

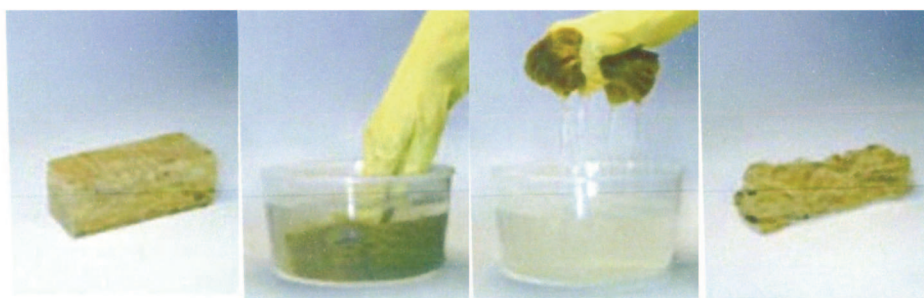
該如何正確選擇保溫層或泡沫板

翻譯：黃怡瑛

校稿：黃崧任 / 國立台灣科技大學機械工程系副教授

任何一棟房屋都應妥善處理保溫問題，這與結構的穩固、住宅的舒適、自我感覺及花在用於維持屋內溫暖或涼爽度的費用息息相關。

保溫的主要任務在於避免熱氣恣意流失。您一定會聽過許多極佳收縮性、完美包料、完全不可燃性、隔音等，但若問問銷售員，他們所賣的材料在實際環境下能保證維持保溫特性多久？較好的保溫材料保證五十年！



照片一：礦棉吸水實際過程（時間：2 分鐘）

還有什麼是礦物棉及泡沫塑料的賣家會對消費者隱瞞的呢？

1. 導熱性

導熱性對任何一種保溫材來說是最重要的指數。大多數製造商標示的保溫系數只適用於實驗室條件，與實際環境一點關聯也沒有（見表一）

表一：實驗室與真實狀況下各種保溫材料的熱傳導系數

保溫材料類型	在實驗室的導熱系數 瓦特/米 °C	在安裝條件“A”(乾燥氣候)下的導熱系數	實際：在安裝條件“B”(潮濕氣候)下的導熱系數
保溫泡沫板	0.031	0.031	0.032
泡沫塑料(球狀)	0.036	0.036	0.042
礦棉	0.037	0.042	0.045

畢竟房屋並非一天就蓋好，也非位於設計好的實驗室中。房屋遭受許多外在環境因素的影響，如雪、雨、寒凍等等，這樣一來便揭開材料的保溫性的真實數字，這是不實的礦棉及泡沫塑料賣家所沉默不提的。

導熱性影響到建築物保溫層所需的材料數量，亦即，建築物保溫層決定的價值。把注意力放在價格上根本是不正確的，因為，為達到傳熱電阻設定參數的高導熱性便宜保溫材比有效率的隔熱材料，如泡沫板，要貴得多。

2. 吸水性

吸水性指數的特性由與濕度接觸時吸收乾燥材料的水數量決定（見表二）。絕熱體累積的濕度愈多，其隔熱能力就愈差。

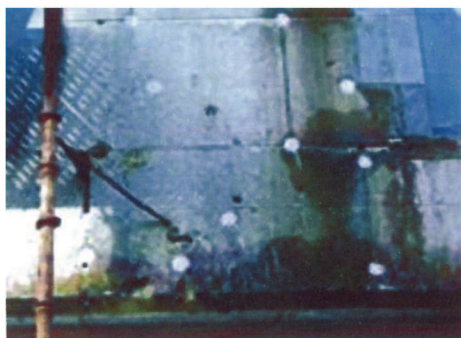
表二：分別在 24 小時及 28 天下不同保溫材料的吸水性（24 小時及 28 天）

保溫材料類型	24 小時的吸水量%，不超過	28 天的吸水量%，不超過
保溫泡沫板	0.4%	0.5%
泡沫塑料(球狀)	1.5%	製造者未標示
礦棉	3%	製造者未標示

濕氣之所以會進入保溫材料，是由於其透過建築基礎經由毛細孔滲入牆壁，或者，因建築物內外溫度及濕度不同而造成在保溫材內產生冷凝的結果（露點）。

通常，泡沫塑料及礦棉在乾燥及潮濕環境的導熱性差異在15%，較多朝著更壞的情況。與水接觸的結果，材料開始產生完全相反的功能並熱導，使屋內冬冷夏熱。冷凝的形成還存在危險性，經常會導致霉菌、真菌及其他會威脅人體健康的有害細菌之成長。

