www.wanlijiaoke.com

河南万里交通科技集团
无损检测加固技术有限公司
地址：河南省许昌市龙祥路与陈庄街交叉口
邮编：461000　电话：0374- -8319867

扫描二维码了解更多

万里交科
WANLI JIAOKE

路面长寿命养护
成套技术

河南万里交通科技集团
无损检测加固技术有限公司

深层病害分析：
雷达无损检测技术

深层病害处治：
非开挖快速加固技术

表层修复优化：
路面新型养护技术

无损检测 快速处治

全面恢复路面结构/实现长寿命养护

>>> 公司简介

GONGSI JIANJIE

河南万里交通科技集团股份有限公司专注于高速公路、国省干线、市政道路低碳建设与养护新技术研发及产业化，提供系列交通建设养护新装备、新材料、新工艺产品与技术服务。

公司坚持产业创新驱动企业发展，获批组建了公路建设与养护技术材料及装备交通运输行业研发中心、院士工作站、博士后科研工作站、建研建材德通高性能混凝土研究院、河南省道路养护工程技术研究中心、河南省振动搅拌工程技术研究中心、河南省改性沥青工程技术研究中心、河南省清洁装备工程技术研究中心等多家技术研究机构，与国内多所知名高校和行业科研院所建立了紧密的战略合作关系，承担了大量国家和省级科技攻关项目，拥有核心成果专利 300 多件。

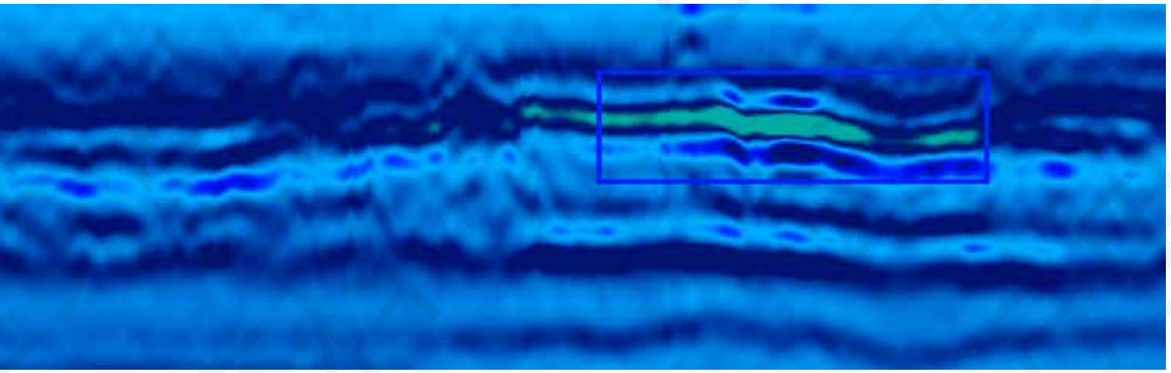
通过整合集团内部和行业伙伴、知名院校、科研院所等外部资源，万里交科建立公路建设养护行业新技术成果转化与新产品孵化的创新平台，以产学研合作推动行业技术进步，以优质产品服务为客户创造价值，实施“产品领先型”战略，打造道路桥梁建设养护服务卓越品牌。

河南万里交通科技集团无损检测加固技术有限公司成立于 2017 年，业务涉及探地雷达装备研发销售、注浆材料研发销售、道路无损检测技术、非开挖加固处治技术、路面新型养护技术等。2018 年被认定为许昌市“英才计划”紧缺型创新创业团队。

公司长期致力于路面长寿命养护技术的研发与推广，与中国地质大学、同济大学和长安大学等建立了紧密的产学研合作关系，联合提升道路深层病害无损检测及非开挖加固处治技术水平，充分发挥常规养护技术手段的作用，推广路面新型养护技术，以延长道路养护寿命为宗旨，打造国内知名的路面长寿命养护综合技术服务商。

