

## 第十二章 智能的遗传与进化理论

人类智慧的遗传，包括生物遗传和社会“遗传”两种途径。属于生物遗传的智能主要是人体中不受人的意识控制的，属于潜在机能的部分，人的遗传智能也就深藏在这些“潜在机能”之中。这些深藏在人类潜在机能中的智能有待通过后天的学习和社会实践来开发。人生来就接受了祖先遗传给自己的“可遗传的智慧”，人的成长和社会教育，不但可唤醒这些“沉睡”的“可遗传智慧”，促进其发育和成熟；同时也注入了大量的社会“遗传”的智能。人类社会“遗传”的智能是促进一个人形成正常的“智力”和“能力”的重要因素。在人类个体智能的形成和发展过程中，先天的生物“遗传”和后天的社会知识和能力“传承”都发挥着重要作用。同样，人类智慧的进化也包括着基于大脑结构和大脑遗传智能的“生物进化”和基于人类社会物质文明、精神文明、科学知识、先进技术的“社会进化”。“人”首先是自然进化的产物。人体内众多“高智能”的组织，我们“现代化”的头脑，无一不是自然进化的产物。是“物竞天择、适者生存”的漫长过程，造就了我们人类；是长时间的进化，造就了人类可以适应其复杂生存环境的复杂的大脑系统。它的形成是如此难以想象的困难——就如同被风沙雕塑出的大漠奇石，一个简单的变化就需要数万年的鬼斧神工。但物竞天择所造就的人类的大脑，其适应性结构和功能设计又是如此的完美，使我们可以处理我们生存和发展中的所有问题。进化的过程也许是漫长而又残酷的，但进化的成果却使我们今天的认识机制可以因为过去的磨难而更有效地解决问题。我们得益于过去的进化，这是自然演进的结果，也应是人类祖先自我努力、主动适应的功劳。而我们更应该记住的是，人还是不断发展的“社会进化”的产物。人类的文明与文化“传承”和“演化”，是播种智慧的土地，是养育智慧的江河，是构筑智慧的基石，是创造智慧的源泉。

智能，作为一种其本质既是生物性的又是社会性的，其发展既是个体性的又是群体性的高级功能，必然会有着其特定的发生、发展的历史和进化、演化的进程。因此，若想对智能的本质和运行机制做深入的了解，就有必要对人类智能是如何产生和发展的问题进行深入的揭示和研究。

人类及其智慧的起源和进化之谜，一直是一个能引起人们的无尽遐想却又难以解决的问题。千百年来，已有诸多声名显赫的人物，提出过许多“惊世骇俗”的理论，并言称自己已经诠释或揭示了人类及人类智慧的起源问题；但是，这些理论大多还是一些“假说”。目前，无论是人类的起源问题，还是智能的遗传和进化的理论，都还是正处于探索和研究中的问题。

人类的智能是怎样产生的？又是如何发展的？有关智能遗传和进化的理论认为，人类智能的产生和发展，既是遗传和传承的结果，也是进化的结果。而这一遗传和进化，不但是人类生物基质遗传和进化的结果，也是人类社会遗传和进化的结果，更是人类智慧遗传和进化的结果。智能的生物遗传与进化与人类生物基质的进化密切相关，是人类在能动的改造世界的同时也在能动的改变着自己的结果；智能的社会遗传、传承与进化则是一个人类社会不断发展的进程，是一个社会知识和文化不断发展的进程——语言的产生，使人可以“言传身教”；文字的发明，使人类的知识得以记载与传播；工具的发明，改善了人类认知的能力和方式；而教育的普及，人类成长环境的改善，特别

是信息化和智能化社会的发展，更使人类个体和群体的智能得以迅速提高。

人类行为遗传学主要探索人类遗传基因和行为之间的关系，社会生物学则利用进化理论来分析人类特有的不同社会行为类型。本章，我们主要探索人类智慧的遗传与进化问题，讲述一些我们认为比较可信的理论研究，并提出我们的一些看法。这些看法包括：（1）一切生物都有遗传和进化的倾向和能力；（2）生物的遗传和进化都是由生物的内因决定的（生物的一切构造都是自我创建的）；（3）细胞是生物的结构基元、功能基元，也是生物遗传和进化的基元，生物的进化实际上就是细胞的不断集团化和分工的进化；（4）主导生物细胞遗传与进化的是生物体的基因，基因本能地决定着生物的遗传和进化；基因潜在的保存着生物遗传与进化的密码，由生物细胞在特定条件下启动；（5）向上进取的生存和发展意识是生物进化的动力，这些意识包括生存意识、繁衍意识、适应意识、自我保护意识、完美意识等；（6）生物进化有渐变（物种内的变异），也有飞跃式的突变（物种间的变异）；（7）现在一些关于进化的学说，如，自然选择学说、劳动创造学说、基因突变学说，都有一定道理，但都不完善；（8）生物在与环境的矛盾斗争中具有惊人的化解矛盾、自主适应的能力，这是进化的基础；（9）人的进化包括生物进化和社会进化，人类的进化并没有到头，人的思维能力的进化应是当代人类进化的主要特征。

### 12.1 人类生命的进化与智能的进化

关于人类及其智能的起源和进化的问题，一直是一个十分复杂而又非常重大的科学难题。它与宇宙的起源及生命的起源问题一起，已被列为现代科学需要着力研究的重大科学研究目标和应深入探索的跨世纪科学难题。有关智能的起源和进化的研究之所以非常复杂，是因为对它的研究，一方面要涉及到对人类智能的基质—生命的起源和进化的探索，另一方面又涉及到对人类起源和进化的揭示。智能起源和进化问题研究的艰难，则在于在这样的一种相关研究中，还需要对有关智能起源与人类起源之间的联系和相关性问题进行必要的关联和界定。实际上，人类的起源和人类智能的起源是密不可分的：人类智能的存在离不开人类的存在，因为人类智能是人类的特有功能，只有在有人类存在的前提下，人类智能的产生才可成为可能；而人类的存在也离不开人类智能的存在，因为人类智能是人类的一个最主要表征。是基因和智能的“突变”才使人类得以出现，而正是人类智能的发展才确定了人类的“升华”和“变种”。有鉴于此，如果我们想了解智能的起源，无疑就应该先了解人类的起源，并了解这两种起源是如何交互作用的。只有在这种情况下，智能起源问题的研究才能建立在科学的基础之上。与此同理，如果我们想真正了解人类的起源，也需要对智能的起源有正确的把握，因为对智能起源的认识将决定着对人类起源认识的深度和水平。只有在对智能起源和进化问题有了正确的了解和科学认识的情况下，人类起源和进化问题的正确结论才能得出。可以认为，智能起源和进化问题与人类的起源和进化问题以及生命的起源和进化问题是密切相关的同一类难题。

研究认为，生命起源于40亿年前覆盖地球的原始海洋。没有人确切知道生命的具体发生过程和机制。现在人们所知道的是，在大约35亿年前，由于出现了DNA（脱氧核糖核酸）分子，才形成了第一批单细胞的生物。DNA是生命的基础，它携带着不同的遗传信息，构成了生命的密码。它不仅能够自我复制，而且还可以构成有机生命体，并控制着有机生命体的代谢和繁殖活动。在大量、长期、反复的复制过程中，它始终遵循着“严格”自我复制的规则，但也会由于某些偶然的变故（如射线、气候、灾难等）而发生“错误”，从而引起某些碱基顺序的改变（突变、重组、易位等）。

这种“错误”的“修改”是无方向的、随机的，并且，大部分的“修改”因使 DNA 失去了自我复制的能力而消失；即便有些 DNA 能够进行自我复制，也由于未遇到合适的生存条件而自行消亡，或者未能通过自然选择的考验而被淘汰。只有极少数的“修改”可能恰好是成功的改进——这种遗传“突变”所形成的新的 DNA 序列得以复制和生存，并更适应环境的变化；于是，物种就获得了一个新的性状，成为优势物种而得到发展。我们或许可以说，“进化”是“幸运”的产物。

生命的进化与环境密切相关。一方面，DNA 复制、构组需要环境提供必要的物质和能量，并且只有在适宜的环境中才能进行，因此，它必须受到环境的制约。另一方面，DNA 复制、构组（甚至是突变）的过程也变更了物质和能量的形式，其自身及其变化也改变着其生存的环境。正是这种 DNA 复制（包括突变）与环境之间的交互作用，才使生命得以延续和进化。

随着真核生物的出现及其进化，由 DNA 所构组的复杂有机生命体发展出了一个由多细胞构建的“功能系统”。这是生物进化的一大进步，因为它自己为自己营造了一个相对稳定的内部环境，可以让各种不同功能的细胞在适宜的内部环境中有机地结合在一起，形成协调一致的高级生命形式。然而，细胞内 DNA 复制和构组对内外部环境的基本要求并未改变。生物需要通过内部和外部的物质和能量的转运与交换，转换成为有机生命体发展的内在动力，驱使有机生命体与环境交互作用——或适应外部环境，或进行生存竞争——以获得生存、生长、繁殖所需要的物质、能量和生存空间；否则，将遭淘汰。因此，DNA 复制和有机生命体构组是生命得以生存和繁殖的内在动因，与适宜环境进行物质、能量交换是生命存在的必要条件，两者的互动才能使生命得以延续。这是所有生命形态的共同特征，即使是有智能的生物（包括人类）也是如此。这是任何生命形态都必须遵循的基本规律。

研究认为，所有生物的生存与繁殖都需要物质和能量。由于动物不能自己制造食物，是异养型生物，它们必须以其它生物（微生物、植物和动物）作为食物，因此，只有通过运动和有目的的行为才能在更大的生存空间中去获得更多的食物，才能得到更大的生存机会。在生存与发展的内在动力驱使下，动物便进化出了通过有目的的自力移动行为去捕获食物的功能。由于环境的复杂性和有目的的捕食行为所必需的灵活性，才使动物出现了可处理复杂环境变化信息和控制有目的行为的神经系统。这样，动物的信息感知性和行为控制性就得到了质的飞跃，从而将低等生物的“刺激-反应”特性发展成为了“感知-行为”特性。

无条件反射起源于低等生物的感应性，即一些刺激（如有利性刺激）将引起趋向反应，另一些刺激（如伤害性刺激）将引起回避反应。当动物出现了条件反射，即动物能将“有利”或“伤害”刺激（无条件刺激）与某种信号（条件刺激）建立了联系，亦即可认知某种信号对其预示着“有利”或“伤害”时，说明动物已经能够把某种信号作为趋向或逃避行为的“预告”。这种信号可以是外部环境中可被动物感受的任何信息，具有随意性、可变性和未知性。这也就是说，这些信息并不是 DNA 本身所固有的信息，而是动物后天所获得的对外部环境信息进行感知、加工、储存和使用的结果。条件反射的建立标志着动物能够获得、加工、储存和利用信息的开始。因此，条件反射的建立是动物“智能”发生的一个重要转折点，一些心理学家甚至把它作为动物心理发生的重要标志。

更有人认为，生物智能的进化，主要是通过 DNA 的改进，并经过严峻的自然选择的考验，使进化的“智能素质”凝固在 DNA 中而得以保留和繁衍的；因此，可以认为，DNA 本身具有一种特定的“自然智能”。我们认为，DNA 确实可以“保留”进化的结果，但它主要是环境“优胜劣汰”选择的结果。所有的生物本能，都是生物 DNA 的遗传与环境相互作用的结果。若已经考虑到环境的长期作用，则本能也可看作是一种自然的“智能”。一些低等生物所表现出的生存和繁殖方式的奇特性，

正是 DNA “智能”的真实写照。动物之所以能够建立条件反射，同样也是 DNA “智能”所隐含的潜在功能，是一种能够建立条件反射的“素质”，是一种能够对信息进行加工的基本条件，或者说就是所谓的本能（包括本能的进化）。对条件刺激的反应看似简单，或趋向或逃避，但环境信息或信源是复杂多样的，对什么反应，对什么不反应，如何反应，这都需要一定的灵活性，需要对信息进行必要地感知、鉴别、加工和利用。把原本无关的信息作为相关反应的信号加以利用，这种关系并不是先天预设的，而是后天学习获得的。因此，不论从动物的行为表现来看，还是从信息加工的角度来看，条件反射的建立就标志着智能萌芽的发生，这也意味着智能产生的基础在这里已经有所体现。

条件反射的建立与神经系统的发育有密切关系。条件反射的建立，并不能肯定智能已经产生，只能说明动物已经能够获得、加工、储存和利用环境信息了，其神经系统内已经不再只是基因信息，而是已有非基因信息（非遗传感知信息）的存在了。这也就是说，从能够建立条件反射开始，动物的神经系统内就已开始出现了后天获得的信息。当动物开始主要依赖其脑内非遗传信息进行活动时，也就标志着它可以靠自己的学习来适应复杂的外界环境了。

从生命的进化和智能的进化的历程可以看出，随着生物神经系统进化等级的提高，智能也经历了一个从无到有，由低到高，直至人类智能出现的过程。许多资料都已表明，从简单生物到哺乳动物再到人类，智能是一个不断进化的过程。

## 12.2 关于人类智能的遗传理论

智能的遗传问题和人类的遗传问题本应是一个问题。因为正是人类的遗传才导致了人类智能的遗传。不过，人类智能的遗传包括人类智能的个体生物遗传和人类智能的社会群体遗传。其中，人类智能的生物遗传是人类智能遗传的基础，而人类智能的社会群体遗传则是人类智能得以快速发展的重要原因。因为正是人类智能的社会遗传才使得人类智能得以脱离单一的生物遗传的渠道，通过社会化的方式使人类智能获得了突飞猛进的发展。

### 12.2.1 人类智能遗传的生物基础

对于是否有智能基因的存在，目前众说纷纭。有人认为，根本没有所谓智能基因的存在。也有人认为，智能基因是存在的，它们分散于整个染色体的核型之中。我们认为，与智能相关的遗传基因应该是存在的，因为生物形态研究已经告诉我们，所有已表现出的生物性状或特性大都有其生物遗传物质的基础，在自然界，很少有“无源之水、无本之木”的现象产生。既然不同生物表现出了不同的智能性状，那它一定有其可遗传的物质的基础。

任何一个复杂的生物，其机体的结构，均发源于一个单一的细胞—受精卵。例如我们人类，尽管其个体的细胞有  $5 \times 10^{12}$  之多，也同样源自于一个受精卵。早期的实验已经证实，即使是分化了的、具有非常独特机能或特别形态的细胞，也是完全地、原封不动地继承了在受精卵时就已具备的基因组成。如分化了的肠细胞核，就具备与受精卵细胞核相同的遗传信息，亦即在生物发育和分化过程中，其基因组成不会发生变化。各类细胞的差异仅在于基因是否“表达”而不是基因的有无。有人用瑞士小鼠研究过脑发育过程中的基因表达，研究发现，在成年鼠脑组织所含有的多聚腺苷酸化和非多聚腺苷酸化的复杂 mRNA 群中，尽管这些 mRNA 彼此不同，但它们在复杂程度上相似，它们中的绝大多数在出生时就已存在于脑组织中；可见，大脑也像身体其他任何部分一样，其具有的生物性的最主要的潜在能力也是由遗传决定的。

有人做过关于蟋蟀鸣叫的研究，发现不同种的蟋蟀均以声音信号通讯，但这些信号的每一鸣声的颤音数和频率以及每一颤音的单个声脉冲数都有明显的不同。两个不同种蟋蟀的杂交种的几种过渡类型的鸣叫声，明显依赖于杂交种的染色体组。由此推断，控制似乎是多基因的。至少有某些位于 X 染色体上的基因。遗传控制能够精细到可鉴别出颤音中每一个额外脉冲的存在，而这是由不同基因类型动物的神经元的输出所决定的。

对于哺乳动物，也已有关于几种显著的变异体会影响到其神经系统和行为的报道。白化变种动物似乎通常在它们的视通路发育中存在缺陷，即来自每个眼的视神经纤维比正常状态更多地越过视交叉。因此，其每侧的视觉投射常常是异常的。

不过，上述几项研究仅能启示我们，智能行为的过程有可能是通过基因去影响神经元和大脑而导致个体智能差异的产生的；但是，由于人类的智能具有许多特性，比如，其构成与功能具有复杂性，其作用的发挥具有极大的可塑性，其水平级层具有多样性与可变性，因此，人类智能所具有的各种特性是否都有基因的作用？基因、神经、智能三者是否具有一对一的关系？我们至今还没有看到可信服的解说，我们还有必要对基因的组成、特性、功能以及基因与性状的关系作更进一步的研究。

由于细胞遗传学和分子生物学的研究，现在，人们对自身遗传物质的“组成”已经有了基本的了解。研究发现，人的细胞中有两个基因组，分布在两个染色体组上。每个基因组所含的 DNA 约有  $3 \times 10^9$  个硷基对，硷基对间的距离为 0.34 纳米，每个基因组的 DNA 可长达 1 米多。在这些 DNA 中，约 60~65% 为单一顺序，即在整個基因组中，只有一个特定的顺序，它构成编码蛋白质的基因（结构基因）。另外 30~35% 的 DNA 为重复顺序，即在整個基因组中，一个特定顺序可以有多个重复复制。在这些重复序列中，有中度重复序列，其顺序长约几百个到几千个硷基对，在一个基因组中可重复  $10^2$ ~ $10^5$  次。还有一种叫高度重复顺序，其顺序可少到只有 2~6 个硷基对或几十个硷基对，但是在一个基因组中可重复  $10^5$  次以上。它们常常集中于染色体的着丝粒区，构成伴随 DNA，其功能可能与减数分裂中同源染色体的配对有关。另一些高度重复 DNA 在基因组中呈散在分布，构成基因的间隔或维持染色体的结构。

