

目 录

(一)、工程概况及编制根据	1
一、工程概况	1
二、编制根据	2
(二)、施工布置	2
一、依照施工环境、工程特点、劳动力技术能力作如下施工布置：	2
二、工程目的	3
三、施工组织	3
(三) 工程施工方案	6
一、罐基本施工流程	6
二、土方开挖	9
三、级配砂石拌制与运送	9
四、级配砂石回填施工要点：	10
五、环墙施工	10
六、罐内级配砂石回填及素土垫层、砂垫层施工	15
七、沥青砂绝缘层施工	16
八、预埋件施工	18
九、防火堤砌筑	18
十、罐区地坪	19
十一、砼路面施工工艺	19
(四) 施工准备工作	23

一、建设单位需解决问题	23
二、生产准备	24
(五) 施工总进度筹划	34
一、总进度筹划	34
二、工程进度保证办法	34
三、组织保证办法	34
四、技术保证办法	36
五、重要分某些项工期控制	36
(六) 各项资源需要量筹划	38
一、劳动力安排筹划及劳动力筹划表	38
二、工程投入重要物资状况描述及进场筹划	38
三、工程投入重要施工机械设备状况	39
(七) 质量保证办法及 HSE 管理办法	41
一、质量保证体系	41
二、施工准备阶段过程控制	48
三、质量保证办法	
四、HSE	52
(八) 工期保证办法	57
(九) 雨季施工办法	58
雨季施工办法	58
(十) 信息及文控管理办法	59
(十一) 重要技术经济指标	60

（十二）施工总平面布置图及暂时用地表	60
一、施工总平面管理	60
二、暂时用地表：	62
三、暂时道路及排水	62
四、围墙	62
五、施工暂时用水	63
六、现场施工用电	63
（十三）工程质量回访保修办法	64
一、回访保修制度	64
二、工作程序	64
十四、附图：	66
一、施工总平面图：	66
二、进度筹划图	67

（一）、工程概况及编制根据

一、工程概况

1、工程名称：中石化安徽石油分公司合肥油库改扩建土建项目工程

2、建设规模：新建 3.4 万 m³ 储油罐（涉及两座 10000 m³ 内浮顶油罐、两座 5000 m³ 内浮顶柴油罐；两座 m³ 内浮顶燃料乙醇罐）。

本工程工作内容：5000m³ 及 10000m³ 油罐基本、m³ 乙醇罐基本等，详细详见施工图纸。

3、建设地点：位于合肥市肥西县，合安公路以西

4、参见单位：

建设单位：中石化安徽石油分公司

监理单位：濮阳中油工程管理有限公司

施工单位：合肥同创立设工程有限公司

5、工程特点：

a) 本工程土石方工程量大，工期急迫。且油库处在生产状态，施工安全管理难度较大。

b) 在储罐基本施工中，砂石垫层回填及环墙质量好坏对罐体建造质量至关重要。因砂石垫层回填密实度直接影响到罐体稳定性；环墙为薄壁超长构造，极易受温度与收缩应力等因素影响而浮现裂缝，施工难度大。

c) 由于地基承载力存在较大差别，易导致地面沉降不均匀。大型储油罐在施工过程中，级配砂石回填压实度，直接影响到罐体不均匀沉降。

6、地质条件：该场地属上派河二级阶地地貌单元，微地貌为岗地夹坳沟。拟建场地范畴内未发既有影响场地稳定性断裂构造，属于稳定性场地，

适当本工程建设。本场地地震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，场地类别为 II 类。

7、开竣工时间：开工时间以实际时间为准，工期为 90 日。

二、编制根据

(1)、国家现行施工及验收规范、规程、《工程建设原则强制性条文》及原则图集；

《建筑工程施工质量验收统一原则》GB50300-

《建筑地基基本工程施工质量验收规范》GB50202-

《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-

《混凝土构造工程施工质量验收规范》GB50204-

《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209-

《石油化工钢筋储罐地基与基本施工及验收规范》SH/T3528-

(2)、本工程施工合同、招标文献及设计文献；

(3)、本公司质量体系及公司内部工法；

(4)、中华人民共和国建设部令第 15 号《建设工程施工现场管理规定》

(5)、国家现行安全生产操作规程及《炼油、化工施工安全规程》等安全面关于规定；

(6)、施工现场实际踏勘；

(7)、我公司项目管理文献及 ISO9001 质量体系程序文献。

(二)、施工布置

一、依照施工环境、工程特点、劳动力技术能力作如下施工布置：

1、依照本工程特点，把安全生产和防火办法在整个施工过程中列为重要议题。在施工每一施工阶段均采用相应技术办法，建立安全生产责任制并经常进行群众性安全教诲与宣传工作。对事故苗子做到四不放过，查明因素，制定办法，消除隐患。

2、编制质量筹划，对核心工程部位、重要工序（罐基本土方开挖→级配砂石垫层→罐基础环墙→环梁内砂回填→沥青砂垫层→罐区防火堤及地坪工程）作出控制筹划，使施工全过程处在受控状态。控制施工节奏，组织均衡施工，在科学排定网络进度筹划和周作业筹划指引下，做到人力、物力、机械能力、资金、施工平面和空间协调分派、合理组合、匹配恰当、有序地进行。

3、保证现场管理有序受控，贯彻六个方面责任制：质量管理、物耗核算、场容环卫、设备管理、安全文明、培训勉励。

二、工程目的

1、工期目的：保证油罐基本在 90 个日历天内完毕各分项工程施工任务，按期交工验收。

2、质量目的：创中石化优质工程，单位工程合格率 100%。

3、合同目的：100%履行合同内容。

4、HSE 目的：

健康目的（H）：无疾病流传、无辐射、无有毒有害气体损害人体健康；

安全目的（S）：实现“三个为零一种减少”，即人身伤亡事故为零，

机械设备事故为零，火灾爆炸事故为零，努力减少普通事故。

环境目的（E）：最大限度保护生态环境，不发生环境破坏、环境污染事件。

三、施工组织

1、现场管理

按项目法施工模式组织项目经理部内施工诸要素，组建一支强有力项目班子，对工程项目质量、安全、成本等综合效益进行有筹划组织协调管理。工地建立现场办公室，统一指挥，建立定期碰头会制度，及时总结布置工作，协调解决关于进度、质量、安全及现场管理方面问题。

贯彻 ISO9000 质量体系原则，从施工准备、人员选取、材料采购、计量工作、施工过程控制、交付和验收及工程回访服务整个过程进行原则化管理。在施工准备阶段，编制质量筹划、管理方案，有效组织并协调各种施工要素。

