自然辯證法

杂志

2

1974

上海人民出版社

自 然 辩 证 法
杂 志
一九七四年第二期(总第四期)
上海人民出版社出版
(上海绍兴路5号)
新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷
开本787×1092 1/16 印张1¾ 插页2 字数103,000
1974年6月第1版 1974年6月第1次印刷
定价: 0.95元

目　录

马克思的数学手稿

导函数的概念……（1）

论微分 ……（14）

用辩证法指导数学研究

人类对数的认识的发展 ……司[illegible]林（31）

怎样认识微分

——学习马克思《数学手稿》札记之一……吴　咸（46）

“数学”唯心主义必须批判

——学习《唯物主义和经验批判主义》的体会…谷超豪（56）

坚持唯物论　批判唯心论

意识来源于社会实践 ……袁　明　单世谊（70）

实践提高了对脑功能的认识 ……张香桐（80）

生理能赋予人才智吗？……李炳文（95）

《核移植——新的可能性》批注 ……（103）

癌症可知　癌症可治

癌症是可以征服的 ……袁任平（117）

癌症可知　癌症可治

——肿瘤问题座谈会纪要……（122）

银针也能攻癌症……俞　云（136）
癌症患者谈与癌症作斗争的体会(六篇)……（142）

从实践中学习自然辩证法

我们是怎样取得棉花高产的？
……南汇县泥城公社远征大队（153）
三麦高产的辩证法 …江苏省沙洲县塘桥公社六大队（158）
稻田灭蚊 ……川沙县江镇公社道新大队（163）
治虫要知虫 ……金山县枫围公社供销社支农组（166）
测虫、报虫和治虫
……复旦大学生物系北桥农作物虫害预测预报站（172）
征服杂菌夺高产……上海溶剂厂工人写作组（177）
人工育珠放新彩……上海市水产局人工育珠组（181）

自　然　史　话

生物生生不息(续)……胡雨涛（186）

科学家介绍：瓦特和蒸汽机……俞方生　沈继隆（204）

怎样认识热现象的本质？
——来信来稿及座谈会发言综述……（212）

小辞典……（217）

马克思的数学手稿

导函数的概念[1]

I

如果自变数 x 增加到 x_1[2]，那末因变数 y 就增加到 y_1。

在 I 这里，我们将研究 x 只以一次幂出现的这种最简单的情况。

1）$y=ax$；如果 x 增加到 x_1，那末

$$y_1=ax_1 \text{ 以及 } y_1-y=a(x_1-x)。$$

如果现在进行**微分运算**，也就是说，我们让 x_1 减少到 x，那末

$$x_1=x;\ x_1-x=0,$$

因而

$$a(x_1-x)=a\cdot 0=0。$$

再者，只是由于 x 变为 x_1，y 才变为 y_1 的，所以现在同样有

$$y_1=y;\ y_1-y=0。$$

因而

$$y_1-y=a(x_1-x)$$

---

① 恩格斯在《反杜林论》中说，马克思遗留下一部极其重要的数学手稿。现在刊登的是其中的两篇论文：《导函数的概念》和《论微分》，系据德文原文译出。1881 年，马克思把这两篇论文寄给了恩格斯。正文的两个标题以及正文下边的附注，都是译者加的。

② 在原稿中，变数 x,y 变化后的值记作 x',y'，现均改为 x_1,y_1。

变为 $0=0$。

先设差值，而后又把它扬弃，这种做法从字面上看来将导致**虚无**。在理解微分运算时所遇到的全部困难（就象一般理解**否定的否定**时一样），正在于要弄清楚它是**怎样**区别于这种简单的运算过程，以及**怎样由此**导出实际结果的。

如果我们用因子 x_1-x 去除 $a(x_1-x)$，并相应地去除等式的左边，那末就得到

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}=a。$$

由于 y_1 是**因变数**，它根本不能进行任何独立运动，所以，在 x_1 没有变为 $=x$ 之前，y_1 就不能变为 $=y$，因而 y_1-y 也就不能 $=0$。

另一方面我们已经看到，如果不使函数 $a(x_1-x)$ 变为 0，那末在函数中，x_1 就不能变为 $=x$。因此当等式的两边用因子 x_1-x 去除的时候，这因子**必然**是一个**有限差值**。所以在建立比值

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}$$

的时候，x_1-x 始终是一个有限差值。由此可知，

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}$$

是一个**有限差值之比**；据此

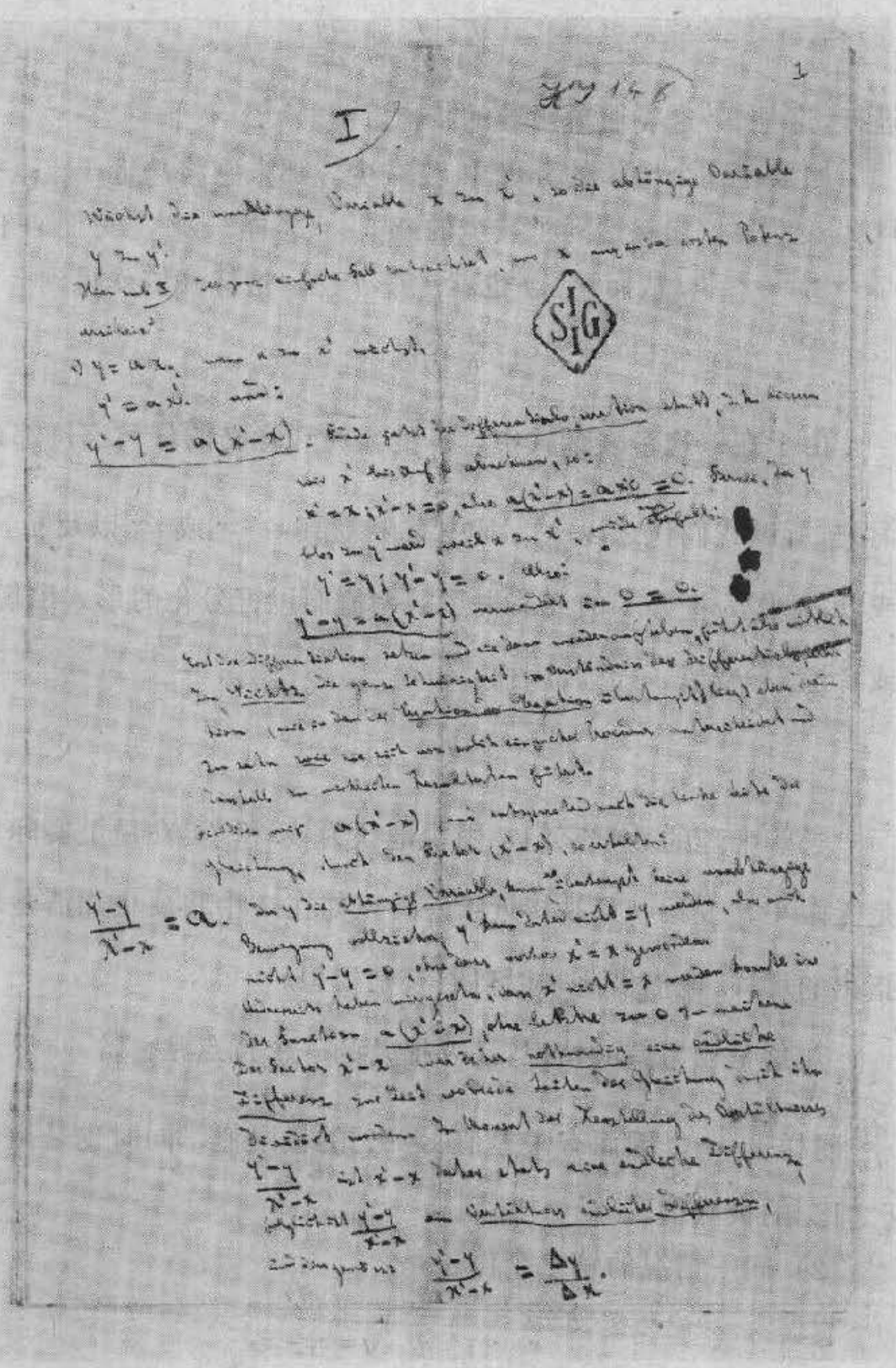
$$\frac{y_1-y}{x_1-x}=\frac{\Delta y}{\Delta x}。$$

所以

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}\text{ 或 }\frac{\Delta y}{\Delta x}=a,$$

其中常数 a 起着两个变数的有限差值之比的**极限值**的作用。

由于 a 是常数，它不能有任何变化，所以化为这个常数的等式**右边**也就不能有任何变化。在这种情况下，**微分过程**在左边



马克思《导函数的概念》手稿的第一页

（戳记系原稿保存单位加的）

$$\frac{y_1-y}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

进行，这是 ax 这类简单函数的特点。

如果在这个比值的分母中 x_1 减少，那末它将趋近于 x；一旦 x_1 变为 x，它就达到了减少的极限。这样一来，就使差值 $x_1-x=x-x=0$，从而 y_1-y 也就 $=y-y=0$。这样我们就得到

$$\frac{0}{0}=a。$$

由于在 $\frac{0}{0}$ 这个表示式中，$\frac{0}{0}$ 的来源和意义的任何痕迹都已消失，所以我们代之以 $\frac{dy}{dx}$，其中有限差值 x_1-x 或 Δx 以及 y_1-y 或 Δy，都作为**扬弃了的**或**消失了的**差值而以符号化的形式出现，或者说 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 变成了 $\frac{dy}{dx}$。因而

$$\frac{dy}{dx}=a。$$

一些唯理的数学家们，固执地认为 dy 和 dx 在量上实际只是无限小，[$\frac{dy}{dx}$]① 只是接近于 $\frac{0}{0}$。正如在 Ⅱ 中将要更加清楚地指出的那样，他们借此聊以自慰只是幻想。

对这里已考察的情况，还要提及的一个特点是：$\frac{\Delta y}{\Delta x}=a$ 以及 $\frac{dy}{dx}$ 同样也 $=a$，因而有限差值[之比]的极限值，同时也是微分[之比]的极限值。

2）同一情况的第二个例子是：

$$\begin{matrix} y=x \\ y_1=x_1 \end{matrix} \quad ; \quad y_1-y=x_1-x;$$

① 方括号内的文字是译者加的。下同。

$$\frac{y_1-y}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta y}{\Delta x}=1; \quad \frac{0}{0} \text{ 或 } \frac{dy}{dx}=1。$$

II

由于 $y=f(x)$，而 x 的函数又是以**展开的代数表示式**处于等式的右边，所以我们称这个表示式为 **x 的原函数**，称通过取差值而得到的初次变形为 **x 的预先“导”函数**，把通过**微分过程**最终得到的形式称为 **x 的“导”函数**。

1) $y=ax^3+bx^2+cx-e$。

如果 x 增加到 x_1，那末

$$y_1=ax_1^3+bx_1^2+cx_1-e,$$

$$y_1-y=a(x_1^3-x^3)+b(x_1^2-x^2)+c(x_1-x)=$$

$$=a(x_1-x)(x_1^2+x_1x+x^2)+b(x_1-x)(x_1+x)+c(x_1-x)。$$

因此

$$\frac{y_1-y}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta y}{\Delta x}=a(x_1^2+x_1x+x^2)+b(x_1+x)+c。$$

预先“导函数”

$$a(x_1^2+x_1x+x^2)+b(x_1+x)+c$$

在这里是有限差值之比的**极限值**，就是说，不管这些差值取得多么小，$\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 的值总是由这个“导函数”给定的。但是和 I 中情况不同，在这里这个值与微分之比的极限值不相同①。

如果在函数

$$a(x_1^2+x_1x+x^2)+b(x_1+x)+c$$

---

① 在这篇论文的草稿中接着写道：

“另一方面，现在微分过程在 x 的预先‘导’函数中（右边）进行，而同一个过程必然在左边伴随着这个运动”。

中，变数 x_1 减少，直到其减少的**极限**，也就是变为**等于** x，那末 x_1^2 变为 x^2，x_1x 变为 x^2，以及 x_1+x 变为 $2x$，从而我们得到 x 的"导"函数

$$3ax^2+2bx+c。$$

这里令人信服地表明：

第一，为了得到"导函数"，就必须令 $x_1=x$，所以是**严格数学意义**上的 $x_1-x=0$，而无需任何只是无限接近之类的遁辞。

第二，由于令 $x_1=x$，于是 $x_1-x=0$。这样一来，就根本没有什么符号性的东西进入"导函数"①。原先通过 x 的变化而引入的那个量 x_1 并没有消失，它只是**减少**到了它的最小极限值 $=x$，并且始终是 x 的原函数中新引进的元素，它通过部分地和自身相结合，部分地和原函数中的 x 相结合，给出了最终"导函数"，也就是给出了**减少到它的最小量的预先"导函数"**。

在最初的（预先）"导"函数中，把 x_1 减少到 x，使左边的 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 变为 $\frac{0}{0}$ 或 $\frac{dy}{dx}$，因而

$$\frac{0}{0} \text{ 或 } \frac{dy}{dx}=3ax^2+2bx+c,$$

所以，**导函数**显现为微分之比的**极限值**。

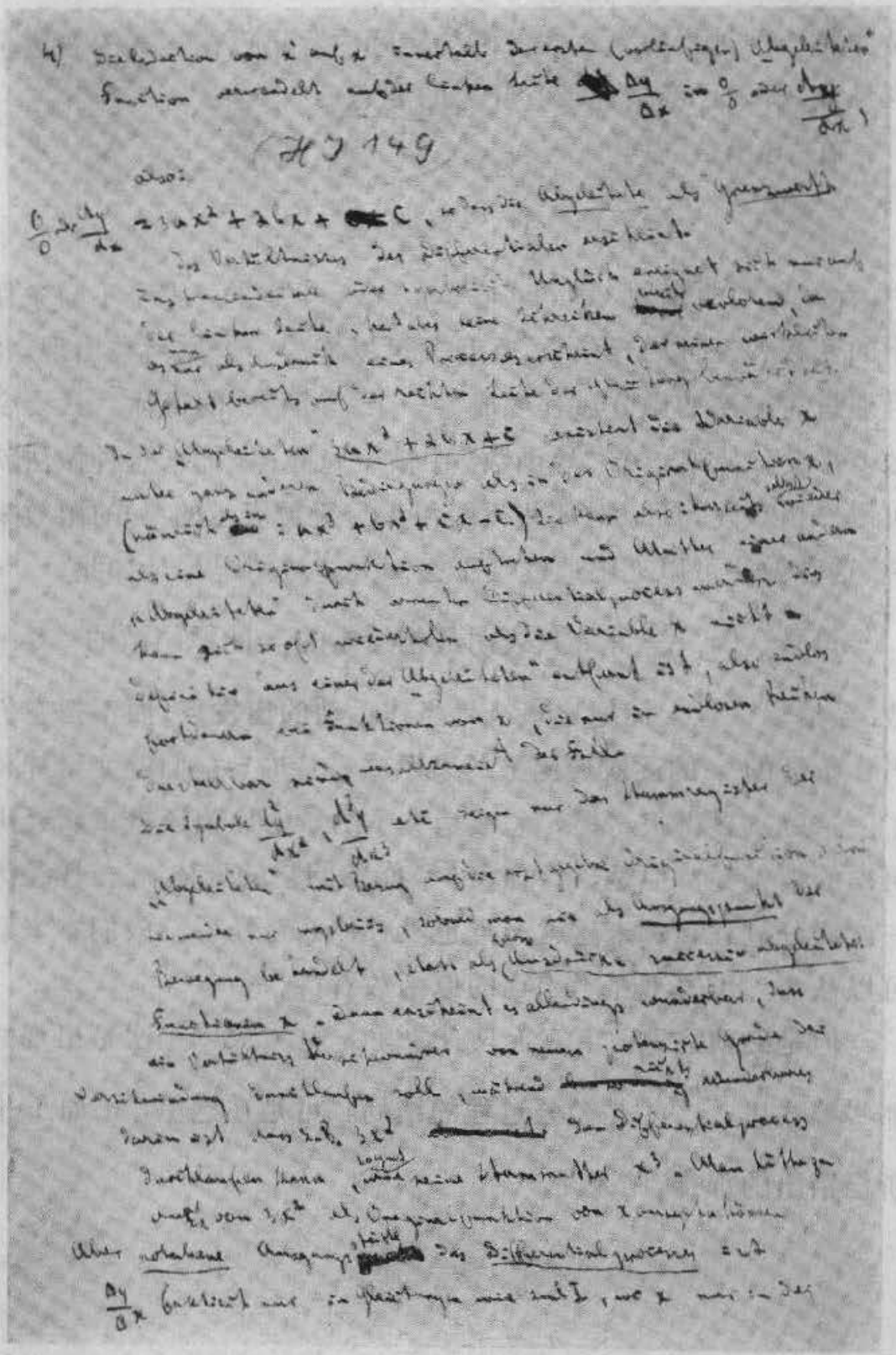
先验的② 或符号性的不幸只发生在左边，但由于它现在只

---

① 在草稿中写着下列句子：

"b) 从 x 的原函数找出'导函数'的过程是这样进行的：我们先着手建立一个**有限差值**；这给我们提供了一个预先'导函数'，它是 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 的**极限值**。我们随后进行的微分过程，就是把这个**极限值减少到它的最小量**。在最初的差值中所引入的量 x_1 并没有消失……"。

② "先验的"一词，原文为 transzendentale。



马克思《导函数的概念》手稿的第四页

是作为一种过程的表示式，它的实际内容早已在等式的右边得到见证，所以已经失掉了它吓人的姿态。

在“导函数”

$$3ax^2+2bx+c$$

中，存在着与原函数（即与 ax^3+bx^2+cx-e）中的 x 完全不同条件下的变数 x。所以“导函数”本身又可以作为一个原函数出现，并且通过再一次的微分过程变成另一个“导函数”的母体。只要变数 x 并没有从某一个“导函数”中被干脆除掉，那末这种做法就可以一再重复，所以对那些只能用无穷级数表示的 x 的函数来说，这种做法可以无限地继续下去。大多数情况都是如此。

符号 $\frac{d^2y}{dx^2}$，$\frac{d^3y}{dx^3}$ 等等只表明最初给定的 x 的原函数的“导函数”系谱。一旦人们把这些符号当作运动的**出发点**，而不把它们当作单纯的 **x 的逐次导函数的表示式**看待时，它们就变得神秘了。这确实显得很奇怪，怎么消失了的量的比值还得重新经历再次的消失呢？但是，譬如象 $3x^2$ 能够同它的母体 x^3 一样经历一次微分过程，那末这就一点也没有什么奇怪了。人们本来就可以从 $3x^2$ 出发，把它当作 x 的原函数看待。

但是**必须注意**，事实上只有象在 I 中 x 仅以一次幂出现的那些等式里，$\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 才是**微分过程**的结局。可是在这里，正如 I 中所已指出的那样，结果是

$$\frac{\Delta y}{\Delta x}=a=\frac{dy}{dx}。$$

所以，在这里通过 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 所经历的微分过程，实际上并**没有**找到**新的极限值**；只有当预先“导函数”包含有变数 x 时，因而

只有当$\frac{dy}{dx}$保持为某个实在过程的符号时，才有可能找到新的极限值①。

当然，在微分演算中，这决不妨碍符号$\frac{dy}{dx}$，$\frac{d^2y}{dx^2}$等等及其组合也能构成等式的右边。但这时人们也知道，这种纯粹符号的等式，仅仅表明以后对变数的实际函数应进行的那些运算。

2) $y=ax^m$。

如果x变到x_1，那末$y_1=ax_1^m$，以及

$$y_1-y=a(x_1^m-x^m)=$$
$$=a(x_1-x)(x_1^{m-1}+x_1^{m-2}x+x_1^{m-3}x^2+\text{etc.}②$$
$$\text{直到 } x_1^{m-m}x^{m-1} \text{ 这一项)。}$$

因而

$$\frac{y_1-y}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta y}{\Delta x}=a(x_1^{m-1}+x_1^{m-2}x+x_1^{m-3}x^2+\cdots+x_1^{m-m}x^{m-1})。$$

如果我们现在把微分过程应用到这个"预先导函数"上，以致

$$x_1=x \text{ 或 } x_1-x=0,$$

那末

$$x_1^{m-1} \text{ 变为 } x^{m-1};$$
$$x_1^{m-2}x \text{ 变为 } x^{m-2}x=x^{m-2+1}=x^{m-1};$$
$$x_1^{m-3}x^2 \text{ 变为 } x^{m-3}x^2=x^{m-3+2}=x^{m-1}$$

而最后

$$x_1^{m-m}x^{m-1} \text{ 变为 } x^{m-m}x^{m-1}=x^{0+m-1}=x^{m-1}。$$

---

① 在草稿中上面这句话是这样写的：

"这只能发生在这种地方，那里预先'导'函数含有变数x，因而也能通过它的运动构成一个真正的新值，因而$\frac{dy}{dx}$是某个实在过程的符号。"

② "etc."表示"等等"。

这样我们就 m 次地获得了函数 x^{m-1}，因而“导函数”便是 max^{m-1}。

在“预先导函数”中，通过令 $x_1=x$，左边的 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 就变为 $\frac{0}{0}$ 或 $\frac{dy}{dx}$，因而

$$\frac{dy}{dx}=max^{m-1}。$$

微分学的所有运算都可按这种方式来处理，但那是毫无用处的烦琐。不过，这里还是要举一个例子，因为在迄今所举的各例中，差值 x_1-x 在 x 的函数中只出现一次，因而在构成

$$\frac{y_1-y}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

时，它就从右边消失了。在下面的例子中就不是这种情况：

3) $y=a^x$；

如果 x 变到 x_1，那末

$$y_1=a^{x_1}。$$

因此

$$y_1-y=a^{x_1}-a^x=a^x(a^{x_1-x}-1)。$$

$$a^{x_1-x}=\left\{1+(a-1)\right\}^{x_1-x},$$

并且

$$\left\{1+(a-1)\right\}^{x_1-x}=1+(x_1-x)(a-1)+$$

$$+\frac{(x_1-x)(x_1-x-1)}{1\cdot 2}(a-1)^2+\text{etc.}$$

因而

$$y_1-y=a^x(a^{x_1-x}-1)=a^x\Big\{(x_1-x)(a-1)+$$

$$+\frac{(x_1-x)(x_1-x-1)}{1\cdot 2}(a-1)^2+$$

$$+\frac{(x_1-x)(x_1-x-1)(x_1-x-2)}{1\cdot 2\cdot 3}(a-1)^3+\text{etc.}\Big\}。$$

$$\therefore\quad \frac{y_1-y}{x_1-x}\text{ 或 }\frac{\Delta y}{\Delta x}=a^x\Big\{(a-1)+\frac{x_1-x-1}{1\cdot 2}(a-1)^2+$$

$$+\frac{(x_1-x-1)(x_1-x-2)}{1\cdot 2\cdot 3}(a-1)^3+\text{etc.}\Big\}。$$

如果现在 $x_1=x$，因而 $x_1-x=0$，那末我们便得到"**导函数**"

$$a^x\Big\{(a-1)-\frac{1}{2}(a-1)^2+\frac{1}{3}(a-1)^3-\text{etc.}\Big\}。$$

因而

$$\frac{dy}{dx}=a^x\Big\{(a-1)-\frac{1}{2}(a-1)^2+\frac{1}{3}(a-1)^3-\text{etc.}\Big\}。$$

如果我们称花括号中的常数之和为 A，那末

$$\frac{dy}{dx}=Aa^x;$$

但是这个 $A=$ 底数 a①的耐普尔对数，所以

$$\frac{dy}{dx}\text{，或当用 }y\text{ 的值代入时 }\frac{da^x}{dx}=\log a\cdot a^x$$

以及

$$da^x=\log a\cdot a^x dx。$$

补充

1）以前曾经研究过这样的情况：因子(x_1-x)在"**预先导函数**"中，即在有限差值等式中只出现一次。所以通过两边除以 x_1-x 构成

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}\text{ 或 }\frac{\Delta y}{\Delta x},$$

① 这里的"底数 a"表示 a 是指数函数 $y=a^x$ 的底数。

这个因子便从 x 的函数中被消去了。

2）（在例子 $d(a^x)$ 中）研究过这样的情况：在构成 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 之后，因子 (x_1-x) 还保留在 x 的函数中。

3）还要研究一下这种情况：因子 x_1-x **不是直接**从（“预先导函数”的）最初差值等式中演化出来的。

$$y=\sqrt{a^2+x^2},$$

$$y_1=\sqrt{a^2+x_1^2},$$

$$y_1-y=\sqrt{a^2+x_1^2}-\sqrt{a^2+x^2};$$

我们用 x_1-x 去除 x 的函数，因而也用它去除左边。于是

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}\left(\text{或}\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)=\frac{\sqrt{a^2+x_1^2}-\sqrt{a^2+x^2}}{x_1-x}。$$

为了把根式从分子中消掉，分子和分母都用 $\sqrt{a^2+x_1^2}+\sqrt{a^2+x^2}$ 去乘，得：

$$\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{a^2+x_1^2-(a^2+x^2)}{(x_1-x)(\sqrt{a^2+x_1^2}+\sqrt{a^2+x^2})}=$$

$$=\frac{x_1^2-x^2}{(x_1-x)(\sqrt{a^2+x_1^2}+\sqrt{a^2+x^2})}。$$

但是

$$\frac{x_1^2-x^2}{(x_1-x)(\sqrt{a^2+x_1^2}+\sqrt{a^2+x^2})}=$$

$$=\frac{(x_1-x)(x_1+x)}{(x_1-x)(\sqrt{a^2+x_1^2}+\sqrt{a^2+x^2})}。$$

因而

$$\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{x_1+x}{\sqrt{a^2+x_1^2}+\sqrt{a^2+x^2}}。$$

如果 x_1 变为 x，或者 $x_1-x=0$，那末

$$\frac{dy}{dx}=\frac{2x}{2\sqrt{a^2+x^2}}=\frac{x}{\sqrt{a^2+x^2}}。$$

因此

$$dy \text{ 或 } d\sqrt{a^2+x^2}=\frac{xdx}{\sqrt{a^2+x^2}}。$$

论　微　分

I

1）设要加以微分的是 $f(x)$ 或 $y=uz$。u 和 z 是自变数 x 的两个函数；而相对于依赖它们的函数 y 来说，它们又是自变数。因此 y 也依赖于 x。

$$y_1=u_1z_1,$$

$$y_1-y=u_1z_1-uz=z_1(u_1-u)+u(z_1-z),$$

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}\text{ 或 }\frac{\Delta y}{\Delta x}=z_1\frac{u_1-u}{x_1-x}+u\frac{z_1-z}{x_1-x}=\frac{z_1\Delta u}{\Delta x}+\frac{u\Delta z}{\Delta x}。$$

如果在右边 x_1 变为 $=x$，因而 $x_1-x=0$，那末 $u_1-u=0$，$z_1-z=0$，所以 $z_1\frac{u_1-u}{x_1-x}$ 中的因子 z_1 也就变为 z，最后在左边 $y_1-y=0$。因此：

$$\text{A)}\quad \frac{dy}{dx}=z\frac{du}{dx}+u\frac{dz}{dx}。$$

用各项的公分母 dx 乘这个等式，它就变为

B) dy 或 $d(uz)=zdu+udz$。

2）先来研究等式 A)：

$$\frac{dy}{dx}=z\frac{du}{dx}+u\frac{dz}{dx}。$$

在只有一个依赖于 x 的因变数的那些等式中，最后结果总是

$$\frac{dy}{dx}=f'(x),$$

而在 $f'(x)$ 这个 $f(x)$ 的一阶导函数中，不出现任何符号表示式。例如，当 x^m 为自变数 x 的原函数时，mx^{m-1} 就是这样。为了把 $f(x)$ 变为 $f'(x)$，它必须经历微分过程；正是由于这种微分过程，使得 $f'(x)$ 的化身 $\frac{0}{0}$ 或 $\frac{dy}{dx}$ 作为符号等价物在左边，即在实在微系数 $f'(x)$ 的对面跳了出来。另一方面，$\frac{0}{0}$或$\frac{dy}{dx}$ 也就在 $f'(x)$ 那里找到了自己的实在等价物。

在等式 A) 中则相反，uz 的一阶导函数 $f'(x)$ 本身就包含有符号微系数，因此两边都出现符号微系数而任何一边都不是实在值。但是，由于处理 uz 的方法和以前处理只有一个自变数 x 的函数的方法是一样的，因此结果上的这种明显差异，显然来源于起始函数即 uz 本身的特殊性质。关于这方面详见 3)。

但是，还要先研究一下在等式 A) 的推导中有没有问题。

在等式的右边，由于 $x_1=x$，以及 $x_1-x=0$，所以

$$\frac{u_1-u}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta u}{\Delta x} \text{ 和 } \frac{z_1-z}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta z}{\Delta x}$$

就变成了$\frac{0}{0}$，$\frac{0}{0}$。但是，我们不假思索地用$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$ 代替 $\frac{0}{0}$，$\frac{0}{0}$。是否允许这样做呢？问题在于两个$\frac{0}{0}$在这里分别作为**变数 u 和 z 的乘数**；而在只有一个因变数的情况下，所得出的唯一的符号微系数 —— $\frac{0}{0}$或$\frac{du}{dx}$ —— 除了常数 1 以外是没有任何其他乘数的。

如果我们把$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$的原来的关键性形式代入右边，那末右边便变为 $z\frac{0}{0}+u\frac{0}{0}$。倘若我们分别用伴随着 z 和 u 的$\frac{0}{0}$的

分子去乘 z 和 u 时，那就会得到 $\frac{0}{0}+\frac{0}{0}$；而由于变数 z 和 u 本身已变成了 $=0$，所以它们的导函数也是这样，因而最后：

$$\frac{0}{0}=0 \text{ 而不是 } z\frac{du}{dx}+u\frac{dz}{dx}。$$

然而这个演算过程在数学上是错误的。

例如，我们取

$$\frac{u_1-u}{x_1-x}=\frac{\Delta u}{\Delta x},$$

人们不是首先得到分子 $=0$，因为这样就要从设 $u_1-u=0$ 出发；而只是因为分母，即自变量 x 的差值，亦即 x_1-x 变为 $=0$，分子或 u_1-u 才变为 $=0$。

所以变数 u 和 z 所面临的不是 0，而是 $\left(\frac{0}{0}\right)$，**在这个形式中它的分子始终不能和它的分母分开**。因此作为乘数的 $\frac{0}{0}$，只有当

$$\frac{0}{0}=0$$

时，才能使它的系数变成 0。

即使在普通代数学中，如果一个乘积 $P\cdot\frac{m}{n}$ 采取了 $P\cdot\frac{0}{0}$ 的形式，就不假思索地作出结论说它**必须是** $=0$，这也是错误的。虽然它总**可以被**置为 $=0$，因为我们可以任意地从分子或分母出发来使它变成零。

例如 $P\cdot\frac{x^2-a^2}{x-a}$。如果 $x^2=a^2$，因而 $x^2-a^2=0$，那末便得到 $P\cdot\frac{0}{0}=\frac{0}{0}$，这个 $\frac{0}{0}$ 可以置为 $=0$。因为 $\frac{0}{0}$ 可以象它等于任何

其他数一样，也可以等于 0。

反之，如果把 x^2-a^2 分解因子，那末我们得到：

$$P\cdot\frac{x-a}{x-a}\cdot(x+a)=P(x+a)，并由于\ x^2=a^2，[它又]=2Pa。$$

逐次微分表明，只有在完全确定的条件下，$\frac{0}{0}$才会变为 $=0$。例如 x^3 的逐次微分，在第三次求导中变数 x 完全消失而代之以一个常数之后，第四次求导才使 $\frac{0}{0}$ 变成 $=0$。

但是在我们的情况中，已知这些$\frac{0}{0}$，$\frac{0}{0}$的来源分别是差值表示式$\frac{\Delta z}{\Delta x}$，$\frac{\Delta u}{\Delta x}$，所以一开始也理应给它们穿上制服$\frac{dz}{dx}$，$\frac{du}{dx}$。

3）在以前讨论过的等式如 $y=x^m$，$y=a^x$ 等等中，处在 x 的**原函数**对面的是依赖于 x 的“因变数” y。

$y=uz$ 的两边都为“因变数”所占据。如果说 y 直接依赖于 u 和 z，那末 u 和 z 则又依赖于 x。原函数 uz 的这种特殊性质，必然也要给它的“导函数”打上自己的烙印。

u 是 x 的一个函数，而 z 是 x 的另一个函数，这可表示为：

$$u=f(x),\quad u_1-u=f(x_1)-f(x);$$

$$z=\varphi(x),\quad z_1-z=\varphi(x_1)-\varphi(x)。$$

但是起始等式[$y=uz$]并没有为 $f(x)$ 和 $\varphi(x)$提供 x 的原函数，也就是没有给出用 x 表达的确定值。因此，u 和 z 只不过是依赖于 x 的一些函数的名称和符号；所以通过对 uz 的求导过程首先所能得出的，也不过是**这个依赖关系的一般形式**：

$$\frac{u_1-u}{x_1-x}=\frac{f(x_1)-f(x)}{x_1-x},\qquad \frac{z_1-z}{x_1-x}=\frac{\varphi(x_1)-\varphi(x)}{x_1-x}。$$

如果这个过程达到了令 $x_1=x$ 因而 $x_1-x=0$ 这样一点，那末这些一般形式就变为：

$$\frac{du}{dx}=\frac{df(x)}{dx},\qquad \frac{dz}{dx}=\frac{d\varphi(x)}{dx},$$

于是，$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$ 就作为符号微系数在“导函数”中出现了。

然而在只有一个因变数的那些等式中的$\frac{dy}{dx}$，同这里的$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$相比，丝毫没有什么不同的内容。它也不过是

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}=\frac{f(x_1)-f(x)}{x_1-x}$$

的符号微分表示式。

虽然符号微系数$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$出现**在导函数本身之内**，也就是出现在微分等式的右边，它们的性质决不会改变，但是它们的作用以及等式的特性却会因此而发生变化。

如果我们一般地用 $f(x)$表示原函数 uz，$f'(x)$ 就表示它的一阶“导函数”，那末

$$\frac{dy}{dx}=z\frac{du}{dx}+u\frac{dz}{dx}$$

就显现为

$$\frac{dy}{dx}=f'(x)。$$

对于只有一个因变数的等式，我们得到与此相同的一般形式。在这两种情况下，$\frac{dy}{dx}$这个[作为微分演算的]起始形式都是在把 $f(x)$变为 $f'(x)$的求导过程中产生出来的。所以，一旦 $f(x)$

变为 $f'(x)$，那末 $\frac{dy}{dx}$ 就作为 $f'(x)$ 特有的符号表示式，作为它的化身或符号等价物，出现在它的对面。

因此在这两种情况下，$\frac{dy}{dx}$ 都扮演着**同一个角色**。

$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$ 则不一样。它们包含在 $f'(x)$ 中，并和其他元素一道，找到了 $\frac{dy}{dx}$ 作为自己的符号表示式或者符号等价物。但它们本身没有与之相对的 $f'(x)$，$\varphi'(x)$，而实际上却是 $f'(x)$，$\varphi'(x)$ 的符号化身。它们生来是片面的，是没有实体的阴影，是没有实在微系数的符号微系数，也就是没有相应等价"导函数"的符号微系数。这样，符号微系数便成了**独立出发点**，而它的实在等价物却还有待于去寻找。所以主动性就从右边代数的一端移到了左边符号的一端。然而这样一来，微分演算也就表现为一种特殊的计算方法，这种计算方法早已独立地在它固有的地盘上运用了。因为这种演算的出发点 $\frac{du}{dx}$ 和 $\frac{dz}{dx}$ 是仅属微分演算的、并表示其特性的数学量。这种方法上的转变，在这里是作为 uz 的代数微分的结果而得出的。代数方法就自动地转变为与它对立的微分方法①。

① 在这篇论文的草稿中，这一段话是这样写的：

"$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$ 则相反。它们产生于导函数之内，并和导函数中的其余元素一道，找到了 $\frac{dy}{dx}$ 作为自己固有的符号表示式，从而找到了它们的符号等价物。它们本身是存在的，但却没有等价的、实际的微系数，也就是说，没有导函数 $f'(x)$，$\varphi'(x)$，而实际上它们是 $f'(x)$，$\varphi'(x)$ 的符号表示式。它们都是一些现成的微分符号，其实在值表现为还有待去找的实体的阴影。所以问题就被悄悄地颠倒了过来。符号微系数变成了独立的**出发点**，而它的等价物，实际的微系数或相应的导函数倒还有待去寻找。这样一来，主动性便从右端移到了左端。由于这个方法上的转变是从函数 uz 的代数运动中发生的，所以它本身是被代数地论证的"。

那末与符号微系数$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$相应的“导函数”是什么呢？起始等式$y=uz$没有为解决这个问题提供任何资料。可是，如果我们用任意的x的原函数来代替u和z，例如：

$$u=x^4,\quad z=x^3+ax^2,$$

那末这个问题总是可以回答的。

但这样一来，符号微系数$\frac{du}{dx}$，$\frac{dz}{dx}$也就立刻变为**运算符号**，即对x^4和x^3+ax^2求“导函数”可以实行的过程的符号。符号微系数原先是作为“导函数”的符号表示式，因而是已经实行了微分运算的符号表示式而产生的，现在却起着还有待于去实行的微分运算的符号的作用。

同时，等式

$$\frac{dy}{dx}=z\frac{du}{dx}+u\frac{dz}{dx}$$

变成了一般的符号运算等式。因为两边都有符号，所以它一开始就纯粹是符号性的。

我还要提到一点，从十八世纪初直到今天，微分演算的一般课题通常是这样表述的：要给符号微系数找出实在等价物。

4）

$$\text{A)}\ \frac{dy}{dx}=z\frac{du}{dx}+u\frac{dz}{dx}。$$

这显然不是等式A)的最简单表示式，因为它的各项都有共同的分母dx。去掉这个分母后就得到：

$$\text{B)}\ d(uz)\ \text{或}\ dy=zdu+udz。$$

在B)中，它来源于A)的任何痕迹都已消失。所以B)既适用于u和z依赖于x的情况，同样也完全适用于u和z与x没有任

何关系而只是相互依赖的情况。它一开始就是一个符号等式，并且一开始就能作为一个符号运算等式来使用。在后一种情况下它表明，如果

$$y = zu \text{ etc.},$$

即等于任意多个变数的乘积，那末 dy = 一些乘积之和，在这些乘积中我们依次把其中的一个因子作为变数，而把其余因子作为常数来处理。

就我们进一步研究 y 的微分的目的而言，形式 B)却并不适合。因此，如果令

$$u = x^4, \quad z = x^3 + ax^2,$$

那末正象以前在只有一个因变数的等式中所已证实了的那样，

$$du = 4x^3dx, \quad dz = (3x^2 + 2ax)dx。$$

把 du, dz 的这些值代入等式 A)中，则

$$\text{A)} \quad \frac{dy}{dx} = (x^3 + ax^2)\frac{4x^3dx}{dx} + x^4\frac{(3x^2 + 2ax)dx}{dx}; \text{ 所以}$$

$$\frac{dy}{dx} = (x^3 + ax^2)4x^3 + x^4(3x^2 + 2ax);$$

因而

$$dy = \left\{(x^3 + ax^2)\,4x^3 + x^4\,(3x^2 + 2ax)\right\}dx。$$

花括号中的表示式是 uz 的一阶导函数；但是由于 $uz = f(x)$，它的导函数就 $= f'(x)$；如果我们把 $f'(x)$ 放在代数函数的位置上，那末就有

$$dy = f'(x)dx。$$

我们已经从只有一个因变数的任意等式中得到了同样的结果，例如：

$$y = x^m,$$

$$\frac{dy}{dx} = mx^{m-1} = f'(x),$$

$$dy = f'(x)dx。$$

一般地我们就有：如果 $y=f(x)$，那末无论这个 x 的函数是一个用 x 表达的原函数，或者它还含有因变数，总是 $dy=df(x)$ 以及 $df(x)=f'(x)dx$。因而：

B) $dy=f'(x)dx$ 是 y 的微分的普遍形式。即使所给的函数是 $f(x,z)$，也就是**两个互不依赖的变数**的一个函数，这也是可以立刻予以证明的。但是对于我们的目的来说，这是多余的。

II

1）微分

$$dy = f'(x)dx$$

比导出它来的微系数

$$\frac{dy}{dx} = f'(x)$$

一开始就显得更为可疑。

在 $\frac{dy}{dx}=\frac{0}{0}$ 中，分母和分子不可分地联系在一起，而在 $dy=f'(x)dx$ 中它们显然是分开的，以致只能得出这样一个结论：它无非是给"毫无办法"①的

$$0 = f'(x)\cdot 0 \text{ 或 } 0 = 0$$

戴上了假面具的一个表示式。

① "毫无办法"一词，原文为"nix ze wolle"。

十九世纪头三分之一年代里的一位法国数学家布夏拉，和那位熟知的“文雅的”法国人完全不同，他清楚地把微分方法和拉格朗日的代数方法联结起来。他说：

如果以$\frac{dy}{dx}=3x^2$为例，那末“$\frac{dy}{dx}$又称$\frac{0}{0}$，或者不如说它的值$3x^2$是函数y的微系数。由于$\frac{dy}{dx}$是代表极限$3x^2$的符号，所以**dx必须总是处在dy的下面**，但是**为了便于进行代数运算**，我们把$\frac{dy}{dx}$当做普通的分数，并把$\frac{dy}{dx}=3x^2$当做一个普通的等式来处理，于是从等式中消除分母后我们得到下面的结果：

$$dy=3x^2dx,$$

这个表示式叫做y的微分”。

这样，为了“便于进行代数运算”，人们引进了一个分明是错误的公式，并称之为“微分”。

实际情况并不是这样坏。

在$\frac{0}{0}$中分子不能和分母分开，这是为什么呢？因为只有两者不分开才表示一个比值，在这个情况下才表示减少到其绝对最小值的比值：

$$\frac{y_1-y}{x_1-x}=\frac{f(x_1)-f(x)}{x_1-x},$$

其中的分子因分母变为0而变为0。如果把两个0分开，那就失去了它们作为符号的意义，失去了含义。

但是，一旦$x_1-x=0$获得了以dx表示的那种形式，而且始终把它看作自变数x的消失了的差值，因而也把dy看作x的函数，即因变数y的消失了的差值；那末分母与分子分开就完全是可以允许的运算了。现在不管dx放在那里，这样一种位置的

改变不会影响 dy 跟它的关系。所以，$dy=f'(x)dx$ 是作为

$$\frac{dy}{dx}=f'(x)$$

的另一种形式出现在我们面前，并且总可以变为后者。

2）微分 $dy=f'(x)dx$ 是从 A）通过直接的代数推导得来的（见 I，4）。等式 A）的代数推导早已表明，微分符号，在这里就是符号微系数，原来只是作为代数地完成了的微分过程的符号表示式得出的，现在必须重新转变为独立的出发点，转变为只是尚待实行的运算的符号，或者说转变为运算符号。因此用代数方法得来的符号等式，也就转变为符号运算等式。

因此，我们有双重理由把 $dy=f'(x)dx$ 作为符号运算等式看待。对此，现在我们事前就知道，如果

$$y=f(x),\quad dy=df(x),$$

并对 $f(x)$ 完成了由 $df(x)$ 所指出的微分运算，那末其结果就是 $dy=f'(x)dx$。最后由此得出

$$\frac{dy}{dx}=f'(x)。$$

但也只有从微分充当演算出发点的那一时刻起，代数的微分方法的转变才告完成，因此微分演算本身就显现为一种对变量的完全独特的、专门的计算方法。

为了把这一点说清楚，我把我所应用的代数方法作一个一般性的总结。这里以 $f(x)$ 来代替用 x 表达的确定的代数表示式，并用 $f^1(x)$ 来标记"预先导函数"（见第一份手稿①），以便同最终"导函数" $f'(x)$ 相区别。这样，如果

$$f(x)=y,\quad f(x_1)=y_1,$$

① 即《导函数的概念》这篇论文。

[那末]

$$f(x_1)-f(x)=y_1-y \text{ 或 } \Delta y,$$

$$f^1(x)(x_1-x)=y_1-y \text{ 或 } \Delta y。$$

预先导函数 $f^1(x)$ 完全象它的因子 x_1-x 那样，**必须**包含用 x_1 和 x 表达的表示式

$$f^1(x)=\frac{y_1-y}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta y}{\Delta x}。$$

唯一的例外是：$f(x)$ 是**一次**的原函数。

现在如果在 $f^1(x)$ 中令

$$x_1=x, \quad \text{因而 } x_1-x=0,$$

那末得到：

$$f'(x)=\frac{0}{0} \text{ 或 } \frac{dy}{dx}$$

并且最后

$$f'(x)dx=dy \text{ 或 } dy=f'(x)dx。$$

所以 y 的微分是代数演化的终点；又是在自己的地盘上活动的微分演算的出发点。孤立地、不和等价物联系起来考察，dy 即 y 的微分元在这里立刻起着同 Δy 在代数方法中相同的作用；dx 即 x 的微分元，则起着象那里的 Δx 一样的作用。

如果我们从

$$\frac{\Delta y}{\Delta x}=f^1(x)$$

中消掉分母，那末：

I) $\Delta y=f^1(x)\Delta x$。

与此相反，如果我们把用代数推导得来的微分演算，作为已完成的、独特的计算方法并由此出发，那末我们就直接从 I)的微分表示式，即从：

Ⅱ）$dy=f'(x)dx$ 开始。

3）由于在只有一个因变数的最初等函数的代数处理中，就已经出现了微分的符号等式，所以方法上的转换比在例子

$$y=uz$$

中所发生的似乎可以大为简化。

最初等的函数是一次函数。它们是：

a）$y=x$，它给出微系数 $\frac{dy}{dx}=1$，因而微分 $dy=dx$。

b）$y=x\pm ab$；它给出微系数 $\frac{dy}{dx}=1$，因而又是微分 $dy=dx$。

c）$y=ax$；它给出微系数 $\frac{dy}{dx}=a$，因而微分 $dy=adx$。

如果我们取最简单的情况 a)，那末：

$$y=x,$$

$$y_1=x_1;$$

$$y_1-y \text{ 或 } \Delta y=x_1-x \text{ 或 } \Delta x。$$

Ⅰ）$\frac{y_1-y}{x_1-x}$ 或 $\frac{\Delta y}{\Delta x}=1$；因而也有 $\Delta y=\Delta x$。如果在 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 中令 $x_1=x$ 或 $x_1-x=0$，那末：

Ⅱ）$\frac{0}{0}$ 或 $\frac{dy}{dx}=1$；因此 $dy=dx$。

一旦我们得到了Ⅰ)，即得到了 $\frac{\Delta y}{\Delta x}=1$，那末一开始就只得在左边继续运算下去，因为右边是常数 1。这样一来，将主动性从右边移向左边的这种**方法上的转换**，似乎一开始就一下子都证明了。事实上这是代数方法本身的头一个结论。

让我们仔细地研究一下这个问题。

实际结果曾经是：

Ⅰ) $\frac{\Delta y}{\Delta x}=1$。

Ⅱ) $\frac{0}{0}$ 或 $\frac{dy}{dx}=1$。

由于Ⅰ)和Ⅱ)两者都导致同样的结果，所以我们可以任择其一。无论如何，看来令 $x_1-x=0$ 是多余的因而是任意的运算。再者，如果我们对Ⅱ)从左边出发继续进行运算，由于右边已经"毫无办法"，所以就有

$$\frac{0}{0} \text{ 或 } \frac{d^2y}{dx^2}=0。$$

最后的结论势必为$\frac{0}{0}=0$，所以这样获得$\frac{0}{0}$的方法是错误的。因为第一次政变①，它并没有得出什么新东西，而第二次则导致了虚无。

最后，我们从代数学知道，如果两个等式的右边相等，那末其左边也必须相等。由此得出

$$\frac{dy}{dx}=\frac{\Delta y}{\Delta x}。$$

但由于 x 以及依赖于它的 y 两者都是变量，所以 Δx 虽然是一个有限差值，却可以无限地缩小，换句话说，要它怎样小就可以怎样小地**接近于** 0，也就是说变为**无限小**；因而依赖于它的 Δy 也是如此。此外，由于$\frac{dy}{dx}=\frac{\Delta y}{\Delta x}$，所以$\frac{dy}{dx}$实际上并不是毫无约束的$\frac{0}{0}$；相反，只要$\frac{\Delta y}{\Delta x}$起着与普通差值演算不同的无限小差值之比的作用，$\frac{dy}{dx}$就是$\frac{\Delta y}{\Delta x}$的节日盛装。

但微分 $dy=dx$ 本身并无任何意义，或者更确切些说，它的意义至多只有象我们在分析 $\frac{dy}{dx}$ 时对这两个微分元所发现的那么一些。如果我们在刚才所赋予的那个解释下采用它，那末我

① "政变"原文为法文"coup"。

们就已经能够用微分进行许多巧妙的运算。正如 adx 在决定抛物线的切线影① 时的作用所表明的那样。为此不需要真正地了解 dx, dy 的本性。

4）在我转到第 Ⅲ 部分，即对微分演算的历史发展过程极扼要地勾划一个轮廓以前，我还要为迄今所应用的代数方法再举一个例子。为了确切地说明这个方法，我把确定的函数放在左边，这一边总是主动的一边，因为我们是从左写到右的，因而一般的等式也就是：

$$x^m + Px^{m-1} + \text{etc.} + Tx + U = 0,$$

而不是

$$0 = x^m + Px^{m-1} + \text{etc.} + Tx + U。$$

如果函数 y 和自变数 x 分开在两个等式中，在第一个等式里 y 表示为变数 u 的函数，在第二个等式里 u 表示为 x 的函数，现在**要求出两者共有的符号微系数**。假定：

1） $3u^2 = y$, 于是 $3u_1^2 = y_1$,

2） $x^3 + ax^2 = u$; $x_1^3 + ax_1^2 = u_1$。

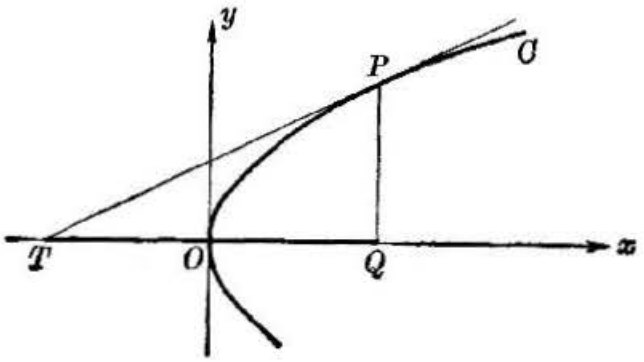
我们先处理等式 1）：

$$3u_1^2 - 3u^2 = y_1 - y,$$

$$3(u_1^2 - u^2) = y_1 - y,$$

$$3(u_1 - u)(u_1 + u) = y_1 - y,$$

① 亦称次切线。如下图所示，抛物线 C 在点 P 的切线影是指有向线段 TQ。



$$3(u_1+u)=\frac{y_1-y}{u_1-u} \text{ 或 } \frac{\Delta y}{\Delta u}。$$

如果在左边令 $u_1=u$，因而 $u_1-u=0$，那末

$$3(u+u)=\frac{dy}{du},$$

$$3(2u)=\frac{dy}{du},$$

$$6u=\frac{dy}{du}。$$

如果我们现在将 u 的值 x^3+ax^2 代入，那末：

3） $6(x^3+ax^2)'=\frac{dy}{du}$。

现在我们转到等式 2)，于是：

$$x_1^3+ax_1^2-x^3-ax^2=u_1-u,$$

$$(x_1^3-x^3)+a(x_1^2-x^2)=u_1-u,$$

$$(x_1-x)(x_1^2+x_1x+x^2)+a(x_1-x)(x_1+x)=u_1-u,$$

$$(x_1^2+x_1x+x^2)+a(x_1+x)=\frac{u_1-u}{x_1-x} \text{ 或 } \frac{\Delta u}{\Delta x}。$$

