

JUMO AQUIS 500 CR

变送调节器
电导率值， TDS 固体可溶物， 电阻值及温度

遵从的标准
USP<645>



型号 202565

特点描述

此仪器产品用来测量液体的电导率，电阻值或TDS总固体可溶物。此外，JUMO AQUIS 500 CR 还可以按照客户自定义表格的限定来显示电导率值。

仪器可以连接两极式或四极式的电导率传感器，作为辅助测量量，仪器可连接Pt100/1000温度传感器，为主测量量提供自动温度补偿的功能。

仪器具备简单的操作键盘和图形方式的液晶显示，保证现场读数的清晰可靠，操作菜单选用明文显示，简化了使用者的操作及参数设定。

模块式的仪器设计，可以满足测量使用中各类特殊要求，最多可以提供四个输出。

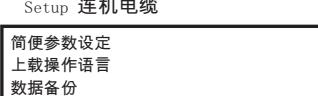
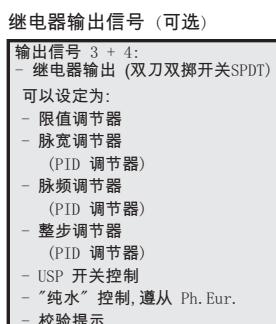
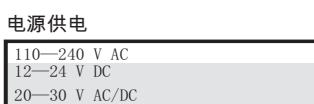
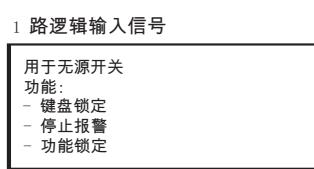
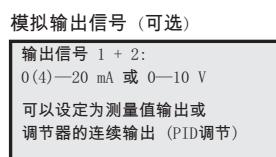
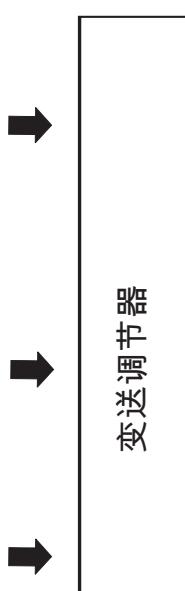
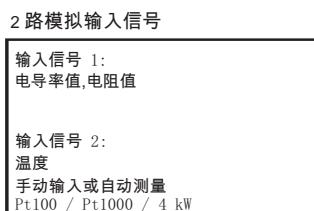
典型应用

普遍应用于水资源及污水处理工程，市政与工业水处理，天然水及饮用水监控，纯水超纯水以及制药行业用水（比如遵从 USP, Ph. Eur., WFI 等标准），水质监测，TDS 总固体可溶物 (ppm 或 mg/l)。

功能特点

- 以下测量的直接切换
 - 电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$ 或 mS/cm)
 - 电阻值 ($\text{k}\Omega \times \text{cm}$ 或 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
 - TDS 总固体可溶物 (ppm 或 mg/l)
 - 客户特殊的电缆线
- 自动温度补偿：
 - 参照（如 USP），线性，ASTM, natural water (EN 27888/ISO 7888)
- 宽幅的图形方式的液晶显示附带背光功能
- 数显，图显及趋势显示方式
- 灵活的校验方式，电极常数校验和温度系数校验
- 校验的历史记录文件
- 双极式（标准）或四极式传感器
- 电极表面沉淀检测
- 量程自动转换
- IP67 防护等级（墙装型）
IP65 防护等级（盘装型）
- 操作语言切换：
 - 德语，英语和法语；
 - 其它操作语言可以通过 Setup 程序上传
- 使用 Setup 程序：可以简化设定，方便存储文档，上传非标准操作语言

机构框图



功能描述

仪器外壳在设计上考虑了现场安装的要求，因此坚固耐用，可以达到IP67的防护等级。而与控制柜表面安装的盘装式外形，正面也可以达到IP65的防护等级。电气连接采用螺丝紧固式的接线方式，更方便现场安装。

测量变送器

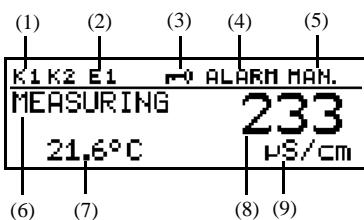
电导率测量可以通过两极式传感器也可以通过四极式传感器来完成。

两极式传感器一般提供几档常用的电极参数($K=0.01; 0.1; 1.0; 3.0$ 和 10.0)。借助相对电极常数的设定，一些特殊的电极(如电极常数 $K=0.2$)也可以被使用。

