

中南地区通用建筑标准设计

动力设施标准图集

合订本

1999

目 录

图集号	图 集 名 称	页 次
98ZR401	直埋式管道安装	1—18
98ZR402	半即热式水加热器安装	19—43

设计
杨东辉
樊鸿卿
张振陆
杨东辉

直埋式管道安装

批准单位
 湖北省建设厅
 河南省建设厅
 湖南省建设委员会
 广东省建设委员会
 广西壮族自治区建设厅
 海南省建设厅

批准文号
 鄂建[1999]108号

主编单位
 河南省建筑设计研究院

图集号
 98ZR401

实行日期
 1999.8.1

主编单位负责人 王钟和
 主编单位技术负责人 樊鸿卿
 技术审定人 张振陆
 设计负责人 杨东辉

目 录

目录、说明(一) 1
 说明(二~十一) 2~11
 聚氨酯保温管道大样 12
 复合硅酸镁保温管道大样 13
 直埋管道埋入地下详图 14
 直埋焊制三通加固(一~二) 15~16
 直埋管道固定支座大样 17
 管道穿越检查井大样 18

说 明

一、适用范围：

- (一)、根据保温方式的不同,本图集分别适用于:
- 1、介质温度小于120℃的热水管道的保温与直埋敷设;
 - 2、介质温度小于400℃的蒸汽管道的保温与直埋敷设;
 - 3、空调冷冻水管道的保温与直埋敷设。
- (二)、本图集适用于下列地区使用:
- 1、抗震设防烈度小于或等于8度;
 - 2、非湿陷性黄土地区;
 - 3、非回填土地区;

目 录 说 明 (一)

图集号	98ZR401
页	1

4、非膨胀土地区。

二、设计内容：

- (一)、保温管道受力分析与相关计算；
- (二)、聚氨酯保温管道保温与直埋做法；
- (三)、复合硅酸镁保温管道保温与直埋做法。

三、设计依据：

- (一)、《城市热力网设计规范》(CJJ34-90)
- (二)、《城市供热管网工程施工及验收规范》
(CJJ28-89)

四、设计计算：

予制保温直埋技术可分为无补偿直埋和有补偿直埋两种。
其管道受力分析与计算部分应包括以下主要内容：

对于无补偿直埋方式计算包括：

- 1、根据管道内工作介质的最高温度及工作压力等数据计算管道预热温度；
- 2、根据管道预热温度及相关数据计算管道运行及放空时的最低温度。

对于有补偿直埋方式计算包括：

- 1、计算土壤摩擦力与最大安装长度，以确定补偿器的最大安装间距；
- 2、计算管道的实际伸长量，得到补偿器的弹力，进而计算固定支座所受推力；
- 3、计算固定支座所需截面积，确定固定支座的长、宽等具体尺寸；
- 4、校核热力管道弯管段的受力情况，以确定是否需要增加弯管段的壁厚进行补强。

直埋管道受力分析与计算原理分述如下：

(一)、无补偿直埋管道计算：

一根管子两端固定，中间无任何补偿装置，管子受热时必然产生轴向压应力，受冷时产生拉应力。由虎克定律知，轴向应力为：

$$\sigma = -E \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad \text{Kg/cm}^2 \quad (3-1)$$

式中，E — 钢管的弹性模数 (Kg/cm²)

α — 钢管的线膨胀系数 (m/m·°C)

Δt — 介质工作温度与安装温度之差 (°C)

计算显示，管道在无任何补偿措施的情况下承受 51.6°C 的温差，其轴向应力不会超过管材的许用应力 [σ]。

说 明 (二)

图集号 98ZR401

页

2

解得：
$$t_y = t_{\max} - \frac{[\sigma] + \nu(P_g \cdot D_n) / (2 \cdot S)}{E \cdot \alpha} \quad ^\circ\text{C} \quad (3-10)$$

式中： t_{\max} —管道工作介质最高温度（ $^\circ\text{C}$ ）

当热网不运行时，管道冷却，其最低温度也应有一限值而使拉应力小于 $[\sigma]$ ，即：

$$[\sigma] = E \cdot \alpha \cdot (t_y - t_{\min}) + \nu \cdot \sigma_n \quad \text{Kg/cm}^2 \quad (3-11)$$

