 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i5.5670

Biometric Standardization Research

Na Tan Wenyin Huang

China Jiliang University College of Modern Science and Technology, Yiwu, Zhejiang, 322002, China

Abstract

Biometric recognition technology has been widely applied in numerous fields, but the issue of privacy protection has become increasingly prominent. Especially in the field of face recognition, there are many security risks in the collection, storage and use of data. Therefore, it is urgently necessary to formulate relevant standards to regulate the development of the industry and protect personal privacy. This article systematically introduces mainstream biometric technologies such as iris recognition, fingerprint recognition, and face recognition. It deeply analyzes the current situation, problems, and challenges of biometric technology standardization at home and abroad. Combined with the latest research results and practical cases, it puts forward targeted development suggestions to promote the healthy development of biometric technology in the field of security and provide reference and guidance for the industry.

Keywords

Biometric identification; facial recognition; standardization; technology

生物识别标准化研究

谭娜 黄文茵

中国计量大学现代科技学院，中国 · 浙江 义乌 322002

摘 要

生物特征识别技术在众多领域得到广泛应用，但隐私保护问题日益突出，尤其在人脸识别领域，数据的采集、存储和使用存在诸多安全隐患。因此，急需制定相关标准来规范行业发展，保障个人隐私。本文系统介绍了虹膜识别、指纹识别、人脸识别等主流生物识别技术，深入分析了国内外生物识别技术标准化的现状、问题与挑战，并结合最新研究成果与实际案例，提出了针对性的发展建议，以推动生物识别技术在安全领域的健康发展，为行业提供参考和指导。

关键词

生物识别；人脸识别；标准化；技术

1 引言

生物识别技术是计算机与光学、声学、生物传感器以及生物统计学原理等高科技手段深度融合的成果。它借助人体固有的生理特性（如指纹、指静脉、人脸、虹膜等）和行为特征（如笔迹、声音、步态等），实现精准的个人身份识别与辨识，如今已广泛应用于众多场景。

2 生物识别技术与挑战

2.1 虹膜识别技术

虹膜识别技术通过采集个体虹膜图像，经图像处理与特征分类后，与数据库中数据比对以确认身份。该技术广泛应用于电力、核电、军事和工矿等领域，尤其在电力系统中，用于提升管理的智能化、信息化、效率和安全性。我国已引入国际先进虹膜识别技术，并结合信息系统实现员工管理，包括人员出入识别和考勤管理，尤其针对关键岗位设定专门系统以防止管理漏洞。然而，虹膜采集技术面临诸多挑战，如采集距离、人群密度和比对速度等因素限制了数据的精确度和可获取性，亟待改进。

2.2 静脉识别技术

静脉识别技术基于人体静脉分布特征，利用专用设备采集静脉图像，提取特征值存储于数据库，比对时将实时采集的静脉图像特征与库中数据匹配，实现身份识别。其具备高安全性、难以伪造、非接触式等优势。但在我国，静脉识别技术起步晚，面临多重挑战：设备识别精度要求高，致使数据采集成本高昂；受技术制约，设备小型化程度低，限制应用场景拓展；且专利多集中于美日等发达国家，国内企业技术应用与推广受限。不过，随着技术进步、成本降低，该技术未来有望在更多领域广泛应用 [1]。

【基金项目】本课题受浙江省教育规划课题“基于扎根理论的标准化人才素质模型建构研究”（项目编号：240003）专项资金项目资助。

【作者简介】谭娜（1988–），女，中国湖南湘潭人，硕士，助教，从事质量管理与标准化研究。

2.3 指纹识别技术

指纹识别技术以其独特的生理特征为基础，通过细致分析指纹的局部与整体特征，实现精准的身份鉴别。每个人的指纹都是独一无二的，通常在个体十四岁时便已基本发育完成。

然而，这项技术也不无局限性。例如，指纹的损伤或设备表面残留的水分都可能显著影响识别效果，这也是智能手机识别失败的一个主要原因。然而，指纹识别在考勤管理、门禁控制、安防监控及信息认证等领域的应用极为广泛，并在刑侦工作中扮演着重要角色。

尽管指纹识别技术在系统集成中表现卓越，仍存在误识率偏高、磨损问题、对水油敏感等挑战。同时，信息被盗的风险也提醒我们，指纹识别的安全性亟需提升。因此，提升识别准确率是当前的重中之重。图像处理、采集和识别技术的进步，将在提升识别能力、准确性和速度方面发挥至关重要的作用 [2]。

2.4 人脸识别技术

人脸识别技术通过普通摄像头或热成像设备捕获面部特征并转化为数字信号，借助计算机技术实现身份识别。其在金融领域通过智能客户获取、大数据分析和需求响应模型显著提升了客户获取效率。随着互联网技术的发展，人脸识别算法不断演进，包括模板匹配、主成分分析、线性判别分析和弹性图匹配等方法。三维人脸识别技术对硬件提出了更高要求，其虽能有效保留特征信息，但信息量增加对实时处理能力提出了挑战。此外，移动设备通过网络连接至云平台，借助神经网络引擎实现复杂算法的低能耗计算 [3]。

