

目 录

第一章	工期、质量、安全承诺书	4
第二章	施工总平面布置	5
第一节	工程概况	5
一、	工程位置:	5
二、	本标段包含施工内容如下	5
第二节	编制原则及编制依据	5
一、	编制原则	5
二、	编制依据	6
第三节	施工布置	7
一、	现场施工道路	7
二、	施工用水与用电	7
三、	施工用地计划	8
第三章	主要施工方案和技术措施	9
第一节	施工导流排水	9
一、	导流	9
第二节	测量放线	10
一、	施工测量	10
二、	控制测量	10
三、	测量管理工作	10
第三节	桥梁工程	10
一、	工程概况	10
二、	基本技术要求	11
三、	钻孔灌注桩基础	14
四、	承台施工	16
五、	墩柱施工	18
六、	盖梁施工	18
七、	支座安装	19
八、	桥头搭板施工	19
九、	T 梁的预制与安装	21
十、	桥面系施工	23
十一、	通道涵工程	25
第四节	河道工程	25
一、	工程概况	25
二、	土方开挖	25
三、	筑堤工程	27
四、	护底工程	28
五、	景观工程	28
第五节	道路工程	29
一、	工程概况	29
二、	基本要求	30
三、	路基施工	30
四、	路面工程	32
五、	路缘石:	35

六、人行道面砖	36
第六节 排水工程	36
一、工程概况	36
二、雨水管道	37
三、排水方沟施工	39
四、管沟的土方回填:	41
第七节 绿化工程	41
一、工程概况	41
二、施工准备	42
三、苗木运输及保护	43
四、苗木种植	43
五、草坪的种植	44
六、养护措施	45
第八节 电气工程	45
一、工程概况	45
二、工序流程	46
三、施工方法	46
第四章 进度计划及工期	48
第一节 工程总工期	48
第二节 阶段工期计划	49
第三节 工期保证措施	49
第五章 质量保证措施	51
第一节 质量的检查及人员安排	51
一、目的	51
二、范围	52
三、工程质量检查和检验依据	52
四、质检机构的组成	52
五、工程质量检查和检验	52
第二节 质量管理体系	54
一、质量目标	54
二、质量保证体系和质量保证措施	55
三、推行全面质量管理及 QC 小组活动	55
四、质量情报信息管理	56
第三节 施工环节质量管理措施	56
一、技术、工艺保证措施	56
二、材料质量保证措施	56
三、机械设备质量保证措施	57
四、施工过程质量保证措施	57
五、进度和质量关系的控制措施	57
六、试验、测量质量保证措施	58
七、技术、质量保证及评定资料管理	58
第六章 安全管理措施	58
第一节 编制依据及管理目标	58
一、编制依据	58

二、安全管理目标	59
三、安全管理机构	59
四、危险源辨识	60
第二节 现场安全管理措施	61
一、安全施工管理措施	61
二、物资安全管理措施	67
三、施工安全技术措施	76
第七章 环境保护措施	84
第一节 文明施工	84
一、文明施工管理	84
第二节 环境保护	88
一、环境保护措施	88
第八章 冬季、雨季施工措施及度汛方案	90
第一节 雨季施工措施	90
一、雨季施工质量措施	90
第二节 冬季施工措施	91
一、冬季施工质量措施	91
第三节 度汛方案	92
一、施工期间度汛方案	92
二、防汛抢险重点部位	93
三、信息传达	93
四、防汛工作预案准备	93
五、汛前要求	93
六、应急预案启动及抢险方案	93
七、其它应注意的问题	94

附录:

- 1、拟投入本标段的主要施工设备表
- 2、拟配备本标段的试验和检测仪器设备表
- 3、劳动力计划表
- 4、施工现场平面布置图
- 5、海河跨河桥工程施工进度计划
- 6、临时用地表
- 7、施工组织机构图
- 8、安全管理机构框图
- 9、环境保护管理机构框图

第一章 工期、质量、安全承诺书

一、工期、质量、安全承诺

由于本工程属于跨年度工程，施工作业面较分散并涉及多个专业协调配合施工。因此我公司郑重承诺：我公司将积极组织人员进场提前进行工程筹备工作，为工程的正式开工创造良好的条件。在整个施工过程中将严格按照施工进度计划施工，合理安排各专业之间的施工关系，保质保量的按期完工；严格按照国家及天津市相关的法律法规、技术规程和施工规范进行施工；对本工程实行全面质量管理体系，加强安全教育、制定切实可行的必要的安全措施，以确保安全生产无重大事故。同时关注施工现场的环境保护。通过我公司管理和技术人员的努力，达到如下各项管理目标。

1、工期目标

按照招标文件规定本工程于 2009 年 3 月 20 日开工至 2010 年 6 月 20 日完工。2010 年 6 月 20 日前完成工程验收。我们将根据工程实际情况对整个工程实施项目管理，考虑工、料、机的合理配备，综合施工强度平衡，编制切实可行的施工进度计划，在保证工程质量的前提下，力争提前完成。

2、质量目标

质量目标：单位工程质量合格。

所有工序质量一次性验收通过。

3、安全目标

确保无人员伤亡事故

第二章 施工总平面布置

第一节 工程概况

一、工程位置：

海河水系位于天津市南城、东南郊，干流发源于石景山区，流经海淀、宣武、丰台、大兴、朝阳、天津市经济技术开发区、通州等区县，在台州区榆林庄闸上游汇入北运河。

海河水系总流域面积 605.7km²，玉泉路石槽桥以上称人民渠，石槽桥至莲花池暗涵出口称新开渠，莲花池暗涵出口至万泉寺铁路桥称莲花河，万泉寺铁路桥以下称海河，干流自人民渠~入北运河河口全长约 68km。海河水系支流较多，主要一级支流有：水衙沟、新丰草河、旱河、马草河、小龙河、新凤河、大羊坊沟、通惠排干、萧太后河、御带河等，支流总长约 146km。

海河不仅是城市的防洪排水基础设施，同时也是市区南部的生态基础设施，是城市及其居民持续获得自然生态服务的保障。海河从天津市亦庄经济技术开发区穿过。天津亦庄经济技术开发区是国务院批准建设的天津唯一的开发区，是天津现代制造业的核心基地，总计控制范围内的用地面积达 200km²（含周围为开发区配套的物流、居住、绿化空间隔离地区）。

拟建海河跨河桥位于京津塘高速公路以东，东南六环以北，上跨海河。北连经海路，南端与仓储中路相接。经海路为经济技术开发区东部海河北重要的南北交通干线，其规划道路等级为城市主干路。目前经海路向南已修至距规划海河北岸约 150m。仓储中路是海河南岸物流中心区的主干路，规划道路等级为城市主干路。目前已修至距规划海河南岸约 257m。经海路与仓储中路连接贯通后，将成为路东区的南北主干道。该桥目前已成为影响经海路与南岸仓储中路贯通的关键。

二、本标段包含施工内容如下

经海路上跨海河的跨河桥工程（桥梁全长 160.84 米）；跨河桥两端分别与科创十七街和物流园一号路相连接的道路工程；跨河桥上游 600 米，下游 300 米的河道疏挖整治工程以及河道整治范围内的巡河路改造工程。其中道路工程包括道路工程、桥梁工程、排水工程、电气工程、绿化工程等。

第二节 编制原则及编制依据

一、编制原则

1. 严格遵循设计文件、技术规范和质量验收标准的原则。在编写工作中，严格按设计要求认真执行国家现行的技术规范和质量验收标准，正确组织施工，确

保工程质量优良。

2. 坚持实事求是的原则。在制定施工方案中,充分发挥我公司的技术优势和专业化、机械化联合作业的特点,坚持科学组织,合理安排、均衡生产,确保高速度、高质量、高效益地完成本标段的工程建设。

3. 根据项目法施工的原则,组织本工程的施工。通过与业主、监理和设计单位的充分合作,综合运用人员、机械、物资、资金和信息。实现质量和造价的最佳组合。实事求是的确定工期、施工方案,确保按期、优质、安全、高效地完成所有的工程项目。

4. 积极推广应用四新成果的原则,在各项工序施工中,对于能够提高工程质量、加快施工进度、降低工程成本的新技术、新设备、新工艺、新材料要积极采用,发挥科技在路桥施工中的先导作用。

二、编制依据

1. 天津经济技术开发区路东区海河桥工程施工招标文件
2. 工程建设强制性条文水利工程部分建标[2004]103 号
3. 《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2004;
4. 《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2000;
5. 《堤防工程施工规范》SL260-98;
6. 《土工试验规程》SL237-1999;
7. 《混凝土质量控制标准》GB50164-92;
8. 《钢筋焊接及验收规范》JGJ18-2003;
9. 《水工混凝土施工规范》DL5144-2001;
10. 《水工混凝土试验规程》DL/T5150-2001;
11. 《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002;
12. 《水利水电建设工程验收规程》SL223-1999
13. 《水利水电工程施工质量评定规程(试行)》SL17-96
14. 《水利水电工程测量规范》DLJ202-81
15. 《地基与基础工程施工及验收规范》GBJ202-83;
16. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002;
17. 《混凝土强度检验评定标准》GBJ107-87;
18. 《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB1499-98;
19. 《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》GB13013-91;
20. 《低热微膨胀水泥》GB2938-97;

- 21. 《水工混凝土钢筋施工规范》 DL/T5169-2002；
- 22. 《预制混凝土构件质量检验评定标准》 GBJ321-90；
- 23. 《公路桥涵施工技术规范》 JTJ041-2000；
- 24. 《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40-2004；
- 25. 《公路路面基层施工技术规范》 JTJ 034-2000；
- 26. 《公路路基施工技术规范》 JTJ 033-95；
- 27. 《公路工程质量检验评定标准》 JTG F80-2004；

第三节 施工布置

根据本标段工程的施工特点，由于施工范围较长，我总公司将采取在无工序干扰的情况下分区施工，施工现场布置因地制宜，因时制宜和利于生产、方便生活、快速安全、经济可靠、易于管理。设施完善、层次清楚、井井有条，尽量避免出现重复性施工的现象。具体施工总布置如下：

一、现场施工道路

利用现有经海路及仓储中路作为施工主要道路，并与现场临时道路连接，以便于材料及机械设备的及时合理调配。

二、施工用水与用电

1、 施工用水

本工程施工用水主要为混凝土养护及绿化用水，因此计划在施工区内现场打井用井水做为施工用水，做为绿化及混凝土养护用水。

2 、生活用水

为保证施工人员饮用水卫生、安全，我总公司拟定，生活用水与当地自来水管网接入，从村中自来水管接入现场生活区。在接出点设置计量装置，按规定缴纳自来水费与装置费。

3、施工用电

(1) 主要用电设备：

主要临时用电设备容量一览表

设 备 名 称	数 量	功 率 (kw)	合 计 (kw)
弯曲机	2	3	6
切断机	2	3	6
电锯	3	3	9
电刨	2	1.5	3

振捣器	20	1.1	33
调直机	1	3	3
电焊机	15	30kVA	450 kVA
排水泵	20	2.2	44
室 内 外 照明			40

(2) 负荷计算

根据公式：
$$P = K_1 \frac{\sum P_1}{\cos\phi} + K_2 \frac{\sum P_2}{\cos\phi} + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4 + K_5 \sum P_5$$

式中：

P—施工现场总用电负荷（KVA）；

$\sum P_1$ —表示所有电动机的额定功率之和（KW）；

$\sum P_3$ —表示电焊机的额定容量（KVA）；

$\sum P_4$ $\sum P_5$ —表示室内室外功率（KW）；

$\cos\phi$ —电动机平均功率因数，一般为 0.75；

K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 —需要系数；

木工加工场为 12KW， K_1 取 0.6，钢筋加工场总容量 15KW，现场排水 44KW，其他电机容量为33KW， K_2 取0.5,（电动机超过 30 台以上 K_3 取0.5）。电焊机450KVA， K_4 取 0.5，室内外照明为 40KW， K_5 取 1。

则： $P = (0.6 \times 12) / 0.75 + (0.5 \times 92) / 0.75 + (0.5 \times 450) + (40 \times 1)$

$= 9.6 + 61 + 225 + 40$

$= 335.6 \text{KVA}$ （其中 1 台搅拌机为备用）

现场经海路路东 400kw 变压器满足施工需要，施工期间铺设主电缆至施工现场下设分支线路。

施工区设置临时柴油发电机组一台 200KW。作为临时电源，确保工程连续施工。

三、施工用地计划

本标段工程施工的临时占地项目有：项目部办公室（宿舍）、食堂、医务室、保卫、消防等，施工辅助厂（场）区、填筑料堆放，临时工棚（活动板房），钢木加工厂，仓库，停车场等，共计建筑面积 2000m²，临时加工厂 3000m²。