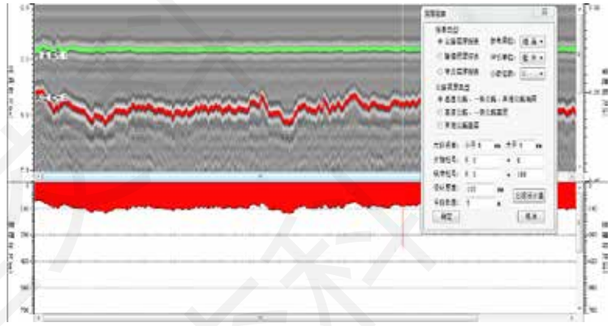
01 检测技术

※ 道路结构层厚度检测
※ 道路深层病害检测
※ 市政道路检测
※ 桥梁隧道质量无损检测
※ 探地雷达数据处理与解释软件



>>> 道路结构层厚度检测

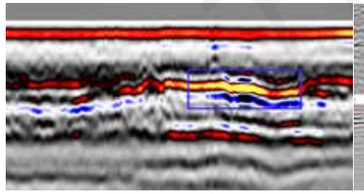
DAOLU JIEGOUCENG HOUDU JIANCE



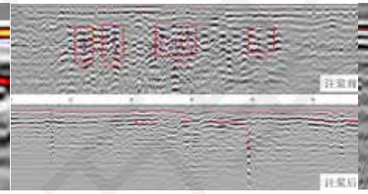
探地雷达厚度检测误差率控制在 ±3% 范围内，完全满足厚度验收标准。

>>> 道路深层病害检测

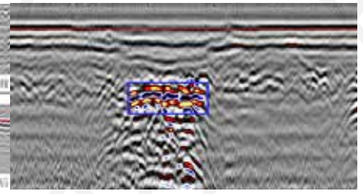
DAOLU SHENCENG BINGHAI JIANCE



