

室内动力管道装置安装 — 热力管道

批准单位 中华人民共和国建设部
主编单位 北京中铁工建筑工程设计院
实行日期 二00一年十二月五日

批准文号: 建质 [2001]248 号
统一编号: GJB1-560
图 集 号: 01R415

主编单位负责人
主编单位技术负责人
技术审定人
设计负责人

图	名	页	图	名	页
总说明		3	双管方形补偿器 (二)		13
方形补偿器总说明 (一)		4	双管方形补偿器 (三)		14
方形补偿器总说明 (二)		5	双管方形补偿器 (四)		15
方形补偿器总说明 (三)		6	双管方形补偿器 (五)		16
单管方形补偿器 (一)		7	双管方形补偿器 (六)		17
单管方形补偿器 (二)		8	双管方形补偿器 (七)		18
单管方形补偿器 (三)		9	波纹补偿器总说明		19
单管方形补偿器 (四)		10	轴向型波纹补偿器安装详图、无约束型单管端部固定支架		20
单管方形补偿器 (五)		11	轴向型波纹补偿器安装详图、无约束型单管中间固定支架		21
双管方形补偿器 (一)		12	轴向型波纹补偿器安装详图、无约束型双管端部固定支架		22
			轴向型波纹补偿器安装详图、无约束型双管中间固定支架		23

目 录				图集号	01R415
审核	设计	校对	设计	页	1

图 名	页
轴向型波纹补偿器安装详图、约束型单管端部固定支架	24
轴向型波纹补偿器安装详图、约束型单管中间固定支架	25
轴向型波纹补偿器安装详图、约束型双管端部固定支架	26
轴向型波纹补偿器安装详图、约束型双管中间固定支架	27
铰链型波纹补偿器三铰点方型补偿单元布置方式及选用原则	28
铰链型波纹补偿器三铰点单管方型补偿单元安装详图 (一)	29
铰链型波纹补偿器三铰点单管方型补偿单元安装详图 (二)	30
铰链型波纹补偿器三铰点单管方型补偿单元安装详图 (三)	31
铰链型波纹补偿器三铰点双管方型补偿单元安装详图 (一)	32
铰链型波纹补偿器三铰点双管方型补偿单元安装详图 (二)	33
铰链型波纹补偿器三铰点双管方型补偿单元安装详图 (三)	34
铰链型波纹补偿器三铰点单管方型补偿单元选用表 (一)	35
铰链型波纹补偿器三铰点单管方型补偿单元选用表 (二)	36
铰链型波纹补偿器三铰点单管方型补偿单元选用表 (三)	37
套筒补偿器总说明	38
套筒补偿器安装详图、单管端部固定支架	39
套筒补偿器安装详图、单管中间固定支架	40
套筒补偿器安装详图、双管端部固定支架	41
套筒补偿器安装详图、双管中间固定支架	42

图 名	页
无推力套筒补偿器安装详图、单管端部固定支架	43
无推力套筒补偿器安装详图、单管中间固定支架	44
无推力套筒补偿器安装详图、双管端部固定支架	45
无推力套筒补偿器安装详图、双管中间固定支架 (一)	46
无推力套筒补偿器安装详图、双管中间固定支架 (二)	47
砖 墙 焊于混凝土柱预埋钢板上保温单管导向滑动支架DN25~125	48
砖 墙 焊于混凝土柱预埋钢板上保温单管导向滑动支架DN150~300	49
夹于混凝土柱上保温单管导向滑动支架DN25~125	50
夹于混凝土柱上保温单管导向滑动支架DN150~300	51

目 录				图集号	01R415
审核	2011/11/11	校对	石中书	设计	2

总 说 明

一、本图集为热力管道安装图集,适用于一般工业及民用工程室内热力管道的设计安装和施工。

二、技术条件:

1. 管径:公称直径 \leq DN300mm 管径规格见表三(6 页)

2. 介质及参数:

蒸汽管道 压力 \leq 1.25MPa

温度 \leq 250 $^{\circ}$ C

热水、凝结水管道 压力 \leq 0.6MPa

温度 \leq 150 $^{\circ}$ C

3. 管道保温:

保温材料:岩棉、硅酸铝等保温材料制品,密度 \leq 250kg/m³

保温要求:所有热力管道及其附件均进行保温,保温结构、

厚度及要求见 98R418

三、敷设方式:

本图集热力管道以架空敷设为主,支吊架见 95R402、97R403,

本图集只作部分特殊支、吊架设计。

四、热力管道补偿方式:

1. 方形补偿器

2. 波纹补偿器

3. 套筒补偿器

五、编制依据及规范:

1. 城市热力网设计规范CJJ34-90

2. 锅炉房设计规范GB50041-92

3. 城市供热管网工程施工及验收规范CJJ28-89

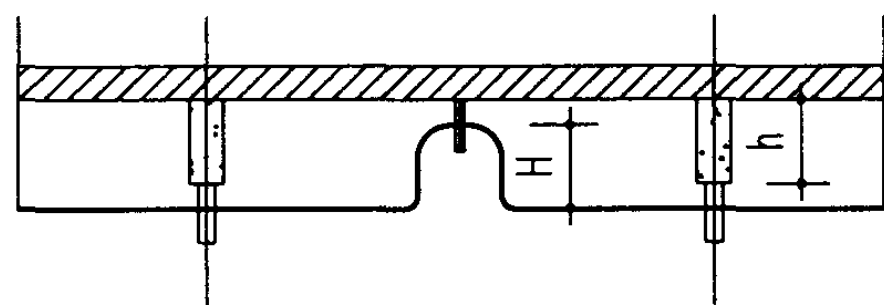
4. 室内热力管道支吊架95R417-1 (原95R402)

5. 室外热力管道支座97R412 (原97R403)

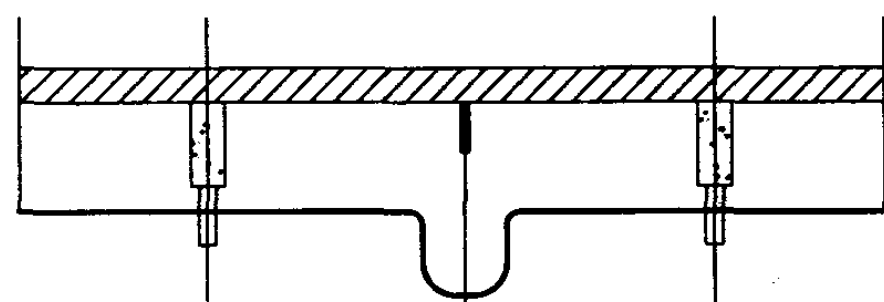
6. 工业金属管道施工及验收标准GB50235-97

7. 供热工程制图标准CJJ/T 78-87

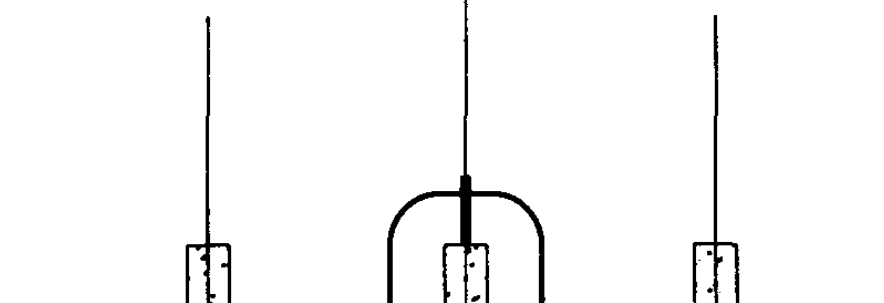
总 说 明					图集号	01R415
审核	刘明	校对	石中杰	设计	页	3



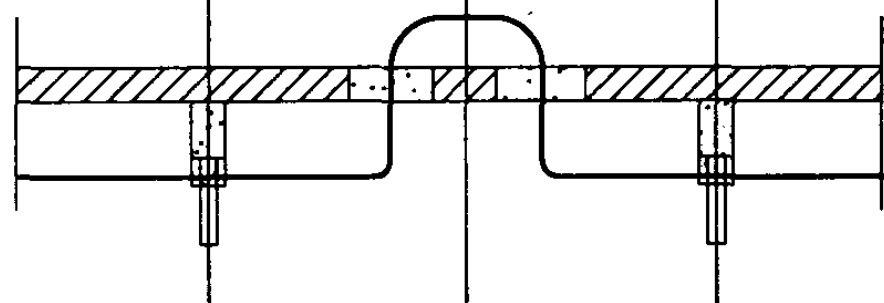
I 型



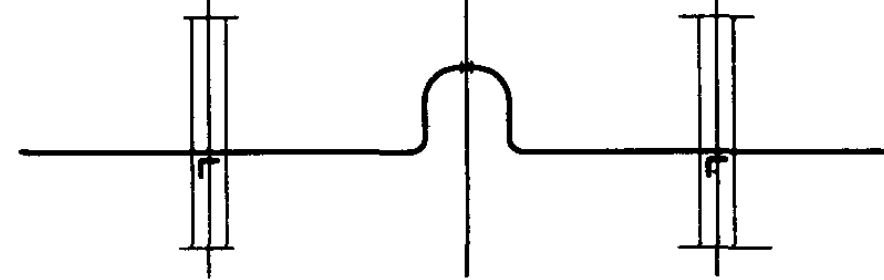
II 型



III 型



IV 型



V 型

说 明

一、方形补偿器布置方式 I~V 型选用原则:

1. $H \leq h$ 时宜选用 I 型。
2. $h < H < 1.2h$ (或 $< h + \text{墙厚} + 100\text{mm}$) 宜选用 II 型。
3. 对多跨度联合厂房中间柱宜选用 III 型。
4. $H > 1.2h$ 时宜选用 IV 型, 其外伸臂穿墙处充填可压缩材料, 如岩棉、石棉绳等, 外伸出墙外部分不小于弯管曲率半径 $R + 100\text{mm}$ 且净空不小于 200mm 以防止雨水沿墙冲刷。
5. 当管道上部有足够空间时, 可选用 V 型, 但弯管顶部至屋架下弦不应小于 1.5 米净距。

二、方形补偿器的制作:

1. $DN < 100\text{mm}$ 时, 补偿器宜采用一根管弯制, 其弯管曲率半径见表一, 弯头采用煨制。
2. $DN \geq 100\text{mm}$ 时, 弯头宜采用钢制热压弯头 或使用无缝热压弯头。
3. 当补偿器由弯头及直管组焊时 (指非热压弯头), 外伸臂上的焊口应在 H 的中点。

表 一

公称直径 DN (mm)	≤ 25	32	40	50	65	80
曲率半径 R (mm)	150	150	200	200	300	350

公称直径 DN (mm)	100	125	150	200	250	300
曲率半径 R (mm)	150	190	225	300	375	450

方型补偿器总说明(一)

图集号

01R415

审核 *W/M* 校对 *石中车* 设计 *W/M*

页

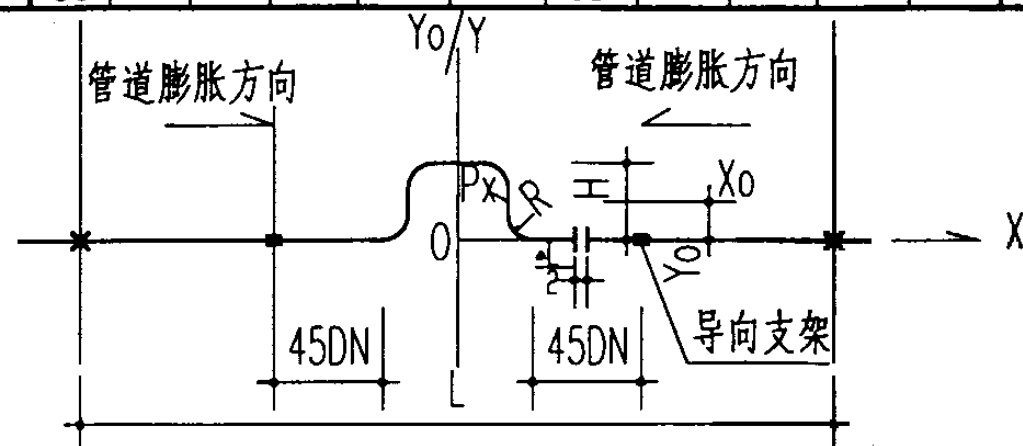
4

三、方形补偿器的安装

1. 方形补偿器一般布置在两固定支架中间,其固定支架最大允许间距如下表:

表 二

DN (mm)	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
L (m)	30	35	45	50	55	60	65	70	80	90	100	115



当L大于表二数值或几根热力管道共架时,应在距外伸臂45DN处设导向架,其DN以其中最大管径选取。

2. 预拉伸: 固定支架安装完毕后,对弯管补偿器必须进行予拉伸。其予拉伸量为管段L热伸长量的 ΔL 的一半,如上图所示在补偿器一侧予拉伸 $\Delta L/2$ 。

四、方形补偿器弹性力的计算原则:

1. 弯管曲率半径: DN < 100mm R=4D_外 见表一
DN ≥ 100mm R=1.5DN 见表一

弯管减刚系数按此条件计算或选用

2. 计算予拉伸量为 $\Delta L/2$

3. 弹性力 P_x 计算采用弹性中心法: 计算中DN≥100时分别用R=3.5~4.5D_外(煨制)和R=1.5DN(热压弯头) 进行计算并用热压弯头进行热胀当量应力验算, P_x 取二者中较大数值。

$$P_x = \frac{\Delta X \cdot E \cdot I}{I_{X0} \cdot 10^7} \times 9.81 (N)$$

式中: $\Delta X = \Delta L \cdot 1/2$ mm

E 管道的弹性模数 N/cm²

I 管道的惯性矩 cm⁴

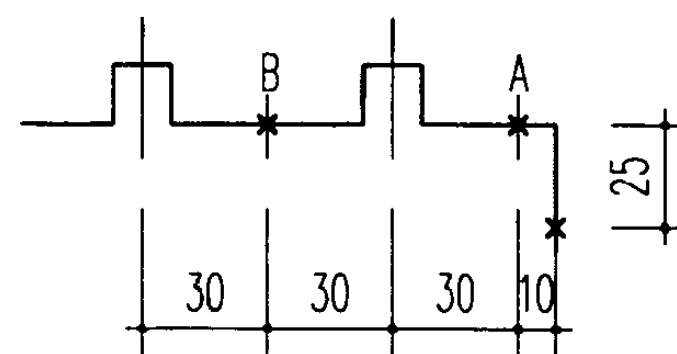
I_{X0} 对于X轴的线惯性矩 cm³

X_0, Y_0 弹性重心坐标 m

五、固定支架水平推力计算原则:

1. 垂直荷重: 管道自重, 保温层重, 管内介质重量, 即工作状态下的荷重。
2. 摩擦系数: DN ≤ 150mm, $\mu = 0.3$ 钢对钢摩擦
: DN > 150mm, $\mu = 0.1$ 聚四氟乙烯间摩擦
3. 固定支架计算间距取60m, 方型补偿器居中。
4. 热力管道双管布置时, 牵制系数为1.0
5. 不保温热力管道计算温度为150℃

六、固定支架推力计算: (单位 米)



端部固定支架A为受水平推力最大的固定支架
中间固定支架B为受水平推力最小的固定支架

方形补偿器总说明(二)

图集号

01R415

审核

设计

校对

设计

设计

设计

设计

设计

设计

设计

设计

设计

设计

页

5

固定支架A所受的管道摩擦反力及“厂”型自然补偿短轴弹性力的计算合成 P_i ,以及固定支架B所受的管道摩擦反力计算合成 P_m ,列于下表:

表三

公称直径 DN (mm)			25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
外径×壁厚 (mm)			32x3	38x3	45x3	57x3.5	73x4	89x4	108x4	133x4	159x4.5	219x6	273x7	325x8
单位长度计算重量 q (kg/m)		250℃ (汽)	10.30	11.16	12.14	16.44	19.88	25.6	28.6	36.14	43.00	70.79	90.56	113.62
		150℃ (热水)	7.79	8.79	11.35	14.61	10.09	25.47	31.32	39.81	50.08	88.74	129.82	172.70
单管	固定支架A P _i (N)	250℃	731	791	861	1164	1404	1768	2007	2522	2969	4732 1381	5764 1477	6781 1401
		150℃	553	624	805	1036	1351	1801	2210	2801	3506	6128 1927	8828 2682	11509 3333
	固定支架B P _m (N)	250℃	273	295	321	435	526	663	757	956	1138	1873 624	2396 799	3006 1002
		150℃	206	233	300	387	505	674	829	1053	1325	2348 783	3435 1145	4570 1523
	固定支架A P _i (N)	250℃	1462	1582	1722	2328	2808	3536	4014	5044	5938	9464 2764	11528 2954	13562 2802
		150℃	1106	1248	1610	2072	2702	3602	4420	5602	7012	12256 3854	17656 5364	23018 6666
	固定支架B P _m (N)	250℃	546	590	642	870	1052	1326	1514	1912	2276	3746 1248	4792 1598	6012 9140
		150℃	412	466	600	774	1010	1348	1658	2106	2650	4696 1566	6870 2290	3046 2290
单管	“厂”型自然补偿 P _{II} (N)	250℃	254	275	300	408	499	633	736	951	1177	2166 1001	3184 1693	4641 2770
		150℃	192	217	280	362	475	636	789	1015	1301	2432	32759	5335
												974	1622	2492

固定支架最大推力 $F=P_i+P_x$

固定支架最小推力 $F=P_m+0.3P_x$

P_x 见方形补偿器

μ : 摩擦系数 钢对钢时取 $\mu=0.3$
聚四氟乙烯间取 $\mu=0.1$

$P_m=0.3\mu q \times 30 \times 9.8N$

$P_i=30\mu q-P_{ii}$

P_i 为“厂”型短轴弹性力与“厂”型管道摩擦反力之和,此值已计入 P_i 中

方形补偿器总说明 三

图集号

01R415

审核

2/11/11

校对

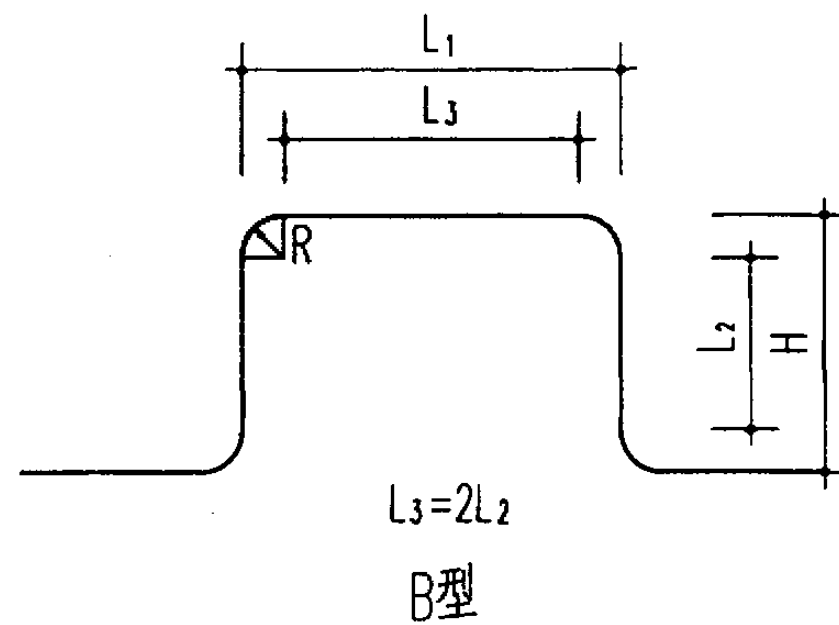
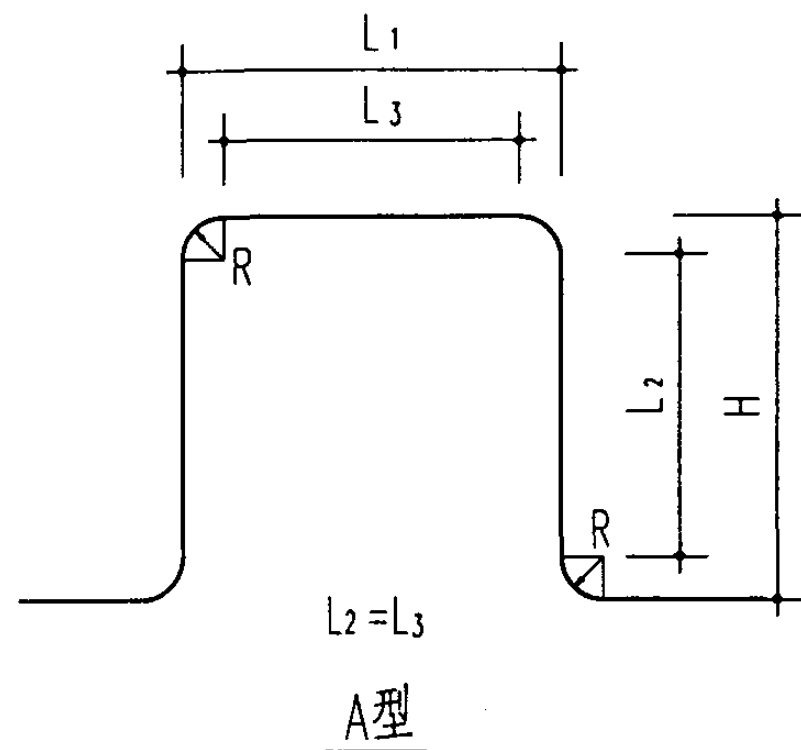
石中平

设计

4/1/11

页

6



注:

1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一。

2.本图中热力管道介质计算温度150℃。

3.标注方式举例:

DN \times A(B)/ ΔL -t-布置方式

公称直径 DN32.

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 50

介质温度 150℃

布置方式 I

补偿量 ΔL (mm)	公称直径 DN(mm)		≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径 \times 壁厚 (mm)		32 \times 3	38 \times 3	45 \times 3	57 \times 3.5	73 \times 4	89 \times 4	108 \times 4	133 \times 4	159 \times 4.5	219 \times 6	273 \times 7	325 \times 8
50	A型 $L_2 = L_3$	H= L_1 (mm)	750	850	900	900	1000	1000						
		Px (N)	328	383	534	1076	1790	2764						
	B型 $L_3 = 2L_2$	H \times L ₁ (mm)	650 \times 1000	750 \times 1200	800 \times 1200	800 \times 1200	900 \times 1200							
		Px (N)	362	424	599	1228	2090							
75	A型 $L_2 = L_3$	H= L_1 (mm)	1000	1100	1100	1100	1200	1200	1400	1400	1600			
		Px (N)	225	284	461	940	1633	2557	2613	3736	4457			
	B型 $L_3 = 2L_2$	H \times L ₁ (mm)	800 \times 1300	900 \times 1500	1000 \times 1600	1000 \times 1600	1100 \times 1600	1100 \times 1500	1200 \times 2100					
		Px (N)	321	379	471	981	1736	2854	3633					

单管方形补偿器 (一)

图集号

01R415

审核

[Signature]

校对

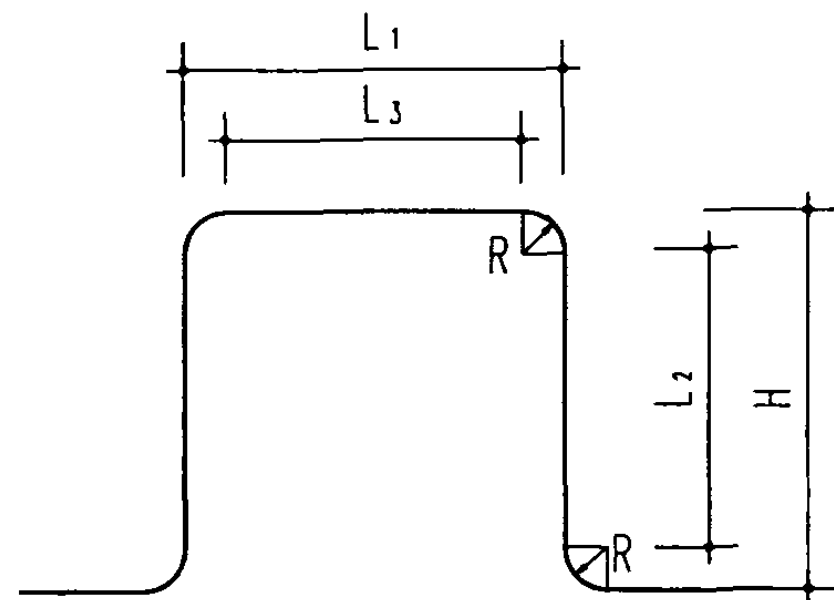
石中平

设计

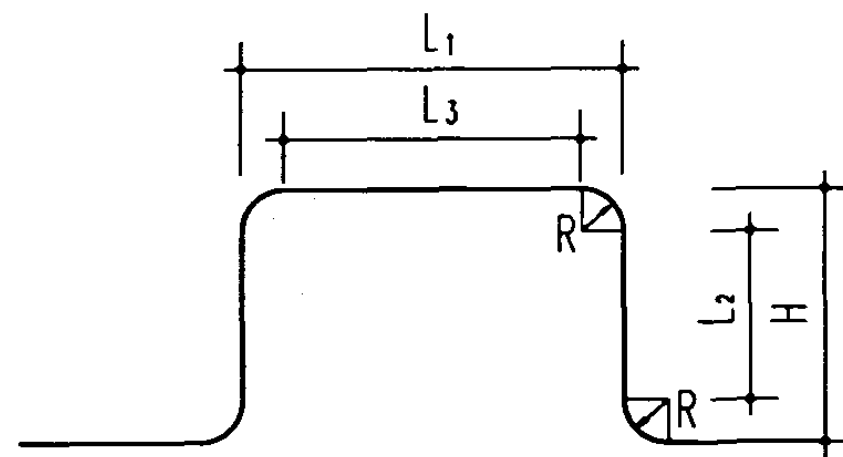
[Signature]

页

7



A型



B型

注:

1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一.

2.本图中热力管道介质计算温度150℃.

3.标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式

公称直径 DN32.

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 50

介质温度 150℃

布置方式 I

补偿量 ΔL (mm)	公称直径 DN(mm)		≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径x壁厚 (mm)		32x3	38x3	45x3	57x3.5	73x4	89x4	108x4	133x4	159x4.5	219x6	273x7	325x8
100	A型	H=L ₁ (mm)	1100	1200	1300	1300	1400	1400	1600	1700	1900	2100	2300	
		L ₂ =L ₃ P _x (N)	231	299	390	804	1432	2266	2460	3057	3939	9202	13710	
	B型	HxL ₁ (mm)	900x1500	1000x1700	1100x1800	1100x1800	1200x1800	1300x1900	1400x2500	1600x2820	1700x2950			
		L ₃ =2L ₂ P _x (N)	311	377	480	1005	1803	2229	3141	3269	4897			
150	A型	H=L ₁ (mm)	1350	1450	1550	1550	1650	1850	2100	2250	2400	2650	2900	3800
		L ₂ =L ₃ P _x (N)	201	270	364	757	1380	1635	1825	2557	3293	7701	11532	10708
	B型	HxL ₁ (mm)	1100x1900	1250x2200	1300x2200	1350x2300	1400x2200	1650x2600	1800x3300	2000x3620	2150x3850	2500x4400		
		L ₃ =2L ₂ P _x (N)	270	309	454	863	1749	1839	2353	2714	3936	8889		

单管方形补偿器 (二)

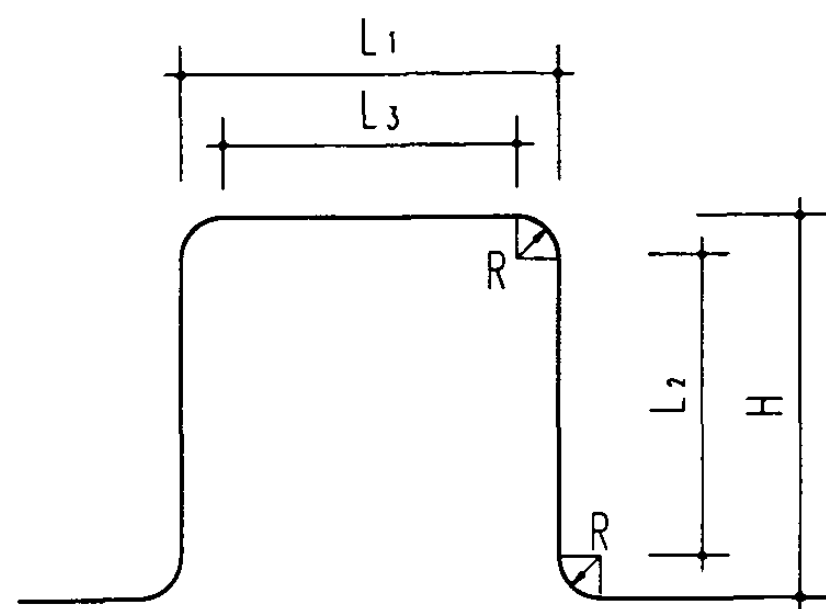
图集号

01R415

审核 *[Signature]* 校对 *[Signature]* 设计 *[Signature]*

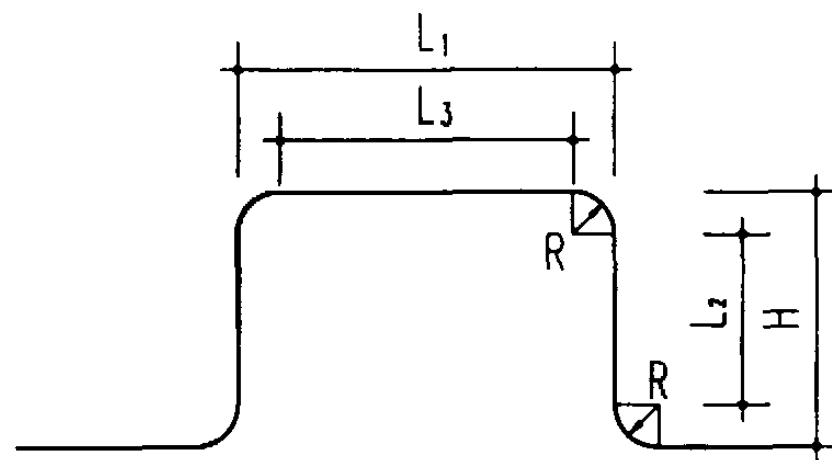
页

8



$L_2 = L_3$

A型



$L_3 = 2L_2$

B型

注:

1. 补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用, R见第4页表一.

2. 本图中热力管道介质计算温度 250°C , 适用于保温热力管道.

