

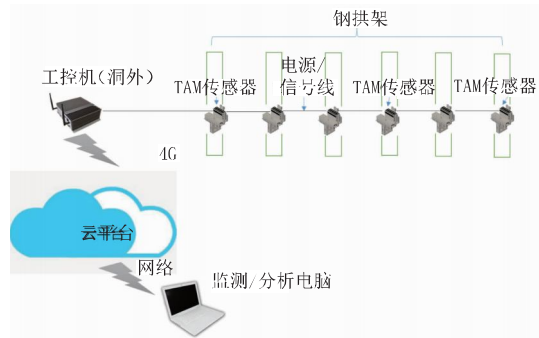


图1 TAM系统构成示意图

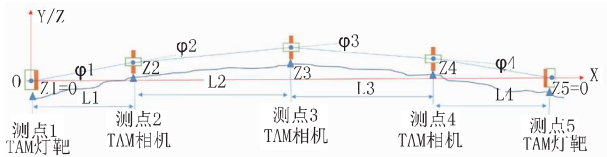


图2 TAM监测原理示意图

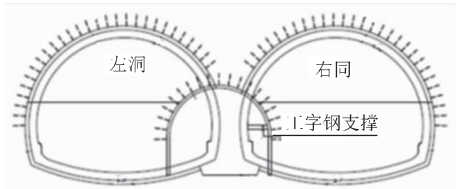


图3 三星隧道的断面图

3 监测试验

本次监测试验的位置见图4、图5,TAM传感器放置于右洞的初衬的钢拱架侧面,T1传感器离开洞口为211 m,T5传感器离开洞口为231 m。图6为现场的照片。

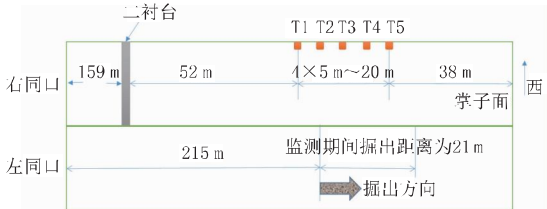


图4 TAM传感器布置平面图

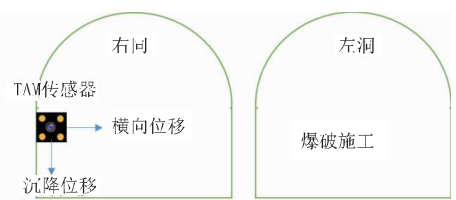


图5 TAM传感器布置立面图



图6 现场的TAM传感器

本次试验时间为2018年8月15日至2018年8月22日。该时段右洞处于初衬施工阶段,没有爆破施工。左洞爆破施工时段,7 d时间内连续爆破6次,掘进了21 m。从离洞口215 m处掘进至236 m。因此,传感器可以直接监测相邻爆破点的钢拱架在爆破期间的形变^[7]。

监测结果见图7、图8。图7所示夹角变化为当前相邻测点连线的夹角与初始状态的差值,图中的T1,T2,T3,T4表示为夹角中心点,例如T2代表测点T1和T2的连线与测点T2与T3连线的夹角的变化值。

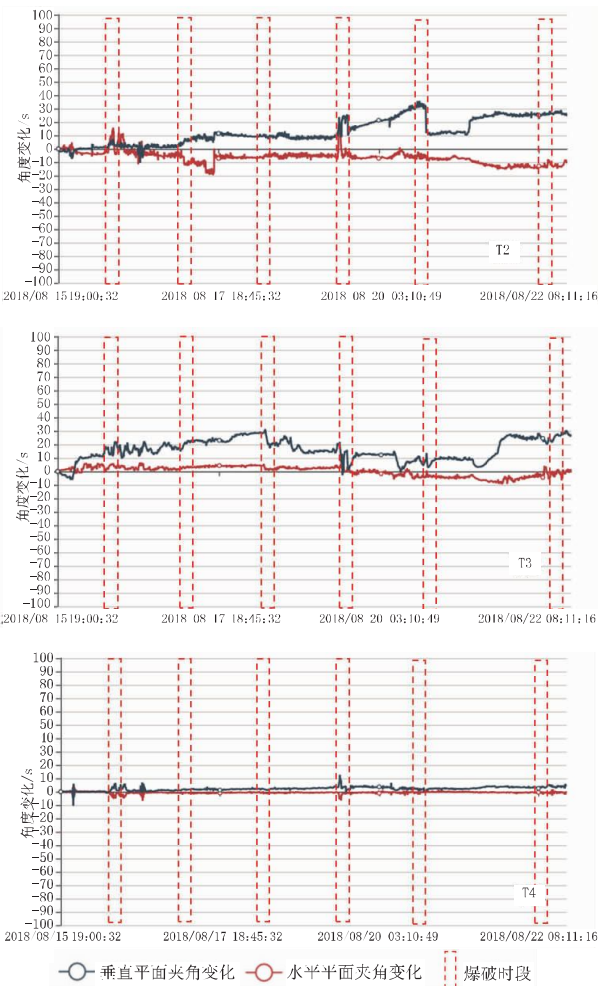


图7 测点T2至测点T4的折角变化值的时序监测结果

从图8的结果,可以观察到:

6次爆破均对钢拱架产生了影响;

