

对跨河桥梁通航安全保障方案编制问题的几点探讨

穆晓森

南京沐航交通科技有限公司

摘要: 编制跨航道桥梁施工通航安全保障方案,并落实于施工管理中,是保障桥梁施工通航安全的重要措施,关系着桥梁工程顺利推进、社会稳定与地方经济健康发展。本文通过对跨河桥梁施工通航安全保障方案编制中存在共性的问题进行探讨,提出建设性的建议,对施工通航安全是十分有必要的。

关键词: 内河航道; 跨河桥梁; 通航安全

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.24.044

近年,随着经济的快速发展,交通强国的建设以及城市、农村道路系统持续更新完善,跨航道桥梁工程施工的数量及规模居高不下。跨航道桥梁施工具有施工与通航共存的特点,针对施工方案编制通航安全保障方案,并落实于施工管理中,是保障桥梁施工通航安全的重要措施,关系着桥梁工程顺利推进、社会稳定与地方经济健康发展。《中华人民共和国海事局关于印发〈涉水工程施工通航安全保障方案编制与技术评审管理办法〉的通知》(海通航[2019]147号)自2019年5月1日起施行,对于通航安全保障方案编制主体要求“由施工单位自行编制,海事管理机构不得指定施工通航安全保障方案编制单位”,在实际实施中,由于施工单位技术储备差别、编制人员水平参差不齐,导致编制的跨河桥梁施工通航安全保障方案存在或多或少的问题,不能全面、系统、针对性的指导现场实施,结合笔者所参与的相关会议,对主要共性的问题进行探讨及建议。

一、主要存在的问题

(一) 通航环境特别是航道条件、船舶交通流特征调研研究不够充分

航道通航尺度是航道条件的主要内容,由于航道底质不同、通航建筑物的存在或行洪排涝,航道深槽可能会与河道中心线不一致,通航水域可能偏向一侧。跨河桥梁搭设便桥、填筑围堰等临时设施作业会限制施工期过往船舶通航范围,若未结合可通航水域范围或未采取工程措施,可能会导致过往船舶航行至水深较浅的水域,从而出现船舶搁浅事故。

船舶交通流特征包括船舶习惯航路、船舶货种、船型大小及船舶事故等,往往由于调研不充分,对于船舶货种、船型大小不明确,对近年船舶事故发生的位置、原因不清楚,不能针对性的对施工现场进行布置。如油气危化品船舶具有易燃易爆的特点,在需要对桥区交通进行管制时,若未与普货船舶分开管理,则可能存在事故风险;施工临时防撞设施若未参照实际通航船型大小布置,可能出现防撞设施防撞能力不足;船舶事故若未调研清楚,对于工程施工风险点也不能采取针对性措施。

(二) 部分临时设施涉航施工技术参数不达标

在桥梁改扩建中,往往涉及老桥及施工临时设施拆

除,拆除涉及大型设备的起吊、水上切割作业,特别是桥墩拆除为水域水下隐蔽工程,部分单位由于认识局限性,往往对水下拆除作业不到位或作业疏忽,导致水中设施拆除不完善、拆除不达标,成为水下碍航物,从而带来船舶碰撞风险。

部分桥梁施工由于民生问题或施工措施,需要搭设施工便桥。施工便桥处于投资、成本考虑,往往结构简单、设计荷载有限、使用年限有限、承受船舶撞击力弱、事故后果严重。在实际实施中,往往会出现布置不合理、超载使用、防撞设施能力不足、超设计使用期限使用、拆除不及时等问题,对过往船舶通航带来了较大风险。

(三) 通航安全影响及风险分析不足

通航安全影响及风险分析是通航安全保障方案编制的核心,针对施工方案结合现场通航条件进行全面、合理的分析,从而找出通航安全问题、碍航因素。但受限于各种因素,相关方案编制中往往缺乏结合现状航道特点的分析,如位于已建桥梁桥区航段,如深槽偏向河道一侧的河床断面等,如船舶习惯停泊水域等,导致分析的碍航点、风险点与实际存在偏差,后续提出的通航保障措施针对性不足。

