

南京长江第三大桥工程环境影响评价

实例三十九 南京长江第三大桥工程环境影响评价^①

一、项目简介

(一) 项目建设意义

南京长江第三大桥(以下简称南京三桥)工程地处南京市雨花台区和江浦县境内,其东距长江入海口约350km,距离现有的南京长江大桥上游19km,新通车营运的南京长江第二大桥上游约30km处(参见图8-1)。

南京三桥是上海至成都国道主干线公路的重要组成部分,它的建设对于完善国道主干线路网、构筑区域大交通格局,促进东、中和西部地区的经济联系和交流,适应日益增长的过江交通量、缓解过江压力,构筑南京都市圈交通骨架等都具有重要意义。

(二) 工程概况

1. 桥位及接线方案

南京三桥工程可行性研究报告对该桥的两种工程方案,亦即大胜关桥位、梅子洲桥位,进行了同等深度的比较,推荐按大胜关桥位工程方案建设。

(1) 大胜关桥位及接线方案 大胜关桥位桥轴线距离现有南京长江大桥上游约19km,南岸位于大胜关、新秦淮河口上游约800m,北岸位于西江口下游约1100m。主桥拟采用 $(69+258+678+258+69)$ m五跨连续钢箱梁斜拉桥。路线起点位于江浦县宁合高速公路侯庄东约3km的张店村,终点位于雨花台区域内的绕城公路刘村互通。该方案路桥全长14.823km,远景预测绝对交通量为64533辆/d。

(2) 梅子洲桥位及路线方案 梅子洲桥位桥轴线距离现有南京长江大桥上游约14km,穿越梅子洲,距离梅子洲头约2600m。北汊主桥拟采用 $(70+188+608+188+70)$ m五跨连续钢箱梁斜拉桥,南汊桥采用 $(138+250+138)$ m预应力混凝土连续刚构桥。路线起点位于江浦县珠江镇西南宁合高速公路五里桥互通处,终点接于雨花台区域内的绕城公路宁西互通。该方案路桥全长13.602km,远景预测绝对交通量为65876辆/d。

2. 交通工程及沿线设施

本工程采用全封闭、全立交的高速公路标准建设,全线将设置完善的交通安全设施,以及监控、通信、收费及供电照明系统,并设管理处、养护处及桥头公园等景观服务管理设施。全线设主线收费站1处。

3. 投资估算及工期安排

(1) 投资估算 南京三桥工程大胜关桥位工程方案估算投资为29.6408亿元,梅子洲桥位工程方案估算投资为34.9490亿元。

(2) 工期安排 2001年12月底以前完成征地拆迁、三通一平、材料设备进场和工程招标等前期准备工作。2002年初正式开工建设,2005年底建成。两岸接线安排在后3年内施工。

(三) 周边环境现状

1. 环境现状特点

(1) 陆生生态环境 评价区域内典型的自然植被已不复存在,为次生植被和人工植被所替代,南京市郊区植物退化的现象相当突出,其种类和数量逐渐减少。拟建工程沿线无保护

^① 作者为交通部公路科学研究所李宗禹。



图 8-1 南京长江第三大桥路线走向及环境监测点布点示意图

类植物种分布。

南京市主要野生动物有 270 多种，动物从城镇及郊区后退现象相当突出，种类和数量都在减少中。工程沿线陆生动物以家禽、家畜为主，沿线陆生野生保护动物主要是鸳鸯、长耳鸱、短耳鸱。

评价区域内的土地开发利用率均在 99.95% 以上，日益增加的用地需求与可利用土地的矛盾很突出。

(2) 水生生态环境 评价区域内主要水生野生保护动物有白鳍豚、中华鲟、白鲟和长江江豚。

拟建工程所处江段鱼的种类达 129 种，常见的经济鱼类有五十多种。主产鱼类基本上为洄游性鱼类；江段的渔业水产资源生产力有所下降，鱼类生长发育受到抑制。

(3) 水环境

① 评价区域水体及其功能区划 桥位段长江的主要使用功能为饮用水源、渔业、航运、给排水及灌溉排洪，全段执行Ⅱ类标准；高旺河的主要功能为农田灌溉、渔业养殖及航运等，在未进入农田、鱼塘前一律执行Ⅱ类标准；秦淮新河下游段被定为一般景观和农业用水，执行Ⅴ类标准。

② 水环境现状评价结果 工程两桥位工程方案所处江段的水质状况较好，基本上处于Ⅱ类标准的临界水平。在所监测的两工程方案的 4 个断面中，仅石油类物质超标。

(4) 声环境

① 现状及功能区划 目前江浦县和雨花台区均没有在路线所经地区划定环境噪声功能区。现有的噪声污染源主要有公路的交通噪声和社会生活噪声，评价区域内的村庄、学校是主要的声环境保护对象。

② 现状监测及评价结果 7 个环境噪声测点的声级白天在 40.6~61.9dB，夜间在 38.5~55.6dB。在两个交通噪声测点中，宁合公路白天交通噪声小于四类区的交通干道噪声标准，夜间超过四类区标准；而宁马公路昼夜均超出四类区交通干道噪声标准，白天声级大于夜间。

2. 项目附近的敏感点

(1) 陆生生态环境 基本农田保护区、江浦水产养殖场、渔业用地、蔬菜基地。

(2) 水生生态环境 水生野生保护动物有白鲟、江豚、中华鲟等。

(3) 水环境 在梅子洲桥位有油脂化工厂、城南水厂、南京第二钢铁厂、江宁水厂、梅山冶金公司水厂等 5 个取水口。两桥位方案影响范围内的长江水质和农田灌溉水质。

(4) 社会环境 受拆迁及安置影响的居民生活质量。

(5) 声环境 在大胜关桥位有居民点 7 个，学校 2 所；梅子洲桥位居民点 9 处。

(四) 工程主要环境影响分析

1. 勘察设计期

(1) 桥址和线位的布设将影响工程区域内国土资源、长江黄金岸线的开发规划；现有的和规划的城镇、大中型企业、港埠码头和渡口；长江河势、水文、航运和农副渔业生产；工程附近的人群生活质量。

