



港珠澳大桥工程概况



让世界更畅通

1、大桥建设背景

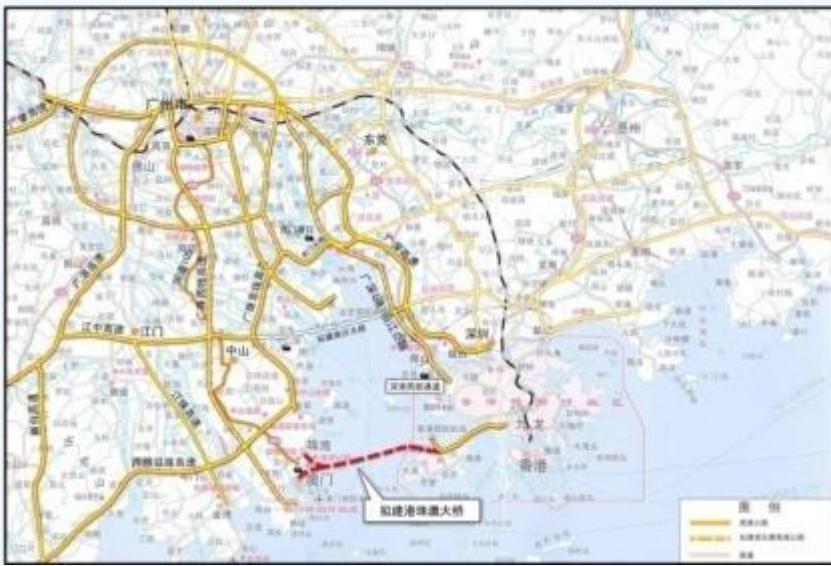
2、前期工作过程

3、工程总体方案

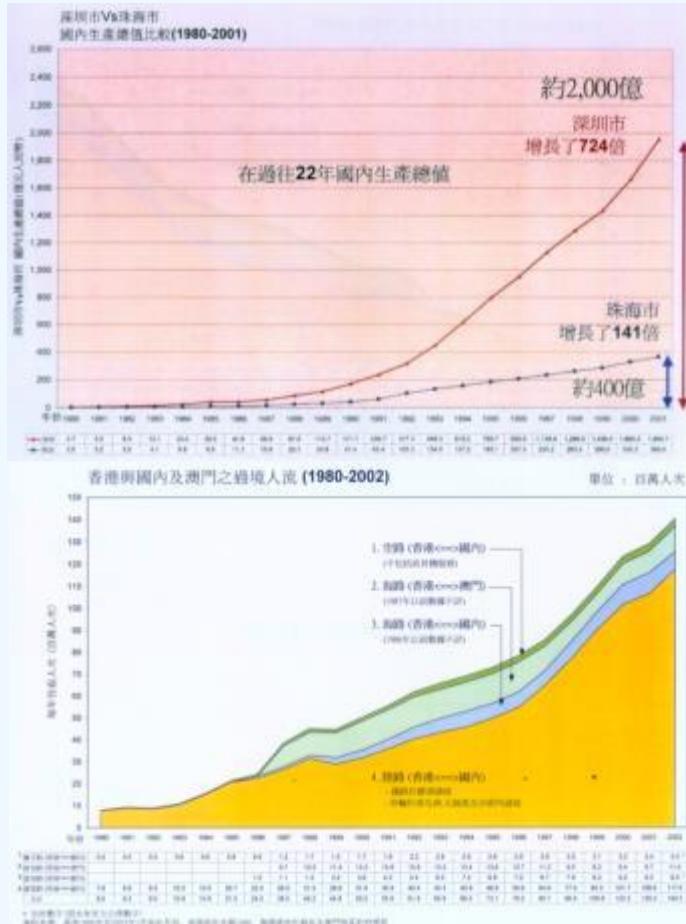
4、工程特点及难点

5、工程进展及计划

1. 大桥建设背景



珠江两岸经济发展速度差异大；
珠江西岸具后续发展空间优势、发展迫在眉睫；
香港与珠江西岸交流日益加强；
香港与珠江西岸未来发展规划一致。



1. 大桥建设背景

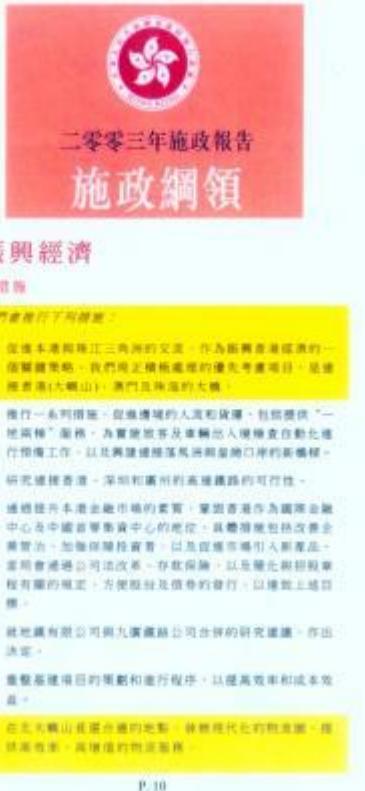


丁、加強與內地經濟合作

三、加快珠三角經濟融合

西部大橋

37. 珠江口以西地區，對香港未來的經濟發展極為重要。興建連接香港與澳門和珠三角西岸的大橋，對整個區域的經濟發展具有戰略性的意義。香港社會各界對興建大橋，大眾已達共識。但是，興建這條大橋還必須得到廣東省和澳門特別行政區的共識。修建大橋對生態、環保的影響，以及其本身的經濟效益，也還需要作嚴格、科學的論證。中央政府已指示國家發展計劃委員會進行可行性研究，特區政府將全力以赴配合。經研究後，如在環境、通航、經濟等方面均可行，我相信大橋一定能夠在粵港澳三方的共同努力下早日建成。



2003年初香港提出建设港珠澳大桥的设想，得到中央政府与香港、澳门政府及有关部门的高度重视和认可。

大桥建设将加快珠三角经济融合，振兴区域经济。

- 2003年7月，国家发改委综合运输研究所完成《香港与珠江西岸交通联系研究》，大桥建设具必要性和迫切性；
- 2003年8月，国务院批准粤、港、澳三地成立“港珠澳大桥前期工作协调小组”，全面开展港珠澳大桥前期工作。
- 2004年3月，三地协调小组委托中交股份旗下中交公路规划设计院开展港珠澳大桥工程可行性研究。伴随三地协调进展，工可报告几易其稿，逐步完善。
- 2006年12月，为加快项目协调，国务院批准成立港珠澳大桥专责小组，负责对前期工作中重大问题进行协调决策。

- 2008年12月，伴随三地协调逐步达成共识，中交公路规划设计院完成港珠澳大桥工程可行性研究报告，上报国家审批。
- 2009年10月，国务院常务会议批准港珠澳大桥工程可行性研究报告。