如果我们在左边令 $x_1=x$，于是 $x_1-x=0$；因而

$$(x^2+xx+x^2)+a(x+x)=\frac{du}{dx}。$$

4） $3x^2+2ax=\frac{du}{dx}$。

如果现在将 3) 和 4) 两等式相乘，则：

5） $6(x^3+ax^2)(3x^2+2ax)=\frac{dy}{du}\cdot\frac{du}{dx}=\frac{dy}{dx}$。

这样，就用代数方法找到了运算公式

$$\frac{dy}{dx}=\frac{dy}{du}\cdot\frac{du}{dx},$$

有时它也适用于带有两个自变数的等式。

一个在确定的函数中得到证实了的推导，可以转化为极其一般的形式，这并不是什么不可思议的事。上面的例子就说明了这一点。假定：

1）$y=f(u)$，那末 $y_1=f(u_1)$，因而 $y_1-y=f(u_1)-f(u)$，

2）$u=\varphi(x)$，$u_1=\varphi(x_1)$，$u_1-u=\varphi(x_1)-\varphi(x)$。

从 1）中的差值得到

$$\frac{y_1-y}{u_1-u}=\frac{f(u_1)-f(u)}{u_1-u};\quad \frac{dy}{du}=\frac{df(u)}{du},$$

但由于 $df(u)=f'(u)du$，所以

$$\frac{dy}{du}=\frac{f'(u)du}{du};$$

由此得：

3）$\frac{dy}{du}=f'(u)$。

从 2）中的差值得到：

$$\frac{u_1-u}{x_1-x}=\frac{\varphi(x_1)-\varphi(x)}{x_1-x},\quad \frac{du}{dx}=\frac{d\varphi(x)}{dx},$$

但由于 $d\varphi(x)=\varphi'(x)dx$，所以

$$\frac{du}{dx}=\frac{\varphi'(x)dx}{dx},$$

因此：

4）$\frac{du}{dx}=\varphi'(x)$。

如果我们用等式 4）乘 3），则：

5）$\frac{dy}{du}\cdot\frac{du}{dx}$ 或 $\frac{dy}{dx}=f'(u)\cdot\varphi'(x)$，证毕。

Ⅲ 同这第二部分的结尾，要在博物馆里查阅了约翰·兰登〔的著作〕之后才能续完。

（译校者：复旦大学王福山、谷超豪、苏步青、陈少新、张开明、金若水、秦曾复，上海师范大学程其襄）

人类对数的认识的发展

司 春 林

数，是客观事物的量的表现，换句话说，即所谓多少之分、大小之别。我们在阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命实践中，**“对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析”**，才能做到**“胸中有‘数’。”**

数的概念是怎么来的？又是怎样发展的？

对“有”的初步认识

数的概念是人类通过实践活动，从现实世界中抽象、概括出来的。这种抽象、概括是一个在实践中取得不断深化的过程。这个认识的发展不是笔直的，而是曲折的。它每前进一步都反映了两条认识路线的激烈斗争。

人类在原始社会的时候，以狩猎、捕鱼和采集果实为生。当时，野兽、鱼和果实的有无，显然是人们最关心的问题。因此，人们很早就有了“有”与“无”的概念。数的概念就是从认识“有”开始的。对原始人类来说，“有”就是意味着捉到了野兽、捕来了鱼、摘到了果实。鱼、兽、果实等等，总是以一个个的个体形式存在着。许多条鱼是由一条条鱼组成的，一群鹿是由一只只鹿组成的，一堆梨是由一个个梨组成的。“有”既包含着一个个的个体，

又包含着许多个个体。比如，在今天的许多民族语言中，不少名词有单数、复数两种形式：单数就是“单位”，就是“一”；复数就是“一些”，就是“多”。所以，“一”与“多”都包含在“有”中，“有”是“一”与“多”的对立统一。从“有”中揭示出“一”与“多”的矛盾，是人类对数的认识的第一个大飞跃。只是从这时开始，人类才真正有了数的概念。

人类对数的认识，是同哲学上对客观世界的认识分不开的；而哲学家们也往往利用人类对数的认识来论证自己的哲学观点。在古代哲学史中，“贵一贱多”的思想就曾经一度占有很重要的地位。中国古代的唯心主义哲学家老子就曾经把他的作为绝对精神的“道”同“一”直接联系起来，所谓“道生一，一生二，二生三，三生万物。”老子所讲的“多”，完全是“一”的派生物。在他那里“一”与“多”没有矛盾、没有斗争，最终都归结为抽象的空洞的“一”。后来的道家鼓吹“人能知一万事毕”，就是这种唯心主义理论的恶性发展。西汉的儒家代表人物董仲舒则主张“贵一贱二”，认为对立的东西不能共存，天之常道是“一”，所谓“天道无二”。事实上，这是为了建立以“太一”至上神为首的天神体系，为“罢黜百家，独尊儒术”的反动思想制造理论根据。

“一”是个十分重要的数。在人类的认识史上，对“一”的认识标志着一个重要的发展阶段，它包含着人们对世界统一性的认识。我国春秋战国时期的管子，古希腊的泰利斯等，就都曾把世界看成由同一种物质（例如水）组成的，把整个世界都归结为“一”。但是，这种认识有着严重的缺陷，它没能从物质的多样性中去把握这种统一，更没有看到“一”与“多”的对立统一关系。这种思想发展到极端，成为“贵一”，就走向了唯心论和形而上学。“贵一”论拚命抬高“一”而排斥“多”，“九九归一”，“天下为一”，这个“一”就变成了一个空洞无比的抽象概念；如果说这也是一

种“有”，那就是没有矛盾的“有”，笼而统之的“有”，也就是黑格尔的所谓没有任何规定性的“纯有”。古希腊的埃利亚学派就是这样，他们提出了“真实的存在”即所谓“纯有”的概念。在他们看来，这种“纯有”是统一的，只是“一”而不是“多”，是脱离了“多”的“一”。他们妄图由此来论证神的唯一性。蔑视辩证法必然要受到辩证法的惩罚。埃利亚学派否认“一”与“多”的对立统一关系，片面地强调“一”的至高无上作用，完全是形而上学的观点。沿着这条途径走下去，滚向唯心论泥坑是必然的结果。

社会存在决定社会意识。人类正是在参加社会实践的过程中，才进一步深入地认识了“多”，从而促进了数这个概念的发展。所谓自然数，就是从对“多”的认识中逐步分化出来的。

对“多”的进一步认识，随着生产的发展而逐渐成为绝对必要的了。这既不是个别人物的天才发现，也不是上天的启示。它反映了社会的需要，是人类的生产实践进一步发展的必然产物。原始社会中的产品分配，各氏族部落之间的物物交换，制定历法季节，都需要对不同的“多”进行比较。例如，在物物交换中，双方就要进行物品数量的比较，不比较就不能成交。在农业生产中要定季节，就要进行天文观测，把不同时期观测到的东西拿来比较，从中发现规律性的东西。这种比较是很重要的。有了比较，才能把不同的“多”区分开，才会有不同的数。当然，“多”总是相对于“一”而言，“多”与“一”总是相互依赖、相互联系着的，“不积跬步，无以致千里，不积小流，无以成江海”，没有“一”也就无所谓“多”了。所以，人们对“多”的认识始终不能离开它与“一”的关系。事实上，“多”之间的差异，也只有在它们与“一”的关系中才能表现出来。“五”比“三”大二，这是由它们与“一”的关系决定的，“一”是比较它们的共同单位。我国古代的阴阳八卦认为：“太极生两仪，两仪生四象，四象生八卦。”从八卦又演化成八八

六十四卦、三百八十四爻。这反映了人们对数的认识首先是从一，从较小的数开始的。

人生识字糊涂始。人们识数的过程也同样如此。开始只能“略知一二”，以后在实践中不断地累积，知道的数才逐渐增多。在澳大利亚的某些部族中，把“三”称为“二一”，“四”称为“二二”，“五”称为“二三”。这表明“多”是由“一”逐渐累积而成的。在记数法中也反映了这一点。埃及的记数法中，一划就是“一”，二划就是“二”……，九划是“九”，到“十”才有专门的记号。十以上，也还是一一加上去，“十一”就是“十”加“一”等等。由于“多”由“一”组成，所以较小的数也可以由较大的数相减而得。在罗马记数法中，有加，也有减，“四”就写成“五”减“一”，“九”就写成“十”减“一”。人们的这种认识，起初是借助于手指来实现的。手指是人的第一个天然的计数器。在“屈指可数”时，总是用手指来计算的。当物件多到“屈指难数”时，就开始用石子、竹筹之类的东西来计数了。我国古代的竹筹计数，就是直观地去认识“多”的一种方法。“多”不断地分化，人们知道的数也不断增加，由一、而二、而三……，这就是自然数，现在通常用阿拉伯数字1，2，3，4……表示。

自然数的出现，是人类对“有”的认识的发展。

从“有”来认识“无”

“有”和“无”是对立的统一。没有“无”，也就谈不上“有”。可是，在一个相当长的历史时期里，人们在数学上对“无”缺乏认识，而在哲学史上，唯心论者往往在“无”字上大作文章。

没落奴隶主阶级的代表老子就认为“无”是世界的根本。他主张“贵道虚无”，说：“天下万物生于有，有生于无”。“无”也就

是“道”，即超时空的绝对精神。庄子也是主张“贵无”的，他认为世界上有“有”也有“无”，这以前呢？往上推，就“未始有无”；再往上推，连“未始有无”也“未始有”了。从老子到庄子，反映了客观唯心主义向主观唯心主义的过渡。这是一条从“无”来认识“无”的唯心主义路线。魏晋时的玄学继承和发挥了老庄的“贵无”论，明确地提出了“天下万物皆以无为本”。印度的佛教大乘空宗传入中国后，在“贵无”的理论队伍中又增添了一支“新军”。空宗的教义以“空”为宗，其基本主张是“诸法皆空”，这就是说，现实世界虚幻不实，“有”本非有，宇宙的本体是“空”，是“无”，四大皆空，空空如也。总之，人生若梦，现实的一切都是虚无缥缈的，根本用不着去改造自然和社会。在他们看来，人的认识的发展，完全不用参加社会实践，而只需坐禅入定，玄览静观，从“无”到“无”，就能无所不知、无所不晓的了。这种遁世哲学，是剥削阶级用以自欺欺人的精神鸦片。林彪鼓吹的所谓“灵魂深处爆发革命”这套唯心主义鬼话，实际上都是同一个垃圾箱中散发出的霉味。

与那些唯心主义者相反，历史上的一切具有唯物主义倾向的哲学家，都是反对“贵无”、主张“崇有”的；有的甚至认为，“无”也是一种“有”。宋代著名政治家王安石就曾经严厉地批判了老子的“贵无”论。老子认为“无”比“有”更根本，有了车轮中间的空间，即有了“无”，才有车的作用。王安石驳斥说：“无之所以为车用者，以有毂辐。”就是说，有了车轮，才有车轮中间部分的“无”，这个“无”才对车子有作用。因此，“有”比“无”更根本。王安石敢于对传统的“贵无”论提出批判，这在当时是十分难能可贵的。他正因为具有这种革命的批判精神，才能够提出了“天变不足畏，祖宗不足法，人言不足恤”的光辉思想。

其实，“无”总是联系着“有”的，是某种“有”的“无”，如无重

量、无速度等等。因此“无”并不是“一无所有”，“**任何一个量的无，本身还是有量的规定的**”。（《自然辩证法》）如果离开了“有”，“无”就成了鬼魂，就成为不可理解的东西，那就只能是老子所说的“玄之又玄”的“虚无”。

对“贵无”论驳斥得最彻底的不是思维，而是实践。人类对数的认识是从“有”到“无”的。“无”在数学上就是零。零的出现是很晚的，是人们在实践中对“有”有了相当的认识以后，从“有”中发现的。最初人们在记数时，没有“零”的概念，记下的都是具体结果，结绳记数就是用“绳结”来表示具体事物，都是对“有”的记录。后来，随着生产的发展，出现了大型工程的兴建、天文观测、税收、战争以及大规模的贸易，需要记录和计算的东西越来越多。这时，就需要较方便地记下任意大的数，并对数目字本身直接进行运算。从计算实践中，人们对数的规律性有了更深刻的认识，逐渐掌握了一种叫做“位置制”的记数法。“位置制”是说，每个数字代表多少，不仅取决于这个数字本身，而且取决于这个数字在记数中所处的位置，“数者，一十百千万也。”例如，“一”在个位上就是“一”，在十位上就是“十”，在百位上便是“百”……。有了这种记数法，就能够比较容易地记下任意的数，就能直接对数目字进行计算，这也就是所谓“凡算之法，先识其位”。有了这种记数法，零就是必要的了，于是，“零”也就因此而产生了。我国古代的筹算就是用位置制记数的，把竹筹摆成不同形状，来表示从一到九这九个数字，用这九个数字的纵横相间来表示所有的数。如一百四十六，就摆成丨≡丅。但是，对于如二百零六这样的数，就不能摆成丨丅，这样便是“二十六”了，这时必须中间空一位，摆成丨　丅。于是“无”就在“有”中出现了。这里的“无”，表示从一到九这九个数字的否定，表示数位，这是有确切的含义的，并不是“虚无”。这个“无”就意味着零的产生。

零本来就是表示“空位”的。北宋以后，我国文字记数采用筹式，就用“□”表示零，以后又改用“○”。古代巴比伦人和印度人也很早就掌握了位置制记数法，并有了表示空位的特殊符号。古代印度人采用点“·”表示空位，后来他们的记数法连同数字符号传入阿拉伯，形成现代所用的阿拉伯数字，点演变成“0”。可见，零是在对“有”的认识中必然出现的。

零一出现，就成为一个独立的数，不只表示“空位”而已。随着人类实践活动的发展，人们对“有”有了越来越多的认识，对“无”也相应地有了越来越多的认识，零的意义也越来越丰富，应用也越来越广泛了。特别在高等数学中，零扮演了一个十分重要的角色，微分 dx 就是零。今天，我们无论在什么样的计算中，几乎都要遇到零。零的意义丰富极了。人类对“有”的认识没有完结，对“无”的认识也永远没有完结。

从有限来认识无限

现实世界的一切事物都包含着矛盾，它们的数量关系中也包含着多种多样的矛盾。“一”与“多”是矛盾，“一”本身也包含着矛盾。当人们对“多”有了相当的认识以后，又回过头来用“多”的观点解剖了“一”，把“一”分为“多”来认识。人们在三大革命实践活动中，通过揭露和解决“一”中的矛盾，进一步发展和丰富了数的概念。

分数首先是从分“一”开始的。分数起源于“分”。一只果实分给许多人，这就出现了分数。同时，制订历法、土木建筑、水利工程、机械制造和土地计算，都需要测量。在测量中，往往会出现用尺子不能正好量完的情况。如果去零头凑整数，“一”中的矛盾就揭不开。但是，后来随着精确测量的需要，“一”中的矛盾就非揭

开不可了。这时尺分成了寸，寸又分成分。最初的分数都是从直接分“一”得来的，都是分子为“一”的单分数，如$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$，$\frac{1}{4}$……。古代埃及人遇到象$\frac{3}{4}$这样的分数就毫无办法，只好把它变成单分数$\frac{1}{2}$与$\frac{1}{4}$之和。到了后来，由于大量测量经验积累的结果，$\frac{3}{4}$，$\frac{2}{5}$之类的分数也就逐渐出现了。归根到底，数学是随着生产实践的发展而发展的。

承认不承认“一”的可分性，这曾经是辩证法与形而上学激烈斗争的问题。古希腊的毕达哥拉斯学派，从维护反动奴隶主贵族的利益出发，害怕斗争，害怕暴露矛盾，强调和谐，强调完整，曾经反对“一”的可分性。他们竭力掩盖“一”所包含的矛盾，并把分数统统看作是两个整数之比。在他们看来，数（整数）是宇宙的本质、万物的本源，整个世界是数的“和谐系统”，而“一”则是众神之母，是万物的始基。但是后来他们发现，根据勾股定理，正方形对角线长与一边长的比应是2的平方根，根本不可能是整数比。这就和他们的哲学信仰发生了冲突，引起了西方数学史上所谓的“第一次数学危机”。现在我们知道，这个数是“无理数”$\sqrt{2}$，而以前的数都只是“有理数”。这次数学危机的实质，是形而上学和唯心主义世界观的危机，反映了这些蠢货们在自然界错综复杂的矛盾面前的束手无策。

“一”事实上是无限可分的，“一”中包含着无限。“一尺之棰，日取其半，万世不竭”，这是一个分数系列。但是在分数中，这个无限可分性还没有能够充分暴露出来，因为每个分数都由两个有限的整数规定，因此毕达哥拉斯学派还能苟延残喘，蒙混一时。但是，当出现了不能表示成分数的情况时，他们就再也无法蒙混下去了。我国古代就发现了开方不尽的情况，《周髀算经》

称之谓“有奇”，《九章算术》称之谓“开之不尽为不可开，当以面命之”。这是一种对“无限”的粗糙的表达方式。

能不能认识无限，怎样去认识无限？这就有两条认识路线的斗争。哲学史上有一种反对从有限来认识无限的倾向。我国古代唯心主义哲学家庄子在看到有限和无限的差别的时候，就反对从有限来认识无限。他说：“吾生也有涯，而知也无涯，以有涯随无涯，殆矣。”直截了当地宣布无限是不可达到、不可认识的。宗教神学则表现了另一种情况，它们把无限性赋予神仙上帝，把神仙上帝说成是“法力无边”、“智慧无限”的。这样一来，对这种无限性就只能信仰而不可理解，这就取消了对无限的认识，无限便成了超脱有限之上的、不可捉摸的东西。遭到了恩格斯批判的那个耐格里就说：“我们只能认识有限的东西。”恩格斯在驳斥这种谬论时指出：“**事实上，一切真实的、详尽无遗的认识都只在于：我们在思想中把个别的东西从个别性提高到特殊性，然后再从特殊性提高到普遍性；我们从有限中找到无限，从暂时中找到永久，并且使之确定起来。然而普遍性的形式是自我完成的形式，因而是无限性的形式；它是把许多有限的东西综合为无限的东西。**”（《自然辩证法》）这就是说，人们是可以从有限来认识无限的。这就是辩证唯物主义对无限的认识。

事实上，无限并不神秘，无限与有限是对立的统一。人们在实践中历来是从有限来认识无限的。人们对无理数的无限性的认识，就是从有理数的有限性开始的。在古代，由于圆形的车轮、量器、粮仓等的制造，对圆周、圆面积计算便成为极重要的数学课题，这些课题最终都归结为求出圆周率π，即圆周长与直径的比。人们很早就掌握了“周三径一”的规律，但后来发现这实际上是圆内接正六边形周长与直径的比。为了求出圆周率，古希腊的阿基米德，我国魏晋时代的刘徽都采用了“割圆术”。刘徽

从圆内接正六边形开始，用每次把边数扩大一倍的方法来割圆。每割一次，就算一下正多边形周长与直径的比，用一个分数来表示。割之又割，就得到一个分数系列。由于正多边形的边数越多，与圆周就越接近，故得到的分数就越接近圆周率 π。但无论正多边形的边数如何多，它总还是多边形，不是圆。因此，求得的分数只能与圆周率 π 无限接近，而永远达不到它。刘徽算得 π 的近似值为 3.1416。南北朝时候的伟大数学家祖冲之进一步算出 π 在 3.1415926 和 3.1415927 之间，并用 $\frac{22}{7}$ 作为“约率”，$\frac{355}{113}$ 作为“密率”。这比西方同样准确的计算早了一千年。后来人们证明，π 是个无理数，它根本不可能用分数来表示。

这种可以不断排列下去的系列，就是所谓“潜无限”。这种无限只表示有限向无限的发展，它每一次都只到达一个有限，无限对它来说是可望而不可及的。它是人们从有限来认识无限的第一步。这种无限还不能用来表示无理数，因为它充其量只能无限接近一个无理数，并不能真正建立无理数。

其实，无理数只有在它和有理数的关系中才是无限的，在这个关系之外，就它本身的大小而言，都是一个确定的数，是个有限的数。因此，只有把序列的那种无限转化为有限，才能把无理数的无限性完全地表现出来。这种以有限形式而存在的无限性，就是所谓“实无限”。这是人们从有限中找到的真正的无限，是对无限的更深刻的认识。每一个无理数都是由有理数组成的实无限。例如 $\sqrt{2}$ 这个无理数，是个确定的数，当用有理数来表示它的时候，便是一个无限序列 1.4，1.41，1.414……，这是潜无限；一旦使无限转化为有限，即 1.4，1.41，1.414…… 转化为 $\sqrt{2}$，这便是一个实无限了。十九世纪的德国数学家克隆尼克曾经激烈地反对实无限，由此出发，他甚至不承认无理数。这只能

是白费心机，空忙一场。事实上只有实无限才能真正表明有理数与无理数之间的相互关系。这是已为实践所证明了的。

肯定的“有”和否定的“有”

我们以上所说的数，还只是单纯表示一种“有”，究竟是怎样的“有”，是肯定的还是否定的，还没有规定。这正如说“一笔钱”，是亏是盈，没有明确。对于这样的数，可以规定它是肯定的，也可以规定它是否定的；肯定的“有”就是正，否定的“有”就是负。我国古代，人们很早就在交易等实践活动中认识了两种相反的“有”。人们以卖出为正，买入为负；盈利为正，亏损为负；粮食入仓为正，出仓为负。《九章算术》里就已经有了正负数的概念：“两算得失相反，要令正负以名之”。我国古代的筹算中，红筹为正，黑筹为负；或正列为正，斜置为负。

正负数不仅为人们在实际意义上使用，同时它又是正确运算的结果。在做减法时，被减数是肯定的方面，减数是否定的方面。运算的结果取决于矛盾的双方。当被减数大于减数时，肯定是矛盾的主要方面，结果产生肯定的“有”，得到正数。当被减数和减数相等时，矛盾的双方势均力敌，结果是两败俱损，得到零。当被减数小于减数时，否定是矛盾的主要方面，结果产生否定的“有”，这时就得到负数。

在一开始的时候，负数并不为大多数人承认。这是因为古代的生产水平很低，由于当时社会实践的限制，在数学计算中得出正数就已经足够了。所以，古代在解方程中得到负根时，人们总是把它看做十分讨厌的东西。代数学刚出现时，也只限于讨论正系数的方程。我国唐初数学家王孝通的《缉古算经》中，就只有正系数的方程，而且在解方程时只求出一个正根。十二世纪

印度数学家巴斯加拉求出了负根，但以“不合宜”为理由而把它抛弃了。直到十六世纪，法国数学家韦达解方程时仍然不要负根。甚至有人回避矛盾，否认负数。德国数学家斯蒂费尔就曾称负数是“荒谬”，是“无稽之零下”。这些情况表明，任何新生事物都要经过艰难曲折的过程才能得到成长，并且只有在斗争中才能得到发展。

数学要取得进步，必须承认负数。其实，没有负，也就无所谓正了。“**我们中国人常说：‘相反相成。’就是说相反的东西有同一性。**”磁就有南极、北极，一极为正，另一极为负，取消一极，另一极也就不存在了。电也有正电、负电，没有负电，世界上就无所谓有正电了。运动是吸引和排斥的对立统一，吸引是正的运动形式，排斥是负的运动形式，如果只有吸引，运动也就消失了。自从代数学引进了正负数以后，数学就有了巨大进步。减法可以变成负数的加法，加和减的固定差别消失了。在幂的计算中，“一”被幂除，可以写成幂的负指数形式，使得幂的乘除运算毫无困难地化为幂的指数的加减运算。恩格斯指出：“**这种从一个形式到另一个相反的形式的转变，并不是一种无聊的游戏，它是数学科学的最有力的杠杆之一，如果没有它，今天就几乎无法去进行一个比较困难的计算。**”(《自然辩证法》)

在数的发展中，负是矛盾的主要方面。负表示否定。“**在历史中进步是现存事物的否定**”。(《自然辩证法》)没有负，没有否定，新东西就建立不起来。否认负的活动，就是否认辩证法。所以在正和负中，负是从事创造的、主动的、积极的一面，正是抗拒的、被动的、消极的一面。在数学中，负可以使正改变符号，正一般地不能使负有同样的改变。在乘法运算中，不论乘数有多少个，其结果的符号都取决于负的次数。负可以否定正，建立正的对立物，即建立负；负也可以否定它自己，建立自己的对立物：负

负得正。

负数本身又带来了新的矛盾。原来，任何一个数的平方都是正数，却没有一个数的平方是负数。要对负数开平方，就产生了矛盾。这个矛盾，孕育着新数的出现，体现了负的积极的创造的一面。但是这个矛盾却被大多数数学家处理得很肤浅，有的数学家更断言："负数没有平方根，因为它是非平方数。"这个矛盾如果得不到揭露和解决，负数的使用就要受到限制。

在解方程时，必须要对负数开平方。由测量和计算面积所引起的二次方程出现得很早，解二次方程的基本运算就是开平方。起初，人们在解二次方程中，当遇到对正数开平方时，得到两个根；遇到对 0 开平方时，得到两个相同的根；遇到对负数开平方时，便简单地认为方程没有根。其实，"没有根"就是打掩护，"没有根"就是掩盖矛盾。负必须为自己的发展开辟道路。如果说，在解二次方程时，人们可以暂时掩盖这个矛盾。那末在解三次方程时，情形就不同了。

随着生产实践的发展，需要计算复杂的物体体积，这就非研究三次方程不可了。王孝通在计算"上宽下狭，前高后卑"的不规则堤坝工程时，就应用了三次方程，并提出了求解方法。欧洲也很早就研究了三次方程，并且努力寻找它的一般解法，终于找到了一般三次方程的求根公式。这个公式把求解三次方程的基本运算归结为开平方和开立方。当在运算中必须对正数和 0 开平方时，可以使运算进行到底，因此总可以求出方程的根；当对负数开平方时，方程是否没有根？不是没有根，而是有三个不同的根。这可以通过其他的办法来确定。例如可以制作一个三次方程，预先把根定为 1,2,3，再应用那个求根公式来求根，就遇到对负数开平方。只有允许对负数开平方，同时把负数的平方根作为一个数来处理，才能使运算进行到底，最终再得出这些根

来。所以负数的平方根在这里是**“正确的数学运算的必然结果”**。(《反杜林论》)十六世纪的数学家煞费苦心地想得到一个避免对负数开平方的三次方程求根公式，结果都是徒劳的。看来对负数的开平方再也不能限制了。这个时期的意大利数学家邦别利首先引进了负数的平方根，这就是所谓“虚数”$\sqrt{-1}$。而以前的正负有理数和无理数就统称为“实数”。有了虚数，负数才得到了彻底解放，求解一般三次方程的运算就能顺利进行了。

由负的矛盾所产生的这个成果是这样地积极，以致在它出现以后，大家的认识一时还跟不上。这就是它被称为“虚数”的真正原因。在很长的一段时期里，人们都不理解它，甚至还把它看做妖魔鬼怪。莱布尼兹就曾说：“虚数是美妙的不可思议的神灵的避难所，它几乎是既存在又不存在的两栖物。”十七、十八世纪的数学家们，曾就虚数的本质进行了长期的争论。

“许多自然科学理论之所以被称为真理，不但在于自然科学家们创立这些学说的时候，而且在于为尔后的科学实践所证实的时候。”在相当长的时间里，由于虚数在实践中没有得到应用，一直“虚”得很，虚数的理论也没有什么发展。直到人们把实数和虚数结合起来称为“复数”，并作了几何解释，应用于流体力学、振动理论、电工计算和机翼设计等方面，找到了它的现实原型，从此，虚数才不“虚”了，并在数学中取得了越来越巩固的地位。

“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，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。”人类对数的认识也总是不断发展的。人们已经揭示了数的“有”与“无”、“一”与“多”、有限与无限、正与负等基本矛盾，但对这些基本矛盾的认识还没有完结，围绕着这些问题而展开的唯物论反对唯心论，辩证法反对形而上学的斗争也还没有完结。

例如，矩阵的出现就是人们对“一”与“多”这个矛盾的新认识。在自然数里，“一”总是相同的一，多个“一”组成一个数；在矩阵里，则是不同种类的“一”与“多”。这就象一只羊和一头牛都是“一”，但不是相同的“一”，因而也就不能把它们统括在一个“多”里。因此，不同种类的“一”与“多”并不组成一个数，而是一个数组，这就是矩阵。《九章算术》中最早引进矩阵，用它表示“群物总杂，各列其数”，用来求解线性方程组。近代数学，对矩阵的了解更深入了，可以进行加、减、乘、除等运算。人们对正与负的认识也有新的进展。向量就是正与负的发展。向量是有大小、有方向的量，象飞机飞行的速度、电流的强度等等都是向量。它的方向已经不限于正负两个，而是可以有各种方向。在客观事物的运动处于更加复杂的情况下，又出现了张量的概念。上一世纪，德国数学家康托尔用比较的方法发现了无限的不同等级，例如他发现所有实数比所有自然数具有更高的无限性，这就使人们对无限性矛盾的认识也比以前要深刻得多了。当然，所有这些新的认识都是以社会实践的发展为基础的。没有人类社会实践的发展，就不可能有这些新认识。同时，这些新认识，也都是两条思想认识路线斗争的结果。康托尔刚提出无限可以分为不同等级的理论时，就遇到阻力，遭到许多人污蔑和攻击。不容置疑，人们在社会实践中还会不断发现新的矛盾，还会有新的斗争。不承认这一点，就不是彻底的唯物主义者。

人类认识数的历史，是人们在社会实践中不断揭示数的基本矛盾的历史。在这个过程中，一直存在着唯物论和唯心论、辩证法和形而上学的斗争。只要我们自觉地掌握唯物辩证法，坚持用辩证法去分析和处理现实世界的数量关系，坚持批判唯心论和形而上学，坚持三大革命实践，对数的概念的认识就一定能不断发展和丰富，使数学更好地为社会主义事业服务。

怎样认识微分

——学习马克思《数学手稿》札记之一

吴　咸

微分，是高等数学的一个基本概念。怎样认识微分？马克思在《数学手稿》中，作了十分精辟的论述。马克思指出：微分是“**扬弃了的**”差值，或“**消失了的**”差值；并且直截了当地写上微分“$dx=0$”，“$dy=0$”。对这些指示如何理解？联系数学领域中对微分的不同意见，谈谈我们的学习体会。

微分不能归结为有限常数

在西方数学史上，十九世纪的法国数学家哥西被看成是“近代意义下真正的微积分的奠基者。”他在1823年的《微积分讲义》中，明确地讲微分是“有限常数”。如果用 h 表示这样一个不为零的有限常数，则微分 $dx=h$。

这个“有限常数”论对不对？不对，微分不能归结为有限常数。

微分的历史表明，微分演算是在实践中产生的。“**社会一旦有技术上的需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。**”（《马克思恩格斯选集》第4卷，第505页）早在十七世纪，随着资本主义的发展，西方各国竭力向外扩张，掠夺殖民地，争夺海上霸

权，迫切需要提高航海、军事和生产技术。这就推动自然科学去研究自由落体运动，抛射体运动，摆的振动，行星绕太阳的运动以及月亮、地球、太阳三体的运动。在这些问题中，宏观物体都处在运动状态，位置和速度都在不断地变化，要从数学上反映它们的数量关系，就必须从常数的研究发展到对变数的研究。例如在自由落体运动中，物体下落的时间 t 和下落的位置 s 都在变化，并处在相互依赖、相互联系的函数关系 $s=\frac{1}{2}gt^2$ 之中：时间 t 处于主动地位；位置 s 处于被动地位，依赖于时间 t 。

由这个函数，用算术就可以知道某个时刻物体下落的位置。例如，$t=1$ 秒时，$s=4.9$ 米；$t=2$ 秒时，$s=19.6$ 米等。但是，这样得出的数值，都只反映了落体在一定时刻的运动结果，是把连续的运动割裂成静止的状态得出来的。停留在这里，t 和 s 就仍然是常数，而不是变数。它们所反映的，实际上只是时间和位置之间离散的静止关系，还不足以表明连续的运动过程。

运动和静止是对立的统一。运动是绝对的，静止只是相对的。可是，运动又必须通过它的对立面表现出来，因而运动也就必须用静止来描述。事实上，我们在现实的计算中，总是把连续的运动过程加以割断，通过静止来量度运动。但是，如果把这个量度上进行的割裂，就看成是实际运动本身，把运动看成只是物体在某一瞬间在一个地方，在接着而来的另一个瞬间则在另一个地方，那就夸大了静止，把相对的静止绝对化了。古希腊的芝诺提出过“飞矢不动”的疑难，我国古代也有“飞鸟之影未尝动也”等类似的命题。这些古代哲学家们看出了运动和静止是一对矛盾，揭露了运动必须通过静止来表现的真理。但是，另一方面也必须看到：这些论断固然包含着朴素的辩证法因素，但是只抓住了运动和静止的对立，却没有看到它们还存在着统一的和可以互相转化的一面。这种辩证法的不彻底，决定着他们认识

的片面性，最终仍然摆脱不了形而上学思想的网罗。

其实，运动本身就是矛盾，正如恩格斯所指出的："**物体在同一瞬间既在一个地方又在另一个地方，既在同一个地方又不在同一个地方。这种矛盾的连续产生和同时解决正好就是运动。**"（《马克思恩格斯全集》第20卷，第132页）因此，在自由落体运动中，就不能把 t 和 s 看成只是静止地处在函数关系 $s=\frac{1}{2}gt^2$ 中，而必须把握它们的运动和变化，研究它们在函数关系内部的变化关系。例如，为了求物体下落二秒钟时的速度，我们可以先算出物体在二秒内总共下落的位移为19.6米，平均速度是9.8米/秒。把时间间隔再取小一点，又可以算出从一秒到二秒这段时间里的平均速度是14.7米/秒，等等。随着时间间隔分得越细，它的平均速度就越接近物体下落二秒时的速度，即瞬时速度。但是，只要时间间隔不为零，总还是平均速度，而不会达到瞬时速度。唯有时间间隔的细分达到无限，以至具体的时间间隔在无限细分的变化中最后消失为零，个别的平均速度才转化为一般的瞬时速度。这个数学上的微分过程，在哲学上是从个别转化为一般的过程。

马克思在《数学手稿》中阐明了这样的微分过程。对于函数 $s=\frac{1}{2}gt^2$ 来说，当时间从 t 变化到 t_1，位置也就随之由 s 变化到 s_1，表明这个差值之比的"预先导函数" $\frac{s_1-s}{t_1-t}=\frac{1}{2}g(t_1+t)$ 就是平均速度。显然，随着时间间隔 t_1-t 细分的程度不同，平均速度也就不一样。最后，在经历了无限细分的过程之后，时间从 t_1 变回到 t，就得到"最终导函数" $\frac{ds}{dt}=gt$，差值消失了，反映差值的具体的量被扬弃了，只留下了 s 同 t 之间的变化关系，这也就得到了瞬时速度的一般关系。再从一般关系出发，回到个别场合中去，例如 $t=2$，便得出物体在下落二秒钟时，瞬时速度的具体表现为19.6米/秒。

反映物体运动速度的导数，克服了函数关系中最初表现出来的局限性，反映了物体在同一瞬间“**既在同一个地方又不在同一个地方**”的辩证法。所以，变数、函数和导数结合起来的高等数学，确实体现了“**有了变数，运动进入了数学，有了变数，辩证法进入了数学**”(《马克思恩格斯全集》第20卷，第602页)的生动景象。

这种从辩证运动的观点去通过静止量度运动的方法，和用平均速度来表现运动的方法，有着本质上的区别。后者尽管也是通过静止来量度运动，但它抹煞了时间间隔内运动状态的差别；前者却把这些差别无遗地包含在内了。有的数学家由于形而上学观点的束缚，不能理解微分过程的这个辩证法。在他们眼里，变数的变化只能是简单的加减，结果在变数 t 变化到 t_1，随后又变回 t 这样一个事实面前目瞪口呆，惊惶莫名。辩证法则不然。它理解微分过程是一个矛盾转化的过程。在上例中变数 s 变化到 s_1，就是对物体原来所在位置的一次否定，从而肯定了运动，出现了位移，可以算出平均速度。从 s_1 变回到 s，又否定了这个位移，即否定第一次对于位置的否定。但这不是消极地回复到原先的位置上，而是积极地肯定了物体的运动过程，使具体的平均速度转化为体现了一般关系的瞬时速度。

通过这样的微分过程得到导数 $\frac{dy}{dx}=f'(x)$，它的另一种形式就是微分 $dy=f'(x)dx$。这样的微分演算就“**不仅仅表明状态，并且也表明过程：运动。**”(《马克思恩格斯全集》第20卷，第616页)哥西的微分“有限常数”论把微分同导数割裂开来，对立起来，根本没有反映运动与静止的辩证关系，也完全抹煞了个别的平均速度向一般的瞬时速度转化的关系。同时，“有限常数”论也没有看到在微分过程中，时间间隔有一个无限细分的过程，即变数经历了一个无限变化的过程。不仅如此，“有限常数”论的推导也是牵强附会的。哥西在得出方程 $df(x)=hf'(x)$ 以后说：“在特殊情况

$f(x)=x$ 之下，方程归结到 $dx=h$。所以自变数 x 的微分只不过是这个有限常数 h，有了这个保证，方程就变为 $df(x)=f'(x)dx$"。这里，人们不禁要问：怎么可以把在"因变数就是自变数"这样极其特殊的场合下推导出来的一个特殊结论 $dx=h$，无条件地一下子推广到任何情况去呢？这种牵强附会的手法表明，他对微分所反映的辩证法一窍不通，最后只能用极端片面的论证来为他的错误观点辩解。

微分不能归结为无穷小量

"有限常数"论有许多地方说不通，代之而起的是微分"无穷小量"说。1902 年古尔萨的《数学分析教程》就是用这种观点来阐述微分演算的。其实，这个微分"无穷小量"说只不过是对牛顿的微分概念和哥西的微分概念所做的一种不彻底的修正。

牛顿在 1665 年制定"流数法"的时候，曾经一开始就给变数 x 假定了一个独立的增量，这个增量实际上就是现在的微分 dx。这个无限小增量不是零，即 $dx\neq 0$，否则就无所谓增量，也就不会得出任何演算结果来；同时这个无限小增量又要比任何给出的量都小，否则演算过程中出现的"那些碍手碍脚的项"就丢不掉，也就得不出正确的结果。

什么是无限小增量？这其实是一种实在无限小的观念：把无限小看成是一个实实在在的定量，不等于零，却又小于任何给出的量。那么，它究竟是个什么东西？那就谁都说不清楚了。事实上，牛顿正是把这种"无限小增量"当成天上掉下来的东西进行微分演算的。当时，正如马克思在《数学手稿》中所指出的：**"这样，人们就把自己神秘化了，于是就越加高估这个新发现，也就越加引起了一群旧式正统派数学家的恼怒，并激起了敌对的**

叫嚣，这种叫嚣甚至在数学界以外得到了共鸣，而这也是为新事物开拓道路所必然的。"唯心主义者贝克莱就曾经利用微分在理论上的混乱，指责牛顿的流数法是"分明的诡辩"，嘲弄微分是"逝去了的量的鬼魂"。

继"无限小增量"之后，出现了"无穷小量"概念。它原来是由哥西提出的："如果一个变量相继地所取的数值不断地减少，而且比任意给出的数值还要小的话，那末这个变量就叫做无穷小量。"也就是说，无穷小量是一个数值越来越接近零的变量，以零为它的极限。这是一种潜在无限小观念。它和实在无限小观念的不同在于：实在无限小观念把无限小看成是一个实实在在的定量，而潜在无限小观念却把无限小看成是一个潜在的、正在不断减少的变量。但它们又有共同之点：两者都不等于零。实在无限小作为一个实在的定量小于任何给出的量，潜在无限小则作为一个不断减少的变量小于任何给出的量。后来的数学家们为了从微分理论的混乱中摆脱出来，便用无穷小量概念对牛顿的"无限小增量"假定和哥西的"有限常数"论进行了修正，形成了微分"无穷小量"说。

那末，微分"无穷小量"说对不对呢？我们说，也不确切，微分不能归结为无穷小量。

"无穷小量"说比之于"有限常数"论，从常数改为变量，从有限走向无穷，这确实是一个发展。但是，"无穷小量"说仍然没有抓住微分概念的本质。微分是作为微分过程的最后结果而出现的，它表明了变数的变化状况，变化程度，变化速度。因此，微分并不是一个变量。在"有限常数"论里，微分作为有限常数，根本没有经历无限变化的过程，那不对。而在"无穷小量"说里，微分却作为无穷小量永远处于没完没了的变化过程中，这也不对。其实，无穷小量所取的也总是有限数值，尽管它们越来越接近

零，然而始终不会达到零。在自由落体运动中，如果时间间隔取一连串不断减少的有限数值，只要还停留在“有限数值”上面，那末所得的始终还只是平均速度，而永远也不会等于瞬时速度。这样一来，导数就不是瞬时速度，而只不过是越来越接近它的东西。马克思在《数学手稿》里指出：如果真以为导数“**只是接近于$\frac{0}{0}$**”，这“**只是幻想**”；微分决不能“**想象为一些无限小的，并能任意接近0的量**”。

此外，对于常识而言，“直不能是曲，曲不能是直”。但在微分演算中却完全违反了常识：“**直线和曲线在微分中终于等同起来了**”。（《马克思恩格斯全集》第20卷，第608页）如果微分是“有限常数”，那末直就只能是直，曲就只能是曲，直线和曲线怎么样也等同不起来。同样，微分如果是“无穷小量”，那末只能讲直线和曲线越来越趋于等同，但永远也不会有“终于等同起来”的日子。因此，从曲直对立统一这点上也可以看出，“有限常数”论和“无穷小量”说都没有说明微分概念的本质。

微分作为扬弃了的差值，应当归结为零

通过上述批判性的讨论以后，我们可以对微分概念的本质作出这样一个结论：微分作为扬弃了的差值，应当归结为零。

微分演算是对函数关系的进一步发展。在数学史上，牛顿的“无限小增量”假定是通过力学的研究而得出的。他由于形而上学世界观的束缚，在微分演算的过程中，一开始片面地孤立地把无限小增量看成是一个个别的有限量。但是，最后在求出物体运动速度的时候，为了得到数学上正确的结果，他又走上了另一个极端，一下子把这个量丢掉了。马克思在《数学手稿》中指出，这是“**采取了一次政变**”。牛顿的这种做法，实质上就是要末只

有个别没有一般，要末只有一般没有个别，抹杀了运动与静止的对立统一。因此，牛顿的“无限小增量”假定，反映不了微分的本质。

哥西企图克服牛顿在理论上的困难。但是他的“有限常数”论采取了否定运动的方法，干脆用静止的观点看待微分，把它定义为一个有限常数，使微分概念遭到了更坏的曲解。这也是因为他不了解个别与一般的辩证关系，没有看到微分过程就是个别向一般的转化。

只有从由个别到一般的辩证法观点出发，才能真正认识微分的本质，才能理解这种运动与静止的对立统一关系。还是用落体运动的例子来说，在自由落体运动中，取某个时间间隔物体下落的位移，可以算出在这个时间间隔内的平均速度。对于瞬时速度来说，这个平均速度只是它在“个别场合”的表现。这个个别固然也体现了一般。但这个“一般”并没有摆脱“个别场合”的具体形式。而瞬时速度，则是这种可变性关系的一般形式。它相对于平均速度这样的个别场合来说，瞬时速度就是一个一般关系。在这种意义上，哥西的“有限常数”论在一定意义上初步勾划出了微分这个由个别到一般的过程，有它的合理性。它的出现，反映了人类在认识微分过程的历史长河中的一个阶段。但是，“有限常数”论的所谓“微分只不过是这个有限常数h”，实际上是只看到个别，看不到一般，甚至把个别夸大成一般，这就陷进了形而上学的泥坑。

至于“无穷小量”说，在对微分的认识上比“有限常数”论就又前进了一步。它看到了用一个平均速度来表现瞬时速度，很不精确。于是，就用一连串的平均速度去近似地表达瞬时速度，相应地得出了微分是无限地趋于零的一个无穷小量这样的结论。但是，一个“个别场合”固然不等同于“一般关系”，一连串

“个别场合”的累积也并不能等同于“一般关系”。一般关系不是个别场合的简单总和，而是关于个别场合的本质的抽象。问题的要害就在这里。

马克思批判地总结了数学史上对于微分的不同观点，概括出了微分的一般形式，透彻地揭示了微分概念的本质。拿自由落体运动来说，平均速度就是用两个特殊数值构成的数量关系来表示时间变数和位置变数之间的可变性关系。这种带有具体数值的数量关系只能属于“个别场合”。**“但为了从个别场合得出一般关系，个别场合本身应当予以抛弃。”**（《马克思恩格斯全集》第35卷，第22页）瞬时速度表示了时间变数和位置变数之间可变性关系的一般形式，它是没有具体数值的数量关系，应当直截了当地写上$\frac{dy}{dx}=\frac{0}{0}$。这时，平均速度中的特殊数值已经被抛弃掉了，而可变性关系的一般形式被保留了下来。马克思在《数学手稿》中指出，微分是扬弃了的差值。辩证法的扬弃，是包含着肯定的否定。它否定变数x变化的任何数值，即否定差值x_1-x，而在严格的数学意义上得出$x_1-x=0$的结果，同时在这个否定中它又肯定了变数x经历了一个无限变化的过程，并且用微分符号dx的形式把这个变化过程肯定下来，记录起来。这样，微分作为扬弃了的差值就归结为零：$dx=0$。

其实，“无穷小量”说已经接触到了零。不过，形而上学的思想束缚着数学家们不能深刻理解包含在零概念中的辩证法。他们就是害怕零，回避零，而用无限接近之类的说法来加以掩饰。这样一来，当真理碰到鼻尖上的时候，仍还是没有得到真理。

零具有十分丰富的内容。在算术里面，零常常只是单纯的$0=0$，任何一个数a加上它总还是自己：$a+0=a$，这样的零实际上只不过是个“抽象的零”。但是，只要把零放到具体的情况中考察，那末零就有非常确定的内容。任何某物的无，是某个特定

的无。在自由落体运动中，这个零就特定地表示时间变数 t 在经历了无限细分过程之后的结果。因此，在微分 $dt=0$ 这种情况下，就不是抽象的零，而是“特定的零”。

零与无限，看起来是数量上的两个极端，但它们作为对于有限量的一种否定方式，两者却是相通的。我们说微分是特定的零，也可以说微分是无限细分为零的结果，或者说微分是无限转化为零的结果。从个别场合的具体计算来看，只要是无限细分的过程，那末它在细分的过程中，出现的就只能是一个接着一个的个别场合，在数量上是永远也不会达到零的。但是，人们正是从无数个个别场合这种无穷无尽的可分过程中，抽象出了无限细分为零的普遍性形式。这是人类思维对物体运动过程进行了积极的能动的反映的结果。至于对消极的直观的反映论来说，个别就是个别，一般就是一般，根本不能理解这种个别向一般的转化。微分中所反映的辩证法，是对这种形而上学思维的否定。正如恩格斯所指出的：**“普遍性的形式是自我完成的形式，因而是无限性的形式”**。（《马克思恩格斯全集》第 20 卷，第 577 页）$\frac{dy}{dx}$ 也就是这样的“一般关系”，它抛弃了任何个别，但又反映了任何个别。它是“个别”的抽象和概括，反映了“个别”的本质。因此，这个“一般关系”普遍地适用于任何个别场合。正是通过由个别到一般的抽象和概括，微分概念才体现了运动与静止的对立统一，微分演算才普遍地反映着物体运动的过程。

“数学”唯心主义必须批判

——学习《唯物主义和经验批判主义》的体会

谷 超 豪

在《唯物主义和经验批判主义》这部光辉著作中，列宁批判马赫之流所鼓吹的“物理学”唯心主义谬论时，曾经深刻地指出：**“自然科学的辉煌成就，它向那些运动规律可以用数学来处理的同类的单纯的物质要素的接近，使数学家遗忘了物质。‘物质消灭了’，只剩下一些方程式。”**这对于批判自然科学领域中的各种唯心主义思潮，正确认识数学理论和社会实践的关系，都有着极其深远的意义。从二十世纪初到现在，半个多世纪过去了。在这段时间里，随着社会生产实践和科学实验的发展，物理学和数学都有相当大的进步，而资产阶级则袭用马赫之流的手法，继续鼓吹唯心论的先验论，以遗忘物质为特征的“数学”唯心主义流毒很广。为了深入开展自然科学研究领域中两条路线、两种世界观的斗争，我们应该认真学习马列和毛主席著作，努力掌握辩证唯物主义这一锐利的武器，彻底批判各种资产阶级的反动思潮。这里仅就微分方程式和物质运动的关系，谈一点学习的体会。

微分方程式是在实践中产生和发展的

马克思主义的哲学认为，物质是第一性的，意识是第二性

的，人的正确思想，只能来自人类的社会实践。用这个观点来看待物理学和数学的关系，就必然要承认先有物质运动，然后才有对这种运动的规律的认识，才有反映这种运动规律中的数量关系的微分方程式。相反，唯心主义者马赫之流却认为方程式就是一切，除此以外，没有任何物质，没有任何客观实在。微分方程式产生和发展的历史，彻底地驳斥了这一谬论，有力地证明了认识来源于实践这个马克思主义的真理。

微分方程式和微积分几乎是同时出现的。但在此之前，人们早就利用代数方程式来解决实践中的计算问题。代数方程式是含有未知数的代数等式，根据这个等式求出的未知数，反映着事物在相对静止状态下的数量，是一些确定的数，即常数。

到十七世纪，社会实践提出了更为复杂的数学问题需要解决。资产阶级为了掠夺殖民地，在欧洲和美洲之间进行着频繁的远洋航行，在一望无际的海洋上，船舶的位置难以确定，曾因此发生多起海难事故。于是航海定位问题便引起了普遍的重视。当时人们发现，观测月球的位置可以帮助解决这个问题。为此，就需要精确地计算出月球运行的轨道，这就推动了天体力学的研究，提出了计算质点①在引力作用下的运动轨道问题。在这种问题中，需求出运动着的质点的位置和时间相互之间的函数关系：这里时间是自变数，位置是随时间而变的函数。另一方面，引力相互作用的规律，又可以用质点的加速度和它所在位置之间的等式来表示。根据微分学，速度是位置关于时间的导函数②，

---

① 质点：在计算星体的运动轨道时，由于相互之间的距离很大，它们本身的大小可以忽略不计，可以把它们当作有质量而没有大小的一些点来看待。物体的这种理想化模型称为质点。

② 导函数：微分学的基本概念，用来表达一个函数的变化快慢。如果路程是时间的已知函数，那末它的导函数就是速度，而速度的导函数（即路程的二阶导函数）就是加速度。

加速度是二阶导函数，所以这个等式就是包含着未知函数的导函数的方程式，这种方程式就叫做微分方程式。当时，除了天体力学中的问题之外，在钟摆的研究中、望远镜透镜的设计中，也都提出了微分方程式的问题。**“认识从实践始”**，微分方程式一开始就是从实践中产生的。

微分方程式与代数方程式的根本区别，是它包含着未知函数的导函数，因此可以更深入地反映客观世界数量之间的变化关系。这是变数进入了数学、运动进入了数学、辩证法进入了数学以后取得的一个重要成果。正因为如此，这个新生事物一出现，就显示出它的力量。牛顿利用它解决了一系列的力学问题。在十八世纪，欧勒等人也利用它比较准确地计算出月球运行的轨道，对当时的航海起了一定的作用；同时，为了适应当时火炮技术的改进，对炮弹的弹道也作了比较精密的计算。

