

# 路基沉降监测方法的应用

龙建路桥股份有限公司第四工程处 顾宪彬 朱桂林

**摘要:**介绍路基断面沉降监测常用的几种测试方法和测试原理,并对它们各自的优缺点进行了对比研究,指出采用水平测斜仪监测路基全断面沉降更为有效,它具有不影响施工、不受气候影响、操作方便、精度等优点,且数据处理简便,结果直观。

**关键词:**路基 沉降监测 水平测斜仪

地基和路堤的沉降监测是软土路基施工中必不可少的重要一环。监测数据一方面可监测填土施工过程中地基的稳重性,从而控制填土速率;另一方面可据此推测地基的沉降变形规律,控制路堤的施工后沉降,满足设计要求。目前,沉降监测有多种方法,常用的有:监测桩、沉降杯、沉降板、磁环沉降仪、水平测斜仪等,如何在多种监测方法中选择具有精度高、使用方便、施工干扰小、受气候影响小的监测方法,显得尤为重要。

## 一、沉降监测方法的比较

**1.1 监测桩。**用木桩和钢钎钉入土中,用水准仪持平,即可测量土体表面的沉降量。此方法最简便,但只能测定建筑物表面的沉降值,无法测试土体内部某一位置的沉降,对填土施工有干扰。

**1.2 沉降杯。**将盛水密闭容量置于土中,容器上接出进水管、排水管和排气管至填土以外。进水管外部与观测量杯相连。容器灌水以后,容器内部的水位与外部观测水杯的水位一致,则可通过观测量杯中的水位得到容器的沉降。其优点是构造简单,造价低廉,缺点是3根管的埋设要求比较高,如果埋设不平顺,容易形成气泡阻塞水管,使测试无法进行,此方法比较少用。

**1.3 沉降板。**有底板和测杆、护套组成。底板为边长约50cm、厚度

30cm的钢筋混凝土板。测杆为直径40mm左右的钢管,第一段垂直固定于钢筋混凝土板的中央,随着填土高度的增加,分段以丝扣接长测杆。测杆外套接塑料管保护,以免测杆受外来扰动变形。

沉降板是目前沉降观测最常用手段。其优点是造价低廉,操作简便,易于测试。但是弱点也很明显,主要是影响填土压实施工,压实机械经过时必须绕道而行,极为不方便,机械经常撞坏沉降杆,且形成压实死角,降低压实质量。其次是一个沉降板只能测量路堤中一点的沉降。一个断面上多放几个沉降板影响压实施工的矛盾更突出。另外一个缺点是损坏后的补救非常困难。

**1.4 磁环沉降仪。**磁环沉降仪有分层沉降管、磁环、波纹管 and 分层沉降仪组成。在路基中间用钻机打孔至持力层,根据地质情况在相应深度处安装磁环,下好沉降管后,用膨胀土封孔,以便磁环和地层同步沉降,用分层沉降仪测量各磁环的位置,分别计算各地层的沉降量。其优点是操作简便,易于测试。其弱点同沉降板相似,主要是影响填土压实施工,机械容易撞坏沉降管,且形成压实死角,降低压实质量。

**1.5 水平测斜仪。**水平测斜仪是由特制的PVC沉降管和二次测试器组成的。探头内的主要元件是伺服加速度传感器。由于地基沉降,探头处于倾斜方向,通过重力加速度在敏感水平轴上的投影,可精确测量探头的倾角,在根据探头长度得到探头两端的高程差,从而得到沉降值。其优点如下:(1)精度高。每次读数的误差小于0.1mm。36m长剖面测试的累计误差小于2mm。(2)操作方便。整个测试系统可由一个人携带,移动非常方便。测试操作仅需两个人即可,一个人记录,一个人拉

线。(3)可得到整个剖面的沉降曲线,测点间距最小为0.5m。(4)对填土施工无干扰。(5)不受气候影响。二次仪器一次性投资约2万元。

水平测斜仪的不足主要是特制的PVC管造价比较高,每米25元左右,约为普通PVC管的5倍。

## 二、水平测斜仪沉降管的埋设、测试和数据处理

**2.1 水平测斜仪沉降管的埋设与测试。**在路基填筑过程中,当路堤填筑高度高于埋管位置30cm的填土压实以后,在垂直线路方向上开挖深和宽各20cm矩形槽,整平槽底,将沉降管连接好后放入槽内,整理平整。沉降管埋设时,必须使用管内十字凹槽对准水平和竖直方向,然后在沉降管两端放入护管,人工回填土夯实。护管埋设时,以使沉降管头在护管腔中居中为宜,切忌沉降管与护管的底部贴近,影响沉降管变形。

测试时,用普通绳索将探头及电缆拉至沉降管的起始端,然后拉导线,每0.5m刻度线处读数一次,直至沉降管的终止端。然后将测斜仪掉转180度进行第二次测试,读数。采用上述双向拉测法,可以消除仪器的系统误差,使测试精度得以保证。

用水准仪和现场的水准基点持平,得到沉降管起始端的标高,从而根据沉降差可得到各读数点的标高。

**结束语。**路基沉降监测用于控制施工速度、预测路基施工后沉降具有重要意义。通过对路基沉降多种监测方法的比较,水平测斜仪是一种观测路基全断面沉降的有效方法,它具有不影响施工、不受天气影响、操作方便、轻捷、灵活精度高等优点。现有数据处理方法及程序满足现场数据的录入及后期的数据整理工作,数据处理简便方便,是路基沉降监测方法中较为理想的方法。