《波纹钢板拱桥施工技术规程》

编制说明

标 准 名 称: 波纹钢板拱桥施工技术规程

项 目 编 号: 2018-ZD-11

制、修订类型: 制定

主要起草单位: 正平路桥建设股份有限公司

归 口 单 位: 青海省交通运输厅

标准起草时间: 2017 年 4 月——2018 年 12 月

目　录

一、工作简况……1
（一）任务来源……1
（二）起草单位……1
（三）主要起草人……1
二、制定标准的必要性和意义……3
（一）必要性……3
（二）意义……4
三、主要起草过程……7
（一）前期研究基础……7
（二）成立起草小组，制定编制计划……7
（三）以研究及试验为基础，确定主要技术指标……7
（四）系统归纳总结，拟定标准初稿……9
（五）广泛征求意见，整理标准征求意见稿……10
四、制定（修订）标准原则和依据……10
（一）制定原则……11
（二）制定依据……11
（三）与现行法律、法规、标准的关系……11
五、主要条款说明……11
（一）主要技术指标……13
六、重大意见分歧的处理依据和结果……16
七、采用国际标准或国外先进标准的情况……17
八、预期的经济、社会、生态效益及贯彻实施标准的要求…17
九、其他需要说明的事项……18

《波纹钢板拱桥施工技术规程》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2018 年 2 月 25 日，由青海省公路建设管理局、正平路桥建设股份有限公司申请地方标准的立项，根据青海省质量技术监督局下达的《关于印发青海省 2018 年地方标准制修订项目计划的通知》(青质监标涵［2018］64 号)，批准《波纹钢板拱桥施工技术规程》（项目计划编号 2018-ZD-11）地方标准的制订。

（二）起草单位

起草单位：正平路桥建设股份有限公司、青海省公路建设管理局

协作单位：青海路拓工程设施制造有限公司、青海正通土木工程试验检测有限公司、青海蓝图公路勘察设计有限责任公司、海东正平管廊设施制造有限公司、苏交科集团股份有限公司

（三）主要起草人　　表 1

姓　名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
王建良	男	副局长/高工	青海省公路建设管理局	全面负责

续前表 1

姓　名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
孙海秀	女	技术主管/工程师	青海省公路建设管理局	标准起草,(1 范围、2 规范性引用文件、3　术语和定义、4　施工准备)
孙 伟	男	技术主管/工程师	青海省公路建设管理局	数据统计、分析
沈建青	男	项目办副主任/工程师	青海省公路建设管理局	标准起草,(4 施工准备、5 施工测量)
汪正芸	女	工程师	青海省公路建设管理局	标准起草，(7.1　一般规定、7.2　施工工序、7.3　基坑施工、7.4 基础、下部结构施工)
李元庆	男	副总裁/高工	正平路桥建设股份有限公司	标准起草，(7.5 拱座施工、7.6 波纹钢板拱安装)
韩 馨	女	桥梁设计室副主任/工程师	青海蓝图公路勘察设计有限责任公司	标准起草，(9.9　结构性回填施工、8 安全施工与环境保护)
郑太勇	男	总经理/工程师	青海路拓工程设施制造有限公司	标准起草，(6 材料及构件)
董金梅	女	技术部副主任/工程师	青海正通土木工程试验检测有限公司	试验、检测、数据统计、分析

续前表 1

姓　名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
彭有宏	男	施工安装部主任/工程师	海东正平管廊设施制造有限公司	标准起草，（6.2 波纹钢板件、构件及防腐、7.7 防腐、防水施工）
马海明	男	施工安装部副主任/工程师	青海路拓工程设施制造有限公司	标准起草，（7.6 波纹钢板拱安装、7.8 拱檐施工）
胡玉兵	男	副主任工程师/工程师	苏交科集团股份有限公司	标准起草，（7.8 拱缘施工、7.10 其他附属工程施工）
李 云	男	二级工程师/工程师	苏交科集团股份有限公司	数据统计、分析

二、制定标准的必要性和意义

（一）必要性

1、波纹钢管(板)结构的工程应用已有百余年的历史，1896 年起源于美国。自十九世纪末起，美国、加拿大、英国、日本等国家就开始研制、开发波纹管钢(板)和应用于桥涵工程。美国、加拿大、澳大利亚、德国、韩国、日本等国家的公路涵洞、中小桥、通道等工程早已广泛应用波纹钢结构，并制定了设计、制造及施工安装手册或规范，积累了成熟、可靠的波纹钢板拱结构中小桥的设计方法及修建经验。

