类、去噪、去重处理,筛选出较具情报价值的信息,运用文献计量学方法对筛选完的数据进行统计分析,形成清晰的档案文献相关信息统计分析表格。

③系统可以用来搜索某学术领域相关机构、相关

专家,还可以对机构之间的合作关系、专家之间的合作关系、专家学术研究点之间的关系进行可视化展示。

科技情报是情报学的主要学科,档案信息、科技报告是情报采集的重要来源,基于科技档案的学术专题情报快速辅助生成系统可以有效提高情报机构数据资源建设能力,对于打造情报机构核心竞争力具有重要促进作用。■

## 参考文献

- [1] 郑彦宁,宋振峰.我国科技情报行业现状与发展对策分析[J].情报学报,2007,26(5):10-15.
- [2] 贺德方.我国科技情报行业发展的探讨[J].情报学报,2007,26(4):23-29.
- [3] 贺德方.我国科技情报行业发展战略与发展路径的思考[J].情报学报,2007,26(4):54-61.
- [4] 成帅.文献增长规律的研究[J].科技情报开发与经济,2005,15(22):13-20.