人脸识别技术面临诸多挑战：一是系统复杂性与安全风险，生物识别系统的复杂性增加了安全漏洞的风险，第三方组件的引入可能导致系统崩溃和权限被盗；二是图像处理技术的攻击，攻击者可通过图像处理软件或三维建模工具生成虚假人脸图像，模拟真实动作以欺骗人脸识别系统；三是三维人脸模型的伪造，攻击者可利用人脸面具伪造用户身份，或通过程序断点绕过生物检测机制。人脸识别技术在提升便利性的同时，也面临着严峻的安全挑战，亟需通过技术改进和标准制定加以应对。

2.5 小结

生物识别技术相较于传统识别方法具有显著优势，能够显著提升识别效率与准确性。然而，其在为生活带来便利的同时，也面临诸多挑战。在互联网环境中，生物特征（如指纹、面部、虹膜）以数字形式存储和传输，增加了被模仿或复制的风险。用户在身份认证过程中可能在网络边缘遗留个人信息，一旦泄露，后果不堪设想，这进一步凸显了个人隐私保护的重要性。此外，互联网企业在提供服务时需收集用户的关键信息（如电话号码、姓名等），而生物识别技术不仅用于身份认证，还涉及身份管理。因此，有必要对企业在收集和使用生物特征数据时进行约束性监管，以保障信息安全。

3 国内外生物识别技术标准化进展

3.1 国际标准组织生物识别技术标准化进展

ISO/IEC JTC1、ISO、IEC 及 ITU-T 是主要的生物识别国际标准制定组织。ISO/IEC JTC1/SC27 负责信息安全、网络安全和隐私保护标准制定，从隐私保护、系统安全评估、身份鉴别三方面制定生物识别安全标准。ITU-T 负责通信系统相关标准制定，其 SG17 工作组在远程生物识别安全方面制定多项标准。ISO/IEC JTC1/SC37 承担生物识别技术标准化工作，现行有效标准包括 ISO/IEC 19989 系列、ISO/IEC 19792、ISO/IEC 15408 系列等，涵盖生物识别系统安全评估、性能、演示攻击检测等方面。此外，ISO/IEC TS 22604:2023 规定了非接触式生物识别解决方案的开发要求，ISO 19092:2023 针对金融服务领域生物识别安全框架进行规范。

3.2 美国生物识别技术标准化进展

美国电气与电子工程师协会（IEEE）重视生物特征隐私保护标准化建设，制定并修订了 IEEE 2790《生物特征识别隐私标准》。2020 年发布 IEEE 2790《生物特征识别活体检测标准》，2023 年发布 IEEE 2945《人脸识别系统技术要求标准》等，还发布了由我国企业主导的多项生物特征识别领域国际标准。美国国家标准化机构（ANSI）认可标准委员会（X9）也从事生物识别标准化工作，为金融服务行业开发自愿共识标准，如 ANSI X9.84-2018 规定了生物信息存储和传输的加密标准及认证机制。

3.3 国内生物识别标准化进展

我国近年来发布了多项生物识别相关标准。全国安全防范报警系统标准化技术委员会（SAC/TC100）将生物统计防护产品技术标准纳入安全技术防护行业标准体系。全国信息技术标准化技术委员会生物识别组委员会（TC28/SC37）成立，出版了多项国家标准。国家信息安全标准化技术委员会（SAC/TC260）对生物识别技术框架进行规范。终端技术工作委员会（TC11）、中国通信标准协会（CCSA）等也参与了相关标准制定，构建了生物特征识别国家标准体系，解决了行业安全标准缺失问题。

表 1 生物识别领域标准制定

静脉识别标准	虹膜识别标准	指纹识别标准	人脸识别标准
GB/T 33135-2016	GB/T 37036.4-2021	GB/T 26237.8-2022	GB/T 40694.5-2022
GB/T 35742-2017	GB/T 41988-2022	GB/T 41807-2022	GB/T 41772-2022
GB/T 35676-2017	GB/T 41989-2022	GB/T 41989-2022	GB/T 41989-2022
GB/T 41989-2022	GB/T 41989-2022	GB/T 41989-2022	GB/T 41989-2022
GA/T 1093-2023	DB6540/T 019-2023	GB/T 42585-2023	

4 标准化需求分析

生物识别技术有力推动了行业技术的迅猛发展。然而，标准的缺失严重制约了行业的规范化进程，同时还衍生出伦理道德与法律层面的潜在风险。本文基于对生物识别技术特点及发展趋势的深入研究，剖析了其在虹膜、静脉、指纹、人脸等不同分类下的应用情况，并梳理出当前技术发展，尤其是标准规范领域存在的主要问题。

