

Mark-603便携式电导率分析仪

便携&台式两用(超)纯水电导率仪

北京德尔斐科技发展有限公司
刘均平 13501076747
2020年12月

电导率

- 测量水的导电能力（电导率）
 - 溶液中是通过离子的定向迁移进行导电的
 - H^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} , ...
 - OH^- , CO_3^{2-} , Cl^- , ...
 - 溶液的导电能力和溶液中离子的浓度有关
- 测量范围：0-2,000, 0-20,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 精度：0.003或读数的1.5%(取大值)
- 测量方式：便携流通式/台式 两用
- 测量：电导SC及离子交换后的电导CC(切换) 两参数

(超) 纯水电导率测量的难题

- 样品取样污染如何解决？现场流动样品测量？
- 纯的纯水温度补偿问题：最小 $0.055\mu\text{S}/\text{cm}$ /非线性温度补偿
- 加各种工艺调节盐类水对纯电导率测量的影响
- 测量数据可信度的问题？精度？
 - 对于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 及以下如何得到稳定可信的数值
 - 如何剔除溶解 CO_2 对电导率测量的影响
 - 如何对不同加药点的电导率进行温度补偿？

Mark-603结构

- ◎ 主机：仪表+传感器
 - > 主机型号:Mark-603
 - > 传感器(us/cm): CS015(0-2000)/CS15(0-20000)
- ◎ 测量附件：
 - > 测量流通池
 - > 离子交换筒
 - > 便携式一体化面板:ALL IN ONE.

Mark-603 便携式电导率表

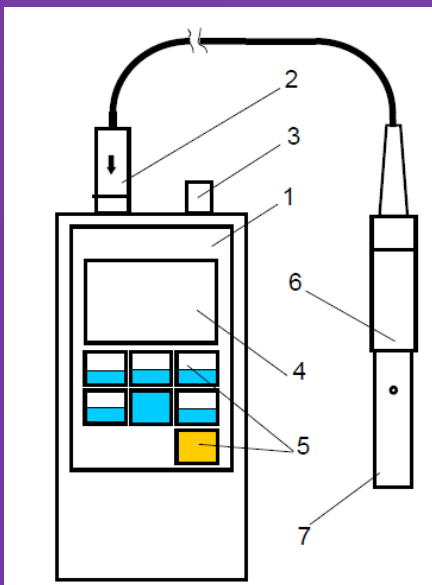
特点

- > 一体化设计，小巧，轻便，便携
- > 电池供电：持久耐用
- > 精度高：0.003或读数的1.5%(取大值)
- > 可选多种温度补偿曲线，自定义，或不选择温度补偿；测量时可灵活切换
- > 即插即用,根据需求自动切换水样，可现场直接测量比导/氢电导率两参数



Mark-603特点：操作键及组成

- 7个多功能按键
- 实现功能
 - > 编程,测量数据存储
 - > 测量及测量时温补切换



	This (yellow) button is used to switch on and off the conductivity meter. Holding down time for activation is 2 s.
	This button is used: – in measurement mode – to select the linear temperature compensation coefficient (ATC) and deactivating the temperature compensation. Holding down time for activation is 0.5 s; – when working with a scratchpad and on-screen menus – to move along the row to the left.
	This button is used: – in measurement mode – to select a measurement mode (conductivity or salinity measurement). Holding down time for activation is 0.5 s; – when working with a scratchpad and on-screen menus – to move rowwise upwards.
	This button is used: – in measurement mode – to jump from the measurement mode to the mode of scrolling the data recorded in the scratchpad. Holding down time for activation is 0.5 s; – when working with a scratchpad and on-screen menus – to move along the row to the right.
	The button is used: – in measurement mode – to switch on and off display lighting; – when working with a scratchpad and on-screen menus – to exit screens of the scratchpad and on-screen menus.
	The button is used: – in measurement mode – to enter an on-screen menu. Holding down time for activation is 0.5 s; – when working with a scratchpad and on-screen menus – to move rowwise downwards.
	The button is used: – in measurement mode – to enter data into the scratchpad. Holding down time for activation is 0.5 s; – when working with a scratchpad and on-screen menus – to confirm set parameters and modes of operation.

Mark-603特点：数据显示及存储

- 显示界面
- 测量数据可存储



SHARED FOLDER

3/100

SAVED!

