

港珠澳大桥岛隧工程项目 管理探索与实践

林 鹏 王孟钧 罗 冬 王青娥 著

EXPLORATION AND PRACTICE
ON THE MANAGEMENT FOR
ISLAND AND TUNNEL OF
HONG KONG-ZHUHAI-MACAO BRIDGE PROJECT

中国建筑工业出版社

港珠澳大桥岛隧工程项目 管理探索与实践

林 鸣 王孟钧 罗 冬 王青娥 著

EXPLORATION AND PRACTICE
ON THE MANAGEMENT FOR
ISLAND AND TUNNEL OF
HONG KONG-ZHUHAI-MACAO BRIDGE PROJECT



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

港珠澳大桥岛隧工程项目管理探索与实践 / 林鸣等著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018.12

ISBN 978-7-112-23172-0

I. ①港… II. ①林… III. ①跨海峡桥—桥梁工程—工程项目管理—广东 ②水下隧道—隧道工程—工程项目管理—广东
IV. ①U4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第007512号

责任编辑: 赵晓菲 朱晓瑜 张智芊

版式设计: 锋尚设计

责任校对: 芦欣甜

港珠澳大桥岛隧工程项目管理探索与实践

林 鸣 王孟钧 罗 冬 王青娥 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

天津翔远印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 18½ 字数: 310千字

2019年1月第一版 2019年1月第一次印刷

定价: 98.00元

ISBN 978-7-112-23172-0

(33252)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com



2010年11月25日，中国交通建设股份有限公司港珠澳大桥岛隧工程联合体中标大桥控制性工程



2011年5月15日，西人工岛首个钢圆筒顺利振沉



2011年12月7日，东人工岛59个钢圆筒振沉完毕，东人工岛成岛



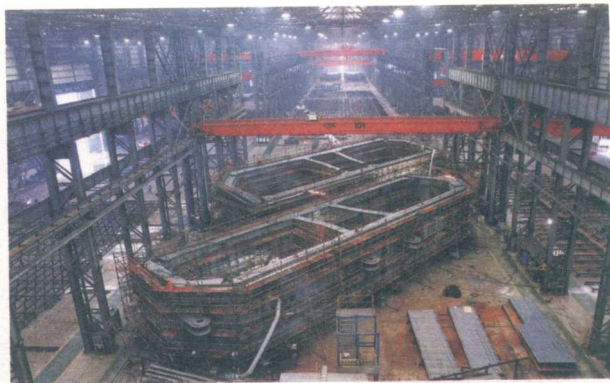
2012年8月7日，首节沉管完成混凝土浇筑



2013年5月6日，首节沉管E1完成安装



2016年10月8日，首节曲线沉管E33浮运安装



2016年10月14日，港珠澳大桥海底隧道最终接头钢壳正式投产



2016年12月24日，东人工岛减光罩安装完成



2016年12月26日，港珠澳大桥33节沉管全部预制完成





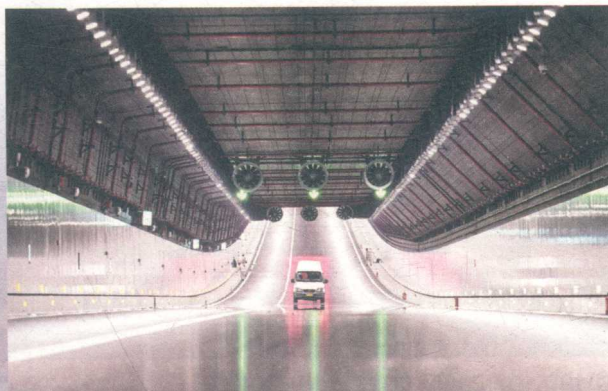
2017年5月2日，“振华30”实施最终接头安装



2017年8月31日，东人工岛主体结构正式封顶



2017年12月31日，港珠澳大桥主体工程亮灯



2018年2月6日，岛隧工程完成交工验收



2016年1月21日
建设中的东人工岛施工全景



2018年10月23日，港珠澳大桥正式开通



港珠澳大桥全景图

| 本书编委会 |

编委会主任：林 鸣 王孟钧 罗 冬 王青娥

编委会成员（以姓氏笔画排序）：

丰 静	尹伦禹	尹海卿	宁进进
朱卫华	向慕原	刘 洋	刘孔玲
刘亚平	刘晓东	闫屹彬	李元庆
李金峰	李建光	吴凤亮	邱 琦
陈向阳	陈辉华	胡 艺	柴玄玄
高纪兵	唐晓莹	唐娟娟	黄维民
彭晓鹏	董 政	傅秀萍	谢臣伟
廖 娜	谭 娟	樊建华	

