

# LS20B 型旋桨式流速仪



河南宏达尔仪表有限公司

---

[www. hdewp. cn](http://www.hdewp.cn)

# 目 录

<b>1</b>	<b>主要用途及适用范围</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>主要技术性能及参数</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>结构特征与工作原理</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>安装</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>使用、操作及维护</b> .....	<b>7</b>
	5.1 使用前的准备.....	8
	5.2 流速与转子速率的关系.....	8
	5.3 使用、操作及注意事项.....	9
	5.4 维护、保养及注意事项.....	9
<b>6</b>	<b>故障分析与排除</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>产品配置清单</b> .....	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>保修及服务</b> .....	<b>12</b>

# 1 主要用途及适用范围

LS20B 型旋桨式流速仪是一种在水文测验中进行流速测量的常规通用型仪器，用于江河、湖泊、水库、水渠等过水断面中预定测点的时段平均流速的测量，亦可用于压力管道以及某些科学实验中进行流速测量。

LS20B 型旋桨式流速仪符合 GB/T11826-2002《转子式流速仪》等相关国家标准。

LS20B 型旋桨式流速仪广泛适用于水文测验、水利调查、农田灌溉、径流实验等，亦可适用于水电、环保、矿山、交通、地质、科研院所、市政等行业或部门进行相关流速或流量的监测。

# 2 主要技术性能及参数

- 1) 旋桨回转直径:  $\Phi 125\text{mm}$
- 2) 旋桨水力螺距 b: 200mm (理论值)
- 3) 起转速度  $v_0$ : 0.03m/s
- 4) 临界速度  $v_k$ : 约 0.13m/s  
(以实际检定值为准。据统计分析,  $v_k$  远小于上述值。)
- 5) 测速范围: 0.05m/s ~ 15m/s
- 6) 输出信号: 磁激式开关接点通断信号
- 7) 信号数/转子转数: 2/1 (每 1 转 2 个信号)
- 8) 开关接点容量: DC  $U \leq 24\text{V}$   
 $I \leq 120\text{mA}$
- 9) 接点工作次数:  $1 \times 10^7$
- 10) 全线相对均方差 m:  $|m| \leq 1.5\%$  (用于  $v \geq v_k$  时)
- 11) 相对误差  $\delta$ :  $|\delta| \leq 5\%$  (用于  $v < v_k$  时)
- 12) 工作水体环境: 水温  $0^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$   
水深 0.2m ~ 50m  
悬移质含沙量  $\leq 50\text{kg/m}^3$
- 13) 贮存环境: 温度  $-25^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$   
湿度  $\leq 90\%$

# 3 结构特征与工作原理

LS20B 型旋桨式流速仪由旋桨、旋转部件、身架部件、尾翼 (或尾锥) 等组成 (参见图 1)。

旋桨用于被动感受水流，在水流驱动作用力下，绕水平支承轴旋转。其回转直径为 $\Phi 125\text{mm}$ ，理论水力螺距（机械导程）为 $200\text{mm}$ 。

旋转部件（参见图 2）由支承系统（参见图 3）、密封系统（参见图 4）、磁激式信号发生和传输系统（参见图 5、图 6）等组成。用于在旋桨推动作用力下，产生一定的角速度和磁激信号。