產生一種悖論：用來保護我們隔熱及隔冷的礦棉及球狀泡沫塑料，它們自己也須要保護免於潮濕。在相反的情況下，它們帶來的不是益處而是害處。



照片二：從正面看的礦棉外觀：霉菌、沉澱、潮濕；聖彼得堡

3. 耐久性

這是材料在濕度大的狀況下承受多次結凍/解凍交替而不出現破壞徵兆及變形的能力。由這個指數可決定整棟建築物的持久性。在《結凍 - 回溫》的循環交互作用下，泡沫塑料會被破壞並崩解成球狀。礦棉因高度的吸水性，在吸水之後變得較薄，亦即容量較小，接著沉澱，而在建築物中形成冷橋，成為屋內低溫的最佳通道。由此可知，在這樣的情況下，根本沒有什麼永久性可言。而隔熱泡沫板則是較可靠並耐久的材料，其可保證維持自身的形狀及長期的熱物理參數。

因泡沫塑料及礦棉的好吸水性，讓其在施工技術上還有項限制：只能在乾燥氣候且溫度不低於 $+5^{\circ}\text{C}$ 的條件下加熱礦棉，這不但延長交期，也增加了每平方米的價格。

現代的材料 - 泡沫板並不具任何溫度條件限制，不論是下雨或寒冬皆可施作，而且保固超過五十年。



照片三：一般泡沫塑料的破壞；聖彼得堡

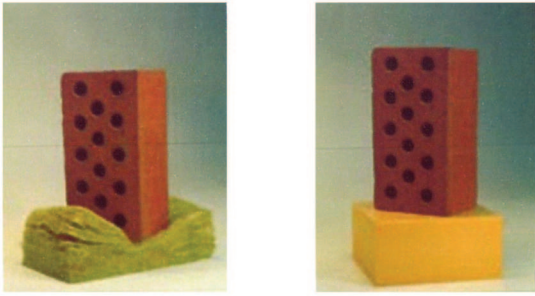
4. 強度

隔熱也與最重要的物理力學性能 - 強度有關。

大型泡沫板的強度在持續載重下壓力大於8噸/平方米。相較之下：球狀泡沫塑料（25號）只有2.3噸/平方米，而礦棉保溫材根本無法應用於載重結構物。

在大型板中裝入礦棉，它一樣會破裂。瞧您腳下那小條狀的東西就是隔熱材在載重下的實際厚度。這樣一來，試算需要多少隔熱材才能保持屋內的溫暖？

材料的強度是由它的密度衍生而來。假如泡沫板材料密度為 $35\text{Kg}/\text{M}^3$ ，那麼大部分的球狀泡沫塑料不超過 $10\text{Kg}/\text{m}^3$ ，而許多試件根本會直接在您手上破裂。



照片四：礦棉及泡沫板強度指數的比較（磚重：1 公斤）

隔熱泡沫板，相反地，沒有含任何纖維，也不須要使用個人防護工具，並符合所有防火標準及具有包括環保性在內的相關證書。

別讓不實廠商欺瞞，懂得選擇有品質的材料，才能建立可靠的房屋：不論是寒冷的冬天或炎熱的夏天都能感到舒適，孩童也可在地板上玩耍，濕度適當且沒有細菌，幫助避免經常性的感冒，花在保溫的費用也不會造成您經濟上的負擔。

5. 環保性

隔熱泡沫板由絕對安全的原料製造，同樣的原料也用來生產食品包裝、醫藥包裝、塑製餐盤、兒童玩具等。而礦棉本身則含有苯酚甲醛樹脂，製造商都直接標示於包裝上，而這是劇毒物質。

大家都知道礦棉會散發出強烈又非常難聞的味道，而這些味道又都會被住在屋內的人和他們的小孩吸進體內。

資料來源：《Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века》，2010, No.9, p. 44-45.

6. 安全性

試試假如在沒有個人防護工具，如眼鏡、口罩、帽子、手套等的情況下使用礦棉 - 那就要找皮膚科醫生才能保護您了。然而，即便是皮膚刺激和騷癢，也不能和腫瘤危險（致癌性）相比。德國有專門的標準TRGS905制訂礦棉纖維的腫瘤危險等級，其中有些若進入肺部並停留的話，會導致癌症。

彈塑性混凝土混合層與振動裝置之間的相互作用

翻譯：黃怡瑛

校稿：黃崧任 / 國立台灣科技大學機械工程系副教授

由於目前在計算振動機器方面尚未釐清以此法去考量混凝土混合物對振動裝置震盪的影響，因此在計算上採用帶條件係數 K 的質量部份 - 即所謂的附加質量係數。

我們檢視夯實混凝土混合層時運用於計算模式之主要參數的影響，並且利用相似性及均勻性的理論取得第一手資料。

在描述任何一種難以用一般方法獲得解答的複雜過程時，使用相似性及均勻性理論是合理的。在設定任務時，我們抄下影響過程的主要參數及其數值。當使用關於過程的物理、實驗、有時是直覺式的概念時，我們取得決定其特點的無因次組合。無因次組合的數量完全確定，並從條件中設定 π 為定量：組合數等於減去決定參數數量的參數總數。具決定性的物理參數應是主要的單一值，從中可以取得所有其他影響過程的參數。最常使用力量 $[K]$ ，時間 $[t]$ ，長度 $[L]$ (主要採用工程單位制)作為決定性的參數。其他力學參數的因次將是這些數值的衍生。

