

医学仪器

医用电子仪器

第四册

云南省卫生干部进修学院
医用电子仪器教研组 编

上官绍武

刘 辉 主编

施廷华

云南省卫生干部进修学院印刷

一九八五年六月

前 言

这套书是根据我校《医疗仪器专业》（招收应届高中毕业生三年制）的教学需要而编辑的。全套书包括《X射线机》五册共26章；《医用电子仪器》四册共22章；《理疗仪器》二册共19章。主要内容为各类仪器的结构原理、线路分析和安装修理。

因目前医学仪器种类繁多，更新换代很快，从而技术资料十分广泛。在处理不断出现的新仪器和基本内容的矛盾时，我们采取了以收集目前我国各医院最普遍应用的仪器为主，并加入适当先进仪器的编辑方法。

鉴于医学仪器所涉及的基础知识很广，在处理基础知识广而篇幅不能过大的矛盾时，我们只有让教材在学完理工科中等专业以上的数理化、电工和电子技术基础的课程之后采用，使该书在涉及基础部分的篇幅尽量从简。

本教材《X射线机》部分由施廷华同志主编；《医用电子仪器》部分由上官绍武、刘辉和施廷华同志主编；《理疗仪器》由罗树华同志主编。

特别提出的是，本教材除收集了编者整理，翻译的国内外大量技术资料外，还整理收编了国内前辈和同行编著中的不少资料，在此对有关作者深切致谢。

本书除可供医疗仪器专业作为大专、中专教材试用外，尚可供生物医学工程技术人员，医疗卫生人员和医学管理人员学习参考。

由于我们对医学仪器的知识了解有限，又缺乏一定的教学实践，书中必然存在不少缺点和错误，殷切希望批评指正。

编 者

一九八五年六月 于 昆 明

S J—61 六道生理记录仪

目 录

第一节 S J—61 主机的应用	1
1、用途	1
2、技术指标	1
3、方框图	3
4、输入箱	4
5、前置输入输出板	5
6、主放大器输入板	7
7、输入控制器	8
8、记录器	11
9、遥控箱	13
10 盛纸斗	13
11、主要组成单元	16
12、主要测量简介	18
第二节 S J—61 主机的结构原理	19
1、输入控制器	19
2、主放大器及记录器	22
3、时标、记号	26
4、热笔	28
5、5 K C 振荡器	30
6、主机连接线图	35
第三节 S D—1 生物放大器	60
1、用途	60
2、技术指标	60
3、面板排列	61
4、使用方法	62
5、结构方框图	63
6、工作原理	63
7、电原理图	65

第四节	ZL-1	直流放大器	67
1、	用途		67
2、	技术指标		67
3、	面板排列		68
4、	使用方法		69
5、	方框图		70
6、	工作原理		71
7、	电原理图		72
第五节	DQ-1	电阻桥放大器	74
1、	用途		75
2、	技术指标		74
3、	面板排列		75
4、	使用方法		76
5、	方框图		78
6、	电路原理		78
7、	电原理图		80
第六节	XY-1	心音放大器	82
1、	用途		81
2、	技术指标		82
3、	面板排列		83
4、	使用方法		85
5、	方框图		87
6、	工作原理		88
7、	电原理图		89
第七节	JF-1	积分放大器	93
1、	用途		93
2、	技术指标		93
3、	面板排列		94
4、	使用方法		95
5、	方框图		98

6、	工作原理	99
7、	电原理图	103
第八节	H X - 1 呼吸放大器	105
1、	用途	105
2、	技术指标	105
3、	呼吸输入盒外形图如下	107
4、	使用方法	107
5、	方框图	110
6、	工作原理	110
7、	电原理图	112
第九节	M L - 1 脉率放大器	115
1、	用途	115
2、	技术指标	115
3、	面板排列	116
4、	使用方法	117
5、	方框图	120
6、	工作原理	120
7、	电原理图	123
第十节	T W - 1 体温放大器	126
1、	用途	126
2、	技术指标	126
3、	面板排列	126
4、	使用方法	128
5、	注意事项	129
6、	方框图	129
7、	工作原理	130
8、	电原理图	130
第十一节	Y L - 1、Y L - 2 压力放大器	132
1、	用途	132
2、	技术指标	132
3、	面板排列	133

