

机 修 手 册

(修 订 第 一 版)

第 五 篇 第 五 册

工 业 仪 表 的 修 理

中国机械工程学会 主编
第一机械工业部



机 械 工 业 出 版 社

-62

1

TH 17-62

J 11

机械制造工厂
机械动力设备修理技术手册

第五篇
第五册

工业仪表的修理

(修订第一版)

《机修手册》第五篇修订小组



机械工业出版社

207654

本篇共十章，分五册出版。第一册：锅炉的修理；第二册：制氧、煤气、乙炔设备的修理；第三册：工业管路的修理；第四册：风机、压缩机、水泵、真空泵的修理；第五册：工业仪表的修理。

本册此次修订，基本是重新编写的。书中介绍了机械制造厂常用的检测、调节、显示仪表和执行器等十五类仪表，重点在于阐述各类仪表的技术数据、维修用图和检修调校方法。可供从事工业仪表维修工作的技术人员和工人参考。

本册的第七至十一部分是西安仪表厂编写，其余部分是沈阳电缆厂编写的，顺此说明。

工业仪表的修理

(修订第一版)

《机修手册》第五篇 修订小组

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $17 \frac{1}{4}$ · 字数 418 千字

1981年11月北京第一版·1981年11月北京第一次印刷

印数 00,001—18,000 · 定价 1.40 元

*

统一书号：15033·4788

修 订 说 明

《机修手册》试用本由于编写出版时间较早，有部分内容已陈旧，不能适应当前生产的需要。为此，尚未出版的少数试用本也就不再出版，而连同已出版的分册一起修订，一律以“修订第一版”的版本出版。

本手册修订后共分七篇：第一篇：设备修理的设计、计算与测绘；第二篇：设备零件的修复和加工工艺；第三篇：金属切削机床的修理；第四篇：铸造、锻压、起重运输设备和工业炉的修理；第五篇：动力设备的修理；第六篇：电气设备的修理；第七篇：设备的保养。

本篇是以试用本第四篇为基础进行修订，除将《工业炉的修理》划归修订本第四篇之外，其余十章均加保留，并作了不同程度的修改补充，少数章甚至重新编写。

此次修订，修订小组和各编写单位在接受广大读者对试用本的合理意见的基础上，进行了一定的调查研究。尽管如此，修订本仍难免有不足之处或错误，希望广大读者继续提出意见和批评，以便重版时修正。

本篇修订工作是在辽宁省机械工业局的领导下组成修订小组负责进行的。参加小组的有：沈阳市机电工业局，沈阳重型机器厂，沈阳第一机床厂，沈阳变压器厂，沈阳低压开关厂，沈阳电缆厂，沈阳标准件厂等，顺此一并说明。

目 次

第十章 工业仪表的修理

一、弹簧管压力表	10-1
(一) 分类	10-1
(二) 修理	10-2
1. 弹簧管压力表的修理	10-2
2. 螺旋弹簧管压力表的修理	10-6
3. 氧气调节器的修理	10-9
(三) 检定	10-10
1. 主要技术要求	10-10
2. 检定所需仪器设备	10-11
3. 电接点讯号误差试验	10-11
4. 螺旋管弹簧压力表检定	10-11
5. 氧压表检定及其调节器的试验	10-11
二、膜盒压力表	10-12
(一) 分类及技术数据	10-12
(二) 修理	10-13
1. 指示部分故障处理	10-13
2. 调节部分的故障处理	10-13
3. 刻度误差调整	10-16
(三) 检定	10-17
1. 主要技术要求	10-17
2. 检定所需仪器设备	10-17
三、标准孔板	10-17
(一) 技术要求	10-17
(二) 孔板修理	10-24
(三) 孔板安装	10-24
四、双波纹管差压仪表	10-24
(一) 分类及技术数据	10-24
(二) 修理	10-26
1. 指示部分故障处理	10-26
2. 记录部分故障处理	10-28
3. 积算器的计算	10-29
4. 气动调节部分故障处理	10-30
5. 控制点误差的校验及调整	10-32
6. 比例范围同心度调整	10-32