身架部件参与信号传输以及用于流速仪工作时的安装和固定，其安装孔径为 $\Phi 20\text{mm}$ 。

尾翼用于流速仪工作时的定向和平衡。

流速仪工作时，旋桨受水流驱动产生回转，带动旋转部件的转子部分同步旋转，安装在转子上的两个磁钢激励干簧管产生通断信号。

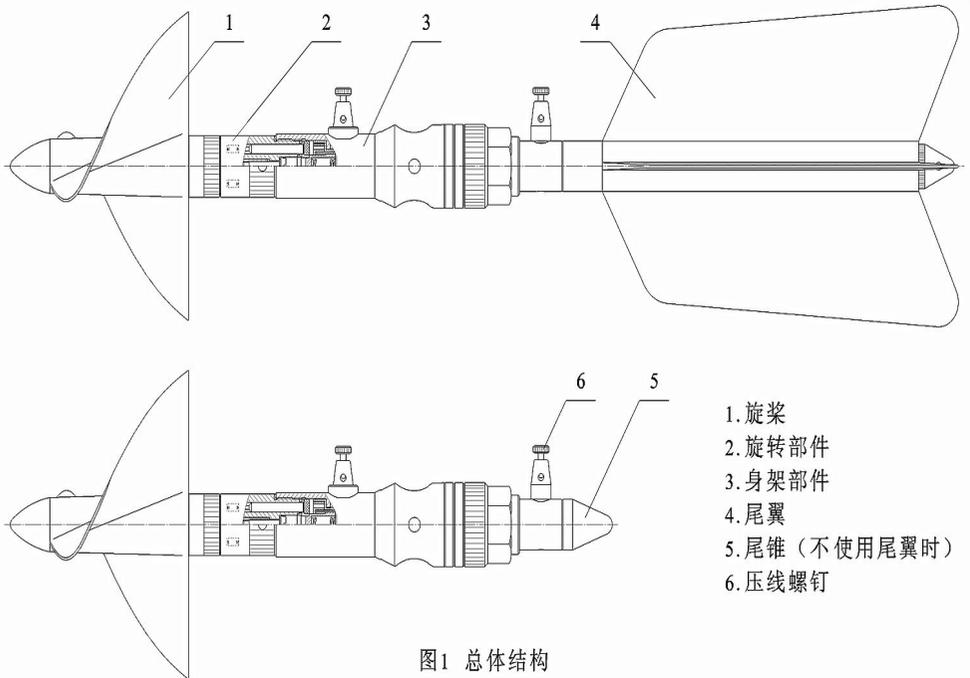
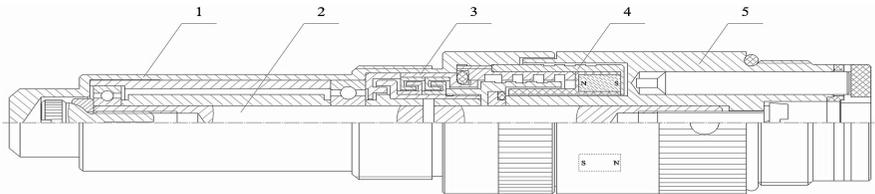
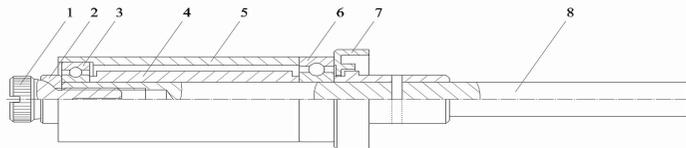


图1 总体结构



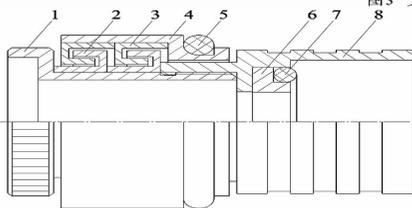
1.轴承套 2.支承部件 3.密封套部件 4.旋转套部件 5.发讯座部件

图2 旋转部件



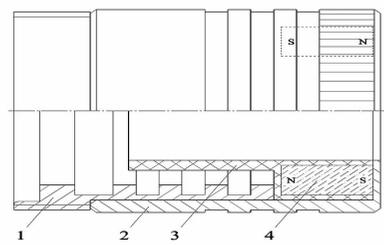
1.锁定螺钉 2.轴承挡圈 3.轴承628 4.内隔套 5.外隔套 6.轴承619 7.外挡圈 8.支承轴部件

图3 支承部件



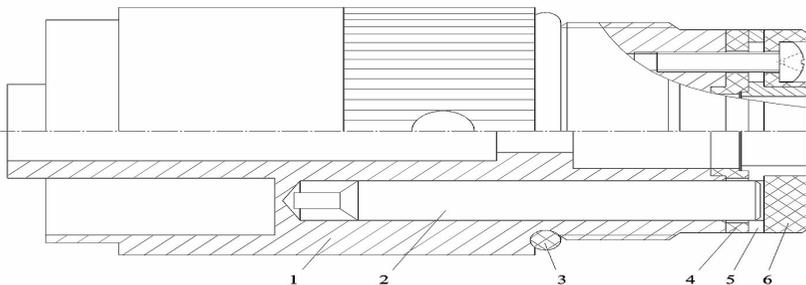
1.套座 2.静环 3.动环 4.外套  
5.密封圈12×2 6.补偿环  
7.密封圈7×1.5 8.并套

