

UCF 型

# 低 沸 点 液 位 计

安 装 使 用 说 明 书

开 封 仪 表 厂 液 位 仪 表 分 厂

## 一、用途及特点

在封闭的有压容器中，低沸点液体液位的测量是一项复杂的测定工作，因为必须考虑到液体的沸点比外界环境温度低。例如：液氧—183℃，液氮—195℃，液氨—33.3℃，液氩—254℃。

对这些液体如何采用一般的液位器，则将因液体迅速气化而不能进行测量。低沸点液位计就是针对测量这些液体而设计的仪表。它在深度冷冻工程中有着广泛的应用。

本厂现在生产四种型号的低沸点液位计，其中：

UCF—500 型主要零件使用碳钢制造，可用于测量液氨以及对碳钢没有强烈腐蚀作用的液体液位。

UCF—700 型、UCF—2080 型、UCF—250 型主要零件使用黄铜制造，可用于测量液氧、液氮以及对黄铜不起腐蚀作用的液体。

低沸点液位计实质上是一种具有特殊结构的差压计，所以还可配用孔板作流量指示或测量设备内的阻力。

## 二、工作原理及结构

测量密封保温容器内低沸点液体液位的示意图如图 1 所示。

被测容器 1 通过细管和阀门。气化器、三通等管路附件连接仪表 8。仪表可以安装在远离被测容器的任何高度位置上。仪表在正常工作时平衡阀 5 处于关闭状态阀门 4 和 6 处于开启状态。低沸点液位计实质上是一个具有特殊结构的差压计。它测量的是来自被测容器上、下两端的差压值。容器上端的气相压力  $P_0$ 。通过仪表的低压气室。容器下端的液体由细管流出绝热层之后，由于环境温度远高于流体的沸点，液体则气化。气化气体的压力应该等于容器上端的压力再加上高度为  $H$  的液柱所造成的压力，即  $P_0 + H\rho_1$  这个压力通过仪表的高压气室。所以液位计测量的差压值为： $P_0 + H\rho_1 = P_0 + h\rho_2$  根据差压读数可以间接得到液位高度  $H$ ：

$$H\rho_1 = h\rho_2$$

$$H = (\rho_2 / \rho_1) h$$

式中： $H$ ——测液位高度 (mm)

$h$ ——仪表内液柱的垂直高度 (mm)

$P_1$ ——被测液体的密度 ( $g/cm^3$ )

$P_2$ ——仪表内所充工作液体密度 ( $g/cm^3$ )

仪表的结构如图 2、图 3、图 4

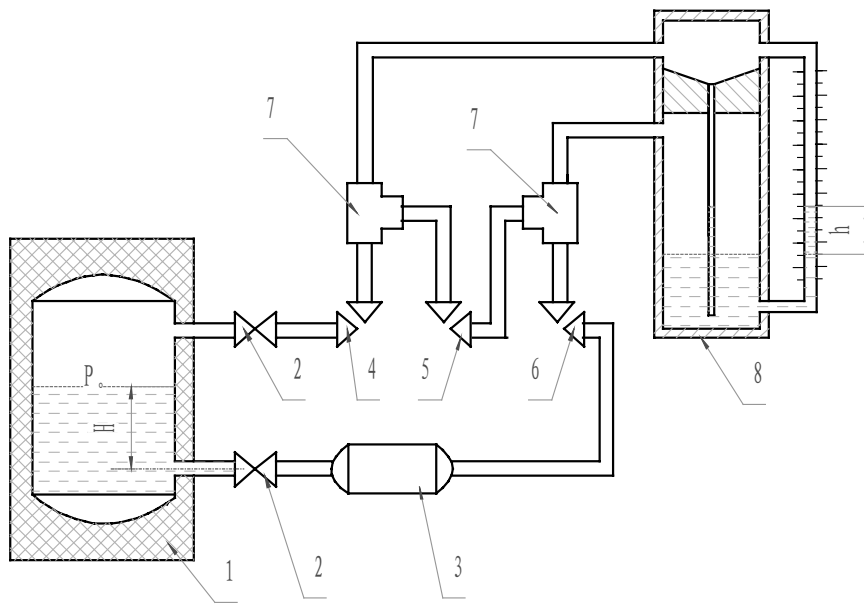


图 1

- |          |          |
|----------|----------|
| 1、被测容器   | 5、平衡阀    |
| 2、阀门     | 6、高压气室阀门 |
| 3、气化器    | 7、三通     |
| 4、低压气室阀门 | 8、仪表     |

