

管道减振器

01 23 发布 1995 05 01

中华人民共和国化学工业部 发

化学工业部文件

化建发(1995)50号

关于颁发化工行业标准《管道减振器》的 通 知

各省、自治区、直辖市、计划单列市化工厅(局、公司),各有关设计单位:

由化工部工艺配管设计技术中心站组织上海化工设计院制订的《管道减振器》,业经审查,现批准为推荐性化工行业标准,编号HG/T 21578-94。自一九九五年五月一日起施行。

该项标准由化工部工艺配管设计技术中心站负责管理;由化工部工程建设标准编辑中心负责出版、发行。

化 学 工 业 部

一九九五年元月二十三日

中华人民共和国行业标准

管道减振器

HG/T 21578-94

主编单位：上海化工设计院

批准部门：化学工业部

实施日期：一九九五年五月一日

化工部工程建设标准编辑中心

1995 北 京

目 次

1	主题内容与适用范围.....	(1)
2	引用标准.....	(2)
3	结构型式、型号表示方法、尺寸系列表及行程载荷系列表	(3)
4	技术条件.....	(8)
5	检验.....	(9)
6	油漆、包装、标志.....	(10)
附录 A	选用与安装	(11)
编制说明	(21)

1 主题内容与适用范围

1.0.1 本标准适用于吸收或消除 DN 50~DN 600 管道内由于气流脉动或冲击等引起的振动。

1.0.2 本标准规定了减振器的系列、尺寸、技术条件、检验、油漆、包装和标志。

1.0.3 管道减振器最大工作行程为 48、75mm。

1.0.4 工作载荷

初始工作载荷:230~7982N;

最大工作载荷:921~31930N。

1.0.5 使用环境温度: -20~200℃。

2 引用标准

- GB 985 《手工电弧焊接接头基本型式与尺寸》
- GB 1239 《普通圆柱螺旋弹簧》
- GB 1804 《公差与配合 未注公差尺寸的极限偏差》
- GB 191 《包装储运指示标志》

3 结构型式、型号表示方法、尺寸系列表 及行程载荷系列表

3.1 结构型式

3.1.1 初始工作荷载固定型管道减振器

主要由弹簧、筒体、吊环、拉杆、花篮螺母、铭牌等组成。结构见图 3.1.1 所示。

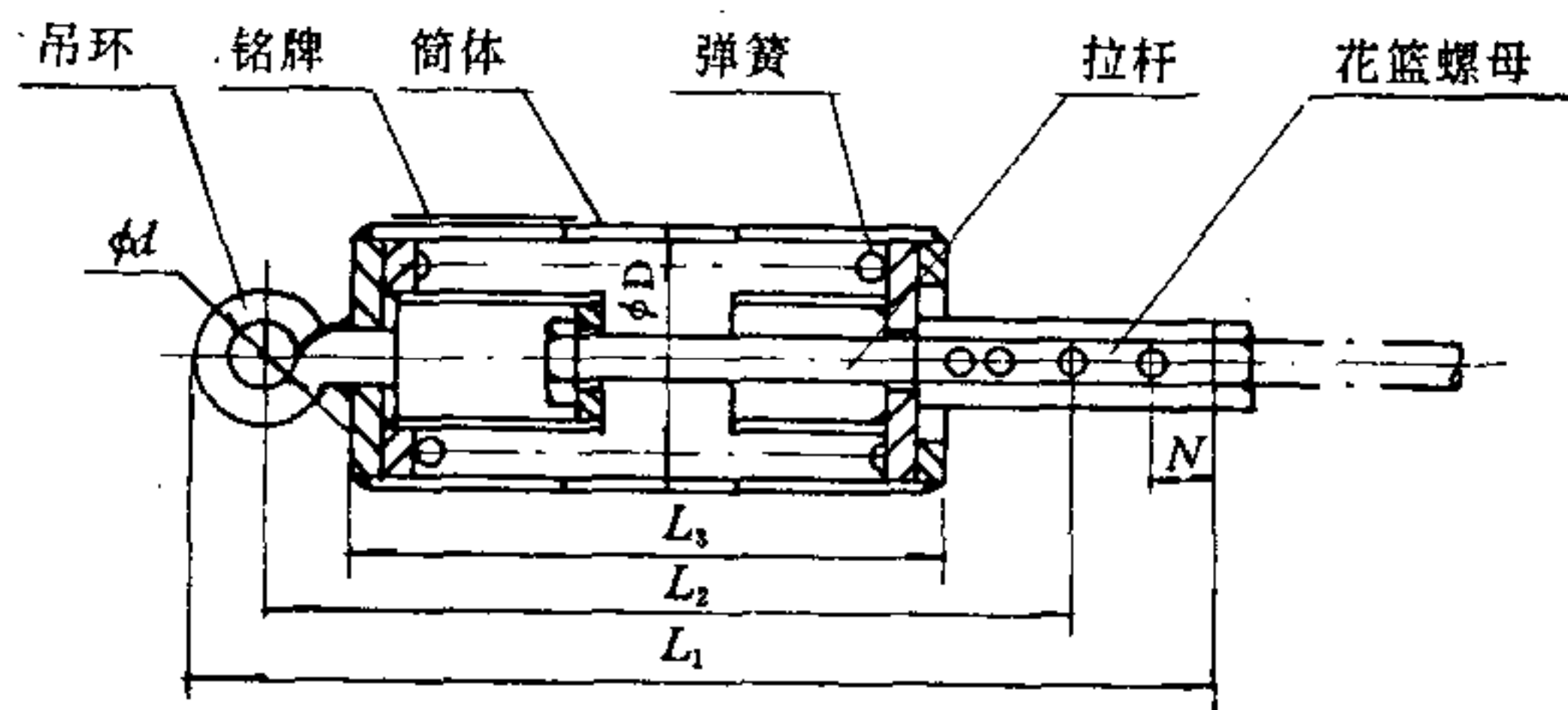


图 3.1.1 初始工作荷载固定型管道减振器(MS-G 型)

