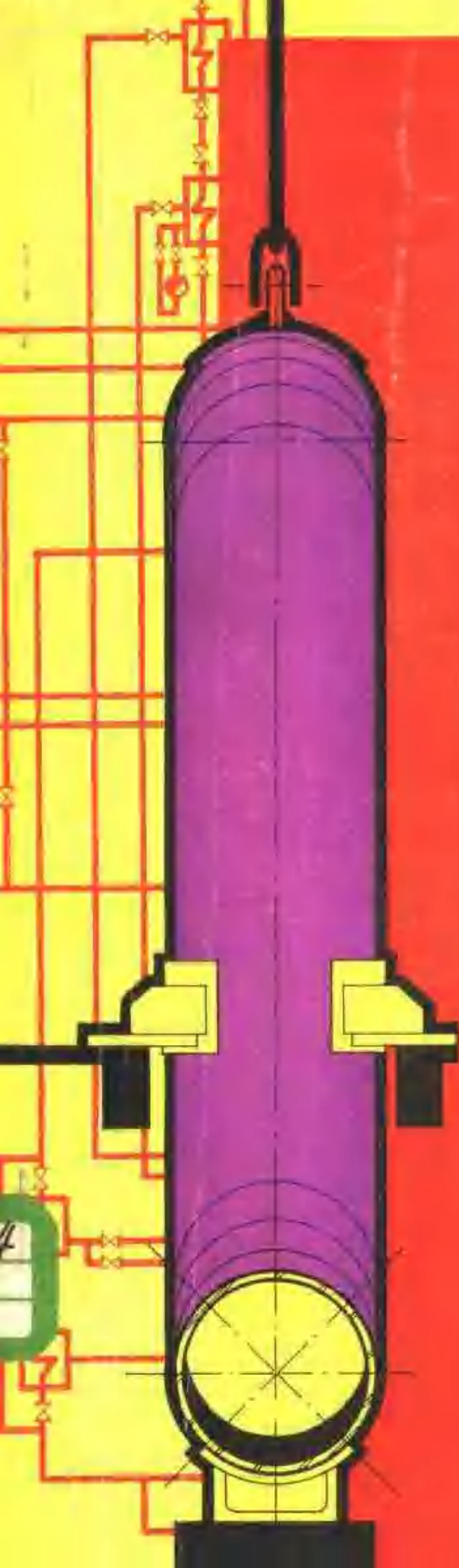


火力发电厂

烟风煤粉管道支吊架设计手册

试行本



说 明

一、设计方面

1. 适用范围:

本《手册》适用于单机容量为 1.2 万千瓦到 30 万千瓦机组的火力发电厂中的烟风煤粉管道。

2. 介质温度:

为适应目前锅炉热风温度有高达 400°C 的需要, 将热风道管部按 400°C 介质温度进行强度计算; 热风送粉管道管部按介质温度 350°C 进行强度计算; 其余管道管部均按介质温度 250°C 进行强度计算。在相应结构型式的篇幅中的右上角均已注明适用的介质温度范围。对于根部凡与本《手册》中的管部配合时均能选用。(当用于室外时应符合第 4 条的要求。)

3. 管径范围:

管径按照“74 典道”的管道规格。

4. 支吊架结构材料的选用:

支吊架的管部、根部全部采用 3 号普通碳素钢。其钢材质量标准应符合现行《普通碳素钢钢号和一般技术条件》规定的要求。并按照不同的介质温度和使用地点, 按下列原则选用:

- i、对管部原则上当介质温度 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$ 时, 采用 A3F 钢, 当介质温度 $250 < t \leq 400^{\circ}\text{C}$ 时, 采用 A3 钢。

当热风道和热风送粉管道的工作温度为 $350^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 时, 而管道材质低于 A3 钢, 且支吊架实际荷重接近该支吊架的最大设计荷重 $P_{\max}$ 时, 建议按管道材料性能, 对支吊架管部和管道连接部份的强度进行核算。

- ii、对根部, 当计算温度等于或低于 -30°C 时, 采用平炉、顶吹氧气转炉 3 号镇静钢; 当计算温度高于 -30°C 时, 采用平炉、顶吹氧气转炉 3 号沸腾钢。(当计算温度高于 -15°C 时, 可采用侧吹碱性转炉 3 号镇静钢。) 计算温度应按照现行的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》中的冬季空气调节室外计

算温度确定。

5. 强度计算中的基本许用应力:

A3 钢强度计算中的基本许用应力按下列数值选用:

金属温度 $^{\circ}\text{C}$	20	100	200	250	350	400
基本许用应力 σ 公斤/厘米 ²	1600	1460	1260	1200	850	750

剪切基本许用应力 $\tau = 0.6 \sigma$

焊缝系数 $\eta = 0.90$

6. 荷重数据:

各管部的 $P_{\max}$ (公斤) 及各根部的允许荷重 P (公斤) 均为结构荷重。

7. 烟风煤粉管道的基本荷重:

烟风煤粉管道的基本荷重包括金属、保温结构、原煤、积灰、积粉等。本《手册》考虑到管道的强度及刚度要求, 并避免大管径的荷重给土建结构带来不合理的情况, 一般考虑支吊架间距在 7~12 米之间, 工程设计时, 根据具体情况选用。

8. 保温材料:

对主保温材料容重按 450 公斤/米³, 导热系数按 0.1 大卡/米时 $^{\circ}\text{C}$ 计算。保护层容重按 1000 公斤/米³, 厚度 $\delta = 20$ 毫米。工程设计时应根据具体间距、保温结构、有无积灰、积粉等, 进行荷重计算、选用。

9. 选用根部时, 应符合表中所列的控制数据 (如允许荷重 P_r 及着力点)。工程设计中个别数据如有变动以及表中列为“设计中决定”的数据应在“支吊架一览表”中的备注栏内注明要求。

10. 支吊架整体结构:

支吊架整体结构由管部、根部及连接件组合而成。在管部及根部的每个编号字母前冠以字母“L”, 表示是“六道”用的支吊架, 以便与汽水管道支吊架区别。如:

管部用 LA、LB、LC、LD……等表示。如 LG₁ 是表明 LG

型中的序号第 1 号。

根部用 La、Lb、Lc、Ld……等表示。如 La₁₅ 是表明 La 型中的第 15 种型式，序号第 15 号。

连接件用 Aa、Bb、Cc、Dd……等表示。如 A_a¹² 是表明 Aa 型弹簧组合型式中的序号第 12 号，安装在根部结构的上部。

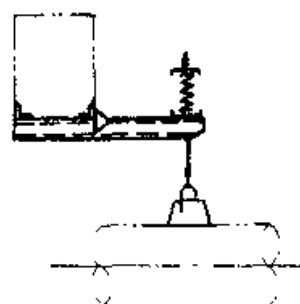
管部及根部各以字母 LA、LB、LC……及 La、Lb、Lc……顺序编排，但为避免混淆和搞错，因此，在编排中对管部取消了 LL、LO，对根部取消了 Ll、Lo、Lp、Ls、Lv、Lw、Lx。

11. 根部 Lm、Ln、Lq、Lr、Lt、Lu、Ly 列入附录内，主要作为工程施工时预埋件漏埋及改建工程的参考。在一般工程设计时应避免采用。

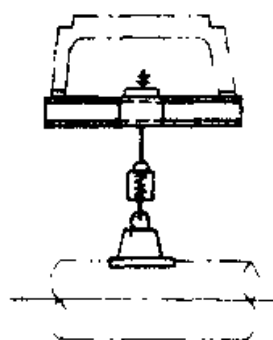
二、安装注意事项

1. 安装下料时应注意工程设计图纸上“支吊架一览表”中备注栏内的要求。
2. 安装领料时请注意支吊架的材料要求，不应以 A3F 钢代用 A3 钢。
3. 滑动支架本体与支承面间的接触应有必要的光洁度，以保证支架正常工作。其余另件不应有毛刺。
4. 拉杆长度一般不宜超过 2 米，否则需在中间加装耳子连接。耳子应尽量靠近根部。若地位限制无法设置耳子时，应在型钢与螺母之间加装球面、锥面垫圈。（外购件，见附录 21）
5. 拉杆有效总长度（紧靠管部、根部的两对耳子之间的长度）不小于 $40 \Delta l$ ，（ Δl 为水平热位移值）当管部与热位移方向相反偏装 $\frac{1}{2} \Delta l$ 时，不小于 $20 \Delta l$ 。
6. 安装弹簧吊架时，应注意耳子的位置，使其不防碍弹簧的伸长和压缩。拉杆长度一般按弹簧预压后的高度确定。
7. 各表中的长度为毫米，重量为公斤，特殊者表中已另注明。

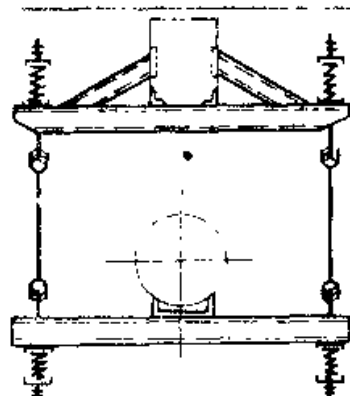
组合示例图



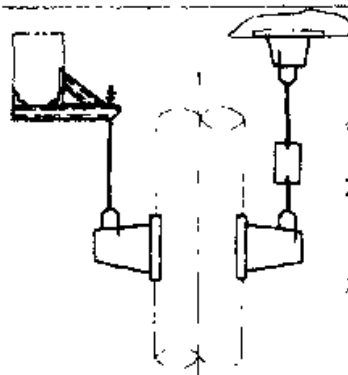
管部 LA_2
连接件 Dd_3
 $+ A_{a_3}^{\perp}$
根部 $La_{1(1)}$



