



# 可视化波磨仪

## 1 背景

钢轨波磨作为是世界各国铁路面临的普遍性问题，直到今日，这个问题仍然是铁路领域一个重要且难以根除的问题。由此而给铁路保养带来了巨大压力，也造成了相当高额费用。

钢轨波磨的存在会降低钢轨和车轮寿命，并导致不安全因素的产生，例如需要更换钢轨等。由于钢轨波磨引起轮轨关系的恶化，会加剧轨道与车轮劣化程度，降低线路和车辆使用寿命，同时，运行中增加噪音和振动将会对周边居民造成严重影响。

目前，在所有控制钢轨波磨缺陷的手段中，钢轨打磨是当今最广泛采用也是最有效和通用的方式。钢轨打磨可分为三种的不同情况：开通前预打磨、运营后的预防性打磨和维修性打磨。执行这三种不同情况打磨任务的全程，都必须要有精确的测量与探知线路波磨的具体数据，以用来工前确定打磨的深度与范围、工后检视打磨工作的成效与总结改进，因此一台准确、高效、轻便的波磨检测设备是非常重要的。

RAMETE 公司波磨检测产品 RVC1000 即手持可视化钢轨波磨自动检测小车，就是这样一种完美符合需求的设备，它根据国际相关检测与判别标准进行设计。由操作者控制，基于电磁涡流原理对需求长度的钢轨实现连续不间断的波磨检测，从而规划养护维修，并检视打磨工作质量的目的。



## 2 安全与使用警告

### 2.1 安全与使用警告

请务必按照本手册的说明使用，对于不按照本手册要求正确使用设备或者由于操作人员非正确使用设备情况导致的设备损坏或对操作人员/其它人员造成的伤害，生产厂家不提供质保/负责。

非常有必要仔细阅读本操作手册，了解掌握系统的正确使用程序与方法，了解产品的性能。

△生产厂家不承担的责任包括：

- 1、由未经过培训人员不正确使用设备；
- 2、系统使用不符合欧洲安全标准；
- 3、非正确安装；
- 4、电源供应问题；
- 5、严重缺乏预防性或标准. 保养工作；
- 6、对设备未经授权进行维修和更改；
- 7、使用非原始配件，或不在该设备规定中. 配件；
- 8、对手册中. 指南全部或部分忽略；
- 9、不可抗力或其它认定为非自然的异常情况；

### 3 维修条件

当前的手册介绍了设备操作和处理的所有必要步骤，根据上述条件和设备的使用情况，将提供相应的维修；

关于质量保证，生产厂家对由于生产厂家生产缺陷导致的部件问题，会免费更换部件。

质量保证不包括由于用户忽视或非正确使用设备、不按照手册内容正确保养设备、由非经授权人员执行操作设备、运输损坏以及非生产厂家原因造成的问题；

对于设备安装、使用、保养过程中，由于人员不按照本手册要求进行，导致直接或间接人员伤害、物品损失等，生产厂家不负责任。

注意：请不要打开、更改或松动本产品任何螺丝，否则将取消质量保证。

#### 3.1 协助申请

在质保期内要求协助可直接联系安徽辉瑞轨道智能设备有限公司；其它协助需征得安徽辉瑞轨道智能设备有限公司同意；

## 4 参考标准

该设备设计遵循了以下标准：

- △EN13231-3 钢轨打磨验收标准
- △中国铁路钢轨打磨验收标准
- △中国高速铁路线路维护规则

△该设备被设计为操作简单并对操作人员不会造成危险。



△该设备仅可针对铁路应用领域专业使用。

△该操作手册不可替代操作人员应有的基本经验

△RAMETE 可以负责向设备操作人员和设备服务人员提供相应培训,且保证移交时产品经过检验和校准。

## 5 设备的使用

### 5.1 一般介绍

RVC1000 是一个便携小车,由操作者控制,采集设备和控制设备以及数据传输之间采用无线连接,能完成对一根或两根钢轨上的波磨进行检测。

RVC1000 产品的主要特点是组装简单、快速、便捷,适用与铁路、地铁和轻轨等较长区间的钢轨波磨实际状态检测。

RVC1000 能够对线路维护保养以及养护作业计划制定提供有效精确的信息。

### 5.2 系统组成

RVC1000 钢轨波磨检测小车,由以下部分组成(图1):

