



## 基于光谱的土壤剖面识别系统用户手册

目录

1 引言 ..... 3

    1.1 编写目的.....3

    1.2 背景 .....3

    1.3 定义 .....3

        1.3.1 专门术语.....3

        1.3.2 英文缩写.....4

    1.4 参考资料.....4

2 软件概述 ..... 5

    2.1 目标 .....5

    2.2 功能 .....5

    2.3 性能 .....6

        2.3.1 数据精确度.....6

        2.3.2 灵活性.....6

3 运行环境 ..... 7

    3.1 硬件 .....7

        3.1.1 处理器型号及内存容量.....7

        3.1.2 物理存储需求.....7

        3.1.3 输入及输出设备.....7

    3.2 支持软件.....7

4 使用说明 ..... 8

    4.1 安装和初始化.....8

        4.1.1 软件安装.....8

        4.1.2 初次运行准备.....10

    4.2 输入 .....10

        4.2.1 测试集合.....10

        4.2.2 训练集合.....11

        4.2.3 类型数据.....11

    4.3 输出 .....12

        4.3.1 预处理数据.....12

        4.3.2 匹配结果数据.....13

    4.4 出错和恢复.....14

        4.4.1 配置文件出错.....14

        4.4.2 计算机环境问题.....15

5 操作说明 ..... 15

    5.1 数据配置.....16

        5.1.1 读取测试集数据.....16

        5.1.2 更改配置文件.....16

    5.2 数据可视化.....17

        5.2.1 显示直方图.....17

        5.2.2 显示曲线图.....18

    5.3 数据预处理.....19

        5.3.1 归一化处理.....19

---

5.3.2 平滑处理.....	20
5.3.3 一阶导处理.....	21
5.4 匹配与识别.....	22
5.4.1 直方图匹配.....	22
5.4.2 光谱角匹配.....	24
5.4.3 峰谷特征值匹配.....	26
5.4.4 波形相似度匹配.....	27
5.5 方法训练.....	29
5.5.1 光谱角匹配方法.....	29
5.5.2 直方图匹配.....	30
5.5.3 波形相似度匹配.....	32
5.5.4 峰谷特征匹配.....	33
5.6 主界面视图调整.....	34
5.6.1 控件可视性调整.....	34
5.6.2 表格区域显示调整.....	36
5.7 主界面功能栏.....	36
5.8 托盘 .....	37
5.8.1 最小化到托盘.....	37
5.8.2 显示系统界面.....	37
5.8.3 隐藏图标.....	38
5.8.4 显示图标.....	38
5.9 快捷键表.....	39

1 引言

1.1 编写目的

为了让基于光谱的土壤剖面识别系统的使用者正确安装、运行以及维护系统，特编写本用户手册。

1.2 背景

该系统全称“基于光谱的土壤剖面识别系统”，解宪丽（中国科学院南京土壤研究所）、徐诗宇（南京师范大学地理科学学院）、张文涵（南京大学地理科学学院）、李安波（南京师范大学地理科学学院）合作开发，面向所有需要对于土壤样本进行样本检测的专业人员以及土壤爱好者。

1.3 定义

1.3.1 专门术语

名称	含义
光谱	辐射强度变化为波长或频率函数的图形
反射光谱曲线	以横坐标表示波长的变化，纵坐标表示其反射率（或反射亮度系数）可构成反映反射光谱特性的曲线，称为反射光谱（特性）曲线。
光谱角分类法	将光谱数据视为多维空间的矢量，利用解析方法计算像元光谱与光谱数据库中参考光谱之间矢量的夹角，根据夹角的大小来确定光谱间的相似程度，以达到识别地物的目的。
归一化	归一化是一种简化计算的方式，即将有量纲的表达式，经过变换，化为无量纲的表达式，成为标量。
平滑法	对不断获得的实际数据和原预测数据给以加权平均，使预测结果更接近于实际情况的预测方法，又称光滑法或递推修正法。平滑法是趋势法或时间序列法中的一种具体方法。

## 1.3.2 英文缩写

缩写	全称
SA	Spectra Angle
KNN	k-Nearest Neighbor
SSMS	Soil Spectra Match System

## 1.4 参考资料

名称	作者
中国土壤分类系统	中国科学院南京土壤所
基于反射光谱特征的光谱匹配方法研究	杭州电子科技大学信息与控制研究所
基于光谱曲线波形相似度的匹配方法	浙江大学
基于光谱信息散度与光谱角匹配的高光谱解混算法	辽宁工程技术大学软件学院 哈尔滨工业大学电子与信息工程学院
干旱地区典型绿洲盐渍地物光谱特征研究	新疆大学
C#窗体间相互调用及数据传递方法	浙江工业大学 杭州电子科技大学
C#窗体之间的相互操作	新疆油田油气储运公司
NET 窗体继承与事件处理	山东省科学院自动化研究所
R 数据统计分析语言及其在 GIS 中的应用	西南大学地理科学学院
R 语言与数据挖掘	机械工业出版社
IDE 简介	Visual Studio 2017 文档
Visual C#2005 程序开发与界面设计秘诀	机械工业出版社

软件概述

2.1 目标

本系统的目的是将已经采集好的位置土壤样本剖面的反射光谱数据,通过一定的算法与已知土壤样本进行比较,从而判断未知土壤样本的类型。

2.2 功能

功能描述	输入	处理	输出	终端/用户
数据读取	CSV 格式土壤光谱数据	打开 CSV 数据并逐条读入	无	N
数据查看	CSV 格式样本类型数据	读入内存,并在主界面显示	无	N
数据预处理	土壤光谱数据	除噪平滑	将平滑后土壤光谱数据存为 CSV 文件	N
		归一化	将归一化后土壤光谱数据存为 CSV 文件	
		一阶导	将一阶导后土壤光谱数据存为 CSV 文件	
可视化	土壤光谱数据	绘制光谱曲线	JPG 格式图像	N
		绘制直方图	JPG 格式图像	N
类型匹配	待测光谱数据集合	光谱角匹配算法	XLSX 格式表格报告	N
		波形相似度匹配算法		
		直方图匹配算法		
		峰谷特征值匹配算法		
样本训练	光谱样本集合	光谱角匹配算法	XLSX 格式训练报告	N
		波形相似度匹配算法		
		直方图匹配算法		
		峰谷特征值匹配算法		
帮助	无	使用帮助文档	帮助文档	N
关于	无	查看制作团队信息	关于文档	N

## 2.3 性能

### 2.3.1 数据精确度

数据	精度要求
土壤反射光谱值	0.00001
土壤剖面采样深度	0.001nm
土壤光谱波段步长	1nm
直方图组值	0.01
直方图组数	1
直方图距离值	0.00001
光谱角值	0.00001
波形相似度值	0.00001
峰谷特征值	0.00001
光谱匹配率精度	0.0001

### 2.3.2 灵活性

时间 特性 要求	系统开启速度由当前计算机状态与数据库连接状况决定
	数据导入数据库的时间有导入数据的数据量大小决定
	数据保存的时间由要保存的数据量大小决定
	匹配响应时间由匹配条件的复杂程度和当前计算机的性能决定
	匹配时间由测试集、训练集的数据量大小以及当前计算机的计算速度决定
	系统清空反应时间由当前系统内存中数据量决定
	邮件发送时间由当前服务器状态与网络传输速度决定

### 3 运行环境

灵活性	操作方式上的变化：功能划分更加明确
	运行环境：.NetFramework 4.0 以上
	同其他软件的接口的变化：删去了 MySQL 数据的接口
	精度和有效时限的变化：无
	计划的变化或改进：新增了样本集训练功能

#### 3.1 硬件

##### 3.1.1 处理器型号及内存容量

处理器	1.6GHz 或更高版本的处理器（推荐 2.3GHz 以上）
运行内存	2 GB 及以上（推荐 4GB 以上）

##### 3.1.2 物理存储需求

外存容量、联机或脱机、媒体及其存储格式，设备的型号数量。

项目	规格及要求
外存容量	50 MB 以上 可用硬盘空间
联机或脱机	脱机（邮件功能需联机）
媒体及其存储格式	本软件无媒体设备支持
设备的型号数量	常用计算机*1

##### 3.1.3 输入及输出设备

输入及输出设备的型号和数量，联机或脱机。

设备	设备名称	型号	数量	工作状态
输入设备	键盘	任何键盘均可	1	脱机
输出设备	显示器	1024*768 分辨率及以上	1	脱机

#### 3.2 支持软件

软件名称	版本要求
R	3.3.3 及以上版本

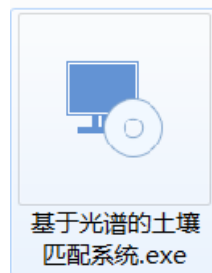


## 4 使用说明

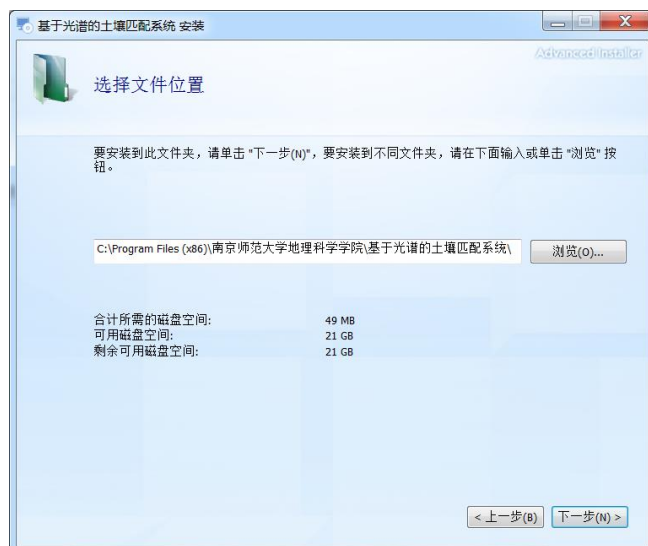
### 4.1 安装和初始化

#### 4.1.1 软件安装

- 1) 双击基于光谱的土壤识别系统.exe 文件，执行安装程序；



- 2) 点击【下一步】，选择【典型安装】，点击【浏览】选择安装位置；




3) 点击【下一步】，点击【安装】；



4) 点击【关闭】，完成安装；



### 4.1.2 初次运行准备

- 1) 安装 R 语言环境：安装教程参见链接：<http://www.pc0359.cn/downinfo/44174.html>;
- 2) 双击桌面图标运行软件;



- 3) 菜单栏【配置】->【配置界面】，更改数据路径以及光谱波段范围;



- 4) 重启软件;

## 4.2 输入

### 4.2.1 测试集合

- 1) 数据格式

输入测试集合数据要求为 CSV 格式文本文件;

输入测试集数据前三个字段分别为 ProfileID (剖面代码)、UpperDepth (剖面上表面深度)、LowerDepth (剖面下表面深度), 土壤库后续字段为土壤光谱反

射率的采样位置（在 350nm~2590nm 范围内，采样步长为 1nm）。

2) 输入举例

Id	UpperDep	LowerDep	360nm	361nm	362nm	363nm	364nm	2488nm	2489nm	2490nm
100										
32-036	0	1	5.70E-02	5.89E-02	6.07E-02	6.24E-02	6.39E-02	#####	#####	#####
32-036	1	2	5.70E-02	5.89E-02	6.07E-02	6.24E-02	6.39E-02	#####	#####	#####
32-036	2	3	5.69E-02	5.88E-02	6.06E-02	6.23E-02	6.38E-02	#####	#####	#####
32-036	3	4	5.68E-02	5.87E-02	6.05E-02	6.22E-02	6.37E-02	#####	#####	#####
32-036	4	5	5.66E-02	5.86E-02	6.04E-02	6.21E-02	6.36E-02	#####	#####	#####
32-036	5	6	5.64E-02	5.84E-02	6.02E-02	6.19E-02	6.34E-02	#####	#####	#####
32-036	6	7	5.62E-02	5.81E-02	6.00E-02	6.17E-02	6.32E-02	#####	#####	#####
32-036	7	8	5.59E-02	5.78E-02	5.97E-02	6.14E-02	6.30E-02	#####	#####	#####
32-036	8	9	5.55E-02	5.75E-02	5.94E-02	6.11E-02	6.27E-02	#####	#####	#####
32-036	9	10	5.51E-02	5.71E-02	5.90E-02	6.08E-02	6.24E-02	#####	#####	#####
32-036	10	11	5.47E-02	5.67E-02	5.86E-02	6.04E-02	6.20E-02	#####	#####	#####
32-036	11	12	5.42E-02	5.62E-02	5.82E-02	6.00E-02	6.16E-02	#####	#####	#####
32-036	12	13	5.37E-02	5.57E-02	5.77E-02	5.96E-02	6.12E-02	#####	#####	#####
32-036	13	14	5.31E-02	5.52E-02	5.72E-02	5.91E-02	6.08E-02	#####	#####	#####
32-036	14	15	5.25E-02	5.46E-02	5.66E-02	5.85E-02	6.03E-02	#####	#####	#####
32-036	15	16	5.18E-02	5.40E-02	5.60E-02	5.80E-02	5.97E-02	#####	#####	#####
32-036	16	17	5.11E-02	5.33E-02	5.54E-02	5.73E-02	5.91E-02	#####	#####	#####
32-036	17	18	5.04E-02	5.26E-02	5.47E-02	5.67E-02	5.85E-02	#####	#####	#####
32-036	18	19	4.96E-02	5.18E-02	5.40E-02	5.60E-02	5.79E-02	#####	#####	#####
32-036	19	20	4.88E-02	5.11E-02	5.33E-02	5.54E-02	5.73E-02	#####	#####	#####
32-036	20	21	4.82E-02	5.05E-02	5.27E-02	5.48E-02	5.68E-02	#####	#####	#####
32-036	21	22	4.77E-02	5.00E-02	5.23E-02	5.44E-02	5.64E-02	#####	#####	#####
32-036	22	23	4.74E-02	4.97E-02	5.20E-02	5.41E-02	5.61E-02	.....	#####	#####

