

交通运输建设科技成果推广项目（2014036）

波形钢腹板组合梁桥 预制装配化技术



地址：河南省郑州市二七区陇海中路70号
电话：0371-86590723 13838562238
网址：<http://www.hnrbi.com>



 河南省交通规划设计研究院股份有限公司
HENAN PROVINCIAL COMMUNICATIONS PLANNING & DESIGN INSTITUTE CO., LTD.

公司简介

河南省交通规划设计研究院股份有限公司的前身河南省交通规划勘察设计院始建于1964年，是一家综合性全国性工程设计咨询单位。公司拥有公路全行业甲级、市政道路及桥梁工程甲级、建筑工程甲级、工程咨询甲级、工程勘察综合类甲级、工程试验检测甲级、工程测绘甲级，持有公路工程、房屋建筑工程、市政公用工程甲级监理资质、城市隧道甲级、轨道交通甲级以及《中华人民共和国对外承包工程资格证书》，公司致力于提供道路、桥梁、隧道、轨道、地下空间、人防工程、水运、建筑、环境、景观、智能交通、物流的规划、咨询、勘察、设计、科研、试验检测、监理等相关领域的工程咨询服务，是国家认证的高新技术企业。

公司先后荣获国家级奖励30余项、省部级奖励170余项，其中G107郑州黄河公路大桥获得国家优质工程银质奖、桥位控制测量获得国家测量工程金质奖，S213开封黄河公路大桥获得国家优质工程铜质奖，许沟特大桥、援孟六桥分别荣获境内和境外工程“鲁班奖”，濮鹤高速公路获得国家优质工程银质奖，济（源）焦（作）新（乡）高速公路济源至焦作段工程设计获全国优秀工程勘察设计奖铜奖及国家优质工程银质奖，郑州至开封城市通道公路工程下穿京港澳高速顶推箱涵岩土工程勘察与监测获全国优秀工程勘察设计奖铜奖，京港澳安阳至新乡段高速公路改扩建获国家公路设计二等奖。

作为人才密集型技术单位，公司共拥有国家级和省级勘察设计大师4名，享受政府特聘专家3名，河南省学术技术带头人和河南省优秀青年科技专家5名，教授级高级工程师62名，副高级职称143名，博士后及博士8名，国家各类注册工程师92名。

公司以科技创新为灵魂，在高速公路改扩建技术、特大桥梁设计、高速公路标志整改、波形钢腹板PC组合箱梁桥成套技术、公路桥梁试验检测、岩土工程等诸多方面拥有全国领先的经验和技術。共完成省、部级科研项目47项，《波形钢腹板预应力混凝土组合箱梁桥成套技术》等42个项目获得省、部级科研成果奖，拥有各类专利52项。编纂出版了《波形钢腹板PC组合箱梁桥梁设计与应用》、《河南省高速公路指路标志设置技术指南》以及填补国内空白的高速公路改扩建关键技术的系列丛书（共五册）；组织制订了河南省地方标准《公路波形钢腹板预应力混凝土箱梁桥设计规范》，《高速公路设计指南》，参编了国家行业标准《城市道路彩色沥青混凝土技术规程》、《高速公路改扩建工程及沿线设施设计细则》、《河南省建筑地基基础勘察设计规范》和《河南省基坑工程技术规范》。