每個無因次組合決定其中一個流程面向。不論是對模型或實物而言，無因次組合在過程模組化時應為常數。有時模組化只容許執行影響過程的主要條件。

當使用相似理論及維數的方法解決各種任務時，作者建議在第一個近似值中去釐清無因次組合意義分析中的主要決定性組合。在此分析中利用影響過程之參數的平均值，並從中取得所有無因次組合。

以正數及大單位的形式得到無因次組合數值的意義。絕對值大的無因次組合對於該研究過程產生較明顯的影響。

以下的描述可取得分析無因次組合的方法基礎。該研究過程可用無因次組合 $a_1, a_2, a_3, \dots$ 等為自變量的函數形式表示。在第一個相似值中每一函數皆可用線性多項式表示：

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \cdots + a_n x_n - (1)$$

因此，無因次組合即為方程式 (1) 的係數。根據無因次組合的絕對值可以大概判定其對功能值的影響程度或對下個過程的影響。

夯實混凝土混合物時，可在震動台上觀察到混凝土混合物與振動裝置產生交互作用的共振現象。振幅依據壓力或速度在形成駐波時出現，而在最小振幅區的混凝土混合物則可能會夯實不足。這些情況增加了大塊構件在振動台上成形的困難度，而產生在模組化研究的複雜度。

要實現模組化，就必須讓混合物本身的性質對交互作用過程產生主要的影響。以下表一列出影響交互作用過程的主要參數及其維數。

表 1

影響相互作用過程的主要參數	計算公式
混凝土混合物柱之彈性模數, E	K/L^2
混凝土混合物柱之面積, F	L^2
混凝土混合物柱之高度, h	L
混凝土混合物柱之單位長度質量, m	Kt^2/L^2
自然震動頻率, p	$1/t$
彈簧強度, c	K/L
振動台（底盤）質量, M	Kt^2/L^2

我們依然採用力量[K]，時間[t]，長度[L]作為決定性的參數。無因次組合數將等於 $7-3=4$ 。在組合的制定中值得注意的是：自然震動的頻率應和該平台以及混凝土混合物的質量及強度相關。考量上述，可以取得下列無因次組合的形式：

$$1) \frac{mh^2 p^2}{EF} \quad 2) \frac{M^2 p^2}{mEF} \quad 3) \frac{EFmp^2}{c^2} \quad 4) \frac{Mp^2}{c} - (2)$$

分別檢視混凝土混合柱與振動裝置交互作用在兩種情況下的無因次組合意義：

第一：硬度小的彈簧 $C_1 = 50 \text{ kg/cm}$ 及質量不大的桌台 $M_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{cm}$ 的實驗機台 BEDS-100B；

第二：彈簧強度 $C_B = 2 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2/\text{c}$ 及桌台質量 $M_B = 5 \text{ kg}$ cm^2/cm 的振動平台，其他參數則相同： $E = 100 \text{ kg/cm}^2$, $F = 100 \text{ cm}^2$, $h = 20 \text{ cm}$, $m = 2.3 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{cm/cm}^2$

對於混凝土混合物柱與振動裝置台之間交互作用而言，無因次組合將會相同：

1) $9.2 \times 10^{-6} p^2$ 或 $1.1 \times 10^5 p^{-2}$; 2) $2.2 \times 10^{-3} p^2$ 或 $4.6 \times 10^2 p^{-2}$;

3) $9.2 \times 10^{-4} p^2$ 或 $1.1 \times 10^3 p^{-2}$; 4) $1 \times 10^{-4} p^2$ 或 $1 \times 10^4 p^{-2}$

(2')

對於柱與振動平台間的相互作用，無因次組合亦將相應地相同：

1) $9.2 \times 10^{-6} p^2$ 或 $1.1 \times 10^5 p^{-2}$; 2) $1.1 \times 10^1 p^2$; 3) $5.7 \times 10^{-9} p^2$ 或 $1.7 \times 10^8 p^{-2}$; 4) $2.5 \times 10^{-4} p^2$ 或 $4 \times 10^3 p^{-2}$ (2'')

對於振動機台條件而言，無因次組合的絕對值(2.1)將為最大。因此，混凝土混合物本身的性質會對交互作用的過程產生決定性的影響。在這個情況下，當研究機台上的交互作用過程時，可以確定混凝土混合物的參數。

但柱與工業用振動機台之間的交互作用就完全是另一回事了。無因次組合最大值(2.3)顯示，交互作用過程中的最小值由彈性成份的強度決定。

使用無因次組合(2.1)時，可以大概地確定混凝土混合柱共振的條件：

$$\frac{mh^2 p^2}{EF} = C \quad (3)$$

C 為常數，等於 $(2\pi)^2$

假若考量混凝土混合物的分配質量 $m = \rho F$ ，那麼方程式(3)可以表示為：

$$\lambda = (h) = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \cdot \frac{2\pi}{p} \quad (4)$$