国家发展和改革委员会文件

发改基础[2009]2813号

印发国家发展改革委关于审批港珠澳大桥工程可行性研究报告的请示的通知

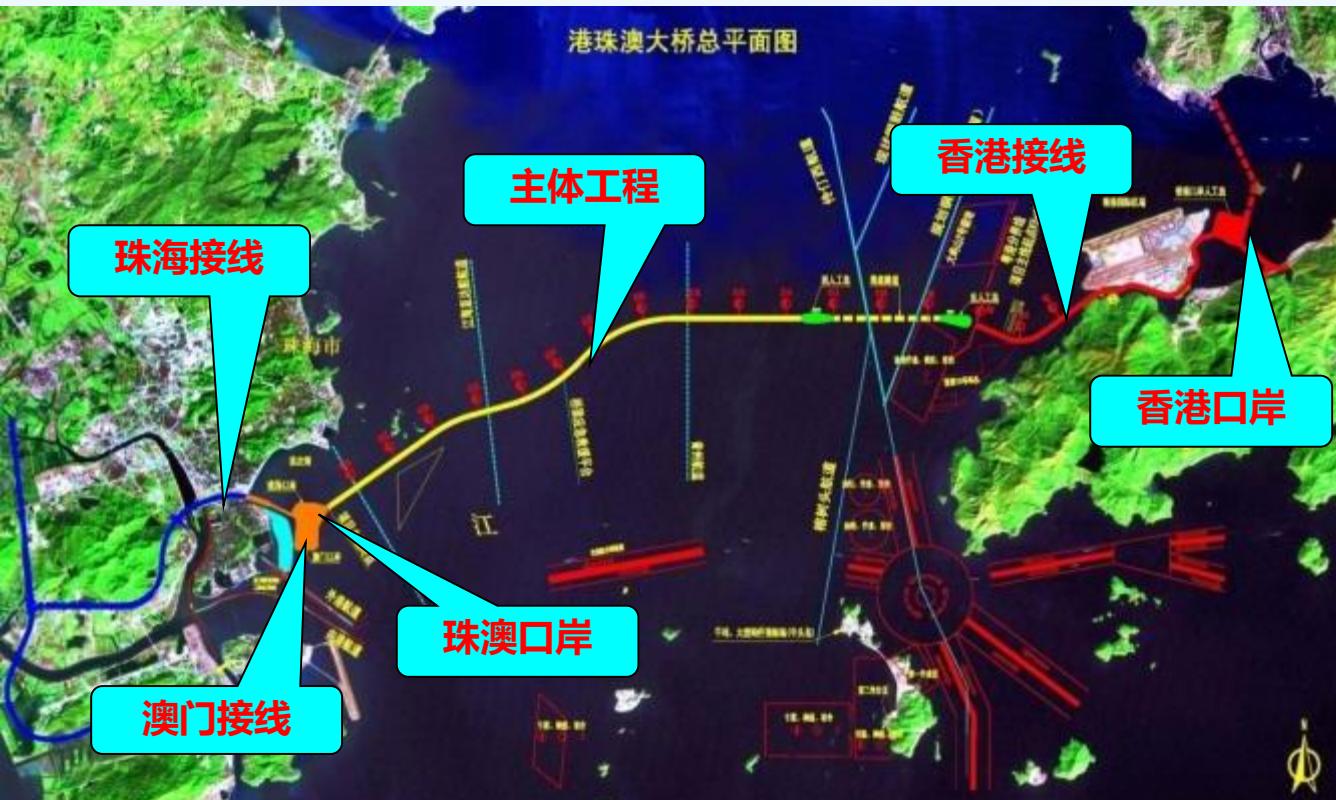
广东省发展改革委：

《国家发展改革委关于审批港珠澳大桥工程可行性研究报告的请示》（发改基础[2009]2533号）业经国务院批准，现印发给你们，请按此办理。在项目建设期间要加强协调，保障项目顺利实施，确保工程建设优质、安全，严格控制项目总投资。

附：发改基础[2009]2533号文件



2. 前期工作过程



工可完成后，工程分为四大块进行组织建设，2016年底同步建成：

主体工程：30380亿。

香港接线：12160亿港。

香港口岸：130公顷/360亿港

珠海接线：1493亿。

珠澳口岸：210公顷/136亿。

澳门接线：0.31亿。

各块目前进展见后详述。

3. 工程总体方案



3. 工程总体方案



3. 工程总体方案



3. 工程总体方案



3. 工程总体方案



3. 工程总体方案



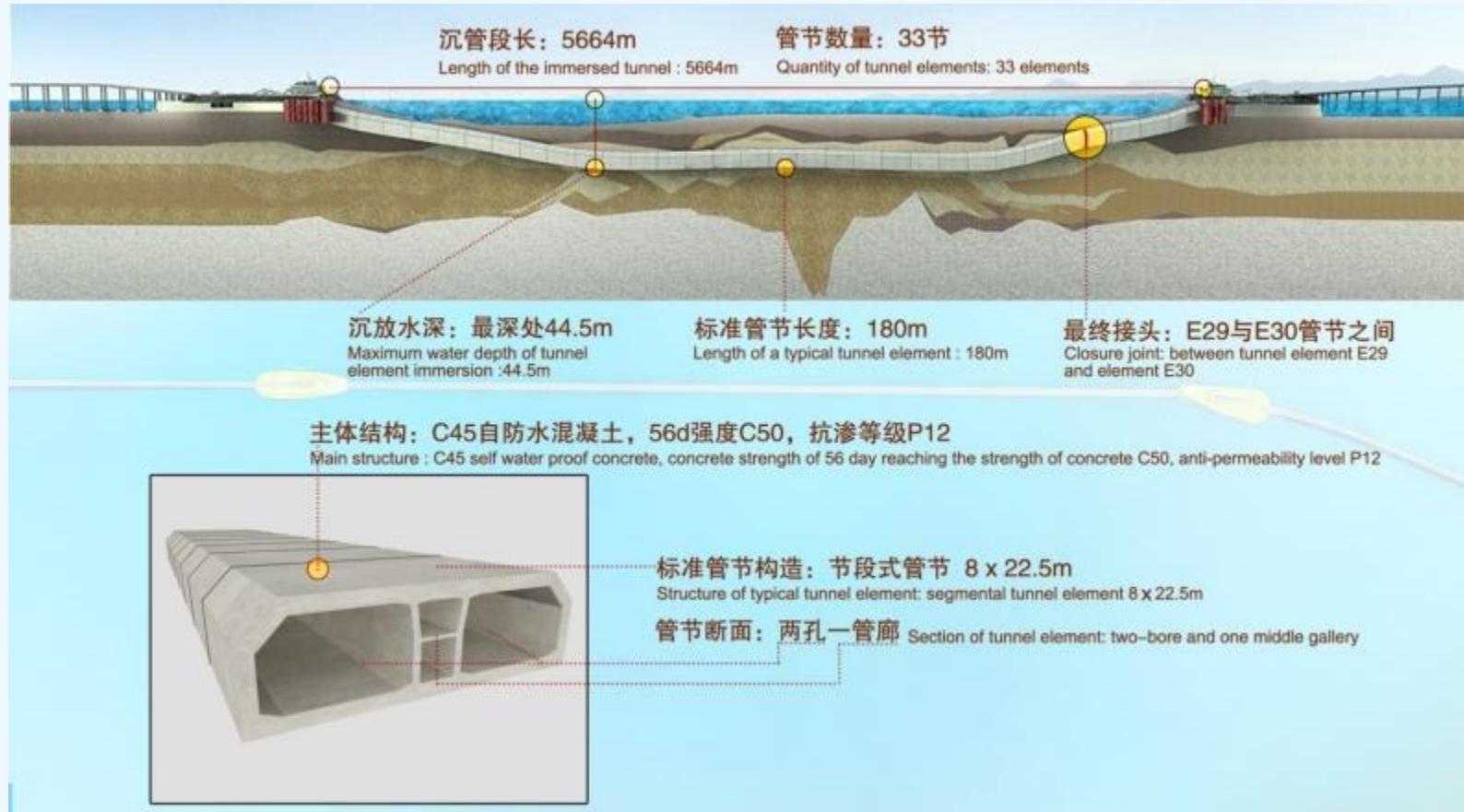
3. 工程总体方案



3. 工程总体方案



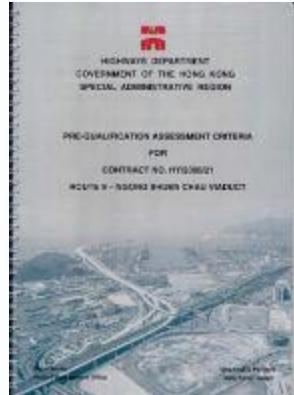
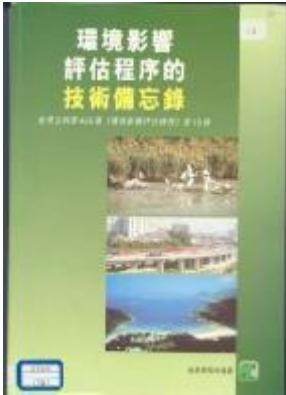
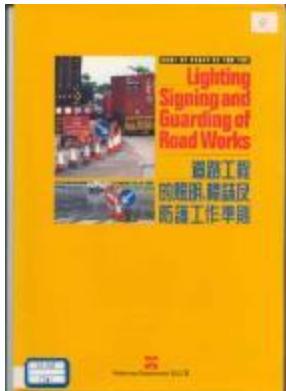
3. 工程总体方案



