

## 浅谈大型悬浇桥梁采用机械拆除施工工艺

张萍

江苏润通项目管理有限公司, 江苏 镇江 212000

[摘要] 基础设施建设要与时俱进, 与经济发展配套, 随着城市发展, 许多不适合发展和危桥要拆除。拆桥比新建桥梁来说更加复杂危险, 稍有不当就会发生危险; 桥梁拆除前应先对所拆除桥梁附近的工程概况及周边人文环境交通问题做一个详细全面的调查并制定相应的施工组织设计。常熟北三环跨海虞北路悬浇桥梁与新建桥梁重叠, 且该路是常熟市北大门, 车流量非常大, 现场实际不能满足日益增长的车流量的增长, 并保证原海虞通行道路的安全和封闭关键点的要求。

[关键词] 桥梁支撑及验算; 拆除顺序; 施工工艺; 注意要点

DOI: 10.33142/aem.v2i3.1802

中图分类号: U445.46

文献标识码: A

### Brief Introduction of Mechanical Demolition Construction Technology for Large-scale Suspension Casting Bridge

ZHANG Ping

Jiangsu Runtong Traffic Engineering Supervision Consulting Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212005, China

**Abstract:** Infrastructure construction must keep pace with the times and support economic development. With the development of cities, many dangerous and unsuitable bridges should be demolished. Demolition of bridges is more complicated and dangerous than newly built bridges. If it is improper, hazards will occur; before the bridge is demolished, a detailed and comprehensive investigation should be made of the project overview near the demolished bridge and the surrounding humanities, environmental and traffic issues, and the corresponding construction organization design should be formulated. Changshu North Third Ring Road across the Haiyu North Road overhanging bridge overlaps with the newly built bridge, and the road is the north gate of Changshu City, the traffic volume is very large, the site can not actually meet the increasing traffic volume growth, and ensure the safety of the original Haiyu road and the requirements of closed key points.

**Keywords:** bridge support and checking calculation; demolition sequence; construction technology; points of attention

#### 1 工程简介

北三环海虞北路互通立交桥, 其上部结构采用  $2 \times (26.92 + 2 \times 27 + 26.92) + (32.95 + 55 + 32.95) + 2 \times (26.92 + 2 \times 27 + 26.92)$  m 的现浇预应力混凝土箱梁, 全桥五联, 桥梁全长 554.38m, 桥宽 27.50m, 左右幅上下行各宽 13.50m。桥面为 6cm 厚整体化混凝土调平层及 9cm 厚沥青混凝土桥面铺装。两侧桥台处各设 D80 毛勒伸缩缝一道。中间分别设计 D80 和 D100 毛勒伸缩缝各两道。下部结构为柱式桥墩。桩柱式桥台, 钻也灌注桩基础, 桩基础均按摩擦桩设计, 沉淀层厚度不天有不大于 30cm。桥梁平面除 K918+237.340~K918+293.749 位于 R=11999m 的圆曲线上处, 其余均位于直线段上。以 32.95+55+32.95 悬浇机械拆除为例。

#### 2 准备工作

施工机械和人员提前进入施工现场, 在地方部门的配合下, 提前将会影响到的通信、照明线路、地下水管等进行加固、防护或迁移。拆除机械的选择: 本工程桥梁拆除讲选择如带式液压挖掘机配合破碎机进行拆除, 并在拆除破碎之后做好回收钢筋的措施。

