

XX 高速公路

桥梁预应力管道注浆质量检测

检测报告

技术负责：蒋 辉

现场采集：蒋 辉、范德生、杜 超

报告编写：范德生、蒋 辉、杜 超

报告审核：赵永贵

北京同度工程物探技术有限公司

二〇一一年十月三十日

目录

1、 检测概况.....	2
2、 检测原理、方法及仪器设备.....	4
2.1 、检测原理与方法.....	4
2.2 、检测仪器.....	5
3、 施工质量评定标准.....	6
4、 检测结果.....	7
4.1 检测结果.....	7
5、 检测数据.....	8
5.1.1 YS7 标.....	8
6、 结论.....	13
6.1 总体检测结果统计.....	13
6.2 结论与建议.....	13

XX 高速公路

桥梁预应力管道注浆密实性检测报告

1、检测概况

检测目的：本次检测的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；

方法与仪器：本次采用北京同度工程物探技术有限公司研发的波纹管缺陷散射追踪法（发明专利号：201110052444.6）进行检测，检测仪器是北京同度工程物探公司开发的声波散射波纹管检测仪，配备 32 通道，工作频率 20Hz-20kHz 的阻尼检波器。

本次现场检测工作从 2011 年 10 月 24 日至 2011 年 10 月 27 日，历时 4 天，对 4 个合同段的 12 片梁进行了检测。



图1.1 桥梁预应力管道注浆质量检测现场

波纹管检测的桥梁名称、梁编号和检测内容见表 1。其中，波纹管编号规则为在小桩号端面上按逆时针顺序编号，参见下图。

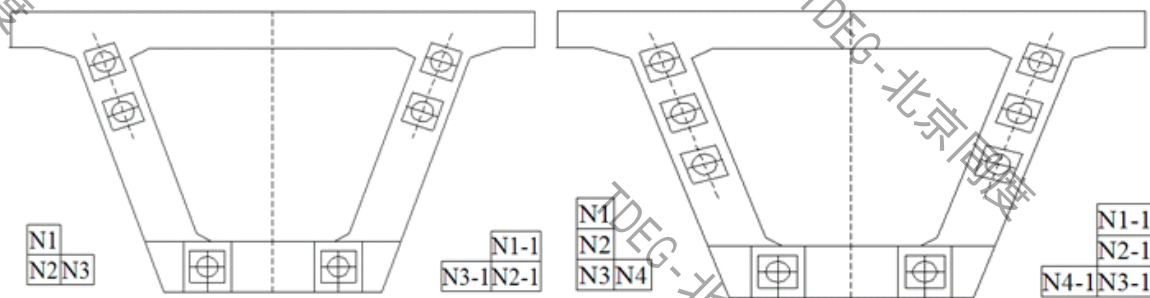



图1.2 波纹管编号规则（小桩号端）

表1.1 检测工作一览表

标段	桥名	梁号	检测波纹管序号 (编号规则参见图1.2)	
YS7	金滩子河大桥	右 10-4		N1
			N2	
	金滩子河大桥	右 9-3		N1
				N2
				N1-1
				N2-2
	金滩子河大桥	左 8-1		N1
				N2
				N1-1
				N2-2
	金滩子河大桥	右 10-3		N1-1
				N2-2

2、检测原理、方法及仪器设备

2.1、检测原理与方法

1、检测原理

本次检测采用北京同度工程物探技术有限公司研发的波纹管缺陷散射追踪法(发明专利号: 201110052444.6)。按照弹性波散射原理,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,缺陷向周围发射散射波,通过接收散射波,可确定缺陷的位置与大小。