事物总是一分为二的。牛顿动力学的微分方程式看来似乎很精确，其实是既精确又不精确。牛顿把某些物体是当作质点和刚体来计算的。按定义，刚体是不会改变形状的物体，是打不碎、压不扁、拉不长的。现实世界那有这样的东西？如果所用的力很小，一块铁也还可以算作刚体，可是在万吨水压机下，它却象面粉团那样被搓来搓去。在十八、十九世纪中，随着建筑工程、机械工业的发展，人们已不能把所用的材料再当作刚体了，比如说造一座大桥，就必须考虑钢梁受力后的变形。此外，造船、水利工程的发展还推动人们去研究液体和气体的运动。于是就出现了弹性力学① 和流体力学的微分方程式，这些方程式初步考虑到物体内部的相互作用，使微分方程式有了新的发展。

在质点和刚体的力学中，我们要知道的是质点和刚体的位

① 弹性力学：材料或物体受力作用会变形，如果外力消除后又能基本恢复原有形状，就称为弹性体。弹性力学研究弹性体的运动和平衡的规律。

置随时间而变化的规律，这时只有一个自变数(时间)，所遇到的微分方程式称为常微分方程。对于弹性体和流体来说，它已经不够用了。一条河流，在夏季和冬季，上游和下游，流水的速度都是不一样的，是随时随地变化的，因而流速这个函数就既依赖于时间，又依赖于地点，它的自变数就不止一个了。这样一种有多个自变数的微分方程式，就称为偏微分方程。在十九世纪中，从实践中还总结出更多的偏微分方程。在提高蒸汽机热效率的需要的推动下，出现了热传导方程；在化学工业、通讯、能源供应等方面的实践活动中，人们对电磁现象的认识越来越深入，又出现了描述电磁运动数量规律的麦克斯韦方程。

拿电磁现象来说吧！人类很早就知道电和磁，我国在战国末期，就用“司南”来指南北。据记载，“司南”是用天然磁铁做成的，后来又发展为指南针。到了十八世纪下半叶和十九世纪初，人们首先弄清了静止的带电体(以及磁铁)之间的相互排斥和吸引作用的定量规律，又陆续发现电流之间的相互作用力，知道了电流的变化会产生磁场，磁场的变化会产生电流等情况。十九世纪初期就有许多数学家，包括英国的磨房工人出身靠自学取得成就的格林，都研究过电和磁的数学问题，终于得到了描述静止电场(和磁场)的偏微分方程。但当时还没有足够的关于电磁感应的实践资料，所以始终没有能够得到运动中的电磁场的微分方程式。这个任务由麦克斯韦于 1865 年大体完成了。当时人们这样集中地研究电和磁，就是因为生产上的需要，而麦克斯韦之所以能够建立这套微分方程式，是前人长期研究的必然发展，更是当时生产发展所决定的。没有当时关于电和磁的生产实践活动，没有当时工业水平所提供的实验装置，没有前人的长期研究成果的积累，这一组方程式是无论如何也总结不出来的。麦克斯韦从这组方程式计算出，一点的电磁振荡会使周围的电磁场

发生变化，这种变化象波浪一样以光速传播开去，被称为电磁波。他还猜测，光也是一种电磁波。不过，当时这些都还只是假说。直到1888年赫芝在实验中发现了电磁波，发现它呈现光的反射、折射、干涉和衍射等等性质，而且也以光速传播，麦克斯韦方程才得到了证实。有些人割断历史，利用麦克斯韦预测过电磁波这件事，把他说成是"天生的科学家"，说他的成就只依靠"一张纸和一支笔"等等。其实，这种说法完全颠倒了主观和客观、个人和群众、理论和实践的关系。如前所述，麦克斯韦方程恰恰是人类长期实践的产物，并在实践的验证后才得到确立的。什么"生而知之"的"天才"，"先知先觉"等等，都是剥削阶级的捏造和歪曲。

麦克斯韦方程的出现，是物理学的一个进步，但这仍然只是反映了客观世界物质运动的一个侧面，"**客观现实世界的变化运动永远没有完结，人们在实践中对于真理的认识也就永远没有完结。**"十九世纪末二十世纪初，在照明技术、医学等需要的推动下，人们又发现许多新的物理现象。这些现象表明，光不仅是波，同时也有粒子性，而麦克斯韦方程却只能表现它的波的侧面，实践表明这一套方程式是不能完全反映电磁现象的。不仅如此，人们还发现，电子也不仅是粒子，也有波动性。这些发现打破了过去波只是波、粒子只是粒子的形而上学的框框，从而又总结出了一组新的微分方程式——薛定谔方程①。它对原子层次的物质运动，作出了比较正确的定量描述。当然，这个方程式本身，仍然是有局限性的，人的认识总是要在实践中继续发展的。此外，对这个方程式的错误解释也需要批判。

毛主席指出："**人的正确思想是从那里来的？是从天上掉下来的吗？不是。是自己头脑里固有的吗？不是。人的正确思想，**

① 薛定谔方程：1926年奥地利物理学家薛定谔，根据光和电子都有波动性和粒子性的事实，提出了这个方程式，它的解能够反映出微观粒子的这种二重性。

只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。”从十七世纪出现的牛顿的动力学方程，到后来陆续出现的弹性力学和流体力学的方程、热传导方程、电磁场方程和薛定谔方程等等，都是社会实践的产物，都是人类在社会实践中对客观世界相应的运动形态深入认识的产物。

微分方程式不能“代换”物质的运动

从实践中总结出来的微分方程式，既然来自客观实际，又经过了实践的检验，它也必然能在人类认识自然和改造自然的斗争中发挥作用。在现代的科学技术中，从飞机设计到桥梁建造，从矿藏勘探到气象预报，从缓慢燃烧到热核反应，从电子运动到星体演化，都需要应用微分方程式，从数量方面作出分析。

在实践需要推动下，研究各种微分方程式本身的求解方法及其性质，这对于人的实践活动，也是有意义的。例如十八世纪欧勒等人在求解弹道的微分方程式时，把炮弹的轨道当作一小段一小段的直线，从而提炼出求解常微分方程式的“折线法”①。经过改进和发展，用途越来越广。在求解弦振动问题时，人们利用弦线的一般振动是由不同频率的简单振动迭加而成这个原理，提出了求解偏微分方程的一个方法——波分解法②（或称傅立叶方法），对于解决热传导、电磁波传播、流体力学以及量子力学中的某些问题，也都有重要的作用。特别是电子计算机出现

① 折线法：用微分方程式计算质点运动的轨道时，在每一小段时间中，质点的速度可近似地当作常数，质点的轨道就近似地成为由直线段所成的折线。微分方程式的这种近似解法称为折线法，现在广泛使用的差分方法实质上也是由这种方法演变来的。

② 波分解法：弦线作简单振动时，每秒振动的次数称为频率。它的每一复杂振动，都可以看成为由具有不同频率的简单振动迭加而成。把一个复杂的振动分解成简单振动的迭加，就称为波分解法。

以后，情况又有了极大的变化。过去，有许多微分方程式虽然也有解法，但要把解求出来，却要通过极其大量的计算，需要很多时间，甚至不是手算所能完成的。例如，天气预报的问题是可以通过微分方程式来计算的，但是，如果为了预报明天的天气却要计算好几个月才有结果，那还有什么意义呢？因而这些方程式就只能束之高阁，未能发挥作用。电子计算机改变了这个情况，利用机器来解出各种类型的微分方程式，帮助进行各种工程设计，已经是一种越来越普遍的方法了。电子计算机的出现既开阔了数学的应用范围，又对数学本身提出许多要求，为数学和实践的进一步结合提供了极其有利的条件。"**自然科学是人们争取自由的一种武装。**"微分方程式的解法和理论的发展，计算工具的发展，加强了我们向大自然争取自由的能力。

微分方程式的作用虽然是重要的，但决不能过分夸大。从牛顿开始，直到现在，总是不断地有人片面强调微分方程式的作用，甚至认为它可以"代换"物质的运动，从而陷入了唯心主义。

首先，各种微分方程式都是从比较单纯的运动形态中总结出来的，而现实世界的物质运动却是十分复杂的，是综合的，有无限个侧面。牛顿动力学方程用于天体力学是相当成功的，但是天体的运动却是十分复杂的。太阳不是圆球，行星也不是质点，在现阶段，太阳正在进行着热核反应，辐射出大量的光、热和其他物质，太阳系的运动还受其他天体的影响……。在这种情况下，如果不抓住单项因素，就无法进行计算。牛顿为了求星球的轨道，引力作用这个单项因素是抓对了。但这也不是偶然的，客观事物的无限个侧面总不能一下子就暴露出来，而我们最先研究的，也总是那些和当时社会实践有密切关系，又为当时生产水平所能允许达到的那些侧面。然而单项因素毕竟是片面的，夸大单项因素，就会从正确走向谬误。牛顿固守这个机械运动的

侧面，认为太阳系过去、现在和将来总是这样地运行的，这个微分方程式将永远支配它，真是“天不变，道亦不变”。这样一来，牛顿非但形成了形而上学的自然观，而且为了解释行星为什么会运动起来，还不得不乞灵于神的“第一推动力”。

其次，客观事物的运动和变化是绝对的，平衡和稳定则是相对的。微分方程式能够用来研究事物的运动和变化，这是辩证法进入数学的结果。数学冲破形而上学的束缚，吃了辩证法这“智慧果”，变得聪明起来了。然而微分方程式能够抓住的，也总还只是相对稳定的运动，因而还必须用相对和绝对的辩证关系来看待微分方程式。例如气体运动的微分方程式就有许多种，在最简单的情况下，把气体当作理想气体来处理，和实际情况可以相当近似。然而当气体流经固体（如飞机）的表面时，粘性和导热性的作用就显著起来，原来的近似就成为不近似了。如果气体的温度很高，内部发生了化学反应，这种近似就更加不行了。所以每一种微分方程式都只能近似地反映物体绝对运动中的某一相对稳定的运动形态。诚然，我们也必须通过相对稳定的运动来认识绝对的运动，但如果把近似地反映某种相对稳定运动的微分方程式夸大为绝对的，就会否定绝对的运动，得出荒谬的结论。例如十九世纪末，有不少物理学家把经典物理学看成一个终极体系，认为此后物理学不会再发展了，剩下来的只是解微分方程式的问题了。真是“只见树木，不见森林”。没有多久，这种梦想就被微观物理学中的新发现所粉碎了。

第三，客观世界的各种运动既有其特殊性，也有共同性。反映在数量关系上，也有个性和共性的对立统一。毛主席指出：“**对于物质的每一种运动形式，必须注意它和其他各种运动形式的共同点。但是，尤其重要的，成为我们认识事物的基础的东西，则是必须注意它的特殊点，就是说，注意它和其他运动形式的质**

的区别。"正因为客观事物有共性，所以从某些物质运动中抽象出来的微分方程式，也有可能适用于其他的物质运动形态。牛顿力学中的引力势，电学中的静电势，热流处于平衡状态下的温度分布，液体的某种流动都可以用同一个微分方程式来描述，解出一个问题，也就有可能把它应用于另外的问题中去。然而，不能由此便忽视了个性。没有个性也就没有共性。如果只固守共性，那就不能认识各种运动形态之间的质的区别；如果只注意从特殊到一般，而忽略从一般到特殊，那也就不能认识新的个性，也就不能更深刻地认识共性。那些主张微分方程式可以"代换"物质运动的人，只不过是抓住物质运动在数量上的某些共性大做文章罢了，而物质运动的新形态的不断发现，也就不断地宣告这种"代换"论的破产。

总之，人的认识是无限的过程，从特殊到一般，又从一般到特殊，一次比一次深化，不断地从相对真理走向绝对真理。资产阶级自然科学家不懂得这个辩证法的道理，他们"**由于没有能够直接立刻从形而上学的唯物主义提高到辩证唯物主义而滚入了反动的哲学**。"(《唯物主义和经验批判主义》)微分方程式可以"代换"物质运动的唯心主义谬论，就是这样产生的。

评"数学"唯心主义的几个倾向

列宁对遗忘物质的唯心主义倾向的批判，到现在已经有六十五年多了。在这个时期，人们又发现许多新的物质运动形态。例如，发现了多种微观粒子(波粒子)，除光子和电子外，还有正电子、质子、中子、中微子、各种介子和超子等等，它们之间有各种各样的相互作用和转化关系。又如，在天体方面，由于观察手段的加强，也发现了大量的新现象，如超密星体、脉动的X射线

源、3°K 微波辐射和类星体等等。这些发现进一步证明了客观世界的物质性，证明了物质运动的多样性。另一方面，人们也不断地把已经认识到的物理规律，运用到各个方面的实践活动中去，在生产斗争、阶级斗争和科学实验中，不断出现新的技术和新的发明。在这些物理和工程技术问题的研究中，进一步证明了微分方程式以及整个数学，只有紧密联系物质的运动，立足于人类的社会实践，才能发挥作用，才能健康地发展。但是，资产阶级总是要抓住唯心主义不放的，他们总是要抓这根救命稻草的。数学中的唯心主义倾向，仍然是很严重的。以下是某些表现：

第一，有人认为，物理的规律可以不必由实践得来，只要用"纯粹思维"就行了，甚至企图用纯数学的方法，来建立一套终极的微分方程式，幻想由此可以发现终极的物理定律。爱因斯坦说："我坚信，我们能够用纯粹数学的结构来发现概念以及把这些概念联系起来的定律，这些概念和定律是理解自然现象的钥匙"。在这样的想法下，他用了二、三十年的时间，闭门造车，想建立一套电磁场和引力场的"统一方程"。结果，除了和现代物理的新发现脱离得越来越远之外，什么也没有得到。与此类似，另一个著名的物理学家海森堡，在五十年代也致力于去搞什么"始原物质"的微分方程式，企图一举而穷尽对物质结构的认识，结果也以同样的命运告终。他们这样做，完全颠倒了物质运动和微分方程式的关系。离开了对物质运动的研究，离开了实践，怎么能够得到正确的微分方程式呢？固然，在认识发展的过程中，必须把感性的认识提高到理性的认识，要进行抽象思维。但是这种提高，首先必须要有从实践中得到的感性材料作为基础，并且还要有正确的思想方法，**"将丰富的感觉材料加以去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的改造制作工夫"**，才有可能得到更深刻、更正确、更完全地反映客观事物的科学抽象。所以，

离开了实践和辩证法来谈论什么数学的“纯粹思维”，这只能是主观的幻想，最后只能成为一堆废物。

第二，有人认为，数学是最严格、最精确的科学，凡是经过微分方程式严格计算出来的结果，就一定是真理。甚至还认为，逻辑上没有矛盾就是真理，因而数学理论的真理性就不需由实践来检验了。其实，微分方程式只能反映物质运动的某些量的侧面。一个实际课题，到底用什么样的方程式去计算呢？首先就需要对物质运动有深刻的观察研究，抓住物质运动中的主要矛盾，这个方程式才列得出来。至于这个微分方程式用得对不对，计算方法是否可靠，也还要由实践作出回答。恩格斯指出：“**如果我们有正确的前提，并且把思维规律正确地运用于这些前提，那末结果必定与现实相符，正如同解析几何的演算必定与几何作图相符一样，尽管二者是完全不同的方法。但是遗憾的是，这种情形几乎从来没有，或者只是在非常简单的运算中才有。**”（《马克思恩格斯全集》第20卷，第661—662页）如果要对现实的问题进行计算，即使是质点、刚体、机械运动等概念，也都是理想化的产物，而稍微复杂一点的数值计算，也总是带有近似性质的。因而，结果是否正确，也总是要由实践来解决。人类对客观真理的认识，不是一次完成的，而是一个无限的反复过程。要不断地纠正错误，不断地克服片面性，把认识不断地推向前进，这就非得依靠实践不可。否认实践，必然碰得头破血流。

在探索未知的物理现象时，人们也可以依据某些观测材料，适当地提出一些假说，并由此建立一些微分方程式，求出解答，以便和实践的结果进行对照，判定这些假说是否和客观情况相符合。在这里，微分方程式的理论和解法只是起着尝试性的作用。然而，“**由于数学公式的严密性，很容易使人忘掉其前提的假设性。**”（《自然辩证法》）如果大前提错了，推理和计算再精密也无

用。而大前提是否正确，就必须依靠实践解决，形式逻辑是管不了大前提的。荒谬的前提，通过正确的数学运算而导致荒谬的结论，在现代也并不是罕见的。到现在还在风行的“宇宙有限论”就是一个例子。有些人从广义相对论的引力场方程出发，要计算宇宙的半径、年龄等等。尽管在一定范围内这个引力场方程比牛顿的引力理论能够说明的事实要多一些，但终究还是一个假说。然而，爱因斯坦等人却迫不及待地把它用到整个宇宙中去，并且引入一个“宇宙论原理”作为另外一个前提。这个“原理”认为，在足够大的尺度下，宇宙是均匀各向同性的，即宇宙中物质分布，不仅各个方向都无差别，而且到处都是一样。比如说在远离我们几十亿光年的某一星系上看宇宙，也依然是各个方向都无差别，而且观测结果也和我们这里完全一样。在这样的前提下，他们算出了引力场方程的一些解，其中的一种解表明宇宙是“有限而无边”的，而且追溯到某一时刻，宇宙“半径”会变为零，质量会无限密集。于是爱因斯坦及其追随者们就振振有词了，说什么宇宙有限是严格的数学论证的结果，宇宙起源于一次大爆炸等等。这个事例典型地说明，如果不管大前提是否正确，“严格的计算”也可能为现代的神学服务。梵蒂冈的教皇岂不是很欣赏这样的“理论”吗？各种宗教的教义，也都要求自己在形式逻辑上没有矛盾，难道它们竟然也是真理吗？

第三，有许多数学家认为，数学只是通过解决其体系内部发生的问题而发展的，因而研究数学就不必去注意它和实际的联系。这些人根本不关心社会实践，不去计算现实的量，只满足于纯数学的小天地。1900 年德国数学家希尔伯特大力提倡通过解数学难题来发展数学，并提出了 23 个问题。二十世纪以来，许多数学家都围绕着这些问题转，有人认为能证明纯数学中的一个漂亮定理，就是一个不得了的发明；而用数学方法解决生产实

践中的课题，那就是低人一等。苏修的一些数学家也鼓吹“数学内部的需要”是现代数学的“新特征”，是数学发展的动力。照此办理，数学岂不是越来越脱离实际，甚至成为少数人自我欣赏的玩物了吗？从物理模型中抽象出来的数学，在一定的发展阶段上固然也可以作为某种独立的东西，但也必须回到实践中去，和实践结合起来，才能进一步得到验证和发挥作用。光在数学内部推理和概括，这是走不了多远的。**“为了继续前进，我们必须汲取真实的关系，来自现实物体的关系和空间形式。”**（《反杜林论》）微分方程式并不是在数学自身的概括和推理中产生和发展的，而是在实践中产生和发展的。没有实践的需要，那里产生得出微分方程式？求解微分方程式的许多方法，如上述的折线法、波分解法以及最近在计算固体材料强度等问题中发展起来的“有限元素法”等等，都是从模拟物质运动而得到的。从数学内部的问题所产生的结果，也要作具体分析。例如在十九世纪，曾经有人证明了这样的定理：在解析函数① 的范围内，如果给了足够的初始条件，相当广泛的一类微分方程式总是有唯一的解的。这个定理看起来很一般，对于分析和解决问题也不能说没有作用，但是在实际问题面前，这个定理的缺陷就暴露了。例如，它只考虑到表示某一时刻物质运动状况的初始条件，而没有考虑边界条件，而边界条件在大多数实际问题中都是不能忽略的。又比如说，这个定理只适用于解析函数，而热传导等物理问题早已表明，这种函数是完全不够用的。在相当长的一段时间内，偏微分方程是依照物质运动的不同类型（波的传播、热的传导、各种平衡状态等）而发展的。至于有些以这个定理为基础的“研究”，由

① 解析函数：如 $a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots\cdots$ 的无穷级数称为幂级数，可以通过幂级数表示的函数称为解析函数，解析函数的自变数可以不只一个。人们最早研究的一些函数，如多项式、三角函数等都是解析函数。

于不能回到实践中去，几乎已经成了历史的渣滓了。近二十年来，对于偏微分方程的一般理论，又有了较多的成果，然而和实践需要相对照，这些成果也是有很大的局限性的。例如，它们往往只能判定一个微分方程式在什么条件下能有一个确定的解答，至于如何求出解答，它们是不管的，而在实践中归根到底要靠数目字解决问题。在迫切需要解决的问题面前，理论一大套、实际不对号的现象是经常发生的。单纯地在数学内部进行概括，就有可能使理论架子越来越大，和实践却越来越远，甚至于会把数学变成为符号和概念的组合游戏！因此，脱离了物质的运动，脱离了实践的需要，单纯地研究从数学内部所提出的问题，并将其越来越抽象化，这只能是数学研究的一条邪路。

对于经受了无产阶级文化大革命锻炼的我国的数学工作者来说，必须认真批判和清算数学研究中的唯心主义倾向，坚持理论联系实际，坚持科学研究工作为无产阶级政治服务、为三大革命实践服务的原则。如果还是只把眼睛盯在西方的某些纯理论"成果"上，只看到微分方程式理论和其他一些抽象学科的相互结合，而对国内社会主义事业的需要却根本不感兴趣，甚至以"三百年后可能有用"为借口，拼命提倡那些完全脱离实际的"纯粹研究"，那就有陷入唯心主义泥坑而不能自拔的危险，就会走上"爬行主义"和"洋奴哲学"的老路。

社会主义到处都在胜利地前进。阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命实践为我国的数学发展开辟了广阔的天地，我们应当在批林批孔运动中，认真学习马列主义和毛主席著作，深入地批判现代自然科学中的各种唯心主义思潮，肃清这些思潮在我们自己头脑中的影响，积极投入三大革命的实践，逐步确立辩证唯物主义的世界观，为无产阶级革命事业做出应有的贡献。

意识来源于社会实践

袁 明 单世谊

意识是先天就有的，还是后天才有的？这个问题，过去有争论，现在有争论，今后还会有争论。在这个问题上有争论不奇怪。人们对意识的生理过程的认识才刚刚开始，很多问题尚有待于认识的进一步深化。在某些自然科学还不能得到阐释的问题面前，唯心论者混水摸鱼，不彻底的唯物论者摇摆不定。但是，自从**“唯物主义明确地把这个尚未解决的问题提出来”**（《唯物主义和经验批判主义》）以后，人们已经积累了一定的研究成果。只要我们用辩证唯物论的观点去进行分析，去粗取精，去伪存真，是完全足以说明意识是后天的，是来源于社会实践的。

大脑通过感官跟外界直接联系

在古代，人们一直认为意识是灵魂所特有的东西。到了近代，随着社会实践的发展，“灵魂”的说法站不住脚了，人们从实践中认识到了意识的生理基础是大脑。可是，庸俗唯物主义者又走向了另一个极端，说什么“思想是脑髓分泌出来的”。他们胡说，大脑可以离开感官独立进行思维活动，否认意识是社会实践的产物。十九世纪末叶，在西方生理学、心理学界又刮起过一股研究“超感觉”的妖风。直到前两年，苏美两个超级大国还在

搞什么“传心术”的试验。怎么个传法呢？就是把两个人天南地北地分开，或者是一个天上一个地下地分开来。如果有一个在玩纸牌，另一个单靠什么莫名其妙的“神经场”的作用，不必通过感官，就可以知道他在玩什么牌。尽管试验屡遭失败，可他们却偏是要坚持试下去，其目的是要证明没有感官，大脑也能思维。

大脑离了感官，行吗？不行。因为感官和大脑是互相制约，互相促进的。大脑好比加工厂，感官就好比是为大脑这个加工厂采购原材料的“采购员”。原材料的来源则是社会实践，三大革命运动。“巧妇难为无米之炊”。不参加三大革命运动，没有感官“采购”来的原材料，大脑这个“加工厂”就加工不出产品，形成不了意识。

人类的高级意识是由动物的低级意识发展起来的。我们所要研究的是高级意识，但是，低级意识作为高级意识的萌芽，可以在不少地方给我们以启发。

一提动物的低级意识，就有人认为那全是本能活动。蜜蜂采蜜，是本能；燕子垒窝，是本能；海狸筑堤，也是本能。可是，饲养过动物的人都会知道，动物的有些本能活动，并不是与生俱来的，而是在活动中才得到充分发展了的。

蜜蜂，远飞数里能回巢。这在动物学上叫本能。但有人观察，幼蜂在远飞之前，总要在老蜂带领下，围绕蜂巢飞上几圈，飞行半径愈来愈大，来熟悉一下蜂巢四周的环境。如果不经这个训练，幼蜂离巢就会迷失方向，一去不复返了。

候鸟，能掠过重洋，越过高山，年复一年地返回故地，这在动物学上也叫本能。但大雁在迁飞的时候，总有识途的头雁领航。

还有一些家养的动物，之所以比野生动物“高明”，是因为既有老动物的带领，又有人的驯化。比如，鹦鹉之所以能学舌，是人们根据它听觉和发音器官比较灵敏的特长，进行反复训练的

结果。如果不进行训练的话，不管把鹦鹉的舌尖剪成什么样子，是连半句人话也说不出来的。狗记路的本领之所以好，是因为它发挥了嗅觉灵敏的特长，遇到转弯的地方就撒尿，作为它记路的标志。猎狗之所以善于猎取动物，是因为它在猎人的驯养下，学会了用嗅觉辨别野兽的行踪。猎狗的入洞、游水、仰卧以及咬扯等动作，是从老猎狗那里学来的，是从跟野兽的咬扯中学会的。

既然连这种"**纯粹动物式的意识**"（《马克思恩格斯全集》第3卷，第35页）也是客观事物作用于动物感官之后引起的，是在后天的活动中锻炼出来的，更何况人类的高级意识呢？人类能因为大脑特别发达就可离开感官呢？不能。感官是大脑与外部世界联系的通道。不通过在实践中的感觉，我们就不能知道实物的任何形式，也不知道运动的任何形式。有了眼、耳、鼻、舌、身这五官，我们才能在实践中感觉到客观事物的色、声、香、味、形等特性。

恩格斯说："**孩童的精神发展是我们的动物祖先、至少是比较近的动物祖先的智力发展的一个缩影**"。（《自然辩证法》）孩童的精神是怎样发展起来的呢？请看，普天下初生的婴儿有哪一个不是闭目塞听的！只是因为后来眼睛受到光波的刺激多了，眼睛在实践中逐步发育完善了，才能看到东西；耳朵受到声波的刺激多了，耳朵在实践中逐步发育完善了，才能听到声音。入学前的小孩，一岁到七岁，接触的事物很多：看得多了，听得多了，慢慢地就学会了说话；到了三岁左右，就能哇啦哇啦跟人吵架；再大一点，便开始模仿起大人的劳动来。"童孙未解供耕织，也傍桑阴学种瓜"。就是说，他已经在一定社会关系中观察世界和试图改造世界了。正是在这些实践活动中，使得大脑和感官都得到了锻炼，并逐步学会了一些概念。狗，是个大概念。黑狗、黄狗是比狗小一些的概念。他家里的那条黄狗，就是具体的。人，这个概念已经舍掉了许多东西，舍掉了男人和女人的区别，大人

和小孩的区别，中国人和外国人的区别。先有事实，后有概念。看不到人和狗的形象，听不到人和狗的声音，怎么会形成人和狗的概念呢？没有概念，又哪里谈得上大脑的思维呢？

“一个闭目塞听、同客观外界根本绝缘的人，是无所谓认识的。”据记载，埃及古代有个皇帝，他为了想得到人类的语言是先天的还是后天的答案，竟野蛮地将两个新生的婴孩藏于地下室内，指定专人给他们送食物，此外什么也不让他们接触。他们的处境，尽管还不能说已经与客观世界绝缘，可是，当他们长到十二、三岁时，却什么话也不会说，而是只会发出单调的怪叫，可说比鸟兽都不如。就连那被人称作“思维之门窗”的眼睛，在他们身上，也因为“门虽设而常关”，变成了“有眼无珠”，看不出各种东西之间的差别。这件事不也说明具有思维机能的大脑，一点也离不开能反映外界事物的感官吗！

感官的功能是要在斗争实践中才能得到锻炼和提高的。实践出真知，手巧则心“灵”。炼钢工人经常用火镜观察炼钢炉，能够辨别火焰的微小变化，比较正确地掌握火候；熟练的磨床工人经常观察磨面，能看出平面上两千分之一毫米的高低不平，比平常人要精细二百倍。其他，如音乐工作者的听觉比较灵敏，辨别音色的能力比较强，同样也是因为在实践中得到锻炼的结果。

感官是大脑和外界联系的通道。因此，对于儿童来说，感官受到损坏是要影响意识的发展的。人对客观外界的反映，百分之八、九十是通过眼睛获得的。一个人如果从小是个瞎子，在童年时智力水平要比感官正常的儿童慢上一、两年。此外，聋哑人由于不能正常发挥语言的功能，在小学阶段智力的发展，也要比感官正常的儿童慢上一、两年。但是，感官有缺陷的人只要能够积极发挥正常感官的作用，勤奋学习，努力实践，充分发挥主观能动性，情况就必定会起变化。聋哑人不是听不到声音吗？可

是在上海聋哑学校里，有的学生照样能参加乐队敲锣打鼓，而且音律铿锵，节奏分明。聋哑人不是不会讲话吗？可是他们当中的绝大部分人，只要发音器官没有坏，即使不大能听到声音，也能依照讲话时的口型练习发音，学会讲汉语、外语，唱歌朗诵。随着年龄的增长，实践活动的增多，只要继续坚持为革命而学，不怕挫折，反复实践，聋哑人的智力就能同正常人不分上下。再说，聋哑人察颜观色的能力很强。他们在用手势语交谈时，不仅是看手势，而且还注意看对方的眼神。这说明他们是用视觉来弥补听觉的缺陷。聋哑人在童年时智力的发展比正常人确实是慢一些，这是损坏了的感官在起作用；到成年时，可以赶上正常人的智力发展水平，是因为积极发挥了正常感官的作用。因此，辩证唯物主义认为：人的意识"**不是从头脑中，而仅仅是通过头脑从现实世界中得来的**"。(《反杜林论》)

我们常说，从旧学校出来的知识分子比较的最没有知识。这并不是因为他们脑袋不灵，五官缺损；而是因为他们在封建主义、资本主义、修正主义教育路线下，从小学到大学，一共十六、七年，二十多年看不见稻、粱、菽、麦、黍、稷，看不见工人怎样做工，看不见农民怎样种田，看不见商品是怎样交换的，成天关在书斋里死读书，所以就越读越蠢。

感官是受大脑支配的

上面说大脑离不了感官，大脑是感官的大脑。这是不是意味着只要有感官就可以有高级意识呢？不是的。我们还应当看到另一面：感官是大脑的感官。感官仅仅是、也只能是大脑跟外界联系的通道，它只能起着提供人们认识事物的原材料的作用。感官既不是原材料本身，更不能生产成品。只有在参加社会实

践的过程中，才能获得极其丰富的原材料。而我们“**认识的真正任务在于经过感觉而到达于思维**”。因此，“**感觉依赖于大脑**”。(《唯物主义和经验批判主义》)感官要为大脑服务。

在人身上有四十三对神经，有的直接通向大脑，有的间接通向大脑。大脑就通过这四十三对神经同感官取得联系，指挥感官的活动。就拿人的手臂上的皮肤来说，仅仅在一平方厘米的面积上就有十到十五个冷点，一到两个热点，一、二百个痛点，二十五个触点。因此，即使是一根针刺到手臂上，被刺的那一点，就会马上向大脑“报告”。

关于感觉器官如何把所侦察到的情报向大脑报告，如何把所采购的原材料输送给思维器官的问题，自然科学已有了一些实验证明。当外界有个什么东西作用于眼睛时，大脑并不是象照相一样地一下子把视野内的东西全部“印”了进去，而是在意识的支配下，总是首先盯住要看的东西的主要特征，根据自己以往的经验，有选择地进行反映。比如说，在看一幅人像画时，总是先抓住人像的眼睛、嘴唇、鼻子、耳朵等棱角分明的部位，从一个特征到另一个特征。眼睛的这种活动是十分快速的，视网膜上的神经细胞分别把表达图象特征的线段、角度、弧度、反差、色度等转换成神经冲动，沿着视神经传送给大脑。随后，由脑综合，再把眼睛看到的图象复原。倘若不传给大脑，或者是大脑的视觉区坏了，眼睛睁得再大，也是个睁眼瞎。有的人从眼睛的生理上看，他是健全的，只是因为脑子里管视觉的枕叶区坏了，他就会在一段时间内什么也看不见。

因此，耳聪目明并不等于头脑聪明。比方说，有些动物的某种感官比人敏锐得多，但它们对事物的认识远不及人的万一。有报道说，狗鼻能分辨二百万种东西的气味，甚至能嗅出空气中存在的微量的油酸分子；鹰眼能在几百米高空看清楚地面上鸡

雏的行踪。就这一点来说，人实在是比它们差得多。

可是，**“人的眼睛的特殊构造并不是人的认识的绝对界限。”**（《自然辩证法》）人对于自己嗅不到、看不见的东西的认识，比狗和鹰不知要高明多少倍。这是因为**“除了眼睛，我们不仅还有其他的感官，而且有我们的思维活动。”**（《自然辩证法》）人可以根据自己的实践经验和抽象思维，去克服感官的直观反映的局限性。人能为自己制造出望远镜、电讯设备等“千里眼”、“顺风耳”，从而把自己的感官延长。即使是自己感官不能察觉到的运动形式，也是**“可以转化成我们能觉察到的运动的！”**（《自然辩证法》）人能“看”到鹰所看不到的红外线、紫外线，分子和原子，甚至使自己的认识超出地球的范围，超出太阳系和银河系，进入无限广阔的宇宙空间。人类的这种能力，不管那一种动物都是比不上的，即使是把地球上所有动物的认识能力加起来，也远远不能与人类相比。

不仅如此，就是在狗、鹰、人都能感觉到的范围内，人的感觉也要比狗、鹰的感觉要深刻得多。因为，感觉到了的，并不等于理解了。感觉到的东西往往是些表面现象，并不一定反映本质。本质看不见、摸不着，是隐藏在现象背后的。对于隐藏在现象背后的本质，不论是狗、是鹰，还是其他更高级的动物，都是无法感觉到的。只有人才能把感觉材料**“去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里”**加以制作改造，从而发现事物的本质。一旦把握了事物的本质，再感觉起来就不同了。毛主席指出：**“只有理解了的东西才更深刻地感觉它。”**理解后的感觉较之理解前的感觉就别有一番天地。在这一点上，动物根本不能跟人相比。“山雨欲来风满楼”。动物由于气压的变化和皮肤的感觉，固然能够感到暴风雨的即将来临，但是，只有人才能根据大量的气象资料进行分析和推算，不仅能够作出正确的气象预报，并且还能知道暴风雨为什么会来临，知其然并知其所以然。归根到底，人类的感

觉反映世界的深度和广度的程度，决定于他们参加社会实践的深度和广度，决定于他们认识和把握事物内在联系的思维能力。所以恩格斯指出："**鹰比人看得远得多，但是人的眼睛识别东西却远胜于鹰。狗比人具有更锐敏得多的嗅觉，但是它不能辨别在人看来是各种东西的特定标志的气味的百分之一。**"（《自然辩证法》）

由于人脑具有抽象思维的功能，同动物有着本质的区别，因此，作为人脑与外界联系通道的感官，也同动物有着本质的区别。人，是作为社会的人去感知外界事物的。人类从跟动物界分手的时候起，就具有了社会性。说得更早一点，在我们人类的祖先那里，就已经有了社会性的萌芽。恩格斯说："**我们的猿类祖先是一种社会化的动物**"。（《自然辩证法》）它们结群而生，通过共同的斗争和实践活动，在个体间形成了一定的关系，有了初步的分工合作。斗争的需要进一步发展了猿的反映能力：呼号声逐渐有了一定的意义，兽脸逐渐变成了能表达喜、怒、哀、乐的颜面，逐渐能够利用自然界现成的东西作为斗争手段，以延长和加强肢体的作用。但猿不会劳动，不会制造工具，不知道造一根棍子去打果子。劳动是从猿到人转变过程中的决定因素。劳动从来都是社会的劳动。在劳动中，单靠呼号、手势、表情就不够了，"**已经到了彼此间有些什么非说不可的地步了。**"（《自然辩证法》）为了共同劳作，必须发表意见，随着呼声的复杂、多样化，一代又一代的人类渐渐地形成了复杂的声音。有了语言，就有了高级意识，进一步加强了人与人之间的社会关系。人只要开口讲话，就都是在表达一定的思想，是为了进行人与人之间的思想交流。

自从人类社会出现了阶级分化以后，每一个人都在一定的阶级地位中生活，各种思想无不打上了阶级的烙印。人的思想成了阶级的思想，人的思想器官——头脑既然为阶级的意识所支配，受大脑支配的感官自然也要为阶级意识所左右。在阶级

社会中，人总是用受一定阶级意识支配的眼睛去看世界的。同是一个月亮，洋奴林语堂看了觉得“美国的月亮比中国的圆”；想为封建统治者效劳而又到处碰壁的苏轼看了，便发出“此生此夜不长好，明月明年何处看”的伤感；野心家、阴谋家林彪看了，便想起“月晕而风”，利令智昏地认为搞反革命政变的时机已到。立场出观点，路线出感情。从什么样的阶级利益出发，就会有什么样的阶级的眼光。安东尼奥尼用西方资产阶级的眼睛来看中国，他就对黄浦江里中国人民自己制造的远洋巨轮视若无睹，而只看到在江心的几条小船。立场、观点、方法是一致的，思想、路线、感情也是一致的。马克思在《经济学——哲学手稿》中说：“**眼睛成了人的眼睛，正如眼睛的对象成了社会的、人的对象——是为了人而从人那里产生的对象。因此，感觉就在自己的实践中直接成了理论家**”。这正是人与动物不同的地方。狗，谁丢给它几根肉骨头，在它眼里，谁就是主人，尽管这个主人可能是最大的无赖。但是，对人来说，“有奶便是娘”只能是资产阶级的哲学，与无产阶级的哲学是根本相反的，是格格不入的。无产阶级的革命战士为了坚持革命真理，不惜抛头颅、洒热血，革命意志坚如钢，又那里是区区几根肉骨头所能诱惑得了的！

那末，人类的这种能指挥眼、耳、鼻、舌、身，能统帅人体各个生理系统的大脑是从那里来的呢？完全是人类的祖先在跟自然界的长期斗争中逐步形成的。恩格斯说：“**首先是劳动，然后是语言和劳动一起，成了两个最主要的推动力，在它们的影响下，猿的脑髓就逐渐地变成人的脑髓**”。（《自然辩证法》）简言之，就是“**物质从自身中发展出了能思维的人脑**”。（《自然辩证法》）成年人的成熟的大脑，同样地也是在后天的社会实践中逐步发育起来的。人初生时的大脑，没有什么分区，到成年时就分化出许多密切相联的各种各样的功能区来。不管是在人脑形成的史前史中，还

是在整个人脑形成的过程中，都是后天的实践在起作用，“造物主”从来没有插过一次手。林彪鼓吹“受之于天”，是在宣扬孔老二的反动的天命论，鼓吹上智、下愚的愚民哲学，为其在中国复辟资本主义、建立地主资产阶级的法西斯专政服务。

意识来源于社会实践。只有革命斗争实践才是推动人类意识向前发展的根本动力。这是马克思主义意识论的根本观点。我们必须遵循毛主席的教导，认真看书学习，积极投入革命斗争实践。只有这样，才能识别和抵制林彪一类政治骗子的谣言和诡辩，才能不上那些号称懂得马克思而实际上根本不懂马克思那样一些人的当，才能砸烂束缚人民思想的精神枷锁，积极主动地参加阶级斗争、生产斗争、科学实验三大革命实践，夺取社会主义革命和社会主义建设的更大胜利。

脑功能定位学说（名词解释）

脑功能定位学说，是说明人及动物大脑各部位与其感觉、运动、行为等功能具有的对应关系。最初是德国医生加尔提出的。后来，经过大量的临床医学实践及实验材料，找到一些局部的定位关系。如枕叶是视觉中心，颞叶是听觉中心以及额叶与语言活动有关等等。后来进一步发现额叶与运动性语言活动有关，颞叶与听语言有关，枕叶前部与视觉语言（看文字）有关，在中央回前区是管运动的，中央回后区是管身体感觉的等等，形成现代脑功能定位学说。但临床实践和科学实验中的一些事实，用定位学说不能完全解释。于是，以莱士利为代表提出了脑量学说，认为脑的定位与功能无关，而与脑量多少有关。切除大脑的实验表明，切除愈多，功能愈差。脑量学说在强调脑的整体功能时，却否定了脑的不同部位在功能上的分化。事实上，脑功能是既定位又不定位。刺激或破坏脑的一定部位，确实可以引起或破坏一定功能的反应，这是定位的表现；可是，当脑的某个部分受损后经过适当训练，脑的其他部位会恢复已经丧失的功能，产生代偿作用，这就是说有定位一面，也有不定位的一面。

实践提高了对脑功能的认识

张 香 桐

(一)

不论是哪一个民族，都存在这样的情况：对于距离人类最远的物体(即天体)的研究，往往是最先得到发展，而对于自己头脑中的那块原生质的认识却最为迟缓。例如，中国的天文学在西汉时代已经成了一个有系统的完整的体系。司马迁在其所著《史记·天官书》里，对于星宿的等级划分、物理性质、运转规律等作了极为详尽极为正确的描述。但是在这个时期的典籍里，却找不到关于脑与思维连系在一起的明确记载。在古代，只有从象形文字的结构上看到一点儿迹象，表示古人已开始知道脑和思想有某种关系。在中国文字里，凡是和思想有关的字，都从"心"旁，把心脏和思想紧密地连系在一起。但是"思"字的结构，却极有意思，篆文写法是"𢘅"，下面是心，上半截是囟(音信)，圆圈指头颅，中间的"×"表示颅骨上骨缝交叉的纹理(解剖学上叫做前囟)，是象形，指婴儿颅骨的前囟，上面还翘着一个小辫子。婴儿前囟的骨缝在发育初期，尚未愈合，质地是软的，可以用肉眼看到它上下跳动，最为引人注意。人们从经验知道，这是人身上一个要害部位，如果不小心伤到了它，会影响到婴儿将来思维能力的发展。因此，思字从囟从心，暗示思想和脑的关系。思这个字在《尚书》和《诗经》上已多次出现过了，晚周战国时代的古

钱上也有思字。这说明我国古人在大约公元前700—500年间，就有了脑与思维有某种关系的概念。但是这个概念并未得到进一步的发展。

在中国古代医书上可查考到的比较接近于现代神经解剖和生理学的叙述，最早出现于战国末期西汉时代（公元前三至二世纪）的《内经·素问》中的《大惑论》。其中有这样一段记载：黄帝问岐伯道，当我沿着台阶走上高台时，在半路上回头一看，立即觉得头晕目眩，骇得我只得手足并用，爬着上去。这是什么缘故？岐伯说：五脏六腑之气，都集中到眼睛上，这种气和血管合并在一起构成视神经，视神经上行入脑，又通过脑往后走进入颈项中的结构（延髓和脊髓）。一个身体虚弱的人，颈项中了邪气，如果厉害的话，可以沿着视神经进入脑髓，因而脑髓就要翻腾起来，脑一翻腾便引起视神经紧张，视神经紧张便产生头晕目眩的现象。

从这段记载可以看出，在秦汉时代人们已开始感觉到脑和晕眩有某种关系，虽然对于这种关系的认识和理解极不完全，甚至是错误的。但在这里明确地叙述了视神经的存在，并正确地阐述了视神经自眼至脑的解剖学连结，初步认识到视神经传递视觉信号。这不能不说是中国科学史上一个不小的进步。这段文字还提到脑子翻腾会引起晕眩的概念，显然认为脑组织象一盆浆糊，是能够被翻腾被搅动的。这听来很可笑，可是在欧洲，一直到中世纪还有与此相类似的想法呢！例如曾做过四个法国国王御医的让·弗尔纳（1497—1588）就认为脑是一团流质，可以被不断的身体运动所振动所搅乱，脑被搅动就产生晕眩。

在中国古代医学上很少提到脑。即使提到，也没有把它看成是人身上一个重要器官。例如《内经·素问》有“内至骨髓，髓以脑为主”的说法，后来的注释又说“脑者髓之海，诸髓皆属于脑”，显然是把脑组织看成为和骨髓一样的东西。大概是在南宋

（十一至十二世纪）以后，人们对脑的认识才提高了一步。在元、明时代的医书上，有“神不在心而在脑”“脑为元神之府”的说法，并认为“诸脉皆归于脑”，把脑提高到了它应有的地位。有人认为这种发展是元、明时代，中外交通频繁受到西洋文化影响的结果。例如明朝万历二十二年（1594）意大利传教士利玛窦著有《西国记法》一书，介绍了当时西方国家流行的“脑是记忆的器官”这一见解。这在当时可能有一定的影响，但是，我们认为：在这一时期对于脑的概念之所以有些进展的原因，主要是由于通过实践提高认识的结果。我们知道，作为医学基础的人体解剖学，因为受儒家“身体发肤受之父母不可毁伤”等谬论的影响，在我国没有得到应有的发展。但科学是扼杀不了的。据《汉书》记载，王莽时（公元前三至二世纪）处死一个犯人，曾经“使太医尚方与巧屠共刳剥之，量其五脏，以竹筳道其脉，知所终始，云可以治病”。这事受到历史家的斥责。以后一千多年来没有人敢于公开做人体解剖。但是到了宋朝，由于医疗工作的实际需要，解剖学似乎又得到了重视，尸体解剖也得到了官方的批准。无论是王莽时还是宋朝时进行的人体解剖，每次都有官方任命的医生、解剖专家和画工共同参加，这是极其严肃的科学活动。历史上明确指出这些活动是为了医学目的而进行的。这再次证明，人类要求对于客观事物的认识与了解，首先起源于对实际生活的需要。为了医治疾病解除痛苦就不能不对于人体各种器官的结构和功能有较清楚的了解。为了达到这个目的，又必须到实践中去认识事物，然后把认识到的规律应用到实践中去。

（二）

和中国古代人一样，古希腊人也认为思维的器官是心而不

是脑。例如希腊唯心主义哲学家亚里士多德(公元前384—322)就认为心脏是至上的，脑不过是个无关重要的无血器官。他甚至把神经和筋腱混为一谈。由于他被誉为西洋的圣人，影响很大，因而掩盖了比他稍早一些时候（公元前五世纪）的一个唯物主义者希波克拉底的正确见解。希波克拉底根据直接观察，得出结论说，思维的器官是脑而不是心。把脑看作是人身上最重要的器官，眼耳舌手的动作，喜怒哀乐的感情，都受脑的支配。虽然他对于脑有了一定的认识，但这种认识仍是极不完全的，甚至是荒谬的。例如他认为癫痫是由于从肝、脾二脏至脑的两条脉络盈亏失调所产生的。

在希波克拉底以后，对于脑研究贡献较大的一个人，要算是二世纪罗马帝国的希腊人盖仑了。他关于脑室、脑血管、脉络丛以及脑内部结构如穹窿柱、透明鬲、胼胝体、松果体等的描述，即使在现在看来也还是十分正确的。但是他对于脑功能的理解却是较差的。古人因受其时代条件的限制，只能达到那样一个水平。对于一切客观外界事物的正确认识，都必须通过感性的和理性的两个阶段。毛主席教导说："**一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。**"因此，凡是能够看到、听到、摸到的、有实体的东西，都能较早地为人们所认识。反之就不能。神经生理学的发展史是说明这个道理的最好例证之一。肌肉的功能是收缩，结果为身体的各种运动；腺体的功能是分泌，结果是有液体流出来；骨胳是支持身体的支架；肠胃是消化的管道。凡此种种，都可以用我们的感官直接看到、触到。只有脑子这个器官，当它活动的时候，没有直接作用于感官的东西产生出来，既看不到，也摸不到。它的功能的客观存在，是不能直接通过眼耳鼻舌身等感觉器官反映到我们的意识领域以内的。因此这就要

凭借仪器的帮助，使我们的感官能力延伸到一定程度，用我们的感官间接观察到它的活动的时候，便完成了对脑功能的感性认识。这个过程经过了若干个世纪之久。当然，在这之前有种种关于脑功能的推论。推论可能有时是正确的，有时是荒谬的，这取决于是否有客观物质的存在作为基础。没有客观物质存在作为基础的推测，只能是先验论的悬想。

就拿盖仑来说吧。他根据极其丰富的解剖动物尸体的实际经验，对于脑结构的知识作出了重大的贡献。但是当他脱离了自己的实践而进入脑生理学领域以内，仅凭臆断而作出推论时，就立即陷入了荒谬的泥淖之中。他错误地认为，脑的各种功能如感觉、运动、思维等，都是由一种称之为“灵液”的特殊液体所传导的。按照盖仑的说法，“灵液”的前体是“活液”，原来是在肝脏里产生的，和血液混在一起流入心脏，在那里经过初步加工之后，再灌入脑底部的脉络，转变成为灵液。这种灵液汇总在脑室里，沿着神经管道达于全身，它流入肌肉则肌肉收缩，从感官流回脑内，则产生感觉。这样一种荒谬的概念，在欧洲流传一千五百多年之久，一直被人奉为圭臬，深信不疑。例如十七世纪的唯心主义哲学家笛卡尔就是一个灵液说的笃信者，同时代著名脑解剖学家魏利斯也接受盖仑的概念。甚至连物理学家牛顿都受到盖仑的一定影响。1713 年出版的牛顿《自然哲学的数学原理》第二版上关于神经功能曾说过一段话，大意是这样：人体中有一种微妙的精灵或以太质点渗透于人体各部，通过这种微粒的振动，沿着神经纤维的细丝，从外周感觉器官传递至脑，又自脑传至肌肉。这样它可以发出命令，使动物肢体移动。但是所有这些事情是不能用几句话解释清楚的，我们也没有必要进行充分的实验来证明并测定这种精灵的作用规律。牛顿在这里可能是已经相当接近地预言了神经上的动作电位，但是他仍然摆

脱不了控制欧洲思想达千余年之久的盖仑的“灵液”概念。

由此可见，一个人不论在他自己专业领域内曾做出过多大的贡献，在科学史上是多么伟大的人物，一旦他脱离了客观实际，仅凭主观臆想，运用纯粹的抽象演绎法去处理问题，那么他就立刻会犯错误，变成一个渺小的矮子。要通过实践而发现真理。脱离了实践就不能得到对世界客观事物规律性的认识。

神经功能活动的形式主要表现为生物电的变化。神经系统电活动概念的发展，开始于十八世纪初叶，那时电的物理学知识已相当丰富，静电机、莱丁瓶等都已发明了，给电生理学的研究提供了初步的物质条件，这就构成了对于生物电认识的物质基础。意大利人戛尔瓦尼就是在这种时代背景下首次证明了电与神经的关系，为进一步了解脑功能开辟了道路。

据传说，1791 年戛尔瓦尼有一天在把青蛙大腿上的肉取下来用铜钩子挂在铁栏杆上时，发现肌肉跳了起来。我们现在都知道，不同的金属相接触会产生电流，因而刺激了神经，使神经产生生物电，传到肌肉，引起收缩。戛尔瓦尼抓住了这个问题，进行了一系列的实验研究，证明了神经活动的电性质。戛尔瓦尼的发现结束了盖仑灵液说在神经生理学上一千多年的统治，为现代神经生理学开辟了一个新时代。

随着时代的进展，人类对于脑的科学知识日益增多，对于自然界客观事物的认识水平也日益提高了，“灵液”等旧概念已不再能适应新时代的需要，就必然为人们所怀疑所抛弃，而代之以新的概念。认识程度决定于时代的条件，正如恩格斯所说：**“我们只能在我们时代的条件下进行认识，而且这些条件达到什么程度，我们便认识到什么程度。”**（《自然辩证法》）

