

## CST730 阳极梯腐蚀监测仪

### 1. 仪器简介

阳极梯腐蚀监测仪基于电化学阻抗测试原理，通过测量混凝土中不同深度埋设的金属电极（阳极）的电化学参数，评估钢筋锈蚀风险及混凝土耐久性。

CP-73 阳极梯探头采用阵列梯式传感器设计，通过测量阳极梯上的阳极相对于参比电极的自腐蚀电位、阳极梯相对阴极之间的电偶电流、两相邻阳极间的电阻率值和混凝土温湿度，来研究混凝土内钢筋锈蚀发展动力学过程。

其核心功能包括：

- 自腐蚀电位测量：

监测等间距分布的阳极相对于参比电极的电位，通过电位分布判断腐蚀活性区域，电位突降表明活化腐蚀。

- 电偶电流检测：

测量阳极梯整体相对于阴极之间的电偶电流，反映宏电池腐蚀效应，电流增大提示腐蚀加速。

- 混凝土电阻率：

通过两相邻阳极间的交流阻抗谱（EIS），计算混凝土电阻率，评估其密实性和氯离子渗透性，电阻率降低预示腐蚀风险上升。

在混凝土腐蚀过程中，随着  $\text{CO}_2$ 、氯离子和水分向内侵入，导致混凝土的腐蚀锋面不断向内延伸，随着腐蚀锋面深度增加，阳极梯上距离表层不同距离的阳极阵列的电极电位、电偶电流和阻抗值均会发生明显的变化。通过不同深度的阳极阵列电化学参数随时间和位置的变化曲线，可以计算混凝土碳化深度随时间的变化规律，预测混凝土中钢筋的锈蚀时间，为混凝土结构的预防性维护提供指导。



图 1. 阳极梯腐蚀监测仪

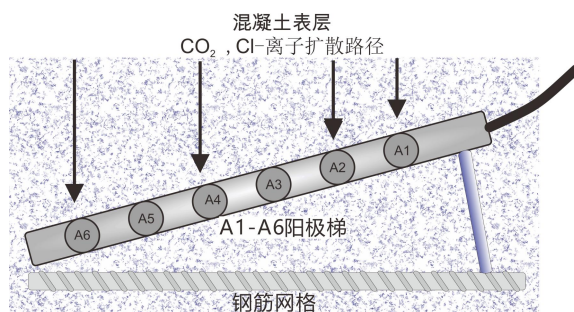


图 2. 阳极梯测量混凝土层腐蚀锋面变化的原理图

## 2. 主要技术指标

| 产品型号    | CST730                                            |
|---------|---------------------------------------------------|
| 测量通道    | 6 路电位、6 路电流和 6 路阻抗                                |
| 输入阻抗    | $1 \times 10^8 \Omega$                            |
| 电位测量范围  | -2.0V~+2.0V                                       |
| 电位测量精度  | 0.5%@FS                                           |
| 电位测量分辨率 | 0.1mV                                             |
| 电流测量范围  | -10 mA~+10 mA (5 个电流量程档: 2uA、20uA、200uA、2mA、20mA) |
| 电流测量精度  | 0.5%@FS (20uA 以上)<br>1%@FS (20uA 及以下)             |
| 电流测量分辨率 | 0.01uA                                            |
| 阻抗测量范围  | 100 $\Omega$ ~10M $\Omega$                        |
| 阻抗测量精度  | 0.5%@FS(1M $\Omega$ 以下)<br>2%@FS(1M $\Omega$ 及以上) |
| 阻抗测量分辨率 | 0.1 $\Omega$                                      |
| 温度测量范围  | -30 ~ +85°C, $\pm 1^\circ\text{C}$                |
| 定时测量    | 测量间隔 1~255 小时                                     |
| 存储      | 2 Mbytes, 可存储 10,000 组数据                          |
| 通信方式    | RS485, 标准 Modbus 协议                               |
| 供电方式    | DC12V                                             |
| 尺寸      | 180mm× 130mm× 60mm                                |
| 重量      | 2.0 kg                                            |
| 工作温度    | -30°C~60°C                                        |
| 工作湿度    | $\leq 95\%$                                       |
| 外壳材料    | 耐候工程塑料                                            |
| 防护等级    | IP67                                              |

### 3. 探头介绍

- 1) 阳极梯：采用等间距布置的阳极棒，用不锈钢框架连接形成梯形框，并在不锈钢框内布置温度探头，外置固定一根电极棒作为阴极和一根螺纹钢筋棒，固定在合适的距离，分别用于测试电偶电流、极化电流和混凝土电阻率，用于混凝土脱钝过程研究。
- 2) 可选布置一根长效的参比电极，用于监测碳钢棒的自腐蚀电位。
- 3) 所有的阳极和电缆都可抗碱和氯离子侵袭，确保阳极梯探头的耐久性。

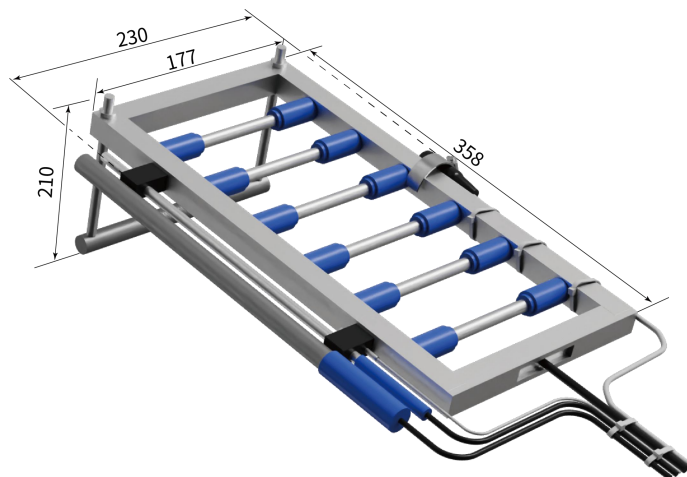


图 3. 阳极梯结构示意图

### 4. 应用领域

用于建筑、桥梁等混凝土结构的表层砂浆层的碳化速率监测，钢筋锈蚀速度及发展趋势监测，测量不同埋深碳钢或不锈钢阳极的自腐蚀电位、腐蚀速率以及混凝土电阻率、温度；

### 5. 仪器配置

- 1) CST730 阳极梯腐蚀监测仪 1 台
- 2) CP-73 阳极梯腐蚀监测探头 1 支
- 3) 数据处理软件 1 套
- 4) RS485 通讯电缆 1 条

### 6. 软件介绍

阳极梯腐蚀监测系统是一套应用于现场的腐蚀测试软件，可用于读取 CST730 阳极梯腐蚀测试仪的测量数据，并保存到数据库中，还可以图形方式显示不同设备的测试数据，支持 csv、xlsx 等格式导出。所有测量数据、图形可以方便地打印和存储。



图 4. 温州七都大桥桥面伸缩缝内安装的多只阳极梯



图 5. 阳极梯监测的钢筋自腐蚀电位、钢筋阻抗和电偶电流监测数据