



静电容量式料位开关 使用说明书

型 式 : T S A 型

此次，衷心地感谢您购买本产品。请对产品型号、配件进行确认后，按其使用说明书正确使用。

安全方面的注意事项

为使您能够安全地使用该机械，我们会在此说明书内标注下述警示图案。



警告

如错误使用，表示存在导致使用者死亡或者受伤等情况的危险，此内容是为提示您避免该危险的注意事项。



注意

如错误使用，表示存在导致使用者轻伤、或者带来物质损失等情况的危险，此内容是为提示您避免该危险的注意事项。

東和制電工業株式会社

本部销售 TEL.06-6340-5522 FAX.06-6340-5519

大阪工厂 TEL.06-6340-2831 FAX.06-6349-6551

URL <http://www.towa-seiden.co.jp/cn/>

前言

- 1. 本使用说明书记录了本产品的正确使用、和调整方法等内容。
在正式使用前，请一定要认真阅读。此外，请将本说明书放置在方便查看的地方。
- 2. 本说明书记载了与我司标准规格相关的内容。
因此，当我司向贵司提供特殊规格的产品时，
其部分详细内容有可能会和实际产品存在一定的差异。
- 3. 我司有可能随时会变更本说明书的相关内容，恕不另行通知。
- 4. 如果您发现此说明书的内容存在疏漏、或者错误的话，请与我司的销售窗口取得联系。
- 5. 为了提高品质，对产品进行改良，有时可能不会提供同一部件，
而提供其替代部件或者产品。欲了解更多信息，请联系我司的销售窗口。

在此说明书内，我司使用的安全提示的意义如下。



警告：表示如果存在使用错误，有可能会造成使用者死亡、或者重伤。



注意：表示如果存在使用错误，有可能会造成使用者受伤或者带来物质损失。

目 录

前 言	1
1. 使用时的注意事项	2
2. 产品的概要	2
3. 规格	3
4. 外形图	3
5. 型式说明表	4
6. 安装时的注意事项	5
7. 接线	7
8. 控制板的说明	9
9. 灵敏度调整方法	10
10. 初始设定的方法	11
11. 延时器的设定	14
12. 故障的排除	14
13. 维护保养	15