（三）

在戛尔瓦尼的实验以后不久（1804），他的侄子阿尔迪尼在一个处决的犯人的首级上用戛尔瓦尼用过的同样的方法去刺激脑子，但是他没有得到任何结果。后世评论家说，他的失败是由于他的才智不如他的著名的叔父。这完全是瞎说。事实上，在当时的条件下，他既没有记录脑电活动所必需的仪器设备，又未能掌握维持人脑细胞功能的规律，所以他的失败是当然的。这是由当时的客观条件所决定的，并非由于他的才智不如别人。可以设想，即使戛尔瓦尼本人去亲自进行这样的实验，也必然是不能成功的。从戛尔瓦尼证明外周神经活动和电的关系之后，又经过了七十多年的时间，人们才有了对于大脑电活动的初步认识。至于能够直接记录出脑电活动，那还是二十世纪以内的事。

对于脑功能的正确认识有待于两个物质条件的具备，一是显微镜的发明，一是各种电学仪器的制造和发展。有了显微镜才能观察脑的细微结构，才知道脑是由无数神经细胞所组成并具有严密的组织结构，而不是一团象豆腐一样的物质。有了电学仪器才能把神经活动转变为一种可以看见的物质形式，有利于进行较直接的观察研究。

只有新技术的发展，还不足以保证我们一定能够得到对于自然现象的正确认识。认识除客观条件之外，还牵涉到立场、观点和思想方法的问题。因此，即使是在目前这个科学技术高度发展的时代，包括电子计算机和微量化学分析方法在内的各式各样的新技术都已用到了神经生理学的研究上，但是对于脑与思维的关系这个问题，仍然存在着巨大的分歧意见。意识是不

能脱离物质而存在的，它是客观事物作用于感官，在脑内引起的一系列物质变化的结果。外界事物刺激了感官，通过感官的换能装置，变成为具有生物电特性的传入信号（神经冲动）传达到脑子里，在那里经过复杂的分析综合加工过程，然后又通过传出系统成为运动、语言或各种复杂的行为。同时，这个传入信号也许还会以某种化学方式贮存在脑细胞里，在以后的适当时机重现出来。从这一个角度上，可以把意识看作是脑子里这些变化过程的总和及其最后表现的结果。意识离不开在脑子里发生的一系列物理化学变化，更离不开作用于感官的那些外界客观事物。没有这些客观存在的事物，就不可能有在脑子里进行的那些物理化学变化过程及其最后的行为表现。恩格斯说思想是客观事物在人脑中的映象，实际上就是这个意思。

假若一个人自出生以后，就没有眼耳鼻舌身各种感受器官，那末这个人就不可能有思想意识，他不过象一棵植物一样生活着而已。医学文献上记载有这样一个病例：这个病人生来就没有任何皮肤感觉，双耳全聋，一只眼睛，当他这只眼睛张开时他的神志很清楚，但是若把他这只好眼睛蒙蔽起来，他立即堕入睡乡，丧失意识。由此可见，外界客观事物的存在作用于感官，对于一个人的思想意识的有无是何等的重要。如果没有这种存在着的客观事物作用于感官，就不会有任何思想内容，尽管这个人还有一个完整无缺的脑。脑固然是思维的器官，但是仅只有一个孤零零的脑子，仍然不会有思想。思想不能由脑子凭空制造出来。它只能把外界事物作用于感官后引起来的传入信息进行选择分析综合加工，而更重要的是还要和过去的经验（记忆）进行比较，形成新的连结关系，最后形成输出信息，变为外表的活动。外表活动的结果，又必将会改变人与外界事物的关系。这样，外界事物将有机会形成新的刺激，再度传入脑内，引起新的

内部活动，如此周而复始的进行下去。这是一个十分复杂的过程。总之，一切思想意识等高级精神活动都起源于外界的客观事物，是它作用于感官引起脑内一系列的物理化学变化，这些变化反映了客观世界，它或则表现为客观的行为，或则成为主观的现象，而同时也还以某种形式贮存在大脑皮层的细胞里成为记忆的基础。这里没有任何东西是脑本身凭空创造出来的。但是，我们也不能因此就低估脑在思维过程中的重要作用。如果没有一个象大脑皮层这样精致的信息加工器官，也不会有思想。例如，有些动物尽管它赋有特别发达的感觉器官，能够从客观环境中接受更多的信息，可是它依然不能进行思维，这就是因为它缺乏大脑皮层或大脑皮层不够发达的原故。

从以上这些论证我们可以看出"脑髓分泌思想"的概念是何等的荒谬。如果没有物质世界的存在，没有客观事物作用于人的感官，没有从感官传入的信息，就不可能有任何思想。人的知识都是后天学习而得来的。天下没有生而知之者的圣人。如果有人为了邪恶的政治目的，鼓吹英雄创造历史，否定群众的作用，并企图为此从脑生理学上寻找什么理论根据，那么他们将会是一无所得的。

有些现代脑生理学家倾向于把脑看成为一个信息加工的机器，一定量的信息传入脑内，经过脑的加工过程，又把它以运动或行为的方式传送出来，传入的和传出的信息之间有一种定量的数学的关系。根据这种看法，脑很象是一个收发报机，它只是把所接受的物质形式改变了一下，并没有创造出新物质来。这样就彻底肃清了"脑髓分泌思想"的概念，对于唯心主义是一个打击，有其积极的一面。但是必须指出：这种新机械唯物论的观点忽视了思想意识等主观现象的特点。新机械唯物论者认为，他可以利用现代的科学成就创制出一个能够思想的人造脑。事实

上，我们已经有了各式各样的电子计算机，在特定的情况下起到脑的一部分作用。它能够进行有限的计算、预测、选择、决定等简单的类似人类行为的动作。人类行为有两个重要方面，即显现在外表的客观的方面和从外表上看不出来的主观的方面。电子计算机等只能有限度地模拟人类行为的客观的方面，对于主观现象它是无能为力的。机械唯物论观点的一个致命的缺陷是，它忽略了人类行为的社会性，即人与人之间相互关系的影响。人不能离开社会生活，他的思想不可避免地要受到他所处的社会环境的制约。不把这个社会因素考虑在内，将不可能合理地解释人类思想意识和各种精神活动的本质。因此用简单的物理化学方法来分析研究思维过程中脑内电位变化或化学变化，只能说明在思维过程中发生了什么物理化学变化，却不能揭示思维本身的规律。因为思维不仅依赖于脑的活动，还要依赖于人类的社会活动和社会实践的影响。这一种人和那一种人的思想活动在电学的和化学的过程上的规律可能是一样的，但是他们的思想内容却根本不同，如果有人说他能够从脑的电位变化上或化学变化上直接说明一切心理现象和掌握心理现象的规律，那他只是吹牛而已。因为人不能在真空中生活，他的思想是为他所处的环境所制约的。随着社会结构的发展和阶级的形成，一个人的思想内容和思想方法往往不能摆脱他所属的阶级的羁绊，所以人的思想总是带有阶级性。“**在阶级社会中，每一个人都在一定的阶级地位中生活，各种思想无不打上阶级的烙印。**”要想进一步了解思维的规律，必须到社会实践中去找原因。但那是属于社会科学范畴以内的东西，不再是神经生理学所要研究的对象了。

（四）

前面已经说过，在经历了很长一段时间之后，人们终于认识到：人是用脑而不是用心来进行思维的。但是脑是一个体积较大的器官，究竟脑的什么部位什么结构和思维有关，依然是毫无所知。首先提出脑功能定位的概念、确认脑和思维关系的，应当说是十八世纪末的德国人加尔。他根据比较解剖学和病理学的材料以及一些表面观察，提出了他对于脑功能的新设想，认为人的各种精神特质，都在脑子上占有一定的位置，某一部分脑子的发展与否都会反映到颅骨的外形上。后来他的助教斯普尔灿进一步发展了他的学说，把颅骨划分为数十个甚至上百个区域，每个区域都赋予一种代表某种精神特质的作用。例如，智慧、勇敢、好奇、记性、口才、模仿力、爱国心、贪食、吝啬等，都在颅骨表面上占有一个特定的地位。这样，颅骨外形的变化就成了判断一个人能力与性格的指标。江湖术士看上了这个谬说，打着“科学”的幌子诈骗钱财。这就是西方“颅相学”的起源。

颅相学问世以后不久，由于它把脑功能定位划分得如此繁琐，如此勉强，引起科学上的强烈反响。不少严肃的脑生理学家根据自己的实验观察，认为感觉、运动、意识等精神现象是大脑整体的作用，是不可分割的，大脑各部分的功能都是一样的，彼此之间没有区别。持这种见解的代表人物是当时的法国生理学家弗洛仑斯（1794—1867），他根据动物大脑切割实验的结果得到结论说，整个大脑两半球都是意识与感觉的所在之处，各种感觉在大脑皮层上，完全没有定位的关系。也就是说他完全否定了脑功能定位的见解，从一个极端走向了另一个极端。弗洛仑

斯受他的时代条件的限制，未能得到正确的认识是不足为奇的。因为他所用的实验动物主要是大脑皮层尚不发达的鸟类（鸽子），他所使用的方法是粗糙的刀割。这些都不适宜于用来进行关于脑功能定位的细致的分析研究。

在十八世纪上半叶，事实上有两种针锋相对的思潮在同时进行着，一种是完全反对定位说的，一种是有限的支持定位说的。前者显然在那个时代是得势的，大多数生理学家不相信大脑皮层有运动定位的功能，不相信大脑皮层的某一部分和身体上某种肌肉的收缩运动有任何针对的关系。但是“物极必反”，当反定位说（或脑均势说）走得显然是太远了之后，定位说又卷土重来了。布洛卡证实了语言中枢的存在，给了定位说以极大的鼓舞。

十九世纪的后半叶，关于大脑皮层功能定位的研究和讨论，逐渐形成了高潮。在这期间有一个最值得注意的发展，就是大脑皮层运动区的发现。现在我们都知道大脑皮层上有运动区、听区、视区和体感区等区域的划分。人们最早认识的是运动区。在 1870 年，德国医生弗利志在为伤兵包扎头部时注意到：如果不小心碰到了裸露出来的大脑皮层，可以引起对侧肢体的运动。在差不多同一时期，希齐士也发现用电流直接刺激大脑皮层表面的某些部位可以引起眼动。后来，弗利志又和希齐士一起用动物进行实验，完全证实了他在人脑上的观察，并且进一步发现：大脑皮层上那些兴奋点集中分布在一个狭长的有限面积之内，在这些点上只须用极微弱的电流就可以引起相应的肌肉收缩；而刺激这个区域以外的其他各点，都是无效的。

在本世纪的四十年代里，在大脑皮层运动功能方面的研究，证明在高等动物的大脑皮层里，不仅一只手一只脚或身体的某一部分各有一个代表区，甚至连一块肌肉都有它自己的代表点，

并且进一步证明大脑皮层所代表的是身体上的肌肉而不是运动。大脑皮层定位的性质究竟是什么？是代表肌肉还是代表运动，一度成为争论的问题，说它是代表肌肉比较容易理解。那就是说大脑皮层某一点上的神经细胞和它所代表的某一肌肉之间有比较直接的突触连结，是一种单纯的空间关系。皮层上神经细胞受到兴奋，它所代表的肌肉就进行收缩。

我们说大脑皮层代表肌肉，并不是说大脑皮层象七巧板一样由若干独立的小区域拼凑镶嵌而成的，而只是说身体上的每块肌肉都受大脑皮层上比较密集在一起的一些神经细胞所支配，这样一种有秩序的空间关系为肌肉运动提供一个基础，只有在这个基础上才能和脑内其他细胞的活动相互影响、相互制约、相互协调，组织成为有意义的有目的的运动。

最近一些年来，在不忽视整体作用的前提下，大脑皮层功能定位的研究，似乎又进入了一个新的阶段。现在人们不仅证实了大脑皮层运动区某一点和某一肌肉有针对的关系，而且还进一步发现，用微量刺激的方法兴奋皮层运动区内少数的神经细胞，便可以使其所支配的肌肉产生收缩，而同时通过一种反馈线路使这些细胞周围的其他细胞受到抑制，结果可使有关肌肉周围的其他肌肉松弛下来。这样便起到了加强皮层细胞与肌肉之间的针对性关系。这显然是在精细的随意运动的产生机制中所必不可少的一个重要条件。

在大脑皮层的感觉区内，也有类似的情况，最近三十年来，利用诱发电位的技术，发现大脑皮层的各感觉区域和各种感觉器官之间有着十分精密的空间关系，例如视网膜上的每一点都在大脑皮层视区里有一个集中投射部位。同样，耳蜗基底膜上的每一节段也在大脑皮层听区有一定的投射点，皮肤感觉也是这样。即使是触动身体上单独一根毫毛，都可以引起大脑皮层

体感区某一点上的电位变化。最令人惊异的是：在大脑皮层某一点上的神经细胞，似乎还有纵深分化的现象。而且这种分化自有其一定的规律，在大脑皮层视区尤其是这样。在视区里的某些细胞，对于各种颜色刺激能作出有选择性的反应，对于物体的形状大小或运动方向，其反应型式都是各不相同的。这对于人类感觉分辨能力的了解显然是有重要意义的。

在大脑功能定位的研究日益发展的时候，又曾出现过一次反定位说的思潮；强调脑功能的整体性，认为脑的功能是不可分割的，一个人或动物的智力高低直接决定于大脑组织总量的多少，与其位置没有多大关系。例如心理学家莱士利根据他研究老鼠大脑皮层被损伤后学习跑迷宫的结果，得出了这样的结论：脑组织被切除部分的多少和学习的成绩是成反比例的，不管被切除的部分是大脑的什么地方。这种思潮，一方面可能纠正了脑研究工作者"只见树木不见森林"而流入繁琐主义的倾向，这是好的；但另一方面却片面强调整体功能，而忽视了生命现象理化基础的研究，认为物理化学变化过程的分析工作不重要。这对科学进步可能产生有害的影响。这里牵涉到一个"整体与部分"或"综合与分析"的关系问题。**"马克思主义者看问题，不但要看到部分，而且要看到全体。"**只见树木不见森林，当然不对，但是只看事物的表面，不作深入的分析，也不可能对事物有真正的了解。真正的综合必须是在分析基础上的综合，不首先对于事物作深入的分析，就谈不上综合。反过来也是一样，有价值的分析，必须是为了综合其一般规律而进行的分析。否则是没有意义的分析。也就是说，我们不应当片面地强调一方面，而忽视另一方面。历史证明，根据脑功能定位说所做的细致的分析工作，正是为理解脑的整体作用打下了坚实的基础，而脑均势说使人们经常想到脑是使有机体适应环境的器官，以免流入繁琐主义，

提醒人们从整体上来观察局部，从这一点上说，是很有好处的。二者相辅相成推进了我们对于脑功能的正确理解。事实上，无论是分析或综合都是无止境的。在综合的基础上进行新的分析，可以促进我们对局部的了解，深化对脑功能的认识；反过来，在进行了大量分析、取得资料的基础上进行新的综合，又可以促进我们对整体的认识，不致钻入牛角尖，陷进局部现象的泥坑而不能自拔。人类对脑功能的认识不断深化，但永远不会穷尽；人类对脑功能的分析和综合的过程也永远不会穷尽。这就是人类对脑功能认识的辩证法。

有比较才能鉴别。有鉴别，有斗争，才能发展。回顾二百年来关于脑功能定位研究的历史，不能不注意到这样一个事实，即定位说与反定位说曾互争雄长，迭有兴衰。从颅相学开始到莱士利的脑均势说为止，经过多次反复，在每次反复中，都有过激烈的争论，提出了新的资料，阐明了新的论点。这对于研究工作者形成了新的刺激，促使人们采用新的技术，进行新的探讨。因此在每一回合之后，都使脑科学的研究有所发展，有所前进，使我们对于脑功能认识的水平有所提高。这是科学发展的一个普遍规律。不但对脑生理学说是这样，一切科学都是这样。只要我们能够以马克思主义、毛泽东思想作为指导，学会运用辩证唯物论的观点去研究自然界的各种现象，就一定能够把自然科学提高到一个新的水平。

生理能赋予人才智吗？

李 炳 文

正当卖国贼林彪大肆宣扬他的脑袋“长得好”，“特别灵”，是“爹妈给的”时候，在苏修社会帝国主义那里也有人歇斯底里地大叫大嚷什么：“把一个人的思维过程看成是社会的产物，是极不合逻辑的”；“天才的思维是天才大脑的功能。”① 天才大脑的功能从何而来？他们说：“在才能形成的过程中，遗传性的作用是十分巨大的。”“母亲和父亲都能向自己的子女传递天资禀赋。”② 真是一语泄露了天机！说了半天，原来是为了证明所谓大脑生理结构决定聪明才智。这种反动理论完全是从“生理禀赋论”这块模子里铸出来的。

生理禀赋论者认为大脑的哪些结构决定聪明才智呢？曾有过种种不同的说法。王婆卖瓜，自卖自夸。每个人都夸说自己的理论是最正确的。今列举数种，以供读者欣赏。

有人认为是头形。他们说：“只要摸摸头骨就可以知道这个人的才智。”“前额高而宽”的是“天才”、“超人”，“矮而窄的”③ 是凡夫俗子。请勿以为这是海外奇谈，须知这是德国人加尔在十九世纪初创立的大名鼎鼎的“颅相学”。不仅如此，最近一位英国学者在美国出版的一本被称作什么“尖端科学”的新书中仍在

---

① 达·依·杜勃罗夫斯基：《大脑和心理学》，苏《哲学问题》1968 年第 8 期。

② 伊·阿历克萨兴、阿·托卡钦柯：《“父亲指标”》，苏《文学报》1972 年第 48 期。

③ 转引自薛德焴：《大众生理学》，民本出版社 1950 年版，第 170 页。

继续贩卖这种发霉了的理论，讲道："艺术创造发生在额极"，"灵魂的住所在额极"。额极，"即前额之后，眼窝之上"。① 说得明白一点，就是额骨头越高，艺术才能越大，灵魂也越是聪明高贵。可是，这种理论是完全经不起事实检验的。小孩子枕很硬的枕头，长大后，后脑壳很平，但智力却丝毫不受影响。国外有的民族用木板和布带挤压婴儿的头，使之长成圆柱形的头颅。既然头颅的形状可以人为地改变，那么想当"天才"不是太容易了吗？

颅相学太荒唐了，闹腾了一阵子就没有多大市场了。于是，有人提出了脑量大小决定才智高低的说法。这种说法也是根本站不住脚的。人与人之间在脑量上是有差异的。成年人的脑量平均是一千五百克，但是，有的大于一千五百克，有的小于一千五百克。生理禀赋论者就抓住这个差异作文章，认为脑量大的聪明，脑量小的愚蠢。后来他们调查了很多这个"家"、那个"家"的脑量，结果发现这些所谓天才人物的脑量轻重不一，大小悬殊，重者两千克，轻者一千克。这一来，连他们自己也感到不能自圆其说，脑量说于是不攻自破。

有了显微镜，人们对脑的认识进入了细胞水平。但是，斗争并没有结束。生理禀赋论者歪曲科学的新成就，提出了脑细胞的多少决定才智高低的说法。人的大脑皮层大约有一百五十亿个神经细胞。每个人的脑细胞数量都是不一样的。于是，有的生理禀赋论者抓住了这一点大作文章，认为细胞多的成为天才的可能性极大，细胞少的成为天才的可能性极小，或者根本不可能。然而，根据现代大脑生理学的研究，不少人认为，人们经常在使用的脑细胞仅占脑细胞总量的百分之一、二十，绝大多数脑细胞都处于休整、后备的状态之中。它们不是太忙了，而是太空闲了。"海阔凭鱼跃，天高任鸟飞"，决不可能有谁的大脑细胞竟

① 斯登莱·琼斯：《精神控制论和脑》，美国汤姆士出版社 1970 年版。

会少到不能容纳自己从社会实践中吸收进来的原材料。我们今天人类的脑细胞数量同几万年前的人类的脑细胞数量相比，相距不大，变化甚微。可是最近几千年来，人类从刀耕火种到卫星上天，从乌龟壳到电子计算机，这是多么巨大的变化啊！人类的认识能力有了如此巨大的发展，但是谁也没有听说曾经发生过什么脑细胞"枯竭"的危机。因此，尽管"脑细胞数量"论刚问世时气势汹汹，没有多久也就消声匿迹了。

后来，又有人在解剖中发现：在十八个所谓"天才"科学家里面，有两个人的脑沟回特别复杂。这一下可真象是捞到了一根救命稻草。他们不顾统计数字的如此之少，就立即武断地认为：沟回摊平后的大脑皮层面积，比常人大百分之十五的是天才。① 这种结论实在太不可靠，就连这个理论的鼓吹者隆勃洛索自己也不能不哀叹道："当然，发现于天才伟人脑的特殊沟回，有时也出现于常人。"② 其实，不仅是他们所下的结论靠不住，就是他们计算大脑皮层面积的标准和方法也靠不住。比方说，普通人的大脑皮层平均面积究竟有多大，说法就很不一致。有的说是二千六百平方厘米，有的说是二千二百平方厘米，早年还有人说是一千七百平方厘米。谈龙说虎，说法不一，看来这场官司不知到何年何月才能打得完？既然连正常人的大脑皮层面积还不能确定，"超人"的大脑皮层面积又怎么知道呢？就算是有办法正确测量了，你又怎么能肯定这些沟回都是先天的呢？

从医疗实践和生理解剖上看，人的大脑结构很大部分是后天发育起来的，而不是与生俱来的。大家知道，成年人的平均脑量是一千五百克，但刚从娘胎里出来时的婴儿的脑量却只有四百克。可见，人的脑量绝大部分是后天生长起来的。初生的婴儿耳朵里充斥着胶质液体，听不到声音，脑子里没有听觉区；眼

①② 参见意大利人隆勃洛索著《天才论》，日译本 1930 年版。

睛缺乏感光能力，分辨不出物体的形状，有物体在眼前晃动也不会眨眼，脑子里自然也没有视觉区。如果再试一下脑电波，又可以看到，脑电波的波形十分平坦，没有什么峰和谷。从大脑皮层来看，沟回没有全部形成；灰质和白质也没有明显区别；大脑的神经纤维上没有髓鞘，树突分支极少；构成的神经通路也很简单。所有这些都要靠从幼年、少年以至青年的成长过程中，在与外界环境的矛盾斗争中，在参加三大革命运动的实践中，才能逐步得到发展和成熟起来。

不信吗？大量的动物试验已经证明了这一点。

有人用两只狗、两只鹦鹉、两只金翅雀、两只画眉作试验，训练其中的一支，另一支不训练，经过一段时间后，发现训练过的动物脑上的皱折比没训练的要多。

也有人把一窝刚生下来的小狗分成两组：一组的眼睛不等张开就给缝上，另一组不缝。过了一段时间解剖这批小狗的脑，发现眼睛缝起来的小狗大脑皮层视觉区发育都比较差。

动物与人固然不同，但在脑髓要随后天的变化而变化这一点上，同样地可以给我们不少启发。

人的大脑的结构很复杂，里面分成很多“区”，分别跟人的感官活动相对应。在这些“区”里，哪个先发育，哪个后发育，跟人的后天活动有很大关系。婴儿的本能活动是吮吸、手舞足蹈，因此在大脑皮层上首先是手、足以及跟吞咽动作有关的区域先发育，然后才是与视、听有关的区域发育。不仅如此，在孩子发育过程中，总是先坐、后爬，然后才是行走，控制手臂和上身的能力比控制下肢为大，反映在大脑皮层的运动区域内，就是控制上肢的部位比控制下肢的部位发育要快，占的部位也大。

不仅是大脑各部位发育的先后、快慢跟人的后天有关，就是各部位的位置也跟后天有关。凡人类，红黄棕白黑也好，东西南

北中也好，不管属于什么种族，大脑中各区域的位置都是大体一样的，相对稳定的。比方说，原始人是用右手制造工具和使用工具的，这一点可以从石器上看出来。劳动中产生了语言，劳动促使语言发展。劳动和语言是密切相关的。用右手劳动的习惯，反映在大脑上，就是人的大脑左半球是语言的优势半球，语言中枢在大脑左半球。但是，定位中有不定位。因为，也有些人习惯于用左手。用了左手，大脑的优势半球有的就要变了，就不在左边而在右边了。有人统计，用左手的人，语言中枢在右半球的占大多数，这已成为常识。在脑外科动手术时，医生一定要问清病人习惯用什么手以后再动手术。可是，对一个人来讲，习惯用什么手也并不是绝对固定的，而是可以改变的。倘若改过来，特别是在少年时改过来，在大脑的两侧半球中就都可以产生语言中枢。因此，不仅不是大脑生理赋予人以什么聪明才智，相反地，倒是脑髓随着手的使用起变化，随着社会实践而起变化。

在脑外科的医疗实践中，还常常碰到这种情况：脑子开刀开掉了运动区，人一时不能动了，但是只要积极训练手和脚，又会在脑子里得到代偿，出现新的运动区；脑子开刀开掉了视觉区，人一时视而不见，但是只要眼睛是完好的，在实践中通过训练和使用，仍然可以在脑子里得到代偿，出现新的视觉区。世界上已有上千例病人切除了一侧大脑半球，即脑量减少将近一半，但有的人后来照样又重新学会了说话和走路。换句话说，也就是在脑子里重建运动区、感觉区、语言区等等。这种生理上的代偿作用是从那里来的？无不是外部世界作用于感官，达于大脑而产生的。后天受到创伤的大脑，尚且不能限制住人的聪明才智的发展，先天正常的大脑又怎能决定一个人是天才还是地才呢？三大革命实践是产生出智慧的沃土。我们每个有志于为共产主义事业奋斗的战士应当乐于在这块沃土滚几身泥巴，使自己变

得聪明和成熟起来。

大脑的生理结构是可以改变的，这一点还可以从盲、聋哑人的情况中得到证明。盲、聋哑人由于与客观外界的接触面不同，大脑的生理结构也会有异常之处。早在一八九二年就有人在尸体解剖时发现：盲人大脑皮层中的视觉区没有正常人那样的皱折，可是听觉区跟正常人一样；聋哑人大脑皮层中的听觉区比不上正常人，可是视觉区跟正常人一样。就是从反映灵敏不灵敏这一点上看，聋哑人因为较多地发挥了视觉的作用，所以他们的视觉往往较常人尤为敏锐；盲人因为较多地发挥了听觉的作用，他们的听觉往往较常人尤为敏锐。所有这些，在大脑皮层上都留下了深刻的烙印。

社会实践促进了大脑的发育；反过来，如果不参加社会实践，大脑将会起什么变化呢？

可以举一个例子，十九世纪初国外有个王子，幼年时被人绑架，囚禁在一间直不起身的黑屋子里。他醒来时可以找到面包和水，但从未见过人。他一直被关到十七岁时才获释。获释时，既不会说话，也不会走路。后来，虽经宫廷教师的尽心竭意的教育，有所进步，但智力仍远不如正常人。死后解剖，发现他的脑沟回很简单。大脑甚至还没有覆盖住小脑，连类人猿都不如。试问：这位本来要世袭王位的王子，他“至贵”的爹妈遗传给他的“天资禀赋”又究竟到那里去了呢？

还可以再举一个例子，这就是狼孩的故事。一七五八年瑞典的生物学家林奈在创立生物学分类法的时候，就已经发现了地球上有被野兽抚育长大的小孩存在。林奈称其为“野人”。从那时起到本世纪五十年代，据报道一共发现了三十几个“野人”。其中多数是“狼孩”，也有的是“豹孩”和“熊孩”。这些狼孩都是在两、三岁时，由于种种原因离开了人类社会，和狼一起过生活。

他们在先天的生理禀赋上都跟普通人一样，并且还都过了几年人类的生活。如果生理条件真能赋予人以聪明才智的话，那么，这些离开人类社会实践的狼孩就应当自然而然地具有人类这样的聪明才智。可是因为他们后天跟狼一起度日，习惯于狼的生活，结果竟养成了狼那样的习性：白天睡觉，夜里游荡；不是直立行走，而是在地上爬行；有嘴不会讲话，只会嚎叫；有手不会劳动，有脑也不会思想。当他们十来岁被人救出来以后，仍是不吃植物性食物，并且喜欢咬人。说来也怪，有的狼孩跟狼在一起久了，结果连先天的那个生理条件也发生了变化：人类经过长期磨炼才从猿的四肢中分化出两只手，不料在狼孩身上这两只手重新变成了爬行的"脚"；人类不知付了多少学费才慢慢学会直立，不料在这些狼孩身上又变得膝盖半屈，连猿人也不如；眼睛的变化也很大，白天畏光，晚上倒能闪闪发亮。看，已经脱离动物界的人类，如果从小离开人类社会，回到动物界过生活，竟连生理机能都会退化。这对生理禀赋论者不是一记响亮的耳光吗？

最近，苏修学者又提出了所谓大脑的"微观结构"决定才能的说法。他们认为，莫扎特之所以在音乐上有成就，是因为他先天的"微观结构"好；亚里士多德和德谟克利特之所以一个唯心、一个唯物，也是因为他们大脑的"微观结构"① 不同。什么"微观结构"呢？连这位博士先生自己也搞不清楚。利用科学上的未知数来兜售唯心主义，这是反动统治者所惯用的手法。过去他们抓住头形、脑量作稻草；后来头形、脑量从科学上搞清了，他们又说沟回、细胞；如今，沟回、细胞又搞清楚了，他们又说什么"微观结构"。看来，即使是你研究清楚了微观结构不能决定聪明才智，他还会说有什么"更微"的微观结构在起作用哩！他要耍无赖，那也只好让他耍。战斗的唯物主义就是在同唯心主义的斗

① 达·依·杜勃罗夫斯基：《大脑和心理学》。

争中发展起来的嘛！

生理禀赋论在自然科学史上是把生理学引向堕落的一支，在社会发展史上是一切反动阶级行将灭亡的信号。历来的反动统治者宣扬生理禀赋论，无不是出于其反动的政治需要。孔老二在鼓动弟子们努力学习复辟之道时，曾经讲过“吾非生而知之者”这种话。可是，当桓魋要杀他、而他又很孤立时，他便无可奈何地讲“天生德于予，桓魋其如予何！”那种话了。他这样鼓吹天命论的目的，是为了抬高自己，给信徒壮胆，以便稳住阵脚，继续进行他那复礼即复辟的反动事业。林彪大肆吹嘘他的脑袋“长得好”、“特别灵”，是他“爹妈给的”，也是为了妄图实现他建立林家法西斯王朝的迷梦，制造反革命舆论。苏修社会帝国主义拉出一帮御用学者，东一篇文章，西一篇文章，左一个圆桌会议，右一个圆桌会议，大谈其生理禀赋，其目的也是为了维护其摇摇欲坠的反动统治。一个人、一个阶级，如果整天把生理禀赋论挂在嘴上的时候，那他就已经是到了面临没落命运的地步了。

一切新兴的阶级、革命的人民，是从来不信生理禀赋论的。中国历史上著名的农民领袖陈胜说：“王侯将相宁有种乎？”他就直截了当地批判了生理禀赋论，根本不承认帝王将相是由什么遗传所决定的。鲍狄埃的《国际歌》中，更是响亮地高歌：从来就没有什么救世主，全靠我们自己！什么“不承认天才，这不是马克思主义”，什么“把思维过程看作是社会的产物，是极不合逻辑”，这些统统是反动派妄图要劳动人民一辈子为他们当牛做马的鬼话！“**卑贱者最聪明！高贵者最愚蠢**”，这就是我们马克思主义者的逻辑。

《核移植——新的可能性》批注

近几年，苏修的御用学者们适应勃列日涅夫叛徒集团的反革命政治需要，提出了人工“复制天才”的荒唐主张，并在《文学报》、《哲学问题》等报刊上展开了讨论，苏联科学院发育生物学研究所实验室主任涅法赫的《核移植——新的可能性》一文（原载苏联《文学报》1969年第31期）就是比较有代表性的一篇。

这次讨论，是从一九六七年对犯罪现象究竟由“社会因素”造成，还是由“生物学因素”造成的那次讨论中引出来的。在苏修叛徒集团的法西斯统治下，国内阶级矛盾日趋激化，苏联社会风气日下，犯罪激增，流氓惯窃成群，广大人民对此极为不满。勃列日涅夫叛徒集团为把人民群众的不满情绪压下去，就组织一帮御用学者，连篇累牍地鼓吹先天的遗传是罪恶的渊薮，与生俱来的“兴奋性”、“易怒性”是犯罪的根据，竭力想把社会原因转向生物学原因。

既然“恶”被说成是遗传的，这帮御用学者遵照苏修统治集团的需要，就进一步提出：“善”也是遗传的，“天才”也是遗传的。他们说：“科学技术进步的速度取决于有天赋的人才的多寡。”他们哀叹，少了天才，“世界将会变成怎么个样子呢”？怎样才能使“天才”多起来呢？于是，采用移植细胞核的方法来“复制天才”的奇谈怪论便应运而生。

这个怪论一出来，苏修那一帮御用文人如蝇逐臭，顿时热闹起来。苏修统治集团更是如获至宝，接过来作为解决危机的一条出路。他们以为，如能象“蔷薇花扦插”一样，“无性繁殖”出许

多“天才”来为苏修统治集团效劳，他们就不再会孤立，政治危机可以解决；多复制“天才”，“要穷人不生孩子”，可以“消灭贫困”，解决经济危机；他们把社会的堕落说成是“受遗传连累”，掩盖社会危机。于是，他们学着另一个超级大国的腔调说：“应该重新构造人，用科学方法改变人的本质。那时我们将从衰落的状况中走出来，建立美好的世界。”一九七〇年，由苏共中央机关刊物《哲学问题》编辑部出面召开“人类遗传学及其哲学和社会伦理学问题”座谈会，中心议题就是“复制天才”问题。

在苏联，围绕“复制天才”问题有三种观点：

一种以涅法赫为代表。他认为，“天才”有“难能可贵的遗传组合”，因此应当用核移植的办法，保存“天才”的“遗传组合”以“复制天才”。有人并认为，这在“最近几年或几十年”是可以实现的。

以科学院遗传学研究所所长杜比宁为代表的另一种意见认为，“复制天才”在“理论上是可能的”；但它的实现要在“未来”。他们怕这种研究被看作是希特勒的种族主义，同时又担心一旦复制的“天才”多如牛毛，还有谁去种地、做工，当裁缝、做厨师？“天才”们岂不要挨饿受冻了吗？于是，便打出“批判”的旗号，说这是破坏“爱情和母道”、破坏“天才”的“独一无二性”，是亵渎和贬低了“天才”的身价。

也有少数人反对把人“分成‘有天赋’和‘无天赋’”。他们说：“人所有的特殊的大脑功能及其结构百分之百地——而不是百分之九十，甚至不是百分之九十九——是被作为社会实质的人的能动活动，而不是由自然本质决定”。“不要企图用神经生理学的方法去医治社会病”。持这种观点的人本来就很少；经苏修御用报刊组织文章一骂一攻，这几年反对“复制天才”的文章再也看不到了。

现在，主要是前面两种观点在唇枪舌剑地争论。表面上是互相“对立”，实际上是互相补充。早在二十年代就已在西方泛滥起来的优生学，就曾提出：“选择培育良种，无疑会增加天才出现的机会。”“凡是把这个伟大工作首先彻底抓起来的，一定会在国际竞争方面取得胜利。”苏修步英美后尘，急急忙忙地把“天才复制”的讨论“抓起来”，不用说也是出于它们一、两个超级大国“国际竞争”的需要。但是，这除了暴露苏修的种族主义、社会帝国主义的丑恶嘴脸以外，他们又能得到什么呢？

奇文共欣赏。我们这里把涅法赫鼓吹“复制天才”的《核移植——新的可能性》全文刊出，批和注均排在【 】里面，译文下面的横线是批注者加的。

——编　者

整个世界为移植人的心脏所激动，并十分关切地注视着第一个病人的命运。而对另一项成功移植的科学文章有兴趣的人却少得多（只有少数胚胎学和遗传学的专家）。美国科学家普利克斯和金移植了细胞核，移植的“器官”比心脏小得多，大约只有心脏的五千亿分之一。而且这个成功移植的科学意义比移植心脏更重要。事情是怎样的呢？为什么这一实验在生物学中是这样的事件呢？

众所周知，活的有机体的遗传特性包含在细胞核中，包含在特殊的线状结构即染色体中。染色体由不大的部分——基因所组成，每一个基因负责传递有机体的一个性状。【这种“基因论”是本世纪初美国生物学家摩尔根提出的，现在被涅法赫搬来作为复制天才的“理论根据”。摩尔根认为基因是不变的，据此复制出来的天才就可以保险不会走样。可是，基因究竟是什么？基因论的创始人摩尔根自己也说不清楚。他一会儿说基因是物质，

一会儿又说不是物质，是什么“偏重灵魂”之类的东西。不过这没有什么，复制天才在理论上所需要的正是这种“灵魂”之类的东西！】人的一些基因控制着头发的颜色，另一些控制眼睛的颜色，步行姿态，手指数量甚至指纹。根据指纹的痕迹，刑事学专家可以在几百万人中间识别出这个人。因此，在染色体中包含着人的一切性状的“记录”。【请注意这个“一切性状”。正是借了这一含糊用语之助，涅法赫偷偷地把人的聪明才智也塞了进去，这样，就为下面天才遗传和天才复制的谬论搭起了一座便桥。其实，不仅聪明才智不能遗传，就连能够遗传的生理性状，也还有个变异问题，不会一模一样。不然，猴子怎么会变人！从这里可以看出：一切反动的政治主张都是违反科学的，一切有意违反科学的主张，在政治上一定是别有用心的。】在胚胎发育时，随着细胞的分裂，整套染色体，也就是整套的基因都处在有机体的所有细胞中：在皮肤的细胞中，也在眼睛、大脑……的细胞中。但是很显然，例如在眼睛的细胞中，只有控制眼睛特性的基因在“工作”着，而譬如说决定耳形的基因却不起作用。这些“耳的”基因在眼睛的细胞中似乎保持沉默。但这时它们会发生什么情况呢？它们是被破坏了呢，还是简直被取消了呢？核移植实验应当回答这一问题。现在可以有把握地说，在不同器官的大多数细胞中，一切基因都未被损坏。

从具有肠细胞核的蛙卵获得正常的青蛙证明，在卵细胞质的作用下，核“遗忘了”自己的“专门化”，而“记起”能再生整个有机体的全部遗传信息。

这些实验涉及生物学的基本问题之一。用目前取得了最大成就的盖尔顿博士的话来说，这些实验有助于“理解怎样控制有机体细胞中的遗传信息”。显然，揭示发育的这一规律，对人类是极为重要的。

为什么人们彼此不同呢？为什么儿童不是双亲的分毫不差的复制本，而只是与他们相似呢？为什么在一个家庭中兄弟姊妹常常不相象呢？遗传学给出了正确的回答。这是因为他们的染色体不完全相同，更准确地说，不是所有的基因都相同。婴儿从父母那里各取得半数的染色体，父母同样从祖父母和外祖父母那里取得了自己的染色体。因此，在人身上把他近亲和远亲前辈的性状偶然地组合起来了。【涅法赫为了抬高他的"复制天才"论的身价，竟然把摩尔根的得意门生、美国科学院会员穆勒鼓吹的"基因赌博论"也搬出来了。穆勒宣称："生命好象玩扑克牌"，一张"是从我们母亲那里遗传下来的"，另一张"是从我们父亲遗传下来的。我们的一切特性，比如说鼻子的长短，决定于我们手里拿着的扑克牌或基因"。偶然也罢，赌博也罢，不外是为了论证"天才"是由超自然的力量决定的，他们是"天之骄子"，因而是人间的当然统治者。】所以儿子不仅有别于父亲（须知他本身还携带着母亲的遗传性），而且有别于具有父系和母系的其他染色体的兄弟，是不足为奇的。从已知染色体的数目（人有四十六个染色体），可以统计，假如在一个家庭中（当然在理论上）出生了几百万小孩，他们之间也还是或多或少地彼此有所区别。

可是同时我们知道有这种情况，两个兄弟或者两个姊妹彼此非常相似，甚至双亲都很难区分。这就是所谓的一卵双生子。他们是从一个卵发育来的，这个卵在早期发育阶段分裂为两个独立的胚胎。所以很自然，他们的整套染色体完全相同，也就是基因一样。按其遗传性，他们绝对相同。当然，以后由于培养教育和偶然的疾病，他们的命运可能不同，但是在外表上，在才能和性格的许多特点上他们依然相似。【既然这么"绝对相同"，为什么不"绝对"到底，而又要说"可能不同"呢？既然"不同"为什么在才能上又"依然相似"呢？这种逻辑上的混乱，是有其明确

的政治目的的，即坚持人的聪明才智是“爹妈给的”，天才是“受之于天”的这一反动观点。

我们的“异同观”同他们相反。我们认为，就脑子的思维机能来说，不只是孪生子，而是普天下正常的初生儿也是大体相似的。只是由于后天实践和阶级地位的不同，才产生了很大的差异。就在涅法赫一再提到的那个摩尔根的故乡，有人调查了十九对孪生儿。他们分开十多年以后，连应该相似的外貌也不相似了，更不用说才能上的差别之大了。这种后天决定才智的事实，涅法赫却视而不见，听而不闻。这恰好证明了一个颠扑不破的真理：**“卑贱者最聪明！高贵者最愚蠢”**。】

因此，容易理解，在胚胎学家的实验中，把同一个蝌蚪的肠细胞核移植到蛙卵中，由此而得到的所有青蛙将同一卵孪生子一样，彼此相似。尤其它们将与提供肠细胞核的那个蝌蚪没有区别。须知“人工的”孪生子将具有同一套染色体。【原来，前面所以要把孪生子说得那么“绝对相同”，就是为后面将要复制出来的“天才”做广告的：看哪，我这“人工的”孪生子是货真价实的“天才”呀！】

在这里卵的细胞质是否给胚胎发育以重要影响？胚胎从“母亲”那里取得卵细胞，并在她的机体中发育成长，就不会在某些方面象他的“母亲”吗？实验结果证明，不存在这种影响，或者影响极小。【细胞核和细胞质是紧密联系、互相影响的。胚胎就在细胞核和细胞质的斗争中发育。因此，母亲的细胞质不可能不在生理上对胎儿有影响。事实上，已有实验证明，母体青蛙的细胞质对移植的核是有明显影响的。涅法赫并非不知道这一点。但他死也不敢承认。承认了，他复制出的就不会是“天才”了。即使父母都是什么“天才”，也还有个他所谓的“偶然组合”问题。怎么办呢？好办，闭起眼睛来就是了！】在把一种青蛙的核移植到

另一种青蛙的卵子里，发育出来的青蛙和从中取出核的青蛙完全一样。

在实际应用这些重要实验之前，必须克服两个复杂而困难的障碍，其中之一是从青蛙过渡到哺乳类，例如老鼠或猴子（在这种场合，对农业上从一种特别珍贵的动物获得几十和几百个绝对一样的品种，再生孪生子的方法是极为有益的）。在攻克一切技术难关以后，第二阶段是从动物过渡到人。【好主意！有朝一日这种"过渡"成功，男人就可以统统不要。因为，"天才"的女人，只要从自己的口腔粘膜、鼻粘膜……随便什么地方，抓下一粒细胞核，放在肚子里，就可以实行"自我增殖"了！在曾经"庄严宣告"要向"土豆烧牛肉"式的共产主义过渡的苏修集团统治，至今连土豆的退化问题都没有解决，却要人类向"无性繁殖"方向过渡，他们的科学事业在向那里过渡，难道还不清楚吗?！拥有两亿人口的苏联，经过十月革命锻炼的无产阶级具有丰富的革命才能，而勃列日涅夫叛徒集团却要到试管里找"天才"来支撑门面，他们在政治上孤立到了什么程度，难道还不清楚吗?！】由此产生了这样的现实可能性，即详尽地研究导致生出孪生人的方法。这些孪生人彼此相象，并且象从他身上取用了细胞核的那个人。

对获得人的年轻"孪生子"，可以怎样想象呢？为此必须取得人的卵细胞（现在这是不复杂的，也不会给妇女带来任何危害），再譬如说用紫外线来破坏它本身的核。随后从授体（"长兄"）那里取下一小块组织，这对他同样没有任何危害。这可能是一小块皮肤，或者血细胞，或者口腔粘膜细胞。接着把这种细胞的核移植到卵中，再把卵放回母体的机体内。卵按通常的途径发育着，不过有一个不同之处，就是出生的婴儿将一点也不象自己的"母亲"（我们把母亲放在引号内，因为从遗传学的观点来

看，她不是婴儿的母亲)。婴儿是授体分毫不差的复制品，更准确地说，是他的“一卵孪生子”，不过比他年轻许多年而已。用这种方法可以从一个授体得到若干彼此完全一样的孪生子，尽管他们是由不同的妇女生出的。

我们举一例来说明，应用上述方法的适当性是不会引起怀疑的。我们设想，由于疾病或者不幸事件死了一个孩子。当然，双亲还可能有小孩，但这已经是另外的小孩。所述方法似乎正是能够重复这个孩子，他同死去的孩子的差别，实际上是不明显的，经过几年他完全能够弥补看来不可弥补的损失。我们再研究一下这个方法的另一方面。

人们生来不仅外表上不同，而且内在(对不同疾病的敏感，性格的特点，其能力和才能)也不同。在人们中间有智力迟钝，具有严重遗传病的人，也有特别有禀赋的天才科学家，作家，艺术家，演员。【这里是特有的“禀赋”，下面还有特殊的“天赋”、自然的“禀赋”，等等。看了这些，不禁使人想起了林彪死党对林家父子的吹捧。据说，林彪不仅是“天才”，而且是“超天才”。而按照“复制天才”的观点，其子更是“天生就知道，天生就会，天生就比我们强，我们天生总是不如他”。新鲜吗？不，这种观点太古老了。按照孔子的说法，“惟上智与下愚不移”；按照基督教圣经的说法，人的聪明才智都是“上帝赐予的”。你是“智者”还是“愚者”，是“上等人”还是“下等人”，都是天生的，命里注定的，不可更改的。正如马克思批判指出的：**“最后得出一个答案：应该由贵人、贤人和智者来统治”**！(《马克思恩格斯全集》第7卷，第307页)

马克思主义者坚定认为才能来自实践。世界上那有什么天赋的才智？都是实践赋的，群众赋的，阶级赋的。所谓天才，无非比较聪明一点，他是在群众和阶级的斗争实践中产生的。今天，人类已经出现了大约一百万年，如果有人一出生便离开了人

类社会，可以断言他跟动物一样，只有低级意识。】当然，在很多方面依赖于他们周围环境的条件，但是遗传性多半是差异的基础。改良人的本质问题一直激励着科学家和哲学家。【人的本质只有一个，那就是"**一切社会关系的总和**"，(《关于费尔巴哈的提纲》)在阶级社会里就是阶级关系的总和。人的这种阶级本质是无法用生物学方法"改良"的。勃列日涅夫叛徒集团跟美帝一唱一和，胡说什么可以用科学的方法"改变人的本质"，从而使资本主义"从衰落的状况中走出来，建立美好的世界"，这是麻痹无产阶级革命斗志，转移无产阶级斗争方向的一大阴谋，必须揭穿！】同时应当说，法西斯分子和种族主义者的伪科学谰言，跟真正的科学毫无关系，【此地无银三百两。复制天才论是不折不扣的法西斯分子和种族主义者的伪科学的复活。希特勒就曾鼓吹拉狄克族是"天才民族"。他又精选了优等民族中最有"力量"和"智力"者，同其中"最美丽者"结合，以造成"优种的优种"。结果"优种的优种"自相残杀，闹得不可开交。现在苏修叛徒集团认为，只要通过小小的核移植手术，就可以神不知鬼不觉地复制"三驾马车"里的"天才"，这同法西斯种族主义究竟有什么两样呢？有是有的，那就是"戏法人人会变，各有巧妙不同"罢了。】他们人工繁殖被选中的种族和消灭其他民族的残暴计划也是如此。

人的遗传学，或者更狭小些，医学遗传学的现今任务是使人类摆脱许多严重的遗传疾病。应当说，在遗传学之前，人们自己已经把某些纯粹的遗传学规则列入他们的道德原则和国家法律，例如禁止在近亲间结婚。但是，要了解怎样增加有特殊天赋的人的数目，遗传学暂时还离此很远。虽然在历史上知道某些天才的家庭，但有特殊天赋的人的出生总是偶然的，是难能可贵的基因组合，是我们不能预料的组合体。【这话是从帝国主义的优生学的破烂货中"复制"出来的。请看优生学的鼓吹者之一莱

纳德是怎么说的："天才是由许多遗传上的优良素质构成的。"涅法赫的话跟莱纳德何其相似乃尔！】可是，既然我们暂时还不知道，怎样在自然界中创造导致天才出生的难能可贵的基因组合，那末，保留和增加这些最稀罕的，现在已有的组合体可能是理智的。【不只是暂时不知道如何创造天才的基因，可以断言，涅法赫之流永远不知道，因为聪明不聪明是个社会问题，不是生理问题。不过，这无关紧要。涅法赫说这番话的用意是要苏联人民相信，"保留"象勃列日涅夫、涅法赫这帮"已有的"天才基因，是"理智的"，"名正言顺"的。但是，苏联人民是要革命的，是不会受骗的。】人的核移植就是这一任务的人道的解决办法。

人的天赋愈高，这样的人就愈少见到。【天下事无独有偶。叛徒、卖国贼林彪不是也竭力兜售过这种反动观点吗？国内国外，遥相呼应，主子奴才，紧密配合。】真正的天才永远是个别的。但是整个人类的进步，在很大程度上正是依赖于这些人。我们的世界离开莎士比亚，托尔斯泰和陀思妥也夫斯基，离开牛顿，罗巴切夫斯基，达尔文和爱因斯坦将会是怎么个样子呢？【何劳涅法赫博士杞人忧天。离开这些人物，地球照样转动。对资产阶级的科学家、艺术家以及他们在科学、艺术上的成就，马克思主义从来认为应给予一定的历史评价。但是，评价这些人物决不能离开那个时代，评价他们的成就，更不能离开作为这些成就的基础的群众的创造。离开群众和群众所创造的时代，这些人物根本不可能出现，当然也就谈不上有什么成就！

毛主席深刻指出："**资产阶级领导的东西，不可能属于人民大众。**"在科学艺术上，无产阶级已经并将进一步创造出为一切剥削阶级所望尘莫及的成就。这是涅法赫不愿也不敢看到的，因为看到了这一切，等于承认了他和他所代表的阶级的行将灭亡！】

当然，不一定每一个天才科学家、诗人或者作曲家的“人工”孪生子都会作出象他们的“长兄”一样闻名于世的发明或创作。很多东西有赖于培养教育，不过也有赖于偶然性。但是很显然，在创造才能即难能可贵的自然禀赋方面，他们将是很相似的。【这里是涅法赫第二次用“偶然性”。他在前面是说先天有偶然性，这里是说把先天差异的可能变为后天的现实时，有偶然性。今天，再大的主观唯心主义者也不得不说几句后天。但是我们说后天，是说才能来自实践，而他们说的后天是碰运气、靠投机。他们说后天是假，说“自然禀赋”是真。】列·托尔斯泰的“孪生兄弟”可能按另种风格写作，可能持有另种哲学观点，这在很多方面决定于他生活的条件。可是毫无疑问，他将是同样有天赋的人，很可能，他将成为伟大的作家。

我们在这里介绍的发育生物学上的发现，可能在不久的将来就会导致人类的优秀代表即最有才能的科学家，最天才的诗人、作家、艺术家、作曲家的极大增加。由于这一点，整个人类的创造潜力将急剧地增长。【等待吧！人们将有幸看到整个地球到处塞满“天才”这样一个空前伟大的场面。但博士先生们在狂欢之余，不免有所担心，用苏修另一个学术“权威”的话来说，“天才”多了会破坏“天才精神个性的独一无二性”。按照资本主义的价值法则，“天才”多如牛毛，生产过剩，“天才”的行情势必下跌。再说，都是“天才”了，他们又跟孟子一样地担心：“无野人莫养君子”。“找不到任何家庭主妇和裁缝”，绝了“奴隶种”，谁去干那些搞粮食、布匹之类的“下贱”差使呢？难道能让“天才”们饿着肚子、光着屁股去从事伟大的“天才”活动吗？——对此，涅法赫博士自有锦囊妙计，下文即明。】

