

T/GDAF

广东省公共安全技术防范协会团体标准

T/GDAF xxx—2022

交通信息采集 视频非机动车与行人交通 参数检测技术规范

Traffic information collection Technical specification for video non-motor vehicle
and pedestrian traffic parameter detection

(征求意见稿)

完成时间：2022-11-01

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

广东省公共安全技术防范协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 检测范围 1

 3.2 非机动车 2

 3.3 行人 3

4 非机动车交通参数检测技术要求 4

 4.1 检测内容要求 4

 4.2 主要技术参数要求 4

5 行人交通参数检测技术要求 5

 5.1 检测内容要求 5

 5.2 主要技术参数要求 5

6 非机动车/行人的交通参数检测技术测试计算方法 6

 6.1 技术测试的设备要求 6

 6.2 测试结果的处理 6

 6.3 主要交通参数检测技术测试方法 6

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这些专利的责任。

本文件由中山大学提出。

本标准由广东省公共安全技术防范协会归口。

本标准起草单位：中山大学、深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司、中国城市规划设计研究院、佳都科技集团股份有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、广东省公安厅科技信息化总队、南京理工大学。

本标准主要起草人：李熙莹、张晓春、伍速锋、王昱、林群雄、张伟斌、孙晓英、陈丽娟、黎旭成、付凌峰、郝腾龙、胡海峰、丘建栋、陈振武、郭玥、田欣妹、庄立坚、陈岸明、孙全忠、李伟明、洪小龙、吕锴超。

交通信息采集 视频非机动车与行人交通参数检测技术规范

1 范围

本文件规定了基于路侧监控视频的非机动车与行人的交通参数定义，交通参数检测技术要求以及检测参数的测试计算方法要求。

本文件适用于机动车道及两侧的非机动车道和人行道检测视频中非机动车与行人交通参数的技术规范，以及道路交通规划管理相关的交通参数检测技术规范。

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（包括所有修改单）适用于本文件。

- GB/T 918.2-1989 道路车辆分类与代码 非机动车
- GB 5768.7-2018 道路交通标志和标线 第7部分：非机动车和行人
- GB 17761-2018 电动自行车安全技术规范
- GB/T 20609-2006 交通信息采集 微波交通流检测器
- GB/T 24726-2021 交通信息采集 视频交通流检测器
- GB/T 28181-2016 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 28789-2012 视频交通事件检测器
- GB/T 29108-2021 道路交通信息服务 术语
- GA/T 1127-2013 安全防范视频监控摄像机通用技术要求
- GA/T 1128-2013 安全防范视频监控高清晰度摄像机测量方法
- YD/T 3746-2020 车联网信息服务 用户个人信息保护要求
- DB4403/T 150-2021 行人闯红灯智能取证系统技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 检测范围

