

96-200

75.0.20

设计技术

74-28

供油-03

石油产品贮运设计参考资料

重油库管綫的设计与计算

• 内部资料 • 注意保存 •

农林部设计院
图书资料

赠阅
請交換

第三机械工业部第四设计院

1974年10月

第一节	重油库管线的组成	1
第二节	管线的设计与安装	2
一、	管线的敷设方式	2
二、	管线的连接	3
三、	卸油区管线的设计	3
四、	油罐进出口管线的设计	3
五、	泵泵管线的设计	4
六、	供油管线上调压阀的安装	7
七、	阀门的选用与安装	7
八、	管线间距	7
第三节	供油系统管线的设计	19
一、	循环供油系统管线	19
二、	单管供油系统管线	20
三、	供油系统管线的选择	20
第四节	管径和管线压力降计算	23
一、	管径的计算	23
二、	管线压力降的计算	34
三、	计算示例	44
第五节	管线的伴热、保温、扫线与放空	64

一、	管线的伴热	64
二、	管线的保温	67
三、	疏水器的选用与安装	73
四、	油品管线的扫线	76
五、	放空管直径的选用	78
第六节	管线热补偿及支架受力计算	80
一、	管线热伸长量的计算	80
二、	常用的伸缩器	82
三、	管线支架受力计算	89
四、	管线支架间距	104
参考资料		111

第一节 重油库管线的组成

重油库管线是指企业内部输送重油的管线，这种管线沿途设有伴热保温设施，它包括以下内容：

1. 从卸油区到贮油库的一段输油管线；
2. 从贮油库到日用油罐的一段输油管线；
3. 从日用油罐到工业加热炉或燃油锅炉的一段供油管线；
4. 重油库内部的管线。

沿上述管线输送重油时，虽然沿途设有伴热保温，管线内部的油温都有所下降，实践证明温降很小。所以，这种短距离的热油管线，都属于工程中的等温输油管线。

注：本资料中〔 〕内的数值是指参考资料的代号。

第二节 管线的设计与安装

一、管线的敷设方式

1. 地沟敷设

这种管线安装在地沟内。我们建议优先采用不通行地沟，不推荐采用半通行地沟和通行地沟。

这种安装方式，管线中重油热损失较小，保温效果好，如遇地下水较高的情况时，地沟必须作防水处理，以免水进入沟内，破坏保温层，失去保温作用。地沟内管线基建费用较大，不便随时检修。

2. 低支架敷设

这种管线沿室外地面坡度，安装在低支架上，其安装高度一般在1.2米以下。

低支架管线，检修方便，节省基建费用。

这种安装方式，在跨越主要道路时，管底或桁架底距路面不低于4.5米；跨越铁路时，距铁路轨顶不低于5.5米。若管线穿越铁路和道路时，应作不通行地沟，以便安装管线。

3. 高支架敷设

这种管线安装在室外的高支架上，其高度一般在4.0米以上。

4. 室内沿墙或沿柱子架空敷设

这种管线具有施工、检修、操作方便等优点，如管线中重油凝结而堵塞时，便于烘烤，伴热管线便于排水。

5. 推荐的敷设方式

鉴于上述分析比较和用户的生产实践，推荐下述敷设方式，以供参考。

室外管线：采用地上高低支架敷设；

室内管线：采用沿墙或沿柱子架空敷设。

室内外管线如有特殊要求时，可采用不通行地沟敷设。

二、管线的连接

1. 管线除特殊要求采用法兰连接外，一般采用焊接。

2. 分期施工、分期投产的管线，在前期施工的管线末端，应予留法兰接头，以便后期管线衔接。

3. 管线应设有坡度，一般不小于 0.003 ，室外低支架管线应尽量顺地面坡，但必须保证不少于 0.003 的坡度，自流管线的坡度应根据要求确定。

三、卸油区管线的设计

1. 单侧或双侧密闭自流下卸和用泵抽卸时，其管线宜安装在地下不通行地沟内，便于操作和通行。但单侧卸油的管线也可根据卸油区的位置，酌情考虑安装在低支架上，其管顶宜低于油槽车下卸口接管 $200-300$ 毫米以上。

2. 卸油区管线的坡度，一般取 $i = 0.005 - 0.01 [1]$ 。

四、油罐进出口管线的设计

1. 油罐的扫线回油管，需从罐顶入罐，距罐底约 $0.5-1.0$ 米，为防止停止扫线后罐内油品倒流，扫线管入罐后，在罐内液面上边

回油管壁上开些小孔，以利于蒸汽迅速排出。

2.地上油罐放水管的出水口，为便于检查，采用敞开放水，经排污槽或排污管放入排污池内。

3.罐前管线支架的顶部标高设计，按计算所得值降低50毫米。

罐前管线在罐体经水压试验，基础下沉基本稳定后，再行连接。

五、泵管线的设计

1.泵的进出口管线

(1)离心泵进口管线应尽量避免“气袋”，若不能避免时，须在“气袋”顶部加 $D_g 15-D_g 20$ 放空阀。水平安装的进口管线，采用偏心大小接头，顶端取平，如图2-1虚线部分。

