



钢轨伤损智能识别系统

产品需求规格说明书

文件编号	BYB-006-20200408-A001/SP-RDM-T04		
文件状态	[]草稿 [√]正式发布 []正在修改		
当前版本	V1.03		
拟制	方楠	日期	2020-05-30
审核	赖武光	日期	2020-05-30
批准		日期	

单位名称：深圳市比一比网络科技有限公司

单位地址：深圳市南山区科苑北讯美大厦1号楼3层308

电 话：0755-88321616

邮 箱：fangn@beyebe.com

网 址：www.beyebe.com

修订历史记录

A - 增加 M - 修订 D - 删除

变更版本号	日期	变更类型 (A*M*D)	修改人	摘要	备注
V0.1	2020-03-23	A	方楠	初稿撰写	
V0.1	2020-03-26	A	方楠	修正格式、修正参数和示意图、删除部分需求、审核发布	
V0.2	2020-04-16	A	方楠	V0.2迭代	
V0.2	2020-04-21	M	方楠	修改原型、修改对个性化模型的要求	
V0.31	2020-05-26	A	方楠	根据时代电子应标修改相关内容	
V0.32	2020-05-30	A	方楠	业务部内部评审稿	
V1.0	2020-06-01	M	方楠	正式发布	
V1.01	2020-06-02	A	赖武光	修正识别软件导出样本逻辑、增加分辨率要求	
V1.02	2020-06-09	A	赖武光	(1) 识别为正常的分类，也可以通过筛选框显示，不能修改类型 (2) B型图左上方位置 标注左右轨 (3) B型图左上方位置 显示当前T1K文件的基本信息，线路名称/上下行/车次号等 (4) 快捷键与SPERRY一致	
V1.03	2020-06-17	A	方楠	弱化工程概念 相关讨论会需求修正	

目 录

1. 引言	1
1.1. 目的	1
1.1.1. 系统目的	1
1.1.2. 定义需求规格说明书的目的	1
1.1.3. 本文读者	1
1.2. 背景	1
1.2.1. 技术背景	1
1.2.2. 业务流程图	2
1.2.3. 参考资料	3
2. 产品概述	5
2.1. 产品目标	5
2.2. 产品形态	5
2.3. 环境要求	5
2.4. 项目角色	5
2.5. 用户特点	5
2.5.1. 用户画像	5
2.5.2. 用户身份	6
2.5.3. 用户特点	6
3. 产品设计	7
3.1. 术语定义	7
3.2. 智能识别软件	7
3.2.1. 需求列表	7
3.2.1. 菜单列表	8
3.2.2. 查看T1K列表	8
3.2.3. 查看T1K列表	11
3.2.4. T1K解析与算法分析	12
3.2.5. B显显示与播放	13
3.2.6. 键盘操作	16
3.2.7. 分类筛选	17
3.2.8. 相对偏差	18
3.2.9. 外网上传	19
3.2.10. 工作目录	20
3.2.11. 维护模式	20
3.2.12. 报告导出	21
3.2.13. 统计分析功能	22
3.2.14. 帮助菜单	22
3.2.15. 软件激活	23
3.2.16. 用户管理	24
3.2.17. 样本缓存数据	26
3.3. 样本库管理软件	27
3.3.1. 需求列表	27
3.3.2. 菜单列表	27
3.3.3. 新建样本集	27

3.3.4. 导入数据	28
3.3.5. 样本编辑	30
3.3.6. 分类管理	31
3.3.7. 样本集管理	32
3.3.8. 统计分析功能	33
3.3.9. 操作历史	34
3.3.10. 软件激活	34
3.3.11. 用户管理	35
3.4. 模型优化软件	38
3.4.1. 需求列表	38
3.4.2. 菜单列表	38
3.4.3. 模型训练/增量训练	38
3.4.4. 自动测试	40
3.4.5. 手动测试	42
3.4.6. 模型管理	43
3.4.7. 模型报告管理	43
3.4.8. 软件激活	44
3.4.9. 用户权限管理	45
3.4.10. 操作历史	45
4. 性能指标	46

1. 引言

1.1. 目的

1.1.1. 系统目的

每个铁路局有直属的探伤大队。大队有探伤大车，中国保有量约有50台。探伤大车以最高80km/h的速度进行作业时，产生大量需要分析的铁路超声数据。现在现有的分析软件识别准确率很低，人工目视检测的劳动强度很大。我们的系统基于机器学习的模式识别，能够自动化识别钢轨中的伤损，漏判率0%，降低90%以上的超声数据复核检测人力，达到了提高探伤准确率、降低探伤劳动强度的目的。

1.1.2. 定义需求规格说明书的目的

定义总体要求，作为用户和开发人员之间相互了解的基础；提供性能要求、初步设计和对用户影响的信息，作为开发人员进行设计和实施的基础；作为总体验证和确认的依据。

1.1.3. 本文读者

钢轨大数据判伤项目相关人员、开发及测试人员、项目相关的其他工作人员

1.2. 背景

1.2.1. 技术背景

大型钢轨探伤车在国外发达国家的应用已有四五十年历史。早已替代人工探伤设备（探伤小车），成为检测在役钢轨伤损的主要手段。由于超声波检测钢轨疲劳裂纹和其他内部缺陷具有灵敏度高、检测速度快、定位准确、经济性好优点，目前国内外探伤车部都采用超声波探伤技术。

我国从1989年开始尝试引进大型钢轨探伤车。第一台探伤车是从澳大利亚公司引进的，但是该设备一直未能达到合同要求的技术指标。1993年开始从美国Pandrol Jackson公司（股权两度变化，现在该业务由SPERRY公司掌握）引进SYS-1000型探伤车，于1994年成功投入使用，检测速度40km/h；2000年以后，SPERRY公司在SYS-1000型检测系统的基础上开发了Frontier型检测系统，检测速度达60km/h。近年

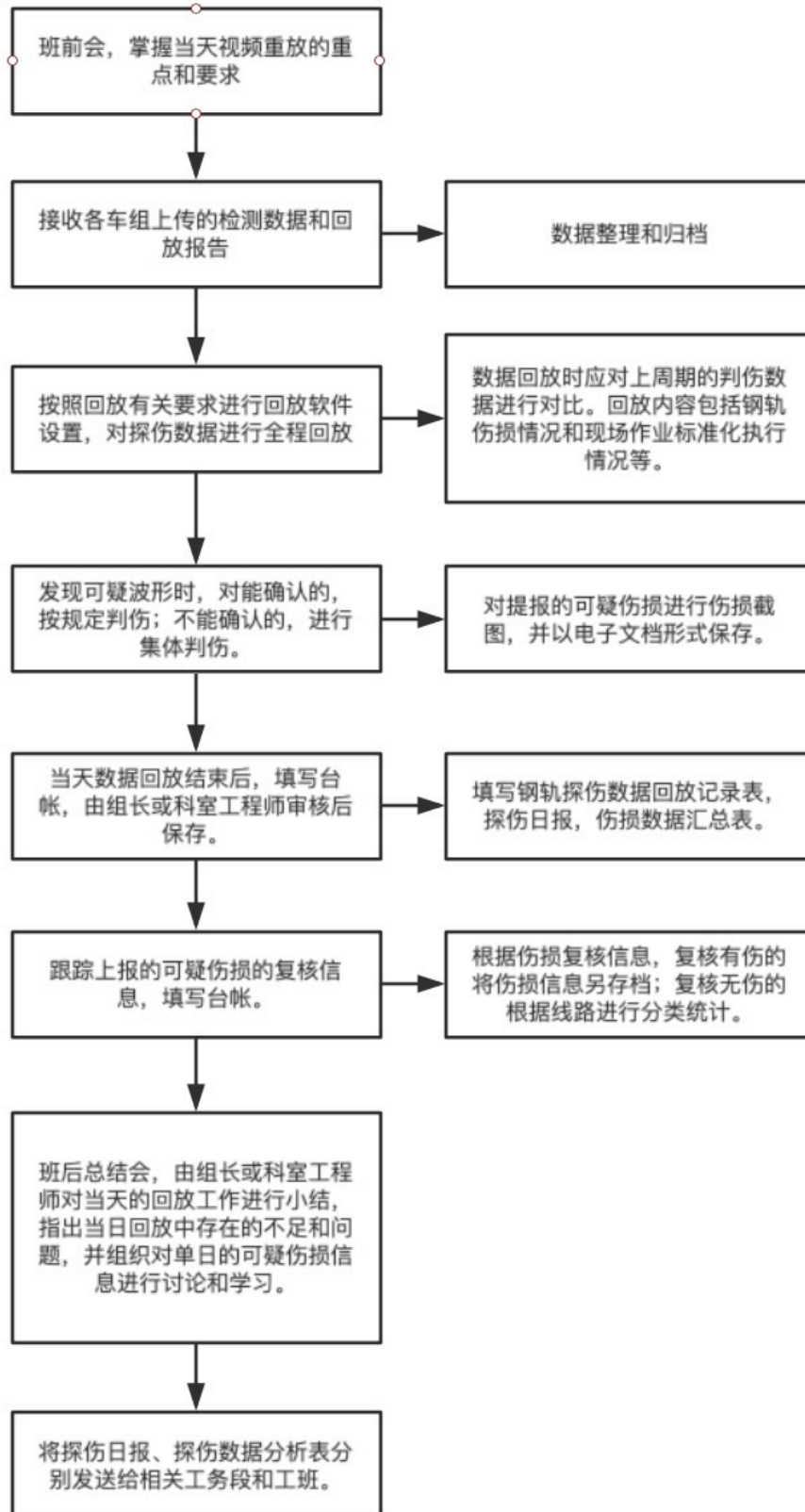
来. SPERRY公司针对中国铁路最新开发1900型检测系统, 在声学设计上借鉴我国铁路小型钢轨探伤仪的技术特点, 增加偏转70°超声波探头.以期提高对轨头核伤的检测能力. 探轮直径由6.5英寸改为9英寸, 以减少超声波轮内声程。

转向架安装模式机械结构在英国已成熟应用多年, 为进一步提高探伤检测速度, 2007-2008年, 在中国铁路对转向架安装模式探轮结构进行初步试验, 最高试验速度达107km/h; 组织有关单位合作开展基于转向架安装模式和1900型检测系统的探伤检测试验, 试验进行了三轮, 并与小车模式进行部分对比, 初步验证这种技术组合具有80km/h的检测能力, 为转向架安装模式结构优化奠定了较好基础。

在2013年附近, 由宝鸡南车时代公司与美国SPERRY公司合作生产、用于探测线路钢轨内部各种伤损的GTC-80型逐渐投入各机务段使用。该车利用先进的探伤仪器设备和微机处理系统对钢轨伤损的类型、位置、程度和累计变化进行自动检测、分析、显示、记录和打印。同时还装有一套钢轨表面擦伤和波浪磨耗的检测装置, 能对钢轨表面擦伤和波浪磨耗进行检测, 成为铁路线路维护与检测部门的重要设备。实现在探伤车平台最高检测速度80km/h条件下, 对钢轨表面伤损、侧面状态、扣件状态、轨道板表面状态(无砟轨道)、轨枕和道床表面(有砟轨道)的动态采集、图像浏览和大容量数据的压缩、存储和数字化管理功能, 实现车载检测系统的精确定位和里程同步功能。

在探伤大车硬件已经逐渐成熟的基础上, 基于大数据分析和机器学习技术相关的伤损定位技术相对滞后, 导致数据产生后, 人工干预率高, 劳动强度大, 易遗漏伤损相关问题。因此市场需要一种基于现有伤损超声数据的基础下, 准确率及召回率更高、人工干预率更低、识别更准确的国产识别软件。

1.2.2.业务流程图



1.2.3.参考资料

郑燃. 在线电磁钢轨探伤数据处理及信息管理方法的研究[D]. 北京交通大学, 2015.

王雪梅, 倪文波, 王平. Overview and Future Development of Rails Nondestructive Inspection%高速铁路轨道无损探伤技术的研究现状和发展趋势[J]. 无损检测, 2013, 035(002):10-17.