4、使用方法	135
5、方框图	140
6、工作原理	141
7、电原理图	144
第十二节 CA型脉波传感器	147
1、用途	147
2、技术指标	147
3、面板排列	148
4、使用方法	149
第十三节 SBJ-61六线示波器	150
1、用途	150
2、技术指标	150
3、面板排列	150
4、使用方法	151
5、方框图	152
6、工作原理	152
7、电原理图	161
第十四节 常见故障	167

SJ-61 六道生理记录仪

第一节 SJ-61 主机的应用

1. 用途

SJ-61 多道生理记录仪可用来同时描记六种生理参数变化曲线以供临床诊断及生理研究需要。机器备有十二吋六线长余辉示波器及记录纸宽 267 毫米热笔式六线记录器各一套。示波器可以连续监视生理变化曲线，必要时可用记录器描记，以供参考各查。

放大器采用插件式，调换方便。应用不同前置放大器组合，可以描绘心电、脑电、心音、心腔内压力、脉搏、呼吸、体温、皮肤感应电阻等生理参数变化曲线。

2. 技术指标

- (1) 心电缓冲放大器：输入阻抗大于 1 兆欧（交流 50 赫芝）
输入电流小于 0.1 微安
各路之间电压增益误差小于 0.1 %
- (2) 定标电压： 10、20、50、100、500 微伏 1、2、5
10 毫伏误差小于 $\pm 5\%$
- (3) 电阻测量： 5—10 千欧
- (4) 主放大器输入阻抗：大于 200 千欧（单端）
- (5) 频率响应： 20 毫米（峰—峰）0~80 赫—3 分贝
- (6) 移位线性： 40 毫米范围内，灵敏度误差不大于 10%
- (7) 阻 尼： 1 赫方波 20 毫米（峰—峰），出角不大于 10%
- (8) 温度漂移： 在 0~40°C 范围内记录笔漂移不大于
1 毫米 / 10°C
- (9) 灵敏度： 10 毫米 / 1 伏，误差不大于 5 %
- (10) 可描记的最小信号： 20 毫伏

