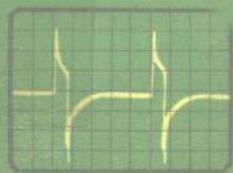


晶体管脉冲治疗机的应用

《晶体管脉冲治疗机的应用》编写组 编



人民卫生出版社

晶体管脉冲治疗机的应用

《晶体管脉冲治疗机的应用》编写组 编

人 民 卫 生 出 版 社

晶体管脉冲治疗机的应用

《晶体管脉冲治疗机的应用》编写组 编

人民卫生出版社 出版

北京印刷一厂 印刷

新华书店北京发行所发行

85 68毫米32开本，6 $\frac{1}{4}$ 印张 148千字

1976年4月第1版第1次印刷

印数：1—47,300

统一书号：14043·3490 定价：0.46 元

毛主席语录

要搞马克思主义，不要搞修正主义；要团结，不要分裂；要光明正大，不要搞阴谋诡计。

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

前 言

当前，全国人民在毛主席革命路线指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，认真学习无产阶级专政的理论，积极参加对《水浒》的评论和讨论，在上层建筑领域深入开展无产阶级战胜资产阶级、马克思主义战胜修正主义的斗争，我国无产阶级专政空前巩固，国内外形势一派大好。

卫生战线的形势也是大好。毛主席革命卫生路线更加深入人心，各级党委进一步加强了对卫生工作的领导，广大医药卫生人员阶级斗争、路线斗争和继续革命的觉悟进一步提高，“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的方针逐步落实，卫生战线社会主义新生事物茁壮成长，卫生革命生气勃勃。

晶体管脉冲治疗机是我国的工人阶级和革命的科技、医务人员紧跟毛主席的伟大战略部署，排除了刘少奇、林彪的反革命修正主义路线的干扰，在祖国医学针灸及文化大革命中发展起来的新针疗法的基础上，经过反复实验和改进，于一九六八年创制成功的。这是毛主席革命卫生路线的胜利。

晶体管脉冲治疗机具有体积小、重量轻、造价低、使用简便、耗电量少、性能较稳定、一机多用等优点，适合战地、农村广泛采用，符合“备战、备荒、为人民”的要求。晶体管脉冲治疗机的研制成功，为我国电子医疗仪器在城市、乡村普遍应用开拓了广阔的天地，深受工农兵和医务人员的欢迎。据不完全统计，各地用此机治疗各系统疾病数十种，其中有些是以往用其他疗法治疗无效，而使用晶体管脉冲治疗机获得了良好疗效。另外国内有些单位现已开始在兽医治疗中使用。

几年来，各地在临床应用和机器改进上都积累了不少经验，遵循毛主席关于“一处普及了，并且在普及的基础上提高了，别处还没有开始普及。因此一处由普及而提高的好经验可以应用于别处，使别处的普及工作和提高工作得到指导，少走许多弯路”

的教导，为了更好地在全国普及推广这种治疗机，中国医学科学院邀请广州中山医学院第一附属医院、山西机器厂职工医院、上海市精神病防治院、四川省人民医院、北京首都医院、郑州市中医医院、湖南医学院第二附属医院进行座谈讨论，交流经验并请武汉医学院第二附属医院协助编写了这本《晶体管脉冲治疗机的应用》，供大家参考。但对于机器现存的一些缺点、临床适用范围以及治疗原理等方面还有许多不完善和不清楚的地方，有待深入研究探讨，不断改进提高，以便更好地为广大工农兵服务，为祖国的社会主义革命和社会主义建设服务。

由于我们的思想和业务水平低，经验不足，缺点错误一定不少，参加编写单位也有限，国内许多单位的先进经验也未能全面包括进去，希望大家多提宝贵意见，以便今后改进。

《晶体管脉冲治疗机的应用》编写组

目 录

上篇 临床应用部分	1
第一章 治疗机的作用原理及治疗特点	1
第一节 一般性质和特点	1
第二节 生理作用	5
第三节 各种波形的作用	8
第四节 刺激点选择	10
第五节 治疗方法	10
第六节 治疗机使用和注意事项	12
第二章 临床应用	14
第一节 常见病症的治疗	14
一、多发性神经炎	14
二、颈胸神经根炎	15
三、急性感染性多发性神经根炎	16
四、肋间神经痛	16
五、周围神经病变	16
六、三叉神经痛	18
七、坐骨神经痛	20
八、面神经麻痹	21
九、面肌痉挛	22
十、偏瘫	23
十一、外伤性截瘫	24
十二、脊髓灰质炎(小儿麻痹症)	25
十三、重症肌无力	27
十四、精神分裂症	28
十五、心因性精神病	31
十六、癔病	31
十七、头痛	32
十八、慢性支气管炎	32
十九、支气管哮喘	33