### 三、主要技术参数

1、测量范围：仪表的测量范围随着仪表所充工作液体的密度和被测液体的密度之不同而改变。

对于 UCF—500 型和 UCF—700 型两种仪表的标尺是按长度刻度的，其测量液位最大高度由下式计算：

$$H_{\max} = 500 \left( \rho_2 / \rho_1 \right) \text{ mm} \quad H_{\max} = 700 \left( \rho_2 / \rho_1 \right) \text{ mm}$$

对于 UCF—2080 型和 UCF—250 型两种仪表的标尺是按差压值刻度的，其测量液位最大高度由下式计算：

$$H_{\max} = (2080 / \rho_1) \text{ mm} \quad H_{\max} = (250 / \rho_1) \text{ mm}$$

2、仪表的技术参数如下表：

| 型 号      | 刻 度 范 围                           | 仪表内所充<br>工作液体 | 工作压力                 | 工作温度 | 精度等级 |
|----------|-----------------------------------|---------------|----------------------|------|------|
| UCF—500  | 500mm<br>(标尺刻度长度)                 | 自 送           | 16kg/cm <sup>2</sup> | 常温   | 2. 5 |
| UCF—700  | 700mm<br>(标尺刻度长度)                 | 自 送           | 6kg/cm <sup>2</sup>  | 常温   | 1. 5 |
| UCF—2080 | 2080mmH <sub>2</sub> O<br>(差压值刻度) | 四溴乙烷          | 6kg/cm <sup>2</sup>  | 常温   | 1. 5 |
| UCF—250  | 250mmH <sub>2</sub> O<br>(差压值刻度)  | 四溴乙烷          | 6kg/cm <sup>2</sup>  | 常温   | 1. 5 |

注：仪表内所充工作液体的选择要考虑到该液体不与被测液体的气化气发生相互作用(如不溶解、不起化学反应等)，以及密度的大小，使得仪表内液柱的变化范围合适。通常选用的工作液体有水(密度 1g/cm<sup>3</sup>)、汞(密度 13 g/cm<sup>3</sup>)、四溴乙烷(密度 2.96g/cm<sup>3</sup>)、氟油(密度 1.9g/cm<sup>3</sup>)。

## 四、仪表的使用

1、仪表安装时其连接系统如图 1 所示。被测容器与仪表之间用两根细管连接，并接入一个气化器(一个小容器)。仪表实现测量的关键是液体流出绝热层之后迅速气化，为使其充分气化而加设气化器，必要时气化器还要加蒸气加热管。连接管和气化器都暴露在空气中。连接管从绝热层引出时，其引出点应同被测液位的零点在同一水平高度。气化器也应放在同一水平高度上。这样气化气体和液体的分界面即是被测液位的零点。

2、仪表充入工作液体可以从上端螺塞处加入，其液面高度应在标尺零点。多余的液体可从底部放泄塞放出(放泄塞不必全部拧出)，也可用调零旋钮进行零点调整。

3、仪表开始投入测量时，接高压室和低压室的阀门，首先处于关闭状态。先打开平衡阀，然后打开接低压室和高压室的阀门，再关上平衡阀。于是仪表即可投入运行。这样的操作程序是对于防止仪表先从一端引入压力时会把仪表内的工作液体冲出。

### 4、液位高度计算：

对于 UCF—500 型和 UCF—700 型，液位高度按下式计算：

$$H = (\rho_2 / \rho_1) h$$

对于 UCF—250 型和 UCF—2080 型，液位高度按下式计算：

$$H = (1 / \rho_1) h'$$

式中：H —— 被测液位高度(mm)

$\rho_1$  —— 被测液体的密度(g/cm<sup>3</sup>)

$\rho_2$  —— 仪表内所充工作液体密度(g/cm<sup>3</sup>)

h —— 仪表读数(mm)

h' —— 仪表读数(mmH<sub>2</sub>O)