李焕廷. 双探头手杖式钢轨探伤仪:

徐其瑞, 刘峰. 钢轨探伤车技术发展与应用[J]. 中国铁路, 2011(7):38-41.

东京计器官网

钢轨探伤车技术发展与应用

kiway启世机械

郑永乐口述及相关会议培训资料

钢轨伤损智能识别系统技术规格书

时代电子应标物料规格说明书

2. 产品概述

2.1. 产品目标

基于sperry公司钢轨探伤车导出的T1K类型数据。进行基于智能AI模型的探伤分析，得到伤损的识别分类和具体位置，达到0漏报，低误报。从而解决人工分析中遇到的准确率低、劳动强度大的问题。

2.2. 产品形态

本产品包含三款软件。交付物为纯软件。其中第一款软件独立部署不需要后台，第二、三款软件包括软件和后台。

2.3. 环境要求

至少支持windows7和windows10安装，硬盘空间冗余1GB。

2.4. 项目角色

角色名称	工作简述
系统管理员	配置所有项目的基本信息(如设定项目经理)
公司管理层	查看项目进展状况
项目管理者	对项目进行考核(文档和汇报内容评分)
项目经理	管理相应项目的信息
开发人员	数据库设计和代码的编写，开发出满足设计规范和用户要求的产品
测试人员	测试工具的编写，测试要考虑所有出错的可能性，错误的承受力，运行的性能问题，软件的兼容性

2.5. 用户特点

2.5.1. 用户画像

隶属于各铁路局的探伤大队。探伤大队人数很少，往往在10-20人左右。都是各个机务段8年以上工作经验的“探伤精英”。虽然人少，每月要负责上万公里正线的探伤任务。

专业知识很强，但是计算机能力相对较弱。经常吃住在探伤车上，每月都要跟随探伤大车出外勤一周左右。用户量少，数据管理和用户管理不必太过精细。探伤车上有一台配置较低的电脑，所以系统在硬件配置不太足的前提下，牺牲效率也能正常运行。

2.5.2.用户身份

该产品的使用用户为探伤分析员

2.5.3.用户特点

探伤分析员具有如下特点：

- (1) 对铁路探伤的专业知识了解非常深，相关领域和技术非常熟悉
- (2) 使用电脑，启动软件，拷贝数据后使用本系统
- (3) 具有工作任务大、劳动任务重、易疲劳的特点
- (4) 若漏判错判对铁路安全危害大
- (5) 计算机使用参差不齐的特点

3. 产品设计

3.1. 术语定义

名称	内容
伤损误判	指的是系统将该样本识别成伤损，但是却被分析员手工设置成正常
伤损错判	指的是系统将该样本识别成伤损，但是却被分析员手工设置成另一个伤损
维护模式	维护模式详见3.2.10。是指为了应答时代电子测试的一些功能，该功能在配置文件中配置。若配置为非维护模式则涉及功能全会在界面上隐藏。

3.2. 智能识别软件

3.2.1. 需求列表

名称	内容
T1K文件导入	导入T1K数据。可以导入多个T1K数据。
查看T1K列表	可以查看T1K列表中可以查看有几个T1K文件，并且可以查看当前哪些T1K已经完成解析。
B型显示与播放	B型显示图与相关的操作模块、播放模块。
分类筛选	基于是否处于待审核状态的筛选。基于伤损类型的筛选。
相对偏差	可以设置公里标与伤损的4个相对偏差值
工作目录	可以设置左侧路径窗体显示的基目录
报告导出	导出excel报告和一个文件夹，文件夹中包含所有伤损图片。可以在excel中根据id关联文件夹中的图片。
导入模型	导入一个新模型，用以智能识别。如果该文件已经被别的模型识别，那么将弹窗提示后，重新进行识别工作。
版本信息	显示模型版本信息和软件版本信息
伤损范例	一个写死的页面，可视为超简易教程，显示一些常见伤的图形和真实钢轨图片。
使用手册	一个写死的页面，是由技术部出具的软件操作手册。
进度显示	系统右上角对所有时长较长的操作都有进度显示，进度显示百分比、摘要和剩余时间。

维护模式	维护模式详见3.2.12。是指为了应答时代电子测试的一些功能，该功能在配置文件中配置。若配置为非维护模式则涉及功能全会在界面上隐藏。
------	--

3.2.1. 菜单列表

序号	菜单	子菜单
1	文件	【导入数据】、【导出数据】、【自动保存列表】、【查看T1K列表】
2	筛选	第一组：【显示所有】 第二组：【已审核】、【待审核】 第三组：模型的分类 （其中默认模型含有轨头垂直劈裂（伤损）、轨腰裂纹（伤损）、轨底伤损（伤损）、轨头核伤（伤损）、螺孔裂纹（伤损）、单孔（正常）、正常焊缝（正常）、正常螺孔（正常）、噪声（正常）、其他（正常）以上十种种分类） 已选中的在菜单前面打勾。
3	设置	【相对偏差】、【工作目录设置】
4	报告	【报告导出】、【统计分析】
5	网络	【数据上传】
6	用户	【用户管理】、【操作历史】、【个人中心】
7	帮助	【使用手册】、【关于我们】
8	维护	【sperry框体显示】、【模型导入】

3.2.2. 查看T1K列表

功能概述	1、可以查看当前正在解析的T1K列表，加载好的T1K列表等。 2、每个T1K有独立的进度条。
输入	点击【文件】中的【导入数据】，导入第一个T1K时自动生成工作台
输出	点击【文件】中的【导出数据】，形成tprj样本集文件。

<p>子功能细节概述</p>	<p>1、导入数据、新建、打开、导出</p> <p>1.1 【导入数据】支持批量导入不同车次的多个T1K，在处理列表里查看。</p> <p>1.2 【导出数据】点击后选择一个目录，该目录就是tprj文件的生成位置。导出进度应在右上角进度条上有进度显示。</p> <p>2、自动保存及自动保存历史</p> <p>每个操作都无需其他设置自动保存。</p> <p>【自动保存列表】是一个【自动保存】的子菜单。里面最多可以显示最近20个T1K，采用最近更新时间倒序，鼠标下移的方式浏览。另外还支持全量查看功能。全量查看可以对自动保存的【时间】、【T1K文件名】进行搜索。</p>																																																															
<p>登陆页</p>																																																																
<p>UI-自动保存列表</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>文件名称</th> <th>公里标</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BFTX_B22_DF210519_000.abc</td> <td>1868</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF210519_008.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF210519_010.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF210519_214.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF210409_017.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF210407_011.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF210407_010.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF210407_031.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211208_017.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211207_007.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211215_017.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211208_000.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211007_011.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211012_009.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211108_002.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211118_002.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211109_000.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211101_218.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211213_207.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>BFTX_B22_DF211114_001.abc</td> <td>1867</td> <td>待审核</td> </tr> </tbody> </table>	文件名称	公里标	状态	BFTX_B22_DF210519_000.abc	1868	待审核	BFTX_B22_DF210519_008.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF210519_010.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF210519_214.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF210409_017.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF210407_011.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF210407_010.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF210407_031.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211208_017.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211207_007.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211215_017.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211208_000.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211007_011.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211012_009.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211108_002.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211118_002.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211109_000.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211101_218.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211213_207.abc	1867	待审核	BFTX_B22_DF211114_001.abc	1867	待审核
文件名称	公里标	状态																																																														
BFTX_B22_DF210519_000.abc	1868	待审核																																																														
BFTX_B22_DF210519_008.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF210519_010.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF210519_214.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF210409_017.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF210407_011.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF210407_010.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF210407_031.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211208_017.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211207_007.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211215_017.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211208_000.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211007_011.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211012_009.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211108_002.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211118_002.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211109_000.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211101_218.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211213_207.abc	1867	待审核																																																														
BFTX_B22_DF211114_001.abc	1867	待审核																																																														

UI-查看保存记录

文件名称	最后修改时间	建立时间
BFTX_822_DF210519_000.abc	2020-05-25 16:03:14	2020-05-14 09:42:13
BFTX_822_DF210519_108.abc	2020-05-25 09:16:19	2020-05-14 11:01:19
BFTX_822_DF210519_010.abc	2020-05-24 16:45:01	2020-05-16 09:45:01
BFTX_822_DF210519_214.abc	2020-05-24 16:45:01	2020-05-19 10:42:13
BFTX_822_DF210409_017.abc	2020-05-24 11:02:25	2020-04-13 09:42:13
BFTX_822_DF210407_011.abc	2020-05-24 09:42:13	2020-05-16 15:42:13
BFTX_822_DF210407_101.abc	2020-05-23 16:05:15	2020-05-17 09:42:13
BFTX_822_DF210407_031.abc	2020-05-23 15:01:26	2020-05-12 09:47:13
BFTX_822_DF21208_017.abc	2020-04-23 14:18:10	2020-04-17 09:42:10
BFTX_822_DF21207_007.abc	2020-04-23 11:42:23	2020-04-16 16:42:11
BFTX_822_DF21215_017.abc	2020-04-23 10:04:18	2020-04-11 11:04:18
BFTX_822_DF21208_000.abc	2020-04-18 16:16:24	2020-04-09 09:46:13
BFTX_822_DF211007_011.abc	2020-04-18 14:06:17	2020-04-07 09:06:17
BFTX_822_DF21102_009.abc	2020-04-18 10:15:20	2020-04-07 09:55:13
BFTX_822_DF21108_002.abc	2020-04-18 09:40:15	2020-04-15 10:40:15
BFTX_822_DF211318_102.abc	2020-04-09 16:01:09	2020-04-05 16:01:09
BFTX_822_DF21109_000.abc	2020-04-09 15:09:24	2020-04-05 15:09:24
BFTX_822_DF21101_218.abc	2020-04-09 10:06:17	2020-04-07 10:06:17
BFTX_822_DF21213_207.abc	2020-04-09 09:13:21	2020-04-04 09:13:21
BFTX_822_DF2106_032.abc	2020-04-09 09:35:14	2020-04-03 09:35:14

UI-导入数据

导入数据: [上传文件]

支持扩展名: abc

进度: 1495/1868 80%

导入: 1868
正常: 1867
异常: 1

UI-导出数据成功

导出成功!

导入: 1868
正常: 1867
异常: 1

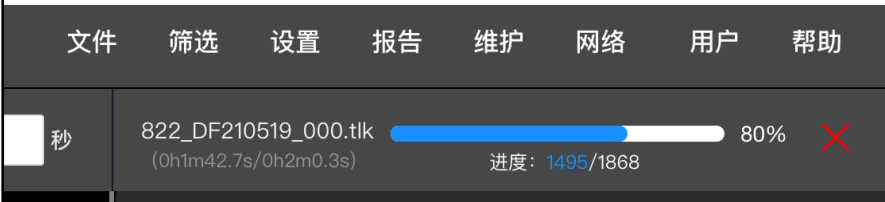
3.2.3.查看T1K列表

功能概述	可以查看有几个T1K文件正在解析，可以独立看每个T1K的具体内容。												
子功能列表	<p>1、列表显示 由几个T1K组成，显示该T1K列表名称。</p> <p>2、状态显示 当前T1K文件的状态，有三种状态（未加载、正在加载、已加载）</p>												
原型设计	<p style="text-align: center;">查看T1K列表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>文件名称</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">822_DF010520_003.t1k</td> <td style="text-align: center;">已加载</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">822_DF010520_004.t1k</td> <td style="text-align: center;">正在加载</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">822_DF010520_005.t1k</td> <td style="text-align: center;">未加载</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">正在加载的进度条在右上方显示</p>	序号	文件名称	状态	1	822_DF010520_003.t1k	已加载	2	822_DF010520_004.t1k	正在加载	3	822_DF010520_005.t1k	未加载
序号	文件名称	状态											
1	822_DF010520_003.t1k	已加载											
2	822_DF010520_004.t1k	正在加载											
3	822_DF010520_005.t1k	未加载											
子功能细节概述	<p>1、T1K解析</p> <p>1.1 T1K解析要做到解析全量数据。还原T1K中所有的数据且在系统中显示。另外还需要还原T1K中的sperry框体标记。支撑sperry框体显示功能。解析和算法进度在右上角。</p> <p>1.2 如果T1K解析出现错误，如出现不支持该类型T1K解析等。要报错提示T1K解析失败，提示信息要包括对应的错误信息。</p> <p>2、算法分析</p> <p>算法分析过程跟T1K解析过程同步进行。算法自动做到降噪去噪、伤损识别和正常识别。自动对模型中（初始模型是9种，其中5种伤损）的分类进行分类与画框。准确率应满足【性能要求】章节要求。</p> <p>3、实时更新</p> <p>算法和解析要做到已解析多少就显示多少，不能全部做完才显示。允许有50m以内的延迟。</p> <p>4、停止功能</p> <p>在解析过程中，解析和算法分析过程中支持终止分析功能，进度条右边加个小红叉，点击小红叉即视为加载停止。停止功能需要弹窗二次确认方可停止。</p>												



