

## 摘要

21世纪是海洋经济时代，浙江省是海洋大省，加快发展海洋经济，建设海洋经济强省，是省委、省政府紧密结合浙江实际提出的一项具有重大战略意义的举措，是“八八战略”的重要内容。

舟山地处长三角前缘，六横岛是舟山第三大岛，具有丰富的深水岸线资源和优越的建港自然条件，区位优势十分明显。加快发展六横岛交通基础设施，打造以港口为龙头，构筑深水港口，临港产业的发展，进一步完善和深化“以港兴岛”战略，主动接轨宁波、上海，融入杭州湾，实现资源共享，陆岛互通，优势互补，对促进舟山市、普陀区及六横镇的经济发展，实现六横经济和社会跨越式发展具有积极的现实意义。舟山六横大陆连岛工程是《舟山市公路水路交通建设规划(2003—2010)》公路主骨架“一主、二环、三连、四纵”三项连岛工程中一连的组成部分，也是《舟山普陀区六横岛交通规划(2004—2010)》干线公路网“一环、二连、四横”中的一连，即六横岛—佛渡岛—梅山岛跨海大桥。根据宁波市的高速公路网规划，梅山岛与穿山半岛主要通道—北仑梅山港大桥工程将与规划中的象山湾疏港高速公路相接。将为六横岛接轨宁波、杭州、上海乃至长三角奠定了基础。

六横大桥工程是舟山市南北连岛工程的又一组成部分。已列入舟山市公路水运交通建设规划(2003—2010)以及舟山市普陀区六横岛交通规划(2004~2010)。通过本文的分析与研究可以对项目的经济、社会效益作出预测和评价，从而论证项目建设必要性。

预测和评估是投资决策的前提和依据。通过对新投资项目的预测和评估，可以使政府或企业对项目的社会、经济效益有正确的把握，从而为政府或企业的投资决策提供科学的依据，以减少投资决策过程中的主观性和盲目性。本文根据目前六横大桥的大建设条件、技术标准、建设规模及资金投入等设计初步方案，主要研究工作分为三个部分：第一，调查、研究项目影响区域的社会经济、交通运输现状及发展趋势；第二，大桥所及地区的交通量分析；第三，进行国民经济评价；论证项目建设的必要性和迫切性。

关键词：六横大桥，交通量，经济效益，预测

## Abstract

The 21<sup>st</sup> century is the era for ocean economy. Zhejiang is a coastal province, and it's a move of great significance put forward by the Provincial Party Committee and Provincial government based on Zhejiang reality to accelerate the ocean economy and to construct a strong ocean-based province, and it's also the important content of "Eighty-eight Strategies".

Zhoushan is situated in the front part of the Changjiang Delta Area. Liuheng is the third largest island of Zhoushan, which possesses obvious place advantages, being rich in deep coastal resources and natural conditions for developing ports and harbours. It's of great significance to quicken developing the basic communications facilities of Liuheng Island, to develop port industry with harbour construction as the herald, to improve and deepen the strategy of 'prosper island with port', and to join aggressively with Ningbo and Shanghai melting into Hangzhou Bay so as to realize resource sharing, connection of island and mainland and mutual complementary, which will promote the economic development of Putuo and Liuheng areas. The bridge project of Liuheng is one of the 'three links' in 'Zhoushan Communications Construction Project of Highways and Waterways 2003-2010', the framework of which is 'one stem, two rings, three links, four verticals'. It's also one of the two links in 'Liuheng Island Communications Project of Putuo District of Zhoushan 2004-2010', the highway network of which is 'one ring, two links, four horizontals', that is, the cross-sea bridge from Liuheng Island through Foudu Island to Meishan Island. According to the Ningbo highway network planning, the project of Beilun Meishan Bridge, which is the main channel between Meishan Island and Chuanshan Peninsula, will be connected to Sugang highway of the Xiangshan Bay as planned. This will lay a sound foundation for Liuheng Island joining with Ningbo, Hangzhou, Shanghai and even the Changjiang Delta Area.

The Liuheng Bridge Project is another component of Zhoushan South-to-North Islands Connecting Project, which has been listed in the 'Zhoushan Communications Construction Project of Highways and Waterways 2003-2010' and 'Liuheng Island Communications Project of Putuo District of Zhoushan 2004-2010'. This paper makes a prediction and evaluation of the social and economic benefits from the project and thereafter concludes the necessity of implementing the project.

Prediction and evaluation are the premise and gist in making investment strategies. Through prediction and evaluation of the new investing project, the government or the enterprise can be provided with scientific basis for making investing strategies and make a proper estimation of the social and economic benefits from the project so as to reduce subjectivity and blindness in the course of making investing strategies. This paper, according to the initial plan

of Liuhe Bridge including the construction conditions, technical standards, construction scale and investment involvement, can be divided into three parts, which are, firstly to investigate and make a research on the present situations and developing tendency of social economy and communications in the areas affected by the project; secondly to make an analysis of the transportation volume in the areas affected by the bridge; thirdly, to make an evaluation of the national economy, and to demonstrate the necessity and imperativeness of the project construction.

**KEY WORDS :** Liuhe Bridge    transportation volume    economic benefit  
prediction

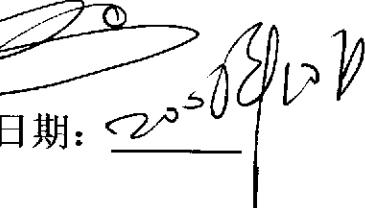
## 论文独创性声明

本论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或其他机构已经发表或撰写过的研究成果。其他同志对本研究的启发所做贡献均已在论文中作了明确的声明并表示了谢意。

作者签名:  日期: \_\_\_\_\_

## 论文使用授权声明

本人同意上海海运学院有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以上网公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或者其它复制手段保存论文。保密的论文在解密后遵守此规定。

作者签名:  导师签名:  日期: 

## 第一章 概述

### 1.1 项目背景

21世纪是海洋经济时代，浙江省是海洋大省，加快发展海洋经济，建设海洋经济强省，是浙江省委、省政府紧密结合浙江实际提出的一项具有重大战略意义的举措，是“八八战略”的重要内容。

舟山地处长三角前缘，六横岛是舟山第三大岛，具有丰富的深水岸线资源和优越的建港自然条件，区位优势十分明显。加快发展六横岛交通基础设施，打造以港口为龙头，构筑深水港口，临港产业的发展，进一步完善和深化“以港兴岛”战略，主动接轨宁波、上海，融入杭州湾，实现资源共享，陆岛互通，优势互补，对促进舟山市、普陀区及六横镇的经济发展，实现六横经济和社会跨越式发展具有积极的现实意义。

舟山六横大陆连岛工程是《舟山市公路水路交通建设规划(2003—2010)》公路主骨架“一主、二环、三连、四纵”三项连岛工程中一连的组成部分，也是《舟山普陀区六横岛交通规划(2004—2010)》干线公路网“一环、二连、四横”中的一连，即六横岛—佛渡岛—梅山岛跨海大桥。

根据宁波市的高速公路网规划，梅山岛与穿山半岛主要通道—北仑梅山港大桥工程将与规划中的象山湾疏港高速公路相接。将为六横岛接轨宁波、杭州、上海乃至长三角奠定了基础。

### 1.2 研究区域概况

六横大桥起自舟山市普陀区六横岛，跨佛渡岛，止于宁波市北仑区的梅山岛。俗称“千岛之城”的舟山，位于东经 $121^{\circ} 30' - 123^{\circ} 25'$  北纬 $29^{\circ} 32' - 31^{\circ} 04'$ ，处于我国东南沿海，长江、钱塘江、甬江三江入海口，杭州湾外缘的东海洋面上。背靠江、浙、皖、鄂辽阔腹地，面向太平洋，地理位置十分优越。舟山市共有大小岛屿 1390 个，岛礁 3306 座，有人居住的岛屿 98 个。舟山本岛总面积 502.65 平方公里，是我国仅次于台湾、海南、崇明的第四大岛。是全市海岸线的总长度为 2447.87 公里，水深 10 米以上的海岸线有 183.2 公里，水深 20 米以上海岸线 82.8 公里。舟山市属亚热带季风气候区，全年气候温和、冬暖夏凉、湿润多雨、四季分明；春季多雾，夏季有台风。岛上阳光充足，年平均气温 $16.1^{\circ}\text{C} \sim 16.9^{\circ}\text{C}$ 。舟山岛及附近地区雨量充沛，湿度较大。年平均降水量在 604—1976 毫米，降水量分布自南向北递减，西北部最少，西南最大，年平均降水量波动较大。

六横指分布在舟山群岛南部海域的一组岛屿，以六横岛为主体，含今佛渡，元

山、对面山、凉潭等五个住人岛和一批无人岛礁组成。背靠沪、杭、甬等大中城市，与大陆隔海相望，距大陆穿山半岛 7.5 公里，宁波梅山岛与大陆相连后，六横岛距大陆仅 5.3 公里。东临辽阔东海，与海天佛国普陀山、旅游胜地朱家尖、中国鱼都沈家门仅一水之隔，六横距沈家门港 24.8 公里，距舟山港 25 公里，距宁波港 50 公里，距上海港 185 公里。西北双屿港和东侧条帚门、虾峙门水道是宁波北仑港、上海港南行主要进出口航道，是长江三角洲经济开发区主轴线上的“黄金宝地”。

六横以岛建镇，属舟山市普陀区，古称黄公山，是舟山群岛南部重要岛屿，舟山群岛的第三大岛，位于东经  $121^{\circ} 59' - 122^{\circ} 36'$ ，北纬  $29^{\circ} 33' - 29^{\circ} 48'$  间，地处长江口南端，是全国沿海要冲，长江三角洲经济开发区的前沿，岛屿地理位置优越，海岸线长度 84.8 公里，其中 10~30 米的深水海岸线长 26.8 公里，深水海域面积 40 多平方公里，港湾优良，海上交通发达，早在十六世纪中叶就成为我国最早的海上国际自由贸易市场，素称“富六横”。

### 1.3 研究必要性

随着海洋的开发，跨海大桥在世界各地形成一股强劲的发展趋势。本项目研究内容主要是针对大桥项目经济与社会效益的可行性分析。目前国内正处于基本建设快速发展的关键时期，各省、地区加大投资用于诸如公路、隧道、桥梁以及港口等交通运输项目的开发，先进的评价决策技术（如计算机软件）的引入，增加了城市交通项目决策的科学性和项目实施的可靠性。有资料表明，在美国任何投资规模的城市交通项目都进行评价分析，小至数额为 5 万美元的项目。当前我国及地方政府一项重要经济政策是通过加大对国家基础设施投资力度来拉动国民经济增长率，其中交通设施是主要项目之一，科学地评价与决策更加受到重视。所以在项目规划中分析是前提，是为评价与决策服务的。决策才是项目规划的目的。

六横大桥工程是舟山市南北连岛工程的又一组成部分。已列入舟山市公路水运交通建设规划（2003—2010）以及舟山市普陀区六横岛交通规划（2004~2010）。通过本文的分析与研究可以对项目的经济、社会效益作出预测和评价，从而论证项目的建设必要性。该工程的建设，将加快陆岛路网进程，极大地改善陆岛集、疏运条件，全面实施水、电、交通、信息等基础设施“登陆”战略。对六横岛乃至舟山地区的发展具有极其重要的作用。

## 第二章 大桥初步设计方案介绍

### 2.1 基本方案工程概况、建设规模

根据六横镇区发展规划，本项目的起点就选择设在六横镇西南部，紧靠峧头中心片区的西面，刘家外岙与双峙之间的一块平原上，与规划中的六横环岛公路相接。六横大桥的终点设在宁波市北仑区梅山乡（岛）梅山化工厂附近。本项目为六横岛连接大陆的重要工程。虽然里程较短，但需要建设两座跨海特大桥，工程量与投资额巨大。由浙江省交通规划设计院负责大桥的方案设计，以下是大桥的基本方案工程概况和建设规模：

#### (一) 工程概况

本项目全长 12.738km，主体工程为跨海大桥，桥梁全长 6184m，桥面宽 23m，由三种结构组成，因中间连接佛渡岛，大桥分为 1 号桥和 2 号桥。并由三段路线连接，起点段为六横岛接线，路线长 4248m，中间段为佛渡岛接线，路线长 1871m，终点段为梅山岛接线，路线长 435m。1 号桥由六横岛跨越双屿水道连接佛渡岛，长 2679m。其中主通航孔为 918m 悬索桥结构，西通航孔为 458m 斜拉桥结构，非通航孔为 50m 单箱单室连续箱梁结构。2 号桥由佛渡岛跨越佛渡水道连接梅山岛，长 3505m。其中主通航孔为 1150m 的三塔悬索桥结构，非通航孔为 50m 单箱单室连续箱梁结构。沿线需建设 895m 隧道。根据地形，在六横岛金鸡山、佛渡岛道头，分别建 470m、425m 双向四车道联体隧道二座。三段接线按双向四车道一级公路设计，路基宽 23m，采用整体式断面，各部分组成详见路基横断面图。路基采用植草护坡、预制混凝土块衬砌拱防护或浆砌片石全防护。

#### (二) 建设规模

本项目建设里程为 12.738km，按一级公路标准建设，设计速度为 60km/h。根据特大跨径桥梁横向稳定需要，本项目按 4 车道设计，桥面宽 23m，路基与大桥同宽。

### 2.2 项目资金

#### 2.2.1 投资估算

舟山六横大陆连岛工程全长 12.738 公里。其中：六横大桥全长 6.184km、接线长 6.554km。浙江省交通规划设计院对大桥进行了投资估算，估算总投资 46.90 亿元（详见表 2-2），包括建设期贷款利息 4.74 亿元。其中：六横大桥建安费估算 30.4647 亿元，连接线建安费估算 1.9675 亿元。

表 2-1 主要工程数量表

| 序号 | 工程项 目   | 单 位     | 数 量     |
|----|---------|---------|---------|
| 一  | 大桥工程    | m       | 6184    |
| 1  | 1 号桥    | m       | 2679    |
|    | 其中：悬索桥  | m       | 918     |
|    | 斜拉桥     | m       | 906     |
|    | 连续箱梁    | m       | 855     |
| 2  | 2 号桥    | m       | 3505    |
|    | 其中：悬索桥  | m       | 2300    |
|    | 连续箱梁    | m       | 1205    |
| 二  | 接线工程    | km      | 6.554   |
| 1  | 挖 方     | 1000 方  | 365.121 |
| 2  | 填 方     | 1000 方  | 590.981 |
| 3  | 防护及排水   | 方       | 25145   |
| 4  | 路 面     | 1000 平米 | 93.561  |
| 5  | 涵 洞     | 道       | 16      |
| 6  | 大、中桥    | m/座     | 860/5   |
| 7  | 隧 道     | m/道     | 895/2   |
| 8  | 平面交叉    | 处       | 6       |
| 9  | 耕 地     | ha      | 13.51   |
| 10 | 非耕地     | ha      | 14.22   |
| 11 | 拆 迁 房 屋 | 平米      | 4400    |

## 2.2.2 资金筹措

根据国务院（国发[1996]35 号）《关于固定资产投资项目试行资本金制度的通知》，公路建设从 1996 年开始对各种经营性投资试行资本金制度的要求，其资金筹措方式为：

1. 本项目资本金 14.76 亿元。（占估算投资的 35%）由业主和各投资方（股东）分别按比例分摊。作为自有资金不计息。
2. 根据业主安排，申请交通部、省交通厅补助。这部分资金不计息，不还本，并考虑不计息资金在开工后的前二年投入使用，以减轻施工期的资金还贷压力。
3. 向银行申请贷款 27.41 亿元，视资金到位情况分段计息。贷款的本息，一部分在行车过路费收入中，扣除经营管理费和各种税费后的余额中支付。另一部分由政府通过土地使用权的转让，沿线土地的开发，招商引资等政策性扶植，向交通基础建设倾斜，由业主负责，将土地增值部分用于向银行还贷。

