



谨以此书献给所有对生物特征识别技术感兴趣的人士

生物特征识别

身份认证的革命

邱建华 冯敬 郭伟 周淑娟 编著



清华大学出版社

生物特征识别

身份认证的革命

邱建华 冯敬 郭伟 周淑娟 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

近些年来,生物识别技术已进入了高速发展期,并在人社、金融、教育、安防、互联网等多个领域逐步应用推广。该书站在历史角度,回顾了身份认证从古至今的各类方式;站在专业角度,细说了各种生物识别技术的原理、流程、当前的发展阶段以及存在的困难;站在行业层面,细说了不同生物识别技术在不同行业中应用的利与弊,总结了应用成功的要点与经验、应用失败的原因与教训,希望能引起相关行业、广大读者对生物识别技术的关注,以求促进国家从战略层面更深入去推广生物识别技术在各领域,特别是信息惠民工程和智慧城市中的应用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

生物特征识别:身份认证的革命/邱建华等编著. —北京:清华大学出版社,2016
ISBN 978-7-302-41768-2

I. ①生… II. ①邱… III. ①特征识别-研究 IV. ①O438

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第243698号

责任编辑:袁金敏

封面设计:刘新新

责任校对:胡伟民

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×235mm 印 张:13 字 数:325千字

版 次:2016年1月第1版 印 次:2016年1月第1次印刷

印 数:1~3500

定 价:39.00元

产品编号:059867-01

序

20 世纪 90 年代，中国开始了人脸识别技术的研发，经过了二十多年的探索、试错、改进、迭代，中国的人脸识别技术一步一个脚印地向前发展进化着：

2000 年 4 月，中国科学院计算所与成都银晨网讯（现上海银晨科技的前身）联合创立了国内首家从事面像识别核心技术与开发的实验室——ICT-ISVISION 面像识别联合实验室，开发出具有完全自主知识产权的人脸识别产品和系统。

2005 年 1 月 18 日，国家“十五”攻关项目《人脸识别系统》通过了由公安部主持的专家鉴定，被认为已达到了当时的国内领先水平和国际先进水平。人脸识别技术作为最容易隐蔽使用的识别技术成为当今国际反恐、安全防范以及刑事侦查等最重要的手段。

2008 年 8 月 8 日，数万名观众经由国家体育场鸟巢的一百多个人脸识别系统快速身份验证关口有序入场，参加 2008 北京奥运会的开幕式。中国完全自主知识产权的人脸识别系统首次成功地在奥运会开幕式上经受住了最严格的检验，开创了人脸识别技术在奥运会应用的先河。此后，人脸识别在 2010 年上海世博会、2014 年北京 APEC 峰会都成功地实现了应用，人脸识别技术在安保工作的重要性已经广为人知。

2013 年，有关媒体报道，我国使用人脸识别户籍查重共查出了 79 万例重复户口。这一丰硕成果，引导了全国各省市大型人脸识别系统的应用。

2015 年 3 月 15 日，阿里巴巴董事长马云在德国汉诺威国际信息及通信技术博览会开幕式上，演示了蚂蚁金服的 Smile to Pay 扫脸技术，利用“刷脸支付”从淘宝网上购买了 1948 年汉诺威纪念邮票，这一举动引起了业界对人脸识别技术在金融领域中应用的热议。

不仅是人脸识别技术，近年来，其他生物特征识别技术也已在各个领域迎来了发展浪潮：

得益于我国移动通信的迅猛发展，尤其是 3G、4G 技术和便携式应用终端的日渐普及，以指纹、人脸、虹膜、声纹、指静脉识别为主要技术的个人身份认证应用需求与日俱增。

随着“智慧城市”“平安城市”建设的推进，基于嵌入人脸、指纹信息的我国第二代身份证、遍布城乡的视频监控以及网络身份证等重要条件，为指纹识别、人脸识别刑侦和

监控识别技术与产品迎来了利好时机。出入境控制和管理系统、护照管理系统、户籍管理系统广泛采用生物特征识别技术已是大势所趋。

另一方面，与此同时，我国生物特征识别算法的准确性也有了显著提升。以人脸识别为例，人脸识别算法的正确识别率已从 1993 年的 21%（错误接收率为千分之一的条件下）提高到 2010 年的 99.7%（错误接收率为千分之一的条件下）。综合特征的人脸识别、三维人脸识别、深度学习人脸识别等算法的研究方兴未艾，无约束的动态人脸识别将迎来实质性的进展，这也必将在“智慧城市”“平安城市”的建设中发挥重要作用。

