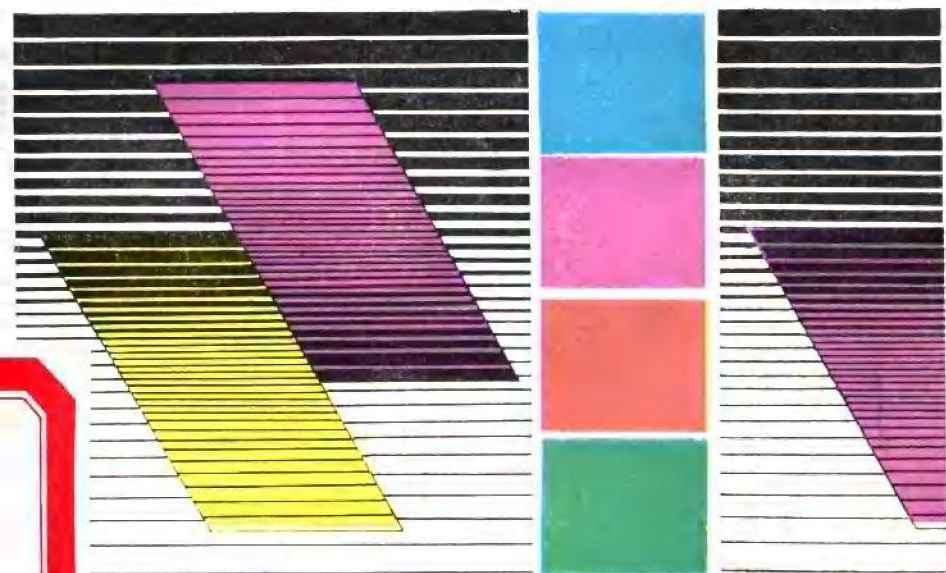


安装工程预算丛书

怎样编制 金属结构工程预算



周国藩 主编

中国建筑工业出版社



中财 B0013021

安装工程预算丛书

怎样编制金属结构 工程预算

周国藩 主编

中央财经金融学院图书馆藏书

总号 392912

或号 F407.9/1865

中国建筑工业出版社

(京)新登字035号

本书是根据《全国统一安装工程预算定额》发布执行三年多来的实践和体会,对工艺金属结构工程预算编制方法作了较详细的介绍。书中介绍的工艺金属结构工程项目包括:金属油罐、球罐、气柜、火炬排气筒、无损探伤、与设备相联系的金属结构件,土建金属结构件,非标准设备制造,塔类、容器吊装等。除介绍预算编制方法外,并举出编制实例,配以构件详图,以便于读者参照应用。

本书可供建筑安装工程预算工作人员、施工人员、经济管理人员阅读参考,也可供大专院校有关专业师生及建筑安装企业职工工作预算教材用。

安装工程预算丛书
怎样编制金属结构工程预算
周国藩 主编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
新华书店经销
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 10³/₄ 字数: 240千字

1992年1月第一版 1992年1月第一次印刷

印数: 1—12,100册 定价: 5.10元

ISBN7—112—01453—0/TU·1076

(6489)

6.17.84

10

编 者 的 话

1987年，国家计委主持编制的《全国统一安装工程预算定额》发布以来，在执行应用过程中，许多施工单位和从事预算工作的人员，迫切需要介绍使用该定额编制预算方面的书籍，编者出于这一目的，参考了有关资料，根据十几年的工作实践和多次举办预算员培训班编写的教材提纲，针对“工艺金属结构工程”分册定额的规定内容（包括土建金属结构制作安装），编写了本书。

本书在编写过程中，得到了中国建筑工程出版社第二编辑室强十渤高级工程师的大力支持，并对该书提出了许多宝贵的修改意见，充实了书中内容。参加本书编写的还有杜军、周明涛同志。