本工程项目部为了与外界联系方便，因此选在交通方便的经海路东科创十七街路北。

第三章 主要施工方案和技术措施

第一节 施工导流排水

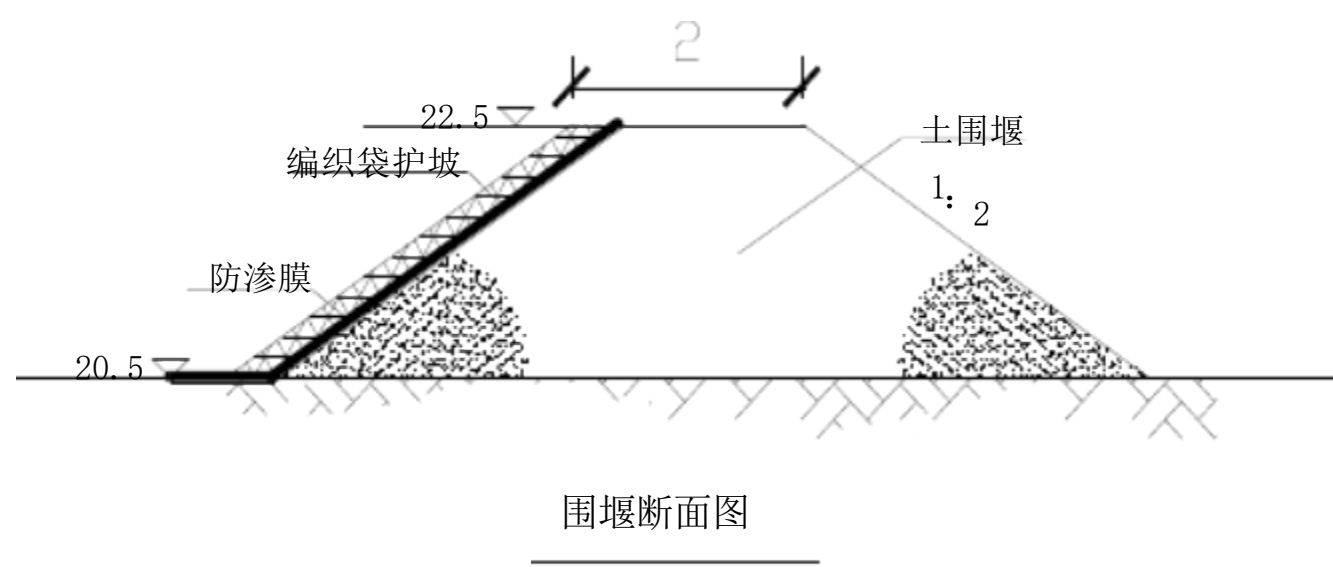
一、导流

本工程汛期不能占用主河道，因此河底施工主要在非汛期，海河非汛期流量为 $12\text{m}^3/\text{S}$ ，导流采用非汛期标准进行设置。

围堰分两期设置，一期围堰开工后进行，设置在河道左侧保护左岸施工区安全，在桥区设置工作坝，工作坝设置范围宽度 120m，将桥下护砌包括在内利于施工，工作坝自河道左侧延伸至 4 轴与 5 轴之间，4 轴至工作坝边缘 12m，然后将 4 轴至 5 轴之间及 5 轴外侧剩余河道进行开挖，当做过水通道。2009 年 5 月 30 日汛期前完成原主河道部分桥梁工程第三、四跨的 T 梁吊装及桥下护砌工程，保证汛期原主河道顺利度汛。

二期围堰在汛期后进行，围堰设置在河道右侧保护右侧河道施工区安全，桥区工作坝设置在 3 轴与 4 轴之间，保证在 5 轴施工完成后吊梁使用。

围堰设置标准，顶宽 2m，围堰顶高程为 22.5m，边坡为 1:2。一、二期总长 1900m，分别与工作坝相接。围堰临水面做保护措施。见下图：



桥区工作坝考虑到钻孔灌注桩施工期间孔内水位高于河道水位有利于成孔，因此工作坝顶高程为 22.5m，在工作坝上下游各设置一条临时道路，用做结构施工及 T 梁吊装使用。吊梁期间为了加强承载力工作坝进行砂砾料面层硬化。厚度 0.5m。

由于现况下游原有旧桥属于危桥，南侧路基填筑时需从北侧取土时在汛期后进行，在河道内设置临时运输道路，路顶宽 8m，路下埋设钢筋混凝土管导流，管径 1.5m，长度 14m，共布设 12 排。

河道两侧护坡及护底施工时少量渗水采用明沟集中设积水坑，用 4 吋排水泵集中排入河道。

第二节 测量放线

一、施工测量

测量工作是工程施工中一项十分重要的工作，施工时要保护好各类水准点，并及时监测。现场临时水准点要经常与水准基点进行联测校核，以确保其准确无误，其它常规测量工作要按测量操作规程要求去做，努力消除系统误差，杜绝偶然误差。为工程施工提供准确的测量数据，本工程的测量将采用先进的全站仪及高精度水准仪进行测量。

二、控制测量

平面控制测量：利用设计勘测部门的点位精度较高的导线点为起始控制点，并在桥梁施工范围内加设控制点位布设三角控制网，从而建立本标段的平面测量控制网，本工程采用全站仪进行外业测量，并对成果运用坐标法进行点位平差。

高程控制测量：按坝区位置布设附合水准线路，按照四等水准测量要求进行施测。

三、测量管理工作

施工现场必须坚持数据对算，施测点位必须复测。

项目部放样点位必须上报监理工程师，经监理测量工程师复核合格后，平面控制网坚持每月复测一次，进行坐标平差。高程控制点每 15 天进行一次。

测量放线结束后及时进行内业资料的整理及归档工作。

第三节 桥梁工程

一、工程概况

1、跨河桥主桥：该桥分为上下行两幅独立桥，两桥相距 12m，每幅宽均为 22m。上行为东幅桥由南向北单向行驶，下行为西幅桥由北向南单向行驶。两幅桥关于规划道路中心线对称。本工程按规划要求为地铁 12 号线预留 12m 施工空间。

本次主桥设计为六跨简支梁桥，连续桥面，各跨均为 25m。桥台、桥墩均为桩（柱）式排架墩台。基础采用桩基。单幅桥梁全长 160.84m，单幅宽 22m。

主梁采用预制预应力混凝土 T 型梁。桥中心桥面高程 29.029m，两侧桥台处桥面高程为北侧 28.20m，南侧 28.45m。本方案桥下净高符合规划条件，即满足梁底高于 50 年洪水位以上 0.8m。桥面横向布置：机动车道宽 12m，非机动车道宽 4.0m，人行道宽 3.0m（包括栏杆）。本桥为简支梁桥，桥面连续。

2、上部结构

上部结构采用预制预应力混凝土 T 型梁，梁长 24.96m，预制梁高 1.4m。混凝土强度等级：C50。预应力钢绞线采用《预应力用混凝土钢绞线》（GB/T

5224-2003) 的 1x7-15.20-1860 钢绞线, 公称直径为 15.20, 强度 $f_{pk}=1860\text{MPa}$ 。每根梁设 28 根 15.20 钢绞线, 分 5 孔布置。采用后张法施工, 两端张拉。金属波纹管成孔。设计摩阻系数: $\mu=0.25$, 孔道偏差系数: $k=0.0015$ 。正式张拉前应进行摩阻测试, 摩阻系数经设计确认后再张拉预应力束。预应力钢束张拉控制应力为 $0.72f_{pk}=1339.2\text{MPa}$ 。

T 梁间距 1.8m, 湿接头 0.6m。单幅桥横向布置 12 片 T 梁。桥面采用复合式桥面铺装, 总厚度 200 mm, 下层为 120 mm C40 纤维混凝土桥面铺装, 聚丙烯晴纤维含量: $0.9\text{kg}/\text{m}^3$ 。上层为 80 mm 沥青混凝土铺装。桥面横坡 1.5%。两端桥台处设 FM-80 型仿毛勒桥梁伸缩缝。中间各梁间设连续桥面。

2、下部结构

桥台为钢筋混凝土柱(桩)式桥台, 桩径 1.2m, 横向均布 5 根。采用 C30 钢筋混凝土钻孔灌注桩。盖梁为钢筋混凝土结构, 混凝土强度等级: C30, 盖梁长 21.8m, 高 1.2m, 宽 1.4m。

桥墩为四柱式盖梁桥墩, 盖梁为 C30 钢筋混凝土结构, 盖梁长 21.4m, 高 1.4m, 宽 1.6m。柱采用直径 1.2m C30 F250 钢筋混凝土圆形截面, 柱高 6.3~6.5m。每桥墩下设 20x7x2m 承台, 承台下设群桩 8 根。钻孔灌注桩桩径 1.4m, 桩长 5m。混凝土强度等级: C30。

3、附属构造

桥台处设 GYZF₄ 250x500x49 mm 矩形四氟滑板橡胶支座, 桥墩支座采用 GYZ250x500x50 mm 矩形板式橡胶支座。两端桥台各设 5m 长现浇钢筋混凝土桥头搭板。桥台处伸缩缝采用 FM-80 型伸缩缝。

二、基本技术要求

1、钢筋工程:

钢筋工程的特点是使用的材料多, 成品的形状尺寸各不相同, 焊接及安装的质量好坏对结构质量影响较大, 而在混凝土浇注完成后又难以检查, 所以对钢筋的各道工序要严格控制。

(1) 钢筋的检查: 钢筋进场必须有出厂质量保证书(或检验合格证)。进场后取样进行力学性能及焊接性能试验。试验人员应对钢筋作全面试验检查, 严把质量关。试验内容包括: 拉力试验(屈服强度、抗拉强度及延伸率)、冷弯试验和焊接试验, 并应分批取样。同品种、同等级、同一截面尺寸、同炉号、同厂家生产的每 60 吨为一验收批。

(2) 钢筋的保管: 钢筋进场后按钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批

验收并妥善保管。堆放场地应选择地势较高处，下设垫木，把钢筋垫起离地 30cm，上盖苫布，使其不受机械损伤及由于暴露于大气而产生锈蚀和表面破损，并按不同规格等级分别堆放且挂牌标识，避免同酸、盐、油等类物品一起堆放，防止污染、锈蚀。钢筋进场后挂牌标识，加工场地进行硬化处理。

(3) 钢筋的加工与绑扎安装：

钢筋的加工：硬化钢筋加工场地，设立不短于 5 米的钢筋加工平台。

A、将钢筋表面灰尘、油渍、漆皮、鳞锈等清除干净，保持表面洁净。钢筋调直时，盘条用卷扬机调直，采用的冷拉方法调直钢筋时，要求 I 级钢筋冷拉率 $\leq 2\%$ 。

B、钢筋下料严格执行配料单制度，项目填写完整准确，下料时必须按照施工图纸进行技术交底，复核无误后按交底要求的规格、尺寸进行下料。

C、钢筋下料时，应对同批、同类、同型号加工成型的第一根钢筋进行验收，检查合格后，才可成批下料加工。

D、钢筋的接头常用搭接焊接接头和绑扎搭接接头两种形式，以焊接接头为主。采用电弧焊时，尽量作成双面焊，焊缝长度单面焊 $\geq 10d$ ，双面焊 $\geq 5d$ ，（d 为钢筋直径）。

当采用电弧焊焊接热轧钢筋时，要求：

a、焊接长度、宽度、厚度应按图纸或规范要求。电弧焊接接头与钢筋弯曲处的距离应不小于 10 倍钢筋直径。

b、用于电弧焊的焊条，I 级钢筋采用 J422，II 级钢筋采用 J502、J506。

c、如钢筋、级别、牌号、直径或焊条型号有变动，或焊工有变换，应对建立的焊接参数进行校核，其方法是取两根受拉钢筋试样进行抗拉试验。当试样的焊接抗拉强度大于或等于被焊接钢筋的抗拉强度时，焊接才允许进行。

当钢筋采用绑扎接头时，要求：

a、绑扎搭接除图纸所示或工程师同意（当无焊接条件时，且钢筋直径小于等于 25cm）外，一般不采用。绑扎搭接长度不小于规范规定。在受拉区，光圆钢筋绑扎接头末端设 180 度弯钩。带肋钢筋绑扎接头末端可不设弯钩，但搭接长度要增加 20%。在受拉区，对于直径为 12mm 及以下的光圆钢筋，以及轴心受压构件内的任何直径的纵向钢筋，均不需设弯钩，但接头的搭接长度均不得小于 30d。搭接部分应在三处绑扎，即中点及两端，采用直径 0.7~1.6mm 的软退火烧丝。

b、在结构任一有钢筋的区段内，搭接接头的钢筋面积，在受拉区不得超过其总面积的 25%，受压区不得超过总面积的 50%。上述区段长度不小于 35d，且不小于 50cm。同一根钢筋上应尽量少设接头。受力钢筋绑扎接头应设置在内力最小处，并错开布置，相邻两接头距离不小于 1.3 倍搭接长度。钢筋搭接点至钢筋弯曲起始点的距离不小于 10d。

