

超新星1987A 及中微子

方 励 之

1987年春,对物理学家来说是难忘的。当时,固体物理及材料科学界几乎每天都被高温超导体的新记录所激动;而同时,天体物理学界则被一个罕见的天象所吸引,这个天象即1987A超新星(SN 1987A)。

被命名为1987A的超新星,位于南天的大麦哲伦云中(见图1),头顶北天的我们是看不到它的。它的爆发首先被加拿大的天文学家注意到。在1987年2月24日散发的国际天文学联合会的第4316号天文电报中,有一则消息:

据 Las Campanas 天文台的W.Kunkel 及 B. Madore 报告,多伦多大学的I. Shel-ton 发现了一颗星等为5等的天体,它在大麦哲伦云中,看上去是颗超新星……

随后的两天里,至少有9个望远镜指向这颗星,发现它的亮度在继续增加,成为4等星,证实它是一颗超新星。它的精确位置是:赤经 $5^{\text{h}}35^{\text{m}}50^{\text{s}}$;赤纬 $-69^{\circ}17'59''$,在爆发之前,它可能只是一颗12等的暗星。

目前,许多天文台取消了原定的观测项目转而跟踪这个爆发。国际紫外天文卫星(IUE),日本银河X射线卫星等地外观测设备,也对准SN1987A。1988年召开的国际天文联合会大会,把SN1987A列为重要议题,不少理论天体物理学家企图一显身手。甚至,公众的传播媒介也不遗余力地渲染超新星的神秘,例如美国《时代》周刊,以一个大字“BANG!”来形容这个事件。

为什么 SN1987A 有如此的魅力?

历史上的超新星

超新星之所以受到重视,首先是由于它很罕见。超新星爆发是一颗暗星突然变得非常亮的现象。利用望远镜后,已记录到不少次这种爆发,但那都在很远的距离上,肉眼是看不见的。肉眼可见的超新星爆发,也就是距离很近的超新星爆发,是很难得的。查遍两千年来中国的历史记载,大概只有过8或9次肉眼可见的超新星,它们都列在表1中。

由表可见,上一次的可见超新星发生在1604年,也就是说,SN1987A,是384年以来距地球最近的一颗超新星。从表1还可看出,有的超新星极为明亮。例如,AD1006的星等达到-9.5等,与满月差不多。



图1 银河及其周围的矮星系,SN1987A 就在大麦哲伦云中

表1 历史上的超新星

爆发年代	位置(星座)	星 等	肉眼可见时间
AD 185	半人马	- 8	20月
AD 386	人马	?	3月
AD 393	天蝎	- 1	8月
AD 1006	豺狼	-9.5	数年
AD 1054	金牛	- 5	22月
AD 1181	仙后	0	6月
AD 1408	天鹅	- 3	?
AD 1572	仙后	- 4	18月
AD 1604	蛇夫	-2.5	12月

据记载,在这颗超新星照耀下,夜间可以看书。超新星存在的时间不长,短则几个月,长则几年,然后就消失了。

这种罕见的现象,自然很引人注目。特别,在中国古代,对天象记载十分重视,留下了不少富有价值的记录。例如,对AD1054超新星,有以下的记载:

1,《宋会要》:“至和元年七月二十二日守将作监致仕杨惟德言:‘伏覩客星出现,其星上微有光彩,黄色’”

2,《宋会要》:“嘉祐元年三月,司天监

言：“客星没”，初，至和元年五月，晨出东方，守天关，昼见如太白，芒角四出，色赤白，凡见二十三日”

3,《续资治通鉴长编》：“至和元年五月己丑客星出天关之东南可数寸，岁余消没”

4,《续资治通鉴长编》：“嘉祐元年三月辛未司天监言：自至和元年五月，客星晨出东方，守天关，至是没”

这些记录的确相当生动，“昼见如太白”，“凡见二十三日”。一颗星，白天都能看见，亮了二十三天，怎能不令人惊异呢？

所以，在古代超新星就是非同寻常的事件。当然，古代人注意它，并不全然出于科学，相反，有些是出于迷信——占星术。在表2中我们列举了古代占星家对这些超新星所做的占卜。

表2 关于超新星的占卜

超新星	占 曰	“应验”
AD 185	为 兵	大将军部曲吴臣攻杀车骑将军何苗，死数千人
AD 386	有兵有赦	雍、亮、冀常有兵役十二年正月大赦
AD 393	燕兵有丧	慕容垂息宝伐魏，为所破。死者数万人
AD 1006	兵凶之兆	天下饥，众庶流亡去其乡
AD 1054	主 崩	兴宗其死乎至是果验
AD 1181	以外变异	不能左右天下大事，举足可待云云
AD 1572	上于宫中见之，微惧，夜露祷于丹陛	
AD 1604	利玛窦来华，徐光启改用西法	

当然，这些占卜本身是没有意义的，但从其占卜涉及的事情之大，可以知道古代人对这种现象有多么重视。

物理学中的超新星

超新星虽然是少见的天文现象，但是关于超新星的理论却讨论多年了。通行的理论认为，超新星爆发是恒星演化晚期的现象。图2表示各种质量的天体的演化过程。从中看到，凡是质量约大于0.1太阳质量的天体，都要演化成恒星，即自身可发光的天体。光的能源是由恒星内部核聚变反应提供的。当恒星核心部分的核能源用尽之后，恒星就进入晚期。这时，由于失去维持恒星平衡的热压力，结果将发生大坍缩。坍缩之后形成致密的天体，即白矮星、中子星及

黑洞。对于质量大于5个太阳质量的恒星，在形成致密天体之前，要有一次大爆发，这是由于引力坍缩能变成光能和动能引起的。这就是超新星的能源。所以，超新星其实并不是新生的星，而是临终的星，是临终之前的一次回光反照。同时，产生超新星的关键并不是爆发，而是核心的大坍缩。

这种观点最早是由 W. Baade 和 F. Zwicky 在 1934 年提出的，当时，他们在一篇题为《超新星与宇宙线》的论文中指出：

“每个星系中每几百年要发生一次超新星爆发。一个超新星的寿命大约是二十天，当它们的绝对亮度为极大时……大约为我们太阳辐射的 10^6 倍……我们还提出这样的观点：超新星是表示从普通星到中子星的过渡。所谓中子星，就是星的最终阶段，它完全由挤得极紧的中子构成。”

五十年来，这种超新星学说，已经发展成为相当定量的理论，可是，这些理论都未全面检验过。原因是缺乏机会：“每个星系中每几百年要发生一次超新星爆发”，事例太稀少了。

当然，利用望远镜可以看到成千上万个星系，也可以看到这些星系中的超新星。根据这些观测也可以检验超新星理论。但是，这些超新星终究太远了，只能进行光学观测，而光学方法只能看到超新星外部的爆发，不能探知内部的坍缩。所以，用光学方法并不能检验有关超新星的关键过程——核心的引力坍缩。

探知星体内部的有效方法，是利用中微子。因为中微子是弱作用粒子，它有极强的穿透本领，那怕在星体核心产生的中微子，也有可能不经碰撞地穿透到星体之外。因此，这些中微子携带着丰富的有关星体核心的信息。探测太阳中微子工作已二十多年了，事实表明它是研究星体内部现象的极为有效的方法。因

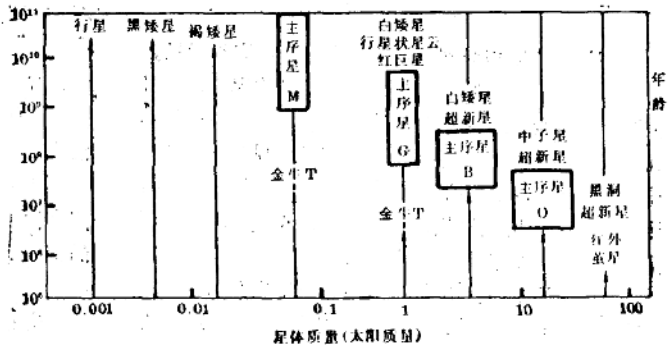


图2 各种质量天体的演化

此,大家预期,只有用中微子才能最终检验有关超新星坍缩的理论。

超新星的中微子发射

一个质量为1太阳质量的星体核,坍缩到10公里大小时所释放的总引力能为

$$e \sim \frac{GM^2}{R} \sim 10^{53} \text{ 尔格。} \quad (1)$$

其中 $M \sim 10^{33}$ 克, $R \sim 10$ 公里。但是,由光学测量可知,超新星放出的总光能和总动能都约为 10^{51} 尔格,即比引力能小两个量级。这就表明,超新星坍缩能主要并不是以光能和爆发动能形式放出的。

超新星的能量主要是以发射中微子方式释放的。在引力坍缩过程中,有大量中微子生成。生成中微子的方式有两种,一种是星体物质在变成中子的过程中,有如下的中子化反应



即质子(p)与电子(e^-)变成中子(n)及电子中微子($\bar{\nu}_e$)。在质量为 $M \sim 10^{33}$ 克的坍缩核中,质子数约为 $N \sim 10^{53}/1.6 \times 10^{-24} \sim 10^{57}$ 。

每个质子在变成中子过程中约放出能量1MeV。因此,过程(2)的中微子带走的能量约为 10^{52} 尔格。

另一种形成中微子的方式是热中微子。当坍缩的核心密度变得很高,如高到 10^{11} 克/厘米³时,在中心区,即约半径为10公里的范围内,对中微子也是不透明的。这时,由于电子与中微子之间有如下反应



