

一、仪器简介及使用范围	1
二、主要技术指标	1
三、工作原理	1
四、仪器的线路结构	2
五、旋转圆盘电极的结构	3
六、仪器的安装及使用	3
七、正常维护和常见故障的排除	8
八、运输及贮存	9
九、仪器装箱清单	9

一、仪器简介及使用范围

旋转圆盘电极广泛应用于现代电分析化学及电极过程和均相化学反应研究,当旋转圆盘电极自身旋转时,可以使溶液在电极表面进行有规律的运动(即层流运动),并且电极表面扩散层厚度随转速的变化而变化:因此,使对流扩散方程得到一个确切的分解,这是电极反应动力学中少有的特例。

二、主要技术指标

- 1、仪器在开机通电旋转 30min 后可在下列环境中连续使用
 - ①环境温度: 0~40℃
 - ②相对湿度: ≤80%
 - ③电 源: 220V±22V 50Hz±0.5Hz
 - ④无显著振动和强电磁场。
- 2、转速范围: 50~8000r/min
- 3、精 度: 测速精度可达 0.5%±1 个字(满度)
- 4、转速稳定度: 1500 r/min 以上相对标准偏差优于 1%
1500 r/min 以下标准偏差不大于 20
8000 r/min 时不超过 50 r/min
- 5、电极头径向跳动≤0.05mm; 无轴向窜动
- 6、电极与其它部分的绝缘电阻>10MΩ
- 7、外形尺寸: 210×240×320 (mm)
- 8、重 量: 7.6Kg
- 9、功 耗: <25W

三、工作原理

旋转圆盘电极广泛应用于现代电分析化学,以及电极动力学的研究,从四十年代就对旋转圆盘电极的流体力学模型和质量传递方程进行了大量的研究,其严格的极限扩散电流方程式为:

$$I_d = 0.62 n F A D^{2/3} \omega^{1/2} \nu^{1/6} C$$

式中:

I_d : 圆盘电极的极限扩散电流, A/cm²。

n : 参与电化学反应的电子数, cm²/s。

- F：法拉第常数。
- γ ：溶液的动力学粘度， cm^2/s 。
- ω ：电极的旋转速度， rad/s 。
- C：被测离子的浓度。

由方程式可知，旋转圆盘电极的极限扩散电流 I_d 和 N 的平方根成良好的线性关系，如以 I_d 和 $N^{1/2}$ 作图，可得一直线，其斜率为 $0.62 n F A D^{2/3} \gamma^{-1/6} C$ ，则可求出反应粒子的扩散系数 D 。

根据动力学原理，在层流条件下，旋转圆盘电极的表面扩散层有效厚度为：

$$\delta = 1.61 D^{1/3} \omega^{-1/2} \gamma^{-1/6}$$

式中：

- δ ：扩散层厚度。
- D：被测电原性物质的扩散系数， cm^2/s 。
- γ ：溶液的动力粘度， cm^2/s 。
- ω ：旋转速度， r/s 。

由此可见，旋转圆盘电极表面扩散有效厚度 δ 是一个可准确计算的量，一旦知道 D 、 γ 、 ω 就可以计算 δ ，旋转圆盘电极表面扩散层有效厚度 δ 具有这些优点，使之在电分析化学及工业生产中得到广泛的应用。