波形钢腹板组合箱梁桥

波形钢腹板组合箱梁桥是一种以10~30mm厚波形钢板取代30~80cm厚混凝土腹板的钢-混组合结构桥梁，它充分发挥了钢-混组合结构的优势：

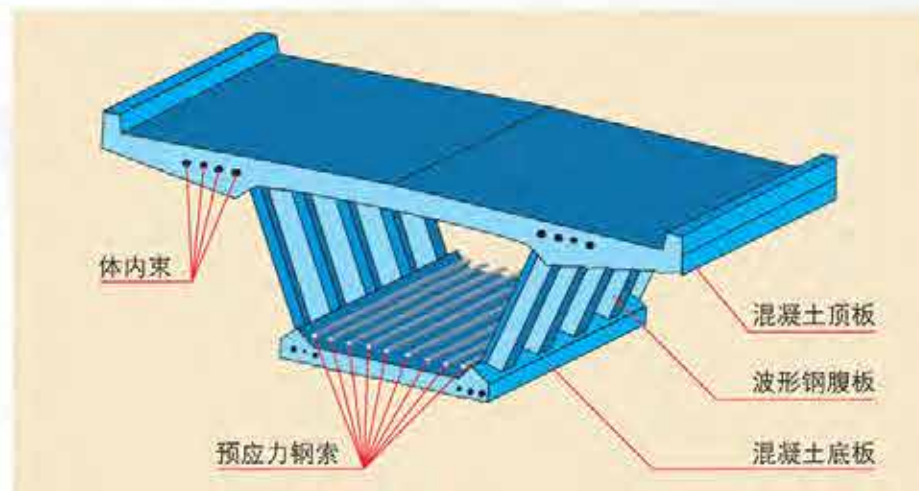
（1）腹板采用波形钢板，减轻箱梁自重15%~25%，相应减少了作用在下部结构的荷载；

（2）可彻底解决混凝土箱梁腹板开裂问题，耐久性能好；

（3）由于波形钢腹板不抵抗轴向力的作用，所以能有效地对混凝土顶、底板施加预应力，改善了结构性能，充分发挥了钢材和混凝土材料的效率；

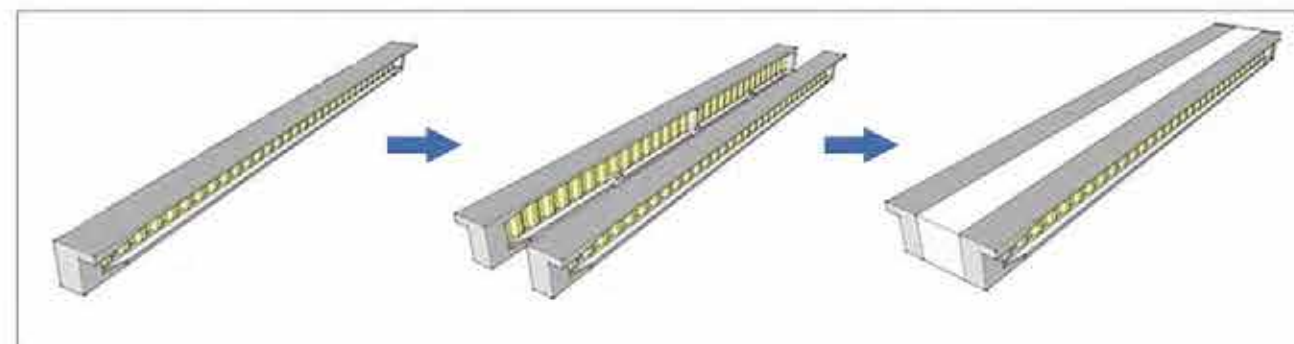
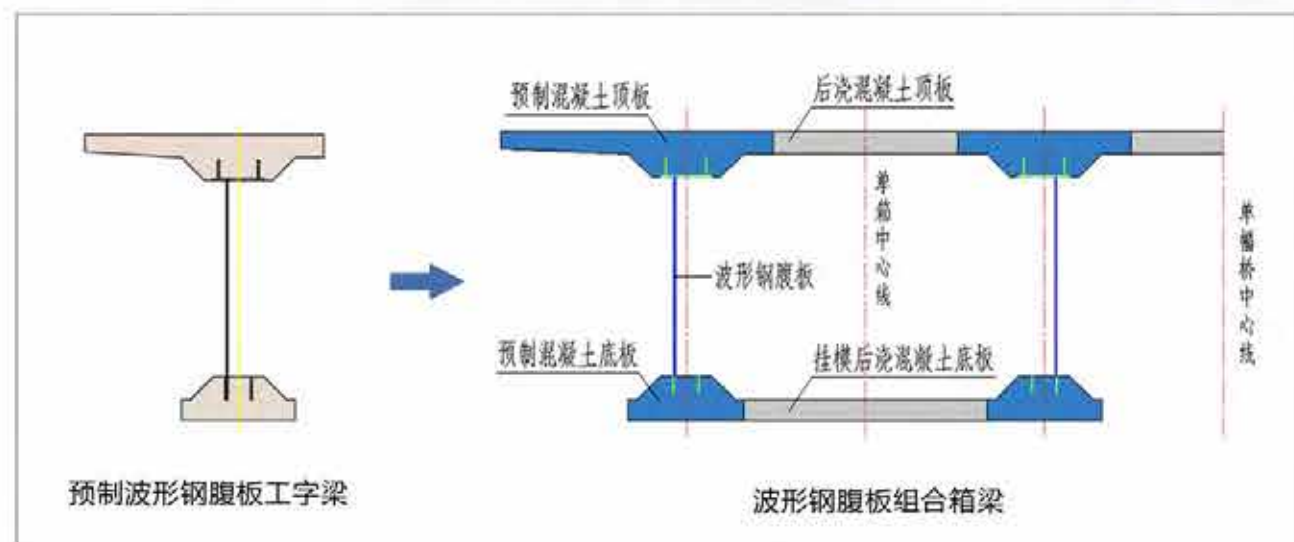
（4）施工快捷简便。由于采用波形钢腹板，免除了在混凝土腹板内预埋波纹管道的繁杂工艺，相应减少了钢筋和模板的拼装、拆除作业，缩短了施工工期；

