

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

新世纪接班人素质培养

创造智能素质

 **eBOOK**
网络资源 电子图书

新世纪接班人素质培养

第一章 人的创造智能

大自然以巨古的力量和漫长的时间孕育、创造出人这个最伟大、最神奇的作品。但是，大自然在创造人、改造人的同时又被人所创造、所改造。人作为大自然的对立物，从诞生的那一刻开始，就以大自然的主人姿态站立起来，以自己独特的创造智能进行创造活动。一部人类文明史就是人的创造智能的结晶。人类的文明史实质就是人的创造智能的发展史。因此，可以这样说，没有创造活动没有人类，便没有人类文明；而没有人的创造智能，便没有人类的创造活动。

人的智能

人的智能是人认识世界和改造世界的才能和本领。它既是物质长期演化的结果，更是人通过不断的创造实践获得的，因此受社会历史的制约和环境的影响。人的遗传提供了智能发展的可能性，环境决定了发展的现实性。

人的智能的本质

人的智能是人类认识世界和改造世界（包括人类自己在内）的才智和本领。人每天都是在做着各种各样的事情，除了普通的生活活动以外，还要进行认识社会、改造社会、认识自然、改造自然和认识自己、改造自己的学习、实践活动。这些学习、实践活动充分地表现了人所特有的才智和本领。

人的才智和本领包括“智”和“能”两种成分。“智”主要是指人对事物的认识能力；“能”则主要指人的行动能力，也就是能作能为而且富有成效的能力，包括种种技能和正确的习惯等等。这种能力既可以以一种主观的形式存在于人的头脑中，也可以通过人的行动见效于客观。人的“智”和“能”是有机的统一体，两者紧密结合，密不可分。人的学习、实践及语言交往等活动都是“智”和“能”的统一，是人所独有的智能活动。

人的活动是有目的的、自觉的活动，一刻也离不开自己意向的主导。意向是人对待客观事物的一种心理活动。注意、欲念、意图、情绪、意志、理想等都是人的意向活动形式。但意向有积极和消极、恰当和不恰当之分。保持积极的意向、恰当的情绪和顽强的斗志等等，对人的智能的发展和发挥是十分重要的。

人的智能的特点主要是思想，而思想的核心又是思维。可以说，没有思维就没有人的智能，没有创造性思维就没有人的创造活动。

正是因为有了思维，人才能形成这样或那样较复杂的意向，从而主导着人的活动，表现出人所特有的自觉能动性。也正是因为有了思维，人不但可以认识眼前的事物，而且能够总结以往的经验，规划未来的行动。还正是由于有了思维，人才能制造、使用和改进种种工具，突破认识器官和行动器官的限制，大大提高了认识世界和改造世界（包括人类自己）的能力。总之，思维在人的全部智能中处于中心地位，起着关键作用。正是因为有了思维，人的智能才得以远远超出动物而产生质的飞跃，出现了思想、意识，从而使成为万物之灵。

智能的形成

人的智能既是物质长期演化的结果，更是人通过不断的学习、实践获得的。因此，人的智能的发展受社会历史的制约和环境的影响

1. 人的智能是物质长期演化的结果

人所生活的这个客观世界（包括人自己在内）是由物质构成的，而物质是由低级到高级、由简单到复杂不断发展变化的。地球的形成，生命出现和人类的诞生标志着物质世界发展的三个主要水平。在物质世界发展的三个主要水平中，人是生物演化的最高成果，它的出现使生命展现出最壮丽的一幕，成为物质演化的最大奇迹。

从主体因素上看，人之所以能够获得一切必要的智能，是由于已经具备了必要的物质基础，——即肉体器官。这主要是指无与伦比的人脑、神经系统以及灵巧的双手和言语器官。人的一切智能都是在客观事物的作用下，人的智能的肉体器官表现出特有活动的结果。

2. 人的智能是通过学习、通过实践获得的

人刚刚在这个世界上诞生的时候，除了啼哭、吸吮等本能和反射性活动外，什么真正的本领都没有。人通过遗传所获得的只是躯体的构造、形态，神经系统特别是大脑和感觉器官等的解剖、生理特点，——也就是人的机体素质。在一定的机体素质的基础上，人必须在特定的社会生活中通过学习、亲身实践，才能获得必要的智能。

一个人具有良好的机体素质是非常重要的，它是人的智能发展的生物前提。一个人如果生来就是聋子，绝不会成为音乐家。但人的机体并不就是智能，正如健全的听觉器官并不就是音乐才能一样。机体素质作为人的生物前提，它的作用是有条件的、相对的。人的机体素质的个体差异虽然明显地影响着人的智能的发展，但并不能决定人的智能的发展。决定人的智能发展的方向和水平的，是人的学习和社会生活的经济和文化条件，特别是所受到的教育及个人的生活环境。这些条件不仅决定着人的智能的发展，而且也影响和制约着人脑和其他器官的发展。“狼孩子”的事例就有力地说明，虽然具备了健全的智能器官，但只要脱离了人类社会，就会失去人的特性，没有也不可能具有人的智能。

3. 人的智能的发展受社会历史的制约和环境的影响。

人凭着自身的智能从事各种创造活动，不断促进社会政治经济文化的发展，而一定的社会政治经济结构和文化水平，又反过来制约着人的智能发展的程度和继续发展的可能。

大量的历史事实证明，现代人的智能比古代人高多了。像嫦娥奔月、龙宫探宝这些中国古代的幻想，现在已经变成了现实。这些事实是不是说明现代人的大脑结构比古代人大有改进了呢？

脑科学的研究表明，早在二十万年以前，人的大脑就基本上是目前这个样子。因此，人的智能的不断提高主要是由于社会政治经济的发展、科学的进步和文化的提高。如人对自己大脑的认识就是这样。古时候，人并不知道脑是思维的器官。古希腊哲学家亚里士多德（Aristoteles 前 384～前 322 年）就认为负责思想的器官是心脏。随着科学的发展，人才逐步认识到人的心理状态不是受心脏影响，而是和人的大脑密切联系。现在，人对大脑的认识已经进入分子水平，并且正在探索脑的更深、更高的奥秘。

如果没有社会政治、经济、文化的进步和科学技术的日益发达，人的智能的进展显然是不可能的。

由于人总是在一定的社会政治、经济、文化条件下生活，因而社会的重大变革必然对智能的发挥和发展产生深刻的影响。中国春秋战国时期百家争鸣的局面，欧洲的文艺复兴和产业革命，都是当时社会变革的产物。“海阔凭鱼跃，天高任鸟飞”。伟大的时代，必定产生生气勃勃、思想活跃、智能焕发，大有作为并启发后世的一代伟人。

人的智能的发展既受制于社会政治、经济、文化的条件，同时也受制于环境的影响。因为环境影响着人的生存和生活，人也在不断地影响和改造环境，在与环境的相互作用中发展着自己的智能。

人自从摆脱完全依靠自然为生的状况之后，在生产力还很低下的古代社会，就开始刀耕火种，进行着原始的生产活动，但这种活动对自然环境的改造极为困难和有限。尽管如此，人还是顽强地同自然作斗争，不断改变着生活的环境，同时也在这种活动中发展着聪明才智。中华民族的祖先在亚洲东方的土地上，利用自然、改造自然，不但创造了举世瞩目的四大发明，而且在农业、冶炼、土木工程、建筑、医学、天文、数学、文艺、哲学等各个方面都取得了辉煌的成就。大约两千年前，他们就扬帆出海，东渡扶桑；还修桥筑路，连接四方；从西安直到地中海的著名丝绸之路，沟通了东西方文明。大量史实证实，中华民族具有高度智能，他们与世界上各民族一起，为人类生存环境的改善做出了应有的贡献。

