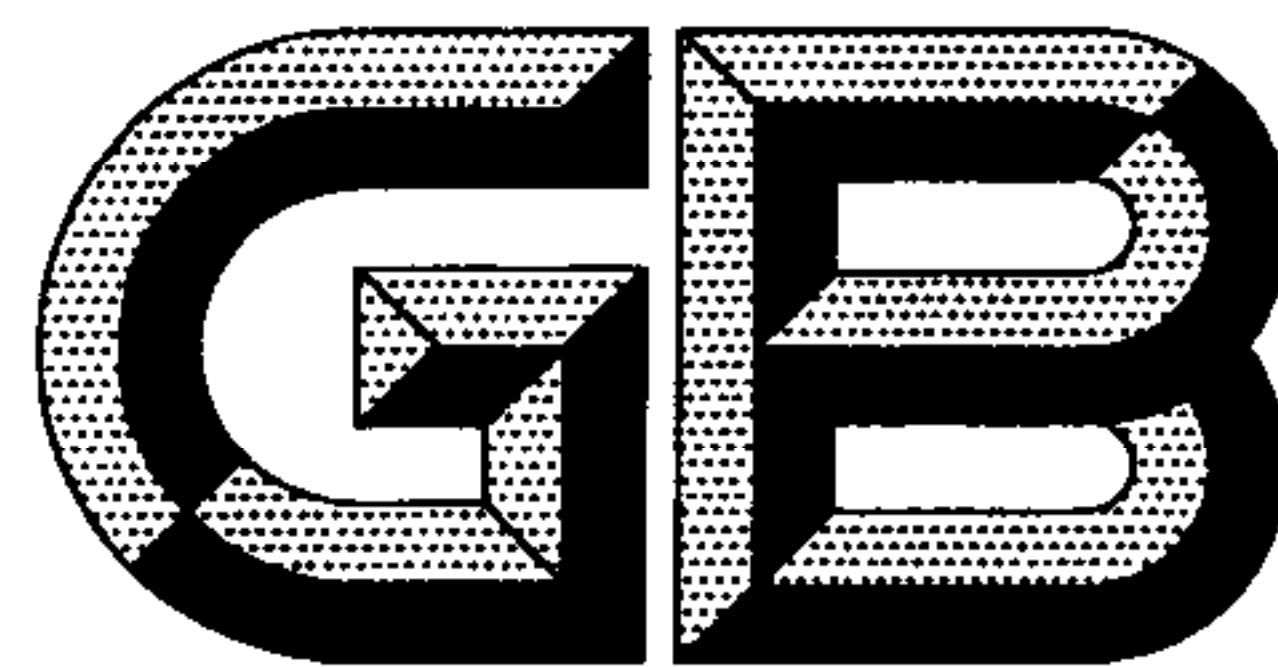




中华人民共和国国家标准

GB/T 26829—2011

脉冲激光测距仪 测距参数的室内测试方法

Indoor method for testing measurement
Range of pulse laser rangefinders

2011-07-29 发布

2011-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

本标准起草单位:中国船舶重工集团公司七一七研究所。

本标准主要起草人:殷祖焘、叶艾、刘水心。

脉冲激光测距仪 测距参数的室内测试方法

1 范围

本标准规定了采用光纤模拟手段检测脉冲激光测距仪测距参数的室内测试方法。
本标准适用于脉冲激光测距仪测距参数的测定和验收。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

脉冲激光测距仪 **laser rangefinder**
用脉冲激光作光源的光电测距仪。

2.2

测距参数 **ranging parameter**
对激光测距仪最大测程、最小测程和测距精度等参数的统称。

2.3

最大测程 **maximum range**
脉冲激光测距仪在规定的环境和条件下,对规定的目标测距时能够测到的最远距离。

2.4

最小测程 **minimum range**
脉冲激光测距仪的测程指示范围。

2.5

测距精度 **ranging precision**
脉冲激光测距仪进行测距时能达到的最小分辨距离。

2.6

光纤消光比测试 **testing extinction-ratio by fiber**
采用光纤模拟标准距离靶标测试脉冲激光测距仪的消光比参数,以达到检测最大测程的目的。