對於共振的條件而言，自有頻率 p 與攪動力 ω 的頻率一致。 $\sqrt{\frac{E}{\rho}}$ 表示是棒 v 的縱向波的速度。在這情況下：

$$h = V \frac{2\pi}{\omega} = \frac{v}{f} \quad (5)$$

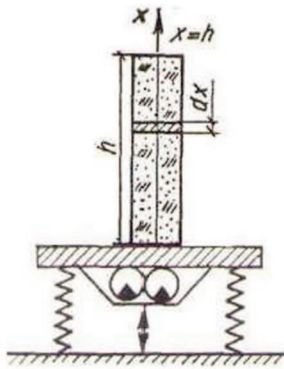
f 為振動頻率的赫茲時， v 為縱向波的速度，等於 50-160 m/s.

對於 $f_s = 50$ 的標準振動條件下，假如採取 $v \leq 50 \text{ m/s}$ ，那麼共振現象會發生在 $h \leq 100 \text{ cm}$ 的高層。然而，較大的能量將在 $h \leq \frac{1}{4}\lambda$ 時傳到混凝土混合物。因此，必須努力讓標準振動條件採用 $h < 0.25 \text{ cm}$ 的高層。

擴散及消滅的過程透過 Kelvin - Voigt 模式的使用來呈現：

$$p \frac{\delta^2 \mu}{\delta t^2} = E \frac{\delta^2 \mu}{\delta x^2} + v \frac{\delta^3 \mu}{\delta x^2 \delta t} \quad (6)$$

採用以下臨界條件，如圖一所示：



圖一 夯實振動台上的混凝土混合柱

$$\text{在 } x = 0 \quad \mu = \mu_0 \cos \omega t \quad (7)$$

$$\text{在 } x = h \quad \sigma(h, t) = \left(-E \frac{\delta u}{\delta x} - v \frac{\delta^2 u}{\delta x \delta t} \right) = 0$$

以消滅直接與反應波數量的形式找到解決已建立之振動模式的方法：

$$u = e^{-\alpha x} [A_1 \cos(\omega t - \gamma x) + A_2 \sin(\omega t - \gamma x)] + e^{\alpha x} [A_3 \cos(\omega t + \gamma x) + A_4 \sin(\omega t + \gamma x)] \quad (8)$$

$$\text{在(8)中 } \alpha = \psi_1(E, v) \quad \text{且} \quad \gamma = \psi_2(E, v).$$

在所有的轉換之後得到：

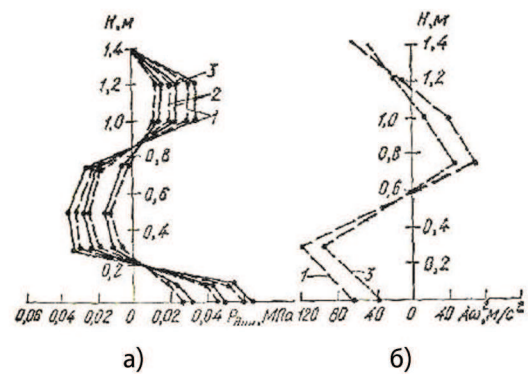
$$E = \frac{\omega^2 h^2 p (m^2 - n^2)}{(m^2 + n^2)^2} \quad (9)$$

$$v = \frac{\omega h^2 p \cdot 2mn}{(m^2 + n^2)^2} \quad (10)$$

m與n是無因次常數

m和n的值將取決於點x (u_x) 及 $x = 0$ (u_0) 的變位關係，也取決於點0及x 之間縱向波的位移。

以20 x 90 x 150 cm尺寸的形式執行實驗性研究。動壓力 P_{AMH} 及加速度 $A\omega^2$ 根據混凝土混合物層的高度在各種振動作用模式下，透過感應器確定壓力M-70及加速度AY-5。為建立模具及平台間的撞擊-振動模式，放置彈性墊片並確保振動台振動頻率在15, 25及50赫茲時互撞的效果。在頻率15及25赫茲的情況下，研究了加速度1.5, 2.5, 3.5g的諧波，以及加速度 $A_{gy} = 4.0; 6.0; 9.0g$ 的不對襯互撞。對於對襯狀態的加速度採用3.5; 5.0; 6.5g。使用根據技術粘度計20, 60c的強度的混凝土混合物成份，且可移動的錐體坍塌度為11 cm。結果在混凝土混合物層中取得頻率50赫茲的動壓力及加速度的波形圖，如圖二所示。



