

中等专业学校教学用书

人造液体燃料厂设备

下 册

苏联B·Я·福金, B·П·彼巴克著

石油工业出版社

81.54
706
12

中 等 專 業 學 校 教 學 用 書

人 造 液 體 燃 料 廠 設 備

下 冊

蘇聯В·Я·福 金, В·Л·彼巴 克 著

北京石油學院煉廠機械教研室譯

蘇聯石油工業部教育司批准作為中等石油專業學校教材

石 油 工 業 出 版 社



內 容 提 要

本書下冊共分三篇，主要敘述人造液體燃料廠中的高壓管綫和低壓管綫以及各種設備的安裝和檢修，對設備和管綫的材料也作了詳細的介紹，此外還敘述了進行各種設備、管綫安裝和檢修時的組織工作和驗收工作。

本書可供中等技術學校教材用，也可供石油工業，化學工業的工程技術人員參考。

В.Я.ФОКИН В.Л.ЛЕБАЛК

ОБСРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ИСКУССТВЕННОГО
ЖИДКОГО ТОПЛИВА

根據蘇聯國立石油燃料科技書籍出版社（ГОСТОПТЕХИЗДАТ）

1955年莫斯科版翻譯

統一書號：15037·333

人造液體燃料廠設備

下 冊

北京石油學院煉廠機械教研室譯

石油工業出版社出版（社址：北京六條槍石油工業區內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第 088 號

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

250×1168 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張7 $\frac{1}{2}$ * 180千字 * 印1—680冊

1957年11月北京第1版第1次印刷

定價(11)1.30元

目 录

第五篇 人造液体燃料厂的厂内输送管綫

第一章 厂内高压管綫	1
第一节 高压輸送管綫的管子	1
第二节 高压輸送管綫的構件	6
高压閥件	6
高压管路上的管件	15
高压連接的固緊件	21
第三节 高压輸送管綫的安裝	29
安裝前管子的准备	29
高压輸送管綫的管子的銲接	31
安裝时 另件金屬質量的檢查	34
高压管的弯制	35
高压輸送管綫的裝配	39
安裝后輸送管綫的試压	44
第二章 厂内低压輸送管綫	46
第一节 低压閥件	46
第二节 冲压銲接的和剛弯的連接件	49
冲压銲接的角弯	49
冲压銲接的三通和四通	50
拉制角弯	50
第三章 热伸長的补偿和輸送管綫的加热	51
第一节 热伸長的补偿	51
第二节 具有蒸汽加热的輸送管綫	56

第六篇 设备的安裝、修理及操作

第一章 设备安裝的概論	63
-------------------	----

第一节 设备的地基	63
地基的建築	63
地基上设备的安裝	66
操作时地基狀況的檢查	69
第二节 设备的安裝	69
安裝工作的組織	69
起重工作及起重和運輸重物之設備	73
設備安裝前的驗收	97
第三节 设备的試驗	100
概論	100
设备的液壓試驗	103
設備的气壓試驗及其他試驗	105
第二章 设备的修理	108
第一节 計劃預定檢修的制度	109
第二节 各种修理	111
第三节 总机械師工務处	115
第四节 备用品	116
第五节 当进行修理和安裝工作时的劳动組織和工地組織	120
第六节 修理工作的組織和定額	121
第七节 设备的故事	127
第八节 修理方法	128
第九节 提高零件的抗磨性能	131
第十节 保护塗料	132
第十一节 各个設備和机器的期限和檢修週期	133
第三章 设备的運轉	136
第一节 气体和煤粉的爆炸及其防止	136
第二节 人造液体燃料厂的車間的易爆性	140
第三节 車間的通風和通風机	143
第四节 溫度的檢查	146
第五节 设备的振動	149