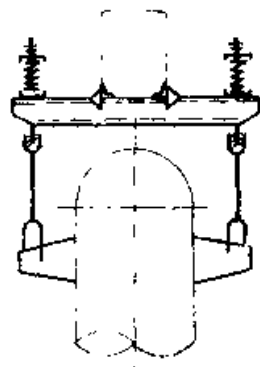
管部 LB_6
连接件 Dd_6
根部 Le_4



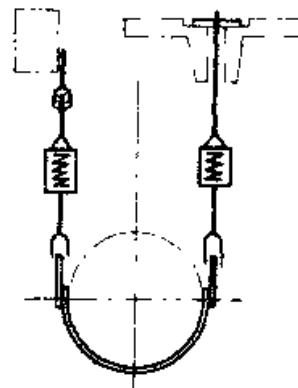
管部 LK_{16}
连接件 $2Dd_6$
 $+ 2A_{a_{10}}^{\perp}$
 $+ 2A_{a_{15}}^{\perp}$
根部 $Ld_{7(2)}$



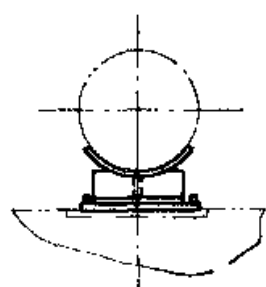
管部 LE_{12}
连接件 $2Dd_6$
 $+ Hh_4$
根部 $La_{7(1)}$
 $+ Lc_4$



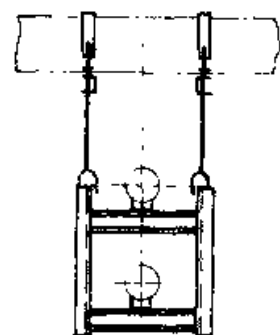
管部 LD_6
连接件 $2Dd_4$
 $+ 2A_{a_9}^{\perp}$
根部 $La_{20(2)}$



管部 LC_6
连接件 $2Dd_4$
 $+ 2Bb_{13}$
根部 Lm_5
 $+ Ln_5$

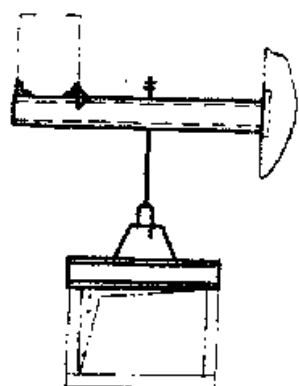


管部 LF_3
连接件 Ee_4

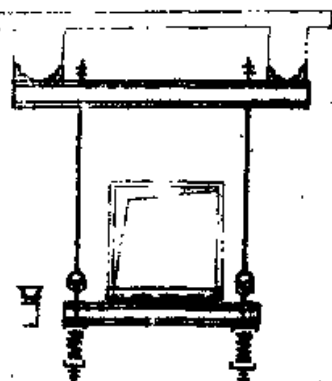


管部 LN_3
连接件 $2Dd_5$
根部 $2Lr_8$

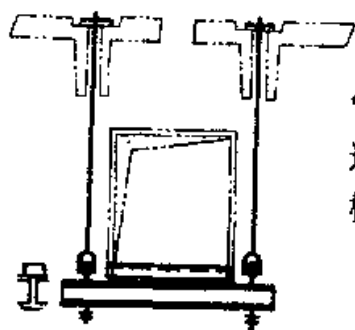
组合示例图



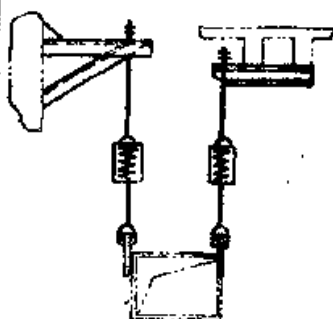
管 部 LQ_{10}
连接件 Dd_0
根 部 Lg_{10}



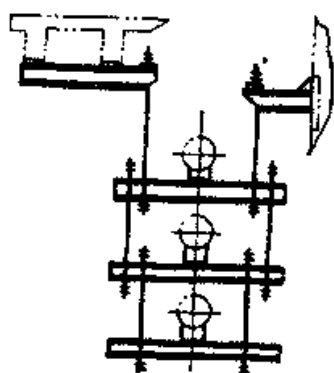
管 部 LS_{10}
连接件 $2Dd_0$
 $+ 2A_{12}^F$
根 部 Lf_{10}