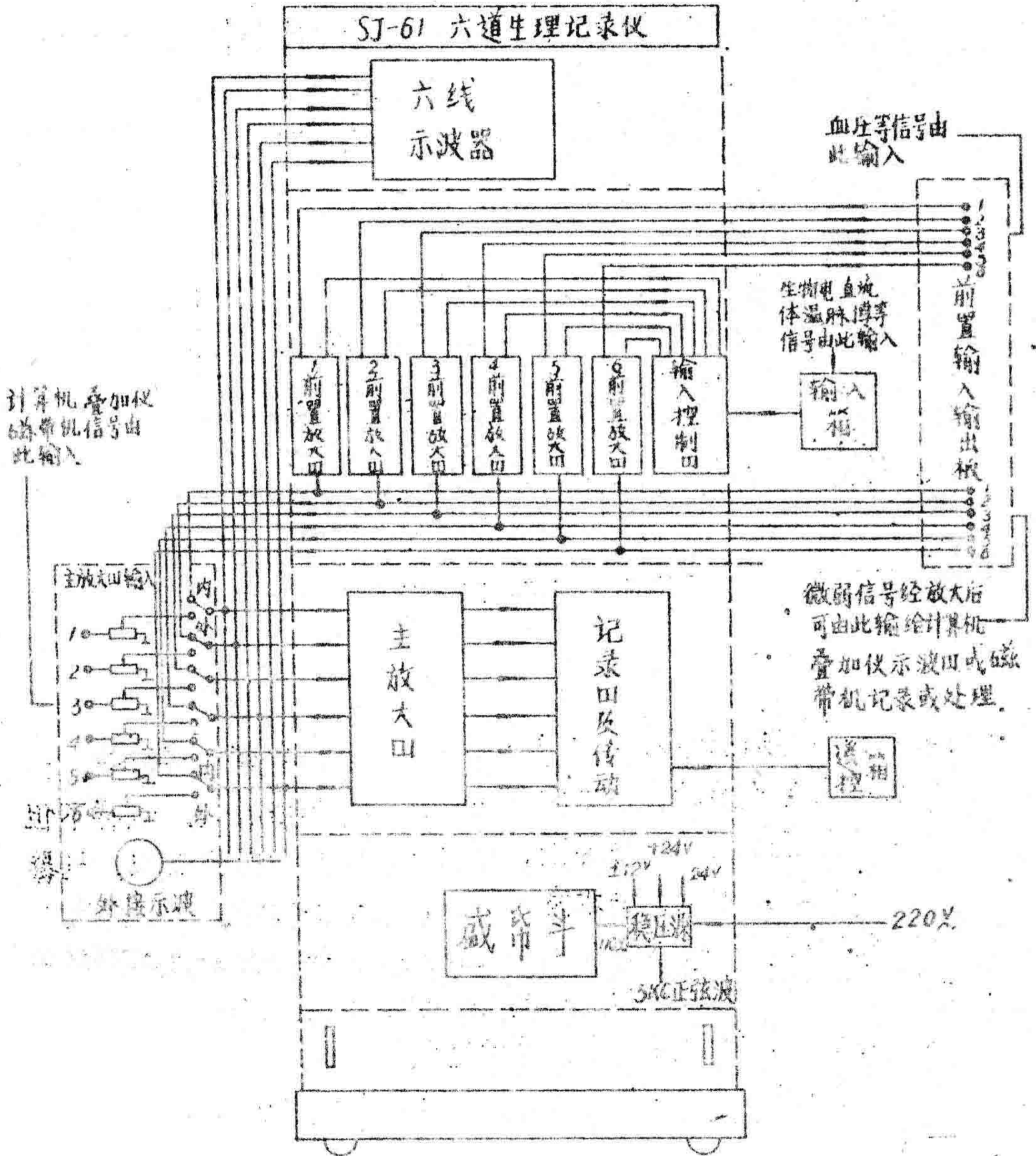
- (11) 描迹宽度： 不大于 1 毫米
- (12) 走纸速度： 置“倍速开关”于“ $\times 1$ ”位置速度有：
0.25, 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25, 50 毫米/秒 $\pm 3\%$
置“倍速开关”于“ $\times 2$ ”位置速度有：
0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 毫米/秒 $\pm 3\%$
- (13) 走纸漂移： 走纸 2 公尺，偏移不大于 1 毫米应无卡纸、卷纸现象。