3. 工程总体方案

- (1) 大桥总体动画片；
- (2) 岛隧工程动画片；

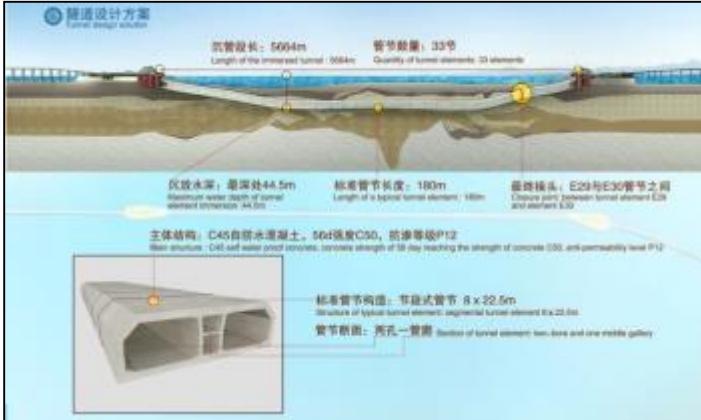
4. 1 三地共建共管，同时满足三地要求



- (1) 三地法律、法规存在差异；
- (2) 三地技术标准存在差异；
- (3) 三地工程管理市场环境存在差异；
- (4) 三地工程管理责任体系存在差异；
- (5) 三地工程管理习惯存在差异；
- (6) 三地决策机制及效率存在差异；

4. 工程特点及难点

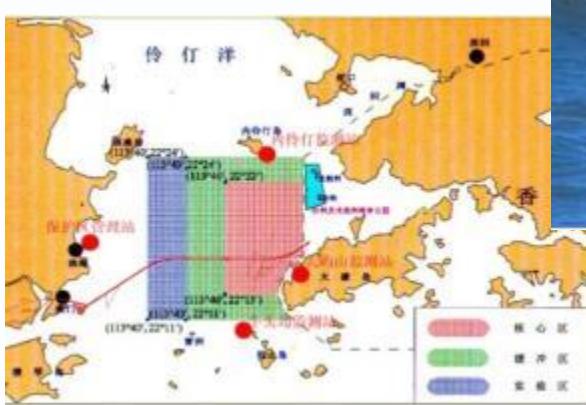
4. 2 工程规模大、经验少，技术难度大



岛隧工程是当今世界范围内综合难度最大
要求最高的工程之一。

- (1) 规模大、工期紧；
- (2) 技术新、经验少；
- (3) 专业广，工序多；
- (4) 要求高、难度大。

4. 3 建设条件复杂，管理极具挑战



- (1) 地处外海，气象水文条件复杂；
- (2) 航线复杂、流量大，海上安全管理难度大；
- (3) 穿越中华白海豚保护区，环保要求高；
- (4) 作业工期长，人员多，职业健康管理难度大。

- 12月15日，李克强副总理在珠海宣布港珠澳大桥开工，港珠澳口岸人工岛开始填海施工，拉开了港珠澳大桥建设的序幕。



- 珠澳口岸人工岛填海于2009年12月15日开始施工，目前已完成回填，在进行软基加固，计划2012年12月完成；
- 珠澳口岸人工岛上部建筑正在进行方案规划设计，计划2013年初开始施工；



5. 工程进展及计划

- 2010年11月中交股份联合体中标岛隧工程设计施工总承包，年底前实现当年中标当年开工；整合国内外最优资源，强强联合，专业化分工，勘察、设计、施工、科研同步。



岛隧工程中标当月实现开工，各项工作安全稳步按计划进展：

- ① 完成西人工岛成岛；完成西小岛隧道基坑开挖；
 - ② 完成东人工岛成岛；正在进行软基加固；
 - ③ 完成桂山沉管预制厂土建建设，完成第一节管节足尺模型试验；
 - ④ 完成隧道区基槽开挖55%；
 - ⑤ 完成岛隧及监理区总营地建设；
 - ⑥ 完成临时航道建设；及东、西人工岛测量平台建设；
 - ⑦ 完成西人工岛外隧道基础挤密砂桩施工。
 - ⑧ 完成深水整平船研制，正在进行沉放驳制造；
- 计划2012年9月完成首批管节预制，12月底完成首节管节安装。

5. 工程进展及计划



西人工岛施工照片



5. 工程进展及计划



东人工岛施工照片



5. 工程进展及计划



沉管预制厂概貌



5. 工程进展及计划



5. 工程进展及计划



5. 工程进展及计划

总营地临时码头全景图



已完工的总营地房建主体工程



5. 工程进展及计划

- 香港口岸人工岛填海工程由中交香港振华中标，2011年12月开始填海施工。



- 珠海侧接线工程设计由中交二公院负责，已完成初步设计，计划2012年下半年开工建设；
- 主体工程桥梁施工图设计分为两个设计标，分别由中交公规院联合体（负责总体）及中铁大桥院联合体负责，施工图设计已完成，正在进行施工招标，计划2012年6-7月桥梁开工建设；
- 香港侧接线桥梁正在招标，计划2012上半年开工建设；
- 澳门侧工作量小，将根据进展陆续开始建设。