图4 密封套部件



1.联接头 2.旋转套 3.磁钢座 4.磁钢

图5 旋转套部件



1.发讯座 2.干簧管部件 3.密封圈18×2 4.绝缘套 5.导电套 6.绝缘盖

图6 发讯座部件

## 4 安装

水文测验中，流速仪安装方式大致有以下几种（参见图 7、图 8、图 9、图 10），仅供参考：

### (1) 测杆安装

浅水测流时，可选用 CG20-1 型测杆安装。测杆总长 3m，每节 1m；测杆上每 2cm 有一道刻线，每 10cm 有数字标识，作为测深和流速仪安装位置的标志。测杆上方有指针（方向标）以使流速仪对准流向。流速较高时，应安装尾翼，以确保流速仪准确定向和稳定；浅水、流速低时，可用尾锥替代尾翼。

⑩ CG20-1 型测杆为产品选购附件。

### (2) 悬索安装

1) 流速小于 1m/s 时，可选用转轴—悬索安装方式（铅鱼重量不小于 30kg）。

⑩ 转轴部件、联杆、绳钩等为产品选购附件。

2) 流速 1m/s~3m/s 时，可用悬杆—悬索安装方式（铅鱼重量不小于 50kg）。

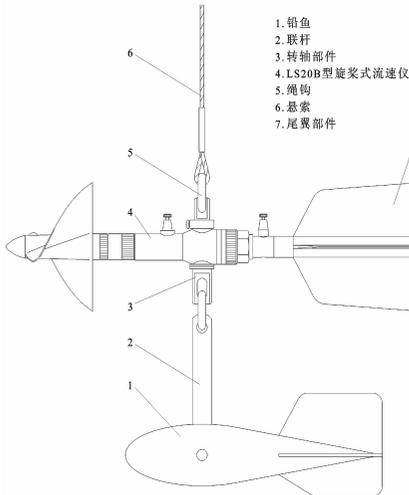


图8 转轴—悬索安装

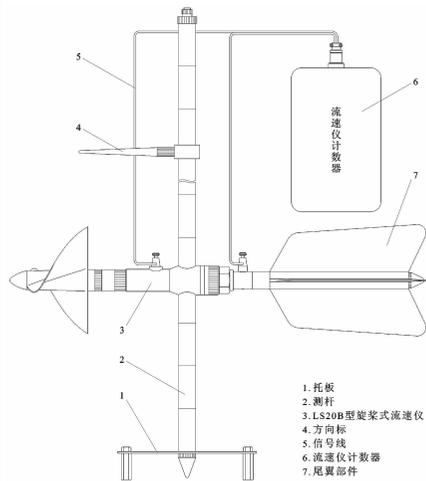


图7 测杆安装

⑩ 悬杆（含悬杆螺钉、开口销）为产品选购附件。

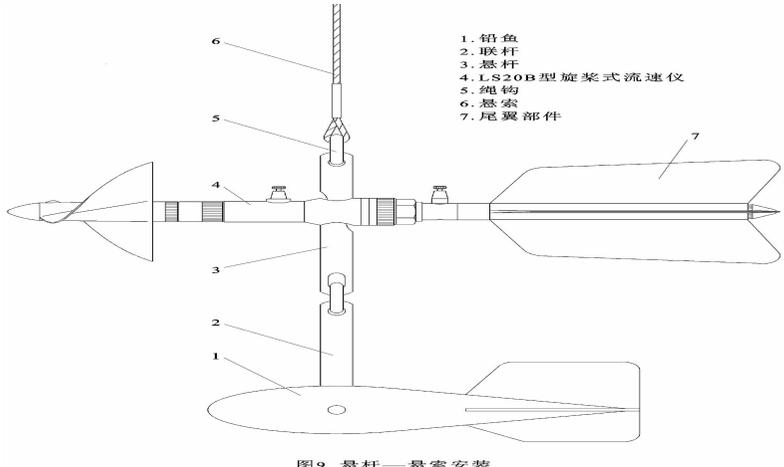


图9 悬杆—悬索安装

### (3) 铅鱼杆安装

流速大于 3m/s、水深大于 10m 时，可选择铅鱼杆安装方式。此时，应配装 100kg 以上的重型铅鱼，以减少悬索偏角。

为保证流速仪入水瞬间的平稳性，可从尾翼牵引螺钉处引一细绳与悬索相连。

④ 悬挂部件为产品选购附件。

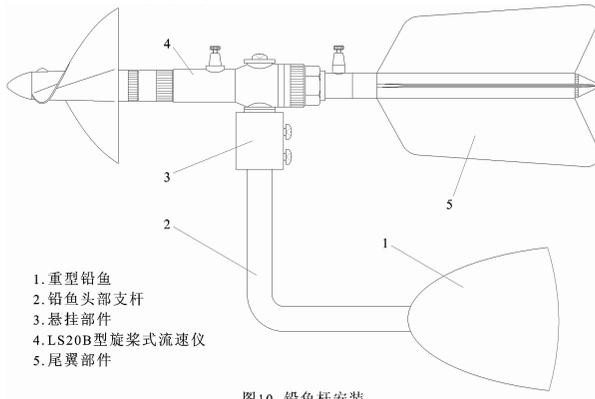


图10 铅鱼杆安装

## 5 使用、操作及维护

流速仪的使用应严格按照 SL443-2009 《水文缆道测验规范》、GB50179-93 《河流流量测验规范》及其它相关水文测验规范的有关规定执

行。

### 5.1 使用前的准备

流速仪入水使用前，应进行以下简单测试：

#### (1) 灵敏度测试

1) 对准旋桨迎水面轻缓而均匀地吹气，旋桨应能轻松起转，无卡顿现象；

