

1. 系统概述

轨道巡检图像系统采用线阵相机连续扫描钢轨表面和扣件图像,通过可编程控制器控制线阵相机的触发信号,实现多路同步扫描。采用基于机器学习算法的伤损识别技术自动识别钢轨表面擦伤、扣件缺陷、轨枕缺陷、道床缺陷等异常状态。采用 D3D 图像显示加速技术,可通过软件实时显示与存储所采集的轨道数据。

2. 测试环境要求

测试环境由 1 个轨道巡检图像采集系统主机、至少 1 个 2K Linea 网口线阵相机、1 台滚动试验台、1 个信号控制单元、1 台显示器、若干连接线缆搭建。

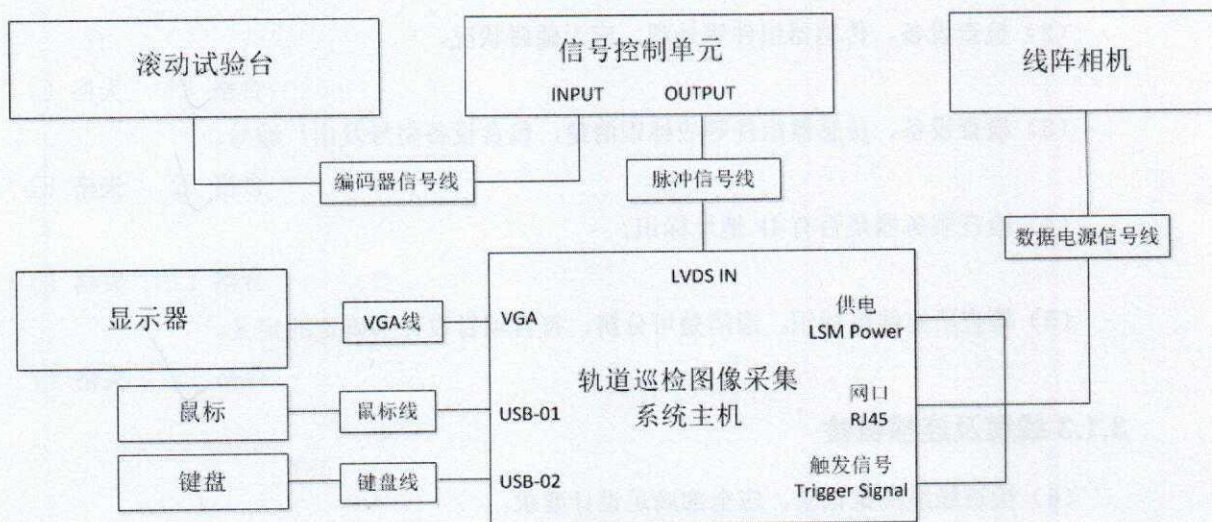


图 1 巡检采集主机检验总体接线图

3.1 通用项检验

检验人员应严格按照要求进行通用项检验，并按照实际检验结果，在“合格”或“失格”框中画“√”。

3.1.1 设备及材料清单

(1) 根据项目设计书中 BOM 表规定的设备、材料清单进行确认，确认包括设备、传感器组件、机械安装及紧固件、线束、操作台上设备、辅料及备件等数量是否符合合同或订单要求。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.2 外观及铭牌

(2) 检查设备、传感器组件等外观，应无磕碰状况。

合格 ☒ 失格 ☐

(3) 检查设备、传感器组件等应标识清楚，包含设备型号及出厂编号。

合格 ☒ 失格 ☐

(4) 检查服务器是否有 IP 地址标识。

合格 ☐ 失格 ☐

(5) 检查所有线缆标识，应清楚可分辨，符合项目设计书确定的定义。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.3 线缆及连接检验

(6) 检查线缆测试记录，应全部满足设计要求。

合格 ☐ 失格 ☐

(7) 检查所有线缆是否按照接线框图连接（原则上应使用该项目实际出厂线缆而非试验室调试线缆）。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.4 记录检查

