



中华人民共和国国家标准

GB/T 31488—2015

安全防范 视频监控人脸识别系统技术要求

Technical requirements for face identification of video
surveillance in security systems

2015-05-15 发布

2015-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统基本结构	2
5 系统功能要求	3
5.1 人脸注册	3
5.2 人脸图像获取	3
5.3 人脸比对	3
5.4 结果分析	3
5.5 告警输出	3
5.6 监视名单管理	4
5.7 告警记录管理	4
5.8 参数设置	4
5.9 用户管理	4
5.10 系统日志	4
6 系统性能要求	4
7 系统测试方法	4
7.1 测试设计原则	4
7.2 功能测试方法	5
7.3 性能测试方法	7
7.4 测试报告	8
附录 A （资料性附录） 视频监控人脸识别系统测试报告模板	9
参考文献	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由公安部提出。

本标准由全国安全防范报警系统标准化技术委员会人体生物特征识别应用分技术委员会 (SAC/TC 100/SC 2) 归口。

本标准起草单位:北京中盾安全技术开发公司、公安部第一研究所、中国科学院自动化研究所、北京海鑫科金科技股份有限公司、中国科学院计算技术研究所、北京数字奥森科技有限公司。

本标准主要起草人:田青、赵士伟、李子青、敖萌、宛根训、杨春宇、田强、李建勇、仝星、李绍欣。

安全防范

视频监控人脸识别系统技术要求

1 范围

本标准规定了安全防范视频监控人脸识别系统的基本构成、功能要求、性能要求及测试方法。

本标准适用于以安全防范为目的的视频监控人脸识别系统的方案设计、项目验收以及相关的产品开发。其他领域的视频监控人脸识别系统可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 25724—2010 安全防范监控数字视音频编解码技术要求

GA/T 893 安防生物特征识别应用术语

GA/T 922.2—2011 安防人脸识别应用系统 第2部分:人脸图像数据

ITU-T H.264 H 系列:音视频和多媒体系统,音视频服务基础 活动视频编码:通用音视频服务的先进视频编码(ITU-T H.264 SERIES H: Audiovisual and multimedia systems, Infrastructure of audiovisual services—Coding of moving video—Advanced video coding for generic audiovisual services)

