

# 研 究 报 告

R/TAF 005—2022

---



## 智能终端适老化研究报告

电信终端产业协会

2022 年 9 月

## 版权声明

本研究报告版权属于电信终端产业协会，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本研究报告文字或者观点的，应注明“来源：电信终端产业协会”。违反上述声明者，本协会将追究其相关法律责任。



目 录

前言..... III

1 我国老年人使用智能终端困难情况..... 1

2 我国智能终端适老化及信息无障碍的相关政策..... 2

3 国外智能终端适老化相关的法律法规和标准要求..... 5

4 智能终端适老化技术应用..... 9

5 我国智能终端适老化产品发展现状及标准化情况..... 22

6 推动我国智能终端适老化产业的健康发展..... 26

参考文献..... 28



## 前 言

随着我国通信技术及产业的巨大发展，智能终端产品已经在我国得到迅速普及，目前，我国已经成为使用智能终端用户最多的国家。在人们的现代生活中，智能终端产品已经不仅是支持语音业务用来打电话的工具，而是集文字，音频，视频，以及移动互联网业务为一身的智能移动终端，包括了及时通信、导航、移动支付、购物等应用，其功能强大到使人们在日常工作生活中越来越离不开这些智能终端产品。

在对智能终端产品使用人群中，很大部分是老年人。由于部分老年人随着年龄的增长，视觉，听觉，运动，语言，感知等能力不同程度的下降，在使用智能终端过程中面临着各种各样的困难和问题。特别是在目前的我国新冠疫情防控期间，老年人在智能终端上使用健康码出行，预约就医，购物消费等应用遇到不便，无法充分享移动终端智能化服务带来的便利，“数字鸿沟”问题日益凸显。

为着力解决老年人、残疾人在使用互联网等智能技术时遇到的困难，中国国务院办公厅和工业和信息化部在2020年相继出台《关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》和《关于推进信息无障碍的指导意见》，在适老化和终端信息无障碍标准、测试认证、标识方面给出指导和实施意见。政府文件的出台，促进了我国移动终端适老化及信息无障碍标准制定，测试认证，产品改造工作的进行。

本研究报告是基于目前我国老年人在使用的智能终端过程中遇到的各种困难，结合国内外的用于保障老年人权益的智能终端产品的无障碍法律法规及标准体系，研究和梳理分析我国目前智能终端产品所采用的用于保护老年人使用的适老化及信息无障碍技术及标准情况。通过研究分析，提出我国需要加强和完善智能终端产品在适老化技术应用及认证测试方面的内容和建议，用以支撑政府和推动我国智能终端产品适老化及信息无障碍的进一步改造工作。

本研究报告可作为智能终端产品制造商、网络服务运营商、内容提供商在适老化方面的产品设计、选型、服务方面提供参考。也可作为相关政府部门在制定无障碍法律法规，智能终端产品适老化标准的制定工作及产品监管工作提供技术上的参考。

**承担机构：**智能产品评测技术组（WG7）

**牵头单位：**中国信息通信研究院

**主要参与单位：**华为终端有限公司、维沃移动通信有限公司、OPPO广东移动通信有限公司、小米通讯技术有限公司、荣耀终端有限公司、博鼎实华（北京）技术有限公司。

**主要起草人：**邸志军、张小雨、孟祥东、房昕、胡越男、薛刚、李腾、高宁、高立发、曹婉、金凡、陈灿峰、关驰、高林、刘洋、刁旺、张琪、常琳、张睿、王东来、马治国、郑海霞。

## 智能终端适老化研究报告

### 1 我国老年人使用智能终端困难情况

#### 1.1 目前我国人口和老龄化趋势

根据中国发展研究基金会发布的《中国发展报告2020：中国人口老龄化的发展趋势和政策》研究报告的数据，2020年，我国65岁以上的老年人达到1.76亿，占总人口比例约为13%，2025年，老年人达到2.1亿，占总人口比例约为15%，随着老龄化的不断深入，至2035年和2050年时，中国65岁及以上的老年人将达到3.1亿和接近3.8亿，那时将占总人口比例则分别达到22.3%和27.9%。我国老龄化日趋严峻。

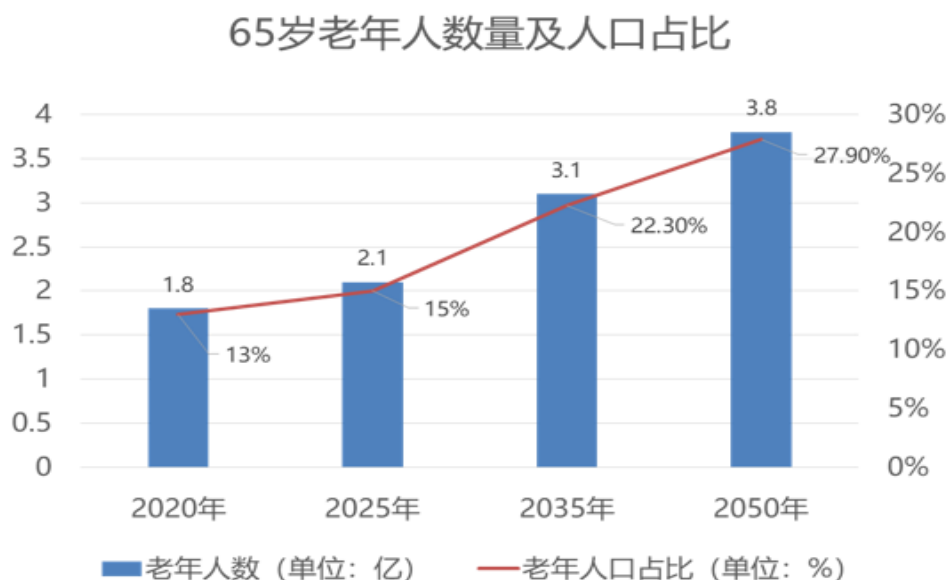


图1 我国老龄人口及趋势

#### 1.2 我国部分老年人和残疾人使用移动终端困难

随着我国互联网、大数据、人工智能等信息技术的快速发展，智能终端产品得到广泛普及和应用，其应用和普及逐渐改变了人们的工作和生活方式，极大的提高了社会治理和服务效能。但同时，在这一过程中，部分老年人随着年龄的增长，视觉、听觉、运动、语言、智力等会有不同程度的下降，在使用智能终端过程中面临着各种各样的困难和问题。特别是在目前的我国新冠疫情防控期间，部分老年人在手机上使用健康码出行，预约就医，购物消费等应用遇到不便，无法充分享移动终端智能化服务带来的便利，“数字鸿沟”问题日益凸显。

