



XK07-003-00030

# VMM 系列型多点位移计 说明书

南京基泰土木工程仪器有限公司  
NANJING GEOT CIVIL ENGINEERING INSTRUMENTS CO., LTD

## VMM 系列型多点位移计说明书

### 一、概述

VMM 系列型振弦式多点位移计由 VJ400 系列振弦式测缝(位移)计, 3-6 支组成。有位移传递杆及其保护管、减摩环、安装支座、锚固头等部件构成。用于精确测量钻孔内岩土体纵向分层位移。



图 1

### 二、主要技术参数

型 号 规 格	VMM3050	VMM3100	VMM4050	VMM4100	VMM5050	VMM5100	VMM6050	VMM6100
测量范围(mm)	50	100	50	100	50	100	50	100
灵敏度(mm/F)	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03
传感器测点数	3		4		5		6	
温度测量范围（℃）	-30～+90							
温度测量精度（℃）	±0.3							
工作环境温度（℃）	-25～+70							
传感器综合误差	<1.0%F.S							
防渗水压力(MPa)	1.0							

注：1、F.S 表示满量程输出

- 2、超量程：允许额定量程的 1.2 倍
- 3、可根据客户要求额外增加智能芯片，将传感器编号、参数、温度修正等信息录入其中。

### 三、系统构成

VMM 型多点变位计由三个基本部分组成：

- 1) 安装基座及传感测头组件；
- 2) 测杆及其保护管；
- 3) 钻孔灌浆锚头组件。

整体安装示意图如下：

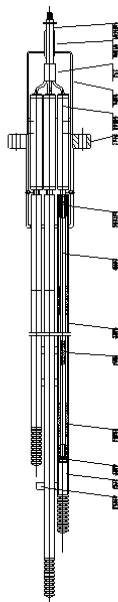


图 2

### 四、安装及要求

#### 1、安装要求

1.1、钻孔要求：VMM 型多点变位计安装孔径要求为  $\Phi 75 \sim 110\text{mm}$ ，孔口扩孔直径  $\Phi 160\text{mm}$ ，深 400mm。（测头外径  $\Phi 90\text{mm}$ ，安装法兰  $\Phi 150\text{mm}$ ）。孔底平面用混凝土砂浆抹平并待完全凝固。钻孔直径  $\leq \Phi 90\text{mm}$  时，需要沿  $\Phi 160\text{mm}$  孔底面继续扩孔至  $> \Phi 90\text{mm}$ ，以用于安装基座径向定位。钻孔成型后应用高压清洁水进行冲洗，确保孔内及周围洁净。

1.2、仪器测头的保护：仪器测头应保护好，以防损坏，尤其要防止爆炸损坏及保护性结构受到剧烈撞击，防止灰尘杂物进入。

1.3、锚头间隔：决定锚头间隔的主要因素为地质因素及被测岩石块的几何形状、几何尺寸。至少有一个锚头位于移动体内并将其作为其它锚头的基准点。对于安装在隧道中的多点位移计，最深的锚头位置距测头距离应是隧道直径的三倍，检查钻心，据此可以判断出薄弱区域或断面，该处即为安装锚头的适宜位置。亦可根据土建设计工程师确定。

## 2、装配及安装

2.1、安装测杆束：按测点数将灌浆锚头组件与不锈钢测杆、测杆接头、测杆保护管及密封件、测杆减阻导向接头、测杆定位块等可靠连接固定后集成一束，捆扎可靠，整体置入钻孔中。如遇长测杆(>6m)，可分段置入、孔口连接。

2.2、灌浆锚固：全部测杆完全置入孔中，使测杆束上端面尽量处于同一平面内并距 $\Phi 160\text{mm}$ 扩孔底面以下约 5cm，测杆护管比测杆短约 15cm。位置定位可靠后浇注混凝土砂浆至测杆保护管上端面以下约 20cm，凝固后方可撤去约束。浇注混凝土砂浆时要特别注意保护测杆保护管口及测杆端口，避免受到损伤和沾结混凝土砂浆。

2.3、安装测头基座：先将测杆护管调节段（长度现场调整）及带刺接头插入测杆保护管中，此时全部测杆及保护管的上端应基本处于相同平面内。放入事先连接好的安装基座和 PVC 传感器定位芯座，将测杆及其护管与定位芯座上的多孔一一对准后落定位，注意调节基座法兰的底面位置使测杆不受轴向压力为宜，可用底面加填钢制垫片实现。调节准确后钻地脚螺栓孔并用地脚螺栓将此组件可靠固定于 $\Phi 160\text{mm}$ 孔底面上。

