

波纹钢桥涵质量检验评定规范

Inspection and evaluation quality specification for
corrugated steel bridges and culverts

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前言 11

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

 4.1 一般规定 2

 4.2 工程质量检验 2

 4.3 工程质量评定 2

5 工程质量检验评定 3

 5.1 一般规定 3

 5.2 基础或垫层质量检验评定 3

 5.3 波纹钢管（板）及连接件检验评定 4

 5.4 波纹钢管（板）拼装质量检验评定 5

 5.5 防渗及防腐质量检验评定 6

 5.6 填筑质量检验评定 7

 5.7 洞口工程质量检验评定 7

 5.8 波纹钢桥涵总体质量检验评定 8

附录 A （资料性） 工程质量检验评定表 9

附录 B （规范性） 波纹钢板件波形参数检测方法 20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东省交通规划设计院集团有限公司、北京交通大学、山东金朝融惠检测科技有限公司、日照交通规划设计院有限公司。

本文件主要起草人员：孙海波、高猛、刘保东、李东潇、郭正、才振山、尹绪胜、李兴正、徐道涵、胡明刚、武飞、王哲、王发丽、张锦涛、李国旗、张钰、王琪、张振铎、李城、王凡、彭一凡、刘龙、李芳、张恒、张林林。

波纹钢桥涵质量检验评定规范

1 范围

本文件规定了波纹钢桥涵工程质量检验评定的总体要求及各分项工程的具体要求，提出了质量检验评定的方法。

本文件适用于波纹钢桥涵工程施工质量的检验评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 706 热轧型钢
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓连接副
- GB/T 2790 胶粘剂180°剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料
- GB/T 34567 冷弯波纹钢管
- GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准
- GB/T 50082 混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
- JG/T 266 泡沫混凝土
- JT/T 791 公路涵洞通道用波纹钢管（板）
- DB37/T 4643 波纹钢管涵洞设计与施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

关键项目 dominant item

分项工程中对结构安全、耐久性和主要使用功能起决定作用的检查项目。本文件中以“△”标识。

[来源：JTG F80/1—2017，2.0.3]

3.2

波纹钢板件 corrugated steel plate

波纹钢板经形弧加工制成的具有一定曲率的板件。

[来源：GB/T 34567—2017，3.1.8]

3.3

波纹钢桥涵 corrugated steel bridges and culverts

用螺旋波纹钢管、环形波纹钢管或波纹钢板件连接成的，周边用结构性回填材料回填，由回填材料与波纹钢相互作用并共同承担荷载的结构物。

注：包括主体结构、洞口结构、附属设施等。

3.4 结构性回填材料 structural backfill material

填筑在波纹钢管（板）周围并与波纹钢管（板）共同承担荷载的材料。

4 总体要求

4.1 一般规定

- 4.1.1 波纹钢桥涵工程质量检验评定应按分项工程、分部工程、单位工程逐级进行。
- 4.1.2 单位工程、分部工程应在施工准备阶段按 JTG F80/1 进行划分。在分部工程中将基础或垫层、波纹钢管（板）及连接件、波纹钢管（板）拼装、防渗及防腐、填筑、洞口等划分为分项工程。
- 4.1.3 分项工程完工后，应根据本文件进行检验，对工程质量进行评定。分部工程、单位工程完工后，应汇总评定所属分项工程、分部工程质量资料，检查外观质量，对工程质量进行评定。

