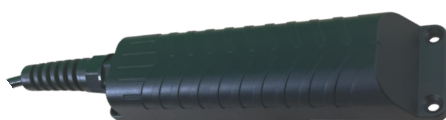


GR-FDS800B 多普勒流速流量仪 安装说明书 V1.1



目 录

第一章 概述	1
1.1 产品概述	1
1.2 产品特点	1
1.3 技术参数	2
第二章 安装指导	3
2.1 开箱说明	3
2.2 多普勒流速流量仪连接	3
2.2.1 安装说明（注意事项）	3
2.2.2 电气接线	4
2.3 在圆形管道内的安装	4
2.4 在渠道上的安装	6
2.4.1 安装位置的选择	6
2.4.2 在闸门或者水泵下游安装的要求	7
2.4.3 在挡水坝上游安装的要求	8
2.4.4 安装高度的选择	9
2.4.5 水平安装位置的选择	9
2.5 典型安装现场图例	12
2.5.1 下水管道垂入式	12
2.5.2 贴底固定方式	13
2.5.3 管道伸入式	14
2.5.4 基座安装方式	14
2.5.5 探入式安装方式	15
2.5.6 水渠吊装方式	15
2.5.7 L型安装方式	16
2.5.8 自然河道安装方式	16

第一章 概述

1.1 产品概述

多普勒流速流量仪的流速测量基于多普勒效应，流速传感器斜向上发出超声波，超声波在流体中传播，流体中会含有气泡或者颗粒等杂质（可以认为流体中的杂质和水流的速度一致），当超声波接触到流体中的杂质时会使反射的超声波产生多普勒频移 Δf ，多普勒频移 Δf 正比于流速，通过测量多普勒频移 Δf 即可计算出流体的流速 $V(m/s)$ 。

水位测量采用了内置压力传感器，测量多普勒流速流量仪所处位置距离水面的距离，并利用内置的温度传感器测得水体温度进而修正水位。

再输入渠道参数，利用渠道参数和采集的水位 $H(m)$ 计算出过水面积 $S(m^2)$ ，过水面积与流速 $V(m/s)$ 相乘法计算出瞬时流量（ $Q=V*S$ ），瞬时流量乘以累积时间计算出累积流量。

产品壳体采用ABS一体外壳，能够有效防水密封。特别适合低水位的场合，水位超过5厘米就可以正常测量。

1.2 产品特点

- 采用Modbus通信协议，利用RS485进行通信。
- 多普勒流速流量仪设备安装方便，有金属底座固定装置，安装简单。
- 设备全部采用电子设计，宽电压供电、低功耗，无机械部件。
- 测量准确、稳定、可靠性高，抗干扰性强。
- 应用范围广泛，适合于非满管管道、排污口、涵洞、箱涵、窨井以及明渠计量监测。

1.3 技术参数

供电电压	7.5~15V DC (可定制)
流速参数	测速量程: 0.021m/s~10.00m/s
	测量精度: $\pm 1.0\%FS$
	分辨率: 0.001m/s
水位参数	水位量程: 0.02~10m
	测量精度: 0.5%FS
	分辨率: 0.001m
流量参数	瞬时流量: 0.001m ³ /s到999999.999m ³ /s
	测量精度: $\pm 2\%$
	分辨率: 0.001m ³ /s
	累计流量: 0.01m ³ ~999999999999999999m ³
温度量程	0~60℃
整机功耗	$\leq 20mA/12V$
采样间隔	可设定 (出厂时说明)
接口类型	RS485 (Modbus-RTU)
储存温度	-20~80℃
防护等级	IP68
线缆长度	标准10m, 可定制
防爆标志	Ex ia IIC T6 Ga (证书编号CLEx23.0843)
外壳材质	ABS材质
安装方式	底座式安装
尺寸 (mm)	经典灰: 外形尺寸 (180×50×30); 安装孔距: (170×40) $\phi 4$ 时尚/黑/灰/橙: 外形尺寸 (177×50×30); 安装孔距: (166.5×37) $\phi 4$ 小黑壳: 外形尺寸 (161×41×25); 安装孔距: (150×30) $\phi 4$

第二章 安装指导

※温馨提示：设备安装前，请按照说明书要求正确接线，测试多普勒流速流量仪工作及通讯正常后，方可安装。

2.1 开箱说明

请小心地拆开包装，确保不损坏包装盒和设备。检查包装盒上的标签，确认产品型号与您的订单一致。

设备、配件	数量	备注
多普勒流速流量仪	1	请在安装前熟悉设备并备好相关辅材、工具。
安装底板	1	
安装说明书	1	
合格证	1	

2.2 多普勒流速流量仪连接

2.2.1 安装说明（注意事项）

（1）为保证测量精度，现场最低水位要比多普勒流速流量仪顶部高2cm，否则测量流速会与实际流速形成偏差。如果水底有淤泥、砂石等沉淀物需要将多普勒流速流量仪抬高安装（根据现场的环境来决定）。