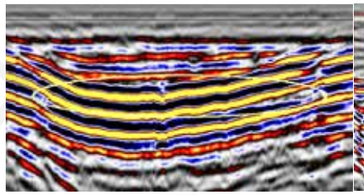
脱空病害



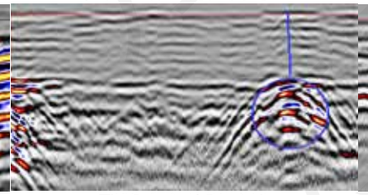
市政道路空洞检测对比



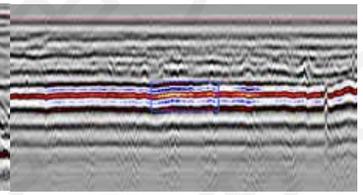
富水病害



不均匀沉陷病害



裂缝病害伴随疏松



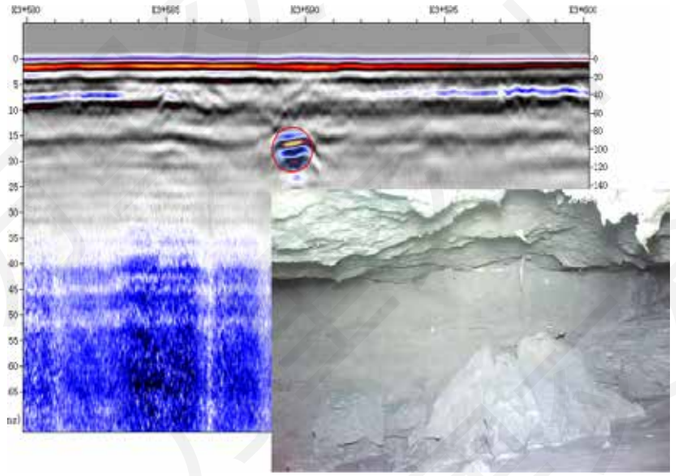
层间粘结不良病害

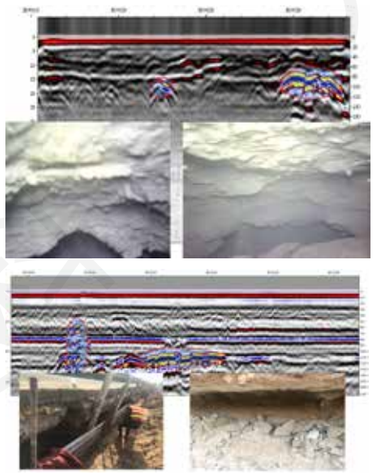
基层破碎、基层松散、基层和路基脱空、富水、不均匀沉降

>>> 市政道路检测

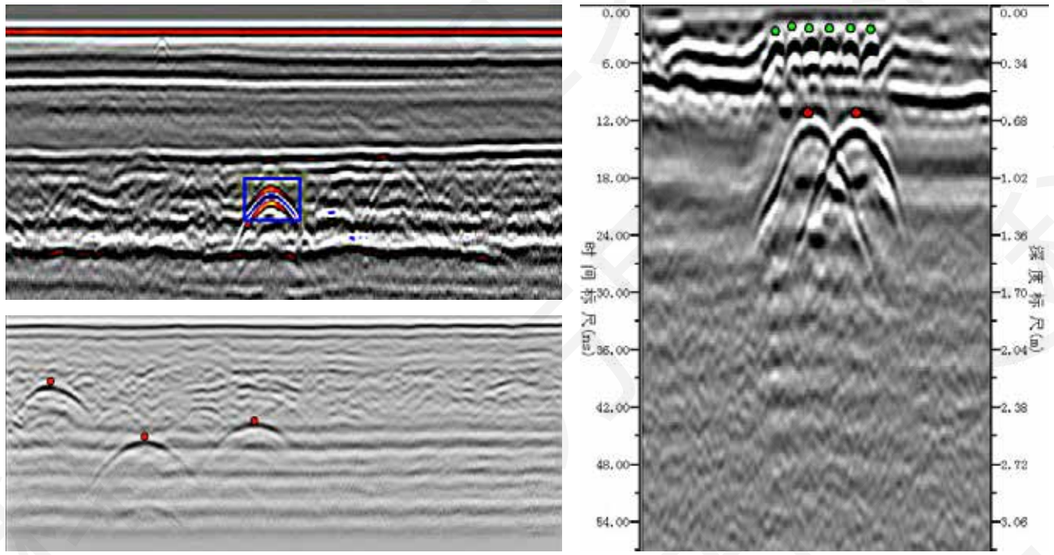
SHI ZHENG DAOLU JIANCE

>>> 空洞探测





