

北京图书馆藏

42841 2

中文资料

油气田建设技术资料选编

(一)

(贮罐工程部分之一)

石油化学工业部油气田建设技术情报协作组

一九七七年一月

出版说明

在毛主席革命路线指引下，油气田建设战线的广大工人、干部和技术人员认真贯彻
落实社会主义建设总路线和“鞍钢宪法”，深入开展“工业学大庆”的群众运动，自力
更生，艰苦奋斗，发扬了“铁人”王进喜同志那种有条件要上，没有条件创造条件也
要上的革命精神，把冲天的革命干劲同严格的科学态度结合起来，广泛发动群众，大搞
技术革新，技术革命，充分挖掘企业内部潜力，在油气田设计、施工工艺、新材料、新
技术、新结构、新机具等方面都有很大的发展，其中许多项目使生产效率以几倍、十几
倍甚至几十倍的速度增长，对保证完成和超额完成国家计划，加快油气田建设的步伐，
实现产量翻番增产不增人等都起了重要作用，取得了十分可喜的成果。

以华主席为首的党中央，继承毛主席遗志，一举粉碎了王张江姚“四人帮”反党集
团妄想篡党夺权的阴谋，人民大解放，思想大解放，生产力大解放。为在以华主席为首的党
中央英明领导下实现我国的工业、农业、国防和科学技术现代化的宏伟目标，交流和推
广这些新成果，提高油气田建设设计、施工水平，并在推广中进一步发展、完善，进一
步推动技术革新、技术革命和挖掘企业内部潜力的群众运动的深入发展，互相学习，共
同提高，我们将陆续编制出版贮罐工程、管道工程、土建工程、后四场预制工艺配套、
其他机具设备等五部分技术资料选编，供油建战线和从事有关这方面工作的工人、干部
和工程技术人员参考。

由于时间仓促，水平有限，不妥之处，请批评指正。



A792016

目 录

1、气顶升法倒装一万立方米拱顶罐	大庆油田油田建设指挥部 (1)
2、气顶升法倒装三千立方米拱顶罐	大港油田油田建设指挥部 (8)
3、气顶升法倒装五千立方米无力矩罐	胜利油田油田建第二指挥部 (16)
4、气顶升法倒装五千立方米拱顶罐	江汉石油管理局油建指挥部 (21)
5、气顶升法倒装五千立方米浮顶罐	大港油田油田建设指挥部 (30)
6、一万立方米浮顶罐扒杆倒装法施工	大港油田油田建设指挥部 (46)
7、气顶升法倒装一万立方米浮顶罐	大港油田油田建设指挥部 (59)
8、水浮顶升倒装两万立方米浮顶罐	大港油田油田建设指挥部 (70)
9、气顶升法施工油罐注意事项	江汉石油管理局油建指挥部 (83)
10、油罐垫层沥青砂搅拌龙	大港油田油田建设指挥部 (89)
11、油罐小型喷漆机	新疆石油管理局油田建设工程处 (90)

气顶升法倒装一万立方米拱顶罐

大庆油田油田建设指挥部

我部广大职工在毛主席革命路线指引下，认真贯彻“抓革命，促生产，促工作，促战备”的伟大方针，使金属油罐的施工工艺不断改进完善，气顶升倒装法已被普遍采用，现将一万立方米拱顶罐气顶升法施工初步总结于后。

一、气顶升倒装法的工作原理

气顶升法就是用空气浮升的办法代替机械吊装进行金属罐的倒装施工，其工作原理就是按照金属罐的倒装程序，将罐周围的所有缝隙密封起来，利用大排量的通风机，将空气鼓入罐内，使罐体横断面所受总压力超过所要浮升的罐体的重量，此时，罐体则浮升起来，当罐体浮升至一定高度时，即控制送风流量，使罐内空气压力保持平衡，这样，罐体则可静止在预定位置不动，这时迅速进行上下壁板环缝的点焊，将罐体固定，然后排风放压，进行全面的焊接组装。