(四) 施工期水上交通组织维护不到位

施工期水上交通组织应包括日常性维护管理、季节性维护管理、特殊性维护管理等内容,日常性维护管理应考虑施工各阶段与各单位的联动、对相关港航企业的施工告知、施工水域的维护管理等,季节性维护管理主要考虑春冬季低水位及引水等,汛期高水位、急流、排涝等时段维护等,同时还应考虑施工对航道进行交通管制时期的水上交通组织管理等。

二、主要对策与措施

(一) 通航环境分析的调研与沟通

对于通航环境分析,主要在于做好沟通与现场勘察两个方面,通过两方面获得的数据互相弥补、验证。

沟通来说,一是要做好与行业主管部门的沟通,获得航道的维护资料、普查资料、设计资料及规划资料,参照表1等;二是要做好与业主主管部门的沟通,收集业主单位物探、地勘、水深地形图测绘等资料及项目前期文件,详见图1;

现场勘察主要是掌握现场的图文情况,了解相关涉航设施的布置,船舶的习惯航路及船舶实际流量情况。

表1 某船闸年内各吨级船型过闸占比情况

船舶吨级	船舶载重吨区间	过闸艘次(次)	船舶过闸艘次占比
100吨级	(0, 200]	2617	3.95%
300吨级	(200-400]	17967	27.15%
500吨级	(400-750]	34880	52.70%
1000吨级	(750-1500]	10720	16.20%

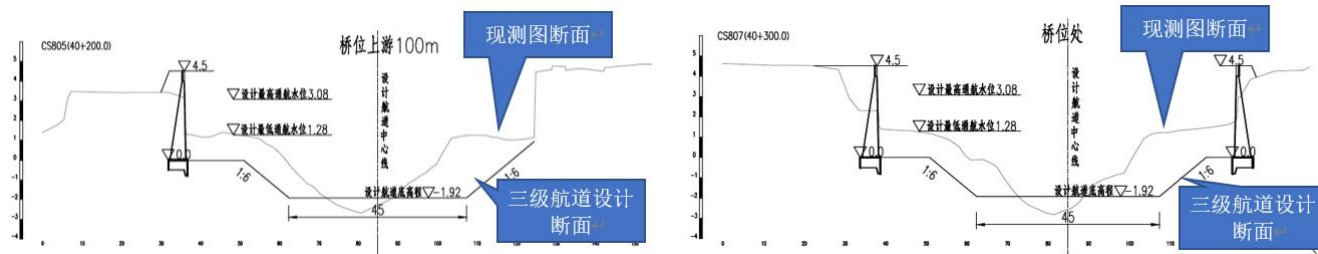


图1 某桥梁施工桥位上下游实测航道断面图

(二) 部分涉航施工技术参数的控制

对于水下设施, 拆除高程应结合航道规划等级, 按照国家及地方法律法规及规范控制, 如《徐州市水路交通运输条例》第十六条规定, 拆除与航道有关的工程, 施工单位应当及时清除影响航道通航条件的残留物。确因无法清除残留的水中墩柱等基础顶标高, 五级以上航道不得小于航道发展规划技术等级河底标高以下二米, 六级以下航道不得小于航道发展规划技术等级河底标高以下一米。实际河底标高低于航道发展规划技术等级河底标高的, 以实际河底标高为准。同时, 施工中还应做好拆除前后的记录、检查、验收工作。

对于临河设施, 应保证临时设施项在高水位时能够对过往船舶进行有效警示; 其平面布置尽量不或占用通航水域, 占用通航水域的应考虑占用大小、是否需要交通管制、是否需要设置补偿等, 且应按照比已通航的最大船型高一标准设置防撞设施。