3 一般测试要求

- 3.1 被测激光测距仪的光轴一致性应满足技术条件的要求。
- 3.2 被测激光测距仪预先装定的工作参数,在试验过程中不允许改变。
- 3.3 测试试验人员应熟悉被测激光测距仪的操作特性和激光安全防护规定。

4 测试方法

4.1 最大测程测试方法

4.1.1 测试原理

最大测程的测试原理如图 1 所示,检测装置通过望远接收系统接收到被测脉冲激光测距仪发射的激光信号,经光纤耦合器将激光信号耦合进消光比测试光纤,再由准直发射系统对激光进行扩束准直,最后经衰减器衰减后返回被测脉冲激光测距仪的接收系统。通过调整衰减器的衰减量,可以检测出表

征脉冲激光测距仪最大测程能力的消光比参数。

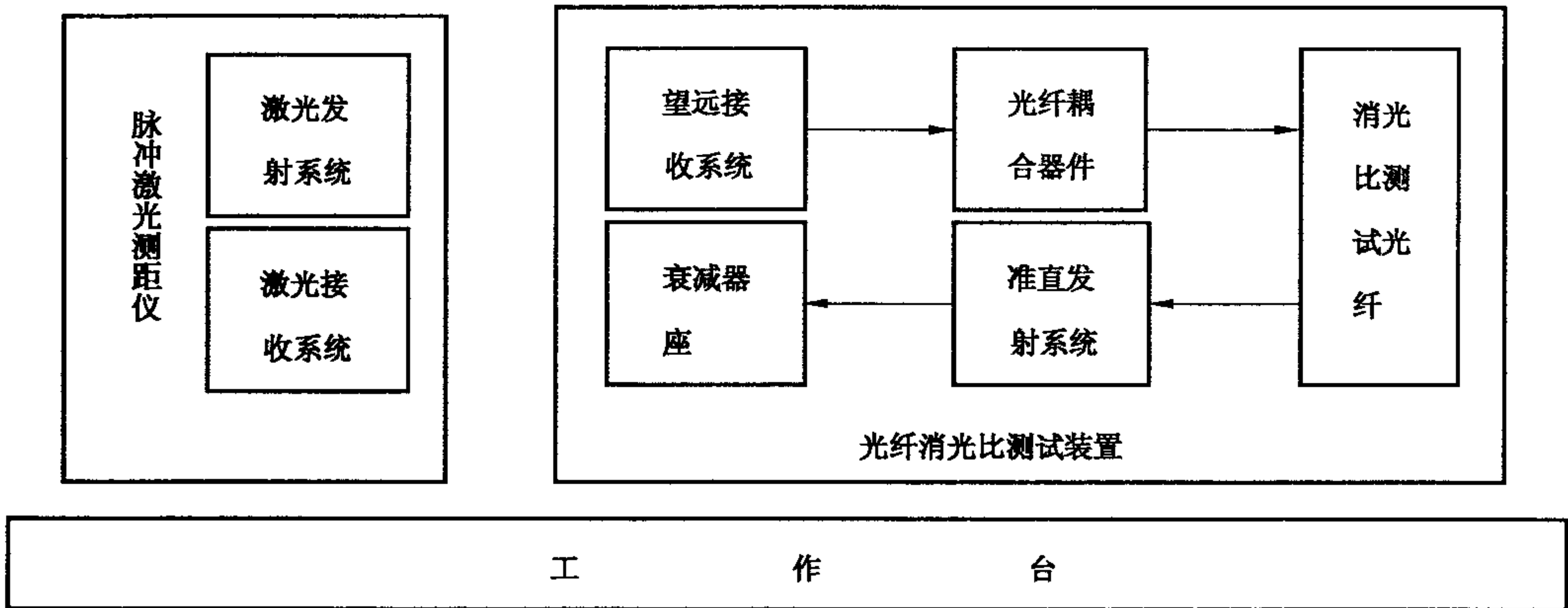


图 1 最大测程测试原理

4.1.2 测试准备

将被测激光测距仪和光纤消光比测试装置放置好，并通过调节工作台使测试装置与被测设备的光轴相一致，脉冲激光测距仪的接收器应处于最大增益状态。

4.1.3 测试步骤

将衰减片逐个按从大到小的顺序加到衰减器座中，直至脉冲激光测距仪达到临界稳定测距状态，记录 and 统计测试数据。

4.1.4 数据处理

脉冲激光测距仪最大测程消光比按式(1)计算， $F(\theta)$ 为修正因子，由式(2)给出：

$$S = 10 \lg \{ (\pi L_{\max}^2 / \rho A_r) [G_{\max} / G(L_{\max})] [1 / F(\theta)] \exp(2\alpha L_{\max}) \exp(-\alpha_1 L_1) \} \dots\dots\dots (1)$$