7. 比例范围刻度校验及故障处理	10-32
8. 积分时间校验及故障处理	10-33
9. 放大器故障处理	10-34
10. 刻度误差的调整	10-35
11. 测量元件漏油处理	10-36
(三) 检定	10-36
1. 主要技术要求	10-36
2. 检定所需仪器设备	10-37
五、热电阻	10-37
(一) 分类及技术数据	10-37
(二) 修理	10-39
1. 断线焊接	10-39
2. 短路处理	10-40
3. 绕制电阻体	10-40
(三) 检定	10-42
1. 主要技术要求	10-42
2. 检定所需仪器设备	10-42
3. 检定方法	10-43
六、热电偶	10-43
(一) 分类及技术数据	10-43
(二) 修理	10-57
1. 热电偶的极性判断	10-57
2. 热电极变质程度的鉴别	10-57
3. 热电极损坏处理	10-57
4. 热电偶的焊接	10-58
(三) 检定	10-58
1. 主要技术要求	10-58
2. 检定所需仪器设备	10-59
3. 检定方法	10-59
七、电动差压变送器	10-61
(一) 分类及技术数据	10-61
(二) 修理	10-62
1. 易损零、部件	10-62
2. 差压测量装置	10-63
3. 杠杆系统	10-66
4. 高频位移检测放大器	10-69
(三) 调校	10-74
1. 调校所需仪器设备	10-74
2. 整机调试	10-75
3. 检验	10-79
八、DBW型温度变送器	10-79
(一) 分类及技术数据	10-79

(二) 修理	10-82
1. 电源部分故障处理	10-85
2. 输入回路部分故障处理	10-85
3. 自激调制放大器故障处理	10-85
4. 功率放大级故障处理	10-86
5. 反馈回路故障处理	10-86
6. 整机故障处理	10-87
(三) 调校	10-88
1. 调校所需仪器设备	10-88
2. 主要技术指标	10-88
3. 调校条件	10-89
4. 调校接线图	10-89
5. 调校方法	10-89
九、DGA-02 型恒流定值器	10-90
(一) 技术数据	10-90
(二) 修理	10-90
1. 仪表线路及电参数	10-90
2. 故障处理	10-92
(三) 调校	10-94
1. 调校所需仪器设备	10-94
2. 调校方法	10-95
十、电动调节器	10-96
(一) 分类及技术数据	10-96
(二) 修理	10-97
1. 仪表无输出	10-97
2. 信号加不进输入比较回路	10-113
3. 开环放大倍数小于 100 倍	10-113
4. 闭环输出电流不回零	10-113
5. 闭环不起作用	10-113
6. 无积分、微分作用	10-114
7. 比例带刻度误差大	10-114
8. 积分时间、微分时间刻度误差大	10-114
9. 内给定刻度误差大	10-114
10. 偏差指示刻度误差大	10-114
11. 手动轮刻度误差大	10-114
12. 跟踪误差大	10-115
13. 微分通道无微分作用	10-115
14. 微分增益小	10-115
15. 副通道系数刻度误差大	10-115
16. 不跟踪	10-115
17. 偏差只有单向指示	10-115
18. 偏差测量机构的故障与修理	10-116

(三) 调校	10-117
1. 遥控输出校验	10-117
2. 开环放大倍数校验	10-117
3. 跟踪校验	10-119
4. 比例带校验	10-120
5. 闭环零点值校验	10-120
6. 积分时间校验	10-120
7. 微分时间校验	10-121
8. 独立微分通道残余电流校验	10-121
9. I、II、IV副通道系数校验	10-121
10. 手动轮刻度校验	10-121
11. 积分增益校验	10-122
12. 内给定刻度校验	10-122
13. 偏差指示刻度校验	10-122
十一、DXS-202 电动开方积算器	10-122
(一) 技术数据	10-122
(二) 修理	10-128
1. 开方板部分故障处理	10-128
2. 比例积算板部分故障处理	10-130
(三) 调校	10-131
1. 主要技术要求	10-131
2. 调校所需仪器设备	10-132
3. 调校方法	10-132
十二、动圈指示调节仪表	10-134
(一) 分类及技术数据	10-134
(二) 修理	10-135
1. 动圈测量机构的修理	10-135
2. 测量电路的故障处理	10-137
3. 自动调节部分故障处理	10-143
(三) 检定	10-158
1. 主要技术要求	10-158
2. 检定所需仪器设备	10-159
3. 示值检定	10-159
十三、电子自动平衡显示仪表	10-160
(一) 分类及技术数据	10-160
(二) 修理	10-185
1. 故障检查程序	10-185
2. 仪表的电路系统的修理	10-189
3. 晶体管放大器的修理	10-210
4. ND-30D型可逆电机的测试	10-231
5. 电动P.I.D调节器部分故障处理	10-232
(三) 检定	10-243