(8) 检查设备的组装、调试和内部检验记录，包括《系统组装记录》、《系统调试记录》、《系统内部检验记录》。记录内容简洁清晰，有签字确认，无更改和涂抹。

合格 ☐ 失格 ☐

3.1.5 出厂文件检查

(9) 检查设备的出厂检验文件，包括《合格证》、《出厂检测表》、《装箱单》及包装箱标签等是否齐全并符合规范，设备附带文件符合合同或订单要求。

合格 ☐ 失格 ☐

3.2 功能项检验

检验人员应严格按照“定位同步服务器出厂检验表”逐项进行功能检验，并按照实际检验结果，在测试结果一栏的“合格”或“失格”项中画“√”。

表 1 巡检采集主机出厂检验表

地点: 调试生产区 检验时间: 2019.7.3 检验人员: 韩园园

出厂时间: 2019.7.8 SN: 76392019070524

编号	检验项	描述/输入/操作	期望结果	测试结果		备注
				合格	失格	
1	开关	按动电源开关	可控制系统主机电源	√		
2	选择操作系统	电气箱加电开机	显示操作系统时间为 10s	√		
3	电源选项	关闭显示器	接通电源，显示器永不关闭	√		
4		计算机进入睡眠状态	接通电源，计算机永不睡眠	√		
5	系统更新与 Window 防火墙	进入“系统”页面，检查操作系统	操作系统已经激活	√		
6		自动检查更新	永不自动检查更新	√		
7		windows 防火墙	关闭 windows 防火墙	√		
8	驱动设置	安装系统及软件运行所需驱动	所有驱动均已安装，没有遗漏	√		
9	断电保护	关闭电源	电气箱在 1min 左右自动关机	√		
10	CCU 端口	电源输入	CCU 加电正常工作	√		
11		电源输出	各端口正常输出对应电压值	√		
12		信号输入	可接收差分信号	√		
13		信号输出	各端口正常输出差分信号	√		
14		PLC 控制端口	正常输出 PLC 控制信号	√		
15	工作模式	选择设备运行模式	可选择 1 种设备运行模式，且各模式均能完成正常初始化配置	√		
16	参数设置	数据库设置	可选择数据库文件	√		
17		缩放设置	可设置图像横纵适配比	√		
18		相机设置	可设置相机各项初始化采	√		

			集参数			
19		存储设置	可设置文件储存位置及其他文件设置参数	✓		
20		颜色设置	设置显示采集图像的各项颜色	✓		
21	外部接口设置	GPS 参数设置	设置 GPS 通讯模块参数			
22		PLC 设置	设置 PLC 模块串口参数	✓		
23		里程同步设置	设置里程模块串口参数	✓		
24	线路编辑	编辑线路信息	可增加、删除、修改线路信息，并设置各线路管段信息	✓		
25	图像预览	预览图像	预览状态可显示图像画面，并显示相关任务信息	✓		
26	图像采集	采集图像	采集状态可显示图像画面，设置采集信息，显示相关任务信息并存储图像	✓		
27	曝光	调节曝光值	通过调节曝光值改善图像质量	✓		
28		选择曝光模式	可选自动曝光或手动调节曝光值	✓		
29	里程修正	修改里程值	通过输入里程值手动修改里程信息	✓		
30	图像显示	选择图像显示比例	根据所选参数等比例显示图像大小	✓		
31	系统主机	电气箱风扇安装方式	风扇出风	✓		
32		各端口固定状态	各端口安装正确，固定紧扣	✓		
33		各螺丝孔是否松动	所有螺丝孔位固定紧扣，没有遗漏	✓		
34		前后面板各面板是否正确安装	所有面板都已正确安装		✓	钥匙锁方向错误
35	拷机检测	采集软件预览图像，连续运行 48 小时	48 小时连续正常运行，无报错	✓		