## 五、安 装

对于 UCF—700 型和 UCF—2080 型的安装必须是垂直的，用四个 M8×16 的螺栓固定在控制板上。

对于 UCF—250 型安装应使安装板水平，其倾斜度不超过 $\pm 10'$ ，否则会带来安装误差。仪表是用四个 M8×16 的螺栓固定在控制板上。

对于 UCF—500 型的安装是用两个 M8×20 的螺栓固定在自制的仪表架上。安装时应使仪表垂直。

仪表的结构和外形尺寸见图 2、图 3、图 4。

仪表在控制板上的开孔尺寸见图 5、图 6。

## 六、保管及保证期

1、仪表应保存在干燥、通风、无腐蚀性气体的房间里，环境温度 $+5\sim+35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%。

2、在用户遵守保管、安装、使用和运输规则的条件下，从制造厂发货日期起 12 个月内，仪表因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂负责修理或更换。

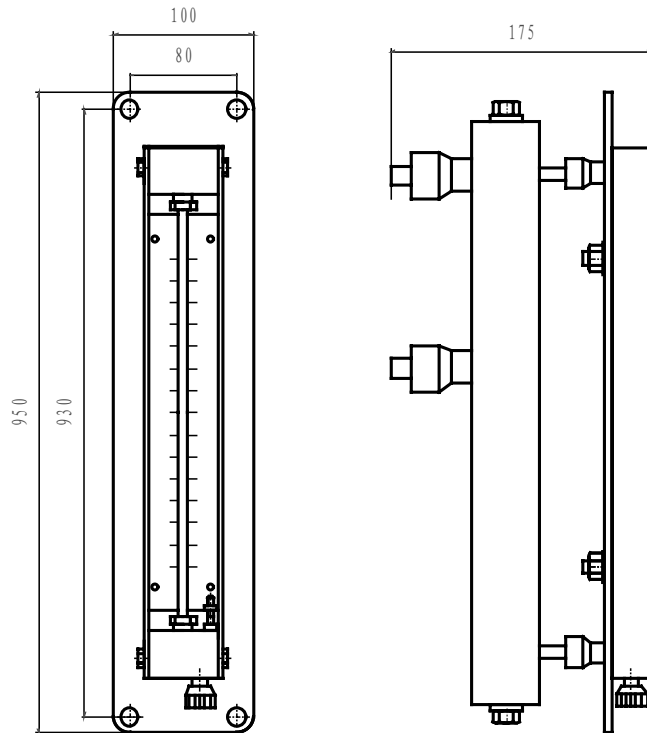


图2 UCF-700  
UCF-2080 型仪表结构及外形尺寸

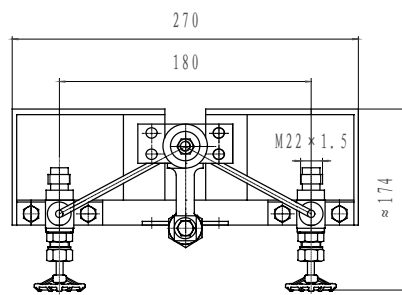
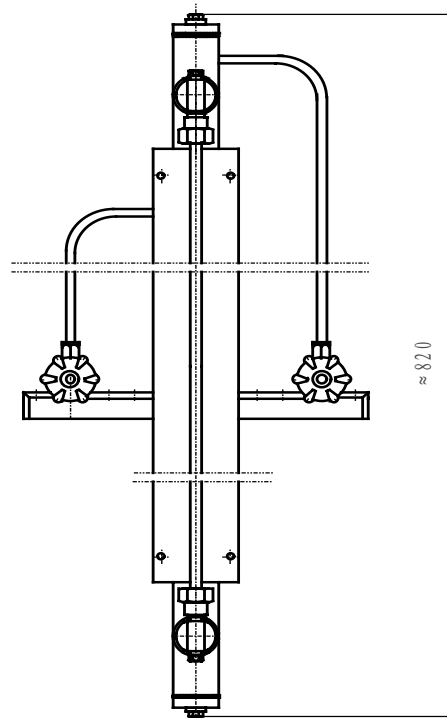


