

复杂环境条件下跨河铁路桥梁拆除施工技术

刘 兴

(中铁二十四局集团上海铁建工程有限公司, 上海市 200070)

摘 要: 上海南联络线工程涉及到对既有沪春下行线跨淀浦河桥梁的拆除, 拆除工程包括桥梁附属设施、上部结构T梁、钢板梁, 以及下部墩台结构, 其中32 m跨度的钢板梁拆除是拆除实施过程的关键。待拆除的桥梁南北两侧紧邻铁路营业线, 北侧为沪春上行线64 m跨度的单线钢桁梁桥, 南侧为新建上南联络线64 m跨度的3线钢桁梁桥。拆除施工空间狭小, 环境条件复杂, 安全风险高。结合实际条件, 32 m跨度的钢板梁采用桥面吊机将切割完成的钢板梁吊装下放至下方浮船, 由浮船将梁体运输至附近码头处停靠, 再采用大型汽车吊将钢板梁吊运至岸边陆域, 然后用分段割除的工艺进行拆除。该方案在施工安全性、便利性、成本投入等方面具有一定优势, 适用于狭小复杂环境下桥梁的拆除施工。

关键词: 铁路; 营业线; 钢板梁; 拆除; 切割; 浮运; 吊装

中图分类号: U24

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)03-0277-05

Construction Technology for Demolishing Cross-river Railway Bridges under Complex Environmental Conditions

LIU Xing

(China Railway 24th Bureau Group Shanghai Railway Co., Ltd., Shanghai 200070, China)

Abstract: The Shanghai South Connection Link Project involves the demolition of the existing bridge spanning the Dianpu River on the downward line of Huchun. The demolition project includes the ancillary facilities, superstructure T-beams, steel plate beams and lower pier abutment structures, in which the demolition of the 32 m span steel plate beam is the key in the demolition process. The north and south sides of the bridge to be demolished are adjacent to the operating railway lines. On the north side is a 64-meter single-track steel truss girder bridge in the upward line of Huchun, and on the south side is a 64-meter three-track steel truss girder bridge of the newly-built Shangnan Connection Line. The demolition construction space is narrow, the environmental conditions are complex, and the safety risks are high. Based on actual conditions, the 32-meter steel plate beam is hoisted and lowered to the floating boat below by a bridge deck crane after cutting. The beam body is transported to the nearby wharf by floating boats for docking. And then, the large truck cranes are used to lift the steel plate beams to the land area along the shore. Afterwards, the process of segmented cutting is used for the demolition. This scheme has some advantages in terms of construction safety, convenience and low cost investment, and is suitable for the demolition construction of bridges in narrow and complex environments.

Keywords: railway; operating line; steel plate beam; demolition; cutting; floating transportation; hoisting

0 引 言

近二三十年以来,我国交通基础设施发展迅速,建成并投入使用了许多桥梁,极大地改善了交通条件。随着城市建设的发展,部分道路桥梁由于规划的需要进行调整,需要进行改扩建;早期建设的部分桥梁,因荷载标准较低,加之随着交通流量的大幅增加,超载情况普遍,导致这些桥梁结构损伤、劣化情况严重,已

不能满足当下交通发展的需要。因此,不少桥梁需要拆除重建。

需拆除的老旧桥梁数量众多,结构形式各异,桥梁所处环境各有不同,拆除方法也多种多样^[1-5]。比如,对于混凝土桥梁,可采用机械拆除法或爆破拆除法,或根据结构特点采取其他多种方法^[6-9]。其中跨铁路桥梁的拆除,由于需要考虑对铁路运营的影响而更为复杂。

跨铁路桥梁的常用拆除方法有:切割吊装拆除法、支架拆除法、顶推移位法、整孔吊移法等。拆除方法的选择需要充分考虑桥梁所处的周边环境条

收稿日期: 2025-07-14

作者简介: 刘兴(1989—),男,学士,工程师,从事道路桥梁及机械设备管理工作。

件,在确保铁路运营安全的前提下,综合考虑各种因素,选取合适的拆除工艺^[10-15]。

本文介绍了上海南联络线工程中既有沪春下行线跨河桥梁的拆除工程。该待拆桥梁夹于运营铁路线、地铁线路之间,施工空间狭小,为实现快速、便捷地拆除,需根据环境条件和结构特点,选取适用的拆除施工方法。