3. 标注方式举例:

DN \times A(B)/ ΔL -I-布置方式

公称直径 DN50

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 100

介质温度 250°C

布置方式 I

补偿量 $\Delta L(\text{mm})$	公称直径 DN(mm)	≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径 \times 壁厚 (mm)	32 \times 3	38 \times 3	45 \times 3	57 \times 3.5	73 \times 4	89 \times 4	108 \times 4	133 \times 4	159 \times 4.5	219 \times 6	273 \times 7	325 \times 8
75	A型	H= L_1 (mm)	1000	1100	1100	1100	1200						
	$L_2 = L_3$	P_x (N)	212	268	435	650	1540						
	B型	H \times L_1 (mm)	800 \times 1300	900 \times 1500	1000 \times 1600	1000 \times 1600	1100 \times 1600						
	$L_3 = 2L_2$	P_x (N)	303	357	444	925	1637						
100	A型	H= L_1 (mm)	1100	1200	1300	1300	1400	1400	1600	1700			
	$L_2 = L_3$	P_x (N)	218	282	368	758	1350	2137	2320	2883			
	B型	H \times L_1 (mm)	900 \times 1500	1000 \times 1700	1100 \times 1800	1100 \times 1800	1200 \times 1800	1300 \times 1900	1400 \times 2500	1600 \times 2820			
	$L_3 = 2L_2$	P_x (N)	293	356	453	948	1700	2102	2962	3083			

单管方形补偿器 (三)

图集号

01R415

审核

20/11/11

校对

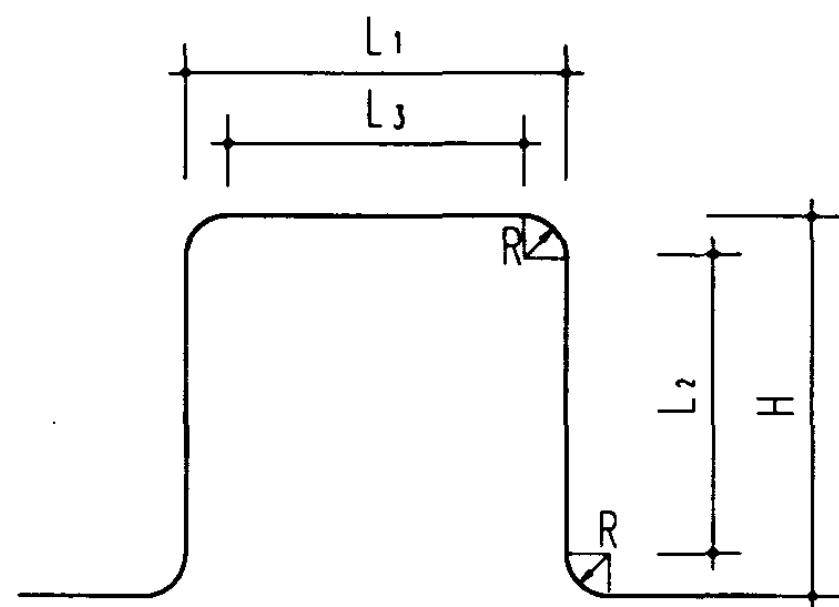
石中车

设计

20/11/11

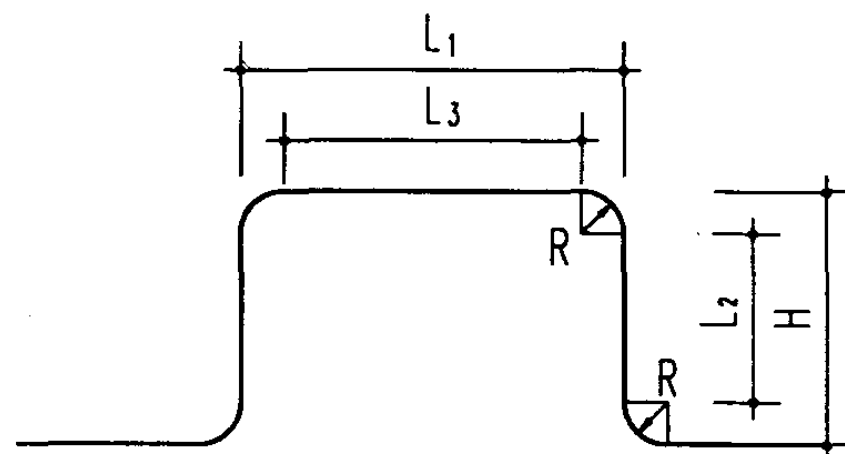
页

9



$L_2 = L_3$

A型



$L_3 = 2L_2$

B型

注:

1. 补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用, R见第4页表一。

2. 本图中热力管道介质计算温度 250°C , 适用于保温热力管道。

3. 标注方式举例:

DN \times A(B)/ ΔL -t-布置方式

公称直径 DN50

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 150

介质温度 250°C

布置方式 I

补偿量 ΔL (mm)	公称直径 DN(mm)		≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径 \times 壁厚 (mm)		32 \times 3	38 \times 3	45 \times 3	57 \times 3.5	73 \times 4	89 \times 4	108 \times 4	133 \times 4	159 \times 4.5	219 \times 6	273 \times 7	325 \times 8
150	A型 $L_2 = L_3$	$H = L_1$ (mm)	1350	1450	1550	1550	1650	1850	2100	2250	2400	2650	2900	
		P_x (N)	190	255	343	714	1301	1542	1721	2411	3105	7262	10875	
	B型 $L_3 = 2L_2$	$H \times L_1$ (mm)	1100 \times 1900	1250 \times 2200	1300 \times 2200	1350 \times 2300	1400 \times 2200	1650 \times 2600	1800 \times 3300	2000 \times 3620	2150 \times 3850			
		P_x (N)	255	291	428	814	1649	1734	2219	2559	3712			
200	A型 $L_2 = L_3$	$H = L_1$ (mm)	1550	1700	1800	1850	2000	2200	2450	2650	2850	3200	3400	4400
		P_x (N)	175	222	307	598	1040	1308	1544	1893	2697	6033	9778	9326
	B型 $L_3 = 2L_2$	$H \times L_1$ (mm)	1250 \times 2200	1400 \times 2500	1400 \times 2400	1550 \times 2700	1700 \times 2800	1850 \times 3000	2050 \times 3800	2300 \times 4220	2500 \times 4550	2850 \times 5100		
		P_x (N)	240	286	466	747	1282	1695	2082	2364	3332	7383		

单管方形补偿器(四)

图集号

01R415

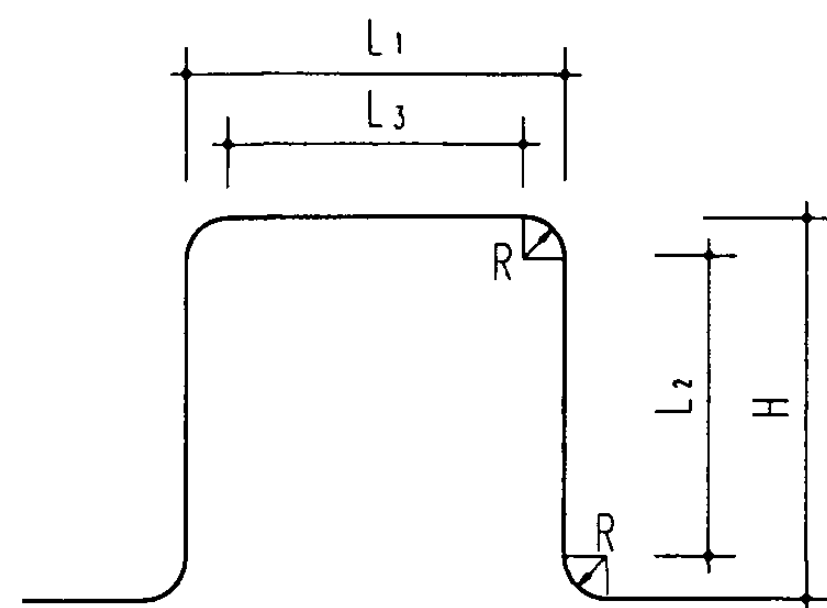
审核

校对

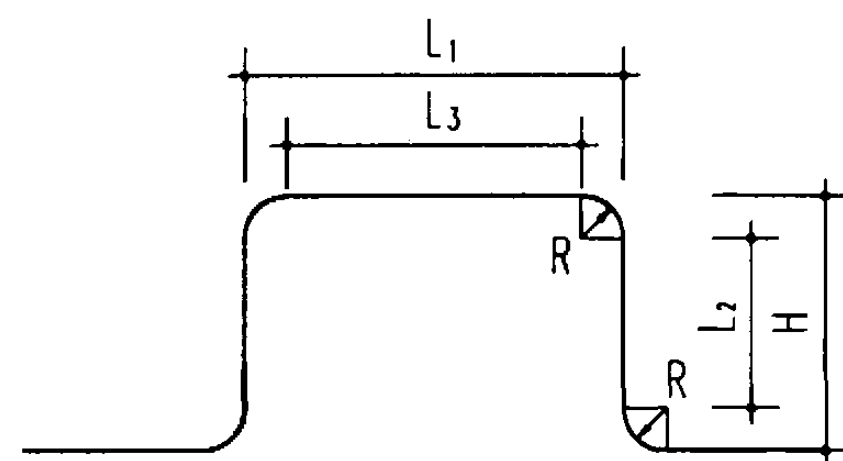
设计

页

10



$L_2=L_3$
A型



$L_3=2L_2$
B型

注:

- 1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一.
- 2.本图中热力管道介质计算温度 250°C ,适应于保温热力管道.
- 3.标注方式举例:

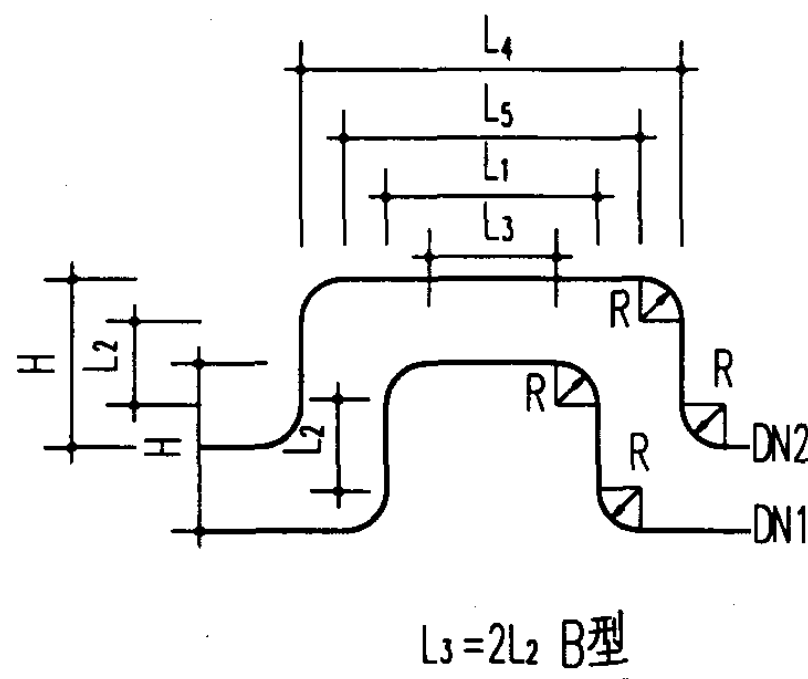
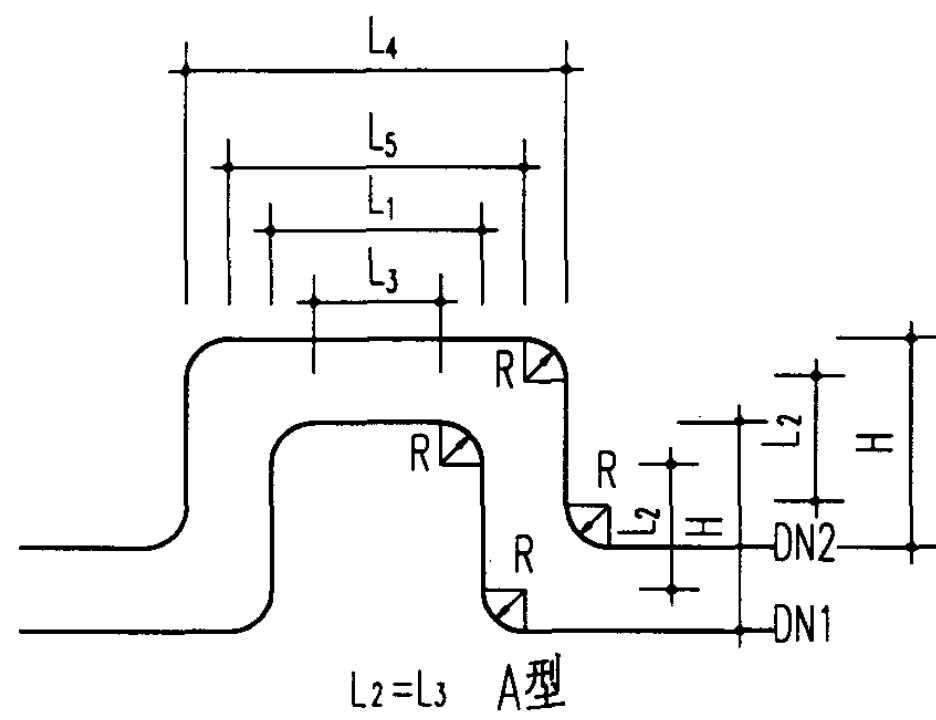
DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式
公称直径 DN50
方形补偿器形式 A
伸长量(mm) 150
介质温度 250°C
布置方式 I

补偿量 $\Delta L(\text{mm})$	公称直径 DN(mm)		≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径x壁厚 (mm)		32x3	38x3	45x3	57x3.5	73x4	89x4	108x4	133x4	159x4.5	219x6	273x7	325x8
150	A型 $L_2=L_3$	$H=L_1(\text{mm})$						2550	2800	3050	3250	3650	3900	5200
		$P_x(\text{N})$						1109	1363	1670	2438	5434	8679	7695
	B型 $L_3=2L_2$	$H \times L_1(\text{mm})$						2100x3500	2350x4400	2600x4820	2800x5150	3200x5800	3600x6450	4600x8300
		$P_x(\text{N})$						1519	1812	2139	3094	6829	9731	9595
200	A型 $L_2=L_3$	$H=L_1(\text{mm})$									3700	4150	4450	5900
		$P_x(\text{N})$									2104	4758	7543	6727
	B型 $L_3=2L_2$	$H \times L_1(\text{mm})$									3200x5950	3650x6700	3950x7150	5200x9500
		$P_x(\text{N})$									2632	5817	9140	8337

单管方形补偿器(五)

图集号 01R415

审核 *张中林* 校对 *张中林* 设计 *张中林*



注:

1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一。

2.本图中热力管道介质计算温度150℃。

3.标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式

公称直径 DN32.

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 50

介质温度 150℃

布置方式 I

补偿量 ΔL(mm)	公称 直径		DN1	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 50	≤ 65	≤ 80	≤ 100	≤ 125	≤ 150
			DN2	≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150
	外径×壁厚 (mm)		32×3	38×3	45×3	57×3.5	73×4	89×4	108×4	133×4		
50	A型	DN1	H=L ₁ (mm)	750	850	900	900	1000	1000			
			P _{x1} (N)	≤328	≤383	≤534	≤1076	≤1790	≤2764			
	L ₂ =L ₃	DN2	H×L ₄ (mm)	750×1350	850×1450	900×1600	900×1600	1000×1700	1000×1800			
			P _{x2} (N)	≤237	297	393	817	1384	2211			
	B型	DN1	H×L ₁ (mm)	650×1000	750×1200	800×1200	800×1200	900×1200				
			P _{x1} (N)	≤362	≤424	≤599	≤1228	≤2090				
	L ₃ =2L ₂	DN2	H×L ₄ (mm)	650×1600	750×1800	800×1900	800×1900	900×1900				
			P _{x2} (N)	302	339	464	970	1650				
75	A型	DN1	H×L ₁ (mm)	1000	1100	1100	1100	1200	1200	1400	1400	1600
			P _{x1} (N)	≤ 225	≤ 284	≤461	≤ 940	≤1633	≤2557	≤ 2613	≤ 3736	≤4457
	L ₂ =L ₃	DN2	H×L ₄ (mm)	1000×1600	1100×1700	1100×1800	1100×1800	1200×1900	1200×2000	1400×2200	1400×2400	1600×2600
			P _{x2} (N)	179	231	359	752	1316	2077	2226	3232	4025

双管方形补偿器(一)

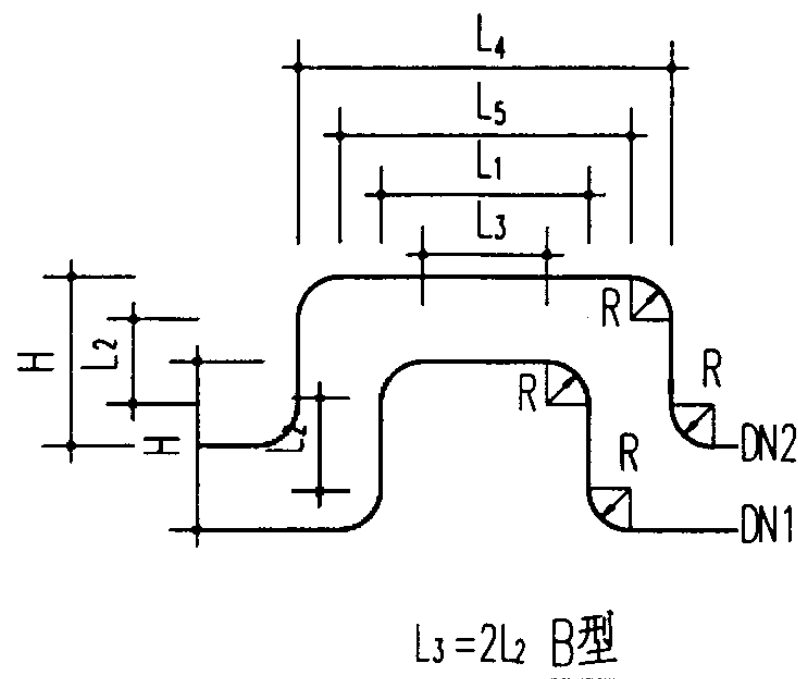
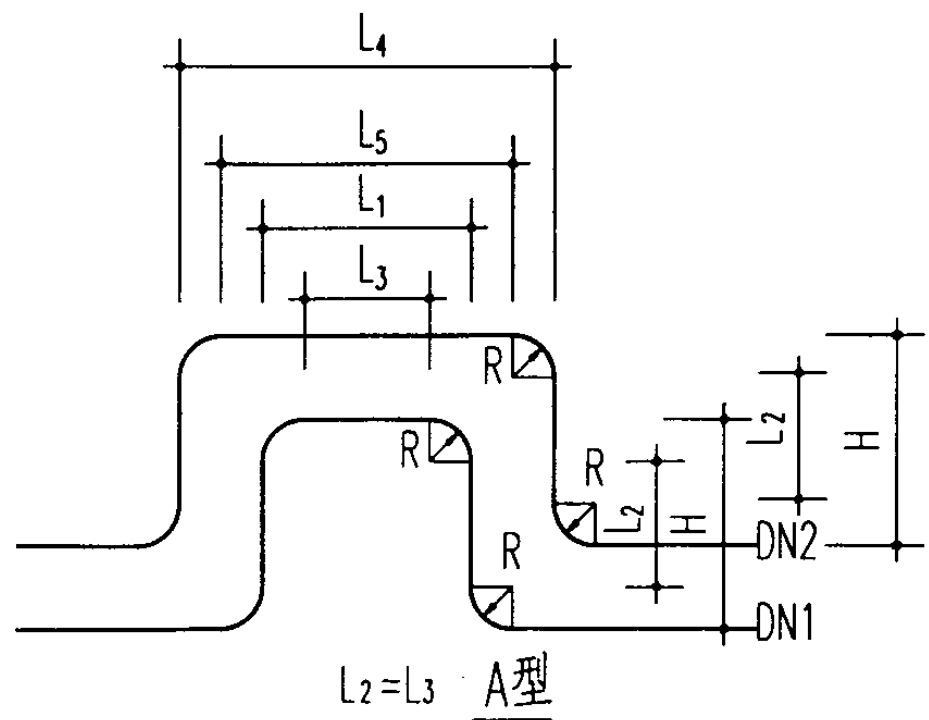
图集号

01R415

审核 校对 石中在 设计

页

12



注:

1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一.

2.本图中热力管道介质计算温度150℃.

3.标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式

公称直径 DN32.

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 100

介质温度 150℃

布置方式 I

补偿量 ΔL (mm)	公称 直径		DN1	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 50	≤ 65	≤ 80	≤ 100	≤ 125	≤ 150	≤ 200	≤ 250	
			DN2	≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	
	外径 \times 壁厚 (mm)			32 \times 3	38 \times 3	45 \times 3	57 \times 3.5	73 \times 4	89 \times 4	108 \times 4	133 \times 4	159 \times 4.5	219 \times 6	273 \times 7	
75	B型	DN1	H=L ₁ (mm)	800 \times 1300	900 \times 1500	1000 \times 1600	1000 \times 1600	1100 \times 1600	1100 \times 1500	1200 \times 2100					
			P _{x1} (N)	≤ 321	≤ 379	≤ 471	≤ 981	≤ 1736	≤ 2854	≤ 3633					
	L ₃ =2L ₂	DN2	H \times L ₄ (mm)	800 \times 1900	900 \times 2100	1000 \times 2300	1000 \times 2300	1100 \times 2300	1100 \times 2300	1200 \times 2900					
			P _{x2} (N)	267	319	390	821	1447	2361	3090					
100	A型	DN1	H \times L ₁ (mm)	1100	1200	1300	1300	1400	1400	1600	1700	1900	2100	2300	
			P _{x1} (N)	≤ 231	≤ 299	≤ 390	≤ 804	≤ 1432	≤ 2266	≤ 2460	≤ 3057	≤ 3939	≤ 9202	≤ 13710	
		L ₂ =L ₃	DN2	H \times L ₄ (mm)	1100 \times 1700	1200 \times 1800	1300 \times 2000	1300 \times 2000	1400 \times 2100	1400 \times 2200	1600 \times 2400	1700 \times 2700	1900 \times 2900	2100 \times 3300	2300 \times 3600
				P _{x2} (N)	189	248	316	665	1192	1890	2135	2685	3533	8260	12469
	B型	DN1	H \times L ₁ (mm)	900 \times 1500	1000 \times 1700	1100 \times 1800	1100 \times 1800	1200 \times 1800	1300 \times 1900	1400 \times 2500	1600 \times 2820	1700 \times 2950			
			P _{x1} (N)	≤ 311	≤ 377	≤ 480	≤ 1005	≤ 1803	≤ 2229	≤ 3141	≤ 3269	≤ 4897			
		L ₃ =2L ₂	DN2	H \times L ₄ (mm)	900 \times 2100	1000 \times 2350	1100 \times 2500	1100 \times 2500	1200 \times 2550	1300 \times 2700	1400 \times 3350	1600 \times 3820	1700 \times 3950		
				P _{x2} (N)	264	321	406	858	1513	2033	2712	2909	4399		

双管方形补偿器(二)

图集号

01R415

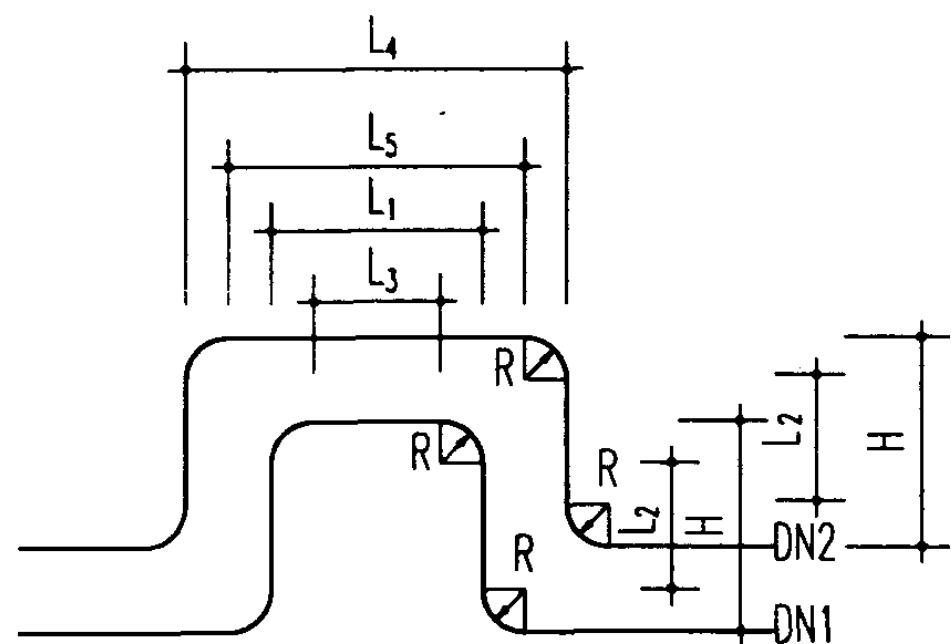
审核

校对

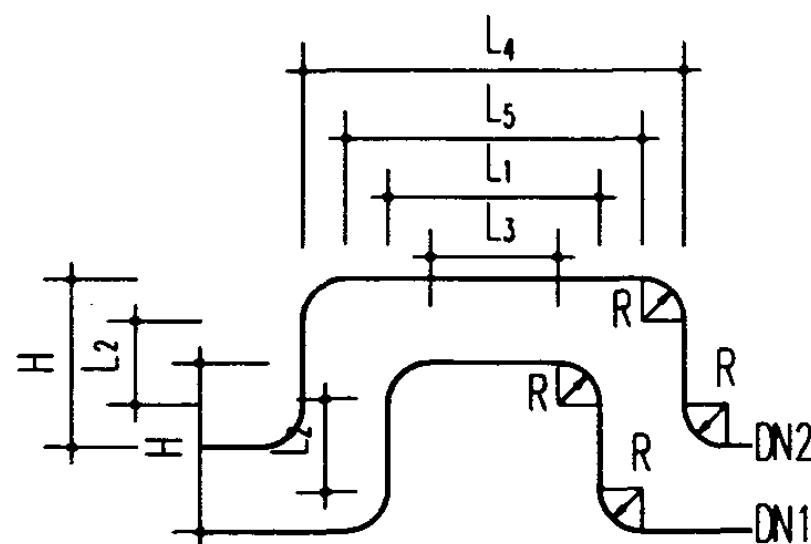
设计

页

13



$L_2 = L_3$ A型



$L_3 = 2L_2$ B型

注:

1. 补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用, R 见第4页表一。

2. 本图中热力管道介质计算温度 150°C 。

3. 标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式

公称直径 DN50

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 150

介质温度 150°C

布置方式 I

补偿量 △L(mm)	公称 直径		DN1	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 50	≤ 65	≤ 80	≤ 100	≤ 125	≤ 150	≤ 200	≤ 250	≤ 300
			DN2	≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径×壁厚 (mm)		32×3	38×3	45×3	57×3.5	73×4	89×4	108×4	133×4	159×4.5	219×6	273×7	325×8	
150	A型	DN1	H=L ₁ (mm)	1350	1450	1550	1550	1650	1850	2100	2250	2400	2650	2900	3800
			P _{x1} (N)	≤ 201	≤ 270	≤ 364	≤ 757	≤ 1380	≤ 1635	≤ 1825	≤ 2557	≤ 3293	≤ 7701	≤ 11532	≤ 10708
	L ₂ =L ₃	DN2	H×L ₄ (mm)	1350×1950	1450×2100	1550×2250	1550×2250	1650×2400	1850×2650	2100×2950	2250×3250	2400×3400	2650×3850	2900×4200	3800×5250
			P _{x2} (N)	171	229	307	645	1171	1421	1618	2039	2998	7010	9917	9944
	B型	DN1	H×L ₁ (mm)	1100×1900	1250×2200	1300×2200	1350×2300	1400×2200	1650×2600	1800×3300	2000×3620	2150×3850	2500×4400		
			P _{x1} (N)	≤ 270	≤ 309	≤ 454	≤ 863	≤ 1749	≤ 1839	≤ 2353	≤ 2714	≤ 3936	≤ 8889		
	L ₃ =2L ₂	DN2	H×L ₄ (mm)	1100×2500	1250×2850	1300×2900	1350×3000	1400×2950	1650×3400	1800×4150	2000×4620	2150×4850	2500×5600		
			P _{x2} (N)	211	273	396	762	1515	1637	2112	2467	3611	7635		

双管方形补偿器(三)

图集号

01R415

审核

设计

校对

设计

设计

设计

设计

设计

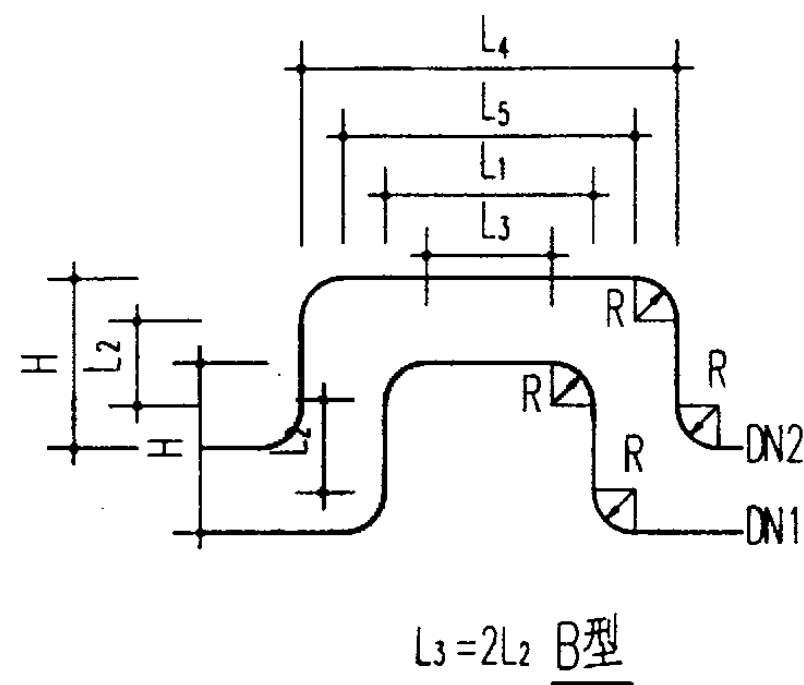
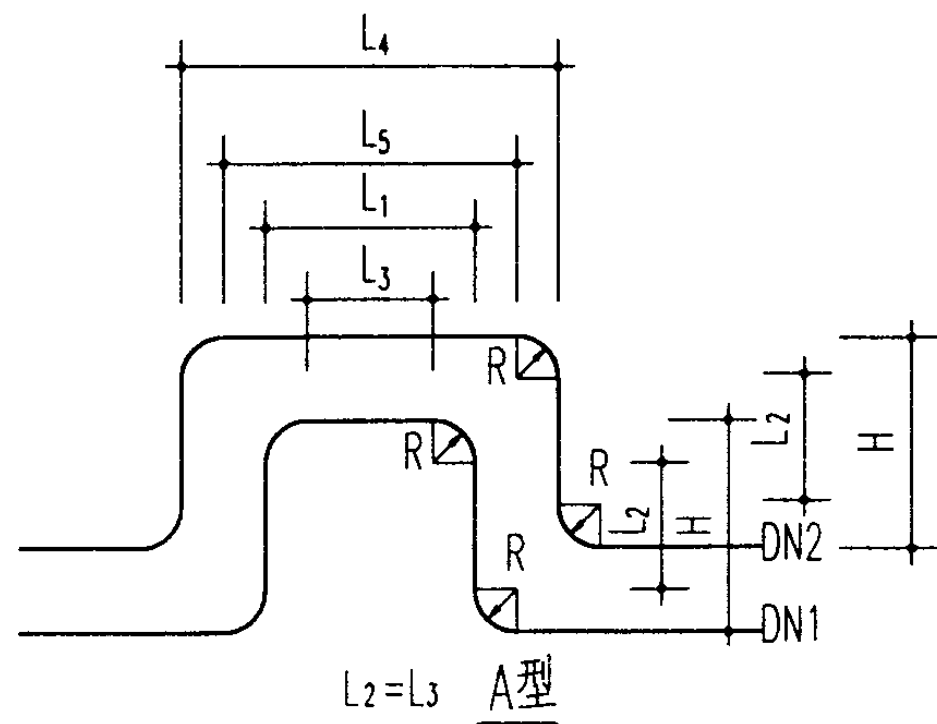
设计

设计

设计

页

14



注:

- 1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一.
- 2.本图中热力管道介质计算温度250℃,适应于保温热力管道.

3.标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式
 公称直径 DN100
 方形补偿器形式 A
 伸长量(mm) 100
 介质温度 250℃
 布置方式 I

补偿量 ΔL(mm)	公称 直径		DN1	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 50	≤ 65	≤ 80	≤ 100	≤ 125	≤ 150	≤ 200	≤ 250	≤ 300
			DN2	≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径×壁厚 (mm)		32x3	38x3	45x3	57x3.5	73x4	89x4	108x4	133x4	159x4.5	219x6	273x7	325x8	
75	A型	DN1	H=L ₁ (mm)	1000	1100	1100	1100	1200							
			P _{x1} (N)	212	268	435	650	1540							
	L ₂ =L ₃	DN2	HxL ₄ (mm)	1000x1600	1100x1700	1100x1800	1100x1800	1200x1900							
			P _{x2} (N)	169	218	339	709	1241							
	B型	DN1	HxL ₁ (mm)	800x1300	900x1500	1000x1600	1000x1600	1100x1600							
			P _{x1} (N)	303	357	444	925	1637							
	L ₃ =2L ₂	DN2	HxL ₄ (mm)	800x1900	900x2100	1000x2300	1000x2300	1100x2300							
			P _{x2} (N)	252	301	368	774	1365							
100	A型	DN1	HxL ₁ (mm)	1100	1200	1300	1300	1400	1400	1600	1700				
			P _{x1} (N)	218	282	368	758	1350	2137	2320	2883				
	L ₂ =L ₃	DN2	HxL ₄ (mm)	1100x1700	1200x1800	1300x2000	1300x2000	1400x2100	1400x2200	1600x2400	1700x2700				
			P _{x2} (N)	178	234	298	627	1124	1782	2013	2532				

双管方形补偿器(四)

图集号

01R415

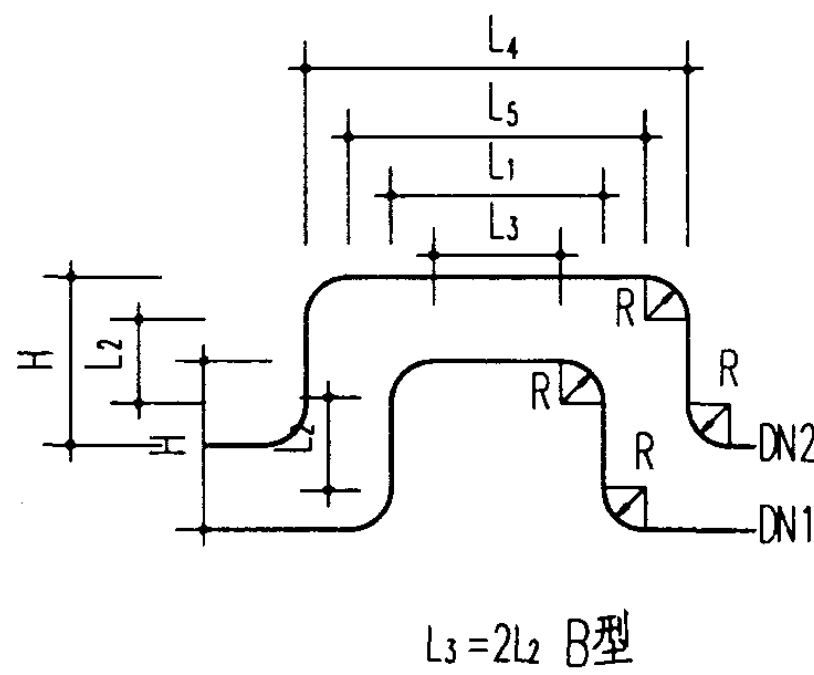
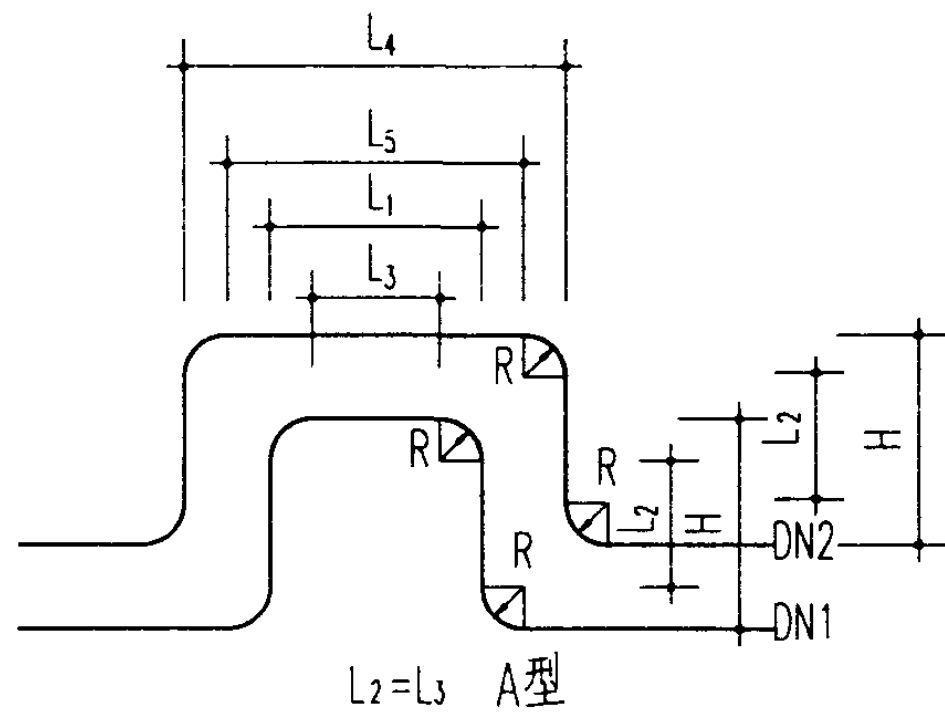
审核

设计

校对

页

15



注:

1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一.

