

山东高速青岛胶州湾大桥建设丛书

建设管理

■ 孙 亮 主 编
■ 姜振亭 副主编
姜言泉



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

山东高速青岛胶州湾大桥建设丛书

建设管理

■ 孙 亮 主 编

■ 姜振亭 副主编
姜言泉



人民交通出版社股份有限公司

内 容 提 要

本书是山东高速青岛胶州湾大桥建设丛书之一,较全面地介绍了胶州湾大桥建设的总体情况。全书共有9章,内容包括工程概况、总体设计、工程招标和材料采供管理、工程管理与保障措施、工程监理、财务资金管理、科研和新技术应用、劳动立功竞赛和社会评价。

本书丰富了我国长大桥梁工程建设技术资料库,可供桥梁工程领域建设、设计、施工、监理及科研单位管理和工作技术人员参考借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

建设管理 / 孙亮主编. —北京:人民交通出版社
股份有限公司, 2016.9

(山东高速青岛胶州湾大桥建设丛书)

ISBN 978-7-114-13326-8

I. ①建… II. ①孙… III. ①跨海峡桥-桥梁工程-
工程管理-青岛 IV. ①U448.19

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 219188 号

山东高速青岛胶州湾大桥建设丛书

书 名: 建设管理

著 作 者: 孙亮

责任编辑: 张征宇 刘永芬

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 16

字 数: 364 千

版 次: 2016年8月 第1版

印 次: 2016年8月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13326-8

定 价: 70.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《山东高速青岛胶州湾大桥建设丛书》

编审委员会

主任:孙 亮

副主任:艾贻忠 姜振亭

委员:姜言泉 陈代级 钱 洪 于 潜 董淑喜
刘云良 刘殿君 杨振平 邵新鹏

编辑工作委员会

主任:姜言泉

副主任:邵新鹏

成 员 (按姓氏笔画排列):

于 坤	于天胜	于长河	马士杰	王 麒
王兆星	王存毅	王行耐	王明军	王晓昆
王晓乾	韦晓霞	刘国强	庄纪文	闫宗山
吴 健	宋吉刚	张 莉	季 辉	季锦章
周 斌	周焕涛	荆玉才	赵建刚	赵世超
段爱忠	徐 强	郭保林	崔 峰	商 晨
盖国晖	董君玲	彭 霞	程建新	翟文琦
蔡建军	鞠锦慧			

《建设管理》编委会

主 编:孙 亮

副 主 编:姜振亭 姜言泉

编写人员(按姓氏笔画排列):

于 潜	于天胜	王 焱	王兆星	王亚堃
王红雨	王爱国	王晓乾	刘元良	刘国强
刘殿君	邢晓波	李丕明	李传夫	杨振平
张 莉	张光华	张富玉	陈代级	邵新鹏
宋吉刚	周 程	周 毅	侯福金	荆玉才
逢锦汀	钱 洪	徐 强	徐庆军	盖国晖
董淑喜	曾卫兵	翟文琦	蔡建军	鞠锦慧

序

山东高速青岛胶州湾大桥(以下简称胶州湾大桥)是我国北方冰冻海域特大桥梁工程,是青岛市规划的东西跨海通道“一路一桥一隧”中的“一桥”。大桥全长 41.58km,建成后将成为山东半岛蓝色经济区战略的重要交通枢纽,对进一步完善青岛市东西跨海交通联系,为城市的深度发展拓展出崭新的空间。

胶州湾大桥由青岛市人民政府采取特许经营权模式,进行公开招标。山东高速集团凭借良好的信誉、雄厚的资金和技术实力、丰富的建设管理经验,一举中标成为项目法人。

胶州湾大桥早在 1993 年 4 月就开始前期工作,经历了规划、预可、工可、初设、施工图设计和招投标等严格的建设程序,共历时 13 年零 8 个月。这期间,包括两院院士、长江学者在内的数百名中外专家、学者为大桥付出了心血和汗水。

