

XQC、XDC型

长图自动平衡电桥

使用技术说明书

韶关仪表厂



毛主席语录

人民，只有人民，才是創造世界历史的动力。

中国应当对于人类有較大的貢獻。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

目 录

一、概述.....	1
二、工作原理.....	1
三、技术特性.....	2
四、仪表规格.....	3
五、仪表结构.....	5
六、使用方法.....	11
七、维护.....	13
八、仪表可能发生的故障及消除方法.....	14
九、运输和开箱注意事项.....	15
十、仪表附件.....	15
十一、附录.....	20

韶 关 仪 表 厂

地 址：广东省韶关市西河工业大道

电 话：5 3 6 0

电报挂号：0 3 0 8

一、概 述

我厂目前生产的XQC、XDC型长图电子自动平衡电桥是采用晶体管及印刷电路，具有耗电少、重量轻、维修容易等特点。该仪表配用各种热电阻可以直接自动测量（指示和记录）被测对象，如果带有附加装置，还能对被测对象进行各种自动调节，这种仪表可用于化工、冶金、石油、发电等工矿企业以及科研单位。仪表有单笔、多点两种类型。根据测量桥路电源的不同，仪表分为直流电桥（XQC型）和交流电桥（XDC型）。仪表内可附加定值电接点或PID调节器，以便进行控制或调节。

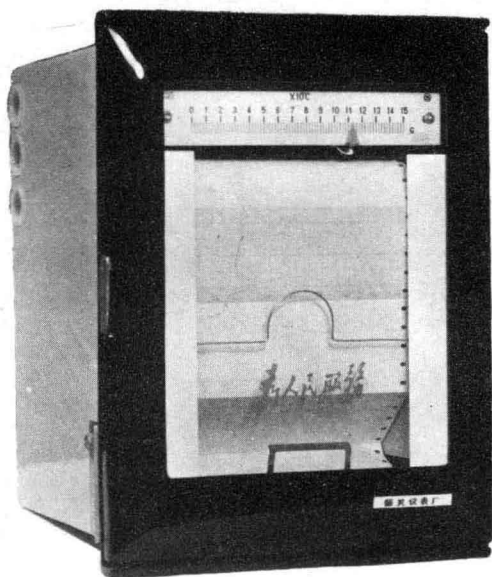


图1. 仪表外形图

二、工 作 原 理

XQC、XDC型自动平衡电桥的原理线路图示于图2。

如图所示，敏感元件（热电阻 R_T ）为电桥的一臂，当电桥处于平衡状态时，电桥对角线输出电压为零。

设 R_T 由于温度变化而电阻值改变时，电桥平衡状态即被破坏，立刻在电桥对角线上产生不平衡电压，此不平衡电压经放大器放大后，使可逆电机转动，从而带动了桥路中滑线臂，改变了滑线电阻触点的位置，直至桥路中不平衡电压不存在为止，可逆电机便停止转动，电桥又重新处于平衡状态。

当可逆电机转动时，同时带动了指示机构，使指针沿着刻有温度数值的标尺滑行，由于标尺上的温度数值是与热电阻的分度相符合的，从而直接指出了引起热电阻 R_T 电阻值变化的温度值。

仪表与热电阻之间是采用三线制接法，这样把二根铜导线分别接入相邻的二个桥臂中，当铜导线电阻受环境温度影响而变化时，它同时增减了相邻两桥臂的电阻值，因此便显著地减少了由于铜导线电阻变化而引起的测量误差。

图中 R_1 为线路调整电阻，串接在仪表与热电阻之间，其电阻值各为 2.5Ω ，以适合不同长度连接线电阻值要求。

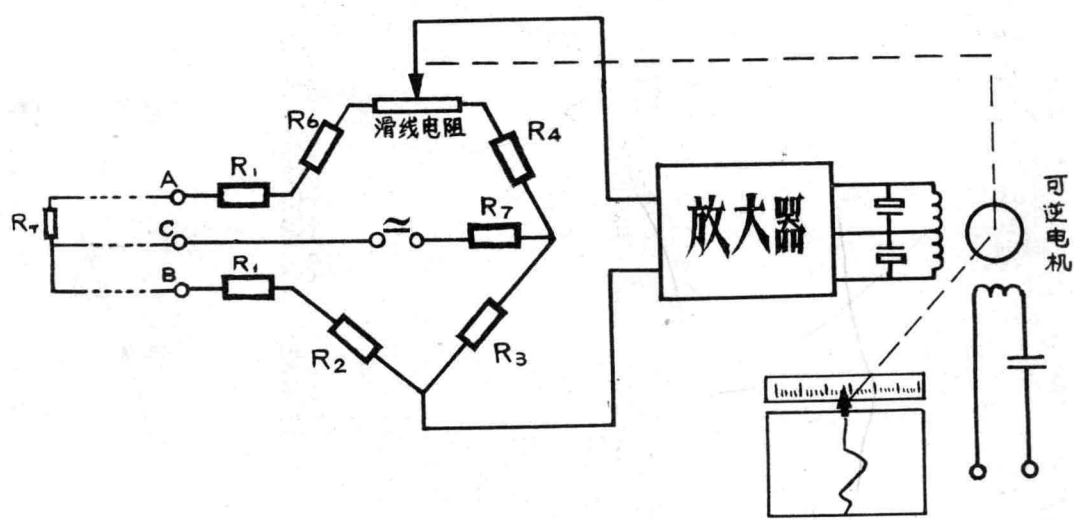


图 2. 电桥工作原理图

三、技术特性

XQC、XDC型长图自动平衡电桥具有下列各主要技术特性：

1. 使用环境温度 $0 \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度 $30 \sim 85\%$
2. 电源电压 $220\text{V} \pm 10\%$ ； 50Hz