四极式传感器的预设电极常数为 $K=0.5$ 和 1.0 ，借助相对电极常数也可以使用特殊型(比如 $K=0.4$)。

通过温度传感器器，可以实现测量的自动温度补偿。

读数和控制



(1) 继电器输出 1 和 2 闭合

(2) 逻辑输入 1 受控

(3) 操作键盘被锁死

(4) 报警被打开

(5) 仪器处于手动模式

(6) 仪器模式

(7) 介质温度

(8) 主测量值

(9) 测量单位

使用者可以在 (7) 和 (8) 决定以下显示：

- 无显示
- 补偿后或未补偿的测量值
- 温度
- 调节度 1 或 2
- 定值 1 或 2

操作

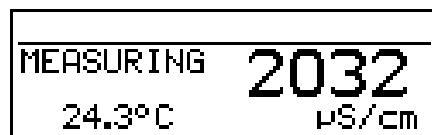
为了简便操作和设定，所有参数都被归类在不同的层级内，并采用明文显示，参数编辑修改都受密码保护，即每个参数都可以单独被设定为有或者无密码保护。

比通过键盘输入更简单的途径是通过编程电缆在 Setup 程序内输入设定参数。

显示方式

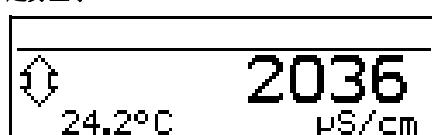
三种显示方式：

数显式

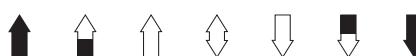


此状态下直接数字显示。

趋势显示



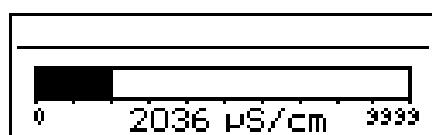
此显示方式受数值的变化方向和变化速度影响，在调节器的优化过程中，此功能有很大的作用。



从左到右：

快升，中速，慢升，衡定，满降，中速，快降

图显式



此显示帮助使用者在现场操作中，快速了解当前测量的数值范围。

图形显示的区间可以被任意设定。

功能模式

电导率测量

计量单位 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 或 mS/cm 。

电阻值测量(超纯水应用)

计量单位 $\text{kW} \times \text{cm}$ 或 $\text{MW} \times \text{cm}$ 。

总固体可溶物 TDS

计量单位为 ppm ，

在此模式下可以输入特定的 TDS 系数和选项。

客户特定的表格

在此模式下，电导率值或电阻输入信号可以按照用户预定的特征值表格进行显示和输出(最多 20 个数据值)。借助此功能，可以实现诸如浓度值的测量和显示，在 Setup 程序中可以输入电导率和浓度的对应特征值。

校验过程

电极常数

由于生产工艺中的微小差异，每个电极产品性能参数同理论数据间都有所偏差，因此引入了相对电极常数的概念，通过在仪器上输入电极常数，来改变信号输入的区间范围，以抵消掉上述的误差，保证测量的精度。相对电极常数可以通过自动校验也可以通过手动输入获得，手动输入的应用实例，如纯水测量时的输入。

温度系数

几乎所有溶液的电导率值都和温度相关，所以在测量前需要约定一个统一的参考稳妥及待测溶液的温度系数 $[\%/\text{C}]$ 。温度值可以通过 Pt100 或 Pt1000 测量获得或者通过手动方式给定。溶液的温度系数可以通过温度系数校验自动获得或提前手动给定。

校验历史记录

最近五次成功的校验过程可以被存储在校验历史记录中，利用此信息可以判断所连接电极的老化情况。

当更换新电极后，旧的记录文件可以被删除。

校验日期

校验日期可以通知使用者，下次常规校验的时间。输入一个天数即可以开启校验日期功能，具体的设定根据设备装置的技术要求而定。

最大 / 最小值记录

开启此项功能，可以记录过程中出现的最大和最小值。这一信息可帮助确定，传感器的测量值范围是否合理。

电极表面沉淀检测

仪器连接四极式传感器时，可以使用电极表面沉淀检测功能。

四极式传感器在测量过程中，电极表面可能会有沉积物产生，导致电导率测量值偏低于实际值。利用此功能可以监控传感器的状态，即时通知操作人员对电极进行维护保养。

量程自动转换

在工艺过程中，同时实现两个量程的测量非常有意义，比如过程清洗和回收过程中的电导率测量。

正常的电导率值很低，但经过清洗和回收过程后，大量的可溶性电解质会提高电导率值，导致量程超过上限，仪器报警(error)。这种现象不仅影响现场的测控，还会增添事故隐患，所以量程自动切换功能可以有效避免上述情况的发生，保证测量更安全可靠的进行。

逻辑输入

以下功能可以通过逻辑输入功能来实现：

- 键盘锁定
当键盘锁定功能被开启后，任何来自键盘的输入将不再有输入效果。
 - 开启 HOLD 模式
当此功能被开启后，所有的模拟和继电器输出将按预先设定的值进行输出。
 - 报警关闭
此功能一旦开启，可以暂时关闭由于超过限值而触发的报警。
- 将两个接线端短接，即可以激活逻辑输入。