3.2.4.T1K解析与算法分析

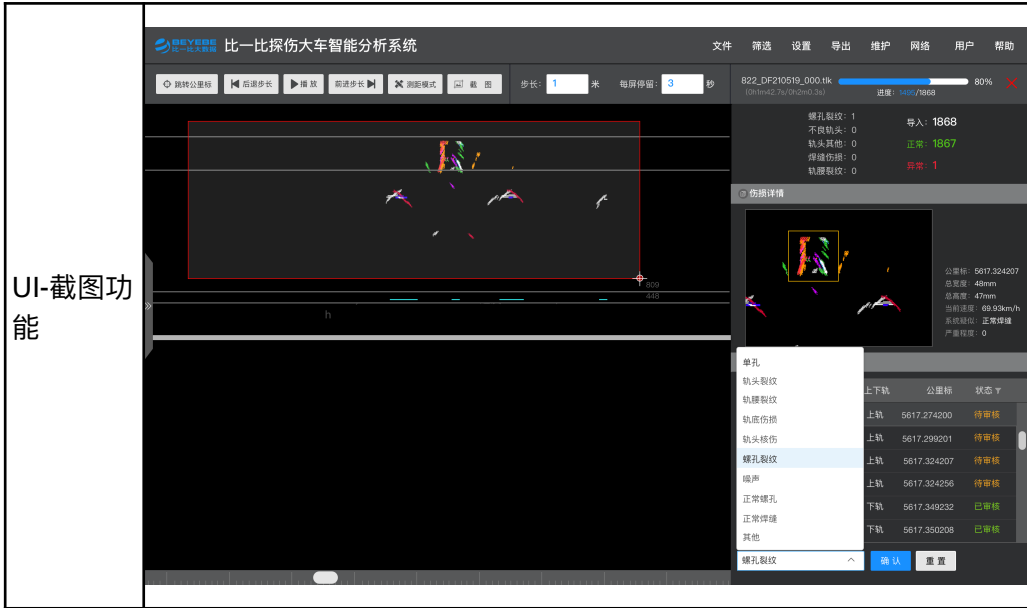
功能概述	1、T1K可进行单独或批量导入。报告导出以一趟车导出一个报告。 2、导入过程要有进度显示。算法的分析准确率要到达需求规格说明书下的准确率要求，参见需求规格说明书【性能要求】章节。
输入	T1K文件。
输出	解析和算法处理过后的数据。
子功能列表	1、T1K解析 2、算法分析

子功能细节概述	<p>1、T1K解析</p> <p>1.1 T1K解析要做到解析全量数据。还原T1K中所有的数据且在系统中显示。另外还需要还原T1K中的sperry框体标记。支撑sperry框体显示功能。解析和算法进度在右上角。</p> <p>1.2 如果T1K解析出现错误，如出现不支持该类型T1K解析等。要报错提示T1K解析失败，提示信息要包括对应的错误信息。</p> <p>2、算法分析</p> <p>算法分析过程跟T1K解析过程同步进行。算法自动做到降噪去噪、伤损识别和正常识别。自动对模型中（初始模型是9种，其中5种伤损）的分类进行分类与画框。准确率应满足【性能要求】章节要求。</p> <p>3、实时更新</p> <p>算法和解析要做到已解析多少就显示多少，不能全部做完才显示。允许有50m以内的延迟。</p> <p>4、停止功能</p> <p>在解析过程中，解析和算法分析过程中支持终止分析功能，进度条右边加个小红叉，点击小红叉即视为加载停止。</p>
UI设计图	

3.2.5.B显显示与播放

功能概述	<p>1、显示B显数据，支持【跳转公里标】、【后退步长】、【播放】、【前进步长】、【测距模式】、【截图】按钮，步长可以设置。</p> <p>2、支持B显图播放功能。播放功能是指类似“幻灯片”的播放效果。轮播播放的停留时间可以设置。</p> <p>3、B显图中显示对选中的伤损高亮，并在右侧放大图中进行细节展示。（特别说明，sperry框不能够选中）。细节展示需要有周边细节的展示。从T1K中解析的数据，相关数据显示详情图右侧，包括公里标、总宽度、总高度、当前速度、伤损分类和严重程度。</p> <p>4、B型图左上方位置 标注左右轨。</p> <p>5、B型图上方位位置 显示当前T1K文件的基本信息，线路名称/上下行/车次号等。</p> <p>6、在B显图上直接显示伤损类型，可以使用英文缩写。</p> <p>7、双击B显图中的框，直接定位到伤损列表中的具体伤损。点击具体伤损，B显图的居中显示当前伤损。</p> <p>8、B型图会对当前选中的伤损做粗框提醒显示。</p> <p>9、在维护模式且框选开关打开的情况下，鼠标支持框选操作，框选伤损直接保存该伤损样本。</p>
输入	解析和算法处理后的数据
输出	B显图
子功能列表	<p>1、功能按钮，包括【跳转公里标】、【后退一屏】、【播放】、【前进一屏】、【测距模式】、【截图功能】</p> <p>2、带自动跳过无框区域的播放功能</p>
子功能细节概述	<p>1、跳转公里标： 可以点击弹窗，输入公里标直接跳转到具体位置。可以选择是否进行相对位置偏移修正。</p> <p>2、前进/后退步长： 可以向前向后移动步长距离。步长可以设置，设置的最小分度值是0.1米。</p> <p>3、播放： 可以逐屏播放，可以设置每屏幕的显示时间，且自动化跳过无框页面。</p> <p>4、测距模式： 可以在B显图中标记两点，显示两点直线距离</p> <p>5、缩放功能： 可以使用放大功能放大缩小图片</p> <p>6、截图功能： 点击截图功能按钮，可以进行截图操作。只可以截图B型图区域，截图后右键选择路径保存图片。</p>





UI-截图功能

3.2.6. 键盘操作

功能概述	部分鼠标操作可以用键盘代替
细节概述	<p>分析结果记录框获取焦点后，使用键盘操作伤损记录</p> <p>按两下上箭头，自动播放 按左箭头，向前步长，按右箭头，向后步长。 ctal+左箭头，向前直到一个最近框，最近框居中显示。 ctal+右箭头，向后直到一个最近框，最近框居中显示。</p> <p>按w-选中上一条记录 按s-选中下一条记录 按向d-确认该记录的当前状态，并自动切换至下一条记录 按向a-弹出伤损类型下拉框，焦点对应该记录的当前状态，再按w/s选择新的类型，按向d确认，收回下拉框，并自动切换至下一条记录；如果不按d箭头，而再次按a箭头，则取消选择并收回下拉框 按Del键，对应重置按钮功能</p>

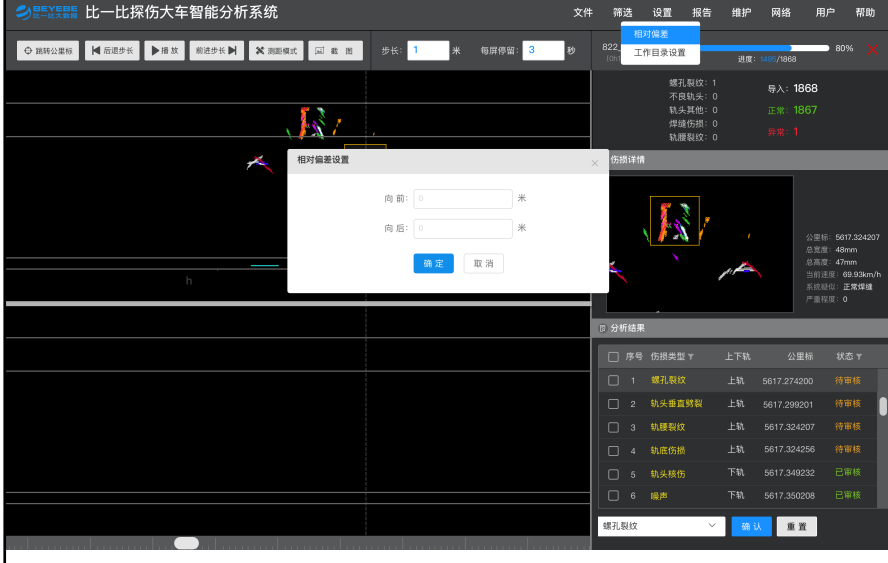


3.2.7.分类筛选

功能概述	<p>1、可以基于伤损种类筛选，包括模型中已加载的伤损类型（初始模型有轨头垂直劈裂（伤损）、轨腰裂纹（伤损）、轨底伤损（伤损）、轨头核伤（伤损）、螺孔裂纹（伤损）、单孔（正常）、正常焊缝（正常）、正常螺孔（正常）、噪声（正常）、其他（正常）），也可以基于状态筛选（是否为【待审核】）。</p> <p>2、正常也显示，也可修改类型。伤损误判可以修改类型。伤损误判的定义见3.1术语定义。</p> <p>3、筛选条件可以通过两种方式操作，【筛选】菜单或者点击表格上面的漏斗图标。</p> <p>4、可以选中若干个框，右下角有导出按钮可以导出这些样本至样本库管理软件。该功能只在维护模式里添加。</p>
输入	筛选条件
输出	筛选结果

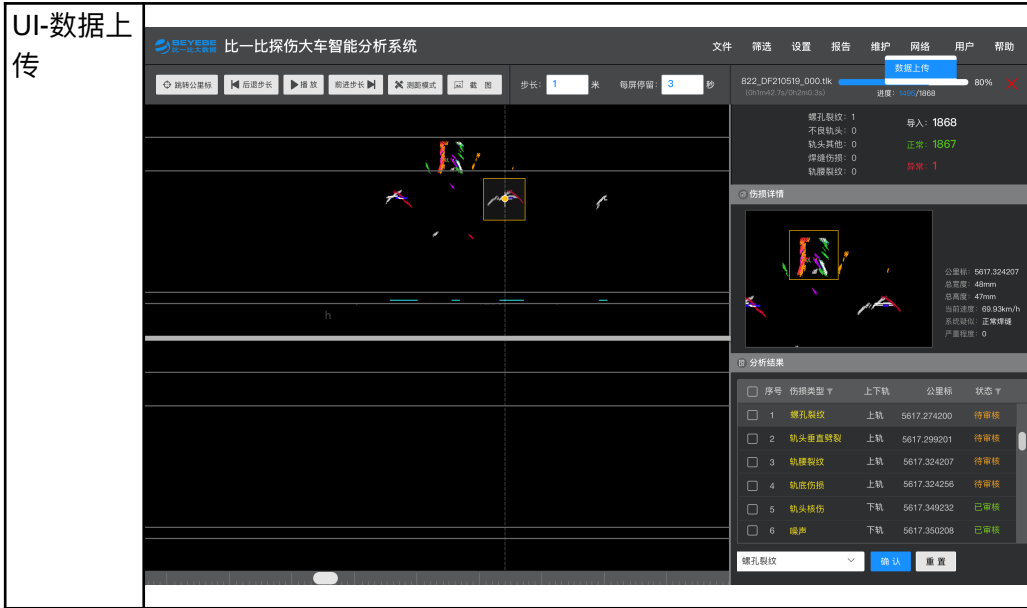
<p>状态变化穷举</p>																																				
<p>子功能列表</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、状态筛选 2、伤损类型筛选 3、全选操作 4、复核操作 																																			
<p>子功能细节概述</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、状态筛选： 可以筛选是否为待审核。 2、伤损类型筛选： 可以筛选模型加载的伤损类型。可以筛选伤损误判的类型。伤损误判的定义见3.1术语定义。 3、全选操作： 可以批量选择进行复核。 4、复核操作： 可以对类型进行设置，设置成指定类型后更改。更改类型的信息需要保存在tprj文件中。作为后续算法、样本库的训练、分析准确率的数据。 																																			
<p>UI-筛选</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>伤损类型</th> <th>上下轨</th> <th>公里标</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>螺孔裂纹</td> <td>上轨</td> <td>5617.274200</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>轨头垂直裂纹</td> <td>上轨</td> <td>5617.298201</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>轨腰裂纹</td> <td>上轨</td> <td>5617.324207</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>轨底伤损</td> <td>上轨</td> <td>5617.324256</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>轨头伤损</td> <td>下轨</td> <td>5617.348232</td> <td>已审核</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>噪声</td> <td>下轨</td> <td>5617.350208</td> <td>已审核</td> </tr> </tbody> </table>	序号	伤损类型	上下轨	公里标	状态	1	螺孔裂纹	上轨	5617.274200	待审核	2	轨头垂直裂纹	上轨	5617.298201	待审核	3	轨腰裂纹	上轨	5617.324207	待审核	4	轨底伤损	上轨	5617.324256	待审核	5	轨头伤损	下轨	5617.348232	已审核	6	噪声	下轨	5617.350208	已审核
序号	伤损类型	上下轨	公里标	状态																																
1	螺孔裂纹	上轨	5617.274200	待审核																																
2	轨头垂直裂纹	上轨	5617.298201	待审核																																
3	轨腰裂纹	上轨	5617.324207	待审核																																
4	轨底伤损	上轨	5617.324256	待审核																																
5	轨头伤损	下轨	5617.348232	已审核																																
6	噪声	下轨	5617.350208	已审核																																