4.2 工程质量检验

- 4.2.1 分项工程应按基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料等项目分别检查。
- 4.2.2 分项工程质量应在所使用的原材料、半成品、成品及施工控制要点等符合基本要求的規定，无外观质量限制缺陷且质量保证资料真实齐全时，方可进行检验评定。
- 4.2.3 基本要求检查应符合下列規定：
 - a) 对分项工程所列基本要求逐项检查，检查符合規定时，方可进行工程质量的检验评定；
 - b) 分项工程所用的各种原材料的品种、规格、质量及混合料配合比和半成品、成品应符合有关技术标准規定并满足设计要求。
- 4.2.4 实测项目检验应符合下列規定：
 - a) 对检查项目按规定的检查方法和频率进行随机抽样检验并计算合格率；
 - b) 本文件规定的检查方法为标准方法，采用其他高效检测方法应经对比确认；
 - c) 按公式（1）计算检查项目合格率：

$$\gamma = \frac{\alpha}{\beta} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- γ ——检查项目合格率；
- α ——合格的点（组）数；
- β ——该检查项目的全部检查点（组）数。

- 4.2.5 检查项目合格判定应符合下列規定：
 - a) 关键项目的合格率不低于 95%，否则该检查项目为不合格；
 - b) 一般项目的合格率不低于 80%，否则该检查项目为不合格；
 - c) 采用 JTG F80/1 规定的压实度、水泥混凝土弯拉强度、水泥混凝土抗压强度、水泥砂浆强度以及无机结合料稳定材料强度所列方法进行检验评定的检查项目，不满足要求时，该检查项目为不合格。
- 4.2.6 外观质量应进行全面检查，并满足規定要求，否则该检验项目为不合格。
- 4.2.7 工程应具有真实、准确、齐全、完整的施工原始记录，试验检测数据、质量检验结果等质量保证资料。

4.3 工程质量评定

- 4.3.1 工程质量等级应分为合格与不合格。
- 4.3.2 分项工程、分部工程、单位工程质量检验评定表宜采用附录 A。

4.3.3 分项工程质量评定合格应符合下列规定：

- a) 检验记录完整；
- b) 实测项目合格；
- c) 外观质量满足要求。

4.3.4 分部工程质量评定合格应符合下列规定：

- a) 评定资料完整；
- b) 所含分项工程及实测项目合格；
- c) 外观质量满足要求。

4.3.5 单位工程质量评定合格应符合下列规定：

- a) 评定资料完整；
- b) 所含分部工程合格；
- c) 外观质量满足要求。

4.3.6 评定为不合格的分项工程、分部工程，经返工、加固、补强或调测，满足设计要求后，可重新进行检验评定。

5 工程质量检验评定

5.1 一般规定

5.1.1 桥涵的每个结构、构件均应检验。

5.1.2 工程所使用的材料、半成品、产品应附有产品质量合格证书和第三方检验报告。产品应至少注明：名称、型号、生产日期、外形尺寸和产品执行标准编号等。

5.1.3 波纹钢管（板）安装除应符合设计要求及本文件规定外，尚应符合 DB37/T 4643 的规定。

5.2 基础或垫层质量检验评定

5.2.1 波纹钢桥涵基础分为闭口截面结构物的垫层和开口截面结构物的基础，垫层或基础应符合下列基本要求：

- a) 闭口截面结构物的波纹钢管不直接置于岩石地基或混凝土基座上，在管节和地基之间设置砂砾垫层或其他适宜性材料；
- b) 基坑平面尺寸满足设计地基处理范围及波纹钢桥涵定位、安装的相关要求；
- c) 地基处理及承载力满足设计要求。

5.2.2 基础或垫层实测项目应符合表 1、表 2 的规定。

表 1 基础实测项目

序号	检查项目			规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	开口截面 结构物 基础	平面尺寸（mm）		±50	尺量：间距20 m检一点，每边检查不少于3点
2△		基础顶面高程（mm）		±20	水准仪：测洞口、中点其他四分点附近5处
3		基础底面 高程（mm）	土质	±50	水准仪：测洞口、中点其他四分点附近5处
			石质	+50， -200	
4		轴线偏位（mm）		≤25	全站仪：纵、横向各测2点
5△		混凝土强度		≥设计值	按JTG F80/1中的规定进行检测
6		表面平整度（mm）		≤5	3 m直尺：测洞口、中点其他四分点附近5处