1. 主要技术指标	10-243
2. 检定所需仪器设备	10-244
3. 电子电位差计的检定	10-244
4. 电子平衡电桥的检定	10-246
十四、ZK型可控硅调压器	10-247
(一) 分类及技术数据	10-247
(二) 修理	10-248
1. 原理图及接线图	10-248
2. 输入回路故障处理	10-251
3. 放大-触发脉冲级故障处理	10-251
4. 可控硅和负载故障处理	10-252
(三) 调校	10-252
1. 主要技术要求	10-252
2. 调校方法	10-252
3. 使用注意事项	10-253
十五、DKJ 型电动执行器	10-253
(一) 技术数据	10-253
(二) 修理	10-255
1. 修理参考数据	10-259
2. 伺服放大器故障处理	10-260
3. DFD-07 电动操作器故障处理	10-262
4. 执行器部分故障处理	10-265
(三) 整机调校	10-266
1. 整机调校中故障处理	10-266
2. 主要技术要求	10-267
3. 调校方法	10-267

第十章 工业仪表的修理

一、弹簧管压力表

(一) 分 类

1) 分类(表 10-1-1):

表10-1-1 压力表的分类

序 号	仪 表 名 称	显 示 型 式	备 注
1	压力表	指示式	分为一般和带电接点
2	真空表	指示式	
3	压力真空表	指示式	
4	双管双针压力表	指示式	
5	螺旋管压力表	记录式	附二次仪表
6	远传压力表	电远传式	

2) 弹簧压力表型号各位的代号及其意义(表 10-1-2):

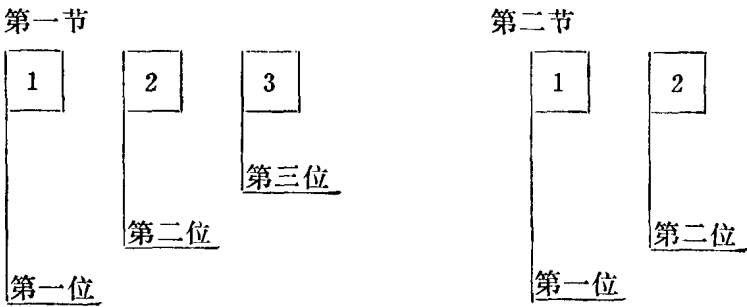


表10-1-2 压力表型号各位代号定义

第 一 节			第 二 节	
第 一 位	第 二 位	第 三 位	第 一 位	第 二 位
Y-压力表 Z-真空表 YZ-压力真空表 YS-活塞压力表	J-精密 A-氨气 O-氧气 C-远传 P-膜片 X-电接点 E-膜盒 D-电 B-标准 R-电阻 W-波纹管	A-氨气 B-防爆 D-电 C-远传	表壳直径	Z-轴向无边 T-径向有边 ZT-轴向有边 I-径向无边 II-径向有边 III-轴向有边 IV-轴向无边 TQ-径向有前边

3) 氧气调节器分类(表 10-1-3);

