

热力设备及管道保温

批准部门：建设部

主编单位：中国纺织工业设计院

发行日期：一九九五年十二月二十八日

批准文号 建设[1995]772号

统一编号 GJBJ-357

图集号：95R418

主编单位负责人：王广盛

主编单位技术负责人：范正斌

技术审定人：胡礼平

设计负责人：李景田

目 录

序号	图 名	页次	序号	图 名	页次
	封 面		10	季节运行(4200小时)管道与设备经济厚度选用表(一)	10
			11	季节运行(4200小时)管道与设备经济厚度选用表(二)	11
1	目 录 (一)	1	12	季节运行(3000小时)管道与设备经济厚度选用表(一)	12
2	目 录 (二)	2	13	季节运行(3000小时)管道与设备经济厚度选用表(二)	13
3	编制说明 (一)	3	14	常年运行(8000小时)地沟敷设管道经济厚度选用表(一)	14
4	编制说明 (二)	4	15	常年运行(8000小时)地沟敷设管道经济厚度选用表(二)	15
5	编制说明 (三)	5	16	季节运行(4200小时)地沟敷设管道经济厚度选用表(一)	16
6	编制说明 (四)	6	17	季节运行(4200小时)地沟敷设管道经济厚度选用表(二)	17
7	选用说明	7	18	季节运行(3000小时)地沟敷设管道经济厚度选用表(一)	18
8	常年运行(8000小时)管道与设备经济厚度选用表(一)	8	19	季节运行(3000小时)地沟敷设管道经济厚度选用表(二)	19
9	常年运行(8000小时)管道与设备经济厚度选用表(二)	9	20	允许最大散热损失的最小保温厚度表	20

目 录 (一)

图集号 95R418

页次 1

目 录

序号	图 名	页次	序号	图 名	页次
21	防烫伤保温层厚度表	21	38	平壁设备保温结构图	38
22	施工说明 (一)	22	39	立式圆形设备保温结构图	39
23	施工说明 (二)	23	40	卧式圆形设备保温结构图	40
24	涂漆式保护层的管道保温结构图	24	41	法兰、人孔保温结构图	41
25	金属保护层的管道保温结构图	25	42	储罐保温结构图	42
26	铝板被锈钢复合板保护层的管道保温结构图	26	43	送、引风机保温结构图	43
27	复合铝箔保护层的管道保温结构图	27	44	风道、烟道保温结构图 (一)	44
28	玻璃布保护层的管道保温结构图	28	45	风道、烟道保温结构图 (二)	45
29	复合包紮外保护层的管道保温结构图	29	46	保温钩钉、保温钉、自锁垫圈、支木板及抱箍制做图	46
30	管道采用多层保温结构图	30	47	保温工程质量检查、验收、测试及评价 (一)	47
31	伴热管道保温结构图	31	48	保温工程质量检查、验收、测试及评价 (二)	48
32	垂直管道保温结构图	32	49	保温工程质量检查、验收、测试及评价 (三)	49
33	弯头保温结构图 (一)	33	50	管道保温工程量面积计算表	50
34	弯头保温结构图 (二)	34	51	管道保温工程量体积计算表	51
35	三通保温结构图	35	52	圆形设备保温工程量面积计算表	52
36	管道法兰保温结构图	36	53	圆形设备保温工程量体积计算表	53
37	阀门保温结构图	37	54	辅助材料及可拆卸保温管件金属保护罩材料用量表	54

目 录 (二)

图集号	95R418
页次	2

编制说明

一、本图集是根据下列国家标准中有关规定编制的：

1. GB4132—84 绝热材料名词术语
2. GB4272—84 设备及管道保温技术通则
3. GB8174—87 设备及管道保温效果的测试与评价
4. GB8175—87 设备及管道保温设计导则

二、新型保温材料——憎水膨胀珍珠岩制品的使用，是对R210，R410-1、R410-2 全国通用动力设施标准图集中保温材料的增补。

三、憎水膨胀珍珠岩制品的性能按GB10303-89 国标规定取值。

性能	单位	数值
使用强度	$\frac{kg}{m^2}$	250
导热系数	$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$	$0.064 \pm 0.00012 t_n$
	$\frac{kcal}{m \cdot h \cdot ^\circ C}$	$0.055 \pm 0.00011 t_n$
	$t_n = \frac{t_1 + t_2}{2}$	保温层内外表面温度算术平均值
最高使用温度	$^\circ C$	600
抗压强度	MPa	0.49
抗折强度	MPa	
憎水率	%	93~94
线收缩率	%	

使用范围	适用于介质温度在 600 $^\circ C$ 以下的各种管道及设备		
规格及尺寸	平板	长度	400, 500, 600 mm
		宽度	400, 500, 600 mm
		厚度	30~90 mm
	弧形板	长度	400, 500 mm
		厚度	30~90 mm
	管壳	长度	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 mm
厚度		不超过 90 mm, 以 10 mm 的级差递减	

四、本图集所采用的保护层材料

(一)、金属保护层材料：适用于室外或室内保温。

1. 镀锌铁皮：选用厚度为 0.3~0.5 mm， $D \leq 200$ mm 以下的管道，宜采用 0.3 mm 镀锌铁皮。
2. 铝合金板：选用厚度为 0.4~0.7 mm， $D \leq 200$ mm 以下的管道，宜采用 0.4 mm 铝合金板。
3. 不锈钢板：选用厚度为 0.3~0.5 mm， $D \leq 200$ mm 以下的管道，宜采用 0.3 mm 不锈钢板。

编制说明 (一)

(二)、复合保护层：适用于室外、室内及地沟内保温。

1. 玻璃布：采用细格手纹或斜纹中碱玻璃布，含蜡量要小于1.5%，厚度为0.1~0.2mm。

2. 油毡：采用沥青玻璃布油毡（JG84—74）。

3. 玻璃绸：采用玻璃绸为基材，外涂不饱和聚酯树脂涂层。

4. 复铝玻璃绸预制薄板：采用玻璃绸薄板为基材，再与铝箔复合而成。玻璃绸本身应当是具有阻燃性能。

5. 乳化石青：采用各种阴阳离子型水乳化石青冷涂料（JG型沥青防水涂料）。

(三)、胶泥涂抹式保护层

1. 沥青胶泥保护层：适用于室外或地沟潮湿环境；

2. 石棉水泥保护层：适用于不易受机械损伤的室内保温，因石棉水泥保护层存在许多缺点，不宜大面积采用，只能在小的工程中使用。

以上两种保护层的具体配方如下：

(1)、沥青胶泥保护层：采用沥青胶泥料（JG型）加适量硅质细粉及少量石棉纤维合而成。

(2)、石棉水泥保护层：配料采用重量比为：

粉煤灰等硅质细粉料：石棉绒：425号水泥 = 100：
10~15：15~25。

先充分混合后，再加适量水拌合而成。

五、辅助材料

1. 镀锌铁丝：一般用于小于 $D_N 450$ mm的管道保温的捆扎，当管道直径小于 $D_N 100$ 时，采用 $\phi 1.2 \sim \phi 1.6$ mm铁丝，当管道直径大于 $D_N 100$ （含 $D_N 100$ ）mm时，采用 $\phi 1.6 \sim \phi 2.0$ mm铁丝。

2. 钢带：一般用于直径大于 $D_N 450$ mm的管道及设备保温捆扎用。通常采用宽15~20mm钢带，厚度为0.3~0.4mm，用搭扣紧固。

3. 镀锌铁丝网：根据管道及设备直径的大小可采用 $\phi 1.2 \sim 20 \times 20$ ； $\phi 1.3 \sim \phi 1.4 \sim 25 \times 25$ 或 30×30 各种规格的洛络菱形和六角形镀锌铁丝网。

4. 抱箍：根据设备直径的大小及保温层厚度可采用 $\angle 25 \times 25 \times 4 \sim \angle 60 \times 60 \times 6$ 的角钢。

5. 自攻螺钉：采用 $M4 \times 15$ 。

6. 焊接保温钢钉、保温钉：选用 $\phi 6 \sim \phi 10$ 的圆钢制作，根据保温层的厚度选择钢钉长度。

7. 自锁垫圈：用0.5mm镀锌钢板自行冲制。

8. 槽水膨胀珍珠岩粘接剂。

六、保温层厚度计算

1. 为了获得最佳的保温效果，保温层的厚度按经济保温厚度的公式进行计算：

编制说明（二）

图集号 95R418

页次 4

(1)、平面:

$$\delta = A_1 \sqrt{\frac{f_n \cdot \lambda \cdot t (T - T_a)}{P_i \cdot S}} - \frac{\lambda}{\alpha} \quad (1)$$

(2)、圆筒:

$$\Delta L n \frac{D_o}{D_i} = A_2 \sqrt{\frac{f_n \cdot \lambda \cdot t (T - T_a)}{P_i \cdot S}} - \frac{2\lambda}{\alpha} \quad (2)$$

$$\delta = \frac{D_o - D_i}{2}$$

δ ——保温层厚度, m;

D_o ——管道保温层外径, m

D_i ——管道保温层内径, m;

A_1 ——常数: 按法定单位计算: $A_1 = 1.8975 \times 10^3$;

按公制计量单位计算: $A_1 = 10^3$;

A_2 ——常数: 按法定单位计算: $A_2 = 3.795 \times 10^3$;

按公制计量单位计算: $A_2 = 2 \times 10^3$;

f_n ——热价, $\text{元}/10^6 \text{KJ}$ ($\text{元}/10^6 \text{kcal}$);

λ ——保温材料制品的导热系数 $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

($\frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{C}}$);

t ——年运行时间, h;

T ——管道和设备的外表面温度, K ($^{\circ}\text{C}$);

注: 括号前为法定单位, 括号内为公制单位, 下同。

T_a ——环境温度, K ($^{\circ}\text{C}$);

P_i ——保温结构单位造价, 元/ m^3 ;

S ——保温工程投资贷款年分摊率, 按复利计息:

$$S = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

i ——年利率(复利率), %;

n ——计算年数, 年;

α ——保温层外表面向大气的散热系数 $\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{C}}$ ($\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{C}}$)

2. 保温层表面散热损失计算公式

(1) 平面计算公式:

$$Q = \frac{T - T_a}{R_i + R_s} = \frac{T - T_a}{\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha}} \quad (3)$$

(2) 圆筒计算公式:

$$Q = \frac{T - T_a}{R_i + R_s} = \frac{2\pi(T - T_a)}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{D_o}{D_i} + \frac{2}{\alpha \cdot D_o}} \quad (4)$$

式中: Q ——单位表面散热损失, 平面: $\frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ ($\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h}}$)

圆筒: $\frac{\text{W}}{\text{m}}$ ($\frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{h}}$)

R_i ——保温层热阻, 平面: ($\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$) ($\frac{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{C}}{\text{kcal}}$)

圆筒: ($\frac{\text{m} \cdot \text{K}}{\text{W}}$) ($\frac{\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{C}}{\text{kcal}}$)

R_s ——保温层表面热阻:

编制说明(三)	图样号	9SR418
	页次	5

平面: $(m^2 \cdot K) / w [(m \cdot h \cdot ^\circ C) / kcal]$

圆筒: $(m \cdot K) / w [(m \cdot h \cdot ^\circ C) / kcal]$

其余符号说明与公式(1)、(2)相同。

3. 保温层外表面温度的计算公式

(1) 平面的计算公式:

$$T_s = \alpha \cdot R_s + T_a = \frac{q}{\alpha} + T_a \quad (5)$$

(2) 圆筒面的计算公式:

$$T = \alpha \cdot R_s + T_a = \frac{q}{\pi \cdot D_o \cdot \alpha} + T_a \quad (6)$$

式中: T_s — 保温层外表面温度, $K (^^\circ C)$

其余符号说明与公式(1)~(4)相同。

七、保温计算主要数据的选用

1. 表面温度: T

因为热力管道及设备均无衬里, 所以表面温度 T , 取介质的正常的运行温度。

2. 环境温度: T_a

(1). 室外的管道及设备环境温度按下表选取。

运行工况	年运行时间 (h)	环境温度 $T_a (^^\circ C)$
常年运行	8000	+12
季节运行	4200	-10
	3000	-2

(2). 室外的管道及设备环境温度: $T_a = 20 ^\circ C$;

(3). 设置在地沟中的管道, 其环境温度如下:

介质温度 ($^\circ C$)		≤ 80	81~110	111~150
常年运行 (小时)	8000	20	30	40
季节运行 (小时)	4200	20	30	40
	3000	20	30	40

3. 表面放热系数: α

一般情况下 $\alpha = 11.63 \text{ W/m}^2 \cdot K$ ($10 \text{ Kcal/m}^2 \cdot h \cdot ^\circ C$)

4. 保温结构的单位造价: P_i

憎水膨胀珍珠岩按北京地区预算价格: $350 \sim 371 \text{ 元/米}^3$ 。

5. 计息年数: n

根据憎水膨胀珍珠岩的情况, $n = 7 \text{ 年}$ 。

6. 年利率: i

取 $i = 10\%$ 。

7. 热价: f_n

根据平价好煤计算, $f_n = 7.2 \text{ 元/} 10^6 \text{ 千焦}$ ($30 \text{ 元/} 10^6 \text{ 千卡}$)

八、介质温度选取范围:

常年运行年为 $50 \sim 600 ^\circ C$, 季节运行年为 $50 \sim 450 ^\circ C$ 。

九. 本图集参加单位: 大连耐火保温材料研究所

编制说明 (四)

图集号	95R418
页次	6

设计号	图号
设计	图
核	对

选 用 说 明

- 一、在选用本图集时，应随同项目施工图编制选用说明，提交给建设施工单位。
- 二、选用说明中应包括下列内容：
 1. 本工程项目中那些热力管道及设备要进行保温，管道及设备介质参数、敷设方式、运行情况等。
 2. 选用保温材料的性能、规格及尺寸。
 3. 保护层材料的选择；
 4. 保温层的厚度；
 5. 保温结构的做法；
- 三、在选用憎水膨胀珍珠岩保温材料时，要就地取材，选用附近生产厂家产品，以避免长途运输。
- 四、在选用保护层材料时，在满足使用条件下，也应就地取材，要选用价格低廉的材料；
- 五、要认真了解保温材料的性能：如使用密度、导热系数、抗压强度、憎水度、最高使用温度等。尤其是导热系数，如果采用的数值比本图集计算的数值大或小时，应对保温层厚度进行修正。
- 六、保温结构的选择，应根据敷设方式、施工力量等因素来确定。尽可能选用结构简单，施工方便的保温结构。

- 七、如果本地区或附近不生产憎水膨胀珍珠岩时，选当其他保温材料时，应根据新的保温材料导热系数大小及材料价格等，重新计算保温层厚度。
- 八、选用举例：
 1. 某热力管道：蒸汽管为 $D_N=108 \times 4$ ，蒸汽压力 $P_N=0.8 \text{ MPa}$ ，蒸汽温度 $t=175^\circ\text{C}$ ，管外架空敷设，常年运行。
 2. 选用保温材料为憎水膨胀珍珠岩管壳。性能、规格如下：
 - (1) 使用密度： 280 kg/m^3 ；
 - (2) 导热系数： $\lambda=0.067+0.0001t$ ；
 - (3) 抗压强度： 0.52 MPa ；
 - (4) 憎水度： 93% ；
 - (5) 最高使用温度： 600°C ；
 - (6) 管壳尺寸：外径 $D_N 108 \times 400 \sim 800$ (长度)；
 3. 保护层材料：镀锌铁皮， $\delta=0.3 \text{ mm}$ ；
 4. 保温层厚度：查 8 页表，经济厚度 $\delta=110 \text{ mm}$ ；
 5. 保温结构做法、见 25 页图；
 6. 如果保温管道很多时，可用表格列出。

选 用 说 明

图集号	95R418
页次	7

计算参数 年运行时间: 8000小时; 计算年限: 7年; 利率: 10%; 热价: 7.2元/10⁴KJ (30元/10⁴Kcal); 表面散热系数: 11.63 W/m²·K (10 kcal/m²·h·°C); 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067 + 0.0001 Lm W/m·°C (0.058 + 0.0001 Lm kcal/m·h·°C); 单位造价: 保温层: 37元/m², 保护层: 20元/m²; 环境温度: 12°C

内表面温度(°C)		50			100			150			200			250			300								
公称直径 mm	管子外径 mm	保温厚度	单位热损失	外表 面温度	保温厚度	单位热损失	外表 面温度	保温厚度	单位热损失	外表 面温度	保温厚度	单位热损失	外表 面温度	保温厚度	单位热损失	外表 面温度	保温厚度	单位热损失	外表 面温度						
		mm	W/m ² (kcal/h·m ²)	°C	mm	W/m ² (kcal/h·m ²)	°C	mm	W/m ² (kcal/h·m ²)	°C	mm	W/m ² (kcal/h·m ²)	°C	mm	W/m ² (kcal/h·m ²)	°C	mm	W/m ² (kcal/h·m ²)	°C						
15	22	40	8.8	7.6	2.4	50	21.1	18.8	4.9	70	31.8	27.3	5.4	80	43.1	37.1	6.5	90	54.5	46.8	7.4	100	65.8	56.6	8.1
20	28	40	10.0	8.6	2.5	60	22.5	19.4	4.2	70	35.4	30.4	5.8	80	47.9	41.2	7.0	90	60.2	51.8	7.9	100	72.6	62.9	8.7
25	32	40	10.8	9.3	2.6	60	24.1	20.7	4.3	70	37.7	32.4	6.0	80	50.9	43.8	7.3	90	63.9	55.0	8.3	100	76.9	66.1	9.1
32	38	40	11.9	10.3	2.8	60	26.3	22.7	4.6	80	38.4	33.0	5.3	90	52.2	44.9	6.6	100	65.8	56.6	7.6	110	77.5	67.4	8.4
40	45	40	13.2	11.4	2.9	60	28.9	24.8	4.8	80	41.8	36.0	5.6	90	56.7	48.7	6.9	100	71.3	61.3	8.0	110	86.9	73.9	8.9
50	57	40	15.4	13.3	3.1	70	30.3	26.0	4.2	80	47.5	40.8	6.0	100	60.5	52.1	6.4	110	76.4	65.7	7.5	120	92.2	79.3	8.5
65	73	50	18.7	15.5	2.5	70	38.1	30.1	4.5	90	50.1	43.9	5.5	100	69.1	57.5	6.9	110	84.9	74.8	8.1	120	104.6	90.0	9.2
80	89	50	17.9	15.4	2.6	70	37.7	28.2	4.7	90	57.3	49.3	5.8	110	73.2	63.0	6.5	120	92.4	79.4	7.7	130	111.4	95.8	8.7
100	108	50	20.6	17.7	2.7	80	41.3	35.5	4.2	100	60.5	52.0	5.4	110	82.1	70.6	6.9	120	102.4	88.8	8.1	140	119.0	102.4	8.4
125	133	50	24.1	20.7	2.8	80	47.5	40.9	4.4	100	69.1	59.4	5.7	120	88.4	76.0	6.5	130	111.5	95.9	7.8	140	134.4	115.6	8.9
150	159	50	27.7	23.8	2.9	80	52.9	46.4	4.6	100	77.9	67.0	5.9	120	99.1	85.2	6.8	130	124.7	107.2	8.1	150	143.6	123.5	8.5
200	219	60	30.9	26.6	2.5	90	62.9	53.8	4.3	110	91.2	78.4	5.7	130	116.5	100.2	6.7	140	146.7	126.2	8.0	160	169.0	145.4	8.6
250	273	60	37.1	31.9	2.6	90	74.1	63.7	4.5	110	107.3	92.3	6.0	130	136.3	117.2	7.0	150	162.9	140.0	7.8	160	196.3	168.8	9.1
300	325	60	43.0	37.0	2.6	90	85.1	73.2	4.6	120	114.7	98.6	5.6	140	146.7	126.2	6.6	150	184.8	158.9	8.1	170	212.7	182.7	8.8
350	377	60	48.9	42.0	2.7	90	96.2	82.7	4.7	120	138.7	119.7	5.7	140	164.2	141.2	6.8	160	196.5	169.0	7.7	170	236.9	204.7	9.0
400	426	60	54.4	46.8	2.7	100	97.5	83.8	4.3	120	142.0	122.1	5.8	140	180.5	155.2	7.0	160	215.6	185.4	7.9	180	248.6	213.8	8.7
450	478	60	60.3	51.9	2.8	100	107.4	92.3	4.3	120	158.9	134.1	5.9	140	187.2	161.0	6.6	160	235.7	202.7	8.1	180	271.2	233.3	8.9
500	529	60	66.1	56.8	2.8	100	117.0	100.6	4.4	130	158.6	136.9	5.5	150	203.0	174.5	6.7	170	243.3	209.3	7.7	180	293.9	252.3	9.0
600	630	60	77.5	66.6	2.8	100	136.1	117.1	4.5	130	183.6	157.3	5.6	150	234.1	201.4	6.9	170	279.0	240.7	7.9	190	322.6	277.4	8.7
700	720	60	87.6	75.4	2.9	100	153.1	131.7	4.6	130	205.7	176.9	5.7	150	261.8	225.2	7.0	170	312.4	268.6	8.1	190	357.3	309.0	8.9
800	820	60	98.6	85.1	2.9	100	172.3	147.9	4.6	130	230.3	198.0	5.8	160	276.7	238.0	6.6	180	331.9	285.4	7.7	200	382.2	329.6	8.6
900	920	60	110.2	94.8	2.9	100	190.8	164.1	4.7	130	264.9	219.2	5.9	160	305.5	262.7	6.7	180	365.8	314.6	7.8	200	421.8	362.7	8.7
1000	1020	60	121.5	104.5	2.9	110	192.1	165.2	4.2	130	274.4	240.3	6.0	160	334.2	287.4	6.8	180	399.6	343.7	7.9	200	460.3	395.8	8.9
投	备	70	29.4	25.2	2.6	120	48.4	42.0	4.2	150	63.1	54.6	5.5	180	76.2	65.8	6.6	210	87.7	75.4	7.5	240	98.5	84.7	8.5