2.本图中热力管道介质计算温度250℃,适应于保温热力管道.

3.标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式
公称直径 DN100
方形补偿器形式 A
伸长量(mm) 150
介质温度 250℃
布置方式 I

补偿量 ΔL (mm)	公称直径	DN1													
		DN2													
		外径 \times 壁厚 (mm)													
100	B型	DN1	H=L ₁ (mm)	900x1500	1000x1700	1100x1800	1100x1800	1200x1800	1300x1900	1400x2500	1600x2820				
			P _{x1} (N)	≤293	≤356	≤453	≤948	≤1700	≤2102	≤2962	≤3083				
		DN2	HxL ₄ (mm)	900x2100	1000x2350	1100x2500	1100x2500	1200x2550	1300x2700	1400x3350	1600x3820				
			P _{x2} (N)	249	303	383	809	1427	1917	2557	2743				
150	A型	DN1	HxL ₁ (mm)	1350	1450	1550	1550	1650	1850	2100	2250	2400	2650	2900	
			P _{x1} (N)	≤190	≤255	≤343	≤714	≤1301	≤1542	≤1721	≤2411	≤3105	≤7262	≤10875	
		DN2	HxL ₄ (mm)	1350x1950	1450x2100	1550x2250	1550x2250	1650x2400	1850x2650	2100x2950	2250x3250	2400x3400	2650x3850	2900x4200	
			P _{x2} (N)	161	216	290	608	1104	1340	1526	1923	2827	6610	9352	
	B型	DN1	HxL ₁ (mm)	1100x1900	1250x2200	1300x2200	1350x2300	1400x2200	1650x2600	1800x3300	2000x3620	2150x3850	2500x4400		
			P _{x1} (N)	≤255	≤291	≤428	≤814	≤1649	≤1734	≤2219	≤2559	≤3712	≤8382		
		DN2	HxL ₄ (mm)	1100x2500	1250x2850	1300x2900	1350x3000	1400x2950	1650x3400	1800x4150	2000x4620	2150x4850	2500x5600		
			P _{x2} (N)	199	257	373	719	1429	1544	1992	2326	3405	7200		

双管方形补偿器(五)

图集号

01R415

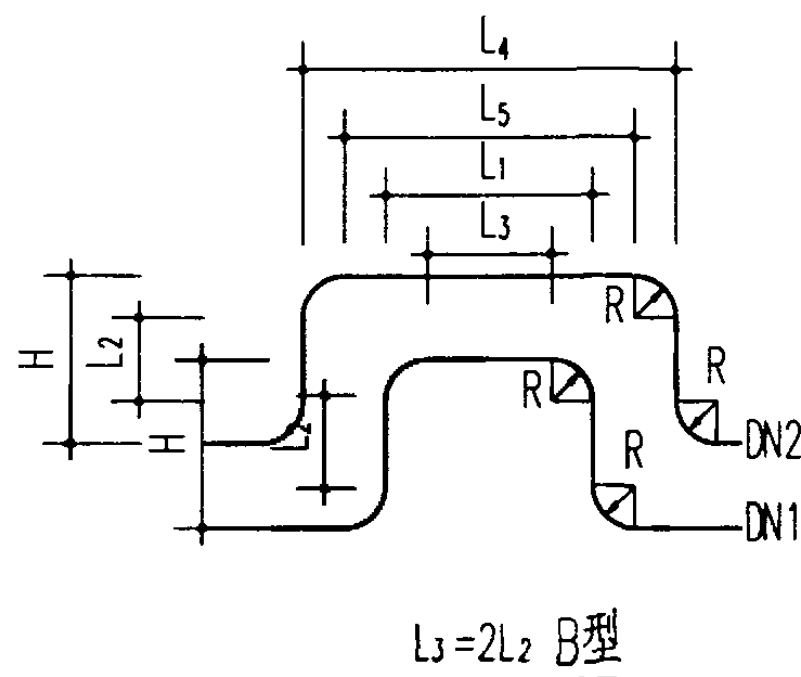
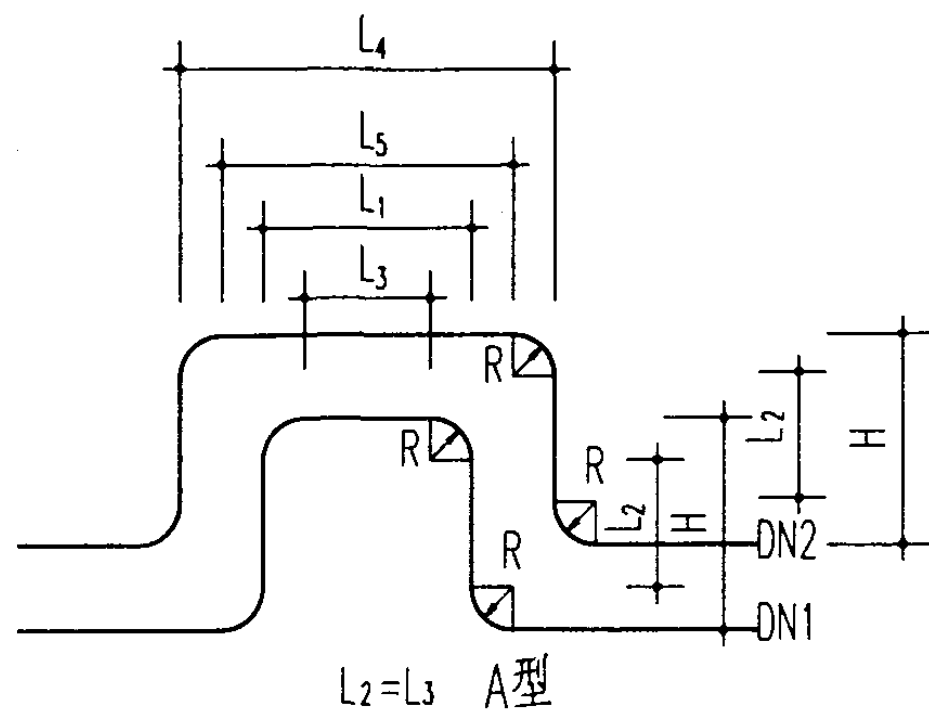
审核

校对

设计

页

16



注:

1.补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用,R见第4页表一。

2.本图中热力管道介质计算温度250℃,适应于保温热力管道。

3.标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式
公称直径 DN100
方形补偿器形式 A
伸长量(mm) 200
介质温度 250℃
布置方式 I

补偿量 ΔL (mm)	公称 直径		DN1	≤ 25	≤ 32	≤ 40	≤ 50	≤ 65	≤ 80	≤ 100	≤ 125	≤ 150	≤ 200	≤ 250	≤ 300
			DN2	≤ 25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	外径 \times 壁厚 (mm)			32 \times 3	38 \times 3	45 \times 3	57 \times 3.5	73 \times 4	89 \times 4	108 \times 4	133 \times 4	159 \times 4.5	219 \times 6	273 \times 7	325 \times 8
200	A型	DN1	H=L ₁ (mm)	1550	1700	1800	1850	200	2200	2450	2650	2800	3200	3400	4400
			P _{x1} (N)	175	222	307	598	1040	1308	1544	1893	2697	6033	9778	9326
	L ₂ =L ₃	DN2	H \times L ₄ (mm)	1550 \times 2150	1700 \times 2350	1800 \times 2500	1850 \times 2550	2000 \times 2750	2200 \times 3000	2450 \times 3300	2650 \times 3650	2850 \times 3850	3200 \times 4400	3400 \times 4700	4400 \times 5850
			P _{x2} (N)	152	193	265	523	909	1160	1389	1725	2483	5560	9086	8717
	B型	DN1	H \times L ₁ (mm)	1250 \times 2200	1400 \times 2500	1400 \times 2400	1550 \times 2700	1700 \times 2800	1850 \times 3000	2050 \times 3800	2300 \times 4220	2500 \times 4550	2850 \times 5100		
			P _{x1} (N)	240	286	466	747	1282	1695	2082	2364	3332	7383		
	L ₃ =2L ₂	DN2	H \times L ₄ (mm)	1250 \times 2800	1400 \times 3150	1400 \times 3100	1550 \times 3400	1700 \times 3550	1850 \times 3800	2050 \times 4650	2300 \times 5220	2500 \times 5550	2850 \times 6300		
			P _{x2} (N)	216	258	413	672	1148	1531	1891	2206	3093	6848		
250	A型	DN1	H \times L ₁ (mm)						2550	2800	3050	3250	3650	3900	5200
			P _{x1} (N)						1109	1363	1670	2438	5434	8679	7695
	L ₂ =L ₃	DN2	H \times L ₄ (mm)						2550 \times 3350	2800 \times 3650	3050 \times 4050	3250 \times 4250	3650 \times 4850	3900 \times 5200	5200 \times 6650
			P _{x2} (N)						1005	1247	1532	2256	5040	8135	7236

双管方形补偿器(六)

图集号

01R415

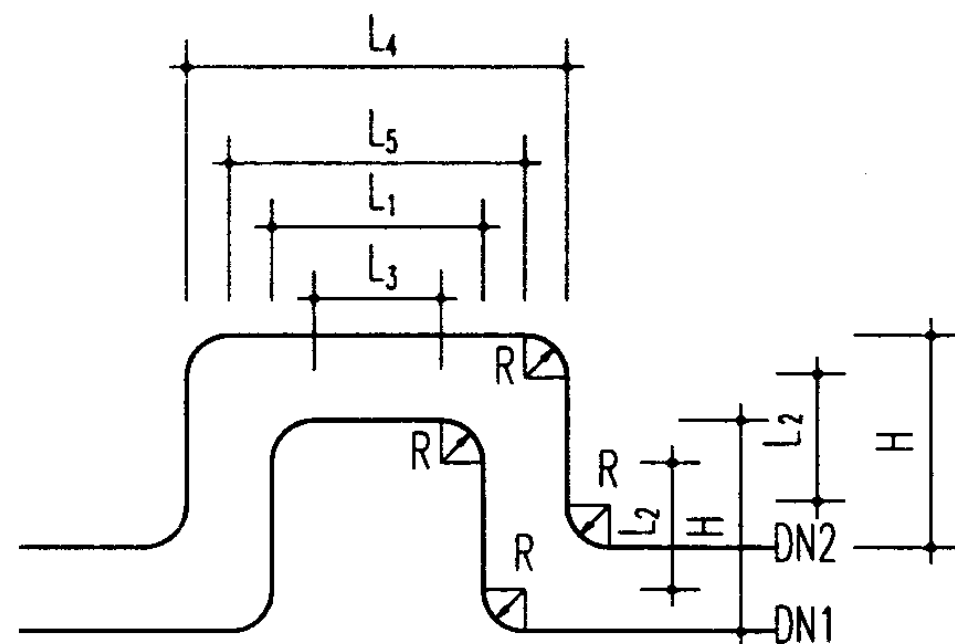
审核

校对

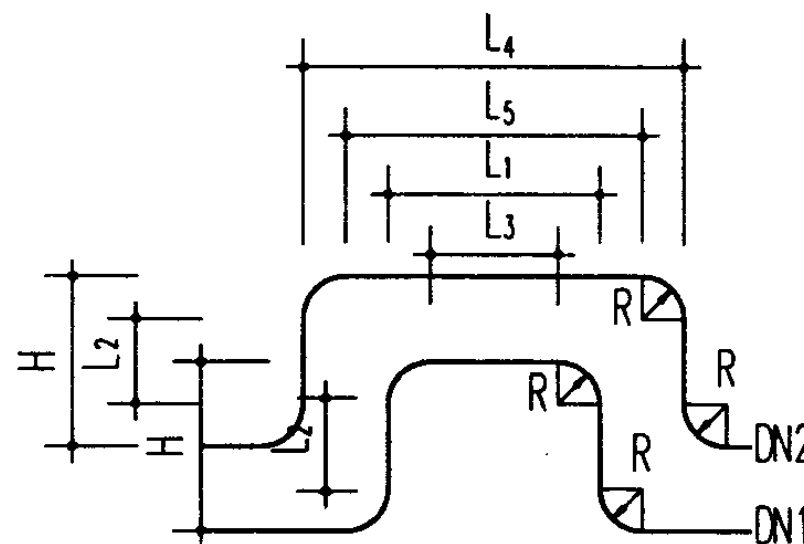
设计

页

17



$L_2 = L_3$ A型



$L_3 = 2L_2$ B型

注:

1. 补偿器的尺寸按补偿量 ΔL 选用, R见第4页表一。

2. 本图中热力管道介质计算温度 250°C , 适应于保温热力管道。

3. 标注方式举例:

DNxx.A(B)/ ΔL -t-布置方式

公称直径 DN250

方形补偿器形式 A

伸长量(mm) 300

介质温度 250°C

布置方式 I

补偿量 ΔL (mm)	公称直径	DN1												
		DN2												
		外径 \times 壁厚 (mm)	32 \times 3	38 \times 3	45 \times 3	57 \times 3.5	73 \times 4	89 \times 4	108 \times 4	133 \times 4	159 \times 4.5	219 \times 6	273 \times 7	325 \times 8
250	B型 $L_3 = 2L_2$	DN1	H=L ₁ (mm)					2100 \times 3500	2350 \times 4400	2600 \times 4820	2800 \times 5150	3200 \times 5800	3600 \times 6450	4600 \times 8300
			P _{x1} (N)					1519	1812	2139	3094	6829	9731	9595
		DN2	H \times L ₄ (mm)					2100 \times 4300	2350 \times 5250	2600 \times 5820	2800 \times 6150	3200 \times 7000	3600 \times 7750	4600 \times 9750
			P _{x2} (N)					1378	1663	1994	2898	6365	9149	9070
300	A型 $L_2 = L_3$	DN1	H \times L ₁ (mm)								3700	4150	4450	5900
			P _{x1} (N)								2104	4758	7543	6727
		DN2	H \times L ₄ (mm)								3700 \times 4700	4150 \times 5350	4450 \times 5750	5900 \times 7350
			P _{x2} (N)								1977	4718	7468	6377
	B型 $L_3 = 2L_2$	DN1	H \times L ₁ (mm)								3200 \times 5950	3650 \times 6700	3950 \times 7150	5200 \times 9500
			P _{x1} (N)								2632	5817	9140	8337
		DN2	H \times L ₄ (mm)								3200 \times 6950	3650 \times 7900	3950 \times 8450	5200 \times 10950
			P _{x2} (N)								2482	5454	8680	7944

双管方形补偿器(七)

图集号

01R415

审核

设计

校对

设计

设计

设计

页

18

一、波纹补偿器(本图集参照型号):

1. 轴向型:

无约束型:WYDN~P/ ΔL 型,

约束型:RZPN~DN $\frac{A}{B}$ $\frac{I}{II}$ (单式)

PNRFSDN $\times n$ $\frac{J}{F}$ (复式)

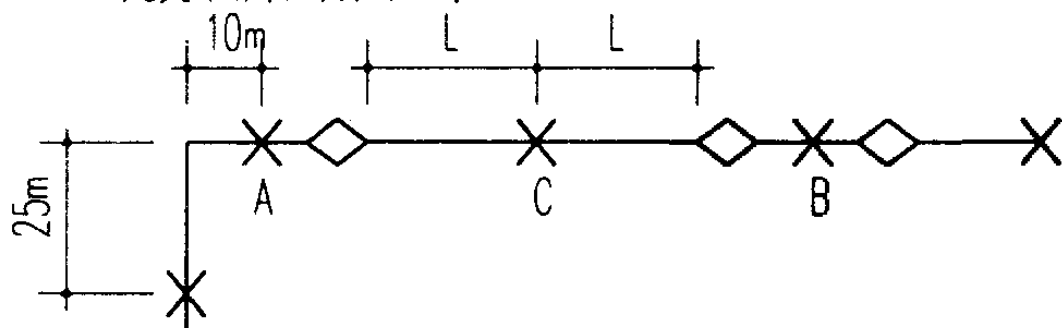
2. 铰链型:

BD(III)DN~1.6/ ΔL 型组合单元.

RJPN~DN $\frac{A}{B}$ $\frac{I}{II}$ 型组合单元.

PNRJYDN $\times n$ $\frac{J}{F}$ 型组合单元.

二、固定支架推力计算原则:



1. 计算垂直荷载、摩擦系数选用、双管时牵制系数、计算温度和压力均同方形补偿器.

2. A为端部固定支架受水平推力最大,其值为:

$$F = P_b + P_d - P_n \quad (N)$$

B为中间固定支架受水平推力最小,其值为:

$$F = 0.3P_d \quad (N)$$

C点受水平推力值为: $F = 0.3(P_d + P_{m1})$

P_b —盲板力 P_{b1} 为计算内压力为1.25MPa, 介质温度250℃时盲板力.

P_{b2} 为计算内压力0.6MPa, 介质温度150℃时盲板力.

P_d — 波纹补偿器弹性力:

P_{d1} — 为计算内压力1.25MPa(产品为1.6MPa)介质温度250℃时弹性力.

P_{d2} — 为计算内压力0.6MPa(产品为0.6MPa)介质温度150℃时弹性力.

P_{m1} — 直管段管道与滑动支架摩擦之反力N

$$P_{m1} = \mu qL \quad q \text{ 见方形补偿器总说明(三)中表三.}$$

R_1 — “厂”型自然补偿弹性力与管道滑动支架摩擦反力之计算合成, 见方形补偿器总说明(三)中表三 N.

三、波纹补偿器的安装:

1. 波纹补偿器轴向约束型及铰链型均需在安装前进行予拉伸, 其予拉伸量分别为: $\Delta L/2$ 和 $\theta/2$. 轴向型无约束型不进行预拉伸.

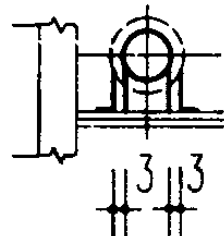
2. 安装时管内介质流动方向必须与导流套筒方向一致.

3. 固定支架及其生根方式, 根据本图集提供的受力由单项设计确定, 导向支架见本图集.

4. 当工作压力 $P < 1.25MPa$ (或 $0.6MPa$) 时:

P_{b1}, P_{b2} 分别用 $PN/1.25$ 或 $PN/0.6$ 修正.

5. 导向支架之导向角钢与滑动支座底板外缘之间间距为3mm.



6. 在两固定支架之间只能装设一组波纹补偿器.

波纹补偿器总说明

图集号

01R415

审核

2017/11/12

校对

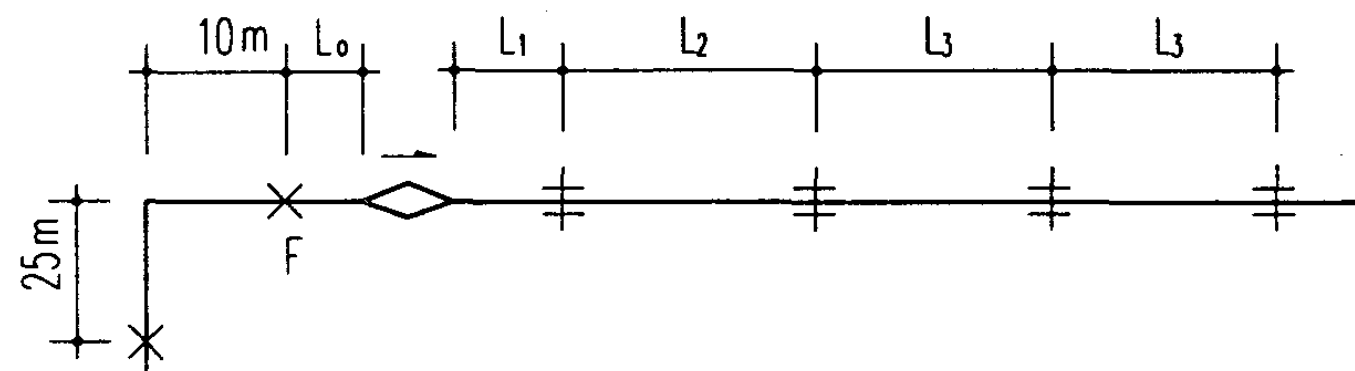
石中

设计

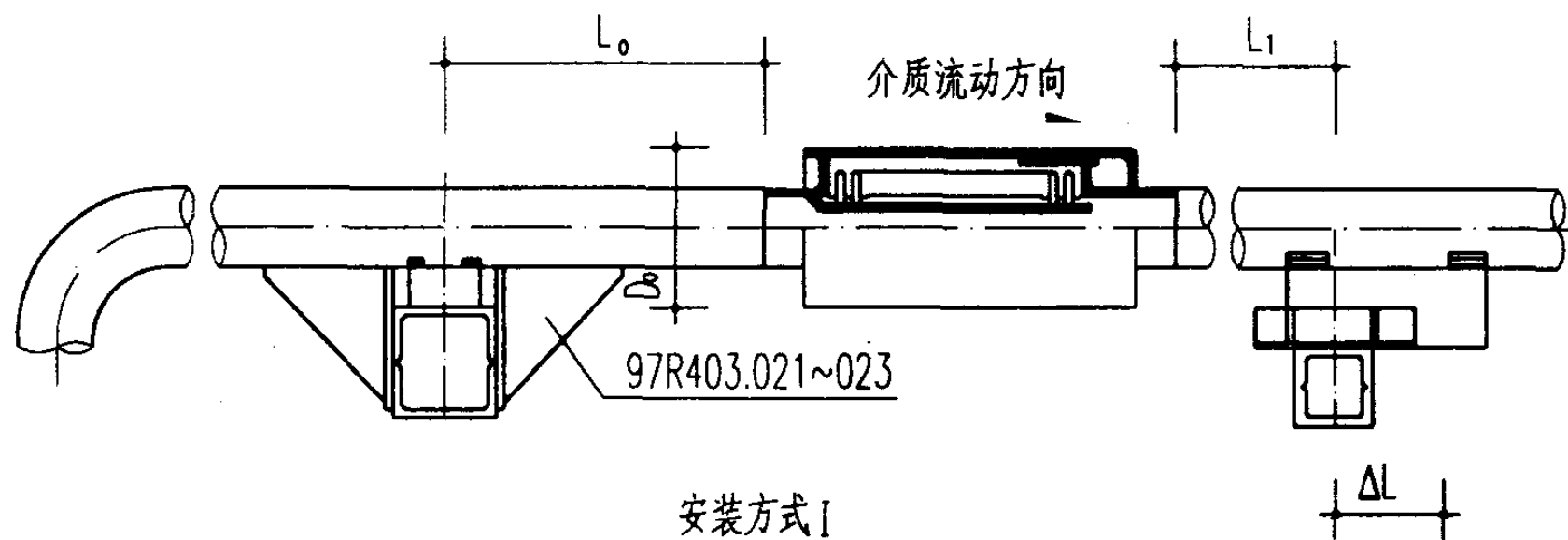
2017/11/12

页

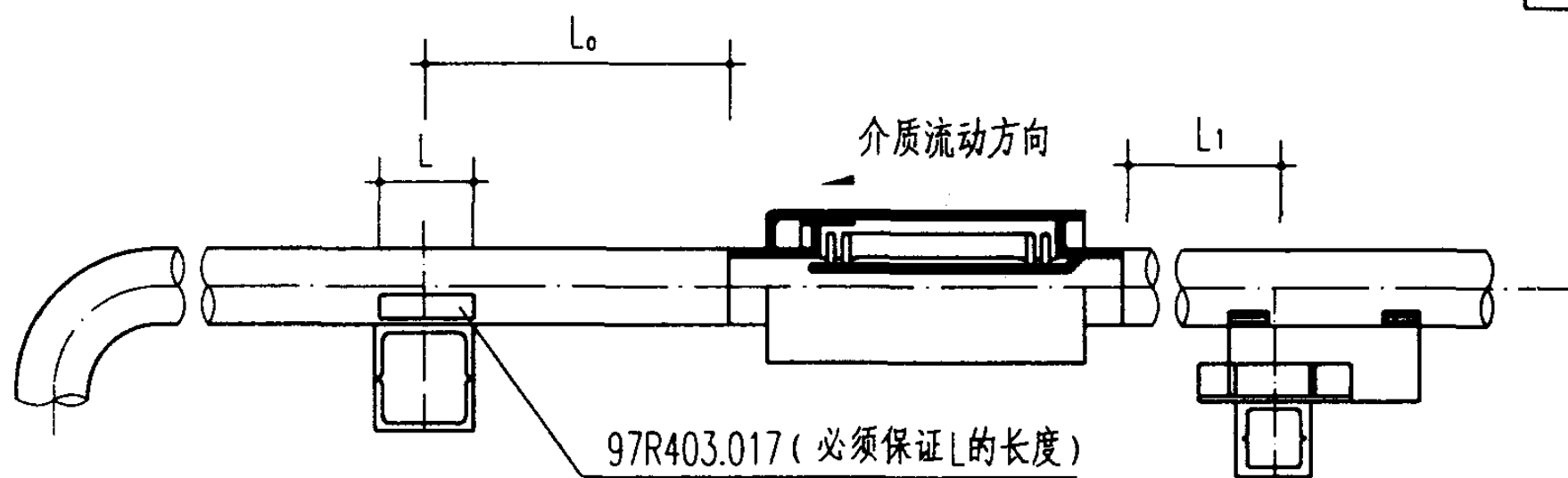
19



端部固定支架布置方式



安装方式I



安装方式II

公称直径DN(mm)	50	70	80	100	125	150	200	250	300
额定补偿量(mm)	72	96	108	120	120	144	180	270	300
许用补偿量 ΔL (mm)	66	90	100	110	110	135	165	250	280
L_0 最大值 (mm)	200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 最大值 (mm)	3000	3000	5000	5000	6000	6500	8000	10000	10000
L_2 最大值 (mm)	3000	6000	6000	6000	9000	9000	12000	12000	12000
L_3 最大值 (mm)	6000	6000	12000	12000	18000	18000	18000	24000	24000
D_0 (mm)	102	127	133	159	194	245	325	377	426
P_{b1} (PN=1.25MPa) (kN)	4.91	7.65	11.03	15.88	22.81	29.24	51.08	76.19	109.57
P_{b2} (PN=0.6MPa) (kN)	2.27	3.54	5.10	7.33	10.54	13.51	23.60	35.20	50.63
P_{d1} (PN=1.25MPa) (kN)	1.55	2.73	2.55	4.10	4.20	5.16	6.31	10.78	9.06
P_{d2} (PN=0.6MPa) (kN)	0.77	0.44	0.29	1.19	0.86	1.06	4.20	7.11	3.84
产品型号	WY型无约束型								

注:

1. P_{b1} 、 P_{b2} 为盲板力, P_{d1} 、 P_{d2} 为弹性力。
2. 固定支架推力 $F = P_{b1} + P_{b2} - P_{d1}$ 。
3. L_1 、 L_2 、 L_3 均可按管道正常支架间距确定。

轴向型波纹补偿器安装详图
无约束型单管端部固定支架

图集号

01R415

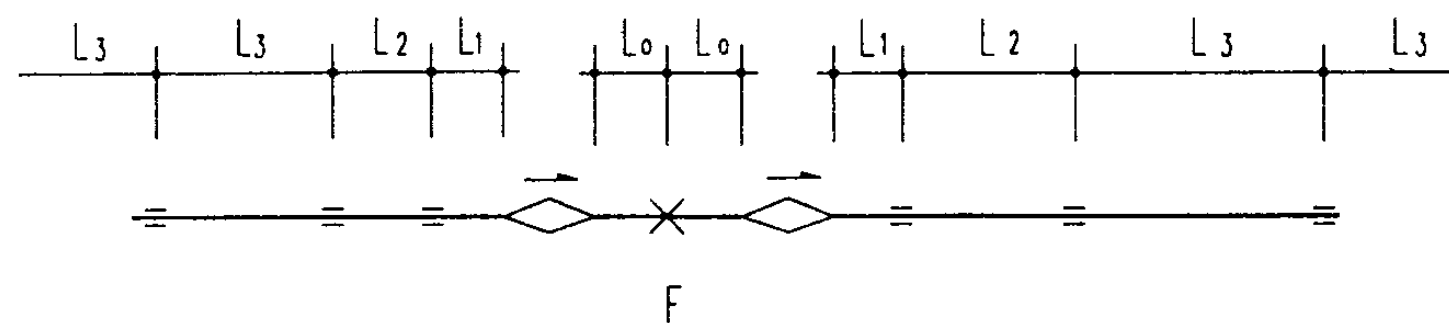
审核

校对

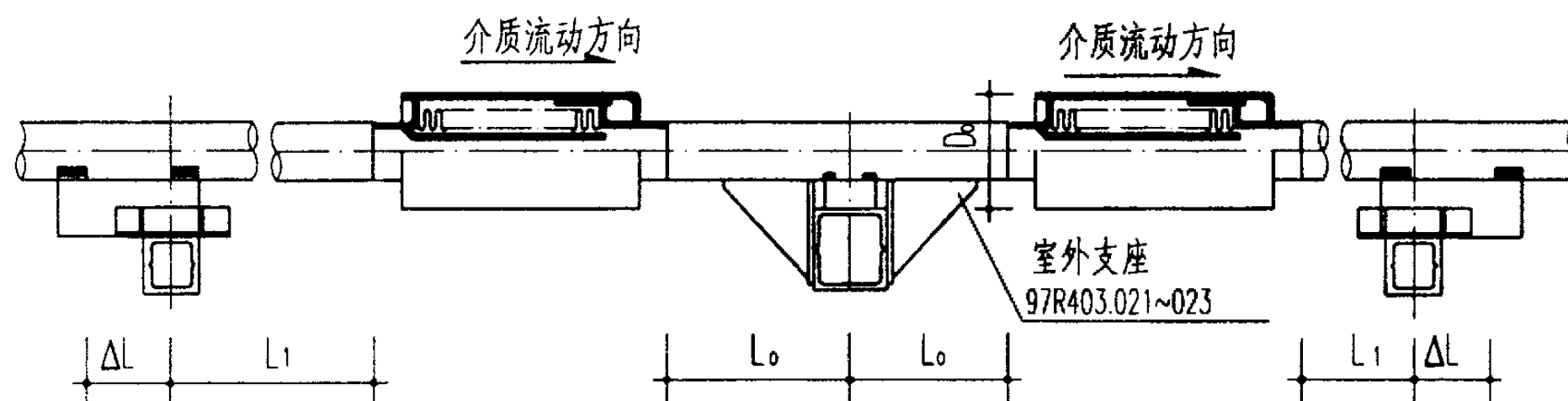
设计

页

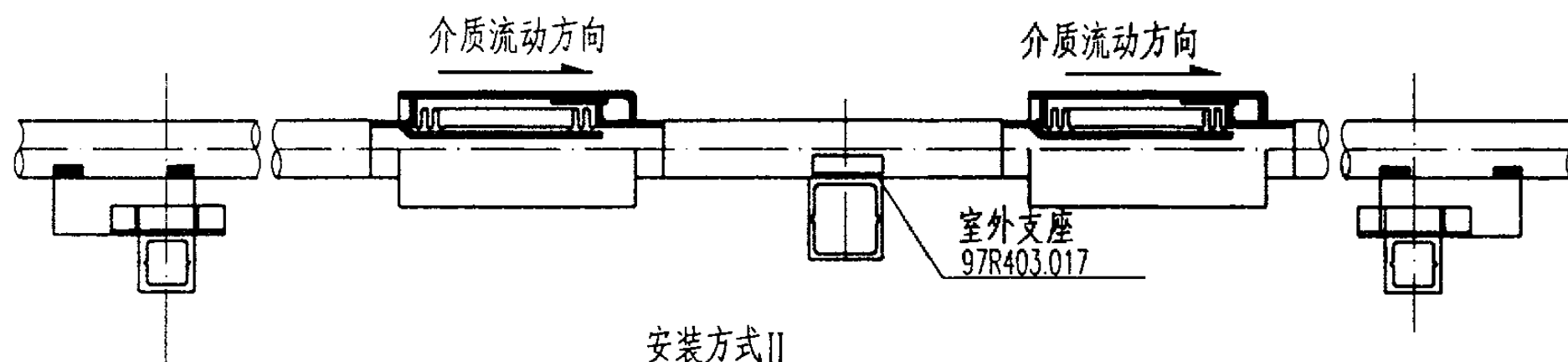
20



端部固定支架布置方式



安装方式 I



安装方式 II

公称直径DN(mm)	50	70	80	100	125	150	200	250	300
额定补偿量(mm)	72	96	108	120	120	144	180	270	300
许用补偿量 ΔL (mm)	66	90	100	110	110	135	165	250	280
L_0 最大值 (mm)	200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 最大值 (mm)	3000	3000	5000	5000	6000	6500	8000	10000	10000
L_2 最大值 (mm)	3000	6000	6000	6000	9000	9000	12000	12000	12000
L_3 最大值 (mm)	6000	6000	12000	12000	18000	18000	18000	24000	24000
D_0 (mm)	102	127	133	159	194	245	325	377	426
P_{d1} (kN) (PN=1.25MPa)	1.55	2.73	2.55	4.10	4.20	5.16	6.31	10.78	9.06
P_{d2} (kN) (PN=0.6MPa)	0.77	0.44	0.29	1.19	0.86	1.06	4.20	7.11	3.84
产品型号	WY 型无约束型								