人类编码蛋白质的结构基因数目约有  $6 \times 10^4$  个。其结构基因多以断裂基因形式存在。构成断裂基因中的编码顺序被称为外显子，而不编码的间隔顺序被称为内含子。不同结构基因的结构复杂度也不一样，如人  $\beta$  链珠蛋白基因有 3 个外显子和 2 个内含子，全长约 1600 个硷基对。

目前，科学家们已对人类某些性状或特性进行了基因定位。第九届国际人类基因定位专题讨论会已定位 3450 个基因。近年来，有关人类中枢神经系统的 DNA 资料也日渐增多，人们已认识到，神经系统的基本结构是由基因决定的。由此也可知，人类所显示的各种智能特性，特别是基本智能的遗传基础，不大可能以 DNA 分子以外的物质作为基础。现在的问题是，既然智能遗传的生物基础是 DNA 分子，那么，究竟是 DNA 分子量的变化还是具有特异性的 DNA 序列才是基本智能差异的物质基础呢？

由于染色体异常所导致的智能障碍的事例，似乎表明可能是 DNA 的过多或过少，亦即基因功能在量的方面的差异导致了智能遗传的不平衡性，使人体形态发生顺序在时间上的精细调节发生障碍，结果产生畸形。人们发现，染色体异常一般是产生一组畸形或某一综合性征而不是单一缺陷。不过，人们还发现，真核生物的蛋白质分子（多肽链）的合成是由 DNA 序列中的结构基因引发，而结构基因本身又由可表达的外显子与不表达的内含子所构成，也即这些断裂基因需经过加工后才具有编码

蛋白质的功能。同时，结构基因的表达又是在一组基因的协同作用下实现的。另外，从真核生物基因组上的少量重复和中度重复序列的分析，可以看到它们可区分为不同的基因家族，如简单的多基因家族、复杂的多基因家族。一个基因家族包括功能和结构相似的一系列基因，它们往往集中在一起，中间常以中度重复序列相间隔。同一家族的成员可以簇集于一条染色体上，也可以处在不同的染色体上。如 Hba 珠蛋白基因簇位于第 16 号染色体上，Hbb 珠蛋白基因簇位于第 11 号染色体上。属于一个基因家族的成员不一定都是有功能的。

再从性状表达的机理上说，性状是来自基因作用的。性状至少经过一个（常常是多个）阶段从基因中生发出来；而大多数性状又是由许多基因复杂的相互作用产生的，生物的各个性状同染色体基因单位并非一对一的关系，比如眼睛的存在，并没有专为眼睛的一个基因甚或专为眼睛一个部分的基因。一个基因往往可以影响一个以上的性状。因为基因作用的原始产物是多肽链，多肽本身又可以参加不止一种蛋白质构成，从而影响几种反应途径，由此形成多种性状。如苯丙氨酸代谢障碍所造成的苯丙酮尿症、白化症等。多种不同的单基因效应也可影响一种性状。可见，基因并不是直接影响智能，而是通过影响在发育阶段的各个代谢途径来影响人类个体基本智能的某一个或几个方面，由此才产生了作为一个整体的人类个体智能的差异的。

从以上的分析中我们有理由推测，智能的遗传基础主要是 DNA 大分子，人类智能所具有的各种特性（构成与功能的复杂性、作用发挥的可塑性、水平级层的多样性与可变性等）或是发源于 DNA 分子—由于基因功能量的变化，或是来自于具有特异性的 DNA 序列的特异性组构与表达，抑或二者兼有。

### 12.2.2 人类智能遗传的主要途径

遗传是生物和人类得以延续的基础，也是生物和人类的机体结构和功能得以进化的保证。

研究遗传的理论主要是遗传理论。更确切地说，遗传理论是研究生物体遗传和变异规律的科学，其研究范围包括：遗传物质的本质、遗传物质的传递和遗传的实现等。对遗传物质的本质的研究包括：它的化学本质，它所包含的遗传信息，它的结构、组织和变化等。对遗传物质传递的研究包括：遗传物质的复制，染色体的行为，遗传规律和基因在群体中的变迁等。对遗传实现的研究包括：基因的原初功能，基因的相互作用，基因作用的调控以及个体发育中基因的作用机制等。大量的研究已经揭示，人和生物的遗传物质主要是染色体。人类的染色体有 46 条。DNA 是染色体的主要成份。遗传物质的传递是通过 DNA、RNA 的复制来实现的，遗传信息是 DNA 的信息与程序。

人类的遗传包括生物的遗传和智慧的遗传。这里所谓的生物遗传主要是指人可通过细胞染色体由祖先向后代传递优良的品质。生物遗传不但给了我们一个完整的机体，同时也给了我们一个完整的具有各种智能潜能的生物基质，特别是人类的大脑。生物遗传是由遗传基因 DNA 所携带的遗传信息来完成的，DNA 中既包括了构成人体结构、生理功能的信息，也包括了构成人类最基本的潜在“机能”的某些特定信息。

在这里，我们主要考虑人类智能或智慧的遗传。我们认为，人类智慧的遗传，应包括“生物基质遗传”和“社会信息遗传”两种途径。属于生物基质遗传的智能主要是人体中不受人的意识控制的，属于“潜在机能”的那部分功能，而人的遗传智慧也就深藏在这些“潜在机能”之中。但是，这些深藏在人类“潜在机能”中的智能，必须通过后天的学习和社会实践来进一步开发，才能进入我们的显意识层次，并被我们所感知和认知。我们每一个人一生下来就接受了祖先遗传给我们的所有“可遗传的智慧”，人的成长和早期教育，不但可以唤醒这些“沉睡”的“可遗传智慧”，促进

其发育和成熟；同时，也注入了大量的人类智慧的“社会遗传信息”，才使其最终形成了人类个体的“智能”。很明显，人类智慧的“社会遗传”是促进一个人形成正常的“知识”、“认知能力”和“智力”的一个重要因素。这样看来，具有显意识特征的人类个体智能主要是在先天的生物遗传和后天的认知实践的共同作用下而获得的。在人类个体智能的形成和发展过程中，先天的生物遗传和后天的社会遗传都发挥着重要作用。

**生物遗传是最基本的遗传，是生物通过细胞染色体由祖先向后代传递优秀品质的最主要途径。**生物遗传不但给了我们一个完整的机体，同时也给了我们一个完整的先天的智能结构——人类的大脑。在人类生物遗传的 DNA 中，既包含着构成人体结构、生理功能的信息，也应包含着构成人类先天智慧一本能的信息。我们坚信，在人类的遗传基因里，一定有着“智慧遗传信息”的存在。若没有智慧遗传信息，为何人类的婴儿可以学会语言而动物的后代就没有这个本事？反过来说，若一定认为智慧是后天获得的，那么，为什么只有人才能获得，而其它动物、植物又为什么不能获得后天的智慧呢？如果我们承认 DNA 是整个人类遗传信息的基础和集合，那么，为什么我们只想到它可以遗传我们的形体结构，而不能遗传我们进化的智能呢？因此，我们可以认为，人类所具有的最基本的智能基础一本能，一定是遗传的结果，而其余的智能，都是在这种“先天素质”的基础上，在后天实践中获得发展的。

不错，生物的遗传并没有把祖先已经创造的所有知识遗传给我们，而是把进化后的基本智力——即对信息的处理能力遗传给了我们。为什么会这样呢？也许有几种可能：① 由于遗传的信息有限，因而只能遗传最基本的能力和素质，并且这些基本能力和素质还需要通过学习与后天的感知信息及行为控制建立对应关系，才能被启动。② 知识信息是一种抽象信息，而抽象信息是由人类所创造的抽象符号和图像等所构成的，它们原本就是在后天习得的，也就只能在后天去获取。③ 我们的知识是我们在感知了自然界的的信息后，通过不断的总结、归纳，并将这种自然界的的信息，转化为人类的信息后，才建立起来的。这种以非遗传的方式所获得的智慧，在短时间内是不可能造成遗传物质的形成和改变的，因而也就难以通过生物遗传途径来遗传。④ 假如我们只获得知识遗传，而没有获得能够创造这些知识的基本能力的遗传，在我们极短的生命里，将很难或无法改变这些经由知识遗传的智慧，这对人类个体的智慧发展，将具有极大的束缚作用。如此，若所有知识都经由遗传变成人类大脑中的固有智慧，这既不可能，也不利于个体多样化的发展，更不符合“生物的多样性原理”。

生物遗传是基于 DNA 的。蛋白质只不过是氨基酸的有序组合方式，它并不构成遗传的密码，而 DNA、RNA 则不同。DNA、RNA 既是生命的物质，也是遗传信息编码的物质基础和遗传信息储存的载体。在 DNA、RNA 所形成的有序状态中，就已经隐含了生物进化的智慧。当然，这是一种“自然的智慧”。但是，我们不应否认“自然智慧”的存在。要知道，人类就是自然“创造”的，人类获得智慧的基本能力也是自然“创造”的。自然智慧在 DNA 的遗传中，形成了生物进化的秩序和本能，环境的变化使生物秩序需要随之产生相应的改变，于是也引导出 DNA 有目的的改变。DNA 的自我控制机能，会对环境的变化产生感应，并由此而产生改变的指令。生物中遗传指令的改变，存在着适应性，也应存在着“目的性”。

为什么人类个体必须获得“基本能力”这个智慧遗传的“核心功能”呢？因为这个“核心功能”是在人类漫长的进化过程中形成的，也是人类个体生存和发展必不可少的。对于人类个体来说，在他有限的生命里，是不可能自主完成这种进化的。这个“核心功能”就是：人生来就能够学会最基本的生存能力，并能够识别和学习人类自己所创造的信息符号、知识和技能。人类的大脑天生就

具有这样的功能，因而可以通过学习来获得前人智慧的结晶，并在此基础上创造出新的知识与智慧，而无须以遗传方式来直接获得这些知识型的“智慧”。并且这些，又可通过“社会信息遗传”而加强；我们对生物遗传所期待的，主要就是获得智慧的基本功能结构与基本功能，是学习与创造智慧的基本功能。

我们知道，人体的基本生理机能是不受人的意识控制的，属于潜意识功能或本能；但人的智慧属显意识功能，因而，深藏于潜在机能或本能之中的遗传智慧，必须由后天的学习和社会实践来开发，才能进入我们的显意识层次之中，并被我们所感知。而人的意识，是人对于主观和客观世界的觉知，是感觉、思维等各种心理过程的基础。人类的遗传首先使我们具有了各种潜在的功能基础，我们的大脑生来就不是“空”的，它包含着形成人类个体潜在智慧的全部遗传信息和功能基础。但是，后天的作用可能更为重要，因为这一基础只有在与周围环境和社会的交互才能不断进化与发展。人，本质上是社会的“产物”。如果是处于人文的环境，那么，他就会发展为人；反之，如果是“动物”的环境，他就会发展为“动物”。因为，初生的婴儿还没有形成自主意识，还不具备选择和识别环境的能力，其早期的进化，完全是一个适应环境的过程，而不是选择、识别环境及改变环境的过程。

人类智慧的社会遗传主要是信息、能力和精神的传承。我们的知识是在我们的前辈在感知了自然界的的信息后，通过不断的总结和归纳，并将这种自然界的的信息，转化为了人类的信息，才建立了今天的人类知识体系。生物遗传没有把祖先已经创造的知识遗传给我们，而是把可以接受这些知识的功能和结构遗传给了我们。这种以遗传方式所获得的“功能结构”，可以形成人类个体的“基础核心功能”，这一“基础核心功能”是不可能短时间内自我形成和改变的，因而它将伴随我们一生。生物遗传对我们是十分重要的，因为我们以遗传方式所获得的“基本功能结构”，是在人类漫长的进化过程中才形成的，对于人类个体来说，在他有限的生命里，是不可能完成这种进化的，只能靠遗传来获得。这个以遗传方式所获得的“基本功能结构”，对于我们也是十分重要的，因为只有依靠它，人类个体才可以形成其最初的“核心功能”。比如，它可使人一生下来就能够学会说话，并能够识别和学习人类自己所创造的信息体系。人类的大脑所具有的这样一些先天的功能，可以使我们通过学习获得前人的智慧，并在此基础上创造出新的知识与智慧；有了来自生物遗传的“基本功能结构”及其基本功能，我们就能通过学习来继承更多的人类智能并有创造性。

有人怀疑人类智能社会遗传或群体遗传的科学性，认为：① 智能本质上是人类个体所拥有的，先天的遗传素质只是智能构成的基础。智能的差异和发展主要基于社会实践。② 社会实践效果作为评价智能差异的依据是多方面的，如文化的、知识的、心理的、社会的等等。这里有否基因的作用，到目前还没有科学性的实证来确证。而另一部分学者则坚信，人类智能具有社会遗传或群体遗传的特性，他们认为：① 科学、文化是人类创造和发展的，也是人类遗传下来的。社会中的个体都是以人类已有的文化知识来规范和指导自己的实践活动的；不论是有意还是无意、自觉还是不自觉的行为，人们在实践中必然要利用到前人的知识这一点是无可争议的。也就是说，只要是生活在一定社会中的人，人类的文化知识都会或多或少地“刻”入他的大脑皮层或曰“打上了时代的烙印”。人人如此，世代如此。这就是人类文化的遗传，也是智慧的遗传。人类的文化（知识、能力、精神）遗传主要是在上一代到下一代以及再到下一代的世代相传和在每一代的人群之间的横向传递。图书资料、录音录像等可算是人类文化的一种直观的、特异的遗传形式，同时也算是一种遗传的表型。同生物的遗传变异相似，文化遗传中也有变异，这就是文化的丰富与发展。不过，人类的文化遗传

不具有生物性的基因代代相传和家族性垂直传递这样的特点，也不像生物遗传那样有着刻板 and 严格的程序，而是表现出灵活性和更广泛的选择自由。总之，文化知识依其自身的遗传倾向性和规律性进行传递，作为社会一员的人类个体，其智能的丰富构成和智能的发展，都是在继承前人的知识与智慧的前提下来实现的。② 哈代-温伯格曾提出，群体遗传平衡的条件是：(a) 群体无限大；(b) 随机交配；(c) 没有自然选择；(d) 没有突变发生；(e) 没有个体的大规模迁移。然而，人类能保证遗传平衡的条件只有两点：无限大的群体和随机婚配（这里是指从总体上看），这并不能保证人类遗传的平衡；个体的大规模迁移、基因的非选择性作用、自然的选择作用等，都可能改变人类原有的遗传组成。尽管我们的智能器官看去世世代代都保持不变，但人类原有的遗传组成成分的改变和丰富肯定会使人类基因库发生了变化。也就是说，哈代-温伯格的遗传平衡律对进化着的生物，尤其是对具有“灵感”的人类已无多少意义。人类基因组成的一致性、稳定性与可变性不同于一般生物学意义的遗传平衡性。人体基因组、人类基因库的稳定性与可变性是人类一般生物学意义上的群体遗传的基础和进化的保证，同时又是社会学意义上的群体遗传和进化的基础。人类智能的遗传性和进化特性也就蕴藏在此中。

我们认为，人类智能的社会遗传主要是一类基于信息的传递和遗传。如果说，DNA 是整个个体的遗传信息的基础和综合，可以遗传我们的形体结构和先天的大脑，则它与人类社会遗传信息的后天结合，才形成了人类今天的高度智慧。

人类的智慧从生物和社会两条途径来进行遗传的一个显而易见的优点是：假如我们只获得了生物的遗传而没有获得与社会知识有关的信息方面的遗传，没有获得如何能够接受和创造知识的智慧的遗传，那么，在我们极短的生命里，将很难或无法改变这种遗传的智慧，这对个体的发展将具有极大的束缚作用，我们或将如动物般终生“固步自封”。正由于我们既获得了生物的遗传智慧，又获得了社会遗传的文化智慧，才使得人类既保持了固有智慧的遗传，也促进了人类个体多样性的发展，促进了人类社会的飞速发展。

### 12.3 关于人类智能的进化理论

关于人类及其智慧的进化理论认为，人类及其智慧的进化也包括生物的进化和社会的进化两条途径。而相应地，关于生物和智能的进化理论也有两种理论：一种是宏观的进化理论，一种是微观的进化理论。

#### 12.3.1 关于人类智能进化的宏观进化理论

宏观进化理论认为，没有生物的遗传，就没有生物的进化，也就不可能有人类智慧的生物遗传与进化。遗传是人类机体结构与功能进化的基础，也是人类智慧进化的基础。人类及其智慧的进化是生物的进化与自然选择的结果。

宏观进化理论的代表人物是达尔文。达尔文坚信，生物的进化是自然选择的结果，他强调生物对自然环境的适应性，认为自然选择与适应是生物进化的原动力。生物种群的多样性与生物所处的自然环境密切相关，生物进化是一种自然属性。在《物种起源》一书中，他曾系统阐述了他的生物进化理论，认为：生物都有繁殖过剩的倾向，而生存空间和食物是有限的，所以生物必须“为生存而斗争”。在同一种群（群体）中的个体存在着变异，那些具有能适应环境有利变异的个体将存活下来，并繁殖后代，不具有有利变异的个体就被淘汰。如果自然条件和变化是有方向的，则在历史过程中，经过长期的“自然选择”，“微小的变异就得到积累而成为显著的变异”，由此有可能导