设计
校核
图

计算参数 年运行时间: 8000小时; 计算年限: 7年; 利率: 10%; 热价: 7.2元/10⁶KJ (30元/10⁶Kcal); 表面散热系数: 11.63 W/m²·K (10 Kcal/m²·h·°C);
憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.047+0.00011Lm, W/m·K (0.058+0.0001Lm, kcal/m·h·°C); 单位造价: 保温层: 37元/m³; 保护层: 20元/m²; 环境温度: 12°C;

内表面温度(°C)		350			400			450			500			550			600								
公称直径 mm	管子 外径 mm	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温度 差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温度 差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温度 差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温度 差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温度 差 °C				
			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²		W/m ²	Kcal/h·m ²		
15	22	100	80.3	69.1	9.9	110	92.1	79.2	10.4	120	104.0	89.5	10.9	130	117.8	103.0	12.5	140	132.3	113.8	12.8	150	145.0	127.4	13.1
20	28	110	85.1	73.2	9.4	120	97.7	84.0	10.0	130	114.0	98.2	11.7	140	127.3	109.5	12.1	150	140.7	121.1	12.5	160	158.5	136.3	14.1
25	32	110	89.9	77.3	9.8	120	103.2	88.7	10.4	130	116.6	100.2	10.7	140	134.2	115.4	12.6	150	148.2	127.4	13.0	160	162.4	139.7	13.4
32	38	120	93.2	84.2	9.2	120	111.0	95.4	10.9	130	125.2	107.7	11.5	140	139.6	120.0	12.0	150	154.4	132.7	12.5	160	173.6	149.6	14.1
40	45	120	100.5	86.5	9.7	130	115.4	99.2	10.4	140	130.4	112.1	11.0	150	145.0	125.2	11.6	160	165.7	142.5	13.1	170	181.5	156.1	13.6
50	57	130	108.5	93.0	9.3	140	124.2	106.8	10.1	150	140.5	120.8	10.8	160	161.7	139.1	12.4	170	178.6	153.6	13.0	180	195.8	168.4	13.5
65	73	130	122.3	105.2	10.1	140	140.1	120.5	10.9	150	158.1	135.9	11.6	160	176.3	151.6	12.3	170	194.7	167.4	12.9	180	213.4	183.6	13.5
80	89	140	130.5	112.2	9.7	150	149.7	122.7	10.5	160	169.1	145.4	11.3	170	188.6	162.2	12.0	180	208.4	179.3	12.7	190	228.1	196.4	13.3
100	108	150	139.6	120.1	9.4	160	163.1	137.9	10.3	170	181.2	155.8	11.1	180	202.3	174.0	11.8	190	223.7	192.4	12.5	200	245.1	211.0	13.2
125	133	150	157.3	135.2	9.9	160	180.2	155.0	10.9	170	203.2	174.8	11.8	180	226.5	194.8	12.6	190	250.0	215.0	13.3	210	266.6	229.3	13.2
150	159	160	168.3	144.7	9.6	170	193.0	166.4	10.6	180	217.9	187.4	11.5	190	243.1	209.0	12.3	200	268.9	224.0	13.1	210	294.1	252.9	13.7
200	219	170	198.1	170.3	9.7	180	227.1	195.3	10.7	190	256.1	220.4	11.7	210	277.0	238.2	11.9	220	306.3	263.4	12.7	230	335.8	288.8	13.5
250	273	180	220.7	189.8	9.5	190	263.2	217.7	10.6	200	285.8	245.8	11.6	210	318.6	274.0	12.6	220	341.6	293.8	12.8	240	374.5	322.1	13.4
300	325	180	249.0	214.1	9.9	200	275.1	236.6	10.4	210	310.8	267.3	11.4	220	346.6	298.1	12.4	230	382.7	329.1	13.3	250	407.9	350.8	13.5
350	377	190	266.2	228.9	9.6	200	305.3	262.6	10.8	220	333.3	286.6	11.2	240	410.9	353.4	13.1	240	410.2	353.2	13.1	260	450.2	387.2	14.1
400	426	190	291.1	250.3	9.8	210	321.3	276.7	10.9	220	363.4	312.5	11.5	230	405.3	348.5	12.5	250	434.6	373.7	12.8	260	476.4	409.7	13.8
450	478	200	300.2	262.5	9.5	210	350.3	301.1	10.7	230	382.4	328.8	11.2	240	426.7	367.0	12.2	250	471.4	400.4	13.2	270	520.6	432.3	13.5
500	524	200	329.6	283.4	9.7	220	364.7	319.6	10.3	230	412.0	354.3	11.4	240	459.6	395.2	12.5	260	492.8	432.8	12.8	270	540.2	464.3	13.8
600	630	210	362.3	313.6	9.5	220	416.8	358.5	10.7	240	455.1	391.4	11.2	250	507.9	436.8	12.3	270	545.0	468.7	12.8	280	597.5	513.9	13.7
700	720	210	403.9	349.3	9.7	230	446.8	384.3	10.4	240	504.7	436.1	11.5	260	545.7	469.3	12.0	270	603.0	518.6	13.1	290	643.1	553.1	13.5
800	820	210	448.8	386.0	9.9	230	495.8	426.4	10.6	250	541.5	465.7	11.2	260	604.2	519.6	12.3	280	648.2	557.5	13.7	290	710.5	611.0	13.9
900	920	220	474.8	408.3	9.6	230	544.4	468.3	10.8	250	594.0	510.0	11.5	270	642.4	552.5	12.0	280	709.8	610.5	13.1	300	756.8	650.9	13.6
1000	1020	220	517.5	445.1	9.7	240	572.4	492.3	10.4	250	646.4	553.9	11.6	270	698.3	600.6	12.3	290	749.3	644.5	12.8	300	821.5	704.5	13.9
设备		260	108.7	93.5	9.4	290	118.5	102.0	10.2	310	128.2	110.2	11.5	330	137.5	118.3	11.8	360	146.7	126.2	12.6	380	155.7	133.9	13.4

常年运行(8000小时)
管道与设备经济厚度选用表(二)

图集号	95R418
页号	9

计算参数		年运行时间 4200小时。 计算年限: 7年。 利率 10%。 热价: 8.4 元/10 ⁴ KJ (35 元/10 ⁴ Kcal)。 表面散热系数 11.63 W/m ² ·K (10 Kcal/m ² ·h·°C)。 潜水热损失系数: 0.067 + 0.00011 t m ² ·°C (0.058 + 0.0001 t m ² ·°C)。 单位造价: 保温层: 37元/m ² , 保护层: 20元/m ² 。 环境温度: -10°C																													
内表面温度(°C)		50						100						150						200						250					
公称直径 mm	管子 外径 mm	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 (mm)	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C						
			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²			W/m ²	Kcal/h·m ²		W/m ²	Kcal/h·m ²	W/m ²	Kcal/h·m ²		
15	22	40	17.2	14.8	4.6	50	27.5	23.3	6.6	60	41.0	35.3	7.9	60	56.0	48.1	10.8	70	67.1	57.7	11.3										
20	28	40	19.6	16.8	5.0	50	33.2	28.6	7.1	60	48.9	39.5	8.5	70	58.2	50.1	9.5	70	74.9	64.4	12.2										
25	32	40	21.1	18.1	5.2	50	35.7	30.7	7.4	60	49.1	42.2	8.8	70	62.0	53.3	9.9	80	74.8	64.3	10.7										
32	38	40	23.3	20.0	5.4	50	39.2	33.7	7.8	60	53.7	46.2	9.3	70	47.6	58.1	10.4	80	81.2	69.8	11.2										
40	45	40	25.9	22.2	5.7	60	38.9	33.4	6.4	70	54.1	46.5	8.0	70	78.8	63.5	10.7	80	88.4	76.0	11.8										
50	57	40	30.1	25.9	6.0	60	44.6	38.3	6.9	70	61.7	53.0	8.6	80	78.0	67.1	9.8	90	94.0	80.9	10.9										
65	73	50	30.6	26.3	4.8	60	52.0	44.7	7.4	70	71.4	61.4	9.2	80	89.9	77.3	10.6	90	107.9	92.8	11.7										
80	89	50	35.1	30.2	5.1	60	59.2	50.9	7.8	80	74.3	63.9	8.2	90	94.3	81.3	9.6	100	113.8	97.8	10.8										
100	108	50	40.3	34.2	5.3	70	60.7	52.2	6.7	80	84.1	72.4	8.6	90	100.4	91.5	10.1	100	127.9	110.0	11.4										
125	133	50	47.1	40.5	5.5	70	70.2	60.4	7.0	80	96.7	83.3	9.0	90	121.9	104.9	10.7	100	146.1	125.7	12.0										
150	159	50	54.2	46.6	5.7	70	80.0	68.8	7.3	90	101.0	86.8	8.2	100	128.1	110.1	9.8	110	154.3	132.7	11.1										
200	219	60	60.4	52.0	4.9	80	92.1	77.2	6.6	90	127.5	109.6	8.7	100	160.8	138.3	10.3	110	192.8	165.8	12.8										
250	273	60	72.8	62.3	5.0	80	103.5	94.2	6.9	90	151.1	129.9	9.1	110	176.5	151.8	9.8	120	212.5	182.7	11.3										
300	325	60	84.0	72.3	5.2	80	126.2	108.5	7.1	100	159.4	137.1	8.3	110	201.8	173.6	10.1	120	242.4	208.5	11.7										
350	377	60	95.4	82.2	5.3	80	142.8	122.8	7.3	100	179.7	154.5	8.5	110	227.0	195.2	10.4	120	272.2	234.1	12.1										
400	426	60	106.4	91.5	5.4	80	158.4	136.3	7.4	100	198.7	170.9	8.7	120	233.4	200.7	9.6	130	281.3	241.9	11.2										
450	478	60	117.9	101.4	5.4	80	175.0	150.5	7.5	100	218.8	188.2	8.8	120	256.4	220.5	9.8	130	308.6	265.4	11.4										
500	529	60	129.2	111.1	5.5	80	191.2	164.4	7.6	100	238.5	205.1	9.0	120	278.8	239.8	9.9	130	336.3	288.4	11.6										
600	630	60	151.5	130.3	5.5	90	200.9	172.8	5.8	110	255.3	219.6	8.2	120	323.2	278.0	10.2	130	388.1	338.1	11.9										
700	720	60	171.4	147.4	5.6	90	226.3	194.6	6.9	110	286.8	246.6	8.4	120	362.7	311.9	10.3	140	408.0	350.8	11.2										
800	820	60	193.4	166.4	5.6	90	254.5	218.9	7.0	110	321.7	276.7	8.5	120	406.5	349.6	10.5	140	456.3	392.4	11.4										
900	920	60	215.5	185.3	5.7	90	282.6	243.1	7.8	110	356.7	306.7	8.6	130	419.0	360.9	9.7	140	504.3	433.9	11.5										
1000	1020	60	237.6	204.3	5.7	90	310.8	267.1	7.1	110	391.6	336.8	8.6	130	459.4	395.1	9.8	140	552.7	475.3	11.6										
设备	70	70	56.5	48.6	4.9	100	78.2	67.3	6.7	120	96.8	82.8	8.3	140	112.6	96.8	9.7	160	127.0	109.8	11.0										

季节运行 (4200小时)
管道与设备经济厚度选用表 (一)

李新亮
李景田
校
核
计
算
图

计算参数		年运行时间: 4200小时, 计算年限: 7年, 利率: 10%, 热价: 8.4元/10 ⁴ KJ, 表面散热系数: 11.63 W/m ² .K 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.00011t W/m·°C, 单位造价: 保温层 371元/m ³ , 保温层: 20元/m ² , 环境温度: -10°C															
内表面温度(°C)		300				350				400				450			
公称直径 mm	管子 外径 mm	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 (mm)	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C
			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m	
15	22	30	78.3	67.4	11.8	80	94.2	81.0	14.2	90	105.7	90.9	14.3	90	122.5	108.9	16.4
20	28	30	87.0	74.8	12.8	90	99.2	85.3	13.1	90	116.9	100.5	15.4	100	129.4	111.3	15.5
25	32	30	92.5	79.5	13.2	90	105.3	90.5	13.6	100	118.2	101.7	14.9	100	137.1	117.9	16.2
32	38	30	96.8	81.5	11.9	90	114	98.0	14.3	100	127.7	109.8	14.7	100	148.1	127.9	17.0
40	45	30	102.9	88.5	12.5	100	117.4	101	13.1	100	138.3	119.0	15.5	110	153.1	131.7	15.8
50	57	30	116.3	100.0	13.4	100	132.2	113.7	14.1	110	148.2	127.5	14.6	110	171.9	147.8	17.0
65	73	100	125.6	108.0	12.6	110	143.2	123.2	13.4	110	168.7	145.1	15.8	120	186.6	160.4	16.3
80	89	100	140.7	121.0	13.3	110	160.0	137.6	14.2	120	179.3	154.2	14.9	130	198.7	170.9	15.6
100	108	110	149.1	128.1	12.4	120	170.0	146.3	13.4	120	200.4	172.4	15.8	130	221.6	190.5	16.5
125	133	110	169.7	146	13.2	120	193.1	166	14.2	130	216.0	186.0	15.1	140	239.4	206.1	15.7
150	159	120	180	154.8	12.3	130	205.4	176.6	13.4	140	230	198.4	14.4	140	267.5	230.0	16.7
200	219	120	223.9	192.6	13.4	130	254.5	218.8	14.5	140	284.7	244.9	15.6	150	314.6	270.7	16.6
250	273	130	267.6	212.9	12.7	140	282	226.5	14.0	150	316.1	271.6	15.1	160	350.1	301.1	16.2
300	325	130	289	242.4	13.2	140	320.5	275.6	14.5	150	358.6	308.4	15.7	160	396.3	340.9	16.8
350	377	140	298.1	258.4	12.4	150	340	292.4	13.7	160	381.4	328.0	15.0	170	422.4	363.4	16.1
400	426	140	327.9	282.8	12.7	150	373.5	321.6	14.1	160	418.4	359.8	15.4	170	462.9	398.1	16.5
450	478	140	359.3	309.0	13.0	150	408.8	351.6	14.4	160	457.5	393.5	15.7	180	483.6	415.9	15.8
500	529	140	390	335.4	13.2	160	420.7	361.8	13.6	170	472.2	406.1	14.9	180	523.1	444.9	16.1
600	630	150	425.2	365.7	12.5	160	484.7	416.8	14.1	170	543.2	467.1	15.3	180	601.0	516.8	16.6
700	720	150	475.5	409.0	12.8	160	541.5	465.7	14.3	170	606.2	521.4	15.7	190	640.7	551.0	15.9
800	820	150	531.3	457.0	13.0	170	573.8	493.5	13.5	180	643.9	553.8	14.9	190	713.2	613.4	16.3
900	920	150	587.0	504.9	13.2	170	632.9	544.9	13.8	180	709.8	610.4	15.2	190	785.6	675.6	16.5
1000	1020	160	606.9	521.9	12.4	170	692.0	596.1	12.9	180	775.6	667.0	15.4	190	867.9	737.8	16.8
设	备	180	141.7	122.0	12.2	200	153.6	133.6	13.4	210	168.9	145.2	14.5	230	181.8	156.4	15.6

冬季运行(4200小时)		图集号	95-418
管道与设备经济厚度选用表(二)		页号	11

计算参数

年运行时间 3000小时。计算年限: 7年。利率 10%。热价 8.4元/10⁴KJ (35元/10⁴Kcal) 表面传热系数 11.63 W/m²·K (10 Kcal/m²·h·°C)
 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.00011t W/m·°C (0.058+0.0001t Kcal/m·h·°C)。单位造价: 保温层 371元/m², 保护层 20元/m², 环境温度 -10°C

内表面温度 (°C)		50				100				150				200				250			
公称直径	管子外径	保温厚度	单位热损失		外表温度差	保温厚度	单位热损失		外表温度差	保温厚度	单位热损失		外表温度差	保温厚度	单位热损失		外表温度差	保温厚度	单位热损失		外表温度差
			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m	
mm	mm	mm	(W/m ²)	(Kcal/h·m)	°C	mm	(W/m ²)	(Kcal/h·m)	°C	mm	(W/m ²)	(Kcal/h·m)	°C	mm	(W/m ²)	(Kcal/h·m)	°C	mm	(W/m ²)	(Kcal/h·m)	°C
15	20	30	1.3	15.1	5.8	40	30.8	26.4	8.3	50	42.7	36.7	9.6	50	59.1	50.8	13.3	60	70.2	60.3	13.5
20	28	30	2.0	17.3	6.3	40	35.0	30.1	8.7	50	48.2	41.4	10.3	60	60.7	52.2	11.2	60	78.6	67.6	14.5
25	32	30	2.18	18.8	6.5	40	37.1	32.4	9.2	50	51.7	44.4	10.7	60	66.9	55.8	11.7	70	77.7	66.9	12.4
32	38	30	2.4	20.9	6.8	50	36.6	31.4	7.3	50	56.2	48.8	11.3	60	71.0	61.0	12.3	70	84.7	72.8	13.0
40	48	30	2.7	23.4	7.1	50	40.2	34.7	7.6	60	56.3	48.4	9.3	60	77.9	69	12.9	70	92.6	79.5	13.7
50	57	40	2.6	22.6	5.3	50	41.6	40.2	8.1	60	64.6	55.5	10	70	81.5	70.1	11.3	70	105.6	90.8	14.7
65	73	40	3.1	26.8	5.6	50	54.7	47.0	8.7	60	75.3	64.8	10.7	70	94.4	81.2	12.1	80	112.7	96.9	13.2
80	89	40	3.5	30.9	5.8	50	62.7	53.9	9.1	60	85.8	73.8	11.2	70	107.0	92.0	12.8	80	127.0	109.4	14.0
100	108	40	4.1	35.8	6.1	60	63.1	54.3	7.6	70	88.0	75.7	9.7	80	111.2	95.6	11.4	90	132.3	114.7	12.7
125	133	40	4.9	42.1	6.3	60	73.3	63.1	7.9	70	101.8	87.5	10.2	80	128.0	110.1	12.0	90	152.9	131.5	13.4
150	159	40	5.8	48.7	6.5	60	83.7	72.1	8.2	70	115.9	99.7	10.6	80	143.2	124.9	12.5	90	172.9	148.7	14.0
200	219	40	7.4	63.7	6.8	60	108	92.9	8.7	80	133.4	114.7	9.6	90	168.4	144.9	11.6	100	201.6	173.4	13.2
250	273	50	73.8	63.5	5.4	60	129.6	111.4	9.0	80	158.6	136.4	10.0	90	199.6	171.7	12.1	100	238.1	204.8	13.8
300	325	50	83.9	73.9	5.3	70	131.6	113.2	7.7	80	162.8	137.2	10.3	90	229.4	197.3	12.4	110	253.0	217.6	12.7
350	377	50	98.0	84.3	5.4	70	149.2	128.4	7.9	80	208.9	178.0	10.5	100	231.4	204.1	11.3	110	284.6	244.7	13.0
400	426	50	109	94.0	5.7	70	166.0	142.8	8.0	80	224.6	197.3	10.7	100	242.5	215.2	11.5	110	314.2	270.2	13.2
450	478	50	121.3	104.9	5.7	70	183.6	151.9	8.1	80	243.6	213.8	10.9	100	289.1	248.6	11.7	110	345.6	297.2	13.6
500	529	50	130.3	114.5	5.8	70	200.9	172.8	8.2	90	249.8	214.8	9.6	100	315.2	271.0	11.8	110	376.3	323.6	13.8
600	630	50	182.5	134.6	5.9	70	235.1	202.2	8.4	90	291.1	250.4	9.8	100	366.6	315.3	12.1	110	437.0	375.8	14.1
700	720	50	177.3	152.5	5.9	70	261.5	228.4	8.5	90	327.9	282.0	10.0	100	412.3	354.7	12.3	120	454.7	390.0	13.8
800	820	50	200.4	172.3	6.0	70	299.3	257.4	8.5	90	368.8	317.1	10.1	100	463.3	398.4	12.4	120	501.6	438.2	13.2
900	920	50	223.9	192.2	6.0	70	333.1	286.5	8.6	90	409.4	352.2	10.2	110	471.2	405	11.3	120	564.4	483.4	13.3
1000	1020	50	246.5	212.0	6.0	70	366.7	315.5	8.7	90	450.3	387.3	10.3	110	517.3	444.4	11.4	120	619.2	532.5	14.5
设备		80	62.3	63.8	5.4	80	89.3	77.0	7.7	100	111.5	93.9	9.6	120	181.0	112.8	11.3	130	149.3	128.4	12.8

冬季运行 (3000小时)
管道与设备经济厚度选用表 (-)