建设港珠澳大桥是中国中央政府支持香港、澳门和珠三角地区城市快速发展的一项重大举措，是“一国两制”下粤港澳密切合作的重大成果。港珠澳大桥工程建设创下多项世界之最，非常了不起，体现了一个国家逢山开路、遇水架桥的奋斗精神，体现了我国综合国力、自主创新能力，体现了勇创世界一流的民族志气，这是一座“圆梦桥、同心桥、自信桥、复兴桥”。大桥建成通车，进一步坚定了我们对中国特色的社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信！作为中国从桥梁大国走向桥梁强国的里程碑之作，该桥被业界誉为桥梁界的“珠穆朗玛峰”，被英国媒体《卫报》称为“新世界七大奇迹”之一，并荣获该领域多项国际奖项。

港珠澳大桥是世界上里程最长、施工难度最大、沉管隧道最长、技术含量最高的跨海大桥，在结构设计、使用年限以及防撞防震、抗洪抗风等方面均有超高标准。由中国交通建设股份有限公司联合体承建的岛隧工程是大桥的控制性工程，其中沉管隧道是我国第一条外海沉管隧道，也是世界唯一深埋沉管隧道和综合难度最大的沉管隧道。岛隧工程建设过程中完成了100多项试验研究，自主研发了十几项国内首创且世界领先的专用设备和系统，获得了500多项专利，将试验研究过程与建设过程有机融合，成功解决了规模大、标准高、风险大、经验少等矛盾与难题，创造了举世瞩目的工程奇迹。

岛隧工程总承包项目管理的成功经验是以“构建平台、风险驱动、创新支撑、品质至上、以人为本”的管理纲领为红线，在三地共建共管复杂环境下构建科学适用的总承包管理平

台，以风险驱动创新、创新化解风险，将品质至上落到实处，以人为本的岛隧文化根植于每一名建设者内心，打造出了一支百战不殆的铁血团队。林鸣同志带领团队采用科学合理的工程管理模式和方法，组织了一场千人“共走钢丝”的持久战，并取得全面胜利，为推动我国重大工程建设的技术进步及管理水平提升做出了重要贡献。

本书的出版，展示了港珠澳大桥岛隧工程项目管理精髓与全貌，为大型工程建设管理者提供了管理标杆与范本，为工程管理研究人员提供了研究思路和导向，将对我国大型工程建设管理，特别是总承包项目管理理论发展和水平提升起到极大推动作用。

感谢岛隧工程项目总经理部和中国工程院工程管理学部，使我和我们团队有机会对港珠澳大桥岛隧工程系统学习、调研和总结，切身感受这一超级工程建设者们担当、奉献、创新的精神风貌，从而能够写出以上认识作为序言。

何健善

2018年12月26日

第 1 章 导论	1
1.1 港珠澳大桥岛隧工程概况	2
1.2 岛隧工程的特性与本质管理思想的提出	12
1.3 岛隧工程的管理纲领	18
第 2 章 设计施工总承包	25
2.1 项目管理目标与总体部署	26
2.2 总承包管理架构	30
2.3 总承包实施要点	42
2.4 总承包管理成效与体会	50
第 3 章 风险管理	57
3.1 工程风险认知与管理准则	58
3.2 风险管理体系构建与运行	60
3.3 风险管控全方位实施	67
3.4 风险管理经验体会	87
第 4 章 技术管理与技术创新	89
4.1 技术管理	90
4.2 技术创新	112