3 术语和定义

GA/T 893 界定的以及下列术语和定义适合于本文件。

3.1

视频监控 video surveillance

利用视频技术对目标进行监视和记录的手段。

3.2

视频图像 video image

利用视频监控手段采集的图像。

3.3

监视名单 watch list

被监视的目标人列表。

3.4

视频监控人脸识别 face recognition for video surveillance

在安防视频监控系统中,利用人脸识别技术,在视频图像中识别目标人的过程。

3.5

人脸特征 face feature

利用人脸识别技术,从人脸图像样本中提取的代表该样本的特征信息。

3.6

人脸注册 face enrollment

采集目标人的人脸图像,抽取其特征并存储的过程。

3.7

测试对象 test subject

作为样本参与视频监控人脸识别系统测试的人。

3.8

识别区域 recognition region

视频监控人脸识别系统划定的确定的区域,进入该区域的人可被视频监控人脸识别系统有效识别。

3.9

告警 alert

视频监控人脸识别系统判定识别区域中存在已列入监视名单中的人,并输出提示信息。

3.10

通行测试 passage test

测试对象从进入识别区域到离开识别区域的测试过程,计量单位为次。

注:若 N 个测试对象依次或者同时进入并离开识别区域,则记为 N 次通行测试。

3.11

监视名单漏报 miss alert of watch list

对在监视名单中的测试对象进行通行测试时,若系统在整个过程中均未能正确告警,则为监视名单漏报。

3.12

监视名单漏报率 miss alert rate of watch list

发生监视名单漏报的通行测试总次数与已列入监视名单中的测试对象通行测试总次数之比。

3.13

非监视名单误报 false alert of non watch list

对在监视名单中的测试对象进行通行测试时,若系统告警,则为非监视名单误报。

3.14

非监视名单误报率 false alert rate of non watch list

发生非监视名单误报的通行测试总次数与未列入监视名单中的测试对象通行测试总次数之比。

3.15

响应时间 response time

在产生告警的通行测试中,从测试对象进入识别区域时至系统发出首次告警之间的时间间隔。

4 系统基本结构

安全防范领域视频监控人脸识别系统(以下简称系统)由注册和识别两个部分构成。注册部分主要

由人脸注册单元组成,如图 1a)所示;识别部分主要由人脸图像获取单元、人脸比对单元、结果分析单元三部分组成,如图 1b)所示。

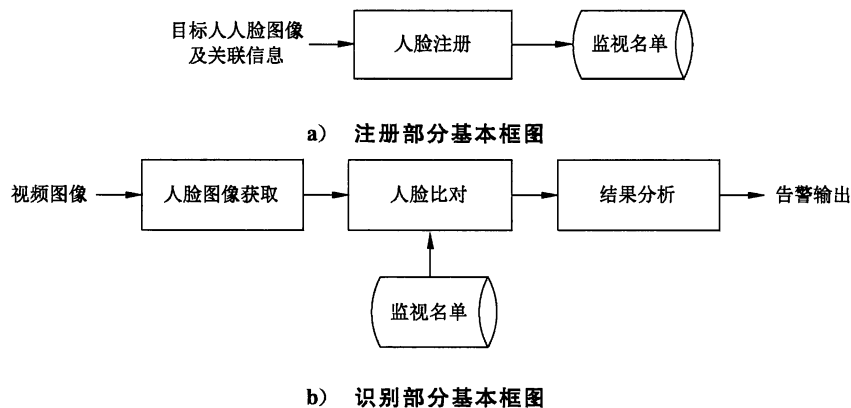


图 1 安全防范视频监控人脸识别系统基本构成框图

人脸注册单元用于抽取目标人人脸图像中的人脸特征并结合关联信息形成监视名单;人脸图像获取单元用于从视频图像中抓取人脸图像,并将其提供给人脸比对单元;人脸比对单元用于从人脸图像获取单元提供的图像中提取人脸特征,并与监视名单中目标人的人脸特征进行比对,向结果分析单元提供比对结果;结果分析单元根据人脸比对单元提供的比对结果,判断视频图像中的人是否已列入监视名单中,如果是则告警。

5 系统功能要求

5.1 人脸注册

5.1.1 系统应能使用符合 GA/T 922.2—2011 中 4.1 要求的静态人脸图像数据进行人脸注册。

5.1.2 系统应能采集监控现场人脸图像数据进行人脸注册。

5.1.3 系统应能批量导入人脸图像数据进行人脸注册。

5.2 人脸图像获取

系统应在视频图像中待识别的人脸数据符合两眼距离不小于 60 像素、水平转动角度不超过 $\pm 30^\circ$ 、俯仰角不超过 $\pm 20^\circ$ 、倾斜角不超过 $\pm 45^\circ$,且无遮挡脸部主要区域的饰物时,检测到人脸位置并获取人脸图像。

5.3 人脸比对

系统应能从获取的人脸图像中提取人脸特征,并与监视名单中所有目标人人脸特征进行比对,生成相似度值。

5.4 结果分析

系统应能对人脸比对产生的相似度值进行分析,并根据设定的阈值输出告警信息。

5.5 告警输出

5.5.1 系统应根据告警信息,输出告警现场图像、现场人脸图像和对应的监视名单中目标人人脸图像及关联信息。

5.5.2 系统宜输出现场人脸图像与监视名单中目标人人脸图像的相似度值。

5.6 监视名单管理

5.6.1 系统应具有监视名单查询、增加、修改和删除等功能。

5.6.2 系统应具有监视名单中目标人人脸图像和关联信息查询、增加、修改和删除等功能。

5.7 告警记录管理

5.7.1 系统应能够实时记录标有目标人人脸位置的告警现场图像、对应监视名单中目标人人脸图像和关联信息、相似度值、告警时间。告警时间应包含：年、月、日、时、分、秒，年应采用千年记法。