老年人使用移动终端困难主要体现在以下几个方面：

- 视力减退，无法看清智能终端屏幕信息内容；
- 听力减退，无法听清通话内容和音频相关信息；
- 运动能力减退，无法进行点击操作或触控方面的复杂操作；
- 认知能力减退，无法进行复杂应用的操作；
- 不会使用，对于智能手机或复杂的移动应用不会使用或不能熟练应用；
- 紧急状态，由于身体的原因，遇到紧急状态时无法快速发送紧急救助信息或帮助信息。

## 2 我国智能终端适老化及信息无障碍的相关政策

### 2.1 我国智能终端适老化的相关政策

为着力解决老年人在使用互联网等智能技术时遇到的困难，中国国务院办公厅在2020年出台《关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》，



用以推动解决老年人在运用智能技术方面遇到的困难，让老年人更好共享信息化发展成果。在移动终端方面，文件指出，推动手机等智能终端产品适老化改造，使其具备大屏幕、大字体、大音量、大电池容量、操作简单等更多方便老年人使用的特点。积极开发智能辅具、智能家居和健康监测、养老照护等智能化终端产品。发布智慧健康养老产品及服务推广目录，开展应用试点示范，按照适老化要求推动智能终端持续优化升级。建设智慧健康养老终端设备的标准及检测公共服务平台，提升适老产品设计、研发、检测、认证能力。

2021年，工业和信息化部根据中央文件精神，出台《工业和信息化部关于切实解决老年人运用智能技术困难便利老年人使用智能化产品和服务的通知》，按照中央精神，把推动手机等智能终端产品适老化改造作为工信部的重点工作之一。指出各终端制造企业要充分考虑老年人使用手机等智能终端产品的使用需求，使智能终端产品具备大屏幕、大字体、大音量、大电池容量、操作简单等更多方便老年人使用的特点，方便老年人看得见、听得清、用得了，更好地获取信息服务。

## 2.2 我国智能终端信息无障碍的相关政策

2020年，工业和信息化部和中国残疾人联合会联合发布《关于推进信息无障碍的指导意见》，用以加快推进我国信息无障碍建设，努力消除“数字鸿沟”，助力社会包容性发展，通过信息化手段弥补身体机能、所处环境等存在的差异，使任何人（无论是健全人还是残疾人，无论是年轻人还是老年人）都能平等、方便、安全地获取、交互、使用信息。

在鼓励信息无障碍终端设备研发与无障碍化改造方面，培育一批科技水平高、产品性价比优的信息无障碍终端设备制造商，推动现有终端设备无障碍改造、优化，支持开发残健融合型无障碍智能终端产品，鼓励研发生产可穿戴、便携式监测、居家养老监护等智能养老设备。提升信息辅助器具智能化水平。针对残疾人、老年人功能康复和健康管理需求，加大沟通和信息辅助器具研发力度，提升产品的通用性、安全性和便利性。重点加快智能轮椅、智能导盲设备、文字语音转换、康复机器人等智能终端的设计开发，积极研发虚拟现实、头控、眼控、声控、盲用、带字幕等智能硬件配套产品。推进公共服务终端设备的无障碍改进。鼓励企业设计开发适应重点受益群体不同服务需求的自助公共服务设备，如银行ATM机、机场自助值机设备、地铁自助检票设备、医院自助就医设备、自助售卖设备等。在城市范围内推进公共场所的无障碍自助公共服务设备的部署。支持新技术在信息无障碍领域的发展与应用。推进人工智能、5G、物联网、大数据、边缘计算、区块链等关键技术在信息无障碍领域的融合和科技成果转化，支持新兴技术在导盲、声控、肢体控制、图文识别、语音识别、语音合成等方面的实际应用。加强信息无障碍产品宣传与推广。搭建信息无障碍产品供给与需求对接平台，广泛利用残疾人组织、电子商务企业、电信运营商、医疗康复机构以及社团组织等渠道加强产品宣传与推广。

在完善信息无障碍规范与标准体系建设方面，统筹推进信息无障碍规范与标准体系建设。建设完善包括总体性标准、通用性标准、应用标准及产品标准在内的标准体系，开展信息服务系统、应用软件、终端产品等信息服务

载体无障碍要求的研究与制定，建立完善针对疫情、自然灾害等突发公共事件的信息无障碍应急服务规范。强化信息无障碍规范与标准落地实施。开展信息无障碍重点规范与标准宣贯工作，建立信息无障碍评测机制，指导第三方机构按照无障碍规范与标准进行符合性测试，发布评测认证结果，激励相关行业规范与标准落地应用。鼓励参与信息无障碍国际标准制定。鼓励支持行业协会、研究机构、高等学校、企业等积极参与国际标准制定，推动相关技术、标准等方面的国际化合作。

在保障措施，加强宣传推广。对于满足信息无障碍规范、标准的终端设备、网站、移动互联网应用等，授予“信息无障碍标识”，激励各主体积极参与信息无障碍建设。通过多媒体渠道宣传信息无障碍建设，广泛凝聚社会共识。