在材料采购中，制定采购筹划，选定合格供货单位，加强材料入场验收关，实行物资收、发、贮、运、管、用和核算质量控制；设立实验员，依照关于国家现行《工程建设原则强制性条文》、施工规范、验收原则关于规定，统一把握现场原材料取样、检查及砼、砂浆试块等试件制作送检。

施工过程中，实行过程控制，控制施工节奏，组织均衡施工；严格工序管理，保证工序质量处在受控状态，保证分项工程质量一次达标创优。明确各类人员质量职责，按质量责任制办事，采用奖罚办法，执行起来不留情面，技术规范规定贯彻得力，该整治就整治，该推倒就推倒，该退场就退场，“严”字当头，一丝不苟，使工程质量进入有序、高效、科学良性循环轨道。坚持以内业指引外业，做到内外业有条不紊地同步进行。以科学管理手段、先进施工技术，优质高效完毕本工程。

为保证整个工程工期得到有效控制，保证在筹划工期内顺利竣工目标的实现，我司将采用倒计时办法编制施工进度网络筹划，依照网络筹划编制每周一种作业周期筹划，在公司领导协调、监控下，使本工程所必要人、财、物等资源得到最佳配备，迅速、优质、全面完毕合同项目。

2、 经理部构成、分工及各职能权限

项目经理 负责项目经理部行政领导工作，并对整个项目施工筹划、生产、进度、质量安全、经济效益全面负责。

项目技术负责人：负责项目施工中所有技术管理，质量控制和安全监督工作。

施工员：负责施工现场平面管理，施工调度及内外协调，负责施工测量、放线、负责机械设备管理，抓安全管理工作，做好隐蔽工程验收记录和各项工程技术资料收集整理工作。

现场工长：负责分项工程质量控制和安全管理工作。

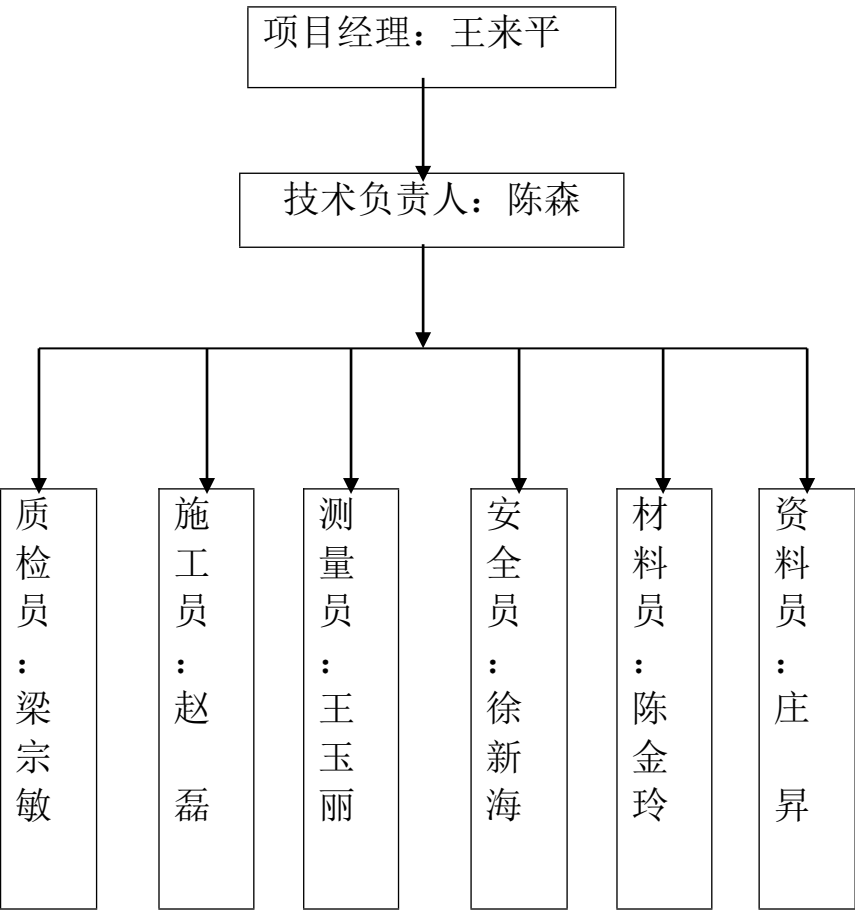
质检员：保证 ISO9000 质量体系有序运营，负责工程质量检查、监督，进行分某些项工程自检评估。

安全员：负责做好经常性安全生产宣传工作，贯彻“安全第一，预防为主”方针，组织寻常安全生产检查、监督工作，协助班组消除事故隐患，增进安全生产。

材料员：负责编制材料供应筹划，依照施工进度分批组织材料供应，负责材料发放和物资保管，进行原材料检查抽检，提供关于材料技术文献。

资料员：负责该工程规范资料文献同步整顿及收集工作。

附图：组织机构图：



（三）工程施工方案

一、罐基本施工流程

罐基本施工流程为：

定位放线→挖基槽→级配回填砂石→浇环墙基本素砼垫层→支环墙内模→绑扎环墙钢筋→支环墙外模并加固→浇筑环墙砼→养护→拆模→环墙内砂石垫层→环墙顶水泥砂浆找平层→沥青隔离层（涉及后浇进入孔施工）→工艺管墩、台阶工程→防火堤工程→道路工程等。

1 轴线标高测量放样

1.1 本工程测量放样依照甲方提供水准点及坐标控制点进行引测。

1.2 坐标测量控制

用 J2 经纬仪由甲方提供坐标控制点引测。测量仪器要进行严格检查和校正，测量时尽量选在上午、傍晚、阴天、无风气候条件下进行，减少旁折光影响。

设立“十”字形坐标控制网，在罐中心设立一种中心控制桩，在罐基本纵横中心线上设立四个坐标定位桩，以便于放样和施工过程中复核；坐标定位桩设在现场不受振动影响、不受人车行走影响、不受施工影响、距基槽边线不大于 15m 地基坚实处。并将轴线引至罐区四周道路、围墙上，在道路、围墙上设立标志，以便于校核定位桩。详见测量放样图。

控制桩采用 1.5m 长木桩打入土中，外露 10cm

左右，上钉小钉子作为轴线控制点，挖除浮土，浇砼保护，防止偏移。禁止人为破坏，如发现松动，重新测设。

罐基本环墙施工时，依照罐中心控制桩，用钢尺丈量，定出基槽开挖边线；

回填级配砂石后施工环墙垫层，运用四周控制桩重新引测罐中心控制桩；环墙垫层施工好后依照罐中心控制桩，用钢尺及线坠将环墙边线定出，每隔 2m 标一点在垫层上，用事先在平地上依照环墙弧度放样做成弧形板，依照“两点定一线”原理画出罐基本环墙内外边线，以便于环墙内外模支设。

