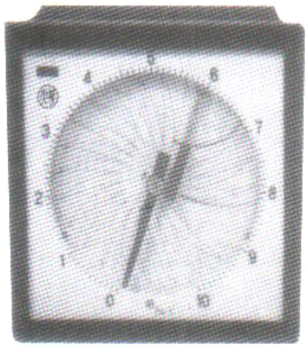


XG SERIES

中型圆图自动平衡记录仪

INSTRUCTIONS

EIQA

ISO9001认证产品

本系列仪表符合 Q/YXBM19 标准

XWGJ—100
XQGJ—100
XWGJ—101
XQGJ—101
XWGJ—102
XQGJ—102

目　录

概 要 及 型 号 一 览 表

XWGJ 及 XQGJ 系列中型圆图自动平衡记录(调节)仪(以下简称仪表)该仪表具有体积小、重量轻,结构简单,维修方便等特点。

该仪表可供冶金、化工、石油和电站等工矿企业及各科研单位作自动测量,记录或调节各种参量用。

XWGJ 系列仪表为电位差计,能与各种标准分度的热电偶,辐射感温器配套使用以测量温度,也可与产生直流电势的相应变送器配套以测量各种物理量或机械量。

XQGJ 系列仪表为平衡电桥,与各种标准分度的电阻温度计配套,也可与其他产生电阻值变化的变送器配套使用。

●图 1 仪表外形图

●主要技术参数

1. 工作气候条件: 温度 0~50℃ 相对温度 30%~85%
2. 电 源: ~220V 允差 $^{+10\%}_{-15\%}$ 50Hz 允差 -10%~2%
3. 指示基本误差: ±0.5%
4. 记录基本误差: ±1%
5. 控制回差: ±0.5%
6. 指示不灵敏区: 0.25%
7. 标度盘刻度全长: 550mm
8. 记录有效长度: 87.5mm
9. 行程时间: ≤5s
10. 记录纸走纸速度: 24 小时/周
11. 控制接点容量: ~220V 1A 或 30V 0.5A
12. 电位差计配用变送器的内阻: ≤1kΩ
13. 消耗功率: 不超过 40w
14. 仪表重量: 不超过 14kg
15. 仪表外形尺寸: 288×288×285mm

●XWGJ 及 XQGJ 系列仪表有下列各种品种,见表 1。

表 1

序号	型号	主要特性说明 记录点数	全行程时间	记录纸速度	指示基本误差	指示不灵敏区	电接点设定精度	附加装置类型	附注
1	XWGJ-100	单笔	≤5 秒	24 小时/周	±0.5%	0.25%			
2	XQGJ-100								
3	XWGJ-101						±1.5%	带表面定值电接装置	
4	XQGJ-101								
5	XWGJ-102							带表内定值电接点装置接点数 2 或 3 个	
6	XQGJ-102								

仪 表 的 测 量 范 围

●电位差计的分度和测量范围见表 2

表 2

序号	变送器种类	分度号	测量范围℃		序号	变送器种类	分度号	测量范围℃	
			由	到				由	到
1			0	600	18		F1	400	1000
2			0	800	19			600	1200
3			0	1000	20		F2	700	1400
4	镍铬—镍硅	K	0	1300	21	辐射感温器		900	1400
5			400	800	22			900	1800
6			500	1000	23			1100	2000
7			600	1200	24			1200	1800
8			0	300	25	直流电流	mA	0	10
9			0	400	26			4	20
10	镍铬—康铜	E	0	600	27			0	10
11			0	800	28			0	20
12			200	600	29			0	50
13			400	800	30			0	100
14	铂铑 30—铂铑 6	B	0	1600	31	直流电动势	mV	-5	5
15			0	1400	32			-10	10
16	铂铑 10%—铂	S	0	1600	33			-50	50
17			600	1600	34			-100	100

●平衡电桥的分度和测量范围见表 3

表 3

序号	变送器种类	分度号	测量范围℃		序号	变送器种类	分度号	测量范围℃	
			由	到				由	到
1			0	30	12			0	400
2			0	50	13			0	500
3	铜热电阻温度计	Cu50	0	100	14			200	400
4			0	150	15			200	500
5			-50	50	16	铂热电阻温度计 (R_0=100Ω)	Pt100	-50	50
6			-50	100	17			-50	100
7			0	50	18			-100	50
8	铂热电阻温度计 (R_0=100Ω)	Pt100	0	100	19			-100	100
9			0	150	20			-150	150
10			0	200	21			-200	500
11			0	300	22				

注：1. 用户如有特殊要求，可以在订货时说明商订。本厂承制特殊定货。

2. 新老分度见 P16

仪 表 的 工 作 原 理

(一) XWGJ 系列仪表采用了电压补偿(平衡)法来测量被测参数其电气原理见图 2。

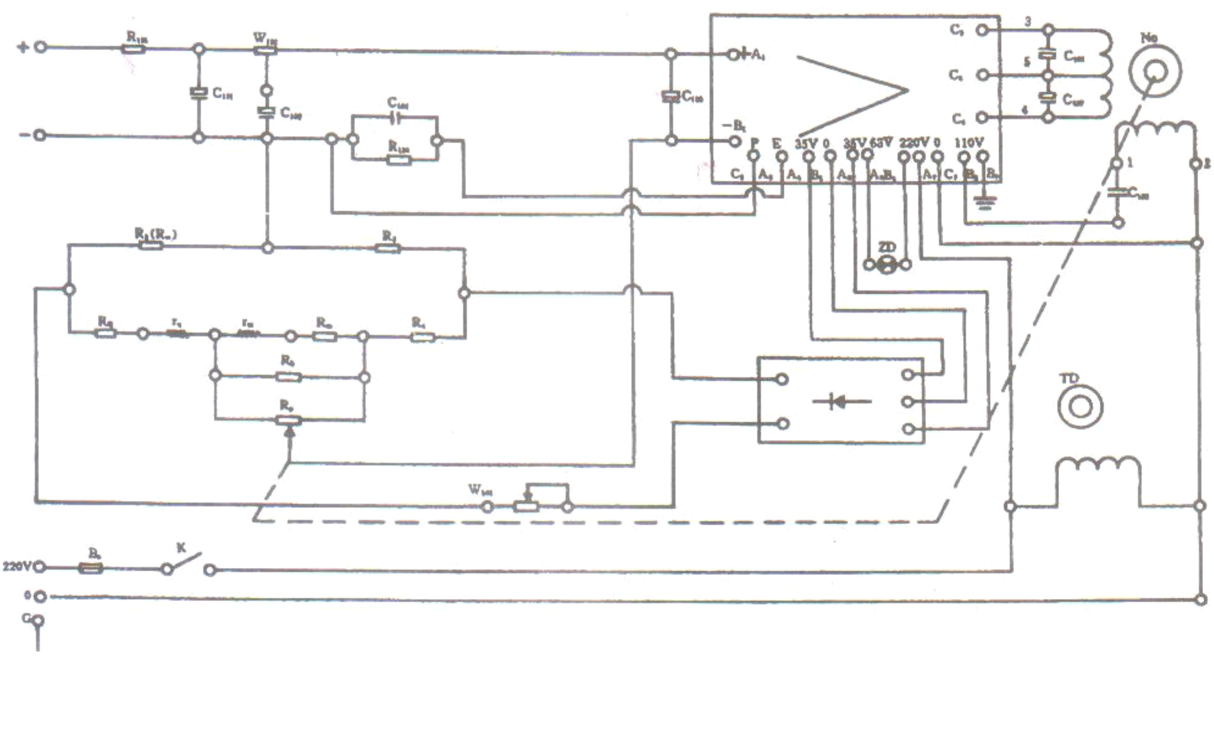
被测量(电动势讯号 ET)通过滤波单元输入仪表的测量电路,由于被测电势和测量电路所产生的不平衡电势是反相串连,当两者大小不等,经比较后即产生一差值电势,此电势经放大器放大后驱动平衡电机,平衡电机通过齿轮传动,带动了滑动臂与测量桥路中的滑线电阻相接触,以改变滑动臂与滑线电阻的接触位置,即改变了测量桥路之输出不平衡电势。平衡电机传动,滑臂也随之移动直至测量桥路产生的不平衡电势与被测讯号电势达到平衡为止(即差值电势为 0)此时放大器无讯号输入,便无功率输出,平衡电机停止转动,仪表指针,记录笔和滑线电阻之滑动臂是同一轴相连动的。当电机平衡时,指针在标尺上所指示位置及记录笔在记录纸上所记录的位置即模拟被测讯号的数值。