由于编者的水平所限，书中的错误和不当之处肯定不少，恳请读者及时批评指正，以便改进。

目 录

第一章	金属油罐制作安装预算	1
第一节	金属油罐分类	1
第二节	金属油罐附件	13
第三节	金属油罐的制作安装施工	18
第四节	工程量计算	32
第五节	预算编制实例	41
第二章	球罐组对安装预算	54
第一节	球罐的构造与技术规格	54
第二节	球罐的安装施工	62
第三节	球罐安装预算的编制	84
第三章	气柜制作安装预算	113
第一节	气柜的分类	113
第二节	气柜制作安装施工方法	118
第三节	工程量计算	129
第四节	预算编制实例	142
第四章	火炬及排气筒组对吊装预算	150
第一节	火炬、排气筒塔架结构	151
第二节	塔架的制作安装	158
第三节	工程量计算	164
第四节	预算编制实例	166
第五章	金属结构（设备安装范围内）制作安装预 算	170
第一节	金属结构件的种类	170
第二节	金属结构制作安装施工	179

第三节	工程量计算	182
第四节	预算编制实例	189
第六章	土建金属结构预算	196
第一节	土建金属结构的类型及制造方法	196
第二节	土建金属结构件的安装	213
第三节	工程量计算	216
第四节	预算编制实例	221
第七章	无损探伤检验预算	229
第一节	无损探伤原理、方法介绍	229
第二节	工程量计算	238
第三节	预算编制实例	239
第八章	非标准容器设备制造安装预算	240
第一节	非标准设备(容器)压力等级分类	240
第二节	非标准设备(容器)结构型式分类	241
第三节	非标准设备制造工程量计算	263
第四节	非标准设备计价计算方法	270
第五节	非标准设备制造预算编制实例	284
第六节	非标准设备安装工程量计算	296
第七节	非标准设备(塔类、容器)安装预算编制实例	299
第九章	安装(包括工艺金属结构)工程费用	327
第一节	安装工程费用计算程序	327
第二节	工程分类及各项费用内容	331

第一章 金属油罐制作安装预算

第一节 金属油罐分类

金属油罐分类可根据油罐所处位置 and 不同结构形式两方面来划分。

一、按油罐所处位置划分

分为地上油罐，半地下油罐和地下油罐三种。

(一) 地上油罐

指油罐的罐底位于设计标高 ± 0.00 及其以上；或者罐底在设计标高 ± 0.00 以下但不超过油罐高度的二分之一，也称为地上油罐。

(二) 半地下油罐

如果油罐埋入地下深于其高度的二分之一，而且油罐的液位的最大高度不超过设计标高 ± 0.00 以上0.2米，这种油罐属半地下油罐。

(三) 地下油罐

指罐内液位处于设计标高 ± 0.00 以下0.2米，称为地下油罐。

二、按不同结构形式划分

(一) 地上拱顶油罐

这种油罐的拱顶为球面体，拱顶本身就是承重结构，它支承于罐体上，罐内设有桁架或立柱。拱顶由圆弧扇形板搭接拼装而成，圆弧面的曲率半径一般等于油罐内径的1~1.2

倍。顶板厚度为4~6毫米。对于直径大于15米的拱顶油罐，为了增强顶板的刚度，需在顶板内侧的环向和径向处焊以扁钢加强筋，间距为1~1.3米。径向筋可以是一条长筋和一组伞形短筋相间排列，环向加强筋由若干条短筋组成。如图1-1所示。