（2）电缆线由于里面含有导气管，所以需要走弧形弯，不能弯折过度，防止损坏；切忌把电缆当多普勒流速流量仪的绳缆拖拽；电缆线不能承受水流的冲击，长时间冲击电缆容易破损、断裂。电缆线要穿线管保护，避免被水流直接冲击。

（3）如果现场有树枝、杂草、石块等杂物，需要清理干净。如果上游可能产生杂物，最好在多普勒流速流量仪前方5米以外做隔离栅。

(4) 多普勒流速流量仪安装规范：保证多普勒流速流量仪正前方3.0米无任何障碍物、正后方1.0米内无任何障碍物。

2.2.2 电气接线

颜 色	定 义
红色	电源正极
黑色	电源负极
绿色	RS485-A
黄色	RS485-B

红色导气管：

※必须与大气保持通畅，并且安装时注意防护，特别是穿过穿线管时需要用胶带保护好再穿线避免进水。如若进水，可能导致水位测量不准确。

红色导气管不可弯折过度，在穿管时，折弯的角度不能小于 100° 。

2.3 在圆形管道内的安装

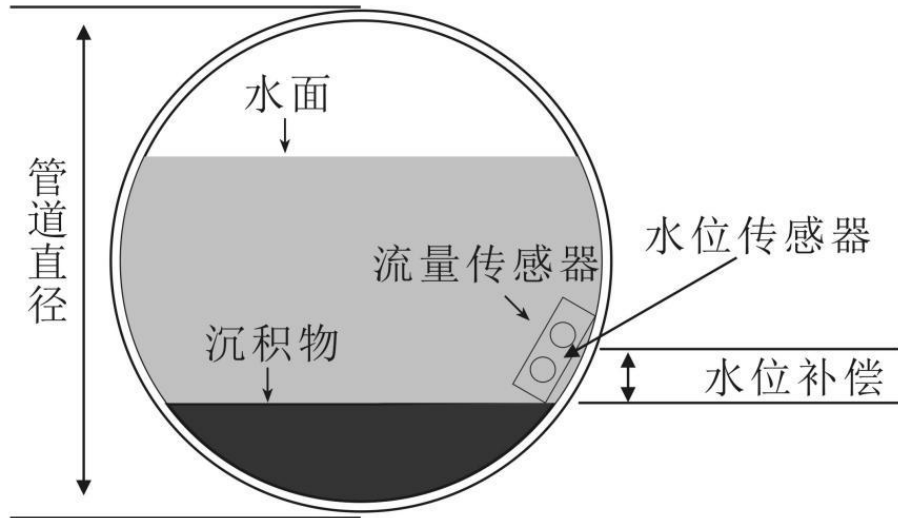
为保证测量精度，在管道内安装，最低水位应超过多普勒流速流量仪顶部2厘米，管道内径 >300 毫米。不要求满管，非满管状态下也可以测量。

首先要选择水流平稳的地方安装，安装位置的上游要有管道内径10倍的直管道，下游要有管道内径5倍的直管道。

同时要选择水流平稳的地方安装，水流不平稳的地方，测量不稳定，误差会很大。会出现两种情况，第一：数据上下波动大；第二：测量数据比实际偏小；

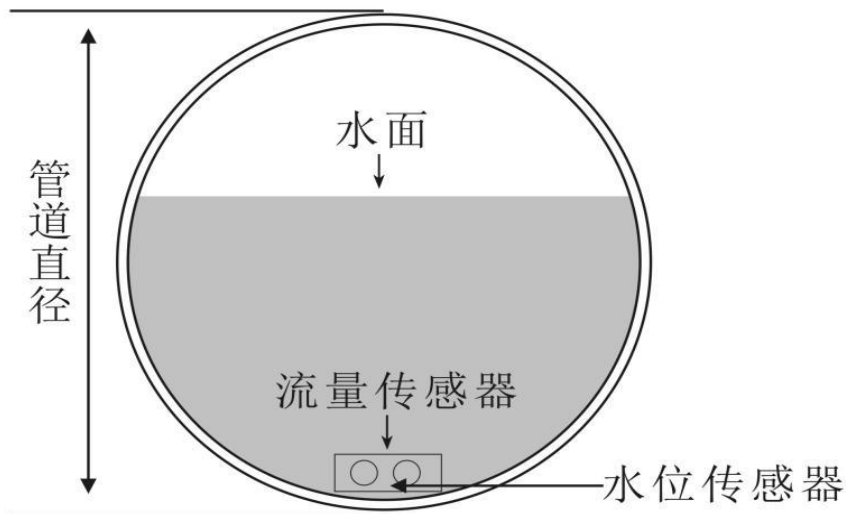
对于上游来的垃圾或者漂浮物，要在上游管道上做格栅来过滤，格栅距离多普勒流速流量仪要有管道内径10倍以上距离。