④ 该项测试在很大程度上取决于使用者的实际经验，应反复测试，熟练掌握，以便今后有所比较。

2) 用手快速拨转旋桨，应无急停现象。

#### (2) 信号测试

使用计数器或音响器、万用表等进行测试，信号应准确、可靠。

### 5.2 流速与转子速率的关系

在临界速度  $v_k$  以上，水流速度（通常指某测点的时段平均流速）与流速仪转子速率之间存在一个比较稳定的线性关系。LS20B 型旋桨式流速仪具有良好的低速性能，为方便数据处理，在确保精度的前提下，测速范围内提供以下统一关系式：

$$v = a + bn \quad (1)$$

式中：  $v$ —流速（时段平均流速），m/s

$a$ —流速仪常数，m/s

$b$ —旋桨水力螺距，m

$n$ —流速仪转子速率， $s^{-1}$

$$n = R/T \quad (2)$$

式中：  $R$ —流速仪转子总转数

$T$ —测速历时，s

为消除水流脉动对测量精度的影响，根据水文测验规范的要求，一般  $T \geq 100s$ 。

对于 LS20B 型旋桨式流速仪，转子每旋转一周，流速仪产生 2 个信号，因此公式 (1) 有如下表述：

$$v = a + b \frac{N}{2T} \quad (3)$$

式中：  $N$ —测速历时内总信号数

公式 (3) 中  $a$ 、 $b$  值的确定，由专门的流速仪检定机构通过水槽检定（参见 GB/T 21699-2008《直线明槽中的转子式流速仪检定/校准方法》）后

给出，并出具检定证书。对于不同的流速仪个体，其值各不相同。流速仪出厂前，检定证书随机发出。用户在使用流速仪前，可从检定证书中查出该台流速仪的相应 a、b 值。

由上述可知，用户只需测出总信号数及对应的测速历时，便可计算出该时段内某测点的平均流速。

### 5.3 使用、操作及注意事项

流速仪一般需与合适的计数器一起使用。根据信号数与转子转数的比例，低速测量时亦可采用人工计数（如音响器与秒表配合使用）。

④ 使用流速仪计数器可自动测算流速，方便快捷。

使用过程中应注意以下事项：

（1）入水前，裸露的信号接线处应用绝缘胶布或胶带裹紧，以免水体成为信号介质；

（2）信号线的接入方法请参见图 1、图 7；

（3）使用悬杆—悬索方式安装时，应注意流速仪在水中的平衡状态。若发现有不平衡现象，通过调整尾翼内部平衡螺钉的位置，可使流速仪在水中处于水平状态（流速出厂前已做好该项调整）；