3.1.2 初始工作荷载可调型管道减振器

主要由弹簧、筒体、吊环(可调)、拉杆、花篮螺母、铭牌等组成。结构见图 3.1.2 所示。

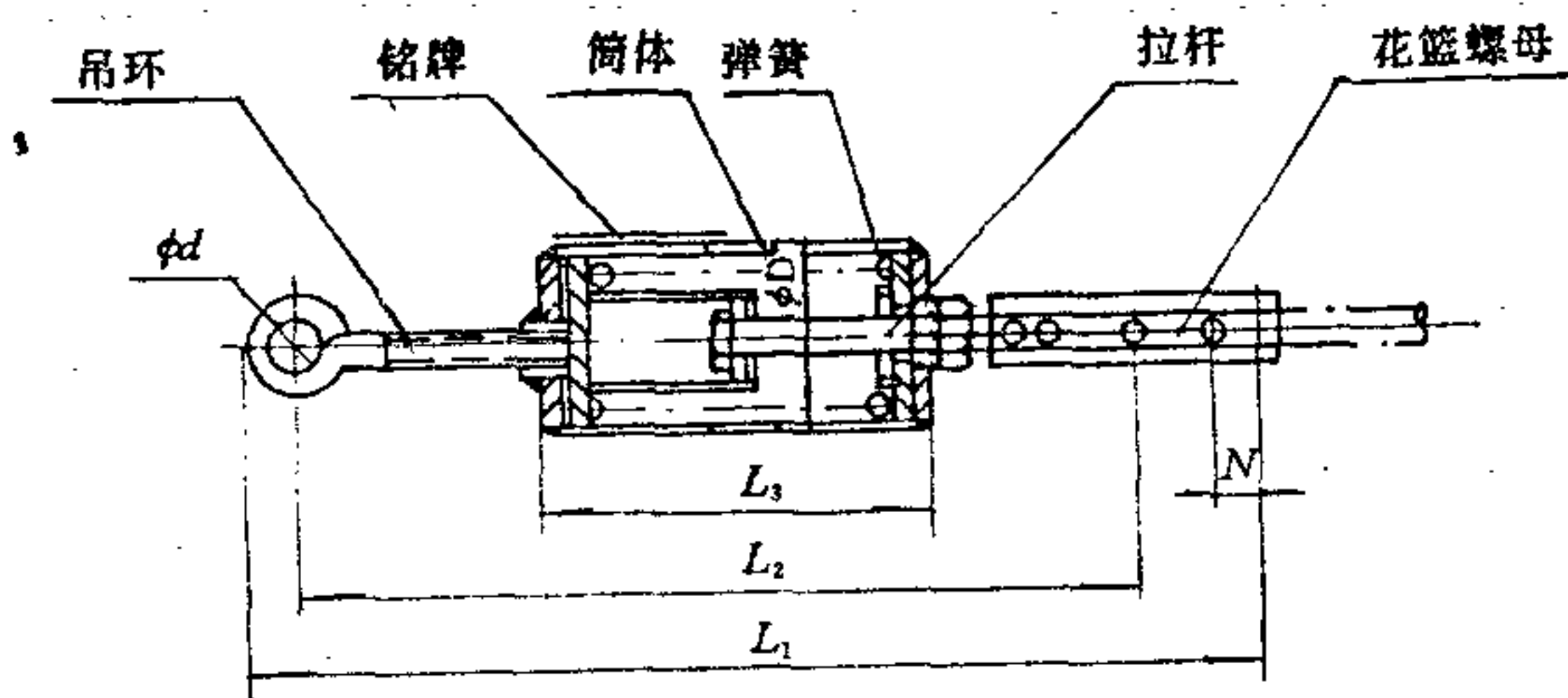
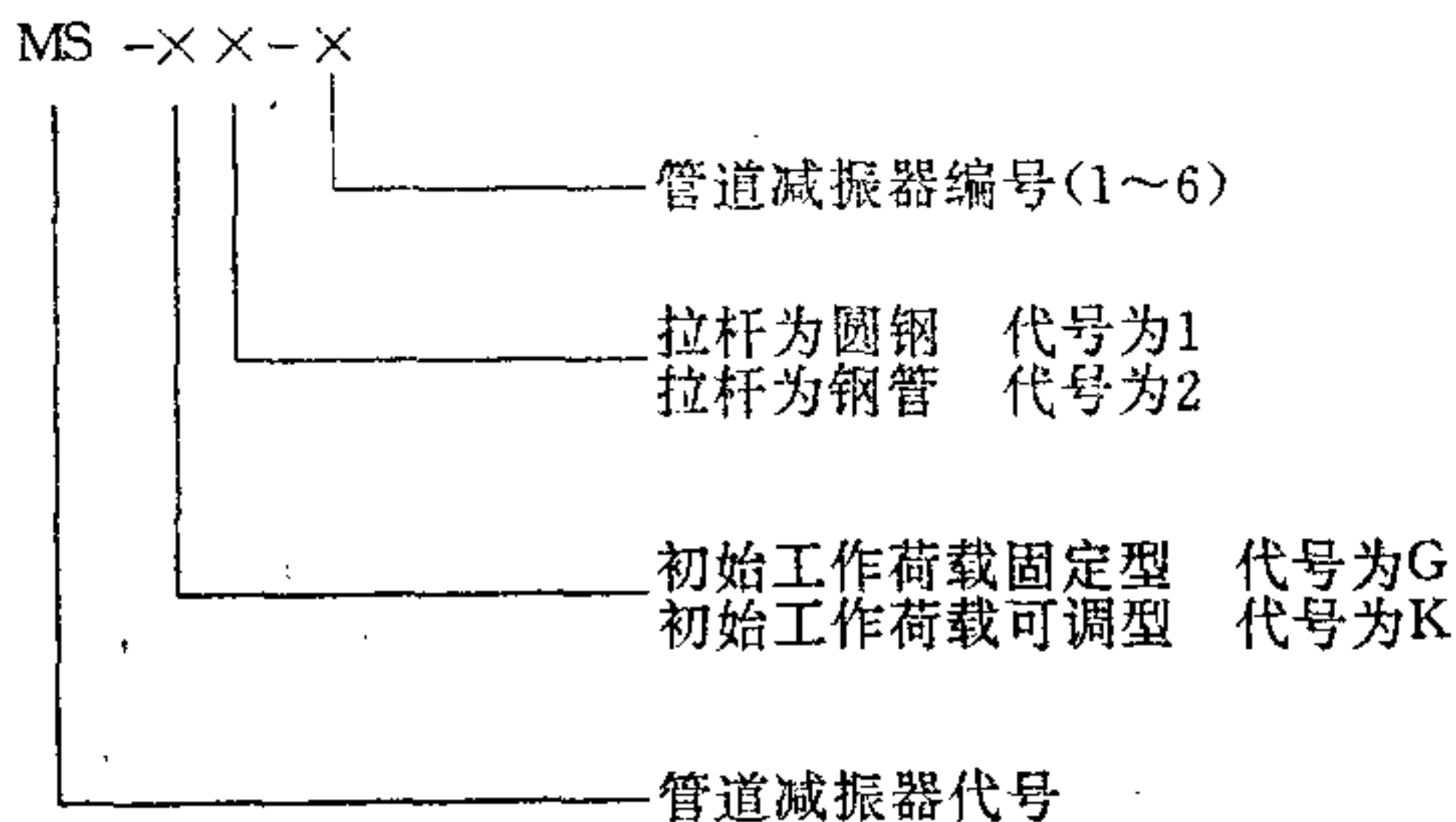


