



天津市工程建设标准设计

DBJT29-18-2013

天津市建筑标准设计图集 (2012版)

12N9-2 管道与设备绝热-保冷

增	姚广增
核	姚广增
明	赵明
对	姚广增
在	王永在
计	王永在
图	王永在
元	朱元
修	朱元
琳	杨琳
修	杨琳

管道与设备绝热——保冷

编制单位: 内蒙古新雅建筑设计有限责任公司
审修单位: 天津华汇工程建筑设计有限公司

编制及审修单位负责人 姚广增 朱元
编制及审修单位技术负责人 姚广增 朱元
编制及审修单位技术审定人 姚广增 朱元
编制及审修单位设计负责人 王永在 杨琳

目 录

目录	01-02
编制说明(一)~(五)	03-07
室外及机房冷水管道的保冷	
室外架空敷设经济厚度选用	
柔性泡沫橡塑绝热层经济厚度选用表	1
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表	2
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表	3
室外架空敷设防结露厚度选用——城市潮湿系数表	
各主要城市的 θ 值分区及选用表索引	4
室外架空敷设防结露厚度选用——防结露厚度表	
I区冷水管道的防结露绝热层厚度选用表	5
II区冷水管道的防结露绝热层厚度选用表	6
III区冷水管道的防结露绝热层厚度选用表	7

直埋敷设经济厚度选用	
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表	8~11
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表	12~15
室内冷水管道的保冷	
室内架空敷设经济厚度选用	
柔性泡沫橡塑绝热层经济厚度选用表	16
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表	17
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表	18
架空敷设防结露厚度选用——室内潮湿系数表	
室内管道与设备的潮湿系数 θ 选用表(一)~(二)	19~20
室内冷风管道的保冷	
经济厚度选用	
冷风管离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表	21

目 录	图集号	12N9-2
	页次	01

增	姚广增
核	姚广增
明	赵明
对	赵明
校	赵明
在	王永在
计	王永在
在	王永在
图	王永在
制	王永在

防结露厚度选用

冷风管防结露厚度选用表..... 22

管道与设备保冷结构

金属外保护层的管道保冷结构图 23

复合外保护层的管道保冷结构图 24

管道双层保冷结构图 25

垂直管道保冷结构图 26

管道弯头、三通保冷结构图 27

法兰保冷结构图 28

阀门保冷结构图 29

立式筒体设备保冷结构图 30

卧式筒体设备保冷结构图 31

风机、矩形风管保冷结构图 32

平壁设备保冷结构图（一） 33

平壁设备保冷结构图（二） 34

设备人孔、接管保冷结构图 35

冷水管支、吊架保冷结构图 36

水平冷水管道固定支架安装示意图 37

垂直冷水管道固定支架安装示意图 38

风管支、吊架保冷结构图 39

设备箱体、底座保冷结构图 40

保冷工程施工、检验与验收

保冷工程施工说明（一）~（五） 41-45

保冷工程检验与验收说明 46

增	姚广斌
核	审
明	赵树心
对	校
在	王永在 王永在
计	设
在	王永在 王永在
图	制
元	朱元
修	审核人
琳	杨琳 茹琳
修	人

编制说明

1. 编制依据

- 《绝热材料及相关术语》 GB/T 4132-1996
- 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T 8175-2008
- 《设备及管道绝热技术通则》 GB/T 4272-2008
- 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 GB 50264-97
- 《工业设备及管道绝热工程施工规范》 GB 50126-2008
- 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》 GB 50185-2010
- 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50441-2007
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736-2012
- 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26-2010
- 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2005
- 《天津市公共建筑节能设计标准》 DB29-153-2010
- 《天津市居住建筑节能设计标准》 DB29-1-2013

2. 适用范围

适用于输送或储存介质温度为-10~14℃、公称直径为DN15~1400的管道与设备（平壁）和输送空气温度为4~18℃风管道的保冷工程。

不同使用条件下冷管道绝热层厚度的两种计算方法的索引见表1。

3. 绝热层

3.1 本图集编制时选用了三种常用的绝热材料：柔性泡沫橡塑、硬质聚氨酯泡沫和离心玻璃棉制品。工程中如使用其他绝热材料，可取用与上述三种绝热材料导热系数相近的绝热层厚度数值，然后根据实际导热系数按本图集公式（7）进行修正。

表1 不同使用条件下冷管道绝热层厚度的两种计算方法的索引

使用条件 计算方法		室外	直埋	室内	冷风管道	
		冷管道	冷管道	冷管道	室内	室外
经济厚度	柔性泡沫橡塑	P1	-	P16	-	
	硬质聚氨酯泡沫	P2	P8~P11	P17	-	
	离心玻璃棉	P3	P12~P15	P18	P21	
防结露厚度	潮湿系数θ	P4	-	P19~P20	P22	P4
	θ表页号	P05	-	P05		P05
	绝热层厚度	P5~P7	-	P5~P7		P5~P7

说明：室内、外冷管道的防结露绝热层厚度查表时需经查取潮湿系数θ表、θ值对应的表页号及绝热层厚度表三个步骤。

3.2 工程中使用的绝热材料应具有符合国家有关材料标准的性能检测证明，如允许使用温度、导热系数、燃烧性能、烟密度、吸水性、吸湿性、憎水性及硬质绝热材料的收缩率等数据。

3.3 绝热材料及其性能（见表2）。

表2 绝热材料及其性能表

序号	绝热材料名称	最高使用温度 (℃)	推荐使用温度 (℃)	使用密度 (kg/m³)	导热系数 [W/(m·K)]
1	柔性泡沫橡塑	105	≤60	40~80	$\lambda=0.0338+0.000138T_m$
2	硬质聚氨酯泡沫	-	≤120	30~60	$\lambda=0.0275+0.00009T_m$
3	离心玻璃棉制品	350	≤300	≥45	$\lambda=0.031+0.00017T_m$

说明：1. 表中序号2、3的数值取自《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-97

附录A；序号1的数值取自《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005。

2. T_m 为绝热层的内、外表面温度的算术平均值，外表面温度可近似取环境温度。

编制说明（一）	图集号	12N9-2
	页次	03

4. 绝热层厚度计算方法

4.1 绝热层计算原则。室内、外冷管道架空敷设采用防结露与经济厚度方法计算，并应选择其中的厚者使用；埋地冷管道采用经济厚度方法计算。

室内、外冷管道的绝热层厚度计算公式摘自于《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-97。

4.2 绝热层经济厚度 δ_1 的计算。

对于平面：

$$\delta_1 = 1.8975 \times 10^{-3} \sqrt{\frac{P_E \cdot \lambda \cdot t \cdot |T_s - T_a|}{P_r \cdot S}} - \frac{\lambda}{\alpha_s} \quad (1)$$

对于管道：

$$\delta_1 = \frac{D_r - D_0}{2} \quad (2)$$

D_1 由下式试算得出：

$$D_1 \ln \frac{D_1}{D_0} = 3.795 \times 10^{-3} \sqrt{\frac{P_E \cdot \lambda \cdot t \cdot |T_s - T_a|}{P_r \cdot S}} - \frac{2\lambda}{\alpha_s} \quad (3)$$

4.3 防结露绝热层厚度 δ_2 的计算。

对于平面：

$$\delta_2 = \frac{K \lambda}{\alpha_s} \cdot \frac{(T_s - T_0)}{(T_s - T_a)} \quad (4)$$

对于管道：

$$\delta_2 = K \frac{D_r - D_0}{2} \quad (5)$$

D_1 由下式试算得出：

$$D_1 \ln \frac{D_1}{D_0} = \frac{2\lambda}{\alpha_s} \cdot \frac{(T_s - T_0)}{(T_s - T_a)} \quad (6)$$

式中 δ_1 —绝热层经济厚度 (m)；

δ_2 —防结露保冷层厚度 (m)；

K —保冷厚度修正系数（一般为1.1~1.4），经济厚度计算中

$K=1.0$ ，视材料性质及价格等因素确定；

P_E —能量价格，按电制冷冷价80元/GJ计；

λ —绝热材料在平均温度下的导热系数 [W/m·K]，按表2计算；

T_0 —管道或设备的外表面温度。无衬里金属设备和管道壁的

外表面温度取内部介质温度 T_i ；

T_a —环境温度 (°C)。取管道或设备运行期间的平均气温，

直埋时取土壤温度；

T_s —绝热层外表面温度 (°C)。采用所在地的设计露点温度 +0.3°C；露点温度对应的相对湿度为最热月的月平均相对湿度；

α_s —绝热层外表面的换热系数 [W/(m²·K)]，室内取1.63；

室外取23.72；防结露计算时取8.14；

D_r —绝热层外径 (m)；

D_0 —管道或设备外径 (m)；

S —绝热工程投资贷款年分摊率，按10%利率，六年还贷计算，

取22.96%。

t —一年运行时间 (h)；

P_r —绝热结构层单位造价 (见表3) (元/m³)。

表3 绝热结构层单位造价

序号	绝热材料名称	适用范围	保护壳材料	绝热层平均造价 (元/m³)
1	柔性泡沫橡塑	圆管道及设备	-	3200
2	硬质聚氨酯泡沫	圆管道及设备	玻璃钢	3800
3	离心玻璃棉制品	圆管道及设备	镀锌薄钢板	2400

说明：如实际工程中绝热结构层单位造价与表3有差异时，应对绝热层厚度进行复核计算。

编制说明(二)

图集号 12N9-2

页次 04

姚广增	姚广增
核 审	
明	姚广增
对 校	
王永在	王永在
计 设	
王永在	王永在
制 图	
元	朱元
修 审	审核人
琳	琳琳
杨	杨琳
修 人	

4.4 本图集中防结露保冷层厚度表的选用方法。

4.4.1 潮湿系数定义：潮湿系数 θ 是为了方便计算制表采用的系数，与冷设备或冷管道表面温度及环境空气的干球温度、露点温度有关，用公式 $\theta = (T_s - T_0) / (T_s - T_i)$ 表示。

4.4.2 圆管道及设备防结露保冷层厚度的选用方法。

1) 架空敷设的室外管道与设备。本图集按六省市主要城市和不同的介质温度，将潮湿系数 θ 分为三个区（见表4）。根据城市名和介质温度 T_i ，查本图集城市 θ 值选用表（详见本图集第4页），得知相应的选用表页号，继而选取所需要的防结露保冷层厚度。对于图中未包括的地区，潮湿系数 θ 可以参照邻近城市，也可按照本条定义自行计算。

表4 各区 θ 值范围及防结露保冷层厚度选用表页号

介质温度 T_i (°C)		I		II		III	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大
-10	θ	0.00	4.40	4.41	8.80	8.81	13.20
	页码	5		6		7	
-6	θ	0.00	3.94	3.95	7.88	7.89	11.82
	页码	5		6		7	
-2	θ	0.00	3.50	3.51	7.00	7.01	10.50
	页码	5		6		7	
2	θ	0.00	3.10	3.11	6.20	6.21	9.30
	页码	5		6		7	
6	θ	0.00	2.63	2.64	5.26	5.27	7.89
	页码	5		6		7	
10	θ	0.00	2.20	2.21	4.40	4.41	6.60
	页码	5		6		7	
14	θ	0.00	1.80	1.81	3.60	3.61	5.40
	页码	5		6		7	

2) 埋地敷设的室外管道。根据管道表面温度、土壤温度及使用的绝热材料，直接查本图集第8~12页的表，得到保冷层的经济厚度。

3) 架空敷设的室内管道与设备。根据室内环境干球温度、相对湿度和介质温度，计算或查本图集第19~20页的室内管道与设备的潮湿系数 θ 选用表得到相应的潮湿系数 θ ，再查表4得到适用的表页号，继而从该页号的表中按介质温度与管径选取所需要的防结露保冷层厚度。

4.4.3 风管道与设备防结露保冷层厚度的选用方法。

1) 室内风管与设备防结露保冷层厚度可直接从本图集第22页表查取。

2) 室外风管与设备保冷采用4.4.2室外管道的方法，按“平壁”条件进行选取。

4.5 举例

【例1】已知某地的夏季室内环境计算温度 $T_i=26.0^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $\Phi=60\%$ ，介质温度 $T=6^\circ\text{C}$ ，求防止结露所需要的保冷厚度。

解：1) 查h-d图，得露点温度为 17.5°C ， $T_i=17.5+0.3=17.8^\circ\text{C}$ ；

2) 计算潮湿系数 $\theta = (17.8-6.0) / (26.0-17.8) = 1.44$

3) 根据 θ 和介质（ $T=6^\circ\text{C}$ ），查表4，得知该地区属于I区，其相应防结露保冷厚度选用表页号为第5页，查该表即可得到不同绝热材料、各种管径所需保冷层厚度。

【例2】呼和浩特市夏季空调冷水温度 $T_i=7^\circ\text{C}$ 时的管道和设备所需的防结露保冷层厚度。

解：查本图集第4页，查找呼和浩特市和介质温度 $T=6^\circ\text{C}$ （根据安全使用的原则取 6°C ），分区号为I，再根据此区号及介质温度 $T_i=6^\circ\text{C}$ ，查本图集第5页，即可得到不同绝热材料、各种管径下所需的防结露保冷层厚度。

编 制 说 明 (三)

图集号	12N9-2
页次	05

增	姚	姚
核	审	核
明	赵	赵
对	校	校
在	王	王
设计	设计	设计
在	王	王
图	制	制
元	朱	朱
修	审	审
琳	杨	杨
修	人	人

【例3】已知室内环境为30℃，相对湿度为75%，风管内介质温度为16℃，夏季使用时间为2880h。求该风管采用玻璃棉时的保冷层厚度。

解：1）按介质温度16℃、环境温度及相对湿度查本图集第22页，得到采用玻璃棉绝热材料的防结露厚度；

2）按介质温度16℃、环境温度30℃、运行时间为2880h，查21页得经济厚度；

3）比较后取厚者为30mm。

5. 保护层

5.1 保护层材料性能要求。

5.1.1 保护层材料应选择强度高，在使用的环境温度下不得软化和脆裂，且应抗老化，其使用寿命不得小于设计使用年限，国家重点工程的设计使用年限至少应达到12年。

5.1.2 保护层材料应具有防水、防潮、抗大气腐蚀和光照老化、化学稳定性好等性能并不得对绝热层产生腐蚀或溶解作用。

5.1.3 保护层材料应采用不燃材料或难燃材料。但贮存或输送易燃、易爆物料的设备及管道，以及与其邻近的管道，其保护层必须采用不燃性材料。

5.2 保护层形式。

5.2.1 金属保护层。

1）金属保护层适用于室外或室内的保冷工程，且其表面涂料应具有防火性能。

2）据国内有关技术资料的统计显示，我国各行业对金属保护层所用板材的厚度要求各不相同，考虑到我国的国情，本图集依据《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264-97，推荐常用金属保护层厚度如下（见表5）：

表5 常用金属保护层推荐厚度表（mm）

使用场合 材料类型	DN<100 管道	DN>100 管道	设备 与平壁	可拆卸 结构	要求
镀锌薄钢板	0.30~0.35	0.35~0.50	0.50~0.70	0.50~0.60	需要加刚度的保护层可采用瓦楞板形式
铝合金薄板	0.40~0.50	0.50~0.60	0.80~1.00	0.60~0.80	
不锈钢钢板	0.30~0.35	0.35~0.50	0.50~0.70	0.50~0.60	

5.2.2 复合保护层：适用于室外或室内保冷以及地沟内保冷。

1）室内保冷：采用玻璃布或复合铝箔。

2）室外及地沟保冷：采用油毡、玻璃布、冷沥青液涂层或玻璃钢等。

3）对各材料要求如下：

（1）油毡：应采用沥青玻璃布油毡《石油沥青玻璃布胎油毡》

（JC/T84-1996）。

（2）玻璃布：选用中碱玻璃布。

（3）冷沥青液：应选用乳化沥青与橡胶液各占50%的比例配制。

（4）玻璃钢：以玻璃纤维为基材，外涂不饱和聚酯树脂。

（5）复合铝箔：玻璃布铝箔，阻燃牛皮纸夹筋铝箔等。

6. 防潮层

6.1 防潮层材料性能要求

6.1.1 防潮层材料应具有良好的抗蒸汽渗透性、密封性、粘结性、防水性和防潮性，对人体应无害；并应具有良好的稳定性、耐腐蚀性，不得对其他材料产生腐蚀和溶解作用；在高温情况下不应软化、流淌或起泡，在低温时不应脆裂或脱落，在气温变化情况下应保持完好的稳定性。

6.1.2 防潮层材料的耐燃性能应符合现行国家标准《建筑材料燃烧性能分级方法》GB8624-2006。

编 制 说 明（四）	图集号	12N9-2
	页次	06

增	姚	如
核	申	
明	赵	杨
对	校	
王	在	王
计	设	
王	在	王
图	制	
元	朱	朱
修	审	人
琳	杨	如
修	人	

6.1.3 涂抹型防潮层材料,其软化温度不应低于65℃,粘接强度不应小于0.15MPa,挥发物不得大于30%。

6.1.4 对于不同介质温度,应选用不同水蒸气渗透阻的材料做防潮层。本图集建议:介质温度为0~25℃时,防潮层的水蒸气渗透阻宜为 $1 \times 10^3 \sim 4 \times 10^4$ (m·s·Pa/g);介质温度为-15~0℃时,防潮层的水蒸气渗透阻宜为 $2 \times 10^6 \sim 1.33 \times 10^5$ (m·s·Pa/g)。

6.2 防潮层设置。介质温度>0℃时,一般可设一道防潮层;介质温度≤0℃时,设两道防潮层。用保护层兼作防潮层时,应注意接缝等节点处的密封施工。

6.3 防潮层应采用粘贴、包缠、涂抹或涂膜等结构。

7. 辅助材料

7.1 粘胶带或感压丝带:用于捆扎绝热层,代替镀锌铁丝。

7.2 镀锌铁丝网:六角网孔,孔径15~20mm。

7.3 钢带:用于设备或公称直径大于1000mm的管道保温层捆扎,宜选用宽20mm、厚0.5mm的镀锌钢带。双层保冷时的内层也应逐层捆扎,捆扎材料宜采用不锈钢带。

7.4 嵌缝:有沥青胶、压敏胶带、CPU涂料等。

7.5 固定件:角钢30×4,钢板 $\delta=2 \sim 4$ mm。

7.6 垫层:硬木块。

8. 几点说明

8.1 计算绝热层厚度的圆整原则。

8.1.1 柔性泡沫橡塑材料的计算绝热层厚度的圆整原则:

1) 最小厚度为16mm;

2) $\delta \leq 28$ mm时,以3mm为一档; $28 \text{mm} < \delta \leq 40$ mm时,以4mm为一档;
 $\delta > 40$ mm时,以5mm为一档(见表6)。

8.1.2 离心玻璃棉材料的计算绝热层厚度的圆整原则:

1) 最小厚度为20mm;

2) 以10mm为一档(见表6)。

8.1.3 硬质聚氨酯泡沫材料的计算绝热层厚度的圆整原则:

1) 最小厚度为20mm;

2) $\delta \leq 40$ mm时,以5mm为一档; $\delta > 40$ mm时,以10mm为一档(见表6)。

表6 绝热材料的厚度档次划分

柔性泡沫橡塑	16	19	22	25	28	32	36	40	45	50	55	60	65	...
硬质聚氨酯泡沫	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110	120	...
离心玻璃棉	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	...