1 工程概况

1.1 工程简介

新建上海至杭州铁路客运专线上海南联络线工程中,涉及到对既有沪春下行线的改建。既有沪春下行线跨淀浦河中桥北侧为沪春上行线64 m跨度的单线钢桁梁桥,南侧为新建上南联络线64 m跨度的3线钢桁梁桥。工程保留既有沪春上行线64 m跨度的单线钢桁梁桥,在既有沪春下行线外侧新建64 m跨度的3线钢桁梁桥;待3线钢桁梁桥完成后,采用“横移到位,永临结合”的原则,将既有沪春下行线拆除,3线钢桁梁第2次横移到位,从而完成淀浦河中桥的建设。待拆的沪春下行线跨淀浦河中桥周边环境鸟瞰图见图1。

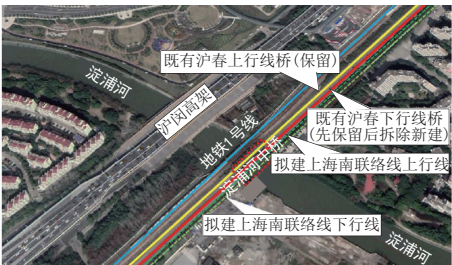


图1 待拆桥梁周边环境鸟瞰图

新建上南联络线64 m跨度的3线钢桁梁第1次横移至设计位置后,即可进行便线施工。便线是为满足铁路施工期间临时运输需求而修建的低标准线路,为铁路大型临时工程的一部分。待将沪春下行线拨接至便线后,即可进行沪春下行线淀浦河中桥1-12 m T梁+1-32 m下承式钢板梁+1-12 m T梁及下部墩台、承台的拆除。待拆除桥梁夹于两侧运营铁路的2座钢桁梁桥之间,横断面相对位置见图2,图中中间部分的沪春下行线桥梁即为待拆桥梁。

1.2 待拆除桥梁构造

沪春下行线待拆除跨河桥梁包括1孔32 m跨度的下承式钢板梁桥及2孔12 m跨度的T梁,其主要结构构造有:

(1)下承式钢板梁。下承式钢板梁跨度为32 m,

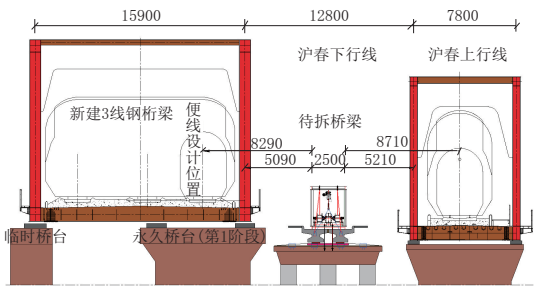
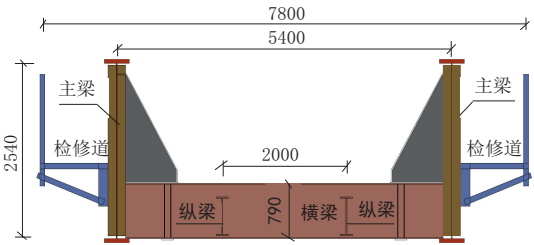


图2 待拆除桥梁与两侧运营铁路横断面相对位置图(单位:mm)

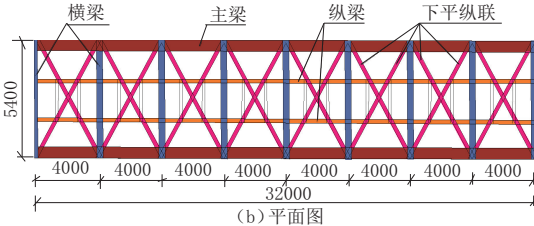
钢板梁主梁横向间距5.4 m,梁高2.54 m,两侧人行走道宽度1.1 m;钢结构重量约60 t。

