

团 体 标 准

T/CAAMTB XX—2022

汽车传输视频及图像脱敏技术要求与方法

**Technical requirements and methods for automobile transmission video and
image masking**

（征求意见稿）

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国汽车工业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会汽车大数据委员会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

汽车传输视频及图像脱敏技术要求与方法

1 范围

本文件规定了汽车传输视频及图像中的人脸和车牌数据进行脱敏处理的功能要求、脱敏方法及性能要求、试验方法和脱敏结果评估。

本文件适用于对车端采集的视频及图像中的人脸和车牌数据脱敏处理，其他数据脱敏处理可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 33767.5-2018 信息技术 生物特征样本质量 第5部分：人脸图像数据

GB/T 35678-2017 公共安全 人脸识别应用图像技术要求

GB/T 38671-2020 信息安全技术 远程人脸识别系统技术要求

GA/T 497-2016 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件

GA/T 1344-2016 安防人脸识别应用 视频人脸图像提取技术要求

GA/T 1399.2-2017 公安视频图像分析系统 第2部分：视频图像内容分析及描述技术要求

3 术语和定义

GA/T 1399.2-2017 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 脱敏 *masking*

通过一定方法在车端数据处理设备上消除原始环境数据中的敏感信息，使得信息主体无法被识别或者关联，且处理后的信息不能被复原，同时保留目标环境业务所需的数据特征或内容的数据处理过程。

3.2 视频切帧 *video frame extraction*

通过视频解码工具将视频按原分辨率和帧率进行切分，将每一帧提取成对应的图像数据。

3.3 特征序列 *characteristic sequence*

由人脸图像数字特征组成的数据序列。

[来源：GB/T 38671-2020, 3.1.6, 有修改]

3.4 交并比 *Intersection-over-Union (IoU)*

产生的候选框与原标记框的交叠率，即它们的交集与并集的比值，完全重叠时，比值为1。

4 要求

4.1 数据格式要求

车端数据处理设备应支持原始二进制数据进行脱敏，对于完成脱敏后上传到企业远程信息服务平台的数据，应至少支持以下输入视频图像格式的解码：

图像文件格式：JPEG、JPEG2000、BMP、PNG中的任一种；

视频编解码格式：SVAC、H.264、H.265、MPEG-4的任一种；

视频文件格式：mp4、avi、mov、wmv、3gp的任一种。

4.2 图像质量要求

4.2.1 人脸图像

当视频或图像中的人脸满足以下要求时，应进行脱敏处理：

a) 分辨率

不经放缩情况下的图像，按照如下优先级确定最小检出的人脸：

1) 当图像长边大于960像素时，最小检出人脸边长像素大于或等于：图像长边/60；

2) 当图像短边大于544像素时，最小检出人脸边长像素大于16；

3) 当图像短边小于544像素时，最小检出人脸边长像素大于10。

示例：1080P视频（1920*1080）按照上述优先级，长边大于960，则可以检出的最小人脸为1920/60=32×32。

b) 姿态：水平转动角：-45°~45°；俯仰角：-30°~30°；倾斜角：-45°~45°；

注1：人脸姿态的定义参考GB/T 35678-2017,3.3。

c) 完整度、清晰度满足表1的要求；

表1 人脸样本质量指标

| 样本类型 | | 待识别样本指标 |
|---|---------|---------|
| 完整度 | 几何失真 | ≤15% |
| | 眉毛可见度 | ≥75% |
| | 眼睛可见度 | 100% |
| | 鼻子可见度 | ≥85% |
| | 嘴巴可见度 | 100% |
| | 面颊皮肤可见度 | ≥75% |
| 清晰度 | 高斯模糊 | <0.30 |
| | 运动模糊 | <0.26 |
| | 拉普拉斯方差 | ≥200 |
| 注1：人脸样本整体模糊程度的计算可参考GB/T 33767.5-2018，7.4.7。 | | |
| 注2：高斯模糊和运动模糊用“模糊核大小除以人脸大小”近似衡量。 | | |

d) 视频或图像的R、G、B三个颜色每一通道满足10~250强度值占比不少于95%。

注2：占比=满足条件的像素个数与总像素个数的比值。

4.2.2 车牌图像

当视频或图像中的车牌满足以下要求且全部车牌信息应无遮挡时，应进行脱敏处理：

a) 分辨率

不经放缩情况下的图像，按照如下规则确定最小检出的车牌：

- 1) 当图像高度大于等于1080像素时，最小检出车牌高度像素应大于或等于：图像高度/54；
- 2) 当图像高度小于1080像素时，最小检出车牌高度像素大于或等于20；

