

# 浅谈七里河黄河大桥主桥上部结构拆除方法

臧小萌

(兰州交通大学 土木工程学院,甘肃 兰州 730070)

**摘要:**以兰州市七里河黄河大桥上部结构拆除工程为例,介绍了主桥上部结构拆除施工技术控制方法及施工工艺,并阐述了施工过程中的关键控制点及观测监控措施,以确保桥梁拆除施工安全、文明、经济。并为类似拆除工程提供了新的宝贵经验,也为该种类型的桥梁建设提供数据参考。

**关键词:**主梁 T 梁;拆除方法;施工方法;施工工艺

**中图分类号:**U448.35

随着我国交通行业的快速发展,国内部分早期建设的桥梁已不能满足交通的需要,老桥的改建、扩建工程日益增多。因此在旧桥拆除过程中,不断地摸索和总结桥梁拆除的施工技术有着重大现实意义。

## 1 工程概况

兰州市七里河黄河大桥位于兰州市七里河区,是连接七里河区和安宁区主要交通干道桥梁,南接敦煌路,北接安宁东路。桥梁全长 276.12m,桥面总

宽 18.40m,其中车行道宽 12.0m,两侧人行道各宽 3.2m,设计荷载汽—13,拖—60,该桥 1959 年建成通车,至今运营已 50 年。2009 年 6 月,兰州市市政府工程管理处桥梁管理所工作人员在对七里河黄河大桥进行日常巡查时发现,大桥出现了一定程度的病害,经检测发现,全桥的状况指数 BCI 为 58.36,判为 D 级,即不合格状态,需进行中修或大修。根据各分项指数,上部梁体结构有 4 孔 BCIS < 50,属于 E 级状况,即危险状态,需进行大修、加固或改扩建,如图 1 所示。

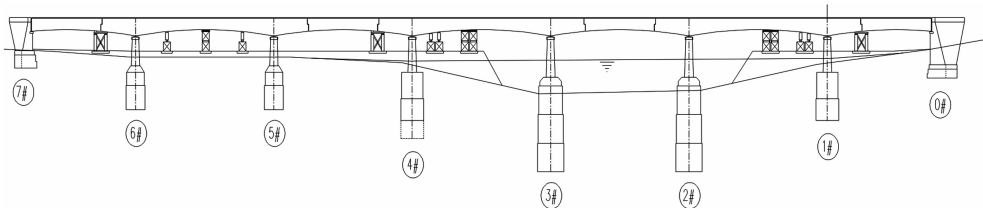


图 1 七里河黄河大桥旧桥

## 2 桥面沥青与铺装和人行道板及栏杆拆除

在拆除之前,现将交通进行封闭,禁止人员通过。桥面沥青结构采用挖掘机拆除,装车外运至指定地点。人行道板采用人工就地使用大锤或风镐破碎,装车外运。桥面铺装采用混凝土切割机将铺装层切割成 4m 左右的方块,使用吊车分块吊至桥面,并用破碎锤将其分块破除。

## 3 主梁 T 梁拆除

该工程主梁拆除采用架桥机拆除法,采用一台 SDL<sub>B</sub>-90t/40m 型双导梁式架桥机拆除,架桥机技术参数如下:主导梁长 50m,辅导梁长 20m,额定起重量 90t,适用架设(拆除)跨度 ≤ 40m。拆除时,施

工顺序先从第 3 跨进行拆除,逐跨拆除到桥北第 7 跨,然后拆除第 2 跨,最后拆除第 1 跨。架桥机在桥北组装,就位于第 3 跨,先拆除第 3 跨 4 片挂梁和两侧悬臂梁,拆除次序为先边梁后中梁,第 3 跨拆除后,后移架桥机,就位于 4 跨,拆除第 4 跨 T 梁,拆除次序为先边梁后中梁,接着拆除第 5 跨四片挂梁及悬臂梁,依次类推,完成剩余梁跨的拆除。第 7 跨梁体拆除后,将架桥机拆卸运输到桥南重新组装,就位于第 2 跨,拆除第 2 跨,然后后退架桥机就位到第 1 跨拆除梁体。

### 3.1 架桥机拼装、就位及运梁轨道铺设主要施工方法

架桥机各配件运至现场后在桥北进行现场拼装,拼装时主导梁和辅导梁朝桥南方向。架桥机组装完成后进行各部位和液压电气系统调试,运转正

常后移动架桥机,前摇摆台车就位至第 3 跨南侧悬臂梁上,后摇摆台车就位至第 3 跨北侧悬臂梁,前后摇摆台车横移钢枕梁下均要求铺设纵横向道木或枕木,以使对来自架桥机的集中荷载进行分散,以防止架桥机作业时对旧有梁体产生较大的应力集中。

用钢轨铺设 2 道运梁轨道,轨道底部铺 20cm × 25cm × 250cm 的枕木,枕木间距 1m,以便于将架桥机拆下的梁体运至破碎区。

### 3.2 梁体拆除与破碎及外运主要施工方法

架桥机组装就位位于第 3 跨悬臂梁上,先拆除第 3 跨挂梁,拆除顺序先边梁,后中梁。拆除时开动前后起重吊车起吊梁体,待梁体底部吊至桥面后,起重吊车前移将梁置于小平车上,由于 T 梁较高,为保证 T 梁在运输过程中发生倾覆,翻倒,在平车上 T 梁两侧采用 5T 导链斜向拉紧。利用已铺好的轨道枕木及卷扬机系统将梁运至桥北原有道路上。