随着近代工业生产的发展和现代化农业的出现，人对自然界的开发、利用、改造的规模和速度有了突飞猛进的增长。为征服自然而制造的各种工具，补充了肉体器官的某些不足，对过去不能达到的某些自然环境和间接环境进行创造，改造成了与人类密切有关的关联环境和直接环境。沙漠造绿洲，荒石辟果园，天堑变通途，宇宙任驰骋。人的智能不但使环境越来越社会化和人为化，而且还创造出许多自然界原来没有的东西，使人的生存环境扩大了范围，增添了内容，生活越来越丰富多彩。但与此同时，诸如三废污染，大量使用农药造成的生物圈平衡失调，以及战争带来的创伤等等，也使人类赖以生存和发展的环境条件恶化，对人造成不良后果。然而“魔高一尺，道高一丈”，人在认识和克服这些不良环境影响的同时，一定会进一步发挥聪明才智，创造出更美好的新环境。

决定智能发展的因素

人的智能的发展有快有慢、水平有高有低，造成这种差异的原因是什么呢？归结起来，不外乎遗传和环境两种因素。那么，哪一种因素起决定性作用呢？

对这两个问题，不同的人有不同的回答，其中有的观点截然相反。

有人认为：“龙生龙，凤生凤，老鼠的儿子会挖洞”；外国一位心理学家认为：“一二的遗传，胜过一吨的教育。”这是百分之百的遗传决定论者。

然而有人却持相反的态度。中国古代学者墨子（前 468 ~ 前 376 年），看到染丝着色的情况，想起环境对人的作用，慨然说道：“染在青色的缸里就变成青色；染在黄色的缸里就变成黄色；放在哪种染缸里，就变成哪种颜色啊！”近代美国有位行为主义心理学家甚至说：“给我一打健全的儿童，

我可以按照不同的要求用不同的方法，把他们随意培养成医生、律师……或是乞丐、盗贼。”这就是典型的环境决定论者。

当然，也有不少人的看法并不那么极端。

为了解决这个问题，许多科学家耗费了毕生的心血，进行了大量的工作，想要找出有说服力的证据来。

为判定遗传因素对智能发展的影响，许多科学家对同卵生双胞胎进行了科研，从这些双胞胎一出生就进行跟踪观察的实验，研究同样的遗传因素是不是会使他们获得同样的智能。有科学家还进行家庭史的调查，研究上下多少代的一个家庭，由遗传而来的智能方面的共同之处。

为判定环境因素对智能发展的影响，也有许多学者认真研究寄养子的特点，看看寄养的儿童是不是与这个寄养家庭的亲生子女相像；也有学者去寻求科学家的分布与地区的关系，来分析社会和自然环境的差别，对科学家出现多少的影响。对狼孩子的研究也很能说明社会和自然环境对人的智能发展的影响。

国外比较常用的一种研究遗传与环境影响的方法，是对各种不同血缘关系的人进行心理测验，然后看看同一类型的成对被试成绩是否相似。这种相似程度用统计上的相关系数表表示。结果表明，同卵双胞胎之间这种相关最为显著，异卵双胞胎次之，没有血缘关系的人之间则相关系数最低。这在一定程度上表明了遗传因素对智能发展的影响。但与此同时，也发现在同一类人身上由于环境不同，这种相关的程度也会有很大差别。在一起生活和成长的同卵双胞胎相似程度远远高于不在一处生活的同卵双胞胎；而没有血缘关系但在一处生活的两个孩子之间的相似程度，也远远高于既没有血缘关系也不在一地生活的孩子。尽管这类心理测量不见得能完全如实反映人的智能发展的水平，但关于环境和教育在智能发展中的作用还是得到了普遍的承认。

科学技术的发展使人知道了在性细胞的染色体里，含有一定数目的、占一定位置的遗传物质——基因，正是基因决定着下一代的性状。通过生物化学的研究，又知道了基因的主要成份是脱氧核糖核酸（DNA），贮藏着遗传信息和密码，使上一代的形态性状得以遗传给下一代。

八十年代以来，美国科学家曾对小白鼠进行了脑化学研究，发现早期经验能使白鼠的脑组织发生变化。生活在丰富环境里的小白鼠脑皮质比较厚、比较重、细胞体增大，脱氧核糖核酸和核糖核酸的比例有了变化，一些脑酶的活动量增高了，学习能力也增强了。这表明环境可能会影响遗传的物质基础。

科学技术的发展将使人对遗传和环境对人的智能影响认识会越来越深刻。现在，更多的专家主张要辩证地看问题，应研究这两种因素的交互作用。或许可以说，遗传提供了发展的可能性，而环境则决定了发展的现实性。

创造的潜能

创造

现代科学中，思维与创造都成为跨学科的综合研究对象，研究创造心理已成为众多学科的纽带和目的。在人才学中培养创造性的人才，教育学中为创造而教，在电脑研究中模仿人工智能，在各个领域中无不需要创造性的开

拓人才。

在神话和传说时代，创造力的第一次大爆发如悬崖瀑布倾泻人间，以它那散珠碎玉为人类生活进行了理想的装饰。以后进入哲理思辨及原始技术实践时代，又如山涧小溪汨汨流淌，润泽了哺育生灵的辽阔土壤。东方曾一度超过西方，我国战国时《素问·八正神明论》和南朝梁刘勰《文心雕龙·神思》便代表这一段辉煌创造心理思想和理论概括。近代，西方心理学崛起，以 1879 年冯特建立心理实验室为标志发展为现代心理学。与冯特同时的英国学者高尔顿（1822~1911 年）对创造心理作了较为系统的研究，著有《遗传与天才》（1869 年）。他认为才能可以测验，并进行了大量的调查，开拓个体心理学的研究，他创立优生学，希望能提高全人类的素质（其中包括智力与创造能力），他在这的贡献超过了冯特。继高尔顿之后，贾斯特罗发表了《发明的心理》，里布特发表了《论创造想象力》，这个时期（1870 年~1907 年）可称为创造心理研究的第一阶段。

第二阶段为 1908 年~1930 年。这一阶段中，心理学家把创造心理划入人格学之中，对创造性进行了个性心理分析。如法国数学家彭加勒的《论数学上的创造》，美国心理学家华勒士的《思维的艺术》，英国斯皮尔爱的《论创造心理学》等。其中华勒士提出的创造过程中准备、孕育、显扬和校核四个阶段至今仍是创造心理学的基本理论之一。

第三阶段为 1931 年~1950 年。这一阶段中，哲学家和心理学家们开始研究创造的认识基础。克劳福德在《创造思维法》一书中，提出了各种具体的创造性思想方法。沃特海姆发表了《卓有成效思维》一文，从此创造性研究从偏重动机转向认识与思维方面。这时，学者们对华勒士提出的创造四阶段作了实验性研究，还探讨了发挥创造力的年龄问题，对创造心理学的发展起了推动作用。

1936 年美国通用电器公司首次开设了“创造工程课”，对职工进行发明创造教育。1941 年美国创造心理学家奥斯本出版了重要著作《思考的方法》，他还创办了一所专门教授创造心理学的大学，从理论和实践上进行了有益的探索。40 年代以后，美国、英国、联邦德国、瑞典都先后开展创造心理学的研究。

完形心理学的创立者马克斯·韦特墨，探讨思维心理学，其成就见于他 1945 年发表的《创造性思维》。在这部著作中，他抨击联想主义与机械学习等传统观点，提出了自己独到的见解。

从 50 年代起开始进入第四阶段。美国心理学家吉尔福特在 1950 年美国心理学年会上以《创造性》为题作报告。他指出，在《心理学摘要》刊物上已发表的文章中，载有创造性研究论文仅占 2%，以强调对这个课题的研究。以后，这方面获得较迅速的发展，从 1950 年至 1965 年的 15 年中，创造研究的论文比 1950 年以前的 23 年增加了 17 倍。英国科学家贝弗里奇在《科学艺术》一书里，对创造心理过程中的直觉、机遇、假说、想象的研究颇为深刻，受到了好评。