图3 UCF-500型仪表结构及外形

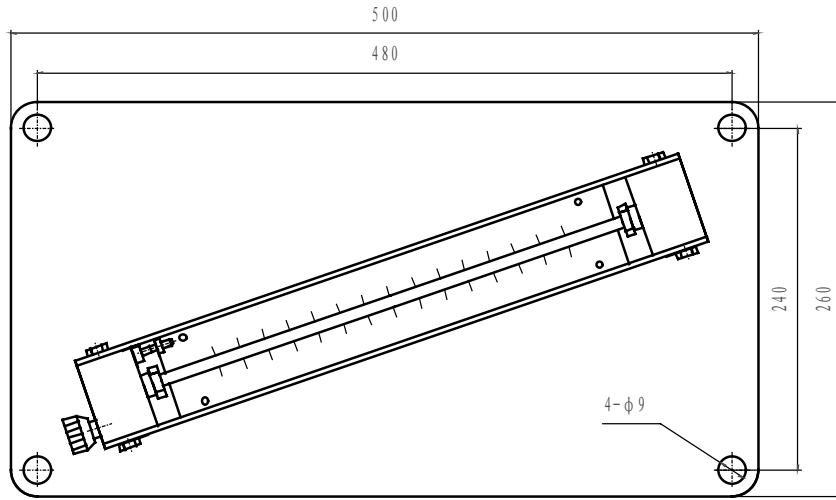


图4 UCF-250型仪表结构及外形尺寸

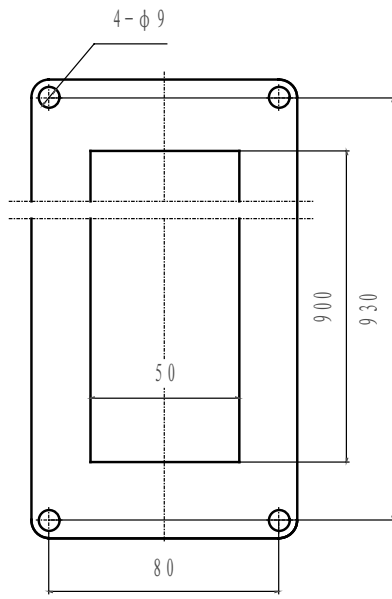


图5 UCF-700  
UCF-2080 型安装板开孔尺寸

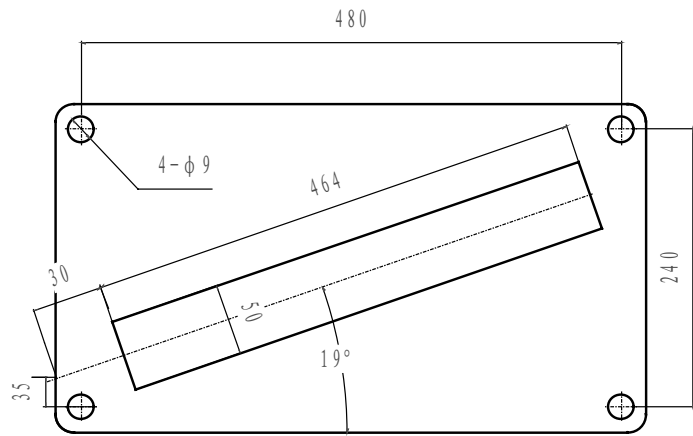
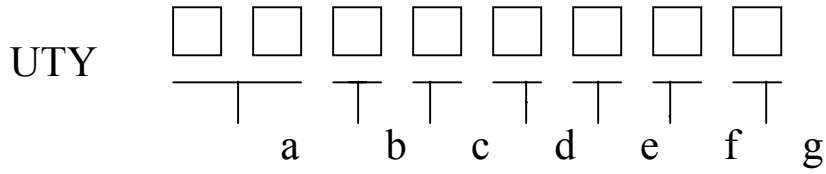


