



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 966—2010

代替 JJG 966—2001

手持式激光测距仪检定规程

Verification Regulation of

Hand-held Laser Distance Meters

2010-09-06 发布

2011-03-06 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

手持式激光测距仪检定规程

Verification Regulation of
Hand-held Laser Distance Meters

JJG 966—2010
代替 JJG 966—2001

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2010 年 9 月 6 日批准，并自 2011 年 3 月 6 日起施行。

归口单位：全国几何量长度计量技术委员会

主要起草单位：河南省计量科学研究院

解放军信息工程大学测绘学院

参加起草单位：河南省测绘产品质量监督站

喜利得（中国）商贸有限公司

南京德朔实业有限公司

本规程委托全国几何量长度计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张卫东（河南省计量科学研究院）

薛 英（解放军信息工程大学测绘学院）

参加起草人：

马 骏（河南省测绘产品质量监督站）

刘 欣（河南省计量科学研究院）

王聪慧（喜利得（中国）商贸有限公司）

周其伟（南京德朔实业有限公司）

刘 权（河南省计量科学研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(2)
4.1 各基准面测量的一致性	(2)
4.2 重复性	(2)
4.3 示值误差	(2)
4.4 测量范围	(2)
5 通用技术要求	(2)
6 计量器具控制	(2)
6.1 检定条件	(2)
6.2 检定项目和主要检定设备	(2)
6.3 检定方法	(3)
6.4 检定结果处理	(5)
6.5 检定周期	(5)
附录 A 检定记录计算示例	(6)
附录 B 检定证书和检定结果通知书的内页格式	(8)

手持式激光测距仪检定规程

1 范围

本规程适用于测量范围上限至 200 m，分辨力不大于 1 mm 的手持式激光测距仪（以下简称测距仪）的首次检定、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 1001—1998 通用计量术语及定义

JJF 1094—2002 测量仪器特性评定

JJF 1130—2005 几何量测量设备校准中的不确定度评定指南

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 概述

测距仪是一种以激光为载体，以目标表面漫反射测量为特点，通过脉冲法、相位法等方法测定空间短程距离的便携式计量器具。其工作原理见图 1。它广泛应用于建筑施工测量、起重机变形测量、房产测量和测绘等方面，按示值最大允许误差其准确度可分为 0 级、1 级和 2 级。

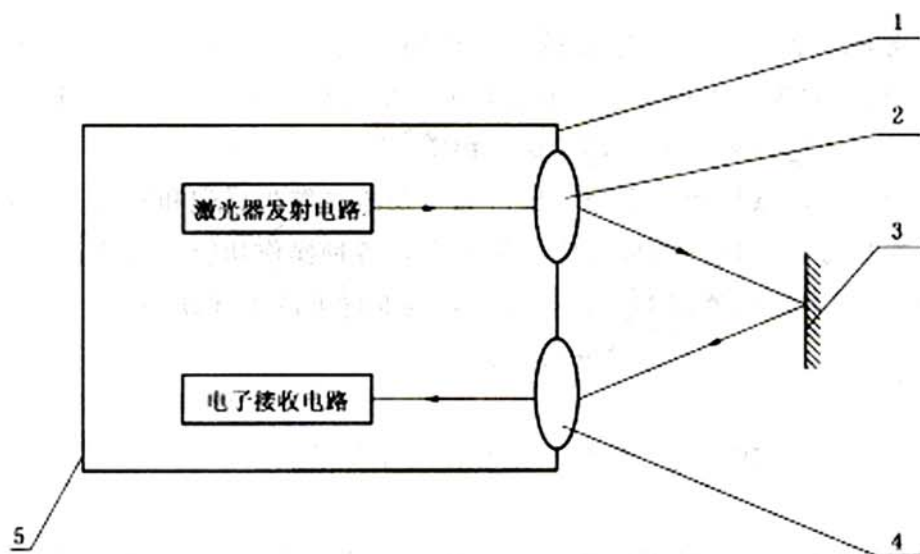


图 1 手持式激光测距仪工作原理图

1—仪器前基准面；2、4—透镜；3—平面反射板；5—仪器后基准面

4 计量性能要求

4.1 各基准面测量的一致性

以仪器设置的不同基准面为测量基准，分别测量同一距离，其测量值的一致性要求见表1。

4.2 重复性

重复性要求见表1。

4.3 示值误差

示值误差要求见表1。

4.4 测量范围

使用仪器原配反射板测量时，在示值误差符合4.3要求的前提下，仪器测量范围应不小于生产厂家规定的测量范围。

表1 仪器主要计量性能要求

主要受检项目	计量特性要求		
	0级	1级	2级
各基准面测量的一致性	1.0 mm	1.0 mm	1.0 mm
重复性	0.5 mm	1.0 mm	1.5 mm
误差	$\pm(1.5 \text{ mm}+5 \times 10^{-3} D) ; \pm(3.0 \text{ mm}+5 \times 10^{-3} D) ; \pm(5.0 \text{ mm}+5 \times 10^{-3} D)$		
注：D——被测距离。			