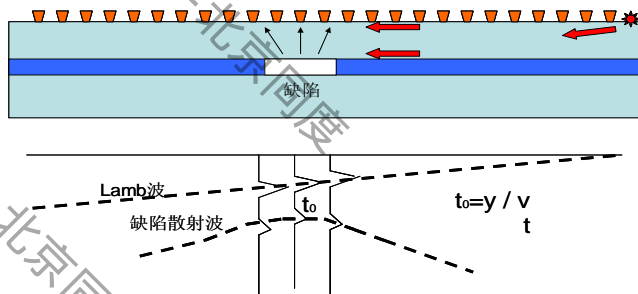


图 2.1 散射追踪检测原理

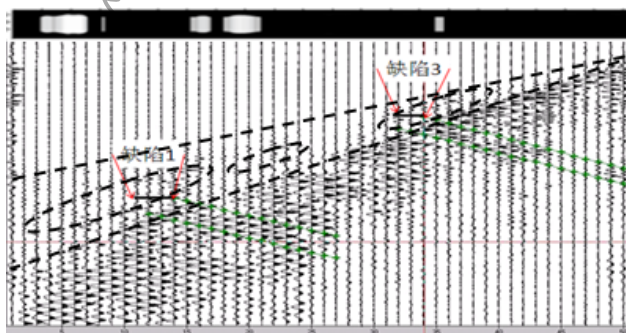


图 2.2 波纹管缺陷声波散射追踪偏移图像

声波散射追踪解释原理如下:

- (1) 缺陷为介质中的密度与强度的异常分布区,表现为波阻抗差异;
- (2) 在外场波动激励下缺陷表现为被动震源,向周围发射散射声波。散射波最早出现在缺陷顶面;
- (3) 根据散射波走时、幅值和极性确定缺陷位置、形态和力学性质;
- (4) 剔除天窗、隔板等结构变化部位散射的影响。

检测成果说明

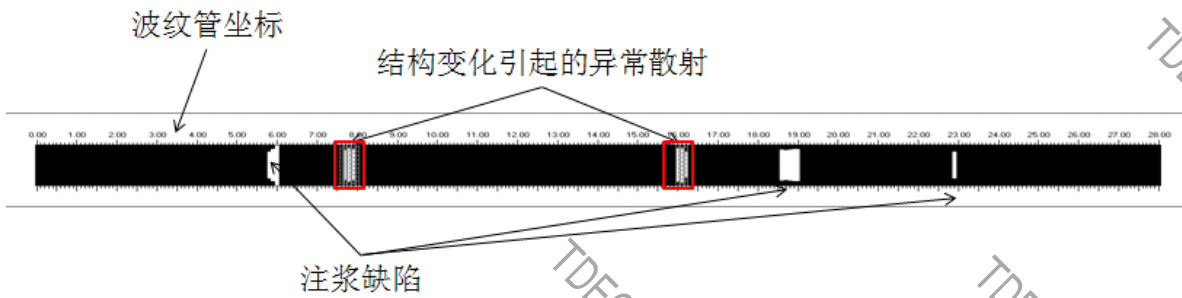


图 2.3 波纹管缺陷声波散射追踪结果图像

散射追踪结果以散射偏移图像表示，如图 2.3 所示。其中横向坐标为波纹管里程坐标，黑色部分表示波纹管密实，白色表示散射能量异常，为注浆缺陷。白色部分的横向宽度，表示缺陷的起止位置。白色部分的纵向高度，表示散射能量的大小，散射能量越大，缺陷越大。另外，灰色网格部分表示该异常散射是由天窗、中隔板等结构变化引起的，而不是缺陷。