### 3 国外智能终端适老化相关的法律法规和标准要求

#### 3.1 美国适老化相关的政策和法规标准

1998年，国会修订了1973年的《康复法》，要求联邦机构向残疾人提供电子和信息技术。该法适用于所有联邦机构在开发、采购、维护或使用电子和信息技术时。根据第508条，各机构必须让残疾雇员和公众获得可与其他人可获得的信息相媲美的信息。

美国访问委员会负责制定信息通信技术（ICT）可访问性标准，以纳入管理联邦采购做法的法规。2017年1月18日，接入委员会发布了一项最终规则，

更新了第508条所涵盖的无障碍要求，并根据《通信法》第255条更新了电信设备指南。最终规则于2018年1月18日生效。

该规则根据市场趋势和技术创新更新和重组了第508条标准和第255节准则。此次更新还使这些要求与美国和国外的其他准则和标准（包括欧盟委员会发布的标准）以及万维网联盟（W3C）Web 内容可访问性指南（WCAG 2.0）相协调，这是全球公认的 Web 内容和 ICT 自愿共识标准。

其使用范围包括：

- a) 电视，视频播放器等；
- b) PDF文档；
- c) DVD以及CD里的内容；
- d) 在线培训，网络会议，电话会议；
- e) 提供技术支持的呼叫中心；
- f) 远程访问的网站或工具；
- g) 平板，笔记本电脑及台式电脑；
- h) 软件和操作系统；
- i) 软件和软件工具的用户指南；
- j) 复印件，打印机及传真机等；
- k) 对内或对外的网站；
- l) 电话，手机等移动设备。

根据与联邦残疾政策有关的其他法律，了解第508条是很重要的。除第508条外，1973年《康复法》还有其他几个章节：

- 第501条和第505条：禁止联邦雇主歧视合格的残疾人；
- 第503条：禁止联邦承包商或分包商基于残疾的就业歧视；
- 第504条：禁止联邦机构、方案或活动歧视，并要求为合格的残疾人提供合理的便利。

其他相关法律包括：

- 《通信法》第255条：要求残疾人能够获得电信产品和服务；
- 美国残疾人法案（ADA）：首次为残疾人争取平等竞争环境的重大立法努力；
- 1998年《辅助技术法》：设立一个赠款方案，提供联邦资金，以支持解决残疾人辅助技术需要的国家方案；
- 帮助美国2002年投票法案：授权改进投票制度和选民进入美国的投票过程；
- 2010年《21世纪通信和视频无障碍法》：要求残疾人能够获得先进的通信服务和产品。

根据《康复法》第508节和《通信法》第255节，这些标准解决了信息和通信技术(ICT)的获取。Section 508要求访问由联邦机构开发、采购、维护或使用的信息通信技术。例子包括电脑、电讯设备、多功能办公室机器(如可同时用作打印机的复印机)、软件、网站、资讯亭和交易机，以及电子文件。Section 508标准是联邦采购法规的一部分，确保身体、感官或认知障碍的人可以使用。第255节指导方针涵盖电信设备和客户场所设备，如电话、移动电

话、路由器、机顶盒和带有调制解调器的计算机、互联的互联网语音协议产品，以及与此类设备的电信功能操作相集成的软件。

这些标准包括：

- a) 508申请管理和范围要求；
- b) 255申请和管理范围和范围限制要求；
- c) 功能性能标准；
- d) 硬件；
- e) 软件；
- f) 支持的文档和服务。

### 3.2 欧洲适老化相关的政策和法律法规

2019年3月13日，议会批准了《欧洲无障碍法案》（简称EAA）。《欧洲无障碍法案》旨在确保老年人和残疾人能够获得更多的产品和服务。新规则是迈向更公平、更包容的欧洲的一步，将改善整个欧盟老年人和残疾人的日常生活。最后案文仍需经安理会批准才能生效。一旦立法在欧盟官方刊物上公布，成员国将有三年时间将新规定转化为国家法律，六年时间将其适用。

欧盟有8000多万残疾人，许多人在使用智能手机、电脑、电子书等日常产品时遇到困难，在通过售票机或ATM获取关键服务时遇到问题。

《联合国残疾人权利公约》要求欧盟和成员国确保无障碍。需要在欧盟层面采取措施，为关键产品和服务制定共同的无障碍要求。

其涉及的产品范围包括：

- a) 自动取款机和其他支付终端；



- b) 个人电脑和操作系统；
- c) 智能手机、平板电脑和电视设备；
- d) 消费银行服务；
- e) 电子书和专用软件；
- f) 电子商务服务；
- g) 航空、公共汽车、铁路和水路客运服务，包括实时旅行信息。

2019年4月17日欧洲议会和理事会发布关于产品和服务的可访问性要求的指令（欧盟）2019/882，指令适用于2025年6月28日之后投放市场所涉及的产品范围。

## 4 智能终端适老化技术应用

### 4.1 智能终端适老化需解决的老年人的需求

由于部分老年人在视觉、听觉、运动、和认知能力方面存在不同程度的退化，无法像健全人那样正常使用移动终端，可能的情况如下：

- 由于视觉能力减退，无法看清某些类型信息。
- 由于听力能力减退，无法听清楚音频类型信息。
- 由于运动能力减退，不方便或无法使用移动终端触摸操作。
- 由于认知能力减退，可能无法理解和顺畅使用某些移动终端复杂的功能操作。

