

中国国际工程咨询公司文件

咨交通〔2008〕807号

关于钱江通道及接线工程可行性研究报告评估报告

【内容提要】 本项目北接沪杭高速公路（钱塘互通）、南接杭甬高速公路（齐贤互通），主线建设里程 43.59 公里，其中钱江隧道长 3845 米；在钱塘、周王庙、盐官西、六工段、新湾、党湾、益农、齐贤设置 8 处互通式立交（钱塘、盐官西、齐贤处为枢纽式互通立交），连接线 3 段 1-2 级路标准，共长约 14.2 公里；工期 48 个月。

本项目是浙江省公路网主骨架的组成部分，符合路网规划要求，是区域经济社会发展和区域交通量快速增长的需要，其建设是必要的。本项目预测全线平均交通量 2011 年为 34859 辆/日，2020 年为 54462 辆/日，2030 年为 69318 辆/日。采用六车道高速公路标准建设，隧道段设计速度采用 80 公里/小时是基本合适的。

- 1 -

考虑到隧道与接线设计速度相差过大，不符合《公路工程技术标准》的有关规定，为保证行车安全，增强车辆运行的协调性，节约投资和土地，评估建议两端接线的的设计速度由 120 公里/小时调整为 100 公里/小时，路基宽度由 34.5 米调整为 33.5 米，其他标准采用交通部颁布的《公路工程技术标准》（JTG B01—2003）。

根据路线的总体走向，城镇规划，路网衔接，沿线的地形地质、河势水文条件，以及工程规模和造价等因素，隧道位置采用盐官上游 2.5 公里的 B 位置方案是合理的。

本项目针对建设期与运营期的安全与风险问题进行了大量的专题研究，研究资料较详实，结论基本可靠。评估认为，与所有建设工程项目一样，本项目在实施过程中也会存在一定的风险，但根据国内外同类项目的建设技术和经验，适当采取措施，工程风险是可控的。目前，与本项目同直径的上海崇明长江隧道（长江隧桥工程）已经贯通，本项目与其相比具有盾构掘进距离短，地质条件相对单一，施工难度相对较小等优势，风险相对更小。评估建议，下一步设计阶段应充分借鉴吸收上海崇明长江隧桥工程等国内外大直径盾构隧道建设的经验和教训，深化研究、精心设计。

本项目路线涉及杭州、嘉兴和绍兴三市，浙江省交通厅浙交复【2007】267 号文批复原则同意本项目由三个子项目组成，由三家项目公司分别实施。杭州三通道南接线工程有限公司实施本

- 2 -

项目南接线段工程 (K15+850-K43+585), 投资估算为 43.42 亿元; 杭州建元隧道发展有限公司实施本项目过江隧道段工程 (K11+400-K15+850), 投资估算为 35.56 亿元; 嘉兴市嘉善高速公路投资开发有限公司实施本项目北接线段工程 (K0+000-K11+400), 投资估算为 19.85 亿元。

投资估算由 92.51 亿元评估调整为 98.83 亿元。项目资本金 (总投资的 35%) 由三家业主分别自筹, 其余 65% 的建设资金向国内银行申请贷款, 相关银行已经出具贷款承诺函。资金筹措方案基本可行, 建议下一步根据调整后的投资估算完善筹资方案。

浙江省国土资源厅已分别出具本项目萧山段、绍兴县段、嘉兴段建设用地的预审意见。评估结合技术标准变化核减永久用地 50 亩但用地还是比较多, 达到每公里占地 152.4 亩; 希望进一步按公路建设项目分项分析占地情况, 切实核减用地, 并按程序报批。项目环境影响报告书已通过浙江省环境保护局的审查; 节能分析基本合理。

为进一步规避和减少工程风险, 评估建议下阶段开展以下研究工作: 1. 本项目部分路段存在着软土、隧道段存在浅层气、断裂带等不良工程地质问题, 建议加强工程地质和水文地质勘探工作, 设计上重视南岸新建防汛堤永久沉降对隧道纵向不均匀变形的影响。2. 开展隧道工程耐久性、运营期健康监测技术等专题研究, 在耐久性设计和服务寿命预测以及从材料、构造及设计、

施工等各方面研究提高耐久性的工程与构造措施等。3. 杭州湾潮汐有其特殊性, 开展涌潮对隧道的影响 (涌潮引起的震动及脉动压力的试验研究、强潮动力对盾构隧道结构物的可能影响) 专题研究。4. 钱塘江河口段, 是我国特大台风暴雨灾害地区之一, 喇叭形河口及海湾在外海潮波向内传播过程中一定区段内能量集中明显, 对风暴雨引起的增水过程应引起重视。5. 隧道北洞口位于新塘河附近, 南洞口位于长乐河附近, 要注意暴雨形成的内涝对隧道口区域防洪安全 (隧道口倒灌) 的影响, 确保隧道安全。6. 关于地震活动断裂带和防震等问题, 应进行隧道抗震动力分析专题研究, 为抗震设防要求提供基础依据。7. 为提高隧道通车安全性, 研究限制危险品车辆通行等交通管制措施, 提出车辆运行要求。

浙江省发展和改革委员会:

根据贵委委托 (浙发改交通函【2008】230 号文), 我公司对《钱江通道及接线工程可行性研究报告 (修订版, 2007 年 6 月)》(简称《可研报告》) 进行了评估。按照咨询合同要求, 评估只针对《可研报告》涉及的隧道过江的相关内容; 不涉及过江方式选择的相关内容 (《可研报告》中没有过江方式选择的内容); 评估重点是隧道工程方案技术可靠性、隧道盾构风险与控制。现将主要评估意见报告如下:

一、建设理由

(一) 钱江通道及接线工程(简称本项目)符合相关规划的要求

《浙江省公路交通规划》(2003-2020年)提出浙江省将建成以高速公路为主的“两纵、两横、十八连、三绕、三通道”公路网主骨架,本项目是其中的第三通道。本项目也是杭州市以“一绕、十射、二连、一通道”为主要内容的《杭州市公路水路交通建设规划》(2003-2010年)的重点项目之一(一通道)、嘉兴市“三纵(三桥)、三横和三连”高速公路主骨架的“三纵”之一。

根据规划,本项目建成后将连接申嘉湖杭、沪杭、杭浦、杭甬、杭绍甬五条高速公路,向北延伸可接苏嘉杭高速公路,向南延伸可接诸绍高速公路,并与诸永高速公路相连。是杭州及其以南地区直通上海市、联系苏锡常地区以及萧山、绍兴及其以南地区与江苏西部之间的最快捷通道。因此本项目的实施,是进一步完善区域公路网结构的需要。

(二) 本项目是区域经济社会发展的需要

长江三角洲地区是我国最大的经济核心区之一,也是全国经济发展最快、最富有朝气和活力的地区。杭州、嘉兴和绍兴是长江三角洲地区南部的重要城市,也是环杭州湾产业带的中心。改革开放以来,凭借优越的地理位置和区位优势,三市国民经济保持持续快速增长态势。2007年,嘉兴市国内生产总值达到1585.2亿元,比上年增长14.4%;杭州市国内生产总值达到4103.9亿元,

比上年增长14.6%,绍兴市国内生产总值达到1971.0亿元,比上年增长14.3%。2007年,三市人均国内生产总值分别为47153元、61313元和45220元,均超过6000美元,接近中等发达国家水平。今后,随着长三角经济一体化发展的进一步深入,一个以上海为龙头的城市群将逐渐形成。浙江省也将致力于将杭州湾产业带打造成为世界级城市群的“黄金产业带”。这些都为杭州、嘉兴和绍兴三市的经济持续发展创造了良好的机遇,也对交通基础设施,特别是高速公路的建设提出了较高的要求。

本项目沿线有较多的经济开发区,主要有嘉兴的桐乡经济开发区和海宁经济开发区,杭州的临江工业园区、江东工业园区以及绍兴的柯桥组团。本项目的建设不仅加强了各经济开发区之间的快速连接,而且通过高速公路网还可快速连接上海、江苏和宁波等浙南地区;对于强化城市服务功能、改善投资环境、加快沿线各开发区的建设、推动长三角一体化进程、保障区域经济又好又快的发展具有重要的意义。

浙、沪、苏地区的旅游资源丰富,正在形成“15+1”城市的快速旅游圈。杭州市、嘉兴市和绍兴市处于区块旅游圈的主要位置,其自身的旅游资源也非常丰富。杭州市是闻名中外的风景旅游城市 and 历史文化名城,是我国东南部风景名胜荟萃之地。今后杭州市将致力于打造杭州国际休闲旅游区。嘉兴市旅游以湖、河、海、镇为特色,未来将重点建设嘉兴南湖风景名胜旅游区、海宁钱江观潮旅游区等。绍兴市具有深厚的历史文化内涵,未来将重

点建设古越文化旅游区。本项目的实施,可以更为快捷地将上述三市纳入长三角旅游圈之中,并将进一步促进区域内旅游一体化的形成,使杭州、嘉兴和绍兴的旅游资源得以充分挖掘。因此,本项目的实施是促进区域旅游经济的发展,使之成为新的经济增长点的需要。

(三) 本项目是适应区域交通快速增长的需要

近年来,杭州湾两岸地区经济快速发展,区域各县(市、区)的民用汽车保有量也以两位数的速度增长,区域内公路客货运量在综合运输中所占比重愈来愈大,主要道路交通量也增加较快。2007年嘉兴至杭州路段、杭州至绍兴路段交通量为74350辆/日(折合小客车,下同)和69029辆/日。绕城东线交通量2007年12月已达85973辆/日,现有公路将不能满足交通快速增长发展的需要,因此本项目的建设是适应区域交通不断增长的客观需要,同时本项目的建设将减轻沪杭甬高速公路相关路段和杭州绕城高速的交通压力,并使绕行杭州市方向的大量车辆减少运营里程约16.5公里,能较大地减少在途时间和降低能源消耗。

综上所述,本项目的建设是必要的。

二、交通量预测

《可研报告》收集了影响区内大量的社会、经济和交通运输等方面的资料,在2004年10月开展的OD调查的基础上,采用四阶段法进行了预测。《可研报告》预测本项目推荐方案全线平均交通量和隧道过江段交通量2011年为34859辆/日、40645辆/

日,2020年为54462辆/日、62376辆/日,2030年为69318辆/日、79185辆/日。

评估认为,《可研报告》的预测思路比较清晰,预测方法基本正确。虽然预测中也还存在着未能从过江通道总量及其相关通道分配分析、对铁路转移交通量的分析不够深入、项目初期的交通量预测结果偏高和不足,但预测的设计交通量的量值总体上是基本可信的,可以作为确定技术标准、建设规模的主要依据之一。

