

垃圾焚烧发电厂垃圾仓专项施工综合方案

一、编制依据

1.1 曹县生活垃圾焚烧发电项目施工图纸；

1.2 曹县生活垃圾焚烧发电项目施工组织设计；

1.3 《砼外加剂应用技术规范》（GB50119-2003）

1.4 《砼结构工程施工质量验收规范》
GB50204-2015；

1.5 《质量/环境/职业健康安全管理体系文件》；

1.6 11G101-1、2、3 钢筋平法图集；

1.7 《电力建设施工技术规范》第 1 部分：土建结构工程；

1.8 《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ33-2012）；

1.9 《砼质量控制标准》（GB50164-2011）；

二、工程概况及施工难点

2.1 工程概况

曹县垃圾焚烧发电厂项目土建工程施工总承包项目位于曹县磐石办姚寨村原垃圾填埋场内，建设单位

为山东曹县圣元环保电力有限公司；主要构建筑物为综合主厂房（包括垃圾仓、渗沥液收集池等）。

垃圾池是本工程中最大的长方形钢筋混凝土结构，平面尺寸为 36m×51m，池壁总高度为 21.95 米；构筑物的砼等级主要为 C35；垃圾池、渗沥液池抗渗等级为 P8；基础为筏板基础，垃圾池底板边缘加深区域厚为 1300mm，中部底板厚 800mm；框架柱尺寸为 700*1600、600*800；基础梁尺寸为 300*600、400*800、400*1000、350*600 等；楼板厚度为 150mm、400mm 等。

2.2 施工难点

2.2.1 池壁高度大，模板侧压力大，对模板支撑体系以及砼浇筑方法要求高。

2.2.2 由于工期要求，现将后浇膨胀加强带改为膨胀加强带，膨胀剂限制膨胀率为水中养护 14d \geq 0.015%，空气中 28d 干缩率应 $<$ 0.03%。墙体暴露面大，立面养护困难，易受风速、湿度和温差影响，墙体模板拆除时间不宜少于 7 天。

2.2.3 混凝土自由倾落高度高，混凝土易发生离析现象。

2.2.4 混凝土体量大，易出现接茬不及时出现施工冷缝。

2.2.5 超长池壁裂缝控制

垃圾池池壁为超长结构，如何控制砼的配合比，保证池壁不出现裂缝是施工的关键。为此，从原材料、配合比、施工工艺等方面采取措施。为防止砼过快收缩产生裂缝，模板采取晚拆除等措施。