注:

1. P_{d1} P_{d2} 为波纹补偿器弹性力。
2. 固定支架推力 $F=0.3P_d$ 。
3. L_1 、 L_2 、 L_3 均可按正常支架间距确定。
4. 选用国标图97R412 (原97R403) 室外支座。

轴向型波纹补偿器安装详图
无约束型单管端部固定支架

图集号

01R415

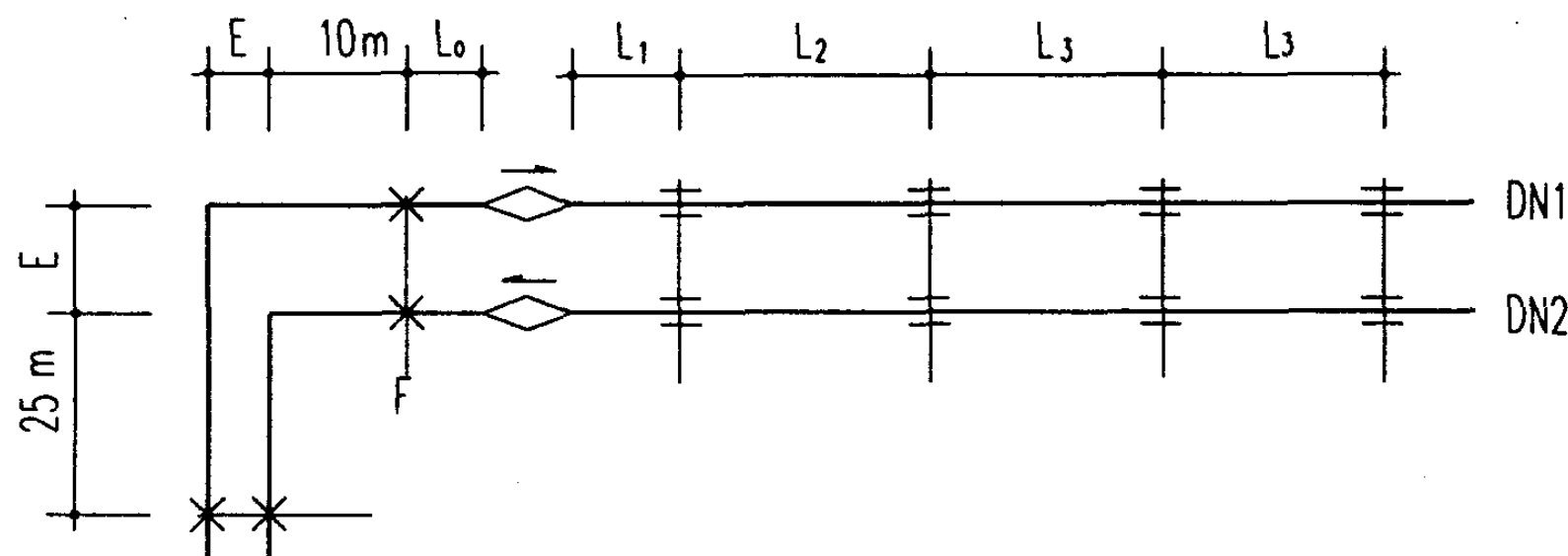
审核

校对

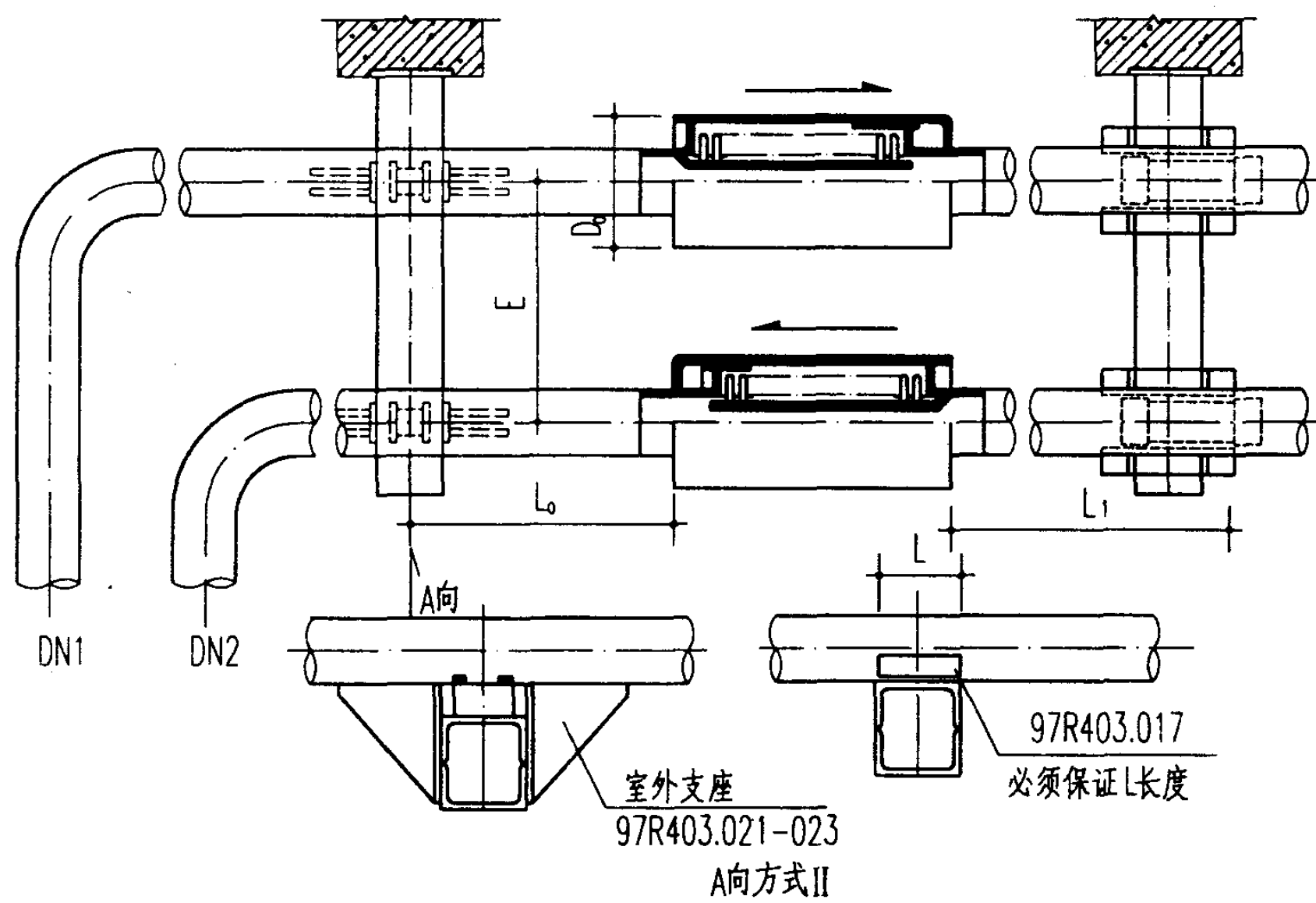
设计

页

21



端部固定支架布置方式



公称直径 (mm)	DN1	50	70	80	100	125	150	200	250	300
	DN2	≤50	≤70	≤80	≤100	≤125	≤150	≤200	≤250	≤300
额定补偿量(mm)		72	96	108	120	120	144	180	270	300
许用补偿量 ΔL (mm)		66	90	100	110	110	135	165	250	280
L_0 最大值 (mm)		200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 最大值 (mm)		3000	3000	5000	5000	6000	6500	8000	10000	10000
L_2 最大值 (mm)		3000	6000	6000	6000	9000	9000	12000	12000	12000
L_3 最大值 (mm)		6000	6000	12000	12000	18000	18000	18000	24000	24000
D_0 (mm)		102	127	133	159	194	245	325	377	426
E (mm)		360	380	400	430	460	530	600	660	750
P_{b1} (PN=1.25MPa) (kN)		9.82	15.31	22.05	31.75	45.61	58.49	102.16	152.37	219.15
P_{b2} (PN=0.6MPa) (kN)		4.55	7.08	10.19	14.66	21.07	27.03	47.20	70.40	101.25
P_{d1} (PN=1.25MPa) (kN)		3.10	5.47	5.10	8.19	8.41	10.33	12.62	21.56	18.11
P_{d2} (PN=0.6MPa) (kN)		1.55	0.88	0.59	2.37	1.72	2.12	8.41	14.21	7.68
产品型号	WY型无约束型									

注:

1. P_{b1} P_{b2} 为DN1、DN2同径时盲板力 P_{d1} P_{d2} 为DN1、DN2同径时弹性力。
2. L_1 、 L_2 、 L_3 均可按管道正常直接间距确定。
3. 固定支架推力 $F=P_b + P_d - P_{t1}$ 。
4. 导向支架侧视图见第20张。
5. 箭头为介质流动方向。
6. 选用国标图97R412 (原97R403) 室外支座。

轴向型波纹补偿器安装详图
无约束型双管端部固定支架

图集号

01R415

审核

设计

校对

设计

设计

设计

设计

设计

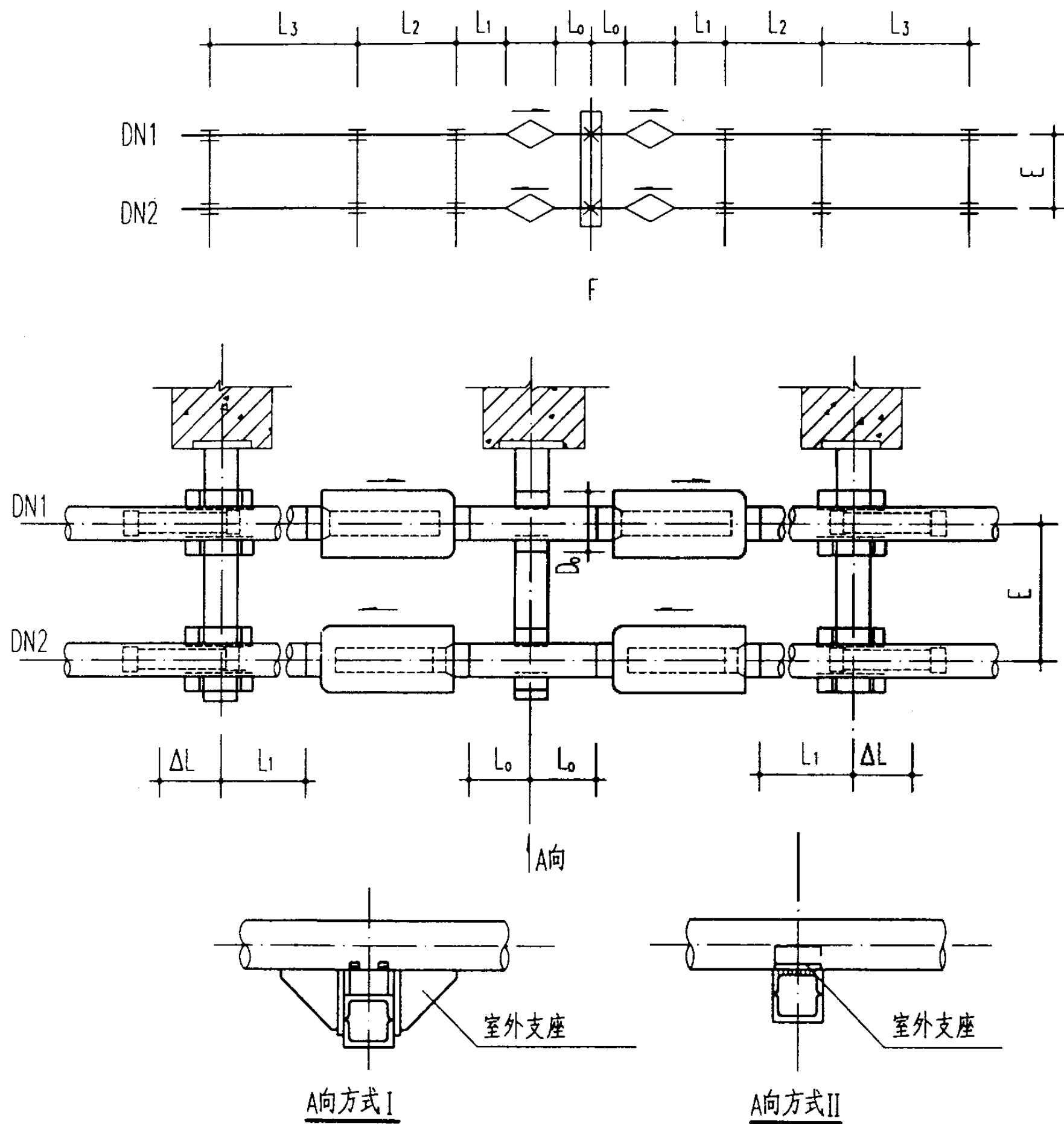
设计

设计

设计

页

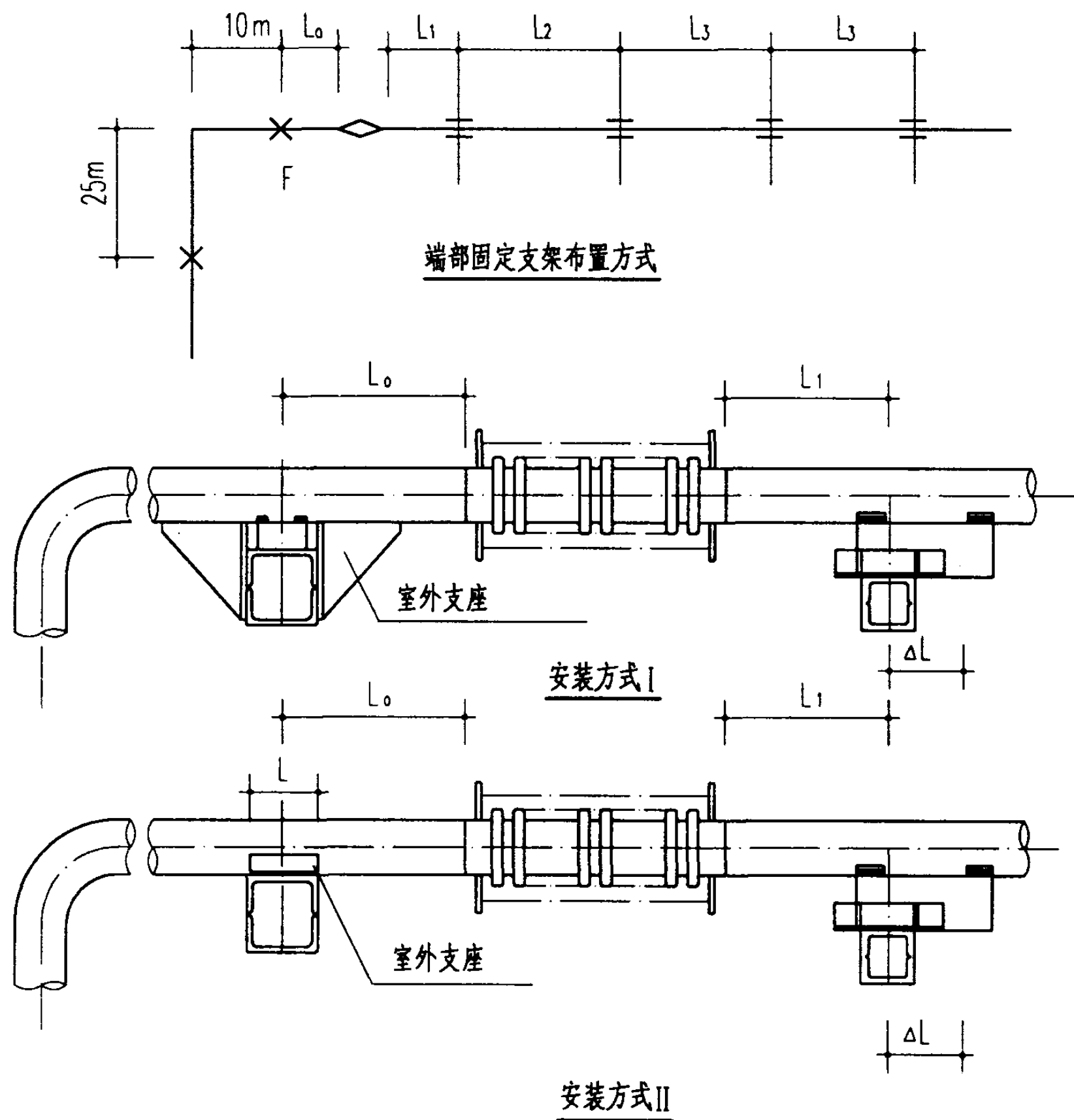
22



公称直径 (mm)	DN1	50	70	80	100	125	150	200	250	300
	DN2	≤50	≤70	≤80	≤100	≤125	≤150	≤200	≤250	≤300
额定补偿量(mm)		72	96	108	120	120	144	180	270	300
许用补偿量 ΔL (mm)		66	90	100	110	110	135	165	250	280
L_0 最大值(mm)		200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 最大值(mm)		3000	3000	5000	5000	6000	6500	8000	1000	1000
L_2 最大值(mm)		3000	6000	6000	6000	9000	9000	12000	12000	12000
L_3 最大值(mm)		6000	6000	12000	12000	18000	18000	18000	24000	24000
D_0 (mm)		102	127	133	159	194	245	325	377	426
E (mm)		360	380	400	430	460	530	600	660	750
P_{d1} ($P_N=1.25MPa$)(kN)		3.10	5.47	5.10	8.19	8.41	10.33	12.62	21.56	18.11
P_{d2} ($P_N=0.6MPa$)(kN)		1.55	0.88	0.59	2.37	1.72	2.12	8.41	14.21	7.68
产品型号	WY型 无约束型									

- 注:
1. P_{d1} 、 P_{d2} 为DN1、DN2同径时的波纹补偿器弹性力。
当为异径时可分别将单管时的 P_{d1} (或 P_{d2})之值
相加即为双管合成之 P_{d1} 或 P_{d2} 。
 2. L_1 、 L_2 、 L_3 均可按管道正常支架间距确定。
 3. 固定支架推力 $F=0.3P_d$ 。
 4. 导向支架侧视图见第20张。
 5. 箭头为介质流动方向。
 6. 选用国标图97R412 (原97R403) 室外支座。

轴向型波纹补偿器安装详图 无约束型双管中间固定支架					图集号	01R415
审核	✓/18/	校对	石/	设计	页	23



公称直径DN(mm)	50	70	80	100	125	150	200	250	300
L ₀ 最大值 (mm)	200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L ₁ 最大值 (mm)	200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L ₂ 最大值 (mm)	700	980	1120	1400	1750	2100	2800	3500	4200
P _{b1} (PN=1.25MPa) (kN)	5.10	7.6	10.2	15.2	22.8	33.1	61.2	94.3	132.5
P _{b2} (PN=0.6MPa) (kN)	2.4	3.5	4.7	7.1	10.6	15.9	28.8	44.7	62.3
RZPN~DN A I / B II (单式) PN≤1.6									
ΔL 0.6MPa (mm)	22	25	26	28	55	50	55	95	100
ΔL 1.6MPa (mm)	20	25	27	28	35	40	50	70	85
L ₃ (m)	同支架正常间距								
P _{n1} (PN=1.25MPa) (kN)	1.50	2.35	1.93	3.08	4.57	5.52	8.85	14.98	22.61
P _{n2} (PN=0.6MPa) (kN)	0.68	0.78	0.68	0.94	3.05	2.90	3.16	7.79	8.50
PnRFS DN×n F (复式) PN≤1.6									
ΔL 0.6MPa (mm)	40	50	64	100	128	136	206	258	254
ΔL 1.6MPa (mm)	40	48	64	96	122	132	140	220	224
ΔL 0.6MPa (mm)	4.3	6.0	7.0	7.7	8.4	11.5	15.9	19.7	22.3
ΔL 1.6MPa (mm)	3.0	4.2	4.8	5.7	6.7	7.9	10.7	12.9	15.0
P _{n1} (PN=1.25MPa) (kN)	6.36	6.82	9.15	9.98	12.4	16.50	32.76	48.4	69.9
P _{n2} (PN=0.6MPa) (kN)	3.16	3.55	4.61	6.90	8.70	8.57	14.83	22.19	32.0

注:

1. P_{b1}、P_{b2}为盲板力P_{d1}、P_{d2}为弹性力,补偿器必须予拉伸 $\Delta L/2$ 。
2. 固定支架推力 $F = P_b + P_d - P_{f1}$ 。
3. 当工作压力 $P < 1.25(0.6)$ 时: $P'_{b1} = \frac{P_n}{1.25} P$, $P' = \frac{P_n}{0.6} P$
4. 选用国标 97R412 (原97R403) 室外支座。

轴向型波纹补偿器安装详图
约束型单管端部固定支架

图集号

01R415

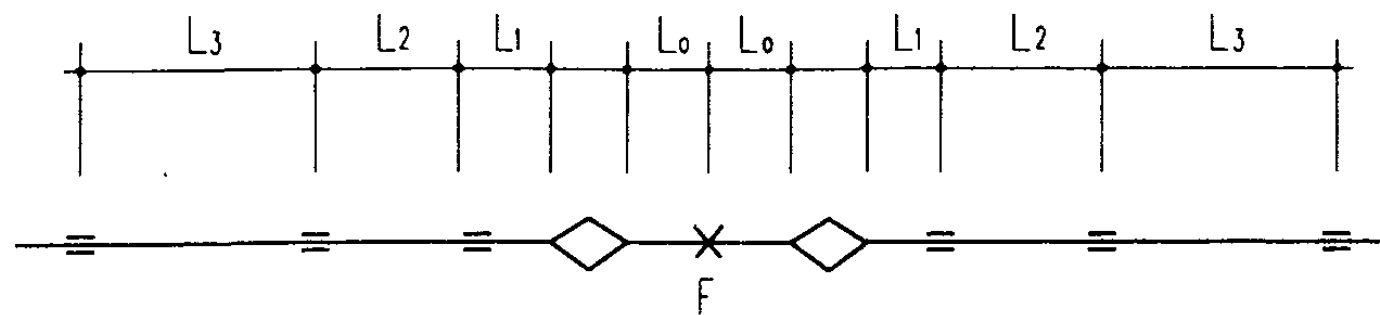
审核

校对

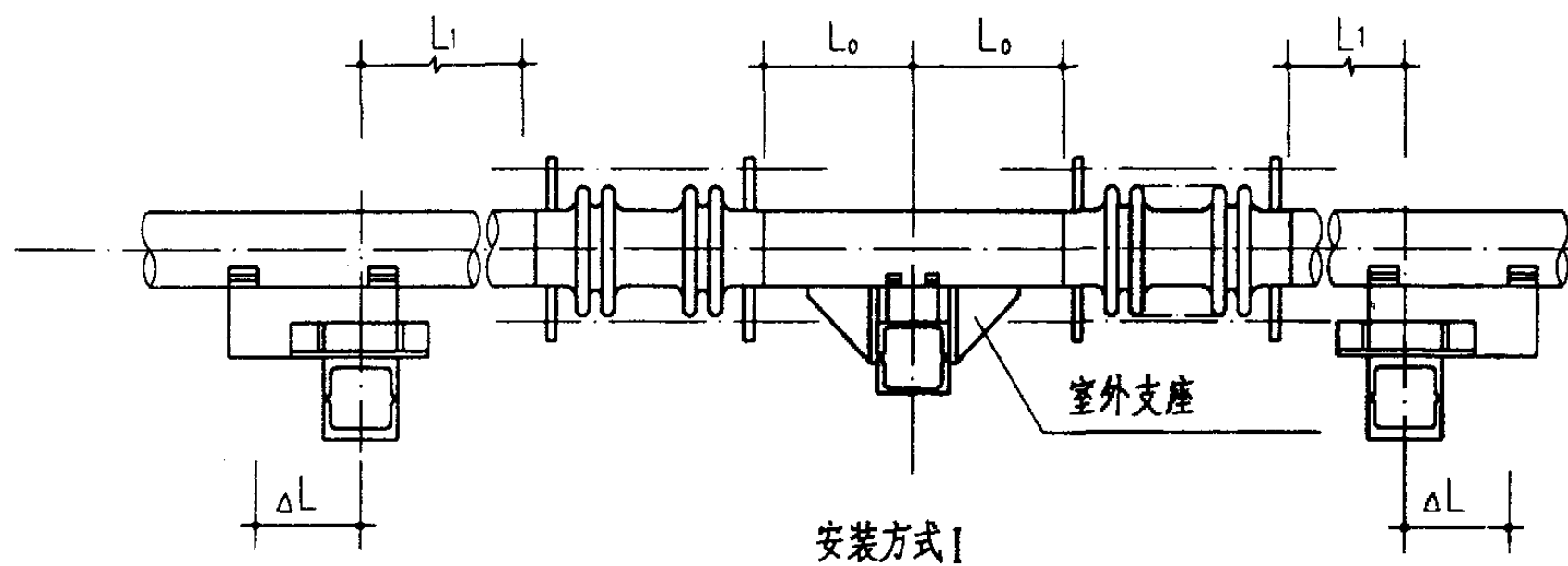
设计

页

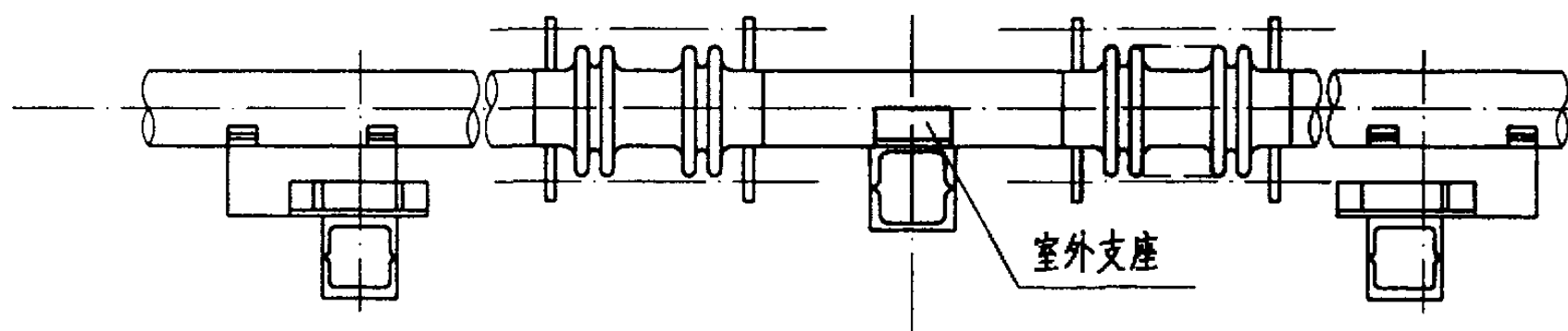
24



中间固定支架布置方式



安装方式 I



安装方式 II

公称直径DN(mm)	50	70	80	100	125	150	200	250	300
L ₀ 最大值 (mm)	200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L ₁ 最大值 (mm)	200	280	320	400	500	600	800	1000	1200
L ₂ 最大值 (mm)	700	980	1120	1400	1750	2100	2800	3500	4200
RZPN~DN $\frac{A}{B}$ I / II (单式) PN≤1.6									
ΔL 0.6MPa(mm)	22	25	26	28	55	50	55	95	100
ΔL 1.6MPa(mm)	20	25	27	28	35	40	50	70	85
L ₃ (m)	同支架正常间距								
P _{d1} (kN) (PN=1.25MPa)	1.50	2.35	1.93	3.08	4.57	5.52	8.85	14.98	22.61
P _{d2} (kN) (PN=0.6MPa)	0.68	0.78	0.68	0.94	3.05	2.90	3.16	7.79	8.50
PnRFSn×n $\frac{J}{F}$ (复式) PN≤1.6									
ΔL 0.6MPa(mm)	40	50	64	100	128	136	206	258	254
ΔL 1.6MPa(mm)	40	48	64	96	122	132	140	220	224
ΔL 0.6MPa(mm)	4.3	6.0	7.0	7.7	8.4	11.5	15.9	19.7	22.3
ΔL 1.6MPa(mm)	3.0	4.2	4.8	5.7	6.7	7.9	10.7	12.9	15.0
P _{d1} (kN) (PN=1.25MPa)	6.36	6.82	9.15	9.98	12.4	16.50	32.76	48.4	69.9
P _{d2} (kN) (PN=0.6MPa)	3.16	3.55	4.61	6.90	8.70	8.57	14.83	22.19	32.0

注:

1. P_{d1} P_{d2} 为弹性力补偿器必须予拉伸ΔL/2。
2. 固定支架推力:F=0.3P_d。
3. 选用国标图97R412 (原97R403) 室外支座。

轴向型波纹补偿器安装详图
约束型单管中间固定支架

图集号

01R415

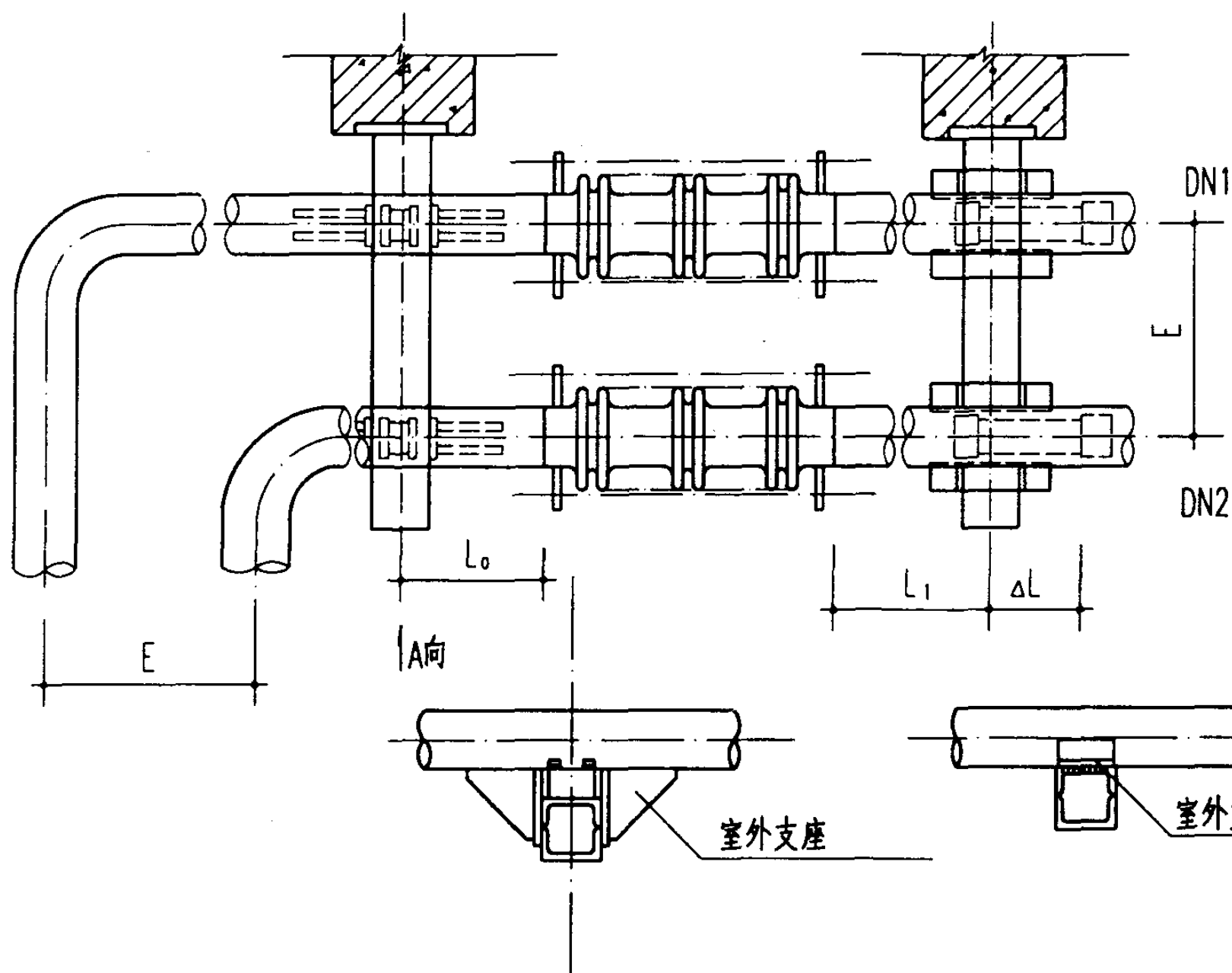
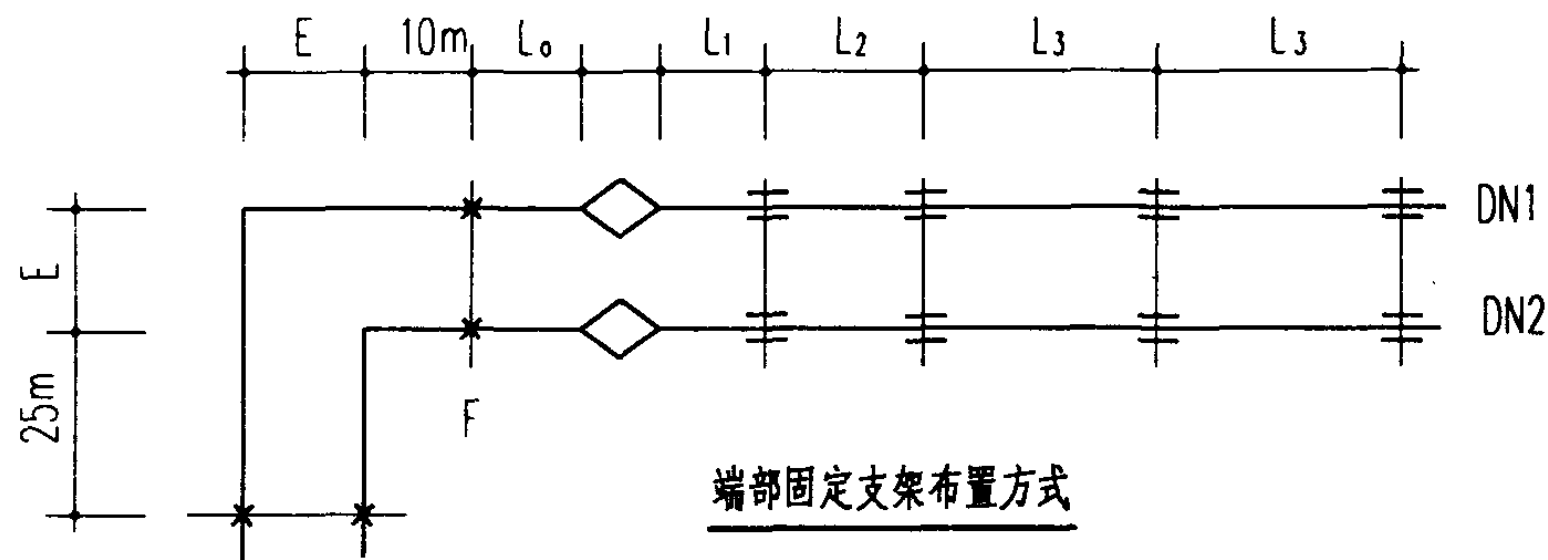
审核

设计

校对

页

25



公称直径	DN1	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	DN2	50	65	80	100	125	150	200	250	300
E (mm)		360	380	400	430	460	530	600	660	750
P_{b1} (kN) (PN=1.25MPa)		10.2	15.2	20.4	30.4	45.6	66.2	122.4	100.6	265
P_{b2} (kN) (PN=0.6MPa)		4.8	7.0	9.4	14.2	21.2	31.8	57.6	89.4	124.6
RZPN~DN $\frac{I}{II}$ (单式) PN≤1.6										
ΔL 0.6MPa (mm)		22	25	26	28	55	50	55	95	100
ΔL 1.6MPa (mm)		20	25	27	28	35	40	50	70	85
P_{d1} (kN) (PN=1.25MPa)		3.0	4.7	3.86	6.16	9.14	11.04	17.7	29.96	45.22
P_{d2} (kN) (PN=0.6MPa)		1.36	1.56	1.36	1.88	6.10	5.8	6.32	15.58	17.0
PnRFSDN×n $\frac{J}{F}$ (复式) PN≤1.6										
ΔL 0.6MPa (mm)		40	50	64	100	128	136	206	258	254
ΔL 1.6MPa (mm)		40	48	64	96	122	132	140	220	224
P_{d1} (kN) (PN=1.25MPa)		12.72	14.64	18.30	19.96	24.8	33.0	65.52	96.8	139.8
P_{d2} (kN) (PN=0.6MPa)		6.32	7.1	9.22	13.8	17.4	17.14	29.66	44.38	64.0

- 注:
1. P_{b1} 、 P_{b2} 为同径双管时盲板力。 P_{d1} 、 P_{d2} 为同径双管时弹性力。
 2. L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 同“约束型单管端部固定支架”。
 3. 导向支架侧视图见第24页。
 4. 选用国标图97R412 (原97R403) 室外支座。

轴向型波纹补偿器安装详图
约束型双管端部固定支架

图集号

01R415

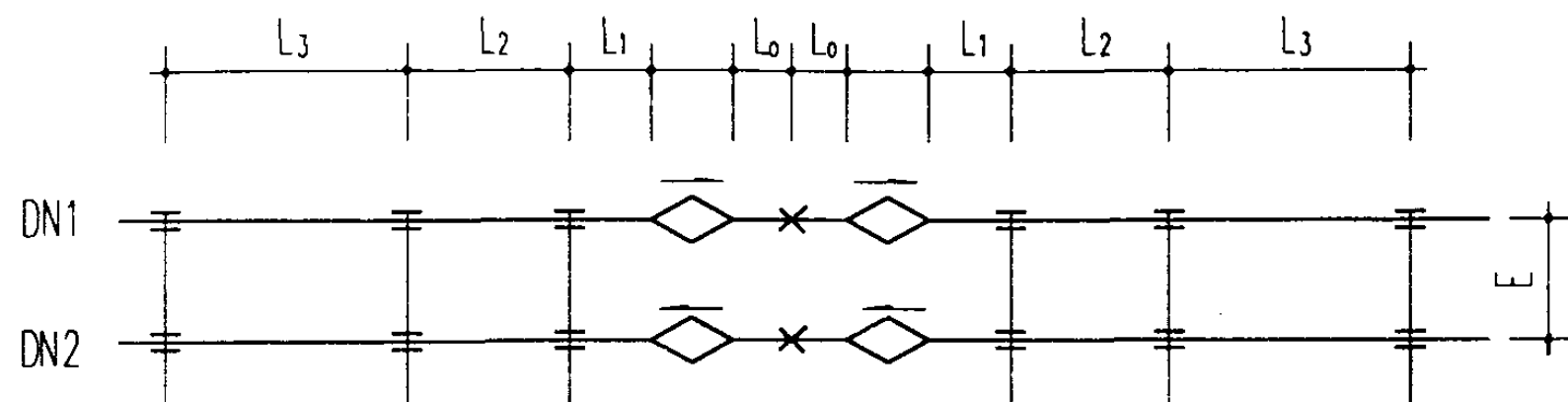
审核

校对

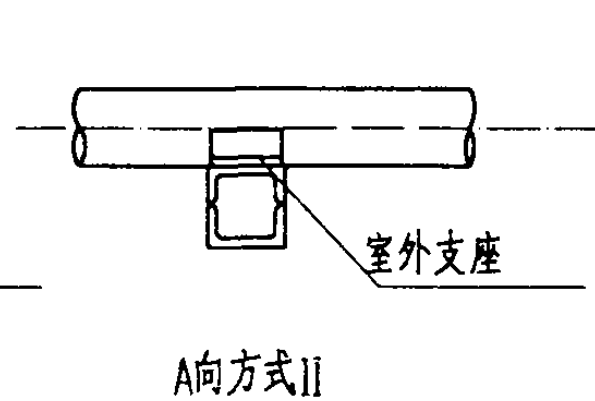
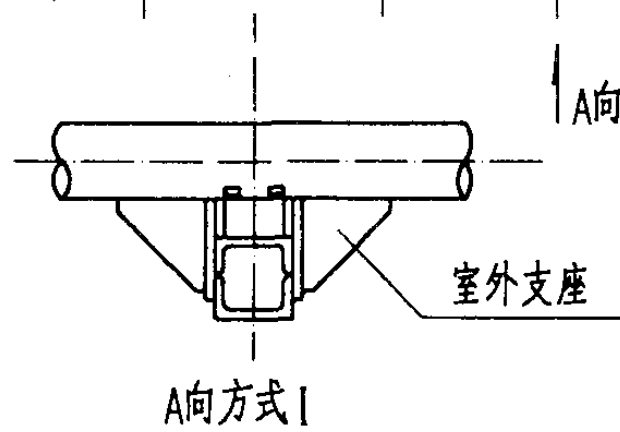
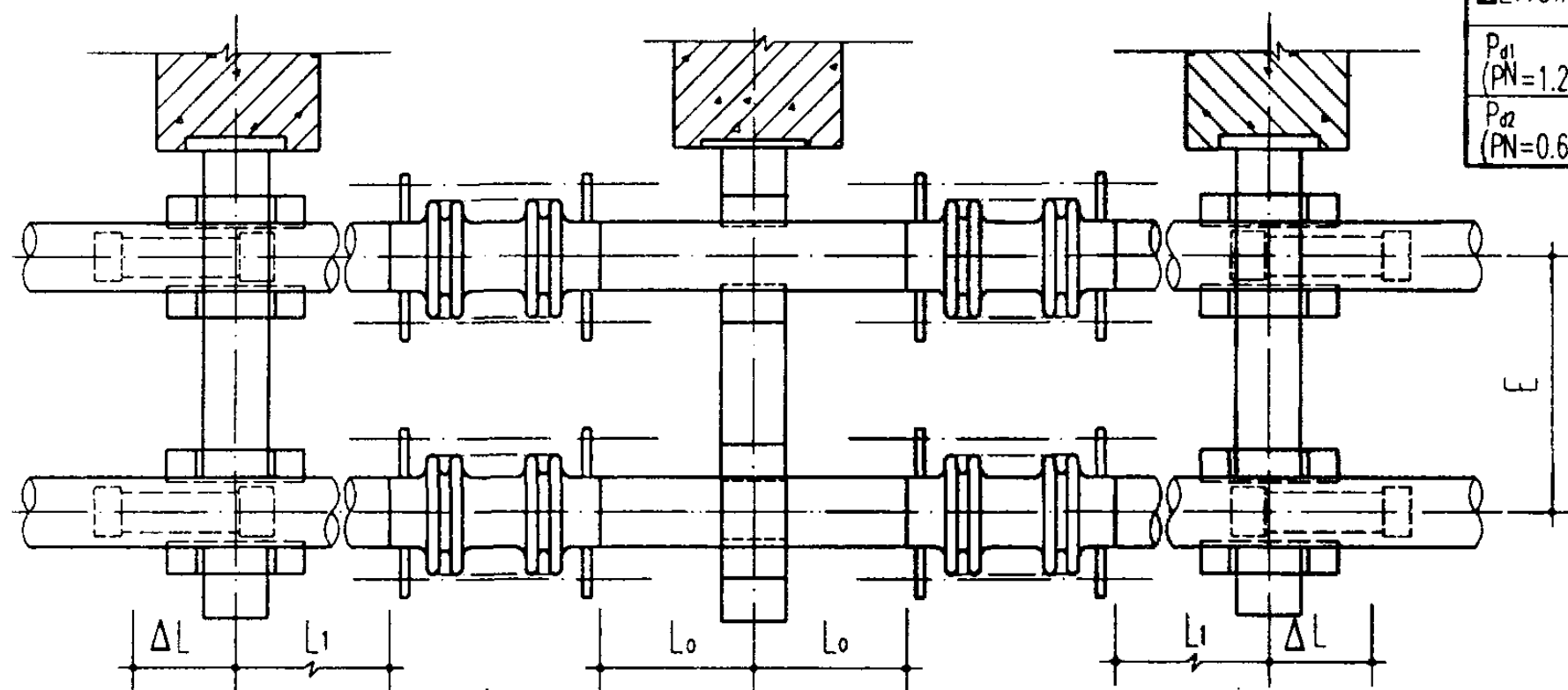
设计

页

26



中间固定支架布置方式



公称直径 (mm)	DN1	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	DN2	50	65	80	100	125	150	200	250	300
E (mm)		360	380	400	430	460	530	600	660	750
RZPN~DN $\frac{I}{II}$ (单式)										
ΔL 0.6MPa (mm)		22	25	26	28	55	50	55	95	100
ΔL 1.6MPa (mm)		20	25	27	28	35	40	50	70	85
P_{d1} (PN=1.25MPa) (kN)		3.0	4.7	3.86	6.16	9.14	11.04	17.7	29.96	45.22
P_{d2} (PN=0.6MPa) (kN)		1.36	1.56	1.36	1.88	6.10	5.8	6.32	15.58	17.0
PnRFS DN \times n $\frac{I}{II}$ (复式)										
ΔL 0.6MPa (mm)		40	50	64	100	128	136	206	258	254
ΔL 1.6MPa (mm)		40	48	64	96	122	132	140	220	224
P_{d1} (PN=1.25MPa) (kN)		12.72	14.64	18.30	19.96	24.8	33.0	65.52	96.8	139.8
P_{d2} (PN=0.6MPa) (kN)		6.32	7.1	9.22	13.8	17.4	17.14	29.66	44.38	64.0

注:

1. P_{d1} 、 P_{d2} 为同径双管时弹性力, 补偿器必须预拉伸 $\Delta L/2$ 。
2. 固定支架推力 $F=0.3P_{d1}$ 。
3. L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 同“约束型单管中间固定支架”。
4. 选用国标图 97R412 (原 97R403) 室外支座。

轴向型波纹补偿器安装详图
约束型双管中间固定支架

图集号

01R415

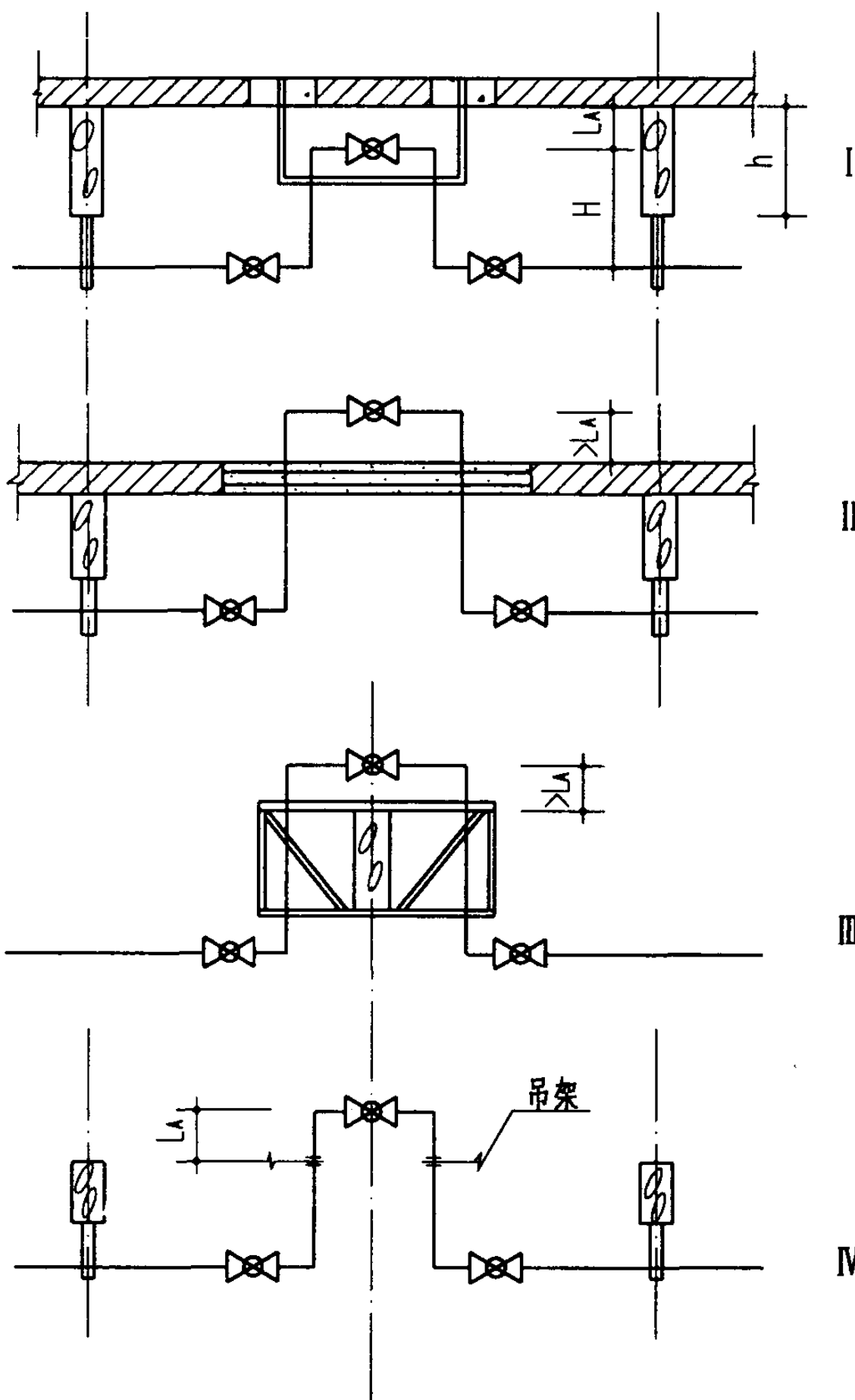
审核

校对

设计

页

27



一、选用原则：

1、满足下列条件时可选用I型。

(1) 保证 L_A 的距离。

(2) $H \leq h$

2、当 $H > 1.2(H + L_A)$ 时可选用II型，同时要满足下列要求：

(1) 外伸臂伸出墙外距离必须 $> L_A$

(2) 穿墙处、洞底设预埋钢支座，全部穿墙预留洞内在安装完毕后填充可压缩材料如岩棉、玻璃棉等。

3、当有中间柱时可选用III型，同时必须保证 $> L_A$ 的条件。

4、当前三种均不能选用时，可选用IV型，同时要满足下列要求：

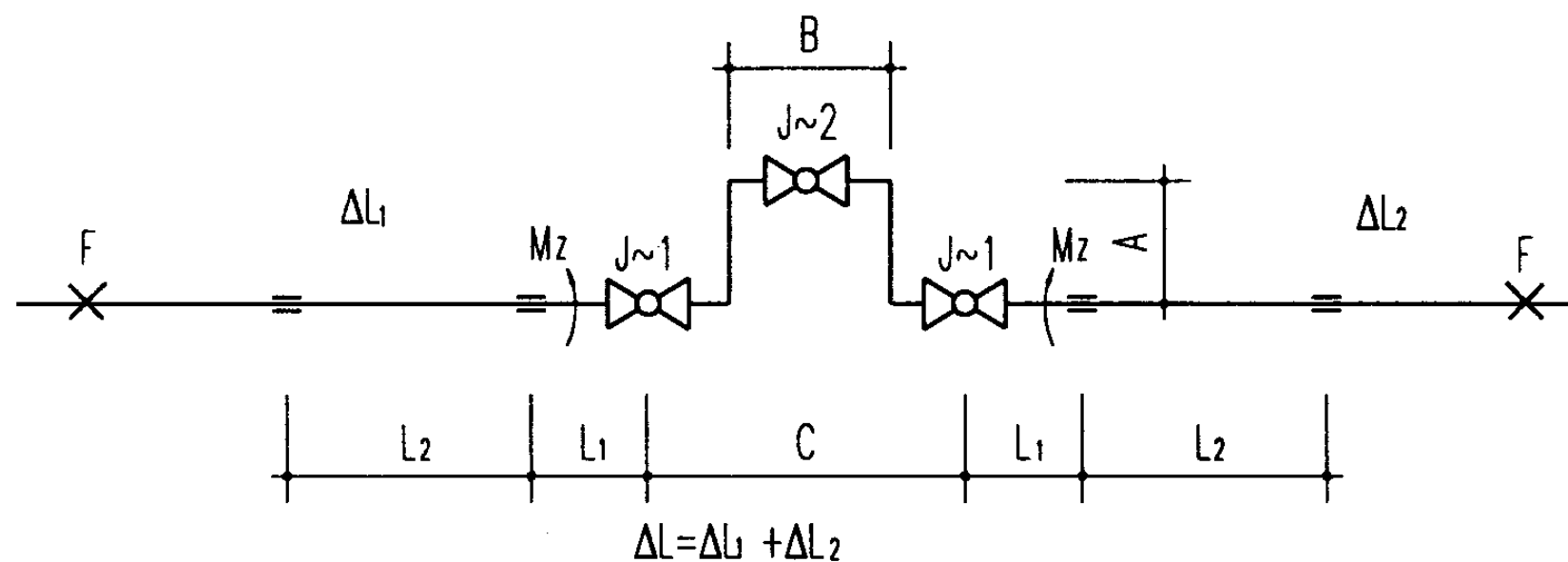
(1) 吊架见95R417-1（原95R402）

两吊架必须使两外伸臂在同一水平面上。

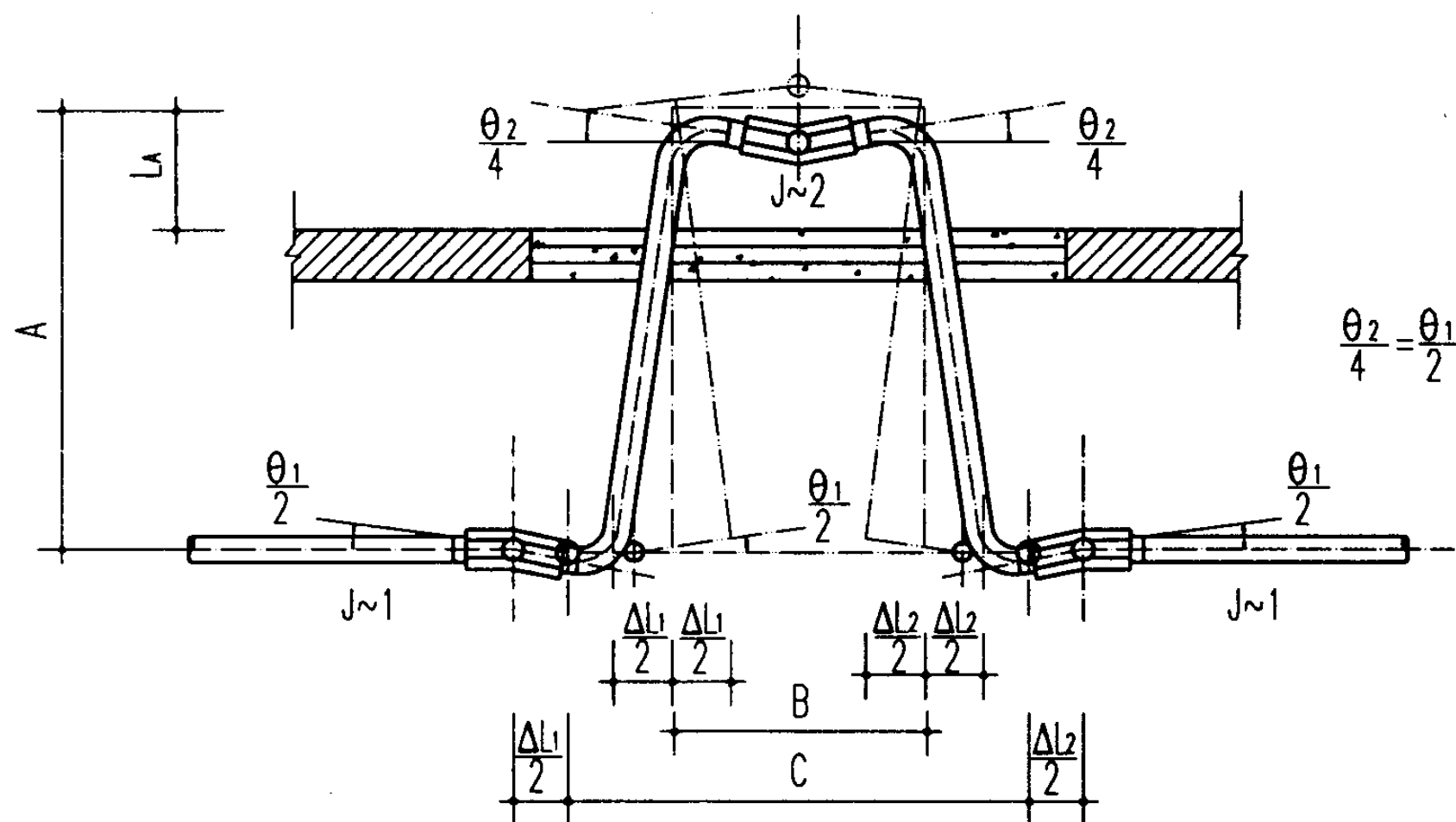
(2) 吊架宜同外伸臂保持在同一垂直平面内。

二、铰链型三铰点方型补偿单元，适用于补偿量大，补偿距离长的热力管道，安装方式的确定可参照弯管补偿器总说明（一）

铰链型波纹补偿器三铰点方形补偿单元 布置方式及选用原则				图集号	01R415
审核	设计	校对	设计	页	28



铰链型三铰点方型补偿单元布置方式



铰链型三铰点方型补偿单元安装详图(二)

注:

1. 同“三铰点单管方型补偿单元安装详图(一)”注1.2. 3.4.5
2. 穿墙保温管滑动支架作法见95R417-1 (原95R402)
3. 墙洞尺寸由单项设计确定, 管道安装完毕后, 墙洞填充可压缩材料如岩棉玻璃棉等。
4. 当L不能满足本布置方式时可用加大A来满足LA, 增加数据由单项设计注明。

铰链型波纹补偿器三铰点
单管方形补偿单元安装详图(二)

图集号

01R415

审核

2011/10/10

校对

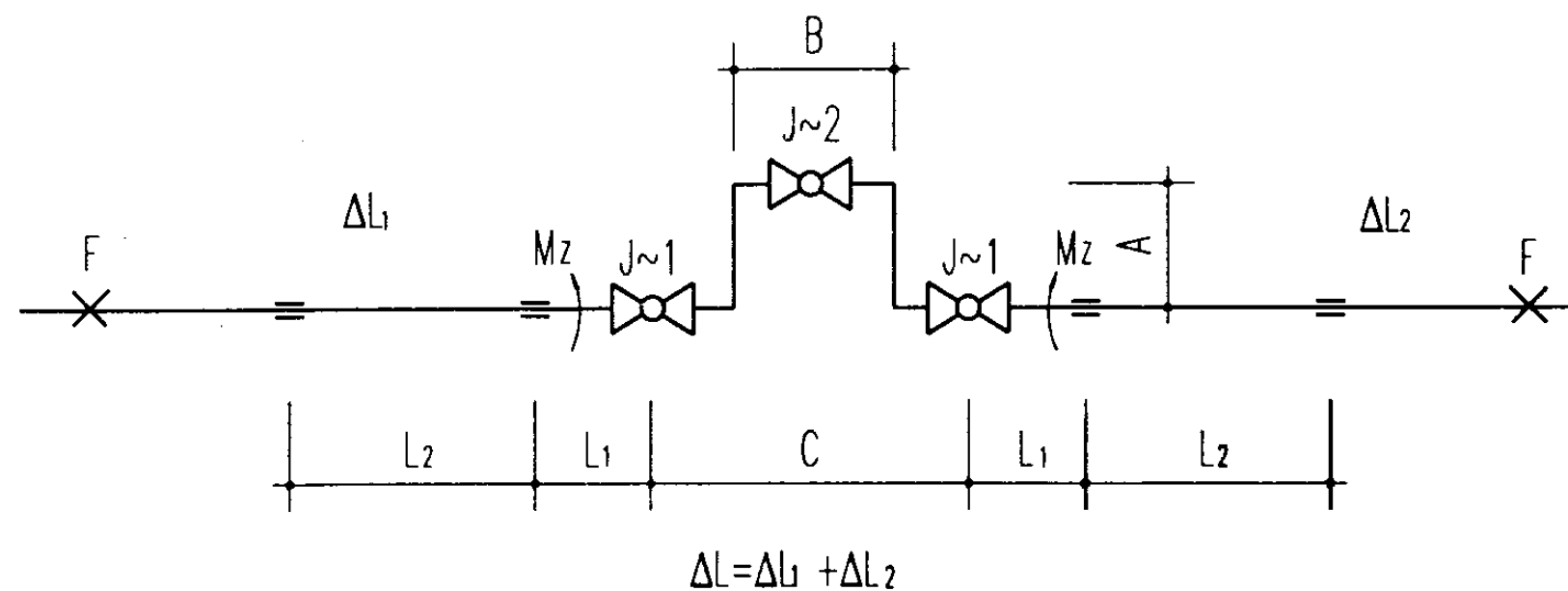
石中平

设计

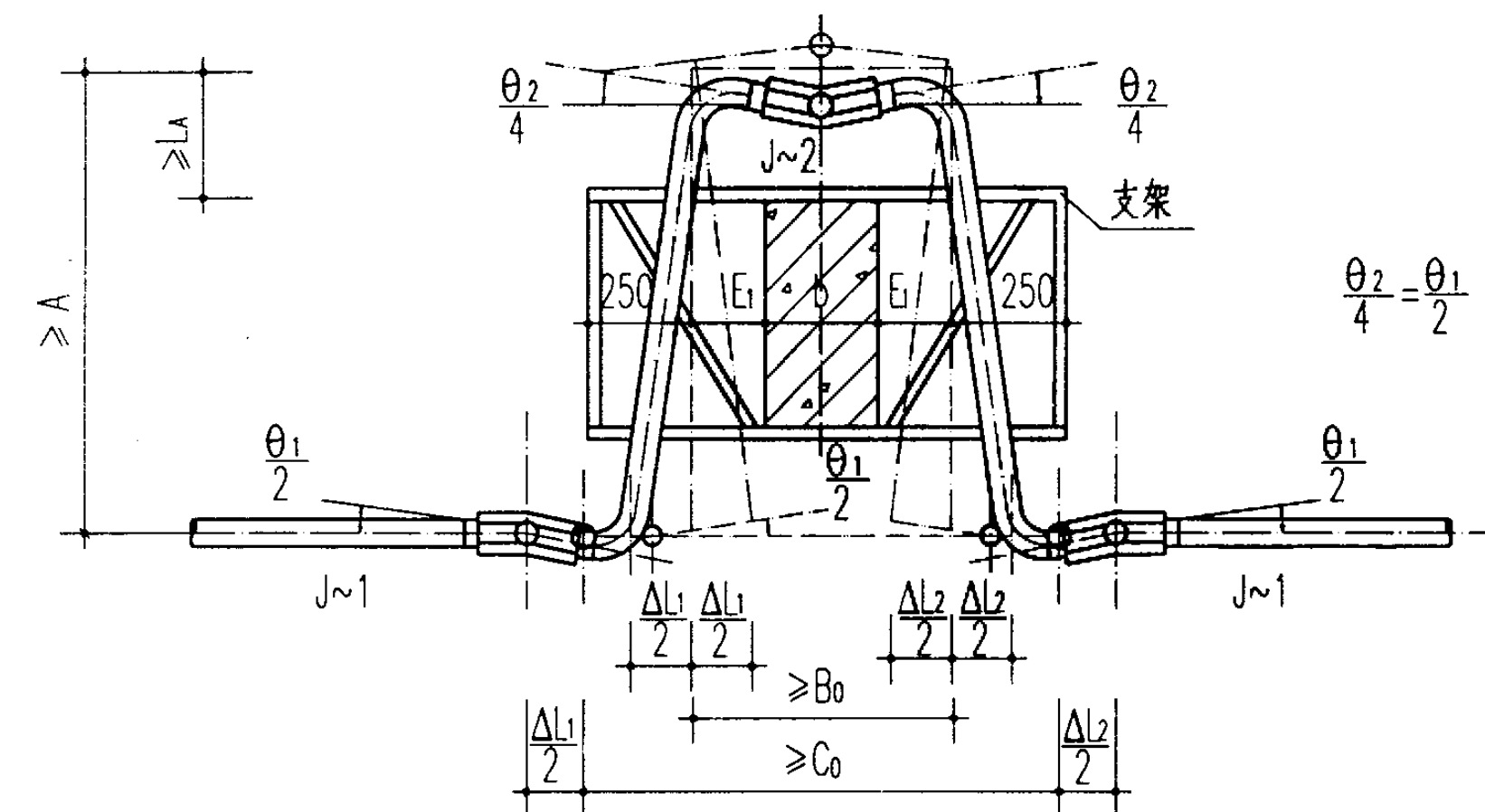
4.2.2.1

页

30



铰链型三铰点方型补偿单元布置方式



铰链型三铰点方型补偿单元安装详图

注:

1. 同“三铰点单管方型补偿单元安装详图(一)第29页”注1、2、3、4、5

2. E_1 按下表选取:

DN(mm)	50	70 (65)	80	100	125	150	200	250	300
E (mm)	450	450	500	500	500	500	600	600	600

3. 当 L_A 不能满足本布置方式时可用加大A来满足 L_A , 增加数
据由单项设计注明。

4. $B_0 = b + 2E_1 \geq B$
 $C_0 = B_0 + 3DN + L_{J\sim 1} \geq C$

铰链型波纹补偿器三铰点
单管方形补偿单元安装详图(三)

图集号

01R415

审核

设计

校对

设计

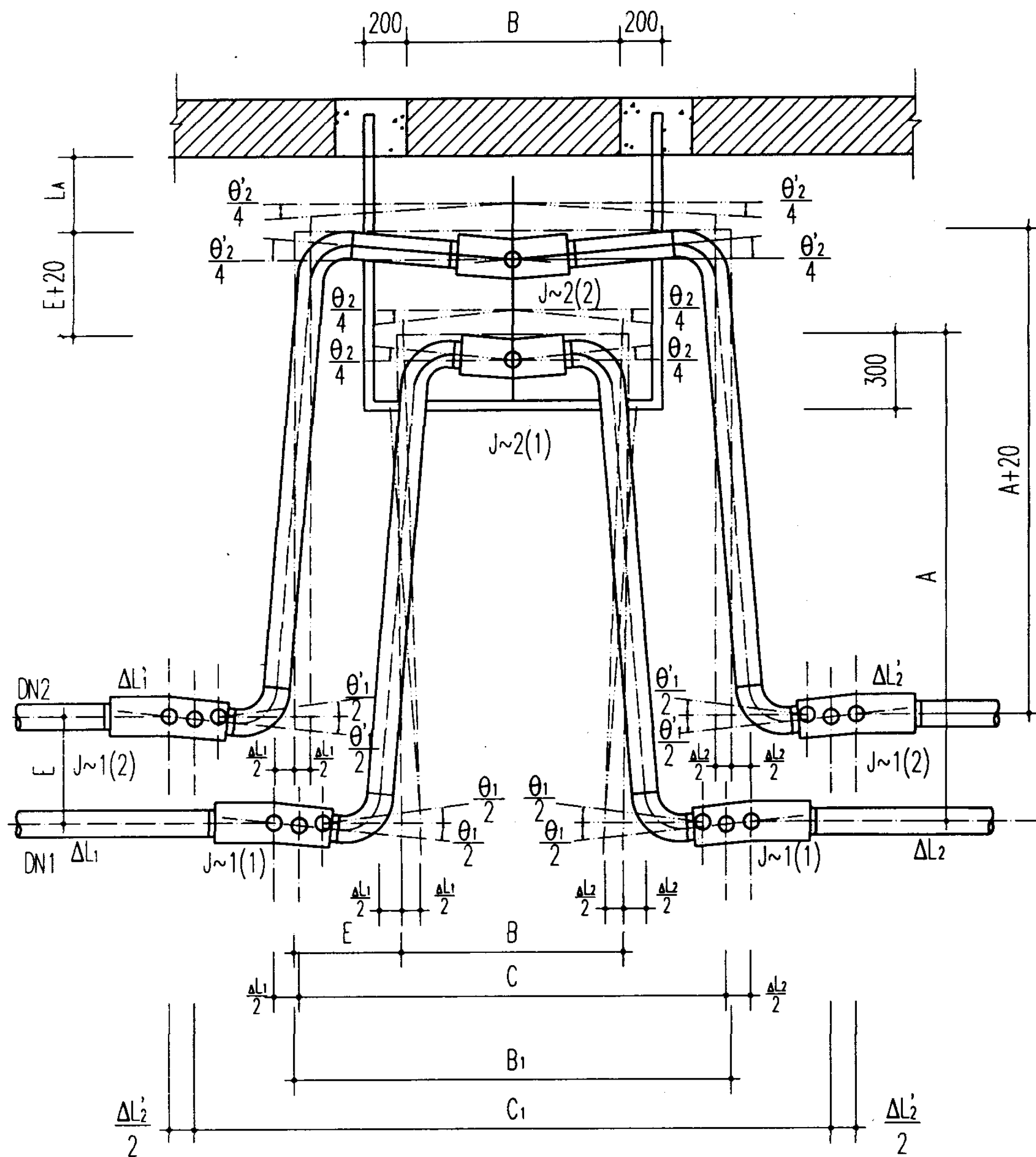
设计

设计

设计

页

31



注:

1. 补偿单元尺寸参数表: 单位 (mm)

项目 \ DN	50	70 (65)	80	100	125	150	200	250	300
B ₁	1295	1405	1505	1680	1835	2100	2480	2810	3250
C ₁	1850	2015	2170	2500	2750	3060	3680	4185	4860
L _A	250	270	290	310	340	360	410	440	500
E	360	380	400	430	460	530	600	660	750

表中未列出之参数均与单管补偿单元数据相同, 详见

“铰链型三铰点单管方型补偿单元选用表”。

2. DN1, DN2 补偿单元弹性力 P_{d1} 及 $J \sim 1(1)$ 、 $J \sim 1(2)$ 产生之力矩 M 均同单管补偿单元, P_{d1} 与 P_{d2} 之和即为双管补偿单元之弹性力。

3. 单管补偿单元中的选用原则、安装要求、布置方式等均适用于双管补偿单元。

4. $J \sim 1(1)$ 、 $J \sim 1(2)$ 铰点予拉伸位移量近似 $\frac{\Delta L_1}{2}$ 、 $\frac{\Delta L_2}{2}$
实际为: $\frac{\Delta L_1}{2} - (0.4 \sim 3.3)$ 或 $\frac{\Delta L_2}{2} - (0.4 \sim 3.3) \text{mm}$ 。

5. 固定支架推力: $F: P_{d1} + P_{d2} + P_m$; P_{d1} 、 P_{d2} 见单管补偿单元选用表, P_m 为摩擦反力由单项设计确定。

铰链型波纹补偿器三铰点
双管方形补偿单元安装详图 (一)

图集号

01R415

审核

设计

校对

设计

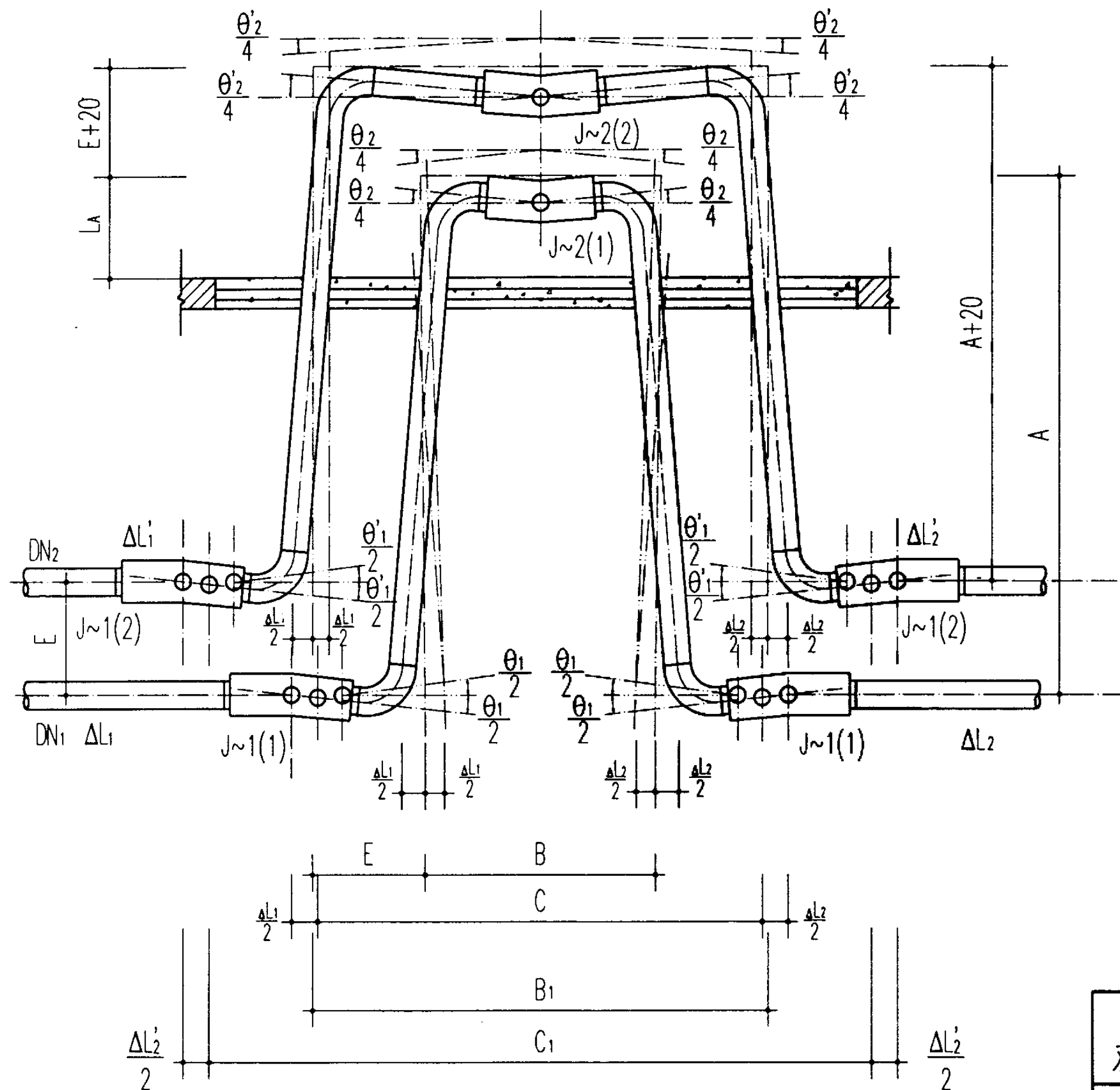
设计

设计

设计

页

32



注:

1. 同“三铰点双管方形补偿单元安装详图(一)第29页”注1.2.3.4.5.
2. 穿墙保温管滑动支架作法见95R417-1 (原95R402)
3. 墙洞尺寸由单项设计确定, 管道安装完毕后, 墙洞填充可压缩材料如岩棉、玻璃棉等.
4. 当 L_A 不能满足本布置方式时可用加大 A 来满足 L_A , 增加数据由单项设计注明.

铰链型波纹补偿器三铰点
双管方形补偿单元安装详图(二)

图集号

01R415

审核

设计

校对

设计

设计

设计

设计

设计

设计

设计

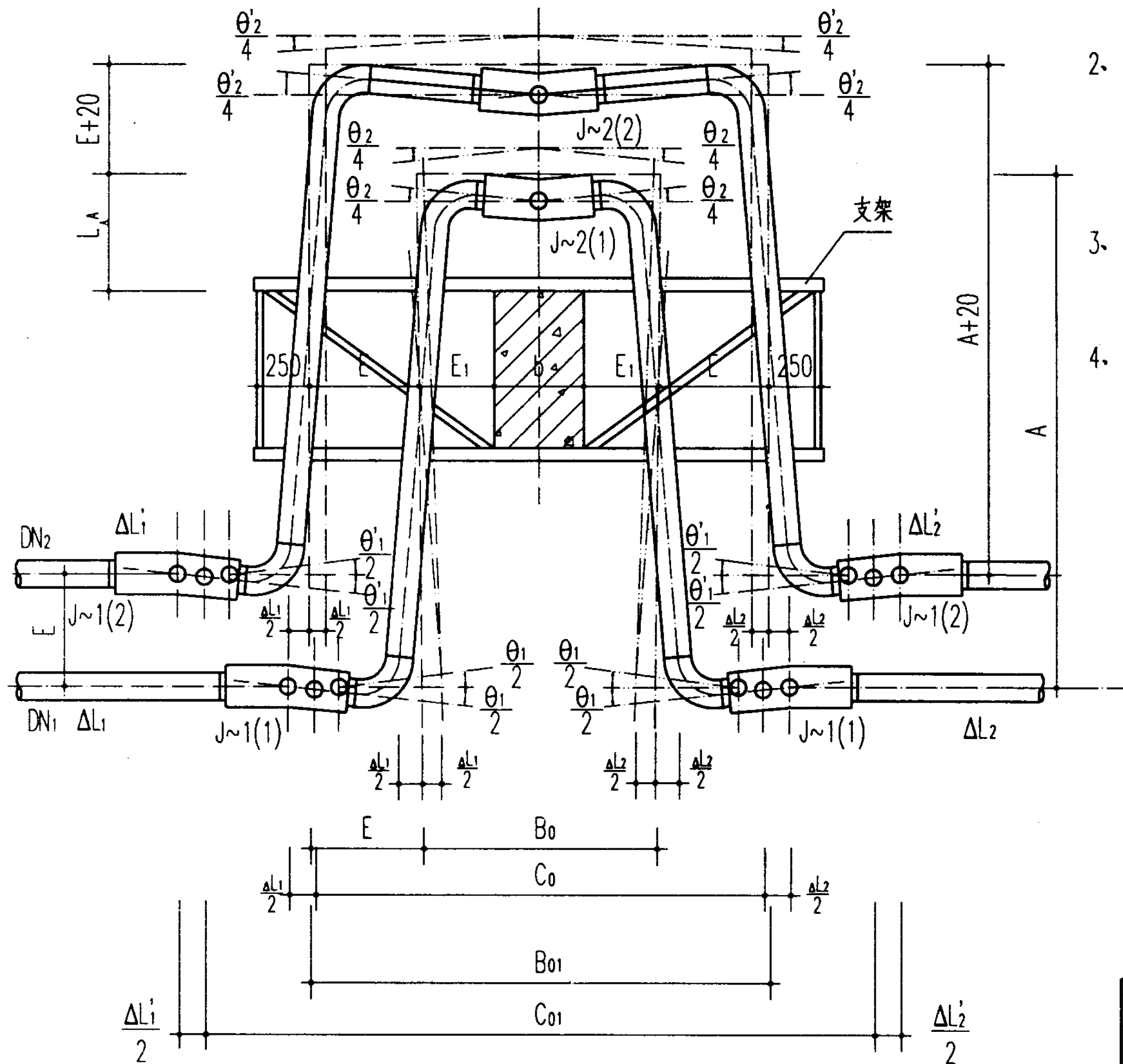
设计

设计

设计

页

33



注:

1. 同“三铰点单管方型补偿单元安装详图(一)第29页”注
1.2.3.4.5.

2. E_1 按下表选取:

DN(mm)	50	70 (65)	80	100	125	150	200	250	300
E_1 (mm)	450	450	500	500	500	500	600	600	600

3. 当 L_A 不能满足本布置方式时可用加大 A 来满足 L_A , 增大数
据由单项设计注明.

4. $B_0 = b + 2E_1 \geq B$

$C_0 = B_0 + 3DN_1 + L_{J\sim 1(1)} \geq C$

$B_{01} = B_0 + 2E \geq B_1$

$C_{01} = B_{01} + 3DN_2 + L_{J\sim 1(2)}$

铰链型波纹补偿器三铰点
双管方形补偿单元安装详图(三)

图集号

01R415

审核 *W/M* 校对 *石* 设计 *4*

页

34

本表选用条件: J-2 $\theta_2 = 2 \times 6^\circ$ J-1 $\theta_1 = 2 \times 3^\circ$ $PN \leq 1.6MPa$

参考型号: RJPN~DN $\frac{A}{B}$ $\frac{I}{II}$ J-2 $\theta \geq \theta_2$ J-1 $\theta \geq \theta_1$; PNRJYDN $\times n$ $\frac{J}{F}$ J-2 $\theta \geq \theta_2$ J-1 $\theta \geq \theta_1$;

项目 ΔL DN(mm)	B (mm)	C (mm)	L ₁ (mm)	L ₂ (mm)	M ₂ (N·m)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)
	RJPN 型单元尺寸参数					200			250			300			350			400			450		
50	531	1062	7	18	6	970	240	19	1210	240	15	1450	240	13	1690	240	11	1930	240	10	2160	240	9
70(65)	605	1210	7	18	9	970	260	28	1210	260	22	1450	260	19	1690	260	16	1930	260	14	2160	260	13
80	648	1296	8	18	12	970	280	37	1210	280	30	1450	280	25	1690	280	21	1930	280	19	2160	280	17
100	819	1638	9	18	21	970	300	65	1210	300	52	1450	300	43	1690	300	37	1930	300	33	2170	300	29
125	916	1832	10	24	39	970	330	121	1210	330	97	1450	330	81	1690	330	70	1930	330	61	2170	330	54
150	1020	1990	11	24	93	970	350	220	1210	350	176	1450	350	147	1690	350	126	1930	350	111	2170	350	98
200	1283	2479	13	24	243	980	390	530	1220	390	425	1460	390	356	1700	390	306	1930	390	269	2170	390	239
250	1489	2867	15	24	477	980	420	1032	1220	420	829	1460	420	693	1700	420	595	1940	420	595	2170	420	466
300	1748	3364	17	24	843	980	480	1815	1220	480	1458	1460	480	1218	1700	480	1046	1940	480	917	2180	480	816
	PNRJY型单元尺寸参数					200			250			300			350			400			450		
50	558	1100	7	18	81	970	240	201	1210	240	161	1450	240	135	1690	240	115	1930	240	101	2160	240	90
70(65)	655	1290	7	18	58	970	260	139	1210	260	111	1450	260	93	1690	260	80	1930	260	70	2160	260	62
80	700	1400	8	18	96	970	280	297	1210	280	238	1450	280	199	1690	280	171	1930	280	149	2170	280	133
100	754	1508	9	18	138	970	300	427	1210	300	342	1450	300	286	1690	300	245	1930	300	215	2170	300	191
125	987	1938	10	18	480	970	330	990	1210	330	794	1450	330	662	1690	330	568	1930	330	498	2170	330	443
150	1124	2208	11	24	642	980	350	1525	1220	350	1213	1450	350	1024	1690	350	884	1930	350	774	2170	350	689
200	1302	2550	13	24	1632	980	390	3331	1220	390	2648	1460	390	2236	1700	390	1920	1930	390	1691	2170	390	1504
250	1490	2902	15	24	2280	980	420	4653	1220	420	3738	1460	420	3123	1700	420	2682	1940	420	2351	2180	420	2092
300	1700	3300	17	24	4800	980	480	9796	1220	480	7869	1460	480	6575	1700	480	5647	1940	480	4949	2108	480	4404

注:

1. 制表公式: $A \geq \frac{\Delta L}{4 \sin \frac{\theta_2}{4}}$ $B \geq 3DN + L_{22}$ $C \geq B + 3D + L_{21}$ $R = 1.5DN$

2. 表中尺寸参数(包括A L_A)均为最小数据, 布置时必须大于或等于本表数据P_d为补偿单元弹性力。

铰链型波纹补偿器三铰点
单管方形补偿单元选用表(一)

图集号

01R415

审核 *王/明* 校对 *石中* 设计 *李*

页

35

本表选用条件: J~2 $\theta_2=2 \times 8$ J~1 $\theta_1=2 \times 4$ $PN \leq 1.6MPa$

参考型号: BDC III DN-1.6/ ΔL RJPN-DN $\frac{A}{B} \frac{I}{II}$ J-2 $\theta \geq \theta_2$ J-1 $\theta \geq \theta_1$;

项目 ΔL DN(mm)	B (mm)	C (mm)	L (mm)	L (mm)	M (N·m)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)	A (mm)	L _A (mm)	P _d (N)
	BDC III 型单元尺寸参数					200			250			300			350			400			450		
50	575	1130	7	18		730	250	54	910	250	44	1090	250	36	1270	250	31	1450	250	27	1630	250	25
70(65)	646	1256	7	18		730	270	65	910	270	53	1090	270	43	1270	270	37	1450	270	32	1630	270	29
80	705	1368	8	18		730	290	80	910	290	66	1090	290	58	1270	290	47	1450	290	41	1630	290	36
100	818	1590	9	18		740	310	186	920	310	127	1090	310	108	1270	310	94	1450	310	82	1630	310	73
125	893	1740	10	24		740	340	255	920	340	167	1100	340	176	1280	340	127	1460	340	108	1640	340	96
150	1038	2001	11	24		740	360	2038	920	360	206	1100	360	176	1280	360	157	1460	360	137	1640	360	118
200	1238	2426	13	24		740	410	3577	920	410	1597	1100	410	1411	1280	410	1254	1460	410	1098	1640	410	941
250	1445	2821	15	24		900	440	4361	930	440	2881	1110	440	2499	1290	440	2195	1470	440	1627	1650	440	1646
300	1620	3160	17	24		900	500	5174	930	500	3489	1110	500	2911	1290	500	2489	1470	500	2176	1650	500	1940
	RJPN型单元尺寸参数					200			250			300			350			400			450		
50	531	1062	7	18	8	730	250	33	910	250	27	1090	250	22	1270	250	19	1450	250	17	1630	250	15
70(65)	605	1210	7	18	12	730	270	49	910	270	40	1090	270	33	1270	270	29	1450	270	25	1630	270	22
80	648	1296	8	18	16	730	290	66	910	290	53	1090	290	44	1270	290	38	1450	290	33	1630	290	30
100	819	1638	9	18	28	740	310	114	920	310	91	1090	310	77	1270	310	67	1450	310	58	1630	310	52
125	916	1832	10	18	52	740	340	211	920	340	169	1100	340	141	1280	340	122	1460	340	107	1640	340	95
150	1020	1990	11	24	124	740	360	383	920	360	309	1100	360	258	1280	360	222	1460	360	195	1640	360	174
200	1283	2479	13	24	324	740	410	935	920	410	752	1100	410	639	1280	410	540	1460	410	474	1640	410	422
250	1489	2867	15	24	636	900	440	1498	930	440	1450	1110	440	1214	1290	440	1045	1470	440	917	1650	440	817
300	1748	3364	17	24	1124	900	500	2636	930	500	2551	1110	500	2138	1290	500	1839	1470	500	1614	1650	500	1439

注:

1. 制表公式: $A \geq \frac{\Delta L}{4 \sin \frac{\theta_2}{4}}$ $B \geq 3DN + L_{J-2}$ $C \geq B + 3D + L_{J-1}$ $R = 1.5DN$

2. 表中尺寸参数 (包括 A L_A) 均为最小数据, 布置时必须大于或等于本表数据 P_d 为补偿单元弹性力。

铰链型波纹补偿器三铰点
单管方形补偿单元选用表 (二)

图集号

01R415

审核

设计

校对

页

36

本表选用条件:(1) J-2 $\theta_2=2\times 10^\circ$ J-1 $\theta_1=2\times 5^\circ$ PN \leq 1.6MPa
 (2) J-2 $\theta_2=2\times 7^\circ$ J-1 $\theta_1=2\times 3.5^\circ$ PN \leq 1.6MPa

参考型号: RJPN~DN $\frac{A}{B} \frac{I}{II}$ PNRJYDNx n $\frac{J}{F}$

项目 AL (mm) DN (mm)	B (mm)	C (mm)	L (mm)	L (mm)	M (N·m)	A (mm)	LA (mm)	Pa (N)	A (mm)	LA (mm)	Pa (N)	A (mm)	LA (mm)	Pa (N)	A (mm)	LA (mm)	Pa (N)	A (mm)	LA (mm)	Pa (N)	A (mm)	LA (mm)	Pa (N)
	(1)RJPN型单元尺寸参数					200			250			300			350			400			450		
50	531	1062	7	18	10	590	250	51	730	250	41	870	250	35	1020	250	29	1160	250	26	1300	250	23
70(65)	605	1210	7	18	15	590	270	76	730	270	62	870	270	52	1020	270	44	1160	270	39	1300	270	35
80	648	1296	8	18	20	590	290	102	730	290	82	880	290	68	1020	290	59	1160	290	52	1310	290	46
100	819	1638	9	18	35	590	310	178	740	310	142	880	310	123	1020	310	103	1170	310	90	1310	310	80
125	916	1832	10	24	65	600	340	325	740	340	264	880	340	222	1030	340	190	1170	340	167	1310	340	149
150	1020	1990	11	24	155	600	360	592	740	360	480	880	360	403	1030	360	345	1170	360	303	1310	360	271
200	1283	2479	13	24	405	600	410	1442	750	410	1154	900	410	961	1030	410	841	1180	410	733	1320	410	655
250	1489	2867	15	24	795	900	440	1872	900	440	1872	900	440	1872	1040	440	1620	1180	440	1428	1320	440	1277
300	1748	3364	17	24	1405	900	500	3294	900	500	3294	900	500	3294	1040	500	2851	1190	500	2492	1330	500	2229
	(2)PNRJY型单元尺寸参数					200			250			300			350			400			450		
50	574	1116	7	18	95	830	270	224	1040	270	179	1240	270	150	1450	270	128	1650	270	113	1860	270	100
65	655	1290	7	18	67	830	270	189	1040	270	151	1240	270	126	1450	270	108	1650	270	95	1860	270	84
80	700	1400	8	18	112	830	290	405	1040	290	323	1240	290	271	1450	290	232	1650	290	204	1860	290	181
100	754	1508	9	18	161	840	310	575	1040	310	464	1250	310	386	1450	310	333	1650	310	293	1860	310	260
125	987	1938	10	18	560	840	340	1333	1040	340	1077	1250	340	896	1450	340	772	1660	340	675	1860	340	602
150	1124	2208	11	24	749	840	360	2075	1050	360	1660	1250	360	1394	1460	360	1194	1660	360	1050	1860	360	937
200	1302	2550	13	24	1904	840	410	4533	1050	410	3627	1250	410	3046	1460	410	2608	1660	410	2294	1870	410	2036
250	1490	2902	15	24	2660	900	440	5911	1050	440	5067	1260	440	4222	1460	440	3644	1670	440	3186	1870	440	2845
300	1900	3300	17	24	5600	900	500	12444	1060	500	10566	1260	500	8889	1460	500	7671	1670	500	6707	1870	500	5989

注:
 1.制表公式: $A \geq \frac{\Delta L}{4 \sin \frac{\theta_2}{4}}$ $B \geq 3DN + L_{J2}$ $C \geq B + 3D + L_{J1}$ $R = 1.5DN$
 2.表中尺寸参数(包括A LA)均为最小数据,布置时必须大于或等于本表数据Pa为补偿单元弹性力。

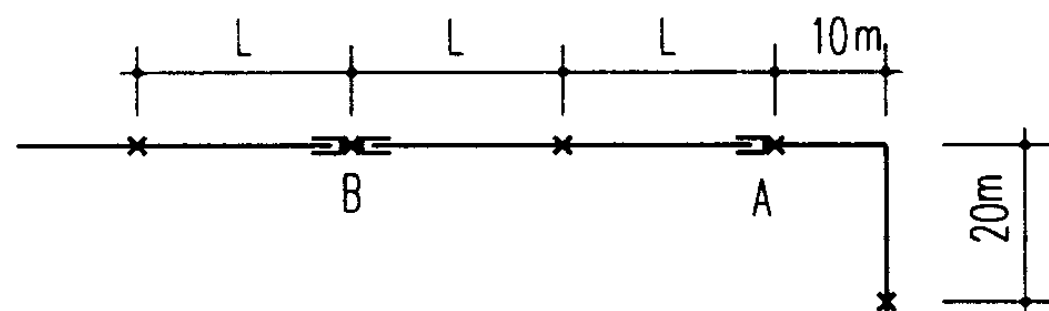
铰链型波纹补偿器三铰点 单管方形补偿单元选用表(三)				图集号	01R415
审核	设计	校对	页	37	

一、套筒补偿器选用: (本图集参照型号)

1. TTB-B系列弹性套管式补偿器

2. N-H-I型无推力套管式补偿器

二、固定支架推力计算原则:



1. 计算垂直荷载、摩擦系数选用、双管时牵制系数、计算温度、压力均同方形补偿器。

A为端部固定支架、受水平推力为:

$$F = P_c + P_b - P_{f1} \quad (N)$$

对N-H-I型 $P_b = 0$

B为中间固定支架受水平推力为:

$$F = 0.3P_c$$

P_c 套筒补偿器套筒产生的摩擦力 (N)

P_{c1} 计算压力 $PN = 1.25MPa$ 250℃

P_{c2} 计算压力 $PN = 0.6MPa$ 150℃

P_b 盲板力 (N)

P_{b1} 计算压力 $PN = 1.25MPa$ 250℃

P_{b2} 计算压力 $PN = 0.6MPa$ 150℃

对N-H-I型 $P_{b1} = P_{b2} = 0$

P_{f1} "厂"型自然补偿弹性力与滑动支架摩擦反力之计算合成, 见

第6页表三。

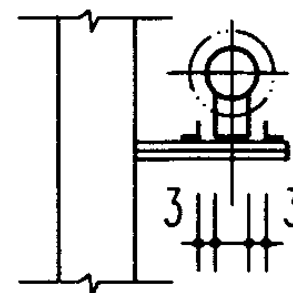
三、套筒补偿器的安装:

1. 在直管段的两固定支架间只能安装一组套筒补偿器。

2. 安装时予拉伸量为100%, 在满足最大补偿量 ΔL 后, 其总安装长度不得大于最大安装长度 L_{max} 。

3. 当固定支架水平最大推力 $F < 45kN$ 时, 固定支架及支座选用95R417-1 (原95R402); 当 $F \geq 45kN$ 时选用安装方式I, 其固定支架生根和结构方式由单项设计根据本图集提供的受力进行单独设计。

4. 导向支架之导向角钢与滑动支座底板外缘之间间距为3mm。



P_{b1}, P_{b2} 分别用 $PN/1.25$ 或 $PN/0.6$ 修正。

5. 当管内介质工作压力 $PN < 1.25MPa$ (或 $< 0.6MPa$) 时

$$P'_{b1} = \frac{PN'}{1.25} \cdot P_{b1} \quad \text{或} \quad P'_{b2} = \frac{PN'}{0.6} \cdot P_{b2}$$

$$P'_{c1} = \frac{PN'}{1.25} \cdot P_{c1} \quad \text{或} \quad P'_{c2} = \frac{PN'}{0.6} \cdot P_{c2}$$

6. 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在 ΔL_{max} 范围内确定。

套筒补偿器总说明

图集号

01R415

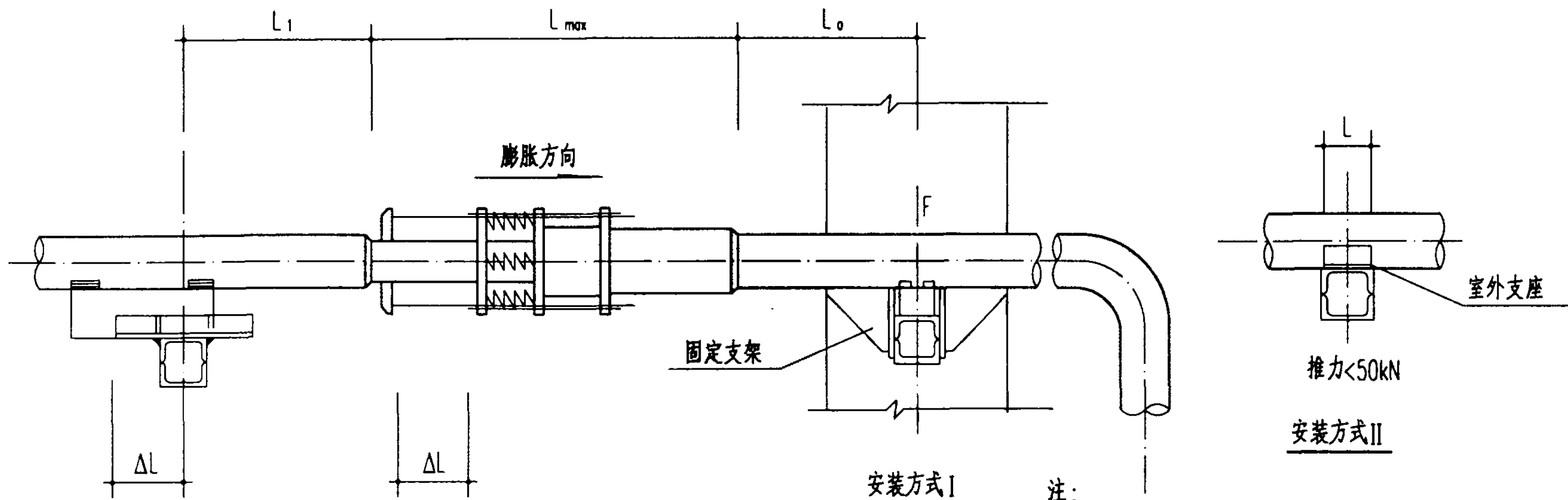
审核

设计

校对

页

38

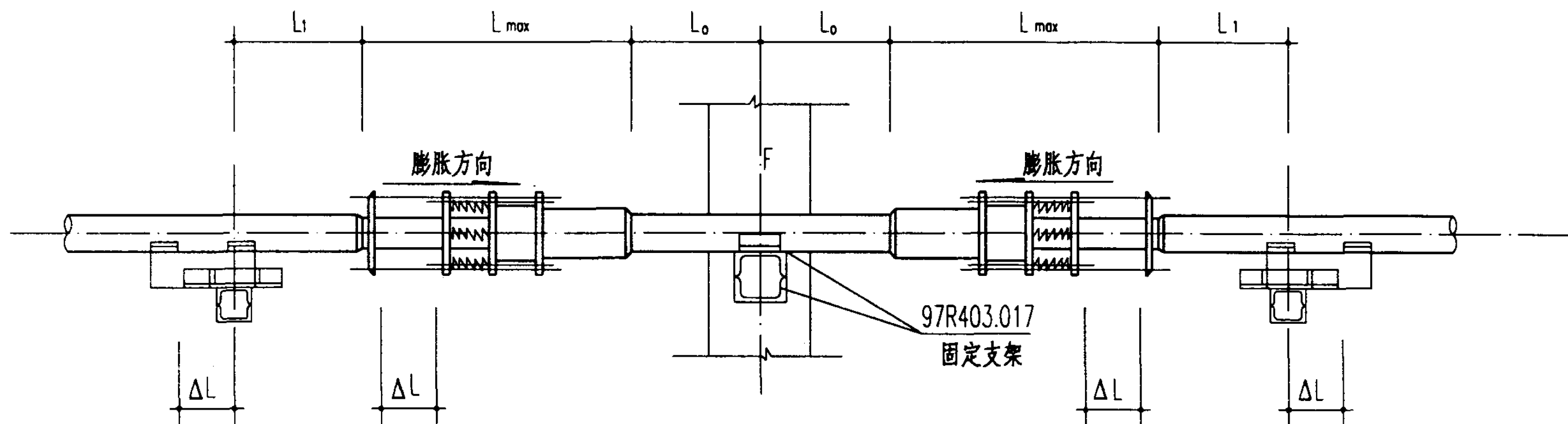


- 注:
1. 当固定支座推力 $\leq 50\text{kN}$ 时可选用安装方式II, 但必须保证L的长度。
 2. 固定支架结构方式及生根方式由单项设计确定。弯管部分可为水平, 亦可为垂直。
 3. P_b 为盲板力 P_c 为补偿器套筒产生的摩擦力。
 4. 固定支架推力计算:

$$F = P_b + P_c - P_{f1} - P_{f2}$$
 其中 P_{f1} 、 P_{f2} 为“厂”型自然补偿弹性力与管道摩擦反力之和。
 5. 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在 ΔL_{\max} 范围内确定。
 6. 选用国标图 97R412 (原97R403) 室外支座。
 7. 本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