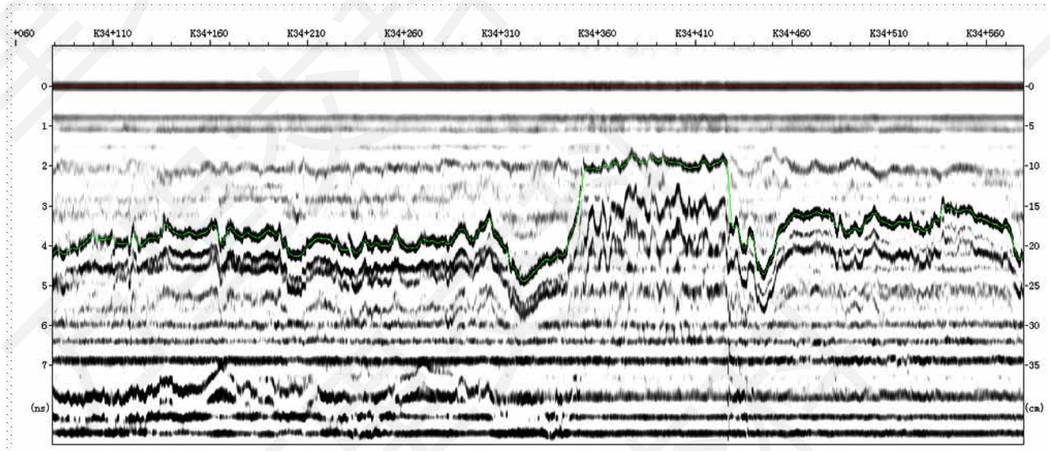
管线探测



桥梁隧道质量无损检测

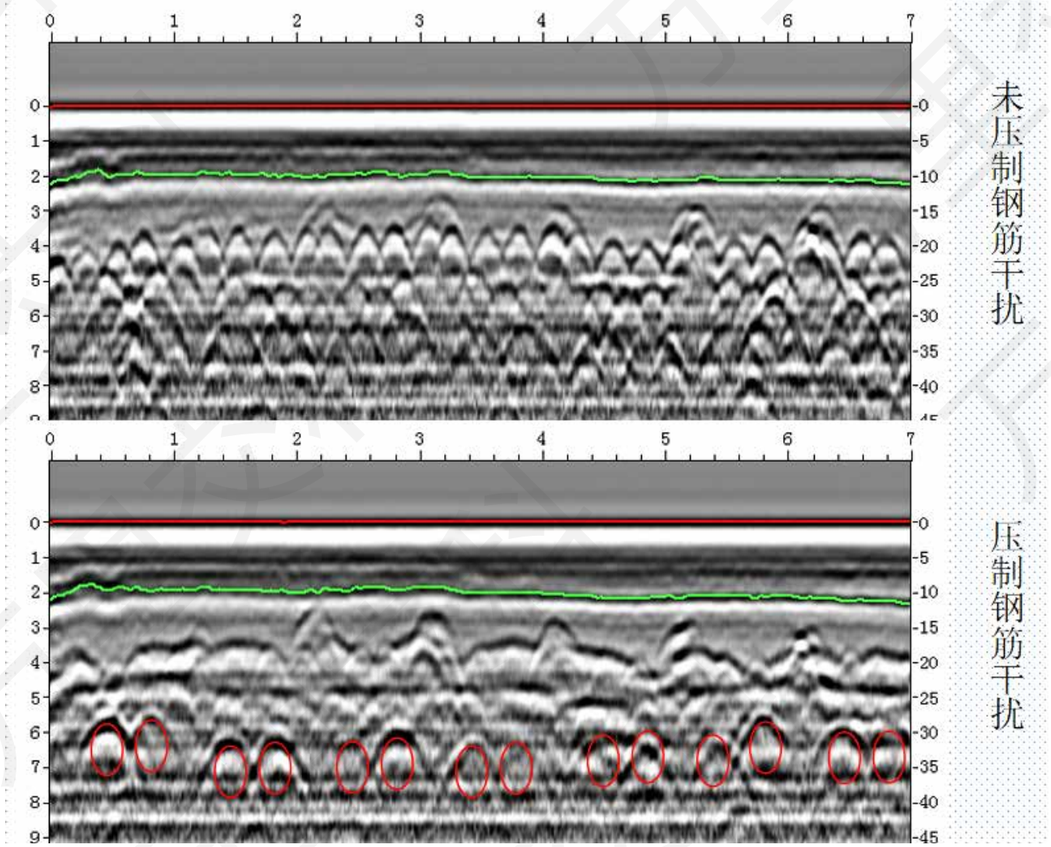
QIAOLIANG SUIDAO ZHILIANG WUSUN JIANCE

桥面铺装层



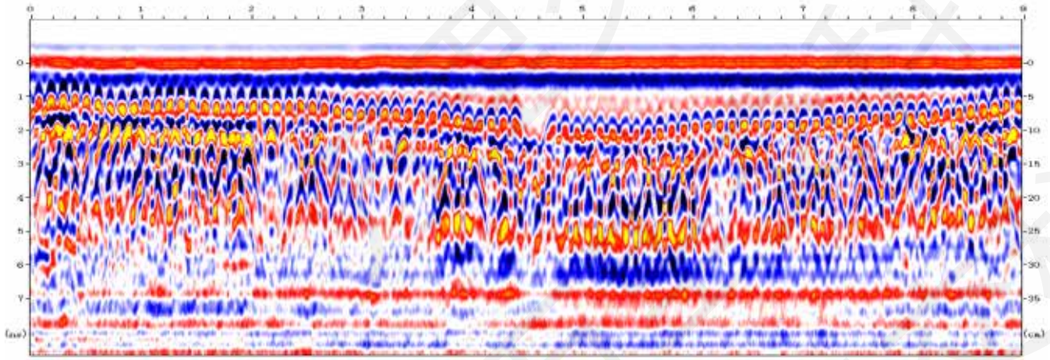
探地雷达检测桥梁面层厚度剖面图

空心板桥梁横断面示意图（上层为沥青混凝土层，中层为铺装层，下层为空心板）



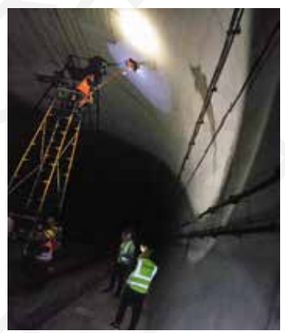
铺装层内钢筋纵横交错，钢筋形成的绕射波互相叠加，形成强干扰背景，屏蔽了深层目标体反射信号。我公司通过改进设备和检测方法，压制钢筋干扰，使深层目标体清晰成像。