8.2 若采用的绝热材料导热系数与本图集数据有差异时,其厚度应按式(7)修正: $\delta' = \delta \lambda' / \lambda$ (7)

式中 δ' —修正后的经济绝热层厚度(mm);

δ —计算或查表得到的经济绝热层厚度(mm);

λ' —实际选用的绝热材料的导热系数[W/(m·K)];

λ —计算或表中所用绝热材料的导热系数[W/(m·K)];

8.3 直埋敷设绝热层的厚度是按经济厚度计算确定,土壤温度为恒定温度考虑。在实际工程中,当需考虑土壤环境因素时,需对土壤散热性能再作定量分析,重新计算确定。

8.4 管道与设备的绝热层厚度应符合国家和地方相关节能标准的要求。

编 制 说 明(五)

图集号	12N9-2
页次	07

增	姚广增
核	王永在
审	王贵忠
对	王贵忠
校	王贵忠
计	王贵忠
制	王贵忠

架空敷设经济厚度选用
柔性泡沫橡塑绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m²
介质温度 -10(℃)	4320	28	32	32	32	32	36	36	36	40	40	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	50	50	50	50	50	-28.83
	2880	25	25	25	28	28	28	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-35.30
	1440	19	19	19	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	-49.93
介质温度 -6(℃)	4320	28	28	28	32	32	32	36	36	36	40	40	40	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	-27.10
	2880	22	25	25	25	28	28	28	32	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	-33.19
	1440	19	19	19	19	19	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-46.93
介质温度 -2(℃)	4320	25	28	28	28	32	32	32	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	45	45	-25.21
	2880	22	22	25	25	25	25	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	36	36	36	36	36	-30.87
	1440	16	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-43.66
介质温度 2(℃)	4320	25	25	25	28	28	28	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	-23.12
	2880	22	22	22	22	25	25	25	25	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	-28.32
	1440	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	-40.05
介质温度 6(℃)	4320	22	22	25	25	25	25	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	36	36	-20.78
	2880	19	19	19	22	22	22	22	25	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	-25.45
	1440	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	-35.99
介质温度 10(℃)	4320	19	22	22	22	22	25	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	-18.08
	2880	16	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-22.14
	1440	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	19	-31.32
介质温度 14(℃)	4320	16	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-14.83
	2880	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	-18.16
	1440	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	-25.69

说明: 1. 环境温度取 30℃, 表面换热系数 $\alpha = 23.72$, 本表中提供的散冷量 Q 为参考值。

2. 实际使用时必须进行防结露厚度验算, 取厚值。

3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

架空敷设经济厚度选用
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10(℃)	4320	25	25	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-28.22
	2880	20	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	-34.57
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-48.88
介质温度 -6(℃)	4320	25	25	25	25	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40	-26.51
	2880	20	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-32.46
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	-45.91
介质温度 -2(℃)	4320	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	-24.63
	2880	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-30.17
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-42.67
介质温度 2(℃)	4320	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	-22.58
	2880	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	-27.65
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-39.11
介质温度 6(℃)	4320	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-20.27
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-24.83
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-35.11
介质温度 10(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-17.62
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-21.58
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-30.52
介质温度 14(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.44
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.69
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-25.02

说明: 1. 环境温度取 30℃, 表面换热系数 $\alpha = 23.72$, 本表中提供的散冷量 Q 为参考值。

2. 实际使用时必须进行防结露厚度验算, 取厚值。

3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

增 姚广增
核 审
王永在 王永在
对 校
王贵忠 王贵忠
计 设
王贵忠 王贵忠
图 制

架空敷设经济厚度选用
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10 (°C)	4320	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	-24.07
	2880	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-29.48
	1440	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-41.69
介质温度 -6 (°C)	4320	30	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-22.66
	2880	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	-27.75
	1440	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-39.25
介质温度 -2 (°C)	4320	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-21.11
	2880	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-25.86
	1440	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-36.57
介质温度 2 (°C)	4320	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	-19.40
	2880	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-23.75
	1440	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-33.59
介质温度 6 (°C)	4320	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-17.45
	2880	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	-21.38
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-30.23
介质温度 10 (°C)	4320	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-15.21
	2880	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-18.63
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-26.35
介质温度 14 (°C)	4320	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-12.49
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-15.30
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-21.64

说明: 1. 环境温度取 30℃, 表面换热系数 $\alpha=23.72$, 本表中提供的散冷量 Q 为参考值。
2. 实际使用时必须进行防结露厚度验算, 取厚值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

姚广增	姚广增
核	核
审	审
王永在	王永在
对	对
校	校
王贵忠	王贵忠
计	计
设	设
王贵忠	王贵忠
图	图
制	制

城市名称	介质温度 Tr(℃)							城市名称	介质温度 Tr(℃)							城市名称	介质温度 Tr(℃)						
	-10	-6	-2	2	6	10	14		-10	-6	-2	2	6	10	14		-10	-6	-2	2	6	10	14
天津市								运城	5.74 Ⅱ 6	5.15 Ⅱ 6	4.57 Ⅱ 6	3.98 Ⅱ 6	3.39 Ⅱ 6	2.80 Ⅱ 6	2.21 Ⅱ 6	德州	9.35 Ⅲ 7	8.41 Ⅲ 7	7.47 Ⅲ 7	6.54 Ⅲ 7	5.60 Ⅲ 7	4.66 Ⅲ 7	3.73 Ⅲ 7
天津	8.83 Ⅲ 7	7.93 Ⅲ 7	7.04 Ⅲ 7	6.14 Ⅱ 6	5.25 Ⅱ 6	4.35 Ⅱ 6	3.46 Ⅱ 6	河北省							菏泽	11.36 Ⅲ 7	10.25 Ⅲ 7	9.14 Ⅲ 7	8.02 Ⅲ 7	6.91 Ⅲ 7	5.79 Ⅲ 7	4.68 Ⅲ 7	
塘沽	8.87 Ⅲ 7	7.94 Ⅲ 7	7.01 Ⅲ 7	6.08 Ⅱ 6	5.15 Ⅱ 6	4.22 Ⅱ 6	3.29 Ⅱ 6	承德	6.64 Ⅱ 6	5.93 Ⅱ 6	5.21 Ⅱ 6	4.50 Ⅱ 6	3.78 Ⅱ 6	3.06 Ⅱ 6	2.35 Ⅱ 6	河南省							
内蒙古自治区								石家庄	8.25 Ⅱ 6	7.43 Ⅱ 6	6.61 Ⅱ 6	5.79 Ⅱ 6	4.97 Ⅱ 6	4.15 Ⅱ 6	3.33 Ⅱ 6	安阳	9.42 Ⅲ 7	8.49 Ⅲ 7	7.56 Ⅲ 7	6.63 Ⅲ 7	5.69 Ⅲ 7	4.76 Ⅲ 7	3.83 Ⅲ 7
呼和浩特	3.98 Ⅰ 5	3.49 Ⅰ 5	3.00 Ⅰ 5	2.51 Ⅰ 5	2.02 Ⅰ 5	1.53 Ⅰ 5	1.04 Ⅰ 5	邢台	8.25 Ⅱ 6	7.43 Ⅱ 6	6.61 Ⅱ 6	5.79 Ⅱ 6	4.97 Ⅱ 6	4.15 Ⅱ 6	3.33 Ⅱ 6	开封	11.21 Ⅲ 7	10.11 Ⅲ 7	9.01 Ⅲ 7	7.91 Ⅲ 7	6.81 Ⅲ 7	5.71 Ⅲ 7	4.61 Ⅲ 7
包头	3.45 Ⅰ 5	3.03 Ⅰ 5	2.60 Ⅰ 5	2.17 Ⅰ 5	1.74 Ⅰ 5	1.32 Ⅰ 5	0.89 Ⅰ 5	唐山	9.19 Ⅲ 7	8.24 Ⅲ 7	7.29 Ⅲ 7	6.34 Ⅲ 7	5.39 Ⅲ 7	4.44 Ⅲ 7	3.49 Ⅱ 6	郑州	9.97 Ⅲ 7	9.00 Ⅲ 7	8.02 Ⅲ 7	7.04 Ⅲ 7	6.06 Ⅲ 7	5.09 Ⅲ 7	4.11 Ⅲ 7
赤峰	5.08 Ⅱ 6	4.51 Ⅱ 6	3.94 Ⅱ 6	3.37 Ⅱ 6	2.80 Ⅱ 6	2.23 Ⅱ 6	1.66 Ⅰ 5	保定	8.17 Ⅱ 6	7.35 Ⅱ 6	6.53 Ⅱ 6	5.71 Ⅱ 6	4.89 Ⅱ 6	4.07 Ⅱ 6	3.26 Ⅱ 6	驻马店	11.63 Ⅲ 7	10.50 Ⅲ 7	9.38 Ⅲ 7	8.26 Ⅲ 7	7.14 Ⅲ 7	6.01 Ⅲ 7	4.89 Ⅲ 7
通辽	7.33 Ⅱ 6	6.55 Ⅱ 6	5.76 Ⅱ 6	4.97 Ⅱ 6	4.18 Ⅱ 6	3.39 Ⅱ 6	2.61 Ⅱ 6	张家口	4.79 Ⅱ 6	4.24 Ⅱ 6	3.69 Ⅱ 6	3.14 Ⅱ 6	2.59 Ⅰ 5	2.04 Ⅰ 5	1.49 Ⅰ 5	信阳	11.61 Ⅲ 7	10.48 Ⅲ 7	9.34 Ⅲ 7	8.21 Ⅲ 7	7.08 Ⅲ 7	5.94 Ⅲ 7	4.81 Ⅲ 7
海拉尔	6.03 Ⅱ 6	5.31 Ⅱ 6	4.59 Ⅱ 6	3.87 Ⅱ 6	3.14 Ⅱ 6	2.42 Ⅱ 6	1.70 Ⅰ 5	山东省							商丘	12.37 Ⅲ 7	11.17 Ⅲ 7	9.97 Ⅲ 7	8.77 Ⅲ 7	7.57 Ⅲ 7	6.37 Ⅲ 7	5.17 Ⅲ 7	
二连浩特	2.47 Ⅰ 5	2.15 Ⅰ 5	1.83 Ⅰ 5	1.51 Ⅰ 5	1.19 Ⅰ 5	0.86 Ⅰ 5	0.54 Ⅰ 5	青岛	11.96 Ⅲ 7	10.64 Ⅲ 7	9.33 Ⅲ 7	8.01 Ⅲ 7	6.70 Ⅲ 7	5.38 Ⅲ 7	4.07 Ⅲ 7	新乡	10.72 Ⅲ 7	9.66 Ⅲ 7	8.61 Ⅲ 7	7.55 Ⅲ 7	6.50 Ⅲ 7	5.44 Ⅲ 7	4.38 Ⅲ 7
山西省								淄博	8.94 Ⅲ 7	8.04 Ⅲ 7	7.15 Ⅲ 7	6.26 Ⅲ 7	5.37 Ⅲ 7	4.48 Ⅲ 7	3.59 Ⅱ 6	洛阳	9.00 Ⅲ 7	8.12 Ⅲ 7	7.24 Ⅲ 7	6.36 Ⅲ 7	5.48 Ⅲ 7	4.60 Ⅲ 7	3.72 Ⅲ 7
大同	4.71 Ⅱ 6	4.15 Ⅱ 6	3.59 Ⅱ 6	3.04 Ⅰ 5	2.48 Ⅰ 5	1.92 Ⅰ 5	1.36 Ⅰ 5	烟台	10.52 Ⅲ 7	9.40 Ⅲ 7	8.28 Ⅲ 7	7.16 Ⅲ 7	6.04 Ⅲ 7	4.92 Ⅲ 7	3.79 Ⅲ 7	三门峡	6.97 Ⅱ 6	6.25 Ⅱ 6	5.54 Ⅱ 6	4.83 Ⅱ 6	4.12 Ⅱ 6	3.41 Ⅱ 6	2.70 Ⅱ 6
阳泉	6.43 Ⅱ 6	5.74 Ⅱ 6	5.04 Ⅱ 6	4.35 Ⅱ 6	3.65 Ⅱ 6	2.96 Ⅱ 6	2.27 Ⅱ 6	济南	7.24 Ⅱ 6	6.50 Ⅱ 6	5.76 Ⅱ 6	5.03 Ⅱ 6	4.29 Ⅱ 6	3.55 Ⅱ 6	2.81 Ⅱ 6	南阳	12.14 Ⅲ 7	10.95 Ⅲ 7	9.76 Ⅲ 7	8.58 Ⅲ 7	7.39 Ⅲ 7	6.21 Ⅲ 7	5.02 Ⅲ 7
太原	7.23 Ⅱ 6	6.43 Ⅱ 6	5.64 Ⅱ 6	4.85 Ⅱ 6	4.05 Ⅱ 6	3.26 Ⅱ 6	2.47 Ⅱ 6	潍坊	10.89 Ⅲ 7	9.82 Ⅲ 7	8.74 Ⅲ 7	7.66 Ⅲ 7	6.59 Ⅲ 7	5.51 Ⅲ 7	4.43 Ⅲ 7	许昌	11.61 Ⅲ 7	10.48 Ⅲ 7	9.36 Ⅲ 7	8.24 Ⅲ 7	7.12 Ⅲ 7	5.99 Ⅲ 7	4.87 Ⅲ 7
晋城	7.96 Ⅱ 6	7.12 Ⅱ 6	6.28 Ⅱ 6	5.44 Ⅱ 6	4.60 Ⅱ 6	3.76 Ⅱ 6	2.92 Ⅱ 6	临沂	13.10 Ⅲ 7	11.80 Ⅲ 7	10.50 Ⅲ 7	9.19 Ⅲ 7	7.89 Ⅲ 7	6.59 Ⅲ 7	5.29 Ⅲ 7								

说明: 表格中上行为潮湿系数 θ ; 下行左为 θ 分区号, 右为页号。

各主要城市的 θ 值分区及选用表索引

图集号

12N9-2

页次

4

增
姚广增

核
王永生

审
王永生

对
王贵忠

计
王贵忠

图
王贵忠

I 区冷水管道的防结露绝热层厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面
管道外径 D (mm)		22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-
-10	柔性泡沫橡塑	16	19	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
-6	柔性泡沫橡塑	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
-2	柔性泡沫橡塑	16	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2	柔性泡沫橡塑	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
6	柔性泡沫橡塑	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
10	柔性泡沫橡塑	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
14	柔性泡沫橡塑	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

说明修正系数取值: 柔性泡沫橡塑 1.18
聚氨酯泡沫 1.25
离心玻璃棉 1.25
表中防结露绝热层厚度为修正后的绝热层厚度。

II 区冷水管道的防结露绝热层厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-
-10	柔性泡沫橡塑	28	32	32	32	32	36	36	36	40	40	40	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	硬质聚氨酯泡沫	25	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	离心玻璃棉	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
-6	柔性泡沫橡塑	25	28	28	28	32	32	32	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	硬质聚氨酯泡沫	25	25	25	25	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	离心玻璃棉	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
-2	柔性泡沫橡塑	25	25	25	28	28	28	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	硬质聚氨酯泡沫	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35
	离心玻璃棉	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
2	柔性泡沫橡塑	22	22	25	25	25	25	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	离心玻璃棉	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	柔性泡沫橡塑	19	22	22	22	22	25	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	离心玻璃棉	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
10	柔性泡沫橡塑	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
14	柔性泡沫橡塑	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	22	22
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	离心玻璃棉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

说明修正系数取值: 柔性泡沫橡塑 1.18

聚氨酯泡沫 1.25

离心玻璃棉 1.25

表中防结露绝热层厚度为修正后的绝热层厚度。

增	姚广增
核	王永在
校	王贵忠
对	王贵忠
计	王贵忠
设	王贵忠
制	王贵忠

III区冷水管道的防结露绝热层厚度选用表(mm)

公称直径 DN(mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面
管道外径 D(mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-
-10	柔性泡沫橡塑	40	40	45	45	45	50	50	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	硬质聚氨酯泡沫	35	35	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	离心玻璃棉	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
-6	柔性泡沫橡塑	36	36	40	40	40	45	45	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	硬质聚氨酯泡沫	35	35	35	35	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60
	离心玻璃棉	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
-2	柔性泡沫橡塑	32	36	36	36	40	40	45	45	45	45	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	硬质聚氨酯泡沫	30	30	35	35	35	35	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	离心玻璃棉	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60
2	柔性泡沫橡塑	32	32	32	36	36	36	40	40	40	40	45	45	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	硬质聚氨酯泡沫	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50
	离心玻璃棉	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
6	柔性泡沫橡塑	28	28	28	32	32	32	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	45	45	45	45	45
	硬质聚氨酯泡沫	25	25	25	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	离心玻璃棉	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50
10	柔性泡沫橡塑	25	25	25	25	28	28	28	32	32	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	硬质聚氨酯泡沫	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	离心玻璃棉	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
14	柔性泡沫橡塑	22	22	22	22	22	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32
	硬质聚氨酯泡沫	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	离心玻璃棉	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

