

新世纪台湾桥梁的技术发展与远景

张荻薇

(中华顾问工程司 台北)

(续接上期)

3.2 拱桥

1. 阳明山马槽桥 (图9)

位于阳明山国家公园阳金公路马槽温泉风景区,主孔跨径134m,拱高27公尺,为SRC州定式拱桥。因地处硫磺气旺盛的腐蚀严重区,故本桥除需重视景观、生态保护外,防蚀更是设计的重点。下弦拱厚度为1.8-3.0m钢骨钢筋混凝土钢骨箱梁,采用热浸镀锌处理,主梁为1.0m厚中空板梁,采用热浸镀锌钢筋及抗硫水泥外加涂装。本桥于1994年完工通车后,成为阳明山风景区观光景点之一。



图9 台北市阳明山马槽桥

2. 台北市麦帅二桥 (图10)

麦帅二桥配合台北市基隆河整治计划采用大跨度纽尔逊式(Nielsen)钢拱桥,跨度210公尺,拱高35公尺,吊材为交叉斜拉钢吊索,主梁并施加纵向预应力。本桥于1996年完工,此桥型在台湾为首次采用,并为日前最大跨度之钢拱桥。



图10 台北市麦帅二桥

3. 北二高碧潭桥 (图11)

本桥为北部第二高速公路跨越新店溪的PC拱桥,因位处碧潭风景区内,景观需作特别考量,配合桥址在曲线路段上,采750m半径弧形拱桥造型,跨径配置100+160+100=360m。主桥由变深度箱型土梁及箱型拱肋组成,配置纵向及横向预应力。基础采用钢壳沉箱,拱肋施工采用铝合金强力支撑架场撑,跨河段采用悬臂工法。本桥于1996年完工后,增添了碧潭风景区的可看性^[6]。



图11 北二高碧潭桥

4. 铁路鲤鱼潭桥 (图12)

本桥为台湾铁路纵贯线穿越苗栗县三义乡峡谷盆地的高架铁路,上游有风景优美鲤鱼潭水库,南北衔接山岳隧道。桥梁高度30余公尺,采用4跨连续PC拱桥,跨度配置70+134+134+70=408m,拱高32.7m。拱肋施工近地面处采用场撑方式,离开地面18m后改采用悬臂工法,以工作车吊模具逐节推出。本桥于1998年完工通车,是台湾唯一的铁路预应力拱桥,也是山线铁路之新地标^[8]。



图12 铁路鲤鱼潭桥

5. 台北市环东大桥 (图13)

环东大桥为环东大道跨越基隆河的一座双层Lohse式双拱肋钢拱桥, 跨度166m, 拱高30m, 于1998年11月完工通车, 使用钢重约3000吨。本桥为塑造亮丽的夜间都市景观, 桥上设有可变色投光灯, 利用计算机程序控制灯光色彩与亮度, 以展现桥梁夜间之美^[9]。



图13 台北市环东大桥

6. 台北市麦帅一桥 (图14、图15)

本桥采用跨径170公尺、拱高30公尺之单弦拱肋双层钢拱桥, 结构系统系由Lohse型单面拱肋与韦廉迪 (Virrendeel) 桁架所组成之立体刚构双层拱桥。此种特殊桥型目前在世界上尚属罕见, 在台湾则为首次采用。本桥于2000年10月完工通车, 使用钢重7800吨^[10]。

本桥设有自动安全监测系统, 利用网际网络将现场量测之数据资料实时传输至远程监控中, 实时反应桥梁结构现况。此外, 本桥之景观照明是以点与线为基本元素, 勾画结构线条, 于夜间突显拱桥结构之美。

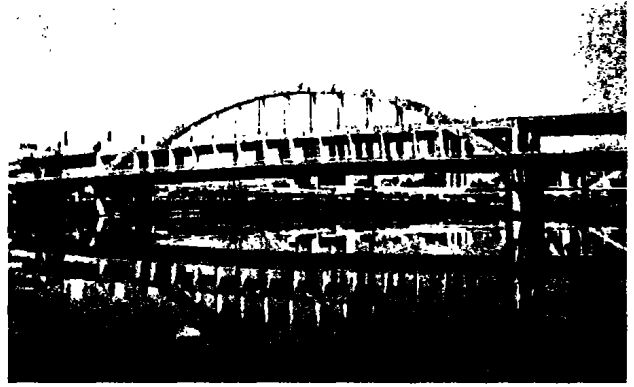


图14 台北市麦帅一桥 (一)

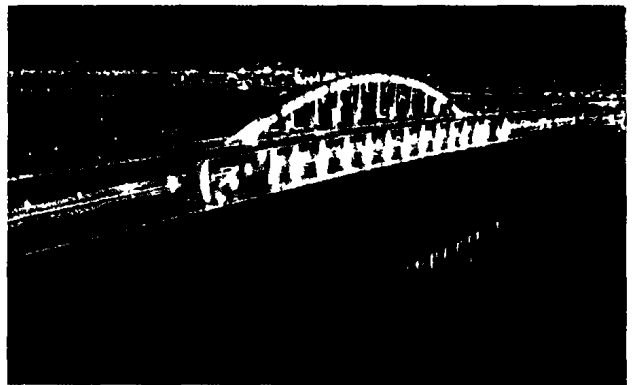


图15 台北市麦帅一桥 (二)