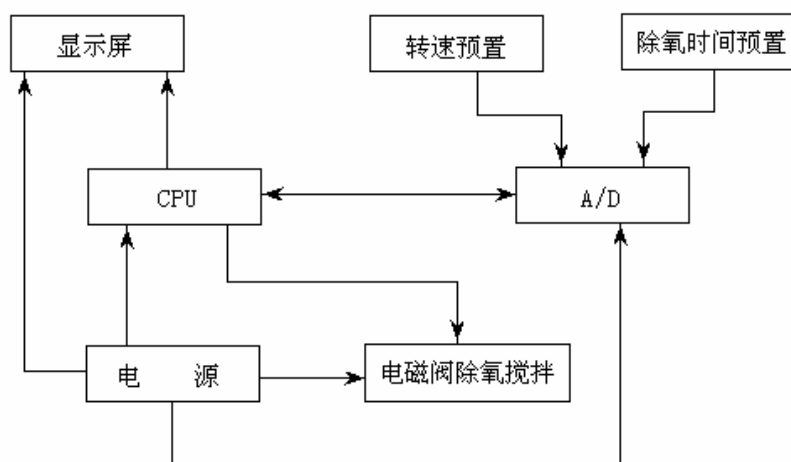
四、仪器的线路结构

旋转圆盘电极的基本理论对仪器的要求是：

1、由于扩散层厚度是一个可控制的量，它是通过改变 ω 来实现的，因此，仪器需可调整电极的转速。

2、测速装置，通过霍尔元件转换，将电极的每分钟转速变为电信号，再经过单片计算机计算，以准确显示每分钟的转数。

鉴于上述要求，仪器的方框图如下：



五、旋转圆盘电极的结构

RDE 型旋转圆盘电极主要由驱动，传动电极头几部分组成，其外形和主要结构可参见结构示意图。

旋转圆盘电极由装在上部装有进口瑞士的电机驱动，电机与主轴之间用万向联轴器实现传动。主轴下端安装电极头，为了能适用多种电极而采用螺纹连接，由轴上的弹簧顶针与电极保持接触。主轴与外界的电气联接设有电刷能达到要求（接触电阻 $<10\Omega$ ）。