± 3%

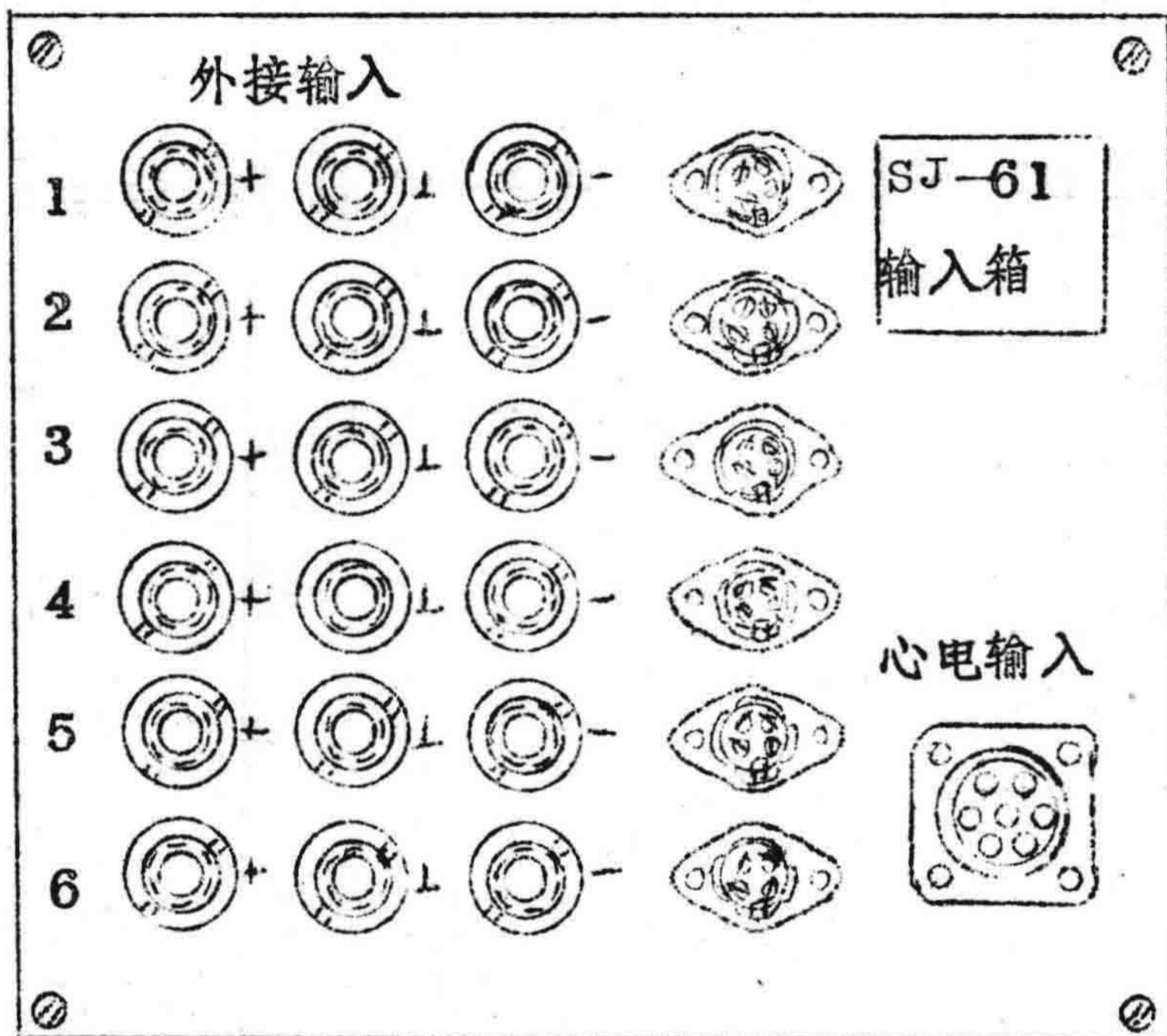
(13) 走纸漂移。

走纸2公尺，偏移不大于1毫米应无卡纸、卷纸现象。

3. 方框图



4、输入箱



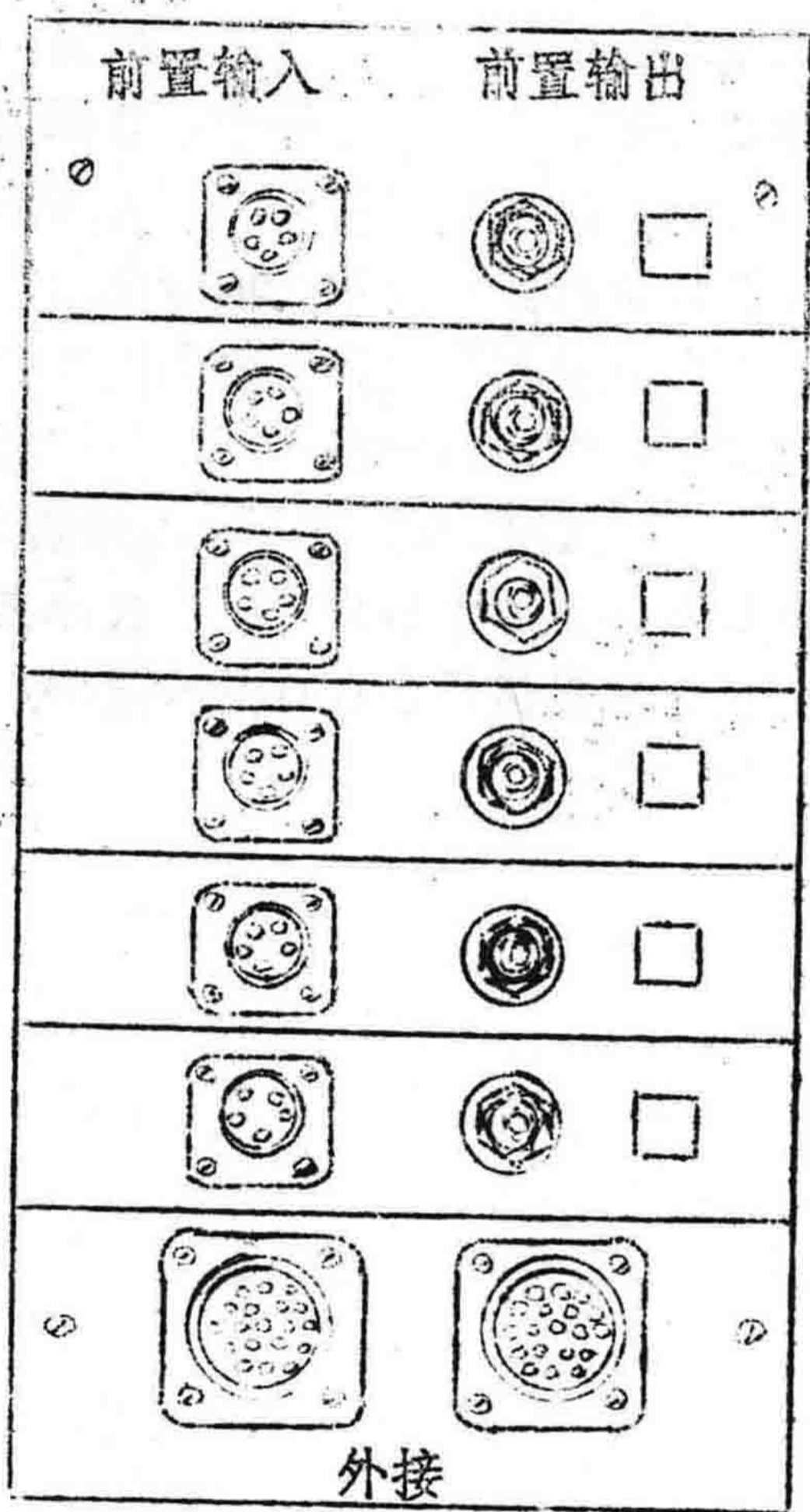
前置放大器要通过电极或传感器由患者的被测部位取得信号。六只前置放大器同时使用时往往要有很多连接线与患者相连。这样不但连续线很乱，而且连接线不易屏蔽，所以连接线只能做得很短，机器只能靠得患者很近，因此在手术室中使用，就很不方便。“输入箱”就用来解决这个问题。“输入箱”与前置放大器用一束很长总屏蔽线连接，“输入箱”就放在患者的旁边，用很短的连接线与患者相连。机器可以远离患者，便于实验室、手术室使用。

