**人脸识别**

摘自：360百科

人脸识别，是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术。用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流，并自动在图像中检测和跟踪人脸，进而对检测到的人脸进行识别的一系列相关技术，通常也叫做人像识别、面部识别。

2017年央视3·15晚会曝光人脸识别的相关隐患。



【科学解疑问】传说中的人脸识别到底有多牛00:08:00

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)信息简介

[](https://p1.ssl.qhmsg.com/t0165d855bdd9f02eed.jpg)

[人脸识别](https://p1.ssl.qhmsg.com/t0165d855bdd9f02eed.jpg)人脸识别的英文名称是 Human Face Recognition.人脸识别产品利用AVS03A图像处理器；可以对人脸明暗侦测,自动调整动态[曝光补偿](https://baike.so.com/doc/675451.html" \t "_blank)，人脸追踪侦测,自动调整影像放大。

广义的人脸识别实际包括构建人脸识别系统的一系列相关技术，包括人脸图像采集、人脸定位、人脸识别预处理、身份确认以及身份查找等；而狭义的人脸识别特指通过人脸进行身份确认或者身份查找的技术或系统。[[1]](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html" \l "refff_5431092-5669384-1)

人脸识别是一项热门的[计算机技术](https://baike.so.com/doc/1312255.html" \t "_blank)研究领域，它属于生物特征识别技术，是对[生物体](https://baike.so.com/doc/6945033.html)（一般特指人）本身的生物特征来区分生物体个体。生物特征识别技术所研究的生物特征包括脸、指纹、手掌纹、虹膜、视网膜、声音（语音）、体形、个人习惯（例如敲击键盘的力度和频率、签字）等，相应的识别技术就有人脸识别、[指纹识别](https://baike.so.com/doc/6246764.html" \t "_blank)、掌纹识别、虹膜识别、视网膜识别、[语音识别](https://baike.so.com/doc/1662577.html)（用语音识别可以进行身份识别，也可以进行语音内容的识别，只有前者属于生物特征识别技术）、体形识别、键盘敲击识别、签字识别等。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)识别内容

人脸识别技术包含三个部分：

(1)人脸检测

面貌检测是指在动态的场景与复杂的背景中判断是否存在面像，并分离出这种面像。一般有下列几种方法：

①参考模板法

首先设计一个或数个标准人脸的模板，然后计算测试采集的样品与标准模板之间的匹配程度，并通过阈值来判断是否存在人脸；

②人脸规则法

由于人脸具有一定的结构分布特征，所谓人脸规则的方法即提取这些特征生成相应的规则以判断测试样品是否包含人脸；

③样品学习法

这种方法即采用[模式识别](https://baike.so.com/doc/5408414.html" \t "_blank)中人工神经网络的方法，即通过对面像样品集和非面像样品集的学习产生分类器；

④肤色模型法

这种方法是依据面貌肤色在色彩空间中分布相对集中的规律来进行检测。

⑤特征子脸法

这种方法是将所有面像集合视为一个面像子空间，并基于检测样品与其在子孔间的投影之间的距离判断是否存在面像。

值得提出的是，上述5种方法在实际检测系统中也可综合采用。

(2)人脸跟踪

面貌跟踪是指对被检测到的面貌进行动态目标跟踪。具体采用基于模型的方法或基于运动与模型相结合的方法。此外，利用肤色模型跟踪也不失为一种简单而有效的手段。

(3)人脸比对

面貌比对是对被检测到的面貌像进行身份确认或在面像库中进行目标搜索。这实际上就是说，将采样到的面像与库存的面像依次进行比对，并找出最佳的匹配对象。所以，面像的描述决定了面像识别的具体方法与性能。目前主要采用[特征向量](https://baike.so.com/doc/6012611.html)与面纹模板两种描述方法：

①特征向量法

该方法是先确定眼虹膜、鼻翼、嘴角等面像五官轮廓的大小、位置、距离等属性，然后再计算出它们的几何特征量，而这些特征量形成一描述该面像的特征向量。

②面纹模板法

该方法是在库中存贮若干标准面像模板或面像器官模板，在进行比对时，将采样面像所有象素与库中所有模板采用归一化相关量度量进行匹配。此外，还有采用模式识别的自相关网络或特征与模板相结合的方法。