尽管如此，纵观国内当前的生物特征识别市场，超过 80% 的市场应用还在以指纹识别为主的商业门禁考勤等领域，而在公共大型项目的应用占比还远未达到国外发达国家水平。不难看出，政府相关部门、社会大众对玄妙的生物特征识别技术多少存在一定程度上的认知不足，对生物特征识别技术在不同领域发展的适用性还存在很大的疑惑。本书恰好可以弥补这些不足，解开这些疑惑。该书的作者分别来自生物特征识别产学研的领导、专家、学者，拥有丰富的生物特征识别技术的研发、推广经验，并对该行业有着全局的认识与深刻的理解，这些都是该书写作的重要资料来源。与当前已出版的生物特征识别类图书不同，该书以身份认证为突破口，深入浅出地对各种生物特征识别方法进行了一一剖析，诠释了不同生物特征识别方式的利弊，细说个中奥妙。

该书具有新颖性、趣味性、启发性，不管是生物特征识别行业的研究学者，还是初识生物特征识别技术的普通大众，都是适合本书的读者群体，相信您在阅读之后，一定会有所收获。

清华大学 苏光大

2015 年 6 月 23 日

见证改变 拥抱改变

咱们这一代人是幸运的，赶上了全球科技发展的高速时代，见证了中国通信事业的飞速发展、中国电子商务的悄然崛起，移动互联网的汹涌来袭和各种高尖科技给人们的生活带来的日新月异的变化。在这样一个瞬息万变的时代，各种新技术、新产品更新迭代层出不穷，人们享受各种快捷便利的同时，身份信息变得唾手可得，仿冒造假变得轻而易举，此时，如何快捷有效地证明“您就是您”呢？

生物特征识别，利用人类独一无二的生物特征来解决这一问题是当前公认的行之有效的解决办法。在大数据的浪潮下，基于深度学习技术，以语音识别、人脸识别为主的生物特征识别技术取得了突飞猛进的发展成绩，掀起了新一轮的身份认证革命。

在中国，生物特征识别技术最早是由政府机构支持，在刑事侦察、社会保险等方面开始应用。2015年1月4日，李克强总理视察了国内首家没有柜台和营业网点的互联网银行——前海微众银行，现场通过演示人脸识别和大数据信用评级完成第一笔放贷业务，卡车司机徐军拿到第一笔贷款3.5万元。自此，生物特征识别技术走进了更宽广的公众视野。对于这种与人们工作生活息息相关的技术，越来越多的人想去了解，愿意了解，以便更好地加以利用。特别是在移动互联网的冲击下，各个通信终端已开始尝试植入生物特征识别模块。那么生物特征识别技术是如何实现与各个系统的完美嫁接与应用呢？又是如何在人们工作与生活的各个方面得到合理化应用的？这些都是耐人寻味的问题。本书期望能以一个个鲜活的案例为读者提供启发。

另一方面，2013年4月23日，在工业和信息化部、国家标准化管理委员会指导下，全国信息技术标准化技术委员会在北京召开生物特征识别分技术委员会成立大会，负责我国生物特征识别领域的标准制定工作。成立两年以来，该分委会已完成二十余项生物特征识别系列国家标准与行业标准的制定，取得了丰硕的成果。但相对于发达国家，中国的生物特征识别标准制定工作开始得较晚，生物特征识别技术在很多领域还没有得到规范的广泛应用，得到国家及政府的关注还相对较少。对于生物特征识别技术——人工智能的一个重要分支，本书期望能在一定程度上引起我国相关领域政产学研各界力量的关注，更好地

推动我国生物特征识别国家标准、行业标准及其相关技术的发展，满足社会各界对我国生物特征识别标准的迫切需求。同时希望国家与政府能将包含生物特征识别技术的人工智能提高到国家战略层面，给予关注与支持，为人工智能时代的到来打好坚实的基础。

主要内容及特色

本书的主要特点是生动又不失严谨，全面又不失专业。当前已经出版的生物特征识别系列图书多为高校教科书、研究学术著作，以阐述生物特征识别技术的原理、技术特点、研究方法为主，是专属于业内人士的行业图书。而本书以故事、名人事迹、标志性事件等各种众所周知、引人入胜的案例为切入点，以风趣、简洁、直白、通俗的手法，深入浅出、图文并茂地描述了各种生物特征识别技术以及生物特征识别产品的发展现状。