近一二十年来，随着现代电子技术的广泛应用，科学技术以前所未有的速度发展，研究创造之源愈显得重要，创造心理学的专著大量出现，如 1978 年美国霍尔顿的《科学想象：案例研究》；前苏联 T·B·库德良甫采夫的《技术创造的心理》（1975 年），A·H·鲁克的《创造心理学》（1978 年），日本市川龟久弥的《创造性科学》（1970 年），恩田彰的《创造性研究》（1971

年），中山正和的《创造工程学方说》（1972年）等等。

1971年前苏联在阿塞拜疆创办了一所创造发明大学，当时这所大学在前苏联全国40多个城市中设有分校。前苏联心理学会自第五次、第六次代表大会以来，对创造心理学的研究有明显进展，着重研究的内容有：研究个体思维的创造过程；揭示过去很少研究的创造活动环节——问题的产生以及探索的采取决定的反射机制；研究集体创造，提出人与人之间创造性的相互影响问题，寻找集体创造活动的原则，研究个人与集体创造不相吻合的地方。

现代物质生活的提高，必然会有很多人从机械的、繁重和简单劳动中解放出来，从事专门的创造职业，如科研、图书、情报、教学、艺术、体育、文学、美术等方面。对未来的预测表明，21世纪家务劳动可能用具有简单思维的电子仆人、工作用机器人代替，还将进一步制造具有一定脑力劳动能力机器人，人工智能程序可代替一般技术操作，甚至从事部分专家科研工作。现在机器人每年以30%的速度增长，还将研制高级智能机器人，这种机器人能分辨人的声音并进行人机对话，能读、能写文章，能自我学习，还可以自我判断。

未来人的主要工作是创造活动，创造决定着每一民族在世界民族之林中的声誉和地位，决定着每个国家的前途，也决定着每一个人的地位和前途。

创造潜能

长期以来，人们总是这样认为，只有科学家创立新理论，发明家制造出先进机械，专家学者著书立说，文学家吟诗作赋，音乐家谱写出新的乐章，美术家绘画雕刻，这些为人类增添巨大物质财富和精神财富的劳动才算创造，似乎创造只是伟人们的专有权利。这就给“创造”二字涂上了一层神秘的色彩。固然，科学家、发明家、文学家、艺术家的创造是伟大的、令人景仰的；然而，他们毕竟是人，创造发明并不是他们与生俱有的专利。当你走进创造心理学空间自主王国的时候，你就会发现，创造乃是人之为人的标志，一切神智健全的人都不例外地存在着创造潜力，关键看你善于发挥自己的创造才能了。其实，任何人只要审视一下自己就会发现，你在某一方面“独出心裁”，或者同别人的观点、看法不尽一致，有着自己的独到见解；或者把某一件事情干得非常出色，而他人则可能在这点上远不如你。这些正是你的才能的表现。

创造才能并不神秘，它是人类最基本的社会属性之一；对于未形成稳定的创造人格的人来说，它只不过还处于一种潜在状态罢了。如果你能懂得创造的奥秘，善于掌握科学的方法，你那潜在的创造才能就会显示出来，你就一定能创造出人间奇迹来！

对于想进行创造活动的人来说，第一步应该懂得自我注意、自我观察。因为在生活中，最熟悉了解自己者是我们自己。我们应该学会弄清楚自己的感觉、知觉、记忆、思维、情感、意志和人格的特点，只要讲究方法，合理地发挥我们的特长，争取从优发展，就可以在某个领域有所作为，有所创造。在日常生活中，我们不时产生一种对自己来说是新颖的、前所未有的认识和体验，这尽管对他人来说也许不算什么新奇，但对我们自己却有着特殊的意义。他使我们感到喜悦、自信和满意；使我们的某项工作进展顺利而迅速，

超出了我们的既有经验和当时的期望。这种认识和体验有之称为“类创造”，或“前创造”，或“创造潜力的显示”。如儿童做数学练习中解决了自己从前做不对的某一个习题，这可以认为是创造活动的尝试，显示了他的创造潜力。人们应当自觉开发这种创造潜力，使之发展成“真创造”、“特殊创造才能”，即能为社会提供新颖的、具有社会价值的创造成果的能力。

人的创造力在各种场合以多种形式向我们悄悄表明它的存在，但人们常常熟视无睹，不以为然，把它轻易忽略了。因此，我们对自己潜在的创造力知道得太少了，正如美国心理学家詹姆士所说，我们所知道的只是“我们头脑和身体资源中极小一部分”。我们的创造潜力宛如沉浮在汪洋大海中的一座冰山，我们只看到了它露出水面的那隐隐约约的极小部分，而它的绝大部分却被我们忽视，被我们自卑的海水所淹没。如果我们意识到了这一点，就会对自己的创造潜力充满信心，就会唤醒蛰伏中的创造意识，促使我们由普通人格向创造人格转化。

我们要充分认识自己的创造潜力，应当重新重视存在于我们身上的宝贵的创造资源。在我们的生活中，应当把创造作为一种高尚的生活方式来看待。这里所说的创造就是指人所表现出的一种探索精神，一种积极更新既往的方法，不断以新的方式处理日常事物、职业活动的行为。我们应当不断追求那种能够提供新颖的有价值的社会成果和行为活动和创造精神。日本的教育界、科技界就呼吁他们的国民，要改变自己民族只知道接受外国成果的形象，要自己来创造。这个口号很响亮，也表现出日本民族的自信心。近几年来，我国也很重视，搞了无数次创造发明成果评比，取得了令人鼓舞的成绩。我们的科学技术、体育艺术等方面获得了一些著名的国际奖。

有的人也相信自己拥有创造潜力，但是在实际活动中，由于不能正确判断自己创造潜力的优势在哪个方面，而失去充分发挥他的创造潜力的机会。虽然创造潜力存在于每一个人身上，然而又是千差万别的，人的心理品质是不同的。一个很有声乐潜力的人，可能成为一个出色的音乐家，而未必适于枯燥的实验操作；如果一定要去搞物理研究，虽然花了很大的精力，甚至耗尽毕生的心血，恐怕也难以有所成就。

德国哲学家恩斯特·卡西尔的一个基本思想就是：人只有在创造文化的行动中才能成为真正意义上的人。人的本质体现于人不断创造文化的辛勤劳动之中。因此人性是人自我塑造的一个过程：真正的人性就是人的无限的创造行动。从这个意义上说，创造又是人的本质属性，无论从个体的发展，还是从人类进化的角度来看这个问题，都可以得到这一结论。只有在创造活动的尝试中，才能进一步认识和证明自己的创造潜力及其特殊性。美国心理学家马斯洛主张研究目前占人类 1% 的精英人物。在对他们和一般人的对比研究中发现，凡人和伟人之间，普通人和创造者之间，在创造潜力上并没有本质上差异，只是后者的自我开发进行得更好一些，关键在于前者没有认识到自己，后者比较充分地认识到了；前者只是偶尔为之，后者持之以恒；前者没有自己去尝试，后者却总是大胆实践。

有一些人把“创造”弄得神秘、抽象而又玄妙不堪，以为那是圣贤们的事，高不可攀，深不可测，自己恐怕不行，或者周围的人恐怕也都不行。那些成功者的事迹传到他们耳里，如听天方夜谭。在人生道路上抱着这种态度，永远只有踮起脚跟争睹别人风采的份儿。其实，如果我们能够认识自己，合理的发展自己，如果我们有足够的勇气和信心，有足够的准备和毅力，有远

大的理想和崇高的抱负，加之有足够的激情和献身精神，那么，我们同样也会成为思想家、艺术家、科学家和发明家。

创造是人为伟大之所在。科学技术的日新月异，物质财富的丰富，社会文明的发达，无一不是创造的结果，创造是人类心理发展的最高成就，是精神的最高标志。它在人类活动中，是最有力量、最有希望、最有价值的思想活动。成为创造性的人才，无疑是当今有识之士所向往的目标。