$$F(\theta) = \begin{cases} 1 (\text{当 } \theta_r \geq \theta_t \text{ 且 } A \geq (\pi \theta_r^2 / 4) L_{\max}^2 \text{ 时} \\ A / (\pi \theta_r^2 L_{\max}^2 / 4) (\text{当 } A < \pi \theta_r^2 L_{\max}^2 / 4 \text{ 且 } \theta_t^2 L_{\max}^2 / 4 > A \text{ 时}) \\ \theta_r^2 / \theta_t^2 (\text{当 } A > \pi \theta_r^2 L_{\max}^2 / 4 \text{ 且 } \theta_r < \theta_t \text{ 时}) \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- L_1 ——激光测距仪到最大测程检测装置的大气距离总长，单位为米(m)；
- $L_{\max}$ ——激光测距仪的最大测程，单位为米(m)；
- ρ ——战术目标的漫反射系数；
- θ_t ——束散角，单位为弧度(rad)；
- θ_r ——接收视场角，单位为弧度(rad)；
- α ——战术技术指标规定的大气衰减系数，对 1.06 μm 波长激光可近似用 $\alpha = 2.7 / V$ 计算；
- α_1 ——最大测程测试时的大气衰减系数，对 1.06 μm 波长激光可近似用 $\alpha_1 = 2.7 / V_1$ 计算；
- A ——战术技术指标规定的实测目标面积，单位为平方米(m^2)；
- A_r ——激光测距仪接收视场面积，单位为平方米(m^2)；
- V ——战术技术指标规定的能见度；
- V_1 ——最大测程测试时的能见度；
- S ——激光测距仪最大测程消光比；
- $G(L_{\max})$ ——接收放大器在距离 $L_{\max}$ 处的增益；
- $G_{\max}$ ——接收放大器的最大增益。

4.1.5 测试结果记录 and 判断

测试结果记录见附录 A。

当 S_1 和 S_2 之和不小于 S 时，判脉冲激光测距仪最大测程指标达到指标要求， S_1 和 S_2 分别为最大

测程测试时衰减片的消光比和光纤模拟器的消光比。

4.2 测距精度测试方法

4.2.1 测试原理

测试原理如图 2 所示,检测装置通过望远接收系统接收到被测脉冲激光测距仪发射的激光信号,经光纤耦合器将激光信号耦合进测距精度测试光纤,再由准直发射系统进行准直扩束,返回给被测脉冲激光测距仪的接收系统,显示测距距离值。测距精度测试光纤模拟标准的距离量,脉冲激光测距仪的测距结果与标准量的偏差为测距精度检测结果。