► 05 JAN. 15:30 25.1 °C

$\chi=0.2144 \mu S/cm$

测量数据记录值,测量时间/样水温度

X=0.2144us/cm为无温度补偿绝对电导率;

X25=0.3454us/cm表示为温度补偿后折算到25度的电导率

Mark-603特点：软件设置

- ◎ DATE TIME:设置日期 时间
- ◎ SESNRO PARAMETERS:查看传感器参数：
- ◎ ADDITIONAL SETTINGS：背光/自动关机时间
- ◎ ATC COEFFICIENTS: 温度补偿方式及系数选择，选择好，在测量时可通过快捷键切换
- ◎ SCRATCHPAD EDITOR:数据存储

MENU

► DATE TIME
SENSOR PARAMETERS
ADDITIONAL SETTINGS
ATC COEFFICIENTS
SCRATCHPAD EDITOR

ATC 温度系数补偿

- 绝对电导率：无温补
- 纯水补偿：非线性补偿
- 含盐温补：成分HCL/KCL/NaCL等温补
- 自定义温补：自定义

ATC	COEFFICIENTS	(α)
✓	0.0151 (HCl)	
▶	0.0190 (KCl)	
✓	0.0193 (NH ₄ HCO ₃)	
✓	0.0194 (NH ₄ OH)	
	0.0200 (NaCl)	

制药厂应用：WFI PW

- 1、纯化水PW、注射用水WFI的定义和用途
- 1.1纯化水的定义和用途
- 纯化水为采用蒸馏法、离子交换法、反渗透法或其它适宜的方法制得供药用的水其广泛用于注射用水（纯蒸汽）制备的水源；非无菌药品直接接触药品的设备、器具和包装材料最后一次洗涤用水；注射剂、无菌药品瓶子的初洗；非无菌药品的配料；非无菌药品原料精制等。
- 1.2注射用水的定义和用途
- 注射用水为蒸馏水或去离子经蒸馏所得的水，故又称重蒸馏水，无热原。其广泛应用于无菌产品直接接触药品的包装材料最后一次精洗用水；注射剂、无菌冲洗剂配料；无菌原料药精制；无菌原料药直接接触无菌原料的包装材料的最后洗涤用水等。《中华人民共和国药典》2010年版、欧洲药典7、《美国药典/国家处方集》对纯化水、注射用水的水质要求和具体用途均有较详细的叙述，这里不再赘述。

Mark-603测量PW&WFI水

- 现场在线流通池&取样测量模式两种
- 温度补偿方式现场可调整：无温度补偿，非线性补偿，设定温度补偿系数
- 测量灵活性：
 - 绝对电导率（无温度补偿），补偿到25度的电导率值(温度补偿)
 - 温度补偿曲线：无补偿，线性补偿（多种内置曲线及可自定义温度补偿系数），纯水补偿
 - 可现场软件设置及自由切换

针对于制药厂电导率(USP23)测量

- 检测用于注射（WFI）或者超纯纯化水(PW)过程中的超纯水电导率，测量纯水系统中存在的总杂质。
- 药典指出，在设定最大允许电导率（即最小允许电阻率）与水温时，使用无补偿的温度电导率。
- 2010版《中国药典》纯化水质量标准中对电导率的规定如下： $10^{\circ}\text{C} \leq 3.6\mu\text{s}/\text{cm}$, $20^{\circ}\text{C} \leq 4.3\mu\text{s}/\text{cm}$, $25^{\circ}\text{C} \leq 5.1\mu\text{s}/\text{cm}$;