在圆形管道内，要考虑管道内沉积物的情况，如果有沉积物，把多普勒流速流量仪安装在沉积物以上，避免沉积物覆盖，对测量造成影响。



有沉积物管道的安装位置

在没有沉积物的管道内安装，可直接安装在管道底部。为防止水流冲击改变多普勒流速流量仪的安装位置，多普勒流速流量仪底部应有一个基座，专门用来固定。同时，多普勒流速流量仪可以装在靠近管道的出口，这样既便于安装，又利于维护。



无沉积物管道的安装位置

2.4 在渠道上的安装

2.4.1 安装位置的选择

选择合适的测量位置，第一，上游有渠道宽度10倍的直渠道，下游有5倍，长度越长越好，越长水流就越平稳，流速测量就越接近实际流速。并且这一段不能有任何阻挡水流的物体，比如：闸门、挡水坝等水工建筑物，保证多普勒流速流量仪前端水流流态平稳无紊流。

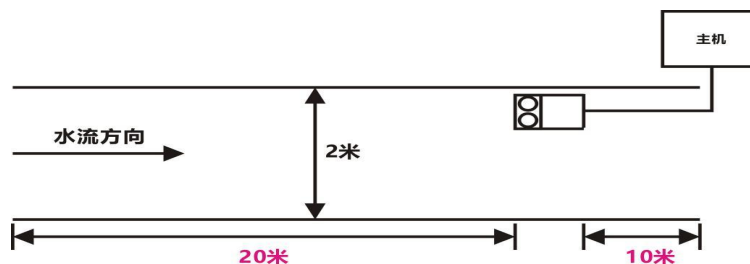
第二，水流平稳，水流不平稳的地方，多数情况下是紊流，紊流条件下测量到的流速是跳动的，不稳定的，误差很大。



选择流速平稳且直渠道长度满足“前十后五”安装位置

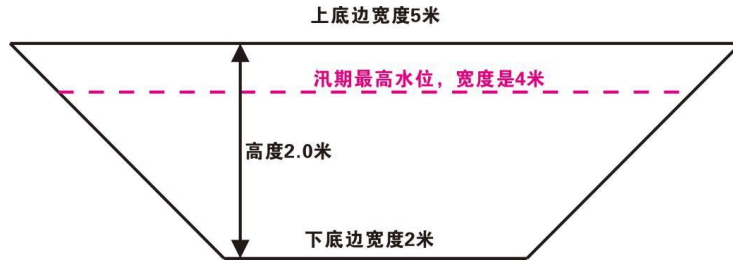
●举例：一条矩形渠道的宽度是2米，那么多普勒流速流量仪安装地点的上游和下游的直渠道分别要有多少米长度呢？

如果在平常的渠道内，上游要有20米，下游要有10米直渠道。



宽度2米渠道的上游和下游直渠道要求

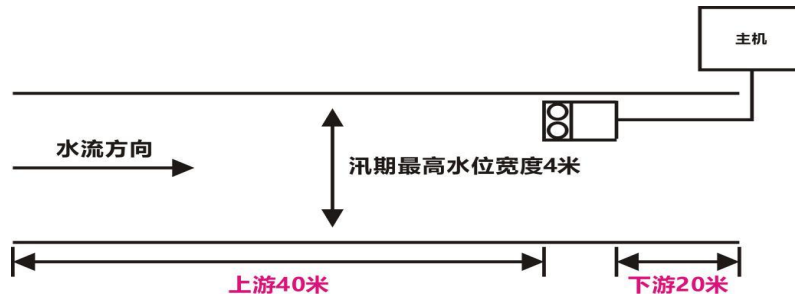
●举例：一条梯形渠道的上底边宽度是5米，下底边宽度是2米，高度是2米，那么渠道宽度应该怎么算？