所以,中微子将参与热平衡。即中微子的密度及能量的分布将由费米分布描写,其温度与电子相同,大约是5MeV。

热中微子的发射规律与光的黑体辐射规律是完全一样的。黑体辐射强度正比于 T^4 , T 是黑体热平衡的温度。在坍缩核中,中微子温度为5MeV,即相当于 $T \sim 10^{11}$ 度,比一般星球中光的温度高得多。例如,太阳表面的黑体温度只有 6×10^3 度。因此,热中微子的发射强度极高,绝大部分的引力坍缩能就是被这种中微子带走的。按照(1)式可以求出,如果每个中微子的能量约为5MeV(即等于中微子的温度),则一颗超新星放出的中微子总数可达

$$n_s \sim 10^{53} \text{ 尔格} / 5 \text{ MeV} \sim 10^{58}. \quad (4)$$

尽管中微子如此之多,它们的总能量极大,但是,因为它们的截面太小。所以一般不可能在地面探测到中微子,只有极近的超新星的中微子才有可能被探测到。

SN1987A 正是这样一颗距离相当近的超新星,

它距地球只有16万光年。因此,它的中微子射到地球上的数目极多。平均而言,地球上每单位面积上通过的中微子总数为

$$\text{地面通量} \sim \frac{n_s}{4\pi L^2} \sim 10^{10} / \text{厘米}^2, \quad (5)$$

其中 n_s 用(4)的值, L 取15万光年。

更详细的计算结果列于表3中,其中有SN1987A发射的各种中微子(即电子中微子 ν_e, μ 中微子 ν_μ, τ 中微子及它们的反粒子)的平均能量及在地面的通量。这样大的通量,有可能观测到了。

表3 SN1987A 发射的中微子

中微子类型	能量 (MeV)	地面通量($10^{10}/\text{厘米}^2$)
ν_e	4.7	1.6
$\bar{\nu}_e$	5.0	1.1
ν_μ	10.0	0.8
$\bar{\nu}_\mu$	10.0	0.8
ν_τ	10.0	0.8
$\bar{\nu}_\tau$	10.0	0.8

SN1987A中微子的观测结果

我们的确收到了来自SN1987A 的中微子。

在1987年2月28日的天文电讯上,意大利都灵宇宙地球物理研究所所长C. Castagnoli 宣布:

在世界时2月23.124, 勃朗峰中微子观测站探测到中微子信号。信号由5个脉冲构成,能量都高于7MeV的阈能,前后历时7秒。

1987年3月6日,他在天文电讯上进一步说

勃朗峰中微子观测站所探测到的5个中微子脉冲的时间及能量分别为

2月 23 ^d 02 ^h 52 ^m 36 ^s .792	7MeV
2月 23 ^d 02 ^h 52 ^m 40 ^s .649	8MeV
2月 23 ^d 02 ^h 52 ^m 41 ^s .007	11MeV
2月 23 ^d 02 ^h 52 ^m 42 ^s .696	7MeV
2月 23 ^d 02 ^h 52 ^m 43 ^s .800	9MeV

这5个中微子可能是人类首次宣称来自超新星的中微子!

随后日本神冈、美国IMB、苏联Baksan等观测站也都收到了中微子信号。表4中列举了有关的数据。图3是神冈及IMB各中微子能量及其到达时间的分布。

表4中总共只有27个中微子,这个数目虽小,但意义非常重大,它表明太阳系外的中微子天文学从此诞生了。在分析这些数据的意义之前,先来看一看这些中微子是如何被记录到的。

表 4 观测到的SN1987A中微子

观测站	中微子到达时间	中微子能量范围	中微子数	历时
勃朗峰	23 ^h 42 ^m 52 ^s	6~10MeV	5	7秒
日本神冈	23 ^h 47 ^m 35 ^s	7~35MeV	11	13秒
美国IMB	23 ^h 47 ^m 35 ^s	20~40MeV	8	4秒
苏联Baksan	23 ^h 47 ^m 35 ^s	12~17MeV	3	10秒

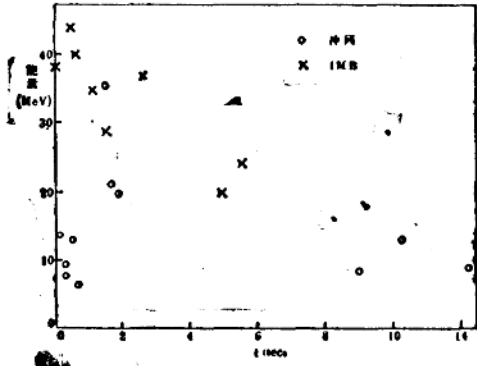


图 3 神冈及IMB各中微子的能量及到达时间
中微子观测站

神冈、IMB、Baksan 等观测站，原来的目的并不是为了观测超新星的中微子，而是为了测量质子的寿命。自从大统一理论预言质子并不绝对稳定之后，有许多小组企图去测量质子的衰变。由于质子的寿命非常长，约 10^{31} 年，只有在很深的地下实验室才有可能进行这种实验。这种实验室里排除了绝大部分宇宙线的干扰，可以进行“干净”的测量。然而，这种实验室并不绝对“干净”，因为中微子可以穿透整个地球，所以，

它可以干扰地下实验室的测量。正因此，对于测量质子寿命而言，中微子信号一直被看做不受欢迎的东西。至今，质子寿命实验尚无定论，但这些“不受欢迎”的中微子信号却已开创了一个新时代——中微子天文学时代。无心插柳柳成荫了！现在世界上的各个地下实验室，都已调整了研究方向，反客为主，把探测天外中微子作为主要任务之一了。

图 4 中画出地球上现有的地下观测站的位置。它们大都设置在一些废弃的矿井里。如日本神冈是铅锌矿，印度Kolar是金矿，美国IMB是盐矿，Soudan是铁矿，Silverking是银矿，Homestake是金矿。欧洲的几个观测站不在矿井下，而是在山洞里，Frejus及Nusex都在阿尔卑斯山底。意大利的Grand Sasso，是在亚平宁最高峰Corno峰(2914米)下的山洞里，目前这个实验室正在建设中。亚平宁山的最高峰不像阿尔

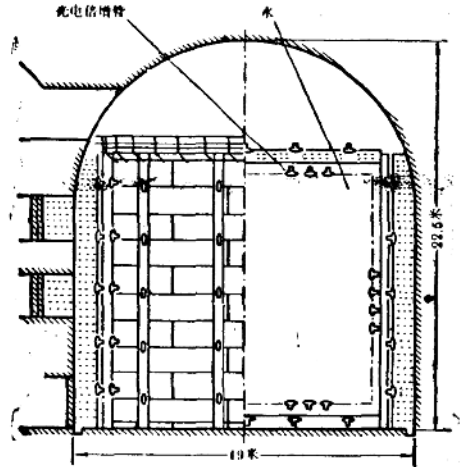


图 5 日本神冈的探测装置简图

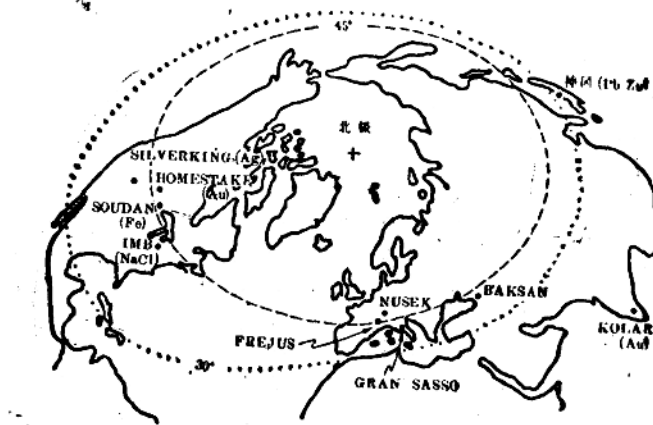


图 4 中微子观测站在地球上的分布

卑斯山的最高峰勃朗峰 (Mont Blanc) 那样出名。但它也是一个有名的历史事件发生地。1943年夏天，墨索里尼被废黜后就被拘禁在这里；希特勒的滑翔机部队就是在山顶偷袭降落，把墨索里尼抢走的。

这些实验室大都用水作为工作物质，因为原来的目的是探测质子衰变，水中已有足够量的质子。勃朗峰是用液体闪烁物质 $H_{2u+2}Cn$ ，Homestake 用 C_2Cl_4 ，因为它们原来的目的就是探测中微子。

图5是日本神冈的装置简图。在22.5米高、19米宽的山洞中有一充满水的容器，装有2140吨水。在周围安置948个20英寸的光电倍增管，用以记录高能电子在水中引起的切连柯夫辐射。

有两种方式记录到中微子，一种是电子散射过程，即

$$\nu + e^- \longrightarrow \nu + e^-, \quad (6)$$

$$\bar{\nu} + e^- \longrightarrow \bar{\nu} + e^-. \quad (7)$$

另一种是捕获过程，即

$$\bar{\nu}_e + p \longrightarrow e^+ + n. \quad (8)$$

这两种反应都可能产生高能的正电子或正电子，从而被记录下来。

中微子的发射时间

有了这些准备现在我们开始分析SN1987A中微子的数据。

首先从表4看到，日本神冈、美国IMB、苏联Baksan三家收到中微子信号的时间是一样的，都是2月23日7时35分。这一点十分重要。因为，这几个观测站相距很远(图4)，所以，它们的信号在时间上的一致证明这些信号不可能是局部的偶然的现象，而是来自天外的共同的源，即确凿无疑地证明，这些中微子是来自SN1987A的。

然而，勃朗峰观测站收到中微子的时间却与其他三家都不相同。所以，尽管勃朗峰观测站最早宣布他们的中微子来自超新星，但还是有不少人怀疑勃朗峰的结果，认为那5个中微子并不属于SN1987A，而是某种偶然因素所致。不过，也有不少，特别是欧洲的天体物理学家不赞成简单地否定勃朗峰的结果，坚持勃朗峰中微子也来自SN1987A。这种坚持者将面对一个难题：为什么SN1987A有两次中微子发射？为什么两次之间相隔时间为 $23^{\text{h}}7^{\text{m}}35^{\text{s}} - 23^{\text{h}}2^{\text{m}}52^{\text{s}} = 4$ 小时43分？