1.3 标高测量控制

本工程采用 DS3 水准仪引测水准标高，引测时做好测量记录，并校验标高闭合差。

依照甲方提供水准点位置，如水准点就在旁边，我司将每次直接从甲方提供水准点引测，以保证精确；如水准点较远，我司将在采用Ⅲ等水准测量原则引测至现场，在现场设立 3 个水准控制点。水准控制点设在现场不受振动、不受人车行走影响、距回填土边线不大于 15m 地基坚实处。测量时对三个水准点进行互相校核，并定期对水准点进行复核。

水准测量时注意水准视线长度不大于 65m。

基槽开挖时，架设水平仪控制开挖深度，并在基坑（槽）土壁上钉水平控制桩，打上同一标高，来修整坑底。

垫层施工时，在基槽底打入短钢筋，短钢筋面同垫层面标高平，

作为垫层面标高控制根据。

罐基本环墙模板安好后，引测标高至模板上，在模板上钉铁钉，拉铁线作为混凝土浇捣标高控制线。

环墙浇好后，用水平仪引测，在环墙外侧面距环墙顶 10cm 处打上一条持续水平线，在环墙顶贴灰饼、做标筋，作为环墙上水泥砂浆找平层施工根据；为保证引测精确，水平仪架设于罐基本中心进行测设，防止视距不等引起误差。

砂垫层及沥青砂施工时，用水平仪引测罐中心标高及依照坡度测设沥青砂槽钢模标高，作为沥青砂施工高程根据。

1.4 采用经纬仪、卷尺、水平仪进行预埋件（涉及套管、预埋钢板、螺栓等）和预留洞口安装前定位和安装后复核，保证位置、标高精确。

1.5 基本中心线及标高测量容差（单位：mm）

项 目	基本定位	垫 层 面	模 板
中心线端点测 设	± 5	± 2	± 1
中心线	± 10	± 5	± 3

标高测设	±10	±5	±3
------	-----	----	----

二、土方开挖

1、本工程基本采用下部为级配砂石上做砼垫层，为加快工程进度，保证工期质量，拟采用机械开挖，人工修底修坡。机械采用小型挖掘机，并配以足量翻斗车清运土方。在工程基本开挖时应注意安全，以 1:0.67 放坡大开挖，做好边坡支护，在基坑开挖时注意临边构筑物变化，开挖时挖到基本基底标高上约 300mm 处，剩余土层采用人工挖除，以避免超挖。

2、基槽开挖前，先依照图纸及现场定位轴线，对每个扩展基本位置进行定位，按基本底边尺寸，每边另放出 0.5m 作业面。开挖基槽时，如发现土层与地质报告不符，或发现不良地基，应及时告知建设单位、地质勘探部门、设计院等有关部门人员，到现场研究解决。如局部基坑超挖，采用 C15 混凝土垫至设计标高。在基坑上周边设立通长贯通排水沟。

3、基槽挖至设计标高后，基坑周边用钢管进行维护，高度不低于 1.1m，间距不得不大于 2.0m。然后告知建设单位、设计单位、监理单位、地质勘探单位、监督部门共同到场，验槽合格后，方可进行下道工序施工。

三、级配砂石拌制与运送

1、选用级配好砂石材料，级配砂石回填前报实验单位进行检测，测定砂石含水率、含泥量、最大粒径、有机质含量等指标，合格后再进行级配、回填。

2、依照现场实际状况，控制铺筑厚度暂时标志，待铺筑完毕后撤除，进行压实，直至完毕。

3、夜间施工时，应有足够照明设施；在危险地段应设立明显标志，并要合理安排回填、碾压顺序，防止漏压、少压。

4、级配砂石材料，不得具有草根、树叶、塑料袋等有机杂物及垃圾，砂石含泥量不得超过 3%。

5、大门进出口部位应设立洗车池，每台驶浮现场车辆必要清洗干净后方可驶入都市道路。

6、进行现场机械配制，8 辆运送车进行运送材料，1 台 1200 型三斗配料机配套 2 台 JS1000 型搅拌机。

四、级配砂石回填施工要点：

1、级配砂石回填前，对清桩后原土表面及开挖后环墙基槽用振动压路机进行压实 1~2 遍。

2、环墙基槽级配砂石垫层采用机械摊铺，人工按基槽位置和设计规定坡度修整摊平，用 18T 振动压路机压实。

3、级配砂石回填时，砂石应级配良好，最大粒径不适当不不大于 80mm，粒径不大于 2mm 某些不应超过总重 40%，砂采用粗砂，分层压实，每层厚度不不大于 250mm，采用“薄填、慢驶、多次”办法进行压实作业。每层压实遍数不少于 9 遍，压实系数不不大于 0.96。

4、分层以“灌砂法”取样检查，检查合格后再进入下层摊铺施工。

五、环墙施工

1、施工要点

在大型储罐中，环墙质量好坏对罐建造质量至关重要。因环墙为薄壁超长构造，极易受温度与收缩应力，以及钢筋保护层厚度、混凝土水灰比等因素影响而浮现裂缝，为防止出既有害于构造裂缝，采用如下办法：

- a. 选用水化热较低水泥配制混凝土。
- b. 选用粒径较大、级配良好粗细骨料，严格控制砂石含泥量。
- c. 合理设计配合比，控制单方水泥用量。依照实验每增减 10kg 水泥，其水化热将使混凝土温度相应升降 1℃。
- d. 掺加粉煤灰、高效减水剂，改进和易性、减少水灰比。
- e. 掺入适量混凝土膨胀剂，使混凝土得到补偿收缩。
- f. 进入孔解决：在环墙砼浇筑完 28 天后，用掺 PPT-EA 混凝土膨胀剂 C30 微膨胀混凝土灌溉并捣实。
- g. 采用对拉螺栓加固模板，杜绝跑浆漏浆。
- h. 严格控制砼浇捣质量，保证砼振捣密实。
- i. 加强环墙混凝土养护，浇完后混凝土加强养护，不能受阳光直接照射，暴露面及时用麻袋或草袋覆盖，专人负责养护，养护时间不少于 14 天，保持混凝土面处在湿润状态。

2、钢筋工程

环墙钢筋在内模安装好后开始绑扎。依照设计规定

，环向钢筋采用焊接连接或机械连接；因钢筋用量大，钢筋接头太多，焊接工作量大，所觉得减少安装时焊接工作量，加快施工进度，缩短安装时间，采用闪光对焊焊接，先将各段焊接好；绑扎好后焊接六个接头，采用电弧焊焊接成整体；电弧焊接头采用单面搭接焊，焊缝长为 12d。搭接焊钢筋在制作时预先弯折 15°。