2、随着波纹钢结构在世界各地的工程应用，证明了此种结构在各种使用情况下的适用性，且其使用寿命均已超过设计要

求，由于其具有许多优越性，目前发达国家和部分发展中国家已基本完善了相关规范、标准，均在各工程建设领域大量采用波纹钢产品。

3、但由于我国的相关材料、地质、施工环境、施工设备、施工荷载、关联标准等均与国外存在较大差异，所以并不能直接引用国外的规范（规程）或标准。

（二）意义

1、根据国务院办公厅于2016年发布的《关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发〔2016〕71号）、交通运输部于2016年发布的《交通运输标准化“十三五”发展规划》（交科技发［2016］15号）和《关于推进公路钢结构桥梁建设的指导意见》（交公路发［2016］115号）的有关精神、青海省交通运输厅于2016年发布的《关于印发推进公路钢结构桥梁建设实施方案的通知》（青交办建管［2016］189号）及《关于推进公路钢结构桥梁建设实施方案》。结合青海省公路建设市场发展需求和高寒地区特殊环境等实际因素，应加快研究、编制并健全装配式桥梁的设计、生产、施工等标准体系。波纹钢板拱桥作为钢结构桥梁其中的一种，为积极推进适用于青海省尤其是高寒区的钢结构桥梁创新发展及标准化建设，根据波纹钢板结构特性，并以省内实际工程项目实施为依托，研究并编制适合于青海省尤其是高寒地区公路中小桥（跨径为8m、10m、13m、16m、20m）的《波纹钢板拱桥施工技术规程》。

2、波纹钢结构应用于公路中小桥作为一种新型环保的桥梁材料，可发挥其独特的优越性能等重要作用。采用碳素结构钢、低合金高强度结构钢、耐候结构钢，可再加工制造为高强度的波纹钢板拱结构，相比于传统的钢筋混凝土桥，具有其独特的优势，主要体现在以下 9 个方面：

（1）波纹钢板产品多样化，适用范围广。充分利用钢板的可再加工特性，波纹钢板采用不同的壁厚可适用于不同的跨径、采用不同的曲面（弧形）波纹钢板可适用于不同的拱形、采用不同的板宽可适用于不同的桥宽等，可满足不同的结构、使用功能和强度要求。

（2）对地基要求低，具有较强的抗变形能力。充分发挥钢材抗拉强度高、抗变形能力强的特点，能够满足软土、膨胀土、湿陷性黄土、冻土等不良地质条件下不均匀沉降对结构变形的特殊需求。同时，波纹钢板拱结构对地基扰动小，对土层的热扰动小，特别适用于高寒或冻土地区。

（3）良好的抗震性能。波纹钢板拱结构自重轻，依靠结构的柔性和土与结构的相互作用，可有效减小地震对结构的破坏。用于公路中小桥的构造物时，有利于改善软土地基桥涵与路堤交界处的“错台”、“跳车”现象，提高行车的舒适度与安全性。

（4）工厂化生产。有利于降低成本，质量稳定控制。波纹钢板件在工厂集中加工制造成波纹钢板片，生产过程不受环境影响，生产效率高、周期短，并可确保稳定的加工精度和质量。

（5）运输、安装方便。波纹钢板拱结构的自重仅为同等条件下钢筋混凝土结构的 4%～20%，吊装安装无须采用大型起吊设备。分片波纹钢板可采用层叠捆扎方式运输。高强螺栓连接安装施工，组装工艺简单、安装方便，减少大量的施工作业人工和机械设备，寒区冬季可安装施工。

（6）施工简便，大幅缩短工期。波纹钢板拱结构采用变曲面波纹钢板件现场装配化施工，与钢筋混凝土结构相比，工期可缩短至少 50%以上。

（7）低碳环保。波纹钢板拱结构中小桥不需梁板预制场。可大量利用钢产能资源。大量减少了常规建材，如水泥、沙石、钢筋、模板、木材等的使用，有利于环境保护。

（8）利用波纹钢板拱结构，可有效解决寒区钢筋混凝土中小桥因寒冷、大温差、冻胀等因素造成混凝土强度低、裂缝、变形、断裂等破坏与质量通病问题和工后病害养护成本高的问题。