4.2.2 训练集合

数据格式与要求与测试集合相同。

4.2.3 类型数据

1) 数据格式

类型数据文件格式要求为 CSV 文本文件；

类型数据六个字段分别为 ProfileID（剖面代码）、OrderCST（中国土壤系统分类土纲）、GroupCST（中国土壤系统分类土类）、SubgroupCST（中国土壤系统分类亚类）、Depth（剖面采样深度）。

2) 输入举例

ProfileID	OrderCST	SuborderCST	GroupCST	SubgroupCST	Depth
32-036	人为土	旱耕人为土	肥熟旱耕人为土	斑纹肥熟旱耕人为土	100
32-037	人为土	水耕人为土	铁渗水耕人为土	底潜铁渗水耕人为土	100
32-038	人为土	水耕人为土	铁聚水耕人为土	普通铁聚水耕人为土	100
32-043	人为土	水耕人为土	潜育水耕人为土	普通潜育水耕人为土	100
32-044	人为土	水耕人为土	潜育水耕人为土	铁聚潜育水耕人为土	100
32-045	人为土	水耕人为土	潜育水耕人为土	铁聚潜育水耕人为土	100
32-048	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	100
32-050	雏形土	潮湿雏形土	淡色潮湿雏形土	水耕淡色潮湿雏形土	100
32-050a	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	100
32-051	雏形土	潮湿雏形土	淡色潮湿雏形土	水耕淡色潮湿雏形土	100
32-053	淋溶土	湿润淋溶土	黏磐湿润淋溶土	表蚀黏磐湿润淋溶土	100
32-057	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	100
32-058	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	100
32-059	雏形土	湿润雏形土	简育湿润雏形土	普通简育湿润雏形土	65
32-060	雏形土	湿润雏形土	铁质湿润雏形土	普通铁质湿润雏形土	120
32-060a	淋溶土	湿润淋溶土	简育湿润淋溶土	斑纹简育湿润淋溶土	100
32-061	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	100
32-065	人为土	水耕人为土	铁聚水耕人为土	普通铁聚水耕人为土	100
32-066	人为土	水耕人为土	铁渗水耕人为土	漂白铁渗水耕人为土	100
32-068	雏形土	湿润雏形土	简育湿润雏形土	普通简育湿润雏形土	65
32-069	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	120
32-070	人为土	水耕人为土	铁渗水耕人为土	普通铁渗水耕人为土	100
32-071	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	底潜简育水耕人为土	100
32-072	人为土	水耕人为土	铁聚水耕人为土	普通铁聚水耕人为土	100
32-074	淋溶土	湿润淋溶土	黏磐湿润淋溶土	表蚀黏磐湿润淋溶土	100
32-074a	淋溶土	湿润淋溶土	铁质湿润淋溶土	红色铁质湿润淋溶土	100
32-075	雏形土	湿润雏形土	酸性湿润雏形土	普通酸性湿润雏形土	80
32-075a	淋溶土	湿润淋溶土	黏磐湿润淋溶土	普通黏磐湿润淋溶土	100
32-076	人为土	水耕人为土	铁聚水耕人为土	底潜铁聚水耕人为土	100
32-079	淋溶土	湿润淋溶土	酸性湿润淋溶土	红色酸性湿润淋溶土	100
32-084	人为土	水耕人为土	铁聚水耕人为土	普通铁聚水耕人为土	100
32-085	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	100
32-086	人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	普通简育水耕人为土	100

## 4.3 输出

### 4.3.1 预处理数据

#### 1) 数据背景

预处理数据为测试集或训练集数据经过预处理后得到的数据。

#### 2) 数据格式

预处理数据的数据格式与测试集、训练集数据相同。

4.3.2 匹配结果数据

- 1) 数据匹配
- 匹配结果数据为系统对测试集剖面的土壤类型判断结果。
- 2) 数据格式
- 匹配结果数据为 xls 格式的 EXCEL 表格文件；
- 文件共有三张表格：
- (1) 表格一：匹配进行的时间与使用的匹配算法；
- (2) 表格二：匹配得到的测试集与训练集的相似度矩阵；
- (3) 表格三：系统判断的测试集各土壤剖面的土壤类型结果；
- 3) 输出举例

表格一：

匹配方法	直方图匹配
匹配时间	2017/6/28 星期三

表格二：

	34-002	34-003	34-006	34-013	34-014
33-001	0.142505147	0.199203934	0.12942923	0.156506135	0.18447898
33-002	0.252143521	0.201412964	0.265411437	0.288214784	0.155185296
33-003	0.14957993	0.186355184	0.143421664	0.172656129	0.132638751
33-004	0.255832835	0.352113635	0.226417945	0.253012552	0.330661818
33-005	0.368264299	0.457660151	0.355286947	0.388526009	0.436208334
33-006	0.175988798	0.264748179	0.155612893	0.173867194	0.243303004
33-007	0.266034071	0.220533639	0.27709205	0.319223617	0.166608554
33-008	0.148898851	0.115811251	0.143519293	0.16678909	0.064652653
33-009	0.24418244	0.210532311	0.239240663	0.254490934	0.15440692
33-010	0.22010416	0.284771756	0.200987913	0.161103363	0.280597618
33-011	0.126885037	0.186098692	0.115010228	0.108444909	0.178569038
33-012	0.132510903	0.106385181	0.143843949	0.179567643	0.119130637
33-013	0.118620269	0.1103287	0.113240711	0.143468452	0.091919935
33-014	0.239006702	0.203672566	0.250064682	0.280077854	0.143504538
33-016	0.289423192	0.24392276	0.300481172	0.340889509	0.189997675
33-017	0.100903234	0.092900312	0.111798499	0.136604791	0.116799495
33-018	0.266676629	0.362595471	0.237679374	0.199378584	0.344901375
33-019	0.165184521	0.236633017	0.145223152	0.139989152	0.220026123
33-020	0.199793784	0.16949027	0.194414226	0.202205176	0.110114565
33-021	0.119367515	0.08522116	0.116507826	0.128893538	0.068139957
33-022	0.253649096	0.24724971	0.248269539	0.210845085	0.184415148
33-023	0.333921653	0.355605366	0.335088331	0.356283899	0.335989905
33-024	0.297374643	0.388989839	0.26960406	0.245942972	0.376826061
33-025	0.100906555	0.155459255	0.09235018	0.156079675	0.13508335
33-026	0.141621837	0.217359036	0.140190609	0.157426778	0.206025437
33-027	0.128393217	0.22455115	0.119944212	0.111266078	0.20416805
33-028	0.101612207	0.143811848	0.096311793	0.070494344	0.150084678
33-030	0.302889575	0.212200859	0.330222377	0.396451263	0.223534458

表格三：

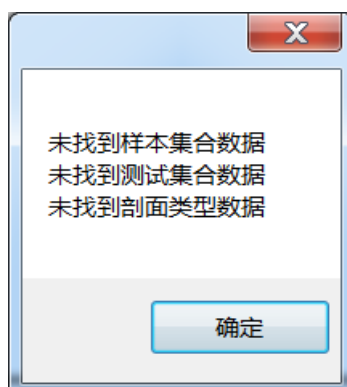


剖面编号	匹配类型
33-001	铝质湿润锥形土
33-002	酸性湿润淋溶土
33-003	酸性常湿锥形土
33-004	铁聚水耕人为土
33-005	湿润正常新成土
33-006	铝质湿润淋溶土
33-007	铝质湿润锥形土
33-008	铁聚水耕人为土
33-009	铝质湿润锥形土
33-010	铁聚水耕人为土
33-011	暗红湿润铁铝土
33-012	钙质湿润淋溶土
33-013	筒育湿润富铁土
33-014	铁质湿润淋溶土
33-016	铝质湿润淋溶土
33-017	淡色潮湿锥形土
33-018	淡色潮湿锥形土
33-019	铝质湿润淋溶土
33-020	黏化湿润富铁土
33-021	铁聚水耕人为土
33-022	筒育湿润富铁土
33-023	铁质湿润锥形土
33-024	筒育水耕人为土
33-025	筒育水耕人为土
33-026	铁聚水耕人为土

## 4.4 出错和恢复

### 4.4.1 配置文件出错

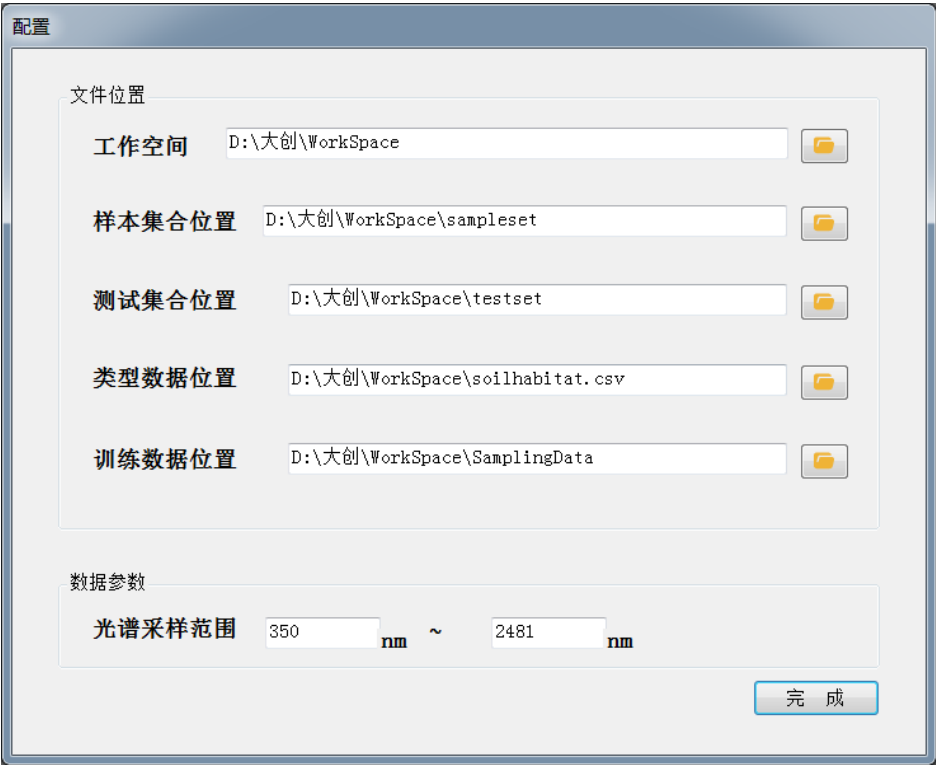
- 1) 启动程序或读取训练集数据时出现以下错误提示



- 2) 错误原因

- a) 数据路径与配置文件不符:

解决方法：打开配置文件界面，检查并修改相应路径，然后重新启动程序；



- b) 配置文件丢失  
解决方法：检查程序安装路径下\bin\Debug 位置，按照以下格式重新创建组织 config.csv 文件；

工作空间	D:\大创\WorkSpace			
样本集合	D:\大创\WorkSpace\sampleset			
测试集合	D:\大创\WorkSpace\testset			
类型数据	D:\大创\WorkSpace\soilhabitat.csv			
训练位置	D:\大创\WorkSpace\SamplingData			
波长最小	350			
波长最大	2481			