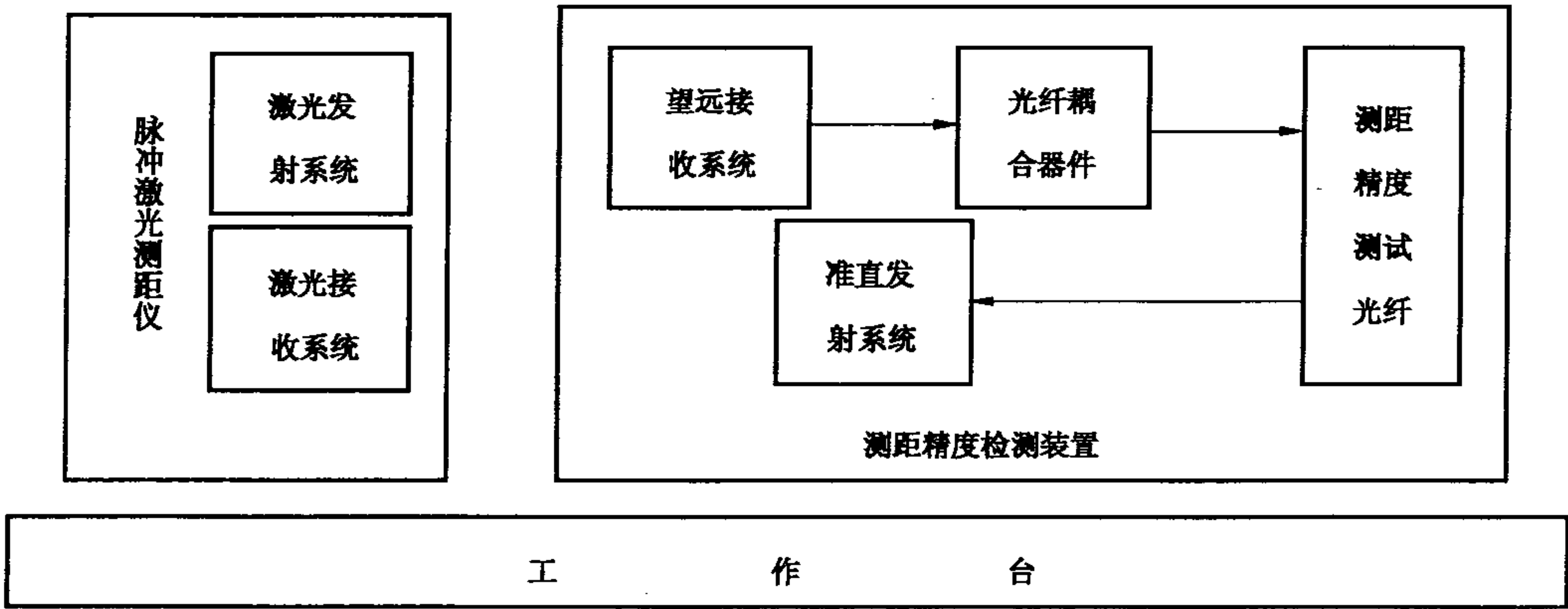


图 2 测距精度测试原理

4.2.2 测试准备

将脉冲激光测距仪和测距精度测试装置放置好,并通过调节工作台使脉冲激光测距仪的光轴与测试装置的光轴相一致。

4.2.3 测试步骤

对脉冲激光测距仪进行测距操作。

按操作程序连续测距 40 s~60 s 或按产品详细规范进行,并打印记录。

4.2.4 数据处理

4.2.4.1 错数和漏数判断

当 $|r_i - L| > CT$ 时,第 i 次判为错数, r 为测距仪测距结果, L 为标准距离量, C 为光在大气中传播速度, T 为测距仪的钟频脉冲周期。

当 r_i 为无回波显示时,第 i 次判为漏数。

4.2.4.2 计算错数率

错数率 P_c 的计算按式(3):

$$P_c = \frac{N_c}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

式中:

N_c ——错数次数;

N ——总有效测距次数。

4.2.4.3 计算漏数率

漏数率 P_L 的计算按式(4):

$$P_L = \frac{N_L}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

式中:

N_L ——漏数次数。

4.2.4.4 计算准确率

准确率 P_z 的计算按式(5):

$$P_z = \frac{N_z}{N} \times 100\%$$

.....(5)

式中：
 N_z ——误差不大于规定允许值的测距次数。

4.2.4.5 计算回波率

回波率 P_H 的计算按式(6)：

$$P_H = \frac{N_H}{N} \times 100\%$$

.....(6)

式中：
 N_H ——有效回波次数。

4.2.4.6 计算测距误差

测距误差的计算按式(7)：

$$\Delta r_i = \tilde{r}_i - L$$

.....(7)

式中：
 Δr_i ——第 i 次测距误差(已判为错数和漏数的测距次数除外)；
 $\tilde{r}_i$ ——第 i 次测距结果(已判为错数和漏数的测距次数除外)。

4.2.4.7 计算测距精度

测距精度 M 的计算按式(8)：

$$M = |\Delta r_i|_{\max}$$

.....(8)