三、技术标准

《可研报告》推荐本项目按六车道高速公路标准建设。设计速度接线采用120公里/小时,隧道采用80公里/小时;接线路基宽度为34.5米,隧道单洞建筑限界净宽为12.75米(不含检修道),净高为5.0米;汽车荷载等级为公路—I级。其他标准采用交通部颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)。

《可研报告》对本项目隧道的设计速度进行了专题研究,认为虽然双管六车道隧道的设计速度采用80公里/小时的标准,规划期末将使服务水平降至三级,并且与接线的设计速度差过大,通常措施难以保证过渡的连续和协调,但考虑到建设和运营成本以及施工风险等因素,设计速度推荐采用80公里/小时的标准。

根据本项目在路网中的功能和路网规划、预测设计交通量成果、与本项目相衔接路段的技术标准、隧道运行安全和运行费用以及沿线的地形地质条件,评估认为,隧道段《可研报告》推荐

的设计速度标准是基本合适的;考虑到隧道与接线段设计速度相差过大,不符合《公路工程技术标准》的有关规定,并且隧道段的交通量在本项目各路段中相对较高,为保证行车安全,增强车辆运行的协调性,节约投资和土地,评估建议接线段的设计速度采用 100 公里/小时。

四、建设条件

1. 本项目场区位于冲积海积平原区,表层一般为淤泥质粘土,其下为亚粘土及砾砂层,基岩埋深大于 80 米。场区内不存在发生滑坡、泥石流等地质灾害的地形地质条件,也未发现岩溶等不良地质作用。

2. 本项目近场区主要有三组活动断裂,场区地震活动主要受下扬子—南黄海地震带控制。工程区域新构造运动不明显,地震震级小,强度弱,频率低。

3. 本项目所在的老盐仓—尖山河段,长 34.5 公里,沿江北岸是著名的明清老海塘,六十年代开始的大规模沿江围涂,该河段河宽大幅度缩窄,岸线顺直,河道特性发生较大的变化,主要表现在缩窄加强了洪水的造床作用,约束了深泓摆动,上游新安江、富春江水利枢纽削弱了洪峰流量,减少了河床单冲淤变幅,消除了深槽摆动的内在因素。

4. 本河段受潮汐影响显著,水流速度大,河床冲淤变化明显。

5. 本项目沿线筑路材料较丰富,品种、规格齐全,基本满

足工程需要。沿线公路网分布较均匀,公路和水运与路线相距较近,交通方便,运输条件较好。

评估认为,《可研报告》关于建设条件论证的资料比较翔实,内容比较全面、论据充分,根据区域建设条件选择盾构隧道方案是合适的。

五、隧道位置

根据路线的总体走向,城镇规划,路网衔接,沿线的地形地质、河势水文条件,岸线和港口布局,以及工程规模和造价等因素,《可研报告》共提出了两个方案进行比选:(1)位于盐官上游 2.5 公里的 B 位置方案;(2)位于盐官下游 5 公里的 A 位置方案。

《可研报告》认为,两个位置都具备建过江构造物条件,B 位置方案更为有利。B 位置方案向北可与苏震杭高速公路顺畅连接,符合长三角公路网规划和嘉兴城市规划,萧山经济开发区车辆过江便捷,过江距离短(约 2 公里);工程造价和总体规模小,建设条件好,投资小。A 位置方案虽然符合杭州城市总体规划,距开发区较远,有利于拓展城市发展空间,但向北和苏震杭高速公路连接困难,不符合长三角公路网规划和桐乡市区规划;且过江距离长(约 4 公里);工程造价和总体规模大,实施困难多。综合考虑以上因素,《可研报告》将 B 位置方案作为推荐过江隧道位置。

评估认为,《可研报告》的推荐意见是合适的。

六、隧道工程方案与安全性评价

(一) 沉管法与盾构法选择

对于过钱塘江的隧道方案,《可研报告》没有对沉管与盾构两种工法进行技术和经济综合比较,仅提出了盾构工法的隧道方案。

鉴于工程建设区域钱塘江河段涌潮流速度快,河床冲淤变化较大,沉管隧道的管段运输与基坑开挖困难,且对环境的影响显著,评估认为采用沉管隧道方案的技术可行性差,采用盾构隧道方案是合理的。

(二) 隧道方案比选

《可研报告》根据隧道两端的接线条件、预测的交通量结果、工程造价、建设风险、运营养护成本等因素,对设计速度为 80 公里/小时的双管六车道和四管八车道两个盾构法隧道方案进行了以下比选:

(1) 隧道纵坡:双管六车道方案单管隧道直径大,江中深泓段埋深大,隧道纵面指标稍差;四管八车道方案单管隧道直径小,江中深泓段埋深小,隧道纵面指标较高。

(2) 施工难度与风险:双管六车道方案盾构隧道外径为 15 米,是世界最大盾构隧道之一,施工难度和风险较大;四管八车道方案盾构隧道外径为 11 米,施工难度和风险较小。

(3) 运营管理与养护维修:双管六车道方案运营管理工作量相对较小,设备套数少,运营费用低;四管八车道方案运营管

理工作量相对较大,设备套数多,运营费用高。

(4) 总投资:双管六车道方案为 33.7 亿元;四管八车道方案一次建成 39.9 亿元,分期建设一期为 22.3 亿元,二期为 19.2 亿元,合计为 41.6 亿元。