3. 指示基本误差不大于测量范围的 $\pm 0.5\%$
4. 记录基本误差不大于测量范围的 $\pm 1.0\%$
5. 指示不灵敏区和记录不灵敏区不超过测量范围的 0.25%
6. 标尺刻度全长 180mm
7. 指针全行程时间 2.5秒
8. 多点仪表记录时间每次间隔 10秒 （6点）或 5秒 （12点）
9. 记录纸每小时行速为 25mm 或 50mm
10. 走纸速度误差不超过 $\pm 0.5\%$
11. 仪表消耗功率不大于 15瓦

四、仪 表 規 格

1、仪表型号:

型 号	记 录 点 数	附 加 装 置	调 节 精 度	备 注
XQC—100 XDC—100	单 笔			
XQC—101 XDC—101	单 笔	表外带定值电接点	1 %	
XQC—102 XDC—102	单 笔	表内带定值电接点	1 %	
XQC—300 XDC—300	多 点			
XQC—302 XDC—302	多 点	表内带2点或3点 各定值,或同一定 值	1 %	
XQC—314 XDC—314	多 点	多点各定值	1 %	
XQC—400 XDC—400	单 笔	带P10调节器	1 %	
XQC—500 XDC—500	单 笔	气动P10调节器	1 %	

注: 除以上型号外, 本厂还生产差动电桥, 具体规格可根据用户需要制造。

2、分度和测量范围:

变 送 器 种 类	分 度 号	测 量 范 围 °C
铜热电阻	G $R_0 = 53 \Omega$	$-50 \sim +50$ $-50 \sim +100$ $-25 \sim +50$ $0 \sim +50$ $0 \sim +100$ $0 \sim +150$
铂热电阻	BA ₁ $R_0 = 46 \Omega$	$-120 \sim +30$ $0 \sim +60$ $0 \sim +100$ $0 \sim +150$ $0 \sim +200$ $0 \sim +300$ $0 \sim +400$ $0 \sim +500$ $+200 \sim +500$
铂热电阻	BA ₂ $R_0 = 100 \Omega$	$-200 \sim -70$ $-200 \sim +100$ $-120 \sim +30$ $-90 \sim +50$ $0 \sim +50$ $0 \sim +100$ $0 \sim +150$ $0 \sim +200$ $0 \sim +300$ $0 \sim +400$ $0 \sim +500$ $+200 \sim +500$