表 2-2 经济评价建设费用调整表

| 费用名称    | 单位             | 数量       | 估算单价<br>(元) | 估算费用<br>(万元) | 影子价格<br>或<br>影子系数 | 经济费<br>用<br>(万元) |
|---------|----------------|----------|-------------|--------------|-------------------|------------------|
| 第一部分费用  |                |          |             | 355666       |                   | 312757           |
| 人工      | 工日             | 16382285 | 16.93       | 27735        | 12.10             | 19823            |
| 原木      | m <sup>3</sup> | 1997     | 900         | 180          | 927               | 185              |
| 钢材      | t              | 218017   | 4050        | 88297        | 3174              | 69199            |
| 锯材      | m <sup>3</sup> | 12597    | 1248        | 1572         | 1235              | 1556             |
| 水泥      | t              | 399259   | 473         | 18885        | 367               | 14653            |
| 石油沥青    | t              | 4246     | 2450        | 1040         | 1958              | 831              |
| 税金      | 万元             |          |             | 11447        |                   |                  |
| 其他费用    | 万元             |          |             | 206510       |                   | 206510           |
| 第二部分费用  | 万元             |          |             | 6470         |                   | 6470             |
| 第三部分费用  | 万元             |          |             | 70365        |                   | 22449            |
| 耕地      | 亩              | 202.65   | 50000       | 1013         | 34174             | 693              |
| 非耕地     | 亩              | 213.3    | 25000       | 533          | 16021             | 342              |
| 临时用地    | 亩              | 120      | 10000       | 120          | 4620              | 55               |
| 新增资源消耗费 | 万元             |          |             | 232          | 1.1               | 255              |
| 贷款利息    | 万元             |          |             | 47363        |                   |                  |
| 其他费用    | 万元             |          |             | 21104        |                   | 21104            |
| 一、二、三合计 | 万元             |          |             | 432501       |                   | 314676           |
| 预备费     | 万元             |          |             | 34662        |                   | 34662            |
| 环评费     | 万元             |          |             | 1879         |                   | 1879             |
| 合计      | 万元             |          |             | 469042       |                   | 378217           |

附：六横大桥项目地理位置图、六横大桥路线平面缩图

### 第三章 项目影响区域的社会经济、交通运输现状及发展趋势

#### 3.1 项目影响区域社会经济状况及发展

##### 3.1.1 社会经济状况

###### (一) 舟山市

舟山市东西长 182 公里，南北宽 169 公里，区域总面积 2.22 万平方公里，其中海域面积 2.08 万平方公里，陆域面积 1440.12 平方公里(包括滩涂面积 183.19 平方公里)。舟山市现辖定海、普陀两区和岱山、嵊泗两县。2002 年底总人口为 97.76 万人，其中非农业人口 32.55 万人，占全市总人口的 33.3%。按陆域面积计算的人口密度为 679 人/平方公里。

舟山群岛拥有我国最大的渔场和海水商品鱼基地和我国最丰富的天然深水港湾资源，可建码头岸线 1500 多公里，其中水深超过 15 米可建设 10 万吨以上港址有 25 处，岸线长 103.5 公里。舟山港航门众多，深水航道可供 15 万吨级货船自由进出，30 万吨级也可乘潮通行，能满足第四、第五代集装箱运输的要求。

改革开放的 20 多年，是舟山市发展生机最为旺盛、增长最为稳定的时期，国民经济总量成倍增长，综合经济实力明显增强。但由于历史、地理等原因，经济总量在浙江省排名较为落后。国内生产总值至 1999 年才首次突破百亿，2002 年达到 146.01 亿元(当年价，增长速度为可比价，下同)，居浙江省第 11 位；人均国内生产总值达到 14936 元 / 人，居浙江省第 8 位，比全省平均水平 16838 元 / 人低 1928 元。舟山市社会经济发展情况见表 3-1。

###### (二) 六横镇

六横早在春秋战国时期已有人类活动，建制隶属相沿舟山，宋已有行政建制，时称扶桑村，属昌国县安期乡，后历代乡村设置多有变更，1991 年设六横区，下辖蛟头、台门 2 镇，佛渡、龙山、五星、双塘、平峤、小湖、元山 7 乡。1992 年撤区，原 9 镇乡合并，改为蛟头、台门 2 镇，佛渡、双塘 2 乡。2001 年撤蛟头、台门、双塘 2 镇 1 乡，归并六横镇。至 2003 年全镇共有 60 个行政村，其中农业村 47 个，渔业村 13 个，居委会 2 个，全镇人口 61921 人，人口密度 598/平方公里。全镇东西长约 65 公里，南北宽约 17 公里，总面积约 642 平方公里，其中陆地面积 106.79 平方公里，耕地面积 1596.53 公顷。六横自然资源丰富，1993 年被列为全国 6 个“海岛资源综合开发试验区”之一，1996 年被列为浙江省社会发展综合试验区，是全国小城镇综合改革试点镇。

表 3-1 舟山市社会经济发展情况

| 项目<br>年份 | 人口(万人) |       | 工农业总<br>产值(万) | 国内生产<br>总值(万) | 人均 GDP<br>(元/人) |
|----------|--------|-------|---------------|---------------|-----------------|
|          | 总数     | 非农业   |               |               |                 |
| 1990     | 96.99  | 20.69 | 404242        | 245697        | 2533            |
| 1991     | 97.35  | 21.02 | 500042        | 289436        | 2979            |
| 1992     | 97.63  | 21.30 | 597264        | 341425        | 3502            |
| 1993     | 97.88  | 21.81 | 789333        | 428497        | 4383            |
| 1994     | 97.99  | 22.53 | 1113133       | 596987        | 6096            |
| 1995     | 98.28  | 23.24 | 1305486       | 734927        | 7489            |
| 1996     | 98.47  | 23.73 | 1364074       | 825827        | 8395            |
| 1997     | 98.58  | 24.42 | 1445707       | 891533        | 9049            |
| 1998     | 98.54  | 25.71 | 1488635       | 935639        | 9493            |
| 1999     | 98.42  | 27.15 | 1678932       | 1013672       | 10293           |
| 2000     | 98.41  | 28.35 | 2024120       | 1140400       | 11588           |
| 2001     | 98.10  | 29.82 | 2287537       | 1266912       | 12914           |
| 2002     | 97.76  | 32.55 | 2629854       | 1460140       | 14936           |
| 年递增率(%)  | 0.06   | 3.55  | 15.49         | 14.69         | 14.61           |

经过多年的发展，六横镇已初步形成了以深水良港双屿港为依托的船舶修造工业区（拥有华东最大的6万吨级干船坞一座，在建15万吨级修船厂一座），其港口资源得天独厚，有10~30米深水岸线26.8公里，深水海域达40多平方公里。港宽、水深、潮缓，且后缘有大片平原腹地，可建仓储设施，可开发大型深水港口。

改革开放以来，六横迎来了经济社会的快速发展期，整个经济格局发生了较大的变化。招商引资取得实质性的成效，各业经济持续快速发展，基础设施建设有了新的改善，各项改革取得新的突破，社会事业跨上新的台阶。2003年全镇实现工农渔业总产值15.4亿元，比上年增长14.3%，地方财政收入1851.5万元，比上年增长16%，渔农民人均收入4852元，比上年增长10.6%。六横镇现正在利用港口优势，进一步扩大对外开放，积极鼓励发展个体私营企业，逐步建设成为具有海岛特色的滨海工业重镇。六横镇（及前身）社会经济发展情况见表3-2。

表 3-2 六横镇（及前身）社会经济发展情况

| 项目<br>年份 | 人口<br>(人) | 工农渔业总产值<br>(万元) | 渔农人均收入<br>(元/人) |
|----------|-----------|-----------------|-----------------|
| 1990     | 72532     | 24204           |                 |
| 1991     | 72517     | 32000           |                 |
| 1992     | 72019     | 38034           |                 |
| 1995     | 67980     | 76674           | 2922            |
| 1996     | 67731     | 82257           |                 |
| 1997     | 67273     | 82023           |                 |
| 1998     | 66582     | 82553           |                 |
| 1999     | 65550     | 92362           | 2922            |
| 2000     | 64456     | 107755          | 4183            |
| 2001     | 63246     | 119227          | 4194            |
| 2002     | 61921     | 132056          | 4385            |
| 年递增率 (%) | -1.43     | 16.68           | 10.68           |

### （三）佛渡岛、梅山岛

佛渡岛位于六横岛和梅山岛之间，以岛建乡，属佛渡乡行政区域，乡境东临双屿港，西侧为汀子门水道。全乡陆域面积约 7.69 平方公里，以丘陵为主，中北部有一片海淤积平地。岛上有行政村 7 个，海岸线长约 13.5 公里。2003 年末人口为 0.28 万人。岛上现有码头 1 座，最大靠泊等级 500 吨级；岛上现有公路约 8.8 公里，多为四级公路。2003 年乡总产值 5600 万元，其中渔业产值占 70%，人均年收入 4500 元。

梅山岛位于穿山半岛南侧，四面环海，东临峙头洋，南濒汀子港，西毗象山港，北与上阳、郭巨隔海相望，地属宁波市北仑区。岛上公路从上阳到宁波中心城区 57 公里，到镇海 45 公里。梅山港地理位置十分优良，江宽水深，岸线绵长，北依大陆山丘，南屏梅山岛风平浪静，可开发的岸线不下 10 公里。梅山岛也以岛建乡，整个乡域总面积 34.2 平方公里，内辖 13 个行政村，人口约 1.3 万。

### （四）宁波市

宁波简称甬，位于浙江省东北部的东海之滨。是中国对外开放的十四个沿海港口城市，也是历史悠久的文化名城，全国计划单列市。1999 年 7 月国务院在对关于宁波市城市总体规划的批复中将宁波市的功能定位为长江三角洲南翼经济中心，中国东南沿海重要的港口城市。全市现辖慈溪、余姚、奉化三个县级市和鄞县、宁海、象山 3 个县，市区设海曙、江北、江东、镇海、北仑 5 个区。2002 年，全市土地面积 9365 平方公里，总人口 546.19 万人。

宁波拥有中国四大国际深水中转港之一的北仑港，2002年全港货物吞吐量达到15398万吨，位居中国大陆港口的第二位。改革开放以来，宁波市凭借上述有利的发展条件，社会经济得以迅速发展。

表 3-3 宁波市社会经济发展情况

| 项目<br>年份 | 人口(万人) |        | 国内生产总值<br>(亿元) | 人均GDP<br>(元/人) |
|----------|--------|--------|----------------|----------------|
|          | 总数     | 非农业    |                |                |
| 1990     | 510.76 | 102.99 | 144.89         | 2836.80        |
| 1991     | 514.16 | 104.55 | 186.93         | 3635.60        |
| 1992     | 516.72 | 106.82 | 232.94         | 4508.10        |
| 1993     | 519.98 | 109.81 | 328.05         | 6308.90        |
| 1994     | 522.85 | 112.68 | 463.51         | 8865.10        |
| 1995     | 526.20 | 115.26 | 637.63         | 12117.60       |
| 1996     | 530.08 | 119.51 | 795.86         | 15014.00       |
| 1997     | 533.31 | 123.50 | 897.43         | 16827.50       |
| 1998     | 535.27 | 130.48 | 980.00         | 18308.50       |
| 1999     | 538.41 | 137.12 | 1041.74        | 19348.50       |
| 2000     | 540.94 | 142.03 | 1175.75        | 21735.00       |
| 2001     | 543.34 | 150.86 | 1312.68        | 24213.00       |
| 2002     | 546.19 | 162.43 | 1500.34        | 27541.00       |
| 年递增率(%)  | 0.52   | 3.57   | 19.70          | 19.10          |

### 3.1.2 社会经济发展趋势

#### (一) 舟山市

改革开放 20 多年来，舟山市的社会经济建设成就远远超过了此前历史的总和。国民经济快速发展，国内生产总值从 1978 年的 3.88 亿元增加到 2002 年的 146.01 亿元。海洋经济特色明显，仅 97.76 万人口的舟山，海洋渔业、港口吞吐量和旅游业在全省各市地中分别居第一、第二、第三位。未来一段时期内，舟山市将形成以渔、港、景三业为主，工、农、商结合发展的海岛型经济为基础的经济发展的基本格局：

① 港口发展将占舟山经济发展的重要位置。舟山市有着非常优越的港口资源，深水良港是舟山市最大的潜在资源，是舟山市经济发展的主攻方向之一。近年来，随着社会主义市场经济的逐步成熟，新兴的科学技术融入了现代的经济发展之中，舟山市的港口开发速度也因此进一步加快。

② 舟山市的旅游资源极为丰富，旅游是舟山最大的现实优势。以海岛特色的佛教、避暑、休闲、文化旅游及优美的自然景观，吸引着众多的国内外游客。目前，

经过“八五”、“九五”两个时期基础设施的建设，为舟山市的现代化旅游城市奠定了基础。随着人民生活进入小康后旅游消费需求的快速增长，旅游业将成为新的消费热点。

③ 由于时代发展，加强了人们合理运用资源，保护资源的观念。“十五”时期，近洋渔业将继续采取资源保护的政策，控制捕捞总量发展：重点开发远洋渔业，大力发展大洋性远洋渔业，建立全国重点远洋渔业基地；同时，大力发展战略性，建立一批有舟山特色的现代水产养殖园区，保证舟山市经济的稳定发展。

④ “十五”时期，舟山市的工业将加快行业结构调整，培育壮大优势行业。充分利用舟山丰富的海洋生物资源，重点发展水产加工和海洋药物；依托舟山港口优势，重点发展船舶修造、港口加工业等临港型工业；依托旅游优势，重点发展旅游工艺晶制造业；依托现有基础，改造提高机械制造业和电子工业，实现工业经济跨越式发展。

⑤ 舟山市的农业基础较为薄弱。在“十五”时期，将坚持从海岛的实际情况出发，大力开展海岛效益农业，积极发展设施农业、创汇农业、观光农业、生态农业和节水型农业，稳定和发展盐业。

⑥ 加强基础设施建设。“十五”时期，舟山市将推进“一桥二区三岛四网”建设：集中力量抓好舟山大陆连岛工程；以临城新区开发为重点，加快区域中心城市建设；以普陀山、朱家尖、沈家门“金三角”旅游区为重点，加快海洋旅游经济区建设；在加强高亭、菜园两个县城建设的同时，加快金塘、六横、衢山三个经济大岛开发，发展各具特色的岛屿经济；加快以水、电、交通、信息为重点的网络化建设，全面实施基础设施陆岛一体化战略。

舟山市主要经济指标的预测是基于对社会经济发展现状和未来发展趋势的研究，在对其主要指标进行时间序列分析的基础上，依据《浙江省国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》的精神，并参照《舟山市国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》，考虑了舟山市经济发展的特点，综合确定了舟山市2005年、2010年、2020年及2030年主要经济指标的预测值。定海区、普陀区的经济指标的预测是参考各区的《国民经济和社会发展“十五”计划纲要》，且对其占舟山市的比重分析后综合确定的。

通过对舟山市历史年份的国内生产总值进行时间序列回归分析，建立回归模型如下：

$$Y=0.1546X^2-0.3881X+13.588 \quad (1)$$

相关系数：R<sup>2</sup>=0.9862

式中：Y——国内生产总值(亿元)

X——时间(年份,以1980年为1)。

舟山市社会经济发展预测结果见表3-4。

表3-4 舟山市社会经济发展预测

| 指标<br>年份 | 人口<br>(万人) | 国内生产总值<br>(亿元) | 人均国内生产总值<br>(万/人) |
|----------|------------|----------------|-------------------|
| 2002(实绩) | 97.76      | 146.01         | 14937             |
| 2005     | 98.11      | 194.34         | 19079             |
| 2010     | 98.51      | 279.00         | 27263             |
| 2020     | 99.10      | 509.15         | 49286             |
| 2030     | 99.50      | 813.70         | 78766             |
| 年均增长速度   | 2003~2005  | 0.12%          | 10.0%             |
|          | 2006~2010  | 0.08%          | 7.5%              |
|          | 2011~2020  | 0.06%          | 6.2%              |
|          | 2021~2030  | 0.04%          | 4.8%              |

## (二) 六横镇

进入21世纪,世界经济全球化发展趋势正在加快,浙江省也要求在2020年全省基本实现现代化,国内外有利于经济发展的大好形势,无疑也给六横加快社会经济发展提供了极为有利的平台。六横地处长江三角洲南缘,杭州湾区域东南部,以上海为中心的长江三角洲和杭州湾地区产业带经济发展水平的不断提高,产业结构优化,城市化进程加快,都将为六横的社会经济发展带来新的机遇,六横正在经历从传统渔区经济向现代港城经济的深刻变革。