图 3.1.2 初始工作荷载可调型管道减振器(MS-K 型)

3.2 型号表示方法

管道减振器型号由下列部分组成



例 1: MS-G2-3

表示初始工作荷载固定型、拉杆为钢管的 3 号管道减振器。

例 2: MS-K1-4

表示初始工作荷载可调型、拉杆为圆钢的 4 号管道减振器。

3.3 管道减振器外形尺寸及连接尺寸

管道减振器外形尺寸及连接尺寸系列见表 3.3 规定。

MS—G型、MS—K型管道减振器外形尺寸及连接尺寸系列表 表 3.3

		MS—G 型						MS—K 型					
减振器编号		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
适用管径 (推荐)	DN mm	50~80	100~200	250~400	450~600	△	△	50~80	100~200	250~400	450~600	△	△
初始工作 荷 载	P N	230	639	2371	4259	5918	7982	230	639	2371	4259	5918	7982
最大工作 荷 载	P N	921	2557	9485	17036	23674	31930	921	2557	9485	17036	23674	31930
行 程	mm	75			48			75			48		
筒体尺寸	D	114.3	114.3	114.3	168.3	168.3	168.3	114.3	114.3	114.3	168.3	168.3	168.3
	L ₃	193	236	398	326	340	445	202	246	408	336	349.5	455
	L ₁	428	472	634	636	650	755	590	640	802	822	836	941
	L ₂	319	363	525	493	507	612	481	531	693	679	693	798
结构尺寸	N	28	28	28	38	38	38	28	28	28	38	38	38
	d	20	24	36	36	36	36	20	24	24	36	36	36
	d ₂	48.3	60.3	60.3	76.1	76.1	76.1	48.3	60.3	60.3	76.1	76.1	76.1
重 量	kg	7.2	10	18.6	33.1	38.6	47.5	8.2	10.6	18.6	36.3	42.8	51.5

注：①适用管径 DN 值为推荐数值，“△”——按用户特殊要求选用。

②重量：拉杆、抱箍不计入。

3.4 管道减振器行程荷载

管道减振器行程荷载系列见表 3.4 规定。

管道减振器行程荷载系列表

表 3.4

行程 mm	荷 载 N						行程 mm
	减 振 器 编 号						
	1	2	3	4	5	6	
0	230	639	2371	4259	5918	7982	0
5	276	767	2846	5058	7028	9479	3
10	322	895	3320	5856	8138	10976	6
15	368	1023	3794	6655	9248	12473	9
20	414	1151	4268	7453	10357	13969	12
25	460	1278	4743	8252	11467	15467	15
30	506	1406	5217	9050	12577	16963	18
35	552	1534	5691	9849	13686	18459	21
40	599	1662	6165	10648	14796	19956	24
45	645	1790	6640	11446	15906	21453	27
50	691	1918	7114	12245	17015	22494	30
55	737	2045	7588	13043	18125	24446	33
60	783	2173	8062	13842	19235	25943	36
65	829	2301	8537	14640	20345	27440	39
70	875	2429	9011	15439	21454	28936	42
75	921	2557	9485	17036	23674	31930	48
刚度,N/mm	9.208	25.568	94.85	266.19	369.9	498.9	刚度,N/mm

4 技术条件

4.1 材 料

4.1.1 材料应符合图样规定,其材料应符合国家标准或冶金部标准,并有质量保证书。

4.1.2 弹簧材料选用 60Si2Mn,热处理后硬度值为 HRC45~50。

4.2 制 造

4.2.1 未注明公差尺寸的极限偏差,其加工精度按 GB 1804《公差与配合 未注公差尺寸的极限偏差》中的规定。

4.2.2 管道减振器总体焊接和组合件焊接件,其焊接结构按 GB 985《手工电弧焊接接头基本型式与尺寸》中的有关规定,焊条为 422。

4.2.3 焊接前应清除焊缝区影响焊接质量的熔渣、浮锈、油污和杂物等。

4.2.4 焊缝应有良好的熔透性和表面质量。

4.2.5 角焊缝高度不得小于相焊接件中最小厚度尺寸。

4.2.6 螺纹表面及转动部位应涂黄油,螺纹应加以保护。

4.2.7 弹簧制造按 GB 1239《普通圆柱螺旋弹簧》中的有关规定。

4.2.8 弹簧设计的负荷类别按 I 类。

4.2.9 弹簧的负荷精度按二级。

5 检 验

- 5.0.1 弹簧检验按 GB 1239《普通圆柱螺旋弹簧》中的有关要求。
- 5.0.2 弹簧轴心线与两端圈的垂直度公差、弹簧轴心线的直线度公差及弹簧外径公差按一级精度要求,弹簧的其余主要参数的公差按二级精度规定。
- 5.0.3 弹簧热处理后的硬度值:60Si2Mn 钢应为 HRC45~50。
- 5.0.4 顶、底板与筒体轴心线的垂直度偏差不大于 1%。
- 5.0.5 装配铭牌时应按以初始工作荷载为基准,使压板、垫板腹面线对准铭牌上初始荷载零位,其偏差不得大于 $\pm 0.5\text{mm}$ 。
- 5.0.6 管道减振器在全位移过程中,应动作灵活,不得有卡阻现象。
- 5.0.7 减振器装配后,应能承受 2 倍最大工作荷载,并持续 5 分钟不破坏。

6 油漆、包装、标志

- 6.0.1 弹簧表面应涂防锈漆和黑漆。
- 6.0.2 压板、垫板指示面应涂红漆。
- 6.0.3 除铭牌刻度外,所有零件表面均涂红丹酚醛防锈漆 F53-1 二层,减振器外表面涂黄色面漆二层。
- 6.0.4 油漆表面应光亮、均匀,在正常情况下,应保证产品自出厂之日起,一年内不锈蚀。
- 6.0.5 减振器须在油漆干燥后,经验收合格后方可包装,包装应可靠,应符合有关标准规定。
- 6.0.6 铭牌内钢印内容应有:减振器规格型号、初始工作荷载(预荷载)、最大工作荷载、弹簧刚度、管线号、管架号、出厂编号及日期等。
- 6.0.7 减振器试验完毕后,MS-K 可调型根据用户提供的预荷载将上压板调整在相应的位置上。
- 6.0.8 包装箱内应附有产品合格证和说明书。
- 6.0.9 包装箱上应有符合 GB 191《包装储运指示标志》规定的“小心”、“轻放”、“防油”、“防潮”等字样。