注: 其他测量范围的仪表可根据用户需要制造。

五、仪表结构

1、外壳：外壳用铝板制成，后部有一接线盒，盒内装有接线板，盒的两侧有导线进出孔，各孔均有塑胶塞封闭，如图3、图4所示。

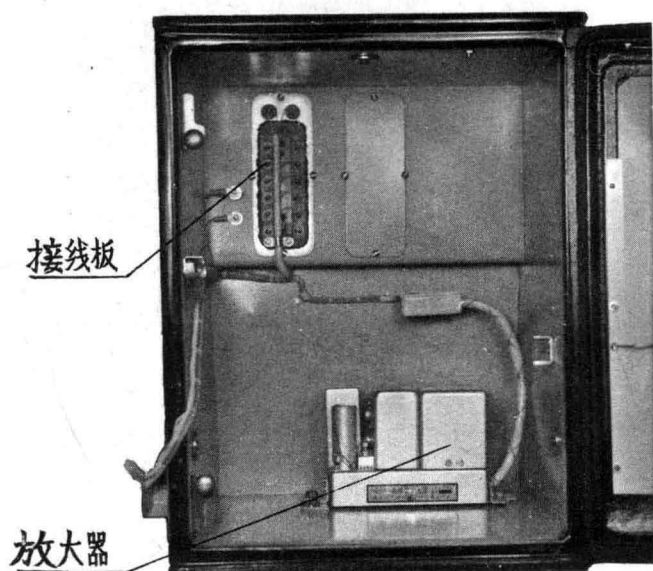


图3. 外壳内视图

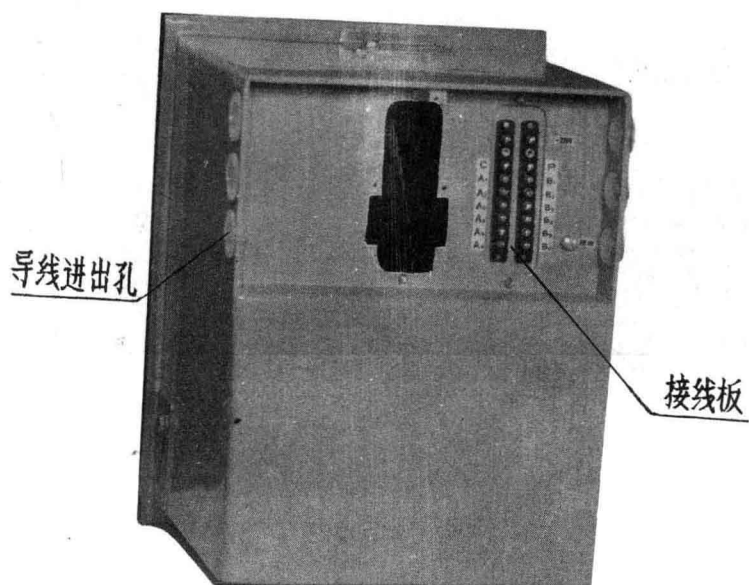


图4. 外壳后视图

2、托架：图 5 所示是托架向左敞开时仪表内部情形，托架是由铝合金压铸成，装配后之托架用铰链固定于外壳上，托架能绕转 160 度角，以便对仪表进行维修和检查。图 6 是托架上视图，图 7 是托架正面装配图。