（5）桥梁造型美观，抗震性能好。



| 波形钢腹板组合梁桥预制装配化技术 |

“波形钢腹板组合梁桥预制装配化”是指波形钢腹板组合梁采用工业化生产方式的预制装配化技术，基于标准化设计，在工厂按产品模式完成波形钢腹板组合梁预制，再将其运输到现场，利用常规安装设备，经装配后形成桥梁结构。通过将波形钢腹板组合箱梁截面先“化整为零”为两个波形钢腹板工字梁单元，再将预制的两两波形钢腹板工字梁单元通过湿接缝连接，“化零为整”横向拼装形成波形钢腹板组合箱梁。



技术优势

1、该科技成果解决了波形钢腹板组合桥梁的标准化设计、工厂化生产和装配式施工技术难题，可有效保证施工质量，加快施工进度，降低工程造价。已入选2014年度交通运输建设科技成果推广目录（编号2014036），省厅也列为科技推广项目（2015T06）。



2、当前我国钢产量严重过剩，推广应用波形钢板组合梁桥，符合国家扩大内需的产业政策。

3、预制装配化进一步提高了波形钢腹板组合梁的经济性和施工便易性。工程测算表明，与同跨径的预应力混凝土箱梁桥相比，具有吊装工作量少、构件轻、整体刚度大、抗震性能好等一系列优点，造价可降低5-10%左右（不含由于桥梁上部自重减轻带来下部工程费用的减少）。