(2)T梁。T梁跨度为12 m,横向由2片梁体组成,两侧设有人行走道,宽度为1 m,桥面总宽度6 m。单片T梁上口宽1.945 m,下口宽1.2 m,梁高1 m。

下承式钢板梁构造和T梁构造见图3、图4。



(a)横截面图



(b)平面图

图3 32 m跨度的下承式钢板梁构造(单位:mm)

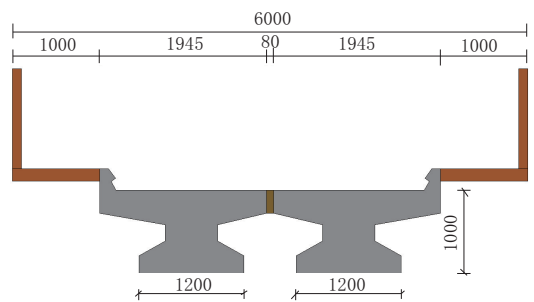


图4 12 m跨度的T梁构造(单位:mm)

2 总体拆除方案

3线钢桁梁第1次横移就位后,既有沪春下行线与上行线线间距约10 m,与临时便线线间距约9.5 m。拆除老桥可用的场地宽度约9.5 m,空间狭小,采用大型吊装设备拆除老桥的施工方案实施难度大、安全风险高。经过多方案的比选论证,最终确定钢板梁采用切割后桥面吊机下放,然后浮运至岸边,再使用吊车吊离的施工方法。

沪春下行线淀浦河中桥的拆除顺序为:32 m 跨度的钢板梁拆除→T 梁拆除→下部结构拆除。拆除方案流程图见图 5,拆除施工现场图见图 6。

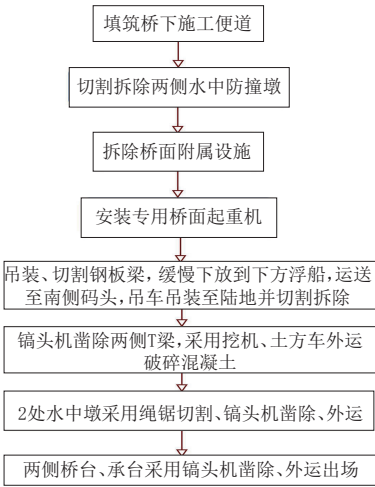


图5 拆除方案流程图

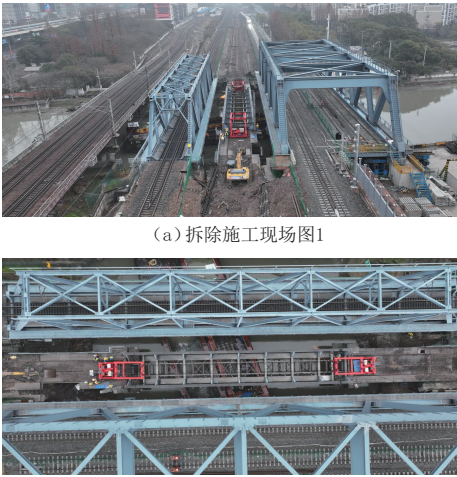


图6 拆除施工现场图

3 下承式钢板梁拆除

3.1 桥面起重机设计

在钢板梁两端相邻的T梁上各设置1台40 t桥面起重机,采用2台桥面吊将切割完成的钢板梁吊装下放至下方浮船并运输出场,以分段割除的方式拆除。

桥面起重机由机架、锚定装置、卷扬机组、动滑轮组、5 t电动葫芦、电控系统组成,通过淀浦河两侧平过道运输至老桥位置并采用随车吊安装固定。

考虑到桥面起重机吊装时的抗倾覆需要,对T梁另一端与墩身采取了临时固结措施。桥面起重机为三角桁架结构的型式,其后锚固为关键构造,做法如下:预先在2片T梁对应位置采用取孔机开设直径10 cm的孔作为固定桥面吊机的后锚孔洞,将32 mm精轧螺纹钢穿入其中,在T梁底部安装I16工字钢作