（9）波纹钢板拱结构中小桥可实现标准化设计、工厂化生产、装配化施工、智能化建造、环保化建设、安全化使用的发展趋势。

3、综上所述，波纹钢板结构的功能、独有的特性和优势，青海省目前已形成生产能力及专业性强的波纹钢管（板）产品生产规模，产品种类、规格型号齐全，产品资源可按现行国家相关标准大量生产提供，且已在多项工程中应用。

4、根据青海省推进公路钢结构桥梁建设的需求状况，为规范相应的配套施工技术，建立符合与青海实际尤其是高寒地区相适应的施工技术标准，特制订《波纹钢板拱桥施工技术规程》，将有利于提升波纹钢板拱结构桥梁施工技术标准化水平，促进波纹钢板拱结构桥梁环保化、装配化施工，获取更高的社会、经济效益，对推动完善青海省钢结构桥梁建设标准、推进钢结构桥梁建设意义重大。

三、主要起草过程

（一）前期研究基础

青海省公路建设管理局是承担青海境域内国省道高速公路、一级、二级等干线公路及独立桥梁和隧道项目的建设管理单位，正平路桥建设股份有限公司是青海省具备公路与市政工程行业资质最全、等级最高的集设计、施工、养护、工程设施制造、试验检测等为一体的企业，且具备“省级企业技术中心”、“公路与市政设施工业化建造技术省级工程研究中心”资格，近年来，青海省公路建设管理局和正平路桥建设股份有限公司重点致力于波纹钢板拱结构桥梁的研究，在波纹钢板拱结构桥梁施工技术方面积累了较为丰富的研究基础，尤其是近几年实施的青海省省道102线西宁绕城环线平安经互助至大通公路工程A标段波纹钢板箱形拱桥梁和扎隆沟至碾伯镇公路工程 B 标段波纹钢板圆弧拱桥梁等项目施工实践，为本规程的制定提供了大量、翔实的实验数据和推广应用资料，为制定本地方标准打下了坚实的基础。

（二）成立起草小组，制定编制计划

为做好《波纹钢板拱结构桥梁设计规程》的编制工作，成立了以青海省公路建设管理局副局长王建良为组长，正平路桥建设股份有限公司副总裁李元庆为副组长等 13 人组成的规程起草工作小组，制定了编制计划。

（三）以研究及试验为基础，确定主要技术指标

该项目经过三年的施工技术基础研究和试验，在获取大量数据的基础上，确定了主要技术指标。

2016 年，主要以青海省省道 102 线西宁绕城环线平安经互助至大通公路工程 A 标段波纹钢板箱形拱桥梁和扎隆沟至碾伯镇公路工程 B 标段波纹钢板圆弧拱桥梁为依托实施试验工程，并开展施工及优化施工方案研究。

2016 年～2017 年，主要针对依托的试验工程，委托第三方开展桥梁施工过程中及完工后的现场监测及监测分析。

2017 年，委托第三方对 8m、10m、13m、16m、20m 跨径和交角 90° 与 60° 的圆弧拱及 90° 交角的箱形拱进行了结构验算（包括施工过程强度验算）。

根据研究及试验和实际施工监测验证结果，初步筛选了可实现施工的波纹钢板的拱形、跨径、交角、拱顶填土高度等关键技术指标（见表 2、表 3）。

主要技术指标表　　表 2

公路等级	高速、一级、二级	三级、四级
汽车荷载等级	公路—Ⅰ级	公路—Ⅱ级
跨径(m)	8、10、13、16、20	
波纹钢板结构拱类型	圆弧拱、箱形拱	
交角(°)	跨径小于等于 16m 的圆弧拱结构的轴线与道路中心线的夹角不小于 60 ° 跨径 20m 的圆弧拱结构以及箱形拱结构的轴线与道路中心线宜正交	
波纹钢板拱宽度(m)	≥路基宽度	