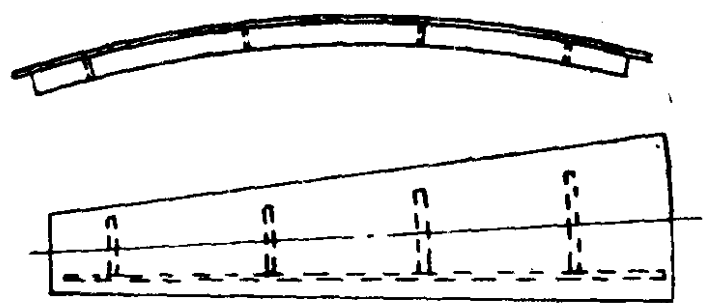


图 1-1 2000米³拱顶油罐顶板加强筋示意

拱顶油罐的拱顶与罐壁的连接有包边角钢形式和匀调角形式两种。包边角钢连接形式如图1-2所示。这种结构是将角钢制成八字，角钢的一面与罐壁焊接，另一面为与拱顶板焊接。由于包边角钢连接形式的拱顶制作安装施工方便，采用较为广泛。

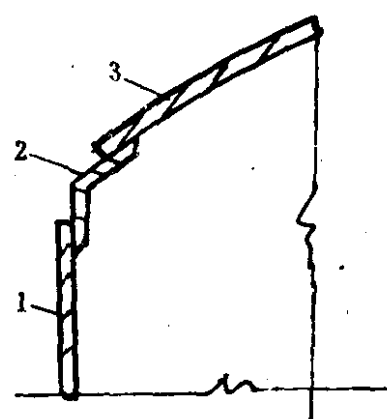


图 1-2 包边角钢连接形式
1—罐壁；2—角钢；3—顶板

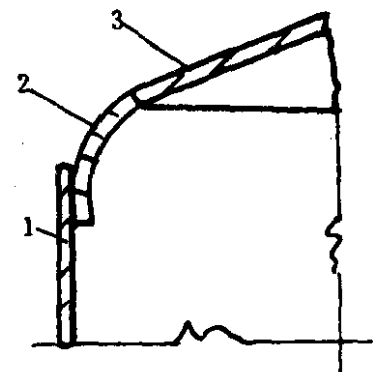


图 1-3 匀调角拱顶连接形式
1—壁板；2—匀调角板；3—顶板

匀调角拱顶连接形式如图1-3所示。这种结构形式是用钢板煨成其曲率半径为0.1倍油罐半径的圆弧板,分别与罐壁及顶板焊接。这种结构可使罐顶与罐壁之间不致形成尖锐的交角,而是一个匀调角,这样大大降低了罐顶与罐壁连接处的边缘压力,因而承受压力较高,在拱顶部分的三分之二高度内可以贮油,可提高油罐有效容积的利用率。

(二) 无力矩顶油罐

无力矩顶油罐的顶板纵断面呈悬链曲线状。由于这种形状的罐顶板只受拉力作用而不产生弯矩,所以称为无力矩顶油罐。

这种罐的顶板周边刚固圈与罐壁相连。刚固圈是由四根角钢组成的,截面为方形的框架,用来承受顶板传来的拉力。顶板的中部焊接在中心柱的条形罩上。

中心柱一般选用直径 $\phi 100 \sim 300$ 毫米的无缝钢管制作,其高度比罐壁高出1.5~2米,中心柱的下端不能直接焊于底板上,而是套在直径略大于它的导向套筒内,中心柱因而可以自由滑动。当罐内气体空间的压力升高,作用在罐顶上的力迫使罐顶升起时,中心柱随着罐一起运动。为了保证顶板截面成为悬链曲线,顶板的厚度以不超过2.5毫米为宜,但考虑到安全和腐蚀因素一般加厚至4毫米。图1-4为无力矩顶立式油罐示意图;图1-5为无力矩顶立式油罐部件图。

无力矩顶油罐结构简单,施工方便,节约钢材,与同体积的桁架油罐相比,可节约钢材10%左右。但由于顶板弯曲处容易积水,易腐蚀,再加上罐顶运动易造成疲劳损坏,因而采用较少。