5. 工程进展及计划

主体工程开工

启动岛隧
总包施工

香港口岸
填海施工

口岸设施
施工

主体工程
土建工程完工

2016年

竣工通车

启动
桥梁施工

珠海接线
施工

香港桥梁
施工

调试及
试运行



港珠澳大桥建设管理模式



让世界更畅通

1、建设管理总体特点

2、港珠澳大桥总体管理模式

3、岛隧工程总承包组织管理

1. 建设管理总体特点

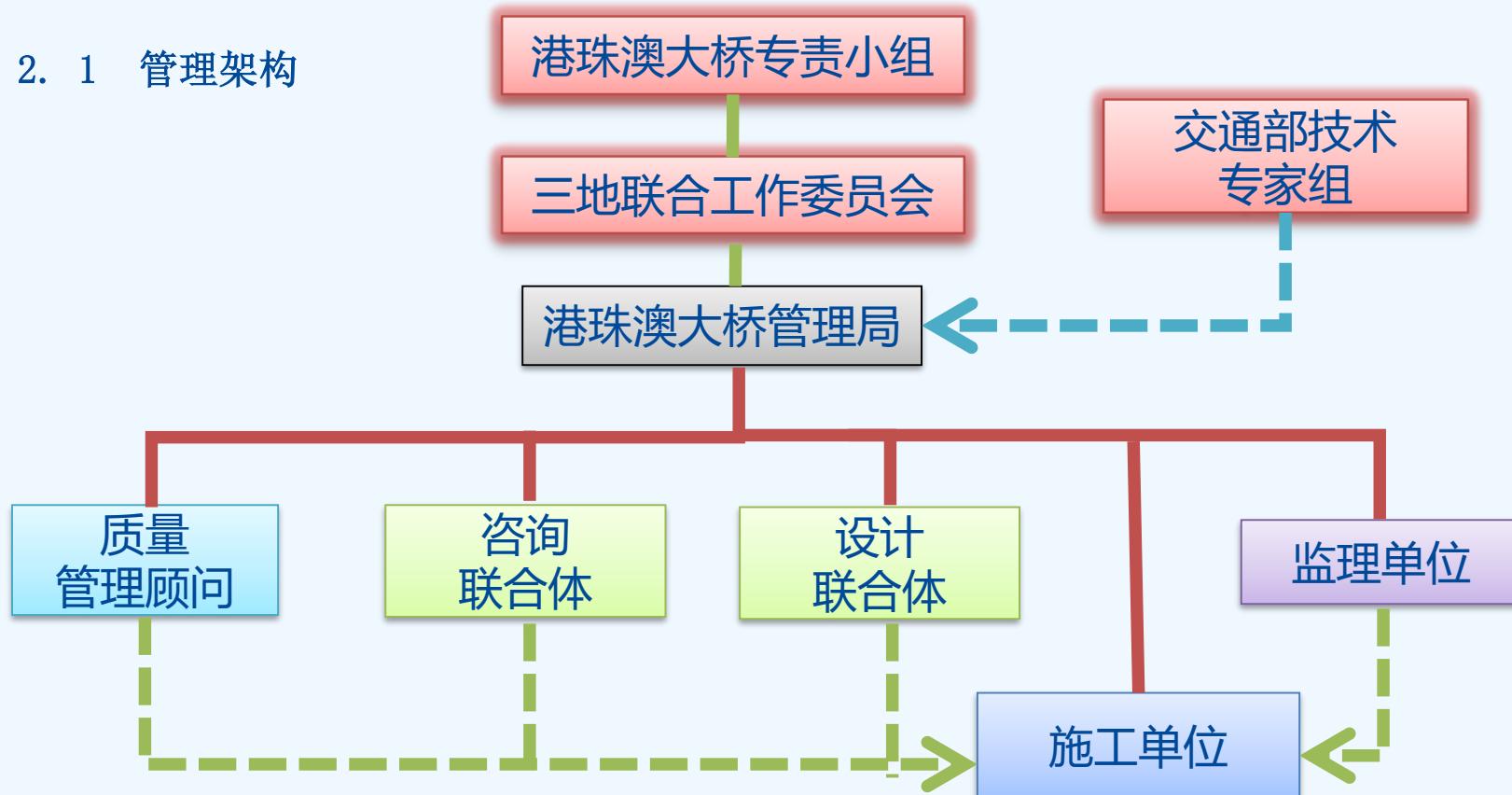


1. 三地共建共管，同时满足三地要求，建设管理界面多，协调工作量大；
2. 工程规模大、建设条件复杂，工期紧；技术新、经验少；专业广，工序多，要求高、难度大。



2. 港珠澳大桥总体管理模式

2. 1 管理架构



2. 港珠澳大桥总体管理模式

港珠澳大桥专责小组

中央政府

张晓强 (组长) 国家发改委 副主任

翁孟勇 交通部 副部长

周波 国务院港澳办 副主任

广东方

朱小丹 广东省人民政府 省长

香港方

郑汝桦 香港运输及房屋局 局长

澳门方

刘仕尧 澳门运输公务司 司长

2. 港珠澳大桥总体管理模式

三地联合工作委员会

香港

广东方 (召集人)

澳门方

运输及房屋局局长

发展和改革委员会主任

澳门建设发展办公室主任

路政署署长

交通运输厅副厅长

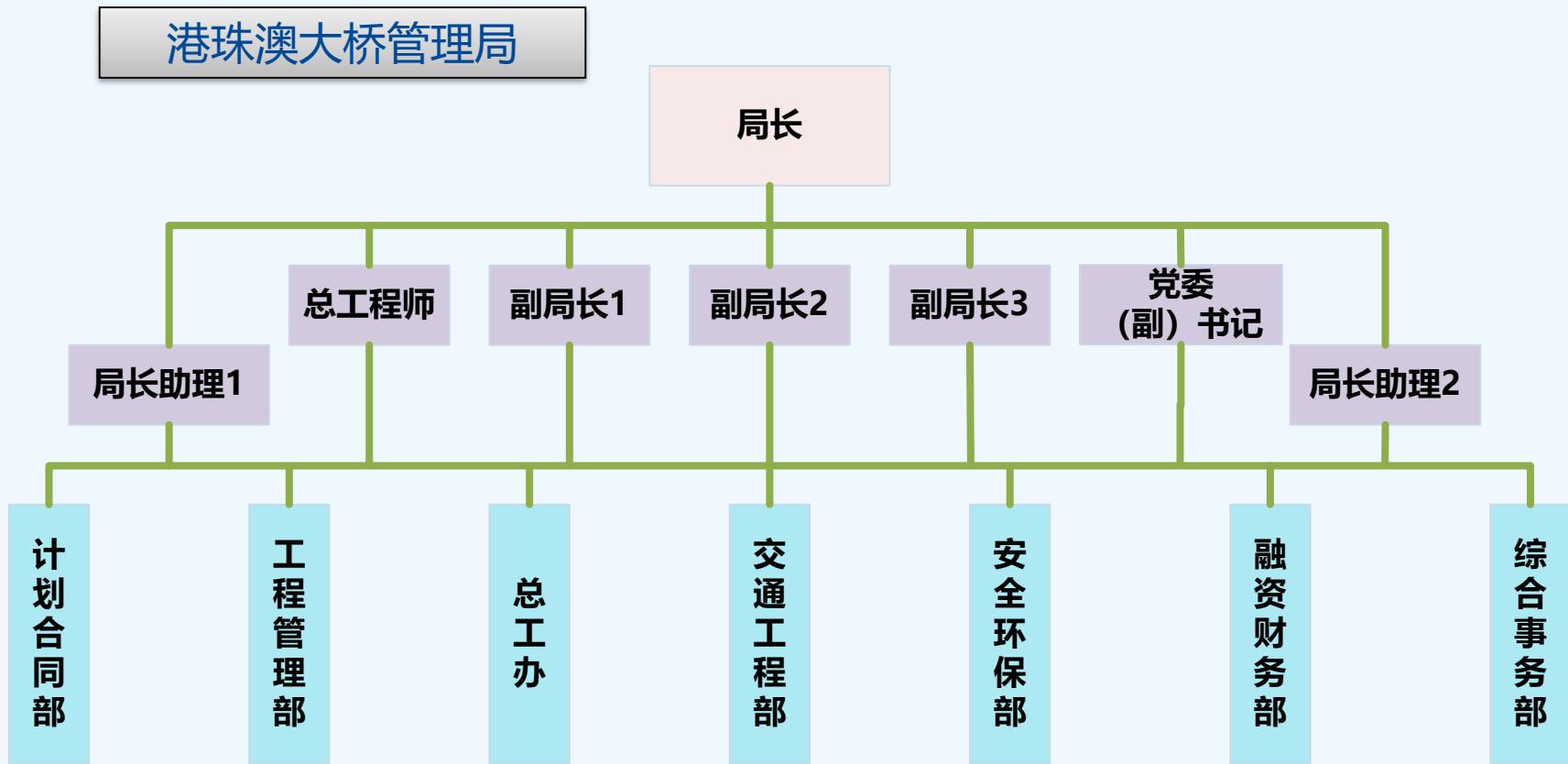
交通事务局副局长

运输署署长

珠海市常务副市长

港务局海事活动厅厅长

2. 港珠澳大桥总体管理模式



2. 2 特色管理理念

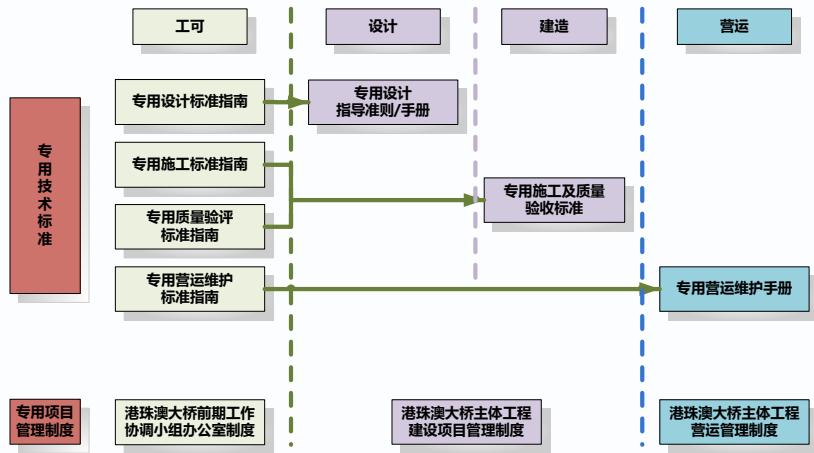
■ 推行设计施工总承包及大标段理念

- (1) 减少界面，选择具有实力的建设队伍，实行大标段；
- (2) 主体工程分为：一个设计施工总承包标，6个施工标， 标的金额20亿以上。
 - 1个岛隧工程设计施工总承包；
 - 2个钢梁制造标；
 - 3个桥梁下部及钢梁安装标；
 - 1个交通工程及附属设施标。