4.1 是技术发展层面的协调难题

生物识别技术在各个领域广泛交互融合应用，其技术应用范围横跨多领域，这使得工作的协调统一性面临极大挑战。不同领域对生物识别技术的应用需求和侧重点各异，导致在技术整合与协同推进方面困难重重。例如，在智能安防与金融支付领域，生物识别技术的融合应用既要满足安防的高精准识别需求，又要兼顾金融交易的安全性与便捷性，两者在技术参数和应用流程上的协调难度颇高。

4.2 是生物识别标准规划的缺失

目前，我国生物识别技术发展势头强劲，但缺乏一体化的生物识别相关标准技术路线与整体规划。尽管我国在人工智能领域拥有完善的规划政策，然而针对生物识别领域，尚未出台与之配套的细化技术路线。从国内外新兴产业的发展历程来看，通常遵循顶层设计、技术路线规划以及具体标准支撑的发展路径。但在生物识别领域，多数事实标准集中于龙头企业手中，且相关企业缺乏统一协调，标准不公开，公众难以获取信息。这一现状导致个人信息被企业重复、高频收集，除了集中式生物识别需求带来的问题外，个人生物信息泄露风险也日益加剧。

用户隐私泄露不仅直接威胁人类安全与生命安全，还对人们的日常生活造成诸多不便与潜在威胁。

4.3 是生物识别规范应用的不足

生物识别技术和产品正处于快速发展阶段，业内对于生物识别的概念及应用模式尚未达成共识，标准化工作基础较为薄弱。尤其是安防领域，标准明显滞后，底层标准严重缺失。各机构各自为政，技术方案缺乏统一规范。以淘宝、拼多多等企业为例，其内部在生物识别技术应用上未进行有效协调，存在安全隐患。更为严峻的是，在极端情况下，不法分子可能盗用生物特征，强迫或挟持用户进行指纹识别开锁等操作。因此，迫切需要加强规范，防止生物特征被滥用。

5 我国生物识别标准化发展思考

5.1 强化生物特征信息安全保护技术研发

在生物特征识别技术的众多应用场景中，指纹、虹膜、脸部信息等生物特征因其唯一性和不可更改性，一旦泄露，极易导致个人生物信息外泄。对生物识别技术中的安全性进行规范化处理，有助于推动该技术安全、便捷地应用。随着国家政策对生物识别技术的大力推进，其作为新兴的识别解决方案，在身份认证领域展现出巨大潜力，已成为信息技术发展的重要趋势。

5.2 明晰生物特征识别技术的边界

随着技术的持续进步，生物特征识别技术对精细度和规范化的要求日益提高，这将显著提升界定工作的效率。借助生物学特征技术识别，不仅能够增强用户身份的安全性，还能提升用户使用的便捷性，促进用户对其更高频率的使用，逐渐成为身份认证的核心技术。

5.3 完善安全与伦理道德底层标准

在设备应用和网络数据分析过程中，人工智能可通过系统设计保护用户隐私。鉴于这直接关系到人类安全与生命安全，影响人们的生活，因此有必要对系统标准进行优化，以确保系统的安全性与稳定性。应加快推进面部识别重点标准的制定，为面部识别安全工作提供坚实依据。结合人脸识别信息的安全现状，秉持问题导向、急用先行的原则，加速重点标准的研制。尤其要加快制定保护个人隐私的关键标准，推动安全管理以及脸部识别系统管理的开发与研究。同时，积极开展脸部识别安全技术相关标准的制定工作。通过深入研究人脸管理在安全识别中的应用，将人脸研究与信息安全标准体系建设紧密关联，为制定人脸安全识别标准提供科学指引。

5.4 鼓励多模式融合技术应用

在金融、交通以及公共安全等应用领域，应积极倡导人脸与指纹融合的认证方式，避免将人脸识别作为身份认证的唯一手段。全面推动各类身份认证方式的融合创新，降低人脸识别技术中 “薄板效应” 的影响，减少人脸信息被错误识别、盗用及非法使用的风险。面部识别不仅是国内产业界和学术界重点关注的领域，其安全性更直接关系到我国面部识别产业的健康发展，以及公民隐私和公民权利不受侵犯。

5.5 加强生物信息安全保护标准研制

加快推动生物识别重点领域的标准研制工作，从高科技和信息管理层面积极探索针对照片、视频、3D、模型等伪造攻击的检测方法。结合生物识别信息安全现状，坚持问题导向、急用先行原则，重点推进标准研制，为生物识别安全工作提供有力支撑。同时，加强生物识别领域国家标准、行业标准和团体标准的制定，及时响应市场发展变化需求，加大标准供给力度，为生物识别领域的高质量发展提供坚实的技术保障。

参考文献

[1] 刘伟业,鲁慧民,李玉鹏,马宁.指静脉识别技术研究综述[J].计算机科学.2022,49 (S1)： 1-11

[2] 何阿妹，蔡贤玲，陈珉惺.指纹识别技术发展及应用现状[J].产业创新研究.2023（06）:102-104

[3] 韩格鸣.人脸识别技术的发展与应用探讨[J].中国科技信息.2023 (03) :131-132