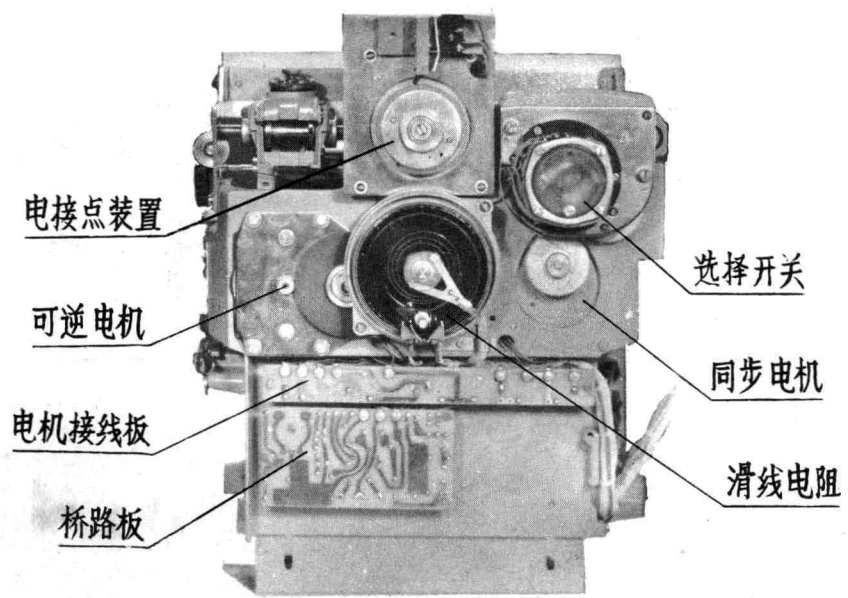


图 5. 托架后视图

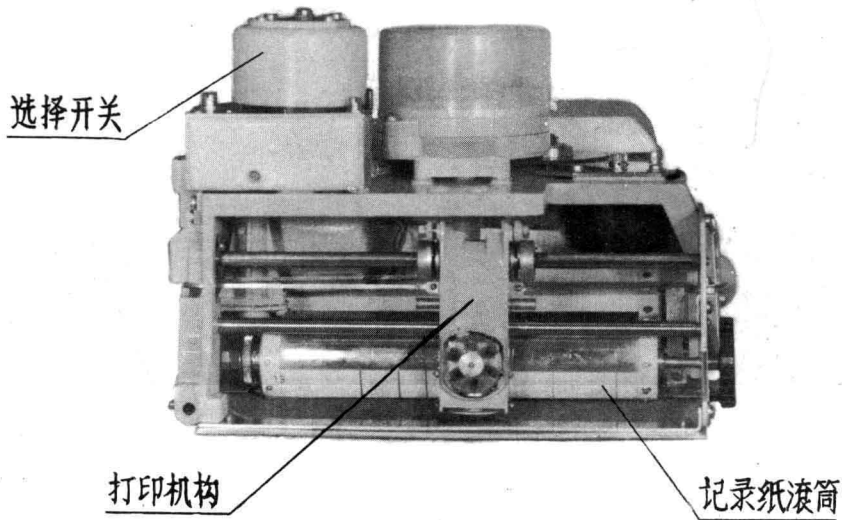


图 6. 托架上视图

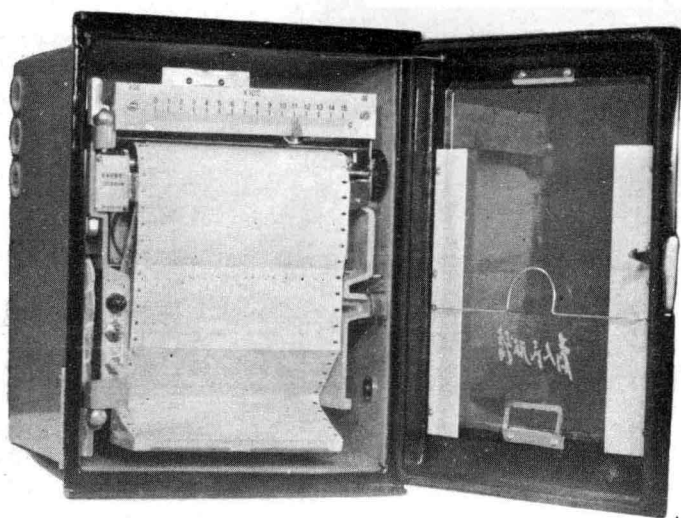


图 7. 托架正面视图

3、测量电阻：仪表测量电路中的固定电阻部分，均安装在印刷电路板上，它的阻值根据仪表的测量范围而定，制造时已进行处理和调整，因此在使用过程中不应任意更换，以免影响仪表精度。

4、滑线电阻：作为电桥桥臂和滑线电阻是电桥的主要部件，它直接影响到仪表的精度，滑线电阻是用卡玛丝绕在具有绝缘的粗铜线上制成，并固定在胶木圆盘上。

5、直流定电压装置：仅在直流电桥中使用，它是一个稳压电路，如图 8 所示。

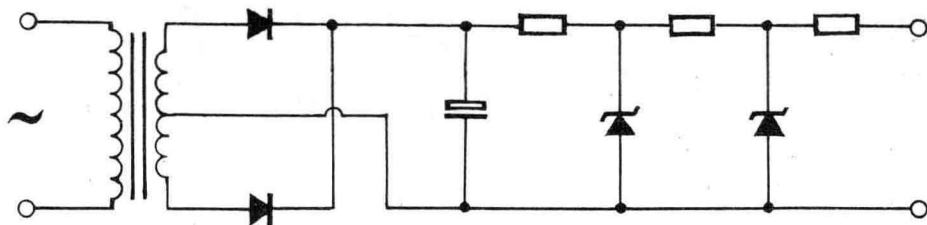


图 8. 直流定电压装置

6、晶体管放大器：晶体管放大器底壳上面有变流器、输入变压器、功率级、电源变压器及灵敏度调节电位器（图9）。底壳内部有电压级印刷电路板及连接线路板，电压级扳手线路板有软接线连接。

输入变压器用坡莫合金作外罩以屏蔽外磁场干扰影响，电压级各晶体管及电阻电容器均安装在同一块印刷电路板上，功率管装在铝质散热板上并与耦合变压器及硅整流管合装，用薄铁板作外罩。电源变压器单独用铁外壳罩住以防止交变磁场影响其他元件。为了使放大器浮空安装，不使与仪表外壳相连接，放大器之安装孔眼及固紧板均用塑料绝缘。

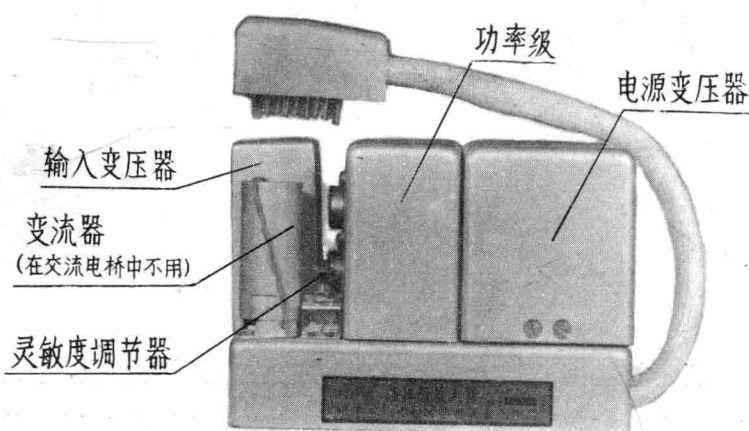


图9. 晶体管放大器外形

7、可逆电机：外形见图10，是一个为晶体管放大器而设计的鼠笼式两相感应电机，主要技术数据如下：

励磁电压	110 V	50周
控制电压	15 V	
极对数	2	
最大输出约	0.6瓦	
起动转矩	150g—C m以上	
空载时转速	1300转/分	
空载时起动电压	0.4 V以下	
励磁功率约	5 瓦	
控制功率约	2.5瓦	