分类

4 检验失格项目处理记录

提交日期: 2019.7.3	处理人: 李永涛	确认人: 韩国国
问题描述: 通用项 ☐ _____ (检验项号) 功能项 ☒ 34 (检验项号) 失格。		
处理方法: 重新安装锁的方向。		
处理结果: 合格 ☒ 失格 ☐		

提交日期:	处理人:	确认人:
问题描述: 通用项 ☐ _____ (检验项号) 功能项 ☐ _____ (检验项号) 失格。		
处理方法:		
处理结果: 合格 ☐ 失格 ☐		

1. 系统概述

轨道巡检图像系统采用线阵相机连续扫描钢轨表面和扣件图像,通过可编程控制器控制线阵相机的触发信号,实现多路同步扫描。采用基于机器学习算法的伤损识别技术自动识别钢轨表面擦伤、扣件缺陷、轨枕缺陷、道床缺陷等异常状态。采用 D3D 图像显示加速技术,可通过软件实时显示与存储所采集的轨道数据。

2. 测试环境要求

测试环境由 1 个轨道巡检图像采集系统主机、至少 1 个 2K Linea 网口线阵相机、1 台滚动试验台、1 个信号控制单元、1 台显示器、若干连接线缆搭建。

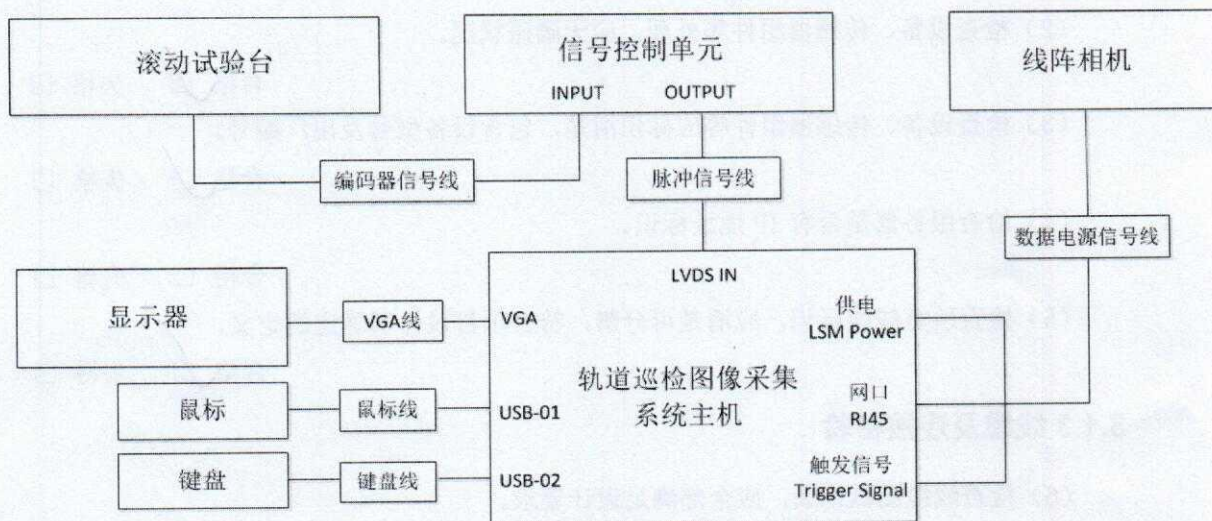


图 1 巡检采集主机检验总体接线图

3.1 通用项检验

检验人员应严格按照要求进行通用项检验，并按照实际检验结果，在“合格”或“失格”框中画“√”。

3.1.1 设备及材料清单

(1) 根据项目设计书中 BOM 表规定的设备、材料清单进行确认，确认包括设备、传感器组件、机械安装及紧固件、线束、操作台上设备、辅料及备件等数量是否符合合同或订单要求。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.2 外观及铭牌