(2) 桥型方案的选择和路线布设影响其长江的航运、水利、防洪、饮水、渔业生产等多方面功能；岸基稳定；长江综合整治；水生野生动物保护和周围景观的协调等。

(3) 桥梁和接线设计方案选择直接影响土地资源永久和临时性占用；学校、居民区和企

事业、取水口和水厂、通讯、水利等公共设施的拆迁和安置；岸基稳定；堤防安全；水文、河势，水生野生动物保护；植被破坏和水土流失以及工程与周围景观的协调等。

2. 施工期

(1) 江面施工会对水上交通和航运安全，水环境、水生生态环境和渔业生产产生影响；桥墩施工过程中产生的弃渣和废泥运输和储存不当会对长江水质和水生、陆生生态环境产生负面影响。

(2) 施工码头、各种构件预制场及运输散体建材或废渣船舶管理不当，会对水环境产生负面影响。

(3) 挖、填工程会破坏当地植被、动物栖息地，影响景观，降低环境美，同时对水文地质环境也将产生一定的影响。

(4) 材料运输、施工过程中产生的粉尘、沥青烟、噪声会影响社区和施工人员的正常教学、居民生活和公共健康，并对现有公用设施、水面和陆地运输产生影响。

(5) 施工现场、施工营地等场所产生的生产、生活垃圾和废水处治不当会对周围环境产生负面影响。

(6) 在施工前期，工程征地将引起部分居民、企事业单位的非自愿拆迁，在短期内会对其生活质量和生产产生一定的负面影响。

3. 营运期

(1) 随着交通量的增加，交通噪声对沿线的居民区和学校教学环境的负面影响逐渐增大。

(2) 管理、养护和服务等服务设施排放的污水会污染水体，从而危害水生生物和公众健康。

(3) 突发性交通事故会影响大桥正常营运，公共安全；若因危险品运输车辆发生交通事故而导致有毒、有害危险品泄漏入长江，可能引起长江水质的局部污染，进而影响下游饮水质量，危及水生生物的生存。

(4) 跨江桥梁对船舶航运安全存在负面影响。

(5) 大桥保护区的设立和维护，会对渔业生产产生一定的负面影响。

二、评价思路

(一) 评价项目的特点

(1) 根据建设项目的工程特点（国道主干线桥，同时兼具城市桥，两桥位均为南京市城市总体规划桥），环评报告书对两桥位工程方案从环境影响角度进行了同等深度的研究、分析和评价。

(2) 拟建工程位于人口稠密的南京市，工程土地永久及临时性占用、建设期和营运期对南京市陆地生态环境影响较大，大桥建设对沿线土地利用影响较大。

(3) 拟建工程位于长江上生态学极为敏感的下流江段，桥梁下部结构施工和营运期生产和生活污水对江水的污染，特别是危险品水面和公路运输事故对生物多样性保护、水生生物将产生较大的负面影响。

(4) 拟建工程位于南京市重要的水源保护区内，且长江水体也是长江下游沿岸城镇重要的饮用水源，项目的建设对桥位处江段的水体水质保护有一定的影响。

(5) 建设期和营运期危险品交通运输风险威胁水生生物和人群健康。

(6) 施工噪声和扬尘，交通噪声和汽车尾气排放直接关系到人群健康问题。

(7) 工程拆迁及安置不仅影响到陆地生活人群的生活质量,而且直接影响到长期以渔业赖以生存的渔民生活质量。

(二) 评价重点

根据以上分析,确定本项目的环境影响评价的重点为以工程对水生野生保护动物影响评价为核心的水生生态环境影响评价;以工程对长江水质影响评价为核心的水环境影响评价;以工程对土地利用影响评价为核心的生态环境影响评价;营运期的交通噪声影响评价;交通运输环境风险评价。

(三) 评价工作技术路线及评价方法

(1) 技术路线 本评价的技术路线参见图 8-2。

(2) 评价方法 根据工程沿线实地调研、踏勘结果表明,本评价采用“以点代线、点线结合、以代表性区段为主、反馈全线”的评价方法。评价中生活质量的评述主要采用调查分析对比方法;环境风险分析采用概率分析和敏感点地段水环境分析相结合的方法;营运期的交通噪声评价主要采用现状监测、类别监测和模式分析计算相结合的方法;生态环境评价主要采用调查、类比和分析法进行;对水环境则采用现状监测、类比分析和模式计算相结合的方法。



图 8-2 环评工作技术路线框图

三、预测评价

(一) 拟建工程对渔业及渔民生活质量影响分析及建议

1. 影响分析

拟建大桥的施工因要占用现有一定范围的捕捞水面和养殖水面,因此对不同鱼种的捕捞和养殖作业将产生不同程度的不利影响,给渔业户造成一定的直接经济损失。如在捕捞方面,捕刀鱼要随水流逐步缩网,一般占用水面作业范围长达 5km,故在大桥施工期(主要桥梁下部结构)不能捕捞刀鱼;成(青)蟹的捕捞期为每年 10 月 9 日~11 月 9 日,杂鱼(指鲢回鱼、鳊鱼、鲑鱼、虾等统称)捕捞不受季节限制,但在大桥施工水域也不能捕捞;在养殖方面,大桥区所占用的养殖水面,对蟹池和其他鱼池的养殖收入将造成直接经济损失等。

据调研资料和初步测算,江浦县水产养殖场大桥施工期捕捞经济损失约 130 万元,按两

个桥位均分担计,1个桥位约65万元,受影响渔民约60多人,约占该场渔民总数的20%左右;拟建大胜关桥位约占该养殖场水面300亩,将造成的经济损失约120万元,受其影响渔民约一百来人,约占该场总渔民的30%。据南京长江渔业社的调查,该社第三生产队在拟建大胜关桥位水口,现有渔民28人,年产值约在25万元左右,在梅子洲桥位水口有渔民40人,其年产值约有35万元左右,该渔业社渔民捕鱼收入人均每月500元左右。

2. 减缓影响的措施建议

(1) 根据《渔业法》、《土地法》及参照相关规定,并结合本工程对当地渔业生产将能造成的经济损失情况,给有关渔业队、渔民户予以应有的经济补偿;