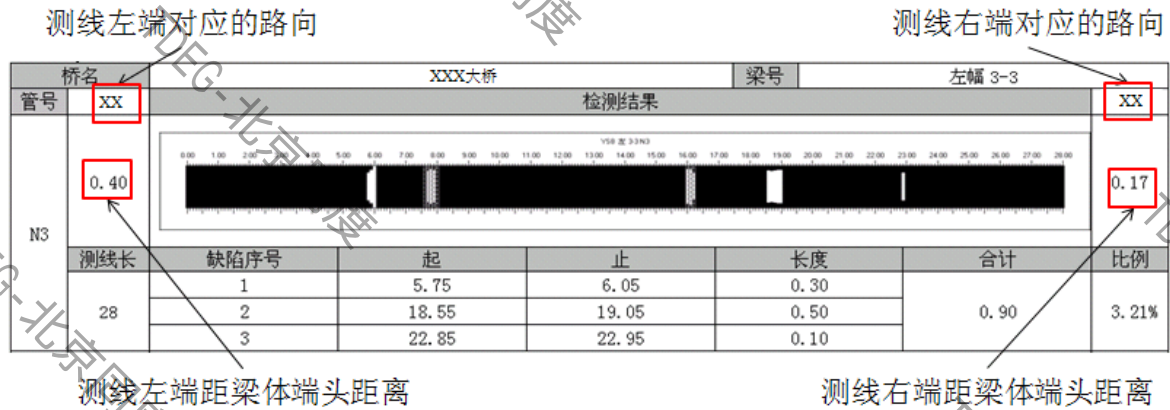


图 2.4 波纹管缺陷声波散射追踪结果统计

为详细说明波纹管注浆缺陷的位置和大小，检测结果以表格的形式展示，如图 2.4 所示，数量单位均为米，除非有特殊标注。

2.2、检测仪器

检测仪器的硬件系统采用北京同度工程物探技术有限公司开发的波纹管密实性检测仪：TD-BWG。该套仪器包括采集器、检波器、电脑及线缆等附件。其中采集器为北京同度工程物探技术有限公司与德国 DMT 公司联合研制的高精度采集器，采样频率最大 192Khz，24 位 A/D，每个采集站 16 通道，为目前同类仪器中的最高性能。检波器采用带阻尼压电晶体加速度检波器，谐振频率 20Khz。电脑采用松下军用防尘防水防震电脑。



图 2.3 TD-BWG 波纹管检测系统

分析软件采用北京同度工程物探技术有限公司自主开发（软件著作权登记号：2010SR034593）的波纹管密实性分析软件系统，具有观测系统编辑、信号预处理、缺陷分析等模块。

3、施工质量评定标准

目前对波纹管注浆质量的评价还没有国家标准。根据我公司多年从事检测工作经验，建议以不密实段长度比例为基础进行评价,共划分成 4 个等级，从好到差分别称为 A, B, C, D，具体标准见表 3.1。对不同结构、不同施工工艺的梁体的波纹管注浆质量的评价，应由建设单位、设计部门、监理部门、施工单位、检测单位协商拟定。

表3.1 波纹管注浆质量等级评定表（建议）

质量级别	不密实段长度比例
A	<5%;
B	>=5%，且<10%;
C	>=10%，且<20%
D	>=20%

4、检测结果

4.1 检测结果

表 4.1 为根据上述评定方法及本次检测数据得出的本次波纹管注浆质量检测结果，具体数据见检测数据部分。

表4.1 XX 高速波纹管注浆质量检测结果

标段	桥名	梁号	管号	检测长度 (m)	不密实长度 (m)	不密实比例	评价结果
YS7	金滩子河大桥	右 10-4	N1	18	0.60	3.33%	A
			N2	18	0.70	3.89%	A
	金滩子河大桥	右 9-3	N1	18	1.00	5.56%	B
			N2	18	0.40	2.22%	A
			N1-1	18	0.10	0.56%	A
			N2-2	18	1.50	8.33%	B
	金滩子河大桥	左 8-1	N1	18	0.50	2.78%	A
			N2	18	0.00	0.00%	A
			N1-1	18	0.60	3.33%	A
			N2-2	18	0.00	0.00%	A
	金滩子河大桥	右 10-3	N1-1	18	1.10	6.11%	B
			N2-2	18	0.20	1.11%	A

5、检测数据

5.1.1 YS7 标

桥名		金滩子河大桥			梁号	右 10-4	
管号	XXX	检测结果					XXX
N1	0.66	<p>YS7 金滩子河大桥 右10-4 N1</p> <p>0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00 15.50 16.00 16.50 17.00 17.50 18.00</p>					0.60
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	8.45	8.55	0.10	0.60	3.33%
		2	8.75	8.95	0.20		
3		15.55	15.85	0.30			
N2	0.71	<p>YS7 金滩子河大桥 右10-4 N2</p> <p>0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00 15.50 16.00 16.50 17.00 17.50 18.00</p>					0.65
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	4.95	5.05	0.10	0.70	3.89%
		2	5.95	6.25	0.30		
3		6.45	6.65	0.20			