1. 使用时的注意事项



警告 本产品不具备防爆构造。请不要在存在可燃性、爆炸性气体的场所使用。

- 1) 开箱时，请查阅其铭牌，确认该产品的型号和贵司订购单产品的型号相同。

如果存在差异的话，请和我司取得联系。

- 2) 确认本产品是否有损伤。

如果存在损伤，有可能是运输过程中的事故造成的，请与我司取得联系。

- 3) 请不要给本产品施加过大的冲击。如果发生跌落、倾倒的情况，有可能会造成破损。

- 4) 请不要在本产品上方叠放其他物品。如果施加过大的力，可能会导致其破损。

- 5) 在给本产品喷漆时，连同铭牌一起喷涂的话，就不能阅读上面的内容，

会给今后的维护工作带来不便。

- 6) 请不要在有腐蚀性的环境（ NH_3 、 SO_2 、 Cl_2 等）内使用、或者存放该产品。

腐蚀性气体侵入本产品内部后，有可能会腐蚀其内部的部件，引起破损。

- 7) 请不要在有较大振动的地方使用或者保存本产品。

当有大的振动时，请消除振动的发生源，或者阻止该振动的传播。

2. 产品的概要

2. 1 产品的用途

本产品是利用罐体、料斗等容器内存在的液体、粉体、颗粒体、泥浆等被探测物的静电容量值（C），在固定本产品的水平位置上，确定是否存在被探测物的传感器。

2. 2 工作原理

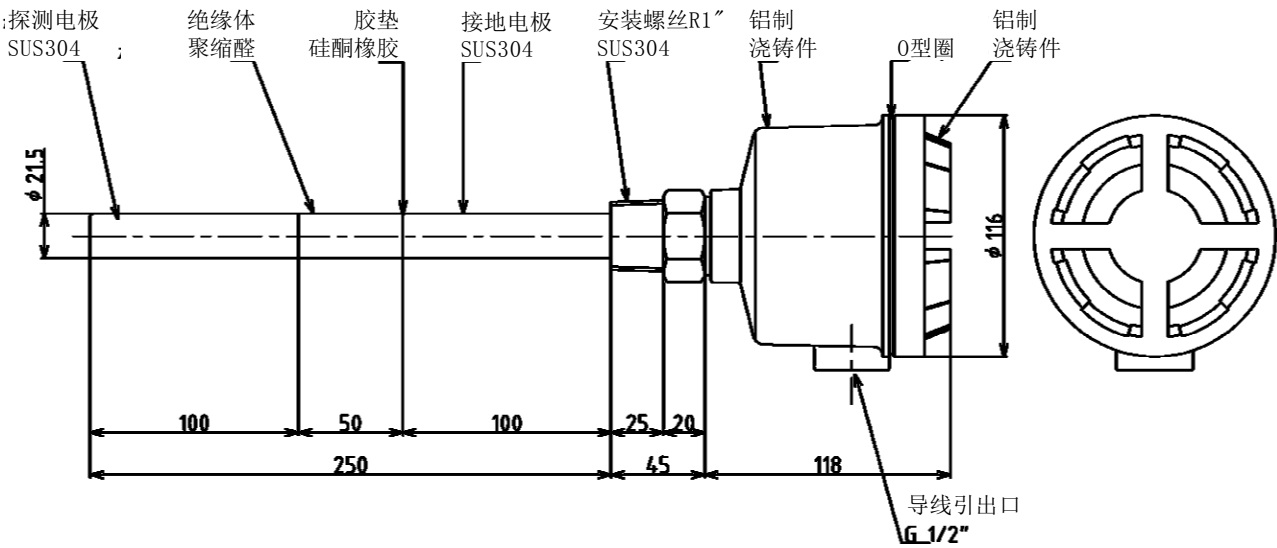
静电容量式料位开关是电极（接地电极、探测电极）和电路构成，其中电极充当的是电容器的角色。此外，由于接地电极接触了罐体，因此就形成了一个包括罐体在内的电容器。决定电容器容量值的条件有形状、尺寸、配置、周围条件等因素，如果被探测物的介电常数(*1)以外的条件均相同，那么就可以通过被探测物的介电常数变化来决定电容器的容量值。如果将空气作为被探测物时的容量值作为基准，就可以判断介电常数不同的被探测物的相应容量值和基准值间的差别。另外，如果将介电常数不同的两种被探测物的一方作为基准，还可以同时鉴别出两种被探测物。本产品可以探测出被探测物的静电容量值，并输出相应的信号。

*1 介电常数是指电容器两极间的被绝缘体（诱电体）充满时的静电容量和去除该绝缘体后的真空状态下的静电容量的比值，各种物质的介电常数均是一个常数。

3. 规格（标准规格）

电源电压	AC100V／AC200V				- 10 ~ + 20% (50／60Hz)	
消耗电力	2.0VA					
输出	继电器输出（1C接点）		AC250V		3A（负载电阻）	
			DC	30V	3A（负载电阻）	
灵敏度	高灵敏度	0. 5	~	10pF		
	一般灵敏度	2	~	20pF		
	低灵敏度	5	~	1 0 0 p F		
	超低灵敏度	20pF以上				
(初次设置灵敏度时， 请通过指拨开关切换)						
工作显示	红色 LED					
定时器功能	ON-delay	计时器时间 0 ~ 约 10 秒（可变）				
使用环境温度	- 10 ~ + 60℃					
保护结构	外壳部分：相当于 IP-65					
外壳材质	铝制铸件		ADC12			

4. 外形图



标准外形尺寸

对于个别外形图，我司会单独对应。
请联系我司销售部门。

5. 型式说明表

T S □ - □ □ □ - □ □ □

※平面型 L 尺寸为空

L 尺寸	
025	L- 250mm
200	L- 2000mm
A00	L- 10m

放大器规格

A	一体式标准扩大器	AC100/200V	-10~+20%
D	一体式标准扩大器	DC24V	±10%
F	其他		

罐体内温度

A	MAX	80℃
B	MAX	150℃
C	MAX	200℃
D	特殊耐热	

安装

1	旋入式安装	R 1"
2	旋入式安装	R 3/4"
3	滑动旋入式安装	R 1"
4	标准法兰安装	5K65A铝
5	套圈安装	2S
6	其他型号的旋入安装	
7	所有其他型号的滑动式安装（包括法兰式）	
8	其他型号·材质的法兰安装	
9	其他型号的套圈安装	