胶州湾大桥开工建设以来,国家有关部委,山东省委、省政府以及青岛市委、市政府等各方面高度重视,要求建设者高标准、高质量建成精品工程。全体建设者露宿风餐、无私奉献、奋勇攻关,确保了工程质量、建设进度和施工安全,整个工程建设过程中,未出现一起质量、安全事故,没有发生一起违法违纪事件。

胶州湾大桥建设者始终坚持创新引领,攻克了许多特大型跨海大桥的技术难题,他们发明的“水下无封底混凝土套箱技术”为世界首创;“稀索斜拉桥索塔的耳板锚固方式”具有独创性;兼具防雾和景观功能的 LED 桥梁护栏节能灯为世界首创;应用 4D 技术和 4D 管理理念实现了项目管理的集成化和可视化管理;并且在结构耐久性的研究和长寿命评估方面,实现了大桥全寿命周期的过程控制。从而全面提高了胶州湾大桥的运营效率、降低了运营成本,延长结构的实际使用寿命,为海上桥梁的耐久性设计提供了数据基础和理论依据。

胶州湾大桥于 2011 年 6 月 30 日全线通车,它结构新颖,造型独特,气势恢弘,美观大气,像一条玉带飘荡在蔚蓝色的大海上。它也对冰冻海域的大型桥梁建设提供了一个可资借鉴的经验和样板。

鉴于胶州湾大桥在科技创新、工程美学价值、与自然环境的协调统一等各方面的成绩,很有必要编写这套丛书。而且就在本书即将付梓的时候,今年 6 月,在美国匹兹堡举行的世界桥梁大会上,胶州湾大桥荣获组委会颁发的“乔治·理查德森大奖”。这个奖项是专门授予那些在技术创新、工艺造型、工程质量、人才培养等方面都有卓越表现的大型桥梁工程。也为中国桥梁工作者赢得了荣誉。

借此机会,向胶州湾大桥所有的建设者表示祝贺!

胡希捷

2013 年 7 月 1 日

前 言

胶州湾大桥由山东高速集团代表省政府出资人职责投资、建设、经营、管理,于2007年5月24日正式开工,2011年6月30日建成通车,是我国目前国有独资单一企业投资建设的最大规模的交通基础设施项目,是我国北方冰冻海域首座特大型桥梁集群工程。它是国家高速公路网G22青兰高速公路的起点段,是山东省“五纵四横一环”公路网上框架的组成部分,是青岛市规划的胶州湾东西两岸跨海通道“一路、一桥、一隧”中的“一桥”。

胶州湾大桥是我国自行设计、施工、建造的特大跨海大桥。大桥从1993年4月开始规划研究,经历了规划、预可、工可、初设、施工图设计和招投标等阶段,至开工历时13年零8个月,包括两院院士、长江学者在内的数百名中外专家、学者为大桥付出了智慧和汗水。稀索钢斜拉桥,结构简洁明快,具有独创性。自锚式钢悬索桥,结构造型恢弘,气势磅礴,同类结构为国内首次采用。

胶州湾大桥项目,是由青岛市政府采取特许经营权模式,面向世界公开招标。山东高速集团凭借良好的信誉、雄厚的资金和技术实力以及丰富的建设管理经验一举中标,成为项目法人,获得胶州湾大桥25年特许经营权。特许经营期内,胶州湾大桥与已建成的胶州湾高速公路捆绑经营。

工程建设以来,国家有关部委和青岛市委、市政府以及省交通部门的领导多次亲临建设工地视察指导,对工程建设予以了充分肯定,并要求建设者高标准、严要求,将胶州湾大桥建设成为精品工程。对照这一要求,按照“安全、优质、高效、环保、廉洁”的建设目标,全体建设者长期奋战在工程建设一线,露宿风餐,确保了工程建设进度、工程质量和施工安全,资金使用始终处于良好状态,未引发一起质量、安全事故,没有发生一起违法违纪事件。

大桥建成后成为山东半岛蓝色经济区及青岛市“环境保护、拥湾发展”战略中的重要交通枢纽,缩短了青岛至黄岛间路程近30公里,节省时间20分钟,进一步完善了青岛市东西跨海交通联系,缩小青岛、红岛、黄岛的时空距离,扩大青岛市城市骨架,加强主城区与两翼副城区的联系,为青岛城市的深度发展拓展出崭新的空间。胶州湾大桥的建成,进一步奠定了青岛在山东半岛蓝色经济区的龙头地位,为该区的发展起到了很好的以海带陆、以陆促海、内外联动的促进作用。