二十、胃痛·····	33
二十一、胃及十二指肠溃疡·····	34
二十二、胃下垂·····	35
二十三、膈肌痉挛·····	36
二十四、传染性肝炎·····	36
二十五、慢性腹泻·····	37
二十六、高血压·····	37
二十七、休克·····	38
二十八、糖尿病·····	39
二十九、关节炎·····	40
三十、肩关节周围炎·····	41
三十一、落枕·····	41
三十二、关节扭伤·····	42
三十三、腰肌急性扭伤和腰肌劳损·····	43
三十四、骨折·····	44
三十五、肾积水·····	44
三十六、输尿管结石·····	45
三十七、前列腺炎·····	46
三十八、遗尿·····	47
三十九、炎症·····	47
四十、肠粘连·····	48
四十一、脱肛·····	48
四十二、荨麻疹·····	49
四十三、痛经·····	50
四十四、子宫脱垂·····	50
四十五、中心性视网膜炎·····	51
四十六、视神经萎缩·····	52
四十七、麻痹性斜视·····	52
四十八、内耳性眩晕·····	53
四十九、副鼻窦炎·····	54
五十、牙痛·····	54
五十一、鼓膜凹陷·····	55
第二节 电针麻醉·····	55
一、各种手术应用针麻的穴位选择·····	56

1. 颅脑手术	56
2. 眼科手术	56
3. 耳鼻喉科手术	56
4. 面颌部及拔牙手术	57
5. 甲状腺手术	57
6. 心脏手术	58
7. 肺切除手术	59
8. 食管癌切除手术和贲门癌切除手术	60
9. 乳腺癌根治切除手术	60
10. 胃大部切除手术	61
11. 脾脏切除手术	63
12. 阑尾切除手术	63
13. 子宫切除手术	63
14. 骨科手术	64
15. 烧伤取皮手术	66
16. 小儿手术	67
二、电针麻醉时治疗机的使用方法及注意事项	67
三、典型病例介绍	68
第三节 人工呼吸	71
第四节 紫外线杀菌治疗	73
一、紫外线生物学效应	74
二、紫外线治疗适应症	75
三、紫外线治疗技术	76
四、紫外线治疗剂量	76
五、治疗注意事项及治疗后反应	78
附 紫外线测定器制作	78
下篇 晶体管脉冲治疗机部分	80
第一章 晶体管脉冲治疗机的几个基本问题	81
第一节 治疗机的电路组成	81
第二节 治疗机的技术指标	83
第三节 自装治疗机的原则步骤	85
第二章 单管脉冲治疗机	88
第一节 变压器在脉冲作用下的工作情况	89

第二节	晶体三极管的基本性能、参数与极性判定方法·····	94
第三节	晶体管自激间歇振荡器的工作原理·····	104
第四节	单管治疗机装配与调整中的几个问题·····	107
第三章	两管治疗机·····	113
第一节	用于产生可调波时的工作特点·····	113
第二节	产生断续波的工作原理·····	115
第四章	四管治疗机·····	118
第五章	五管治疗机·····	121
第一节	概述·····	121
第二节	多谐振荡器的工作原理·····	123
第三节	波形变换与积分电容的作用·····	126
第四节	电路的隔离——去耦电路与射极跟随器的作用·····	127
第五节	幅度调制级的工作原理·····	129
第六节	各种调制波形的获得·····	130
第七节	五管治疗机的安装与调试·····	133
附	BT 701 A 型四管脉冲治疗机·····	136
第六章	晶体管脉冲治疗机的几种其它类型·····	139
第一节	双波同步交替输出式晶体管脉冲治疗机·····	139
第二节	晶体管紫外线治疗机·····	141
第三节	晶体管综合治疗机·····	145
附录	晶体管脉冲治疗机临床应用经验体会·····	147
一、	晶体管脉冲治疗机治疗脑血管意外所致偏瘫 153 例	
	病案分析	
	(湖南医学院第二附属医院新医科)·····	147
二、	新针加晶体管脉冲治疗机治疗中心性视网膜炎 56 例小结	
	(广州市第一人民医院五官科新医室)·····	154
三、	晶体管脉冲治疗机、中草药综合治疗溃疡病 117 例总结	
	(中山医学院第一附属医院溃疡病科研小组)·····	157
四、	晶体管脉冲治疗机治疗外伤性截瘫	
	(山西机器厂职工医院)·····	166
五、	晶体管脉冲治疗机治疗老年慢性支气管炎 509 例观察	
	(广州市结核病医院)·····	169
六、	中西医结合治疗癫痫症 100 例疗效观察	