校 对 计 划 表

计算参数		年运行时间 3000 小时, 计算年限 7 年, 利率 10% 热价 8.4 元 10 ⁶ KJ, 表面散热系数: 11.63 W/m ² ·K 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.0001/L _m W/m·K, 单位造价: 保温层 371 元/m ³ , 保温层 20 元/m ² , 环境温度 -10 °C															
内表面温度 (°C)		300				350				400				450			
公称直径 mm	管子 外径 mm	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C
			W/m (W/m ²)	Kcal/h·m (Kcal/h·m ²)			W/m (W/m ²)	Kcal/h·m (Kcal/h·m ²)			W/m (W/m ²)	Kcal/h·m (Kcal/h·m ²)			W/m (W/m ²)	Kcal/h·m (Kcal/h·m ²)	
15	22	70	81.3	69.9	13.7	70	98.2	84.9	16.6	80	109.4	94.1	16.5	80	127.1	109.3	19.1
20	28	70	90.7	78.9	14.8	70	109.5	94.2	17.8	80	121.5	104.5	17.7	80	141.2	121.4	20.6
25	32	70	96.6	83.1	15.4	80	109.5	94.9	15.6	80	129.2	111.1	18.4	90	142.0	122.1	18.3
32	38	70	105.3	90.6	16.2	80	118.7	102.1	16.9	90	132.5	113.8	16.6	90	153.8	132.3	19.3
40	45	80	107.1	92.1	14.3	80	129.3	111.2	17.3	90	142.7	123.6	17.5	90	167.0	145.7	20.3
50	57	80	121.6	104.6	15.9	90	137.5	118.2	15.9	90	162.5	137.7	18.8	100	178.4	153.4	19.0
65	73	90	137.0	112.4	14.1	90	157.8	135.7	17.1	100	175.4	158.7	17.6	110	193.2	166.1	18.0
80	89	90	146.9	126.3	14.9	100	166.3	143.1	15.8	100	196.6	169.0	18.6	110	215.8	185.6	19.1
100	108	90	165.7	142.5	15.8	100	187.1	169.6	16.6	110	208.2	179.1	17.4	120	227.4	197.3	18.0
125	133	100	177.0	152.2	14.5	110	200.7	172.6	15.4	110	237.1	203.9	18.4	120	260.5	224.9	19.1
150	159	100	199.5	171.6	15.2	110	225.4	194.9	16.3	120	251.4	216.2	17.2	120	292.1	251.2	20.0
200	219	110	233.6	209	14.6	120	264.8	227.7	15.8	120	312.9	269.1	18.7	130	343.4	295.3	19.6
250	273	110	275.9	236.5	15.3	120	317.0	261.2	16.6	130	345.8	297.4	17.8	140	380.5	327.2	18.8
300	325	120	299.7	252.6	14.2	130	330.3	288.6	15.6	130	393.8	338.7	18.4	140	432.0	371.9	18.6
350	377	120	329.8	283.6	14.6	130	373.6	321.1	16.1	140	416.0	368.2	17.4	150	458.7	394.5	18.5
400	426	120	362.6	312.7	14.9	130	411.9	353.8	16.4	140	458.0	393.9	17.8	150	503	433.3	19.0
450	478	120	399.4	343.5	15.2	130	451.9	382.2	16.7	140	501.9	431.7	18.1	150	551.6	474.4	19.4
500	529	120	434.5	373.6	15.5	130	490.5	421.8	17.0	140	544.9	468.6	18.4	150	598.2	514.5	19.8
600	630	130	470.1	404.3	14.5	140	532.9	458.3	16.0	150	594.0	510.8	17.5	160	653.9	562.4	18.8
700	720	130	526.9	453.2	14.7	140	596.6	513.1	16.3	150	664.3	571.3	17.8	160	730.6	628.3	19.2
800	820	130	590.0	507.4	15.0	140	667.3	573.9	16.6	150	742.3	638.4	18.1	160	815.6	701.4	18.6
900	920	130	652.3	561.5	15.1	140	737.9	634.6	16.8	150	820.2	705.3	18.4	170	893.4	774.4	18.6
1000	1020	130	715.8	615.6	15.3	140	808.4	693.3	17.0	160	847.7	729.0	17.3	170	933.6	822.9	18.8
设 备		150	166.4	143.1	14.3	160	182.8	157.2	15.7	180	198.7	170.1	17.1	190	214.1	184.1	18.4

季节运行 (3000 小时)
管道与设备经济厚度选用表 (二)

计算参数		年运行时间: 8000小时, 计算年限: 7年, 利率: 10%, 热价: 7.2元/10 ⁴ kJ (30元/10 ⁴ kcal), 表面散热系数: 11.63 W/m ² ·K (10 kcal/m ² ·h·°C) 憎水树脂珍珠岩导热系数: 0.067+0.00012t W/m·°C (0.058+0.0012t kcal/m·h·°C), 单位造价: 保温层 371元/m ³ , 保护层 20元/m ²															
地沟内温度 (°C)		20					30										
沟表面温度 (°C)		≤80			81~90			91~100			101~110						
公称直径 mm	管子直径 mm	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C
			W/m	kcal/h·m			W/m	kcal/h·m			W/m	kcal/h·m			W/m	kcal/h·m	
15	22	50	16.2	13.9	3.6	50	16.4	14.1	3.7	50	19.3	16.6	4.3	50	22.3	19.1	5.0
20	28	50	18.2	15.7	3.9	50	18.2	15.9	4.0	60	19.9	17.1	3.7	60	22.9	19.7	4.2
25	32	50	19.5	16.8	4.1	50	19.9	17.1	4.1	60	21.2	18.3	3.8	60	24.5	21.0	4.4
32	38	50	21.5	18.5	4.3	60	19.7	17.0	3.9	60	23.2	20.0	4.0	60	26.8	23.0	4.6
40	45	60	21.3	18.3	3.5	60	21.7	18.6	3.6	60	25.5	21.9	4.4	60	29.3	25.2	4.9
50	57	60	24.4	21.0	3.8	60	24.8	21.9	3.8	60	29.2	25.0	4.5	70	30.7	26.8	4.3
65	73	60	28.5	24.5	4.0	60	28.9	24.9	4.1	70	30.9	28.6	4.0	70	35.6	30.6	4.6
80	89	70	29.3	25.2	3.5	70	29.8	25.6	3.6	70	35.0	30.1	4.2	80	37.0	31.9	4.1
100	108	70	33.3	28.7	3.7	70	33.8	29.1	3.7	70	39.8	34.2	4.4	80	41.9	36.1	4.3
125	133	70	38.5	33.1	3.9	70	39.1	33.7	3.9	80	41.9	36.0	3.9	80	48.3	41.5	4.5
150	159	70	43.9	37.7	4.0	70	44.6	38.3	4.1	80	47.5	40.9	4.1	80	54.8	47.1	4.7
200	219	80	50.5	43.4	3.6	80	51.3	44.1	3.7	80	60.3	51.9	4.4	90	63.5	54.6	4.4
250	273	80	60.0	51.6	3.8	80	61.0	52.3	3.9	90	65.3	56.2	3.9	90	75.3	64.7	4.5
302	325	80	69.8	59.5	3.9	80	70.3	60.4	4.0	90	75.1	64.6	4.1	90	86.5	74.3	4.7
350	377	80	78.3	67.3	4.0	80	79.5	68.4	4.1	90	84.8	72.9	4.2	100	89.5	77.0	4.2
400	426	80	86.9	74.7	4.1	90	79.8	68.6	3.6	90	93.9	80.7	4.2	100	99.0	85.2	4.3
450	478	90	86.7	74.5	3.6	90	88.0	75.7	3.7	90	103.5	89.1	4.3	100	109.0	93.8	4.4
500	529	90	94.6	81.3	3.7	90	96.1	82.6	3.7	90	113.0	97.2	4.4	100	118.9	102.2	4.5
600	630	90	110.2	94.8	3.7	90	112.0	96.3	3.8	100	120.0	103.2	4.0	100	138.3	118.9	4.6
700	720	90	124.1	106.7	3.8	90	126.1	108.4	3.8	100	135.0	116.1	4.0	110	142.9	122.9	4.2
800	820	90	139.5	120.0	3.8	90	141.8	121.9	3.9	100	151.6	130.8	4.1	110	160.9	137.9	4.3
900	920	90	152.5	133.3	3.9	90	157.5	135.9	3.9	100	162.0	144.7	4.1	110	177.8	152.9	4.3
1000	1020	90	170.8	146.6	3.9	90	173.1	148.9	3.9	100	184.8	168.9	4.1	110	195.1	167.8	4.3

常年运行 (8000小时)
地沟敷设管道经济厚度选用表 (一)

图集号 95K418
页号 14

计算参数		年运行时间: 8000小时, 计算年限: 7年, 利率 10%, 热价: 7.2元/10 ⁶ KJ (30元/10 ⁶ Kcal), 表面散热系数: 11.63 W/m ² ·K (10 Kcal/m ² ·h·°C) 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.00011t W/m·°C (0.058+0.0011t Kcal/m·h·°C), 单位造价: 保温层 371元/m ³ , 保护层 20元/m ³															
地沟内温度 (°C)		40															
内表面温度 (°C)		111~120				121~130				131~140				141~150			
公称直径 mm	管子直径 mm	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表面温度差 °C
			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m	
15	22	60	20.7	17.8	4.6	60	23.6	20.2	4.5	60	26.3	22.7	5.1	60	29.2	25.1	5.6
20	28	60	23.2	20.0	4.3	60	26.4	22.7	4.9	60	29.5	25.4	5.5	70	30.4	26.1	5.0
25	32	60	24.8	21.4	4.5	60	28.2	24.2	5.1	70	29.2	25.1	4.6	70	32.4	27.8	5.4
32	38	60	27.2	23.4	4.7	70	28.4	24.4	4.4	70	31.8	27.4	4.9	70	35.3	30.3	5.4
40	45	70	27.4	23.5	4.0	70	31.0	26.7	4.6	70	34.8	29.9	5.1	70	38.5	33.1	5.7
50	57	70	31.2	26.8	4.3	70	35.4	30.4	4.9	80	36.7	31.6	4.6	80	40.7	35.0	5.1
63	73	70	36.1	31.1	4.6	80	37.8	32.5	4.4	80	42.3	36.4	5.0	80	46.7	40.4	5.5
80	89	80	37.6	32.3	4.1	80	42.6	36.7	4.7	80	47.8	41.1	5.3	90	49.2	42.3	5.0
100	108	80	41.9	36.1	4.3	80	48.0	41.5	4.9	90	50.1	43.1	4.8	90	55.5	47.7	5.3
125	133	80	49.0	42.1	4.6	90	51.3	44.1	4.5	90	57.4	49.4	5.0	90	63.6	54.7	5.6
150	159	80	55.6	47.8	4.4	90	58.0	49.8	4.7	90	64.9	55.8	5.2	100	66.9	57.5	5.1
200	219	90	64.3	53.3	4.4	90	73.2	62.9	5.0	100	73.7	63.1	4.9	100	83.7	72.2	5.5
250	273	90	76.4	65.7	4.6	100	78.8	68.6	4.6	100	89.4	76.9	5.2	110	92.1	79.2	5.1
300	325	100	80.7	69.4	4.2	100	91.5	78.7	4.8	110	95.0	81.7	4.4	110	105.3	90.6	5.3
350	377	100	90.9	78.2	4.3	100	103.1	88.7	4.9	110	106.9	91.9	4.9	110	118.5	101.9	5.4
400	426	100	100.5	86.5	4.4	110	105.4	90.6	4.5	110	118.0	101.5	5.0	120	121.8	104.8	5.0
450	478	100	110.7	95.2	4.5	110	115.9	99.7	4.5	110	129.8	111.6	5.1	120	133.8	115.1	5.1
500	529	100	120.7	103.8	4.5	110	126.2	108.5	4.6	110	141.3	121.5	5.2	120	145.3	125.2	5.3
600	630	100	140.4	120.0	4.6	110	146.3	126.0	4.7	120	152.2	130.9	4.8	120	168.7	135.1	5.3
700	720	110	145.1	124.8	4.2	110	164.6	141.5	4.8	120	170.8	146.8	4.9	120	189.3	162.8	5.4
800	820	110	162.6	140.0	4.3	110	184.6	158.6	4.9	120	191.7	164.0	5.0	130	197.7	170.0	5.0
900	920	110	180.5	155.2	4.3	110	204.7	176.0	4.9	120	211.9	182.3	5.0	130	218.7	188.1	5.1
1000	1020	110	198.1	170.4	4.4	120	207.4	178.5	4.5	120	232.5	200.0	5.1	130	239.8	206.2	5.1

计算参数		年运行时间: 4200小时, 计算年限: 7年, 利率 10%, 热价 8.5元/10 ⁶ kJ (35元/10 ⁶ kcal), 表面散热系数: 11.63 W/m ² ·h, 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.000115m W/m·°C (0.057+0.000115m kcal/m·h·°C) 单位造价: 保温层 371元/m ³ , 保护层 20元/m ³															
地沟内温度(°C)		20						30									
内表面温度(°C)		≤80			81~90			91~100			101~110						
公称直径 mm	管子直径 mm	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度差 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度差 °C
			W/m	kcal/h·m			W/m	kcal/h·m			W/m	kcal/h·m			W/m	kcal/h·m	
15	22	40	18.1	15.3	4.8	40	18.4	15.8	4.9	40	21.6	18.6	5.8	40	24.9	21.4	6.7
20	28	40	20.5	17.7	5.2	40	20.9	17.9	5.3	40	24.5	21.1	6.2	40	28.3	24.3	7.2
25	32	40	22.1	19.8	5.4	40	22.5	19.3	5.5	40	26.5	22.8	6.5	50	26.9	23.2	5.6
32	38	40	24.5	21.1	5.7	50	24.7	21.4	5.8	40	29.3	25.2	6.8	50	29.6	25.4	5.9
40	45	40	27.2	23.4	5.9	40	27.6	23.7	6.0	50	28.3	24.3	5.3	50	32.6	28.1	6.2
50	57	50	27.4	23.5	4.8	50	27.8	23.9	4.8	50	32.7	28.1	5.7	50	37.7	32.4	6.6
65	73	50	32.1	27.6	5.1	50	32.6	28.1	5.2	50	38.4	33.0	6.1	50	44.3	38.1	7.0
80	89	50	36.8	31.7	5.3	50	37.4	32.2	5.4	50	44.0	37.8	6.4	60	44.7	38.4	5.9
100	108	50	42.3	36.4	5.6	50	43.0	37.0	5.7	60	44.3	38.1	5.3	60	51.1	43.9	6.1
125	133	50	49.5	42.5	5.8	50	50.3	43.2	5.9	50	51.5	44.3	5.6	60	59.4	51.1	6.4
150	159	50	55.9	48.9	6.0	50	57.8	49.7	6.1	60	58.9	50.7	5.8	60	67.9	58.4	6.7
200	219	60	63.5	54.6	5.1	60	64.5	55.4	5.2	60	75.8	65.2	6.1	70	77.2	66.4	5.9
250	273	60	76.1	65.5	5.3	60	77.3	66.5	5.4	60	91.0	78.2	6.3	70	92.2	79.3	6.1
300	325	60	88.2	75.9	5.4	60	89.6	77.1	5.5	70	92.5	79.5	5.4	70	106.6	91.6	6.3
350	377	60	100	86.3	5.5	60	102	87.7	5.6	70	104.9	90.2	5.6	70	120.6	104.0	6.4
400	426	60	111.6	96.1	5.6	60	113.5	97.6	5.7	70	116.6	100.3	5.6	70	134.4	115.5	6.5
450	478	60	123.8	106.5	5.7	60	125.8	108.2	5.8	70	129.0	110.9	5.7	70	148.6	127.8	6.6
500	529	60	135.7	116.7	5.7	60	137.8	118.5	5.8	70	141.1	121.3	5.8	70	162.4	139.8	6.7
600	630	60	159.1	136.7	5.8	60	161.6	139.0	5.9	70	165.1	142.0	5.9	70	190.3	163.6	6.8
700	720	60	180	154.8	5.9	70	182.5	156.3	5.9	70	186.5	160.4	5.9	80	190.2	163.5	5.9
800	820	70	175.9	151.3	5.0	70	178.5	153.7	5.1	70	210.2	180.8	6.0	80	214.1	184.1	6.0
900	920	70	195.7	168.3	5.1	70	198.3	171.0	5.1	70	233.9	201.2	6.8	80	238.0	204.7	6.0
1000	1020	70	215.6	185.4	5.1	70	219.0	188.3	5.2	70	257.6	221.6	6.9	80	261.9	225.2	6.1

计算参数		年运行时间: 4200小时, 计算年限: 7年, 利率10%, 热价8.4元/10 ⁴ kJ (35元/10 ⁴ kcal) 表面散热系数: 11.63 W/m ² ·K (10 kcal/m ² ·h·°C) 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.00011t _m W/m·°C (0.058+0.001t _m kcal/m·h·°C), 单位造价: 保温层 371元/米 ³ , 保护层 20元/米 ³ .															
地沟内温度 (°C)		40															
内表面温度 (°C)		111 ~ 120			121 ~ 130			131 ~ 140			141 ~ 150						
公称直径 mm	管子直径 mm	保温厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 (mm)	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C	保温 厚度 mm	单位热损失		外表 面温 度差 °C
			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m	
15	22	40	28.2	24.3	7.6	40	28.7	24.7	7.7	50	28.7	24.7	6.4	50	31.8	27.4	7.1
20	28	50	28.5	24.5	6.1	50	28.9	24.9	6.2	50	32.4	27.8	6.9	50	35.9	30.9	7.7
25	32	50	30.5	26.3	6.3	50	31.0	26.7	6.4	50	34.7	29.9	7.2	50	38.5	33.1	8.0
32	38	50	33.6	28.9	6.7	50	34.1	29.3	6.8	50	38.2	32.8	7.6	50	42.3	36.4	8.4
40	45	50	37.6	31.8	7.0	50	37.6	32.3	7.1	50	42.1	36.2	7.9	60	42.0	36.1	7.0
50	57	50	42.7	36.8	7.5	50	43.4	37.3	7.6	60	43.4	37.3	6.7	60	48.1	41.4	7.4
65	73	60	44.5	38.3	6.3	60	45.2	39.8	6.4	60	50.6	43.5	7.2	60	56.1	48.3	8.0
80	89	60	52.7	43.6	6.6	60	51.5	44.3	6.7	60	57.7	49.6	7.6	70	57.7	49.6	6.9
100	108	60	57.9	49.8	7.0	60	58.8	50.6	7.1	70	59.2	50.9	6.5	70	65.6	54.6	7.2
125	139	60	67.3	57.9	7.3	60	68.4	58.8	7.4	70	68.4	58.8	6.9	70	74.9	65.2	7.6
150	159	70	68.5	58.9	6.3	70	69.6	59.8	6.4	70	77.9	67.0	7.0	70	81.4	74.3	7.9
200	219	70	87.6	75.3	6.7	70	88.9	76.5	6.8	70	99.6	85.6	7.6	80	99.4	85.3	7.2
250	273	70	104.6	89.9	6.9	70	106.2	91.3	7.0	80	106.6	91.7	6.7	80	118.2	101.7	7.5
300	325	70	122.6	103.9	7.1	70	122.7	105.5	7.2	80	122.9	105.7	6.9	80	136.2	117.2	7.7
350	377	80	122.3	105.2	6.2	80	124.2	106.8	6.3	80	139.1	116.3	7.1	80	154.2	132.6	7.9
400	426	80	135.7	116.7	6.3	80	137.8	118.5	6.4	80	154.3	132.7	7.2	90	154.7	130.0	7.0
450	478	80	149.9	128.9	6.4	80	152.2	130.9	6.5	80	170.4	146.6	7.3	90	170.6	146.7	7.1
500	529	80	163.8	140.8	6.5	80	166.3	143.0	6.6	80	186.2	160.2	7.4	90	186.2	160.1	7.2
600	630	80	191.2	164.5	6.6	80	194.3	167.0	6.7	80	217.5	187.0	7.5	90	217.0	186.6	7.3
700	720	80	215.6	184.5	6.7	80	219.0	188.2	6.8	90	220.4	189.6	6.7	90	244.4	210.2	7.4
800	820	80	242.2	208.8	6.8	80	246.9	212.0	6.9	90	247.9	213.2	6.8	90	274.8	236.4	7.5
900	920	80	270.5	232.2	6.8	80	274.1	235.7	6.9	90	275.3	236.8	6.9	90	305.3	262.9	7.6
1000	1020	80	297.1	255.5	6.9	80	301.6	259.4	7.0	90	302.7	260.3	6.9	90	335.6	288.7	7.7