经综合分析,推荐双管六车道隧道方案,评估认为,《可研报告》推荐方案是合理的。

(三) 隧道的安全性评价

《可研报告》针对在建设期和运营期盾构隧道方案技术可靠性、隧道盾构风险和控制措施等问题进行了多项专题研究。

1. 《地质灾害危险性评估报告》

该报告认为:过江隧洞开挖段基坑开挖过程中引发坑壁坍塌地质灾害的危险性中等,通过采取合理的支护措施及精心管理与施工,可以避免基坑开挖引发坑壁坍塌地质灾害的发生;基坑开挖时引发基坑突涌地质灾害可能性小,其地质灾害危险性小;区间隧洞盾构法施工引发地面变形的地质灾害危险性中等。

在进行盾构施工时应对面盾构参数进行优化,并根据不同地质条件选择合适的盾构类型,减少地面变形的发生;钱塘江江底冲刷对隧洞工程建设的影响较小,但应避免在大冲或大淤时对过江隧洞进行施工,施工过程中应尽量减少河床底部土层的扰动,隧洞开挖段和过江隧洞段地质灾害危险性中等,其建设用地基本适宜。

2. 《钱江通道(隧道)接线工程防洪评价报告》

该评价报告认为:工程河段是钱塘江中上游流域洪水下泄的惟一通道,并在汛期时有较高洪潮水位作用。由于本隧道工程是在河床最大冲刷深度以下十余米处穿越,故本工程不存在阻水和水位壅高影响,江道水流、涌潮动力、河床演变特性等也不会因本项目的实施而产生新的变化趋势。

本项目采用盾构法施工,隧道穿越钱塘江南、北两岸海塘处隧道的管顶高程分别为-6.25m、-12.0m。因堤塘地基土层受施工扰动影响,有可能产生堤塘沉降变形。预测钱塘江南岸海塘堤顶最大沉降为47.67mm;钱塘江北岸海塘土埭堤顶最大沉降为47.14mm;钱塘江北岸明清水鳞石塘表面最大沉降为49.50mm;钱塘江北岸海塘堤外丁坝地表最大沉降为53.39mm。为此,本报告提出防治措施为:(1)加强隧道工程技术研究,精心设计和施工,从根本上减少地层变位影响;(2)建立施工现场堤防变形监测系统,控制沉降变形在允许值范围(要求北岸最大沉降量2cm,不均匀沉降斜率0.1%;南岸最大沉降量5cm,不均匀沉降斜率0.3%);(3)穿堤前北岸海塘外侧塘脚抛填块石镇压层进行抗滑保护,穿堤后视堤防损害程度采取相应补救措施;(4)合理安排施工计划,避开汛期施工和先行南岸穿堤,减小工程风险。鉴于堤防结构特点,预计可能采取的补救措施主要是堤身灌浆密实、砌建筑物返修、外坡坡脚抗滑稳定加固等。

3.《钱江通道及接线工程(隧道部分)场地地震安全性评价报告》

该评价报告认为:近场地震构造研究表明:北东向的马金—乌镇断裂(F_7)和萧山—球川断裂(F_8)、北西向的长兴—奉化断裂带(F_{10})的三条次级断层为活动断裂,这些活动断裂均于晚更新世晚期前结束断错地层的强烈活动。近场区历史上发生 $M \geq 4$ 级地震5次,最大为5级地震。自1970年以来,近场区仪器记录到 $M_L \geq 1.0$ 级地震11次,其中最大地震为 $M_L 2.7$ 级地震。近场范围内存在发生5~6级地震的地震构造背景和地震活动背景;通过钱江通道及接线工程(隧道部分)场地的断层有3条,这3条断层均为萧山—球川断裂带(F_8)的次级断层,其中 F_{8-1} 和 F_{8-2} 的活动年代为晚更新世早期, F_{8-3} 的活动年代为晚更新世前。

本工程场地地震基本烈度为Ⅶ度,即使遭遇到Ⅷ度的地震影响,在满足静力基础设计要求的前提下,北岸和南岸可不考虑地震震陷对工程的影响;根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001),当抗震设防烈度小于Ⅷ度时可不考虑断层对工程的影响,即使本工程按Ⅷ度设防,钱江通道盾构段底部覆盖层厚度在70m左右,因而可不考虑断层对工程的影响。

本评价报告已于2006年7月通过浙江省地震安全性评定委员会的评审,并由浙江省地震局批复(浙震工函〔2006〕18号)。

4.《钱江通道及接线工程隧道疏散救援通道设置方案专题研究》

该专题研究认为:盾构段修建隧道的施工风险最高,属于

灾难性的风险,一旦发生事故将导致整座隧道的报废,是应该规避的风险。经过对国内外江底隧道安全疏散通道案例分析,结合本工程具体条件,推荐本隧道盾构段采用纵向疏散的方式(隧道两管盾构段不设置联络横通道,利用盾构段车道下空间作为纵向疏散救援通道(安全通道),下层疏散通道与上层行车道之间由滑梯连接);明挖隧道段横通道设置方便、施工基本无风险且成本低,按250m左右间距设置横向联络通道。此外,为方便车辆疏散,于两端盾构工作井设置车行横通道,该横通道兼具疏散车辆和人员的功能。

