



# 黑龙江省地方计量技术规范

JJF (黑) 10-2019

---

## 闯红灯自动记录系统校准规范

Calibration Specification for Automatic Detecting and  
Recording System of Vehicles for Violation of Traffic signal

2019-12-30 发布

2019-12-31 实施

---

黑龙江省市场监督管理局 发布



# 闯红灯自动记录系统校准规范

Calibration Specification for Automatic  
Detecting and Recording System of Vehicles for  
Violation of Traffic signal

JJF(黑) 10-2019

归口单位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

本规范委托黑龙江省计量检定测试研究院负责解释

**本规范主要起草人：**

吴长顺（黑龙江省计量检定测试研究院）

李 淳（黑龙江省计量检定测试研究院）

刘娜娜（黑龙江省计量检定测试研究院）

陈宝亮（黑龙江省计量检定测试研究院）

裴春雷（黑龙江省计量检定测试研究院）

刘 岩（黑龙江省计量检定测试研究院）

**参加起草人：**

闫 萍（黑龙江省计量检定测试研究院）

# 目 录

引 言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语.....	(1)
3.1 机动车闯红灯行为.....	(1)
3.2 有效记录数.....	(1)
3.3 记录总数.....	(1)
3.4 记录有效率.....	(1)
3.5 闯红灯捕获率.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量特性.....	(2)
5.1 交通红绿灯控制子系统.....	(2)
5.2 闯红灯自动检测及图像采集子系统.....	(2)
6 校准条件.....	(2)
6.1 环境条件.....	(2)
6.2 测量标准器及配套设备.....	(2)
7 校准项目和校准方法.....	(3)
7.1 交通红绿灯控制子系统的校准.....	(3)
7.2 闯红灯自动记录子系统的校准.....	(3)
8 校准结果表达.....	(4)
9 复校时间间隔.....	(4)
附录 A 校准证书的内容 .....	(5)
附录 B 闯红灯自动记录系统校准证书内页格式 .....	(6)
附录 C 闯红灯自动记录系统计时器误差测量结果不确定度分析 .....	(7)

# 引 言

JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范为首次制定。

# 闯红灯自动记录系统校准规范

## 1 范围

本规范适用于机动车闯红灯自动记录系统（以下简称系统）的校准。

## 2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG238-2018 时间间隔测量仪

GA/T496-2014 闯红灯自动记录系统通用技术条件

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于该规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

## 3 术语

### 3.1 机动车闯红灯行为 red light running behavior of motor vehicle driver

机动车违反交通信号灯红灯亮时禁止通行的规定，越过停止线并继续行驶的行为。

### 3.2 有效记录数 effective recording number

可清晰辨识号牌号码、车辆类型、交通信号灯红灯、停止线、导向车道线、车辆行驶方向的记录数量。

### 3.3 记录总数 recording number

系统中记录数减去可以确认为是因无号牌、号牌挂放不规范、有遮挡、有缺损、有污垢或环境有雨、雪、雾、烟、风沙而导致人工无法分辨号牌号码的机动车记录数。

### 3.4 记录有效率 effective ratio of recording

系统的有效记录数与记录总数减去因自然或人为因素无法辨识号牌号码、车辆类型、交通信号灯红灯、停止线、导向车道线、车辆行驶方向的记录数之比。

### 3.5 闯红灯捕获率 capture ratio of red light running behaviour

系统的有效记录数与实际闯红灯数之比。

## 4 概述

闯红灯系统包括交通红绿灯控制子系统和闯红灯自动检测及图像采集子系统，是安装于道路交通路口，用于指挥交通参与人规范通行，自动记录机动车闯红灯行为的电子装置。

交通红绿灯控制子系统，由计时控制单元、红黄绿灯显示单元和（时间间隔）电子

显示单元组成。

闯红灯自动检测及图像采集子系统,由闯红灯检测单元、图像采集单元和计算机管理单元组成。

## 5 计量特性

### 5.1 交通红绿灯控制子系统

#### 5.1.1 时基稳定度

最大允许误差:  $\pm 0.01\%$

#### 5.1.2 时间间隔内部设置分辨率

优于  $0.1\text{s}$

### 5.2 闯红灯自动检测及图像采集子系统

#### 5.2.1 闯红灯捕获率

不小于:  $90\%$

#### 5.2.2 记录有效率

不小于:  $80\%$

#### 5.2.3 当前时刻误差

最大允许误差:  $\pm 10\text{s}$

#### 5.2.4 日差

最大允许误差:  $\pm 2\text{s/d}$

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

环境温度:  $(-20\sim 40)\text{℃}$ ;

