

骊山滑坡水准测量中系统误差消除的一种方法

祝 意 青

(国家地震局第二测量大队)

精密水准测量中高差的系统误差有多种, 其中主要有不对称折光差、尺长变化及仪器升沉、尺桩升沉等。本文通过对骊山滑坡区的多期水准复测资料的分析, 提出了一种消除该地区中尺长及折光系统误差影响的方法。

首先根据骊山滑坡监测区一年内的五次复测成果及点位的选埋情况, 对资料进行初步分析。对观测高差进行尺改后, 再作相邻两期的点位变化与高程之间的关系图(图略)。可以看出, 点位变化量随相对高程值的增高而逐渐增大或减小, 且各期变化不一致, 幅度也不一致。反应了各期复测结果中都包含着某一系统误差的影响。而这种影响在同一期中具有一致性, 而不同期中则有所变化。这种系统误差就是尺长及折光系统误差的影响。

本文利用该地区内相对高差较大, 点位稳固的五个岩石点间的高差(50—160m), 建立一个多段多元线性回归方程来消除这种影响, 即

$$h_{ij} = \hat{h}_i (1 - \hat{f}_j) - V_{ij} \quad \text{①}$$

令
$$h_{ij} = h_i^0 + l_{ij}, \quad h_i = h_i^0 + \delta h_i \quad \text{②}$$

式中 δh_i 及 \hat{f}_j 都是微小量, 略去二次项得

$$V_{ij} = \delta h_i - h_i^0 \hat{f}_j - l_{ij} \quad \text{③}$$

式中 h_{ij} 为观测高差, i 为测段数, j 为复测期数。利用最小二乘法及系统误差改正数 $f^T f = \min$ 求解出各期的 f_j 值及各段的岩石点之间的高差 h_i 。

把回归处理后的系统误差改正数与双频激光仪室内尺长检定的结果作一比较, 见下表。

时间	87.06	87.09	87.12	88.03	88.06
激光检定尺改数	+0.008	+0.008	-0.010	-0.002	+0.010
系统误差改正数	+0.011	-0.016	-0.005	-0.005	+0.012

从表中可以看出, 除1987年9月这一期相差较大外, 其它几期基本一致。这是由于1987年3月至10月这段时间, 即室内两次尺长检定时间间隔太长, 不能较好地反映尺长的真实变化。其它几期略有偏差, 是由于参考基准的不同引起的。说明它们都具有很高精度。检定精度达每米1.7微米, 与双频激光检定精度一致。由于回归处理后的系统误差改正数是作业过程尺长变化及折光影响的真实反映, 因此利用它进行系统误差的消除能更真实地反映出高差变化的实际情况。

利用回归处理后的结果, 对整个地区进行了分析。处理结果较真实地反映出该地区的垂直形变情况。尤其是山下的部分点, 逐渐下降的趋势明显, 真实地反映出这些点随时间的变化特征。

进行
笔迹
须要
为1
号,
一个
及才

尽
真
设
形
约