4.2.5 测试结果记录及判断

试验结果记录在附录 A 中。
当准测率、回波率和测距精度测试结果均满足要求时，判断测距精度合格。

4.3 测试最小测程

4.3.1 测试准备

测试原理如图 3 所示，将脉冲激光测距仪和最小测程检测装置放置好，通过调节工作台使脉冲激光测距仪的光轴与测试装置的光轴相一致。

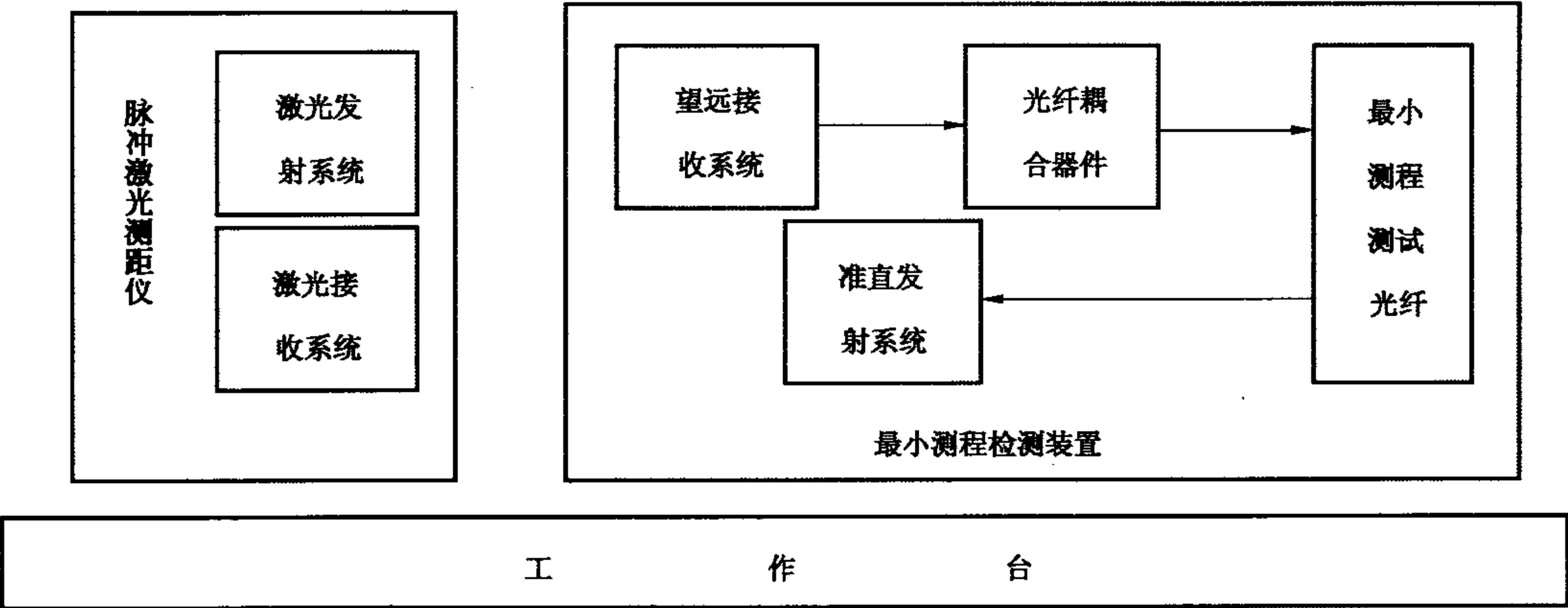


图 3 最小测程测试原理

4.3.2 测试步骤

对脉冲激光测距仪进行测距操作，并记录下脉冲激光测距仪的最小测程测试试验数据。

4.3.3 数据处理

4.3.3.1 错数和漏数判断

当 $|r_i - L|_{\min} > \frac{1}{2}CT$ 时，判第 i 次的最小测程测试记录 r_i 为错数；

当 r_i 为无回波显示时,判第 i 次的最小测程测试记录 r_i 为漏数。

4.3.3.2 错数率、漏数率、准测率

计算方式同 4.2.4。

4.3.4 测试结果记录及判断

测试结果记录在附录 A 中。

当计算得到的错数率和漏数率小于或等于指标规定值,且准测率大于或等于指标规定值时,则判最小测程合格。

附 录 A
(规范性附录)
测试记录及数据处理结果

测试记录及数据处理结果见表 A. 1。

表 A. 1

被测产品名称				
型号和编号				
测试地点			测试时间	
气象条件	温度/℃	相对湿度/%	气压/kPa	能见度/m
最大测程检测数据	衰减片消光比(S_1)/dB			
	光纤模拟器消光比(S_2)/dB			
测距精度检测数据	错数率(P_C)/%			
	漏数率(P_L)/%			
	准测率(P_Z)/%			
	回波率(P_H)/%			
	测距误差(Δr_i)/m			
	测距精度(M)/m			
最小测程检测数据	错数率(P_C)/%			
	漏数率(P_L)/%			
	准测率(P_Z)/%			