（4）入水前，应检查流速仪安装各环节是否稳固；

（5）流速较大时，应安装尾翼，并使尾翼先入水，以利定向；

（6）流速仪提出水面时，为防止可能发生的旋桨松脱现象，不可使旋桨迎水面背离流向（流速较大时尤其注意）。

### 5.4 维护、保养及注意事项

LS20B 型旋桨式流速仪内部结构精密，维护和保养工作需做的精细一些。应做好以下几点：

（1）每次使用后应用清洁的软布（或毛巾）将流速仪表面残留的水珠、污物等擦拭干净，按原状装回仪器箱。

（2）避免流速仪受到碰撞，尤其是旋桨和尾翼在受到不适当的外力作用时可能会产生变形甚至断裂，从而影响其正常使用。

（3）汛期前，应对流速仪进行一次全面的检查：

1) 干簧管部件（参见图 6）为易损件（以每年测流总时长 200h，平均流速 0.5m/s 计，那么干簧管每年工作次数为  $3.6 \times 10^6$ ），为确保流速仪正常工作，应检查其信号是否可靠，必要时需更换干簧管部件。更换步骤如下：

a. 将旋转部件从身架部件上旋下（两手分别握住身架和发讯座，参见图 1、图 2）；

b. 拆下发讯座前端的两个小螺钉（参见图 6），取下绝缘盖（白色的塑料件）；

c. 现在可以更换了。注意更换完毕后照原样装配好，并检测信号情况。

2) 根据相关标准规定，球轴承结构的流速仪应每隔 6 个月检查并加油一次。LS20B 型旋桨式流速仪油室密封性能优异，防进水（沙）能力强，可根据当地水文特性及使用情况酌情增减清洗和加油的频次。以下为清洗、加油操作过程，供参考：

a. 拆卸流速仪：需要清洗的部分为旋转部件（参见图 2）的前端。从旋转部件上拆下发讯座部件（拧下发讯座后端中心孔内的螺钉），置于清洁干燥处；然后，旋下旋转套部件，再分别从轴承套内取出密封套部件、支承部件。

b. 准备一定量的高标号清洁汽油（推荐使用 120#航空汽油），倒入一容器内。

④ 1. 容器体积应能将支承部件水平放入；

2. 为尽量避免零、部件受到汽油内沉淀杂质的二次污染，清洗时容器内最好设一漏网隔层。

c. 将轴承套、支承部件等分别置于汽油内洗涤。支承部件中轴承的洗涤，应使其内、外圈间做相对高速旋转。

④ 橡胶密封圈置于汽油内，可能会促进其老化过程，应尽量避免。

d. 若轴承旋转灵活性欠佳，应将支承部件（参见图 3）拆分，再单独清洗轴承（在汽油中，捏住轴承内圈后快速拨转其外圈）。

④ 必要时应更换新的轴承。建议使用 D 级精度以上的轴承，且不可带防尘圈。

e. 清洗完毕沥干后，往轴承套孔内注入约 1/3 孔深的仪表油（产品附件，出厂前标准配置约 30ml），再将各件按序重新装配好。

④ 1. 仪表油请选用低运动粘度（50℃下约 6~10mm<sup>2</sup>/s）、不含水分和机械杂质、具有良好的抗氧化能力、良好的化学稳定性和光安定性的产品；

2. 仪表油用后，应盖紧瓶盖，以防灰尘及杂质的侵入。

f. 检验旋转部件的旋转性能。

g. 用清洁的软布擦拭干净，置于仪器箱内待用。

（4）根据有关规定，流速仪在正常使用条件下，公式（1）的稳定有效期为 1 年。使用 1 年后，或未满 1 年但其累计工作时间已满 300h 的，应当送流速仪检定机构重新检定，核准 a、b 值。

④ 1. LS20B 型旋桨式流速仪有着优异的密封性能；旋桨材料抗老化性能、耐腐蚀性能、耐冲击性能等优异，并具有极好的尺寸稳定性。因此，可根据实际情况（如：与其它流速仪作现场比测，误差在规定范围）适当延长公式（1）的使用期限。但根据