对于临时跨河建筑物, 跨河管线净高应能满足已通

航的最大船舶空载高度与安全富裕高度之和; 对于施工便桥、施工支架等, 由于其占用了工程航段通航净高、通航净宽, 明显增大了施工航段的通航风险, 在平面布置上其通航孔应对孔上下游已有跨河建筑物通航孔, 并保持靠近距离在50m或远离3~5分钟船舶下行航程的距离, 若不符合上述要求, 则可设置临时导航通道或增大跨径。对于竖向上通航孔尺度应视航道重要性与船舶流量情况, 通航净高应不低于邻近已建跨河建筑物通航净高, 航道重要性高、现状船舶流量大的航道通航净宽应满足最大船舶单孔双向通航或双孔单向通航, 航道重要性低、船舶流量小的航道结合适当的水上交通管制下不应低于做大船舶单孔单向通航, 对于水中墩柱还应按照比已通航的最大船型高一标准设置防撞设施。在航道管理上, 临时便桥、施工支架等会恶化施工段通航条件, 且坍塌风险大、事故后果严重, 对于航道重要性高、现状船舶流量大的航道建议航道管理单位对临时设施涉航方案进行审核管控。

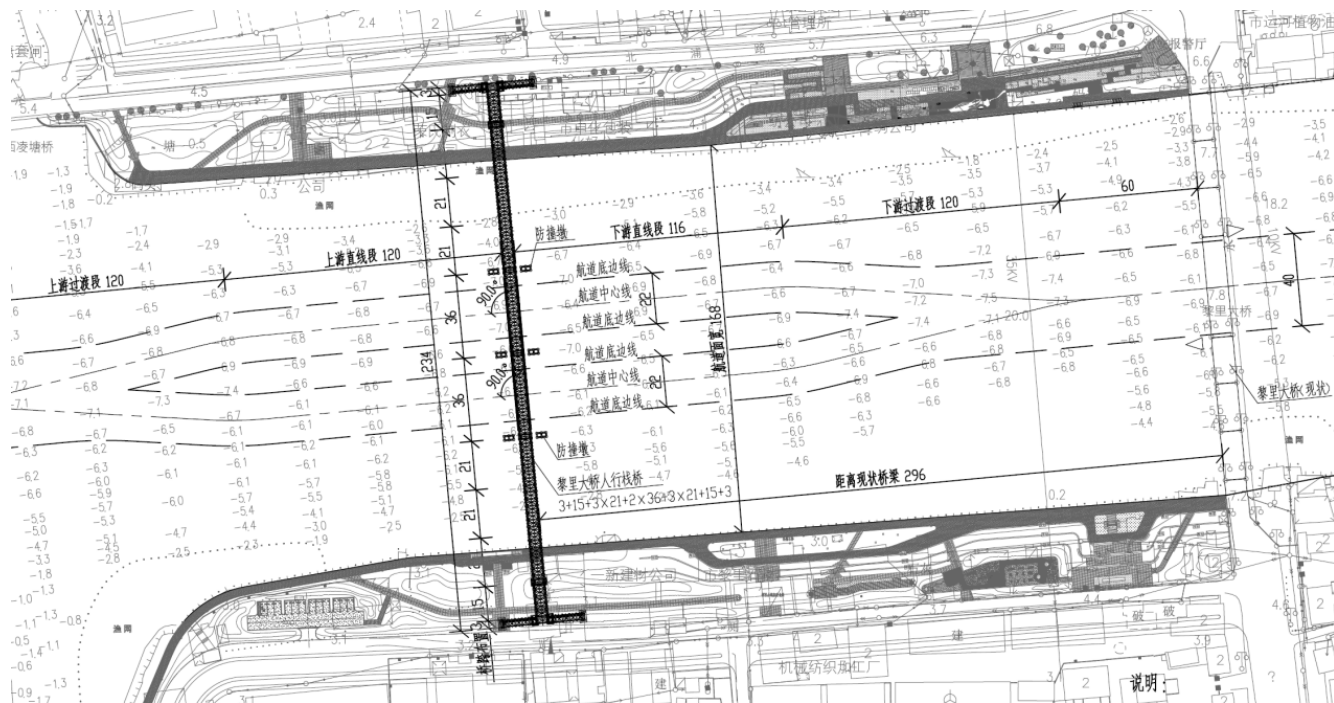


图2 某双孔单向通航施工钢便桥对孔已有桥梁布置案例图

(三) 通航安全影响及风险分析的建议

通航安全影响及风险分析应结合现有航道条件, 可采用对比分析法, 如邻近既有跨河建筑物的, 船舶通航安全影响的风险点主要在既有跨河建筑物桥区水域通航

孔对应的水域, 即使施工作业范围较大, 但不超出既有跨河建筑物通航净宽对应区域, 则风险即可认为不大且可控; 如上下游邻近既有航道条件不满足双向通航的, 即使工程位置水域宽度较大, 也应按照单向通航进行通