		4	7.95	8.05	0.10		
--	--	---	------	------	------	--	--

桥名		金滩子河大桥			梁号	右 9-3	
管号	XXX	检测结果					XXX
N1	0.63	<p>YS7金滩子河大桥 右9-3 N1</p>					0.67
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	4.45	4.95	0.50	1.00	5.56%
		2	6.65	7.05	0.40		
3	7.45	7.55	0.10				
N2	0.68	<p>YS7金滩子河大桥 右9-3 N2</p>					0.71
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	4.65	5.05	0.40	0.40	2.22%
N1-1	0.71	<p>YS7金滩子河大桥 右9-3 N5</p>					0.73

	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	4.45	4.55	0.10	0.10	0.56%
N2-2	0.66						0.68
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	1.85	1.95	0.10	1.50	8.33%
		2	4.05	5.05	1.00		
		3	5.45	5.65	0.20		
4		16.75	16.95	0.20			

桥名		金滩子河大桥			梁号	左 8-1	
管号	XXX	检测结果					XXX
N1	0.67						0.67
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	8.45	8.55	0.10	0.50	2.78%
2		9.55	9.95	0.40			

N2	0.72	<p>YS7 金滩子河大桥 左8-1 N2</p>					0.72
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18					0.00	0.00%
N1-1	0	<p>YS7 金滩子河大桥 左8-1 N5</p>					0
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	7.65	7.75	0.10	0.60	3.33%
	2	9.45	9.95	0.50			
N2-2	0.72	<p>YS7 金滩子河大桥 左8-1 N6</p>					0.72
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18					0.00	0.00%

桥名	金滩子河大桥			梁号	右 10-3	
管号	XXX	检测结果				XXX

N1-1	0.75						0.71
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	3.55	3.85	0.30	1.10	6.11%
		2	4.45	4.75	0.30		
		3	6.05	6.15	0.10		
		4	6.25	6.55	0.30		
5		7.05	7.15	0.10			
N2-2	0.73						0.67
	测线长	缺陷序号	起	止	长度	合计	比例
	18	1	4.25	4.35	0.10	0.20	1.11%
2		4.45	4.55	0.10			

6、结论

6.1 总体检测结果统计

表6.1 XXX 高速波纹管注浆质量检测结果汇总

标段	A	B	C	D	总数
YS7 标	12	3	0	0	15
YS8 标	8	1	0	0	9
YS9 标	12	0	0	0	12
YS10 标	8	0	0	0	8
合计	40	4	0	0	44

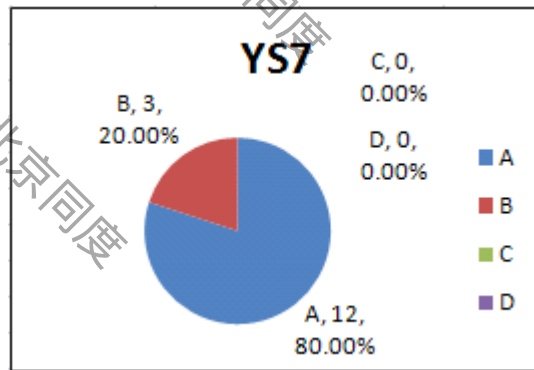


图 6.1 高速波纹管注浆质量检测结果汇总—总体

6.2 结论与建议

本次检测对 4 个标段 12 片梁的注浆质量进行了检测。

a 其中注浆质量 A 类的 40 根，B 类的 4 根，C 类和 D 类的没有。

b 有相当一部分波纹管在起弯处有强烈的散射，可能是注浆不密实，也有可能是波纹管线形突变；

主要建议：

检测结果表明，波纹管注浆质量总体来说是较好的，但也发现了一些质量缺陷，特别是波纹管起弯处比较普遍。建议施工中尽量平缓波纹管线形。

波纹管的检测评价是以波纹管为对象，一片梁有多条波纹管，对梁板总体波纹管注浆质量的评价，有待建设单位、设计部门、监理部门、施工单位和检测单位共同研究，制定科学有效的标准。