



专注引领岩土测试仪器

预应力孔道压浆密实度质量检测仪

LT-PCGT



HOPTEC 瑞科(广州)仪器科技有限公司
HOPTEC(GUANGZHOU) INSTRUMENT TECHNOLOGY CO., LTD.

136 0005 4403
tommy@hoptecchina.com
www.hoptecchina.com





专注引领岩土测试仪器

目录

一. 产品功能概述.....	1
1. 测试项目.....	1
2. 产品功能.....	2
3. 测试范围.....	2
二. 仪器参数.....	2
三. 仪器特点.....	3
四. 测试原理.....	3
1、定性测试.....	3
2、定位测试.....	4
3、定性测试原理和方法.....	4
4、定位测试原理和方法.....	5
五. 产品配置.....	6
六. 工程案例.....	7



预应力孔道压浆密实度质量检测仪

LT-PCGT



- | | | |
|--------------|-------------|-------------|
| 1. 主机 | 2. 辅助锤 | 3. 激振锤 10mm |
| 4. 激振锤 17mm | 5. 激振锤 28mm | 6. 激振锤 40mm |
| 7. 传感器耦合装置 | 8. 仪器专用充电器 | 9. 信号线缆 10m |
| 10. 信号线缆 30m | | |

一. 产品功能概述

主要应用于预应力孔道的压浆密实度检测。可对孔道密实度快速定性检测；也可对压浆缺陷进行定位检测和判别类型，不受波纹管材质影响。

1. 测试项目

测试对象：预应力孔道；

测试内容：孔道压浆密实度。



2.产品功能

该产品具有测试预应力混凝土梁孔道的压浆密实度功能。具有快速定性检测以及对压浆缺陷进行定位的功能，还可以对蜂窝群等其它内部缺陷进行检测。

3.测试范围

压浆密实度测试范围：定性测试最大 160M，定位测试不受孔道长度限制，任意孔道长度均适用；

二. 仪器参数

1. 平台：一体嵌入式平台
2. 操作系统：windows
3. 信号传输方式：无线/有线传输
4. 噪声处理：平滑、滤波等机能
5. 频谱分析：FFT (EFS) /MEM
6. 管道压浆密实度测试内容：仪器满足后张法预应力管道压浆质量快速定性测试、准确定位测试、压浆缺陷类型判别
7. 灌浆密实度测试方法：快速定性，全长法 (FLM) 、频率特征法 (FCM) ；准确定位：冲击回波法 (IE) ；横 (竖) 向预应力孔道，信号特征法 (SCM) ，通长反射法 (LIEM)
8. *可接收信号通道数：2 通道，两个通道功能可互换，即可作为触发通道也可作为接收通道。
9. 工作温度：-30~50°C
10. *采样精度：物理 24 位
11. *最大采集频率：每独立通道 4MHz, 且可调
12. *最小采样间隔：0.25us, 可调
13. 测试信号：振动信号
14. 统计处理：平均、偏差处理
15. 信号处理：积分处理、频谱分析、相关分析



16. 管道压浆密实度测试范围：定性测试最大 160 米，定位测试不受孔道长度限制，任意孔道长度均适用
17. 信号输入模式：双通道同时支持 ICP 和直流，且能双通道能同时使用
18. 信号放大/缩小：测试波形支持鼠标缩放

三. 仪器特点

- ✓ 重复性好，受人为影响因素小；
- ✓ 操作简便：智能化程度高、操作简单，效率高；
- ✓ 可快速定性测试和准确定位以及判断压浆缺陷类型；
- ✓ 主要元器件均由欧美等国家进口，可靠性高、精度高、耐久性强。

四. 测试原理

为了准确测试纵向预应力梁管道（双端锚头露出）的压浆缺陷，同时兼顾测试效率，因此我们采用了基于冲击弹性波的多种方法进行测试。具体请参考下表。

压浆密实度测试项目一览表

方法		测试方案	备注
定性 检测	波速法	定性检测孔道缺陷(百分比)	确定锚头附近(约 0~1m)范围内有无缺陷
	能量散射法		
	特征分析法		
定位 检测	回波法	在每个管道上沿间距为 0.2m 进行测试，孔道正上方激振。	定位测试，确定缺陷的具体位置

1、定性测试

利用锚索两端露出的钢绞线进行测试，测试效率高。由于空洞等缺陷通常发生在孔道的上方，因此通常只需测试最上方的钢绞线即可。在一次测试过程中，可同时完成上述几种方法的测试，完成一个孔道的测试时间约在 1 分钟内。