4.4.2 计算机环境问题

- 1) 计算机安装过程中出错
- 2) 错误原因
  - a) 计算机的系统环境、物理内存不符合本软件安装要求；  
解决方法：参照本文档第 3 节运行环境修改计算机系统环境；

5 操作说明



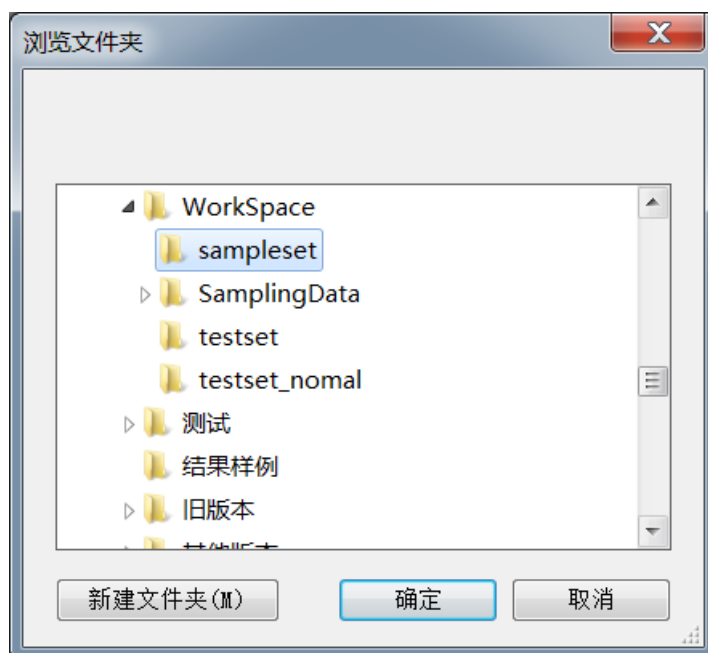
## 5.1 数据配置

### 5.1.1 读取测试集数据

- 1) 运行目的：读取测试集数据；
- 2) 操作要求：数据符合数据要求，系统与 MySQL 数据库连接正常；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【文件】->【测试集数据读取】

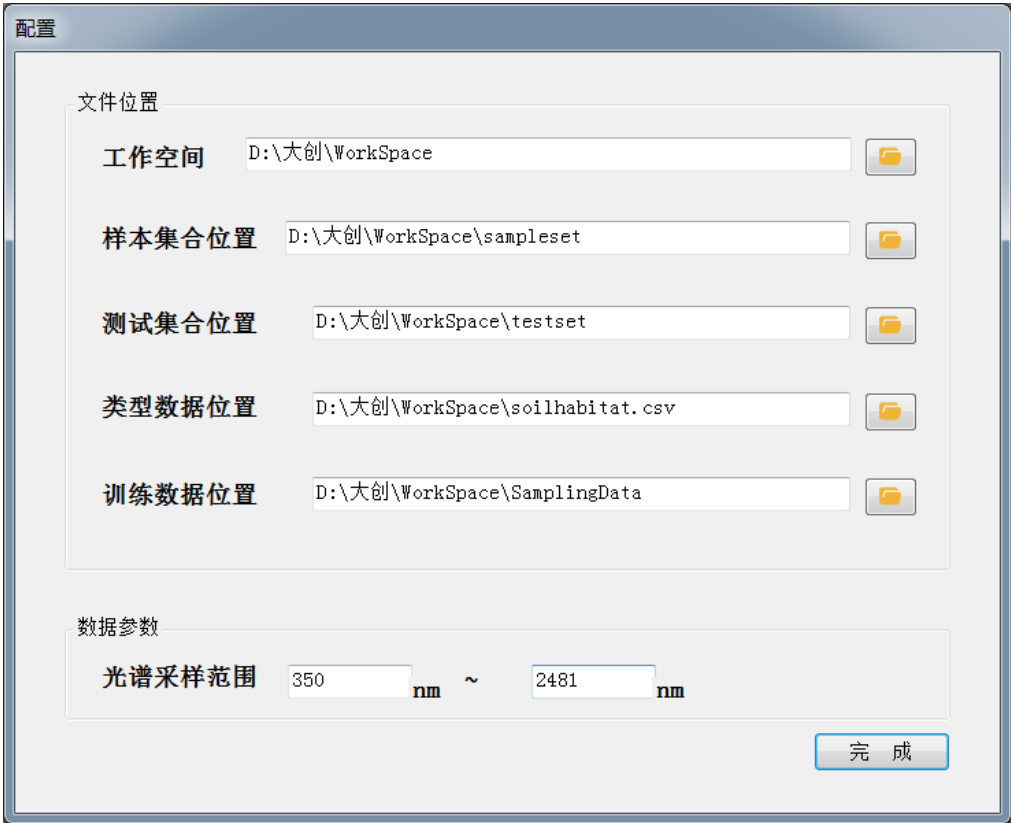


- b) 选择一个测试集合光谱文件夹；



### 5.1.2 更改配置文件

- 1) 操作目的：更改系统默认的；
- 2) 操作要求：新的训练集数据符合数据要求，系统与 MySQL 数据库连接正常；训练集的 CSV 文件存入一个单独文件夹；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【配置】->【配置界面】

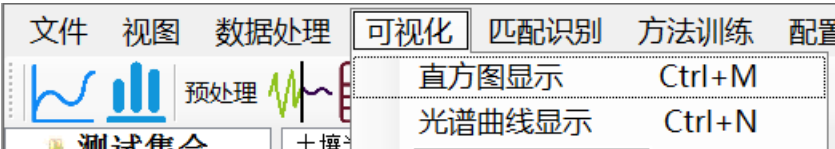


b) 将新的数据路径或者光谱采样范围输入文本框，点击【完成】按钮；

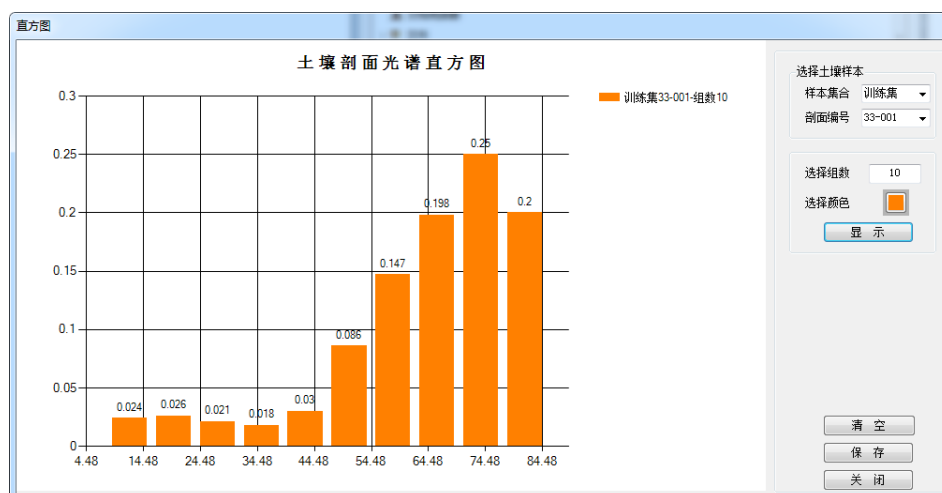
5.2 数据可视化

5.2.1 显示直方图

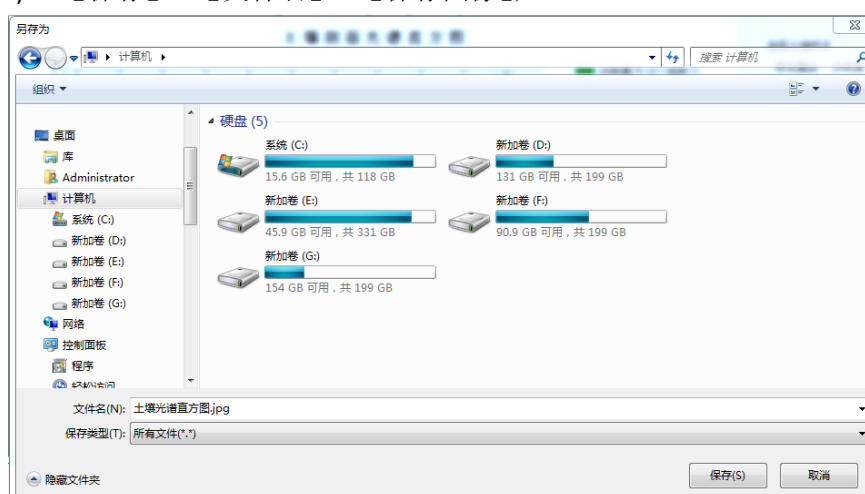
- 1) 操作目的：显示某个剖面的直方图，或多个剖面的直方图对比图；
- 2) 操作要求：系统已成功读取测试集或训练集数据；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【可视化】->【直方图显示】；



b) 直方图界面【选择样本集合】->【选择剖面编号】->【选择组数】->【选择颜色】->【显示】；



c) 【保存】->【文件名】->【保存图像】:



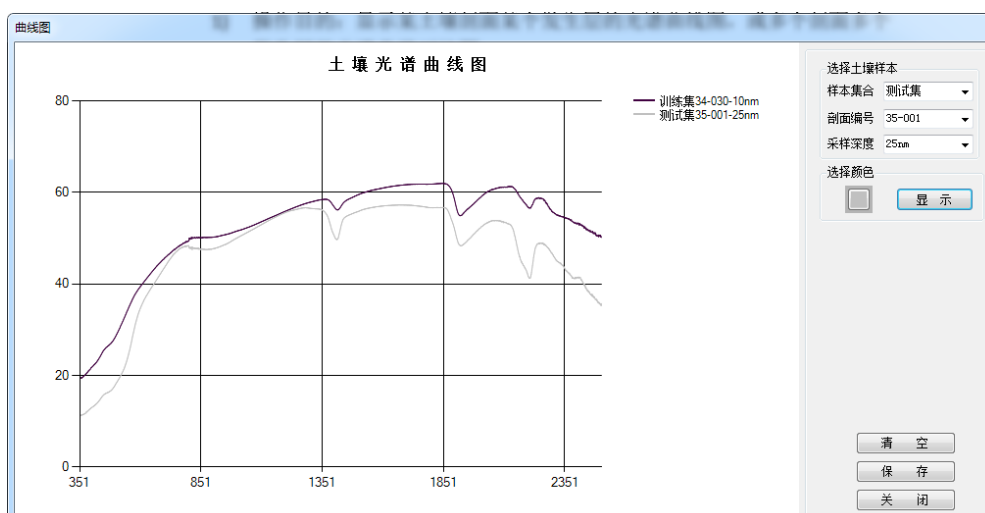
## 5.2.2 显示曲线图

- 1) 操作目的: 显示某土壤剖面某个发生层的光谱曲线图, 或多个剖面多个发生层的光谱曲线对比图;
- 2) 操作要求: 与显示直方图要求相同;
- 3) 操作步骤:

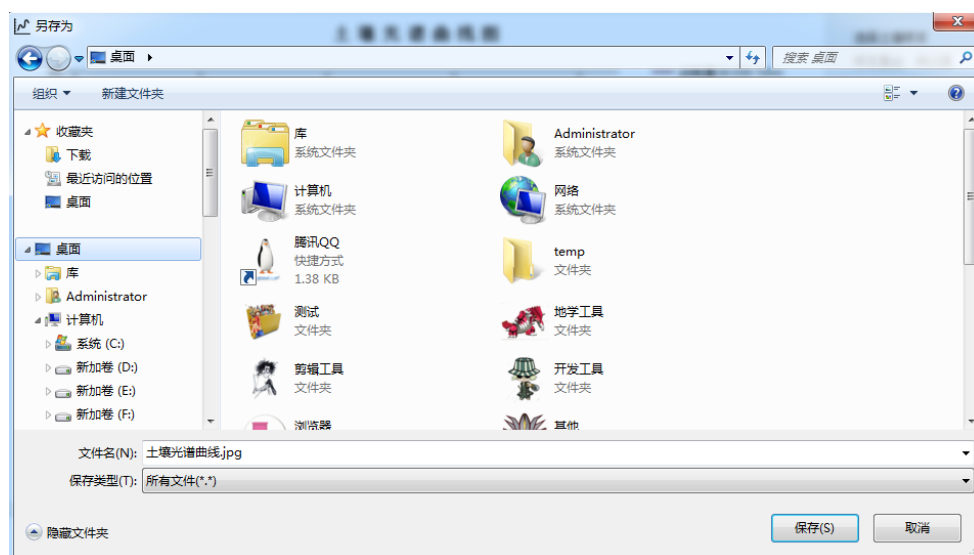
a) 菜单栏【可视化】->【光谱曲线显示】:



b) 曲线图界面【样本集合】->【剖面编号】->【采样深度】->【选择颜色】->【显示】:



c) 【保存】->【文件名】->【保存图像】;