胶州湾大桥在解决我国北方寒冷冰冻海域结构耐久性方面进行了尝试,为同类跨海大桥的建设积累宝贵经验。胶州湾大桥借鉴国内外大型桥梁设计、施工、管理等方面成熟经验和科技,依靠科技进步,整合各方力量,开拓创新,突破了多个世界级关键技术难题,培养了一批高素质人才,提升了我国建桥技术和管理水平,为世界桥梁技术发展做出了突出的贡献。

编 者
2016年6月

目 录

第 1 章 工程概况	(1)
1.1 项目简介	(1)
1.2 项目目标	(1)
1.3 项目前期重大历程	(3)
1.4 特许经营权	(4)
1.5 设计标准及主要技术指标	(4)
1.6 主要参建单位	(7)
1.7 主要工程	(8)
第 2 章 总体设计	(14)
2.1 气象概况	(14)
2.2 水文及航运概况	(18)
2.3 桥位地质概况	(32)
2.4 工程可行性研究	(42)
2.5 技术咨询	(54)
2.6 专题研究	(57)
第 3 章 工程招标与采供管理	(76)
3.1 设计施工监理招标	(76)
3.2 竞争性谈判、带案招标	(88)
3.3 材料供应模式及管理	(90)
第 4 章 工程管理与保障措施	(91)
4.1 组织管理与保障措施	(91)
4.2 技术管理与保障措施	(92)
4.3 安全管理与保障措施	(103)
4.4 质量管理与保障措施	(112)
4.5 工程计量支付管理	(117)
4.6 进度管理与保障措施	(120)
4.7 环境保护管理与保障措施	(128)
4.8 廉政管理与保障措施	(133)
4.9 信息管理	(137)
第 5 章 工程监理	(149)
5.1 工程监理概述	(149)

5.2	工程质量控制	(161)
5.3	进度控制	(163)
5.4	工程计量支付管理	(169)
第6章	财务资金管理	(173)
6.1	胶州湾大桥财务管理特点	(173)
6.2	筹资决策	(174)
6.3	项目投资决策	(180)
6.4	建设资金管理与成本控制	(185)
6.5	财务预算与控制	(187)
6.6	财务分析	(192)
第7章	技术和管理创新及应用	(200)
7.1	科技创新成果	(200)
7.2	管理创新成果	(217)
7.3	胶州湾大桥其他创新亮点	(218)
第8章	劳动立功竞赛	(223)
第9章	社会评价	(226)
9.1	国际评价	(226)
9.2	领导与专家评价	(226)
9.3	社会活动	(227)
9.4	社会表彰	(228)
附件1	大事记	(231)
附件2	国家计委关于审批青岛海湾大桥项目建议书的请示	(235)
附件3	国家发展改革委关于核准青岛海湾大桥(北桥位)工程的批复	(237)
附件4	青岛市发展和改革委员会关于争取青岛海湾大桥(北桥位)项目获得 国家核准有关情况的报告	(239)
附件5	历次专家会	(241)
附件6	专家组名单及简历	(242)

1.1 项目简介

胶州湾大桥(原青岛海湾大桥)是我国北方冰冻海域首座特大型桥梁集群工程。它是山东省“五纵四横一环”公路网上框架的组成部分,是青岛市规划的胶州湾东西两岸跨海通道“一路、一桥、一隧”中的“一桥”。大桥投资规模超过 100 亿元,规划全长 41.58km,设计基准期 100 年,现通车里程 36.48km,是目前世界第一跨海大桥。

