

经验交流：无粘结预应力混凝土蛋形消化池施工岩土工程师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/545/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_545656.htm 杭州市四堡污水处理厂扩建工程由国家计委立项，是浙江省及杭州市的重点工程项目。该工程中3座无粘结预应力混凝土蛋形消化池是目前国内同类工程中规模最大、结构最复杂、技术含量最高、施工难度最大的单位工程。其单池容积为10926m³，池体最大内径24m，工程规模与我国首次在济南建造的有粘结预应力混凝土蛋形消化池相当，目前与其并列属世界第二位、亚洲第一位。该工程由中国市政工程华北设计研究院设计，中国建筑八局浙江分公司施工。

1、工程概况 消化池池体高32m，埋深13.6m，内空高41.7m，池壁厚由700mm渐变至400mm，外形呈三维曲面体。池体内壁采用无毒环氧防腐涂料防腐，外壁采用聚氨酯发泡保温、钢龙骨彩钢板饰面。基础为桩承台，50根？1000mm钻孔灌注桩，长45m，钢筋混凝土承台厚度最小为1600mm。池体为双向无粘结预应力混凝土结构，环向共设置122圈（由呈半圆形的2束筋组成）预应力筋，且为分段均布预应力筋。混凝土等级地下无须应力部分为C30、S8，其余为C40、S8，均掺4%TJ外加剂。

2、工程施工特点

2.1 非预应力钢筋安装尺寸、位置要求准确 地下承台部分钢筋由多层环向、竖向和径向钢筋形成立体网状结构，地上壳体部分钢筋为2层由环向和竖向钢筋组成的网片。环向钢筋在现场放大样用弯曲机弯曲成型，采用电弧焊将其焊成封闭式的圆环。环向筋和竖向筋形成壳体网状结构，安装成型后难以校正，所以对钢筋尺寸、位置要求准确，否则模板无法就位。

2.2

模板及支撑体系复杂 消化池池壁呈三维曲面体，其截面尺寸随标高变化而变化，模板及支撑体系加工、安装、校正难度大。

2.3 混凝土质量要求高 混凝土工程质量要经受满水闭气试验的考验，混凝土的密实度及施工缝处理要求很高；池壁为曲面，预应力张拉孔加固筋多，混凝土振捣困难；混凝土养护难度大。

2.4 无粘结预应力施工难度大 预应力张拉孔的尺寸受结构限制，预应力筋张拉只能采用变角张拉。预应力筋分布广，张拉过程中千斤顶就位和移位都十分困难。

3、非预应力钢筋安装

3.1 钢筋支架

钢筋支架安装前，先计算出支架尺寸（包括半径等）与标高的关系，在安装过程中，通过池体中心线量出相应标高的支架半径以确定支架位置。本工程结合现场的实际情况，在施工过程中基础底板部分钢筋采用L50mm×5mm支架；承台部分利用本身的结构钢筋作为支架，即将竖向筋、环向筋和径向筋点焊成整体，形成立体骨架体系；地上壳体部分采用 25钢筋制成的平面衍架

3.2 钢筋的制作与安装

钢筋是在现场大样的基础上进行下料和弯曲制作，其误差控制在5mm范围内。钢筋安装的顺序是先安装结构钢筋网片，然后为开洞及安装洞口加固筋。安装前计算出竖向筋每隔500mm高度或径向筋不同半径（间隔500mm）的间距，并标注在钢筋支架上。安装时，先每隔500mm固定竖向筋或径向筋位置，然后再安装水平筋或环向筋。为增强结构钢筋的整体性，可适当将结构筋与支架点焊连接。钢筋安装比模板工程要提前一个施工段。钢筋接头采用搭接和绑条焊（ $d \geq 22\text{mm}$ ）。

4、模板及支撑体系设计与施工

4.1 模板体系设计

制作经有关各方多次讨论研究，模板体系采用组合钢模长900、1200、1500mm三种规格和特制的异形钢模拼装而

成。异形模板和组合模板之间通过U形卡连接成整体。模板拼装规则为在同一标高内，异形模板的块数由模板上、下端听处位置的圆周长差值及异形模板尺寸决定。由于每一道模板上下端圆周长差值一定，故异形模板上、下端宽度差值越小，则异形模板的数量就越多，从而每组定型模板的宽度B就小，每组组合钢模两端所形成轨迹与设计圆环轨迹之间高差就越小，模板拼装后上下两端就越平整，拼缝就越小，拼装效果更好。根据以上拼装规则，结合现场大样，展开图中宜取 $h = 10\text{mm}$ 。异形模板需有8种不同规格。组合钢模和异形钢模均在工厂加工制作成型后运至工地；对拉螺栓在现场加工制作。

4.2 支撑体系

池体内的满堂脚手架既是模板施工的支撑体系，也是测量定位放线的支架，采用 $\Phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 脚手钢管搭设。由于受到池体形状限制，内脚手架搭设围绕消化池中轴线径向展开，其外形呈卵形，步距为1.8m，立杆间距不大于1.5m。内脚手架搭设的关键在于稳定性，为此立杆要垂直、间距一致、形状规整、立杆底要有可靠的支点。因立杆底部是支承在呈曲面的池壁表面上，可利用对拉杆和预埋件，以保证立杆不滑移。内脚手架搭设要比结构施工段高出10m左右，以便于钢筋工程施工及临时支承钢筋。池体外的脚手架主要是作为操作架，沿池壁外侧搭设成圆环状，步距为1.8m，立杆间距为1.5m。

4.3 模板安装加固及校正

模板安装在钢筋（包括预应力筋）绑扎及锚垫板安装验收合格后进行。在模板加固成型前，模板位置控制非常困难，为加快安装速度，在与模板上端相对应的成型钢筋骨架上用 $\Phi 14$ 钢筋沿环向焊成模板临时限位，即钢筋外侧面恰好为模板面位置，焊限位时通过池体中心线用钢尺量出限位筋标高位置的半

径。限位筋焊好后要经复核验收合格后才可支模。模板安装时要根据模板翻样确定的相应标高段所应采用的异形模板和组合钢模规格、数量来确定异形钢模的间距，然后按照此间距对称地进行模板拼装。否则要进行校正。校正结束后，使用钢管将内模板外楞与满堂脚手架连成整体，并将模板临时限位拆除。4.4 细部处理模板拼装时，接缝要严密，模板间缝隙大于2mm时，应采用海绵条嵌填。随池体结构不断上升，因池壁内外模上升速率不同，导致内外模上口不平，不但影响施工缝的处理，还影响对拉螺杆孔的对应。为此特定制一批100mm×300mm的组合钢模，在内外模高差大于80mm时用其进行调整。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com