说明修正系数取值: 柔性泡沫橡塑 1.18

聚氨酯泡沫 1.25

离心玻璃棉 1.25

表中防结露绝热层厚度为修正后的绝热层厚度。

III区冷水管道的防结露绝热层厚度选用表

图集号	12N9-2
页次	7

直埋敷设经济厚度选用
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q		
管道外径 D (mm)		22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m²		
介质温度 -10(℃)	使用时间 (h)	4320	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	-19.64		
		2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	-24.05	
		1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-34.01	
4320		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-17.08	
2880		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-20.92	
1440		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-29.58	
4320		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.00	
2880		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.15
1440		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-24.25
4320		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-9.94
2880		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-12.17
1440		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.22

说明: 1. 土壤温度为 10℃;
2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

直埋敷设经济厚度选用
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径	DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径	D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10 (℃)	4320	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-22.05
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-27.00
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-38.19
介质温度 -6 (℃)	4320	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	-19.80
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	-24.25
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-34.29
介质温度 -2 (℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-17.22
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-21.08
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-29.82
介质温度 2 (℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.11
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.28
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-24.44
介质温度 6 (℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-10.02
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-12.27
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.35

说明: 1. 土壤温度为 15℃;
2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

直埋敷设经济厚度选用
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10(℃)	4320	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	-24.25
	2880	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	-29.70
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-42.00
介质温度 -6(℃)	4320	20	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-22.23
	2880	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-27.22
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-38.50
介质温度 -2(℃)	4320	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	-19.96
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-24.44
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-34.57
介质温度 2(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-17.35
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-21.25
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-30.06
介质温度 6(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.22
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.42
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-24.63
介质温度 10(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-10.10
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-12.37
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.49

说明: 1. 土壤温度为 20℃;
2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

直埋敷设经济厚度选用
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表(mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10(℃)	4320	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	40	-26.30
	2880	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-32.21
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-45.55
介质温度 -6(℃)	4320	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	-24.44
	2880	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	-29.93
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-42.33
介质温度 -2(℃)	4320	20	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-22.40
	2880	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-27.44
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-38.80
介质温度 2(℃)	4320	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-20.11
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-24.63
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-34.84
介质温度 6(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-17.49
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-21.42
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-30.29
介质温度 10(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.33
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.55
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-24.83
介质温度 14(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-10.17
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-12.46
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-17.62

说明: 1. 土壤温度为 25℃;

2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。

3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

直埋敷设经济厚度选用
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10(℃)	4320	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-16.57
	2880	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-20.29
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-28.70
介质温度 -6(℃)	4320	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-14.45
	2880	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-17.70
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-25.03
介质温度 -2(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-11.88
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.55
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-20.57
介质温度 2(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-8.45
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-10.35
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.64

说明: 1. 土壤温度为 10℃;
2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

直埋敷设经济厚度选用
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)		22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10(℃)	4320	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-18.65
	2880	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-22.85
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-32.31
介质温度 -5(℃)	4320	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-16.80
	2880	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-20.57
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-29.09
介质温度 0(℃)	4320	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	-14.64
	2880	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-17.93
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-25.36
介质温度 5(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-12.03
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.74
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-20.84
介质温度 10(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-8.56
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-10.50
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.83

- 说明: 1. 土壤温度为15℃;
2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

直埋敷设经济厚度选用
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)		22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10(℃)	4320	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-20.57
	2880	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-25.19
	1440	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-35.63
介质温度 -6(℃)	4320	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-18.90
	2880	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-23.15
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-32.74
介质温度 -2(℃)	4320	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-17.02
	2880	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-20.84
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-29.48
介质温度 2(℃)	4320	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	-14.83
	2880	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-18.17
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-25.69
介质温度 6(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-12.19
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-14.93
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-21.11
介质温度 10(℃)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-8.67
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-10.62
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-15.02

说明: 1. 土壤温度为 20℃;
2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

直埋敷设经济厚度选用
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10 (°C)	4320	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-22.37
	2880	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-27.39
	1440	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-38.74
介质温度 -6 (°C)	4320	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-20.84
	2880	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-25.53
	1440	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-36.10
介质温度 -2 (°C)	4320	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	-19.15
	2880	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-23.46
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-33.17
介质温度 2 (°C)	4320	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-17.24
	2880	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-21.11
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-29.86
介质温度 6 (°C)	4320	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	-15.02
	2880	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-18.40
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-26.02
介质温度 10 (°C)	4320	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-12.34
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-15.11
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-21.38
介质温度 14 (°C)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-8.78
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-10.76
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-15.21

说明: 1. 土壤温度为 25°C;

2. 本表中提供的散冷量 Q 参考值。

3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

增	姚广增
核	核
审	审
在	王永在
对	对
校	校
忠	王贵忠
计	计
忠	王贵忠
图	图
制	制

室内架空敷设经济厚度选用
柔性泡沫橡塑绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10(℃)	4320	28	28	28	32	32	32	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	-27.24
	2880	22	25	25	25	25	28	28	32	32	32	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	-33.36
	1440	16	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-47.18
介质温度 -6(℃)	4320	25	25	28	28	32	32	32	32	36	36	36	36	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-25.40
	2880	22	22	22	25	25	25	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	36	-31.11
	1440	16	16	16	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	25	-44.00
介质温度 -2(℃)	4320	25	25	25	25	28	28	32	32	32	32	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	40	-23.37
	2880	19	22	22	22	22	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	-28.63
	1440	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	-40.49
介质温度 2(℃)	4320	22	22	22	25	25	25	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	36	-21.11
	2880	19	19	19	19	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	-25.85
	1440	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	19	-36.56
介质温度 6(℃)	4320	19	19	22	22	22	25	25	25	25	25	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	32	-18.51
	2880	16	16	19	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25	-22.67
	1440	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	-32.07
介质温度 10(℃)	4320	16	16	19	19	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-15.42
	2880	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	-18.89
	1440	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	-26.72
介质温度 -14(℃)	4320	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	19	19	-11.44
	2880	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	-14.02
	1440	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	-19.82

说明: 1. 室内工况 $t_a=26^{\circ}\text{C}$, 表面换热系数 $\alpha=11.63$, 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
2. 实际使用时必须进行防结露厚度验算, 取厚值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

室内架空敷设经济厚度选用
硬质聚氨酯泡沫绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)	22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10 (°C)	4320	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	40	-26.69
	2880	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-32.69
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-46.23
介质温度 -6 (°C)	4320	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	-24.88
	2880	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-30.46
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-43.07
介质温度 -2 (°C)	4320	20	20	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	-22.86
	2880	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-28.00
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-39.60
介质温度 2 (°C)	4320	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-20.63
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-25.26
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-35.73
介质温度 6 (°C)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-18.07
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-22.14
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-31.31
介质温度 10 (°C)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-15.05
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-18.43
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-26.06
介质温度 14 (°C)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-11.15
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-13.66
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-19.32

说明: 1. 室内工况 $t_a=26^{\circ}\text{C}$, 表面换热系数 $\alpha=11.63$, 本表中提供的散冷量 Q 参考值。

2. 实际使用时必须进行防结露厚度验算, 取厚值。

3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

增
姚广增

核
审

在
王永在

对
校

忠
王贵忠

计
设

忠
王贵忠

图
制

室内架空敷设经济厚度选用
离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表 (mm)

公称直径 DN (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	平面	Q
管道外径 D (mm)		22	27	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1440	-	W/m ²
介质温度 -10 (°C)	4320	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-22.71
	2880	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-27.82
	1440	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-39.34
介质温度 -6 (°C)	4320	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-21.22
	2880	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-25.98
	1440	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-36.75
介质温度 -2 (°C)	4320	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	-19.55
	2880	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-23.95
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-33.87
介质温度 2 (°C)	4320	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-17.69
	2880	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-21.66
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	-30.64
介质温度 6 (°C)	4320	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-15.53
	2880	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-19.03
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-26.91
介质温度 10 (°C)	4320	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-12.96
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-15.87
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-22.45
介质温度 14 (°C)	4320	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-9.63
	2880	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-11.80
	1440	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-16.68

说明: 1. 室内工况 $t_a=26^{\circ}\text{C}$, 表面换热系数 $\alpha=11.63$, 本表中提供的散冷量 Q 参考值。
2. 实际使用时必须进行防结露厚度验算, 取厚值。
3. 绝热层最小经济厚度不应小于相关规范的要求。

室内管道与设备的潮湿系数θ选用表(mm)

介质温度(℃)		-10					-6					-2				
相对湿度(%)	干球温度(℃)	24	26	28	30	32	24	26	28	30	32	24	26	28	30	32
	θ	3.20	3.39	3.58	3.76	3.88	2.58	2.78	2.98	3.17	3.30	1.96	2.17	2.37	2.57	2.72
60	页码	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	θ	4.00	4.22	4.43	4.63	4.83	3.26	3.49	3.71	3.93	4.14	2.53	2.77	3.00	3.23	3.44
65	页码	5	5	6	6	6	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5
	θ	4.96	5.32	5.55	5.78	-	4.09	4.44	4.69	4.93	-	3.21	3.56	3.83	4.08	-
70	页码	6	6	6	6	-	6	6	6	6	-	5	6	6	6	-

说明：“—”为特殊室内环境，已超出本图集编制范围，应另行计算进行。

室内管道与设备的潮湿系数θ选用表 (mm)

介质温度(℃)		2					6					10					14				
相对湿度(%)	干球温度(℃)	24	26	28	30	32	24	26	28	30	32	24	26	28	30	32	24	26	28	30	32
	θ	1.35	1.56	1.77	1.98	2.14	0.73	0.95	1.17	1.38	1.56	0.11	0.34	0.57	0.79	0.98	-	-	-	0.19	0.40
60	页码	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	5	5
	θ	1.79	2.04	2.29	2.52	2.75	1.06	1.32	1.57	1.82	2.06	0.32	0.59	0.86	1.11	1.36	-	-	0.14	0.41	0.67
65	页码	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	5	5	5
	θ	2.33	2.68	2.97	3.24	3.58	1.46	1.81	2.10	2.39	-	0.58	0.93	1.24	1.54	1.88	-	0.05	0.38	0.69	1.03
70	页码	5	5	5	6	6	5	5	5	5	-	5	5	5	5	5	-	5	5	5	5

说明：“—”为特殊室内环境，已超出本图集编制范围，应另行计算进行。

姚广增	姚广增
核 审	
王 永 在	王永在
校 对	
王 贵 忠	王贵忠
设 计	
王 贵 忠	王贵忠
制 图	

冷风管离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表(mm)

介质温度(℃)	4			6			8			10			12			14			16			18		
运行时间(h) 环境温度(℃)	1440	2880	4320	1440	2880	4320	1440	2880	4320	1440	2880	4320	1440	2880	4320	1440	2880	4320	1440	2880	4320	1440	2880	4320
26	30	40	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	30	20	30	30	20	20	30	20	20	30
27	30	40	40	30	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	30	20	30	30	20	20	30
28	30	40	40	30	40	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	30	20	20	30
29	30	40	40	30	40	40	30	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	30	20	30	30
30	30	40	40	30	40	50	30	40	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	30
31	30	40	50	30	40	50	30	40	40	30	40	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	30
32	30	40	50	30	40	50	30	40	50	30	40	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
33	30	40	50	30	40	50	30	40	50	30	40	40	30	40	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
34	30	40	50	30	40	50	30	40	50	30	40	50	30	40	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
35	30	40	50	30	40	50	30	40	50	30	40	50	30	40	40	30	40	40	20	30	40	20	30	40

说明:实际使用时必须进行防结露厚度验算,取厚值。

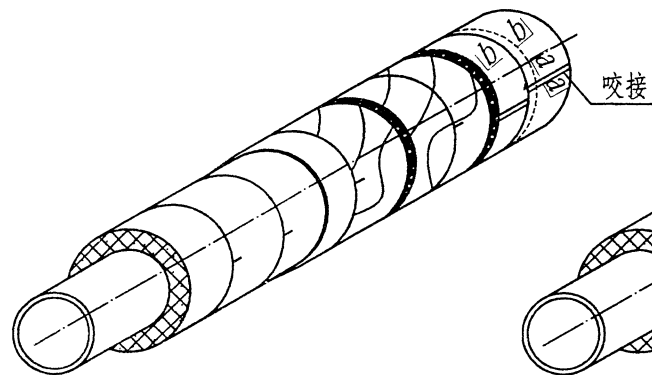
冷风管离心玻璃棉绝热层经济厚度选用表	图集号	12N9-2
	页次	21

制 图	王贵忠	设 计	王贵忠	校 对	王永在	审 核	姚广增
	王贵忠		王贵忠		王永在		姚广增

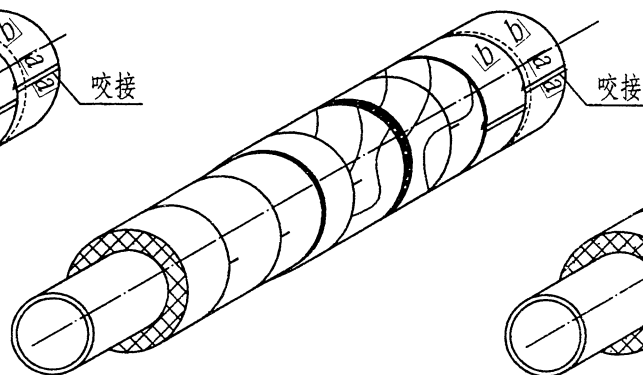
冷风管防结露厚度选用表 (mm)

干球温度 (℃)		26							28							30							32						
相对湿度 (%)		60	65	70	75	80	85	90	60	65	70	75	80	85	90	60	65	70	75	80	85	90	60	65	70	75	80	85	90
介质温度 (℃)		60	65	70	75	80	85	90	60	65	70	75	80	85	90	60	65	70	75	80	85	90	60	65	70	75	80	85	90
离心玻璃棉	4	20	20	20	20	30	50	70	20	20	20	30	30	50	80	20	20	20	30	40	50	80	20	20	20	30	40	60	90
	6	20	20	20	20	30	40	60	20	20	20	20	30	40	70	20	20	20	30	30	50	80	20	20	20	30	40	50	90
	8	20	20	20	20	30	40	60	20	20	20	20	30	40	70	20	20	20	20	30	40	70	20	20	20	30	30	50	80
	10	20	20	20	20	20	30	50	20	20	20	20	30	40	60	20	20	20	20	30	40	70	20	20	20	20	30	40	70
	12	20	20	20	20	20	30	50	20	20	20	20	20	30	50	20	20	20	20	30	40	60	20	20	20	20	30	40	70
	14	20	20	20	20	20	30	40	20	20	20	20	20	30	50	20	20	20	20	20	30	50	20	20	20	20	30	40	60
	16	20	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20	40	20	20	20	20	20	30	50	20	20	20	20	20	30	50
	18	20	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20	40	20	20	20	20	20	30	50

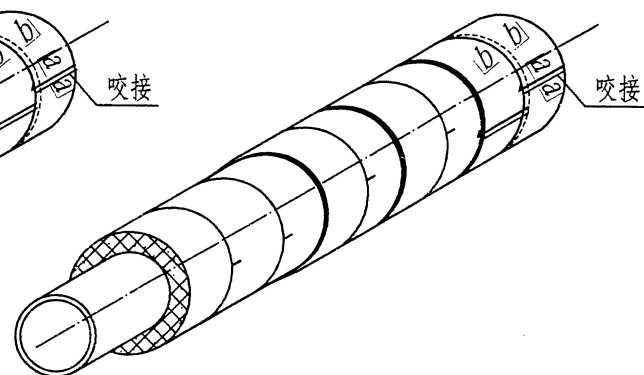
说明:修正系数取值:离心玻璃棉 1.25



I 型



II 型



III 型

镀锌薄钢板

沥青胶

玻璃布

沥青胶

玻璃布

粘胶带

保冷层

管道

镀锌薄钢板

玻璃布

沥青胶

玻璃布

粘胶带

保冷层

管道

镀锌薄钢板

塑料绳

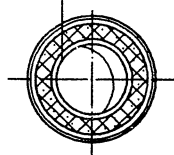
聚乙烯薄膜

油毡

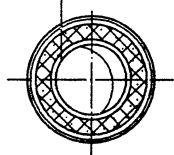
粘胶带或不锈钢带

保冷层

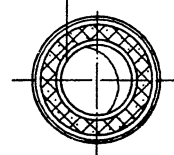
管道



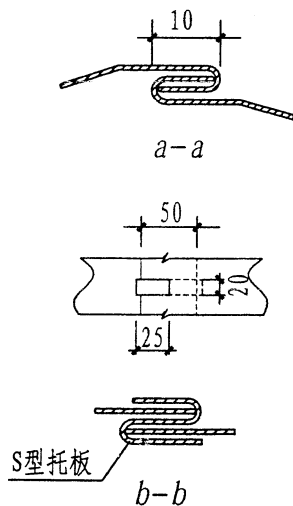
I 型



II 型



III 型

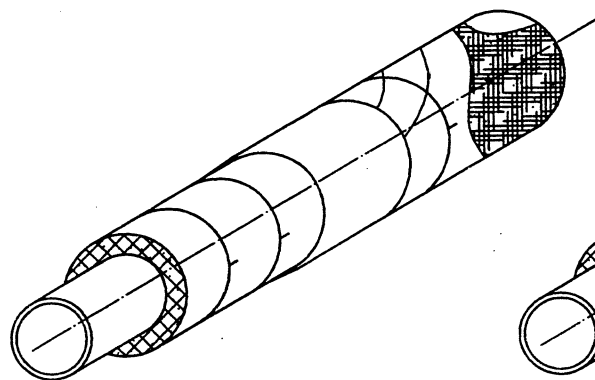


说明:

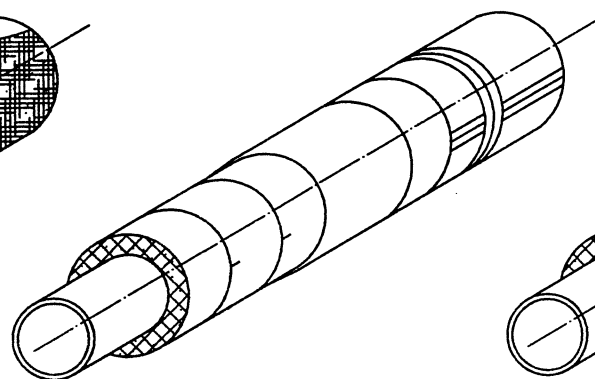
1. 本图适用于室外或室内架空管道的保冷。保护层为镀锌铁皮, 也可用铝合金板或不锈钢板。
2. 结构 I 型、II 型适用于介质温度为 -20°C ~ 5°C 的保冷工程。结构 III 型适用于介质温度为 6°C ~ 20°C 保冷工程。
3. 当管道坡度较大时, 为防止金属保护层下滑, 可按结构 II 型在环向搭接缝设 S 型挡板, 每道环向缝不得少于 2 块, 托板材料与金属外保护层相同。

金属外保护层的管道保冷结构图

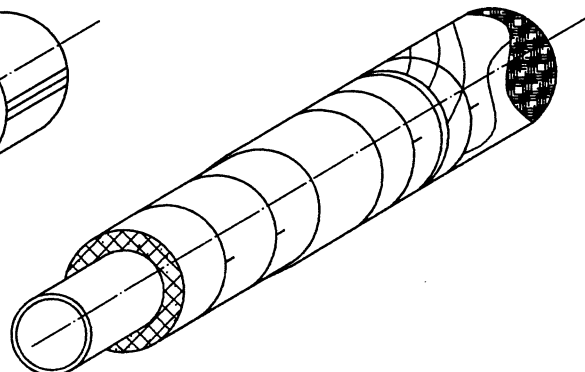
增	姚广
核	姚广
审	王永在
对	王永在
明	赵明
计	赵明
明	赵明
图	制



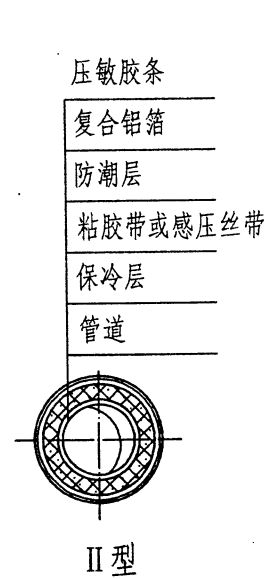
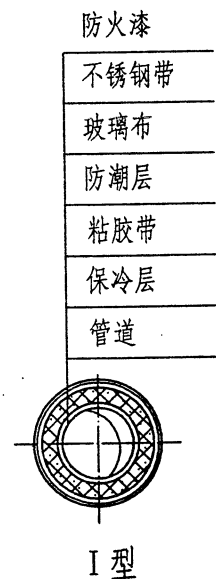
I 型



II 型



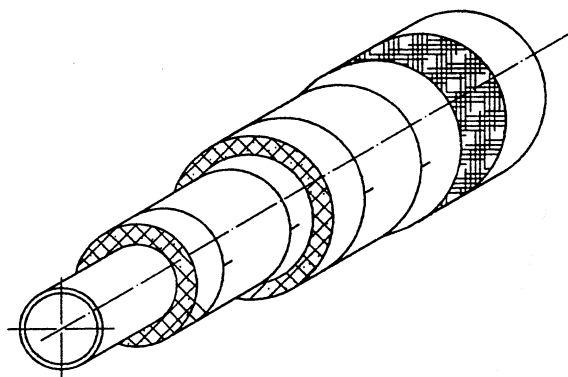
III 型



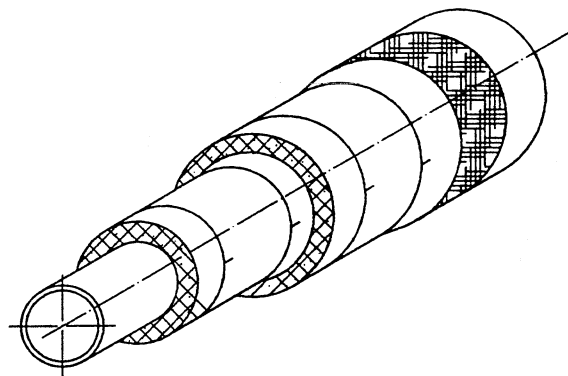
说明:

1. 保冷结构 I 型、II 型用于室内架空管道; III 型用于地沟及室内较潮湿环境, 也可用于室外。当结构 I 型的表面防火漆改为涂不饱和聚酯树脂成玻璃钢保护层时, 也适用于结构 III 型所有范围。
2. II 型结构宜选用带有复合铝箔贴面的保冷材料制品。用作保护层的复合铝箔有两种: 1) 不燃性玻璃布复合铝箔, 燃烧等级 A; 2) 难燃性夹筋双层铝箔, 燃烧等级 B1, 设计者根据工程性质要求, 选择其中一种。

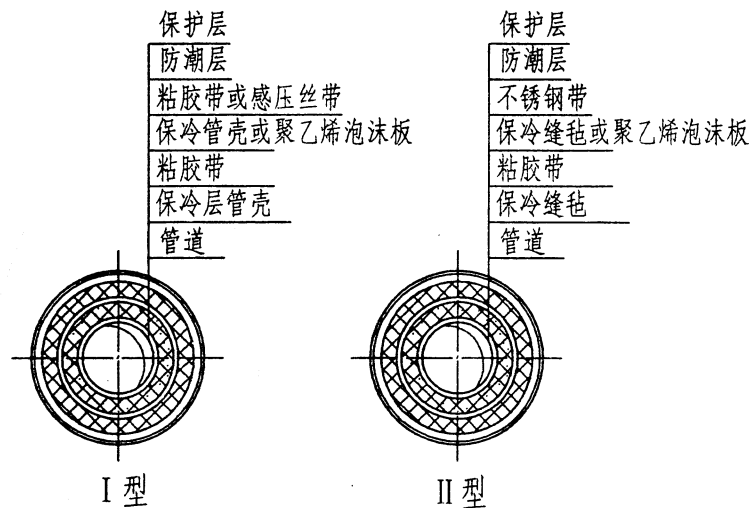
姚广增	姚广增
核审	
王永在	王永在
校对	
赵明	赵明
设计	
赵明	赵明
制图	



I 型



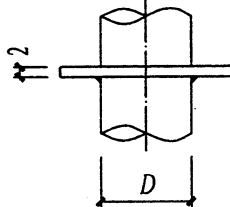
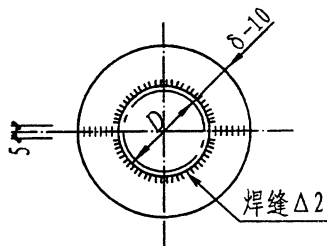
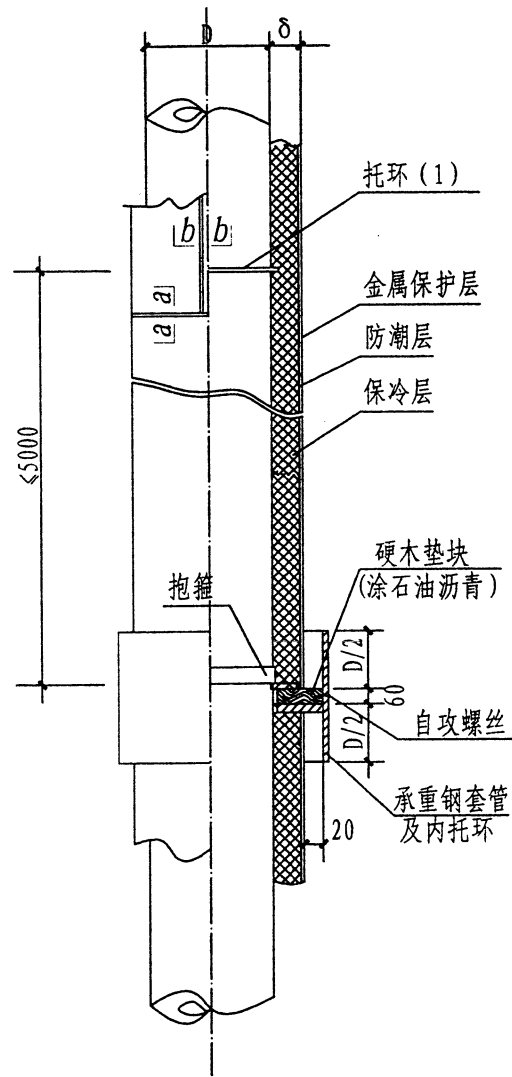
II 型



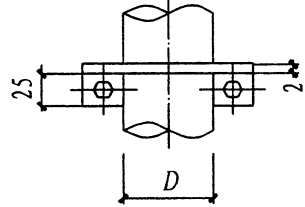
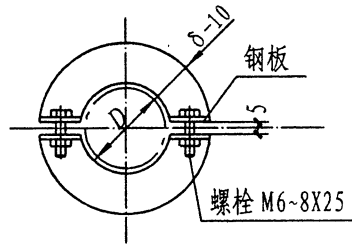
说明:

1. 保温层选用厚度大于80mm时，需采用双层保冷或多层保冷结构。
双层或多层保冷层应分层包扎、错缝排列。
2. 结构 I 型为管壳双层保冷，结构 II 为缝毡双层保冷。当采用双
管壳保冷时，其外层管壳的内径应与内层管壳的外径一致，保
持紧密接触。
3. 双层保冷结构防潮层与外保护层的选用，施工与单层管道保冷结
构相同。
4. 采用包缠防潮层时，须用塑料绳捆扎，详见本图册第23页 III 型。

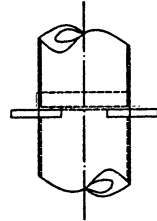
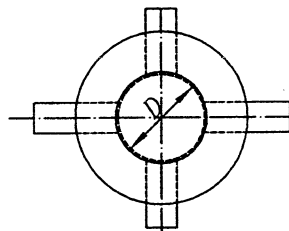
增	姚广增
核	申
在	王永在
对	校
明	赵明
计	设计
明	赵明
图	制



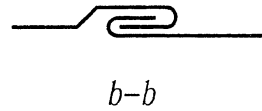
托环(1)



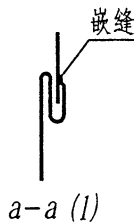
托环(2)



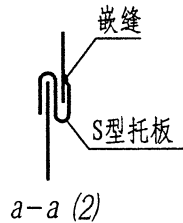
抱箍



b-b



a-a (1)



a-a (2)

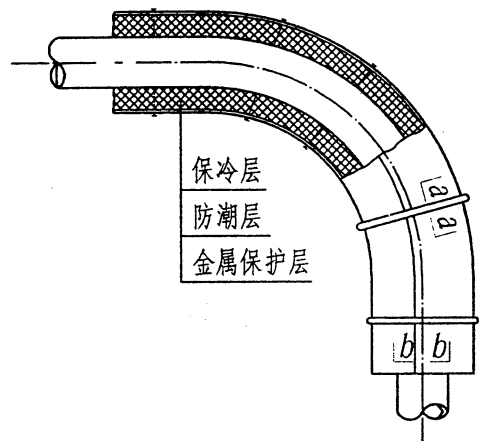
说明:

1. 保冷层施工前, 应先安装好保冷结构固定支撑件。当管道不允许焊接时, 托环(1)改为托环(2); 立管支撑处的抱箍、承重钢套管及内托环属受力结构, 用来托住硬木垫块, 应根据垂直管道总重由单体设计确定材料规格及构造。施工时应注意做好防潮层。
2. 金属保护层的支撑除在钢套管部位允许采用M4×10自攻螺钉外, 其他部分均采用下板托上板方式。见a-a(1)、a-a(2)断面图。
3. 其他有关保冷材料的选用及施工与水平管道相同。

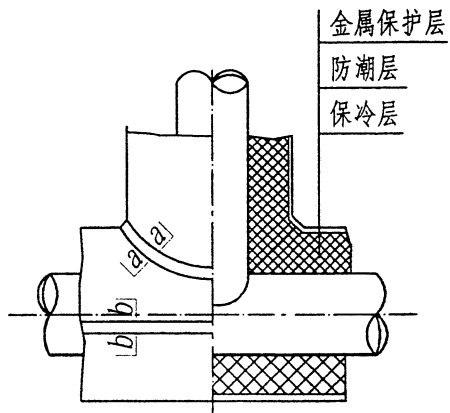
垂直管道保冷结构图

图集号	12N9-2
页	26

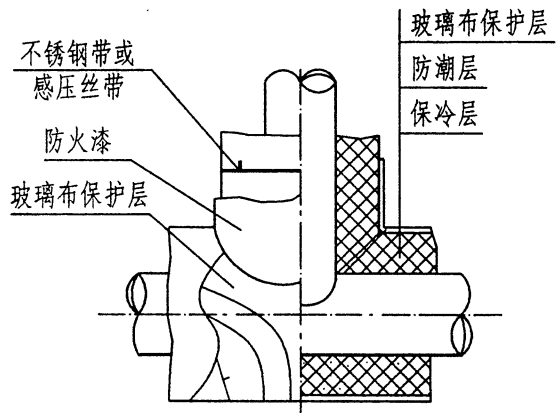
增	姚广
核	审
王永在	王永在
校	对
明	赵明
计	设
明	赵明
图	制



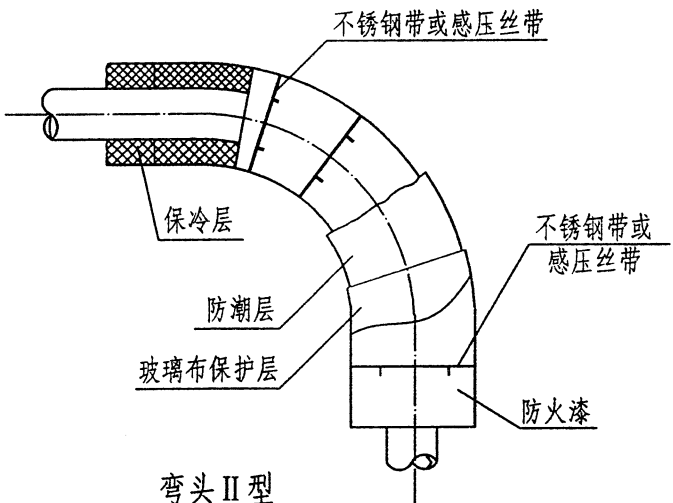
弯头 I 型



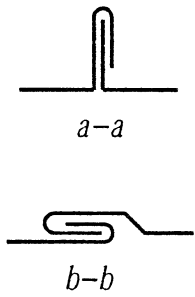
三通 (I)



三通 (II)



弯头 II 型

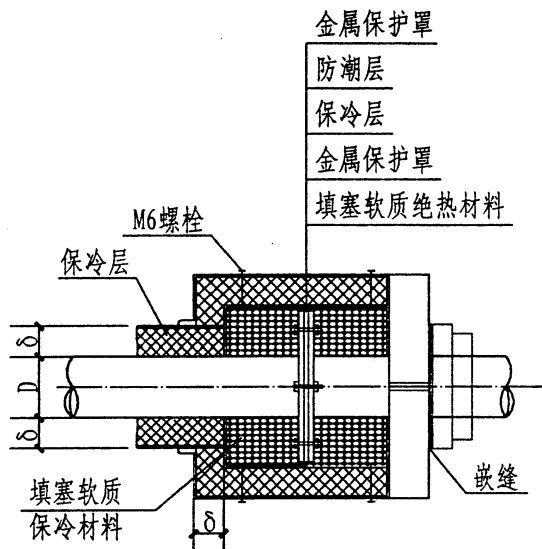


说明:

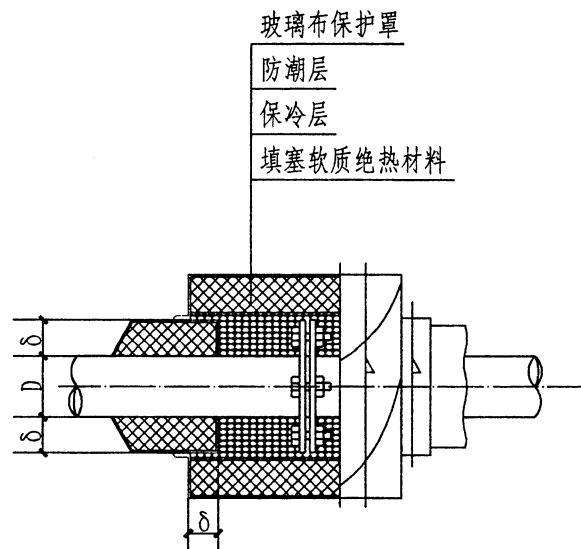
1. 管道弯头保冷层及其金属保护层应按弯管大小分节施工。保冷层扎紧后, 接缝处应靠紧, 不应留有缝隙; 金属保护层的搭接口应防止雨水侵入, 搭接缝朝下。
2. 弯头与三通结合部位的保冷防潮层, 均不宜使用片材, 应设置相应的防潮涂层。
3. 保冷材料的选用和施工与直管相同。

管道弯头、三通保冷结构图	图集号	12N9-2
	页	27

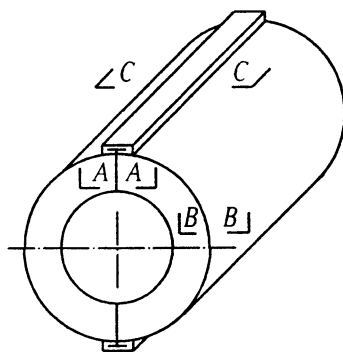
增	姚广增
核	姚广增
审	王永在
对	王永在
明	赵明
计	赵明
明	赵明
图	赵明
制	赵明