4小时43分，对于许多天体物理现象而言，是太短了，完全可以忽略。但是，对于超新星的中微子发射来说，是太长了。一颗超新星不可能在5小时内持续发射中微子。超新星发射中微子的时间极短，不过数秒钟甚至更短。

这一点不难论证。前面讲过，热平衡物质的发射强度正比于 T^4 ， T 是热平衡的温度。可见，温度高的天体发射本领极高，以致很快用尽能源，从而很快结束发射；温度低的天体则相反。例如，太阳表面的温度只有6千度，所以，太阳发射本领不高，太阳发光时间可以维持很长，达几十亿年之久。超新星的核心部分的温度可达百亿度以上，即比太阳表面温度高14万倍1

核心部分主要是发射中微子，因此，超新星发射中微子的强度极大。故发射中微子的时间极短，在数秒内中微子就带走了绝大部分坍缩能。

我们可以作一简单估计。因为，太阳的半径约为 7×10^8 公里，太阳的辐射强度为 $I_{\odot} \sim 4 \times 10^{32}$ 尔格/秒，所以，10公里的超新星核的中微子辐射强度约为

$$I_{\nu} \sim \left(\frac{R_{\nu}}{R_{\odot}}\right)^4 \left(\frac{10}{7 \cdot 10^8}\right)^2 I_{\odot} \sim 10^{52} \text{ 尔格/秒}, \quad (9)$$

可见，这样强的中微子发射，在大约10秒钟内就将总引力坍缩能(1)带走了，当然这个估计过于简单，实际上随着能量的辐射，温度等条件都会随之变化。

更精确的计算结果画于图6中，它表示一颗质量为1.6个太阳质量的超新星核所发射的中微子在6秒钟内就带走了 3×10^{53} 尔格的能量。也就是说，6秒之后，就不会再有中微子发射了。

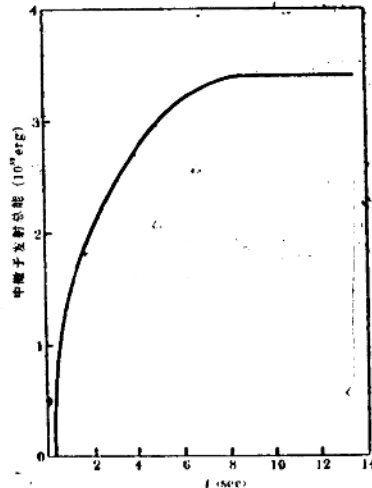


图6 中微子发射带走的能量随时间的变化，曲线趋向水平表示中微子已带走绝大部分能量，发射终止。

日本神冈、美国IMB、苏联Baksan的观测大体都符合图6的要求。表4中列出的历时，都是数秒左右，与图6给出的数量级是一致的。

当然，这些论证还不能完全排除勃朗峰中微子是来自SN1987A的。因为，勃朗峰的5个中微子也是在7秒钟内收到的。如果SN1987A并非在4小时43分之内都有中微子发射，而是在 $23^{\text{h}}2^{\text{m}}$ 及 $23^{\text{h}}7^{\text{m}}$ 有两次短暂的发射，那么，从能量角度还不能证明勃朗峰数据必是偶然因素导致的。

目前，有关勃朗峰的争议只好就此存疑，来日再议。

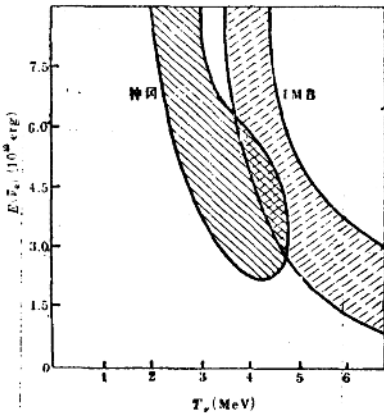
超新星的温度

根据观测到的中微子能量，可以反推超新星内部的温度。就好像根据星光的颜色可以求出星体表面温

度一样。太阳光按颜色分类,是属于黄色的,相应的表面温度为6千度,红色的星,温度要低于6千度,蓝色的星高于6千度。利用日本神岡和美国IMB两组数据的反推结果,都画在图7中,其中 T_e 表示超新星内部中微子的热平衡温度, e_ν 表示超新星发射电中微子总能量。两个暗区分别表示神岡和IMB所允许的 T_e - e_ν 范围。黑区则表示两者的重叠部分。黑区的存在再次表明,神岡和IMB两者的中微子有共同的起源。而且,黑区相应的温度约为4MeV,这恰恰是理论所预言的值(参见表3)。

早在1964年,丘宏义就曾指出,当超新星爆发时

图7用神岡和IMB两组数据所推得电子中微子温度 T_e 及其发射总能量 e_ν 的可能范围。



会有大量的中微子发射。当时他作了初步的定量估计,并开倡中微子天文学的先声。但当时响应者寥寥,连他自己也并不乐观,曾说,也许几十年内他的这些推测无法得到验证。最近,丘宏义在访问北京天文台时,对笔者说,没有想到,SN1987A的出现使他的预想提前到来了。的确可以说,关于超新星中微子发射的所有最基本的预言,都已被SN1987A证实了。

SN1987A不仅令天体物理学家兴奋,而且为粒子物理学提供了机会。利用SN1987A的中微子数据可以推断出一系列有关中微子本身的性质。

中微子寿命

为了解释太阳中微子的短缺,有人曾提出,中微子本身是不稳定的,它们的衰变导致太阳中微子的减少。如果真是这样,我们就不可能探测到来自SN1987A的中微子了,因为,在16万光年的飞行途中,中微子应当衰变光了。所以,勃朝峰的结果直接地否定了衰变模型。

更定量地说,如果中微子能从SN1987A飞行到地球,则它的寿命 τ 应满足

$$\gamma\tau > 1.6 \times 10^5 \text{年} \quad (10)$$

其中 $\gamma = E/m_\nu$, E 和 m_ν 分别是中微子的能量和静质量。这里已假定中微子静质量 $m_\nu \neq 0$,事实上只有当 $m_\nu \neq 0$ 时,才可能有衰变过程。

至于 m_ν 到底等于多少,正是下面将要谈到的。

中微子静质量

如果中微子静质量为零,那么,各种能量的中微子运动速度都一样,都等于光速。因此,同时由SN1987A发出的中微子,应同时到达地球。如果中微子静质量不为零,不同能量中微子的运动速度就不一样了,定量的关系为

$$v = c \sqrt{1 - \left(\frac{m_\nu c^2}{E_\nu}\right)^2} \quad (11)$$

其中 E_ν 为中微子能量, c 为光速。公式(11)表示,能量高的中微子速度高,能量低的速度低。这样,如果SN1987A的中微子是在同一时刻发射的,则能量高的先到地球,能量低的后到。由(11)可以计算出这个时间差。

如果用 E_1, E_2 分别表示两个同时发射的中微子的能量, t_1, t_2 表示它们到达地球的时间,则有

$$m_\nu = E_1 \left[\frac{2c(t_1 - t_2)}{L} \frac{(E_2/E_1)^2}{(E_2/E_1)^2 - 1} \right]^{1/2} \quad (12)$$

其中 L 表示超新星到地球的距离。因此,原则上说,根据一对中微子的到达时间差 $\Delta t = t_1 - t_2$,就可以确定中微子的质量。这种方法称为时间色散方法。

然而,在实用上这种方法有许多困难,首先,我们

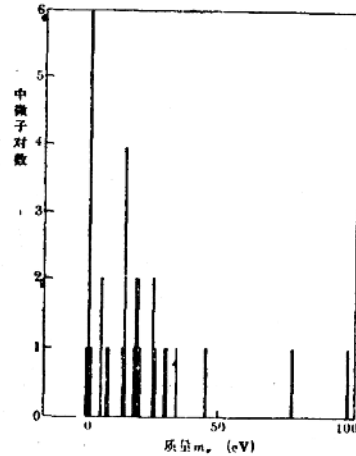


图8用神岡数据得到的 m_ν 。与中微子对数的分布关系。

无法确定一对中微子是否同时发射的;再则,我们不清楚是否还有其他因素也能产生到达时间差。为了克服这些困难,只能做一些统计性的考虑。

根据公式(12),用SN1987A的任何一对中微子都可以得到一个 m_ν 值,如果所有中微子都是同时发射的,而且没有其他因素引起时间差,(下转第42页)

介绍一种基础的气功功法

精编保健功十四段

柴 剑 宇

气功锻炼可以增强人体的免疫功能和抗病能力，为广大群众所欢迎。青年人通过气功锻炼，能使自己精力充沛、头脑清新、思路灵活、智力增强。但是有许多人往往在生了病之后才想到练气功，这是一种消极的应付。我们主张积极的锻炼，以增益智寿，强筋壮骨，防病于未然。

保健功法是一种基本的气功锻炼功法，它取材于古代的八段锦、易筋经、内功图说等许多经典功法。我们将这些功法整理提高，使之成为一套完整的，简易有效的功法。下面我们逐节介绍。

本功法共分两大部分，十四段。第一大部分为头面功，计九段，第二大部分为肢节功，计五段。

第一段，摩掌浴面（取自灵剑子）本段为保健功的起始功法，具体做法为：两手掌心相对，两掌心相对摩擦，以微热为度，摩擦旋转方法有四种：即顺时针由小到大，逆时针由小到大，顺时针由大到小，逆时针由大到小。其治疗原则为：旋转时由小到大为泻法，由大到小为补法。因此，凡热症、实症，如高烧、炎症、高血压、心动过速等取泻法，旋转时圆圈由小到大。凡虚症、寒症，如畏寒、乏力、久病体虚、血压偏低、心动过缓等取补法，旋转时圆圈由大到小，向掌心收缩。

