
多功能肉质测定软件 V1.0

使用说明书

目录

1 引言	2
1.1 目的	2
1.2 背景	2
1.3 硬件支持	2
1.4 运行环境	2
2 软件登录	2
3 软件操作流程	5
3.1 参数设置指南	5
3.1.1 设置测量方式	6
3.1.3 设置测量时间	7
3.2 基础信息导入	8
3.2.1 信息模板导入	8
3.2.2 测定图像导入	10
3.3 肉色评分校准（可免去操作）	15
3.4 测定数据指南	18
3.5 数据导出指南	22
3.6 帮助	24

1 引言

1.1 目的

猪肉作为全球范围内广泛消费的肉类产品之一,其肉质安全与质量直接关系到广大消费者的健康与满意度。然而,目前仍没有一款可以同时测定肉色、大理石纹和肌内脂肪含量(IMF)的系统。猪肉的肌内脂肪含量是影响猪肉品质和口味的重要因素。目前,猪肌肉肌内脂肪含量的检测依赖于屠宰后采用索氏提取等方法进行测定,不能为种猪肌内脂肪(Intramuscular fat, IMF)含量性状的遗传改良提供更好更便捷的实时测定方法。

为此,本软件可实现肉色、大理石纹和肌内脂肪含量全面、快速、准确评估,为猪肉肉质的自动化测定提供可行的技术手段。

1.2 背景

软件中文名称: 多功能肉质测定软件

软件英文名称: Multifunctional Meat Quality Determination Software , 缩写 MMQ

开发人员: 纪秋楠, 刘泽聃, 万子鸣, 赵三琴, 吴望军

用户: 企业

1.3 硬件支持

计算机: CPU 酷睿 i5 以上, 内存: 8G 以上, 独显显存 2G 以上, USB 接口。

1.4 运行环境

Windows 10/ Windows 11 等 64 位操作系统。

2 软件登录

“双击”或“右击”,以“管理员身份运行”桌面软件可执行图标“多功能肉质测定软件.exe”文件,弹出软件登录界面(如图 1),登录用户名为“admin”,密码为“1”。



图 1 软件登录界面

该界面有三个功能：

(1) 登录

在登录主界面，可使用修改密码后的用户名和密码进行登录。若密码或用户不正确则弹出提示框（如图 2）。



图 2 用户名或密码错误提示界面

(2) 找回密码

点击登录主界面的“找回密码”按钮可进入找回密码界面，输入用户名后点击找回该用户密码按钮后即可找回用户名对应的密码（如图 3），找回密码时

必须是存在的用户可找回密码，否则弹出提示框（如图 4）。



图 3 找回密码界面



图 4 找回密码错误提示界面

(3) 修改密码

点击登录主界面的“修改密码”按钮可进入修改密码界面，输入用户名并点击“确认修改按钮”后可修改用户名对应的密码（如图 5），修改密码时必须是存在的用户可修改密码，否则弹出提示框（如图 6）。