二、施工方法

气顶升法施工主要通过送风装置、密封装置、平衡装置、限位装置、通风装置五部分来完成。

(一) 送风装置：由风机、风道、风门闸板、人孔、压差计五部分组成，这是浮升罐体的动力。送风量用风门闸板控制，风压用压差计测量，施工人员通过风道上的人孔进出。

1、风机的选择：

(1) 一万立方米拱顶罐的几何尺寸：

拱顶：板厚6毫米；半径37200毫米；直径32280毫米；拱高3721毫米。

底板：板厚6~9毫米；直径32592毫米。

壁板：板厚（从上至下每圈壁板厚）、6—6—6—8—10—12—14—16毫米。

直径：（上口）32288毫米；（下口）32504毫米；（平均）32396毫米。

壁高：（从上至下）1600—1600—1600—1600—1600—1690—1500—1500毫米，总高12502毫米。

(2) 风压计算：

顶升面积： $\pi R^2 = 3.1416 \times (16144)^2 = 8386165 \text{厘米}^2$ 。

最大浮升重：135吨。

最大浮升压力： $\frac{P}{F} = \frac{135000}{8386165} = 0.0161 \text{公斤/厘米}^2 = 161 \text{毫米水柱}$ （浮升绝

对压力为1.016公斤/厘米²）。

浮升时壁板之间的摩擦力有各种因素，无法估计，为确保浮升可靠，考虑浮升压力时增加20%的系数。

取浮升压力为193毫米水柱。

(3) 风量计算:

以最后一节壁板计算为例:

拱顶体积: 100米³,

第七节罐壁以上罐体体积: 9329米³,

第八节壁板体积: 1258米³,

总体积: 9329 + 1258 = 10587米³。

(4) 风机选择:

$$Q = \frac{P_2[(V_1 - V'_1) + V_2]}{P_1 T}$$

式中: Q——风机流量

P₁——大气的绝对压力

P₂——浮升的绝对压力

V₁——未浮升时的体积

V'₁——在浮升的绝对压力作用下, V₁被压缩后的体积

V₂——浮升段的体积

T——浮升时间

以最后一节壁板10分钟浮起为例

$$Q = \frac{P_2[(V_1 - V'_1) + V_2]}{P_1 T} = 145 \text{米}^3/\text{分钟} = 8700 \text{米}^3/\text{小时}$$

在实际操作中, 罐体密封不是绝对严密的, 考虑漏风和跑风因素, 选择风机时按理论计算风量增加2~3倍较为合适。

我们选择了6—64—10*型风机, 其风量为25800米³/时, 全风压195毫米水柱。为确保安全, 我们选用了两台, 其中一台备用。

2、风机安装方位:

风机安装方位选择在罐排污处, 由于罐直径大, 电、火焊进出线位置除由风道进出外, 还在与进风口成120度两个方位边缘处设置一个Φ300的进线口。工作人员进出风道孔。