两手相对旋转时，一手为顺时针旋转，另一手必定为逆时针旋转。因此，旋转的方向有两种，即右顺左逆或右逆左顺。对于不对称的疾病，如半身不遂、单侧病变者，则可按病症不同而取不同方法。其原则为：顺时针旋转为泻法，逆时针旋转为补法。因此对于中风后遗症，右侧麻木者应取右顺左逆旋转法，左侧麻木者应取左顺右逆。中风后遗症为实症，应使用泻法，所以哪一侧麻木则那一手就用顺时针旋转。如单侧皮炎者则取患侧为顺（其他炎症发热者亦同）。

在手掌摩热后，则用两手掌旋摩两脸部。其旋摩原则与手掌相同。谓之浴面，是一种疏通脸部气血的简易有效的方法。时而习之，能防治感冒，慢性鼻炎，使面颊红润，保持脸部肌肉及皮肤的弹性，减少和推

迟面部皱纹的形成，使青春永驻。旋摩时，应以两颊微热为度。旋摩时，两手由中间向外为泻法，由外向中间为补法。一切热症、实症宜用泻法，而虚症宜用补法。

第二段，擦鼻掀气（取自幻真先生服内元气诀）用两手掌小指侧面在鼻侧上下轻摩，以热为度。此法对于防治感冒有奇效、对治疗慢性鼻炎也有相当效果。它能改善上呼吸道的供血，增强呼吸道抗寒能力。当擦鼻结束后，用两手指腹面按住两鼻翼，吸气后，使鼻腔内气体压力升高，然后快速松开两手指，让气体以最快速度从鼻腔内喷出（即使带出少量鼻涕亦不必介意，当然，最好在鼻腔清洁后，把鼻腔内分泌物排除后再进行此功）。如此重复十八至廿七次。此功法能很好地清理鼻腔及上呼吸道，减少炎症和感染的机会，有通窍、醒脑之功效。

第三段，梳眉按穴（取自金睛功）本法以明目为主。施功时，以两姆指关节轻梳两眉棱骨，用力务必得度，不轻不重，如掠如刮。太轻不收敛，太重易伤眼，用力应稳、匀、缓为佳，眉棱骨有轻微的酸胀感。要防止用力方向偏差，用力过猛，会滑到眼球上，碰痛眼珠。通过梳眉可使眼球周围的肌肉供血充盈，从而保证眼球运转灵活，对预防近视眼、治疗青光眼等皆有一定功效。梳眉可行十八次至廿七次，然后用姆指腹面按压丝竹空穴位，以微酸为度，按压时，边按边旋转，使穴位有酸、温之感，有增视明目之功。

第四段，赤龙搅海（取自内功图说——十二段锦）本法是气功锻炼中比较经典的功法。所谓赤龙，即舌也，搅海即翻滚之意。施功时，用舌尖在齿外唇内旋转，转动时，舌尖应轻轻用力往前顶，这样搅动时，舌根会有酸胀之感，同时唾液亦细细而出，直至满口生津。此时，舌在津液中翻动犹如赤龙在大海中翻腾一般，异常滑润爽利，待津液较多时，便吸一口气，用意将唾液下咽送往腹中，如入丹田之象。然而再开始第二次赤龙搅海，反方向行之，如此一正一反，九转为度。

赤龙搅海时，不但舌体、舌根得到运动，可使咽喉及口腔内血供良好、唾液的分泌又能养阴补津，增强机体的抗病能力，提高口腔的清洁程度，能清脾胃之热，防止口腔溃疡。故不失为一经典功法。

第五段，托合叩齿（取自内功图说——十二段锦）叩齿的目的是固齿，有些人认为经常叩齿会使牙齿松动，其实这是一种错误的想法。银齿常叩、越叩越固，所以，叩齿亦是经典功法之一。诚然，上下颌相对运动时，用力应得当，要叩得清脆而又有弹性。一般在单用咀嚼肌自叩时，用力不可能过猛，只会太小，故而为了增加叩齿的强度，往往采用将两手姆指在下颌下边帮助上托，以加强其叩击效果。这样，叩击的力度可以完全由两手掌握。

叩齿时，牙齿与牙床的振动能清除齿洞杂物，防止齿龈发炎，防止牙齿蛀蚀，从而达到坚固固齿的目的。此外，叩齿又能使整个颅腔得到轻度的振荡，对改善脑血流功能，防止脑血管堵塞有积极作用。叩齿能促进脑部的静脉血回流到心脏，在下颌的关节部位，有翼突肌静脉丛的血管群，在太阳穴有海绵状的静脉。叩齿能带动这些静脉血管，挤压滞留于其中的静脉血，使其向下流动。因而，叩齿正发挥着“第三心脏”的机能。叩齿不仅能帮助消化系统，而且通过增强脑的血供和活动，会对全身施加有益的影响。但是，如果有脑血管意外的病史、有中风病史的人在行此功时，应以用力较小的轻叩为宜。

第六段，旋摩耳轮（取自内功图说——耳功）根据生物全息论的观点和实践经验证明，小小的耳廓上布满了和全身各脏器相对应的穴位，因此，按摩耳轮就等于按摩合身的脏器，疏通全身的气血，可施小功而得大益。

旋摩时，用两掌心贴住耳轮的正面，轻轻旋转，方向由后下方向前上方旋转，约十八圈后，再旋转耳背，方向由耳根向前旋转，亦十八圈。

旋摩耳轮对全身气滞血瘀症皆有效益，耳轮的旋摩对外感风寒、近视眼、神经衰弱等皆有一定的疗效；耳舟的旋摩则能疏通任、督，使十二经络之中经气畅通，对肝胆阻滞、内脏气机不畅均有良效。旋摩耳背对调整内分泌系统的功能有作用。

第七段，弹鸣天鼓（取自内功图说——首功）鸣天鼓是传统气功功法中的有名功法。通过对枕骨下缘的弹击，可促使脑桥、延脑部分的血液供给，防止脑下垂体的老化，因此，此功法具有显著的醒脑作用。其操作方法是：用两手掌心捂住两耳孔，将食指架在中指上置于枕骨下缘，利用反弹的力量将食指敲击枕骨下缘。由于耳孔被闭塞，敲击时耳内可闻如击鼓之声咚咚作响，犹如天边之鼓。当食指敲下时，应将中指翘

起，以增加敲击的力量。

鸣天鼓对血虚头晕、头痛、神经衰弱等症均有效，此外，鸣天鼓尚能增强机体对温度变化的适应能力，还有解酒、醒酒的功能。

第八段，塞耳突放（取自床上十二段锦）本功法能清理耳道、增强鼓膜弹性，疏通耳道气血、防止中耳炎、内耳炎，对耳聋、耳鸣的疗效较好。

实施此功法时，必须先將口张开（切记！）然后用两手掌心捂住耳孔，稍用力按压。然后，突然以极快的速度将两手向两边拉开，这时，鼓膜会感到一股向外的强大的吸引力，会听到哗的一声。正因为如此，如果闭口施功，用力过猛时会造成鼓膜破裂。但是，强烈的鼓膜振动会使积留在鼓膜附近耳道内的垢污松动，从而达到清除的目的。同样，鼓膜的振荡会改善内耳道的气血流动，增加听力，尤其对于胃气虚衰的弱听者，疗效尤为显著。

第九段，梳头理发（取自床上十二段锦）本法有蓄发养神之功。用十指分开如梳子状，从头顶百会穴开始往下梳理，绕头九圈，然后再理齐头发。通过梳理，能使头皮气血活跃，促使头发生长旺盛，有蓄发、乌发之效。久而久之，头发乌黑光亮，不易脱落。

以上均为头面部的功法。头面乃一身诸阳之会，阳气最盛之处、头面部气血调和，则人之阳气升发、精神良好，若头面部气血不畅，则精神萎靡、头胀沉滞、怠倦无力，故头面部重在提升清阳，醒脑聪明。头面部经常练功，则根据生物全息论原理，亦可使全身脏腑气血得以调和，头脑气血充盈，对全身的控制能力加强，能疏通全身经络，健脾养心，运动敏捷。在许多经典的古代功法中，对头面部的功法很重视。练头面部功时卧、坐、站各姿势皆可取。

第十段，狮子摇头（取自内功图说）本功法主要运动颈椎。施功时两手插腰、站立、两脚平行同肩宽。将头用力向各个方向旋转，每一个方向务必都用力，而且用力应均匀。如发现某一方向运动不灵活，则该方向的颈椎侧部必然有肥大、增生的病变，那么，练功时更应该加强这一方向的旋转。每日习之，必然能减轻病情。本功法对颈椎疾病的防和治均有效。头颈旋转时，速度不能太快，因为旋转太快时就不能向各个方向用力，因而效果也就不佳。旋转时，顺、反两个方向均要，可各旋转九圈，亦可各十八圈。如旋转时配合呼吸的调整，则效果更佳。配合呼吸的方法是前半圈低头时呼气、后半圈抬头时吸气。有些治疗近视眼的方法中，还配合眼睛的运动，即前半圈低头呼气时将眼皮用力闭紧，后半圈抬头吸气时将眼睛用力睁开，从而调节眼球的功能，对防治近视眼有一定的效果。