电极头以聚四氟乙烯作基体，底部装配有不同材料的电极，可根据需要给予加工。

六、仪器的安装及使用

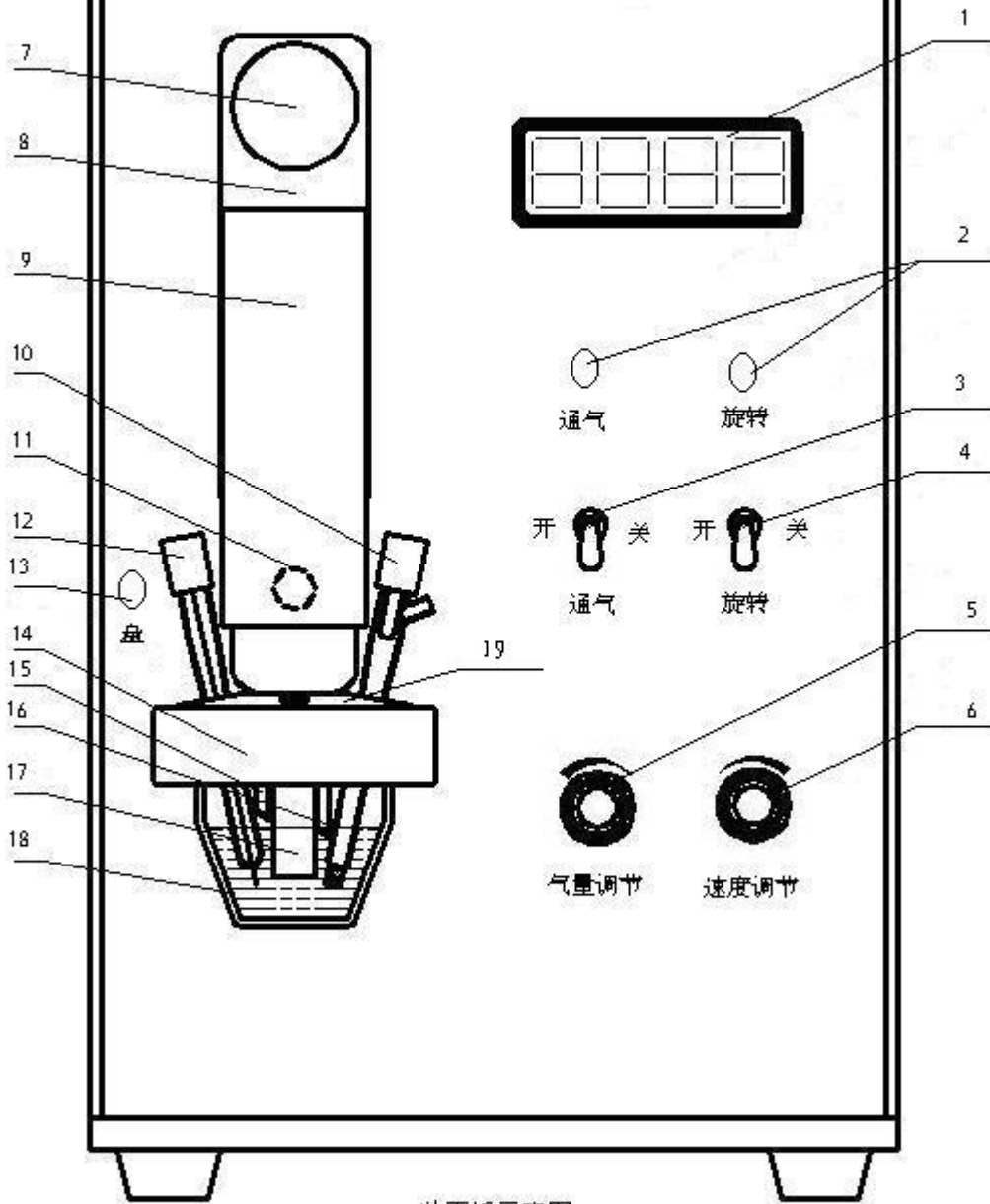
（一）仪器工作环境

- 1、环境温度： $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$
- 2、相对湿度： $\leq 80\%$
- 3、供电电源：交流： $220\pm 22\text{V}$
频率： $50\text{Hz}\pm 0.5\text{Hz}$
- 4、周围无显著振动和强电磁场。
- 5、仪器电源插头地线应良好接地。