智能终端适老化的目的就是帮助以上那些在视觉、听觉、运动、和认知能力方面存在不同程度退化的老年人能够顺畅的使用，而对于手机类的智能

终端，还应考虑那些在智能终端使用过程中仍存在困难的老年人的这一特殊场景，需通过他人远程操控的方式协助完成操作。

为保证老年人的特殊情况下的人身安全，部分智能终端产品应考虑支持应急服务发面的功能。

为更好的服务与老年人的身体健康，智能终端需具有健康监测和报警功能，如可穿戴类智能终端产品。

## 4.2 智能终端适老化产品的技术应用

### 4.2.1 概述

随着信息通信技术及产业的发展，智能终端已经发展成为集各种先进技术一体、业务和功能强大的，在人们日常生活工作中不可或缺的信息交流工具；其业务和功能不再是以支持语音电话和短消息功能为主的传统的信息交流方式，而是发展成为可提供及时通信、网络浏览，移动支付、网上商城、网络教学、导航等各种互联网业务为主的多种媒体信息交互方式。对于广大老年人，智能终端适老化设计尤为重要，通过适老化设计，可使广大的生理机能和认知能力减退的老年人，平等地获取、存储、使用、传送同等意义的信息，从而实现社会的信息平等，保障老年的人身权益。

目前的智能终端具有强大人机界面及人机交互功能，集功能、文字、图像、音频、视频为一体，这一特征给移动终端适老化的实现带来了空前的挑战，但随着语音处理技术、文字图像处理技术、通信技术及传感器等技术的快速发展，为移动终端的适老化设计的实现打下坚实的基础。



## 4.2.2 屏幕显示技术

由于部分老年人随着年龄的增长，出现视力减退或出现其它的眼科疾病，仅能达到有限的视力，适老化屏幕显示技术就是利用老年人有限的视力，使老人能够识别屏幕显示相关信息，如文字信息、图标信息、图像信息等。适老化屏幕显示技术包括字体放大、文本对比调整、对比度调整、屏幕放大等，可使低视力的老年人识别相关的屏幕显示信息。

### 4.2.2.1 屏幕文字信息

文字信息对于老人使用智能终端最为重要，大字体可有效改善低视力的老年人对于文字的识别，由于目前的智能终端人机界面越来越复杂，包含各种不同类型和不同大小的文字信息，千篇一律的放大整个屏幕文字信息将严重破坏界面的人机感受，同时也使界面设计在同一屏幕完整显示无法进行。好的适老化文字放大显示技术是突出老年人操作所需的主要文字信息的放大，同时在一定程度上保障界面其它内容信息的完整性，同时对于非重要的信息可通过其它手段方式查看。目前我国行业标准YD/T 3329-2018《移动通信终端无障碍技术要求》和电信终端产业协会T/TAF 090-2021《移动终端适老化技术要求》标准规定的主要信息的文字大小显示效果应不小于印刷文字4号字，可有效兼顾大字体和屏幕界面多样新设计产生的问题。

其次，在屏幕文字显示方式上，文字的视觉呈现为高对比度时，可有效的提高低视力老年人对于文字的识别。

其中对比度定义为： $(L1 + 0.05) / (L2 + 0.05)$ ，其中：

——L1 是较浅颜色的相对亮度；

——L2 是较深颜色的相对亮度。

其中相对亮度定义为色域中任何一点的相对亮度，通常 0 代表最深的黑色，1 代表最浅的白色。

关于 sRGB 色域颜色的相对亮度定义为  $L = 0.2126 * R + 0.7152 * G + 0.0722 * B$ ，其中 R、G、B 的定义分别如下：

——如果  $R_{sRGB} \leq 0.03928$ ，则  $R = R_{sRGB}/12.92$ ，否则  $R =$

$((R_{sRGB} + 0.055)/1.055)^{2.4}$ ；

——如果  $G_{sRGB} \leq 0.03928$ ，则  $G = G_{sRGB}/12.92$ ，否则  $G =$

$((G_{sRGB} + 0.055)/1.055)^{2.4}$ ；

——如果  $B_{sRGB} \leq 0.03928$ ，则  $B = B_{sRGB}/12.92$ ，否则  $B =$

$((B_{sRGB} + 0.055)/1.055)^{2.4}$ 。

并且  $R_{sRGB}$ 、 $G_{sRGB}$  和  $B_{sRGB}$  的定义分别如下：

—— $R_{sRGB} = R_{8bit}/255$ ；

—— $G_{sRGB} = G_{8bit}/255$ ；

—— $B_{sRGB} = B_{8bit}/255$ 。

注：“^”符号是幂运算符。

高对比度是指文本的视觉呈现至少要达到4.5:1的对比度，同时为进一步改善文字信息呈现的视觉效果，可采用白底黑字或黑底白字的单色显示方式。

#### 4.2.2.2 图标显示

在智能终端屏幕显示中，人机界面图标的大小同样影响低视力老年人的识别效果，毋庸置疑，大图标显著改善低视力的老年人对智能终端的操作。和屏幕文字信息相仿，在人机界面设计时，需平衡图标大小和其它屏幕信息。

在电信终端产业协会T/TAF 090-2021《移动终端适老化技术要求》标准规定，移动终端主屏幕显示的应用程序图标应支持方形或圆形，并可通过设置或其它方式（例如：老人简易模式）调整图标的大小，调整后的最大应用图标应满足以下要求：

- 方形应用图标的直线边长不应低于 11 毫米；
- 圆形应用图标的直径不应低于 11 毫米。

移动终端主屏幕显示的快捷状态及应用图标应支持方形或圆形，并可通过设置或其它方式（例如：老人简易模式）调整图标的大小，调整后的最大图标应满足以下要求：

- 方形应用图标的直线边长不应低于 10 毫米；
- 圆形应用图标的直径不应低于 10 毫米。

#### 4.2.2.3 屏幕放大

在智能终端显示中，屏幕显示内容可通过屏幕放大的方式满足低视力老年人浏览使用智能终端的需求，移动终端应支持屏幕显示内容的整体或局部的放大功能，在开启该功能后，可通过手势等快捷方式时老年人快速的操作该功能。放大程度应可达200%，其显示内容不应缺失。在应用程序内，被放大后的屏幕内容应可执行相关的操作，操作后的屏幕应仍处于被放大状态直至放大功能被用户关闭。