(2) 检查设备、传感器组件等外观，应无磕碰状况。

合格 ☒ 失格 ☐

(3) 检查设备、传感器组件等应标识清楚，包含设备型号及出厂编号。

合格 ☒ 失格 ☐

(4) 检查服务器是否有 IP 地址标识。

合格 ☐ 失格 ☐

(5) 检查所有线缆标识，应清楚可分辨，符合项目设计书确定的定义。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.3 线缆及连接检验

(6) 检查线缆测试记录，应全部满足设计要求。

合格 ☐ 失格 ☐

(7) 检查所有线缆是否按照接线框图连接（原则上应使用该项目实际出厂线缆而非试验室调试线缆）。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.4 记录检查

(8) 检查设备的组装、调试和内部检验记录，包括《系统组装记录》、《系统调试记录》、《系统内部检验记录》。记录内容简洁清晰，有签字确认，无更改和涂抹。

合格 ☐ 失格 ☐

3.1.5 出厂文件检查

(9) 检查设备的出厂检验文件，包括《合格证》、《出厂检测表》、《装箱单》及包装箱标签等是否齐全并符合规范，设备附带文件符合合同或订单要求。

合格 ☐ 失格 ☐

3.2 功能项检验

检验人员应严格按照“定位同步服务器出厂检验表”逐项进行功能检验，并按照实际检验结果，在测试结果一栏的“合格”或“失格”项中画“√”。

表 1 巡检采集主机出厂检验表

地点: 调试生产区 检验时间: 2019.7.3 检验人员: 韩国园

出厂时间: 2019.7.8 SN: 76392019070525

编号	检验项	描述/输入/操作	期望结果	测试结果		备注
				合格	失格	
1	开关	按动电源开关	可控制系统主机电源	√		
2	选择操作系统	电气箱加电开机	显示操作系统时间为 10s	√		
3	电源选项	关闭显示器	接通电源，显示器永不关闭	√		
4		计算机进入睡眠状态	接通电源，计算机永不睡眠	√		
5	系统更新与 Window 防火墙	进入“系统”页面，检查操作系统	操作系统已经激活	√		
6		自动检查更新	永不自动检查更新	√		
7		windows 防火墙	关闭 windows 防火墙	√		
8	驱动设置	安装系统及软件运行所需驱动	所有驱动均已安装，没有遗漏	√		
9	断电保护	关闭电源	电气箱在 1min 左右自动关机	√		
10	CCU 端口	电源输入	CCU 加电正常工作	√		
11		电源输出	各端口正常输出对应电压值	√		
12		信号输入	可接收差分信号	√		
13		信号输出	各端口正常输出差分信号	√		
14		PLC 控制端口	正常输出 PLC 控制信号	√		
15	工作模式	选择设备运行模式	可选择 1 种设备运行模式，且各模式均能完成正常初始化配置	√		
16	参数设置	数据库设置	可选择数据库文件	√		
17		缩放设置	可设置图像纵横适配比	√		
18		相机设置	可设置相机各项初始化采	√		

			集参数			
19		存储设置	可设置文件储存位置及其他文件设置参数	✓		
20		颜色设置	设置显示采集图像的各项颜色	✓		
21	外部接口设置	GPS 参数设置	设置 GPS 通讯模块参数			
22		PLC 设置	设置 PLC 模块串口参数	✓		
23		里程同步设置	设置里程模块串口参数	✓		
24	线路编辑	编辑线路信息	可增加、删除、修改线路信息，并设置各线路管段信息	✓		
25	图像预览	预览图像	预览状态可显示图像画面，并显示相关任务信息	✓		
26	图像采集	采集图像	采集状态可显示图像画面，设置采集信息，显示相关任务信息并存储图像	✓		
27	曝光	调节曝光值	通过调节曝光值改善图像质量	✓		
28		选择曝光模式	可选自动曝光或手动调节曝光值	✓		
29	里程修正	修改里程值	通过输入里程值手动修改里程信息	✓		
30	图像显示	选择图像显示比例	根据所选参数等比例显示图像大小	✓		
31	系统主机	电气箱风扇安装方式	风扇出风	✓		
32		各端口固定状态	各端口安装正确，固定紧扣	✓		
33		各螺丝孔是否松动	所有螺丝孔位固定紧扣，没有遗漏	✓		
34		前后面板各面板是否正确安装	所有面板都已正确安装	✓		
35	拷机检测	采集软件预览图像，连续运行 48 小时	48 小时连续正常运行，无报错	✓		