解得：
$$t_{\min} = t_y - \frac{[\sigma] - \nu(P_g \cdot D_n) / (2 \cdot S)}{E \cdot \alpha} \quad ^\circ\text{C} \quad (3-12)$$

系统放空时， $\sigma_n = 0$

$$t_{\min} = t_y - \frac{[\sigma]}{E \cdot \alpha} \quad ^\circ\text{C} \quad (3-13)$$

综上所述，管道内工作介质的最高温度决定了管道予热温度，而予热温度又决定了运行时及放空时的管道的最低温度。

(三)、无补偿直埋的敷设方式：

直埋管道的无补偿敷设方式有三种：

1、根据计算和实验，当介质工作温度与安装温度之差小于 65°C 时，不需设固定支架和补偿器，是造价最低的敷设方式。

2、 Δt 大于 65°C ，现场有条件时，采用敞开式施工法，管道予热后，管沟再进行回填。该种方式无需固定支架和补偿器，在管子予热的同时进行水压试验和管道接头处保温发泡。

造价低，但管沟敞开时间长，影响交通及安全。

3、 Δt 大于 65°C ，现场条件限制，管道安装后先回填，管道予热是在沟槽回填完毕的情况下进行的，也称覆盖式敷设方式。

采用这种方式，由于管道的外壳与土壤摩擦力的影响，在予热状态下管道产生的热应力，不能完全被管道的自然转角补偿，所以一般需要补偿器（通常采用一次性补偿器）。具体做法是予热前把波纹管的补偿量调到安装温度到予热温度的伸长量，待予热温度达到规定值时将外套管焊死，补偿器也就不再起补偿作用，只作连接件使用。该种方式是无补偿敷设方式中造价最贵的一种。

(四)、有补偿直埋管道计算：

土壤摩擦力与最大安装长度：

直埋管道其单位长度土壤摩擦力 q 按下式计算：

$$q = \pi \cdot D_e \cdot \mu \cdot \rho \cdot (h + D_e / 2) \quad \text{Kg/m} \quad (3-14)$$

式中： h —管道外壳顶部到地面的覆土深度（ m ）

μ —土壤与保温管壳间的摩擦系数， $0.6 \sim 0.2$

D_e —保温壳外径（ m ）

ρ —土壤密度，可取 1800 Kg/m^3 。

设 $F_m = \mu \cdot \rho \cdot (h + D_e / 2) \quad \text{Kg/m}^2 \quad (3-15)$

说 明 (四)

图集号 98ZR401

页 4

则 $q = \pi \cdot D_e \cdot F_m$

当管道长度为L时,总摩擦力 P_1 为:

$$P_1 = q \cdot L = \pi \cdot D_e \cdot F_m \cdot L$$

管道处于平衡状态,其摩擦力应等于管道内的应力。即

$$P_1 = \pi \cdot D_e \cdot F_m \cdot L = ([\sigma] - \nu \sigma_h) \cdot A \quad \text{Kg} \quad (3-16)$$

$$L_{\max} = \frac{([\sigma] - \nu \sigma_h) \cdot A}{\pi \cdot D_e \cdot F_m} \quad \text{m} \quad (3-17)$$

式中: A — 钢管截面积 (cm^2)

L_{\max} — 管段最大安装长度

对于有补偿直埋管道来说,其最大安装长度就是固定点至补偿器的间距。

(五)、管道实际伸长量:

直埋管道受热后,伸长量由于土壤摩擦力的约束作用而减少。

设固定支架与补偿器间距离为 L ,土壤对管道的单位摩擦力为 q ,在距自由端 x 处取微元管段 dx ,则 dx 管段所受推力为 x 段的土壤摩擦力 qx 。在 qx 作用下 dx 单元减小的热伸长量为 $d(\Delta x)$, dx 单元截面的轴向应力:

$$\sigma_1 = qx / A$$

其应变: $\epsilon = d(\Delta x) / dx$

由虎克定律:

$$\frac{\sigma_1}{\epsilon} = E = \frac{qx/A}{d(\Delta x)/dx}$$

$$d(\Delta x) = \frac{qx}{E \cdot A} \cdot dx$$

在L管段积分得受摩擦力影响减小的热伸长量:

$$\begin{aligned} \Delta L_1 &= \int_0^L d(\Delta x) = \int_0^L \frac{qx}{E \cdot A} \cdot dx \\ &= \frac{q \cdot L^2}{2 \cdot E \cdot A} \quad \text{m} \quad (3-18) \end{aligned}$$