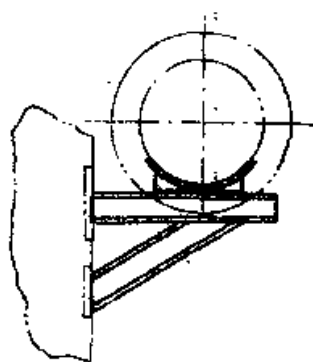
管 部 LT_4
连接件 $2Dd_0$
根 部 $2Ln_0$



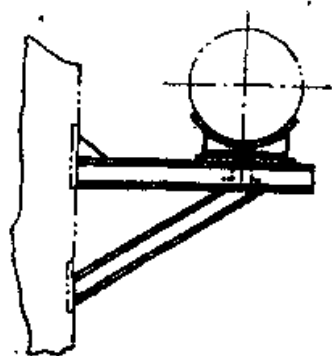
管 部 LR_4
连接件 $2Dd_0$
 $+ 2Bb_{10}$
根 部 $Lb_{4(1)} + Li_5$



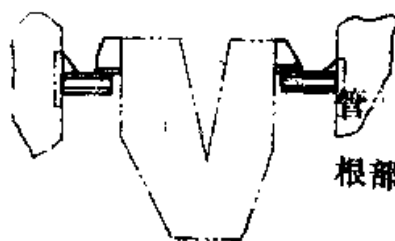
管 部 LM_{20}
连接件 $6Dd_0$
根 部 $La_{4(3)} + Lb_{11(1)}$



管 部 LP_2
根 部 Lh_0



管 部 LG_{10}
根 部 Lj_{44}



管 部 $4LX_3$
根 部 $4La_{0(3)}$

前 言

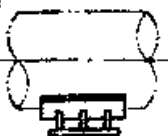
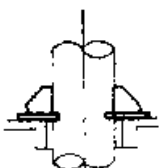
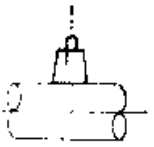
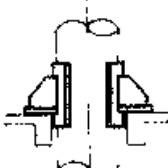
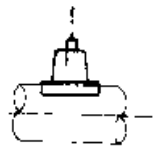
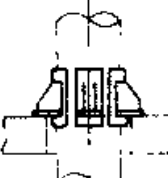
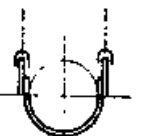
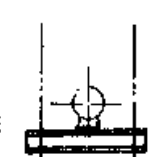
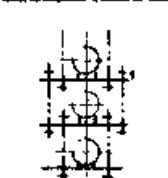
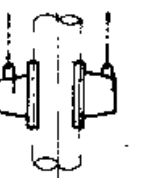
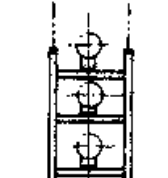
为了更好地适应我国电力工业发展的需要，根据1973年水电部原科研所在西安召开的标准化设计会议上的决定，由我院主编本《手册》。在编制过程中得到不少兄弟单位的支持和帮助，在此表示感谢。

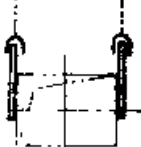
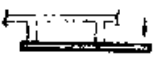
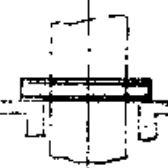
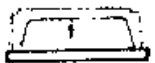
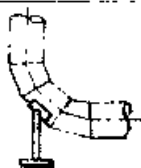
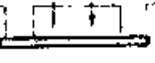
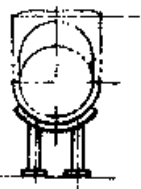
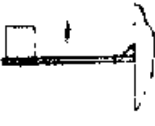
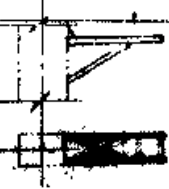
在水电部规划设计院主持下，邀请了部份电厂、热机安装单位、修造厂、电厂和电力设计院共39个单位，于今年四月份在上海对本《手册》的送审稿进行了审查。现按照审查意见进行了修改出版。

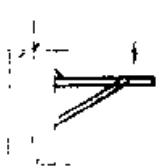
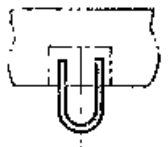
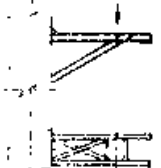
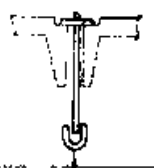
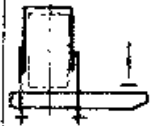
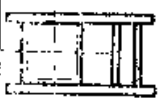
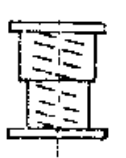
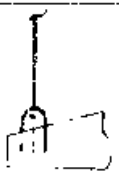
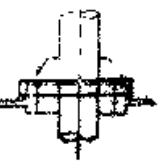
各单位在使用中，如发现错误及其他问题，请及时给我们提出宝贵意见，以便改正。