5 通用技术要求

5.1 仪器及反射板的各工作面上应无锈蚀、碰伤、划痕；仪器的光学零件应无霉斑、气泡、麻点等疵病；镀膜应无损伤。各非工作面上应无脱漆及影响外观的其他缺陷。

5.2 数字、符号显示应清晰、完整，并保持稳定。

5.3 仪器应标明制造厂或厂标、型号、出厂编号及激光警告标记和外壳仪器防护等级。

5.4 仪器的各操作键及插接件的接头应工作可靠，各种操作功能应运行正常。

后续检定和使用中检验的仪器，允许有不影响准确度的上述缺陷。

6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

6.1 检定条件

测距仪的检定应不受到强磁场、电场的电磁波干扰，障碍物的阻挡以及反光物反光 and 阳光直射等的光干扰。

6.2 检定项目和主要检定设备

测距仪的检定项目和主要检定设备见表2。

表2 检定项目和主要检定设备

序号	检定项目	主要检定设备	检定类别		
			首次 检定	后续 检定	使用中 检验
1	外观质量与功能		+	—	+
2	各基准面的测量一致性		+	—	—
3	测量重复性	标准反射板：要求反射板面积不小于 147 mm×105 mm，涂层为柯达灰 18%，平面度不大于0.2 mm	+	—	—
			+	+	+
4	示值误差	1. 以标准钢卷尺为主标准器的装置 或标准长度基线等同等准确度的其他 装置，测量范围为0 m~50 m，测量 不确定度： $U \leq 4 \mu\text{m} + 3 \times 10^{-4} D$ ， $k=2$ ； 2. 标准反射板：反射板面积不小于 147 mm×105 mm，涂层为柯达灰 18%，平面度不大于0.2 mm	+	+	—
		1. 标准长度基线或同等准确度的其 他装置，测量范围大于200 m，直线 度不大于0.5 mm/m，标准基线的实 际值测量结果不确定度： $U \leq 1.8 \text{ mm} + 2 \times 10^{-4} D$ ， $k=2$ ； 50 m到最后基线点间不少于4个 (含最后一个基线点)； 2. 标准反射板：反射板面积不小于 297 mm×210 mm，涂层为柯达白 90%，平面度不大于0.2 mm	—	—	—
5	测量范围		+	—	—

注：1. “+”表示应检定，“—”表示可不检定。
2. 对配有反射板的仪器，采用提供的反射板作为标准反射板进行检定。
3. 由于仪器结构的不同，仪器不具备某一检定项目所涉及的功能时，该项目可不检定。

6.3 检定方法

6.3.1 外观质量与功能

目视观察和试验。

6.3.2 各基准面测量的一致性

在长度大约为10 m的距离两端分别安置测距仪与反射板（安置误差均小于0.2 mm），测距仪以前基准面为测量基准，按单次测量方式测距5次，取平均值为测量

值。用测距仪的不同基准面依次代替前基准面，按上述方式分别测得各测量基准面的测量值，各测量基准面的测量值之间的最大差值为检定结果。

6.3.3 重复性

在长度大约为 10 m 的距离两端分别安置测距仪与反射板。测距仪照准反射板后，以单次测量方式测距 10 次，并读取读数 D_i 。测量重复性按下式计算（范例见附录 A 表 A.1）。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}}$$

式中： s ——重复性，mm；

D_i ——第 i 次读数，m；

$\bar{D}$ —— n 次读数平均值，m；

n ——测距次数， $n=10$ 。

6.3.4 示值误差

测量上限不大于 50 m 的测距仪示值误差用标准钢卷尺为主标准器的装置测量，测量上限大于 50 m 的测距仪示值误差用标准钢卷尺和标准基线测量。测量点按表 3 规定的测量区间和测量点数布置，其形成的组合段长度应均匀分布于整个测量范围。

表 3 测量点分布表

测量区间	$D < 1 \text{ m}$	$1 \text{ m} \leq D \leq 50 \text{ m}$	$50 \text{ m} < D \leq 100 \text{ m}$	$100 \text{ m} < D \leq 200 \text{ m}$
测量点数	≥ 2	≥ 10	≥ 1	≥ 3

6.3.4.1 以标准钢卷尺为标准的测量在检定平台上进行。测量时，先用压紧装置将标准钢卷尺的一端紧固在检定平台上，在标准尺的另一端施加规定的拉力。然后将测距仪基准面与标准钢卷尺的零刻线对齐，标准反射板安置在表 3 要求的远点，安置误差应不大于 0.1 mm，接着借助调整机构使激光光轴正对标准反射板，并保持投射到标准反射板上的光斑中心到钢卷尺刻线面的距离与激光出射中心到钢卷尺刻线面的距离大致相等。测距仪安置到位后，以单次测量方式进行测距，取 5 次读数，以平均值作为测量值 D_i 。