三、施工部署及施工进度计划

3.1 施工部署

以垃圾池为主施工，施工范围为 3 轴至 10 轴、P 轴至 D 轴；

垃圾仓 0m 以下池壁施工时，汽机间、主控楼基础及地梁穿插施工，框架柱全部施工至 0m 后进行砌筑、土方回填；

垃圾仓 0m 以下施工完成后，将架体拆除，待质检

站验收过后进行回填，回填完成后再搭设架体进行后续施工。

施工缝位置：垃圾仓-9.8m 至 21.95m 共分七步施工，水平施工缝留设 6 道，以底板或楼面层为界池壁上翻埋设 300*3 钢板止水带。

第一步：垃圾仓渗沥液收集池 -9.8m 底板上翻 0.9m，模板高度 0.9m，模板顶标高为-7.6m。

第二步：垃圾仓-6m 上翻 0.6m，吊模高度 0.6m，模板顶标高为-5.4m，渗沥液收集池第一层施工至-6m，吊模高度 0.6m。

第三步：-5.4m上翻0.8m，模板高度 $1.88*3=5.64\text{m}$ ，模板顶标高为-0.05m，渗沥液收集池及南侧气密室施工至-0.3m 层。

第四步：6.95m 楼板上翻 0.52m，模板高度 $1.88*4=7.52\text{m}$ ，模板顶标高为 7.52m。

第五步：10.04m 楼板上翻 0.18m，模板高度 $0.9*3=2.7\text{m}$ ，模板顶标高为 10.22m。

第六步： 17.56m 楼板上翻 0.66m，模板高度 $0.9 \times 9 = 8.1\text{m}$ ，模板顶标高为 19.35。

第七步： 21.95m 楼板，模板高度 $0.9 \times 3 = 2.7\text{m}$ ，模板顶标高为 22.05。

为加快施工进度，保证砼初期强度，延长模板拆模时间，垃圾池池壁模板配置第一、二步两步用于周转。

3.2 施工进度计划（详见附图）

四、钢筋工程

4.1 施工顺序：先安装底板钢筋和池壁插筋；再安装池壁竖向、水平筋。

4.2 钢筋连接

基础底板、池壁、柱、梁主筋长度不足时，采用直螺纹连接（直径 $\geq 16\text{mm}$ ）、其它采用绑扎搭接，接头位置按规范要求错开。

4.2.1 滚压直螺纹连接

工艺流程：钢筋下料→滚轧直螺纹→螺纹质量检

验→套筒连接→接头检验

(1) 钢筋直螺纹加工

钢筋原材下料加工时应采用无齿锯。每次下料时，其端头截面应与钢筋轴线垂直，并不得翘曲，断面处不得有毛刺，否则，滚轧时在丝头端部会产生一扣的虚假螺纹，影响连接质量。

钢筋两端卡于套丝机上套丝。套丝时要用水溶性切削冷却润滑液进行冷却润滑。对大直径钢筋要分次车削到规定的尺寸、精度，避免损坏梳刀。钢筋丝头加工完毕后，应立即带上保护帽或拧上连接套筒，防止装卸钢筋时损坏丝头。

在施工现场应严格控制好丝头加工长度，定时调整加工设备，加工设备应严格控制丝头长度控制点，以免影响丝头长度。

(2) 直螺纹钢筋的连接与检验

连接钢筋前将钢筋一端的塑料保护帽拧下来露出丝扣，并将丝扣上的水泥浆等污物清理干净。钢筋接头应错开，在同一截面内不得超过钢筋总数 50%。

连接钢筋时，将已拧套筒的钢筋拧到被连接的钢筋上，并用管钳扳手把钢筋接头拧紧，使两钢筋丝头在套筒中央位置相互顶紧，并随手画上油漆标记，以防有的钢筋接头漏拧。套筒两端外露完整，有效扣不得超过 1 个完整丝扣。

(3) 检验与试验

直螺纹套筒的验收，应检查：套筒的规格、型号与标记；套筒的内螺纹圈数、螺距与齿高；螺纹有无破损、歪斜、不全、锈蚀等现象。螺纹尺寸的检验用专用的螺纹检验环规，通端应能顺利的旋入，止端允许旋入长度不得走过 $2P$ (P 为螺距)。

钢筋直螺纹的检查：对已加工的丝扣端要用环规逐个进行自检，要求钢筋丝扣的牙形必须与环规吻合，通端顺利旋入，并能达到钢筋丝头的有效长度，止端旋入长度不得走过 $2P$ ，丝扣完整，牙数不得小于定值。不合格的丝扣，要切掉后重新套丝。然后再由质检员按 3%的比例抽检，如有一根不合格，要加倍抽检。套丝要求见下表：

规格	剥肋直径	螺纹尺寸	丝头长度	完整丝扣圈数
16	15.2 ±0.2	M16.5 ×2	20~ 22.5	≥8
18	16.9 ±0.2	M19× 2.5	25~ 27.5	≥8
20	18.8 ±0.2	M21× 2.5	27~30	≥8
22	20.8 ±0.2	M23× 2.5	29.5~ 32.5	≥9
25	23.7 ±0.2	M26× 3	32~35	≥9
28	26.6 ±0.2	M29× 3	37~40	≥10

直
螺纹检
查合格
后，一
端拧上
塑料保
护帽，

另一端拧上钢套筒与塑料封盖，以利保护与运输。

(4) 钢筋连接接头的现场检验

同一施工条件下，同一规格的接头以 500 个为一

批，不足 500 个也作为一批，每一批取 3 根试样、1 根原材做试验。

4.2.2 钢筋绑扎和安装

(1) 基本工艺流程

划钢筋位置线→钢筋布置→绑扎钢筋→加设架立钢筋→放钢筋保护层垫块→清理验收。

(2) 底板钢筋绑扎

划钢筋位置线：按图纸标明的钢筋间距，算出底板实际需用的钢筋根数，在底板上弹出钢筋保护层内边线和下层钢筋的位置线。

按弹出的钢筋位置线先铺设下层钢筋，下层钢筋一般短向在下，短向筋铺完后，再铺长向钢筋（图纸有详图的按图纸）。钢筋绑扎时，双向受力钢筋必须将交叉点全数绑扎，绑扣一般采用八字扣，保证钢筋不位移。