### 4.2.3 读屏技术

语音读屏技术适用于视力有限的老年人，通过对屏幕的点击操作（1次点击或2次点击）完成对屏幕内容的读取和指令的操作，智能终端的读屏功能是通过内置或用户安装的读屏软件来实现，例如Android系统自带的TALK BACK、iOS操作系统自带的VoiceOver；其应用中的用户界面，通过快捷手势操作，为屏幕中的视图与控件等提供语音描述，使得用户通过听到的对应语音提示信息，做出准确并符合预期的操作，特别适用于低视力的老年人和视障人群，实现了智能终端的无障碍操作。

#### 4.2.3.1 读屏功能

读屏功能通过内置于智能终端的读屏软件实现，随着读屏技术的发展和读屏软件的不断优化，可实现以下功能：

- 用户操作过程中，从一个操作界面进入另一个操作界面时，支持界面变化情况的语音提示功能。用户完成操作后，用语音方式为用户提供操作结果信息。
- 基于图片的图标、按钮等界面组件支持语音提示功能，说明其名称和/或功能。
- 当用户触摸状态开关控件（例如 WiFi 开关）时，系统支持语音提示功能，除说明状态开关的名称和/或功能外，还说明其状态（例如 WiFi 开关已打开或已关闭）。
- 输入栏用户输入信息前，支持输入信息类型、输入格式要求的语音提

- 示功能。用户输入信息如果出现错误，支持错误信息的语音提示功能。
- 表单浏览允许用户在未填写信息的情况下浏览当前整个表单。用户提交表单后，系统支持操作结果的语音提示功能。
  - 若需要填写验证码，则支持不借助视觉完成操作的验证形式。
  - 若智能终端支持电话功能，支持来电信息的语音播报。在用户看视频、听音乐时，如果接到电话，先把视频、音乐的声音挂起，待用户听完电话音，再把视频、音乐声音恢复。来电时提供挂断并回复短信的选项。用户拨打电话，单指触摸拨号键盘上的数字号码时，支持语音播报对应的数字号码，并根据用户操作输入相应数字（抬起手指输入或双击输入）。用户拨打电话分机号时，支持拨号小键盘开关键的语音提示功能，支持拨号小键盘上各个按键的语音提示功能。在读屏功能开启状态下，用户电话接通时，移动终端上自动出现拨号小键盘。在读屏功能开启状态下，用户未使用耳机通话时，移动终端离开耳部后，自动由听筒放音转为免提模式。
  - 若智能终端支持短消息，在短信列表界面，支持语音提示短信的已读和未读状态。在短信界面，应支持每条短信的发信人、短信内容、日期时间的语音提示。发短信时，在用户使用双卡（例如 SIM 卡）的情况下，支持语音提示的选卡功能。
  - 若智能终端支持通讯录功能，语音信息包括通讯录的联系人信息应包括联系人姓名、电话号码、电子邮件等通讯相关信息。用户查询单个联系人详情时，支持联系人姓名、电话号码、电子邮件等信息的完整

语音播报。

#### 4.2.3.2 语音读法

语音读屏技术通过对屏幕的点击操作完成对屏幕内容的读取，而对于屏幕所显示内容的准确性的读取至关重要，不正确的语音读法易造成老年人不宜理解甚至造成曲解或混淆屏幕信息所反应的内容信息，智能终端应实现以下信息的标准的读法：

——单个数字(0、1、2、3、4、5、6、7、8、9；零、一、二、三、四、五、六、七、八、九)排列构成的数。其标准读法为由左至右依次读出各个数字。例如：123456的读法为：一二三四五六。数学上，整数有其标准的书写格式和读法。例如：整数 1024（大写：一千零二十四），其标准读法应为：一千零二十四。数学上，小数有其标准的书写格式和读法。例如：小数 12.38（大写：十二点三八），其标准读法应为：十二点三八。数学上，分数有其标准的书写格式和读法。例如：分数  $\frac{2}{5}$ （大写：五分之二），其标准读法应为：五分之二。

——货币的标准书写格式分为大小写两种形式。小写货币的书写格式为整数或小数，如 150 元，47.28元。大写货币的书写格式为整数的大写形式（对于其小写书写格式为整数的情况）或带货币单位（元、角、分）的通俗写法。如：一百五十元，四十七元两角八分。货币的标准读法有两种：一是整数/小数的标准读法+“元”，如：四十七点二八

元；二是带货币单位（元、角、分）通俗写法的直接读法，如：四十七元两角八分。

——普通固定电话号码与普通寻呼号码的读法为：[国际代号]+停顿+[区号]+停顿+市话号码+停顿+[分机号/寻呼号]，其中国际代号、区号、市话号码、分机号/寻呼号的读法均为数字序列读法，参见5.4.1.1.1章节中的数字序列的读法。移动电话号码则直接按数字序列读法进行。

——26个英文字母（大写：A~Z，小写 a~z）的读法遵循其国际音标发音。

首字母缩写词的标准读法为：从左到右依次读出各个英文字母。

——英文单词的读法遵循其国际音标发音。

——中英文混合短语或句子，其读法由左至右读出其中的每一个中文、英文单词或短语。

#### 4.2.4 音频补偿技术

对于由于年龄增长而听力下降的老年人，智能终端可采用音频补偿技术来增强和改善老年人的听力效果，简单的方式可单纯的放大左右声道音量对听力损失进行补偿，而更科学和更健康的方式应采用音量的频率补偿技术来实现。

听力正常人的绝大部分听力范围为20~20000Hz，在不同频率下，人耳对于听力的灵敏度不同，与声压和频率相关。科学上，可用听阈、痛阈和动态范围(dynamic range)来描述人耳所能感受到的声音范围。智能终端可自带的听力测试软件分析除老年人的听力损失情况进行定量的分析判断，目前常见的听力测试方法包括纯音听阈测试(Pure Tone Audiometry, PTA)，采用此