>>> 桥梁结构

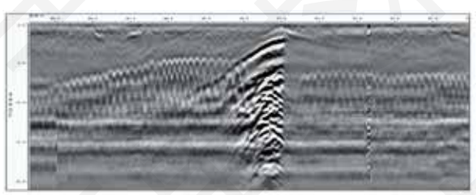


桥梁立柱钢筋数量、位置及保护层厚度探地雷达检测剖面

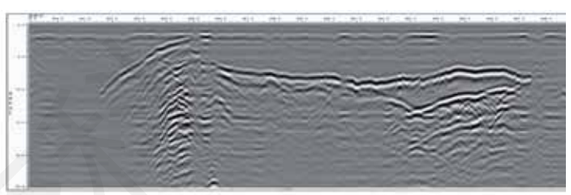
>>> 隧道衬砌质量



使用 900MHz 和 400MHz 天线可检测钢筋混凝土二衬和素混凝土二衬中的病害（脱空、空洞、不密实）和衬砌厚度。

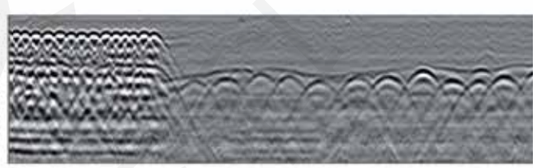


钢筋混凝土二衬的空洞病害



素混凝土二衬的脱空和空洞病害

素混凝土二衬的不密实病害

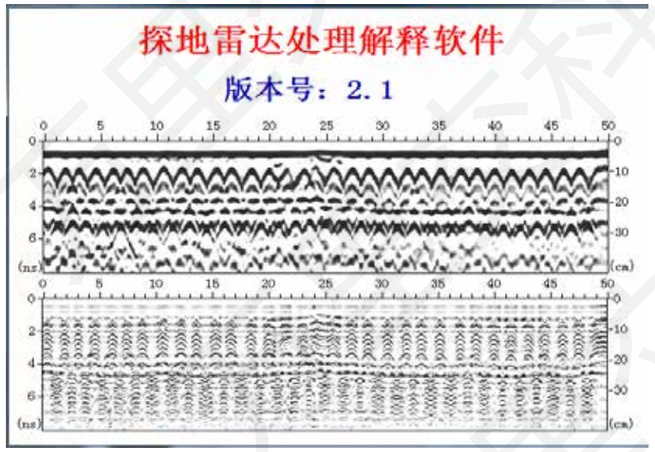


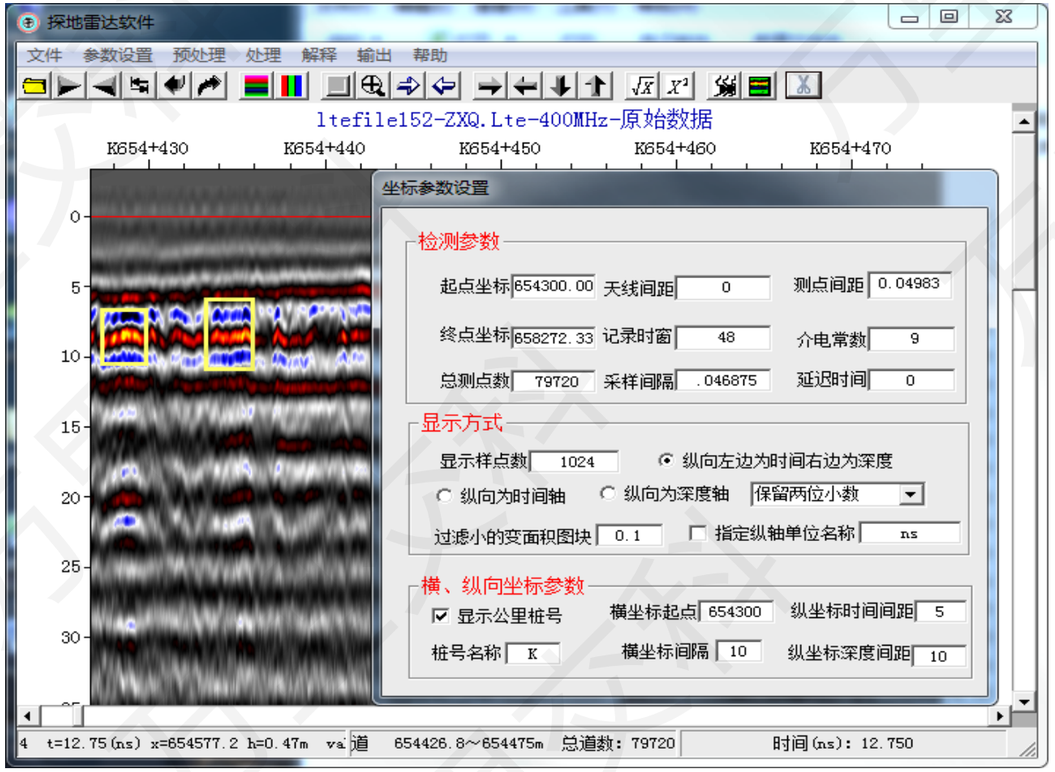
二衬底界和拱架分布

>>> 探地雷达数据处理与解释软件

TANDI LEIDA SHUJU CHULI YU JIESHI RUANJIAN

公司技术人员针对业主需求专门开发了道路病害检测数据处理专业软件，该软件能准确快速的识别病害类型、精准定位病害位置，技术人员可以通过该软件在雷达图像上科学的评价病害严重程度并圈定病害在地下的范围。





专用数据处理软件

02 检测装备

※ 手推式探地雷达检测装备
※ 探地雷达综合检测车

>>> 手推式探地雷达检测装备

SHOUTUISHI TANDI LEIDA JIANCE ZHUANGBEI

系统指标	
项目	参数
天线兼容性	兼容 GER 全系列天线
通道数量	1 个
存储空间	128G
显示器	10.4 英寸，1024X768 像素分辨率，32 位彩色 LED 显示屏
GPS	串口（RS232），支持 GPGGA 数据格式
显示模式	伪彩色，灰度，堆积波，彩色堆积波
供电	内置锂电池（NI2040）
功耗	20W
连续工作时间	3 小时（实际工作时间与工作温度，天线类型和电缆长度有关）
数据采集	
数据格式	GER（.SRD）
模数转换器位数	16bit
最大扫描速度	512 扫 / 秒（取样点数为 512）
取样点数	256、512、1024、2048、4096、8192
最大发射频率	800kHz
采集模式	时间模式、距离模式、点测模式
时间窗范围	1~8000ns
增益范围	-10dB~160dB
增益调节点数量	9 个
实时处理功能	校正零偏、PR 滤波、IIR 滤波、背景消除、道间平均、数据叠加
外设端口	
数据传输	USB3.0
GPS	窜口（RS232）
主控	8 针航空插座
机械指标	
体积	314mmx238mmx64mm
重量	3kg（不含电池）
环境指标	
工作温度	-20℃ ~+50℃
存储温度	-40℃ ~+60℃
工作湿度	<95% 未冷凝
防护等级	IP65