图6 UCF-250型安装板开孔尺寸

## 七. 编码表

UCF型低沸点液位计编码一览表



| <p><b>a 测量高度 (mm)</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">测量高度</th> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">测量高度</th> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">测量高度</th> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">测量高度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>250</td> <td>10</td> <td>500</td> <td>12</td> <td>700</td> <td>20</td> <td>2080</td> </tr> </tbody> </table> |      |    |      |    |      |    |      | 编码 | 测量高度 | 编码 | 测量高度 | 编码 | 测量高度 | 编码 | 测量高度 | 5 | 250 | 10 | 500 | 12 | 700 | 20 | 2080 |
|--|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|---|-----|----|-----|----|-----|----|------|
| 编码   | 测量高度 | 编码 | 测量高度 | 编码 | 测量高度 | 编码 | 测量高度 |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 5  | 250  | 10 | 500  | 12 | 700  | 20 | 2080 |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| <p><b>b 公称压力 (Mpa)</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">公称压力</th> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">公称压力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>0.6</td> <td>4</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table>  |      |    |      |    |      |    |      | 编码 | 公称压力 | 编码 | 公称压力 | 2  | 0.6  | 4  | 1.6  |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 编码   | 公称压力 | 编码 | 公称压力 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 2  | 0.6  | 4  | 1.6  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| <p><b>c 连接形式</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">连接形式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>软管</td> </tr> </tbody> </table>   |      |    |      |    |      |    |      | 编码 | 连接形式 | 4  | 软管   |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 编码   | 连接形式 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 4  | 软管   |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| <p><b>d 动力</b></p> <p style="text-align: center;">无</p>  |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| <p><b>E 精确度</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">精确度</th> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">精确度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1.5%</td> <td>4</td> <td>2.5%</td> </tr> </tbody> </table>   |      |    |      |    |      |    |      | 编码 | 精确度  | 编码 | 精确度  | 3  | 1.5% | 4  | 2.5% |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 编码   | 精确度  | 编码 | 精确度  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 3  | 1.5% | 4  | 2.5% |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| <p><b>F 指示方式</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">编码</th> <th style="text-align: left;">指示方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>标尺</td> </tr> </tbody> </table>   |      |    |      |    |      |    |      | 编码 | 指示方式 | 3  | 标尺   |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 编码   | 指示方式 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |
| 3  | 标尺   |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |   |     |    |     |    |     |    |      |

# 选型样本

## UCF型低沸点液位计

- 适用于低沸点液体液位的测量
- 配用孔板可作气体流量的指示
- 仪表结构可靠，安装使用方便

### 1 概要

低沸点液位计用来测量封闭压力容器内低沸点液体的液位，例如：液氧—183℃，液氮—195℃，液氨—33.3℃，液氩—254℃。也可配用孔板作气体流量的指示。它在化工和空气分离设备中得到广泛应用。本厂现在生产四种型号的低沸点液位计，其中：

UCF—500 型主要零件使用碳钢制造，可用于测量液氮以及对碳钢没有强烈腐蚀作用的液体液位。

UCF—700 型、UCF—2080 型、UCF—250 型主要零件使用黄铜制造，可用于测量液氧、液氮以及对黄铜不起腐蚀作用的液体。

低沸点液位计实质上是一种具有特殊结构的差压计，被测容器上端的气相压力通过细金属引入液位计的低气室。容器下端的液体用细金属管引出隔热层之后，由于环境温度高于液体沸点而使液体气化。气化气体的压力等于容器上端压力加上液柱所产生的压力。这个压力通过细金属管引入液位计的高压气室。液位计测得的差压值即为液柱所产生的压力。根据差压读数可以算出被测液位高度。

液位高度计算：

对于 UCF—500 型和 UCF—700 型，液位高度按下式计算：

$$H = (\rho_2 / \rho_1) h$$

对于 UCF—250 型和 UCF—2080 型，液位高度按下式计算：

$$H = (1 / \rho_1) h'$$

式中：H —— 被测液位高度 (mm)

$\rho_1$  —— 被测液体的密度 ( $g / cm^3$ )

$\rho_2$  —— 仪表内所充工作液体密度 ( $g / cm^3$ )

h —— 仪表读数 (mm)

$h'$  —— 仪表读数 (mmH<sub>2</sub>O)