下层钢筋绑扎完成后，摆放垫块，采用混凝土垫块，混凝土垫块强度与设计基础混凝土相同，厚度按设计要求，垫块摆放按 1m 左右距离梅花形布置。

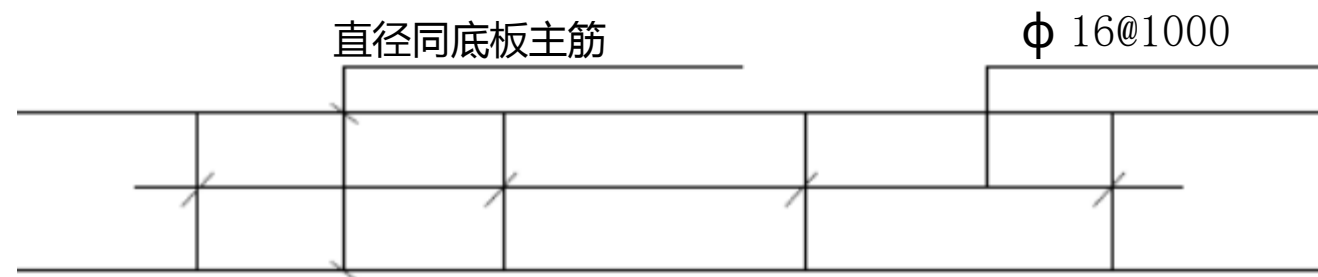
底板采用双层钢筋时，绑完下层钢筋后，摆放钢筋排架（间距以 1m 左右为宜），见底板钢筋排架加工示意图，在排架上摆放纵横两个方向的定位钢筋，钢筋上下次序按设计，绑扎方法同下层钢筋。

