

Application Note AN-EIS-001

# 化学阻抗

## 第一部分 — 基本原理

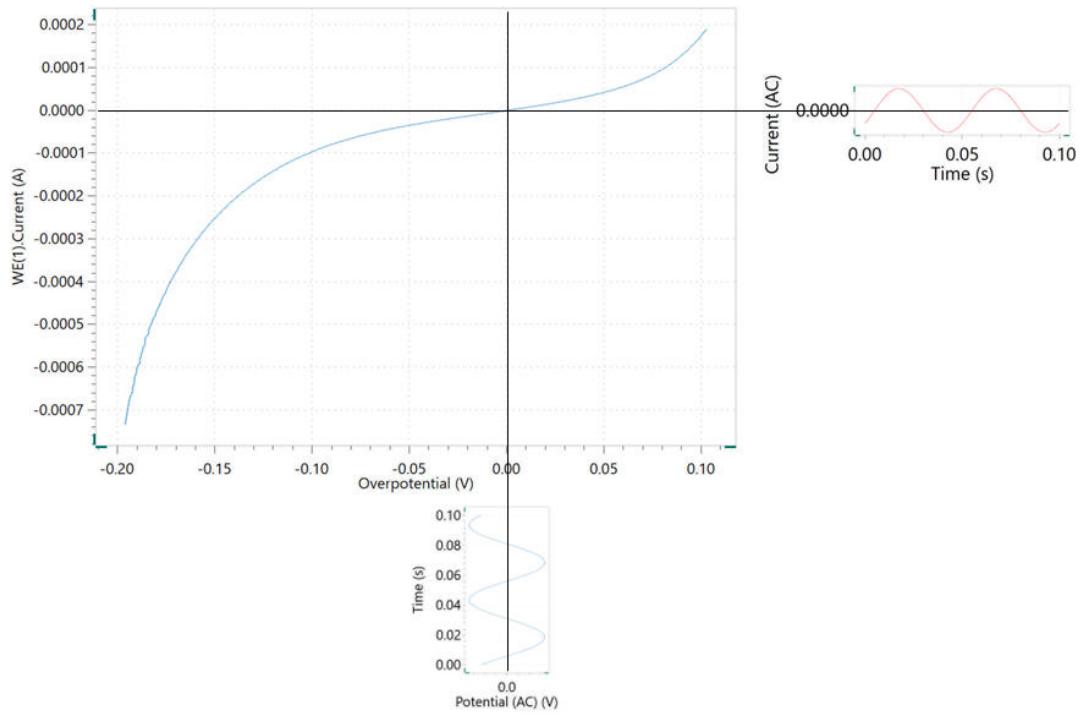
化学阻抗(EIS)是一广泛用的多学科技,用于描述化学系的行特征。EIS 的与不同之在于,它能隔和区分定施加位下各物理和化学象的影 — 是 " "化学技无法做到的

。EIS 可用于研究一系列系,包括池、催化和腐程。近年来,EIS 在研究半体界面和子散方面也越来越受迎。本系列第一部分将重点介 EIS 量的基本原理。

### EIS量原理

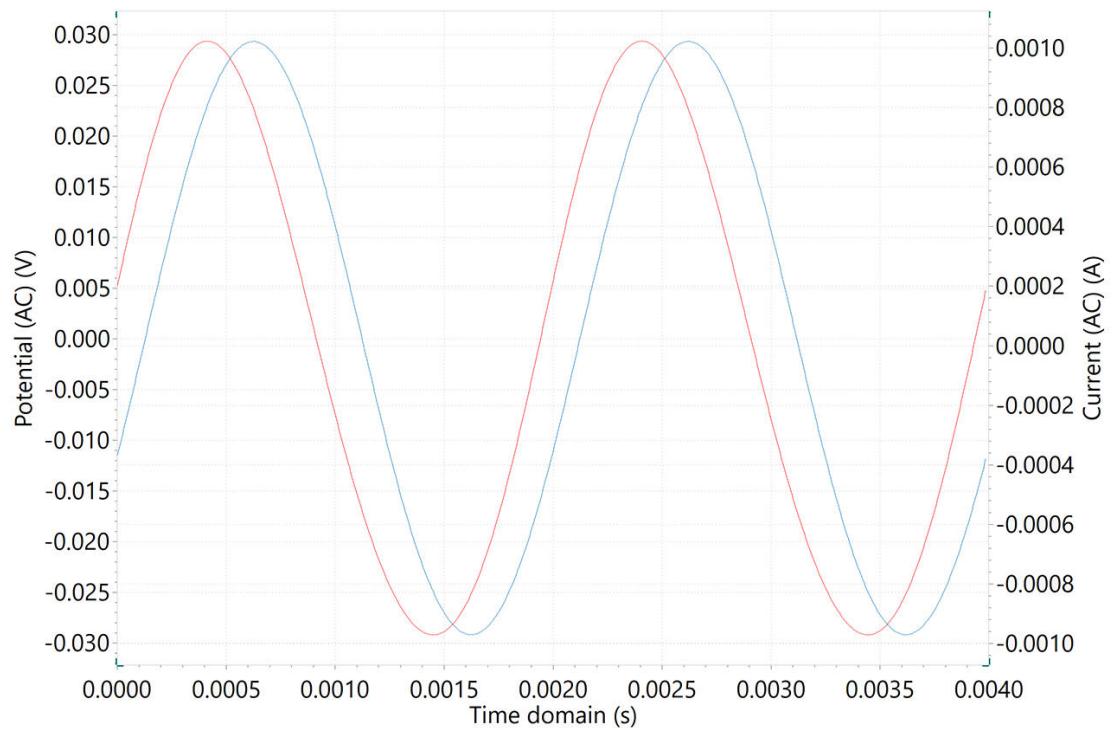
阻抗量基本原理是向所研究的体系施加小幅正弦激励信号,然后量,可以是流、或其他相信号。理化学体系