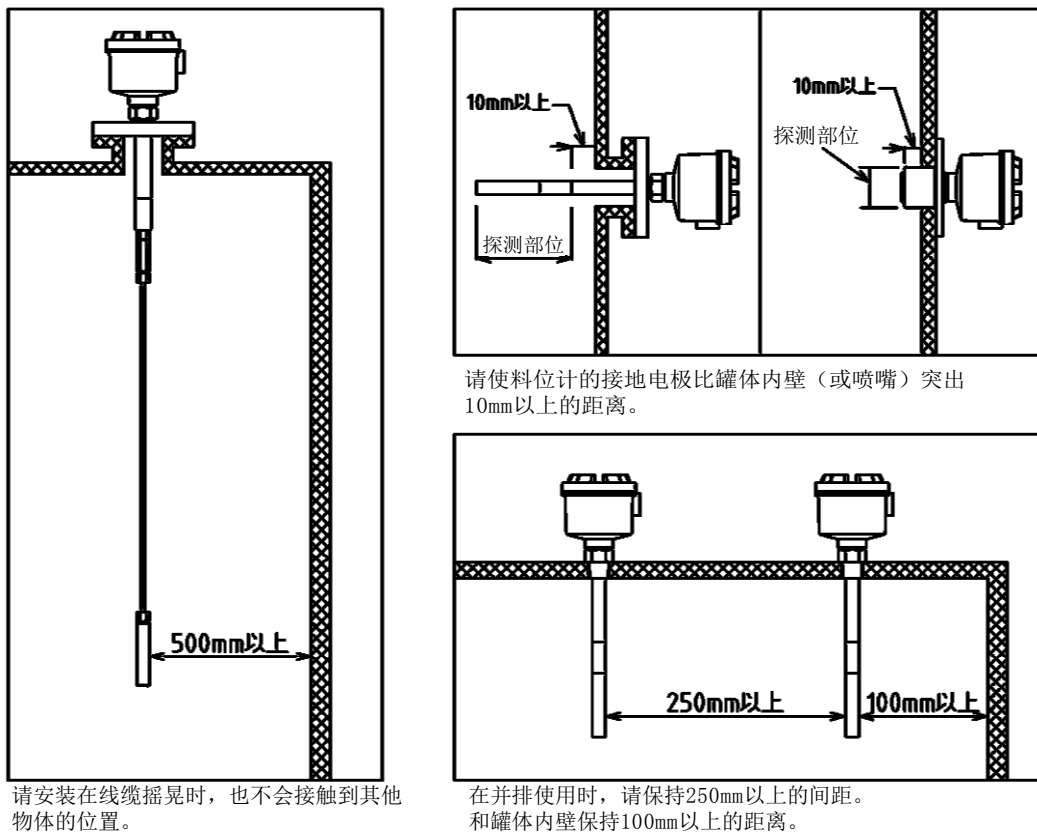
电极

SA	标准棒状电极	
WA	标准丝电极	丝径φ5mm
WB	标准丝电极	丝径φ8mm
XA	标准平端面电极	
FA	棒状特氟龙敷料电极	
SZ	特殊棒状电极	
GA	承重棒状电极	
WZ	特殊丝电极	
XZ	特殊平端面电极	
FZ	特殊敷料电极	
GZ	特殊承重棒状电极	

6. 安装时的注意事项

6. 1 安装的确认

- 1) 在设置本产品时，从符合标准作业程序来看，
请尽量在罐体周围设置安装空间或者维护区域。
同时还应该为今后的维护保养预留出足够的空间。
(最少应该预留出和本产品整体长度相当的空间。)
- 2) 在通过短管等安装到罐体内时，接地电极应该比罐体内壁至少突出 10mm 以上。
- 3) 在排列使用本产品时，各电极间的距离应该保持在 250mm 以上。
- 4) 请将罐体侧壁和感知电极间的距离保持在 100mm 以上。
- 5) 请将丝电极设置在当投入或者排出被探测物时，即便线缆和电极发生摇晃，
也不会接触内壁或者其支柱的位置。

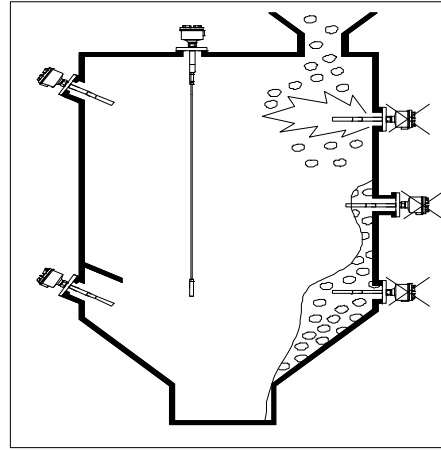


注意：如果不能满足此条件，就可能发生被探测物附着、探测灵敏度降低、

或者无法进行调整等异常现象，以致不能正常使用。

- 6) 当安装到金属罐体时，请使接地电极（法兰、固定螺丝等部件）和罐体间接通，
使它们可以导电。另外，安装在非金属罐体上时，为使接地电极接地（D 类接地 100 Ω 以下），
请设置地线。设置时，请有效利用接地电极和接通场所的，用于固定放大器面板、
接线端子的螺丝等。
- 7) 请不要将其安装在产生噪音的电机、水泵、换流器，以及产生高频电场的超声波清洗装置、
收发两用机等附近。否则会引起工作故障。

