



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 528—2004

机动车雷达测速仪

Vehicles Radar Measuring Speedometers

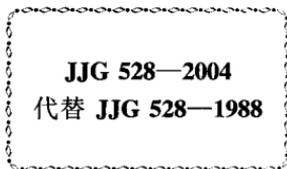
2004 - 09 - 21 发布

2005 - 03 - 21 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

机动车雷达测速仪检定规程

**Verification Regulation of Vehicles
Radar Measuring Speedometers**



本规程经国家质量监督检验检疫总局 2004 年 09 月 21 日批准，并自 2005 年 03 月 21 日起施行。

归口单位：全国振动冲击转速计量技术委员会

主要起草单位：北京市计量科学研究所

参加起草单位：公安部交通安全产品质量监督检测中心

公安部交通科学研究所

中国兵器工业集团第 206 研究所

铜陵蓝盾光电子有限公司

本规程委托全国振动冲击转速计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

朱俊杰 （北京市计量科学研究所）

参加起草人：

李爱民 （公安部交通安全产品质量监督检测中心）

虞力英 （公安部交通科学研究所）

王启民 （中国兵器工业集团第 206 研究所）

钱 江 （铜陵蓝盾光电子有限公司）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语和定义	(1)
3.1 机动车雷达测速仪	(1)
3.2 动态测速仪	(1)
3.3 静态测速仪	(1)
3.4 反向测速状态	(1)
3.5 同向测速状态	(1)
3.6 相对速度	(1)
3.7 标准速度值	(1)
3.8 测速误差	(2)
3.9 最大作用距离	(2)
3.10 测试通道	(2)
4 概述	(2)
5 计量性能要求	(2)
5.1 微波发射频率的最大允许误差	(2)
5.2 测速范围	(2)
5.3 测速的最大允许误差	(2)
5.4 最大作用距离	(2)
6 通用技术要求	(2)
6.1 外观及功能	(2)
6.2 测速仪微波安全	(3)
6.3 测速仪环境适应性	(3)
7 计量器具控制	(3)
7.1 型式评价或样机试验	(3)
7.2 首次检定、后续检定和使用中检验	(4)
附录 A 检定证书及检定结果通知书内页格式	(9)
附录 B 检定记录(推荐)格式	(10)
附录 C 多普勒频率/速度对照表	(12)

机动车雷达测速仪检定规程

1 范围

本规程适用于机动车雷达测速仪（以下简称测速仪）的型式评价、样机试验、首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

本规程引用下列文献：

JJF 1015—2002 计量器具型式评价和型式批准通用规范

JJF 1016—2002 计量器具型式评价大纲编写导则

GB/T 6587.1—1986 电子测量仪器 环境试验总纲

GB/T 6587.2—1986 电子测量仪器 温度试验

GB/T 6587.3—1986 电子测量仪器 湿度试验

GB/T 6587.4—1986 电子测量仪器 振动试验

GB/T 6587.5—1986 电子测量仪器 冲击试验

使用本规程时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语和定义

3.1 机动车雷达测速仪

是指应用多普勒原理对机动车进行速度测量的仪器，一般分为手握式动态雷达测速仪、手握式静态雷达测速仪以及发射天线和数显装置分体而组成的动态雷达测速仪等三种类型。

3.2 动态测速仪

有两种工作模式：动态工作模式，能在车载运动中同时对目标车速和自身车速（即装载测速仪的巡逻车车速）进行测量的仪器，具有反向和同向测速的能力；静态工作模式，即只对目标车速进行测量的仪器。

3.3 静态测速仪

只能以静态模式对目标车速进行测量的仪器。

3.4 反向测速状态

能同时对巡逻车和目标车的速度测量，且巡逻车和目标车运动方向相反。

3.5 同向测速状态

能同时对巡逻车和目标车的速度测量，且巡逻车和目标车运动方向相同。

3.6 相对速度（或称合速度）

巡逻车与目标车的相对速度。

3.7 标准速度值

通常由测速仪检定装置给出，且标准速度值误差的绝对值应小于或等于被检测速仪

测速误差绝对值的 1/3。

3.8 测速误差

测速仪速度测量值与对应的标准速度值之差。

3.9 最大作用距离

在规定的检测条件下，能够准确捕捉到最远目标车速度时，测速仪测试端面到被测目标车的直线距离。

3.10 测试通道

由铜箔和微波吸收材料等按一定设计而构成的微波暗室，并装有混频二极管，能对测速仪发射的微波信号进行频率调制，再反射给测速仪接收，它是连续波测速仪调试检测的一种专用设备。