2. 港珠澳大桥总体管理模式

2. 2 特色管理理念

■ 融合三地管理经验，形成项目特色管理模式



- (1) 统一技术标准及规范要求；
- (2) 融合港澳经验，编制了大量管理文件，形成规范化、精细化、人性化的管理模式。
 - ① 质量认证；
 - ② 信誉评价；
 - ③ 回访及反馈；
- (3) 组建国际化管理团队，引进专业咨询机构。

2. 2 特色管理理念

■ 搭建伙伴关系，倡导愉悦的项目文化

- (1) 参建各方在遵照合同基础上，建立项目伙伴关系；
- (2) 倡导参建各方愉悦的项目文化。

实现人性化与制度管理、合同管理的结合。

2. 2 特色管理理念

■ 借鉴各行业成熟经验进行管理，推行标准化及风险预控管理

- (1)引进石化行业管理经验，建立项目管理体系及制度；
- (2)引进美国钢桥制造质量管理经验，建立工厂质量管理体系及制度；
- (3)引进香港混凝土品质认证制度，建立混凝土品质认证制度；
- (4)设置质量管理顾问，加强质量监督；

3. 1 设计施工总承包联合体组成

(1) 2010年11月中交股份联合体中标承担岛隧工程设计施工总承包。

联合体共七家单位，中交股份为牵头人，其他六家成员为：

中交公路规划设计院有限公司；

中交第四航务工程勘察设计院有限公司；

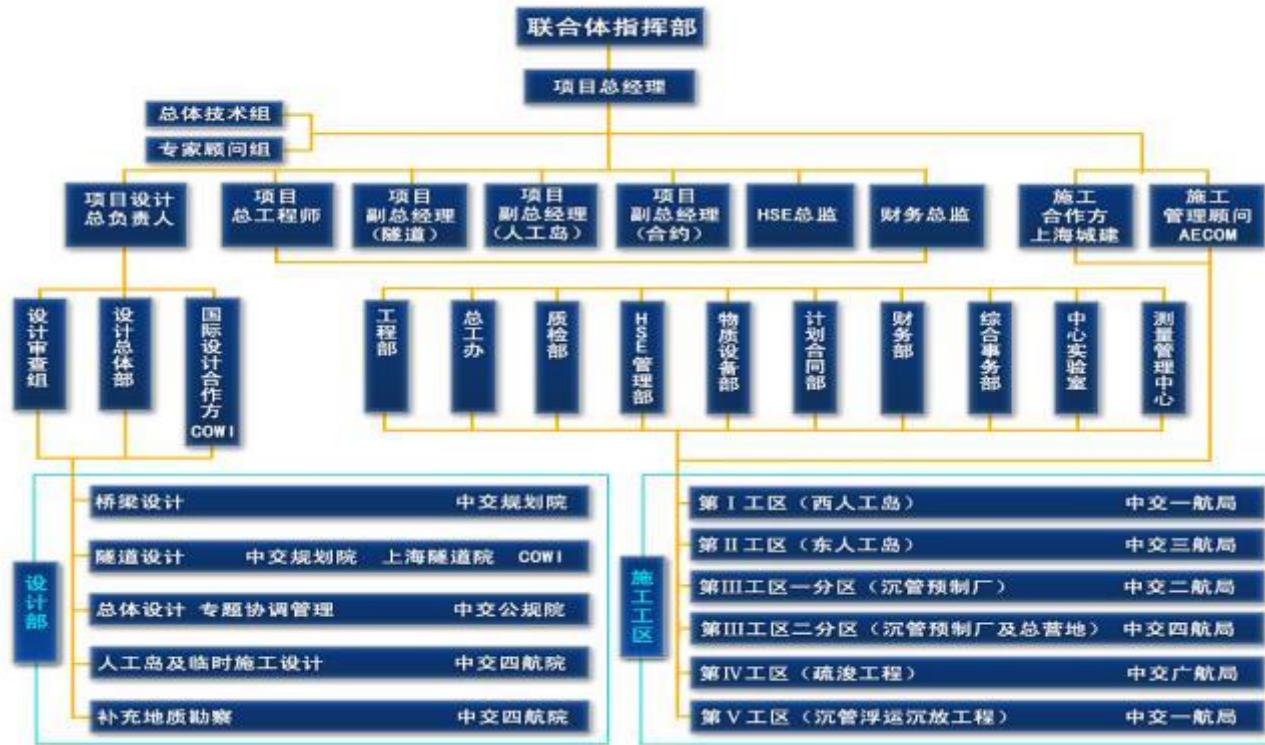
（丹麦科威国际咨询公司）；

上海市隧道工程轨道交通设计研究院；

（艾奕康有限公司）；

上海城建（集团）公司。

3.2 建立扁平的设计施工总承包管理架构



- (1) 设计施工联动；
- ①合力解决技术难题；
 - ②同步推进，节约工期；
 - ③减少界面协调；
- (2) 总部统筹服务工区
- ①总部统筹、总控、协调、管理；
 - ②工区具体组织实施。
- (3) 总体技术组对技术把关，设计施工综合最优；

3. 3 确定工程组织总体工作思路

- (1) 明确了“以精细化勘察为基础，以科研为支撑，以专用设备开发为保障，以标准化管理及风险预控管理为手段，设计与施工互动，总部与工区密切配合”的总承包总体工作思路。
- (2) 以“人工岛快速成岛、沉管预制、专用设备制造”为三条关键线路，全力推进。
- (3) 全面推行“大型化、工厂化、标准化、装配化”的总体建设思想。

(4) 制定工程总体计划按四大战役实施

第一战役：东西人工岛钢圆筒打设完成（节点时间：2011年12月31日）

第二战役：隧道第一节管节沉放（节点时间：2012年12月31日）

第三战役：沉管隧道的贯通（节点时间：2015年9月30日）

第四战役：岛隧工程全部完工（节点时间：2016年3月20日）

3.4 推行“开放兼容、务实创新、和谐共赢”的项目文化

针对联合体特点，提出“开放兼容、务实创新、和谐共赢”的岛隧文化，并不断完善沟通机制，搭建各成员单位充分发表意见和建议、充分沟通交流的平台，组织形式多样的文化娱乐活动，增进友谊和文化交融。