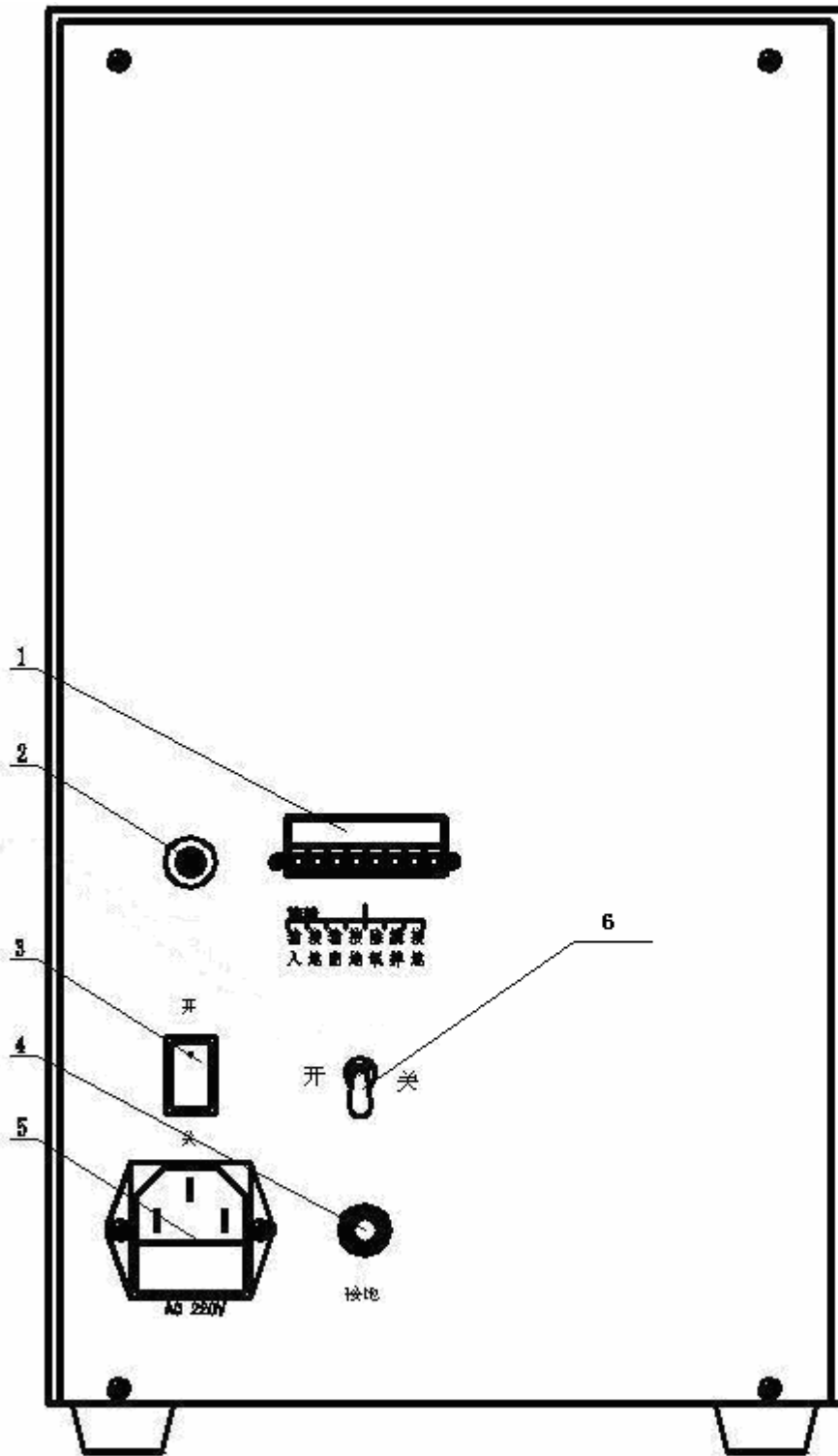
（二）仪器的安装

- 1、打开仪器包装，对照装箱清单取出主机及其它配件。
- 2、将主机置于平稳的台面上，参照前后面板示意图，熟悉各功能件使用方法。
前面板示意图
 - (1)数码显示器：显示转速（r/min）
 - (2)指示灯：当仪器处于通气、旋转状态时指示灯亮。
 - (3)通气开关：当开关拔至开时通气，当拔至关时可通过电化学工作站控制通气。
 - (4)旋转控制开关：当开关拔至开时旋转，当拔至关时可通过电化学工作站控制旋转。
 - (5)流量控制调节器：视电解池内气流量的大小适当调节。
 - (6)旋转速度调节电位器：顺时针为大。
 - (7)紧固螺钉：旋松时整个电极体可以上下移动。
 - (8)滑板。

RDE型 旋转圆盘电极



前面板示意图



后面板示意图

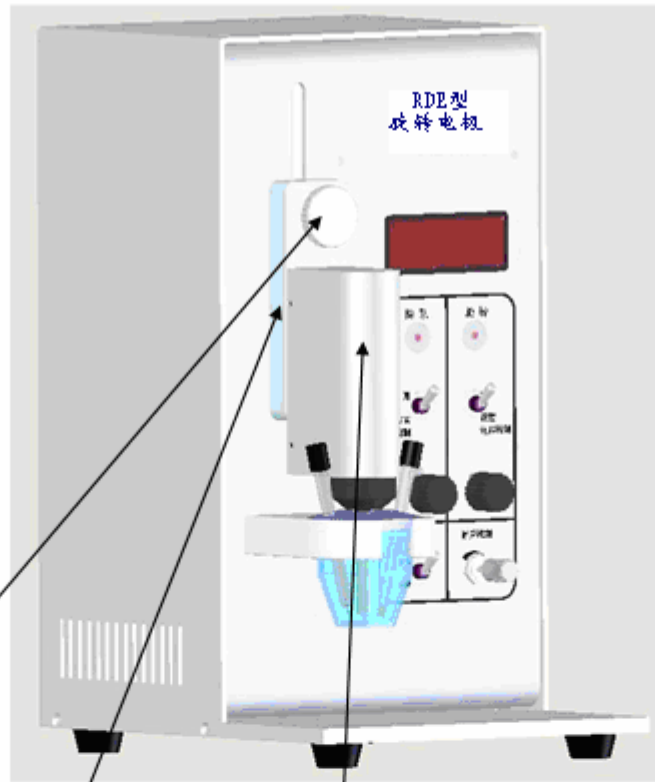
- (9)电机装饰罩。
- (10)参比电极，有一红色 O 型圈用于调节电极的高度。
- (11)液内液面除氧管接口。两根通气管其中一根有黑色标志为液内除氧管。**
- (12)辅助电极，有一红色 O 型圈用于调节电极的高度。
- (13)盘电极。
- (14)电解池支持块。
- (15)液面除氧保护管。
- (16)液内除氧管。
- (17)工作电极头。
- (18)电解池。
- (19)电解池盖。