拆除边梁时,由于桥墩外边缘距边梁只有 60cm,架桥机支腿无法就位拆除边梁,为保证顺利拆除边梁,在距桥墩外边缘 1.5m 位置设置 3 根 Φ325 × 8 钢管桩,钢管桩间距 1m,高度 15m,打入砂夹石 8m 深,以便解决架桥机支腿问题。钢管桩顶纵向设置 2 根 I420mm 工字钢,工字钢顶横向放置架桥机枕梁。

单根钢管桩承载力计算,按照钢管桩打入砂夹石 8m 计算摩阻力。

$$\begin{aligned} P_j &= \lambda_s U \sum \tau_i l_i + \lambda_p A \sigma_R \\ &= 1.0 \times 3.14 \times 0.325 \times 80 \times 8 + 0.8 \times \\ &\quad 0.012265625 \times 5000 \\ &= 702.2 \text{ kN} \end{aligned}$$

单根钢管承担荷载为: 1500kN ÷ 3 = 500kN < 702.2kN,承载力满足要求。

梁体拆除时,人工采用空压机沿纵向(南北向)将桥面铺装层凿开,分离边跨梁体,起吊拆除边跨挂梁。将凿下的混凝土碎块清理干净,以防止拆梁时混凝土碎块掉到黄河里。“T”梁之间的混凝土连接板采用人工用风镐凿开,作业时,人员站在“T”梁之间搭设的悬吊架上,凿下的混凝土碎块及时从南北两侧清除。边跨挂梁拆除后,进行中挂梁的拆除,中挂梁拆除后,架桥机前摇摆台车前进移位至 3<sup>#</sup>墩顶,进行南侧边跨悬臂梁的拆除,悬臂梁分两段进行切割,分别吊装外运,每段重量控制在 35t。架桥机起重吊车将先切割梁体的一段梁体吊起,然后进行

切割,起吊外运。为加快旧桥拆除速度,T 梁切割采用一项新型的先进施工技术,使用大功率钻石钢线切割法,具有施工作业速度快、噪音低、无震动、无粉尘废气污染等优点。梁体在切割前采用架桥机将悬臂梁确定吊点吊起,吊点应经过精确计算,吊点应根据计算的结构重心,选择离重心距离相等的两个位置设置吊点,吊点采用在梁侧钻孔,直接使用钢丝绳捆绑吊装。待梁体之间分离并待吊点设置无误后,架桥机将悬臂梁先切割一段起吊受力,进行梁体切割,切割后,吊起运至梁体破碎处。依次同样切割剩余悬臂梁体,起吊外运破除。南侧悬臂梁切割拆除后,架桥机后摇摆台车后退移位至 4<sup>#</sup>桥墩顶,进行北侧悬臂梁的拆除,拆除顺序同南侧悬臂梁。第 3 跨梁体拆除后架桥机后退就位至第 4 跨,前摇摆台车站位于 4<sup>#</sup>墩顶,后摇摆台车站位于第 4 跨梁底临时承重支架处,就位后进行第 4 跨梁体的拆除,第 4 跨梁体分四段分别切割,吊装外运,先分两次将临时承重支架至 4<sup>#</sup>墩的梁体分段切割吊装外运破除,然后后退架桥机,前摇摆台车不动,后摇摆台车就位至 5<sup>#</sup>墩,进行剩余梁体的分段切割吊装外运,第 4 跨梁体拆除后,依次用同样的切割顺序拆除剩余跨的 T 梁。

### 3.3 梁体拆除施工工艺流程(如图 2 所示)

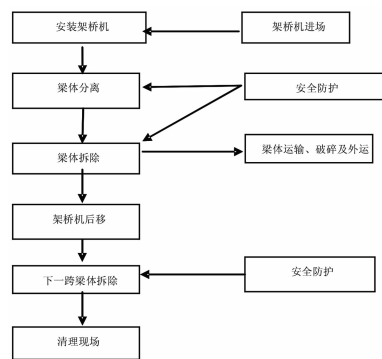


图 2 梁体拆除施工工艺流程

## 4 结语

旧桥拆除环境复杂,技术难度大,施工风险高的工程。在旧桥拆除过程中,能够不断地摸索和总结桥梁拆除的施工技术有重大现实意义;能够发现既有桥梁存在的缺陷,为今后类似桥梁施工质量控制提供借鉴具有重大的意义;本次七里河黄河大桥上部结构成功实施拆除。为类似拆除工程提供了新的宝贵经验,也为该种类型的桥梁建设提供数据参考。

(下转第 135 页)

.....  
(上接第 130 页)

### 参考文献:

- [1] 田山坡. 钢筋混凝土桁架拱桥安全拆除的方案研究[J]. 山西建筑, 2009, 35(5): 280-281.
- [2] 李绍宏. 切割法拆除城市桥梁的施工工艺和方法[J]. 公路与汽运, 2003, 97(4): 71-72.
- [3] 冯朝领, 祝成斌. 旧桥拆除工程施工中的安全技术措施[J]. 安全, 2007(9): 21-29.
- [4] 吴文佑. 浅谈合宁高速陇西互通桥梁拆除技术[J]. 山西建筑, 2011, 37(21): 173-174.

- [5] 胡艳丽. 浅谈桥梁拆除施工技术控制方法[J]. 山西建筑, 2011, 37(1): 181-182.
- [6] 于建. 施工安全之我见[J]. 建筑安全, 2003(5).
- [7] 王天荣. 预应力混凝土跨线桥梁拆除方法研究[J]. 山西交通科技, 2010(4): 51-52.
- [8] 刘小林, 崔清强, 张鹏, 等. 大跨度旧、危桥梁的只能预警非爆破拆除法[J]. 中国市政工程, 2006(3).
- [9] 梁红凯. 黄河大桥分离式立交桥拆除施工及保通方案[J]. 建筑材料与装饰, 2007(9).