(2) 重新划出一定水域作为受损养殖水面的补偿,如划拨大胜关桥位附近的20圩水域变成养殖水面等;

(3) 大桥施工时不要将施工泥浆等施工废水、废料排放江中,维护好鱼类的正常栖息环境;

(4) 建设单位划拨补偿费时,通过渔政部门协调、印证。补偿款全部汇入渔政部门,然后由县渔政站和渔业社分别提出转产安置方案,由渔政部门监督审查同意后,再把款汇入到渔政站和渔业社,这样操作可避免被征用后的水口再次成为捕鱼区或养殖区,发挥了渔政部门的管理作用,使各项补偿费得到合理使用。

(二) 拟建大桥对土地资源利用的影响

1. 工程土地占用对项目所在地土地资源利用的影响分析

南京三桥工程大胜关桥位方案连接线全长11.136km,占地2411.2亩,平均每km占地约216.52亩。

(1) 拟建大桥大胜关桥位接线方案工程占用江浦县、雨花台区现有土地面积的比重分别为0.205%和0.438%,其中主线工程永久占地占这两县、区的比重分别为0.137%和0.299%。工程占地对两县、区的土地利用来说,影响很小。

(2) 拟建大桥梅子洲桥位接线方案工程占用江浦县、雨花台区现有土地面积的比重分别为0.146%和0.565%,其中主线工程永久占地占两县、区的比重分别为0.101%和0.319%。工程占地对这两县、区的土地利用的影响很小,相比而言,雨花台区比江浦县受影响大些。

(3) 比较拟建大桥上述两桥位接线方案工程占用土地情况,因大胜关桥位的北接线比梅子洲桥位约长4km,故前者比后者占用土地数量稍大,但两者的差异甚小。

工程对农林副用地的占用,将突出沿线地区人多地少的矛盾,加剧对剩余耕地的压力,对农业生产和土地利用产生一定的影响。虽然对评价区域耕地的影响轻微,但对局部地区土地承包人来说,公路占地将对沿线被占用土地的农民的经济收入产生短期影响。此外,公路开通所具有的城镇化效应常使公路两边的大片优质农田非农化,对农业生产和土地利用产生一定的影响。

2. 对土地利用影响缓解措施及建议

(1) 该工程的建设单位向江苏省国土局提出了该工程的用地报告,并要求归入用地计划。建议该建设用地得以批准之后进行工程施工。

(2) 工程沿线县、区政府为该过江重点工程建设预留的耕地面积,完全可满足目前实施中的南京三桥工程占地需要,因此工程用地应严格控制在规划预留的大桥建设用地范围内。

(3) 按着江浦县、雨花台区土地利用总体规划的要求,本着实行占用耕地与开发复垦挂

钩的原则，通过土地开发整理和复垦开发，以增加有效耕地面积，确保耕地总量动态平衡。同时，为避免过多地丧失宝贵的耕地资源，建议土地管理部门加强对公路沿线各种建设用地的审批和管理。

(三) 对水生野生保护动物的影响预测与评价

1. 影响珍稀水生生物种群数量及分布的主要因素

(1) 水工建筑破坏了珍稀水生动物的生态环境，阻隔了一些洄游性和半洄游性鱼类的通道，在不同程度上也破坏了一些洄游性和半洄游性珍稀水生动物产卵繁殖及栖息生活的生态环境，压缩了栖息水域和活动场所。

(2) 河道的大规模整治，也破坏了水下底栖生物生存环境，导致鱼类资源减少，使这些珍稀动物得不到足够的食物。

(3) 航运事业的发展一方面挤占了白鲟豚、江豚生存的有限空间，机动船只噪声还干扰了白鲟豚的声纳系统；另一方面会造成白鲟豚和长江江豚被螺旋桨打伤或击毙。

(4) 过度捕捞业进一步增加了捕捞强度，从而使鱼类遭到浩劫，造成鱼类资源衰竭，从而破坏了白鲟豚、长江江豚赖以生存的鱼类资源。

(5) 有害渔具、渔法（如滚钩、电捕鱼、箭筈、炸鱼、毒鱼）的广泛使用，可直接杀死白鲟豚和长江江豚，危害特别严重。

(6) 长江水体污染致使污染江段的水域生态环境均遭破坏，使珍稀水生野生动物的洄游、索饵、生长和生存受到了很大的影响。另外，长江及其附近发生的农药运输车、船的翻沉事故也会给长江鱼类和白鲟豚带来灾难性后果。

(7) 生物多样性失调，影响珍稀水生野生动物的生长与繁殖。

2. 拟建大桥工程对水生野生保护动物的影响

(1) 施工期对水生野生保护动物影响 大桥施工对水生野生保护动物的负面影响突出地表现在桥下部结构的施工期。南京三桥工程推荐方案主桥采用(69+177+678+177+69)m五跨连续混合梁斜拉桥，南岸引桥为16m×50m预应力混凝土连续箱梁，北岸引桥为5m×69m预应力混凝土连续箱梁及(5×50+65+23×50)m预应力混凝土连续箱梁。该桥共设计有56个桥墩，其中南、北2个桥塔和北岸的辅助墩及过渡墩共计32个桥墩设于长江主河槽内。南塔采用钢板桩围堰施工，北塔采用双壁钢围堰施工，辅助墩采用钢围堰施工，过渡墩采用钢套箱施工。施工中除了在进行围堰时对河床造成扰动外，钻孔灌注等工序均在围堰内进行，而围堰已将长江水域内外分隔，即围堰内的局部水体与围堰外水体是被围堰分隔的，且施工产生的废渣按行业规范规定是运到岸上指定地点堆放的，禁止向江水中抛弃的。因此，桥墩施工亦不会对长江水质构成明显不利影响，对可能瞬间游过的水生野生保护动物的影响几率是不大的。此外，从白鲟豚、江豚自身的生物本能而讲，它们都具有遇船只逃避的本能，而一旦桥下部结构施工时，江面上施工船只只会增加，对该处的江面会产生一定的干扰，白鲟豚等动物也自然会逃避此处。