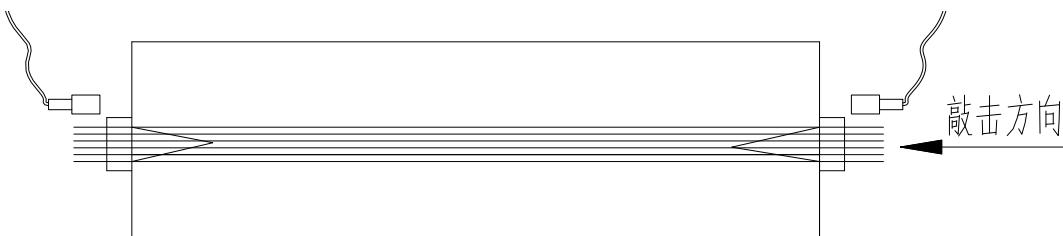


图 4-1 定性测试示意图

2、定位测试

沿着管道位置，以扫描的形式连续测试（激振和受信），通过反射信号的特性测试管道内压浆的状况。

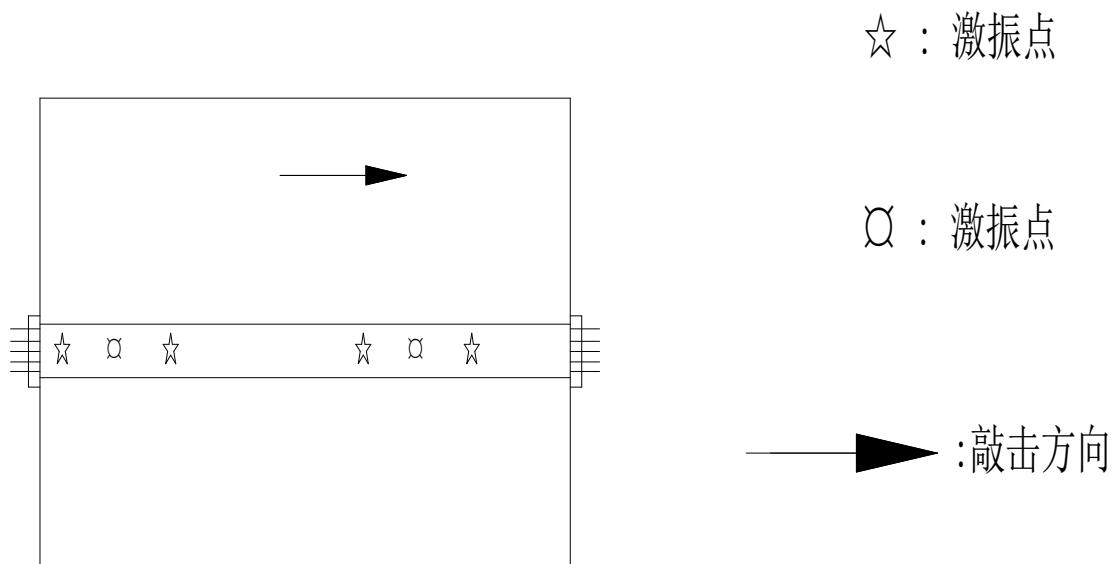


图 4-2 压浆密实度的定位测试

3、定性测试原理和方法

1) 全体压浆性能

采用频率法和波速法进行测试。

(1) 频率法

在预应力孔道的锚固端激振，如果端头存在不密实情况，会产生高频振荡。因此，通过通过信号频率变化可以判断端头部位注浆情况。

(2) 波速法

通过测试弹性波经过锚索的传播时间，并结合锚索的长度计算出弹性波经过锚索的波速。通过波速的变化来判断预应力管道压浆密实度情况。一般情况下波速与压浆密实度有相关性，随着压浆密实度的增加波速是逐渐减小，当压浆密实度达到100%时，测试