- 1、运输盒
- 2、RVC1000 测量单元
- 3、推行套件
- 4、电池模组以及充电器
- 5、笔记本以及充电器



图 1



### 5.3 设备描述

RVC1000 钢轨波磨检测小车被整体拆开放置于运输盒内，运输盒经过检测完全符合设备需求的运输条件，下图显示了设备在运输盒中的情况（如下图 2）：

箱内包括以下配件：

配件名称	数量
RVC1000 测量单元	2 只
推行杆件	1 只
可调节横向支架	2 只
电池模组	2 块
电池模组专用充电器	1 只
笔记本（预设全套需求软件）	1 台
笔记本专用充电器	1 只



图 2



#### 5.4 技术参数与使用环境条件

适应轨距	1420-1460mm
材质	整体：电镀铝合金结构 车轮：特种钢材和尼龙材料，达到绝缘标准
磨耗取向范围	±2.5mm
磨耗取向测量误差	±0.01um
磨耗波幅测量范围	±2.5mm
磨耗波幅测量误差	±0.001mm
磨耗长度	30—3000mm 30-100, 100-300, 300-1000, 1000-3000mm
测量步长/行程精度	2.0mm
设备测量速度	5km/h
工作温度范围	-40~50°C
电池模组	Li-ion 18V , 5Ah
适应. 外部电源充电	110 - 220V AC
电池连续工作时间	6H
尺寸	885 x 435 x 300 mm;
重量	30kg (包括运输盒)