3.5 建立以风险管理、标准化管理为核心的多层次管理体系；

(1) 建设“三位一体”生产指挥系统；

总经理部设立调度中心，其功能为集“生产调度、安全监控、应急指挥”为一体的施工控制管理中心，采用“总部调度中心+工区调度室”两级管理模式。



3. 岛隧工程总承包组织管理

调度中心目前已建成了无线视频监控系统和终端操作系统，正在完善视频会议系统。

无线视频监控系统采用无线网络进行图像、声音和数据传输，实现了对岛隧工程施工现场的远程综合监控，对施工现场实时掌控、随时调度、及时处置。

港珠澳大桥岛隧工程项目检查指导工作

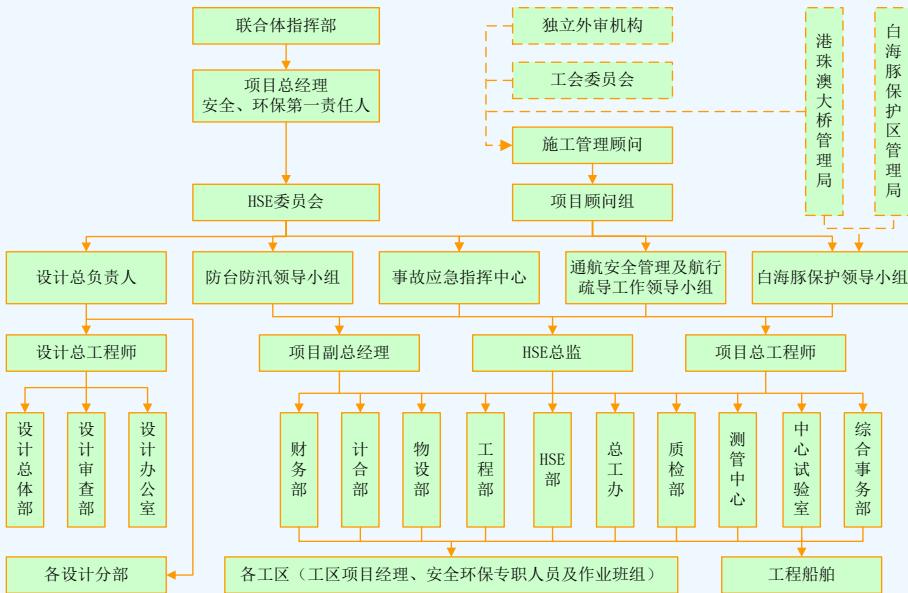


(2) 强化主体责任，建立健全管理

项目总经理部成立了安全生产委员会，各工区设立了安全生产领导小组。

项目设置总监7人，独立设置管理部门，配备专职安全管理人员27人。

组织编制岛隧工程管理体系文件，开展不同时期、不同层次的安全培训教育；组织有效的日常及专项安全检查，督促反馈整改，确保管理效果。



(3) 建立风险管理体系，加强风险预控管理

项目总经理部与协作，持续开展施工风险管理；2011年4月下旬，编制完成《港珠澳大桥主体工程风险管理方案》；2012年将根据岛隧工程进展情况，编制《岛隧工程风险管理计划》等细化措施。



与工作人员交流讨论

(4) 坚持“四化”理念，实施标准化管理及作业





港珠澳大桥设计理念



让世界更畅通

1、总体设计思想

2、需求引导设计

3、”四化“建设思想

4、精细化勘察管理与实施

5、工程综合设计

6、工程与环境平衡发展

- 设计目标：建设世界级跨海通道、成为地标性建筑、为用户提供优质服务；
- 设计原则：安全、耐用、价值、美观、环保；
- 设计思路：全面贯彻“大型化、工厂化、标准化、装配化、信息化”

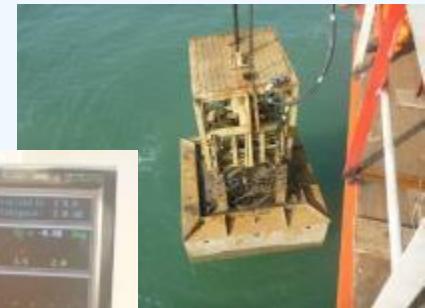
- 建设目标及定位需求；
- 运营管理功能方面需求；
- 工程建设与其他方面综合平衡的需求；
- 施工及工期需求；
- 其他特殊需求；

3. “五化”建设思想

- 大型化：构件大型化，大型设备运用；
- 工厂化：工厂生产组织方式；变建造为制造，控制质量；
- 标准化：构件标准化、生产标准化、管理标准化、产品标准化；
- 装配化：预制构件、匹配组装；减少现场作业；
- 信息化：利用信息化技术，实现可视、数字化监控；

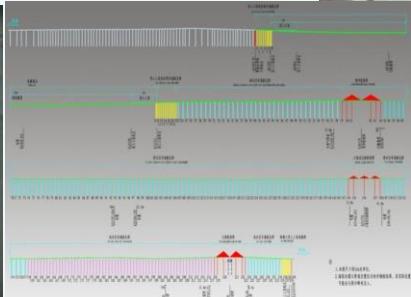


- 尽量准确获取地质原状信息，是工程重要基础资料，尽量采用原位测试，辅以高标准地质钻孔等方法互相验证。
- 采用国际先进设备及勘察标准、作业方法，采用符合国际标准的海上液压升降钻探平台和分离式液压驱动钻，均安装了波浪补偿器；采用固定活塞式取土器及不扰动样的土样箱，减少对原状土的扰动。
- 由设计实施勘察过程监督及管理，链接勘察与设计。



4. 精细化勘察管理与实施

- 严格按77:1990 或 3相关部分进行试验室试验，不追求速度，注重质量，试验要求在有资质且做过相关岩土试验的试验室进行。
- 引进国际复杂地质项目及大型项目中地质数据处理经验，建立三维地质模型进行地质勘察数据处理，地质数据库中可以随时获取多方面地质信息。



超级复杂功能的系统设计，各部分相辅相成；

- 管理系统及模式设计；

- 功能及总体设计；

- 工艺及施工组织设计；

- 结构构造设计；

- 重要装备设计及研制；

6. 工程与环境平衡发展





港珠澳大桥施工新技术



1、大圆筒深海筑岛技术

2、大超载比预压软基处理技术

3、挤密砂桩环保软基加固技术

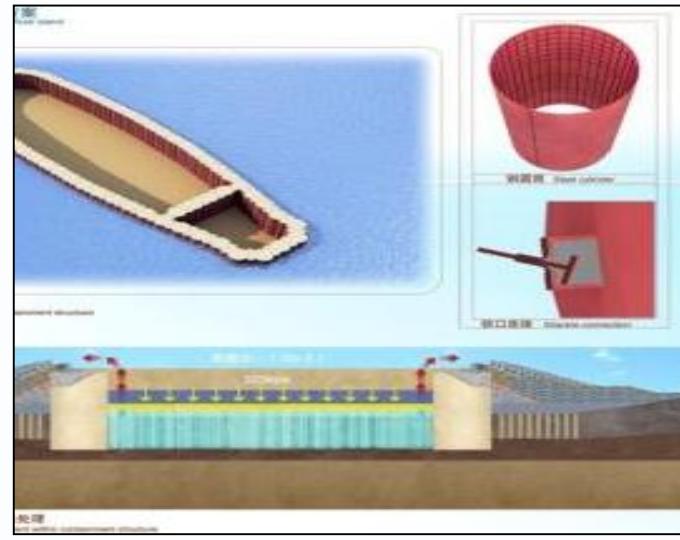
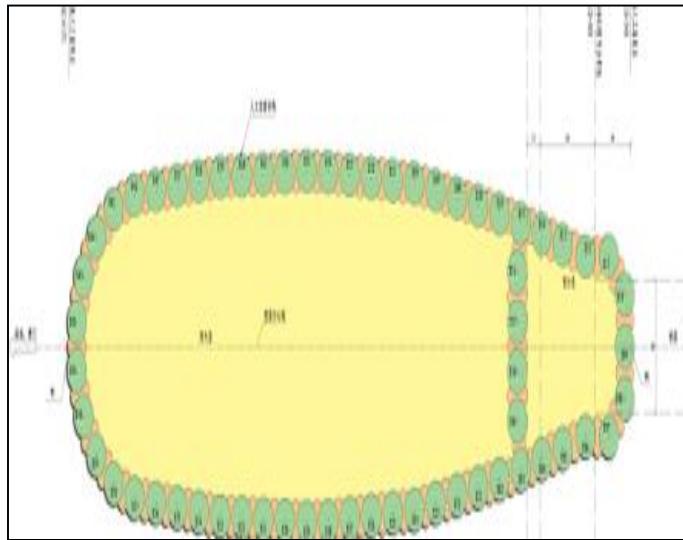
3、工厂化沉管预制技术