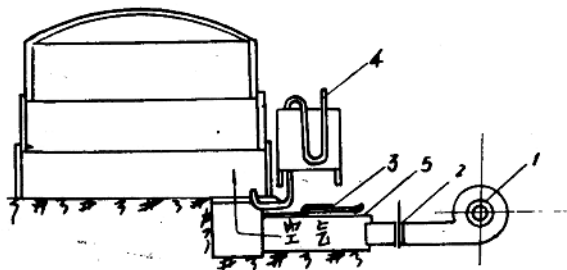


图1送风装置示意图

1—风机; 2—风门闸板; 3—进入孔插板; 4—压差计; 5—风道。

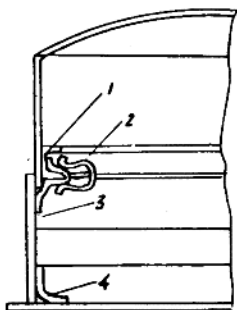
3、理论算计与实际测定对比: (见下表)。

理论计算与实际测定对比表

名称	浮升罐体重量 吨	顶升面积 米 ²	顶升容积 米 ³	理论计算 风压 毫米水柱	按计算风压 增加20% 毫米水柱	罐体启动 风压 毫米水柱	实测浮升 风压 毫米水柱	浮升时间 分	环缝点焊 时间 分
顶板	48.422								
加固圈	3.350								
附件	1.70								
第一圈壁板	61.286	837	1443	70	84	79	75	5	15
第二圈壁板	69.120	837	2986	80	96	90	87	7	15
第三圈壁板	76.944	837	4429	90	108	115	110	7	20
第四圈壁板	87.376	837	5871	101	121	130	126	10	30
第五圈壁板	100.416	837	7314	116	139	140	136	10	30
第六圈壁板	116.928	837	8470	123	167	155	150	30	30
第七圈壁板	134.180	837	9329	161	193	185	165	5	35

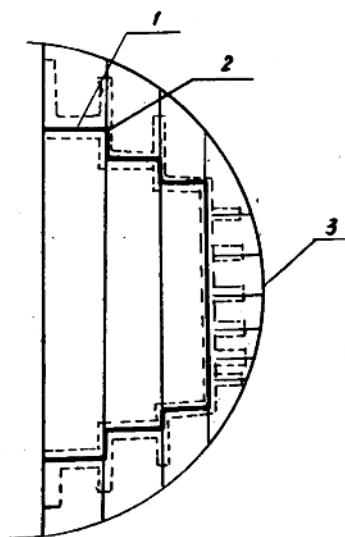
(二) 密封裝置:

1、壁板环缝搭接缝密封：在开始顶升前，在控制椭圆的槽钢胀圈下翼缘处用2毫米厚300毫米宽的胶皮板每隔500毫米左右用弹簧夹夹住，使胶皮板牢固地固定在胀圈上，胶皮板下端要搭至环形焊缝下100毫米左右，将环缝全部用胶皮板全部盖上，达到不往外漏气“或少漏气”起到密封作用（图2）。



1—胀圈；2—夹子；3—搭接处密封；4—丁字缝密封。

4、罐底焊缝预留缝的密封：先将罐底中幅板和边缘板焊好，而罐底子留焊接伸缩缝处可用300毫米宽的塑料布进行附贴密封。



1——底板予留焊接收縮縫；2——寬100毫米塑料帶密封；3——罐底板。

5、罐顶附属零件如安全阀、呼吸阀、泡沫发生器等可一次安装完毕，减少高空作业，升罐前必须把所有开孔用临时盲板垫胶皮进行密封。

6、透光孔密封：透光孔在施工中可作通风排烟用。当开始顶升罐时，把锥形帽拉绳松开，在罐外重锤作用下，锥形帽上升将透光孔封死，当罐升到预定位置，环缝对好后，把拉绳往下拉使重锤上升，锥形帽下垂，将拉绳栓在罐底上，这时可以排气通风。（见图4）。

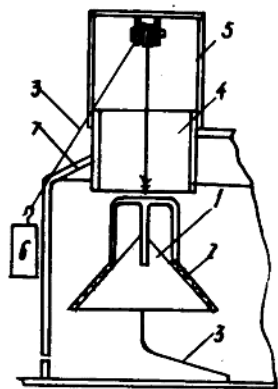


图4透光孔密封装置示意图

1—锥形盖；2—胶皮垫；
3—麻绳；4—透光孔；5—滑
轮架；6—重物；7—罐体。

7、进线孔密封：为使电气焊把线、气带拉入罐内方便操作，在罐底开两个孔，在孔的上面先盖一块薄钢板，钢板上再盖一块2毫米厚的胶板。

以上7处密封必须有专人负责操作，就位妥善后方可升罐，升罐过程中必须有专人检查，如发现漏气处要及时进行修补、调整，以保证升罐的顺利进行。

（三）平衡装置：

平衡装置是利用平行推线的原理，来控制罐体浮升时的平衡和位移。共设三组，每组由两套滑轮（四个），两个平衡伸缩架和钢丝绳组成。在罐体浮升时由于壁板之间摩擦力及周围受力的不均，可能升罐时发生偏斜，如偏斜在200毫米之内可继续升罐；如大于200，则要找出原因进行处理。