3.1.1

检测道路 **detection road**

进行视频非机动车与行人交通参数检测的机动车道及两侧的非机动车道和人行道。

3.1.2

起始检测位置 **start detection position**

摄像机视场下边缘所对应的实际位置，如图1中所示。

3.1.3

观察范围 **viewing range**

摄像机的视场范围，如图1中 L_{AD} 所示。

3.1.4

有效检测范围 effective detection range

在观察范围内，对于目标对象进行交通参数提取的范围，如图1中 L_{BC} 所示。

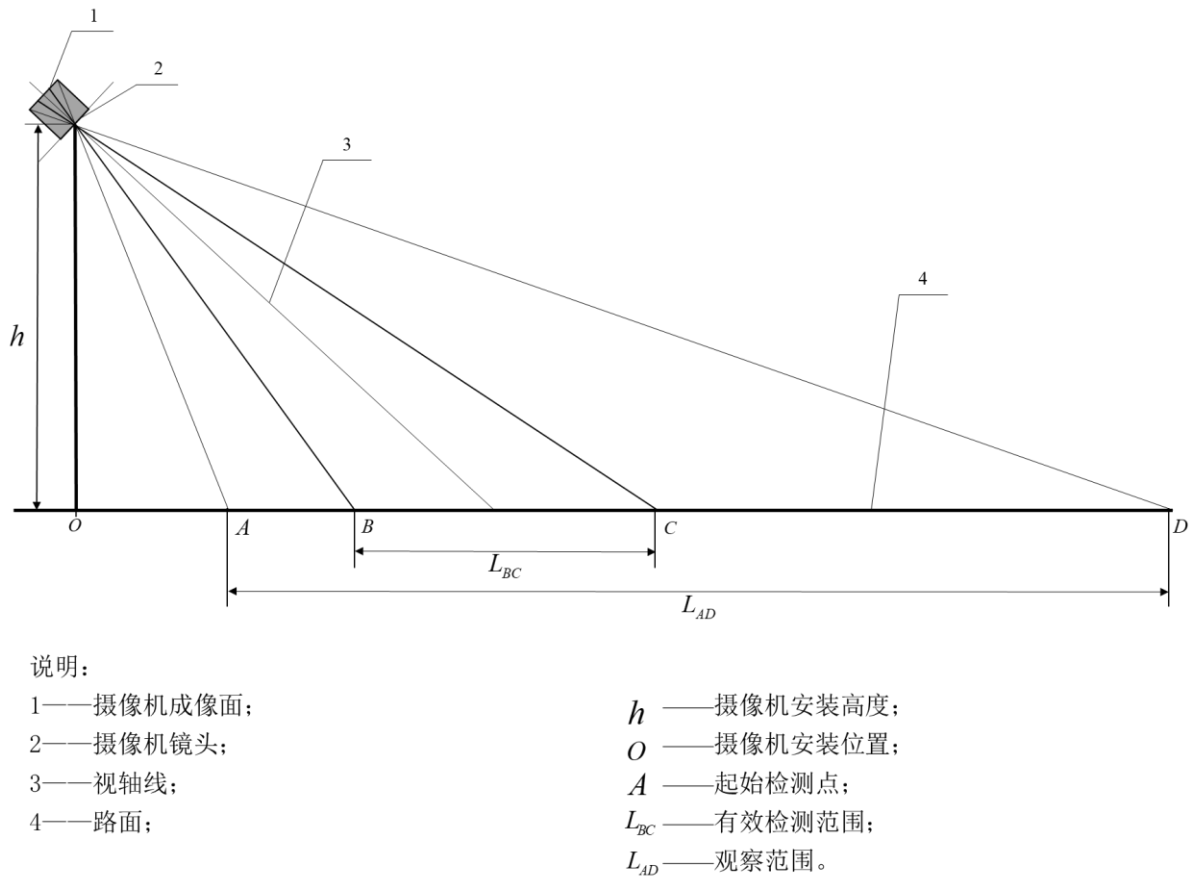


图 1 摄像机检测范围示意图

3.2 非机动车

3.2.1

非机动车交通流 non-motor vehicle traffic flow

检测道路上通行的非机动车流。

注：本文的非机动车包含文件 GB/T 918.2-1989 内规定的普通自行车以及 GB 17761-2018 内规定的电动自行车。

3.2.2

视频非机动车交通参数 video non-motor vehicle traffic parameters

采用视频图像处理技术对检测道路上的非机动车流进行动态信息采集、处理，用以检测并输出目标区域的非机动车流量、平均速度、非机动车流方向、密度等数据。

3.2.3

非机动车流量 non-motor vehicle volume

在规定时间内通过检测道路上检测断面的非机动车的数量。

3.2.4**个体非机动车方向 individual non-motor vehicle direction**

若检测道路内无非机动车道，以视频图像上的主干路自下往上、自左到右为正方向（0°）；若检测道路内有非机动车道，以非机动车道方向为准分为顺向与逆向。

3.2.5**个体非机动车速度 individual non-motor vehicle speed**

在某时刻，非机动车辆通过检测道路上检测断面时的速度。

3.2.6**非机动车流平均速度 average non-motor vehicle speed**

单位时间内，通过检测道路上检测断面全部个体非机动车速度的算术平均值。

3.2.7**非机动车流密度 non-motor vehicle density**

在某时刻，检测道路上全部非机动车的数量与检测道路面积的比。

3.2.8**头盔佩戴率 helmet wearing rate**

单位时间内，检测道路上非机动车驾驶人和乘坐人佩戴头盔的数量与非机动车驾驶人和乘坐人总数的比。

3.3 行人**3.3.1****行人交通流 pedestrian traffic flow**

检测道路上通行的人流。

3.3.2**视频行人交通参数 video pedestrian traffic flow parameters**

采用视频图像处理技术对检测道路上的行人交通流进行动态信息采集、处理，用以检测并输出目标区域的人流量、平均速度、人流方向、密度等数据。

3.3.3**行人流量 pedestrian volume**

在规定时间内通过检测断面的行人数量。

3.3.4**个体行人方向 individual pedestrian direction**

单位时间内，行人在检测道路上的位移方向。若位移方向与所在道路的机动车道方向一致为 0°；若位移方向与所在道路机动车道方向相反为 180°。按照顺时针方向，运动方向分为四个方向，分别为