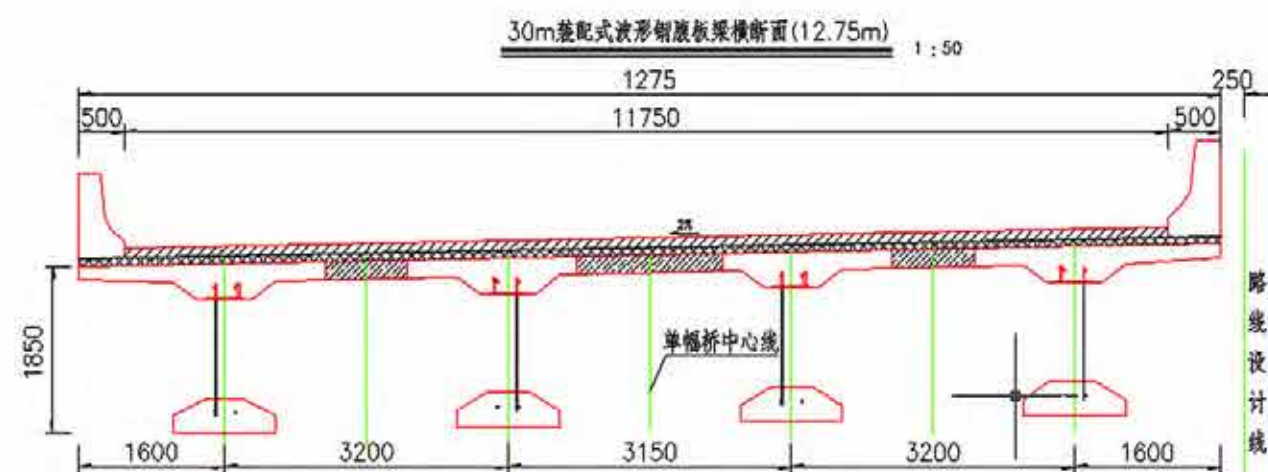
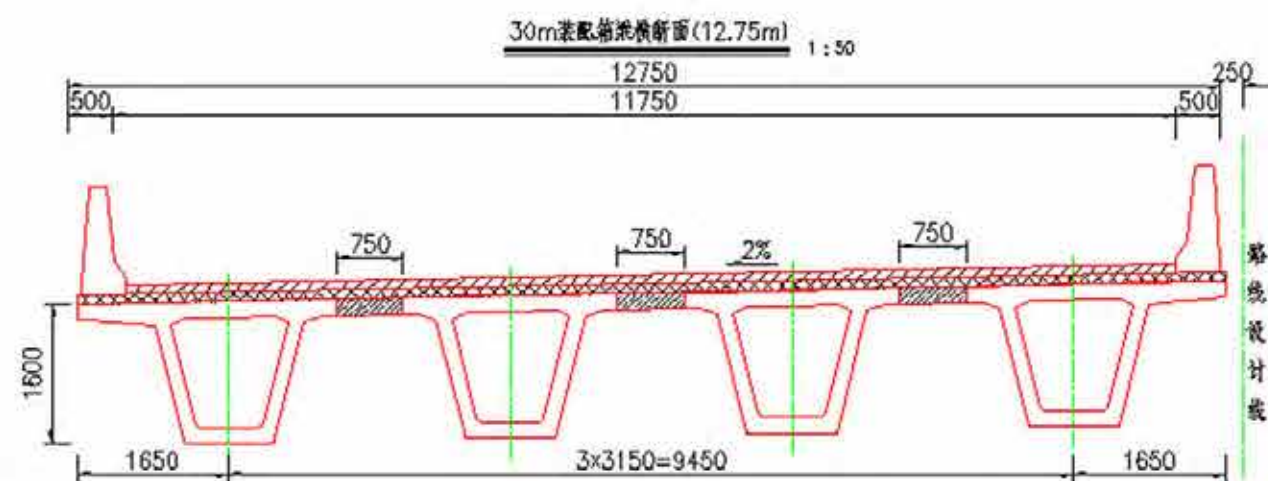
4、拓展了装配式桥梁的适用范围，我国装配式桥梁结构多为预应力混凝土结构，当跨径大于40m时无合理装配式结构桥型。预制装配式波形钢腹板组合梁桥解决了这一问题，可成为我国30~60m跨径公路和城市桥梁常用的桥式。

5、与混凝土相比，钢结构能够循环利用，符合国家节能降耗和绿色环保政策，波形钢腹板代替砼腹板前后二氧化碳的排放比例为1/3，即采用波形钢腹板代替混凝土腹板碳排放量可降低67%。