4 概述

测速仪是指应用多普勒原理，对运动目标速度和自身速度进行测量的仪器。该测速仪主要用于机动车速度的测量。

5 计量性能要求

5.1 微波发射频率的最大允许误差

X 波段： $(f_0 \pm 25)$ MHz；

K 波段： $(f_0 \pm 45)$ MHz；

K_a 波段： $(f_0 \pm 100)$ MHz。

f_0 为测速仪微波发射频率标称值，MHz。

5.2 测速范围

静态测速仪：至少满足 (20 ~ 150) km/h。

动态测速仪：

自身测速：至少满足 (20 ~ 120) km/h；

目标测速：反向至少满足 (20 ~ 150) km/h；

同向至少满足 (50 ~ 150) km/h。

5.3 测速的最大允许误差

静态测速仪： ± 1 km/h；

动态测速仪： ± 1 km/h (自身测速)； ± 2 km/h (目标测速)。

5.4 最大作用距离

静态测速仪： ≥ 500 m；

动态测速仪反向： > 300 m；

动态测速仪同向： > 200 m。

6 通用技术要求

6.1 外观及功能

6.1.1 测速仪应有铭牌，标明产品名称、规格型号、制造厂家、出厂日期及编号，并

应标有计量器具制造许可证标志及其编号。

6.1.2 测速仪所有标志应清晰，各紧固件不应松动，功能正常。

6.1.3 测速仪主机与电源的连接应可靠，连接导线及接插件应齐全，应有使用说明书。

6.1.4 接通电源后，显示器应能正常清晰地显示。

6.1.5 在有强电磁场干扰使测速仪不能正常工作时，测速仪应有干扰提示，同时停止速度测量。

6.2 测速仪微波安全

距测速仪操作部位和显示窗 5cm 处的漏能功率密度值应不大于 $50\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

6.3 测速仪环境适应性

6.3.1 测速仪正常工作环境条件：

温度：(- 20 ~ 60)℃；

湿度：(5 ~ 90)%RH (50℃)；

6.3.2 环境适应性试验要求

测速仪的环境试验要求，按 GB/T6587.1—1986 中Ⅲ组要求进行。测速仪在环境试验中或试验后，微波发射频率误差和测速误差应符合本规程第 5.1 条和第 5.3 条的要求。

7 计量器具控制

计量器具控制包括：型式评价或样机试验、首次检定、后续检定和使用中检验。

7.1 型式评价或样机试验

7.1.1 型式评价或样机试验应按 JJF1015—2002《计量器具型式评价和型式批准通用规范》及 JJF1016—2002《计量器具型式评价大纲编写导则》的要求进行。

7.1.2 型式评价或样机试验的项目见表 2。

7.1.3 型式评价或样机试验的方法

7.1.3.1 表 2 中第 1~3 项技术要求分别按本规程等 7.2 条中规定的各项方法进行试验。

7.1.3.2 最大作用距离的检查

试验道路要求清洁、干燥、平直，用沥青或混凝土铺成；道路长 (2 ~ 3) km，宽不小于 8m，纵向坡度在 0.1% 以内。保持单车工作，以小型汽车为目标。测速仪处于工作状态，目标车往返 5 次，测速仪的最大作用距离应符合本规程中第 5.4 条的要求。

7.1.3.3 测速仪微波安全的检查

测速仪在工作状态下，用微波漏能仪检测距测速仪操作部位和显示窗 5cm 处的漏能值，检测结果应符合本规程中第 6.2 条的要求。

7.1.3.4 测速仪环境适应性试验

1) 温度试验

按 GB/T6587.2—1986 的方法进行。在额定工作高 (低) 温测试中或在高 (低) 温贮存试验后检查测速仪，应符合本规程第 5.1 条和 5.3 条的要求。