钢筋的安装、支承及固定：

在模板内安装钢筋时，应注意位置准确，为保证底模与钢筋之间有一定厚度的保护层，在钢筋下面垫与保护层相适应的塑料垫块，并用预埋铁丝绑在钢筋上或卡牢，以免浇筑混凝土时发生移动。应注意配置在同一截面内的垫块要相互错开，垫块间保持0.7~1.0m 的距离。不得用碎石、碎砖、金属管及木块作为钢筋的垫块。钢筋网片间或钢筋网格间相搭接时要保持强度均匀。

任何构件内钢筋的安装、支撑及固定，须经监理工程师检查认可同意后方可浇筑混凝土。

2、模板支架工程：

用于结构工程混凝土外露面的模板必须采用大模板，模板的最小尺寸为 180×120cm。

墩柱模板采用定型钢柱模，每节长 4.0m。施工时用 Φ16 螺栓纵、横双向拼成整体。

桥台、盖梁模板采用木模内贴酚醛覆膜。

工程中使用的模板支架要向监理工程师提交施工工艺图，并附应力、稳定性及预计挠度计算书。

3、混凝土工程：

本工程所用混凝土全部为商品混凝土，用混凝土灌车运至现场。在使用前需将厂家资质、混凝土配比单和原材料试验报告报监理工程师审批，原材料试验报告中应包括水泥、集料及掺加剂等含碱量试验，避免使用可能发生碱-集料反应（AAR）的集料，每立方米混凝土的含碱量不大于 3 公斤，审批合格后方可使用。有特殊要求的混凝土如抗冻、抗渗、抗折等，技术人员需向商混凝土厂家特别强调。施工现场应检查坍落度并按有关要求留置混凝土试块，以保证资料的完整性并用于检查混凝土的强度。

钢筋、模板检查：混凝土浇筑前应检查模板尺寸是否准确，接缝是否严密，支架连接是否牢固，脱模剂涂刷是否均匀，模板内是否清洁，检查钢筋的规格、

数量、位置、间距、搭接长度及保护层厚度是否符合规范及设计图纸要求，预埋件和预留孔洞是否齐全，位置是否准确，经验收合格后方可浇筑混凝土，及时填写模板预检及钢筋隐检记录。

混凝土的运输：混凝土采用混凝土运输车运至现场，要求商品混凝土厂家合理调配车辆，无滞留、等料现象。要求混凝土入模温度不小于 10。C。

混凝土的浇筑：混凝土倾落高度不得超过 2.0m，以免发生离析，当倾落高度超过 2.0m 时，通过串筒、斜溜槽等设施卸落。混凝土应按一定厚度、顺序和方向分层浇筑，并应在下层混凝土初凝前，浇完上层混凝土。上下层同时浇筑时，上层与下层前后浇筑距离应保持在 1.5m 以上。在倾斜面上浇筑混凝土时，应从低处开始，逐层扩展升高，保持水平分层。混凝土分层浇筑厚度符合规范要求。混凝土浇筑应连续进行。

混凝土的振捣：A、混凝土的振捣必须由专人负责，严格按照规定操作，使用插入式振捣器时，振捣器要垂直插入混凝土内，并要插至前一层混凝土，以保证新浇混凝土与先浇混凝土结合良好，插入深度为 50~100mm，避免振捣棒碰撞模板、钢筋及预埋件。B、振捣器移动间距小于工作半径 1.5 倍，平板振捣器的移动间距应使振捣器平板能覆盖已振实部分 10cm 左右，与侧模应保持 5~10cm 距离。C、振捣棒应快插慢拔，以免产生空洞，掌握振捣时间，直到振捣密实为止，并防止漏振、过振。D、振捣过程中注意观察模板的牢固性。振捣密实的标志是混凝土停止下沉、不再冒出气泡、表面呈平坦、泛浆。振捣时间为 15~30 秒。

混凝土拆模养生：混凝土捣实后 1.5~24 小时内不得受振动，根据气温情况及时覆盖养生。混凝土的拆模强度，非承重部位不得低于设计强度的 70%，承重部位不得低于设计强度。混凝土拆模前采用洒水养生，拆模后采用塑料布养生，养生时间不少于 7 天及监理指定的时间。

4、沥青混凝土工程

本项工程施工前约请监理及建设单位代表考察拟用厂家的现场情况，并将沥青混凝土厂家资料、配合比资料报送到监理办审批。施工时材料运到现场后先由质控员检查材料外观是否合格，测定沥青混凝土入场温度是否符合要求，不符合的要清退出场，禁止使用。

三、钻孔灌注桩基础

1、护筒埋设、钻机就位

桩孔定位采用的测量仪器为全站仪，测定桩位的纵横中心线并埋设控制桩，每个桩孔设一组十字桩。桩位经监理工程师验收合格后进行下步施工。在确认无

误后进行挖坑埋护筒，挖坑前在距桩位 1 米外做出十字找中定位线，并加以严格保护。

护筒均采用 3mm 厚钢板制成，内径比桩径大 200~300mm。护筒埋深为 2.0m，上设 1 个溢水口，护筒中心竖直线与桩的中心重合，其顶部高出地面 300mm 或水面 1.0~2.0m，护筒外侧用粘土填实。钻机对位允许偏差 2cm。钻机就位后应保持机身平稳，调整机架使钻杆垂直，不允许发生倾斜、移位现象。开孔孔位必须准确。开钻时慢速钻进，待导向部位或钻头全部进入地层后，开始加速钻进。

2、泥浆护壁及成孔

(1) 泥浆配比：膨润土 3-5%，工业用碱 0.51%，纤维素 0.1%，加清水拌制。膨润土泥浆拌制好后，须存放 24 小时，待其充分水化后方可使用。

泥浆的指标对工程质量影响极大，对新制泥浆及再生泥浆，均设专人采用专用仪器进行质量控制。

拟采用 4 台循环钻钻机钻孔，随钻进随注入护壁泥浆，使泥浆面始终不低于护筒顶 0.5 米，钻进过程中随时检测钻机挺杆垂直度，并随时调整。穿过不利地层时泥浆比重可适当增大。成孔后泥浆比重应控制在 1.15 以内。成孔时作好施工记录。

(4) 在终孔和清孔后，要及时使用孔规进行检查，并对孔深、沉淀厚度等进行检验。泥浆比重在 1.02~1.10 之间。合格后抓紧时间下钢筋笼，浇注混凝土，避免塌孔。沉淀层厚度小于 20cm。

3、钢筋笼就位、安放导管：

钢筋笼现场绑扎，分两截加工，钢筋笼运到孔位上方，吊装下入孔内。钢筋笼按照质量评定标准进行检查后，在周围绑扎 $\Phi 10$ cm 预制混凝土圆形垫块，沿桩长方向间距 2m，周边对称设置 4 块，确保钢筋在孔中的位置和保护层厚度，吊装时注意使笼子不变形，采用两点起吊，第一吊点设在骨架的下部，第二吊点设在骨架长度的中点到上三分点之间。就位后托卡于孔口，开始安放导管。导管接头必须安装严密，确保密封良好，下导管前应做好闭水实验。用吊车将导管吊入孔内，位置应保持居中，导管下口距孔底小于 0.5m，将隔水塞或滑阀用 8#铁丝悬挂在导管内水面上。

4、水下混凝土灌注

灌注混凝土工序应与清孔、下笼工序紧密衔接，根据桩径、桩长和混凝土灌注量，合理选择导灰管和起重运输设备，准备好足量的混凝土，并及时测量孔底

沉渣厚度，不合格者重新清渣。

（1）水下灌注混凝土工艺施工顺序

安设导管及漏斗→悬挂隔水塞或滑阀（浮球）→灌注首批混凝土→连续灌注混凝土直至桩顶→拔出护筒。

在灌注首批混凝土之前在导管和漏斗中放入隔水塞，然后再放入首批混凝土。在确认初存量备足后，即可剪断铁丝，借助混凝土重量排除导管内的水，使隔水塞留在孔底，灌入首批混凝土，使导管底部埋入混凝土内不小于 1 米。首批混凝土灌入正常后，应连续不断灌入混凝土，严禁中途停止。在灌注过程中应经常用测锤探测混凝土面上升的高度，并适当提升，逐级拆卸导管，保持导管埋入混凝土的深度不得小于 2m。探测管内外的混凝土次数一般不少于拔导管次数，并应在每次提升导管前探测一次管内外的混凝土高度。遇特殊情况（如局部严重超径、缩径和灌注量特别大的桩孔等）应增加探测次数，同时观察返水情况，以正确分析和判定孔内情况。

（2）水下灌注混凝土的技术要求

①首批混凝土量灌注高度要高过导管底口 1m，灌注过程中混凝土面高于导管下口 2m，严禁超拔导管。混凝土的灌注必须连续不断地进行，直至桩顶，防止断桩。

②混凝土拌和物运至灌注地点时，应检查其和易性和坍落度等，如不符合要求，首批混凝土拌和物下落后，混凝土应连续灌注。

③为防止钢筋骨架上浮，当灌注的混凝土顶面距钢筋骨架底部 1m 左右时，应降低混凝土的灌注速度。当混凝土拌和物上升到骨架底口 4m 以上时，提升导管，使其底口高于骨架底部 2m 以上，即可恢复正常灌注速度。在灌注过程中，导管的埋置深度宜控制在 2~6m。在灌注过程中，经常测探井孔内混凝土面的位置，及时地调整导管埋深。随孔内混凝土的上升，需逐节快速拆除导管，时间不超过 15min，拆下的导管立即冲洗干净。在灌注过程中，当导管内混凝土含有空气时，后续的混凝土宜徐徐灌入漏斗和导管，不得将混凝土整斗从上面倾入管内，以免在导管内形成高压气囊，降低混凝土在导管中的下落速度，造成灌注不畅。

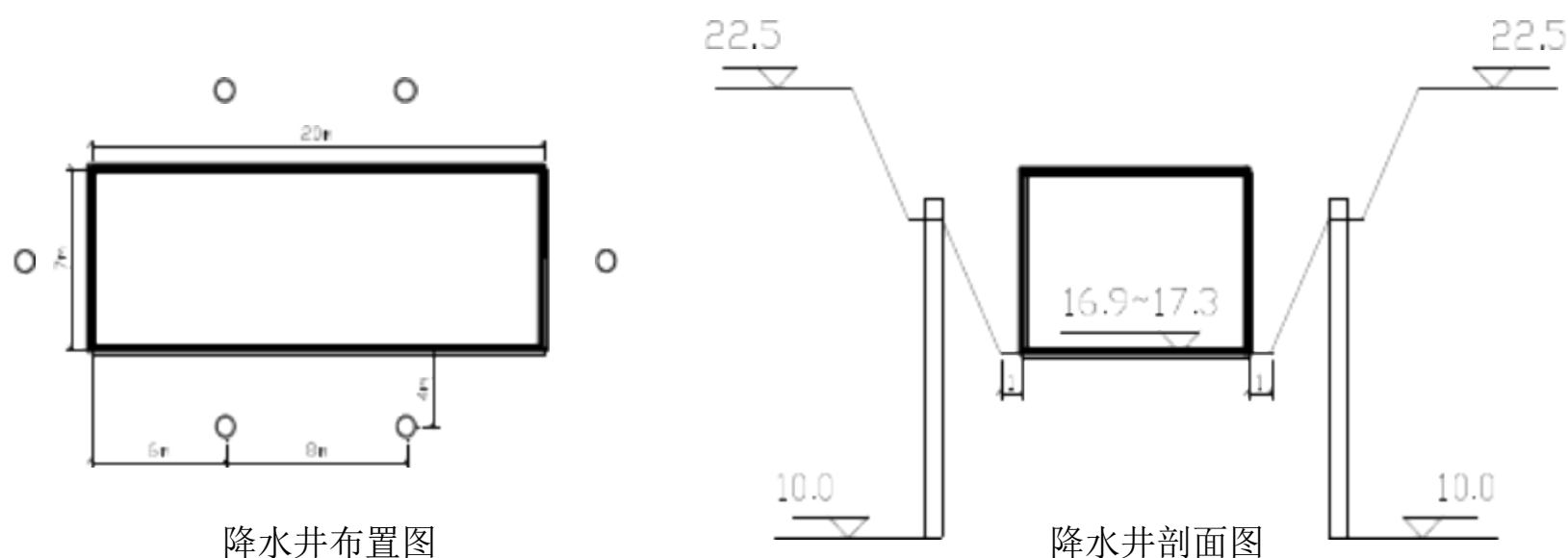
④在灌注将近结束时，应核对混凝土的灌入数量，以确定所测混凝土的灌注高度是否正确。灌注的桩顶标高应比设计高出 1.0m，以保证混凝土强度，多余部分接桩或承台施工前必须凿除，残余桩头应无松散层。