直埋管道实际热伸长量为:

$$\begin{aligned} \Delta L &= \alpha \cdot \Delta t \cdot L - \Delta L_1 \\ &= \alpha \cdot \Delta t \cdot L - \frac{q \cdot L^2}{2 \cdot E \cdot A} \quad \text{m} \quad (3-19) \end{aligned}$$

(六)、热力管道弯管段的受力分析:

弯管段受力除受到轴向热应力,土壤的摩擦力,管段的内压等影响外,还受到土壤的压缩反力影响及管段的弯矩影响。

弯管的横截面惯性矩 J :

$$J = \pi \cdot r_p^3 \cdot S \quad \text{cm}^4 \quad (3-20)$$

式中: r_p — 弯管横截面的平均半径 (cm)

S — 弯管的壁厚 (cm)

$$r_p = (D_e - S) / 2 \quad \text{cm} \quad (3-21)$$

说 明 (五)

D_w — 钢管的外径 (cm)

弯管的弯矩 M :

$$M = 2K^2 \cdot E \cdot J \cdot Q \cdot C_m \quad \text{Kg} \cdot \text{cm} \quad (3-22)$$

式中: $C_m = \frac{1}{1 + G \cdot K \cdot R_y \cdot \phi} \quad (3-23)$

$$K = \left(\frac{C R_p}{2EJ} \right)^{0.25} \quad \text{cm}^{-1} \quad (3-24)$$

$$Q = \frac{(\alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot A - \frac{1}{2} qL) \cdot \text{tg}(\frac{\phi}{2})}{2E \cdot J \cdot K^2 \cdot (1 + C_m + \frac{A \text{tg}^2(\phi/2)}{2 \cdot K^2 \cdot J \cdot L})} \quad \text{cm} \quad (3-25)$$

上面诸式中:

M — 弯管的弯矩 (Kg·cm)

C — 土侧向压缩反力系数, 浮土回填 0.5Kg/cm^3
夯实 $1 \sim 4 \text{Kg/cm}^3$

G — 弯管的柔性系数

$$G = 1.65 / \lambda \quad (3-26)$$

λ — 弯管的尺寸系数

$$\lambda = \frac{R_y \cdot S}{r_p^2} \quad (3-27)$$

R_y — 弯管的曲率半径, 应大于两倍的钢管外径
(cm)

K — 土壤的横向反力系数

ϕ — 弯管的角度 (弧度)

弯管产生的轴向力:

$$N = 2K^3 \cdot E \cdot J \cdot Q \cdot (1 + C_m) \text{tg}(\frac{\phi}{2}) \quad \text{Kg} \quad (3-28)$$

弯管的摩擦长度:

$$L_{90} = (Z^2 + \frac{2Z}{q} \cdot \alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot A)^{0.5} - Z \quad \text{cm} \quad (3-29)$$

$$Z = \frac{A \text{tg}^2(\phi/2)}{2 \cdot K^3 \cdot J \cdot (1 + C_m)} \quad \text{cm} \quad (3-30)$$

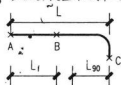
由弯矩产生的应力:

$$\sigma_q = 1.8 \cdot \lambda^3 \cdot \frac{M r_p}{J} \quad \text{Kg/cm}^2 \quad (3-31)$$

由内压引起的环向应力:

$$\sigma_n = (P_g \cdot D_n) / (2 \cdot S) \quad \text{Kg/cm}^2$$

对于弯管的必须校核综合应力 $\sigma_q + \sigma_n$, 当管道受热时如果 $\sigma_q + \sigma_n \leq 1.35[\sigma]$, 我们认为弯管运行安全, 否则需采取加大壁厚等措施。另外, 若 $L > L_1 + L_{90}$ 时, 此管段不会发生轴向位移, 故在弯头前不设固定支架, 否则, 管段会发生轴向位移, B点需设固定支架。