人脸识别技术的核心实际为“局部人体特征分析”和“图形/神经识别算法。”这种算法是利用人体面部各器官及特征部位的方法。如对应几何关系多数据形成识别参数与数据库中所有的原始参数进行比较、判断与确认。一般要求判断时间低于1秒。

技术流程

人脸[识别](https://baike.so.com/doc/5405547.html" \t "_blank)系统主要包括四个组成部分，分别为：人脸图像采集及检测、人脸图像预处理、人脸图像特征提取以及匹配与识别。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)人脸图像采集及检测

人脸图像采集：不同的人脸图像都能通过摄像镜头采集下来，比如静态图像、动态图像、不同的位置、不同表情等方面都可以得到很好的采集。当用户在采集设备的拍摄范围内时，采集设备会自动搜索并拍摄用户的人脸图像。

人脸检测：人脸检测在实际中主要用于人脸识别的预处理，即在图像中准确标定出人脸的位置和大小。人脸图像中包含的模式特征十分丰富，如直方图特征、颜色特征、模板特征、结构特征及Haar特征等。人脸检测就是把这其中有用的信息挑出来，并利用这些特征实现人脸检测。

主流的人脸检测方法基于以上特征采用Adaboost学习算法，Adaboost算法是一种用来分类的方法，它把一些比较弱的分类方法合在一起，组合出新的很强的分类方法。

人脸检测过程中使用Adaboost算法挑选出一些最能代表人脸的矩形特征(弱分类器)，按照加权投票的方式将弱分类器构造为一个强分类器，再将训练得到的若干强分类器串联组成一个级联结构的层叠分类器，有效地提高分类器的检测速度。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)人脸图像预处理

人脸图像预处理：对于人脸的图像预处理是基于人脸检测结果，对图像进行处理并最终服务于特征提取的过程。系统获取的原始图像由于受到各种条件的限制和随机干扰，往往不能直接使用，必须在图像处理的早期阶段对它进行灰度校正、噪声过滤等图像预处理。对于人脸图像而言，其预处理过程主要包括人脸图像的光线补偿、灰度变换、直方图均衡化、归一化、几何校正、滤波以及锐化等。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)人脸图像特征提取

人脸图像特征提取：人脸识别系统可使用的特征通常分为视觉特征、像素统计特征、人脸图像变换系数特征、人脸图像代数特征等。人脸特征提取就是针对人脸的某些特征进行的。人脸特征提取，也称人脸表征，它是对人脸进行特征建模的过程。人脸特征提取的方法归纳起来分为两大类：一种是基于知识的表征方法；另外一种是基于代数特征或统计学习的表征方法。

基于知识的表征方法主要是根据人脸器官的形状描述以及他们之间的距离特性来获得有助于人脸分类的特征数据，其特征分量通常包括特征点间的欧氏距离、曲率和角度等。人脸由眼睛、鼻子、嘴、下巴等局部构成，对这些局部和它们之间结构关系的几何描述，可作为识别人脸的重要特征，这些特征被称为几何特征。基于知识的人脸表征主要包括基于几何特征的方法和模板匹配法。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)人脸图像匹配与识别

人脸图像匹配与识别：提取的人脸图像的特征数据与数据库中存储的特征模板进行搜索匹配，通过设定一个阈值，当相似度超过这一阈值，则把匹配得到的结果输出。人脸识别就是将待识别的人脸特征与已得到的人脸特征模板进行比较，根据相似程度对人脸的身份信息进行判断。这一过程又分为两类：一类是确认，是一对一进行图像比较的过程，另一类是辨认，是一对多进行图像匹配对比的过程。

识别算法

一般来说，人脸识别系统包括图像摄取、人脸定位、图像预处理、以及人脸识别（身份确认或者身份查找）。系统输入一般是一张或者一系列含有未确定身份的人脸图像，以及人脸数据库中的若干已知身份的人脸识别