#### 3 围挡、支撑搭设

1) 围挡搭设, 根据标化施工现场要求, 施工区域外围必须有封闭式围挡结构, 横档的外侧用彩钢板满面封闭, 使施工区域与外侧道路封闭式隔离, 围挡高度达到 2m。为了确保桥面拆除机械破碎时对外界的影响, 故在桥梁外侧搭设防护围挡。围挡外侧用密目安全网满封, 以防止破碎垃圾溅出施工区域外。2) 贝类支撑架搭设, X 跨箱梁长 55m, 底部采用 3 道贝雷支撑, IX、XI 跨箱梁长各为 33m, 底部各采用 2 道支撑。9#、10#墩上 0#块采取固结措施。支撑点的基础, 中跨利用原有路面, 边跨先将原绿化带的种植土进行深挖至实土并夯实。支架顶端与梁体的空隙用型钢和方木垫实, 使其与箱梁底板密贴。由于桥墩较高, 为了确保支撑系统的稳定性, 上下层贝类支架用跨式螺栓进行连接, 连接方式严格按方案实施。3) 钢筋砼 34m 跨连续箱梁桥梁拆除贝雷架支点受力计算, 在 34m 跨箱梁中间搭设 2 组贝雷架支点, 箱梁底宽为 6.5m, 搭设两片贝雷架长度为 7.5m 长, 每片贝雷高度为 1.5m。由于贝雷支架整体拼装在桥下作为支点, 无

弯矩，主要对行架片的抗剪计算：

(1) 因为行架片的抗剪能力受斜腹杆抗压能力控制，斜腹杆有拉、压两种杆件，以压杆控制计算。

斜杆几何长度  $L=70 \times \sqrt{2}=99\text{cm}$

自由长度  $L=0.99 \times 99=89\text{cm}$  回转半径  $r=1.18\text{cm}$  长细比  $=L/r=89/1.18=75.4$  查表得  $=0.66$

$[N \text{ 斜杆}] = A[\sigma] = 0.66 \times 9.52 \times 1.32100 = 171\text{KN} = 17.1\text{t}$

(2) 行架片抗剪能力即等于竖杆抗压能力  $[N \text{ 竖杆}] = A[\sigma] = 0.81 \times 9.52 \times 273 = 21\text{t}$

(3) 由于行架片的抗剪能力受斜腹杆抗压能力控制，所以在计算行架片的受力时应以斜杆来控制计算，箱梁一孔 5m 跨贝雷支点承受总的受力为： $[N \text{ 总竖杆}] = [N \text{ 斜杆}] \times 9 \text{ 个竖杆} \times 2 \text{ 片贝雷} \times \text{折减系数 } 0.9 = 17.1\text{t} \times 9 \times 2 \times 0.9 = 277.02\text{t} > 363\text{t}/2 = 181.5\text{t}$  贝雷支架受力满足要求。

(4) 计算一根纵梁工字钢： $M_{\max} = 1/8 \times q l^2 = 1/8 \times 1.2\text{t/m} \times 62\text{m} = 1/8 \times 12\text{kg/cm} \times 6002\text{cm} = 540000\text{kg/cm}$   $WZ = M_{\max}/[\sigma] = 540000\text{kg/cm}/[1700\text{kg/cm}^2] = 317.64\text{cm}^3$

查型钢表选用 I22b 型工字钢作为门架纵梁，箱梁底板每 60cm 铺设一根 I22b 工字钢， $[WZ] = 325\text{cm}^3 > 317.64\text{cm}^3$  选用工字钢型号受力满足要求。

#### 4 桥梁拆除顺序

1) 桥面、防撞墙、翼缘板拆除，首先进行桥面铺装层的拆除，用凿岩机分点松动，后用挖掘机打堆、装车运出。防撞墙采用凿岩机停置桥面上，炮头向桥梁中心方向分层凿除，并用氧气将连接翼缘板的钢筋割除。翼缘板拆除同样让凿岩机停在桥上，破碎结束后由于翼缘板的上下钢筋连接和挖掘机的配合工作，翼缘板不会造成下落情况，把拆除后的翼缘板运至安全破碎区进行破碎。在凿除区域中有专人值班，严禁非相关工作人员和车辆及机械进入作业区。2) 箱梁上顶板拆除，上顶板拆除时凿岩机按照由中央向两端方向顺序进行，保留 0#块。保证腹板梁之间的稳定性。对凿除混凝土后裸露的钢筋及时用气割进行割断，做好清运工作，清运时，确保上方无混凝土废渣掉落，以策安全。3) 箱梁腹板及底板的拆除，拆除腹板与底板。破碎机置于箱梁的南侧，破碎南侧的腹板，破碎机置于北侧桥面上，破碎北侧的腹板，最后破碎底板。注意整个箱梁均匀卸载，防止拆除过程中箱体坍塌。腹板拆除顺序及机械施工位置，箭头位置为施工机械所处位置，箭头方向表示机械破除的方向。本阶段共使用 8 台机械。其中四台机械在中跨合拢段和另外四台在边跨合拢的机械对称向 0#块作业。纵向顺序：拆除前对悬浇箱梁各节段进行对称编号，对称拆除。4) 墩身与桥台拆除，用凿岩机从墩顶逐层由顶向下破碎至地平下，氧气切割钢筋。5) 混凝土废渣清运，梁体凿除进行中，及时洒水，减少扬尘污染，并将所产生的混凝土废渣及时用挖机配合自卸汽车进行装车转运至合适的地点，废渣堆放区的选择满足环境保护的要求。