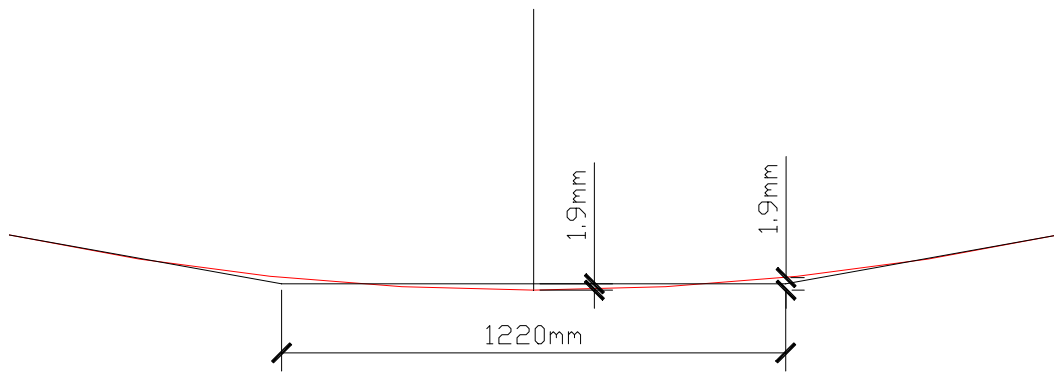
为支撑钢筋重量，以便钢筋绑扎时钢筋暂时固定，设立支承钢筋，钢筋上每隔 10cm 焊短钢筋，以支承钢筋重量。钢筋绑扎顺序：先焊接固定支承钢筋，每层环向钢筋绑扎时，先扎上下圈钢筋，校正钢筋位置、保护层厚度无误后再绑扎中间钢筋；四层环向钢筋依次绑扎，绑扎好一层并将接头焊好验收后绑扎第二层。

外层钢筋绑扎时，应控制好保护层厚度，依照内模位置来控制其位置，以防止钢筋不顺圆导致外模支设困难。

3、模板工程

3.1 模板选用

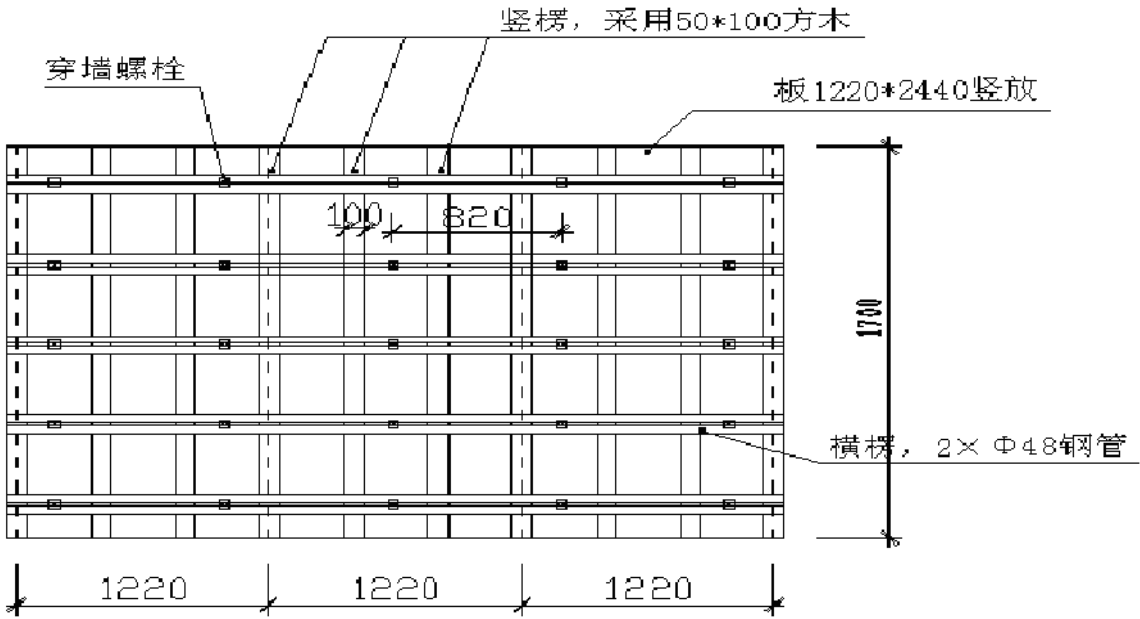
模板内外模均采用尺寸为 1220*2440、厚度为 3mm 钢模，为使模板尽量符合环墙弧度，采用钢模竖放，因环墙内直径较大，环墙半径与钢模构成多边形半径误差为 1.9mm，可以忽视不计；且钢模具备可弯曲性，在加固时可以恰当调节。



采用 5×10cm 方木作为立档，Φ48 钢管作为横档和斜撑。为保证斜撑稳定性，设立水平拉杆和垂直拉杆。

除用斜撑加固外，内外模之间采用穿墙螺栓进行对撑，在穿墙螺栓外穿 PVC 管，以抵抗混凝土浇捣时侧压力，保证内外模之间间距。依照承载力计算，选用 Φ14 穿墙螺栓。混凝土浇好后将穿墙螺栓取出，洞口处用水泥砂浆填实。

模板大样图如下



模板大样图

3.2 模板安装

模板支设顺序为：先支内模并作支承，然后绑扎钢筋，扎好钢筋后再支设外模并加固。

模板预制时，将三条竖楞和钢模用铁钉钉好，留好拼接边，并预先



打好内模穿墙螺栓洞，待外模安装好后再打其螺栓洞，以便于拼装。

模板下口固定：在垫层上弹好环墙边线，模板依照弹好边线进行安装；由于基槽为级配砂石回填，且坡度较缓，模板下部不好支撑，因此在浇垫层时，在垫层中每隔 1m 埋设一条 10cm 宽模板，安装模板时，下口用夹木固定，夹木用铁钉钉在预埋模板上；

模板上口固定：模板校正垂直度后，用斜撑撑牢。采用 $\Phi 48$ 钢管作为斜撑；为保证支撑稳定，在级配砂石面上铺设垫板，钢管支撑在垫板上，垫板与钢管间用木楔顶紧；为保证斜撑稳定，设立垂直拉杆，垂直拉杆与模板下口外楞钢管连接，防止斜撑失稳；并设立水平拉杆。如附图所示。

内模支设时，将每块模板按墨斗线位置安装，校正好垂直度后用斜撑撑牢。

外模采用斜撑加固后，在外模垂直方向等距离设立四道钢筋箍。钢筋箍采用 $\Phi 10$ 圆钢制成，每圈分为 8 段，接头处用花兰螺栓连接，旋转花兰螺栓以紧固钢筋箍。

内外模板安装好后，在罐中心搭设一平台，平台标高与模板顶标高一致，将罐中心坐标控制点引测至平台上，以引测点为根据，拉钢尺校验模板上口尺寸，以检查模板外形尺寸与否符合设计规定，避免拉尺斜量导致误差。

