

TD-BWG波纹管注浆密实性检测系统 预应力孔道压浆密实性成像、缺陷定位和质量评定

检测对象与内容

TD-BWG可以确定波纹管注浆的整体密实性、缺陷的位置和大小。该系统适用于所有预应力桥梁：在建桥梁（预制梁、现浇梁）、使用中的桥梁的波纹管（预应力孔道）检测，对于波纹管的长度和材质没有限制，也可以用于补浆处理效果的检验。

检测精度

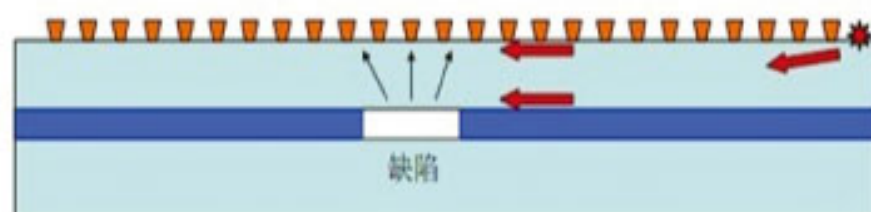
TD-BWG技术具有较高的分辨率，可以发现波纹管内小于分米级的注浆缺陷。

检测原理

按照散射原理，波纹管的注浆脱空区等缺陷表现为被动震源，当遇到外界震动激励时，缺陷向周围发射二次散射波。

- 散射波能量强，表示脱空严重；
- 频率高，表示散射体小；
- 频率低，表示散射体大。

根据接收到的散射波的走时、瞬时频谱、散射能量三项指标可以确定缺陷的位置、大小。



TD-BWG系统组成

1) TD-BWG数据采集仪



通道：16道可选
采样间隔：2微秒
高速缓存：64MB
检波器串：间距可选
频响范围：20Hz-16KHz



2) TD-BWGwin软件系统 软件功能：时频分析，相速度分析，方向滤波，质量缺陷偏移成像等。

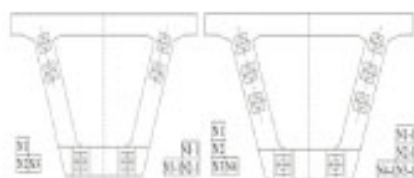
案例

1. 甘肃某高速公路桥梁预应力管道注浆质量检测

检测目的：对某高速公路桥梁预应力管道注浆质量检测，目的是检测波纹管注浆密实性，为注浆工艺评价和质量控制提供依据。采用BWG波纹管缺陷散射追踪法进行检测，对4个标段14片梁的注浆质量进行了检测，如下图所示。

检测结果：波纹管注浆质量总体是好的，但也发现一些质量缺陷，有一部分波纹管在起弯处有强烈的散射，有的是注浆不

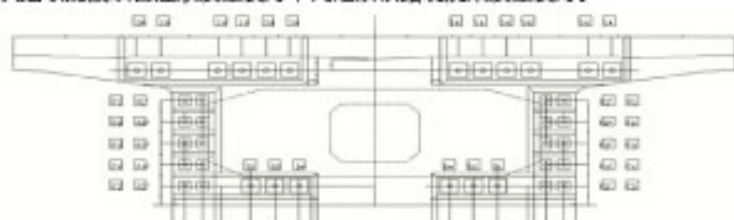
TD-BWG波纹管注浆密实性检测系统 预应力孔道压浆密实性成像、缺陷定位和质量评定