升罐前要详细检查钢丝绳的松紧度，如紧度不等时，要及时调整，以保证浮升平衡。（见图5a、b）。

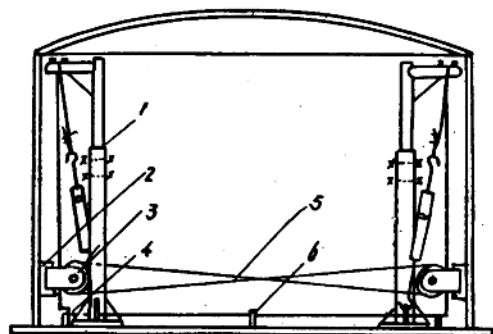


图5a平衡装置示意图

1—伸缩架；2—胀圈；3—滑轮组；4—导向定位板；5— $\frac{1}{2}$ "钢丝绳；
6—钢丝绳中部固定点。

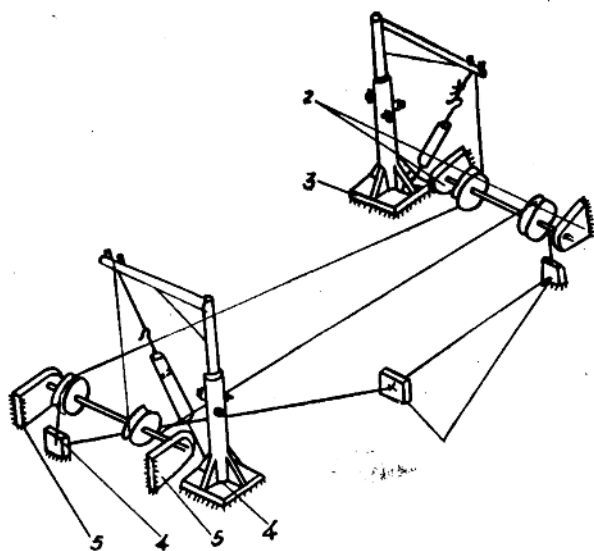


图 5 b 钢丝绳缠法示意图

1—固定在底板上；2—固定在胀圈上；3—固定在底板上；4—固定在底板上；5—固定在胀圈上。

(四) 限位装置：(如图 6) 它是控制罐体浮升标高的，限位装置每隔 5~6 米按装一套，设在罐外，便于观察掌握。限位螺杆应根据每节壁板的高度，控制在一个标准长度上，使升罐标高一致。

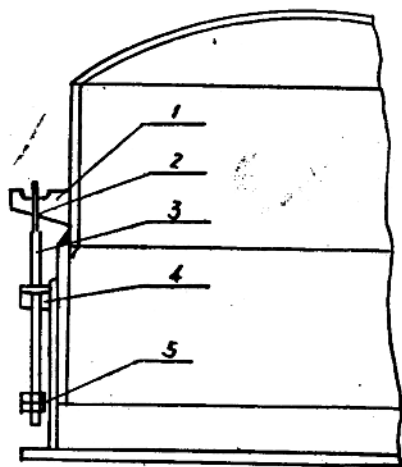


图 6 限位装置示意图

1—挂钩；2—挂板；3—限位螺杆；4—限位挡板；5—螺母。

三、施工措施和要求:

(一) 为防止浮升中罐体位移和椭圆, 罐体沿圆周把壁板的位置在拼装前都号好标出, 在组装时, 为控制第一圈壁板里进, 在罐内底板上焊小三角铁, 当胀圈紧固好后, 小三角板可以取掉, 以后不要再焊。为保证罐体圆度, 在罐外底板边缘上焊固定角钢, 角钢与壁板之间打入大的木楔子, 在浮升时木楔可轻轻放松, 待罐体浮升到预定高度后, 再将木楔打紧。