计算参数		年运行时间: 3000小时, 计算年限: 7年。利率10%, 热价8.4元/10 ⁴ KJ (35元/10 ⁴ Kcal); 表面散热系数: 11.63 W/m ² ·K (10 Kcal/m ² ·h·°C) 增水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.0011t W/m·°C (0.058+0.0011t Kcal/m·h·°C); 单位造价: 保温层371元/米 ³ , 保护层20元/米 ² ;															
地沟内温度 °C		20					30										
沟表面温度 °C		≤80					81~90			91~100			101~110				
公称直径 mm	管子直径 mm	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C
			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m	
15	22	30	21.1	18.1	7.0	30	21.4	18.4	7.2	30	25.2	21.7	8.4	40	24.9	21.4	6.7
20	28	30	24.3	20.7	7.5	30	24.6	21.2	7.7	40	24.5	21.1	6.2	40	28.3	24.3	7.2
25	32	30	26.3	22.6	7.8	30	26.7	23.0	8.0	40	26.5	22.8	6.5	40	30.5	26.2	7.5
32	38	40	24.5	21.1	5.7	40	24.9	21.4	5.8	40	29.3	25.2	6.8	40	32.7	29.0	7.8
40	45	40	27.2	23.4	5.9	40	27.6	23.7	6.0	40	32.5	27.9	7.1	40	37.4	32.2	8.2
50	57	40	31.6	27.2	6.3	40	32.1	27.6	6.4	40	37.8	32.5	7.6	40	43.6	37.5	8.7
65	73	40	37.5	32.3	6.7	40	38.1	32.8	6.8	40	44.8	38.6	8.0	50	44.3	38.1	7.0
80	89	40	43.3	37.2	7.0	40	44.0	37.8	7.1	50	44.0	37.8	6.4	50	50.7	43.6	7.3
100	108	40	50.1	43.1	7.3	40	50.9	43.8	7.4	50	50.6	43.5	6.7	50	58.3	50.1	7.7
125	133	50	49.5	42.5	5.8	50	50.3	43.2	5.9	50	59.1	50.9	6.9	50	68.2	58.6	8.0
150	159	50	56.9	48.9	6.0	50	57.8	49.7	6.1	50	68.0	58.5	7.2	50	78.3	67.4	8.3
200	219	50	73.9	63.5	6.3	50	75.0	64.5	6.4	50	88.2	78.9	7.6	60	87.4	75.2	7.1
250	273	50	88.9	76.5	6.5	50	90.3	77.7	6.6	50	106.3	91.4	7.8	60	104.8	90.2	7.3
300	325	50	102.5	89.0	6.7	50	101.5	90.4	6.8	60	105.5	90.7	6.5	60	121.6	104.0	7.5
350	377	50	118	101.5	6.8	50	119.9	103.1	6.9	60	120.0	103.2	6.6	60	138.3	118.9	7.6
400	426	50	131.7	113.2	6.9	50	133.8	115.0	7.0	60	133.6	114.9	6.7	60	154	132.4	7.7
450	478	50	146.2	125.7	6.9	50	148.5	127.2	7.0	60	148	127.3	6.8	60	170.6	146.7	7.8
500	529	50	160.4	137.9	7.0	50	162.9	140.1	7.1	60	162.2	139.5	6.8	60	186.3	160.8	7.9
600	630	50	188.5	162.1	7.1	50	191.5	164.7	7.2	60	192.0	163.6	6.9	60	219.2	188.5	8.0
700	720	50	212.5	183.6	7.1	50	216.9	186.5	7.2	60	215.1	185.0	7.0	60	248.0	213.2	8.1
800	820	60	202.1	174.7	5.9	60	206.3	177.5	6.0	60	242.8	208.8	7.1	60	279.9	240.7	8.2
900	920	60	226.3	194.6	6.0	60	229.9	197.7	6.1	60	270.5	232.6	7.1	70	289.6	231.9	7.0
1000	1020	60	249.4	214.5	6.0	60	253.4	217.9	6.1	60	298.2	256.4	7.2	70	376.9	255.4	7.0

校 对 表
季 节 运 行
计 算 表

计算参数		年运行时间: 3000小时, 计算年限: 7年, 利率: 10%, 热价 8.4元/10 ⁶ KJ (35元/10 ⁶ Kcal), 表面散热系数: 11.63 W/m ² ·K (10 Kcal/m ² ·h·°C) 憎水膨胀珍珠岩导热系数: 0.067+0.000112t W/m·°C (0.058+0.0011t Kcal/m·h·°C), 单位造价: 保温层 37元/m ³ , 保护层 20元/m ² ;															
地沟内温度(°C)		40															
沟表面温度(°C)		111~120			121~130			131~140			141~150						
公称直径 mm	管子直径 mm	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C	保温厚度 mm	单位热损失		外表温度 °C
			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m			W/m	Kcal/h·m	
15	22	40	28.2	24.9	7.6	40	28.7	24.7	7.7	40	32.1	27.6	8.6	40	35.6	30.6	9.6
20	28	40	32.1	27.6	8.1	40	32.6	28	8.3	40	36.5	31.9	9.3	40	40.5	34.8	10.3
25	32	40	34.6	29.8	8.5	40	35.1	30.2	8.6	40	39.3	33.8	9.6	50	38.5	33.1	8.9
32	38	40	38.3	32.7	8.9	40	38.8	33.4	9.0	50	38.2	32.8	7.6	50	42.3	36.4	8.4
40	45	40	42.4	36.5	9.3	50	37.6	32.3	7.1	50	42.1	36.2	7.9	50	46.7	40.1	8.8
50	57	50	42.7	36.8	7.5	50	43.4	37.3	7.6	50	48.6	41.8	8.5	50	53.7	46.4	9.4
65	73	50	50.5	43.2	7.9	50	51	43.8	8.1	50	57.1	49.1	9.0	50	63.3	54.5	10.0
80	89	50	57.5	49.5	8.3	50	58.4	50.2	8.5	50	65.4	56.3	9.5	60	63.9	55.0	8.4
100	108	50	66.1	56.9	8.7	50	67.1	57.7	8.8	60	65.9	56.7	7.9	60	73.1	62.8	8.8
125	133	60	67.5	57.7	7.3	60	68.4	58.8	7.4	60	76.6	65.9	8.3	60	84.7	75.0	9.2
150	159	60	77.0	66.7	7.6	60	78.2	67.3	7.7	60	87.7	75.3	8.6	60	97.1	87.5	9.5
200	219	60	99.2	85.3	8.0	60	100.7	86.6	8.1	60	112.8	97.0	9.1	70	110.4	95.0	8.4
250	273	60	118.9	102.3	8.3	60	120.8	103.6	8.4	70	118.9	102.3	7.9	70	131.9	113.4	8.7
300	325	60	137.9	118.6	8.5	60	140	120.4	8.6	70	137.5	118.2	8.1	70	152.3	131.1	9.0
350	377	60	156.9	134.9	8.6	60	159.3	137.0	8.8	70	155.7	134.1	8.3	70	172.7	148.7	9.2
400	426	70	152.4	131.1	7.4	70	164.0	133.1	7.5	70	173.3	149.1	8.4	70	192.2	165.3	9.3
450	478	70	168.6	145.0	7.5	70	171.2	147.2	7.6	70	191.7	164.9	8.5	70	212.6	182.9	9.4
500	529	70	184.5	158.6	7.5	70	187.3	161.1	7.7	70	209.8	180.2	8.6	70	232.6	200.1	9.5
600	630	70	215.9	185.6	7.7	70	217.1	189.5	7.8	70	245.5	211.1	8.7	80	247.2	207.4	8.4
700	720	70	243.8	209.7	7.8	70	247.5	212.9	7.9	70	277.3	238.0	8.8	80	272.0	233.9	8.5
800	820	70	274.8	236.4	7.8	70	279	240	8.0	70	312.6	268.8	8.9	80	306.2	263.4	8.6
900	920	70	305.8	263	7.9	70	310.5	247.0	8.0	70	347.8	299.1	9.0	80	340.4	292.4	8.6
1000	1020	70	336.8	289.7	7.9	70	342.0	274.1	8.1	70	383.1	327.5	9.0	80	374.6	322.2	8.7

内表面温度 t_i		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	50	100	150	200	250	300	350	400	450
允许最大 散热器头 散热面积 $\frac{K \cdot 0.017}{K \cdot 0.017}$		58	93	116	140	163	180	209	227	240	262	279	296	116	163	203	244	279	308	327	350	375
公称直径 管子 外径 mm		50	80	100	120	140	160	180	195	210	225	240	255	100	140	175	210	240	265	295	328	357
常 年 运 行													季 节 运 行									
15	22	23	33	42	48	53	57	61	65	70	74	78	82	16	23	28	32	35	39	43	48	53
20	28	25	35	44	50	56	60	64	69	74	78	82	86	17	25	30	34	37	41	45	49	54
25	32	25	36	45	52	57	62	66	71	76	81	85	89	18	25	31	35	38	43	48	51	55
32	38	26	38	47	54	60	64	69	74	79	84	89	93	18	26	32	36	40	44	48	53	56
40	45	27	39	49	56	62	67	71	77	82	87	92	96	19	27	33	37	41	46	51	55	59
50	57	28	41	51	59	65	71	75	81	87	92	97	102	20	28	34	39	43	48	53	58	63
65	73	29	43	53	62	69	74	79	86	92	97	103	108	20	29	36	41	46	51	56	60	64
80	89	30	44	56	65	72	78	83	90	96	101	107	113	21	30	37	42	47	53	58	62	67
100	108	31	46	58	67	74	81	86	93	100	106	112	117	21	31	38	44	49	54	59	64	69
125	133	32	48	60	70	78	84	90	98	104	111	117	123	22	32	39	45	51	56	61	66	71
150	159	33	49	62	72	80	87	93	101	108	115	121	127	22	33	41	46	52	58	63	68	73
200	219	34	51	65	76	85	92	99	107	115	122	129	135	23	34	42	48	54	61	66	71	76
250	273	35	52	67	79	88	95	103	111	119	127	134	142	23	35	43	50	56	63	68	73	78
300	325	35	53	69	80	90	98	106	114	123	131	139	146	23	35	44	50	57	64	69	74	79
350	377	36	54	70	82	92	100	108	117	126	134	142	150	23	36	44	51	58	66	71	79	84
400	426	36	55	71	84	93	101	109	119	128	136	145	150	23	36	45	52	59	66	71	79	84
450	478	36	55	72	85	95	103	111	121	131	139	147	156	24	36	45	53	59	67	72	80	85
500	527	37	56	73	86	96	105	112	122	133	141	149	158	24	36	45	54	60	67	72	80	85
600	630	37	57	74	87	98	108	114	125	135	145	153	161	24	37	46	55	61	67	75	82	87
700	720	37	57	75	88	99	108	116	126	136	147	155	164	24	37	46	55	62	69	76	84	89
800	820	37	58	75	89	100	109	118	128	140	149	158	167	24	37	46	56	63	70	77	85	90
900	920	37	59	75	90	100	111	119	130	141	151	160	169	24	37	47	56	64	70	77	85	90
1000	1020	38	60	76	90	101	112	120	132	142	152	160	172	24	37	47	57	65	73	78	86	91
投 备		39	61	82	98	111	123	133	147	160	173	185	197	26	38	49	58	66	75	80	87	94

允许最大散热器头的最小保温厚度表

内表面温度 °C		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
公称直径 mm	管子直径 mm	外表面温度: 60°C, 环境温度: 35°C											
15	22	10	10	20	30	30	40	50	50	60	70	70	80
20	28	10	10	20	30	30	40	50	50	60	70	80	80
25	32	10	10	20	30	30	40	50	60	60	70	80	80
32	38	10	10	20	30	30	40	50	60	70	70	80	90
40	45	10	10	20	30	40	40	50	60	70	70	80	90
50	57	10	10	20	30	40	50	50	60	70	80	90	100
65	73	10	10	20	30	40	50	60	60	70	80	90	100
80	89	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	108	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
125	133	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120
150	159	10	10	20	30	40	50	60	80	90	100	110	120
200	219	10	10	20	30	50	60	70	80	90	100	110	130
250	273	10	10	20	40	50	60	70	80	90	110	120	130
300	325	10	10	20	40	50	60	70	80	100	110	120	140
350	377	10	10	20	40	50	60	70	90	100	110	120	140
400	426	10	10	20	40	50	60	70	90	100	110	130	140
450	478	10	10	30	40	50	60	70	90	100	120	130	140
500	529	10	10	30	40	50	60	70	90	100	120	130	150
600	630	10	10	30	40	50	60	80	90	100	120	130	150
700	720	10	10	30	40	50	60	80	90	110	120	130	150
800	820	10	10	30	40	50	60	80	90	110	120	140	160
900	920	10	10	30	40	50	60	80	90	110	120	140	160
1000	1020	10	10	30	40	50	70	80	90	110	120	140	160
设	备	10	10	30	40	50	70	80	100	120	140	160	180

施 工 说 明

一、施工前的准备

1. 编制保温工程施工组织设计:

内容包括保温工程各种材料及人工预算、材料汇总、材料保管、堆放场地、现场运输、施工机械、劳动力平衡,各种工序交接配合的进度,质量管理以及技术安全措施等。

2. 对于到达施工现场的保温材料及其制品,必须检查其出厂合格证书,必要时要做化学化验、物性试验记录等,凡是不符合性能要求的保温材料,一律不准使用。

3. 堆放保温材料及其制品,应采取防雨、防雪措施,严防受潮,对于被油渗透过的憎水膨胀珍珠岩制品不准使用。

4. 对于需要进行保温的管道、设备及其附件,需待全部安装完毕后,并进行以下工作,经验收确认合格后才能进行保温施工。

(1)、各种配件全部安装完毕,如:需要焊接的支管、法兰、托架、支承板、仪表测试管座、平台、爬梯、支座、吊耳以及各种检查孔、人孔等;

(2)、各种保温固定件的焊接,如保温钉、保温钩钉等;

(3)、试压、试漏及焊缝质量检查合格;

(4)、管道、设备表面铁锈、污垢清除干净,并且刷好防锈漆。

二、保温层施工

1. 憎水膨胀珍珠岩管壳用于管径小于 $DN\leq 350\text{mm}$ 管道保温时,选用的管壳内径应与管道外径相一致。施工时将管壳紧贴在管上,并用镀锌铅丝捆扎,每段管壳捆 $2\sim 3$ 道,管壳的纵向缝一定要错开。

2. 对于直径大的管道,应使用弧形瓦或梯形瓦,用胶泥把瓦外填满。如果没有梯形瓦时,也可用板材制做。

3. 保温层较厚时,如厚度大于 90mm 时,保温层结构宜采用双层或三层结构,各层应分别用镀锌铅丝捆扎,管壳内、外层的接缝应彼此错开。

4. 如果施工中管壳、弧形瓦、梯形瓦产生了破头、塌脑、裂缝、坑穴时,要用同样保温材料填充好。

5. 管壳在施工中应严格消除各种隐患,如接缝不严密,膨胀缝处理不当、填充不均,防腐处理不善,捆扎不牢等。

6. 管道保温层的支承及紧固:垂直管道及与水平夹角大于 45° 时,长度超过 3m 时,应设置支承板,其间距一般为 $3\sim 4\text{m}$ 。

7. 管壳施工中应预留伸缩缝,设置在支承板上,缝宽应按金属壁和保温材料伸缩量之间的差值考虑。伸缩缝间应当填充与硬质保温材料相同的软质保温材料,该材料的使用温度应大于管道

施 工 说 明 (一)

图集号

95R418

页次

22

李朝光	李学田
设计	图
校	核

和设备的表面温度。

- 8. 管道系统中经常拆卸和维修的法兰、阀门等应采用可拆卸的保温结构。
- 9. 保温板材料用于平壁或大直径设备保温时，施工时应将保温板材料紧贴于设备外壁，对于大直径设备应将保温板两端(侧)接缝处切成斜口拼接。
- 10. 保温板材料应将上下(或左右)板缝错开。
- 11. 设备上不能直接焊保温钉、保温钩钉时，可采用捆扎结构，先作抱箍，然后焊支木板，再进行保温。
- 12. 设备上的法兰、人孔等处，根据使用情况可采用可拆卸或不可拆卸的保温结构。

三、保护层的施工：

1. 金属保护层

- (1) 金属板根据需要下料，将搭接边缘先压出半圆凸缘。对于设备保护层，为了加强金属板的机械强度，可先在每张金属板对角线上压两条交叉折线。
- (2) 对于立式管道、立式设备的保护层施工，应自下而上，上层压住下层，搭接长度为50mm，对于水平管道保护层，可直接将金属板卷合在保温层外，按管道坡向，两板横向半圆凸缘重叠，纵向搭接向下，搭接处重叠宽度为

50mm。

- (3) 搭接处先钻 $\phi 3.6$ mm钻孔，再用自攻螺钉M4×15紧固，自攻螺钉间距为150~200mm。
- (4) 考虑管道及设备运行受热后，产生热胀位移，金属保护层应在伸缩方向留有适当活动裕口。

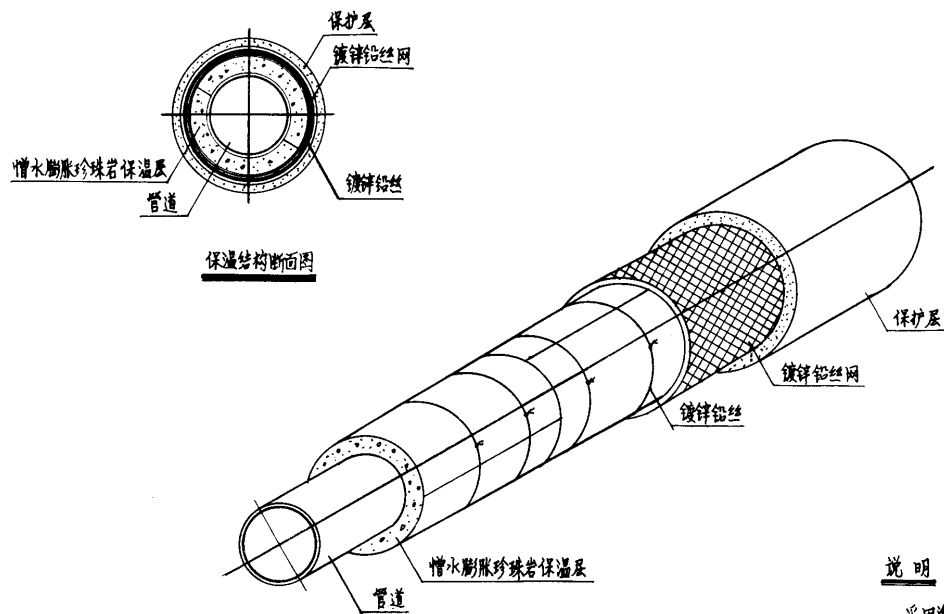
2. 复合保护层

- (1) 湖毡：用于潮湿环境的管道外保护层；可直接卷敷在保温层外，由低向高敷设，横缝搭接用稀沥青粘合，纵向搭缝向下，搭接宽度为50mm，然后用镀锌铁丝捆扎，间距为200~400mm。
- (2) 玻璃布：以螺旋状紧缠在保温层外面，前后搭接至少在50mm以上，自低处向高处施工，两端如每隔3m处用镀锌铁丝捆扎。
- (3) 玻璃布乳化沥青涂层：在缠好的玻璃布外表面涂抹乳化沥青，用量为2~3kg/m²，一般涂两道，第二道需要在第一道干燥后进行。

3. 油漆

对于玻璃布、玻璃钢、镀锌铁皮等保护，可根据设计要求或环境需要，涂刷各色油漆，用以防护或作识别标志。

施 工 说 明 (二)	图号	95R418
	页次	23

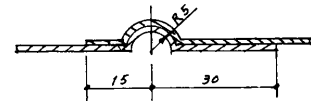
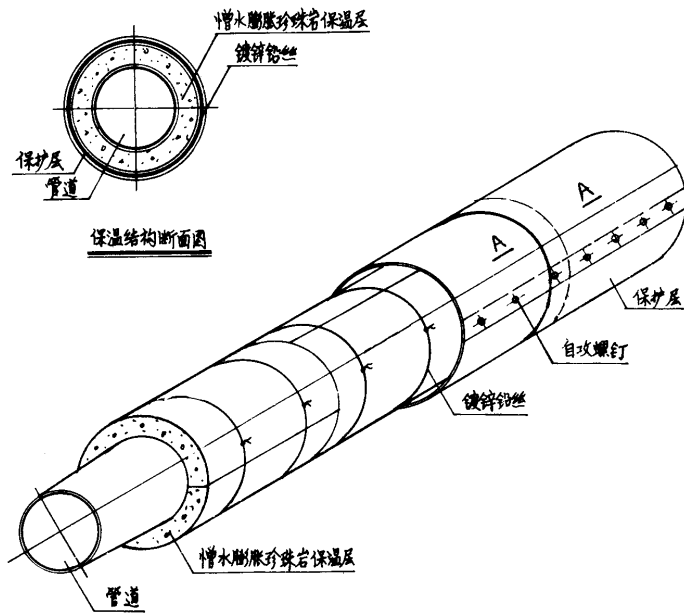


说明

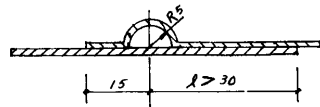
采用涂抹式保护层的管道保温结构，主要用于室内架空管道。

涂抹式保护层的管道保温结构图

图样号	95R416
页次	24



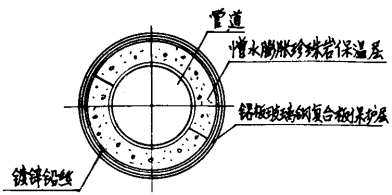
A-A



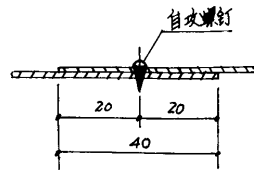
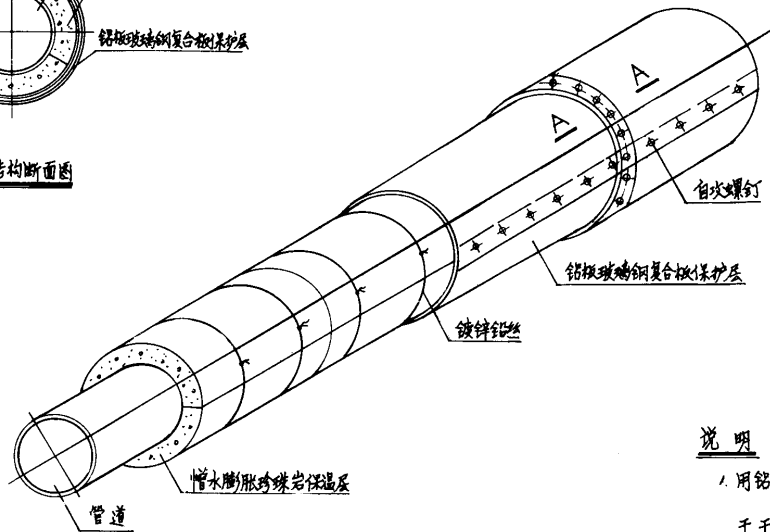
A₁-A₁

