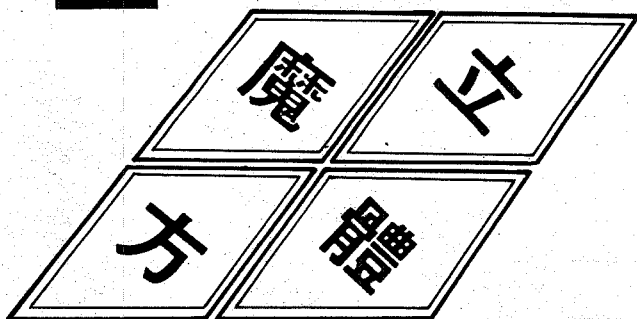


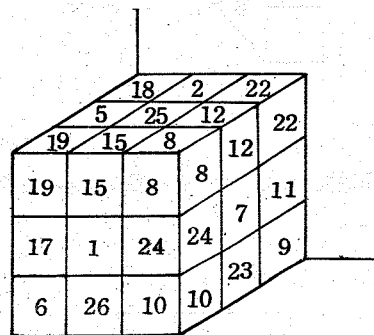


省立高雄師範學院

數學系

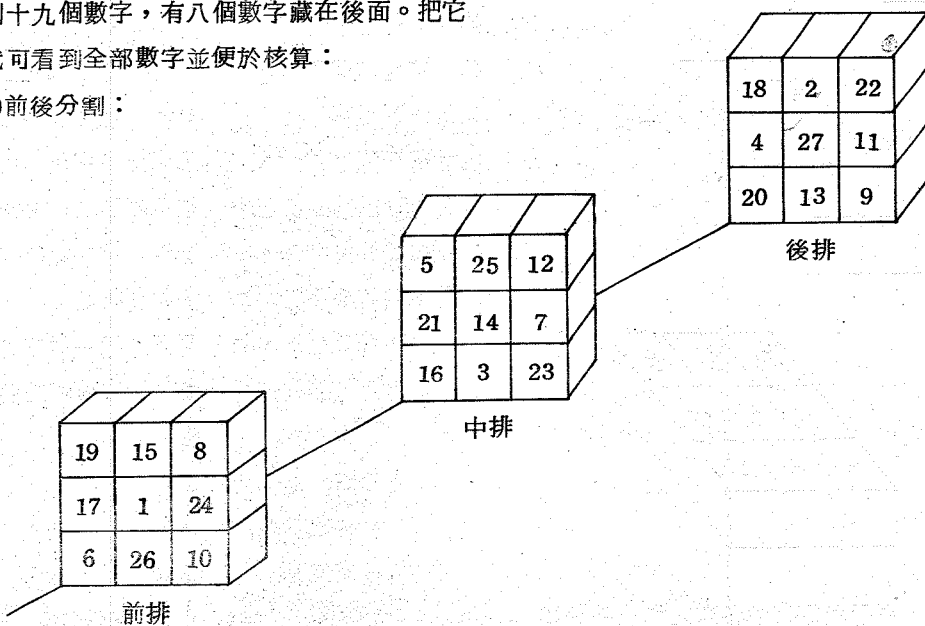
步青

本刊前數期曾刊載一些魔方陣的有趣性質。現介紹魔立方體。由此可看到數字之間的奇妙關連，以及人們發掘事實的智慧與努力。數學世界多麼美妙！



右上圖是由27塊相同的小立方體堆成的一個立方體。每塊上分別標以1到27各數字。在圖上只看到十九個數字，有八個數字藏在後面。把它分割就可看到全部數字並便於核算：

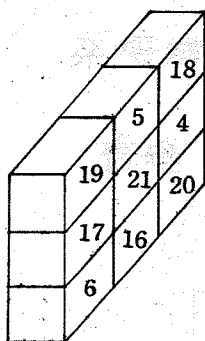
(1)前後分割：



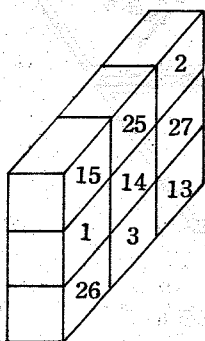
由於從 1 到 27 這二十七個數分布到九行中如果
要使每行之和都是 S ，則 $qs = 1 + 2 + \dots + 27$
，所以 $S = 42$ 。在上列的三個圖中，每（直）行

