

炼厂气体分离及提纯二氧化碳外围工程 气体压缩机基础施工方案

编制： 日期：

审核： 日期：

批准： 日期：



北京燕化正邦设备检修有限公司

2009年2月

目 录

1. 编制依据
2. 基本概况
3. 主要施工方法
4. 各分项工程施工允许偏差

1 编制依据

1.1 标准规范:

- 1.1.1 《离心式压缩机基础设计规定》(HG/T20555-2006)
 - 1.1.2 《工程测量规范》(GB50026-93)
 - 1.1.3 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2002)
 - 1.1.4 《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-91)
 - 1.1.5 《地基与基础施工质量验收规范》(GB50202-2002)
 - 1.1.6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)
 - 1.1.7 《混凝土质量控制标准》(GB50164-92)
 - 1.1.8 《石油化工设备混凝土基础工程施工及验收规范》(SH3510-2000)
- 1.2 设计施工图纸: 9830-01-0801-G

2 基本概况

2.1 工程概况:

气体压缩机基础位于原液化气调压站院内。该基础长 12.6 米, 宽 6.2 米, 高 10.6 米, 标高±0.000 相当于绝对标高的 188.200 米。基础混凝土为 C30, 垫层为 C10; 钢筋: 光圆钢筋为 HPB235, 螺纹钢筋为 HRB335, 钢筋接头采用焊接接头; 混凝土保护层: 顶板为 30mm, 梁柱为 30mm, 底板为 50mm; 二次灌浆采用高强无收缩灌浆料; 顶板及底板厚度为 1.2 米须采用大体积混凝土施工技术。本工程的特点是: 工期紧, 工程施工技术含量较高(大体积混凝土模板支护, 浇注; 复杂钢筋连接。)

3、主要施工方法:

3.1 施工测量

- 3.1.1 根据建设单位提供的永久坐标 (D1, D11) 按照总平面图, 进行施工现场控制网点的测量。
- 3.1.2 为方便施工, 现场设立好的永久性坐标桩、高程点, 基槽底边沿设置临时坐标桩及

高程点，临时坐标桩及高程点的设备必须保证其牢固可靠。临时坐标桩采用木桩，木桩顶部钉上铁钉，并在木桩周围用砖石砌筑做好防护，临时高程点采用 $\Phi 10$ 钢筋，钢筋顶部打磨光圆后钉入土层内，浇筑 C10 混凝土予以固定，并在高程点周围做好防护。

3.1.3 水准观测中应作到：观测者、仪器标尺、测站、线路五固定；选择有得的观测时间；仪器和前后视标尺保持在一条直线上，仪器的两脚与水准线路平行，另一脚置于线路的两侧；在同一测站观测时，不得两次调整仪器焦距；每一测站的往返测，测站数应为偶数，否则要进行标尺零点差改正，由往测转向返测时，两根标尺应互换位置，并重新整置仪器；经纬仪观测水平角时应做到：尽量减少仪器的对中、照准误差和调焦误差的影响；测角时仪器不能受阳光照射，气泡置中不得超过 1 格；测角应在通视良好、成像清晰的有利时刻进行。

3.1.4 清理基底余土前在基础周围及中央打入小钢筋桩，在钢筋桩上标记出垫层顶标高，作为拉线修整基底及浇注垫层的依据。

3.1.5 垫层施工完后，根据坐标桩在垫层上放出基础中心线、轮廓线，并弹墨线标明，作为绑扎钢筋、支模板的依据。

3.1.6 在基础拆模后及时在基础柱头部位用墨斗弹出中心线及“-100”线。

3.2 土方工程：

3.2.1 施工顺序

房屋拆除 → 渣土清运 → 基础放线定位 → 机械挖槽、人工配合清槽 → 地基验槽 → 地基处理、复验 → 垫层施工

3.2.2 由于压缩机基础顶板厚度为 1.2 米及顶板要预埋 28 根 $\Phi 80$ 钢管故加设 3 排脚手架，基坑界面需加大 3.5 米。

3.2.3 由于施工涉及到大量土方开挖工程，采用机械挖槽，人工配合清槽，以加快施工进度、减少施工费用。土方开挖，除备足良好回填土方，多余土方及时外运。

3.2.4 在距基坑 1.5~2m 范围内用脚手架搭设安全防护栏，防护栏高 1.5m，上下各设一道

横杆，立杆贴地面处设置扫地杆，防护栏杆外侧挂 1.5m 高密目网，并设警示牌、标示牌。

3.2.5 基坑开挖至设计基底标高时，进行钎探，钎探孔布置采用梅花形位置，机械打钎，钎锤重 10kg。钎探每打入土层 30 cm 时，记录一次锤击数，打到基层土层下 1500mm 时，将钎杆拔出。基槽验收后，用沙子将钎孔灌实。当基底情况与设计要求不符时，与设计及建设单位共同研究，根据不同地基情况进行必要的处理。地基检查合格后填写地基验槽记录。

3.3 钢筋工程：

3.3.1 钢筋型号：

基础底板：Φ16，Φ20

框架柱：Φ10，Φ20.