末了，最后的，也可能是这篇文章里最主要的问题，这就是我们是否能考虑到这个发现会导致的一切可能的后果，包括最

消极的后果呢？我们是否有权研究这个问题呢？我们这样是否会使人类陷入象发明原子武器和热核武器以来威胁着人类的那种灾难之中呢？如果是这样，科学家研究他不能预见其后果的问题是否合乎道德呢？【做贼心虚！】

首先应当说，在现今的世界上，情况是这样：科学的发展不依赖科学发现给人们带来利益还是危害。很遗憾，总有这样的人，他们准备根据各种设想为战争制造危险的细菌、毒害神经的气体和其他不道德的手段，我们在报刊上读到这些报道。进步的科学活动家对此进行了斗争，但是科学家自己不能禁止利用科学发现来危害人们。因此应当承认，反正要深入研究核移植方法，不管它的后果是好还是坏。【任何科学都是为政治服务的，都会有一定的政治后果。你不管后果，后果会来管你。涅法赫是管后果的。从这篇文章就可看出来，他不仅管，而且管的很周到。涅法赫之流是在为医治千孔百疮的所谓"发达的社会主义"，即苏修社会帝国主义寻求救命药方，为所谓只剩下"生物学差别"的"无阶级"社会编造理论根据。在他眼里，"天才"复制多了，苏修社会帝国主义就会有个"发达"的后果。有了"天才"出来接班，政治危机可以解决；多多复制"天才"，"要穷人全都不生孩子"，人口不会过剩，经济危机可以解决；犯罪是遗传的，没有社会原因，社会危机也就可以化为乌有。确实，勃列日涅夫老爷，你还有什么可"悲观的理由"呢？】但是在我个人看来，在这方面没有悲观的理由。我们来探讨一下某些可能的道德问题。

许多人产生了这样的疑虑：妇女孕育并生出"不是自己的"婴儿是否道德。我认为，这个问题实际上比想象的容易解决。多少人领养了完全是别人的孩子！永远能找到几十个或者甚至几百个妇女，她们准备成为明知是有天赋的小孩的母亲（不是遗传学的，而是事实上的母亲，即"生出并养大"他的母亲）。【从此，

人世间终于将永远“不重生男重生女”了。】

怎样培养这些孩子的问题是复杂的。他们是否应当知道自己的“亲属”和“兄弟”？是否应该从小就沿着那条已经证明是正确的道路来指导他们呢？这可以有分寸地、适当地加以解决。

另一点更重要。某些反动政府能否利用创造“孪生子”的方法来增加凶狠的、侵略成性的人的数目，使地球上“善与恶”的对比不是改善，而是恶化呢？【这是“人之初，性本善”和“性本恶”的洋版本。这种地主资产阶级的人性论，正是新老修正主义的哲学基础。刘少奇从这里引出了一条反革命修正主义路线。林彪也从这里引出了一条叛党卖国的反革命路线。】依我看来，这种危险性并不威胁人类。在人们中间总有侵略成性的、丧失天良的政客，总有恬不知耻的投机家和无原则的升官主义者。【到此，涅法赫博士终于说对了半句话。在这个世界上，确实还有一小撮“侵略成性的政客”和“恬不知耻的投机家”，勃列日涅夫属于前一类，博士先生自己属于后一类。但可惜后半句又说错了：这些人之所以这么可恶，并非由于“丧失天良”，而是由于他们所代表的是那个反动、腐朽的垄断资产阶级。】按其才能，一般说来他们是平凡的人。他们这些品质更有赖于教育，而不是遗传性。用这样复杂的方法来“繁殖”这种人没有意义，这些人总可以找得到，更准确地说，在相应的条件下，他们自己会存在的。

有才能的科学家则是另一回事。我们知道，现在在资本主义国家中间为“争取智者”进行着怎样的斗争，较穷的国家怎样由于“智者外流”而受损。这说明，不管意图如何，甚至最反动的政府，在同其他国家进行竞争的时候，被迫要增加极少数真正有天赋的人。应该记住，这里所述的方法无论怎样完善，它只能涉及到生出几十，几百，可能几千个人，就是说在几百万按普通方法出生的居民中总是占极小部分。【图穷匕首见。原来，他们并

不希望人人都成“天才”。他们需要的只是“极小部分”。现在，一切都清楚了。所谓推动“整个人类的进步”呀，“创造潜力的急剧增长”呀，原来就是一小撮“天才”称王称霸，广大劳动人民做牛做马，这是什么社会？这就是奴隶社会，封建社会，资本主义社会，帝国主义和社会帝国主义社会。所谓“复制天才”就是复制苏修叛徒集团的接班人，这就是它的反动本质。】无论如何，我们现在看到，核移植的积极后果是显然的，而消极方面虽然不是完全不可能，但看来是不大可能的。

也许我们这一代就将看到，怎样实现这些理想，它们在不久前还似乎是没有根据的幻想。理智地应用生物学的发现，能够在人类社会的进步中导致全球的成功。

【读完博士的论文，实在叫人好笑，但又不止于可笑。请看，列宁的故乡被勃列日涅夫叛徒集团糟蹋成了什么样子！那里的资产阶级学术权威横行霸道到了什么地步！

“我们这一代就将看到”，不！不但你们这一代看不到，而且永远看不到天才能够复制。生物学的药方挽救不了苏修社会帝国主义必然灭亡的命运。在我们这一代将能看到的是，苏联的无产阶级起来推翻勃列日涅夫叛徒集团，同各国人民一起粉碎勃列日涅夫叛徒集团的“全球”战略，在列宁的故乡重建社会主义。在我们这一代将看到的是，克里姆林宫的红星在暗了一阵以后，重新发出革命的光辉。】

（陈国梁、张开明、庚镇城译校，李柯批注）

癌症是可以征服的

袁 任 平

癌症究竟可知不可知？可治不可治？这是当前在对待癌症问题上两条思想路线斗争的焦点。国外某些资产阶级学者和报刊大肆宣扬癌症的病因是不可知的，患了癌症是不可治的。美国一家报纸断言："今天的二亿人口中，将有五千万人患癌症，三千四百万人因此而死。"在苏修及一些资本主义国家里，也广泛流行着"恐癌症"。他们把癌症说得玄而又玄，仿佛癌症是被上帝派遣到大地上来毁灭人类的死亡之神。

事实究竟怎样呢？应当认真分析。从表面上看，近年来癌症死亡率占人类因疾病而死亡的比例，相对地说是上升了。但这是否意味着癌症是突然泛滥起来而又无法对付的呢？不。癌症并非最近才有。在我国、埃及和希腊的古籍中，都有关于癌症的记载。但那时候，还有许多对人类危害更为严重的疾病存在，于是癌症对人类的威胁就暂时地被掩盖下去了。从解放以来北京、上海等地的统计资料中可以清楚地看出，解放初期，居民死亡率中最高的是急性传染病和结核病。后来，这些原来危害人民生命健康的疾病很快地被消灭或有效地控制住了。这样，六十年代后，癌症才上升到前列，成了常见病、多发病。在世界范围内，癌症死亡率也大体是从这时候才名列前茅的。

癌症的危害突出了，这对人类同疾病作斗争来说不单单是

坏事，也是好事。人类在同疾病作斗争的过程中，总是有些疾病从危害严重到不严重，而另一些疾病则因为别的危害严重的疾病少了，就显得严重起来。这正好说明人类战胜疾病的能力大大增强了，对疾病的认识和斗争深入了。十九世纪前，天花曾是流行甚广、死亡率很高的“不治之症”。有人形容当时的欧洲就好象一个天花病的大病院，每年至少要夺去一百五十万人的生命，谈虎色变，闻病心惊，天花在那时竟成了“死亡之神”的别名，远远要比现在癌症对人类的危害严重得多。然而，物极必反。某种疾病严重危害人类之日，就是它开始被人类征服之时。天花的猖獗流行，矛盾的激化，推动了矛盾的解决。这样，既动员了人们去对付它，又为人类认识和战胜天花提供了许多有利条件。我国宋代已知道用接种人痘的方法预防天花，十八世纪传入欧洲，十八世纪末叶又发明了牛痘接种法。从此，猖獗一时的天花逐步得以控制，终于被人类征服了。一灾刚平，一灾又起，十九世纪末二十世纪初，肺结核病的危害又尖锐起来，占不少国家或地区居民因病死亡率的首位。后来，在同肺结核病的反复斗争中，人们发明了卡介苗和链霉素等药物，使肺结核病从“不治之症”转化为易治之症。**“矛盾不断出现，又不断解决，就是事物发展的辩证规律。”**也是医学发展的辩证规律。有矛必有盾，一物胜一物。有天花必有牛痘；有肺结核必有卡介苗、链霉素。昨天的天花、霍乱、鼠疫、肺结核等猖獗一时的疾病都能一个个地被战胜，今天，癌症也一定能够被征服！

有人说，“连癌症的病因都不知道，怎么谈得上什么战胜呢？”不对。人们对客观事物的认识，总是从不知到知，从知之不多到知之较多。况且，今天人们对癌症病因，并非毫无所知。人类在同癌症作斗争的过程中，特别是近一、二十年来，对癌症病因的认识正在不断深入，已经发现了不少物理的、化学的、生物的

各种致癌因素，并且初步揭示出了癌变过程的某些内在特性，为进行防治提供了一定的科学依据。当然，癌症是一类病，不是一种病，其病因比天花、肺结核等疾病要复杂一些。同一原因可能引起不同癌症；同一癌症又可能由于不同原因所致。这种情况确实给认识癌症带来了一定困难，但决不能由此就形而上学地断言癌症病因不可知。一切客观事物都是可知的。在人们变革现实的实践中，“自在之物”总是会转化为“为我之物”的。

一定要先把病因弄得清清楚楚了才能着手治病吗？不是！天花就是先在实践中逐渐积累了一些预防的办法，然后才找到天花病毒的。知病必先治病，在治病中知病，这是普遍规律。搞清病因确实很重要。但是，癌症的病因只能在防治癌症的实践活动中寻找。离开医疗实践，离开同疾病的斗争，病因从何而知？**“我们的结论是主观和客观、理论和实践、知和行的具体的历史的统一”**。只能治中求知，以治促知。如要先知后治，不知就不治，那就是舍本逐末，颠倒认识和实践、知和行的关系，必然会堵塞认识真理的道路，滑到唯心论的先验论的泥坑中去，成为望“洋”兴叹、向癌而泣的懦夫懒汉。现在不是有这种人吗？他们对临床治疗和普查普治不感兴趣，对广大群众的发明创造和祖国医学的丰富遗产不理不睬，蹲在高楼深院，一头栽进纯病因的研究中去。他们弃治寻知，置病人而不顾，毕恭毕敬地在洋文献划定的圈子里打转转。对洋文献里的话，尽管并不都经得起实践的检验，却偏要奉为金科玉律，不敢越雷池一步；对洋文献宣传的一些方法，尽管有的已为实践证明并不那么灵，却偏要当作法宝抱住不放，连别人碰它一下都要火冒三丈。这种贾桂思想不打掉，必然会象他们自己所哀叹的那样，何年何月才能找到病因？

因此，怎么对待癌症，这不只是个业务问题，首先是个路线

问题。是为追名逐利呢，还是为人民造福？是依靠少数专家权威呢，还是依靠工农兵群众？是从书本上找呢，还是从实践中找？每前进一步，都存在着激烈斗争。宫颈癌、乳房癌、肺癌、绒癌等癌症，在无产阶级文化大革命以前，治愈率都很低。可是现在呢？由于广大革命医务工作者，遵照毛主席关于卫生工作的一系列指示，坚持实行中西医相结合，深入工厂、农村，和工农群众一起，开展普查普治，已经研制出了一批效果较好的治癌药物和器械，治愈率大幅度提高，并且超过了国际先进水平，使许多洋文献判定无法治疗的癌症病人重新意气风发地战斗在革命生产岗位上。尤为令人兴奋的是，曾经被某些人视为不科学的中医中药和小小的银针，不但已在治癌中发挥了很好的作用，而且为我们认识癌症提出了一些有意义的新课题。比如，临床实践的事实不断证明：癌细胞和正常细胞都会发生转化，两者之间并没有一条不可逾越的鸿沟；癌细胞能损害机体，机体内也有抗癌因素，充分调动人体内的抗癌因素，就有利于制服癌肿；同一部位的癌肿可能出于不同的原因并表现出不同的症状，不同部位的癌肿又可能出于同一原因并表现出类似症状；单纯地使用某一种手段，机械地“大砍大杀”，比各种方法有机地相互配合，根据整体观念进行治疗，效果要差得多。这一切，都是传统的某些医学理论说不清楚的。这就向我们提出了一个问题：某些关于癌症的传统理论是不是需要重新认识？看来是有必要的。我们应当以辩证唯物论为指导，认真总结实践经验，批判地对待传统医学观念，把我们的认识和治疗水平不断地推向前进。

可治了，有些人不信。他们硬要说“是癌治不好，治好不是癌”。他不信，那就由他去吧。但是这话从反面提醒我们：在攻克癌症的斗争中，必须认真开展革命大批判，肃清刘少奇、林彪修正主义路线的流毒，批判反动的资产阶级唯心论和形而上学世

界观，批判对待祖国医学的民族虚无主义态度。不破不立。在批判斗争中前进，这是攻克癌症必须抓好的一个重要问题，也是医疗卫生战线上必须抓好的一个重要问题。

自从社会分裂为对抗的阶级以来，疾病问题就不单单是生理病理现象，而且是社会现象。马克思曾经深刻地指出："**工人的肺结核和其他肺部疾病是资本生存的条件。**"（《资本论》）剥削制度总是寄生在人民的疾苦之上的。今天，在那些号称科学技术发达、医疗水平高超的资本主义国家，不要说许多癌症患者得不到治疗，普查普治工作根本开展不起来。就是那些对劳动人民的危害比癌症更加严重、治疗却十分容易的常见病，也得不到应有的治疗。这难道是由于什么不可治吗？不。在资本主义世界中，引起成千上万人民死亡的主要原因，是万恶的资本主义制度。不彻底摧毁万恶的资本主义制度，广大劳动人民身上的癌症怎么能治愈呢？他们嘴上讲什么不可知、不可治，骨子里是要用"不可知"、"不可治"的所谓"癌症恐怖"来掩盖资本主义制度腐朽没落的本质，用"癌症危机"来转移革命人民的斗争视线。

"**借问瘟君欲何往，纸船明烛照天烧。**"癌症恐怖论终将连同资本主义制度一起，被无产阶级革命的烈火烧成灰烬。癌症这个严重危害人类健康的可恶瘟神，也必将被人类扫地出门。我国无产阶级专政的社会主义制度，具有攻克癌症的最有利条件。只要我们认真贯彻执行毛主席的无产阶级革命路线，牢牢掌握辩证唯物论的哲学武器，努力坚持中西医结合，认真进行医疗实践和科学实验，注意总结广大群众的创造发明，充分发挥"一把草，一根针"的威力，敢于战斗，善于战斗，就一定能较快地闯出攻克癌症的新路，创造出中国统一的新医学、新药学！

癌症可知　癌症可治

——肿瘤问题座谈会纪要

〔**编者按**〕 最近，本刊召开了一次关于肿瘤问题的座谈会。到会的医生和科研人员，介绍了无产阶级文化大革命以来，在毛主席无产阶级革命路线指引下，治疗和研究肿瘤的可喜进展。许多生动的事实说明，所谓癌症“不可知”、“不可治”的消极悲观论调，是没有根据的，是完全错误的。到会同志还对如何进一步开展肿瘤的普查、防治和基础理论研究提出了一些设想。大家认为，只要认真贯彻毛主席的无产阶级革命路线，努力用唯物辩证法武装自己的头脑，实行专业人员和群众相结合、预防和治疗相结合、理论研究和临床实践相结合，把中西医更好地结合起来，就一定能较快地把肿瘤这个“难”治之症变为易治之症。下面是部分同志的发言摘要。

许良中（上海市肿瘤防治研究协作组）：无产阶级文化大革命以来，上海市的肿瘤研究和防治工作有了很大的发展。我们协作组是在一九七〇年成立的，参加协作的工厂、科研、临床、教学单位，已从原来一百多个增加到二百三十多个，研究专题也进一步扩大。此外，还有许多单位的同志也在从事肿瘤问题的研究和医疗实践。全市现有肿瘤专业基础和临床研究人员九百二十余名，其中有些是从赤脚医生和工人医生队伍中推选出来的。

从市级到区、县级的医院直到街道、公社医院，设立的肿瘤病床有一千三百余张。近几年来，普查普治的范围不断扩大。去年，全市又广泛开展了肝、肺等八种主要癌症的普查，从一百六十九万五千九百多名普查对象中，及时发现了一些早期癌肿病人，为进行及时治疗，保护病人健康创造了有利条件。群众性防治活动也开展起来了，市区和郊区一些地方建立了防治网。现在治癌医疗器械也在发展，单是去年本市就又搞出了八种新产品。由于领导重视，依靠群众，比较认真地抓了“三早”（早期发现、早期诊断、早期治疗），并在中西医结合方面有进展，疗效不断地提高。疗效以五年生存率来统计，宫颈癌达百分之九十五，乳癌达百分之六十六，鼻咽癌达百分之四十七点七。血癌、肝癌、肺癌和胃癌等所谓难以对付的癌症，疗效也都有显著提高。

肿瘤的病因虽然是多种多样的，但也不是不可知的。去年，本市工矿致癌因子调查组通过大量的实验研究，初步找到了某种致癌因子，为预防工作提供了依据，对有关行业的技术改造也起了促进作用。当然，致癌病因现在还没有完全弄清楚，治疗手段（药物、器械等）也需要不断提高。但是，几年来的事实充分说明，只要认真贯彻**预防为主**的方针，做到早期发现、早期诊断、早期治疗，就能够不断提高疗效。现在，有些人由于受到资产阶级癌症恐怖论的影响，一听到肿瘤就摇头，很恐惧。这种悲观思想是完全不符合辩证唯物主义的。事实将会进一步证明，癌症是可以认识的，是能够征服的。

汤钊猷（上海第一医学院附属中山医院）：我在肝癌临床实践中有这么个体会：要与癌症斗，首先要与“不可知”、“不可治”论斗。过去，肝癌发病情况曾经被认为是不可捉摸的。现在用甲胎蛋白进行测定，只要验一点血，就可能查出肝癌。目前，百分之七十左右的病人可以较早地诊断出来，其中不少是毫无症

状感觉的病人。去年，我们用脐静脉肝造影的方法，还能看出一部分无症状感觉的患者的癌发生在肝的那一个部位。

现在，肝癌的治疗虽然比某些癌症困难一些，但也绝不是什么“不可治”的。上海市在无产阶级文化大革命前，肝癌病人一年生存率不到百分之九，到文化大革命后的一九七〇年，已经提高到百分之十五，近几年又有提高，这比某些号称医学发达的国家还略高一些。通过中西医综合治疗，不少病员的生存时间则延长得更多，不少人已恢复劳动能力，重返生产岗位。

治疗肝癌，实行中西医结合很重要。西医的化疗、照光以及手术等措施都有一定疗效，但是只偏重于癌肿本身的治疗。中医比较注意整个机体的调整，但对消灭肿瘤本身则不太突出。起初，我们在治疗中把中医和西医两个方面割裂开来了，西医攻，中医也攻，以至常常发生肝癌破裂，引起大量出血。后来，我们总结了经验教训，在中西医结合上讲究辨证施治，采用攻补兼施的方法。当西医用化疗攻时，中医则以补为主，予以配合；反之，中医攻补兼施或以攻为主时，西医就不宜同时大攻。这样辨证地进行中西医相互配合，收到较好的疗效。

形而上学认为事物是一成不变的，这种观点也影响了癌肿治疗工作。在这方面我们走过一段弯路。开始，看到有些病人用照光的办法有效，我们就施行大剂量、大范围照光，结果，许多病人不适应，还损伤了肝。后来，我们采用局部照、半肝照，变大剂量为小剂量、短疗程为长疗程，并把它作为综合治疗的一个部分，同时注意提高整个机体的免疫能力，效果就较好。动手术，过去总认为规则性切除好，现在发现有的病人局部楔形切除后，有的也能活十几年。肝硬化的病人不大能耐受大范围规则性切除，而我们以前不区别具体情况，效果当然不好。用药也是这样，由于各人体质不同，一个较大的剂量用在某些人身上是行

的，但盲目地把相同的剂量应用到不同的病人身上，就往往会造成有些病人的肿块缩小了，机体也严重地损伤了的不良后果。这些都说明，医务工作者要努力学习唯物辩证法，克服唯心论和形而上学。

朱学宏（上海第二医学院附属第三人民医院）：从我们治疗急性白血病的工作中，谈些情况和体会。

以前医学文献和教科书上都说，急性白血病患者生存期不超过六个月。有些人总是说血癌不象其他癌症可以开刀、照光，甚至说什么血癌是“癌中之癌”，最难对付。这是形而上学，是无所作为的悲观主义。其实，血癌虽然有不同于其他肿瘤的特殊性，但和任何事物一样，也有两重性，有好对付的一面：检查比其他癌症方便，化验一点血就可直接了解病情变化，掌握治疗过程；血癌对化疗，尤其对抑制核酸合成和细胞分裂的药物特别敏感，胜过其他固体肿瘤，因此用药也方便。无产阶级文化大革命前，我们由于思想上没有好好解放，步子不大。这几年来进展较快，已摸索到一些治疗规律，疗效显著提高，现在急性淋巴细胞性白血病的缓解率可达到百分之九十五以上，缓解病人有许多已生存三年以上。从某些经过治疗的病人的情况看，可以生存更长的时间。这是对血癌是“癌中之癌”的悲观论调的最有力的批判。

对国外的理论要有分析地对待。细胞动力学关于癌细胞无限制倍增的观点是错误的，但是这个学说关于正常细胞增长速度高于某些癌细胞的观点还有可取之处。我们在治疗白血病中利用两种细胞的这种不同增长规律，采取化疗数天，休息数天的办法，既杀伤了癌细胞，又不致于过多损坏正常细胞，病情能较快地缓解。

治疗中要提倡“彻底革命”的精神，注意消灭残余之“敌”。有的病人看起来已治愈，但残余的癌细胞仍然存在体内，这时如

果放弃治疗，就会复发。

卢兆诚（上海市纺织工业局肿瘤普查队）、**方月云**（上海市纺织工业局第一医院）：我们在防治子宫颈癌方面有个体会：抓好群众性的普查普治工作，防重于治，是征服癌症的重要环节。子宫颈癌是女性恶性肿瘤中患病率最高、危害最大的。一九五八年起，连续十五年来，我们在纺织系统的一百十个工厂中进行循环普查普治，检查了五十七万余人次。据资料比较完整的四十二家工厂调查分析，一九五八年检查三万四千三百八十六人，宫颈癌的患病率为十万分之一百二十七点九；一九七二年检查四万六千一百十九人，患病率为十万分之四十一点二，大大下降了。这些厂十五年来发现患宫颈癌的共有四百七十五人，至今还活着的有四百四十四人，五年生存率为百分之九十五点七，十年生存率为百分之九十二点四。这些活生生的事实，有力地批判了癌症是所谓“不治之症”的悲观论调。

在普查普治中，我们也逐步加深了对癌症发生、发展和变化的一些规律的认识，从而逐步提高了防治水平。普查中，我们发现宫颈癌患者以前绝大多数患过宫颈中度、重度炎症，我们就从炎症与癌症的相互关系入手，抓了中度以上炎症的防治工作，从而使宫颈癌发病率不断下降。这说明通过普查、防治，是可以控制某种癌症的诱因的。我们还注意到细胞从间变（正常细胞向癌细胞转化的中间阶段）到癌变，是一个量变到质变的过程。抓普查，就能控制间变细胞向癌变方面的转化。另外，也发现癌变过程中有穿破上皮组织、浸润深层组织、转移至旁的组织等几个发展阶段。普查普治，就可以利用矛盾发展的阶段性，阻断早期癌向晚期癌的发展。

事实告诉我们，医务工作者只要坚持毛主席指引的为工农兵服务的方向，坚持**预防为主**的方针，坚持把发展医学科学研究

同大搞群众运动结合起来，实行普查早治、防重于治的原则，是能够征服癌症的。

我们在普查时也碰到一些问题，如某些单位的领导和某些医务人员还有消极畏难情绪。这些思想都是应当克服的。建议加强领导，统一规划，提高认识，组织大协作，使肿瘤的防治和研究工作多快好省地开展起来。

郭孝达（上海市长宁区中心医院）：我们收治的胃癌病人，大部分是晚期病人。

国外一些人大肆宣扬说：晚期的、腹部能明显摸到肿块的胃癌病人，只有百分之二十五可以动手术，其余的，都只能等死。洋人的话又不是金科玉律，他们办不到，我们难道也办不到？无产阶级文化大革命以来，我们批判了崇洋思想和民族虚无主义，努力发掘祖国医学遗产的丰富宝藏，通过中西医结合的道路，闯进了所谓晚期胃癌病人不可治的禁区。临床实践中，我们注意到各种癌症虽有不同的特点，但又有共同的地方，不少抗癌药物也有这个特性。一次，我们在挽救一位晚期胃癌病人时，试用了治血癌效果较好的一种中药，使肿块缩小，创造了施行手术的条件。我们就从这个偶然发现中，进一步摸索规律，改进药物的使用方法，从而使许多以前认为不能动手术的晚期病人也可以动手术了，把晚期胃癌病人可以动手术的比例提高到百分之六十以上，打破了洋人的框框。前不久，我们还为一位八十多岁的晚期胃癌病人施行了手术，手术后恢复很好。这样，使过去只能维持二、三个月生命的病人，现在有百分之六十左右可以存活一年以上，可以存活两年以上甚至更长时间的也占百分之二十。事实说明，斗则进，不斗则垮。跟在洋人后面爬行，就无所作为。打破洋框框，发扬革命精神，对癌斗一斗，就能不断地有所前进。

癌细胞向正常细胞逆转的现象，我们也遇到过。普查中我

们发现一个职工的胃中有半粒黄豆大小的肿块，经切片检验，确实有癌细胞。进行一个疗程的药物治疗后，再开刀，经过切片检查，没发现癌细胞，只看到间变细胞。这种情况，在三例病人身上发现过。这说明癌细胞是可以逆转的。也说明那种认为“是癌治不好，治好不是癌”的说法，是不符合事实的。

如何降低胃癌发病率、死亡率？我们也认为抓好普查是个重要环节。这样可以及早发现，使治疗工作走在癌变前面，防患于未然。近半年来，我们通过下厂和开设老胃病门诊，普查了一万多人，发现八人处在间变期，六人有癌肿，目前已住院治疗。此外，我们还筛选了一批治疗晚期胃癌的中草药，其中有抑制癌细胞作用。

彭德渌（卢湾区淮海街道医院）：过去，街道医院要收治肿瘤病人，总觉得没有条件，阻力很大。在无产阶级文化大革命中，我们小医院也向肿瘤这个顽症进攻了。

我们先在本地区调查了肿瘤发病情况和分布情况，并向群众作防治宣传。三年来，我们收治了二千三百二十多人次，还设立了五十三张家庭病床。收治的病人是两类对象：一是晚期的和病危的，二是经过大医院治疗后只需进行康复治疗和对症处理的。凡早、中期病人，我们都劝他们先到专科医院去，以便利用那里的先进设备及早治疗。经我院治疗的晚期病人，有些得到缓解，治疗后五年生存率达到百分之四十，有的已恢复工作。我们觉得这样做有许多好处：方便病人，节省治疗费用；减轻大医院压力，让他们能腾出手来搞些调查和科研工作；病人住在家里，护理工作方便些，也避免了病房中可能出现的悲观情绪的影响，有利于调动病人的积极性。

蒋钝孺（上海中医学院附属曙光医院）：多年来，我们医院采用中西医结合的办法，特别是采用中草药治癌，收到一定的效

果。我们收治的病人，大多数是经西医治疗后没有效果或复发、转移的；也有少数病人因有其他疾病不能采用西医方法治疗的。因此，晚期病例达百分之九十五以上。通过中草药治疗，目前有一百二十一例患癌者存活三年以上，其中有不少是肝癌、肺癌、胃癌等所谓难以治疗的晚期癌症。从疗效来看，临床全愈、能正常劳动的有十六例；显效的二十二例；稳定的六十一例；恶化的二十二例。

我们用中草药治疗肝癌，经历了一个从"辨症"到"辨病"再到"辨症"和"辨病"相结合的过程。辨症，是观察发病后身体各部位反映出的症状。一个部位发病，会在不同部位有反映。这种方法，比较注意矛盾的普遍性，但对矛盾的特殊性注意不够。打个比方，咳嗽这个症状，可能由肺癌引起，也可能由肺结核或气管炎引起，光注意症状，就不能治到根子上。辨病则较注意矛盾的特殊性，但容易忽视病灶与整个机体的相互影响，忽视机体各个局部互相联系的一面，不能充分调动整个机体与疾病作斗争。开始，我们根据肝癌的临床表现，多从脾虚、肝郁、瘀阻等进行治疗，以补为主，症状虽有减轻，但病灶不能控制。后来，又改用祖国医学中治疗恶疽、毒疮的几味药物，试图攻癌，结果病人的症状无多大改善，体力却支持不住了。吸取了这些教训，我们把辨症和辨病结合起来，把增强机体抗病能力与攻癌结合起来，并根据中医对疾病的辨症分型，对癌症作临床分型，实行对症对型施治，并适当选用一些西药，效果显著提高。

关于中草药的剂型改革、提纯、化学合成等问题，建议有关部门研究一下。我认为，现在中草药在一百多度条件下煎煮，提炼不出多少有效成分。同时，采集的中草药毕竟数量有限。看来，最后还是要向化学合成方面发展。

刘运章（上海第二医学院附属新华医院冷冻组，书面发言）：

某些癌症用现在通用的治疗方法，往往难以对付。有的癌（如恶性黑色素瘤），你要切除它吧，一动刀就容易转移；有的癌对放射、化疗不敏感，治而无效；有的癌生在脸、眼、鼻、舌、唇或牙床上，要切除的话，势必给病人造成残缺的痛苦。这些癌可不可治呢？可以治。怎么治？对不同情况的敌人，要用不同的战术来消灭。我们与有关单位，在没有国外资料的情况下，自力更生搞出了一种攻癌的新武器——低温冷冻治疗器，用摄氏零下一百九十六度的致冷剂喷杀癌细胞，以上那些癌就可治了。有位朝鲜族病员，上臂部患皮下恶性黑色素瘤，照传统的方法开刀的话，即使把手臂截掉，也无法阻断癌向躯干体表转移。采用冷冻综合疗法，既把癌逐个消灭了，又保全了病员的肢体。冷冻法对于治五官、体表癌肿有较好的疗效。我们在近一年的时间里，治口腔癌二十八例，其中十四例消失；治皮肤癌十一例，其中七例消失；治眼结膜癌一例，也消失；治口腔皮肤转移性癌十例，其中六例消失。冷冻疗法简便安全，大部分病人可以门诊治疗，不伤坏冷冻区外正常细胞，不需要输血、麻醉，也不易感染，创面不需植皮就会长好，能最大限度地保留组织外形和器官功能。治疗时，由于冷冻部位出现凝固和无血状态，还能避免癌细胞扩散。

我们用冷冻作为对体内癌肿施行手术的配合疗法，也有收效。例如，对肺功能差而不能切除肺叶的肺癌患者，我们和有关医院协作用冷冻法治疗的四例肺癌病人，三例癌肿已消失，一例缩小。我们在临床上还发现冷冻疗法有免疫作用的迹象。有位晚期乳腺癌病人，因有严重风湿性心脏病，不能耐受切除手术，冷冻治疗后肿块消失，同时，转移性腋窝淋巴结也明显缩小。动物实验中也有这种情况。当然，冷冻疗法有它应用范围的局限性，如何同其他手段综合使用，需要进一步研究。

顾健人（上海市肿瘤研究所）：谈谈关于基础理论研究中的

一些问题。

一、对外国的理论和材料，要有分析，不能简单地照搬。细胞动力学的出现，对癌细胞的繁殖规律有了进一步的认识，发现过去认为细胞在间期静止的观点是错误的，实际上间期细胞也在按一定规律运动。但这个理论中也有机械论的观点。我们知道，肿瘤是一个庞杂的细胞群体，不仅在不同机体上有个体的差异，在同一肿瘤内，瘤细胞的性状也不一。更重要的是，肿瘤也在变化发展中，如出现抗药性、抗放射性等。细胞动力学却不顾这些情况，千篇一律地用几个简单的数学公式来推算。

国外还有几个比较有影响的理论，如关于病毒病因的理论，也要有分析地对待。肿瘤病毒作为一种外因，在一定条件下，它的遗传物质可以整合到机体细胞的遗传物质中，在外界化学致癌物质及其他因素影响下，促使细胞癌变，这还是有些道理的。但是，有种"致癌基因"学说认为，人之所以生肿瘤，是由于人体细胞中存在一种致癌的病毒基因，而这种基因早在生物演化过程中已存在于人体，并可以遗传下去，一旦外界有某些刺激因素，致癌基因就开始活动，引起癌变。照这样说，生物体内都先天地存在着致癌基因，还谈得上什么对癌的防治？事实上，连搞这方面研究的人，在患癌者的双胞胎身上也找不到那个"致癌基因"。另一种原病毒学说认为，细胞的 DNA（去氧核糖核酸）某个片段转录为 RNA（核糖核酸），又逆向转录为DNA片段，由于后者"不知什么缘故"而"随机"插错了，所以导致细胞突变，发生癌变。这样癌变被说成没有规律性的，为不可知论开了方便之门。轻信洋人的结论会束缚我们的手脚。

二、要用辩证唯物主义指导肿瘤基础理论研究，理论与实践紧密结合，这是提高肿瘤研究工作水平的一个关键问题。拿癌细胞可否向正常细胞逆转的问题来说，认为癌细胞不可逆转

的形而上学观点还很有市场。我们认为是可逆的。有人问我们："有什么根据？"我们说，有辩证法的理论根据。癌细胞与正常细胞，既然都是细胞，就有矛盾的同一性，在一定的条件下，两者是可以相互转化的。临床上也有这方面的例子。癌细胞体外逆转是实验成了。体内逆转的实验在动物身上进行，还不稳定，但也发现有偶然性的逆转。如果我们继续从偶然性中寻找出必然规律，为什么不能实现体内逆转呢？

肿瘤理论研究中，有许多是哲学问题的争论。列宁说过："**任何自然科学，任何唯物主义，如果没有充分可靠的哲学论据，是无法对资产阶级思想的侵袭和资产阶级世界观的复辟坚持斗争的。**"（《论战斗唯物主义的意义》）《自然辩证法》杂志可以组织一些文章，对肿瘤学科理论领域里的唯心论和形而上学进行批判，宣传辩证唯物主义，推动研究工作更快前进。

吴善芳（上海市胸科医院）：长期以来，不少理论都认为癌细胞是突变来的。现在国外流行的一种细胞动力学理论更渲染说，癌细胞是按特定速度增长的，体积越大，增长越快，X线照片上一厘米的肺癌，表明癌细胞已经历了二十六到三十次的增倍分裂，再有十到十四次增倍分裂，病人就要死亡。但我们发现，同类型的肺癌，在有的患者身上存在十几年也很少发展。去年，我们收了一个肺癌病员，是个重体力工人，从照片上看，癌肿已有十七厘米了，来院前没发现过什么症状，手术后情况也还好。也有些晚期发现的，手术并不彻底，病人却活了下来，甚至有活十几年的。此外，据统计，癌肿当中有千分之七是自然消退。这都是那个细胞动力学理论无法回答的。看来癌细胞固然有自己的发生、发展规律，但它既是细胞，也就离不开一般细胞的发生、发展规律。还应当看到，癌细胞的发展过程中，人体的正常细胞也不断地对它施加压力。这里有一个正常细胞与癌细胞的比势问

题。正常细胞占优势，癌细胞处于劣势，此长彼消，就有可能战胜它。

关于癌肿转移问题。转移的途径主要有：向邻近组织直接浸润，通过血液管道、淋巴管道和种植等。癌肿扩散和转移，会造成病情恶化和死亡。对此，临床工作者和基础理论研究人员都没多大分歧。现在的问题是，一旦发现癌转移，病人和医务人员就往往丧失信心。癌转移果真不可制止吗？我们可以摆些事实来分析。血道转移是一个重要途径。但根据研究，绝大多数癌细胞在全身血液流动中死亡了，只有少数潜伏下来，这是人体各种生理防御机能所造成的。肝和肺是血道转移的两个重要过道。但是，某些恶性肿瘤没有发生肝、肺转移，而是转移至其他组织。白血病这种血液恶性肿瘤，也并不是每个患者都发生全身性转移。最容易向肺部转移致死的绒毛膜上皮细胞癌，在我国的治愈率（属早期的）已达到百分之九十以上。我院手术治疗转移性肺癌，长期生存率也可和原发性肺癌相比。

防止癌转移可从几方面着手：首先，要设法增强人体的防御能力，使已转移的癌细胞无法存活。这就要避免削弱抵抗机能的因素。比如，药麻常会引起抵抗力降低，针麻可能好些。手术时，还要避免过多地挤压、牵拉、扰动，防止肿瘤细胞播散。其次，对癌转移的两个重要“转移站”肝和肺，要重点研究。如在这两个关键部位杀死、限制、转化癌细胞，很可能会在较大程度上防止转移。另外，癌细胞赖以暂时隐藏的“血栓”，如果受到破坏，则能使癌细胞充分暴露在人体防御的“火力”之下，被迅速消灭。抗凝学说、再溶学说等这方面的苗子，也都值得探索。

丁　生（上海市杨浦区中心医院）：文化大革命以来，癌症的治疗和研究有很大进展。但是，离开党和人民的要求还很远。要革肿瘤的命，首先要做革命人。要敢于打破传统观念的老框

框。但是，目前这方面的思想束缚还是很严重的。在当前的肿瘤研究工作中，病毒和免疫这两个问题，关心的人最多，消耗的精力也最大。就病毒来说，虽然不少人在肿瘤中找到了某种病毒，并且还能用这种病毒引出类似的动物肿瘤。然而，就大多数肿瘤尤其是人类的肿瘤看，至今尚未发现特异的致癌病毒。我们的思路能不能扩大一些，多找一些路子呢？至于免疫学，虽然某些研究如甲胎蛋白用于肝癌的早期诊断有一定效果，但是用于治疗方面则很不理想。我不是说不要研究这些东西，而是感到我们的认识，是否被传统的观点束缚住了？经典的医学理论，即使是正确的成分，那也只是人类认识的历史长河中一定阶段的经验总结，并没有结束真理，还需要我们根据事物的新发展，去寻找新规律。用老框框去套新事物，就会堵塞认识真理的道路。因此，现在的问题，不是人云亦云，去重复国外的实验，跟在洋人后面爬行，而是破除迷信，解放思想，坚定不移地走毛主席给我们指引的中西医结合的道路。

胥　彬（上海药物研究所）：五十年代的时候，治疗肿瘤以开刀、照光为主，现在较多地采取药物治疗。从前急性淋巴细胞性白血病患者百分之百要死亡，现在用药治，长期缓解的达百分之九十。我国肿瘤药物研制工作发展很快。在五十年代仿制了四种药，自制了六种药。六十年代有了进一步发展。无产阶级文化大革命以来，发展更快，到一九七二年，国外有的，我们基本上都有了，有些从中草药中发展出来的药物，效果很好，则是国外所没有的。目前，许多工厂又在试制新药物。

应该看到，现在用药方法上虽有很大进展，但是形而上学的东西还不少。比如对于某种药的作用，有时提得很高，不顾条件地搬用，搬用达不到理想的效果，就又不加分析地轻易否定。药物有用与无用，是相对具体对象而言的，要辩证地看，具体分析，

对症下药。上海搞科研、生产、医疗单位三结合，研制根治癌症的药物，条件是好的。如果进一步大搞群众运动，注意发掘中草药，那么，根治癌症的新药是大有希望搞成的。

俞鲁谊（上海市肿瘤医院）：近两年来，我参加了一个肝癌高发地区调查组的工作。在毛主席“六·二六”指示指引下，上海好些单位实行大协作，在当地党委领导下，对该地十六岁以上的居民作了普查。我们发现，在这个肝癌发病率较高的地区，也并不是各处发病率都高。发病率的高低和某种环境因素有一定关系。这就为我们研究病因提供了线索。我们在预防的同时，发动当地群众收集了不少中草药，对患者实行中西医结合治疗。到一九七三年，一年以上生存率比一九七一年有显著提高。这个调查和防治课题，是在一九五九年大跃进中提出的。由于修正主义卫生路线的干扰，无产阶级文化大革命以前，我们研究人员真正深入实际进行调查活动的很少，大部分时间是关在高楼深院里，没有搞出实际成果。在无产阶级文化大革命的推动下，我们走出了深宅大院，把科研战场摆到生产第一线。在较短期内就摸清了该地一九五八年以来肝癌和其他癌肿的发病情况，为寻找病因以及摸索治疗方法，提供了有价值的材料。实地考察开阔了我们的眼界和思路，对于我们脑子里那些洋框框是一次有力的冲击和批判。例如，国外研究肿瘤病因，有的仅仅强调外因，有的则只注意内因，形而上学很严重。我们在该地发现，在不同的或相同的生活条件下，发病率高低之差与外因和内因都有关。实地考察也给我们提出了新的科研课题。比如，某些生活条件与发病率高低的关系很大，这是寻找病因和防治措施的一项重要途径；又比如，用甲胎蛋白诊断肝癌，有时会出现假阳性和假阴性等问题，这些都需要进一步研究。

银针也能攻癌症

俞　云

随着人类对癌症认识的不断深入，战胜癌症的医疗方法也在不断发展。手术治疗、放射治疗、化学治疗在治癌临床上的广泛采用，对于提高癌症患者的治愈率起了一定作用。有些迷信西医的人就此认为，治癌只能用这“三大法宝”。但是事实证明，中医治癌的效果很好。我们这几年在门诊实践中又发现，针灸也能治癌。

六年前，我们收治了一位晚期腹腔间皮瘤病人。以前他曾剖腹检查过，由于癌肿较大，并且满腹转移，无法切除。经过一个时间的放疗、化疗，肿瘤仍不见缩小，白血球却下降到二千以下。这样一个病人，经我们用针灸配以中药治疗，日趋好转。两年后，再次剖腹，腹内癌肿已经消失。近几年来，我们先后治疗了五百多例大部分经手术、放疗、化疗治而无效的各种晚期癌症病人，百分之八十以上有明显缓解症状和延长生命的疗效，其中有些病人，经中西医多种方法反复检查证明，癌肿完全消失。

小小银针是怎样开始在攻克癌症中发挥作用的呢？

针灸疗法，是祖国医学中的一份宝贵遗产。我们这些以前学西医的医务人员，在下乡巡回医疗中，也学习过针灸，用针灸为贫下中农治好了许多常见病和多发病。十多年前，我们遇到过一位七十二岁的贫农老妈妈，她背部生了个直径约三十厘米的良性脂肪瘤，弯着背，走不动路。按照中医学的看法，肿块是

由于“气血阻滞”，“血瘀痰凝”所致。我们根据这个观点在她的肿瘤周围扎针，以“调理气血”，“活血化瘀”。治疗一个半月后，瘤子变松变软，缩小到二十厘米，老妈妈能直立行走了。以后，我们治疗了一些良性肿瘤，都取得了较好的疗效。

针灸可治良性肿瘤，能不能治恶性肿瘤呢？在一次巡回医疗中，我们遇到一位晚期腹腔粘液腺癌患者，由于癌肿转移，手术、放疗、化疗都无效，病人骨瘦如柴，腹大如鼓，卧床不起，每天吃不到半两粥汤。我们准备用针灸来治他的癌症。有人却说，良性肿瘤与恶性肿瘤根本是两码事，针灸治得了前者，不一定治得了后者，弄得不好，会刺激癌肿扩散。我们认为，针灸能否治癌，不是依靠主观想象，而要依靠实践的检验。固然，良性肿瘤与恶性肿瘤是有差异的：一个生长速度缓慢，与正常细胞较难区别，基本上固定在原位，只影响人体的局部；一个生长速度特快，与正常细胞显著不同，还会向旁处转移，影响人的整体以至危害人的生命。但这些差异是否就是绝对的、不变的呢？事物矛盾的差异性是不能脱离同一性而存在的。无论良性肿瘤还是恶性肿瘤，都是体内的赘生物，这就体现了它们的同一性。临床上，我们还发现有既似癌又不似癌的细胞存在，实质上它是良性肿瘤细胞向恶性肿瘤细胞过渡的中间形态。这是病理学认为比较伤脑筋的问题。其实，这种似癌又不似癌的现象并不奇怪。因为**“辩证法不知道什么绝对分明的和固定不变的界限，不知道什么无条件的普遍有效的‘非此即彼！’，它使固定的形而上学的差异互相过渡，除了‘非此即彼！’，又在适当的地方承认‘亦此亦彼！’”**。（《自然辩证法》）似癌非癌的细胞存在，恰恰说明了，良性肿瘤与恶性肿瘤之间并不隔着一条不可逾越的鸿沟，后者可由前者演变而来，也可向前者转化而去，两者具有矛盾的同一性。既然如此，为什么针灸疗法就不能用到恶性肿瘤上去呢？

有人说，早期的恶性肿瘤可能与良性肿瘤的差距不远，而那位腹腔粘液腺癌患者是久治未愈的晚期病人，针灸未必可治。可是包含着朴素辩证法思想的祖国医学典籍《内经》告诉我们：五脏有病，就象河道淤塞，时间再久还是可以疏通的。“言不可治者，未得其术也”。要取得治恶性肿瘤的医术，还得研究它不同于良性肿瘤的特殊性。良性肿瘤只影响局部，好比河道的支流淤塞，局部“围针”通气血是可行的。而恶性肿瘤是影响全身的疾病，好比河道的主流淤塞，局部“围针”就象疏浚支流，对主河道无济于事。这就需要把“围针”从局部扩大到整体，采取全身取穴的针灸疗法。“整体围针”又从何下手呢？我们在治疗那位腹腔粘液腺癌病人时，注意到病人常出现消化道出血、发烧、疼痛、腹泻、贫血等常见病症状。这说明癌症不是脱离一般的疾病而孤立存在的。因此，在治法上，我们用针灸先改变这些常见病症状。同时，在针刺手法上也注意区别治常见病和治癌症的特点。常见病、机能性疾病，一般适用快速针刺，而癌症是器质性疾病，需要采用留针，对机体有个长久持续的刺激作用，以引起有利于消灭癌肿的反应。那位病人治疗一个半月后，腹围缩小十厘米，能起床自由行动，每天进食一斤二两，体重增加了五斤。银针的锋芒，有力地戳穿了苏修医学界宣扬的所谓“全身各部位的良性和恶性肿瘤为针灸禁忌症”的胡说，为攻癌开创了新路子。

当针灸治癌收到成效时，有人又提出疑问：“癌症，这么复杂的病，连现代的先进医疗手段都对付不了，一根针为什么能解决问题？”确实，拿外科手术来说，已有一百多年的发展历史了，现在，心脏能开刀，脑子能开刀，本事可谓大矣！但为什么治不了某些癌症，而针灸却治得了？要回答这个问题，还是让我们先谈谈五年前治疗一位患晚期食道癌病人的事吧。这位病人患有十

四厘米长的食道癌，病情很严重，一天只能吃一到二两流汁，胸骨后剧痛伴有明显恶心、呕吐。用化疗医治，非但没治好，病情反而恶化。由于癌肿已向胸腔扩散，人体又瘦弱无力，也动不了手术。有人无可奈何地说他“最多只能活一个星期”。我们认为，这个结论过于悲观，因为它缺乏用辩证的观点分析问题。

首先，看起来病人的食道癌症是严重的，但从全身来看，病人不仅有癌症，还有白血球下降、进食困难、精神不振、贫血等全身性症状。这说明癌症不仅仅是局部的，而是全身性疾病。局部是与整体相联系而存在的。食道癌只是全身性疾病在机体薄弱环节的表现。如果“只见树木，不见森林”，单从局部着眼，不去改变削弱机体抗癌能力的全身性疾病，也就无法根治癌肿。

其次，那种认为癌症已把病人压倒了，病情根本不可能转化的观点也是形而上学的。辩证法认为：**“真实的具体的同一性包含着差异和变化”**。（《自然辩证法》）病人体内有发癌的因素，必有抗癌的因素，两者是相比较而存在，相斗争而发展的。看不到这种差异的存在，也就看不到癌症病人是可以起变化的。遇癌就用刀切，用光照，用药杀，完全依靠外力来攻，而不注意调动整个机体的抗癌能力，这不是积极解决矛盾的办法。

根据这位食道癌病人的要求，我们施行了针灸疗法。经过分析，我们认为，食道是癌症力量集中的地方，而癌症在机体的其他部位的力量，相对来说又是分散的。我们根据毛主席关于农村包围城市的战略思想，决定全身取穴治疗，先消炎止痛，清除癌肿对全身各部位的影响，使病人的神经系统得到调节，睡眠充分；使病人造血机能旺盛，红血球升高到五百万以上（一般是三百五十万）；提高病人的免疫机能，白血球达一万以上，增强了吞噬癌细胞的能力；改善病人的消化机能，进食增加，细胞新陈代谢旺盛，体重显著增加。病人的整个机体条件变好了，巩固了

“根据地”，我们就可以用银针这个武器，把癌肿这个敌害驱逐到狭小的区域里孤立起来，最后再调动整体的抗癌力量，打“歼灭战”，把癌肿消灭掉。经过这样治疗六个月后，病人体重增加了四十四斤。检查发现，原来有溃疡的食道变光滑了，癌细胞也找不到了。不久，病人恢复了健康，重返工作岗位，四年多来一直很好。可见，现代医学的“三大法宝”治疗某些癌症效果不好，主要不是个技术问题，而是医学指导思想对不对头的问题。

实践证明，不管癌症如何顽固，它总脱离不了“**矛盾着的双方，依据一定的条件，各向着其相反的方面转化**”的辩证规律。癌细胞是有可能向正常细胞转化的。从传统的医学观点来看，癌细胞与正常细胞是截然隔绝的，不能转化的。是癌，就动手术搞“扩大根除”。这样做，往往把病人生癌的器官组织连同周围其他的器官组织一起破坏了。这种形而上学的办法往往给病人带来很不好的后果。事实上，事物性质的转化，只有通过矛盾对立面的斗争才能实现。针灸的重要作用，就是能够激化体内抗癌斗争，促进对立面的转化，起到改造癌变器官组织的作用。有些乳癌病人，如果手术治疗的话，就会造成机体器官组织残损的痛苦，有的甚至会使手臂丧失劳动能力；我们采用针灸治疗，根据病人常伴有月经不正常和甲状腺肿大等症状，从调整内分泌系统入手，取穴针刺，一两个月后癌肿完全消失。不久病人恢复了劳动能力，有的还能正常生育和哺乳。

那么，我们的针灸治癌，是不是完全撇开了现代医学，简单地回复到古代针灸的老概念上去了呢？不。就说治食道癌病人的情况吧，开始我们采用古代针灸疗法，取穴治疗，病人只缓解了半个月，以后就无效，进食很困难。这是为什么？原来古代针灸疗法虽在总体上带有自发的朴素的辩证法思想，但缺乏实验科学基础，某些方面有较大的局限性。显然，旧的针灸疗法是不

够了。我们注意到，病人吃不下东西，这是主要矛盾，它影响了机体正常的新陈代谢，使抗癌能力减低，全身情况恶化。同时，从临床上观察到，病人常伴有腹泻、便秘、腹胀等症状，说明消化系统有问题。对此，我们运用现代医学的生理学理论作分析：食道是消化系统的一个部分，它与消化系统的其他部分是相互联系、相互影响的。病人感到“口小”，吃不进东西，除了食道癌肿造成的机械阻塞外，肠胃道蠕动功能明显减退甚至消失也是重要原因。于是，我们选取调节消化系统机能的穴位进行针刺，先恢复肠胃道蠕动的功能，尔后克服食道癌对进食的阻碍。一般在一个多月后，病人就感到“口大”了，随着进食量的增加，机体抵抗力也增强了，造成了战胜癌肿的有利条件。由此可见，针灸治癌必须把古代的疗法提高到现代的医学水平上来。诚然，现代医学理论中有不少形而上学的东西，但建立在实验科学基础上的成果，还是可用来作为针灸治癌的借鉴。因此，坚持中西医结合，是针灸治癌的发展道路。