致亚种或新种的形成。

在达尔文著作发表之前，整个思想界和科学界几乎都毫无例外地坚定地相信，物种是客观存在的，并非是通过我们可以认识的方式由其它物种转变而来的，而是通过某些我们完全未知的过程转变而来的，是通过“上帝”特别创造的。“进化论”和“人猿同祖论”的提出，“恰如平地一声惊雷，打破了维多利亚时代表面的平静，使人们的思想顷刻间发生了激烈的振荡，使公众舆论在20年的短暂期间内发生了史无前例的深刻变化”。达尔文的进化论，作为一个特定时代的一个特殊学说，对于“上帝造人”的宗教神话和靠“神创论”来支持的封建伦理大厦，不啻发动了一场空前未有的严重挑战，从而使一般人认识到：生物不是由神创造的，而是进化的结果。其功绩，无论对于思想界还是科学界，无疑都是非常巨大的。

不过，由于时代的限制以及达尔文自身认识的局限性，达尔文的“进化论”也有不完善之处。比如，达尔文为了要证明物种不是被逐个创造出来的，有意漠视了不同物种的独立性和物种间存在的根本差异，把整个自然界的生物物种都认定为是具有某种“亲缘关系”的单一“生物系统”，可以溯源到一个共同的“始祖”那里去；相应地，人类和其它动物也同是某一种古老、低级，而且早已灭绝了的“原始动物”的同时并存的“子孙”。再如，达尔文为了要证明人类进化的动力机理，把“自然选择”和“性选择”等这些外在性的和过程性的因素当作生物进化的主导力量——尽管人的若干最富有标志性的特征之所以保留，极有可能是直接或间接通过了自然选择的结果，人类的发展也主要是通过自然选择而达到完善的。但是，物种的遗传和进化，内因应是主导的因素。遗传与进化，不可能只是单一的步调，物质的运动状态和相互作用具有多样性，生物的遗传和进化肯定也具有多样性的特征。

现在看来，达尔文的生物进化理论，对于解释生物机体的进化应是比较合理的，但对于人类智能的进化来说，则因无法摆脱其单一“生物进化”的思想体系，因而具有片面性。如果说，在人类进化的早期，人类还没有脱离一般生物进化的属性的话，这一时期的人类进化，还处在“适应自然环境的被动进化”之中。那么，人类进化后期的智能进化，则完全是一个“主动适应自然环境、主动认识世界、主动改造世界的主动进化”进程。这明显表现在人类智能进化的“原始创新意识”等方面，包括人类创造的工具、语言、文字、符号、图形等。与一般生物进化机制不同的是，人类智慧的进化主要是一个主动的进程。它不是一味地去适应自然，而是主动地去认识自然，并希望能改造自然。若没有这种主动性，人类无论如何也不可能产生超越一般动物的“主动意识”，也就不可能创造出工具、语言和文字来。然而，人类正是在利用自然工具等的基础之上，获得了创造性的“启发”，进而萌发了“原始创新意识”，从此走上了智能进化的主动进化历程。回顾人类文明和智慧进化的历史，我们就会发现，现代社会的每一项科技进步，都是人类创造的结果；而反过来，人类的科技创造，也促进了人类自身智慧进化的进程。

由此看来，对于人类智慧的进化来说，“自然选择”具有双向的作用：一方面，“自然选择”要求“物竞天择、适者生存”，人类的生物性无疑会迫使自己选择适合自己生存的环境，以求“适者生存”；另一方面，发展中的人类也会主动去“利用自然”，以求“物为我用”；而此时环境也会以其自身的调节作用，选择构成环境的各种因素，以求达到新的平衡。这样看来，无论是地球上的生态环境，还是宇宙本身，它们原本就是一个动态平衡体系。它们之所以能够以这种方式存在，就在于它们有着维持这种动态平衡的内在运行机制，这就是它们的“自然规律”。而生物和人类的主动参与，在顺应自然发展的同时，也在一定程度上，“改变”着自然发展的进程。尽管人类“改

变”自然的力量现在还是微不足道的，我们还无法脱离太阳系，甚至还无法逃离地球的束缚，但未来呢？我们能阻止人类智慧和其改造自然的力量主动发展吗？

自然的进化和选择引发了生物的出现和生物的进化，自然的进化和选择也开创了生物主动进化的历程，特别是人类智慧和力量的主动进化的历程。在人类进化中，两个最重要的适应性变化是两足直立行走和发达大脑的形成。而人类的主动进化，则是人类智慧在此基础上的形成和发展。

智能生物进化的最主要的标志是神经系统的进化。过去，人们在研究智能的进化时，往往只注意大脑体积的增加，或者大脑与身体比例的增加。美国神经生物学家哈里·杰里森指出：大脑结构的改变对智能的进化更为重要，可是化石资料无法反映这一点，这是研究智能进化的一大困难。不过，在人类进化的过程中，大脑结构的进化是非常缓慢的。这主要是由于大脑结构的进化，取决于遗传基因的进化，而后者的进化是一个非常缓慢的过程。加利福尼亚大学神经科学家加里·林奇则认为，原始人类智能的突飞猛进是一个“幸运的机遇”。由于直立行走，原始人类的骨盆变宽，胎儿可以变大了。林奇根据胎儿与成年大脑之比在灵长类动物中是恒定的假设，认为人类的大脑可以比其他灵长类动物大得多，并由此得出结论，人类的智能的“突变”应是直立行走的结果。关于人类大脑与人类智能的研究，我们已有详细的论述。不管怎么说，人类大脑都是自然进化中最神奇的产物。这一我们目前所知的最复杂、最完善的动态信息处理系统，既是自然进化的结果，也开创了人类有意识主动进化的进程。当然，人类智能的进化与生物的进化一样，也有一个程序化的进化过程。人类的感知、认知和思维，都有一个进化的程序，包括从“自然”进化到“社会”进化再到“人-机综合”进化，它是一个不断“自我”“有意识”发展的过程。

### 12.3.2 关于人类智能进化的微观进化理论

微观进化理论是从分子生物化学的“微观”层次来研究、解释人类进化的理论体系。“微观”进化论对达尔文的进化理论提出了质疑，认为人类的进化，不是经过长期的“自然选择”，“微小的变异得到积累而成为显著的变异”，而是整体功能结构的“突变”。生物进化的本质是DNA随机突变形成的。某个系统要经受“自然选择”的考验，就必须具备“最基本的功能结构”。而“最基本的功能结构”的进化，不是对原有细胞结构的改造，而是通过DNA的“突变”进化，构成新的“最基本的功能结构”。在这里，所谓“最基本的功能结构”，是指某个系统的匹配得当且相互关联的几个重要组成部分，这些组成部分是这个系统发挥其基本功能的基础，缺少其中任何一个部分，都将使这个系统无法有效地发挥其功能。

生物学意义的“进化”，是指生命是由非生命的物质产生的，而后，又完全按照自然的法则发展这样一个过程。在生物的遗传基因中，就记录着生物进化的这一过程。如果我们能够解读基因的遗传密码，我们就可以搞清楚生物进化的所有历史进程。基因中蕴含着生物改造自身、创造自身的智慧。在人类的进化过程中，这些智慧也发挥着主导的作用：从人类遗传基因主导的生物分子、生物细胞、生物组织、生物器官的生长发育和功能进化的过程中，我们能够看到生物进化的成果，我们也可以从中解读到基因智慧的深奥：基因主导着生物机体各个器官的生长和发育，而这些器官完全由机体细胞构成，机体细胞又都由各种分子构成，每种分子都是由相应的原子组成，并具有一定的运动方式。但这些组成各种机体的各种分子和原子之间的相互作用，既构成了这些分子特有的运动方式，也构成了这些机体的特有的运动。依一定程序构成如此精妙而又复杂的结构和功能系统，没有一定的“智能”简直是无法想象的。我们知道，每个生物细胞内都存在着DNA，正是其内部存在的控制着有机体生命过程的“程序”，导演着这一进程。所以，DNA的“程序”，应该就是细胞

进化的“智能”之所在。机体及其细胞的进化，正是通过这种“智能程序”的有目的的选择完成的。就像我们人类在成长过程中在不断地适应和改造环境一样，机体及其细胞也在由其 DNA 主导的成长过程中不断地改造、完善着“自身”。由此我们可以想象，DNA 绝对是一个智能控制的“高手”。机体的功能由各类器官协同实现，各类器官的功能由一系列的相关细胞协同完成。机体、器官和细胞的协同机制也就是它们的控制机制，其本质就是生物的“生命智能”。

生命本质上应是一种“分子”现象。“生物分子”是构成生命体的、具有生命的最小单位。奇妙的“生物分子”极为复杂，它是一种“有机分子”，并且具有“生物分子智能”。现在我们还不知道，是什么使“生物分子”具有了生命现象，它与“非生物分子”到底区别何在？“生物分子”的进化与“非生物分子”的进化有何根本不同？“生物分子”的“智能”又是怎么回事？但可以确定的是，“生物分子”与“非生物分子”有着本质的不同，也有着不同的“进化”途径。

智能的生物进化是遗传智慧的进化，是“智慧功能结构”的进化，是通过种群进化得以实现的。在人类进化的漫长岁月里，人类的 DNA 基因中，保留着自然界本身运行规则的“印迹”，这种“印迹”经过亿万年的进化，逐步以遗传基因的方式，储存到了人类的“DNA”之中。“自然选择”或“物竞天择、适者生存”，无疑是所有生物进化的规律，但这一切，都是通过基因的改变完成的。而生物的基因，无疑也记录了整个生命进化的过程。

基因的进化可能包括多个方面，但最主要的应是其“指令的进化”和“程序的进化”。

一是指令的进化。在生物进化的过程之中，生命智慧对于进化发挥着主导的作用。生物之所以具有智慧，是因为它对于任何一种必要的功能活动，只是利用各种“指令”来寻找最终需要执行的功能活动，而不是通过各种功能的具体执行来获得最终的结果。这样，生物就不需要付出过多的代价来实现完整的控制。DNA 的“指令进化”是对环境所产生的“超突变”效应。比如，它可产生极大数量的模式，来完成与外来“干扰”的契合作用，而这些作用主要发生在“信息层”，大多并未达到“抗体”的制造层。这也正如一个聪明的人在解决问题前，是通过思维来提出众多的解决问题的方案，从发散性思维活动中，寻找解决问题的许多可能，却只从中选择最恰当的方案去执行，这也许正是进化的奇妙之处。

二是程序的进化。生物的遗传基因—DNA—是由一系列的“程序”构成的，它携带着构成生物体的所有不同类型细胞的全部信息。这个“程序”，将按照它固有的时间顺序和发展方式，逐步完成生物的发育、成长和终结。生殖细胞是生命形成，生物体生长的基础，它为生命体的生命过程提供了遗传的信息，也提供了生物成长的初始场所。应该说，生物胚胎的发育过程，已不再是细胞的“突变”，而只是一个遗传信息按“固有程序”执行的过程。基因的“突变”，才是“程序”改变的基础。

在生物进化的过程中，DNA 中基因的重组，应该是一个“程序”的再构或重组过程。细胞里的每一个生命过程，都是按照 DNA “程序”的“指令”来完成的。而“程序”的改变，应是在 DNA 的“自组织智能”、“自进化智能”、“自控制智能”、“自完善智能”等的协同作用下完成的，其动力既有对环境适应的自我选择，也应有主动进化的内在需求。

有研究认为，自然进化的秩序在 DNA 中已形成了生物进化的秩序。环境的变化会使生物进化的秩序随之产生相应的改变，于是才引导出了加入了“自然意愿”的有目的的生物的进化。而这无疑应是 DNA 的自我控制机制对环境变化产生感应的结果，并由此才产生了因“指令”的改变而产生的“变异”行为。更有研究确认，在生物细胞进行复制时，其提取 DNA 信息的过程是分两步进行的：

- ① 转录——细胞首先将 DNA 的信息转录到 RNA，制作成各种不同的 RNA，RNA 携带着 DNA 的信息。
- ② 转译——RNA 是 DNA 的复制品，并将其信息转化成为某种特定的蛋白质结构，而这种特定的蛋白质结构就是这组信息的实体。

也有人认为，生物在进行进化时，首先是在自身 DNA 中，标记好需要进化的密码，在向下一代遗传时，改变密码。于是下一代所接受的密码，是已经发生改变了的密码，即已经进化后的密码。而下一代生物就可以利用直接获得的、已经进化的、新型密码，建立起新的细胞结构，而不需要改造自己的细胞结构。是否如此，我们需要更多的证据。

“程序”的进化可以使生命细胞内的生命过程，由一种模式转化为另一种模式。从这种观点来看，一切生命过程只不过是“程序”所控制的一个过程，构成生物进化的基础是“程序”的进化，而我们所看到的一切生命现象，只是这个“程序”控制下的结果。如果我们能够解读基因的“程序”，也许我们就可以解读了生物进化的“全部历史”；而基因中所蕴含的生物“改造自身、创造自身”的智慧，也就表征了生命智慧的真谛。

有研究认为，在生命过程的模式转换中，作为一个“复杂系统”，生物必须具备自组织智能、自控制智能和自进化智能等。“生命复杂系统”，可通过系统的“紊乱”，从一种模式转换到另一种模式。这正如生殖细胞在开始时，只是一个细胞，可呈现出某种稳定的条理化状态，但受精后的生殖细胞的 DNA 中，却蕴藏着能够打破这种稳定“条理”的程序，由此而导致了细胞内部的变化，并产生了肝细胞、皮肤细胞、脑细胞等。但是，所有这一切都是在一定秩序下有条不紊地进行的，原因就在于生物本身，或者说其 DNA 中，已具有了自组织、自控制和自进化智能。

### 12.3.3 关于人类智能进化的社会进化理论

我们知道，人类智慧的进化包括两个方面：一是基于人类大脑结构和生物遗传智慧的进化，二是基于人类社会中物质文明、精神文明、科学知识、先进技术等的社会进化。

人首先是自然进化的产物。人体内有許多“高智能”的组织，比如：生命组织——它们构成了人体的器官，维持着人体的新陈代谢，构成了各种生命过程的生命开关；神经组织——它们构成了人体的信息系统，执行着各种不同的意识功能；它们要比现有的最为复杂、功能最为精密的机器都要高级得多。而所有这一切，无一不是自然进化的产物。

人还是社会进化的产物。严格说来，社会进化也是一类宏观进化，但它是一类不同于前面所述的主要依赖于“自然选择”的宏观进化，而是一类人类所独有的社会进化。

人类的文明与文化进化，是播种智慧的土地，是养育智慧的江河，是构筑智慧的基石，是创造智慧的源泉。一般认为，社会进化主要是文化进化，既包括人类所创造的信息，诸如语言、文字、符号、图形等的继承与发展，也包括宗教、民俗、文明、科技、知识等的继承与发展。社会进化属于非生物的进化，它主要发生在人体之外，是通过文化进化的形式来实现的。

如果说，在人类进化的早期，主要是一个生物智能进化的过程，那么，当生物智能从一般生物智能发展为人类智能之后，人类的进化就进入到了一个在人类智慧引导与控制下的社会智慧进化时期。它既包括人类自身的进化，特别是人类大脑的功能、结构与运行机制的进化；也包括人类文化的进化，即人类社会中文化、科技、物质文明、知识、观念和智慧的进化。

为什么人类的生物进化不能把包括智力、知识等在内的全部智慧都遗传给个体，而要采用社会教育的方式，进行知识和智慧的社会传递呢？这也许是因为人类的遗传基因承担着人体遗传所需的全部基因，这已是一个巨大的、具有天文数字的信息体系，在生命孕育的关键期，生物首先需要确

保新的生命体能完整而准确地承袭父体和母体所提供的基因，形成自身的遗传基因；而后，这个遗传基因还要进行有序的分化，形成不同组织器官的原始细胞，再由这些原始的组织细胞，发育成人体的不同组织和器官，这已是一个十分繁重的任务，因而它已无力再完成知识遗传的任务；这也许是因为人体所拥有的数以亿万计的细胞，每一个细胞又都具有复杂而又精细的结构，不同的组织、细胞又具有各自所特有的生理功能，要完成这样一个庞大的体系的遗传，已是一个庞大而复杂的工程，因而它已无法再顾及知识遗传的任务；这也许是因为人体是一个开放体系，要保持其相对稳定的动态平衡状态，这就需要人体具备一个相当复杂而完善的调节体系，并且人的生命如果要生存下去，就必须进行各种新陈代谢，而新陈代谢又是一个非常复杂的生命过程，与此同时，这一生命体还必须能很好地适应外部环境，并与各种疾病做斗争，这一系列的人体功能，同样需要遗传基因的遗传，因而它已无法再同时完成知识遗传的任务；这也许是因为自从语言和文字出现之后，人类的智慧得到了飞速的发展，而人类遗传基因的进化却是一个缓慢而漫长的过程，生物遗传已不能适应社会进化飞速发展的需求，因为人体的遗传基因不可能在短时间内将人类所获得的知识与智慧全部固化到遗传基因当中去，而恰好人类所创造的语言、文字、符号等又非常适合充当这一角色，于是社会遗传就理所当然地承担了此项任务；这也许是因为对于人类生物进化而言，社会进化是一种相当“经济”的手段，它不但可以在短时间内完成自身的进化，而且减少了生物遗传的负荷，能确保生物遗传的准确性、简易性、纯净性，如果将所有的知识和智慧的遗传任务，都交给生物遗传基因来完成，这已超过了人体生物遗传所能承担的能力，势必会造成遗传过程的混乱，使人类的正常遗传无法完成。所以这些也许都不是最重要的，因为不管出于什么原因，我们都可以认为，人类智慧的社会遗传与进化，既弥补了人体生物遗传与进化的不足，也开创了人类智慧可以快速、主动发展的进程。