顶板及暗梁：Φ25，Φ10，Φ28、Φ12

3.3.2 钢筋连接和锚固

钢筋连接均按图纸要求进行焊接。

3.3.3 钢筋翻样和加工

为保证质量和施工进度，避免造成浪费，钢筋按如下程序进行加工：钢筋工长按施工图提出钢筋加工单→项目技术员审批→交钢筋加工班组加工→分类码放在吊装范围内
钢筋绑扎

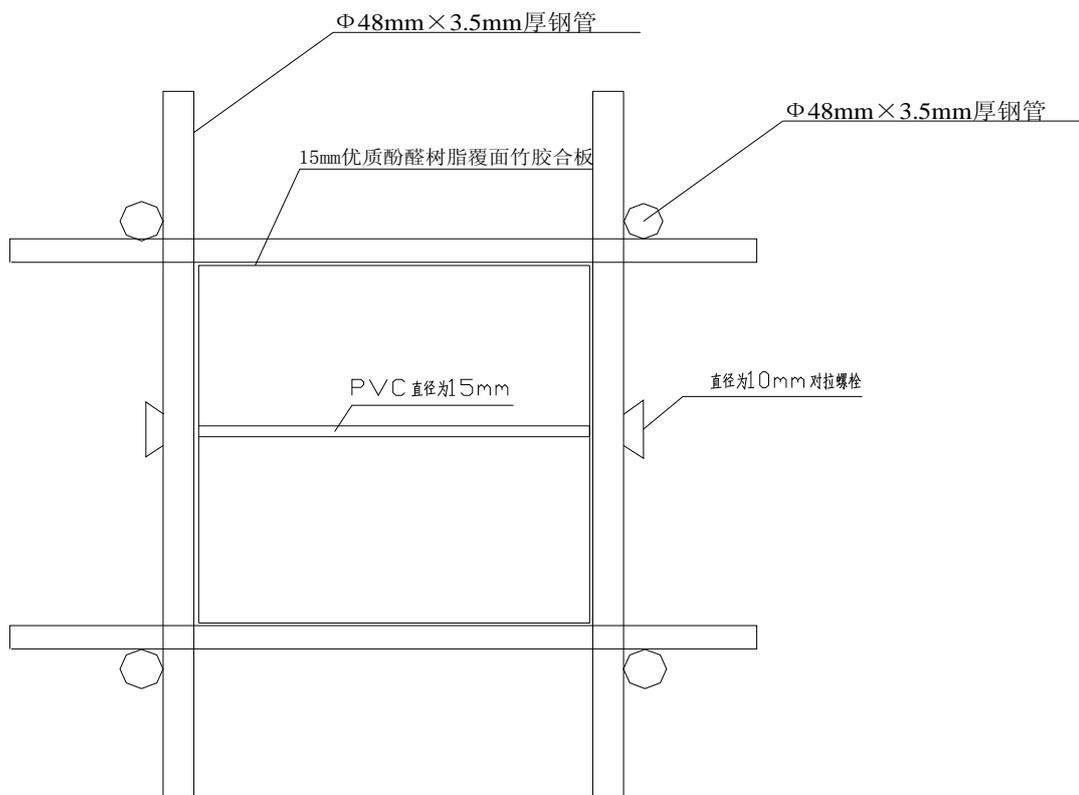
A 钢筋绑扎前应先熟悉施工图，核对钢筋下料单和料牌，核对半成品钢筋的品种、形状、尺寸和数量。