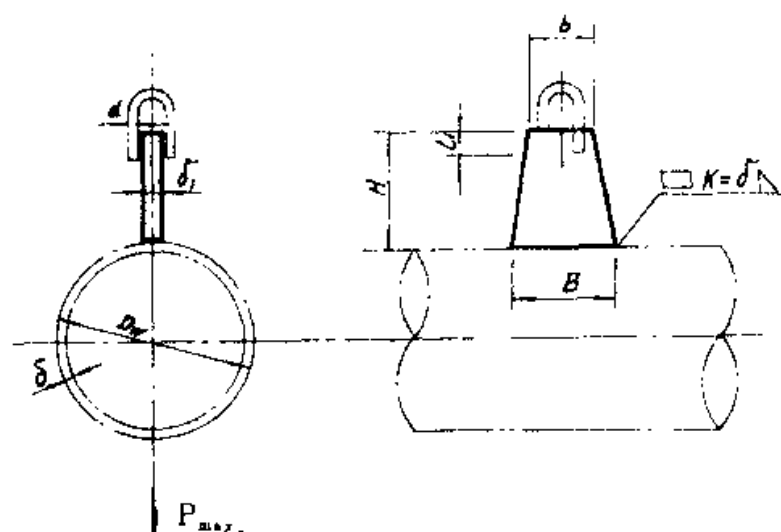
水利电力部华东电力设计院

1977年7月

序号	型号	名 称	示 意 图	页次	序号	型号	名 称	示 意 图	页次
		说 明			7	LG	水平圆形管道 三枕板焊接支架 $250^{\circ}\text{C} < t \leq 400^{\circ}\text{C}$		8
		组 合 示 例 图 支吊架一览表 (建议形式)			8	LH	垂直圆形管道 无垫板支架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$		9
管 部		水平圆形管道 无垫板焊接吊架 $t \leq 350^{\circ}\text{C}$		1	9	LI	垂直圆形管道 带垫板二支点支架 $250^{\circ}\text{C} < t \leq 400^{\circ}\text{C}$		10
2	LB	水平圆形管道 带垫板焊接吊架 $t \leq 400^{\circ}\text{C}$		2	10	LJ	垂直圆形管道 带垫板四支点支架 $250^{\circ}\text{C} < t \leq 400^{\circ}\text{C}$		11
3	LC	水平圆形管道 双拉杆吊架 $t \leq 400^{\circ}\text{C}$		3	11	LK	水平圆形管道 吊 架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$ $250^{\circ}\text{C} < t \leq 350^{\circ}\text{C}$		12
4	LD	垂直圆形管道 无垫板焊接吊架 $t \leq 350^{\circ}\text{C}$		4	12	LM	水平圆形管道 连 环 吊 架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$ $250^{\circ}\text{C} < t \leq 350^{\circ}\text{C}$		13
5	LE	垂直圆形管道 带垫板焊接吊架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$ $250^{\circ}\text{C} < t \leq 400^{\circ}\text{C}$		5	13	LN	水平圆形管道 槽钢焊接连环吊架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$ $250^{\circ}\text{C} < t \leq 350^{\circ}\text{C}$		15
6	LF	水平圆形管道 二枕板焊接支架 $250^{\circ}\text{C} < t \leq 400^{\circ}\text{C}$		7	14	LP	带补偿器水平 圆形管道焊接支架 $t < 400^{\circ}\text{C}$		17

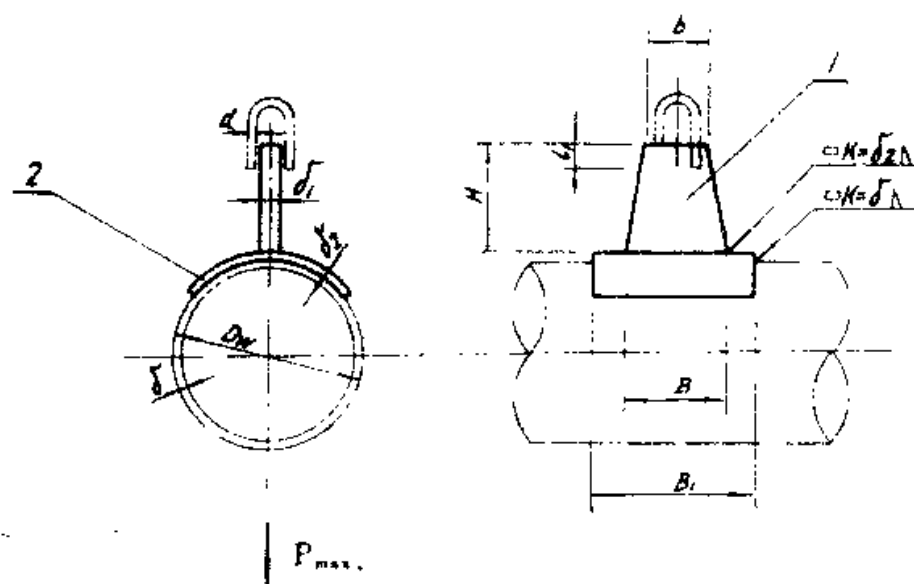
序号	型号	名 称	示 图 意	页次	序号	型号	名 称	示 意 图	页次
15	LQ	水平矩形管道单槽 钢单拉杆焊接吊架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$ $250^{\circ}\text{C} < t \leq 400^{\circ}\text{C}$		18	根 部		(梁)单、双槽钢 (柱) 单、双悬臂		30
16	LR	水平矩形管道 拉 条 吊 架 $t \leq 400^{\circ}\text{C}$		21	2	Lb	(板)筒支带悬臂 单槽钢吊		32
17	LS	水平矩形管道 单槽钢横担吊架 $t \leq 400^{\circ}\text{C}$		22	3	Lc	吊 板		33
18	LT	水平矩形管道 双槽钢横担吊架 $t \leq 400^{\circ}\text{C}$		23	4	Ld	(梁)斜拉单、 双悬臂吊		34
19	LU	垂直矩形管道 支 架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$		24	5	Le	双T形板下 槽形 单槽钢筒支吊		36
20	LV	排粉风机 进口弯管支架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$		26	6	Lf	双槽钢 双吊点筒支吊		37
21	LW	风 机 进风箱支架 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$		28	7	Lg	梁柱(高低梁) 单、双槽钢筒支吊		38
22	LX	矩 形 管 道 搁(吊)架 $t \leq 400^{\circ}\text{C}$		29	8	Lh	(柱)带补偿器 圆形管道支架		40