圖二：根據混凝土混合柱高度在振動諧頻為50赫茲時的振動擴散（實線表示強度為20c的數據；虛線為60c）：1...3為攪動加速度，依序為6.5；5和3.5g。

我們在對襯的振動模式下取得彈性E的動力模式與動力粘度係數 ν 的意義（表二），從中可以注意到，混凝土混合物的動力特性隨著振動頻率的提高而增加。

表二：在不同振動模式下，彈性E的動力模式與動力粘度係數 ν 的意義

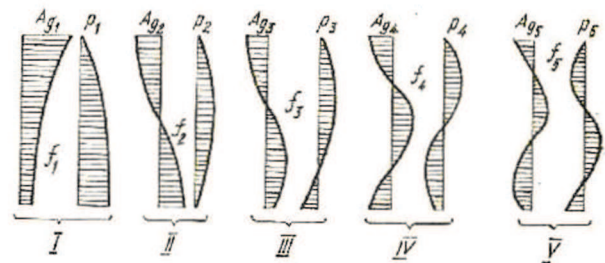
Частота колебаний f , Гц	E, МПа		$\nu \cdot 10^8$, Па · с	
	OK = 11 см	Ж = 60 с	OK = 11 см	Ж = 60 с
15	1,27...2,74	0,88...1,6	10,98...23,7	9,16...18,8
25	2,73...3,9	1,28...2,69	14,77...28,11	10,4...20,26
50	3,26...5,63	2,27...3,72	13,37...21,4	14,2...24,44

（表二翻譯如下：）

振動頻率 f , /赫茲	E, МПа		$\nu \cdot 10^8$, Па · с	
	錐體坍塌度 =11cm	強度=60с	錐體坍塌度 =11cm	強度=60с
15	1.27...2.74	0.88...1.6	10.98...23.7	9.16...18.8
25	2.73...3.9	1.28...2.69	14.77...28.11	10.4...20.26
50	3.26...5.63	2.27...3.72	13.37...21.4	14.2...24.44

在混凝土混合物柱的振動中，重要的不僅是振動的擴散及消滅，還包括「振動裝置 - 混凝土混合物」之間的交互作用：振動時，振動台上的混凝土混合物柱開始表現得像彈性系統，其自然的振動大大地反應在振動台的振動上。這個現象與振動台上柱下端的壓力有關。因此，振動擴散的過程與所謂的混凝土混合物可用的或伴隨的質量定義有關。不但須要這個質量去找到振動台上的實際載重力，並且根據混凝土混合柱高度去評估影響夯實過程的動壓力。

在波動現象的條件下，根據柱高 h 與波長 λ 的關係，於定義波頻率時可以有各種不同的情況，稱為波形。I型符合柱高波長1/4倍的情況。

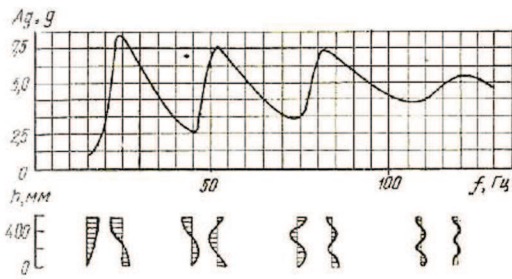


圖三：在不同波柱：I...V - 波形情況下的加速度及壓力分佈圖的特性

II型為1/2倍；III型為3/4倍，及IV型為全波長($h = \lambda$)（圖三）。在波形I時，柱下半部的加速度將為最小，而上部則最大。混凝土混合柱如單質量系統般與振動裝置呈反相振盪。根據此點，最大的動壓力在下部。在這個情況下，振動裝置及柱需要較多的能量，且可預期到其相當多的部份會被混凝土混合物吸收。

在波形II時，柱上部及下部皆呈反相振盪。中心加速度的分佈圖有零點，也是在這裡產生最大的動壓力。相當大的部份（一半）柱質量與振動裝置共同運作，且為了達到相同的加速度意義，連在第一波型時需要的振動台動力也相當小。

在III, IV以及接下來的波形，柱的質量更加破裂。壓力分佈圖的最大縱坐標與零速區相符合，反之亦然。於此，振動機台動力的消耗及被混凝土混合柱吸收的能量逐漸減少。



圖四：在混凝土混合柱下端及其相應波形的共振現象

根據圖四所示彎曲的上升及下降分支，一個波形在該柱高的情況下轉換到另一個波形。

下端極值與上端不同，有時被稱為反共振。

低峰區所需要的能量要比之後的及高峰區來得多。

平台與混凝土混合物的相互作用值取決於在該振動平台上夯實層的厚度（構件厚度），以及在採用振動裝置的震頻情況下，取決於混合物的成形特點。

文章出處：Гусев Б.В., Зазимко В.Г. “Вибрационная технология бетона. Киев, 1991”, GUSEV B. V., ZAZIMKO V. G. · 《混凝土的振動技術》，基輔，1991

分析大腦活動節律以監測個人健康之自動化技術

RYBCHENKO A. A., SHABANOV G. A., LEBEDEV YU. A., PEGOVA E. V.,
MERKULOVA G. A., MAKSIMOV A. L.