- 8) 在探测粉体、颗粒体时, 请注意其安息角。
请不要将其安装在安息角的作用下,
粉体不能滑入的场所。
否则会引起工作故障。
- 9) 请注意容器底部的积存料。请不要将其安装
于存在粉体等积存料的场所。
否则会引起工作故障。



- 10) 用于探测粉体、颗粒体时, 请将其安装在不会产生架桥现象的地方。
发生架桥现象的话, 不仅会引起工作故障, 还有可能在其崩塌时损坏传感器。
- 11) 请不要将其安装在有块体垂直下落的地方。除了引起工作故障,
还有可能破坏传感器的探测部位。请根据需要设置必要的保护装置。
另外, 在设置保护装置时, 请确保和探测电极保持 100mm 以上的距离。
- 12) 请不要安装在受到振动或冲击的地方。
如果将其安装在振搅机或爆震器的附近, 有可能会引起工作故障或者破损。
- 13) 如果将其安装在温度较高的场所, 请遵守电极部件 (罐体内) 的容许温度、
度量仪表的容许温度 (60℃)。否则会引起工作故障。
- 14) 如果将其安装在受到阳光直射的地方, 且超过度量仪器的容许温度, 会引起工作故障。
请根据需要设置遮阳蓬盖。
- 15) 如果机壳部分会被溅上水滴 (雨水等) 的话, 请注意以下事项。
虽然对溅落到机壳部分的水采取了喷流水级别 (相当于 IP65) 的防水措施,
但如果盖子未能装好, 或者导线引出口没有处理好的话, 水侵入后, 就会造成工作故障。
所以请进行可靠处理。
- 16) 在以横置的方式安装本产品时, 请确保导线引出口向下。

6. 2 安装方法



注意 请不要手持壳体来进行安装或者拆卸作业。

有可能导致机壳脱落、造成破损。

- 1) 用旋入式方法安装时, 请选用合适的工具, 固定本产品的六边形部位。
如果需要在罐体内施加压力的话, 请进行必要的密封处理。
请不要手持壳体进行旋入或拆卸作业。否则有可能使机壳脱落, 造成破损。
- 2) 采用法兰安装时, 请确认罐体一侧的配对法兰和本产品法兰的口径是否一致。
如果没问题, 请夹好垫圈, 用合适的工具和符合规格的螺栓固定好。
另外, 我们不提供螺丝和垫圈。如有需要, 请咨询销售部门。

6. 3 关于安装方向

- 1) 水平（横向）安装时，由于电极和被探测物水平设置，探测被探测物的电极就会面积变大。因此，即便被探测物有一个微小的变动，也会产生一个大的容量变化，探测精度会更好。
- 但是，如果被探测物的附着性好的话，检测的稳定性有可能会变差。
- 可以将电极下方设计成倾斜面，达到缓解被探测物堆积或者附着的目的。
- 2) 如果垂直（纵向）安装的话，被探测物不易附着在电极上，可以稳定地工作。
- 但是，探测被探测物的电极面积变小，检测精度会变低。同时，探测罐体的下限时，还存在一个电极变长的缺点。另外，如果被探测物是导体，由原来的探测电极单方检测，变为探测电极和接地电极共同接触被探测物，这时会发生电阻修正作用，引发工作故障。这时，可以通过调整灵敏度来解决，如果比较困难的话，还可以通过涂装绝缘物质来解决。

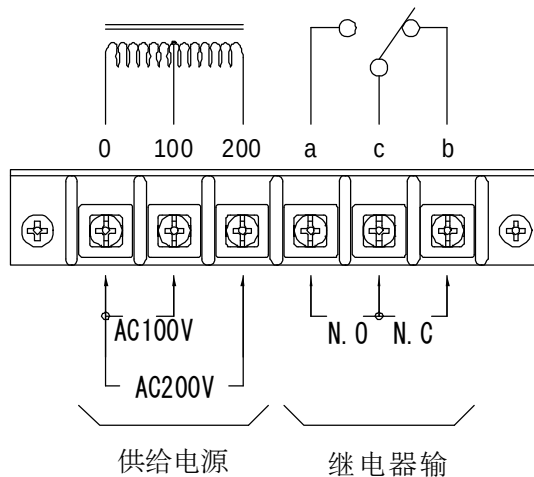
7. 接线

7. 1 接线上的注意事项

	警告	进行接线作业时，请一定要切断供给电源、以及与输出相关的电源。 有触电、漏电，以及短路、诱发火灾的危险。
	警告	请不要在 0—100V 的接线端子上链接 200V 的电源。 有可能引起破损，或者人身事故。
	警告	进行 0-100V 的接线作业时，200V 的接线端子上会产生 200V 的电压， 请注意不要接触到接线端子。有可能会触电或者引发短路。
	注意	连接继电器时，负载请不要超过其接点的额定值。 有可能导致继电器的接点破损、老化。当负载的容量超过接点的额定值时， 请安装可以满足负载和本产品输出端子间负荷容量的继电器。 由于继电器的输出端子上没有连接负载，所以请不要直接将电源连接在上面。 会引起短路或者破损。