3.3 混凝土工程

混凝土环墙质量好坏对罐建造质量至关重要，在原材料选取和施工办法上我司采用了如下办法，以防止有害裂缝浮现。

配合比设计和原材料质量规定

本工程采用商品混凝土，为满足本工程规定，在原材料上我司将对搅拌站提出严格规定，安排专人到搅拌站检查和配合，在原材料使用和搅拌质量上严格把关。

- 1) 水泥：采用普通硅酸盐水泥，合理设计配合比，水泥用量尽量控制在 $350\text{kg}/\text{m}^3$ 以内。
- 2) 石子：采用级配良好 $5\sim 40\text{mm}$ 级配碎石。
- 3) 砂：采用细度模数不不大于 2.5 中粗砂，尽量采用粗砂。
- 4) 掺和料：在混凝土中掺入粉煤灰，以改进和易性，减少水泥用量。
- 5) 外加剂：采用高效减水剂，以减少水灰比。因环墙为薄壁超长构造，为克服环墙因温度及收缩应力也许浮现裂缝，可在混凝土中掺入 PPT-EA 混凝土膨胀剂；配合比要通过实验拟定。
- 6) 混凝土水灰比满足泵送规定即可，泵送下料时控制每层浇筑高度，以防对模板产生过大侧压力。

六、罐内级配砂石回填及素土垫层、砂垫层施工

1、进入孔解决

罐基本环墙设有进入孔，因工期急迫，在环墙拆模后，立即投入回填作业。因而，在环墙内侧进入孔处放置预制钢筋混凝土板作为挡土板，预制板厚度 10cm ，配 $\Phi 10@200$ 双层双向，板尺寸为 $2200\times$

1200mm。预制板与环墙砣之间间隙用砂浆填塞，防止回填过程中砂石、泥土掉入进入孔中，不易清理。

2、环墙边级配砂石回填

原罐内表面先用压路机碾压 2~3 遍后再进行回填作业。环墙边基槽回填采用 5~40 级配砂石分层铺设，分层压实；用振动压路机压实，振动压路机无法压到死角采用电动打夯机夯实。

3、罐区地坪素土垫层施工

为保证素土垫层密实性，将 30cm 厚度素土垫层进行压实，每层 15cm 厚，铺平后采用压路机重复压实，”灌砂法”取样实验合格后再铺第二层，用 18T 振动压路机重复压实后，对不平处及时进行修整并用压路机压实，使素土垫层表面符合设计规定找坡规定。素土垫层压实系数为 0.95。

环墙边沿压路机不易压实地方，采用打夯机分层打夯，分层检测，重点控制该处密实度。

4、砂垫层施工

砂垫层采用分层铺设，每层 15cm，用平板振动器往复振捣，振捣次数 8~10 遍；施工过程中洒水浇湿，使砂含水率保持在 15%~20%左右；往复次数以”灌砂法”取样检查，压实系数 $\lambda \geq 0.95$ 。振动器移动时，每行搭接三分之一，以防漏振。

施工时，每隔 2m 打入辅助钢筋作为标高控制点来控制砂垫层标高；

施工后复测表面标高，拉线检查平整，过高者削平，过低者补平，并用平板振动器振捣密实，为沥青砂绝缘层施工作准备。

铺设时，计算虚铺高度，注意预留压实厚度。

七、沥青砂绝缘层施工

1、环墙找平层施工

沥青砂施工前，罐环墙上先做好找平层，沿罐环墙上弹好水平线，力求精准，并在罐环墙顶设立灰饼，每隔 1.5m 设一条标筋，找平层施工时用 2m 长铝合金尺扫平，以控制找平层标高和平整度，达到 10 米弧长上相差不大于 $\pm 3\text{mm}$ ，整圈从平均标高计算相差不大于 $\pm 6\text{mm}$ 原则（设计规定 10 米弧长上相差不大于 $\pm 3.5\text{mm}$ ，整圈从平均标高计算相差不大于 $\pm 6.5\text{mm}$ ）。

2、沥青砂标高、平整度控制

施工时，在罐中心打一根钢筋，在钢筋上测设沥青绝缘层标高，做好标志，作为中心标高控制根据。

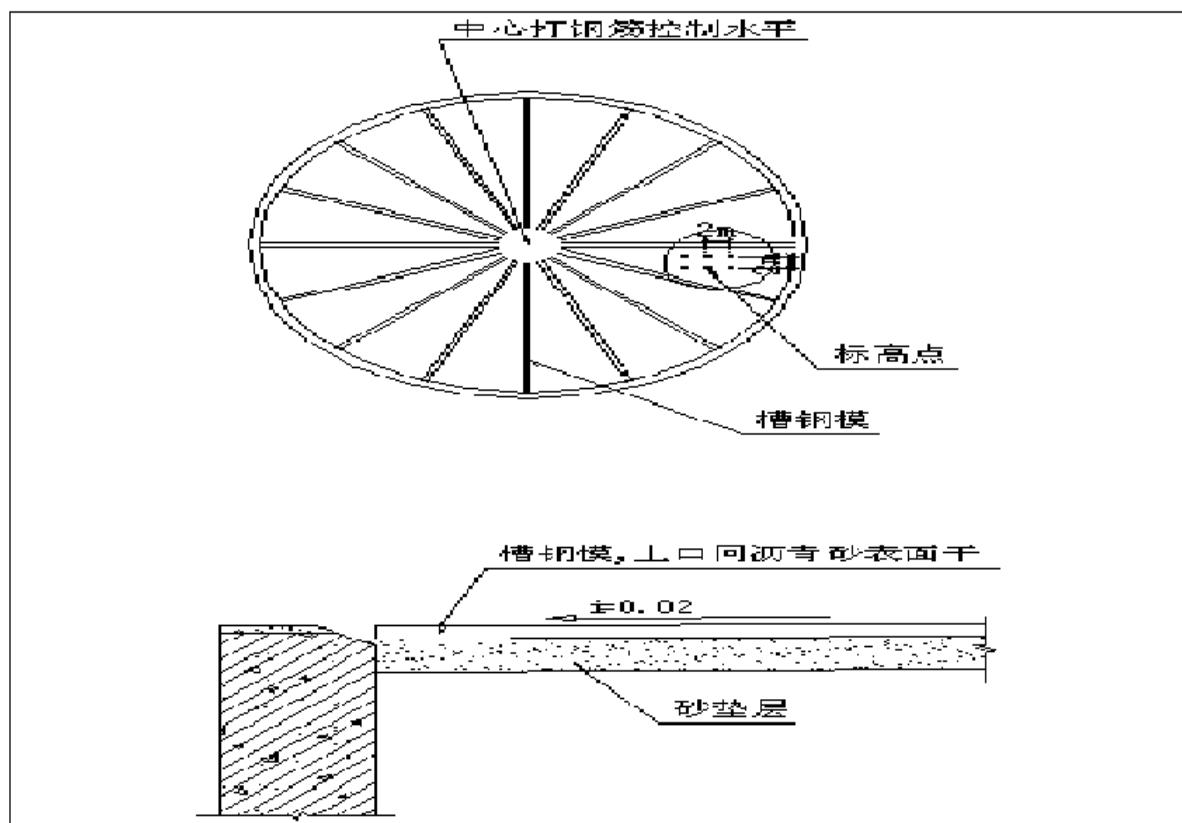
施工沥青砂时，沿中心呈辐射状设立 16 条钢模，钢模上表面标高同沥青层标高，将沥青砂依照施工现场实际分区铺设。