分步页

 分步板可控制
 分步功能

✓

3.1 通用项检验

检验人员应严格按照要求进行通用项检验，并按照实际检验结果，在“合格”或“失格”框中画“√”。

3.1.1 设备及材料清单

(1) 根据项目设计书中 BOM 表规定的设备、材料清单进行确认，确认包括设备、传感器组件、机械安装及紧固件、线束、操作台上设备、辅料及备件等数量是否符合合同或订单要求。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.2 外观及铭牌

(2) 检查设备、传感器组件等外观，应无磕碰状况。

合格 ☒ 失格 ☐

(3) 检查设备、传感器组件等应标识清楚，包含设备型号及出厂编号。

合格 ☒ 失格 ☐

(4) 检查服务器是否有 IP 地址标识。

合格 ☐ 失格 ☐

(5) 检查所有线缆标识，应清楚可分辨，符合项目设计书确定的定义。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.3 线缆及连接检验

(6) 检查线缆测试记录，应全部满足设计要求。

合格 ☐ 失格 ☐

(7) 检查所有线缆是否按照接线框图连接（原则上应使用该项目实际出厂线缆而非试验室调试线缆）。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.4 记录检查

(8) 检查设备的组装、调试和内部检验记录，包括《系统组装记录》、《系统调试记录》、《系统内部检验记录》。记录内容简洁清晰，有签字确认，无更改和涂抹。

合格 ☐ 失格 ☐

3.1.5 出厂文件检查

(9) 检查设备的出厂检验文件，包括《合格证》、《出厂检测表》、《装箱单》及包装箱标签等是否齐全并符合规范，设备附带文件符合合同或订单要求。

合格 ☐ 失格 ☐

3.2 功能项检验

检验人员应严格按照“定位同步服务器出厂检验表”逐项进行功能检验，并按照实际检验结果，在测试结果一栏的“合格”或“失格”项中画“√”。

表 1 巡检采集主机出厂检验表

地点: 调试生产区 检验时间: 2019.7.14 检验人员: 韩国园

出厂时间: 2019.7.16 SN: 76392019071526

编号	检验项	描述/输入/操作	期望结果	测试结果		备注
				合格	失格	
1	开关	按动电源开关	可控制系统主机电源	✓		
2	选择操作系统	电气箱加电开机	显示操作系统时间为 10s	✓		
3	电源选项	系统激活 关闭显示器	接通电源，显示器永不关闭	✓		
4		计算机进入睡眠状态	接通电源，计算机永不睡眠	✓		
5	系统更新与 Window 防火墙	进入“系统”页面，检查操作系统	操作系统已经激活	✓		
6		自动检查更新	永不自动检查更新	✓		
7		windows 防火墙	关闭 windows 防火墙	✓		
8	驱动设置	安装系统及软件运行所需驱动	所有驱动均已安装，没有遗漏	✓		
9	断电保护	关闭电源	电气箱在 1min 左右自动关机	✓		
10	CCU 端口	电源输入	CCU 加电正常工作	✓		
11		电源输出	各端口正常输出对应电压值	✓		
12		信号输入	可接收差分信号	✓		
13		信号输出	各端口正常输出差分信号	✓		
14		PLC 控制端口	正常输出 PLC 控制信号	✓		
15	工作模式	选择设备运行模式	可选择 1 种设备运行模式，且各模式均能完成正常初始化配置	✓		
16	参数设置	数据库设置	可选择数据库文件	✓		
17		缩放设置	可设置图像横纵适配比	✓		
18		相机设置	可设置相机各项初始化采	✓		