(二) 当罐体浮升至预定高度后, 用风机闸板控制风量、压力、使罐体保持静止, 分段一起进行环缝点焊, 每隔500毫米进行加强点焊50~60毫米。

(三) 圈板的锁口处每一锁口要用两个倒链上下拉紧壁板。在浮升时可稍微松开些, 待浮升到预定高度后, 即把锁口拉紧, 进行锁口处理及焊接。

(四) 在罐体浮升过程中, 七处密封装置要严格检查, 并定人、定点、定岗, 发现跑漏及时处理。浮升前密封人员全部进入罐内, 浮升时人孔禁止出入, 浮升时内外人员按规定信号用电铃联系。风机操作人员严格监视风压和浮升速度控制在0.3米/分以内, 当浮升到预定高度后, 控制风机闸板保持稳压静止罐体。当浮升不平衡时, 可调整平衡装置, 或用锤击罐体减少摩擦阻力。如倾斜过大, 可将罐反复升落几次, 直到能均衡浮升为止。

四、优点及设备经济对比:

(一) 采用气顶升法有以下优点:

- 1、起重工作量小。
- 2、节约劳动力。
- 3、缩短工期, 质量好, 速度快。
- 4、施工机具少, 工艺简单, 施工方便。
- 5、辅助材料少, 降低成本。
- 6、施工现场文明, 没有高空作业, 施工安全。

(二) 施工设备对比: (见下表)

气 顶 升 法				扒 杆 吊 装 法			
序号	称 名	单位	数量	序号	名 称	单位	数量
1	电焊机及自动焊机	台	23	1	电焊机及自动焊机	台	23
2	风机 (一台备用)	台	2	2	5吨 卷 扬 机	台	4
3	10吨 履 带 吊	台	2	3	3吨 卷 扬 机	台	2
				4	3吨快速卷扬机	台	2
				5	10吨 履 带 吊	台	1

(三) 气顶升法与扒杆吊装法经济对比: 节约工期14天, 节约工日 28.5% 节约机具、材料人工费81000元折82%, 节约辅助钢材39吨。

气顶升法倒装三千立方米拱顶罐

大港油田油田建设指挥部

为提高油罐施工速度，加快油田建设步伐，我指挥部特组织人员专程去江汉石油管理局油建处学习气顶升法施工拱顶罐的经验，并将这一先进施工工艺，在我油田三千立方米拱顶罐施工中首次采用。

一、气顶升倒装原理：

气顶升法组装罐体，就是把罐四周所有缝隙分别用胶皮板密封，然后离心鼓风机把空气不断鼓入罐内，当罐内空气达到一定压力并超过所要浮升的罐体重量在罐横断面平均单位面积的压力时，罐体就上升，当罐体上升到要求的高度保持不动时，必须控制风门闸板，使风机鼓入罐内的空气流量和罐内往外泄漏的空气流量相等。

二、气顶升倒装法机具、设施：

气顶升法倒装拱顶油罐的机具、设施由风机装置、限位装置、通风孔装置、密封装置、平衡装置五部份所组成。

（一）风机装置：（图1）

风机装置是由离心鼓风机、风机闸板、风道、人孔、U型压差计等组成。风门闸板可以控制进风量的大小。风道和人孔是施工人员进出罐的通道。U型压差计测量罐内风压值。

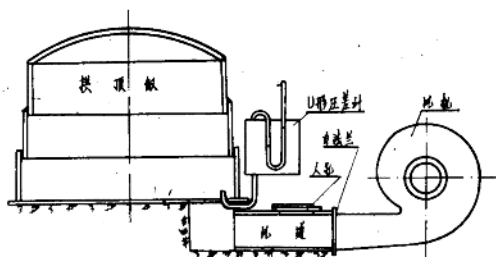


图1 风机装置示意图

（二）限位装置：（图2）

限位装置是由挂板、挂钩、限位螺杆、限位挡板、限位螺帽等组成。挂板由 $\delta = 8$ 毫米钢板做成长方形板中间开个长方形孔并焊在限位螺杆上。挂钩由 $\delta = 10$ 毫米的钢板