底板上部钢筋接头在支座，下部钢筋接头在跨中，绑扎搭接的钢筋搭接长度应符合规范要求，钢筋搭接处应用钢丝在中心及两端扎牢。

底板上预留池壁钢筋时应根据弹好的池壁、柱位置线，将池壁、柱伸入底板的立筋绑扎牢固，插入底板深度符合设计及规范要求。

钢筋排架的制作和安装

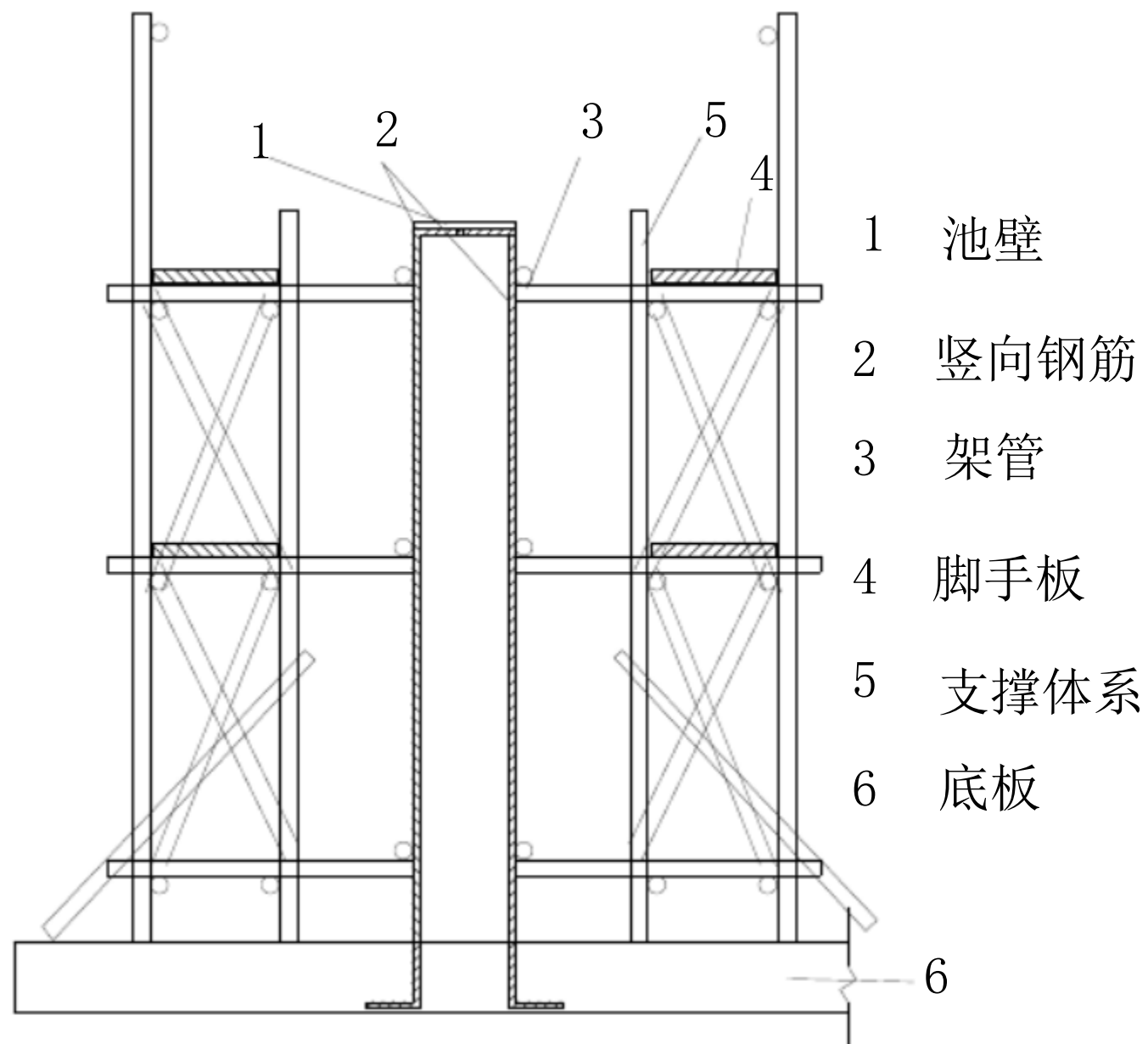
为保证底板钢筋的稳固性和钢筋排距的准确，底板设置钢筋梯形排架，在绑扎完底板的下层网片筋后安装排架，直径同底板最大规格钢筋，排架间距 1000mm，梯形排架立筋间距 1000mm；在排架两侧设置斜撑，直径同底板最大规格钢筋（直径不小于 16mm），与排架成 45 度交角，与底板网片筋焊接在一起。详见排架示意图。



底板钢筋排架加工示意图

(3) 池壁钢筋绑扎

1) 池壁钢筋临时固定：池壁竖筋安放后，沿竖向间距 1.5 米左右绑扎一道水平钢筋和拉结筋，再与施工池壁模板的脚手架可靠相连。在池壁两侧搭设双排脚手架用以固定钢筋及钢筋绑扎。详见示意图



池壁钢筋绑扎架体支撑搭设示意图

2) 池壁钢筋定位：基础施工前，首先要在底板垫层上弹测池壁边线，池壁竖筋按控制线 and 设计间距布设。在基础底板上层钢筋位置安放定位筋，按图纸标明的钢筋间距，算出实际需用的钢筋根数，在定位筋上标出钢筋保护层内边线和下层钢筋的位置线。沿池壁纵向沿墙体两侧面钢筋斜向 $45\sim 60$ 度设拉结筋，用以固定池壁双层钢筋的位置并增强池壁钢筋整体稳定性。

3) 水平钢筋绑扎：在池壁部分立筋划出水平筋分档标志，然后自下而上绑扎水平筋和拉结筋。池壁为双向受力钢筋，所有钢筋交叉点逐点绑扎，其接头长度及位置要符合设计图纸及规范的要求。