			集参数			
19		存储设置	可设置文件储存位置及其他文件设置参数	✓		
20		颜色设置	设置显示采集图像的各项颜色	✓		
21	外部接口设置	GPS 参数设置	设置 GPS 通讯模块参数			
22		PLC 设置	设置 PLC 模块串口参数	✓		
23		里程同步设置	设置里程模块串口参数	✓		
24	线路编辑	编辑线路信息	可增加、删除、修改线路信息，并设置各线路管段信息	✓		
25	图像预览	预览图像	预览状态可显示图像画面，并显示相关任务信息	✓		
26	图像采集	采集图像	采集状态可显示图像画面，设置采集信息，显示相关任务信息并存储图像	✓		
27	曝光	调节曝光值	通过调节曝光值改善图像质量	✓		
28		选择曝光模式	可选自动曝光或手动调节曝光值	✓		
29	里程修正	修改里程值	通过输入里程值手动修改里程信息	✓		
30	图像显示	选择图像显示比例	根据所选参数等比例显示图像大小	✓		
31	系统主机	电气箱风扇安装方式	风扇出风	✓		
32		各端口固定状态	各端口安装正确，固定紧扣	✓		
33		各螺丝孔是否松动	所有螺丝孔位固定紧扣，没有遗漏	✓		
34		前后面板各面板是否正确安装	所有面板都已正确安装	✓		
35	拷机检测	采集软件预览图像，连续运行 48 小时	48 小时连续正常运行，无报错	✓		

4 检验失格项目处理记录

提交日期:	处理人	确认人:
问题描述: 通用项 ☐ _____ (检验项号) 功能项 ☐ _____ (检验项号) 失格。		
处理方法:		
处理结果: 合格 ☐ 失格 ☐		

提交日期:	处理人	确认人:
问题描述: 通用项 ☐ _____ (检验项号) 功能项 ☐ _____ (检验项号) 失格。		
处理方法:		
处理结果: 合格 ☐ 失格 ☐		

3.1 通用项检验

检验人员应严格按照要求进行通用项检验，并按照实际检验结果，在“合格”或“失格”框中画“√”。

3.1.1 设备及材料清单

(1) 根据项目设计书中 BOM 表规定的设备、材料清单进行确认，确认包括设备、传感器组件、机械安装及紧固件、线束、操作台上设备、辅料及备件等数量是否符合合同或订单要求。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.2 外观及铭牌

(2) 检查设备、传感器组件等外观，应无磕碰状况。

合格 ☒ 失格 ☐

(3) 检查设备、传感器组件等应标识清楚，包含设备型号及出厂编号。

合格 ☒ 失格 ☐

(4) 检查服务器是否有 IP 地址标识。

合格 ☐ 失格 ☐

(5) 检查所有线缆标识，应清楚可分辨，符合项目设计书确定的定义。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.3 线缆及连接检验