公称直径DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{\max} (mm)	150	150	200	200	200	200	250	250	250	300	350	350
L_{\max} (mm)	750	860	860	860	860	860	830	830	830	950	950	1080
L_0 (mm) \leq	260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)	260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{b1} (P N=1.25MPa) kN	1.30	1.76	2.60	3.60	5.63	8.84	12.77	18.77	26.90	53.37	76.74	108.91
P_{b2} (P N=0.6MPa) kN	0.6	0.82	1.20	1.66	2.60	4.08	5.90	8.67	12.43	24.66	34.45	50.32
P_{c1} (P N=1.25MPa) kN	0.84	1.02	1.19	1.51	1.94	2.35	4.90	6.06	7.26	11.70	16.64	19.84
P_{c2} (P N=0.6MPa) kN	0.40	0.49	0.57	0.73	0.93	1.13	2.35	2.91	3.48	5.62	7.99	9.53
产品型号	TTB~B系列弹性套管式补偿器											

套筒补偿器安装详图 单管端部固定支架					图集号	01R415
审核	王冲	校对	石冲	设计	牛冲	页 39



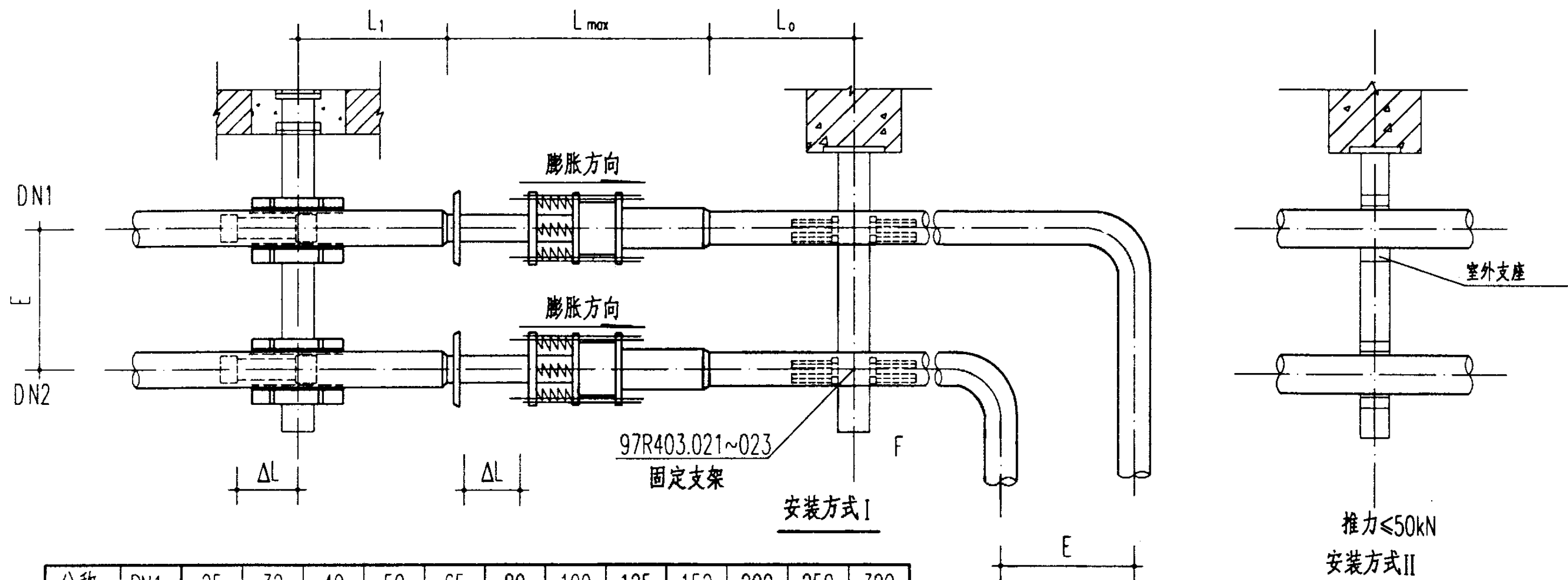
公称直径DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{max} (mm)	150	150	200	200	200	200	250	250	250	300	350	350
L_{max} (mm)	750	860	860	860	860	860	830	830	830	950	950	1080
L_0 (mm) \leq	260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)	260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{c1} (PN=1.25MPa) $\frac{kN}{mm^2}$	0.84	1.02	1.19	1.51	1.94	2.35	4.90	6.06	7.26	11.70	16.64	19.84
P_{c2} (PN=0.6MPa) $\frac{kN}{mm^2}$	0.40	0.49	0.57	0.73	0.93	1.13	2.35	2.91	3.48	5.62	7.99	9.53
产品型号	TTB~B系列弹性套管式补偿器											

注:

1. 固定支架及固定支座均可照97R412 (原97R403) 进行安装和制造。
2. 固定支架推力计算:

$$F=0.3P_c$$
 其中 P_c 为补偿器套筒产生的摩擦力。
3. 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在 ΔL_{max} 范围内确定。
4. 本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

套筒补偿器安装详图 单管中间固定支架				图集号	01R415
审核	设计	校对	制图	页	40



注:

1. 当固定支架推力 $\leq 50\text{kN}$ 时可选用安装方式II, 但必须保证L长度, 支架剖面图见单管端部固定支架。
2. 固定支架结构方式及生根方式由单项设计确定, 弯管部分可为水平, 亦可为垂直。
3. 固定支架推力计算: $F = P_b + P_c - P_{f1}$
4. P_b 为同径双管时盲板力, P_c 为同径双管时套筒产生的摩擦力, $DN2 < DN1$ 时为异径时 P_b 、 P_c 均为两单管时的代数和。
5. 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在 ΔL_{\max} 范围内确定。
6. 本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

公称直径	DN1	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	DN2	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{\max} (mm)		150	150	200	200	200	200	250	250	250	300	350	350
L_{\max} (mm)		750	860	860	860	860	860	830	830	830	950	950	1080
E (mm)		300	320	330	350	370	390	420	450	510	580	640	720
L_0 (mm) \leq		260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)		260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{b1} (PN=1.25MPa) kN		2.60	3.52	5.20	7.20	11.26	17.68	25.54	37.54	53.80	106.74	153.48	217.82
P_{b2} (PN=0.6MPa) kN		1.2	1.64	2.40	3.32	5.20	8.16	11.80	17.34	24.86	49.32	68.90	100.64
P_{c1} (PN=1.25MPa) kN		1.68	2.04	2.38	3.02	3.88	4.70	9.80	12.12	14.52	23.40	33.28	39.68
P_{c2} (PN=0.6MPa) kN		0.80	0.98	1.14	1.46	1.86	2.26	4.70	5.82	6.96	11.24	15.98	19.06
产品型号	TTB~B系列弹性套管式补偿器												

套筒补偿器安装详图
双管端部固定支架

图集号

01R415

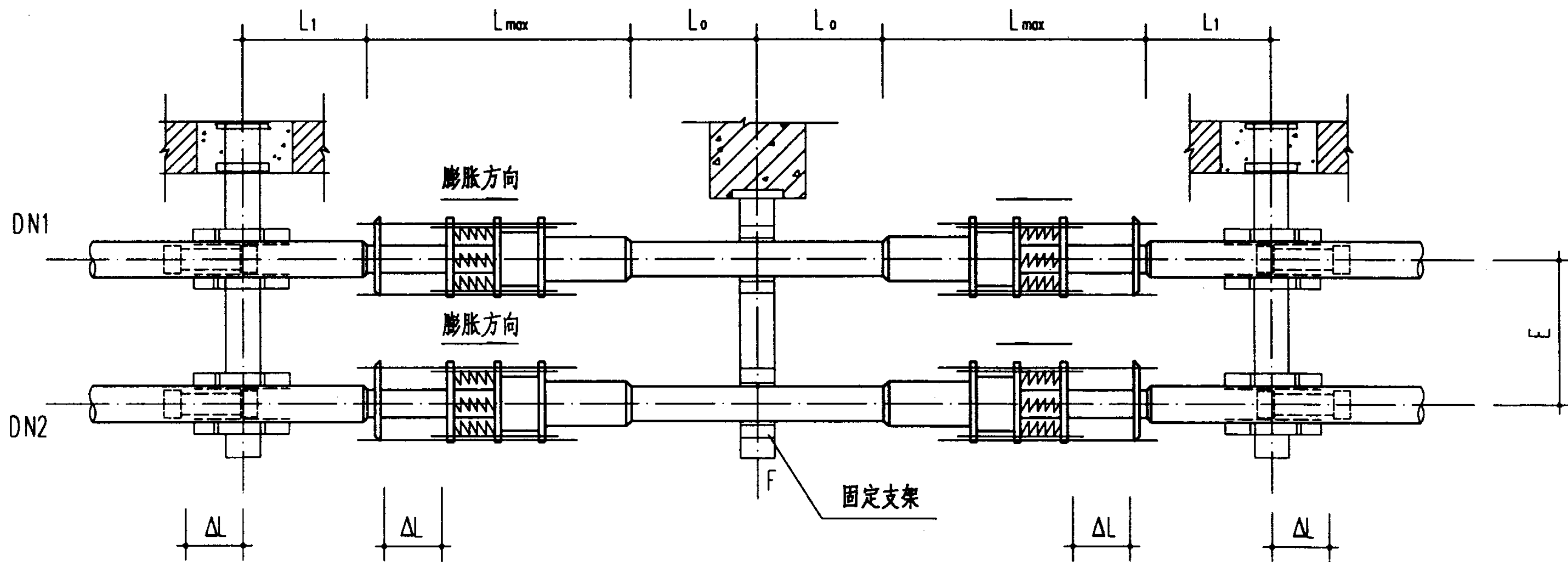
审核

校对

设计

页

41



公称 直径	DN1	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	DN2 ≤	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{max} (mm)		150	150	200	200	200	200	250	250	250	300	350	350
L_{max} (mm)		750	860	860	860	860	860	830	830	830	950	950	1080
E (mm)		300	320	330	350	370	390	420	450	510	580	640	720
L_0 (mm) ≤		260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)		260	260	260	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{c1} (PN=1.25MPa) kN		1.68	2.04	2.38	3.02	3.88	4.70	9.80	12.12	14.52	23.40	33.28	39.68
P_{c2} (PN=0.6MPa) kN		0.80	0.98	1.14	1.46	1.86	2.26	4.70	5.82	6.96	11.24	15.98	19.06
产品型号	TTB~B系列弹性套管式补偿器												

注:

1. 固定支架及固定支座均可照 97R412 (原97R403) 进行制造和安装, 支架剖面图见单管中间固定支架。其中 P_c 为同径双管时套筒产生的摩擦力。
2. 固定支架推力计算:
 $F=0.3P_c$
3. $DN1 > DN2$ 异径时 P_c 为各单管时所产生的摩擦力的代数和 E 以较大管选用。
4. 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在 ΔL_{max} 范围内确定。
5. 本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

套筒补偿器安装详图
双管中间固定支架

图集号

01R415

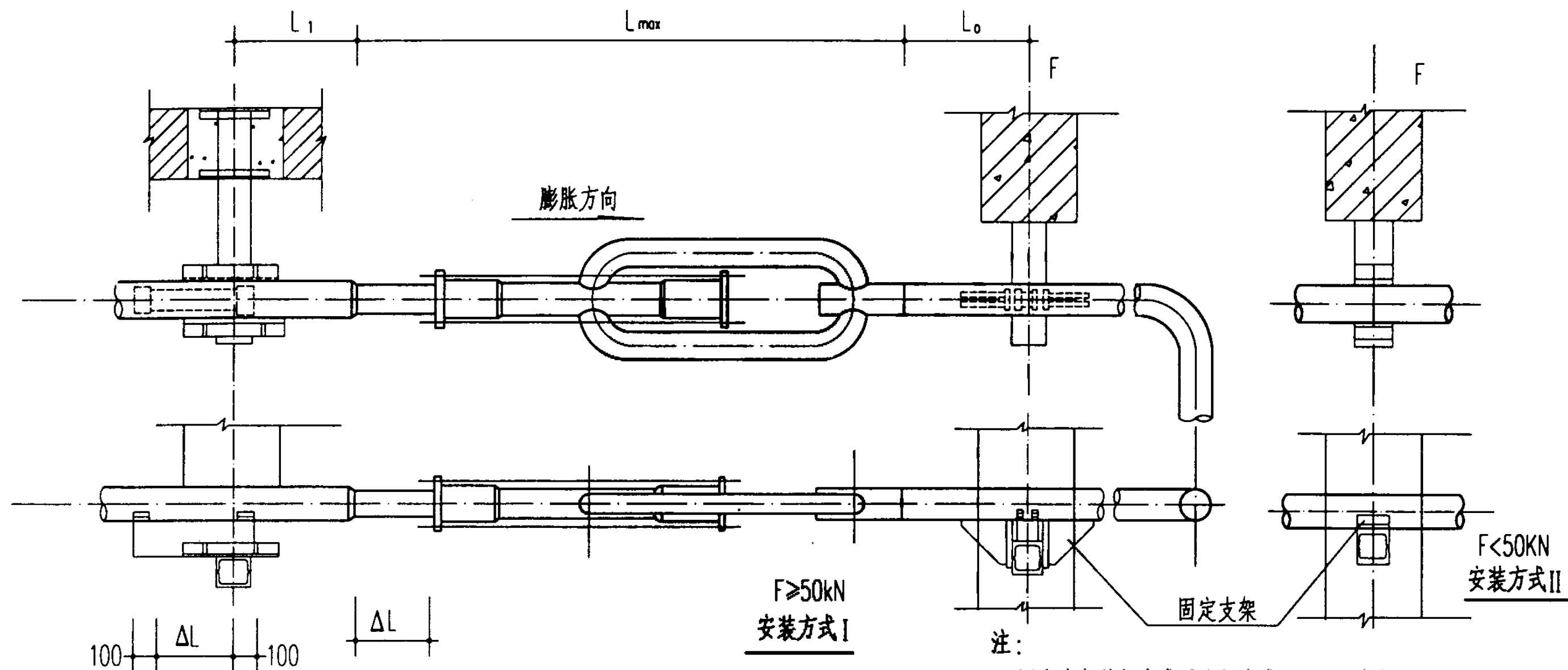
审核

设计

校对

页

42



注:

1. 固定支架结构方式及生根方式 $F \leq 45\text{kN}$ 时选用 95R417-1 (原 95R402), $F \geq 45\text{kN}$ 时选用安装方式 I, 其支架由单项设计确定。
2. 弯管部分可水平布置, 亦可垂直布置。
3. 固定支架推力计算:

$$F = P_c - P_{f1}$$
 P_c 套筒产生的摩擦力
 P_{f1} “厂”形自然补偿器弹性力与管道摩擦反力之和。
4. 导向支架见本图集 48~51 页。
5. 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在 ΔL_{\max} 范围内确定。
6. 本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

公称直径 DN	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{\max} (mm)	200	200	200	250	250	250	300	300	350
L_{\max} (mm)	1410	1450	1470	1740	1850	1850	2130	2210	2500
L_0 (mm) \leq	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{c1} (PN=1.25MPa) kN	5.39	8.87	11.73	14.29	19.68	23.58	35.10	47.83	57.05
P_{c2} (PN=0.6MPa) kN	2.85	4.26	5.63	6.86	9.45	11.32	16.85	22.96	27.38
产品型号	N~H~I 型无推力补偿器								

无推力套筒补偿器安装详图
单管端部固定支架

图集号

01R415

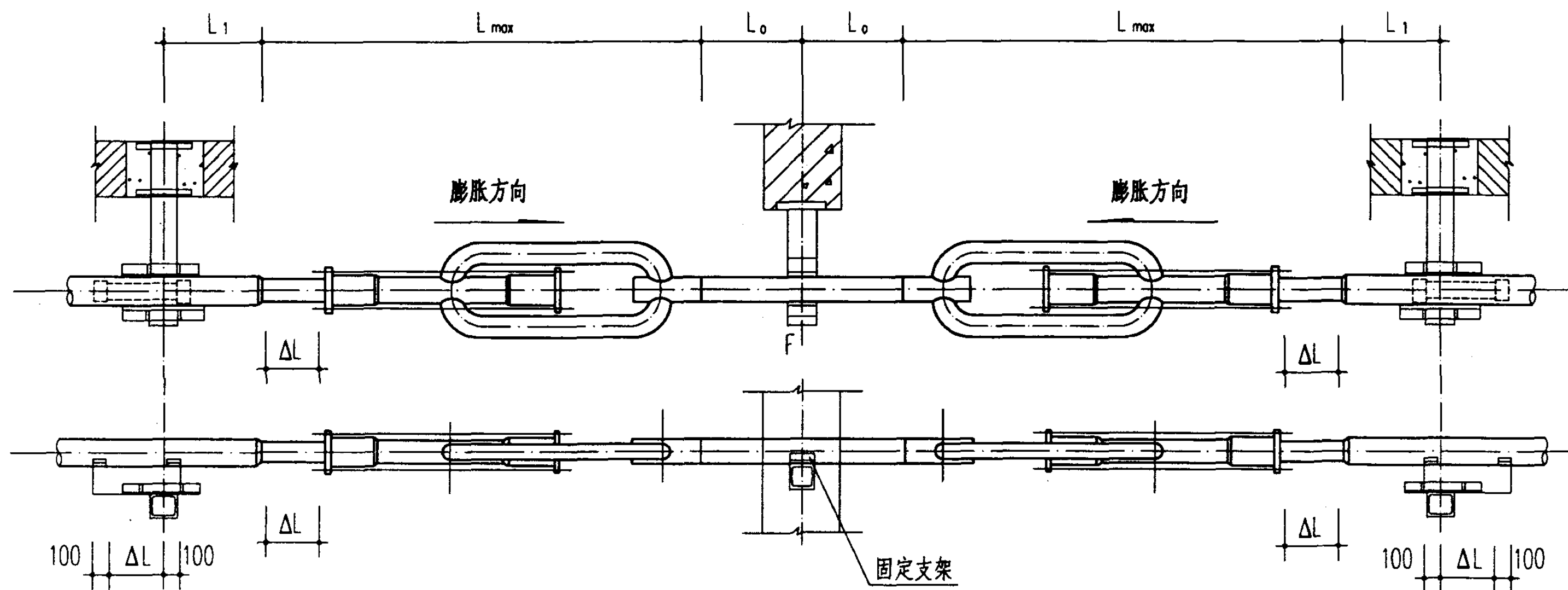
审核

设计

校对

页

43



公称直径DN	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{max} (mm)	200	200	200	250	250	250	300	300	350
L_{max} (mm)	1410	1450	1470	1740	1850	1850	2130	2210	2500
L_0 (mm) \leq	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)	260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{C1} (PN=1.25MPa) $\frac{KN}{mm^2}$	5.39	8.87	11.73	14.29	19.68	23.58	35.10	47.83	57.05
P_{C2} (PN=0.6MPa) $\frac{KN}{mm^2}$	2.85	4.26	5.63	6.86	9.45	11.32	16.85	22.96	27.38
产品型号	N~H~I 型无推力补偿器								

注:

1. 固定支架及支座选用95R417-1 (原95R402)
导向支架及支座见本图集第48-51页。
2. 固定支架推力计算:
 $F=0.3P_C$
3. 其中 P_C 为补偿器套筒产生的摩擦力。
4. 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在
 ΔL_{max} 范围内确定。
5. 本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

无推力套筒补偿器安装详图
单管中间固定支架

图集号

01R415

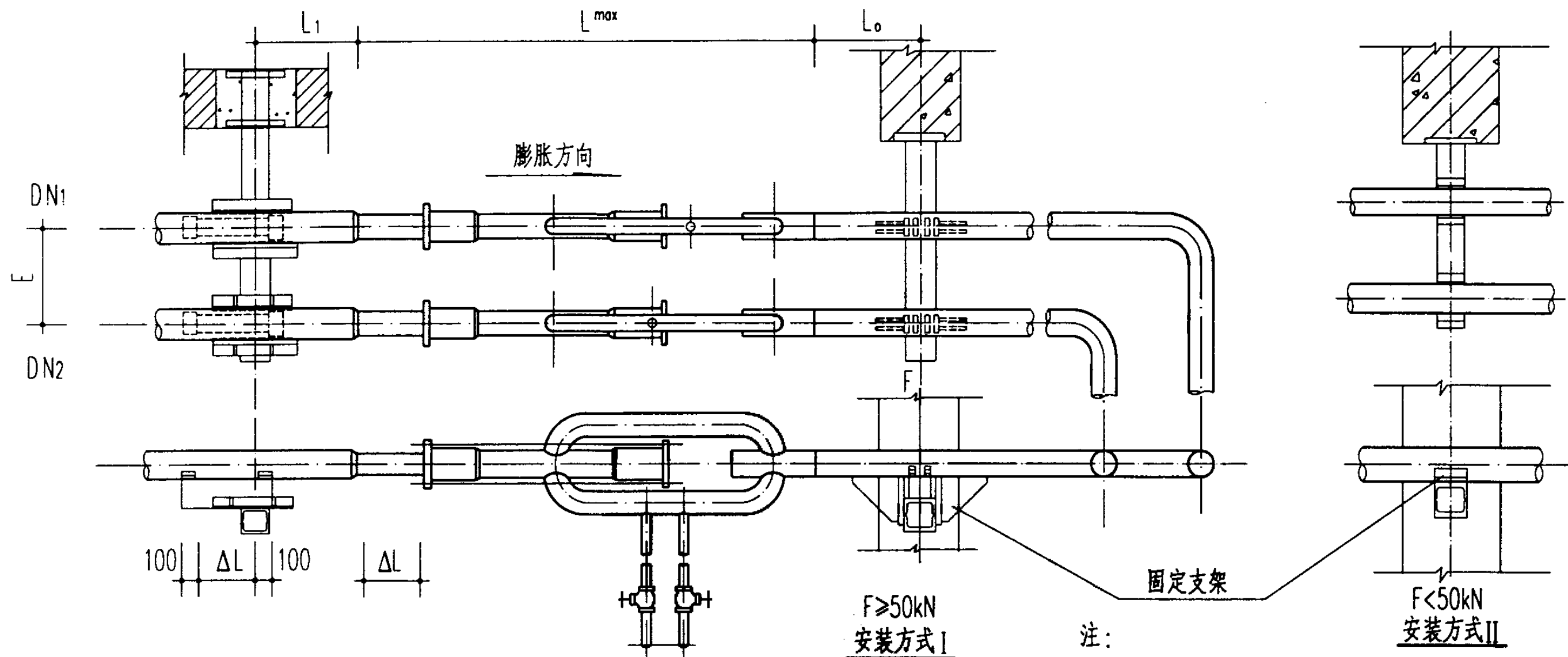
审核

校对

设计

页

44



公称直径	DN1	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	DN2 ≤	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{\max} (mm)		200	200	200	250	250	250	300	300	350
L_{\max} (mm)		1410	1450	1470	1740	1850	1850	2130	2210	2500
E (mm)		350	370	390	420	450	510	580	640	720
L_0 (mm) ≤		260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)		260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{c1} (PN=1.25MPa) ^{kN}		10.78	17.74	23.46	28.58	39.36	47.16	70.20	95.66	114.10
P_{c2} (PN=0.6MPa) ^{kN}		5.70	8.51	11.26	13.72	18.90	22.64	33.70	45.92	54.76
产品型号	N~H~I 型无推力补偿器									

无推力套筒补偿器安装详图
单管中间固定支架

图集号

01R415

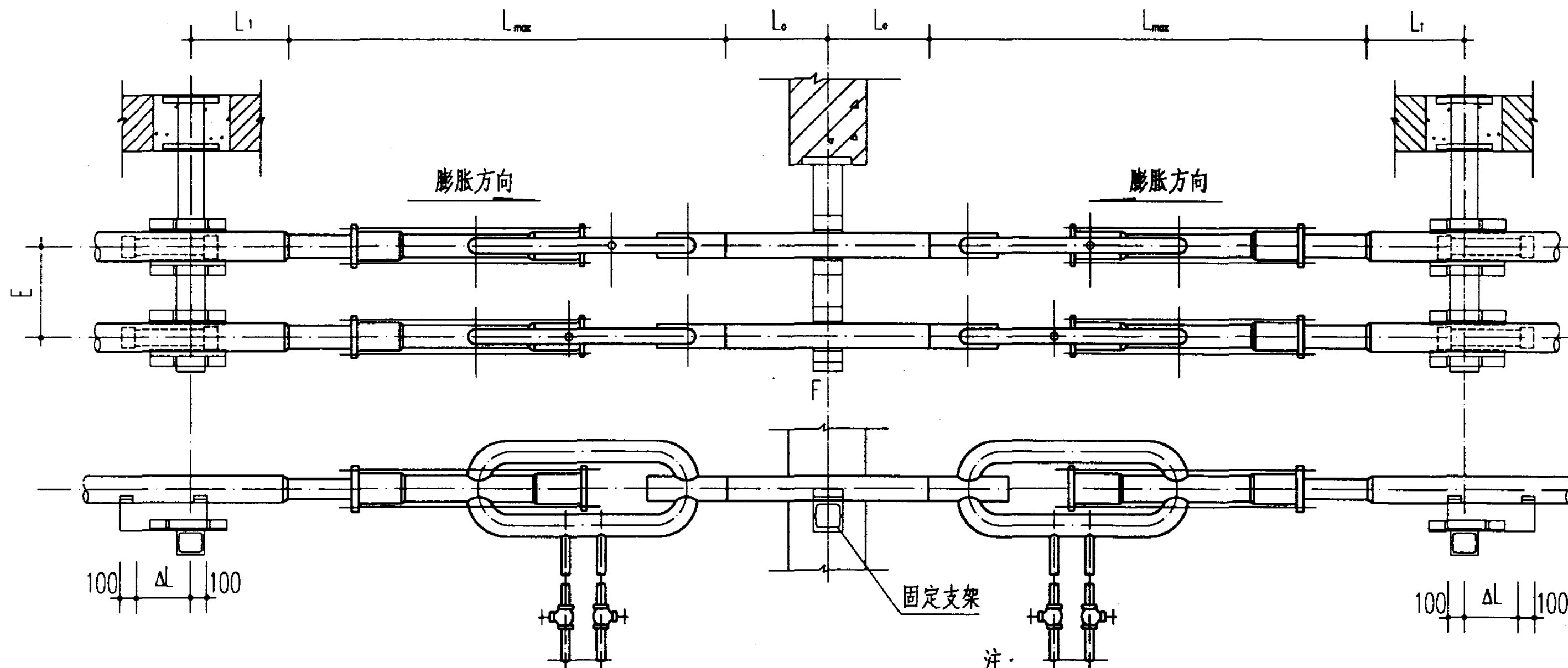
审核

校对

设计

页

45



公称 直径	DN1	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	DN2	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{max} (mm)		200	200	200	250	250	250	300	300	350
L_{max} (mm)		1410	1450	1470	1740	1850	1850	2130	2210	2500
E (mm)		350	370	390	420	450	510	580	640	720
L_0 (mm) ≤		260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)		260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{C1} (P=1.25MPa) ^{kN}		10.78	17.74	23.46	28.58	39.36	47.16	70.20	95.66	114.10
P_{C2} (P=0.6MPa) ^{kN}		5.70	8.51	11.26	13.72	18.90	22.64	33.70	45.92	54.76
产品型号	N~H~I 型无推力补偿器									

注:

- 固定支架及支座选用95R417-1 (原95R402)
导向支架及支座见本图集第48-51页。
- 固定支架推力计算 $F=0.3P_t$
其中P为同径双管时补偿器套筒产生的摩擦力。
- DN2 < DN1 为异径管时 P_c 为各单管时套筒产生的摩擦力之代数和, F 以较大管径选取。
- 放水阀J11T~1.6 DN15排放管因地制宜引至室外下水。
- 预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在 ΔL_{max} 范围内确定。
- 本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

无推力套筒补偿器安装详图
双管中间固定支架(一)

图集号

01R415

审核

设计

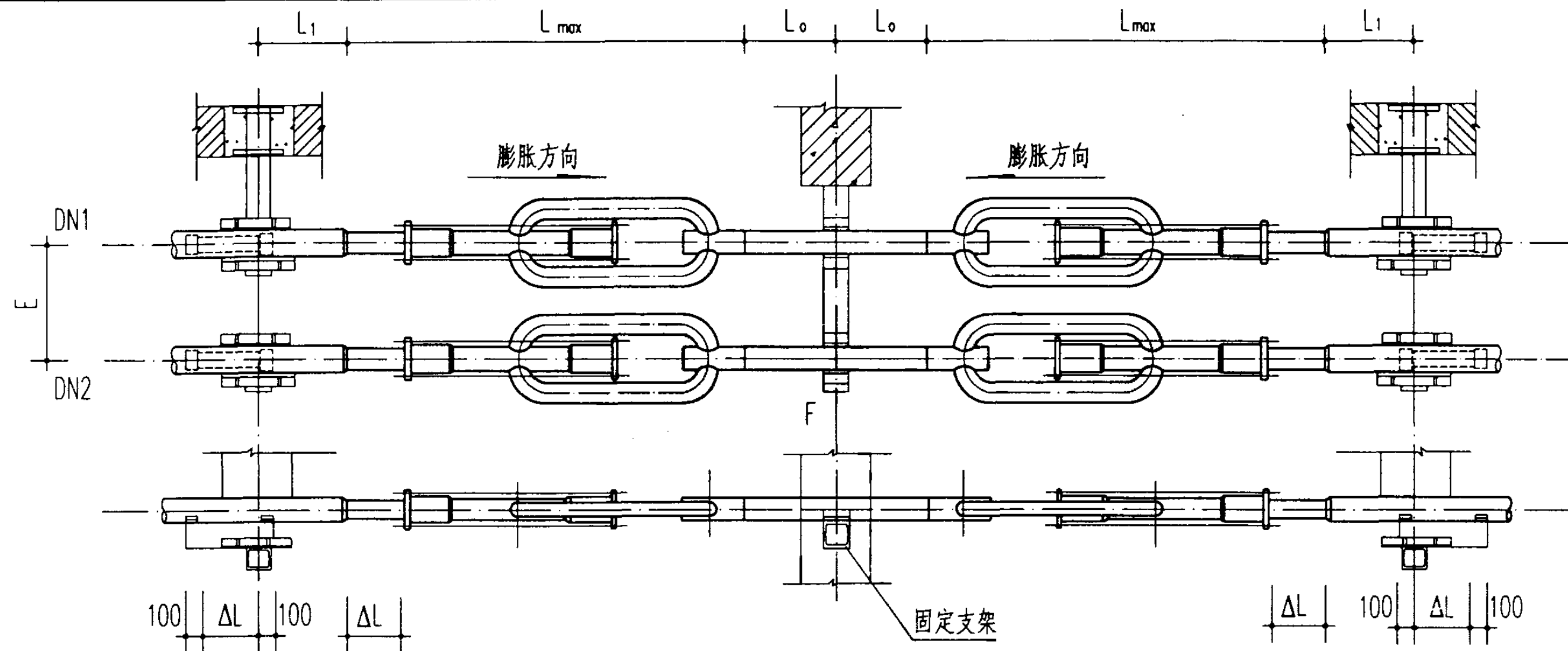
校对

石

设计

页

46



公称 直径	DN1	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	DN2	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ΔL_{max} (mm)		200	200	200	250	250	250	300	300	350
L_{max} (mm)		1410	1450	1470	1740	1850	1850	2130	2210	2500
E (mm)		350	370	390	420	450	560	670	850	910
L_0 (mm) \leq		260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
L_1 (mm)		260	260	320	400	500	600	800	1000	1200
P_{c1} (P \neq 1.25MPa) $\frac{kN}{m}$		10.78	17.74	23.46	28.58	39.36	47.16	70.20	95.66	114.10
P_{c2} (P \neq 0.6MPa) $\frac{kN}{m}$		5.70	8.51	11.26	13.72	18.90	22.64	33.70	45.92	54.76
产品型号	N~H~I 型无推力补偿器									

