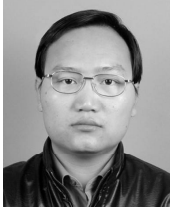


文献标识码：A 文章编号：1003 - 0492(2005)02 - 0025 - 02 中图分类号：TP391.4



作者：孙哲南

# 虹膜识别研究与应用综述

## Research and Applications Overview of Iris Recognition

(中国科学院自动化研究所, 北京 100080) 孙哲南, 谭铁牛

**摘要：**虹膜识别是模式识别领域的前沿研究方向，也是一项具有广阔应用前景的身份认证技术，业已得到国内外政府部门、学术界和工业界的广泛关注。介绍了国内外虹膜识别研究和应用的现状以及存在的主要问题。

**关键词：**虹膜识别；生物特征识别；身份认证

**Abstract:** As a reliable personal identification method, iris recognition is a hot topic in both academia and industry. This paper presents an overview on the state-of-the-art of research and applications of iris recognition, as well as some of the remaining challenges.

**Key words:** Iris recognition; Biometrics; Identity verification

启动了远距离生物特征识别的研究项目，其中也包括虹膜识别。2003年11月，美国中央情报局(CIA)也开始研究用于监控目的的虹膜识别系统。“9·11”恐怖事件发生后，西方各国都加大了高性能身份认证技术的研发投入。对于我国这样一个人口众多的国家，研究和开发具有自主知识产权的虹膜识别系统具有深远的意义。

可喜的是，在我国越来越多的科研工作者正投身于虹膜识别国产化的进程，虽然起步较晚，但是部分研究成果已经达到了国际领先水平。

现在虹膜识别系统在实际应用中的主要问题就是获取高质量的虹膜图像。所以未来虹膜识别的发展趋势是采集设备、接口、硬件、软件、算法、定位、辅助、从软件方面、从图像增强或者视频的方式提高采集设备。

### 1 引言

一个公平、安定和高效的社会离不开安全可靠的身份认证解决方案。尤其在网络高度发达、人员交往和流动频繁的现代生活里，人们对身份识别技术提出了更高的要求。在需求的驱动下，基于人脸、指纹、虹膜、手形、笔迹等生物特征的识别技术应用而生。其中虹膜识别是一个新兴的热门发展方向，虹膜是位于人眼表面黑色瞳孔和白色巩膜之间的圆环状区域，在红外光下可以看到丰富的纹理信息，如斑点、条纹、细丝、隐窝等细节特征。在上个世纪首先是由眼科医生发现了人眼虹膜的独特性，到1993年英国剑桥大学Daugman博士提出了一套成功的虹膜特征描述和相似性判别算法，从此就开始了虹膜识别产业化的进程。现有国外的商业虹膜识别产品的核心软件大都是基于Daugman的算法，已经成功地用于大规模人群的身份鉴定，如海关的出入境检查、社会福利发放、建筑物的进出控制、银行自动提款机。从已经公布的大规模实验室测试和实际应用的结果来看，虹膜是最可靠和最稳定的生物特征。虹膜识别应用的广阔前景吸引了松下、LG、OKI等国际著名公司和许多科研机构。这几年国际虹膜识别市场已经进入了高速发展期，预计到2008年的年收入将达到3.66亿美元。

### 2 国内研究成果

出于对国防安全的重大意义，虹膜识别的研究已经上升到了战略高度。2000年美国国防高级研究项目署(DARPA)就

中国科学院自动化研究所(以下简称中科院自动化所)的模式识别国家重点实验室是国内最早从事虹膜识别研究的单位之一，从1998年至今已经开发了三代虹膜识别系统，包括虹膜采集装置、图像预处理、特征抽取和匹配等基本模块。从硬件到软件都实现了完全自主知识产权的目标，突破了早期西方国家的技术垄断与封锁。我国的虹膜识别研发的进展已经引起了国际同行的关注，下面仅列出一些近期国内虹膜识别方面比较重要的事件：

- 我国科研人员这两年在国际权威期刊发表了多篇虹膜识别方面的文章，包括IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on Image Processing, Pattern Recognition等高级别刊物。实验表明，我国科研人员算法的整体性能已经超过国际上最好方法。

- 利用自主开发的采集设备，我国科研人员建立了目前世界上规模最大的共享虹膜图像数据库CASIA Iris Image Database，为国内外同行提供了研究平台。截至目前为止，已有70个国家和地区的800多个研究单位申请使用此虹膜图像数据库，大大提高了我国在该领域的学术影响和国际地位。

- 美国国家自然科学基金委组织的美国生物特征识别发展战略研讨会主动提出要和中国开展虹膜识别研究的合作。

- 中科院自动化所组织开发的“便携式虹膜识别系统”2003年荣获国家五部委颁发的“国家重点新产品证书”，国际权威学术评论MIT Technology Review也高度评价了此虹膜识别系统。

- 国际上首次虹膜识别算法竞赛在我国举行，为了积累经验，这次竞赛主要对国内的研究人员开放。

收稿日期：2005 - 02 - 01

作者简介：孙哲南(1976 -)，男，湖南省新化县人，博士研究生，研究方向为模式识别、计算机视觉；谭铁牛(1964 -)，男，湖南茶陵人，研究员，博士生导师，现为中国科学院自动化研究所所长，研究领域为图像处理、计算机视觉和模式识别。