第5章 品质工程与管理	133
5.1 品质工程认知	134
5.2 品质工程管理目标与要点	139
5.3 品质工程的质量保证与控制	143
5.4 品质工程追求与提升	157
第6章 HSE管理	165
6.1 HSE管理方针与目标	166
6.2 HSE管理体系	172
6.3 HSE管理措施与成效	181
第7章 智能建造	203
7.1 智能建造需求分析与解决方案	204
7.2 智能建造总体架构	206
7.3 智能建造应用与成效	214
第8章 项目文化建设	237
8.1 项目文化建设诉求认知	238
8.2 项目文化新内涵与“一心三层”体系	239
8.3 项目文化“一同四相”建设历程	250
8.4 项目文化建设成果	257
港珠澳大桥岛隧工程项目大事记	263
参考文献	271
后 记	277

第1章 导论

1.1 港珠澳大桥岛隧工程概况

1.2 岛隧工程的特性与本质管理思想的提出

1.3 岛隧工程的管理纲领

2018年10月23日，港珠澳大桥开通仪式在珠海隆重举行，这座历时八年建成的超级工程正式通车。港珠澳大桥是我国继三峡工程、青藏铁路、京沪高铁之后又一重大基础设施工程，是集桥、岛、隧为一体的超大型跨海通道，是“一国两制”下粤港澳三地首次合作共建的超大型跨海交通工程，具有世界级规模和技术难度。港珠澳大桥的建成，有利于粤港澳三地人员交流和经贸往来，有利于促进粤港澳大湾区发展，有利于提升珠三角地区综合竞争力，对于支持中国香港和澳门地区融入国家发展大局，全面推进互利合作具有重大政治与经济意义。

岛隧工程是港珠澳大桥的关键控制性工程，其中海底沉管隧道是我国首条在外海敞开水域环境下建设的沉管隧道，是目前世界上最长、隧道断面最大、单根管节最重的公路沉管隧道，也是国际上公认的综合建设难度和技术挑战程度最高的沉管隧道。岛隧工程的高质量建成对行业发展具有重要意义：其一，使我国由沉管技术相对落后国家跃升为技术领先国家之一，通过技术创新和装备研发填补国内沉管工程领域多项空白，实现了技术跨越式发展；其二，依托工程广泛开展科研合作，大规模集成应用先进科研成果，形成了产学研协同创新平台；其三，培育了一批“大国工匠”和行业领军人物等宝贵人才，充实了我国工程建设队伍；其四，树立了我国的工程品牌，塑造了中国工程师新形象，为参与国际竞争和“一带一路”建设提供了信心和基础。

艰难困苦、玉汝于成，港珠澳大桥岛隧工程创造了一系列世界纪录，这些成绩的取得既得益于政府和社会各界的大力支持，又得益于中国工程人的智慧和勇于开拓的精神，以及管理上的精耕细作和大胆创新。基于工程哲学思想和系统科学思想，岛隧工程管理团队直面各种挑战，凝练本质管理思想，创新管理方法，形成了“构建平台、风险驱动、创新支撑、品质至上、以人为本”的工程管理纲领，贯穿于岛隧工程建设全过程，保证了工程成功和目标的全面实现。

1.1 港珠澳大桥岛隧工程概况

港珠澳大桥岛隧工程（下文简称“岛隧工程”）采用总价固定的设计施工总承包模式，由中国交通建设股份有限公司联合体（下文简称“中交联合体”）承建，中国交通建设股份有限公司（下文简称“中国交建”）为联合体的牵头单位。

1.1.1 工程概述

港珠澳大桥位于珠江口区域，东接香港特别行政区，西接广东省珠海市和澳门特别行政区，全长55km，包括海中桥隧工程，香港、珠海和澳门三地口岸以及香港、珠海和澳门三地连接线三大部分，总平面图如图1-1所示。