胶州湾大桥于 2007 年 5 月 24 日正式开工,2011 年 6 月 30 日建成通车,大桥建成后成为山东半岛蓝色经济区及青岛市“环湾保护、拥湾发展”战略中的重要交通枢纽,缩短青岛至黄岛间路程近 30km,节省时间 20min,进一步完善了青岛市东西跨海交通联系,缩小了青岛、红岛、黄岛的时空距离,扩大了青岛市城市骨架,加强了主城区与两翼副城区的联系,为青岛城市的深度发展拓展出崭新的空间。胶州湾大桥建成后进一步奠定了青岛在山东半岛蓝色经济区的龙头地位,为该区的发展起到了很好的以海带陆、以陆促海、内外联动的促进作用。

胶州湾大桥起于环湾大道李村河口 200m 处,终于黄岛侧胶州湾高速东 1km 处,顺接济青南线设计起点;中间设立红岛互通与红岛连接线相接。本项目包括沧口航道桥、红岛航道桥和大沽河航道桥三座通航孔桥、海上非通航孔桥和路上引桥、黄岛两岸接线工程和红岛连接线,李村河互通、红岛互通以及青岛、红岛侧收费站及管理设施。主线桥宽 35m,双向六车道。大桥设计行车速度 80km/h,2014 年 2 月,在满足技术标准的前提下,红岛至黄岛段限速由 80km/h 调整为 100km/h,青岛至红岛段限速仍为 80km/h(图 1.1-1)。

1.2 项目目标

1) 总体目标

安全、优质、高效、环保、廉洁。

2) 安全目标

牢固树立安全第一的思想,从源头上严把安全关,完善安全管理机制和各项规章制度,落实安全目标责任制,建立健全安全应急预案预案,落实应急预案防范措施,努力消除工程安全隐患,杜绝重特大安全事故。