2) 湿度试验

按 GB/T6587.3—1986 的方法进行。在额定工作湿度测试中或在湿度贮存试验后检

查测速仪，应符合本规程第 5.1 条和 5.3 条的要求。

3) 振动试验

按 GB/T6587.4—1986 的方法进行。试验后检查测速仪，应符合本规程第 5.1 条和 5.3 条的要求。

4) 冲击试验

按 GB/T6587.5—1986 的方法进行。试验后检查测速仪，应符合本规程第 5.1 条和 5.3 条的要求。

7.2 首次检定、后续检定和使用中检验

7.2.1 检定条件

7.2.1.1 环境温度：(20±5)℃。

7.2.1.2 环境湿度：< 80% RH。

7.2.1.3 检定系统周围应无影响正常工作的机械振动和电磁场干扰。

7.2.2 检定用设备（见表 1）

表 1 检定用设备

序号	检定项目	主要检定设备		检定装置最大允许误差
		名称	技术要求	
1	微波发射 频率误差	微波数字频率计	频率范围：(8~40) GHz 频率准确度： $\pm 2 \times 10^{-4}$ 频率稳定度： $2 \times 10^{-5}/s$	
		接收喇叭天线	3cm, 1.25cm, 8mm	
2	测速范围及 测速误差	数字频率计	频率范围：1Hz~10MHz 周期测量：0.4 μ s~10s 灵敏度：优于 30mV 晶振波动： $\leq 1 \times 10^{-8}/d$	$\pm 0.3\text{km/h}$
		低频信号发生器	频率范围：(0~40000) Hz 频率误差： $\pm 1\text{Hz}$ 频率稳定度： $\sigma(\tau) < 3 \times 10^{-4}$ 10525MHz $\tau = 103\text{ms}$ 24150MHz $\tau = 45\text{ms}$ 35100MHz $\tau = 31\text{ms}$ 频率波动： $< 1 \times 10^{-3}/h$	
		衰减器	~100MHz (0~100) dB $\pm 1\text{dB}$	
		测试通道	3cm, 1.25cm, 8mm 混频二极管	

表 1 (续)

序号	检定项目	主要 检 定 设 备		检定装置最大允许误差
		名 称	技 术 要 求	
3	测速仪 微波安全	微波漏能仪	频率范围: (8~40) GHz (~100) μ W 误差: ± 3 dB	
4	最大作用 距离	卷尺	0.1~50m 误差: ± 0.01 m	

7.2.3 检定项目和检定方法

7.2.3.1 型式评价或样机试验、首次检定、后续检定和使用中检验的检定项目 (见表 2)。

表 2 型式评价或样机试验、首次检定、后续检定和使用中检验的检定项目

序号	项目	型式评价或样机试验	首次检定	后续检定	使用中检验
1	外观及功能	+	+	+	+
2	微波发射频率误差	+	+	+	+
3	测速范围及测速误差	+	+	+	+
4	测速仪微波安全	+	-	-	-
5	最大作用距离	+	-	-	-
6	环境适应性试验	+	-	-	-

注: 表中带“+”为必须检定或试验的项目,“-”为不需要检定或试验的项目。

7.2.3.2 检定方法

1) 外观及功能检查

a) 测速仪的外观和正常工作状态,应符合本规程第 6.1.1 条~6.1.5 条的规定进行检查。

b) 测速仪通电后置于“自校”时,其显示值应符合出厂技术要求。

2) 微波发射频率误差的检定

a) 按图 1 连接检定系统。

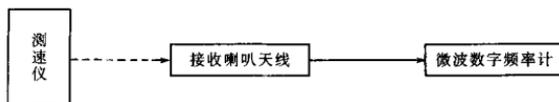


图 1 微波发射频率检定框图

- b) 置测速仪与接收喇叭天线约 1m 处, 相对架设并使它们在同一轴线上。
- c) 接通微波数字频率计电源, 开机预热 30min。
- d) 接通测速仪电源后开机, 使测速仪向接收喇叭天线发射信号。开机 15min 后, 按微波数字频率计使用说明书规定的使用方法, 对测速仪微波发射频率进行检定。
- e) 按照上述方法对微波发射频率测量 3 次。微波发射频率的误差 Δf_x 按 (1) 式计算:

$$\Delta f_x = f_0 - f_x \quad (\text{MHz}) \quad (1)$$

式中: Δf_x ——测速仪微波发射频率误差, MHz;

f_x ——测速仪微波发射频率的测量值, MHz;

f_0 ——测速仪微波发射频率的标称值, MHz。

3 次测量值中微波发射频率的最大误差应符合本规程第 5.1 条规定。

3) 测速范围及测速误差的检定

- a) 按图 2 连接检定系统。

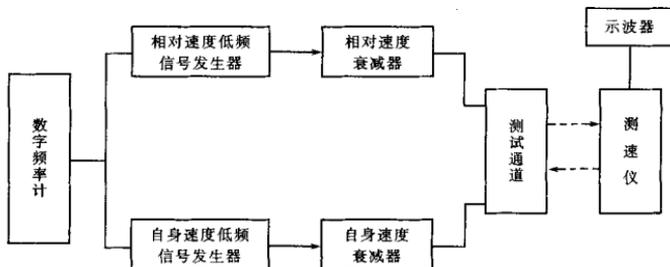


图 2 测速误差检定系统框图

b) 接通测速误差检定系统电源, 开机预热 30min。将测速仪置于图 2 所示的测试通道前, 并使它们在同一轴线上, 开启测速仪电源, 用示波器监视测速仪放大器输出端, 调整测速仪位置使示波器上的正弦波幅度最大、无畸变。在此位置上进行测速误差的检定。