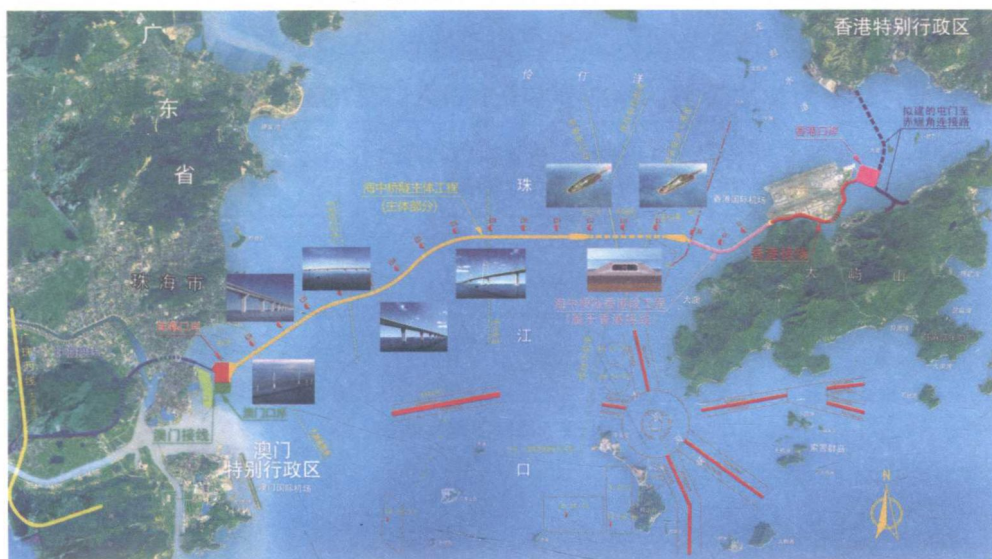


图1-1 港珠澳大桥总平面图

其中，海中桥隧工程采用礮石湾-拱北/明珠的线位方案，路线起自香港大屿山礮石湾，接香港口岸，经香港水域，沿23DY锚地北侧向西，穿（跨）越珠江口铜鼓航道、伶仃西航道、青州航道、九洲航道，止于珠海/澳门口岸，总长约42km，包括粤港澳三地共同建设的主体工程（长约29.6km）和香港段（长约12km）两大部分。穿越伶仃西航道和铜鼓航道段约6.7km采用隧道方案；为实现桥隧转换和设置通风井，隧道两端各设置一个海中人工岛（东、西人工岛）。海中隧道、东西人工岛及结合部非通航孔桥共同组成了岛隧工程。

1.1.2 技术标准与工程内容

岛隧工程起于伶仃洋粤港分界线（K5+972.454），沿23DY锚地北侧向西，穿越珠江口铜鼓航道、伶仃西航道，止于西人工岛结合部非通航孔桥西

端 (K13+413), 全长7440.546m, 包括一条长5664m的海底沉管隧道、两个面积各约10万m²的蚝贝形的人工岛以及结合部非通航孔桥三大部分。依据港珠澳大桥主体工程全线平、纵断面设计, 东人工岛东边缘距粤港分界线约366m, 西人工岛东边缘距伶仃西航道约2000m, 两岛长度均为625m, 两岛最近边缘间距约5584m; 隧道东端局部位于R=5500m平曲线上, 其余部分均为直线, 平面图如图1-2所示; 沉管隧道纵断面设置为W线形, 进出口纵坡为±2.98%, 最小纵坡为±0.3%, 纵断面如图1-3所示。沉管隧道由33根管节组成, 其中5根为曲线管节, 28根为标准管节; 标准管节长180m, 宽37.95m, 高11.4m, 单节重约80000t, 标准管节如图1-4所示。