⑤浇注混凝土应做好施工记录。

四、承台施工

本工程的两座桥共有 10 座矩形承台，高 2.0 米，采用 C30 混凝土现场浇注。

由于地下水位较高承台施工前需要进行降水，本工程降水采用降水井降水，每个承台设置 6 口降水井，见布置图：



1、准备工作：桩基础施工完毕，混凝土强度达到设计强度后，将基础顶混凝土超灌部分凿除至设计标高，然后用清水冲洗干净，桩头喇叭型钢筋，用钢筋扳手扳至设计角度，并将钢筋上的水泥浆用钢丝刷子刷干净，以保证钢筋的握裹力。清理好后请质量监督部门进行桩基检验，检验合格后进行下一工序施工。

2、基础开挖：采用机械开挖，土方暂存并根据施工现场情况及计划安排进行现场导运，多余土方一律外运，边坡应根据土质、沟槽开挖深度采用不同坡度，根据土质本工程承台开挖，采用 1 : 0.5；为保证沟槽尺寸及结构要求，槽底应预留 20cm 由人工进行清除，严禁扰动基础。开挖沟槽后及时约请专监理工程师进行验收，达到要求后，再进行下道工序的施工。

3、承台模板：采用国标定型钢模板，模板使用前必须将表面清干净，表面必须平整，每块模板的边缘顺直，以减小模板的接缝。模板接缝处贴带背胶的海绵条，以防漏浆，模板拼装前表面刷脱模剂。钢管组拼，方木支撑，钢筋对拉。下口设水平支撑，上口用钢筋对拉。

4、钢筋加工：绑扎注意各种钢筋的间距均匀，数量、规格按设计图纸要求。钢筋绑扎完成后，在四周绑扎塑料垫块，横纵向间距为 1 米，以防钢筋贴模板造成露筋现象。

5、混凝土浇注：混凝土使用商品混凝土，罐车运送，溜槽入模，保证混凝土下落高度小于 2.0 米。混凝土浇筑分层进行，每层 30cm，混凝土罐车派专人指挥，及时移动位置，人工用插入式振捣棒进行震捣，振捣必须是有经验的混凝土工，振捣至混凝土表面不再有气泡涌出，表面泛浆即可。混凝土浇筑到标高后

人工用木抹将混凝土表面抹平整。模板拆除后及时覆盖养生。

6、回填：承台模板拆除后及时进行验收，验收合格后立即用挖出的材料分层回填，压实度要达到规范要求。

五、墩柱施工

1、钢筋施工

墩柱钢筋与桩基钢筋连接，采用单面焊接方法。为确保保护层厚度，应在钢筋和模板间设置铅丝混凝土垫块，垫块布置应按梅花形错开布置。为了保证立柱钢筋有较好的受力性能，立柱竖向钢筋绑扎一定要竖直，不能有扭曲。

2、墩柱模板施工

为确保立柱混凝土的平整度和光洁度，我们拟用整体式圆钢柱模，每个立柱模板分两个半片，中间用法兰和螺丝联接，接缝处模板做成错缝，这样可使浇筑好的立柱模板接缝痕迹不明显，保证外观。

墩柱底部必须准确放样。墩柱模板先在地面上拼装成牢固的整体，然后用吊机吊起并套进已绑扎好的墩柱钢筋骨架外，并用线垂控制模板垂直度、定位。然后将模板四周固定，保证在混凝土浇筑时不变形或移位。模板底和桩顶面的接触面用砂浆嵌实，以保证不漏浆。

模板在第一次使用前进行打磨，然后涂脱模剂，并且在每次脱模后，应马上铲除残剩于模板上的混凝土，并立即涂上脱模剂。

3、墩柱混凝土浇筑

墩柱混凝土采用预拌商品混凝土，用混凝土搅拌运输车送至现场，用吊斗或串筒方法入模。入模时混凝土的落差应不大于 2m，如超过则采用导管式串筒。混凝土浇筑时分层厚度不得超过 30cm，严禁超振或漏振。

六、盖梁施工

根据本工程的特点，采用搭排架的支撑方案，底模铺整体竹胶板，侧模采用清水模板。底模由组合横梁支撑，侧模有横肋、立柱、拉杆、斜杆组成。

1、测量放样：在墩柱顶准确放出盖梁的中线、标高、轴线。放样数据复核后，上报监理工程师。

2、模板：盖梁底四周各延出 2.4m，满铺脚手板作为工作台面，梁端设马道，工作面四周设安全网防护。模板底部与顶部采用对拉螺栓，顶部的对拉螺栓放在混凝土顶面以上 2CM，盖梁混凝土没有对拉通过，确保混凝土外观。拼装模板底模，将模板用吊车吊放在搭好的支架上，用水平仪严格控制盖梁各断面高程，使之符合设计高程，调整用木制的大头楔，平面位置由经纬仪控制。测量监控自始

至终一直到混凝土浇注完毕，垫块采用塑料，模板内刷脱模剂，模板接缝为防止漏浆，接缝处夹海绵条，支模后及浇注前用帖布覆盖，以免刮风下雨淋湿模板及刮进脏物。在盖梁底模的两边角处各设一小块活动模板，以便清理盖梁钢筋施工落下的杂物。

3、绑筋：在安装完底模后，进行钢筋的绑扎，将钢筋在预制场截断、弯曲、焊接成型，然后运至场地，用吊车将钢筋吊到盖梁的工作平台上，人工进行现场绑扎，注意各种钢筋的数量、尺寸、间距、预埋件。如支座底面钢筋网，抗震锚栓孔预埋钢管等的正确位置，盖梁钢筋与墩柱内钢筋有矛盾时做适当处理。

4、混凝土浇注：混凝土采用商品混凝土一次浇注成型的方法施工。商品混凝土到场后用吊车或泵送方法浇注。浇注时按全断面斜向分段水平分层连续浇注，以不超过 30cm 厚为宜，并控制混凝土入模速度，尽量减轻冲击力，分段长度一般为 5 米，分层厚度在下层混凝土初凝以前完成上层混凝土的浇注，避免形成薄弱断面，保持结构的整体性。混凝土拌和要均匀、和易性好，坍落度控制在 10-12cm，要求振捣密实，不漏振、过振，选用合格的混凝土工，做到“快插慢拔”振捣棒移动间距小于振导棒作用半径的 1.5 倍，以保证振捣效果，作用半径为 0.3~0.4 米，并与模板保持 5-10 cm 间距，避免碰撞模板、钢筋及预埋件，振捣至混凝土停止下沉，不出现气泡，表面呈现出平坦、泛浆为止。

5、混凝土浇捣完毕后，采用保湿材料覆盖保证养护温度。模板拆除要以同步养生试块的抗压强度试验来确定。混凝土养生期间设专人测温，拆模后用塑料薄膜封闭养护。

七、支座安装

支座安装前，检查产品合格证书中的有关技术性能指标，如不符合设计要求时，不得使用。

支座下设置的支座垫石混凝土强度符合设计要求，顶面标高准确，表面平整，以避免支座发生偏歪、不均匀受力和脱空现象。

安装前将桥台支座垫石处清理干净。将支座中心位置标在垫石及橡胶支座上，橡胶支座准确安放在垫石上，支座中心线同垫石中心线相重合。支座位置准确，为水平放置。环氧砂浆灌注密实，不得留有空洞。支座表面保持清洁，附近的杂物及灰浆予以清除。

八、桥头搭板施工

1、台后回填：用于回填天然砂砾要符合规范要求。上道工序施工完毕，自检合格，并经监理验收合格后方可进行本道工序一回填土的施工。回填土方必

须按路面平行线分层控制填土厚度。为确保回填压实度，填方必须两侧同时分水平层次逐层向上填筑，回填土的压实度要达到 90%以上，重型击实标准。回填时应分层压实，每层厚度不得超过 30cm。

2、搭板下二灰砂砾的施工

二灰砂砾材料要使用有资质的厂家的合格材料，二灰砂砾厂家提供配合比计算书、标准击实结果等资料。二灰砂砾要分层摊铺、碾压，松铺每层厚度应不大于 25cm，现场质控人员负责控制好二灰砂砾的含水量在最佳含水量的±2%之内，如果过大则进行翻晒，过小则进行喷水翻拌，直到达到要求的含水量为止。施工中采用 YZ16 振动压路机，碾压时第一遍不振动以静力进行碾压，然后先慢后快、由弱振至强振碾压 4~6 遍，碾压行驶速度控制在 4km/h 以内，碾压时由两边向中间，纵向进退式碾压。靠近台背处的填土用压路机碾压有困难时，可用强力打夯机夯实，与路基搭接处宜挖成台阶。成型后的压实度控制在95%以上，碾压过程中试验员用灌砂法进行密实度的检测，直到达到要求的密实度为止，然后请监理验收。

3、搭板钢筋：严格依照图纸尺寸将桥头搭板的钢筋在加工场截断、弯曲、焊接成型，然后运至场地，在支完底模后，进行安装，为确保保护层厚度，应在钢筋和模板间设置塑料垫块，垫块布置应按梅花形错开布置。注意各种钢筋的数量、尺寸、间距、预埋件。

桥头搭板钢筋的制作要严格按照图纸所标明的规格、尺寸进行，焊接要严格执行 JGJ 18-2003 《钢筋焊接及验收规程》，执焊人要有有效的证件。钢筋安装完毕后及时请监理验收，检查钢筋的规格、数量、位置、间距、搭接长度及保护层厚度是否符合规范及设计图纸要求。

4、模板施工：

确保桥头搭板侧面砼的平整度和光洁度，支撑四周用方木支撑。垫块采用塑料的，模板内刷脱模剂，拼装后的模板要有足够的强度和稳定性，保证抵抗混凝土自身的侧压力及混凝土振捣时产生的侧压力，保证在砼浇筑时不变形或移位。

模板在每次脱模后，应马上铲除残剩于模板上的砼，并立即涂上脱模剂。混凝土浇筑前应检查模板尺寸是否准确，接缝是否严密，脱模剂涂刷是否均匀，模板内是否清洁，经监理验收合格后方可浇筑砼，及时填写模板预检记录。

支模后到浇注混凝土前用帖布覆盖，以免刮风下雨淋湿模板及刮进脏物。

5、搭板混凝土：本工程所用砼全部为商品砼，砼采用商品砼一次浇注成型

的方法施工。浇注前将施工现场的道路修整好，使商品混凝土罐车到场后能够直接依靠溜槽进行混凝土浇注，落差保证小于 2m。砼的振捣必须由专人负责，严格按照规定操作，严禁超振或漏振。使用插入式振捣器时，振捣器要垂直插入混凝土内，插入深度为 150~250mm，避免振捣棒碰撞模板、钢筋。振捣器移动间距小于工作半径 1.5 倍，与侧模应保持 5~10cm 距离。振捣棒应快插慢拔，以免产生空洞，掌握振捣时间，直到振捣密实为止，并防止漏振、过振。振捣过程中注意观察模板的牢固性。振捣密实的标志是砼停止下沉、不再冒出气泡、表面呈平坦、泛浆。振捣时间为 15~30 秒。

混凝土的收活要细致，保证混凝土表面平整，高度一致。

施工现场有专人负责检查混凝土的坍落度，并按有关要求留置混凝土试块，以保证资料的完整性并用于检查混凝土各个时期的强度。

九、T 梁的预制与安装

1、T 梁的预制选有资质、有能力、经监理批准的构件厂施工，为了使桥梁上、下部结构混凝土颜色保持一致，要求预制厂家采用与下部结构相同的水泥或作颜色对比。运输及吊装由大型构件运输公司负责吊运。预制前将同监理、业主对厂家进行考察，通过考察的厂家报送单位资质和施工方案等材料，由项目部审查后报送总监办审批，最后与被批准的厂家签定预制运输合同。预制前我项目部技术负责人会同监理、业主、设计人员对厂家进行交底，提出相关要求，并进行首件验收，首件验收合格后开始正常预制，在预制过程中我项目部会对厂家施工过程进行抽查，保证工程质量。项目部技术负责人会同监理、业主、设计人员对 T 梁进行静载试验。

2、T 梁的预制：

(1)、钢筋

钢筋必须有工厂质量保证书（或检验合格证），钢筋直径超过 12mm 时，进行机械性能及可焊性能试验，取样时每批（同品种、同等级、同一截面尺寸、同炉号、同厂家生产的每 60t 为一批）内任选三根钢筋，各截取一组试样，每组 3 个试件，分别用于拉力试验（屈服强度、抗拉强度及延伸率）、冷弯试验、可焊性试验。