虽说如此，但建桥活动毕竟是一项人为的大型开发项目，尽管施工时间只有近4年的时间，但在长江干流中施工时应特别谨慎，须采取一定的保护措施，把大桥施工可能对长江水质及水生野生保护动物的影响减少到最小限度。

桥上部结构施工，已离开水位，但是在施工中来往船只与施工人员活动可能会有增加，运送的部分材料有可能泄漏入江水之中影响长江水质，但对水生野生保护动物影响的几率要比水下施工时小些。

(2) 营运期对水生野生保护动物的影响 南京三桥竣工营运后, 毗邻的南京市板桥汽渡将完成其自身的汽渡营运使命, 其功能将仅限于部分危险品运输车辆的分流和大桥维护, 从而大大降低横渡长江的渡轮来往艘次。这一方面大大降低了汽渡对日益繁忙的长江航运的干扰, 另一方面又在一定程度上减轻了横向来往船舶对靠声纳系统生活的白鱤豚等水生野生保护动物的影响和威胁。

现有的板桥汽渡是目前缓解南京长江大桥交通压力的主要过江方式之一, 随着南京市、苏南地区经济的飞速发展, 其运输愈来愈繁忙。据调查, 在 1998 年其平均每天来往渡轮艘次平均为 249 艘/d, 而到 1999 年 10 月至 11 月, 其来往渡轮则上升到 550 艘/d。“工可”预测结果又表明, 已建成通车的南京长江第二大桥对板桥汽渡的交通量运输分担量又不大。由上述调研资料可知, 如不修建南京三桥, 日益繁忙的横向汽渡运输对穿越本江段的水生野生动物威胁很大, 且这种威胁是日益增加的。

南京三桥建成投入营运后, 进出南京市的交通量的绝大部分将由大桥承担, 昔日繁忙的板桥汽渡横穿长江的渡轮艘次大为减少, 因渡轮对经过此江段的水生野生保护动物受到来往船舶的负面影响因素基本消除。因此从水生野生保护动物的保护角度来讲, 南京三桥工程本身就是对长江野生动物的保护措施。

但是, 随着社会经济的迅速发展, 过往南京三桥的交通量会逐年增加, 万一有运输危险品的车辆因交通事故而发生有毒、有害物品泄漏入长江, 其对水生生态系统的危害是直接的, 后果也是极为严重的。

(3) 施工期缓解措施及建议

① 在招标文件中, 应明确承担工程承包商对物种多样性保护, 特别是珍稀水生野生保护动物保护, 以及环境保护的责任和义务, 明确在每一标段中的环境保护目标。

② 在投标文件中, 工程承包商要承诺其对物种多样性保护, 特别是珍稀水生野生保护动物保护, 以及环境保护所应承担的义务, 所作的施工组织 and 计划中应含有落实和实施措施 (管理措施、工程措施) 的内容, 精心设计和组织施工, 最大限度地保护环境和生物多样性。

③ 工程建设管理部门应充分认识到保护白鱤豚、江豚、中华鲟、白鲟等珍稀水生野生保护动物和生物多样性保护的重要性, 施工前加强承包商、施工人员的环境保护、生物多样性保护宣传教育工作, 严禁施工人员利用水上作业之便捕杀珍稀保护水生生物。

④ 制定应急措施

a. 施工期内, 为确保大桥施工不影响珍稀动物活动, 聘请有经验的渔民在现场水域巡视, 如发现白鱤豚、长江江豚时, 应立即发出信号, 及时中断对珍稀动物有影响的施工, 让其顺利通过。如发现异常时, 应及时邀请有关水生生物专家前往指导, 这样可避免直接伤害, 把影响减少到最低限度。

b. 大桥下部结构施工期间, 在水生保护动物专家的指导下, 聘请有关水生生物专家及有经验的渔民, 一旦发现偶尔经过或误伤的珍稀动物, 及时采取措施, 采取让过往的船只避让, 临时中断对水生生物有影响的施工和补救等措施, 达到保护珍稀水生动物的目的。

(四) 施工期对水环境影响预测与评价

1. 水环境影响预测模式

(1) 贴体坐标系下的水质方程 在贴体坐标下, 二维对流扩散方程为

$$\frac{\partial Hc}{\partial t} + \frac{1}{J} \left[\frac{\partial g_x H U c}{\partial \xi} + \frac{\partial g_y H V c}{\partial \eta} \right] = \frac{1}{J} \left[\frac{\partial}{\partial \xi} \left(H D_x \frac{g_x}{g_\xi} \frac{\partial c}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \eta} \left(H D_y \frac{g_y}{g_\eta} \frac{\partial c}{\partial \eta} \right) \right] + S$$

式中 c ——污染物浓度；
 D_ξ 、 D_η ——分别为 ξ 、 η 方向上的混合系数；
 S ——源或汇；
 H ——水深；
 U 、 V ——分别为 x 、 y 方向的垂线平均流速；
 ξ 、 η ——贴体坐标系坐标值；
 J 、 g_ξ 、 g_η ——坐标变换系数。

(2) 贴体坐标系下悬沙方程 在贴体坐标下，悬沙方程为

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{1}{J} \left[\frac{\partial}{\partial \xi} (g_\eta HUS) + \frac{\partial}{\partial \eta} (g_\xi HVS) \right] \\ = \frac{1}{J} \left[\frac{\partial}{\partial \xi} \left(HD_\xi \frac{g_\eta}{g_\xi} \frac{\partial S}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \eta} \left(HD_\eta \frac{g_\xi}{g_\eta} \frac{\partial S}{\partial \eta} \right) \right] - \alpha \omega (S - S^*) B + S_c$$

式中 S ——悬浮泥沙颗粒浓度；
 ω ——悬沙沉降速度；
 α ——冲刷沉降系数；
 S^* ——水流挟沙能力；
 S_c ——源或汇；

其余符号意义同前。

2. 施工期对水环境的影响预测

施工期的污染源主要有 3 部分，即以泥沙为主的下部结构作业（桥墩施工）的生产污水、船舶的油污染、船舶和码头工作人员的生活污水。

(1) 下部结构作业（桥墩施工）的生产污水影响分析 桥墩施工产生的污染物质为泥沙，且泥沙的产生量和排放量非常大，如果将其直接排入长江，将对长江的水质产生影响。特别是大胜关桥位的南塔施工区和梅子洲桥位的北汊桥南塔施工区，不仅泥沙产生量大，而且位于岸边浅水区，影响当属最重。