许多事实说明，针灸能提高人体的免疫机能和防病能力，比如，针灸后，肝脏网状内皮系统细胞活动增强，有人发现这种细胞能吞噬肿瘤细胞；针刺足三里穴，也能使血清成分起变化，使之能对抗肿瘤病毒。科学实验还证明，体内每个细胞膜中存在一种 C-AMP（环式磷酸腺苷）物质，它是控制和调整细胞新陈代谢的主要成分，它最显著的能力是使癌细胞变为正常细胞。针灸后，病人体重增加，各系统机能加强，各器官组织细胞繁殖旺盛，相应增多了这种抗癌物质，这就为癌细胞变为正常细胞创造了条件。这些问题，都需要也非常值得进一步研究。

我们的工作还是很初步的，我们决心以辩证唯物论为指导，继续努力，让针灸疗法在攻克癌症的战斗中发挥更大的作用。

癌症患者谈与癌症作斗争的体会

〔**编者按**〕 这组文章的作者，用自己亲身体会生动地说明，癌症患者充分发扬革命的乐观主义精神与顽强的革命意志，能动地配合医生，是制服癌症的一个重要环节。

以革命的乐观主义精神与癌斗

上海市内河装卸公司工人　李学友

我今年五十多岁了。以前能掮二、三百斤重的大包。从一九六六年春天开始，肝区出现疼痛，人也渐渐虚了。到医院一检查，说肝有毛病，需要开刀。开刀后才知道是晚期肝癌，无法切除，又把腹腔缝了起来。以后用放疗、化疗也不解决问题。这时，无产阶级文化大革命已经开展起来，广大医务人员在批判修正主义路线的斗争中，增强了对工农兵病员的无产阶级感情。他们冲破了洋框框，采用中西医结合的办法，对我进行综合性治疗。当时，我肝肿达五指，两个肿块有拳头那么大，身体很弱，中医叫做“气滞脾虚”。要消灭这两个肿块，就得增强身体的抵抗力。医生用既能抗癌，又能健脾理气的中草药给我吃，告诉我这叫“攻补兼施”，去邪与扶正相结合。我想，对呀，消灭敌人，是为了保存自己。为要消灭敌人，就要在作战过程中不断壮大自己。于是我与医生密切配合，进行一场同疾病作斗争的“持久战”。

经过近一年的中西医结合治疗，病情逐渐好转，就出院了。

我以为肝病治“好”了，心情很舒畅，精神也愉快，在家里休养了几个月，就不顾单位里领导和同志们的劝阻，踏上码头照样干工作。同志们知道我肝癌还没完全好，就处处留心照顾我，不让我干太重的活。我想，旧社会我家三代在地主的压迫下当长工，自己从小拉人力车，那年月，有哪家医院为我们工人开过门？今天，我得了病，党千方百计地为我治疗，我有多少力，就要为社会主义出多少力！因此，我照样干重活，根本没把病放在心上，饭吃得下，觉也睡得香。就这样干了一、二年。由于我实际上已把所谓“肝癌病人一般只能存活半年”的期限远远抛在后头了，领导上才把肝癌的全部情况告诉了我。其实，在这以前，我就已经有数了。不过我并不怕。当时我想，怕有什么用？癌病不但不会因为你害怕就跑掉了，相反，会变成一个精神负担，加重病情。精神上能不能藐视癌症是很重要的。我遇到过一位同志，查出肝癌后，吓得第二天起不了床，精神非常紧张，觉睡不好，饭吃不下，这样，身体的抵抗力就越来越弱，结果三个月就死了。我得肝癌到现在，已经八年了，不但没有被癌病夺去生命，反而战胜了它，身体越来越好。到一九七一年，腹部的肿块竟然完全消失了。这就说明，癌也是个纸老虎，没有什么了不起。

要与癌症斗，先要与悲观论斗

退休小学教师　裴杏槃

在一九五五年，我因为其他病动过大手术，体质很弱。一九五八年又发现肺癌，并且是晚期，需要切除左全肺。当时一般认

为晚期肺癌开刀也除不了根，是权宜之计。自己想想体质这末差，年纪也五十一岁了，延长几年也是活受罪，因此不同意开刀。后来，领导和同志们反复对我做思想工作，使我受到很大教育。在我们社会主义祖国，治病是为了更好地干革命，自己是个知识分子，受资产阶级思想影响较深，应该把治病过程作为改造世界观的过程，既要搞好身体，更要改造思想，争取为人民多做点工作。这样，我变悲观为乐观，充满信心地配合医生开了刀。

手术后，身体更加虚弱。弱虽不是病，但两者互相影响。要跟病斗，就不能不跟弱斗。要改变体弱的状况，光靠医生不行，靠吃名贵补药也不行，最重要的是要振作精神，加强锻炼。但在这个问题上我又遇到了考验。手术后我呼吸短促，咳嗽不止，胸部疼痛难忍，动弹不得。在这样情况下，一种选择是恢复之后再锻炼，这样痛苦可以少些，好转却要慢些；另一种选择是在锻炼中恢复，这样恢复可以快些，痛苦却要大些。到底怎么办？在医生的鼓励下，我经过思想斗争，决心在锻炼中恢复。癌症是个凶恶的敌人，要战胜它，光是不怕死还不够，还要不怕苦。舒舒服服干不了革命，轻轻松松地吃吃睡睡养不好病。手不能动，腿不能动，呼气吸气总可以吧。我的病在肺上，呼吸正是肺的主要活动，抓住这口“气”，我就从一呼一吸锻炼起来，不久就能出去散步了。

活动范围大了，运动量也随之增加，照理，恢复应该更快才是。但没过多久，病情反而出现了走下坡路的趋势。是肺癌复发了吗？不是。是思想上的“病”复发了。因为随着活动范围的扩大，社会接触面也广了，耳朵里对于癌症的悲观论调听得多了，思想上也就起了变化，稍有不舒服就疑心是癌症复发了，杯弓蛇影，越想越坏，越坏越想，饭吃不下，觉睡不好，身体受到严重影响。医生告诉我这样下去很危险。但思想中的“病”怎样才能去掉呢？我开始想了个练动静功的办法，把精力集中在练功

上。后来证明光这样不行，练完了功还是要想。人长脑子就是想问题，让它不想是不可能的。但是不是想的多了就一定使病情恶化呢？我回忆开刀之前想得也很多，开始想的是病治不好，影响了治病；后来想的是坚决治好病，重新为人民服务，却促进了治病。这说明关键不在于想不想，而在于想什么。从个人利益出发，想活命哲学，越想越糟；从革命利益出发，想斗争哲学，越想越好。于是，我改变了过去那种单纯锻炼的方法，坚持进行政治学习，并且尽自己的力量参加一些社会工作。街道组织学习，我去帮助做些辅导，医院召开病人座谈会，我认真准备同癌症作斗争的发言稿，当义务宣传员。这样，把锻炼、工作、学习融为一体，渐渐使体内焕发了战胜疾病的新生力量，痛苦逐步减少，饭量、睡眠、精神日见好转，最后药也不吃了，甚至连多年严重的痔疮也不治而愈。同志们为我高兴，我也感到幸福。

记得刚做完肺切除手术时，有些医生估计我顶多活两年。而今，我已活了八个两年了，已经六十八岁，而且越活精神越好，还能和里弄的同志一起批林批孔。这十六年同疾病斗争的实践使我深深体会到：对于一个癌症病员来说，癌症本身并不可怕，可怕的是没有正确对待疾病的思想。癌症再难犹可治，悲观失望必成灾。**“彻底的唯物主义者是无所畏惧的”**，应当以这种精神对待革命道路上的困难险阻，也应当以这种精神对付疾病。

积极地养病，能动地配合医生

上海第三钢铁厂工人　向家伦

十五年前，我得了慢性粒细胞白血病。当时，连续一星期发

四十几度高热，白血球达到十八万（正常的是五千到九千），脾脏肿大，腹部出现个大块。医生对我的家属说，这个病没有办法治，能拖一、二年就很不错了。可是，从得病到今天，已经十五年了，而且我早就正常地参加劳动。不久前，当时那位给我治病的医生见到我，看我身体挺好，一点不象生过重病的人，真是又惊又喜，笑着说："我们医生头脑里的洋框框该破除了！"有些患癌病的人也总是问我，有什么"养病之道"？我的办法很简单：一是要正确对待疾病，二是要主动配合医生。

我在医院用药物治疗一个半月，基本稳定后就出院了。医生关照我，回家吃吃睡睡，好好休养。起初，我照这样做了。结果越休养越感到精神萎靡不振，身体软弱无力，连路也走不动了。这时我想，老躺着不行，要起来活动活动。我就一面坚持服药，一面坚持每天进行适当活动。不久，精神振作起来了。随着身体的好转，每天的活动量也逐渐增加，效果就更明显了。我从这里体会到，休息和活动虽然是相反的两方面，但也不是绝对对立的。没有适当的活动，就达不到很好地休息的目的。因此，养病一定要注意活动，绝不能光是吃吃睡睡，消极地静养。消极地养病，不但养不好身体，连思想也会越养越修。经过四个月的锻炼，病情大有好转，我就要求上班。这不仅是为了兼顾休息与活动两方面，更主要的是，我这个在旧社会吃尽苦头的工人，在今天的新社会，党挽救了自己的生命，可我对党的贡献太少了，闲在家里，这怎么呆得住！厂里为了照顾我，把我从基建部门调到仓库做管理工作。开始上班，我全程乘车，后来就每天早晨走两站路，锻炼体力。经过两个月的半天工作后，就恢复全日工作，一直到现在，也没有大的反复。有时身体不舒服，医生给我一星期病假，我休息了一、二天就上班去了。有人讲："你有病假单，乐得休息嘛！"我说：劳动能治百病。没有病的人，在床上躺几天，

也会腰酸背痛，躺出病来。在厂里做些力所能及的工作，也锻炼了自己。由于长期坚持劳动，我虽然已经五十多岁了，又生过这么重的病，可现在我挑一百斤东西，还不成问题。

另外，同癌症作斗争，我感到病人和医生的配合很重要。不过，这个配合，不是“医生怎么说，病人怎么做”的呆板消极配合，而是主动的配合。就说吃药吧，医生关照我隔天吃一粒药片。我感到，医生根据病人某一阶段病情的诊断所定的用药剂量，是有一定科学根据的。但是，人体内部的情况是在变化的，我每天的活动情况，医生却是没法全部掌握的，又不能天天去麻烦医生。如果某一时期症状减轻了，抵抗力增强了，仍然照原来的剂量去吃药，这不仅浪费药物，对身体也未必有好处。药吃多了，还会产生抗药性。当然，对疾病的某些细节问题，医生经过技术上的检验，看得比我们病人清楚；而对病人症状的活生生的变化，我们病人的感觉和认识又比医生直接、丰富。所以，在摸索出这些道理以后，我就决心摆脱习惯势力，既听医生的话，又不完全听医生的话。这就是说，我定期向医生反映病情，听取医生的意见，自己再根据病情变化的具体情况，灵活地服用不同剂量的药。这样才是主动地配合了医生。

恶性脑瘤也不可怕

南汇县下沙公社沈庄大队社员　费金海

我是个生过三级恶性脑瘤的人，动手术到现在已近十年了。开刀后只休息了一年多，就能正常出工。现在挑上两百斤，也能健步如飞，在生产队里还算个强劳动力呐！我为什么能战胜这

么严重的恶性肿瘤？首先得感谢医务人员，他们学习了毛主席的哲学思想，运用唯物辩证法替我治疗；同时，我感到正确对待疾病很重要，要树立敢于斗争、敢于胜利的革命精神。

我是在一九六四年下半年发病的，进华山医院时已经神志不清，视觉一片模糊。医生从我大脑额叶处取出了一个鸡蛋般大小的瘤块，手术以后又进行照光和药物治疗。但是，象我这样的病人，按照这些常规方法治疗，还是很容易复发的，据说平均生存期只有半年多一点。能不能打破常规，采用新的治疗手段呢？我们病员的这种心情，医生也很了解，他们认真学习毛主席的《矛盾论》，进行了探索。他们说：人体和肿瘤是一对矛盾，手术切除、照光等治疗方法，都是靠外因来削弱其中的一方，而忽视了矛盾的另一方。这样虽然也能促使矛盾转化，取得一定的效果，但是往往不能彻底根除肿瘤的威胁，好象锄草不除根，雨后会复生。要克服这个弱点，就应该设法调动身体内部的抗病能力，使正常机体在与疾病的矛盾斗争中处于优势地位，有利于彻底战胜肿瘤，铲草除根。医生在唯物辩证法的指导下，破除迷信，打破框框，采用了一种新的免疫疗法，对我进行治疗。开始，由于免疫反应的关系，我脚部注射处溃烂发痛。但我克服疼痛，积极配合医生治疗，我想，战胜疾病是一场斗争，不能怕痛，不能怕苦。这样坚持做了半年的免疫综合治疗，身体逐渐好转，我就出院了。

经过一段时间休息，我就参加了劳动，同时还继续兼任生产队会计。别人对我说："你脑子开过刀，身体不好，再要白天下地，晚上算帐，能行吗？还是多保养点身体。"我想，这种对待疾病的态度可不对。自己今天的生命，是党和毛主席给的，应该加倍努力工作，把生命献给党，献给毛主席。不能有了病后，只顾保命，不要革命。再说，对病，不能光养，还要斗。光养不斗，那

是做疾病的奴隶！我没有把病老放在心上，和社员一样劳动，业余时间还为队里算帐。别人说我不象是个患过癌症的人，整天乐呵呵的。我说：身体有病并不可怕，可怕的是思想上得病。思想乐观，多劳动，多锻炼，大病能变小，重病能变轻。现在，有的人听到癌症就怕得不得了，我看这是“天命论”的流毒。我不是已经活了十年吗？我今年才三十二岁，年纪还轻，还准备为建设社会主义新农村干几十年呐！

银针扎好了我的腹腔癌

上海织袜一厂工人　胡德荣

一九七〇年七月二日晚上，我洗澡时在右腹部摸到一个硬块，有小拇指甲大。到第二天早上，已经有大拇指甲一般大。过了两天，左腹部又长出一个来。我赶紧到一家大医院去看，经过切片化验，证明是活动性的腹腔癌。医生对我厂的同志说，这种癌既不能开刀，也不能照射，没有办法治，顶多能维持三到六个月。医生开了五支抗癌针药，就把我打发走了。我回来打了两针之后，中腹部又生出一个肿块。这时，我又到另一家医院去求治，刚挂完号，肿块又多了一个。他们把我原先的切片又化验了一次，结论与第一家医院相同。医生难过地告诉我：这种癌开刀、照射、化疗都不行，目前又没有别的办法。

从医院回来，想想自己正是为社会主义出力的时候，却得了这种无法治的病，心里真不是滋味。同志们更为我着急，千方百计替我想法子。没过几天，医务室的同志拿着一张报纸兴冲冲地来找我，上面报道某医院用中医方法治好了一个病情和我差

不多的癌症病人。我赶紧拿着这张报纸到这个医院挂中医门诊，此时腹部已有六个肿块了。

到了中医门诊，看看只有一个年轻的医生和两三个护士，设备也很差，所有病人全靠扎针，并没有什么新鲜措施，想想西医那样“大刀阔斧”的办法都治不了我的病，靠这样扎扎针能行吗？心里又凉了半截。医生见我有顾虑，就讲了番道理给我听：治癌就好象打仗一样，癌细胞是我们的敌人，西医用开刀、照射、化疗杀死癌细胞，是消灭敌人的办法；但癌细胞都是由好细胞变来的，我们用扎针调动体内的抗癌因素，使癌细胞向正常细胞转化，好象把敌人俘获过来，经过转化工作，使它掉转枪口，这不同样是消灭了敌人吗？这话说得在理，我就开始用针灸治疗。谁知过了个把月，肿块反而从六个增加到八个。病情发展这么快，针灸治疗又是个慢法，就是能治，也怕是远水救不了近火，我心情又紧张起来。医生进一步分析了我的病情，认为肿块虽然仍在增加，但速度比治疗前大为减慢，这说明针灸发挥了作用。现在还没能从根本上控制住病情的主要原因，是局部围针还不足以对抗病情的发展。于是就把局部围针变成整体围针，同时加强中药的配合。过了三个月，肿块果然减少了两个。医生和我大受鼓舞。不久，肿块又连续减少了好几个。可是正当肿块接近全部消失的时候，突然又增加了两个。这是什么原因呢？经过一段观察发现，肿块在数量上虽然又有增加，但在体积上却不断缩小，这说明“敌人”是在“垂死挣扎”，已成强弩之末，不足为惧。于是治疗又照常继续下去。到了一九七二年春节之后，又只剩下小拇指甲大的一个肿块了。但这个肿块却无论如何也缩小不了，非常顽固。医生对这个肿块进行了切片检查，原来已经没有癌细胞了，我可以出院参加正常工作。

我在针灸治病过程中，每遇到一个问题，解决一个问题，都

感到很有道理。但在我病好之后，遇到的一个问题，却一点也没有道理。在我腹内最后一个肿块切片化验证明没有癌细胞时，有的人却硬说我的病根本不是癌。这就怪了，开始他们对我的肿块切片进行了两次化验，认为治不了，都说是癌。现在用针灸治好了，又反说不是癌了。这岂不是说，是癌针灸就治不好，针灸治好就不是癌！据说这种观点在那些迷信西医的人当中，很有市场。后来，这个切片又拿到有关单位去化验，大多数人都承认是癌了，可还有个别的硬是说这些癌细胞"不典型"，真是岂有此理！依我看，医生只有用辩证法武装头脑，才能成为战胜癌症的战士。如果头脑里形而上学太多，迷信洋框框，不注意发掘祖国医学遗产，那就不会有什么作为。

小医院为我治大病

徐汇区民办虹桥中学教师　乌文娟

我于一九六七年四月在长海医院确诊胃腺癌，手术切除了胃的五分之四。切端找到癌细胞，大网膜及胰部均有转移。病理分析是晚期，通常情况两年内要复发。出院后，日见消瘦，上腹部经常疼痛，以致卧病不起。到了一九七〇年，果然复发了。在上、下腹部和脐周围，自己用手能摸到三个很大的肿块，我又到肿瘤医院进行化学治疗。我体质极弱，经受不住化疗，不得不停止。当时有人估计，我至多能活三个月。在大医院认定无法治好的情况下，我才到天平路地段医院去看中医。

天平路地段医院是一家小医院，医疗条件当然远不及那两家大医院。大医院没治好我的病，小医院能行吗？我想这是权

宜之计，姑且试试。医生检查了病情，又了解了我的精神状态，便鼓励我振作精神，树立与癌症作斗争的信心。医生见我极度虚弱，行走不便，就给我设立了家庭病床。医护人员不辞辛苦，不怕麻烦，风雨无阻地送医送药上门，有时节日、假日也不休息，有时我夜里昏过去，他们就半夜上门抢救。医护人员这种认真负责的态度，使我深受感动。想到“天下无难事，只怕有心人”这句话，我战胜疾病的信心逐渐增强了。

医生从我体质极弱这个基点出发，分析我体内致病因素同抗病因素是“敌强我弱”，正面一时攻不下来，决定侧面攻，先打“外围”战，中药和西药配合运用，结合进行穴位注射。不久，疼痛减轻，饮食、睡眠都有好转。“外围”之“敌”逐渐扫除之后，医生又根据我“脾肾两亏”的一系列症状，给予调补脾肾的中草药汤剂并加入抗癌的中草药，攻补兼施，“辨症”与“辨病”相结合。这样治疗一段时间后，三个肿块从发展转向停滞，又从停滞转向缩小。这时，医生就加重抗癌中药，以攻为主，持续作战。同时又给予适量的西药如维生素等，从侧面给予支持，以助攻势。到一九七二年秋天，肿块再也摸不到了，疼痛也消失了，体重从九十斤增加到一百零四斤。

我从患病至今已八年多了。在毛主席革命卫生路线的指引下，天平路地段医院的医护人员不但打掉了我体内的癌肿，也扫除了我头脑中的形而上学思想。我认识到：即使象晚期胃癌这样“老大难”病症，并非只有大医院才可以治，小医院也同样可以治；并非只有住在医院里才可以治，住在家里也同样可以治。我的病情是复杂的、严重的，但我治病并没有靠什么“高、精、尖”技术，也并没吃什么“仙丹妙药”，药是几角钱一付的普通药，医疗道理也并不深奥。在这里，起决定作用的是医务人员全心全意为人民服务的精神和坚持用辩证法指导医疗工作。

从实践中学习自然辩证法

我们是怎样取得棉花高产的？

南汇县泥城公社远征大队

我们远征大队地处上海郊区东南海边。十多年前，这里还是芦苇丛生的荒海滩。一九五九年开始，我们公社几个大队的贫下中农，组织远征小队，到这里来开荒。一九六六年，在无产阶级文化大革命的熊熊烈火中，建立了远征大队。几年来，在毛主席革命路线的指引下，广大贫下中农认真学习马列和毛主席著作，深入开展“**农业学大寨**”的群众运动，发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，开河挖沟、平整土地、改良土壤，使盐碱荒滩变为良田。同时，我们还坚持运用唯物辩证法指导棉花生产，一九七〇年全大队平均亩产皮棉二百十一斤，一九七三年又增加到二百四十七斤，并且实现了三粮（口粮、种子、饲料）自给。

早发与晚发

棉苗早发，才能多结铃、结大铃，为实现高产创造条件。

开始，我们认为这里原来是海滩，土壤盐碱重，会影响棉花发育；要棉花早发，就得提早播种。因此，把播种期比海塘内提早了一周左右。但是，事与愿违，不但争不到早苗，反而造成烂籽、死苗。这是什么原因？经过对比分析，原来这里的气候与海塘内不同，受海风的影响大，温度偏低。经过对气温、地温的多

次测量，很快弄清了我们这里最适宜于播种棉花的时间，按时突击播种，并采取保温、防碱等措施，使棉苗出得较齐较好。

俗话说，“见苗三分收”，苗好产量高。苗早，并不等于苗好。怎样才算苗好呢？有人喜欢看貌相，以为苗越大越好。其实不一定。去年，第二生产队有的干部社员看看队里的棉苗比人家的小，便多施了几次化肥和猪塌，巴不得棉苗一下子长得又高又大。到六月初，果然发起来了，是全大队最高的苗，但杆细不壮，产量并不高。一队的苗情原来和二队差不多，但他们不是一味在枝叶上下功夫，而是着重于根系的发育。他们也追施一点提苗肥，但主要是开沟排水，松土增温，改善麦棉套种田的光照条件，努力促使棉苗根系发达、茎杆粗壮、叶色清秀、大小均匀。结果，产量比二队高得多。我们大队土壤盐碱重、粘性大，如果只施肥、不松土，光看叶、不见根，那就是只见现象不看本质，很容易造成蕾期疯长。群众总结说：“发苗先发根，根壮苗早发”。

近几年来，由于气候多变，苗期常常低温多雨，死苗现象较为严重。有时要经过多次补种才能全苗。这类经过补种的晚苗能不能早发呢？有人认为老天不帮忙，没办法。多数干部社员不同意这种在自然灾害面前无所作为的思想。我们联系实际狠狠批判了林彪和孔老二鼓吹的“天命观”，进一步认识到靠天吃饭还是人定胜天，这是两条思想路线斗争的一个重大问题。贫下中农说得好：“早苗早管更早发，早苗迟管就晚发，晚苗早管促早发。”晚苗固然是早发的一个不利因素，然而，“**矛盾着的对立的双方互相斗争的结果，无不在一定条件下互相转化。**”早苗不管理或者管理措施不当，会向晚发的方面转化。为什么晚苗不能在精心管理的条件下向早发转化呢？通过适当增施提苗肥，多松土，勤除草，果然使绝大多数晚苗达到了壮苗早发。

稳长与疯长

棉花进入蕾期，营养生长和生殖生长的矛盾逐渐激化。这时，关键是营养生长要适度。如果营养生长过旺，木枝增多、叶片大，不仅影响通风透光，也使果枝生长部位提高，现蕾推迟；营养生长过弱，不能充分满足现蕾和以后开花结铃对养分的需要，又会造成现蕾少、脱落多。因此，实现蕾期稳长很重要。对这个问题，我们经历了一个曲折过程，才逐步有所认识。

头两年，我们套用海塘内促进稳长、控制疯长的老经验，但产量并不高。原来海塘内土质肥，泥性好，不用或少用基肥，蕾期施肥较晚。而我们这里土质瘦，泥性差，再加靠海近，夏天雷阵雨较少，既需要肥料多，可施肥之后又不易腐熟分解。因此，蕾期缺肥脱力是当时的主要矛盾。我们没有抓住这个主要矛盾，照搬老经验，棉花当然长不好。后来，我们从实际情况出发，在播种之前施足基肥，出苗后再追施化肥，群众称为“一促到底”，棉花产量显著上升，一九六八年皮棉亩产达到一百六十五斤。

随着土壤的不断改良，肥力不断增高。但这也是不平衡的，可我们没有及时注意不同情况，仍然同样多施肥，“一促到底”，致使部分田块棉花疯长，影响了产量。吃一堑，长一智。我们就变“一促到底”为“以促为主，促控结合”，减少基肥，稳施蕾肥，初步控制了疯长，产量又大幅度上升。可是，过了一、二年，蕾期疯长现象又出现了。原来，连年改土造田，土壤进一步熟化，肥力明显提高。在这个新的情况下，防止蕾期疯长成了一个主要问题，“以促为主”的措施不完全适用了。于是，我们放手发动群众，认真总结经验教训，提出了“有促有控，促控结合”的原则。蕾期当家肥以有机肥为主，有机肥肥效长，而且氮、磷、钾都有。群

众说，化肥当家“铃子象个灯笼壳，瓤头好比蚬子肉”；有机肥当家“铃壳薄，瓤头厚，开花好比百合花”。同时，注意肥水结合。如蕾期多雨，可不施或少施氮肥，并开沟排水，防止疯长。如遇干旱，则适当抗旱，结合追施少量速效性氮肥，防止脱力。一九七三年我们这样做了，基本上控制了疯长，实现了稳长。

当然，情况千变万化，要完全避免疯长不大可能。去年，正当棉花盛蕾期，从七月十八日起，接连下了三场阵雨。俗语说：“七月里的雨，少落是油，多落是愁。”这三场阵雨，使部分棉田因肥水失调而疯长。棉花疯长了怎么办？**“事物都是一分为二的。”**疯长虽是坏事，但植株高大，长势旺，只要采取积极措施，解决光照问题，对多结中上部棉桃也有一定的有利因素。因此，我们就采取“开天窗”（除去中上部一部分肥大的叶子），打老叶，摘边心等措施，调节了棉株内部养分的分配，争得了较多的中上部棉桃。同时，也保住了部分下部棉桃，为夺取丰收打下了基础。

早熟与早衰

盛花期是棉花一生中生长发育最旺盛的时期，也是营养生长和生殖生长矛盾最激烈的阶段。在这段时期内，棉花需肥需水量很大，差不多占整个生育期的一半以上。而这时又正值伏旱期，气温高，叶片的蒸腾量大，容易缺水，肥效不能及时发挥作用。如遇秋雨，又可能造成贪青迟熟。因此，既要促使棉花不要过早衰退，又要防止贪青晚熟，力争三桃俱全，早熟高产。

要促进早熟，控制早衰，最主要的是合理使用肥水。群众说：“有水无肥一半收，有肥无水望‘天’收，大肥大水要疯长，肥水适当大丰收。”所谓合理，即合于客观外界的规律性，在**“不违农时”**的前提下，看天、看地、看苗，灵活应用。在这方面，我们也有过教

训。一九七〇年，我们大队的皮棉亩产突破了二百大关，其中第五生产队产量最高，超过了二百五十斤。这本来是件大好事，但由于我们滋长了自满情绪，没有及时、正确地总结经验，以致一九七一年的产量大幅度下降。这一年，五队一心想创高产新纪录，以为一九七〇年大丰收主要是肥料施得多的结果，就在棉花苗期、蕾期长势旺盛的情况下还多次施肥，盛花期又继续施肥，甚至到了八月二十日前后还普遍施上盖铃肥。由于七月底八月初遇旱，土地已缺水，这时，又只施肥不配水，造成肥水失调。九月初却是连续秋雨，肥效大发作，致使棉花贪青迟熟。棉铃虫又有趋绿性，虫害暴发，危害严重。原来预测产量是全公社最高的，但结果是全公社产量最低的生产队之一。同样是一九七一年，第一生产队轻施苗肥，重施中期当家肥，看苗补足后期花铃肥，注意肥水配合。七月底，他们硬是顶着热辣辣的太阳，一盆水一盆水地抗旱，使肥料及时有效地发挥作用，夺得了皮棉亩产二百二十八斤的高产。一九七二年，五队又片面地接受了上一年的教训，在盛花期明显缺肥的情况下，不敢施肥而引起早衰，产量还是不高。一九七三年，我们认真总结了正反面的经验，有机肥和速效肥合理搭配，肥水密切结合，适时摘心，有旱抗旱，大雨排水。在结住下、中、上三部棉桃的时候，我们又采取措施，让棉花叶色适当褪淡，以便使生殖生长占绝对优势，促使早熟的棉桃正常吐絮。这样，终于把产量大大提高了一步。

夺取棉花丰产的过程，就是一个不断地运用辩证唯物主义观点，去促进和控制棉花生长的过程。通过各种措施促进棉花更好地生长、发育、成熟，这是棉田管理中矛盾的主要方面，但在“促”的过程中，也要有适当的“控”；而“控制”的目的，又是为了促使棉花生长发育。只有具体情况进行具体分析，按照客观规律办事，才能保证棉花高产。

三麦高产的辩证法

江苏省沙洲县塘桥公社六大队

我们大队地处江南水乡。过去，三麦(小麦、元麦、大麦)的产量很低，每亩收不到二百斤。开展农业学大寨以来，特别是无产阶级文化大革命以来，三麦连年高产。最近三年，平均亩产稳定在七百五十斤的水平上。这个变化哪里来？不靠天、不靠地，靠的是毛主席的光辉哲学思想。

把“水田”变成季节性的“旱田”

三麦低产变高产，经历着两条认识路线的激烈斗争。开始，“三麦低产论”在我们这里颇有市场，他们的主要理由是：江南水乡地势低，水位高，雨水多。

贫下中农学习了唯物辩证法，不信这一套。大家分析：三麦是旱性作物，地下水位高，春季雨水多，确是三麦高产的不利因素。田间水分多了，湿度高了，病虫害容易发生、蔓延，后期气温一高，麦子还会因水分过多造成烂根而引起高温逼熟。但是，水害可以制服，不利的自然条件可以改变。新千斤生产队采用在麦田里普遍开排水沟的办法，使历来春雨连绵时节麦田就水汪汪的现象，变成雨停田干，麦苗健壮，平均亩产量比其他队高出了一倍。我们推广了他们的经验，取得了较好的效果。

然而，普遍开沟排水以后，麦田里不积水了，但有些麦苗还

是出现萎黄的水害症状。这是什么缘故？为了解开这个“谜”，干部、老农、技术员“三结合”小组到麦田里实地察看，原来开八寸左右深的沟还太浅。待把沟挖到一尺四寸左右深的时候，渗到沟里的水就多起来了，但麦根还浸在水里。挖到一尺八寸深，潜伏在土中的水，才能充分渗淌出来。这一下，大家才明白：表面积水不多，只不过是一种现象，潜层水、地下水的严重威胁才是问题的本质。要制服水害对三麦的威胁，只注意排除地面水还不行，只有开挖深沟，控制潜层水，才能有效地排除水害。

于是，我们把沟开到一尺八寸至二尺深。在刚收割完水稻的田里，先动手开沟，二三亩大的一块田开一条竖沟，每隔三四丈开一条横沟，纵横配套，泄水相通，使地下水降低到一尺五寸以下，把原来的水田变成了季节性的“旱田”。实践结果，这样做可以使麦子根深叶茂产量增，还有利于熟化土壤。

可是，有些生产队也曾经产生了另一种倾向，片面认为越旱越好，甚至旱象发生了，也不重视，结果造成出苗不全，麦苗不壮。我们就及时帮助这些队克服思想上的片面性。麦子怕水，但又要适量的水分，这也是矛盾的对立统一。如果不注意这个分寸，那又会向坏的方面转化。冬天干旱现象较多，过于干旱时，不但不能排水，还要注意浇水抗旱。我们经过反复实践，把冬季干泥压麦改为用河泥浆浇麦，既可保肥、保温，又可抗旱，促使麦苗带蘖过冬。去年，秋播前后旱情持续了百天以上，我们就适时进行抗旱，为争全苗、夺壮苗创造了条件。

使晚播的麦子早出早发

我们大队是稻麦轮作地区。为了提高水稻产量，我们把原来低产的早中稻改成了晚稻，把一部分单季稻改成了双季稻。这

样一来，三麦就由早茬变成了晚茬，播种季节推迟了半个多月。农谚说："立冬（十一月上旬）不留客，回去快种麦。"如今，立冬割稻，小雪种麦，气温下降，不利麦子出苗生长，出现了新矛盾。

对这个问题，开始有着两种不同的态度。一种认为，不是稻挤麦就得麦挤稻，顾了"长子"就顾不了"矮子"。多数干部群众不同意这种态度，认为应该是稻促麦、麦促稻，一定要克服季节上的矛盾，实现稻麦双高产。

能不能解决晚播早出的矛盾？我们学习了毛主席的教导：**"指导战争的人们不能超越客观条件许可的限度期求战争的胜利，然而可以而且必须在客观条件的限度之内，能动地争取战争的胜利。"**认识到，麦子播种期推迟，这是个客观存在的问题，但只要充分发挥人们的主观能动作用，正确地认识麦子生长的条件和规律，就能晚中求早，把主动权掌握在我们手里。全大队干部群众以大寨为榜样，发扬一不怕苦、二不怕死的革命精神，两天农活一天干，为夺取三麦高产争时间，抢季节。

但是，季节晚的矛盾还不能完全解决，全大队还有百分之三十的麦子要到小雪前后才能播种结束，这部分田块比适时播种的产量每亩要低一、二百斤。在这个时候，新千斤生产队的贫下中农大胆提出一个革新建议：能否象水稻一样，来个浸种催芽，提早出芽时间？大家一分析，觉得是个出路。我们便着手试验。第一年，由于温度掌握不当，种子发烂，失败了。第二年，我们发现催芽下种后，因为田间气温低，麦子有"回芽"现象，应该在室内催芽后有个"练芽"的适应过程，再逐步过渡到大田。经过两年的努力，终于获得了三麦浸种催芽的自由，使麦子提前七天出苗。事实说明，充分发挥人的主观能动性，晚播的麦子也可以早出苗。如果听任自然规律的摆布，那就无法前进一步。

晚播的麦子可以早出苗。但是，有些早播麦子并没有早出

苗，或者出苗不全，这又是什么原因呢？经过研究发现，主要是为了抢季节，粗耕粗撒造成的。为了改变这种欲速则不达的现象，我们对播种质量进行了试验和研究，搞了好几种对比，在播种技术措施上进行了一系列的改革。主要是坚持薄片深翻，全层碎土，精细整地，做到上面泥块不超过煤球大，下面泥块不超过鸡蛋大，使麦子均匀入土，适当浅播，消除露籽、丛籽和落坑籽，争取早出苗，出全苗。实践证明，这样播种，符合我们这里气候较为温和、土质粘、湿度大的特点，可以促使麦子早出早发。

要使麦苗旺盛而不倒伏

毛主席教导我们："**矛盾不断出现，又不断解决，就是事物发展的辩证规律**。"当我们大队三麦改变了低产面貌，亩产达到五、六百斤水平的时候，又出现了新的问题；麦苗长得旺了，后期容易倒伏。有些人说："麦苗一旺，倒伏难防，高产的关口难闯。"

麦子长得旺盛了容易倒伏，但不是必然要倒伏。新千斤生产队有的田块亩产八百斤，却没有倒伏。这些高产田块的麦苗，在生长的各个阶段，都有它明显的特征。初期，麦苗扁蒲有力，分蘖好，呈"盆子式"；中期，茎秆粗壮，根根挺立，呈"火箭式"；后期，穗大粒多，生长整齐，呈"平顶式"。我们经过仔细考察，知道麦子倒伏在后期，而防止倒伏的工作却要从麦子生长的初期抓起。"**矛盾贯串于每一事物发展过程的始终**"。防止麦子倒伏，除掉与选择良种、开深沟引深根等有关系外，一个很重要的条件是，在麦子生长过程的始终，要施好肥料，搞好管理，正确处理促和控的辩证关系。

以往，我们的毛病往往出在初期。只管地上麦苗旺，不管地下根部壮。实际上，冬天根部发育好，才能打好基础，来春根深

叶茂；如果冬天麦苗过旺，消耗养分多，造成根部营养不足，发育不良，春天麦苗就会细弱，后期就会头重脚轻根底浅，容易倒伏。“万物土中生，高产先抓根”，就是这个道理。因此，我们在冬天麦子生长初期，就来个“控上促下”的办法，就是控制地面部分的生长，促使根系的发育。控与促是相互关联、相互制约的。这种冬天的“控上”，正是为了来年春天的“促上”，有了粗壮的根，就不怕没有旺盛的苗。经过几年的实践，我们在麦子生长初期，主要的措施是施足基肥，重施腊肥，使麦子一生根就得到营养，达到“胎里富”；在麦子有了三、四张叶子后，进行敲麦，适当控制茎叶生长，使营养转到根部，促使壮根分蘖；在此基础上，普遍浇上一次河泥浆，犹如盖上一层被，保护根蘖安全过冬。

对麦子生长的全过程和每一特定阶段，都要进行认真细致的具体分析。比如初期“控上促下”，也不是绝对的。在冬季，麦苗生长过差的，既要促根，也要促苗。一到春季，麦子返青分蘖，拔节孕穗，生长速度很快。在这个时候，需肥量很大，那就不是控上促下，而是要早施返青肥，促使麦苗早发，争取早春有效分蘖，控制后期无效分蘖。重施拔节孕穗肥，使麦子稳长有力，穗多穗大。有些队担心麦苗疯长倒伏，不敢施足肥料，结果造成“老来穷”，吃了亏。实践中受到的教育，使我们懂得：促和控是对立的统一，促中有控，控中有促。但这两个方面不是一半对一半，控是促的手段，促是我们的目的。要以促为主，促控结合。

经过几年的努力，我们大队三麦的产量逐年提高，对麦子生长规律的认识也不断丰富。当然，要夺取三麦高产，不但要认识和掌握三麦生长的规律和特点，还要摸索和研究气候变化的规律和特点，才能更多地取得战天斗地的主动权。我们深信，在毛主席革命路线的光辉照耀下，努力学习和运用毛主席的哲学思想，依靠群众的智慧和力量，三麦产量还可以继续提高。

稻 田 灭 蚊

川沙县江镇公社道新大队

水稻田，是农村蚊子主要的孳生地。种稻就要灌水，有水就会孳生蚊子。因此，稻田灭蚊，这好象是一个无法解决的矛盾。但是，唯物辩证法告诉我们："**在一定条件之下，矛盾的东西能够统一起来，又能够互相转化**"。几年来，我们依靠毛主席的哲学思想，通过群众性的爱国卫生运动，摸索稻田灭蚊的规律，取得了初步成效。

事情还得从一次偶然的发现谈起。有一次，我们为了掌握蚊子的生长规律，调查了各生产队稻田蚊子的孳生情况。奇怪的是，五队有一块水稻田里的蚊子，要比其他稻田里少得多。究竟是什么原因呢？开始，有些同志认为，这种偶然的现象不能说明什么问题。但是，通过学习毛主席的哲学著作，懂得了偶然性和必然性是辩证统一的，必然存在于偶然之中，偶然里包含着必然的因素。而人们的认识往往是从偶然到必然，从个别到一般。因此，我们要掌握稻田灭蚊的规律，就得把这个偶然的发现作为入门的向导。

有了这样的认识，再来分析这件事，就觉得不是一点道理也没有。五队这块田与众不同的是两边靠河，渗水性强。这个特点和蚊子少是有一定的内在联系的。因为，蚊子虽然具有生长快、繁殖率高、孳生面广的特性；但它对自然界的适应能力也有弱的一面，特别是蚊子生长过程中的卵、幼虫、蛹三个阶段，都离不开

水，而且需要陈腐的水。如果这时断水，对蚊子是一个致命打击。而五队这块田，由于两边靠河，灌了水容易渗漏，经常造成干干湿湿，对蚊子的繁殖很不利；再加上放水员怕田里水漏掉，灌水要比别的田来得勤。这样，“流水不腐”，死水变成了活水，蚊子的幼虫不能正常生长。这就说明，稻田要灭蚊，就得断水开流。

这样，问题又回到了原来的矛盾上，断水之后，会不会影响水稻的生长呢？有人说：“水稻水稻，靠水养稻，断水灭蚊办不到。”但是，根据金山县八二大队等先进单位水稻高产的经验，适当地断水搁田，对水稻的生长非但没有影响，而且可以促进根须的生长发育，增强抗病、抗倒伏和吸收养料的能力。这个事实说明，水稻生长是要靠水，但并不等于任何时候都要水。合作化前不善于断水搁田，是由于一家一户小农经济，靠人踏、牛拉，灌水不容易。明明晓得水稻有时需要停水，也舍不得把水放掉。现在，有了人民公社的优越性，社员群众当了“海龙王”，电钮一开水就来，要干要湿很便当。因此，我们就先在小块田里进行试验，稻田四周开挖深沟，使排灌畅通，这样田块中间的虫卵就能流到沟里，聚而歼之。另外，还采取停停灌灌的办法，让稻田经常干干湿湿，使蚊子不易孳生。经过努力，稻田的蚊虫大大减少，水稻的长势也不错。矛盾的双方，就这样在断水搁田的条件下统一起来了。

但是，当稻谷登场的时候，新的矛盾又暴露了。我们发现，断水稻田里收起来的谷子，没有米粒的“清水谷”和半饱的谷粒不少，出米率不高。根据我们以往的经验，“清水谷”其他田里也有，主要是虫害的影响，并不是断水的缘故。但是，半饱的谷粒多，却是其他田里少有的情况。为了查清原因，我们进一步分析了水稻的生长规律。原来，水稻的生长和任何事物的矛盾运动一样，发展过程的每个阶段都有它的特殊性。“**如果人们不去注**

意事物发展过程中的阶段性，人们就不能适当地处理事物的矛盾。"水稻生长的不同阶段，对水的需要也是不相同的。插秧后的活棵期不能脱水；活棵返青后到封行前，要有适量的水，但短暂的断水不会影响水稻的生长；封行后就需要适时搁田；抽穗、扬花、灌浆等阶段，就必须以湿为主，保持一定的水分。而我们由于忽视了每个阶段的特殊性，在水稻抽穗、扬花、灌浆期间，仍然采取简单的断水搁田的方法，这样就影响了谷粒的饱满。

错误往往是正确的先导。吸取了这些教训，我们在大面积推广时，就根据水稻生长规律和蚊子繁殖特点，在水浆管理上，除了整地开沟，保证灌时不淹禾，排时不积水，便于搁田外；在水稻活棵返青后，转入发棵分蘖阶段（这个阶段，早稻在六月中、下旬，后季稻在八月中、下旬，也正是蚊子繁殖的高峰），和水稻抽穗、扬花、灌浆等阶段，都采取浅水薄灌、放"跑马水"的方法，使稻田表层不积水、不裂缝，水稻根系不缺水。这样既不影响水稻生长，又达到灭蚊的要求。同时，我们有时还采取晚上灌水，早晨放掉，把虫卵冲到河里喂鱼，水带不走的，经过一天光照，也差不多晒死了。剩下的也就是脚足坑里那些最不容易消灭的蚊子。过去的毛病也就出在这里，往往为了干死这些蚊子，拖延灌水时间，以致影响了稻谷的饱满。对这些残留的蚊子幼虫，我们结合水稻治虫，在积水的地方打上一点药水。这样既治了虫，又灭了蚊，收到了较好的效果。

几年来，经过稻田灭蚊，我们大队有些生产队已经做到睡觉不挂蚊帐了。但是，实践使我们认识到，事物的发展是没有止境的，因而人的认识也不可能出现所谓的"顶峰"，就拿稻田灭蚊来说，还有不少问题有待于认识和解决。我们决心继续努力，在抓好革命和生产的同时，进一步把农村的医疗卫生工作搞得更好。

（中共川沙县委办公室崔培整理）

治虫要知虫

金山县枫围公社供销社支农组

病虫害是农业生产的最大障碍，彻底消灭其为害是保证农业生产的关键。几年来，我们通过开展群众性的科学实验，逐步认识和掌握了水稻纵卷叶虫（又名括青虫或白叶虫）的规律性，取得了治虫的主动权。

从失败中吸取教训

一九六七年，我们公社发生了纵卷叶虫害，来势猖獗，危害严重。这种虫专门咬食水稻的叶肉，使受害稻叶大部分枯萎变白，群众称它“白叶瘟”、“火烧稻”。眼看一片片绿油油的稻苗成了枯苗，我们恨不得一下子把它消灭光。

怎么治呢？我们根据以往防治一般害虫的经验，拟出了普遍喷撒农药的作战方案，以为这样就可以一下子把它消灭。那知事与愿违，药剂防治的效率很低。起初用的一种农药，连续防治两次，杀虫效果却只有百分之二十左右。这时有人说“药效不厉害”，我们也认为有理，便改用“王牌”农药百分之九十晶体敌百虫和百分之八十敌敌畏，但杀虫效果也只有百分之三十左右。是不是药效还不厉害呢？我们又用了另一种农药，杀虫效果虽有所提高，也仅达到百分之四、五十。花了钱、用了农药，虫没治倒，这对我们的压力可大了，有些队干部和社员批评我们：查虫

不勤，农药不灵。我们自己也有些泄气。

是继续干下去，还是打退堂鼓？我们认真学习了毛主席的教导："**人们经过失败之后，也就从失败取得教训，改正自己的思想使之适合于外界的规律性，人们就能变失败为胜利**"。为什么使用的农药越来越凶，虫还是不能消灭呢？唯物辩证法告诉我们，事物不仅有共性，而且有个性，要认识事物就要分析事物矛盾的特殊性，"**这种特殊的矛盾，就构成一事物区别于他事物的特殊的本质**。"纵卷叶虫是害虫，但又不是一般的害虫，有它的特殊性，要治它就要找出治它的特殊方法。我们采集了一百二十条幼虫，分别用四种农药直接往虫体上喷药试验。喷药三个多小时后，发现三种药剂杀虫效果分别是：百分之八十三点三三；百分之八十六点六七和百分之一百。这就说明：药剂防治效果不好的原因，不是农药不灵，而是农药打不到虫体上。

特殊性在于"卷"

纵卷叶虫的特殊性，是在"卷"字上：它用稻叶把自己卷起来，就象戴上防护罩一样，药很难撒到虫体上去。因此，治它就要改变这个"卷"的特点，如果用一种工具来变卷为不卷，把虫从卷苞中赶出来不就行了吗？我们先采用了一本书中介绍的"稻梳"梳虫苞的方法，利用旧农药箱木板与毛竹片，自己动手仿制了两只"稻梳"，到新华大队第十三生产队去做田间试验。这个队的社员群众见我们搞梳碎虫苞的试验，也拿了形状类似的"百摊耙"、"摊耙铁锩"等工具，和我们一起下田。结果用"百摊耙"与"摊耙铁锩"梳卷苞，只耙伤几张稻叶，虫苞很少梳碎。"稻梳"梳虫苞也不够理想。于是，我们当场在田头召开了干部、社员"诸葛亮"会议，发动大家献计献策。一位贫农女社员拿来了一把旧

竹扫帚，叫我们试试看。我们立即在另一块田里试扫了三埭稻，在场干部、社员一起检查了五十穴稻，原有虫苞一百四十七只，扫碎了一百三十七只，占百分之九十三。有少数虫已扫伤、扫死后跌落在稻田水里。我们接着就用农药泼浇，隔天查了一个上午，只找到十九条活虫，杀虫效果达百分之九十以上，基本控制了虫害，每亩用药费用也大为降低。这一方法与"稻梳"方法相比，具有"工具简便效果好，省工省药省农本"的优点。公社党委肯定了这一作法，在这个大队召开现场会交流推广。

"矛盾不断出现，又不断解决，就是事物发展的辩证规律。""卷"的矛盾解决了，又出现了新的矛盾，在大面积推广中碰到了新的问题：处在孕穗末期与抽穗阶段的稻田，用扫帚扫虫苞就会扫坏稻苗，未到孕穗期的稻苗，也容易扫坏稻叶，影响生长；用人工多，碰到"三抢"大忙季节，劳力安排有困难。

治虫要掌握虫的规律

毛主席指出："**战争的目的不是别的，就是'保存自己，消灭敌人'**。"我们治虫的目的也就是"灭虫保苗"夺高产。那么，能不能不用扫帚扫虫苞，也能把药水打到虫体，达到好的防治效果呢？我们遵照毛主席关于"**一切真知都是从直接经验发源的**"教导，就对纵卷叶虫的活动规律进行了细致观察。原来纵卷叶虫不是一直卷在稻叶里，而是在晚上七、八点钟的时候，就开始从苞里出来，转移到新叶上重新卷苞，白天就潜伏在里面。连续几个昼夜的观察，证实了纵卷叶虫的这种活动规律。于是，我们就抓住纵卷叶虫晚上转株重新卷苞前的时机，及时喷药防治，取得了较好的效果。

夜间治虫，虽然效果好，但是，虫卷了苞，已经危害了水稻，

这还是打被动仗。要变被动为主动，就必须把纵卷叶虫消灭在卷苞之前。因此，我们进一步观察分析纵卷叶虫的生活习性。从全年的情况来看，纵卷叶虫在我们枫围地区要繁殖四至五代，由于水稻品种和插秧时间不同，生长期不一样，因此，每代纵卷叶虫为害的情况也不一样。我们还发现，纵卷叶虫的幼虫具有突发性和暴食性的特点。这种虫在一九六六年以前，我们公社只有零星发生，一九六七年就来了个突发。成虫还有趋光、趋绿、趋密和群集等特性。又有世代重叠，即二代盛末期蛾子出现，三代始盛期蛾子也同时出现的特点。**“在复杂的事物的发展过程中，有许多的矛盾存在，其中必有一种是主要的矛盾”**，治虫害，就要抓住主要矛盾，适时防治。综合各种情况，发现在枫围地区危害性最大的是第二、第三代幼虫。那么，怎么能使这两代幼虫在未能为害之前，就治住呢？这就需要测准纵卷叶虫的旺发期。开始，我们没有经验，就采用外地用观察纵卷叶虫的化蛹进度来预测下一代发生时间的方法，推定药剂防治的日期。结果，由于我地气候条件与外地有较大的差异，纵卷叶虫虫态变化日期的长短就不一样。因此，准确性不高，药剂防治效果仍旧不够好。

认识不是一次完成的

“一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。”几次治虫效果都不理想，说明我们对纵卷叶虫的生活习性和为害规律，还没有一个比较全面、正确的认识。于是，我们就对第二、第三代纵卷叶虫进行养虫观察和田间观察相结合的实验。养虫观察的方法是：用六只钵头种了六棵水稻，将蛾子分别养在六棵水稻上，用网眼布罩子罩好，放在田间，观察蛾子产卵

的情况。第二代蛾子放养后，当天晚上就产卵二百八十二粒，到第五天晚上开始孵化，这就说明第二代产卵期为一天，卵期为五至六天。以同样方法观察第三代，由于这时气温较高，卵期便减少为四天。为了检验养虫观察的准确性，我们同时在新春大队第一生产队日夜进行田间观察，和养虫观察到的情况是一致的。这样，我们对纵卷叶虫的认识又前进了一步。