附录 A 选用与安装

A.1 选用管道减振器的依据

A.1.1 根据安装管道减振器的管道与生根梁(柱)的相对空间位置来决定拉杆长度尺寸和拉杆形式。

相对空间位置是指安装管道减振器这一点的管道在管道平、立面配管图中与生根梁(柱)的相对位置尺寸。当拉杆与抱箍尺寸 $L=200\sim 600\text{mm}$ 时,采用圆钢(规格为 $\Phi 20$ 、 $\Phi 24$ 、 $\Phi 36$);当拉杆与抱箍连接尺寸 $L=600\sim 2290\text{mm}$ 时,采用钢管(规格为 DN 48.3、DN 60.3 及 DN 76.1)。如图 A.1.1-1~A.1.1-4 所示。

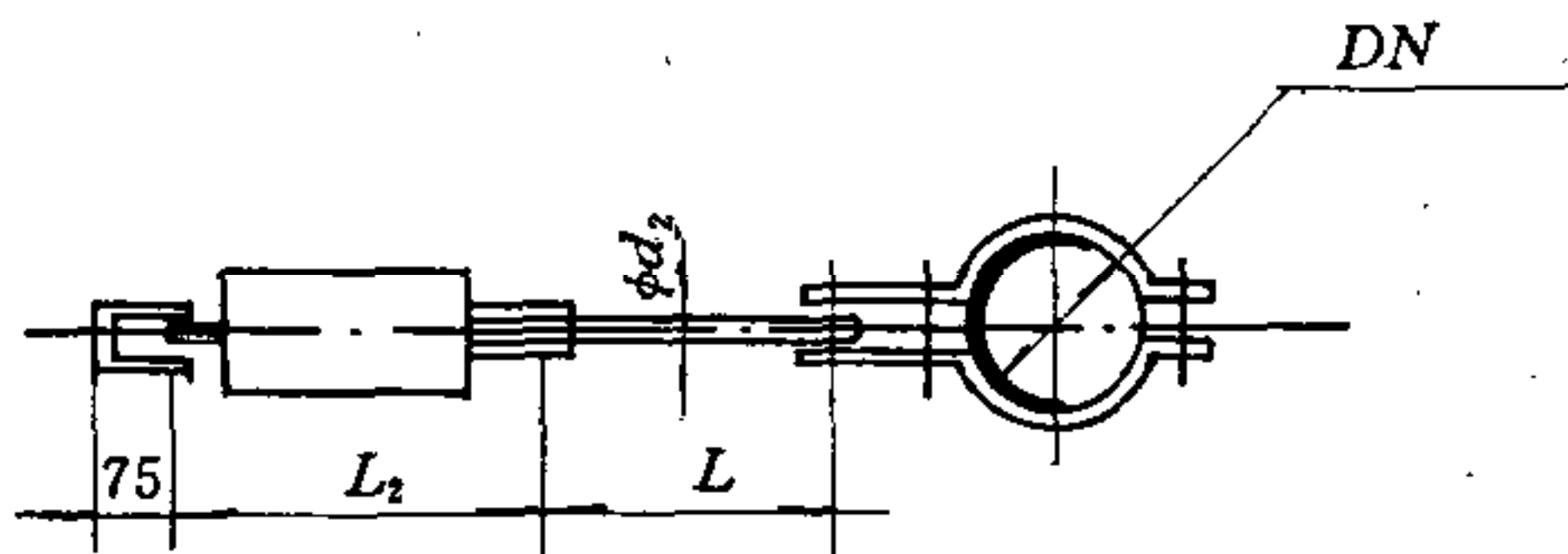


图 A.1.1-1 初始工作载荷固定型拉杆为圆钢

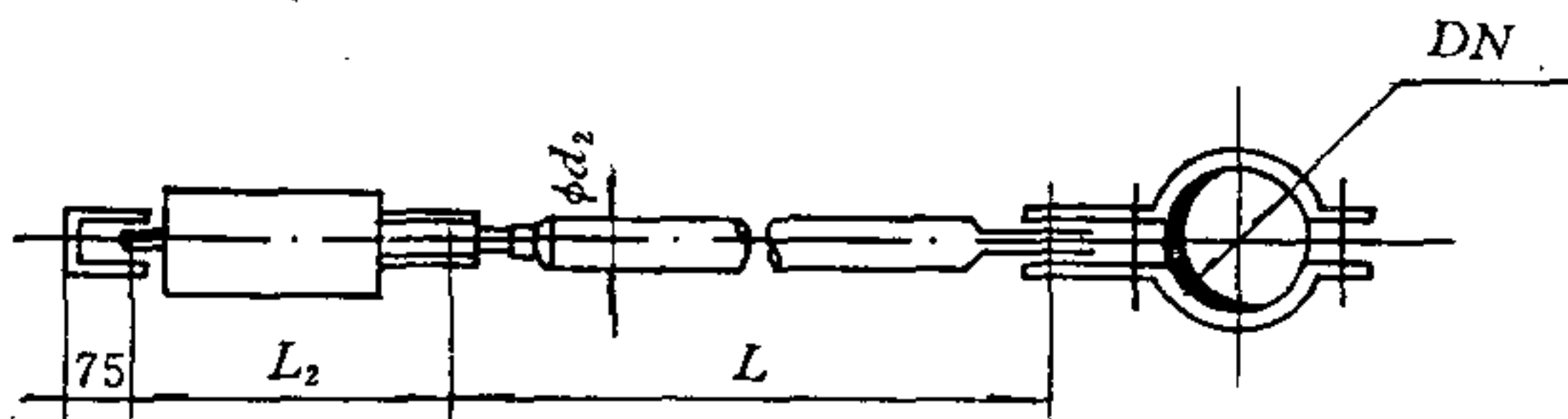


图 A.1.1-2 初始工作载荷固定型拉杆为钢管

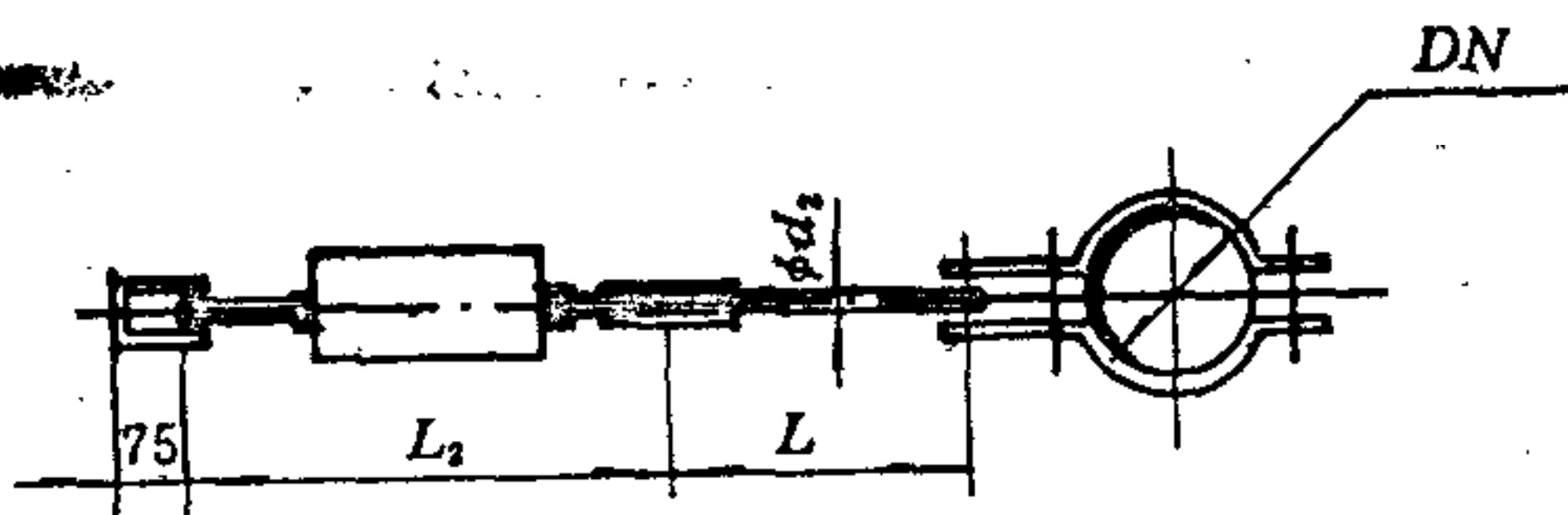


图 A. 1. 1—3 初始工作载荷可调型拉杆为圆钢

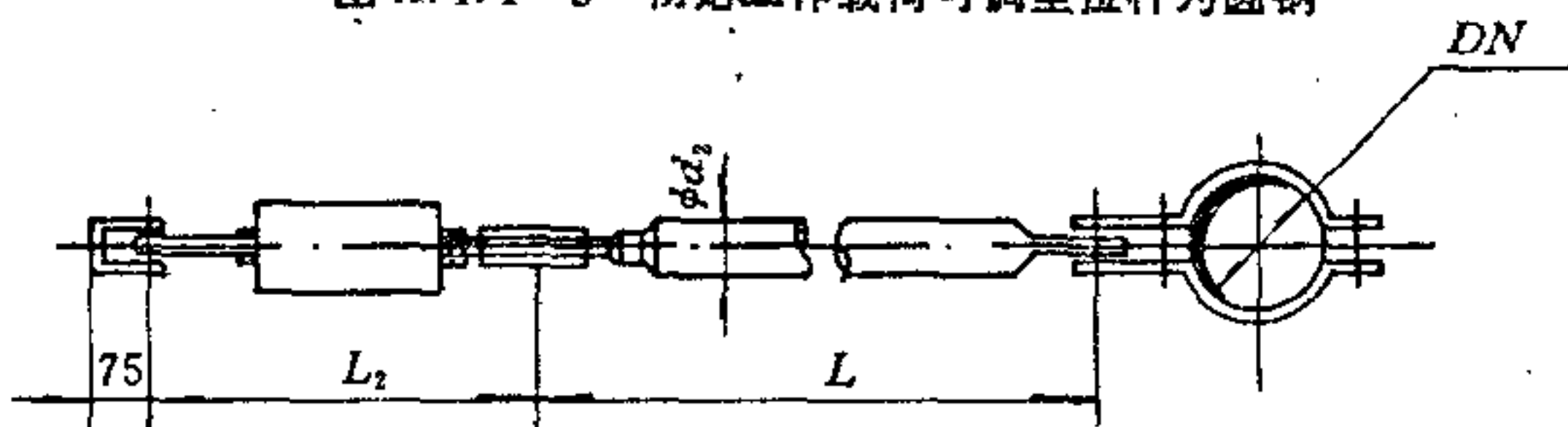


图 A. 1. 1—4 初始工作载荷可调型拉杆为钢管

A. 1. 2 根据安装管道减振器的管道需要的防振力(指激振力)来选用管道减振器的编号。

防振力(指激振力)是根据管系结构、管道材质、规格、介质温度、压力、管内压力不均匀度等,通过对该管系静态和动态分析计算结果所得。

A. 1. 3 根据安装管道减振器的管道公称直径 DN 来选用管道减振器的编号(仅选用固定型管道减振器)。

A. 1. 4 选定的管道减振器固定型初始工作荷载、可调型预荷载应大于或者等于管系安装管道减振器这一点的管道防振力(激振力)。