(河南省人民医院新医疗法室)·····	173
七、G 68型晶体管脉冲治疗机抢救呼吸停止的临床小结	
(上海市高血压研究所)·····	178
八、应用光因子中心重叠照射法治疗外科感染	
(中国医学科学院首都医院理疗科)·····	180

上篇 临床应用部分

第一章 治疗机的作用原理 及治疗特点

晶体管脉冲治疗机（原称6·26医疗机、半导体医疗机、半导体综合治疗机、电麻仪等，本文简称治疗机）是一种新型多用的综合治疗机。它在临床方面的应用是以祖国医学的针灸疗法和西医的理疗原理相结合的一种新的治疗方法。通过几年来比较广泛的应用，临床实践经验逐步丰富。大量事实说明：用晶体管脉冲治疗机治疗可以提高某些疾病的疗效，为治疗常见病、多发病增加了一种新的治疗方法。这种治疗机既能用来治疗某些疾病又能作电针麻醉配合进行手术。某些治疗机还能作电人工呼吸，抢救呼吸停止的危重病人。有的还带有盘形冷光源紫外线灯，治疗某些外科感染疾患。但是由于治疗机使用的时间较短，各地推广使用的情况不一，因此在某些地方出现一些值得注意的倾向，如多用于症状的治疗，忽略病因的治疗；对治疗机的性能和作用不够理解盲目滥用；由于治疗机的质量差或维修不够，达不到所需的技术指标等等。这些都影响治疗效果，使治疗机的推广使用受到限制，必须加以注意。

另外对于治疗机的临床应用范围和作用原理目前尚未完全清楚，有待今后进一步摸索总结。本章只能作一些粗浅的介绍。

第一节 一般性质和特点

晶体管脉冲治疗机能输出按一定方式组合的脉冲波组。它具有低压、低频、双向或单向等特征。其单个脉冲的波形如图I-1-1所示，它是由自激间歇振荡器所产生，横座标以上的正脉冲接近矩形，其宽度亦即是作用持续时间，一般设计在0.5毫秒以

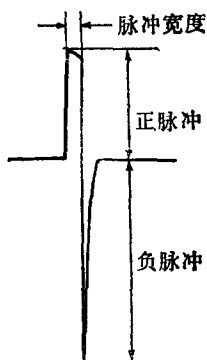


图 I-1-1 单脉冲波形

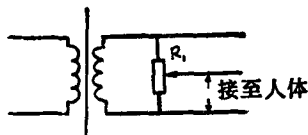


图 I-1-2 治疗机输出端

内。负脉冲尖波的宽度比正脉冲更窄。这种正脉冲通过电极或毫针作用于人体某两点时，通过受试两点的脉冲电流幅值(I)和治疗机输出的脉冲电压幅值(V)成正比，和受试两点间组织的等效电阻(R)成反比，符合 $I = \frac{V}{R}$ 这个欧姆定律关系式。由于自激间歇振荡器产生正脉冲时晶体管导通，其电压取决于治疗机电源电压的高低、晶体管与变压器的参数等。线路选定以后，治疗机所产生的最大正脉冲电压就相应决定。因此为了控制合适的刺激强度，调节对人体组织起作用的脉冲刺激电流，则必需相应改变治疗机的脉冲输出电压。一般治疗机输出端接成如图I-1-2所示；采用10千欧姆电位器中间抽头输出，这样作用于人体的脉冲电流就可以任意调节。同时由于受试两点间组织等效电阻的阻值是随着外加电压的逐渐增加而非线性地变小，因而当体表组织由未导通到逐渐变为导通时，脉冲电流增长很快，而人对刺激电流从开始感觉到难以耐受之间的电流差值一般是不大的，如不采取措施就会造成病员在治疗中一经感到有电流作用时就很快会觉得刺激过大而不易忍受。而采用如图I-1-2所示的方法输出，只要电位器上端与人体串联的电阻部分 R_1 不等于零，它就可以适当限制脉冲电流的大小，从而在一定程度上减少在治疗过程中刺激电流增长过快的现象，避免了在临床应用中出现的麻烦。