(4) 基础钢筋绑扎

基础为桩承台基础，根据设计图纸弹好钢筋位置线，绑扎底层钢筋，然后布置马蹬钢筋或采用钢筋排架，马蹬钢筋应采用直径不小于 16mm 钢筋，按照间距不大于 1m 布置。桩承台上部钢筋绑扎过程中，按照设计位置适时插入柱生根钢筋，当桩承台上部钢筋绑扎完成后，将柱生根钢筋就位固定，绑扎柱箍并在用架管临时固定柱生根钢筋，保证其生根位置的准确。

(5) 基础梁钢筋绑扎

基础梁钢筋绑扎时应先搭设脚手架，施工顺序为：搭设脚手架→将上皮主筋放至脚手架上并绑扎→套箍筋→穿下皮筋，绑扎牢固→最后从一头开始，落脚手架，钢筋下皮筋绑上砂浆垫块，双层筋之间绑上钢筋头，控制保护层和排距。

(6) 柱钢筋绑扎安装

钢筋应按图纸要求间距，计算好每根柱箍筋数量，先将箍筋都套在下层伸出的搭接筋上，然后立柱子钢筋，先绑扎箍筋，再绑扎外围周边钢筋，即由里到外，由上到下顺序绑扎安装。在搭接长度内，绑扎扣不少于三个，绑扣要向里。

竖向钢筋的弯钩应朝向柱心，角部钢筋的弯钩平面与模板面夹角，对矩形柱应为 45° 角，中间钢筋的弯钩与模板成 90° 度。

绑扎接头的搭接长度应按设计要求。而且绑扎接头的位置应相互错开，错开设置应符合设计要求。

在立好的柱子钢筋上用粉笔划出箍筋间距，然后将已套好的箍筋往上移动，由上往下采用缠扣绑扎。箍筋与主筋垂直，箍筋转角与主筋交点均要绑扎，主筋与箍筋非转角部分的相交点成梅花式交错绑扎。箍筋的接头应交错排列垂直放置，绑扎箍筋时，铁线扣要相互成八字形绑扎。在柱基、柱顶、梁柱交接等处，箍筋间距应按设计要求加密。

当上下层柱截面有变化时，其下层柱钢筋的露出部分，必须在绑扎梁钢筋之前，先行收分准确，尺寸要符合设计要求。柱筋保护层塑料垫卡应绑在柱主筋外皮上，间距一般 1000mm 左右，以保证主筋保护层厚度的正确。

(7) 梁板钢筋绑扎安装

按图纸设计梁纵向受力钢筋若是双层，在两排钢筋之间垫上短头钢筋，其排距应符合设计要求，由于框架梁高度高，拟采用模内钢筋绑扎，绑扎顺序：在主梁模板上按图纸划好箍筋的间距→主筋穿好箍筋且按已画好的间距逐个分开→固定弯起筋和主筋→穿次梁弯起筋和主筋并套好箍筋→放主梁架立筋、次梁架立筋→隔一定间距将梁底主筋与箍筋绑住→绑架立筋→再绑主筋箍筋、板筋钢筋。

箍筋的接头应交错设置，并与两根立筋绑扎，箍筋弯钩均为 135° ，对于悬臂梁则箍筋接头在下。弯起筋和负弯矩钢筋位置要准确，在梁柱交接处梁钢筋锚入柱内长度应符合设计要求。

接头位置应相互错开，在受力钢筋直径 30 倍区段范围内（且不小于 500mm），同一截面受力钢筋接头面积为受拉区不得超过 25%，受压区不得超过 50%。

板内双向配筋时应将短向钢筋放在外皮（若图纸有详图按图纸）。

板上孔洞应预留，施工时各工种必须根据各专业图纸配合土建预留全部孔洞，不得后凿，当孔洞尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 时，洞边不再另加钢筋，板内钢筋由洞边绕过，不得截断。当洞口尺寸 $300\text{mm} < B \leq 800\text{mm}$ 时，洞口每侧加筋截面积不少于被切断钢筋之半。

除悬挑梁外，梁的纵向钢筋需要设置接头时，底部钢筋应在距支座 $1/3$ 跨度范围内，上部钢筋应在跨中 $1/3$ 跨度范围内接头，同一接头范围内的接头数量不应超过总钢筋数量的 50%。