梯形渠道宽度如何确定

按照汛期最高水位的宽度作为渠道的宽度，如果汛期水位超过梯形渠道最高处，那么以梯形渠道的上底边宽度为标准。

如果汛期最高水位宽度是4米，在安装地点上游要有40米的直渠道，下游要有20米的直渠道。



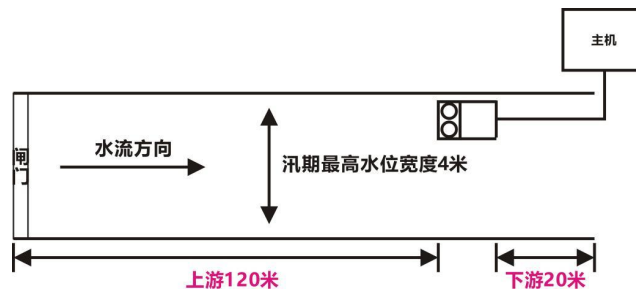
梯形渠道上游和下游直渠道长度

2.4.2 在闸门或者水泵下游安装的要求

如果安装在闸门下游，特别要注意观察水面情况，是否平稳。如果多普勒流速流量仪安装地点距离闸门有30倍的渠道宽度，但是水面还是不平稳，那就需要加大多普勒流速流量仪距离闸门的距离，直到水流平稳为止。

由于闸门往下一定距离内，一般都有钢筋混凝土做的渠道，比较规整，很多现场为了安装方便，就选择离闸门下游比较近的距离来安装，这种地方一般水流湍急，都是乱流，测量出来的数据跟实际流速相差很大。这种位置，不适合安装。

如果安装在闸门下游（最少要30倍的直渠道），特别要注意观察水面情况，是否平稳。

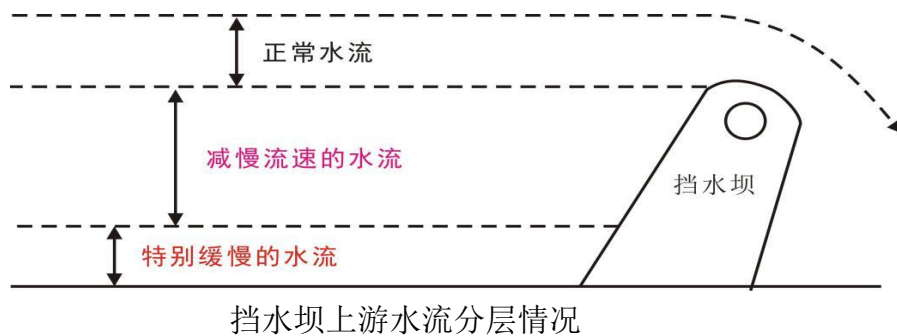


在闸门下游安装对直渠道长度要求

如果多普勒流速流量仪安装地点离开闸门的距离已经有30倍的渠道宽度，但是水面还是不平稳，那就需要加大多普勒流速流量仪距离闸门的距离，直到水流平稳为止。这个距离没有限制，可能是60倍的渠道宽度，80倍的渠道宽度，直到水流平稳为止。