(三) 浮顶油罐

浮顶结构油罐有单盘式和双盘式之分。单盘式浮顶在浮

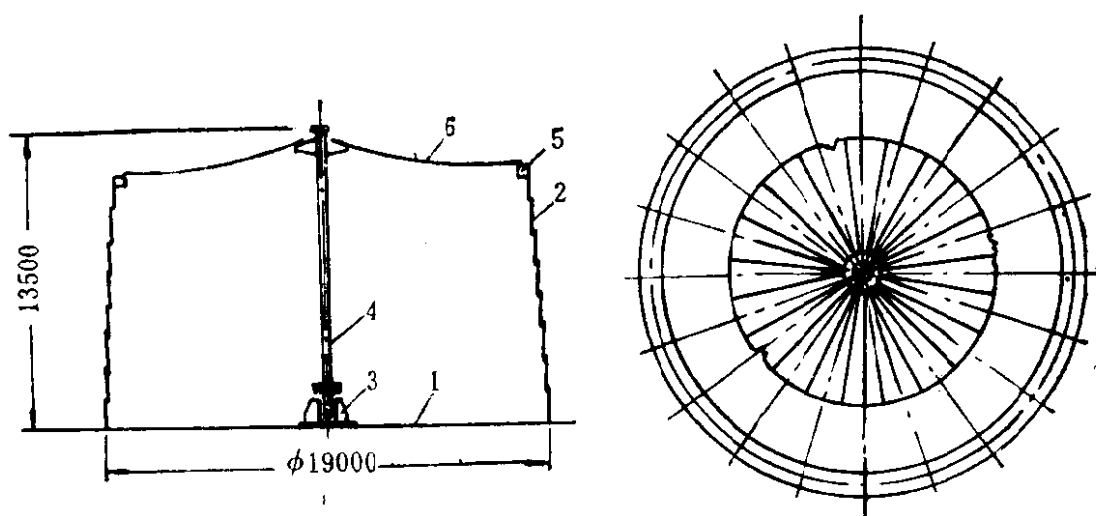


图 1-4 无力矩顶立式油罐示意图

1—罐底；2—罐壁；3—支座；4—中间立柱；5—刚固圈；6—悬链顶板

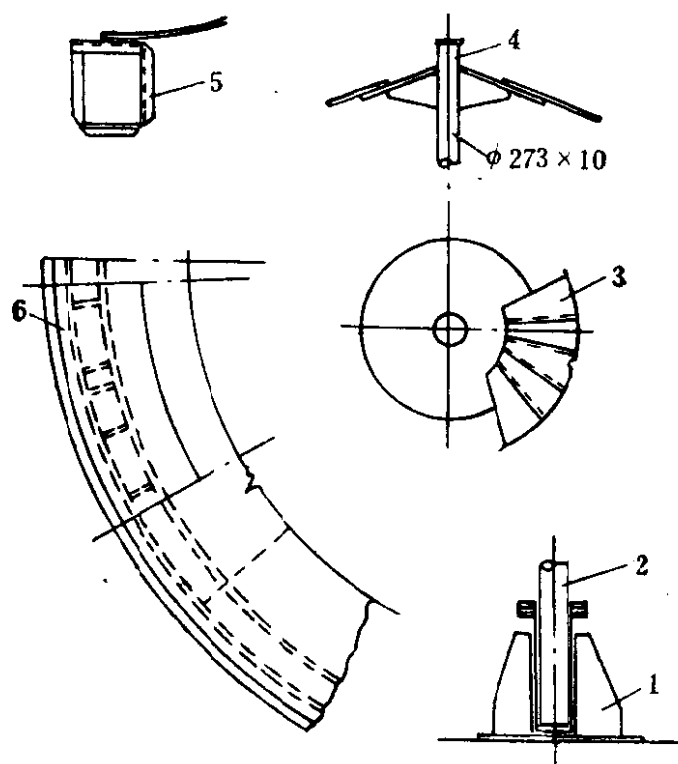


图 1-5 无力矩顶立式油罐部件图

1—支座；2—中间支柱；3—悬链顶板；4—支柱顶部结构；5—刚固圈截面，6—刚固圈

顶周围建造环形浮船，用隔板将浮船分隔成若干个不渗漏的舱室；环形浮船范围内的面积以单层钢板复盖。图1-6为20000米³浮顶油罐单盘浮船。