假定长江中的泥沙已达冲淤平衡，施工产生的泥沙对长江水质的影响情况见表 8-2。

表 8-2 各桥墩施工区泥沙对长江水质的影响

桥 位	桥 墩	网格最大浓度 增量/(mg/L)	浓度增量大于 10mg/L 的范围		浓度增量大于 1mg/L 的范围	
			长度/m	宽度/m	长度/m	宽度/m
大胜关桥位	南塔	22.6	100	30	600	90
	北塔	10.5	100	30	1000	90
	辅助墩	5.81	0	0	300	60
梅子洲桥位	北汊桥南塔	48.2	300	30	1100	120
	北汊桥北塔	12.1	100	30	2200	90
	南汊桥南塔	14.6	100	30	600	90
	南汊桥北塔	13.1	100	30	600	90

由上表可见，尽管最大浓度增量有所不同，但最大浓度增量较大的地方水深和流速较小，利于泥沙沉降到河底，而最大浓度增量较小的地方水深和流速较大，不利于泥沙的沉降，造成了浓度增量大于 10mg/L 的范围均限于一个计算网格之内。

与大胜关桥位比较，梅子洲桥位泥沙的粒径较小，沉速慢，因此最大浓度较大，影响范围也较大。

梅子洲桥位南汊桥南塔的上下游 1200m 的范围内共有 5 个水厂取水口。各取水口断面

(五) 交通运输风险分析

1. 拟建大桥建桥前长江南京段危险品船舶运输概况

长江南京段运输危险品主要品种为石油产品和部分化工产品。油船主要装运原油和成品油。运原油一般由 3~4 条驳船组成的万吨级船队，运成品油船舶一般为 5000t 以下，但 1000t 以下的较少。据统计，自 1997~1999 年，每年在该航道上发生的船舶运输交通事故中一般事故以上的约有 30 多起。另据板桥汽渡调查，该汽渡管理处自 1996 年 5 月通渡以来，在过江汽渡车流量每天在 1000 辆到近 2000 辆的运营情况下，没有发生过任何上报事故（一般事故以上要上报）。

2. 大桥施工期运输船舶交通事故风险分析

(1) 施工期运输船舶交通事故风险的主要影响因素

① 施工船只 南京长江二桥施工情况调研表明，在通常运料时江面上要有 20 来条施工船只，施工高峰时能有 100 来条。施工船舶吨位一般为 300t 以下，个别运砂船为 1000t。大桥施工作业影响面按规定为上游 500m，下游 1000m 范围，但实际上比这个规定范围要小。在大桥施工期由于运料需要临时增加的施工船只，在长江航道上行驶给施工水域往来船舶的交通安全将带来一定影响。

② 修建临时码头 大桥施工期为施工船只装运施工材料、为施工船只补给油料等的需要，在施工水域江岸要修建施工码头。据南京长江二桥情况，在三桥施工期约需建 7~8 个施工码头和油码头。临时码头的修建和施工船只在码头停靠，势必占去部分航道，将会影响到正常航运。

③ 桥墩围堰作业 拟建大桥灌注桥墩的围堰作业，尤其是江中两座主桥墩，要占用水域。灌注桥墩时若施工船只围在桥墩周围，在船上拌好料直接灌注，则其占用的水域更大。桥墩围堰作业占去的水域，亦将给过往船舶航驶造成一定影响。

(2) 施工期减少或控制运输船舶交通事故的措施建议 大桥施工期在桥位施工区运输船舶的交通事故风险影响因素固然增加不少，但只要加强过往船舶和施工船只的监督管理，完全可以减少或控制交通事故，亦即将其风险程度可控制在最低限度。

据南京长江第二大桥施工期的调研资料，南京长江港监局在南京长江二桥施工期间，为加强建桥水域监督维护和船舶交通管制，共投入 4 条监督艇巡视施工水域，以维持交通秩序和改善通航环境。在整个二桥施工期间未发生过 1 起一般以上交通事故，保证了施工长江安全通航和大桥的正常施工。

鉴于南京三桥施工期间在江面上除正常通航的船舶外还有不少施工船只也在江面上活动，因此，施工期船舶发生交通事故的概率可能比正常情况下会有所增加。本工程大胜关桥位主桥桥墩的施工，对长江正常通航将会带来一定的不利影响。

3. 大桥营运期过往运油船舶撞击大桥墩风险分析

(1) 船舶撞击桥墩事故概率类比分析 南京三桥建成投入营运后，桥下过往船舶有撞击大桥桥墩的事故风险，其中运输危险货物（主要是石油）船舶事故溢液（溢油）有一定的风险概率。对于某个项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，目前尚无成熟的计算方法，而多采用统计资料类比分析。

据查，近十多年来（1987~1999 年）过往南京长江大桥 100t 级以上船舶撞击桥墩共计 18 次，平均每年约有 1.38 次，其中未包括 100t 级以下小船的撞击次数。在这 18 次撞击桥墩事故中油船有 3 次，且均是空船，平均每年 0.23 次，未发生过 1 次装满石油船的撞击桥

墩事件。南京三桥营运期过往船舶撞击桥墩的风险概率，按以下因素进行类比分析。

① 船舶流量 据查，1997～1999 年在南京长江 98km 道上，船舶流量约为 2000 艘/d。预计 15 年内船舶艘数不会增加，但船舶结构变化较大，100t 级以上船舶数增加较多，今后在长江南京段船舶流量大体上保持在 1500 艘/d 左右。

② 桥区通航条件 两桥桥区河段水流平顺，河流平均流速均不到 1m/s，通航水域较宽阔，穿越桥区的航道都较为顺直，且都分上、下水船舶分道行驶，上水偏北，下水偏南。可见，两桥区通航条件基本相同。

③ 大桥通航净空 南京长江大桥通航净空为 120m×24m，拟建大桥为 490m×24m，两者的通航净空高度相等，但通航净空宽度相差约 4 倍。从通航净空宽度言，南京三桥的安全通航条件远优于现有南京长江大桥。