海參威暨馬加丹城·俄羅斯科學院遠東分院「北極」科學研究中心

翻譯：李鴻儀；校稿：黃怡瑛

俄羅斯科學院遠東分院「北極」科學研究中心之生態神經模控學實驗室深入研發一套儀器，可於個人發病初期進行診斷及治療。此儀器將人類大腦視為長期監測器官，同時尚能校正內臟與人體之運作及狀態。

此套設備之研發仰賴下列各研究，包括邊緣神經系統節段構造之生理原則，以及感覺系統互動、自體臟器、自律神經之自然活動等各項研究結果。其中自律神經在人體適應行為、內臟與機體組織之生長發育上扮演重要角色。

中樞與邊緣神經系統中不同環節之活動節律與其在機體活動中所扮演之角色尚屬亟待深究之領域，本中心故以此為主要研究範圍，並據此概念設計儀器模型。

理論背景與方法

自1940年代起，本國生理學家致力研究內臟器官在大腦皮質層的表徵。K.M. Bykov、I. A. Bulygin、E. Sh. Airapet'yants、I. T. Kurtsin、V. N. Chernigovskii、S. S. Musyaschikovi、N. N. Beller、I. S. Beritov、O. S. Baklavadzhyan (1947 - - 1970年)等學者及其他人的努力，建構出內臟受器在大腦皮質層上的對應區塊。儘管此研究領域已獲致相當成績，然而因一連串方法論及技術上的原因，其研究成果尚未實際應用於醫學診斷或治療。

隨後幾年，國內外神經生理學家投入人體自覺活動之解碼，詳細研究人體不同之分析系統與整體特質。此研究方向著重中樞神經系統之活動節律，以M. N. Livanov、N. P. Bekhtereva、Yu. G. Kartin、A. M. Ivanitskii(1975 - - 1998年)及其他學者對大腦皮層活動節律之空間與時間反應研究為主。

本研究的基本概念建立在大腦刺激系統的振盪特性上。大腦刺激系統是大腦內部機能（環境與節律之替換）的慢速控制系統，同時負責外圍因素所造成之適境觸發，特別是自律神經系統。Shabanova等人在2005年所做的研究中明確闡釋了大腦刺激系統的振盪模式[13]。他們區分出840項和諧排列且穩定之不連續中心頻率，以便對大腦活動節律進行光譜分析。實驗顯示，窄頻濾波器之帶寬有3%由中心頻率組成。區分慢速控制系統活動的積分時間不少於160秒。

系列研究的主要方向在探究不同頻率範圍中內臟的活動節律。接受器被視為放電頻率中的刺激器，而中樞反射環節則為頻率選擇元件或振盪器[4]。我們在這方面深入研究長積分時間中大腦生物能的窄頻濾波法，得以在腦電圖頻譜中快速刪去進行中（每秒的）「相位」異常，僅選出持久常態性（每分的）節律「重音格律」進程。最後一項特點是自律接受器與其中樞控制環節在背景活動的逐步簡化[1]。大腦非以頻率依賴機制為基礎的特異活動系統，其模式結構獲得深入研究。在該模式中，由頻率單位構成之振盪元件成為振動能量之蓄電池。頻率選擇性反饋（離心控制「渠道」）代表傳輸控制環節，同時亦確保自律神經受動器之功能 [10]。

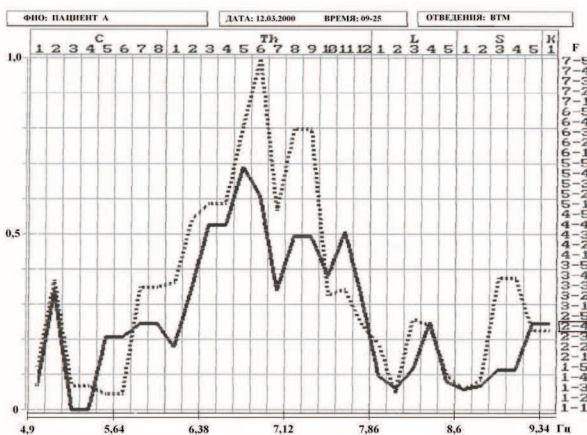
對皮膚分析儀之各部分進行區域刺激，可標示出其在內臟敏感區之持續節律進程中獨特頻率的「屏蔽」活動。利用不同分析系統間相互影響（相互嵌合）之特性，證實身體節段部位在共同座標系統中整合（皮膚分析儀上的座標位置）的可能性；同時亦說明內臟組織之頻率特點 - 上述兩者為主要的感覺接受場。因此，研究者可深入探討身體節段座標系統「節段矩陣」（CM），藉此研究臟體整合之進程，並開啟對不同內臟受器之光譜特點的專門研究。「節段矩陣」的簡化與系統化原則已在俄國獲得專利[15]，透過此原則可進一步研發診斷功能系統，並對自律神經系統進行個別評估[11]。