钢筋等材料均放在离开地表的清洁干燥的环境中，防雨淋、生锈、污染及机械损伤。

钢筋绑扎：在钢筋制作平台上绑扎钢筋，钢筋的加工绑扎焊接等要符合规范及设计要求。钢筋骨架绑扎完成后，安装波纹管，用定位钢筋焊接牢固，防止其

移位和上浮，对于接头处要缠紧胶带。钢筋骨架绑扎成型后吊入模板，调整钢筋的位置，确保混凝土保护层厚度，检查孔道坐标，然后组装侧模，准备浇筑混凝土。

（2）、混凝土浇注

检查模板的内部尺寸、清洁程度、脱膜剂涂刷情况、钢筋数量和间距、钢筋骨架的位置，并经监理工程师验收合格。用龙门吊配吊斗浇筑，浇筑从梁板一头向另一头推进，每层混凝土的厚度不超过 30cm。浇筑工作在下层混凝土初凝前将上层混凝土灌注振捣完毕。T 梁混凝土采用蒸汽养生，待同期混凝土试块强度达到设计要求后，及时进行张拉、压浆及封锚。

（3）T 梁安装：

a、平整场地：将盖梁的支撑及四周的临时支架拆除，将盖梁底及四周的场地用推土机平整，坑用砂石堆平，然后用压路机将场地压实，洒水保持湿润。

b、放线：用经纬仪精确地定出梁端线及边线，然后用墨线弹画在盖梁顶面上，以确定 T 梁放在盖梁上的位置。

c、吊梁：在预制场用龙门吊车将 T 梁吊起，用拖车运至工地，一路注意行车安全，用钢丝绳将 T 梁与运梁车绑扎牢固，工地用 2 台吊车将梁抬起，吊钩勾住 T 梁上预留吊装环，将梁放在支座上，注意梁端及侧边与事先弹出的墨线对齐，端头加木楔粗平，将横隔梁钢筋焊接，把梁稳住，特别是边梁焊接应多一些，以免梁向外跌落。吊车的选用依据 T 梁重量及吊装条件合理选择。

（4）、焊接：

将边、中横隔梁预留筋焊接，满足搭接焊要求。

注意事项：（1）注意伸缩缝和桥面连续的梁不要弄混。（2）T 梁吊装时派专人进行指挥，注意安全管理。（3）横梁钢筋焊接符合要求。

（5）、现浇湿接头施工

先进行横隔板湿接头浇注，然后再进行桥板的湿接头浇筑。在桥下用碗扣式脚手架搭起稳固的支撑，用横木做成平台，使人可以站在上面进行操作，先绑好现浇段钢筋，并事先将预制梁接头处凿毛，模板用异形木模，采用底部支撑、上面拉紧，侧面加固的方法，先浇筑横隔梁湿接头，注意震捣密度。

在横隔梁浇筑完成后，拆掉模板，重新支模，浇筑梁的桥面湿接头，底部用特制的钢模板，宽 0.6 米，每隔 0.6 米设一螺栓孔，穿过螺栓，上部用 $\Phi 32$ 钢筋横担，用螺母加劲牢固。对于边主梁外侧为现浇，在预制边梁时，在边梁外侧

预制成型段每隔 1.5 米，留 2 个直径为 3-4 厘米的预留孔，孔间距 0.3 米，以便在支模时用螺栓穿过，上下锚固，固定支撑模板，模板采用钢模，模板的底面平整光滑，以保证拆模后美观。浇筑混凝土，注意振捣密实。

十、桥面系施工

桥面系工程施工内容包括：桥面铺装、防水层、附属工程及伸缩缝的施工。

1、桥面铺装层：绑扎桥面钢筋网，安装模板，测量桥面控制标高，空压机清理桥上杂物，并洒水湿润桥面。桥面铺装混凝土为抗折混凝土，采用商混，混凝土搅拌运输车运输，为达到要求的平整度，采用三辊轴振动梁进行桥面混凝土振捣、整平、提浆；先基本摊平，混凝土摊铺厚度宜比设计标高高 5~10mm，然后用 50 型插入式振捣棒拖振，特别是振动梁无法振到位置，必须要用振动棒振实，当混凝土面长度达到 3~5m 后，用振动梁来回拖振，如发现混凝土面偏低，必须重新补充混凝土，再用振动梁振捣，最后用振动梁来回滚动，当混凝土的表面振实整平提浆后，面部位置用人工收浆抹平，并用 3M 直尺检验平整度是否满足规范要求，如果表面有泌水现象，必须进行第二次收浆抹面，确保混凝土表面平整，防止出现收浆裂缝，初凝后才可拉毛，待混凝土终凝后，及时覆盖养生，防止桥面失水过多而开裂现象。

严格实行封闭养生，按要求及时养护，保证足够的养生期，养生期间禁止一切车辆通行和其它作业，待混凝土强度达到设计强度后才能开放交通。

2、防水层施工：防水层施工前检查防水材料的合格证、准用证及检验报告，合格后方可使用。防水层施工为特种工序，选择有资质的专业队伍施工。施工人员要有一定的理论水平和防水施工经验。防水层施工要严格按照该防水材料的使用说明进行施工，不得简化施工工序。

3、附属结构物的施工：

地袱及栏杆：设计图纸地袱为预制，栏杆为厂家加工。栏杆就位后，用 20m 小线检查直顺度，满足规定后方可焊接。焊接时应全缝通长焊，焊缝满足规定要求。经监理验收后，用水泥混凝土掩盖。栏杆安装完毕后，应清洗表面杂物及污点，保持混凝土本色，外观光洁干净。地袱及栏杆施工时测量人员每间隔 4 米准确放出线位，根据线位及高程精确放置一块地袱，且相互间挂上线。安装地袱前要核对桥梁边线，高程及预埋件的位置，选择质量好的块件做起点和终点标准块，核对无误后，分块卧浆放平、稳正，并将预埋件相互焊接牢固，做好勾缝并保持外观清洁。栏杆的扶手要表面平整、光洁。

人行道及路缘石：路缘石安装按测量测定的平面与高程就位、找平、再安砌

缘石。安砌时应使其顶面线符合设计标高，每 10m 设 1 控制点并挂线安砌。路缘石底有 2cm 厚 1:3 水泥砂浆卧底，安装接缝为 1cm，用砂浆勾满、勾实接缝。路缘石做到安砌稳固，顶面平整，缝宽均匀，勾缝密实，线条直顺。

4、沥青混凝土面层的施工

本工程桥面抗折混凝土铺装层上有两层沥青混凝土，底层为普通沥青混凝土，铺筑时采用与道路工程同时摊铺。沥青混凝土的摊铺采取连续作业。把摊铺机就位，使摊铺机的熨平板置于垫板上，垫板的高度为沥青设计厚度的 1.15-1.2 倍。然后在开始摊铺前对熨平板进行加热，同时现场质控员测试沥青混凝土温度以保证沥青混凝土的施工质量。到场温度控制在 140—160 摄氏度之间，沥青混合料摊铺温度控制在 120—140 摄氏度范围内。摊铺机应以均匀的速度行驶，摊铺过程中不得随意变换速度，尽量避免中途停顿，影响施工质量。

沥青混凝土的摊铺过程中，料车应在摊铺机前 10—30CM 处停车。不得撞击摊铺机，同时应挂空档，使摊铺机能够自由前进。在沥青混凝土的摊铺过程中，摊铺机要匀速运行，不允许突然加减速，确保沥青混凝土的摊铺质量。在摊铺机起步时，要及时对摊铺的沥青混凝土的高程、横坡进行测量，如有误差及时调整，确保沥青混凝土的摊铺质量。在料车较少时，要使摊铺机减速，以等待料车，保证沥青混凝土摊铺的连续性，尽量避免停机，确保沥青混凝土的摊铺质量。

沥青混凝土的碾压：待温度合适时，即可进行沥青混凝土的碾压。初压采用 1 台 DD-110 型震动压路机不加震碾压 2 遍；复压采用 1 台 DD-130 型震动压路机加震碾压 4 遍；最后由 1 台 YL-16 型轮胎压路机碾压 1 遍。压路机碾压速度一般控制为：初压（不振）1.5—2.0Km/h；复压（振动）5-6Km/h；终压（不振）2.0—3.0Km/h。同时备好手扶振动夯具，以用于在狭窄地点压实或修补工程。控制碾压温度：初压不低于 120℃，复压不低于 90℃，终压完成时温度不低于 70℃。碾压纵向进行，由材料摊铺的低边向着高边慢速均匀地进行，相邻碾压至少重叠宽度 30 厘米，碾压期间，压路机不得中途停止、转向或制动。压路机来回交替碾压时，前后两次停车地点相距应在 10 米以上，并应驶出压实起始线 3 米以外。施工时由质量控制人员用三色旗指挥压路机进行碾压。在初压时，在可以碾压的路段插上绿旗；复压时，在可以碾压的路段插上黄旗；终压时，在可以碾压的路段插上红旗；并事先对压路机司机交待清楚。

5、伸缩缝施工：

伸缩缝施工前先选择有资质厂家进行生产，运到施工现场后由质控员按规范

要求验收，验收合格的开始安装。伸缩缝在人行道处进行调整。铺筑沥青混凝土前先把伸缩缝预留槽用砂子填满，铺上沥青混凝土桥面后挖开后再安装伸缩缝。安装伸缩缝时，伸缩缝宽度值视安装温度而定。

开挖沥青混凝土桥面时注意保护旁边的桥面，先找好位置，划上标线，两侧用胶条粘住，再用切割锯切割桥面，切缝要顺直，锯缝 争好后小心地将沥青混凝土及砂子清除，开始安装。安装并调整好宽度值后，浇注要求标号的钢纤维混凝土，并将表面仔细抹平整，用三米直尺检查平整度并封闭养生 7 天。

十一、通道涵工程

1、结构形式

通道涵为闭合框架结构，通道净宽 8m，净高大于 2.5m。总长 56m，纵向分为 5 节，最长节段 14m，其中顶板厚度为 0.6m，底板厚度为 0.5m，

2、施工方法

首先进行土方开挖，开挖采用机械与人工配合的方式，开挖后进行砂砾料换填，换填分层进行每层 0.3m。用振动碾进行碾压，碾压后进行取样合格后进行下一层铺设。

基础换填完成后进行垫层浇筑，垫层强度等级 C15。人工浇筑并用平板振捣器振捣密实。

主体结构模板采用钢模板与木模板相结合的形式，顶板模板支撑采用碗口架满堂红设置。

每段通道涵混凝土浇筑分二期浇筑，一期浇筑底板，侧墙浇筑 80cm，二期浇筑剩余侧墙及顶板。

顶板模板拆除应保证混凝土强度达到设计强度的 100%时方可进行。

第四节 河道工程

一、工程概况

海河跨河桥是按规划断面设计，考虑与现状河道的衔接，本次对桥中心线上游 600m、下游 300m 范围内河道按规划要求改建河道。

现状为复式断面，河道上口宽约 100m，河底宽约 50m。规划河道上口宽 150m，河底宽 100m，两侧堤顶宽 12.5m。按规划中心线实施后，新筑左堤在现状左堤外 37m 左右，新筑右堤在现状右堤外 13m 左右。

二、土方开挖

本工程土方开挖量较大，总土方量为 22 万立方米。包括各项工程的基础土方开挖。其土方开挖工作内容包括；准备工作、场地清理、筑堤，废弃的土方运

至指定的堆放区并加以保护、处理等工作。

1、准备工作

施工前，详细了解工程地质结构，地形地貌和水文地质情况，对可能引起的滑坡和塌方体采用预防性的保护措施，对陡坡等应事先做好妥善的清理和支护，并仔细检查边坡的稳定性。

根据测量控制和测设资料，结合施工技术条款，施工图纸和监理工程师的指示，测放出土方开挖工程的开挖线。向监理工程师提供开挖施工平面图（含施工交通线路布置图）、土方平衡计划与开挖程序，施工设备的配备和劳动力安排、排水或降低水位的措施，土料利用和弃土输出措施等，经监理工程师审批后实施。

2、场地清理

场地清理包括植被清理和表土清挖。包括永久和临时工程、料场、弃土场子等。施工用地需要清理的全部区域的地表。

（1）植被清理

采用挖掘机和推土机将开挖线内的杂物，草根（树根）垃圾和废渣等全部清除，运至指定的场地进行堆放或掩埋。

（2）表土的清挖、堆放

按图纸表示的表土开挖深度进行开挖，并将开挖的有机土壤运到指定区堆放，防止土壤被冲刷或流失。

3、施工期排水及降水措施

开挖前要结合永久性排水设施的布置，规范好开挖区域内外的临时性排水措施。在沿陡坡开挖的工程，并设计好边坡上部永久性的截水沟，及时排除基坑积水和雨水等，确保开挖边坡的稳定和施工区域的干燥。