表10-1-3 氧气调节器分类

序号	型 号	输 入 氧 压 表 (公斤力/厘米 ²)	输 出 氧 压 表 (公斤力/厘米 ²)	精度等级	最大放氧压力 (公斤力/厘米 ²)	安全阀工作压力 (公斤力/厘米 ²)
1	QD	0~250	0~40	2.5	18	18
2	QD-1	0~250	0~40	2.5	25	29~39
3	QD-1A	0~250	0~30	2.5	15	18
4	QD-2	0~250	0~25	2.5	10	10
5	QD-2A	0~250	0~16	2.5	10	11.5~16
6	QD-3	0~250	0~2.5	2.5	1	1.3~1.8
7	QD-3A	0~250	0~2.5	2.5	2	2.6~3.6

(二) 修 理

修理时常需将指针取下, 为了避免弄坏指针或针轴, 可用自制的一种起针器 (图 10-1-1)。

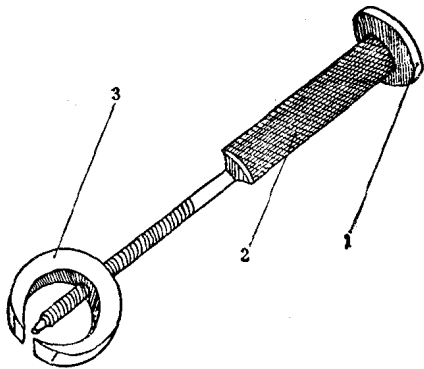


图10-1-1 起针器

1—手柄 2—顶针 3—底座

1. 弹簧管压力表的修理

(1) 故障处理 列于表 10-1-4~10-1-5。

表10-1-4 弹簧管压力表故障处理

序号	故障现象	可 能 原 因	处 理 方 法
1	无指示	1) 引压管上的切断阀未打开 2) 引压管堵塞 3) 接头内被脏物堵塞 4) 弹簧管裂缝 5) 中心齿轮与扇形齿轮牙齿磨损而不能啮合或卡死 6) 传动机构和弹簧管自由端脱开	1) 打开切断阀 2) 拆开引压管, 用钢丝疏通或用压缩空气吹洗 3) 拆下传动机构, 将弹簧管浸入汽油或四氯化碳清洗剂中待15~30分钟后, 用钢丝疏通后甩出管内脏物, 反复数次即可 4) 更换同规格新的弹簧管 5) 更换同规格的中心齿轮和扇形齿轮 6) 设法连接好

(续)

序号	故障现象	可 能 原 因	处 理 方 法
2	指针跳动或呆滞	1) 指针与表面玻璃或与刻度盘相碰或摩擦 2) 中心齿轮轴弯曲与刻度盘摩擦 3) 中心齿轮与扇形齿轮啮合处有污物 4) 上下压板、连杆与中心齿轮及扇形齿轮、弹簧管自由端连接处过紧 5) 引压管与表接头处有时堵时通现象	1) 矫正指针或加厚表面玻璃下边的垫圈 2) 矫正中心齿轮轴或将刻度盘中心孔铰大一些 3) 拆下两齿轮进行清洗 4) 调整和修好过紧处 5) 更换新垫或用钢丝疏通
3	压力除掉后指针不能恢复零位	1) 指针弯曲 2) 游丝力矩不足 3) 指针松动 4) 传动部位有摩擦或卡住 5) 中心齿轮与扇形齿轮有摩擦或卡住 6) 弹簧管因超压而弹性失效	1) 用镊子平直指针 2) 脱开中心齿轮与扇形齿轮加大游丝力矩 3) 在零位处固紧指针 4) 调修传动部位 5) 调修两齿的啮合间隙 6) 更换同规格的弹簧管
4	指示值误差均匀	1) 弹簧管变形弹性失效 2) 弹簧管焊接角度不正确 3) 弹簧管自由端与扇形齿轮、连杆的传动比调整不正确 4) 指针轴(中心齿轮)弯曲	1) 更换同规格的新弹簧管 2) 重新按要求焊接弹簧管(自由端与机芯的垂线的夹角成 90°) 3) 重新加以调整 4) 平直指针轴
5	指示值偏高	1) 连杆与弹簧管的自由端、扇形齿轮传动比调整不正确	1) 重新加以调整
6	指示值偏低	1) 引压管有泄漏 2) 弹簧管有泄漏 3) 指针或传动机构有摩擦 4) 连杆与扇形齿轮、弹簧管的自由端的传动比调整不正确	1) 找出泄漏处并焊接好 2) 如两端焊口处漏重新加以补焊,如弹簧管漏需更换同规格新的弹簧管 3) 找出摩擦部位加以消除 4) 重新加以调整
7	指针达不到上限值	1) 仪表刻度盘角度过大 2) 机芯固定位置不正确 3) 连杆与扇形齿轮、弹簧管的自由端的传动比调整不正确 4) 弹簧管的焊接角度不正确	1) 按要求重新绘制表盘(刻度部分为 270°) 2) 重新调整机芯 3) 重新加以调整 4) 重新加以焊接(自由端与机芯的垂线的夹角应成 90°)
8	变差大	1) 游丝力矩不足 2) 活动部位轴孔磨大 3) 活动部位摩擦或过紧 4) 中心齿轮与扇形齿轮有污物	1) 脱开中心齿轮与扇形齿轮后加大游丝力矩 2) 用冲子紧缩轴孔 3) 消除摩擦或过紧部位 4) 清洗两齿轮