c) 动态测速仪

① 自身测速范围及测速误差的检定

② 将测速误差检定系统中的相对速度衰减器置于最大, 自身速度衰减器调到适当位置。

③ 由自身速度低频信号发生器提供模拟速度多普勒频率信号。多普勒频率 f_d 与速度设定值 v 应满足下列公式:

$$f_d = \frac{2}{c} K f_0 v \quad \text{Hz} \quad (2)$$

式中: f_d ——多普勒频率, Hz;

c ——电磁波的传播速度 [3×10^8 (km/s)];

K ——单位换算系数 ($10^3/3.6$);

f_0 ——测速仪微波发射频率的标称值, MHz;

v ——速度设定值, km/h。

③在 (20~120) km/h 范围内速度值检定不少于 5 点 (20km/h, 60km/h, 120km/h 各点必须检定)。每点检定 3 次, 每次测速误差应符合第 5.3 条的规定, 其测速范围应符合本规程第 5.2 条的规定。

②同向或反向测速状态的目标测速范围及测速误差的检定

④同向测速状态的目标测速范围及测速误差的检定

首先要根据被检测速仪的测速方式选择下面两种方法之一 (见表 3 或表 4)。

表 3 方法一: 测速方式为自身车速低于目标车速的测速仪

模拟自身速度设定值/ (km/h)	模拟相对速度设定值/ (km/h)	测速仪目标速度测量值/ (km/h)
35	15	50
40	20	60
70	30	100
80	40	120
100	50	150

表 4 方法二: 测速方式为自身车速高于目标车速的测速仪

模拟自身速度设定值/ (km/h)	模拟相对速度设定值/ (km/h)	测速仪目标速度测量值/ (km/h)
70	20	50
80	20	60
120	20	100
140	20	120
170	20	150

检定时, 将相对速度衰减器置为最大衰减量, 先由自身速度低频信号发生器提供模拟自身速度值, 要求自身速度低频信号发生器的输出幅度比相对速度低频信号发生器的输出幅度要大 10dB 左右并允许可调; 然后再调整相对速度衰减器和相对速度低频信号发生器的频率提供模拟相对速度值, 最终测速仪应显示相应的目标速度值。按照上述检定方法, 在规定目标测速范围内速度值检定点不少于 5 点, 每点检定 3 次, 其目标速度的测速范围和测速误差应符合本规程第 5.2 条和第 5.3 条的要求。

①反向测速状态的目标测速范围及测速误差的检定

检定时, 将相对速度衰减器置为最大衰减量, 先由自身速度低频信号发生器提供模拟自身速度值 40km/h, 要求自身速度低频信号发生器的输出幅度比相对速度低频信号发生器的输出幅度要大 10dB 左右并允许可调; 然后再调整相对速度衰减器的衰减量和

相对速度低频信号发生器的频率使模拟速度从 (60 ~ 190) km/h 之间连续变化, 而测速仪目标速度值应在 (20 ~ 150) km/h 之间连续变化。在规定目标测速范围内速度值检定点不少于 5 点, 每点检定 3 次, 其目标速度的测速范围和测速误差应符合本规程第 5.2 条和第 5.3 条的要求。

d) 静态测速仪

① 测速范围及测速误差的检定

② 将测速误差检定系统中的自身速度衰减器置于最大, 相对速度衰减器调到适当位置。由相对速度低频信号发生器提供模拟速度多普勒频率信号。

③ 在 (20 ~ 150) km/h 范围内速度值检定不少于 5 点 (60km/h, 120km/h, 150km/h 各点必须检定)。每点检定 3 次, 每次测速误差应符合第 5.3 条的规定, 其测速范围应符合本规程第 5.2 条的规定。

e) 频偏对速度值影响的检定

对动态测速仪和静态测速仪在 150km/h 对应的 f_d 点上增加频偏 $\pm mf_d$ 的检定, m 按下式计算:

$$m = \left| \frac{\Delta f_0}{f_0} \right| \times 100\% \quad (3)$$

式中: Δf_0 ——测速仪微波发射频率的最大允许误差, MHz;