控制功能

通过参数的设定，可以用继电器控制各项功能，也可以任意选择 P, PI, PD 或 PID 调节器算法。

模拟输出

仪器可以提供最多两路模拟输出。

以下输出可选：

- 测量值模拟输出
- 连续调节输出

测量值模拟输出的上下限值可以自由设定，上下限超出，报警和校验都可以被自由设定。

手动输出：

在手动模式下，模拟值可以被任意设定输出。

应用：

装机调试运转，故障检测和定期维修。

继电器输出

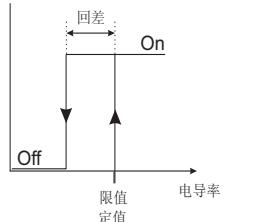
最多两路单刀双掷开关 (SPDT) 输出。

以下功能可以被自由设定：

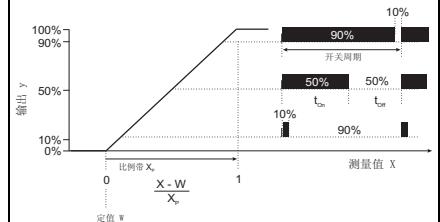
- 开关方向
(最小 / 最大)
- 限值控制
(闭合延迟 / 断开延迟，回差)
- 脉宽调节
(详见调节器)
- 脉频调节
(详见调节器)
- 步进式调节
(详见调节器)
- 限值比较
(闭合延迟 / 断开延迟，回差)
- 触发开关
达到预定的定值后，继电器先闭合然后马上断开。
- 报警
- 传感器或量程故障检测
- 功能锁定功能 (HOLD)

继电器开关

最大限值比较

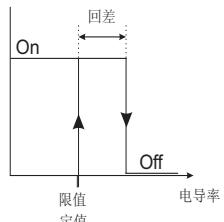


(P 调节, 当 X > W 时, 开关输出)

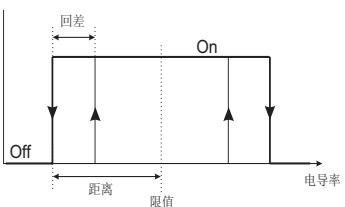


当测量值超过定值时，P 调节器按比例输出调节量；当测量值超出比例带时，P 调节器输出最大调节量 100%。

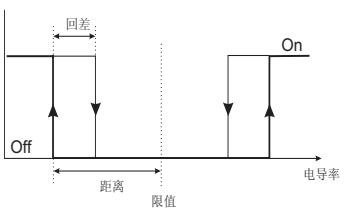
最小限值比较



报警 1

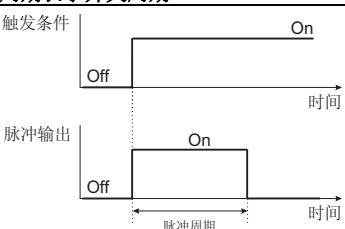


报警 2



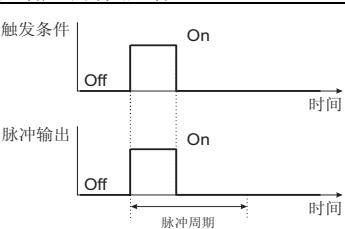
触发开关

信号周期长于开关周期



触发开关

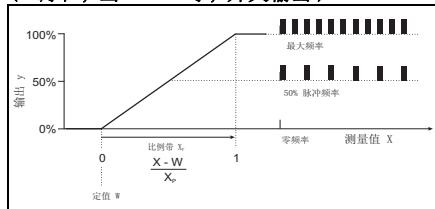
信号周期短于开关周期



脉宽调节

脉频调节

(P 调节, 当 $X > W$ 时, 开关输出)



当测量值超过定值时, P 调节器按比例输出频率调节量; 当测量值超出比例带时, P 调节器输出最大调节量 100% (最大频率)。

量程范围与电极常数

仪器的输入端可以提供很宽的动态量程范围, 超过以往的物理和化学测量电极, 适用的量程列表如下:

双极式传感器的量程范围

电极常数 (K)	推荐测量范围 (以实际传感器而定)
0.01 1/cm	0.05 μS/cm — 20 μS/cm
0.1 1/cm	1 μS/cm — 1000 μS/cm
1.0 1/cm	0.01 mS/cm — 100 ms/cm
3.0 1/cm	0.1 mS/cm — 30 ms/cm
10.0 1/cm	0.1 mS/cm — 200 ms/cm

实例

比如需要测量 10 μS/cm 到 500 μS/cm 的范围, 可以选择电极常数为 $K = 0.1 \text{ 1/cm}$ 的电极相连接, 当单位为 μS/cm 时将不显示小数点后的数值。

当电极常数不同于上表时, 两极式或四极式电极的配合使用

此处需要仔细研究下仪器经过温度补偿及未经温度补偿的测量范围。

仪器未经过温度补偿的测量范围按以下公式计算:

测量范围 = $0.1\mu\text{s}/\text{cm} \times \text{电极常数 (K)} \text{ 至 } 2500 \text{ mS} \times \text{电极常数 (K)}$

经过温度补偿后的测量范围按以下计算:

测量范围 = $0.1\mu\text{s}/\text{cm} \times \text{电极常数 (K)} \text{ to } 1250 \text{ mS} \times \text{电极常数 (K)}$.