A. 1. 5 选定的管道减振器实际行程必须大于或者等于管系这一止振点管道冷缩而引起的位移量(指减振器轴向位移量)。管道减振器实际行程计算如下:

$$l_0 = l - l_b$$

式中

- l_0 ——管道减振器实际行程, mm;
- l ——管道减振器最大工作行程(见表 3.4 规定);
- l_b ——管道减振器预荷载(指激振力)所对应的行程(按激振力查表 3.4 所得)。

A. 2 安装与调试

A. 2.1 MS-G 型:将管道减振器上端吊环与生根接头吊耳螺栓连接,下端用花篮螺母、拉杆与抱箍相连接。

A. 2.2 MS-K 型:安装时,应检查一下管道减振器压板是否压到预荷载值(指设计所需要的预荷载),具体安装方法和步骤与 A. 2.1 相同。

A. 2.3 管道减振器轴线尽可能与止振点的轴向位移方向相垂直。

A. 2.4 管道减振器在运行时,应处于平衡状态。减振器的压板、垫板分别与顶、底板均匀接触。如果没有接触,需通过调节花篮螺母使压板、垫板与顶、底板接触,然后锁紧螺母。调整后的管道减振器对管系不产生任何反作用力(指管系在运行时,无振动时)。停车后管道减振器对管系产生反作用力,其值等于初始工作载荷(或预荷载)加上管道在减振器管道轴向冷缩位移量(指该止振点管道热位移量)乘上该管道减振器的弹簧刚度

$$P = P_{初}(\text{或 } P_{预}) + \Delta \cdot P'$$

式中

- P ——反作用力, N;

$P_{初}$ —— 初始工作荷载, N;

$P_{预}$ —— 预荷载(指管道激振力), N;

Δ —— 冷缩位移量, mm;

P' —— 管道减振器的弹簧刚度, N/mm。

A. 2.5 典型安装示意图

单只安装形式见图 A. 2.5-3, 希望安装在管系最大振幅方向上止振。两只一组安装形式见图 A. 2.5-1~A. 2.5-2, 止振效果较为理想。三只一组安装形式见图 A. 2.5-4, 这种形式既解决止振问题, 还可确保管系稳定性, 一般在竖管上应用较多。