人脸图象或者相应的编码，而其输出则是一系列相似度得分，表明待识别的人脸的身份。

人脸识别算法分类

基于人脸特征点的识别算法（Feature-based recognition algorithms）。

基于整幅人脸图像的识别算法（Appearance-based recognition algorithms）。

基于模板的识别算法（Template-based recognition algorithms）。

利用神经网络进行识别的算法（Recognition algorithms using neural network）。

基于光照估计模型理论

提出了基于Gamma灰度矫正的光照预处理方法,并且在光照估计模型的基础上，进行相应的光照补偿和光照平衡策略。

优化的形变统计校正理论

基于统计形变的校正理论，优化人脸姿态；神经网络识别

强化迭代理论

强化迭代理论是对DLFA人脸检测算法的有效扩展；

独创的实时特征识别理论

该理论侧重于人脸实时数据的中间值处理，从而可以在识别速率和识别效能之间，达到最佳的匹配效果

识别数据

人脸识别需要积累采集到的大量人脸图像相关的数据，用来验证算法，不断提高识别准确性，这些数据诸如A Neural Network Face Recognition Assignment(神经网络人脸识别数据)、orl人脸数据库、[麻省理工学院](https://baike.so.com/doc/5572792.html" \t "_blank)生物和计算学习中心人脸识别数据库、埃塞克斯大学计算机与电子工程学院人脸识别数据等。

优势

人脸识别的优势在于其自然性和不被被测个体察觉的特点。[人脸面部识别技术](https://p1.ssl.qhmsg.com/t01ae86656054ef7deb.jpg)

所谓自然性，是指该识别方式同人类（甚至其他生物）进行个体识别时所利用的生物特征相同。例如人脸识别，人类也是通过观察比较人脸区分和确认身份的，另外具有自然性的识别还有虹膜识别

语音识别、体形识别等，而指纹识别、虹膜识别等都不具有自然性，因为人类或者其他生物并不通过此类生物特征区别个体。

不被察觉的特点对于一种识别方法也很重要，这会使该识别方法不令人反感，并且因为不容易引起人的注意而不容易被欺骗。人脸识别具有这方面的特点，它完全利用可见光获取人脸图像信息，而不同于指纹识别或者虹膜识别，需要利用电子[压力传感器](https://baike.so.com/doc/466159.html)采集指纹，或者利用红外线采集虹膜图像，这些特殊的采集方式很容易被人察觉，从而更有可能被伪装欺骗。

困难

人脸识别被认为是生物特征识别领域甚至[人工智能](https://baike.so.com/doc/2952526.html" \t "_blank)领域最困难的研究课题之一。人脸识别的困难主要是人脸作为生物特征的特点所带来的。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)相似性

不同个体之间的区别不大，所有的人脸的结构都相似，甚至人脸器官的结构外形都很相似。这样的特点人脸类似性

对于利用人脸进行定位是有利的，但是对于利用人脸区分人类个体是不利的。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)易变性

人脸的外形很不稳定，人可以通过脸部的变化产生很多表情，而在不同观察角度，人脸的视觉图像也相差很大，另外，人脸识别还受光照条件（例如白天和夜晚，室内和室外等）、人脸的很多遮盖物（例如口罩、墨镜、头发、胡须等）、年龄等多方面因素的影响。

在人脸识别中，第一类的变化是应该放大而作为区分个体的标准的，而第二类的变化应该消除，因为它们可以代表同一个个体。通常称第一类变化为类间变化（inter-class difference），而称第二类变化为类内变化（intra-class difference）。对于人脸，类内变化往往大于类间变化，从而使在受类内变化干扰的情况下利用类间变化区分个体变得异常困难。

配合度

现有的人脸识别系统在用户配合、采集条件比较理想的情况下可以取得令人满意的结果。但是，在用户不配合、采集条件不理想的情况下，现有系统的识别率将陡然下降。比如，人脸比对时，与系统中存储的人脸有出入，例如剃了胡子、换了发型、多了眼镜、变了表情都有可能引起比对失败。也就是说，人如果发生较大变化，系统可能就会认证失败。光照、姿态、装饰等，对机器识别人脸都有影响。

主要用途

人脸识别主要用于身份识别。由于[视频监控](https://baike.so.com/doc/458077.html)正在快速普及，众多的视频监控应用迫切需要一种远距离、用户非配合状态下的快速身份识别技术，以求远距离快速确认人员身份，实现智能预警。人脸识别技术无疑人脸识别主要用于身份识别[](https://p1.ssl.qhmsg.com/t019ee6ba557537668c.jpg)

是最佳的选择，采用快速人脸检测技术可以从监控视频图象中实时查找人脸，并与人脸数据库进行实时比对，从而实现快速身份识别。

应用介绍

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)公安刑侦破案

通过查询目标人像数据寻找数据库中是否存在重点人口基本信息。例如在机场或车站[安装系统](https://baike.so.com/doc/5743236.html" \t "_blank)以抓捕在逃案犯。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)门禁系统