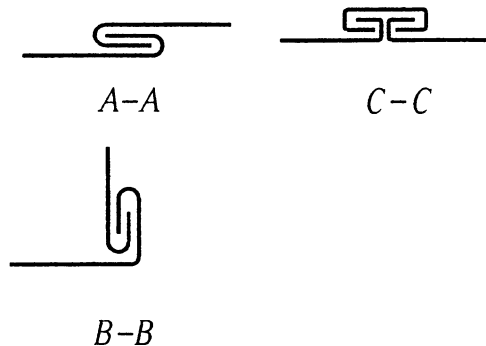
可拆法兰保冷结构图



不可拆法兰保冷结构图



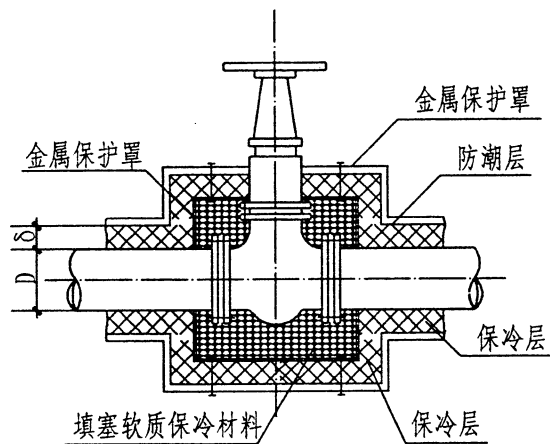
法兰用金属保温罩



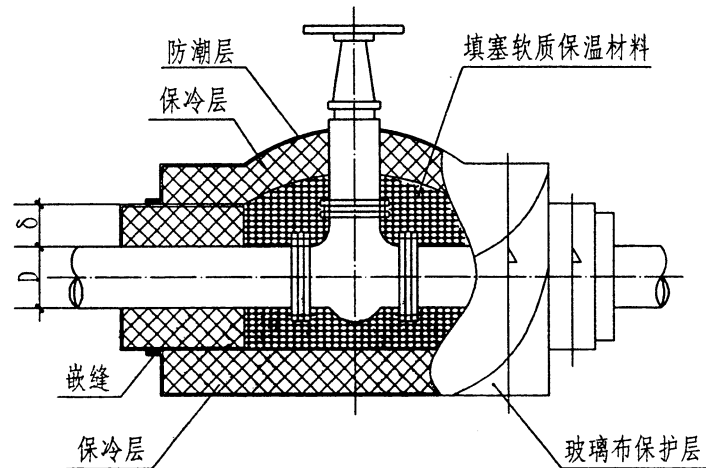
说明:

1. 法兰保冷时, 应待管道保冷施工后进行。其保冷层厚度及材料选用、施工要求与管道一致。
2. 采用金属保护罩时, 各接缝处应嵌填密封剂或在接缝处包缠密封带。

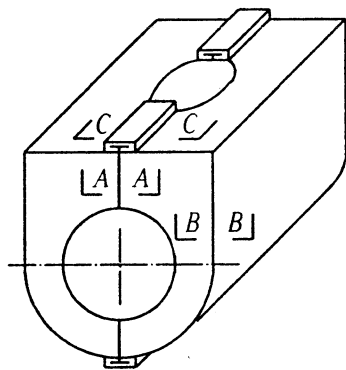
增	姚广
核	姚广
审	王永在
对	王永在
明	赵明
计	赵明
明	赵明
图	制



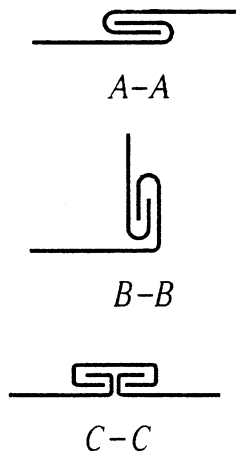
可拆阀门保冷结构图



不可拆阀门保冷结构图



阀门用金属保温罩

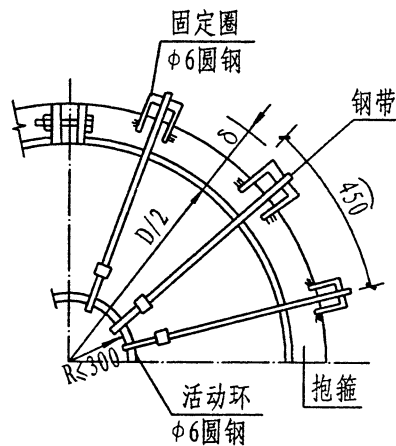
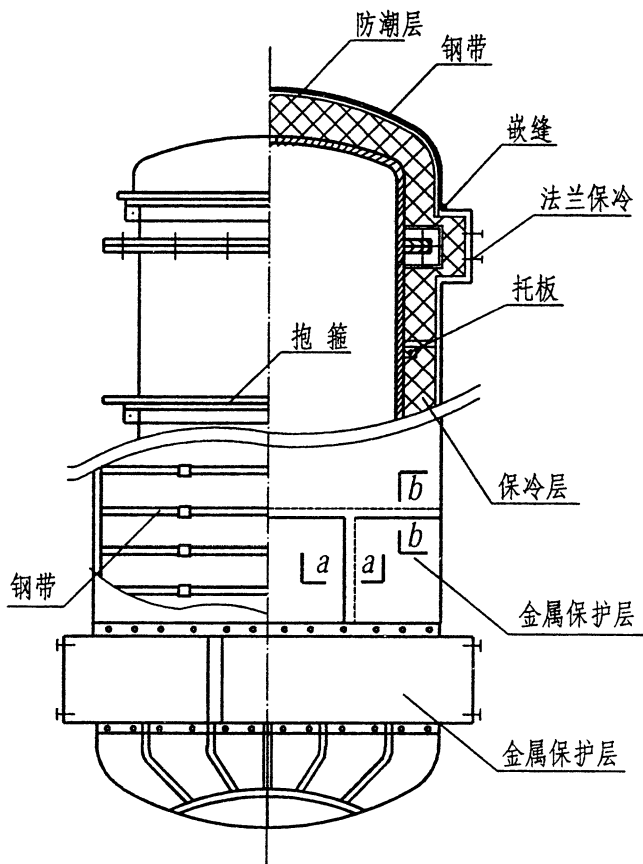


说明:

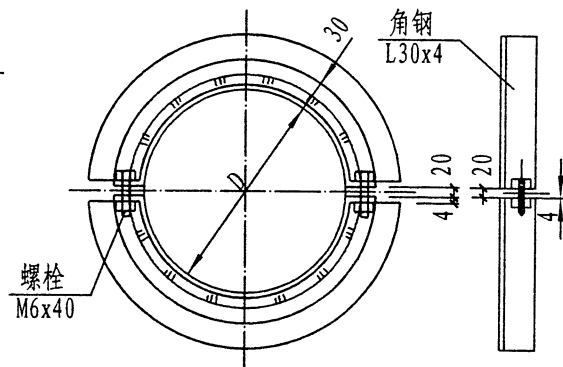
1. 阀门保冷时, 应待管道保冷施工后进行。其保冷层厚度及材料选用、施工要求与管道一致。
2. 采用金属保护罩时, 各接缝处应嵌填密封剂或在接缝处包缠密封带。

阀门保冷结构图

图集号	12N9-2
页	29



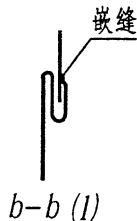
封头捆扎



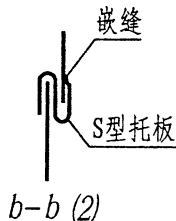
抱箍



a-a



b-b (1)

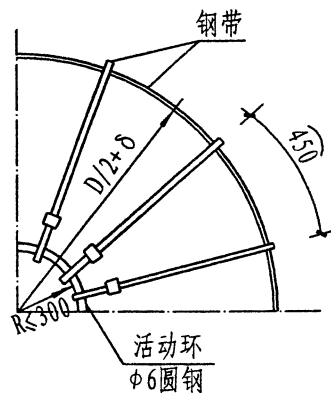


b-b (2)

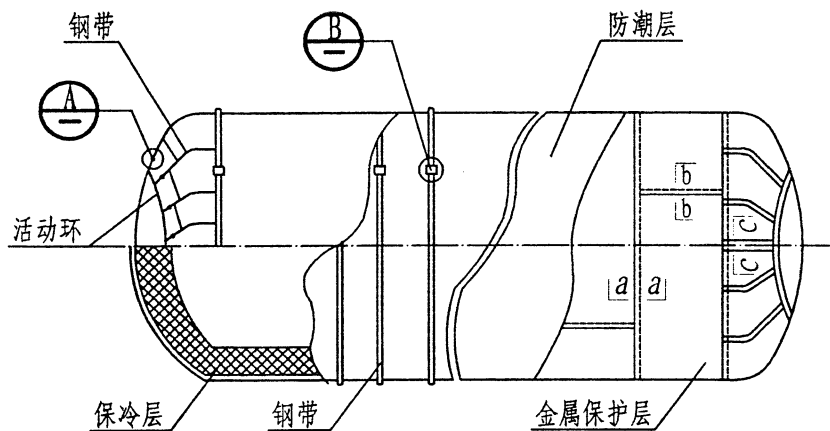
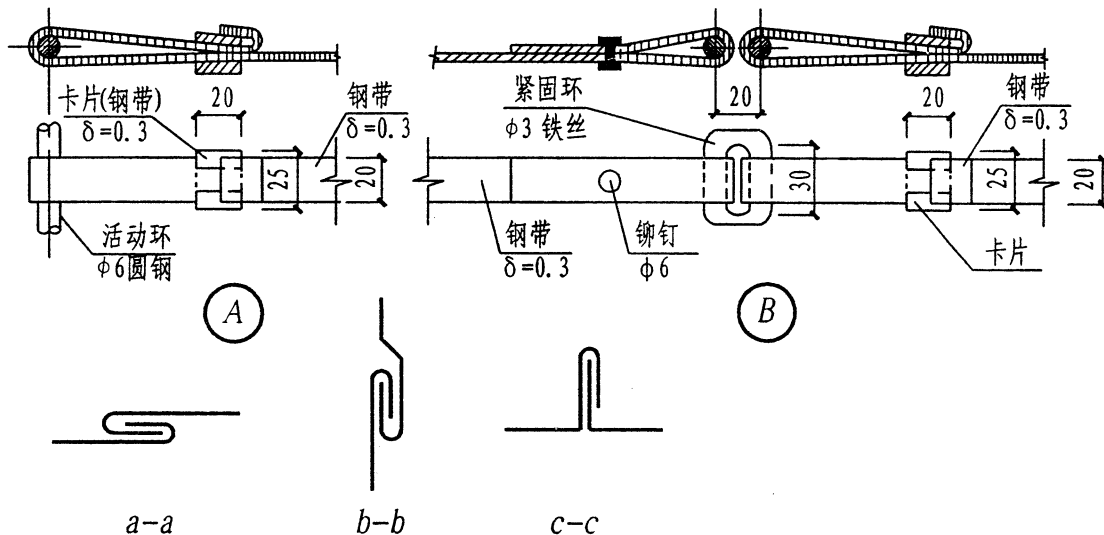
说明:

1. 筒体设备保冷宜采用缝毡类材料。施工前, 立式筒体两端每隔3m需设抱箍。若保冷层较厚时, 可沿抱箍点焊托板, 以支撑保冷层。
2. 抱箍的制作, 可按筒体直径D值大小分段:
当 $D \leq 1000\text{mm}$, 分二段; 当 $1000\text{mm} < D < 2000\text{mm}$, 分四段;
当 $D \geq 2000\text{mm}$, 分六段。
3. 法兰保冷及其金属保护罩的制作详见本图册第28页。
4. 保冷材料选用及施工要求与卧式筒体保冷相同。

立式筒体设备保冷结构图



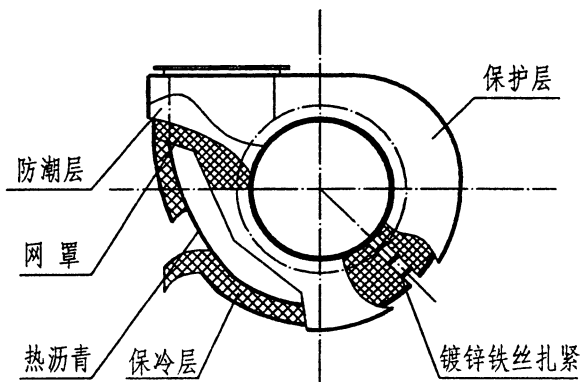
封头捆扎布置



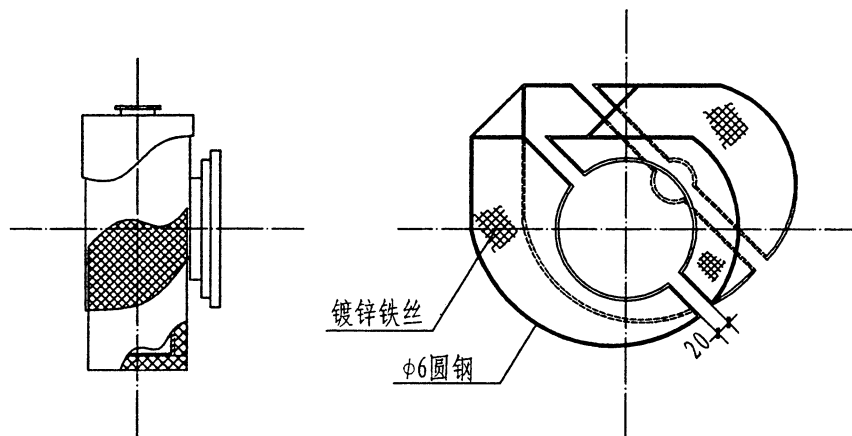
说明:

1. 筒体设备保冷宜采用缝毡类材料。筒体底部和两侧封头施工时，可在筒体外壁或棉毡内侧涂一排宽100mm、间隔250mm的热沥青，在热沥青冷却前铺上棉毡贴紧固定。
2. A、B节点为钢带紧固的两种形式，也可视施工条件采取其他紧固方式。
3. 本图为镀锌铁皮保护层，亦可视使用环境，选用铝合金板或其他复合保护层。包扎玻璃布时，封头部分搭接处可用粗线缝合或用粘结剂粘结。

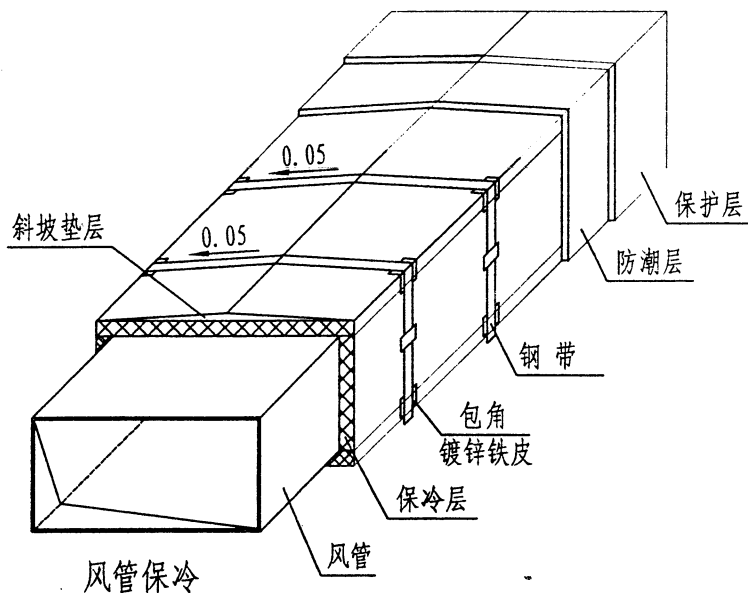
增	姚广增
核	王永生
审	王永生
在	王永生
对	王永生
校	王永生
明	王永生
赵明	王永生
计	王永生
设	王永生
明	王永生
赵明	王永生
图	王永生
制	王永生



风机保冷



风机网罩



风管保冷

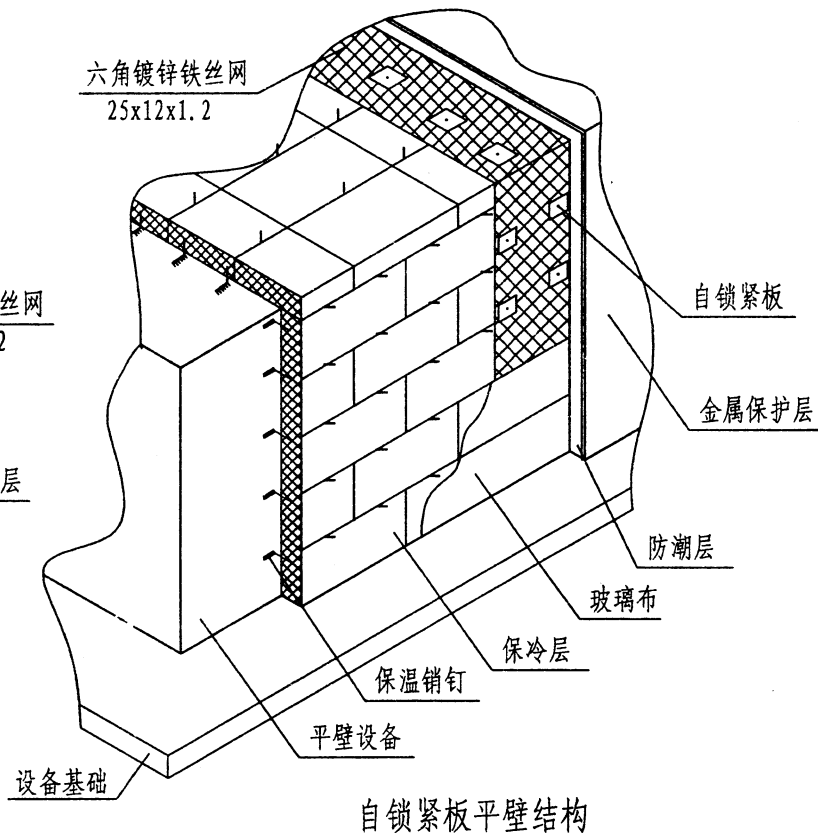
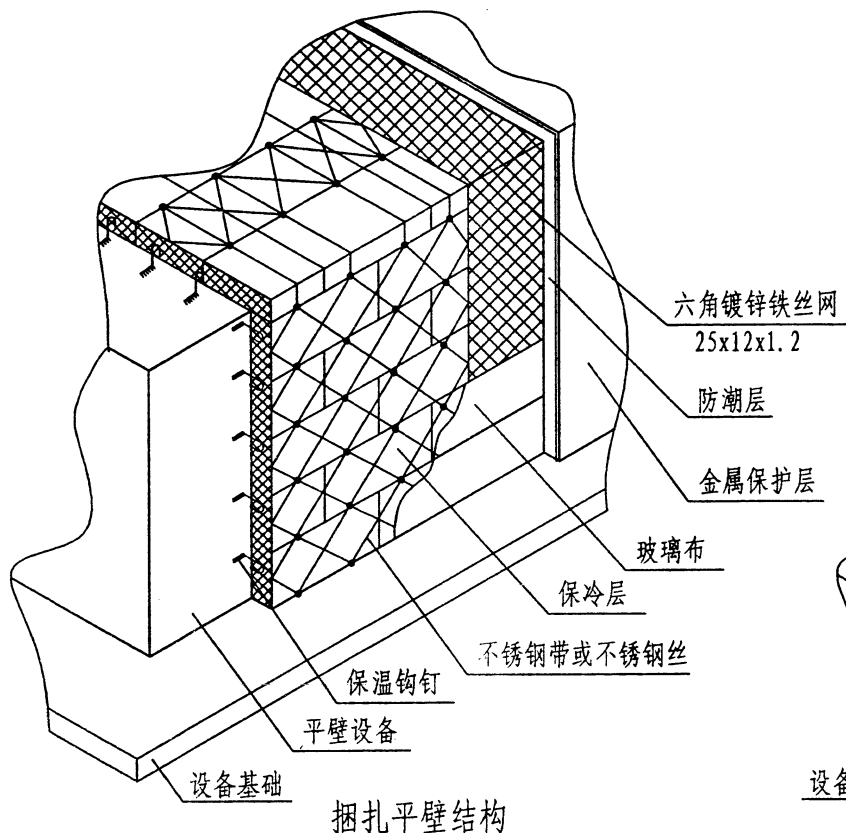
说明:

1. 风机保冷宜采用缝毡类保冷材料。敷设时, 应先在风机外壳或缝毡内表面涂热沥青, 在热沥青冷却前, 贴上缝毡, 然后套上网罩, 在网罩结合部用镀锌铁丝束紧、捆扎。热沥青涂层宽度为: 100mm, 间隔250mm。
对于小型箱体的保冷, 也可参照矩形风管采用捆扎方式。
2. 矩形风管保冷层缝毡或板类保冷材料, 拐角设包角。矩形风管水平架设在室外时, 其顶面应垫成坡度为: 0.005的斜坡。可用板类材料切成楔口装或用缝毡加厚垫成坡口形状。
3. 风机保冷防潮层宜采用防潮涂层, 风管采用防潮片材。
4. 其它有关保冷材料选用和施工要求与一般管道相同。

风机、矩形风管保冷结构图

图集号	12N9-2
页	32

增	姚广增
核	王永生
审	王永成
对	赵明
明	赵明
设	赵明
计	赵明
制	赵明



说明:

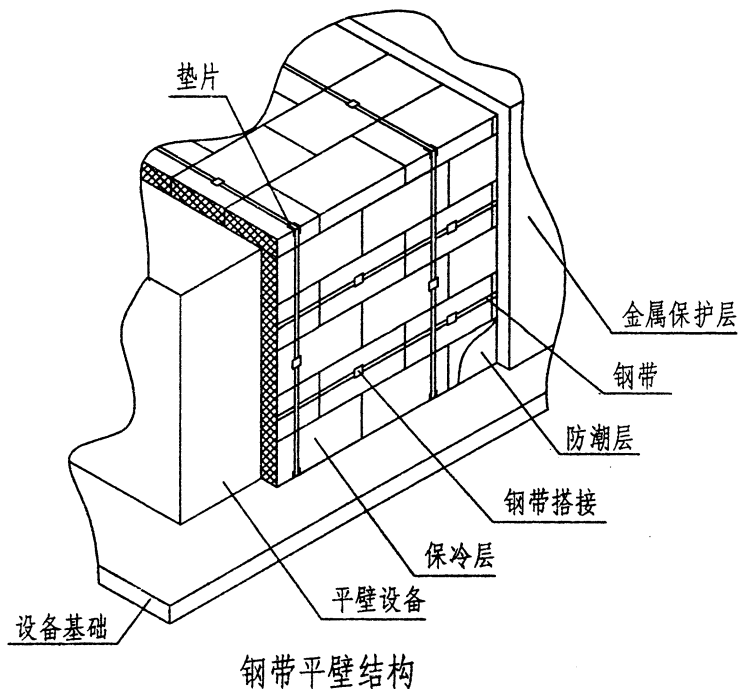
1. 本图为平壁设备保冷绝热层, 采用捆扎和自锁紧板结构。
2. 当设备高度大于2m时, 应每隔2~3米焊支撑板一周。当不允许焊接时, 应采用抱箍支撑件。
3. 如设备底部需保温时, 除支撑部位采用枕木外, 其他部分可采用与侧壁同样的做法敷设保冷层。基础应设防潮层。

4. 本图外侧保护层采用金属薄板, 也可视工程具体情况, 采用其他材质的保护层。

平壁设备保冷结构图 (一)

图集号	12N9-2
页	33

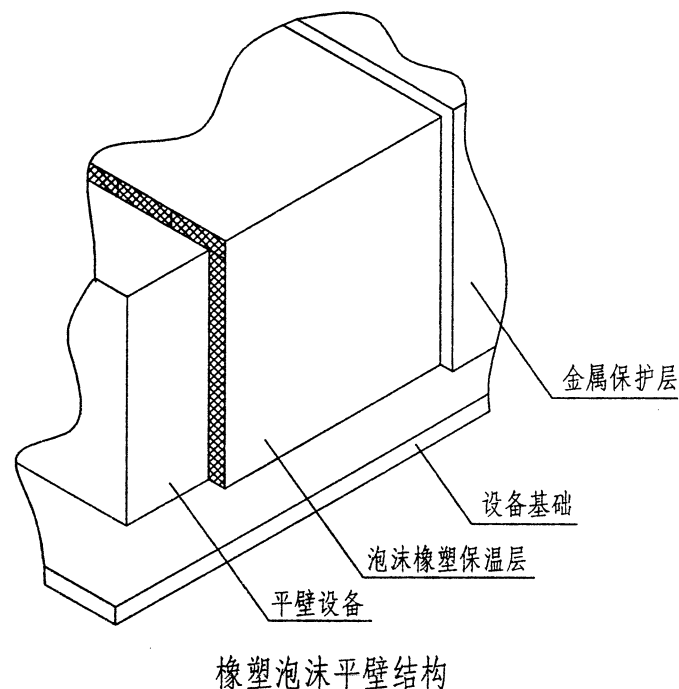
增	姚广
核	申
在	王永
对	校
明	赵
计	设
明	赵
制	图



钢带平壁结构

说明（钢带平壁结构）：

1. 本图为平壁设备保冷，保冷层采用钢带绑扎结构。
2. 当设备高度大于2m时，应每隔2~3m焊支撑板一周。当不允许焊接时，应采用抱箍支撑件。
3. 如果设备底部需保冷时，除支撑部位采用枕木外，其他部分用与侧壁同样的做法敷设保冷层。基础应做防潮层。
4. 本图保护层采用金属薄板，亦可视工程情况采用其他材质的保护层。



橡塑泡沫平壁结构

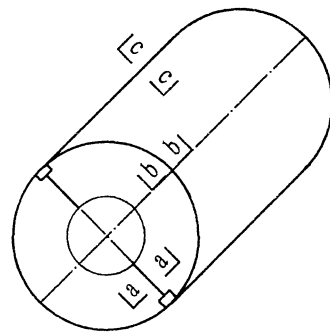
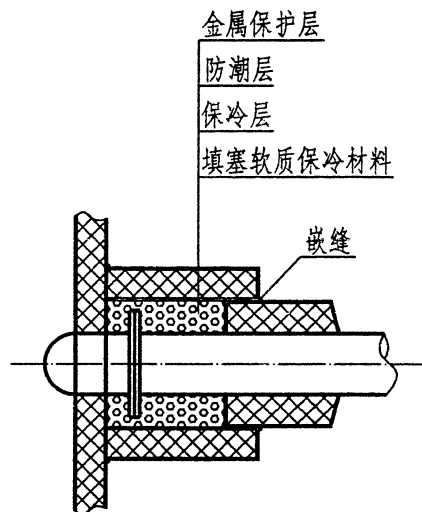
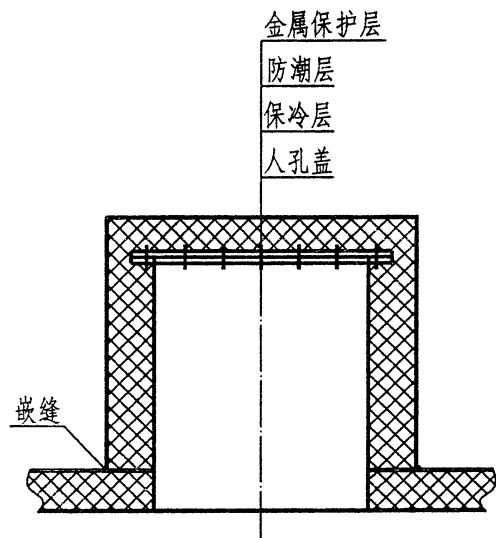
说明（泡沫橡塑平壁结构）：

1. 本图为平壁设备保冷，保冷层采用泡沫橡塑绝热层结构。
2. 在设备高度方向上不用设支撑件，箱体外壁不设保温钩钉或销钉，使用专用胶水粘贴。
3. 如果设备底部需保温时，除支撑部位采用枕木外，其他部分用与侧壁同样的做法敷设保冷层。基础应做防潮层。
4. 泡沫橡塑保温层外侧不用设防潮层，如无特殊要求，可取消保护层。

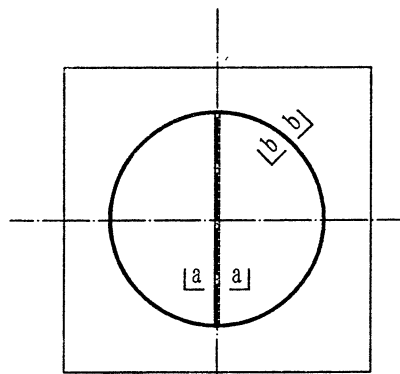
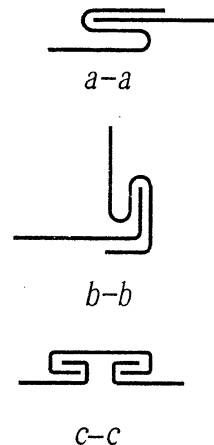
平壁设备保冷结构图（二）

图集号	12N9-2
页	34

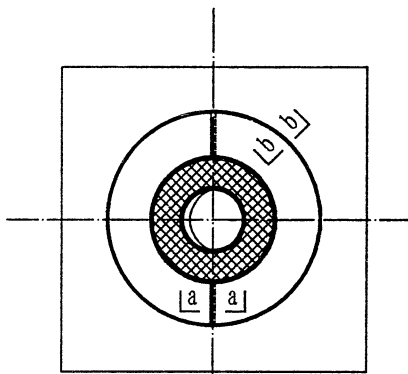
增	姚广增
核	
审	
在	王永在
对	
明	赵明
计	
明	赵明
图	



金属保护罩



人孔



接管

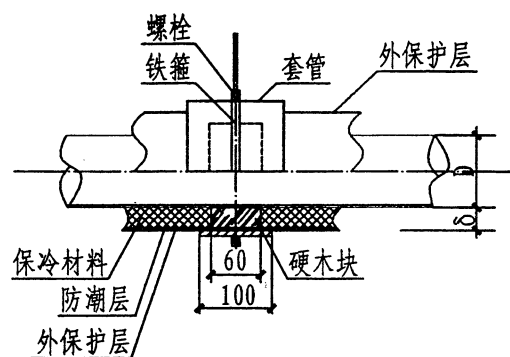
说明:

1. 设备人孔、接管保冷: 待设备及管道整体保冷层完毕后进行, 其保冷层厚度、材料选择及施工要求与设备及管道相同。
2. 金属保护罩与设备及管道交接缝处应嵌填密封剂或在接缝处包缠密封带。必要时, 接缝处金属保护罩翻边, 用 M4 × 10 自攻螺钉与设备或管道的金属保护层固定, 但不得穿透防潮层。

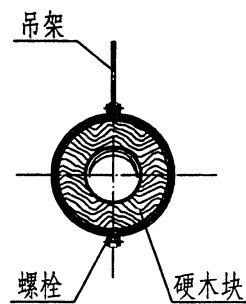
设备人孔、接管保冷结构图

图集号	12N9-2
页	35

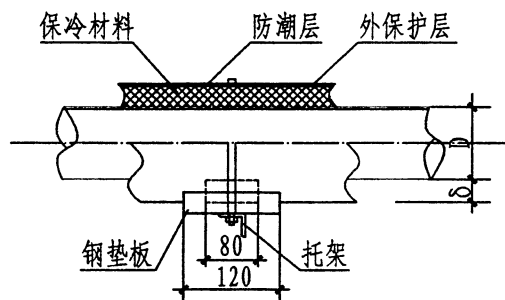
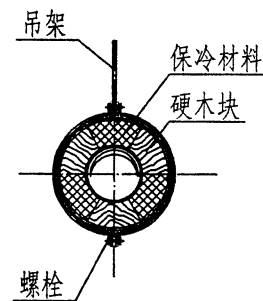
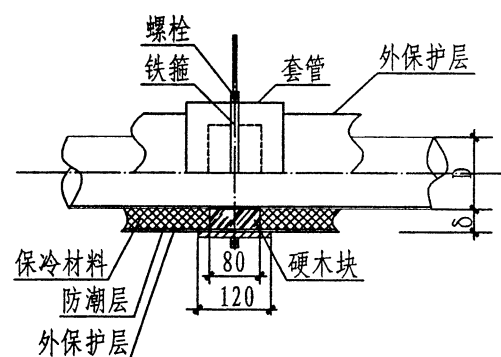
增	姚广
核	姚广
审	王永在
在	王永在
对	赵明
校	赵明
明	赵明
计	赵明
设	赵明
明	赵明
制	赵明
图	赵明



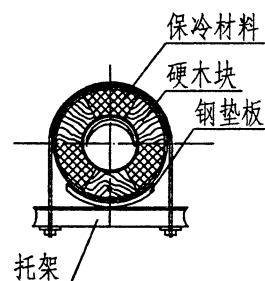
吊架 (1)



吊架 (2)