与热电偶配套之 XWGJ 系列的仪表,根据热电偶之测量原理,其热电势的大小取决于其势端和冷端之温差,因此当热端温度若是一个恒定值时,所测电势,由于冷端温度随仪表的环境温度变化而变化,(热电偶冷端接在仪表接线座端子上)所以必须对冷端温度进行自动补偿,本仪表采用的冷端补偿方法是:

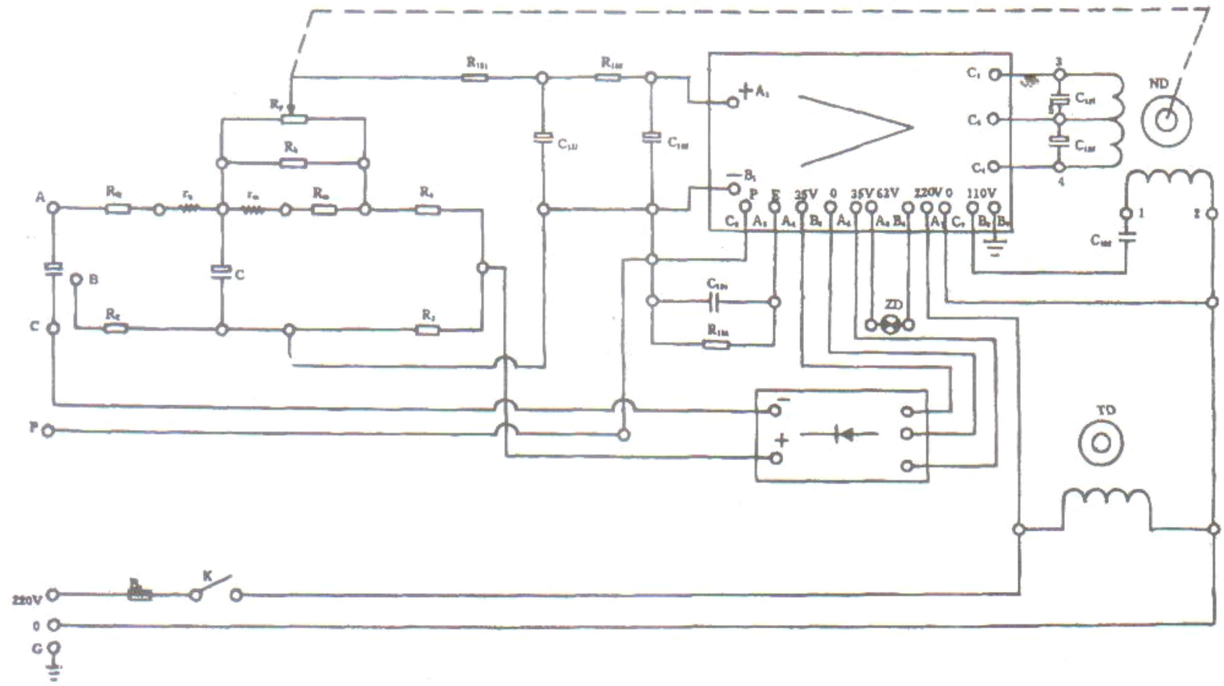
在测量桥路中以一具有正温度系数的电阻材料(铜线)做成的冷端补偿电阻 Rw,代替图 2 中的 R2(锰铜电阻),它在桥路中的作用就是用以补偿由于冷端温度变化而给热电势引进的变差,此电阻与热电偶的冷端置于同一块接线端子板上(即与冷端同一温度),若热端温度不变,而冷端温度上升,热电势值减小,同时补偿电阻也由温度上升而阻值增大,在此电阻上之电压降也增大,增大了的电压降正好补偿减小了的热电势从而实现了冷端温度的自动补偿。

(二)XQGJ 系列仪表之电气原理图见图 3。热电阻(电阻温度计 RT)为仪表测量电路的一个桥臂,当测量电路处于平衡状态时,电桥对角线的输出为另。当 RT 由于温度变化阻值改变时,电桥即失去平衡,在桥路对角线上即输出一不平衡电压,它经放大器放大后驱动可逆电机,带动滑线电阻的滑臂并带动指针、记录笔,直至仪表桥路达到平衡,随之指示及记录被测参量。

●**图 2XWGJ 型直流电位差计电气原理图**(SHO351,121)

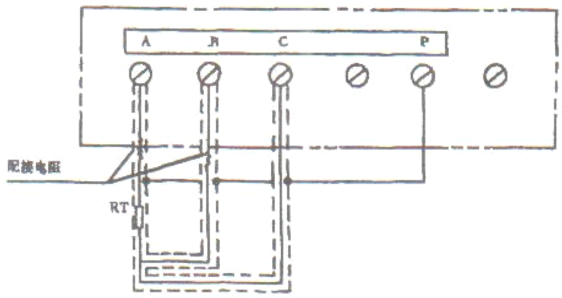


●图 3XQGJ 型直流电桥电气原理图(SHO351,122)



XQGJ 系列仪表与电阻温度计间采用三线制接法,可以降低由于环境温度变化时联接导线电阻所产生的附加误差。三线制接法见图 4。

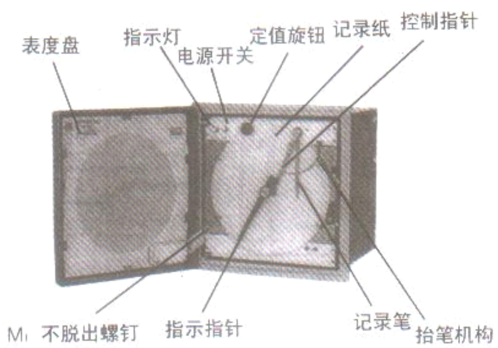
RT 为联接导线调整电阻,串接在仪表与热电阻温度计之间,与每一联接导线配准为 2.5Ω。