5.7.2 系统应具有告警记录查询、统计和导出等功能。

5.8 参数设置

5.8.1 系统应具有设置比对阈值参数功能。

5.8.2 系统应具有设置告警信息中目标人列表最大长度功能。

5.9 用户管理

系统应具备用户管理和权限管理功能。

5.10 系统日志

5.10.1 系统应能自动生成运行日志，记录系统内各模块启动、异常、恢复、关闭等状态及发生时间。

5.10.2 系统应能自动生成操作日志，记录操作人员进入、退出系统的时间和操作情况。

5.10.3 系统应具有运行日志和操作日志查询、导出等功能。

6 系统性能要求

6.1 非监视名单误报率不大于 5%。

6.2 在满足 6.1 要求的情况下，可根据监视名单漏报率将系统性能由高到低分为 4 级。各级系统的监视名单漏报率如表 1 所示。

表 1 安全防范视频监控人脸识别系统性能级别

系统性能级别	监视名单漏报率
一级	$\leq 5\%$
二级	(5%, 20%]
三级	(20%, 50%]
四级	(50%, 70%]

6.3 系统平均响应时间应不大于 5 s。

6.4 系统注册失败率应不大于 1%。

7 系统测试方法

7.1 测试设计原则

7.1.1 测试前应制定详细测试方案，测试方案从测试环境设计、测试对象的组成、测试对象的通行方

式、测试流程等方面进行具体规定,指导测试的进行。

7.1.2 测试对象的通行方式应模拟应用场景下使用该系统人群的典型通行方式。

7.1.3 测试宜采用视频录像方式进行,可补充应用现场测试。视频录像格式应符合 GB/T 25724—2010 或 ITU-T H.264 的要求。

7.1.4 在利用视频录像进行测试的情况下,应保证视频录像的播放速度与录制速度相同。

7.1.5 在无法采用视频录像方式测试时,可在同一现场环境下搭建测试平台,多次测试的视频源应一致。

7.2 功能测试方法

7.2.1 人脸注册

测试步骤为:

- a) 选取一幅符合 GA/T 922.2—2011 中 4.1 要求的人脸图像作为测试图像,利用系统提供的静态人脸注册操作方式进行注册操作,操作完成后直接在数据库中或者利用系统提供的其他方式查看注册后的信息;
- b) 测试人员摘除所有遮挡脸部主要区域的饰物,站在系统使用的摄像机正前方,正视摄像机镜头,调整摄像机的焦距使摄像机聚焦在测试人员的脸部,并确保摄像机采集到的视频图像中测试人员的两眼距离不低于 60 像素,然后利用系统提供的监控现场人脸图像数据采集并注册的操作方式,采集一帧视频图像作为测试图像并注册,操作完成后直接在数据库中或者利用系统提供的其他方式查看注册后的信息;
- c) 选取包含多于 1 幅符合 GA/T 922.2—2011 中 4.1 要求人脸图像数据的文件夹作为测试文件夹,利用系统提供的批量导入人脸图像数据并注册的操作方式一次性将测试文件夹中所有人脸图像进行注册,操作完成后直接在数据库中或者利用系统提供的其他方式查看注册后的信息。

7.2.2 人脸图像获取

人脸图像获取功能的测试按以下步骤进行:

- a) 测试人员摘除所有遮挡脸部主要区域的饰物,站在系统使用的摄像机正前方,正视摄像机镜头,调整摄像机的焦距使摄像机聚焦在测试人员的脸部,并确保摄像机采集到的视频图像中测试人员的两眼距离不低于 60 像素;
- b) 开启系统的人脸图像获取功能,观察系统是否在实时显示的视频图像中正确标记出测试人员的人脸所在位置,或者在系统中观察到测试人员人脸图像截图。

7.2.3 人脸比对

人脸比对功能的测试按以下步骤进行:

- a) 利用人脸注册功能,将测试人员的人脸图像注册到系统数据库中;
- b) 将比对阈值设置为系统推荐的值;
- c) 由已注册的测试人员进行一次通行测试并查看是否输出告警信息。

7.2.4 结果分析

由未在系统中进行注册的人员作为测试人员进行下述通行测试:

- a) 在系统中将比对阈值设置为 0 后进行通行测试,查看是否输出告警信息;
- b) 在系统中将比对阈值设置为推荐值后进行通行测试,查看是否不输出告警信息。

7.2.5 告警输出

告警输出功能的测试按以下步骤进行：

- a) 利用人脸注册功能,将测试人员的人脸图像注册到系统数据库中;
- b) 将比对阈值设置为系统推荐的值;
- c) 由已注册的测试人员进行一次通行测试,查看告警信息。