T/GDAF XXX—20XX
((315° , 45°], (45° , 135°], (135° , 225°], (225° , 315°])。

3.3.5

个体行人速度 individual pedestrian speed
单位时间内，个体行人在检测道路上移动的距离。

3.3.6

行人流平均速度 average pedestrian speed
单位时间内，检测道路上全部个体行人速度的算术平均值。

3.3.7

行人流密度 pedestrian density
在某时刻，检测道路上全部行人的数量与检测道路面积的比。

4 非机动车交通参数检测技术要求

4.1 检测内容要求

检测信息应包含：
a) 经过有效检测范围的非机动车个体信息，包括个体非机动车速度、个体非机动车方向；
b) 预先设定统计间隔的非机动车群信息，包括非机动车流量、非机动车流平均速度、非机动车流密度、头盔佩戴率。

4.2 主要技术参数要求

4.2.1 参数指标

非机动车流量、个体非机动车方向、个体非机动车速度、非机动车流平均速度、非机动车流密度、头盔佩戴率应符合表 1 的参数指标要求。

表 1 非机动车交通参数指标要求

序号	参数类型	参数指标要求
1	非机动车流量	当路面照度不小于 5000 lx，能见度不小于 1000 m，个体非机动车驾驶人头部无遮挡且非机动车车轮可见，样本量不小于 50，样本速度不小于 2 m/s，测量时间不小于 10 min 时，非机动车流量准确度不小于 90%
2	个体非机动车方向	当路面照度不小于 5000 lx，能见度不小于 1000 m，个体非机动车驾驶人头部无遮挡且非机动车车轮可见，样本量不小于 50，样本速度不小于 2 m/s，测量时间不小于 10 min 时，个体非机动车方向准确度不小于 90%
3	个体非机动车速度	当路面照度不小于 5000 lx，能见度不小于 1000 m，个体非机动车驾驶人头部无遮挡且非机动车车轮可见，样本量不小于 50，样本速度不小于 2 m/s，测量时间不小于 10 min 时，个体非机动车速度的准确度不小于 80%
4	非机动车流平均速度	当路面照度不小于 5000 lx，能见度不小于 1000 m，个体非机动车驾驶人头部无遮挡且非机动车车轮可见，样本量不小于 50，样本速度不小于 2 m/s，测量时间不小于 10 min 时，非机动车流平均速度的准确度不小于 85%

表 1 非机动车交通参数指标要求（续）

序号	参数类型	参数指标要求
5	非机动车流密度	当路面照度不小于 5000 lx, 能见度不小于 1000 m, 个体非机动车驾驶人头部无遮挡且非机动车车轮可见, 样本量不小于 50, 样本速度不小于 2 m/s, 测量时间不小于 10 min 时, 非机动车流密度绝对误差不大于 0.5 辆/m ²
		当路面照度不小于 5000 lx, 能见度不小于 1000 m, 个体非机动车驾驶人头部无遮挡且非机动车车轮不可见, 样本量不小于 50, 样本速度不小于 2 m/s, 测量时间不小于 10 min 时, 非机动车流密度绝对误差不大于 1 辆/m ²
6	非机动车头盔佩戴率	当路面照度不小于 5000 lx, 能见度不小于 1000 m, 个体非机动车驾驶人头部无遮挡且非机动车车轮可见, 样本量不小于 50, 样本速度不小于 2 m/s, 测量时间不小于 10 min 时, 非机动车头盔佩戴率准确度不小于 85%