有研究认为，人类智慧的社会进化主要是一类获得智慧的进化。获得智慧的进化是人类个体智能发展的催化剂，它将人类个体的先天遗传智慧与人类个体后天的社会学习和实践相结合，推动着人类个体智慧的快速发展。人类社会的物质文明、精神文明、科学知识和技术方法等的积累，为人类个体的后天发展奠定了丰厚的基础，反过来，获得了智慧和进化的个体，又推进了社会的更进一步进化。那些受益于人类社会进化的佼佼者—人类的精英，也引导和促进着整个社会文明的发展和进化。这是一个良性循环的进程。

智能的社会进化主要表现为人类物质文明和精神文明的传承和创新，或者说，人类智能的社会进化过程，主要表现为人类物质文明和精神文明的传承和创新的过程。

自从人类脱离生物进化的束缚之后，随着人类活动范围的不断扩大和生产的复杂化，人类的大脑体积迅速增大，原始经验的积累也开始在不断的增长。为了自身进一步发展的需求，人类渐渐地创造出了自己的语言，接着又创造出了文字，如此，又使得人类所获得的知识得以完好的保存，并由此而获得了更大范围内的交流、继承和发展。再后来，人类又创造出了完善的知识和科学体系，使人类的智慧发展到了一个崭新的阶段。

在人类的进化史中，可传承的物质文明、精神文明和先进的科学技术的影响，是最为显著的。社会进化原本是人类自己创造的，是为了人类生存的需要、欲望的需要、发展的需要。而人类社会的进化和进步，同时也加速了人类自身智慧的发展。有人认为，人类之所以能成为万物之灵，最根本的特性是人类所具有的主观能动性。是人类的主观能动性打破了人类智慧生物进化的束缚，使人类文明的进化“由人体内部迁移到了人体外部”，开创了人类智能社会进化的新局面，完成了“智

能进化的一次彻底革命”。在这场智能进化的革命性变革中，人类开发出了更多的思维通道，创建出了更为完善的思维体系和思维方法，更创建出了具有人工智能的思维工具。也许，由人-机结合而形成的新的智能，将会引发人类智能进化过程中的另一次“革命”，一场使人类智慧的发展更加加速的“革命”。

我们知道，人类智慧的发展有其自身的生物学基础，这种生物学基础就是人首先是一种“可感知和认知”的动物。但是，人类智慧的真正形成，主要地则是社会教育和实践的结果。人虽然具有“可感知和认知性”，但这种“可感知和认知性”本身还不是人的解决实际问题的能力，人的可认识问题和解决问题的能力，是在“可感知和认知性”的基础上通过在实践中认识或学习而获得的，是在学习和实践的基础上通过对自然规律的认知而自觉地运用和把握的结果。

人的智能发展的途径首先是实践。实践是人类认识世界的根本途径，也是人类智能发展的最重要途径。客观世界有其自身固有的客观本质和发展变化规律，人类就是通过实践认识了客观事物发展变化的规律后才变得聪明的。人类社会实践的形式和水平，既决定着人类认识世界的广度和深度，也决定着人类智能发展的水平。

人的智能的发展又是教育的结果。我们知道，在人类个体能力的形成问题上，人与动物是有根本区别的。动物的各种能力，主要是生物遗传的结果。不少动物从离开母胎之日起，其感觉器官、运动器官就已趋向成熟，来自本能的许多行为方式就已经确定。“若禽之初出于壳，兽之初坠于胎，其啄之能，趋避之智，啁啾求母，相呼，及其长而无以过”。与动物不同，人类个体的知识和能力，主要是“社会遗传”的结果。人生下来是完全不能自立的，是世界上很不成熟、机能很不健全的幼小动物。除了一点儿简单的可生存能力以外，我们并没有对环境作出独立反应的先天的模式，如果没有养育我们的成年人长期的和亲切的照料，我们完全没有能力自己满足自己的需求和生存下来。个人的全部知识和能力，大都是通过后天的学习得来的，主要是一个社会文明成果向个体的内化与转化过程。

我们知道，知识是智能形成的前提条件和基础。只有掌握一定的知识，才能形成相应的能力。而人的知识是从哪里来的呢？从人类发展的整体角度来说，任何知识都来源于实践，实践是认识的唯一来源。但是，对于人类个体来说，绝大部分知识却是通过学习和教育的途径从社会获取的，是对前人成果的继承、吸收和利用。人类由于有了语言的文字的发明和创造，使人类的经验和知识可以“脱离”个体而独立存在。这种“外化”了的个体经验和知识，一方面不会因个体的死亡而消失，从而使个体的经验和知识可以积累下来变成人类的经验和知识；另一方面，这种经验和知识又可以通过学习和教育的途径进行传递，可以把整个人类的经验和知识转化成个体的经验和知识，从而极大地增强个体的能力。任何人类个体知识和经验的发展都是这样：首先通过学习和教育从人类知识宝库中获取前人和他人的知识和经验，把前人、他人认识的终点作为自己认识的起点；然后以此为指导去进行自己新的认识和实践，并把自己在认识和实践中所获得的新成果增添到人类知识的宝库中去，从而使人类的知识宝库更丰富、更发展。人类个体知识和经验发展的这一过程充分说明，人类个体的知识的绝大部分是通过学习、教育的途径从社会获得的，是社会文明成果向个人的内化和转化。我们之所以站得比前人更高一点，是因为我们是站在前人的肩上。

在社会文明成果向个人内化和转化的过程中，教育发挥着重要的作用。教育既是社会向个人传递知识的手段，同时也是开发人的智力、培养人的思维能力、传授各种技能的重要方法和途径。

另外，人类个体的智能，从本质上讲，都是从社会实践中锻炼出来的。知识是智能形成的前提

条件和基础,但知识本身还不是智能。知识只有用于指导实践,在实践中发挥作用,转化为认识世界和改造世界的现实力量,才会变为真正的能力,才会提高人的智能。现代科学证明,人的发展是内在素质、外部环境和个人活动三个因素共同作用的结果。在这三种因素中,个人活动是连接内在素质和外部环境的桥梁和纽带。只有通过人的活动,才能把内在素质和外部环境联系起来,从而激活和开发人的各种潜能,使之转化为认识世界和改造世界的现实力量。人作为自然界进化阶梯上最高层次的存在物,其机体内已蕴藏着亿万年生命演化所形成的极为丰富的机体的和精神的内在素质,尤其是在现代人身上,更是凝聚着人类自身百万年文明进程的精华,它们构成了人体内部存在着的无限丰富而巨大的潜能。但是,这种潜能要转化为现实的能力,还必须有人人的实践活动。是的实践活动,把人的内在素质和外部环境联系了起来,是的实践活动,激活并展现出了人的各种潜能,使之转化为了人类认识世界和改造世界的现实智能。

人类个体的智慧,是先天的遗传与后天的学习相结合的产物,是在实践基础上思维的结晶。智能的进化,既包括了人类个体大脑功能结构的进化与大脑遗传智慧的进化,同时,也包含着人类的物质文明、精神文明和科学技术的成果。智能的进化,不但使个体获得了先天的智慧结构,也为个体后天能进一步获得人类的物质文明、精神文明和科学技术的成果奠定了坚实的基础。反过来,获得了进化的个体,又推进了社会进化。那些进化中的佼佼者,常常引导和促进着整个社会进化的进程。

在人类近代的进化史中,人类物质文明、精神文明和科学技术的进化是最为迅猛的。社会进化是人类以自己的智慧开创的,它又反过来促进着人类智慧更快的发展。人类社会的进化为什么会如此迅猛?这无疑是基于“遗传迁移”和“进化迁移”的共同作用。在人类早期的进化中,大脑结构的进化是非常有限的。这主要是由于大脑结构的进化,主要取决于遗传基因的进化,而基因的进化显然是一个非常缓慢的进程;之后,随着人类运动范围的不断扩大,劳动生产的日益复杂化,经验积累也越来越多;当人类意识到,生物的进化已无法满足自身发展的需求时,人类便渐渐地开创了自我社会进化的途径。人类的自我社会进化,实际上是生物遗传和进化的“人工”途径,它由于摆脱了生物遗传的束缚,可以自我发展,显然,它会更有效,更迅猛。

#### 12.3.4 语言、文字和信息传播在智能进化中的重要作用

人类及其智能的进化在很大程度上得益于语言的产生、文字的发明和信息的广泛传播。语言的产生和文字的发明等在人类及其智能的进化过程中曾发挥了重要作用,并将在未来社会中会发挥出更大的作用。

有人认为,人类智慧产生的基础包括两个方面:一是人类心理意识的产生;二是人类思维能力的发展。而人的心理意识和思维,是人类所特有的反映形式和最伟大的功能,是“地球上最美丽的花朵”。人类之所以“比其他一切动物强”,一个根本的原因就在于其意识和思维的高度发展,从而“能够深入认识和正确运用自然的规律”。

心理意识作为人脑的机能,它的发展有一个从无机物的反应特性到低级生物的刺激感应性,再到一般动物的感觉和心理,最后到人类的心理意识的进化和发展的过程。人类的需要为人类心理意识和思维的发展提供了必要性。人类不仅要认识事物的外部联系和表面特征,而且希望能深入探索事物的内在本质和规律,这是动物的感觉和心理所不能胜任的,因为要做到这一点,就必须要有深入理解和抽象思维的能力,也就必须要有心理意识和思维的发展。这样,人类的需要就构成了人类心理意识和思维的发展的强大动力。

同样，人类的需要也是语言产生和发展的动力。语言作为人类交流思想的工具，它产生于人们交流思想的需要。口头语言产生于直接交流的需要；文字语言产生于间接交流的需要；现代的人工语言或符号语言产生于人-机交流的需要。语言，就是为了适应人们交流思想的需要才产生的。

如今，掌握和运用语言已是人类一项最基本的功能，语言，已是人类思维的外壳，已是形成人类其他多种能力的一项重要前提条件和基础。语言的出现，不仅扩大了人类思维的空间，而且能够把人类的思维和经验传播出去，进行交流和协作。而文字的出现，更给人类带来了文明时代的曙光。人类由于有了文字的发明和创造，才使个体的经验可以离开个体而独立存在。这种“外化”了的个体经验，一方面不再因个体的死亡而消失，使人类能够把自己各个方面的经验记录下来一代一代传下去，将个体的经验累积下来汇集成人类整体的经验；另一方面，这种经验又可以通过学习和教育的途径进行传承，可以把人类的经验转化成个体的经验，用人类已有的经验来武装每一个人类个体，从而又极大地增强了人类认识世界和改造世界的能力，并使人类能力“按加速的规律”向前发展。由于语言、文字的出现和教育的作用，“每一个体都必须亲自去经验，这不再是必要的了；它的个体的经验，在某种程度上可以由它的历代祖先的经验的结果来代替”。人类认知和知识发展的这一过程充分说明，人类个体的知识，绝大部分是要通过学习和教育的途径从社会获得的，它是社会文明成果向个体的内化和转化，而人类认知和智慧的发展，也是人类群体智慧的集成。在这一相互转化和集成的过程中，语言、文字和信息传播的其他工具，发挥着巨大的作用。由于它们的作用，才形成了人们社会活动的自觉性、目的性、计划性和能动性。

## 12.4 关于智力遗传与进化的人类遗传学研究

为了揭示人类智慧之迷，在过去的悠悠岁月中，人们从多个方面进行了不懈地努力。其中，人类遗传学对人类智力所进行的研究和考察，可谓广泛和深入。从最初的“在人类个体智力发展所显示的差异中，遗传和环境到底处于何等地位？”这一问题开始，有关智力的遗传和进化研究就一直是众多研究者所关注的焦点。时至今日，对这一基本问题，持环境决定论和遗传决定论两种极端观点的人已不多见，大多数的研究都已超越了最基本的先天与后天之争，通过对智力及其发展的生物遗传效应分析、多变量遗传分析以及对遗传与环境交互作用的探讨，智力生物遗传与进化的研究已获得了许多重要成果。人们已相信，人类个体智能的差异是遗传与环境共同作用的结果。而且分子遗传学的发展，更为智力遗传与进化的研究注入了新的活力，也使得确定与特定认知能力有关的基因有了可能。

### 12.4.1 关于智力生物遗传效应的研究与分析

#### 1. 对智力生物遗传效应的遗传力分析

早期，有关智力的遗传研究大多采用双生子追踪调查或收养设计，而且研究结果都表明了重要的和实质性的遗传作用的存在。在过去的几十年间，家庭、双生子及收养设计研究都一致表明，对于人类个体中存在的智力差异，遗传发挥着重要的和实质性的作用。当然，只是肯定了生物遗传的作用是不够的，研究者还希望更多地了解生物遗传对某一心理特质的作用到底有多大。

人们常用**遗传力**(hermit ability)来说明生物遗传效应的大小，它所描述的是，在某一群体的各个个体间的表现型差异中，由遗传的作用所引发的变异究竟占多大比例。研究者通常使用收养和双生子研究来考察遗传力的大小，他们利用分开抚养的同卵双生子所得出的遗传力系数高达0.72。尽管这种方法可以对遗传力进行较为精确的评估，但是，被试选取的困难限制了这类研究的进展。

比如, 现有一些分开抚养双生子研究多选取成人为被试, 而大部分收养和双生子研究的被试都是儿童和青少年, 而遗传力在生命后期会比较大, 这也可以用来部分解释分开抚养双生子研究所获得的遗传力比较大的原因。与非双生子同胞相比, 双生子在环境上带有更多的相似性; 这种环境的作用同样也会出现在分开抚养的异卵双生子和与之相比较的分开抚养的非双生子同胞之间, 故这类研究可以说明生物遗传的效应, 但环境效应或许会加大对双生子遗传效应的评估, 因为他们的相似性并不完全是源自遗传, 这样就需要将双生子研究得出的遗传力与其他研究相融合。同时, 所选被试的代表性、IQ 测验分数的变异中存在的测量误差以及 IQ 遗传研究中所包含的不同被试数等, 在某种程度上都会影响其结果的可靠性。

## 2. 关于智力发展的生物遗传效应分析

生物遗传是否和在多大程度上能够解释智力中存在的个体差异, 这只是智力生物遗传研究迈出的第一步。为了更全面地刻画智力的遗传问题, 人们还从多个方面进行了不懈努力。

高尔顿在其双生子研究中曾首次考察了在智力发展的过程中双生子之间的相似性, 其后, 有关的发展研究一直处于缓慢发展的阶段, 很少有引人瞩目的成果。相关的研究一方面涉及到在个体的发展过程中, 遗传力的作用是否会发生变化。其最令人感兴趣的发现是, 有研究确认遗传对智力的影响在整个生命周期中越来越重要。遗传力从童年期的 40% 增长到成年早期的 60% 一直到生命后期的大约 80%。反之, 有些研究却认为, 遗传力的作用在年龄非常大的双生子中呈下降趋势。相关研究的另一个重要问题是遗传因素是否对智力的发展变化起作用。解答这一问题主要是借助于对双生子和收养研究的纵向数据。尽管我们常误认为遗传力是静止不变的, 但实际上, 生物遗传既对智力发展中的变化 (change) 发挥作用, 也对发展中的连续性 (continuity) 发挥作用。

人类智力发展过程中遗传因素作用的变化并不意味着在个体发展过程中遗传因素作用的关闭或开启, 遗传因素作用的变化只是说, 在不同年龄阶段, 遗传因素的作用不同。有关的纵向研究表明, 从童年早期到童年中期、从童年中期到青春期后期的发展过程中, 遗传因素具有重要地位。然而, 也有研究表明, 儿童在向青少年期过渡之际, 遗传因素不再对发展中的变化起作用而只对连续性起作用。另外, 父母与子女以及同胞之间的相关带有相似性, 这也许表明从童年到成年遗传因素的作用是类似的和连续的。

## 3. 对生物遗传效应的多变量遗传分析

多变量遗传分析 (multivariate genetic analysis) 是为了评估某一测量中的遗传效应在多大程度上与另一测量中的遗传效应重叠的关联分析方法。多变量遗传分析考察的是不同特质之间的共变而不是每一个特质其本身的变异。例如, 我们不是考察两个双生子之间语言能力的相关, 而是探究其中一个双生子的语言能力与其双生子同胞的空间能力之间存在的相关。如果同卵双生子之间这种交叉相关高于异卵双生子, 这就可以表明, 语言与空间能力之间的共变中遗传因素具有作用。多元遗传分析表明了各种认知能力之间存在遗传重叠, 尽管这种重叠不是全部的, 同样的遗传因素对不同的认知能力的影响存在很大差异。但它至少可从另外一个角度说明, 如果发现了与语言能力有关的一个特定的基因, 那么这个基因也与空间能力有关。