2004年2月,六横镇第一届人民代表大会第三次会议审议通过的《政府工作报告》,对六横镇今后的社会经济发展提出了:“牢牢把握发展第一要务,紧紧围绕全面建设小康社会的战略目标,以提高群众生活水平和切实解决群众实际困难为出发点,依托港口资源优势,抓好重大项目建设和经济结构调整,实施人才兴镇战略,聚精会神抓经济,一心一意谋发展,努力把六横建设成为现代化港口城市”的奋斗目标。具体目标是:2004年工农渔业总产值达到17.7亿元,其中,工业产值达到13.5亿元,农业产值达到0.77亿元,渔业产值达到3.43亿元;地方财政收入2129万元;渔农民人均收入达到5095元。有权威机构对六横镇近期和中远期社会经济发展主要指标进行了预测,预测结果见表3-5。

表 3-5 六横岛社会经济发展主要指标

| 年 份                  | 工农渔业总产值<br>(万元) | 工业总产值<br>(万元) | 渔业总产值<br>(万元) | 农业总产值<br>(万元) |
|----------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| 1995(现值)             | 74222           | 38539         | 30379         | 8766          |
| 2000(现值)             | 107755          | 61273         | 37018         | 9464          |
| 2004                 | 177000          | 135000        | 34300         | 7700          |
| 2005                 | 197600          | 152500        | 37300         | 7800          |
| 2010                 | 325600          | 278500        | 38200         | 8900          |
| 2020                 | 657200          | 598000        | 39100         | 20100         |
| 1995~2000 均递增<br>(%) | 7.74            | 9.72          | 4.03          | 1.54          |
| 2001~2005 均递增<br>(%) | 12.89           | 20.01         | 0.15          | -3.8          |
| 2006~2010 均递增<br>(%) | 10.5            | 12.8          | 0.48          | 2.67          |
| 2011~2020 均递增<br>(%) | 7.28            | 7.9           | 0.23          | 10.07         |

注：以当年价计算。

### (三) 宁波市

宁波市未来社会经济发展的主要目标是：“十五”期间，继续保持较快的经济增长速度，国内生产总值年均递增10%以上，三大产业增加值比重调整为5.5：53.5：41，城市化水平达到55%左右，港口货物吞吐量达到1.5亿吨，集装箱吞吐量达到300万标箱，“十五”末进出口总额达到300亿美元，大部分地区达到目前中等发达国家的经济发展水平。到2020年，全市基本实现现代化，经济和社会发展的主要指标分别超过和达到当时中等发达国家水平。形成雄厚的综合经济实力和发达的现代产业体系，形成完善的市场机制和高度国际化的开放格局，形成和谐协调的生态环境和社会发展体系，实现市民素质、生活质量和城乡文明程度的显著提高，建成社会主义现代化国际港口城市。

宁波市的社会经济发展预测是基于以上的定性分析，在对其历史年份发展数据进行时间序列分析的基础上，参照了宁波市《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》的发展设想，采用定量分析与定性分析相结合的方法确定的，定量分析主要采用了两种方法：

一是对宁波市历史年份的国内生产总值进行回归分析，建立回归模型如下：

$$Y=2.061X^2-14.581X+80.591$$

(2)

相关系数: R<sup>2</sup>=0.9869

式中: Y——国内生产总值(亿元);

X——时间序列(以1980年为1)。

由表3-6可看出,宁波市在近几年中,国内生产总值在浙江省所占的比重大体保持在19%以上,预计今后随着宁波市经济的发展,其所占比重仍将趋于上升。

表3-6 宁波市国内生产总值占浙江省的比重

| 年份   | 浙江省(亿元) | 宁波市(亿元) |        |
|------|---------|---------|--------|
|      |         |         | 所占比重   |
| 1990 | 897.99  | 144.89  | 16.14% |
| 1991 | 1081.75 | 186.93  | 17.28% |
| 1992 | 1365.06 | 232.94  | 17.06% |
| 1993 | 1909.49 | 328.05  | 17.18% |
| 1994 | 2666.86 | 463.51  | 17.38% |
| 1995 | 3524.79 | 637.63  | 18.09% |
| 1996 | 4146.06 | 795.86  | 19.20% |
| 1997 | 4638.24 | 897.43  | 19.35% |
| 1998 | 4987.5  | 980.00  | 19.65% |
| 1999 | 5364.89 | 1041.74 | 19.42% |
| 2000 | 6036.34 | 1175.75 | 19.48% |
| 2001 | 6748.15 | 1312.68 | 19.45% |
| 2002 | 7796.00 | 1500.34 | 19.25% |

根据以上定量、定性分析,预计今后一个时期内宁波市的经济仍可保持较快速发展,经济发展将保持以略快于全省平均发展水平的速度增长。预计2003~2010年宁波市的国内生产总值将以9.0%左右的速度递增;2011~2020年经济发展速度将为7.7%左右。宁波市的社会经济发展预测结果见表3-7。

表 3-7 宁波市国内生产总值预测

| 指标<br>年份        | 人口<br>(万人)                          | 国内生产总值<br>(亿元)       |                   |
|-----------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------|
| 2002(实绩)        | 546                                 | 1500                 |                   |
| 2010            | 570                                 | 2989                 |                   |
| 2020            | 600                                 | 6276                 |                   |
| 2030            | 615                                 | 10720                |                   |
| 年均增<br>长速度<br>% | 2003-2010<br>2011-2020<br>2021-2030 | 0.54<br>0.51<br>0.25 | 9.0<br>7.7<br>5.5 |

### 3.2 项目影响区域交通运输现状及发展

#### 3.2.1 交通运输状况

##### (一) 舟山市

###### (1) 综合运输现状

舟山市处于我国沿海南北航线与长江的“T”型交汇处，是由1383个岛屿组成的群岛城市。运输方式主要为公路和水运，兼有少量航空运输。岛上的客货运输以公路为主，水运担负着本岛与邻岛及跨地区、跨省际的客货运输任务。自1986年开通了鸭蛋山至宁波白峰的汽车轮渡后，公路便承担了部分跨地区、跨省际的客货运输任务。尔后陆续开通了西码头—高亭，西码头—上海金山等多条车客渡航线。随着对外经济联系的需要及旅游业的发展，舟山市需要更快速的交通工具，经中央和省政府批准于1994年底动工兴建朱家尖机场，1997年6月底竣工，填补了舟山市民航运输的空白。目前舟山市海陆空综合运输网初具雏形。

###### ① 公路

舟山市公路主要由国道329线、72省道、73省道等干线公路和县乡公路组成。其中，国道329线横贯舟山本岛中南部，将定海、普陀城区通过车客渡方式与陆岛公路网连接，72省道、73省道将舟山市中心城区与本岛西部及中北部主要乡镇连接起来。

全市已开通连接各主要大岛及陆岛之间的10条汽车轮渡线，总里程161海里。已初步形成以定海为中心，外连宁波、上海，内接各主要乡镇的公路网。

截止到2002年底，舟山市公路通车里程达到948.83公里。其中，一级公路49.45公里，二级公路92.40公里，三级公路169.85公里，四级公路314.56公里，等外公路322.59公里；在通车里程中，高级、次高级路面802.5公里，铺装率约占公路

总里程的 84.6%。位于全省的第二位；公路网密度为 65.99 公里 / 百平方公里，位于全省的第一位，并远远高于浙江省的平均水平；公路通乡率 88.89%，公路通村率 79.24%。

### ② 水运

水路运输是舟山市对外及内部岛屿之间客、货运的主要联系方式。改革开放以来，舟山港取得了较大的发展。至 2002 年已经拥有码头泊位 436 个，其中万吨级以上码头泊位 12 个，最大泊位为 25 万吨级矿石码头和 20 万吨级原油码头，港口年货物通过能力 4068 多万吨。客货吞吐量连年增长，从 1990 年时的 281 万吨、779 万人次，增加到 2002 年的 4068 万吨，738 万人次，按吞吐量排名，位居全国沿海港口第 9 位。港口货运国际上与日本、美国等国家有贸易运输往来，国内货运航线通达我国沿海和长江中下游各港口。进出港货物主要为各类油品、煤炭、水产品等。舟山市现有船只 1054 艘，净载重吨 78.77 万吨，机动船载客量 2.67 万客位，有岛屿渡船 143 艘。全市现有客渡航线 153 条，其中跨省航线 12 条，跨市航线 12 条，与上海、马尾、宁波等地均有定期客班轮运行。

### ③ 航空

1997 年建成通航的普陀山机场，属地方航空支线 4D 级机场，可起降波音 767 以下机种。目前，已开通至北京、上海、厦门、晋江、武汉、广州、南京、青岛等多条国内航线。每周航班已达 35 个以上，每年约有 3000 架次起降，2000 年旅客吞吐量已突破 18 万人次。

#### (2) 运输量发展水平及特点

目前，舟山市的交通运输发展迅速，已形成了客运以公路运输为主，水运为辅；而货运方面则是水运要略大于公路运输的运输网络系统。2002 年，舟山市全社会各种运输方式完成的客运总量为 7781 万人、客运周转量为 15.57 亿人公里，分别是 1990 年的 2.81 倍、2.01 倍。货运总量为 3265 万吨、货运周转量为 136.56 亿吨公里，分别是 1990 年的 3.39 倍、5.88 倍。2002 年舟山市各种运输方式完成的运输量情况见表 3-8。

#### (3) 公路运输的地位

舟山市公路交通运输承担着岛上的短途运输和港口客货集疏运输，有了汽车渡轮航线后，公路运输承担着岛上与大陆的客货快速运输任务，特别是与内陆地区的旅客运输。目前公路运输凭借速度快的优势，在水陆旅客运输中已起主导作用。公路客运量占水陆客运总量的三分之二以上；在货物运输中，公路由于运价高，无论是货运量及周转量在水陆运输中均处于次要地位。随着人们时间观念的增强，要求实现快速便捷和门到门的运输，在大吨位集装箱滚装运输工程的建设及跨海大桥建

设后，将使公路货运量有较大增长，公路交通运输在综合运输网中的地位和作用也将大大提高。1990年公路客运量占全社会客运总量的比重为64.43%，2002年为79.66%；1990年公路货运量占货运总量的比重为48.34%，2002年为40.52%。水运的客、货运量所占比重分别由1990年的35.57%和51.66%变化为2002年的20.34%和59.48%。

表3-8 2002年舟山市全社会客货运输量情况

| 运输方式<br>指 标 | 公 路    | 水 运     | 合 计     |
|-------------|--------|---------|---------|
| 客运量(万人)     | 6198   | 1583    | 7781    |
| 所占比例(%)     | 79.66  | 20.34   | 100     |
| 旅客周转量(万人公里) | 106004 | 49687   | 155691  |
| 所占比例(%)     | 68.09  | 31.91   | 100     |
| 货运量(万吨)     | 1323   | 1942    | 3265    |
| 所占比例(%)     | 40.52  | 59.48   | 100     |
| 货物周转量(万吨公里) | 31769  | 1333806 | 1365575 |
| 所占比例(%)     | 2.33   | 97.67   | 100     |

2002年，舟山市民用汽车保有量为11121辆，其中客车6086辆，货车4101辆。1993年至2002年民用汽车、机动车保有量年递增率为7.95%、16.36%。浙江省、舟山市历年民用汽车、机动车保有量见表3-9。

表3-9 浙江省、舟山市历年民用汽车、机动车保有量

| 项 目  | 浙 江 省   |         | 舟 山 市 |       |
|------|---------|---------|-------|-------|
|      | 汽 车     | 机 动 车   | 汽 车   | 机 动 车 |
| 1993 | 209672  | 881892  | 5173  | 13768 |
| 1994 | 302865  | 958317  | 5969  | 15590 |
| 1995 | 359214  | 1244586 | 6623  | 16908 |
| 1996 | 374366  | 1436626 | 6647  | 14840 |
| 1997 | 415829  | 1726604 | 7291  | 20903 |
| 1998 | 478293  | 1860803 | 7422  | 23860 |
| 1999 | 575882  | 2438534 | 7845  | 26035 |
| 2000 | 680565  | 3005686 | 8184  | 32702 |
| 2001 | 855642  | 3729551 | 9529  | 57137 |
| 2002 | 1078311 | 4579685 | 11121 | 62659 |
| 递增率% | 17.79   | 17.91   | 7.95  | 16.36 |

#### (4) 公路交通运输发展的特点和趋势

公路交通运输的优势是速度快，方便生活、能深入到农村和边远地区，实现门到门运输。由于舟山市是岛屿公路，相互封闭，没能相互连通，运输能力下能相互调剂，“门到门”优势难以发挥。随着经济和旅游业的发展，舟山市重点抓了岛陆交通和大岛交通滚装化，在市、县政府的所在地(万人以上大岛)已实现了岛屿与大陆的汽车直达运输，另外，开辟了多条岛与岛之间的车客渡。为配合普陀山机场开通，发展航空运输，朱家尖——沈家有的跨海大桥已建成通车。未来的舟山将通过建设大陆连岛工程实现与全国公路网的“硬”连接。

### (二) 六横镇

#### (1) 公路交通现状

六横的交通运输，是舟山市交通运输现状的一个重要组成部分。六横岛公路主要由4条县道、5条乡道组成。六横岛县、乡公路基本情况见表3-10。

表3-10 六横岛县、乡公路基本情况表

|    |     | 起迄点        | 里程<br>(km) | 其中(km) |      |      |      |      |
|----|-----|------------|------------|--------|------|------|------|------|
|    |     |            |            | 一级     | 二级   | 三级   | 四级   | 等外   |
| 县道 | 台沙线 | 台门码头~六横汽渡码 | 19.10      | 10.8   | 8.30 |      |      |      |
|    | 外涨线 | 外湾~涨起港码头   | 19.71      |        |      | 1.4  | 2.01 | 16.3 |
|    | 贺苍线 | 贺家~苍洞      | 4.32       |        |      |      | 4.32 |      |
|    | 蛟大线 | 蛟头(西)~大岙码头 | 4.33       |        |      | 2.24 | 2.09 |      |
| 乡道 | 后田线 | 后山弄~任家     | 3.07       |        |      | 3.07 |      |      |
|    | 梅西线 | 梅峙~西文山码头   | 1.41       |        |      |      |      | 1.41 |
|    | 张干线 | 张家塘~干岩     | 1.76       |        |      |      |      | 1.76 |
|    | 张东线 | 张家塘车站~东岙水库 | 1.75       |        |      |      |      | 1.75 |
|    | 半协线 | 半塘~协丰小学    | 5.06       |        |      |      |      | 5.06 |

公路总里程60.50公里。其中县道47.46公里、乡道13.05公里。在公路总里程中，有一级公路10.8公里，占总里程的17.85%；二级公路8.30公里，占13.72%；三级公路6.71公里，占11.09%；四级公路8.42公里，占13.92%；等外公路26.28公里，占43.44%。初步形成以山交头为中心，通过汽车轮渡的衔接，外连宁波、沈家门，内接主要中心村的岛内公路网。

在岛内公路网中，高级次高级路面铺装率达到100%。公路网密度按陆地面积计算，每百平方公里拥有公路56.6公里；按人口计算，每万人拥有9.29公里。公路网平均技术等级3.51，其中县道3.23级，乡道为等外路。岛内还有通村公路8.25公里。六横岛公路里程情况见表3-11。

表 3-11 六横岛公路里程情况表

|    | 总里程<br>(km) | 技术等级 (km) |       |      |      |      | 等外公路<br>(km) | 平均技术等<br>级 |
|----|-------------|-----------|-------|------|------|------|--------------|------------|
|    |             | 合计        | 一级    | 二级   | 三级   | 四级   |              |            |
| 县道 | 47.46       | 31.16     | 10.80 | 8.30 | 3.64 | 8.42 | 16.30        | 3.23       |
| 乡道 | 13.05       | 3.07      |       |      | 3.07 |      | 9.96         | 4.53       |
| 合计 | 60.50       | 34.23     | 10.80 | 8.30 | 6.71 | 8.42 | 26.28        | 3.51       |