(2)在进口管线上安装一个过滤器时，应加旁通管，以便运行中清理过滤器。

(3)在出口管线上，如出口压差较大，液体倒流可能发生危险时，可在泵与阀门之间安装止回阀。

(4)为防止蒸汽泵误操作，损坏泵的可能，在出口管线上安装安全阀，与进口管线连通。

(5)泵的进出口管线和阀门的重叠，不得压在泵体上。在靠近泵的管段上装设恰当的支吊架，尽可能作到泵检修移动时不加临时支架。

(6)蒸汽泵进出口管线易受震动，宜采用支架固定死。

(7)蒸汽泵的排汽口，接以排汽管引出室外，高出屋脊。

2.泵的加热管线〔2〕

(1)在一般情况下，输送粘性油品的油泵，均设计加热线，如图 2-1 所示。

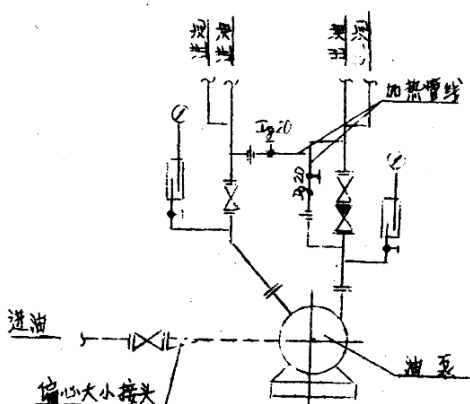


图 2-1 泵的加热线安装图

(2)为了停泵检修时保持管线中的油品温度，自泵出口管线上
的旁通管，再引出一根 $Dg 20$ 的旁通管，接至进口管线上。

(3)泵的进出口管线的加热线，都应有蒸汽管伴随。

(4)加热线的安装，要使泵进出口管线的“死角”最短。

3. 接油用的承接管和承接盘

由于油泵长期输送较高温度的重油，盘根处必然有某些渗漏，
为保持室内整洁，有些用户采取承接管和承接盘的接油措施，其型
式如图 2-2 和图 2-3。

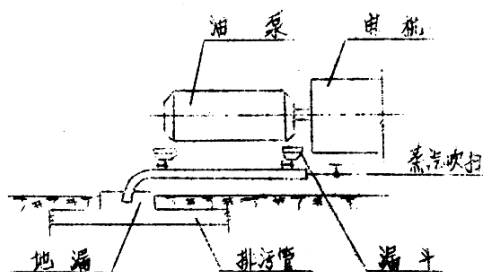


图 2-2 泵盘根漏油承接管

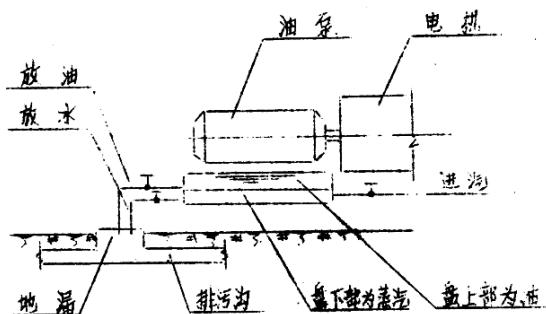


图 2-3 泵盘根漏油承接盘

六、供油管线上调压阀的安装

(1)为保持管线中较为稳定的油压，在管线上安装调压阀。

(2)如采用循环供油系统，调压阀安装在回油管线上，其具体位置如下：

多车间用油，安装在每个车间出口处的回油管线上；

单个车间用油，安装在油泵房内的回油管线上。

(3)如采用单管供油系统，调压阀安装在油泵出口管线上，使油回到油罐内。

七、阀门的选用与安装

(1)输油管线上的阀门选用闸阀和旋塞，蒸汽管线、放气管、放水管均选用截止阀。

(2)管线上安装的阀门，必须工作可靠，便于操作，如在室外输油管线上的阀门，扫线温度突然升高，与停油时温差在 100°C 以上，铸铁阀门常常破裂，宜选用钢阀门。

(3)油罐进出口管线上的阀门（包括放水阀门），宜安装两个阀门，靠近油罐的第一个阀门选用钢阀门。

(4)并排布置管线的阀门，其两阀门法兰间净距不能小于80毫米。

(5)升降式止回阀只能装在水平管线上，不能装在竖管上。

(6)法兰连接用的垫片，均采用耐油橡胶石棉板。

八、管线间距

1. 保温管线中心间距：

$$\text{间距：} S = \frac{D_{H1} + D_{H2}}{2} + \delta_1 + \delta_2 + 120 \quad \text{毫米}$$