作成凹形，分别均布焊接在已组装好的罐壁圈板外面的同一高度上。限位螺杆用M22螺扣，限位螺杆上端焊一挂板，挂在挂钩上，下端穿过限位挡板，并按浮升高度要求，在螺杆下端用双螺母锁好位置。限位挡板用 100×10 的角钢，分别均布焊在新围好圈板的最上端，并与挂钩成垂直线。

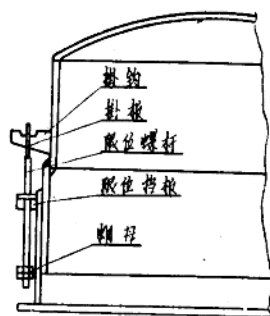


图2 限位装置示意图

(三) 通风孔装置：(图7)。

通风孔装置是由滑轮、支架、锥形盖、麻绳、胶皮垫所组成。当罐体浮顶升时将盖闭上，当罐体不浮升在罐内工作时，将盖打开使空气流通。

(四) 密封装置：密封装置共五道。

第一道密封：先将罐底板的中幅板焊接完，然后用 $\delta = 3$ 毫米的胶皮板将中幅板与边缘板间的预留焊缝密封好。(如图3)

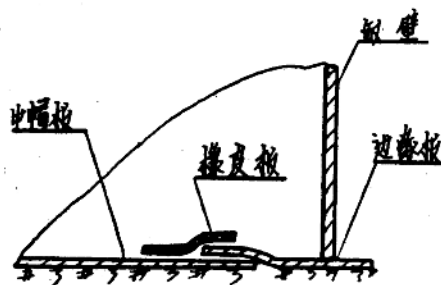


图3 第一道密封示意图

第二道密封：是新围好的壁板与罐底角缝隙的密封，采用厚2.5~3毫米、宽400毫米左右的胶皮敷于角缝处。(如图4、图5)。

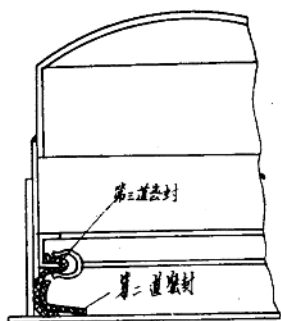


图 4

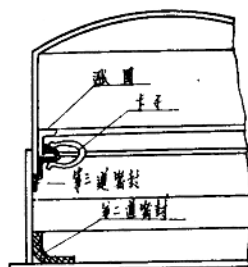


图 5

第三道密封：是新围好的壁板与组装好的上圈壁板环形缝隙的密封。作法是：在已组装好的上圈壁板内距下边50毫米左右安装槽钢胀圈，然后在槽钢胀圈上用铁卡子固定厚为1毫米、宽300毫米左右的胶皮板。（如图5）。

第四道密封：是新围板两活口的密封，作法将厚1毫米橡胶板直接敷在活口立缝隙即可。（如图6）

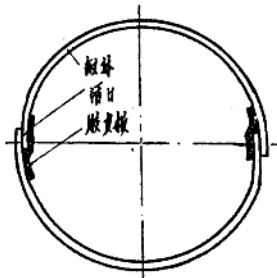


图 6 活口密封示意图

第五道密封：是罐顶透光孔（即通风孔）处的密封，作法是在透光孔处设一锥形密封罩吊挂在透光孔上部的支架上，支架上有一滑轮，滑轮穿一麻绳，麻绳的一端挂在锥形密封罩上，另一端悬挂一平衡重物，锥形密封罩上另挂一麻绳固定于罐底上，在罐顶升时，放松罩下麻绳，罩在重物及空气压力作用下即可将透光孔密封。（如图7）