注：1、根据普陀区交通局提供的资料整理。不包括村道。

随着六横岛社会经济的不断发展和公路通车条件的逐步改善，公路运输业也得到了相应的发展。据不完全统计：近三年来，进出六横的车、客流量大幅增加。2001年客流量 82.5 万人，车流量 2.4 万辆；2002 年客流量 94 万人，车流量 3.3 万辆；2003 年客流量 194 万人、客运周转量 2537 万人公里；2003 年完成货运量 23.4 万吨、货运周转量 485 万吨公里。至 2003 年末，六横岛上有机动车 310 辆，其中汽车 210 辆，比 2000 年增长 22.09%；其他机动车 100 辆，比 2000 年增长 42.86%。

## (2) 水路交通概况

六横岛四面环海，周边海域航门水道纵横交错，可通航水道有双屿水道、青龙门水道、条帚门水道、佛渡水道、六横南水道、海闸门水道、葛藤水道、汀子门水道等 11 条水道。其中，双屿水道、佛渡水道、青龙门水道是我国沿海南北航线的主航道，可通航万吨级以上船舶，东北部的条帚门航道水深 22 米~123 米，可通航 20~30 万吨级船舶。六横海域主要水道见表 3-12。

表 3-12 六横海域主要水道

| 名称   | 水深<br>(m) | 宽度<br>(km) | 潮流          |
|------|-----------|------------|-------------|
| 条帚门  | 22~123    | 1.30       | 西北~东南 2~5 节 |
| 佛渡水道 | 10~20     | 3.70~8.33  | 回漩流         |
| 双屿门  | >20       | 0.74~1.48  | 西北~东北 2~5 节 |
| 青龙门  | >20       | 1.11       | 东北~西南 3~5 节 |

在当前，“开门见海，出门乘船”仍然是六横岛的特点，海运是对外交通的主要方式。汽车轮渡开通后，汽车虽然能开上大陆，但还是要通过渡轮来实现，关系岛上国计民生的物资运输主要依靠海运来完成，在货物运输中海运一直起主导作用，六横岛与宁波间跨海大桥未建成前，海运仍然是主要运输方式。现全岛有各类码头

29个，其中：客滚船码头1座、客运码头1座、客货混合码头4座、货运码头2座、企业自有码头15座、渔用码头6座，码头总吨位达到42.2万吨。2003年，水运完成客运量85.6万人、客运周转量856万人公里；货运量34万吨、货运周转量23894万吨公里。现岛上客货汽车可以通过汽车轮渡直达宁波、杭州、上海等城市，从六横沙岙到宁波郭巨，汽车轮渡需35分钟，高速客轮需12分钟，每隔1小时有班轮往返，集装箱可直接入岛。

另外六横岛四周有众多锚地，锚地水域开阔，水深适宜，海底平坦，锚区地质多为泥质或泥沙质，锚抓力强，避风、避台条件较好，属海港型锚地，可供各类船舶锚泊。主要锚地有虾峙门引航锚地区、金钵盂西北锚地区、园山锚地区、南兆港锚地区。六横岛海域主要锚地见表3-13。

表3-13 六横岛海域主要锚地

| 名称      | 水深<br>(m) | 底质    | 面积<br>(km <sup>2</sup> ) | 避风能力 | 锚泊等级    |
|---------|-----------|-------|--------------------------|------|---------|
| 虾峙门引航锚地 | 17~25     | 泥底    | 8                        |      | 15万吨级以下 |
| 金钵盂锚地   | 13~39     | 泥沙    | 7~8                      | 8~9级 | 5~10万吨级 |
| 六横东北锚地  | 10~20     | 粘土质粉砂 | 3                        | 7~8级 | 万吨级     |
| 园山锚地    | 10~30     | 粘土质粉砂 | 25~30                    | 7~8级 | 万吨级以上   |
| 南兆港锚地   | 3.4~10    | 泥底    | 10                       | 7~8级 | 千吨级     |

### 3.2.2 目前六横交通存在的主要问题

#### 1、公路技术等级低，通过能力小，通达深度不够

改革开放前，由于海岛长期处于国防前沿，公路交通相对滞后，虽由当地驻军和政府共同集资修建了一些公路，但大多为简易公路。改革开放后，为适应经济发展的需要，区、镇政府在省、市、区交通部门的支持下，对原有公路进行了较大规模的改造，并新建了一些公路，使公路布局相对合理，公路条件有所改善，但公路标准仍然很低。六横岛离宁波北仑距离虽然只有7.5公里，但由于历史的原因，六横岛公路长期不能与大陆公路相通，运输能力不能相互调剂，运输效益较差，限制了公路运输效率的提高，也严重制约了六横镇的社会进步和国民经济的发展。

#### 2、港口规划滞后，深水岸线开发利用迟缓

六横岛有绵长的深水岸线，前沿深水线距岸较近，深水海域宽阔，水道航门较多，后缘腹地宽广，是建设大型深水良港的理想之地。由于规划滞后，20公里的深水岸线基本未开发利用。近年来，六横镇党委、镇政府十分重视交通建设，招商引资，积极开发深水岸线，建设了一些有一定规模的港口工业项目。但深水岸线开发利用

已经滞后。随着省委、省政府提出“以杭州湾地区为先导，主动接轨上海，从基础设施、信息化建设、产业分工、能源开发利用、环境保护等方面进行合作，积极推进长江三角洲地区经济一体化发展”的战略构思的逐步完善，六横面临着以港口建设、临港型工业及相关服务业和旅游业发展为主体的综合开发新机遇、新挑战，六横港区完全可以实现和宁波港区的优势互补，开发潜力很大。

### 3、项目影响区内主要渡口现状

改革开放以来，舟山地区开通了数条车客渡及轮渡航线，架设了“海上公路”，密切了陆岛联系，方便了海岛交通，目前舟山与大陆间，已开通与大陆和岛间客渡轮航线 153 条，投放客渡轮 159 艘。全市建有汽车轮渡码头 7 对，开通车客渡航线 7 条，投入车客渡轮 15 艘，176 个车位。另外，本地区海上货运区域已通达沿海、沿江各主要港口；远洋航运可达日本、朝鲜、新加坡等国家和地区，并开通了香港国际集装箱运输班轮。

六横至宁波郭巨间的轮渡为舟山市最主要也是最早开通的陆岛渡轮通道之一，两地之间距离约 15 公里，现有车客渡轮 4 艘，2002 年达到 3893 航次，平均每天 10.66 航次。轮渡运输情况详见表 3-14。

表 3-14 “沙岙—郭巨线”通航情况

| 年份   | 航次<br>(次) | 车运量<br>(辆次) | 客车<br>(辆次) | 旅客运量<br>(万人) | 货车<br>(辆次) | 货物运量<br>(万吨) |
|------|-----------|-------------|------------|--------------|------------|--------------|
| 1995 | 2545      | 12192       | 2458       | 14.3         | 6719       | 6            |
| 1996 | 2530      | 13320       | 3623       | 17.87        | 6529       | 7.78         |
| 1997 | 3494      | 16562       | 6751       | 18.47        | 9283       | 9.28         |
| 1998 | 3680      | 16349       | 6810       | 16.6         | 9539       | 8.4          |
| 1999 | 4266      | 17858       | 7203       | 17.3         | 10655      | 8.4          |
| 2000 | 4837      | 18429       | 6675       | 17.2         | 11574      | 8.8          |
| 2001 | 4754      | 22596       | 5666       | 23           | 16513      | 8.9          |
| 2002 | 3893      | 22095       | 4203       | 16.9         | 17892      | 6.3          |
| 增长率  |           |             |            |              |            |              |
| %    | 5.46      | 7.72        | 6.94       | 2.11         | 13.02      | 0.61         |

注：资料来自于《2001 年舟山统计年鉴》。

### 3.2.3 交通运输发展规划

#### (一) 舟山市

根据舟山市公路水运交通建设规划的目标(2003~2010)，首先加快公路网建设。根据“加密、成网、贯通”和“高起点、高水平，适度超前”的要求，重点建设以舟山本岛为中心，以主要大岛为节点的南北连岛工程；加快实施“乡村康庄工程”，

提升县乡公路技术等级，提高农村公路的通达深度；完善千人以上岛屿主要公路和码头接线。至 2007 年基本建成定海—宁波连岛工程；实现村村通标准化公路，村村公路路面硬化。2020 年起启动舟山至大小洋连岛工程和朱家尖经六横岛至宁波连岛工程，使舟山公路网络逐步与大陆公路网融为一体，提高舟山公路网的整体功能和运输能力，改变舟山公路交通因岛屿分散而长期落后于大陆公路交通的局面，实现与大陆基础设施共享，为促进舟山经济和港口的迅速发展，为改善和开发海岛经济及旅游事业的发展创造条件。同时强化港口建设，充分发挥舟山市的区位优势和深水岸线资源优势，按照陆岛互动、错位发展的思路，在逐步完善现有舟山港务港区功能的同时，加快开发和利用深水岸线，加快与宁波港的资源整合，增强沿海港口的竞争力。重点开发金塘岛、老塘山、岱山竹屿、册子山岛、衢山岛、大小洋山岛等深水岸线，建设一批大型深水泊位，加速建设现代化港口城市，跻身世界一类大港，为长江三角洲地区经济发展创造必要的条件。到 2020 年建设万吨级以上泊位 74 个，其中 2003~2007 年新建万吨级以上深水泊位 11 个，2008~2010 年建设 13 个，扩大吞吐能力 12600 万吨，使舟山港的吞吐量实现亿吨大关，达到 1.6 亿吨左右。同时积极改善海岛交通条件，在发展海岛经济、提高人民生活水平的宗旨下，加快海岛交通码头建设，发展陆岛、岛岛之间的车客渡滚装运输，到 2020 年建设 300~1000 吨级交通码头 88 座，其中 2003 年~2007 年建设 41 座，2008~2010 年建设 37 座，2011~2020 年建设 6 座。

### 1. 公路建设规划

根据舟山市社会经济发展的需要，按照“统一规划，分步实施”的原则，舟山市公路网布局按三个层次划分。

第一层次为骨架公路，即以舟山本岛为中心，以各主要大岛为节点，建成“一主、二环、三连、四纵”骨架公路网，总里程约 410 公里。一主，即一条高速公路，由连岛公路接本岛岑港～定海～临城～沈家门～朱家尖高速公路；二条环岛公路，即舟山本岛环岛公路和岱山环岛公路；三连，三项连岛工程，即本岛岑泓里钓岛～富翅岛～册子岛～金塘岛～宁波镇海；本岛西码头～秀山岛～岱山岛～衢山岛～大小洋山岛至上海芦潮；本岛朱家尖岛～登步岛～桃花岛～虾峙岛～六横岛～佛渡岛至宁波梅山。四条纵向骨干公路，即本岛定海～白泉～西码头、临城～螺门、定海～马岙、南普桥～毛峙。

第二层次为干线公路网，即岛屿陆地面积在 10 平方公里以上，总人口在 1 万人以上的 11 个大岛的县道和主要乡道。

第三层次为农村公路网。舟山市是群岛市，大潮平均高潮位以上面积大于或等于 500 平方米的海岛有 1390 个，其中有人居住岛屿 87 个。全市有 36 个乡镇、592

个行政村，现已通公路的有 29 个乡镇、316 个行政村，通乡率、通村率达 80.6% 和 53.4%，公路硬化率为 15.7%。为了充分体现党中央关于“三农”问题的战略思想，实现 2020 年浙江省提前基本实现现代化的奋斗目标，在强化舟山市骨架公路网，加快干线公路网改造的同时，加快农村公路建设，提高标准化公路通村率和通村公路硬化率，努力改善农村交通条件，完成浙江省交通厅提出的“乡村康庄工程”。

## 2. 港口建设规划

充分发挥舟山深水岸线资源优势，加快开发舟山深水港湾资源力度，加快发展舟山港，是接轨上海，融入“长三角”经济圈，提升国际化水平及保持国民经济可持续发展的优势条件。规划期内，建设万吨级以上各类泊位 76 个，其中 2003~2007 年建设 11 个，2008~2010 年建设 13 个，2010~2020 年建设 52 个。

加快宁波舟山港口资源的基本整合，是本届政府实施水运强的重点。抓紧开发金塘岛深水岸线，是加快实现宁波舟山港口一体化的切入点和突破口，规划到 2007 年在金塘岛新建 3 个第四代集装箱泊位。同时在野鸭山、老塘山、长峙岛、册子岛、岱山岛建设 10000 吨~50000 吨级泊位 9 个。

2008 年~2010 年规划在金塘岛建设 3 座国际集装箱泊位，册子岛建设 25 万吨级原油码头 1 座，野鸭山 5 万吨级木材码头 1 座，岱山新建 5 万吨级原油码头 1 座和 5 万吨级散货码头 1 座，衢山岛 3.5 万吨级散货码头 1 座。

2011~2020 年，规划在金塘岛建设 25 座国际集装箱泊位，为宁波舟山国际集装箱干线港拓宽空间，同时本岛 15 万吨级煤炭码头 1 座、六横岛 2.5 万吨级散货码头和 20 万吨级原油化工码头各 1 座、岱山 5 万吨级原油码头 3 座、5 万吨级散货码头 4 座、1 万吨级油品码头和散货码头各 1 座、衢山岛散货油品码头 25 吨级 2 座、马迹山 30 万吨级矿石码头 1 座。洋山港区按国家计委审批的规划正在进行建设。

## 3. 岛屿码头建设规划

岛屿交通码头建设按二个层次进行规划。

第一层次，万人以上岛屿，在现有交通码头的基础上，建设 500~1000 吨级交通码头，同时建设 14 个车客渡码头。

第二层次，其他居住人岛屿，建设 300~500 吨级，以客为主，客货兼营的交通码头。

2003~2010 年规划建设 300~1000 吨级交通码头 84 个，内车客渡码头 14 个。其中 2003~2007 年建设 41 个交通码头，2008~2010 年建设 37 座，2010 年 2020 年建设 6 个交通码头。

## (二) 六横镇

以舟山市交通规划的目标为前提，舟山市普陀区六横岛交通规划（2004~2010）

贯彻“加密、成网、贯通”和规划“高起点、高水平、适度超前”的要求，第一要强化中心镇与次中心镇、镇区与中心村公路通道建设，使中心镇与次中心镇之间的公路达到一级标准，镇区至中心村公路达到二级标准；第二要强化镇区与港区（经济区）、港区与港区之间的通道建设，达到二级公路以上标准；第三要形成环岛公路，达到二级以上标准；第四要使通村公路硬化率、标准化率达到100%；第五要建设六横岛与宁波之间的跨海大桥，建设六横岛与元山跨海大桥，尽早实现六横岛与大陆相连的愿望。

### 1. 路网布局和分期建设规划

按照“统一规划、分步实施的原则”，根据六横岛经济和社会发展需要及新一轮城镇规划，六横岛公路网布局按二个层次规划：

第一层次为干线公路网，由“一环、二连、四横”组成，建设总里程约63公里。一环：一条环岛公路。基本走向为台门～外湾～平峧～东升渔～峧头（范家）～龙山～沙岙～棕榈湾～涨启港～长涂～协丰～积峙～（干岩）～青山渔～杜庄～小湖～苍洞～田岙～台门，全长约37公里。其中，台门～峧头（范家）按一级公路将于2004年建成通车。2004～2010年期间，按二级公路标准对龙山～长涂段、协丰～干岩～杜庄～小湖段和小湖～苍洞～田岙～台门段分期建设。其中，龙山～长涂段随着临港工业的发展需要，在2011～2020年期间再改建成一级公路。

二连：①建设六横岛～佛渡岛～梅山岛跨海大桥，桥长约为3.6公里和4.2公里，近期进行“可研”，争取在2010年前开工建设，2015年前建成通车；②建设六横岛～对面山～元山岛跨海大桥长约3.2公里，规划2010年前开展前期工作，2010年后建设，逐步实施与舟山本岛连岛工程。

四横：①按二级公路标准建设外湾～杜庄（贺家）公路，里程约3.9公里；②按一级公路标准建设孙家～干岩公路，里程约3.4公里；③按一级标准建设东升渔～滚龙岙公路，里程约3.2公里；④按二级公路标准建设大岙～半塘公路，里程约4.5公里。“四横”公路，争取在2010年前建成。

### 2. 公路站场建设规划

公路站场建设不仅要服从于公路运输业的发展，其布局还要与港口等设施相衔接。根据六横岛社会经济发展的特点、城镇规划布局、深水港口建设和公路网的发展，六横岛公路站场由一个客运中心、二个客运站、九个客运停靠站和一个货运物流中心组成。2010年前规划建设干岩客运中心，建设规模约为10000平方米。在峧头、台门各建设1个客运站，建设规模：每个客运站为5000平方米。同时在9个中心村分别建设客运停靠站。2010年后，在佛渡岛建设货运物流中心，建设规模10000平方米。