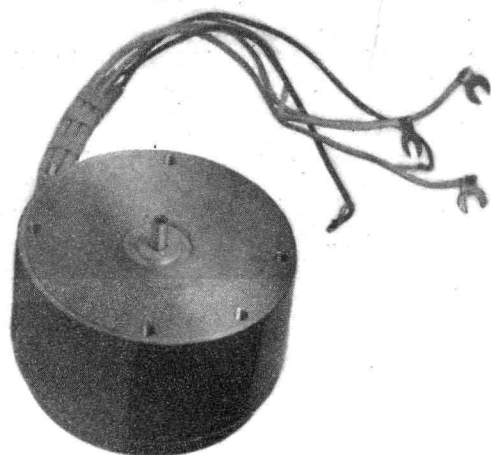


图10. 可逆电机外形

8、同步电机：外形见图11。

该电机本身具有减速器，使出轴转速降低到每分钟六转，主要技术数据如下：

额定电压	110V 50周
极对数	2
转速	1500转/分
同步牵入转矩	15g—Cm以上
同步牵出转矩	25g—Cm以上
空载起动电压	40V以下
消耗功率约	4.2瓦

附有减速齿轮的同步电机其主轴转速

6转/分

同步牵入转矩 3.8Kg—Cm

同步牵出转矩 5.3Kg—Cm

9、记录机构：从图14可以看到，可逆电机通过齿轮机构带动滑线电阻上的电刷，同时通过滑轮铜带拉线等，横向带动指针和打印机构。

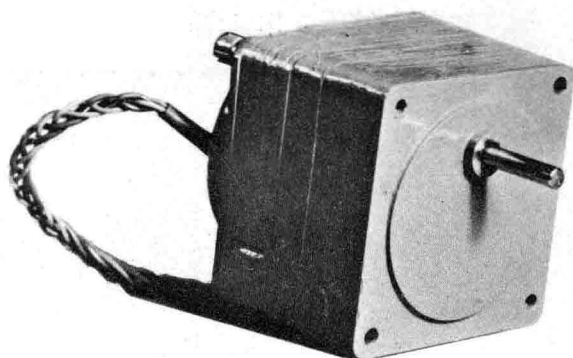


图11. 同步电机外形

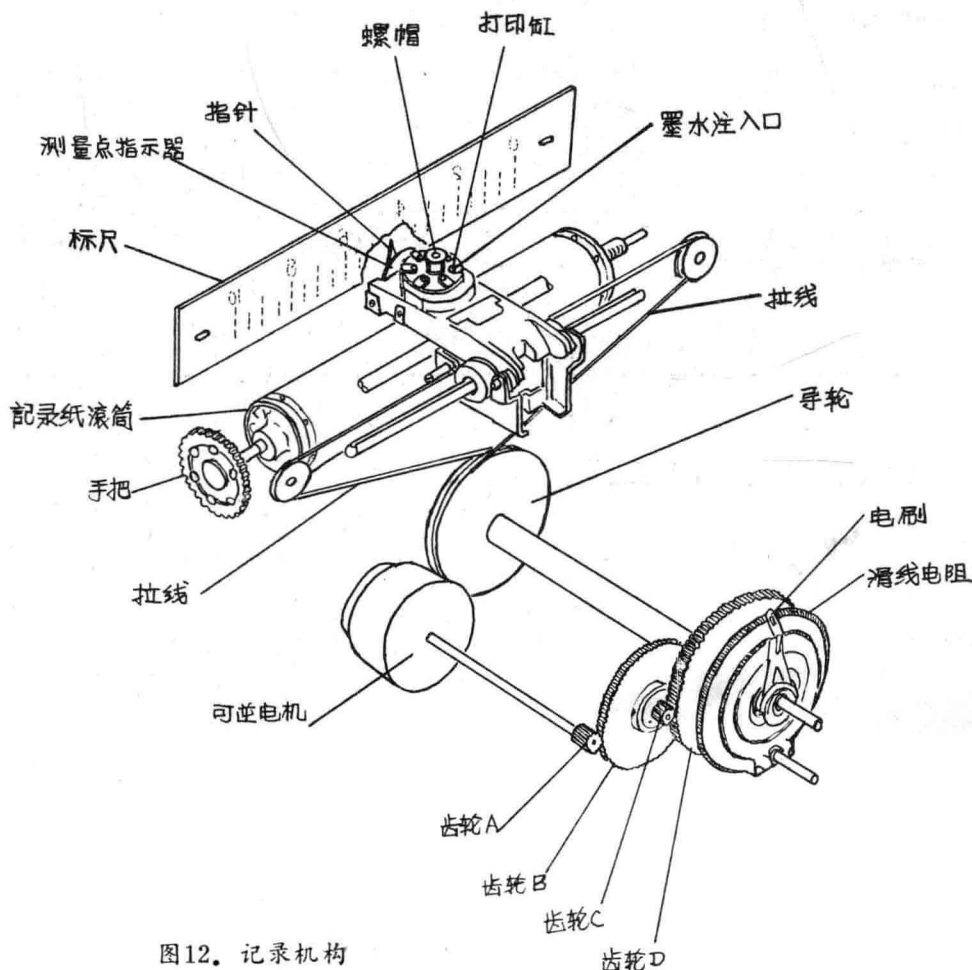


图12. 记录机构

10、转纸机构：本机构的作用是每隔一定的时间间隔转动选择开关，执行打点动作，移动记录纸，它是由一个小型的同步电机以及由同步电机带动的一套齿轮机构组成。如图13所示。