表 2 垫层实测项目

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1△	闭口截面 结构物 垫层	垫层质量	含泥量≤5%； 最大粒径≤50 mm	观察检测和检查试验记录：随机抽查10处
2△		垫层压实度	≥设计值	灌砂法：每5 m测1处，且不少于3处
3		表面平整度（mm）	≤15	3 m直尺：随机抽查不少于3处
4		顶面高程（mm）	±20	水准仪：随机抽查不少于3处
5		底面高程（mm）	±20	水准仪：随机抽查不少于3处
6		宽度、厚度（mm）	±20	尺量：随机抽查不少于3处

5.2.3 混凝土基础外观质量应符合 JTG F80/1 的规定。

5.2.4 基础或垫层的质量检验评定表宜采用表 A.2、表 A.3。

5.3 波纹钢管（板）及连接件检验评定

5.3.1 波纹钢管（板）及连接件应符合下列基本要求：

- 波纹钢管（板）、螺栓、螺母、管箍、法兰盘、拱脚连接件型材等产品的质量合格证明文件、标志及检验报告等齐全、完整；
- 同厂家同工艺同规格同到场批次的波纹钢管节或板片，现场随机抽查不应少于 1/3；
- 螺旋波纹钢管节应进行咬口咬合力试验。同厂家同工艺同规格同到场批次的螺旋波纹管每 1000m 为一批，不足 1000m，按一批计，随机抽查不少于 3 个；
- 连接件符合 GB/T 1231 的规定。管箍、法兰盘采用板材时，符合 GB/T 709 的规定。法兰盘采用角钢时，符合 GB/T 706 的规定。
- 镀锌层厚度满足设计要求，质量符合 JT/T 791 的规定。

5.3.2 波纹钢管（板）件实测项目应符合表 3 的规定。

表 3 波纹钢管（板）件实测项目

序号	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率
1△	钢板厚度	按GB/T 709中C类钢板确定		测厚仪：每节或每片抽取不少于10点，同一长度、宽度（径向）方向不少于3点
2△	波距、波高（mm）	±3		游标卡尺：每节或每片抽取不少于5点
3	波形半径、直线段长度、弧长（mm）	3		按附录B检查：每节或每片抽取不少于5点
4	波纹钢管节长度、内径（%）	±2		尺量：每节
5	波纹钢板件长度、宽度（%）	±1		尺量：每节
6△	镀锌层厚度	不小于设计值		测厚仪：每节或每片抽取不少于10点，同一长度、宽度（径向）方向不少于3点
7	螺栓孔间距（mm）	±0.4		尺量：每节或每片抽取不少于5个
8	孔中心到板边长度（mm）	+5，-0		尺量：每节或每片抽取不少于5个
9	螺栓孔孔径（mm）	M12、M16	+0.5，-0	游标卡尺：每节或每片抽取不少于5个
		M20、M24	+0.7，-0	

表 3 （续）

序号	检查项目	规定值和允许偏差		检查方法和频率
10	螺旋管的咬口咬合力（kN/m）	板厚1 mm	≥30	按GB/T 34567中的规定进行检测，取不少于3组试样
		板厚1.3 mm	≥40	
		板厚1.6 mm	≥60	
		板厚2.0 mm	≥90	
		板厚2.7 mm	≥120	
		板厚3.5 mm	≥150	
		板厚4.2 mm	≥210	
注：波距、波高、波形半径、直线段长度、弧长定义见附录B				

5.3.3 波纹钢管（板）件及连接件的外观质量应符合表 4 的规定。

表 4 波纹钢管（板）件的外观质量

序号	检查项目	要求	检查方法
1	切口	平直，无明显锯齿状	目测
2	颜色	表面色泽均匀，无明显缺损	目测
3	整体外观	表面平整光滑，无损伤、破裂、孔洞，波形无明显变形	目测
4	锌层	表面平滑、均匀，无滴瘤、剥落、漏镀，无残留的溶剂渣	目测
5	涂塑层、沥青层	无破裂、剥离、孔洞	目测
6	焊缝表面	无气孔、裂纹、夹渣及飞溅物等缺陷，焊缝处镀锌层符合本文件要求	目测
7	机械刻痕	不明显	目测
8	端面错位（mm）	≤5	尺量：每节
9	螺旋咬口	咬合紧密，且连续、无褶皱	目测