安全通道内应保持正压,避免烟气进入其中;疏散口间距不大于120m;疏散口采用疏散滑梯与救援楼梯(或坡道)并列的分布模式,以便于消防救援人员从底下安全通道通过救援楼梯进入受火区域,进行灭火。隧道内发生火灾后,管理人员采取措施禁止隧道入口进入车辆,火灾下游车辆继续前行,从隧道出口离开;火灾上游车辆人员进行整体疏散,隧道入口附近人员可直接由入口离开,而隧道内部人员从逃生滑梯进入安全通道或利用横通道或通过工作井疏散;火灾下游开启绿色通行灯引导车辆前行,迅速远离火源,离开隧道;而上游开启红色禁行灯要求车辆停止前行,人员下车进行疏散。

5.《钱江通道及接线工程隧道设计速度标准及交通安全综合分析评价专题报告》

专题报告认为:本项目不设置紧急停车带(或紧急车道)不

满足现行标准规范要求,但国内外已有建成通车项目没有设置紧急停车带,且没有看到因此对安全行车造成的负面报道;同时,本项目设置紧急停车带的工程制约因素较大,如在两管六车道方案设置紧急停车带将使隧道设计、施工及盾构机制造成不可能,在四管八车道方案设置紧急停车带将使造价将大幅度的增加;另外,经对不设置紧急停车带的安全风险分析,设置紧急停车带和不设置紧急停车带,在风险抵御能力上也仅体现在主动停车造成的交通事件,在安全风险上存在量的区别而无质的区别,通过措施,提高系统反应能力,应能抵御无紧急停车带的安全风险。在分流容错标志、洞外容错标志和监控系统及应急预案措施的有效设置下,本项目两管六车道方案及四管八车道方案可不设置紧急停车带,在可靠检修预案保证下,不设置检修道可以满足应用及安全需求。

6.《钱江通道及接线工程过江隧道综合防灾及救援专题研究报告》

该专题研究认为:火灾对隧道的危害是巨大的,混凝土衬砌表面应该设置相应的防火保护措施;钱江隧道在排烟设计中考虑在火灾时通过半横向排烟,通过两个工作竖井将火灾产生的烟气高空排除,将火灾产生烟气的影 响范围限制得较小,有利于人员的疏散和救援工作的展开;正常情况下采用纵向式通风,隧道内污染空气从洞口排出,火灾情况下盾构段通过顶部排烟道及通风井排烟,明挖段根据着火点的不同通过排烟井或直接从洞口排

烟。该通风排烟方式正常运营时可以节省运营费用,火灾时可以有利的逃生救援;隧道内设置水喷雾/泡沫联用灭火系统,消防栓系统;以及灭火器,共同构成体系完善的隧道车行道火灾灭火系统。

评估认为,本项目在可研阶段针对建设期与运营期的安全与风险问题进行了大量的专题研究,并通过专家和相关主管部门的专题评审,研究资料较详实,研究结论基本可靠;与所有建设工程项目一样,本项目在实施过程中也会存在一定的风险,但根据国内外同类项目的建设技术和经验,适当采取措施,工程风险是可控的。目前,与本项目同直径的上海崇明长江隧道(长江隧桥工程)已经贯通,本项目与其相比具有盾构掘进距离短,地质条件相对单一,施工难度相对较小的优势,可以认为本项目在总体上的安全更有保障。评估建议,在下一步设计阶段,要充分借鉴吸收上海崇明长江隧桥工程等国内外大直径盾构隧道建设的经验和教训,深化研究,精心设计。

评估还建议:明挖段基坑支护方案措施,堤塘变形控制措施应进行现场试验后确定;对抗震设防应给予足够的重视,特别是对结构变异处应进行专项设计;隧道综合防灾及救援方案应考虑运营期特种车辆通行的方式和管理方案;正常情况下排烟风机长期闲置,应研究火灾发生时通风系统顺利转换等问题。

七、接线方案

(一)接线起点、终点

1. 起点

《可研报告》提出了位于沪杭高速公路上的两个起点方案:

(1)骑塘起点,位于沪杭高速公路桐乡市境内的K130+000附近,距高桥互通西约4.5公里,距长安互通东约6公里;(2)屠甸起点,位于沪杭高速公路屠甸互通立交西4公里处(沪杭高速K120+000附近),距桐乡市区9公里,距海宁市区11公里。

《可研报告》认为,骑塘起点对应的接线方案过江位置位于盐官镇观潮塔西2.5公里处,穿越江面距离较短,北岸江堤距杭浦高速2.1公里,向北与嘉兴桐乡的城市总体规划配合较好,向北延伸与江苏的苏震桃高速衔接顺畅。屠甸起点对应的接线方案位置位于盐官观潮塔东约5公里处,穿越江面距离较长,北岸江堤距杭浦高速1.7公里,距离杭浦高速海宁服务区1.9公里,向北与桐乡市的城市规划干扰较大。

经综合比较,特别是从穿越钱江路段和路线向北延伸与苏震桃高速接线顺畅,以及桐乡市城市总体规划方面考虑,《可研报告》推荐骑塘起点方案。

2. 终点

《可研报告》提出了位于杭甬高速公路上的两个终点方案:

(1)柯海线西侧终点,位于猫头山东北侧,杭甬高速公路K37+600附近,距柯桥互通东3.6公里,柯海跨线桥西0.8公里。该终点具有向南与诸绍高速连接条件好,终点互通立交拆迁工厂少等优点,尽管齐贤终点的互通与柯桥互通间距为3.6公里,但

通过标志预告等措施可以解决间距不足的缺陷。该方案的缺点是穿越规划中的绍兴县柯北工业区的边部；(2)柯海线东侧终点，受大源村 12 万伏变电站的影响，终点需向东偏移至杭甬高速公路里程 K39+700 附近，距柯海线分离立交约 1.3 公里，位于绍兴市越城区的国庆村。该方案的优点是对规划中的柯北工业区影响相对较小，但穿越村庄，民房和工厂的拆迁量大，且工程造价高。经综合分析，《可研报告》推荐柯海西侧终点方案。

评估认为，本项目起、终点位置是合适的。

(二) 接线方案

综合考虑过江隧道位置、起终点接线条件以及路网规划、筑路材料、征地拆迁等因素，《可研报告》针对 A、B 两个过江隧道位置分别提出了 A、B 两个接线方案进行比选，并推荐 B 接线方案。

评估认为，由于本项目路线走向受过江隧道和起终点位置的控制，并且建设里程较短，因此可供选择的接线方案不多。同时，考虑到 B 接线方案所确定的总体路线与 A 接线方案所确定的总体路线相比，具有路线总长较短（短约 4.4 公里），主线永久占地较少（少约 613 亩），造价较省（少约 10.23 亿元）的优势，并且更符合城市和路网规划。因此，《可研报告》推荐的 B 接线方案是合理的。其主要控制点是：骑塘、周王庙、盐官西、六工段、新湾、党湾、益农、齐贤。

八、建设规模与建设工期

(一) 建设规模

《可研报告》推荐本项目主线建设里程 43.59 公里，其中钱江隧道长 3845 米；在骑塘、周王庙、盐官西、六工段、新湾、党湾、益农、齐贤设置 8 处互通式立交，其中骑塘、盐官西、齐贤处为枢纽式互通立交；同时建设包括 1 处管理分中心、1 处隧道管理站、1 处服务区和 2 处养护工区在内的必要的交通工程、沿线设施；以及 3 段共长约 14.2 公里 1-2 级路标准的连接线。

评估赞同上述建设规模，同时建议下一阶段结合路网规划对互通立交型式、结合运营期不同管理单位的情况对服务区的位置作进一步的比选。

(二) 建设工期

《可研报告》提出本项目的建设工期按 48 个月安排，评估认为是合适的。

九、投资估算、项目法人及资金筹措

(一) 投资估算

《可研报告》推荐方案总投资估算为 92.51 亿元。

评估认为，《可研报告》投资估算编制方法和内容基本符合交通部和浙江省有关规定的要求，但还存在重列盾构机摊销费、材料价格偏低等问题，评估结合技术标准变化等进行了调整，调整后的总投资建议控制在 98.83 亿元以内，主要调整有：1. 材料价格水平由 2007 年第一季度调整采用 2008 年 5 月份价格水

平,调增建安费 8.64 亿元;2. 接线路基宽度由 34.5 米调整为 33.5 米,调减投资 555 万元;3. 调减隧道工程重盾构机摊销费用 4.48 亿元;4. 根据《公路水运工程安全生产监督管理办法》(交运部令 2007 年第 1 号),增列安全生产费用 2485 万元;5. 建设期利息、项目管理费等按现行有关规定调整。

(二) 项目法人

本项目路线涉及杭州、嘉兴和绍兴三市,浙江省交通厅浙交复【2007】267 号文批复原则同意本项目由三个子项目组成,分别组建三家项目公司具体实施。本项目三家项目公司分别为杭州三通道南接线工程有限公司、杭州建元隧道发展有限公司和嘉兴市嘉善高速公路投资开发有限公司,上述三家项目公司按有关要求均已注册设立,并共同授权钱江通道及接线工程建设指挥部具体执行项目前期工作和实施工作。

杭州三通道南接线工程有限公司实施本项目南接线段工程(K15+850~K43+585),投资估算为 43.42 亿元;杭州建元隧道发展有限公司实施本项目过江隧道段工程(K11+400~K15+850),投资估算为 35.56 亿元;嘉兴市嘉善高速公路投资开发有限公司实施本项目北接线段工程(K0+000~K11+400),投资估算为 19.85 亿元。

(三) 资金筹措

《可研报告》提出本项目资本金占总投资的 35%,由三个子项目的项目法人分别自筹,其余 65%的建设资金,由项目法人向

国内银行申请贷款解决。中国建设银行股份有限公司浙江省分行、国家开发银行浙江省分行、中国工商银行股份有限公司上海市分行和中国工商银行股份有限公司浙江省分行已承诺为本项目提供 15 亿元(意承编号(2008 年)第 5 号)、12 亿元(开行浙行函[2008]1 号)、钱江隧道部分总投资的 65%(项目承诺[2007]003 号)和 13 亿元(工银浙承诺[2007]570 号)的贷款。