第十一段，旋臂弹指(取自峨嵋十二桩) 本功法将肩、肘、腕、指关节的旋转运动溶于一体。施功时，先两手侧平举仰掌伸直，掌心向上，然后将两臂向后旋转，使掌心向后翻转360°，仍然成为掌心向上，再尽自己力量旋转，待用足劲后，再由后向前旋转360°，待掌心向上时，再继续使用绞劲，如此前后旋转各九次。弹指之法乃将姆指压住四指，握成拳状，然后将四指依次从小指、无名指、中指、食指逐一弹出，最后连姆指亦弹出，五指弹动时，手腕亦向内旋转，形成腕、指关节的综合运动。旋臂弹指对肩、肘、腕、指各关节的畅利有积极作用，可防治肩周炎、网球肘、各种手关节酸痛。对运动手三阴经、手阳经亦甚有好处，可宣肺、养心、安神，故乃动一节而利百络之举。

第十二段，大小轱辘(取自内功图说) 此法以肩关节运转为主，对防治肩周炎、肩关节粘连等有积极效果。其操作方法先做小轱辘，即将两手指按住锁骨，抬臂旋转，由后向前和由前向后各旋转九次。旋转时，肘关节必须抬高，才能达到良好的效果，如肘关节下沉，则必将劳而无功。大轱辘即将手松开，两手用力甩出旋转，在身体两侧画出两个大圆圈，顺反各九次。

肩关节乃两手运动之芻要，若肩关节不利，则势必整个手臂运动受掣，故重视肩关节的畅利甚为重要。

第十三段，十龙出海(取自拔长功) 行功时，先左脚踏实，右脚45°斜出半步，两手用力向上伸直，十指指天，眼睛看着十指，并通过十指看准天顶，使眼睛、十指与天顶三点成一直线，以保证身体向上拔直，两手用力向上，欲使身体向上提起。然后以腰椎为锥顶，两手在上面画圆型，形成一个圆锥。两手绕圈时，顺、反方向各九圈。然后再换一个脚，右脚踏实，左

脚踏斜出45°半步，两手如上法向上用力并绕圈，正、反亦各九圈。

此功法有拔长脊椎，特别是腰椎及胸椎之功，对腰肌劳损、腰椎间盘突出疾病有一定疗效，同时能开胸理肠，对肺、大肠等脏腑功能有益。

第十四段，摇膝尖地(取自峨嵋十二桩) 两脚平行略大于肩宽，身体半蹲，两手扶住两膝。先两膝同时顺时针旋转九圈后，再两膝同时逆时针旋转九圈，再两膝由中间向两侧同时分开旋转九圈，最后两膝由两侧向中间同时合拢旋转九圈。摇膝时，上身正直，目视前方，切勿低头弯腰。摇膝能使跨、膝关节得到充分运动，改善下肢气血运行。摇膝后，身体直立，左脚踏实，右脚踏尖地，使脚跟分别正、逆各旋转九圈，然后换脚，右脚踏实，左脚踏尖地，脚背踹直，正、逆各转九圈。

至此，精编保健功全部结束。

应该看到，保健功主要应用气功调身方法来达到强身保健的目的，在功法中，呼吸和意念运用得比较少，因此，其效果主要以关节运动、体表按摩及敲击等方法来取得，然而，由于功法简单，效果显著，所以，具有比较广泛的群众基础，能历经传授，至今不衰。我们认为，这些功法只要能坚持锻炼，定能起到良好的效果，强身防病，增智聪敏。

穴位注释：

丝竹空：眉梢外侧凹陷处。

百会：在头顶正中 \odot 与两耳尖联处的交点处。

太阳：在眉梢与外眼角中间，向后约1寸凹陷处。

劳宫：屈指握拳时中指指尖所点处(在第二、三掌骨间)。

风池：在枕骨粗隆直下凹陷处与乳突之间，当斜方肌和胸锁乳突肌之间取穴。

(上接第18页)

此外，D.E. Rosenbery等人曾用过长碳链脂肪相转移酸盐作为阴离子相转移催化剂进行探讨，并与传统的催化反应作了比较。1981年，M. Ellwood申请的欧洲专利中也指出了这方面的研究工作。另外，Lon J. Mathias等人以吡啶衍生物作为阴离子相转移催化剂，并于1986年发表有关论文。

以阴离子作为相转移催化剂应用于有机亲电反应

中，在目前还只是个开端，所需作进一步的研究来探索更好的、催化性能更强的阴离子相转移催化剂，以及对其有影响的各方面因素。阴离子相转移催化剂的出现，扩大了相转移催化的领域，可以预言，阴离子相转移催化技术一定会以迅猛的速度发展，为合成更多的在一般条件下不能合成的新化合物、为工农业的生产起到促进作用。

肤纹学研究近况

张 海 国

近来,国内外已有越来越多的学者关注肤纹的研究和进展。肤纹是人类外露的生物性状,在观察、取样和重复性上有无可比拟的优点。肤纹的遗传机制相当复杂,吸引了众多的科学工作者去探索它的奥秘。肤纹与某些疾病的关联及在群体鉴别中的作用使得肤纹学的研究经久不衰,虽然对肤纹的研究已有近百年的历史,但最近几年肤纹热势头甚猛,如我国在70年代以前的肤纹论文不足数十篇,但80年代前5年中就有近200篇论文问世。

一、肤纹与疾病的关联分析

肤纹与疾病的关联分析是具有实际意义的工作。人们希望能从肤纹中找到一些有诊断意义的指标,但目前还仅限于染色体疾病患者。Down's 综合症的肤纹已得到公认,特别是经过染色体核形分析,证明21-3 体患者的肤纹,更具有其特异性肤纹指标。若要检出21-3体、18-3体、8-3 体等,可以用肤纹作为初筛指标。随着染色体技术的发展,人们可以很容易地鉴定易位的部位,而且观察患者的肤纹时,也有特异。

1982年Schaumann B.和 Johnson S. B.对第9号染色体各类部分三体的肤纹作了描述,如表1。

表中的9pter→p13 表示第9号染色体中的一条多了从短臂末端到短臂1区3带之间的片段,形成了部分三体。观察肤纹见到弓型指纹增多至75%(一般7%左右),斗型指纹骤减为0(一般50%左右),通贯手的百分率、b三角缺如率都有所增加,atd 角度增大。

又如表中的 9qter→q22 示第9号染色体部分三体的又一形式,长臂末端到长臂2区2带之间的节断为衍生物。肤纹也与众不同,表现为弓多斗少,指纹总峰数减少至35条(正常人群平均为130条左右),atd 角度增大,远轴三角也增大(一般为10%左右),b三角缺如率上升(一般在正常人群中罕见有缺少b三角的),通贯手率也上升。

同时还对罗伯逊易位综合症患者的肤纹作了阐述,患者有不同于正常人体的肤纹。

单基因和多基因疾病,如先天性心脏病、糖尿病、唇裂与腭裂、精神分裂症、De Lauge 综合症等疾病患者的肤纹报告中常有异常现象出现。对患有胼指、

表 1 第9号染色体部分三体的肤纹

	指 纹				指 纹 总峰数	a-b 峰 数	atd 角 度 (°)	远 轴 三 角 (%)	b. c. d		通贯手
	弓	精箕	尺箕	斗					缺	有	
9p24→p21	15	0	75	10	63	-	-	100	100	0	100
9pter→p14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
9pter→p13	75	8	18	0	-	64	66	75	40	40	83
9pter→p12	38	4	58	0	82	-	46	70	60	20	68
9pter→p11	0	10	90	0	76	84	50	43	-	-	70
9pter→q11	14	6	67	12	36	-	55	80	62	12	60
9qter→q12	50	5	38	7	47	-	46	83	83	17	83
9qter→q21	13	33	53	0	-	-	-	0	0	100	50
9qter→q22	44	4	50	2	35	-	52	62	75	0	75
9qter→q31	10	15	65	10	-	-	-	0	100	0	100

短指、多指等先天性畸型患者的肤纹进行检查是很有必要的项目。病因不明及非遗传性疾病，如粥样泻、心肌梗塞、银屑病等也可进行肤纹分析。但是，这些疾病的肤纹分析都不及染色体异常患者的肤纹更具特殊性。

近年来，对肤纹学的研究已从单指标的频率或均数对比发展到逐步判别、多元回归、主成份分析等多因子的分析方法，使得肤纹在医学中的运用有更广泛的前景。Turner's 综合症和 Klinefelter's 综合症的症状要到第二性征出现时才能察觉到其明显的症状，这在患者幼儿时可以用肤纹作出初步诊断；对弱智儿童进行普查、对 5P⁻ 及 4P⁻ 的鉴别、探索婴儿致畸的作用和时间、查出致病遗传因素的携带者等，肤纹的分析都有明显的辅助作用。

二、肤纹的群体分析

人们首先注意到肤纹在人种间的差异，肤纹指标可以作为区分人种的一个有力标记，这在人类学上运用较普遍。斗型指纹在蒙古人种群体中占42.6%，高加索人种群体中占35.4%，非洲人种群体则为27.4%。箕型指纹在非洲人种群体中多达64.1%，高加索人种群体中占59.8%，蒙古人群中为50.3%，他们之间在指纹花样上的差异十分显著。

同一人种的各民族间的肤纹调查开展得较快，各民族群体间的肤纹差异也很显著。世界各国已有数百个民族作了肤纹参数调查，我国已对56个民族中的大多数作了正常参数的调查。现在已有人注意到人数众多的一个民族在不同地理区域内有肤纹频率的差异，故进行了民族的支系分析，双亲为两个民族的后代的肤纹调查正引起人们的兴趣。