为扁担梁,起到反拉固定的作用。桥面吊机构造图见图7。

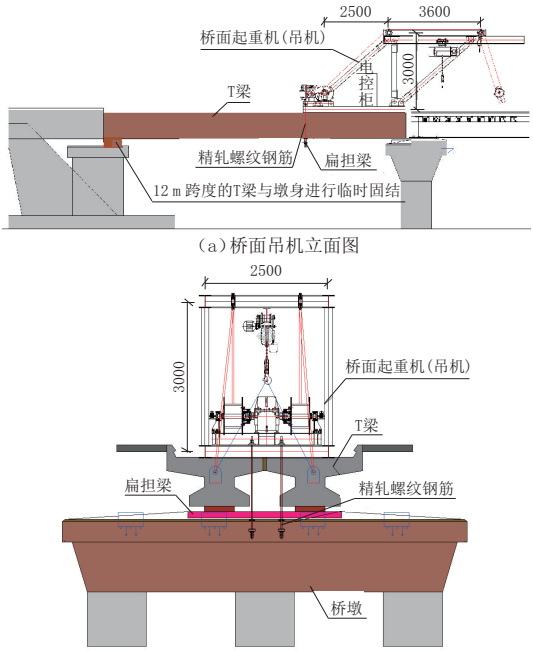


图7 桥面吊机构造图(单位:mm)

3.2 钢板梁切割及吊放

32 m跨度的钢板梁切割位置为两端向内2 m,切割完成后中跨梁体长28 m。在待切割的28 m板梁两侧共焊接4个吊耳,吊耳位于纵梁与横梁交接位置。在两端2 m板梁的纵梁中间位置各焊接2个吊耳。

首先对钢板梁进行试吊,采用卷扬机吊装中间4处吊耳。确认梁体已经与支座完全脱离后,采用5 t电动葫芦拽拉固定两端的2 m梁体。待两端2 m梁体固定完成后,两侧同时开始切割钢板梁。

此外,为了保证两端2 m梁体的稳定,在水中墩盖梁侧面预先按照钢板梁纵梁的位置设置4处牛腿,牛腿采用埋设锚固钢筋+焊接HW200型钢的型式,支承于2 m板梁的主梁及纵梁下方。

钢板梁切割前,在老桥中心正下方淀浦河上预停2艘浮船,2艘浮船预先使用锁链链接。图8为等待钢板梁切割吊放的已就位浮船照片。



图8 浮船(等待钢板梁切割吊放)

切割后,两端桥面起重机缓慢将梁体吊装下放,直至28 m钢板梁稳定落于浮船上。浮船空载吃水深

度 0.45 m, 钢板梁落置后吃水深度 1.0 m。图 9 为梁体吊放立面示意图。

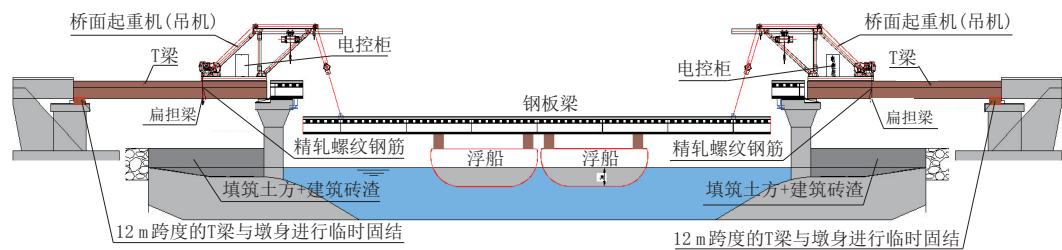


图9 梁体吊放立面示意图

梁体吊放至浮船后, 需要采取措施确保梁体的稳固。由于船体宽度为 6.3 m, 运输梁体长度为 28 m, 若梁体与浮船以垂直的角度进行放置, 则悬挑长度较大, 船体保持平衡稳定难度较大。因此可将船体作适当旋转, 使梁体与浮船呈约 10° 夹角, 最大程度地减小两侧悬臂长度。施工过程中需多次调整船体位置, 确保符合要求。梁体放置于 2 艘浮船上并固定, 相当于将 2 船连为一体, 同时统一指挥, 从而确保 2 船的航向、航速一致。