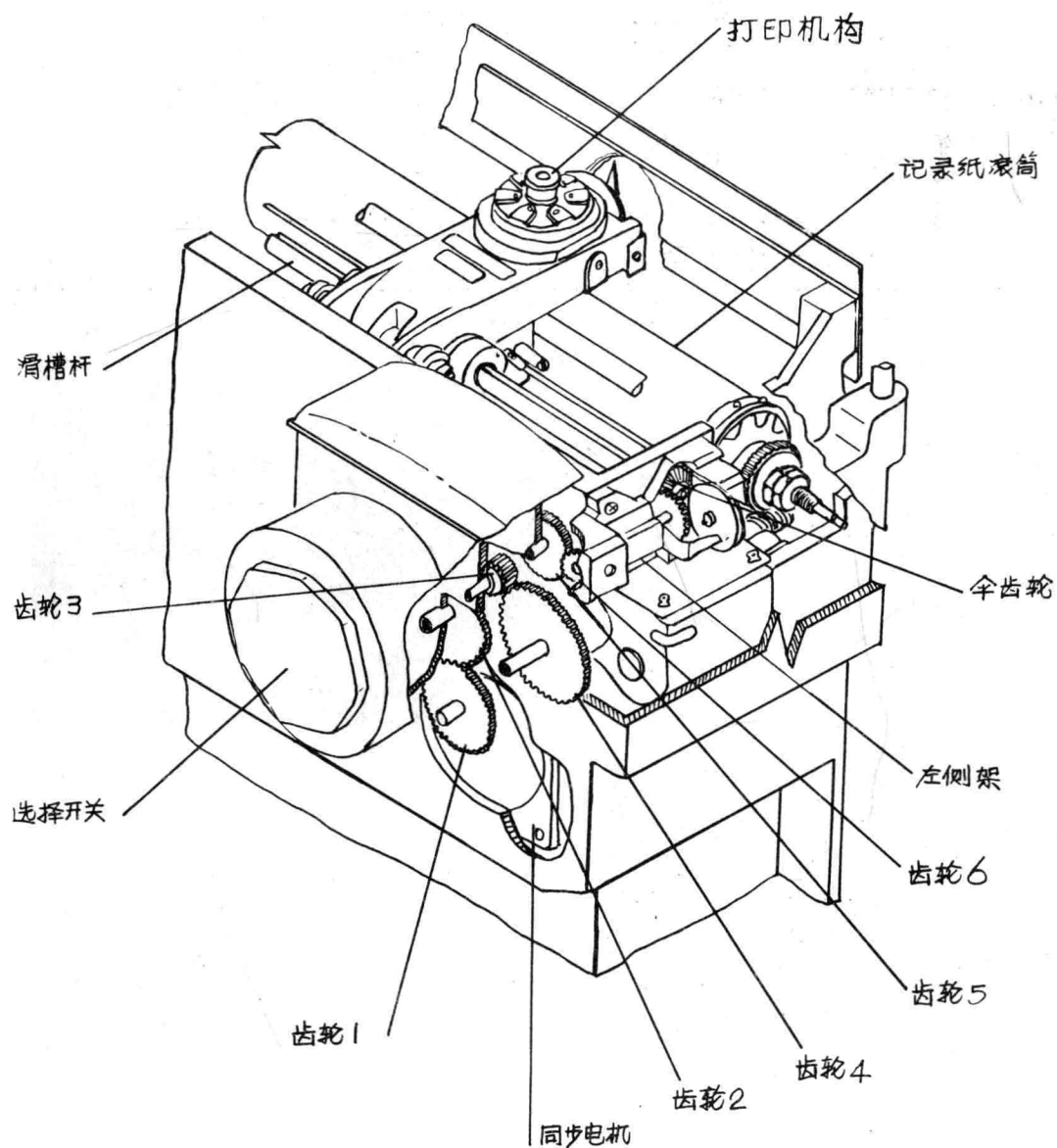


图13. 转纸机构

11、电接点：附加电接点装置是由微动开关，按设定位置使触点进行开闭以接通或断开外电路的一种控制装置（图14）。

电接点设定调整方法如下：

关闭仪表电源，拨动记录机构使指针指到需要控制的位置，用螺丝刀旋动调节螺钉，使触头陷入调节轮缺口。

用户可根据设定前后动作要求，分别与微动开关“常闭”或“常开”接端连接。可作报警讯号接点或中间继电器接点。

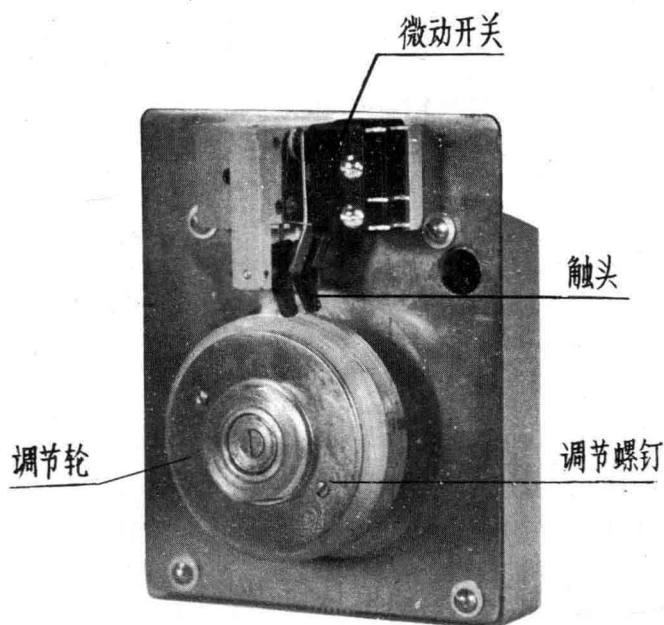
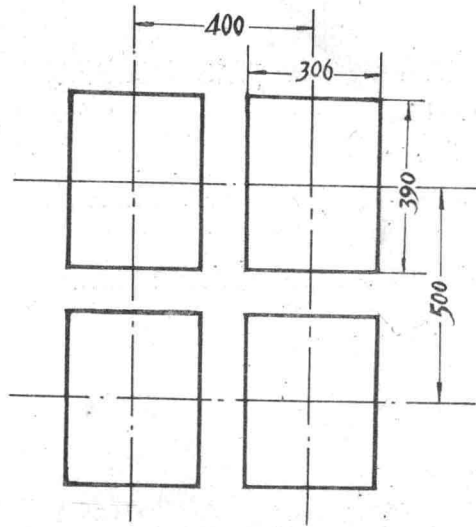


图14. 电接点装置

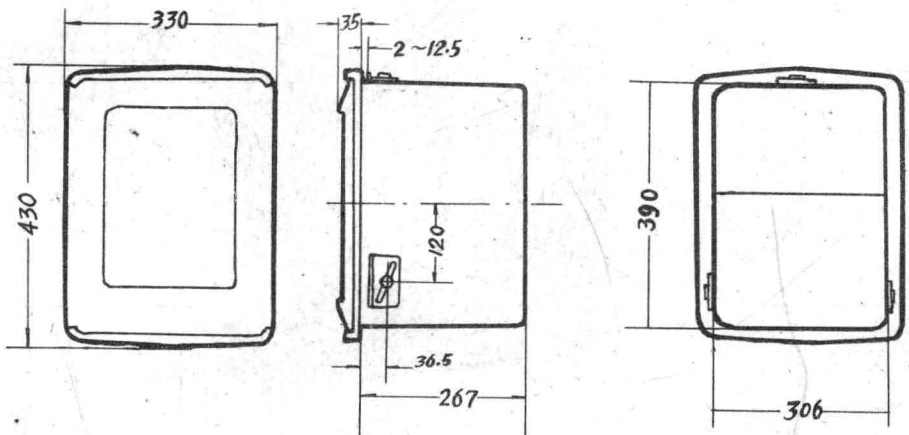
六、使用 方 法

本仪表是设计安装在仪表盘上的，但也可安装在移动式的支架上。前一种安装适于车间现场或中央控制室，后一种适于实验室经常移动的情况。安装时应注意：

1. 安装地点选择：要选环境清洁，远离机械震动及强大电磁场而电源电压及环境温度无剧烈波动的地方。安装钢板的厚度应大于2 mm，通常为3 mm，开孔尺寸为390×306，如图（15a）所示，仪表外形尺寸如图（15b）所示。