肤纹研究在民族起源、迁移、隔离、演化等方面有不少价值。

传统的群体肤纹分析是将群体间肤纹某指标频率(均数)进行对比，以找出他们间有差异或相关的一个指标来。近年来则运用肤纹距来衡量群体间的差距。肤纹距的计算十分复杂，但计算机的运用则可以克服这一困难。Cluster Analysis (聚类分析又称集群分析)，以欧化最小(或最大)距离为相对尺度，把相对距离最小(或最大)的两个群体集群，而后合并为一类，与其他群体逐个对比，可以根据距离作出聚类图，较客观地反映多群体间的相对距离，图也很直观。

三、肤纹的遗传分析

在家属总指纹嵴数分析中，得知亲子间相关系数平均为71%左右，这预示肤纹的性状有遗传性。人们

多认为肤纹属多基因遗传。

总指纹嵴数、指纹斗与尺箕的数量、 $a-b$ 、 \overline{RC} 等性状的遗传力很高，而大小鱼际、 \mathbb{I} 指间纹等遗传力却很低。

现在进行群体肤纹分析时，十分注意左右对称的分析。大部分指标在左右手上有70%以上的相似性，从而使人们注意到一个问题：即遗传因子主要作用于一只手还是同时作用于两只手；左右手肤纹的相似性与不对称及遗传是否与环境互相作用的结果。同卵双生子的肤纹也存在有不一致性，使人们更加确信环境因素对肤纹在宫内发育时具有很大影响。

Chaknaborty. R等于1982年对225个家属中的450名双亲及662名子女作了家系分析，认为指端弓型指纹的遗传，有一主基因，此主基因有28%机会得到表达。

通过近年研究表明：

- 1、除了少数类型的肤纹是由少数基因或主基因决定外，大多数肤纹是由多基因决定的；
- 2、各肤纹指标在遗传力上有区别，在遗传方式上也有不同；
- 3、左右手不对称性由环境因素所致。

四、肤纹的其他方面分析

方法学研究的是把简单的肤纹分析化为数量，1983年Loesch D用Topology(拓扑学)把整个手掌的花纹联成一片，给予记分。拓扑学出现在肤纹学中，使经典的肤纹方法学学有一大改变。

肤纹胚胎学的研究，除了研究肤纹真皮、表皮的结构外，还兼有探索肤纹的发生和外胚层细胞组成肤纹过程的目的性。

非人灵长类的肤纹分析，已从了解灵长类肤纹类型的频率、与人类肤纹的相似性等发展到观察灵长类胎儿的指掌垫，直接了解灵长类子宫环境与遗传因素的互相作用。通过对灵长类肤纹的研究，进一步了解人类肤纹的遗传发育和演化。

笔者纵观了国内外1980年至今的近600篇肤纹论文与专著摘要等，发现在肤纹方法学、肤纹遗传学、肤纹医学等方面的文章频多，占85%左右。在群体肤纹学方面的文章也不少，约10%。其他则是灵长类的肤纹、肤纹发生学和胚胎学方面内容的文章。

肤纹学的研究已不是单一的学科，它汇集了各学科的学者，协同工作。可以预计，今后肤纹学的研究将会有更大的发展。

聽的



求职经过

lmnopqrstuvwxyz

abcdefghijklmnop...

永 井

编者按：“研究生过剩了”、“研究生分配难”……每当你听到这些话，一定也注意过吧，如果你是一名在读或准备攻读的研究生，那就更会考虑：我今后的分配去向怎样？你是否也曾带着这类问题走向社会、寻觅位置。读了这篇文章，你或许会有同感，或许会有不同看法，或许能给你提供些参考，而更重要的，它能引起人们思索……

一个大集体工厂厂长来到某高校研究生办公室要研究生。

“太好了！”研究生部总支书记说：“每个研究生一万二。”

“一万二？太贵了，能否便宜些，我们可多要几名。”

……

以上的谈话发生在我的母校H学院内。随着商品经济的日益发展，“人才市场”已经不仅仅是一个象征性的名词了，既然劳动力可以成为商品，那么，研究生被以“批发价”出售，自然也是顺理成章的了。自去年以来，全国各地产生了研究生分配难的问题。这当然不意味着我国的高级知识分子已经饱和。特别象集体企业、乡镇企业人才是极为缺乏的。但由于主客观原因，尽管有些单位工作条件较好，可大部分人还是不愿去，在这里，我这名应届毕业的硕士生想通过最近的求职经过谈谈自己的想法。

我院属中央一个部，研究生分配按规定原则上只留在本部，要出部需用人单位拿出一笔钱（有偿分配）。而部属企业大都在边远山沟，即所谓“三线”地区，说实话，很多人不愿去三线厂，那里条件艰苦，又担心那里长期封闭，传统的东西多些，不能放开手脚，难以发挥自己的作用。例证就是海南岛，原来，那里也有许多部属企业，但谁也不愿去，一些人去了之后又想方设法往回调。而现在，自从国务院批准海南成为我国最大的特区后，山还是原来的山，条件仍是那么艰苦，为什么就有那么多人蜂涌而至呢？就是因为过去封闭的框框，一定会打破，开放了！因此，在目前研究生相对过剩的情况下，我们的分配形势更是可想而知的了。

对于我，摆在面前的路，除了服从部内分配和有偿分配外，还有两条路：一是到部队去，因为军工系统本来是为国防的，部队要人，部里是放的；另一条路是考博士，分配虽然有限制，但对考博士是没有任何限制的。考博士现在被一些学生认为是“逼上梁山”，我暂时不愿考虑。于是通过别人介绍，到了一所部队的工程院校。

接待我的是教研室主任，一个副师级的军人，军人到底有军人的作风，他听完我的自我介绍后说：“你的专业情况与我们这里还是比较接近，虽然不是十分对口，但目前我们教研室很需要教师，因为我室现有17名教师，其中11名都是50岁以上的了，年轻人只有两名，如果不及时输入新鲜血液，过几年，我们这些人一退下来，就没人接班了。但是，你知道，现在整编，部队编制很严，而我们教研室现在正好满员，因此，能不能要还得政治部同意。我们只能打一个报告，你可以先了解一下情况再作决定。”他又叫了一位教研室副主任与我谈。

副主任年轻些，是个正团级军官，他跟我谈得很诚恳，也很深入。

“到部队来，是有好处的，如工资比地方高，服装可以不花钱，个人职务提升也快些。但也有一些方面是地方上的人可能体会不到的，如各方面限制较多，军人就要强调纪律，如我们学校45岁以下的军人都要出早操，一个也不例外，这还好办。更重要的是保守秘密，作为科研人员，经常要参加会议、进行交流。由于我们搞的科研往往涉及军事秘密，故保密原则需时时牢记。另外，来部队后，我们的专攻项目是随着上级指示的任务而改变的，什么专业不对口呀是不能作为借口的，有兴趣的没兴趣的都要一样干。”他和我

谈了许多。

我很感谢这位军人，在我以后的求职经过中，再也没有任何人和我谈得这么坦率了。“我有些动摇，但我仍答复他我愿意到贵校去，用饥不择食来形容我当时的心情，是再恰当不过的了。”

几天后，我收到该校政治部答复：“实在对不起，该教研室编制已满，不能再进人了。”

我又试图去联系其他的部队单位，但最终都没能成功。

在部属院校就读的学生不得不面对这样一个现实：你的去留都在部内，要想出部，必须出一笔钱才得以自己选择。我从军不成，便冒出了另外一个念头：找一个愿意出钱的单位来接收我。高校和研究所一般是不可能出钱的，因为他们一方面经费紧张，人才过多，另一方面，教委所属的众多高校的研究生会被分配进去的，因此，只有到那些效益较好，条件不一定十分理想的工厂中去想想办法。

我先去了几个规模较大的厂，发现到这里来求学的研究生大有人在，于是只得舍而求次，到一些中小型企业甚至集体企业去联系，这些单位一开始都比较有兴趣，可是一听说要出一万多元钱，便又面有难色了。

“你这个专业我们虽需要，但干部编制太死，实无办法，对不起了。”

“我们厂技术条件不是很高，象你这样的研究生来，恐怕是屈才了。”

“国家培养你们是为了搞高精尖的东西，到我们这儿来，是人才的一种浪费啊。”

“现在有些研究生大事做不成，小事又不愿做，到这儿来，可能不太容易适应……”

“……”

回答虽然各异，但结果是一样的。

我诚恳地述说，有一次甚至提出只要本科生的待遇，等干起来再说。他们说：“那怎么行，还要讲个知识分子政策呢！”

这一段时间对我来说可以说是极为暗淡的。一次次的不成功，使我有些灰心，再次尝到了面临“失业”的动荡感。

我陷入了深深的反思之中。工厂不愿出钱，固然是一方面原因，但目前研究生重理论轻实践的现象也确实存在。学校培养研究生只看其科研水平，而实际上，我们国家急需的并不是科研人员，而是能够把科学技术迅速转化为生产力的新型的经营管理人才。一个研究生学问再高，不能为工厂提供可观的效益，那工厂要你干什么？而在这方面的能力，在校的研究生又得到了多少锻炼呢？另外，社会上已经毕业的许多

研究生给人们造成的“书呆子”印象，也是使人们产生偏见的原因之一，但谁又能肯定地说，这一定是偏见呢？

屡次失败后，我开始思考国营企业中存在的体制上的问题。为什么有些私营企业和乡镇企业搞得比一些国营企业更有生气？（人事制度、财务制度上的条条框框统得过多、过死，是最主要的原因）。现在，苏州、无锡、常州一带乡镇企业生龙活虎，产值已占该地区工农业总产值的50%。我想，也许那里能够使我更好地施展自己的才能！

