

DB63

青 海 省 地 方 标 准

DB63/T 2171—2023

公路小桥涵波纹钢加固施工技术规范

2023-10-09 发布

2023-11-09 实施

青海省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

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 1

5 构件及材料 1

 5.1 一般规定 1

 5.2 构件 2

 5.3 其他材料 2

6 施工 2

 6.1 施工准备 2

 6.2 基础及下部结构 2

 6.3 波纹钢板拱安装 3

 6.4 波纹钢管安装 3

 6.5 涂装防腐 4

 6.6 混凝土填充 4

 6.7 回填及减载板 4

 6.8 洞口及附属设施 4

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。

本文件由青海省交通运输标准化专业技术委员会提出。

本文件由青海省交通运输厅归口。

本文件起草单位：正平路桥建设股份有限公司、青海路拓工程设施制造集团有限公司、青海省公路网运行监测与应急处置中心、中国建筑第二工程局有限公司、中交一公局第三工程有限公司。

本文件主要起草人：金生辉、张彩红、韩馨、党永祥、苟成学、马玉成、许正廷、铁占虎、朱富成、史文菊、彭有宏、张猛、刘军辉、杨春波、罗真、应高博。

本文件由青海省交通运输厅监督实施。

公路小桥涵波纹钢加固施工技术规范

1 范围

本文件规定了公路小桥涵波纹钢加固工程施工的术语和定义、总体要求、构件及材料、施工等技术内容。

本文件适用于公路小桥涵波纹钢加固工程施工。

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。

- JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
- JTG 5120 公路桥涵养护规范
- JTG F90 公路工程施工安全技术规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- JTG/T J23 公路桥梁加固施工技术规范
- DB 63/T 2084 公路波纹钢管涵洞通道施工技术规范
- DB63/T 2173 公路小桥涵波纹钢加固质量检验评定规范

3 术语和定义

DB63/T××××（公路小桥涵波纹钢加固设计规范）界定的术语和定义适用于本文件。

4 总体要求

- 4.1 应根据设计文件、交通组织设计、施工现场地质条件、加固结构特点、施工工艺、安全保障、环保要求等制定加固施工方案。
- 4.2 危险性较大的工程应制定专项施工方案，并符合 JTG F90 和 JTG H30 规定。
- 4.3 软土或不均匀沉降等不良地基应进行现场核查，并结合设计文件制定地基加固专项施工方案。
- 4.4 波纹钢加固的原小桥涵上（下）部结构、混凝土裂缝、粘贴钢板、粘贴纤维复合材料等等缺陷预处理或病害修复施工，应符合 JTG/T J23 规定和设计文件要求。
- 4.5 安全、环保施工，应符合 JTG/T 3650、JTG F90 和 JTG H30 规定。
- 4.6 加固工程质量检验，应符合 DB 63/T 2173 规定。

5 构件及材料

5.1 一般规定

5.1.1 构件及材料进场检验批应符合下列规定：

- a) 波纹钢管（板）、连接件（管箍、法兰、高强度螺栓连接副）、材料（防渗密封垫、防腐及防腐蚀、地基换填、管基垫层、回填、水泥混凝土、减载板等）的抽样检验批，符合 DB 63/T 2084 规定；
- b) 混凝土或自密实混凝土填充材料，检验批按 JTG/T 3650 规定执行；波纹钢管结构周围规定范围内的回填材料，以同一料源（料场）为一检验批抽样检验。

5.1.2 外购的构件及材料，应具有出厂检验合格证、检验报告等质量证明文件，有下列情况之一的视为不合格：

- a) 变形、磨损或破损，外观有其他严重质量缺陷；
- b) 螺栓连接副、管箍等连接构件不配套或缺失；
- c) 品种（种类）、规格（型号）与设计文件不相符；
- d) 检验合格证、检验报告等质量证明文件缺失或无法证明其质量；
- e) 出厂批（编）号与出厂检验合格证、检验报告等质量证明文件不相符；
- f) 检验合格证、检验报告等质量证明文件与实物（体）不相符。

