

954/36

032476

火力发电厂

汽水管道支吊架设计手册

(试行本)

1975年7月



华东 东北 西南 湖北 电力设计院合编
内蒙 广西 广东 西北

西北电力设计院出版

前 言

为适应电力工业迅速发展的需要根据水电部(73)基字第80号文,由华东、东北、西南、湖北、广东、内蒙古、西北电力设计院组成联合设计小组,结合我国现有情况统一编制本手册。在编制过程中,设计小组曾赴各地区调查访问,承各兄弟单位大力支持,热情帮助提供了大量资料和宝贵意见,并于75年3月在部科研所主持了,邀请全国各地区电力建设和设计单位在西安进行初稿审查。现根据审查意见修改后出版。在使用中发现错误遗漏之处,请及时提出批评指正。

支吊架典设联合编制小组

15.7

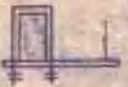
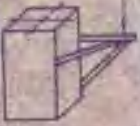
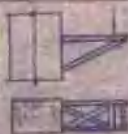
目 录

序号	型号	名称	示意图	页次	序号	型号	名称	示意图	页次
1		说明		1	9	G	垂直管 抱箍吊架		13
2		组合示例图 支吊架一览表(建议 形式)		4	10	H	固定支架		14
3	A	固定 支架		7	11	I	滑动 (导向) 支架		16
4	B	滑动 (导向) 支架		8	12	J	水平管 焊接吊架		18
5	C	横担 吊架		9	13	K	垂直管 焊接吊架		20
6	D	水平管 焊接吊架		10	14	L	垂直管 支吊架 (弹簧支吊架)		22
7	E	水平管 抱箍吊架		11	15	M	垂直管 支 架		24
8	F	垂直管 焊接吊架		12	16	N	水平管 焊接支架		25

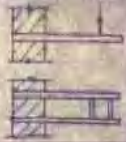
目 录

序号	型号	名 称	示意图	页次	序号	型号	名 称	示意图	页次
17	0	水平管焊接 滑动支架		26	25	W	箱式水管 托架		34
18	P	U形螺栓 固定(定向) 支 架		27	26	X	防雨罩		36
19	Q	水平管 焊接吊架		28	根部		吊 板		37
20	R	垂直管 焊接吊架		29	28	b	梁单臂吊		38
21	S	水平管 抱箍支架		30	29	c	梁双悬臂		39
22	T	水平管 抱箍吊架		31	30	d	梁单臂双吊		40
23	U	垂直管 抱箍吊架		32	31	e	梁+简支		41
24	V	抱氏(螺栓) 弯头托架		33	32	f	梁双臂吊		42

目 录

序号	型号	名称	示意图	页次	序号	型号	名称	示意图	页次
33	g	梁斜拉单臂吊		43	41	O	夹柱双吊臂		52
34	h	梁抱箍单臂吊		44	42	力	板外伸简支		53
35	A	柱单双悬臂		45	43	g	板简支		54
36	子	柱单臂三角架		46	44	T	板螺栓简支		56
37	友	柱单臂双向三角架		47	45	S	板缝面吊		57
38	g	柱双臂双向三角架		48	46	A	板抱箍简支		58
39	h	柱双臂外伸三角架		49	47	h	屋架双简支		60
40	h	夹柱双臂三角架		50	48	U	墙单悬臂		61

目 录

序号	型号	名称	示意图	页次	序号	型号	名称	示意图	页次
49	W	墙双悬臂		63	57	FF	滑动底板 导向底板		74
50	X	支墩		64	58	62	滚珠盘		75
51		弹簧技术条件 弹簧		65	59		管部材料明细表		76
					附录 1		小管径(20-50)支吊架示意图		85
52	Aa	上、下 弹簧组合		68	2		恒作用力吊架索引		84
					3		H-1型恒力吊架索引		88
53	Bb	中间 弹簧组合		70	4		拉杆耳子		91
					5		花兰螺丝		91
54	Cc	支架 弹簧组合		72	6		阀门支架		92
					7		540°C抱箍固定支架		93
55	Dd	焊接 花兰螺丝		73	8		540°C加强式固定支架		96
					9		槽角钢常用数据		103
56	Ee	(单双梁) 横担		74	10		管束常用数据表		105

说 明

一 设计方面

1. 适用于参数 $P \leq 110$ 公斤/厘米² $t \leq 540^\circ\text{C}$ 单机容量为 30 万千瓦及以下的电站汽水管道, 汽轮机厂外热网管道, 天然气管道可参照使用。