各个国家药典测量项目

项目	中国药典(2010版)	欧洲药典6.0	美国药典usp31
来源	本品为饮用水经蒸馏法、离子交换法、反渗透法或其他适宜的方法制得的制药用水	本品为符合法定标准的饮用水经蒸馏、离子交换或其他适宜方法制得	由符合美国环保署、欧共体、日本法定要求或WHO饮用水指南的饮用水经适宜方法制得
性质	无色澄清液体; 无臭, 无味	无色澄清液体; 无臭, 无味	N/A
酸碱度	加甲基红不显红; 加溴麝香草酚蓝不显蓝	N/A	N/A
氨	$\leq 0.3 \mu\text{g/ml}$	N/A	N/A
硝酸盐	$\leq 0.06 \mu\text{g/ml}$	$\leq 0.2 \mu\text{g/ml}$	N/A
亚硝酸盐	$\leq 0.02 \mu\text{g/ml}$	N/A	N/A
重金属	$\leq 0.1 \mu\text{g/ml}$	$\leq 0.1 \mu\text{g/ml}$	N/A
不挥发物	不得超过0.01mg/ml	N/A	N/A
铝盐	N/A	生产透析液时控制此项	N/A
易氧化物	稀硫酸+高锰酸钾滴定液煮沸10分钟, 红色不消失。	符合规定	N/A
总有机碳	$\leq 0.5 \text{mg/l}$	$\leq 0.5 \text{mg/l}$ ($\leq 500 \text{ppb}$)	$\leq 0.5 \text{mg/l}$ ($\leq 500 \text{ppb}$)
电导率	应符合规定 ($4.2 \mu\text{s/cm@20}^\circ\text{C}$, $5.1 \mu\text{s/cm@25}^\circ\text{C}$)	应符合规定	应符合规定 ($1.1 \mu\text{s/cm@20}^\circ\text{C}$, $1.3 \mu\text{s/cm@25}^\circ\text{C}$)
细菌内毒素	N/A	$\leq 0.25 \text{EU/ml}$ (不都是要求)	N/A
无菌检查	N/A	N/A	只有灭菌纯化水才需要无菌检查, 储罐中的水只做微生物限度检查
微生物限度	$\leq 100 \text{CFU/ml}$	$\leq 100 \text{CFU/ml}$	$\leq 100 \text{CFU/ml}$

PW水 电导率 vs T

纯化水温度与电导率限度对照表 (温度/℃ 电导率/μS·cm-1)

温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度	温度	电导率限度
0	2.40	4.0	2.88	8.0	3.36	12.0	3.74	16.0	4.02	20.0	4.30	24.0	4.94	28.0	5.28	32.0	5.62	36.0	6.06
0.1	2.41	4.1	2.89	8.1	3.37	12.1	3.75	16.1	4.03	20.1	4.32	24.1	4.96	28.1	5.29	32.1	5.63	36.1	6.07
0.2	2.42	4.2	2.90	8.2	3.38	12.2	3.75	16.2	4.03	20.2	4.33	24.2	4.97	28.2	5.29	32.2	5.64	36.2	6.08
0.3	2.44	4.3	2.92	8.3	3.40	12.3	3.76	16.3	4.04	20.3	4.35	24.3	4.99	28.3	5.30	32.3	5.65	36.3	6.09
0.4	2.45	4.4	2.93	8.4	3.41	12.4	3.77	16.4	4.05	20.4	4.36	24.4	5.00	28.4	5.30	32.4	5.66	36.4	6.10
0.5	2.46	4.5	2.94	8.5	3.42	12.5	3.78	16.5	4.06	20.5	4.38	24.5	5.02	28.5	5.31	32.5	5.68	36.5	6.12
0.6	2.47	4.6	2.95	8.6	3.43	12.6	3.78	16.6	4.06	20.6	4.40	24.6	5.04	28.6	5.32	32.6	5.69	36.6	6.13
0.7	2.48	4.7	2.96	8.7	3.44	12.7	3.79	16.7	4.07	20.7	4.41	24.7	5.05	28.7	5.32	32.7	5.70	36.7	6.14
0.8	2.50	4.8	2.98	8.8	3.46	12.8	3.80	16.8	4.08	20.8	4.43	24.8	5.07	28.8	5.33	32.8	5.71	36.8	6.15
0.9	2.51	4.9	2.99	8.9	3.47	12.9	3.80	16.9	4.08	20.9	4.44	24.9	5.08	28.9	5.33	32.9	5.72	36.9	6.16
1.0	2.52	5.0	3.00	9.0	3.48	13.0	3.81	17.0	4.09	21.0	4.46	25.0	5.10	29.0	5.34	33.0	5.73	37.0	6.17
1.1	2.53	5.1	3.01	9.1	3.49	13.1	3.82	17.1	4.10	21.1	4.48	25.1	5.11	29.1	5.35	33.1	5.74	37.1	6.18
1.2	2.54	5.2	3.02	9.2	3.50	13.2	3.82	17.2	4.10	21.2	4.49	25.2	5.11	29.2	5.35	33.2	5.75	37.2	6.19
1.3	2.56	5.3	3.04	9.3	3.52	13.3	3.83	17.3	4.11	21.3	4.51	25.3	5.12	29.3	5.36	33.3	5.76	37.3	6.20
1.4	2.57	5.4	3.05	9.4	3.53	13.4	3.84	17.4	4.12	21.4	4.52	25.4	5.12	29.4	5.36	33.4	5.77	37.4	6.21
1.5	2.58	5.5	3.06	9.5	3.54	13.5	3.85	17.5	4.13	21.5	4.54	25.5	5.13	29.5	5.37	33.5	5.79	37.5	6.23
1.6	2.59	5.6	3.07	9.6	3.55	13.6	3.85	17.6	4.13	21.6	4.56	25.6	5.14	29.6	5.38	33.6	5.80	37.6	6.24
1.7	2.60	5.7	3.08	9.7	3.56	13.7	3.86	17.7	4.14	21.7	4.57	25.7	5.14	29.7	5.38	33.7	5.81	37.7	6.25
1.8	2.62	5.8	3.10	9.8	3.58	13.8	3.87	17.8	4.15	21.8	4.59	25.8	5.15	29.8	5.39	33.8	5.82	37.8	6.26
1.9	2.63	5.9	3.11	9.9	3.59	13.9	3.87	17.9	4.15	21.9	4.60	25.9	5.15	29.9	5.39	33.9	5.83	37.9	6.27
2.0	2.64	6.0	3.12	10.0	3.60	14.0	3.88	18.0	4.16	22.0	4.62	26.0	5.16	30.0	5.40	34.0	5.84	38.0	6.28
2.1	2.65	6.1	3.13	10.1	3.61	14.1	3.89	18.1	4.17	22.1	4.64	26.1	5.17	30.1	5.41	34.1	5.85	38.1	6.29
2.2	2.66	6.2	3.14	10.2	3.61	14.2	3.89	18.2	4.17	22.2	4.65	26.2	5.17	30.2	5.42	34.2	5.86	38.2	6.30
2.3	2.68	6.3	3.16	10.3	3.62	14.3	3.90	18.3	4.18	22.3	4.67	26.3	5.18	30.3	5.43	34.3	5.87	38.3	6.31
2.4	2.69	6.4	3.17	10.4	3.63	14.4	3.91	18.4	4.19	22.4	4.68	26.4	5.18	30.4	5.44	34.4	5.88	38.4	6.32
2.5	2.70	6.5	3.18	10.5	3.64	14.5	3.92	18.5	4.20	22.5	4.70	26.5	5.19	30.5	5.46	34.5	5.90	38.5	6.34
2.6	2.71	6.6	3.19	10.6	3.64	14.6	3.92	18.6	4.20	22.6	4.72	26.6	5.20	30.6	5.47	34.6	5.91	38.6	6.35