的典型 i-V 曲如 1 所示。




---

EIS ,  $E = E_0 + i \sin(\omega t)$



$$\Delta i = \left( \frac{di}{dE} \right)_{E_0, i_0} \cdot \Delta E + \frac{1}{2} \left( \frac{d^2 i}{dE^2} \right)_{E_0, i_0} \cdot \Delta E^2 + \dots$$

---

$E, Z:$

$$z_\omega = \frac{E_\omega (V)}{i_\omega (A)}$$

---

,,,, 100 kHz 0.1 Hz ,,,:

$$z = |Z| e^{\varphi \omega}$$

---

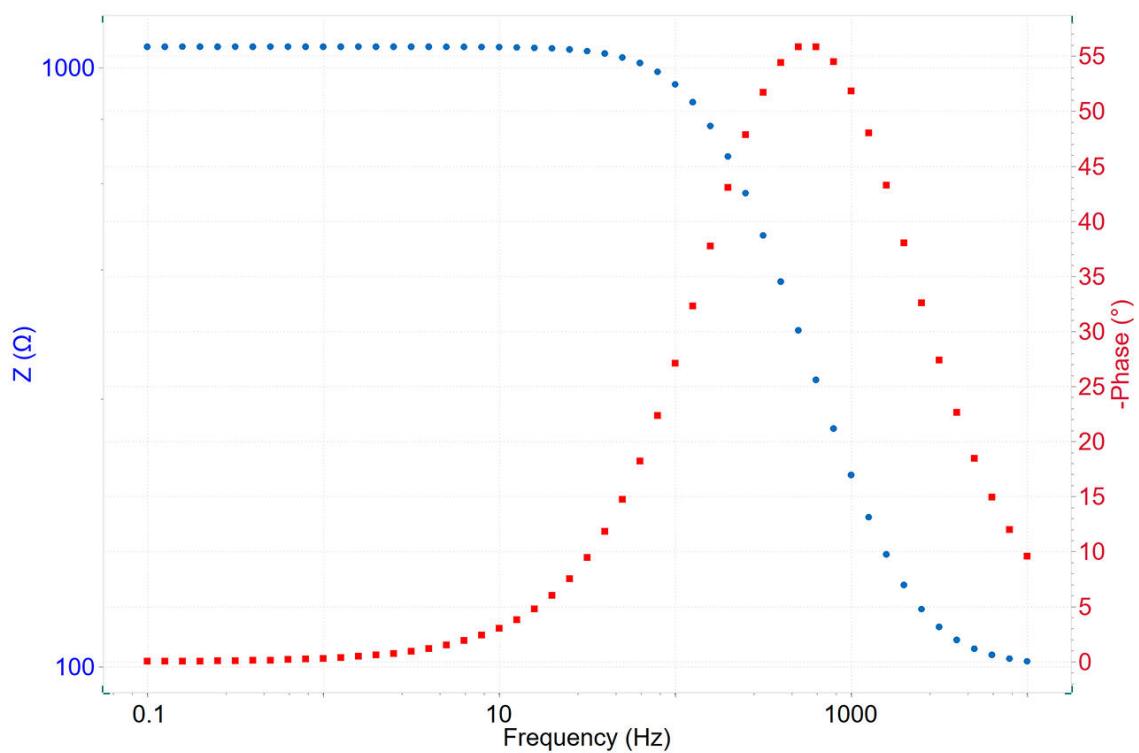
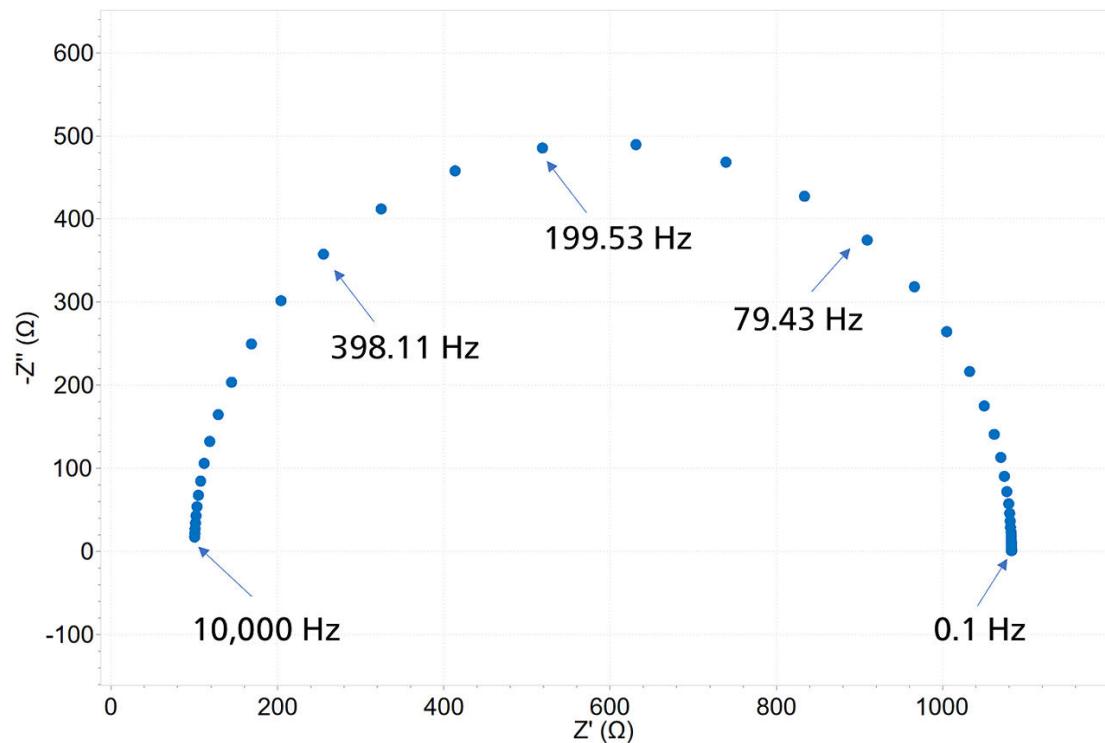
,|Z| , ,:

$$z = z' - j \cdot z''$$

---

,z',z'',j=(-1)

3 ,Nyquist



$$|z|^2 = (z')^2 + (z'')^2$$

$$\tan(\varphi) = \frac{-z''}{z'}$$

---

,:

$$\begin{aligned}z' &= |z| \cos \varphi \\-z'' &= -|z| \sin \varphi\end{aligned}$$

---

(EIS),,NyquistBode

## CONTACT

117702  
100085

marketing@metrohm.com.cn

## 器配置



### VIONIC

VIONIC 是我的新一代恒位/恒流,由 Autolab 的新 INTELLO 件提供力。

相比目前市上任何一器,VIONIC 提供了全面的合格。

- 从:  $\pm 50$  V
- 准流  $\pm 6$  A
- EIS 率: 10 MHz
- 采隔: 低至  $1\ \mu\text{s}$

VIONIC 的价格中通常包括大多数其他器生的外用,例如:

- 化学阻抗 (EIS)
- 可浮配件
- 第二量 (S2)
- 模描



### Autolab PGSTAT204

PGSTAT204 合了小巧格和模化。器包括基本恒位/恒流,其从 20 V,最大流 400 mA 或 10 A,与 BOOSTER10A 合使用。此恒位可随用附加模行展,例如 FRA32M 化学阻抗(EIS)模。

PGSTAT204 是一款惠的器,可置于室的任何位置。具有模和数字入/出,可控制 Autolab 附件和外部。PGSTAT204 包括内置模分器。与高性能的 NOVA 用,可用于大多数准化学技。



### Autolab PGSTAT302N

恒位/恒流,具有 30 V 从, 1 MHz,可与我的 FRA32M 模用,化学阻抗而。

PGSTAT302N 是流行的 PGSTAT30 的后款型。最大流 2 A,借助 BOOSTER20A 流范可展至 20 A,当流范 10 nA 流分辨率 30 fA。



FRA32M 提供了用于量阻抗的工具,与 Autolab 用可量化学阻抗。模允在  $10 \mu\text{Hz}$  至  $32 \text{ MHz}$  的率范中同行恒位和恒流阻抗量(与 Autolab PGSTAT 用限  $1 \text{ MHz}$ )。除了的 EIS 化学阻抗之外,NOVA 件允用其它外部信号,如旋的速或光源率,以量-流体或光制阻抗。 FRA32M 模有功能大的匹配和真件,可分析阻抗数据。