內臟受器背景活動之固定群組具有獨特的中樞頻率，而頻率矩陣之個別部分已證實與其相符。

許多學者投入自律神經系統功能之研究。早在1910年，Eppinger與Hess [19] 將所有人分成兩類（心搏快慢、血壓高低等等），著手研究交感神經過敏與迷走神經興奮。其後，Danielopulo於1930年提出「交感神經與副交感興奮」之概念，藉以說明自律神經系統之兩部分的高度活動力。當個人的某一系統（如心血管）呈現交感神經亢奮，而另一系統（腸胃道）卻呈現副交感神經亢奮時，很難對自律神經系統活動力提出整體評價。根據類似研究，N. S. Chetveryakov [9] 提出「局部活動力」一詞。近數十年來，逐漸發展以運動功能法研究自律神經系統，同時對自主反應（研究自主神經變化如何因應煽動之功能測試）與自主保護（研究各活動型態的自主維護）進行區隔[2]。根據其精密實驗，V. I. Skok論證在離心控制「渠道」存在明顯的器官特異性，並指出任一功能渠道的獨特活動性，例如對皮膚、骨骼肌肉或內臟器官作用之血管收縮劑[7]。

自律神經系統每一控制環節的頻率特徵證實了頻率座標系統「節段矩陣」之可行性。此矩陣有助於深入研究自律神經系統之狀態，並提出「局部節段活動力」。此法可幫助審視個體狀態，例如至「脊髓段」間心血管系統的細部功能活動，同時以相對單位估計「每一段中」腎上腺素、膽鹼能與其他反射機制的局部關係。「多重刺激」之概念獲得建立，代表腦部網狀刺激系統之振盪機制已形成，且分別大量保留邊緣效應之功能狀態與腦部中樞結構。

沿脊髓長度（在節段座標系統中）排列之局部節段活動圖在理論上有其可行性。該圖分別由控制自主活動狀態的各項反射「渠道」組成，包括平滑肌組織、動靜脈管、淋巴系統、結締組織、控制肌肉張力之膽鹼系統、內臟腺體等等（圖一）。



圖一：人體節段座標系統中控制內臟動脈反射狀態之「局部節段活動力」曲線。選擇 α -腎上腺素受體（F2-4）。根據UFBVI法，縱座標之光譜評價振幅的相對單位在0到1之間。虛線代表大腦左半球；實現乃為右半球。函數F2-4在橫座標上分布於由C1到K1的32節段中，其頻帶為4.9到9.34赫茲。

根據可靠之臨床資料顯示，由內臟受器不同群體之相互作用可區分內臟發炎的各階段：肌肉痙攣、缺氧、潮紅、活性炎症、紅腫、器官再生[16]。尚有研究藉以判定腫瘤與其分類之光譜鑑定。

根據局部節段活動力之狀態與反饋，例如胃酸形成之功能，開發出器官功能的質性評估法[17]。

因自律神經系統的持續活動與協同作用，身體之適應性活動得以持續。自律神經失調影響身體系統的反射及保護機制，可能導致許多身體疾病處於潛伏期。因此「多重刺激」之概念的重大實質意義在於研究內臟反射環節的局部節段活動力，而身體局部功能障礙之診斷學與病理條件為此系統之構造基礎。

上述理論與實驗結果成為新局部功能診斷方法的基礎，亦有助於矯治人體功能障礙[12,3,5]。

I. P. Pavlov對於內臟之功能、血管及營養神經支配提出洞見，其相對之獨立性在此技術中獲得確認。新研發的診斷系統允許針對內臟反射活動之各離心



圖二：診斷治療儀之軟硬體外觀

- － 局部診斷內臟病源之電腦繪線儀「DgKTD-01」可藉由量化健康狀態、應變機制、功能障礙診斷及人體病理條件快速篩選病患（註冊號No.FS 022a2003/0121-04自2004年8月5號起）。
- － 大腦生物能活動節律分析儀「MEGI-01」可深入診斷並說明中樞神經系統中病灶之頻譜（頻率）座標；
- － 功能反應校正儀「ANKF-01」矯治身體功能障礙及低強度電磁場所造成之不良特質（註冊號No.FS 022a2005/2792-06自2006年2月8號起）。

模擬大腦之診斷設備分析功能，即由內感受器分析上游訊息；同時具有矯正與控制功能，意指產生離心矯正。此技術的主要概念在於協助人體之自我療癒過程；同時在嵌入控制迴路後，排除器官產生功能障礙與結構變化之可能性。

根據局部功能診斷之結果，校正儀具有下列功能：複製大部分藥理製劑的作用；減緩特定病灶所受之刺激（或抑制）；透過腦半球間相互配合，加強（或減弱）窄頻帶中大腦激活系統之振動能；將健康大腦的神經運動邏輯導入病患體內。

自動化設備乃一封閉循環：功能障礙診斷 - 狀況矯治 - 控制。此技術可長期監測病患健康、導入預防與矯治措施、建立原始診斷治療資訊資料庫、發給個人及團體健康證明書、提交報告並進行維護[3,6,8]。