7.2.6 监视名单管理

监视名单管理功能的测试按以下步骤进行：

- a) 利用系统提供的监视名单查询、增加、修改和删除等操作方式分别进行监视名单查询、增加、修改和删除等操作,每项操作完毕后查看操作结果;
- b) 利用系统提供的监视名单中目标人脸图像和关联信息查询、增加、修改和删除等操作方式,选定系统中已有的一项监视名单,分别对该监视名单进行目标人脸图像和关联信息查询、增加、修改和删除等操作,每项操作完成后查看操作结果。

7.2.7 告警记录管理

告警记录管理功能的测试按以下步骤进行：

- a) 利用人脸注册功能,将测试人员的人脸图像注册到系统数据库中;
- b) 将比对阈值设置为系统推荐的值;
- c) 由已注册的测试人员进行多于1次通行测试,通行测试完毕后,查看系统的告警信息;
- d) 分别进行告警记录查询、统计和导出等操作,操作后查看结果。

7.2.8 参数设置

参数设置功能的测试按以下步骤进行：

- a) 利用系统提供的参数设置操作方式,将比对阈值参数设置为0,将告警信息中目标人列表最大长度设置为1;
- b) 利用人脸注册功能,将多于1人的人脸图像注册到系统数据库中;
- c) 由已注册的测试人员进行1次通行测试,查看告警信息是否仅包含1条目标人信息;
- d) 将告警信息中目标人列表最大长度设置为2;
- e) 由已注册的测试人员进行1次通行测试,查看告警信息是否包含2条目标人信息;
- f) 将比对阈值参数设置为系统推荐的值;
- g) 由未注册的测试人员进行1次通行测试,查看是否不输出告警信息。

7.2.9 用户管理

利用系统提供的用户管理和权限管理操作方式,为测试人员创建多个用户并设置不同的权限。测试人员以不同权限用户身份登入系统后,查看操作权限。

7.2.10 系统日志

系统日志功能测试按以下步骤进行：

- a) 测试人员登陆系统,并进行多于1次通行测试,通行测试完成后退出系统;
- b) 利用系统提供的操作方式,查看系统的运行日志和操作日志;
- c) 利用系统提供的运行日志和操作日志查询、导出等功能的操作方式,分别进行日志查询和导出操作。每项操作完成后查看操作结果。

7.3 性能测试方法

7.3.1 系统性能测试可根据系统支持的监视名单长度分为 5 个类别,不同测试类别对应的监视名单长度如表 2 所示。同一系统可参加多个类别的测试。

表 2 安全防范视频监控人脸识别系统测试类别

测试类别	监视名单长度
A	[300001,1000000]
B	[100001, 300000]
C	[10001,100000]
D	[1001,10000]
E	[1,1000]

7.3.2 系统测试时,首先进行人员注册,并形成监视名单。与测试类别相对应的注册后监视名单长度和监视名单中测试对象人数如表 3 所示。

表 3 各测试级别中人员注册后监视名单长度和测试对象人数

测试类别	注册后监视名单长度	监视名单中测试对象人数
A	$\geq 1\,000\,000$	≥ 500
B	$\geq 300\,000$	≥ 200
C	$\geq 100\,000$	≥ 100
D	$\geq 10\,000$	≥ 50
E	$\geq 1\,000$	≥ 10

7.3.3 人脸注册过程中,记录注册成功的人脸图像数目(B)和注册失败的人脸图像数目(G)。

7.3.4 在预设的测试场景中,已列入监视名单中的测试对象与未列入监视名单中的测试对象打乱顺序,然后模拟应用场景通过识别区域。未列入监视名单中的测试对象人数不低于已列入监视名单中的测试对象人数的 2 倍,每个已列入监视名单中的测试对象通行测试次数不低于 2 次。

7.3.5 测试前根据系统厂商的建议设置告警阈值和告警信息中目标人列表最大长度。

7.3.6 测试过程中随机记录 10 次告警响应时间,分别即为 $T_i(i=1,\cdots,10)$ 。除此之外,还需要记录测试过程中总的通行测试次数(N),已列入监视名单中的测试对象通行测试次数(R),发生非监视名单误报的通行测试次数(T),以及发生监视名单漏报的通行测试次数(L)。