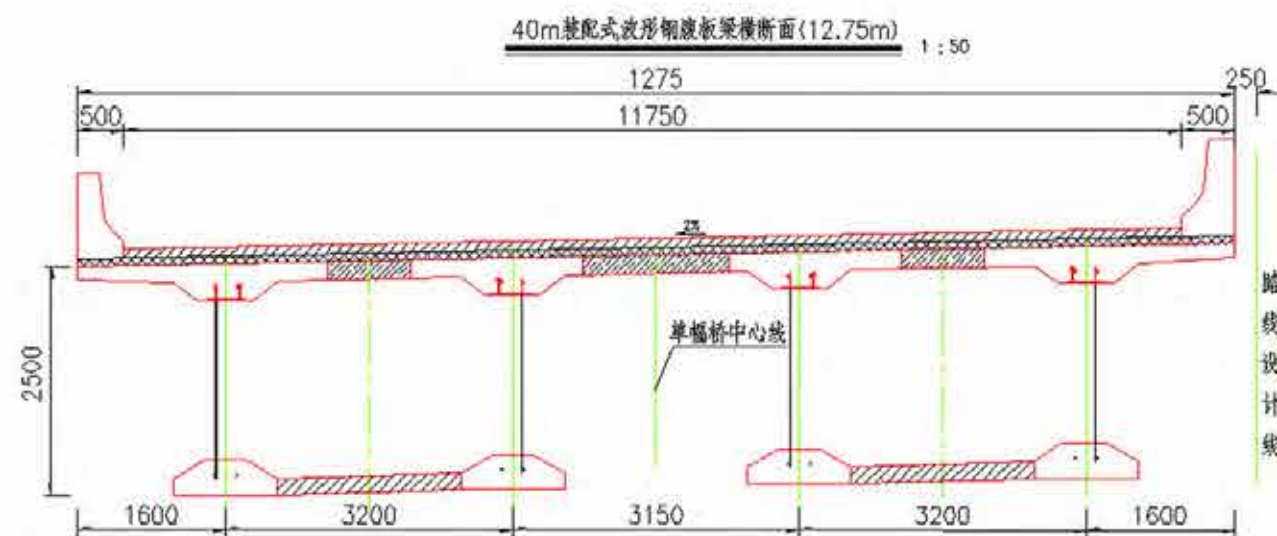
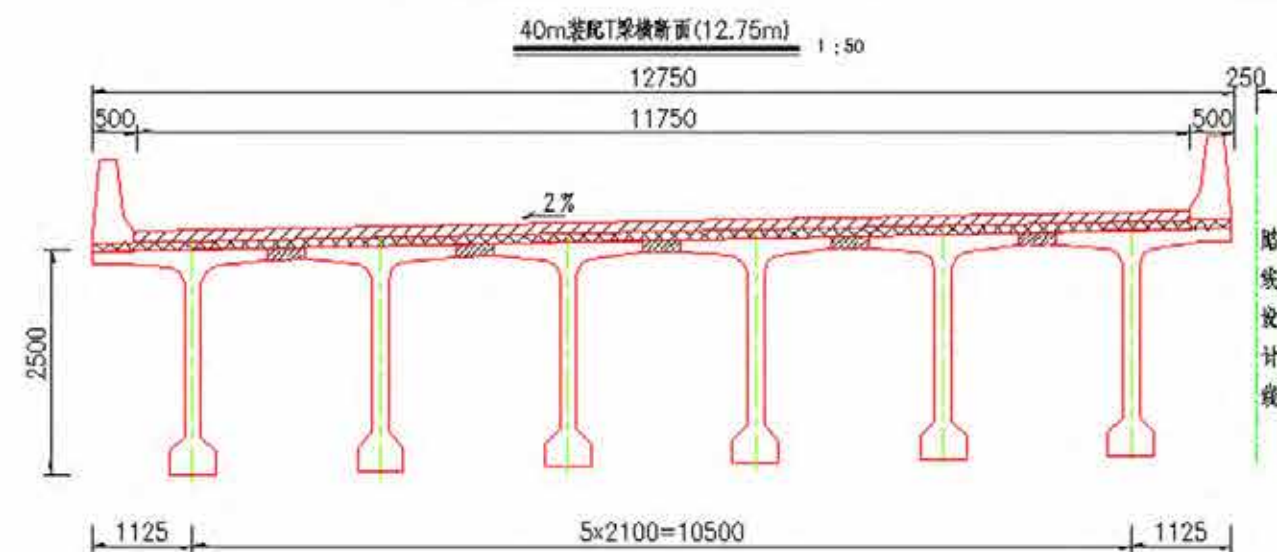
主要经济技术指标