### 2. 主要技术数据

| 型 号      | 刻 度 范 围                           | 仪表内所充<br>工作液体 | 工作压力                 | 工作温度 | 精度等级 |
|----------|-----------------------------------|---------------|----------------------|------|------|
| UCF—500  | 500mm<br>(标尺刻度长度)                 | 自 送           | 16kg/cm <sup>2</sup> | 常温   | 2. 5 |
| UCF—700  | 700mm<br>(标尺刻度长度)                 | 自 送           | 6kg/cm <sup>2</sup>  | 常温   | 1. 5 |
| UCF—2080 | 2080mmH <sub>2</sub> O<br>(差压值刻度) | 四溴乙烷          | 6kg/cm <sup>2</sup>  | 常温   | 1. 5 |
| UCF—250  | 250mmH <sub>2</sub> O<br>(差压值刻度)  | 四溴乙烷          | 6kg/cm <sup>2</sup>  | 常温   | 1. 5 |

注：仪表内所充工作液体的选择要考虑到该液体不与被测液体的气化气发生相互作用（如不溶解、不起化学反应等），以及密度的大小，使得仪表内液柱的变化范围合适。通常选用的工作液体有水（密度  $1\text{g/cm}^3$ ）、汞（密度  $13\text{g/cm}^3$ ）、四溴乙烷（密度  $2.96\text{g/cm}^3$ ）、氟油（密度  $1.9\text{g/cm}^3$ ）。