第六节 車間內起重机的使用和修理	152
------------------	-----

第七篇 人造液体燃料厂設備和輸送管綫的材料

第一章 金屬	162
第一节 概論	162
第二节 加氢厂設備用鋼的选择和溫度等級	162
第三节 金屬的机械强度	166
第四节 試件的制备	170
第五节 高溫对金屬机械性能的影响	172
蠕变	172
金屬的松弛	177
持久强度	178
第六节 鑄鉄	178
第七节 硬質合金	180
第八节 有色金屬及其合金	182
第九节 金屬制品的探伤	184
第十节 設備零件中应力的确定	185
第二章 机器和設備的金屬的腐蝕	187
第一节 腐蝕的种类及其評定	187
第二节 气体腐蝕及其防护	192
第三节 高压换热器的管子的防腐	197
第三章 保温材料与保温	200
第一节 概論	200
第二节 对保温的要求	201
第三节 保温材料	201
第四节 防止保温体之损坏	205
第五节 保温工作的进行	205
第六节 在使用时对保温体之维护及其修理	206
第四章 垫圈和垫圈材料	207
第一节 垫圈材料	207

第二节 垫圈材料的选择	208
第五章 制造填料用材料和填料	213
第一节 盘根箱填料用材料	213
第二节 由塑料制成的环和紧圈(Манжеты)	214
第三节 填料和制造填料的材料的选择	215
第四节 特种的高压填料	218
第五节 高压阀件内盘根的安装	213
第六章 润滑材料和润滑业务	220
第一节 机器润滑的意义和润滑材料	220
第二节 润滑材料的分类和选择	223
第三节 洗涤金属制品的溶剂	226
第四节 润滑材料消耗量的确定	227
第五节 机器的润滑	229
第六节 润滑油的过滤	232
第七节 废润滑油的再生	233
参考文献	234

第五篇 人造液体燃料厂的厂内輸送管綫

第一章 厂内高压管綫

第一节 高压輸送管綫的管子

厂内高压管路和机器内部連接管綫(各段間輸气管和輸油管)用国内工厂制造的热軋、冷軋或冷拉的厚壁鋼管制成。这些管子的材料为 20 号碳鋼、30XMA 号合金鋼以及 ЭИ-578、ЭИ-579 和 X7CMT 号特种鋼(見表 55)。这些鋼的机械性能列于表 56 中。

除了上述型号的鋼以外,还采用进口的各种鋼管来作厂内高压管綫。这些鋼的机械性能和化学成分列于表 56 和表 57 中。

經热处理(正火或淬火后回火)后管子金屬的机械性能列于表 15 中。

管子金屬的机械性能

表 15

机 械 性 能	鋼				
	20	30XMA	ЭИ-578	ЭИ-579	X7CMT
抗拉强度極限,公斤/公厘 ² ,不小于	40	60	65	80	45
屈服限,公斤/公厘 ² ,不小于	22	40	45	50	35
延伸率, % 不小于: 用 $l_0 = 10d$ 的試样	17	13	—	—	17
用 $l_0 = 5d$ 的試样	—	—	18	14	20
試样的冲击韧性, 公斤公 尺/公分 ² : 在 20° 时, 不小于	≥ 5	≥ 8	≥ 12	≥ 6	≥ 15
在 40° 时	≥ 2	≥ 2	≥ 2	≥ 2	≥ 2

高压管綫是应用标称通徑为 6—200 公厘的管子。高压管的主要規格列于表 16 中。

高压管之主要尺寸,公厘

表 16

操作压力为 320 (表压) 大气压				操作压力为 700 大气压 (表压)			
外 徑	壁 厚	絲扣長度	密封面之 最大直徑	外 徑	壁 厚	絲扣長度	密封面之 最大直徑
14	4	35	10	14	4	—	—
24	7	45	18	24	7	—	—
35	9	60	26	35	9	—	—
42, 25	9	60	35	48, 25	12	65	35
48, 25	9	65	45	70	16	80	45
70	12	80	60	83	18	95	55
83	14	95	76	102	22	105	65
102	16	105	92	127	28	115	70
127	19	115	116	174	42	140	90
174	27	140	152	174	37	145	95
229	34	175	202	229	54	175	115
292	44	220	250	229	47	185	125
				275	61	220	150
				275	57	220	150

厂内工艺用高压管线的破裂会引起严重的后果(着火、爆炸和操作人员受伤)。因此,对高压管必须仔细地管子尺寸、管子表面情况、钢的宏观组织和金属化学成分的检验以及进行机械性能的试验。