B 由于压缩机基础顶板内暗梁及柱子钢筋密度及直径都较大，造成柱子钢筋与暗梁连接处施工难度系数较大。

3.4 模板工程：

3.4.1 基础底板采用 55 型定型组合钢模板。模板外围横向加设三道大横杆，竖向每 600mm 加设一道里立杆。立杆下垫 200×200 枕木。

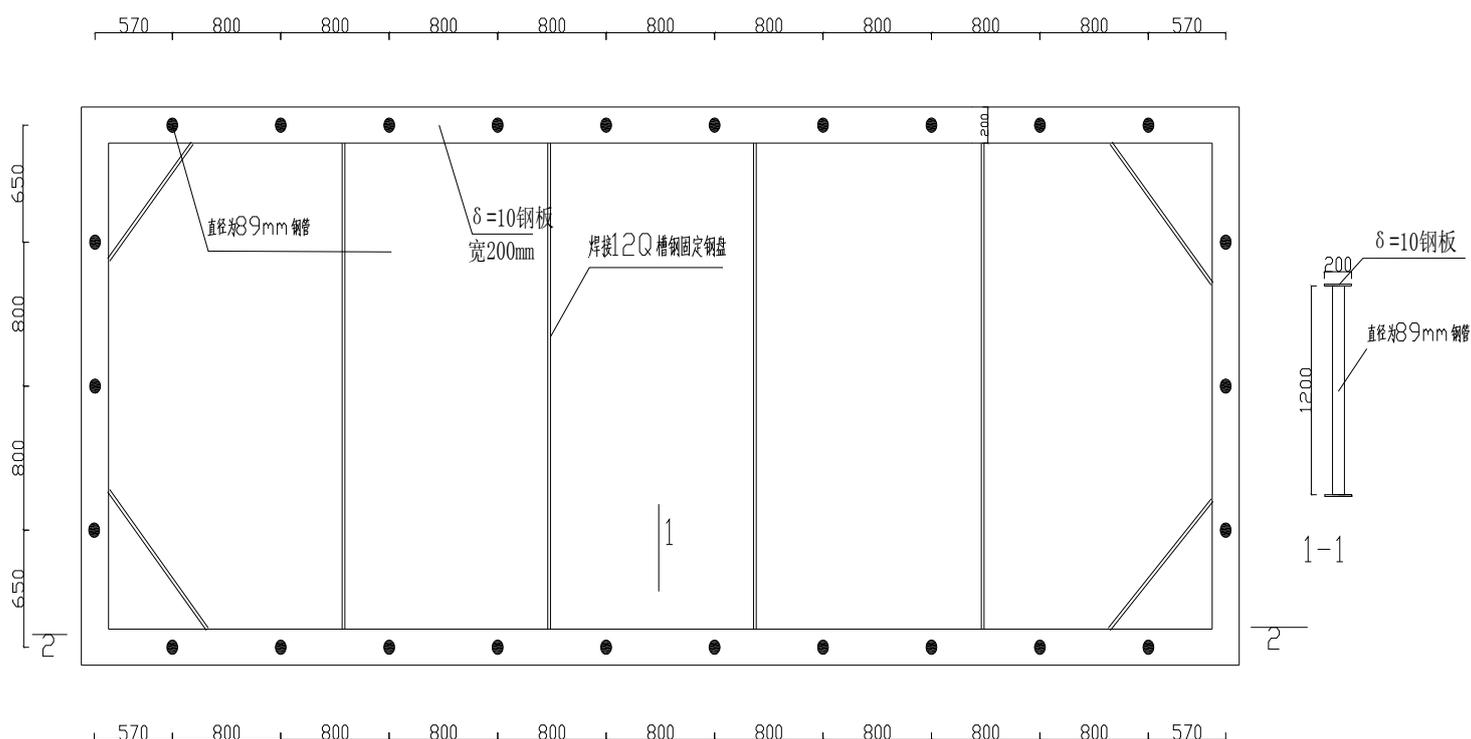
3.4.2 柱子模板选用，支撑采用 Φ40mm 钢管，钢管支撑的排距和间距均为 600 mm。为防止支撑因受压力弯曲变形，在钢管支撑的腰部加水平拉杆，使所有钢管支撑相互连接。柱子外侧立杆立于枕木上。做法如图：