3.2.8.相对偏差

功能概述	<p>1、列车公里标(车头)计算位置和超声仪器器位置有相对偏差。需要可以手工设置两个值A, B。</p> <p>如果前向加上行(公里标减少方向行驶), 伤损公里标位置+A。</p> <p>如果后向加上行(公里标减少方向行驶), 伤损公里标位置+B。</p> <p>如果前向加下行(公里标增加方向行驶), 伤损公里标位置-A。</p> <p>如果后向加下行(公里标增加方向行驶), 伤损公里标位置-B。</p> <p>2、在B显图【跳转公里标】功能中, 可以是否对相对偏差进行计算打勾。</p>																																			
输入	A、B值																																			
输出	公里标换算结果																																			
UI-设置相对偏差	 <p>The screenshot displays the 'Relative Bias Settings' dialog box with the following details:</p> <ul style="list-style-type: none"> Forward bias: 0 米 Reverse bias: 0 米 Buttons: 确定 (Confirm), 取消 (Cancel) <p>The background interface includes a top menu bar (文件, 筛选, 设置, 报告, 维护, 网络, 用户, 帮助), a main toolbar with navigation icons, and a data table titled '分析结果' (Analysis Results):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>伤损类型</th> <th>上下轨</th> <th>公里标</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>螺孔裂纹</td> <td>上轨</td> <td>5617.274200</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>轨头垂直劈裂</td> <td>上轨</td> <td>5617.299201</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>轨腰裂纹</td> <td>上轨</td> <td>5617.324207</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>轨底伤损</td> <td>上轨</td> <td>5617.324256</td> <td>待审核</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>轨头核伤</td> <td>下轨</td> <td>5617.348232</td> <td>已审核</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>磨伤</td> <td>下轨</td> <td>5617.350208</td> <td>已审核</td> </tr> </tbody> </table>	序号	伤损类型	上下轨	公里标	状态	1	螺孔裂纹	上轨	5617.274200	待审核	2	轨头垂直劈裂	上轨	5617.299201	待审核	3	轨腰裂纹	上轨	5617.324207	待审核	4	轨底伤损	上轨	5617.324256	待审核	5	轨头核伤	下轨	5617.348232	已审核	6	磨伤	下轨	5617.350208	已审核
序号	伤损类型	上下轨	公里标	状态																																
1	螺孔裂纹	上轨	5617.274200	待审核																																
2	轨头垂直劈裂	上轨	5617.299201	待审核																																
3	轨腰裂纹	上轨	5617.324207	待审核																																
4	轨底伤损	上轨	5617.324256	待审核																																
5	轨头核伤	下轨	5617.348232	已审核																																
6	磨伤	下轨	5617.350208	已审核																																

3.2.9.外网上传

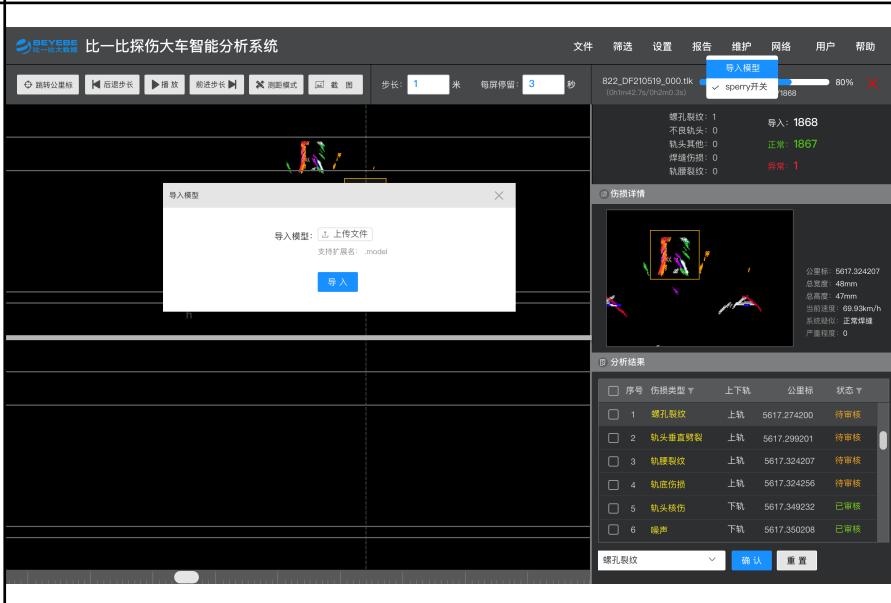
功能概述	可以将样本数据上传到外网指定位置。
子功能列表	<p>1、网络位置路径配置</p> <p>2、数据上传</p>
子功能细节概述	<p>1、路径配置通过配置文件进行配置, 不在交互界面上进行。可以使用http或者ftp的方式, 且该方式支持代理配置。</p> <p>2、数据上传在菜单上交互即可。点击即可上传, 如果上传失败, 弹窗显示失败原因。</p> <p>3、在联网状态下, 分析结果和软件日志可通过网络传输至指定位置。</p>



3.2.10.工作目录

功能概述	<p>1、左侧有一个可以收起的工作目录，该工作目录可以设置为硬盘中的某一个文件夹位置，方便在工作目录里快速打开文件。</p> <p>2、支持拖动T1K文件进入从而导入T1K文件。支持双击加载prj文件。</p>
子功能列表	<p>1、工作目录</p> <p>2、工作目录路径设置</p>
子功能细节概述	<p>1、工作目录如UI所示，工作目录可以折叠展开。本质是对内部文件夹的管理。支持T1K在工作目录中直接拖动加载。</p> <p>2、工作目录文件夹设置可以设置成本地硬盘的某个位置。</p>
UI-设置工作目录	

3.2.11.维护模式

功能概述	<p>为了方便时代电子验收做的一个选项，配置文件加入维护模式/工作模式切换开关，开关在配置文件中配置。如果配置文件未开启维护模式，不存在【维护】这个菜单</p> <p>如果为维护模式，菜单中才有sperry 框体显示 和 模型导入两个子菜单，否则菜单直接隐藏。不能做相关操作。</p>
细节概述	<p>1、sperry框体B型图显示 框体B型图显示遵循三原则：不能操作、不用分类、不太明显（UI设计淡化）的原则。sperry框体显示不影响原本的播放逻辑（播放跳过无框时，sperry的框体不算框）。</p> <p>2、模型通过model文件导入软件中替换当前软件。模型是通过模型优化软件导出的。导入后，后续的产品。其中【关于我们】中显示模型版本号。</p> <p>3、维护模式下，框选伤损直接弹出对话框可以保存伤损分类。</p>
维护-导入模型	 <p>The screenshot displays the 'Maintenance - Import Model' dialog box in the center, with a 'Upload File' button. The background interface includes a top navigation bar with 'Maintenance' selected, a central 3D model of a train, and a right-side panel showing analysis results for 'Sperry' (e.g., Sperry Cracks: 1, Bad Rails: 0, etc.).</p>

3.2.12.报告导出


功能概述	<p>1、报告导出 导出excel伤损列表和对应的伤损图。 其中伤损列表字段包括公里标、总宽度、总高度、当前速度、伤损分类和严重程度。 伤损图以图片的形式存储在文件夹中，图片名称以样本ID命名。 特别说明：伤损误判的不算伤损，不导出。只导出伤损结果。伤损误判的定义见3.1术语定义。</p> <p>2、excel和图片一起导出，导出过程中应有进度显示。</p> <p>3、导出位置可以自己选择。</p> <p>4、报告导出会触发样本缓存操作，详情见3.2.18</p>
------	--

表格设计	chl_chi	ch_record_top	post	not_confir	ids	number	record_pos	speed	record	len_chi	cls	score	record_rec	record_sev	csv_str	csv_str_ext	desc	change	na	post_delta
轨底伤损	1	46.48978	未确认	1	0	69626	32.8327	18	轨底伤损	0.47	6	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	1	0.535557	未确认	3	2	155385	32.8327	5	核伤	0.55	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨头垂直裂纹	1	0.548012	未确认	5	4	163206	32.0326	8	核伤	0.69	8	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨腰裂纹	1	0.54807	未确认	7	6	163266	32.0326	36	轨腰裂纹	0.41	11	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨头垂直裂纹	0	0.547982	未确认	9	8	163178	32.0326	32	轨腰裂纹	0.82	11	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.563755	未确认	12	11	173111	32.0326	6	核伤	0.61	8	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨腰裂纹	0	0.563825	未确认	14	13	173181	32.0326	99	轨腰裂纹	0.47	5	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨头垂直裂纹	1	0.564243	未确认	15	14	173428	32.0326	21	轨头垂直裂纹	0.71	11	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.565635	未确认	19	18	174285	32.0611	10	核伤	0.77	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.579597	未确认	21	20	183081	32.0611	7	核伤	0.83	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.584111	未确认	24	23	185879	32.2897	10	核伤	0.57	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨头垂直裂纹	1	0.587219	未确认	28	27	187858	32.2897	22	轨头垂直裂纹	0.71	11	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.587929	未确认	29	28	188396	32.2897	11	核伤	0.66	61	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.588136	未确认	30	29	188417	32.2897	8	核伤	0.43	61	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
异常螺孔	0	0.588711	未确认	31	30	188795	32.2897	8	异常螺孔	0.98	15	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
异常螺孔	0	0.602582	未确认	32	31	197588	32.0326	7	异常螺孔	0.99	15	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
异常螺孔	0	0.602643	未确认	33	32	197649	32.0326	9	异常螺孔	0.54	15	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.603257	未确认	34	33	198055	32.0326	5	核伤	0.82	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	1	0.603843	未确认	36	35	198447	32.0326	6	核伤	0.69	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.625704	未确认	41	40	212147	31.5182	5	核伤	0.83	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	1	0.639142	未确认	45	44	220639	31.1467	9	核伤	0.69	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.643259	未确认	46	45	223183	31.1467	6	核伤	0.63	8	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
异常螺孔	0	0.643861	未确认	49	48	223595	31.1467	7	异常螺孔	1	15	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.654059	未确认	52	51	229999	30.6896	7	核伤	0.9	9	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨底伤损	1	0.660469	未确认	53	52	234079	30.6896	33	轨底伤损	0.46	6	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨头垂直裂纹	1	0.664335	未确认	54	53	236491	30.6896	19	轨头垂直裂纹	0.59	11	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
轨头垂直裂纹	1	0.664413	未确认	55	54	236569	30.6896	18	轨头垂直裂纹	0.47	11	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.68539	未确认	57	56	249784	30.2038	6	核伤	0.63	8	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	0	0.685636	未确认	59	58	249842	30.2038	7	核伤	0.55	8	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0
核伤	1	0.68561	未确认	60	59	249816	30.2038	7	核伤	0.47	59	128	filename,8,filename,8	南昌局	46	212	228	46	0	0