经过喷砂设备或金属刷子清除管子表面氧化皮和各种污垢后,就可检查管子表面的情况。管子表面必须平滑和洁净,不能有裂纹、斑疤、折皱和深痕。如果有关管子生产特点的某些缺陷如减少壁厚但不超过允许误差范围,则还是容许的。对于外径小于 50 公厘的管子,允许有深度不超过 0.5 公厘的刻痕;对于直径较大的管子,允许有深度不超过 1.0 公厘,同时务必查明刻痕的深度(例如,用锯缝的方法)。

肉眼不能察觉而位于距外表面深一公厘以下的裂纹和髮纹^①

① 髮纹一般是沿管子中心线延伸的非金属杂质,这些杂质在高压下,尤其是在高温下为氢冲洗掉。一般在管端处觉察到的髮纹,乃是管子金属开始破裂的起源地。

可用磁力檢驗法來察看缺陷。

內徑大于 50 公厘管子的內表面可用光学潛望鏡來檢查。如果察覺到任何的斑点或窪陷，則務必精確地測定這些缺陷所在的地點，再次擦淨和吹洗管子。此後，再用放大 12 倍的潛望鏡檢查該處。

髮紋、折皺、裂紋和其他缺陷都可用銼刀銼掉或用金鋼砂輪磨掉。此時應該注意，勿使修整處管壁厚度超出規定的公差範圍。決不允許補焊或銲縫的方法來消除缺陷。

如果在管端處發現有缺陷，則可截去管端一直到無缺陷為止。

鋼的宏觀組織能証明鋼的緊密度和非金屬雜質對鋼的沾污度。鋼坯中宏觀組織的氣孔不得超過按照中心氣孔、總的氣孔、析集和皮下氣泡所規定的級別的二級沾污度^①。而其中一般不允許有白點(флокен)^②。

金屬中各個組分的化學成分必須符合於規定的限量。其化學成分在管子說明書中列出。在合金鋼管安裝前，可用識光鏡(сти-лоскоп)對所有合金鋼管的化學成分進行額外的檢查。

管子金屬的機械性能可從管子或(小直徑)整根管子截取的缺圓管片作縱向試樣來決定，同樣地，如果管壁厚度允許的話，可用車削的試樣來決定。

管子沖擊韌性的試驗，只有當從管子中能取下大小為 $10 \times 10 \times 55$ 公厘試樣的情況下，方可進行。

通常，試樣是用冷加工方法截取。在特殊情況下，可用氣割截接管段，以便進行試驗。然而，為了避免由於加熱而引起鋼組

① 金屬的沾污度按照特訂的五級標準級差來確定。最大的沾污度確定為五級。

② 白點——金屬內部連續性的破壞，通常是髮狀裂紋。當金屬鋼錠凝固時，從鋼內分出的氫氣和其他氣體是形成白點的原因。

織改變的可能性，根據氣割時間的長短，必須使截取管段比標準試樣長出 50—100 公厘。

為了便於檢驗管子金屬的塑性起見，建議在管端直徑一半處開一凹口並將其壓扁。當壓扁時，根據裂紋的出現就可判定金屬的塑性，這些性質在管子供售技術條件中附帶加以說明。

管子的幾何尺寸可用鋼皮尺（測量長度），相當精確度的千分尺（測量內外管徑）和精確度達 0.01 公厘的分厘卡（測量壁厚）來檢驗。必須特別注意壁厚，因為它能決定管子的強度。

對於表 16 所示的管子的名義尺寸，允許有下列最大誤差。這些誤差能確定管路是否具有足夠的強度。

1. 外徑的最大允許誤差（每隔一公尺量得）：

對於直徑小於 50 公厘的管子，	± 0.5 公厘
對於直徑為 50—95 公厘的管子，	+1.5 公厘或 1%
對於直徑大於 95 公厘的管子，	+2.0 公厘或 1%

2. 壁厚的最大允許誤差（對於熱軋管，其值從管子兩端量得）：

當壁厚小於 20 公厘時，	+20% 或 -10%
當壁厚大於 20 公厘時，	+15% 或 -10%
對於冷軋管和冷拉管其值與直徑無關，	+12% 或 -10%

3. 壁厚不均勻度和管子橢圓度的最大允許誤差，只允許在壁厚和外徑的規定誤差範圍之內。

4. 管子彎曲度的最大允許誤差：

對於壁厚小於 20 公厘的管子，	不大於 1.5 公厘/公尺
對於壁厚為 20—30 公厘的管子，	不大於 3.0 公厘/公尺
對於壁厚大於 30 公厘的管子，	不大於 5 公厘/公尺

