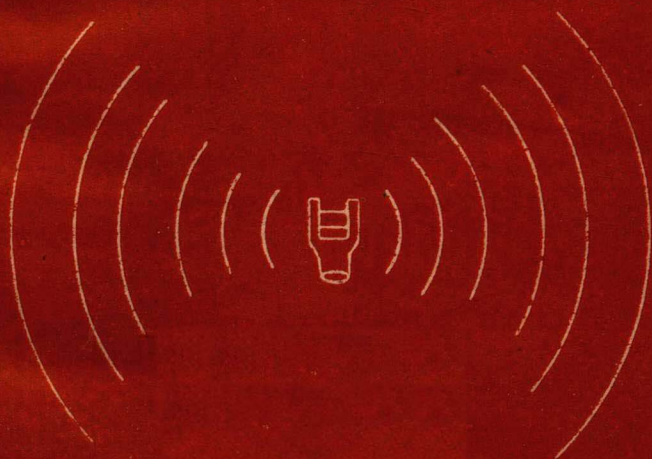


超声波临床治疗手册

机 密

包头市卫生局医学科学研究委员会办公室



中国医学科学院内蒙古自治区分院印

1960·11

前 言

在党的总路綫、大跃进、人民公社三面紅旗的光輝照耀下，在毛澤东思想的指导下，包头市医药卫生单位同其他兄弟地区一样，在今年的技术革新、技术革命运动中，掀起了一个轰轰烈烈的大搞超声波的群众运动，在市委和各级党委的重视与坚强领导下，本着大胆实践和科学研究精神，边学习，边創造，在临床治疗、制药、檢驗、卫生、生产、生活等方面广泛应用了超声波，收到了显著功效。尤其包头医学院，在院党委的直接领导下，党委书记、教师和学生們一起，广泛开展了超声波作用在临床治疗和对机体正常生理机能之影响的全面、系統、細致的观察与研究工作，取得了显著成績，初步揭示出超声波的奥妙，为今后进一步应用超声波，提供了良好的科学理論根据。

党号召我們开展以粮、鋼为中心的增产节约运动，号召我們大力支援农业，为此，我們医务工作者，必須积极的热情的响应党的号召，这就需要我們設法以消耗最少的人力、物力和以最短的时间使患病者恢复健康，向农业、工业及其他各个生产战綫提供最多的劳动力，保証他們具有健康的体質和充沛的精力，从事各項生产建設。要完成这个艰巨而又光荣的任务，就必须努力的繼承发揚祖国医药学遗产，推广和发展各种先进疗法，創立我国新医药学派；而超声波在医学各方面应用中所显示的强大生命力，以及超声波发生器制造之簡單，应用省的原则，

应大力推广，并在实验中不断的加以充实提高，使其更加完善。

在大力支援农业的新形势下，将超声波的应用普及到旗县医院和公社卫生院，甚至田间医疗队中去，有着积极意义。编者本着这种意图，以包头医学院的材料为主，收集了今年内蒙全区医药卫生双革展览会有关超声波临床应用的资料，编写成这本小册子，以期供给旗县医院、公社卫生院卫生人员参考，由于我们开展此项工作的时间很短，经验不多，又加编者水平有限，错误不当之处，敬请指正。

1960年11月28日编者

目 录

第一部分：超声波的基本概念

第一章：超声波的定义、性质和应用范围

§ 1. 声和超声.....	(1)
§ 2. 超声波的产生.....	(2)
§ 3. 声波和超声波的传播.....	(2)
§ 4. 超声波的性质.....	(3)
§ 5. 超声波的应用范围.....	(5)

第二章：超声波发生器和频率测定

§ 6. 各种超声波发生器.....	(5)
①簧片式超声波发生器.....	(5)
②空腔式汽笛超声波发生器.....	(6)
③其他形式超声波发生器.....	(7)
§ 7. 超声波发生器所用动力.....	(8)
§ 8. 超声波发生器频率测定.....	(11)
①消声法.....	(11)
②水检法.....	(11)
③碘化钾淀粉水溶液法.....	(11)
④U形管测定法.....	(11)
⑤驻波测频法.....	(12)