除了撰写风格，本书更大的不同还在于内容。已出版的生物特征识别系列图书更多地注重于技术讲解，而本书则侧重于市场应用，倾注了大量的笔墨总结不同生物特征识别技术在不同情景下的适用性，以及在当前移动互联网环境下，身份认证革命的发展方向。

读者对象

技术上讲，本书是科普性质的读物，适合于所有读者，只要是对生物特征识别技术感兴趣的读者都是我们的潜在读者。

特别地，我们比较推荐从事生物特征识别，有较大应用空间行业（譬如社保、金融、教育、卫生、公安、互联网等领域）的从业人员阅读本书，这对于保障信息安全、财产安全都有很大帮助。

致谢

本书的出版，首先要感谢的是生物特征识别这个行业，正因为它的神秘与深奥，才有了今天涌现出的一批批为生物特征识别而不断卓越进取的学者专家；正是因为它的崛起与繁荣，才有了今天尝试应用生物特征识别技术的一个又一个领域。也正因为如此，我们才有了想将生物特征识别这种充满魅力、充满神奇的技术科普于众的美好意愿，才有了大家今天所看到的《生物特征识别——身份认证的革命》这本书。

其次，感谢清华大学出版社的各位领导与同事，感谢诸位反复地校稿，让本书得以完

美地呈现在读者面前，感谢大家的辛勤付出。

再次感谢指导该书编撰、并为该书提出宝贵意见的“中国人脸识别之父”清华大学苏光大教授，感谢您的指导。

此外，特别感谢本书的联名作者，全国信息技术标准化技术委员会生物特征识别分技术委员会副秘书长冯敬女士、中国银联电子支付研究院项目总监郭伟先生、北京智慧眼科技股份有限公司生物识别研发专家周淑娟女士。感谢几位从技术、行业等不同角度与立场撰写了本书的重要组成部分。

除了封面署名外，指导、参与本书编写工作的还有浙江大学的胡浩基老师、刘而云老师，北京智慧眼科技股份有限公司的王栋、徐伟、邹智、陈艳丽、李光日、杨东、肖童舟、陈霜、许青等。

最后感谢正在阅读本书的您，无论您是不是生物特征识别领域的从业者，正因为您的阅读和关心，生物特征识别技术在中国的向前发展又将多一份新的动力。

邱建华

2015年6月18日于北京中关村

目 录

第 1 章	无处不在的身份认证	1
1.1	身份认证的由来	1
1.1.1	身份认证的起源	1
1.1.2	身份认证的演化	2
1.2	身份认证的应用领域	3
1.2.1	古代身份认证的应用领域	4
1.2.2	现代身份认证的应用领域	5
第 2 章	身份认证的前世今生	7
2.1	传统的身份认证方式	7
2.1.1	静态密码	7
2.1.2	动态密码	8
2.1.3	短信密码	9
2.1.4	IC 卡（智能卡）	10
2.1.5	USBKey	11
2.1.6	双因素密码	12
2.2	日趋盛行的生物特征识别	13
2.2.1	生物特征识别技术的特点	14
2.2.2	生物特征识别技术的比较	14
2.2.3	生物特征识别技术的安全性	18
2.2.4	生物特征识别的市场规模	19
2.2.5	生物特征识别的发展前景	20
第 3 章	打开生物特征识别的魔方	22
3.1	细说人脸识别的个中奥妙	22
3.1.1	人脸识别的认知学基础	22

3.1.2	人脸识别的优势和劣势	25
3.1.3	人脸识别的发展历史	28
3.1.4	人脸识别算法流程	31
3.1.5	人脸识别的新方向——人工神经网络与深度学习	47
3.1.6	人脸识别的准确率	62
3.1.7	线上的人脸识别	64
3.2	道出指静脉识别的神奇魔力	66
3.2.1	指静脉识别技术的由来	67
3.2.2	指静脉识别技术是如何完成身份识别的	68
3.2.3	技术特点	83
3.2.4	指纹的终结者真的到来了吗	84
3.2.5	欣欣向荣的指静脉市场	86
3.3	揭开指纹识别的神秘面纱	90
3.3.1	一个 30 年前的凶杀案终于告破	90
3.3.2	指纹识别简史	91
3.3.3	探究伴随一生的指纹	94
3.3.4	指纹识别如何完成身份认证	97
3.3.5	你是谁和你是不是谁	104
3.3.6	让指纹识别飞起来——加速指纹查找的检索分类技术	106
3.3.7	指纹识别有多准确	108
3.4	破解虹膜识别的暗藏玄机	111
3.4.1	姗姗成长的虹膜识别	112
3.4.2	虹膜识别如何完成身份认证	113
3.4.3	虹膜识别有何与众不同	129
3.4.4	虹膜识别的国内外用武之地	131
第 4 章	生物特征识别的魅力展现	135
4.1	人脸识别为社保基金安全支付保驾护航	135
4.1.1	社保金领取现状	136
4.1.2	社保基金发放存在问题的关键性分析	136
4.1.3	人脸识别技术的应用	138