人与动物区别的标志，考古学家认为是使用工具，哲学家认为是劳动，文学家认为是语言和文化，生理学家认为是大脑，心理学家认为是智能。这些固然都不错，但我们认为人之为人的标志是“创造”，工具是人创造的，人的劳动是创造性表现的具体形式，语言文化是创造的结果，智能的最高层次是创造力。人类的劳动是创造性的，如工具的制作，结束了人和动物混存于原始森林的生活，从茹毛饮血的时代走了出来。当然“劳动”和“创造”这些概念和形式，都是不断进化的，由初级向高级发展的。

从进化论的角度看，有机物高于无机物在于它有生命；动物异于植物是能“动”；腔肠动物、水母等高于低等单细胞生物在于它有感觉，对信号刺激有稳定的反应。随着中枢神经系统的产生和发展，特别是脑的形成和进化，出现了鱼、鸟类。它们之所以高于水母之类，在于它有知觉，对于各种刺激有综合反应的能力；灵长类的猿猴高于鱼类，在于它有能对复杂刺激物作整体方向反映，有初步的分析综合能力，有简单的思维，而人类超乎一切动物则在于其进化过程中产生了高级思维，尤其是创造性思维。由此他彻底脱离动物界而上升为人。人是进化形态上的最高形式，而思维尤其是创造性思维则是宇宙进化最高成就的标志。若将整个宇宙的进化历程喻之为金字塔，创造则是金字塔的顶端。

就个体而言，创造也属于人生金字塔的顶端。人之所以成为地球的主人根本在于人类思维的发达。以躯体而论，比不过庞大于人上百倍的鲸鱼，以力气而论，人远不如大象；以灵活而论，人逊于猴；以奔驰而论，人会输于马。鱼可畅游水中，鹰可搏击天空。但是人之为人，是通过自己的创造，延长其腿足，扩展其视听，远胜于诸动物之上，成为世界的主宰，成为万物之灵、“世界之最”。

美国人本主义心理学家马斯洛认为，自我实现是人的最高的需要层次，处于人生金字塔的顶端，铺垫这个金字塔第一层的是生理上的需要（饥、饱、冷、暖、住、行、性欲）；第二层是安全需要（和平、平安）和对于生命存在的保障企求；第三层是爱和归属的需要（社交、爱情、伙伴、集团、居住）；第四层是受到新生的需要（承认、重视、独立自主、胜任工作）。随着社会生产力的发展，人的第一、二层次的匮乏性需要，较容易得到满足而愈来愈趋向于高层次的需要，即追求完满，实现自我。这里的“自我”不只是指个人的独特思想、价值观念、知觉以及对自己的态度和看法，更主要是指自我的创造及人格臻于完善。

人本主义心理学是当今西方崛起的心理学流派，被称为心理学的第三势力，由于它以人为中心，研究心理动力、动机理论，提出上述需要层次，讲究人的心理健康，尤其强调个人潜能的发掘、识别和施展，去实现理想社会，在这方面展示了可喜的前景，对近现代传统心理学中的生物还原论和机械论是一个有力的挑战，在企业管理、教育改革、人才培养、心理治疗等方面赢得了世界声誉。

人类虽然能够登上月球，遨游太空，对自身却不甚了了。人类如果能审视自己，那么，就会发现在平常自卑的大洋下面，还淹没着一座巨大的创造潜力的冰山，假如把这座冰山的能量发掘出来，它就可以冲破一切硬壳，让创造的果实解放出来。

创造智能的机体素质

富有创造力的智能机体素质，指不但拥有优良的感觉器官、运动器官，而且更具备优秀的神经系统与神经类型的特点，尤其是中枢神经系统的结构特点和类型。通俗一点说，不但要具有良好的机体素质，更要拥有一流的智能器官。因此，培养创造智能的机体素质，不但要积极从事体育运动，而且更要训练自己的智能器官。而要把自己的智能器官训练成一个优良的智能器官，就必须从了解智能器官开始，认识它，用好它，爱护它，从而培育出创造型的智能机体素质。

人的智能器官

人具有任何动物都无法比拟的高超智能。人的这种本领是怎么来的呢？由于社会历史条件的限制，这个问题长期没有得到正确的回答。宗教宣扬“灵魂”是人的主宰。灵魂寄寓于人的身体之中，如果它暂时离开，人就睡着了；如果它永远离开，人就死了。这种错误的宣扬曾经禁锢着人的思想，妨碍了人对自身的认识。

随着科学技术的进步，特别是生理学和心理学的发展，“智能之谜”正被逐步揭开。科学研究的成果雄辩地证明，灵魂并不存在，任何精神活动都有其物质基础。人所以能够感知和理解客观事物，作出反应，形成复杂的智能活动，是因为人具有产生这些心理活动的物质基础，——即人所有的智能器官。

人的智能器官，主要是指脑和与脑密切关连的感觉器官和动作器官。高度发达的脑、手、言语器官，是人所特有的智能器官。

劳动的双手

人人都有一双手。人的手是劳动的产物，又是劳动的器官；同时，又是人的感觉器官和动作器官。手的出现，是人类区别猿猴的主要标志之一。人的手在人认识和改造世界的过程中，发挥着巨大的作用。

人的手和猿的“手”，在结构外表上几乎没有什么差别，但是，仔细比较它们的机能就会发现，人手的灵巧是任何动物无法比拟的，其中一个重要的标志是人手具有一种为任何动物所不具备的特殊动作能力——对指。

人手的这种特殊功能是人类劳动的结果，同时也是人进行劳动——特别是使用工具的必要条件。靠了对指，精细动作才得以完成。人类在劳动生活中，不断加深对周围世界的认识。在劳动的活动中，人的智能逐渐发展，并且给自然界打上人的创造活动的印记。“而人之所以能做到这一点，首先和主要的是由于手。”

言语器官

人类的语言，不仅是劳动的产物，而且是人的智慧的结晶；不仅是相互交流的工具，而且是认识世界、改造世界的强大武器。

言语是由语言器官发出来的。比较一下现代猿与现代人的言语器官就不难发现，从猿到人，声道骨由大变小了，而喉上间隙却由小变大了。人类言语器官主要由三部分组成：原动力——呼吸器官；颤动体——声带与喉头；共鸣箱——喉管、口腔和鼻腔。与猿猴不同的是，人的言语器官具有高度分化的声带肌与灵巧的舌肌。它们能协调动作，与整个发音器官相互配合，发出抑扬顿挫的语音，产生娓娓动听的言语。而语盲的产生又有力地促进了人脑的发展，推动人的智能不断发展。

人的大脑

恩格斯在《自然辩证法》一书中指出：“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了人的脑髓。”正是这样演进而来的人脑，成了人类智能最主要的器官。然而，人类对于自己头脑的功能和结构之间关系的认识，却是从无知和臆测开始的。中国古代就有“心之官则思”的论述，把心而不是把脑看作智能的器官。在西方也有类似情况。亚里士多德就认为心脏至高无上，而脑不过是个无关重要的“无血的器官”。

但是，脑是心理和智能活动的实体器官这一正确认识，确实又是中外科学史上的主流。中国古代象形文字中留下“思”这样的汉字，表明中华民族的祖先已经意识到思维与脑有关。“思”字在公元前7-5世纪就已经出现。它的上半部正是颅骨前凶的凶字。到了元、明时代，医书中就明确提出了“神不在心而在脑”、“脑为元神之府”等正确见解。同样，在公元前五世纪，古希腊医学家希波克拉底（Hippokrates 前460~前375年），也曾提出思维的器官是脑而不是心的科学见解。

科技的不断发展，使人越来越认识到研究脑的重要性。正像俄国生理学家巴甫洛夫指出的那样：“人类大脑是人的最高形式，它创造了并且创造着自然科学，而大脑本身现在却成为这个自然科学研究的对象了。”人类现在对人脑的了解虽然还很不完全，但是科学家们正在贡献他们的智慧，去探索人脑的奥秘。