序号	型号	名 称	示 意 图	页次	序号	型号	名 称	示 意 图	页次
9	Li	(柱)单臂三角架		41	附 录		吊 耳		54
10	Lj	(柱)双臂双向三角架		43	1	Lm			
					2	Ln	穿予制板缝单拉杆吊		55
11	Lk	(柱)带补偿器矩形管道支架		45	3	Lq	(板)螺栓固定吊		56
连接件					4	Lr	(梁)抱箍单臂吊		57
1	Aa	上、下 弹 簧 组 合		47	5	Lt	(板)抱箍筒支吊		58
2	Bb	中 间 弹 簧 组 合		49	6	Lu	夹柱双臂三角架		60
3	Cc	支 架 弹 簧 组 合		51	7	Ly	斜 吊 腿		62
4	Dd	拉 杆、耳 子		52	8	Ff	垂直圆形管道 无垫板防雨罩		63
5	Ee	滑 动 底 板、 导 向 底 板		53					



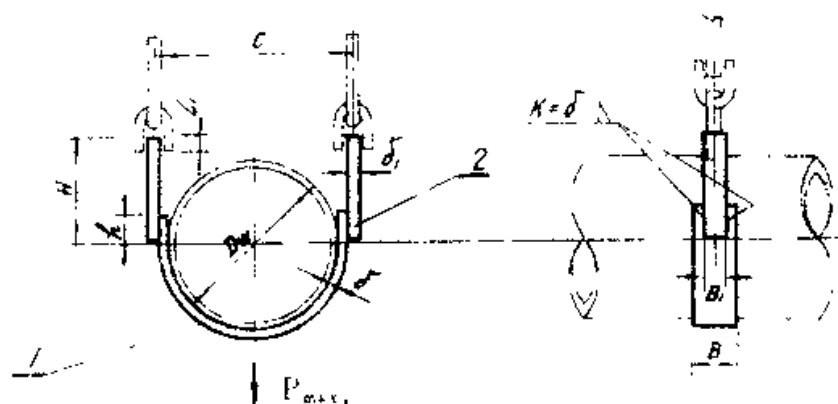
序号	P_{max}	d	吊 板 (A3)					
			B	b	H	l_1	δ_1	重 量
1	600	10	60	40	180	40	8	0.56
2	900	12			200			
3	1800	16	100	50	220	60	10	1.18
4	2800	20			250			1.28
5	4100	24	150	70	280	90	12	2.27
6	5400	27						2.58
7	6500	30	200	100	280	90	14	4.10
8	9700	36	280	150				6.55