2. 支吊架整体结构由管道根部、连接件组合而成, 其编号

管道用 A、B、C——— 如 A 表示 I 型中第 5 号

根部用 a、b、c——— 如 a 表示 8 型中第 8 号

如用 2 查则在型号前标明数量如 2g8:

连接件用 Aa、Bb、Cc——— 如 Aa(1), 表示上弹簧组合型式中第 1 号。

整体组合表示方法参阅组合示意图。

3. 现场所用材料应有出厂证明, 否则应做试验, 型钢一律采用 A3F 除等边角钢暂按 GB400-83 规定外其余型钢按国家标准选用。

4. 根部选用时应符合表中所列的型钢数据 (如允许荷重 P_2 、弯矩, 及着力点距离 L)。个别数据变动时表中列有设计中决定的数据均应在支吊架表中注明要求。

对梁上抱箍生根型式, 尚须根据控制荷重 P_2 求此并确定, 以定出小分号。

5. 固定支架底板由工程中另列开列 (但与根部 I 型在者除外), 其厚度不小于接触面处焊缝高度。

6. 高温管部 (540 $^\circ\text{C}$) 有焊接与抱箍二种型式, 当主管材料为 12Cr1Mn910 时, 宜用焊接型式, 如主管材料为 F11

或焊接与热外壁困难时,可采用抱箍型式。抱箍型式固定支架适用。高温管部抱箍型式对553管适用,降低允许荷重40%时可参照使用。

7. 扁担吊架(管部)用于高温管部,中低温管部采用连接件E₂与相应管部组合而成。
8. 对某些管部为减少主管的局部应力,或满足管径大管壁薄的焊接强度要求,采用了加强板,已在表中明确规定。
9. 未编入手册中的支吊架型式或其他零件列入附录中供参考选用。

材料 耳手作为普通零件,亦编入附录。

10. 各型管部的 P_{max} 为结构荷重。(高温管部未考虑水重,因冷态水压试验时,钢材的冷态许用应力远大于热态许用应力)。各型根部的允许荷重 P 为结构荷重。
- 二、安装加工制作方面:

1. 安装下料时应注意支吊架一览表中附注的其他要求。
2. 拉杆每节长度一般不宜超过2米,否则应在两根拉杆间加耳手,耳手尺量管至根部以减少拉杆应力。由于地位限制,无法设置耳手时,应在型钢与螺母之间加设一只球面垫圈(JB-45-59外购件)。弹簧吊架耳手距根部结构不小于弹簧最大压缩量,拉杆长度一般按弹簧予压后的高度确定,拉杆端部紧固件应串联两个螺母,一只固定,一只锁紧(扁螺母)。
3. 拉杆有效总长度(紧靠管根部的二对耳手之间的长度)不小于 $40\Delta L$ (ΔL 为水平热位移值),当管部与热

说 明

- 位置方向相反偏装为 Δl 时, 不小于 $20\Delta l$ 。
4. 高温管泄凡与主管焊接的焊缝(吊板、加强板、抱箍型式的卡块)焊接工艺均应与主管焊接要求同。
 5. 根部槽钢上开孔, 力求用机械钻孔, 如用火焊吹孔应打磨干净并加垫板(垫板用机械钻孔, 可成批制作)。
 6. 支架管部与滑动底板或导向底板之间的接触面应保证必要的光洁度, 其余零件不应有毛刺。
 7. $t \leq 540^\circ\text{C}$ 的管部用合金焊条(其牌号与主管焊口同)高温管座与底板的焊缝和 $t \leq 450^\circ\text{C}$ 及以下的管部用 T42 电焊条。
 8. 焊接技术条件详见连接件部分 (P. 65)。

9. 焊接符号表

符号	应用说明	符号	应用说明
K	焊缝高度	—	不闭合电焊
Δ	坡角焊缝	□	电焊一周
V	破口焊缝	≡	安装时电焊
K1	对接焊缝	$\frac{\delta}{\delta_1}$	间隔电焊