### 3. 港口建设规划

六横岛港口在规划期内重点开发建设双屿港、双塘港、台门港及佛渡港。在本岛形成三个客运港区(沙岙、大岙、台门)和三个货运港区(双屿、双塘、台门)，在佛渡岛建设一个以中转为特点的货运港。

双屿港：①改造沙岙～宁波郭巨车渡码头设施，扩大车渡运输能力，增加车渡班次；②建设原油中转码头，其中20万吨级原油进口泊位2个，3万吨级原油出口泊位2个；③建设散货中转码头，其中25~30万吨级散货卸船泊位3个，3.5万吨级散货装船泊位3个；④建设30万吨级船坞2个，建成龙山修造船基地。

双塘港：①改造大岙客运码头设施，开通高速渡轮，扩大陆域场地；②通过围垦海涂，建设10~20万吨级煤炭、钢铁等大宗货物中转码头泊位2个。

台门港：①完善台门客运码头设施，开通高速渡轮，扩大陆域场地；②建设万吨级货运泊位1个，5千吨级货运泊位1个和千吨级货运泊位1个。

综上，2004~2010年建设各类泊位12个，其中10万吨级以上原油和散货中转码头3个，3~5万吨级原油、散货码头2个，万吨级散货码头1个，5千吨级散货码头1个，其余为千吨级及以下泊位。2011年~2020年建设各类泊位11个，其中10万号级以上原油、散货码头4个，3~5万吨级原油、散货码头6个，万吨级散货码头1个。

### (三) 宁波市

宁波市交通运输发展远景设想是：把宁波交通建成一个以港口为主、铁路、公路、水运、民航等多种运输方式全方位协调发展的现代化、立体化综合交通网络体系，形成长江三角洲南翼交通枢纽中心，最终实现交通运输适度超前国民经济和社会发展需求的总目标，并提前一个五年(即2015年)计划基本实现交通现代化。

宁波市“十五”交通建设总体目标是：“十五”期间交通建设的主要任务是以交通运输基本适应国民经济和社会发展需求为目标，基本建成集疏运骨架网络，并基本形成长江三角洲南翼交通枢纽中心。

#### (1) 铁路

加快萧甬铁路复线庄桥至宁波段增建二线工程，达到客13对、货3200万吨通过能力，并争取开工建设甬台温铁路。积极开展北仑支线复线铁路、梅山铁路、华峙铁路的前期工作，并根据港口开发和经济发展需要进行适时建设。

#### (2) 公路

宁波市将重点建设“一环五射三复三连三疏港”的高速公路基本框架。在规划中，“一环”指宁波绕城公路，“五射”是指：①西北方向的杭州湾跨海大桥，通往嘉兴、上海；②西部方向的杭甬高速公路，是连接国道主干线上海～瑞丽的支线，

在杭州与国道主干线相连；③西南方向的甬金高速公路，连接“上三”高速公路和“杭金衢”高速公路，拓展浙江腹地和江西及其以远地区；④南部方向的同三国道主干线（甬温高速公路），通往温州、福州等东南沿海地区；⑤东部方向的甬舟高速公路，属于杭甬线的延伸段，将舟山群岛与大陆连接起来。“三复”是指：①杭甬复线高速公路；②甬舟复线高速公路；③甬台温复线高速公路。“三连”是指：①朝阳～西坞连接线；②杭州湾公路大桥慈溪余姚连接线；③石浦连接线。“三疏港”是指：①穿山疏港高速公路；②大碶疏港高速公路；③象山湾疏港高速公路。

至2020年宁波境内高速公路达到758.6公里，基本形成“一环五射三复三连三疏港”的高速公路干线骨架网络。

另外，新建一级公路313公里，全市可形成1小时高速圈。加快县乡公路建设和改造步伐，提高路网的通达深度和技术、路面等级，基本形成快速通道、干线相连、四通八达的公路网络，改建和新建县乡公路1350公里，使公路网总里程达5500公里，公路网密度达到58.7公里/百平方公里。

国省道及通乡镇公路实现高级、次高级路面，并加快通村公路改造步伐，通中心村公路基本实现高级、次高级路面，宁波全市行政村通等级公路率达85%以上。加快宁波公路主枢纽、县级中心站及中心镇客货运场站建设，基本形成“中心城—副中心城—中心镇（重点乡镇）”三级客货运输网络体系。

这里特别需要指出的是：连接穿山半岛重要通道的北仑梅山港大桥及接线工程，已进入方案设计论证阶段，该工程的起点位于规划中的甬台温复线高速公路北仑段，终点与规划中的梅山环岛公路相接，东线方案全长2.8公里，西线方案全长4公里。该项目的建设为六横大桥陆岛之间的彻底连通提前奠定了基础。

### （3）水运

基本完成杭甬运河宁波段干线航道改造和姚江船闸、郁浪浦船闸等有关配套工程设施的建设，使通过能力达到500吨级，航道全线达到四级标准。

重点建设北仑港区国际集装箱码头三期工程和宁波港大榭25万吨级原油码头工程，建设一批大型项目的货主码头，并适时建设北仑港区国际集装箱码头四期工程。

### （4）民航

重点完成栎社机场二期扩建工程，主要进行航站楼建设和飞行区扩建，使栎社机场达到“满足年旅客吞吐量380万人次，高峰小时1700人，年货邮吞吐量4.67万吨，目前所有机型基本能起降”的目标。

## 第四章 交通量分析及预测

### 4.1 公路交通调查分析

#### 4.1.1 调查综述

六横距宁波穿山半岛约 15km，目前，海岛与大陆间无陆路交通通道，其交通联系主要依靠六横岛西北角沙岙至宁波郭巨镇的滚装轮渡。

- 沙岙渡口拥有滚装渡船 4 艘，白天不间断往返于沙岙与郭巨间，一次行程耗时约需 40 分钟，夜间和六级以上大风停运。该航线渡轮吨位较小，最多可同时装载中型车四辆和 100 名乘客，主要用于渡运进出六横岛出行人员和车辆。

#### 4.1.2 调查资料分析

根据统计，六横岛 2001 年~2003 年进出岛客流、车流量如表 4-1。

表 4-1 历年客流、车流量表

|     | 单位 | 2001 年 | 2002 年 | 2003 年 | 年均递增率 (%) |
|-----|----|--------|--------|--------|-----------|
| 客流量 | 万人 | 82.5   | 97     | 115.5  | 18.32     |
| 车流量 | 万辆 | 2.4    | 3.3    | 4.8    | 41.42     |

从上表可以看出，目前进出六横的客流和车流量数量较少，这与六横的地理条件和交通条件有关。六横四面环海，至沈家门 19 里，乘船需 60~80 分钟，六级大风不能通航；至宁波需由六横乘渡轮至郭巨需 40 分钟，再由郭巨至宁波约 50km，这种条件下，制约了人们出行愿望。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高，交通条件的不断改善，这种落后现象将有所改观。从表 3-1 可看出，三年间进出六横的客流以年均 18.32% 的速度增加；车流量以年均 41.42% 的速度增加。未来当大桥建成后，六横往返宁波间的车流会有较大增加。

### 4.2 交通量预测

#### 4.2.1 预测思路与方法

从 4.1.2 节六横出行交通分析可看出，该项目的提出主要是依据《舟山市公路水路交通“十一五”规划》，结合六横镇社会经济发展趋势，为打造浙江修造船工业航母基地，开发临港工业，现有的滚装轮渡运输方式，必定不能满足日益增长的交通需求。

本项目的交通量预测工作将从分析六横镇开发建设的客、货运量入手，考虑目前岛上居民的出行需求，运用类比法、时间序列回归分析法等定量与定性相结合的

方法进行交通量预测。

交通量预测的思路和步骤：

1. 根据六横岛规划实现程度，推荐六横岛与大陆之间的客、货运量及交通量。
2. 考虑浙江省煤炭转运基地起水走陆运量。
3. 佛渡乡、梅山岛往返于六横之间的客货交通量。
4. 六横、佛渡集装箱码头部份运量。

本项目预测的基年为 2002 年，因本项目为特大桥，确定预测年限为项目建成后 20 年。本项目预计 2011 年建成通车，预测特征年为 2005、2010、2020 年和 2030、2035 年。

#### 4.2.2 六横镇客、货运量及交通量预测

##### 4.2.2.1 六横与宁波间的交通量预测

1. 六横与宁波间趋势型交通量预测

六横镇客、货运量及交通量预测采用回归分析和弹性系数法等方法预测。

该方法首先通过对舟山市历史年份客货运量进行回归分析，得出舟山未来年客、货运量；其次根据舟山市规划城市人口，推算人均客、货运量；然后采用类比的方法，根据六横镇规划城市人口，确定六横镇客、货运量及交通量。

① 舟山市客、货运量分析预测

舟山市历史年份城市人口及全社会陆路客运量、陆路货运量情况见表 4-1。

表 4-1 舟山市人口和全社会陆路客运量、货运量统计

| 年份   | 总人口   | 非农业人口 | 客运量  | 货运量  |
|------|-------|-------|------|------|
| 1990 | 96.99 | 20.69 | 2769 | 466  |
| 1991 | 97.35 | 21.02 | 1942 | 529  |
| 1992 | 97.63 | 21.3  | 2099 | 573  |
| 1993 | 97.88 | 21.81 | 3198 | 829  |
| 1994 | 97.99 | 22.53 | 4438 | 834  |
| 1995 | 98.28 | 23.24 | 4673 | 842  |
| 1996 | 98.47 | 23.73 | 5269 | 970  |
| 1997 | 98.58 | 24.42 | 5316 | 1086 |
| 1998 | 98.54 | 25.71 | 5485 | 1082 |
| 1999 | 98.42 | 27.15 | 5652 | 1154 |
| 2000 | 98.41 | 28.35 | 5958 | 1268 |
| 2001 | 98.10 | 29.82 | 6100 | 1306 |
| 2002 | 97.76 | 32.55 | 6198 | 1323 |

##### a. 与城市人口回归分析

通过对舟山市历史年份客、货运量与城市人口进行回归分析，得到回归模型如下：

$$\text{客运量: } P_k = -38.2472 + 3.3891x \quad (3)$$

$$\text{货运量: } G_h = -730.7206 + 68.17839x \quad (4)$$

式中:

$P_k$ ——客运量(100 万人);

$G_h$ ——货运量(万吨);

$x$ ——城市人口(万人)。

#### b. 时间序列回归分析

$$\text{客运量: } P_k = 622 \times 0.12690.9649t \quad (5)$$

$$\text{货运量: } G_h = 13230 \times 0.11580.97056t \quad (6)$$

式中:  $P_k$ ——客运量(万人);

$G_h$ ——货运量(万吨);

$x$ ——年份(以 2003 年为 1)。

利用上述公式, 计算得出舟山市 2005 年、2010 年、2020 年客、货运量见表 4-2。

表 4-2 舟山市全社会客运量、陆路货运量预测结果

| 年 份  | 城市人口相关分析 |         | 时间序列回归分析 |         |
|------|----------|---------|----------|---------|
|      | 客运量(万人)  | 货运量(万吨) | 客运量(万人)  | 货运量(万吨) |
| 2005 | 9393     | 1928    | 9735     | 1835    |
| 2010 | 10410    | 2133    | 13187    | 2414    |
| 2020 | 13121    | 2678    | 21017    | 3747    |

注: 城市人口规划只到 2020 年。

#### ② 六横镇客、货运量分析预测

利用舟山市客、货运量预测结果和规划城市人口, 可以推算出舟山市每万人产生的客、货运量; 再根据六横镇规划城市人口, 采用类比的方法, 确定六横镇客、货运量。计算过程中采用的舟山市和规划城市人口见表 4-3。六横客、货运量预测结果见表 4-4。

表 4-3 舟山市和六横镇规划城市人口

单位: 万人

| 年 份 | 2005 | 2010 | 2020 |
|-----|------|------|------|
| 舟山市 | 39   | 42   | 50   |
| 六横镇 | 1.98 | 3.40 | 5.25 |

表 4-4 六横镇客、货运量预测

| 年份   | 城市人口相关分析 |         | 时间序列回归分析 |         |
|------|----------|---------|----------|---------|
|      | 客运量(万人)  | 货运量(万吨) | 客运量(万人)  | 货运量(万吨) |
| 2005 | 477      | 98      | 494      | 93      |
| 2010 | 843      | 173     | 1068     | 195     |
| 2020 | 1378     | 281     | 2207     | 393     |

### ③ 六横镇交通量分析预测

根据舟山市交通委调查报告分析, 2002 年舟山市道路运行车辆构成比例及载运系数见表 4-5。

表 4-5 舟山市道路运行车辆构成比例及载运系数

| 车 型        | 客 车   |       | 货 车   |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 小客    | 大中客   | 小货    | 中货    | 大货    |
| 占全部车辆比例(%) | 42.92 | 18.67 | 11.59 | 22.96 | 3.86  |
| 占各自车型比例(%) | 69.69 | 30.31 | 30.17 | 59.78 | 10.05 |
| 载运系数       | 3.10  | 15.30 | 0.67  | 3.50  | 2.69  |
|            | 6.8   |       |       | 2.56  |       |

根据舟山市目前交通流中的车辆构成及其载运系数情况, 考虑未来年客车向小型化、货车向大型化发展的趋势, 参考有关研究成果, 确定 2020 年客车载运系数为 5.0, 货车载运系数为 4.0, 其它年份通过内插求得。

根据上述回归分析类比法确定的客、货运量预测结果, 利用载运系数, 可推算出各特征年交通量, 见表 4-6。

表 4-6 回归分析类比法交通量预测结果

单位: 折算中型车 辆/日

| 年份   | 城市人口相关分析 |      | 时间序列回归分析 |      |
|------|----------|------|----------|------|
|      | 客 车      | 货 车  | 客 车      | 货 车  |
| 2005 | 854      | 767  | 885      | 728  |
| 2010 | 1510     | 1354 | 1912     | 1526 |
| 2020 | 2468     | 2200 | 3952     | 3109 |

## (2) 人均运量回归分析法

### ① 客运和交通量预测

根据舟山市人口和全社会陆路客运、货运统计表 4-1 中看到：1991 年舟山市陆路客运量 1942 万人次，2002 年为 6198 万人次，年均递增 11.13%。现将 1991 年至 2002 年历年客运量换算成历年日均出行乘车次数，再进行回归建立未来特征年出乘车次数计算模型，经计算得：

$$\hat{y} = 0.2131^{0.9565t} \quad (7)$$

$\hat{y}$  ——出行乘车系数(次/日)；

t ——年序(2003 年为 1)。

预测客运交通量见表 4-7。

表 4-7 预测客运量和交通量

| 年份   | 出行乘车次数<br>(次/日) | 规划人口数<br>(人) | 日客运量<br>(次/日) | 换算中型车<br>(辆/日) |
|------|-----------------|--------------|---------------|----------------|
| 2005 | 0.2585          | 66000        | 17061         | 1115           |
| 2010 | 0.3385          | 68000        | 23018         | 1504           |
| 2015 | 0.4201          | 71500        | 30037         | 1963           |
| 2020 | 0.4994          | 75000        | 37455         | 2448           |
| 2025 | 0.5736          | 78378        | 44958         | 2938           |
| 2030 | 0.6408          | 81564        | 52266         | 3416           |

## ② 货运量和货交通量预测

和客运量一样，将历年货运量换算成人均货运量，再进行回归建立未来特征年人均货运量模型，经计算得到：

$$\hat{y} = 0.40 \times 0.1063^{0.9565t} \quad (8)$$

式中： $\hat{y}$  ——人均货运量(吨/人·日)；

t ——年序(2003 年为 1)。

经计算得到预测货运交通量如表 4-8

表 4-8 预测货运交通量

| 年份   | 人均货运量<br>(吨/日人) | 规划人口数<br>(人) | 日货运量<br>(吨/日) | 换算中型车<br>(辆/日) |
|------|-----------------|--------------|---------------|----------------|
| 2005 | 0.05122         | 66000        | 3381          | 966            |
| 2010 | 0.06755         | 68000        | 4593          | 1312           |
| 2015 | 0.08582         | 71500        | 6136          | 1753           |
| 2020 | 0.10557         | 75000        | 7918          | 2262           |
| 2025 | 0.12630         | 78378        | 9899          | 2828           |
| 2030 | 0.14753         | 81564        | 10233         | 3438           |