规定，公式（1）的最长稳定有效期不得超过 2 年。

2. LS20B 型旋桨式流速仪的优异密封性能，决定了公式（1）中 a 值的稳定，若流速仪维护得当、按规定做好清洗和加油工作，a 值可长期保持相对稳定；旋桨良好的尺寸稳定性，决定了 b 值的长期相对稳定。上述仅供参考。

## 6 故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
旋桨旋转不灵活	1. 装配错误、结构松懈或装配间隙不恰当 2. 轴承磨损、失效 3. 密封套部件中的 7×1.5 的密封圈膨胀、变形 4. 内部结构因装配不正确导致变形（尤其注意密封套部件）	1. 清洗、加油后重新装配 2. 更换 3. 更换 4. 未变形的，重新装配；已变形的，更换
信号不稳定或误差较大	1. 干簧管触点参数偏离 2. 旋桨旋转不灵活 3. 未按照《河流流量测验规范》的要求进行比测，比测数据无代表性 4. 磁钢参数偏离 5. 周围强磁场干扰 6. 配合计数器使用时，计数器故障或参数设置错误	1. 更换干簧管部件 2. 参见上一栏 3. 按规范要求安装和比测（但不排除流速仪有故障的可能） 4. 更换旋转套部件 5. 变换测点 6. 检修计数器或核对相关参数

## 7 产品配置清单

请根据以下清单内容，仔细核查您所收到的产品。若有疑问请咨询生产商（或代理商）。

### （1）标准配置

- 1) 流速仪主机（含旋桨）..... 1 套
- 2) 尾翼..... 1 套
- 3) 尾锥..... 1 件
- 4) 流速仪后端接线柱（含压线螺钉）..... 1 套
- 5) 仪表油（约 30ml）..... 1 份
- 6) 工具附件
  - a. 开口呆扳手..... 1 件
  - b. 十字起子..... 1 件

c. 一字起子.....	1 件
d. 一字钟表起子.....	1 件
e. 中号改针.....	2 件
7) 备用零、部件	
a. 干簧管部件.....	2 套
b. “O”形橡胶密封圈 18×2.....	1 件
c. “O”形橡胶密封圈 12×2.....	1 件
d. “O”形橡胶密封圈 7×1.5.....	1 件
8) 产品使用说明书.....	1 份
9) 产品检定证书.....	1 份
10) 产品合格证.....	1 份
11) 仪器箱.....	1 件

## (2) 安装附件（选配件）

1) 悬挂部件.....	1 套
2) 转轴部件.....	1 套
3) 悬杆.....	1 件
4) 联杆.....	1 件
5) 悬杆螺钉.....	1 件
6) 开口销（含备用件）.....	5 件
7) 绳钩.....	2 件

## (3) 测流配套设备（选配件）

- 1) CG20-1 型测杆
- 2) XZ 系列流速仪计数器
- 3) LY 系列音响器

# 8 保修及服务

为便于您获得更满意的服务，保障您的权益，请您认真阅读以下条款：

(1) 若流速仪有任何质量或工艺缺陷，您可获得自销售之日起为期一年的免费保修服务。但下述情形除外：

- 1) 人为造成产品损坏的；
- 2) 擅自改动导致产品损坏的；
- 3) 操作不当引起产品损坏的；

4) 意外或其它不可抗力导致产品损坏的;

5) 故障产品返厂维修途中, 由于包装或运输不当造成产品损坏的。

(2) 保修服务不扩延至易耗品及附件, 如工具、密封圈、仪表油等。

(3) 维修或替换过的零部件享有六个月的保修服务。六个月期满, 产品仍在保修期内的, 顺延至保修期满。

(4) 保修期外的产品可获得无限期的有偿服务, 包括但并不限于维修。

以上条款取代各经销(代理)商明示或暗示的服务承诺; 与国家相关法律、法规有冲突的, 依照国家法律、法规执行。

# 产品合格证

本产品经严格质量检验，符合技术标准，为合格品。

名称： 旋浆式流速仪

型号： LS20B

检验员： \_\_\_\_\_

检验日期： \_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

河南宏达尔仪表有限公司

[www.hdewp.cn](http://www.hdewp.cn)

河南宏达尔仪表有限公司  
TEL:0371-53735520  
URL:www.hdewp.cn