GER 系列探地雷达天线					
天线种类	中心频率	脉冲宽度	深度范围	参考深度	应用范围
屏蔽地面耦合天线	2500MHz	0.4ns	0.1 ~ 0.3m	0.2m	建筑结构检测、道路面层检测、桥梁工程
	1600MHz	0.6ns	0.2 ~ 0.5m	0.4m	建筑结构检测、道路面层检测、桥梁缺陷检测
	900MHz	1.lns	0.5 ~ 1.5m	0.7m	隧道衬砌质量检测、公路路基病害检测、建筑结构检测
	400MHz	2.5ns	1 ~ 4m	2.5m	隧道衬砌质量检测、公路路基病害检测、市政管线检测、水利和水电工程
	200MHz	5ns	1 ~ 6m	4m	公路路基病害检测、仰拱质量检测、市政管线检测、水利和水电工程、地质勘察
	100MHz	10ns	1 ~ 30m	15m	隧道地质超前预报、矿产勘察、水利和水电工程
非屏蔽天线	35MHz	2.9ns	1 ~ 40m	30m	地质勘查、矿产勘查、水资源调壹、冻土调查、冰雪厚度调查
空气耦合天线	2000MHz	0.5ns	0.1 ~ 0.5m	0.3m	沥青层厚度检测
	1500MHz	0.7ns	0.2 ~ 0.7m	0.5m	沥青层厚度检测、水稳层厚度检测

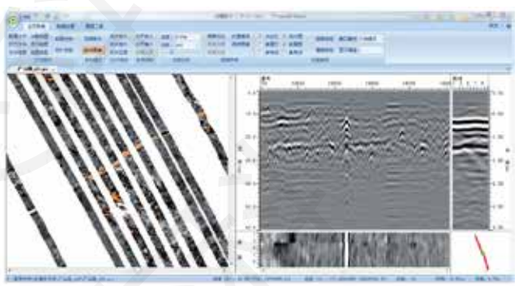
探地雷达综合检测车

TANDI LEIDA ZONGHE JIANCECHE

三维雷达综合检测车

序号	指标	GER-MIM0900A14RS 三维阵列雷达	GER-MIM0400A10RS 维阵列雷达	GER-MIM0200A8RS 维阵列雷达
01	通道数	14 通道	10 通道	8 通道
02	探测深度	≥ 1.0m	>2.5m	≥ 4.0m
03	覆盖宽度	150cm	175cm	200cm
04	探测速度	≥ 25Km/h(5cm 间隔扫描)	≥ 16Km/h(5cm 间隔扫描)	≥ 20Km/h(5cm 间隔扫描)
05	外形尺寸	150cmx30cmx15cm	175cmx32cmx20cm	2lOcmx45cmx20cm
06	重量	<20kg	<25kg	<30kg
07	功耗	<20W	<20W	<20W
08	供电电压	外置锂电池供电 10V ~ 18V		
09	阵列形式	MIMO 天线阵		
10	A/D 位数	16 位		
11	探测结果形式	二维探测数据、三维成像切片		
12	环境指标	-20℃ ~ +50℃；储存温度：-40℃ ~ +60℃		

GERSlice软件界面概况



GERSlice软件数据处理

多通道雷达综合检测车

系统指标	
项目	参数
天线兼容性	兼容 GER 全系列天线
通道数量	4 通道，可根据用户需求进行定制，最高可达 12 通道
GPS	串口（RS232），支持 GPGGA 数据格式
显示模式	伪彩色，灰度，堆积波，彩色堆积波
供电	外部供电，18V~27V
功耗	< 80 W
数据采集	
数据格式	GER（.SRD）
模数转换器位数	16bit
最大扫描速度	512 扫 / 秒（取样点数为 512）
取样点数	256、512、1024、2048、4096、8192
最大发射频率	800kHz
采集模式	时间模式、距离模式、点测模式
时间窗范围	1~8000ns
增益范围	-10dB~160dB
增益调节点数量	9 个
实时处理功能	校正零偏、PR 滤波、IIR 滤波、背景消除、道间平均、数据叠加
外设端口	
数据传输	USB3.0
GPS	窜口（RS232）
控制	RJ45 网口
主控	8 针航空插座
机械指标	
体积	314mmx238mmx64mm
重量	< 6kg
环境指标	
工作温度	-20℃ ~+50℃
存储温度	-40℃ ~+60℃
工作湿度	<95% 未冷凝
防护等级	IP65