施工段内用沥青砂作标高控制点，间距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，以控制沥青砂垫层面坡向、标高、平整度。

沥青砂施工时，现场设专人负责密实度检测、铺设厚度、标高、平整度、坡度、压实遍数、施工温度控制。保护好标高控制点，及时跟踪施工段坡向，坡度应符合设计规定。

施工后立即检查表面标高、坡度，表面平整度控制在半径范畴内凹凸度不大于 10mm ，标高偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，厚度偏差不大于 -10mm 。如有超过容许范畴者，立即进行修整。

分格示意图如下：



3、沥青砂搅拌、运送和摊铺

沥青砂绝缘层搅拌，由专业施工队搅拌站搅拌，用专用保温运送车运至现场铺设。沥青砂采用干净、均匀中砂，加热至干燥，温度 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$ ；沥青采用 70#甲建筑石油沥青，熬制至 $190\sim 210^{\circ}\text{C}$ 后与砂拌合均匀。沥青与砂重量配比宜为 7：93，绝缘层压实系数不不大于 0.95。

沥青砂随拌随铺，拌好后立即运至现场，及时摊铺。运至现场后温度控制在 $140^{\circ}\sim 170^{\circ}$ ，碾压前温度不低于 100°C ，碾压完后温度不不大于 60°C 。

沥青砂施工时，按钢模标高分区铺设，铺时铺高 $1.5\sim 2.0\text{cm}$ ，作为压实预留量。

沥青砂厚度为 150mm ，分层铺设；考虑到分层过细容易导致层与层之间粘结不良，将沥青砂分为三层进行铺设，每层 50mm ，且可以加快施工速度；上下层接缝错开不不大于 500mm 。

沥青砂压实，采用手推热滚筒滚压 5~6 遍至沥青砂密实。滚子用重 40~80 公斤，内装加热设施铁滚，滚压前表面涂刷稀释柴油。

沥青砂压实后用抽样法进行检查，抽检数量每 200m²不少于 1 处，压实后密实度>0.95。压实后沥青砂容重 $\geq 1.55 \sim 1.60 \text{t/m}^3$ 。

面层接缝做成斜槎，面层将铺至槽钢模边时，在钢模边设 45° 斜模板，来保证面层成斜缝；继续施工前，将斜槎清理干净，在其上先覆盖一层热沥青预热，然后除去，涂刷热沥青一遍，再铺上新料。接缝处用热烙铁仔细拍实，并拍平至不露痕迹。

沥青砂不得在雨天施工，如遇下雨应严加覆盖。

八、预埋件施工

施工前，贯彻预埋件数量、埋设位置，提交制作筹划，专人负责，保证预埋件预埋位置精确、安装牢固；并且做好泄漏孔、沉降观测点等埋设。

九、防火堤砌筑

重要施工办法

1. 抄平放线，建筑物 2 个轴线设轴线控制桩，并保护好作为基本防线根据轴线位置，轴线均由控制轴线引上，并用钢尺实测，校正后再开始下道工序施工。水平标高，由施工现场永久性控制点标高作为控制标高。

2. 放线后，开挖时预留 100mm，如发生异常状况及时告知监理、建设、设计共同协商后，经验槽合格后进行下道工序。

3. 基本挖方质量规定: 挖槽顺序自东向西进行, 使槽底标高达达到 0—50mm, 底面半径不应偏小。

4、砌块在施工现场卸车、堆放时, 为避免砌块破损, 不得采用抛、翻、扔等装卸办法, 应轻拿轻放, 垂直吊运应采用带有网罩或围栅吊盘; 砌块应按品种、规格、强度级别分别整洁码垛堆放, 现场堆放高度不适当超过 1.6m, 堆垛间应留有通道, 并按规定进行标记; 堆放场地规定平整干燥, 周边应做好排水, 堆垛应采用遮雨(雪)办法, 防止砌块雨(雪)淋受潮, 也可堆置于室内或不受雨雪影响干燥场合; 避免砌块现场二次搬运, 当必要进行二次倒运时, 宜采用平板或专用运送车。

5、砌块砌筑前, 应在基本平面阴阳角处精准设立皮数杆, 皮数杆上应标明砌块皮数、灰缝厚度标高, 皮数杆间距宜为 10m~15m, 且要随时检查精确性。

6、砌块上墙前平均含水率不超过 25%, 洒水湿润上墙砌块表层含水深度以 8mm~10mm为宜, 普通采用在砌块砌筑前 24h 洒水, 洒水量应依照施工时季节、温度和干湿状况决定。禁止直接使用饱含雨水或浇水过量砌块。

7. 在砌筑至罐区地坪标高处进行回填好, 再砌筑以上砌体

十、罐区地坪

罐区基本施工完毕后, 根据图纸标高用挖掘机械现场进行场地平整, 并安排人员配合施工, 素土夯实后上铺 3:7 灰土垫层找平, 120 厚 C20 混凝土浇筑(随打随磨)纵横向设立伸缩缝, 间距 4m*4m, 缝宽 20mm, 缝内填聚氨酯。

十一、砼路面施工工艺

1>准备工作

1、施工复测:对道路中心桩位置、水准点基点桩及其他测量资料进行复测,对控制桩进行加固。

2、原材料准备

(1)、集料:质地坚硬、清洁、无风化,针片状颗粒、含泥量、有机质含量符合规范规定,集料级配符合设计及规范规定。

(2)、水泥:安定性、细度模数、初终凝时间等各项指标符合设计及规范规定。

(3)、石料:质地坚硬、清洁、密实、无风化,极限抗压强度等各项物理力学指标符合设计规定,几何尺寸等外观指标符合规范规定。

2>混凝土配合比

1、将筹划用于每一处机械化施工和小型配套机具施工混凝土路面水泥、碎(砾)石、砂、外加剂等材料,在用于工程之前 5 天,委托中心实验室按关于规定原则办法规定进行原材料实验和混合料构成配合比设计,配合比设计应涉及混凝土弯拉和抗压强度、集料级配规定、水灰比、稠度、水泥用量、质量控制等细节。