④ 桥墩阻水作用影响 现有南京长江大桥跨度较小，桥墩数多于拟建大桥，故桥墩阻水作用、流速对通航的影响，现有桥位将大于拟建桥位。

⑤ 科技进步贡献率的作用 随着科学技术的进步及人们对安全通航要求的不断提高，拟建现代化的南京三桥将需采用先进技术措施保护大桥主墩，这将有助于过往船舶的通航安全，即科技进步贡献率的增长对大桥安全通航的影响作用，拟建大桥将优于现有大桥。

综上分析可见，当南京三桥建成通车后，100t 级以上船舶撞击桥墩风险概率将远小于 1.3 次/a；危险货物船（主要是油船）撞击桥墩概率亦远小于 0.2 次/a。

(2) 桥墩防撞设施建议 为避免船舶，尤其是大型油船和运油船队撞击桥墩事故的发生，建议采用以下两种防撞设施可供选择。

① 桥梁桥墩防撞系统 上海船舶运输研究所研究成功的一种具有世界先进水平的高科技产品——浮式消能桥墩防撞设施，已用于黄石长江公路大桥的主墩防撞，并取得了国家专利。该防撞设施是根据水域的船舶通航情况设计，按设计要求能抵抗可能发生的严重碰撞，使在遭受此类船舶撞击时船舶不直接接触桥墩，桥墩和桥梁不受损，且在小能量碰撞时防撞设施不破坏。为保护南京三桥桥墩、预防事故后患，建议建设单位在拟建大桥主墩上加装浮式消能桥墩防撞设施。

② 纳入到水上交通管理系统(VTS) 我国有 18000km 海岸线，内河通航里程长达 11×10^4 km。目前有三十多个安装 VTS 系统的港口和水域，设在南京市建宁路 263 号的南京 VTS 中心就是其中一个。该“中心”可监控长江上大型船舶和船队，以保证其安全通航。

南京 VTS 系统由天河口雷达站、摄山雷达站、仪征雷达站和南京 VTS 中心组成，其构成及性能有雷达监视系统——12nmile 作用距离，具有跟踪重放功能；VHF 通信系统——20nmile 作用距离，具有多频道录音功能；船舶数据处理系统——船舶数据处理能力 10000 艘次；气象系统——全天候实时监测气象数据。

该 VTS 系统现由南京海事局（原港监局）管理。当大桥建成投入营运后，通过与主管部门联系将南京三桥纳入南京 VTS 系统雷达辐射范围，并将大桥主航道桥墩设定于该系统，以保护大桥和通航安全。

(3) 危险货物船舶安全管理措施建议 当南京三桥建成投入营运后，为避免船舶撞击桥墩引起的不堪设想后果，对从事危险货物运输的船舶要严加管理，严格执行避撞规则。危险货物船舶要严格遵守“中华人民共和国内河交通安全管理条例”和南京市政府颁布实施的南京长江大桥水上安全管理规定。“条例”规定，船舶、排筏、设施、储存、装卸、运输危险货物，必须遵守国家有关危险货物管理和运输的规定。危险货物的起运、船舶标志、过经大

桥的时间等,都要按有关规定严格监督管理和实施。

4. 油船撞击桥墩溢油预测影响分析

(1) 溢油油膜扩散分析 当油船撞击桥墩一旦发生溢油时,溢油入水后很快扩散成油膜,然后在水流、风生流作用下产生漂移,同时溢油本身扩散的等效油膜还在不断地扩散增大,因此,溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效油膜。

根据专家咨询及有关资料,可得出溢油扩散漂移的预测计算和结果。若长江中游溢油点假定在大桥中央桥墩处,油种为柴油,溢油量为40t,溢油形式按突发性瞬间点源,在平均风速下,从溢油开始到623s以前为油膜的惯性扩展阶段,油膜半径扩散为72.7m;从623~2801s为油膜的粘性扩展阶段,此段的半径从72.7m扩展为105.8m;从2801~27594s为油膜的张力扩展阶段,此段的油膜半径从105.8m扩展为588.3m。超过27594s后,连续的油膜状不复存在,此时油膜的临界厚度为0.02mm,污染带长度为10.3km。若按此预测计算结果分析,当油膜漂移时间约4h的情况下,油膜半径扩散为350m,油膜扩散面积达 $3.72 \times 10^5 \text{m}^2$,油膜厚度为0.06mm,污染带长度约为5km。其对距离南京三桥推荐桥位桥下游约5km处的梅山、江宁、二钢、城南、油脂等5个水厂取水口处断面水质将产生较严重污染影响。考虑到拟建大桥位于长江下游,水流平稳,平均流速不到1m/s,溢油扩散漂移较缓慢,因此,其污染带长度达到5km的扩散漂移时间一定大于4h,估计至少5h以后才可扩散漂移到上述5个取水口位置。

不溶于水或微溶于水的液体化学危险品的漂移迹与石油类基本相似。

(2) 船舶溢油应急计划 如果一旦发生溢油事故,需立即采取相应的应急处理措施。据查,南京海事局于2000年已编制出“南京海事局辖区船舶溢油应急处置方案”(试行),待需办理专家评审与主管部门审批手续。拟建南京三桥位于南京海事局管辖范围,当大桥施工期和预计到2005年大桥建成通车时,现试行的“南京海事局辖区船舶溢油应急处置方案”将得以批准或补充完善、修订,故届时一旦发生船舶撞击桥墩等溢油事故,应按该“应急处置方案”执行处置。必要时,应适时通报溢油事故发生地下游相关城市,以做好应急、监控、保护水源地等工作。

(六) 营运期声环境影响评价

1. 公路交通噪声预测模式

根据南京三桥桥梁及接线的工程特点、沿线的环境特征,以及工程设计的交通量、车速等条件,选用《公路建设项目环境影响评价规范》(试行)中的公路交通噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。同时根据现有科研成果及技术进步情况对预测结果作相应的修正。

2. 环境噪声预测评价

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数,对拟建道路交通噪声进行预测计算。预测内容包括与路基等高线路交通噪声在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的预测;典型路段交通噪声对不同楼层的影响预测;沿线敏感点环境噪声预测。