## (3) 预测交通量分析比较

将上述各种方法预测年得交通量汇总如表 4-9 进行比较。

表 4-9 预测交通量汇总

单位: mvu/d (中型标准车)

| 年份   | 人口相关类比法 |      |      | 时间序列回归分析法 |      |      | 人均运量回归法 |      |      |
|------|---------|------|------|-----------|------|------|---------|------|------|
|      | 客车      | 货车   | 合计   | 客车        | 货车   | 合计   | 客车      | 货车   | 合计   |
| 2005 | 854     | 767  | 1621 | 885       | 728  | 1613 | 1115    | 966  | 2081 |
| 2010 | 1510    | 1354 | 2864 | 1912      | 1526 | 3438 | 1504    | 1312 | 2816 |
| 2020 | 2468    | 2200 | 4668 | 3952      | 3109 | 7061 | 2448    | 2262 | 4710 |

① 时间序列回归分析法所得交通量最高, 到 2020 年时, 比人均运量回归法要高出近 5%。从时间上看, 预测 2005 年~2010 年的客运交通量年均递增 16.66%; 而 1991 年至 2002 年的客运交通量年均递增率仅为 11.13%; 预测 2005 年至 2010 年间的货运量年均递增 15.95%; 而 1991 年至 2002 年的货运量年均递增率仅为 8.69%。预测的客货运量的增长率明显偏离了舟山市历年客货运量的发展规律。

② 从表 4-9 预测交通量汇总表看出, 用人口相关类比法和人均运量回归法预测所得交通量比较接近。除 2005 年两种方法所得交通量相差较大为 24.11% 外, 2010 年、2015 年特征年两种方法预测是可靠的。由于特大桥计划在 2009 年~2010 年期间才能建成, 2005 年交通量误差虽大, 但对工程经济效益影响在逐年减弱, 故本文推荐人均运量回归法预测所得交通量。详见表 4-10。

表 4-10 交通量预测结果表

| 年份   | 交通量<br>(辆/日) | 小客车折算系数 | 小客车交通量<br>(辆/日) |
|------|--------------|---------|-----------------|
| 2005 | 2081         | 1.5     | 3122            |
| 2010 | 2816         | 1.5     | 4224            |
| 2015 | 3713         | 1.5     | 5570            |
| 2020 | 4710         | 1.5     | 7065            |
| 2025 | 5766         | 1.5     | 8649            |
| 2030 | 6854         | 1.5     | 10281           |

## 2. 六横与宁波间诱增交通量预测

六横镇是海岛乡镇，对外交通长期处于封闭状态，对外陆路交通联系相对较少。跨海大桥建成后，诱发一些质轻价高的商品和鲜活易腐海产品，将会弃水转陆。理论上，诱增交通分布量的计算，可根据不同的特征年路网计算，计算出各交通小区之间各特征年的出行时间矩阵，然后比较它们之间出行时间的差异，从而得出各特征年的诱增交通量。考虑到交通小区出行时间分布矩阵和路网交通量的分配涉及的数学模型较多，工作量极大，因此，本文在充分考虑区域经济和交通运输特点的基础上，参考其它类似项目，诱增交通量按趋势型交通量的某一倒取值。本项目参照舟山朱家尖跨海大桥诱增交通量按趋势型交通量的 5% 计算。

表 4-11 诱增型交通量

单位：(辆/日)

| 年份   | 趋势型交通量 | 诱增系数(%) | 诱增型交通量 |
|------|--------|---------|--------|
| 2005 | 3122   |         |        |
| 2010 | 42245  | 5       | 211    |
| 2015 | 5570   | 5       | 279    |
| 2020 | 7065   | 5       | 353    |
| 2025 | 8649   | 5       | 432    |
| 2030 | 10281  | 5       | 514    |

### 4. 2. 2. 2 佛渡岛与六横间交通量预测

佛渡岛行政上属六横镇，以岛建乡，镇乡间经济和人员往来十分频繁。佛渡岛地域面积 7.69km<sup>2</sup>，行政村 7 个，岛上常住居民 0.28 万人。目前乡镇间来往船型较

小，为人货混装机动船。因来往于镇乡间无具体客货统计资料可查，本文采用六横镇进出宁波间人均出行量计算如下。

表 4-12 六横至佛渡间预测交通量

单位：（辆/日）

| 年份   | 人口<br>(万人) | 平均万人客<br>运交通量 | 客运交通<br>量 | 平均万人货<br>运交通量 | 货运交通<br>量 | 合计  |
|------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|-----|
| 2005 | 0.2857     | 337.88        | 97        | 292.73        | 84        | 181 |
| 2010 | 0.2944     | 443.53        | 131       | 385.88        | 114       | 245 |
| 2015 | 0.3096     | 548.17        | 170       | 494.54        | 153       | 323 |
| 2020 | 0.3247     | 652.80        | 212       | 603.20        | 196       | 408 |
| 2025 | 0.3254     | 957.14        | 311       | 740.49        | 241       | 552 |
| 2030 | 0.3260     | 1261.47       | 411       | 877.78        | 286       | 697 |

#### 4.2.2.3 梅山岛至六横间交通量预测

梅山岛行政上宁波市北仑区，与六横岛间距离约 12 公里左右，两岛间交往十分密。但由于行政隶属关系，其两岛间的政经联系不及佛渡岛，交通量预测时，采用六横岛出行客货交通量的二分之一计算。

表 4-13 梅山岛至六横镇间客货交通量

单位：（辆/日）

| 年份   | 人口<br>(万人) | 平均万人客<br>运交通量 | 客运交通量 | 平均万人货<br>运交通量 | 货运交通<br>量 | 合计   |
|------|------------|---------------|-------|---------------|-----------|------|
| 2005 | 1.3000     | 337.88        | 220   | 292.93        | 190       | 410  |
| 2010 | 1.3395     | 443.53        | 297   | 385.88        | 258       | 555  |
| 2015 | 1.4087     | 548.17        | 386   | 494.54        | 348       | 734  |
| 2020 | 1.4774     | 652.80        | 482   | 603.20        | 446       | 928  |
| 2025 | 1.4804     | 957.14        | 708   | 740.49        | 548       | 1256 |
| 2030 | 1.4833     | 1261.47       | 936   | 877.78        | 651       | 1587 |

#### 4.2.2.4 六横港区新增交通量

根据《六横岛岸线利用规划情况汇报》(二〇〇四年十月[浙江省能源集团公司])，宁波、舟山港口作为一个整体，截止 2003 年底，长三角地区港口群的集装箱码头吞吐能力为 1250 万 TEU，2003 年实际完成集装箱吞吐量 1542 万 TEU，超过能

力 23.4%，其中宁波舟山港域集装箱码头吞吐能力为 220 万 TEU，2003 年实际完成集装箱吞吐量 280 万 TEU，超过能力 27.3%。根据交通部规划院预测，长三角地区港口群集装箱吞吐量 2005 年在 2300 万 TEU 以上，2010 年达 4050 万 TEU，其中宁波、舟山港域预测 2007 年为 640 万 TEU，2010 年为 900 万 TEU。

据规划，宁波、舟山港域 2003 年两港吞吐能力仅为 220 万 TEU，到 2020 年规划吞吐能力为 2070 万 TEU，需新增 1850 万 TEU。规划将北仑二、三期、新建穿山北岸、大榭、金塘等港区进行改造和新建，可新增能力 2010 万 TEU，总计吞吐能力为 2230 万 TEU，可以满足宁波、舟山港域 2020 年预测 1800 万 TEU 的吞吐量需求。

集装箱远景发展港区规划开放金塘港区的 D 区，吞吐能力 300 万 TEU；六横港区规划建设集装箱泊位 24 个，吞吐能力 1050 万 TEU，其中为六横岛东北岸段 A 区，吞吐能力 500 万 TEU，六横港区的佛渡 E 区、F 区，吞吐能力 550 万 TEU。根据远景规划的六横、佛渡两港区，从目前集装箱进出口的发展势头，很有可能提前实施。

## 2. 煤炭转运基地运量

近年来，我省电力十分紧缺，为缓解电荒，省政府决定在六横建设煤炭码头。煤炭码头后方陆域面积开阔，可建大型堆场，一方面可为即将建设的六横火力发电厂提供煤源；二可作为我省煤炭的储备堆场。为从《宁波、舟山港口资源整合方案》中了解到：根据集装箱运输发展的迫切需要，将北仑二期 2 个煤炭泊位改造为 2 万吨级（第二代）集装箱泊位 2 个，到时，北仑附近以及鄞州、奉化等地的煤炭供应源将转向六横煤码头，由于用煤点分布范围广，运距短，只能用汽车运输。六横煤码头一期规模为 3000 万吨，二期为 3000 千万吨，合计 6000 万吨。目前奉化、鄞州、北仑三市区估算未来用煤 300 万吨左右，平均每天耗煤约 8570 吨，需大型运煤车（载 10 吨/辆）857 辆，折算成小客车 1724 辆。估计将在 2008 年建成。

#### 4.2.2.5 预测交通量汇总

预测交通量汇总如表 4-14。

表 4-14 预测交通量汇总

单位：(辆/日)

| 年份   | 六横趋势型交通量 | 六横诱增型交通量 | 佛渡至六横间交通量 | 梅山至六横间交通量 | 六横煤炭基地转运交通量 | 六横装箱港区交通量 | 合计    |
|------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-------|
| 2005 | 3122     |          | 181       | 410       |             |           | 5437  |
| 2010 | 4224     | 210      | 245       | 555       | 1724        |           | 6958  |
| 2015 | 5570     | 279      | 323       | 734       | 1724        |           | 8630  |
| 2020 | 7065     | 353      | 408       | 928       | 1724        | 3500      | 13978 |
| 2025 | 8649     | 432      | 552       | 1256      | 1724        | 12387     | 25000 |
| 2030 | 10281    | 514      | 697       | 1587      | 1724        | 10197     | 25000 |

## 第五章 经济效益分析与评价

### 5.1 分析与评价的依据

根据项目所在地区国民经济和社会发展对公路运输的需求，结合交通量预测和工程技术经济初步研究结果，分析计算项目的费用和效益，对项目建设的必要性、技术可行性、经济合理性作出可靠的评价，对项目实施与否的决策有着重要的作用。本文拟采用以下四项指标进行评价。

|       |     |
|-------|-----|
| 内部收益率 | IRR |
| 净现值   | NPV |
| 效益费用比 | BCR |
| 投资回收期 | Pt  |

### 5.2 国民经济评价

本项目评价包括项目建设期和营运期两个时期，按国家规定经济评价营运期限统一采用 20 年，财务评价经营期采用 25 年。

#### 5.2.1 建设费用

根据规划设计方案，本项目的建设估算费用为 469042 万元，经济费用为 378217 万元。（具体各项费用详见第二章 表 2-2）

#### 5.2.2 营运成本估算

本项目公路营运成本包括养护费、大修费、通风照明费等，分别计算如下：

##### 1. 养路费用

主要是特大桥(悬索桥)的日常养护费用较高，因地处海上，参照厦门跨海大桥和路线日常年养护费 700 万元取用。

全线大修费：大修费按养路费的 13 倍计算为 9100 万元。

##### 2. 隧道照明费

长度大于 100m 的隧道应设置照明。本项目长度大于 100m 的隧道计 859m/1 座，照明按每延米 50W 估计，每度电市价 0.80 元，每天照明 14 小时，则每年用电费计 20.07 万元。

##### 3. 路政管理费

路政管理费每年每公里 5000 元计，全线为 6.39 万元/年。

##### 4. 收费站费用

浙江省交通厅《关于调整公路收费站点经常经费标准的通知》（浙江[1997]346 号），按车道数、交通量核定收费人员和经费。本项目按日交通量>10000 辆/日编员

80人计算，每年人支出按3.5万元(含经常性费用)。本项目设收费站一处，全年共支出280万元。

上述1、3、4项费用，受物价变动因素影响较大，故费采用3%上涨率每年进行调整。

### 5.2.3 汽车单位经济运费计算(本部分内容参照《舟山市新城大桥可行性研究报告》)

降低运输费用是改建或新建公路所带来的主要效益之一。公路条件及交通条件的改善使得汽车运输成本降低，而运输成本的降低是由于组成运输成本各项费用支出减少的结果，汽车在不同道路交通条件下运输成本是不相同的。构成汽车的运输成本由两大部分组成：即易耗材料的消耗和随时间变化有关的费用。

本项目以我国生产的解放牌为代表车型进行与行驶距离有关的易耗材料消耗分解分析。

#### 1. 与行驶距离有关部分费用

##### (1) 汽车技术经济指标

汽车运输成本即用经济价格反映易耗材料的消耗，首先分别算出各特征车速下的运输成本。与行驶距离有关的易耗材料有：

- 燃料消耗
- 润滑油
- 轮胎

• 汽车日常维护与大修，据专业汽车运输企业据调查结果：解放牌汽车的主要经济技术指标如表5-1。

##### (2) 特定条件下的消耗费用

在经济运费计算时首先要计算车辆在特定条件下的费用，所谓特定条件是道路平整、纵坡≤2%、行车速度50km/h的材料、人工费用。根据调查和试验得到特定条件下的燃料、润滑油、轮胎消耗费用及修理费，计算结果如表5-2。

##### (3) 与行车速度有关的费用

根据道路交通条件车速关系式对燃料、润滑油、轮胎、修理、折旧等的费用修正。该种修正以系数形式表示：

$$\text{燃料} \quad 0.209+31.04/S+0.000068S^2 \quad (9)$$

$$\text{润滑油} \quad 0.973+0.0271/S+0.0000088S^2 \quad (10)$$

$$\text{轮胎} \quad 0.6867 \times S^{0.0918} \quad (11)$$

$$\text{修理材料、人工、折旧} \quad 0.178+41.1/S$$

式中：S为车速

表 5-1 汽车技术经济指标

| 项目     | 单位   | 数量       | 项目        | 单位   | 数量    |
|--------|------|----------|-----------|------|-------|
| 车型     |      | CA1115PK | 轮胎数       | 条/车  | 6     |
| 市场价    | 万元/辆 | 13.80    | 轮胎经济价     | 元/条  | 1260  |
| 经济价    | 万元/辆 | 8.8216   | 轮胎耐用距离    | 公里/条 | 33300 |
| 载重     | 人    | 5        | 驾驶员       | 人/车  | 1.5   |
| 使用年限   | 年    | 12       | 驾驶员、修理人工费 | 元/小时 | 20.27 |
| 年行驶里程  | 公里/年 | 50000    | 年修理时间     | 小时/年 | 30    |
| 年行驶时间  | 小时/年 | 2000     |           |      |       |
| 燃料类型   |      | 汽油、柴油    |           |      |       |
| 燃料市场价  | 元/升  | 2.99     |           |      |       |
| 燃料经济价  | 元/升  | 1.988    |           |      |       |
| 润滑油经济价 | 元/升  | 12.50    |           |      |       |

表 5-2 燃料、润滑油、轮胎、修理费用

单位：元/百车公里

| 项 目    | 类 型              | 载重汽车  |
|--------|------------------|-------|
| 燃料消耗   | 消耗量(升/百车公里)      | 23    |
|        | 经济价(元/百车公里)      | 45.09 |
| 润滑油消耗  | 消耗量(升/百车公里)      | 0.3   |
|        | 经济价(元/百车公里)      | 3.75  |
| 轮胎消耗   | 经济价(元/百车公里)      | 17.91 |
| 修理材料消耗 | 材料消耗与车价比(升/百车公里) | 0.01% |
|        | 经济价(元/百车公里)      | 8.85  |
| 修理人工消耗 | 人工费用(元/小时)       | 20.27 |
|        | 经济价(元/百车公里)      | 1.22  |

## 2. 与时间有关的费用

这部分费用包括折旧、人员工资福利、保险、养路费、车辆大修费、管理费等。与时间有关的部分费用，也是假设车辆的年使用时间不变，在特定道路条件、交通条件和特定车速下的费用。当公路行车条件改善后，车辆的行驶速度提高，则车辆