(七)、固定支座的推力:

计算管道对固定支座的推力时, 应考虑下列三部分:

$$\begin{aligned}
 q &= \pi \cdot D_0 \cdot F_m \\
 &= 3.14 \times 0.385 \times 900 \\
 &= 1008.56 \text{ Kg/m}
 \end{aligned}$$

预热温度计算:

$$\begin{aligned}
 t_y &= t_{\max} - \frac{[\sigma] + v\sigma_h}{E \cdot \alpha} \\
 &= 115 - \frac{1267 + 0.3 \times \frac{10 \times 309}{2 \times 8}}{2.1 \times 10^6 \times 12 \times 10^{-6}} \\
 &= 62.423 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

系统运行最低温度:

$$\begin{aligned}
 t_{\min} &= t_y - \frac{[\sigma] - v\sigma_h}{E \cdot \alpha} \\
 &= 62.423 - \frac{1267 - 0.3 \times \frac{10 \times 309}{2 \times 8}}{2.1 \times 10^6 \times 12 \times 10^{-6}} \\
 &= 14.4 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

系统放空时允许最低温度:

$$\begin{aligned}
 t_{\min} &= t_y - \frac{[\sigma]}{E \cdot \alpha} \\
 &= 62.423 - \frac{1267}{2.1 \times 10^6 \times 12 \times 10^{-6}} \\
 &= 12.145 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

最大安装长度的确定:

$$\begin{aligned}
 L_{\max} &= \frac{([\sigma] - v\sigma_h) \cdot A}{\pi \cdot D_0 \cdot F_m} \\
 &= \frac{(1267 - 0.3 \times \frac{10 \times 309}{2 \times 8}) \times 79.7}{3.14 \times 0.385 \times 900} \\
 &= 88.57 \text{ m}
 \end{aligned}$$

由于直段长度为100 m, 超出88.57 m, 故应在2点设补偿器。

弯管最大摩擦长度的确定:

根据:

$$\begin{aligned}
 C_m &= \frac{1}{1 + G \cdot K \cdot R_y \cdot \phi} \\
 &= \frac{1}{1 + 3.98 \times 2.084 \times 10^{-3} \times 130 \times (\pi/4)} \\
 &= 0.59 \\
 Z &= \frac{A \lg^2(\phi/2)}{2 \cdot K^2 \cdot J \cdot (1 + C_m)} \\
 &= \frac{79.7}{2 \times (2.084 \times 10^{-3})^2 \times 10002.5 \times (1 + 0.59)} = 276840 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

则弯管摩擦长度为:

$$\begin{aligned}
 L_{90} &= (Z^2 + \frac{2Z}{q} \cdot \alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot A)^{0.5} - Z \\
 &= (276840^2 + \frac{2 \times 276840}{1008.56 \times 10^{-2}} \times 12 \times 10^{-6} \\
 &\quad \times 2.1 \times 10^6 \times 50 \times 79.7)^{0.5} - 276840 \\
 &= 9076.4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

由于 $L_1 + L_{90} = 88.57 + 90.764 > 100 \text{ m}$; 故2点设固定点。

弯管的弯矩计算及应力校核, 先计算 α 值。

说 明 (八)

图集号	98ZR401
页	8

$$Q = \frac{(\alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot A - \frac{1}{2} qL) \operatorname{tg}(\frac{\theta}{2})}{2E \cdot J \cdot K^3 \cdot (1 + C_m) + \frac{A \operatorname{tg}^2(\frac{\theta}{2})}{2 \cdot K^3 \cdot J \cdot L}}$$

$$= \frac{\alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot L \cdot A - \frac{1}{2} qL^2}{2K^3 \cdot E \cdot J \cdot L \cdot (1 + C_m) + E \cdot A}$$