(1) 与路基等高线路两侧,不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的交通噪声预测 预测结果表明,南京三桥大胜关桥位工程方案营运初期、中期和远期,白天交通噪声达标区域分别位于距路肩13m、18m和22m以外;夜间达标区域分别位于路肩105m、115m和130m以外,高峰时达标区域分别位于距路肩17m、23m和28m以外。梅子洲桥位营运初、中、远期,白天交通噪声达标区域分别位于距路肩15m、19m和22m以外;夜间达标

区域分别位于路肩 88m、115m 和 130m 以外，高峰时达标区域分别位于距路肩 19m、23m 和 28m 以外。

(2) 地面路基和高架路基交通噪声对不同楼层影响声级预测 在道路两侧，不同楼层受道路交通噪声的影响是不一样的，这有两方面的原因，一是行车道距不同楼层的距离不一样；二是路肩对行车噪声的屏蔽和反射作用。现以双塘段地面路基和刘村段高架路基为例进行南京三桥工程的地面路基和高架路基交通噪声对不同楼层影响声级预测。

双塘村位于大胜关线路 AK10+650 处，路基高出地面仅 2m，计算这里运营中期的白天交通噪声对不同楼层的影响见表 8-5。刘村位于大胜关线路 AK23+300 处，高出地面达 15m，这里运行中期白天的交通噪声对不同楼层的影响见表 8-6。

表 8-5 地面路基（双塘段）交通噪声对不同楼层影响 单位：dB (A)

楼层高度	距离公路中心线	10m	30m	50m	100m	200m
1 楼 (-0.8m)		68.7	65.2	62.7	58.6	53.8
2 楼 (2.2m)		71.6	67.9	65.1	60.7	55.8
3 楼 (5.2m)		70.8	67.8	65.1	60.7	55.7
4 楼 (8.2m)		69.6	67.6	65.0	60.7	55.7
5 楼 (11.2m)		68.3	67.3	64.9	60.6	55.7
6 楼 (14.2m)		67.0	67.0	64.8	60.6	55.7
7 楼 (17.2m)		65.8	66.7	64.6	60.6	55.6

表 8-6 高架路基（刘村段）交通噪声对不同楼层影响 单位：dB (A)

楼层高度	距离公路中心线	10m	30m	50m	100m	200m
1 楼 (-13.8)		53.0	59.4	60.2	57.8	53.7
2 楼 (-10.8)		56.8	61.5	61.4	58.3	54.0
3 楼 (-7.8)		60.9	63.5	62.3	58.7	55.9
4 楼 (-4.8)		65.1	65.0	63.0	59.0	55.9
5 楼 (-1.8)		68.1	65.9	63.4	60.7	55.9
6 楼 (1.2m)		71.7	67.2	65.1	60.7	55.9
7 楼 (4.2m)		71.1	67.8	65.1	60.7	55.9

从两表可以看出双塘路段的交通噪声对路边 2 楼的影响声级最大，10m 处 2 楼接收到的交通噪声声级比 7 楼声级大 5dB (A) 以上；刘村段交通噪声对路边 6 楼的影响声级最大，10m 处 6 楼接收到的交通噪声比 1 楼高 18dB (A) 左右。因为指定路段的地形环境是不会改变的，其他时间段交通噪声对不同楼层影响的声级差应与运行中期的白天差值相等。

为更直观地看出交通噪声的空间分布，仍以双塘村和刘村作为典型路段，画出营运中期白天这两个路段的横截面交通噪声等声级线图，见图 8-3、图 8-4。对图 8-3 中的 4 条等声级线图可以理解成 70dB (A) 的等声级线主要受距离衰减影响所致，65dB (A)、60dB (A) 和 55dB (A) 的等声级线下部的斜坡线主要受路肩的屏蔽影响所致；上部的竖向斜线主要受距离衰减所致，因为这里距声源已经较远，不同高度上声级差已经不明显。而图 8-4 代表的刘村段等声级线同样可以解释为 70dB (A) 和 65dB (A) 的等声级线主要受距离衰减影响所致，其路肩的屏蔽效应不十分明显；60dB (A) 和 55dB (A) 的等声级线下部的斜坡线主要受路肩的屏蔽影响所致，上部为距离衰减所致，其中 60dB (A) 等声级线的下部坡度较大，这是因为高架道路对侧下方的屏蔽效果强，引起不同高度上的声级变化较剧烈。

3. 主要敏感点的环境噪声预测和评价

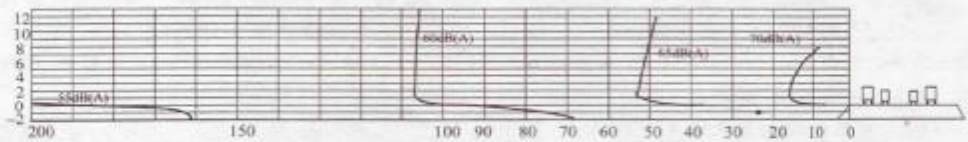


图 8-3 地面路段等声级线图

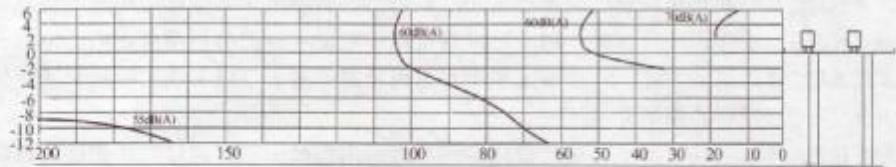


图 8-4 高架路等声级线图

南京三桥工程路线两侧的学校和居民住宅区是环境噪声敏感点，也是本评价工作中的重要保护目标，因此对这些敏感点进行噪声预测和评价是十分必要的。敏感点的环境噪声预测是由公路交通噪声预测值与环境噪声本底值叠加而得到，其中交通噪声预测值将根据敏感点所处桩号确定其距道路的距离及与路面的高度差，再通过公式计算交通噪声预测值。环境本底噪声则利用现状评价中的实测值（夜间实测值代表夜间本底，白天实测值代表白天和高峰时的本底值，对于现状未实地测量噪声的预测点以最靠近的现状测点代替）。