為評估病患健康狀況，DgKTD-01與MEGI-01診斷儀計算下列三項係數：VI - 自律神經指數，評估中樞神經活動機制中交感神經與副交感神經之相互關係；IN - 壓力指數，包括交感控制狀態與身體非特異活動（外在壓力、壓力、活動、訓練）之水平；IIZ - 個人健康指數 - 不同反射層面上（從頸椎到尾骨）修補控制損傷的程度。三種係數可即時建構出健康水準狀態圖與壓力適應機制[18]。

個人健康監測技術易於進行診視，不需花費太多時間、屬非侵入性且具高度精確可靠性。自動化設備之功能包括進行特定診視及規劃並控管預防措施，此技術可運用在健康中心、預防及復健醫學辦公室、療養院及水療中心，甚至家庭醫生亦可藉此監督並矯治個人及團體的健康狀況[6,8]。

文獻

1. Varbanova A. Интерорецепция и тонус мозга //Успехи физиологических наук.1982.Т.13.- №3.- С.82-96.
2. Вейн А.М., Соловьева А.Д. Патологические вегетативные синдромы //Физиология вегетативной нервной системы. 1981.Л. Наука. -С.668-744
3. Каминский Ю.В., Приходько В.Н., Рыбченко А.А., Шабанов Г.А. Мониторинг здоровья жителей Приморского края. Концепция, технология, реализация // Тихоокеанский медицинский журнал. 1998. Владивосток. Дальнаука. - №1. -С.6-13.
4. Кратин Ю.Г. Принцип фильтрации и резонансной настройки циклических нервных контуров в теории ВНД //Успехи физиол.наук.1986. Т.17. - №2. -С.31-55.
5. Лебедев Ю.А., Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Максимов А.Л. Влияние слабых электромагнитных полей на ритмическую структуру электрической активности головного мозга // Сб. XX Съезд физиологического общества им. И.П.Павлова. Москва. 2007. -С.304.
6. Рыбченко А.А., Шабанов Г.А., Лебедев Ю.А., Пегова Е.В., Меркулова Г.А., Максимов А.Л. Автоматизированная технология мониторинга индивидуального здоровья здоровых людей на основе программно-аппаратного комплекса «Лучезар»// Сб. «Новые технологии восстановительной медицины и курортологии (физиотерапия, реабилитация, спортивная медицина). Матер. XII международного симп. 29 сентября -6 октября 2007г. Италия». – Москва. – 2007. -С.81-82.
7. Скок В.И., Иванов А.Я. Естественная активность вегетативных ганглиев. 1989. Киев. Наук. думка. -176С.
8. Технология мониторинга на базе комплекса ДгКТД-01 при проведении предварительных и периодических медицинских осмотров медицинских работников. Методические рекомендации/ Меркулова Г.А., Рыбченко А.А., Шепарев А.А., Шабанов Г.А., Пегова Е.В.- Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2007. – 32с.
9. Четвериков Н.С. Лекции по клинике вегетативной нервной системы. 1948. М. Медгиз. Вып.1. -240С.
10. Шабанов Г.А., Маркина Л.Д., Рыбченко А.А. Спектральный анализ реакции электрической активности коры большого мозга человека на локальное раздражение кожного анализатора//Образование и медицинская наука XXI века.2000.Владивосток. ВГМУ. -С.16-18.
11. Шабанов Г.А. План строения тела в спектре интегральной ЭЭГ// Сб. XVII Съезд Физиологов России. Ростов-на-Дону. 1998.-С.302.

12. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А. Спектральный анализ ритмической активности головного мозга в топической диагностике заболеваний внутренних органов//Сб. XVIII Съезд физиологического общества им. И.П.Павлова.

13 : теоретическое и экспериментальное обоснование // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. 2005. – № 1. – С. 49-56.

14. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Максимов А.Л. Исследование ритмической структуры глобальной составляющей биопотенциалов головного мозга //Сб. XX Съезд физиологического общества им. И.П.Павлова. Москва. 2007. - С. 478-479.

15. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А. Патент RU № 2217046 C1 от 25.12.2001г.

16. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Пегова Е.В., Меркулова Г.А. Патент RU № 2321340 C1 от 4.07.2006г.

17. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Шабанова Н.Г. Патент RU № 2315554 C1 от 26.07.2006г.

18. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Максимов А.Л., Лебедев Ю.А. Патент RU № 2391046 C1 от 21.10.2008г.

19. Eppinger H. De Vagotonie. Sammlung beim Abhandlung uber Pathologie und Therapie. 1910. Hrsg.von G. Noorden.Berlin. 67P.

SRC "Arktika" FEB RAS, 685000, Magadan, Karl Marx Str., 24.

Tel: (4132) 62-84-82,

Fax: (4132) 62-06-28,

E-mail: arktika@online.magadan.su

Director: Arkady L. Maximov, MD PhD

Head of the project: Alexander A. Rybchenko, TD PhD

Tel/Fax: (4232) 31-33-21,

E-mail: neurokib@mail.ru