跨径30m、40m、50m相应的每平方米桥梁上部材料用量指标（不含护栏和铺装）。与预制装配式混凝土结构桥梁对比：预制装配式波形钢腹板组合梁桥材料用量指标均占优。

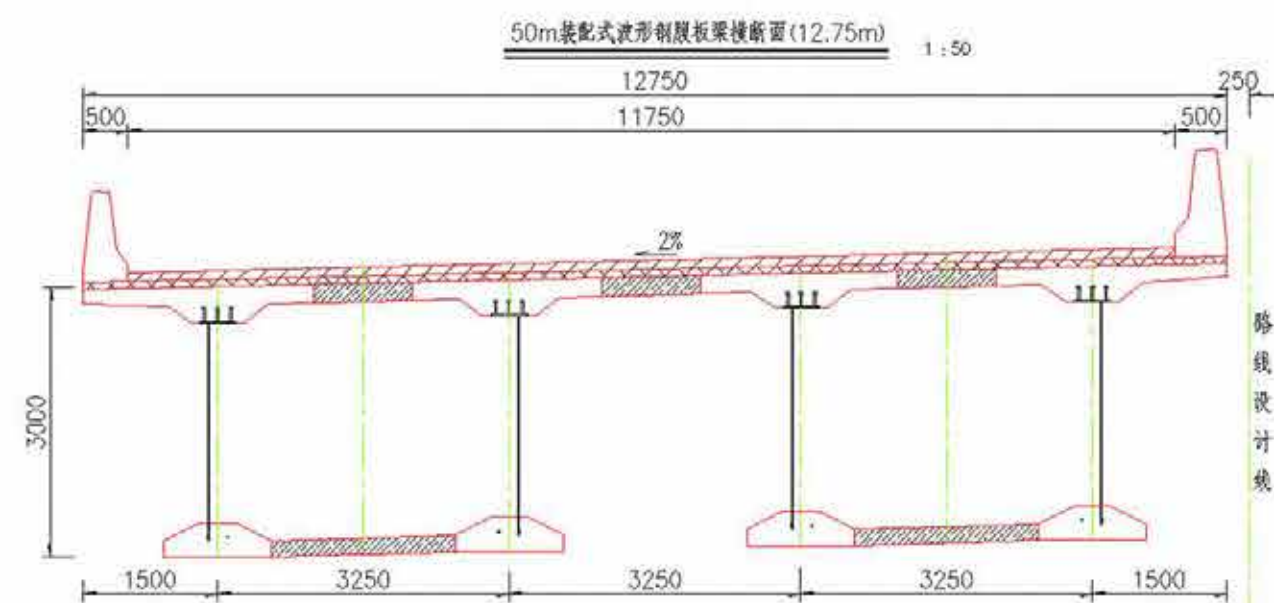
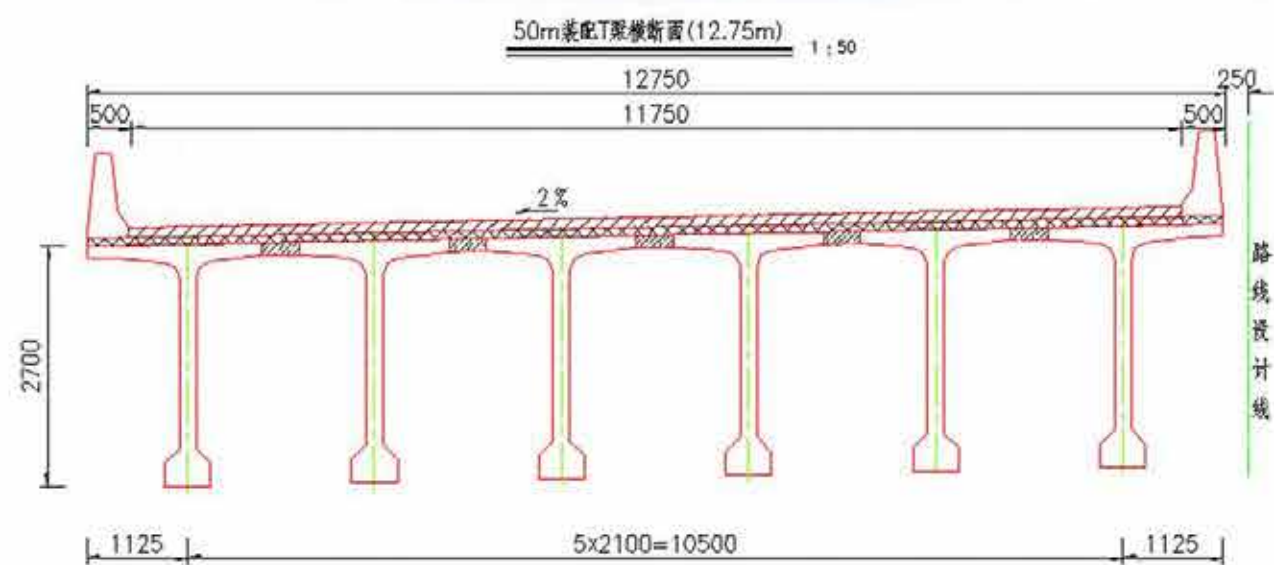
上部结构形式	混凝土(m ³)	预应力钢材(kg)	普通钢筋(kg)	波形钢腹板(kg)
30m 波形钢腹板组合T梁	0.396	11.3	82.0	62.6
30m 混凝土组合箱梁	0.420	17.1	87.0	0
波形钢腹板组合T梁节省值	0.024	5.8	5.0	-62.6