多变量遗传分析也可以考察智力和学业成就之间的关系。尽管通常我们认为对学业成就的测量是考察学生通过努力而不是本身的能力而取得的成就, 但有关研究表明了遗传对学业成绩的影响, 而且这种遗传效应几乎完全与智力测验中的遗传作用重叠。尽管遗传可以解释智力与学业成就之间的重叠, 但这些测量之间的表现型相关大约为 0.50。而且这种智力与学业成就之间的差异研究, 只

是描述了学习成绩低于智商的学生，但这部分差异也部分说明了遗传的重要作用。

#### 12.4.2 关于智力遗传与环境共同作用的研究和分析

关于智力的生物遗传学研究一直试图阐明在个体智力的差异中，到底遗传与环境处于何等地位。从柏拉图和亚里士多德时代起，这个问题就一直困扰着人们。时至今日，大多数人都相信**个体差异是遗传与环境**共同作用的结果。然而，一般地承认这种共同作用仍是不够的，我们需要对之有更多细节的了解。

遗传是父母把自己的性状结构和机能特点通过基因传递给子女的现象，它是生物“与生俱来”的特征的一部分。遗传素质在人类个体心智发展中有重要作用。基因 (gene) 则是遗传的基础。一些心理学家认为，人的素质和能力是可以遗传的。高尔顿 (S. F. Galton) 是系统研究智力遗传问题的第一人。在大量的调查研究之后，高尔顿认为，天才是遗传的，在智力发展的过程中，遗传的力量超过环境的力量。其后，在关于血缘与智商的一些研究也表明，血缘关系接近的人在智力发展水平上确有接近的趋势。比如，同卵双生子之间的智商相关最高，无血缘关系者之间的智商相关最低；生父母与生子女之间的智商相关性比养父母与养子女之间的智商相关性高。这或许是因为前者包括着遗传因素和环境因素的双重作用，而后者只有环境因素的作用；但这也足以说明，在智力的形成和发展的过程中，遗传素质的作用确实存在。

在人类个体智力的形成和发展中，环境因素的作用也是存在的。比如，有研究表明，无血缘关系而生活在同一环境中的人，其智商有中度相关；异卵双生子之间的遗传关系与普通兄弟姐妹之间的遗传关系是相同的，但同性别、在同一环境中长大的异卵双生子智商的相关高于在同一环境中长大的同胞兄弟姐妹的智商相关，这是因为异卵双生子无论在胎儿期或出生后所处的环境，其相同之处要比普通兄弟姐妹之间为多，尤其是异卵双生子中同性别者，智商相关要高于不同性别者，因为同性别者所接受的教育方式大体上是相同的。

林崇德教授曾对类似或相同环境中长大的 24 对同卵双生子和 24 对异卵双生子进行了研究，结果发现，遗传因素越接近，相关系数越大。林崇德指出，遗传因素对儿童智力发展的影响是明显的。但对大多数人来说，遗传和生理差异都不大，因此，遗传因素是智力发展的重要条件，但不是决定性的条件。

毋庸置疑，从遗传力分析、智力发展的遗传分析、多变量遗传分析到注重环境的作用，有关智力的生物遗传研究确实取得了不少成果。但是，这些研究还不能为遗传与环境的关系作出革命性的论述，不能更深层次地刻画遗传与环境到底是如何相互作用的，它们的内部机制是如何的，其研究的结果在一定意义上还是说明遗传与环境因素仍旧是彼此独立的。为了更深入地探讨这一问题，我们也许需要引入交互作用或后天建构的思想，认为生物的后天的演化或发育本质上是一种内部遗传物质在环境作用下的重组过程，而重组是在机体与环境的相互作用过程中实现的。交互作用的思想将不再把遗传和环境看作是对立的两极，而是将它们看作是构成统一的人类智能系统的基本要素和必要条件，而表现型则是机体对环境做出选择的结果。这种交互作用的思想或许会对我们理解遗传与环境是如何共同促进人类智能的发展提供了一个新的视角。同时，对人类个体智力的涵义也会有更准确的理解。目前，几乎所有的遗传分析中有关智力的指标都是采用 IQ 测验获得的，IQ 测验与我们所认为的智力之间到底有多少差距，它能不能真实说明所谓的智力的涵义，人们一直有不同看法。关于遗传与环境交互作用的观点可使我们在今后的研究中寻求更多的考察智力的方法，这或许能为我们的遗传研究提供更全面的信息和证据。

在遗传与环境共同作用的研究中,由桑德拉·斯卡尔(Sandra Scarl)和罗伯特·普罗明(Robert Plomin)所提出的“非共享环境”,以及“基因型(遗传)与环境的相关及交互作用”这两个既有联系又有区别的概念的提出,具有重要意义。它们使智力的遗传研究超出了遗传力的界限,改变了人们的环境观;使人们认识到,环境对人类个体心理差异的影响主要是来自非共享环境,而且主体对环境(经验)的主动创造和建构相当程度上源自各自遗传的作用。上述理论的提出也导致了遗传学的研究由“遗传与环境的作用孰轻孰重”转移到了具体分析“遗传与环境到底是如何相互作用以影响个体心理发展的”。由此,也带动了遗传学研究方法的改进和发展。

### 1. 非共享环境(nonshared environment)对个体心理发展的重要作用

有关智力的遗传研究也改变着我们对环境的看法。这里所说的“环境”的涵义比我们平时的理解要广泛得多,它不仅包括教养方式等心理社会因素,而且包括营养和疾病等出生前的事件及生物事件。弗吉尼亚大学的心理学家桑德拉·斯卡尔(Sandra Scarl)和宾夕法尼亚大学的行为遗传学家罗伯特·普罗明(Robert Plomin)首先提出了“非共享环境”的概念,并揭示了非共享环境对个体心理发展的重要作用。他们认为,在相同环境条件下成长的儿童之间存在的个体差异,主要是由非共享环境引起的。特别是随着年龄的增长,共享环境对个体认知发展方面的作用相对越来越小,而非共享环境所起的作用要大得多。其所谓的“非共享环境”,是指指向个体的特殊环境,它可以仅仅是某一个体所经历的特定事件,比如出生次序以及和同胞间隔的时间等。与“非共享环境”相对的即是“共享环境”(shared environment),即通常意义上的家庭背景、学校状况、邻里关系和民族关系等。有关研究表明,大约1/3的一般认知能力中存在的差异是由非共享环境造成的。然而,具体的非共享环境的来源是很难搞清楚的,因为从某个角度上说,非共享环境带有很大的偶然性。另外,同胞间经历的差异和他们后期心理发展的差异,也会受到遗传的调节。

关于遗传与环境共同作用的研究中另一个值得关注的是有关环境的“先天”,也被称作后天的先天。大量的双生子及收养研究都表明,被广泛应用的环境也可显示出遗传的作用。考察表明,父母行为部分反映了儿童之间的遗传差异。

### 2. 关于遗传与环境相关(genotype-environment correlation)的研究

遗传与环境的相关是指在对环境的表达(或显露)方面遗传的作用,即在解释环境上的遗传差异,也就是说,可能与经验倾向有关的遗传倾向。遗传与环境的相关是特定遗传因素与特定环境的函数。承认遗传与环境的相关作用,也就意味着承认个体经历的环境并不是随意的,而是由其遗传因素引起或与其遗传因素相关的。在传统的遗传学公式:

$$VP=VG+VE+2COV(G, E)+V(G \times E)$$

中,VG和VE分别是表现型的变异中由遗传和环境因素引起的变异,COV(G, E)即为表现型的变异中由遗传与环境的相关引发的变异。

对于某一特质来说,遗传与环境的相关增加了其表现型变异的来源,但是实际很难测察由遗传与环境的相关所引发的在表现型变异中其作用有多少。因此,研究一般着重对特定的遗传与环境的相关类型进行考察,而不是集中评估其对表现型变异的整体贡献。

人们一般将遗传与环境的相关分为被动型(passive)、反应型(reactive)和主动型(active)。被动型相关的产生不依赖于个体,如儿童与其家人共同分享遗传和环境的影响,被动地继承或接受与他们的遗传倾向有关的环境。反应型相关指人们对基因型不同的个体做出不同反应。儿童不仅仅是环境被动的接受者,还可以积极地寻求与他们的遗传倾向有关的环境。当个体选择或积极创设与他

们的遗传倾向有关的环境时，遗传与环境就产生主动型相关。当然，这种对遗传与环境相关的划分只是为了分析时的方便，个体可能既是环境的被动接受者，又可以通过自己唤起的反应作用于环境，还可以积极主动地选择或创设环境。在每一种情形中都存在遗传与环境的交互作用以及由此而导致的“相关”因素对遗传和环境所作的贡献。当然，遗传与环境的相关既可以是正向的，也可以是负向的。

20世纪80年代以前，双生子研究是遗传学研究的主要范式。经典的设计是将同卵和异卵双生子进行比较，以此来评估遗传和环境对人类特质的相对贡献。而且在分析遗传与环境的作用时，是以两类双生子的对内差异为基础的。如果遗传与环境的相关对两类双生子相似性的贡献相同，那么，此时对遗传变异的评估是不受这个因素影响的。然而，遗传与环境的相关对同卵双生子相似性的贡献显然大于异卵双生子，因为同卵双生子可能被动地共享更多的基因和环境，对他人的影响做出更加相似的回应或者主动地寻求更多相似的环境。遗传与环境相关的存在，使得传统的双生子研究在某种程度上都夸大了遗传与环境的作用。从某种意义上说，与异卵双生子相比，遗传与环境的相关夸大了同卵双生子之间的相似性，也就是夸大了遗传的作用。这样，遗传与环境的相关将曲解遗传与环境的绝对大小，好在其产生的相对作用较小。而且，遗传与环境的相关在双生子研究中其作用的方向还取决于相关的正负。如果遗传与环境之间为正相关，那么遗传与环境的作用都会被高估；但当遗传与环境之间的相关为负时，就会低估遗传与环境的作用。

传统的收养研究主要采用以下两种研究范式：一种是考察生活在不同家庭中有共同的遗传基因的个体之间的相关，以此来评估遗传的作用。比如，在亲生父母与其被别人领养的子女之间的相关研究中，亲生父母对子女出生后环境方面(VE)的贡献是不存在的。如果出生前的影响可以忽略，亲生父母与其被领养子女之间的共变归于遗传基因以及遗传与环境的反应型或主动型相关，而不存在共同的环境、被动的遗传与环境的相关和遗传与环境的交互作用。分开抚养的同胞研究也遵循上述模式，一般来说，这种研究会高估遗传的作用。另一种研究范式是考察生活在同一家庭但遗传基因不同的个体之间的相关，以此来评估环境的作用，同时也会反映出遗传与环境的相关。此类研究中，养父母与收养子女之间的共变不包括遗传(VG)的作用，而包括共同的环境影响以及带有不同特征的反应型的遗传与环境的相关。被收养的儿童对他们养父母的遗传特质做出反应，养父母也会对儿童的遗传特质做出反应，如果养父母通过这种方式对儿童受遗传影响的行为做出反应，结果使得儿童与养父母更加相像。此时，父母-儿童的共变中就会出现遗传与环境的相关。

目前，利用收养研究，主要有三种方法可用来测查环境和某种心理特质之间的相关中遗传因素的贡献有多大。第一种方法是对收养和非收养家庭中环境因素和儿童心理特质之间的相关进行比较，依此揭示家庭环境与儿童特质的共变中遗传的作用，而这种遗传的作用反映出的是被动的遗传与环境的相关，因为非收养家庭中的儿童从他们的父母那里被动地继承了与其特质有关的基因和环境。例如，在非收养家庭中，两岁儿童的认知发展与家庭环境之间的相关高于收养家庭。相关的纵向研究也验证了长期的遗传作用。第二种方法是在亲生父母的特质与收养家庭的环境测量之间求相关。如果存在相关，则表明环境测量可反映出被收养儿童的受遗传影响的特征。也就是说，被收养儿童的遗传倾向激发了收养父母的反应，故称为反应型或主动型的遗传与环境的相关。但目前只有极少研究表明，遗传和环境之间存在反应型和主动型的相关。第三种方法是利用多变量遗传分析考察环境测量与特质的关系中遗传与环境的相关。如果环境测量中的遗传效应与特质测量中的遗传效应重叠，那么就可以暗示出遗传与环境之间的相互关系。利用此方法研究者获得了许多有价值的结果，

而且多变量遗传分析适用于任何遗传设计和任何类型的环境测量。

### 3. 关于遗传与环境的交互作用(genotype-environment interaction)的解析

遗传与环境的“相关”与“交互作用”概念的提出,使人们对传统的智力遗传研究有了新的认识。那么,遗传因素是如何作用于环境中的变异的,其过程如何?对环境测量产生影响的遗传是否有助于从环境的角度预测个体心理发展的结果?这就涉及到**遗传与环境的交互作用**问题。

遗传与环境的交互作用是指遗传基因型不同的个体对相同的环境反应不同,它涉及遗传基因对环境的易感性或灵敏性。遗传与环境的交互作用与相关具有不同的内涵,相关反映了不同的遗传基因型在环境中的非随机性分配,好的遗传基因型可以获得高于其平均水平的好的环境;交互作用与遗传和环境效应的分配无关,而与遗传与环境对表现型的实际作用方式有关,即不同基因型的个体对相同的环境有着不同的反映,或者不同的环境对相同的基因作用不同。例如,能力强的儿童在给定的学校环境中表现更好说明了遗传与环境的交互作用,而能力强的儿童会得到良好的教育机会则表明了遗传与环境的相关。在公式  $VP=VG+VE+2COV(G, E)+V(G \times E)$  中,  $G \times E$  就表示遗传与环境的交互作用,它并不是指  $G$  和  $E$  两个因素的相乘,而是遗传与环境的非线性结合对表现型的贡献,  $G \times E$  独立于这两个因素的主效应,即  $G \times E$  既不与  $G$  相关,也不与  $E$  相关,而  $G$  和  $E$  本身可能是相关的。

传统双生子研究通常假设环境因素对两类孪生子所造成的差异一样大。这类研究忽视了遗传与环境的交互作用。其实,同卵双生子要比异卵双生子有更多共同的经历,后者的环境差别更大些。这样,在传统的双生子研究中可能高估了遗传的作用,而低估了环境的作用。同样,如果遗传与环境的交互作用是存在的,即  $VG \times E$  不为零,那么同卵双生子的  $VG \times E$  应大于异卵双生子。其结果就可能既高估了遗传的效应,同时也高估了环境的作用,因为有部分的由遗传与环境的交互作用所引起的变异归于遗传,另一部分则归于环境因素。因此,交互作用的提出使人们认识到传统双生子研究简单化了遗传与环境的作用,忽视了  $G \times E$  的影响。

遗传与环境的交互作用基本不会对遗传上相关但在不同环境中分开抚养的个体之间的差异产生影响。如果呈现出遗传与环境的交互作用,那么这种交互作用会与  $VE$  相混淆,从而导致过高地估计环境的作用。同样,  $V(G \times E)$  也不会对遗传上无关的但是在同一家庭中生活的个体之间的差异产生影响。

关于考察遗传与环境交互作用的方法,收养研究主要借助于动物研究的模式,分离出只对一些个体而不会对其他个体产生影响的环境因素。这类研究大多采用  $2 \times 2$  的实验设计,一般将亲生父母的一些行为测量作为被收养儿童遗传方面的指标,养父母的一些特质作为被收养儿童环境方面的指标,以此来揭示遗传与环境的主效应及两者的交互作用。采用这种范式,有研究表明,儿童的犯罪行为以及行为失调方面存在遗传与环境的交互作用。利用分开抚养的同卵双生子研究来考察遗传与环境的交互作用也应是一种有效的方法,在这类研究中,通常将双生子其中之一的表现型作为双生子共同的遗传指标。但在现实生活中分开抚养的同卵双生子比较少,被试的缺乏是这类研究最大的局限。

### 4. 关于智力遗传学研究的简评与展望

遗传与环境相关及交互作用的提出和“非共享环境”与“共享环境”的区分,无疑是心理学中遗传研究重要的成果,它使研究超越了遗传力的界限,开拓了一个重要的研究方向,即探究遗传与环境的关系问题。同时,它也使我们重新审视了个体差异中环境的作用,在一定程度上会改变着我们的环境观:从环境是如何影响个体的被动模式逐渐转变到个体选择、改善和创造我们的环境时的积

极主动模式。个体的差异主要是由非共享环境引起的，每个人的成长都有自己独特的遗传构造和独特的环境因素。

遗传与环境的相关与交互作用的提出，也带动了行为遗传学研究方法的发展。首先，研究范式呈现多样化。一方面加强了收养研究的力度，使收养研究与双生子研究在行为遗传学中拥有同样重要的地位；另一方面也使这两类研究成为了确定遗传与环境交互作用的重要研究范式。其次，由于统计技术的发展与完善，研究方法开始由双生子研究、收养研究拓展到更为复杂的谱系研究中，谱系研究可以为遗传与环境的相互作用过程提供更为完备的信息。再者，由于计算机技术的蓬勃发展，特别是大量统计软件的开发，大大提高了量化研究的水平。最后，随着分子遗传学的迅猛发展，遗传基因也不再是一个只可意会不可实质碰触的东西了，利用重组 DNA 技术以及人类基因图谱的研究，在分子水平上对复杂行为特征进行分析已成为了新的研究取向。确定出与特定行为对应的基因或许可以为探讨遗传与环境的相关及交互作用带来更重大的转变。