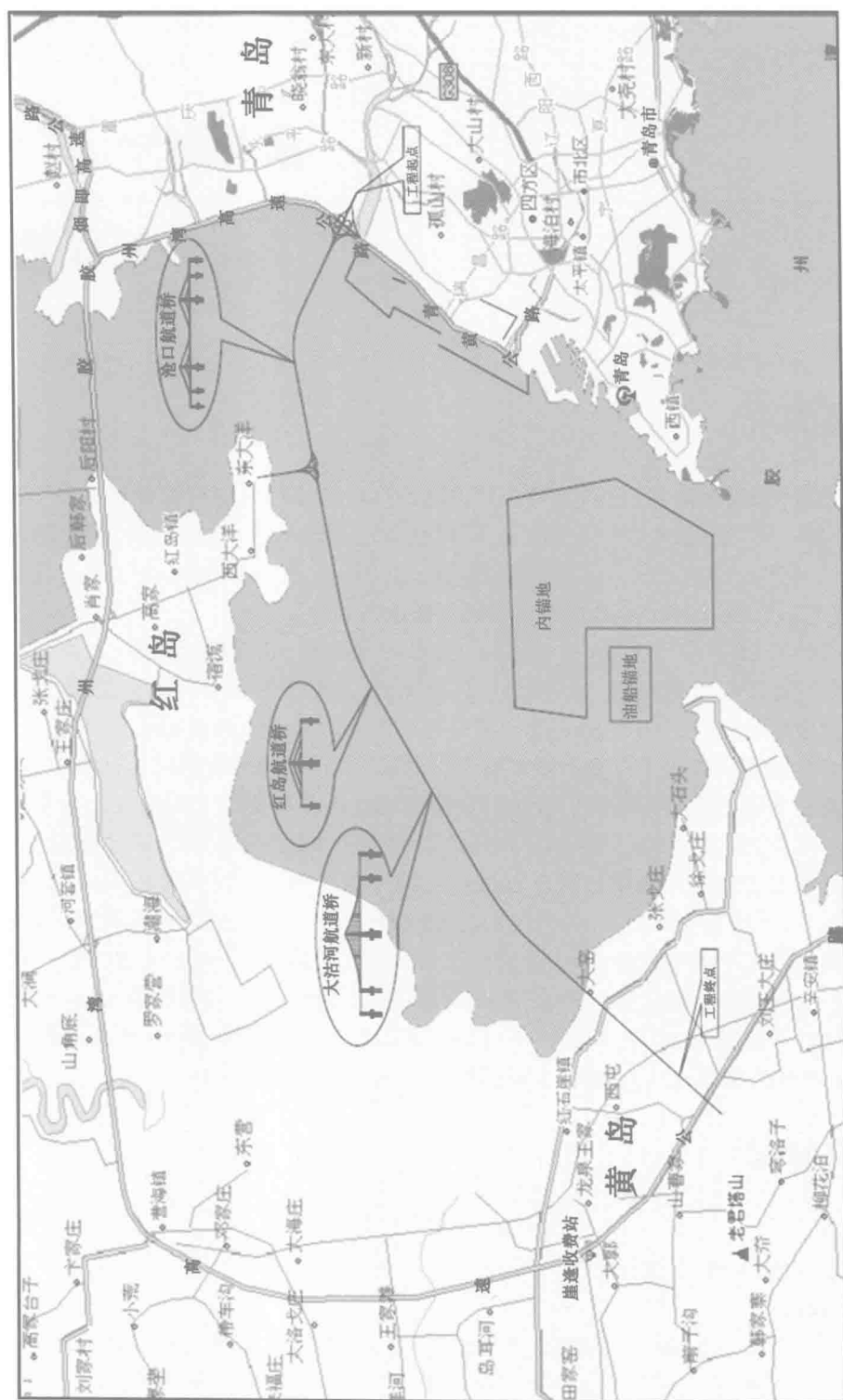


图1.1-1 胶州湾大桥总体平面布置图

3) 质量目标

确保实现交通部优质工程一等奖标准,分项工程优良品率达到 98%以上,单位工程优良品率达到 100%,争创鲁班奖工程;坚持把提高工程品质和结构耐久性放在突出位置,树立精细化管理的质量理念,提升质量管理技术水平。

4) 投资控制目标

努力按批准概算控制工程投资,切实加强合同管理和工程计量支付,严格控制变更,完善资金监管机制,精打细算,提高投资效益。

5) 创新目标

充分借鉴国内外大型桥梁设计、施工、管理等方面成熟经验和技術,依靠科技进步,整合各方力量,开拓创新,取得一批创新成果,力争在 1~2 个关键技术难题上有所突破,培养一批高素质人才。努力提升我国建桥技术和管理水平,为世界桥梁技术发展做出贡献。

1.3 项目前期重大历程

1993 年,青岛市政府首次组织海上通道方案专家论证会,形成“南隧北桥、先桥后隧”的结论。1993 年 4 月,委托山东省交通规划设计研究院对青岛海湾大桥进行预可行性研究工作,并于 1999 年 8 月完成了青岛海湾大桥预可行性研究报告。

1999 年 10 月,青岛市政府将青岛海湾大桥项目建议书上报国家发展计划委员会。1999 年 11 月 27 日,在委托中国国际工程咨询公司进行项目评估论证后,国家发展计划委员会向国务院递交了《国家计委关于审批青岛海湾大桥项目建议书的请示》(计投资[1999]2283 号),并经国务院 1999 年第 56 次总理办公会研究通过。国家发展计划委员会以计投资 2383 号文件批准立项。该文件中批复桥位方案为青岛海泊河口至黄岛大石头方案,大桥全长 18.5km,其中主桥长 1012m,引桥长 16700m,两端连接线长 788m,设互通立交 2 处。工程总投资 41.2 亿元。

2000 年 4 月,青岛国信实业公司作为项目法人,委托铁道部大桥工程局勘测设计院开展青岛海湾大桥工程可行性研究工作,并于 2000 年 12 月完成了工程可行性报告审查稿,提出了李村河口至黄岛红石崖的北线桥位方案。2001 年 11 月,国家计委委托中国国际工程咨询公司对工程可行性研究报告进行了评估。

2003 年 6 月,经青岛市政府、青岛市交通委授权,青岛市高速公路开发有限总公司委托中交公路规划设计院在前期研究成果的基础上,对青岛海湾大桥北线桥位方案进行进一步深入的工程可行性研究。

2003 年 9 月 30 日,市委常委扩大会议听取了市交通委关于青黄高架路有关情况的汇报,并同意按规划路线方案启动国家重点公路青岛-红石崖辅线青黄高架路-青岛海湾大桥(北桥位)项目;