5.3.4 波纹钢管（板）件及连接件的质量检验评定表宜采用表 A.4。

5.4 波纹钢管（板）拼装质量检验评定

5.4.1 波纹钢管（板）拼装应符合下列基本要求：

- 波纹钢管（板）在出厂前进行预拼装；
- 波纹钢板、波形、螺栓孔尺寸、镀锌层厚度等质量检测合格后方可进行拼装。不应使用变形的管节或板件；
- 管节与砂砾垫层紧密贴合，垫稳坐实；
- 每节涵管底坡度均无反坡；
- 波纹钢管（板）在拼装完毕之后、回填过程中、施工完毕后分别测量截面的形状，并满足偏差要求。

5.4.2 波纹钢管（板）拼装实测项目应符合表 5 的规定。

表 5 波纹钢管（板）拼装实测项目

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	孔径、矢高（%）	±1	尺量：每5 m测一处，不少于3处，测相互垂直两个方向
2△	高强螺栓扭矩（%）	±10	扭矩扳手：检查5%，且不少于2个

表 5 （续）

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
3	底面高程（mm）	±10	水准仪：测洞口、中点其他四分点附近5处
4	轴线偏位（mm）	≤50	全站仪：测中心线5处
5	桥涵长度（mm）	+100，-50	尺量或仪器测定：每道桥涵必检
注：孔径和矢高分别为波纹钢桥涵安装成型后水平方向和竖直方向对应截面中心线之间的最大距离。			

5.4.3 波纹钢管（板）拼装外观质量应符合下列规定：

- a) 涵管线形直顺，无反复弯折；
- b) 高强螺栓无漏装或未拧紧。

5.4.4 波纹钢管（板）拼装的质量检验评定表宜采用表 A.5。

5.5 防渗及防腐质量检验评定

5.5.1 波纹钢桥涵防渗、防腐应符合下列基本要求：

- a) 防渗及防腐材料合格；
- b) 防腐喷涂前，波纹钢管、波纹钢板件镀锌层表面清洁、干燥，无污染；
- c) 总干膜厚度、涂装遍数及每遍厚度应符合设计要求，前一遍（层）涂装层检查合格后方可进行后一遍（层）涂装施工。
- d) 密封垫和密封材料与波纹钢管（板）严密贴合，管外壁螺栓处和法兰接缝按设计要求进行防渗处理；
- e) 接缝防渗无漏涂（贴），接头搭接严密，涂贴边线直顺、无锯齿状；
- f) 洞内混凝土无裂缝、无渗漏现象，与进出口衔接顺畅。

5.5.2 波纹钢管（板）防腐实测项目应符合表 6 规定。

表 6 波纹钢管（板）防腐实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1△	防腐（防腐蚀）涂装层	涂装层总干膜厚度（μm）	平均厚度≥设计厚度，单点最小厚度≥90%设计厚度	测厚仪：每20 m测10点，且不少于10点
2		外露面的涂装保护附着力（MPa）	满足设计要求，设计未要求时≥0.5	附着力测试仪：每200 m ² 测3处，且不少于3处
3	磨蚀复合混凝土防冲刷铺装层	强度（MPa）	≥设计值	压力试验机：取2组标准试件，测28d抗压强度
4		厚度（mm）	±10	以管直径控制：测洞口、中点和其他4分点附近5处
5		钢筋（钢丝网）保护层厚度（mm）	+10，-5	钢筋保护层测试仪：测3个断面，每断面测3处
6		长度（mm）	不小于桥涵全长	钢尺量：测1处
7		上边缘高程（mm）	±20	水准仪：测洞口、中点和其他4分点附近5处
8		平整度（mm）	10	2 m直尺：连续3尺为1处，测2处取最大间隙值
9	塑料内衬	厚度（mm）	≥设计值	测厚仪：每20 m测10点，且不少于10点
10		剥离强度（23℃±2℃）（N/cm）	≥30	按GB/T 2790中的规定进行检测