柱模板控制

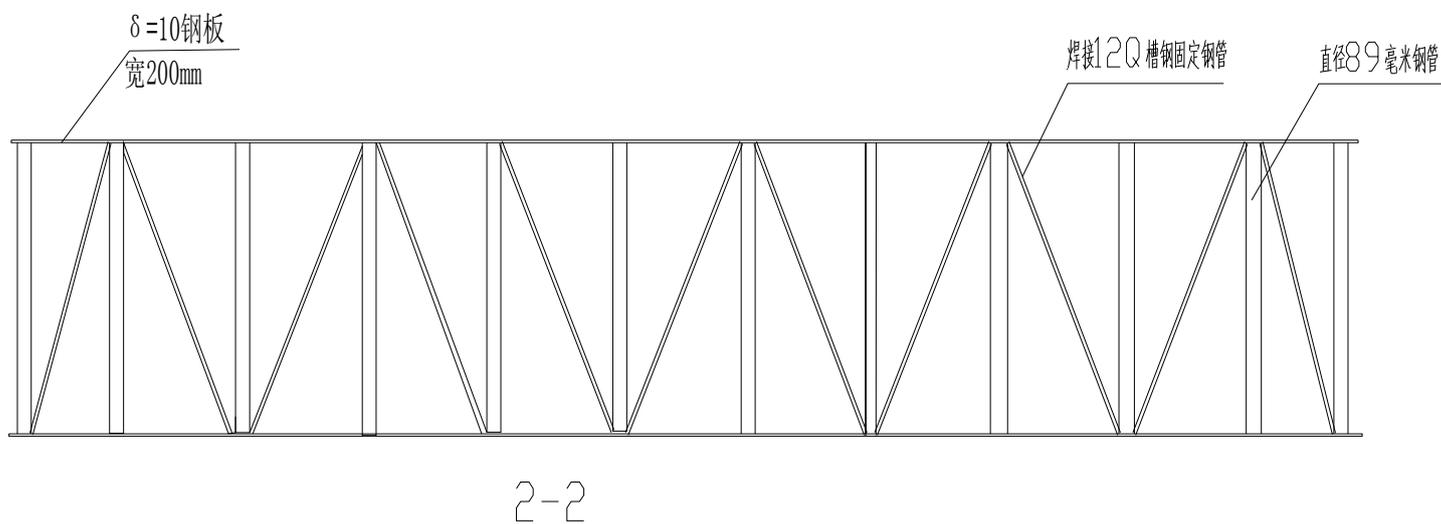
3.4.3 基础顶板模板采用 15mm 厚优质酚醛树脂覆面竹胶合板，竹胶板下为水平竖向放置间距为 200mm；50×100mm 木方子下为 100×100mm 木方间距不小于 200mm。

3.4.4 预埋 26 根直径为 80mm 钢管采取用钢模固定钢管，钢模加固采用 12Q 槽钢。做法如下图。



气体压缩机基础钢管固定距模板图

注：此固定钢管盘要求尺寸准确，直径及长度大样误差小于2mm



3.5 模板拆除

3.5.1 顶板底模板拆除时间根据混凝土同条件试块试压结果决定。确认该部分结构已能承受自重及施工荷载等外力后，经项目技术员批准后方可拆除。

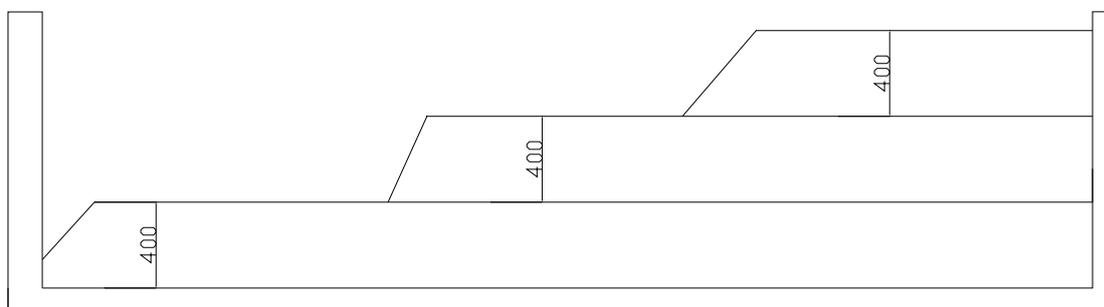
3.5.2 基础，底板柱侧模板在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏，并

满足同条件试块抗压强度达到 1.2MP_a后方可拆除。

3.6 混凝土工程：

3.6.1 基础混凝土为 C30, 垫层为 C10; 浇注顺序为：垫层→基础底板 →柱子→顶板。

3.6.2 因混凝土基础底板及顶板厚度为 1.2 米，故浇注需采取斜面分层浇筑。斜面分层浇筑的方法，每层浇筑的厚度控制在 40cm 左右。为不使上下两层产生施工冷缝，要在下一层混凝土初凝之前浇筑上一层混凝土，并采取二次振捣法，在振捣上一层时，应插入下层中 5cm 左右，以消除两层之间的接缝。如下图所示：