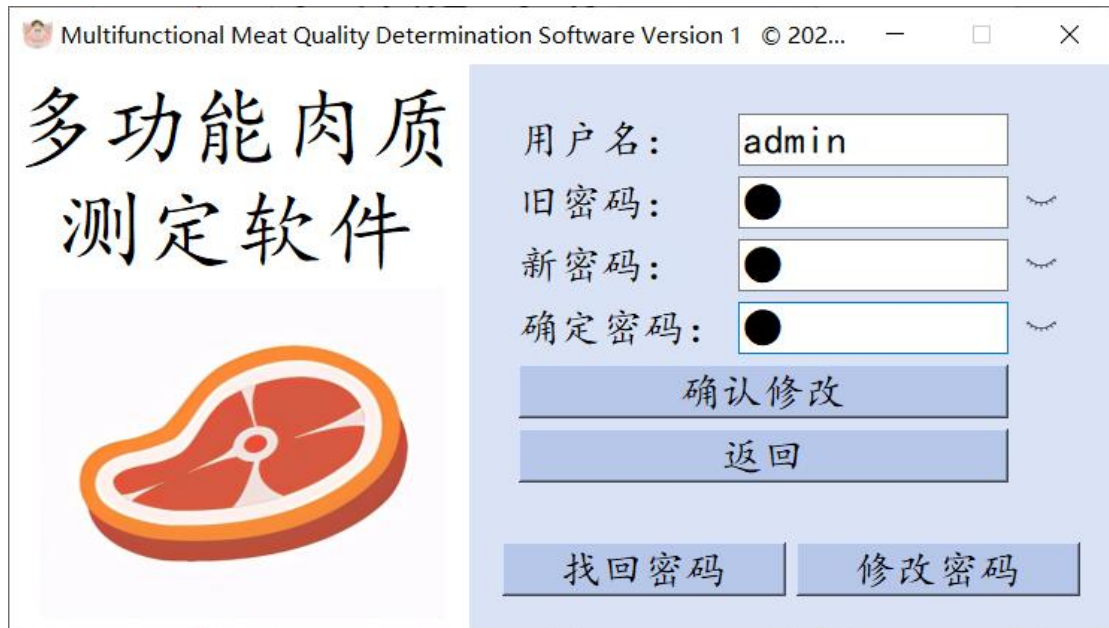


图 5 修改密码界面



图 6 修改密码错误提示界面

3 软件操作流程

3.1 参数设置指南

输入用户名和密码，点击“登录”后，软件会进入肉质检测主界面（如图 7），在主界面中需要进行三个参数设置才能进行肉样测定，分别是测量方式、测量模

型、测量时间。



图 7 软件主界面

3.1.1 设置测量方式

点击菜单栏中的“工具”按钮后会弹出菜单选项（如图 8），再点击“测量方式”按钮后弹出“测量方式选择”窗口（如图 9）。软件在默认情况下选择“单张手动测量”



图 8 “工具”菜单栏



图 9 测量方式选择窗口

- 单张手动测量：点击一张图片再点击“单张手动测量”按钮,则可测量出数据并显示在对应的位置;
- 多张批量手动测量：可多选图片再点击“多张批量手动测量”按钮,则可测量出数据并显示在对应的位置;
- 多张批量自动测量：导入图片后，勾选所需测量的文件夹，点击“多张批量自动测量”按钮，可直接测量出数据并显示在对应的位置。

3.1.2 设置测量模型

点击菜单栏中的“工具”按钮后会弹出菜单选项，再点击“测量模型”按钮后弹出“测量模型选择”窗口（如图 10）。软件在默认情况下选择“NPPC 模型”



图 10 测量模型选择窗口

注：选择不同的测量模型评分测定时会有不同的评分

3.1.3 设置测量时间

点击菜单栏中的“测量时间”按钮后会弹出两个测量时间选项（如图 11）。软件在默认情况下选择“45 分钟肉样测量”，但只有选择“24 小时肉样测量”才能进行大理石纹评分与肌内脂肪含量的测定。

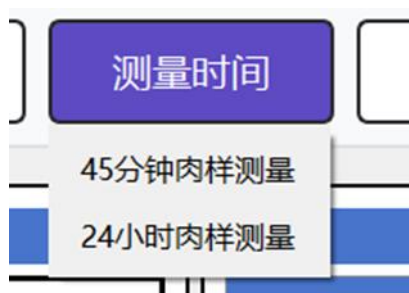


图 11 测量时间菜单

3.2 基础信息导入

3.2.1 信息模板导入

点击菜单栏“文件”按钮，弹出菜单（如图 12），选择测定的物种（软件默认为猪），再点击“新建信息模板”按钮弹出“选择模板”窗口（如图 13），此窗口可选择之前保存的模板（保存路径为自动建立的 D:\Meat_Quality_Templates）。



图 12 文件菜单窗口

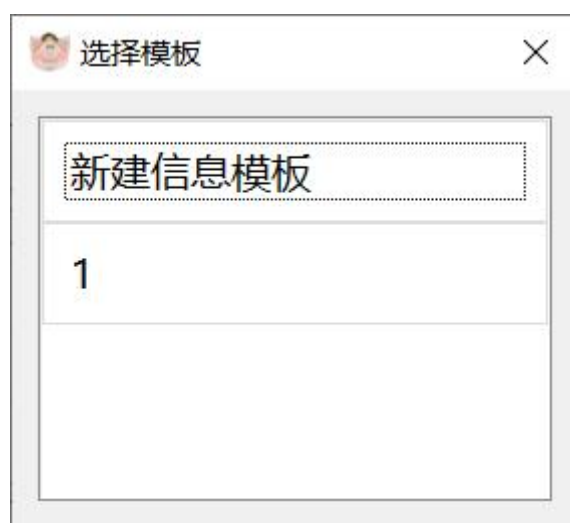


图 13 选择模板窗口

同时，可点击“新建信息模板”进入“信息模板设置”窗口（如图 14），其中品种信息若无所需的选项，也可以手动输入，输入模板后点击“保存”或“确认”按钮，则可保存模板，同时模板可在“选择模板”窗口中找到。选择模板后自动将信息导入主界面的“动物测定信息表”模块中（如图 15）。

信息模板设置

保存路径

D:\Meat_Quality_Templates

创建新保存路径

模板名

保存

动物信息

条目	信息
养殖公司名称	
品种	杜洛克猪
性别	公
出生日期	2025/6/23
测定体重 (kg)	