3.2.13.统计分析功能

<p>功能概述</p>	<p>显示这趟车的统计分析结果，这趟车是由多个T1K名称头相同的T1K合并而来。</p> <ol style="list-style-type: none"> 按照已识别出的伤损类型数量，绘制饼状图 默认显示所有伤损分布 可以按分布条件显示，按审核状态（待审核、已审核、全部）
<p>UI设计图</p>	<p>The screenshot shows the 'Statistics Analysis' interface. A pie chart displays the distribution of damage types, with a total count of 123,224. The legend includes: 单孔 (4,544), 轨头裂纹 (4,544), 轨腰裂纹 (3,321), 轨底伤损 (3,113), 轨头核伤 (2,341), 螺孔裂纹 (201), 噪声 (1,231), 伤损8 (423), 伤损9 (31), 伤损10 (58), 伤损11 (1208), and 伤损12 (9). The interface also features a table of damage records with columns for type, location, and status.</p>

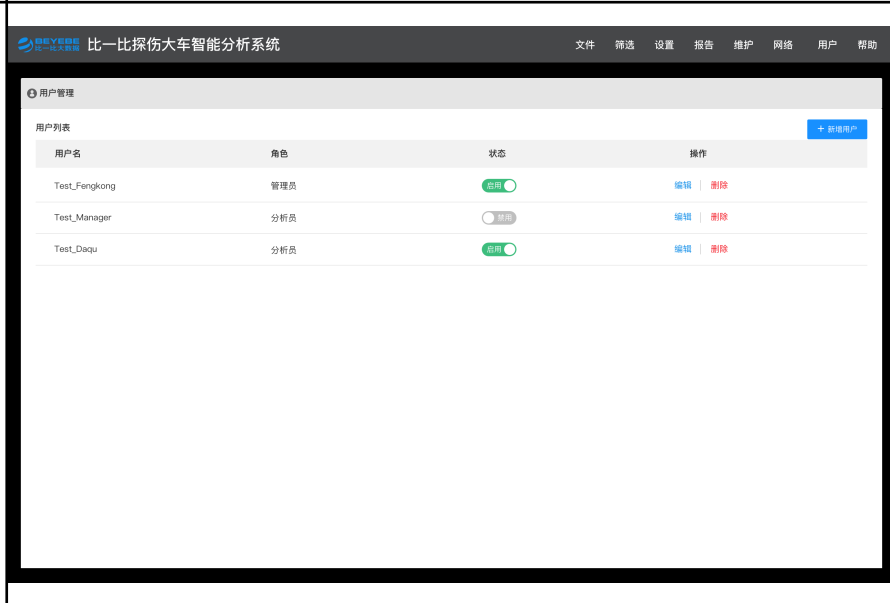
3.2.14.帮助菜单

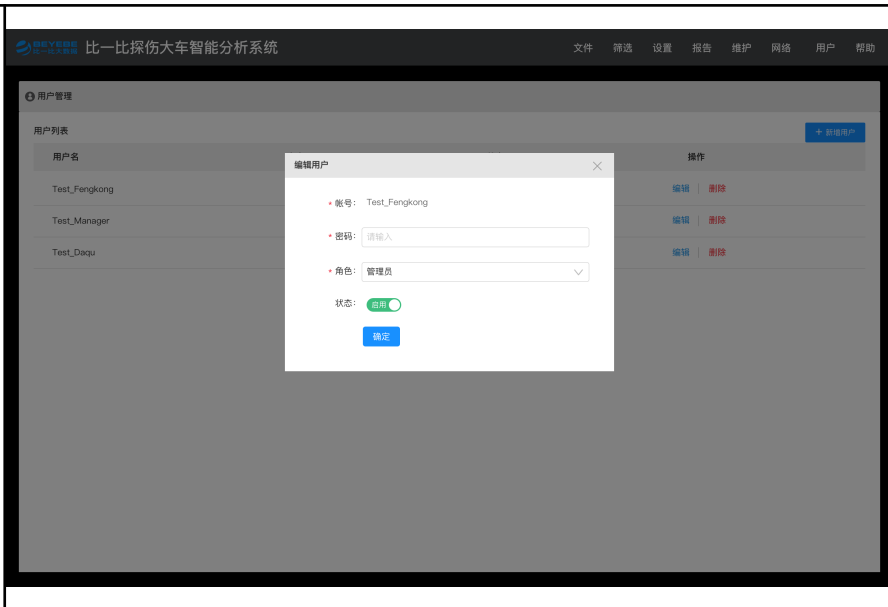
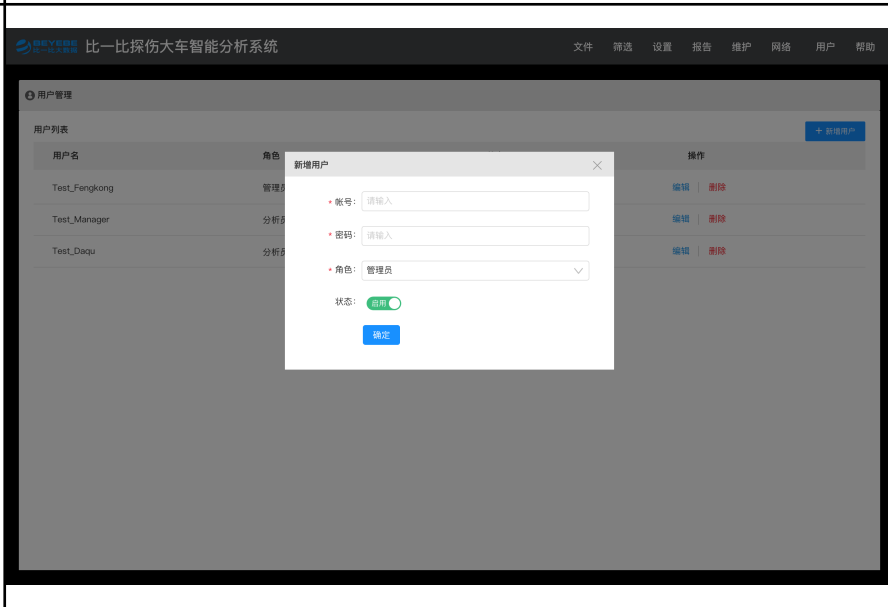
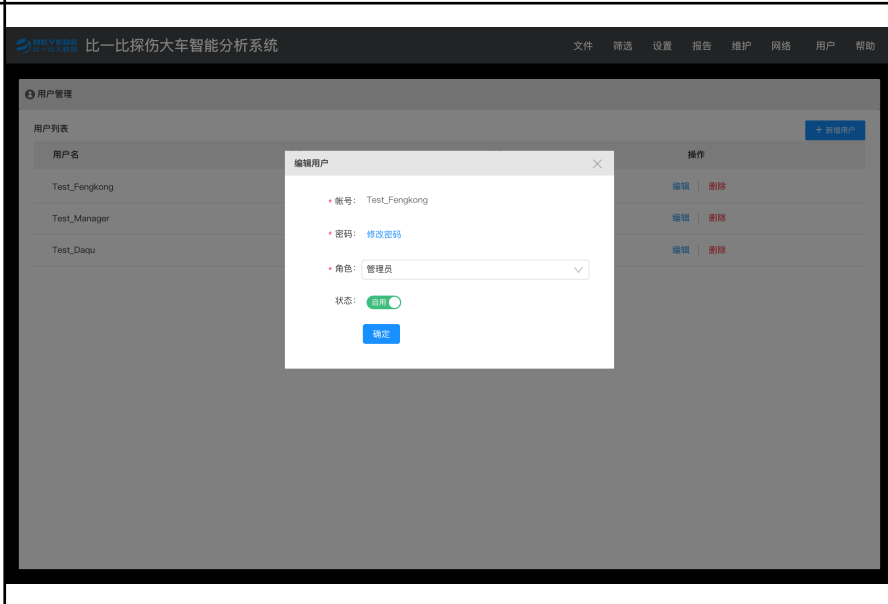
功能概述	<p>一些辅助功能，都是写死的页面。伤损范例是我们现在的9种伤损的真实图片+伤损B型图的举例。使用手册是研发交付的使用手册、关于我们是对于比一比和软件版权的简要介绍。</p> <p>其中【关于我们】内容里，不仅显示软件版本号，还显示当前模型版本号。</p> <p>若将使用手册渲染到QT上有困难，可以将使用手册以一个附件(PDF)链接到软件上，打开一个新窗口文件即可。</p>
UI-使用手册	
UI-关于我们	

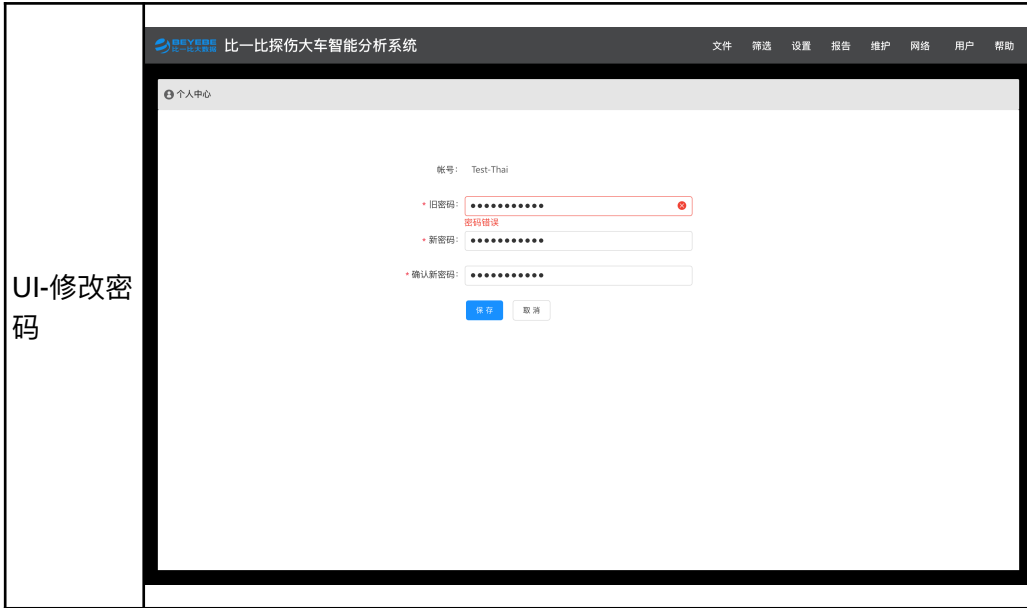
3.2.15.软件激活

功能概述	<p>1、三款软件都分为试用版和正式版。试用版可根据时间、T1K文件数量和大小进行试用限制，超过限制后锁定程序。后过期过期。正式版激活无此限制。</p> <p>2、一个激活码只能激活一台主机。</p> <p>3、只支持离线激活。离线激活可以首先安装我们的软件，从软件上获取一个机器码，机器码发给我们后生成密钥，软件上输入密钥后激活软件。</p>
------	--

3.2.16.用户管理

功能概述	<p>1、只有管理员可以进入用户管理页面和操作历史页面。</p> <p>2、有管理员和普通用户两个角色。</p> <p>3、管理员可以管理账户是否启用，新增用户（输入账号、密码、角色）。编辑用户（修改密码、修改角色）。编辑用户（修改密码、修改角色）。</p>
UI-个人中心	
UI-用户管理	