毋庸置疑，较之先前的研究，关于人类智力的遗传研究无论在研究内容、研究方法及理论建构上都获得了长足进展。但无论从行为遗传学还是分子遗传学的角度来说，在某种程度上，这些研究还不能为遗传与环境的关系作具有革命性的论述，特别是遗传与环境的相关及交互作用之间的联系与区分有时是模棱两可的。遗传与环境的相关及交互作用的分析也许为理解个体差异的来源迈出了重要的一步，但仍有许多工作需要进一步完善和改进。首先，目前大部分遗传研究是以家庭研究为中心，许多环境方面的评估以单个家庭成员的感知为基础，这种评估难免会造成结果失真或出现偏见。因此，在今后的研究中，硬借助更多的测量方法（采用观察法或者由不同的人对环境做出评估）或使测量工具更加标准化。其次，当研究表明遗传与环境存在相关时，这既可以说是环境对个体的作用，也可以说是个体对环境的作用，后续研究应该加大纵向研究的力度，以此来探明这种作用的方向。再次，应该持毕生发展观来看待行为遗传学的研究。至少应该关注这样两个方面的发展问题：一是，在发展过程中，遗传与环境的变异是否会发生变化。比如，就认知能力来说，随着个体的发展，遗传的作用不断加强；共同的家庭环境对童年期的个体是非常重要的，但到青春期以后它的影响可能逐渐变小；二是，在毕生的发展过程中，遗传与环境的作用在每个年龄阶段是如何持续与变迁的。例如，有关研究发现，在认知发展方面，从童年期到成人期有令人吃惊的发展连续性。

行为遗传学的研究实际是在某一时刻对某一群体进行的暂时刻画，而且行为遗传学的研究是一种差异研究，即某一心理特质的个体差异中遗传与环境的变异各占多少；而不是针对某一特质，遗传与环境的成分有多少。因此，它的研究结果难以做出深入而普遍的推广。如果遗传与环境存在相关和交互作用，那么在一定意义上遗传与环境因素仍旧是彼此独立的。因此，我们赞同用演化或后天建构的思想来看待这一问题，即认为人类个体机体与智力的后天演化和发展应是一个先天遗传基质在环境作用下的演化与发展的过程，而其演化与发展是在基质与环境的相互作用过程中实现的。演化思想将不再将遗传基因结构和成长环境看作是对立的两极，而是构成了一个统一的个体智能发展系统。

#### 12.4.3 基于 DNA 的生物分子遗传学分析

智力的遗传研究中最令人兴奋的研究方向是开始利用分子遗传学技术来确定对智力产生实质影响的特定基因。现在的分子遗传技术主要是用来描绘和复制与单一基因失调有关的基因，对于受多种基因和多种环境因素影响的复杂行为比如智力等，情况还很复杂。与智力发展有关的基因的发现将使研究者可以直接测量个体的遗传型，从而推动对遗传学和智力的深入探究。目前，研究的重点

问题主要是何时和如何而不是是否基因与智力存在关联。的确,研究发现了许多与低智力存在关联的基因;然而,对于智力来说,遗传在其中所起的作用更可能涉及多种基因,它们对智力的影响幅度也存在差异,这种情况的存在无疑大大增加了确定这些基因的难度。对量化特质可产生不同作用的这些基因常被称为量化特定点(quantitative trait loci,简称QTL),它们是受多基因和多环境因素共同影响的与复杂特质有关的基因因素。传统的分子遗传学只能确定对某一失调发挥重要作用的主要基因,随着同胞-成对的QTL联结以及等位联结等考察QTL的新策略的涌现,分子遗传学的研究已得到了较快速的发展。

就目前的研究来看,发现与智力有关的基因可能对预测一般人群中的IQ并不是最有用的,因为其中只包含了很少数量的基因,而且它们的效应一般都比较小的。目前,测察与智力有关的基因的最大的启示也许是在基础研究方面。因为即使是很小的有关基因对个体差异产生影响的线索,也有助于我们理解基因是如何运行的以及如何与环境发生交互作用的,而且它还可以使我们根据对DNA的研究来重铸传统的双生子和收养研究,从而为智力的传统遗传研究带来革命性的变化。但是,运用分子遗传技术去寻求对复杂心理特质产生影响的特定基因无疑将是心理学研究最激动人心的方向。研究的目的并不只是要确定负责某种特质的单个基因,而是要找到能够解释该特质中某些差异的多个基因(定量化特定点,QTLs)。正是分子遗传技术的发展,使得心理学家对环境问题的考察从心理社会因素的角度转移到了分子等角度。而且基因-环境的相关研究也不再局限于对这种相关的描述,而是涉及到更广泛的与基因-行为相联系的发展机制问题等。

分子遗传技术也为遗传与环境交互作用的考察大显身手。比如,有研究表明,DRD2可能与酗酒有关,且只有当高社会经济压力出现时,才会表现出一定的酗酒倾向;而没有出现贫困压力时,酗酒的危机总是比较低。以DRD4为例,吸毒的同伴对于具有长重复段DRD4等位基因的个体的不良影响更大。同时,利用分子遗传技术可以探讨出从基因到表现型而不是相反的一种因果方向,使得存在于交互作用中的因果方向更加明晰。

就智力而言,基于分子遗传技术的研究也获得了不少令人振奋的研究结果,并且开拓了许多新的研究领域。这些研究对我们的理论和实践都带来了许多重要的启示。(1)有关认知发展及教育方面的理论与研究,都需要与儿童学习能力中存在的差异部分是源自遗传的作用这一事实相融合。有关认知发展的理论大多是标准化的(也就是主要关注在某一年龄阶段典型的和常态的发展是怎样的),它们很少会谈及为什么儿童在认知发展的速度和水平上会存在那么大的差异,更不会考虑遗传是如何发挥作用的。在教育实践中,我们或许需要放宽视野,认识到儿童学业成绩所显示的部分有出自遗传的作用,而个性化的教育对帮助儿童发展显然是最合适的。(2)所有研究均表明了遗传对人类个体智力的重要作用,但这并不说明人类个体的智力是先天决定的。智力是可遗传的事实并不说明智力的遗传部分是没有“柔韧性”和“延展性”的,人们通常易将智力是可遗传的与智力是先天决定的相混淆,须知先天遗传的仅是基本素质,良好的教育与刻苦的学习才是开发智力的根本途径。

(3)有关智力的遗传研究也同时使我们看到了相关环境的重要作用,而且主体对环境的主动创造和建构在相当程度上也源自各自遗传的作用。精细解析遗传与环境的作用也许是无意义的,但对环境作用的考察应该始终嵌套于特定的发展与演化过程之中。(4)有关发展的遗传分析也同时告诉我们,应该持有毕生的发展观来看待遗传与环境的作用。至少我们应该继续关注这样两个方面的发展问题:首先,在发展过程中,遗传与环境的变异是否会发生变化。其次,在毕生的发展过程中,遗传与环境的作用在每个年龄阶段是如何持续与变迁的。(5)随着分子遗传学的迅猛发展,遗传基因不再只

是一个只可意会不可实质碰触的东西了，利用重组 DNA 技术以及人类基因图谱研究成果，在分子水平上对智力进行解析应成为行为遗传学重要的研究取向。

## 12.5 关于人类心理进化的一些解说

### 12.5.1 心理的进化—进化心理学关于人类心理进化的一些解说与不足<sup>[1202]</sup>

达尔文《物种起源》的发表，宣告了进化论学说的确立。“自然选择”是达尔文进化论的“内核”，其基本思想是：能更好适应环境的有机体，倾向于比那些适应性较差的有机体更能成功地产生后代。换句话说，自然选择过程的作用像一张滤网一样，在物种的每一代，妨碍成功解决适应问题的那些变异被筛选掉，而对成功解决适应问题有益的那些变异则会通过这张网。这样，经过很多代后，物种会朝着具有更好适应性的方向改变。达尔文的进化论获得广泛认可之后，人类生理属性是进化结果的观点被普遍接受。一个进一步的问题是：人类自身的心理属性是否也可以由进化论加以解释呢？心理能力是否与机体能力一样，是经过了数百万年的进化而达成的适应性？达尔文在《物种起源》中曾写道：“在遥远的将来，我看到了非常重要的研究的开阔领域。心理学将建立在新基础之上，这是每一种心理的动力和能力经过渐变之后必然获得的。人类的起源及其历史将会得到阐明。”这颇有预见性的断言促使部分心理学家开始尝试把心理学与“自然选择”理论联系起来，由此诞生了进化心理学。进化心理学把人类的心理属性看作是进化的结果。其观点是，人类所拥有的许多心理属性是在漫长的岁月中被选择出来以解决特定的适应问题的。一些进化心理学家首先把人类进化适应的环境背景确定为更新世时期（约从距今 160 万年到 1 万年以前）。在这一时期，人类祖先被认为是原始的“狩猎-采集”者，而且大部分时间生活在非洲稀疏的草原上。从这一进化背景出发，这些进化心理学家确定了早期人类所面临的适应性问题，如躲避食肉动物和寄生虫、收集和交换食物、寻找并维持配偶、以及抚育健康的子女等等。于是，他们提出了关于现代人心理特征的一系列有趣的解释，例如：我们喜欢有树的风景，是因为，在非洲植被稀疏的草原上，树能提供树阴，并有助于逃脱危险的食肉动物；我们对花的喜欢源自于它们能够成为草原上可食用水果、坚果或根茎的标记等等。更有趣的是他们关于性别差异的解释。心理学家巴斯和他的同事曾选择 30 个国家的征婚广告进行分析，发现在描述自己和想要找什么样的配偶方面男女有很大差别：女性喜欢把自己描述成相貌姣好的，希望寻找年龄比自己大并且能提供经济保证的男性；而男性比女性更喜欢说自己能提供经济保证，希望寻求一个年轻、漂亮的女性。他们认为，男女之间的这一差别可以容易地用进化论的观点来加以解释。从进化论角度来说，一个种族成员总是会选择能成功地繁衍后代并有效地抚育孩子的配偶。这就决定了：女性喜欢那些能够更好地供养自己和孩子的男性，男性则寻找能够为自己生养孩子的女性，而那些拥有明显第二性征—比如胸部发达、曲线优美—的女性被认为是生殖能力有保证的。巴斯等人还对男女不同的性策略做出解释，认为男女生物学方面的一个基本差别是：女性要承担着生育的任务，生出一个孩子至少要怀孕九个月。在此期间及孩子出生后，女性都要为孩子投入巨大的时间和精力。与之相反，为了得到一个孩子，男人只需要通过性交付出很少的代价就可以了。于是，一方面女性一方在挑选配偶时会再三考察和选择，而男性一方要为获得配偶而进行更为努力的竞争；另一方面，为确保自己的基因永存下去，男女双方采用了不同的性策略：于男性而言，找到更多的配偶，尽可能地与更多女性交配可以使其生育的后代数量达到最大，而女性的问题不仅仅是配偶应该聪明、地位高，还要忠实、有责任心来帮助她抚养孩子。于是，基本的生物学差异导致了在性策略上男性使用勾引然后遗弃的短期策略；而女性则更多地使

用一种长期策略—吸引一个能帮助她抚养孩子的忠诚男人。进化心理学的理论通过平克 1997 年出版的通俗著作《心理是怎样运作的》得到广泛传播。但这一理论既赢得了叫好声，也受到了多方的批评。批评者认为，强调人类心理被我们的进化历史所支配的观点，可能大大低估了文化的作用。此外，批评者对进化心理学家所使用的方法也提出了置疑。认为这些所谓进化心理学家运用“倒转运作”的方法—先对现在人类的心理偏好或特点做出观察，然后再与更新世的进化背景联系起来，分析这些心理特征在当时可能具有的适应性优势，最终用“自然选择”的进化论观点构筑起对人类心理的解释，由此得到的结论很可能会落入臆测的陷阱中。还有批评者认为这些所谓进化心理学的观点只是一些老生常谈，只是以“科学”的名义强化了他们自己受社会文化反复灌输而养成的偏见而已。尽管有如此多的批评，但进化心理学的一些新颖观点，也确实为了解人类的本性提供了一种具有启发性的视角，开辟了一条研究人类心理的新路线，一种理解人性的新途径。

进化心理学认为，人是一种生物体，进化在一定程度上决定了人们怎样行动、思维和学习，使其行为与世代以来促进人类生存的方式相一致。作为一种心理学范式，我们认为，它的核心假设、方法论和认识论，确有许多独到之处，显然也存在着严重的不足。

一些进化心理学的研究者认为，人类祖先在漫长的进化过程中，为了适应复杂的生存环境，形成了复杂多变的心理机制。这些机制的功能和结构各不相同，类似于功能各异的“模块”。心灵即由大量功能各异的“心理模块”组成。比如，平克(S. Pinker)认为，“心灵被组织成心理模块或心理器官，每一个模块具有特殊化的结构，成为与外在世界互动过程中一个领域的专家。模块的基本逻辑是由遗传程序决定的。它们的活动方式是自然选择的结果，是我们的祖先在进化的过程中为解决狩猎和采集生活中的问题而形成的。”进化心理学家用心理的模块性解释心灵的复杂性和灵活性。这一观点同传统上寻求一般心理机制的努力形成鲜明的对比，构成了进化心理学的基本特色。

人们一般认为，尽管心灵和大脑具有一定程度的机能分工，或者说具有一定程度的模块特殊性，但是就整体上来说，心灵的认知功能具有一般性。换句话说，在认识世界的过程中，认知的基本程序是通用性的，可以应用于任何问题解决领域。这种观点同拉什利(K. Lashley)有关大脑的整体活动原则和是一致的。但是，一些进化心理学家拒绝这种观点，认为，“人类并没有进化出适合于任何情境、任何领域、一般性的、服务于所有目的的问题解决能力”，在他们看来，产生心灵的大脑同其它生理器官一样，也是人类进化过程中适应环境的产物，其作用类似于心脏、肺、肝脏、肠胃，执行的是身体的某种特殊功能。正如不存在一个一般性的生理机制执行身体的所有功能一样，也不存在一个一般性的心理机制。人类的祖先所面临的环境是极其险恶和复杂的。为了适应环境，成功地生存和繁殖，就必需像其它有机体那样解决大量的适应问题。每一种问题都有自己的特殊性，成功地找到食物并不代表能成功地找到配偶，每一种问题都需要特殊的解决方法，这样一来，大量适应问题的解决就不能依靠少数几种心理机制，人类心灵通过众多适应问题的解决过程形成了大量的、特殊的心理机制，心灵的模块性就是在这样一种过程中形成和发展起来的。这种特性类似于瑞士军刀(Swiss army knife)，由执行不同目的的各种刀具集合而成，每一种刀具适合于完成某一项特殊的任务。这些进化心理学家所提出的心灵的模块性，具有这样几个特征：(1)心理模块具有领域特殊性(domain specific)。即，一个心理模块仅仅适合于一个有限的问题解决领域，它的信息加工程序仅仅为某个特定领域的信息所激活，对其它领域的信息不作任何反应。(2)心理模块包含着非习得性(unlearned)的信息和程序。也就是说，就自己的问题领域来说，心理模块解决特定问题的信息和程序是“固有的”。当然，心理模块的这一特性并不排斥环境刺激在其发展过程中的作用，

但是环境刺激的作用仅仅限于激发，类似于扳机或其它启动装置。其解决问题的指令和程序从根本上说是遗传获得的。(3)心理模块具有某种程度的信息封闭性(informationally encapsulated)。“由一个运算机制构成的心理模块在指令方面是固有的，在目的方面是特殊化的，在信息方面是封闭的，即它并不能接触到认知主体所加工的所有信息”。

批评者认为，如果上述心理模块的假设是正确的，那么人类心理的灵活性就大大降低了。人类之所以高于其它动物，就是因为人具有抽象能力，能从特殊的、具体的情境中跳出来，得到一般性的结论。学习理论的实验研究表明，人具有迁移的能力，可把一种情境中解决问题的方式应用到另外一种情境中，这大大增强了人类学习的效率。有了这种一般性的能力，人类才可以在复杂多变的环境中，以不变应万变，适应进化的环境，人类之所以能进化到今天，与人具有这种一般性的能力机制是分不开的。正如进化心理学的批评者德瓦尔(F. B. M. de Waal)所指出的那样，“除了在任何特定任务上大脑模块还没有得到证实这一事实外，这种方法的一个问题是：它将造就一个令人难以置信的笨拙的大脑。这就像一台计算机，每当我们安装另外一个程序时，就必需增加一个器件：一个器件用于字词的加工，一个器件用于游戏，再有一个器件用于传送纸张，等等。但实际上，计算机是服务于多重目的装置，每一个应用程序都利用了它的整个潜力。”

