

现场简易快捷测爆速法——导爆管法

葛克水, 陈庆寿

(中国地质大学(北京) 工程技术学院, 北京 100083)

摘 要 介绍了一种简单、快捷、易操作的测爆速方法——导爆管法。理论分析了导爆管法测爆速的可行性, 介绍了测试步骤及计算方法, 并列举了试验数据表明该法的准确度。

关键词 导爆索 导爆管 测量 爆速

中图分类号 :TD235.1+2 文献标识码 B 文章编号 :1000-3746(2001)01-0055-01

爆速的精确测量, 为正确地指导爆破工程实践提供了依据。按测量原理, 测定爆速的方法可分为导爆索法、电测法和高速摄影法 3 大类。高速摄影法不适合现场使用。电测法虽然方便、快捷, 但施工队几乎没有爆速仪。而较适合现场操作的导爆索法, 需要一块厚 3~5 mm、宽 40 mm、长 400 mm 的铅板, 还要在其上面刻痕等, 一旦试验搞不好, 还会炸飞铅板, 甚至会出现铅板伤人, 或找不到铅板等现象, 造成试验失败。而且在施工现场不易找到一块符合要求的铅板。本文介绍一种简单、方便、快捷、实用, 适合于现场操作的测爆速方法——导爆管法, 该法不需任何辅助设备, 只需一根 2 m 左右的导爆管和被测试炸药即可。

1 理论基础

导爆索法测量爆速原理是 因为同一根导爆索被相继起爆后, 导爆索中向传递的爆轰波相遇叠加, 能量加大, 可将铅板刻出一道深深的痕, 利用这道刻痕以及预先在铅板上刻好的位置, 就可以计算出爆速。同样, 我们设想, 在导爆管内传播的空气冲击波是否也具有爆轰波的特征, 相遇之后是否会叠加, 叠加后的结果又如何? 带着这些疑问, 我们进行了大量的实验, 实验装置如图 1 所示。

实验结果表明: 在导爆管内传播的空气冲击波的确有叠加现象, 叠加的结果在两列冲击波相遇处的导爆管外侧击穿一个清晰可见的小洞。如果我们仿照导爆索测量爆速的方法, 在预先准备好的导爆管中间用红笔做一记号, 然后, 将导爆管插入被测试的炸药内, 起爆后, 导爆管内的空气冲击波相遇叠加处必然会与导爆管的中点有一定距离, 这段距离易于测量, 可很容易地计算出爆速。



图 1 冲击波相遇叠加实验装置

2 实验步骤和方法

测定方法可参见图 2。取一定长度(一般约 2 m)的导爆管, 两端分别插入待测药包中的 A、B 两处, 插入深度一般为药包直径的 1/2, A、B 两点距离为 l (在此取 200 mm), 药包直径为 32 mm, 一端可将起爆雷管插入, 将导爆管中点用红

笔做出记号, 并记为 M 点。起爆后, 冲击波从起爆端沿药包传播, 首先到达 A 点, 并立即引爆 A 端的导爆管, 沿着药包继续传播的冲击波经 l/D (D 为待测药包爆速, m/s) 时间之后到达 B 点, 引起 B 端导爆管起爆, 两股空气冲击波在导爆管中段 M 点以外的 N 点相遇。由于波的叠加的结果, 在导爆管外侧 N 点处打出一个清晰可见的小洞, 它至导爆管中点 M 的距离为 Δh , 从 A 点到 N 点两条不同的空气冲击波路径所用时间是一样的, 即:

$$\begin{aligned} t_{AN} &= t_{AB} + t_{BN} \\ \text{或 } (AM/2 + \Delta h)/D_{\text{管}} &= l/D + (BM/2 - \Delta h)/D_{\text{管}} \\ \therefore AM &= BM \\ \therefore D &= lD_{\text{管}}/(2\Delta h) \end{aligned}$$

式中: $D_{\text{管}}$ ——导爆管爆速, m/s

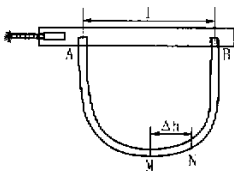


图 2 导爆管法测爆速

3 实验情况及结果

此次试验炸药为 2 号岩石炸药, 已知爆速为 3600 m/s , 导爆管的传播速度为 1800 m/s , 实验数据见表 1。

表 1 导爆管爆速测试数据

次数	$\Delta h/mm$	l/mm	$D_{\text{管}}/(m \cdot s^{-1})$	$D/(m \cdot s^{-1})$
1	53	200	1800	3396
2	52	200	1800	3460
3	54	200	1800	3333
4	56	200	1800	3214
5	55	200	1800	3272
6	58	200	1800	3103
7	56	201	1800	3230
8	53	199	1800	3379
9	52	198	1800	3426
10	54	201	1800	3349

从表 1 看出, 导爆管法测爆速相对误差在 5% 左右, 与导爆索法差不多, 但该法不需要任何仪器设备, 而且简单易行。

参考文献:

[1] 陶松霖. 凿岩爆破[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1986.