03 施工技术

※ 非开挖成套处治技术
※ 路面新型养护技术

非开挖成套处治技术

FEIKAIWA CHENGTAO CHUZHI JISHU

沥青路面裂缝类病害处治技术

病害描述：

沥青路面裂缝包括疲劳裂缝和反射裂缝，水分进入裂缝内部后，是引起一系列路基病害的诱因。

处治方案：

通过探地雷达检测技术判断裂缝类型（疲劳裂缝、反射裂缝），然后确定不同类型裂缝的处治方案

疲劳裂缝 - 路面无痕化处治

反射裂缝 - 裂缝焊接技术 + 路面无痕化处治

技术优势：

无损检测，准确定位；工艺先进，耐久性好；高新材料，绿色环保。

应用案例：

河南漯周界高速（2013）
安徽合六叶高速（2013）
江西泰井高速（2014）
湖南长沙绕城高速（2014）
湖南岳阳管理处（2015）
江西福银高速（2015）
江西景婺黄高速（2015）
贵州省贵都高速（2016）
山西省闻垣高速（2016）
新疆省巴音郭楞蒙古自治州和硕县吐和高速（2016）
河南省许平南高速路面病害处治焊缝专项（2016）
安徽省合肥北环绕城高速焊缝专项（2016）
江西省泰井高速路面预防性养护工程焊缝专项（2016）
安徽省交通控股集团焊缝专项（全省 16 条高速）（2016-2018，2020）
西安绕城高速（2017,2019）
陕西包茂高速（2017）
陕西靖王高速（2018）
浙江甬金高速（2018）
宁波杭州湾大桥南接线高速（2019）
宁波东绕城高速（2019）
河北石赞高速（2019）

路面唧浆和脱空病害处治技术

病害描述：

半刚性基层水稳性较差，水分进入结构层内部后，在动水压力冲刷下极易产生水损害，造成基层松散破坏，引起路面唧浆和脱空，最后导致路基结构性破坏，影响路面的使用功能。

处治方案——高强聚合物注浆技术

技术优势：

早期强度高、无需养生、快速放行
原材料具有微膨胀性，成型后不收缩
浆液流动性好，渗透性强
终凝时间短，成型强度高
具有良好的耐久性能
施工成本低，作业效率高

处治方案二——高水聚合物注浆技术

技术优势：

填充作用不收缩，微膨胀
材料无机环保
高水灰比，排除脱空内部自由水和泥浆的影响
反应温度低

处治方案三——高分子聚合物注浆技术

技术优势：

快速成型、无需养生
浆液流动性好、渗透性强
工艺先进，耐久性好
膨胀系数高、自重轻
施工快捷、环保无污染
高新材料，绿色环保

应用案例：

S301 鄢陵段改建工程，辽宁省沈阳 G102 国道
河南京港澳高速郑新段
河南尉许高速、许平南高速、漯平高速、宁洛高速、郑漯高速、巩义 310 国道、郑少高速
浙江宁波杭州湾大桥南接线高速，宁波东绕城高速
安徽庐江庐铜路

路基湿软，强度不足病害处治技术

病害描述：

由于路基压实度低、含水量过高等问题造成的路基湿软、沉陷、翻浆等病害一直是高速公路“顽疾”，如果路基不做处理仅是对路面进行铣刨重铺，路面将会前修后坏。

处治方案：

宜采用干拌水泥碎石桩、石灰砂桩技术，排水固基，增强路基承载力。

技术优势：

施工快捷，减少交通影响
排水固基，抗液化，增加路基承载力
非开挖，不破除路面，环境污染小
可消除路基不均匀沉降，提高路基整体稳定性

应用案例：

南洛高速公路漯周界段
京港澳高速公路郑州 - 漯河段
京港澳高速公路漯河 - 驻马店段
兰南高速公路许平南段
成功应用 120 万延米，施工效果良好，取得了显著的社会效益和经济效益

路面新型养护技术

LUMIAN XINXING YANGHU JISHU

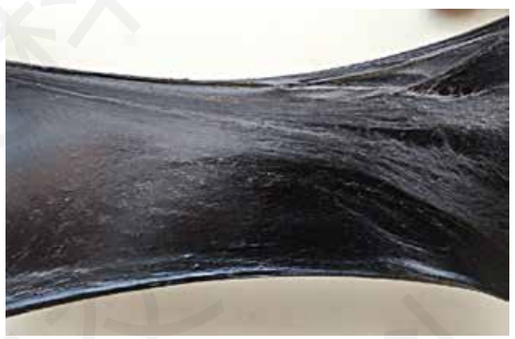
超粘超弹薄层罩面

技术介绍：

采用高掺量沥青改性技术，粘结材料具有超高软化点（大于 100℃）和超高粘度（动力粘度大于 60 万 Pa.s），摊铺厚度 1-1.5cm，主要应用于沥青路面和水泥路面的预防性养护、轻微病害的矫正性养护。

技术优势：

高粘高弹高韧，具有良好的抗变形能力
粗糙表观设计，提供持久抗滑能力
混合料降噪设计，打造静音磨耗层
超长使用寿命，使用年限大于 5 年



应用领域：

高速公路磨耗层
白改黑路面
水泥混凝土桥面铺装层

半柔性抗车辙路面

技术介绍：

在大孔隙基体沥青混合料 (空隙率高达 20%~30%) 路面中，灌入水泥基浆体形成半柔 - 半刚的特殊路面，具有水泥混凝土的刚性和沥青混凝土的柔性，形成刚柔并济的复合路面，有效解决沥青路面车辙问题。