7. 2 接线的方法

- 1) 进行作业前, 请先卸下盖子, 将各端子进行正确连接, 并确认. 端子螺丝的型号为 M3.
请选择匹配的螺丝刀. 请使用和 R2-3 型号匹配的压着端子.
我们推荐使用外径为 $\phi 6 \sim 12\text{mm}$ 的电缆.
- 2) 选用和导线引出口尺寸 ($G1/2''$) 相匹配的电缆密封接头和电线管等配件, 并将电缆从中穿过.
- 3) 使用电压为 $90 \sim 120\text{V}$ 时, 连接 1 和 100 的接线端子, 电压为 $180 \sim 240\text{V}$ 时, 连接 0 和 200V 的接线端子.
- 4) 输出是通过继电器输出完成的无电压接点输出. c 的接线端子为共用端子, c 和 a 的接线端子在不检出时断开, 检出时连通, c 和 b 的接线端子在不检出时连通, 检出时断开.
- 5) 接线及相关作业完成后, 请一定将盖子盖好. 请切实地将盖子盖紧.



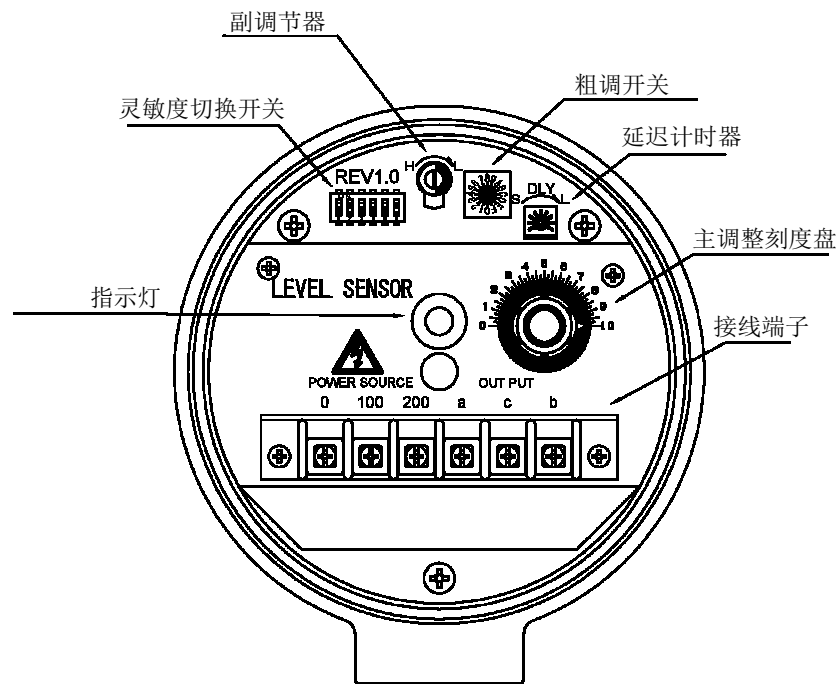
接线端子排列及接线图

7. 3 导线引出口

电缆有通过导线引出口固定到电缆密封接头, 和电线管连接到机壳等方法.

无论采用哪种方法, 都要设法在水通过电缆或者电线管传导过来时, 使其不要直接进入机壳内部, 应该通过使电缆或者软管先向下走线, 再向上走线, 然后进行连接的方法来处理. 另外, 如果电缆密封接头的电缆未固定好, 或者电线管的连接不完善的话, 垃圾或者灰尘等异物就有可能侵入到机壳内部, 水也有可能浸入, 以致引起故障, 所以安装时请将导线引出口朝向下方设置.