UI-重置密码	
UI-新增用户	
UI-修改用户	



3.2.17.样本缓存数据

功能概述	<p>1、样本库优化软件是基于样本缓存数据进行加载。</p> <p>2、样本缓存数据包括伤损点前后1米的数据、伤损点对应另一轨的前后1米的数据、该伤损的基本信息、处理状态（已审核/未审核）、对应T1K的名称信息、模型ID与版本信息。</p> <p>3、样本缓存数据是客户无感知，随着客户【导出报告】这个操作自动化生成的。</p> <p>4、样本缓存数据存在程序的根目录某文件夹下。</p> <p>5、样本缓存数据要进行加密，不可明文读取。</p>
输入	客户发出【导出报告】的指令
输出	自动化在根目录的某文件夹存储样本缓存数据
使用场景	未来需要导出算法模型数据的时候，将该文件夹打包压缩发送至我们手里，即可完成样本库加载训练的操作。

3.3. 样本库管理软件

3.3.1. 需求列表

名称	内容
新建样本集	新建一个新的样本集，与对应的新建、打开、保存、另存为。
导入数据	可以单独加载样本文件、批量加载样本文件。
样本编辑	算法人员进行筛选，对样本进行分类、归集。最终筛选出合适的样本集。
分类管理	将编辑好的样本集导出，给模型优化软件使用。
用户管理	用户管理与权限控制。只有两个角色管理员和用户。管理员相比用户多两个权限，一个是删除样本集、另一个是管理相关账号权限。
操作历史	管理员可以看到其他用户的操作记录

3.3.2. 菜单列表

序号	菜单	子菜单
1	文件	【新建】、【打开】、【保存】【另存为】
2	样本集管理	无子菜单，本身就可以点击
3	数据导入	【从本地导入】、【从服务器导入】
4	分类管理	无子菜单，本身就可以点击
5	统计	【统计报告】
6	用户管理	【用户管理】、【操作历史】、【个人中心】

3.3.3. 新建样本集

功能概述	操作前需要新建样本集。随后可以对样本集进行相应的文件操作。
子功能列表	1、新建 2、打开 3、保存 4、另存为

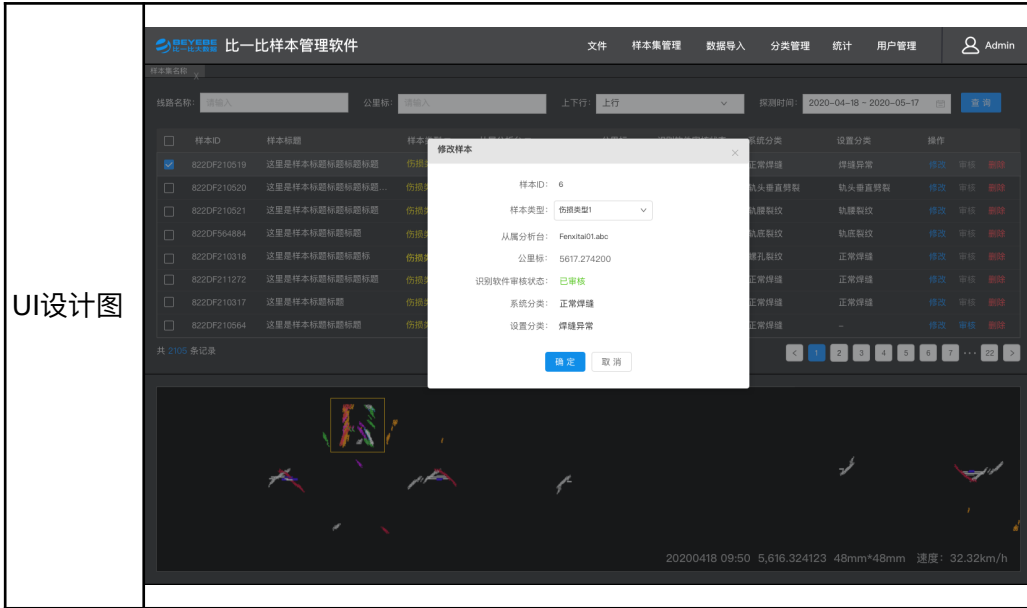
子功能细节概述	<p>1、新建样本集 建立一个空的样本集，可以往其中导入。建立样本集需要输入样本集ID、标题、创建时间、负责人、备注。</p> <p>2、打开 从服务器加载一个已有的样本集</p> <p>3、保存 保存样本集</p> <p>4、另存为 另存为样本集，需要重新输入样本集的结果。</p>
UI设计图	

3.3.4.导入数据

功能概述	<p>1、可以导入样本缓存数据（见3.2.18），也支持导入已经导出的样本集数据。导入数据后，样本列表会显示相应的伤损样本。</p>
子功能列表	<p>1、样本缓存数据导入（仅支持本地导入）</p> <p>2、样本集数据导入（支持本地导入 和 服务器导入）</p>

3.3.5. 样本编辑

功能概述	对于导入后的数据，可以进行标记为已审核、点勾和删除三个操作。可以把点勾的数据生成样本集。点勾可以有全选操作，点勾是一个样本的状态（不是一种筛选）。关闭软件后再打开，勾的状态要保留。
菜单	数据导入菜单支持【从本地导入数据】、【从数据库导入数据】、分类管理菜单支持【分类管理】
子功能列表	包括从【从本地导入数据】、【从数据库导入数据】、【分类管理】、【以选中的样本生成样本集】四个操作，其中前三个功能在菜单中进行，其中细节操作还包括识别软件是否审核、点勾、删除。
子功能细节概述	<p>1、从本地导入数据 通过文件的方式导入数据，支持样本数据和样本集数据。</p> <p>2、从数据库导入数据 可以导入以前已经生成的某样本集</p> <p>3、以选中的数据生成样本集 需要添加标题、备注。创建时间和负责人自动填写，可以勾选在本地生成样本文件。如果标题相同，弹窗问是否要覆盖。</p> <p>4、细节操作</p> <p>4.1 识别软件是否审核 对于导入样本中识别软件没审核的情况。可以在样本列表里补充审核。</p> <p>4.2 另存 将该条样本另存至其他样本集内，该条样本在本样本集中不删除，默认缓存上次填写的内容。</p> <p>4.3 删除 删除该样本，不再在样本列表里显示。</p> <p>5、B显图操作 在正下方显示该样本B显图，B显图具有缩放功能。</p> <p>6、搜索功能 可以搜索样本集里的数据。对样本有探测时间、公里标范围、线路名称、上下行、T1K文件名五个条件的搜索。搜索内容缓存，默认缓存上次填写的内容。</p>



UI设计图

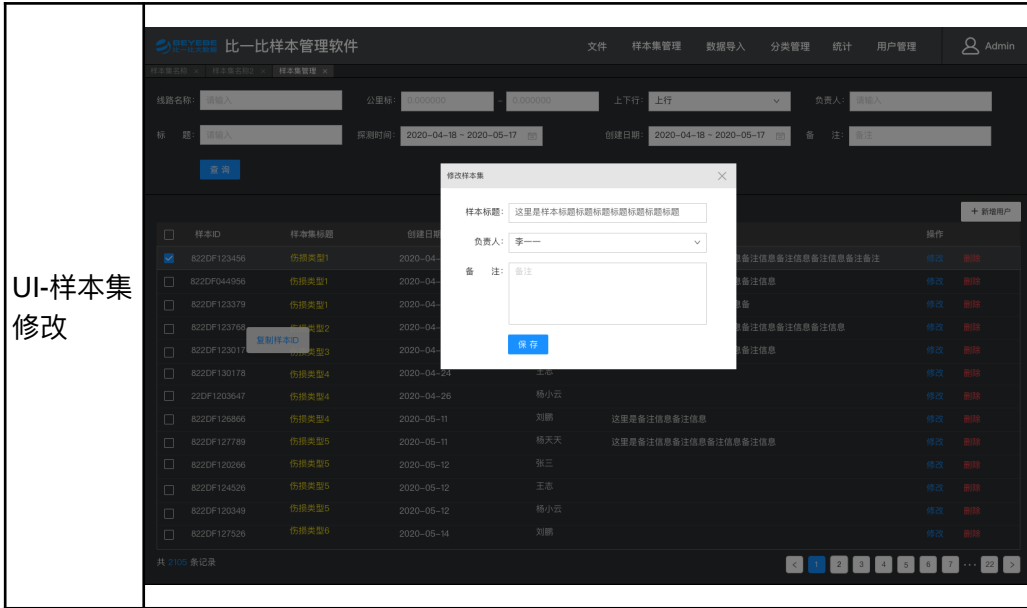
3.3.6.分类管理

功能概述	对样本的伤损分类进行管理
子功能列表	<ol style="list-style-type: none"> 1、添加分类 2、删除分类 3、修改分类名
子功能细节概述	<ol style="list-style-type: none"> 1、可以添加一个新的分类，一旦添加分类即可设置样本为该分类。添加样本时，会自动添加样本中已有的分类。无需手工设置。 2、可以删除一个分类，特别的，如果还有样本设置为该分类，则该分类无法删除。 3、可以修改分类名。
UI-添加分类	

UI-分类列表																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>样本名称</th> <th>从属类型</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>样本名称01</td> <td>类型01</td> <td>修改 删除</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>样本名称02</td> <td>类型02</td> <td>修改 删除</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>样本名称03</td> <td>类型03</td> <td>修改 删除</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>样本名称04</td> <td>类型04</td> <td>修改 删除</td> </tr> </tbody> </table>	序号	样本名称	从属类型	操作	1	样本名称01	类型01	修改 删除	2	样本名称02	类型02	修改 删除	3	样本名称03	类型03	修改 删除	4	样本名称04	类型04
序号	样本名称	从属类型	操作																	
1	样本名称01	类型01	修改 删除																	
2	样本名称02	类型02	修改 删除																	
3	样本名称03	类型03	修改 删除																	
4	样本名称04	类型04	修改 删除																	

3.3.7. 样本集管理

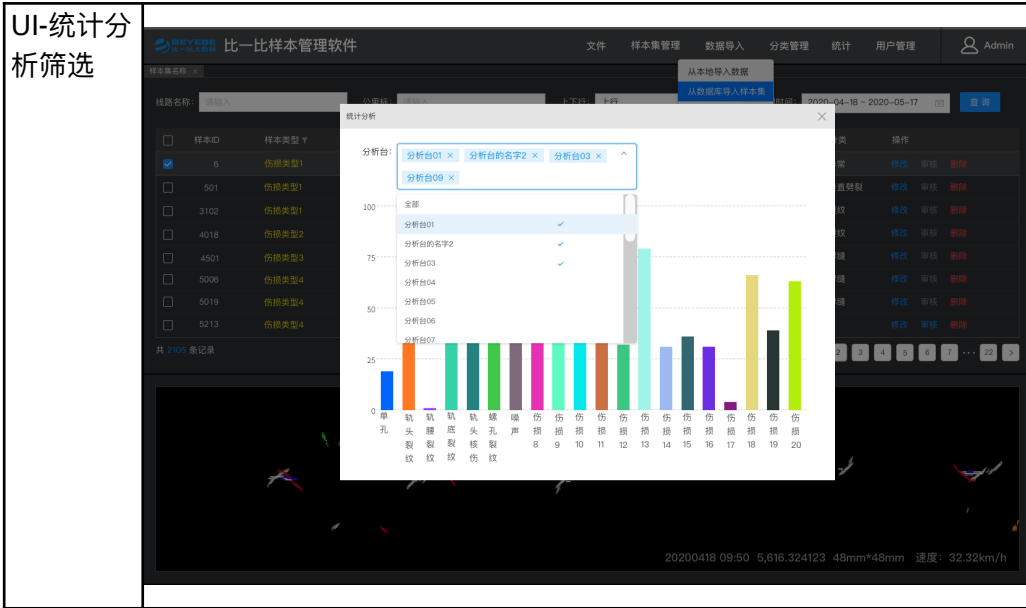
功能概述	可以对样本库进行管理，其中只有管理员有删除功能
细节说明	1、可以基于标题、创建日期、负责人、备注进行筛选。 2、可以对其进行修改操作（修改标题、负责人、备注）
UI-样本集管理	