(五) 进行下一层围板作业, 除在罐圆周对称位置留出两道活口立缝外, 其它立缝全部焊好。

(六) 安装限位装置、风机装置、通风口装置、密封装置、平衡装置及规定好罐内外互相联系的信号。

(七) 启动离心式鼓风机, 向罐内鼓入空气, 使罐体浮升, 当槽钢胀圈上的密封橡胶板快要离开罐底时, 立即将罐底角缝隙密封橡胶板敷设上, 使罐壁与罐底角缝隙密封。在罐体密封过程中, 应注意观察罐体是否均匀上升, 有无卡死现象, 发现有上述情况, 可放松活口立缝, 用木榔头沿罐周锤击, 使之活动, 保证罐体安全平稳上升。

(八) 罐体上升至预定位置后 (限位螺栓、螺帽与限位挡板贴靠在一起时), 调节进风量, 使进风量与泄漏量相等, 保证罐体稳定在要求的位置上, 铆工与电焊工均布于罐周, 进行环缝的组对与点焊。全罐环缝点焊完毕后, 停止进风, 打开通风孔, 撤掉密封胶皮, 罐体浮升结束。

(九) 处理预留活口立缝, 并进行焊接, 然后焊接环缝及上一圈板立缝的罐内侧的焊缝, 其它各圈壁板均按此方法做。

(十) 进行罐壁 5 底中幅板环缝的焊接。

罐的焊接工艺仍按平时金属罐焊接常规进行, 保证焊接变形在最小范围内。

四、风机的选择:

(一) 三千立方米拱顶罐主要结构尺寸:

1、罐体内径: 上口 $D_{\text{上口}} = 18500$ 毫米, 下口 $D_{\text{下口}} = 18584$ 毫米。

2、罐底直径: $D_{\text{底}} = 18800$ 毫米。

3、拱顶半径: $R_{\text{顶}} = 21500$ 毫米。

4、油罐全高: $H_{\text{全}} = 14400$ 毫米。

5、壁板高: $H_{\text{壁}} = 12300$ 毫米。

6、拱顶高: $H_{\text{顶}} = 2096$ 毫米。

7、罐底板厚: $\delta = 8$ 毫米 (外边缘板)、 $\delta = 6$ 毫米 (中幅板厚)。

8、各部份重量:

拱顶重 11.58 吨

罐壁重 32.59 吨

罐底重 14.10 吨

包边角钢重 0.88 吨

总重 59.15 吨

(二) 风机选择计算:

1、风压计算:

浮升是从第一圈至第七圈, 最后第八圈不需要浮升, 风机选择应按最大风量和最高风压的一圈计算, 即浮升第七圈所需风量和风压计算选择。

第七圈以上罐体重量:

$$\begin{aligned} Q_7 &= Q_{\text{总}} - (Q_{\text{底}} + Q_8) \\ &= 59.15 \text{ 吨} - (14.10 \text{ 吨} + 7.79 \text{ 吨}) \\ &= 37.26 \text{ 吨} \end{aligned}$$

第七圈外圈截面积:

$$F_7 = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 (18.58)^2}{4} = 270.99 \text{米}^2$$

浮升第七圈以上罐体所需要的风压 (第七圈圆截面积除第七圈以上的重量):

$$H_7 = \frac{Q_7}{F_7} = \frac{37.26 \text{吨}}{270.99 \text{米}^2} = 138 \text{毫米水柱/厘米}^2$$

而实测是 $H_7 = 220 \text{毫米水柱/厘米}^2$

误差原因是密封不好, 壁板浮升时壁板间摩擦阻力没予考虑。

实际选择的鼓风机全压为 250毫米水柱/厘米^2

2、风量计算

(1) 罐平均直径:

$$D_{\text{平}} = \frac{D_{\text{上}} + D_{\text{下}}}{2} = \frac{18500 + 18584}{2} = 18542 \text{毫米}$$