第二部分：超声波对机体机能之影响和治病机理

第三章：超声波作用对机体机能之影响

§ 9. 超声波作用对机体正常生理机能之影响.....	(15)
-----------------------------	--------

§ 10. 超声波作用对机体病理生理机能之影响.....	(17)
------------------------------	--------

第四章：超声波治疗疾病机轉和超声波作用部位、作用時間

§ 11. 超声波治疗疾病之机轉.....	(19)
-----------------------	--------

§ 12. 超声波治疗疾病之刺激部位和時間.....	(20)
----------------------------	--------

第三部分：超声波治疗疾病部分

第五章：內科疾病

①高血压病.....	(22)
------------	--------

②偏癱.....	(23)
----------	--------

③糖尿病.....	(23)
-----------	--------

④传染性肝炎.....	(23)
-------------	--------

⑤慢性肝炎.....	(24)
------------	--------

⑥消化性潰瘍.....	(24)
-------------	--------

⑦急性肾炎.....	(25)
------------	--------

⑧慢性肾炎.....	(25)
------------	--------

⑨急性膀胱炎.....	(25)
-------------	--------

⑩尿閉.....	(26)
----------	--------

⑪大叶性肺炎.....	(26)
-------------	--------

⑫支气管喘息.....	(27)
-------------	--------

⑬肺脓肿.....	(27)
-----------	--------

⑭頸部淋巴結核.....	(28)
--------------	--------

⑮結核性腹膜炎.....	(28)
--------------	--------

⑯風湿性关节炎.....	(28)
--------------	--------

⑰神經衰弱.....	(29)
------------	--------

⑮三叉神經病	(30)
⑯失眠症	(30)
⑰肺原性心脏病	(30)
⑱風湿性心脏病	(31)

第六章：外科疾病

⑲加速伤口癒合	(31)
⑳兰尾炎	(32)
㉑烧伤	(32)
㉒急性、慢性扭伤和挫伤	(33)
㉓痔	(34)
㉔酒囊鼻	(34)
㉕急性胆囊炎	(34)
㉖硬結	(35)

第七章：妇产科疾病

㉗妊娠恶阻	(35)
㉘縮短分娩过程	(36)
㉙先兆流产	(36)
㉚引产	(36)
㉛胎位不正	(37)
㉜产后宮縮痛	(37)
㉝妊娠末期之全身浮肿和会阴水肿	(37)
㉞母乳缺乏症	(38)
㉟子宮頸糜烂	(38)
㊱滴虫性阴道炎	(39)
㊲女阴搔痒症	(39)
㊳慢性盆腔炎	(40)

第八章：兒科疾病

④②麻疹肺炎.....	(41)
④③小兒急性肺炎.....	(41)
④④小兒急性肺炎.....	()
④⑤小兒急性腸炎.....	()
④⑥小兒消化不良.....	()
④⑦新生兒早產兒黃疸.....	()
④⑧細菌性痢疾.....	()
④⑨流行性腮腺炎.....	()
⑤⑩小兒麻痺症.....	()

第九章：五官科疾病

⑤①青光眼.....	()
⑤②角膜白斑.....	()
⑤③虹膜突露.....	()
⑤④潰瘍性口腔炎.....	()
⑤⑤急性扁桃體炎.....	()
⑤⑥智齒冠周炎.....	()
⑤⑦牙周病.....	()
⑤⑧慢性鼻炎.....	()
⑤⑨慢性上頷 炎.....	()

第十章：皮膚科疾病

⑥⑩牛皮癬.....	()
⑥①頭癬.....	()
⑥②神經性皮炎.....	()
⑥③藥物過勞性皮炎.....	()
⑥④新生兒紅臀.....	()
⑥⑤新生兒硬皮症.....	()
⑥⑥濕疹.....	()

第一部分：超声波的基本概念

第一章：超声波的定义、性质和应用范围

§ 1 声和超声

物体受到其他外力的作用，则发生振动产生声音。而物体振动频率有快有慢，所以产生的每种声音就有高有低，有细有粗的区别。一般说来，振动频率高时，产生的声音就高且细，振动频率低时，产生的声音就低且粗。说话声是由于声带受到气管内气流冲击而发生振动的结果。胡琴声是由于胡弦和弓弦磨擦而发生振动的结果。调节胡弦之松紧和弓弦之拉力大小，就会产生出动听的音乐声。凡是产生声音的振动物体我们叫它为“声源”。

声和超声，是根据人类听觉能否感知而划分的。物体振动频率每秒在十六至一万六千赫兹^①之间时，人类之听觉能听到声音，低于十六赫兹或高于一万六千赫兹时，人的听觉就无能为力了。频率低于十六赫兹时为“次声”，超过一万六千赫兹时则为“超声”。超声虽然听不到（因为频率已经超过了人类听觉上限之振动波）但就其本质而论，与声一样同属机械振动，只不过是振动频率较一般声音为高罢了。