7. 北二高基汐段五号桥 (图16)

位于基隆市七堵山区谷地, 主孔跨径138m, 拱高33公尺, 下弦拱厚度为2.0~3.2m钢骨钢筋混凝土, 主梁为1.1m厚中空板梁, 本桥采用合成拱预架工法施工, 以减少传统场撑对环境之破坏, 于2000年完工通车^[6]。



图16 北二高基汐段五号桥

8. 花莲立雾溪桥 (图17)

本桥紧邻花莲太鲁阁国家公园, 亦是通往中部横贯公路必经之路, 由于桥址位于世界级景观之旁, 特需考量与环境地景观之调和。本桥采五跨扭力; 逊式 (Nielsen) 钢拱桥, 跨径

70-150公尺，该跨拱高25公尺，两侧边跨拱高分别为18.5公尺及12公尺，拱桥两端设置公共艺术开放空间，以展示地方人文特色。本桥于2002年4月完工通车。

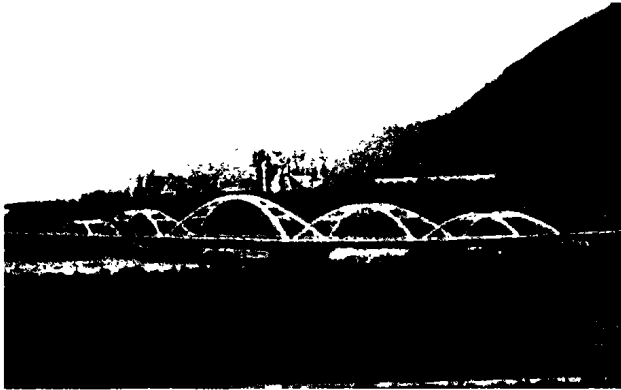


图17 花莲立雾溪桥

9. 屏东进德大桥 (图18)

本桥为跨径155公尺、拱高约30公尺之单跨单拱式钢拱桥，两根箱型拱肋自桥面两侧拱起，交会后合而为一，成一虹型拱肋，桥面由拱肋以钢索悬吊。本桥桥型具有突显当地形象、促进观光发展之功能^[11]，于2002年5月完工通车。



图18 屏东进德火桥

10. 大溪炭津大桥 (图19)

本桥位于环境优美之桃园县大溪镇，因位处观光游憩区门户，地方居民对桥梁景观要求殷切，因此规划此一外型优美且具现代感的景观桥。主桥上部结构为三孔连续钢拱桥，跨径配置为60+120+60=240m，下部结构为混凝土框架式桥墩。本桥预定2002年10月完工通车，将成为大溪镇新的景观地标。

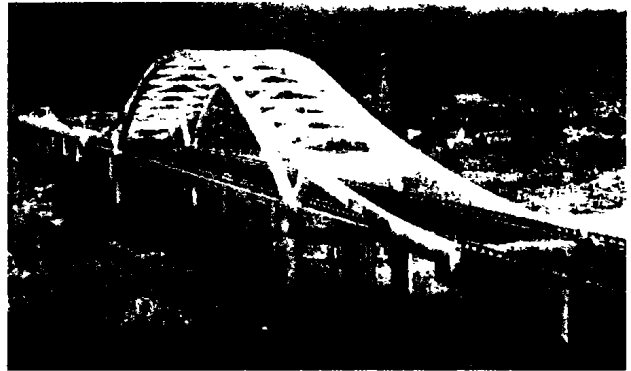


图19 大溪炭津大桥

11. 宜兰冬山河桥 (图20)

位于北宜高速公路宜兰县冬山乡，跨度配置72+155+72=299m，梁深变化2.2~15.87m，因位处宜兰县重视景观及发展旅游休闲之重镇，适合建造一座造型优美典雅之预应力混凝土拱桥，此桥型在台湾尚属少见，预定2004年完工。

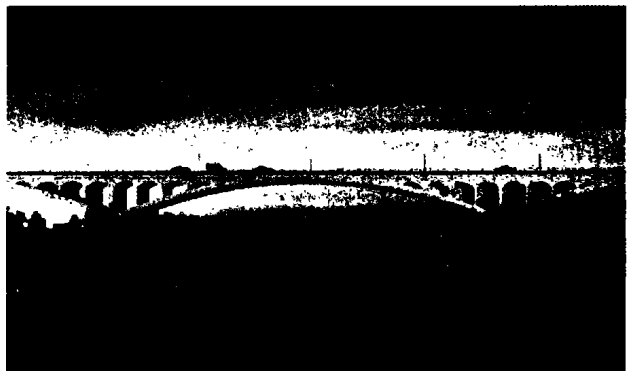


图20 宜兰冬山河桥

12. 新竹红毛港桥 (图21)