### 3. 外形图及外形尺寸（见图1、图2、图3）

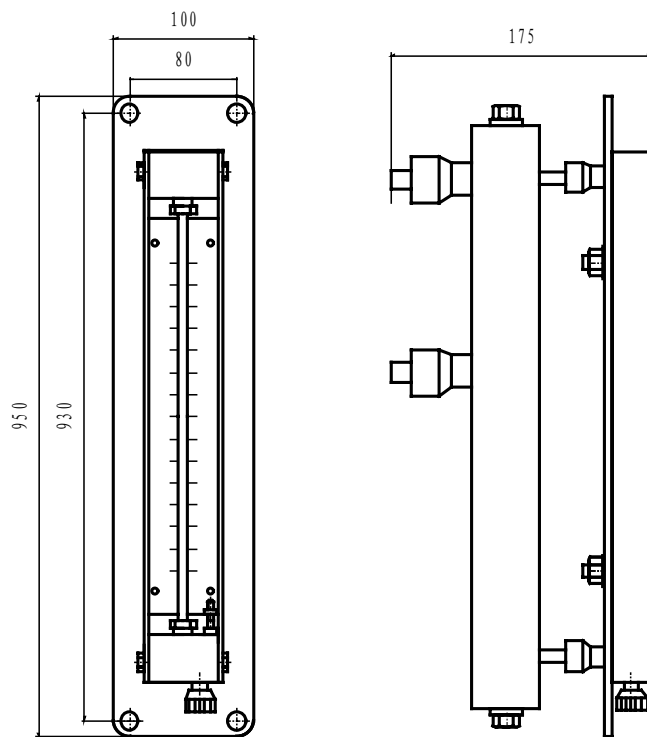


图1 UCF-700  
UCF-2080 型仪表结构及外形尺寸

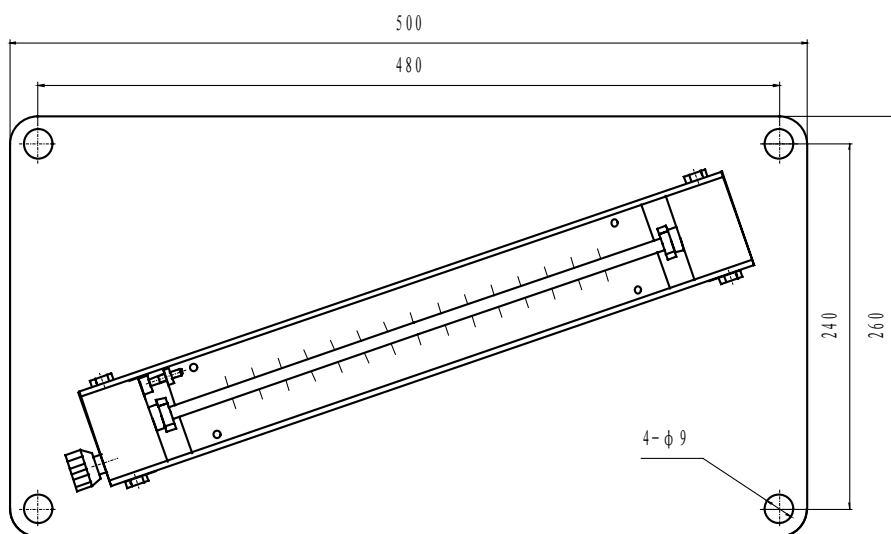


图2 UCF-250型仪表结构及外形尺寸

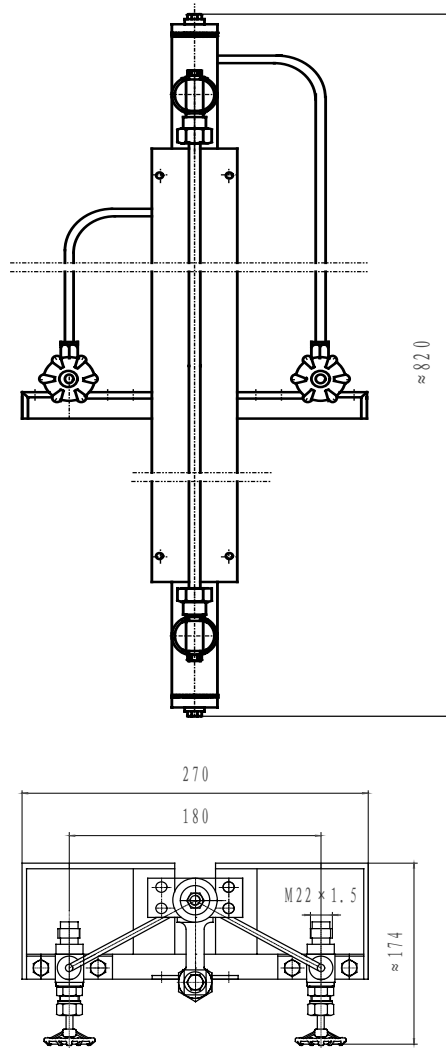


图3 UCF-500型仪表结构及外形

## 4. 安装

对于UCF—700型、UCF—2080型、UCF—250型液位计安装在仪表盘上，用四个M8×16的螺栓固定在控制板上。安装时应使仪表垂直。见图4、图5

对于UCF—500型的安装是用两个M8×20的螺栓固定在自制的仪表架上。安装时应使仪表垂直。

## 5. 订货须知

- a. 仪表型号、名称及编码；
- b. 特殊要求与本厂协商

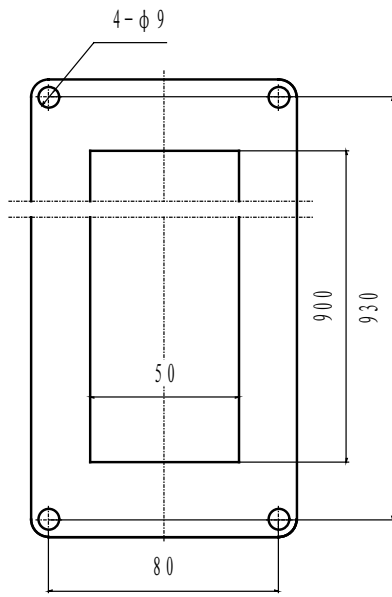


图4 UCF-700  
UCF-2080 型安装板开孔尺寸

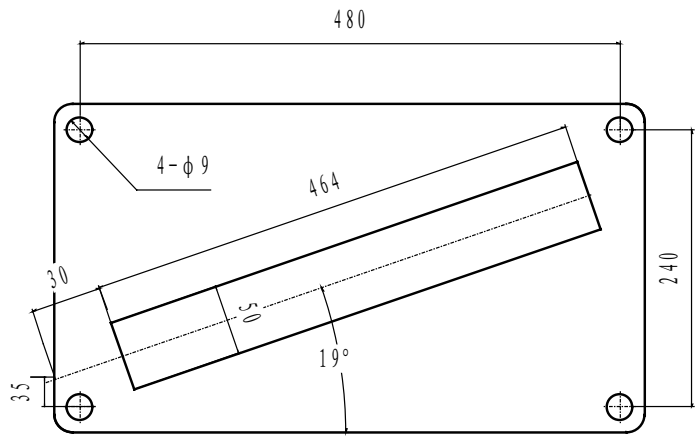


图5 UCF-250型安装板开孔尺寸