电极常数 (K)	可测量范围 (经过温度补偿后)
0.01	0.001 μS/cm — 1.25 ms/cm
0.1	0.01 μS/cm — 12.5 ms/cm
1.0	0.1 μS/cm — 125 ms/cm
3.0	0.3 μS/cm — 375 ms/cm
10.0	0.1 mS/cm — 1250 ms/cm

用公式计算的测量范围往往都大于实际测量中范围, 仪器或传感器所确定的最小量程为可测量量程。

实例

以下电极常数可以适合哪些测量范围区间?

电极常数 K=0.4

可测量范围 = $0.1 \mu\text{s}/\text{cm} \times 0.4 \text{ 1/cm} \text{ 至 } 1250 \text{ mS}/\text{cm} \times 0.4 \text{ 1/cm} \rightarrow 0.04 \mu\text{s}/\text{cm} — 500 \text{ mS}/\text{cm}$

技术参数

输入

辅测量值	量程	精度	温度误差
$\mu\text{S}/\text{cm}$	0.000 — 9.999 00.00 — 99.99 000.0 — 999.9 0000 — 9999	$\leq 0.6\%$ 量程 + 0.3 μS x 电极常数 (K)	0.2%/10°C
mS/cm	0.000 — 9.999 00.00 — 99.99 000.0 — 999.9 0000 — 9999	$\leq 0.6\%$ 量程 + 0.3 μS x 电极常数 (K)	0.2%/10°C
$\text{k}\Omega \times \text{cm}$	0.000 — 9.999 00.00 — 99.99 000.0 — 999.9 0000 — 9999	$\leq 0.6\%$ 量程 + 0.3 μS x 电极常数 (K)	0.2%/10°C
$\text{M}\Omega \times \text{cm}$	0.000 — 9.999 00.00 — 99.99 000.0 — 999.9 0000 — 9999	$\leq 0.6\%$ 量程 + 0.3 μS x 电极常数 (K)	0.2%/10°C
辅测量值	量程	精度	温度误差
温度 Pt100/1000 (自动识别)	-10 to 150°C ¹	$\leq 0.5^\circ\text{C}$	0.05%/10°C
温度 NTC/PTC	4 kΩ max. 表格输入 20 个数值	$\leq 0.3\%^2$	0.05%/10°C

温度补偿

测量值	补偿范围 ³
Linear 0 — 8%/ $^\circ\text{C}$	-10 to 160°C
ASTM D1125 - 95 (超纯水)	0 to 100°C
天然水 (ISO 7888)	0 to 36°C
参考温度	
15 to 30°C 可调 ; 预设 25°C (标准)	

测量线路检测

输入	越限报警	短路识别	断路识别
电导率	yes	受量程影响	受量程影响
温度	yes	yes	yes

2- 极式传感器

电极常数 [1/cm]	相对电极常数	适合的电极常数范围 [1/cm]
0.01	20 — 500%	0.002 — 0.05
0.1		0.02 — 0.5
1.0		0.2 — 5
3.0		0.6 — 15
10.0		2.0 — 50

¹ 也可 °F。

² 同安装位置有关。

³ 请注意温度传感器的工作范围。

4 极式传感器

电极常数 [1/cm]	相对电极常数	适合的电极常数范围 [1/cm]
0.5	20 — 150%	0.1 — 0.75
1.0		0.2 — 1.5

逻辑输入

开启	短接
功能	键盘锁定 功能锁定 报警解除

调节器

调节器类型	限值比较, 限值调节, 脉宽调节, 脉频调节, 三位步进式调节器, 连续调节输出
调节器结构	P / PI / PD / PID
A/D 模拟数字转换	动态分辨率 14-bit
测量数据采样时间	500 msec

模拟输出 (最多两路)

输出类型	信号范围	精度	温度误差	允许负载
电流信号	0/4 — 20 mA	≤ 0.25%	0.08%/10 °C	≤ 500Ω
电压信号	0 — 10 V	≤ 0.25%	0.08%/10 °C	≥ 500 Ω

模拟输出参照 NAMUR NE43 标准。
各输出具备电气隔离, 30 V AC / 50 V DC。

继电器输出 (最多两路 SPDT 单刀双掷开关)