心理模块的第二个特性更让人们感到难以接受。生物学的研究表明，基因中并不包含着有机体发展的全部指令，特别是基因对高级认知能力发展的影响方面，没有任何直接的证据证明认知的发展是受基因控制的。因此，心理模块中包含着固有的信息和程序的主张缺乏令人信服的证据。无疑，基因中所隐含的信息影响着人的行为。人类行为的每一个方面都是基因和环境“互动”的产物。人类之所以使用视觉定位，是因为从遗传上，人类就是使用视觉的动物，其主要的知觉系统是视觉。如果我们的DNA中所隐含的信息让我们以嗅觉为主要的知觉通道，那么人类今天就不是以视觉定位，而是以嗅觉确定自己的方位了。所以，基因中的信息影响着人的行为倾向。但是，人又是一个社会性的动物。行为不仅受到基因的控制，更受到文化实践的影响。文化的进化，即是一个完全不同于经由自然选择的基因进化的过程，它在造就人类的社会行为方面扮演着关键的角色。行为模式之所以存在人际、群体间、社会之间的差异，并不都是基因的影响，而主要是文化和教育差异的影响，主要是后天的环境造就了这种差异。

生物学的研究表明，从生化结构上讲，果蝇的基因就已经非常类似于人类的基因。但是，除了在性欲和食欲方面的共性之外，人的行为不知道要比果蝇的行为复杂多少倍。除了追求基本需要的满足之外，人可以制造工具、发动战争、追求艺术、享受生活等等。这些事实完全有理由令我们相信，行为并不是或不完全是由基因决定的。心理模块中并没有隐含着什么解决所有问题的固有的信息和程序，解决问题的规则和方法是后天实践的结果。

有关大脑可塑性的研究也否证了关于“心理模块具有信息封闭特性”的假设。在进化心理学那里，心理模块的信息封闭特性指的是心理模块仅仅加工某个特殊领域或特殊通道的信息，其它领域的信息是它所不能及的。但是有关大脑的研究表明，不同加工领域的信息实际上是重叠的和相互交织的。上述进化心理学所主张的那种模块独特性或者信息封闭性，实际上是不存在的。

神经科学的研究表明，脑的发展是毕生的。并非像人们原来认为的那样，在经过儿童发展的关键期之后，脑的发展就极其有限了。实际上，大脑一直在变化，而且这种变化是迅速的和深刻的。大脑皮层的额前回、颞下回等的神经元细胞数量毕生都在改变，其数量是不断增加的。而且大脑不仅持续增长，同时也根据环境的需求积极地重组，不同区域的功能会产生着相应的变化。如果我们

失去一个手指，那么原来对手指刺激产生反应的大脑皮层区域就会变小，直至被临近的区域完全覆盖住。这一过程也可以反向进行：如果我们过度地持续刺激一个脚趾或手指，那么相应的皮层区域的范围就会扩大。所以，大脑并非固定不变，在人的一生中，大脑都是处在发展变化的过程之中。这种变化是如此之大，以至于到老年时，执行某一特殊任务的大脑皮层区域可能与年轻时完成同一任务使用的大脑皮层区域完全不同。

一些进化心理学家常援引脑损伤的案例来说明心理的模块性，例如，脑的特定部位的损伤导致了某一功能的丧失。但是，某一功能丧失后的恢复恰恰又说明了大脑的可塑性。损伤后的大脑又展现出另外一种神经连接，使得损伤的功能在一定程度上得到了恢复。这说明，大脑虽然具有一定程度的功能分工，或者说模块性，但是大脑也可以积极地矫正原有的功能模块，在皮层区域和心理机能之间，并不是心理模块性所暗示的那种固定不变的关系。

大脑之所以具有这种发展上的可塑性，是因为大脑接受的并非单一通道或某一领域的信息。换言之，大脑表征的信息是重叠的，在通常条件下，大脑主要从一个渠道获得信息，其它的信息是辅助性的、附属性的，但是，一旦主要的信息通道出现障碍，其它的信息渠道就会替代原来的信息，使大脑的功能恢复正常。这无疑证明了心理模块的信息封闭性假设是错误的。既然心理模块的领域特殊性、非习得性和信息封闭性都难以站稳脚跟，那么心理的“模块性”假设也就很难立足了。

从方法论的角度讲，进化心理学是希望从过去的角度理解现在，从远古时代人类祖先对环境的适应解释现代人的行为，这种方法论取向在心理学中独具特色。但是在研究过程中，进化心理学所倚仗的是推论和猜测，并不时辅之以对人类进化的构想和叙事。他们认为，人类今天所具备的许多特征之所以存在，是因为这些特征在我们进化过程中对个体具有生存和繁衍的价值和优势。换言之，在过去，具备这些优势特征的祖先生育了更多的子孙后代，维持和传播了与这些特征相关联的基因。今日的人类，从根本意义上说是这一过程的产物。进化心理学从人类祖先的适应环境和行为进化的角度理解现代人的心理与行为，从方法论方面来说，是从过去的角度理解现在，是从历史和发展的眼光来看问题，是可取的。但是，在解释现代人的行为特征时，进化心理学所依据的事实大多是推测性的。如果说古生物学、考古学的资料可以给现代人的生理特征提供解释的依据，那么，由于心理和行为并没有留下“化石”一类的证据，因而，对于人类祖先行为的解释只能依据推论和猜测，甚至是主观的臆想和叙事，也许是一种无奈的选择。正像进化心理学的批评者柯奈(J. A. Coyne)所说的那样：“行为不能“化石”化，理解它的进化经常涉及到编造故事，这些故事听起来似乎合理，但是却难以验证。”而由此而得到的结论，当然也就难以成为科学的论述了。

从方法论的角度来说，进化心理学的这种以过去解释现在的方法论观点是不符合可证实原则的，可证实性曾经是逻辑实证主义的科学分界线。但是，科学哲学的发展已经否定了可证实原则，我们现在并不能以缺乏可证实性拒斥进化心理学。在科学哲学中，取而代之的是可证伪性(falsifiability)或可证伪性。依据科学哲学家波普尔的观点，科学和非科学的分界在于是否具备可证伪性，凡属于科学的理论和概念，原则上都是可以反驳和否证的。换句话说，对于任何的理论和概念，在逻辑上总可以有某种事件可能与之发生冲突，若没有任何可能发生的，或者可以想象的事件与之相悖，这样的理论概念就不属于科学的范畴。这一观点已为大多数社会科学家所接受。

进化心理学经常面临的批评是，它的理论和假设是不可证伪的。例如，进化心理学家主张，人类的社会行为是某些通过进化而获得的先天倾向所决定的，而这些先天倾向是由于在进化的过程中有助于个体的生存和繁殖，因而被自然选择，通过遗传而保留了下来，成为人性中固有的倾向。作

为这一观点的例证，进化心理学家认为男性存在着强奸行为的固有倾向，因为在种族进化的过程中，强奸使得男性增加了生育更多子孙后代的机会。为什么强奸行为的受害者总是育龄女性？就是因为男性身上流存着人类祖先保持下来的那种固有倾向。但是，进化心理学对男性的这种假设是无法证伪的，究竟在种族进化的过程中那些具有强奸行为的男性是否有了更多的子孙后代只能是猜测和臆想，我们无法拿出足够的证据证实其观点的虚假性。从科学哲学的角度来说，这种观点既不符合可证实原则，也不符合可证伪原则。可证实原则要求经验的直接证实或逻辑上的证实，要求把命题置于经验的天平上。但是进化心理学的命题是对祖先行为的臆想与推断，无法在经验的天平上进行检验。同时，进化心理学的命题由于缺乏经验的内容，更多的是一种猜测和叙事，内容缺乏精确性，因而不论在现实水平上，还是在可能性上，都无法证伪。但是，正如波普指出的，那些不能被经验证伪，永远正确的理论或命题，恰恰也是非科学的命题。

因此，进化心理学的理论假设经常是建筑在无可否认性的基础上的。依据进化心理学的主要代言人巴斯(D. M. Buss)的观点，进化心理学的假设分析水平有三：一般进化理论；中间水平的进化理论；具体的进化假设。在一般进化理论的水平上，研究者把“理论”作为“事实”，换言之，在这一水平上，进化心理学假定进化理论是正确的，不需要进行验证。所以在这一水平上是不考虑可证伪性的。在中间水平和具体的进化假设水平上，一些假设同样不需要验证，只需要相信和接受，如大脑中存在着许许多多功能各异模块的假设。只有相信了这个假设，才能解释其它的现象。另外一些假设是可以进行检验的。例如，在中间水平的进化理论方面，进化心理学提出了亲本投资(parental investment)理论。依据这一理论，那些在子孙后代身上投入较多资源的性别在挑选性伴侣时比投入资源少的一方更挑剔。这样的假设似乎可以用现代人的行为来进行验证。但是，由于进化心理学的假设是建筑在过去的进化史上的，那么，用现在的经验资料来检验对过去的假设显然无法得出正确结论。我们根本无法提出历史中的证据来证实或证伪这种假设，因此，可否证性或可证伪性在这里同样是无法发挥作用的。进化心理学所做的，只能是对过去作“马后炮”式的解释，其理论假设与其说是科学假说，还不如说是对历史的叙事。

历史叙事在进化生物学中可以说是一种有效的方法论。在解释生物进化的起因和动力时，由于缺乏直接的资料，研究者不得不进行推测甚至虚构。但是，这种方式在以实验为特征的心理学科中却不是一种有效的方法论。心理学家所强调的是经验的验证，理论假设只有经过了经验验证才能被接受为科学的命题，而进化心理学试图借鉴进化生物学的历史叙事方法解释现代人的心理和行为起因。例如，在进化心理学有关“强奸是男性的一种适应行为，有利于其生殖和繁衍”的假设中，进化心理学家首先以历史叙事的方式假定这一观点的真实性，然后预测这种行为在现代社会中所产生的各种社会结果。理论假设和经验预测都没有经过经验的检验。这种研究方式对于公众来说，可能是有趣的，但是，由于“心理学家关心的是精确地预测共同的行为，他们在自己的学科中还没有接受历史叙事作为一种合法的方法论……在研究现代人的行为方面，较之历史叙事，心理学所认可的传统方法论似乎更严格、更有效。”

从历史的叙事中得到所需要的结论，从对远古人类行为的推测中获取研究所需要的资料和证据构成了进化心理学的方法论特色。但是，进化心理学对人类祖先的了解仅仅限于一些马后炮式的猜测，这些猜测既不能作为科学的证明，也不能作为理解现代人的可靠的依据。进化心理学经常颠倒了历史和现实的关系：对于现代的适当分析，可以有助于我们对过去的理解；但是，对于过去的分析，却不能成为理解现在的基础。因为从逻辑学上讲，发生于其后的，并不一定是其结果。现代人

的心理与行为更多的是现代社会与现代文化的产物。进化心理学把现代人的心理与行为放到人类祖先的环境中去，以一种遗传论的观点看待现代人的心理与行为，似乎现代人的心理与行为一定是人类祖先的心理的遗迹。其中也许有正确的成分，但这在逻辑上却是说不通的。

### 12.5.2 生物的进化—基于“无意识思维”的有目的变异的观点

有人认为，生物的进化是带有某种目的性的，即生物的变异是有目的、有方向的。比如，拉马克就认为，（1）生物进化的主要原因：对低级生物，是由于对环境缓慢变化而无意识的生理反应所引起的；对脊椎动物，进化则受到内在意志或欲望及器官使用程度的影响，这就是所谓的“用进废退”法则，一种构造的使用会使它得到加强，反之就会受到削弱，直到消失。例如，生活在洞穴中的鱼类其眼睛的退化。（2）获得性遗传：后天所获得的进步性状可以遗传下去，例如，铁匠的强壮肌肉会遗传给他的后代。

虽然有目的的变异的观点尚未被现代科学的主流所接受，但是，许多事实表明，生物的变异是受自身某种“无意识思维”指导的，是具有目的性和方向性的，例如，长颈鹿的长脖子和长腿，老虎锋利的牙齿和爪子，大象长而灵活的鼻子，苍蝇带毛刺的腿，仙人掌和松树针一样的叶子等等。再如，家畜的祖先由于受到人类的驯养，为了适应改变了的生存环境，其中一些个体受自身无意识思维的指导而改变了自身基因，逐渐进化为了家畜。家畜驯化所用的时间不长，无法用生物变异的随机学说来解释。用生物变异随机学说来解释生物的进化本来就非常牵强，也根本无法解释生物进化过程中的质变。生物进化过程中的质变，例如，光合作用的起源、呼吸作用的起源、血液循环的起源、动植物各大器官的起源、昆虫和鸟类飞行的起源等等，这些质变只能说明生物的变异是有目的和方向的。人类的进化，尾巴的消失正是因为人类不再需要它；大脑的发达正是因为人类经常思考问题；发音器官的发达正是因为人类经常用声音来交流。生活在洞穴中的鱼类其眼睛的退化，鸭和鹅适于游泳的羽毛和爪子，蚂蚁发达的嗅觉器官等，都表明存在着“用进废退”法则和获得性遗传原理。现代仿生学的研究表明，生物体的一些功能是惊人的，生物体所利用的科学原理甚至是人类所不及的。这也表明生物的变异是有目的和方向的，而且生物的“无意识思维”可以是高度发达的。更重要的是，用有目的和方向的变异可以解释生物进化中的一切现象，而用生物变异随机学说只能很牵强地解释生物进化中的少数现象。

有目的的进化理论认为，生物的进化开始于生命的诞生，高等生物是由低等生物通过进化而来。进化在生物的结构上是一个从简单到复杂的过程，在生物的功能上是一个从弱小到强大的过程，在生物的种类上是一个从少数到多数的过程。生物的多样化主要是因为环境的多样性和环境的多变性。生物进化的起因是生物的变异，生物的变异可以是随机变异，也可以是受自身“无意识思维”指导的有目的和方向的智慧变异；生物的进化则是通过自身的“无意识思维”和环境“自然选择”的共同作用而发生的。生物进化在表型变化上有量变和质变两种形式，包括微进化和宏进化两个方面。微进化指生命物质在种类、功能和结合方式上的发展和变化，主要包括：生命物质在种类上的增加，生命物质在功能上的增强，细胞在结构上的发展和变化，细胞的分化和遗传机制的起源和发展变化等。宏进化指细胞在组织方式上的发展和变化，主要包括：生物体各种器官的起源和发展变化，生物体各种系统的形成和发展变化，生物种类的分化和发展变化，性的起源和发展变化等。生物的微进化先于宏进化开始，之后微进化和宏进化并存，进化的前期以微进化为主，后期以宏进化为主。生物进化的过程因生物体结构的变化而产生了多个阶段，进化在不同的阶段遵守不同的进化法则。

生物进化的进程受环境变化的影响，是一个渐变和突变交替出现的过程。生物进化的目的是为了更好地适应环境。

### 12.5.3 人类心理的进化—基于完美本能的观点

一些心理进化的研究本质上是将进化生物学的一些知识和原则放在了研究人类心理方面使用。它是基于这样一种看法，人类的头脑是基于“物竞天择”的原则设计出来解决我们的祖先所面临的适应性问题的的一套处理信息机器，与动物相似，其处理问题的方式更多地是基于遗传本能。有人认为，动物由“本能”统治，而人则失去了他们的本能并且由“理智”统治，并且这是我们是比其他动物更聪明的原因。威廉·詹姆士却提出相反的看法。他认为，人比其他动物更聪明的原因是我们更本能；有“完美本能”。我们更趋于对这些本能的更自觉而精确的运用，因为它们工作如此之好——可以轻松地并且自动地处理信息。他争辩道，我们想象事情能不那样困难，是因为我们的本能结构使我们的思维有这样的有力，其结果，我们常拿“正常”行为想当然，我们不认为“正常”行为需要从根本上被解释；这种本能上的自动，是有困难时心理的基础；我们的智能只做“脱离自然似乎奇怪的事”。可以肯定，在我们看来，一些动物的本能很神秘；对他们，我们的本能将显得同样神秘。但是，我们的自然的能力，仅仅因为我们有支持并且调节这些活动的复杂的系统中的一个广阔和不同的模块，所以是可能的。这些模块工作如此之好，我们甚至认识不到它的存在。进化研究可提供有力的证据，证明本能是自然选择的结果，人的头脑则是这些能力的集成。

人们曾普遍认可一种看法，认为人出生之时大脑类似一张空白的石板，成长的内容被用经验之手写在其上。多年以来，描述人类头脑的成熟都是从空白的石板到多种功能和能力的系统集成。根据这一正统的说法，人类头脑中的思想意识的详细的内容，都来源于“外面”——来源于环境和社会的世界。但是，在科学技术高度发展的今天，这种看法已经显示出是有缺陷的。基于完美本能的观点认为，从系统的观点来看，人类的成长应是一个内心世界与外部环境反复交互的心理操作和成长的过程。在这一过程中，基于遗传的人的基础功能一本能无疑发挥着重要作用。大脑可处理哪些信息，又如何处理这些信息，处理这些信息后又如何付诸行动，在很大程度上要取决于遗传的本能。因此，人类进化的方向应是基于使自己更加适应，使自己更加完美。