说明

1. 采用金属保护层的管道保温结构，主要用于室外架空管道，也可用于室内管道。
2. 剖面 A-A 是考虑到管道伸缩的连接方式， l 值为管道的伸缩量。
3. 水平管道的保护层，轴向接缝应布置在管道下斜 $30 \sim 45^\circ$ 处顺水搭接；径向接缝采用顺水搭接。
4. 金属保护层一般采用铝板或镀锌铁板，厚度 $\delta = 0.3 \sim 0.7 \text{ mm}$ 。



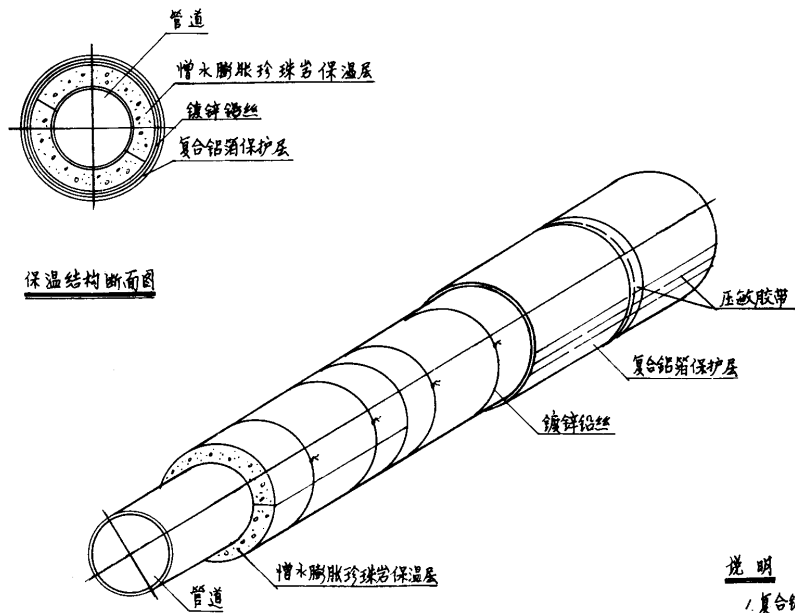
保温结构断面图



A-A

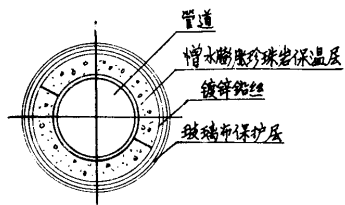
说明

1. 用铅板玻璃钢复合板保护层的管道保温结构适用于干燥地沟及室外架空管道。
2. 保护层的轴向接缝应布置在管道下斜 $30\sim 50^\circ$ 处，顺水搭接。径向接缝采用顺水搭接。

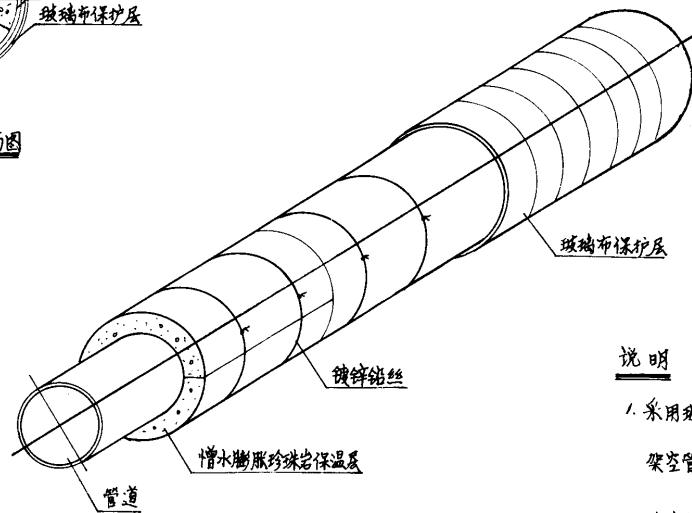


说明

1. 复合铝箔保护层的管道保温结构，仅适用于室内架空管道。
2. 保护层的轴向接缝应布置在管下斜方 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 处，径向接缝也应顺水搭接。



保温结构断面图

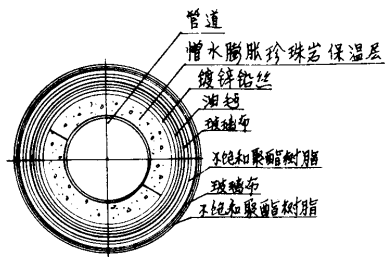


说明

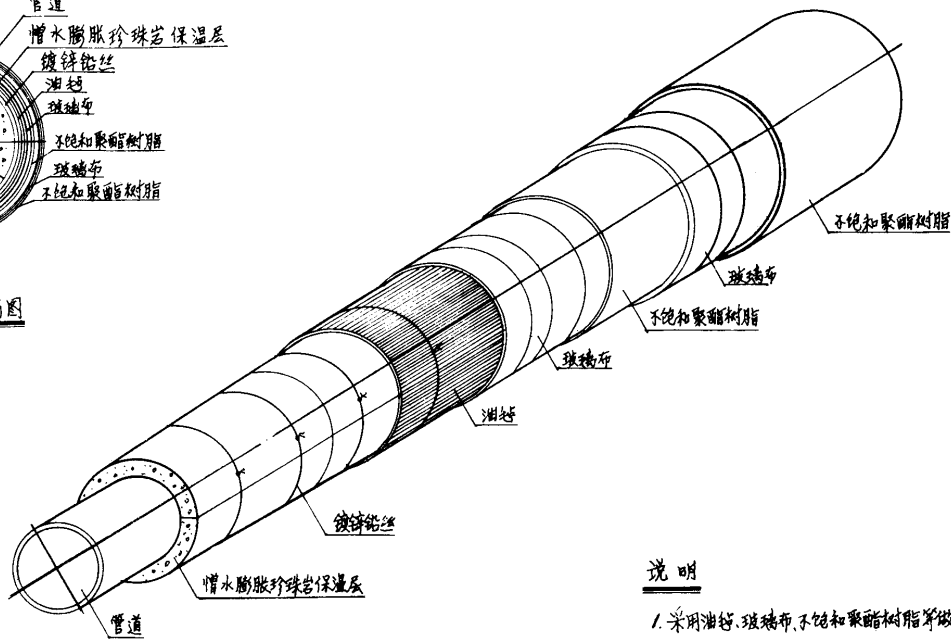
1. 采用玻璃布做保护层的管道保温结构，主要用于室内架空管道。
2. 玻璃布在缠绕时，搭接宽度为布幅宽度的50%。

玻璃布保护层的管道保温结构图

图集号	95R 118
页次	28

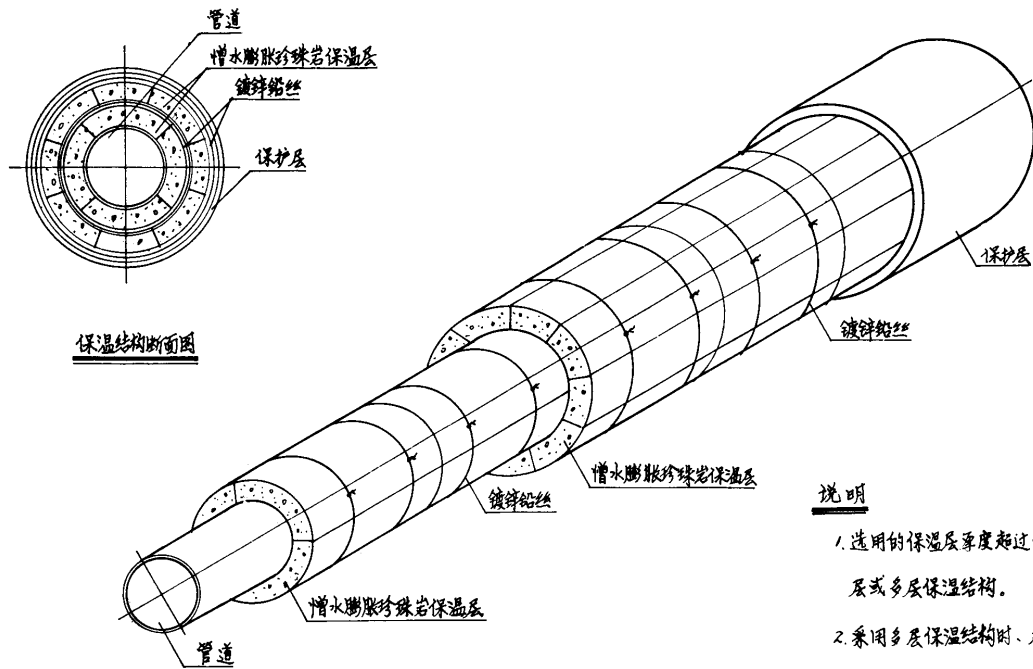


保温结构断面图



说明

1. 采用油毡、玻璃布、不饱和聚酯树脂等做保护层的保温结构主要用于室外地为潮湿环境中。
2. 玻璃布缠绕时，搭接宽度为布幅宽度的50%。

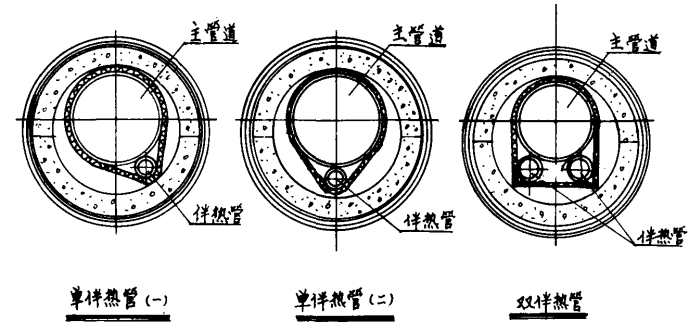
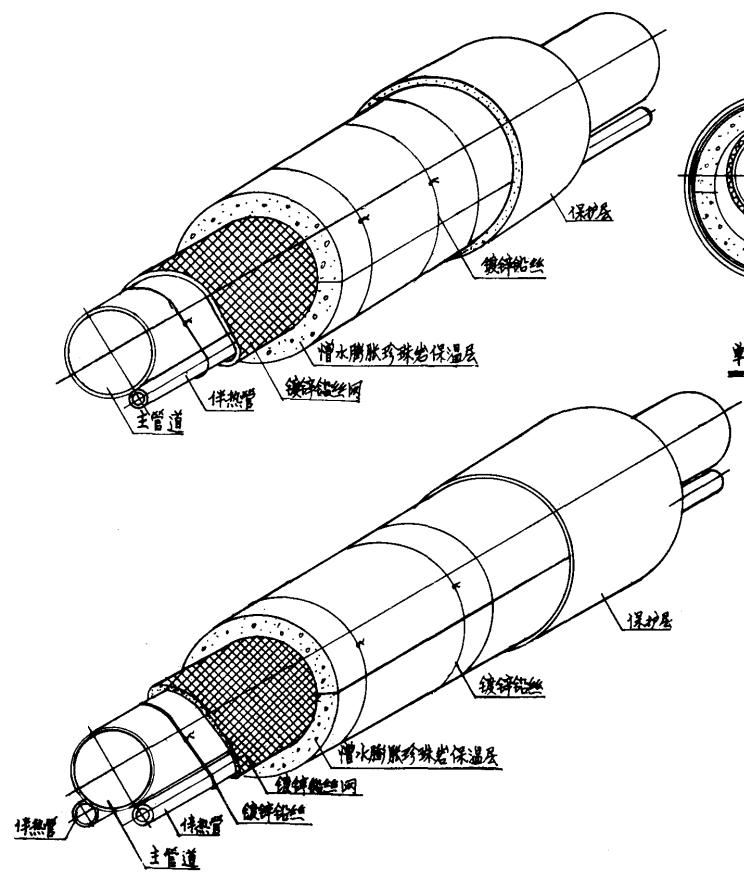


说明

1. 选用的保温层厚度超过90mm时，需要采用双
层或多层保温结构。
2. 采用多层保温结构时，应分层包扎，每层接缝
要错开。
3. 多层保温结构的保护层选用与单层保温结构相
同。

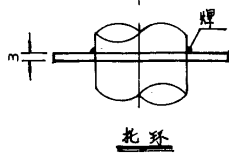
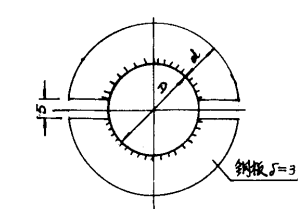
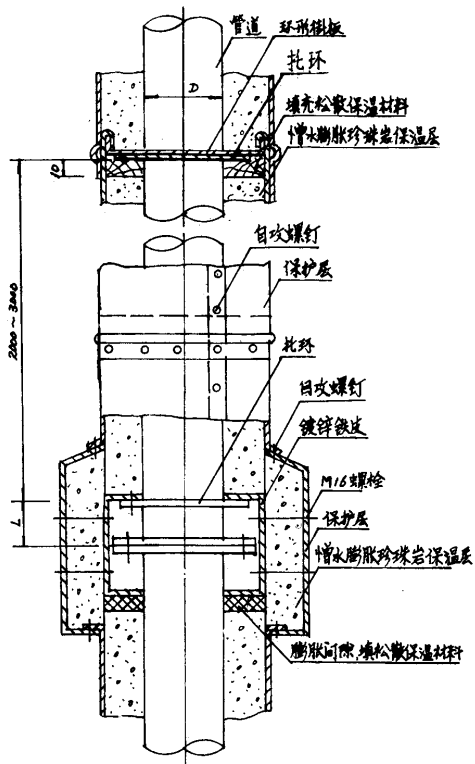
管道采用多层保温结构图

图集号	95R418
页次	30

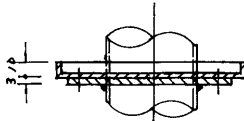
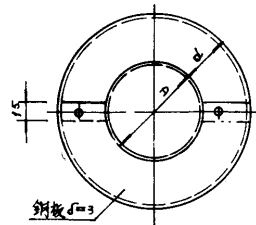


说明

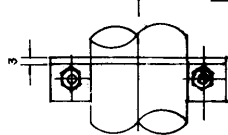
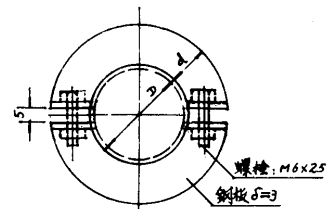
1. 伴热管道的保温层厚度, 若设计中无有特殊要求时, 可按伴热管内介质温度选用, 外保护层的形式及要求应根据环境条件确定。
2. 伴热管应敷设在主管道底部或下斜方处, 并与主管道紧密接触, 当主管道内的介质不允许有 overheating 时, 应在伴热管与主管道之间加: 50×10 (厚) mm 的耐热垫。
3. 保温层和管道间的中空部分应用松散保温材料填实。



托环



环形托板



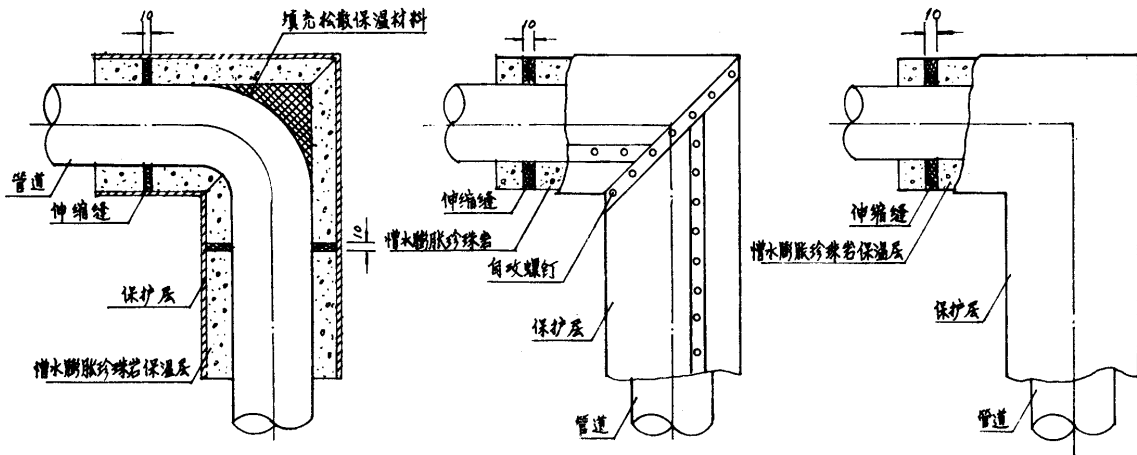
抱环

说明

1. 垂直管道允许焊接时, 采用托环; 不允许焊接时, 采用抱环。
2. 环形托板是用来钩挂金属保护层的, 若采用复合保护或涂抹式保护层时, 可做为支承板。
3. L 为管道法兰装卸螺栓的间距, D 为保温管道外径, d 为保温层厚度。

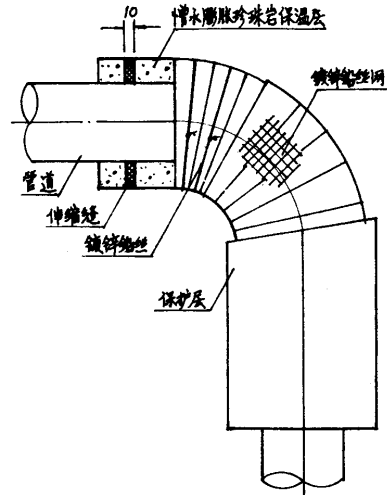
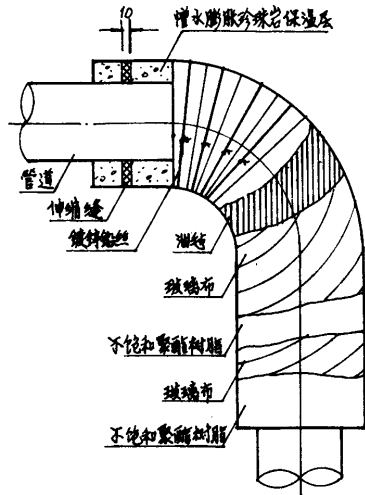
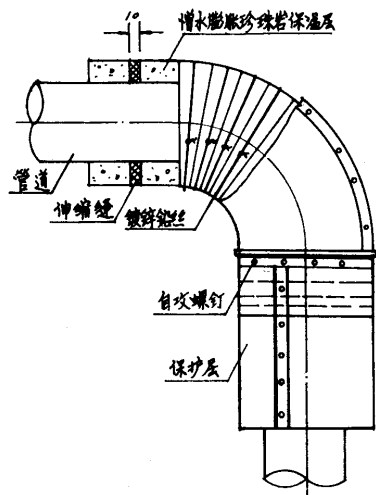
垂直管道保温结构图

图例号	93R418
页次	32



说明

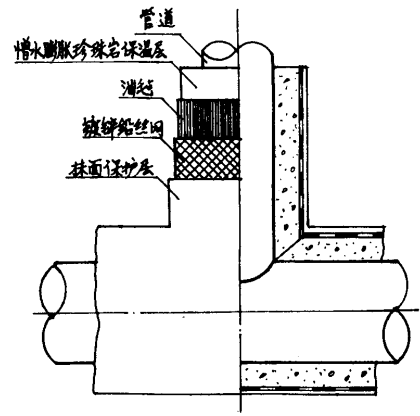
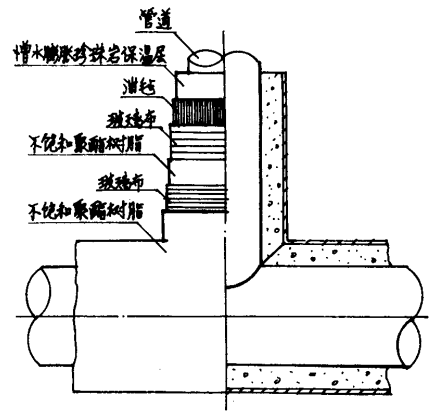
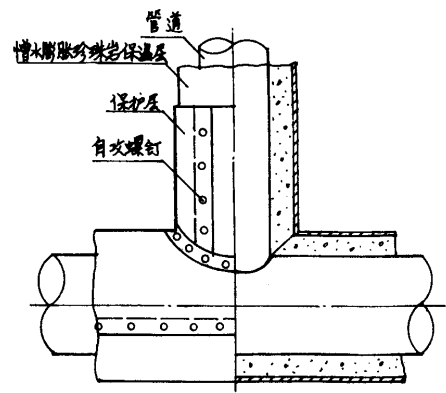
1. 本图保温结构适用于管径: $\varnothing \leq 80 \text{ mm}$ 。
2. 伸缩缝及弯头空腔部位填充弹性较好的松散保温材料, 如岩棉、砂棉等。