7.3.7 非监视名单误报率的计算方法如式(1)所示。

$$FP = \frac{T}{N - R} \times 100\% \quad \cdots \cdots (1)$$

- 式中:
- FP ——非监视名单误报率;
 - N ——测试过程中总的通行测试次数;
 - R ——已列入监视名单中的测试对象通行测试次数;
 - T ——发生非监视名单误报的通行测试次数。

7.3.8 监视名单漏报率的计算方法如式(2)所示。

$$LP = \frac{L}{R} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

LP —— 监视名单漏报率;

R —— 已列入监视名单中的测试对象通行测试次数;

L —— 发生监视名单漏报的通行测试次数。

7.3.9 系统平均响应时间的计算方法如式(3)所示。

$$T_R = \frac{\sum_{i=1}^{10} T_i - T_{\max} - T_{\min}}{8} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

T_R —— 系统平均响应时间;

T_i —— 随机记录的第 i 次告警响应时间;

$T_{\max}$ —— 随机记录的 10 次告警响应时间中的最大值;

$T_{\min}$ —— 随机记录的 10 次告警响应时间中的最小值。

7.3.10 系统注册失败率的计算方法如式(4)所示。

$$BP = \frac{B}{G+B} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

BP —— 注册失败率;

B —— 注册失败的人脸图像数目;

G —— 注册成功的人脸图像数目。

7.4 测试报告

7.4.1 检测部门出具的测试报告应描述测试场景。

7.4.2 检测部门出具的测试报告应描述测试对象的性别、年龄分布,以及是否经过培训。经过培训,则应说明培训内容。

7.4.3 检测部门出具的测试报告应描述监视名单及测试对象的人群分布、注册时应用的人脸图像获取设备(如摄像机、扫描仪、数码相机等)及图像质量等情况。

7.4.4 附录 A 给出了测试报告的参考模板。

附 录 A
(资料性附录)

视频监控人脸识别系统测试报告模板

视频监控人脸识别系统测试报告如表 A.1 所示。

表 A.1 视频监控人脸识别系统测试报告模板

共 2 页 第 1 页

系统名称							
送测单位	单位名称						
	联系人		邮政编码		单位属性	独立科研机构	☐
	通讯地址					大专院校	☐
	E-Mail					工矿企业	☐
	电话/传真					集体个体	☐
					其他性质	☐	
测试单位名称							
测试单位地址							
测试地点							
测试日期							
测试标准							
测试软硬件环境							
测试场景描述							
测试人员				日期			
审核人员				日期			
批准人员				日期			

表 A.1 (续)

共 2 页 第 2 页

监视名单长度	☐ [1, 1000] ☐ [1001, 10000] ☐ [10001, 100000] ☐ [100001, 300000] ☐ [300001, 1000000]				
测试过程描述	监视名单描述	监视名单人群分布情况		注册用人脸图像获取设备及图像质量情况	
	测试对象描述	注册测试对象情况		非注册测试对象情况	
		(数量、人群分布、注册用图像获取设备及图像质量情况、培训情况等)		(数量、人群分布情况、培训情况等)	
	数据记录	监视名单长度		人脸注册失败数量	
		总通行测试次数		已列入监视名单中的测试对象通行测试次数	
序号	性能指标	测试结果	序号	性能指标	测试结果
1	告警阈值		4	非监视名单误报率	
2	告警列表最大长度		5	平均响应时间	
3	监视名单漏报率		6	注册失败率	
漏报率/误报率 曲线(可选)					

参 考 文 献

- [1] ISO/IEC 19795-1:2006, Information technology—Biometric performance testing and reporting—Part 1: Principles and framework.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
安全防范
视频监控人脸识别系统技术要求
GB/T 31488—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

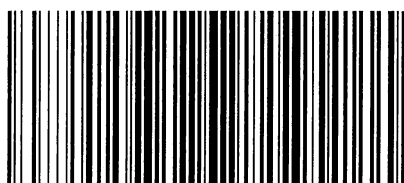
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字
2015 年 12 月第一版 2015 年 12 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-51903 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 31488—2015