此外, 需要在船舷两侧走道上方按照梁体放置位置整齐堆放方木, 并确保方木高于料仓边口 20 cm, 目的是增加梁体落至船体后与船体的接触面积, 扩散受力, 避免受力集中于船舷。

在切割完成的梁体四角拉设钢丝绳, 分别与两边船体前后固定, 确保船体转向时, 能够带动梁体一同转向, 防止因惯性作用或摩擦力过小而导致船动梁不动的情况, 影响浮运过程的稳定。

3.3 钢板梁吊放及浮运

钢板梁在浮船上就位稳定好之后, 按照既定的计划, 由浮船将梁体向南运输约 96 m 至西岸码头处停靠, 再由 1 台 800 t 汽车吊将钢板梁从船上吊运至岸边陆地上, 然后再进行下一步的拆除。浮船运输路线平面图见图 10。

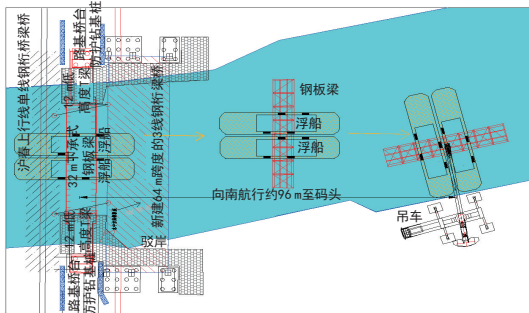


图10 浮船运输路线平面图

浮船运载梁体向南航行需下穿 64 m 跨度的 3 线钢桁梁桥, 桥下净高有限, 在进行方案制定时, 已对河道的水位变化情况进行了调查, 确保航行高度可满足要求。浮船下穿 64 m 跨度的 3 线钢桁梁桥时,

钢板梁顶距离钢桁梁桥底 1.8 m。图 11 为浮船下穿 3 线钢桁梁桥时的剖面图。

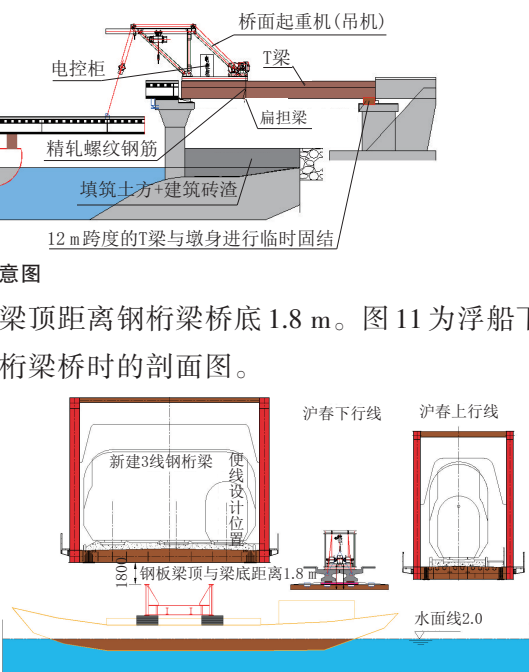


图11 浮船下穿 64 m 跨度的 3 线钢桁梁桥剖面图

两端的 2 m 梁体, 同样采用桥面起重机直接吊放至浮船运走即可。

4 T 梁及水中墩台拆除

钢板梁拆除完成后, 拆除 T 梁上的桥面起重机, 进行混凝土 T 梁的拆除。T 梁采用镐头机进行破碎拆除, 镐头机站位于 T 梁桥台上方。

由于 T 梁底与下方便道高差为 2.9 m, 为缓冲凿除掉落的梁体, 在梁体下方 10 m×5 m 范围内填筑土方, 直至墩台顶帽下缘位置。由于填土顶至梁底空间较小, 挖机斗无法伸入压实, 因此采用袋装土方, 现场由人工搬运至盖梁底部。

镐头机从淀浦河两侧平过道进入 T 梁区域位置, 对 T 梁进行原位凿除。待凿除完成后, 安排挖机、土方车清运混凝土、钢筋废料等通过桥下便道出场。为保证邻营的铁路桥梁及施工安全, 预先在 T 梁南北两侧设置钢管栏杆并喷涂黑黄漆, 提醒机械车辆司机注意限位, 保证行驶安全。