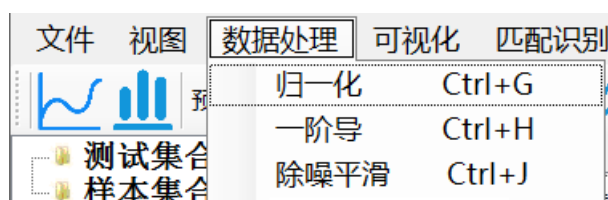


## 5.3 数据预处理

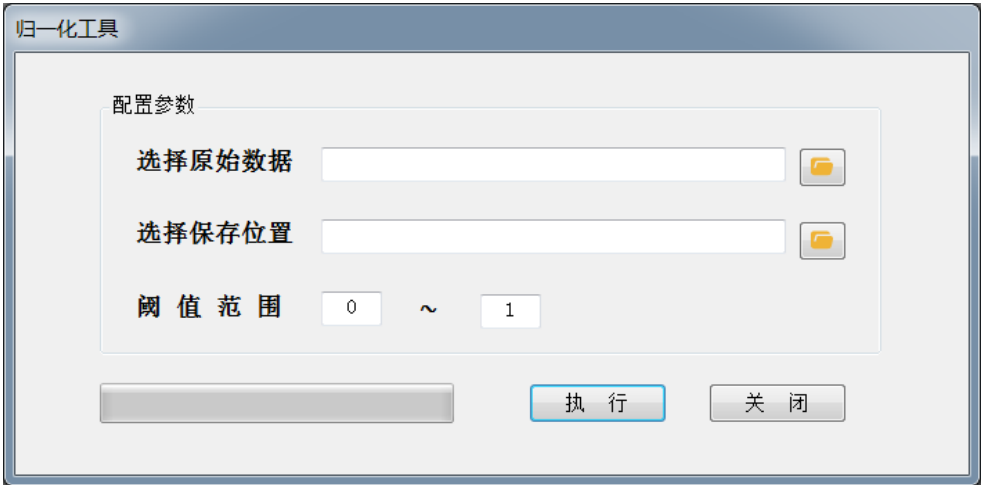
### 5.3.1 归一化处理


- 1) 操作目的：将测试集数据作归一化处理；
- 2) 操作要求：系统已导入测试集数据；
- 3) 操作步骤：

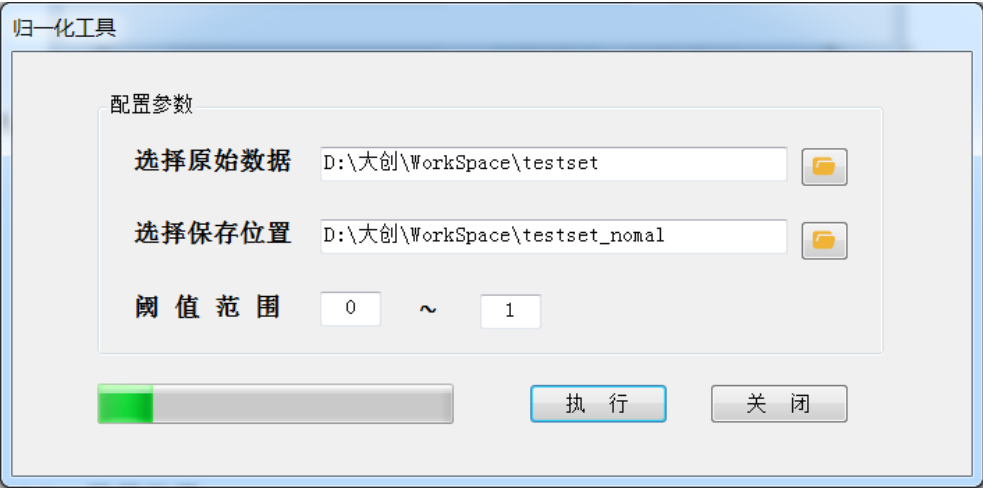
a) 菜单【预处理】->【归一化】;



b) 弹出【归一化工具】界面；

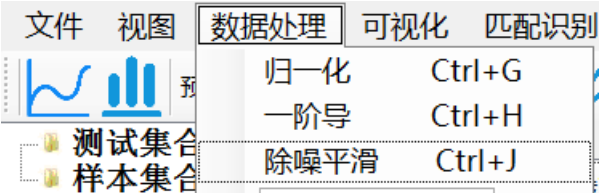


- c) 点击按钮 ，浏览文件，选择原始光谱数据与归一化后数据保存位置，并设置归一化阈值范围；
- d) 点击【执行】按钮；

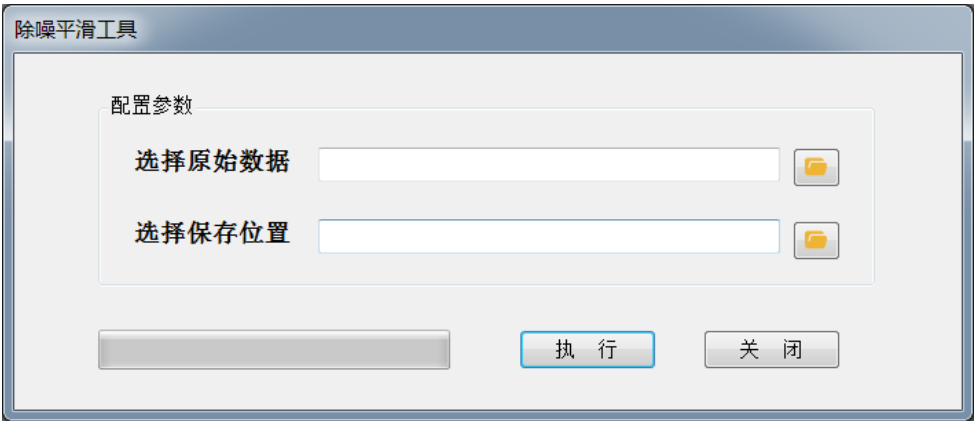



5.3.2 平滑处理

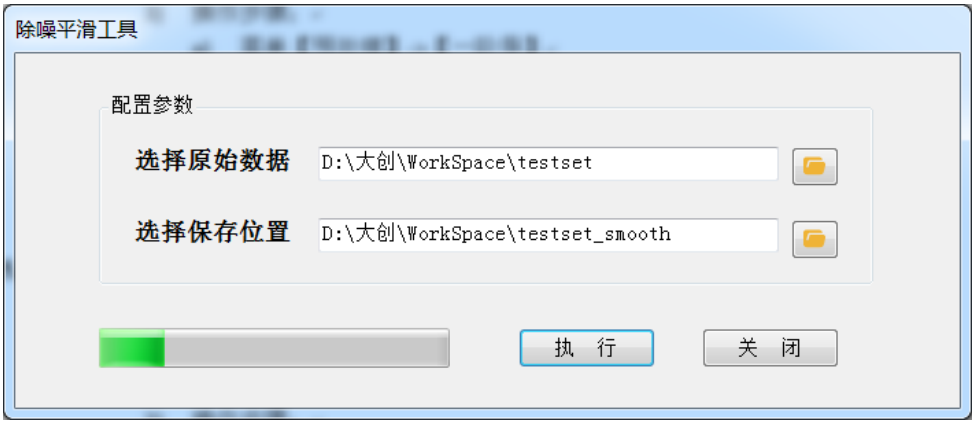
- 1) 操作目的：为测试集光谱数据去除噪声影响
- 2) 操作要求：与归一化处理要求相同；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单【预处理】->【除噪平滑】；



- b) 弹出【除噪平滑工具】界面；

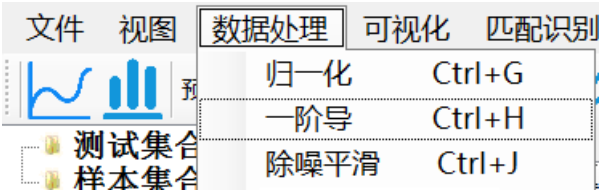


- c) 点击按钮，浏览文件，选择原始光谱数据与平滑处理后数据保存位置；
- d) 点击【执行】按钮；

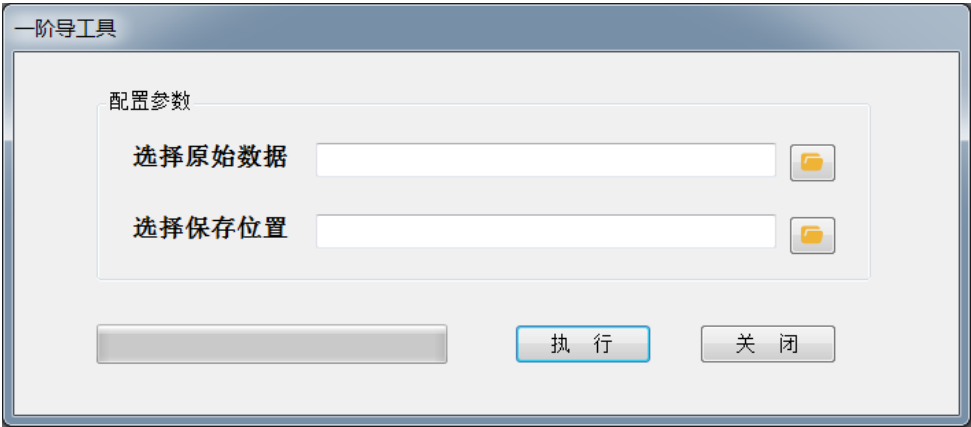



5.3.3 一阶导处理

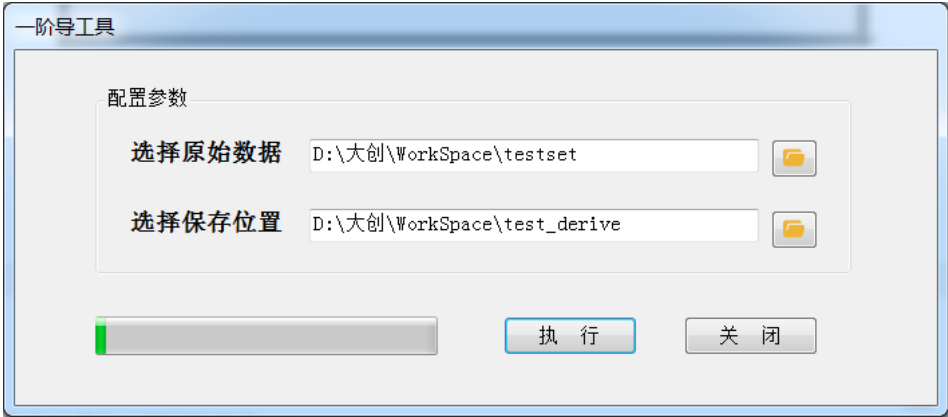
- 1) 操作目的：计算出测试集光谱数据的变化情况；
- 2) 操作要求：与归一化处理要求相同；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单【预处理】->【一阶导】