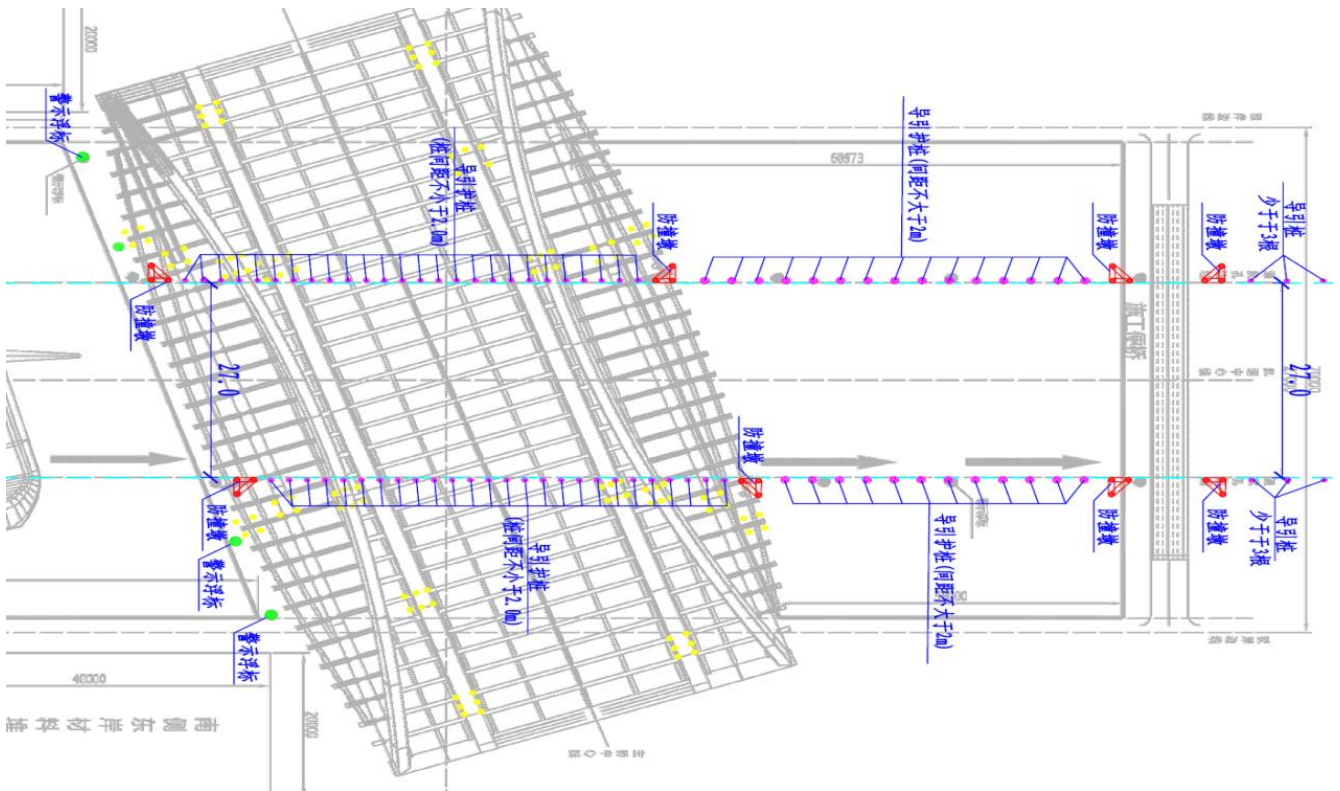


图3 某不符合50m靠近或远离的施工钢便桥与施工桥梁间导航布置案例图

航风险及维护管理；如某水域即使非航道通航水域，但若平时有船舶临时停靠、锚泊，即应考虑施工对临时停靠的船舶的风险等。

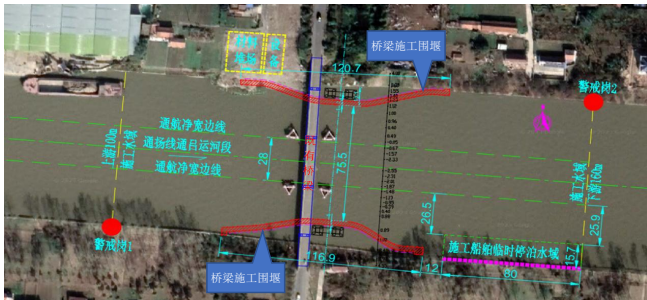


图4 某施工桥梁围堰布置通航风险分析案例图

(四) 施工期水上交通组织维护的建议

施工期水上交通组织维护管理应结合航道情况。

对于航段等级高、船舶交通流量大、施工通航安全影响复杂的项目可委托第三方专业单位管理，管理范围可分为三级，对于距离施工桥梁在1km以外的范围，由于船舶有足够的时间对前方水域进行观察、制动，可仅设置施工警示提示牌，如“施工水域”、“施工警示标志”（加辅助标志距离）；对于施工水域内应警告船舶谨慎过桥，如“航道缩窄”、“净高受限”、“不得交汇航行”等；对于施工桥梁上，应能显示桥下实时净高、桥面宽度、临时通航孔位置等。在施工水域内，应由施工单位对航道水深等条件进行维护，并应对过往船