(图15a)



仪表外形尺寸

(图15b)

2. 接线: 打开仪表壳后板, 把与本仪表配用的热电阻温度计导线连接到A、B、C端子上, 该连接导线应套入接地钢管内, 以避免机械损坏及减少磁场对仪表的影响。电力线与讯号线必须分开, 不应装在同一根钢管内, 钢管连接处应很好地焊接起来。与热电阻连接的A、B导线各串接线路调整电阻 R_1 一只, 接线时应拆减 R_1 电阻值, 使热电阻接线端子至仪表上接线端子的电阻值适为 2.5Ω 。导线C由热电阻直接连至仪表端子上。多点仪表不带 R_1 电阻, 用户安装时另行加接。

3. 屏蔽线的连接: 输入端子板上的“屏蔽”接线柱, 是当输入线采用屏蔽线时使用。应当注意: 如若输入线没有屏蔽, 或者当所使用的屏蔽线无法与大地隔开时, 则输入端子板旁的“屏蔽”接线柱不必接线。

4. 准备工作：在接通电源之前，须做如下工作：

(1) 若本仪表是刚运来的，则需除去紧固打印机构的固定带。

(2) 装记录纸：把前面的铁板放下，把一叠记录纸放入电机下面的斜板上，然后将纸的末端拉起，背面朝外，从滚筒的下部插入，从上部拉出，把铁板转回原处，反时针转动旋钮，使记录纸平整地折叠在下面的挡板上，应当注意使滚筒的凸钉与记录纸上的小孔相吻合。