额定负载	3 A/250 V AC (电阻型负载)
开关寿命	>2x10 ⁵ 开关次数

Setup 连机程序

Setup 联机程序可选, 用来通过编程电缆实现对仪器的设定。

电器特性

供电电源	110 — 240 V AC -15/+10%, 48 — 63 Hz 20 — 30 V AC/DC, 48 — 63 Hz 12 — 24 V DC +/-15% (只允许连接 SELV/PELV 电路)
额定功率	约 11 VA
安全规范	EN 61 010, Part 1 超压保护级别 III ¹ , 防尘等级 2
数据备份	EEPROM
电气连接	紧固螺丝接线端子 最大导电截面积 2.5 mm ² (电源供电, 继电器输出, 传感器输入) 最大导电截面积 1.5 mm ² (模拟输出; ISFET 供电)

显示

图形液晶显示	120 x 32 pixels
背光功能	可设定选项: - 关闭 - 键盘输入后保持 60 秒

¹ 注意传感器的温度使用范围。

仪器外壳

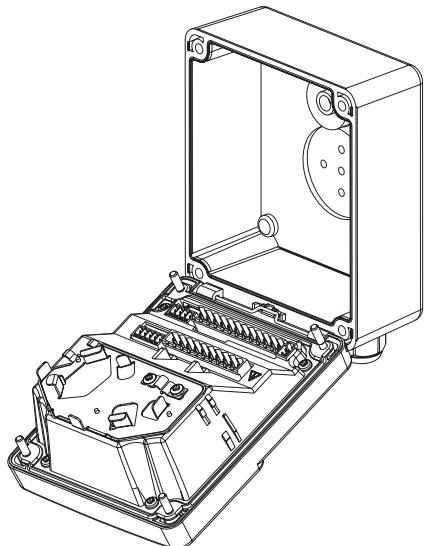
材质	PA (polyamide)
电缆引线	插接, 3xM16 和 2xM12 max.
特点	通风口防止水份凝结
环境温度 (此范围内可以保证精度)	-10 to 50°C
工作温度 (此范围内保证各项功能)	-15 to 65°C
库存温度	-30 to 70°C
克服气候条件	相对湿度 ≤ 90%, 夏季不出现内部水凝结 (按 EN 60721 3-3 3K3 标准)
防护等级 按 EN 60529	墙装型 : IP67 盘装型 : 正面 IP65, 背面 IP20
抗震强度	EN 60068-2-6
重量	墙装型 : approx. 900 g 盘装型 : approx. 480 g
外形尺寸	见外形尺寸图

标准配件

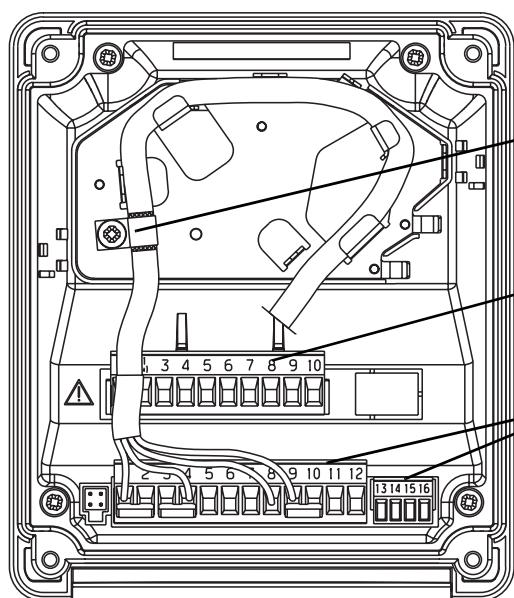
电缆接线端子
安装附件
操作手册

¹ 不适合低电压安全保护供电方式 12 — 24 V DC。

电气连接

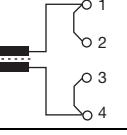
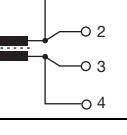
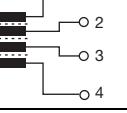
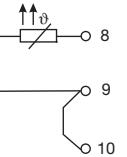
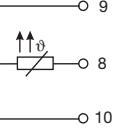
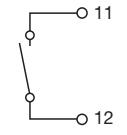
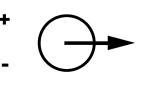
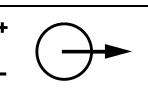
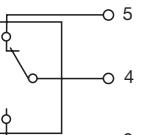
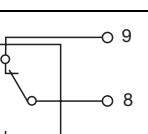