舶的交通方式进行管控，如双向通航、单向通航、或临时性封航管控，改变现有通航方式的需上报地方水上交通执法部门。对于改变现有通航方式如双向通航变单向通航、或需临时性封航管控的还需要在航道适当位置设置对于过往船舶的管控临时待驳区，待驳区需考虑普货船与危化品船分开布置。

对于航段等级低、船舶交通流量小、施工通航安全影响相对小的项目可由施工单位自行维护，管理范围可分为两级，可参照上述二级及三级。在施工水域内，应由施工单位对航道水深等条件进行维护，对船舶通航方式进行管控。

三、结语

本文结合相关工程经验及成功案例，对跨河桥梁施工通航安全保障方案编制存在共性的问题进行探讨，提出建设性的意见，能够提升施工通航安全保障方案编制的完整性与针对性，确保桥梁施工通航安全具有十分重要的意义。

参考文献

[1]何小花, 陈立, 王鑫, 等. 桥墩紊流宽度的试验研究[J]. 水利水运工程学报. 2006, (3).

[2]沈小雄, 程永舟, 胡旭跃, 等. 航道边线与桥墩之间安全距离的研究[J]. 水运工程. 2004, (11).

[3]陈明栋, 王多银. 探讨跨江桥梁通航净空尺度和通航安全保障措施[J]. 水运工程. 2001, (4). 42-43, 48.

[4]GB. 内河通航标准: GB 50139-2004[S]. 2004.