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
脉冲激光测距仪
测距参数的室内测试方法
GB/T 26829—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

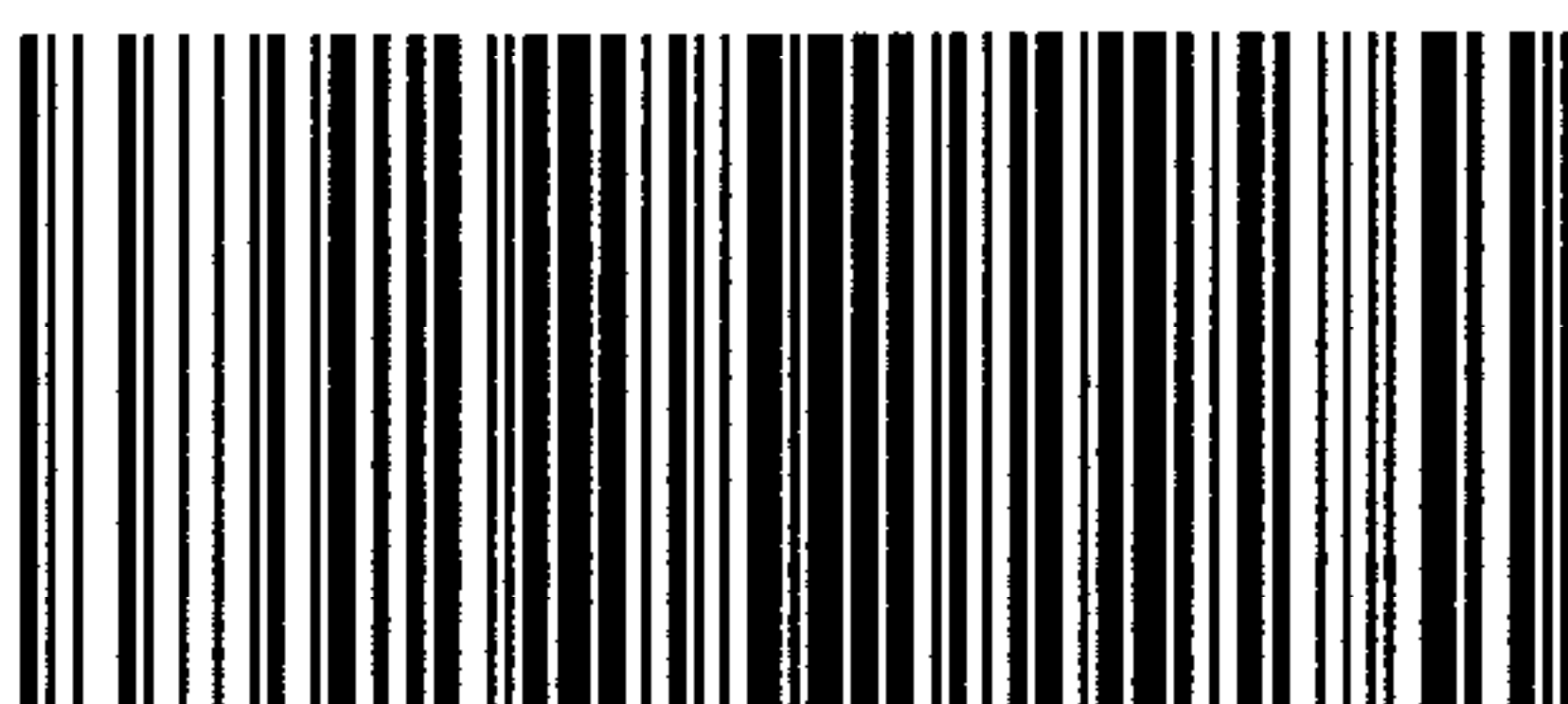
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2011 年 12 月第一版 2011 年 12 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-43938

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 26829-2011