相对湿度:  $45\%\sim 90\%$ ;

天气: 晴朗无雾。

### 6.2 测量标准器及配套设备

表 1 测量标准器及配套设备

设备名称	主要技术性能
标准时钟	当前时刻显示: 年、月、日、时、分、秒; 时刻误差: $\pm 0.1\text{s}$ ; 日差: $\pm 0.1\text{s/d}$ 具有卫星校时和手动调时功能。
数字式时间 间隔测试仪	测量分辨率: $0.01\text{s}$ ; 准确度: $1.0\times 10^{-6}$
频率计	温度补偿晶振, 准确度: $3.0\times 10^{-7}$



## 7 校准项目和校准方法

选择被检路口主要交通方向的一面,作为基本检测面。选择基本检测面最左(面对图像采集单元)的直行车道为基本检测车道。将检测车道、相邻车道及其他影响检测行车安全的车道封闭。将试验车停在基本检测车道的止停线前。

### 7.1 交通红绿灯控制子系统的校准

a) 被检红绿灯与频率计按图 1 连接。

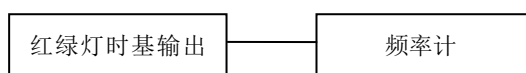


图 1

b) 频率计闸门时间设置为 10s。红绿灯开机预热 10min 后,每隔 10min 连续读取 3 个频率值,并计算出平均值和对应的频率准确度  $A_i$ 。共测量 7 组。

c) 时基稳定度按公式(1)计算:

$$S = A_{\max} - A_{\min} \quad (1)$$

式中:  $S$ ——时基稳定度;

$A_{\max}$ ——7 个频率准确度的最大值;

$A_{\min}$ ——7 个频率准确度的最小值。

### 7.2 闯红灯自动记录子系统的校准

#### 7.2.1 闯红灯捕获率的校准

a) 将试验车电子显示屏打开,使其显示当前时刻,模拟被检路口红绿灯相序及时间间隔设置。

b) 启动试验车,将车速控制在 5km/h,在被检车道内直行;当红灯相位时越过停止线,并向前直行至车身整体越过感应元件安装区域,缓缓停住。

c) 重复“b)”款步骤 19 次。

d) 分别改变车速为 20km/h, 40km/h, 60km/h, 80km/h, 重复“b)”、“c)”两款步骤,进行不同车速闯红灯测试。

e) 闯红灯捕获率按公式(2)计算:

$$C = \frac{d_x}{d_z} \times 100\%$$

式中:  $C$ ——闯红灯捕获率

$d_x$ ——系统记录的闯红灯行为次数

$d_z$ ——校准总次数

### 7.2.2 记录有效率的校准

- a) 采用“7.2.1”款校准数据。
- b) 记录有效率按公式(3)计算:

$$J = \frac{d_0}{d_z} \times 100\% \quad (3)$$

式中:  $J$ ——记录有效率

$d_0$ ——有效记录数

$d_z$ ——校准总次数

### 7.2.3 时刻误差的校准

- a) 取车速最低校准点的系统时刻  $t_{xi}$  和电子显示屏显示的标准时刻  $t_{0i}$ , 按公式(4)计算时刻误差  $\delta t_i$ :

$$\delta t_i = t_{xi} - t_{0i} \quad (4)$$

式中:  $\delta t_i$ ——时刻误差, s

- b) 计算连续三组时刻误差, 取平均值  $\delta t$  为系统当前时刻误差。

### 7.2.4 基本检测车道以外车道的校准

- a) 选择其他被检车道。
- b) 重复“7.2.1”、“7.2.2”、“7.2.3”款步骤。
- c) 依次校准被检路口其他各车道。

### 7.2.5 日差的校准

- a) 校准系统当前时刻误差  $\delta t_1$ 。
- b) 三天后同一时刻, 在同一车道校准系统当前时刻误差  $\delta t_2$ 。
- c) 系统时刻日差按公式(5)计算:

$$\delta t_r = (\delta t_2 - \delta t_1) / 3 \quad (5)$$

式中:  $\delta t_r$ ——系统时刻日差, s

## 8 校准结果表达

闯红灯自动记录系统校准后, 出具校准证书, 校准证书内容信息及内页格式详见附录 A 和附录 B。

## 9 复校时间间隔

建议最长闯红灯系统的复校时间间隔不超过一年。

## 附录 A

### 校准证书的内容

#### A.1 校准证书至少应包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

## 附录 B

## 闯红灯自动记录系统校准证书内页格式

校准项目		校准结果
红绿灯控制子系统	时基稳定度	
闯红灯自动记录子系统	闯红灯捕获率	
	记录有效率	
	时刻误差	
	日差	

以下空白

## 附录 C

## 闯红灯自动记录系统计时器误差测量结果不确定度分析

## 1 测量方法

将数字式时间间隔测试仪 JC-III 和样品闯红灯自动记录系统 CJW-1000 的计时器对接, 采用固定被检读标准的方法, 对被检闯红灯自动记录系统的计时器误差进行校准。本文以用数字式时间间隔测试仪 JC-III 做标准校准闯红灯自动记录系统 CJW-1000 的计时器为例, 对闯红灯自动记录系统的计时器误差在 100s 点的测量结果不确定度进行分析。

## 2 测量模型

设由时间检定仪 JC-III 读出的时间值为  $T_N$ , 被检闯红灯自动记录系统计时器的指示值为  $T_X$ , 则样品指示值误差

可表示为

$$\Delta = T_X - T_N \quad (1)$$

在实验室环境温度下  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , 由温度带来的误差可忽略

## 3 不确定度传播公式

由于数字式时间间隔测试仪和闯红灯自动记录系统计时器的读数不相关, 所以方差为:

$$u_c^2(\Delta) = C^2(T_X) \cdot u^2(T_X) + C^2(T_N) \cdot u^2(T_N)$$

传播系数:

$$C(T_X) = \partial(\Delta) / \partial(T_X) = 1; \quad C(T_N) = \partial(\Delta) / \partial(T_N) = -1$$

## 4 不确定度分量的评定

## 4.1 分辨力引入的不确定度

我们采用的是固定标准读被检的方法, 人眼观测引入的误差主要是刻度分辨率引入, 而闯红灯自动记录系统计时器最小分度值为 1s, 则其最大误差为 1%, 按其为均匀分布,

$$u(T_{x1}) = \frac{1\%}{\sqrt{3}} = 0.58\%$$

则:

## 4.2 重复性测量引入的不确定度

测量结果取 5 次读数, 计时器误差读数如下

次数	1	2	3	4	5
读数	-0.5s	-0.3s	-0.4s	-0.2s	-0.2s

由极差法可得:  $s(T_k) = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{2.33}$

得单次测量实验标准偏差  $s(T_k) = 0.13\%$

由  $s(T_k)$  及  $n=5$  得:  $u(T_{x2}) = \frac{s(T_k)}{\sqrt{5}} \times \frac{1}{T} = 0.22\%$

综合 4.1 和 4.2 得到:

$$u(I_x) = \sqrt{u(T_{x1})^2 + u(T_{x2})^2} = \sqrt{(0.58\%)^2 + (0.22\%)^2} = 0.65\%$$

#### 4.3 由数字式时间间隔测试仪 JC-III 引入的不确定度分量

数字式时间间隔测试仪 JC-III 误差  $\pm 1.0 \times 10^{-6}$ , 其在  $\pm 1.0 \times 10^{-6}$  的区间内为均匀分布, 故

$$u(T_N) = 0.0001\% / \sqrt{3} = 0.000058\%$$

### 5 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度	$C_T = \partial T / \partial X_T$	$ C_T  u_{X_T}$
$u(T_x)$ $u(T_{x1})$ $u(T_{x2})$	闯红灯自动记录系统 JC-III 引入 分辨力引入 重复性测量误差	0.65% 0.58% 0.22%	1	0.62%
$u(T_N)$	标准器引入的误差	0.0058%	-1	0.000058%
$u_c = 0.65\%$				

### 6 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{0.65^2 + 0.0058^2} \% = 0.65\%$$

### 7 扩展不确定度

$$\text{取 } k=2, U = k u_c = 2 \times 0.65\% = 1.3\%$$