脑的种系发生

从单细胞动物最初表现定向性一直到人类种种复杂的心理活动，智能演进是如此的循序渐进，却又如此突飞猛进。而在进化的每个阶梯上，神经系统的发展又是与智能演进如此吻合。蠕虫类以下的动物，都未形成真正的脑，因此，学习能力极其低下，到了蛙类开始才出现了脑的两半球，到了鸟类脑又发展出一层不发达的新皮层，于是动物的学习能力就渐渐提高了。直到新皮层发达的灵长目动物——猿猴，才出现了“思维的萌芽”。

人类由于劳动和语言交往，使脑的质和量都有了很大的提高。仅以脑量而言，距今三百万年左右的脑量则到了八百至一千毫升；二、三十万年前的智人，脑量才增至一千四百毫升左右，与现代人的脑量相当。神经生物学的研究也证明，人类的大脑皮层与额叶，确实因劳动和语言才得到如此的发展。现代猿脑皮层上的前肢和后肢代表区几乎相等，而人类脑皮层手的代表区则明显增大，并且出现了与语言思维密切有关的代表区域。因此，是社会劳动与语言交往推动了人脑的发展；而发达的人脑，又使人类获得了认识世界和改造世界必不可少的智能的器官。

脑的个体发育

从受精卵直到婴儿诞生，整个胚胎时期人脑的发育过程，就像漫长的脑

的种系发生史的一个缩影。

受精卵发育到三个星期，外胚层开始形成神经管。四个星期的胚胎，就分化出三个原始的脑泡——菱脑、中脑和前脑。五个星期的时候，菱脑与前脑又各自分化为两个脑泡。此后，这五个脑泡就逐渐发育成延脑、后脑、中脑、间脑与端脑五大部分。后脑再进一步分化为脑桥与小脑；间脑分化为丘脑与下丘脑；端脑则分化为嗅脑与大脑两半球等。起初，大脑皮层只占很小一部分，到胚胎发育的后期，才迅速扩展而覆盖了脑的其他部分，并形成极其复杂的沟与回所构成的皱折。如果将人脑皮层的皱折全部展平，面积竟可达到 2.5 平方英尺。

新生婴儿的大脑发育非常迅速，从出生到一周岁，脑重可以从 400 克长到 1000 克，增长一倍半。到了两岁以后，脑重增长速度虽然减缓了，但是脑内某些类型的神经细胞，如“海马”部位小型的中间神经原等，正是在儿童时期发育成型的。到 12 岁左右，儿童的脑重才接近成年人的水平。至于脑的内部细微结构的发展，那就更是复杂万端了。

脑的宏观结构

人类的神经系统包括脑及 12 对脑神经；脊髓及 31 对脊神经。脑科学把脑和脊髓称为中枢神经系统，而把脑神经与脊神经称为周围神经系统。在这些神经中，支配内脏、腺体与平滑肌的又称植物性神经系统；而支配骨骼肌肉与感觉器官的则称躯体性神经系统。这些系统各有分工又密切配合。如果把中枢神经系统比作整个身体的指挥系统，那么人的大脑就恰似统帅一切的司令部。人脑的主要组成部分是：延脑、后脑（脑桥与小脑）、中脑、间脑（丘脑与下丘脑等）以及端脑（嗅脑、基底核、胼胝体与大脑皮层等）。延脑被喻为“生命中枢”，脑桥负责小脑与高级部位的“通讯联络”、小脑则专司运动平衡。这些部分是维持正常生命活动所必须的。但与人的智能更直接攸关的，则是中脑水平以上的脑结构，特别是大脑皮层。

人脑的供养系统，对人的正常智能活动起着重要的保证作用。它主要包括血液循环系统与脑脊液系统。成年人的脑重只占体重 2% 左右，但它对血液中氧的需耗量却高达 25%。研究还表明，脑内血管分布密度极高，脑的血流量约占全身的六分之一。因此，失血 4 分钟以上，脑细胞大部分就将死去。失血 15 秒钟就会造成神智不清。血液系统的另一功用是，脑毛细血管能够阻止不少物质侵入脑内，被称为“血脑屏障”，保卫着脑，使脑能够正常工作。此外，从坚硬的脑壳向内，可见三层脑膜包裹着脑，那就是硬脑膜、蛛网膜和软脑膜。两层脑膜之间，还有许多的腔穴，充满着脑脊液，同整个脑脊液系统相通。脑脊液不仅滋润着脑，有利于新陈代谢，而且还有护脑防震的妙用。脑化学研究就是从这里入手，去探索智能活动与脑的微观世界之间的关系。

脑的微观世界

人脑虽然只重约三斤，但却居住着比地球人口多十几倍的“公民”——神经细胞和胶质细胞。它们在这个天地里互相协调地生存和活动。其中，约 80% 的“公民”是胶质细胞，它们主要负责脑的供养工作；而在第一线工作的则是一百几十亿个神经细胞。它们是神经系统的结构与功能单位，负责接受刺激与冲动。这些神经细胞，有的大到直径一百几十微米，有的则小到几微米，由细胞体和细胞体发出的轴突与树突两部分组成。其中，树突与细胞体一起组成细胞的感受区，接受其他神经元或感觉细胞从四面八方传来的冲

动。轴突及其末梢则负责向其他神经元或肌肉等发送冲动。每个神经细胞的轴突末梢，能同另一些神经细胞的树突和细胞体接触。这个接触区称为突触，突触是由突触前膜、突触后膜以及前后膜之间的间隙组成。

突触按它在所联接的两个细胞上的部位可以分为两种类型：一类是轴突——树突突触；另一类是轴突——胞体突触。神经冲动就是从轴突通过这两类突触分别传到下一个细胞的树突或细胞体。突触间隙的宽度，从几十埃到几百埃不等。前一个神经细胞的电冲动，有可能直接跨越小的间隙传递前进，这种突触称为电突触；但是在大的间隙之间，只能借助于各种化学物质进行传递，这类突触就称为化学突触。高等动物特别是人的脑内，突触的主要类型是化学突触。脑科学研究表明，人脑拥有 10^{14} 个突触。人尽管出生几年之后，神经细胞就不再增殖，但突触却仍在不断生长与萎缩。

八十年代以来，由于神经化学与生物化学的突飞猛进，对人脑的化学突触的认识也大大前进了。在静息状态下，神经细胞膜内外的各种离子浓度是不一样的，因此膜内外有一个电位差；在神经冲动时，细胞膜对于离子的通透性发生暂时性改变，于是造成电位差的变化，表现为神经冲动。不同的末梢能释放出不同的化学物质，作为化学突触的传递物质。这种传递物质简称递质，能将信息传到突触后神经细胞。各种神经递质在神经细胞内合成后，贮存于轴突末梢的囊泡里。当神经冲动沿轴突纤维传来，才诱导囊泡把所贮存的神经递质释放到突触间隙。递质通过间隙达到下一个神经细胞的突触膜。突触膜上有一些特殊的蛋白质，叫做受体。递质与相应的受体结合，才能引起这个神经细胞相应的功能活动。神经递质与受体的结合是有特异性的。例如，一种叫做乙酰胆碱的递质只能与乙酰胆碱的受体结合，而不会与别的受体结合。神经递质与受体结合以后，可以引起一系列的化学反应。首先一环，就是促使一种叫做作环一磷酸腺苷（CAMP）的物质大量生成，它作为第二信使，能调控细胞内种种化学变化，从而使信息得以传递，并引起相应的生理效应。

总而言之，人脑充满着种种细胞和突触，而且无时无刻不在进行着电变化和化学变化。它是一个极其复杂而高度组织起来的、微妙而广阔的世界。

大脑的保护与营养

大脑只有健康才能经得住最高效、最持久的使用。具有健康的大脑，才能具备创造智能，从事创造活动。为了维护和增进大脑的健康，必须经常性地、细心而周到地保护大脑。

防止大脑过度疲劳

同肌肉活动一样，大脑经过一定时间的活动就会出现疲劳大脑疲劳表现为反应力下降，思考力减弱。注意力分散，记忆减退。大脑过度疲劳，就会头痛或昏昏欲睡。大脑是人体中最容易疲劳的组织。