密实引起，也有是波纹管线性突变引起，建议施工中尽量平缓波纹管线性。本次检测结果为注浆工艺质量控制提供了依据。

2. 浙江某铁路现浇梁的波纹管注浆密实性检测

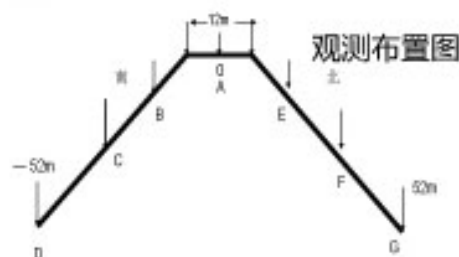
本次为检测现浇梁的波纹管注浆密实性，为注浆工艺质量控制提供依据。该现浇梁，长度为40+56+40，其预应力筋立面布置图所示（半幅）。该桥梁的预应力筋共38根，分布情况为：顶板共12根，左右腹板每侧各10根，底板6根。检测抽取了4根波纹管的8段，本次抽取的波纹管注浆质量良好，判定该铁路现浇梁质量良好。



3. 上海某桥鱼脊梁模型波纹管注浆质量检测

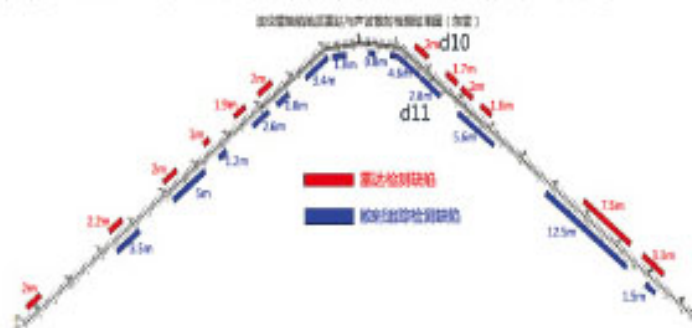
项目背景：为了研究鱼脊梁的预应力孔道（波纹管）注浆工艺，特浇筑了一个1:1的鱼脊梁模型进行预应力孔道压浆密实性检测。鱼脊梁模型高20m，长100m，中间高两侧低。波纹管分东西两支，长各100m。波纹管直径14cm，内置31支钢索。东支波纹管采用：两端压浆法，西支采用一段压浆法。模型外观如下图。本次采用声波散射和地质雷达法两种技术相结合，提高检测的可靠性。应用同度TD-BWG散射追踪法分段检测。如下图。

鱼脊梁模型



检测结果：雷达检测结果中最严重的缺陷处，在东支的7.5m--9.5m处，散射波强烈，推断为严重脱空区。声波散射检测最长的缺陷3.4m，在东支6.4-9.8m处，与雷达检测位置一致，如下图所示。

验证：对检测结果进行开凿验证，首先对雷达检测认为最严重的东支d10缺陷（7.5m-9.5m）和声波检测的东支d11缺陷（6.4-9.8m）进行了开凿，发现波纹管脱空厚度超过6cm，空区长度超过3m，与检测结果一致。接着又对雷达检测的d8、d9、d12和声波检测的d15进行开孔验证，发现波纹管有空间，里面充满水，开孔后水向外流。开凿实况见附件照片。现场开凿验证了BWG波纹管注浆密实性检测系统的准确性，也为注浆工艺评价和质量控制提供依据。



TD-BWG波纹管注浆密实性检测系统 预应力孔道压浆密实性成像、缺陷定位和质量评定

波纹管雷达

是非金属波纹管注浆密实度的检测专用设备，还可以进行金属波纹管的定位。适用于非金属波纹管的预应力桥梁（在建预制梁、现浇梁、服役中的桥梁），适合任意长度的波纹管，可辅助开孔位置的选择，使其避开钢筋。亦可用于补浆效果的检验。

检测速度快，操作简单，结果直观，参数自动设置，非专业人士也可应用。



探测深度：50cm、80cm可选
中心频率：1.2、1.6GHz
显示屏：5.7寸彩色

波纹管雷达的技术优势

- 1) 采用一体化设计，主机、天线和显示屏合为一体，单手操作，体积小，重量轻；
- 2) 专门为铁路、公路桥的波纹管检测而设计，带自学习功能，自动设置；
- 3) 实时显示二维扫描图像，支持录制和回放，在现场可以出结果；
- 4) 检测速度快，分辨率高。