的年行驶里程增加，每车单位行驶里程的费用就会相应减少。

(1) 车辆折旧费：是为了维持运输再生产而按使用年限定期提取的一定数量的资金，用于车辆更新。车辆折旧一般是按年限法提取，本项目按年均等折旧。

(2) 职工工资福利及奖金：是按照每辆车的驾驶员人数分别乘以年工作小时及每小时人工费，再根据车辆行驶里程计算出每百车公里费用。驾驶员工资 20.27 元/人·小时

(3) 固定费：是车辆运行时需要的车库、建筑物、管理费、人事费等费用，根据调查分析，管理费按燃料、修理、折旧费、工资福利的 18.23% 计算。

(4) 保险费：按车价的 3.57% 计算(私车和营运车综合计算)。百车公里 6.30 元，车速变化的费用系数按 0.02S 计算。

(5) 养路费：按每年缴养路费换算成每百公里养路费。

#### 以系数型式调整

• 固定费调整系数按下式计算  $0.178+41.11/S$ ; (1.2)

• 养路费、工资、福利调整系数  $1/0.02S$ ; (1.3)

计算结果，中型货车车速运价见下图

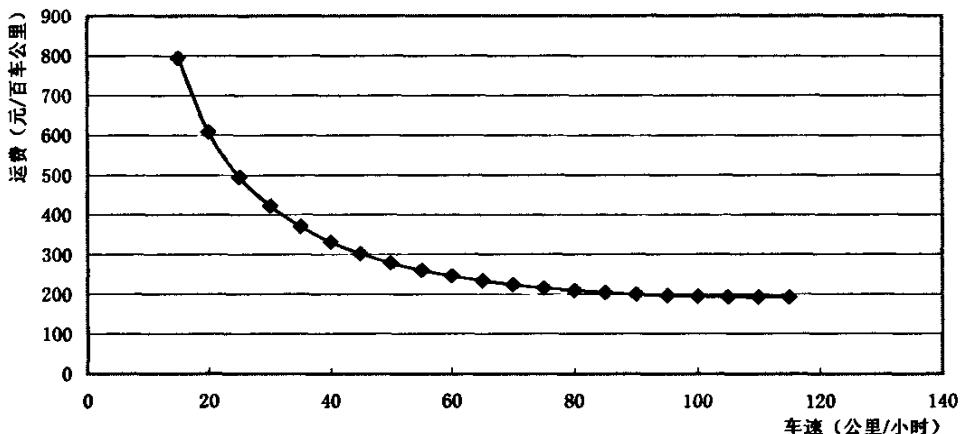


图5-1 中型货车车速运价曲线图

#### 5.2.4 国民经济效益计算

##### 1. 交通量与车速模型的选用

(1) 车速模型的选用交通部公规院制定的《交通量与车速》的计算模型，其计算

式如下：

$$S_{\Pi} = 147 \frac{1}{V^{0.1582}} \quad (14)$$

式中：S——车速(公里/小时)；

V——交通量(mvu/d)。

## (2) 行车时间

$$t=L/S \quad (15)$$

式中：t——路段行车时间(小时)；

L——路段长度(公里)；

s——路段行车车速度(公里/小时)。

## 2. 效益计算

六横大桥国民经济效益主要考虑以下几个方面：一个是由于原来需通过滚装轮渡进出岛的交通在“有项目情况”下，降低运输成本所产生的效益；二是旅客节约时间产生的效益；三是在无项目情况下，为满足日益增长的跨海交通需求，需要对跨海设施进行建设、维护管理所需的投资和费用，而在“有项目情况”下，这些投资和费用则可以节约，即作为拟建项目减少投资所产生的效益。

### (1) 降低运输成本产生的效益

拟建项目建成后，交通量将转移到新建项目上，改善了通行条件，降低了运输成本，计算式如下：

$$B_1 = V \times (C_1 - C_2) \times 365 \times 10^{-4} \quad (16)$$

式中：B<sub>1</sub>——降低运输成本效益(万元/年)；

V——中型车交通量(mvu/d)；

C<sub>1</sub>——中型车滚装轮渡运经济价(元/车·次)；

C<sub>2</sub>——中型车通过本项目时运输成本经济价(元/车·次)；

365——天数。

### (2) 旅客节时效益

旅客在途时间缩短，将节约的时间投入到生产中去，因而产生效益。按下式计算：

$$B_2 = V_k \times t \cdot j \times G \times K \times 365 \times 10^{-4} \quad (17)$$

式中：B<sub>2</sub>——旅客节时效益(万元/年)；

V<sub>k</sub>——客车交通量(大型客车)；

t——旅客节约时间(小时)；

k——客车实载旅客数，根据调查经加权平均每车实载 15.3 人；

G——人均国内生产总值，2002 年舟山人均 GDP14910 元，人均 GDP7.43 元/小时；

j——节约时间机会利用率，取 1/2。

### (3) 减少渡轮投资的效益

减少渡轮投资的效益具体包括渡轮和装卸作业区建造费用的节约、轮渡和装卸作业区营运费用的节约等。参考舟山鸭蛋山码头滚装轮渡目前的费用情况以及未来交通增长情况，测算的未来年轮渡和装卸作业区费用。由于本项目只及鸭蛋山滚轮渡规模的三分之一，参考《舟山大陆连岛工程金塘大桥》可行性报告中未来鸭蛋山轮渡和装卸作业区费用，取费用的三分之一作为本项目的节约效益。详见效益汇总表 6-6。

#### 5.2.5 国民经济评价结果

根据上述对本项目的国民经济成本和效益分析计算，国民经济评价结果如表 5-2。

表 5-2 国民经济效益汇总表

单位：万元

| 年份   | 条件效益  | 旅客时间节约（小时） | 码头改扩建费用 | 渡轮购置费 | 经营管理费 | 合计     |
|------|-------|------------|---------|-------|-------|--------|
| 2009 |       |            | 3250    |       | 150   | 3400   |
| 2010 |       |            | 3250    |       | 150   | 8400   |
| 2011 | 28582 | 803        |         |       | 8587  | 37972  |
| 2012 | 29796 | 841        |         |       | 9423  | 40066  |
| 2013 | 31010 | 886        |         |       | 10259 | 42159  |
| 2014 | 32223 | 931        |         |       | 11095 | 44253  |
| 2015 | 33437 | 977        |         |       | 11932 | 46346  |
| 2016 | 37456 | 1022       |         |       | 12768 | 51246  |
| 2017 | 41473 | 1067       | 5000    | 6500  | 13604 | 67644  |
| 2018 | 45491 | 1123       |         |       | 14460 | 68740  |
| 2019 | 49508 | 1178       |         |       | 15316 | 69836  |
| 2020 | 53526 | 1234       |         |       | 16172 | 70932  |
| 2021 | 61778 | 1289       |         |       | 17028 | 80084  |
| 2022 | 70030 | 1345       |         |       | 17784 | 89235  |
| 2023 | 78281 | 1385       |         |       | 18720 | 98387  |
| 2024 | 86533 | 1425       | 5000    | 6500  | 19657 | 119115 |
| 2025 | 94786 | 1466       |         |       | 20593 | 116845 |
| 2026 | 95585 | 1506       |         |       | 21530 | 118625 |

|      |       |      |  |  |       |        |
|------|-------|------|--|--|-------|--------|
| 2027 | 96384 | 1546 |  |  | 22466 | 120404 |
| 2028 | 97184 | 1594 |  |  | 23402 | 122184 |
| 2029 | 97984 | 1642 |  |  | 24339 | 123963 |
| 2030 | 98782 | 1689 |  |  | 25275 | 125746 |

表 5-3 国民经济评价指标表

| 指标名称 | 经济净现值<br>ENPV(万元) | 经济内部收益<br>率 EIRR(%) | 经济效益成本<br>比 EBCR | 经济投资回收<br>期 Pt(年) |
|------|-------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| 指标值  | 25515             | 13.06               | 1.09             | 23.12             |

注：经济投资回收期含建设期五年。

### 5.2.6 分析与结论

经计算，本项目国民经济内部收益率为 13.06%，>国家规定 12%的立项要求。

## 第六章 问题与建议

### 6.1 环保问题

#### 6.1.1 区域环境现状

拟建工程沿线的植被分区为中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。原始森林植被因长期受人类活动影响，早已消失殆尽，取而代之的是大面积的次生植被，解放后大力营造马尾松、黑松纯林，但由于近年来松林线虫病的严重为害，松林面积锐减，而天然次生阔叶林面积则由于封山育林呈扩大之势。舟山市动物地理区划属东洋界北缘，浙江省动物地理区划中的海岛区，种群分布于浙江大陆趋一致，野生动物有獐、黄麂、穿山甲等兽类，野鸭、雁、白鹭等鸟类，蛇、蛙等爬行类和两栖类动物。拟建工程所在地由于人类活动劳务频繁，基本上无野生动物出没。

舟山市水土流失不严重，据统计全市水土流失面积 560km<sup>2</sup>，为全部土地面积的 40.8%，其全为轻度侵蚀(侵蚀模数 500~2500t/km<sup>2</sup>·a)，项目所在地由于农村能源结构的改变，基本上不用上山砍柴，加上封山育林的事实，植被生长较好，水土流失得到了改善。

舟山市环境空气质量一直保持良好水平，但受酸雨影响仍较严重。拟建工程基本不穿过城镇，沿线大部分为乡村，无大的工业污染源，空气质量良好。而且环境安静，声环境质量也良好。

项目海域受甬江、钱塘江与长江径流影响，海水中化学需氧量超过第二类海水水质标准，无机氮超过第四类海水水质标准，磷酸盐超过第三类海水水质标准，石油类超过第二类海水水质标准，其它污染物浓度均低于第一类海水水质标准。海域表层沉积物中，一般有机质含量低于 1.00%，总氮含量低于 0.250%，总磷含量低于 0.15%，石油类含量低于 7.5 μg / g。在宁波市北仑区梅山岛沿岸，有一小部分滨海湿地，随着含水量及含盐量的变化，湿地上的植被类型的分布也呈一定规律变化。含水量及含盐量均较高的滨海湿地生长着海三棱藨草群落，渐向内由于水分与盐分逐渐递减，植被类型以獐毛草或芦苇群落为主，更向内则有结缕草群落、狗尾草与白茅群落等。

建项目海域记录有鱼类数十种，生态类型分为沿岸河口鱼类、海鱼类和降海溯河性鱼类三类。在海域丰水期张网渔获物中出现的游泳生物有二十多种，其中优势种为梅童鱼、刀鲚、风鲚、舌鳎，主要种为银鲳、黄鲫、带鱼等。海域内还是一些沿岸河口性鱼类及少部分近海鱼类的产卵场所之一，主要经济鱼类品种有鲳鱼(灰鲳、银鲳)、海蛰、刀鲚、黄鲫、白虾以及一些沿岸河口性小型鱼类。

### 6.1.2 环境影响分析

本项目的建成将带动舟山本岛、六横岛、佛渡岛和宁波北仑区及梅山岛的建设和发展，促进土地资源的开发利用，带动第二、三产业的发展，为社会提供更多的就业机会，发挥更大的经济和社会效益。带动舟山和宁波以及整个浙江省旅游资源及相关产业的进步发展。还将使周边居民的生活质量和生活水平得到提高。该项目的建设对征地拆迁与再安置的影响很少。

#### 1. 施工期

拟建工程评价区域内无自然保护区，无受国家及省市重点保护的稀有植物以及受保护的野生动植物种群，所经过河流中未发现受保护的珍稀水生生物。对植物的影响主要是施工期对征地范围内树木、花草的砍伐、铲除、掩埋和践踏等，可以通过公路的绿化来弥补。

拟建工程所经区域为轻度水土流失区。在本项目施工和营运过程中，仍应采取有效的水土保持措施，同时应注意弃土(渣)场要远离水库、河流等水体，不堵塞泻洪通道。在项目实施过程中，路堑开挖、路堤填筑、取土、弃土(渣)、采石、和施工便道等工程以及沿线不良地质现象有可能产生一定程度上的水土流失现象，水土保持的工作重点是防治高填深挖路基边坡的水土流失。水土保持措施主要为修建各类护坡、边坡植被、挡土墙、排水沟、截水沟、施工便道、取土坑和采石场应恢复植被，弃土(渣)场应复耕或恢复植被。

海域环境质量的影响相对大桥施工方案而言，打入桩基础不存在产生泥沙和钻渣的问题，而钻孔桩将产生一定的泥沙，如采用驳船将挖掘出的泥沙和钻渣运回陆地统一处置，不就地排入海域，对海域环境质量几乎没有影响；但设计方案中提到的索塔钢壳沉井是射水下沉，其产生的泥沙必然直接排放至海中，将对海域环境质量造成影响。在水下墩基施工时，也将使施工点周围水体中的悬浮泥沙浓度增加，由此影响水中叶绿素的光合作用，进而影响海洋浮游植物与浮游动物的生长，影响游泳生物的洄游路线。但这种影响具有一定的时限性，其影响的持续时间长短取决于各施工点的施工周期。海岸边桥梁施工时，也会影响一定面积的潮间带生态，这些潮间带生态将永久地失去。

另外在大桥施工期间，施工现场附近将建立施工营地，在其中设置混凝土搅拌站、沥青混凝土拌合站、钢筋混凝土构件预制场等，并存放大量水泥、钢材、燃料、施工机械、车辆等。施工营地在作业时会产生扬尘、有害烟气、含油污水、泥浆、噪声、生活污水、固体废弃物等，对周围环境会产生一定程度的污染。

#### 2. 营运期

大桥工程竣工通车后，在正常运行情况下，主要污染问题为桥面含油类、硫化

物粉末、车载污染物落尘等的冲刷雨水入海。这些污染物由于浓度较低，一般不会对桥下海水水质构成大的影响。大桥在长期营运过程中，还存在着因车辆机械故障、人为操作失误和恶劣天气影响引起的撞车、翻车事故。若车辆载有液态化学危险品或其他含污染物的物品，则有可能大量泄漏到桥面和桥下水域中，从而对桥下海域以及周围海域的海洋生态环境造成严重污染，也有可能导致潮间带严重污染，使养殖业遭受损失。

另外，桥墩将造成水下一定面积的海床被永久性占用，由此对底栖生物造成不可逆转的损失，其损失的数量级每年约达数吨。工程竣工后，为了确保大桥的安全，将禁止渔船在大桥两侧各1km范围内作业，因此该范围内原有渔业生产将失去。同时由于路线经过的海域是省海水养殖业比较发达的区域，工程的建设将对这一海域产生一定影响。

## 6.2 其它

随着我国经济高速发展，位于该地区的港口建设、码头的海运吞吐能力将越来越大，特别是大吨位海轮通过量会逐渐增加，因而未来本项目建成后大吨位船舶撞击桥墩的机率也会增加。大吨位海轮通过时防止船舶撞击桥墩，采取适当的防控设施，以确保船舶及桥梁结构的安全是非常重要而必不可少的。

本项目施工既有海上施工的难度与特征，又有浅滩等近海作业的难度与特征。规模如此浩大的工程，如何组织更高效率的施工方案，有待进一步研究。海面施工船只自身的抗风浪、抗台风的安全问题、对其他航运船舶的安全影响问题，均应作统筹安排，施工范围如此宽阔，如何进行有效的安全管理，尚需作深入研究。滩涂基础施工需候潮进行，对工期制约严重，建议作专项研究，以降低工程投资。

## 第七章 综合分析(结论)

六横大桥工程是舟山市南北连岛工程的又一组成部分。已列入舟山市公路水运交通建设规划(2003—2010)以及舟山市普陀区六横岛交通规划(2004~2010)。该工程的建设,将加快路岛路网进程,极大的改善陆岛集、疏运条件,全面实施水、电、交通、信息等基础设施“登陆”战略。对六横岛乃至舟山地区的发展具有极其重要的作用。