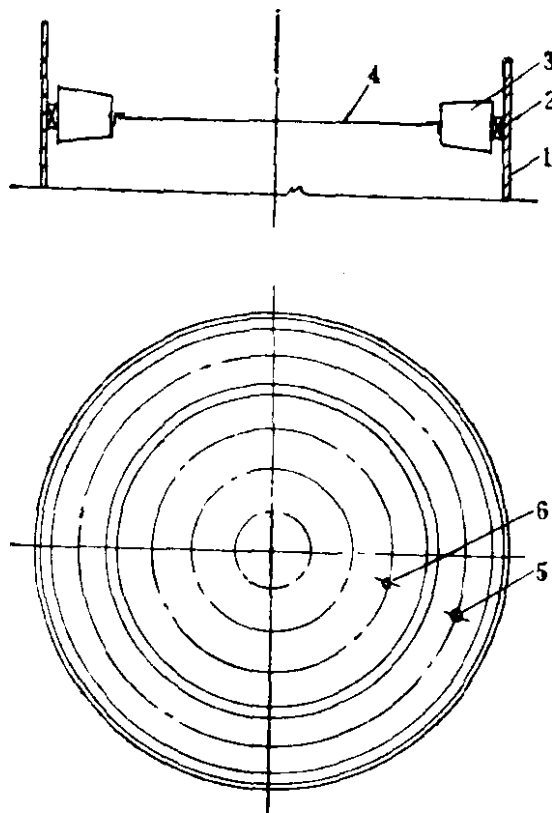


图 1-6 20000米³浮顶油罐单盘浮船示意

1—罐壁；2—密封装置；3—船舱；4—单盘钢板；5—浮船支柱；6—单盘支柱

双盘式浮顶油罐的双盘浮顶也叫双甲板型，即浮顶的骨架由型钢（槽钢与角钢）制成框架，纵横隔板焊于框架分隔的尺寸上，框架的顶及底分别焊上排板复盖。这样整个浮顶由径向与环向隔板隔成若干个互不渗漏的舱室。图1-7为双盘式浮船油罐框架结构示意；图1-8为浮顶的顶板排板示意图；图1-9为浮顶的底板排板示意图；图1-10为浮顶油罐双盘浮船示意。