治疗机的负向尖波，是在治疗机自激间歇振荡器晶体管从导通转向截止时，由原来储存在变压器原方电感的能量，通过副方感应电势的形式而产生的，而磁场储存的能量取决于变压器原方激磁电感 L_m 和晶体管导通时电流 I 的平方，这在晶体管截止前都已经决定，因此负向脉冲的特点是它所具有的能量是恒定的，如放电回路电阻大，负向脉冲就有较高的放电电压，反之放电回路电阻小，放电电压就比较低。这种负向脉冲放电电压自动变化的特性比较适合人体在接受治疗时两点组织间电阻的改变，不会出现对病人突然的过强刺激。

自激间歇振荡器所产生的双向脉冲可以用图 I-1-3 所示的方法任意选用正、负一向或双向。

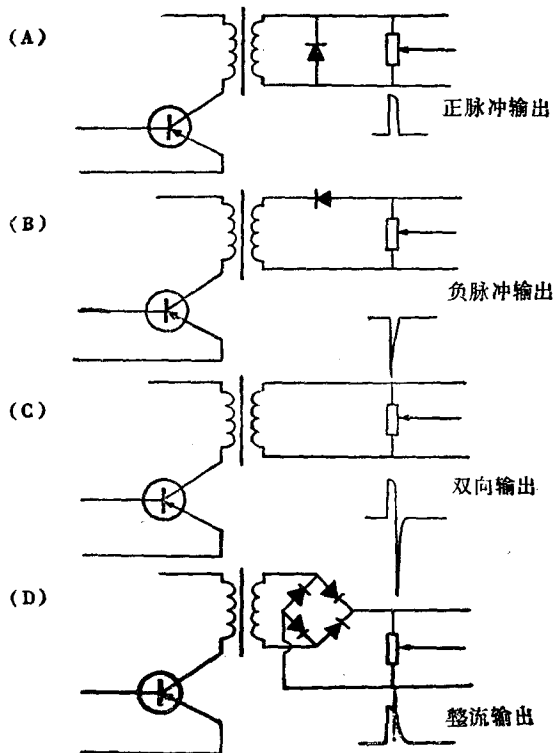


图 I-1-3 单脉冲输出波形

(A) 只有正脉冲输出，负脉冲由治疗机内电位器两端并联的二极管从内部旁路，电源功率没有充分运用。

(B) 只有负脉冲输出，正脉冲由于串联二极管的阻隔，电源不向电位器输出功率，用电省，但由于负向尖波作用持续时间短，故刺激效果较用正向脉冲时差。

(C) 双向都用，电源功率运用充分。

(D) 双向都用，但通过整流变成单向脉冲输出。

单向与双向脉冲电流的物理特性不同，其特点比较见表一。

表一 单、双向脉冲电流作用比较表

	脉 冲	离子定向运动	电解	离子导入或电泳	刺激强度
单 向	正或负脉冲单一方向	明显	有	可以	负极强，正极较弱
双 向	正负脉冲相接双向	不明显	极弱	不可	两极差别不大

其最主要的不同之处是在于有否极性，单向脉冲电流有固定的正负极性，当其作用于电解质时能出现离子的定向运动，因此可以作离子导入与电泳。然而极性的存在是电解的基础，在正负两极产生大量的电解产物的堆集，它虽然能提高刺激量，但能使人体组织发生烧伤与坏死，因此临床上单向脉冲不宜用直接接触皮肤的金属电极或电针，需用衬垫包裹的金属电极来进行治疗。治疗机的设计充分考虑到电针治疗的需要，采用了正负相间的双向脉冲电流输出，它没有明显的正负极性，避免了极化与电解现象。实验证明，通过针灸针将它刺入动物体内，经较强刺激后作组织切片观察，组织无烧伤和坏死现象。临床实践中采用这种双向脉冲电流进行治疗，也证明了由于没有极化作用在作电针治疗时不会引起毫针极化发脆而断针，此外还可以减少主穴、配穴刺激强度的差别。从治疗机的造价与耗电来看，双向输出也比较理想，因此现有治疗机大多数采用双向输出，仅少数特殊考虑者例外。