上部结构	混凝土(m ³)	预应力钢材(kg)	普通钢筋(kg)	波形钢腹板(kg)
40m 波形钢腹板组合箱梁	0.520	13.7	131.3	72.6
40m 混凝土T梁	0.788	23.8	150.3	0
波形钢腹板组合箱梁节省值	0.268	10.1	19.0	-72.6



上部结构	混凝土 (m ³)	预应力钢材(kg)		普通钢筋(kg)	波形钢腹板(kg)
		体内	体外		
50m 波形钢腹板组合箱梁	0.534	10.9	8.7	135.6	86.9
50m 混凝土 T 梁	0.668	31.9	0	194.9	0
波形钢腹板组合箱梁节省值	0.134	21.0	-8.7	59.3	-86.9



施工步骤



预制梁台座



钢腹板吊装



钢腹板安装定位



浇筑顶板



波形钢腹板PC工字梁浇筑完成、架设



浇筑顶、底板湿接缝砼，形成组合箱梁



技术推广条件

目前波形钢腹板桥梁设计、制造、施工规范已形成体系，技术成熟。我公司已完成30~50m跨径装配式波形钢腹板PC连续箱梁桥通用图的编制。目前已运用在河南内乡至邓州高速公路张庄分离式立交桥、机场至西华高速公路二期贾鲁河大桥中。



据不完全统计，国内建筑用波形钢腹板梁加工企业有30多家，桥梁用波形钢生产企业超过10家。



| 获得成果 >>

2001年以来，我公司先后完成了6项有关“波形钢腹板组合梁桥”系列科研课题，把波形钢腹板组合结构从实验室研究阶段开创性地推进到实桥工程应用阶段，取得的多项科研成果处于国际先进水平，获中国公路学会科技进步一等奖1项、河南省科技进步二等奖2项、三等奖3项；并编制了设计、施工规范。



《波形钢腹板预应力混凝土组合箱梁桥设计与试验研究》中国公路学会科学技术一等奖
《无背索波形钢腹板部分斜拉桥关键技术》河南省科学技术进步二等奖
《波形钢腹板PC组合箱梁桥成套技术系统研究》河南省科学技术进步二等奖



《一箱多室波形钢腹板PC组合箱梁桥结构分析与建造技术》河南省科学技术进步三等奖
《波形钢腹板PC组合箱梁桥结构动力学及使用性能研究》河南省科学技术进步三等奖
《波形钢腹板预应力混凝土组合箱梁结构分析与试验研究》河南省科技进步三等奖



《公路波形钢腹板预应力混凝土箱梁桥设计规范》
《公路波形钢腹板预应力混凝土箱梁桥支架法施工技术规范》