按上述方法由远及近进行测量，各测量点测量值 D_i 与经过温度修正的相应标准钢卷尺刻度实际值 D_0 之差为各测量点示值误差 e_i 。（范例见附录 A 表 A.2）。

6.3.4.2 用标准基线为标准测量时，先在相应标准基线两端以强制对中方式分别安置测距仪和标准反射板，安置误差应不大于 0.2 mm，然后借助调整基座使测距仪激光光轴正对标准反射板，并与基线轴线大致平行（见图 2），接着以测距仪后基准测量模式进行测量，各测量点的观测均为一次照准取 5 个读数，求其平均值为测量值 D_i ，测量值 D_i 与基线值 D_0 之差为测量点的示值误差 e_i 。

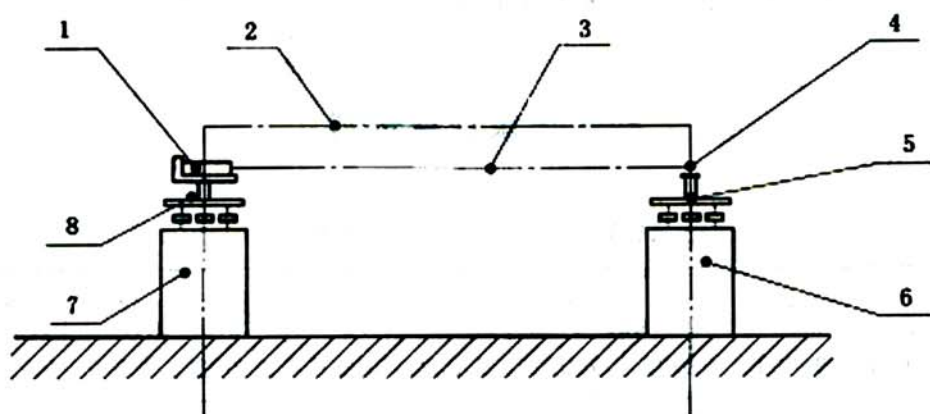


图2 用标准基线测量示意图

1—手持式激光测距仪；2—标准基线；3—激光光轴；4—标准反射板；

5、8—可调整基座；6、7—基座或三脚支架

取所有示值误差中绝对值最大的误差值为检定结果（范例见附录 A 表 A.3）。

6.3.5 测量范围

6.3.5.1 将测距仪和规定大小的反射板分别安置在与规定的测量上限相应的基线两端，调整正确的反射板面后进行测距，观测 5 次，取平均值为测量值，测量值与基线值比较，示值误差应符合表 1 要求。

6.3.5.2 按 6.3.5.1 的方法，对仪器规定的测量下限进行测量，其示值误差应符合表 1 要求。

6.4 检定结果处理

经检定符合本规程要求的测距仪，应出具检定证书（内页格式详见附录 B.1），并在证书中注明级别。不符合本规程要求的仪器应发给检定结果通知书，注明不合格项目（内页格式详见附录 B.2）。

6.5 检定周期

测距仪的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

检定记录计算示例

表 A.1 测量重复性记录表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
读数 D_i/m	9.001	9.001	9.002	9.002	9.002	9.001	9.002	9.002	9.001	9.001
$D_i - \bar{D}/\text{mm}$	-0.5	-0.5	0.5	0.5	0.5	-0.5	0.5	0.5	0.5	-0.5
$s = \sqrt{\sum (D_i - \bar{D})^2 / (n-1)} \approx 0.5 \text{ mm} \quad \bar{D} = 9.0015 \text{ m}$										

表 A.2 测量范围上限 $D_{\text{max}} = 30 \text{ m}$ 手持式激光测距仪示值误差记录表温度 $t = 21^\circ\text{C}$

测段	读数/m					组合边 测量值 D_i/m	温度修正 后的组合 边基线值 $D_{\text{基}}/\text{m}$	示值误差 e_i/mm
	1	2	3	4	5			
0~1	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102 0	0.100 0	+2.0
0~2	0.746	0.746	0.746	0.746	0.746	0.746 0	0.744 0	+2.0
0~3	0.868	0.868	0.868	0.868	0.868	0.868 0	0.866 0	+2.0
0~4	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989 0	0.988 0	+1.0
0~5	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001 0	1.000 0	+1.0
0~6	2.001	2.001	2.001	2.001	2.001	2.001 0	2.000 0	+1.0
0~7	3.001	3.001	3.001	3.001	3.001	3.001 0	3.000 0	+1.0
0~8	3.999	3.999	3.999	3.999	3.999	3.999 0	4.000 0	-1.0
0~9	5.001	5.001	5.001	5.001	5.001	5.001 0	4.999 9	+1.1
0~10	10.000	10.000	10.000	9.999	9.999	9.999 6	9.999 8	-0.2
0~11	15.501	15.500	15.500	15.500	15.499	15.500 0	15.499 8	+0.2
0~12	19.999	19.999	19.999	19.999	19.999	19.999 0	19.999 7	-0.7
0~13	25.500	25.499	25.499	25.499	25.499	25.499 2	25.499 7	-0.5
0~14	29.999	29.999	29.999	29.999	29.999	29.999 0	29.999 7	-0.7
仪器示值误差 = +2.0 mm								