4、土方开挖方法和程序

开挖主要采用挖掘机配合人工开挖至一定高程，留 20CM 保护层土方，再铺砂垫层，作业前用人工突击开挖。小断面的沟槽土方开挖用人工开挖，桥梁下土方开挖也采用人工开挖，以确保桥梁安全。基坑土方开挖先施工深基础构筑物，后施工浅基础构筑物，以免深基础开挖时，危及周围构筑物基础的安全。

土方开挖方法：根据河道设计断面和土方施工技术规范所规定的加宽及增放坡度计算后，进行开挖，不得陡于设计坡比防止欠挖，并严禁掏挖施工。对发生超挖的断面，要采用适宜填料填筑并夯实到设计标准。

开挖前用挖掘机进行了清基，清杂，自卸汽车运至指定弃土区，并在四周挖

排水沟，排除表面积水和雨水。

三、筑堤工程

本工程的河道土方填筑主要包括：北堤、南堤；建筑物墙后回填；其工作内容包包括：土料平衡；外运土料堆放场维护、现场土料开采、运输；

在土方填筑前，根据施工图纸和监理指示，向监理工程师提供施工布置图、土方填筑程序和方法、土方平衡计划、施工设备和设施的配置、质量和安全保证措施等，经监理工程师审批后实施。

1、土方填筑

(1) 地基清理要将表层块石淤泥等到杂物清除干净，特别是坑塘部分，一定要把淤泥清除干净，所有坑洼均应堤身填筑要求分层压实整平，清基范围应超过设计边线，其余量为 20 至 30CM，清基合格后应及时填筑。

(2) 填筑土料应按有关规范的规定进行试验，如土料含水量过大或过小，均应采取措施减少或增加土料的水份。

(3) 填筑前，做好填筑区内排、降水工作，应保持无水。

(4) 分层填筑，层厚均匀，分层压实。每层厚度不得超过 30CM。每层填土压实，要不停地整平操作，以确保均匀的密实度，并保持填料的最佳含水量。每一填土层施工完毕，经监理工程师检查合格后才能继续铺上一层土，并对压实层表面残留的被翻松的半压实土层进行处理。以免造成土层间结合不良现象。压实土体不应出现漏压土层，松散土、弹簧土、剪力破坏和光面等不良现象。

(5) 为确保填土外侧边缘的压实质量，每层填土的两侧应宽填至设计边坡面之外至少 0.2 米。待该段填筑工程压实后，将宽填部分土方由上而下分层削铲至设计坡面。压实采用铲运机来回碾压，碾压遍数根据试验确定，直到填土含水量和填土干革命容不得重达到设计要求。

(6) 为确保新老堤身的结合良好，所以在填筑前，把堤身断面挖成台阶，表面凿毛，再根据堤身填筑方案分层压实成型。

2、土方回填的质量控制

(1) 含水量和密实度控制

选用开挖出的土质较好的土方进行试验确定最佳含水量，进行控制的土料做标准。

(2) 层厚、平整度的控制

回填土必须分层进行，一般层厚在 20~30CM 左右。每批土回填用推土机和人工结合的方法进行平整，以保证均匀夯实。

(3) 碾压遍数经现场试验确定，压实度不小于设计要求。

(4) 填筑时要预留沉降高度，超高不大于 30CM。

四、护底工程

1、浆砌石护底

(1) 石料质量要求

根据设计要求浆砌石所用块石粒径不小于 20cm，无风化现象，块石干净无杂物。

(2) 砂浆质量要求

砌筑用砂浆强度不低于 10Mpa，砂浆采用机械拌合，拌合均匀有较好的粘度可操作性强。所有水泥为 325#普通硅酸盐水泥，所用砂子为白河干净中粗砂，砂子和水泥的质量要求必须满足国家水工建筑技术标准。

(3) 浆砌石施工

浆砌石挡土墙施工方法

将块石清扫，冲洗干净，砂浆由机械拌合均匀后均用机动翻斗车运输至施工部位，人工砌筑，采用座浆分层砌筑，砂浆灌缝。

技术要求:砂浆摊铺均匀，厚度不小于2cm，块石摆放大面朝下，小面朝上，块石之间缝隙用砂浆填满，并填小片石挤紧。

2、铅丝石笼施工

(1) 材料:

铅丝笼铅丝选用 10 号高锌铅丝，网孔尺寸为 150×150mm，节点双扣。笼体应韧性强、坚固耐久。使用年限 20 年以上。

铅丝石笼填料采用毛石料，尺寸大于 200×200mm。

(2) 施工工艺

本工程采用箱形铅丝笼，单笼长为 10m。铅丝笼整组材料于施工现场组合，用 $\phi 2.2\text{mm}$ 高镀锌铅丝单根缠绕成双股，由顶部角端扎紧两条主边框铅丝，再向下每隔 20cm 捆结一次，直至底部角端，相邻铅丝笼联接及面网全边连接，连接方式相同。上下层石笼应错缝码放。

(3) 铅丝石笼表面平整度允许偏差为 $\pm 30\text{mm}$ ；铺料厚度不应小于规定厚度的 10%，也不得超厚。

五、景观工程

1、透水砖步道工程

步道下砂砾料及中粗砂垫层铺设时保证厚度并压实。

透水砖铺砌时轻轻平放，用橡胶锤敲打稳定找平，但不得损伤边角。

透水砖铺砌前先将基层整平，以两侧边缘高程挂纵向与横向高程线，先分段冲筋，后填空铺装，随时检查位置与高程。

铺好透水砖应检查稳固程度及面层平整度，发现方砖有活动现象时，应立即整修。

透水砖铺砌完毕后，加强保护在此期间应严禁行人、车辆等的走动和碰撞。

2、亲水平台工程

(1) 测量放线

施工时准确放出各亲水平台的位置，用木桩固定好。

(2) 平台基础采用机械配合人工开挖，挖至基础底预留 20cm 采用人工开挖，防止基础底被破坏。

(3) 模板采用钢模板，使用前打磨光滑，并刷好脱模剂。

(4) 其它钢筋、混凝土工程施工方法同前。

第五节 道路工程

一、工程概况

道路工程：经海路按城市主干路建设，设计车速 60km/h，单侧机动车道宽 12 米，中央隔离带宽 14 米，机非隔离带宽 2 米，单侧非机动车道宽 4 米，外侧步行道宽 3 米，道路全长 0.55km。

此次工程范围北起科创十七街路口，南至物流园一号路路口，与科创十七街规划永中交于桩号 0+000，与物流园一号路规划永中交于桩号 0+524.59。设计起点 0+017.78 与现状经海路路边相接，设计终点 0+514.62 与现状物流园一号路边相接，全长 496.84 米。在桩号 0+169.95 处与规划海河河道中线相交，并设置跨河桥一座，路桥分界桩号分别为 0+089.53 和 0+250.37，桥梁全长 160.84 米。在桩号 0+265 处与新建南 1 滨河路相交，并设置闭合框架一座。在桩号 0+484.53 处与规划马驹桥排干渠相交，并设置 4000×1750mm 过路方涵一座。

新建滨河路位于海河河道两岸 12.5 米宽的规划河堤内，路面标准宽度为 6 米。新建北侧滨河路与经海路相交时，采用滨河路平面绕行的处理方式，即将此段滨河路绕行至科创十七街双向行驶。新建南侧滨河路与经海路相交时，采用滨河路下穿经海路的处理方式，为了满足南侧河堤 1:2 的放坡要求，并减少现况树木挪移，此段滨河路选择在河堤以南约 4.5 米的位置穿行。

新建北 1 滨河路位于海河北岸，经海路路西，道路起点桩号 0+000，与科创十七街规划永中交，道路终点桩号 0+085.56，与规划滨河路相接，全线无折点。

新建北 2 滨河路位于海河北岸，经海路路东，道路起点桩号 0+000，与科创十七街规划永中交，道路终点桩号 0+085.35，与规划滨河路相接，全线无折点。

新建南 1 滨河路位于海河南岸，与经海路相交处设置闭合框架一座。道路起点桩号 0+000，终点桩号 0+286，两端分别与规划滨河路相接，全线共设置折点 4 处，圆曲线半径均为 50 米，不设缓和曲线。

在海河南岸，为了防止桥台后填土进入规划河道和新建滨河路，在新建闭合框架与主桥桥台之间各设置 L 型现浇混凝土挡土墙一道；同时为了减少海河南岸的房屋拆迁，在步道外侧各设置 L 型现浇混凝土挡土墙一道。挡土墙总长约 200 米，平均高为 3.5 米。

二、基本要求

1、应严格按有关施工规范及验收规范要求施工，严格按图施工，发现问题及时与相关单位联系。

2、根据设计要求为保证路基稳定，道路通过处，去除建筑垃圾、如有腐植土应清理厚 30cm，腐植土不能作为道路用土，应运弃。填方路基：路面底面以下深度 0~80cm 以上为重型击实压实度为 93%、80cm 以下压实度为 90%；挖方路基：0~30cm 压实度为 90%。

3、石灰粉煤灰稳定砂砾拌合均匀，色泽调和一致。砂砾（碎石）最大粒径不大于 40mm，大于 20mm 的灰团不得超过 10%，石灰中严禁含有未消解颗粒。

人行道板及道牙预制构件采用水泥制品厂的预制构件。

施工时应注意与现有的道路顺接。

三、路基施工

1、施工准备

施工前的准备工作，包括临时设施的搭设，施工现场障碍物的拆除与清理，疏通临时排水，临时道路修筑及取土的准备工作。

a. 首先进行施工放样，确定出路基范围的位置（包括路基特殊处理、排水沟、界桩范围及路基超宽沉降引起的增宽等），并设置控制桩明示，以便进行施工指导。

b. 表面清理：施工前应在公路用地范围内清除 20cm 厚的地表腐植土，并清除路基范围内的树根和草皮。对于取土区位置，应将表面 15cm 耕植土清除。对路基范围内的清理，达到规范要求并经监理工程师认可。

c. 所有场地清理采用装载机，推土机结合挖土机和人工分段清理、集堆，然后用装载机装车，汽车结合自卸汽车运输至指定地点堆放。

d. 根据测设出的路基边线桩和路基边沟的设计，挖出临时排水沟，临时排水沟可以和路基边沟相结合，以免重复开挖，并与原有的沟渠贯通。贯穿主线的沟渠，设计有涵洞设施的，在土方填筑前尽快施工，需要设临时排水管时须报业主同意，待正式涵洞通水连通后进行拆除处理。

碾压拟采用 12~15t 三轮压路机先碾压 2~4 遍，使土基稳定，然后采用振动压路机碾压 2~3 遍，压路机在碾压时的行驶速度不大于 2 km / h.

2、路基填筑施工

(1) 路基填筑试验段

在正式填筑之前，要选择具有代表性的路段作为试验段，本方案考虑做 400m 试验段。经试验段测算出各项技术指标后，方可组织大范围的路基填筑施工。通过路堤试验段需要确定以下技术指标：

- a、确定土样的含水量、干容重、最大干容重、最佳含水量等各项技术指标；
- b、确定每层填土最佳松铺厚度；
- c、确定机械的最佳合理配置；
- d、确定压路机的最大行驶速度和最佳压实遍数；
- e、确定每层填土从上土到报验所需的时间。

(2) 主路基施工

根据设计的路基高度，基底处理后的实测高程及相应地段的设计沉降值和路基边坡压实的超宽值（全线路基两侧统一各超宽 50cm）进行施工放样，确定出路基的填筑边线，并用石灰线标明，以便填筑时指挥卸料到位，中间过程的填筑每 2~3 层进行一次施工放样，以确保路基的填筑宽度满足要求，避免因宽度不足的修补。进入路槽 80cm 施工区时，每层进行一次放样，并设置施工高程控制桩，人工挂线找平，确保路基完工后外观几何尺寸满足设计要求。

a 上土

在经过验收合格的填筑层上，采用铲运机、挖掘机挖土自卸汽车运输至施工路段，并由专人指挥卸料。为便于排水路拱的调整，上第一层土方时路基两侧各留 3m 不进行上土，待第二层填筑时再满幅施工。并在有效压实厚度内人为有意识调整路基中部位置的土层厚度，以利雨期的排水。

b 推平

路基上土达到 40cm 后，采用推土机人工配合进行往复整平至平顺，土拱自然（横坡调整）

c 路基填料含水量调整

路基填料均需进行含水量调整，碾压前必须使填料含水量满足碾压密实所需的最佳含水量范围，这是路基施工质量控制的关键环节。

当含水量过大时，填料采用铧犁翻晒，旋耕机粉碎反复进行，直至含水量达到要求。根据类似工程施工经验，每增翻一遍可降低含水量 0.5~1%，对含水量适中的填料，尽量缩短施工作业时间，确保填料在碾压结束前含水量要求。含水量过小的填料采用洒水车洒水进行补充，然后拌和均匀，及时碾压以避免水分流失。

d 压实作业

待填料摊铺整平以后其含水量应在最佳含水量时进行碾压。对平整好的路基，首先用 18t 三轮压路机快速静压两遍，同时采用平地机反复整形至要求的纵横坡度，整形结束后的作业段采用 50t 振动压路机碾压 4~5 遍。然后再用 18~21t 光轮压路机碾压 2~3 遍。压实顺序由路肩向路中碾压，曲线段由内侧向外侧纵向进退式进行碾压。碾压时，横向接头对于三轮压路机每排需重叠 1/2 后轮宽，对于振动压路机一般重叠 40~50cm，纵向宜重叠 1~1.5m。压路机的行驶速度：前两遍采用 1.5~1.8km/h，以后用 2.0~2.5km/h（具体数据将根据试验段得来）。碾压中如发现“弹簧”松散，起皮等现象，应及时翻拌或采取其它措施。最终达到质量要求。

e 试验检测

在施工前对于路基填筑的各种填料，认真作好抽样调查和试验等工作，所用填料经检查验收合格并经监理工程师同意认可，方能大量组织进场，所测定填料的最大干容重和最佳含水量等有关技术指标，及时通知有关工程技术人员和质量检验员，作为质量控制的依据。对每层土方路基填筑压实的检测，拟采用环刀法、灌砂法和核子湿度-密度仪等设备。现场检测频率为每间隔 20m 检测一处，每处测左、中、右三个点。每层填筑压实度自检合格，经监理工程师检验认可后，才可进行下一道工序。