$$\therefore 2K^3 \cdot E \cdot J \cdot L \cdot (1 + C_m) \ll E \cdot A$$

$$\therefore Q = \frac{\alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot L \cdot A - \frac{1}{2} qL^2}{E \cdot A}$$

$$= \alpha \cdot \Delta t \cdot L - \frac{qL^2}{2 \cdot E \cdot A}$$

$$= 12 \times 10^{-6} \times 50 \times 1143 - \frac{10.0856 \times 1143^2}{2 \times 2.1 \times 10^6 \times 79.9}$$

$$= 0.65 \text{ cm}$$

由弯矩引起的轴向力:

$$N = 2K^3 \cdot E \cdot J \cdot Q \cdot (1 + C_m) \operatorname{tg}(\frac{\theta}{2})$$

$$= 2 \times (2.084 \times 10^{-3})^3 \times 2.1 \times 10^6 \times 10002.5 \times 0.65$$

$$\times (1 + 0.59) \times 1$$

$$= 393.0 \text{ Kg}$$

弯矩为:

$$M = 2K^2 \cdot E \cdot J \cdot Q \cdot C_m$$

$$= 2 \times (2.084 \times 10^{-3})^2 \times 2.1 \times 10^6 \times 10002.5 \times 0.65$$

$$\times 0.59$$

$$= 69971.09 \text{ Kg cm}$$

由弯管产生的应力为:

$$\sigma_q = 1.8 \cdot \lambda^{\frac{3}{2}} \cdot \frac{M \Gamma_p}{J}$$

$$= 1.8 \times (0.414)^{\frac{3}{2}} \times \frac{69971.09 \times 15.85}{10002.5}$$

$$= 359.29 \text{ Kg/cm}^2$$

由内压产生的环向应力为:

$$\sigma_h = \frac{P_g \cdot D_n}{2 \cdot S}$$

$$= \frac{10 \times 309}{2 \times 8}$$

$$= 193.13 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma = \sigma_q + \sigma_h = 359.29 + 193.13 = 552 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.35 [\sigma] = 1.35 \times 1267 = 1710 \text{ Kg/cm}^2$$

$$552 \text{ Kg/cm}^2 < 1710 \text{ Kg/cm}^2$$

因此,弯管运行是安全的。

五、设计施工注意事项:

(一)、直埋管道的埋设深度,根据计算当复土深度值为 0.5 m 时,其承载能力可保证载重 10 T 的卡车安全通过。但一般规定直埋管道应埋设在当地冰冻线以下。

(二)、埋地管道沟槽尺寸表中未列出的数据,其各部分尺寸可按下列原则确定:

说 明 (九)		图集号	98ZR401
		页	9

管子与管子间净距： 250~400 mm

管子与沟壁间净距： 150~250 mm

管底与沟底间净距： 200 mm

管顶与地面间净距： 600 mm

(三)、补偿器可选用波纹补偿器、套管补偿器和方型补偿器，但波纹补偿器与套管补偿器必须置于检查井内，以便于检修。并且对于地下水位较高的地区所用检查井都应采用C15或C20混凝土浇筑的防水井，严防地下水渗漏到井内。

(四)、聚氨酯保温管道除预制外还可现场浇制，浇制前先得按保温层厚度用铁皮制作模具，然后用模具逐段浇制发泡而成。外保护层可用玻璃钢(三层玻璃丝布涂四次环氧树脂)。

(五)、直埋管道穿过公路时，应加套管或作成管沟，管沟上面铺盖钢筋混凝土盖板。

(六)、在杂散电流很强的地区直埋管道上，若设截断阀门时，考虑到阀门等露铁部分有可能导致金属腐蚀和穿孔，可采用牺牲性阴极保护防腐技术。

(七)、管子与管子之间采用焊接，管子与阀门之间、管子与补偿器之间采用法兰连接。焊缝检验除进行外观检查外，还应进行X射线无损探伤检验，固定焊口探伤数量为25%，转动焊口探伤数量为10%。在条件不允许的情况下，经质量