5 行人交通参数检测技术要求

5.1 检测内容要求

检测信息包含且应符合:

- 经过有效检测范围的行人个体信息, 包括个体行人速度、个体行人方向;
- 预先设定统计间隔的人群信息, 包括行人流量、行人流平均速度、行人流密度;
- 检测对象得到的参数输出符合 YD/T 3746-2020 的相关要求。

5.2 主要技术参数要求

5.2.1 参数指标

行人流量、个体行人方向、个体行人速度、行人流平均速度、行人流密度应符合表 2 的参数指标要求。

表 2 行人交通参数指标要求

序号	参数类型	参数指标要求
1	行人流量	当路面照度不小于 5000 lx, 能见度不小于 1000 m, 个体行人头部、躯干无遮挡、腿部可见, 样本量不小于 50, 样本速度不小于 0.5 m/s, 测量时间不小于 10 min 时, 行人流量准确度不小于 90%
2	个体行人方向	当路面照度不小于 5000 lx, 能见度不小于 1000 m, 个体行人头部、躯干无遮挡、腿部可见, 样本量不小于 50, 样本速度不小于 0.5 m/s, 测量时间不小于 10 min 时, 个体行人方向准确度不小于 90%
3	个体行人速度	当路面照度不小于 5000 lx, 能见度不小于 1000 m, 个体行人头部、躯干无遮挡、腿部可见, 样本量不小于 50, 样本速度不小于 0.5 m/s, 测量时间不小于 10 min 时, 个体行人速度绝对误差不大于 0.2 m/s
4	行人流平均速度	当路面照度不小于 5000 lx, 能见度不小于 1000 m, 个体行人头部、躯干无遮挡、腿部可见, 样本量不小于 50, 样本速度不小于 0.5 m/s, 测量时间不小于 10 min 时, 行人流平均速度的准确度不小于 85%

表 2 行人交通参数指标要求（续）

序号	参数类型	参数指标要求
5	行人流密度	当路面照度不小于 5000 lx，能见度不小于 1000 m，个体行人头部、躯干无遮挡、腿部可见，样本量不小于 50，样本速度不小于 0.5 m/s，测量时间不小于 25 min 时，行人流密度绝对误差不大于 0.5 人/m²
		当路面照度不小于 5000 lx，能见度不小于 1000 m，个体行人头部、躯干无遮挡、腿部不可见，样本量不小于 50，样本速度不小于 0.5 m/s，测量时间不小于 25 min 时，行人流密度绝对误差不大于 1 人/m²

6 非机动车/行人的交通参数检测技术测试计算方法

6.1 技术测试的设备要求

检测设备应满足以下要求：

- a) 摄像机距离地面高度 5-8 m，摄像机中轴与机动车车道的夹角 $\leq 30^\circ$ ；
- b) 有效检测范围 $L_{BC} \geq 20$ m，观察范围 $L_{AD} \geq 80$ m；
- c) 摄像机获取的视频图像分辨率应满足不低于 1920×1080；
- d) 摄像机获取的视频帧率不小于 20 f/s；
- e) 摄像机获取的视频图像信噪比不小于 50 dB。

6.2 测试结果的处理

非机动车流密度测试结果，应采用每间隔2 min计算一次，最后结果取5次计算的算术平均值；行人流密度测试结果，应采用每间隔5 min计算一次，最后结果取5次计算的算术平均值。除测试非机动车流密度与行人流密度外，其余可重复的客观测试项目应进行3次测试，取算术平均值作为测试结果。根据需要，可给出测试结果的准确度。

6.3 主要交通参数检测技术测试方法

6.3.1 交通数据采集功能检查

检查采集和统计个体非机动车速度、个体非机动车方向、非机动车流量、非机动车流平均速度、非机动车群密度、参数的功能；检查采集和统计个体行人速度、个体行人方向、行人流量、人流平均速度、行人流密度的功能。

6.3.2 交通数据采集精度测试条件

应符合以下要求：

- a) 测试环境：在路面照度不小于 5000 lx，能见度不小于 1000 m 的光照环境；
- b) 非机动车测试地点：在测试非机动车交通参数时，若有非机动车道，则选择非机动车道中间一段区域作为非机动车交通参数检测的有效检测范围；若无专用非机动车道，则选择机非混行的最外侧车道中间一段区域作为非机动车交通参数检测的有效检测范围；
- c) 行人测试地点：在测试行人交通参数时，选择人行道（不包括斑马线）中间一段区域作为行人交通参数检测的有效检测范围。