T 梁建筑砖渣清运断面图见图 12。

T 梁拆除完毕后, 即可拆除 12 m 跨度的 T 梁桥墩、承台及 32 m 跨度的钢板梁部分的桥墩。水中墩柱的系梁及立柱拆除采用绳锯切割、河岸上凿除外运的施工方法。待新建桥台施工完成后拆除便道恢复河岸, 整个拆除工作就全部完成了。

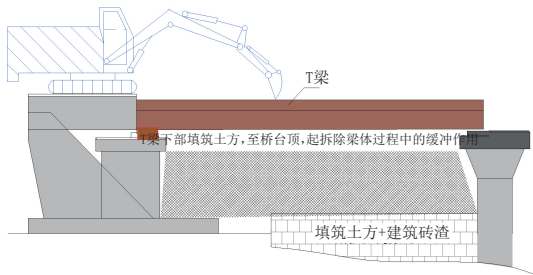


图 12 T 梁建筑砖渣清运断面图

5 结 语

沪春下行线跨淀浦河桥梁的拆除施工空间狭小, 钢板梁的拆除采用了“切割+吊放+浮运”的施工方 案, 在确保周边铁路运营安全的前提下, 简捷、快 速地完成了拆除施工的任务, 取得了较好的经济及 社会效益。重点介绍了桥面起重机的设置要点, 钢 梁的切割、下放工艺, 浮运的操作要点及梁体稳固措 施等施工关键技术, 为今后类似桥梁项目的拆除施 工提供参考。

参考文献:

[1] 徐步齐. 高服役期钢桁梁桥拆除方案设计及实测分析[J]. 铁道建 筑技术, 2024(12): 84-87.
[2] 刘志峰, 王同珍, 田洪彬. 混凝土刚架连拱桥拆除施工控制及技术

分析[J]. 城市道桥与防洪, 2020(9): 127-130.
[3] 张守军. 跨航道系杆拱桥拆除及施工监控技术[J]. 城市道桥与防 洪, 2015(5): 171-174.
[4] 肖含宇, 张晨. 航道整治过程中的连续梁拆除施工技术[J]. 城市道 桥与防洪, 2022(8): 138-139.
[5] 潘小虎, 陈国, 狄小东, 等. 跨航道预应力连续梁桥拆除施工方案 研究[J]. 铁道建筑技术, 2023(8): 132-135.
[6] 张润泽, 闵玉. 老桥拆除施工方案比选及实施[J]. 城市道桥与防洪, 2017(7): 189-191.
[7] 闫兴非. 基于层次分析法的连续梁桥倒拆拆除结构状态评定[J]. 城市道桥与防洪, 2020(11): 110-114.
[8] 刘胤, 刘炎, 别亚威, 等. 上跨高速公路旧桥快速化拆除施工技术[J]. 城市道桥与防洪, 2019(6): 201-204.
[9] 王宇. 基于金刚石绳锯切割技术在老旧桥梁拆除工程中应用的研 究[J]. 科学技术创新, 2025(4): 115-118.
[10] 王栋. 跨铁路混凝土连续箱梁桥拆除方法及受力安全性研究[D]. 南京: 东南大学, 2021.
[11] 郭杰鑫, 朱晓亮. 废弃铁路 T 梁拆除方案比选与实施[J]. 施工技 术, 2018, 47(增刊 1): 1267-1270.
[12] 张万国. 跨铁路繁忙干线既有桥梁拆除关键技术研究[J]. 铁道建 筑技术, 2022(4): 104-107.
[13] 金顺利. 跨多条铁路线桥梁拆除施工技术研究[J]. 铁道建筑技 术, 2021(1): 138-141; 159.
[14] 赵雨. 上跨六线高速铁路的公路桥拆除及新建桥梁顶推设计[J]. 低碳世界, 2025, 15(5): 136-138.
[15] 梅晨星. 上跨京沪铁路既有桥梁拆除方案设计[J]. 交通科技与管 理, 2025, 6(10): 102-104.