#### 5.5 运输注意

为了运输方便，产品被分成了四个部分，一人即可操作。

在运输过程中，应当细心适当作业。

注意防止单元前表面振动，不要将这些面靠在地面上。

#### 5.6 警示事项

RVC1000 是一种检测仪器，一定要细心使用；

RVC1000 不是用来装运货物或人员。不要将任何大于 3 公斤及以上重量放在该产品上面。



## 6 设备的组装

该设备的组装非常简单，不到一分钟即可完成全部流程（图3）。

请注意安装说明，按照说明安装。

本设备可向前推行、也可后退行进。



图3

### 6.1 电源

RVC1000 使用电池模组，电池安置于检测单元顶部，安装稳固后打开设备电源。

1 - 按下检测单元侧边的金属按钮 1 秒，，一个蓝色 LED 灯被点亮（常亮），代表设备已经开启，此时不可拆下电池！），如图 4。

2 - 按下检测单元侧边的金属按钮 2 秒，，一个蓝色 LED 灯被熄灭，代表设备已经关闭，可拆下电池，，如图 4。



图4

## 7 设备的使用



### 7.1 准备

从运输盒中，取出检测单元、推行套件、电池模组、笔记本，并检查是否状态良好（如下图 5）。



图 5

### 7.2 硬件组装

组装推行套件，将推行杆件与可调节横向支架链接（拧紧），如图 6。

在遇到轨距不同需要调整时，通过调整可调节横向支架上的金属限位扣来适应现场，如图 7。



图 6



图 7

将电池模组按照图中方向插入检测单元，如图 8。

取出电池模组需要按下电池底部的白色固定按钮，如图 9。

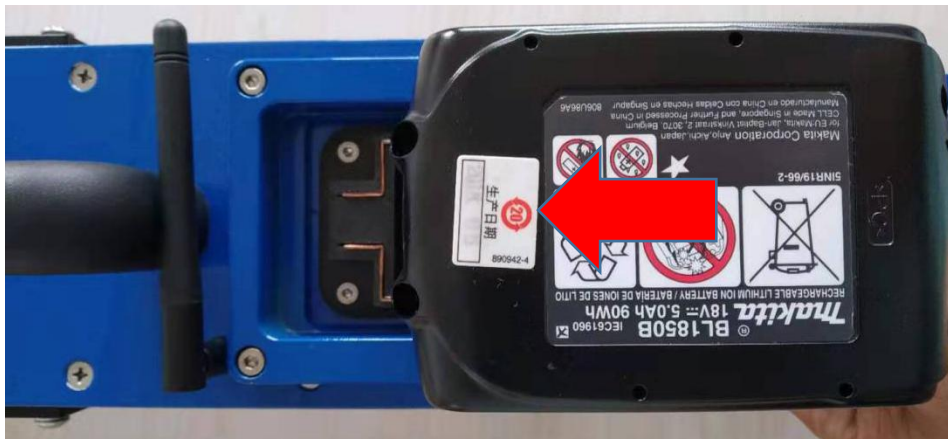


图 8



图 9



将组装好的推行套件插入检测单元的侧边预留孔洞中，如下图 10。



图 10

将设备放置在钢轨上，按下检测单元侧边的金属按钮 1 秒，旁边的蓝色 LED 灯被点亮（常亮），现在硬件就已经准备完毕了，如图 11。



图 11



### 7.3 检测的软件设置

当硬件组装完毕并固定在轨道上时，确认检测单元上的蓝色 LED 灯常亮，启动检测软件。

设备与笔记本为 WIFI 链接，下图表示的状态为等待链接，如图 12。

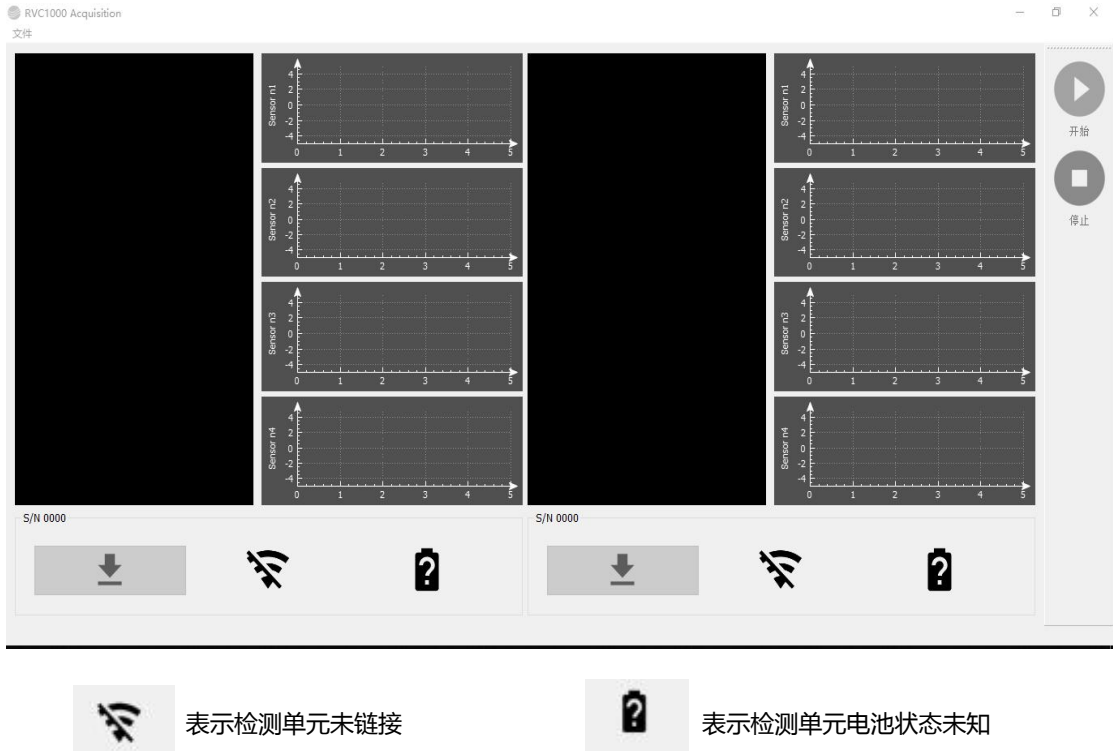


图 12