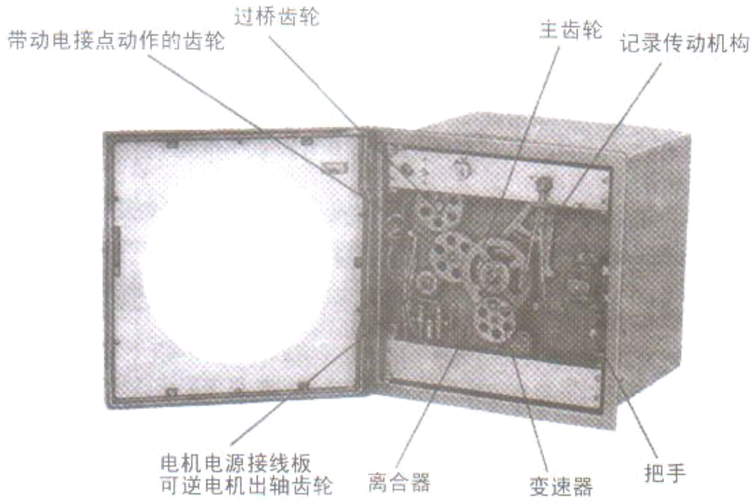
●图 4

仪　　表　　的　　结　　构

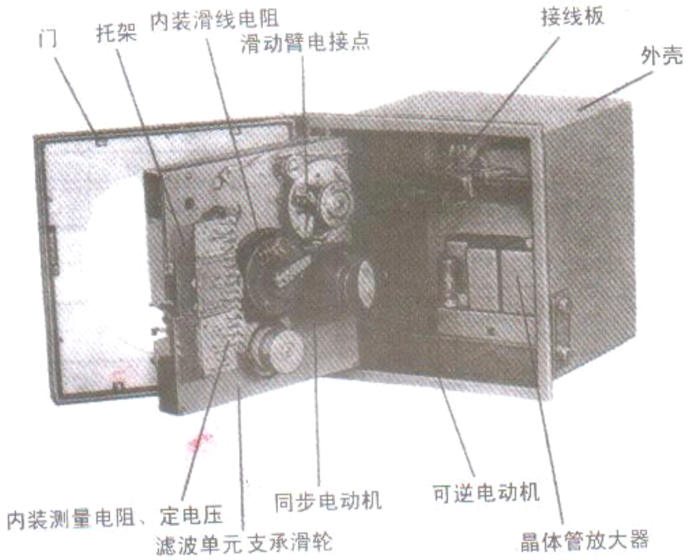
仪表机械结构及主要组部件见图 5、图 6、图 7



●图 5



● 图6



● 图7

（一）门

门系铝合金铸件,其四周嵌有橡皮密封衬垫,以保持闭合的密封,防止外界尘埃侵入。

门与外壳端面间隙应均称调节安装在外壳上之门搭扣以保证良好的密封要求。

（二）外壳

钢制仪表外壳除保护仪表所有另部件不损伤外,同时亦起屏蔽作用,使仪表避免受到外磁场影响。

本仪表系嵌入式安装,共有三个安装支架其位置在外壳顶部及两侧

（三）托架

托架通过安装在外壳上下两侧较链片与外壳相连接。托架上支承滑轮保持指示指针与安装于门上之表度盘处于同一中心,起着保证仪表精度作用。

仪表的机械传动结构的各个组部件如滑线电阻,定电压,滤波单元和电接点装置,均安装于托架上。

当被测讯号经放大后,驱动 ND-30D 可逆电动机,通过过桥齿轮,带动主齿轮,由于指示指针,滑线电阻滑臂,以及主齿轮均与仪表主轴联为一体,因此当主齿轮及指示指针转动时,滑线电阻滑臂上的触头在滑线电阻上作相应位移,以得到平衡的目的。

记录笔由扇形齿轮与主齿轮啮合后传动,调整扇形齿轮安装座保持扇形齿轮及主齿轮正确啮合中心距,则记录笔旋转中心位置也就得到保证,扇形齿轮与主齿轮具有一定传动比,当指示指针自 0 至满度旋转 315°时,记录笔亦相应自记录纸上 0 点旋转至满度,因此当指针指示被测参数,则记录笔亦在记录纸上记录相应参量值。

仪表记录纸由 45TZY5A 型同步电动机经变速器减速后转动,按每 24 小时一周恒速运转。

电接点装置通过与过桥齿轮啮合进行传动,仪表进行温度控制时,可先旋动定值旋钮,使定值指针指示设定值,当指示指针随被测温度的变化逐渐达到该设定范围时,电接点微动开关,触点接通或断开,使外接执行机构动作以实现自动控制或调节温度。

托架上装有抬笔机构,在调换记录纸前先将电源切断。然后,拨出指示指针,再将记录笔及控制指针抬起,即可调换记录纸。但当抬笔架抬起记录纸及控制指针后,主轴不应再行转动,以免损坏记录笔及控制指针。

（四）可逆电机动及同步电动机

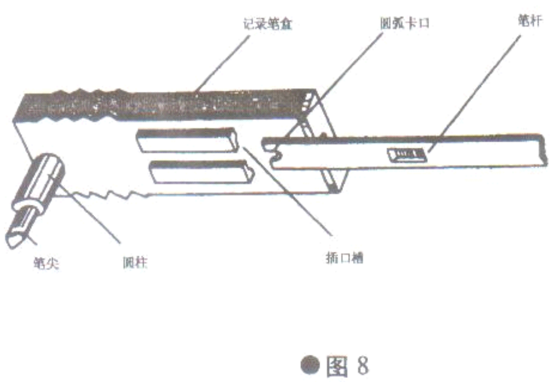
仪表选用可逆电动机 ND-30D 同步电机,45TZY5A。

●ND-30D 可逆电动机主要技术数据。　　表 4

项　　目	激磁绕组	控制绕组
极　　数	4	4
频　　率	50Hz	50Hz
额定电压	110V	15V
起动电压	110V	< 0.4V
电容器	0.75~1μF	90μF
力　　矩	0.015Nm	
消耗功率(空载)	10w	2w
消耗功率(制动)	8w	3w
减速比	1 : 53	

●45TZY 5A 同步电机主要技术数据　　表 5

额定电压	220V
电　　流	0.015A
频　　率	50Hz
转速(电机出轴)	500r/min
转速(带减速器出轴)	1/60r/min



●图 8

（五)记录机构

记录机构由同步电机,减速器,卡纸机构,记录笔,墨水瓶等组成。

外加变速器将 1/60 转/分同步电机再行减速使最后输出为 24 小时/周恒转传动。

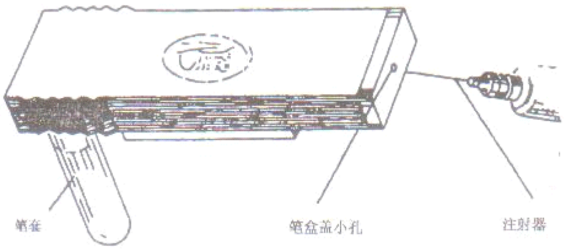
卡纸机构由单向滚珠式离合器及月牙形压纸板组成,记录纸装入后向逆时针方向转动,使月牙形压板紧压在记录纸,调整记录纸上记录时间,可将离合器上卡纸盘按顺时针方向转动即可。

记录笔盒用盒封闭结构的塑料记录笔。

记录笔盒内装有 1cc 左右特种配方的记录墨水,用完后应更换新笔。安装塑料笔时只要将笔盒腹部的插口槽插入笔杆，直至笔尖上部圆形的外圆与笔杆顶端圆弧接触,见图 8 所示。

●使用记录笔应注意:

1. 使用时将笔套拨去,然后插入笔杆。塑料笔不应用手划写,更不能受外力冲击碰撞,以免笔尖变粗。



●图 9

2. 仪表停用 2 小时以上,必须将记录笔取下,套上套笔,保持密封。
3. 如在使用中笔尖磨损或划线不够润滑,可用细砂布将笔尖头部磨尖。
4. 墨水用完后,如笔尖仍能使用, 为节约起见, 可用注射针筒在笔盒盖的小圆孔上对笔盒重新注入墨水(如图 9 所示), 剂量约 1ml 笔尖头部有墨水滴出为止) 。墨水注入后,应将小圆孔封闭。必须注意, 墨水应为仪表划线墨水或塑料记录笔专用墨水。

另外,记录笔开始使用时,因笔尖墨水过于饱和,可能发生渗水及线条较宽现象,但划一段时间后就能进行正常工作.