波纹钢板拱结构中小桥拱形技术指标及填土高度表　　表 3

拱形	跨径 L_K (m)	拱半径 R (mm)		矢高 h_s (mm)	拱顶填土厚度范围 Hmin (m)
		拱肩	拱顶		
箱形拱	8	1245	7470	2000	1.358～1.500
		1245	7850	2185	
箱形拱	10	1245	8560	2590	0.300～1.500
		1245	8890	2800	
		1245	9300	3000	
	13	1250	13000	3500	0.300～1.500
	16	1250	16000	4200	0.300～1.500
	20	1250	19500	4800	0.300～1.500
圆弧拱	8	4000		≤4000	≥1.358
	10	5000		≤5000	≥1.500
	13	6500		≤6500	≥1.500
	16	8000		≤8000	≥1.500
	20	10000		≤10000	≥1.500

（四）系统归纳总结，拟定标准初稿

标准起草小组成员在施工技术研究及试验和施工实践的基础上，通过实地调研，全面了解了波纹钢板拱结构，对研究及模拟试验过程中出现的问题进行系统总结归纳，同时查阅了大量的国内外相关文献资料，对标准内容的设立进行了筛选和确定，确

定了总则、术语和定义、材料及构件、设计项目内容及技术要求等内容，并拟定了本标准的初稿。

（五）广泛征求意见，整理标准征求意见稿

在标准初稿完成后，由青海省公路建设管理局组织，于 2017 年 8 月下旬征求了青海省交通系统有关专家评审会，听取了与会专家的建议和意见，根据反馈的意见，进一步修改完善后，形成了现在的征求意见稿。由省质量技术监督局于 2018 年 8 月在网上发布征求意见稿。

2018 年 9 月 20 日，由青海省公路建设管理局组织青海省交通建设系统单位组成的 5 人专家组，对该标准进行复审，随即又向青海省交通建设系统各有关设计、施工、监理等单位发送征求意见函征求意见。随后根据征求到的意见，编制组认真研究并进行了修订。

经省交通厅科技处于 2018 年 11 月下旬向省交通运输标准化作业技术委员会秘书处发送征求意见稿，秘书处于 12 月 7 日回复了青交标委秘函［2018］23 号该三项地方标准的审查意见文件。随即标准研编组组织对征求到的意见进行分析研究后进行了修订。

由青海省交通运输标准化专业技术委员会于 2019 年 2 月 22 日组织送审稿的 7 人专家审查会，编制组针对专家审查意见进行了认真研究与修订。审查会上，与会专家一致同意通过该标准审查，修订完善 后按规定程序上报。

四、制定（修订）标准原则和依据

（一）制定原则

规程的整个起草过程严格按照工作计划进行，并遵循“科学性、安全性、合理性、先进性、实用性、普遍性”原则。

（二）制定依据

本规程根据GB/T 1.1《标准化工作导则　第1部分：　标准的结构和编写》、GB/T 20001.6《标准编写规则 第6部分 规程标准》的规定编制。

（三）与现行法律、法规、标准的关系

本规程在编写内容上，以国家和行业现行相关标准为基础，结合青海省交通工程对钢结构桥梁的发展实际情况，针对波纹钢板拱结构桥梁关键技术内容提出的技术指标。在工程应用方面，是为青海省波纹钢板拱结构桥梁工程施工配套性的地方标准。本规程是在国家和交通工程建设行业相关的指导性意见的基础上结合地方实际情况制定出来的，与现行的法律法规没有冲突。

五、主要条款说明

在国内，波纹钢结构最早在20世纪50年代开始有少量使用，但由于诸多原因一直未能得到推广。20世纪90年代，我国逐步开展了公路钢波纹管涵洞的理论研究和试验研究，并在我国北方寒冷和冻土地区开始推广应用。随着公路建设的快速发展、钢材加工工艺特别是防腐技术的提高，波纹钢结构以其良好的力学性能及施工简便、适应性强、耐久性好的特点，正逐步在国内公路

建设中发挥着重要作用。尤其是近年来在国内钢材产能过剩的市场环境下，在国家大力提倡“低碳交通、绿色交通、节能环保”的大背景下，波纹钢结构具有更加优越的性价比和社会效益，在公路、市政等诸多工程建设领域有着广阔的应用前景。