测定信息

条目	信息
屠宰公司名称	
测定日期	2025/6/23
测定人员1	
测定人员2	
测定人员3	

设备信息

条目	信息
扫描仪品牌	
扫描仪型号	

模板列表

1

删除

确认

图 14 信息模板设置窗口

动物测定信息表	
ID	
屠宰场公司	
测定人员1	
测定人员2	
测定人员3	
扫描仪品牌	
扫描仪型号	
养殖公司名称	
品种	杜洛克猪
性别	公
测定体重 (kg)	
L* (通用型) (45分钟肉样)	
a* (通用型) (45分钟肉样)	
b* (通用型) (45分钟肉样)	
肉色评分 (NPPC 6分制)	
大理石纹评分 (NPPC 6分制)	
肌内脂肪含量 (%) (通用型)	

图 15 动物测定信息表

3.2.2 测定图像导入

此时基本设置完成，然后是文件夹的导入，点击菜单栏中的“工具”，再点击“文件夹导入”则可进入“选择文件夹”窗口（如图 16），在此窗口中选择文件夹（可

Ctrl+单击文件夹多选), 选择要导入的文件夹, 再点击 OK 即可完成文件夹的导入, 文件夹则会导入“动物列表”模块中 (如图 17)

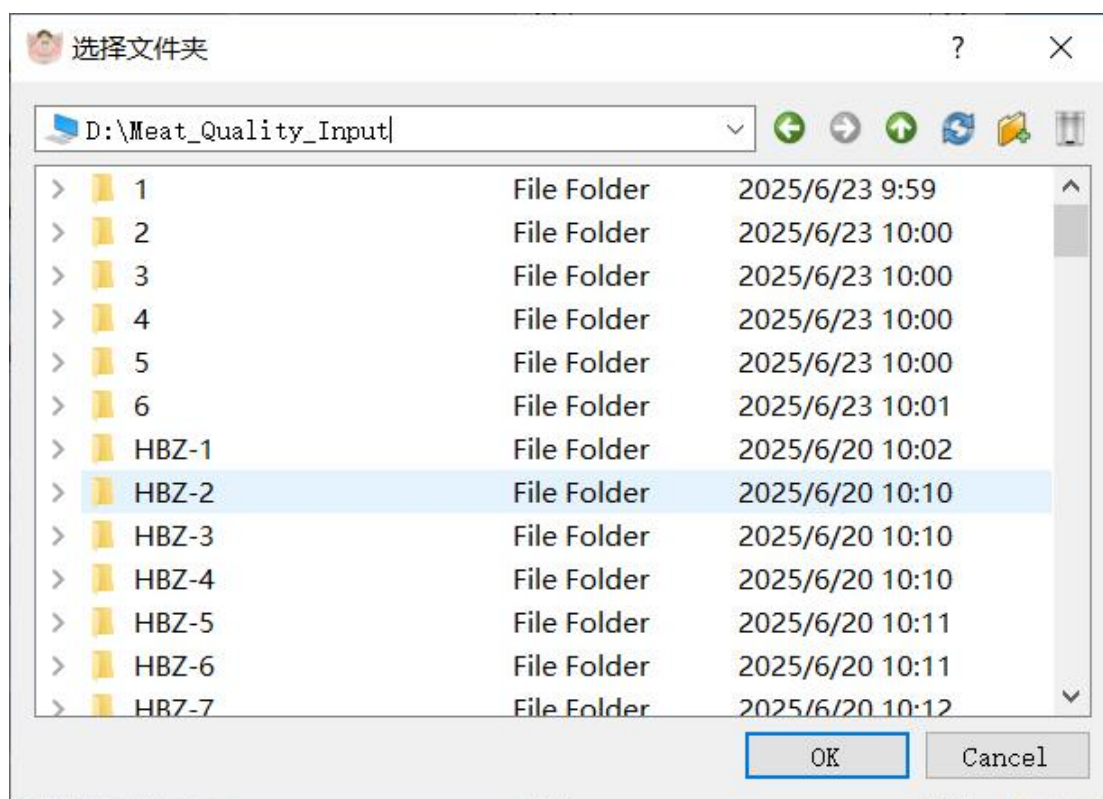


图 16 选择文件夹窗口

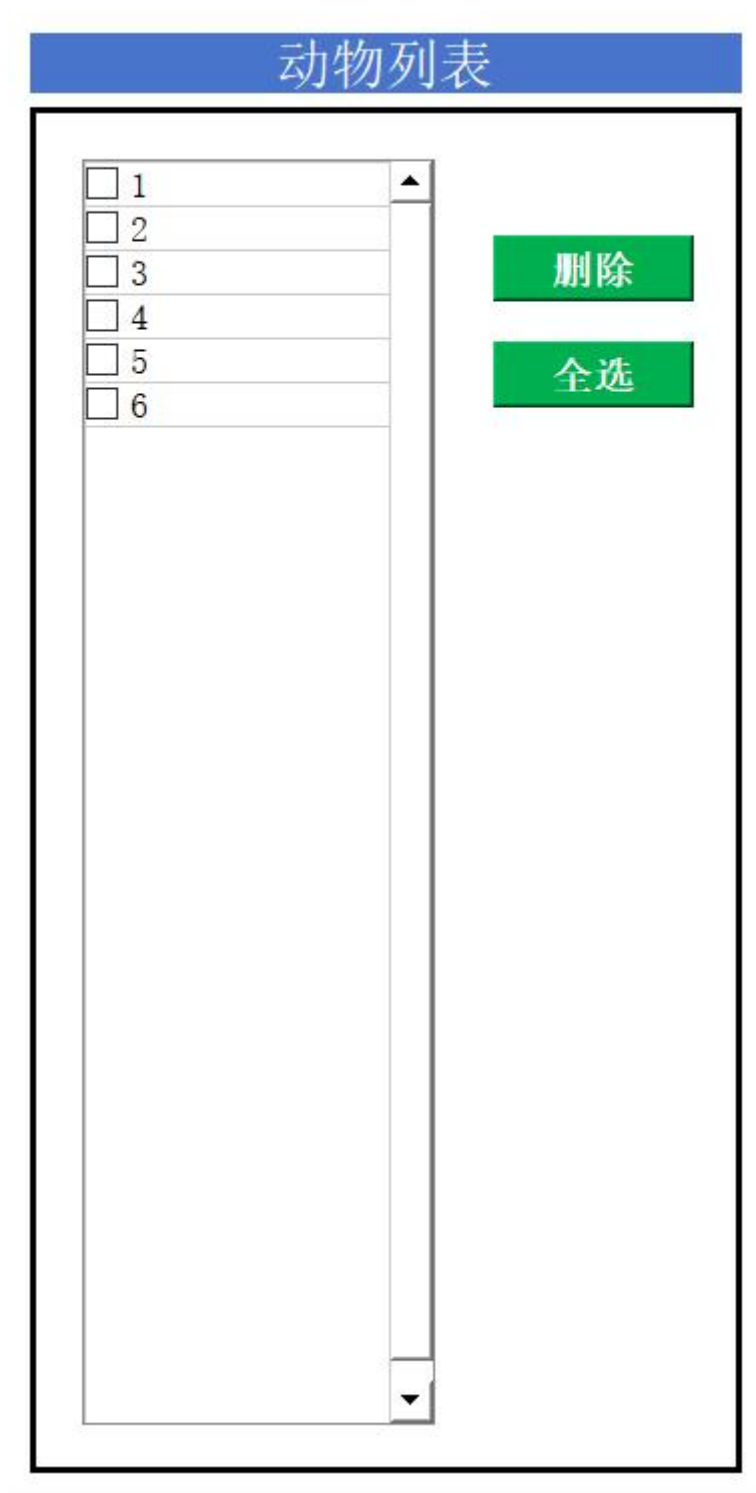


图 17 动物列表

点击选定文件夹 6，再点击删除，会出现确认删除的窗口（如图 18），点击 YES 后，文件夹 6 就被删除了（如图 19）。

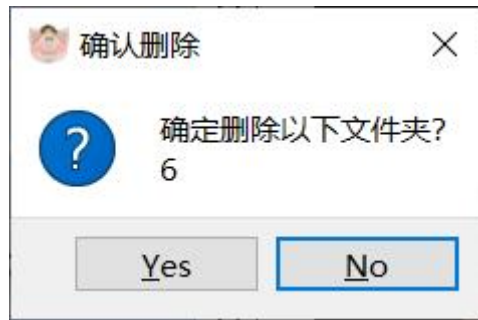


图 18 确认删除窗口

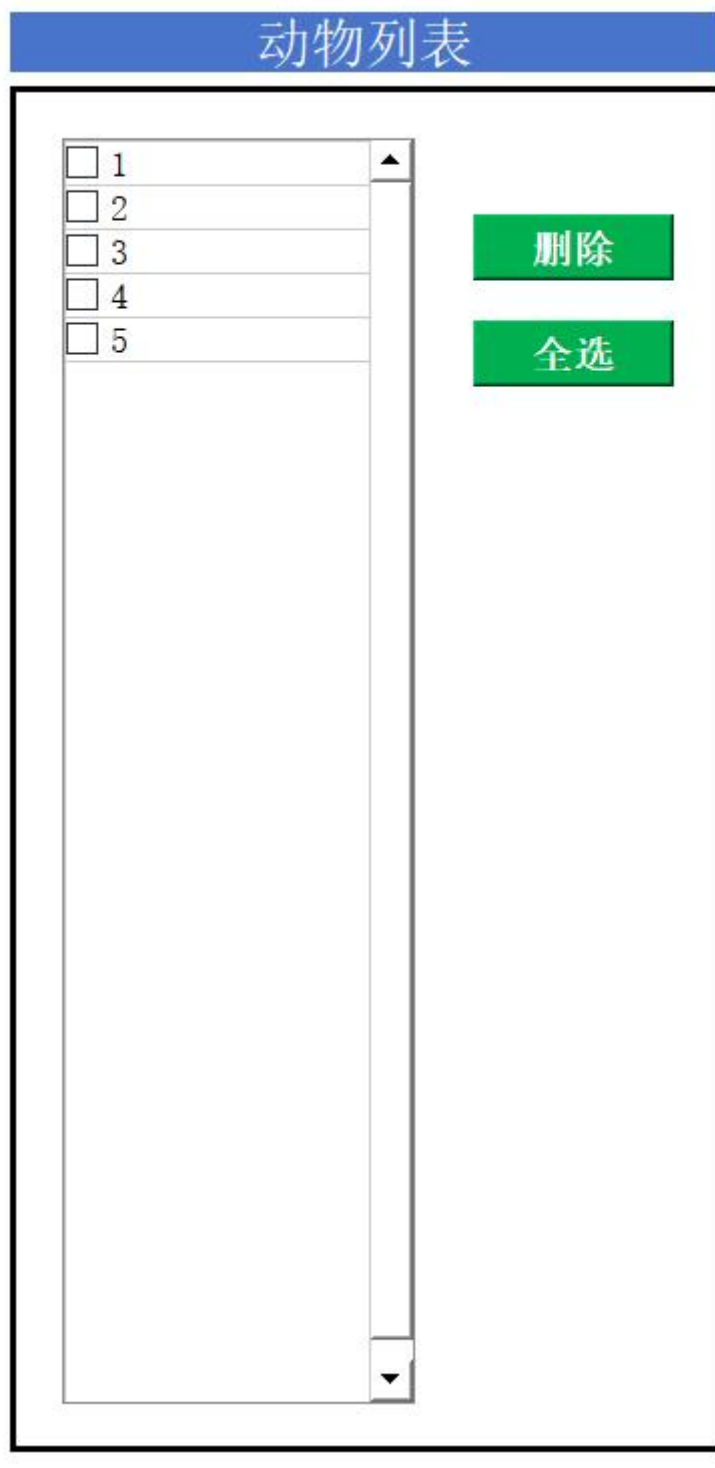


图 19 文件夹 6 被删除

点击全选按钮，所有文件夹都会被选中，再点击删除按钮，可删除所有已经导入的文件夹。

3.3 肉色评分校准（可免去操作）

在软件打开时，会跳出一个提示窗口（如图 20），提示我们要进行肉色评分校准。先在动物列表中选中一个文件夹（需确保该文件夹中至少有两张图片，若选中的文件夹中只含有一张图片，则会跳出提示，如图 21），再点击菜单栏中“肉色评分校准”按钮后，系统会自动进行计算并把测定的 