示例：1080P视频（1920*1080）按照上述条件，高度大于等于1080，则可以检出的最小车牌高度为 $1080/54=20\times 20$ 。

- b) 车牌最低照度满足GA/T 497-2016中的4.4.4要求；
- c) 几何失真满足GA/T 497-2016中的4.4.5要求；
- d) 运动模糊情况下人眼可识别车牌信息。

4.3 人脸脱敏

4.3.1 功能要求

对满足4.2.1要求的人脸数据进行脱敏，人脸脱敏功能应满足以下要求：

- a) 车端数据处理设备应能对人脸图像进行脱敏；
- b) 应支持对多个人脸进行脱敏；
- c) 应支持对视频中处于静止、行走、奔跑、骑行等状态的人像进行脱敏；
- d) 可支持佩戴眼镜、耳机、耳饰、帽子等条件下的人脸脱敏。

4.3.2 性能要求

对视频或图像中满足4.2.1的人脸进行检测，应符合以下要求：

- a) 车端数据处理设备的人脸检测率应不低于90%。
- b) 人脸误检率应不大于5%。

注1：人脸检测率为人脸检测结果中正确检测为人脸图像的数量占人脸图像总数量的比例。

注2：人脸误检率为人脸检测结果中非人脸图像数占检出图像总数的比例。

4.4 车牌脱敏

4.4.1 功能要求

对满足4.2.2要求的车牌数据进行脱敏，应具备对所有机动车正式悬挂的车牌在车端数据处理上进行脱敏的功能。

4.4.2 性能要求

对视频或图像中满足4.2.2的车牌进行检测，应符合以下要求：

- a) 车牌检测率应不低于90%；
- b) 车牌误检率应不高于10%。

4.5 脱敏处理

4.5.1 功能要求

脱敏处理功能应具备对视频、图像中特定区域进行定位并对特定的信息进行擦除的能力，确保无法利用视频、图像数据识别人脸与车牌。

4.5.2 性能要求

擦除区域和实际人脸/车牌区域的交并比应满足50%~75%。

4.6 脱敏方法

脱敏处理有多种方法，宜根据技术成熟度、安全性、实用性等要求选择对汽车传输视频及图像的内容进行脱敏处理的方法，如擦除、统一色块涂抹等，不包括低像素化处理与打马赛克。常用的脱敏方法参见附录A。

5 试验方法

5.1 人脸检测

人脸功能检测的检验应按照以下步骤进行：

- 1) 设置人脸检测区域、人脸大小检测范围等条件；
- 2) 选择视频或图像，进行人脸检测，并查看输出结果，判断是否符合4.3.1的要求。

人脸性能检测分为从包含人脸的图像中以及从包含人脸的视频中检测出人脸的能力，具体包括：

a) 人脸图像性能检测：

- 1) 输入人脸检测样本库，其中人脸图像数量为 M_0 ；
- 2) 人脸检测算法自动检测人脸图像、非人脸图像；
- 3) 给出检测为人脸图像的总数 M_1 ；
- 4) 人工确认 M_1 中非人脸图像总数 M_2 ；
- 5) 按照以下公式计算人脸检测率和人脸误检率如下：

$$\text{人脸检测率} = (M_1 - M_2) / M_0 \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{人脸误检率} = M_2 / M_1 \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

b) 人脸视频性能检测的测试方法应满足 GA/T 1344-2016, 6.3.1 的要求，具体如下：

- 1) 调整人脸检测参数；
- 2) 设置全画面为检测区域，不设置人脸大小检测范围；
- 3) 输入第一段人脸检测视频；
- 4) 播放该段视频完成人脸图像提取；
- 5) 按要求输出检测出的图像；
- 6) 查看检测结果，统计检出人脸图像的人次数 A_m 、检出的人脸图像中非人脸图像数 A_n 和应检出的人脸图像人次总数 A ；
- 7) 按照以下公式计算人脸检测率和人脸误检率：

$$\text{人脸检测率} = (A_m - A_n) / A \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{人脸误检率} = A_n / A_m \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