4、深水碎石整平技术

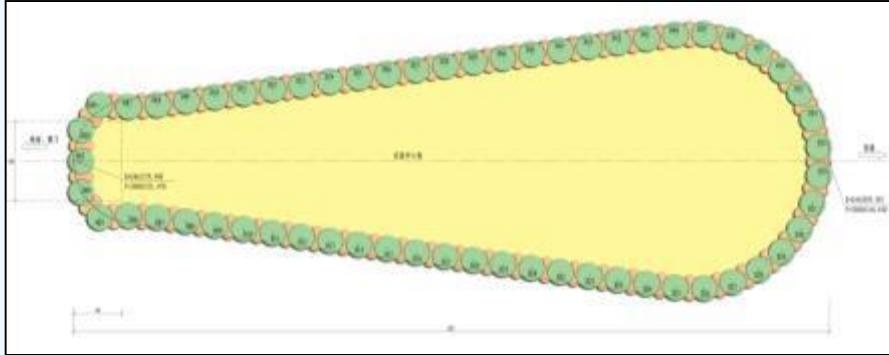
5、深水高精度基槽开挖

1. 大圆筒深海筑岛技术

世界范围内创新采用深插式钢圆筒作为止水维护结构的全新筑岛工法。



1. 大圆筒深海筑岛技术



- 西人工岛内设置分隔围堰分为西小岛和西大岛，西小岛圆筒个数为17个（含4个分隔围堰），西大岛圆筒个数为44个，共计61个，东岛钢圆筒为59个。
- 单个圆筒直径22.0m，圆筒壁厚16，内设加劲，筒顶标高+3.5m，筒底标高为-37.0m~-43.0m，筒重445t~507t。
- 圆筒间通过弧形钢板插入预设于圆筒外的宽榫槽连接。

1. 大圆筒深海筑岛技术



钢圆筒在上海振华重工制作

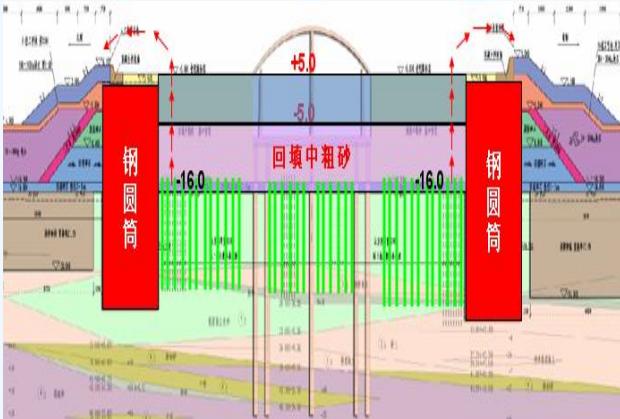
7万吨级运输船运输钢圆筒

1. 大圆筒深海筑岛技术



首次采用8台600液压振动锤同步联动振沉系统进行钢圆筒振沉作业。

1. 大圆筒深海筑岛技术



副格在新会预制场制作



副格振沉



1. 大圆筒深海筑岛技术



西人工岛施工照片



1. 大圆筒深海筑岛技术



东人工岛施工照片



1. 大圆筒深海筑岛技术

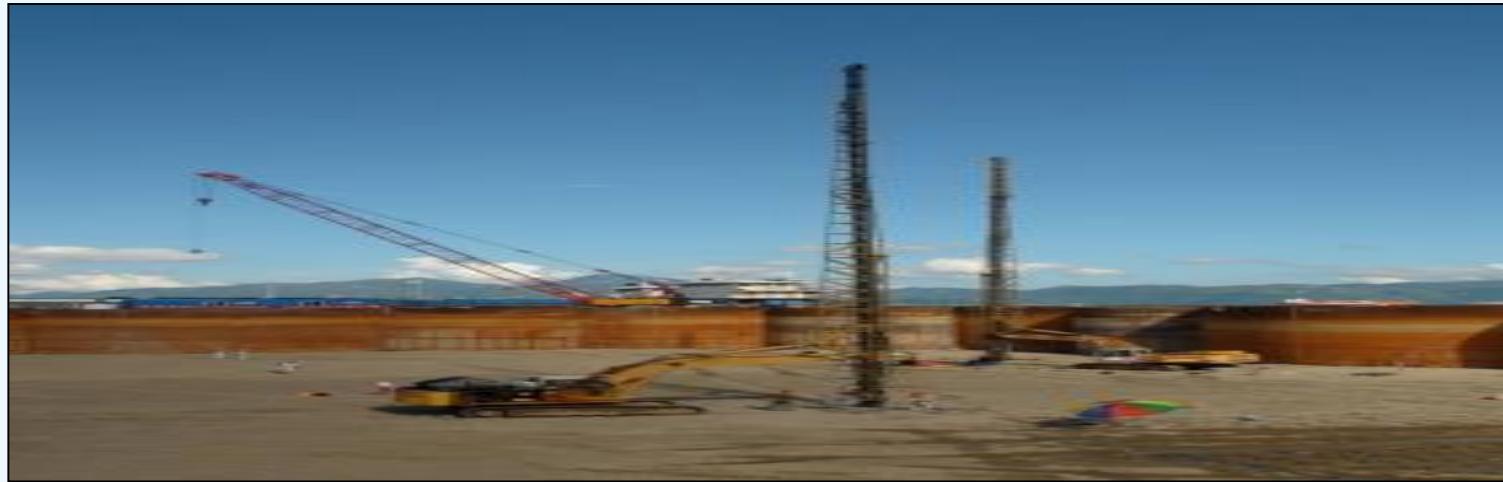
(1) 圆筒打设动画片;

大圆筒方案实现“大型化、工厂化、标准化、装配化”，大幅减少海上船机数量，实现快速成岛，实现岛内大超载比预压完成地基加固，工后沉降更小。与传统筑岛工法相比，此工法的诞生是以前不能实现的，他与我国经济实力的提升，国家工业化水平提升密不可分；依托这些技术才能实施大圆筒筑岛创新工法；同时也是针对港珠澳大桥外海作业条件差、通航安全管理难度大、环保要求严、抗风险能力强的特点及要求提出的。

这种方法大大减少对软基的开挖及现场换填，减少泥沙泄露，是一种环保工法，未来在深海筑岛、防坡堤等工程中极具推广价值，对环境影响小，具有显著的社会经济效益。

2. 大超载比预压软基处理技术

利用整岛止水条件，岛内采用“局部开挖换填、插打塑料排水板、井点降水联合堆载”将回填砂的浮容重变为天然容重的大超载比预压方案，加速固结并减少工后残余沉降。超载比为1.33~2.1，工后沉降控制在20以内。



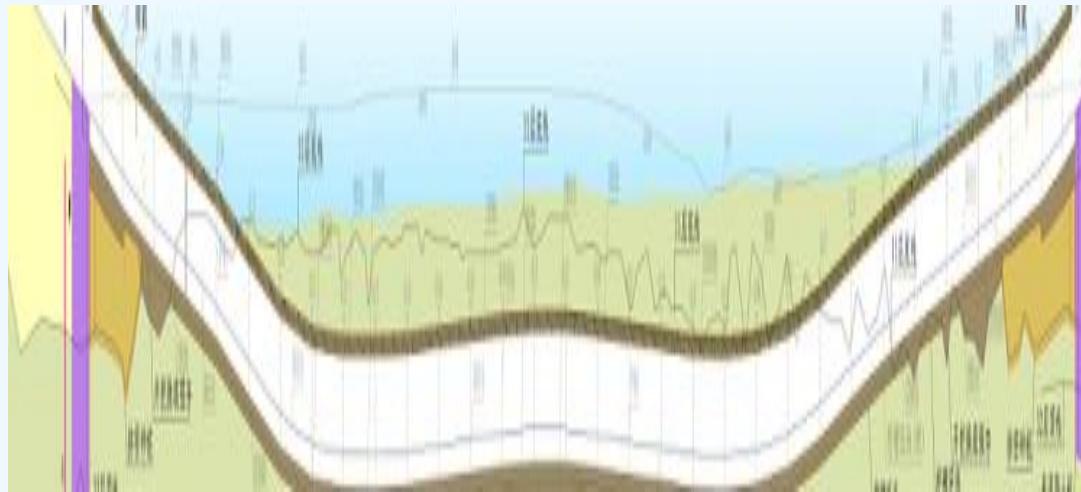


超长塑料排水板打设

•处理前后土体强度的对比

- 标贯击数：淤泥及淤泥质土从0击增大至4~8击，平均增长5击；加固区内粉质粘土标贯击数从平均8击增长至平均13击，平均增长了5击。
- 十字板强度：淤泥及淤泥质土的十字板剪切强度由平均32.1提高至63.0；粉质粘土的十字板剪切强度由平均73.9提高至94.4。
- 承载力特征值：根据标贯击数和十字板强度初步换算，淤泥及淤泥质土的承载力特征值为145~190；粉质粘土的承载力特征值约为280。

