

倾角传感器：BWM826/BWM460

新版《城市轨道交通工程测量规范》规定城市轨道交通在建工程和建成后线路应根据设计要求和建设工程及工程环境特点，对工程结构自身及周边环境进行变形监测，方案应根据变形体深埋、结构特点、支护类型、开挖方式及岩土工程条件、建筑场地变形区内环境状况和施工设计等因素制定，并应包括变形体和环境条件产生异常时的应急变形解决方案。

施工阶段变形监测具体包括如下内容：

1. 支坡桩、连续墙、土钉墙和周围土体的变形以及支撑轴力监测等；
2. 建筑结构变形、隧道拱顶下沉和净空水平收敛、高架结构的柱（墩）沉降和梁的挠度监测等；
3. 沿线变形区内的高层、超高层、古建筑、桥梁、铁路、经过鉴定的危房以及市政设施的变形；
4. 线路经过的道路、地表等变形；
5. 变形区内的燃气、热力和大直径上水、污水等主要管线的变形。

建成后变形监测内容如下：

1. 施工阶段的观测对象仍未稳定，需要进行观测的线路；
2. 不良岩土条件和特殊岩土条件的地区或地段；
3. 临近线路二侧进行城市建设的地段；
4. 新建线路穿越地下工程和大型管线的地段；
5. 地震、列车震动等外力作用对线路产生较大影响的地段；
6. 其它存在险情或运营安全隐患的地段或条件。



BWM826

BWM460

产品实拍图

产品特点：

- I级点位中误差 $\leq \pm 1.5\text{mm}$
- II级点位中误差 $\leq \pm 3.0\text{mm}$
- 最高精度达 0.005°
- 长期稳定极佳，年漂移不超过 0.02°
- 温漂小，零点温漂 $\pm 0.0007^\circ/\text{C}$
- 可多节使用，内置测量算法
- 体积小、功耗低，可电池供电
- 抗外界电磁干扰能力强
- 提高作业效率，降低测量工作带来的成本
- 防水设计，保证在恶劣环境下可以正常工作
- 抗振动冲击和抗电磁干扰

电气指标:

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		10	12	35	V
工作电流	无负载	20	30	40	mA
工作温度		-40	25	+85	°C
存储温度		-55	25	+100	°C

性能指标:

参数	条件	BWM826-5	BWM826-15	BWM826-30	单位
测量范围	条件	±5	±15	±30	°
测量轴		X-Y	X-Y	X-Y	
精度	室温	0.005	0.008	0.01	°
分辨力		0.002	0.002	0.002	°
零点温度漂移	-40~85°C	±0.001	±0.001	±0.001	°/°C
灵敏度误差	25°C	±0.5	±0.5	±0.5	%
最高频率输出		100	100	100	Hz
交叉灵敏度		3	3	3	%
平均无故障工作时间MTBF	≥90000 小时/次				
电磁兼容性	依照GBT17626				
绝缘电阻	≥100 兆欧				
抗冲击	2000g , 0.5ms , 3次/轴				
重量 (g)	约150 (包含外包装)				

BWM460: 技术指标

电气指标:

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		9	12	35	V
工作电流	无负载	20	30	40	mA
工作温度		-40	25	+85	°C
存储温度		-55	25	+100	°C

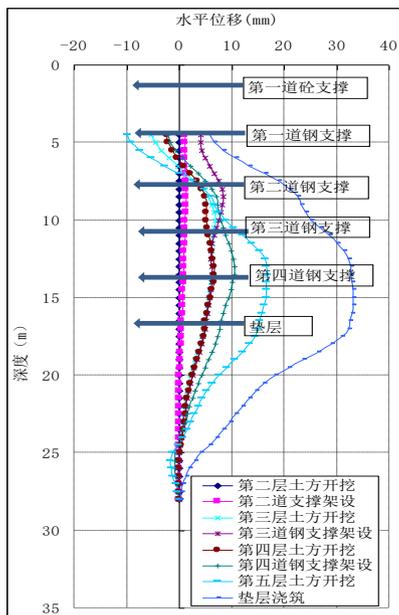
性能指标:

参数		BWM460-5	BWM460-30	BWM460-60	单位
测量范围	条件	±5	±30	±60	°
测量轴		X-Y	X-Y	X-Y	
精度	室温	0.005	0.01	0.05	°
分辨力		0.002	0.002	0.002	°
零点温度漂移	-40~85°C	±0.001	±0.001	±0.001	°/°C
交叉轴误差	25°C	±0.01	±0.02	±0.05	°
最高频率输出		100	100	100	Hz
平均无故障工作时间MTBF	≥90000 小时/次				
电磁兼容性	依照GBT17626				
绝缘电阻	≥100 兆欧				
抗冲击	2000g, 0.5ms, 3次/轴				

变形监测：成功案例

通过使用倾角传感器进行水平位移自动化变形监测系统体现了如下特点：集数据采集与分析、远程监控于一体，满足监测人员和监管人员不同工作需求，实用、高效。2.提高监测工作效率，减少人员，每小组节约人员1~2人（内业人员）。3.对于监管层，不再需要繁琐的翻阅。3.管理可覆盖监测全过程，信息反馈效率大幅提升。

自动化监测系统的利用，势必将推动国内地铁施工和运营监测信息化进程。有助于形成城市监测知识库，供专业人士深层次分析，便于规范标准修订、科学研究、优化设计利用。



基坑深层水平位移监测



沿线危房监测



沿线桥梁监测



高架墩台沉降