但是，掌握了纵卷叶虫的生活习性和危害规律，还不等于达到了防治的目的。在这个问题上，我们也有一个"**实践、认识、再实践、再认识**"的过程。开始我们根据农药有残效期的特点，采用打"孵化头"的防治方法，即孵化始盛期就进行药剂防治，结果杀虫效果只收到百分之三十左右。后来改用打"低龄幼虫"的防治方法，就是发蛾高峰后八、九天，也就是孵化高峰后二、三天用药防治，效果达百分之九十以上，防治一次就能基本上控制这一代虫害，达到了比较满意的效果。

还要解决新的矛盾

采取打低龄幼虫的方法，大部分生产队和田块，取得了良好的防治效果，但也有个别生产队和田块防治效果还是不够好。这种情况的出现，使我们体会到对防治纵卷叶虫的认识还没有完结，需要进一步深入实践。我们遵照毛主席关于"**调查就是解决问题**"的教导，跑遍了全公社十四个大队和大部分生产队，发现防治效果不够好的田块，除了用药不足或喷药不匀外，还因为水稻品种不同，管理水平不一，田块的自然条件有差异，纵卷叶虫发育进度也就各不相同。一九七〇年新新大队种了不少"广二"单季稻，由于这种品种不耐肥，肥料施得多了，稻苗嫩绿，纵卷叶虫有趋绿性，"广二"稻田就首先遭到了虫害。我们的病虫测报

没有充分注意到这一特殊情况，也就未发警报，致使新新大队不能及时防治，遭到了较大的损失。这个教训使我们深刻体会到，治虫不仅要正确地掌握纵卷叶虫发生规律，还要注意研究观察与害虫生长发育有关的各种自然条件，才能做到因地制宜，适时防治，提高效果。为此，我们在总结推广群众中“赶蛾起飞”的简易测报方法的同时，又以大队为单位，由植保员定人、定田、定点、定时赶蛾起飞，及时找出不同田块的发蛾高峰，准确测出孵化高峰和最有效的防治时间。这几年来，我们这样做了，方法简单，队队能搞，因地制宜，适时防治，改变了“一刀切”的简单化做法，使防治效果不断提高，既省农本又省药。

几年的治虫实践，使我们对纵卷叶虫的认识，逐渐由浅入深，不断丰富，取得了越来越多的主动权。但是，我们的认识还是很不够的，例如纵卷叶虫越冬场所的掌握和防治问题，不用化学农药治纵卷叶虫的问题等等，还有待进一步研究解决。我们决心沿着毛主席指引的航向，进一步认真学习和运用唯物辩证法，为搞好植保工作，支援农业生产作出新的贡献。

（上接第 176 页）

社员群众根据预报，把人力、药物真正用到了刀口上，使棉花基本上没有受害。

几年来，我们从贫下中农那里，学到了许多在课堂上根本学不到的东西。我们进一步体会到，大学的教学和科研活动，一定要认真地和工农群众的三大革命实践活动结合起来。

（黄德良、纪如曼、夏月玲整理）

测虫、报虫和治虫

复旦大学生物系北桥农作物虫害预测预报站

在毛主席革命教育路线指引下，一九七〇年我们走出校门，到上海县北桥人民公社，结合教学、科研活动，创办了一个农作物虫害预测预报站。三年多来，我们同贫下中农和有实践经验的植保员相结合，进行虫害测报，为防治农作物虫害作了一些工作，对教学、科研活动也有很大促进。

摸清害虫来龙去脉，找准主要虫源地

对农作物的害虫进行准确的预测预报，主要是根据上一代害虫的发生与发展情况作出判断的。要摸清上一代害虫的情况，首先就得找到它的主要寄生地点，也就是虫源地。

开始，我们认为，每种害虫都有一定的生活规律，虫源地也应该是固定的。可是有一次，我们根据书本记载的资料，用心到越冬的杂草上寻找危害水稻秧苗的潜叶蝇的虫源地时，结果只在一种叫看麦娘的杂草上找到少量几条幼虫。事后，我们在查看一块早稻秧田被水稻潜叶蝇危害的严重情景时，却发现附近麦田里的潜叶蝇幼虫比杂草中多得多。我们抓住这一偶然发现，进一步作对比分析。在六平方尺、七百十六株麦苗中查到二十三条幼虫，而在这块麦田周围的二十五平方尺、四百八十六株看麦娘杂草中只查到一条幼虫。经过多次查田比较，都证实水稻

潜叶蝇越冬代的主要越冬场所是麦苗田，而不是杂草。潜叶蝇越冬代的地点怎么变了呢？原来书本总结的只是秋收后一般不再播种农作物的地区的情形，田间空空，潜叶蝇只能在杂草上过冬。上海郊区却有大面积的麦子，与杂草相比密度又高，这就变成了潜叶蝇越冬的更好场所。这告诉我们，地区不同，自然环境不同，同一种害虫的主要虫源地并不一样。找虫源地和做任何事情一样，都不能照搬书本，而是应当从实际出发，对具体问题进行具体分析。

懂得了这个道理，再去指导实践，我们又发现，一种害虫的主要虫源地在同一地区的不同年份，也有变化。棉铃虫的第一代主要虫源地一般是在麦田、豌豆田。但有一年冬春，气温偏高，雨水多，豌豆早衰，麦子收割提前，使寄生在麦子上的一部分棉铃虫因失去寄主而大量死亡；而寄生在成熟较迟的番茄、毛豆上的棉铃虫，却得到正常生长。于是，番茄、毛豆就变成了当年第一代棉铃虫的主要虫源地。

然而，掌握了这些情况，还不一定就能找准主要虫源地。在找黑尾叶蝉的虫源地时，我们就碰到了新问题。这是一种专门危害水稻的害虫。起先我们认为，要预测预报这类虫的发生时间，随便到那一块水稻田里去找它的虫源，是不会成问题的了。谁知，预测结果与实际情况并不完全符合。通过观察和请教贫下中农，才弄清楚，原来这类害虫还有“趋绿”的特性，喜欢在长势旺盛、嫩绿的水稻田里生长繁殖。而同是早稻，生长期却有早有迟，黑尾叶蝉第一代主要迁飞到早茬早稻田为害，到第二代发生时，早茬早稻已发黄，中茬早稻特别是晚茬早稻移栽不久，正长得嫩绿、旺盛，黑尾叶蝉就大量迁飞到中、晚茬早稻田活动。这样，虽然黑尾叶蝉各代都危害水稻，但它的主要虫源地却随着早稻的不同生长期而发生变化。如果仅仅把早茬早稻作为它的主

要虫源地，就会以偏概全，使迁移在中、晚茬早稻的那部分害虫漏网。

研究害虫生活习性，掌握虫害趋势

主要虫源地找到了，这只是为掌握虫情提供了比较可靠的前提。至于害虫什么时候才大量发生，什么时候危害最严重，那还需要摸清不同害虫的特殊生长规律。不然，就谈不上准确的预测预报，达不到有效防治的目的。

为了摸清害虫的规律，我们学习贫下中农多年来治虫的实践经验，分析日常积累的大量资料，终于掌握了一些害虫的特性。如危害棉花的棉铃虫，在棉花开始孕蕾时才到花蕾和嫩叶上去产卵，这是因为棉花接近孕蕾时，有一种腺毛分泌物对它很有吸引力。根据棉铃虫产卵的这一特性，选择适合棉铃虫产卵的棉花株行作为调查田块，就能比较准确地摸清棉铃虫盛发的时间。

但是，同样危害棉花的红铃虫，由于它的卵要比棉铃虫小，而且多产在棉铃的缝隙里和棉叶的背面，隐蔽难找，因此，用查卵的办法就有困难。贫下中农是最有实践经验的老师，我们就学习贫下中农对付红铃虫的办法。他们是通过每天检查早发棉花的虫害花数量，推测红铃虫危害的严重程度。于是，我们就接连好几天蹲在暑气蒸人的棉田里，仔细观察棉蕾开花的情形，终于发现了其中的奥妙。原来红铃虫用的是“挖心战”，幼虫刚孵化出来就钻进花蕾危害。因此，找到一朵虫害花，就标志着一条红铃虫的出现。逐天检查虫害花的数量，也就能测算出红铃虫的危害状况和下一代发生期了。

当我们用这个调查方法去测报粘虫的时候，又出现了新的误差情况。粘虫是危害麦子的主要害虫之一。粘虫蛾产卵前喜

食蜜，我们根据它的这个特性，在麦田里放上糖醋钵头诱蛾，用诱获蛾子的多少预测下一代粘虫的发生期。但是，预测的结果总是比实际发生期偏早。如一九七二年，我们预报粘虫三龄幼虫的大量发生期是四月二十五日。结果到五月初才盛发，问题在哪里呢？毛主席说："**不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。**"我们挨门逐户走访社员，许多人向我们反映，夜间油菜田里粘虫蛾很多。晚上，我们拿着电筒到油菜田里去查看，果然有大量粘虫蛾栖息在菜花上。经过一段时间的夜间查田，取得了蛾量增长的准确数据，终于解开了测报偏早的"谜"。原来，油菜花盛开后，丰富的自然蜜对粘虫蛾的吸引远远胜过人工调制的糖醋液，大量的蛾子都去吃菜花蜜，糖醋钵头里诱到的蛾子自然就大大减少了。把受蜜源干扰蛾量减少的假象当作真象来测报时，自然与实际情况不符。后来我们了解到，粘虫蛾喜欢在生长旺盛的麦田的麦株枯叶和稻桩上产卵，改用草把诱蛾产卵的方法进行测报，就准确多了。一九七三年，北桥公社一带粘虫严重发生，事前用这种方法作出了准确预报，各生产队及时采取防治措施，取得了虫口夺粮的胜利。

注意环境变化对害虫影响，测准防治适期

我们搞害虫预测预报，最主要的是要准确测报出防治适期，以便选择最有利时机，一举歼灭害虫。但是，防治适期并不是摸清了上一代害虫的现状，就能测准的。一九七一年，我们对水稻三化螟第三代的情况进行了周密调查，发出了第四代大量发生时间和防治适期的预报，结果，实际大量发生的时间比预测的推迟了四天。这是什么缘故呢？我们遵照毛主席的教导，"**世界上**

的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。"我们重新检查了测报依据，并且分析了预报发出后出现的各种因素，才弄清楚是由于预报发出后，突然来了一个寒潮。害虫是变温动物，外界温度变化对它生长发育影响很大。气温降低，延缓了三化螟的生长发育，也就推迟了大量发生的时间和防治适期。吃一堑，长一智。为了掌握不同温度对害虫发育速度的影响，我们收集了上千条虫子，把它养起来，做不同温度下的试验，取得了几种主要害虫在不同气温因素作用下的生长发育的数据。此后，即使在气温骤变的情况下，测报也就比较准确了。

但是，有一次，我们根据大气温度下水稻三化螟越冬代的发育时间，预测出的越冬代蛾子大量发生期，比实际发生时间晚了二十多天。大气温度并没有出现反常，为什么误差却这么大呢？我们到田间去观察，把大气温度和地表温度作了多次对比，才知道这两个温度不一样。在春季，地表温度一般要比大气温度高出三、四度，而我们测报的水稻三化螟越冬代正是寄住在紧靠地表面的稻桩上，地表面的温度比大气温高，根据大气温进行测报，当然就不准了。

影响测报准确性的因素并不仅仅是气温问题。有一度，我们在饲养棉铃虫时，因图省事，全部喂棉叶，结果棉铃虫的发育时间拖长了。看来害虫的发育还与食物有关。为了证实这个问题，我们作了在同一条件下分别给棉铃虫喂棉叶、棉铃、棉蕾、番茄和小麦等食物的试验，果真发育时间都不一样。这个新的认识，使我们的预测预报增加了新的依据，准确性有了进一步提高。一九七二年，北桥公社一带棉田，棉铃虫、棉红铃虫大发，我们仔细分析了气温、食物等各种因素，预报了准确的防治适期，

（下转第 171 页）

征服杂菌夺高产

上海溶剂厂工人写作组

我们厂在生产溶剂的过程中，需要选用一种叫丙酮丁醇菌的细菌作为种子，对粮食进行发酵。如果一碰到杂菌侵入发酵液中，发生染菌，就会造成粮食的大量浪费。多年来，这成了一个“老大难”：生产离不开菌种，杂菌又破坏生产。几年来，我们工人群众在天天同细菌打交道中，初步摸索出征服杂菌的规律性，减少了染菌，在溶剂产量不断上升的同时，节约了粮食。回顾这个过程，使我们深受了一次辩证唯物论的认识论的教育。

杂菌是怎样进入发酵罐的？要解答这个谜，一开始就有两种思想的斗争。有的同志说，化工生产管道复杂，阀门无数，细菌是无处不入的，它来无影，去无踪，谁知道杂菌是怎样进来的。大多数同志认为，世界上只有尚未被认识的东西，而没有不可认识的东西。以前一碰上染菌，就把发酵液统统排掉，说明那是“不想知”，并不是不可知。后来，我们遇到染菌，就注意对染菌的醪液认真化验分析，发现了各种杂菌，有的象小球、有的象火柴梗、还有的象藕节。我们又对发酵罐外的空气取样化验，也发现了同类杂菌。这说明杂菌是从空气中侵入发酵罐的。查明了杂菌入侵的原因，我们在生产中就更加严格操作，严封漏洞，细扫死角。并在发酵前，往发酵罐里压进适量无菌空气，切断杂菌随空气入侵的通路，比较稳定地保持了菌种的发酵作用。

上面说的是防止单罐发酵工艺中的杂菌感染，那还是比较

简单的。后来，随着生产的发展，我们以多级发酵罐连续发酵工艺，取代了单罐发酵工艺，提高了产量，节约了劳动力。但染菌又发生了，而且每次染菌都出现在最后一罐。

开始，我们认为，只要把最后一罐的醪液排掉，斩断染菌的尾巴，重新发酵，问题就能解决了。谁知这样做了之后，新的“尾巴”罐又染菌了。会不会是尾巴斩得太短？于是我们又多斩了一截。结果呢，染菌依然如故。我们干脆把醪液全部排掉，重新补种，但还是在最后一罐出现染菌。这时，有人对连续发酵工艺产生了怀疑，想回头走单罐生产的老路。大多数同志则认为：简单的事物可以认识，复杂的事物也应当是可以认识的；单罐发酵的染菌可以征服，连续发酵的染菌就不能征服吗？我们否定了走回头路的消极思想，对连续发酵生产的各个环节逐个地进行了检查。但是，在培育菌种和把菌种放入罐中扩大培育这两个阶段，都未发现杂菌。只是在用泵把菌种醪液压送到发酵罐连续进行发酵的过程中，才在最后一罐发现杂菌。问题是不是出在泵上？经过仔细检查，果然在泵上找到了杂菌的“防空洞”。原来，由于泵在运转时把有菌空气带进了发酵罐；而且用水对泵进行冷却时，水渗进泵体，也容易把杂菌带入而造成染菌。

“既然问题出在泵上，那就得革泵的命！”有操作经验的工人同志提出，是否可以利用菌种发育生长过程中产生的气体的压力，把种子罐的菌种自动压到发酵罐去呢？在总结经验的基础上进行了这一试验，果然可行，就把输送泵革掉了。从此，染菌情况也大为减少。

从单罐发酵到多罐连续发酵，我们在征服杂菌的战斗中取得了一个又一个的胜利。实践本身有力地驳斥了形形色色的不可知论，证明神出鬼没的细菌是可以认识的，利用细菌进行发酵生产的规律是可以掌握的。

但是，认识细菌，征服杂菌又决不可能是一劳永逸的。有一回，连续生产中八只罐都不发酵，发酵液如死水一潭，出现了“全菌覆灭”的怪事。开始，我们认为是菌种不好，料不行。于是又重新补种投料，结果还是老样子。为什么健壮的菌种一投进发酵罐里，就都死了呢？我们用电子显微镜观察，发现有一种噬菌体侵入了发酵罐，是它把丙酮丁醇菌种吃掉了。

有人见到这种情况就说：噬菌体是发酵生产中的“癌症”，无法可治。广大工人坚信噬菌体是可以认识的，发酵生产的“癌症”也是可治的。于是一场征服噬菌体的战斗开始了。

噬菌体能够吃掉丙酮丁醇菌，证明是噬菌体强，丙酮丁醇菌弱。但是，辩证唯物论认为，世界上的任何事物没有绝对的强，也没有绝对的弱。强和弱，在一定的条件下是可以互相转化的。我们在实际观察中发现：许多罐的发酵液虽然象一潭死水，但有一只罐却在扑扑地冒着小气泡。有经验的工人断定，这是一种发酵现象。这就证明，并不是所有的丙酮丁醇菌种都被噬菌体吃掉。我们把这种菌种拿出来在显微镜下观察，看到确实是活的。这就告诉我们，丙酮丁醇菌在噬菌体这个强敌面前，并不是完全无能为力的，它们是在斗争着的，抗敌能力强的菌种就生存下来了。我们便把同噬菌体斗争中保存下来的菌种进行培育，然后再把它放入噬菌体中去，经过这样的反复多次的培育，从中将抗噬菌体能力强的菌种挑选出来，继续投入罐中进行发酵生产。这样，果然又取得了胜利。

挑选出一批抵抗力较强的菌种，是否永远顶得住噬菌体的继续侵入呢？事实回答并不是一劳永逸的。一方面，要完全杜绝杂菌的入侵是有困难的，另一方面，丙酮丁醇菌在同噬菌体的斗争中，不是只进不退，只胜不败的。过了几个月后，又出现了“全菌覆灭”的情况。这说明，强与弱、胜与败，都根据矛盾着的双方

力量的对比，在不断起变化。丙酮丁醇菌种在斗争中提高了抵抗能力，战胜了噬菌体；同样地，噬菌体也在斗争中增强了对付菌种的能力。强转化为弱，弱又可以转化为强。但是，强与弱的互相转化，不是循环式的团团转，而是受着条件的限制的。当我们认识了微生物在一定发展阶段上具有生存斗争的规律，又有了以前的斗争经验，对付强敌也就有办法了。我们继续用择优培育的方法，挑选培育出二号菌种，一代更比一代强，从而在反复较量中，击退了噬菌体的进攻。

两次“全菌覆灭”的教训，说明我们对噬菌体的认识还很浅。要获得同噬菌体斗争的胜利，除了要尽量防止杂菌入侵，不断加强菌种的“练兵”，提高“战斗力”外，还必须掌握噬菌体生长规律的特点。为此，我们对噬菌体作了试验，观察它的生存情况，了解到一种噬菌体只吃一种菌种的特点。我们认识了噬菌体专一性的特点，就在生产斗争中培养出一种多储备菌种，当碰到丙酮丁醇菌种死亡时，它就能继续抗击噬菌体，顶上生产的需要。

伟大领袖毛主席教导我们：“**一切客观世界的辩证法的运动，都或先或后地能够反映到人的认识中来。社会实践中的发生、发展和消灭的过程是无穷的，人的认识的发生、发展和消灭的过程也是无穷的。**”我们厂逐步认识了染菌的规律，并且战胜了噬菌体的“进攻”，从过去经常染菌，到现在达到连续生产一个多月不染菌，这是认识在实践中不断发展的结果。而那种染菌不可知、噬菌体不可治的说法，都是违背辩证唯物论的认识论的，事实对它作了有力的批判。我们对发酵生产中制服染菌的认识虽然不断有了提高，但是还得在生产实践中继续提高认识，以争取溶剂生产的更大自由。

（皋辜俨、杨惠中协助整理）

人工育珠放新彩

上海市水产局人工育珠组

晶莹灿亮的珍珠，是制作各种精美工艺品的宝贵材料，也是一种名贵药材。

珍珠生于几种海贝、河蚌体内。在天然环境里，成百上千只贝、蚌，不过个把只有珠。所以，采天然珠，带有很大的偶然性。为什么珠这样少呢？原来只有当异物侵入蚌（贝）体内，刺激它的外套膜外表皮，它才分泌出珍珠质，日久重叠，形成珍珠。人们弄清了珍珠的成因，也就可以能动地改造自然，实行人工育珠，使蚌蚌有珠，变偶然为必然。人工育珠在我国有悠久的历史。据记载，宋代劳动人民已开始人工海水养殖珍珠，明代发展成人工淡水养殖珍珠。但是，在解放前，由于反动派的摧残，养珠事业遭到严重破坏。解放后，特别是无产阶级文化大革命以来，我国人工育珠发展很快。上海郊区从一九六七年开始进行人工淡水养殖珍珠的实验以来，也取得了很大成果。一九七三年的珍珠产量为一九六九年的十八倍，质量也逐年提高。

从“蚌瘠珠劣”到“蚌壮珠优”

开始搞人工育珠的时候，可以做到蚌蚌有珠，甚至一蚌多珠，但是，光泽闪烁、颗粒饱满的优质珠并不多。珍珠同是产在蚌体内，为什么优劣差别很大，优质珠很少？经过对比分析，发

现优质珠都是产在发育良好、体格肥壮的蚌体内，发育不良的瘦弱蚌，产珠质量就差。这表明，欲得优质珠，必须养好蚌。如果能给蚌提供比野生环境更好的生长条件，就能够“人间巧艺夺天工”，使蚌比在天然环境里生产出更多更精美的珍珠来。

究竟什么样的水域环境适于养蚌呢？宝山县罗南公社项家生产队，原先把蚌养在一条较深的河里。事过三年，其他生产队采出的珍珠粒大光亮质量好，而该队取出的却是粒小光暗的珠子。这是什么原因？经过比较，发现育珠好的蚌，是养在水较浅的河中，阳光透射充足，水温高，适应浮游生物繁殖生长，河蚌饵料丰富，珍珠质的分泌机能旺盛。反之，水深的河，阳光透射少，水温低，浮游生物少，蚌的饵料不足，也就减少了珍珠质的分泌。根据这个道理，育珠人员把蚌迁养到较浅的河里，采得的珍珠与先前相比，质量显著提高。

那么，在仅有深河的地方，是否就不能培育出优质珠来呢？未必如此。深水河里的水温也不是一样的。在暖融融的阳光照耀下，水的上层温度比中、下层高，浮游生物纷纷集中到水的上层活动。这就为蚌形成了较好的生活条件。南汇县水产养殖场作过这样的实验，将同年接种的蚌，分深浅两个水层吊养在一个鱼塘里。采珠时，浅养的五只蚌就能收一两珠，深养的需二、三十只蚌才能收一两，光泽也比前者差。

然而，水层的温度和浮游生物的活动区域并不是一成不变的。寒冬，水的上层变冷，浮游生物下沉到较温暖的深水层。盛夏，水面温度过高，浮游生物又潜泳到下面的水层。春秋，浅水层温暖，浮游生物浮升到近河面的水层。蚌的饵料随季节不断运动变化，但河蚌却不能象鱼那样自由地游弋觅食，生长发育也就受到较大的限制。然而，掌握了水温变化的规律，就可以通过人工适时调整蚌在水层中的位置，使蚌在变化着的自然环境中，

仍然保持相对不变的适宜生活条件，比较正常地分泌珍珠质。

河蚌生长所需的饵料不仅与水温相关，而且还与水流有很大关系。宝山县罗南公社南周大队，起初把蚌养在一个与外河隔绝的水塘里，结果大批死亡，少量活下来的，育出的珠也很小。这是怎么回事呢？曾去外地采捕河蚌的育珠人员，回想起这样一个值得注意的情况：野生河蚌都喜欢生活在河湾里，河道较直的地方就找不到蚌。原来，湾处水流缓慢，新鲜的饵料既能由流水源源不断地送来，又不致象直河道那样，被湍急的水流很快冲走，蚌自然能安安稳稳地躺在那里吃饱喝足了。这说明，**"动物的正常生存，是由它们当时所居住和所适应的环境造成的"**。(《自然辩证法》)而那个不通外河的水塘，没有活水不断补充饵料，河蚌当然无法生长。于是，育珠小组就地选择了一个类似野蚌生活的河湾进行试养。河蚌果然迅速肥壮起来，珠的产量和质量也大幅度上升。

饵料多就准会蚌壮珠优吗？嘉定县马陆公社有的生产队初次育珠时，由于发现放养在同一条河浜里的蚌，水质较肥的一段产珠较好，就不加分析地把蚌搬到肥塘，并投进大量肥料，满以为可以获得更好的收成。那知事与愿违，天气转暖，气温升高以后，河蚌大批死亡。原来，水质肥的塘里，浮游动物大量繁殖，会消耗水中的大量氧气，使蚌无法生活。这说明，光是水中饵料多并不行，还得使水中保持蚌所需要的氧气。可是，要使水中保持必要的氧气，就得使水不停地流动，这又容易把饵料冲走，造成肥水不肥。怎样解决这个矛盾呢？这个公社包桥大队的一些生产队有一个很简便的土办法：搞一个"又流又塞"的沟浜，使浜的一头通外河，另一头断流。外河涨潮，活水从一头源源而入，输进了新鲜氧气，饵料又不会被冲走。氧气和饵料在浜中保持了相对稳定，蚌长得又肥又壮，产出的珍珠质量很好。

从“远途采蚌”到“就地产蚌”

河蚌是产生珍珠的母体。可是，产珠质量最佳的野生三角帆蚌，主要产于洞庭湖、鄱阳湖等外省的江河湖泊中。上海郊区要育珠，就要长途跋涉去采购。这样不仅费用大，长途运输中死亡率较高，而且，随着各地珍珠养殖事业的不断发展，也出现了天然蚌源供不应求的情况。有的同志说，以前上海地区养殖某些淡水鱼，要到长江中上游采捕天然鱼苗，现在已用人工繁殖的办法解决了，河蚌能否也来个人工繁殖呢？

要人工繁殖河蚌，就得研究河蚌生殖的条件，培育好幼蚌。南汇县水产养殖场起初培育幼蚌，仿照野生幼蚌栖息在水底的特点，也把蚌苗放在池塘底。但是过了一个时期，幼蚌成活很少。经过分析发现，河蚌产生的胚胎数量虽然是惊人的，一只雌体一次可产卵二十万，但在天然环境中，那些象小白点似的幼蚌，双壳稚嫩，生活力很弱，敌害又多，再加上被水底淤泥窒息，极易大批死亡，真正生长成蚌的为数甚少。这说明，人工繁殖河蚌，不能简单地模仿自然环境，而是应当在弄清野生幼蚌生活规律的基础上，能动地改造自然界，创造适于幼蚌成活的优良条件。

池塘里不适于幼蚌成长，那就改到室内的水缸里培育。这样，敌害生物和淤泥没有了，幼蚌该好好地生长了吧？可是幼蚌活了十五天左右又开始大批死亡，留下的也生长十分缓慢。

室外池养和室内缸养都没成功，是否就是白费劲，人工繁殖河蚌不行了呢？毛主席教导说：**“对于任何问题应取分析态度，不要否定一切。”**池塘和水缸里两次培育幼蚌，虽然成活率都不高，可是，既然少数幼蚌可以成活，那就表明两种养法中都含有某些合理的因素。池养，有易受淤泥窒息和敌害侵袭的一面，但

有养料丰富的另一面；缸养，虽然排除了敌害和淤泥，但是水质不活，不利于幼蚌摄食。对这两种养法取长弃短，不就可以相得益彰，提高幼蚌的成活率了吗？根据这个设想，育珠人员把幼蚌放在面盆里，盆口罩上筛绢，悬吊于池塘中。幼蚌在这个既可避免敌害、泥粘，又有适宜水质的小天地里，成活率显著上升，生长速度也提高近两倍。人工繁殖河蚌获得了初步成功。

盆养虽好，毕竟数量有限，不能满足珍珠生产的需要。有的同志说，要是面盆能有池塘那样大就好了。这个愿望使育珠人员受到很大启发：没有池塘那样大的面盆，却可以设置类似面盆条件的池塘。宝山县月浦公社乐业大队育珠小组和上海市水产研究所人员，根据野生蚌一般都产于有水流动、底质较硬的河湖里的特点，砌造了一个由高到底、互相通水的三级硬泥底水池。用水泵把河水注入水位最高的第一级蓄水池，河水流经管道口的筛绢，除去了敌害，分层流入第二、第三级育蚌池，最后排入河中。这样，水川流不息地从人工池的“上游”泻到“下游”，犹如江河奔流，湖泊波涌。这个相似天然又胜似天然的条件，使幼蚌的成活率进一步提高，生长速度也比盆养快两三倍。

“事物是往返曲折的，不是径情直遂的”。在从室外到室内再到室外，从池养到容器养再到池养这个曲折前进的实践过程中，育珠人员对蚌的习性的认识，从不完善到比较完善，终于在一定程度上解决了蚌源问题。但这只是前进路上的第一步，还有许多问题需要进一步解决。比如，怎样提高再生珠的质量；怎样缩短珍珠形成的年分；怎样更加简便有效地培育幼蚌等等。我们坚信，只要坚持以唯物辩证法为指导，认真总结经验，就能使人工育珠事业放射出更加绚丽夺目的光彩。

（本刊“自然辩证法学习班”整理）

生物生生不息(续)

胡 雨 涛

第三章 生物主动性的发展

一、被动中有主动

世界万物都在运动。鸟翔高空，鱼游大海，百草竞长，万木争荣，这是有生命物质的运动；风逐浪高，电闪雷鸣，沧海桑田，地球运转，这是无生命世界的运动。同为运动，形式不同，各有其矛盾的特殊性。无生命世界的运动，并无主动性可言。但生物界的运动，则有不同程度的主动性。不管风有多大，浪有多高，海燕穿云飞，鱼群劈浪游。

当然，任何生物都是同周围环境分不开的，不可能完全摆脱对自然界的被动依赖。但生物在依赖之中有斗争，被动之中有主动。生物能在复杂多变的自然环境下，趋利避害，保存和发展自己。生物的这种主动性是一切非生物所没有的。

生物的这种主动性愈发展，离非生物就愈远，生物界内部的差别也就愈显著。特别是脊椎动物出现以后，生物的主动性就出现了一个新的飞跃。这时，也就快要到人类诞生的前夕了。

生物的主动性从何而来，又因何而异？汉代的儒家董仲舒说：来之于天，因天赋而异。他胡说什么天是“群物之祖”，生物

身上赖以同自然界作斗争的各种器官都是上天派定的。派给了尖利的牙齿的，就不给它角；派给了翅膀的，就只给它两只脚。而人则因“受命于天”，得天独厚，就“超然异于群生”。到了后来，西方的神经学说发展了，一些人又把生物的主动性统统归之于神经，并把神经看成是从来就有的。十九世纪六十年代，“世界模式”制造者杜林宣布凡有神经者才有感觉，一切没有神经的生物概在没有感觉之列。杜林以有无神经作为有无感觉的标志，实际上就是要以神经为界，把生物划分成有主动性和没有主动性的两大类，二者泾渭分明，不可逾越。这种谬论，否认了有神经与没有神经、主动性较大与主动性较小的生物之间的进化联系。它与天赋说一样，都无非是企图把生物界灵、顽、高、下的差别，说成是天生命定、永远不变的，来为“天不变，道亦不变”的反动的剥削阶级观念提供依据，显然尽是一派胡言。

生物的主动性既非自天而降，也非突然而生。一切主动性较大的高等动物都是从主动性较小，甚至看来十分被动的低等生物发展进化来的。生物的主动性是生命物质本身的矛盾运动的产物，是生物与其环境之间的矛盾斗争的结果。

原始单细胞生物形微体轻，随风飘，顺水流，生活可说是十分被动的了。但若从它们生活的局部范围来看，却也主动得很。眼虫没有眼，但在光线若明若暗的环境里，却能借眼点的感光能力，“弃暗投明”，调正游动的方向。小小的细菌没有足，却能无孔不入，侵入人体，甚至能致人于死地。变形虫遇到食物就游动向前，不是食物就退避三舍。草履虫不但能对食物与非食物分别采取进退两种姿态，还能分辨有利刺激与不利刺激，“碰鼻子转弯”，或者射出刺丝，主动御敌。这些微小生物的主动性，同脊椎动物相比，当然差别悬殊，无法同日而语。但高等动物的十分发达的主动性，却正是孕育在这些形微体轻的原始低等生物

之中。

原始单细胞生物的这种主动性是老天给的么？不是。是因为有发达的神经系么？它们身上连半根神经纤维也找不到。恩格斯在谈到动物具有某种类似从事有计划行动的能力时指出：**“凡是有原生质和有生命的蛋白质存在和起反应，即完成某种即使是由外面的一定的刺激所引起的极简单运动的地方，这种有计划的行动，就已经以萌芽的形式存在着。”**（《自然辩证法》）这就是说，原始单细胞生物的主动性，乃是来之于细胞内原生质对外界刺激的反应。有刺激，就有对刺激的反应。生物的主动性正是在这个矛盾斗争中产生和发展起来的。

单细胞生物原生质分化的程度，和生物主动性的由小到大、由弱到强的发展过程是联系在一起的。例如变形虫的原生质由于与外界接触频繁而分化为内外两层，并渐渐变得能够接受刺激、传导兴奋和调节反应，成了不是感官的“感官”，不是神经的“神经”，不是肌肉的“肌肉”。但原生质的这种分化还是极其初步的：感应外界刺激的机能不是集中在外质的某一部分，而是牵涉全部外质。这样，变形虫遇到任何刺激，都要使出浑身解数，全力以赴地作出反应。这种运动形式，能量消耗大，主动程度很低。它除了能够分辨食物与非食物以外，其他的感觉能力就微乎其微。

鞭毛动物和纤毛动物的原生质有了进一步的分化，主动性也有了进一步的提高。由于原生质的一部分分化成为鞭毛，这些原始单细胞生物就有了一个专门的运动工具。鞭毛的不停挥动就象一个推进器，迅速地推动着鞭毛虫的前进。这种鞭毛运动不仅节约了能量消耗，而且使细胞的其他部分有可能分化出各种小器官，从而提高了感应、摄食的能力。到了草履虫一类的纤毛虫，满身遍布的纤毛代替了单根鞭毛，具有感光、捕食、御敌

等不同作用的小器官也逐步分化出来，主动能力在单细胞范围内达到了很高的水平。

植物看起来木然不动，其实也有主动能力。严格地讲，世界上还从来没有过不动的植物，一切植物都无时无刻不在进行着争取空间和日光的激烈斗争。葵花朵朵向太阳；爬山虎顺着墙壁往上爬；颤藻颤哟颤哟地往前移。植物的个子越高，争夺空间和日光的地位越有利，各种植物都竞争短长，互比高低。小麦的幼苗每小时生长可达 1.6 毫米，而竹笋一分钟就可生长 0.4 毫米。有的植物没有坚硬的枝干，就用卷须，用叶柄，接触到什么就抓住什么。达尔文在一百多年前就观察到：西番莲和独子瓜的卷须接触到物体后，25—30 秒钟就发生显著的弯曲，二、三分钟就能绕成一个螺旋。如果植物不动，又如何能“向日”、“爬墙”和“颤动”呢？

“草木无情”。其实，草木对外界的利害因素，并非完全无所触动。植物的根部就总是向着水、肥多的地方长。有一种名叫“落地生根”的植物，它的珠芽掉到地上后，底部能扎根繁殖新株。有时不巧珠芽底部朝了天，上面的根扎到地里后，就会产生一种拉力，把倒置了的珠芽重新拉转来，出现珠芽自动“翻身”的有趣现象。有的植物“寻找”食物的劲头大，有的植物则对外界的刺激很敏感。如银杏、四季豆、旱金莲等在受到触动时，都有敏感性表现。至于象含羞草那样，碰它一下，叶子就闭合下垂，捕蝇草和毛毡苔一接触昆虫就会用叶子去捕杀，那更是一些突出的例子。它们的主动性，可能比某些反应迟钝的动物还要稍胜一筹呢！

植物的这种主动性，也是来之于植物体与外界环境之间的矛盾斗争，来之于细胞内原生质的分化。例如在团藻一类群体植物中，可以看到细胞与细胞之间已经分化出原生质丝，作为互相联系的通路。由于原生质的传导作用，光线照在一部分细胞

上产生的兴奋波，才能够引起整个群体的趋光运动。在比较高等的植物那里，则除了原生质丝外，还靠许多薄壁细胞和维管束传导刺激。据测量，传导刺激的速度，一般植物的叶片为每秒0.0005厘米，含羞草为0.8—10厘米。这比起人体肱骨神经每秒传导一万二千厘米的速度来说，自然相距很远。但毕竟说明，植物也具有某种类似于动物的感应外界刺激的能力。因此，任何植物，只要它活着，就必然具有某种程度的主动性。它那种看起来木然不动的样子，不过是一种表面现象而已。

当然，原始单细胞生物和植物体内始终都没有分化出神经系。这不能不使它们的主动能力低微到与高等动物无法比拟。但神经系的缺乏，主动能力的低微，决不是上帝命定的。原始单细胞生物没有神经系，是由于它们只有一个细胞，分化不出由许多细胞构成的神经结构。植物没有神经系则是由于它们靠光合作用自养为生。对它们更加需要的倒是发展坚硬的躯体，以便充分扩展枝叶，取得更多的空间和日光，而不是耳聪目明、能跑能跳的活动本领。这些事实恰恰证明**“感觉并不必然和神经相联系”**。(《反杜林论》)生物的感觉和主动性早在神经形成之前就已经产生了。那里存在着有生命的原生质，那里存在着原生质与环境之间的矛盾斗争，那里就可发现生物的某种主动性。尽管这种主动性开始时十分微弱，但今天我们人类翻江倒海、叱咤风云的巨大能动性，不正是从这里肇始的吗？

二、从张“口”待食到动“手”取食

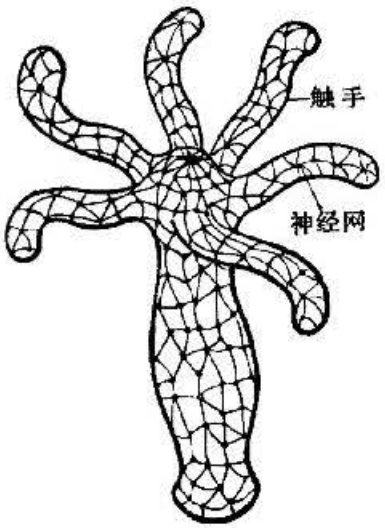
生物的主动性虽然并不必然和神经相联系，但神经的产生却终究是主动能力跃进到一个更高水平的重要标志。有了神经系，愈来愈复杂的生物体才能作为一个整体而更主动地行动，才

能在对自然界的斗争中取得更大的主动权。

多细胞动物的神经系，也有一个从无到有，从分散到集中的过程。在这个过程中，**“形态和机能是互相制约的”**。(《自然辩证法》)有了神经系的形态结构，便大大提高了生物体感受和反应外界刺激的能力；生物体与周围环境斗争的机能需要，又进一步促进了神经系结构的产生和发展。斗争不尖锐，感觉和反应的需要不迫切，也就不会有神经系的形态结构。

海绵的进水孔和出水孔

世界上就有那么一种无神经系的多细胞动物，这就是形如泡沫塑料的海绵。其实泡沫塑料就是仿照海绵的样子造出来的。海绵远在六亿多年前的古生代就已经出现了，但它身上至今没有分化出任何神经细胞。原因就在于它“好吃懒做”，固着生活在其他物体上。海绵周身有千百个小孔，每个小孔都是它的“嘴巴”。海绵就是成天张着这些“嘴巴”，靠“嘴巴”里鞭毛的运动吸收水分、食物。一个直径一厘米、高十厘米的海绵，一天能吞吐海水二十公斤之多。海绵这种吃现成饭、不劳而获的生活方式，决定了它不会形成什么发达的运动和感觉能力，当然也就不可能有什么运动器官、感觉器官和神经系的明显分化，主动性至今还处在很低的水平。



水螅的网状神经和触手

神经系最初出现于腔肠动物。腔肠动物才明显地“动”起来了。例如水螅。它已经是半固着生活，有时还能翻个跟斗，而且身体上部长出了触手，

能通过触手的伸缩，动“手”捕捉食物了。从海绵的张“口”待食到水螅的动“手”取食，这是主动性的一大进步。这个进步既是水螅体内组织器官分化的结果，也是促使组织器官进一步分化的动力。只有及早感知周围食物的情况，才能及时动“手”。这就使接受和反应外界刺激的细胞组织更加发达，促进了神经系的分化。这样，一个四通八达的神经网便应“运”而生。水螅正是由于有了这一套最原始的神经系，来传导外界刺激，沟通感觉器官和运动器官，它才不仅能感知食物到来的情况，而且能正确区分死物与活物，巧妙地将它要吃的东西送进口里，甚至还能捕杀比它身体大好几倍的小动物。主动能力显然比海绵大得多了。

但同样是腔肠动物，由于斗争方式不同，神经系的发展程度也就有高低之别。我们常吃的海蜇就是一种水母类的腔肠动物。水母本由水螅发展而来。它在胚胎发育过程中，有一个阶段也同水螅一样过半固着生活。但成体的水母却是在水中漂游为生。漂荡生活，经的风浪多，见的世面广，要求有更加发达的感应能力，就使水母的感觉器官和神经开始有了集中的趋势。水螅是“满身皆感官”，感觉细胞散布于全身。水母则变成“八方都有眼”，感觉细胞沿伞体周围集中为八个感觉球，每个感觉球里有眼点，具有一定的感光能力。水螅是神经网四通八达，但传导刺激无一定方向，歧路横生，效率不高。水母伞缘内侧则已出现了初步集中起来的神经环。神经环通过神经纤维连通感觉球和肌肉组织，就使水母伞体外缘受到刺激后产生的兴奋波，按一定通路向内传导。由于感觉神经和运动器官的结构有了发展，水母摄食的本领就比水螅强。它不但能捕食海水中的小生物，还能用触手上的刺丝螫死较大的鱼类。海蜇每年夏季在我国浙江沿海大量涌现时，能使海水呈现一片红色，但一夜之间，又会漂

得无影无踪。水螅和水母同是腔肠动物，但后者的主动能力却比前者提高了一步。

不过，腔肠动物的主动能力，总的说还是十分低级的。漂荡生活只能随水游动，不能进退自如。动“手”取食，主要靠触手的伸缩，整个身体的行动还很不灵活。为什么腔肠动物的运动机能不能够达到更高的水平？原来这又同它们那种辐射对称的体型有关。这种体型，分不清前后左右，只能进行简单的无定向的活动。由于体型和运动形式的限制，腔肠动物的神经系也就始终处于分散状况，没有集中形成中枢。无中心必然多中心。无中枢必然处处是中枢。因而在腔肠动物身上，只要任何一处受到刺激，就全身都起收缩反应。实际上是以局部指挥整体，严重影响了它的主动能力。

动物的生活机能促进新的形态结构的出现，而新的形态结构又会被更新的生活机能所冲破，出现更新的形态结构。生命运动的发展无止境。机能的发展也不会到顶。机能每发展一步都是对旧的形态结构的一个冲击。事实上，在水母一类动物中分化出来的栉水母，就已显示出对旧体型的突破了。它那卵圆形的身体虽然还属辐射对称，但触手和内脏器官已按左右两侧分布。在旧形态之中已经露出了新形态的苗子。随着形态的进一步变化，少数栉水母已从漂荡生活过渡到爬行生活。神经系也有了进一步集中的趋势。尽管栉水母由于没有彻底革掉旧形态的命，在神经系和主动能力的发展上没有取得决定性的突破，但它已经预示这种突破是迫在眉睫，势所必至了。

三、从蠕动爬行到能飞善跳

从蠕动爬行的扁形动物、环节动物进化到能飞善跳的昆虫，

动物的形态结构不断分化发展，器官由简单到复杂，神经系由分散到集中，主动性也由小到大，不断增长。

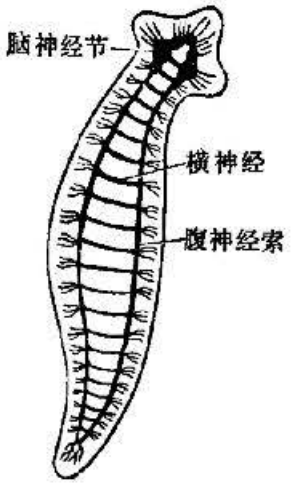
动物神经系趋向集中的标志是出现了中枢神经。有了中枢神经，动物就不仅能简单反应外界环境的刺激，而且能对感觉到的东西进行低级的分析和综合；不仅能够作出呆板定型的反应，而且能够协调指挥身体的各部分，作出许多复杂多样的动作和行为来。

但是，神经系的集中并非一蹴而就，而是动物跟自然界长期斗争的结果。神经系的集中，在已出现前后、腹背分化的扁形动物身上开始明显地表现出来。以扁形动物中的涡虫为例。涡虫是在水底缓慢蠕动前进的一种扁形动物。倘若它还象水母那样，八方有眼，目标分散，怎么能蠕动向前呢？既要前进，机体必然要有前后的区别，最先感受环境变化的部分就成了机体的前部。机体的前部也就逐渐成了感觉器官的集中之处，并且出现了一对能够左右感光的眼点，帮助定向。机体的前部一加强，后部便相对地变弱了。“后”，便作为“前”的对立面而存在了。前后有了差别，前后构成了一对矛盾。在结构上有了“前”“后”，“前”统率“后”，前进才有了保证。

涡虫在向前蠕动时，不象“驴打滚”。蠕动时，总会有那么一面，经常朝下，也有另外一面，经常朝上。经常朝下的那一面，跟其他东西接触的机会比较多，矛盾斗争也比较复杂、频繁，这样，在机体朝下的一面，渐渐产生了纤毛等运动器官。这就是最原始的腹部。朝上的、没有运动器官的那一面，便作为腹部的对立面——背部初步分化出来了。

在涡虫躯体上出现前后、背腹差别的同时，传导刺激的神经系也产生了相应的变化，逐渐向感受外界刺激较多的一面集中。于是，在首当其冲的前端，神经细胞集中形成了脑神经节，成为

中枢神经的一个重要组成部分。另外，腹部由于贴地爬行，频繁接受外界刺激，又促进了两条腹神经索的形成。这样，一个初步集中的梯形神经系出现了。由于有了这个神经系，涡虫的主动能力大大超过了它的前辈。神经系过于分散的水螅和水母，只能“碰运气”摄取送到触手和嘴边来的浮游生物。涡虫一类扁形动物则能主动觅食，大的涡虫甚至能吞食蚯蚓、蜗牛以至鱼类及蛤蜊。

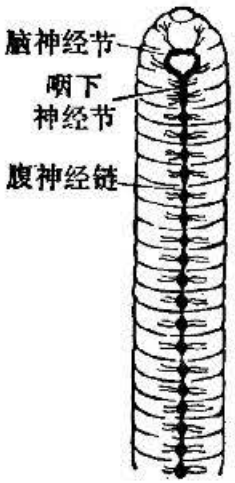


涡虫的梯形神经系

神经系的初步集中，就相应地提高了动物跟自然界作斗争的能力，使得涡虫能蠕动爬行。神经系的继续集中，会不会继续提高动物的斗争能力呢？会的。环节动物就是这样。环节动物的特点在于它身上分节。由于体节的分化，神经系的集中又发展到更高的程度。蚯蚓一般有近百个体节，沙蚕最多有 240 个体节。这种体节，也是运动的产物。火车不分节就不能左转右弯。低等动物不分节，身体各部分就不能伸缩自如。环节动物的祖先，由于体形日渐延伸加长，长时期地被迫进行各种复杂多样的动作，在身上最易弯曲的部分就逐渐产生了褶皱，久而久之，在进化过程中发展成为体节。节外又生肢。体节的形成，实际上就是使环节动物身体的各个部分分别有了一套能够相对独立行事的机构。这样的机构，当然需要有相应的神经组织来调节，这又促进了各个体节内神经细胞的集中，在每一体节内形成了一对神经节。这些神经节都能在它所“管辖”的范围内，相对独立地感应外界刺激，调节和控制本体节的活动。这样，身体各部分的灵活性，也就大大提高了。

但各个体节内神经节的集中控制，对于整体的集中控制来说，则又是一种分散。如果各个体节都各自为政，自行其是，势

必步伐零乱，动作不齐，反而削弱整体的主动能力。因而神经节在各个体节内的集中控制，必然导致这些神经节本身受到更高的集中控制。这样又促进了神经系统的进一步发展和集中：腹部梯形神经进一步集中成为单一的腹神经链，将每个体节内的神经节互相连通。这时，脑神经节也更加发达。



蚯蚓的腹神经链

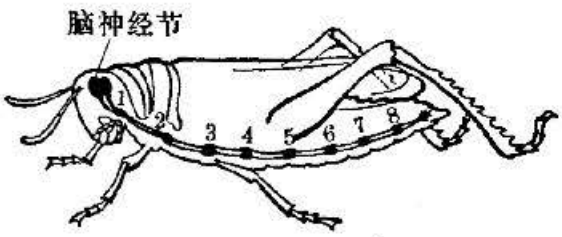
但脑神经节对于全身各部分的集中控制作用是逐步发展起来的。就拿环节动物来说，由于脑神经节还处于发展的初始阶段，甚至砍了头也不要紧。你把蚯蚓的脑神经节切掉，它照样还能正常取食和钻营穴道。把蚯蚓碎为数段，每一段都还能自发蠕动。这说明，身体各部分的相对独立性还大得很。

可是随着器官的越分越细和神经系的越来越集中，不管动物体的那一部分都无法离开整体而存在了。如将沙蚕的脑神经节去掉，它就不再取食和钻营穴道，对光和化学物的反应能力也减低。到了一部分软体动物，脑的集中控制作用就更加明显。如章鱼能对不同的外界条件作出各种不同的姿势。遇到敌害时表现出“恐吓”相，遇到异性时装出“求偶”样。它甚至还能“知道”保持自己的“势力范围”，对敢于侵犯其“主权”的其他章鱼发动攻击。但如将章鱼的脑作不同程度的切除破坏，则对整个身体主动能力的影响就十分明显。切去一半时身体还能行动，但只会打圈圈；切去更多的部分时，就只能保持一个僵硬的姿态。如将脑神经节全部切除，身体就只有极简单的反射活动了。

动物体内器官的分化，促进了神经系的集中。反之，神经系更高度的集中，也有利于使各种组织器官的分化更加精致完善。在节肢动物那里，由于神经系的集中到了新的高度，运动器官和

感觉器官等的分化也就达到了更高的水平。

由环节动物演化而来的节肢动物，也是有节有肢的。但节肢动物的神经节比环节动物更集中了。我们常见的昆虫，就是节肢动物中的一大类。昆虫由于它体节集中愈合为头、胸、腹三部分，因而神经节也相应地集中合并。蚯蚓整个身体有近百对体节神经节，而蝗虫胸、腹部的神经节只有几对。蝗虫的脑神经节就是由组成头部的三个体节神经节演化而成。神经节的集中大大加强了它对身体的中枢作用。这又促进了运动器官和感觉器官的进一步分化。环节动物的运动器官如疣足等都是各节平均分配，十分纤细无力。昆虫则一般集中为三对胸足。如蝗虫等每足还分六节，节与节之间又有活动的关节相连。真是节外生肢，肢中有节，节节相连，灵活异常。另外，足的形态、功用也各不相同。如蝗虫善跳跃，步行虫善步行，蜈蚣善开掘，螳螂善捕捉，松藻虫善游泳，不少昆虫还有翅能飞。运动的形式更加多样，接触的事物更加复杂，又促进了感觉器官，特别是眼的发达。昆虫的眼分单眼和复眼两种。单眼具有感光作用。由一千多个单眼组成的复眼则可分辨物体的形象。另外，昆虫还有了能够闻嗅气味的触角和口须，能辨别某些声响的器官如腹部、触角或小腿上的鼓膜等等。总之，在只有几毫米至几十毫米的小小躯体之上，仅运动和感觉器官就分化出了那样多的名堂，又能在统一指挥之下彼此配合，协同动作，确实反映了神经系的集中程度已是相当的高，组织器官的分化又是何等的细致！