基于完美本能的观点，我们可以认为：

(1) **人类的大脑是一个物理的系统，是一个按特定的物理和化学规律有规则运行的一个生物物理系统。**它犹如一台由众多神经细胞和它们的支持结构构成的计算机。神经细胞是可进行特定信息处理的专业化的单元，基于特定的生化反应进行着抑制或激活的信息处理活动。大脑的结构或网络被天然的设计成了一种可对环境信息进行处理的形态，其功能是可对环境信息的处理作出恰当的行为反应。我们的神经系统无疑应是依“物竞天择”的原则被逐步设计成现在的样子的，以满足人类进化期间我们的祖先解决其所面临的问题的需要。这就是说，大脑的产生和发展本身就是“适应”的结果。也因为如此，对同一事物，对不同的“有机体”来说，其感受和行为才会有绝然的不同。人对粪便有天然的厌恶，因为它对人而言是废物，是感染疾病的来源；而苍蝇对粪便却有天然的兴趣，因为它们由此可获得营养，可成为它们产卵的场所和幼体成长的基地，还可成为它们寻找配偶的乐园。由此，它们也进化出了对粪便的敏锐的视觉和味觉，能敏锐地觉察到粪便并向它飞去，还对病菌有了天然的抗体。

是什么造成了我们对水果的喜欢或对粪便的厌恶？毫无疑问，是进化。并且“物竞天择、适者生存”是唯一的进化的力量，是创造复杂组织和适应性本能的基本动力。比如，有两个苍蝇，一

一个接触粪便而被传染；另一个则平安无事，且因之而发现食物和配偶过着适应的日子。那么，第一个将因接触粪便而死亡；另一个将存活并繁衍下去。结果，苍蝇的后代中将只有不被感染者得以生存，并将其习性传承下去。

(2) **我们的大脑和本能是被自然进化之手刻意创造出来以解决生存和发展中的特定问题或适应特定环境的。**首先，它们是人类种群在长期的进化历史进程中逐步完成的；其次，它们的进化是受要解决的特定的生存或发展问题驱动或受其要解决的问题影响的。“物竞天择、适者生存”的自然机制，加上人类自身一代一代不屈不挠的抗争和努力，才使它们逐步获得了主客观相协调一致的结果，获得了可适应其生存和发展的本能。毫无疑问，今天，我们能解决祖先不曾解决的问题——我们能学习数学，驾驶汽车，使用计算机。而所有这些，可以看作是进化所赋予我们解决特定适应型问题本能的一种“现代应用”。例如，当我们的祖先因需要而直立行走时，不得不形成平衡觉，并且我们内耳的复杂的机制，允许我们实现自我平衡的本能。现在，直立行走除可让我们散步以外，我们还能做另外的事情——它意味着我们能去滑雪或冲浪。此时，我们的平衡觉已为我们从事这些活动打好了基础。如此，我们能滑雪或冲浪是因为我们人类在直立行走时已经有了平衡觉的本能基础，滑雪或冲浪只不过是人类已有本能基础上的现代应用或功能拓展而已。

(3) **我们的知觉也许只是冰山的一角，我们头脑内的大多数活动是不被觉察的。**有意识的感觉有时会让你觉得我们的思维是很简单的，它很容易就能实现。但你不知道的是，在你看来很容易解决的许多问题，其实是很难处理的——他们的解决要求有大量的背景信息和极其复杂的神经网络系统或回路。若把你的大脑看作是联邦的政府，把你的有意识的知觉看作是统领一切的总统，你将怎么知道世界上正在发生的一切并处理各种事物？也许你的内阁成员或你的秘书，会不断地告诉你一些事情——比如，某地发生了骚乱，又在闹瘟疫，……，但是你，作为总统，不能——知道各地所出现事情的详细细节，你也不知道这些概括性的情况是谁又是如何收集来的。你，作为总统，所熟悉只是秘书送来的基层传递给他的简要信息。各种情况的详细细节是不可能全部传递到高层的。同样，你也不可能意识到你的大脑的所进行的大多数的活动。换句话说，我们的直觉有时会欺骗我们，让我们觉得我们的行为是很“容易”或很“自然”就可以实现的，如同睁开眼睛就能看到一切一样，那么简单、那么自动并且那么容易。我们不知道的是，它们已经是上百万年进化的结果，是进化的本能才使我们的活动如今如此轻而易举。

(4) **是为解决不同的适应性问题才形成了不同的神经中枢的专门化。**我们的身体被划分成各种器官，如心脏和肝脏，各有分工而又相互合作，构成一个完美的有机体。这些器官专业分工各不相同，心脏是专门负责血液循环的，肝脏是可分解各种毒素的。肝脏不会去负责血液的循环，也正如心脏不会去负责分解毒素，因为它们的职责是严格分工的，是专门化的。同样，我们的头脑也由许多特定神经系统“模块”构成，它们也是专门化的。例如，我们有为视觉而被进化了的专门的神经中枢，它们负责处理你看到的一切。我们有为听觉而被进化了的专门的神经中枢，它们可以处理你听到的一切，并且从中提取有用信息。由于机制不同，所以，我们所有的这些专门化的神经中枢很少有能力去解决完全不同的适应性问题。例如，我们的味觉系统可帮助我们选择有营养成分的食物——那是它的职责，但是很难想象靠它去选择一个配偶，去解决如何选择配偶的问题。你可以想象这些专业化的系统如一台小型机那样只专注解决某一类问题，如此专注的小型机有时也会参与其他行为，并常常是整个大脑系统的一个模块。但是，它们确实是在长期进化的基础上被专门化了的，因此，可以更精确地完成特定的信息处理行为。这些行为究竟是由“本能”引起还是由“学习”引起，一个

较好的回答将是，是本能为它的学习提供了基础，而学习也使得其本能得到了更好的发挥。

(5) **我们现代的大脑无疑是古老进化的产物。**是“物竞天择、适者生存”的漫长过程造就了我们的大脑，是长时间的进化造就了人类可以适应其复杂生存环境的如此复杂的大脑系统。它的形成是如此难以想象的困难——就如同被风沙雕塑出的大漠奇石，一个简单的变化就需要数几万年的鬼斧神工。物竞天择迟缓地造就了我们今天人类的大脑，其适应性结构和功能设计的是如此的完美，使我们可以处理我们生存和发展中的所有问题。进化的过程也许是漫长而又残酷的，但进化的成果却使我们今天的认识机制可以因为过去的磨难而更有效地解决问题，我们得益于过去的进化，这是自然演进的结果，也应是人类祖先自我努力、主动适应的结晶。

#### 12.5.4 人类心理的发展—基因和环境交互的观点

在当代心理发展的研究中，存在着基因决定论与环境决定论的争论。一些心理发展的研究试图超越基因和环境的争论，提出基因和环境交互影响的互动论观点。他们在吸收进化生物学的概念和原理的基础上，以生物进化理论为理论基础，从发展的角度来分析人的心理和行为，对人类心理的发展给出了合理的解释。

基因和环境交互的观点首先强调的是基因在人类生理和心理方面的决定作用。认为在生物世界里，有机体是暂时的，而基因却是永恒的，基因决定着有机体的生理与心理特征。有机体的形态结构、生理构造、心理特征和行为倾向，都是在遗传基因的指导下形成的。换言之，在遗传基因中，隐藏着有机体发展的指令，基因是这些指令的载体，从这一代传输给下一代。有机体的机体构造、生理过程和行为倾向的发展某些信息，先于个体的发展而存在，它们以某种形式存在于基因之中。基因中的这些指令指导和决定着个体的生理和心理发展过程。遗传基因型决定着个体的表现型特征(phenotypic traits)。

当然，基因也并非个体生理和心理发展的唯一决定因素或驱动力。遗传学、胚胎学和发展生物学的新发现，共同为理解基因活动和表现型结果之间的关系提供了一种新的解释。人们了解到，大量的非基因因素和条件，诸如生长环境和气候条件等，对于有机体的发展方式都具有强有力的、重要的影响。基因主导下的有机体的成长，具有一定的随机性和历史依赖性。生物学的研究表明，有机体的生理特征，并非像人们原来认为的那样，完全是由基因所决定的。生物学家发现，某些爬虫类动物和鱼类的性别，就不是完全由遗传决定的，而是与孵化温度以及它们的群体构成有关。比如，大部分海龟和部分蜥蜴的性别，是由它们成长时的温度决定的，在一定孵化温度范围内的受精卵，发展成雄性，而在另一种孵化温度范围内的受精卵，发展成为雌性。而某些珊瑚鱼的性别变化表现得更加神奇，它们可以根据群体的性别构成改变自己的生理性别。这些鱼类群体的性别结构比例是固定的。当它们的群体中缺少了一定数量的雄性时，群体中的某个雌性就会产生一种性别的改变，不仅解剖生理结构发生改变，行为倾向也随之产生相应的变化。这些发现推翻了动物的生理结构完全由基因决定的论断，使人们认识到表现型的发展是受到基因、内分泌和环境变量等多种因素影响的，在基因型和表现型之间并不是一种线性的决定和被决定的关系，遗传和环境因素无法截然分开，两者相互影响、相互制约，共同决定了个体的发展。

基因和环境交互在人类个体心理的发展过程中表现的更为充分。人的心理发展有遗传的因素，更有社会和个人成长环境的因素。人的心理和行为，没有以下两个成分是不能产生的，一是由进化而来的适应倾向，二是激活这些倾向的环境刺激。通过遗传而获得的适应倾向，为人类个体的心理

发展提供了先天的条件，而后天环境，则对心理发展发挥着一种决定性的作用。人类心理的所有表现型特征，都是基因和环境相互作用的产物。遗传基因是发展的内因，环境则是发展的决定性条件。

遗传与环境的相互关系在不同发展阶段和不同问题上表现的速度和机会不同，一般说来，较低级的心理机能（感觉、动作）往往受制于遗传的作用比较多；而高级心理机能（抽象思维、逻辑思维、社会能力思维）则受制于环境、社会文化的影响。因此，遗传与环境的作用在同一个体的不同方面也并不是彼此一致的。

在人类成长的不同时期，遗传与环境的作用也是不一样的，遗传与环境的相互作用表现出3种不同作用：被动型、唤醒型、主动型。遗传与环境的关系是多种多样的，遗传决定了人类个体智能的发展趋势，环境奠定了人类个体智能的发展走向。

关于基因与环境的交互作用还表现在基因本身。基因是一种稳定的、密封的和自成一体的遗传单位，它是有机体表现型的基础，在代代相传的过程中相对不会改变，但也并不是以一种永恒的方式持续的存在着。基因在形成、发展和指导生物成长的过程中始终受着外界的影响。它所携带的信息作为一种预成性的指令规定着有机体的各种表现型特性的同时，有机体的生长环境等因素也始终对基因产生着影响。来自于遗传学、胚胎学和进化发展生物学的研究表明，基因活动本身要受到分子的、细胞的、生理的和行为的因素的影响，基因本身并不是一个密封的世界，它受到多种水平上的变量的制约。传统的分子生物学曾经认为基因到蛋白质结构的信息沟通是单向的，即从基因传输到蛋白质结构。但是遗传学和分子生物学新近的研究证明，有机体内部和外部的各种信号可以刺激或抑制基因的表达。大量的研究都证实了后天的因素，如内部的神经和荷尔蒙事件、外部的感觉和知觉活动在个体的发展过程中都可以激发和压抑基因的表现。基因的作用已经不再像过去认为的那样可以决定着个体的发展过程。相反，发展过程中的许多因素都可以给基因活动带来影响。

研究表明，基因结构的相同程度越高，智力的相关度也就越高，比如，双胞胎的智力的相关度就较高。但双胞胎智力的差异，也同时指明了在生物遗传基因基本相同的情况下，环境在智力发展中也具有重要的作用。当然，双胞胎的研究只能证明生物和环境的因素对智力的发展都是有影响的，但是它们两者对智力的影响的程度如何，我们目前还不能确定。

#### 参考文献

- 1201 张 坤 李其维 智力的生物遗传研究演进 心理科学 2005, 28(5):1250-1252
- 1202 叶浩生 有关进化心理学局限性的理论思考 心理学报 2006年05期
- 1203 张 坤 李其维 遗传与环境的相关及交互作用分析—兼评行为遗传学研究方法的新进展 心理学探新 2006年第26卷 第2期
- 1204 李其维 破解“胚胎智慧学”之谜—皮亚杰的发生认识论. 湖北教育出版社, 1999
- 1205 李其维 行为遗传学中孪生儿童研究方法概述. 心理科学通讯, 1980, (2): 16-23.
- 1206 王玉恒 智慧教育之四：探索人类智慧的进化  
<http://www.edu.cn/20020527/3057290.shtml>
- 1207 田丽丽 张权权 吴海勇 个体智力与人格的差异：进化遗传学的视角 心理发展与教育 2009年2期第121~125页
- 1208 Tamarin R H. Principles of genetics, 4th ed. London: Wm. C. Brown Publishers. 1996: 10-12.
- 1209 彭奕欣 黄诗笺. 进化生物学. 武汉：武汉大学出版社, 1997: 1-10.

1210 Merriman, C. The intellectual resemblance of twins. *Psychological Monographs*, 1924, 33, 1-58

1211 McGue, M., Bouchard, T. J., Jr., Iacono, W. G., & Lykken, D. T. Behavioral genetics of cognitive ability: A life-span perspective. In: R. Plomin & G. E. McClearn (Eds.). *Nature, nurture and psychology*. Washington, DC: American Psychological Association, 1993

1212 Pedersen, N. L., Plomin, R., Nesselroade, J. R., & McClearn, G. E. A quantitative genetic analysis of cognitive abilities during the second half of the life span. *Psychological Science*, 1992, 3: 346-353

1213 Finkel, D., Wille, D. E., & Matheny, A. P. Preliminary results from a twin study of infant-caregiver attachment. *Behavior Genetics*, 1998, 28: 1-8

1214 Fulker, D. W., Cherny, S. S., & Cardon, L. R. Continuity and change in cognitive development. In: R. Plomin & G. E. McClearn (Eds.). *Nature, nurture and psychology*. Washington, DC: American Psychological Association, 1993

1215 Loehlin, J. C., Horn, J. M., & Willerman, L. Modeling IQ change: Evidence from the Texas Adoption Project. *Child Development*, 1989, 60: 993-1004

1216 Bishop et al. Development genetic analysis of general cognitive ability from 1 to 12 years in a sample of adoptees, biological siblings, and twins. *Intelligence*, 2003, 31: 31-49

1217 Petrill, S. A., Luo, D., Thompson, L. A., & Detterman, D. K., The relationship between elementary cognitive tasks and WISC-R subtests: Genetic and environmental influences. *Behavior Genetics*, 1996, 26(2): 135-147

1218 Paul, M., Charles, M., & Nick, M. Genetic and environmental contributions to educational attainment in Australia. *Economics of Education Review*, 2001, 20: 211-224

1219 Thompson, L. A., Detterman, D. K., & Plomin, R. Associations between cognitive abilities and scholastic achievement: Genetic overlap but environmental differences. *Psychological Science*, 1991, 2: 158-165

1220 Carol L. Patrick. Genetic and environmental influences on the development of cognitive abilities: evidence from the field of developmental behavior genetics. *Journal of School Psychology*, 2000, 38(1): 79-108

1221 Plomin, R., Owen, M. J., & McGuffin, P. The genetic basis of complex human behaviors. *Science*, 1994, 264: 1733-1739

1222 Plomin, R., DeFries, J. C., & Fulker, D. W. *Nature and nurture in infancy and early childhood*. New York: Cambridge University Press, 1988

1223 Schultz D, Schultz S. *A history of modern psychology*. (8th Edition). Belmont: Wadsworth / Thomson Learning, 2004, 499

1224 Pinker S. *How the mind works*. New York: W. W. Norton, 1997, 21

1225 Blasi C. H., Bjorklund, D. Evolutionary developmental psychology: A new tool for better understanding human ontogeny. *Human Development*, 2003, 46: 262

- 1226 Okasha S. Fordor on cognition, modularity, and adaptationism. *Philosophy of Science*, 2003, 1. 70 (Jan.): 70
- 1227 de Waal F.B.M. Evolutionary psychology: The Wheat and the chaff. *Current Directions In Psychological Science*, 2002, 189
- 1228 Ehrlich P, Feldman M. Genes and culture. *Current Anthropology*, 2003, 44(1):
- 1229 Zigmond E, Bloom C, Landes L. *Fundamental Neuroscience*. San Diego: Academic Press. 1999.
- 1230 Wachs T D. Necessary but not sufficient: The respective roles of single and Multiple influences on individual development. Washington, DC: American Psychological Association. 2000.
- 1231 Gilbert S F. *Developmental Biology* (6th Ed). Sunderland, MA: Sinauer. 2000.
- 1232 Rossano M J. *Evolutionary psychology : The science of human behavior and evolution*. Bethesda, MD : Fitzgerald Science Press, 2003, 4-5
- 1233 Coyne J.A. Of vice and men. *The Republic*, 2000, April 3, 27
- 1234 Buss D M. *Evolutionary psychology*. New York: Pearson. 2004.
- 1235 Plomin R, DeFries J C, Loehlin J C. Genotype-environment interaction and correlation in the analysis of human behavior. *Psychological Bulletin*, 1977, (84):309-322.
- 1236 Robert Plomin, John C. Defries, Gerald E. McClearn, et al.. *Behavioral Genetics*. 4th edition. 2000.
- 1237 Plomin R, Loehlin J C, DeFries J C. Genetic and environmental components of “environmental” influences. *Developmental Psychology*, 1985, (21):391-402
- 1338** Masatoshi Nei, Sudhir Kumar *Molecular Evolution and Phylogenetics* Oxford University Press; 中文出版社: 高等教育出版社 2006年9月
- 1339** 张玉静主编 *分子遗传学 (Molecular Genetics)——现代遗传学丛书* 科学出版社 2000-4