注①：赫兹——物理学称一个赫兹就是物体每秒来回

振动一次。

§ 2 超声波的产生

只要声源得到一个高频的机械振动就可产生超声。一般说来可分二类：

一、机械类：此类超声波发生器为简易式，型式繁多，如空腔式、簧片式，阻击式、螺旋式、汽笛和喷雾式等，由于制造简单，应用方便，为目前各部门广泛推广。但是，这类超声波发生器的振动频率有一定限度，故不能用来做穿透和探测用。虽然如此，它在各部门的应用实践中，已显示了强有力的作用。

二、电磁类：包括压电式，磁致伸缩式和电磁式等。此类超声波发生器振动频率颇高，能够产生强大的功率，可高达几十瓩，穿透、破坏力极强，但是由于制造困难，不易推广。

§ 3 声波和超声波的传播

物体振动所产生之音响，能为我们听觉所感知，这是由于物体振动压迫了附近之空气，使其产生振动（气体分子做位移运动），这种振动又引起外层空气之同样振动，这样顺序传递，直到引起人耳鼓膜做同样振动，刺激了听神经，我们就听到了声音。

凡是能传播物体振动的各种物质即为“媒质”。而各种弹性媒（包括气体、液体、固体）都能激发和传播机械振动。媒质的机械振动（即物体振动在媒质中的传播过程）频率在十六到一万六千“赫兹以内”即为声波；媒质的机械振动频率超过了一万六千赫兹（即频率在一万六千赫兹以上之

物体振动在媒質中的传播过程)即为“超声波”。声波和超声波的传递,主要是由于質点的振动。当波动經過媒質时,媒質中各点順序产生位移。声波和超声波可在任一彈性物質內传播,慣性所产生之恢复力,使物質中每个質点重返它的起始点,慣性将使質点繞其平均位置振动,因此,当波經過时,物質的各質点将沿一軌道运动。超声波的振动頻率极高,波长甚短,致使波的性質与光近似。所以超声波在媒質中传播时,具有良好的方向性,即波的传播沿一定方向前进。波在不同媒質中的传播力不同,如超声波在空气中传播不远就消先了,但在液体和固体中传播的却很远。在水中,无线电波只能穿透几十米,超声波却能深入几千米,爱克斯綫只能穿透鋼材几十厘米,而超声波却能穿透几米。

§ 4 超声波的性质

一、方向性和反射性:

超声波頻率极高,波长甚短,致使波的性質与光近似。因此,它有着良好的方向性,可以成为定向的集中的发射綫束,像手电筒的光束一样,朝一定方向前进。它亦有反射、折射,吸收和聚焦等特性;几何学上的入射、反射定律,对超声波亦相适应。如超声波在一定媒質中传播时,遇有中断部份,如鋼鉄制件內部之气泡,裂縫等,就发生反射或形成阴影。而波的传播由一种媒質进入另一种媒質中时,在分界面上开始折射,改变其方向。我們利用它这些性質,可以檢查鋼鉄制品之質量、探測矿源,檢查肿瘤等等。

二、空化作用(即声压作用)

利用机械的,化学的,或热的方法,可使液体內产生充气的,充蒸气的,或近乎真空的空腔(即气泡),空腔可有

大有小，(小的有时用显微镜也看不到)其寿命亦有长有短。空腔的产生及其对媒质或四围所导致的效应称为“空化”。空腔之生成和破灭所涉及的因素很多，如表面弹力，液体的压缩率，热转移，气体和蒸气的转移和扩散，及空腔周围压强同时时间的变化等等。空化作用的结果，对周围固体有着严重的破坏作用。

当超声波照射(即传入)媒质中时，由于超声波的高频振动，使媒质分子产生压缩和稀疏现象，如水受到超声波的照射，水媒质分子即产生压缩和稀疏现象，液体之附加压力可增高至数个大气压，当水分子产生稀疏时，分子受到向外的拉力，在拉力集中点，液体产生断裂，结果水中产生很多气泡(空腔)，气泡寿命很短一瞬间就闭合，随之产生出惊人的冲击力量，瞬时压力一般可达数千至数万个大气压，液体温度虽然上升使物质分子产生很大的加速度这样浮悬在液体中之固体就会被击碎破坏，促进化学反应。