8. 控制板的说明



控制板图

<各部位的说>

▪ 主调整刻度盘

用于调整和被测定物相匹配的灵敏度。虽然调整的范围是“0~10”的半圈，但旋转角度是没有限制的。

▪ 副调节器（工厂发货时已调整完毕。）

用于主调整刻度盘的初期设置。

调整的有效范围是自凹槽（褐色一面为上、银色一面为下）呈水平状态时开始旋转半圈，但是旋钮旋转角度没有限制。

▪ 粗调开关（工厂发货时已调整完毕。）

当超出副调整调节器的调整范围时使用。

它可以向两个方向任意旋转，进行初期设定时，请向顺时针方向旋转。

▪ 灵敏度切换开关（通常匹配一般灵敏度，工厂发货时已经调整完毕。）

请选择和被探测物相匹配的灵敏度。关于切换方法，请参考「11 页 10.初期设定的方法」。

▪ 指示等（红色）

当探测出被探测物时亮起。

▪ 延迟计时器

从检测到输出为止的计时器时间在 0~10 的范围内可变。

调整有效范围及旋转范围为“S~L”，大概调整 120°。

▪ 接线端子

用于供给电源、继电器输出的端子。

9. 灵敏度调整方法

在使用前，请通过主调整刻度盘设定和被探测物的物性相匹配的灵敏度值。

安装完传感器，接完线后，请按照以下顺序调整灵敏度。

调整灵敏度时，请尽量按照实际的测定状态进行。

9. 1 最大调整位置的确认

请在罐体内部呈空置（电极部位没有被探测物的状态）状态时进行确认。开启电源，

在主调整刻度盘的“7.5~9.5”的范围内寻找指示灯亮起的位置。

该位置就是调整范围的最大值。工厂发货时，该值被设定为“8.0”，

因安装的状况不同，设定值会前后变化。如果超出上述范围的话，

请参考「11 页 10. 初期设定的方法」中的内容，再次进行设定。

9. 2 最小调整位置的确认

在到达罐体内部的测定位置前，确认过程中要不断保持投料状态。

此时，请确保电极部分不被埋在被探测物里面。确定指示灯亮起，

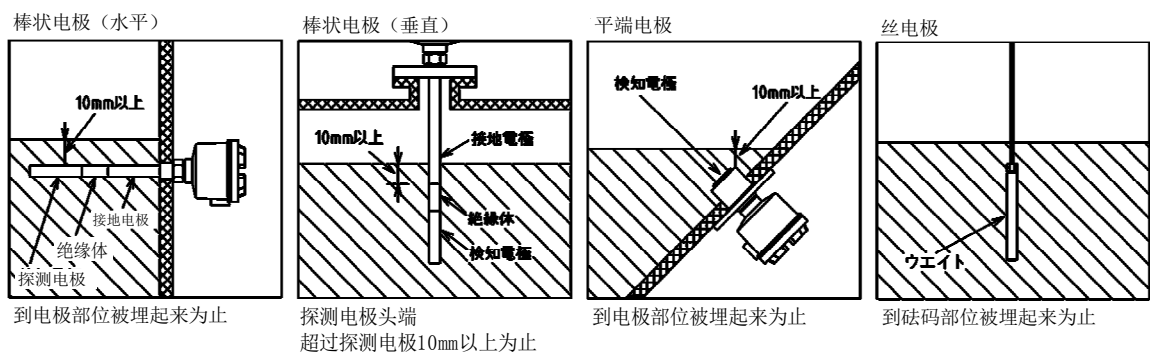
通过逐步调小主调整刻度盘来寻找指示灯熄灭的位置。

该位置就是调整范围的最小值。如果主调整刻度盘的刻度值到“0”时，

指示灯仍不熄灭，则认为最小值为“0”。最小值的位置会因被探测物的物性、

灵敏度区分的不同而变化。如果被探测物的物性、灵敏度区分存在变化，

请随时进行确认、调整。



9. 2 调整位置的确定

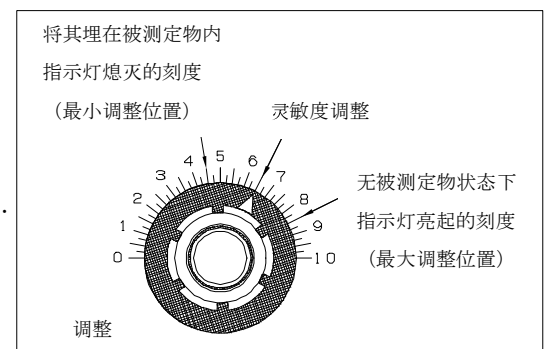
在步骤 1 和步骤 2 中确定的刻度值的中间点就是灵敏度调整位置。

将主调整刻度盘上的刻度调整到灵敏度调整位置后即可。

请务必不要过多地上下调整调整位置。否则会引起工作故障。

请确认上述步骤 1 和步骤 2 中确定的刻度位置的范围是否在 1 刻度以上。

在 1 刻度以下时，有时工作状态会不稳定，不能使用。



10. 初始设定的方法（如果需要进行初期设定，请参阅此处。）

虽然工厂发货时已经完成了设定，但存在下述情况时，需要重新进行初期设定。

- 按照安装情况，最大调整位置产生大幅偏移。
- 因在其他场所使用，或使用其他形状的电极，需要更换放大器时。
- 由于变换被测定物，需要变更灵敏度区分时。
- 灵敏度区分和被探测物不匹配时。
- 电极尺寸发生变化时。（电线长度等）
- 其他