位于西部滨海公路新竹县新丰路段，采用预应力混凝土拱桥，跨度配置100+180+100=380m，梁深变化2.4-17.58m，本桥预定2005年完工，完成后将是台湾预力混凝土拱桥中跨径最大者。

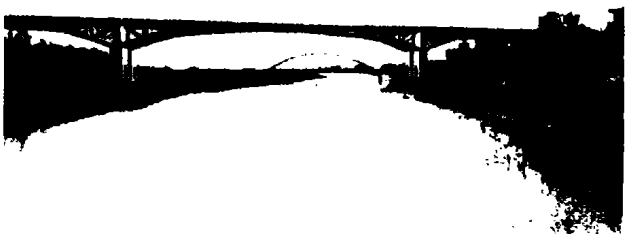


图21 新竹红毛港桥

3.3 斜张桥

1. 台北市重阳大桥 (图22)

重阳大桥横跨淡水河,主桥采用跨径 $92.5+200+92.5=385\text{m}$ 之三孔连续斜张桥,由钢土梁、钢筋混凝土桥塔及斜张钢索组合而成之复合式结构,H型桥塔高约72公尺,双面钢索由土塔沿桥轴方向扇形展开。本桥于1989年完工,为台湾首座钢斜张桥^[21]。

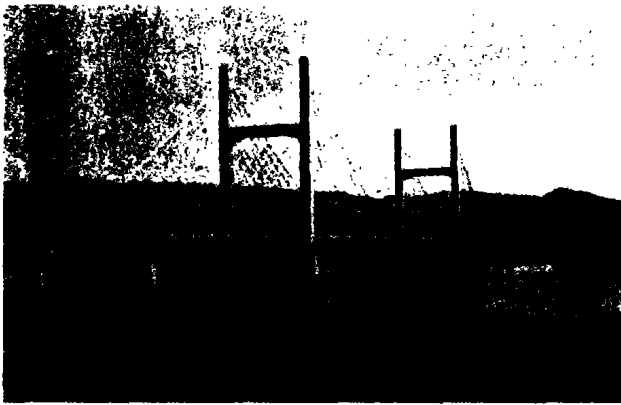


图22 台北市重阳大桥

2. 南二高高屏溪斜张桥 (图23)

台湾南部第二高速公路高屏溪斜张桥为单

桥塔非对称复合式斜张桥,全长510公尺,主跨330公尺为钢结构,边跨180公尺为预应力混凝土结构,桥塔高183.5公尺,斜张钢索沿桥梁中心成单面混合扇形配置。主跨之箱型钢梁采用全断面工地焊接,钢床板铺面采用Guss Asphalt系统。本桥为目前台湾跨径最长之斜张桥,于1999年12月完工通车,由于应用多项新施工技术,挑战性高,成为台湾提升造桥技术的新里程碑^[12]。

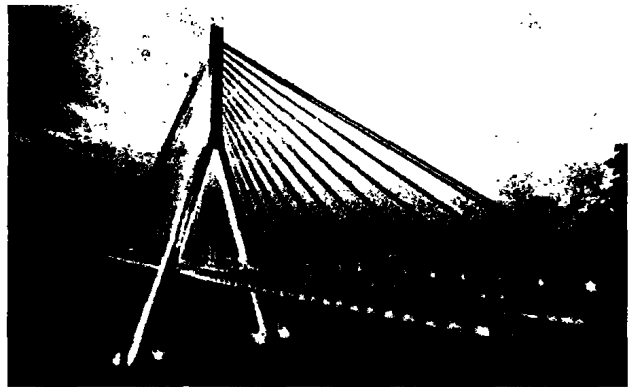


图23 南二高高屏溪斜张桥

(下期待续)

(上接第20页)

5. 施工质量

5.1 本工程体外索根数多、工期紧凑且工艺复杂。因此,在下料、运输、穿索以及张拉过程中均按照相应的施工工艺严格进行操作。

5.2 在施工过程中要认真记录各项技术参数。

5.3 为确保防止质量事故,在施工过程中还须对关键工序进行必要的监督检查。

5.4 每一道工序结束后,经质检员和监理工程师认可后方可进行下一道工序。

5.5 施工严格按照设计图纸及有关国家规范进行。

6. 结束语

6.1 由于采用体外预应力,减轻了结构的自重,降低了结构整体的造价。特别是在预制箱梁施工现场只需要将预制好的箱梁节段在临时

支架上组拼成桥,提高了施工速度,降低了施工费用。

6.2 无粘结钢绞线体外索采用两层防腐,即钢绞线专用防腐油脂、外包PE管,防腐效果好。

6.4 体外索全部满足设计规范及相关强制性国家和行业标准的规定和国家有关施工规范的技术要求,满足招标文件及设计文件规定的技术要求、施工要求。

参考文献

- 1、《北京四丰立交匝道及其联络线1#匝道桥设计图纸》北京市市政工程设计研究总院设计
- 2、《公路桥涵施工技术规范》交通部第一公路工程公司人民交通出版社
- 3、《新型预应力材料及体系》,柳州市建筑机械总厂