待 2 台检测单元的通信链接建立后，点击开始，如图 13。

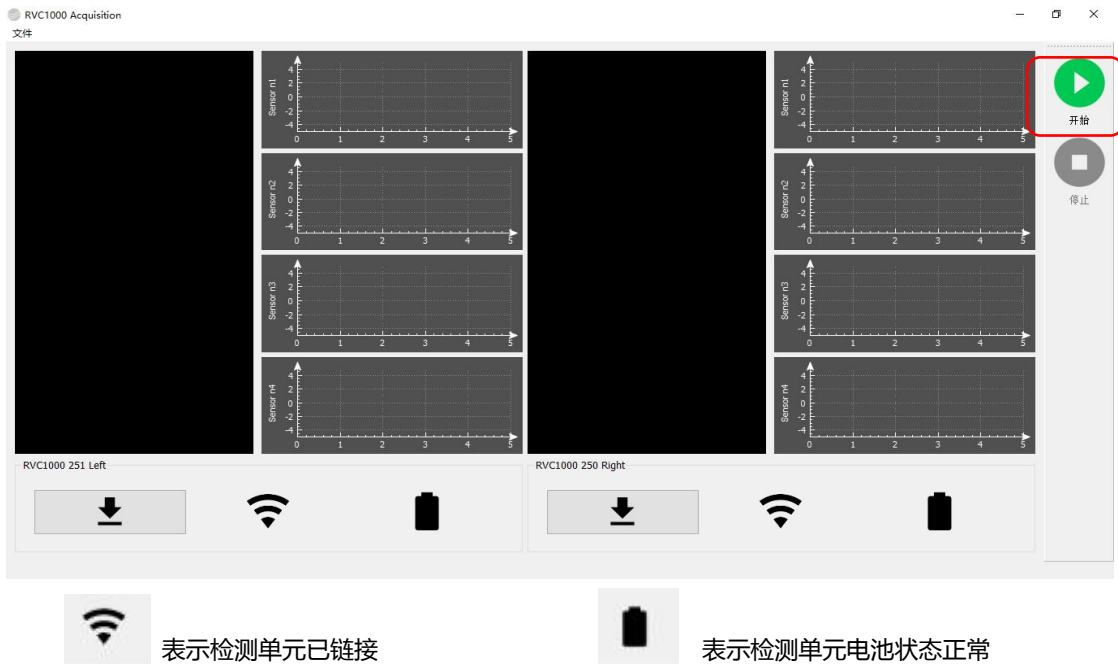


图 13

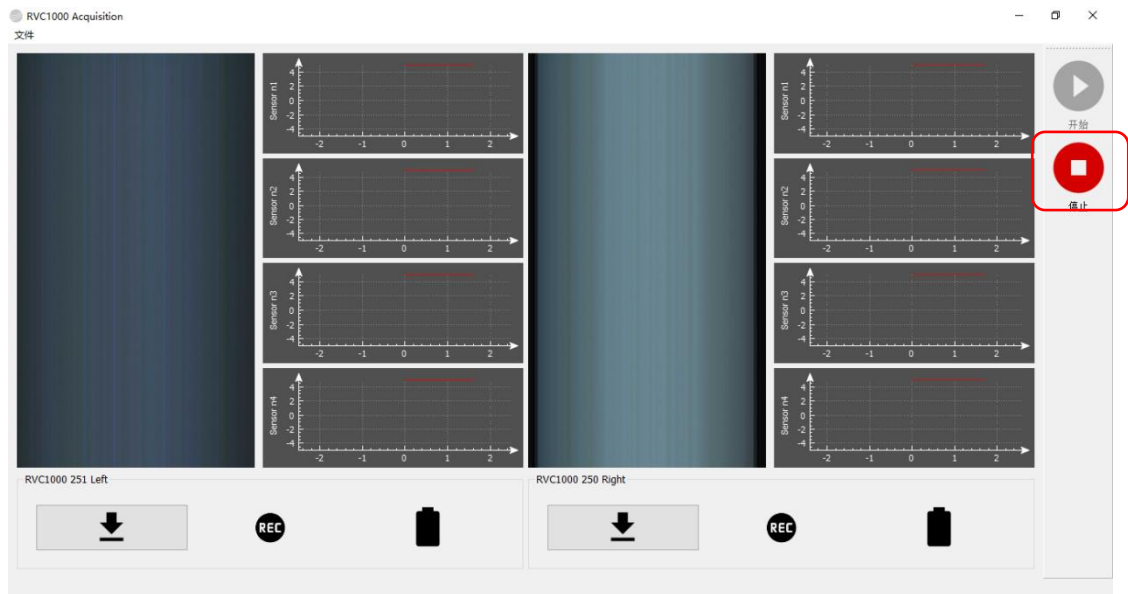


点击开始后，按照需求在对话框中设置。  
线路名称等建议使用字母，不要使用中文以免产生错误。  
设置完毕后点击“OK”，开始推行，如图 14。



图 14

推行至结束点时，点击停止，如图 15。




 表示数据记录中

图 15



点击下载图标，将需求的文件复制拷贝至想要的地方，如图 16。

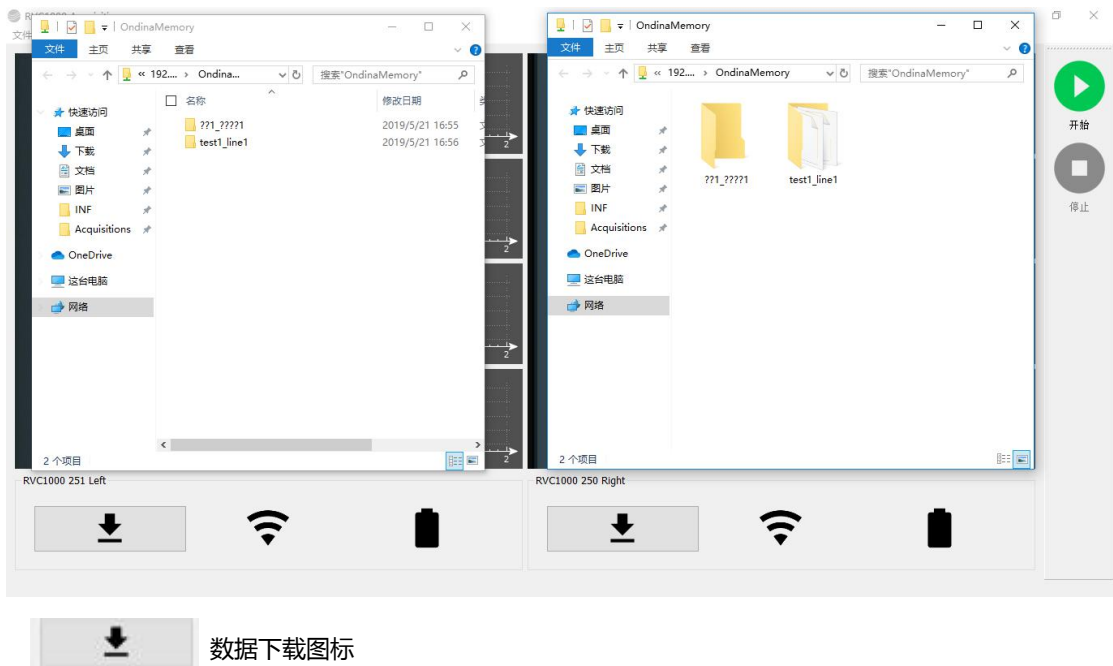


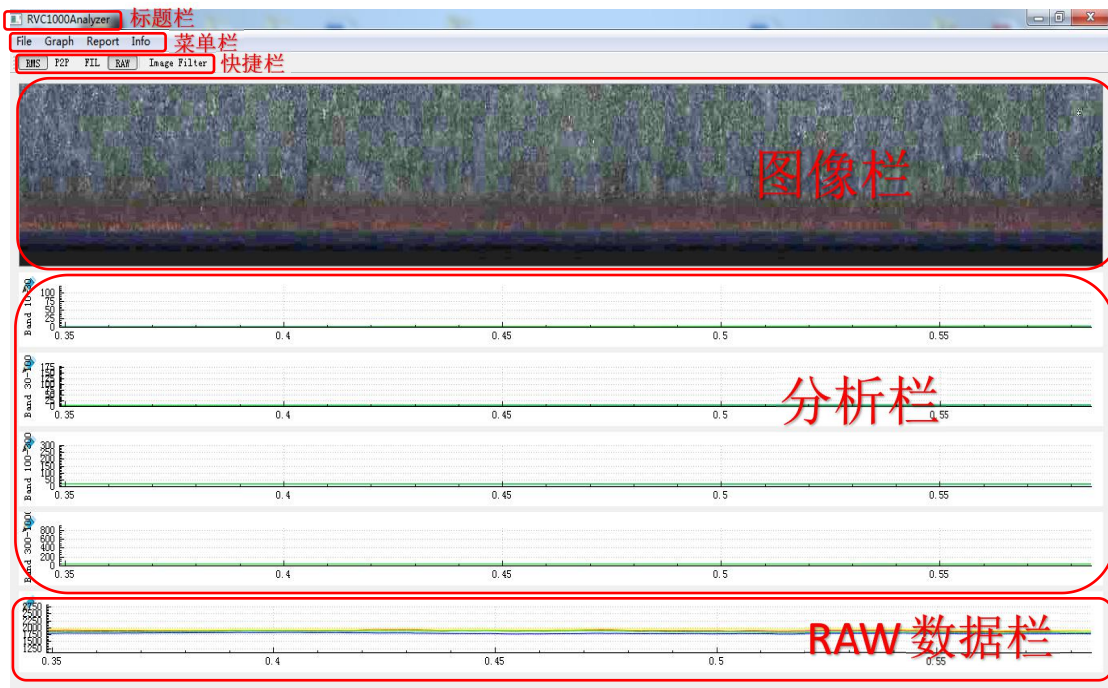
图 16

## 8 数据分析

### 8.1 数据分析软件 简介

RVC1000Analyzer 是一款专门用于自动分析判断RVC1000钢轨波磨检测小车数据的分析软件，其无需安装无需注册，体积小，可拷贝至任何设备上使用，数据分析过程只需简单 1~2 步即可完成，极简操作，耗时不超过 5 分钟。