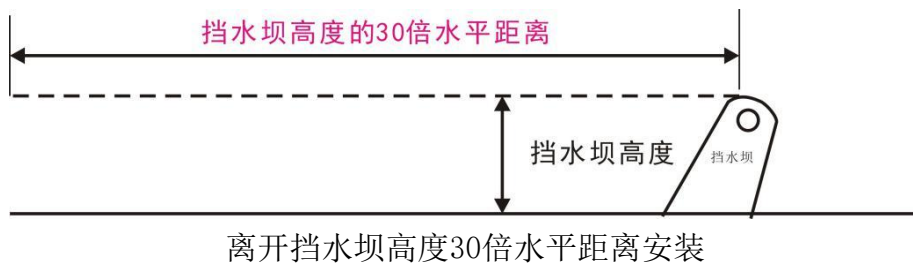
2.4.3 在挡水坝上游安装的要求

在挡水坝上游安装多普勒流速流量仪，由于挡水坝的阻流作用，使得低于挡水坝的水流会出现流动缓慢的情况，具体分层流速如下：

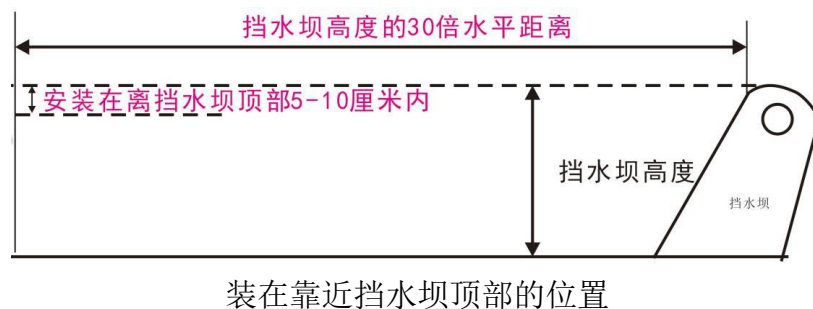


在这种条件下：

1. 在保证水流动的情况下，多普勒流速流量仪顶部有5厘米以上的水位，多普勒流速流量仪不能靠近河底安装。
2. 离开挡水坝的水平距离，要是挡水坝高度的30倍距离。



3. 因为底层水流速缓慢，安装的时候要安装在离挡水坝顶部5~10厘米内。



2.4.4 安装高度的选择

在渠道、河流上测量，为保证测量精度，首先要确定最低水位，最低水位要比多普勒流速流量仪顶部高2厘米。

测量水位的多普勒流速流量仪标配的耐压是100Kpa，也就是10米水深。如果需要更大耐压需要订货前说明。

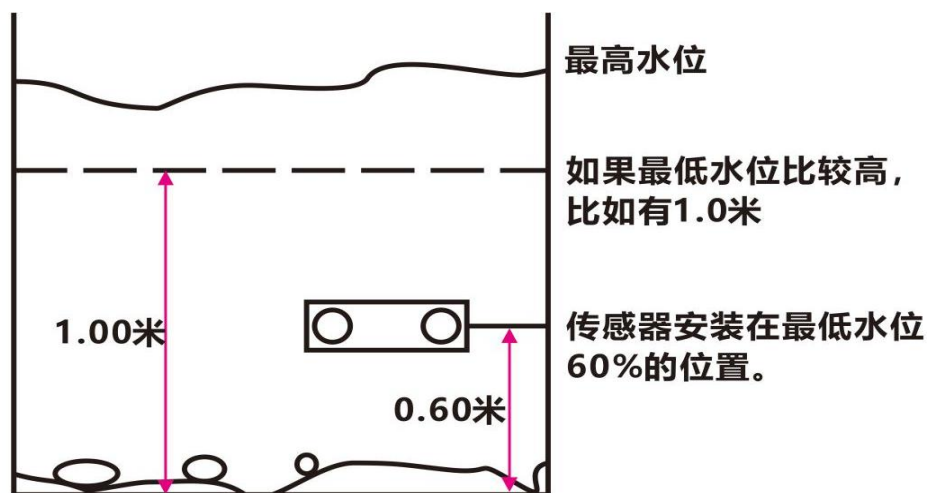
多普勒流速流量仪适用于固体含量不大于 $20\text{kg}/\text{m}^3$ 的水质。

多普勒流速流量仪应尽量安装于靠近渠底，如果渠底有很多沉淀物、淤泥、水草或者有石头会滚动，可以抬高安装位置，避免被沉积物与水草覆盖，或者被石头冲击流速传感器。

多普勒流速流量距渠底的理想高度为 $100\text{mm}\sim 250\text{mm}$ ，具体要根据渠道的最低水位确定。

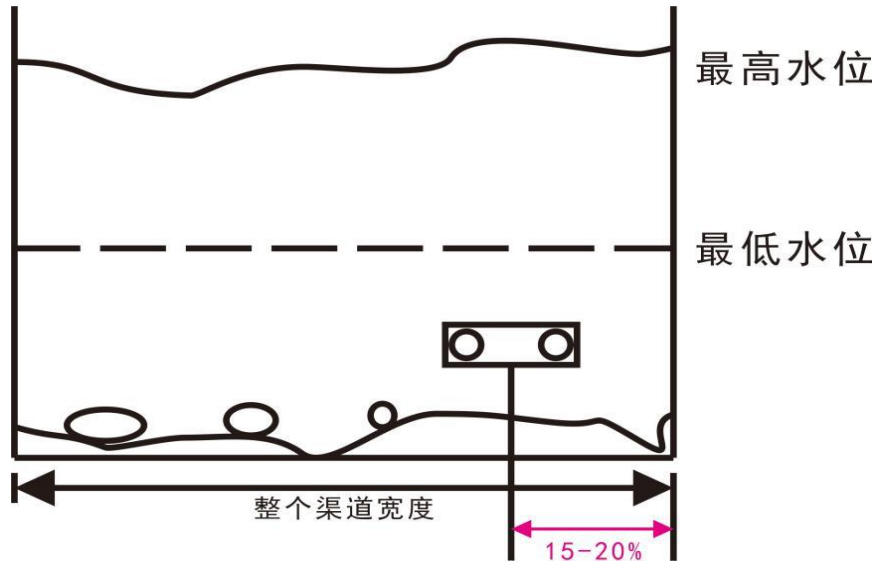
当渠道水位比较高，同时最低水位也比较高，为了安装方便可以将多普勒流速流量仪安装于最低水位以下0.6倍处即可。