2、及时将配合比设计报告单和总阐明报送监理工程师承认。混凝土配合比设计经批准后,及时进行试拌。

3>抽样检查按关于规范规定频率做抽样检查,制作抗压和抗折试件各二组,分别作 7 天、28 天抗压、抗折强度实验。

4>混凝土浇筑

1、基层准备:

(1) 在铺筑水泥混凝土面层前，应将基层上浮石、杂物、尘土等所有清除，保持表面整洁，并整顿排水设施。

(2) 基层如有车辙、松软及其他不符规定规定部位。均应翻挖、清除，并以同类混合料弥补，其压实厚度不得不大于 10cm，重新整型、碾压，并符合密实度规定。

2、施工机械准备：依照工程规模、施工质量和进度规定，配备适当施工机械，其技术性能应满足混凝土路面施工规定。并应将工地配备各种施工机械名称、机型、规格、数量等，列表报监理工程师承认。

3、模板：

(1) 模板以钢板材料制成，并配有适当装置以保证模板连接牢固可靠，使在浇注混凝土时能经受捣实和饰面设备冲击和振动。

(2) 模板安装应顺直，无扭曲；相邻钢模应平头锁接方式紧密联接，不得漏浆；模板接缝在任何方向都应不能活动。模板高度应与混凝土路面厚度相似，误差为 2mm。

(3) 用于胀缝和施工缝模板，依照传力杆和拉杆设计位置放样钻孔。 (4) 模板在整个长度完全紧压在基层上，并对的地按完毕后路面边沿规定坡度和纵向安顿。

(5) 模板要彻底清扫干净，并在每次浇注混凝土之前涂隔离剂。

4、钢筋设立：钢筋网片、角隅钢筋、边沿钢筋安设，均要符合关于规范规定。

5、混凝土拌和与运送：

(1) 混凝土拌和与运送符合规范规定。

(2) 混凝土混合料从拌和机出料后至浇注完毕容许最长时间，由实验室依照水泥初凝时间及施工气温拟定，并报监理工程师承认。

6、混凝土摊铺：

(1) 混凝土混合料摊铺前，对模板间距、高度、润滑、支撑稳固状况，以及钢筋、传力杆、拉杆安装位置进行全面检查。

(2) 混凝土采用批准摊铺机具进行摊铺，摊铺持续进行，如因任何因素发生半途停工，应按监理工程师批示设立施工缝。

(3) 拌好后混凝土，用插入式振捣器沿模板各表面在模板整个长度内及所有胀缝装置两边加以充分振捣。振捣器不许接触接缝装置及边模，并不得触及钢筋网、传力杆和拉杆，在任一位置上，振捣时间不适当不大于规范规定，再用平板振捣器振捣。然后用振动整平梁振动整平，振动梁应平行移动，来回振平 2—3 遍。

7、表面修整：

(1) 混凝土摊铺、捣实、刮平作业完毕后，用批准修整设备进一步整平，使混凝土表面达到规定横坡度和平整度。

(2) 修整作业时，不得在混凝土表面洒水。

(3) 接缝和混凝土表面不规则处人工修整作业，在监理工程师承认工作桥上进行，工作桥不得支承在尚未达到规定强度混凝土上。

(4) 修整作业在混凝土仍保持塑性和具备和易性时候进行，以保证从混凝土表面上清除水分和浮浆。在表面低洼处，禁止洒水、撒干水泥，必要以新拌制混凝土弥补与修整。

8、横向施工缝：

①

、每天工作结束或当浇注工序中断超过 30 分钟时，则应设立垂直于路中线平接施工缝。

②、施工缝位置尽量与胀缝或缩缝相吻合，设在胀缝处按胀缝形式施工。

③、按设计规定设传力杆或拉杆，传力杆或拉杆必要与路中心线平行并垂直缝壁。

④、采用平缝加传力杆形式时。传力杆长度一半锚固于混凝土中，另一半涂油脂或润滑剂，容许活动；采用平缝加拉杆形式时，两端锚固。

⑤、铺筑邻板时，对已浇注混凝土面板缝壁应涂沥青，但不得污染拉杆或传力杆。

9、拆模、养生和封缝：

(1) 拆模：①、在混凝土强度达到设计强度关于规范规定期进行拆模，并获得监理工程师批准。

②、拆模后，任何蜂窝、麻面及板边损坏应予整修，并及时将横向胀缝沿混凝土面板边沿通开至所有深度。

(2) 养护：水泥砼路面割缝完毕后即可进行养护，采用土工布浸湿后覆盖浇水养护，每天洒水次数依照气候而定，水泥砼面层普通养护期为 7 天，气温低时恰当延长。养护期间禁止车辆运营，在达到设计强度后方可开放交通。

(3) 封缝：

①、混凝土面板中所有接缝缝槽均按设计图纸规定和部位用填缝料封缝。

②、接缝缝槽规定干燥、无尘土、无混凝土碎屑或其他杂物。

③、填缝料要按照生产厂推荐办法加热和灌缝；填缝料与混凝土缝壁粘附紧密不渗水。

④、填缝料应由槽底部灌填至路表面，深度不大于 2.5cm 缝槽至少分二层填缝，每层厚度大体相等。

⑤、灌缝作业在高温季节使填缝料灌至路表面齐平，在低温季节则稍低于路表面。

⑥、填缝随工程进度，使在开放交通前，填缝料要有充分时间硬结。

10、质量控制：

①、施工过程中混凝土混合料按规范规定检查混凝土抗压与弯拉强度，以及混合料中各种构成材料用量容许偏差。并按规范中关于规定，评估混凝土级别。

②、外观上路面侧石直顺、曲线圆滑，接缝填筑饱满密实。

（四） 施工准备工作

一、建设单位需解决问题

- 1.1 提供建设场地座标、水准引点及关于资料；
- 1.2 提供地质勘探和地下障碍物、管线等资料；
- 1.3 提供施工水源、电源、场地平整；
- 1.4 满足施工物资运送车辆坚实道路。