警告 由于需要在接通电源的状态下进行作业，所以请一定注意不要接触接线端子。
有可能会触电或者引发短路。

注意：进行调整作业时，请注意不要对各个部件施加过大的压力。

请确定罐内是否为空置状态（电极部分没有被探测物的状态）。

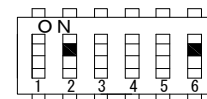
如果存在被探测物的话，则不能进行调整。请接通电源。

请注意在调整的过程中，会出现几次输出的开闭动作。

- 1) 进行灵敏度区分的设定。敏感度区分为4类，分别是一般灵敏度、高灵敏度、低灵敏度、超低灵敏度。请通过灵敏度切换开关拉进行切换。

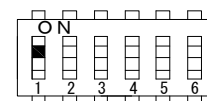
一般灵敏度：仅将“2”和“6”设为ON的状态。

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON



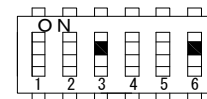
高灵敏度：仅将“1”设为ON的状态。

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF



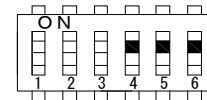
低灵敏度：仅将“3”和“6”设为ON的状态。

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON



超低灵敏度：仅将“4”和“5”和“6”设为ON的状态。

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON

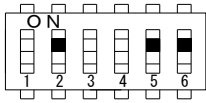


灵敏度切换开关

关于电极尺寸为 L-200mm 以下的棒状电极在使用电极尺寸为 L-200 以下的棒状电极时，
请将灵敏度开关的 5 号切换至 ON 的状态.

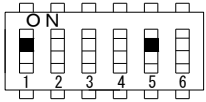
一般灵敏度：仅将“2”和“5”和“6”设为ON的状态.

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON



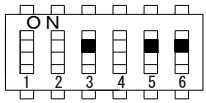
高灵敏度：将“1”和“5”设为ON的状态.

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF



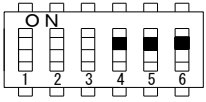
低灵敏度：仅将“3”和“5”和“6”设为ON的状态.

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON



超低灵敏度：仅将“4”和“5”和“6”设为ON的状态.

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON



灵敏度切换开关

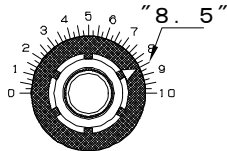


注意：在使用电极尺寸为 L-200mm 以下的棒状电极时，

如果将灵敏度开关的 5 号设为 OFF，会引起工作故障。请一定将其设定为

2) 将主调整刻度盘的刻度调整到“8. 5”的位置.

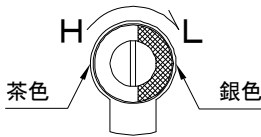
此位置就是调整范围的最大值.



主调整刻度盘

3) 将副调整调节器的褐色一面调整为“H”，

银色那一面（焊锡面）调整为“L”，凹槽为垂直方向.



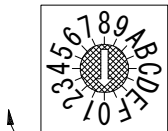
微调节器

4) 请先尝试将粗调节开关复位到“0”. 此时，

如果指示灯熄灭的话，请进入下一操作.

如果指示灯亮起，请将数字逐个调大.

指示灯有亮起变为熄灭。然后和熄灯的数字匹配.



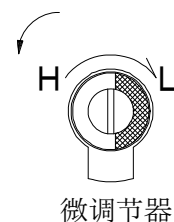
粗调开关

5) 将副调整调节器慢慢旋转至“H”，

使其和指示灯由熄灭状态转变为开启状态时的位置相重合。

如果，即便旋转半圈（褐色和银色翻转的位置）后，

指示灯仍不能亮起的话，请转向下面的操作。



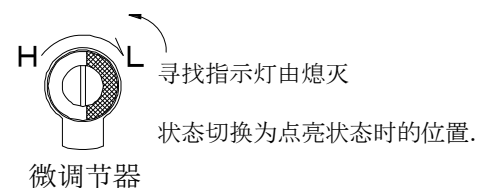
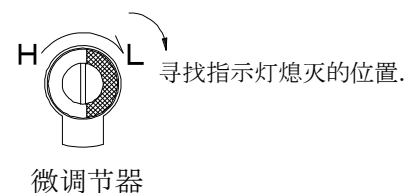
6) 将副调整调节器恢复到 3) 的状态。