- b) 弹出【一阶导工具】界面；



c) 点击按钮，浏览文件，选择原始光谱数据与一阶导计算后数据保存位置；



5.4 匹配与识别

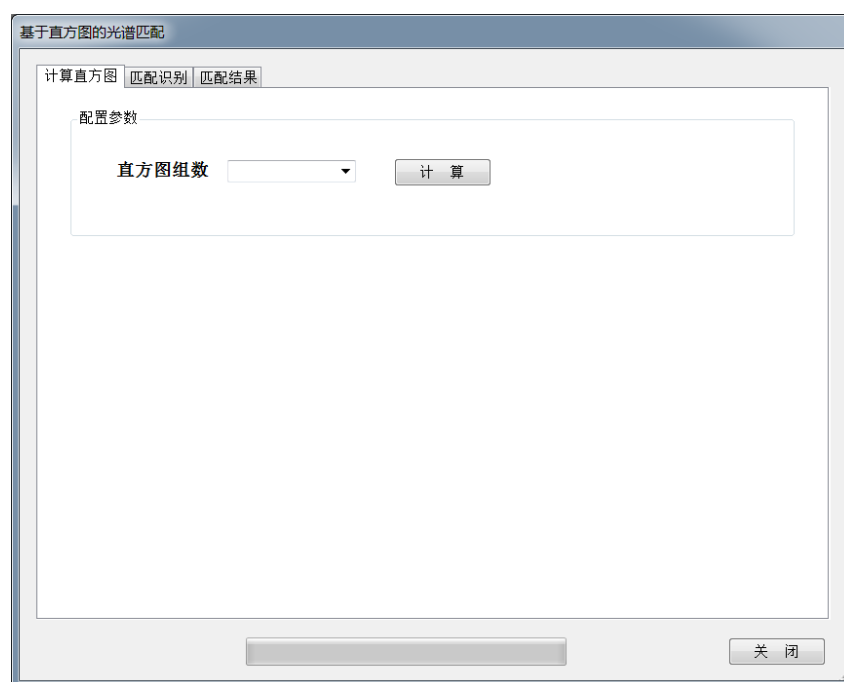
5.4.1 直方图匹配

- 1) 操作目的：使用直方图匹配算法预测样本集土壤剖面类型；
- 2) 操作要求：系统已成功导入测试集、训练集以及类型数据；
- 3) 操作步骤：

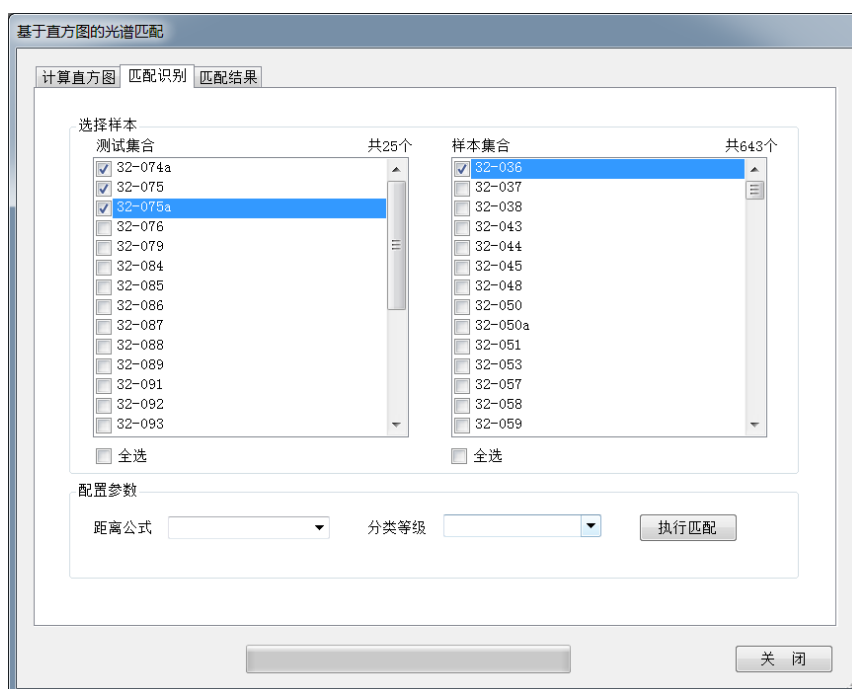
a) 菜单栏【匹配】->【直方图匹配】；



b) 【基于直方图的光谱匹配】界面选择【计算直方图】->设置直方图组数->【计算】；

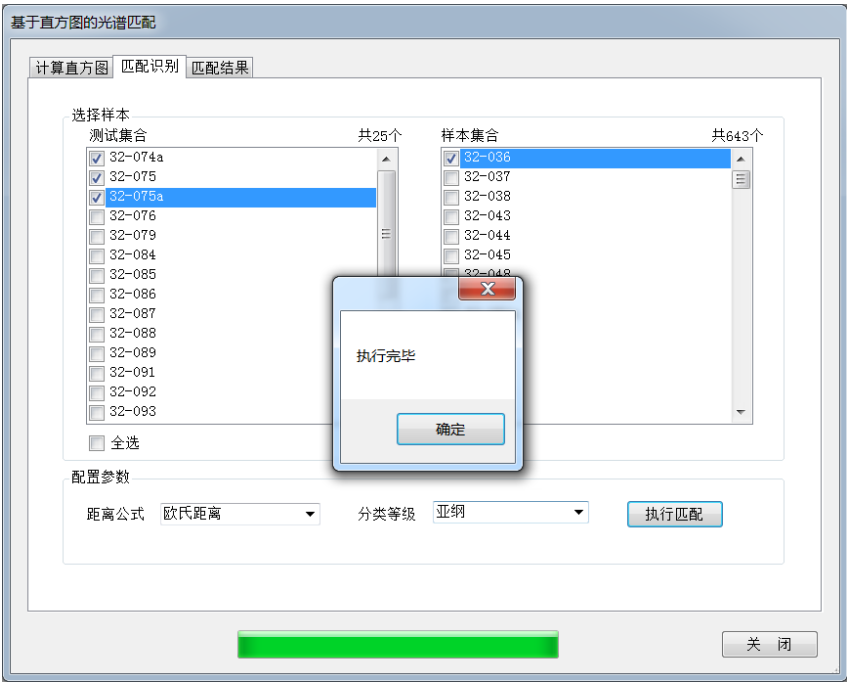


c) 【匹配识别】->选择测试集合以及样本剖面；

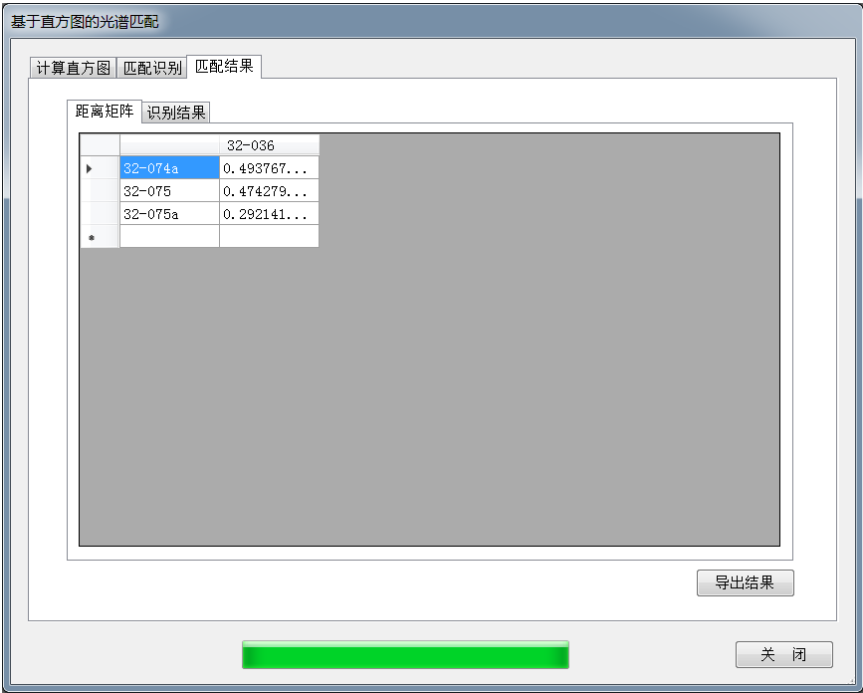


d) 选择距离公式->选择分类等级->【执行匹配】；





e) 【匹配结果】->【导出结果】:

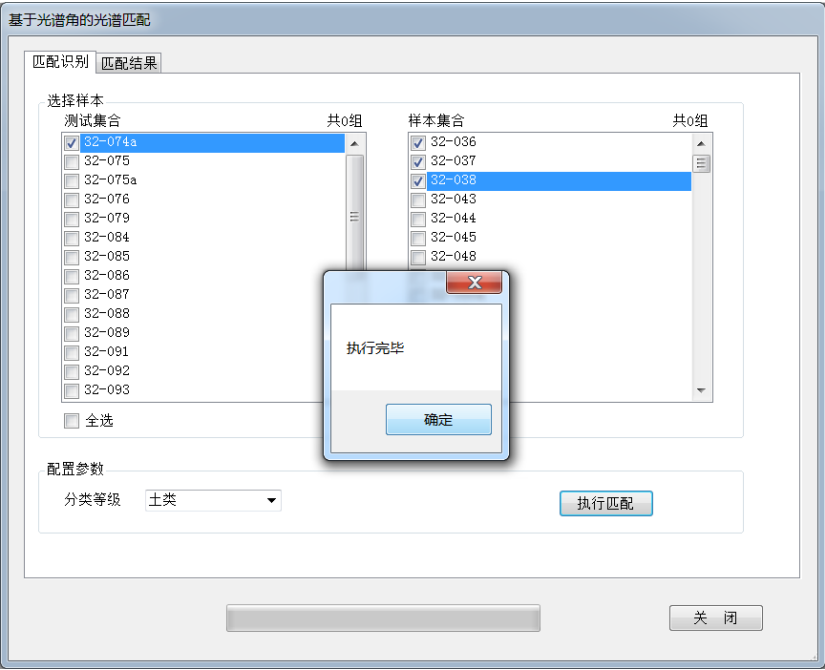


5.4.2 光谱角匹配

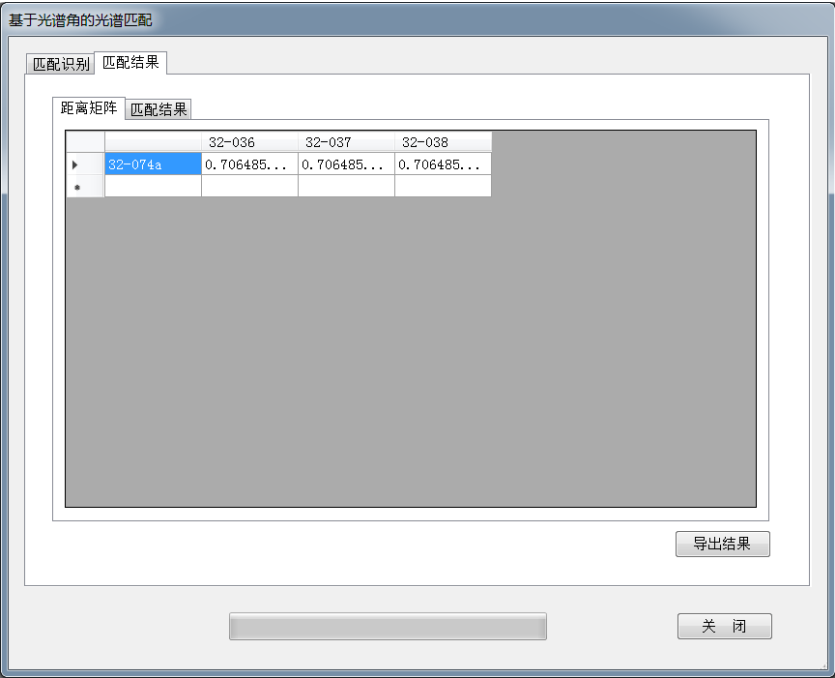
- 1) 操作目的：使用光谱角匹配算法获取测试集土壤剖面的土壤类型；
- 2) 操作要求：系统已成功导入测试集、训练集以及类型数据；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【匹配】->【光谱角匹配】