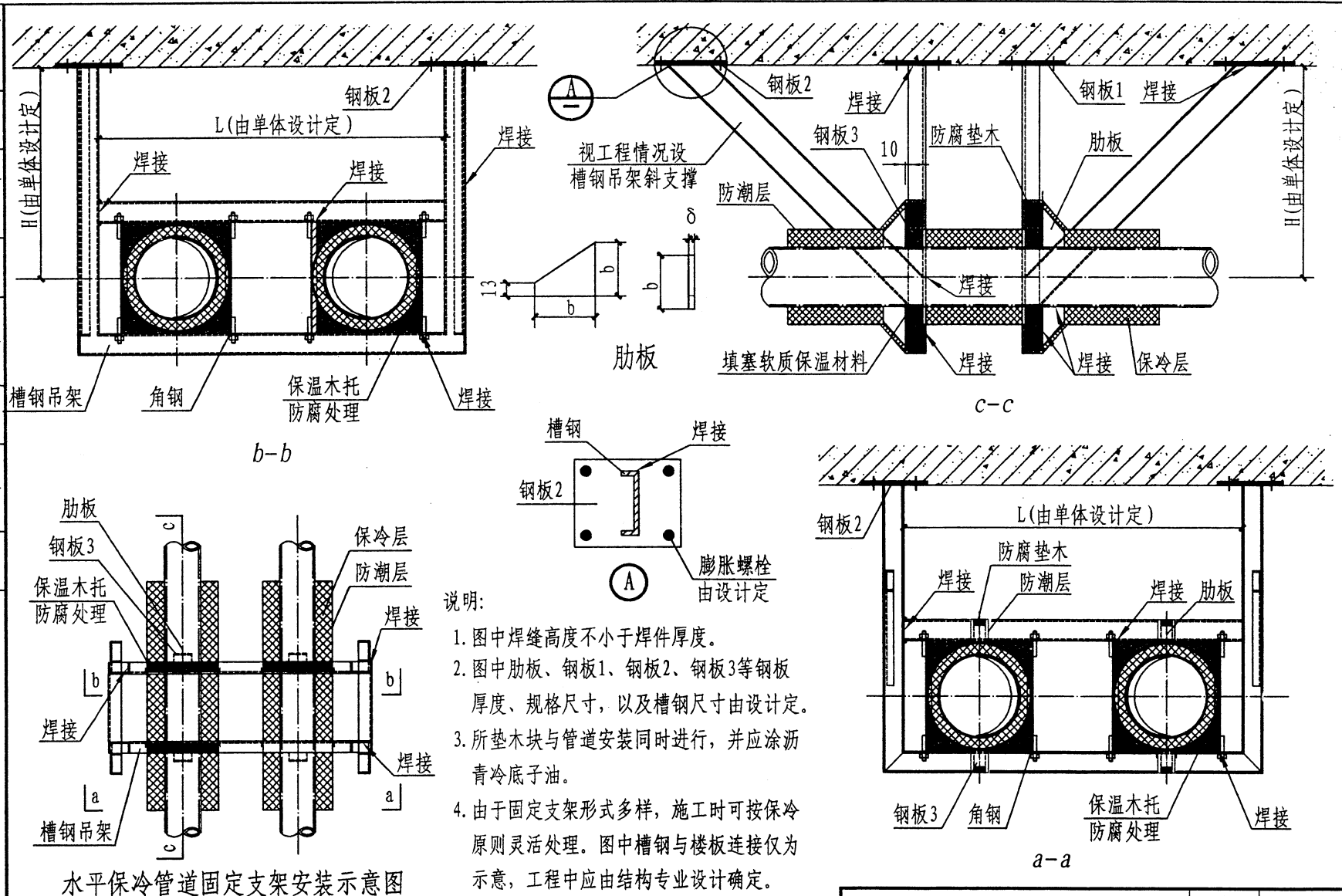


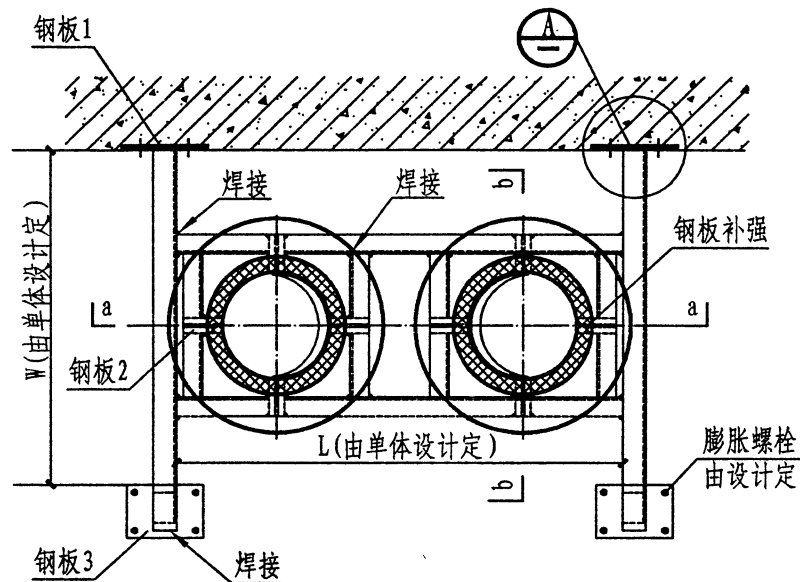
支架



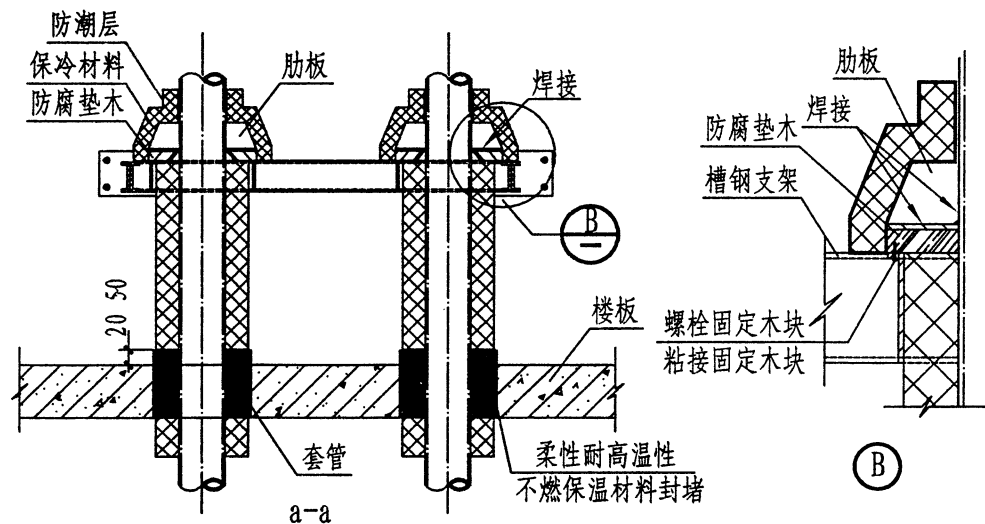
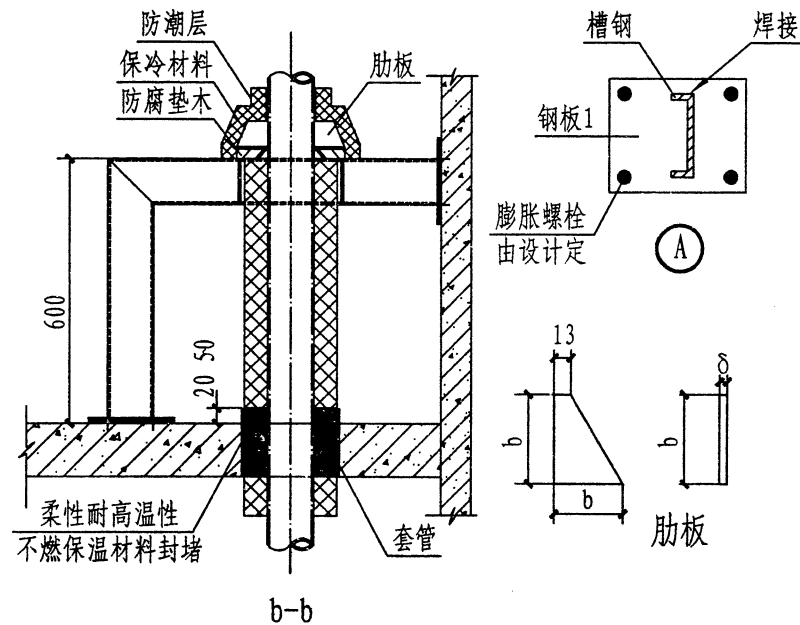
说明:

1. 架设保冷冷水管道时, 支、吊架部位应按图设置垫板、套管。套管内径为: $D+2+10\text{mm}$, 壁厚为: $2\sim 4\text{mm}$ (视管径大小决定), 套管长度为 200mm ; 硬木块垫入前应涂沥青冷底子油。硬木块亦可采用高密度的其它绝热材料代替。
2. 吊架 (2) 用于公称直径大于 $\text{DN}100$ 的管道; 吊架 (1) 用于公称直径小于或等于 $\text{DN}100$ 的管道。





垂直保温水管固定支架安装示意图

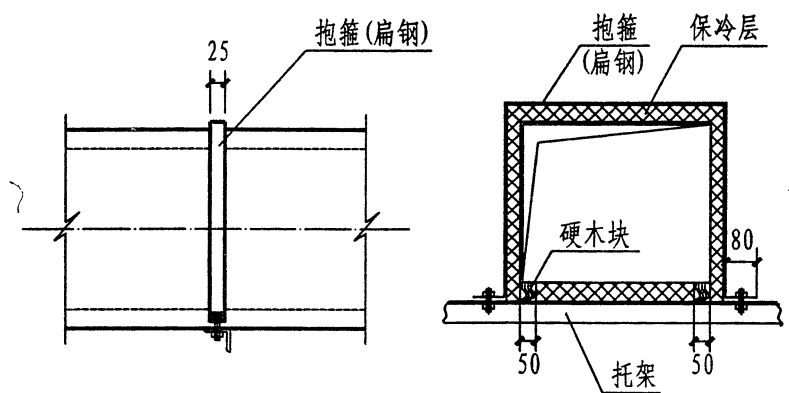


说明:

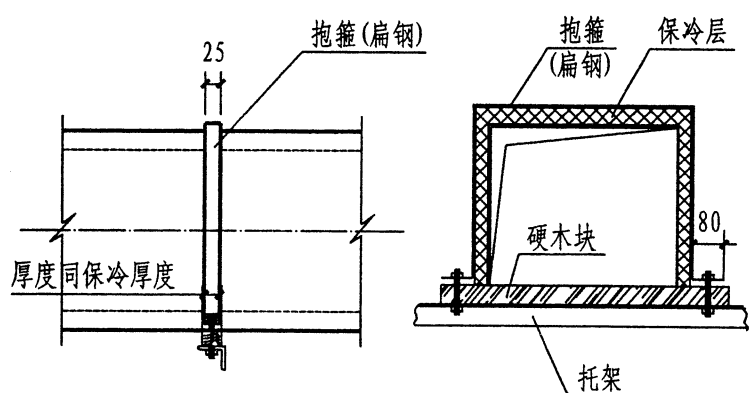
1. 图中焊缝高度不小于焊件厚度。
2. 图中肋板、钢板1、钢板2、钢板3等的钢板厚度、规格尺寸，以及槽钢支架的规格尺寸由设计确定。
3. 所垫木块与管道安装同时进行，并应涂沥青冷底子油。
4. 由于固定支架形式多样，施工时可按保冷原则要求灵活处理。

垂直冷水管固定支架安装示意图

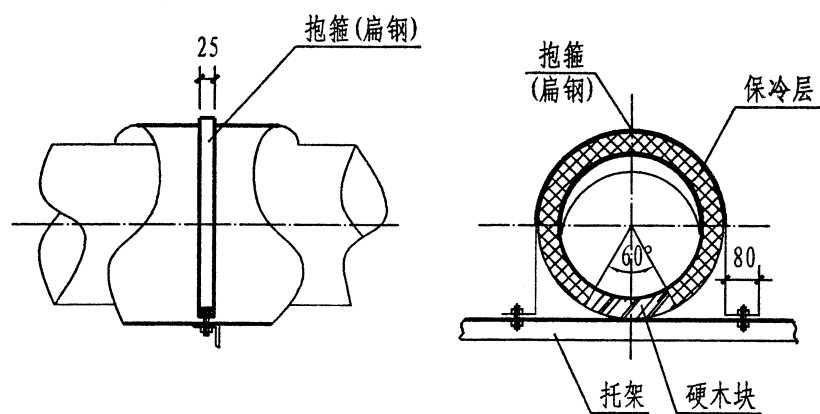
增	姚广增
核	王永生
审	王永生
在	王永生
对	王永生
明	赵明
计	赵明
明	赵明
图	赵明



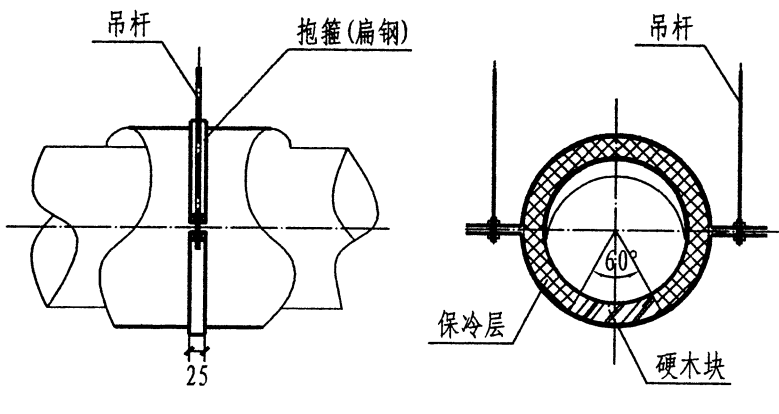
矩形风管支、吊架 (1)



矩形风管支、吊架 (2)



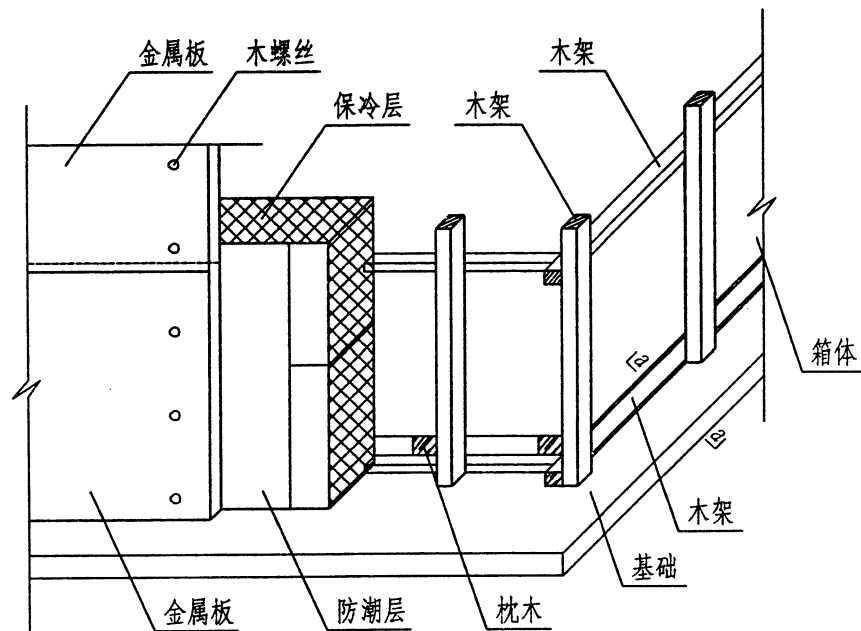
圆形风管支、吊架



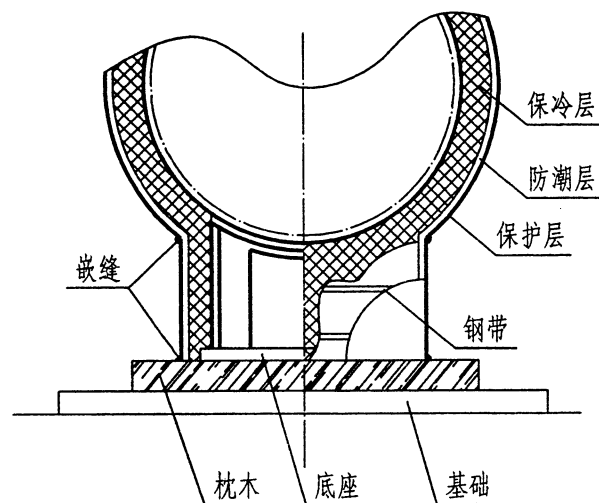
圆形风管吊架

风管支、吊架保冷结构图	图集号	12N9-2
	页	39

增	姚广
核	姚广
审	王永
在	王永
对	王永
校	王永
明	赵明
计	赵明
明	赵明
制	赵明



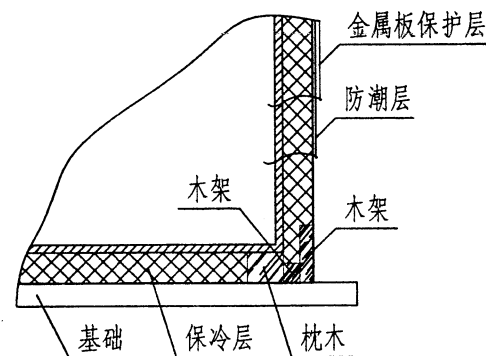
箱体保冷



底座保冷

说明:

1. 箱体设备保冷宜采用板类保冷材料。设备就位前，基础应做防潮层，然后视设备轻重铺枕木。
2. 箱体侧壁保冷时，在周围架设木架，然后再贴保冷材料，必要时可涂热沥青帮助固定保冷板。
3. 木架和枕木铺设设均应先涂沥青冷底子油。
4. 设备底座保冷，待设备整体保冷完毕后进行。保冷材料、厚度及施工要求与设备整体保冷相同。
5. 底座所垫枕木与设备安装同时进行，并应涂沥青冷底子油。
6. 由于设备底座形式多样，施工时可按保冷原则要求灵活处理。



a-a

设备箱体、底座保冷结构图

图集号	12N9-2
页	40

增	姚广
核	姚广
审	姚广
明	姚广
对	姚广
校	姚广
王在	王永
计	王永
设	王永
王在	王永
图	王永
制	王永

保 冷 工 程 施 工 说 明

绝热工程施工应执行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》(GB 50126-2008),还应符合相关的国家标准、规范的规定。

1. 施工准备

1.1 编制绝热工程施工组织设计。其内容包括绝热工程各种材料和人工预算、材料汇总、材料保管、堆放场地、施工机械、各种工序交接配合及进度、质量管理、技术安全措施等。

1.2 对于到达施工现场的绝热材料及其制品,应对其质检资料进行核查。凡是不符合性能要求的不予使用。

1.3 工业设备及管道的绝热工程施工,宜在工业设备及管道压力强度试验、严密性试验及防腐工程完工合格后进行。

1.4 在有防腐、衬里的工业设备及管道上焊接绝热层的固定件时,焊接及焊后热处理必须在防腐、衬里和试压之前进行。

1.5 雨雪天不宜进行室外绝热工程的施工。在雨雪天、寒冷季节进行室外绝热工程施工时,应采取防雨雪和防冻措施。

1.6 绝热层施工前,必须具备下列条件:

1.6.1 支承件和固定件就位齐备。

1.6.2 设备、管道的支吊架及结构附件、仪表接管部件等均已安装完毕,并按不同情况设置硬木垫块绝热。

1.6.3 电伴热或热介质伴热管均已安装就绪,并经过通电或试压合格。

1.6.4 绝热设备及管道表面油污、铁锈已清除干净,涂刷防腐层。

1.6.5 办妥对设备、管道的安装、焊接及防腐等工序交接手续。

1.6.6 奥氏体不锈钢设备或管道绝热施工前宜根据设计或图纸要求对其采用油漆或铅箔进行隔离防腐。

1.7 附件安装

1.7.1 用于绝热结构的固定件和支承件的材质和品种必须与设备及管道的材质相匹配。

1.7.2 钩钉或销钉的安装:一般可采用 $\Phi 3\sim 6$ 的镀锌铁丝或低碳圆钢制作,可直接焊在碳钢制设备或管道上,其安装间距不应大于350mm。每平方米上的钩钉或销钉数为:侧面不宜少于6个,底部不宜少于8个。焊接钩钉或销钉时,应先用粉线在设备、管道壁上错行或对行划出每个钩钉或销钉的位置。钩钉或销钉不得穿透保冷层,其长度应小于保冷层厚度10mm,且最小不得小于20mm。塑料销钉应采用与之材质相匹配的粘结剂粘贴,且粘贴时应先进行试粘。每块保冷材料制品上的销钉用量宜为4个。

1.7.3 支承件的安装:对于支承件的材质,应根据设备或管道材质确定。宜采用普通碳钢板或型钢制作。支承件不得设在有附件的位置上,环面应水平设置,各托架筋板之间安装误差不应大于10mm。当不允许直接焊于设备上时,应采用抱箍型支承件。