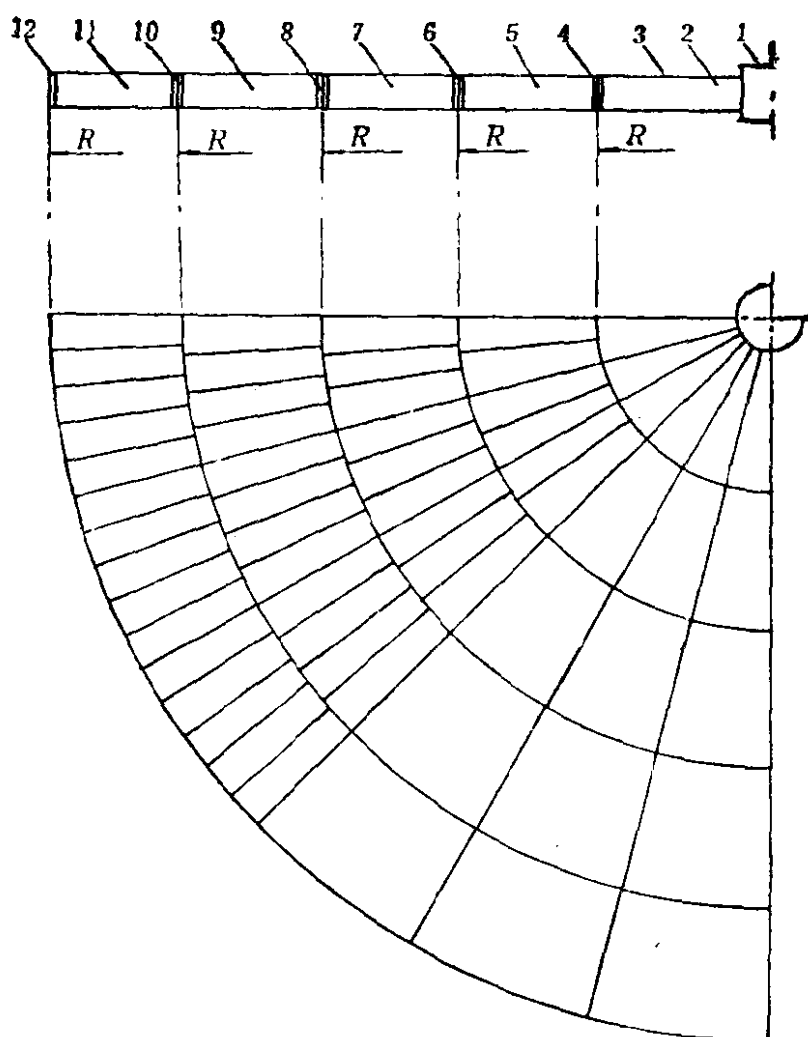


图 1-7 双盘式浮船油罐框架结构示意

1—浮船人孔；2—隔板(12块)；3—槽钢；4—隔板(12块)；5—隔板(18块)；6—隔板(18块)；7—隔板(24块)；8—隔板(24块)；9—隔板(30块)；10—隔板；11—隔板；12—边缘板

浮顶油罐的优点是贮油的密封性能好，除浮顶边缘与罐壁之间存在少量而恒定的气体空间之外，浮顶下面并不存在气体空间，因此有效地防止油罐进油和贮油的挥发。由于气体空间非常小，因温度变化而引起的“呼吸”也大大减少了。浮顶油罐也有缺点，它需要对密封装置进行经常性的维修保养。

