

无顶储罐的水浮正装施工技术

TE 972

安金龙 (江汉石油管理局油建工程处)

433123 湖北省潜江向阳

摘要 无顶储罐的水浮正装施工技术, 克服了施工场地不足, 大罐敞口无固定顶的困难。具有施工机具少, 工艺简单等特点。文章介绍了施工工序和主要施工方法。

关键词: 储罐 施工 工艺技术

水浮正装法

1 概述

江汉油田盐化工厂盐水净化装置有 4 台 2000m³ 无顶储罐, 如图 1 所示。其中反应罐 2 台, 盐水罐 2 台。由于以下几个原因, 采用倒装法施工(如中心柱提升法、罐外抱杆提升法、风吹顶升法等)困难很大, 甚至不可能。

(1) 整个罐群环绕在泵房西、北两则。4 台罐呈 L 型彼此相邻。周围空间非常狭小, 施工场地受到很大限制。

(2) 罐体为瘦高型, 施工机具的选择比较困难。

由于地基系数 K_{30} 是单位体积土体所承受的荷载 (kPa/cm³), 故可推导为下列计算公式:

$$K_{30} = \frac{P_{表} \cdot S_1 \cdot k_1 + G}{S_2 \cdot h} \quad (1)$$

式中 $P_{表}$ ——压力表稳定压力值, kPa

S_1 ——千斤顶受压面积, cm²

S_2 ——钢制圆盘面积, cm²

k_1 ——阻力系数, 取 1.0385

G ——液压千斤顶自重, N

h ——地基平均下沉量, 取左右两块表的平均值, cm

2.5 测定地基系数有关说明

通过近几年在油罐基础施工中, 采用 K_{30} 测定与检验改良地基强度的实践的几点认识如下:

(1) 地基系数测定方法准确可靠、简单易行, 该方法不仅可用在大型储油罐地基强度检测上, 也可以用在大型工业厂房, 储池(槽)

(3) 所用钢板比较厚, 壁板为 12~14mm, 底板为 12~18mm, 罐体重量 790~940kN。

(4) 所有焊缝包括底板在内全部采用对接, 组对质量要求高, 焊接变形不易控制。

(5) 罐体无固定顶, 整体刚度相对较弱。

(6) 工期要求紧。

经过反复研究和讨论, 决定采用水浮正装法进行制造、安装。

目前, 4 台大罐已基本建设完毕。实践证明: 这种方法是行之有效的。在这里以

等建(构)筑物地基强度检测上。小于 1000m³ 的储油罐基础及加荷设备进不去的地方, 不宜使用这种地基强度检测方法。

(2) 应发展制作一批定型检测设备, 设备直接带压力表和钢制圆盘, 测定地基系数的精度会提高。

(3) 不断探索地基系数与综合沉降量之间的变化规律, 以寻求采用地基系数直接确定与判断地基沉降变形的有效方法。

3 结语

本文提出的有关储油罐地基勘察及人工处理地基的技术要求与方法, 是笔者几年来进行大型金属储油罐基础研究和地基勘察与施工的概括总结, 文中提到的技术要求和检测方法, 已经在油罐建设实践中得到了广泛应用, 且行之有效。

(编辑燕一鸣 收稿日期 1992-10-12)

2000m³反应罐为例,说明无顶储罐的水浮正装施工技术。

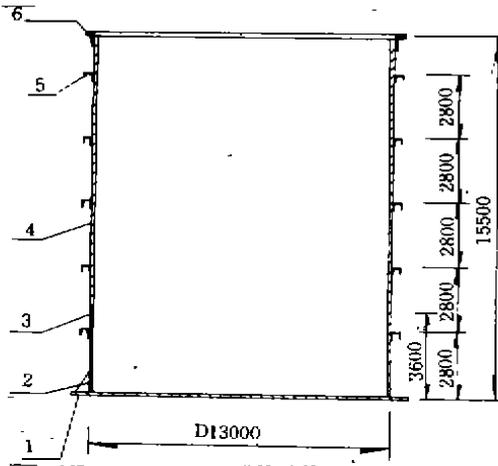


图1 罐体结构

1—底板 $\delta=18\text{mm}$ 2—加强板 $\delta=10\text{mm}$ 3—壁板 $\delta=14\text{mm}$ 4—壁板 $\delta=12\text{mm}$ 5—加强抗风圈 \square_{10} 6—加强圈 $\angle 200 \times 200 \times 16(\text{mm})$