注:

- 1、固定支架及支座选用95R417-1 (原95R402)
导向支架及支座见本图集第48-51页。
- 2、固定支架推力计算 $F=0.3P_c$ 。
其中 P_c 为同径双管时补偿器套筒产生的摩擦力。
- 3、 $DN2 < DN1$ 为异径管时 P_c 为各单管时套筒产生的摩擦力
之代数和, E 以较大管径选取。
- 4、预拉伸: 在安装时必须预拉伸, 预拉伸量由设计者在
 ΔL_{max} 范围内确定。
- 5、本图按开封市柳园水暖器材厂套筒补偿器技术参数编制。

无推力套筒补偿器安装详图
双管中间固定支架(二)

图集号

01R415

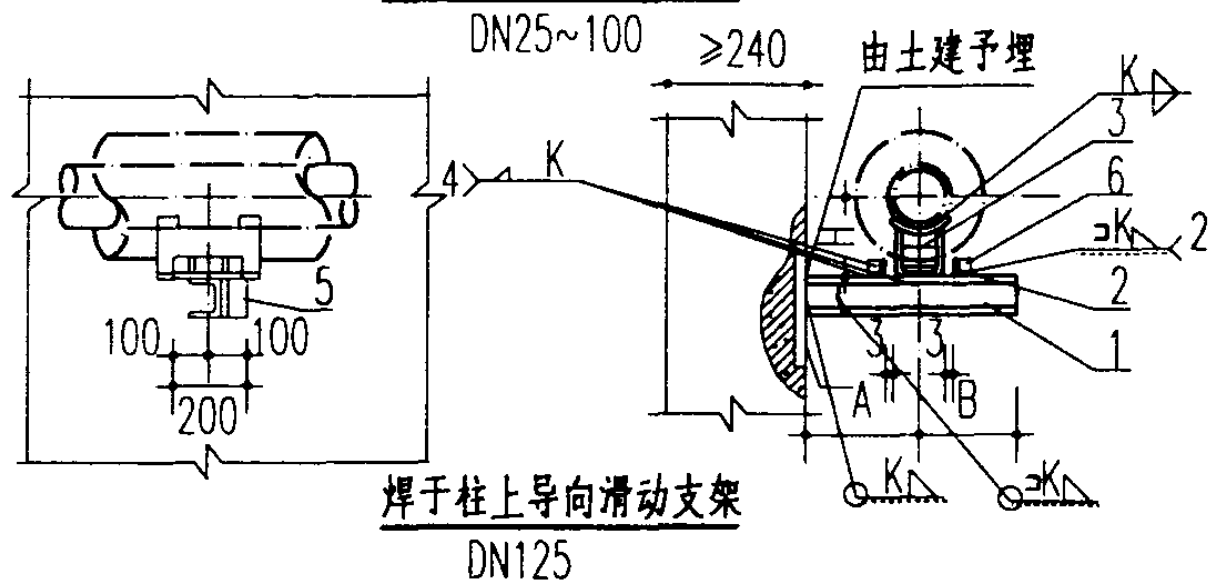
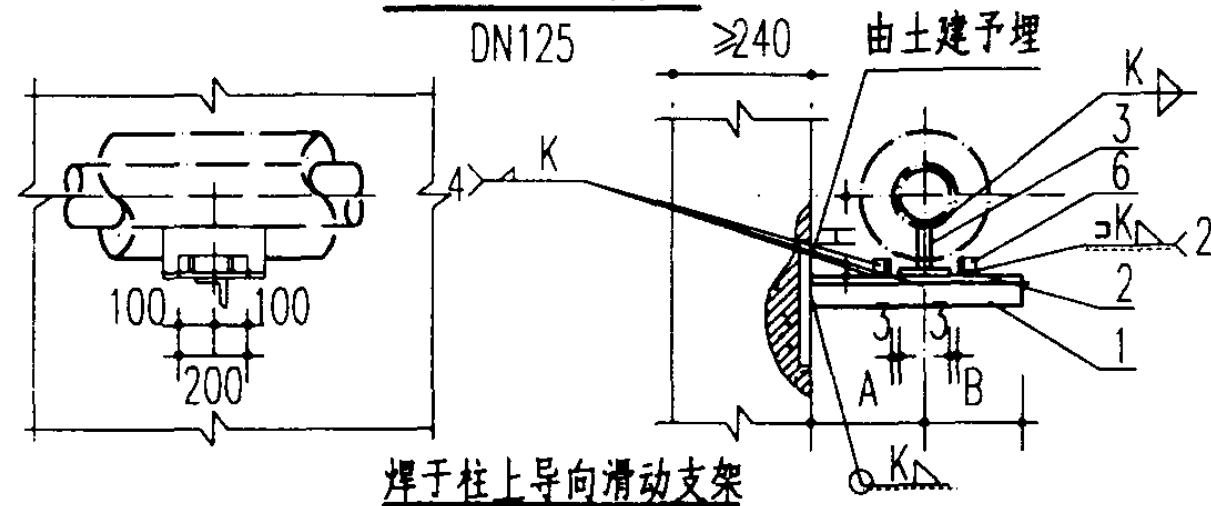
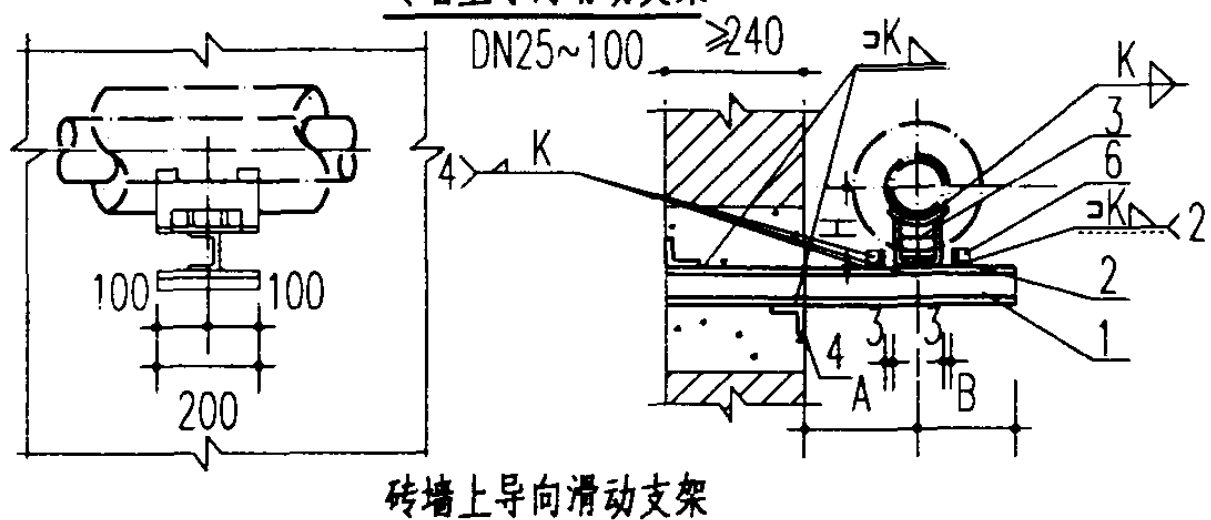
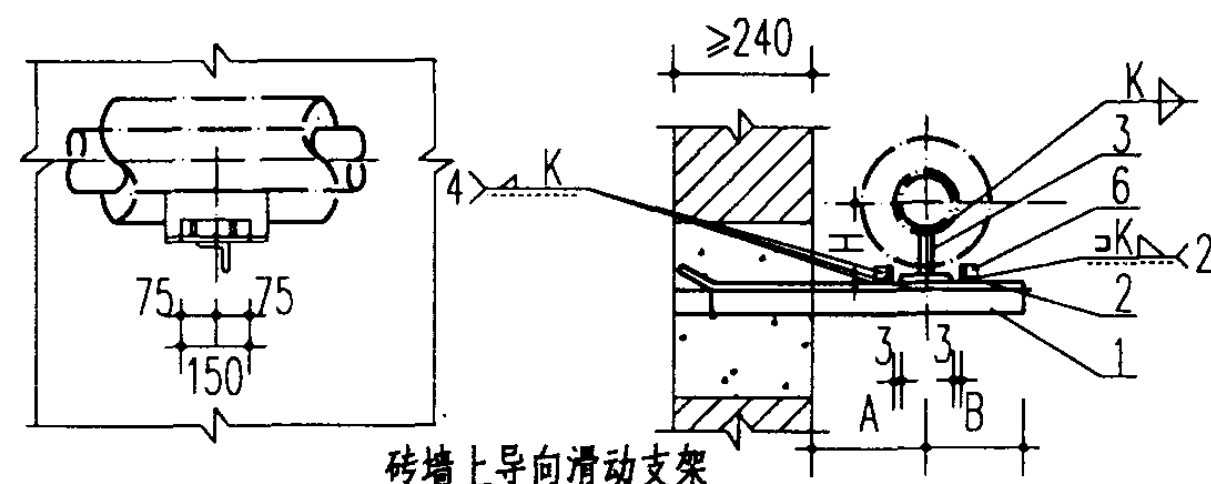
审核

设计

校对

页

47

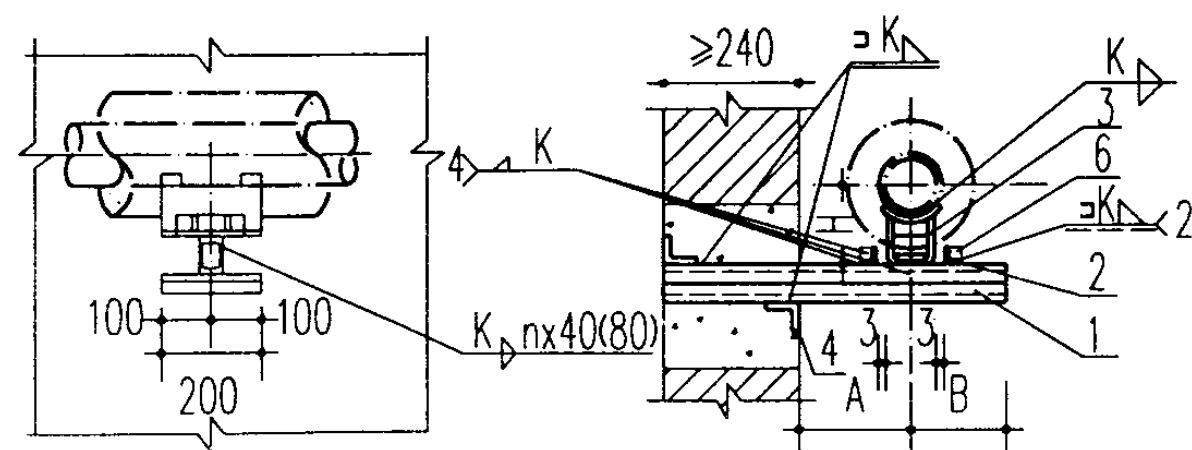


注:

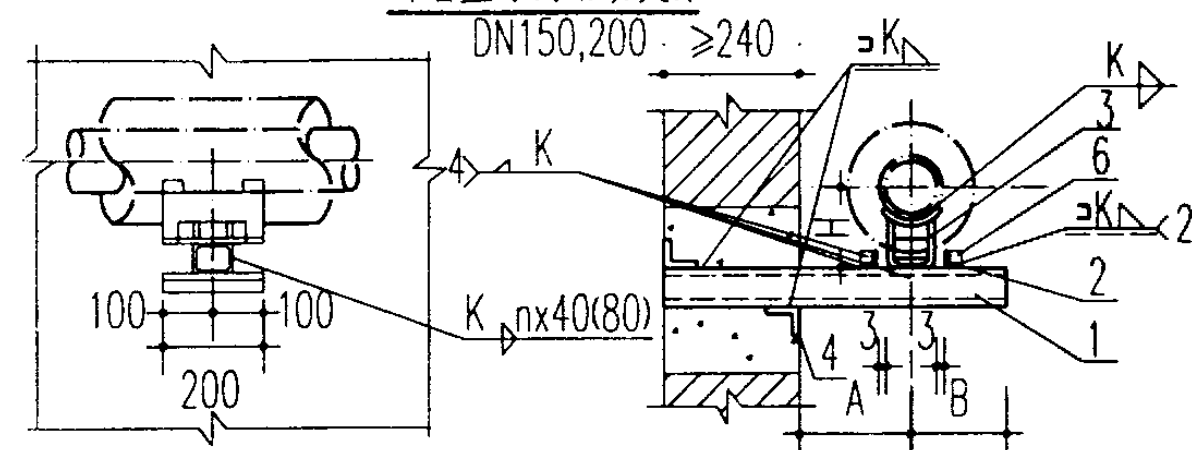
1. 件号2(导向板)与件1(支梁)的焊缝高度K等于角钢厚度, 件6(加强板)间距等于支梁宽数, 高度和宽度相同。

2. 95R417-1 (原95R402)

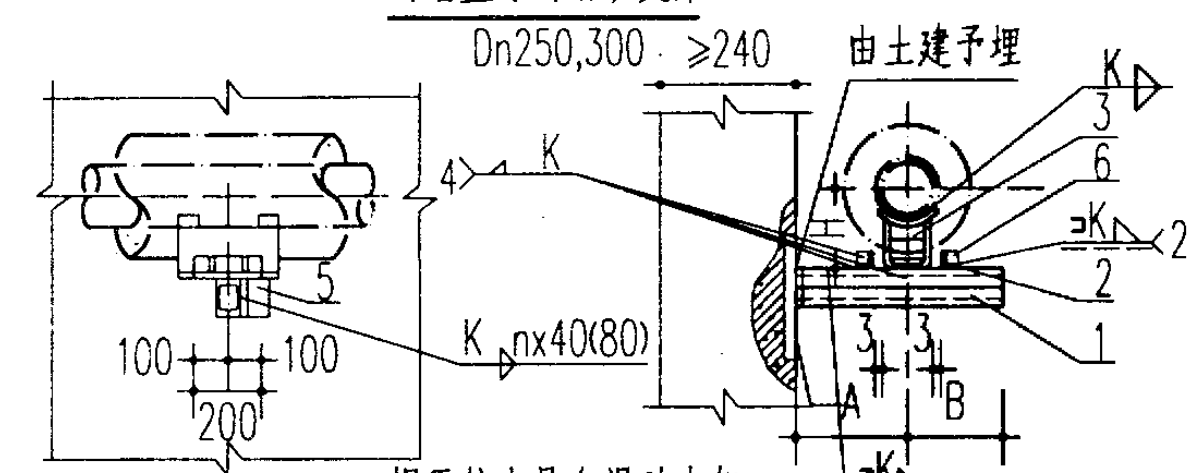
公称直径DN				25	32	40	50	65	80	100	125
管子外径D				32	38	45	57	73	89	108	133
A(mm)				190	200	210	220	230	240	250	270
B(mm)				70	70	70	80	90	100	120	120
H(mm)				116	119	123	129	157	165	174	187
洞 高(mm)				240	240	240	240	240	240	240	370
洞宽(零件4长度)				240	240	240	240	240	240	240	240
零件5长度				-	-	-	-	-	-	-	80
6	本图	加强板	4	30x5	30x5	30x5	30x5	30x5	40x5	40x5	40x5
5	本图	加固角钢	1	40x4	40x4	40x4	40x4	50x4	50x4	50x4	50x4
4	本图	加固角钢	2	-	-	-	-	-	-	-	40x4
3	95R417-1	支座	1	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
2	本图	导向板	2	L40x5	L40x5	L40x5	L40x5	L40x5	L50x5	L50x5	L50x5
1	本图	支梁	1	L36x4	L36x4	L45x4	L45x4	L56x4	L63x5	L63x5	L8
件数	图 号	名 称	件数	材 料 规 格							
零 件											
明 细 表											
砖 墙 上保温单管导向滑动支架DN25~125 焊于混凝土柱预埋钢板								图集号		01R415	
审核		✓/m		校对		石中平		设计		页 48	



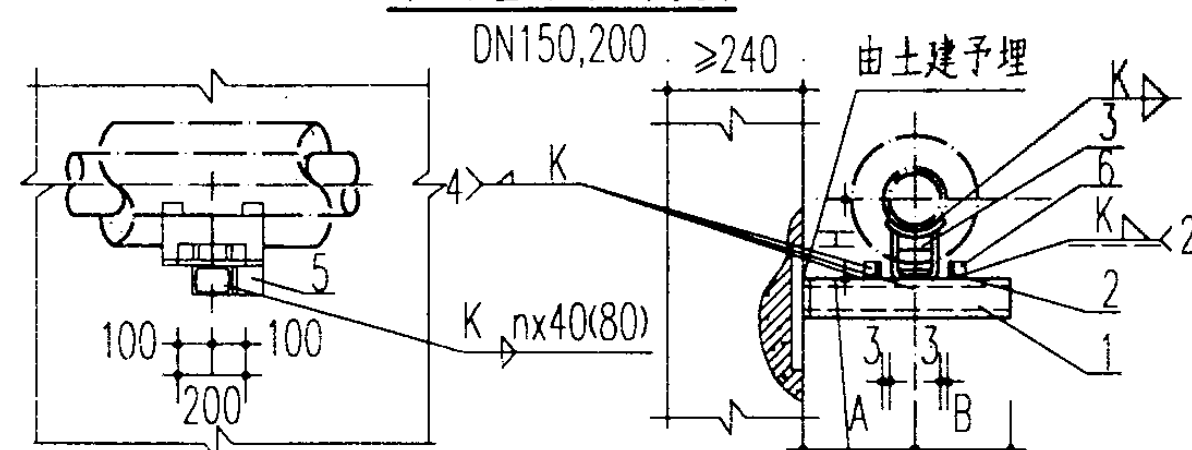
砖墙上导向滑动支架



砖墙上导向滑动支架



焊于柱上导向滑动支架



焊于柱上导向滑动支架

Dn250, 300

注:

1、件2(导向板)与件1(支梁)的焊缝高度K等于角钢厚度, 件6(加强板)间距等于支梁宽度, 高度和宽度相同。

2.95R417-1 (原95R402)

公称直径DN(mm)				150	200	250	300
管子外径D(mm)				159	219	273	325
A(mm)				300	330	370	400
B(mm)				150	180	210	230
H(mm)				230	260	287	313
洞 高(mm)				370	370	370	370
洞宽(零件4长度)				240	240	370	370
零件5长度				50	80	80	100
6	本图	加强板	4	-55x6	-55x6	-55x6	-55x6
5	本图	加固角钢		63x4	63x4	63x4	63x4
4	本图	加固角钢		40x4	40x4	40x4	40x4
3	95R417-1	支座	1	N9	N10	N11	N12
2	本图	导向板	2	L 63x6	L 63x6	L 63x6	L 63x6
1	本图	支梁	1	c 5	c 6.3	c 8	c 10

件数	图号	名称	件数	材料规格			
零件				材料规格			

明 细 表							
-------	--	--	--	--	--	--	--

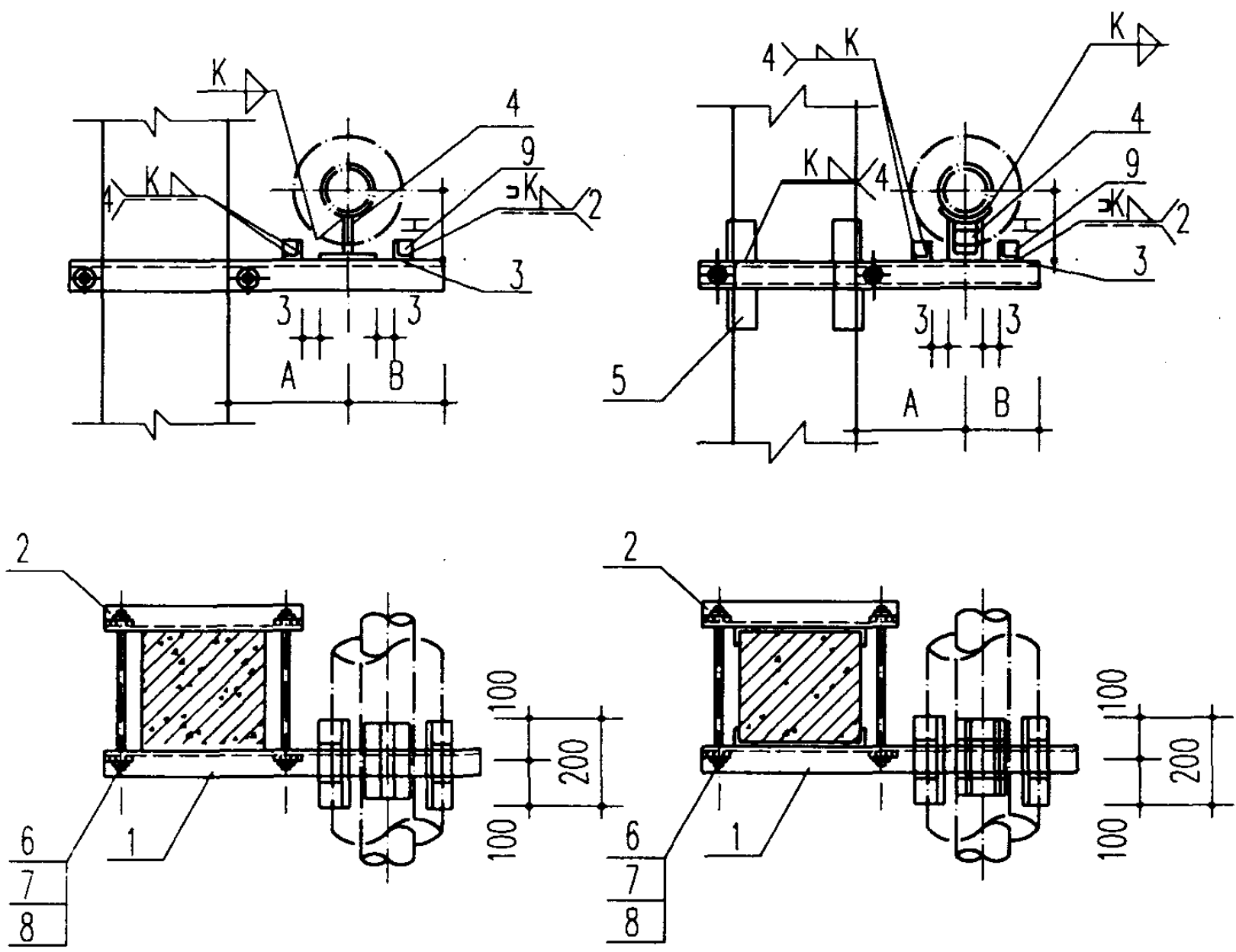
砖	墙	上保温单管导向滑动支架DN150~300	图集号	01R415
焊于混凝土柱预埋钢板				

审核	2010/10/1	校对	石中书	设计	2010/10/1	页	49
----	-----------	----	-----	----	-----------	---	----

注:

1.件3(导向板) 与件1(支梁) 的焊接焊缝高度K与角钢厚度相同, 件9(加强板) 间距与支梁宽度相等, 高度和宽度相同。

2.95R417-1 (原95R402) .



夹于柱上滑动支架
DN25~100

夹于柱上滑动支架
DN125

公称直径DN(mm)				25	32	40	50	65	80	100	125
管子外径D(mm)				32	38	45	57	73	89	108	133
A(mm)				190	200	210	220	230	240	250	270
B(mm)				70	70	70	80	90	100	120	120
H(mm)				116	119	123	129	157	165	174	187
零件5长度 (mm)				140	140	150	150	160	160	160	180
9	本图	加强板	4	-30x5	-30x5	-30x5	-30x5	-30x5	-40x5	-40x5	-40x5
8	-	垫圈	4	12	12	12	12	14	14	14	14
7	-	螺母	4	M12	M12	M12	M12	M14	M14	M14	M14
6	95R417-1	双头螺栓	2	M12	M12	M12	M12	M14	M14	M14	M14
5	本图	加固角钢	4	-	-	-	-	-	-	-	40x4
4	95R417-1	支座	1	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
3	本图	导向板	2	40x5	40x5	40x5	40x5	40x5	50x5	50x5	50x5
2	95R417-1	夹紧梁	1	-36x4	-36x4	-45x4	-45x4	-56x4	-63x5	-63x5	-63x4
1	95R417-1	支梁	1	-36x4	-36x4	-45x4	-45x4	-56x4	-63x5	-63x5	= 8

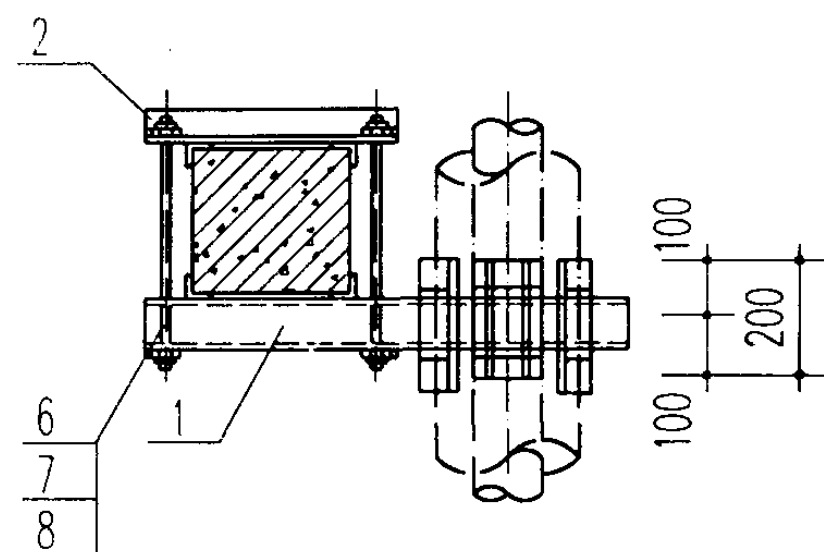
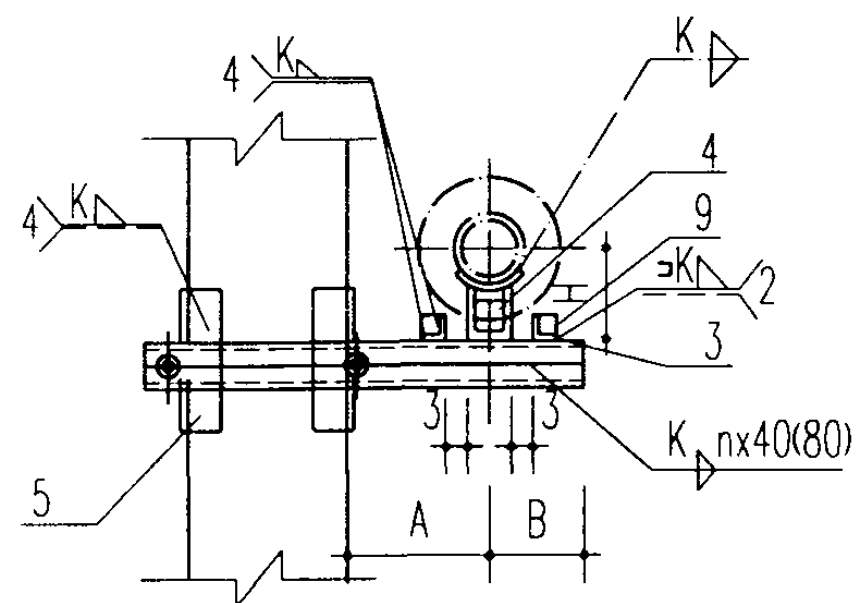
件数	图号	名称	件数	材 料 规 格
零 件				
明 细 表				

夹于混凝土柱上保温单管 导向滑动支架DN25~125										图集号	01R415
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--------

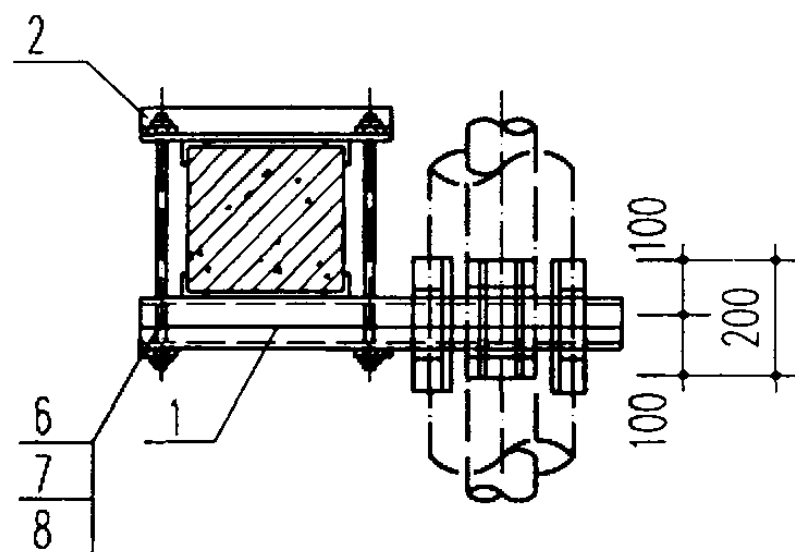
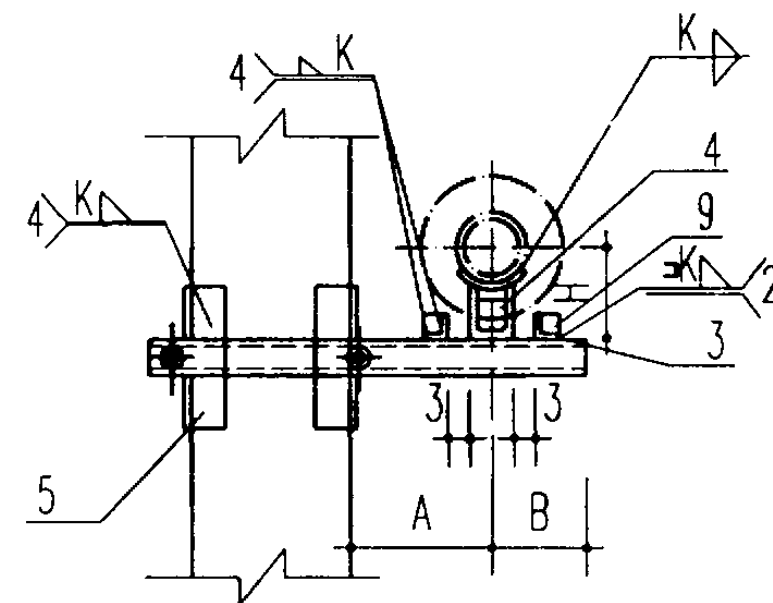
注:

1.件3(导向板) 与件1(支梁) 的焊接焊缝高度K与角钢厚度相同, 件9(加强板) 间距与支梁宽度相等, 高度和宽度相同。

2.95R417-1 (原95R402) 。



夹于柱上滑动支架
DN150,200



夹于柱上滑动支架
DN250,300

公称直径DN(mm)				150	200	250	300
管子外径D(mm)				159	219	273	325
A(mm)				300	330	370	400
B(mm)				150	180	210	230
H(mm)				230	260	287	313
零件5长度 (mm)				150	180	180	200
9	本图	加强板	4	-55x6	-55x6	-55x6	-55x6
8	-	垫圈	4	16	16	16	16
7	-	螺母	4	M16	M16	M16	M16
6	95R417-1	双头螺栓	2	M16	M16	M16	M16
5	本图	加固角钢	4	40x4	40x4	40x4	40x4
4	95R417-1	支座	1	N9	N10	N11	N12
3	本图	导向板	2	L 63x6	L 63x6	L 63x6	L 63x6
2	95R417-1	夹紧梁	1	L 63x4	L 63x4	L 63x4	L 63x4
1	95R417-1	支梁	2	C 5	C 6.3	C 8	C 10
件数	图号	名称	件数	材料规格			
零件				明细表			
夹于混凝土柱上保温单管导向滑动支架DN150~300				图集号	01R415		
审核	20/10/14	校对	石中	设计	叶	页	51

以下企业在图集的编制过程中，提供了相关技术资料，对图集的编制工作给予了很大支持，特表示感谢。

开封市柳园水暖器材厂

(0378) 2945529