对T2而言,第1至4次爆破所产生的变形均为弹性变形,即爆破后能恢复原来状态。第5次爆破后,其产生的垂直方向的形变没有恢复,具有滞后性。而第6次爆破,水平方向有弹性变形,垂直方向没有明显的影响;

对T3而言,第1次爆破后有明显的波动影响;对T4而言,第1和第4次爆破有明显的弹性变形,

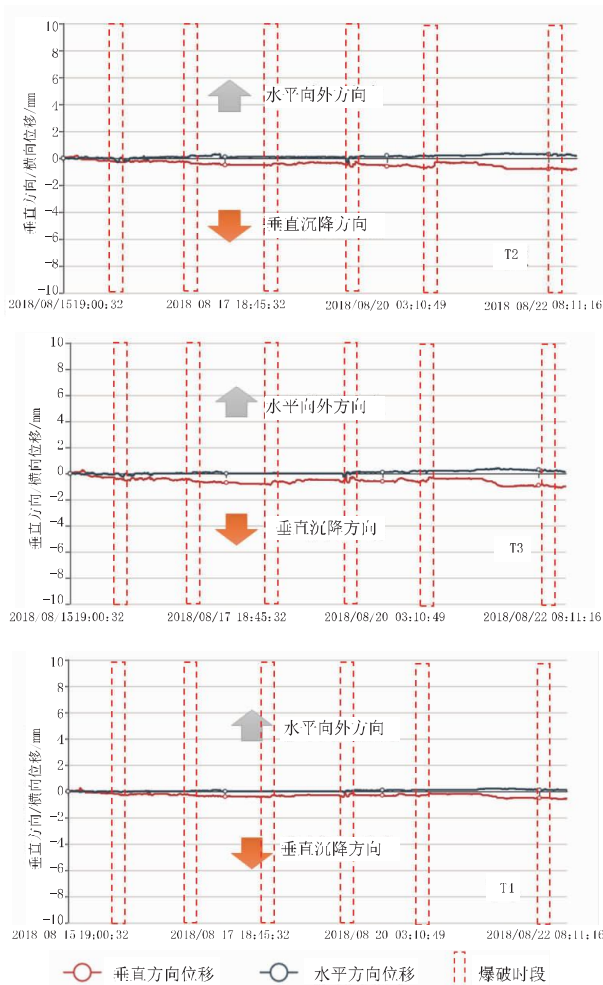


图8 T2至T4测点的垂直方向和水平方向位移的时间序列分布图
其余4次爆破则没有明显影响。

由图8的结果可知:

(1)T2测点监测期间垂直方向缓慢下沉,产生了最大1 mm的沉降。同时,水平方向没有位移。在第5次爆破后,垂直方向呈现到了0.4 mm的反弹,

随后加速沉降恢复至爆破前位置。

(2)T3测点与T2测点类似,监测期间垂直方向缓慢下沉,产生了最大1 mm的沉降。同时,水平方向没有位移。在第5次爆破后,垂直方向呈现到了0.2 mm的反弹,随后加速沉降恢复至爆破前位置。

(3)T4测点监测期间垂直方向缓慢下沉,产生了最大0.5 mm的沉降。

4 结论

(1)爆破施工会导致初衬钢拱架产生变形,拱腰产生位移。这个影响有弹性影响,即爆破后能恢复原来状态。也有滞后的影响,其产生的形变没有立即恢复,具有滞后性。

(2)检测爆破的影响,相邻测点连线的夹角的变化,比位移变化更敏锐,适合于监测异常变化。

(3)验证了TAM系统的抗暴,抗震,防尘的特性,适合于隧道施工变形的监测。

参考文献:

- [1] GB 6722—2014,爆破安全规程[S].
- [2] 阳生权,周健,李雪健.小净距公路隧道爆破震动观测与分析[J].工程爆破,2005(9):62-65.
- [3] 陈贵,高文学,刘冬,等.浅埋隧道开挖爆破震动监测与控制技术[C]//2014中国隧道与地下工程大会(CTUC)暨中国土木工程学会隧道及地下工程分会第十八届年会优秀论文汇编,2014.
- [4] 胡刚,费鸿禄,包士杰,等.爆破荷载作用下隧道初次衬砌结构的动力响应[J].公路交通科技,2019(10):83-90.
- [5] 屠伟新.一种桥隧结构位移测量系统:中国,ZL201710322231.8[P].2019-1108.
- [6] 上海城建市政工程(集团)有限公司.三星隧道洞身施工开挖方案[Z].2018.
- [7] 上海数久信息科技有限公司.山岭隧道形变实时监控技术的研究报告[R].2019.

(上接第114页)

如此便可以让河道治理工作行稳致远。

参考文献:

- [1] 姜慧玲,康呼和,李凯.对城市河道治理规划问题的探讨[J].四川水泥,2018(3):84.
- [2] 行衍.河道治理中生态水利的应用剖析[J].资源节约与环保,2018(3):49.
- [3] 王昊,张鲁吉.生态水利在现代河道治理中的应用[J].吉林农业,

2018,423(6):79.

- [4] 金少锋.生物修复技术在黑臭河道治理中的应用[J].绿色环保建材,2018,132(2):239.
- [5] 许浩,白承荣,蔡舰,等.城市重污染河道治理不同阶段中浮游动物群落的变化[J].环境污染与防治,2018,40(11):72-79.
- [6] 王丽颜,隋宁航,李贺.河道治理中的生态修复技术浅析[J].水能经济,2018(1):223.