后面板示意图

(1)外控接口。从左到右依次为旋转输入、地线、脉冲输出、地线、除氧控制端、搅拌控制端、地线。(旋转输入可由外部提供 0~8V 的电位如 $100\text{mV}=100\text{ r/min}$ 。脉冲输出端为仪器所输出的方波脉冲信号供其它仪器所检测。除氧控制端当此端与地相连仪器开始除氧。除氧时间受外部仪器控制，搅拌控制端当此端与地相连仪器开始旋转。用外控接口时，旋转、除氧设置远程控制开关必须处于设置状态。

- (2)进气口
- (3)电源开关
- (4)接地端
- (5)电源插座
- (6)外设控制开关，“关”位置为外设低电平控制；“开”位置为外设高电平控制。

(三) 仪器的使用动作示意图

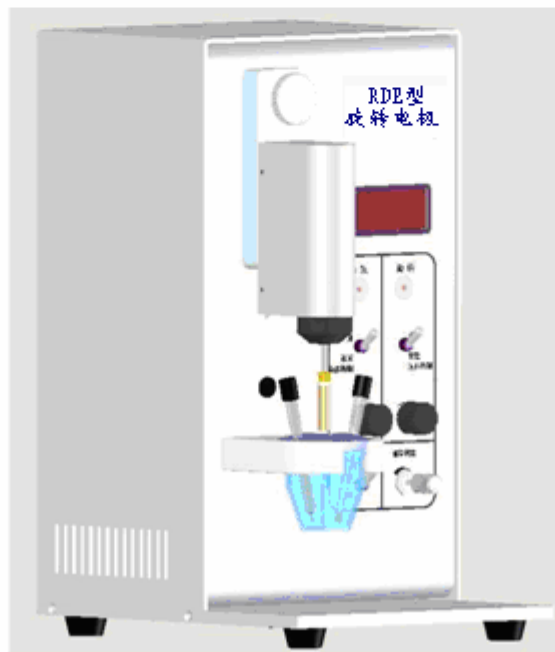


此为紧固螺钉。

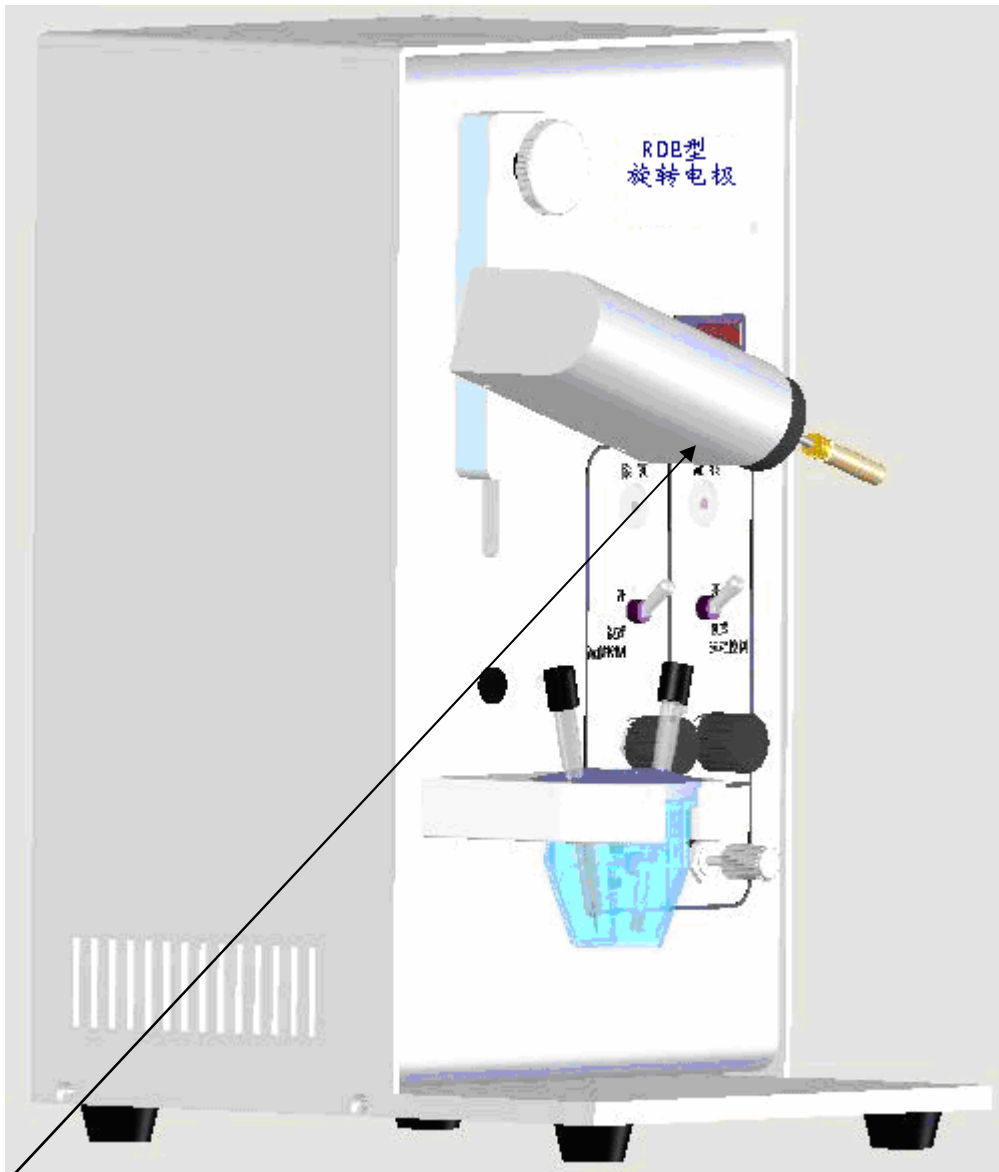
此为滑板

此为电机装饰罩

右旋紧固螺钉 0.5~1 圈后，可松开滑板，将滑板沿竖直方向上下拖动。至上限位置后，将紧固螺钉左旋 0.5~1 圈后，锁紧滑板。位置如下图所示：整个盘电极体全都暴露在外面



在此位置上，可左旋电机装饰罩，至一定的角度后，成为如下图所示的位置。



此为盘电极体

在此位置上，可旋下盘电极体，或对盘电极体进行擦洗，更换。

做实验时，将滑板拖至下限位置，并锁紧。

七、正常维护和常见故障的排除