L、a、b 导入肉色评分校准窗口中（如图 22），输入每个图片模块的人工评分（可自主选择是否计入平均值），点击“整体校准”则可计算出平均值(如图 23)数值得到有效输入的图像的平均值，b 值标准差是用来判断肉色评分计算准确度的核心数值。除了单个文件夹校准，也可以进行多个文件夹累计校准。在校准模式中选择累加校准（如图 24），该模式下，软件校准完第一个文件夹后，会保存校准结果，后面进行下一个文件夹校准时，会用前一个文件夹校准后的结果进行持续校准，即累加校准（如图 25），最后显示累加校准结果（如图 26）。

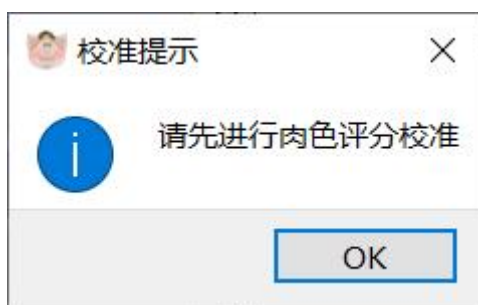


图 20 校准提示窗口

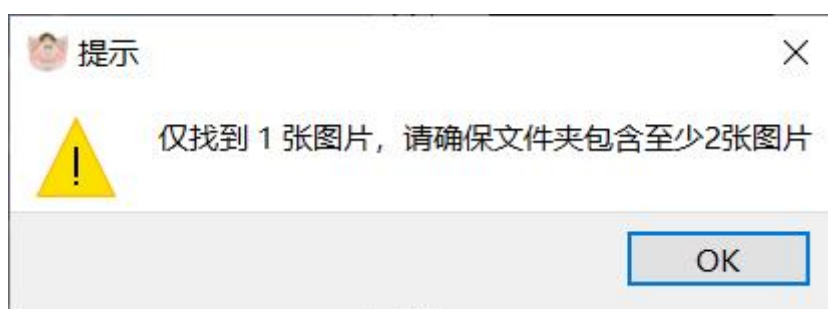


图 21 提示窗口

 肉色评分校准

校准模式

☒ 单独校准（仅当前文件夹）

☐ 累加校准（基于历史校准数据）

暂无历史校准数据，将进行首次校准

 图片 1 - 人工肉色评分

人工评分：

☒ 计入平均值

L*:

a*:

b*:

Δb^* :

δb :

 图片 2 - 人工肉色评分

人工评分：

☒ 计入平均值

L*:

a*:

b*:

Δb^* :

δb :

 图片 3 - 人工肉色评分

人工评分：

☒ 计入平均值

L*:

a*:

b*:

Δb^* :

δb :

整体校准（平均值）

图 22 肉色评分校准窗口



图 23 校准结果

注意： δb 值标准差越小说明肉色评分计算越精确，肉色评分模型越精确。



图 24 校准模式

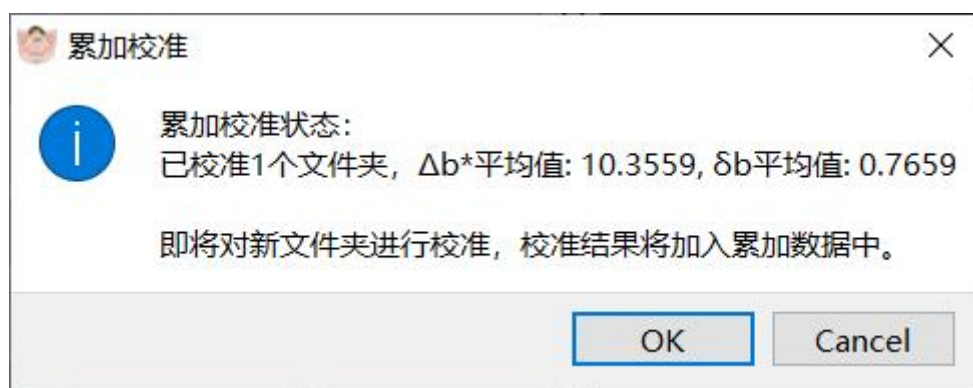


图 25 累加校准

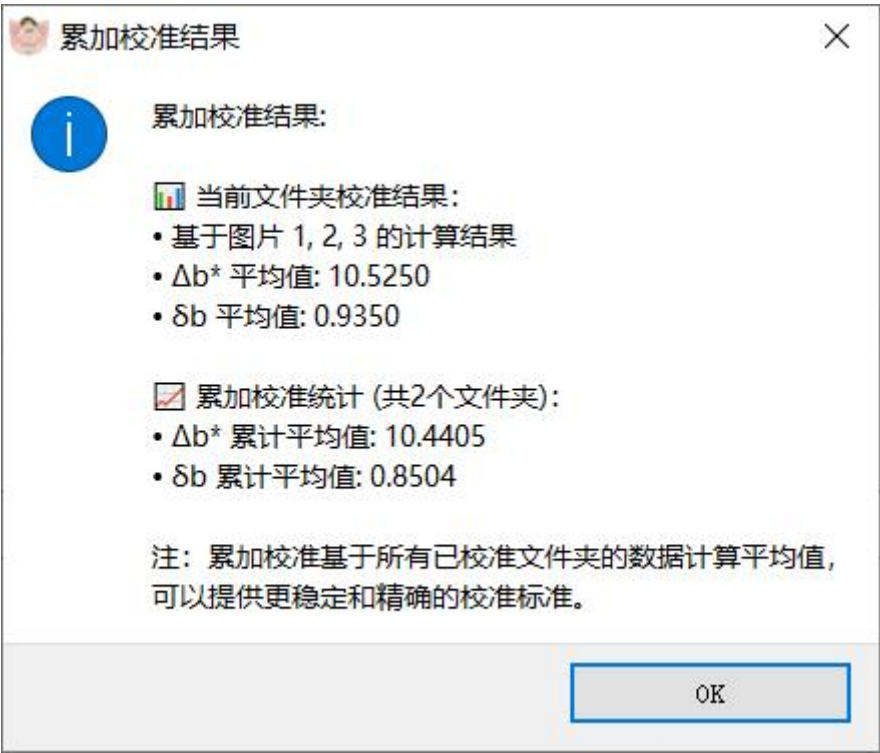


图 26 累加校准结果

3.4 测定数据指南

当参数设置完成后便可进行参数的计算, 在“动物列表”模块中勾选一个文件夹, 软件会将文件夹中的前三张图片处理 (去除肉样外的杂色) 并导入“图片显示”模块 (如图 27)。