的锚索的P波波速接近混凝土中的P波波速。

4、定位测试原理和方法

1) 定位测试的基本原理

根据振动信号在传播过程中的特性变化判定压浆缺陷的有无和类型。

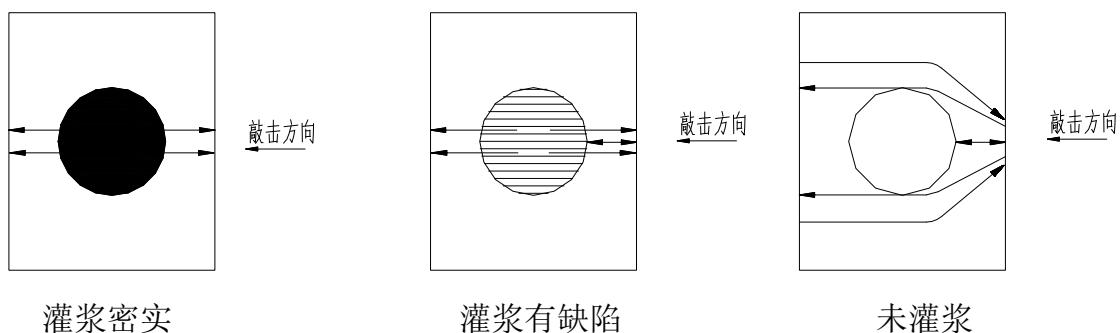


图 4-3 冲击回波测试原理



五. 产品配置

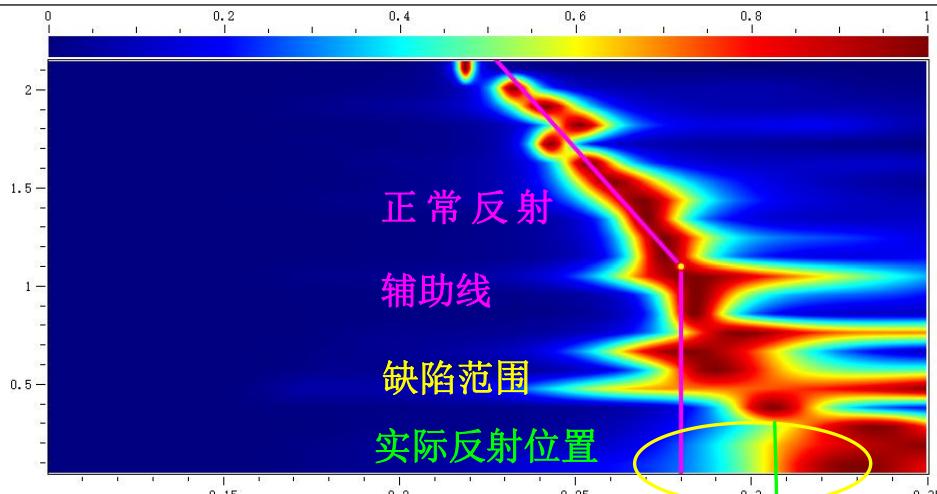
预应力孔道压浆密实度质量检测仪 LT-PCGT				
序号	部件名称	规格型号	数量	备注
一、硬 件 部 分				
1. 1	仪器主机	LT-IIP-G	1 台	
1. 2	仪器专用充电器	LT-PWR	1 个	
1. 3	加速度传感器	RC-50\RC-100	2 个	
1. 4	激振锤	LT-10	1 个	
1. 5	激振锤	LT-17	1 个	
1. 6	激振锤	LT-28	1 个	
1. 7	激振锤	LT-40	1 个	
1. 8	辅助锤	LT-Z280	1 个	
1. 9	信号线缆	LT-L-10	1 根	BNC 转接
1. 10	信号线缆	LT-L-30	1 根	BNC 转接
1. 11	传感器耦合装置	LT-C160	2 套	附蝴蝶螺丝
1. 12	钢卷尺	5m	1 把	
1. 13	无线鼠标	/	1 个	
二、软 件 部 分				
2. 1	预应力孔道压浆密实度质量分析系统	1. 0	1 套	
三、附 件 部 分				
3. 1	使用说明书		1 本	
3. 2	保修卡		1 份	
3. 3	合格证		1 份	



六. 工程案例

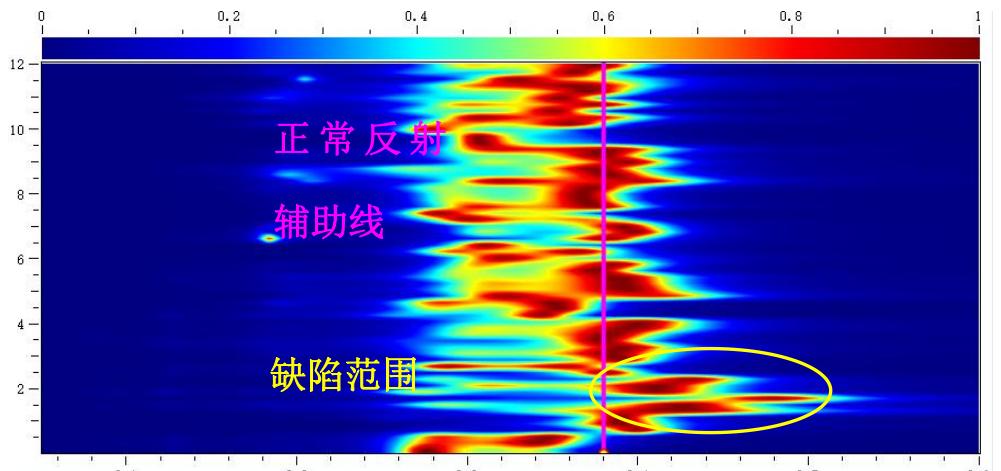
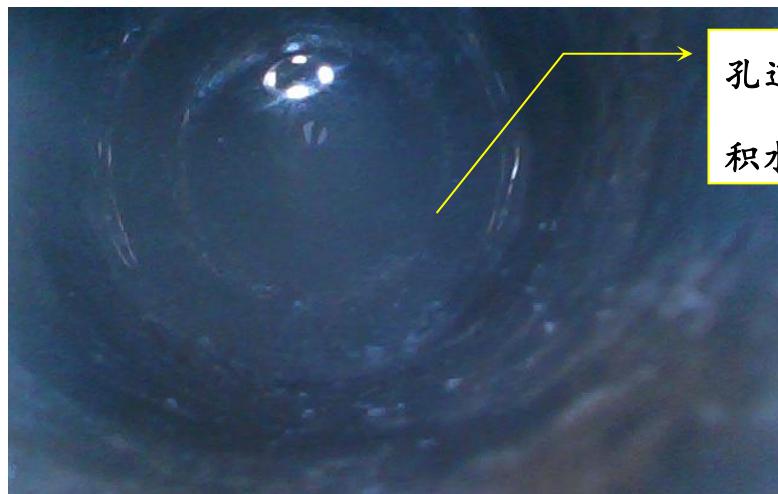
部分案例一览表