#### 5 安全控制、安全操作技术规程、注意事项及安全预案

(1) 编制桥梁拆除的专项施工方案并上报监理、业主审批，并召开专家论证会后实施；(2) 开工前项目部组织所有参与施工的现场管理人员、特殊工种人员、操作人员、安全执勤人员进行技术交底，明确劳动施工纪律，明确施工程序和施工方法，树立安全质量意识；(3) 桥梁拆除时注意纵向、横向预应力的释放顺序和措施；(4) 拆除时考虑平衡法施工，确保施工过程中不出现桥梁坍塌；(5) 桥梁拆除时注意地下管线和原有路面的保护；(6) 项目部的有关人员在现场布置各类安全警示标志，加强现场的安全气氛；(7) 挖掘破碎机操作时，严格按操作规程进行，密切观察菜场桥梁的变化，服从现场管理人员的指挥，破损时按施工顺序进行，做到小块破碎，注意与地面的其他施工作业人员配合；(8) 所有在施工现场人员必须正确佩戴安全帽，不得在施工现场嬉戏打闹，相互追逐；(9) 拆除过程中注意文明施工措施，包括扬尘和噪音污染；(10) 做好夜间施工的安全警示标志，照明亮度必须满足要求，如夜间施工必须及时进行通告；(11) 该桥梁在城市繁华地段进行拆除，必须做好上下班高峰时期的交通管制措施，上报现场交通组织设计，及时通知交管部门，确保安全通行；(12) 做好桥梁拆除大型机械的维修保养工作，对于不满足施工要求的老旧设备严禁使用；(13) 安全预案：桥梁拆除时若有安全事故或人员受伤，应按以下方案执行：立即拨打 120 进行抢救并图纸医院急诊室做好急救准备工作。利用项目部备用专车第一时间急送医院。利用项目部备用的急救医疗用品及时包扎伤口，采取止血等急救措施。

#### 6 结论

通过拆除既有上跨悬浇筑桥梁的施工，验证了该施工方案有效可行，在施工前的准备工作要充分，对于大型桥梁拆除需选择有资质的施工单位，及时上报桥梁拆除专项方案并及时召开专家评审会议，明确安全保证措施、应急预案和现场文明施工、扬尘控制措施等，落实现场专职安全人员职责，采取专项检查、现场巡查、现场旁站等手段确保了施工工程中的安全，为今后同类施工提供了可借鉴的宝贵经验。

#### [参考文献]

- [1] 曹郎郎. 浅谈悬浇段挂篮施工工艺流程[J]. 工业 B, 2015(7): 00172-00172.  
 [2] 樊正飞, 李如斌, 栗发存. 浅析曲线桥梁挂篮悬浇施工测量控制方法[J]. 商品与质量·建筑与发展, 2014(003): 171-171.  
 [3] 王兵. 公路桥涵施工技术规范[J]. 中华人民共和国交通运输部, 2015(7): 172-173.

作者简介：张萍（1978-），男，路桥工程专业，现就职于江苏润通项目管理有限公司。