- b) 【匹配识别】->选择测试集合以及样本剖面；
- c) 选择分类等级->【执行匹配】；



- d) 【匹配结果】->【导出结果】；




### 5.4.3 峰谷特征值匹配

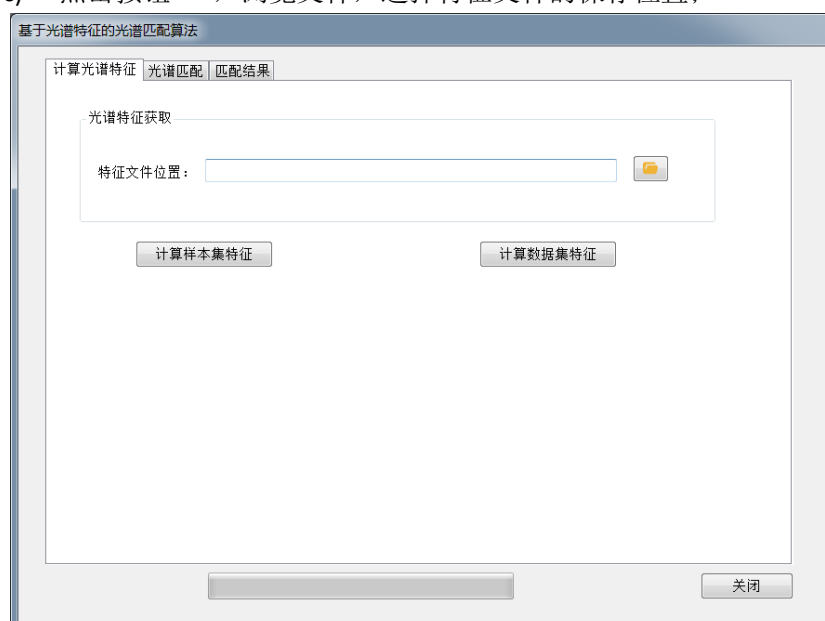
- 1) 操作目的：使用峰谷特征值匹配算法获取测试集土壤剖面类型；
- 2) 操作要求：系统已成功导入测试集、训练集以及类型数据；
- 3) 操作步骤：

a) 菜单栏【匹配】->【峰谷特征值匹配】



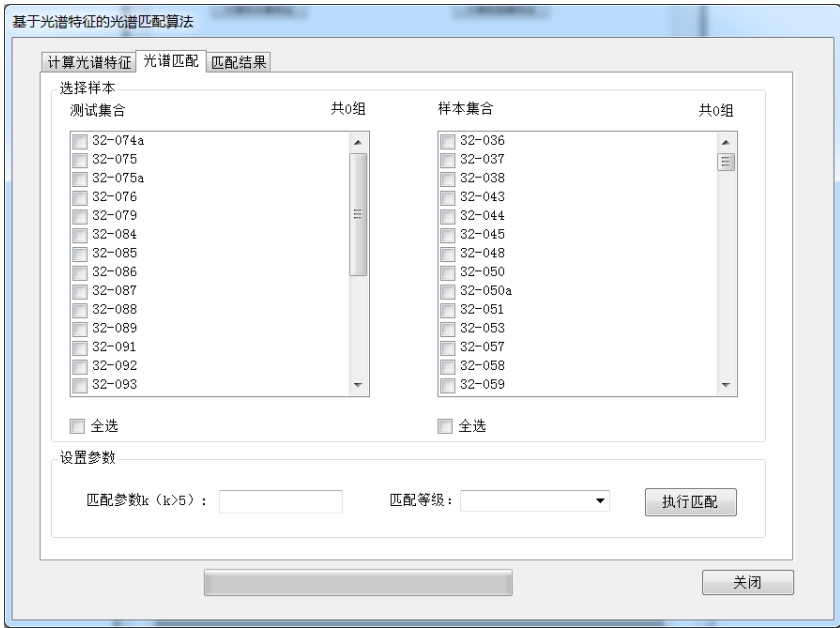
b) 【基于光谱特征的光谱匹配算法】界面->【计算训练集特征】->【计算测试集特征】；

c) 点击按钮 ，浏览文件，选择特征文件的保存位置；

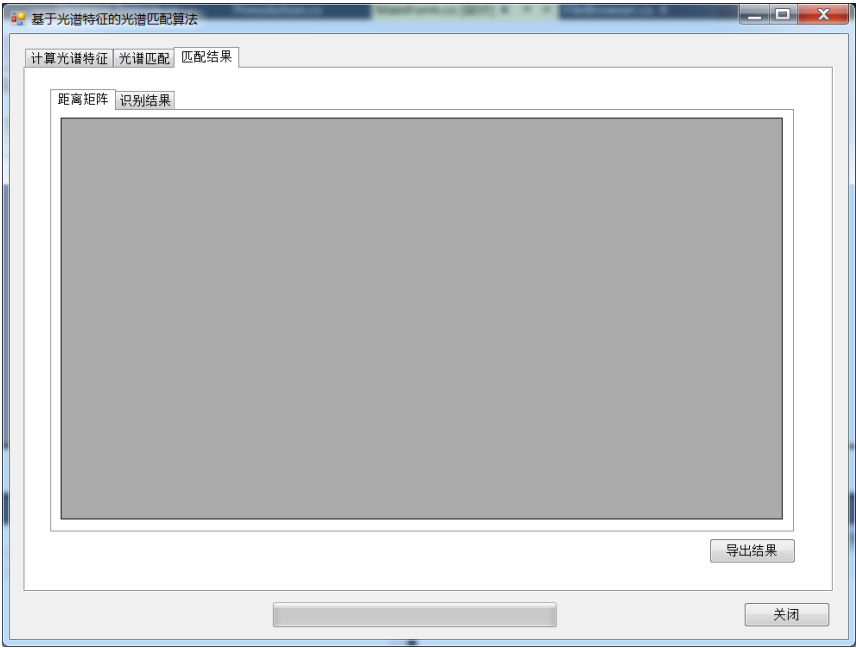


d) 【光谱匹配】->选择测试集合剖面以及样本集合剖面；

e) 设置【匹配参数】->选择【匹配等级】->【执行匹配】；



f) 【匹配结果】->【导出结果】:

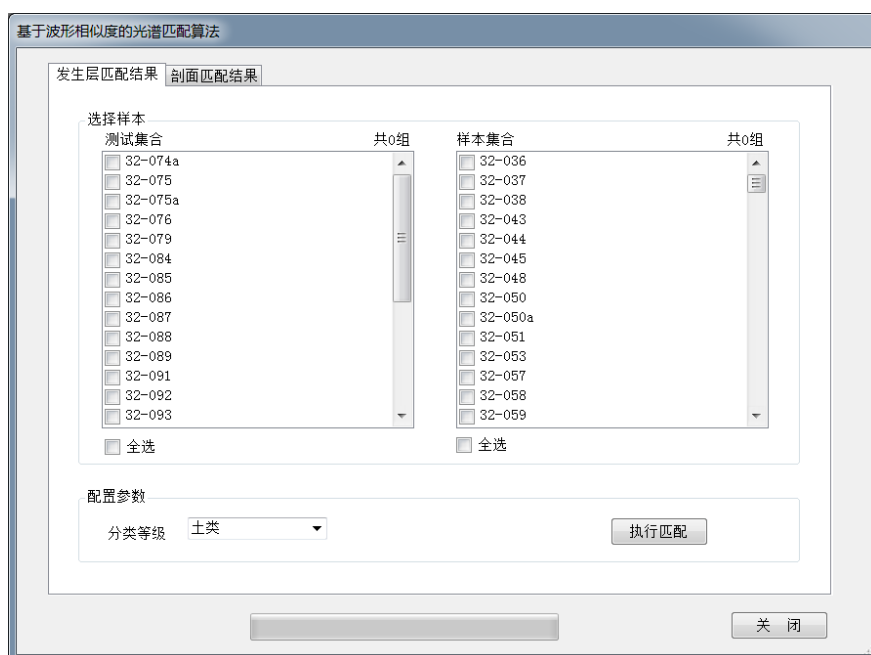


### 5.4.4 波形相似度匹配

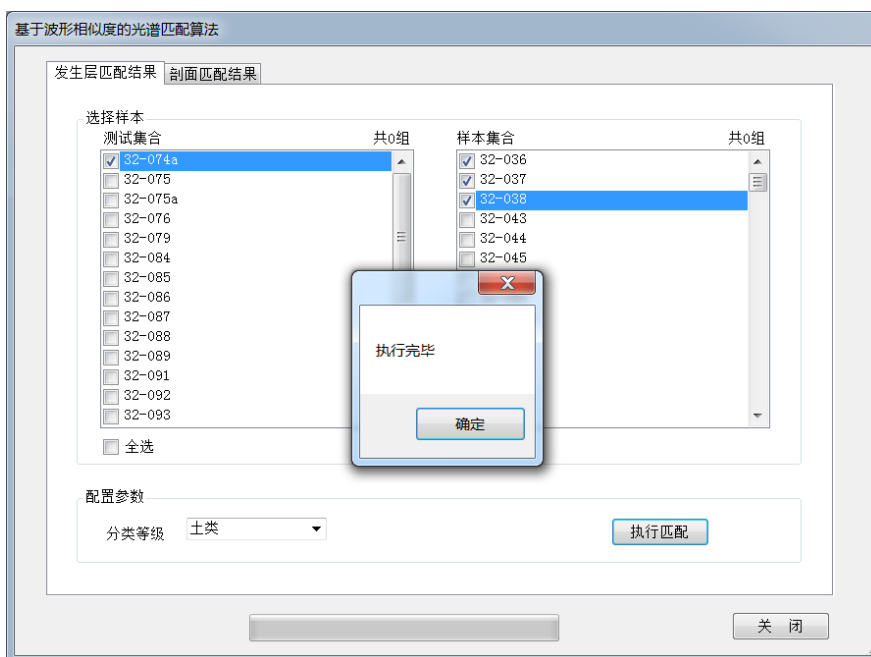
- 1) 操作目的：使用波形相似度匹配算法获取测试集土壤类型；
- 2) 操作要求：系统已成功导入测试集、训练集以及类型数据；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【匹配】->【波形相似度匹配】



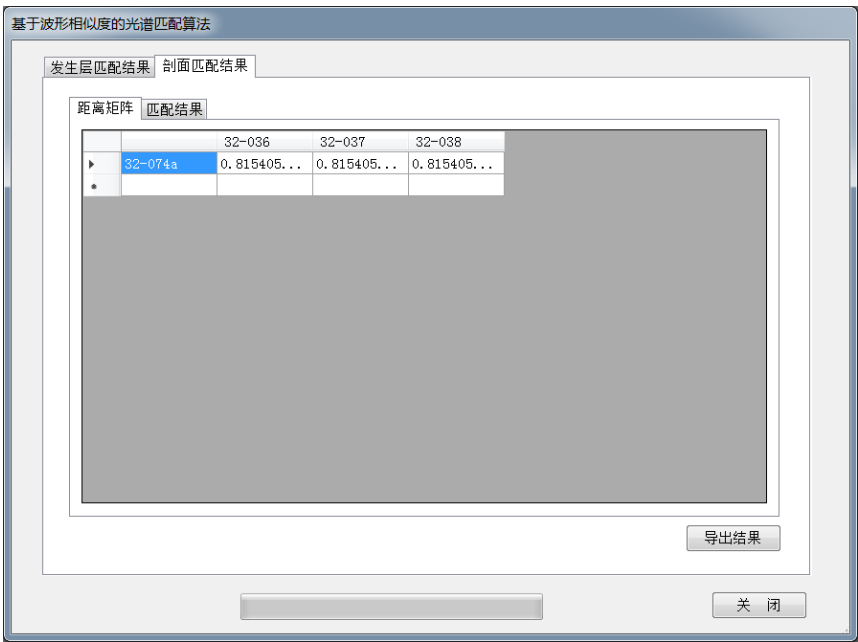
- b) 【基于波形相似度的光谱匹配算法】界面->【发生层匹配结果】->选择测试集合剖面以及样本集合剖面;



- c) 选择【分类等级】->【执行匹配】;



- d) 【剖面匹配结果】->【导出结果】;