(6) 检查线缆测试记录，应全部满足设计要求。

合格 ☐ 失格 ☐

(7) 检查所有线缆是否按照接线框图连接（原则上应使用该项目实际出厂线缆而非试验室调试线缆）。

合格 ☒ 失格 ☐

3.1.4 记录检查

(8) 检查设备的组装、调试和内部检验记录，包括《系统组装记录》、《系统调试记录》、《系统内部检验记录》。记录内容简洁清晰，有签字确认，无更改和涂抹。

合格 ☐ 失格 ☐

3.1.5 出厂文件检查

(9) 检查设备的出厂检验文件，包括《合格证》、《出厂检测表》、《装箱单》及包装箱标签等是否齐全并符合规范，设备附带文件符合合同或订单要求。

合格 ☐ 失格 ☐

3.2 功能项检验

检验人员应严格按照“定位同步服务器出厂检验表”逐项进行功能检验，并按照实际检验结果，在测试结果一栏的“合格”或“失格”项中画“√”。

表 1 巡检采集主机出厂检验表

地点: 调试生产区 检验时间: 2019.7.17 检验人员: 韩园园

出厂时间: 2019.7.19 SN: 76392019071527

编号	检验项	描述/输入/操作	期望结果	测试结果		备注
				合格	失格	
1	开关	按动电源开关	可控制系统主机电源	✓		
2	选择操作系统	电气箱加电开机	显示操作系统时间为 10s	✓		
3	电源选项	关闭显示器	接通电源，显示器永不关闭	✓		
4		计算机进入睡眠状态	接通电源，计算机永不睡眠	✓		
5	系统更新与 Window 防火墙	进入“系统”页面，检查操作系统	操作系统已经激活	✓		
6		自动检查更新	永不自动检查更新	✓		
7		windows 防火墙	关闭 windows 防火墙	✓		
8	驱动设置	安装系统及软件运行所需驱动	所有驱动均已安装，没有遗漏	✓		
9	断电保护	关闭电源	电气箱在 1min 左右自动关机	✓		
10	CCU 端口	电源输入	CCU 加电正常工作	✓		
11		电源输出	各端口正常输出对应电压值	✓		
12		信号输入	可接收差分信号	✓		
13		信号输出	各端口正常输出差分信号	✓		
14		PLC 控制端口	正常输出 PLC 控制信号	✓		
15	工作模式	选择设备运行模式	可选择 1 种设备运行模式，且各模式均能完成正常初始化配置	✓		
16	参数设置	数据库设置	可选择数据库文件	✓		
17		缩放设置	可设置图像纵横适配比	✓		
18		相机设置	可设置相机各项初始化采	✓		

			集参数			
19		存储设置	可设置文件储存位置及其他文件设置参数	✓		
20		颜色设置	设置显示采集图像的各项颜色	✓		
21	外部接口设置	GPS 参数设置	设置 GPS 通讯模块参数			
22		PLC 设置	设置 PLC 模块串口参数	✓		
23		里程同步设置	设置里程模块串口参数	✓		
24	线路编辑	编辑线路信息	可增加、删除、修改线路信息，并设置各线路管段信息	✓		
25	图像预览	预览图像	预览状态可显示图像画面，并显示相关任务信息	✓		
26	图像采集	采集图像	采集状态可显示图像画面，设置采集信息，显示相关任务信息并存储图像	✓		
27	曝光	调节曝光值	通过调节曝光值改善图像质量	✓		
28		选择曝光模式	可选自动曝光或手动调节曝光值	✓		
29	里程修正	修改里程值	通过输入里程值手动修改里程信息	✓		
30	图像显示	选择图像显示比例	根据所选参数等比例显示图像大小	✓		
31	系统主机	电气箱风扇安装方式	风扇出风	✓		
32		各端口固定状态	各端口安装正确，固定紧扣	✓		
33		各螺丝孔是否松动	所有螺丝孔位固定紧扣，没有遗漏	✓		
34		前后面板各面板是否正确安装	所有面板都已正确安装	✓		
35	拷机检测	采集软件预览图像，连续运行 48 小时	48 小时连续正常运行，无报错	✓		

4 检验失格项目处理记录

提交日期:	处理人	确认人:
问题描述: 通用项 ☐ _____ (检验项号) 功能项 ☐ _____ (检验项号) 失格。		
处理方法: 		
处理结果: 合格 ☐ 失格 ☐		

提交日期:	处理人	确认人:
问题描述: 通用项 ☐ _____ (检验项号) 功能项 ☐ _____ (检验项号) 失格。		
处理方法: 		
处理结果: 合格 ☐ 失格 ☐		