各根管子的總撓度不得超過管子全部長度允許撓度總值的 80%。

除了確定鋼管的機械性能以外，每根管子還須根據技術條件（TY）來進行液壓試驗，在試壓時不得有漏洩，出現水滴或管壁冒汗。在作液壓試驗時應採取特殊措施，以防止試驗台的工作人

員受傷。為此，試壓時，待試壓管應放在溝、穴、大直徑保護管中，或用移動鋼屏板保護之。

液壓試驗時，管子必須經得住，根據 ГОСТ 301-50 按下式算出的壓力（公斤/公分²），並且無洩漏和冒汗現象：

$$P = \frac{200sR_z}{D_{BH}},$$

式中 s ——最小壁厚；

R_z ——允許應力，對於合金鋼等於屈服限之 40%；

對於碳鋼等於屈服限之 35%，（公斤/公厘²）；

D_{BH} ——管子內徑，公厘。

在車削管子螺紋的前後都須進行液壓試驗。在車削螺紋以前管子用具有銅墊片的堵頭來堵住，而堵頭用長螺栓拉緊。為了不損傷由透鏡狀墊圈密封的管子端面，在車削螺紋之後用具有銅墊片或鋁墊片的堵頭。

液壓試驗用水、煤油或粘度小的油來進行。為了避免管子在用水或煤油試驗後而受到腐蝕，採用熱空氣吹干，而後在管子上塗一薄層工業凡士林或鉑用潤滑脂。在油壓試驗時不要求吹干和塗油脂，因為留在管子表面上的薄油層，能很好地保護金屬不受腐蝕。為了使保護油脂在受熱時不滴掉，禁止將管子放在靠近加熱件處或露天陽光照射之下。

離管子兩端 300—400 公厘處打有鋼印，以資證明鋼號、出爐號次、工廠商標（符號或字母樣）、批號和製造廠技術檢驗科的符號。

外徑為 24 公厘和 24 公厘以下的管子用鐵絲紮成管束。管束兩端在鐵絲上掛有標牌，牌上打有鋼號、出爐號次，管子尺寸等字樣，製造廠鋼印和製造廠技術檢驗科的鋼印。

為了便於按鋼號分類，管子或管端塗上規定的各種顏色漆。

準備庫存的每根高壓管的鋼號和尺寸記錄在車用的登記本

上，本中記有決定每根管子用途的主要規格。

為了避免從倉庫中發貨時發生錯誤，以致將來成為重大事故的原因，各種不同鋼號制成而用在各種不同壓力和溫度下操作的管子和另件保存在個別管架上。在安裝時也應分別地保存管子和另件。

第二節 高壓輸送管綫的構件

高壓閥件 在人造液體燃料廠中高壓閥件是在非常嚴格的條件下操作的，這是與作用在移動另件上的較大力有關的，同時在大多數的情況下也與存在着高溫和腐蝕性很強烈的介質有關。這些就決定了閥件的結構特點以及應用特种鋼的必要性。

啓閉閥件必須保證具有通道嚴密關閉的可能性並兼有不大的流動阻力。在人造液體燃料生產中，除此之外，還要求閥件能通過節流方法來調節液流。閥件的構造和材料根據其通徑、溫度、壓力和管路中傳送介質的物理-化學性質來決定。

在人造液體燃料廠中廣泛採用具有高度密閉性、操縱簡便和很長的使用期限的節門閥。這種節門閥的優點是可能局部啓開通道來調節液流。

圖 150 中示出通徑為 16 公厘管綫的高壓角接節門閥。

沿閥高度具有孔口的閥蓋 2 用絲扣固定在節門閥的鍛造閥體 1 上。閥體內壓入閥盤的座圈 3。節門閥的閥盤 4 與上端為球形端頭 5 的閥桿相連。球形頭安放在上閥桿的球形座內，從而保證與閥桿對正中心。閥桿與上閥桿用連接套筒 7 來連接，套筒的位置則由制動螺帽 8 來固定。