4.1.4	应用效果和案例分析	141
4.2	人脸识别让“代考”无处遁形	142
4.2.1	考试管理中存在的问题	142
4.2.2	现有身份认证方式的不足	142
4.2.3	人脸识别在考试管理中的应用	143
4.2.4	考生身份认证系统业务流程	143
4.2.5	应用效果和案例分析	145
4.3	手指静脉识别——保护金融安全的防火墙	146
4.3.1	安全是金融的生命线	146
4.3.2	生物特征识别技术在金融领域的应用现状及趋势	148
4.3.3	指静脉识别在金融设备上大放异彩	149
4.4	虹膜识别站好门禁考勤的每一班岗	151
4.4.1	虹膜识别在监狱门禁中的应用	151
4.4.2	虹膜识别在银行门禁中的应用	152
4.4.3	虹膜识别在矿山企业考勤系统中的应用	153
4.5	生物特征识别技术与移动互联网的完美结合	154
4.5.1	移动互联网对生物特征识别的需求	154
4.5.2	移动互联网生物特征识别应用浅析	156
第5章	以史为鉴，可以知兴替	160
5.1	人脸识别遇到的尴尬与惊喜	160
5.1.1	失职的视频监控与人脸识别	160
5.1.2	人脸识别在视频监控中的困难	161
5.1.3	视频监控中人脸识别的前景	162
5.2	指纹识别的挑战和机遇	162
5.2.1	指纹不会说谎	163
5.2.2	谁动了我的指纹	165
5.2.3	从摇篮到坟墓的公民终身身份管理	167
5.2.4	敢问路在何方	169
5.3	虹膜识别为何没有遍地开花	171
5.3.1	虹膜识别发展受到的限制	171

5.3.2	破茧的虹膜识别	173
5.3.3	物联网下的虹膜识别应用	174
第 6 章	历史的车轮滚滚向前	178
6.1	狼来了：移动互联网开启新的纪元	178
6.1.1	移动互联网浪潮来袭	178
6.1.2	移动互联网迫切呼唤身份认证领域的技术创新	180
6.2	来势汹涌的身份认证革命	183
6.3	那些正向我们走来的生物特征识别技术	184
后记		188
参考文献		190

第1章 无处不在的身份认证

身份认证，在多数人的意识里，是指通过计算机及网络系统确认操作者身份过程中所应用的技术手段。其实广义的身份认证是指通过个人所知道的信息、私人独有的物件、独一无二的身体特征来证明某个人的身份。

现今，身份认证技术已走进人们生活的每一个角落：登录个人邮箱需要密码、上班需要指纹打卡、购买火车票需要出示身份证件等等。但是，在没有现代科技的远古时代，身份认证是怎样实现的？它起源于什么时候？发展到当前“无处不在的身份认证”这种情形经历过怎样的演化？本章就来细述原委。

1.1 身份认证的由来

经过考证，身份认证已有两千多年的历史。随着历史的变迁与文化的升华，身份认证经历从最古老的照身贴、指纹契约到密码认证、生物识别技术的演化。

1.1.1 身份认证的起源

中国最早的身份认证可追溯到先秦时期商鞅推出的“照身贴”（见图 1.1）。公元前 359 年，秦孝公任用商鞅，之后，全面推行变法。第一次变法的重要内容有“编录户籍，什伍连坐，鼓励告奸，无户籍凭证者不得上路，不得留宿客舍”。这个户籍凭证就是“照身贴”，上面刻有持有人的头像和籍贯信息，类似于现代的身份证。秦人留宿、出关必须出示照身贴，如若没有，则被认为是外来人员或者逃犯。孙皓晖所著《大秦帝国》中记录了商鞅外出忘带照身贴，在留宿时被店主拒之门外的故事。可见，在当时照身贴作为身份证明的方式已深入人心，广泛应用。照身贴的发明，便于秦政权管理秦国公民，防止外来人员入侵，也是我国可考证的出现最早的身份证明，是我国古代身份认证的先河。