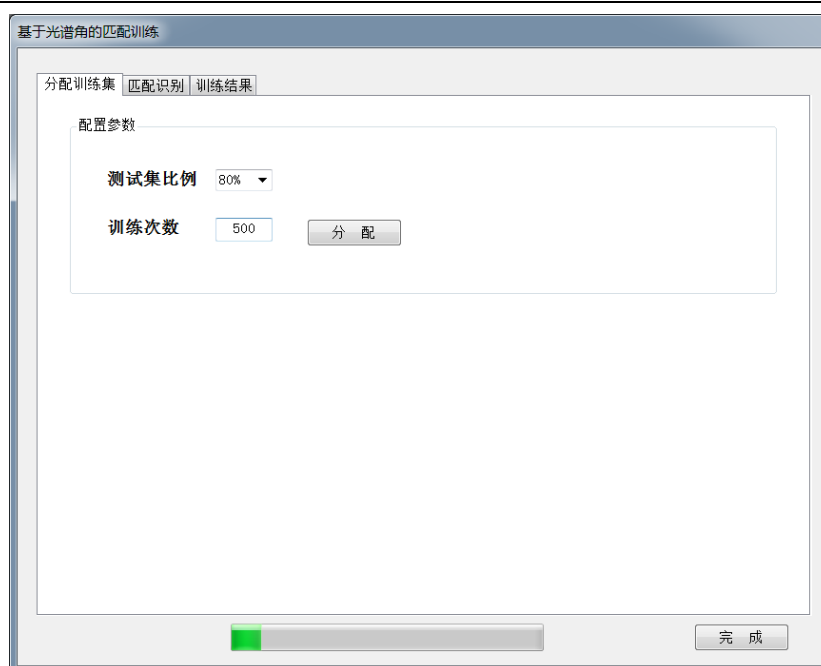
5.5 方法训练

5.5.1 光谱角匹配方法

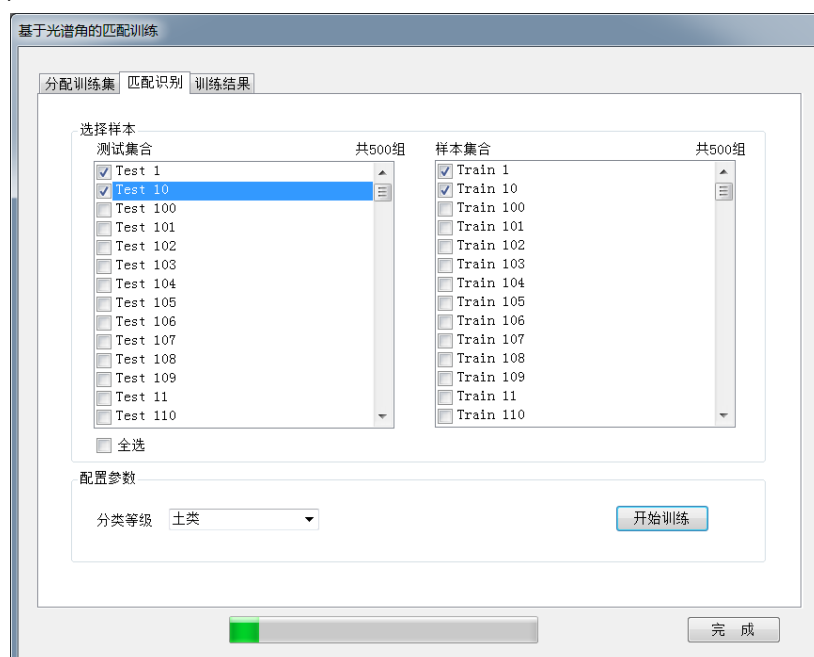
- 1) 操作目的：根据已有土壤样本训练光谱角匹配方法，测试其匹配精度；
- 2) 操作要求：系统已读取土壤样本；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【方法训练】->【光谱角匹配】；



- b) 【基于光谱角的匹配训练】界面->【分配训练集】->设置训练集合比例->设置训练次数->【执行】；



c) 【匹配识别】->选择训练结果文件 ->选择【分类等级】->【开始训练】;



d) 【训练结果】->【查看结果】;

## 5.5.2 直方图匹配

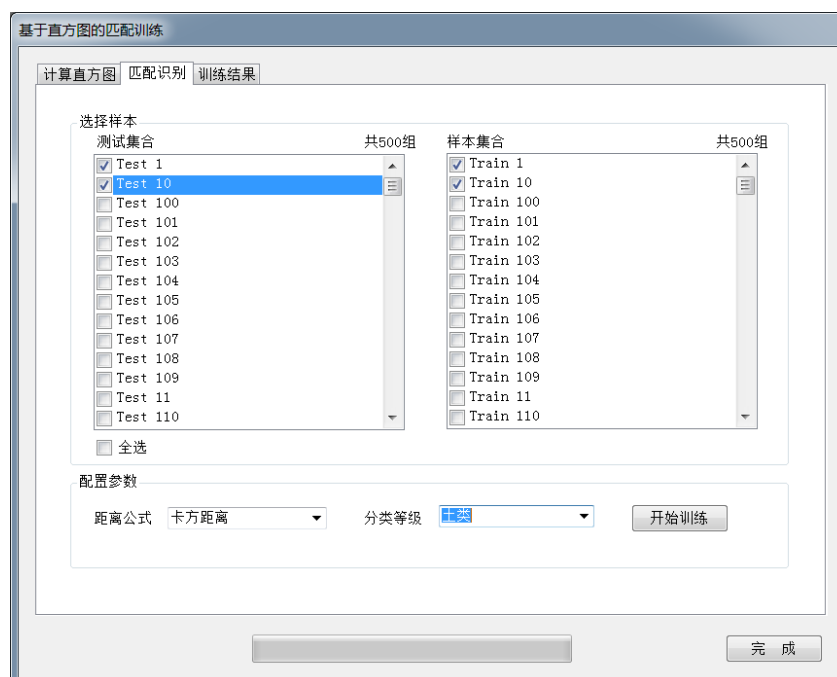
- 1) 操作目的：根据已有土壤样本训练直方图匹配方法，测试其匹配精度；
- 2) 操作要求：系统已读取土壤样本；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【方法训练】->【直方图匹配】;



- b) 【基于直方图的匹配训练】界面->【分配训练集】->设置训练集合比例->设置训练次数->设置直方图组数->【执行】;



- c) 【匹配识别】->选择训练结果文件 ->选择【分类等级】->【开始训练】;



- d) 【训练结果】->【查看结果】;



### 5.5.3 波形相似度匹配

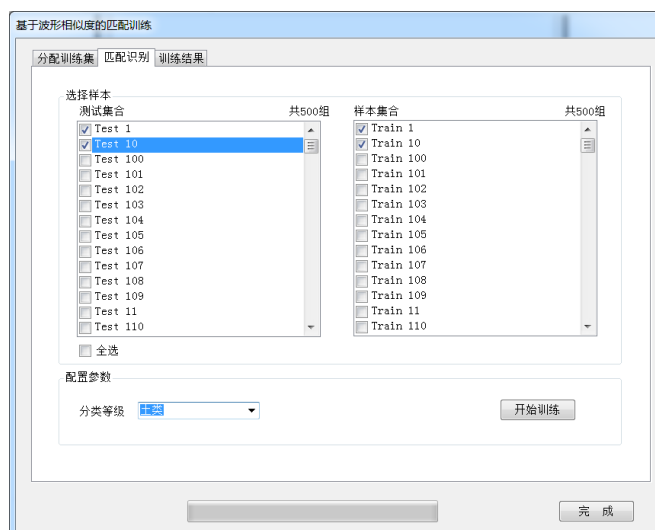
- 1) 操作目的：根据已有土壤样本训练波形相似度匹配方法，测试其匹配精度；
- 2) 操作要求：系统已读取土壤样本；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【方法训练】->【波形相似度匹配】；



- b) 【基于波形相似度的匹配训练】界面->【分配训练集】->设置训练集合比例->设置训练次数->【执行】；



- c) 【匹配识别】->选择训练结果文件 ->选择【分类等级】->【开始训练】；



- d) 【训练结果】->【查看结果】；

### 5.5.4 峰谷特征匹配

- 1) 操作目的：根据已有土壤样本训练峰谷特征匹配方法，测试其匹配精度；
- 2) 操作要求：系统已读取土壤样本；
- 3) 操作步骤：

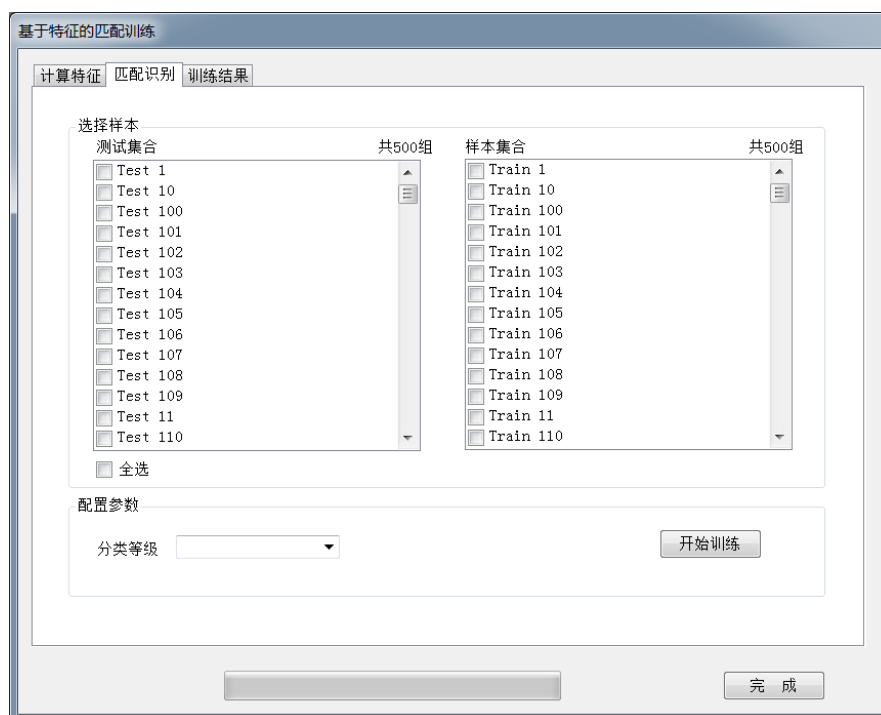
a) 菜单栏【方法训练】->【峰谷特征匹配】；



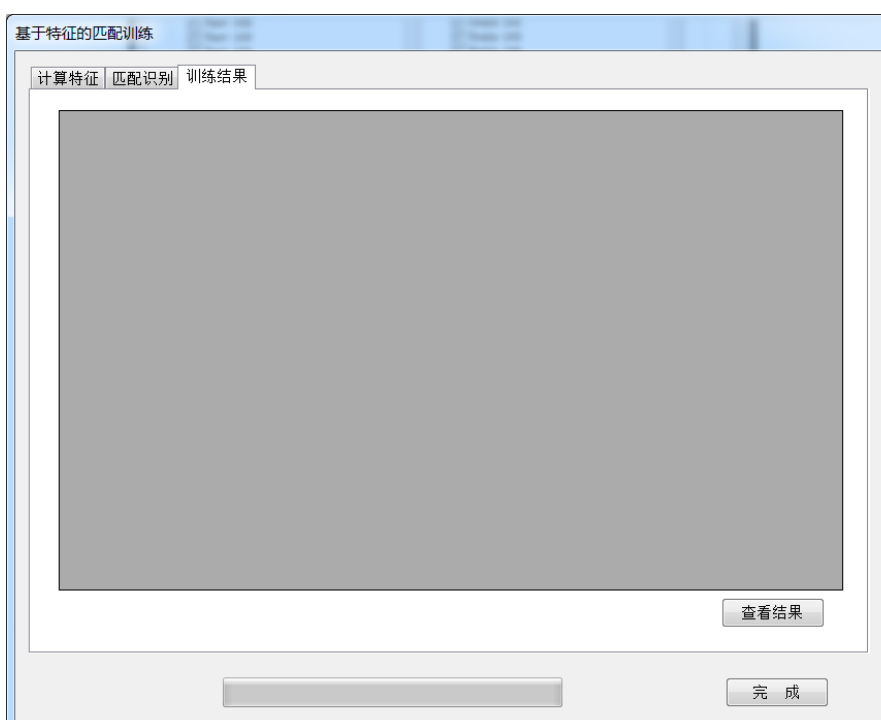
b) 【基于特征的匹配训练】界面->【分配训练集】->设置训练集合比例->设置训练次数->【执行】；



c) 【匹配识别】->选择训练结果文件 ->选择【分类等级】->【开始训练】；



d) 【训练结果】->【查看结果】:



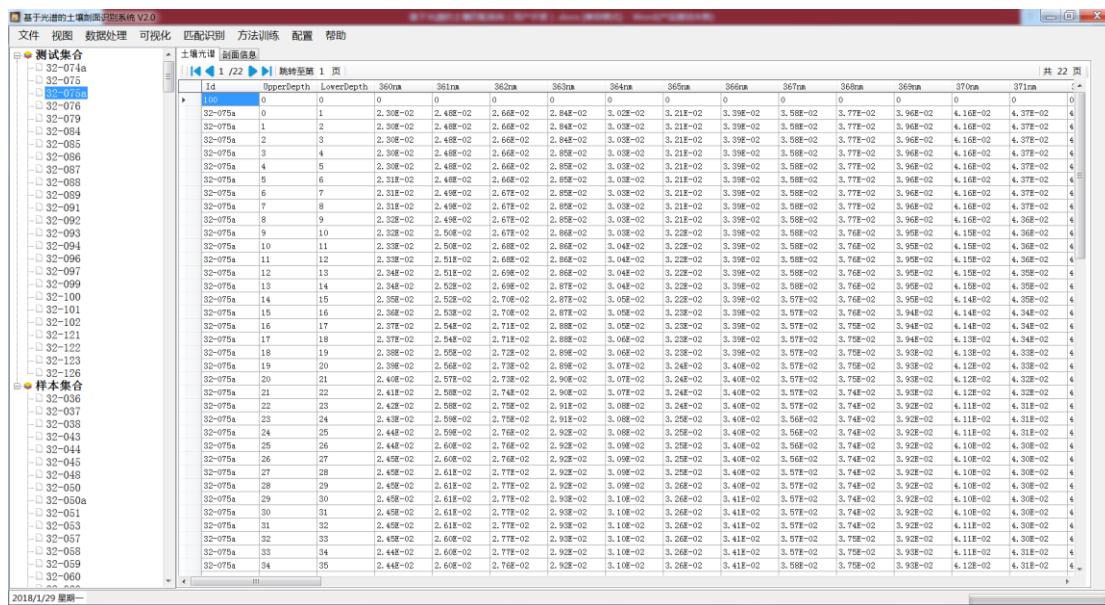
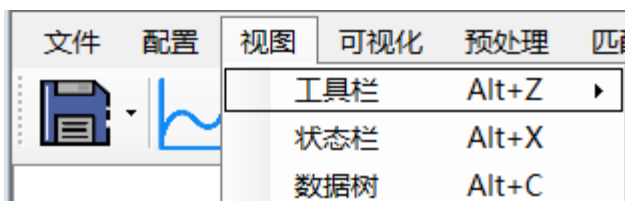
## 5.6 主界面视图调整