#### 8.1.1 主界面





标题栏 显示 软件名称

菜单栏 显示 软件的各项具体功能

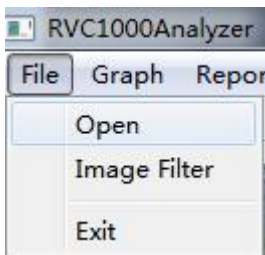
快捷栏 显示 经常使用的功能

图像栏 显示 检测到的图像数据，可通过“Image Filter”调整

分析栏 显示 根据用户选择分析方法的不同显示不同

RAW 数据栏 显示 仅在选择 RAW 模式下有效

#### 8.1.1.1 菜单栏

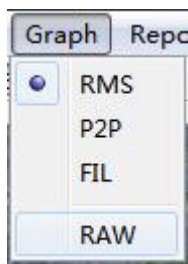


“File（文件）”下属于子选项作用为：

“Open” 打开检测文件

“Image Filter” 调整图像栏内的色彩参数

“Exit” 退出



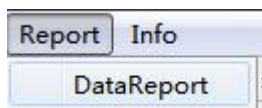
“Graph（图像）”下属于子选项作用为：

“RMS” 显示使用 RMS 作为分析方法时，分析得到的参数

“P2P” 显示使用 P2P 作为分析方法时，分析得到的参数

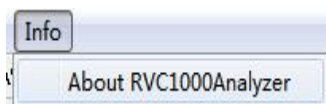
“FIL” 显示检测结果的滤波值，供生产厂家使用

“RAW” 显示采集的原始参数



“Report（报告）”下属于子选项作用为：

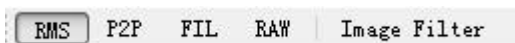
“DataReport” 输出分析报告至指定位置



“Info（信息）”下属于子选项作用为：

“About RVC1000Analyzer” 显示开发者信息与联系方式

#### 8.1.1.2 快捷栏



“RMS” 对应 需求使用 RMS 数据分析方法下的结果

“P2P” 对应 需求使用 P2P 数据分析方法下的结果

“FIL” 对应 显示检测结果的滤波值，供生产厂家使用

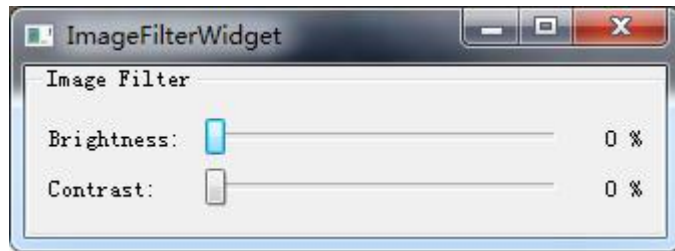
“RAW” 对应 需求显示数据检测的原始结果



“Image Filter” 对应 需求调整图像栏内的色彩参数

#### 8.1.1.3 “Image Filter”

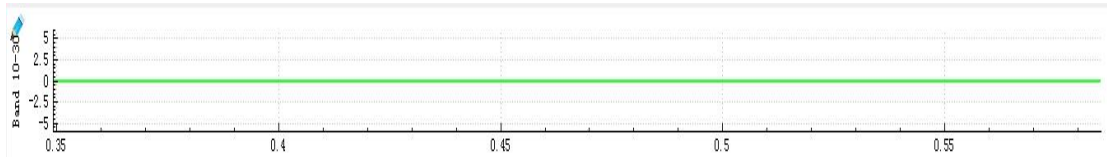
该功能允许用户调节图像的 2 类参数（亮度与对比度），点击“Image Filter”显示下图对话框，建议将“Brightness（亮度）”设置在 90%，“Contrast（对比度）”设置在 90%附近以求最佳显示效果。




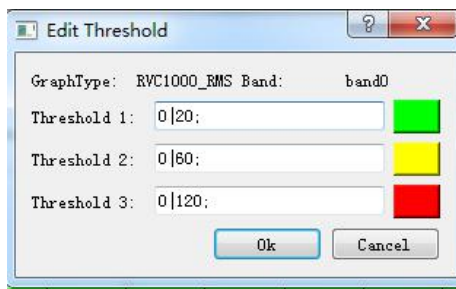
透过这种调整，可清晰看到轨面的各类细节。

#### 8.1.1.4 分析栏

分析栏按照波长范围定义为 4 组，分别为 10-30mm、30-100mm、100-300mm、300-1000mm，按照用于选择的分析模式，即时分析并显示在折线图中。