请慢慢地向逆时针方向旋转粗调整开关 1 个刻度指示灯点亮。

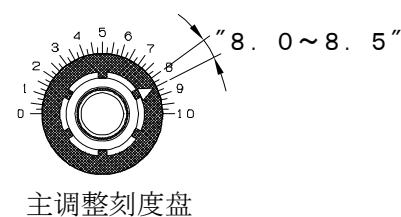
接下来，慢慢地将副调整调节器旋转至“L”的一侧，

使指示灯熄灭。从那一侧开始慢慢地旋转回“H”的一侧，

将其调整至指示灯从熄灭到点亮时的切换位置。



7) 将主调整开关的刻度盘降至刻度“8.0”，确认指示灯是否熄灭。



至此，初期设定就完成了。

在您使用前，请按照「10 页 9. 灵敏度调整的方法」中的内容，调整灵敏度。

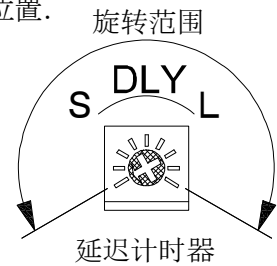
1 1. 延时器的设定

本产品可以延迟自探测出被探测物时开始，到做出输出动作时的间隔时间。

将延迟计时器的调节器向“L”方向旋转的话，延迟时间就会变长，

最大可调整间隔时间为 10 秒。调节器在 S 方向和 L 方向都有停止位置。

请不要过度旋转。否则可能会产生破损。



1 2. 故障的排除

1 2. 1 调整时的故障

- 1) 在确认最大调整位置时，当主调整刻度盘的刻度在“7.5~9.5”之间时，指示灯不能亮起。

- 请确认是否已经开启电源，或者电源方面的接线是否正确。

- 2) 在确认最大调整位置时，指示灯一直保持亮起的状态，不能熄灭。

- 请确认紧挨着电极的地方是否有支柱之类的物品。

- 或者请确认一下周围是否有露水。

- 3) 在确认最小调整位置时，最小位置不稳定。

- 请确认罐体和电极是否正确接地。

- 请确认电极是否正确地埋没在了被探测物内。

- 4) 在确定最小调整位置时，最大值和最小值间的间隔在 1 刻度以下。

- 请将灵敏度区分提高后，再进行确认。

- 请确认电极和罐体壁之间的距离是否在 100mm 以上，

接地电极是否比短管喷嘴突出 10mm 以上等，安装方面应该注意的事项。

- 5) 可以检测出但没有输出。

- 请确认输出方面的接线是正确。

1 2. 2 使用过程中的故障

- 1) 被探测物已经超过探测位置，但是探测不到。

- 请确认是否是安息角、和架桥现象的问题。

- 请确认使用位置是否低于灵敏度调整的位置。

- 2) 明明被探测物还没有达到测定位置，确得到了检出结果。

- 请确认是否在灵敏度调整过高的位置使用。

- 3) 被探测物的水平明明已低于测定位置，但是仍不能解除检出状态。

- 请确认是否有积存的被探测物残留在里面。

- 4) 探测工作不稳定。

- 请确认附近有没有电机、泵、换流器等噪声源。

5) 始终呈检出的状态.

- • • 请确认是否有被探测物附着在电极上面.
- • • 请确认机壳内部、电极内部等部件是否有结露现象发生.

6) 输出消失、或者始终处于输出状态.

- • • 请确认输出端子间的接触电阻. ($1\ \Omega$ 以下为正常值)

如果已经确认了上述所有事项, 问题仍未得到解决的话, 请联系我司销售部门的窗口.

1 3. 维护保养



警告

进行维护点检作业时, 除了进行工作确认以外, 请一定要在切断供给电源、
和与输出相关的供给电源后, 再进行相关作业.
有触电、漏电, 以及短路、诱发火灾的危险.

点检部位	点检时期	检验项目	处理方法	点检方法
电极	每周 1 次	是否有被探测物附着	清扫	目视
	每月 1 次	构件是否有偏移、龟裂、变形	修理 更换零件	目视
	每半年 1 次	拆下放大器后, 探测电极和接地电极间的电阻值是否在 $10M\ \Omega$ 以上	修理 更换零件	DC500V 绝缘电阻测试仪
壳体	每周 1 次	盖子是否已经拧紧	拧紧	目视、手摸
	每周 1 次	是否有污渍、水、尘埃等侵入	清扫 侵入途径的处理	目视
	每月 1 次	是否有腐蚀、结露、变形	修理 更换零件 确认使用环境	目视
	每月 1 次	O 型圈是否龟裂、老化	更换部件	目视
放大器	每月 1 次	螺丝紧固处是否松动	拧紧	螺丝刀
	半年 1 次	各外部端子和壳体间的绝缘电阻值是否在 $10M\ \Omega$ 以上	更换放大器	DC500 绝缘电阻测试仪
运转	每月 1 次	开启电源, 用螺丝刀等金属物接触放大器的基板中心的螺丝, 观察指示灯是否亮起、输出是否发生切换.	更换放大器	螺丝刀等 万能表