检查部门同意，方可用超声波探伤。

(八)、直埋供热管道与其它设施间距应符合下列规定：

名 称		平行敷设	交叉敷设
给 水 管		1.5 m	0.10 m
排 水 管		1.5 m	0.15 m
燃 气 管 道	压力 < 300 KPa	1.0 m	0.15 m
	压力 = 300 KPa	1.5 m	0.15 m
	压力 > 300 KPa	2.0 m	0.15 m
压缩空气或 CO 管		1.0 m	0.15 m
排水盲沟沟边		1.5 m	0.50 m
乙炔、氧气管		1.5 m	0.25 m
公路、铁路、轨道坡脚底		1.0 m	—
地 铁		5.0 m	0.80 m
电气铁路接触网电杆基础		3.0 m	—
道 路 路 面		—	0.70 m
建筑物 基 础	DN ≤ 250	2.5 m	—
	DN ≥ 300	3.0 m	—

注：空调冷冻水管道可参照本表执行。

(九)、直埋管道保温层厚度因地区差异而不同，但一般不宜小于30mm，否则会造成聚氨酯发泡时流动性差，导致保

说 明 (十)

图集号	96ZR401
页	10

设计	杨东辉
校核	杨东辉
制图	杨东辉

温层厚度不均匀，影响保温效果。

(十)、对于供热管道支座部分不做保温处理；对于空调冷、热媒管道，由于冷、热媒温度不高，并且管网作用半径不大，可采用无补偿敷设，不设固定支座。

(十一)、直埋泡沫塑料保温材料，应具有以下主要技术性能：

密度： $60\sim 80\text{ Kg/m}^3$

闭孔率： $\geq 88\%$

吸水率： $\leq 0.3\text{ Kg/m}^3$

导热系数： $\leq 0.027\text{ w/m}\cdot\text{K}$

耐热性： $\leq 120\text{ }^\circ\text{C}$

抗压强度： $\geq 200\text{ KPa}$

对钢管的剪切强度： $\geq 120\text{ KPa}$

保护壳材料不得使用再生材料，其制品应具有以下主要性能，对于高密度聚乙烯外壳：

密度： $\geq 940\text{ Kg/m}^3$

拉伸强度： $\geq 20\text{ MPa}$

断裂延伸率： $\geq 350\%$

耐环境应力开裂时间(F50)： $\geq 200\text{ h}$

纵向回缩率： $\leq 3\%$

抗老化温度： $250\text{ }^\circ\text{C}$

对于玻璃钢类外壳：

相对密度： $1.8\sim 2.3\text{ Kg/m}^3$

抗拉强度： 220 MPa

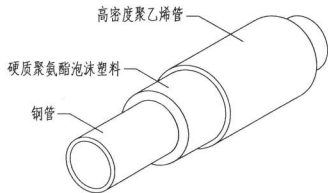
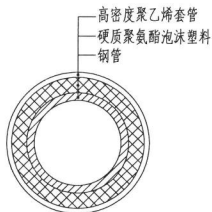
抗压强度： 300 MPa

抗弯强度： 295 MPa

耐酸碱盐：无变化(24小时)

(十二)、直埋管道的水压试验，除按设计要求外，还应按《城市供热管网工程施工及验收规范》(CJJ28-89)中有关条款进行。

说 明 (十一)	图集号	96ZR401
	页	11



预制聚氨酯保温管规格表

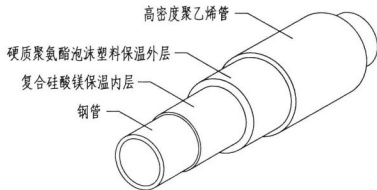
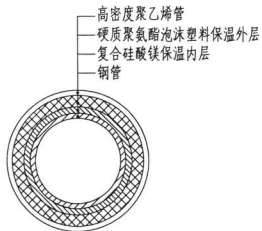
公称直径	保温层厚度		保护层厚度	公称直径	保温层厚度		保护层厚度
	I	II			I	II	
50	30	40	2.5	300	40	50	7.0
65	30	40	2.5	350	40	50	7.5
80	30	40	2.5	400	50	50	8.0
100	40	40	3.0	450	55	55	8.0
125	40	40	3.0	500	55	55	9.0
150	40	50	4.0	600	55	55	10.0
200	40	50	5.0	700	55	55	12.0
250	40	50	6.5				