图 27 图片处理导入
若文件夹中超过 3 张图片, 则提示 (如图 28)

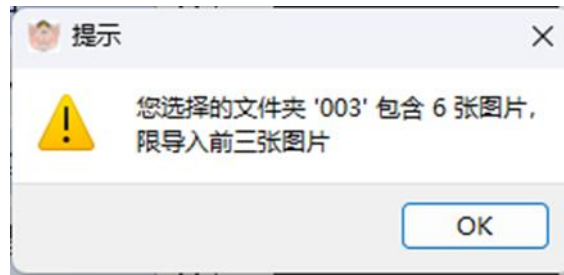


图 28 提示框

此外，若想查看处理的图片可在导入图片处理后在软件所在文件下的 `measure_image` 文件夹中查看经过处理的图片。

然后可根据所选择的测量方式来进行肉样的测量。

- 单张手动测量：点击一张图片再点击“单张手动测量”按钮,则可测量出数量（如图 29）



图 29 单张手动测量

- 多张批量手动测量：可多选图片再点击“多张批量手动测量”按钮,则可测量出数据（如图 30）



图 30 多张批量手动测量

- 多张批量自动测量: 导入文件夹后, 直接勾选所需测量的文件夹, 再点击“多张批量自动测量”按钮, 则可测量出所需文件夹的数据。也可以点击全选按钮, 选中所有导入的文件夹, 再点击“多张批量自动测量”按钮, 可直接测量出所有文件夹的数据。这个过程会花费一定时间, 可根据进度条窗口查看进度 (如图 31), 进度条读完后, 会显示完成窗口 (如图 32), 即所有文件夹均处理完成 (如图 33)。处理完成后, 主界面会显示最后一个文件夹的内容, 若想查看其他文件夹的数据, 可直接点击动物列表所需查看的文件夹 (如图 34)。

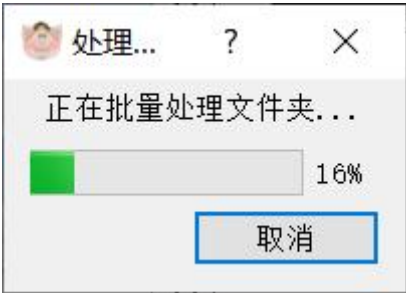


图 31 处理进度窗口

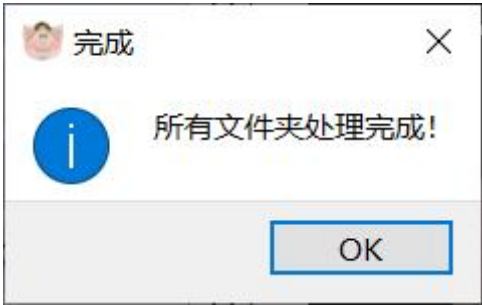


图 32 处理完成窗口



图 33 多张批量自动测量



图 34 文件夹 4 数据

若想要测定大理石纹评分与肌肉脂肪含量的数据，需要把测量时间换成“24小时肉样测量”，然后选择以上三种方式进行测量，可得到大理石纹评分与肌肉脂肪含量的数据（如图 35）。



图 35 大理石纹评分与肌肉脂肪含量测定

注意：

- (1) 同时，若在测定出数据后更换测量方式、测量模型、测量时间中的一个，软件会自动清除测定的数据，此文件夹需重新测定。
- (2) 测定过的文件夹，软件会自动保存测定的数据和图片，当重新勾选文件夹时，系统会自动显示之前测定的数据。
- (3) 已经测定的文件夹会用红色字体标识。
- (4) 保存的数据和图片若需要删除，则在动物列表中删除对应的文件夹即可。
- (5) 导出的数据可选择是否接受，若不接受则不会计入平均值计算，在导出数据时也会有标识。

3.5 数据导出指南

导出的数据是测定完成的数据，在导出的数据只有动物列表中名称变成红色的文件夹对应的数据。

点击菜单栏的“文件”按钮，再点击“数据导出”按钮，便可弹出“导出”窗口（如图 36）



图 36 数据导出窗口

导出的数据为处于勾选状态的数据，若用户手动取消了某个体前的勾选，则该个体数据不会导出。导出数据会保存至“测定信息模板”设置时的路径中，默认导出路径设置为“D:/Meat_Quality_Output”文件夹，若用户 D 盘没有这个文件夹，则会在电脑 D 盘自动创建“D:/Meat_Quality_Output”文件夹，用来保存导出文件。勾选需要导出的数据，点击“导出保存”按钮即可。导出成功后会有导出成功提示框（如图 37）。若不小心点到关掉软件的按钮，或者是忘了导出数据，在点击关闭软件时，会跳出提示框提醒导出数据（如图 38）。