二、生产准备

1>技术准备

技术准备是施工准备核心。由于任何技术差错或隐患都也许引起人身安全和质量事故，导致生命、财产和经济巨大损失。因而必要认真地做好技术准备工作。详细有如下内容：

熟悉、审查施工图纸和关于设计资料

1、熟悉、审查施工图纸根据

1) 建设单位和设计单位提供初步设计或扩大初步设计（技术设计）、施工图设计、建筑总平面、土方竖向设计和都市规划等资料文献；

2) 调查、收集原始资料；

3) 设计、施工验收规范和关于技术规定。

2、熟悉、审查设计图纸目

1) 为了可以按照设计图纸规定顺利地进行施工，生产出符合设计规定最后建筑产品（建筑物或构筑物）；

2) 为了可以在拟建工程开工之前，便从事建筑施工技术和经营管理工程技术人员充分地理解和掌握设计图纸设计意图、构造与构造特点和技术规定；

3) 通过审查发现设计图纸中存在的问题和错误，使其改正在施工开始之前，为拟建工程施工提供一份精确、齐全设计图纸。

3、熟悉、审查设计图纸内容

1) 审查拟建工程地点、建筑总平面图同国家、都市或地区规划与否一致，以及建筑物或构筑物设计功能和使用规定与否符合卫生、防火及美化都市方面规定；

2) 审查设计图纸与否完整、齐全，以及设计图纸和资料与否符合国家关于工程建设设计、施工方面方针和政策；

3) 审查设计图纸与说明书在内容上与否一致, 以及设计图纸与其各构成某些之间有无矛盾和错误;

4) 审查建筑总平面图与其它构造图在几何尺寸、坐标、标高、阐明等方面与否一致, 技术规定与否对的;

5) 审查地基解决与基本设计同拟建工程地点工程水文、地质等条件与否一致, 以及建筑物或构筑物与地下建筑物或构筑物、管线之间关系;

6) 明确拟建工程构造形式和特点, 复核重要承重构造强度、刚度和稳定性与否满足规定, 审查设计图纸中工程复杂、施工难度大和技术规定高分某些项工程或新构造、新材料、新工艺, 检查既有施工技术水平和管理水平能否满足工期和质量规定并采用可行技术办法加以保证;

7) 明确建设期限、分期分批投产或交付使用顺序和时间, 以及工程所用重要材料、设备数量、规格、来源和供货日期; 明确建设、设计和施工等单位之间协作、配合关系, 以及建设单位可以提供施工条件。

4、熟悉、审查设计图纸程序。熟悉、审查设计图纸程序普通分为自审阶段、会审阶段和现场签证等三个阶段。

1) 设计图纸自审阶段。施工单位收到拟建工程设计图纸和关于技术文献后。应尽快地组织关于工程技术人员熟悉和自审图纸, 写出自审图纸记录。自审图纸记录应涉及对设计图纸疑问和对设计图纸关于建议。

2) 设计图纸会审阶段。普通由建设单位主持，由设计单位和施工单位参加，三方进行设计图纸会审。图纸会审时，一方面由设计单位工程主设人向与会者阐明拟建工程设计根据、意图和功能规定，并对特殊构造、新材料、新工艺和新技术提出设计规定；然后施工单位依照自审记录以及对设计意图理解，提出对设计图纸疑问和建议；最后在统一结识基本上，对所探讨问题逐个地做好记录，形成“图纸会审纪要”，由建设单位正式行文，参加单位共同会签、盖章，作为与设计文献同步使用技术文献和指引施工根据，以及建设单位与施工单位进行工程结算根据。

3) 设计图纸现场签证阶段。在拟建工程施工过程中，如果发现施工条件与设计图纸条件不符，或者发现图纸中依然有错误，或者由于材料规格、质量不能满足设计规定，或者由于施工单位提出了合理化建议，需要对设计图纸进行及时修订时，应遵循技术核定和设计变更签证制度，进行图纸施工现场签证。如果设计变更内容对拟建工程规模、投资影响较大时，要报请项目原批准单位批准。在施工现场图纸修改、技术核定和设计变更资料，都要有正式文字记录，归入拟建工程施工档案，作为指引施工、竣工验收和工程结算根据。

原始资料调查分析

为了做好施工准备工作，除了要掌握关于拟建工程书面资料外，还应当进行拟建工程实地勘测和调查，获得关于数据第一手资料，这对于拟定一种先进合理、切合实际施工组织设计是非常必要，因而应当做好如下几种方面调查分析：

1) 自然条件调查分析。建设地区自然条件调查分析重要内容有地区水准点和绝对标高等状况；地质构造、土性质和类别、地基土承载力、地震级别和裂度等状况河流流量和水质、最高洪水和枯水期水位等状况；地下水位高低变化状况，含水层厚度、流向、流量和水质等状况；气温、雨、雪、风和雷电等状况；土冻结深度和雨季期限等状况。

2) 技术经济条件调查分析。建设地区技术经济条件调查分析重要内容有：地方建筑施工公司状况、施工现场动迁状况、本地可运用地方材料状况以及材料供应状况、地方能源和交通运送状况、地方劳动力和技术水平状况、本地生活供应、教诲和医疗卫生状况、本地消防、治安状况和参加施工单位力量状况。

2>物资准备

材料、构（配）件、制品、机具和设备是保证施工顺利进行物资基本，这些物资准备工作必要在工程开工之前完毕。依照各种物资需要量筹划，分别贯彻货源，安排运送和储备，使其满足持续施工规定。

1、物资准备工作内容

物资准备工作重要涉及建筑材料准备；构（配）件和制品加工准备；建筑安装机具准备和生产工艺设备准备。

（1）建筑材料准备。建筑材料准备重要是依照施工预算进行分析，按照施工进度筹划规定，按材料名称、规格、使用时矿材料储备定额和消耗

定额进行汇总，编制出材料需要量筹划，为组织备料、拟定仓库、场地堆放所需面积和组织运送等提供根据；

（2）构（配）件、制品加工准备。依照施工预算提供构（配）件、制品名称、规格、质量和消耗量，拟定加工方案和供应渠道以及进场后储存地点和方式，编制出其需要量筹划，为组织运送、拟定堆场面积等提供根据

（3）建筑安装机具准备。依照采用施工方案，安排施工进度，拟定施工机械类型、数量和进场时间 拟定施工机具供应办法和进场后存储地点和方式，编制建筑安装机具需要量筹划，为组织运送，拟定堆场面积等提供根据

（4）生产工艺设备准备。按照拟建工程生产工艺流程及工艺设备布置图一提出工艺设备名称、型号、生产能力和需要量，拟定分期分批进场时间和保管方式，编制工艺设备需要量筹划，为组织运送，拟定堆场面积提供根据。

2. 物资准备工作程序

物资准备工作程序是搞好物资准备重要手段。普通按如下程序进行：

（1）依照施工预算、分部（项）工程施工办法和施工进度安排，拟定国拨材料、统配材料、地方材料、构（配）件及制品、施工机具和工艺设备等物资需要量筹划；

（2）依照各种物资需用量筹划，组织货源，拟定加工、供应地点和供应方式，订立物资供应合同；

（3）依照各种物资需要量筹划和合同，拟运送筹划和运送方案；

（4）按照施工总平面图规定，组织物资按筹划时间进场，在指定地点，按规定方式进行储存或堆放。

3、劳动组织准备

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/027142061103006066>