(2) 第七圈以上壁板高度:

$$H_{7\text{高}} = H_{8\text{高}} - (\text{第八圈高} - \text{搭边})$$

$$H_{7\text{高}} = 12300 - (1620 - 40) = 10720 \text{毫米}$$

(3) 第七圈以上罐体总容积:

$$\begin{aligned} V_{\text{总体}} &= \frac{\pi D_{\text{平}}^2}{4} H_{7\text{高}} + \frac{2}{3} \pi R^2 h - \frac{1}{3} \pi \left(\frac{D_1}{2}\right)^2 (R - h) \\ &= 3152.89 \text{米}^3 \end{aligned}$$

(4) 第八圈在1580毫米高时的体积:

$$V_{8\text{体}} = \frac{\pi D_8^2 \times H_{8\text{高}}}{4} = 426.39 \text{米}^3$$

罐内没有鼓风之前的压力为 1 个绝对大气压, 当气温不变的情况下, 空气的体积与压力成反比, 即:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

第七圈以上罐体的容积空气在 $P_2 = 1.025 \text{公斤/厘米}^2$ 压力作用下, 气体体积变成 V_2 , 即:

$$V_2 = \frac{V_1 \times P_1}{P_2} = \frac{3152.89 \times 1}{1.025} = 3075.9 \text{米}^3$$

第七圈以上罐体的容积空气在 $P_2 = 1.025 \text{公斤/厘米}^2$ 压力作用下气体的体积压缩量为:

$$V_{\text{压}} = V_1 - V_2$$

$$V_{\text{压}} = 3152.89 - 3075.9 = 76.99 \text{米}^3$$

当第七圈升到1580毫米时, 在 $P_2 = 1.025 \text{公斤/厘米}^2$ 压力作用下, 罐内的真实体积

等于 $V_{真}$ 。

$$V_{真} = V_{压} + V_g = 76.99 + 426.39 = 503.38 \text{米}^3$$

第七圈升到1580毫米时，在 $P_2 = 1.025$ 公斤/厘米² 压力作用下，则鼓入的空气量应为 $V_{升}$ 。

$$V_{升} = \frac{P_2}{P_1} V_{真} = \frac{1.025}{1} \times 503.38 \text{米}^3 = 515.96 \text{米}^3$$

也就是说当罐内密封相当严密一点不漏的情况下，只要鼓入罐内 515.96米^3 的空气，第七圈就能升起1580毫米，但在罐圈板浮升过程中每圈壁板的浮升时间应当适中，我们假设浮升一圈壁板需要10分钟，也就是在10分钟内鼓进去 515.96米^3 的空气，那么所选风机的理论流量则为

$$Q_{理} = \frac{515.96 \text{米}^3}{10 \text{分钟}} = 51.596 \text{米}^3/\text{分} = 3095.76 \text{米}^3/\text{时}。$$

根据实际密封不严，一般情况，实际风量是理论计算风量的4~5倍左右，故选用的离心通风机应为：流量为 $16000 \text{米}^3/\text{时}$ ；全压为150毫米水柱/厘米²。而我们实际选用的是库存通风机，其流量为 $24400 \text{米}^3/\text{时}$ ；全压为235毫米水柱/厘米²，电机功率为30瓩。施工过程中风机和风压测量数据见下表。

风 机 记 录 数 据

浮升圈数	罐体重量 (吨)	理 论 风 压 (毫米水 柱/厘米 ²)	实 测 风 压 (毫米水 柱/厘米 ²)	鼓风时间 (分)
1	16.90	62	70~80	5
2	18.96	69	110	
3	21.02	77	130~140	
4	23.08	85	150~160	
5	27.02	104	160~170	
6	31.32	116	170~180	
7	37.26	138	220	10
8	此圈不需浮升			
备 注	鼓风时间最短5分钟，最长10分钟左右， 鼓风时间随自己掌握，所以记录不准。			