（3）路基整形及交工验收

当路基填筑到最后一层时，拟采用人工配合平地机对路基进行修整，然后进行最终压实，使路基的各检测项目均控制在设计和规范允许范围之内，并具有满意的外观。同时组织有关人员整理报验资料，对各检测项目经自检合格后，报请监理工程师对路基土方填筑工程进行验收。

四、路面工程

1、石灰粉煤灰碎石基层施工

本工程机动车道采用 50cm 石灰粉煤灰碎石作为底基层。非机动车道采用 36 cm 石灰粉煤灰碎石作为底基层。

2、施工准备

基层施工前，底基层表面要平整、坚实，符合设计要求，无松散材料和软弱地点，施工前要用振动压路机和 18t~21t 光轮在路基全宽范围内复压 2~3 遍，同时进行压实度及弯沉检验，检查土基中是否有不合格点。若有，应采取合适的措施使之达到设计要求，再进行施工。

3、施工放样

在底基层上恢复中线，每 20m 设一桩，平曲线段每 10m 设一桩，并在路肩两侧边缘带设有指示桩，桩用十字指示桩，便于挂线，控制摊铺时的高程。

进行水准测量，在两侧指示桩上用明显标记标出，石灰粉煤灰碎石的铺筑设计标高。

将放设的桩加密成 10m 间，并挂上钢丝，钢丝的应力达到规定标准。

4、石灰粉煤灰碎石拌和、运输

施工前考察好供应厂家并经监理同意使用，根据确定的配合比进行试拌，结合含水量不同等因素进行调整，由试验室确定，以确保施工配合比符合设计规范要求。

运输：石灰粉煤灰碎石的运输均采用自卸车运输，运输车的数量根据摊铺机摊铺能力，拌和机生产能力及运距进行合理地调配。

5、石灰粉煤灰碎石的摊铺和整型

本标中石灰粉煤灰碎石层 50cm，拟采用三次摊铺。先摊铺一段试验段，检查一下石灰粉煤灰碎石的配合比并测出松铺系数。根据松铺系数，检查摊铺机熨平板的宽度，高度是否适当，测量准确后，固定好，熨平板进行挂钢丝，调整好自动找平装置，混合料必须缓慢均匀，连续不断地摊铺，中途不得随意停顿，混合料卸料，摊铺不能出现离析现象，应缓慢均匀卸料，送料器不停转动。在摊铺过程中，不断检查摊铺层的厚度，纵断高程及横坡，发现问题及时调整，试验人员要经常抽检拌和均匀度、配合比，无侧限抗压强度等技术指标。

6、碾压

混合料摊铺成型后，用压路机开始碾压，碾压过程中，石灰粉煤灰碎石表面应始终保持潮湿。如表面蒸发得快，应及时补洒少量的水，碾压直至石灰粉煤灰

碎石的密实度达到设计要求为止。

严禁压路机在已压完或正在碾压的路段上“调头”或急刹车以保证石灰粉煤灰碎石层表面不受破坏。

碾压完成后应立即进行养生，养生时间不少于 7 天，采用洒水养生，养生期间，不允许车辆通行。如果由其他工序造成稳定层的损坏应立即进行修补。

7、乳化沥青：

沥青封层在已完成的基层上洒布，主要材料为阳离子乳化沥青及粒径为 5~10 mm 的石屑，沥青封层的乳化沥青采用沥青洒布车喷洒，用量为 $1.2\text{kg}/\text{m}^2$ ，要求洒布均匀，不产生滑移和流淌，当有遗漏时用人工作补洒。洒布乳化沥青之后，保证 24 小时不得扰动，待乳化沥青充分渗透到基层后再洒布石屑，石屑洒布量为 $3\sim 5\text{m}^3/1000\text{ m}^2$ 。

8、沥青混凝土面层

沥青混合料路面施工前，在监理工程师的监督下，在单幅长 100m 以内的路段进行试验段的铺筑，以检验施工工艺和各种施工机械的设备性能，以获取各类沥青混合料施工的技术指标。

在监理工程师批准的路段，按设计图纸在路段两侧进行测量放线，直线段每 10m 钉一桩橛，曲线段每 5m 钉一桩橛，并用水准仪测出高程。正常路段，沿路中线每 15~25m 设一路面高程控制点，路口加宽段除纵向外，横向也须每 5~10m 设一点。

路面边缘有道牙或平石时应在摊铺前安砌完毕，雨水口检查井事先升降到位，周围仔细夯实。摊铺前雨水口及井子周围补刷粘层油。铺油机械采用 ABC-423 摊铺机摊铺，摊铺机的基准线按照双机全幅一次摊铺。两台摊铺机前后相距 10~15m，左右重叠 0.2m。

质检员应随时检验到达工地的沥青混合料，测量混合料温度，检查颜色是否均匀、有无离析、渗油现象等。

(1) 摊铺：

检验合格后的沥青混合料倒入摊铺机料斗，并启动摊铺机，按 2~3m/分钟的速度进行摊铺，当摊铺 5~10m 后，检查摊铺厚度及横坡是否有误，确定无误后继续摊铺。摊铺前拟定摊铺机行程示意图，摊铺机应距道牙 20 cm 以外操作，边缘由人工铺油、刮平。大面积摊铺时一次摊铺长度不少于 50~120m，以尽可能减少由于摊铺机和压路机的起、停给路面造成不平整。摊铺下一幅纵缝要重叠 10 cm。

两侧交错每隔 20m 设测试点，摊铺后用水准仪测出高程。

摊铺至 50~100m 时由质检员检测铺料的温度，当温度达到初压温度方可上压路机碾压。

(2) 碾压：

首先采用轻型钢筒压路机进行初压，由外侧向内侧、由低向高顺序静压一遍，碾压速度为 1.5~2km/小时，碾压温度不得低于 110℃，初压后检验平整度和路拱，必要时应予修正。复压紧接在初压后进行，复压采用钢轮振动压路机碾压两遍，碾压速度 3~4 km/小时，碾压时温度不得底于 90℃。最后采用双轮筒式压路机进行终压，碾压速度为 5~6km /小时，终压完成时的温度不得低于 70℃。

(3) 接缝：

因本路段较长段，又有路口，所以接缝施工较多，发生时应按下述方法进行。

横缝与纵缝都应采取直茬热接的方法。路面碾压成活后应立即划线切直茬，茬缝与路面保持垂直。下次摊铺前均匀涂一层与路面沥青混凝土同一标号沥青，用热混合料铺盖预热，要求盖料高度为 20 cm、宽 30 cm，预热 10 分钟后将其清除，并更换新料。摊铺后用夯沿缝夯实，要求夯实宽度不小于 30cm，夯实 3 次，然后用压路机碾压。由于摊铺沥青混合料时采用整幅施工，因此不存在施工纵缝问题，如遇到意外情况，纵缝留在车道分标线处，施工方法同横缝作法。

(4) 取样：

油面温度降到大气温度后提取沥青混凝土样芯，送试验室进行马歇尔试验和沥青抽提试验，检查路面的内在质量。

汇总各项技术资料，写出试验路段总结，包括施工作业注意事项，报监理工程师审批后进行大面积施工。

根据试验段的摊铺经验，进行全路段的铺筑施工。

(5) 通车：

路面碾压完毕，油温降至大气温度即可开放交通。

五、路缘石：

立缘石每 5m 设 1 控制点挂线安装砌筑，缘石下用设计要求的石灰粉煤灰砂砾混合料回填密实，立缘石 49.5×10×20cm) 采用 1：3 水泥砂浆卧底厚 2 cm。

立缘石安装接缝为 10 mm用 M7.5 水泥砂浆勾缝，并将外露面压成凹型。

在基础后背回填素土并夯实，表层土回填完成后其标高比路缘石、集水井或其他结构物低 2.5 cm。

铺砌好的路缘石应缝宽均匀、线条顺直、顶面平整、砌筑牢固。

养护不少于 7 天，此期间严禁碰撞。

六、人行道面砖

铺砌对方砖尺寸进行检验，厚度及长度允许误差 $\pm 2\text{mm}$ ，缺边掉角长度不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，同种表面颜色一致，无蜂窝、露石、脱皮裂缝等现象。按控制点定出方格座标并挂线，再分段铺砌（铺装样板条），且随时检查位置与高程。

方砖铺砌要轻拿轻放，铺装前先用水清洗砧表面，铺贴时在砖背面抹上 7mm 后的砂浆，按拉线放好后，用橡皮锤或木锤（钉橡皮）敲打使砖下陷约 4mm ，以免空壳，砖抹上砂浆后要在 30 秒内铺贴，施工时不得损坏砖边角。方砖的伸缝要平正直顺，不能有弯曲不平现象，缝宽应符合设计要求，间缝宽度为 10mm ，深度为 5cm 。

方砖铺好后应检查平整度，若发现有位移翘角、与相邻板不平等现象，应立即修正，最后用干沙掺 $1/10$ 水泥拌合均匀将砖缝填满，并在砖面洒水使砂灰混合料沉实，直至灰砂灌满为度，同时要保持砖面清洁。同时要洒水养生 $5\sim 7$ 天，在此期间内不得有行人和其它机具在上面经过。

第六节 排水工程

一、工程概况

本工程方沟由横穿经海路的过路方涵和道路范围以外的方沟两部分组成，总长 119.81 米，其中横穿经海路段长 62.7 米。方沟上游与现况方沟连接、下游接入现况排水明渠。

1) 方沟：主体方沟断面净尺寸为单孔 $4.0\times 1.75\text{m}$ ，钢筋混凝土全现浇闭合框架结构。在道路范围内的机动车道范围内，于方沟两侧设置搭板。

2) 方沟检查井：检查井结构形式与方沟相同。在检查井处设有人孔，检查井井筒内侧 M7.5 水泥砂浆抹面厚 20mm 、踏步采用球墨铸铁踏步。井筒采用砖砌、井盖采用多防井盖，踏步的布置方式参本工程雨水设计中所选的国际图籍中的检查井。

3) 方沟及检查井地基承载力特征值 f_{ak} 不小于 130Kpa ，管线基底应落在原状土层上。

4) 雨水管线：海河跨河桥（科创十七接～物流园一号路）道路范围内新建雨水管线，海河以北雨水管线接入拟建科创十七街雨水管线，下游排入海河。海河以南雨水管线接入设计 4×1.75 米方涵，下游排入马驹桥排干渠。海河河道两岸新建滨河路，其中设计于北 1 滨河路，北 2 滨河路道路低点处设置雨水口收集道路雨水，下游接入拟建科创十七街雨水管线；南侧滨河路采用下穿海河桥的方

式，此处下游马驹桥排干渠规划常水位 24.500 米，由于道路低点高程为24.289 米，低于规划常水位，道路排水不能自行排放，需要通过泵抽升。设计于道路低点附近设置泵井一座，考虑到路低点附近现状地面高程较低，为防止雨水倒灌，设计于泵井后设置渗水井，雨水经收集后下渗。

二、雨水管道

（一）、沟槽开挖：

根据现场实际情况，开槽以机械开挖人工配合的方式进行。

管道槽底部的开挖宽度为：

$$B=D1+2b1$$

式中 B—管道槽底部的开槽宽度（mm）；

D1—管道结构的外缘宽度（mm）

b1—管道一侧的工作面宽度（mm）。

管道一侧工作宽度（mm）			
序号	管径mm	非金属管道mm	金属管道mm
1	$D \leq 500$	400	300
2	$500 < D \leq 1000$	500	400
3	$1000 < D \leq 1500$	600	600