2004 年 2 月 27 日至 29 日,山东省发改委在青岛主持召开了“国家重点公路青岛-红石崖辅线青黄高架路段预可行性研究报告”评审会。

2004 年 8 月 16 日至 17 日,青岛市发改委主持召开了《青岛海湾大桥(北桥位)工程可行性研究报告》预评估会,在根据与会领导及专家的意见进行修改补充和完善后,于 2004 年 8 月底编制完成了《青岛海湾大桥(北桥位)工程可行性研究报告》。该报告主要从交通量分

析及预测、建设规模及技术标准、备选方案的拟定、工程环境影响分析、投资估算及资金筹措、经济评价、节能评价等方面来进行分析研究。该报告将李村河口至黄岛红石崖的北线桥位方案作为推荐桥位方案。

2004年10月26日,根据国家有关部门要求,青岛市正式将青岛海湾大桥(北桥位)项目上报国家发改委申请核准。

2004年12月9日至11日,中国国际工程咨询公司受国家发改委委托,主持召开了《青岛海湾大桥(北桥位)工程可行性研究报告》评估调研会。经过对两个桥位方案的分析比选,专家组同意推荐李村河口至黄岛红石崖的北线桥位方案。

2005年3月3日,青岛海湾大桥(北桥位)项目顺利通过国家发改委主任办公会讨论。

2005年3月7日,国家发展和改革委员会向青岛市发展改革委下发了《国家发展改革委关于核准青岛海湾大桥(北桥位)工程的批复》(发改投资〔2005〕327号),同意青岛海湾大桥(北桥位)方案,主桥起自青岛侧的308国道杨家群处,跨越胶州湾海域后,在黄岛侧红石崖镇南侧登陆后,至龙泉王家东南处与环胶州湾高速公路和南济青高速公路(规划待建)相接,同时在红岛南约1.9km海域设互通立交与红岛连接。项目全长35.4km,其中海上工程长26.75km。具体桥型在初步设计阶段根据实际情况和景观要求比选后确定。项目估算动态总投资99.38亿元。

2005年4月,与中交公路规划设计院有限公司签订青岛海湾大桥(北桥位)勘察设计合同,青岛海湾大桥(北桥位)的建设进入初步设计阶段。在初步设计过程中,将沧口航道桥、红岛航道桥的桥型方案由钢箱梁提篮拱桥改为钢箱梁斜拉桥,大沽河航道桥的桥型方案由预应力混凝土连续刚构桥改为自锚式悬索桥,并获得青岛市发改委的批复。

1.4 特许经营权

经青岛市人民政府批准,胶州湾大桥采取国内外招标的方式在世界范围内选择项目法人。2006年5月至9月,青岛市交通委根据法定招标程序,并经青岛市人民政府市长办公会议表决,确定山东高速集团为中标人。9月28日,青岛市交通委与山东高速集团草签了《胶州湾大桥特许经营权协议》《胶州湾高速公路租赁经营协议》。山东高速集团作为唯一发起人,于2006年10月30日依法全资设立山东高速青岛公路有限公司以开展项目,注册资本10亿元人民币,并于12月26日正式签署了胶州湾大桥特许经营协议。

根据《胶州湾大桥特许经营权协议》,山东高速青岛公路有限公司获得胶州湾大桥25年特许经营权。特许经营期内,同时获得胶州湾高速公路经营权,与胶州湾大桥进行捆绑经营。山东高速青岛公路有限公司并拥有大桥的广告经营权和旅游开发经营权,以及胶州湾高速公路的广告经营权。

1.5 设计标准及主要技术指标

1.5.1 主体工程

1)道路功能:城市道路兼有公路功能。

- 2)道路等级:城市快速路兼高速公路。
- 3)行车道数:双向六车道。
- 4)设计行车速度:主体工程:80km/h;互通匝道:60 km/h(定向匝道)、35 km/h(环形匝道)。
- 5)行车道宽度:2×3×3.75m(六车道)。
- 6)路基宽度:35m(六车道),具体如图 1.5.1-1 所示。