(六) 滑线作用

作为测量电桥线路桥臂的滑线电阻为仪表重要部件之一,它直接影响到仪表的精度,滑线电阻系采用镍铬锰硅丝绕在漆包粗铜线上,并固定在缩性小耐高温的聚砜塑料盘上因聚砜能溶于芳香烃(如氯苯、苯、甲苯、二甲苯)及氯化烃中(如氯仿等)故禁忌接触丙酮、甲苯、二甲苯、香蕉水等溶剂。滑线电阻之滑臂触头引出线由置在塑料盘中之游丝引出。

整个滑线电阻用塑料压制的圆形外罩封合,能防止拆卸清洗也方便,清洁时用麂皮或丝巾擦去触点及电阻丝上污物即可,若触点长期运行磨损后可调换滑上之带触点压片,调换时只需卸下滑臂上之两只 M2×2 铜螺丝,调换后触点压力应调整在 40 克左右,仪表应进行另点校准,以免影响仪表精度。

(七) 大门钥匙

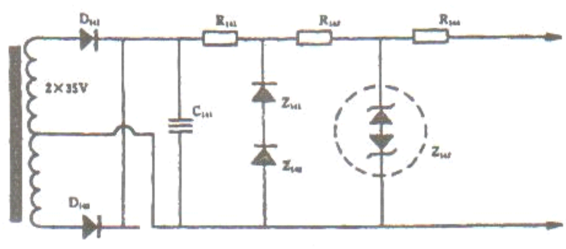
为了满足用户使用要求,加强仪表的使用安全,在原 XWGJ、XQGJ 中型圆图自动平衡记录(调节)仪的大门扣紧形式不变的情况下,加装了门锁,使用时只要将钥匙插入(不可旋转)大门即可开启,关门时必须先将钥匙拨出,以防钥匙弹落地下。

仪 表 的 电 路 系 统

(一) 滤波单元,为减弱叠加在被测参数上的干扰电压(外界交变电磁场),本仪表采用电阻,电容组成的低通滤波器,此低通滤波器不仅具有较大的抗横向干扰性能,且电阻电容的匹配也考虑到对表的系统迟滞影响最小,所以仪表的动态特性(指针阻尼特性)也较好。

(二) 定电压单元

为保证仪表的精度,测量桥路中的电流必须保证在一定精度内,本仪表采用了稳压电源装置,其原理线路见图 12。



●图 12 定电压电气原理图

定电压单元的输入电压为 2×35V，由放大器中电源变压器的次极绕组供给，R_{141}、R_{142}、R_{144} 为限流电阻，Z_{141}、Z_{142} 为一般稳压管，Z_{143} 为标准稳压管，本装置接按测量桥路后两端的电压为 1V，它可供给 6mA 恒定电流，在 0—60℃范围内，温度每变化 10℃输出电流变化小于±0.03%，当仪表供电电压 220V 波动±10%时，输出电流的变化小于±0.05%。

在其输出电路中串接了电位器 W_{141} 作工作电流微调之用(可用作微调量程)安装在印刷组件板的右下侧，出厂时已调整好，并加以锁住，一般不需要另行调整。

(三)测量单元，测量桥路中的固定桥臂电阻由锰铜线绕制装在一块印刷线路板上，其中电阻 Yq 和 Ym 分别为另点和满量程的调整电阻，可作微调之用。

(四)晶体管放大器为防止干扰是浮空安装的，其安装螺钉与底座绝缘，整个放大器与仪表外壳也是绝缘的，拨下插头，旋松安装螺钉，略将放大器轻轻向右推动，即可取出。

放大器由输入级，电压放大级，功率级组成的。

输入级包括斩波器及输入变压器。斩波器可将输入之直流讯号转换成 50Hz 的交流讯号，输入变压器的罩壳用披莫合金制造。故有较好的抗外磁场干扰的性能。

电压放大采用共发射极直接偶合四级和大线路，经由输入变压器 T，传输的交流讯号经四级放大后再由倒相器传输至功率级，在第二级和第三级的晶体管的发射极端连接硅二级管 D_{201}、D_{202} 这样有利于各放大级间直流电压工作点的一致性，在第三级放大管 Q_{203} 的基级由 R_{209} 引出的深度直流负反馈使电压放大级的工作比较稳定。

放大器的增益调整，是由调节第四级发射极的电位器 RW_{201}，调节电流反馈量的大小来实现的。逆时针旋动 RW_{201} 为提高增益，反之则减少增益。

电压放大级的直流源经晶体管 Q_{205} 并由 RC 滤波电路滤除交流纹波，同时 RC 滤波电路亦具有去偶的作用。

功率级由晶体管 Q_{301}、Q_{302}、Q_{303}、Q_{304} 接成相敏电路功率级的输出驱动可逆电动机，并根据输出讯号的极性顺转或倒转。

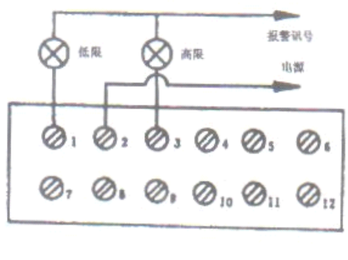
JF-12C_4 晶体管放大器的电气原理图 13 或图 14。

仪表的附加装置(电接点位式调节装置)

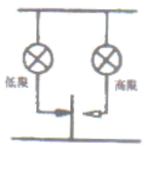
带有电接点位式调节装置的仪表，它根据仪表的用途和结构的不同可分为表面定值和表内定值二种类型。

(一) XQGJ-101XWGJ-101 型带表面定值装置的仪表，它装有二个微动开关，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。

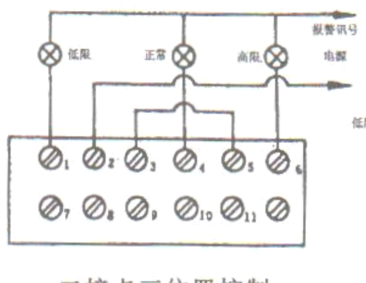
微动开关分别由凸轮 T1、T2 控制，其输出接点可组成一接点二位控制或二接点三位控制。分别控制被测量参量上限或下限使被测参量恒定在控制范围内。外接电路接线方法如下：