5.5.3 波纹钢管（板）防渗及防腐外观质量应符合下列规定：

- a) 涂层或塑料内衬表面平整光滑，无漏涂、起皮、剥离、起泡、滴瘤、结块、裂纹及污染等现象；
- b) 防磨蚀铺装层平整、不积水。

5.5.4 波纹钢管（板）防渗及防腐的质量检验评定表宜采用表 A.6。

5.6 填筑质量检验评定

5.6.1 填筑应符合下列基本要求：

- a) 结构性回填材料符合设计要求；
- b) 管周 0.3 m 范围内的结构性回填材料无超过 80 mm 的石块、混凝土块、冻土块、高塑性粘土块或其他有害腐蚀材料；
- c) 回填过程符合 DB37/T 4643 的规定；
- d) 结构物两侧保持对称、均匀、分层摊铺，逐层压实，每层表面平整；
- e) 顶部覆土未达到最小厚度时，不应通行车辆或筑路机械。

5.6.2 填筑实测项目应符合表 7 的规定。

表 7 填筑实测项目

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	回填	楔状部位压实	满足设计要求
2△		压实度	≥设计值
3△		两侧分层回填高差 (mm)	≤200
4		分层压实厚度 (mm)	≤200
5		宽度 (m)	≥设计值
6△	泡沫混凝土、 液态粉煤灰、 流态固化土	抗压强度 (MPa)	≥设计值 泡沫混凝土、液态粉煤灰：按 JTG F80/1 中的规定进行检测； 流态固化土：按 GB/T 50081 中的规定进行检测，每 400 m³ 制取一组试件，少于 400 m³ 时每 200 m³ 制取一组试件
7△		顶面高程 (mm)	+10, -15
8		宽度 (m)	≥设计值
9		平整度 (mm)	≤15
10		横坡 (%)	±0.3
11		分层浇筑厚度 (mm)	≤设计值
12		两侧分层浇筑高差 (mm)	≤200
13		泡沫混凝土干容重 (kN/m³)	≤设计值
14		泡沫混凝土吸水率 (%)	≤设计值
15		流态固化土渗透系数 (cm/s)	≤设计值

5.6.3 回填顶表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。

5.6.4 填筑的质量检验评定表宜采用表 A.7。

5.7 洞口工程质量检验评定

5.7.1 一字墙和八字墙、倒虹吸竖井、集水井、坡面防护等圬工结构洞口应符合 JTG F80/1 的基本要求。

5.7.2 削竹式洞口和波纹钢结构洞口实测项目应符合表 8 的规定。

表 8 削竹式洞口和波纹钢结构洞口实测项目

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	削竹式洞口	楔竖直度或坡度(%)	±0.5	垂吊线：检查2处
2	波纹钢结构洞口	平面位置(mm)	≤50	全站仪：测墙顶内边线3点
3		顶面高程(mm)	±20	水准仪：测3处
4		坡度(%)	≤0.5	铅锤法：长度方向测3处
5△		断面尺寸(mm)	≥设计值	尺量：测两个断面
6△		高强螺栓扭矩(%)	±10	扭矩扳手：检查5%，且不少于2个

5.7.3 洞口的质量检验评定表宜采用表 A.8。

5.8 波纹钢桥涵总体质量检验评定

5.8.1 波纹钢桥涵总体应符合下列基本要求：

- 各结构构件无异常变形；
- 安装各接缝均已填充密实。

5.8.2 波纹钢桥涵总体实测项目应符合表 9 的规定。

表 9 波纹钢桥涵总体实测项目

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	轴线偏位(mm)	≤50	全站仪：测中心线5处
2	桥涵底高程(mm)	±20	水准仪：测洞口、中心点和其他四分点
3	长度(mm)	+100, -50	尺量：测中心线处
4	跨径或内径(%)	±2	尺量：每5 m测1处，且不少于3处，测相互垂直两个方向
5	净高、净宽	≥设计值	尺量：测洞口及中心共3处
6	桥涵底铺砌厚度(mm)	+40, -10	尺量：测5处