表10-1-5 电接点压力表故障处理

序号	故障现象	可 能 原 因	处 理 方 法
1	压力指针超过给定 定时不发信号	1) 保险丝烧断 2) 电源开关接触不良或损坏 3) 接触点太脏 4) 接触点位置不正确使其接触不良 5) 信号器(灯泡或电铃线圈等)烧断 6) 连接导线断线 7) 接线端子导线脱落或未接好	1) 更换保险丝 2) 切断电源修理或更换开关 3) 切断电源擦洗触点 4) 修调触点位置 5) 更换新灯泡或重新绕制线圈 6) 切断电源用万用表检查并消除故障 7) 重新连接或固定好
2	触点经常烧坏	1) 触点容量小 2) 触点太脏	1) 需经中间继电器接通负载 2) 擦洗触点
3	信号动作误差大	1) 压力表不准或变差大 2) 触点位置不正 3) 触点杆松动或游丝力矩不足	1) 重新调校压力表 2) 修调触点 3) 固紧触点杆或增大游丝力矩

(2) 弹簧管修理 如果弹簧管的端部和根部锡焊处发生泄漏,可用锡重新焊接或固紧螺丝。如弹簧管泄漏或损坏,则需更换同规格的新弹簧管。弹簧管的焊接要点:

- 1) 首先将焊接部位刮洗干净,并预热约 100°C 以上,以便于焊接;
- 2) 机座插孔内放入少量的细食盐,以免焊锡进入把通孔堵死;
- 3) 焊接时把弹簧管放正,使其自由端与机座中心的垂直线的夹角约为 90° ,整个弹簧管并与指针平行;
- 4) 焊接时要用较大的烙铁,焊接速度要快,以免影响弹簧管的弹性;
- 5) 焊接后用四氯化碳或汽油清洗,并装在压力校验器上,加压至测量上限的 1.5 倍并保持 15 分钟,表压力不应下降为好。

(3) 游丝修理 游丝起着消除中心齿轮与扇形齿轮的啮合间隙和帮助指针返回零点的作用。游丝经常出现的毛病是不平、乱、不同心和变形等,此时可用两把镊子放在平玻璃板上加以平整或矫正。如游丝损坏严重无法平整时,可按同规格更换新的游丝。

(4) 机芯(传动机构)修理 典型的传动机构见图 10-1-2~10-1-4。常用的机芯规格列于表 10-1-6。

表10-1-6 常用的机芯规格

型 号	中心齿轮牙数	中心轴长(毫米)	传 动 比	自由端与扇形齿轮 连接尺寸(毫米)
Y-60	12	17	13.3	16
	18	17	8.9	16
Y-100	12	27	10	24
	18	27	10.2	24
Y-150	18	27	10.2	26

传动机构修理要点:

1) 上下压板必须平行, 安装牢固。压板上的轴孔磨大了时, 可用紧眼法和镶套法修理 (见图 10-1-4)。

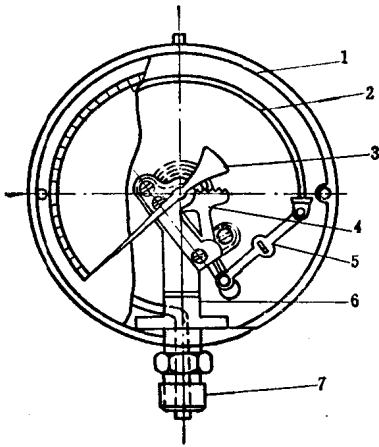


图10-1-2 弹簧管压力表

1—外壳 2—弹簧管 3—指针 4—扇形齿轮 5—连杆 6—底座 7—接头

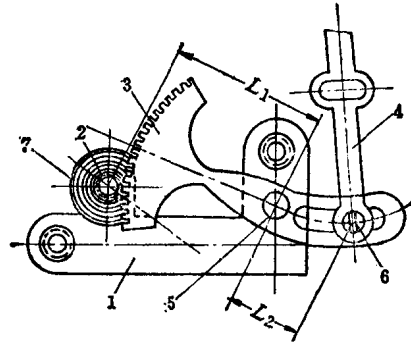


图10-1-3 弹簧管压力表传动机构

1—下压板 2—中心齿轮 3—扇形齿轮 4—连杆 5—心轴 6—刻度调节螺丝 7—游丝

2) 中心齿轮和扇形齿轮间不能有脏物, 接触良好且无松动, 摩擦力要求小。当齿轮出现磨损、缺牙和卧牙时, 应按原规格更换新的。

3) 机芯与弹簧管自由端连接时, 游丝应紧 1~2 圈, 使其有一初始反力矩。此时, 中心齿轮应啮合扇形齿轮第 5~6 个牙齿处。

4) 机芯与弹簧管自由端连接后, 传动部分应灵活无卡住或别劲现象, 心轴部位应加油润滑。

5) 指针轴应与刻度盘的几何中心同心, 指针在全刻度移动时应与刻度盘平行。

(5) 画刻度盘 压力表刻度盘上的精度等级、符号、单位等标志应齐全, 盘面应光亮清洁, 刻度应清晰无缺。对掉漆、刻度不清或修改刻度的压力表, 均需重新绘制刻度盘。画刻度盘要点:

1) 将刻度盘砂洗干净, 然后喷涂白漆, 要求光亮、均匀。

2) 将刻度盘装在表壳上, 可调连杆固定在扇形齿轮的滑槽的中间部位, 调好零点。然后, 安装在压力校验器上加压 (或按原刻度复制), 根据上限值保证零位与上限之间的夹角为 90° 来确定上限刻度点 (刻度分布在 270° 的范围内), 中间刻度可按标准值点盘。

3) 刻度盘应用汽油调制好的黑磁漆绘制。

(6) 刻度误差调整 (见图 10-1-3);

1) 零点和上限刻度调整:

① 未加压时将指针固定在零点处 (对有挡柱的压力表, 可加压至 10% 处, 将指针固定在相应的刻度上);

② 压力表加压到上限压力值, 调整 L_2 的长短, 使指针指示到上限刻度线上;

③ 重复调整前面两项,使零点和上限刻度均达到要求为止。

2) 中间刻度调整:

① 加压后,如误差和刻度是正比关系。如是正误差,则将 L_2 调长一些;负误差时,可将 L_2 调短一些;

② 加压后,如刻度前部和后部误差合格,而其余刻度超过误差,并与刻度成正比关系。此时可调整 L_2 的长度来改变连杆5与扇形齿轮4之间的夹角,即可达到误差要求(当压力加至 $\frac{1}{2}$ 刻度时连杆5与扇形齿轮4的中心线之间的夹角一般为 90°);