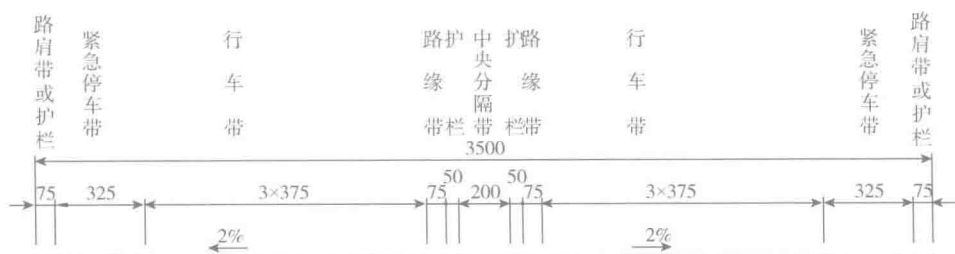


图 1.5.1-1 路基(桥梁)宽度(尺寸单位:cm)

- 7)最大纵坡:≤ 4%。
- 8)桥面横坡:2%。
- 9)平、纵曲线半径:
- 平曲线极限最小半径:250 m
- 平曲线一般最小半径:400m
- 不设超高最小半径:2500 m
- 一般最小凸形竖曲线半径:4500m
- 极限最小凸形竖曲线半径:3000m
- 一般最小凹形竖曲线半径:3000m
- 极限最小凹形竖曲线半径:2000 m
- 10)设计荷载:城-A 级;公路-I 级。
- 11)地震基本烈度Ⅵ度,抗震设防标准见表 1.5.1-1。

抗震设防标准

表 1.5.1-1

桥梁	设防地震概率水平	结构性能要求	结构校核指标
主通航孔桥	P1:100 年 10% (重现期 950 年)	主要结构完好无损,一般构件接近或刚进入屈服	主要结构和一般构件强度
	P2:100 年 3% (重现期 3283 年)	主塔可出现微小裂缝,一般构件变形应小于极限值	主要结构校核强度,一般构件校核变形
非通航孔桥	P1:50 年 10% (重现期 475 年)	主要结构接近或刚进入屈服	主要结构校核正常使用极限状态
	P2:50 年 3% (重现期 1642 年)	主要结构变形应小于极限值	主要结构校核变形

12) 通航及桥梁防撞力标准:通航水位及通航净空要求见表 1.5.1-2,桥梁防撞力标准见表 1.5.1-3。

通航水位及净空一览表

表 1.5.1-2

通航孔名称	航道类型	代表船型	通航净空 (m)		通航水位 (m)
			宽度	高度	
沧口航道	单孔单航道	1 万吨级海船	190	40.5	3.040
红岛航道	单孔单航道	300GT 渔船	85	15	
大沽河航道	单孔单航道	1 万吨级海船(兼顾打桩船)	190	48.5	

注:表中高程为 1985 国家高程基准。

桥梁防撞力标准(近期)

表 1.5.1-3

桥 梁	桥 墩	防撞船舶(吨级)	航 道 宽度(m)	建议桥墩抗船撞力(MN)	
				横桥向	顺桥向
沧口航道桥	主 墩	3000	190	20.8	10.4
	辅助墩			12.6	6.3
大沽河航道桥	主墩 3、4	3000	190	20.8	10.4
	主墩 5			17.0	8.5
	主墩 2			4.6	2.3
红岛航道桥	主 墩	300	85	4.2	2.1
	边孔墩			1.2	0.6
非通航孔桥				1.2	0.6

13) 抗风设计标准:

运营阶段设计重现期:100~150 年,根据具体情况采用;

施工阶段设计重现期:10~30 年,根据具体情况采用。

14) 设计洪水频率:通航孔桥、非通航孔桥:1/300;

15) 设计水位:见表 1.5.1-4(表中高程为 1985 国家高程基准,下同)。

设计水位一览表

表 1.5.1-4

20 年一遇最高设计通航水位 (m)	98%保证率最低设计通航水位 (m)
3.040	-1.46

16) 航空限高(高程):