閥體與閥蓋之間夾有盤根箱 9。盤根填料 10 安放在盤根箱中的襯圈 11 上面，從填料上面由壓蓋 12 加以封住，而壓蓋上也由壓緊螺帽 13 壓住。穿過閥蓋的孔口可以扳緊壓緊螺帽。節門閥操作時孔口上以護罩 16 蓋住。

在閥蓋 2 中从頂部擰入具有內絲扣的工作螺母 14, 而閥桿擰入該螺母中。因此, 在這種構造的節門閥中絲扣在盤根箱的外面。轉動工作手柄 15 時, 閥桿可以根据手柄轉動的方向作向上或向下移動, 從而移動閥盤 4。

節門閥用法蘭和透鏡狀墊圈與管路相連接。閥盤的行程為 15 公厘(閥盤的行程對各種不同通徑的節門閥有所不同)。

在構造上角接節門閥和其它通徑的節門閥與上述節門閥類似。

節門閥的閥盤用手力來移動。

當通徑增大時用手力來移動閥盤就很困難, 因此採用具有蝸桿齒輪傳動裝置的節門閥, 雖然較慢, 但可以很容易地啓開和關閉節門閥。同樣亦採用具有遠距離控制的、電動的、液動的或風動的節門閥。

根據安裝地方的不同節門閥的電力傳動裝置可以制成各種不同的形式: 1) 當安裝在露天中制成普通式; 2) 當安裝在室內制成防爆式。

圖 151 所示為通徑 120 公厘的管路中用的具有遠距離液壓操縱的角接辟閉式節門閥。

在角接節門閥的整體鍛造的閥體 1 上, 接上圓柱形中間支座 2。盤根箱体 3 被壓緊在其間。閥體 1 和另件 2 用法蘭連接, 法蘭用 8 支雙頭螺栓拉緊。閥盤座圈 4 用螺母壓緊在閥體上。直徑為 70 公厘, 長度為 900 公厘左右的閥桿 5 經過盤根箱体通入, 在閥桿的下端具有擴大部分。擴大部分的中間挖有圓柱形孔, 將一端做成球面。閥盤 6 插在閥桿的孔內, 並以錐形表面靠放在孔中。螺帽 7 擰入閥桿的絲扣中, 由它保證閥盤固定在一定的位置上。這種構造的閥盤固定方法可以保證自動對正中心。為了減少磨損, 閥盤用不銹鋼堆焊。

為了在閥開度最大時保證盤根箱的密封和減輕盤根箱的載

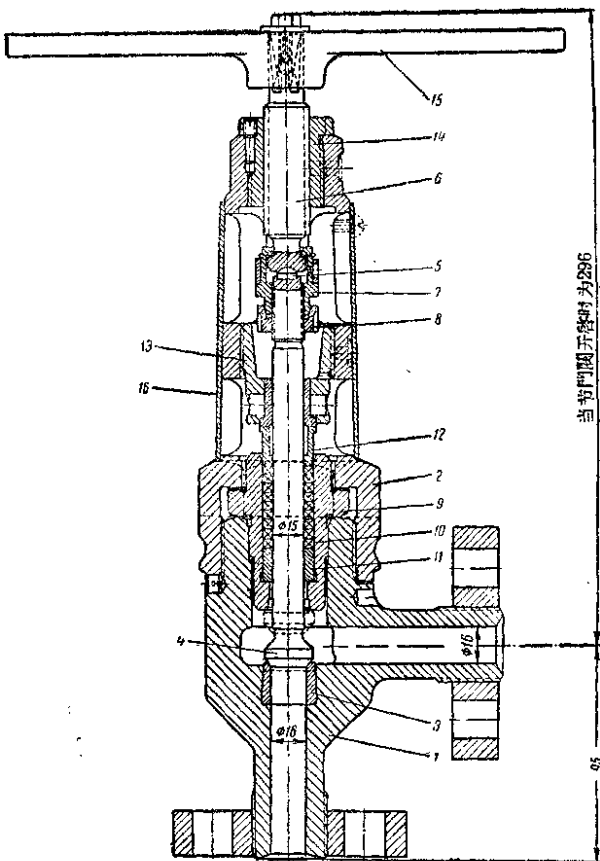


圖 150 角接高压节流阀

1—阀体；2—阀盖；3—座圈；4—阀盘；5—阀杆的球面头；6—上阀杆；7—连接套筒；8—制动螺帽；9—盘根箱体；10—盘根填料；11—盘根圈；12—压盖；13—压紧螺帽；14—工作螺母；15—手柄；16—护罩。