f_0 ——测速仪微波发射频率的标称值, MHz。

上述检定应进行 3 次, 每次测速误差应符合本规程等 5.3 条的规定。

7.2.4 检定结果的处理

经检定合格的测速仪发给检定证书, 并在其明显部位贴有计量部门出具的检定合格证; 检定不合格的发给检定结果通知书, 并注明不合格项目。

7.2.5 检定周期

测速仪的检定周期为 1 年, 必要时可提前送检。经过维修过的测速仪必须重新送检。

附录 A

检定证书及检定结果通知书内页格式

A.1 检定证书内页格式

微波发射频率误差检定结果

单位: MHz

标称值	测量值 $f_{x\max}$ (或 $f_{x\min}$)	误差

自身测速范围及测速误差检定结果

单位: km/h

速度标准值	速度测量值 Δv_{\max} (或 Δv_{\min})	误差

目标测速范围及测速误差检定结果

单位: km/h

速度标准值	速度测量值 Δv_{\max} (或 Δv_{\min})	误差

频偏对速度值影响的检定

单位: km/h

目标速度标准值	目标速度测量值 Δv_{\max} (或 Δv_{\min})		误差
	上频偏		
	下频偏		

A.2 检定结果通知书内页格式

要求同上, 注出不合格项目。

目标测速范围及测速误差的检定

单位: km/h

速度标准值	速度测量值			误差 Δv_{\max} (或 Δv_{\min})
	1	2	3	

频偏对速度值影响的检定

单位: km/h

目标速度标准值	目标速度测量值			误差 Δv_{\max} (或 Δv_{\min})
	上 频 偏			
	下 频 偏			

附录 C

多普勒频率/速度对照表

表 C.1 ($f_0 = 10525\text{MHz}$)

$v/$ (km/h)	f_d/Hz	$v/$ (km/h)	f_d/Hz
20	390	115	2241
25	487	120	2339
30	585	125	2436
35	682	130	2534
40	780	135	2631
45	877	140	2729
50	975	145	2826
55	1072	150	2924
60	1169	155	3021
65	1267	160	3119
70	1364	165	3216
75	1462	170	3313
80	1559	175	3411
85	1657	180	3508
90	1754	185	3606
95	1852	190	3703
100	1949	195	3801
105	2047	199	3879
110	2144		

注： f_0 为测速仪微波发射频率的标称值；
 v 为速度设定值；
 f_d 为多普勒频率。

在 150km/h 相应的频率上增加 $\pm m f_d$ 后，多普勒频率为：

$$f_d + m f_d = 2931\text{Hz}$$

$$f_d - m f_d = 2917\text{Hz}$$

表 C.2 ($f_0 = 24150\text{MHz}$)

$v/(\text{km/h})$	f_d/Hz	$v/(\text{km/h})$	f_d/Hz
20	894	115	5143
25	1118	120	5367
30	1342	125	5590
35	1565	130	5814
40	1789	135	6037
45	2012	140	6261
50	2236	145	6485
55	2460	150	6708
60	2683	155	6932
65	2907	160	7156
70	3131	165	7379
75	3354	170	7603
80	3578	175	7826
85	3801	180	8050
90	4025	185	8274
95	4249	190	8497
100	4472	195	8721
105	4696	199	8900
110	4919		

注： f_0 为测速仪微波发射频率的标称值；
 v 为速度设定值；
 f_d 为多普勒频率。

在 150km/h 相应的频率上增加 $\pm m f_d$ 后，多普勒频率为：

$$f_d + m f_d = 6720\text{Hz}$$

$$f_d - m f_d = 6696\text{Hz}$$

表 C.3 ($f_0 = 35100\text{MHz}$)

$v/(\text{km/h})$	f_d/Hz	$v/(\text{km/h})$	f_d/Hz
20	1300	115	7475
25	1625	120	7800
30	1950	125	8125
35	2275	130	8450
40	2600	135	8775
45	2925	140	9100
50	3250	145	9425
55	3575	150	9750
60	3900	155	10075
65	4225	160	10400
70	4550	165	10725
75	4875	170	11050
80	5200	175	11375
85	5525	180	11700
90	5850	185	12025
95	6175	190	12350
100	6500	195	12675
105	6825	199	12935
110	7150		

注： f_0 为测速仪微波发射频率的标称值；
 v 为速度设定值；
 f_d 为多普勒频率。

在 150km/h 相应的频率上增加 $\pm m f_d$ 后，多普勒频率为：

$$f_d + m f_d = 9778\text{Hz}$$

$$f_d - m f_d = 9722\text{Hz}$$