说明

1. 本图保温结构适用于管径 $\varphi > 80 \text{ mm}$ 。
2. 伸缩缝处要填充松散保温材料，便于伸缩。

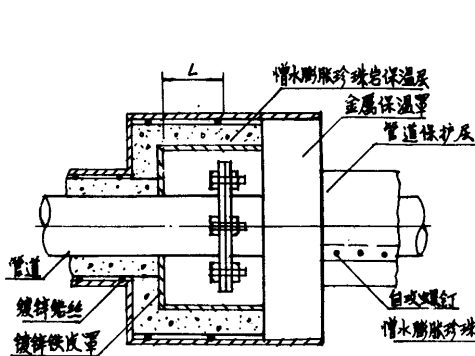
李时亮
李春田
设计
制图



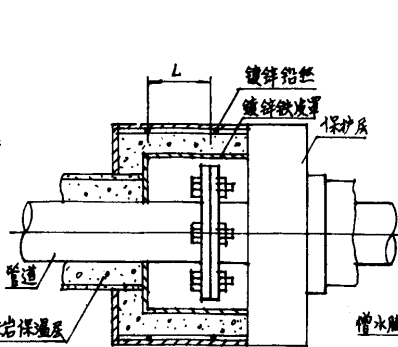
说明

三通保温结构做法应与直管段相同。

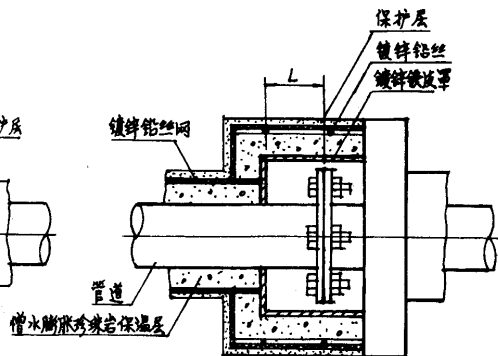
三通保温结构图



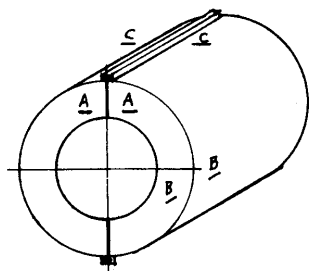
可拆卸法兰保温结构



固定式法兰保温结构 (一)



固定式法兰保温结构 (二)



金属保温罩



A—A



B—B



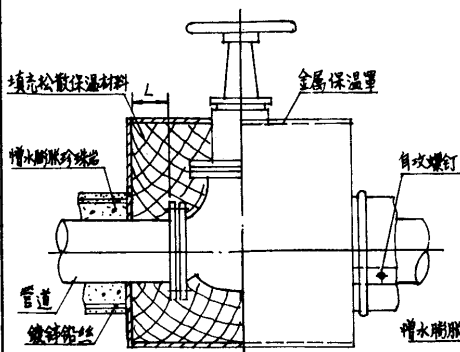
C—C

说明

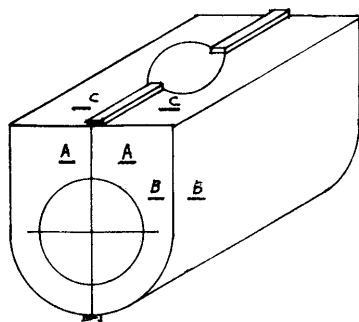
1. 经常需要拆卸的法兰采用可拆卸的保温结构, 不经常拆卸或不拆卸的法兰采用固定式法兰保温结构。
2. 固定式法兰保温结构的保护层, 应与直管道保护层相同。
3. L 为管道法兰拆卸螺栓长度。

管道法兰保温结构图

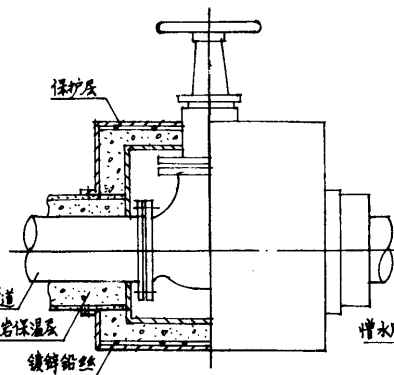
图集号	95R418
页次	36



可拆卸阀门保温结构



金属保温罩



固定式阀门保温结构(一)



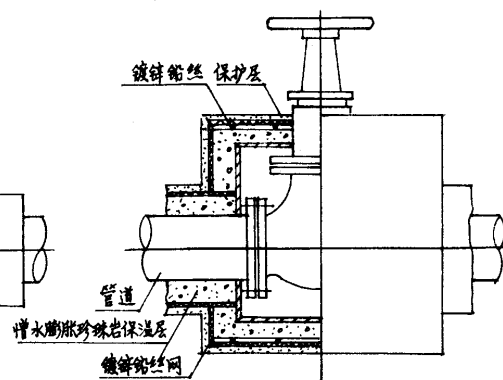
A-A



B-B



C-C

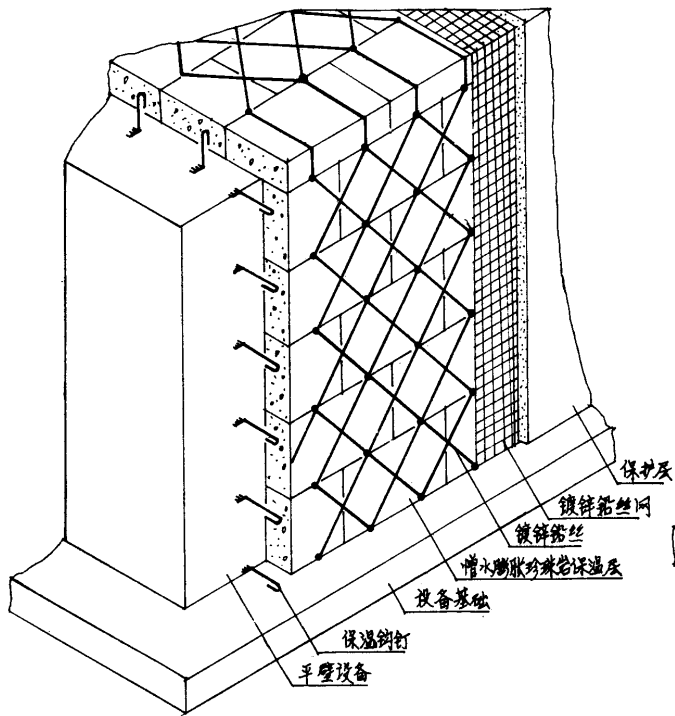


固定式阀门保温结构(二)

说明

1. 经常需要拆卸的阀门采用可拆卸的保温结构, 不经常拆卸或不拆卸的阀门采用固定式阀门保温结构。
2. 固定式阀门保温结构的保护层, 应与直管道保护层相同。
3. L为管道法兰装螺栓长度。

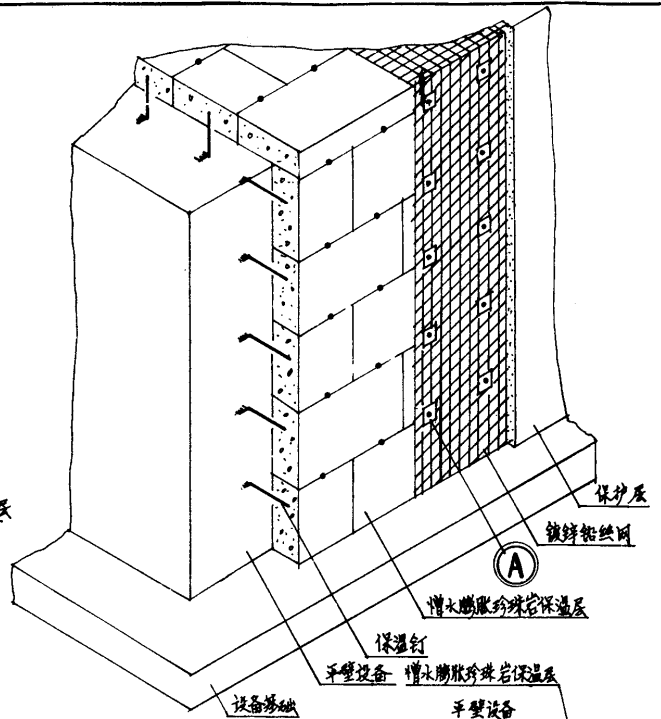
阀门保温结构图



绑扎结构

说明

1. 保温锚钉和保温钉的间距为 250 mm 左右, 但要保证每块保温板至少有两个。
2. 当设备高度大于 2 m 时, 每隔 2~3 m 处焊支承板一周, 板宽为保温层厚度的 $\frac{3}{4}$ 。
3. 自锁垫圈的制作见 46 页图。



自锁垫圈结构



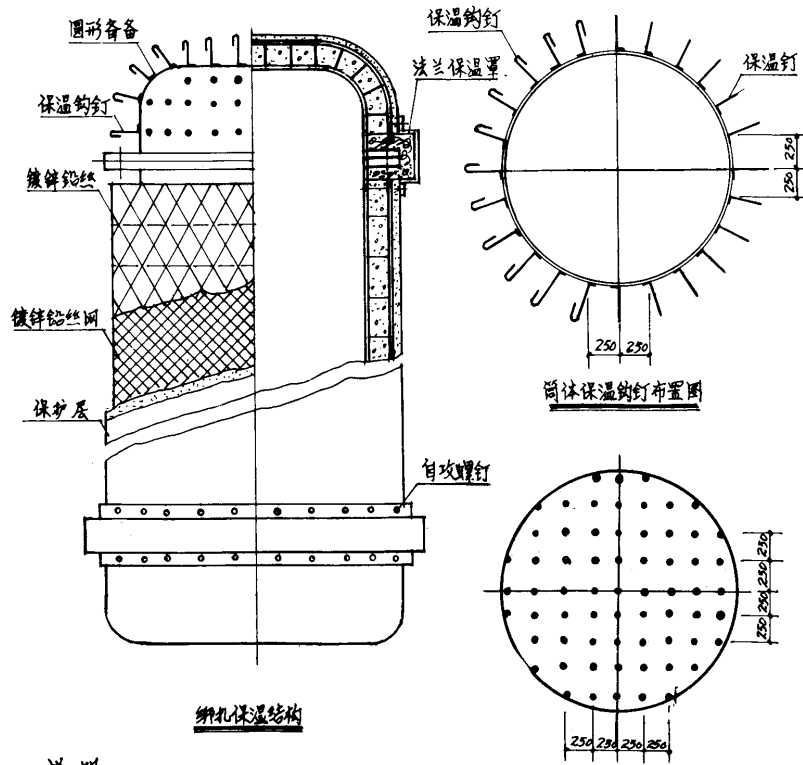
Ⓐ

平壁设备保温结构图

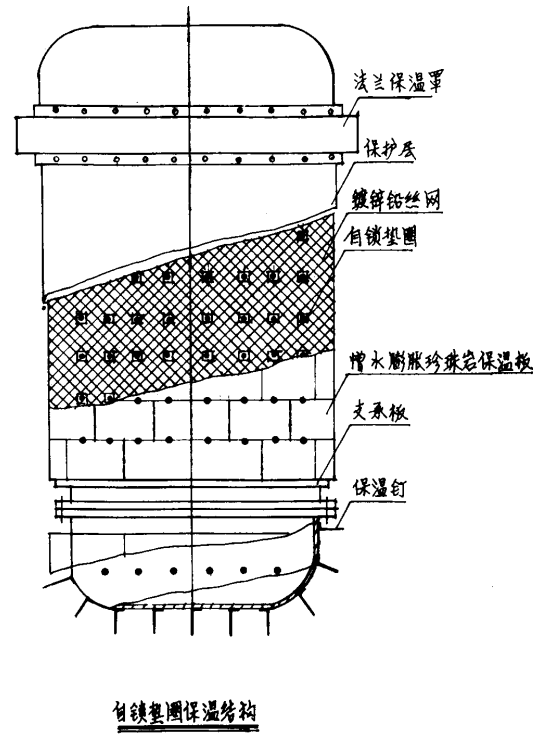
图号 95R418

页次 38

李竹先
李景田
校对
设计
图



绑扎保温结构

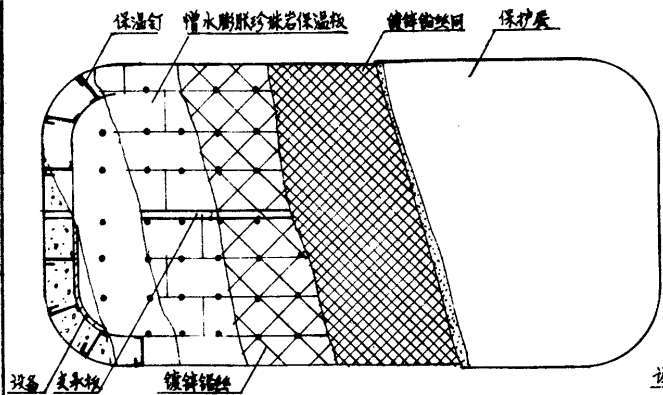


自锁垫圈保温结构

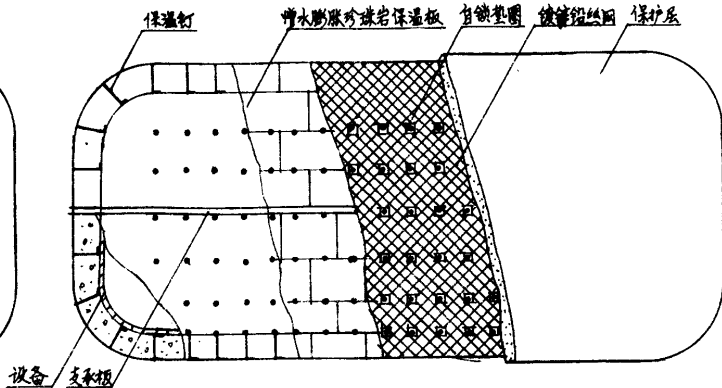
说明

1. 封头、筒体上焊钉保温钩钉的位置及间距，应根据 底部封头保温钩钉布置图 据设备直径大小及保温板外形尺寸确定，图中尺寸供参考。
- 2 自锁垫圈结构，自锁垫圈及支承板的制作见 38 页图及 46 页图。

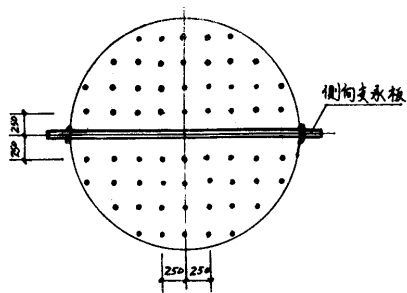
立式圆形设备保温结构图	图号	95R418
	页次	39



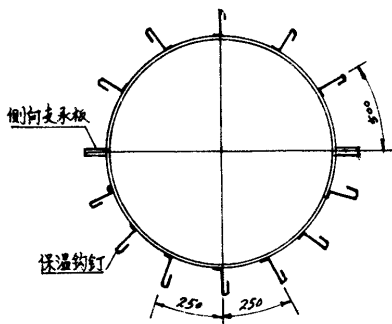
绑扎保温结构



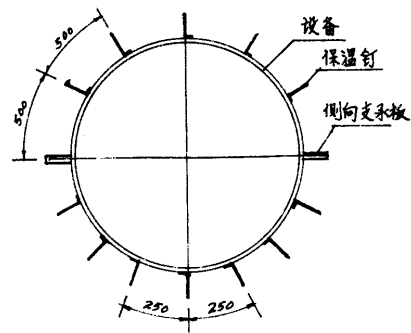
自锁垫圈保温结构



封头上保温钩钉及支承板布置图



筒体保温钩钉布置图



筒体保温钉布置图

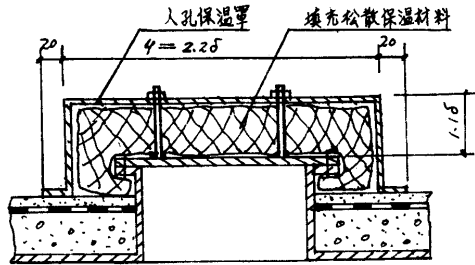
说明: 1. 筒体及封头焊保温钩钉及保温钉的位置及间距, 可根据设备直径大小及保温板材的外研尺寸来确定, 图中所注尺寸供参考。

2. 支承板宽度为保温板材厚度的四分之三, 板厚为 8~10 mm。

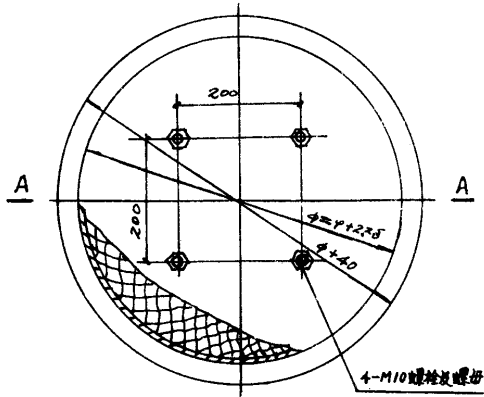
卧式圆形设备保温结构图

图集号 95K418

页次 40

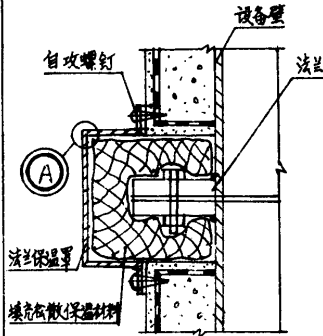


A-A

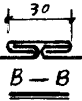


人孔保温罩结构图

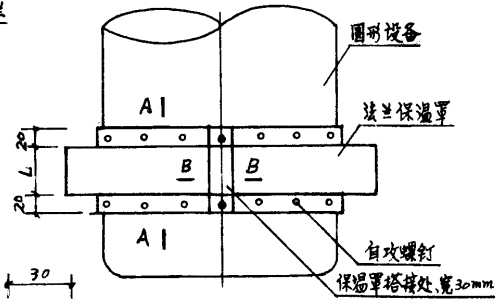
ϕ — 保温罩直径; ϕ — 人孔法兰直径
 δ — 保温层厚度



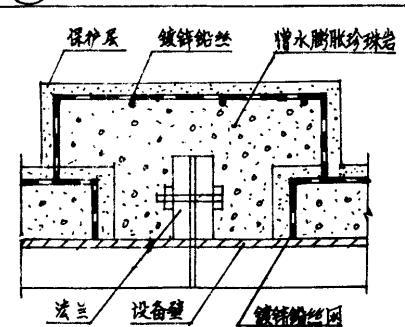
A-A



B-B



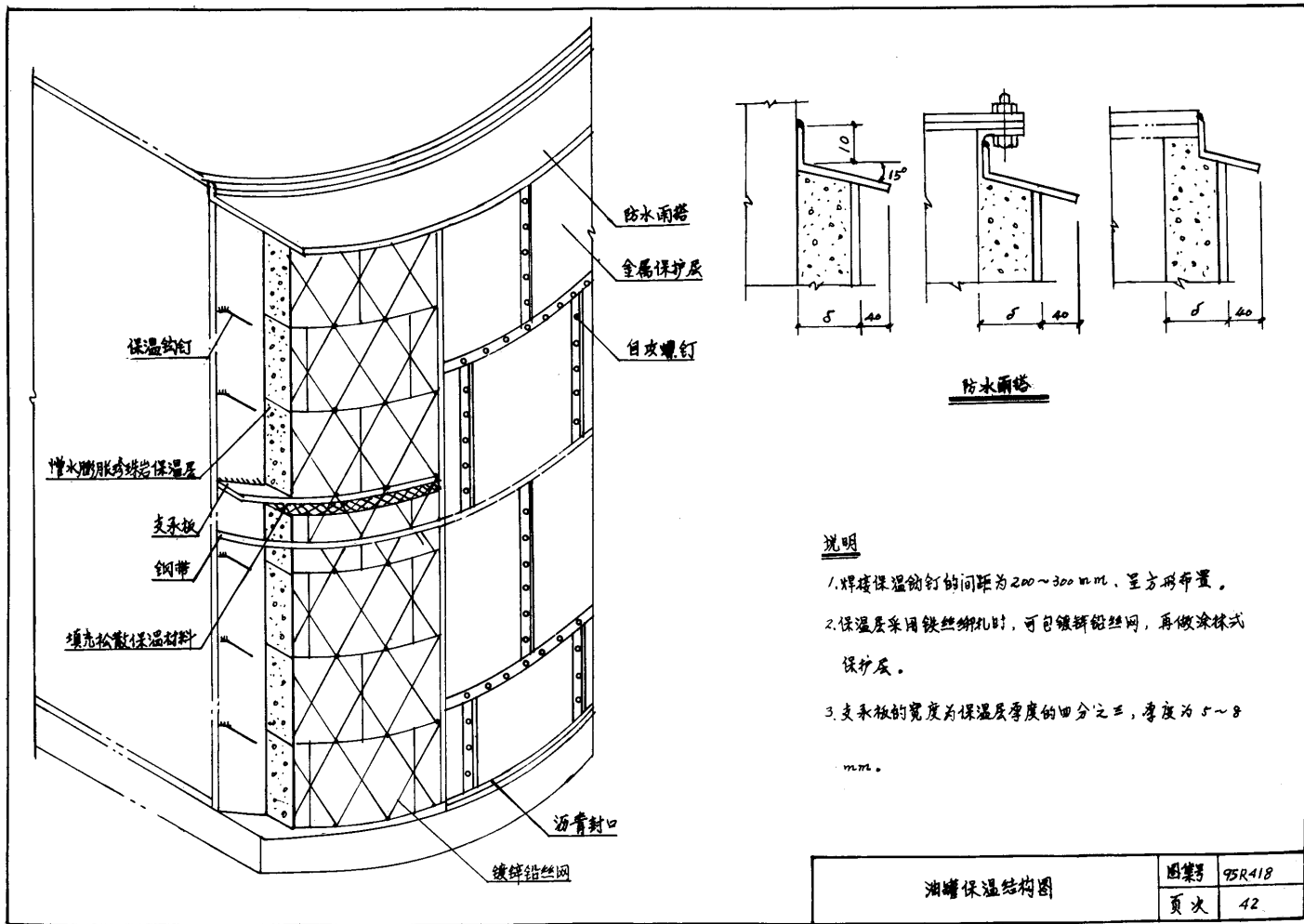
可拆卸法兰保温结构图



不可拆卸法兰保温结构

说明

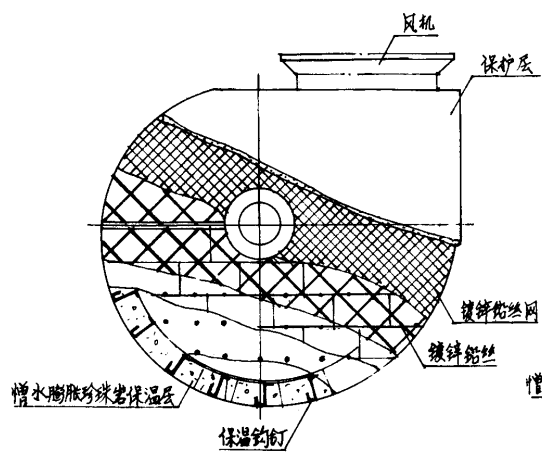
1. 可拆卸法兰保温罩根据设备直径的大小, 可分两段、三段或四段, 用 $\delta = 0.75 \sim 1.0 \text{ mm}$ 铁皮制作, 罩内填充松散保温材料。
2. L 值是法兰螺栓穿钉长度, $L = \text{螺栓长度} + 50 \text{ mm}$ 。