寒假期间，我便去了无锡。那里的乡镇工业真使我大开眼界，当其他地区刚解决温饱问题时，这里却已经利用国家优惠政策、廉价的劳动力和卖方市场等机遇，发展起了一批批实力雄厚的乡镇工业群。去年以来，他们已开始了新的战略转移，由劳动密集型向技术密集型转移；由分散投资各自为战向纵横组合群体优势转化；由内向型经济向扩大出口的外向型经济转移。在那里的所见所闻，使我深深感到：这里的人大多思想解放，思维敏捷，精神振奋，竞争意识很强。生活更不用说有多富裕了！听了我的自我介绍，一个镇办微电子公司的经理对我说：“你现在还年轻，可以继续深造，攻读博士学位，同时，我也劝你经常到企业、农村中去看看，从事一些经营活动。这样，等读完博士，也积累了一定的经验，可在自己的专业方面开发出一个新的产业，到那时，资金方面不用发愁，我至少可以拿出十万给你！”

我深深被这里的一切吸引了，自己创立一个新兴的产业，这正合我的胃口！当然我也深知其中的艰难，好在我还年轻，可以继续锻炼、学习，也就不急于现在就答复，但我心里有个预感：我今后一定会走这条路的。

乡镇企业的财务制度、人事制度不象国营企业那么死，他们可以凭着他们自己的观察来决定一个人能否录用。“象你这样技术知识较强、知识面又广的人，我们最需要，你若愿意来，那太好了，要钱好办，一万？三五万也不算多！”

的确，让我丢掉“铁饭碗”到乡镇企业去，是有些顾虑的。我直率地对他们说：“让我先去联系一下别的单位，如果有满意的就先干几年，积累一些经验，等站稳脚跟了，再来这里干，这里可以作为我的一条退路。”

回校后，听说我市郊区有一家部属仪器厂需要找这个专业的人。这家厂过去管理混乱，效益很差，但最近换了领导，搞得比较活。因此，我抱着试一试的态度去了这家厂。

人事部照例回答我不需要。根据经验，我要求找

总工程师谈。

总工是位40多岁的人，他先看了我的简历，不住地点头，然后又问了一些专业上的问题，还问我愿意到什么部门工作？我想了一下：“先在车间里干一段时间，熟悉一下生产和工人情况，然后若可能，再去销售部门干，可以了解一下产品的性能和市场的要求。至于以后，到时再说。”我说的的确是心里话。

总工听了连声说：“很好，很好！”当即带我去见副厂长，说现在有个军品质量上不去，国防科工委已把它列为攻关项目，得有个研究生来一起攻。副厂长要我表个态，来厂后要安心工作。我便在简历上又写明了这一点。之后，总工带我去见厂长，当即拍板。这样的效率，真是第一次遇到。

总算找到一个接纳我的单位了，我很高兴，便想再去厂里到下面去了解一下情况。

这家厂有很多H学院的校友，我找到一名间接的同学，他谈了一些情况，使我不安的是，他正准备调离该厂。是不是他的关系搞得不好呢？我又与一工程师聊了起来，“厂里确实比过去有些改观，但现在正处在一新旧交替过程中，我看你还是先去读博士，等厂里真正重视能力时再来，可能会好些。”他说。

我想起了那位校友想调走的事，便问：“厂里已有

转机，为什么他们还要走呢？”“转机是有，但与地方上的有些企业相比，效益相差甚远，步子走得很慢。”

我冷静了许多，回到学校，又反复思考了许多。想到求职的艰辛，现在好歹有个单位要了，设备也不错，难道就这样放弃了？要么干脆“逼上梁山”，去考博士。但想到读博士一个月才80元工资，二十好几的小伙子怎么够用？经济上还要靠家里补贴，真窝囊，想想左右为难。

这时，我又想起那位乡镇企业经理的话，顿时觉得豁然开朗。博士生又何尝不能勤工助学；趁三年时间到工厂、农村去锻炼，参与他们的经营活动，了解社会，了解市场，那不很好吗！一位长辈说得对“人还是要看到长远利益，只注意到眼前小利益，未免目光太短浅了。”趁年轻，试试吧。

我在交那封仪器厂人事部的信函时，也开了一张报考博士的介绍信。

我的这次求职经过至此全部结束，在结束这篇文章时，七届人大刚刚开过，我国各部委进行了大幅度调整，这样，以后两届研究生分配情况或许会好些，再往后，招生、分配制度都将改革，学生一旦不包分配，情况更会改观，那就不是我们现在所能预料的了！

(上接第31页)

初版于1969年，1980年出新版。该书主要介绍美国大学助学金、奖学金的条件和总数，以及如何申请奖学金、助学金，共有2300个条目，该书资料较全，版本略显陈旧，但仍有一定参考价值。

(六)

《愿意赴美国进行学习和研究的中国学者和中国学生可申请的助学金(1980年版)》(Sources of financial aid available to study and scholars from the People's Republic of China)，该指南主要介绍了中国学者和学生可以申请奖学金的美国17个提供单位，书后附有介绍其他助学金的九种参考书。

(七)

《660所美国高等院校便览》，国家教育委员会出国留学咨询中心编译，北京语言学院出版社1987年出版。该书所介绍的美国660所高等院校都是具有招收研究生能力的院校。对各校的介绍，包括以下八个方面的情况：(1)学校概况；(2)入学要求；(3)招生情况；

(4)每学年费用；(5)经济资助情况；(6)专业设置(研究生)；(7)联系地址；(8)现任有关负责人姓名。该书所收学校按州(另列关岛)排列，州内各校顺序均按英文字母顺序排列。书末附有院校名称字顺索引，供读者从已知校名入手查阅。

该书系根据美国最新的大学年鉴、手册和其他有关资料编译而成，是国内目前资料最新的大型的美大学手册。该书依据的主要资料有《The College Handbook 1984-85》、《The College Handbook 1985-86》、《Hep 85 Higher Education Directory》、《Costs at U. S. Educational Institutions 1985/86》、《Barron's Profiles of American Colleges, Thirteenth Edition》、《Directory of Graduate Programs: 1984-1985》。

读者在查找时，可根据笔者提供的书单就近到图书馆、情报所查阅，如无收藏，亦可到较大的图书馆、情报所查索，国外各大学一般都出版有招生手册或指南，有些图书馆、情报所亦有收藏。可查阅馆藏分类目录教育大类或根据大学名称查馆藏作者(团体作者)字顺目录卡即可找到。此外，综合性的百科全书也有关于大学的介绍，亦可使用这类工具书查找。

内源性生物导弹

抗肿瘤设想



同济医科大学二系84级 夏勇

自1975年单克隆抗体的杂交瘤技术出现以来,在治疗肿瘤方面取得很大进展。人们设想用针对肿瘤细胞的单克隆抗体同抗肿瘤药物相联接,制成所谓“生物导弹”,特异性的杀伤瘤细胞,达到治疗肿瘤的目的。然而事实上将单克隆抗体用于临床还很不成熟,有许多问题有待解决。“生物导弹”抗肿瘤的方法是用外源性的药物杀伤肿瘤细胞,本文提出一种设想:以有特异性的脂质体作为载体,其内包裹核酸,特异性的攻击肿瘤细胞,希望利用肿瘤细胞本身合成的产物,直接杀伤瘤细胞,或激动机体免疫系统,清除瘤细胞,以达到治疗肿瘤的目的。

脂质体(Liposome)是磷脂在水中形成的一种由脂双分子层围成的囊状结构。它能随血液循环流遍全身,可同细胞膜相结合或被细胞摄入,并能穿透身体的各种屏障。由于它有导向性、选择性、通透性、缓解性、降毒性和保护性等特点,故被广泛地用作药物载体。近年来,人们相继制成了热敏脂质体、pH敏感脂质体和用抗体联接的脂质体,使脂质体作用的特异性大大提高。现以联接抗体的脂质体为例说明上述设想:用抗肿瘤细胞的单克隆抗体同脂质体相联接,就可得到针对瘤细胞的特异性的脂质体,我们将一定的DNA或mRNA片段包入脂质体内。这种脂质体进入体内后,由于抗体的特异性结合作用,使脂质体同瘤细胞相结合,DNA或mRNA就可进入瘤细胞内,然后利用瘤细胞的核糖体、氨基酸和能量等,就可合成出蛋白质,利用这种新合成的蛋白质,就可以对瘤细胞产生直接或间接的杀伤作用。

1. 直接杀伤作用:

如果脂质体内的核酸含的是各种水解酶的基因,那么就可表达出大量的水解酶,使细胞自溶破坏。如果含的是合成各种抑制细胞生长的因子的基因,就可表达出大量的抑制因子,使肿瘤的无限制生长停止,控制肿瘤的发展。如果表达出大量的抑制细胞酶活性的产物,就会使细胞的新陈代谢以及各种功能均发生障碍,导致细胞死亡。

2. 间接杀伤作用:

进入细胞内的核酸,如果表达出的蛋白质不能对细胞产生直接杀伤作用,但可转移到细胞膜上,这样就改变了肿瘤细胞的表面抗原性,使已不能识别肿瘤细胞的机体免疫系统重新激动,产生抗体,杀伤清除肿瘤细胞。

这种脂质体的作用,利用了瘤细胞本身的细胞器、原料和能量,合成的产物能直接或间接地杀伤瘤细胞;又由于抗体的特异性介导作用,杀伤作用仅发生在瘤细胞,故称这种脂质体为“内源性生物导弹”(Endogenous Biological Missile)。

上述设想的可能性可以得到下列实验事实的证明:

1. 用脂质体转入的 mRNA 在真核细胞中的翻译水平是很高的,如奥斯托(Ostro)将提纯的兔珠蛋白 mRNA 包入脂质体中,然后用这种脂质体与人的上皮癌细胞一起温育,随后从细胞中抽提出可溶性蛋白进行分析鉴定,证明有兔珠蛋白 mRNA 的产物存在。