●举例：最低水位是1.00米，那么可以安装在从渠道底部往上0.60米处。



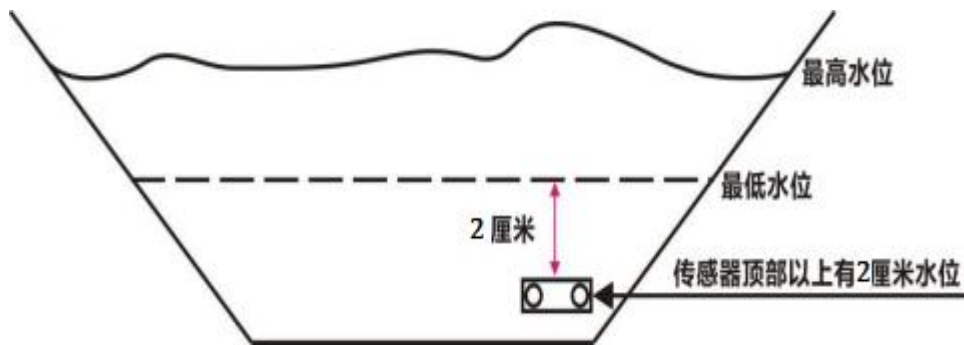
2.4.5 水平安装位置的选择

10米以下宽度的渠道，如果是矩形渠道，安装在整个渠道宽度的15%~20%处。因为安装在这个位置，最接近在这个高度上整个渠道水平方向上的平均流速。



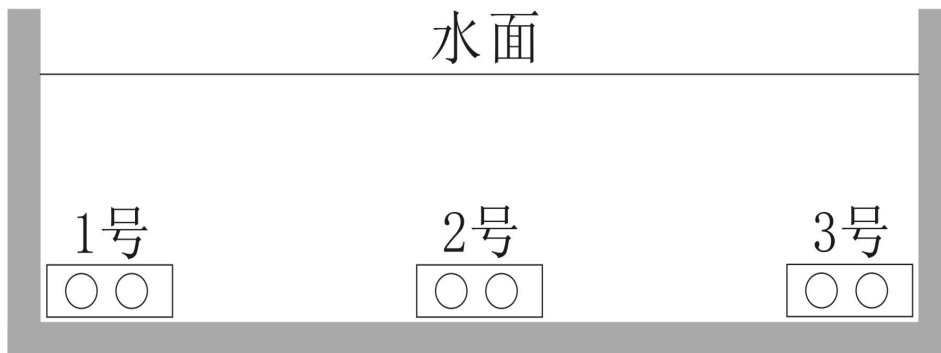
多普勒流速流量仪安装在整个渠道宽度的15%~20%

对于10米以下的梯形渠道，多普勒流速流量仪安装在斜坡和底边交界处，又叫做“坡脚”处。

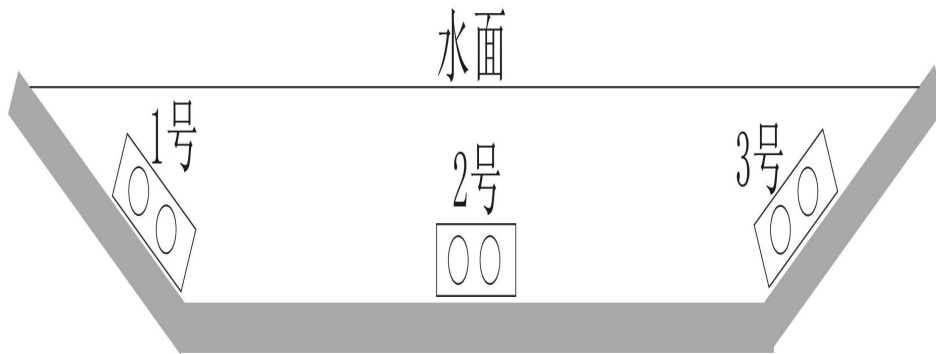


多普勒流速流量仪安装在梯形渠道的“坡脚”

对于较宽的河道、河道，比如：水库的泄洪渠、大坝下的船舶航道、水电站的泄洪道、河流，从两个岸边到中间的流速都不一样。如果要测量流量就更加复杂了，因为不同位置流速不一样，流量也不一样。在这种情况下，一般需要多个点采集流速数据。最少需要3个多普勒流速流量仪，安装位置如下图所示。