式中 $D_{H1} \cdot D_{H2}$ —— 管线外径， 毫米

$\delta_1 \cdot \delta_2$ —— 保温层厚度， 毫米

2. 最外边一根保温管线中心距管架、管墩最边缘的最小尺寸：

$$\text{间距：} A = \frac{D_H}{2} + \delta + 150 \quad \text{毫米}$$

式中 D_H —— 最外边的管线外径， 毫米；

δ —— 最外边的管线保温层厚度， 毫米。

3. 保温管线中心距墙壁、沟壁的最小尺寸：

$$\text{间距：} B = \frac{D_H}{2} + \delta + 100 \quad \text{毫米}$$

4. 凡相邻两根管线均带有蒸汽外伴随管，则管线中心间距应增加 20 毫米。

按上述公式计算所得之保温管线中心间距见表 2-1~2-9。

若石棉硅藻土保温层外面采用石棉水泥作保护层时，在表 2-7~

2-9 中所列数据需外加：

保温层外径 < 350 毫米时为 20 毫米；

保温层外径 ≥ 350 毫米时为 30 毫米。

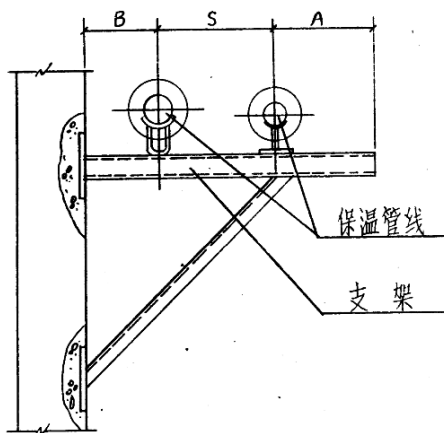


图2-4 架空敷设保温管线的间距图

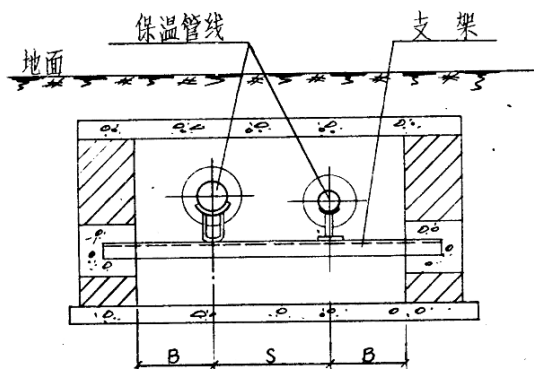


图2-5 地沟敷设保温管线的间距图

玻璃棉毡保温,室外架空管线中心间距

单位:毫米 表2-1

公称 直径	外径	保温		公称直径 D_p																	A	B
		层厚	δ	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500			
D_p	D_H	δ	管 线 中 心 间 距 S																			
25	32	45	240																	210	160	
32	38	45	245	250																215	165	
40	45	45	250	250	255															220	170	
50	57	50	260	265	270	280														230	180	
70	76	50	270	270	275	290	295													240	190	
80	89	55	280	285	290	300	310	320												250	200	
100	108	60	295	300	300	315	320	335	350											265	215	
125	133	60	310	310	315	330	335	350	360	375										280	230	
150	159	60	320	325	330	340	350	360	375	390	400									290	240	
200	219	65	355	360	365	375	385	395	410	420	435	445								325	275	
250	273	70	390	390	395	405	415	430	440	455	470	500	535							360	310	
300	325	70	415	420	420	435	440	455	470	480	495	535	560	585						385	335	
350	377	70	440	445	450	460	470	480	495	505	520	555	585	610	640					410	360	
400	425	70	465	470	470	485	490	505	520	530	545	585	610	635	660	685				435	385	
450	480	75	495	500	505	515	525	535	550	560	575	615	640	670	695	720	750			465	415	
500	530	75	520	525	530	540	550	560	575	590	600	635	670	695	720	745	775	800	490	440		