墙装型可以打开面板进行电气连接。

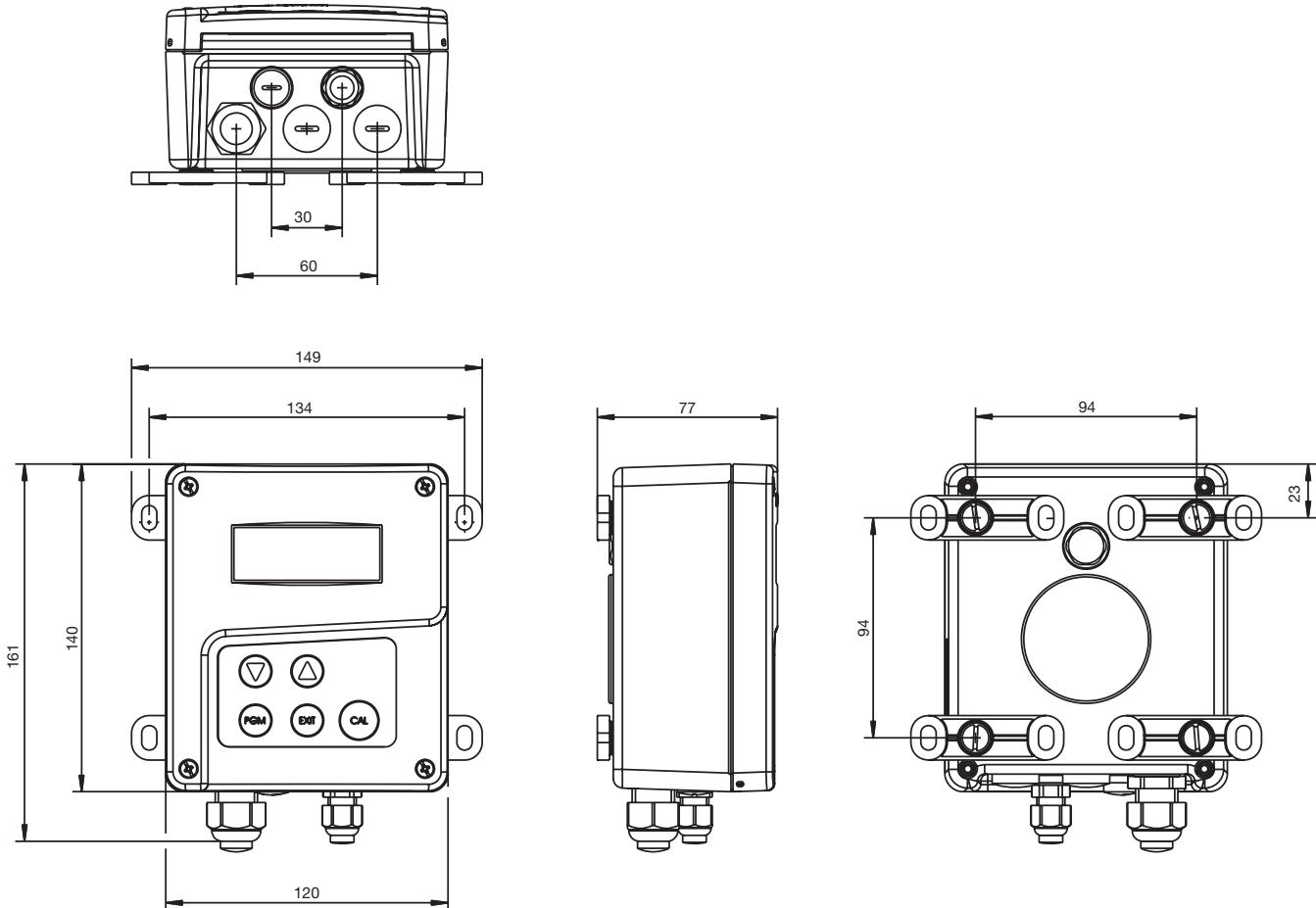


传感器和仪器间采用屏蔽的电缆线，直径 8 mm。
仪器内部的电缆引导采用抗拉拽的固定夹，电缆接头使用无焊接的螺丝紧固接线端子。

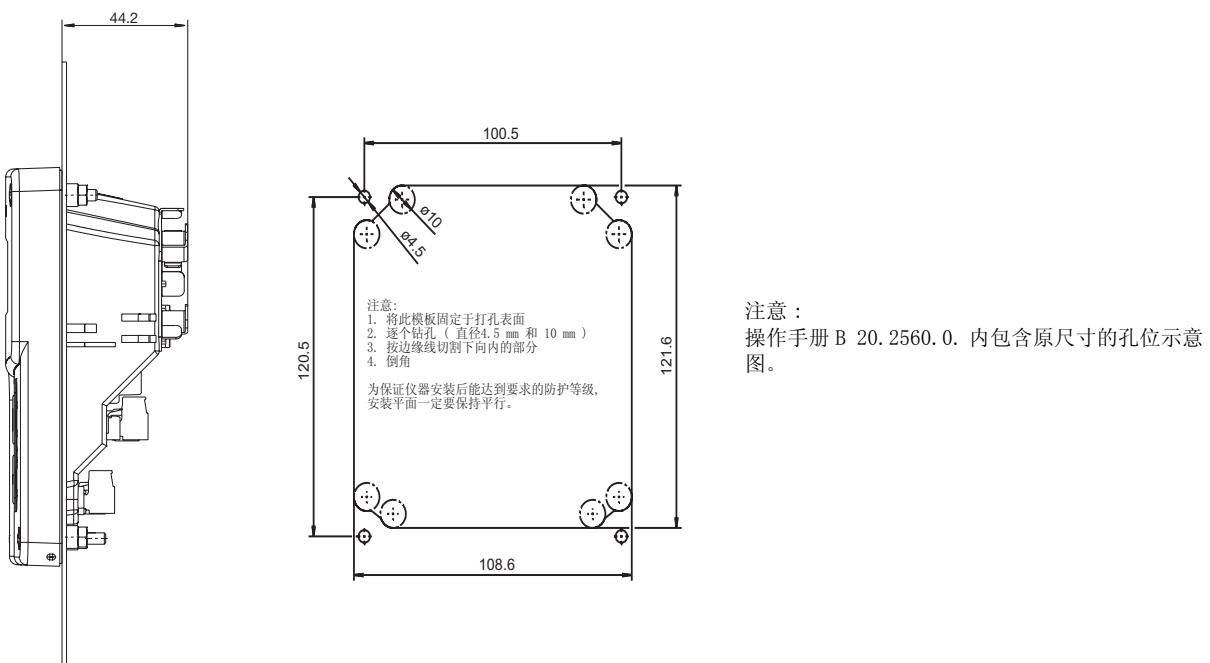
连接	接线端子	排线
电源供电		
标准配置：		
供电电压 (25):	20 — 30 V AC/DC	
供电电压 (23):	110 — 240 V AC	
供电电压 (30):	12 — 24 V DC	
NC	3	1

连接	接线端子	排线
输入		
电导率电极 (2 极式) 端子 1+2 和 3+4 短接; 引出两条线分别连接在电导率电极的端子上， 对于内外有区分的电极，端子 1 接外电极。		1 2 3 4
电导率电极 (2 极式) 高精度； 引出四条线分别连接在电导率电极的端子上， 对于内外有区分的电极，端子 1 接外电极。		1 2 3 4
电导率电极 (4 极式) 1 - 外极 1 (I hi) 2 - 内极 1 (U hi) 3 - 内极 2 (U lo) 4 - 外极 2 (I lo)		1 2 3 4
NC		5 6 7
RTD 两线制 Pt100 或 Pt1000 连接		8 9 10
RTD 三线制 Pt100 或 Pt1000 连接		8 9 10
逻辑输入		11 12
输出		
模拟输出 1 0 — 20 mA 或 20 — 0 mA 或 4 — 20 mA 或 20 — 4 mA 或 0 — 10 V 或 10 — 0 V (具备电气隔离)		+ 13 - 14
模拟输出 2 0 — 20 mA 或 20 — 0 mA 或 4 — 20 mA 或 20 — 4 mA 或 0 — 10 V 或 10 — 0 V (具备电气隔离)		+ 15 - 16
继电器输出 K1 (无电位)		4 通用 5 常闭 (SPST-NC) 6 常开 (SPST-NO)
NC		7
继电器输出 K2 (无电位)		8 通用 9 常闭 (SPST-NC) 10 常开 (SPST-NO)
04.07/00477047		