槽下有地下水时管道一侧应加宽 400 mm。

各种管径的开挖宽度根据上式计算得出。

按设计图纸要求和测量定位的中心线，依据沟槽开挖尺寸，撒好灰线。

采用机械挖槽时，应向机械司机详细交底，交底内容一般包括挖槽断面、堆土位置，现有地下构筑物情况及施工技术、安全要求等，并应指定专人与司机配合，其配合人员应熟悉机械挖土有关安全操作规程，并与测量人员配合，及时量测槽底高程和宽度及放坡，防止超挖及放陡坡。

机械挖槽，应确保槽底土壤结构不被扰动和破坏，开挖时应在设计槽底高程以上保留 20 cm左右一层不挖，用人工清底（机挖人清）。

人工清挖槽时，应认真控制高程和宽度，并保护槽底土壤结构不受破坏。

堆土边缘至槽边的距离应根据运输工具而定。

（二）、雨水管道安装：

1、钢筋混凝土承插口管道安装：

砂石基础：沟槽开挖边坡，施工可根据管道安装条件及土质情况自行调整。

回填砂石基础时，应根据砂石基础的厚度分层回填、夯实，整平砂石后用平

板振捣夯夯实，夯实的密实应达到 95%以上，应保持砂石的基础的含水量。

承插口管道地基的原状土层不得扰动，其地基承载力不应低于 100kpa，否则应进行地基处理。

1.1 管道铺设前的准备工作

1.1.1 准备好施工机具、工具、吊运设备、承插管、橡胶圈、润滑剂等材料。

1.1.2 复核沟槽中心线和基础标高。

1.1.3 清除承口内表面和插口外表面的油污、杂物。

1.1.4 按管径选用相应的橡胶圈，并检查橡胶圈外观应无气泡、裂缝及碰伤等缺陷。

1.1.5 准备好润滑剂，用刷子、布头沿插口涂刷一遍，然后将橡胶圈平滑套入，橡胶密封圈放置位置。

1.2 安管顺序：

1.2.1 从下游排向上游，插口向下游，承口向上游。以吊车系下第一节管，将管头放在已弹好线的检查井井墙内壁处（承口放在来水方向，若是插口则放在出水方向），按照井中测桩（既是中心桩又是高程桩）找好中心线及两端高程后，才能松吊回臂。

1.2.2 继续系稳第二、第三节管并随稳随测后端中线和高程直到另一检查井。带承口的半节管排在检查井的进水方向，带插口的半节管排在检查井的出水方向。

1.2.3 为准确控制管位，须在第一节管的两端用支撑控制并固定。

1.2.4 并以此做为调节下一节管端头中线位置及调整后的管头固定方法。

1.3 管节合拢方法：

1.3.1 手扳葫芦一端用钢丝绳与承口拉钩连接，另一端作为固定反力端，管节合拢时两只手扳葫芦应放置在管节水平直径处，拉钩勾在被合拢管节的承口壁，手扳葫芦反力端可用钢丝绳，卡扣等固定于临时方木，合拢时两只手扳葫芦应同步拉动，使管节合拢。

1.4 管子承插就位后应进行的检查：

1.4.1 复核管节的高程（标高）和中心线。高程有误差时利用吊车系管点动找准；高时用特别小铲除去砂层，低时塞入砂料并用小锤击实。

1.4.2 检查承插口之间的间隙为 9mm~15mm。

1.4.3 就位稳好后，可用 2 组 4 个楔形混凝土块以 90° 支承角，置于管道两

侧底角处楔紧，其纵向位置每组距离管端 1 / 5 处。

三、排水方沟施工

1、施工降水排水

由于本地区地下水位较高，方沟施工过程中需要降水，降水方式采用排水井降水，水井为单侧布置间距 10m，共计布置 12 眼井。井深 12m。

2、新旧方涵相接

新旧方涵相接时，需将原方涵拆除 20m，在拆除部位设置围堰将水截住，但是为了保证下游用水，采用 12 台 6 吋水泵进行抽水，设置水管跨过新旧方涵连接段排入下游方涵内。

3、基槽开挖：

槽底经验收合格后，即进行支模，按设计规定垫层宽度，高度，几何尺寸支好模板，模板以钢模为主，木模为辅，后背用木方及架子管连接固定，支撑木与槽帮垫好木楔子固定，使整体模板牢固可靠，模板内侧每隔 5 米加净距支撑木，保证结构尺寸准确，经驻地监理验收合格后，进行浇筑垫层混凝土和混凝土养生。

4、钢筋绑扎：

在平基强度达到 5MPa 以上进行钢筋绑扎，绑扎时按设计钢筋间距尺寸，在垫层上弹线，控制钢筋间距，且每隔 1.5 米间距设架立筋一道，保持上层钢筋的整体平整和钢筋的净保护层的要求。同时用同标号砂浆垫块把底层网筋托起达到钢筋净保护层要求。

5、钢筋绑扎安装：

5.1 钢筋绑扎按设计规定铺筋，交点特别是双向受力筋必须全部绑扎牢靠，同时保证受力筋不产生偏移。

5.2 钢筋绑扎时配置的钢筋级别、规格、根数和间距应符合设计要求。绑扎或焊接的钢筋骨架不得变形、松脱和开焊现象。

6、沉降缝：

在弹钢筋位置线的时候，根据设计要求弹出沉降缝正确位置线，砖墙的沉降缝与底板的沉降缝应垂直贯通，沉降缝的间隙尺寸应符合设计要求，安装止水带位置应正确牢固，浇筑混凝土过程中，应保证止水带不变位、不垂、不浮，止水带附近混凝土应振捣密实。

7、支模浇筑混凝土：

按设计规定结构尺寸支装模板，模板垂直平整、牢固可靠，浇筑混凝土时采用行夯振捣或平板振捣器，木抹搓平，墙体部位搓成麻面，其它部位压实抹光。

达到设计要求及市政规范规定要求。

8、混凝土工程：

8.1 本施工采用商品混凝土。

8.2 混凝土运至浇筑地点，应符合浇筑规定的塌落度，当有离析现象时，必须在浇筑前进行二次搅拌。混凝土从搅拌机中卸出到浇筑完毕的延续时间，夏季不得超过 90 分钟。

8.3 对模板及其支架、钢筋和预埋件必须进行检查，并做好记录，符合要求后方可浇筑混凝土。在浇筑混凝土前，对模板内的杂物和钢筋上的油污等应清理干净，模板应已刷好脱模剂，对模板的缝隙和孔洞应予堵严，对木模板应浇水湿润。但不能有积水。

8.4 踏步的安装应与井室支模同时进行，且安装位置正确，在混凝土达到抗压强度前不得踩踏，同时安装预留支管，支管与井壁衔接处应填充严密。所有预留管长度均为结构内皮往外 70 厘米。

8.5 使用振捣棒时，捣实混凝土的移动间距不得大于振捣棒作用半径的 1.5 倍，振捣棒与模板的距离不应大于其作用半径的 0.5 倍，应避免碰撞钢筋、模板、预埋件等。振捣棒插入下层混凝土内的深度不得小于 300 毫米。

8.6 混凝土养护：

对已浇筑完毕的混凝土采用塑料布及草帘覆盖，应保持塑料布内的混凝土湿润。混凝土的浇水养护时间在春季对普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7 天，对有抗渗要求的混凝土，不得少于 14 天。

9、井室工程：

9.1 井底底板混凝土：

井底底板混凝土浇筑前要对底板中线桩、高程线进行复核。采用平板振捣器振捣。用溜槽下混凝土时要避免骨料分离，要控制好混凝土塌落度。浇筑完成后，及时采取保温、养护措施。

9.2 井室砌筑工程：

砌砖前必须对砌筑所用材料进行检验和试验，合格后方可使用。砌砖前必须检查基底的尺寸，高程及底板混凝土强度是否符合要求。砌圆井时应随时掌握直径尺寸，井室（筒）内的踏步在安装前刷防锈漆，砌筑时应注意踏步相互间尺寸，并用砂浆埋固。

与混凝土基础相接的砌筑面应先清扫，并用水冲刷干净。

砌砖前应根据所放井位线，撈底摆缝确定法砌筑。

砌井时，砂浆应满铺满挤，灰缝不得有竖向通缝，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般以 1 cm 为标准。

砌墙如有抹面，应随砌随将挤出砂浆刮平，如为清水墙，应随砌随刮缝，其缝深 1 cm 为宜，以便勾缝。

四、管沟的土方回填：

1、由于管线工程完成后即进行道路工程施工，所以回填质量是把握整体工程质量的关键，是施工的重点。管线结构验收合格后方可进行回填施工，且回填尽可能与沟槽开挖施工形成流水作业。

2、为了保证回填土的质量，在现场做土工试验，以便随时掌握回填土的含水量及压实密实度。

3、回填土的含水量必须符合要求，当回填土的含水量过大时，根据天气、现场情况，采用晾晒或掺拌石灰粉的措施，以达到回填土的最佳含水量。

4、为了避免井室周围下沉的质量通病，在回填施工中应采用双填法进行施工，即井室周围必须与管道回填同时进行。待回填施工完成后对井室周围进行2次台阶形开挖，然后用 9%灰土重新进行回填。

5、管顶以上 0.5m 范围内用人工夯填，每层压实厚度不大于 15cm。管顶 1.5m 以上用推土机配合压路机进行回填。具体施工操作应严格按操作规程进行。

6、回填土高度至路床以下 15cm 为止，待该施工段全部管线工程完成后，集中对该部分进行回填压实处理，以保证路基的整体性和稳定性。

7、回填前清除槽内杂物、排除积水。

8、沟槽两侧须同时回填，且两侧高差不得超过 30 cm，管顶以上 50 cm 范围内应特别注意夯实设备的选用，以防止对管道结构造成损坏。

9、回填土每层虚铺厚度为 20~25 cm；回填土中不得有碎砖、石块。

10、分段回填时，相邻段的接茬应呈阶梯状，且不得漏夯。

11、每层回填完成后必须经质检员检查、试验员检验认可后方准进行下层回填工作。

第七节 绿化工程

一、工程概况

绿化工程包括河道景观及道路绿化两项工程。

1、河道景观

河道景观定位：生态滨水观光带

河道主题：草木欣欣向荣，河水清澈欢流

设计构想：海河自北向南流经天津市经济技术开发区，这条水脉的流经，将开发区水域空间和交通空间作了新的整合，使它们的存在更加合理，同时营造了一个新的自然生态空间。

以海河这条轴线为“生态轴”，结合两侧的地块及绿地，通过景观设计和植物配置，勾勒一幅草木欣欣向荣，河水清澈欢流的美丽景象，形成开发区重要的环境综合开发轴线。

植物配置采用乡土植物，地被、花草、低矮灌木丛与高大乔木相互组合，设计体现出动与静的变化、四季景观的变化、色彩的变化、嗅觉的变化及空间层次的变化。通过多样化的植物搭配，形成高低错落，富于变化的植物景观空间，以缤纷的色带和高大的浓荫的乔木来装点两岸，坡地绿化以黄杨、紫叶小檗、黄刺玫、红瑞木、锦带花、迎春、连翘等灌木形成观花、观果、观叶为一体的灌木丛景观为主，树木种类以侧柏、雪松、黄栌、紫叶李、桃花、海棠等常绿、落叶乔木及小乔木合理搭配，高低错落，疏密相间，并根据季节和植物的色调、生长期选择植物品种，使得软质景观随季节更替有不同的景象，体现植物的多样性，注重色彩、季节变化。桥头区域及景观台阶处采取“点面结合”的种植手法，着重进行乔灌木的相互搭配，利用点植及片植的手法形成富有层次的景观组团，为整条河道增添了一抹亮丽的色彩。

2、道路绿化

北起科创十七街路口，南至物流园一号路路口内的道路绿化，主要是跨河桥两端的中间分车绿带、两侧分车绿带、行道树绿带及两侧边坡绿化，跨河桥上的绿化主要是两侧分车带。

新建北一滨河路东侧边坡绿化，新建北 2 滨河路西侧边坡绿化和新建滨河路北侧绿化，新建南一滨河路两侧的绿化。

二、施工准备

1、场地清理：人工清理绿化场地中的建筑垃圾，杂灌植物等影响施工及树木成活率的垃圾，装车清理到运至指定地点。

（1）换土：由于绿化对种植土的要求较高，所以对绿化用土要换上用丰富有机质，土壤肥沃，排水性能较好的土壤。

（2）场地初平整：经过换土的种植土，根据设计图纸，进行初平整，整理符合设计意途的地形地貌。

（3）土壤消毒施肥：用喷雾器将药水均匀喷洒于土壤表面，然后使土壤完

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/146001045112011025>