5.8.3 波纹钢桥涵总体外观质量应符合下列规定：

- 桥涵内不遗留建筑垃圾、杂物，进出口、洞身、与道路（沟槽）的衔接平顺，衔接处无阻水现象；
- 锥坡无塌陷和亏坡。
- 防腐涂层均匀，颜色一致，无漏涂、无破裂、无剥离等缺陷

5.8.4 波纹钢桥涵总体的质量检验评定表宜采用表 A.9。

附 录 A
(资料性)
工程质量检验评定表

波纹钢桥涵分项工程和分部工程质量检验评定表见表A. 1～表A. 11。

表 A. 1 分项工程质量检验评定表

分项工程名称： 工程部位：（桩号） 所属建设项目（合同段）：
所属分部工程： 分项工程编号： 施工单位：

基本要求		1、 2、 ...									
实 测 项 目	项次	检查 项目	规定值或 允许偏差	实测值或 实测值偏差				质量评定			
				1	2	3	...	平均值、代表值	合格率（%）	属 性	合格判断
	外观质量								质量保证资料		
工程质量等级评定											

检验负责人： 检测： 记录： 复核： 日期：

表 A.2 基础质量检验评定表

分项工程名称： 工程部位：（桩号） 所属建设项目（合同段）：
所属分部工程： 分项工程编号： 施工单位：

基本要求		1、 2、 ...										
实 测 项 目	项次	检查项目	规定值或允许偏差		实测值或 实测值偏差				质量评定			
					1	2	3	...	平均值、 代表值	合格率 (%)	属性	合格 判断
	1	平面尺寸（mm）	±50									
	2△	基础顶面高程（mm）	±20									
	3	基础底面高程（mm）	土质	±50								
			石质	+50， -200								
	4	轴线偏位（mm）	≤25									
	5△	混凝土强度	≥设计值									
	6	表面平整度（mm）	≤5									
	7											
...												
外观质量							质量保证资料					
工程质量等级评定												

检验负责人： 检测： 记录： 复核： 日期：

表 A.3 垫层质量检验评定表

分项工程名称：工程部位：（桩号）所属建设项目（合同段）：

所属分部工程：分项工程编号：施工单位：

基本要求		1、 2、 ...										
实 测 项 目	项 次	检查项目	规定值或允许偏差	实测值或 实测值偏差				质量评定				
				1	2	3	...	平均值、 代表值	合格率 (%)	属性	合格 判断	
	1△	垫层质量	含泥量≤5%; 最大粒径≤50 mm									
	2△	垫层压实度	≥设计值									
	3	表面平整度 (mm)	≤15									
	4	顶面高程 (mm)	±20									
	5	底面高程 (mm)	±20									
	6	宽度、厚度 (mm)	±20									
	7											
	...											
外观质量							质量保证资料					
工程质量等级评定												