疲劳是正常现象。适度的疲劳对人脑是一种保护性反应，可以防止脑细胞过度耗损和脑功能衰竭。经过休息，疲劳可以消除，对脑的健康没有影响。但过度疲劳则对大脑的健康不利。

过度疲劳破坏了大脑皮层兴奋和抑制的平衡，造成脑功能失调，表现为神经功能紊乱，大脑反应迟钝，注意力很难集中，记忆力严重减退，工作和学习都感到很大困难。同时全身不舒服、头痛、头晕、食欲不振、睡眠不好，甚至导致某些疾病的发生，如高血压、消化性溃疡或神经官能症等。

防止大脑过度疲劳的主要办法是及时休息，让紧张的神神经松弛下来。最

好不要等到已经出现显著疲劳后再去松弛，而应在出现前就主动松弛。

适时转换大脑皮层的优势兴奋中心

人高度集中注意力从事某种脑力劳动时，大脑皮层中与此有关的区域就处于优势兴奋状态，其它区域则处于劣势兴奋状态或抑制状态。当改换劳动时，相应区域转为优势兴奋状态，原来的优势兴奋区域则转为劣势兴奋状态或抑制状态。兴奋的区域在工作，逐渐产生疲劳。抑制的区域在休息，以逸待劳。如果适时转换兴奋中心，使大脑皮层的各个区域交替兴奋和抑制，也就是交替工作和休息，自然就可以避免某一区域过度疲劳，整个大脑皮层的疲劳也将延缓。

心理学研究表明，同时学习和研究几个问题是可能的。这样做不仅由于内容更换使大脑获得休息，而且还由于对不同问题的深入思考，有助于丰富想象力和产生灵感。美国发明家爱迪生（Thomas Aiva Edison 1847 ~ 1931 年）就经常同时研究几个项目，从不单打一。

当然，更换研究的项目不要太多，变换不要太频繁。否则，也会降低效率。最好做到有计划、有目的、有节奏地替换。

采用多种多样的休息方法

及时而适当的休息是防止大脑过度疲劳的不可缺少的措施。世间万物都有一张一弛的规律，两山之间有一谷，两浪之间有一伏。在两次紧张的工作之间有一次休息，就很符合这一规律。单纯地依靠延长工作时间来增加工作成效，用拼脑力、拼体力的方法苦战是不科学的用脑。这样做往往欲速不达，或者得不偿失。

（1）消遣。消遣就是进行一些轻松愉快的活动，使紧张的神经得到松弛。消遣的方式很多，如听听音乐，理理花草，看看小说，欣赏艺术品，钓钓鱼，下下棋，还有书法，绘画以及亲友闲谈等等。

音乐是人的生活中不可缺少的伴侣，它能给人以艺术上的享受。在紧张的用脑以后听听音乐。比平静地躺着休息能更快地消除疲劳。科学研究资料证明，悦耳的音乐能促使人体分泌一些有益于健康的激素、酶和乙酰胆硷等物质，调节血流量，调节神经细胞的兴奋和抑制过程，调节胃肠蠕动和消化液的分泌，使人感到轻松愉快，精神振奋。

为了在紧张用脑之余消遣得好，需要有广泛的兴趣爱好，生活丰富多彩，充满兴趣。只有这样才能使人的脑力和体力活动得到协调，避免单调和过度疲劳。

消遣不能占时间太多，也不能太广太杂，否则喧宾夺主，反而影响用脑。

（2）体育活动。体育活动既能增强体质和大脑的耐劳性，又能使大脑得到休息，适时适度参加各种体育活动是大脑最好的休息方式之一。

英国病理学家莫运斯的研究证明，脑力劳动者如果不注重体育活动，不仅高血压发病率高，而且发病年龄比体力劳动者早 10 ~ 15 年。美国心脏病学家威尔福的研究表明，不参加运动的脑力劳动者，其动脉硬化、闭塞性动脉炎的发病率为 14.5%，而运动员的发病率仅为 1.3%。

体育活动不仅能使人的大脑得到休息，而且也使人的思维得到意想不到的启示，有助于更好地进行创造活动。德国诗人歌德（Johann Wolfgang Von Goethe 1749 ~ 1832 年）曾说过：“我最宝贵的思维及其最好的表达方式，都是我在散步时出现的。”

选择什么运动项目、运动量多大，要根据创造主体的年龄、爱好和健康

状况而定。同时，锻炼要坚持经常，不能一曝十寒。除了每天有较长时间的专门运动外，还要善于利用工作和学习的间歇，做好课间操、工间操，或在原地活动头颈四肢等。每天最低限度的体育活动是 15~20 分钟早操；两次工间活动，每次 5~7 分钟。晚间活动最好是以每小时 4~6 公里的速度行走半小时。

(3) 睡眠。睡眠是大脑最好的休息。睡眠时，大脑皮层的抑制过程广泛而深沉，大脑的疲劳能够比较彻底地消除。

人的一生中，平均大约有三分之一的时间在睡眠中度过。实验证明，不睡眠是不行的，选择两条体质差不多的狗，一条不给食物吃，只给水喝，但让它睡觉；另一条给足够的水和食物，但不让它睡觉。五天以后，吃饱喝足而不能睡觉的狗死去了。而不吃能睡的狗则二十五天后仍然活着。这说明睡眠对动物的生命比吃食还重要。

每天睡眠时间太短不行，太长也没有必要。合适的时间随年龄、身体特点和工作情况而不同。一般说来，婴儿睡得多，老人睡得少；冬天睡得多，夏天睡得少；体力劳动者比脑力劳动者睡得多；长寿老人比一般人睡得少。婴儿每天需要睡 18~20 小时，儿童 12~14 小时，成人 7~9 小时，老人 5~7 小时。在同一个年龄范围内，个体差异是很显著的。有人每天睡 4~5 个小时已够。有人睡 8~9 个小时还不足；有人熬几个夜，没有任何不良反应，有人少睡 1~2 个小时就困倦难忍。

第 51 届（荷兰阿姆斯特丹，1980 年）研究人的睡眠的国际会议，经讨论得出结论：关于人每天需有 8 小时睡眠的说法是毫无根据的。专家们认为，食物营养好的人，睡眠时间就少。睡眠时间的长短，完全由各人的生活节律所决定。

睡眠效果好坏不完全决定于睡眠时间的长短，而主要取决于睡得实不实，沉不沉；大脑皮层抑制过程扩散得广不广，深不深。只要睡得好，时间短一点，醒来也会头脑清楚，精力充沛，睡得不好，即使时间很长，醒来还是懒洋洋、昏沉沉。

因此，合理的睡眠时间不应该机械地规定为 8 小时，而应依据各人的生活节律而定。以睡后疲劳感消失，周身感到舒适，精力充沛，头脑清晰，能有效地工作和学习为标准。每个人都可根据这一标准，找出自己最短而充足的睡眠时间，避免睡得过多，浪费时间，引起不适。

根据巴甫洛夫的学说，睡眠和抑制是同一过程，是抑制过程在大脑皮层的广泛扩散。睡眠时，许多生理功能发生了变化，一般表现为嗅视听触等感觉功能减退，骨骼肌反射运动和肌紧张减弱，并伴有一系列植物性神经功能改变，如血压下降，心率减慢，瞳孔缩小，尿量减少，体温下降，代谢率减低，呼吸变慢，胃液分泌增多，唾液分泌减少以及发汗功能增强等等。在睡眠过程中，大脑的代谢产物得以排除，耗损物质得以补偿，大脑获得充分休息。脑疲劳得以消除，脑功能得以恢复。

创造主体大脑需要的营养

长期进行创造活动的人，无论从脑的保健还是从全身保健而论，都需要适当地增加营养。

大脑葡萄糖的贮存量很少，而在大脑活动时，对葡萄糖的消耗量很大，需要随时由血糖供应。因此，创造主体的大脑对血糖极为敏感。血糖降低时，轻者思路不清晰，感到疲倦；重者发生昏迷。