另外晶体管脉冲治疗机与理疗科常用的电子管式间动电疗机比较，虽然两者的刺激作用都是采用低频、脉冲式电流，有较类似的一面，但从原理、耗电、结构与造价等方面均有许多不同之处，其比较见表二。

表二 电子管间动电疗机与晶体管脉冲电流治疗机比较表

	电 源	波 形	整机耗电	价格
电子管式间动电疗机	交流电源 220 伏	正弦波，在直流电基础上叠加经过整流的一半波（单向）	单组输出时耗电 45 瓦	昂贵
晶体管脉冲治疗机	交直流双用，直流电源为 6~9 伏	双向，正脉冲（矩形波）负脉冲（尖波）	四组输出时耗电 900 毫瓦	较低

第二节 生 理 作 用

双向或单向脉冲电流对人体究竟有什么影响？对这项工作做得还很不够，特别是作为治疗机临床使用依据的经络学说与生理学的结合更有待今后在进一步的研究中加以丰富。现只能将我们实践过程中搜集的现象和体会介绍如下：

人体组织是一个复杂的导体，当脉冲电作用人体时离子都发生一定影响，单向脉冲会引起离子定向运动，双向脉冲虽然不如单向脉冲，但由于本身是低频，加上双向脉冲不对称性，因此仍然会引起离子运动。此外，在大多数都采用穴位刺激，根据祖国医学在长期和疾病斗争的实践中发现，体表的穴位和脏腑间存在特殊的联系，这些都是研究生理作用的一个方面。

（一）对神经系统的作用：

脉冲电流对神经系统具有调整作用，因为低频脉冲电流能给患者舒适感觉，对大脑皮层有抑制作用，根据扩散的强度可以镇静甚至可引起睡眠。有人用电刺激穴位时，发现穴位深部神经结构产生一连串的冲动电波，这冲动很快传到大脑的一定部位出现明显脑电波变化，说明能调节大脑的兴奋与抑制过程，同时对皮

层下植物神经系统的功能有调节作用。

损伤、炎症等导致的局部体液因素的变化，刺激了神经末梢及其感受器而产生痛觉或感觉神经痛阈的降低是疼痛产生的原因。解决疼痛的途径，需通过消除病因或提高疼痛的阈值。脉冲电能使机体对离子冲动的适应，迅速地使感觉阈升高，再加上微小震颤是一种适宜的刺激，使痛觉的传导可能受到抑制或中断，而获得暂时止痛效果。如病因未能解除镇痛作用维持时间不长，但是经过调节植物神经功能，改善血液循环，消除神经纤维间水肿、减轻压迫和刺激，改善组织营养，从而也能获得较长时间的止痛作用。另方面从针灸的原理来分析，针刺本身就有镇痛作用，针刺感觉和疼痛感觉同在皮层感觉区发生相互作用，产生兴奋泛化和负诱导把疼痛掩盖，在一定条件下，使痛觉减轻或者不痛，达到镇痛效果。

本机输出的脉冲电流对神经肌肉处于正常状态下具有兴奋性。有人通过恒流和恒流刺激器测定大多数横纹肌平均电压8~35伏，平均电流在3~12毫安、反应曲线的最低频率在每秒100次左右，以上的数值差异与肌肉的大小、神经损伤的情况有关，而本机输出的脉冲，电压可达100伏，电流可达70~80毫安，频率每秒100次左右，足以达到正常情况下兴奋神经肌肉的基强度。所以对神经肌肉有兴奋作用，可用来作电动体操。然而，在运用治疗麻痹时，发现大部分神经兴奋性降低、或失去神经支配，这样使正常的刺激强度仅发生微弱的兴奋或完全不引起兴奋，在这种情况下需要适当地加大刺激量，才能产生肌肉的收缩。相反在有神经肌肉兴奋性升高肌张力增加时，少量电流的刺激亦会产生强烈反应，可把刺激量适当地减小。

（二）对循环系统的作用：

首先确定本机输出的脉冲电流对心脏是否有不良影响？通过动物试验，把两小电极并置在大白鼠的心前区，持续通入本机输出最大的脉冲电流二小时，毫无电击伤的表现（意识丧失、心脏停搏、心室颤动或呼吸停止），仅见动物因电流刺激乱动，停电后很快平静，无不良反应，证明对受试动物心脏活动无不良影