当使用“生物电放大器”、“直流放大器”时它们的输入信号必

须由这块“输入箱”输入。四芯插孔用来接传感器。

5、前置输入输出板

“输入输出板”位于机箱的右侧。“输入箱”通过该板上的二只19芯插座与前置放大器相连。

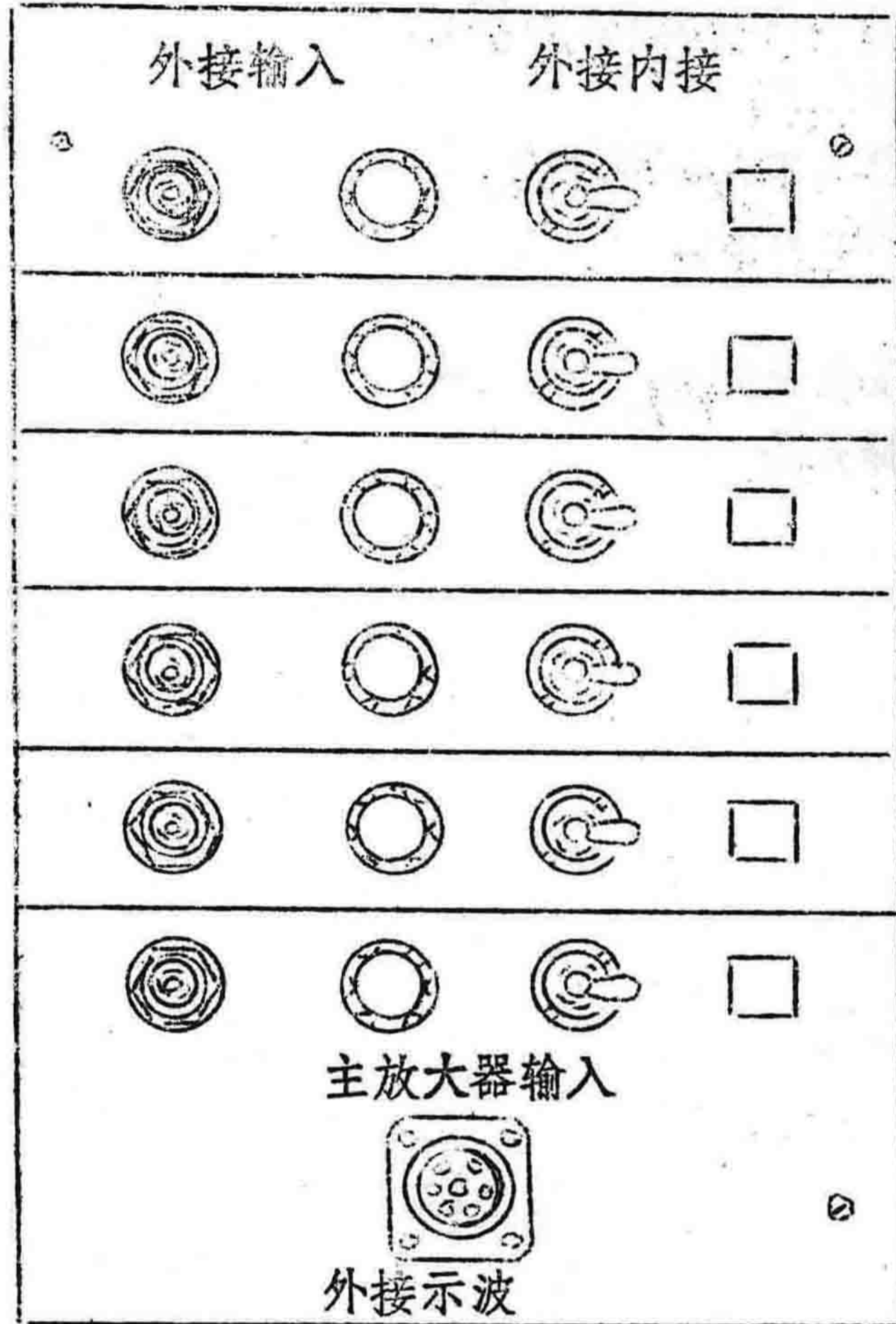


压力放大器，积分放大器等信号由此输入板输入。输出插座可以与叠加仪，SB408照相机，磁带记录器等连用。与SB408照相机连用可以弥补热笔式记录器频响不高的缺点，热笔式记录器频响只能达到80赫。生理变化电量很多都在80赫以上，如肌电等。这

种变化电量可以用本机前置放大器放大，信号由前置输出插座输出给外接示波器，再用SB408照相机把示波器显示的波形拍摄下来，与叠加仪连用，可以解决描记微弱信号问题，生理变化电量很多是很微弱的信号，甚至于比管子的噪音还要小，因此这信号被噪声所盖，无法把这种微弱信号描录下来。这种变化电量就可以用本机生物电放大器放大，信号由前置输出插座输出给叠加仪经过叠加仪处理把噪声信号去掉，留下生物电信号可用该机再描记下来，与磁带记录器连用不但可以解决电信号的重现问题，还可以解决高频信号的记录，热笔记录器的频率只有80赫，因此信号高于80赫用热笔描记，其波形往往会失真不够令人满意。如果与磁带记录器配合使用则热笔记录器能记录的信号频率可以提高。其方法是信号先用该机前置放大器放大，放大后输出信号由“输入输出”的前置输出插口输出给磁带记录器，这时磁带机用快速走带记录。然后将磁带储存的信号用慢速走带由“主放大器输入板”“外接输入插口”输入给热笔记录器。这样如果磁带记录时与放出时速比是十倍的话，那么原来热笔记录器只能描记80赫的信号，现在就能描记800赫的波形。解决了过去记录高频信号必须拍照相的麻烦。