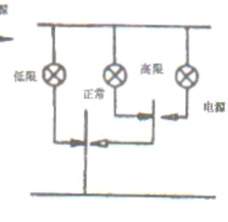
一接点二位置控制



原理图



二接点三位置控制



原理图

●图 15

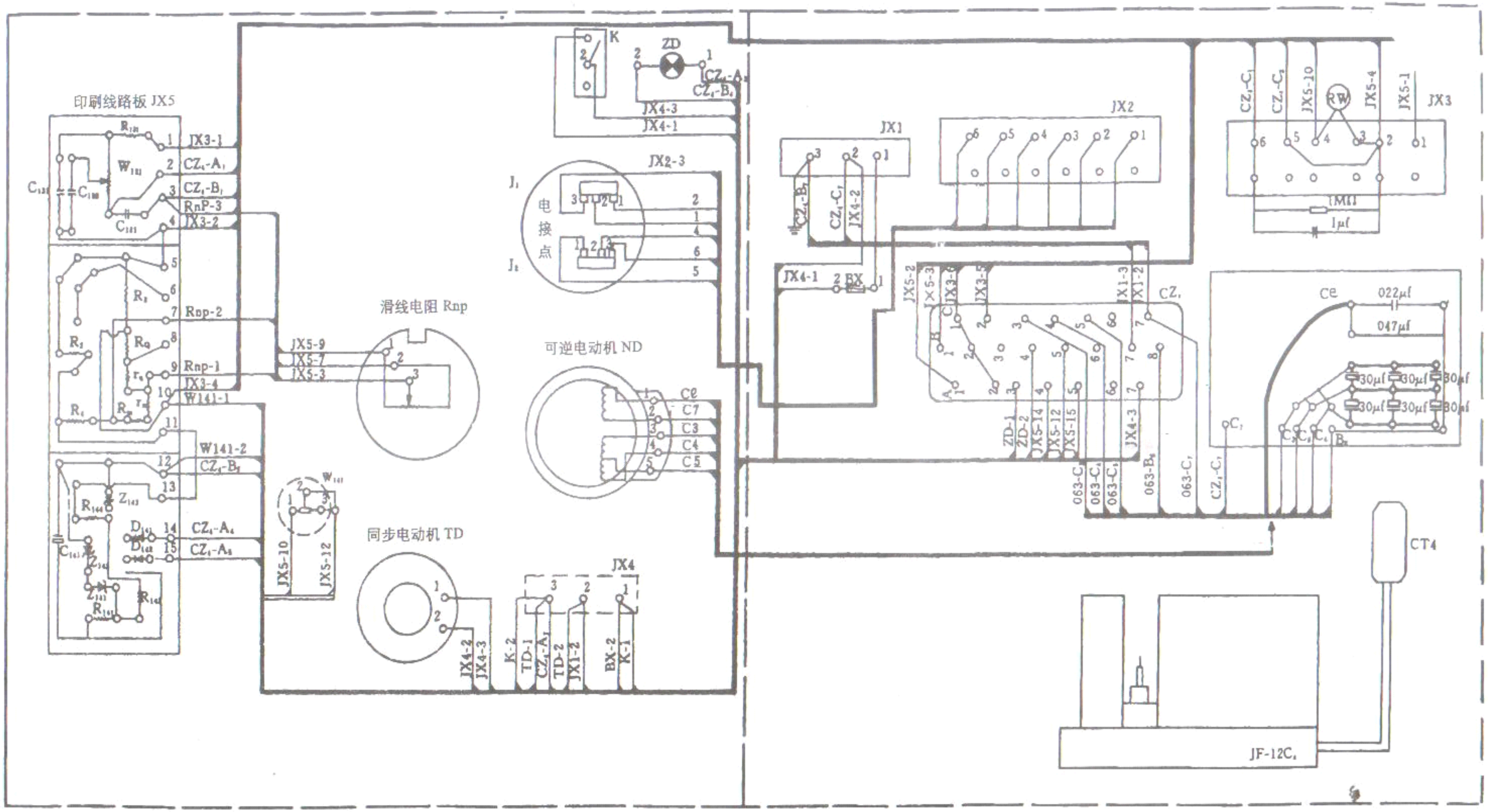


图 11XQGJ 型直流电桥电气接线图(SHO.361.162)