5.1.3 分节整装波纹钢管管体、法兰和管箍等焊缝检测及评定等级，应符合 DB 63/T 2084 规定。

5.2 构件

5.2.1 分节整装波纹钢管（法兰）和波纹钢板件质量，应符合 DB 63/T 2173 规定。

5.2.2 波纹钢管箍连接件质量、高强度螺栓连接副性能配套组合、镀锌防腐层厚度，应符合 DB 63/T 2084 规定。

5.3 其他材料

地基换填、地基上松铺管基垫层、盖板明涵波纹钢管加固体周围回填和防渗密封、防腐（防腐蚀）喷涂、水泥混凝土、钢筋等材料质量，应符合 DB 63/T 2084 规定和设计要求。

6 施工

6.1 施工准备

6.1.1 施工前，应根据设计文件对加固的小桥涵地质、水文、地面标高、桥涵空间等进行现场核查。

6.1.2 施工测量及放样、构件及材料质量检测、混凝土配合比试验及验证等应符合设计文件和 JTG/T 3650 规定。

6.1.3 进场构件及材料合格数量应满足施工进度计划需求，并分类标识、安全存储。

6.1.4 施工机械设备配置应满足施工进度需求，机械设备的功率、技术性能应满足最大荷载、作业条件、安装精度及安全生产要求，并经验收合格后使用。

6.1.5 拱架、滑轨应满足波纹钢板拱安装和波纹钢管安装长度及精度等要求。

6.1.6 进场的试验检测仪器、测量仪器和计量器具应检定合格。

6.1.7 临建、安全防护、防汛、桥涵加固施工安全及安全控制区设施等，应符合 JTG/T 3650、JTG F90 和 JTG H30 规定。

6.2 基础及下部结构

6.2.1 波纹钢板拱结构基础及下部结构施工应符合下列规定：

- a) 地基、基础、墩台身、拱座和原小桥墩台身植筋施工，符合 JTG/T 3650 规定和设计文件要求；

b) 混凝土拱座横桥向水平，预留凹槽底面与波纹钢板拱脚处切线垂直。

6.2.2 波纹钢管地基、地基上的管基砂砾垫层施工应符合 DB 63/T 2084 规定和设计文件要求。

6.3 波纹钢板拱安装

6.3.1 波纹钢管（板）运输及装卸应符合 DB 63/T 2084 规定。

6.3.2 波纹钢板件拼装拱加固结构体安装前，应先加工及安装钢筋混凝土拱圈填充层的拱形钢筋网。

6.3.3 小桥下内衬波纹钢板拱可采用移动拱架安装法安装，并符合下列规定：

- a) 小桥一侧洞口布设水平轨道，两根轨道之间的平行宽度应符合波纹钢板拱脚跨径要求，并使波纹钢板拱脚对应于拱座预留凹槽；
- b) 轨道上安装可移动拱架，拱架顶应满足拼装波纹钢板拱弧形和设计标高要求；
- c) 在拱架上拼装波纹钢板拱后，将拱架连同波纹钢板拱一起移动至小桥下定位、落拱，使波纹钢板拱准确落入到拱座预留凹槽内放线位置。

6.3.4 波纹钢板拱拼装时，以板件宽为一环向拱单元，宜从小桥上游（进口）处向下游（出口方向）逐环向拱单元安装。

6.3.5 拱外侧顶面的波纹钢板加劲肋板安装，采用与拱体结构相同波形和壁厚的波纹钢板件、利用拱体接缝连接的高强度螺栓，在拱体安装的同时，按照设计图纸或生产厂家提供的安装说明书同步安装加劲肋板。

6.3.6 防渗密封垫安装应符合下列规定：

- a) 不准许在密封垫上开挖螺栓孔以外的孔或扩大螺栓孔；
- b) 板件接缝搭接面之间可采用液体胶粘贴防渗密封垫，并与板件边缘齐平；螺栓钢垫片与板件之间的防渗垫粘贴于螺栓孔周围并对齐螺栓孔；
- c) 板件的波峰与波谷搭接面之间缝隙较大或三块板件接缝重叠搭接面等缝隙较大时，根据实际情况缝隙加贴不同厚度密封垫，并能紧密填充连接缝之间所有的缝隙。