注： 用于管壁厚度 >5 毫米的水平管道。



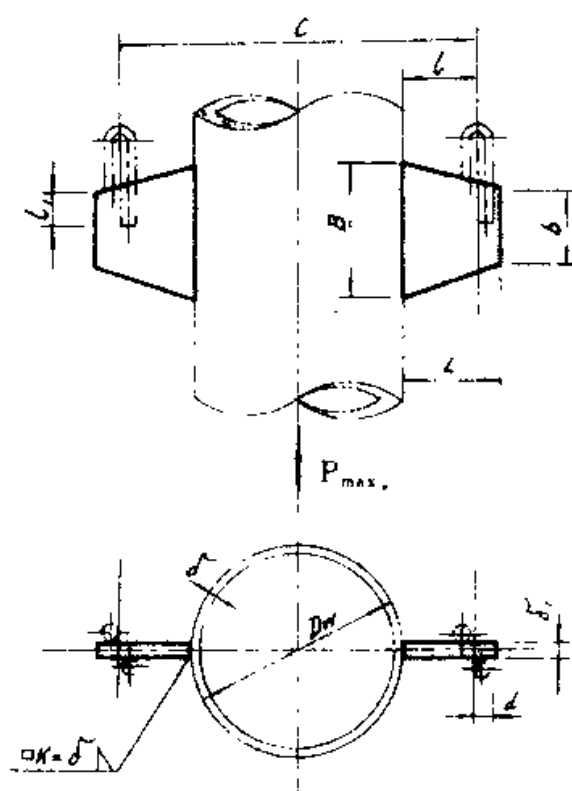
序号	D _w	P _{max}	d	吊板 1 (A3)						加强板 2 (A3)			
				H	δ ₁	B	l ₁	b	重量	B ₁	δ ₂	展开长度	重量
1	219	1800	16		8	100	40		1.07	200		80	1.02
2	273			200		150		70					
3	325	2800	20						1.72	220		110	1.52
4	377				10		60				8		
5	426								2.28				
6	480	4100	24	250		200		90		250		160	2.52
7	530												
8	630				12				3.42				

注：用于管壁厚度 ≤ 5 毫米的水平管道。



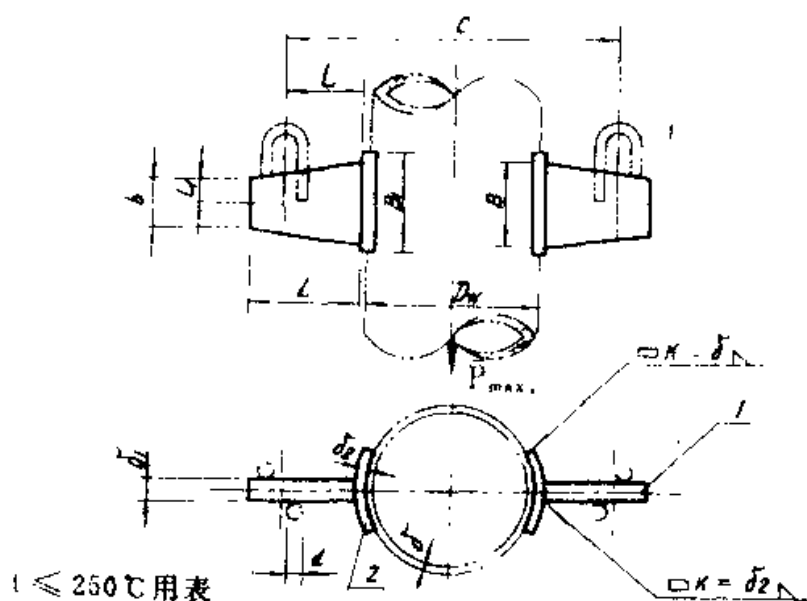
序号	D_w	P_{max}	C	半 环 1 (A3)				扁钢 2 (2件) (A3)				
				B	δ	展开长度	h	重量	H	B_1	δ_1	总重
1	630	3600	660	150		1170		13.8	550	50	40	4.32
2	720	4600	750		10	1310		20.5				
3	820		850	200		1470	80	23.1	650		10	7.66
4	920	5600	956			1630		30.7	700			8.25
5	1020		1056			1790		33.7				
6	1120	8200	1156			1970		46.4			60	
7	1220		1256			2140		50.4	750			14.2
8	1320		1356	250	12	2280	100	53.7	100	12		
9	1420		1456			2450		57.7	800			15.1
10	1820	10800	1856			3120		73.5				
11	2020		2056			3410	120	80.3	900		14	29.6
12	2220	13000	2256			3800		107.4	150			
13	2420		2456			4100	140	116	1000		16	37.6
14	2820	19400	2870	300		4750		178	1100		90	49.7
15	3220		3270		16	5350	160	202	1200	160	18	54.3
16	3620		3670			5980		225	1500			67.8

注：用于管壁厚度 ≤ 5 毫米的水平管道。



序号	$P_{\max}$	C	d	吊 板 (2 件) (A3)						
				l	L	B	δ_1	b	l_1	总 重
1	600	D_w+350	10	175	200	150	8	60	40	2.6
2	900			D_w+400	12	200	225	200		10
3	1200	D_w+440	16			220	260	250		12
4	1800			D_w+500	20	250	290	350		
5	3600									
6	5600									