沧口航道桥:120m;红岛航道桥:150m

1.5.2 红岛连接线工程

1) 道路等级:城市 I 级主干路。

2) 行车道数:双向四车道。

3) 设计行车速度:60km/h

4) 行车道宽度:2×2×3.75m。

- 5)路基宽度:24.5m(路基)、23.5m(桥梁),具体如图 1.5.2-1 所示。
- 6)最大纵坡:≤5%。

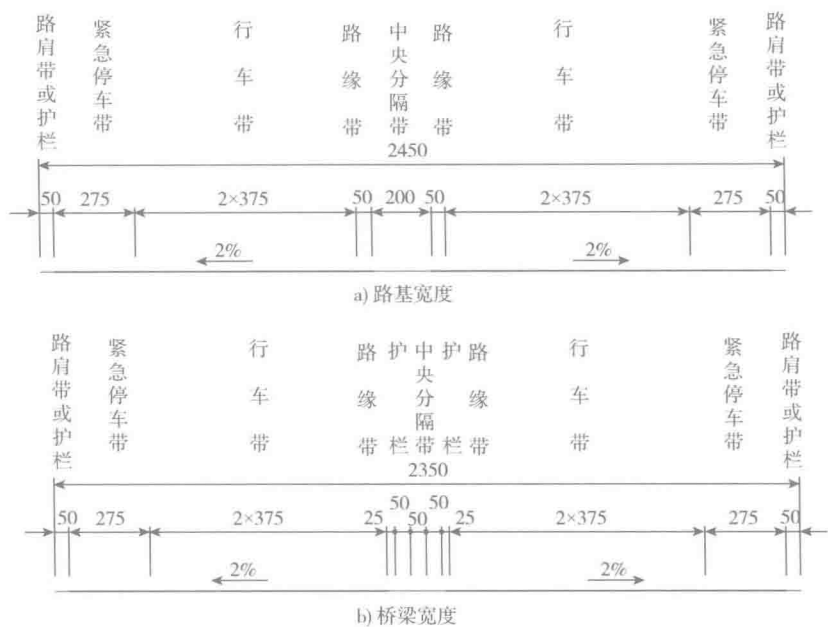


图 1.5.2-1 道路和桥梁宽度(尺寸单位:cm)

1.6 主要参建单位

主要参建单位一览表		表 1.6-1
建设单位	山东高速青岛公路有限公司	
设计单位	中交公路规划设计院有限公司	
	山东省交通规划设计院	
咨询单位	上海市政工程设计研究总院	
	丹麦科威国际咨询公司	
	日本长大株式会社	
监理单位	江苏华宁交通工程咨询监理公司	
	山东省德州市交通工程监理公司	
	西安华兴公路工程咨询监理有限公司	
	山东省交通工程咨询集团有限公司	
	山东东泰交通建设监理咨询有限公司	
	青岛市政监理咨询有限公司	
	青岛交通工程监理咨询有限公司	

续上表

建设单位	山东高速青岛公路有限公司
施工单位	青岛路桥建设集团有限公司
	中交第三公路工程局有限公司
	山东高速路桥集团有限公司
	中铁十四局集团有限公司
	中铁九局集团有限责任公司
	路桥集团国际建设股份有限公司
	中交第二公路工程局有限公司
	中国路桥工程有限责任公司
	中铁十五局集团有限公司
	中铁大桥局集团有限公司
	中交第四航务工程局有限公司

1.7 主要工程

胶州湾大桥包括三座通航孔桥及海上非通航孔桥,其中航道桥为沧口航道桥、红岛航道桥和大沽河航道桥,非通航孔桥为跨径 60m 整孔预制吊装箱梁和跨径 50m 移动模架、支架现浇箱梁。

(1) 胶州湾大桥跨越胶州湾,连接青岛、黄岛和红岛,总体鸟瞰如图 1.7-1 所示。



图 1.7-1 胶州湾大桥总体鸟瞰图

(2) 沧口航道桥

沧口航道桥为双幅分离双塔双索面钢箱梁斜拉桥(图 1.7-2~图 1.7-4),桥跨布置