6.3.3 个体非机动车/行人各项参数指标计算方法

6.3.3.1 个体非机动车/行人速度测试

个体非机动车使用相对误差衡量准确度，如公式(1)所示：

$$p_m = \left(1 - \frac{|V_{m\det} - V_{mgt}|}{V_{mgt}} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

p_m ——个体非机动车速度的准确度；

$V_{m\det}$ ——检测器计算的个体非机动车速度；

V_{mgt} ——个体非机动车速度的真实值（可使用人工测量、提取同时段航拍速度等方法获得）。

个体行人速度使用绝对误差衡量准确度，如公式(2)所示：

$$r_p = |v_{det} - v_{gt}| \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

r_p ——个体行人速度的绝对误差；

v_{det} ——检测器计算的个体行人速度；

v_{gt} ——个体行人速度的真实值（可使用人工测量、提取同时段航拍速度等方法获得）。

6.3.3.2 个体非机动车/行人方向测试

个体非机动车/行人方向的测试，如公式(3)所示：

$$p_d = \frac{f_{dr} + b_{dr}}{N} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

p_d ——个体非机动车/行人方向准确度；

f_{dr} ——个体非机动车/行人方向为前进方向且检测正确的样本数量；

b_{dr} ——个体非机动车/行人方向为后退方向且检测正确的样本数量；

N ——个体非机动车/行人车样本总数（可使用人工测量等方法获得）。

6.3.3.3 非机动车/行人流量

非机动车/行人流量使用相对误差来衡量检测准确度，如公式(4)所示：

$$p_l = \left(1 - \frac{|q_{l\det} - q_{lgt}|}{q_{lgt}} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

p_l ——非机动车/行人流量检测的准确度；

$q_{l\text{det}}$ ——非机动车/行人流量的检测值；

$q_{l\text{gt}}$ ——非机动车/行人流量的真实值（可使用人工测量等方法获得）。

6.3.3.4 非机动车/行人流平均速度

非机动车/行人流平均速度使用相对误差来衡量检测准确度，如公式(5)所示：

$$r_{mv} = \frac{\left| \frac{\sum_{i=1}^N v_{\text{det}}^i}{N} - \frac{\sum_{i=1}^N v_{\text{gt}}^i}{N} \right|}{\frac{\sum_{i=1}^N v_{\text{gt}}^i}{N}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

r_{mv} ——非机动车/行人平均速度的绝对误差；

v_{det}^i ——第*i*个个体非机动车/行人速度的检测值；

v_{gt}^i ——第*i*个个体非机动车/行人速度的真实值（可使用人工测量、提取同时段航拍速度等方法获得）；

N ——非机动车/行人样本总数。

6.3.3.5 非机动车流/行人流密度

非机动车/行人流密度使用绝对误差衡量准确度，如公式(6)所示：

$$AE_d = \left| \frac{n_{\text{det}}}{S_{\text{det}}} - \frac{n_{\text{gt}}}{S_{\text{gt}}} \right| \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

AE_d ——非机动车/行人流密度的绝对误差；

n_{det} ——有效检测范围内非机动车/行人总数的检测值；

n_{gt} ——有效检测范围内非机动车/行人总数的真实值（可使用人工测量等方法获得）；

S_{det} ——非机动车/行人有效检测范围面积的检测值；

S_{gt} ——非机动车/行人有效检测范围面积的真实值（可使用人工测量等方法获得）。

6.3.3.6 非机动车头盔佩戴率

非机动车头盔佩戴率，如公式(7)所示：

$$p_h = \frac{f_{hT} + b_{hT}}{N} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

p_h ——非机动车头盔佩戴检测准确度；

f_{hT} ——非机动车驾驶人和乘坐人佩戴头盔且检测正确的样本数；

b_{hT} ——非机动车驾驶人和乘坐人未佩戴头盔且检测正确的样本数；

N ——非机动车驾驶人和乘坐人样本总数（可使用人工测量等方法获得）。