评估认为,资金筹措方案基本可行,建议下一步根据调整后的投资估算完善筹资方案。

十、节能评价

本项目建设期间施工机具消耗燃油和电力,运营期间隧道及接线运营管理、养护维修对燃油、电力也会产生一定的能源消耗。

在本项目建成通车后,由于车辆行驶里程的缩短和行车条件的改善将降低行驶车辆的油耗,从全社会车辆的角度分析本项目的运营可节省大量能源消耗,据《可研报告》测算,从预计投入运营的 2011 年至计算期末的 2030 年,20 年累计可节约燃油 14.24 亿升(折算成标准煤约为 185.14 万吨)。

评估认为,《可研报告》节能分析基本合理,但还存在项目能源消耗对当地能源供应的影响和建设期的节能分析不充分等不足,建议下阶段从有效利用能源的角度出发,进一步细化隧道的节能降耗的具体措施。

十一、土地利用评价

(一) 土地占用状况

《可研报告》永久性占地约 439.21 公顷，其中农用地 381.24 公顷（农用地中耕地 297.75 公顷、园地 30.50 公顷、林地 0.48 公顷、养殖水面 37.63 公顷、农田水利 4.55 公顷、其他农用地 10.33 公顷）；建设用地 42.23 公顷；未利用地 15.74 公顷。本项目临时用地约 37.7 公顷。本项目拆迁建筑面积约 28.8 万平方米，涉及约 1439 户 5756 人，《可研报告》按国家有关规定和标准估计了拆迁补偿费用。

（二）土地利用合理性

浙江省国土资源厅已于 2007 年 10 月、2007 年 12 月、2008 年 3 月分别完成了对本项目的萧山区、绍兴县段、嘉兴段建设用地的预审（浙土资预[2007]205 号、234 号、[2008]029 号）。预审意见中提出，原则通过用地预审，原则同意以行政划拨的方式供地，并要求待项目按规定核准后，依法做好项目用地与当地土地利用总体规划的衔接工作；同时指出，在下阶段工作中应从严控制用地规模，集约利用土地。

本项目征地拆迁补偿标准，嘉兴采用嘉政办发[2003]169 号、[2007]141 号；萧山采用萧政办发[2004]50 号，萧委办发[2007]10 号；绍兴采用绍县政发[2005]32 号，绍县政办发[2007]25 号等文的有关规定，基本符合国家有关政策的要求，征地拆迁补偿费用已列入项目总投资。

评估结合技术标准变化核减永久用地 50 亩。评估认为，本项目建设符合国家供地政策和要求，但本项目永久性占地过多，

虽然核减了 50 亩，平均每公里用地仍然达到 152.4 亩，超出公路建设项目总体用地指标约 24.5 亩，用地指标相对较高；鉴于本项目里程短、互通立交多的实际情况，建议进一步按公路建设项目分项分析占地情况，切实核减用地，节约用地。

评估建议实施阶段，按节约、集约用地和不占或尽量少占基本农田（标准农田）的原则，进一步优化线路和立交桥布置设计方案，尽量减少占用农用地，严格落实耕地补充和补划基本农田措施和所需资金；严格按照有关规定做好相关土地利用总体规划局部调整方案和有关衔接工作，并按规定程序报批；在项目实施过程中，切实保障失地农民的利益，补偿费用应按国家和浙江省最新规定执行。

《可研报告》未对拆迁安置进行深入分析，建议下阶段应进一步深化农村居民安置方案，切实落实国家政策，保证拆迁涉及群体的权益不受侵害，减少和规避社会风险。

十二、环境和生态影响、水土保持分析

（一）生态环境现状

本项目沿线均处于平原区，村镇密集，水网纵横，农业发达；气候属亚热带季风性湿润型；总体上气、水、声质量良好。

（二）项目建设对环境的影响与治理措施

项目在施工中会对沿线农业生态、森林、植被、水土保持、地形地貌产生一定影响，在营运中会带来交通噪声、空气、水环境污染，《可研报告》提出了环境治理、保护技术与措施，环

保工程费用已计入项目总投资。

评估认为,《可研报告》针对项目沿线生态环境特点所做的环境影响分析较为客观,所提出的措施基本可行。

(三) 环境保护主管部门的意见

本项目的环境影响报告书已于2007年3月通过浙江省环境保护局的审查(浙环建[2007]21号)。审查基本同意本项目的建设,并提出要严格执行有关环境质量和污染物排放标准,确保污染物达标排放;要尽可能少占耕地;取土场、弃土场、采石场弃用后要及时平整、复垦或恢复植被等生态环境保护措施。

评估建议:在工程设计、施工和营运中认真落实上述措施。

(四) 水土保持评价

本项目施工期间,由于取土采石、填筑路基、平整道路、弃土弃渣等施工活动,将破坏原地貌,容易导致土壤结构破坏,林草、农田破坏;降低表层土壤的抗蚀性,会造成一定的水土流失。如果不采取水土保持措施,不仅影响着水土资源和生态环境,而且会影响公路自身的安全运行。

本项目的水土保持方案已于2006年11月由浙江省水利厅批复(浙水许[2006]107号)。批复认为,本项目的水土流失防治责任范围明确,水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行。

评估建议,在今后的各个阶段严格按批复意见执行。

十三、经济评价

《可研报告》的经济评价方法基本正确,内容比较完整,基本符合国家有关规定的要求,但评价中也存在着确定财务基准收益率时未考虑权益资金成本、未进行财务盈亏平衡点分析等不足。