6、主放大器输入板

输入板装有输入三芯插座，输入衰减电位器选择开关还有一只外接示波器插座。其外形如下图：



外接示波器插座，可以再接一只示波器。则这样可以多处监视生理电量变化曲线。用于手术时，手术台旁边可以只放一只示波器监视及一只遥控箱。本机放在手术室外面，机器操作人员可以不必用隔离措施。这样在手术台上既可以用示波器来监护手术病员又可以在必要时用遥控箱来控制记录，走纸等。选择开关投向“内”时，是将前置大器输出信号输给记录器及示波器，投向“外”时，示波器记录器信号来自磁带记录器放叠加仪输出端，其幅度可以用面板上的电位器来

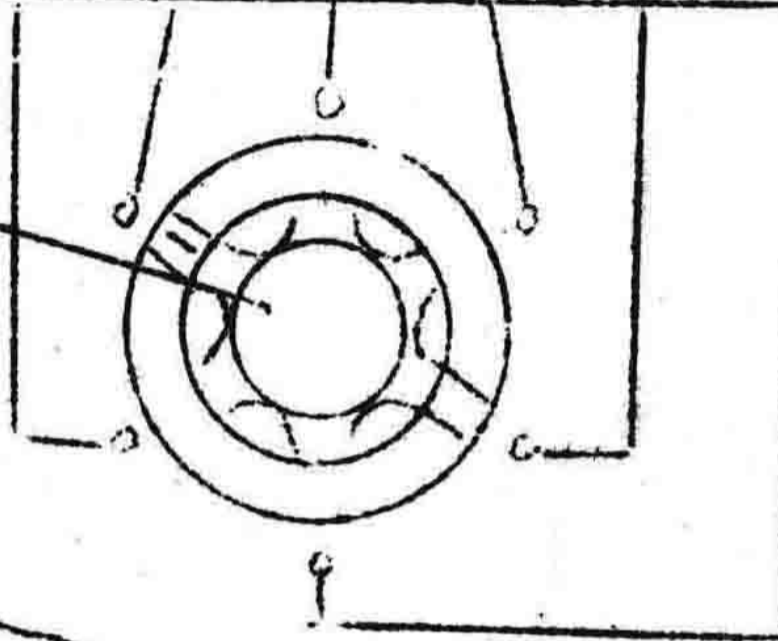
节。

7. 输入控制器

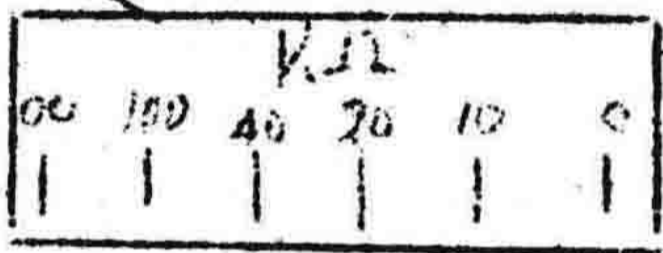
(I) 各控制器的位置及名称:

- (1) 输入选择开关
- (2) 电阻测量和干扰抑制开关
- (3) 定标和短路开关
- (4) 电表
- (5) 定标电压选择开关
- (6) 电极选择开关