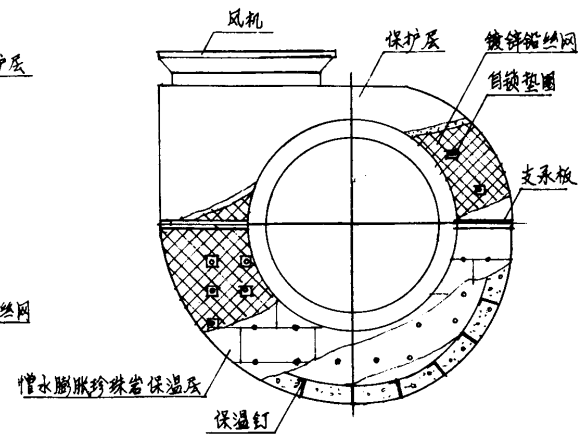
说明

1. 焊接保温铁钉的间距为200~300mm,呈方格布置。
2. 保温层采用铁丝绑扎时,可包镀锌铅丝网,再做涂沫式保护层。
3. 支承板的宽度为保温层厚度的四分之三,厚度为5~8mm。

油罐保温结构图	图集号	95R418
	页次	42



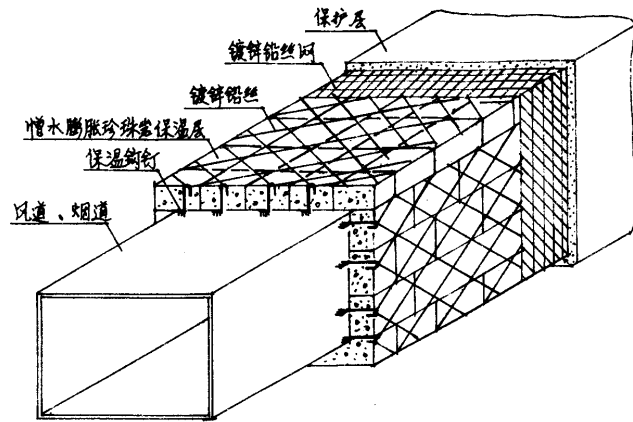
网孔保温结构



自锁垫圈保温结构

说明

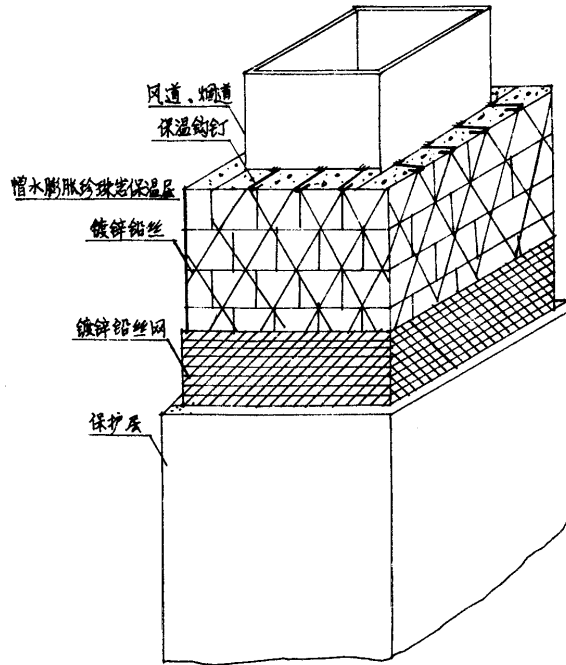
1. 对于大型送风机、引风机的机壳有中分法兰，保温时应画出拆卸螺栓的位置。
2. 尽可能利用机壳上加筋作支承板，在机壳底部布置保温钩钉（或保温钉）时，可稍密些，钉距一般在 200~250 mm。
3. 风机保温层外部的保护层可做金属的。



水平风道、烟道保温结构图

说明

1. 本图是送热风风道及排烟烟道的绑扎结构图。
2. 水平或垂直风道、烟道都应充分利用风道上的法兰及加图筋作支承板，如果利用有困难时，再焊支承板，板宽为保温层厚度的四分之三，板厚为4~5mm。
3. 风道、烟道底部保温施工不方便，可在安装前将保温做好，法兰连接处暂不保温，待安装后再补做。

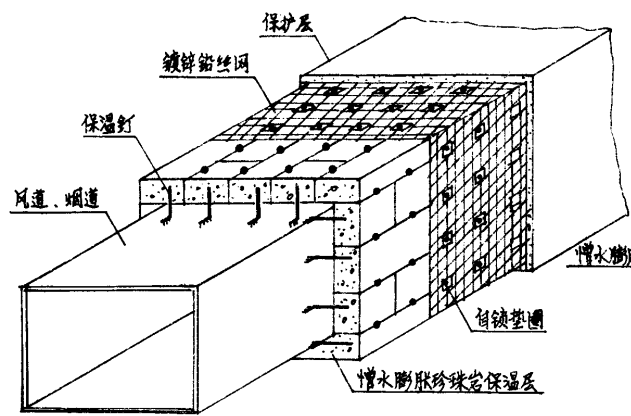


垂直风道、烟道保温结构图

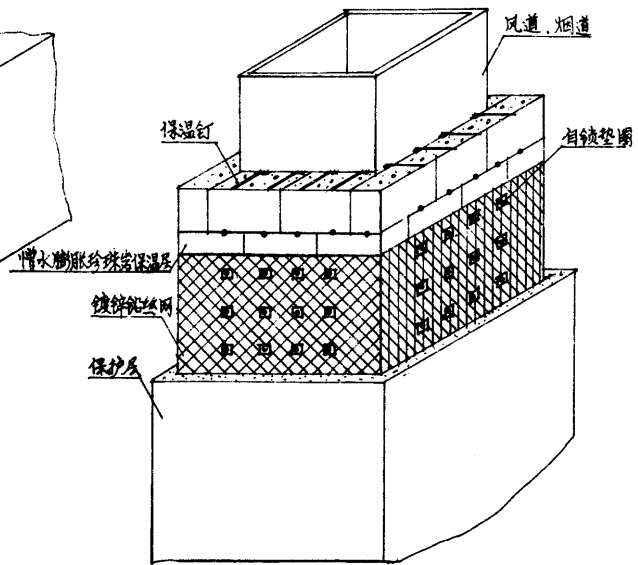
风道、烟道保温结构图(-)

图集号	95R418
页次	44

李树尧	李果田
校对	设计
校	制



水平风道、烟道保温结构图

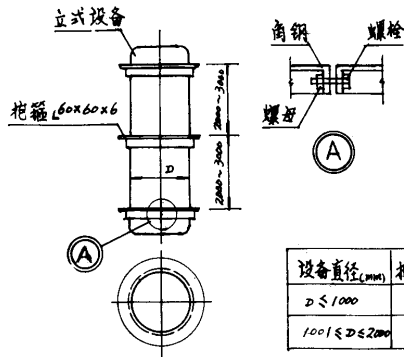


垂直风道、烟道保温结构图

说明

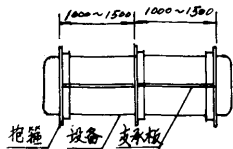
1. 本图是送热风风道及排烟烟道采用自锁垫圈的保温结构图。
2. 水平或垂直风道、烟道都应充分利用风道上的法兰及加固圈作支承板。如果利用有困难时，再焊支承板，板宽为保温层厚度的四分之三，板厚为4~5mm。

风道、烟道保温结构图(二)	图签号	95R4.18
	页次	45



立式设备抱箍

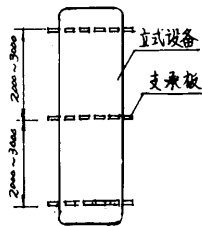
设备直径 (mm)	抱箍段数
$D \leq 1000$	2
$1001 \leq D \leq 2000$	4



卧式设备抱箍及支承板

说明

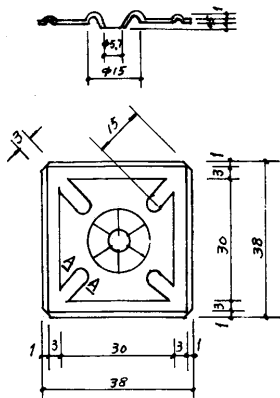
卧式设备的抱箍用 $50 \times 50 \times 5$ 角钢制作、支承板焊在抱箍上。



立式设备支承板

说明

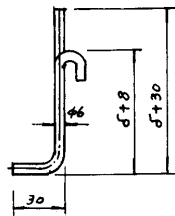
- 立式设备高度超过3000mm以上时应焊支承板,板宽为保温层厚度的四分之三,板厚为4mm。
- 支承板可分段焊在设备上,每段长度应根据设备直径大小及不损害的原则来确定。



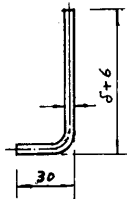
自锁垫圈制作图

说明

- 自锁垫圈用 $\delta = 2.5$ mm黑铁皮制作。
- 制作工艺:下料—冲孔—切齐—压筋。



保温钉



保温钉

δ ——保温层厚度 (mm)。

保温钉、自锁垫圈及抱箍制作图
保温钉、支承板

图集号 95R418
页次 46

存	查	查	查
查	查	查	查
查	查	查	查
查	查	查	查

1. 工程质量检查

保温工程在施工阶段及施工完毕后进行工序质量检查和竣工验收。

1. 防腐层的检查

在保温施工之前、对管道和设备外壁上涂刷的防腐层进行检查、涂刷是否均匀一致、漆膜是否附着牢固、有无剥落、起泡等缺陷、如果发现有不符合要求的、应当进行修补。

2. 保温层的检查

- (1) 检查所使用的保温材料、保护层材料以及辅助材料是否符合设计要求。尤其是保温材料的品种及规格是否按设计选用。
- (2) 检查保温隔热件的安装是否正确、牢固。
- (3) 检查是否按设计规定的保温结构、保温层厚度是否符合设计要求。保温层厚度的检查可采用针形厚度计、也可采用钢探针。检查时应在保温管道周围四个相对点上将钢探针垂直刺入、直达到管壁(或设备壁)上、然后用钢尺来度量保温厚度、读数的精度要

达到 $\pm 1\text{mm}$ 。

对于水平敷设的管道应选择与管道轴线成水平位置的两个点来截取保温层、直达到管道壁、然后再度量厚度。

- (4) 保温层厚度检测长度范围：50m长度内至少要检查一处，150m长度内至少要检查三处，超过150m长度时，每隔50~100m时至少要检查一处，每处检查均为四个测点。
- (5) 对于设备保温层厚度的检查方法与管道相同，检查的范围是每100m²保温面积上，至少要检查六处，保温面积超过100m²时，每20m²应检查一处，选定的检查处应具有代表性，能对整个保温层实际厚度做出全面的鉴定。
- (6) 检查保温层接缝的地方是否严密，接缝宽度是否小于6mm，保温管壳(板材)是否错缝。镀锌铁丝绑扎是否牢固，不允许有翘起、松动和铅丝头外露等现象。
- (7) 还要检查管道附件(如法兰、阀门)两处的保温结构、是否妨碍螺栓的拆装和开启。

3. 保护层的检查

- (1) 保护层施工质量检查，应利用2m靠尺和楔形塞尺，分

别检查表面平整度外观。保护层允许偏差如下表

质量检查指标		允许偏差(mm)
平整度	抹面保护层、包缠保护层	≤10
	金属保护层	≤5
外观	抹面保护层	光滑无裂缝
	包缠和金属保护层	不允许松脱

注：复铝玻璃钢板保护层允许偏差也是≤5mm。

- (1) 检查金属保护层是否按要求施工，是否按顺水搭接，搭接尺寸是否符合要求，所用的自攻螺钉是否按要求间距紧固，有无松动与漏缺。
- (2) 检查涂沫保护层表面是否平整，光滑，不允许有镀锌铝丝及镀锌铝丝网外露。
- (3) 涂沫保护层表面在冷状态下允许有少许发丝微裂纹，但有普遍的裂纹或在热状态下贯通断裂时，应当返修。
5. 检查热膨胀缝是否按设计要求未施工，热膨胀缝的宽度尺寸一般允许偏差为-5mm、+10mm，缝内是否嵌入软质或松散保温材料。

二. 保温工程验收

保温工程施工完成后，必须按有关规定进行验收，验收时应具备下列资料：

1. 保温材料出厂合格证或检验资料、试验资料；
2. 施工记录；
3. 隐蔽工程记录；
4. 设计变更书；
5. 质量检查记录等。

三. 保温工程使用效果测试

保温工程投入使用后，应对其实表面温度及热损失进行测试，并提出测试报告。内容应包括：测试概述说明、测试时间、气象条件、测试对象、工况、测点位置布置、测试参数、数据表格、测试误差、保温效果评价等。

(一) 保温结构表面温度测试

在现场测试宜采用“热电偶法”，将热电偶直接贴附在保温结构的外表面进行测量。热电偶法是测试保温结构外表面温度的基本方法。此外还有用表面温度计法、红外辐射温度计法，红外热流法等方法进行测试。

(二) 保温结构表面散热损失测试

保温工程质量检查、验收、测试及评价 (二)

图集号

95R418-1

页次

48

1. 热平衡法

热平衡法是测试保温结构表面散热损失的一种基本方法。它是用热平衡原理通过测试和计算得到散热损失的数值。

2. 热流计法：

办法是采用阻式热流计，将其传感器埋设在保温结构内或贴附在保温结构外表面，直接测得散热损失的数值。

3. 表面温度法

根据所测得的表面温度、环境温度、风速、表面热发射率，以及保温结构外形尺寸等参数数值，按照传热理论计算出散热损失的数值。

4. 温差法

通过测试保温结构内、外表面温度；保温结构厚度，以及保温结构在使用温度下的传热量，按照传热理论计算出散热损失的数值。

(三)、数据处理

所测数据均按统计平均法处理

1. 管道保温结构的表面温度和散热损失均按算术平均法处理。当用表面温度法测试散热损失时，可从平均表面温度法计算出表面散热损失。

2. 设备保温结构的表面温度和散热损失均按面积加权平均法处理。

四、保温效果的评价

测试结果应按：GB 4272—84《设备及管道保温技术通则》附录标准的有关规定进行分析和评价。

1. 凡管道、设备及其附件保温结构的外表面温度高于 50°C 时为不合格，应进行保温技术改造。

2. 对保温工程质量进行分析，找出存在问题，并对问题作出合理的建议或措施，保温工程质量的评价，主要包括以下的各种内容：

(1). 保温材料使用合理性；

(2). 保温层计算经济厚度以及实际使用厚度差异。

(3). 保温层厚度的均匀性；

(4). 保温材料制品缝隙处理严密性；

(5). 保护层形式可靠性以及外观质量；

(6). 保温结构的膨胀缝处理情况；

(7). 保温工程施工中的综合质量评价。

面积 m ²		管 道 直 径 (上行:公称直径;下行:管道外径) (mm)																						
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
		22	28	32	38	45	57	73	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	730	830	930	1030
保 温 层 厚 度	20	22.7	24.6	25.8	27.7	29.0	33.7	38.7	43.1	49.7	57.6	65.7	84.6	101.5	117.9	134.2	149.3	165.9	182.0	213.7	242.0	273.4	304.8	336.2
	30	29.3	31.2	32.4	34.3	36.5	40.3	45.3	50.3	56.3	64.2	72.3	91.2	108.1	124.5	140.8	155.9	172.5	188.6	220.3	248.6	280.0	311.4	342.8
	40	35.9	37.8	39.0	40.9	43.1	46.9	51.9	56.9	63.9	70.7	78.9	97.8	114.7	131.1	147.4	162.5	179.1	195.2	226.9	255.2	286.6	318.0	349.4
	50	42.5	44.4	45.6	47.5	49.7	53.5	58.5	63.5	69.5	77.3	85.5	104.4	121.3	137.7	154.0	169.1	185.7	201.8	233.5	261.8	293.2	324.6	356.0
	60	49.1	51.0	52.2	54.1	56.3	60.1	65.1	70.1	76.1	83.9	92.1	111.0	127.9	144.3	160.6	175.7	192.3	208.4	240.1	268.4	297.8	331.2	362.6
	70	55.7	57.6	58.8	60.7	62.9	66.7	71.7	76.7	82.7	90.5	98.7	117.6	134.5	150.8	167.2	182.3	198.9	214.0	246.7	275.0	304.4	337.8	369.2
	80	62.3	64.7	65.4	67.3	69.5	73.3	78.3	83.3	89.3	97.1	105.3	124.2	141.1	157.4	173.8	188.9	205.5	221.5	253.3	281.5	315.0	344.4	375.8
	90	68.9	70.7	72.0	73.9	76.1	79.9	84.9	89.9	95.9	103.7	111.9	130.8	147.7	164.0	180.4	195.3	212.1	228.1	259.5	288.1	317.6	351.0	382.4
	100	75.5	77.3	78.6	80.5	82.7	86.4	91.5	96.5	102.5	110.3	118.5	137.4	154.3	170.6	187.0	202.1	218.7	234.7	266.5	294.7	326.2	357.6	389.0
	120	88.7	90.5	91.8	93.7	95.9	99.6	104.7	109.7	115.7	123.5	131.7	150.5	167.5	183.8	200.2	215.3	231.9	247.9	279.7	307.9	337.4	370.8	402.2
140	101.8	103.7	105.0	106.9	109.1	112.8	117.9	122.9	128.9	136.7	144.9	163.7	180.7	197.0	213.4	228.4	244.1	261.1	278.8	321.1	352.5	384.0	415.4	
160	115.0	116.0	118.2	120.1	122.3	126.0	131.1	136.1	142.1	149.9	158.1	176.9	193.9	210.2	226.6	241.6	258.3	274.3	306.0	334.3	365.7	397.2	428.6	
180	128.2	130.1	131.4	133.3	135.5	136.2	144.3	149.3	153.2	163.1	171.3	190.1	207.1	223.4	239.8	254.8	271.5	287.5	319.2	347.5	378.9	410.4	441.8	
200	141.4	143.3	144.6	146.5	148.7	152.4	157.4	162.5	168.4	176.3	184.5	203.3	220.3	236.6	252.0	268.6	284.7	300.7	332.4	360.7	392.1	423.5	453.0	
220	155.3	156.5	157.8	159.5	161.8	165.6	170.6	175.7	181.6	189.5	197.7	216.5	233.5	249.8	266.2	281.2	297.9	313.9	345.6	373.9	405.3	436.7	468.2	
240	167.8	169.7	171.0	172.9	175.0	178.8	183.8	188.9	194.8	202.7	210.9	229.7	246.7	263.0	279.4	294.4	311.1	327.1	358.8	387.1	418.5	449.9	481.4	
260	181.0	182.9	184.2	186.0	188.2	192.0	197.0	202.1	208.0	215.9	224.1	242.9	259.9	276.2	292.5	307.6	324.3	340.3	372.0	400.3	431.7	463.1	494.5	
280	194.2	196.1	197.3	199.2	201.4	205.2	210.2	215.3	221.2	229.1	237.3	256.1	273.1	289.4	305.7	320.8	337.5	353.5	385.2	413.5	444.9	476.3	507.7	
300	207.4	209.3	210.5	212.4	214.6	218.4	223.4	228.4	234.4	242.3	250.4	269.3	286.3	302.6	318.9	334.0	350.7	366.7	398.4	426.7	458.1	489.5	520.9	
320	220.6	222.5	223.7	225.6	227.8	231.6	236.6	241.6	247.6	255.5	263.6	282.5	299.4	315.8	332.1	347.2	363.0	378.9	411.6	437.9	471.3	502.7	534.1	
340	233.8	235.7	236.9	238.8	241.0	244.8	249.8	254.8	260.8	268.7	276.8	295.7	312.6	329.0	345.3	360.4	377.0	393.1	424.8	453.1	484.5	515.9	547.3	
360	247.0	248.9	250.1	252.0	254.2	258.0	263.0	268.0	274.0	281.9	290.0	308.9	325.8	342.2	358.5	373.6	389.2	406.3	438.0	466.3	497.7	529.1	560.5	