波纹钢板拱结构桥作为钢结构桥梁的其中一个种类，青海省已在公路工程建设中应用。从实践分析，我国公路行业涉及的钢结构桥梁规范、标准基本健全。在波纹钢产品及工程应用方面，已有现行国家标准《冷弯波纹钢管》GB/T 34567—2017 为波纹钢产品标准、交通运输部颁布的现行行业标准《公路涵洞通道用波纹钢管（板）》JT/T 791—2010 波纹钢产品加工制造标准。但波纹钢板拱结构桥的施工，到目前尚无国家和行业规范（规程）或标准。

如前所述，波纹钢结构是一种非常成熟的结构形式，在国外有着百余年的应用历史和大量的研究成果，不少国家的公路桥梁建设都包含了波纹钢结构。然而，国内尚没有支持这类结构施工的技术标准。近年来的一些应用基本上都是参照加拿大的 CHBDC（桥梁设计规范）中的方法进行结构验算，并根据设计单位和波纹钢产品制造商对这种结构的认识和经验进行施工。

本标准对波纹钢板圆弧拱结构参考加拿大的CHBDC（桥梁设计规范）中的承载能力极限状态法对施工过程强度进行验算、螺栓连接强度验算参考加拿大的CHBDC方法和我国现行国家标准《钢结构设计规范》（GB50017-2003）中相关的两种方法的基础

上，考虑国内钢材材料、防腐及密封材料、施工荷载、产品制造工艺、施工安装工艺及设备等方面的差异性，结合近年来国内已应用的经验，确定适宜的材料和施工荷载及施工工艺技术。

（一）主要技术指标

1、施工测量技术指标

主要根据不同公路等级、波纹钢板拱结构形式、跨径及精度等，参照现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）相关规定对施工前、施工过程中和完工后的工程测量分别作出了具体规定。

2、施工用材料

对波纹钢板拱桥施工用主体结构材料、连接件、防腐材料及防腐、接缝防渗密封、防水材料、结构性回填材料、基础、下部结构及附属工程材料技术指标，均规定了以设计施工图规定的材料及其技术指标为标准要求，且对当设计施工图无详细规定时，均列出了与《波纹钢板拱结构桥设计规程》中一致的施工用材料及其技术指标要求。

3、基础、下部结构施工技术指标

基础、下部结构钢筋混凝土施工（包括冬、雨季施工）、围堰施工、质量检查与质量标准，均规定了设计施工图要求和现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50、《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1 规定的技术质量指标为标准执行。

另外，针对青海省高寒冻土地区的波纹钢板拱桥基础施工，参照现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50 中1.3.5.5条相关规定，有针对性地规定了冻土地基处理的施工工艺技术和技术指标。

4、波纹钢板拱安装主要技术指标

按照现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82标准，结合结构验算、现场监测分析，对波纹钢板件安装的螺栓预紧力扭矩按高强度螺栓连接副的扭矩系数平均值（取0.110～0.150）×高强度螺栓施工预拉力(kN)×高强度螺栓公称直径(mm)计算求得，初拧扭矩可取施工终拧扭矩的 70%，终拧扭矩计算结果的0.9倍～1.1倍范围内为合格。对每个连接节点的螺栓终拧扭矩按25%抽查，且每个连接节点抽查不应少于 5个螺栓。超出预紧力扭矩范围的螺栓数大于所检查螺栓数的10%重新拼装、超过扭矩要求的螺栓进行更换，螺栓扭紧后的结构长度与设计长度之间的差不得大于±1%、螺栓扭紧后的拱形结构的截面大小与设计形状之间的误差不得大于±1%等关键技术指标作出了规定。

6、波纹钢板拱安装施工质量技术指标

参照现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50，对波纹钢板拱截面形状变化、轴线偏位、拱圈高程、拱圈宽度、拱圈宽度等作出了规定值或允许偏差的控制规定。

7、现场二次防腐施工

均规定了以设计施工图规定的材料及其技术指标为标准要求，且对当设计施工图无详细规定时，均列出了防腐用材料、防腐施工方法及相关防腐层厚度等技术指标要求。

8、结构性回填主要技术指标

针对波纹钢板拱结构特点，结构性回填至关重要，因此对波纹钢板拱的两侧保持对称均匀、分层摊铺压实、逐层向上回填，每层压实厚度不得超过 200mm，其分层压实度拱脚以下不小于 95%、拱脚运输不小于 96%，检测频率在现行行业标准《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1 中相关规定的基础上按 2 倍频率检测的规定。