- 1、设备应放置在干燥处，不宜在有腐蚀性气体的环境中使用。
- 2、仪器如发现三电极系统不正常，请检查参比、辅助电极是否正常，工作电极的表面是否光滑。三电极和后面板三电极接口是否相通。工作电极电刷与主轴之间连接电阻是否太大。正常情况下小于 10Ω 。
- 3、液内通气时的气体流量应当适当控制，以防止过大的气流将电解液冲向电极支持块。
- 4、开启电源后，如显示屏不亮，可能要重新更换保险丝。

- 5、所用的交流电应有可靠的接地。
- 6、仪器发现其它故障可与我公司联系。

八、运输及贮存

- 1、仪器由常规交通工具运输，在运输过程中，必须防止受强烈冲击、雨淋及曝晒。
- 2、仪器应贮存于环境温度 0~40℃、相对湿度不大于 80%的库房中，库房中不得存放腐蚀性气体和腐蚀性化学药品，长期不用应用防尘罩罩好，并置于通风干燥处。

九、RDE 型旋转圆盘电极装箱清单

序号	名称	单位	数量	备注
1	主机	台	1	电极头已装上
2	电源线	根	1	
3	电解池	只	2	
4	辅助电极	支	1	
5	银—氯化银电极	支	1	
6	甘汞电极	支	1	
7	保险丝	只	1	
8	说明书	份	1	
9	合格证	份	1	

泰州科瑞特分析仪器有限公司

地址：江苏省姜堰市高新技术创业中心内

联系人：邓晓 13033585905

网址：www.krt17.com

E-mail: jstz_krt@163.com