3. 挤密砂桩环保软基处理技术



挤密砂桩工艺试验

3. 挤密砂桩环保软基处理技术

(1) 挤密砂桩动画片;

挤密砂桩应用于隧道过渡段软基处理及人工岛外斜坡堤基础下软基处理。
本工程为国内首次采用，总工程量超过100万方。



挤密砂桩工法是一种环保的水中软基处理工法，效率高，兼具换填及排水作用，具有广阔应用前景。

4. 工厂法沉管预制技术

创新设计现代化沉管管节预制厂，利于提高沉管预制质量，保证预制进度。

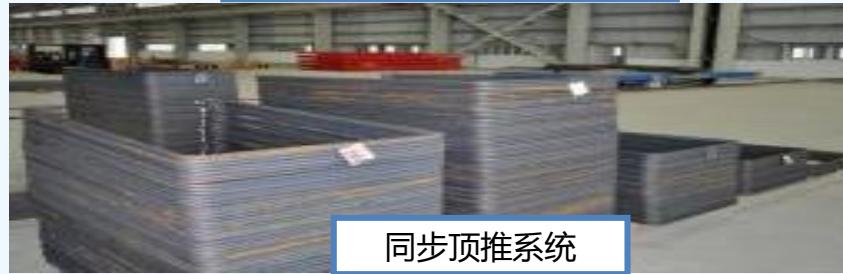


管节标准长度180m，由8个22.5m节段组成，重约73000t，全断面浇筑，需在24h内连续浇筑约3415m³混凝土；对预制精度和混凝土控裂要求极严。

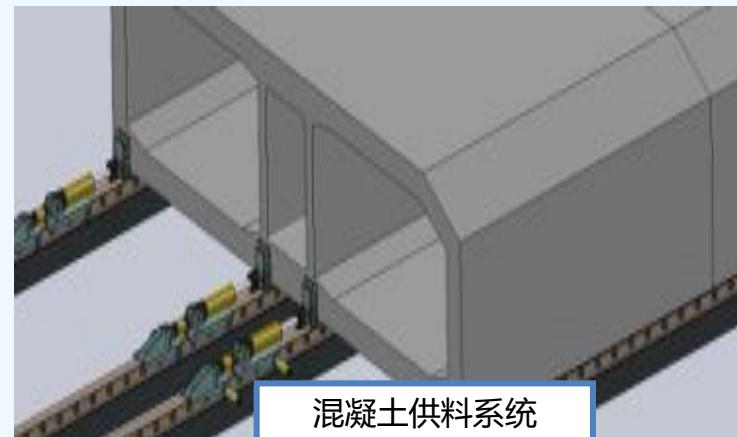
开发了全液压管节模板系统，控制预制精度；采用冰、冷水混合冷却系统，控制混凝土入模温度小于250C，并采用混凝土皮带输送系统，以实现混凝土控裂；联合研发了同步支撑和顶推系统，实现管节移动。



全液压管节预制模板系统



同步顶推系统



混凝土供料系统

4. 工厂法沉管预制技术



沉管预制厂概貌



4. 已完成工作情况



沉管足尺模型试验

4. 已完成工作情况



4. 工厂法沉管预制技术



超级模板工程



4. 工厂法沉管预制技术



混凝土搅拌布料系统



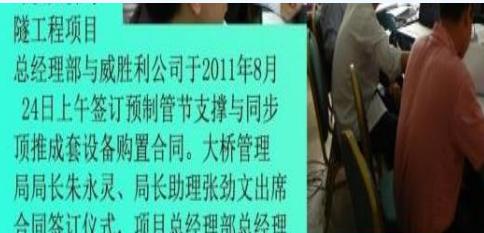
管节顶推系统

4. 工厂法沉管预制技术



深坞坞墩、坞门

4. 工厂法沉管预制技术



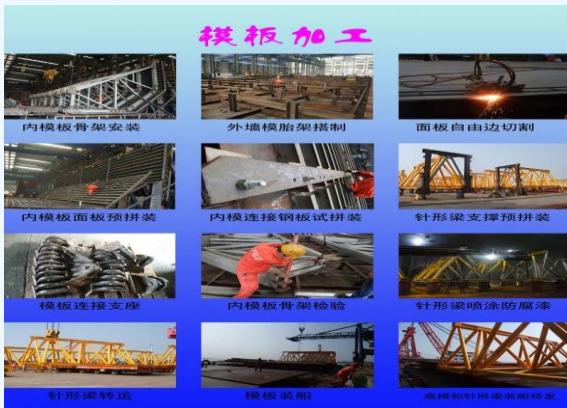
隧工程项目
总经理部与威胜利公司于2011年8月
24日上午签订预制管节支撑与同步
顶推成套设备购置合同。大桥管理
局局长朱永灵、局长助理张劲文出席
合同签订仪式，项目总经理部总经理
林鸣与其他领导班子成员参加签字仪
式并代表甲方在合同上签字。

为能编制符合要求的设计方案和选择最具实力的供货商



内模工厂内组拼拼装

内模骨架安装



底模拼装



针形梁拼装成形

4. 深水碎石整平技术

沉管碎石基床最大施工水深约44m；整平要求平整度 ± 40 ，高程 ± 20 。

开发了平台式深水碎石整平船，满足深水、高精度施工要求，同时具有良好的抗风浪作业能力。



作业水深 10~50m
最大铺设厚度1.7次
铺设整平精度 ± 40

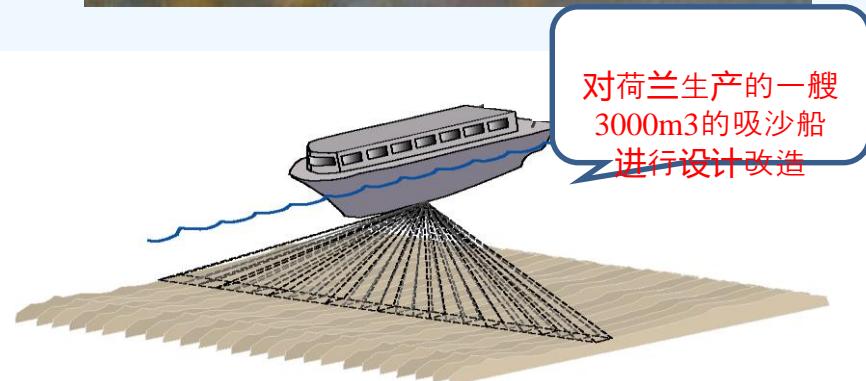
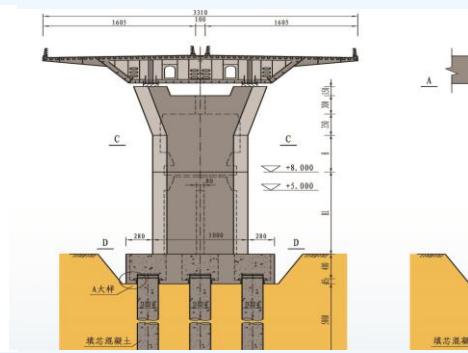
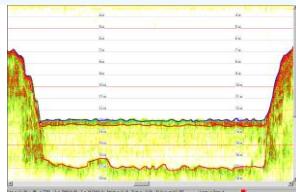


最大波高2.8m，波浪周期 8.7 s，有效波高1.5m；
最大流速1.5；
最大风速25.8；

5. 深水高精度基

沉管基槽最大开挖水深46m；槽底纵向坡度在0.114-3.098%之间；开挖精度要求控制在0~0.5m；回淤控制要求严。

研发定深平挖抓斗船及专用清淤船，进行精挖及清淤施工。



6. 桥梁大构件预制装配

- ① 墩身工厂分段预制、浮运就位、浮吊安装；
- ② 钢箱梁工厂110米制造、运输到位、浮吊安装；
- ③ 利用专业制造厂、大型运输船、大型浮吊。

No
Image