尺寸示意图

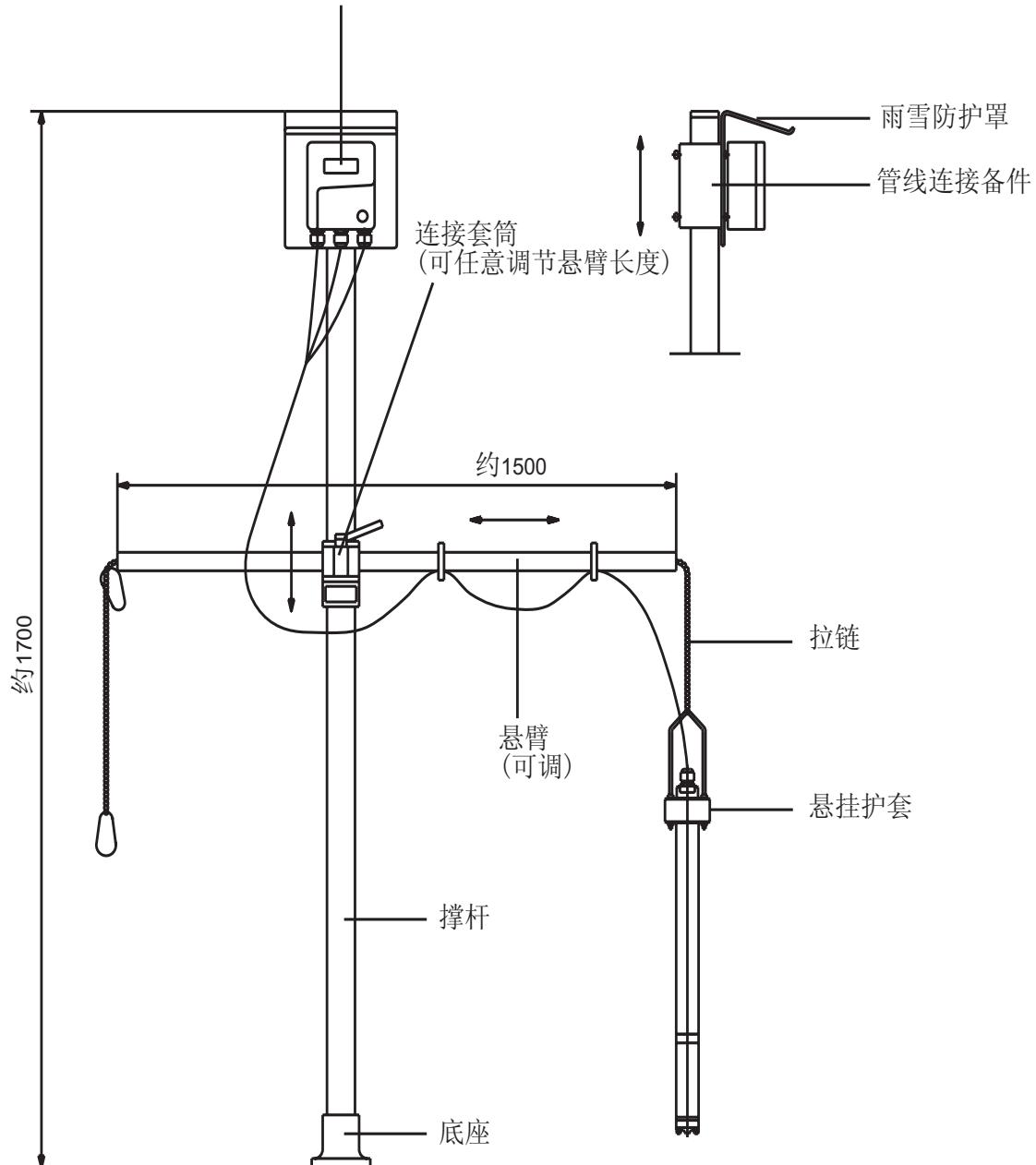


盘装式安装图/固定孔位示意



Accessories

JUMO AQUIS 500



¹ 支架式安装包含护套固定件 20/00453191 (详见附件) 以及连同电极的护套 (见数据单 20.2922)。

定货信息： JUMO AQUIS 500 CR

(1) 基本型

202565 JUMO AQUIS 500 CR
变送器适用电导率, TDS, 电阻和
温度的测量

(2) 基本型附加

10 盘装型
20 墙装型

(3) 输出 1

000 无
888 模拟输出信号 0(4) — 20 mA 或 0(2) — 10 V

(4) 输出 2

000 无
888 模拟输出信号 0(4) — 20 mA 或 0(2) — 10 V

(5) 输出 3

000 无
310 单刀双掷继电器 (SPDT)

(6) 输出 4

000 无
310 单刀双掷继电器 (SPDT)

(7) 电源供电

25 20 — 30 V AC/DC, 48 — 63 Hz¹
23 110 — 220 V AC +10% / -15%, 48 — 63 Hz
30 12 — 24 V DC ± 15%¹

(8) 附加信息

000 无

定货号		(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)		(8)	
定货实例		202565		/ 20		- 888		- 000		- 310		/ 000		- 23		/ 000	

库存型号 (定货三天内发货)

Type

202565/20-888-888-310-310-23/000
202565/20-888-000-310-000-23/000

Sales No.

20/00480055
20/00480054

生产型号 (定货十天内发货)

型号

202565/10-888-888-310-310-23/000
202565/10-888-000-310-000-23/000
202565/10-888-888-310-310-25/000¹

定货号

20/00480053
20/00480052
20/00484566

备件 (定货十天内发货)

型号

防雨雪保护罩 JUMO AQUIS 500³
管线安装附件 JUMO AQUIS 500⁴
有悬臂, 底座和拉链的支撑杆
Setup 联机软件
PC 编程电缆 USB/TTL 转换及适配器 (USB 接口)
悬臂固定支架

定货号

20/00398161
20/00483664
20/00398163
20/00483602
70/00456352
20/00453191

¹ 2007 年第三季度开始供货。

² 附加信息码先后排列，并用豆号分隔。

³ 安装保护罩时需要管线安装附件。

⁴ 借助管线安装附件，仪器可以安装在管线的表面。