

# 水准测量数据处理系统

## 一、引言

### 1. 原理

水准测量是一种通过测量两点间的高差来确定未知点高程的经典方法，其核心原理基于水平视线和高差传递，结合几何与物理关系实现高程的精确测定。

水准测量使用水准仪（或电子水准仪）提供一条水平视线，通过水准尺（标尺）读取两点（前视点 B 和后视点 A）的读数差，计算高差。

$$h_{AB} = a - b$$

其中， $a$  为后视点 A 的水准尺读数， $b$  为前视点 B 的水准尺读数。

若仪器视线水平，A 点高程  $H_A$  加上高差  $h_{AB}$  即为 B 点高程  $H_B$ ，即  $H_B = H_A + h_{AB}$ 。

闭合水准路线：从已知高程点出发，经多个测段后返回起点，理论闭合差应为  $f_h = \sum h$ 。

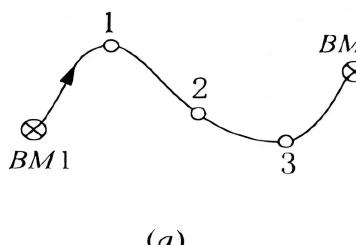
附合水准路线：从已知高程点 A 出发，经多个测段后附合到另一已知高程点 B，理论闭合差为  $f_h = H_B - H_A - \sum h$ 。