1.1.2 身份认证的演化

古往今来，身份认证经过几千年的演化，形式已呈现多种多样。在古代，没有先进的科学技术，大部分是通过自身独有的物件来进行身份证明。例如春秋时期出现的虎符、秦国的照身贴、唐朝兴起的鱼符等，其形式和作用都类似于现今的身份证。但是由于独有物容易损坏、丢失、被盗，安全系数不高，因此不能单独用此方法证明一个人的身份。后来，古人发现只有人的身体特征才是独一无二、不可伪造的，所以身份认证的方式便从单一的独有物件发展到利用人与生俱来的身体特征来作为判断依据。



图 1.1 照身贴图样

古代最早利用人体独一无二的脸部特征作身份认证是在官兵追捕逃犯时，他们将逃犯的画像张贴于各处，并配上姓名、籍贯等基本信息，便于官差追捕和群众识别。据史书记载，春秋战国时期，吴国名将伍子胥就曾被楚国用画像通缉。楚平王为了追杀伍子胥，命人制作了他的画像，张贴到全国各地，并悬赏捉拿。中国政法大学法制史研究所蒲坚教授认为，这张伍子胥的画像，可以说是中国历史上最早的一次通缉。这也是早期简易的“人脸识别技术”。

除了脸部识别可作为身份认证的方式外，人们还注意到另外一个重要的身体特征——指纹。早期民间签署契约或文书，一般通过签字、盖章形式，但因其识别度不高，易仿造，人们开始利用身体独特的指纹印记作署名（见图 1.2）。在很多场合，指纹印记甚至代替了

个人签字、盖章的形式。对于大多数不识字的民众，指纹印记是当时公认的易识别、较稳定的身份认证方式。

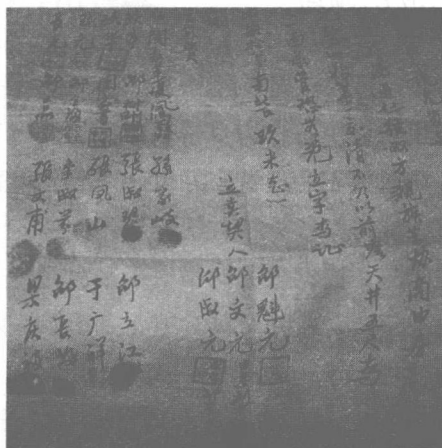


图 1.2 指纹文书图样

后来，伴随着计算机信息技术的兴起，人们储存信息的方式改为大部分依赖于互联网，身份认证更是与互联网密不可分。早期为了维护信息安全，人们采用设置密码的方式拒绝其他人访问网络，但这种建立在单一密码上的安全机制非常容易被黑客攻破。后来，单纯的密码认证不足以满足用户需要，多因子身份认证技术随之而来：它不仅需要密码认证，同时还需要有静态 PIN 码、动态令牌等多种认证凭据，更好地提高了身份认证的安全性。不过对于安全度要求极高的安防等领域，以上认证方式的安全系数还不够高，存在很大的隐患，必须有一个更高级别的安全认证方式。随着科研技术的发展，另一种新的高安全度认证方式进入了人们视野——生物特征识别身份认证。它利用人的指纹、面孔、声音、虹膜、视网膜等身体特征具有唯一性、稳定性和不可复制的特点，为实现更安全、方便的用户身份认证提供了有利的物理条件。随着信息技术的飞速发展，生物特征识别身份认证技术被广泛地运用到电子商务、电子银行、网络安全等领域。

1.2 身份认证的应用领域

一直以来，身份认证的触角遍及人们工作与生活的各个方面，只是不同的时代具备不

同层次的技术能力，因而在不同的领域有着不同的身份认证方式。

1.2.1 古代身份认证的应用领域

在古代，身份认证以各种形式广泛地应用于人类生活的各个方面。

(1) 军队。中国古代君王常以虎符作为身份认证信物，用于调动军队。如在春秋战国时期，就有魏信陵君使如姬窃取魏王的虎符，并以此夺取大将晋鄙的兵权，然后率兵大破秦军，以解赵国之围的故事。虎符一般由铜、银等金属制成，背面刻有铭文，以示级别、身份、调用军队的对象和范围等。虎符分为两半，一半放在朝廷，另一半由在外的将帅保管。朝廷派来的使者，需携虎符验合，才可调兵遣将。所以，虎符作为身份认证的一种形式在军队中起着至关重要的作用。