方法，可得到相应的纯音听阈测试图，为保证听力测试的可科学性，尽可能多的采取不同的采样点，例如可采用11个频点(125Hz, 250Hz, 500Hz, 750Hz, 1KHz, 1.5KHz, 2KHz, 3KHz, 4KHz, 5KHz, 8KHz)，并在安静的环境下测试。)，智能终端可根据以上的听力测试结果，计算出听障患者的老年人的听力缺失数据，通过科学合理的补偿算法对外界声音进行合理的补偿，使输出声音的响度感受与实际声音的响度相同，从而达到增强和改善老年人的听力效果。

### 4.2.5 语音识别技术

目前，语音识别技术广泛应用于智能终端，给广大用户提供良好的用户体验，特别适合于视力障碍、行动障碍的老年人或不熟练使用智能终端的老年人，例如，老人用户可通过智能终端的语音助手实现终端常用的功能。

语音识别，即对人类的声音信号转化为文字或指令的过程，其性能可用文字输入类识别性能、声音检测类性能及对话类语音性能来反映。文字输入类识别性能指标包括字匹配率、替代错误率、插入错误率、删除错误率、字错率、字准确率。声音检测类语音识别性能可用漏报个数、误报率、误报率、检出率来反映。对话类语音性能可用对话正确响应率来反映。

目前，语音识别广泛采用人工智能技术和云技术，语音识别的性能得到很大程度的提高，伴随着语音合成技术的不断发展，可广泛应用于智能终端的人机接口，使老年人得到满意的用户体验效果。目前，智能移动终端厂家开发的智能移动终端广泛支持语音助手功能，通过人机对话，可完成智能终端的支持的大部分功能操作。为了满足行动障碍的老年人使用智能终端，特



别是手的运动障碍，苹果公司在苹果手机采用声控技术，通过简单的语音指令操作，可完成手机的全部功能。

#### 4.2.6 屏幕触控技术

目前，很大一部分智能终端的操作是通过对触摸屏的点击来完成，而对于那些由于年龄增长老年人，由于手的运动机能和视力机能的降低，对屏幕的操作往往遇到困难，体现在由于手指颤抖，触控时间过短和重复性的点击，造成智能终端程序的混乱，以至于无法实现智能终端的操作功能。针对这一情况，智能终端厂家通过不断改进屏幕触控技术，调整触控相关的参数，以达到降低以上类型的老年人对于屏幕操作难度，采用的技术手段如下：

- 通过调整屏幕长按交互操作时间的时间长度，支持长按交互操作时间的选择或设置。其中，长按交互操作定义为：是指通过按压屏幕，以显示内容预览、操作或关联菜单的操作。
- 通过调整点击持续时间的时间长度，支持点击持续时间的选择或设置，其中，点击持续时间定义为，是指进行点击屏幕操作时，点击操作被识别前触摸屏幕的时间。
- 支持在设定的时间内忽略重复点击的功能，而仅识别第一次点击操作。

智能终端的触摸屏的触摸操作通过以上方法改进，可有效的改善手的机能下降的老年人操作触屏智能终端的困难。

#### 4.2.7 应急处理技术

智能终端应急处理技术旨在保障当老人遇到紧急状态下，及时发出报警信息，监测信息，保障老年人的人身安全。目前智能手机采用的紧急联系人呼叫、紧急联系人信息发送、紧急医疗信息、地理围栏、长时未操作报警等技术手段。

紧急联系人呼叫，是为保证老年人在紧急状况下，智能终端可通过点击实体按键的方式，老年人本人或其他人拨打老年人用户本人的紧急联系人电话。为保障老年人本人或他人的快速使用，确保在锁屏状态下点击屏幕或实体按键后，并且在无须解锁状态下应可拨打屏幕提示的应急联系人电话。

紧急联系人信息发送，是为保证老年人在紧急状况下，智能终端应可通过点击实体按键的方式，向紧急联系人发送应急信息，其应急信息应包括紧急信息提示和地理位置信息。为保障老年人本人或他人的快速使用，智能终端在锁屏状态下点击屏幕或实体按键后，并且在无须解锁状态下应可向紧急联系人发送应急信息。

紧急医疗信息，为保障在老人医疗救治过程中，老人本人、其他人能及时准确获知老人的医疗信息，智能终端应支持无须解锁，便可通过点击等操作查看紧急医疗信息内容。

地理围栏，其功能是防止老年人走失的状况发生，智能终端通过实时位置扫描或一定时间间隔的位置扫描方式，当移动终端超出地理围栏的边界时，向紧急联系人发送消息等方式通知紧急联系人。

长时未操作报警，其功能防止独居老人的意外发生，智能终端通过对其未使用终端的时长监测，在超时情况下通过向紧急联系人发送消息等方式通知紧急联系人。

防跌倒报警，智能终端通过图像识别技术、视频识别技术、雷达识别技术在老人跌倒紧急状态下发出报警信息，接收方可为紧急联系人或相关监测机构。

### 4.2.8 健康监测技术

智能终端健康监测技术广泛应用于适老化智能终端领域，特别是可穿戴智能终端产品，目前智能终端健康监测技术可实现对心率监测、心电监测、血氧饱和度监测、精神压力监测、血糖监测、血压监测等，随着传感器技术的不断发展和应用，越来越多的人体健康参数在智能终端上会得以实现。