混凝土分层浇注

3.6.3 根据混凝土泵送时自然形成的坡度，在每个浇筑带的前后、中部布置三道振动器，这样通过混凝土的振动流淌达到均匀铺坍的要求。振动器的振捣要做到快插慢拔。快插是为了防止先将表面混凝土振实而与下面混凝土发生分层、离析现象；慢拔是为了使混凝土填满振动棒抽出时所造成的空洞，并把气泡充分引出。

振动器插点要均匀排列，可采用“行列式”或“交错式”的次序移动，不应混用，以免造成混乱而发生漏振，一般插棒间距 40cm~50cm。每一插点要掌握好振捣时间，过短不易捣实，过长可能引起混凝土产生离析现象。每点振捣时间应视混凝土表面呈水平不再显著下沉，不再出现气泡，表面泛出灰浆为准，一般每点振捣时间为 15~30s。

3.6.4 气体压缩机基础混凝土施工属于大体积混凝土施工故混凝土采取以下措施控制温度及防止产生有害裂缝：

a 降低水泥水化热和变形采取：选用低水化热或中水化热的水泥品种配制混凝土；充分利用混凝土的后期强度，减少每立方米混凝土中水泥用量。根据试验每增减 10kg 水泥，其水化热将使混凝土的温度相应升降 1℃；在拌合混凝土时，掺入适量的微膨胀剂或膨胀水泥，使混凝土得到补偿收缩，减少混凝土的温度应力。

b 降低混凝土温度差采取：掺加相应的缓凝型减水剂，如木质素磺酸钙等。

c 加强施工中的温度控制：因施工时期为冬末春除气温仍较低，故采取措施保温覆盖，以免发生急剧的温度梯度发生；在混凝土浇筑之后，做好混凝土的保温保湿养护，缓缓降温，充分发挥徐变特性，减低温度应力；采取长时间的养护，规定合理的拆模时间，延缓降温时间和速度，充分发挥混凝土的“应力松弛效应”。

3.7 脚手架工程：

3.7.1 脚手架采用外径 $\Phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 厚脚手杆及扣件,所有搭设脚手架用的脚手杆、扣件等材料的材质、规格等要符合有关规定的要求，使用前必须检查，严禁使用不合格材料。

3.7.2 加固用脚手架

基础用脚手架采用满堂红脚手架，应稳定坐落于密实的回填土上，并在立杆下部铺设 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 厚木方，横杆、立杆间距不宜大于 600mm；各基础加固用脚手架应相互连接，以确保各基础之间的相对位置。顶板底板之间脚手架纵横杆间距小于 500mm。

3.7.3 施工用脚手架亦应稳定坐落于密实的回填土或基础垫层上，横杆间距 $1.2 \sim 1.5\text{m}$ ，立杆间距 $1.5 \sim 2\text{m}$ ，

3.7.4 支模用脚手架和施工用脚手架必须分开搭设，以免互相扰动，影响结构质量。安装脚手架时，扣件螺丝不要上的太紧，也不能太松，用扳手紧螺丝时按规定扭力矩操作规程。

4、各分项工程施工允许偏差

4.1 钢筋工程

4.1.1 钢筋下料：腕力钢筋顺长度方向全长的净尺寸 $\pm 10\text{mm}$ ；箍筋内净尺寸 $\pm 5\text{mm}$ 。

4.1.2 钢筋安装位置的允许偏差：

绑扎钢筋网，长、宽 $\pm 10\text{mm}$ ，网眼尺寸 $\pm 20\text{mm}$ ；绑扎钢筋骨架长 $\pm 10\text{mm}$ ，宽、高 $\pm 5\text{mm}$ ；受力钢筋，间距 $\pm 10\text{mm}$ ，排距 $\pm 5\text{mm}$ ，基础保护层厚度 $\pm 10\text{mm}$ ；绑扎箍筋、横向钢筋间距 $\pm 20\text{mm}$ 。

4.2 模板工程

现浇结构模安装的允许偏差：轴线位置 5mm，截面内部尺寸 $\pm 10\text{mm}$ ，垂直度 6mm。

4.3 混凝土工程

设备基础的尺寸允许偏差：

坐标位置（纵横轴线）允许偏差为：10mm

平面外形尺寸偏差为： $\pm 20\text{mm}$

平面水平度允许偏差为：5mm/米

5、施工机具及人力安排、质量控制点及控制措施、HSE 管理同总体土建方案，在此不再赘述。