其中，点击  图标，可以根据需求自定义阈值的上下限，以便在折线图中显示。



一共可以定义 3 组不同的上下限阈值，且可根据喜好更改线条色彩。。



## 8.2 RVC1000Analyzer 分析软件使用流程

### 8.2.1 打开分析软件（如图 17）

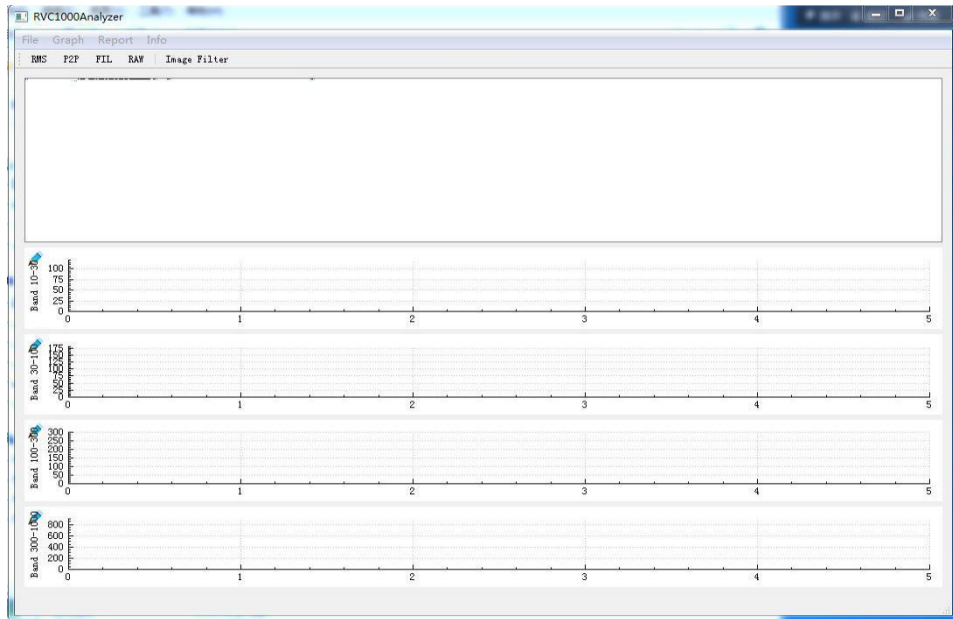


图 17

### 8.2.2 读取数据

点击软件左上方的“File（文件）”按钮，在其中选择“Open（打开文件）”选项，选择指定位置的检测数据文件。如图 18。

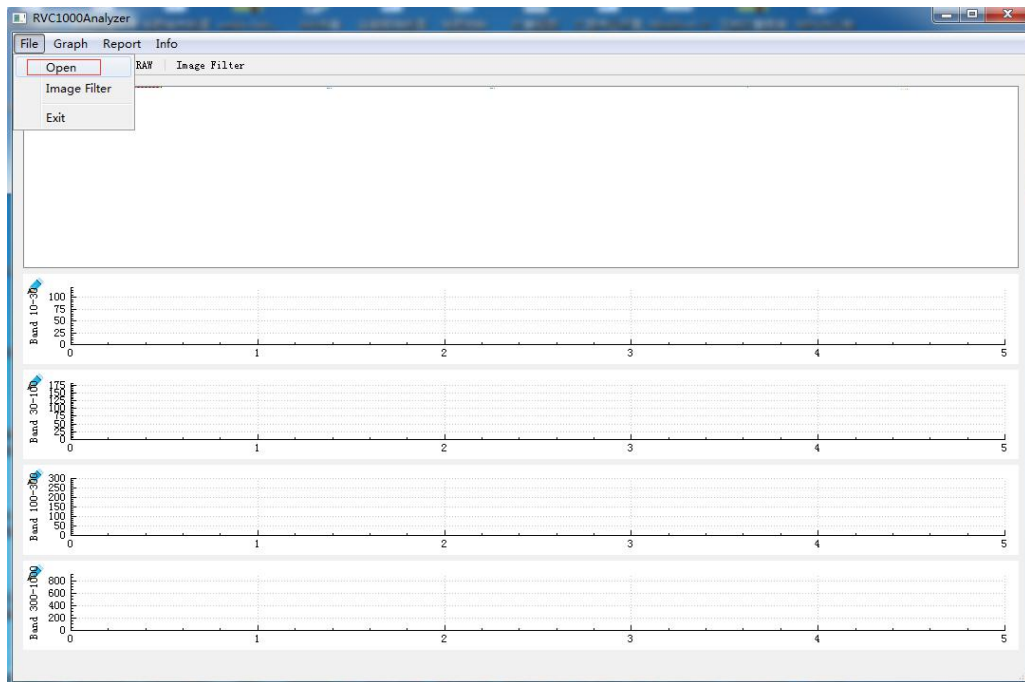


图 18



### 8.2.3 输出分析结果

点击软件左上方的“Report (报告)”按钮，在其中选择“DataReport (数据报告)”选项，选择指定位置的存储数据报告文件。

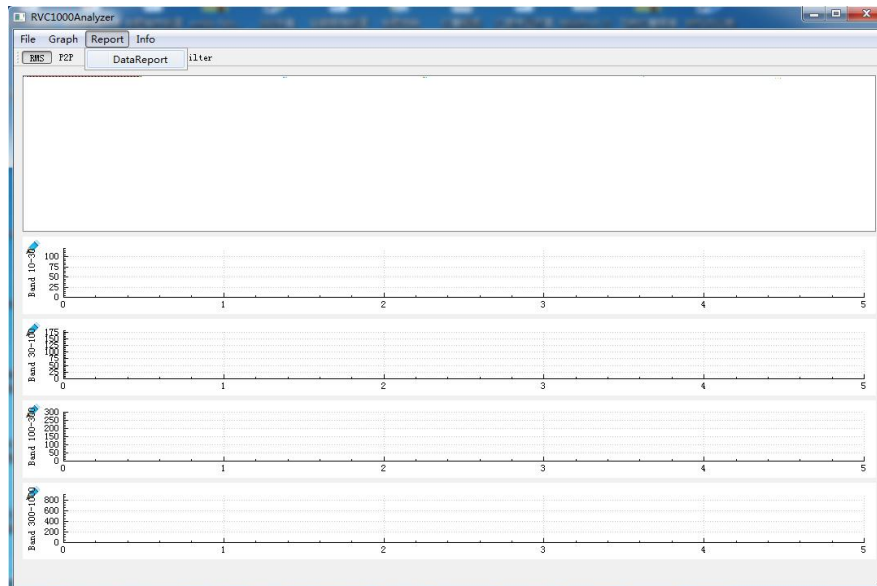


图 19

数据报告文件是 XLSX 格式文件，兼容性强，可使用 WPS 等软件直接打开，具体包含的内容如下图 20：

报告日期	2019	线路方向	Forward
线路名称	hui'rui	检测人员	
<b>检测数据信息</b>			
起始时间 (AST)	2019	结束时间 (AET)	
起始公里标 (SkM) (**)	0+0	结束公里标 (Ekm) (**)	
平均检测速度 (AMS)	5Km/h	最高检测速度 (MMS)	5Km/h
Data File Name (DPN)	test1_line1_19-07-16_1748_RVC1000251Left		
<b>1. 钢轨质量移动平均值评估结果 RMS</b>			
超短波 [10-30] (AVSW) (*)		nan	