2003~2010年是舟山市交通实现跨越式发展,为基本实现交通现代化奠定坚实基础的关键时期。这一时期,根据舟山市以及普陀区六横镇交通规划中“加密、成网、贯通”和“高起点、高水平,适度超前”的要求,重点建设以舟山本岛为中心,以主要大岛为节点的南北连岛工程;至2007年基本建成部分北连工程(本岛~册子岛~金塘岛~宁波镇海)。同时,认真研究和做好南连项目(定海~朱家尖~登步岛~桃花岛~虾峙岛~六横岛~佛渡岛~宁波梅山连岛工程)的前期工作,2010年启动南连工程,其中:定海~朱家尖大桥已于1998年建成,2015年建成六横岛~佛渡岛~至宁波的连岛工程,2020年启动北连工程中的西码头~秀山岛~岱山岛~衢山岛~大小洋山岛至上海芦潮的前期工作;同时,开工建设朱家尖~六横岛的连岛工程,至此,南北连岛工程几成雏形。随着宁波市北仑区梅山港大桥、梅山环岛公路的建设,加快舟山公路网络与大陆公路路网融为一体,提高舟山公路路网的整体功能和运输能力,改变舟山公路交通因岛屿分散而长期落后于大陆公路交通的局面,创造坚实、便利、安全、快捷的交通运输条件,实现与大陆基础设施的共享。六横大桥的建设是发展海岛经济整合港口资源的需要。项目实施不仅可以完善整个舟山市交通路网的建设,还可以极大的提升六横乃至整个舟山的经济地位。它的建成将使六横岛与大陆直接连为一体,便捷的运输条件,将使六横岛、佛渡岛、梅山岛的海岛资源得到充分的开发利用。六横大桥的建设实施不仅有利于促进舟山地方特色经济的发展,而且对推动舟山、宁波、乃至上海港口的一体化进程,加快“长三角”建设都具有重要的意义。

未来一段时期内,舟山市将形成的以渔、港、景三业为主,工、农、商结合发展的海岛型经济。利用深水岸线,加快与宁波港、上海港的资源整合,增强沿海港口的竞争力,跻身世界一类大港,为长江三角洲地区经济发展创造必要的条件,寄希望在2015年前基本建立具有国际竞争力的海洋产业,基本建成现代化的海洋渔业基地,基本建设成为综合性、开放型、现代化的港口、旅游城市,主要社会发展指标达到目前中等发达国家水平。大桥工程的建设恰恰可以为舟山市建立规模经济提供坚实的基础,为促进舟山市海洋经济和港口资源的整合提供了有力的保障,为改

善和开发旅游事业提供了更加便捷、安全的途径。尤其值得一提的是为六横岛的招商引资提升综合竞争力：华东最大的中远船舶修造基地正在六横岛上紧锣密鼓的建设中，以此为基础又规划了中国船舶工业城，正在洽谈引进的煤炭基地、火力发电、油品化工、大宗散货、矿砂中转等一批重大项目，规划建造1050万吨集装箱码头，极力营造“亲商、安商、富商”的良好氛围，尽快融入长三角及杭州湾经济圈。此时，六横大桥建设的提出无疑是锦上添花。

六横大桥工程是提倡以人为本促进社会进步的需要。在完善整个舟山市交通路网建设，极大的提升舟山市经济地位的同时，更能体现出以人为本促进社会进步的需要。随着各项改革深入持久的发展，随着我们国家综合国力不断的提高，随着当地特色经济的繁荣，加快城镇建设步伐，改善基础设施条件，大力发展社会各项事业，真正落实“三个代表”思想，贯彻以人为本，促进社会的全面进步。

由于海岛的特殊地理位置，海岛人民祖祖辈辈以岛为伴，以海为生。“舟山岛屿多峻山，四面皆海，非舟不相往来”。的严酷自然条件，制约了当地居民对生存环境的改善。经济的交流，物资的运输，亲友间的联系，社会活动的交往，都受着四季气候的影响，一旦船运受阻，所有与外界（大陆）的活动都只能停止，人们心里的压力总是感到与世隔绝一般。海岛交通什么时候有质的飞跃，以车代舟，朝发夕归，出行随意，快速便捷，已成为多少代海岛人梦寐以求的奢望。随着舟山市海上大桥的建设数量的不断增加，交通条件的不断改善，海岛人民的经济生活水平明显提高，过去想都不敢想的事，在今天竟成了现实，使得广大“六横人”也看到了希望。现在建设大桥，不但是人民群众的迫切需要，也正是政府积极支持的，提倡以人为本的今天，需要具备这样的前瞻性，一旦在技术上、经济上可行的时候，人民群众就相信自己的政府，也会让这里“一桥飞架南北，天堑变通途”，“富六横”重铸历史辉煌应当指日可待。

## 参 考 文 献

- 1) 史方华,李海宏等 浙江省交通规划设计院 《舟山市新城大桥可行性研究报告》
- 2) 《浙江省、宁波市、舟山市国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》
- 3) 交通部 《公路建设项目可行性研究报告编制办法》
- 4) 杭州商学院,浙江社会经济发展研究中心,舟山市普陀区发展计划局,舟山市普陀区六横镇人民政府 《舟山市普陀区六横岛产业发展规划》 2003.9
- 5) 普陀区交通局 《普陀区公路水路交通“十一五”发展规划》 2005.3
- 6) 浙大城乡规划设计研究院 舟山市普陀区六横分区总体规划(2004-2020) 2004.4
- 7) 周进 东南大学硕士学位论文《大桥对城市跨江发展影响研究以南京长江第人桥为例》
- 8) 香港运输署 《香港运输署 2003 交通环境研究报告》
- 9) 刘重庆《丹麦与瑞典间的跨海运输通道》 中国铁路 2001 年第 3 期 58-60
- 10) 施欣 《交通运输系统决策理论方法与应用》 北京:人民交通出版社, 1995
- 11) 胡钊芳 《公路建设工程可行性研究中交通量的预测》 中南公路工程总第 54 期
- 12) 谭先林 《结合交通量预测的项目经济效益测算方法》 公路 1996 年第 10 期
- 13) 李植斌 《宁波、舟山港口一体化发展研究》 浙江学刊 2004 年第 3 期
- 14) 《浙江日报》 小岛连大岛大岛变半岛 2002 年 10 月 14 日讯
- 15) 郑连虎,秦洁 《中国沿海城市发展的新观念与新形势》 城市 2004 年 5 月
- 16) 张天明,吴志强 《重庆鱼洞长江人桥工程可行性研究》  
公路交通技术 2002 第 1 期
- 17) 武晓,宗蓓华 《舟山人陆连岛工程对舟山客运市场的影响》  
水运管理 2003 年 9
- 18) 肖昭升,屠书荣 《舟山大陆连岛工程建设的意义》 综合运输 2004/1
- 19) 贲可斌 《舟山港开发与上海国际航运中心建设》 中国港口
- 20) 邱建英 《朱家尖海峡人桥工程主要技术简介》 公路 1999 年第 9 期
- 21) 邱锦盛 《交通量需求预测方法与应用》 福建省工程咨询总公司
- 22) 张耀光、宋欣茹、肇博 《我国桥文化与海陆桥通道建设的经济意义分析》 辽宁师范大学海洋经济可持续发展研究中心 广州大学旅游学院
- 23) 蔡翠、管楚度 《交通区位理论在长短期路网规划中的应用》 长沙交通学院

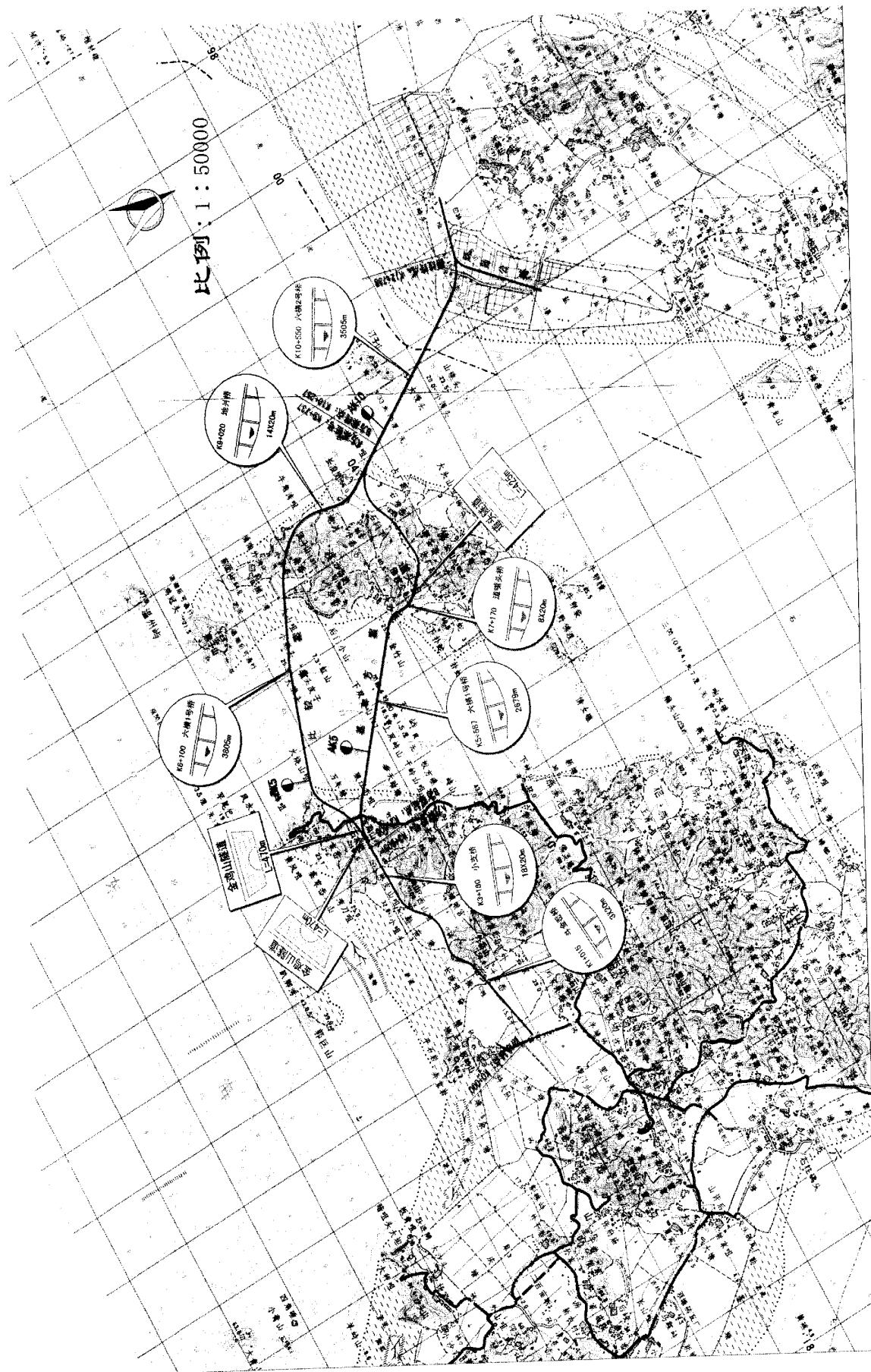
- 24) 2003 年江苏交通运输经济分析
- 25) 曾福星 《我国经济发展与交通运输的关系分析——国内生产总值与货运量的相关分析》 华东交通大学经济管理学院经济管理学院
- 26) 国家计划委员会、建设部 《建设项目经济评价办法》第二版 1993 530 号  
北京市康科瑞工程检测技术有限责任公司
- 27) 丁以中 《管理科学——运用 spreadsheet 建模和求解》 清华大学出版社
- 28) 何监勇 《运筹学基础》 清华大学出版社 2000 年
- 29) 舟山市公路水路交通建设规划(2003—2010)
- 30) 交通部“十一五”交通发展重大研究课题 《我国现代综合运输体系框架和公路水路交通发展优势研究》 2004. 2
- 31) 交通部 《公路建设项目经济评价办法》1988. 6
- 32) The Third Comprehensive Transport Study – Final Report  
香港第三次整体运输研究——研究报告
- 33) THE PROPAGATION OF UNCERTAINTY THROUGH TRAVEL DEMAND  
MODELS: AN EXPLORATORY ANALYSIS By Yong Zhao & Kara Maria Kockelman

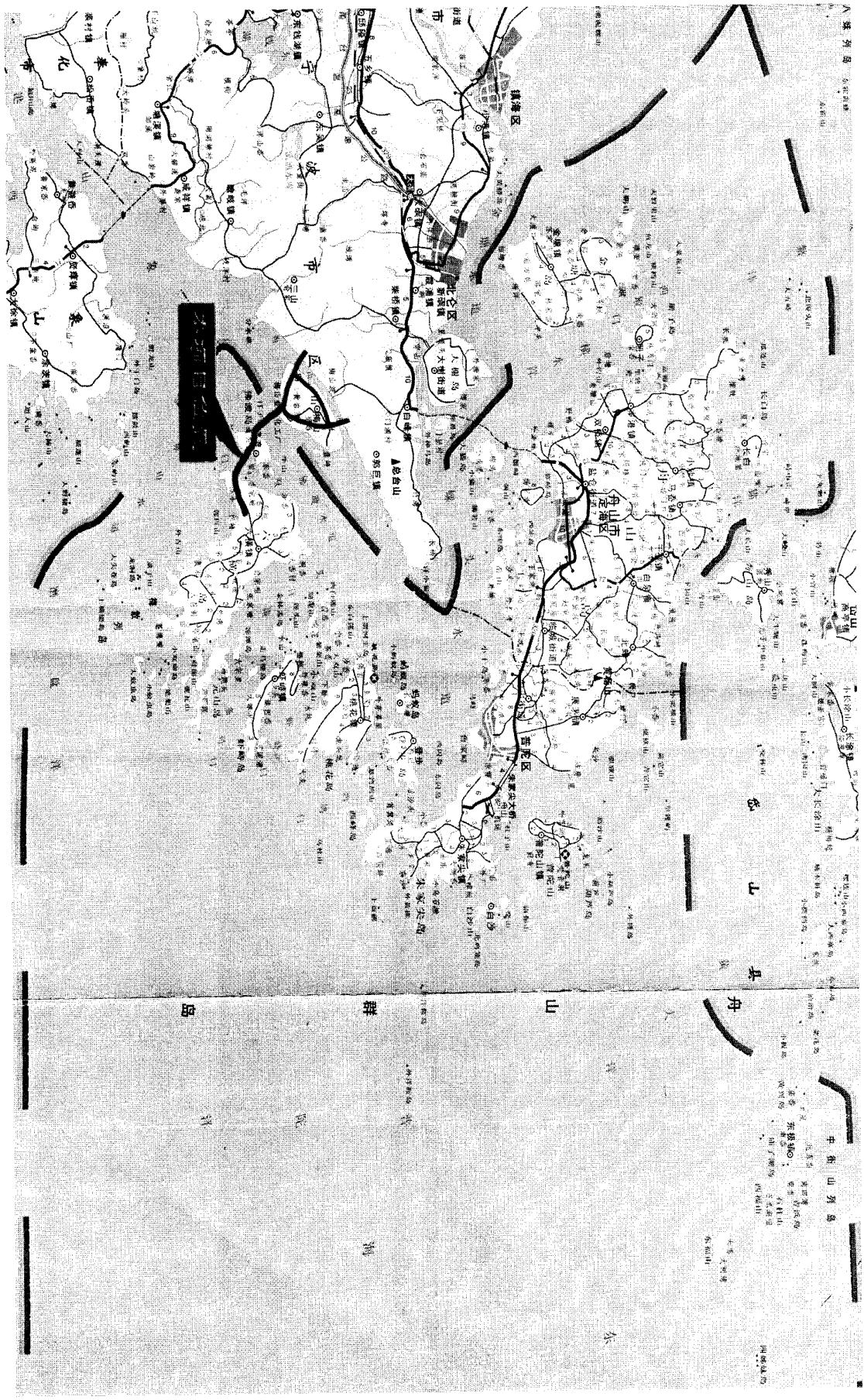
## 致 谢

经过近一年的努力，我的硕士学位论文《“六横——宁波跨海大桥”的效益分析》一文终于完成了。本论文是在上海海事大学杨志刚教授和企业导师浙江国际海运职业技术学院康捷副院长以及舟山市普陀区交通局张鹏军局长共同精心指导下完成的。在此期间，杨志刚教授和康捷副院长以严谨的治学态度和孜孜不倦的工作态度给我留下了深刻的印象，同时要感谢张鹏军局长为我提供了大量的相关数据与资料，大大提高了论文的撰写质量。

在三年的学习时间和论文写作过程中，从各位老师的授课中学到了不少的专业知识，也得到了院领导的大力支持，在此一并表示感谢！

六横大桥路线平面缩图





六橫大橋項目地理位置圖