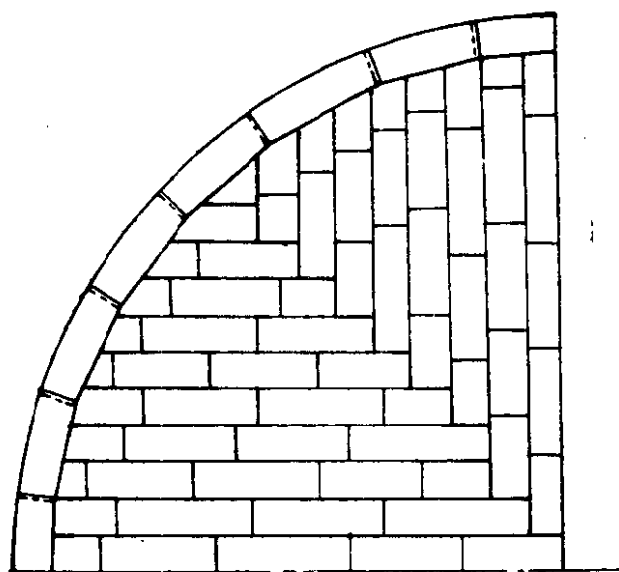


图 1-8 浮顶的顶板排板示意图

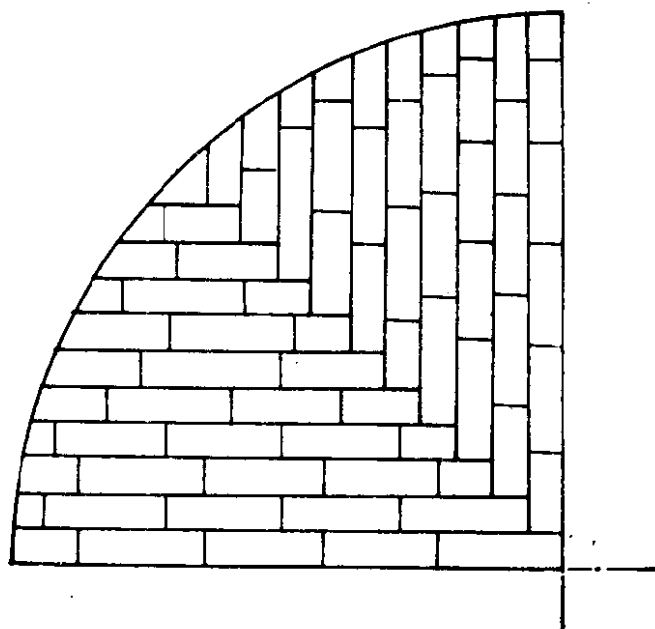


图 1-9 浮顶的底板排板示意图

(四) 卧式油罐

这种油罐的容积一般都在 150米^3 以下，它是预先制成整体，然后用起重机具将其安装于钢结构支座或混凝土基础之上。

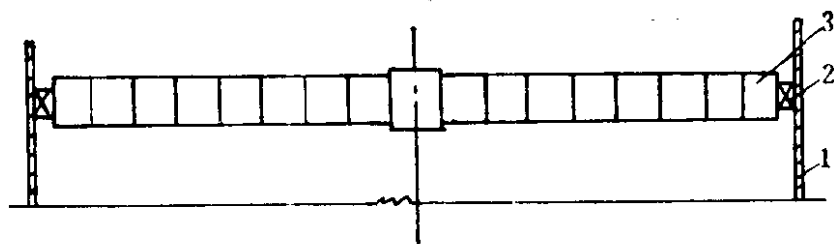


图 1-10 浮顶油罐双盘浮船示意

1—罐壁；2—密封装置；3—双盘浮船

(五) 油罐技术规格

金属油罐已有定型设计图，各种金属油罐的规格与钢材耗用量分别列于表1-1，可作计算工程量参考。

地上、半地下拱顶油罐系列技术规格

表 1-1

档 案 号	油731 复结 1	油731 复结2	油731 复结3	油731 复结4	油731 复结5	油731 复结6	油46 施结2
公称容量(米 ³)	500	1000	2000	3000	5000	10000	20000
实际容量(米 ³)	504	1096	2012	3158	5253	10309	20154
高 度(毫米)	9954	11140	13213	14110	16424	19164	21200
底圈内径(毫米)	8556	12045	15170	18986	22782	29428	40216
油罐圈次	8	8	9	8	9	10	9
罐壁重量(千克)	7573	11736	20839	29742	50484	109954	236410
罐顶重量(千克)	2188	4158	7546	12493	17785	37271	108133
罐底重量(千克)	1937	3825	6493	11289	21694	40120	114241
钢材总耗量(千克)	11698	19719	34878	53524	89963	187345	458784

地上、半地下拱顶油罐系列技术规格见表1-1 所列；拱顶油罐系列技术规格见表1-2所列；无力矩顶油罐系列技术规格见表1-3所列；双盘式浮顶油罐系列技术规格见表1-4所列；内浮船拱顶油罐系列技术规格见表1-5所列。

拱顶油罐技术规格(设一系列)

表 1-2

档 案 号	设—7705	设—7706	设—7707	设—7708	设—7709	设—7710
公称容量(米 ³)	100	200	300	400	500	700
实际容量(米 ³)	121	228	320	414	524	732
高 度(毫米)	5969	7432	7718	9121	9231	10672
底圈内径(毫米)	5324	6532	7732	8040	9040	9848
罐壁	圈次	4	5	5	6	7
	重量(千克)	2937	4502	5320	6641	9501
罐顶重量(千克)	775	1237	1727	1880	2310	2725
罐底重量(千克)	748	1116	1556	1681	2108	2512
钢材总耗量(千克)	4460	6855	8603	10202	11896	14738