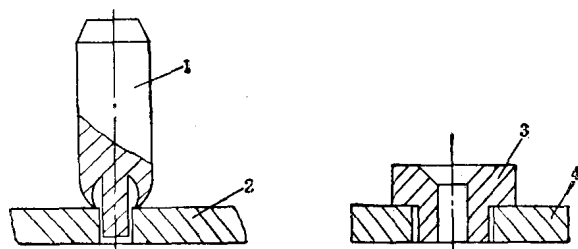


图10-1-4 冲头缩孔和镶轴承座

1—冲头 2—传动机构平板 3—新镶

轴承座 4—传动机构平板

③ 如果始刻度和上限刻度附近的误差不合格,而中间刻度误差合格时,用前面两种方法反复调整即可解决;

④ 某一点误差不合格,通常是由于中心齿轮与扇形齿轮接触不良或中心齿轮轴弯曲造成的。应根据具体原因消除之,如缺牙,需更换同规格的新齿轮;

⑤ 仪表变差大,一般因为传动机构摩擦过大或接触松动,有时因为游丝力矩不足,应根据检查出的毛病,加以消除。

2. 螺旋弹簧管压力表的修理

(1) 故障处理列于表 10-1-7 和表 10-1-8 (参见图 10-1-5)。

表10-1-7 记录显示故障处理

序号	故障现象	可能原因	处理方法
1	示值偏高	1) 记录纸移位 2) 传动比不正确	1) 调整好记录纸轴心孔并固紧 2) 用调节螺丝13使滑架7向里移将拨杆6缩短
2	示值偏低	1) 记录纸移位 2) 管路有泄漏 3) 传动比不正确	1) 调整好记录纸轴心孔并固紧 2) 找出漏处并排除 3) 用调节螺丝13使滑架7向里移,将拨杆6缩短
3	示值达不到上限值	1) 传动比不正确 2) 螺旋弹簧管自由端焊接位置不正确	1) 加压至上限值,用调节螺丝13将滑架7向外移,使拨杆6增长或将拉杆8向可调臂9外移一个孔 2) 将焊接处向自由端移一些,一般为6.5圈处
4	示值的零点与上限值正确,而中间刻度误差大	1) 拉杆8的长度不对或拉杆8与拨杆6之间夹角不对 2) 螺旋弹簧管弹性变化	1) 改变拉杆8的长短或调整拉杆8与拨杆6之间的夹角 2) 按原刻度规格更换新的螺旋弹簧管

(续)

序号	故障现象	可 能 原 因	处 理 方 法
5	记录纸不转	1) 电动机未接电源 2) 电动机轴带记录纸托架松动 3) 记录纸未压紧于托架上 4) 记录纸卡住 5) 电动机或减速器不转	1) 接通电源 2) 固紧托架于电动机轴上 3) 压紧记录纸 4) 排除卡住的故障 5) 清洗电动机或减速器
6	笔尖记录与时间 弧线不平行 (即不 重合)	1) 记录纸轴心孔不对 2) 记录笔尖或笔杆长度不合适 3) 笔尖或笔杆弯曲	1) 找准记录纸轴心孔并固紧 2) 调整笔尖或笔杆的长短并固紧笔尖 3) 矫正笔尖或笔杆
7	记录时间不准	1) 记录纸未固紧 2) 电动机或减速器油污太多或有卡住现象	1) 固紧记录纸 2) 清洗电动机或减速器并加油润滑
8	变差大	1) 记录笔尖过紧的压在记录纸上 2) 活动部位摩擦过大或有卡住现象 3) 轴 5 或 11 弯曲或过紧的装于轴套中	1) 调整笔尖轻轻的靠近记录纸并能记录 2) 消除摩擦或卡住的毛病并在活动部位 加油润滑 3) 平整轴 5 或 11 或研磨轴套并加油润滑