技术优势：

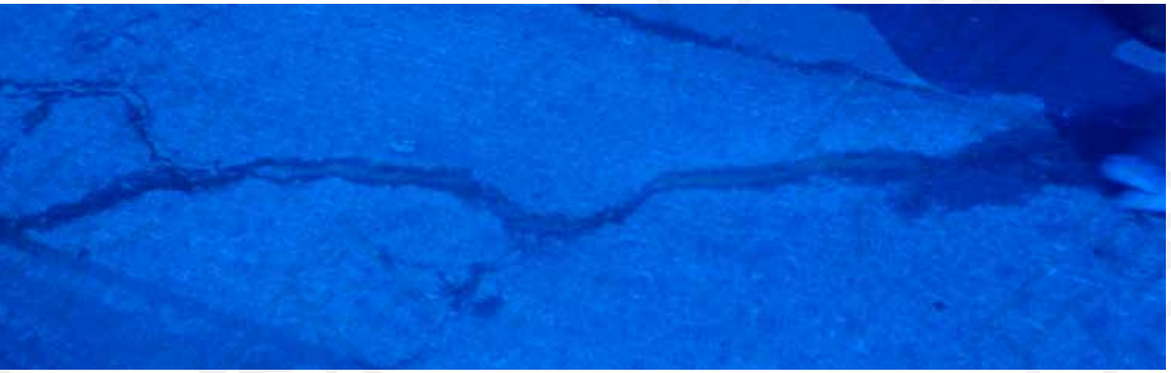
良好的抗车辙性能：动稳定度是普通沥青混合料的 5-10 倍
路面寿命长：在重载低速路段寿命延长 5 倍以上
快速开放交通：施工后 1-3 小时可开放交通

应用范围：

交叉路口、公交站台、高速服务区等车辙严重路段

04 处治材料

※ 改性环氧聚合物焊缝料
※ 憎水型高分子聚合物注浆料
※ 高强聚合物注浆料
※ 高水聚合物注浆料



>>> 改性环氧聚合物焊缝料

GAIXING HUANYANG JUHEWU HANFENGLIAO

检测项目	单位	技术要求	试验方法
密度	kg/m^3	1000 ~ 1400	GB/T 6750
完全固化时间（25℃）	h	≤ 72	JT/T 1728
粘接强度（25℃）	MPa	≥ 2	JG/T 24
断裂伸长率（25℃）	%	≥ 20	GB/T 1040
耐化学腐蚀	-	不溶解于化学药品（酸、碱）	GB/T 9274

>>> 憎水型高分子聚合物注浆料

ZENGSHUIXING GAOFENZI JUHEWU ZHUJIANGLIAO

检测项目	单位	技术要求	试验方法
密度（25℃）	kg/m^3	≥ 50	GB/T 6343
完全固化时间(25℃)	h	≤ 0.3	JT/T 280
膨胀系数	倍	1-25	....
抗压强度（25℃）	MPa	≥ 0.60	GB/T 8813-88
抗拉强度（25℃）	MPa	≥ 0.40	GB/T 1040
起渗压力	MPa	≥ 0.20	DL/T5150-2011
耐化学腐蚀	-	不溶解于化学药品(酸、碱)	GB/T 9274

>>> 高强聚合物注浆料

GAOQIANG JUHEWU ZHUJIANGLIAO

项 目		单位	技术要求
凝结时间	初凝	min	≥ 30
	终凝	min	≤ 100
流动性		s	≤ 30
抗折强度	2 h	MPa	≥ 2.5
	24 h	MPa	≥ 5.0
抗压强度	2 h	MPa	≥ 15
	24 h	MPa	≥ 20

>>> 高水聚合物注浆料

GAOSHUI JUHEWU ZHUJIANGLIAO

项 目		单位	技术指标
凝结时间	初凝	min	≥ 30
	终凝	min	≤ 100
水灰比		/	0.6-3
抗折强度（与水灰比相关）	2 h	MPa	1-3
	28d	MPa	2-6
抗压强度（与水灰比相关）	2 h	MPa	2-15
	28d	MPa	6-23

※ 探地雷达技术服务　（包括设备租赁、雷达图谱判读）
※ 道路深层病害处治技术服务　（包括设备租赁、技术咨询）
※ 超粘弹薄层罩面技术服务　（材料销售、现场管理）

05 专利成果 & 技术服务

公司针对半刚性基层沥青混凝土路面普遍存在的裂缝、翻浆及沉陷等深层病害处治进行了多年深入研究，取得了多项处治技术专利成果，全国 16 个省份成功应用推广多项成套技术工艺，施工效果得到相关高速公路管理单位的认可。目前公司深层隐性病害养护处治里程已超过 5000 公里，主编住建部标准和河南省地方标准各一部，在编中国工程建设协会团体标准一部。