注: 表中长度为毫米, 重量为公斤, 特殊者表中另注。

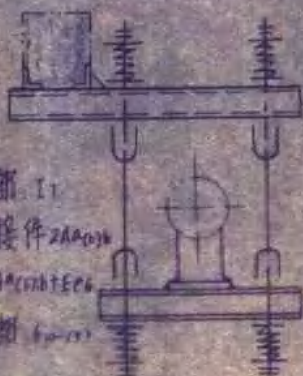
組合示例圖



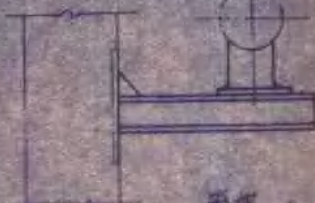
管部: J20
 連接件: D43
 根部: A2-01



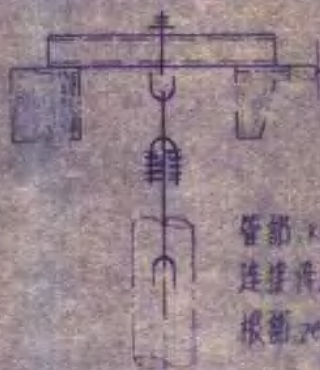
管部: J24
 連接件: A4 (上) 118
 根部: J20-01



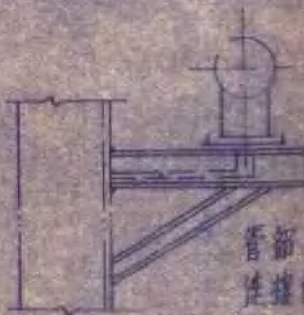
管部: I1
 連接件: 2A4-01
 2A4-01+506
 根部: 6-0-15



管部: J4
 根部: J6

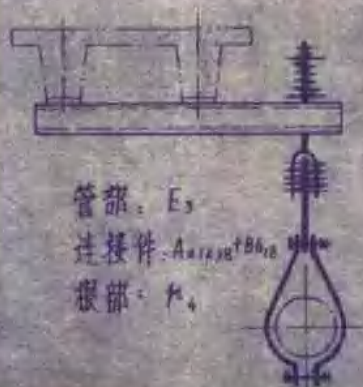
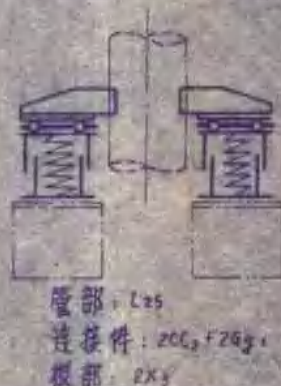
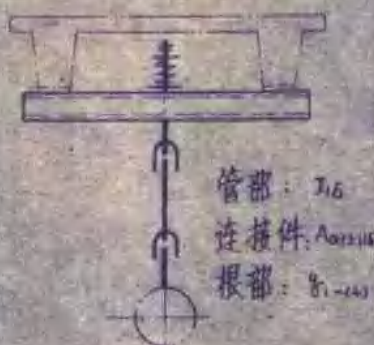
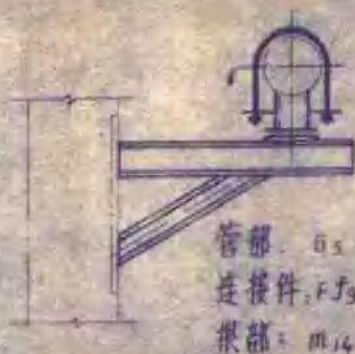


管部: K9
 連接件: 2A4-01
 根部: 20-14



管部: J8
 連接件: F14
 根部: J21

组合示例图



支吊架一览表 (建议形式)

支吊架一览表 (建议形式)

支吊架编号	名称	制作套数	介质温度	管径	荷重 Kg		标高 m	管部	过接件	根部	假部尺寸 mm		弹簧安装高度 mm	支吊架垂直位移量 mm	吊钩反总长度 mm	备注
					工作	结构	管中心				ϕ	型长				

注:

1. 本表仅为建议采用形式, 各单位或各工程可视具体情况另列形式。

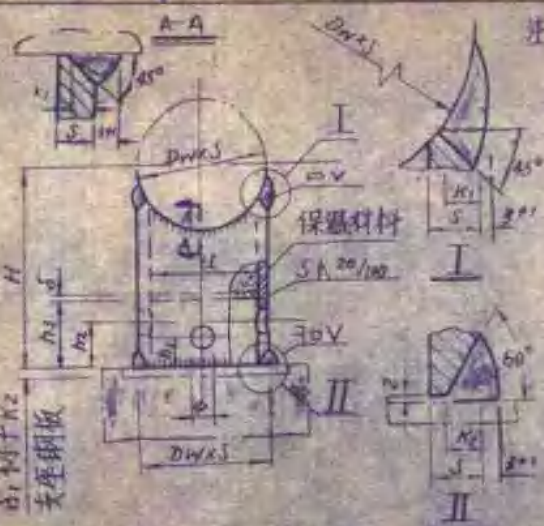
2. 支吊架垂直位移值“—”表示向上, “+”表示向下, “0”表示向下。

例如: 1/8”。

5402

固定支架

管部 A



注: 1 本支架应在管道就位前按焊接工艺处理好。

2 水平推力包括
管道作用力、支架产生的
摩擦力 $P_{xy} = \sqrt{P_x^2 + P_y^2}$

3 最大力矩M包括
管道复弯力矩
自重及外载所产生的力
矩等(水平推力产生力矩
除外)。

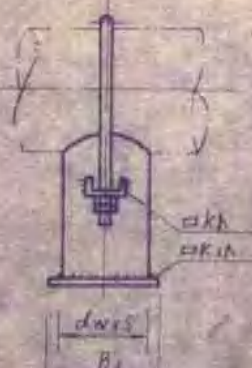
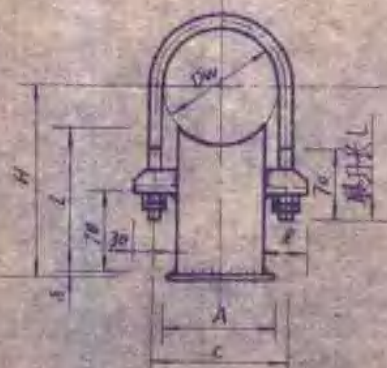
$$M^x = \sqrt{(M_{x1}^2 + (M_{x2}^2 + M_{x3}^2)) + M_{x4}^2}$$

$$M^{20} = \sqrt{(M_{x1}^{20})^2 + (M_{x2}^{20})^2 + (M_{x3}^{20})^2 + M_{x4}^{20}}$$

6. 利子K2
支架钢板

No	主(支)管 (100-M=300)		H	P _x 吨	最大力矩 M _x M _y		开孔尺寸			托板 (A3F)			K ₁	K ₂	总重		
	D _W	S			吨-米	吨-米	Φ	h ₁	h ₂	δ	d	h ₃					
1	76	1.3	210	0.55	0.14	0.36	10	80	30	5	40	60	6	8	4.2		
2	141	10.2	210	3	0.7	1.29		30	40		40	102	60	8	10	24.35	
3	168.3	22.2	300	4	1.3	2.97						122		12	14	24.45	
4		30		5	2.41	3.53						166		16	18	30.95	
5	219.1	6	350	3	0.8	2.51	20	70	5	180	205	100	6	6	12.19		
6		30		5	2.71	7.35					157		8	10	49.21		
7	244.5	28	360	6	3.38	9.64					187		14	16	54.36		
8		14.2		8	2.44	8.91					243		8	10	18.38		
9	273	28	400	8	4.2	13.10					215		14	20	69.0		
10		47		10	5.69	18.00					177		20	26	104.7		
11	323.9	12.5	420	6	3.62	10.48	50	50	120	120	297	120	8	10	41.38		
12		15		7	3.47	10.06					292		8	10	49.38		
13	355.6	34	440	10	5.98	24.20					254		16	24	40.79		
14		40			10.72	33.60					274		20	28	139.2		
15	402	50	500		12.92	35.50		80	120		254		24	30	168.7		
16		40.2			7.11	23.20					423		15	10	24.40		
17	457.2	12.5	500		3.19	31.20					420		10	14	100		
18		25			13.21	40.10					485		14	18	133.2		
19	510	12.5	520	10	4.89	17.60					443		8	8	38.62		
20		8			5.8	22.20					490		8	8	59.60		

管部 B	滑动 (导向) 支架	540c
------	------------	------



W2	Dw	Pmax	H	C	支 管 (钢20)			U形螺栓 与螺母				槽钢耳子 (A3F)				底 板 (A3F)				总 重
					dw	L	M	总长	C	L	F	A	B	o	F ₁					
1	76	500	190	86	57x3	152	10	450		72	12	100	100							2.65
2	133	1500	200	105	76x35	175	12	600	53	82	14	140	140							4.31
3	168.3	3000	270	105	(73x35)	185		760		102		180	180							6.32
4	219.1	4500	300	236		203	16	900		108	18									17.03
5	273.5	5500	320	265	133x5	207	20	950	10	119	22	200	200							13.33
6	273	8000	320	295		200	20	1010		133		280	280	20						15.23
7	323.3		370	340	219x7	240	25	1170		120										20.69
8	355.6	10000	380	380		230		1250		136	26	350	350							23.03
9	457		400	400				1530	14	126	6									56.17
10	470		450	407	323x7	230	27	1310		137	23	400	400							50.72
11	508	6000	470	530		265		1680		151	*									52.03