- 8) 输入下一段视频；
- 9) 重复4) -7) 直至依次完整输入指定数量的人脸检测视频；
- 10) 计算平均人脸检测率和平均人脸误检率。

5.2 车牌检测

选择视频或图像样本，进行车牌检测，并查看输出结果，判断是否符合4.4.1的要求。

车牌检测性能分为从包含车牌的图像中以及从包含车牌的视频中检测出车牌的能力，具体包括：

a) 车牌图像检测性能：

- 1) 输入车牌检测样本库，其中车牌图像数量为 N_0 ；
- 2) 车牌检测算法自动检测车牌图像、非车牌图像；
- 3) 给出检测为车牌图像的总数 N_1 ；
- 4) 人工确认 N_1 中非车牌图像总数 N_2 ；

5) 按照以下公式计算车牌检测率和车牌误检率如下:

$$\text{车牌检测率} = (N_1 - N_2) / N_0 \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{车牌误检率} = N_2 / N_1 \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

b) 车牌视频检测性能的测试方法如下:

- 1) 调整车牌检测参数;
- 2) 设置全画面为检测区域, 不设置车牌大小检测范围;
- 3) 输入第一段车牌检测视频;
- 4) 播放该段视频完成车牌图像提取;
- 5) 按要求输出检测出的图像;
- 6) 查看检测结果, 统计检出车牌图像的个数 B_m 、检出的车牌图像中非车牌图像数 B_n 和应检出的车牌图像总数 B ;
- 7) 按照以下公式计算车牌检测率和车牌误检率:
$$\text{车牌检测率} = (B_m - B_n) / B \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$
$$\text{车牌误检率} = B_n / B_m \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$
- 8) 输入下一段视频;
- 9) 重复4) -7) 直至依次完整输入指定数量的车牌检测视频;
- 10) 计算平均车牌检测率和平均车牌误检率。

5.3 脱敏处理

从规定的测试视频中抽取50帧含清晰可辨认人脸或车牌的原图像样本, 人工标记出可辨认的人脸或车牌区域, 计算脱敏技术定位出的敏感区域与人工标记区域的交并比, 判断是否低于4.5.2中规定的交并比阈值。

6 脱敏结果评估

可使用基于深度学习的图像超分辨率重建或基于生成对抗网络的图像复原等技术判断脱敏后的敏感区域不可恢复。

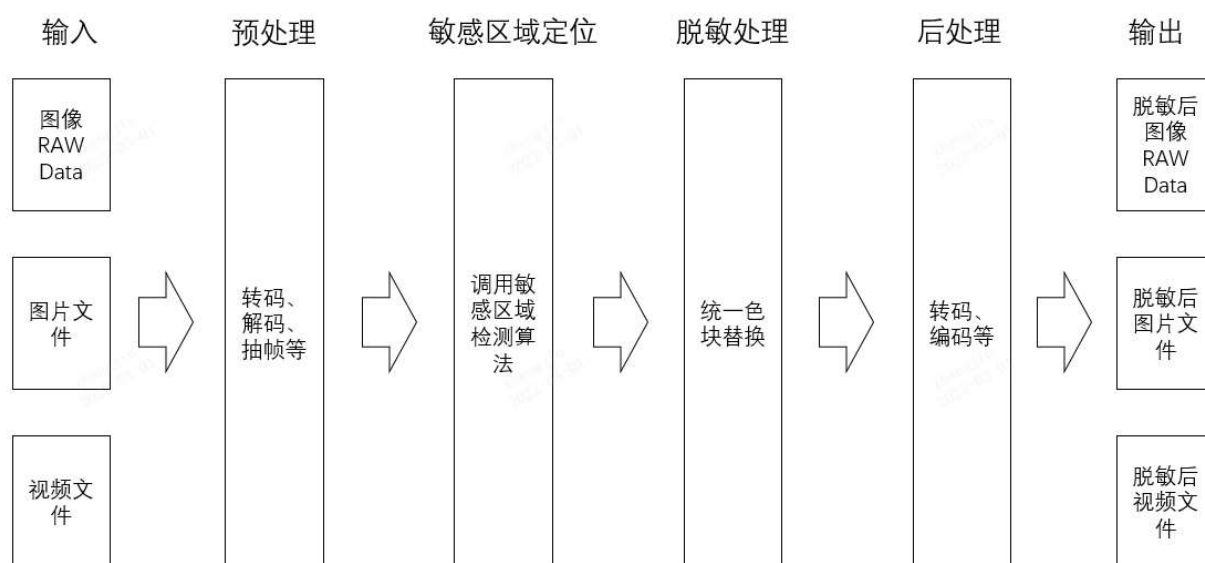
应确保脱敏操作后, 人眼无法识别出视频或图像中原有的人脸和车牌信息, 并保证多帧无法还原信息。