6.3.7 螺栓安装应符合下列规定：

- a) 波纹钢板件拼装拱均采用高强度螺栓连接，不准许焊接连接；
- b) 板件拼装搭接接缝对合后，随即安装高强度螺栓连接副，螺帽和螺母与板件接缝连接处的密封垫之间均对应波谷波峰安装凸凹形钢垫片，且螺母（螺栓丝扣端头）均位于波纹钢板拱外侧，螺栓安装及施拧应符合 JTG/T 3650 规定。

6.3.8 波纹钢板拱安装过程中，应维持拱的截面设计形状；每一环向拱单元安装应测定其截面形状，偏差控制在 2.0% 以内，不符合设计要求时应松开螺栓调整截面形状。

6.3.9 波纹钢板拱安装质量控制应符合下列规定：

- a) 防渗密封垫的厚度不小于 5 mm、宽度和长度与接缝面一致；
- b) 密封垫的螺栓孔径小于螺栓公称直径 1 mm~2 mm；
- c) 密封垫粘贴严密、平整、顺直、牢固，不脱离、扭曲、变形、缺边、受损或破坏；
- d) 安装过程中，高强度螺栓终拧扭矩按设计文件规定值或按 JTG/T 3650 规定计算值的 $\pm 10\%$ 控制；
- e) 波纹钢板拱安装质量的基本要求、实测项目和外观质量符合 DB 63/T 2173 规定。

6.4 波纹钢管安装

6.4.1 小桥涵内衬波纹钢管安装可采用滑轨方式，并符合下列规定：

- a) 小桥涵内布设两根平行滑轨，并从洞口一侧延伸到洞外，长度满足安装要求；
- b) 波纹钢管在洞外滑轨上逐节安装、滑移至洞内；
- c) 整管全部安装移至洞内设计轴线位置后，抽出滑轨，使波纹钢管落到设计轴线上。

6.4.2 盖板明涵拆除盖板安装波纹钢管时，宜在原涵洞一侧路面上安装波纹钢管，并对管体外侧涂装防腐层后，将波纹钢管吊入安装位置。

6.4.3 波纹钢板件拼装管拼装见 6.3.4、加劲肋板安装见 6.3.5、防渗密封垫安装见 6.3.6、螺栓安装见 6.3.7。

6.4.4 分节整装螺旋波纹钢管管箍连接安装、分节整装环形波纹钢管法兰连接安装，应符合 DB63/T 2084 规定和设计文件要求。

6.4.5 螺旋波纹钢管、环形波纹钢管和波纹钢板件拼装管的截面形状(直径)应分别控制在 3.0%、2.5% 和 2.0% 以内。

6.5 涂装防腐

6.5.1 波纹钢管(拱)外壁填充混凝土时，不应涂装防腐。

6.5.2 管体外侧涂装(喷涂)防腐层、波纹钢管(拱)内壁防腐层(防磨蚀层)施工，应符合 DB 63/T 2084 规定和设计文件要求。

6.5.3 波纹钢管(拱)的内壁防腐层(防磨蚀层)施工，应在管(拱)顶填充及回填完成后进行。

6.6 混凝土填充

6.6.1 波纹钢板拱上混凝土填充层的拱圈钢筋加工及安装，应符合 JTG/T 3650 规定和设计文件要求，并在波纹钢板拱安装前完成。

6.6.2 波纹钢管(拱)与小桥涵之间的混凝土填充施工，应在混凝土浇筑前，管(拱)两端与小桥涵两端牢固安装模板，模板上端预留混凝土浇筑孔，具备开凿孔洞条件时开凿浇筑孔。自密实混凝土配料拌和、运输、浇筑施工及养护等应符合 JTG/T 3650 规定和设计文件要求。

6.6.3 波纹钢管(拱)侧填充混凝土时，拱座凹槽内的波纹钢板拱脚两侧同步浇筑混凝土。

6.7 回填及减载板

明涵回填及质量控制、波纹钢管顶路面结构层下钢筋混凝土减载板施工，应符合 DB63/T 2084 规定和设计文件要求。

6.8 洞口及附属设施

6.8.1 小桥涵洞口拆除重建和防护(调治构造物)等附属设施，应在波纹钢管(拱)加固完成后按 JTG/T 3650 规定和设计文件要求施工。

6.8.2 洞口构造物修复施工应符合 JTG 5120 规定和设计文件要求。