梁的纵筋应均匀设置，不应并列，梁上部纵筋水平净距应 $\geq 30\text{mm}$ ，且 $\geq 1.5d$ （ d 为纵筋最大直径）；梁下部纵筋水平净距应 $\geq 25\text{mm}$ ，且 $\geq d$ 。

当边框架梁必须贴柱边设置时，应使梁的主筋位

于柱主筋内侧。框架梁的纵筋不应与箍筋、拉筋及预埋件等焊接。

板筋绑扎时，先要清扫板上刨花，碎木、电线管头等杂物，并用粉笔在模板上划好主筋，分布筋间距，然后按画好的间距，先摆受力立筋，后分布筋，预埋件、电线管、预留孔等及时配合安装。

板受力主筋采用绑扎连接，钢筋搭接长度应符合规范和设计要求。搭接长度的末端与钢筋弯曲处的距离，不得小于钢筋直径的 10 倍。接头不宜位于构件最大弯矩处。搭接处应在中心和两端扎牢，接头位置应相互错开。

板为双层钢筋时，须在两层筋之间加钢筋马凳，以确保上部钢筋的位置正确，在板上部的负钢筋也应采用马凳来严格控制负筋位置，且在绑扎负弯矩钢筋时，每个扣均要绑扎，最后在主筋下垫垫块，以确保保护层厚度。

板、次梁与主梁交叉处，板的钢筋在上，次梁的钢筋在中层，主梁的钢筋在下。

(8) 楼梯钢筋绑扎

工艺流程：划位置线→绑主筋→绑分布筋→绑踏步筋。

在楼梯底模上划主筋和分布筋的位置线。根据设计图纸中主筋、分布筋的方向，先绑扎主筋后绑扎分布筋，每个交点均应绑扎，梁板式楼梯先绑扎梁筋后绑扎板筋，板筋要锚固到梁内。

板筋绑完，待踏步模板吊绑支好后，再绑扎踏步钢筋。主筋接头的数量和位置均要符合施工规范的规定。

(9) 加强带钢筋绑扎

膨胀加强带宽 2000mm，在加强带两侧按设计要求加设钢丝网，每道钢丝网两侧利用竖向或水平钢筋作为骨架进行固定，钢筋间距 200mm，钢筋规格同最大规格钢筋，长度同底板、墙、梁厚度。

(10) 保护层控制

底板钢筋保护层采用垫块，垫块厚度等于保护层，呈梅花型布置来控制保护层的厚度，垫块间距控制在

1000mm*1000mm。池壁及墙体采用定型垫块控制，间距800mm，呈梅花型布置。

五、模板工程

5.1 材料选择

5.1.1 面板

清水混凝土施工对模板要求高，板面平整度、光洁度和模板刚度都必须达到要求。面板应具有极高的耐磨性，能抵抗混凝土对模板的磨损，同时也能抵抗风吹雨淋的影响和绝大多数化学物质的腐蚀以及沸水的煮泡变形。本工程选用板的规格为900mm*1880mm*13mm，为了保证面板吸水率一致，使混凝土表面颜色一致，在板表面涂有一层环氧树脂防水薄膜。

5.1.2 龙骨

面板肋选用40*88mm木方；加固龙骨选用 \varnothing 48mm双钢管以保证模板刚度，设置方向同面板肋相反。

木方应用压刨进行处理，以保证平整度。架管选

用租赁新架管，使用前对顺直度检测，架管质量必须符合清水砼顺直度要求。

5.1.3 对拉螺栓及堵头

对拉螺栓是保证构件截面尺寸的配件，螺栓采用周转率比较高、便于清理表面水泥浆的机械螺栓。

对拉螺栓堵头是设置在穿墙套管的端头对拉螺杆两边的配件，堵头孔的直径比对拉螺栓大 2mm，拆模后形成统一的孔洞作为混凝土重要的装饰效果之一，一般采用 50*30*25 锥形塑胶堵头。