当节流阀开管时为286
当节流阀关闭时为281

荷，在螺母 7 ①和閥桿擴大部分之間放有軟鋼制的墊圈。

閥桿和盤根箱體之間的緊密性可由浸石墨石棉繩編織的矩形斷面（10公厘）的特种盤根填料 8 來保證。填料用盤根壓蓋 9 來壓緊。為了使盤根箱可能夾緊，在中間支座 2 中開有幾個孔口，通過這些孔口可以扳緊擰入雙頭螺栓上的螺帽。在節門閥的操作狀態下這些孔口用護罩封閉住。

閥桿上端擰入活塞 10 的尾部中，活塞可以在直徑為 195 公厘的液缸 11 中移動。液缸用法蘭固定在中間支座 2 上。為了不使閥桿從活塞上松脫設有制動螺帽 12。

活塞加厚部分和缸體間的緊密性由鋼環和皮碗組成的混合填料 13 來保證，而活塞與缸體表面間的緊密性以同樣的混合填料 14 來保證。

在液缸的頂部具有缸蓋 15，蓋中擰入螺栓 16，螺栓下端為定位頭，移動定位頭可以改變活塞行程的長度，從而改變閥盤上升的高度。

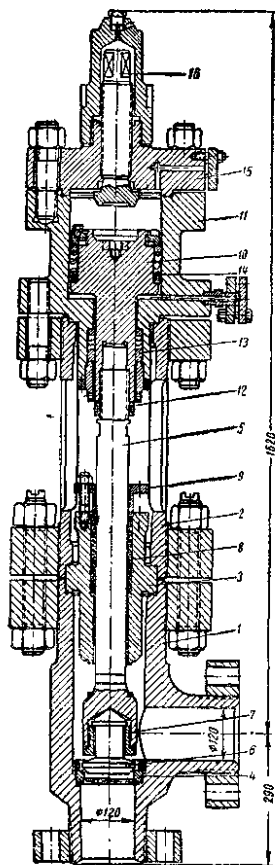
液缸體和缸蓋中具有油槽。通過這些油槽在高压下油或乳濁液可以進入活塞上、下的空間。當從下面進油時，活塞上升，同時閥盤亦隨之上升，而當從上面進油時，活塞下降，同時閥盤亦隨之而下降。

節門閥的總高約為 1900 公厘左右，法蘭的最大直徑為 450 公厘。節門閥用法蘭和透鏡狀墊圈與管路相連。

儘管這種節門閥的外廓尺寸和重量很大，而且構造複雜，但是它還是具有許多優點，即：可能遠距離操縱，而且不須很多工人幫助即可有很大的開閉力量。此外，這種節門閥可以使管路非常迅速地開啓和關閉。

為了能調節流量和減壓，一般用帶啓閉機構的節門閥，借助

① 原文可能有錯誤，螺母 7 應改為盤根箱體 3。——譯者



于启閉机构对通过的液流可造成相当大的阻力。

圖 152 所示为产品和残渣用的节流閥(Дроссельный вентиль)。閥体 1 的直徑为 250 公厘和高度为 110 公厘。閥体的中心部分鑿有流道，流道中压入支持錐座 2。在錐座上安放节流筒 3。在筒的上面为一热套 4 的中間环，通过中間环用内外有絲扣的螺母 4 压住錐座。閥桿 5 通过螺母中的孔，其一端为錐形节流閥盤。

在閥体的錐形巢口上安放盤根箱体 6，盤根箱体借助于活套螺帽 7 紧紧地压在閥体上。在活套螺帽上有二个制动螺栓用的孔眼，以防螺帽移动。盤根箱填料通过盤根压盖 8，由压紧螺帽 9 来压紧。为了防止螺紋弄髒，在盤根箱体上裝有护罩 10。护罩用 棒在 盤根

圖 151 具有液压傳动裝置的角接閥門閥

1—閥体；2—支座；3—螺母；4—壓閥；5—閥桿；6—閥盤；7—盤根箱体；8—盤根填料；9—壓蓋；10—沿塞；11—液缸；12—制動螺帽；13、14—填料；15—閥蓋；16—螺蓋。