短波 [30-100] (ASW) (*)		nan	
中波 [100-300] (AMW) (*)		nan	
长波 [300-1000] (ALW) (*)		nan	
<b>2. 钢轨打磨质量峰峰值评估结果 Peak to Peak</b>			
超短波 [10-30] (GPVSW)		-inf%	峰峰值阈值为 20 μm，采样波长 600 mm
短波 [30-100] (GPSW)		-inf%	
中波 [100-300] (GMW)		-inf%	
长波 [300-1000] (GPLW)		-inf%	
<b>3. 按中国高速铁路维修规则对钢轨波磨质量的评估结果</b>			
超短波 [10-30] (RPVW)		inf%	钢轨表面有周期性波磨，或最大谷深达到 80 μm；这里表示为峰峰值80 mm的百分比；
短波 [30-100] (RPSW)		inf%	
中波 [100-300] (RMW)		inf%	
长波 [300-1000] (RPLW)		inf%	
<b>4. 按用户设定的移动平均值评估结果 RMS</b>			
超短波 [10-30] (URVSW)		-inf%	阈值 = 20 μm
短波 [30-100] (URSW)		-inf%	阈值 = 40 μm
中波 [100-300] (URMW)		-inf%	阈值 = 80 μm
长波 [300-1000] (URLW)		-inf%	阈值 = 160 μm

图 20



本产品信息在编辑过程中参考了国内外多种数据库和手册的内容，经过反复比对，认真校验以确保具有较高的准确性。但由于产品内容非常广泛，工作量巨大，难保所有的产品信息准确无误。在此我们郑重声明本网站上的信息仅供用户参考使用，我们不对网站上信息的不完整，不准确，甚至错误，以及由这些错误所引发的后果担负任何法律责任。