档 案 号	设—9900	设—8306	设—8307	设—8308	B250—14 设—24
公称容量(米 ³)	1000	2000	3000	5000	10000
实际容量(米 ³)	1085	2150	3300	5470	11000
高 度(毫米)	11075	12742	14400	16241	17398
底圈内径(毫米)	1204	15862	18584	22722	30546
罐壁	圈 次	7	8	9	10
	重 量(千克)	12036	20884	32670	57145
罐顶重量(千克)	4547	7675	11581	17624	53234
罐底重量(千克)	3762	6940	14090	21040	47798
钢材总耗量(千克)	20345	35499	58341	95809	208127

无力矩顶油罐技术规格

表 1-3

图 号	制-4301	(5)制-1165	VIL-123	(5)制-1162	II _L -142
参 考 图 号	XVI _k -59	XVI _k -60	XVI _k -61	XVI _k -62	XVI _k -12
设计容量(米 ³)	100	200	300	400	500
罐底直径(毫米)	5390	6740	8080	8080	8750
罐顶直径(毫米)	5306	6638	7968	7960	8630
至上部角钢圈高度(毫米)	5510	6870	6870	8240	8240
罐壁重量(千克)	2951	4615	5535	6640	7163
中心柱与底座重量(千克)	165	271	292	363	390
角钢圈与钢固圈重量(千克)	150	190	227	228	245
罐底总重(千克)	704	1185	1668	1705	1902
罐顶重量(千克)	480	742	1078	1078	1272
钢材净重(千克)	4450	7003	8800	10014	10972

图 号	II _L -224	II _L -141	(5)库-305	XVI _k -8	(5)库-542
参 考 图 号	XVI _k -11	XVI _k -10	XVI _k -9	XVI _k -8	XVI _k -7
设计容量(米 ³)	700	1000	2000	3000	5000
罐底直径(毫米)	10740	12080	15340	19180	23000
罐顶直径(毫米)	10630	11952	15188	18990	22806
至上部角钢圈高度(毫米)	8240	9600	11740	11720	11700

续表

图 号	II _L -224	II _L -141	(5)库-305	XVI _k -8	(5)库-542
参 考 图 号	XVI _k -11	XVI _k -10	XVI _k -9	XVI _k -8	XVI _k -7
罐壁重量(千克)	8860	12040	21456	30347	41510
中心柱与底座重量(千克)	560	679	1000	1173	2011
角钢圈与钢固圈重量(千克)	1294	1396	1820	3000	4506
罐底总重(千克)	2917	3726	6958	11352	19135
罐顶重量(千克)	1802	2184	5742	9120	15055
钢材净重(千克)	15433	20025	36976	54992	82217

双盘式浮顶油罐技术规格

表 1-4

档 案 号	设—8700	设—7723	设—7724	设—7725	重设J— 519	重设J— 520
公称容量(米 ³)	3000	5000	10000	20000	30000	50000
实际容量(米 ³)	2940	5380	9957	20400	30500	51000
油罐内径(毫米)	16240	22274	28422	40632	48380	60000
罐壁高度(毫米)	14322	14313	15895	15895	17445	19030
罐底重量(吨)	11.385	20.943	33.852	68.320	122.894	194.94
罐壁重量(吨)	42.149	69.603	120.555	242.762	312.010	530.331
浮 船 重(吨)	20.381	37.361	65.66	119.495	139.594	208.25
梯子、平台(吨)	2.966	4.814	5.109	5.109	3.380	3.679
钢材总重(吨)	79.484	136.306	225.176	435.686	577.878	937.20
配件, 中央排水 管及浮 船 支 座 等 (吨)	2.912	3.757	1.462	0.866	3.616	2.759