智能终端通过智能监测，可更好的服务于老年人，使老人足不出户，就可查看查询自己的健康数据，而对于比较危急的健康参数，可通过报警的方式提示给老年人或紧急联系人。

### 4.2.9 物联网和云技术

目前，我国政府推出3种养老模式、家庭养老、社区养老及机构养老，我国的相关机构相继推出基于物联网和云技术一体的养老管理系统，而适老化智能终端广泛应用于这一系统。

管理系统技术服务架构包括应用层、业务支撑层、网络层、感知层。

应用层包括了各种养老系统、大数据监控平台、相关人员（老人、医生、家属、护工）应用、应用程序（例如公众号，小程序等）。

业务支撑层包括了老年人的各种生活服务，例如，衣食住行、医疗服务、护理服务等

网络层包括了各种各样互联的网络。

感知层的信息通过各类智能终端来实现，例如，智能摄像头、智能床垫、智能穿戴终端、智能呼叫终端、智能机器人终端等的感知信息

尤其可见，适老化智能终端时服务于这一技术框架的关键设备，通过感知层，在网络层实现基于IP的互联，通过业务支撑层和应用层，实现了这一系统服务于老年人的各种应用

## 5 我国智能终端适老化产品发展现状及标准化情况

### 5.1 产品发展现状和技术应用

在我国庞大适老化产品的巨大需求下，我国政府积极推进相关企业的适老化产品的研发和供给，在政策和市场的推动下，我国相关产业积极研发、生产满足老年人不同类别需求的适老化智能终端产品，在手机、智能穿戴、智能家居、智能报警终端等领域，适老化技术的应用得到了快速的发展，适老化智能终端产品逐渐开始进入老年人生活的各个领域。

为满足老年人的各种需求，各移动终端厂家广泛采用先进的适老化技术，包括屏幕显示技术、读屏技术、语音识别技术、应急处理技术、远程辅助技术、屏幕触控技术、简易桌面技术等，在一定程度上满足部分包括视力障碍、

运动障碍、认知障碍的老年人使用手机的困难。同时各个移动厂家也针对目前老年人使用手机的各种困难，开发出其产品品牌所具有的适老化的特色功能。

健康监测是老年人最关注的需求之一，支持这一需求的适老化的智能穿戴产品在我国得到了快速的发展，不断快速推出具有健康监测的智能手表、智能手环、智能腰带、智能帽等产品。随着传感技术研究的不断发张，健康监测项目不断增加，性能不断增强，可实现对心率监测、心电监测、血氧饱和度监测、精神压力监测、血糖监测、血压监测、尿酸监测等，不断满足老年人的基本需求。

家居环境对于老年人至关重要，特别是我国目前的老龄化趋势，空巢老人出现明显的增长趋势，好的适老化智能家居产品极大的提高了老人的生活品质，提供安全方便的居住环境。例如，由于老年人随着年龄的增长，记忆力减退，出门时时常忘记，适老化门锁可通过图像识别技术、指纹识别技术、子女远程协助技术解决老人的开锁问题；由于老人夜里行动不便，通过光敏和体感传感技术，智能夜灯方便老人夜间灯光的开启；通过语音识别技术，可以利用智能音箱控制窗帘等的操作和控制；通过云技术和物联网技术，适老化家用电器可方便的使老人操作和使用。

适老化智能报警终端利用多种传感技术，当老人遇到危险时，及时发出报警，甚至主动采取控制措施来保障老年人的人身安全，例如适合老年人使用的某些安防报警终端，支持燃气报警、水浸报警、烟感报警，不但支持报警功能，还支持自动关闭相关设备；适合老年人使用或社区及室内使用的防

跌倒终端设备，利用视频识别技术、雷达识别技术、位置加速度传感器技术，一旦老年人发生跌倒的情况下，及时通过终端向相关子女或相关机构发出报警信息，使老人得到及时的救治；适合老年人使用防走失智能终端，利用GPS及电子围栏技术，一旦老人超出电子地图的范围，终端及时向子女发出报警信息，以防止老年人的走失。

### 5.2 智能终端产品适老标准化情况

在移动终端信息无障碍标准方面，工业和信息化部于2018年发布了《移动终端无障碍技术要求》，其标准规定了为残疾人、老年人开发生产无障碍移动终端所应满足的技术要求，包括基本设计、系统设置和恢复、文字编辑、文字缩放、交互操作、图形组件、栏框组件、表单、电话功能、短信功能、通讯录功能、接口、语音处理等方面的无障碍技术要求。标准中，对移动终端的语音库、输入法、读屏功能、界面设计做了具体要求，对相关的操作类的编辑和组件等做了相关的规定，并增加了移动终端常用功能的要求，例如：电话、短消息、通讯录。《移动终端无障碍技术要求》的发布，极大的推动了我国移动终端信息无障碍的进程。

为解决老年人使用智能终端困难，更好的推动智能终端的适老化改造，在移动终端适老化标准方面，2021年6月电信终端产业协会正式发布《移动终端适老化技术要求》和《移动终端适老化测试方法》2项标准，该2项标准是由中国信息通信研究院（以下简称“中国信通院”）在电信终端产业协会提出立项，联合华为终端有限公司、维沃移动通信有限公司、OPPO广东移动通信有限公司、小米通讯技术有限公司、北京三星通信技术研究有限公司、荣



耀终端有限公司共同起草完成，该项标准是我国第一个针对移动终端的适老化标准，也是目前唯一已发布的移动终端适老化方面的系列标准。《移动终端适老化技术要求》除对视觉增强、听觉增强、触感延迟、适老界面等基础应用做了明确的技术要求之外，还增加了语音助手、读屏操作、远程协助、地理围栏、应急应用、紧急医疗信息等方面的要求。移动终端适老化技术要求》和《移动终端适老化测试方法》2项标准的推出，极大的推动了我国移动终端适老化的改造工作，促进我国移动终端企业研发生产其适老化终端产品，为老年人提供更好的适老化服务，满足不同类型的老年人的具体需求。