與每（橫）列中各數之和都是 42。

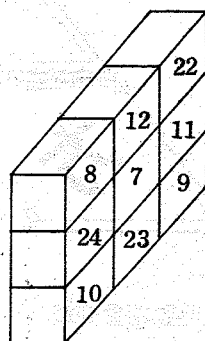
(2) 左右分割：



左行



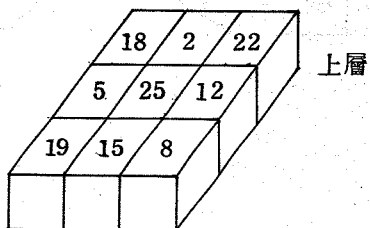
中行



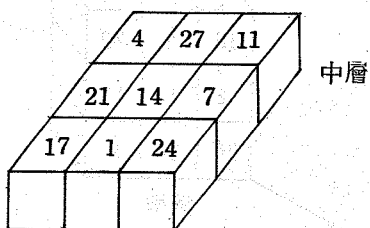
右行

在上列的三個圖中，每行與每列中各數之和也都是 42。

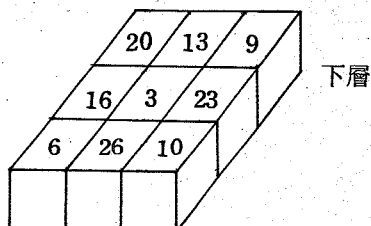
(3) 上下分割：



上層



中層



下層

(4) 對角線：

大立方體有四個對角線，四個對角線上的數是：

19、14、9；8、14、20；

10、14、18；6、14、22。

四個對角線上三數之和也都是 42。

由上述三種分割而得的九個正方形，只有中排、中行、中層三個正方形兩個對角線之和也是 42，其他六個正方形都沒有這性質，那是由於中央的一數是 14。是否能夠做出一個魔立方體使它的九個正方形都具有上述的中排、中行、中層三個正方形的性質？已有人證明除了二十七個數字都是相同的數字外，不可能作一個如此的立方體。其證明較難而且很繁無法在此介紹。

有一個考驗思考力的題目：把一個立方體各面塗上黑色，然後把它切成二十七塊相同的小立方體，問二十七塊小立方體中：

(a) 各面都不是黑的有幾塊？

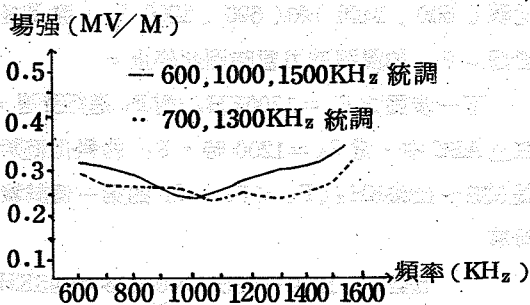
(b) 只有一面是黑的有幾塊？

(c) 只有兩面是黑的有幾塊？

在以上各層中，每行與每列中各數之和也都是 42

(下接第 16 頁)

後來再對一批收音機，分別按兩點統調（用優選的統調點和三點統調（過去認為較好的統調法）進行比較，對比的指標如上段所述，得到靈敏度曲線如下圖所示



以上結果表明，使用優選的兩點統調比原來的統調法有所改進，頻率高端 1200 ~ 1600 KHz 一段的靈敏度更有大幅度的提高。

(2) 粉末冶金滾珠軸承配方的優選

粉末冶金金壓製軸承具有許多優點，如工藝簡單，少切削，材料利用率高，耐磨性能好，節省鋼材，成本低等。原配方用八種原料：硼鐵、銅粉、錳鐵、稀土合金、二硫化鉬、石墨、機油和鐵粉。我們採用優選法改進配方。

由於因素多，所以必須找出主要因素，經過分析研究，認為硼鐵是起決定作用的。於是對硼鐵進行單因素的優選。僅試驗五次，就找到硼鐵的較好用量，優選過程如下（以混合料 500 克計算）硼鐵用量範圍為 2.5 ~ 7.5 克，第一試驗點 A 與第二試驗點 B 為

$$A = 2.5 + (7.5 - 2.5) \times 0.618 \\ = 5.59 \text{ 克}$$

$$B = 2.5 + 7.5 - 5.59 = 4.41 \text{ 克}$$

比較結果：B 點的硬度，強度都比 A 點好，去掉 5.59 克到 7.5 克這一段，在剩下的範圍內繼續試驗。第三試驗點 C 為

$$C = 2.5 + 5.59 - 4.41 = 3.68 \text{ 克}$$

比較結果，還是 B 點較好，去掉 2.5 克到 3.68

克這一段；繼續試驗。第四試驗點 D 為

$$D = 3.68 + 5.59 - 4.41 \\ = 4.86 \text{ 克}$$

比較結果，D 點比 B 點好。去掉 3.68 克到 4.41 克這一段。第五試驗點 E 為

$$E = 4.41 + 5.59 - 4.86 = 5.14 \text{ 克}$$

比較結果，E 點比 D 點好，壓製出來的軸承符合要求，定為好點。

在這個基礎上，又對石墨用量進行優選，經過四次試驗，選定石墨用量為 1.3 % 最好。用這個配比壓製的滾珠軸承，機械性能（硬度及壓潰負荷）都有顯著的提高。

（下期續完）

（上接第 44 頁）

(d) 三面是黑的有幾塊？

如果把本文中的魔立方體的各面都塗上黑色，而各小立方體的每一面都標上它的數字，換言之，每一小立方體仍看得見它的數字。讀者試加計算，(a)、(b)、(c)、(d) 中各有幾塊？(a) 中的數字，(b) 中的數字，(c) 中的數字，(d) 中的數字都各與 14 有點關係，你若試加分析準會不自覺的說“嗨！真有意思！”。

“魔立方體”中問題之答案：

(a) 一塊；(b) 六塊；(c) 十二塊；(d) 八塊。

(a) 14。

(b) 1、27；21、7；25、3；六個數之和是

$$84 = 6 \times 14。$$

(c) 17、24、11、4；15、26、13、2；5、12、23、16；

這十二個數依其相關位置分為三組，每組中四數之和都是 $56 = 4 \times 14$ ，而每組中又各有二數之和為 28。

(d) 19、9；8、20；10、18；6、22；

這八個數分成對角的四組，每組中二數之和都是 $28 = 2 \times 14$ 。