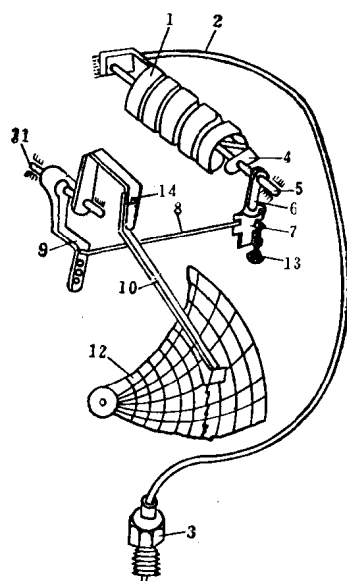


图10-1-5 螺旋弹簧压力表传动机构

1—螺旋弹簧管 2—铜导管 3—接头 4—曲柄 5、11—轴
6—拨杆 7—滑架 8—拉杆 9—可调臂 10—记录笔 12—记
录纸 13—调节螺丝 14—调零三角孔

表10-1-8 记录传动机构故障处理

序号	故障现象	可 能 原 因	处 理 方 法
1	转动速度过慢	1) 减速器内油污过多 2) 分相铜环脱落或开路 3) 组合转子的合金钢片松动或减少	1) 打开减速器盖, 用汽油清洗减速器, 待汽油挥发后加钟油并封好盖 2) 将铜环固紧在原位上或用 2 mm 厚紫 铜板重制铜环装上 3) 打开减速器, 将合金钢片排好并固紧

(续)

序号	故障现象	可能原因	处理方法
2	运转时有杂音	1) 减速齿轮磨损 2) 减速齿轮轴眼磨损变大或变形 3) 齿轮与轴松动 4) 定子硅钢片未固紧 5) 转子合金钢片松动 6) 轴子与外壳摩擦	1) 找出磨损处修好或更换新齿轮 2) 用紧眼冲子紧缩轴眼或重镗轴套 3) 将齿轮固紧于轴上 4) 将定子硅钢片夹紧 5) 将合金钢片铆紧于轴上 6) 矫正转子或外壳
3	电动机不转	1) 激磁线圈引线断 2) 减速齿轮磨损或卡住 3) 转子合金钢片全部脱落 4) 激磁线圈烧坏	1) 将断处焊好并包好绝缘,或用同规格的漆包线重新绕制线圈 2) 打开减速器排除卡住毛病或更换同规格的新齿轮 3) 重新将合金钢片铆固在轴上 4) 用同规格的漆包线重新绕制线圈
4	激磁线圈过热	1) 线圈内部短路 2) 定子硅钢片短路 3) 电源电压过高 4) 转动部位卡住 5) 输出轴摩擦或卡住	1) 找出短路处修好并包好绝缘或用同规格的漆包线重新绕制线圈 2) 分开硅钢片涂上一层薄绝缘漆 3) 将电源电压调整到额定值 4) 排除卡住部位 5) 排除输出轴摩擦或卡住毛病

(2) 螺旋弹簧管修理 弹簧管根部或端部锡焊处泄漏,可用锡补焊。在焊补时为防止弹簧管弹性失效,要用功率大一些的烙铁快速焊接;如弹簧管泄漏,需更换新的同规格的弹簧管(表 10-1-9)。

表10-1-9 螺旋弹簧管规格表

序号	内径(毫米)	圈数	规格(公斤力/厘米 ²)	材料	刚度(公斤力/厘米 ²)
1	35	$6\frac{3}{4}$	0~6	锡磷青铜	0.133~0.147
2	35	$6\frac{3}{4}$	0~10	锡磷青铜	0.222~0.247
3	35	$6\frac{3}{4}$	0~16	锡磷青铜	0.356~0.391
4	35	$6\frac{3}{4}$	0~25	锡磷青铜	0.556~0.611
5	35	$6\frac{3}{4}$	0~40	锡磷青铜	0.889~0.976
6	35	$6\frac{3}{4}$	0~60	锡磷青铜	1.333~1.467
7	35	$6\frac{3}{4}$	0~100	锡磷青铜	2.222~2.444
8	35	$7\frac{1}{2}$	0~160	锡磷青铜	2.555~3.911

刻度调整要点(见图 10-1-5):

1) 误差(正或负)和刻度成正比关系时,因为传动比偏小或偏大,可调整调节螺丝 13, 改变滑架 7 的位置使拨杆 6 变长或变短些;

2) 不规则误差的调整,通过改变可调臂 9 和拉杆 8 的连接位置,或改变拉杆 8 的长度