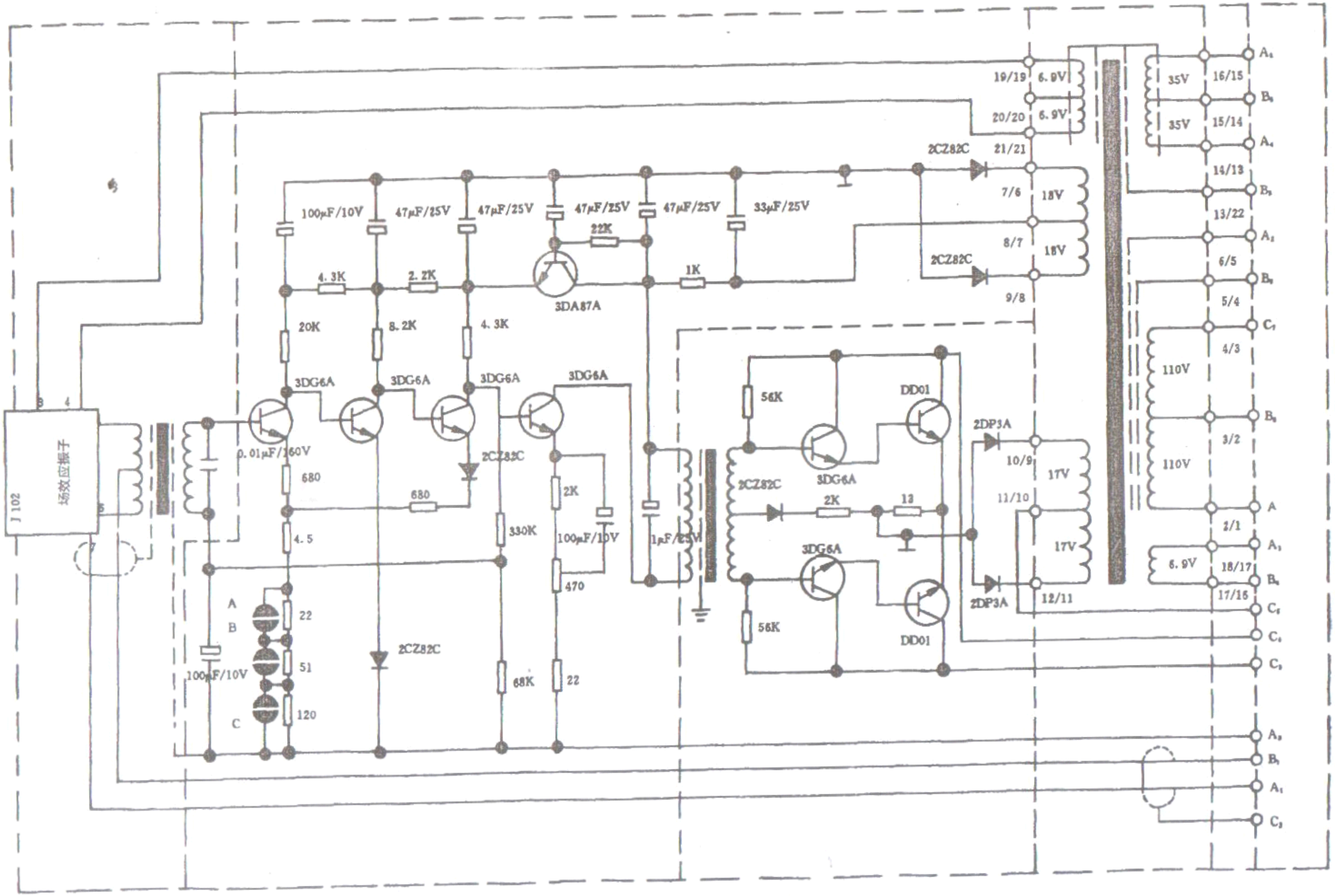


图 13JF-12C$_4$晶体管放大器电气原理图

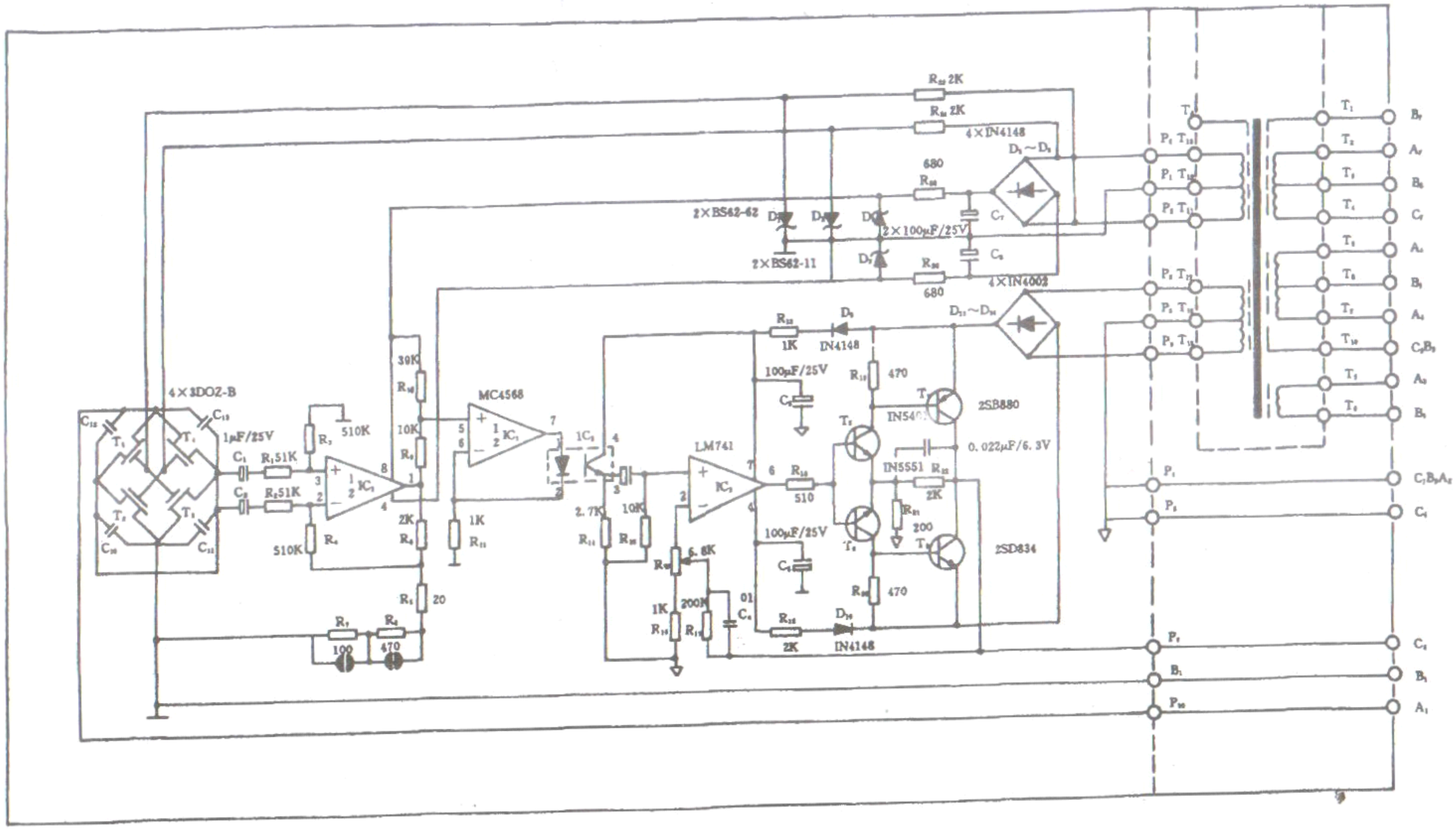


图 14 放大器电气原理图

本表采用新型放大器,其安装尺寸,电气连接与原来的 JF-12C_4 放大器完全一致,现放大器具有以下特点:1. 集电度高; 2.放大器在工作时升温极微; 3.经可靠性试验 MTBF 有较大提高; 4.维修方便,上述特点比原放大器均有提高

(三)电接点调整

1.旋动定值旋钮,将给定指针设定在记录纸记录弧线的 50%处,给仪表输入相应的标称值讯号,调节控制凸轮的相应齿圈调节螺钉,使凸轮的缺口正好对准微动开关组的摇臂,当讯号低于给定标称值时低限灯亮,讯号高于给定标称值时高限灯亮。

2.又将给定指针设定在记录纸记录弧线的 10%、90%两个位置处,输入相应的标称值,复验其调整是否合适。

3.现场使用:

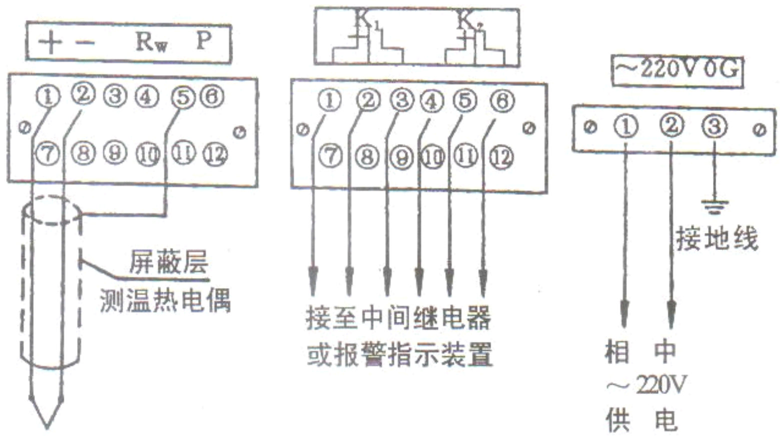
(1)一般电炉采用双式调节,可用一接点二位式电接点。

(2)若电炉用三相供电且要求多功率调节,例如,低于下限时,热线接△接法,高于下限,低于上限时热线接 Y 接法,高于上限时切断热源,则可应用两接点三位式电接点,以实现低限,正常高限三位式调节。

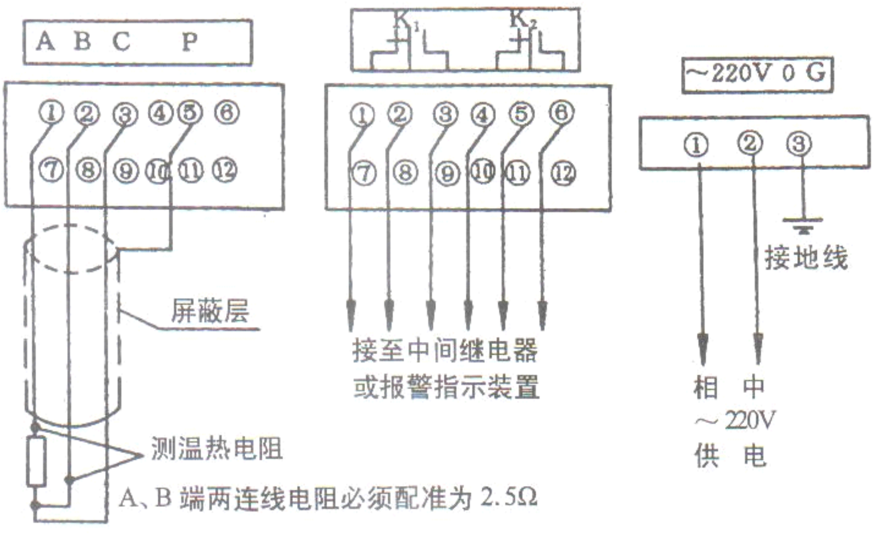
(3)电接点用作报警,可根据控制要求,配用接点数。

(四)仪表外部接线

仪表背面右边接线座为电源接线座,中部为连接电接点或其他附加装置之接线座,左边为讯号接线座,如下图:



●图 16XWGJ 仪表外部接线图



●图 17XQGJ 仪表外部接线图

1.电源接线

220V 50Hz 交流电源可直接接入仪表的电源接线座,标志牌“220V”为相线端子,“0”为中线端子不可搞错,连接导线采用防水绝缘导线,地接线“”端子,但地线另一端以埋入深湿地的铜板或铜管上为好。