注:本表数据为100米管长的保温工程量。

管道保温工程量面积计算表

图索号 95R418

页次 50

校对 李景田
设计 李景田
制图 李景田

体 积 m ³		管 道 直 径 (上行:公称直径;下行:管道外径) (mm)																						
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
		2.2	2.8	3.2	3.8	4.5	5.7	7.3	8.9	10.8	13.3	15.9	20.9	27.3	32.5	37.7	42.6	47.8	52.9	63.0	73.0	83.0	93.0	103.0
深	20	0.28	0.32	0.34	0.38	0.43	0.50	0.61	0.71	0.84	1.00	1.17	1.36	1.91	2.24	2.58	2.89	3.24	3.57	4.22	4.81	5.47	6.10	6.75
	30	0.52	0.57	0.61	0.67	0.74	0.86	1.01	1.17	1.35	1.60	1.85	2.23	2.66	3.40	3.97	4.44	4.96	5.45	6.44	7.31	8.28	9.26	10.23
	40	0.82	0.90	0.95	1.03	1.12	1.28	1.48	1.69	1.94	2.26	2.60	3.38	4.06	4.76	5.43	6.05	6.74	7.40	8.71	9.88	11.18	12.48	13.78
	50	1.20	1.29	1.36	1.45	1.57	1.76	2.02	2.28	2.59	3.00	3.42	4.39	5.27	6.11	6.96	7.73	8.59	9.42	11.06	12.52	14.14	15.77	17.39
	60	1.64	1.73	1.83	1.95	2.08	2.32	2.63	2.94	3.31	3.80	4.30	5.47	6.52	7.54	8.55	9.48	10.51	11.51	13.47	15.23	17.17	19.12	21.07
	70	2.14	2.28	2.37	2.51	2.66	2.94	3.30	3.66	4.10	4.66	5.25	6.62	7.88	9.02	10.21	11.30	12.50	13.66	15.95	18.00	20.27	22.54	24.81
	80	2.72	2.87	2.98	3.13	3.31	3.62	4.04	4.46	4.95	5.60	6.27	7.83	9.22	10.58	11.93	13.18	14.56	15.88	18.50	20.84	23.43	26.03	28.63
	90	3.36	3.53	3.65	3.82	4.03	4.38	4.85	5.31	5.87	6.60	7.36	9.11	10.69	12.21	13.73	15.13	16.68	18.17	21.12	23.74	26.66	29.57	32.51
	100	4.07	4.24	4.39	4.58	4.81	5.20	5.72	6.24	6.86	7.67	8.51	10.46	12.21	13.90	15.15	17.14	18.86	20.52	23.80	26.72	29.76	33.21	36.45
	厚	120	5.68	5.92	6.07	6.31	6.58	7.05	7.67	8.29	9.03	10.00	11.02	13.36	15.46	17.48	19.51	21.38	23.44	25.43	29.36	32.87	36.76	40.66
140		7.57	7.84	8.02	8.30	8.61	9.16	9.89	10.6	11.48	12.61	13.77	16.52	18.97	21.34	23.70	25.88	28.29	30.60	35.19	39.28	43.83	48.37	52.91
160		9.72	10.04	10.24	10.56	10.92	11.54	12.37	13.20	14.19	15.49	16.84	19.95	22.76	25.46	28.16	30.63	33.40	36.05	41.29	45.97	51.16	56.36	61.54
180		12.15	12.50	12.73	13.08	13.49	14.19	15.13	16.06	17.17	18.63	20.15	23.65	26.81	29.85	32.88	35.69	38.78	41.76	47.66	52.92	58.76	64.60	70.44
200		14.84	15.13	15.49	15.88	16.33	17.11	18.15	19.19	20.42	22.04	23.73	27.62	31.19	34.50	37.88	40.99	44.43	47.74	54.30	60.14	66.63	73.12	79.61
220		17.84	18.22	18.51	18.94	19.44	20.29	21.44	22.58	23.94	25.72	27.58	31.86	35.72	39.43	43.14	46.57	50.35	53.99	61.20	67.63	74.77	81.91	89.05
240		21.02	21.49	21.80	22.27	22.81	23.75	25.00	26.24	27.72	29.47	31.59	36.37	40.57	44.62	48.67	52.41	56.54	60.51	68.28	75.37	82.18	90.96	98.75
260		24.52	25.02	25.36	25.87	26.46	27.47	28.82	30.17	31.77	33.88	36.08	41.14	45.70	50.08	54.47	58.52	62.49	67.20	75.82	82.41	91.85	100.29	108.73
280		28.38	28.85	29.19	29.74	30.37	31.46	32.82	34.37	36.10	38.37	40.73	46.18	51.09	55.81	60.94	64.90	69.72	74.35	83.53	91.71	100.79	109.88	118.97
300		32.31	32.90	33.29	33.87	34.55	35.72	37.28	38.84	40.68	42.12	45.55	51.49	56.75	61.81	66.88	71.53	76.71	81.67	91.51	100.27	110.00	119.74	129.46
320	36.61	37.24	37.65	38.27	39.00	40.25	41.91	43.57	45.54	48.18	50.84	57.27	62.68	68.08	73.48	78.44	83.97	89.26	99.75	109.10	119.08	129.07	140.25	
340	41.18	41.83	42.28	42.95	43.72	45.04	46.81	48.97	50.67	53.43	56.30	62.92	68.88	74.61	80.35	85.65	91.50	97.12	108.27	118.20	129.23	140.26	151.30	
360	46.02	46.72	47.18	47.89	48.70	50.11	51.98	54.08	56.06	58.98	62.02	69.03	75.34	81.42	87.49	93.10	99.29	105.25	117.05	127.56	139.23	150.93	162.61	

注: 本表数据为100米管长的保温工程量。

管道保温工程量体积计算表

图样号 95R418
页次 51

面积 m ²		圆形设备直径 mm																													
		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800		3000		3200		3400		3600		3800		4000	
		S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂
保 温 层 厚 度	20	3.9	1.9	4.6	2.6	5.2	3.7	5.8	4.2	6.4	5.2	7.1	6.2	7.7	7.3	8.3	8.7	9.0	10.1	9.6	11.5	10.2	13.1	10.8	14.6	11.5	16.4	12.1	18.3	12.7	20.3
	30	4.0	2.0	4.6	2.6	5.2	3.4	5.9	4.3	6.5	5.3	7.1	6.3	7.8	7.5	8.4	8.8	9.0	10.2	9.6	11.6	10.3	13.2	10.9	14.8	11.5	16.6	12.2	18.5	12.8	20.5
	40	4.0	2.0	4.7	2.7	5.3	3.5	5.9	4.4	6.6	5.4	7.2	6.4	7.8	7.6	8.5	8.9	9.1	10.3	9.7	11.8	10.3	13.3	11.0	15.0	11.6	16.8	12.2	18.7	12.9	20.7
	50	4.1	2.1	4.8	2.8	5.4	3.6	6.0	4.5	6.6	5.5	7.3	6.6	7.9	7.8	8.5	9.0	9.2	10.4	9.8	11.9	10.4	13.5	11.0	15.2	11.7	17.0	12.3	18.9	12.9	20.9
	60	4.2	2.2	4.8	2.9	5.4	3.7	6.1	4.6	6.7	5.6	7.3	6.7	8.0	7.9	8.6	9.2	9.2	10.6	9.8	12.1	10.5	13.7	11.1	15.4	11.7	17.2	12.4	19.1	13.0	21.1
	70	4.2	2.2	4.9	2.9	5.5	3.8	6.1	4.7	6.8	5.7	7.4	6.8	8.0	8.0	8.7	9.3	9.3	10.7	9.9	12.2	10.5	13.8	11.2	15.6	11.8	17.4	12.4	19.3	13.1	21.3
	80	4.3	2.3	5.0	3.0	5.6	3.8	6.2	4.8	6.8	5.8	7.5	6.9	8.1	8.2	8.7	9.5	9.4	10.9	10.0	12.4	10.6	14	11.2	15.7	11.9	17.5	12.5	19.5	13.1	21.5
	90	4.4	2.4	5.0	3.1	5.6	3.9	6.3	4.9	6.9	5.9	7.5	7.0	8.2	8.3	8.8	9.6	9.4	11	10.0	12.6	10.7	14.2	11.3	15.9	11.9	17.7	12.6	19.7	13.2	21.7
	100	4.4	2.4	5.1	3.2	5.7	4.0	6.3	5.0	7.0	6.0	7.6	7.2	8.2	8.5	8.9	9.7	9.5	11.2	10.1	12.7	10.7	14.3	11.4	16.1	12	17.9	12.6	19.9	13.3	21.9
	120	4.6	2.6	5.2	3.3	5.8	4.2	6.5	5.2	7.1	6.2	7.7	7.4	8.4	8.7	9.0	10	9.6	11.5	10.2	13.0	10.9	14.7	11.5	16.4	12.1	18.3	12.8	20.3	13.4	22.3
140	4.7	2.7	5.3	3.5	6.0	4.4	6.6	5.4	7.2	6.4	7.9	7.6	8.5	8.9	9.1	10.3	9.7	11.8	10.4	13.3	11	15	11.6	16.8	12.3	18.7	12.9	20.7	13.5	22.7	
160	4.8	2.9	5.5	3.7	6.1	4.6	6.7	5.6	7.4	6.7	8.0	7.9	8.6	9.2	9.2	10.6	9.9	12.1	10.5	13.7	11.1	15.4	11.8	17.2	12.4	19.1	13.0	21.1	13.6	23.2	
180	5.0	3.0	5.6	3.8	6.2	4.8	6.9	5.8	7.5	6.9	8.1	8.2	8.8	9.5	9.4	10.9	10	12.4	10.6	14.0	11.3	15.7	11.9	17.5	12.5	19.5	13.2	21.5	13.8	23.6	
200	5.1	3.2	5.7	4.0	6.4	5.0	7.0	6.0	7.6	7.2	8.3	8.5	8.9	9.7	9.5	11.2	10.1	12.7	10.8	14.4	11.4	16.1	12	17.9	12.7	19.9	13.3	21.9	13.9	24	
220	5.2	3.3	5.9	4.2	6.5	5.2	7.1	6.2	7.8	7.4	8.4	8.7	9.0	10	9.6	11.5	10.3	13.0	10.9	14.7	11.5	16.4	12.2	18.3	12.8	20.3	13.4	22.3	14.0	24.3	
240	5.4	3.5	6.0	4.4	6.6	5.4	7.3	6.4	7.9	7.6	8.5	8.9	9.1	10.3	9.8	11.8	10.4	13.3	11.0	15	11.7	16.8	12.3	18.7	12.9	20.7	13.5	22.5	14.2	24.9	
260	5.5	3.7	6.2	4.6	6.8	5.6	7.4	6.7	8.0	7.9	8.7	9.2	9.3	10.6	9.9	12.1	10.5	13.7	11.2	15.4	11.8	17.2	12.4	19.1	13.1	21	13.7	23.0	14.3	25.3	
280	5.6	3.8	6.3	4.8	6.9	5.8	7.5	6.9	8.2	8.2	8.8	9.5	9.4	10.9	10	12.4	10.7	14	11.3	15.7	11.9	17.5	12.6	19.5	13.2	21.5	13.8	23.6	14.4	25.8	
300	5.8	4.0	6.4	5.0	7.0	6.0	7.6	7.1	8.3	8.5	8.9	9.7	9.5	11.2	10.2	12.7	10.8	14.3	11.4	16.1	12.1	17.9	12.7	19.9	13.3	21.9	13.9	24.0	14.6	26.3	
320	5.9	4.1	6.5	5.2	7.2	6.2	7.8	7.3	8.4	8.8	9.0	10	9.7	11.5	10.3	13.0	10.9	14.7	11.6	16.4	12.2	18.3	12.8	20.3	13.4	22.3	14.1	24.4	14.7	26.7	
340	6.0	4.3	6.7	5.4	7.3	6.4	7.9	7.5	8.6	9.1	9.2	10.3	9.8	11.8	10.4	13.3	11.0	15.0	11.7	16.8	12.3	18.6	13.0	20.7	13.5	22.7	14.2	24.8	14.8	27.2	
360	6.2	4.4	6.8	5.6	7.4	6.6	8.0	7.7	8.7	9.4	9.3	10.5	9.9	12.0	10.6	13.6	11.2	15.3	11.8	17.1	12.5	19.1	13.1	21.1	13.7	23.2	14.3	25.2	15	27.6	

注：表中符号 S₁——表示圆形设备筒体保温层表面积 (m²/m)
S₂——表示圆形设备封头保温层表面积 (m²/个)

圆形设备保温工程量面积计算表

图例号 95R-11B

页次

52

体积 m ³		圆 体 设 备 直 径 mm																													
		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800		3000		3200		3400		3600		3800		4000	
		V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂
保 温 层	20	0.08	0.04	0.09	0.06	0.10	0.08	0.12	0.09	0.13	0.11	0.14	0.13	0.16	0.15	0.17	0.18	0.18	0.21	0.20	0.24	0.21	0.28	0.22	0.32	0.24	0.36	0.25	0.40	0.26	0.43
	30	0.12	0.06	0.14	0.08	0.16	0.10	0.18	0.12	0.20	0.15	0.22	0.18	0.24	0.22	0.26	0.26	0.28	0.30	0.30	0.34	0.32	0.39	0.33	0.44	0.35	0.49	0.37	0.55	0.39	0.60
	40	0.16	0.08	0.19	0.10	0.21	0.13	0.24	0.17	0.26	0.21	0.29	0.25	0.32	0.30	0.34	0.35	0.37	0.40	0.39	0.46	0.42	0.52	0.45	0.59	0.47	0.66	0.50	0.73	0.52	0.81
	50	0.20	0.10	0.24	0.13	0.27	0.17	0.30	0.21	0.33	0.26	0.36	0.31	0.40	0.37	0.43	0.44	0.46	0.50	0.50	0.58	0.53	0.65	0.56	0.74	0.59	0.82	0.62	0.92	0.66	1.02
	60	0.24	0.12	0.28	0.16	0.32	0.21	0.36	0.26	0.40	0.32	0.44	0.38	0.48	0.45	0.52	0.53	0.56	0.61	0.60	0.70	0.64	0.79	0.67	0.89	0.71	1.00	0.75	1.11	0.79	1.23
	70	0.29	0.14	0.33	0.19	0.38	0.24	0.42	0.30	0.47	0.37	0.52	0.45	0.56	0.53	0.61	0.63	0.65	0.72	0.72	0.82	0.74	0.93	0.79	1.05	0.83	1.17	0.88	1.30	0.93	1.44
	80	0.33	0.16	0.38	0.22	0.44	0.28	0.49	0.35	0.54	0.43	0.59	0.52	0.64	0.61	0.70	0.71	0.75	0.82	0.80	0.94	0.85	1.07	0.90	1.20	0.96	1.34	1.01	1.49	1.06	1.65
	90	0.38	0.19	0.44	0.25	0.49	0.32	0.55	0.40	0.61	0.49	0.67	0.59	0.73	0.69	0.79	0.81	0.84	0.93	0.90	1.07	0.96	1.21	1.02	1.36	1.08	1.52	1.14	1.69	1.20	1.87
	100	0.42	0.21	0.49	0.28	0.55	0.36	0.62	0.45	0.68	0.55	0.75	0.66	0.81	0.78	0.88	0.90	0.94	1.04	1.01	1.19	1.07	1.35	1.14	1.52	1.20	1.70	1.27	1.89	1.33	2.01
	厚 度	120	0.52	0.26	0.59	0.34	0.67	0.44	0.75	0.55	0.83	0.67	0.90	0.80	0.98	0.95	1.06	1.11	1.14	1.27	1.22	1.45	1.29	1.64	1.37	1.84	1.45	2.06	1.53	2.29	1.61
140		0.61	0.31	0.70	0.41	0.79	0.52	0.88	0.65	0.97	0.79	1.06	0.95	1.16	1.12	1.25	1.30	1.34	1.50	1.43	1.71	1.52	1.93	1.61	2.18	1.70	2.43	1.79	2.70	1.88	2.98
160		0.71	0.36	0.81	0.48	0.92	0.61	1.02	0.76	1.12	0.92	1.23	1.11	1.33	1.31	1.44	1.51	1.54	1.74	1.64	1.98	1.75	2.24	1.85	2.52	1.96	2.78	2.04	3.11	2.16	3.43
180		0.81	0.42	0.93	0.56	1.04	0.71	1.16	0.88	1.28	1.06	1.39	1.27	1.51	1.50	1.63	1.73	1.74	1.98	1.86	2.26	1.98	2.55	2.09	2.86	2.21	3.19	2.33	3.54	2.45	3.70
200		0.91	0.49	1.04	0.63	1.17	0.80	1.30	0.99	1.43	1.20	1.56	1.43	1.69	1.69	1.82	1.95	1.95	2.23	2.08	2.54	2.21	2.97	2.34	3.22	2.47	3.58	2.60	3.97	2.73	4.34
220		1.02	0.55	1.16	0.72	1.30	0.90	1.45	1.11	1.59	1.34	1.73	1.60	1.88	1.89	2.02	2.17	2.16	2.49	2.30	2.83	2.45	3.19	2.59	3.58	2.73	3.98	2.88	4.41	3.02	4.86
240		1.13	0.61	1.28	0.80	1.44	1.00	1.59	1.24	1.73	1.49	1.91	1.77	2.06	2.08	2.22	2.40	2.37	2.75	2.53	3.12	2.68	3.52	2.84	3.95	3.00	4.39	3.15	4.86	3.31	5.35
260		1.24	0.68	1.41	0.89	1.58	1.11	1.74	1.37	1.91	1.64	2.08	1.95	2.25	2.29	2.42	2.64	2.59	3.02	2.76	3.42	2.93	3.86	3.10	4.32	3.26	4.80	3.43	5.32	3.60	5.95
280		1.35	0.76	1.53	0.98	1.72	1.29	1.90	1.50	2.08	1.80	2.26	2.14	2.44	2.50	2.63	2.88	2.81	3.29	2.99	3.77	3.17	4.21	3.35	4.70	3.53	5.23	3.72	5.78	3.90	6.36
300		1.47	0.84	1.66	1.07	1.86	1.34	2.05	1.64	2.25	1.97	2.44	2.33	2.64	2.71	2.83	3.10	3.03	3.58	3.22	4.04	3.42	4.58	3.61	5.10	3.81	5.66	4.00	6.26	4.20	6.98
320	1.59	0.92	1.80	1.16	2.00	1.45	2.21	1.78	2.42	2.13	2.63	2.52	2.84	2.92	3.04	3.32	3.25	3.86	3.46	4.32	3.67	4.92	3.87	5.52	4.08	6.10	4.29	6.74	4.80	7.31	
340	1.71	1.01	1.93	1.25	2.15	1.57	2.37	1.91	2.59	2.30	2.81	2.71	3.04	3.13	3.26	3.55	3.48	4.15	3.70	4.63	3.92	5.25	4.14	5.95	4.36	6.55	4.58	7.22	4.80	7.85	
360	1.84	1.18	2.07	1.33	2.30	1.68	2.54	2.05	2.77	2.48	3.00	2.91	3.24	3.34	3.47	3.78	3.71	4.36	3.94	4.85	4.17	5.58	4.41	6.40	4.64	7.02	4.87	7.72	5.11	8.41	

注：表中符号 V₁——表示圆形设备筒体保温层体积 (m³/m)
 V₂——表示圆形设备封头保温层体积 (m³/个)

圆形设备保温工程量体积计算表

辅助材料用量表

序号	项 目	规 格	单 位	用 量
1	玻璃布油毡		m^2/m^2 (保护层)	1.2
2	玻璃布	中碱布	m^2/m^2 (保护层)	1.4
3	复合铝箔	玻璃纤维增强	m^2/m^2 (保护层)	1.2
4	聚氯乙烯薄膜	$\delta=0.15\text{ mm}$	m^2/m^2 (保护层)	1.3
5	镀锌铁皮	$\delta=0.3\sim 0.5\text{ mm}$	m^2/m^2 (保护层)	1.25
6	钻合金板	$\delta=0.5\sim 0.7\text{ mm}$	m^2/m^2 (保护层)	1.25
7	镀锌铅丝网	六角网孔 25mm, 镀锌 22g	m^2/m^2 (保护层)	1.1
8	钢带	宽 15mm, $\delta=0.4\text{ mm}$	kg/m^2 (保护层)	0.54
9	镀锌铅丝 (捆扎保 温层用)	18# ($\phi_2 \leq 100\text{ mm}$)	kg/m^2 (保温层)	2.0
		16# ($\phi_2 = 125\sim 450\text{ mm}$)	kg/m^2 (保温层)	3.3
10	镀锌铅丝 (捆扎保 护层用)	18# ($\phi_2 \leq 100\text{ mm}$)	kg/m^2 (保护层)	0.05
		16# ($\phi_2 = 125\sim 450\text{ mm}$)	kg/m^2 (保护层)	0.08
11	油漆	二道	kg/m^2 (保护层)	0.24
12	立管托环	钢板 $\delta=2\text{ mm}$ ($\phi_2 \leq 100\text{ mm}$)	kg/m^2 (保温层)	0.3
		钢板 $\delta=3\text{ mm}$ ($\phi_2 = 125\sim 450$)	kg/m^2 (保温层)	1.0
		钢板 $\delta=4\text{ mm}$ ($\phi_2 > 450\text{ mm}$)	kg/m^2 (保温层)	1.5
13	不饱和聚酯树脂	一道	kg/m^2 (保护层)	1.6
14				
15				
16				

可拆保温管件金属保护罩材料用量表 (m^2)

公称直径 (mm)	管 件	
	闸 门	法 兰
15	0.25	0.16
20	0.29	0.18
25	0.34	0.20
40	0.39	0.22
50	0.40	0.30
80	0.55	0.41
100	0.60	0.50
150	0.90	0.60
200	1.20	0.70
250	1.80	0.80
300	2.20	1.00
350	2.70	1.20
400	3.00	1.30
450	3.40	1.40