表 A.3 测定范围上限 $D_{\max}=200$ m 手持式激光测距仪示值误差记录表

测段	读数值/m					组合边 测量值 D_0 /m	温度修正 后的组合 边基线值 D_{0t} /m	示值误差 e_i /mm
	1	2	3	4	5			
0~1	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049 0	0.050 0	-1.0
0~2	0.744	0.744	0.744	0.744	0.744	0.744 0	0.744 0	0.0
0~3	0.866	0.866	0.866	0.866	0.866	0.866 0	0.866 0	0.0
0~4	0.988	0.988	0.988	0.988	0.988	0.988 0	0.988 0	0.0
0~5	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000 0	1.000 0	0.0
0~6	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000 0	2.000 0	0.0
0~7	2.999	2.999	2.999	2.999	2.999	2.999 0	3.000 0	-1.0
0~8	3.999	3.999	3.999	3.999	3.999	3.999 0	4.000 0	1.0
0~9	4.999	4.999	4.999	4.999	4.999	4.999 0	4.999 9	-0.9
0~10	10.000	10.000	10.000	10.001	10.001	10.000 4	9.999 8	+0.6
0~11	15.501	15.501	15.501	15.501	15.501	15.501 0	15.499 8	+1.2
0~12	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000 0	19.999 7	+0.3
0~13	25.500	25.500	25.500	25.500	25.500	25.500 0	25.499 7	+0.3
0~14	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000 0	29.999 7	+0.3
0~15	35.500	35.500	35.500	35.500	35.500	35.500 0	35.499 7	+0.3
0~16	39.999	39.999	39.999	39.999	39.999	39.999 0	39.999 7	-0.7
0~17	45.500	45.500	45.500	45.500	45.500	45.500 0	45.499 6	+0.4
0~18	50.001	50.001	50.001	50.001	50.001	50.001 0	49.999 6	+1.4
0~19	72.235	72.235	72.235	72.235	72.235	72.235	72.235 3	-0.3
0~20	84.023	84.023	84.023	84.023	84.023	84.023	84.021 7	+1.3
0~21	132.316	132.316	132.316	132.316	132.316	132.316	132.313 5	+2.5
0~22	156.259	156.259	156.259	156.259	156.259	156.259	156.256 5	+2.5
0~23	183.084	183.084	183.084	183.084	183.084	183.084	183.080 4	+3.6
仪器示值误差 = +3.6 mm								

附录 B

检定证书和检定结果通知书的内页格式

B.1 检定证书内页格式

检定结果

序号	主要受检项目	检定要求			检定结果
		0 级	1 级	2 级	
1	各基准面测量的一致性	1.0 mm	1.0 mm	1.0 mm	1.0 mm
2	测量重复性	0.5 mm	1 mm	1.5 mm	0.6 mm
3	示值误差	$\pm (1.5 \text{ mm} + 5 \times 10^{-5} D)$	$\pm (3.0 \text{ mm} + 5 \times 10^{-5} D)$	$\pm (5.0 \text{ mm} + 5 \times 10^{-5} D)$	在 50 m 处 为 4 mm
4	测量范围	使用说明书要求: 0.3 m~100 m			0.3 m~100 m
注: 测量示值误差时使用标准反射板。					

B.2 检定结果通知书内页格式

检定结果

序号	主要受检项目	检定要求			检定结果
		0 级	1 级	2 级	
1	各基准面测量的一致性	1.0 mm	1.0 mm	1.0 mm	2.0 mm
2	测量重复性	0.5 mm	1 mm	1.5 mm	0.4 mm
3	最大允许误差	$\pm(1.5 \text{ mm}+5 \times 10^{-5} D)$	$\pm(3.0 \text{ mm}+5 \times 10^{-5} D)$	$\pm(5.0 \text{ mm}+5 \times 10^{-5} D)$	在 50 m 处 为 8 mm
4	测量范围	使用说明书要求: 0.3 m~100 m			0.3 m~40 m
注: 测量示值误差时使用标准反射板。					

不合格因素: 各基准面测量的一致性超差;
在 50 m 处示值误差超差;
测量范围不符合使用说明书要求。