UI-样本集修改

3.3.8. 统计分析功能

功能概述	可以对当前样本集的情况进行统计分析
细节说明	<ol style="list-style-type: none"> 按照已导入样本集所有样本类型数量，绘制直方图 默认显示所有样本集所有样本分布 可以按分布条件显示、按样本筛选
UI-统计分析	



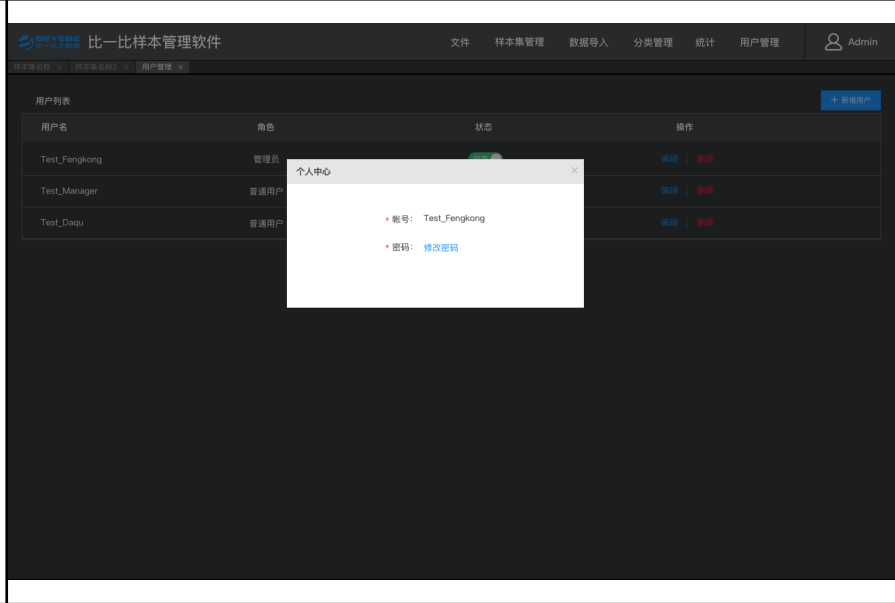
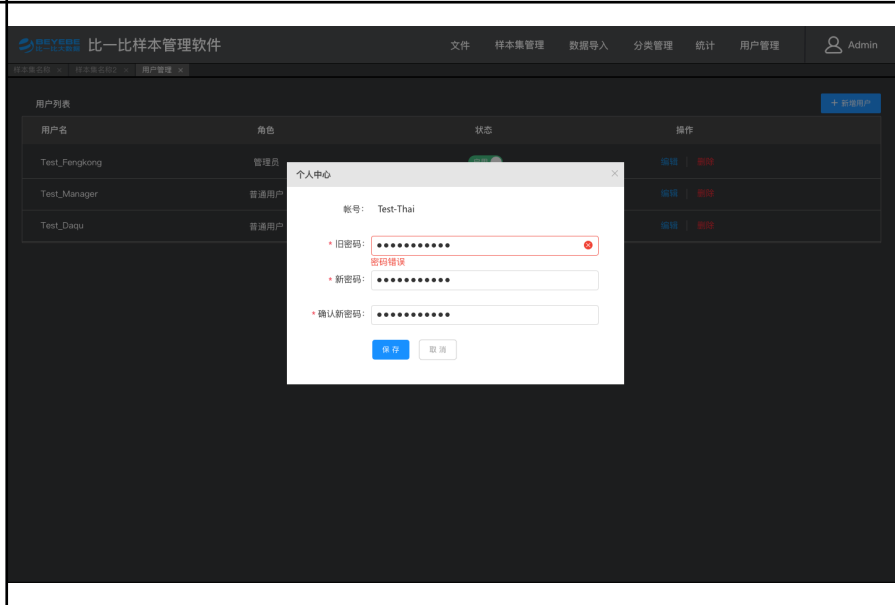
3.3.9.操作历史

功能概述	<ol style="list-style-type: none"> 1、只有管理员可以进入用户管理页面和操作历史页面。 2、可以根据人员查询操作历史。 3、该查询只可以查看，不可以编辑。 4、操作历史包含所有对文件和数据库的删、改、查操作。 																																								
UI设计图	<p>比一比样本管理软件</p> <p>文件 样本集管理 数据导入 分类管理 统计 用户管理 Admin</p> <p>操作历史</p> <p>负责人: 李林 查询</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>负责人</th> <th>操作行为</th> <th>样本集</th> <th>样本ID</th> <th>样本来源</th> <th>伤损公里标</th> <th>行为描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>李林</td> <td>修改类型</td> <td>name01</td> <td>201</td> <td>name2.bfxt</td> <td>1234.012548</td> <td>将样本ID5432的伤损类型修改为伤损类型a</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>李林</td> <td>删除样本</td> <td>name02</td> <td>3004</td> <td>name.bfxt</td> <td>2104.012068</td> <td>删除样本ID1026</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>李林</td> <td>导入样本</td> <td>name03</td> <td>6</td> <td>name6.bfxt</td> <td>6018.314807</td> <td>导入样本name1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>李林</td> <td>导出样本集</td> <td>name04</td> <td>18</td> <td>name.bfxt</td> <td>8006.130790</td> <td>导出样本name1</td> </tr> </tbody> </table>	序号	负责人	操作行为	样本集	样本ID	样本来源	伤损公里标	行为描述	1	李林	修改类型	name01	201	name2.bfxt	1234.012548	将样本ID5432的伤损类型修改为伤损类型a	2	李林	删除样本	name02	3004	name.bfxt	2104.012068	删除样本ID1026	3	李林	导入样本	name03	6	name6.bfxt	6018.314807	导入样本name1	4	李林	导出样本集	name04	18	name.bfxt	8006.130790	导出样本name1
序号	负责人	操作行为	样本集	样本ID	样本来源	伤损公里标	行为描述																																		
1	李林	修改类型	name01	201	name2.bfxt	1234.012548	将样本ID5432的伤损类型修改为伤损类型a																																		
2	李林	删除样本	name02	3004	name.bfxt	2104.012068	删除样本ID1026																																		
3	李林	导入样本	name03	6	name6.bfxt	6018.314807	导入样本name1																																		
4	李林	导出样本集	name04	18	name.bfxt	8006.130790	导出样本name1																																		

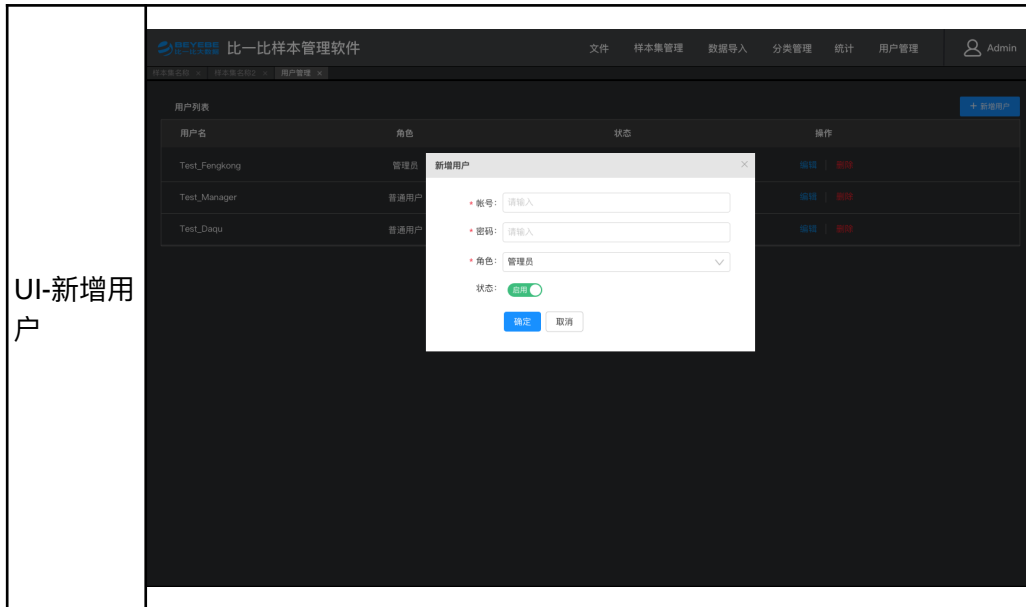
3.3.10.软件激活

功能概述	<p>1、三款软件都分为试用版和正式版。试用版可根据时间、T1K文件数量和大小进行试用限制，超过限制后锁定程序。后过期过期。正式版激活无此限制。</p> <p>2、一个激活码只能激活一台主机。</p> <p>3、只支持离线激活。离线激活可以首先安装我们的软件，从软件上获取一个机器码，机器码发给我们后生成密钥，软件上输入密钥后激活软件。</p>
------	--

3.3.11.用户管理

功能概述	<p>1、只有管理员可以进入用户管理页面和操作历史页面。</p> <p>2、有管理员和普通用户两个角色。</p> <p>3、管理员可以管理账户是否启用，新增用户（输入账号、密码、角色）。编辑用户（修改密码、修改角色）。</p>
UI-个人中心	
UI-修改密码	

<p>UI-重置用户密码</p>	
<p>UI-用户管理</p>	
<p>UI-修改用户</p>	



3.4. 模型优化软件

3.4.1. 需求列表



名称	内容
模型训练/增量训练	可以基于全新样本集制作一个全新的模型。也可以在一个模型的基础上，进行相关的增量训练。
自动测试	可以基于训练数据进行一个交叉度为k的K折交叉训练。其中k越大，结果越好，越逼近真实情况。
手动测试	可以基于一个已有模型导入样本测试结果数据。
模型管理	可以管理系统中的模型
模型报告管理	可以管理系统中以前完成过测试的测试报告
导出模型报告	可以对模型报告进行导出。
用户权限管理	用户管理与权限控制。只有两个角色管理员和用户。管理员相比用户多两个权限，一个是删除模型、另一个是管理相关账号权限。

3.4.2. 菜单列表

序号	菜单	子菜单
1	用户管理	【用户管理】、【操作历史】、【个人中心】

3.4.3. 模型训练/增量训练


功能概述	模型优化软件可以基于样本库，新建一个模型。 或基于一个已有模型和样本库，增量训练一个新模型。
子功能列表	1、新建模型 2、增量训练模型

<p>子功能细节概述</p>	<p>1、模型信息 无论是新建模型还是增量训练模型，本质都是建立一个新模型。因此都要对新模型输入模型信息，包括模型标题、负责人（自动填写）、创建日期（自动填写）、版本号（自动填写）、备注、样本集。</p> <p>2、此外，增量训练需要输入一个已有的模型。</p> <p>3、训练过程中，要显示进度条和剩余时间。在过程中，可以终止操作</p> <p>4、根据依赖关系，自动进行版本号管理。新创建的都是版本号都是1.0，然后基于新创建的增量训练版本号就是1.1.0,1.2.0,1.3.0以此类推。如果基于1.2.0的增量训练版本就是1.2.1.0,1.2.2.0</p> <p>5、模型训练只能基于一个样本集，如果需要将多个样本集的数据放在一起进行训练，需要先将多个样本集在样本库管理软件里合并成一个样本集，再导入。</p>
<p>原型参考-主页</p>	
<p>原型参考-数据输入</p>	

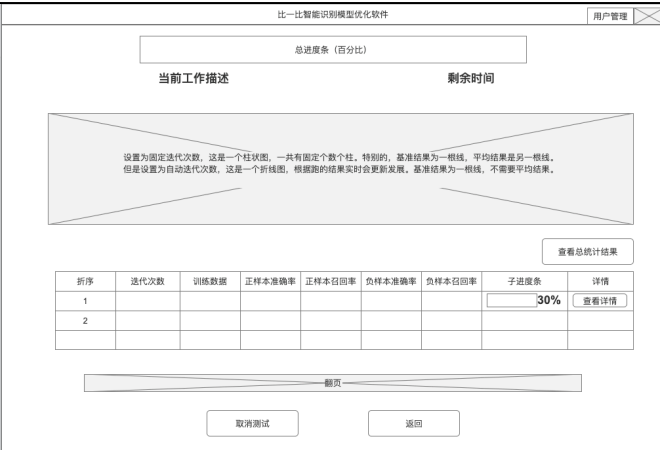


3.4.4. 自动测试

功能概述	<p>通过将样本分为K份，其中1份作为测试集，K-1份作为训练集。训练出统计结果。将这样的行为重复K次，每次选取不同作为测试集。得出的平均结果就是K折交叉验证测试。</p> <p>K不在界面上显示，K在界面上显示文案为【迭代次数】。为了后续描述方便，用K来代替【迭代次数】</p>
子功能列表	<ol style="list-style-type: none"> 1、K折测试 2、状态显示 3、报告显示