三、强功率强振动作用：

当物质受到超声波作用时，物质分子便开始振动，其频率和超声频率相一致，而超声波振动频率越高，在媒质中传播时，使质点振动速度就越快，传递给质点的能量也就会越大。通常声波的能量很小，只能对人类灵敏之鼓膜起作用。超声波之能量比起声波来要大几千至几万万倍以上。且可集中在一个焦点上。超声波发射线束的功率，可达到几十至几百瓦，其强度(发射线束单位截面积上总共有的功率)可达到每平方米厘几瓦到几十瓦。超声波产生功率之高，可破坏物质的力学结构，击碎物体。工业上利用这种性质，用来鑽探，研磨，焊接等，医学上用来进行杀菌，配药，催化等等。

§ 5 超声波的应用范围

超声波的应用是多方面的。如在机械、冶金，化学工业、轻工业、农业、医药、生活等方面都广泛应用着。尤其简易超声波在全国各部门大量推广以来，超声波之威力，已充分显示出来。仅就其在医学各科临床中之运用，均获得了惊人之效果。为创立超声波医学展示出光辉的前途。

第二章：超声波发生器和频率测定

§ 6 各种超声波发生器

(1) 簧片式超声波发生器

用于治疗目的之超声波发生器，多采用簧片式，其构造很简单，是由一个通气管做成的喷嘴和喷嘴对面之簧片构成。当气体或液体由喷嘴喷出时，簧片受到振动，超声波即可产生。

喷嘴（即通气管）：大的可用铁管、铜管，小的可用子弹壳，亦有用玻璃管者。

簧片：钢卷尺片或刮脸刀片和废钟表条较好。

影响频率之因素：

一、频率高低与簧片宽狭薄厚的关系：

簧片长、厚、宽其频率则低，簧片短、薄、狭发生频率则高。

二簧片质料弹性大，发生频率高。

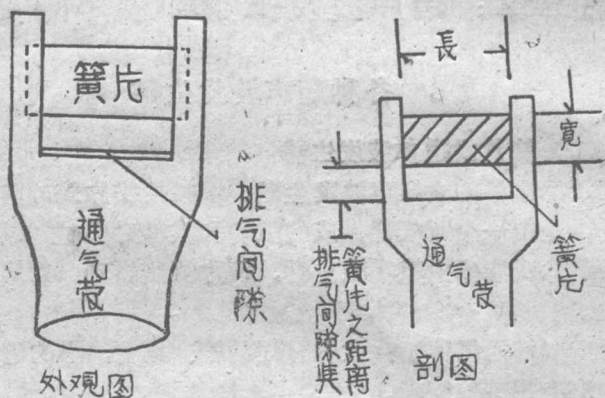
三、一个簧片常有几个不同频率产生。

四、频率与气流大小之关系：

气流的性质不改变簧片本身固有的率特性。对薄簧片，不大的气流可使低频和高频同时出现，其范围在10,000—50,000赫兹左右。对原簧片，不大之气流，可使低频振动出现，而高频振动，必须以强大之气流冲击方可出现。

五、频率与尺寸关系：

喷嘴出气间隙宽度为簧片厚度的1—4倍；簧片与出气间隙之距离为出气间隙的4—8倍。簧片形状对频率影响不大，但多用长方影。



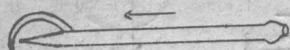
“簧片式超声波发生器构造图”

(2) 空腔式汽笛超声波发生器

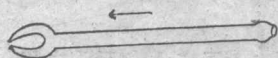
是由一个喷嘴和喷嘴对面的一个空腔组成的。高速度的气体从喷嘴喷出，射到对面的空腔中，使空腔中之压力增大，甚至超过喷嘴出时之压力，空腔中压力强大了，气体又从空腔里喷回到喷嘴里，这样反复把气体喷来喷去，就产生了超声波。这种超声波发生器频率可达十二万赫兹以上。

(3) 其他形式超声波发生器

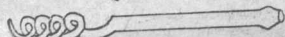
利用机械方法产生超声波之各种发生器，种类很多，如冲击式、旋窝式、反射式、噴务式等等。为便于各科之应用，采用型式和样式亦不同，如在治疗和药物配制方面多用簧片式，噴务吸入多用玻璃制之冲击式；而助燃方面多用旋窝式和洗滌方面多用反射式等。各种发生器之样式如下图：



一



二



三



四



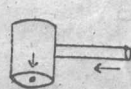
五



六



七



八



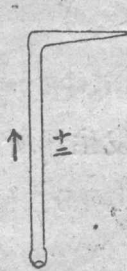
九



十



十一



十二



十三



十四

图1.阻击式

图2.蟹足式

图3.螺旋式

图4.5.6.7.旋窝式

图10.11.12.一般洗滌乳化等用

图13.冲洗乳房或小儿紅臀等用

图14.子宮頸或喉头噴条之用

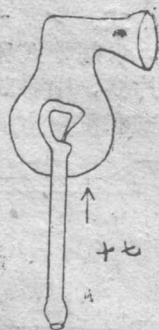
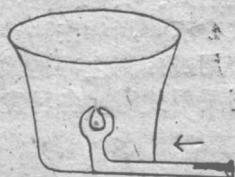