1.7.4 支承件的承面宽度应小于绝热层厚度10~20mm。立式设备和公称直径大于100mm且水平夹角大于 45° 的管道支承件的安装间距,不得大于5m。

1.7.5 壁上有加强筋板的方形设备、风道的绝热层,应利用其加强筋板代替支承件,也可在加强筋板边沿上加焊弯钩。

1.7.6 直接焊于不锈钢设备或管道上的固定件,必须采用不锈钢制作。当固定件采用碳钢制作时,应加焊不锈钢垫板。

姚广增	姚广增
核	核
明	明
赵	赵
对	对
校	校
王永在	王永在
计	计
设	设
王永在	王永在
图	图
制	制

1.7.7 抱箍式固定件与设备或管道之间应设置隔热垫块。

1.7.8 设备振动部位的绝热层固定件，当壳体上已设有固定螺母时，应在螺杆拧紧丝扣后点焊加固。对于设备封头处固定件的安装，当采用焊接时，可在封头与筒体相交的切点处焊接支承环。并应在支承环上断续焊设固定环。当设备不允许焊接时，支承环应改为抱箍型。多层保冷里层应采用不锈钢制的活动环、固定环和钢带。

2. 绝热层的施工

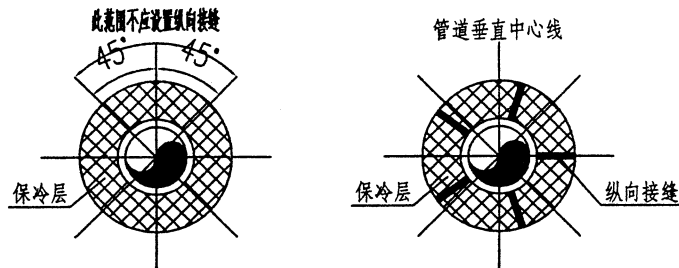
2.1 当采用一种绝热制品，保冷层厚度大于或等于80mm，应分两层或多层逐层施工，各层的厚度宜接近。

2.2 当采用软质或半硬质可压缩性的绝热制品时，安装厚度应符合设计文件的规定。

2.3 硬质或半硬质绝热制品的拼缝宽度，一般不应大于2mm。且施工时同层应错缝，上下层应压缝，其搭接的长度不宜小于100mm。当外层管壳绝热层采用粘胶带封缝时，可不错缝。

2.4 水平管道的纵向接缝位置，不得布置在管道垂直中心线45°范围内。当采用大管径的多块硬质成型绝热制品时，保冷层的纵向接缝位置可不受此限制，但应偏离管道垂直中心线位置。

2.5 方形设备或方形管道四角的绝热层采用保冷制品敷设时，其四角角缝应做成封盖式搭接，不得形成垂直通缝。



2.6 板材用于平壁或大曲面设备保冷。施工时，棉板应紧贴于设备外壁。曲面设备需将棉板的两板接缝处切成斜口拼接，通常宜采用销钉套自锁紧板固定。对于不宜焊销钉的设备，可用钢带捆扎，间距为每块棉板不少于两道，拐角处要用镀锌铁皮包角后捆扎。

2.7 管道端部或所有盲板的部位，应敷设绝热层，并应密封。除设计指明需按管束保冷的管道外，其余管道均应单独进行保冷，施工后的保冷层，应将设备铭牌处遮盖，设备铭牌应粘贴在保冷系统的外表面，粘贴铭牌时不得刺穿防潮层。

2.8 保冷设备及管道上的裙座、支座、吊耳、仪表管座、支吊架等附件，必须进行保冷，其保冷长度不得小于保冷层厚度的4倍或敷设至垫块处，保冷层厚度应为邻近保冷层厚度的1/2，但不得小于40mm。设备裙座里外均应进行保冷。

2.9 立式设备或垂直管道的绝热层采用硬质、半硬质绝热制品施工时，应从支承件开始，自下而上拼装，并采用不锈钢丝或不锈钢带进行环向捆扎。当卧式设备有托架时，绝热层应从托架开始拼装，并用不锈钢丝或不锈钢带捆扎。

2.10 敷设异径管的绝热层时，应将绝热制品加工成扇形块，并应采用环向或网状捆扎，其捆扎铁丝应与大直径管段的捆扎铁丝纵向拉连。

2.11 当弯头部位绝热层无成型制品时，应将直管壳加工成多节弯形敷设。公称直径小于或等于80mm的中、低温管道上的短半径弯头部位的绝热层，当加工成多节弯形施工有困难时，宜将管壳加工成45°对角形敷设，也可采用软质绝热制品捆扎敷设。

增	姚广增
核	
明	赵明
对	
校	王永在
计	王永在
设	
王	王永在
在	
图	
制	

- 2.12 封头绝热层的施工,可将制品板按封头尺寸加工成扇形块错缝敷设,也可将制品板按“十”字形相互交叉辐射敷设。捆扎材料一端应在活动环上,另一端应系在切点位置的固定环或托架上,并应捆扎成辐射形拉条,相邻拉条应用扎紧条拉连,扎紧条应与拉条呈“十”字扭结扎紧。当封头绝热层为双层结构时,应分层捆扎。
- 2.13 设备或管道上的法兰、阀门、人孔和管件等经常拆卸和检修部位的保冷,当介质温度较低或采用硬质、半硬质材料时,宜为内保冷层固定,外保护层宜为可拆卸式的保冷结构。可拆卸式结构保冷层的厚度应与设备或管道保冷层的厚度相同。保冷的设备或管道,其可拆卸式结构与固定结构之间必须密封。
- 2.14 设备或管道采用硬质绝热制品时,应留设伸缩缝。两固定支架间水平管道绝热层的伸缩缝,至少应留设一道。
- 2.15 立式设备及垂直管道,应在支承件、法兰下面留设伸缩缝。
- 2.16 弯头两端的直管上,可各留设一道伸缩缝;当两弯头之间的间距较小时,其直管段上的伸缩缝可根据介质温度确定仅留一道或不留设。
- 2.17 当方形设备壳体上有加强筋板时,其绝热层可不留设伸缩缝。
- 2.18 球形容器的伸缩缝,必须按设计规定留设。当设计对伸缩缝的做法无规定时,浇注或喷涂的绝热层可用嵌条留设。
- 2.19 伸缩缝留设的宽度,设备宜为25mm,管道宜为20mm。且保冷层的伸缩缝应采用软质绝热制品填塞严密或挤入发泡型粘接剂,外面应用50mm宽的不干性胶带粘贴密封。保冷层的伸缩缝外应再进行保冷。
- 2.20 多层绝热层伸缩缝的留设,保冷层的各层伸缩缝,必须错开,错开距离应大于100mm。
- 2.21 膨胀间隙的施工,有下列情况之一时,必须在膨胀移动方向的另

- 一侧留有膨胀间隙;
- 2.21.1 填料式补偿器和波纹补偿器;
- 2.21.2 当滑动支座高度小于绝热层厚度时;
- 2.21.3 相邻管道的绝热结构之间;
- 2.21.4 绝热结构与墙、梁、栏杆、平台、支撑等固定构件和管道所通过的孔洞之间。
3. 防潮层施工
- 3.1 防潮层设置,应根据冷介质温度,按编制说明第6.2条选用。防潮层施工应与保冷层施工同时进行,以免保冷层受潮或损坏。
- 3.2 设置防潮层的绝热层外表面,应清理干净、保持干燥,并应平整、均匀,不得有突角、凹坑或起砂现象。
- 3.3 防潮层应紧密粘贴在绝热层上,并应封闭良好,不得有虚粘、气泡、褶皱或裂缝等缺陷。
- 3.4 室外施工不宜在雨雪天或阳光曝晒中进行。施工时的环境温度应符合设计文件和产品说明书的规定。
- 3.5 防潮层胶泥涂抹结构所采用的玻璃纤维布宜选用经纬密度不应小于 8×8 根/cm²、厚度应为0.10~0.20mm的中碱粗格平纹布,也可采用塑料网格布。
- 3.6 防潮层胶泥涂抹的厚度每层宜为2~3mm,也可根据设计文件的要求确定。沥青玛蹄脂、沥青胶的配合比,应符合设计文件和产品标准的规定。
- 3.7 当防潮层采用玻璃纤维布复合胶泥涂抹施工时,应符合下列规定:
- 3.7.1 胶泥应涂抹至规定厚度,其表面应均匀平整。

保 冷 工 程 施 工 说 明 (三)	图集号	12N9-2
	页次	43

增	姚广研
核	
明	赵
对	
王在	王永松
计	
王在	王永松
图	
制	

3.7.2 立式设备和垂直管道的环向接缝,应为上搭下;卧式设备和水平管道的纵向接缝位置,应在两侧搭接,并应缝口朝下。

3.7.3 玻璃纤维布应随第一层胶泥层边涂边贴,其环向、纵向缝的搭接宽度不应小于50mm,搭接处必须粘贴密实,不得出现气泡或空鼓。

3.7.4 粘贴的方式,可采用螺旋形缠绕法或平铺法。公称直径小于800mm的设备或管道,玻璃布粘贴宜采用螺旋形缠绕法,玻璃布的宽度宜为120~350mm;公称直径大于或等于800mm的设备或管道,玻璃布粘贴可采用平铺法,玻璃布的宽度宜为500~1000mm。

3.7.5 待第一层胶泥干燥后,应在玻璃纤维布表面再涂抹第二层胶泥。

3.8 当防潮层采用聚氨酯或聚乙烯卷材施工时,应符合下列规定:

3.8.1 卷材和粘接剂的质量技术指标应符合设计文件的规定。

3.8.2 卷材的环向、纵向接缝搭接宽度不应小于50mm,或应符合产品使用说明书的要求。搭接处粘接剂应饱满密实。对卷材产品要求满涂粘贴的,应按产品使用说明书的要求进行施工。

3.8.3 立式设备和垂直管道的环向接缝,应为上搭下;卧式设备和水平管道的纵向接缝位置,应在两侧搭接,并应缝口朝下。

3.8.4 粘贴可根据卷材的幅宽、粘贴件的大小和现场施工的具体状况,采用螺旋形缠绕法或平铺法。

3.9 当防潮层采用复合铝箔、涂膜弹性体及其他复合材料施工时,接缝处应严密,厚度或层数应符合设计文件的要求。

3.10 管道阀门、支吊架或设备支座处防潮层的施工,应符合设计文件的规定。

3.11 防潮层外不得设置铁丝、钢带等硬质捆扎件。

3.12 设备筒体、管道上的防潮层应连续施工,不得有断开、断层现象,防潮层在封口处应形成封闭。

3.13 设备及管道在保冷层施工后未进行防潮层施工或涂抹层尚未干燥时,切不可通入冷介质,而使保冷层受潮。

4. 保护层施工

4.1 保护层施工应待防潮层施工完毕,检查合格后进行,在施工保护层时,应注意不能破坏防潮层。

4.2 金属保护层

4.2.1 金属保护层常用镀锌薄钢板或铝合金板。当采用普通薄钢板时,其里外表面必须涂敷防锈涂料。金属保护层的接口可选用搭接、咬接、插接及嵌接的形式。

4.2.2 垂直管道或设备金属保护层的敷设,应由下而上进行施工。搭缝应上搭下。

4.2.3 立式设备、垂直管道或斜度大于45°的斜立管道上的金属保护层,应分段将其固定在支承件上。

4.2.4 水平管道金属保护层的环向接缝应沿管道坡向,搭向低处,其纵向接缝宜布置在水平中心线下方的15°~45°处,并应缝口朝下。当侧面或底部有障碍物时,纵向接缝可移至管道水平中心线上方60°以内。

4.2.5 管道金属保护层的纵向接缝,当为保冷结构时,应采用金属包装带抱箍固定,间距宜为250~300mm。

4.2.6 管道保冷在法兰断开处金属保护层的端部应用防潮层做成防水结构或用防水胶泥抹成10°~20°的圆锥状抹面保护层。

姚广增	姚广增
核	申
明	赵
对	校
王永在	王永在
计	设
王永在	王永在
图	制

4.2.7 考虑设备及管道运行受热膨胀位移, 绝热层留有膨胀间隙的部位, 金属保护层也应留设。

4.2.8 当有下列情况之一时, 金属保护层必须按规定嵌填密封剂或在接缝处包缠密封带:

1) 室内外的保冷设备、管道与其附件的金属保护层;

2) 保冷管道的直管段与其附件的金属保护层接缝部位, 以及管道支吊架穿出金属保护壳的部位。

4.2.9 在已安装金属保护壳上, 严禁踩踏或堆放物品。当不可避免踩踏时, 应采取临时防护措施。

4.3 复合保护层

4.3.1 阻燃型防水卷材: 防水涂料的配制应按产品说明书的要求进行。接缝处尚应嵌平、光滑, 并不得高出绝热层表面。卷材包扎的环向、纵向接缝的搭接尺寸不应小于50mm。接缝处可采用专用涂料粘贴封口。

4.3.2 玻璃布: 以螺纹状紧缠在保温层外, 层层压缝, 压缝宜为30~50mm, 且必须在其起点和终端有捆紧等固定措施。

4.3.3 复合铝箔(牛皮纸夹筋铝箔、玻璃布铝箔等): 可直接敷设在除棉、缝毡以外的平整保温层外, 接缝处可用专用胶带粘贴密封。

4.3.4 玻璃钢、铝箔玻璃钢薄板: 施工方法同金属保护层, 但不压半圆凸缘及折线。环、纵向搭接30~50mm。搭接处可用抽芯铆钉紧固, 接缝处宜用粘合剂密封。

4.4 抹面保护层

4.4.1 抹面保护层的灰浆, 应符合下列规定:

1) 容重不得大于800kg/m³。

2) 抗压强度不得小于0.8MPa。

3) 烧失量(包括有机物和可燃物)不得大于12%。

4) 干燥后(冷状态下)不得产生裂缝、脱壳等现象。

5) 不得对金属产生腐蚀。

4.4.2 露天的绝热结构, 不宜采用抹面保护层。当需要采用时, 应在抹面层上包缠毡、箔或布类保护层。并应在包缠层表面涂敷防水、耐候性的涂料。

4.4.3 抹面保护层未硬化前, 应采取措施防止雨淋水冲。当昼夜室外平均温度低于+5℃, 且最低温度低于-3℃时, 应按冬季施工方案采取防寒措施。

4.4.4 当进行大型设备抹面时, 应在抹面保护层上留出纵横交错的方格形或环形伸缩缝。伸缩缝应做成凹槽, 其深度应为5~8mm, 宽度应为8~12mm。

4.5 在有防火要求的场所, 应在管道和设备外刷防火漆两道, 并应选用具有自熄性的涂层和嵌缝材料。

5. 油漆

对于玻璃布、镀锌钢板等外保护层, 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记。

增	姚广增
核	姚广增
明	赵明
对	姚广增
王永在	王永在
设计	王永在
王永在	王永在
图	制

保冷工程检验与验收说明

保冷工程在施工阶段及施工完毕后，应按《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》GB50185-2010进行质量检查和竣工验收。检查所用材料是否符合设计要求和现行国家标准、规范的有关规定。

1. 防腐层的检查

保冷施工前，在管道和设备外壁上涂刷的防腐层，以及保冷施工后，在保冷结构外保护层涂刷的防腐层和色标，均应检查涂层是否均匀一致、漆膜是否附着牢固、有无剥落、气泡等缺陷，是否按要求做上介质色环及流向箭头。如发现有不符合要求处，应进行修补。

2. 保冷层的检查

2.1 检查固定件、支承件的安装是否正确、牢固，支承件不得外露，固定件、支承件及管道支吊架部位的绝热垫块不得漏设。

2.2 检查保冷方式和保冷层厚度是否符合设计要求。保冷层厚度检查可采用针形厚度计，也可采用钢探针。检查时，应在管道周围四个相对应的点上将钢探针垂直刺入，直达到管壁上，再用钢尺度量厚度，读数精度要求达到 $\pm 1\text{mm}$ 。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戳刺保冷层，然后测量厚度，厚度允许偏差 $\pm 10\%$ 。

2.3 质量检查的取样点部位：设备每 50m^3 、管道每 50m 应各抽查三处，其中有一处不合格时，应就近加倍取点复查，仍有一处不合格时，应认定该处为不合格。超过 500m^3 的同一设备或超过 500m 的同一管道保温工程验收时，取样布点的间距可以增大。

2.4 保冷层容重的检查应现场切取试样检查，其容重允许偏差为 10% 。

2.5 应检查管道保冷结构的端部是否妨碍管道附件（如法兰、阀门等）螺栓的拆装和门盖的开启。

3. 防潮层的检查

3.1 检查所有接头层次应密实、连续、无漏设和机械损伤；表面平整、

无气泡、翘口、脱层、开裂等缺陷。对有金属保护层的防潮层，其表面平整度偏差不得大于 5mm 。

3.2 涂层防潮层的总厚度不得小于 5mm 。

4. 保护层的检查

4.1 保护层的平整度：除埋地及不通行地沟中的管道不做检查外，应用 1m 长靠尺进行检查，其抹面层及包缠层的允许偏差不应大于 5mm 。金属保护层的允许偏差不应大于 4mm 。

4.2 保护层外观检查，应符合下列规定：

4.2.1 抹面层不得有疏松和冷态下的干缩裂纹（发丝裂纹除外），表面应平整光洁，轮廓整齐，并不得露出铁丝头。

4.2.2 包缠层、金属保护层

1) 不得有松脱、翻边、豁口、翘缝和明显的凹坑。

2) 管道金属保护壳的环向接缝，应与管道轴线保持垂直。纵向接缝应与管道轴线保持水平。设备及大型贮罐金属保护层的环向接缝与纵向接缝应互相垂直，并成整齐的直线。

3) 金属保护壳的接缝方向，应与设备、管道的坡度方向一致。

4) 金属保护层的椭圆度（长短轴之差），不得大于 10mm 。

5) 金属保护层的搭接尺寸应符合设计要求。

5. 保冷工程竣工验收

保冷工程竣工后，必须按有关规范规定进行验收，验收时应具备下列资料：绝热材料及粘接剂、密封剂等主要辅助材料的出厂合格证或理化性能试验报告；抹面保护层灰浆材料的配比及其技术性能检验报告；设计变更和材料代用通知；隐蔽工程记录；质量检查记录；工序交接记录；保冷工程交工汇总表等。

保冷工程检验与验收说明

图集号	12N9-2
页次	46