### 5.6.1 控件可视性调整

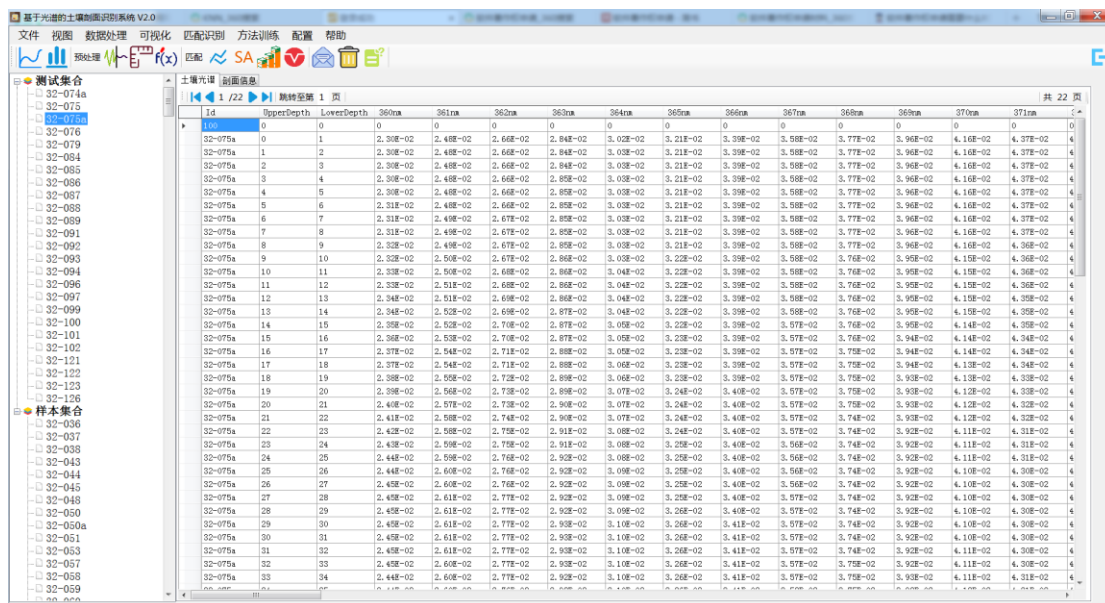
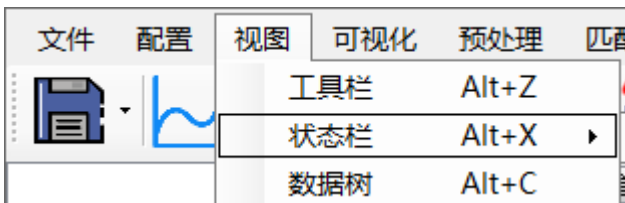
- 1) 操作目的：更改系统界面上工具栏、状态栏、数据目录树的可视性；

## 基于光谱的土壤匹配系统 2.0

- 2) 操作要求：电脑分辨率符合要求；
- 3) 操作步骤：
  - a) 菜单栏【视图】->【工具栏】；

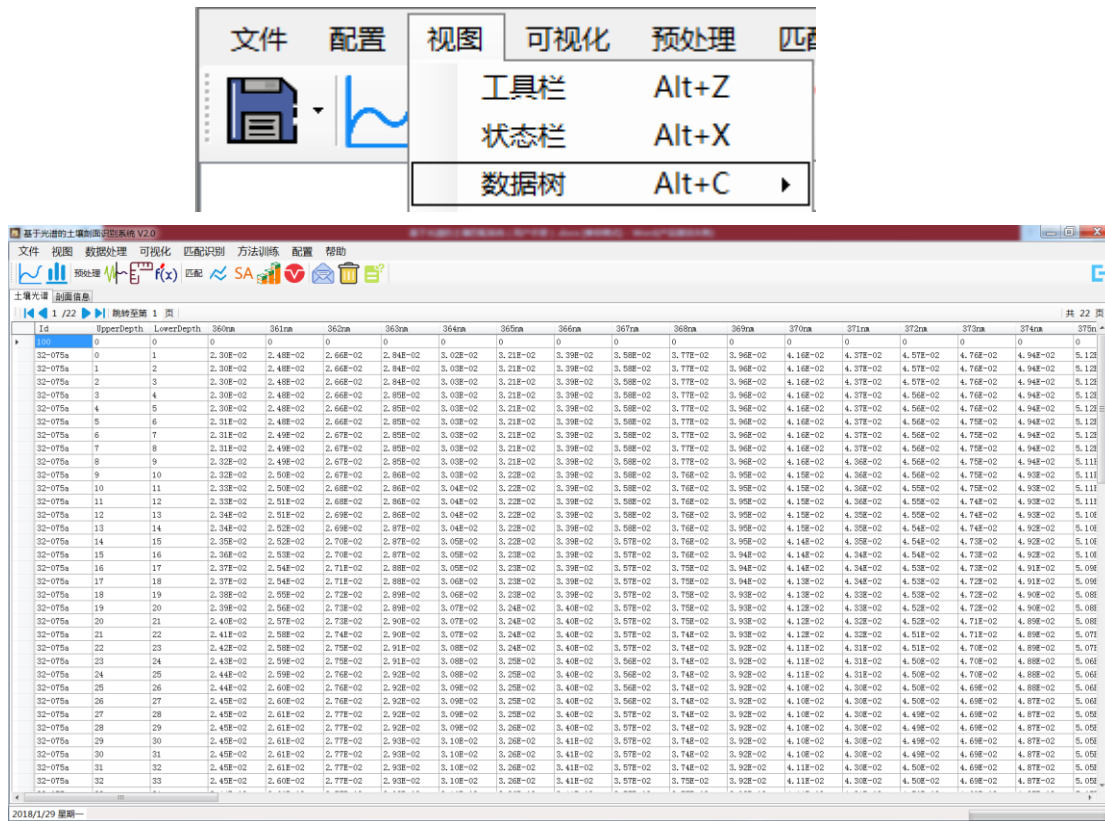


- b) 菜单栏【视图】->【状态栏】；



## 基于光谱的土壤匹配系统 2.0

c) 菜单栏【视图】-&gt;【数据树】:



## 5.6.2 表格区域显示调整

- 1) 操作目的：调整表格区域显示的数据；
- 2) 操作要求：对应表格区域显示的数据成功导入系统；
- 3) 按钮功能：



编号	功能
1	跳转至首页
2	跳转至下一页
3	跳转至上一页
4	跳转至末页
5	跳转至制页

## 5.7 主界面功能栏

- 1) 操作目的：快捷地实现功能
- 2) 操作要求：无

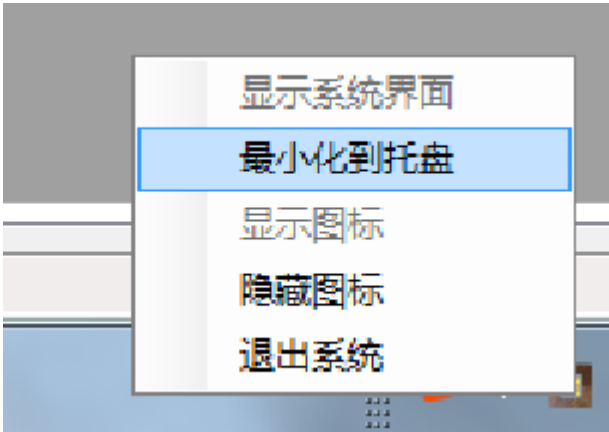


编号	功能
1	显示曲线图
2	显示直方图
3	除噪平滑
4	归一化
5	一阶导
6	波形相似度匹配
7	光谱角匹配
8	直方图匹配
9	峰谷特征值匹配
10	发送邮件
11	清空系统数据
12	打开帮助文档
13	退出系统

5.8 托盘

5.8.1 最小化到托盘

- 1) 操作目的：将界面最小化至托盘图标
- 2) 操作要求：无
- 3) 操作步骤：
  - a) 右击【托盘图标】->弹出【托盘菜单】

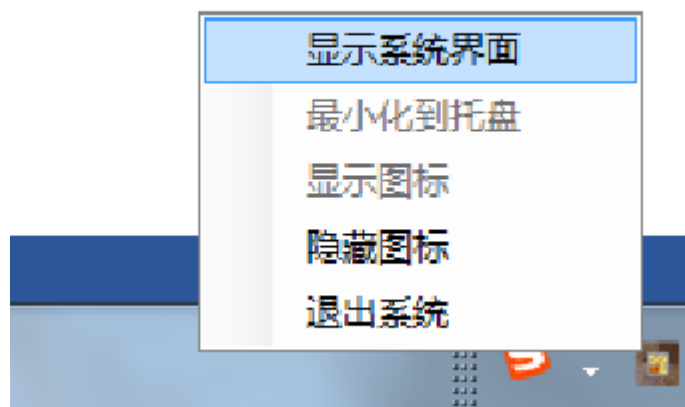


- b) 点击【最小化到托盘】

5.8.2 显示系统界面

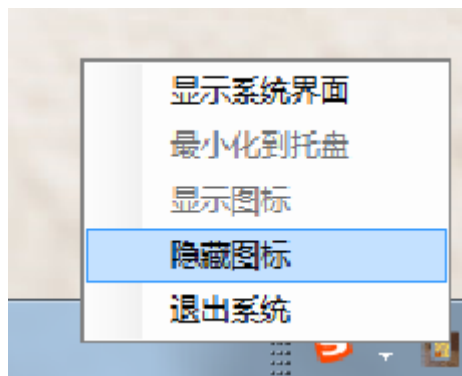
- 1) 操作目的：显示最小化至托盘的系统界面
- 2) 操作要求：界面已最小化至托盘图标

- 3) 操作步骤：右击【托盘图标】->弹出【托盘菜单】->【显示系统界面】



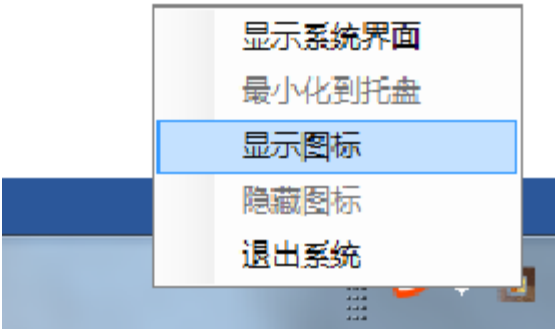
### 5.8.3 隐藏图标

- 1) 操作目的：隐藏系统在任务栏上的图标
- 2) 操作要求：无
- 3) 操作步骤：右击【托盘图标】->弹出【托盘菜单】->【隐藏图标】



### 5.8.4 显示图标

- 1) 操作目的：显示已被隐藏的系统任务栏图标
- 2) 操作要求：无
- 3) 操作步骤：右击【托盘图标】->弹出【托盘菜单】->【显示图标】



5.9 快捷键表

操作	快捷键
训练集读取	Ctrl+O
工具栏可视性	Alt+Z
状态栏可视性	Alt+X
数据树可视性	Alt+C
显示直方图	Ctrl+M
显示曲线图	Ctrl+N
归一化	Ctrl+G
一阶导	Ctrl+H
除噪平滑	Ctrl+J
训练集筛选	Ctrl+K
训练集统计	Ctrl+P
关于	Ctrl+U
帮助	Ctrl+I
关闭系统	ESC