注：用于管壁厚度 > 5 毫米的垂直管道。



序 号	D_A	P_{max}	C	d	吊板 1 (2件) (A3F) 加强板 2(2件)(A3F)										
					I	L'	B	δ_1	b	I_1	总重	B_1	展开 长度	δ_2	总 重
1	219		555												
2	273	1800	609	12		185	120	10			2.6	180	100	8	2.25
3	325		661												
4	377	2700	717		160		150		60	40	3.95	200			1.68
5	426		766	16		200		12					150	10	
6	480	3600	820				180				4.52	250			5.85
7	530		870												
8	630		1014												
9	720	4600	1104				200				7.75	280	200	12	10.6
10	820		1204	20											
11	920	5600	1312				220				8.35	300			18.8
12	1020		1412		180	230		16	70	60					
13	1120		1512										250	16	
14	1220	8200	1612				240				8.95	350			21.9
15	1320		1712	24											
16	1420		1812												

管部 LE	垂直圆形管道带垫板焊接弓架 (续)	$t \leq 250^\circ\text{C}$ $250^\circ\text{C} < t \leq 400^\circ\text{C}$
-------	-------------------	--

$t \leq 250^\circ\text{C}$ 用表

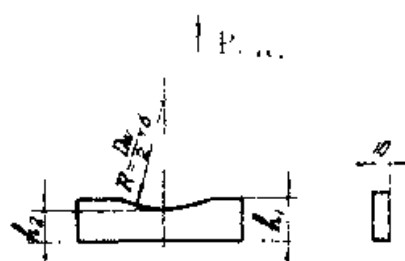
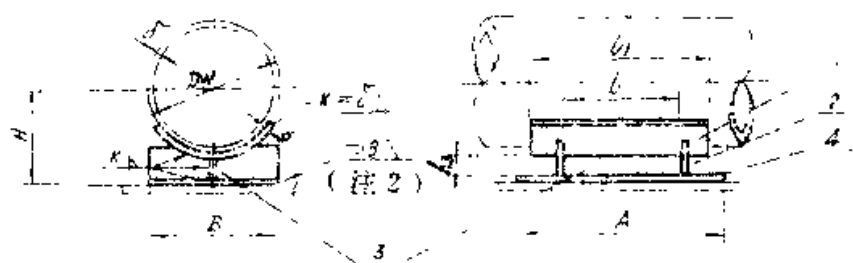
17	1820	10800	2256	27	200	260	260	18	100	90	13.2	400	300	18	34.0
18	2020		2456												

注：用于管壁厚度 ≤ 5 毫米的垂直管道。

$250^\circ\text{C} < t \leq 400^\circ\text{C}$ 用表

序号	D_w	P_{max}	C	d	吊板 1 (2件) (A3)						加强板 2 (2件) (A3)				
					l	L	B	δ_1	b	l_1	总重	B_1	展开长度	δ_2	总重
19	219	1800	675	12		245	190	10			4.8	220	100	8	2.7
20	273		733												
21	325	2700	785				200				6.1	250			5.9
22	377		837												
23	426		886	16	220	260		12	60	40			150	10	
24	480	3600	940				230				7.1	300			7.1
25	530		990												
26	630		1154												
27	720	4600	1244					14			11.2	350	200	12	13.1
28	820		1344	20	250	300	260								
29	920		1452					16			12.7	400	250		25
30	1020	5600	1552						80	60					
31	1120		1712												
32	1220		1812	24		330	300	18			17.7	500	350	16	44
33	1320		1912		280										
34	1420		2012												
35	1820		2416												
36	2020	10800	2616	27		340	350	20	100	90	28.0	550	400	18	62

注：用于管壁厚度 ≤ 5 毫米的垂直管道。



注:

- 1、用于管壁厚度 ≤ 5 毫米的水平管道。
- 2、该处不焊为滑动支架，焊为固定支架。
- 3、K等于焊接处最薄件厚度。
- 4、水平推力 $P_1 = 0.4 P_{\max}$ 。

序号	D_w	P_{max}	H	A	B	l	垫板1 (A3)			枕板2(2件) (A3)			肋板3(A3)		底板4 (A3F)		
							l_1	展开 长度	重 量	h_1	h_2	重量	h_3	δ_1	重量	δ_2	重量
1	219		200				150	150	1.08	102	78		75		0.57		1.32
2	273	1800	245		150		150	180	1.28	120	94	2.8	93		0.67		1.5
3	325		260			110		200	1.88	126	84		83				1.7
4	377		290		240		200	250	2.35	129	88	4.2	87		1.0		2.0
5	426	2700	320				250	300	3.53	134	93	4.7	92		0.94		3.0
6	480		340	200		160		350	4.12	129	86		85	8	0.92	8	3.3
7	530	3500	370		300			400	5.66	137		6.1	90		0.97		3.8
8	630	3600	420		370		300	500	7.05	140		8.0	90		1.1		7.7
9	720	4000	480		420			550	7.8		106	10	105		1.3		8.7
10	820	4500	520	330	470	200		650	11.0	160		11.6					9.7
11	920	5000	570		550		350	700	11.7	175	96	14	95		1.2		11.4