检验负责人：检测：记录：复核：日期：

表 A.4 波纹钢（管）板件质量检验评定表

分项工程名称： 工程部位：（桩号） 所属建设项目（合同段）：
所属分部工程： 分项工程编号： 施工单位：

基本要求										1、		
										2、		
										...		
实 测 项 目	项次	检查项目	规定值或允许偏差		实测值或 实测值偏差				质量评定			
					1	2	3	...	平均 值、代 表值	合格 率（%）	属 性	合 格 判 断
	1△	钢板厚度	按GB/T 709中的C类钢板确定									
	2△	波距、波高（mm）	±3									
	3	波形半径、直线段长度、 弧长（mm）	3									
	4	波纹钢管节长度、内径（%）	±2									
	5	波纹钢板件长度、宽度（%）	±1									
	6△	镀锌层厚度	不小于设计值									
	7	螺栓孔间距（mm）	±0.4									
	8	孔中心到板边长度（mm）	+5， -0									
	9	螺栓孔孔径（mm）	M12、M16	+0.5， -0								
			M20、M24	+0.7， -0								
	10	螺旋管的咬口咬合力 （kN/m）	板厚1 mm	≥30								
			板厚1.3 mm	≥40								
			板厚1.6 mm	≥60								
板厚2.0 mm			≥90									
板厚2.7 mm			≥120									
板厚3.5 mm			≥150									
板厚4.2 mm			≥210									
11												
...												
外观质量							质量保证资料					
工程质量等级评定												

检验负责人： 检测： 记录： 复核： 日期：

表 A. 5 拼装质量检验评定表

分项工程名称：工程部位：（桩号）所属建设项目（合同段）：

所属分部工程：分项工程编号：施工单位：

基本要求		1、 2、 ...									
实 测 项 目	项次	检查项目	规定值或 允许偏差	实测值或实测值偏差				质量评定			
				1	2	3	...	平均值、 代表值	合格率 (%)	属性	合格判 断
	1	孔径、矢高（%）	±1								
	2△	高强螺栓扭矩（%）	±10								
	3	底面高程（mm）	±10								
	4	轴线偏位（mm）	≤50								
	5	桥涵长度（mm）	+100， -50								
	6										
	...										
外观质量							质量保证资料				
工程质量等级评定											

检验负责人：检测：记录：复核：日期：

表 A.6 防渗及防腐质量检验评定表

分项工程名称：工程部位：（桩号）所属建设项目（合同段）：

所属分部工程：分项工程编号：施工单位：

基本要求		1、 2、 ...											
实测项目	项次	检查项目		规定值或允许偏差	实测值或 实测值偏差				质量评定				
					1	2	3	...	平均值、 代表值	合格率 (%)	属性	合格 判断	
	1△	防腐 (防腐 蚀)	涂装层总干膜厚度 (μm)	平均厚度≥设计厚度，单点最小厚度≥90%设计厚度									
	2	涂装层	外露面的涂装保护附着力 (MPa)	满足设计要求，设计未要求时≥0.5									
	3	磨蚀 复合	强度 (MPa)	≥设计值									
	4		厚度 (mm)	±10									
	5	混凝土防	钢筋 (钢丝网) 保护层厚度 (mm)	+10, -5									
	6	冲刷 铺装层	长度 (mm)	不小于桥涵全长									
	7		上边缘高程 (mm)	±20									
	8		平整度 (mm)	10									
	9	塑料 内衬	厚度 (mm)	≥设计值									
	10		剥离强度 (23℃ ±2℃) (N/cm)	≥30									
	11												
	...												
	外观质量								质量保证资料				
工程质量等级评定													

检验负责人：检测：记录：复核：日期：

表 A.7 填筑质量检验评定表

分项工程名称：工程部位：（桩号）所属建设项目（合同段）：

所属分部工程：分项工程编号：施工单位：

基本要求			1、 2、 ...										
实 测 项 目	项次	检查项目		规定值或 允许偏差	实测值或实测值偏差				质量评定				
	1				2	3	...	平均值、代 表值	合格 率(%)	属性	合格 判断		
	1	回 填 土	楔状部位压实	满足设计要 求									
	2△		压实度	≥设计值									
	3△		两侧分层回填高差（mm）	≤200									
	4		分层压实厚度（mm）	≤200									
	5		宽度（m）	≥设计值									
	6△	泡 沫 混 凝 土、 液 态 粉 煤 灰、 流 态 固 化 土	抗压强度（MPa）	≥设计值									
	7△		顶面高程（mm）	+10， -15									
	8		宽度（m）	≥设计值									
	9		平整度（mm）	≤15									
	10		横坡（%）	±0.3									
	11		分层浇筑厚度（mm）	≤设计值									
	12		两侧分层浇筑高差（mm）	≤200									
	13		泡沫混凝土干容重 （kN/m³）	≤设计值									
	14		泡沫混凝土吸水率（%）	≤设计值									
	15		流态固化土渗透系数 （cm/s）	≤设计值									
	16												
	...												
外观质量								质量保证资料					
工程质量等级评定													