天后小学 营运初、中、远期白天超标 0.3～1.9dB（A），高峰时超标 1.1～3.0dB（A），夜间超标 5.8～7.2dB（A）。

村庄居民点 拟建工程沿线无论在运行初、中、远期，10 个村庄白天和高峰时环境噪声均可达到四类区标准；夜间刘村、金胜一组、旗杆三村和东隆二组可以达到四类区夜间标准，另 6 个村庄夜间超标 0.4～8.4dB（A）。刘村、金胜一组、旗杆三村和东隆二组受拟建道路交通噪声影响较小的原因是线路在这几处均为高架桥，预测点正处于路肩的声影区，如果这里建多层建筑，则上层住宅仍可能超标。

原交通干道预测点 宁合高速近期白天和高峰时交通噪声达标，夜间超标，中期白天达标，高峰时和夜间超标，远期全部超标。宁马高速任何时候均超标。原高速公路旁交通噪声较高的原因主要是受原有道路的影响，新建三桥对其贡献相对较小。

4. 营运期声环境影响类比分析

为验证本环境影响预测结果的可信度，将沪宁高速公路上实际监测的数据和南京三桥大胜关桥位工程方案初期预测结果进行类比分析，结果见表 8-7。

表 8-7 沪宁高速实测数据与南京三桥预测数据比较表

公路名称	距路肩距离 /m	路宽 /m	白天交通量 /(绝对值,辆/h)	路基高度 /m	监测或预测声级 /dB(A)	声级差 /dB(A)
沪宁高速	15	26	984	3.82	67.2	
	65				61.7	
南京三桥	10	33.5	1096	0	70.7	+3.5
	60				62.9	+1.2
将预测值修正 到同一条件	-0.3		-1.1	-2.4	66.9	-0.3
	+0.1		-1.1	-1.7	60.6	+1.1

从上表可以看出,因为南京三桥预测所用的基础数据与沪宁高速不一样,两者噪声级有一定差值,但用相关公式将参数修正到一样后,预测声级与实测声级十分接近(15m处预测值比实测值低0.3dB(A),65m处预测值比实测值高1.1dB(A),说明预测结果精确度较高,是较为可信的。

(七) 项目建设过程中需改进的建议

(1) 建设单位应加强设计阶段的桥型方案审查,委托专业景观设计单位对工程沿线进行景观设计。南京三桥将成为南京市除南京一桥、南京长江第二大桥之外的第3座标志型大桥景观,而新近通车的南京长江第二大桥已采用了双塔斜拉桥桥型,如继续采用此类桥型,大桥的城市标志性景观作用难以发挥。因此建议建设单位在设计阶段对桥型进行广泛招标,尽量采取既满足大桥的交通功能,又能满足城市对景观协调的要求。以实现大桥的交通运输功能和社会可持续发展相协调的完美统一。

(2) 保护水环境。在桥梁下部结构设计中,严禁采用爆破工艺,建议采用先进的打桩工艺,使钻渣等废弃物不直接弃入长江,同时应对钻渣进行必要的处理,尽量利用其填筑接线路基,避免由于水土流失或可能的有毒盐土风化等因素导致的农田和水系污染。

(3) 熟土保护和土地复垦。道路及施工营地的选址应尽量避免农田或少占农田。作好取土场环境保护与土地复垦设计。同时建议初步设计文件中应进一步优化取土方案,尽量利用工业废渣和工程钻渣。应规划地表0~30cm的有肥力土层临时堆放方案。设计中应体现有计划地垦植新耕地或作鱼塘等土地复垦内容,以确保农业和渔业用地损失减少到最低程度。

(4) 为避免船舶,尤其是大型油船和运油船队撞击桥墩事故的发生,建议采用加装浮式消能桥墩防撞设施和纳入到南京水上交通管理系统(VTS)等两种防撞设施措施方案。

(5) 设立施工期珍稀水生动物保护监测项目,保证南京三桥施工区域内白鱔豚、江豚、中华鲟和白鲟等4种珍稀水生动物的安全。

(6) 鉴于南京三桥建设线路中高架路段比例较大,对高架路段的护栏采用实心墙护栏,保护敏感点的声环境。

四、小结

(一) 评价经验及体会

本项目的环评评价充分吸取了新的科研成果、先进技术和以往同类项目环境影响评价经验,抓住了拟建项目的工程特征和环境特征,评价重点准确,改进了环境影响评价方法。

(1) 在进行水、气、声环境影响评价时,除注重运用模式进行定量预测的同时,还充分利用计算机数值模拟技术以及类比评价方法,从而增强专业判断的科学性和准确程度,保证评价成果的有效性。

(2) 在评价过程中坚持走群众路线,加大了与本项目有关的部门、单位和个人的公众参与力度,从而保证评价结论的公正性。

(3) 在评价过程中,密切与工程可行性研究单位的合作,充分了解工程特征、现代桥梁建设施工工艺,加强了工程分析内容,保证评价内容的有针对性,环保措施的可操作性。

(4) 在评价过程中,坚持“请进来、走出去”的基本工作原则,除委托监测单位协助进行环境现状调查和分析内容外,还委托对长江江苏段水文、水质有多年研究历史的河海大学专门进行了工程所处江段的水质模型的建立工作。

(5) 在评价过程中,坚持了走专家咨询路线,充分吸取对缓解工程对环境负面影响有着

丰富经验的专家意见，做到为我所用。

(二) 关于同类环境影响评价项目的建议

跨江大桥工程的环境影响评价必须顺应公路建设项目环境影响评价的发展趋势，丰富和充实相应的环境影响评价内容。

(1) 重视大桥工程的负面生态环境影响评价，强化工程对生物多样性、土地利用分析评价内容。

(2) 重视工程风险评价，增加施工期运输风险内容。

(3) 充实公众参与专题内容，对工程所涉及的社会环境问题应进行全面、细致、深入的调查，增加渔业管理部门、渔业生产单位和渔民的调查内容。

(4) 丰富工程的社会经济损益分析内容，增加工程的正面环境效益分析、节约时间效益，以及区域环境噪声、区域环境空气质量影响分析内容。