玻璃棉毡保温、室内架空管线中心间距

单位:毫米

表 2-2

公称 直径 D_g	外径 D_H	保温 层厚 δ	公 称 直 径 D_g																	A	B	
			25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500				
管 线 中 心 间 距 S																						
25	32	40	230																	205	155	
32	38	40	235	240																	210	160
40	45	40	240	240	245																215	165
50	57	45	250	255	260	270															225	175
70	76	50	265	270	270	280	295													240	190	
80	89	50	270	275	280	290	305	310												245	195	
100	108	50	280	285	290	300	310	320	330											255	205	
125	133	55	300	300	305	315	330	340	345	365									270	220		
150	159	60	315	320	325	335	350	355	365	380	400								290	240		
200	219	65	350	355	360	370	385	390	400	420	435	470						325	275			
250	273	65	380	380	385	395	410	420	425	445	460	500	525					350	300			
300	325	70	410	410	415	430	440	450	460	475	495	530	555	585				385	335			
350	377	70	435	440	440	455	470	475	485	500	520	555	580	610	640			410	360			
400	426	70	460	460	465	480	490	500	510	525	545	580	605	635	660	685			435	385		
450	480	70	485	490	495	505	520	525	535	550	570	605	630	665	690	715	740			460	410	
500	530	70	510	515	520	530	545	550	560	580	595	630	660	690	715	740	765	790			485	435

玻璃棉毡保温, 不通行地沟内管线中心间距

单位: 毫米 表 2-3

公称 直径	外径	保温 层厚	公称直径 D_g																	B
			25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500		
D_g	D_H	δ	管 线 中 心 间 距 S																	
25	32	35	220																	150
32	38	40	230	240																160
40	45	40	235	240	245															165
50	57	45	245	255	260	270														175
70	76	45	255	260	265	280	285													185
80	89	45	260	270	275	285	295	310												190
100	108	50	275	285	290	300	310	315	330											205
125	133	50	290	295	300	310	320	330	340	355										220
150	159	50	300	310	315	325	335	340	355	370	380									230
200	219	55	335	345	350	360	370	375	390	400	415	450								265
250	273	60	370	375	380	390	400	410	420	435	450	480	515							300
300	325	60	395	400	405	420	425	435	450	460	475	510	540	565						325
350	377	60	420	430	430	445	450	460	475	485	500	535	565	590	620					350
400	426	65	450	460	460	470	480	490	500	515	530	565	595	620	650	675				380
450	460	70	480	490	495	505	515	520	535	550	560	595	630	655	680	710	740			410
500	530	70	505	515	520	530	540	545	560	570	585	620	650	680	705	735	765	790	435	

矿渣棉毡保温, 室外架空管线中心间距

单位: 毫米

表 2-4

公称 直径 D_g	保温 外径 D_H	层厚 δ	公 称 直 径 D_g																	A	B
			25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500			
			管 线 中 心 间 距 S																		
25	32	45	240																210	160	
32	38	45	245	250															215	165	
40	45	50	255	260	265														225	175	
50	57	50	260	265	270	280													230	180	
70	76	55	275	280	285	290	305												245	195	
80	89	60	285	290	300	305	320	330											255	205	
100	108	60	295	300	310	315	330	340	350										265	215	
125	133	65	315	315	325	330	345	360	365	385									280	230	
150	159	65	325	330	340	345	360	370	380	400	410								295	245	
200	219	70	360	365	375	380	395	405	415	430	445	480							330	280	
250	273	70	390	390	400	405	420	430	440	460	470	510	535						360	310	
300	325	70	415	420	425	430	445	460	470	485	500	535	560	585					385	335	
350	377	75	445	450	460	465	480	490	500	515	530	565	590	620	650				415	365	
400	426	80	475	480	485	490	505	520	530	545	560	595	620	645	680	705			445	395	
450	480	80	500	505	515	520	535	545	555	570	585	620	650	675	705	735	760		470	420	
500	530	80	525	530	540	545	560	570	580	600	610	645	670	700	730	760	785	810	495	445	

矿渣棉毡保温，室内架空管线中心间距

单位：毫米

表 2-5

公称 直径	外径	保温 层厚	公 称 直 径 D_p																	A	B
			25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500			
D_p	D_H	δ	管 线 中 心 间 距 S																		
25	32	45	240																210	160	
32	38	45	245	250															215	165	
40	45	45	250	250	255														220	170	
50	57	50	260	265	270	280													230	180	
70	76	50	270	270	275	290	295												240	190	
80	89	50	275	280	285	295	305	310											245	195	
100	108	55	285	290	290	305	310	320	330										255	205	
125	133	55	305	305	310	320	330	340	345	355									270	220	
150	159	60	320	325	330	340	350	355	365	380	400								290	240	
200	219	70	350	365	370	380	390	395	405	420	440	460							330	280	
250	273	70	390	390	395	405	415	420	430	450	470	510	535						360	310	
300	325	70	415	420	420	430	440	450	460	475	495	535	560	585					385	335	
350	377	75	445	450	450	465	470	480	490	505	525	565	590	620	650				415	365	
400	426	75	470	470	475	490	495	505	510	530	550	590	615	640	670	695			440	390	
450	480	75	495	500	505	515	525	530	540	560	575	615	640	670	700	725	750		465	415	
500	530	80	525	530	535	545	555	560	570	590	605	645	670	700	730	755	780	810	495	445	