受安全保护的地区可以通过人脸识别辨识试图进入者的身份。人脸识别系统可用于企业、住宅安全和管门禁人脸识别

理。如人脸识别门禁考勤系统，人脸识别防盗门等。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)摄像监视系统

可在机场、体育场、超级市场等[公共场所](https://baike.so.com/doc/5489311.html" \t "_blank)对人群进行监视，例如在机场安装监视系统以防止[恐怖分子](https://baike.so.com/doc/6022826.html)登机。如银行的自动提款机，用户卡片和密码被盗，就会被他人冒取现金。同时应用人脸识别就会避免这种情况的发生。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)网络应用

信用卡网络支付

利用人脸识别辅助信用卡网络支付，以防止非信用卡的拥有者使用信用卡等。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)身份辨识

如[电子护照](https://baike.so.com/doc/6031695.html" \t "_blank)及身份证。这或许是未来规模最大的应用。在国际民航组织已确定，从 2010年 4月 1日起，其 118个成员国家和地区，必须使用机读护照，人脸识别技术是首推识别模式，该规定已经成为国际标准。美国已经要求和它有出入免签证协议的国家在2006年10月 26日之前必须使用结合了人脸指纹等生物特征的电子护照系统，到 2006年底已经有 50多个国家实现了这样的系统。美国运输安全署（ Transportation Security Administration）计划在全美推广一项基于生物特征的国内通用旅行证件。欧洲很多国家也在计划或者正在实施类似的计划，用包含生物特征的证件对旅客进行识别和管理湖动。

[折叠](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html)支付系统

2013年7月。芬兰一家企业推出全球首个“刷脸”支付系统。结账时，消费者只需在收银台面对POS机屏幕上的摄像头，系统自动拍照，扫描消费者面部，等身份信息显示出后，在触摸显示屏上点击确认完成交易。无需信用卡、钱包或手机。整个交易过程不超5秒钟。不过，也有人认为，“这点时间，通常也就够你拿出钱包”。

芬兰初创公司Uniqul已为这套基于面部识别技术的“刷脸”支付系统申请专利[[2]](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html" \l "refff_5431092-5669384-2)。

马云展示“刷脸支付” 蚂蚁金服 [马云展示“刷脸支付” 蚂蚁金服](https://p1.ssl.qhmsg.com/t01debd5f32550b8513.png)

2015年3月15日汉诺威IT博览会(CeBIT)在德国开幕，阿里巴巴创始人马云作为唯一受邀的企业家代表，在开幕式上作了主旨演讲。在发表演讲后，马云还为德国总理默克尔与中国副总理马凯演示了蚂蚁金服的Smile to Pay扫脸技术，并当场刷自己的脸给嘉宾买礼物。

马云选择的礼物是淘宝网上一枚1948年的汉诺威纪念邮票。他用手机登陆淘宝，首先选择产品；第二步进入支付系统，确认支付后出现扫脸的页面；然后扫脸(拍照后)后台认证；接着显示支付成功。马云现场为德国总理默克尔赠送了一份特殊礼物：一张纪念版的德国日历页，且恰好就是这位女总理的出生年月。[[3]](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html" \l "refff_5431092-5669384-3)

发展现状

​株式会社日立制作所在中国的子公司北京日立北工大信息系统有限公司宣布，其研发的日立“智寻”高速人脸检索与识别系统于2015年8月17日正式开始在中国销售。据介绍，智寻能每秒识别人脸1亿张，是目前最快的人脸识别系统。[[4]](https://baike.so.com/doc/5431092-5669384.html" \l "refff_5431092-5669384-4)

参考资料：

* 1．[如何认识人脸识别](http://www.eepw.com.cn/news/listbylabel/label/%E4%BA%BA%E8%84%B8%E8%AF%86%E5%88%AB" \t "_blank) . [2014-1-17]
* 2．[芬兰推出全球首个“刷脸”支付系统](http://bbs.sowu.com/article-63-1.html" \t "_blank)
* 3．[马云德国首秀“刷脸支付” 送默克尔淘宝礼物](http://finance.ifeng.com/a/20150316/13556676_0.shtml" \l "p=1" \t "_blank) . [2015-3-17]
* 4．[日立发布最快人脸识别系统 每秒识别1亿张人脸](http://security.ofweek.com/2015-08/ART-510008-8460-28994755.html" \t "_blank) . [2015-8-19]