说明：

1. 该种保温方式，耐温在120℃以下。
2. 钢管可采用无缝钢管和螺旋焊接管两种；
3. 聚氨酯保温管道分预制保温管与现场发泡两种做法，详见设计施工注意事项中有关说明；
4. 保温层厚度河南地区按表中Ⅱ项选取，其它地区可按Ⅰ项选取。现场发泡时可参考预制保温管规格表中数值确定各层尺寸；保温层厚度也可由设计人员自行计算确定，但不宜小于30mm，详见设计施工注意事项中有关说明；
5. 表中单位为毫米。

聚氨酯保温管道大样

图集号	98ZR401
页	12



复合硅酸镁保温管保温层厚度选用表

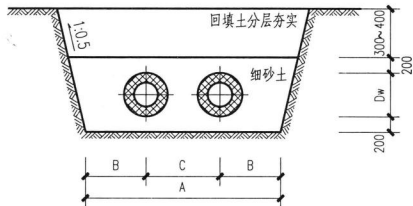
管道内介质温度	内保温层厚度	外保温层厚度
150~200	10	40~50
200~230	15~20	40
230~250	20~50	40~30
250~280	50~60	30~25
280~300	60~70	25~20
300~400	70~120	25~20

说明:

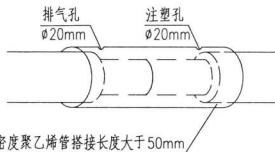
1. 该种保温方式, 适用于高温蒸汽管道保温, 耐水性能良好;
2. 复合硅酸镁保温方法为专利技术; 其内外保温层厚度具体数值, 在确定介质温度后, 由生产厂确定。
3. 外保护层高密度聚乙烯管的厚度可根据管径参照聚氨酯保温管道选取。
4. 表中温度单位为 $^{\circ}\text{C}$, 厚度单位为毫米。

复合硅酸镁保温管道大样

图集号	98ZR401
页	13



埋地管道沟槽详图



高密度聚乙烯管搭接长度大于50mm
塑料焊焊死后做聚氨酯现场发泡

预制保温管接头做法

埋地管道沟槽尺寸

单位：毫米

公称直径	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
管子外径	96	110	110	140	140	160	200	225	250	315	365	420	500	550	630	655	760
A	800	800	800	800	800	850	1000	1000	1000	1240	1240	1320	1500	1600	1870	1870	2050
B	250	250	250	250	250	250	300	300	300	360	360	360	400	450	520	520	550
C	300	300	300	300	300	350	400	400	400	520	520	600	700	700	830	830	950

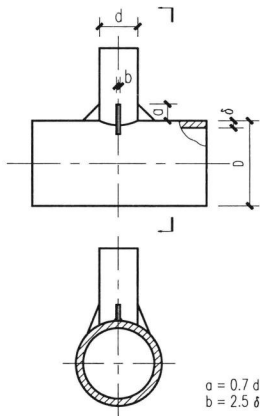
说明：本表中未涉及管道，可根据说明中设计施工注意事项第(二)项的原则确定各项尺寸。

加固方案类型选择表

支管管径 \ 主管管径	DN500	DN450	DN400	DN350	DN300	DN250	DN200	DN150	DN125	DN100
DN500	III	III	III	III						
DN450		III	III	III					I	
DN400			III	III					I	
DN350				III	III				II	
DN300					III	III			II	
DN250						III	III			
DN200							III	III		
DN150								III	II	
DN125									III	
DN100										III

说明：

焊制三通加固方案的适用范围：管径 \leq DN500；主管相对壁厚 $(\delta/DN) \geq 1.6\%$ ；
 内压 $\leq 1.4\text{MPa}$ ；工作循环温差 $\leq 120^\circ\text{C}$ ；工作管段为锚固段。对于小管径管道加固，
 直管段可采用加厚管壁，弯头处采用弯头背部加焊扁铁加固。



I 型加固方案大样

说明：所有肋片均采用满焊连接，焊缝高度 6 mm

直埋焊制三通加固(一)

图索号 98ZR401

页 15