蝗虫的中枢神经系

正是由于组织器官的高度分化和神经系的相应集中，昆虫的主动能力达到了无脊椎动物的高峰。涡虫只能蠕动爬行，动

作缓慢；而昆虫则能飞善跳，灵敏异常。如蜜蜂每秒钟可飞行2.5—6米，蜻蜓能持续飞行几百里。跳蚤跳跃的高度可超过其体长数十倍，称得上动物界中的跳高“健将”。不仅如此，许多昆虫还显示了它们在生存斗争中的高度“机智”。“檐前袅袅游丝上，上有蜘蛛巧来往”。蜘蛛善于选择地形，巧织罗网，捕食其他昆虫。蜜蜂不需要测量仪器，而能构筑具有严格几何图形的巢；不需要导航设备而能发现三、四里路以外的蜜源；并能通过不同的舞蹈动作动员同伴，结群外出，一起回家。蚂蚁除能认路以外，还有分辨“敌我”的特别本领：不是同窝的，碰到就互相厮杀；“自己人”相逢就互相喂食，态度十分鲜明。所有这些行为表现，与人类有意识、有目的的主观能动性有着本质的区别，当然不能相提并论。因为“**这是无意识地发生的**”。(《自然辩证法》) 但这终究说明：动物的主动性乃是动物体内部矛盾分化的结果，是动物与环境长时期斗争的产物。

四、从没头没脑到有头有脑

从扁形动物进化到节肢动物，种类层出不穷，形态千差万别，腹部神经系愈益集中发达，主动能力一类胜似一类。但相异之中有相似。它们都只有实心的腹神经索，而没有中空的背神经管以及由它发展出的真正的头脑，也没有支持头脑和身体的脊椎骨。因此，这些动物统被称之为无脊椎动物，不同于身体前端有头脑、背部有神经管和脊椎骨的脊椎动物。

这个区别非同小可。没有发达的头脑，就象作战没有坚强的司令部；没有脊椎骨，就象船体没有了龙骨。昆虫的“脑”神经节，在无脊椎动物中已属出类拔萃，但毕竟小而简单，还不是真正的脑。昆虫虽已有了骨胳，但那主要是包在身体外面的外骨

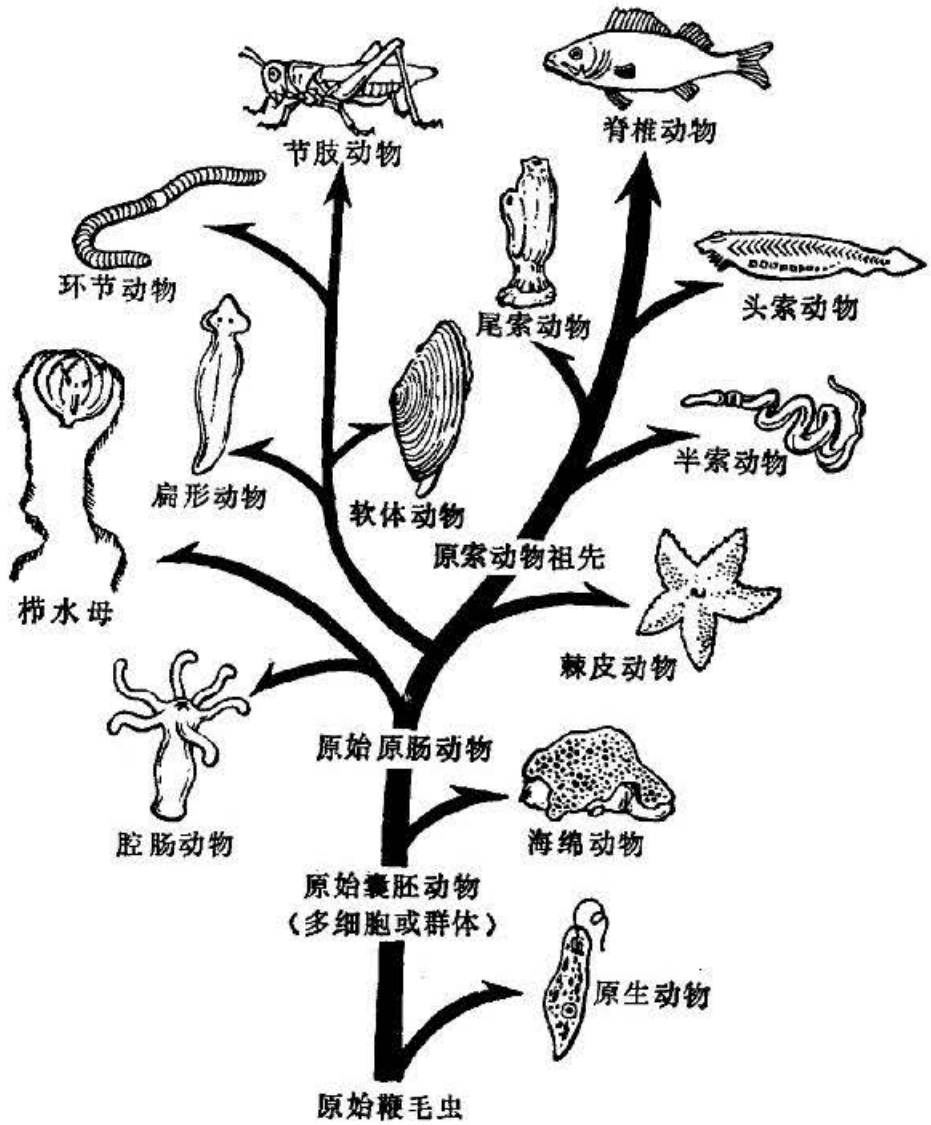
胳，更没有纵贯全身的脊椎骨。外骨胳既有保护和支持身体的作用，也有限制身体发展的缺点。因而昆虫只能靠蜕皮来扩大身体。虽然肢节灵活，但到底弱小无力。“螳螂捕蝉，黄雀在后”，那里敌得过脊椎动物？

脊椎动物的头脑就不大一样。由于有了中空的神经管，管壁的微血管丛就可以分泌出脑脊液，向脑供应氧气和营养物质，排走代谢过程中产生的废物，从而促进脑的日益发展，并有助于防止因震荡而产生的伤害。昆虫的“脑”，小的有如针尖，大的一般也只有几毫克。而大象的脑则达5000克。当然不能说脑量越大，脑的功能和动物的主动能力就越强。但从发展趋势看，脊椎动物的脑量要比无脊椎动物大得多，高级的脊椎动物的脑量也比低级的脊椎动物要大一些。脊椎骨不仅是保护中枢神经的重要工具，而且是全身的一根主心骨。有了这根主心骨，脊椎动物才终于昂首挺腰，展开了日益发达的躯体和四肢，并且使神经系和主动能力的发展，达到了一个崭新的水平。

那末，脊椎动物的头脑从何而来？这个问题，人们也不是一开始就弄明白的。法国动物学家居维叶(1769—1832)，在十八世纪提出了一种理论，根本否认脑是生物进化的产物。他说，世界上一切动物都是按上帝制定的四种“图案”塑造的。其中，上帝为一切脊椎动物制定的“图案”是中枢神经都在背面，而无脊椎动物的中枢神经则在腹面。从腹神经中演化不出背神经，从无脊椎动物中演化不出脊椎动物。这样，脊椎动物的头脑和脊椎骨当然就只能是天生的了。但恩格斯指出：“**一切对立都经过中间环节而互相过渡**”。(《自然辩证法》)一旦人们逐渐找到了这个过渡的中间环节，居维叶的这种形而上学的唯心论就不攻自破了。

十九世纪六十年代以后，由于“中间环节”的陆续发现，人们

逐渐认识到：进化的道路并非只有一条。从腔肠动物向前发展的时候，以扁形动物为代表的一路，通过在水底的爬行运动，不断地发展了它们的腹部中枢神经。但与此同时，却还有另外一些无脊椎动物，它们不是在水底爬行，而是在水中游泳。不同的外界环境条件和斗争方式，逐渐使这些动物发展出了背神经管和脊椎骨，从而一步一步地过渡到了有头有脑的脊椎动物。只是这条过渡的道路十分长期曲折。脊椎动物的新形态是经过了曲折复杂的过程，从某些无脊椎动物进化发展出来的。这个过程



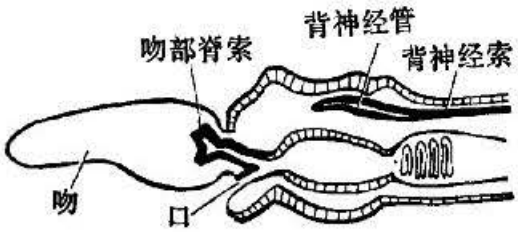
动物进化示意图

中，每一步都充满了新质与旧质，前进与倒退的激烈斗争。

海参、海星等棘皮动物的祖先过着自由游泳生活。但后来它们却从自由游泳退到海底栖身。生活方式复旧了，也就发展不出新的形态结构。海参、海星等就根本没有脱出无脊椎动物的旧框框。它们直到现在还是没头没脑地沉在海底，距离有头有脑的脊椎动物十万八千里！

以柱头虫、海鞘和文昌鱼为代表的原索动物，它们的祖先则较长久地保持着自由游泳的生活方式。在它们身上就开始了由无脊椎动物的旧形态向脊椎动物新形态的转化。当然，这些动物也始终没有完全摆脱旧框框。以致上世纪六十年代以前的动物学家们都把它们归入了无脊椎动物的范畴。事实上，它们既不是脊椎动物，也不是无脊椎动物，而是由无脊椎动物向脊椎动物过渡的中间类型。在它们的身上，最为明显地反映了新旧事物此长彼消的激烈斗争。总的趋势是旧质不断消退，新质不断增生。它们的每一形态变化，都是无脊椎动物步步接近脊椎动物的有力旁证。

脊椎动物的"新芽"最初出现于柱头虫。柱头虫脱胎于无脊椎动物。在它们身上，无脊椎动物所具有的腹部中枢神经虽未消失，脊椎动物所特有的背部中枢神经却已出现。不仅如此，神经索在构造上由"实"变"空"，由"索"变"管"，脊椎骨从无到有的过程，在柱头虫身上也初露端倪。这就是在背神经索前端出现了一小段中空的神经管，在吻部出现了一小段坚硬的脊索。一小段神经管比起脊椎动物的背神经管来，还差得远；一小段脊索也同脊椎骨不一样。但这两个"一小段"，却是十分可贵的新生事物。正是这两个"一小

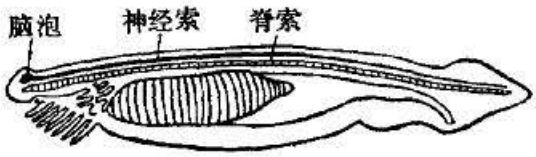


柱头虫的小段背神经管和脊索

段”，孕育着发展成为脊椎动物的头脑和脊椎骨的萌芽。

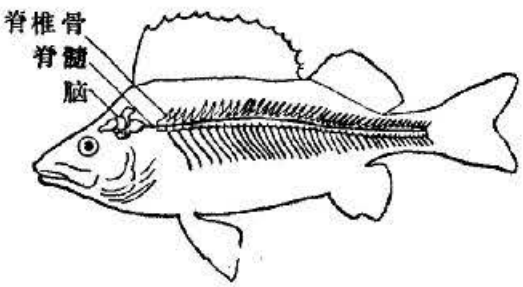
新事物在斗争中成长。不斗争，旧事物便会故态复萌。海鞘就是一个例子。在海鞘幼虫体内，无脊椎动物的旧器官已进一步消失，而脊椎动物所特有的神经管和脊索则已纵贯尾部。背神经管前端还开始出现了膨大的脑泡。可是，后来海鞘却步棘皮动物后尘，钻入海底“安居乐业”。而且索性变得象把茶壶似的，附在其他物体上过固着生活，靠水流在体内的流动，从中捞取一些食物为生。不斗则退。这种不长进的生活方式终于使背神经管、脑泡、脊索等进化的成果消失殆尽。不但没有发展成为脊椎动物，其主动能力实际上倒退到了海绵那样的水平。

随着生物的进化，脊椎动物的形态结构取得了越来越大的支配地位。这种情况，在文昌鱼身上明显地发生了。文昌鱼非鱼又似鱼。因此，十八世纪时曾被当作软体动物，十九世纪又被归入鱼类，实则二者都不是。文昌鱼非鱼，这是因为它两头尖尖，没有象最早的脊椎动物鱼类那样明显的头部、坚实的脊椎骨和发达的鳍。说它又象鱼，是因为它比它的先行者更多地在浅海地区游泳生活，身体内部“非鱼”的因素逐渐向“鱼”的方面转化，形态结构大大地接近了鱼类，有了更多的脊椎动物的特点。它们体内不仅继承和保持了背神经索、脑泡等已在柱头虫、海鞘身上出现过的新事物，而且有了进一步的发展。原来的两个“一小段”，如今变成了两个“一长条”。一长条脊索沿着一长条背神经索下侧，纵贯全身。当然，这样的脊索仍与脊椎动物的脊椎骨有别。但它的形成却是第一次使动物界开始“挺直了腰干”，有了乘风破浪、游泳前进的条件。显然，这种“**没有脊椎骨的脊椎动物**”，(《自然辩证法》)已经十分接近脊椎动物的行列了。



文昌鱼的脑泡、背神经索和脊索

恩格斯说：脊椎动物的主要特征就是“**整个身体都聚集在神经系统周围。因此便有了发展到自我意识等等的可能性。**”（《自然辩证法》）这种特征的出现，表明了过渡过程中新质对于旧质的决定性胜利，标志了脊椎动物的诞生。当然，脊椎动物中间的形态结构和主动能力也是千差万别。但总的都是有头有脑有脊椎骨。在头脑和脊椎骨的周围，展开了愈来愈健壮有力的躯体；发展出愈来愈复杂多样的组织器官。有的挥鳍击水，有的展翅高飞，有的疾足奔驰，不断地向着自然界的深度和广度发展。在这个斗争过程中，脊椎动物的神经系继续发展变化着。例如脊椎动物的脑逐渐分化为大脑、间脑、中脑、小脑、延脑等不同部分，头脑各部分的分工也愈益明显。到了爬行动物又出现了大脑皮层这个更加高级的神经中枢。大脑皮层集中控制的加强，又使它本身产生区域分化，如此等等。总之，随着运动器官、感觉器官和神经系的不断发展，脊椎动物的主动能力突飞猛进，一日千里，远远超过了无脊椎动物，并且为能够制造工具、从事生产劳动、具有自我意识的人类的诞生准备了条件。但是，追根溯源，脊椎动物这样高度发展的主动能力，如果离开了其“前辈”们前仆后继的顽强斗争，这难道是可以想象的么？



鱼的脑、脊髓和脊椎骨

在生物进化史中，从腔肠动物以后，无脊椎动物与脊椎动物经历了不同的道路。但不同的道路却说明了同一个真理，这就是生物的主动性并非天生，神经系也不是从来就有，二者都是进化的产物。没有生物体本身的矛盾运动，没有生物与其环境之间的矛盾斗争，没有由这二者相互作用促成的生物体内组织器官的不断分化，就不可能有任何主动性，也不可能产生神经系。

科学家介绍

瓦特和蒸汽机

复旦大学自然辩证法专业学员　俞方生　沈继隆

科学技术的发明创造是从那里来的？是从劳动人民的社会实践中来的，还是个别人的“天才”、“灵感”的产物？对于这个问题，马克思主义者同一切修正主义者有着截然相反的回答。马克思主义者认为，一切科学技术的发明创造，都是劳动人民的智慧的结晶，是从社会实践中来的。反革命野心家、阴谋家林彪却大肆鼓吹“灵感”，胡说什么“思想的闪光”只要抓住不放，就会有发明，有创造，把发明、创造统统归结为个别人的“天才”、“灵感”的产物。历史上，资产阶级和修正主义分子总是利用科学技术史上的材料，加以歪曲和篡改，作为他们宣扬“天才论”、“灵感论”的依据。蒸汽机的发明创造就是一个典型例子。他们曾经精心编造过一个歪曲历史事实的“神话”，说什么瓦特在童年时偶而看到水壶中的水蒸汽把壶盖顶了起来，触发了“灵感”，从而成了蒸汽机的发明人。

蒸汽机的发明创造，当真是瓦特个人的“天才”、“灵感”的产物吗？根本不是。弄清蒸汽机产生的历史真象及瓦特在改造蒸汽机中的实践活动，有助于我们对林彪、孔老二的深入批判。

詹姆斯·瓦特，一七三六年生于英国造船业很发达的格拉斯哥城附近的格林诺克小镇。当时，英国资产阶级在政治上已经取得了统治地位；在经济上，通过贩卖黑奴和残酷掠夺殖民

地，也为资本主义发展积累了大量资金。同时，英国国内进行的大规模的“圈地运动”，一方面促进了农村资本主义的发展，另一方面却迫使大批农民流离失所，纷纷涌入城市，为工业资本家提供了廉价劳动力。这就为进一步发展资本主义生产关系提供了社会政治条件和经济条件。一七一五年英国资产阶级粉碎最后一次封建王朝的复辟活动后不久，资本主义的纺织、冶炼、军事、造船等工业，在国内外市场扩大的刺激下，得到进一步发展。手工业作坊普遍为手工工场所代替。其中利润高的纺织业，发展得特别快，最早实现了技术改革，向大工业工厂过渡。就在瓦特诞生的前一年，出现了纺纱机，并由此开始了十八世纪的工业革命。瓦特就生活在这样一个资产阶级竭力扩张自己统治力量的工业革命时期。

瓦特的父亲是个有经验的造船木工，也做一些贩卖船上用的蜡烛、仪器、工具等用品的生意。瓦特从小体弱多病，不能按期上学读书，大部分时间是在家里度过的。瓦特除了跟他父母学习读书、写字，便经常弄他父亲的木匠工具，敲敲打打，模仿着造小起重机、小辘轳等机械模型，逐步养成了对机械制造的兴趣。

瓦特十八岁的时候，因父亲经商失败，负债累累，便不得不外出谋生。先在格拉斯哥学习制造教学仪器，但收入极微，无法维持生活。不久又去伦敦。可是，当时的伦敦挤满了大批破产农民，寻找工作谈何容易！瓦特举目无亲，又毫无社会经验，求人雇用到处遭资本家的白眼，踯躅街头三个多星期之后，才在一家钟表店里当了个不拿工钱的学徒。工作之余，瓦特又向当地著名的机械师摩根学手艺。由于他刻苦学习，努力实践，技术水平提高很快，不久就能制造难度较高的象限仪、方位罗盘和经纬仪等。他在给父亲的信中说：“我虽然没有熟练工人做得那样快，但是，我已经可以做得和他们一样好。”

一七五六年八月，刚刚二十岁的瓦特，由于劳累过度，患严重风湿症，不得不回家休养。不久，他又去格拉斯哥，试图当一名制造或修理仪器的工人。但是，当时资产阶级为了残酷剥削童工，实行了限制熟练工人就业的“行会法”。该法规定，学徒必须期满七年方能成为正式机械工，只做过一年学徒的瓦特当然没有条件就业。后来，在别人帮助下，他才到不受行会法约束的格拉斯哥大学，当了一个修理教学仪器的工人。该校拥有当时较好的仪器设备，这使瓦特在修理仪器的实践中，接触到社会上的先进技术，为以后改进蒸汽机打下了一定的基础。

在瓦特之前，蒸汽机早就有了。就拿英国来说，当时较先进的是纽可门蒸汽机，是由铁匠纽可门和铅管工考利合作制成的。早在一七一二年，这种蒸汽机就已被用于矿井排水。随着英国资本主义的发展，冶炼业对矿产的需要日益增多。而纽可门蒸汽机效率很低，不少矿井因为大量积水无法排除而被废弃了。资本主义工业生产的迅速发展，使蒸汽机的改进也就成为更迫切的问题。

一七五九年，瓦特听一个朋友说，为了应付日益繁忙的货物运输，正准备用蒸汽机去推动车子。这引起了瓦特极大的兴趣，他便去研究有关蒸汽机的资料，了解当时社会上已经在使用的蒸汽机的状况，还进行了一系列有关蒸汽力量的试验。经过了一段时间的努力，瓦特获得了不少关于蒸汽机的知识。可是，他还没有参加变革蒸汽机的实践，还不能提出任何改进蒸汽机的设想。

一七六三年，大学里一台纽可门蒸汽机模型坏了，要瓦特修理。在检修的过程中，瓦特发现，这台蒸汽机产生蒸汽的锅炉和汽缸相比是足够大了，但是锅炉产生的蒸汽却只能供活塞往复运动不多几次。于是，瓦特在两个曾经改进过旧式蒸汽机的工

人的帮助下，对蒸汽机的各个部件进行了详细的分析，终于找到了蒸汽消耗量大的根本原因，是由于汽缸和活塞不断的一冷一热。先是蒸汽推动活塞上升，把汽缸和活塞统统加热了，然后用冷水冷却，不仅蒸汽冷凝了，汽缸和活塞也一起冷却了。这样，大量蒸汽白白地消耗了。此外，他又发现，在水蒸汽进入汽缸时，总不免有空气混入，使得活塞下降时，速度较慢，也不能降到底，影响了效率。

在修理蒸汽机的实践过程中，瓦特逐渐形成了改进蒸汽机的设想。在这以后的几年中，瓦特做了大量实验，研究了水蒸汽的密度、压力和温度的关系，并着手进行改革蒸汽机的试验。开始他想用导热差的木材做蒸汽机，结果失败了。接着他又作了新的设想，雇了几名助手，日以继夜地努力，好不容易造出来一台蒸汽机，但是四处漏气，丝毫不能动作。这时，瓦特因实验的耗费而债台高筑，无力继续试验了。但是，资本家为追求利润、进行竞争，就要发展生产，就需要改革蒸汽机。在瓦特遭受挫折不久，一个煤矿资本家为了得到效率高的蒸汽机，愿意出钱供瓦特试验。可是，接着的数次试验，都因材料和工艺问题未很好解决而失败了。耗费之多已使那个资本家也不愿再负担进一步的试验费用。这时，伯明翰的一个开铁厂的大资本家知道了瓦特的工作，认定是一件大为有利可图的事情，便要瓦特到他的铁厂里去制造蒸汽机。在那里，有许多经验丰富的机械工人，在他们的帮助下，瓦特经过了三年反复实践，终于造出了一台装有分离冷凝器、活塞用油润滑的单动式蒸汽机。这台机器还采用了经别人改进的空气泵，以便排掉汽缸中的空气和残剩的水，效率比纽可门蒸汽机有所提高。

蒸汽机改革的成功，固然和瓦特个人长期改革蒸汽机的实践活动有关，但是“**瓦特等人的发明之所以能够实现，只是因为**

这些发明家找到了相当数量的、在工场手工业时期就已准备好了的熟练的机械工人。"(《资本论》)只有在工场手工业这种资本主义生产关系出现以后，积累了大量生产技术经验的基础上，蒸汽机的改革才可望成功。事实上，在瓦特改革蒸汽机的十余年时间里，先后有许多工人和他一起反复实践，提出了不少合理的建议。炼铁工人为蒸汽机提供了合适的金属材料；有丰富经验的造枪筒、炮筒的机械工人，解决了制造精密的汽缸和活塞的工艺问题。瓦特本人在这个时候，还是资本主义社会中的一个卑贱的仪器修理工人，是劳动人民中的一员，他改进蒸汽机的实践活动也是整个社会实践的一个组成部分，是和无数劳动人民的实践活动相联系着的。因此，蒸汽机的改进是广大劳动群众长期实践的成果。

经过瓦特改进的蒸汽机，一七七四年正式投入生产，由于它的效率比以前的几种蒸汽机高得多，不久就在采矿业上普遍应用了。一些因大量积水而被废弃的矿井，由于采用这种蒸汽机而重新投入生产。但是，这种蒸汽机还只能用于抽水和提取盐水，不能当做一般动力机在工业上应用。

资本主义生产关系只有在机器大工业生产的基础上才能真正建立起来。因此，向机器大工业过渡是资本主义生产关系本身发展的必然结果。马克思指出，发达的机器生产是由发动机、传动机构、工具机或工作机等三部分组成。从一七六五年纺织工人哈格里夫斯发明"珍妮机"以后，各种工具机陆续出现了。对效率更高的动力机械的要求更迫切了。"**正是由于创造了工具机，才使蒸汽机的革命成为必要。**"(《资本论》)工具机所使用的工具的数量不断增加，要求有大的动力来推动。人们古代就使用过的畜力、风力、水力，都被尝试作为动力应用来推动工具机。但马力不合算，风力不稳定，水力则受到水源、流速和季节的限

制。资本主义生产的发展，迫切要求一种动力大、又稳定、又灵活的动力机出现。

八十年代初，瓦特曾先后设计了几种把蒸汽机应用于一般工业的方案。一七八一年，另外一个人创造了将直线运动转变成旋转运动的曲柄机械装置。瓦特采用了这个办法，就和工人一起反复试验，经过三次失败，终于在一七八四年制成了动力比以前大、能推动一般机器的联动式蒸汽机。这种蒸汽机一出现，立即就被推广到各个工业领域，当年就建造了以蒸汽机为动力的大机器纺织厂。随后，很快又被应用到其他工业领域中去：冶铁业用蒸汽机来鼓风，矿山用它抽水和用蒸汽锤粉碎矿石，工厂的机器用它来带动运转，交通运输上出现了以蒸汽机为动力的火车、轮船等等。**"蒸汽机在社会领域中实现了巨大的解放性的变革"**，(《反杜林论》)进一步发展了资本主义生产关系，使分散的农村工厂变成了集中的工业城市。于是资本主义生产力就以前所未闻的速度发展起来了。

古代，人类从实践中发明了摩擦取火，把机械运动转化为热；蒸汽机的发明，又使人类实现了把热转化为机械运动。没有社会实践对大动力的需要，这后者的转化是不可能实现的，也是得不到利用的。远在公元前一百二十年，希腊的希罗就曾发明了用水蒸汽的力量使小球旋转的装置。但是，因为当时没有社会实践的需要，只能成为魔术式的玩具。十六——十七世纪，欧洲资本主义工业开始兴起，鼓风机、抽气泵已在工业中得到应用，积累了不少关于气体、压力、真空的知识。达·芬奇、牛顿等不下二十余人，已经设想和设计过利用蒸汽作动力的机械，有的设计了利用水蒸汽冷凝所造成的真空和大气压力抽水的机械，有的设计了利用蒸汽压力的喷水器，但没有社会实践的迫切需要，所以基本上都只能纸上谈兵。一六八〇年荷兰科学家惠更

斯曾设计了活塞和汽缸，想用火药在汽缸内的爆炸来推动活塞运动。后来，他的助手巴本用水蒸汽代替火药，造出了第一部蒸汽机，但由于当时欧洲大陆生产水平低于英国，对大动力的需要并不那么迫切，他们的发明也就只能停留在实验室阶段。十七世纪下半叶，英国的金属冶炼事业推动了采矿业的发展，如何排除矿井中的积水，成了当时一个突出的问题。在这种需要的推动下，英国一个士兵出身的矿山技师赛维利在前人研究的基础上，和工人一起造出了正式用于矿井抽水的蒸汽机。由于这种蒸汽机燃料消耗大，效率则很低，后来就为纽可门蒸汽机所代替。蒸汽机的利用和改进，首先在最早出现工业革命的英国实现，有力地说明，只有在社会实践有了需要和提供了可能，技术发展已经成熟的条件下，瓦特才有可能改进蒸汽机。这时，就是没有瓦特，也一定会有其他人来实现蒸汽机的改造。英国的郝恩布鲁渥，就差不多与瓦特同时发明了双汽缸的蒸汽机。蒸汽机是社会生产发展到一定水平的必然的历史产物。

当然，马克思主义者从来不否认个人在历史上的作用。瓦特在改进蒸汽机的工作上，是有历史贡献的，原因在于他顺应了社会实践的需要，批判地继承了前人的成果，亲身参加了变革蒸汽机的实践，特别是能在实践过程中和熟练的机械工人合作，善于听取别人的意见，不怕失败，坚持不懈，反复实践。瓦特改进蒸汽机的设想正是在实践的反复磨炼中不断修改，不断完善，逐渐形成的。那里会象资产阶级野心家、阴谋家、两面派、叛徒、卖国贼林彪所鼓吹的“好的思想，往往如同电光石火，稍纵即逝”呢！如果瓦特不参加改革蒸汽机的实践，只是坐在房间里冥思苦想，即使对水蒸汽推动壶盖的现象看上一万遍，也永远“灵感”不出改进的蒸汽机来。

瓦特的其他发明还有一些，例如用来调节蒸汽机运转速度

的离心调速器、消烟器、蒸汽锤等，也都是在实践中同工人群众一块创造出来的。

八十年代以后，瓦特成名了，地位也变了，从一个“卑贱的”仪器修理工人变成了博耳顿-瓦特公司的老板，分享利润的三分之一。阶级地位的变化，使他的思想也随之发生了变化，从敢于实践的卑贱者，变成了胆小、怕事、保守的高贵者。他脱离了生产实践，也脱离了曾与他一起实践过的工人。离开了群众、离开了社会实践，必将一事无成。瓦特在晚年不仅没有什么发明创造，而且以“权威”的身分压制别人的发明。就在他自己的工厂里，工人慕达克成功地制造了效率更高的高压蒸汽机。对这个新发明，瓦特不但不支持，而且以安全问题为名施加了一切影响来加以压制。一八〇〇年后，他更是常常住在远离工厂区的乡间别墅里，完全沉醉在名誉、地位和豪华的资产阶级生活之中，直到一八一九年去世。

瓦特改革蒸汽机的事实告诉我们：科学技术的发明创造决不是某个“天才”头脑“灵感”的产物，而是广大劳动人民群众在生产斗争中长期实践经验的积累；某一项科学技术发明能否发挥作用，怎样发挥作用，也决不取决于个别人的主观愿望，而是由一定的社会生产关系的性质决定的。资本主义生产关系对科学技术的发明和利用，在历史上曾经起过促进作用。但是，资本主义进入到帝国主义阶段以后，垄断经济占了统治地位，这样，**“在经济上也就有可能人为地阻碍技术进步。”**（《帝国主义是资本主义的最高阶段》）今天，资本主义生产关系已经成为科学技术发明创造的桎梏。只有社会主义制度才为充分发挥工农兵和革命知识分子的智慧创造了优越条件，为科学技术的发明创造开辟了极为广阔的天地。

怎样认识热现象的本质？

——来信来稿及座谈会发言综述

〔**编者按**〕 本刊一九七三年第二期发表了吴厚湜同志的《热的本性是什么？》(以下简称《热》)一文后，陆续收到各地读者不少信稿，对《热》提出了各种不同的看法。四月十八日，本刊又召开了关于热现象的本质的专题座谈会。现将来信来稿及座谈会发言，简要综述如下。

一

不少同志指出，伟大革命导师恩格斯在《反杜林论》、《自然辩证法》等光辉著作中，对热现象的本质问题曾作了重要论述。因此，认真学习恩格斯的有关教导，用唯物辩证法指导热学的理论研究和实践，批判唯心论和形而上学，是很必要的。《热》的作者对热学理论中的某些问题提出了自己的看法，以引起不同意见的讨论，这是好的。

交通大学屈统明、同济大学赵松令等同志提出：对热量传递的三种方式：传导、对流和辐射，在传统的物理学教科书的热学里，只讲热是大量分子的无规则运动，而把热辐射现象归到光学里讲，二者互不搭界。其实，热现象不仅是大量分子的无规则运动，在辐射中也有热现象。《热》企图把这些问题统一起来加以研究，这确实是一个值得考虑的问题。陕西武功县杨陵中学孙立平也说，过去的一些教科书中，讲热只讲分子运动论，用分子运动论能够解释热传递中的传导和对流，但解释不了热辐射现象。

不少同志指出：《热》批判了把热仅仅理解为物体内部“一群弹性小球的位置移动和机械碰撞”的机械论观点，这是对的。但是把热归结为一种特殊的物质，这就错了。兰州曾雄飞、新疆军区农八师陈艰、北京周口店灰

石厂沈信树、上海师大张瑞琨等同志分别指出：热究竟是物质的一种特殊形态，还是物质的一种运动形式，这是科学史上长期争论并已有了结论的问题。恩格斯尖锐批判了把热归结为某种特殊物质的热质说，指出所谓"热质"是"**臆想出来的东西**"，(《反杜林论》)是"**虚假的物质**"。(《自然辩证法》)高度评价了热之唯动说，肯定"**把热看作一种运动形式，这是物理学上最近的进步**"。(《自然辩证法》)他们认为，从《热》对热质说和热之唯动说缺乏正确的评价这一点上可以看出，《热》的作者对恩格斯的上述教导是没有很好领会的。热之唯动说和热质说之间的斗争反映了在热学问题上的两种对立的自然观之间的斗争，不充分注意这个问题，就容易重犯热质说的错误。

有些来稿还指出，《热》中对恩格斯的另外一些论述的理解也有片面性。上海机械学院殷建新、刘坤模及北京张操等同志指出，恩格斯说，"**如果我除了说热是分子的某种位置移动之外再也不知道说些别的什么，那末我还不如闭口不谈为妙。**"(《自然辩证法》)这主要是批判把热运动归结为机械运动的机械论观点，绝不意味着暗示热可能是某种热质。上海师大金守春、湖北洪湖县新滩区荻障公社程天一等同志也指出，恩格斯说"**电和磁是象热和光一样的一对双生子**"，(《自然辩证法》)主要说的是不同运动形式之间的相互转化，绝不能由此得出热和光的本性没有差别的结论，更不能把热和光的区别说成是仅在于它们作用于我们的感官所引起的反应。

二

浙江大学沈致远等同志来稿指出，《热》指出不能把热的分子运动简单地理解为分子的机械运动，而应当把热看成是一个包含着分子内部运动与辐射的各种方式的运动的复杂过程，这对正确理解热的本性是有帮助的。但是不能同意它的"在热现象中，起主要作用的是辐射热""只有当辐射热作用于实物时，才引起了实物分子的热运动"等看法。许多同志指出，实物里面有热现象，是因为有实物分子的热运动；真空里也可以有热的传递，是因为真空中的热辐射(电磁场)也有热运动。这两种热运动可以互相转化，本质上是一致的，热辐射并不占有特殊的地位。上海化工学院钟天耕等同志指出，热辐射同传导、对流一样，都是传递热的一种方式，不能认为只有热辐

射才是主要的。在各种热现象里，根据不同的具体情况，有时是气体、液体、固体的分子运动起主要作用，比如摩擦生热；有时则是热辐射（光子）起主要作用，比如“围炉取暖”。但是，决定热现象本质的总是它们内部微观客体的无规则运动，而不在于传递热量的方式。

不少来稿还指出，《热》认为由于近代物理学的发展，已经不能用热运动的观点来说明热辐射等现象，而必须把热看成是一种物质，这种看法是没有根据的。复旦大学蔡怀新等同志说，热是物体内部大量微观粒子无规则运动的宏观表现。实物中的热现象和真空中的热辐射现象都决定于这种热运动。近代物理学的大量实验事实证明，热运动的物理规律不仅适用于实物，同样也适用于热辐射，电磁场。用光子的量子统计规律就已解决了黑体辐射问题，这有力的证明了辐射场的热现象也是大量微观粒子（光子）的无规则运动。因此，我们一方面不能认为只有实物才有热运动，而热辐射仅仅是电磁场，二者毫无联系；另一方面，也不能把热运动同热辐射混为一谈，把热辐射看成一种特殊的热物质。

有的同志还指出，《热》看到了“真空”中热的传播（热辐射）也应当是一个物质的过程，批判了唯能论，这是好的。但是由于作者把热同真空中的辐射场混同了，把热变成了电磁场这种物质形态，这就对热的本质作了错误的推论。湖北钟祥县吴国凯、新疆陈艰等同志在来稿中指出，作者列举的八点证明，都只能说明场是物质形态，根本不足以证明热是物质。

三

复旦大学蔡怀新、姚子鹏等不少同志在来稿和发言中，回顾了人类对热现象认识的发展过程。人类对热现象的认识，是在社会实践的推动下，在两种自然观的尖锐斗争中发展起来的。古代已经认识到摩擦生热等现象，把热和运动联系了起来。但是由于生产水平的限制，还不能深入到物质结构内部研究冷、热现象。十八世纪，在形而上学思想影响下，一些人靠臆想的光素、电素、磁素、燃素、热素等特殊“物质”来解释物质的光、电磁、可燃、冷热等性质，陷入了机械论。十九世纪，热机研究、枪炮加工、金属切削等生产实践活动冲破了热质论的框框。在分子和能量守恒及转化定律

发现后，人们提出了热之唯动说。热之唯动说批判了把物质和运动完全割裂的机械唯物论，指出热的本质是大量微观粒子的无规则运动，从物质的内部结构解释了物体的冷热现象，在形而上学自然观上打开了一个缺口。在科学史上，这是个很大的胜利。恩格斯高度评价了热之唯动说。十九世纪末，奥斯特瓦尔德等唯能论者，却在片面强调热运动、热量是一种能量传递方式的同时，走向了否认物质的唯心论。马赫主义者就公然否定原子、分子的存在。列宁深刻批判了唯能论，指出**"唯能论物理学是那些想象没有物质的运动的新的唯心主义尝试的泉源"**，(《唯物主义和经验批判主义》)强调必须把热量、能量都理解为物质的运动，不能想象没有物质的运动和没有运动的物质。恩格斯和列宁的科学论述，对自然科学的发展产生了深远影响。二十世纪的自然科学发展进一步表明，所有热现象，包括辐射、传导、对流，都可以从大量微观粒子的"无规则"运动中得到解释。人类对热现象认识的历史生动地表明，在批判机械唯物论的同时，也要批判否认物质的唯能论等唯心论倾向，否则会从一个极端走向另一个极端，甚至落进热质说的泥潭。因此，必须**"认真看书学习，弄通马克思主义"**，努力用辩证唯物论指导我们的工作。

不少同志指出，今天，人类对热现象本质的认识，虽然已经有了巨大的进步。但是，随着社会实践的不断发展，人类对热现象的认识也还有待于不断深化。广东师院孙雄曾同志指出：在热现象里，各种运动形式的转化不能说已经揭露无遗了，恩格斯在**"进入宇宙空间的热辐射"**这个标题下曾指出**"只有指出了辐射到宇宙空间的热怎样变得可以重新利用"**，(《自然辩证法》)才能最终解决运动不会最后耗尽和停止的问题，而在今天的自然科学里，这个问题还远远没有解决。上海钟天耕等同志还指出，如何用辩证唯物论的观点正确认识热力学第一、第二定律，批判唯能论和热寂论，仍然是个重大课题。不少同志指出，把热运动看作是大量微观粒子的无规则运动，这只不过是人们对热的认识的一个阶段，并没有到顶。象热现象中有规则和无规则的辩证关系，就很需要深入探讨。张操认为：实践中提出的关于热的许多新课题，如超低温和超高温等热现象，都有待于进一步研究，对热现象的本质的认识，决不应当停留在现有的实验结果上。

还有一些同志指出，对自然科学领域里的各种不同学术观点，应当根

据党的**百家争鸣**的方针，在辩证唯物主义思想指导下，摆事实，讲道理，积极开展各种不同意见的争论，以求逐步统一认识，促进无产阶级科学事业的发展。上海赵松令等同志在发言中还指出，尽管《热》一文有某些缺点错误，但它提出了一些值得进一步讨论的问题。通过对这篇文章的讨论，有助于我们进一步深入领会恩格斯的伟大教导，用自然辩证法作指导来认识热的本质。他们希望在自然科学的刊物上今后应当多举行各种专题讨论。

小辞典

《周髀算经》　我国最早的天文学数学著作，汉朝人撰，大约成书于公元前一世纪。它是论述“盖天”说理论的，提出所谓“天象盖笠，地法覆盆”。其中也介绍了西周的天文观测和所用到的数学工具。在古代，人们利用竹竿测影的办法来进行天文计算，标竿就称为“测影日表”，“周髀”的“髀”就是“表”的意思，“髀者表也”。该书记载了用“表”进行天文观测的事实。在数学上，它主要讲了勾股测量和勾股定理。勾股测量所用的工具是“矩”，即曲尺，成勾股形。该书第一章记载了商高与别人讨论用“矩”测量的方法。商高提出借助于相似直角三角形对应边成比例的关系，用“矩”可以测高、深、广、远。竹竿测影也是勾股测量，日影为“勾”，标竿为“股”，所谓“髀者股也”。此外，该书中还有较复杂的分数运算，例如一年定为 $365\frac{1}{4}$ 天，每年平均 $12\frac{7}{19}$ 个月，即 19 年闰 7 个月，每月平均 $29\frac{499}{940}$ 天等等。

《九章算术》　我国最早的一部数学专门著作，大约成书于东汉初年(公元一世纪)。该书总结了周、秦以至汉代我国古代数学的成就，经许多数学家增删修改而成。全书分为方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程、勾股等九章，共收集了二百四十六个应用题，并叙述了各种问题的解法。这些问题，大多与当时的社会实践有着密切的关系。例如“方田”章是讲田亩面积计算；“粟米”章讲了各种粮谷间的比例交换问题；“商功”章是讲各种工程的计算，“功”就是“工程”；“均输”章则是讲按各郡县人口多少、路程远近来摊派徭役、赋税的问题，这显然与汉代著名法家桑弘羊提出的“均输法”有关。书中有关算术的部分，包括系统的分数运算，各种比例问题等；有关几何的部分，包括各种面积和体积计算、勾股定理；有关代数的部分，包括开平方、开立方运算，求解联立一次方程组，正负数的加减法规则。其中关于系统的分数运算的叙述，正负数概念的提出以及正负数的加减法运算规则，在世界数学史上都是最早的。

《缉古算经》　唐朝初年(公元七世纪)著作。作者王孝通是隋末唐初数学家、天文学家。全书共二十题。有关于月亮方位的天文计算，堤坝、河道工程的计算，关于粮仓、粮窖的修筑问题，以及与直角三角形有关的勾股问题等等。其中最重要的内容是不规则形状的堤坝工程计算。例如，第三题讲到的堤坝，其截面是梯形，两端高低不同，上下宽窄不一。为了解决这个工程的分工和验收问题，就需要分别求出各处民工所应完成土方的高、宽、长。这就要根据工程设计时所提出的条件，列出这些条件与总体积的关系，从而得到一个三次方程，并求解这个方程。对于这类问题，王孝通是直接依照几何图形来列出三次方程的。《缉古算经》中出现的三次方程有二十八个，其系数都是正的，而且只求出一个正根，这是因为在堤坝工程等计算中，只有正根有实际意义。

康托尔的无限等级　十九世纪下半叶，德国数学家康托尔(1845—1918)曾用一种相互比较的办法，把数学中的无限分为等级。他把自然数 1，2，3，……的总体作为最初级的无限，如果两个无限总体的成员之间能够建立起一一对应，那末它们就属于同一个无限等级。例如平方数 1，4，9，16，……的总体和自然数的总体能够建立起一一对应：

$$\begin{array}{ccccc} 1 & 2 & 3 & 4 \cdots & n \cdots \\ \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow \\ 1 & 4 & 9 & 16 \cdots & n^2 \cdots \end{array}$$

它们就是同一等级的无限。可以证明，正分数的总体以及有理数的总体都和自然数的总体是同级的无限，而实数的总体却无法和自然数的全体构成一一对应，因此，它的无限等级比自然数总体要高。康托尔把无限分为等级是对无限认识的一个进步，但这也只是从一个侧面来认识无限。例如平方数的总体和自然数的总体虽是同级的无限，但它们在其他侧面上仍然是很不相同的。

流数法　牛顿最初制定微分演算时所采用的形式。在流数法中，牛顿把变数 x 和 y 称为“流量”，它们相当于函数关系中的自变数和因变数。流量增加或减少的速度称为“流数”。流数乘以无限小的时间间隔称

为“矩”，它是一个无限小增量，相当于微分。而 y 的流数与 x 的流数之比，也就相当于导数。这个特点表明，牛顿的流数法是从对力学问题的研究中抽象出来的。

但是，在牛顿的流数法中，微分不是推导得到的，而是一开始就作为出发点而被先验地假定下来的。此外，微分这个“无限小增量”究竟是零还是非零，牛顿也讲不清楚，显得神秘莫测。因此，正如马克思所指出的，牛顿的流数法成了“**神秘的微分演算**”。(《数学手稿》)

张量　固体受外力作用会发生变形，例如金属杆受到了拉力，会伸长和变细。这时在固体的内部也产生了相互作用力，称为应力。这种相互作用力其实不只是一个力，例如受到拉伸的金属杆内部，在纵向有拉伸力，在横向有压缩力，如果金属杆还有扭曲，那末也还有引起内层和外层之间滑移（剪切）的剪切力。因此应力就不能单用一个向量表示。为了表达这种物理量，在数学中就引入了“张量”这个概念。在坐标系统选好后，张量就可用依一定方式排列起来的一组数来表示。现代物理、力学和几何学中，有许多地方用到了张量。例如固体的变形和旋转、电磁场等等，都可以用张量来表示；在广义相对论中，也用张量来表示引力场和四维时空的弯曲。

居维叶的动物“结构图案”说　法国动物解剖家居维叶认为，动物的分类只能以解剖学为基础。他以有机体的神经系作为动物分类的主要依据，将整个动物界分为四种“结构图案”：第一种，有脑和脊髓的，为脊椎动物；第二种，有分布在各器官中的神经节的，为软体动物；第三种，有两条神经索分布在身体腹面的，为蠕形动物和节肢动物；第四种，神经呈辐射状分布的，为腔肠动物和棘皮动物。这四种“结构图案”之间有着绝对分明和永远不变的界限，一切动物都按照这四个“结构图案”创造出来。这种“结构图案”说，把世界上不同的动物种类看做是从来就有，否认各种动物的产生是一个进化的过程，这实际上是神创论的一种翻版。

神经系　由神经细胞组成。它的功能是控制和协调机体的生理活动，调整机体与环境之间的关系。神经系最初出现在腔肠动物中，从扁形动物开始逐渐集中，出现了神经索。演化到脊椎动物，神经系由三个部分组成：(1)中枢神经。由脑和脊髓组成，集中控制和协调机体各部分的活动；(2)外周神经。由脑和脊髓发出的脑神经和脊神经组成，与感觉器(如眼、耳、鼻、皮肤等)和效应器(如肌肉)等相连接，感觉冲动传导到中枢后，由中枢发出运动冲动传导到效应器，作出反应；(3)植物性神经。由中枢神经发出的一组神经节和神经，分布于内脏器官如肠的平滑肌、心肌和血管等，专门调节内脏器官的生理活动。从爬行动物开始，在大脑顶壁出现了大脑皮层。动物越是向高级发展，控制和协调机体各部分的机能也就越向大脑皮层集中。

组织与器官　是多细胞生物体的组成部分。在胚胎发生中，最初都是由一个受精的卵细胞经过分裂，形成许多细胞群。形态和机能上相同的细胞群形成组织，如动物的上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织，植物的分生组织和永久组织等。器官具有一定的形态和机能，由多种组织组成，如动物的心脏、胃、肠、肾、眼、耳、鼻等；植物的根、茎、叶、花等，都是具有一定功能的器官。

脊索与脊椎骨　脊索是脊索动物所特有的支持身体的中轴骨胳。脊索由许多柱状细胞构成，外面围有结缔组织鞘。在原始脊索动物(简称原脊索动物)如文昌鱼身上，脊索是终身存在的；而在脊椎动物则仅见于胚胎时期。脊椎动物随着胚胎发育，原来脊索周围的结缔组织转变成为骨细胞，渐渐形成为脊椎骨，取代了原来的脊索。在脊索动物中，凡仅有脊索而尚无脊椎骨的，称为原脊索动物；凡具有脊椎骨的，就称为脊椎动物。在低等的脊椎动物如圆口类和鱼类的脊椎骨中，还残余着脊索。

记忆的突触生长学说　这是关于记忆的生理机制的一种学说，即认为突触的生长是形成记忆的精细结构。

突触是神经细胞上的突起，是神经细胞之间彼此接触的地方，起传导神经冲动的作用。在研究脑细胞的电生理活动时发现，当感官反映外界事物，从事学习和训练时，引起神经细胞兴奋，产生的神经冲动，以生物电的方式沿着神经通路传入大脑。如果同样的刺激反复进行，则神经冲动都是沿着同样的通路传入，就会引起突触的生长，使传入的效率提高，这时也就形成了记忆。

这种学说的代表人物艾克尔斯还进一步认为，由于突触的生长需要合成新的蛋白质，蛋白质的合成又需要有核酸参与，所以在学习过程中，神经细胞中核酸的含量和组成会发生改变。因此，他认为，记忆的突触生长学说可以解释神经细胞内化学物质的变化，包括分子记忆学说的内容。

分子记忆学说和记忆"转移"　本世纪六十年代初，美国人科宁等用核糖核酸酶处理无脊椎动物涡虫，就消除了涡虫对已学会了的某种行为的"记忆"。后来，瑞典人许顿等训练小白鼠走绳索、改变使用左右爪的习惯等，发现脑神经细胞中的核糖核酸的含量和组成都有了变化，因而提出核糖核酸这种化学物质是负责记忆的分子，即"分子记忆学说"。

六十年代中期，捷克、丹麦和美国的几个实验室分别报告：把训练过的啮齿动物的脑的提取物，注射到没有训练过的动物身上，可以"成功地"把记忆"转移"过去。可是，紧接着有十多个实验室重复这类实验都没有得到预期的成功。

七十年代初，美国人昂加等连续报告说，他们在训练大白鼠害怕黑暗、对铃的噪声充耳不闻，以及训练金鱼回避某种颜色以后，把这些动物的脑物质提纯。据说，提纯的"恐暗素"这类物质具有转移记忆的功能，并鉴定为由十多个氨基酸组成的蛋白质分子。

这些实验的科学性和可靠性，在科学界还是有争论的。可是，竟然已经有人要推广应用于人类，想在试管里用化学方法合成记忆分子，以取代社会实践，使人能"不学而知"。这样就从把物质同意识等同起来的庸俗唯物论，滚入了唯心论的先验论的泥坑。

2 020 8539 5

传心术　也叫心灵交感学，是研究所谓“超感觉的知觉”的。就是说，研究人类不需要通过感官就能远距离地传递或感知思想和感情的能力。这是一种唯灵论的邪说。

早在十八世纪末，西方就有一些自然科学家研究“神媒”传递心灵的现象。一九三四年，有人设计了传心实验的纸牌：五种花式，每种花式各有五种颜色，一共二十五张。一个人出牌，要求在另一个地方的另一个人也出同样的牌。二人之间没有任何联系或默契，只凭“心心相印”、“心灵感应”。据他们说，二人出的牌完全相同的比例是很高的。五十年代末，美国在潜入大西洋底的“鹦鹉螺”号潜艇上作了十六昼夜的试验，一方在海底，一方在岸上，他们吹嘘说，成功率达百分之七十。七十年代初，又在宇宙飞船上作了类似的试验。对此，苏修不甘心落后。六十年代中，在莫斯科到新西伯利亚，莫斯科到列宁格勒之间也进行了远距离的传心试验。除了在报刊上大肆渲染外，还专门成立了研究机构。

思想是大脑的机能，思想的传递总要有一定的物质作为媒介，通过感官而到达大脑。传心术研究者说这种作为媒介的物质可能是脑电波，但事实上根本没有测到起这种传递作用的脑电波存在。于是又说可能是“一种特殊的神经场”，至于“神经场”是什么，他们自己也回答说：“暂时还不知道”。

恩格斯在《自然辩证法》中早已深刻地批判了“神灵世界中的自然科学”的唯灵论。可是，**“早已在哲学上被废弃了的命题，常常在研究理论的自然科学家那里作为全新的智慧出现，而且在一个时候甚至成为时髦的东西”**，传心术在当前喧嚣一时就是一个例证。由此，也可看出苏修和美帝的自然科学界中，唯心论思潮已泛滥到何等严重的地步。