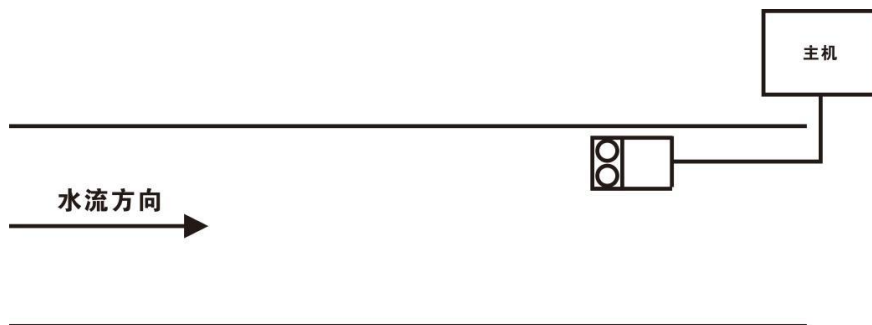
较宽河道测量流量-多普勒流速流量仪安装示意图1



较宽河流上测量流量-多普勒流速流量仪安装示意图2

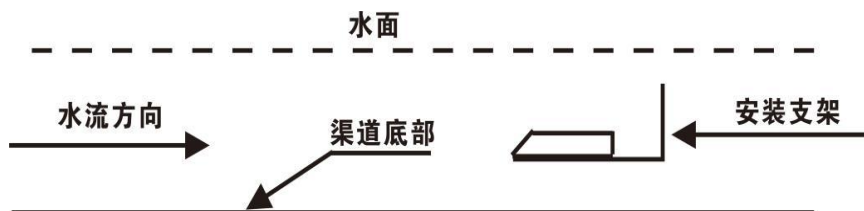
在河道内，如果没有沉积物，我们把多普勒流速流量仪安装在管道底部的正中央。如果有沉积物，把多普勒流速流量仪安装在沉积物的旁边。为了防止水流冲击变动多普勒流速流量仪的安装位置，多普勒流速流量仪底部有一个基座，专门用来固定在管道上。同时，多普勒流速流量仪要装在靠近窰井的河道里面，这样既便于安装，又利于维修和更换。