陕西某高速压浆密实度验证案例

委托单位	陕西某单位	检测仪器	孔道压浆密实度检测系统		
检测地点	陕西				
检测项目及方法	预应力混凝土梁孔道压浆密实度定位测试				
现场情况基本描述	我公司技术人员对陕西省内某在建高速预制梁场 25m 箱梁进行压浆密实度定位检测。测试孔道波纹管材质为铁皮，壁厚为由 25cm 渐变至 18cm，测试长度为端头 3m；公司技术人员现场测试并分析数据发现测试梁中有束预应力孔道存在严重压浆缺陷，孔道缺陷长度约为 0.5 米；				
验证方式	在距端头 0.5m 位置处进行钻孔及将注浆口打开进行灌水验证				
结果及结论	通过从注浆口压浆发现 0.5m 位置开孔处有水流出				
客户结论	认可				
测试云图及验证照片	 				



某铁路某标段现浇梁压浆密实度验证案例

委托单位	陕西某单位	检测仪器	孔道压浆密实度检测系统
检测地点	陕西		
检测项目及方法	预应力混凝土梁孔道压浆密实度定位测试		
现场情况基本描述	我公司技术人员对 XX 铁路某标段现浇梁进行压浆密实度定位检测。测试孔道波纹管材质为铁皮，测试段壁厚为 38cm。测试长度约 12m；测试结果显示孔道内存在压浆缺陷，孔道缺陷长度约为 1 米；		
验证方式	在距端头 2m 位置处进行现场开孔验证		
结果及结论	2m 位置开孔处，孔道内部存在积水，内窥镜探照灯被积水清楚反射。		
客户结论	认可		
测试云图及验证照片	  <p>正常反射 辅助线 缺陷范围 孔道内存在积水</p>		



渭武高速压浆密实度验证案例

委托单位	甘肃 XX 公司	检测仪器	孔道压浆密实度检测系统
检测地点	甘肃 陇南		
检测项目及方法	预应力混凝土梁孔道压浆密实度定位测试		
现场情况基本描述	我公司技术人员对甘肃省内 xx 高速某预制梁场 25m 箱梁进行压浆密实度定位检测。测试孔道波纹管材质为铁皮，壁厚为由 30cm 渐变至 18cm，测试长度为端头 5m；公司技术人员现场测试并分析数据发现测试梁中有束预应力孔道存在严重压浆缺陷，孔道缺陷长度约为 3.5 米；		
验证方式	在距端头 3m 位置处进行现场开窗验证		
结果及结论	3m 位置开窗处，孔道内部浆料基本饱满，但该处位置浆料未凝固。		
客户结论	认可		
测试云图及验证照片	 		



甘肃某国道压浆密实度验证案例

委托单位	甘肃某国道某业主单位	检测仪器	孔道压浆密实度检测系统		
检测地点	甘肃				
检测项目及方法	预应力混凝土梁孔道压浆密实度定位测试				
现场情况基本描述	我公司技术人员对某预制梁场 30m 箱梁进行压浆密室度定位检测。测试孔道波纹管材质为铁皮，测试中间段壁厚为 18cm。测试孔道波纹管材质为铁皮，测试长度为端头 6m；测试结果显示孔道内存在严重压浆缺陷；孔道缺陷长度约为 6 米；				
验证方式	在孔道任意位置进行现场开窗验证				
结果及结论	任意位置开窗处，孔道内部仅存在少量压浆料。				
客户结论	认可				
测试云图及验证照片	