应确保脱敏操作有效, 脱敏区域和实际人脸/车牌区域的交并比应满足50%~75%。

附录 A (资料性) 脱敏方法

A.1 脱敏流程

整体流程如图A.1所示：



图A.1 脱敏流程

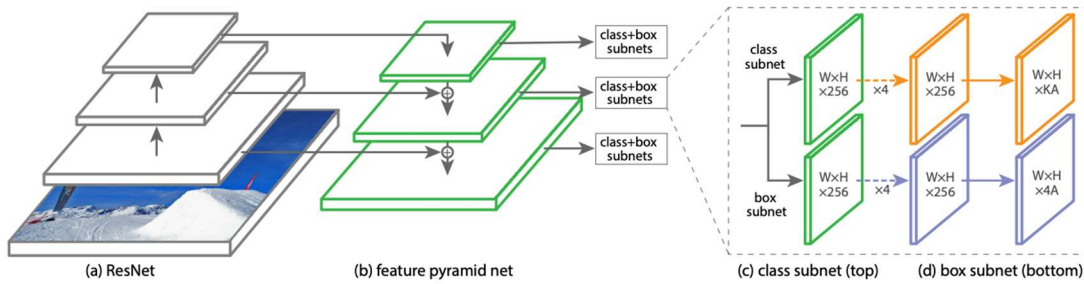
A.2 方法

A.2.1 预处理

通过软件界面或API将车身视频采集设备采集的车外视频或图像数据传输至车端数据处理设备。完成视频或图像数据传输后，对数据进行转码、解码或抽帧等处理，以便后续敏感区域定位和脱敏处理操作。

A.2.2 敏感区域定位

采用基于深度卷积网络和高召回率的检测器FPN，通过数据训练得到的固化网络结构参数，实现对视频帧中人脸/车牌区域进行精准定位。网络结构具体如图A.2所示。



A. 2 网络结构

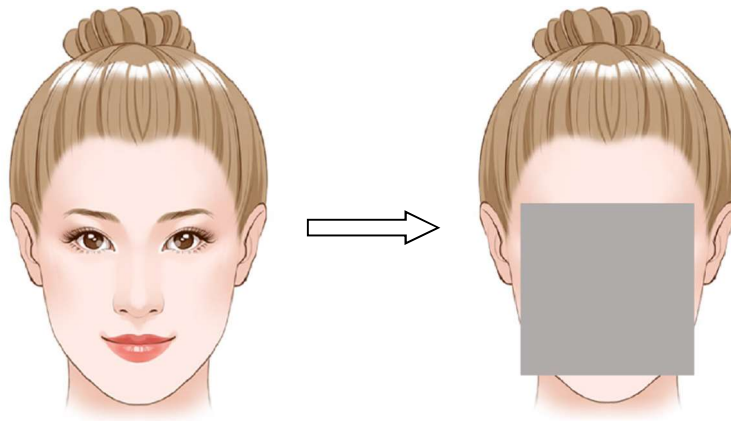
对预处理阶段得到的每一帧视频图像进行检测，输出目标视频的每一帧中各个人脸和车牌对应的空间信息，具体包括帧序号、人脸位置信息和车牌位置信息。

A. 2. 3 脱敏处理

使用统一色块对视频每一帧中的人脸和车牌位置信息进行替换。

通过色块替换操作直接擦除原图上像素级别数据，确保擦除后的数据信息不可逆和不可复原。

人脸脱敏的示意图如图A. 3所示。



A. 3 人脸脱敏示意图

A. 2. 4 脱敏后数据输出

对视频中的每一帧图像进行脱敏处理后，可以根据帧序号有序地将视频帧按原视频的编码、帧率信息等信息转化为视频，脱敏转化后的视频格式应跟原视频格式保持一致。

脱敏处理后的视频或图像才可传输至企业远程信息服务平台。