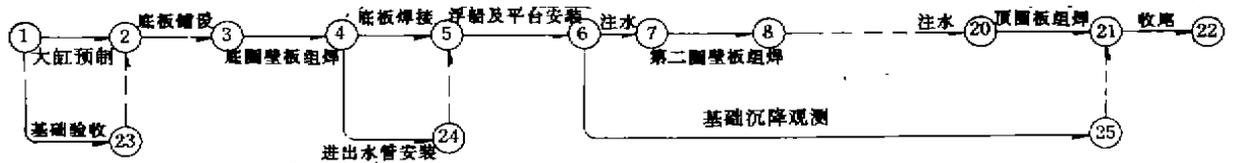


图2 水浮正装法施工主要工序

的浮升灵活,又必须在大罐壁板与浮船壁板之间留有一定间隙。我们采用下式确定浮船底板直径 D_b 和船体直径 D_t :

$$D_b = D - (0.2 \sim 0.3)$$

$$D_t = D - (0.3 \sim 0.4)$$

式中 D ——大罐内径

3.2.2 浮船的浮力 F_s

为保证安全顺利地施工,同时考虑到雨载、雪载的影响,浮船必须具有足够的浮力。

$$F_s = K (W_s + W_p + W_j + W_r)$$

式中 K ——安全系数,一般取 3~3.5

W_s ——浮船自重

W_p ——罐外工作平台及附件重

W_j ——浮船上有关施工机具的重量

W_r ——浮船上施工人员的总重,当 K

取较大值时, W_r 可忽略不计

2 工艺原理及施工工序

根据罐体结构,制作具有一定浮力的浮船,向罐内注水使浮船和与之相连的罐外工作平台随着罐体的升高而同步上升到施工所需要的位置。施工人员在浮船和罐外工作平台上自下而上地进行大罐壁板及其附件的组装焊接,直至达到设计高度。施工工序见图 2。

3 浮船及罐外工作平台的设置

3.1 浮船的结构

在保证浮船的强度和刚度的条件下,浮船的结构越简单越好。我们采用单盘放射型结构,(如图 3)。所用材料均为 $\delta=5\text{mm}$ 钢板。

3.2 浮船有关参数的确定

3.2.1 浮船底板直径 D_b 和船体直径 D_t

为了获得较好的浮升效果,保证足够的浮力,节约材料,浮船的直径应尽可能大一些。但考虑到安装定位滑轮和焊接方便,保证浮船

3.2.3 浮船的壁板高度 H_s

$$H_s = 4F_s / \pi D_t^2$$

3.2.4 浮船边缘平台的宽度 B_s

浮船边缘平台的设置一方面是为了提高浮船的刚度;另一方面是为了施工人员的操作方便,其宽度以 800mm 为宜。

3.3 罐外工作平台

3.3.1 平台吊架的设置

平台吊架的设置首先应满足壁板组装的需要,其次要使平台具有足够的稳定性。也就是说,在保证壁板组装空间的前提下,吊架的数量应尽可能多。吊架的间距(弧长)应根据单块壁板长度来定,一般比板长小 0.5~1.0m。吊架的材料采用 $D89 \times 4 \sim D114 \times 4$ (mm) 钢管。吊架的高度 H_d 以下式确定:

$$H_d = B_b + (1.0 \sim 1.2)$$

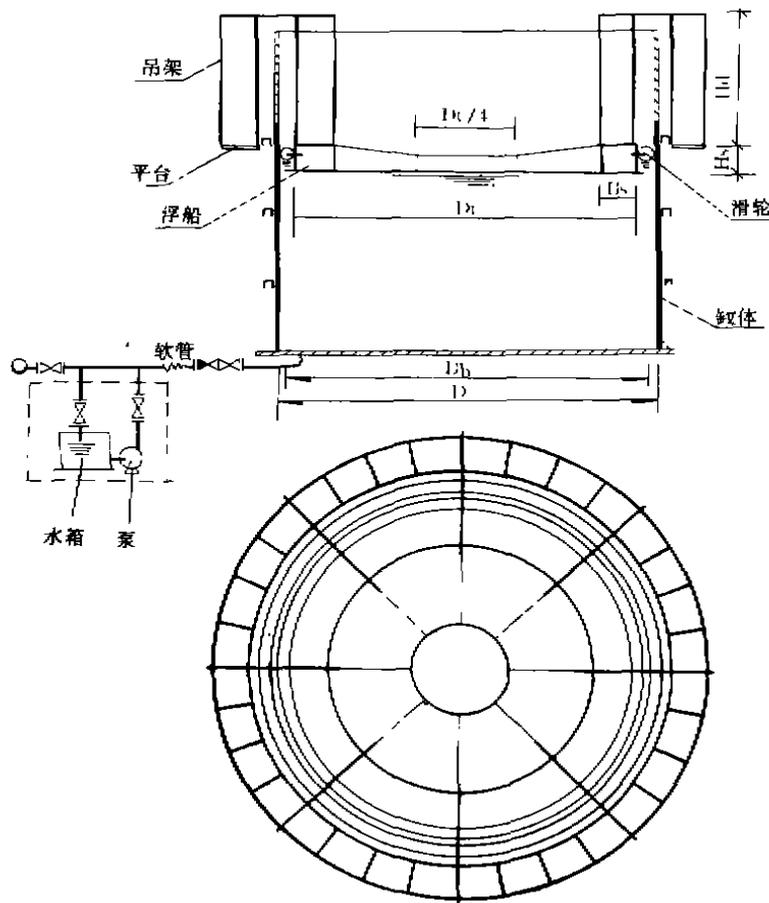


图3 单盘放射型浮船结构示意图

式中 B_0 ——单层壁板的宽度，当壁板的宽度不一致时，取最大板宽

3.3.2 平台

平台必须具有较高的刚度，必须设立栏杆，使施工人员有安全感，同时尽可能轻便。平台内侧应与罐体加强圈外侧保持 50~80mm 的间隙。平台骨架一般采用角钢制作，受加工手段的限制，角钢的规格一般不大于 $\angle 63 \times 6$ (mm)。平台的面料采用 $\delta = 4$ mm 钢板网。

4 主要施工方法

4.1 底板组装、焊接

(1) 底板的铺设顺序和方法与倒装法施工工艺大致相同。只不过要注意留出适当的焊缝余量，并在一侧点焊 (见图 4)。

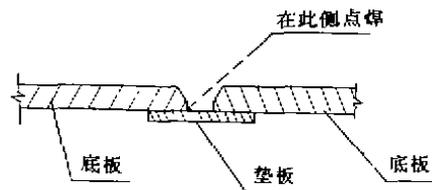


图4 底板铺设点焊示意图

(2) 底板在焊接时必须采取一些特殊措施以减小焊接变形。首先，在焊接边缘 300mm 焊缝时，应采用立板固定 (见图 5)。其次，在进行中幅板的长、短缝焊接时，“T”型接头处应先留出 150~200mm 暂时不焊，以消除部分焊接应力 (如图 6)，待罐底其它焊缝全部焊完后再进行焊接。焊接时，焊工人数不超过 4 个，而且在罐内均布，尽量避免热量集中。

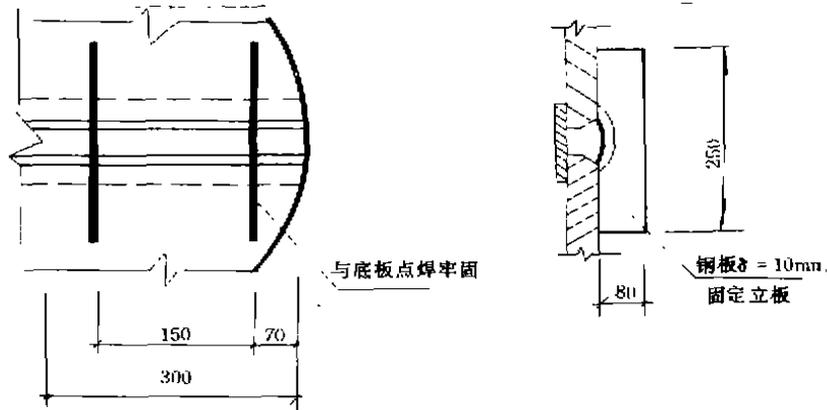


图5 边缘300mm焊缝固定立板

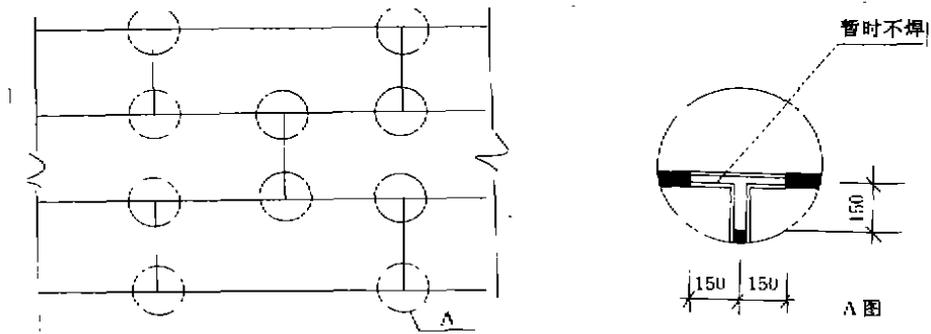


图6 “T”型接头预留处

4.2 进出水管的安装 (见图3)

在上水干管与罐体之间用耐压软管相连。一般情况下,可利用上水干管的水压直接向罐内上水。如果干管水压较低,满足不了上水要求,就必须加缓冲水箱和加压泵(图中虚线方框内)。放水时,只需拆去止回阀。然后把排水管接至放水点,打开闸阀即可。