多普勒流速流量仪要正对着水流方向，左右偏差不能超过 $\pm 3^\circ$ 。



多普勒流速流量仪要正对着水流过来的方向

多普勒流速流量仪跟水面要平行，上下角度偏差不能超过 $\pm 4^\circ$ 。



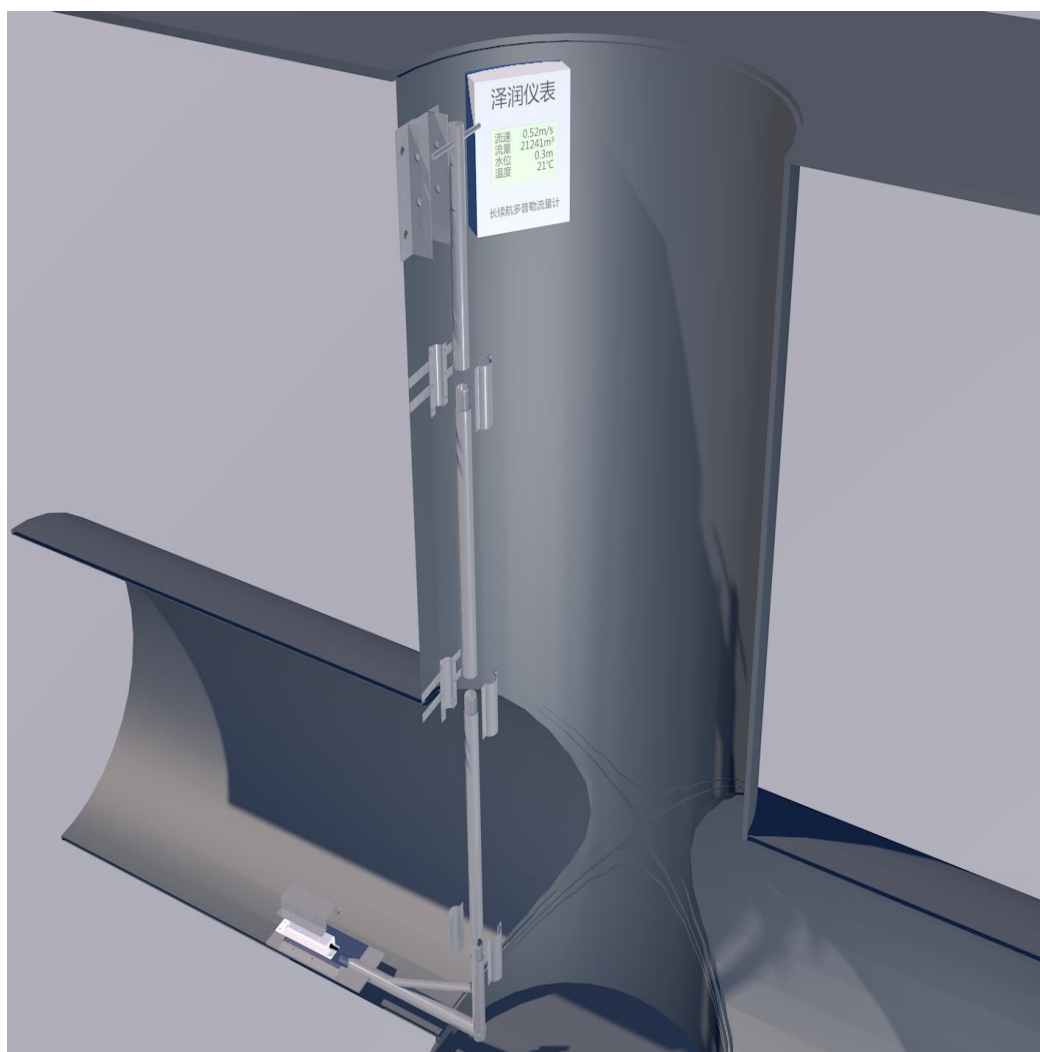
多普勒流速流量仪要跟水面平行

2.5 典型安装现场图例

2.5.1 下水管道垂入式

适用现场：圆形管道，无法进入管道内固定，只能通过外部结构件固定多普勒流速流量仪。

支架特点：支架伸入管道内，由于管道内无法固定，只能固定在垂直井壁。



2.5.2 贴底固定方式

适用现场：圆形管道，可直接在管内固定。或者一些空旷，可直接固定的渠道。
不适用于渠道底部有淤泥、石块沉积的现场。

支架特点：直接将支架底座固定于管内，不需要再设计支架。



2.5.3 管道伸入式

适用现场：圆形管道，管道内无法进入且固定，只能通过外部结构件以固定多普勒流速流量仪。

支架特点：便于安装拆卸，但是容易悬挂杂物，需要定期清理。



2.5.4 基座安装方式

适用现场：农田灌溉渠、定时排水口等，停水安装维护，底部为石墩或者坚固的水泥底用于固定。不适用存在杂草、石头等影响测量的现场。

支架特点：方便快捷、相对牢固。



2.5.5 探入式安装方式

适用现场：水库的引水渠、城市内河，河道的侧壁为坚固的混凝土，可打膨胀螺钉固定。安装过后，无法停水维护。

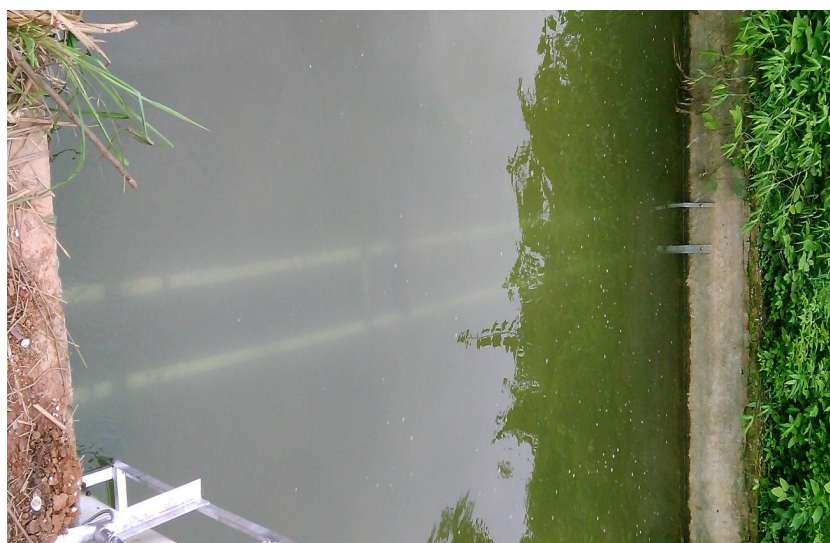
支架特点：不锈钢材质，质轻且耐生锈，为圆管低阻力，设计有旋转式滑轨，可将多普勒流速流量仪轻松抬起维护。



2.5.6 水渠吊装方式

适用现场：农田灌溉渠、水库引水渠等相对较小、水流较缓且无法下水安装等现场，水中不能有杂草，以免悬挂。要在最大水流冲击下，支架不会抖动。

支架特点：便于安装拆卸。



2.5.7 L型安装方式

适用现场：适用于水库生态流量监测、污水处理等大流量现场。

设计特点：质地坚固。



2.5.8 自然河道安装方式

现场情况：自然河道的河床一般是不规则且较难固定，而且水流域相对混乱，乱流、涡流、紊流都有，选点时应避开以上几种情况，并且所涉及支架长度较长，尽量靠近整个河道宽度的15%~20%处安装。