检验负责人：检测：记录：复核：日期：

表 A.8 洞口工程质量检验评定表

分项工程名称：工程部位：（桩号）所属建设项目（合同段）：

所属分部工程：分项工程编号：施工单位：

基本要求		1、 2、 ...											
实测项目	项次	检查项目		规定值或允许偏差	实测值或实测值偏差				质量评定				
	1				2	3	...	平均值、代表值	合格率(%)	属性	合格判断		
	1	削竹式洞口	楔竖直度或坡度(%)	±0.5									
	2	波纹钢结构洞口	平面位置(mm)	≤50									
	3		顶面高程(mm)	±20									
	4		坡度(%)	≤0.5									
	5△		断面尺寸(mm)	≥设计值									
	6△		高强螺栓扭矩(%)	±10									
	7												
	...												
外观质量								质量保证资料					
工程质量等级评定													

检验负责人：检测：记录：复核：日期：

表 A.9 波纹钢桥涵总体质量检验评定表

分项工程名称：工程部位：（桩号）所属建设项目（合同段）：

所属分部工程：分项工程编号：施工单位：

基本要求		1、 2、 ...									
实测项目	项次	检查项目	规定值或允许偏差	实测值或实测值偏差				质量评定			
				1	2	3	...	平均值、代表值	合格率(%)	属性	合格判断
	1	轴线偏位 (mm)	≤50								
	2	桥涵底高程 (mm)	±20								
	3	长度 (mm)	+100, -50								
	4	跨径或内径 (%)	±2								
	5	净高、净宽	≥设计值								
	6	桥涵底铺砌厚度 (mm)	+40, -10								
	7										
	8										
...											
外观质量							质量保证资料				
工程质量等级评定											

检验负责人：检测：记录：复核：日期：

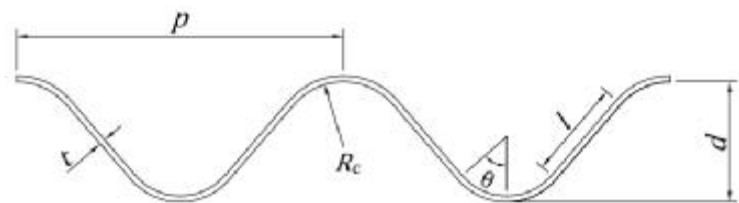
附 录 B

(规范性)

波纹钢板件波形参数检测方法

B.1 波形参数

波纹钢板件的波形参数示意图B.1。

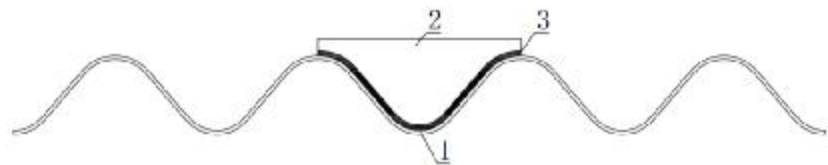


注：t为壁厚；p为波距；d为波高； R_c 为波形半径；l为波形直线段长度； θ 为波形正切角度。

图 B.1 波形参数示意图

B.2 波形检测方法

根据波形参数制作标准样板，可利用标准样板与波纹钢板件波形进行对比，检测其之间的缝隙大小，见图B.2。根据国标规定波高波距公差范围，即波形样板与波纹钢板件之间的间隙不大于3 mm，间隙利用塞尺检测。



标引序号说明：

- 1——波纹钢板件；
- 2——标准波形检测仪；
- 3——测量间隙区域。

图 B.2 波形检测示意图