科学家们的研究成果显示，从事创造活动的人的大脑每天大约消耗葡萄糖 116 - 145 克，约占从食物中摄取的葡萄糖的 1/3。从食物来的葡萄糖是由食物中的碳水化合物分解而成。中国人主食中碳水化合物的含量比较高，只要定时进餐，大脑中糖的供应就不致缺乏，不必特殊供应。如果创造主体食用过多的碳水化合物，反而会造成体脂过多，身体肥胖，甚至引起高胆固醇和高血脂症，对身体健康和用脑不利。

大脑必需的营养素

从事创造活动的人，大脑必需的营养素是蛋白质、卵磷脂、维生素。

(1) 蛋白质。蛋白质是构成脑细胞结构的主要物质基础。在脑发育成熟以后，脑细胞中的蛋白质需要有新的蛋白质不断进行更新，尤其在脑力劳动紧张、脑细胞代谢旺盛时，更需要大量蛋白质补充。实验证明，食物中的蛋白质含量不同，对脑的活动能力强弱有显著影响。增加食物中蛋白质的含量，能增强大脑皮层的兴奋和抑制过程，提高脑力劳动效率。另外，蛋白质中的谷氨酸能消除脑代谢中所产生的氨对脑的毒害，对脑起保护作用。

(2) 卵磷脂。脑内含量最多的脂类是如磷脂。卵磷脂经过消化可以释放出胆硷。胆硷是合成乙酰胆硷的原料，而乙酰胆硷是神经冲动传导的介质，是大脑兴奋传导不可缺少的化学物质。所以，卵磷脂与脑的功能有关。

实验证明，服用卵磷脂的人，服用后比服用前精力充沛，脑力劳动效率高，创造活动的持久力增强，有神经衰弱的人也痊愈了。实验还证明，乙酰胆硷与短期记忆有关。而抗胆硷药物能干扰短期记忆。所以，创造主体应该多吃点含卵磷脂丰富的食物。

(3) 维生素。对脑最有影响的维生素是维生素 B₁；，它能促进碳水化合物的代谢，有保护神经系统的作用。维生素 C 是蛋白质和糖进行正常代谢不可缺少的物质。维生素 B₆ 和 B₁₂。有保护和镇定神经的功效。

大脑所需营养的获取

创造主体大脑所需的营养，一般可以从大豆、鸡蛋和奶类、鱼和虾、肉、蔬菜和水果中获取。

(1) 大豆。大豆含有高达 40% 的优质蛋白，与鸡蛋、牛奶的含量差不多。如果把大豆与肉类、蛋类混合食用，营养价值更高。食用大豆是获取优质蛋白最经济的办法。一斤干大豆里含有 200 克蛋白质，可以满足两个半人一天对蛋白质的需要量。

大豆中还含有适合创造主体需要的脂肪，含有 1.5% 的卵磷脂。此外，维生素 B₁、B₂、钙、铁也很丰富。这些都是人体中比较缺乏而对脑有重要作用的营养成分。

(2) 鸡蛋和奶类。鸡蛋和奶类是优良的蛋白质食品。蛋黄中含有大量卵磷脂，卵磷脂经过消化，释放出丰富的胆硷，胆硷与脑组织中的乙酸发生反应，生成乙酰胆硷，使脑细胞间信息传导迅速，加强记忆效果。

蛋黄中还含有丰富的钙、磷、铁以及维生素 A、D、B 族，这些都是创造主体必需的营养成分。

实验证明，每人每日摄取 80 - 120 克鸡蛋，就能满足必需氨基酸的供应。创造主体每天吃 1 - 2 个鸡蛋，再配合吃一些大豆最为有益。

奶类和蛋类一样，也含有丰富的动物蛋白，是创造主体从事创造活动时极好的食品。

(3) 鱼和虾。鱼类蛋白质含量为 15 - 20%，和肉很接近，钙磷含量比

肉高。维生素 B；和民也比较多，其脂肪大多名不饱和脂肪酸，易消化，吸收率可达 95%。虾皮中的蛋白质含量也很高，又很经济。多吃虾皮是一种获得动物蛋白质的好方法。

(4) 肉。瘦肉完全是蛋白质。肉内含有香味物质，可以刺激食欲，促进消化液分泌。

(5) 蔬菜和水果。蔬菜和水果是维生素和钙磷铁的主要来源，尤其是绿叶菜和橙黄色蔬菜更好。

此外，在花生米、核桃仁、松子、棒子、葵花子和芝麻等食品中也都含有丰富的蛋白质、卵磷脂、不饱和脂肪酸、无机盐和维生素等营养成分，适当吃一点，对大脑也很有好处。

影响脑功能的各种因素

人一般都有这样的感觉：当来到海滨。山林、泉边、湖畔、花园散步时，会感到心旷神怡；当走进一个窗明几净。美观整齐的工作间时，会感到神清气爽；而当置身于一肮脏杂乱的环境之时，则会感到焦躁不安，这些都是外界因素对心理的影响。

空气对脑力功能的影响

“空气清新精神爽”。空气中含有氧气、氮气、稀有气体，同时混杂有二氧化碳和水蒸汽。其中，氧气对脑功能有特殊意义。

人体代谢过程离不开氧气，营养物质通过氧化，才能放出能量，供应机体需要。脑的代谢率很高，耗氧量也很大。供氧不足，不仅使大脑的创造活动效率降低，而且可能造成丧失记忆和判断能力，造成其他功能障碍。

在人体各种组织器官中，以大脑对缺氧最敏感。当严重缺氧尚不致引起其他组织损伤或坏死时，脑组织便可发生死亡。因此，必须经常注意给大脑以充足的氧气供应。创造活动场所必须空气清爽，睡眠时卧室内的空气也必须流通，以保证大脑能充分地消除疲劳。

使大脑得到充分氧气的一个好办法是到户外去，到大自然中去。大自然中的花草树木，每时每刻都在进行呼吸，不断把二氧化碳吸人体内，通过叶绿素的光合作用释放出大量氧气。

大自然的空气中，除了有充足的氧气供应外，还有许多负离子，它能调节神经系统的兴奋和抑制过程，改善大脑皮层的功能，提高创造活动的效率，防治高血压。心脏病、神经衰弱等疾病。

在不同场所的自然空间里，负离子的分布极不均匀。一般情况下，每立方厘米空间里含有 1, (XX) 个负离子。但在大城市的房间里只有 40 - 50 个，在人烟稠密的公共场所更少得可怜。依街头绿化地带有 100 - 200 个，在公园中有 400 - 600 个，在郊外旷野里有 700 - 1000 个，而在海滨、山谷、森林、瀑布等处，则可高达 20, 000 个以上。为什么在大自然的空气中，负离子如此之多而在室内的空气中又如此之少呢？这是因为负离子在空间一经与尘埃（正离子）接触，负电荷即消失。大城市室内或人口稠密的公共场所尘埃多，因而使负离子数大大减少。而在大自然中，茂密丛生的植物是负离子的天然保护者。植物的尖头树冠、矛状叶片和圆锥花序，组成了自然界“接收天线”，专门捕获对人体有害的正离子，减少负离子与正离子接触的机会，因而使负离子能在大气中保存较长时间，在单位体积的空气中所含的负离子数目就多。

声音对脑功能的影响

声音对脑功能的影响有好有坏。悦耳的音乐，空谷的回音，美妙的鸟语，雨后的蛙鸣……能使人愉快神往，精神振奋，脑功能提高；而刺耳的乐声，交通的噪音，机械的振动，飞机的起落……使人烦恼不适，精力分散，脑功能降低。