4.3 上水

(1) 上水必须设专人负责。

(2) 上水速度根据施工进度要求和基础的昼夜沉降量确定。并以满足基础沉降的稳定为主。前 $H/3$ (H 为罐体总高,下同) 时,上水速度可适当快一点,控制在 $1500 \sim 1800\text{mm}/24\text{h}$ 左右。超过 $H/3$ 后,上水速度应逐渐减慢,不得超过 $1000\text{mm}/24\text{h}$ 。

(3) 大罐施工的全过程都必须有测量工在

现场配合,坚持每天两次观测基础沉降。

4.4 壁板组装

(1) 4台罐同时施工时,吊车的利用率比较高,采用吊车围板比较经济。

(2) 为避免吊装造成的壁板变形,使壁板在穿过平台吊架时能自由调节,吊板时采用两个2t倒链,3点起吊(如图7)。

(3) 壁板组对的主要工具是壁杠和楔形定位板(如图8)。

5 施工过程中的小改小革

(1) 把电焊机安放在浮船上,方便了罐内施焊人员的操作,免除了上下收拉皮线的麻烦。

(2) 在浮船上升孔作取水槽,方便了浮船上电焊机的加水。

(3) 在浮船周边上对称安装了4个定位顶

油罐 储罐 沥青砂 烘干 搅拌机

大型储油罐底沥青砂烘干搅拌机

TE972

吴光荣 (中油气管道局二公司)

221008 江苏省徐州市

50—53

1 概况

大型储油罐底做垫层用的沥青砂,以往都是靠人工烘干、人工搅拌的方法完成的。这种方法工人劳动强度大、环境污染严重、质量不易保证,为了解决上述问题,我们研制成功了罐底沥青砂烘干搅拌机,此装置在我公司承建的浙江舟山兴中石油转运站罐区工程投入使用,取得了较好的经济效益和社会效益。

2 设计与计算

按照直接加热、摩擦传动、强制搅拌的设计思路,整个设计方案主要分为传动、烘干和搅拌三个部分。其工艺框图如图1所示。

2.1 传动部分设计

目前建材行业使用的回转式烘干炉普遍采用齿轮传动。采用这种传动方式需要加工一个直径大于1.5m的大齿圈,其加工难度大,费

用高,周期长,而且安装精度要求严格,不能

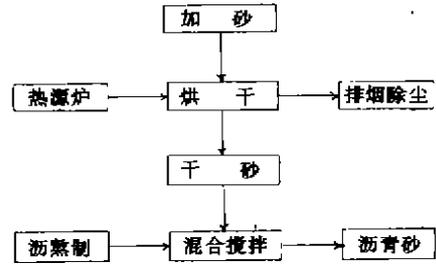


图1 沥青砂制作工艺流程图

适应现场流动作业。我们根据设计自动焊接台(利用摩擦传动原理,传动轮为胶轮)的经验和体会,通过分析计算及必要的技术处理。增加钢轮与烘干筒外壁的摩擦力,可有效地解决传动问题。

根据烘干筒在运转过程中的特点,在筒体中部分别设置主动台和被动台,主、被动台的

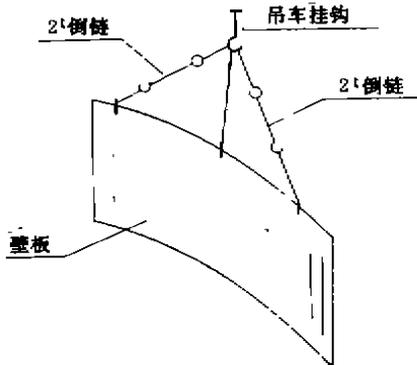


图7 壁板吊装

丝,每次浮升到位后,即拧紧顶丝,使浮船与罐体相对稳定,便于焊工焊接。

(4) 制作折叠式小挂梯,解决了焊工进行立缝焊接时高度不够的困难。

无顶储罐的水浮正装施工技术的应用克服

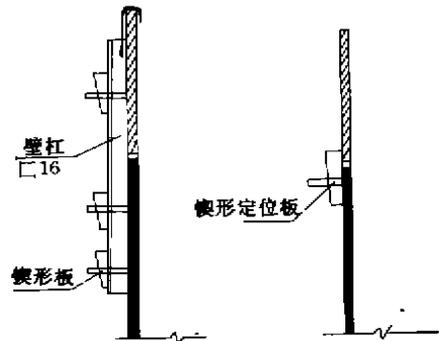


图8 用壁杠和楔形定位板组装壁板

了施工场地不足,大罐敞口无固定顶的困难。具有施工机具少,工艺简单等特点。与罐外桅杆提升倒装法相比,节约施工用料23%,缩短施工周期1/3。存在的缺陷是高空作业量较大。

(编辑王力平 收稿日期1992-02-09)