评估建议,针对上述问题,下一步结合调整后的投资估算、现行贷款利率和汇率完善财务评价。

十四、社会影响分析

本项目直接影响区包括嘉兴市的桐乡、海宁,杭州市的萧山和绍兴市的绍兴县。直接影响区2007年末地域面积为4013平方公里,人口约为322万,占浙江省地域面积的3.94%,总人口的6.36%。

作为浙江省高速公路网中的组成部分,本项目实施后对影响区内的劳动就业、资源开发、产业结构调整、加快城镇化进程等将产生重大影响;并可完善综合运输体系,有利于改变居民出行方式和提高生活水平,社会效益显著。但本项目的实施也会带来路线两侧交往的不便;农田水利设施需重新调整等不利影响;以及存在由于利益群体得不到预期的补偿而产生的征地拆迁风险。

评估认为,《可研报告》结合项目所在影响区的经济社会特征,作了一定的调查研究工作,对本项目的社会影响进行了初步的分析。建议进一步完善本项目的社会影响评价,增强项目各利益群体的参与度,保障项目的顺利实施。

十五、结论与建议

(一) 结论

本项目是浙江省公路网主骨架的组成部分,符合路网规划要求,是区域经济社会发展和区域交通量快速增长的需要,其建设是必要的。

本项目北接沪杭高速公路(骑塘互通)、南接杭甬高速公路(齐贤互通),主线建设里程43.59公里(其中钱江隧道长3845米),设置8处互通(其中3处为枢纽式互通),连接线3段1-2级路标准,共长约14.2公里;工期48个月;投资估算为98.83亿元。

采用六车道高速公路标准建设,隧道段设计速度采用80公里/小时,两端接线由120公里/小时调整为100公里/小时,路基宽度由34.5米调整为33.5米。其他标准采用交通部颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)。隧道位置采用盐官上游2.5公里的B位置方案是合理的。

本项目针对建设期与运营期的安全与风险问题进行了大量的专题研究,研究资料较详实,结论基本可靠。评估认为,和所有建设工程项目一样,本项目在实施过程中也会存在一定的风险,但根据国内外同类项目的建设技术和经验,适当采取措施,工程风险是可控的。目前,与本项目同直径的上海崇明长江隧道(长江隧桥工程)已经贯通,本项目与其相比具有盾构掘进距离短,地质条件相对单一,施工难度相对较小等优势。在下一步设

计阶段,应充分借鉴吸收上海崇明长江隧桥工程等国内外大直径盾构隧道建设的经验和教训,深化研究、精心设计。

本项目由三家项目公司分别实施,杭州三通道南接线工程有限公司实施本项目南接线段工程,投资估算为43.42亿元;杭州建元隧道发展有限公司实施本项目过江隧道段工程,投资估算为35.56亿元;嘉兴市嘉善高速公路投资开发有限公司实施本项目北接线段工程,投资估算为19.84亿元。项目资本金(总投资的35%)由三家业主分别自筹,其余65%的建设资金向国内银行申请贷款,相关银行已经出具贷款承诺函,资金筹措方案基本可行,下一步应根据调整后的投资估算完善筹资方案。浙江省国土资源厅已分别出具本项目萧山段、绍兴县段、嘉兴段建设用地的预审意见,评估结合技术标准变化核减永久用地50亩,但用地还是比较多,达到每公里占地152.4亩,希望进一步按公路建设项目分项分析占地情况,切实核减用地,并按程序报批。项目环境影响报告书已通过浙江省环境保护局的审查;节能分析基本合理。

(二) 建议

鉴于本项目技术比较复杂、工程难度大等特点,为了本项目的顺利实施、进一步规避风险,评估建议下一阶段深入开展以下研究工作:

1. 本项目部分路段存在着软土、隧道段存在浅层气、断裂带等不良工程地质问题,建议加强工程地质和水文地质勘探工作,设计上重视南岸新建防汛堤永久沉降对隧道纵向不均匀变形

的影响。

2. 开展隧道工程耐久性、运营期健康检测技术等专题研究，在耐久性设计和服务寿命预测以及从材料、构造及设计、施工等各方面研究提高耐久性的工程与构造措施等。

3. 杭州湾潮汐有其特殊性，开展涌潮对隧道的影响（涌潮引起的震动及脉动压力的试验研究、强潮动力对盾构隧道结构物的可能影响）专题研究。

4. 钱塘江河口段，是我国特大台风暴雨灾害地区之一，喇叭形河口及海湾在外海潮波向内传播过程中一定区段内能量集中明显，对风暴雨引起的增水过程应引起重视。

5. 隧道北洞口位于新塘河附近，南洞口位于长乐河附近，
关注暴雨形成的内涝对隧道口区域防洪安全（隧道口倒灌）的影响，确保隧道安全。

6. 为研究地震活动断裂带和防震等问题，应进行隧道抗震动力分析专题研究，为抗震设防要求提供基础依据。

7. 为提高隧道通车安全，研究限制危险品车辆通行等交通管制措施，提出车辆运行要求。

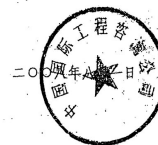
附表：1. 江北接线推荐估算比较表

2. 钱塘江隧道双管六车道方案估算比较表、

3. 江南接线推荐估算比较表

附图：项目平面示意图

附件：参加评估人员名单



主题词：钱江 通道 接线 科研 评估报告

打印：王涛 校对：彭振武 2008年8月5日印发