PW,WFI 电导率 vs T

纯化水PW	
温度 (°C)	电导率 ($\mu S \cdot cm^{-1}$)
0	2.4
10	3.6
20	4.3
25	5.1
30	5.4
40	6.5
50	7.1
60	8.1
70	9.1
75	9.7
80	9.7
90	9.7
100	10.2

注射用水WFI	
温度 (°C)	电导率 ($\mu S \cdot cm^{-1}$)
0	0.6
5	0.8
10	0.9
15	1.0
20	1.1
25	1.3
30	1.4
35	1.5
40	1.7
45	1.8
50	1.9
55	2.1
60	2.2
65	2.4
70	2.5
75	2.7
80	2.7
85	2.7
90	2.7
95	2.9
100	3.1

发电厂应用：(超)超临界发电机组

- 符合发电厂纯水在线校准规程的便携式电导率分析仪
- 可以在线检测比导sc及氢电导率cc两个参数，实现在线仪表及过程电导率监督
- 一致性及重复性，精度满足现场测量（超）纯水电导率的现场要求
- 根据发电厂不同位置的样水（所含盐类成分不同），使用相应成分的温度补偿曲线，得到真正的补偿后的纯水电导率值。
- 可以测量绝对电导率/补偿到25度的电导率/不同盐成分温度补偿后的电导率

发电厂应用：给水/炉水/蒸汽/ 凝结水/精处理等

- ◎ 取样架直接现场取样，直接读取数据
- ◎ 精处理取样现场直接测量
- ◎ 水处理车间，阴 /阳/混/RO/超滤/EDI位置取样&在线测量
- ◎ 不同的内置曲线满足现场使用要求
- ◎ 可设定曲线满足用户高级应用（研究用）