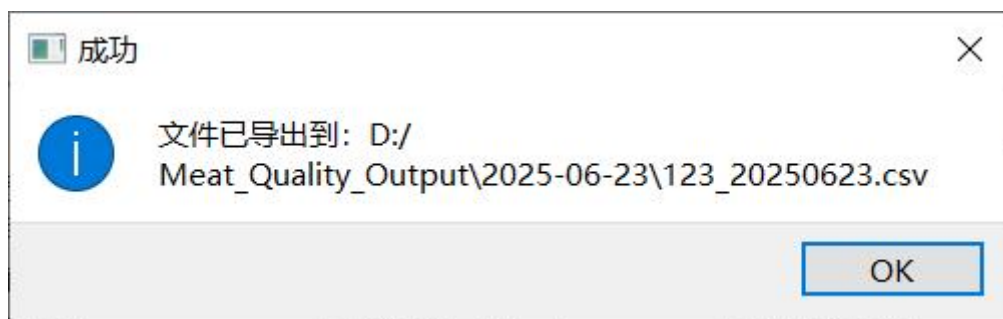


图 37 数据导出成功数据框



图 38 关闭前导出数据提示框

在电脑中查看保存文件位置（如图 39）。



图 39 数据导出路径

打开文件查看测定信息（如图 40）

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
ID	图像号	屠宰场公	测定人员	测定人员	测定人员	扫描仪器	扫描仪器	养殖公司	品种	性别	测定体重	L(24h)	(Na(24h)	(Nb(24h)	(N	肉质评分(大理石纹	肌肉脂肪	测定时间	
6	img_031.jpg								杜洛克猪	公	46.98	12.17	8.5	3	3			4 "2025-06-23 10:41:25"	
6	img_033.jpg								杜洛克猪	公	49.18	11.41	8.2	3	3			4 "2025-06-23 10:41:25"	
6	img_035.jpg								杜洛克猪	公	49.41	12.7	8.84	3	2.5	3.33	3.78	4 "2025-06-23 10:41:25"	
6	平均值								杜洛克猪	公	48.52	12.09	8.51	3	2.83				
1	img_004.jpg								杜洛克猪	公	49.94	9.1	8.44	2.5	3			4 "2025-06-23 10:41:04"	
1	平均值								杜洛克猪	公		9.1	8.44	2.5	3				
2	img_010.jpg								杜洛克猪	公	48.41	10.48	7.24	3	3			4 "2025-06-23 10:41:07"	
2	img_011.jpg								杜洛克猪	公	50.84	10.95	9.21	2.5	3.5	4.67		4 "2025-06-23 10:41:07"	
2	平均值								杜洛克猪	公		10.71	8.23	2.75	3.25	4.33			
3	img_013.jpg								杜洛克猪	公	51.5	12.17	9.12	2.5	3.5	4.67		4 "2025-06-23 10:41:11"	
3	img_016.jpg								杜洛克猪	公	50.5	9.68	7.75	2.5	3			4 "2025-06-23 10:41:11"	
3	img_017.jpg								杜洛克猪	公	54.91	10.56	9.56	2	3			4 "2025-06-23 10:41:11"	
3	平均值								杜洛克猪	公	52.3	10.8	8.81	2.33	3.17	4.22			
4	img_020.jpg								杜洛克猪	公	51.67	11.24	7.69	2.5	3.5	4.67		4 "2025-06-23 10:41:15"	
4	img_021.jpg								杜洛克猪	公	51.33	9.89	8.54	2.5	3			4 "2025-06-23 10:41:16"	
4	img_023.jpg								杜洛克猪	公	49.74	13.02	8.1	3	2.5	3.33		4 "2025-06-23 10:41:16"	
4	平均值								杜洛克猪	公	50.91	11.38	8.11	2.67	3	4			
5	img_025.jpg								杜洛克猪	公	52.62	11.46	8.69	2.5	3.5	4.67		4 "2025-06-23 10:41:20"	
5	img_027.jpg								杜洛克猪	公	49.44	9.94	8.77	3	3			4 "2025-06-23 10:41:20"	
5	img_029.jpg								杜洛克猪	公	48.08	11.17	7.45	3	3			4 "2025-06-23 10:41:21"	
5	平均值								杜洛克猪	公	50.05	10.86	8.3	2.83	3.17	4.22			

图 40 导出数据

注：导出的.csv 文件布局如图 37 所示，第一列显示测定文件夹的耳号，即动物信息测定表中 ID 栏输入的序号，第二列则是图像号，后面则为测定图像的信息以及所要测定的数据，并对图像进行备注（45min）和（24h）代表肉样采集后所经历的时间，来进行基于不同时间标准的数据测定。在最后一行添加所有图像数据的平均值。同时在肉质评分栏会进行测定所采用的模型备注。

3.6 帮助

点击“帮助”下的“使用说明”，可以打开多功能猪肉肉质测定软件使用指南。