图16.肛門座浴用

图17.蒸气吸入之用

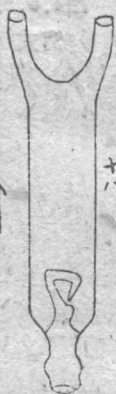


图18.鼻腔噴用

图19.洗耳用

§ 7 超声波发生器所用动力

超声波发生器所用之动力可分三种，即冷風、热風和液体。

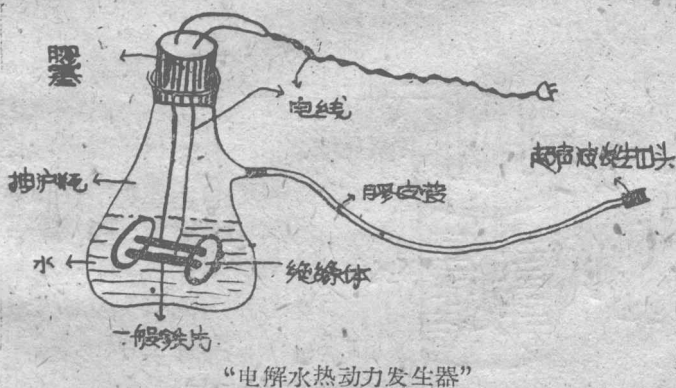
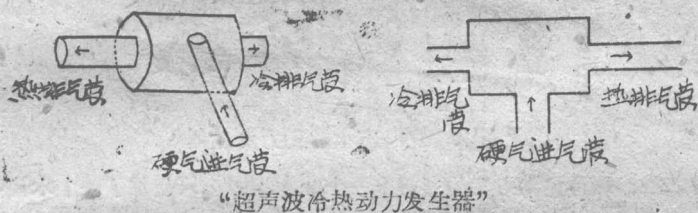
冷动力：如电动空气压缩机、电动吸引器、皮老虎、气管子、橡皮球、注射器等之压力和胶輪內带、氧气筒內之氣

体压力等。

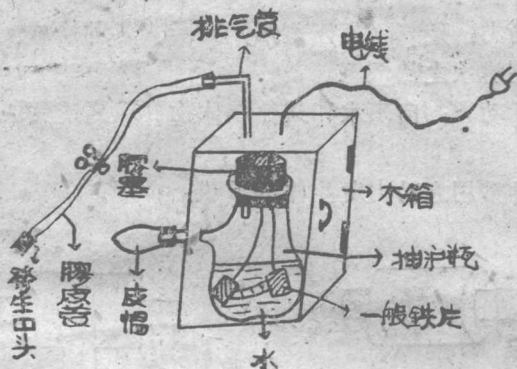
热动力：硬气（高压蒸气）瓦斯、各种鍋爐、飲水壺之蒸气和电解水之热气等。

液体动力：自来水和和其他液体物質以高速度通过超声波发生器即可。

几种常用之动力发生器如下图：

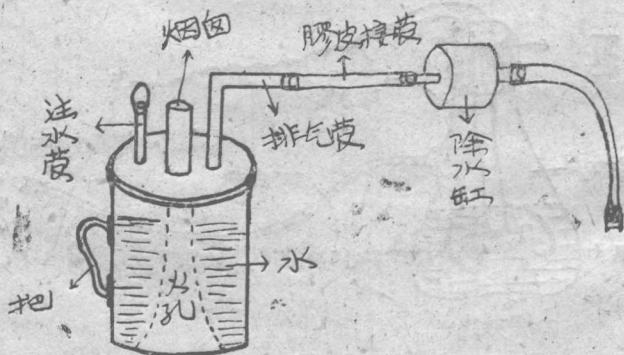


注：电极片可用一般鉄片制做但以鋁片最好。絕緣体可用織硬胶管，最好用炭棒。瓶內之水不易过多（三分之一左右）。通电后三分鐘左右水即沸騰。



“带木 之电解水热动力发生器”

注：这种热动力发生器与上一个基本相同，只是加了一个木箱，避免发生意外之暴破。



小型鍋爐超声波“热动力发生器”

注：此小型鍋爐热动力发生器輕便，加热快，适于无电之乡村应用。由于加用了除水缸避免热水水滴之排出。