2.信号接线

输入讯号接线可由左侧穿线孔引入,最好采用有屏蔽的软导线,屏蔽层不应接地,而接至仪表“P”端子上,或者把线绞合成绳形,然后套以金属导管,(不宜与电源线同套一管),此金属导管应与地浮离,并在其终端焊出一导线连至 P 点,对输入讯号的连接必须注意下列各点。

a.对于 mV 刻度(或与辐射感温器配用而以℃刻度的)XWGJ 仪表输入导线直接接到仪表“+ −”端子上即可。

b.对于与热电偶配用的温度刻度的 XWGJ 仪表,输入导线必须用与该热电偶相应的补偿导线,并注意补偿导线极性应和热电偶极性一致。

c.对于热电阻配用的 XQGJ 仪表必须采用三线接法,而且对 A、B 两端子的连接导线的电阻应各配准为 2.5Ω。

d.对于装于仪表屏上之仪表,若须用 303 型电位差计校验,可按电气接线图所示,将印刷组件板 JX5 上 1 号端子连线 JX3−1 拆下,将 303 型电位计“+”端接到 1 号端子,而将“−”端接到 4 号端子即可。

(五)不灵敏区及阻尼调整

仪表之不灵敏区及阻尼特性在出厂前均已调整好,一般不需要重新调整,但若信号源内阻过高或引入干扰电压较大时会使灵敏度降低,应重新调整。

当仪表通电后出现指针抖动过多或无规则摆动,则灵敏度太高,若指针运行缓慢无力,或运行中有拖动现象则为灵敏度太低,灵敏度调节以满足不灵敏区≤电量程的 0.25%为宜。仪表阻尼不超过两次,调整放大器上的电位器旋钮即可满足上述要求。

放大器旋钮顺时针旋动,为降低灵敏度,且阻尼次数减少放大器旋钮逆时针旋动,为增加灵敏度且阻尼次数增加,XWGJ 仪表的滤波单元中电位器 W131 可作微调阻尼之用, 顺时针旋动为增加阻尼次数 (最多增加 1−2 次)逆时针旋动为减少阻尼次数,旋动此电位器不影响灵敏度特性。

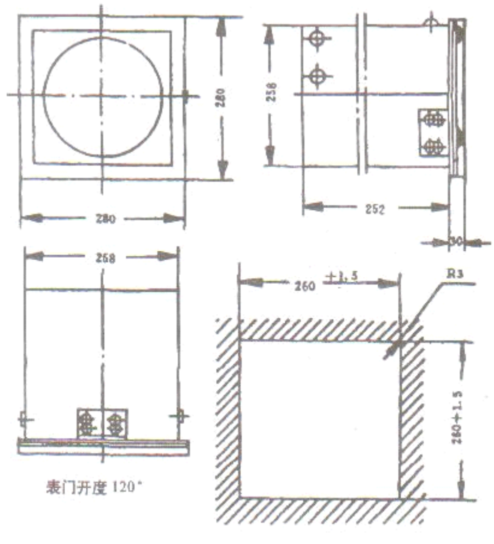
仪　表　的　安　装

仪表安装地点的选择, 应具有良好的使用环境才能保证表的正常运行, 仪表安装地点必须光线充足清洁其环境温度湿度应符合仪表技术条件, 应安装在机械振动小,腐蚀气体少的场所。

安装仪表的附近不应有产生强磁场的设备 (如变压器、电动机等)以免影响仪表的工作。

仪表外形及配电板开孔尺寸见图 18。

仪表适宜于嵌入式安装为了便于操作应将仪表安装在中心点离地 1.5M 的高度, 仪表门开展角度 >120 度。



●图 18 仪表外形及开孔尺寸图

显示仪表的分度和测量范围

●显示仪表新、旧分度号对照表

附录 10

变送器种类	新分度号	旧分度号
镍铬—考铜		EA—2
镍铬—康铜	E	
镍铬—镍硅	K	EU—2
铜——康铜	T	CK
铁——康铜	J	TK
铂铑 13%—铂	R	
铂铑 10%—铂	S	LB—3
铂铑 30—铂铑 6	B	LL—2

变送器种类	新分度号	旧分度号
辐射感温器	F_1	WFT—202T_1
	F_2	WFT—202T_2
铜热电阻	Cu50(R_0=50Ω)	G(R_0=53Ω)
	Cu100(R_0=100Ω)	
铂热电阻	Pt10(R_0=10Ω)	
		BA_1(R_0=46Ω)
	Pt100(R_0=100Ω)	BA_2(R_0=100Ω)

●配各种热电偶和热电阻的仪表测量范围

序号	分度号	测量范围℃
1	S	0~1400
2		0~1600
3		600~1600
4	B	0~1600
5		0~1800
6	K	0~600
7		0~800
8		0~1000
9		0~1300
10		400~800
11		500~1000
12		600~1200
13	E	0~300
14		0~400
15		0~600
16		0~800
17		200~600
18		400~800
19	Pt10	0~500
20		0~600
21		0~800
22	Pt100	0~50
23		0~100
24		0~150
25		0~1200

序号	分度号	测量范围℃
26	Pt100	0~300
27		0~400
28		0~500
29		200~400
30		200~500
31		-50~50
32		-50~100
33		-100~50
34		-100~100
35		-150~150
36		-200~50
37		-200~500
38		0~30
39		0~50
40	Cu50	0~100
41	Cu100	0~150
42		-50~50
43		-50~100
44	F_1	400~1000
45		600~1200
46	F_2	700~1400
47		900~1400
48		900~1800
49		1100~2000
50		1200~1800

●测温元件分度表

1. 铂老 10 — 铂热电偶分度表（分度号：S） （参考端温度为 0℃）

温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热 电 动 势 mV									
0	0	0.055	0.113	0.173	0.235	0.299	0.365	0.433	0.502	0.573
100	0.646	0.72	0.795	0.872	0.95	1.029	1.11	1.191	1.273	1.357
200	1.441	1.526	1.612	1.698	1.786	1.874	1.962	2.052	2.414	2.232
300	2.323	2.415	2.507	2.559	2.692	2.786	2.88	2.974	3.069	3.164
400	3.259	3.355	3.451	3.548	3.645	3.742	3.84	3.938	4.036	4.134
500	4.233	4.332	4.432	4.532	4.632	4.732	4.833	4.934	5.035	5.137
600	5.239	5.341	5.443	5.546	5.649	5.753	5.857	5.961	6.065	6.17
700	6.275	6.381	6.486	6.593	6.699	6.806	6.913	7.02	7.128	7.236
800	7.345	7.454	7.563	7.673	7.783	7.893	8.003	8.114	8.226	8.337
900	8.449	8.562	9.674	8.787	8.9	9.014	9.128	9.242	9.357	9.472
1000	9.587	9.703	9.891	9.935	10.051	10.168	10.285	10.403	10.52	10.638
1100	10.757	10.875	10.994	11.113	11.232	11.351	11.471	11.59	11.71	11.83
1200	11.951	12.071	12.191	12.312	12.433	12.554	12.675	12.796	12.917	13.038
1300	13.159	13.28	13.402	13.523	13.644	13.766	13.887	14.009	14.13	14.251
1400	14.373	14.494	14.615	14.736	14.857	14.978	15.099	15.22	15.341	15.461
1500	15.582	15.702	15.822	15.942	16.062	16.182	16.301	16.42	16.539	16.658
1600	16.777	16.895	17.013	17.131	17.249	17.366	17.483	17.6	17.717	17.832
1700	17.947	18.061	18.174	18.285	18.395	18.503	18.609	—	—	—