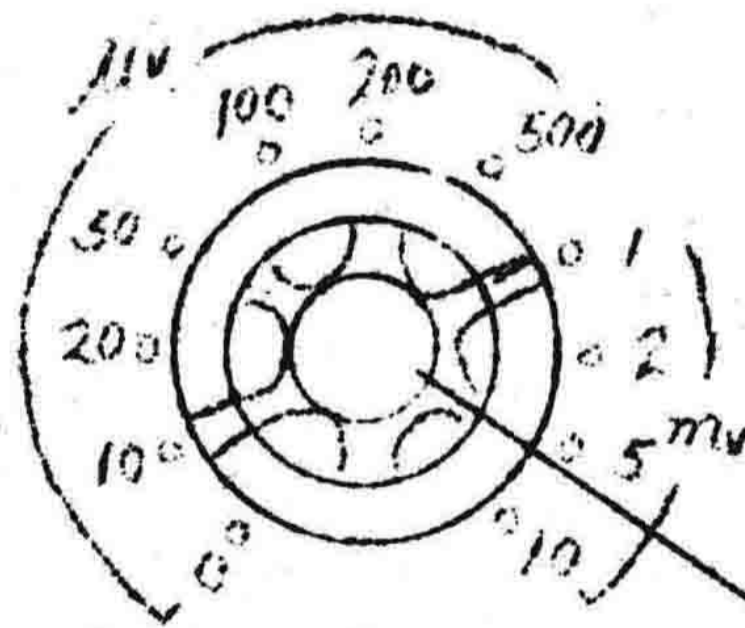
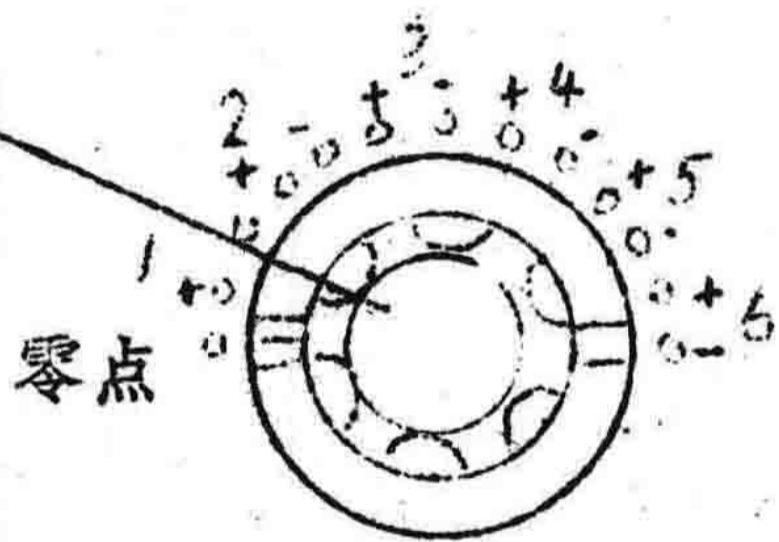
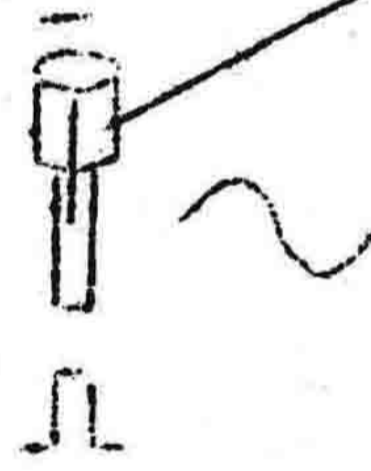
1	定 标	I	aVR	V _a	II	外 接
2		II	aVL	V _B	外接	
3		III	aVF	V _C	外接	
4~6		外 接				



电阻测量 关 干扰抑制



电极电阻



(2) 输入选择开关的作用:

I、II、III—外接:第1、2、3道分别测量I、II、III导联的心电,而4~6道测量其它生理讯号。

aVR、aVL、aVF—外接:第1、2、3道分别测量aVR、aVL、aVF导联心电4~6道测量其它生理讯号。

VA、VB、VC—外接:第1、2、3道分别测量三个胸导联的心电(例如V1、V2、V3或V4、V5、V6也可以是V1、V3、V5等,根据胸部电极位置而定),4~6道测量其它生理讯号。

II—外接:第1道测量II导联心电,2~6道测量其它生理讯号
外接:各道全部外接生理讯号。

定标:各道生物电放大器或直流放大器同时输入一个定标信号。

注:凡是外接讯号均由输入箱上各道相应的插孔输入,而心电讯号则由心电导程线输入。

(3) 电极电阻的测量:

当开关(2)扳向左面(电阻测量)时,即可对各电极的接触电阻进行测量,其数值由电表(4)指示,单位为:千欧。开关(6)所指的各道“+”“-”端分别与输入箱上对应,可任意选择。测量完毕应置于“关”位置。选择“零点”位置时可以校正电表的零点,通过调节电位器W2(在该单元印制电路板上)达到。

(4) 定标:

板键(3)朝下按一次即输入一个方波标准电压,电压数值可由开关(5)选择。

(5) 封闭:

板键(3)朝上扳则同时对各放大器单元进行封闭(没有封闭电路的单元除外)

(6) 干扰抑制:

开关(2)扳向右面可同时减小各道的50HZ交流干扰(没有干扰抑制电路的单元除外)。

8、记 录 器

六导记录器有六支记录笔，一支时标笔；时标与记号合用一支笔，其外形如下图：