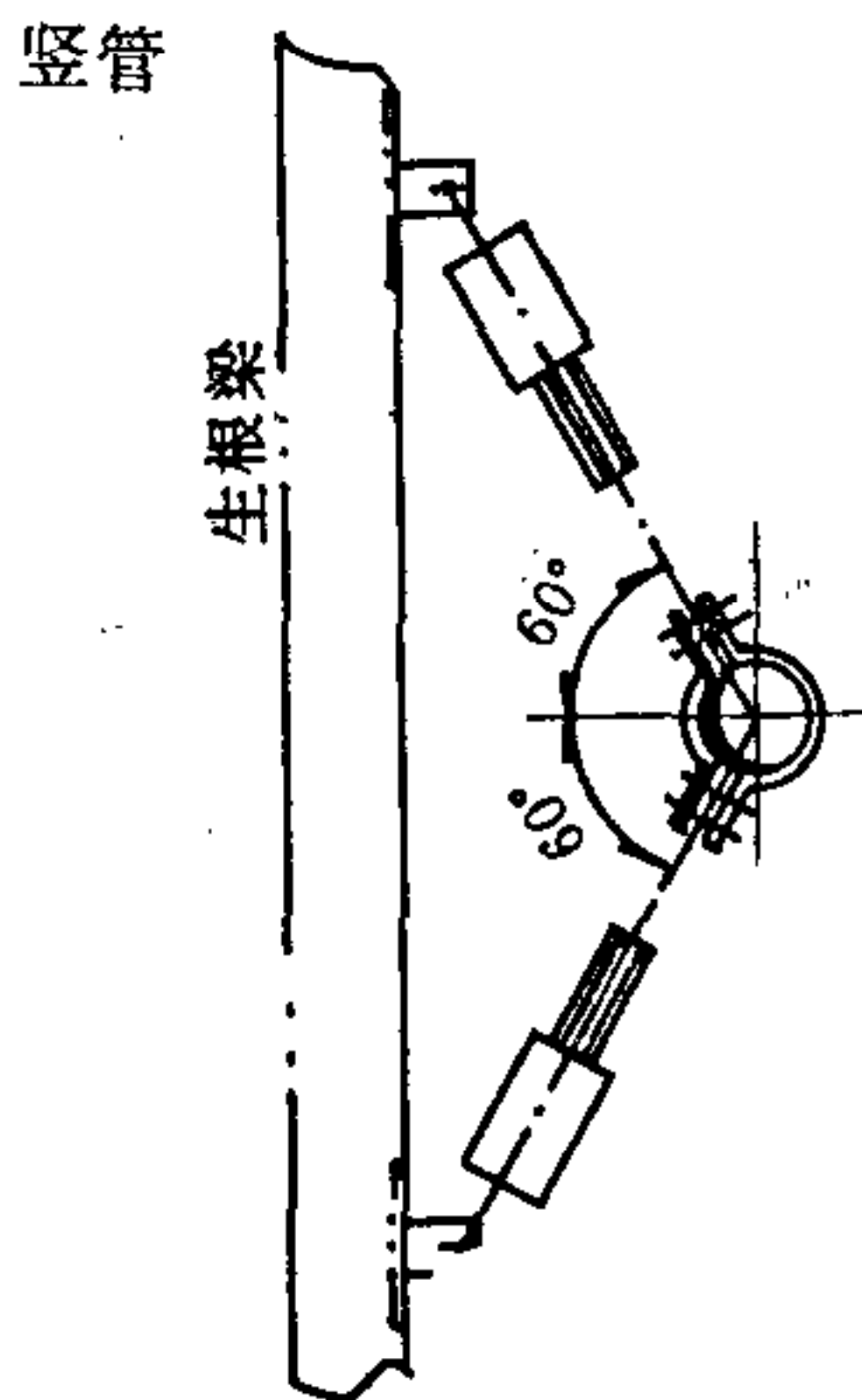


图 A. 2.5-1

横管

生根梁

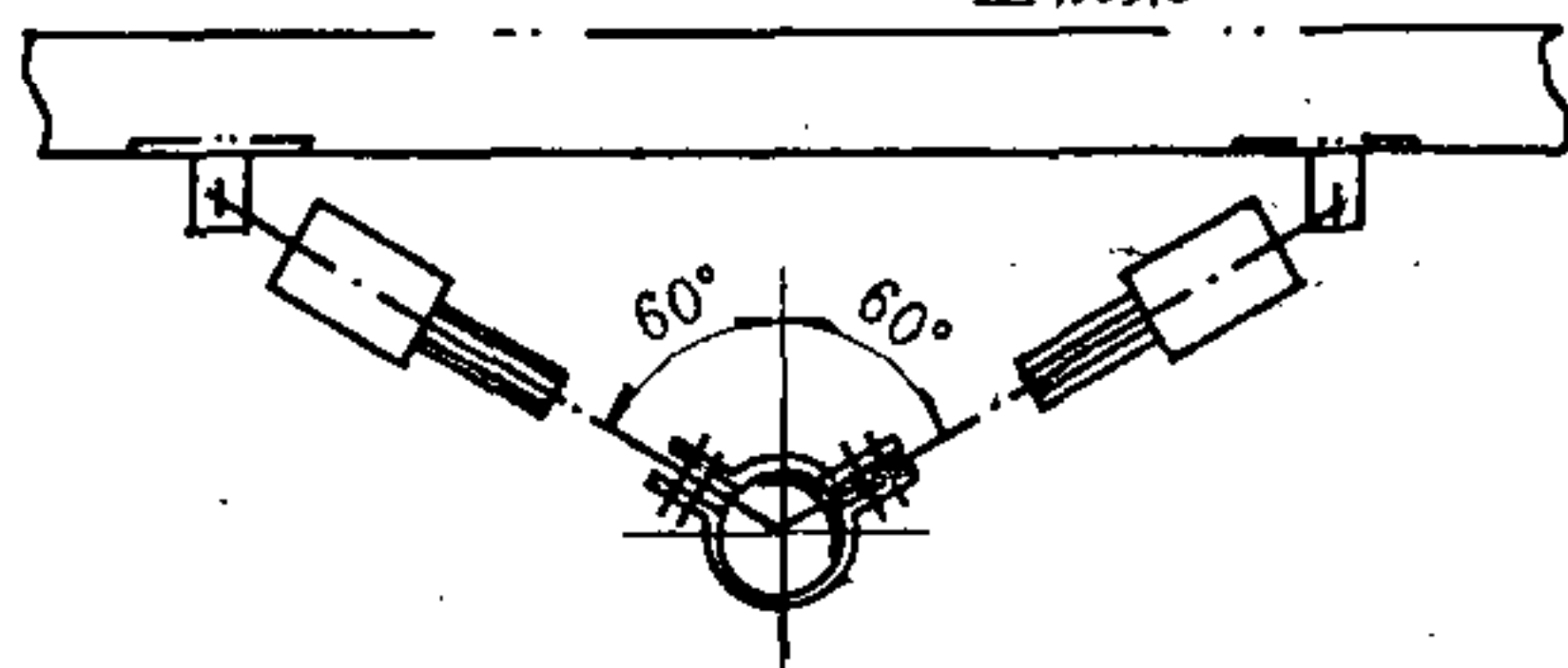


图 A. 2. 5—2

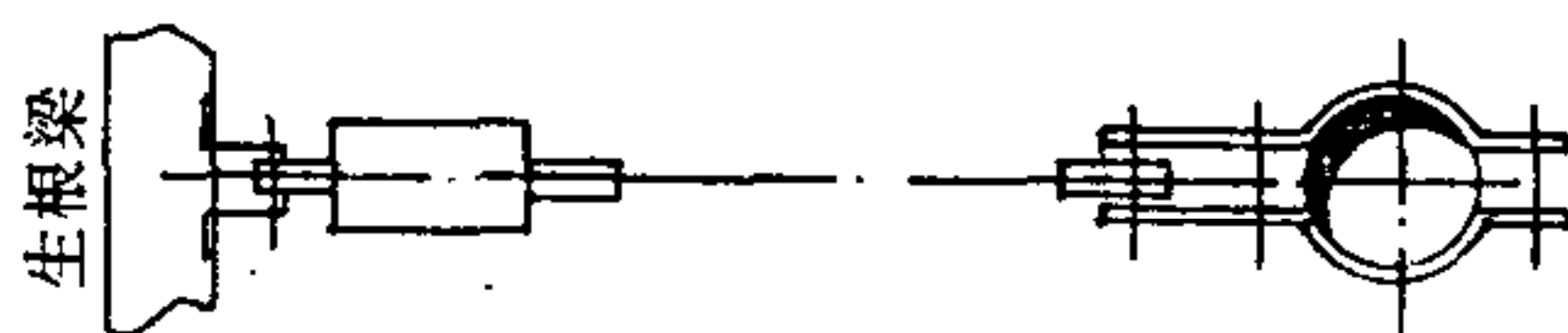


图 A. 2. 5—3

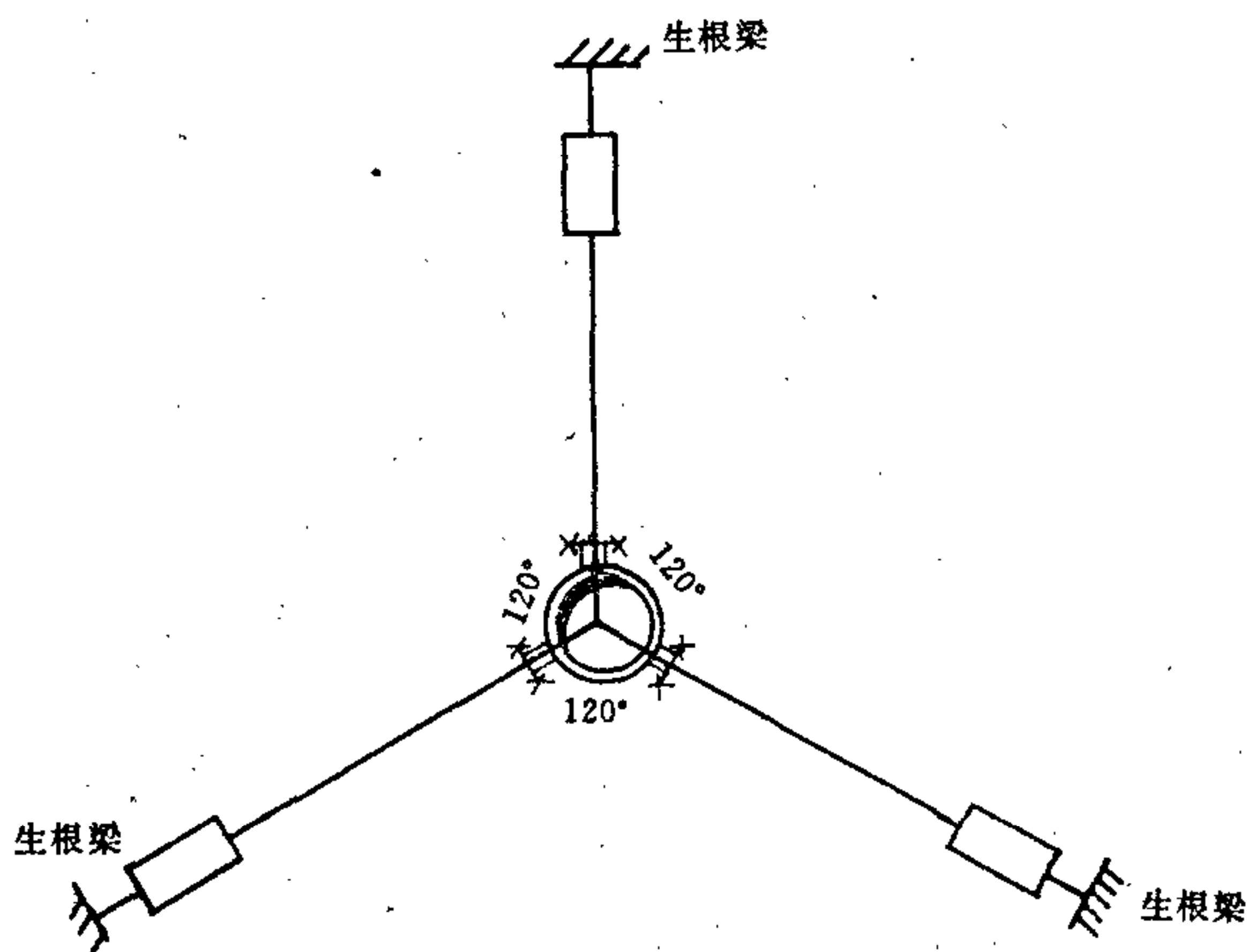


图 A. 2. 5-4

A. 3 选用举例

A. 3. 1 某一管系经计算止振点激振力为 $P=12230\text{N}$, 与减振器轴线方向有 20mm 位移量, 根据管系布置拉杆长度为 $L=700\text{mm}$, 试选用管道减振器规格型号。

a. 根据管道激振力 $P=12230\text{N}$, 拉杆长度 $L=700\text{mm}$, 查表 3. 3 所得应选用 MS-K2-4 型拉杆为钢管管道减振器, 最大工作