2. 尼科罗(Nicolau)将包有鼠前胰岛素原基因(Preproinsulin)的脂质体从静脉注入大鼠、小鼠后,发现鼠的血糖明显下降,相应的胰岛素水平增加,证明该基因在体内得到了表达。翁(Wong)将原核细胞的DNA分离后,利用脂质体作为载体转入真核细胞,然后检查基因产物证明:真核细胞中有这种基因的产物存在。这些实验事实都表明:由脂质体导入的DNA或mRNA,都可表达出相应的产物来。

细胞的生长、分化和各种生理功能,都有一套完整的调节系统,并通过细胞内各种活性物质来实现;各种外界调节细胞生长、变化和功能的因素(如激素等),也大多是通过影响细胞内各种调节因子或酶的合起来起作用的。

对于上述设想,广泛地说,就是将编码各种调节因子或酶的基因,分别装入脂质体中,利用特异性脂质体的作用,就有可能有目的地、定向地调节细胞的生命活动,这将有深远的意义。

新兴边缘学科 金属有机高分子化学

武汉大学化学系 杨亚核

金属有机高分子化学是由金属有机化学和高分子化学的发展而融合成的边缘学科。它的提出是基于最近一、二十年来各种类型的金属有机高分子研究取得的种种成就。本世纪六十年代就有人提出了“元素有机高分子”这一名称，当时的金属有机高分子化合物主要是锡元素高分子化合物，其性质研究也仅仅限于耐热和耐辐射方面等。随着高分子化学特别是功能高分子的研究发展，金属有机高分子化学的内容体系已渐趋成熟，而且，其应用前景也十分诱人。本文将从金属有机高分子化学的基本内容以及其提出的意义等对这门学科进行简单的介绍。

一、金属有机高分子化学的基本内容

1. 金属有机高分子化学的定义

从狭义的范围来说，金属有机化合物是指金属元素与碳原子直接相连的化合物。同时，某些含有非金属元素F、B、P和Si等的聚合物也被视为“元素或金属有机聚合物。”为了便于金属有机高分子化学理论研究和发展的，金属有机高分子化合物定义的确不能仅仅考虑不同元素化合物性质的一致性，更重要的是考虑其表现这一性质的内在机理的异同。为此，本文所定义的金属有机高分子化学是指含有金属元素的有机聚合物化学。它主要是研究金属原子在大分子中的结构特征以及由此而引起的大分子性质变化。

2. 金属有机高分子化合物的合成

合成方法主要有两种。一种是通过小分子金属有机化合物的聚合反应；另一种是通过聚合物大分子反应。

3. 金属有机高分子化合物的结构

小分子化学键理论和高分子效应是阐述金属有机大分子结构的两个要素。高分子效应主要包括空间效应和极性效应。空间效应指的是大分子为保持一定的构型和构象(最稳定结构)而使其链上各元素呈现一定的空间分布形式。极性效应则是指各元素之间的静电等作用以及电子效应等的影响。金属有机高分子化合物可粗略地分为离子盐、共价化合物和配位化合物。其中有机高分子金属离子盐指的是高分子与金属原子

以离子键形式存在的化合物如阳离子交换树脂①— $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ 和一些水浮性离子盐。这类化合物结构较为简单，且大多数易溶于水，容易表征。金属原子直接与碳原子以共价键相连形成共价化合物。这类化合物中金属原子具有一定的电负性如Sn、Ge和Pb以及少数过渡金属原子等。金属原子与碳结合力按下列顺序递减： $\text{Pb} > \text{Ge} > \text{Sn}$ 。目前二茂金属系列的大分子化合物研究较为活跃，其中的金属原子有Fe、Sn、Co、Ni和Ti等。大分子金属络合物的形成一般比相应的小分子络合物更为容易，这似乎应归咎于大分子螯合效应和大分子配位基团的相对浓集，其结构受空间效应影响较大如在功能基为吡啶的大分子中，吡啶基团相距越远，则Cu(Ⅰ)络合比率越大，但在相应小分子中无此现象。由于高分子效应的影响使得大分子络合物结构复杂，因而难以确定。另外由于分析测试手段的局限也使得结构分析遇到困难。

4. 金属有机高分子化合物的反应性质

主要有配位体置换反应、氧化还原反应及解聚反应等。由于篇幅所限在此不作叙述。

二、金属有机高分子化学提出的意义

1. 理论意义

金属有机高分子化学的理论基础之一是小分子化学键理论(包括离子键、共价键和配位键理论)。因此，对金属有机高分子的研究实际上是整个化学键结构理论在大分子层次中的拓宽和延伸。而金属有机高分子化学理论的另一出发点是高分子效应，高分子效应是高分子化学异于其他化学学科的一个重要特征，对金属原子在大分子键中结构及其行为的研究将有利于对高分子效应的深入研究，更为重要的是有利于高分子化学理论的丰富和发展。

2. 实际应用

金属有机高分子化学是由于各种新型高分子材料的研究和应用而逐步形成的，它的进一步研究将有助于功能高分子的进一步开发和应用。

①螯合树脂：

这是一种高分子配位体，它能与金属原子形成多

配位键。利用此性质可以用来进行金属离子的回收、分离和提纯等，因而可用于环保、冶金等方面。合成高选择性、高吸附能力的螯合树脂将需要大分子络合理论的指导。

② 高分子催化剂

把小分子金属有机化合物的催化性质在大分子上发挥出来，就可利用大分子催化剂，使之更易与反应体系分离、能重复使用和不污染产物等实用性优点，而且大分子配位体与金属离子强的配位作用使得因配位数的部份空缺而使富于催化活性的络合部分比率比相应小分子更大，其选择性也由于高分子的空间效应而比相应小分子高。所有这些研究都将随着金属有机高分子化学的发展而深入。

③ 导电性高分子

导电高分子是近年来发展起来的一个新领域，其导电作用是由于物质内部载流子在外加电场作用下作定向运动的结果。由于结构中含有金属原子，其导电性大大加强。金属原子对导电性的贡献在于：金属原子的d轨道与有机结构中的 π 电子轨道重叠，从而延伸了分子内的电子通道。新型导电性高分子材料的研制以及其导电机理的研究都将是金属有机高分子化学的重要内容。

④ 高分子药物

高分子药物具有毒性小、长效和控制释放等优点。目前合成了含Pt、Pd等配位大分子的高疗效抗癌药物，有些已用于临床治疗。

⑤ 耐热性高分子

为了克服大多数有机高分子材料的热不稳定性以及近年来“空间高分子”的需要，金属有机高分子的耐热性研究越来越受到重视。研究表明在聚合物主链或侧链引入金属原子或含有金属原子的基团能提高大分子链的刚性，增加大分子链的作用力，从而提高其耐热性。

⑥ 水溶性高分子离子盐

这是近一、二年才开展起来的崭新课题。目前对某用途仍在探索中。

三、金属有机高分子化学与生命科学的关系

1. 生命中的金属有机化学

生物体实际上是一个超分子体系。其中有十种对有机体生命活动有重要作用的金属元素或“生物金属元素”，它们是钠、钾、镁、钙、铁等。这些金属在生物体内与蛋白质和核酸以及其他物质（如维生素、激素等）形成配位化合物，而起着重要作用。生物金属配位化合物一般特征表现为多金属原子中心多配位基的结构。生物活性络合物的这些结构特征使其能行使特殊的功能，如选择性传递物质、催化许多生物反应和生

物过程等。另外，许多金属元素还在生物组织中起着稳定结构的功能。

2. 金属有机高分子化学在生命科学研究中的意义

生物体这一自然系统内的各种功能是极为完善的。研究其内在生物反应和生物过程并设法模拟它们的功能，这是仿生学的内容。不啻是高分子金属催化剂还是螯合树脂及大分子萃取剂的研究都在试图模拟生物活性络合物的特性，如具有高活性、高选择性的金属酶催化剂和生物膜中选择性快速传递物质的流动载体等，都是金属有机高分子化学的研究内容。为研究生物体内的各种生物反应过程，人们还试图用各种有机高分子模型来进行模拟研究。目前研究较多的是利用金属卟啉聚合物模拟生物活性络合物的电子转移过程，对氧气的运载作用以及催化性能等，更为复杂的研究是用 β -环糊精的二茂铁衍生物研究生物酶的行为问题。对生物体机能的研究将会促进化学仿生学的发展，如模拟金属酶催化剂、模拟微生物液络微量元素、气体的分离膜以及高分子药物和杀菌剂等的研究都将从中得到更多的结构和功能信息。

3. 金属有机高分子化学与生物无机化学

生物无机化学是应用无机化学的方法和理论研究生物体系中金属及其痕量元素化合物的结构和反应的化学，其主要目的是探索金属离子与机体内生物大分子相互作用的规律。从中可以看出，生物无机化学与金属有机高分子化学在生命科学中的研究对象是一致的。但是，生物活性络合物是一个超分子体系如目前结构与功能较为明确的金属酶和金属蛋白都是大分子体系。因此，对它们的研究还应结合其高分子化学的特性即高分子效应，这样才能更为全面和深入地进行研究。

从以上介绍我们可以看出：金属有机高分子化学是一门新兴的边缘学科，其基本理论是以小分子化学理论和高分子效应为基础的；各种功能性高分子的深入研究将促进金属有机高分子化学的发展，反过来对金属有机高分子化学理论的研究将会指导更佳性能的某些功能高分子化合物的合成与应用；对生命中的金属有机高分子化学的研究不管在应用上还是在理论上都会有深远的意义。

● 新书消息 ●

- | | |
|-------------|--------|
| 《汽车构造》 | 3.25元 |
| 《汽车驾驶》 | 2.25元 |
| 《汽车电器》 | 1.60元 |
| 《汉日英旅游常用词汇》 | (即将出版) |
| 《国际合同指南》 | (即将出版) |

上海胶州路15号科教出版社邮购部办理邮购。