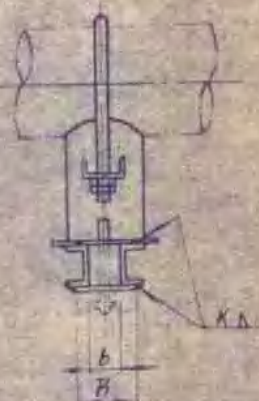
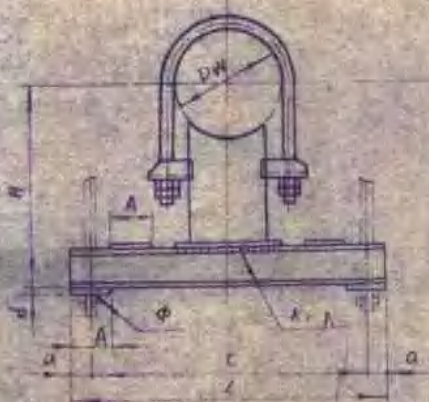
附注

U形螺栓材料用25Cr2MoV 螺母与螺母材料用25Cr2MoV。

540c

橫担吊架

管部 C

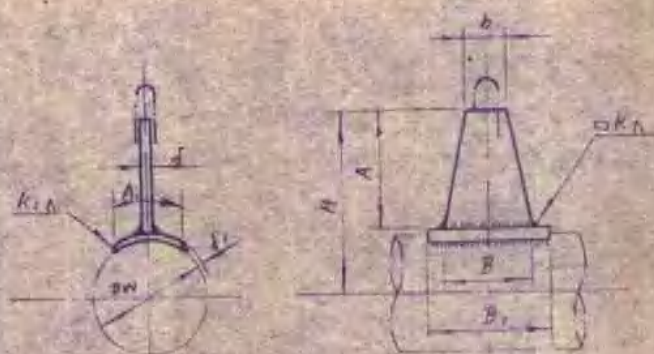


No	D.W.	P.W. x L	H	C	管部 B 重	槽鋼 (A1F)		角板 (A3F)				總 重			
						L	L	a	b	A x B	d		φ	K	K ₁
1	76	450	255	360	1.65		450	50	30	0.81 x 201	10	1 + P 14 10	5	5	11.89
2	105	1200	305	460	4.41	65	560								16.88
3	168.5	2000	355	520	6.52		620								17.69
4	219.1	3600	580	580	12.00	8	680								26.08
5	244.5	6000	420	620	15.35	10	720	60	40	0.71 x 0.71	10	1 + P 14 10	5	5	30.81
6	275	5600	456	650	15.25	12.6	770								28.85
7	324.9	6600	496	710	18.09		840								54.09
8	355.6		520	750	19.05	14.0	870								62.85
9	457	8000	580	860	56.11		980	60	40	0.71 x 0.71	10	1 + P 14 10	5	5	39.19
10	470		616	880	56.72		1000								88.98
11	508	6600	596	920	52.09	12.6	1040								81.34

管部 D

水平管焊接吊架

540℃



No.	D _W	P _{max}	n	吊板 (10GCr910)					加强板 (10GCr910)				重量			
				A	B	b	d	K	A ₁	B ₁	d ₁	K ₁				
1	76	450	221	175	60	40	8	6	40	120	8	6	0.96			
2	153	1200	150		80				70					1.19		
3	168.3	2000	293	200	100	60	12.5	8	90	150	12.5	10	2.89			
4	219.1	3600	318		150	80		10	120	200			3.34			
5	244.5	4000	335					10	130				4.21			
6	273	5600	349					10	150				4.16			
7	323.9	6600	405	225	175	100	17.5	12	170	225	17.5	12	8.92			
8	355.6	8000	421					12	190				9.47			
9	457		471					12	240				10.85			
10	470		478					12	250				11.11			
11	508	5600	497					8	170			8	11.69			

注

吊板厚度 δ 允许与 K 值相同。加强板厚度 δ_1 允许与 K_1 值相同。