另外，在适老化智能家居领域，2021年6月29日，我国首个《智能电视适老化设计技术要求》团体标准正式发布，规范了智能电视在设计阶段应当遵从的适老化原则和要求，在简捷模式下，应支持使用辅助技术或辅助功能提高老年人对智能电视各功能使用的方便程度，标准对在简介模式下的标准语音，屏幕字幕、放大功能、按键均做出了明确的具体要求，标准的推出，极大的促进了我国智能电视适老化的发展。

### 5.3 适老化智能终端产品改造情况和进展

2010年前后，我国政府开始信息通信产品和服务的信息无障碍改造工作，其目的使广大老年人和残疾人群体，可以平等的获取、存储、使用、传送同等意义的信息，从而实现社会的信息平等，满足老年人和残障人的信息无障碍需求，保障其人身权益。2021年6月，针对老年人使用智能终端困难，电信终端产业协会正式发布《移动终端适老化技术要求》和《移动终端适老化测试方法》2项标准，以上两份标准的推出，加速促进了我国移动终端适老化的



进程。华为终端有限公司、维沃移动通信有限公司、OPPO广东移动通信有限公司、小米通讯技术有限公司、荣耀终端有限公司，依据标准《移动终端适老化技术要求》，积极推进本公司的适老化移动终端产品的研发改造工作。

改造后的移动终端可方便地满足不同老年人使用智能终端的各种需求，通过屏幕显示技术，语音读屏技术，可方便视力退化的老年人操作手机；通过屏幕触控技术，方便手不灵活的老年人正常通过屏幕触控完成手机的各种功能；通过音频控制技术，可方便左右耳不同听力的老年人，正常使用移动终端；通过语音助手技术，可方便所有类型的老年人简单灵活的使用智能终端；通过应急处理技术，满足老年人的紧急状态下的报警需求。

到目前为止，华为终端有限公司、维沃移动通信有限公司、OPPO广东移动通信有限公司、小米通讯技术有限公司、荣耀终端有限公司已推出符合《移动终端适老化技术要求》标准A级要求的移动终端产品，并投放市场，适老化移动终端产品的推出，极大改善了我国部分老年人由于生理机能的退化使用智能终端困难的局面，同时，移动终端相关厂家纷纷推出本企业特色的老年人应用和服务，丰富了老年人选择自己合适的智能终端，扩大了智能终端老年人的市场。

## 6 推动我国智能终端适老化产业的健康发展

### 6.1 加强我国智能终端适老化公共服务平台的建设

随着我国老龄化的逐步深入，面临着越来越多的老年人对各类适老化智能终端产品的需求，为更好的服务于适老化产品的生产企业，提高适老化终

端产品的供给，应加强我国智能终端适老化公共服务平台的建设，在适老化产品政策法规、适老化产品的需求、产品研发、标准规范、测试认证及产品推广方面为企业优质的服务。

## 6.2 加强和鼓励智能终端适老化产品的研发

为满足和提高智能终端适老化产品的供给需求，以政府为指导，需求为导向，以产学研等多种模式为基础，加强和鼓励智能终端企业研发生产。应深入调研不同类型的老年人特点和使用智能终端困难的现实的迫切需求，科学应用适老化信息技术，为不同类型的老年人打造其方便使用的智能终端适老化产品，以满足我国老年人的迫切需求。

## 6.3 加强和鼓励我国智能认证测试工作

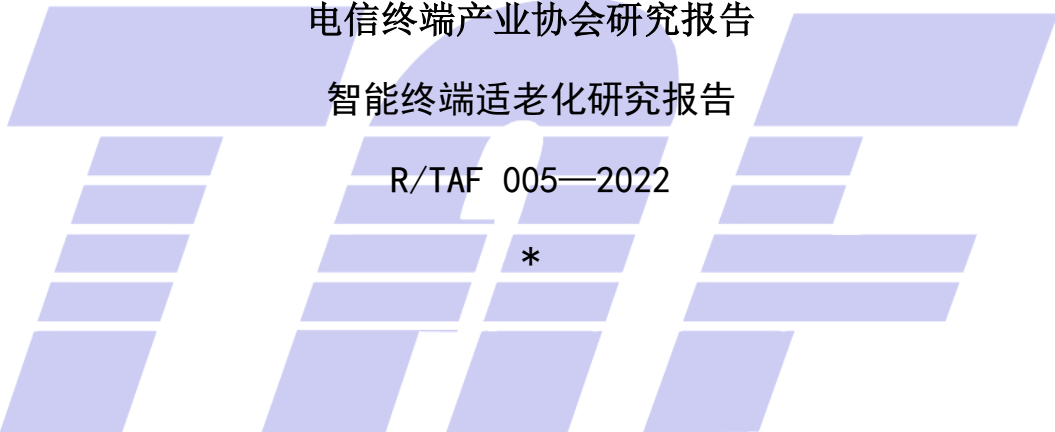
为更好的为老年人提供优质的智能终端适老化产品，强化智能终端适老化相关标准落地实施，除开展智能终端适老化标准的宣贯工作，建立信息无障碍评测机制外，更应加强我国第三方机构按照智能终端适老化标准进行符合性测试，发布评测认证结果，激励相关行业规范与标准落地应用，鼓励终端企业研发生产优质的适老化产品，方便老年人选择智能终端适老化产品。

## 参考文献

- [1] 国务院办公厅印发关于切实解决老年人运用智能技术困难实施方案的通知（国办发〔2020〕45号）
- [2] 工业和信息化部中国残联关于推进信息无障碍的指导意见（工信部联信管〔2020〕146号）
- [3] 中国发展报告 2020：中国人口老龄化的发展趋势和政策 中国发展研究基金会







# 电信终端产业协会研究报告

## 智能终端适老化研究报告

R/TAF 005—2022

\*

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会印发

地址：北京市西城区新街口外大街 28 号

电话：010-82052809

电子版发行网址：[www.taf.org.cn](http://www.taf.org.cn)