2. 镍铬 — 铜镍（康铜）热电偶分度表（分度号：E） （参考端温度为 0℃）

温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热 电 动 势 mV									
0	0	0.591	1.192	1.801	2.42	3.048	3.685	4.33	4.985	5.648
100	6.319	6.998	7.685	8.379	9.081	9.789	10.503	11.224	11.951	12.684
200	13.421	14.164	14.912	15.664	16.42	17.181	17.945	18.713	19.484	20.259
300	21.036	21.817	22.6	23.386	24.174	24.964	25.757	26.552	27.348	28.146
400	28.946	29.747	30.55	31.354	32.159	32.965	33.772	34.579	35.387	36.196
500	37.005	37.815	38.624	39.434	40.243	41.053	41.862	42.671	43.479	44.286
600	45.093	45.9	46.705	47.509	48.313	49.116	49.917	50.718	51.517	52.315
700	53.112	53.908	54.703	55.497	56.289	57.08	57.87	58.659	59.446	60.232
800	61.017	61.801	62.582	63.364	64.144	64.922	65.698	66.473	67.246	68.017
900	68.787	69.554	70.319	71.082	71.844	72.603	73.36	74.115	74.869	75.621
1000	76.373	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3. 铂铑 30 — 铂铑 6 热电偶分度表（分度号：B） （参考端温度为 0℃）

温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热 电 动 势 mV									
0	0	-0.002	-0.003	-0.002	0	0.002	0.006	0.011	0.017	0.025
100	0.033	0.043	0.053	0.065	0.078	0.092	0.107	0.123	0.141	0.159
200	0.178	0.199	0.22	0.243	0.267	0.291	0.317	0.344	0.372	0.401
300	0.431	0.462	0.494	0.527	0.561	0.596	0.632	0.669	0.707	0.746
400	0.787	0.828	0.87	0.913	0.957	1.002	1.048	1.095	1.143	1.192
500	1.242	1.293	1.344	1.397	1.451	1.505	1.561	1.671	1.675	1.733
600	1.792	1.852	1.913	1.975	2.037	2.101	2.165	2.23	2.296	2.363
700	2.431	2.499	2.569	2.639	2.71	2.782	2.854	2.928	3.002	3.078
800	3.154	3.23	3.308	3.386	3.466	3.546	3.626	3.708	3.79	3.873
900	3.957	4.041	4.127	4.213	4.299	4.387	4.475	4.564	4.653	4.743
1000	4.834	4.926	5.018	5.111	5.205	5.299	5.394	5.489	5.585	5.682
1100	5.78	5.878	5.976	6.075	6.175	6.276	6.377	6.478	6.58	6.683
1200	6.786	6.89	6.995	7.1	7.025	7.311	7.417	7.524	7.632	7.74
1300	7.848	7.957	8.066	8.176	8.286	8.397	8.508	8.62	8.731	8.844
1400	8.956	9.069	9.182	9.296	9.41	9.524	9.639	9.753	9.868	9.984
1500	10.099	10.215	10.331	10.447	10.563	10.679	10.796	10.913	11.029	11.146
1600	11.263	11.38	11.497	11.614	11.731	11.848	11.965	12.082	12.199	13.316
1700	12.433	12.549	12.666	12.782	12.898	13.014	13.13	13.246	13.361	13.476
1800	13.591	13.706	13.82	—	—	—	—	—	—	—

4. 镍铬 — 镍硅（镍铬—镍铝）热电偶分度表（分度号：K） （参考端温度为 0℃）

温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热 电 动 势 mV									
0	0	0.397	0.798	1.203	1.612	2.023	2.436	2.851	3.267	3.682
100	4.096	4.509	4.92	5.328	5.735	6.135	6.54	6.941	7.34	7.739
200	8.138	8.539	8.94	9.343	9.747	10.153	10.561	10.971	11.382	11.795
300	12.209	12.624	13.04	13.457	13.874	14.293	14.713	15.133	15.554	15.975
400	16.397	16.82	17.243	17.667	18.091	18.516	18.941	19.366	19.729	20.218
500	20.644	21.071	21.497	21.942	22.35	22.776	23.203	23.629	24.055	24.480
600	24.905	25.33	25.755	26.179	26.602	27.025	27.447	27.869	28.289	28.71
700	29.129	29.548	29.965	30.382	30.798	31.213	31.628	32.041	32.453	32.865
800	33.275	33.685	34.093	34.501	34.908	35.313	35.718	36.121	36.524	36.925
900	37.326	37.725	38.124	38.522	38.918	39.314	39.708	40.101	40.494	40.885
1000	41.276	41.665	42.053	42.44	42.826	43.211	43.595	43.978	44.359	44.74
1100	45.119	45.497	45.873	46.249	46.623	46.996	47.367	47.737	48.105	48.473
1200	48.838	49.202	49.565	49.926	50.286	50.644	51	51.355	51.708	52.06
1300	52.41	52.759	53.106	53.451	53.795	54.138	54.479	54.819	—	—

8. 辐射感温器　　　　　　　　　　（分度号：F1）　　　　　　　　（石英玻璃透境）

温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热电动势 mV									
400	0.148	0.164	0.182	0.202	0.223	0.245	0.269	0.295	0.322	0.352
500	0.384	0.417	0.453	0.492	0.532	0.576	0.622	0.670	0.722	0.776
600	0.834	0.894	0.958	1.026	1.096	1.171	1.249	1.331	1.417	1.507
700	1.601	1.699	1.802	1.909	2.021	2.138	2.259	2.386	2.518	2.654
800	2.796	2.944	3.098	3.257	3.421	3.592	3.769	3.952	4.142	4.338
900	4.541	4.755	4.967	5.190	5.421	5.659	5.904	6.157	6.418	6.686
1000	6.963	7.248	7.541	7.842	8.152	8.471	8.798	9.135	9.480	9.36
1100	10.200	10.574	10.988	11.352	11.755	12.170	12.594	13.029	13.474	13.013
1200	14.398	—	—	—	—	—	—	—	—	—

9. 辐射感温器　　　　　　　　　　（分度号：F2）　　　　　　　　（K9 玻璃透境）

温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热电动势 mV									
700	0.670	0.719	0.772	0.828	0.887	0.950	1.016	1.087	1.160	1.238
800	1.320	1.406	1.496	1.590	1.668	1.792	1.899	2.012	2.129	2.251
900	2.378	2.510	2.648	2.791	2.940	3.094	3.254	3.420	3.592	3.770
1000	3.954	4.146	4.343	4.547	4.758	4.976	5.202	5.434	5.674	5.921
1100	6.176	6.439	6.709	6.988	7.275	7.570	7.874	8.186	8.508	8.838
1200	9.177	9.525	9.882	10.249	10.625	11.018	11.407	11.813	12.229	12.655
1300	13.091	13.538	13.996	14.464	14.942	15.432	15.933	16.445	19.968	17.502
1400	18.048	18.606	19.175	19.756	20.349	20.954	21.571	22.200	22.841	23.495
1500	24.161	24.806	25.531	26.235	26.952	27.681	28.423	29.178	29.947	30.728
1600	31.522	32.329	33.150	33.984	34.831	35.691	36.565	37.452	38.352	39.266
1700	40.193	41.134	42.087	43.055	44.036	45.030	46.037	47.058	48.092	49.139
1800	50.200	51.274	52.361	53.461	54.574	55.780	56.840	57.992	59.156	60.334
1900	61.524	62.727	63.942	65.169	66.409	67.660	68.924	70.199	71.486	72.785
2000	74.095	—	—	—	—	—	—	—	—	—