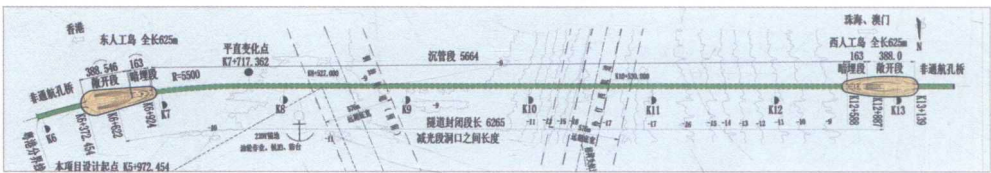


图1-2 岛隧工程平面图

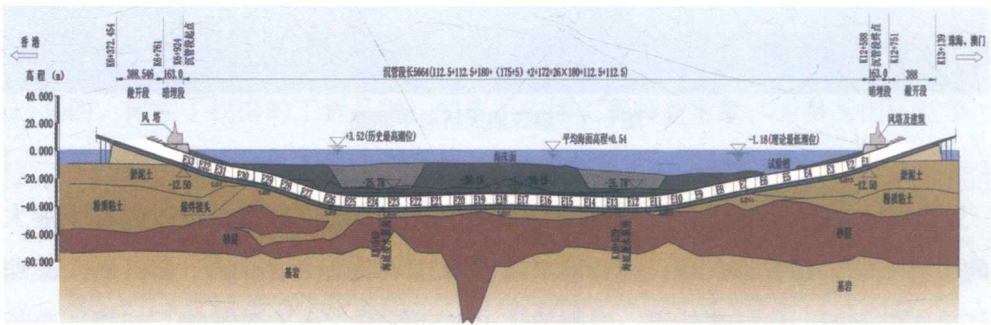


图1-3 岛隧工程人工岛及沉管隧道纵断面图

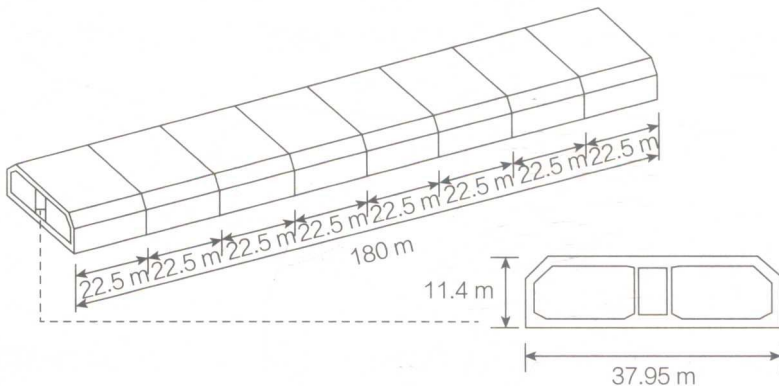


图1-4 沉管隧道标准管节示意图

1. 主要技术标准

港珠澳大桥岛隧工程采用粤、港、澳三地共建共管模式，其技术标准需同时满足三地标准要求（即中国内地、香港特别行政区、澳门特别行政区），采用“就高不就低”的原则。主要技术标准如表1-1所示。

岛隧工程主要技术标准

表1-1

指标名称		技术标准	
一般 技术 指标	公路等级	平原微丘六车道高速公路	
	设计速度	主线设计速度为100km/h; 人工岛匝道设计速度为30km/h	
	建筑限界	海中桥梁工程	总宽度: 33.10m, 其中: 中央分隔带宽度: 2.00m; 左侧路缘带宽度: 2×0.50m; 行车道宽度: 2×(3×3.75)m; 右侧硬路肩紧急停车带宽度: 2×3.30m; 右侧防撞护栏宽度: 2×0.50m
		海中隧道工程	单幅宽度:14.25m, 净高5.1m, 其中: 左侧检修道宽度: 0.75m; 左侧向宽度: 0.50m; 行车道宽度: 3×3.75m; 右侧向宽度: 1.00m; 右侧检修道宽度: 0.75m
	地震烈度	地震基本烈度为7度, 大桥按8度进行抗震设计	
平纵线形技术指标		比照内地与香港地区的技术规范, 内地的平纵线形指标要求高于香港地区, 本桥平纵线形指标遵照《公路工程技术标准》JTG B01—2003执行: 最大纵坡: ≤3%; 路面横坡: 3%; 桥面横坡: 2.5%; 隧道路面横坡: 1.5%	
车辆荷载标准		汽车荷载采用公路—I级, 同时满足香港 <i>Structure Design Manual for Highways and Railways</i> 中规定的荷载要求	
设计洪水频率		设计洪水及波要素频率为1/300	
通航 水位	设计最高水位	3.82m (1985国家高程基准)	
	隧道最低埋深要求	隧道顶埋深不小于理论深度基准面以下29m	