9、线形控制技术指标

参照现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50 和《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 标准，对拼装完毕后在开始回填之前检测截面大小，若其大小超过设计形状的 1%，则应拧开螺栓校正形状后重新拼装。路面施工完成后构造物的最终允许变形不能超过允许变形值不超过设计值的 2%的变形控制作出了规定。

10、其他附属工程施工

规定了按照设计施工图和现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）、《公路路基施工技术规范》（JTG F10）、《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）相关规定执行的要求。

11、安全施工与环境保护

规定了按照现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）、《公路路基施工技术规范》（JTG F10）相关规定执行的要求。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

标准初稿完成后，由青海省公路建设管理局于 2017 年 8 月 26 日组织有关 5 名专家召开了初稿评审会，会上由主编单位对初稿各条款进行了讲解，并听取了专家的建议和意见。其中，专家对该施工技术规程中未涉及到安全施工与环境保护的规定提出了完善的建议或意见。

针对以上建议或意见及理由，主编单位认为波纹钢板拱桥施工，必须严格执行安全施工与环境保护，因此增加了第 9 条安全施工与环境保护内容。

2018 年 9 月 20 日专家评审会意见、2018 年 12 月省交通运输标准化专业技术委员会秘书处审查意见、2019 年 2 月 22 日省交通运输标准化专业技术委员会专家委员会审查意见，均无其他重大意见分歧。

针对以上多次评审、审查等建议或意见，主编单位组织开展了咨询及分析，经讨论研究，并取得一致意见后进行了修订。

七、采用国际标准或国外先进标准的情况

在研究制定本标准时查阅了大量的资料，未查到同类（波纹钢板拱结构8m～20m跨径）的国际、国家或行业的设计标准。在本标准编写过程中，参考了我国现行的有关材料、有关波纹钢产品、有关钢结构施工等规范或标准。

在制定本标准时，对施工过程强度验算采用了加拿大的CHBDC方法和我国现行国家标准《钢结构设计规范》（GB50017）中相关的两种方法(施工过程中的作业机械设备荷载要远大于工程完工后的交通荷载），以验证结构的安全可靠性。

本标准与参考的规范或标准相比，波纹钢板拱结构桥施工所采用的材料选择、波纹钢板产品参数选择、螺栓连接要求等方面的技术要求更加严格，一定程度上表明本标准更具科学性和先进性。

八、预期的经济、社会、生态效益及贯彻实施标准的要求

实施该标准时，应与同时发布的《波纹钢板拱结构桥设计规程》(项目计划编号：2018-ZD-10）和《波纹钢板拱桥质量检验与评定技术指南》(项目计划编号：2018-ZD-09）配套同步实施，并在专业技术人员的指导下严格按规程要求实施。

该标准实施后，有利于提高钢产能资源充分利用、减少交通工程施工污染、提升施工作业劳动生产效率和施工质量安全水

平，易于推广环保化施工、装配化安装，适合规模化施工、规范化管理，经济效益和社会效益显著。根据与钢筋混凝土桥梁经济效益的比较，施工工期可缩短至少 50%以上，可有效解决青海省高寒区钢筋混凝土桥因寒冷、大温差、冻胀等因素造成混凝土强度低、裂缝、变形、断裂等破坏与质量通病问题和工后病害养护成本高的问题，工程造价可降低 10%左右。

本标准的复审时间为 5 年。(标准通过审查发布后的 5 年)。

九、其他需要说明的事项

本标准通过所依托的试验工程，获得了以下成果:

1、实用新型专利 1 项。《一种钢波纹板拱桥结构》(专利号: ZL2016 2 0968065.X);

2、中国公路建设行业协会组织鉴定的科技创新成果奖三等奖 1 项。《现场原位拼装波纹钢板拱桥施工技术》(中路建协科鉴字第 049 号);

3、部级工法 1 项。《现场原位拼装波纹钢板拱桥施工工法》(工法编号: GGG(青)C3058-2017);

4、新技术应用奖 1 项。中国交通运输协会新技术促进分会 2017 年中国路桥隧新技术新产品应用《现场原位拼装波纹钢板拱桥施工技术》“新技术应用奖”。

《波纹钢板拱桥施工技术规程》标准起草组

二〇一九年三月十日