(3) 装墨水：各种颜色的墨水应与打印缸的编号一一对应，这样可以避免在补加墨水时弄错颜色。墨水是从打印缸上的小孔注入，多余的墨水需用吸墨纸擦干。各点颜色规定如下：

1 # 紫	4 # 蓝
2 # 红	5 # 棕
3 # 绿	6 # 黑

(4) 灌选择开关油：用注射器将选择开关油从注油孔注入，直到约3/5的高度。

(5) 在接通电源之前应检查接线是否正确，测量电源对地的绝缘电阻，以防运输途中颠簸后可能产生元件碰触的情况。

七、维 护

1. 打印机构部分：两星期注一次墨水，若注了墨水后，打印点不清楚，则可松开打印缸上的紧固螺丝，拿下打印缸，把毛毡块移动一下，使打印头从毛毡的另一部分吸取墨水，若打印仍不清楚，则可从附件盒中取出新的毛毡块（或海绵块）更换。若不同颜色的墨水在毛毡上混在一起，可将其更换，并用酒精把打印头及打印缸擦干净，注意不要拆下打印机构。在重新装上打印缸时，应注意对正其定位孔。

2. 上润滑油：上油应每月一次，在齿轮和轴承上上少量的润滑油，注意勿上油太多，以免积聚尘埃，过多的油应擦去。上油的部位为：同步电机，减速齿轮，轴套，铜带和拉绳两端的小滚轮，打印机构的两个驱动轴承，滑槽杆两头的轴承和轴套，伞齿轮及左侧架的注油孔，滑槽杆上的凹槽，选择开关减速箱（拿下塑料盖一面转动齿轮，一面加少量的润滑油）以及其他有注油孔的转轴（如炮架轴，滑线电阻轴等）。

3. 滑线电阻的维护，仪表长期使用或搁置后，可检查滑线电阻，并进行清洁工作，此时绝对避免用砂纸，而要用清洁的软布蘸上少量的酒精，沿着滑线电阻螺旋轻轻洗擦，并注意勿用手去触动刷子，以免接触压力发生变化。

4. 灵敏度调整：如果指针移动迟钝，可将放大器的电位器反时针方向轻轻转动；如果指针振荡，可将电位器顺时针方向转动，调至合适就行。

5. 选择开关换油：每四月换油一次，先把脏油从选择开关下部的螺钉孔排出，然后用注射器将干净的开关油从上部的注油孔注入。

6. 更换变流器：机械变流器应尽量避免剧烈震动，若寿命已到或因其他原因波形变

坏，可更换之，或用螺丝刀调整两侧小孔内的调整螺钉，使波形恢复正常（参看变流器技术条件），当更换或调整变流器之后，应注意观察仪表指针读数有无变化，若有变化，可调整仪表机械零位。

八、仪表可能发生的故障及消除方法

序号	故 障	原 因	消 除 方 法
1	接通电源后不能工作	1. 开关毛病 2. 保险丝烧坏 3. 多线插头接触不良 4. 放大器坏	1. 拆除修理或更换开关 2. 更换保险丝并检查电源电压 3. 检查插头是否插好或插头内部是否断线，并修理好 4. 检查放大器
2	灵敏度急剧降低	1. 干扰太大 2. 放大器故障 3. 变流器失灵	1. 去除发生干扰的机件或设备 2. 检查电压放大电路板的焊线是否松脱，电位器接触是否良好，功率输出级是否正常 3. 更换变流器或检修
3	当测量线路输入端信号为任何数值时指针往一端移至尽头	1. 输入讯号断路 2. 滑线电阻污染接触不良 3. 接触电刷脱落 4. 输入端钮极性接错 5. 测量桥路接触不牢 6. 可逆电机的接线反插	1. 接好已断的输入讯号 2. 清洗滑线电阻 3. 焊好电刷 4. 检查入端接线 5. 检查测量桥路 6. 将接线头调换
4	指针振荡不停止	1. 放大器增益过高 2. 滑线电阻接触不良 3. 测量桥路接触不良 4. 变流器失灵	1. 反时针方向转动放大器的电位器，减少灵敏度，但注意不要产生不灵敏区 2. 检查电刷和滑线电阻 3. 检查测量桥路的焊接点 4. 检修变流器
5	记录误差大打点乱	1. 滑线电阻，电刷接触不良 2. 固定导轮的螺钉松弛 3. 放大器的故障 4. 选择开关接触不良 5. 打印头的固定螺丝松弛	1. 检查滑线电阻和电刷 2. 检查导轮的螺钉 3. 检查变流器 4. 测量选择开关各接触电阻是否良好，如有问题，拆开选择开关检修或更换 5. 检查固定螺丝
6	指针的零点不对	1. 滑线电阻日久磨损 2. 机械传动部件日久稍有位移 3. 外干扰过大	1. 调测滑线桥路的始终电阻或机械调零位 2. 调固定导轮的零点调节螺丝 3. 去除干扰
7	刻度改变	1. 定电压变值	1. 检查测量印刷电路板上的定电压部分