(2) 通关。在古代，一些需要流动的特殊群体需要身份证明，比如僧侣。《西游记》里，唐僧师徒取经途中每到一个新的国家，第一件事就是拿着度牒去通关。度牒就是他们的护照。度牒是政府机构发给公度僧尼以证明其合法身份的凭证，在唐代也称为祠部牒，上面详载僧尼的本籍、俗名、年龄、所属寺院、师名以及官署关系者的连署。僧尼持此度牒，不但有了明确的身份，可以得到政府的保障，同时还可以免除地税徭役。没有度牒^①而私自出家的僧尼，称为私度，经官府发现，将会给予处罚，勒令还俗。因此，后世僧人游方挂单，必须随身携带戒牒^②，作为身份证明。

(3) 入宫。在古代，有身份的人才可出入宫门，并且要通过身份认证。“鱼符”就是官员进出宫的凭证。鱼符分为左右两半，官员入宫时取出自身携带的一半与宫廷中另一半鱼符相对，合符后方能入宫。凡亲王和三品以上官员所用“鱼符”均以黄金铸制，显示其身份地位之高；五品以上官员的“鱼符”为银质；六品以下官员的“鱼符”则为铜质。该鱼符不仅作为官员身份认证的凭证，也成为他们身份地位的象征之物。

(4) 签署文书。古代签署文书或契约时，会用笔写下自己的姓名或其他文字符号，以示对该文书或契约内容的认可。或者当面按下自己的手印、指印，以示真实，并非伪造。这种签字、按指印行为也是古代身份认证的方式之一，并在民间广为应用。

(5) 追捕逃犯。官府将逃犯的画像张贴于各处，并配上姓名、籍贯等基本信息，是一种简易的“人脸识别”技术。甚至有刑罚是在犯人脸脸上或者身上刺字，终生不可消除，这

① 度牒是政府机构发给公度僧尼以证明其合法身份的凭证。

② 戒牒是由僧官机构及传戒师签发给受戒僧尼以证明其所取得的资格的凭证。

虽说是对罪犯的一种人格侮辱，但也能起到终生识别的作用。

1.2.2 现代身份认证的应用领域

现代身份认证技术发展迅速，随着不同领域对身份认证安全程度的不同，各式各样的身份认证方式广泛地运用于不同的领域。

(1) 电子商务。在电子商务活动中，由于所有的个人和交易信息都要在一个开放的网络中进行传输和交换，所以需要身份认证技术去验证客户的身份。目前一些大型电子商务网站往往采取“静态密码+短信认证”方案。譬如支付宝网站在用户支付小额金额时只需输入支付密码，但金额如果超过一定额度，则支付宝网站将向该用户手机（注册时登记的手机号码）发送一条验证短信，用户在网上输入手机上的6位验证码和支付密码后，才能完成付款。采用这种身份认证方式的优点是既保证了小额支付的快捷性，又保证了大额支付的安全性。但它同时也存在诸多缺点，如易被偷窥泄密、用户为方便记忆而设置的口令易于破译等，安全性、可靠性较差。网上银行推出的USBKey身份认证技术安全度要比一般网络交易验证方式的安全度更高。USBKey是一种USB接口的硬件设备，它内置单片机或智能卡芯片，可以存储用户的密钥或数字证书，利用USBKey内置的密码算法实现对用户身份的认证，是公认的较为安全的身份认证技术。USBKey身份认证技术采用软硬件相结合、一次一密的强双因子认证模式，很好地解决了安全性与易用性之间的矛盾。

(2) 案件侦破。近年来，电话勒索、绑架、人身攻击等案件日益增多，警方将指纹采集技术运用到案件中，现场采集嫌疑犯留下的指纹，再与数据库中的指纹信息进行比对，以帮助警方更快、更精准地锁定嫌疑犯。

(3) 人社领域。随着社保改革的逐步深入，社会保险作为社会保障制度的重要组成部分，受到大众的广泛关注。目前社会保险管理系统的不断完善正逐步加强社保管理部门在社会保险信息化上的管理能力，但是随着社会保险事业的深入发展和涉及人员范围的不断扩大，代领、冒领、偷漏缴费、重复参保等情况屡见不鲜，严重影响了社会保障基金的安全。对此，我国大部分地区已启用生物特征识别技术对参保人身份进行认证以保障社保资金的安全。生物特征识别身份认证是利用人体特有的生理特性和行为特征来进行个人身份鉴定的一种身份验证方法。与传统的基于所知事物和持有物的身份认证方法相比，生物特征识别身份认证具有安全度高、使用方便，不易遗忘、伪造，以及易于与计算机系统结合的优点。