5.2 机具准备

5.2.1 垂直运输设备：选用 QTZ80 型塔吊，在垃圾池南侧、北侧各设一台，满足施工吊运需要。

5.2.2 手用工具：电锯一台、锤、钳等。

5.2.3 劳动力组织：该工程配备足够的木工人员，完成模板的支设、拆除、顶板支撑。

5.3 池壁模板设计

5.3.1 配置原则及要求

1) 模板的排板、蝉缝、明缝位置的设计、螺栓孔位置、螺栓孔排列等符合设计要求。

2) 结构构造合理，强度、刚度满足要求，牢固稳定，拼缝严密，规格尺寸准确，便于组装和支拆。

3) 螺栓孔眼的排布应纵横对称、间距均匀，距边角 305mm、244mm。

4) 池体对拉螺栓采用带止水片和堵头的对拉螺栓和夹具连接。螺栓的直径取决于混凝土的浇筑高度，须经计算。螺栓孔应严格控制水平及垂直度，螺栓加焊垫圈与堵头贴紧，堵头的硅胶与面板通过螺栓压紧，可避免从堵头漏浆。垫圈外皮净距小于理论计算值 3-4mm。对拉螺栓的两端均采用国标双螺母。

5) 木模板用双锯片的高速锯板机可调整角度的锯板机加工，螺栓孔钻孔时板须垫平，用高速的专用钻孔机，避免胶合板孔洞受损伤及吸水率不同使周边的混凝土颜色变黑，影响混凝土的质感。

6) 板的连接排列可以横向放置也可以竖放。排列

方式首先应考虑上、下、左、右都可以与其他模板连接，模板的加工损耗率最小以及蝉缝的视觉效果为主，同一视觉范围，竖向及水平方向的蝉缝应水平交圈，竖缝垂直。

7) 钉眼问题：板面与木方连接采用背面螺钉反钉方法，不可钉出模板面显露钉头痕迹，钉头控制在面板下 2 mm 左右。

8) 配模设计时根据设计的意图考虑设缝的合理性、均匀对称性、长宽比例协调的原则，确定模板分块、面板分割尺寸。

5.3.2 模板安装控制要点

(1) 测量放线

测量放线作为先导工序应贯穿于各个环节，它是保证主体结构外形尺寸满足设计要求的前提，是使主体结构达到清水混凝土的基础，所以测量放线质量必须满足规范和清水砼模板要求。

轴线投测后放出竖向构件几何尺寸和模板就位线

及检查控制线。

施工缝下部池壁拆模后，测放支模标高控制线，一般为墙体施工缝下 20cm，以供池壁施工缝接模和验收使用。

(2) 模板安装

模板设计

模板采用采用 13mm 厚 900*1880 多层板备木方。多层板做面板， $3.0 \times 48\text{mm}$ 的钢管作竖楞，钢管中心间距为 150mm。 $\Phi 48 \times 3.0$ 双钢管作横竖肋，配“3”型扣件、对拉螺栓、40*40mm止水片及脚手架支撑体系。

内外墙体对拉螺栓设置：横向间距以 450mm 进行布置，纵向间距为 450mm。螺栓采用规格 M14（700 墙）、M12（400）墙及双螺母，具体见附图。

模板用双向双钢管龙骨保证其刚度、强度；上满铺脚手板作为浇筑操作平台，并能保证其强度及稳定性，支撑体系必须搭设扫地杆，以确保支撑体系整体受力均衡。

面板肋与面板的现场组装

模板系统为现场拼装时，先对号临时固定模板，在模板背面上钉铁钉 @1500-2000mm，再统一穿面肋木方搁置在铁钉上，这样拆模便很方便，每根木方应有两个铁钉与模板固定。铁钉不得露出模板面，应距离2mm 以上。

池壁模板的安装

池壁与底板施工缝留设在底板上 600 mm 处，施工缝处按设计要求安放止水钢板，规格为 -300*3，施工缝以下部分池壁砼随底板一同浇注，此部分模板采用吊模施工。吊模采用对拉螺进行固定，并在模板的上口设置木方对上口进行加固，以保证池壁断面尺寸。在池壁外侧搭设双排脚手架，脚手架与外侧土体连接牢固，吊模模板与脚手架相连保证池壁轴线位置准确。

池壁模板支设前，先在施工缝以下池壁砼上弹出标高控制线，模板利用吊模部分的对拉螺栓做支撑，根据模板标高控制线找平模板下口。模板间接缝处加

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://dbook118.com/875201003143011340>