根据地形类型和水准测量等级，确定容许闭合差  $f_{h容}$ 。

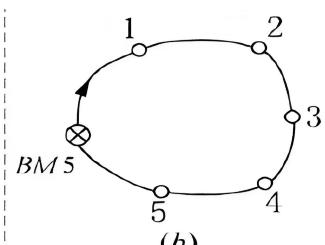
理论闭合差与容许闭合差的关系必须满足：

$$|f_h| \leq f_{h容}$$

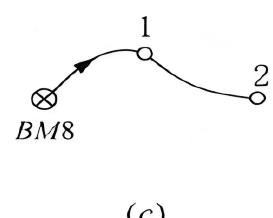
### 2. 水准路线示意图



从一个已知水准点出发  
经过各待测水准点附合  
另一个已知水准点上。



从一个已知水准点出发  
经过各待测水准点后又  
回到该已知水准点上。

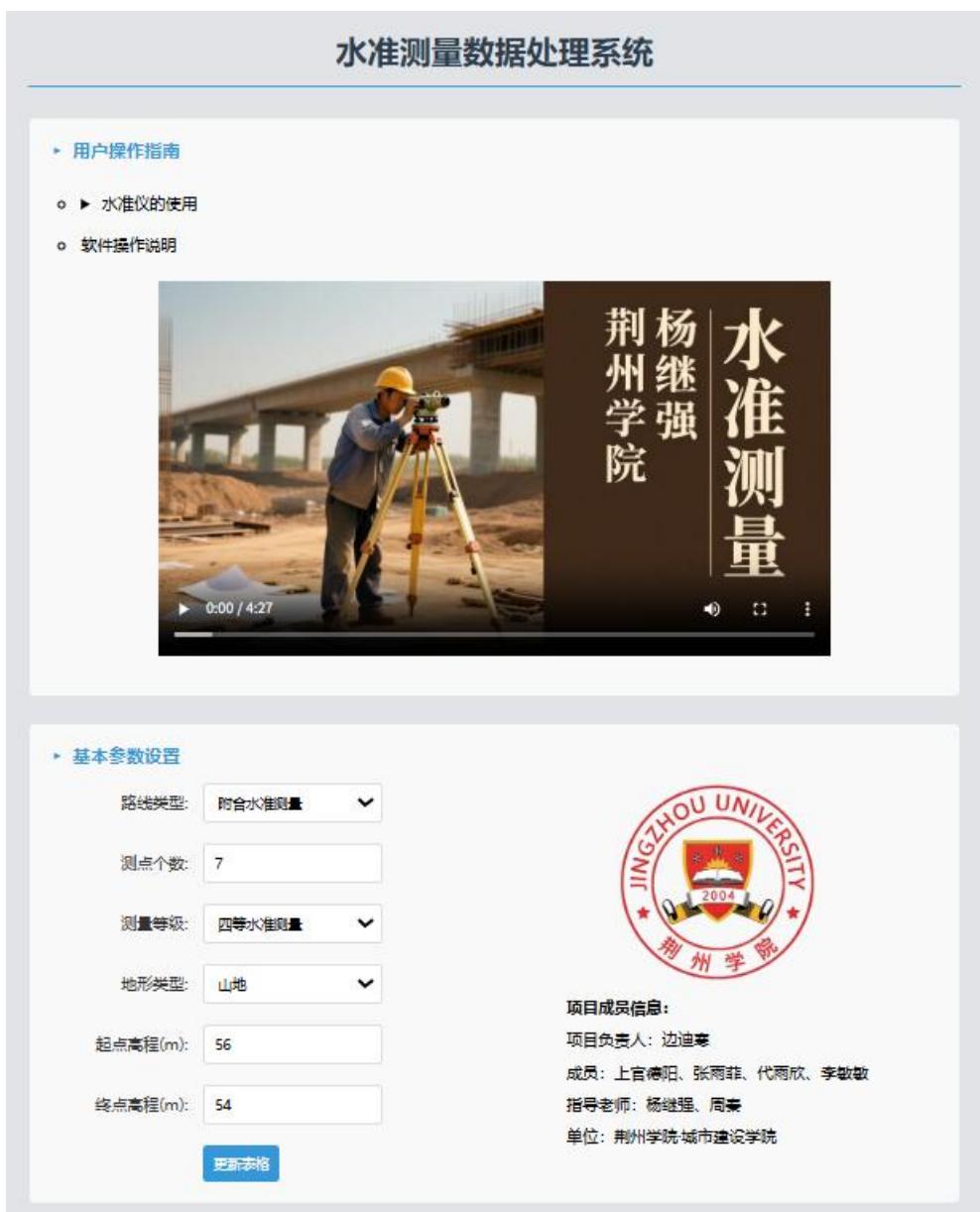


从一个已知水准点出发经过  
待测水准点，既不附合到另  
一已知点也不自行闭合。

## 二、操作说明

### 1. 软件初始化

打开软件后，界面如下图所示：



▶ 用户操作指南

- ▶ 水准仪的使用
- 软件操作说明

0:00 / 4:27

路线类型: 高程水准测量

测点个数: 7

测量等级: 四等水准测量

地形类型: 山地

起点高程(m): 56

终点高程(m): 54

更新表格

项目成员信息:

项目负责人: 边进强

成员: 上官德阳、张雨菲、代雨欣、李俊俊

指导老师: 杨继强、周家

单位: 荆州学院·城市建设学院

JINGZHOU UNIVERSITY  
荆 州 学 院  
2004

## 2. 输入参数

用户需要在“基本参数设置”中，选择“路线类型”，输入测点个数、选择测量等级（三等、四等、图根）、选择地形类型（平地、山地）、输入起点高程。输入完成后，点击“更新表格”按钮，生成观测数据输入表格，如下图：

▶ 观测数据输入

测点编号	测站数	后视读数 (m)	前视读数 (m)	实测高差 (m)	改正数 (mm)	改正后高差 (m)	高程 (m)
BM <sub>A</sub>		*					55
ZD <sub>1</sub>	*	*	*				
ZD <sub>2</sub>	*	*	*				
ZD <sub>3</sub>	*	*	*				
ZD <sub>4</sub>	*	*	*				
ZD <sub>5</sub>	*	*	*				
BM <sub>A</sub>	*		*				55

注: 带\*的为必填项

计算数据 重置数据

在表格中, 输入后视读数、前视读数、测站数或路线长度等数据, 点击“计算数据”按钮, 即可计算出实测高差、改正数、改正后高差、高程。

在表格中输入完数据后, 得到的界面如下:

▶ 观测数据输入

测点编号	路线长度 (km)	后视读数 (m)	前视读数 (m)	实测高差 (m)	改正数 (mm)	改正后高差 (m)	高程 (m)			
BM <sub>A</sub>		*	10				55			
ZD <sub>1</sub>	*	1	*	8	*	9	1.000	-1166.7	-0.167	54.833
ZD <sub>2</sub>	*	1	*	7	*	5	3.000	-1166.7	1.833	56.667
ZD <sub>3</sub>	*	1	*	6	*	6	1.000	-1166.7	-0.167	56.500
ZD <sub>4</sub>	*	1	*	5	*	4	2.000	-1166.7	0.833	57.333
ZD <sub>5</sub>	*	1	*	4	*	7	-2.000	-1166.7	-3.167	54.167
BM <sub>A</sub>	*	1		*	2		2.000	-1166.7	0.833	55.000

注: 带\*的为必填项

计算数据 重置数据

▶ **计算结果与精度评定**

实测高差总和: **7.000 m**  
理论高差: **0.000 m**  
高差闭合差: **7000.0 mm**  
容许闭合差: **±49.0 mm**  
精度评定: **不合格**

高差闭合差计算公式:  $f_h = \Sigma h_{测} - (H_{终} - H_{始})$

容许闭合差计算公式:  $f_{h容} = \pm 20\sqrt{L} \text{ mm (四等水准测量, 平地)}$

[导出结果](#) [退出软件](#)

### 三. 注意事项

1. 用户必须输入全部的数据, 如果数据输入不完整, 会弹出提示对话框。
2. 用户在输入数据时, 要特别注意单位, 输入数据前要记得单位换算。
3. 用户可以点击“软件操作说明”, 查看本文档。