<p>子功能细节概述</p>	<p>1、自动测试，需要输入模型和K的数值，默认K=10，最低为3。K折测试是不需要测试集的。他是基于训练集做出测试集的。其中若勾选自动项，则变化了一个新逻辑。自动从3开始逐代测试，直到最大为样本数。</p> <p>2、K折测试进行中，除了有总体进度条外，每折都有自己的统计报告和对应的进度条。只要一折完成，就可以查看总统计结果。总统计结果是已完成测试的平均结果。</p> <p>另外，如果是自动测试中是自动K的场景，显示一个折线图。折线图可以筛选显示4个率（正样本准确率、负样本准确率、正样本召回率、负样本召回率）。可以一起显示在一张图。图有一条横线作为基准线，基准线是将所有训练数据当测试集导出的一个结果。</p> <p>另外，如果是自动测试中是手工K的场景，显示一个柱状图。柱状图可以筛选显示4个率（正样本准确率、负样本准确率、正样本召回率、负样本召回率）。每一个柱就是一个折。可以一起显示在一张图。图有一条横线作为基准线，基准线是将所有训练数据当测试集导出的一个结果。</p> <p>3、模型报告结果结构见3.4.7，其中可以看每一折的结果和总体结果。其中如果是自动K，结果报告只显示当前最大K的平均结果。支持报告导出。支持在模型报告管理中重新打开以前的某次结果。</p> <p>4、无论K取多少，第一次都将训练集当测试集导入，产生标准线。</p>
<p>原型参考-参数输入</p>	

原型参考-
进度显示




只要第一条完成了，就可以看总统计结果
总统计结果是对所有已完成结果的平均。

K有几，就有几条，一般K=10

如果点击了取消训练或者完成了，才可以点返回

3.4.5.手动测试

功能概述	通过引进新的测试集，导入到模型得出结果的场景，就是模型样本验证测试。
子功能列表	<ol style="list-style-type: none"> 1、样本测试 2、状态显示 3、报告显示
子功能细节概述	<ol style="list-style-type: none"> 1、样本测试需要输入模型和样本集 2、样本测试速度很快。不需要显示中间态，只需要显示进度条。完成后显示测试结果即可。 3、模型报告结果结构见3.4.7，支持报告导出。
原型参考- 参数输入	

比一比智能识别模型优化软件 用户管理

总进度条 (百分比)

当前工作描述 剩余时间

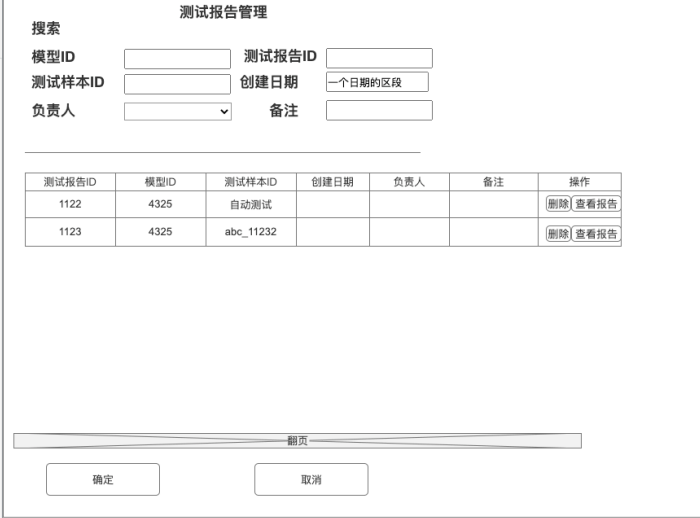
训练数据	正样本准确率	正样本召回率	负样本准确率	负样本召回率	详情
					查看详情

原型参考-
进度显示

3.4.6.模型管理

功能概述	对所有已生成的模型进行管理。所有人都可以进入此页。															
子功能列表	<ol style="list-style-type: none"> 1、模型搜索 2、模型修改 3、模型删除 															
子功能细节概述	<ol style="list-style-type: none"> 1、模型可以基于模型ID、标题、时间、负责人、版本号、备注来进行搜索。 2、模型可以编辑，修改其标题、负责人、备注。 3、模型可以删除。 															
原型参考	<p style="text-align: center;">模型管理</p> <p>搜索</p> <p>名称 <input type="text"/> 创建日期 <input type="text" value="一个日期的区段"/></p> <p>负责人 <input type="text"/> 备注 <input type="text"/></p> <hr/> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>模型ID</th> <th>样本集ID</th> <th>标题</th> <th>创建日期</th> <th>负责人</th> <th>备注</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td style="text-align: center;"> <input type="button" value="修改"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="复制信息"/> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">翻页</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="确定"/> <input type="button" value="取消"/> </p>	模型ID	样本集ID	标题	创建日期	负责人	备注	操作							<input type="button" value="修改"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="复制信息"/>	<p>只有管理员可以删除</p>
模型ID	样本集ID	标题	创建日期	负责人	备注	操作										
						<input type="button" value="修改"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="复制信息"/>										

3.4.7.模型报告管理

功能概述	对结果测试结果产生结果报告，可以以文件的形式导出出来。																						
子功能列表	1、模型报告 2、模型报告管理																						
子功能细节概述	<p>1、模型报告中包含四个模块：统计结果、伤损分布、准确率数据、数学模型数据。还有一个模块是【识别错误样本列表】模块，该模块只有手动测试才有。</p> <p>(1) 统计结果包括基本信息，模型ID、标题、创建时间、版本号、负责人、备注、文件数、伤损位置、样本正常总数、样本伤损总数、伤损分类总数、测试方法（自动测试定迭代，自测试别自动迭代，手动测试）、迭代次数（若为自动测试有该字段）。</p> <p>(2) 伤损分布是对伤损分类的统计。有伤损机器识别数量、人工识别数量和准确率、召回率四列。</p> <p>(3) 正确率数据是对合同、标书的应答。有伤损正确率、伤损识别率和误报率三个。</p> <p>(4) 数学模型数据是对数学模型的应答，有正样本准确率、正样本召回率、负样本准确率、负样本召回率四个。</p> <p>(5) 识别错误样本列表。（只有手动测试的有） 针对当前识别错误的样本，陈列在列表中。有伤损图（空间不足，可以以鼠标移动上去显示缩略图的方法实现）、样本ID、伤损分类、公里标信息。</p> <p>2、模型报告管理是指对以前生成的模型报告进行管理。 其中包括自动测试（设置迭代次数）、自动测试（自动设置迭代次数）、手动测试三种测试。</p>																						
原型参考	 <p>测试报告管理</p> <p>搜索</p> <p>模型ID <input type="text"/> 测试报告ID <input type="text"/></p> <p>测试样本ID <input type="text"/> 创建日期 <input type="text" value="一个日期的区段"/></p> <p>负责人 <input type="text"/> 备注 <input type="text"/></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>测试报告ID</th> <th>模型ID</th> <th>测试样本ID</th> <th>创建日期</th> <th>负责人</th> <th>备注</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1122</td> <td>4325</td> <td>自动测试</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>删除 查看报告</td> </tr> <tr> <td>1123</td> <td>4325</td> <td>abc_11232</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>删除 查看报告</td> </tr> </tbody> </table> <p>翻页 <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="确定"/> <input type="button" value="取消"/></p>	测试报告ID	模型ID	测试样本ID	创建日期	负责人	备注	操作	1122	4325	自动测试				删除 查看报告	1123	4325	abc_11232				删除 查看报告	只有管理员可以删除
测试报告ID	模型ID	测试样本ID	创建日期	负责人	备注	操作																	
1122	4325	自动测试				删除 查看报告																	
1123	4325	abc_11232				删除 查看报告																	

3.4.8. 软件激活

功能概述	<p>1、三款软件都分为试用版和正式版。试用版可根据时间、T1K文件数量和大小进行试用限制，超过限制后锁定程序。后过期过期。正式版激活无此限制。</p> <p>2、一个激活码只能激活一台主机。</p> <p>3、只支持离线激活。离线激活可以首先安装我们的软件，从软件上获取一个机器码，机器码发给我们后生成密钥，软件上输入密钥后激活软件。</p>
------	--

3.4.9.用户权限管理

功能概述	<p>1、只有管理员可以进入用户管理页面和操作历史页面。</p> <p>2、有管理员和普通用户两个角色。</p> <p>3、管理员可以管理账户是否启用，新增用户（输入账号、密码、角色）。编辑用户（修改密码、修改角色）。</p>
UI设计图	完全与样本库管理的用户管理相同，请参考3.3.10

3.4.10.操作历史

功能概述	<p>1、只有管理员可以进入用户管理页面和操作历史页面。</p> <p>2、可以根据人员查询操作历史。</p> <p>3、该查询只可以查看，不可以编辑。</p> <p>4、操作历史包含所有对文件和数据库的删、改、查操作。</p>																																			
原型参考	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>用户 <input type="text"/> 操作历史 只有管理员可见</p> <hr/> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>操作行为</th> <th>样本集</th> <th>样本ID</th> <th>样本来源</th> <th>损伤公里标</th> <th>具体行为</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>修改类型</td> <td>name1</td> <td>id1</td> <td>name.bfxt</td> <td>123.123321</td> <td>将XXX修改为XXX</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>删除样本</td> <td>name2</td> <td>id2</td> <td>name.bfxt</td> <td>123.123321</td> <td>删除</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>导入样本</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>导出样本集</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">翻页 <input type="text"/></p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">只能看不能改不能导出</p> </div>	序号	操作行为	样本集	样本ID	样本来源	损伤公里标	具体行为	1	修改类型	name1	id1	name.bfxt	123.123321	将XXX修改为XXX	2	删除样本	name2	id2	name.bfxt	123.123321	删除	3	导入样本						4	导出样本集					
序号	操作行为	样本集	样本ID	样本来源	损伤公里标	具体行为																														
1	修改类型	name1	id1	name.bfxt	123.123321	将XXX修改为XXX																														
2	删除样本	name2	id2	name.bfxt	123.123321	删除																														
3	导入样本																																			
4	导出样本集																																			

4. 性能指标

名称	内容
误报率指标	误报率计算公式：没有对应的人工识别结果的智能识别结果数量/人工识别总数 误报率：小于5%
伤损识别率指标	重伤定义：B型图中，伤损对应的回波图形在长度或高度方向尺寸大于5mm或螺孔裂纹中对应伤损的回波点数大于3个。 轻伤定义：除重伤外的其他伤损。 伤损识别率计算公式：人工识别为伤损的结果中智能识别也为伤损的数量/人工识别中的伤损总数 伤损识别率：重伤达到100%，轻伤大于98%
分类正确率指标	分类正确率计算公式：智能识别结果中分类与人工识别结果相同的数量/人工识别总数 分类正确率：大于95%
分析速度指标	大于28m/s
去噪指标	研发部给出去噪规则交付测试部与产品部。对研发部给出的去噪规则进行测试，100%去噪无漏。
加密指标	无法对【算法模型】部分和程序中的【授权码授权】部分进行破解
部署指标	部署流程应简单易懂，非技术研发人员应该简单培训，可以依据文档完成部署。一个熟练使用电脑的人按照该技术文档部署三个软件时，每个软件的部署时间应低于30分钟。
体验性能指标	100MB的文件和2MB的文件在浏览体验上，除分析和算法部分时间可以有所延长外，其他的都一致。如导入不能崩溃、播放卡顿、按钮交互、数据渲染、列表查询筛选。
分辨率指标	分辨率1680*1050，1920*1080双分辨率，且支持最大化功能，最大化是指除了B显图以外其他东西固定大小，B显图进行放缩。