荷载为 17036N, 大于 12230N 激振力。

b. 根据管道减振器 MS-K2-4, 激振力 $P=12230\text{N}$, 查表 3.4 MS-K2-4 管道减振器所对应的行程 $l_b=30\text{mm}$ 。再按 A.1.5 计算方法计算出 MS-K2-4 管道减振器的实际行程

$$l_0 = l - l_b = 48 - 30 = 18\text{mm}$$

从上式算得实际行程为 18mm, 小于 20mm 位移量。故 MS-K2-4 管道减振器不满足, 应重选。

c. 采用大一档方法, 通过查表 3.4, 管道减振器为 MS-K2-5, 最大工作荷载为 23674N, 大于 12230N 激振力。

d. 根据管道减振器 MS-K2-5, 激振力 $P=12230\text{N}$, 查表 3.4 MS-K2-5 管道减振器所对应的行程 $l_b=17\text{mm}$ 。再按 A.1.5 计算方法计算出 MS-K2-5 管道减振器的实际行程

$$l_0 = l - l_b = 48 - 17 = 31\text{mm}$$

这样, 实际行程为 31mm, 大于 20mm 位移量。故 MS-K2-5 管道减振器选择正确。

e. 选用管道减振器规格型号为 MS-K2-5, 预荷载为 $P=12230\text{N}$ 。根据拉杆长度为 $L=700\text{mm}$, 拉杆采用钢管形式。

A.3.2 某一管系管道直径为 $\Phi 273 \times 8$, 根据管系布置拉杆长度为 $L=450\text{mm}$, 止振点有 15mm 位移量, 试选用管道减振器规格型号。

a. 根据管道公称直径 $DN=250\text{mm}$, 拉杆长度为 $L=450\text{mm}$, 查表 3.3, 选用 MS-G1-3 型管道减振器, 拉杆采用圆钢形式。

b. 根据管道减振器 MS-G1-3, 查表 3.4 MS-G1-3 管道减振器实际行程等于最大工作行程 75mm, 大于 15mm 位移量, 该

规格型号管道减振器选择正确。

c. 选用管道减振器规格型号为 MS-G1-3, 拉杆采用圆钢形式。

A. 3. 3 某一运行管系, 管道直径为 $\Phi 273 \times 28$, 试选用管道减振器规格型号。

a. 按管系布置情况, 根据 A. 1. 2 通过对管系静态、动态分析计算方法计算管系止振点的位置、激振力、位移量, 确定拉杆长度 L , 具体选用方法和步骤按 A. 3. 1 例题进行。

b. 另一种方法是通过对管系现场测定、分析、计算, 找出该管系止振点的位置、激振力、位移量, 来确定拉杆长度 L 。

具体选用方法和步骤按 A. 3. 1 例题进行。

附加说明 本规定提出单位、主编单位
和主要起草人

提出单位： 化工部化工工艺配管设计技术中心站

主编单位： 上海化工设计院

起草人： 张总治 吴福弟

校核： 蒋培雄

审核： 李祖赢 张振华 唐士选

管道减振器

HG/T 21578-94

编制说明

一、编制依据

本标准由化工部化工工艺配管设计技术中心站提出。根据化学工业部司局文件(88)化基字第 84 号《关于下达一九八八年设计基础工作打算的通知》,以及化工部化工工艺配管设计技术中心站(89)中寰工技中便第 115 号文的要求,由上海化工设计院编制本标准。

二、编制原则

按(89)中寰工技中便第 115 号文要求,本标准参照上海化工设计院 Ve 系列管道减振器和美国管道减振器系列进行设计。目前,国外管道减振器有美国、西德、日本等国家系列产品(见表 1),美国管道减振器结构比较简单,外形体积小。日本管道减振器结构较为复杂,外形体积较大。西德是美国的分公司产品。经过比较,我们认为美国管道减振器结构较为合理。

上海化工设计院 Ve 系列管道减振器也是参照美国管道减振器设计的,经过四年多的应用实践证明,Ve 系列管道减振器对解决管道振动有一定的效果,能确保工程装置安全运行。Ve 系列管道减振器的优点是:结构简单、外形体积小。例:浙江杭州半山电厂 125MW 汽轮组 I 号高压蒸汽导管振幅大于 5mm,安装两组

VeB₂-4 管道减振器后振幅减到 1mm/m 以下。

三、本标准中有关内容的说明

1. 适用范围

(1) 本标准初始工作载荷范围为 230~7982N, 美国的为 226~7943N; 本标准最大工作载荷范围为 921~31930N, 美国的为 882N~31774N。两者比较, 本系列载荷与美国较接近(详见表 1)。

(2) 本标准最大工作行程: 编号 #1~#3 为 75mm, #4~#6 为 48mm。美国的编号 #1~#3 为 75mm, #4~#6 为 48mm。工作行程与美国的基本一致(详见表 1)。

(3) 本标准产品使用环境温度为一 20℃~200℃。低于一 20℃ 时, 根据当地气象条件及使用时间长短, 可向制造厂详细协商解决。

2. 结构型式

本标准包含了美国管道减振器的全部结构型式, 基本上能够满足在一般条件下的管道振动支撑问题。本标准型号有 24 种。

3. 管道减振器主要零部件的说明

(1) 弹簧

a. 弹簧设计、计算与验收按 GB 1239 规定。根据减振器使用情况, 考虑安全可靠, 本标准弹簧设计负荷为 I 类。与国外同类产品相当。

b. 弹簧负荷精度根据国内弹簧钢的生产和弹簧的制造, 本标准采用二级精度。

c. 弹簧材料采用国内生产的普通合金钢 60Si2Mn 圆柱钢。

4. 管道减振器零部件(除弹簧外)其他材料为 Q235-A、#10、#45 钢。

5. 管道减振器零部件的强度计算

本标准主要零部件强度计算中所取的安全系数,系参照美国标准 ANSI/ASME B 31.3 压力管路规范关于支吊架设计计算有关规定。安全系数 $n=5$ 。

6. 本标准对管道减振器规定在装配铭牌时,上、下板腹面线对准铭牌上零刻度线,其偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

(注:本标准系列的管道减振器由宁波市管架厂等定点生产)

国内外管道减振器情况表 表 1

国 名	适用管径 DN	初始工作荷载, N	最大工作荷载, N	工作行程, m/m	主要生产厂及标准
上海化工设计院	50~600	230~7982	921~31930	48、75	Ve 系列
中国寰球化学工程公司	80~350	961~8581	2526~22555	45	BCD 系列
华东电力设计院		245~8826	981~35304	75、100	TD 系列
美国	2"~24"	226~7943	882~31774	48、75	83 版 Grinnell ITT 系列
日本		343~15691	1373~25105	25、40	NHK 公司 SB 系列
西德	2"~24"	226~7943	882~31774	48、75	Grinnell 公司 ITT 系列
日本		2000~12121	3678~20202	63、119	三和铁轨公司 VCK 系列

责任编辑 王玉玫

版权所有
翻印必究

HG/T 21578-94

中华人民共和国行业标准

管 道 减 振 器

HG/T 21578—94

★

编 辑 化工部工程建设标准编辑

(北京和平里北街化工大院 3 号

邮政编码:100013

印 刷 秦皇岛市卢龙印刷厂

1995 年 5 月