2.4、安装位移传感器：将位移传感器逐一通过 PVC 定位芯座上对应定位孔与测杆端接头加螺纹胶旋紧固定可靠。如果发现测杆连接面陷得太深而使传感器无法拧入时，可以加装仪器预备的加长件。待胶凝固后，用频率读数仪监测状态下调节传感器“零点”，并通过安装在芯座上的予置机构锁定位置。按测点数逐一完成上述调节。每支仪器的埋设零点由监测设计者按该测点的“拉压”范围而定。

2.5、安装保护罩：用频率读数仪逐一测读各支传感器并做好记录，若全部测读正常，即可装上保护罩，此时保护罩的电缆出口处已装好了橡胶保护套。将全部测点传感器的信号电缆集成一束从橡胶护套中沿保护罩由内向外穿出。安装保护罩时，可在保护罩的 M90 $\times$ 1.5 外螺纹上涂以适量螺纹胶。连接可靠后，整理电缆，再逐一检测一遍各支仪器的读数是否正常。

2.6、接长电缆：仪器电缆与接长电缆间须用锡焊连接芯线并不得使用酸性助焊剂，芯线外层及电缆表层护套上均应使用热缩套管包裹可靠。全部电缆连接工作完成后再

用读数仪检测一遍各支仪器的读数是否正常。若认为必要，安装基座及传感器测头组件可用混凝土砂浆予以包裹整齐。多点位移计的安装工作即告完成。

另：传感器电缆经集成整理后，可与接长电缆形成一根总线从多点位移计保护罩顶部引出。

### 3、测杆长度的调节

正常情况下 VMM 型多点位移计的连杆及外护管总长度在供货状态是配置好的，每根测杆长度是根据用户提供的锚点位置而准确截断的，用户只需在现场完成连接即可。但是如有意外情况发生，需要改变锚头位置，必须调节测杆长度。此工作的进行只在锚固前有效。

3.1、减短测杆：在需要调节测杆长度的测点处，从倒刺接头上拆下测杆护管，将管截断至需要长度，抽出测杆直至保护管可以重新连接到倒刺接头上并重新加箍。

3.2、加长测杆：拆下传感器与测杆的连接头，加装预备好的加长测杆。加装适当长度的保护管及接头并重新整理测杆束至合理状态。将保护管重新连接到倒刺接头上并加箍。

## 五、一般计算公式

以下为单支位移传感器的计算公式：

$$J_i = K(F_i - F_0)$$

式中： $J_i$ —位移计  $F_i$  时刻相较于  $F_0$  时刻位移的变形量；

$K$ —位移计标定系数，由制造商给出；

$F_0$ —位移计零点（ $F_0$  时刻）输出模数值；

$F_i$ —位移计对应于  $J_i$ （ $F_i$  时刻）的输出模数值。

注：1、计算所得物理量的符号，正值为位移量变大，即视为沉降量增大；负值为位移量减小，即视为锚点上浮。

2、 $F = Hz^2 \times 10^{-3}$ ，即模数值为频率值平方的千分之一。

3、单支传感器参数，如  $K$  值等，详见传感器合格证。

4、在计算时，请注意统一各参数的数量级、单位。

5、传感器输出数值受温度影响远小于系数  $K$ ，因此传感器基本无需温度修正。

## 六、验收与保管

1、用户开箱验收仪器，应先检查仪器数量与装箱清单是否相符、是否含有对应安装附件、合格证及相关资料，如有不符合者，请与我公司联系；

2、对于箱内仪器，先用 250V 兆欧表及任意型式的频率读数仪检查常温常压下绝缘电阻与频率初值，若有异常，应与本公司联系；

3、开箱后的仪器应放在湿度小于 80% 的房间内保存，室内不含有腐蚀性气体，存放环境须干燥，通风，搬运时小心轻放。

## 七、注意事项

1、本仪器应在额定测量范围内工作；

2、仪器引出电缆可达 1000 米（另购）。用户订货时未加以说明，均按 1.5 米长度接线出厂；

3、根据现场需要接长电缆时，应注意接头处的防水密封可靠；

4、仪器未使用放置 12 个月以上时，使用前应重新进行标定。

5、请勿摔打、碰撞或长时间震动本传感器。

## 八、产品保修须知

1、本产品以产品出厂之日起一年内为产品保修期。

2、在产品保修期内，用户在遵守运输、储存和使用规则的条件下，如发现产品质量低于技术条件规定时，我公司负责更换或修理(若擅自拆卸，我公司不予保修)。

3、在保修期内以下情况将实施有偿维修服务：

3.1 由于不能出示证明为我公司产品；

3.2 由于不可抗力造成的故障、损伤；

3.3 由于未能按照产品使用说明书上的方法保管、使用和注意事项操作而造成的故障、损伤(使用不当的)。

4、需要保修时请将我公司产品合格证及传感器，一起送往南京基泰土木工程仪器有限公司，运输费用由用户承担。

地址：南京市下关区黄家圩路 41-1 号

电话：+86-025-83421939

网址：www.njgeot.cn

传真：+86-025-83471496