声音的强度是以分贝为单位测量的。人耳所能听到的最微弱的声音大约是 1 分贝，稳定的呼吸声和树叶摆动声大约是 10 分贝，瀑瀑的溪流声大约是 20 分贝，轻声的交谈声大约是 20 - 30 分贝，柔和的轻音乐大约是 40 分贝，中等说话声大约是 45 分贝，收音机和电视机播放的中级音量大约是 50 - 60 分贝，高声喧哗和办公室里的杂声大约是 60 分贝，城市大街的嘈杂声大约是 70 分贝，孩子们的叫闹声大约是 60 到 80 分贝，繁华小街的喧嚣声大约是 80 分贝，轰重汽车的响声大约是 100 分贝，摩托车的吼叫声大约是 105 分贝，雷声大约是 110 分贝，扩音器扩大了声音大约是 120 分贝，喷气发动机发出的轰响声大约是 150 分贝，近距离内宇宙航行火箭发射的巨响大约是 140 ~ 170 分贝。

多大强度的声音使人感到合适？一般说来，创造主体喜欢生活在宁静的环境里，喜欢找一个僻静的地方进行思考、从事创造活动，环境安宁，有利于集中精力，还使人心情平静。一个长期生活在喧闹城市的人，来到安静的山村，顿觉如释重负，倍加舒适，得到很好的休息。

长时间的噪音对脑功能有不良影响。一般说来，60 分贝是使人烦恼的界限。长期受到 85 分贝以上噪音的影响，会造成听觉失常。有人对在噪音达 95 分贝的环境中工作的 202 人进行了调查，发现有头晕的占 39%，失眠的占 32%，头痛的占 27%，胃疼的占 27%，心慌的占 27%，记忆力减弱的占 27%，心烦的占 22%，食欲不佳的占 18%，高血压的占 12%。大于 100 分贝的噪音会使耳朵发胀、疼痛，超过 115 分贝就会引起大脑皮层功能严重衰退；噪声高达 165 分贝，会使一些动物死亡。如达到 175 分贝，就会使人丧命。噪音能使人的听觉细胞受到永远破坏，使各种器官功能失常，并使人过早衰老。

光线对脑功能的影响

光线会影响人的视力，这是人所共知的。但它会影响人的脑力吗？回答是肯定的。

经常从事脑力劳动的人和灯光接触较多。有的人主要在夜间通宵达旦地进行学习和工作，每天要在灯光下度过 6 ~ 8 小时，甚至更多的时间。所以，选择适合的光源十分重要。

光线对脑功能有什么影响？应该选择什么样的光源才能发挥最大的脑力劳动效率又不影响视力和身体健康？这是值得研究的问题。

(1) 光线强度。在阅读、写作、做实验或从事其他创造活动时，需要一定的照度，——即光线的强度。照度太低，环境一片昏暗，物体的轮廓不清，颜色不鲜明，易使大脑皮层产生抑制；照度太高，会使人感到刺目、烦躁，影响脑力劳动效率。同时，太强和太弱的光线都会刺激眼睛，增加眼睫状肌调节的紧张度，容易引起视力疲劳，既影响创造活动的效率，又不利于眼睛的保护。

白天一般采用自然光。在户外选择一个环境比较空旷安静的地方用脑，不仅可以得到良好的自然光，而且可以呼吸到新鲜空气。此时应避免烈日直射，也要避免在过早的清晨和过晚的黄昏在自然光照度不足的情况下在户外

阅读。在室内采用从墙窗或天窗射入的自然光，对于窗口采光良好的建筑物，天气晴朗时，在自然光下进行学习或工作就可以了。若光照不足，需要适当补充灯光。

夜晚用灯光须有一定的强度。到底用多大强度为好，随灯泡种类、度数、电压大小、灯的位置、距离、采用灯罩情况以及室内摆设物对光线的吸收和反射情况而定。一般说来，用 50~100 瓦的白炽灯在 1 米的距离上照明，或用 25~30 瓦的台灯照明，比较适合于用脑和保护眼睛。具体一点说，日光灯 40 瓦灯管离桌面高 145 厘米，30 瓦 140 厘米，20 瓦 110 厘米，15 瓦 65 厘米，8 瓦 55 厘米比较合适；白炽灯 60 瓦灯泡离桌面高 105 厘米，40 瓦 60 厘米，25 瓦 45 厘米，15 瓦 25 厘米比较合适。

在阅读或写作时，用加灯罩的台灯照明，不仅可以增加需光照面积的亮度，而且可以使周围灰暗，突出写字台上的书籍文具，减少无关刺激，更易集中注意力。

一般地说，会客室要求亮一些，卧室要求暗一些，书房则只要求工作点的适度局部照明。在居住条件不具备这么多房间时，可以在一个房间内安排不同的光照强度。如写字台上灯光集中一些，摆放桌椅沙发的地方亮一些，摆放床铺的地方暗一些。如果有临睡前靠卧在床上写读的习惯，可以再配一个床头灯。通过配备不同强度和种类的光源，使屋内此明彼暗，并可进行瞬时调节，就能做到工作、学习、会客和休息互不干扰。

(2) 灯光种类。随着灯光源科学的发展，灯光的种类越来越多。目前常用的有白炽灯（即一般灯泡）和荧光灯（即日光灯）两种。

白炽灯发出的光同阳光相差很远，不仅强度不及阳光，而且颜色只有黄橙红三种。需要在灯光下辨别颜色时，不宜用这种灯光。

荧光灯是根据人的肉眼对于黄、绿光最敏感而设计的。它主要发射这两种光线，所以又称白色冷光灯。

经常用于看书写字的台灯，宜采用白炽灯，配上不透明的灯罩，而不宜采用荧光灯，因为荧光灯辐射的光通量是随着交流电变化而显著变化的。在交流电的电流经过零点时，灯管仅有荧光粉发出一点余辉。实际上在 50 赫交流电路中的日光灯，每分钟要闪烁 6000 次。虽然由于闪烁的频率快，人的肉眼主观感觉不出来，但仍容易引起眼睛和大脑的疲劳。白炽灯则没有这种弊病。而且白炽灯也没有荧光灯镇流器发出的嗡嗡声，使环境更加安静。

不论是何种灯光，毕竟同自然光不同，它或多或少会对人体健康带来一些微妙的影响，创造主体每天要在大自然的阳光下度过一定时间，并合理使用灯光，以减少灯光对健康的不利影响。

(3) 光线照射方向。一般说来，阅读和写作时，光线最好从左上方射入，以避免光线直射眼球和避免用右手写字时手的阴影遮光。极少数用左手写字的人，光线以从右上方射入为好。在光线柔和和不刺目的情况下，也可从前上方射入。

由于光线照射方向不当而引起眩目，会影响用脑效率，并影响视力。造成眩目的原因有两种：一种是光线直接射入眼中引起；一种是光源的闪烁，通过桌面和桌面上的书籍用品反射进入眼睛而引起。为了避免眩目，灯的光源要略高于眼睛，灯的位置不能放在正前面，一般放在左上方为宜。

颜色对脑功能的影响

颜色对人体健康和大脑功能的影响已被许多事实证明。有的颜色悦目，

使人愉快；有的颜色刺目，使人烦躁；有的颜色热烈，使人兴奋；有的颜色柔和，使人宁静。这都是因为不同的颜色以不同的波长通过视觉器官，传导到大脑所引起的情绪反应。

颜色通常分为两组，一组叫暖色，一组叫冷色。暖色有红、橙和黄色，是刺激性很强的颜色，能使大脑皮层处于兴奋状态；冷色有绿、蓝和紫色，是刺激性不太强的颜色，能使大脑皮层处于相对平静状态。实验证明，淡灰绿色和淡灰紫色可以使人感到平静，易于消除大脑的疲劳，适于从事创造活动的工作室和学习室使用。

各人对颜色有不同的喜爱和感受。有的人喜欢暖色，在偏暖色的环境中精力充沛，大脑功能好；有的人爱用冷色，在偏冷色的环境中更适于用脑。因此在调配创造活动场所的颜色时，要考虑各人的不同情况。如有的人爱用浅蓝色台灯罩；有的人爱用淡绿色台灯罩；有的人爱用橙色或粉红色台灯罩。只要感觉舒适，都有利于用脑。一般说来，创造活动环境的色彩不宜过于强烈，不宜用红、黄、蓝三原色，而以复色或间色中比较轻柔的色调为好。

大自然中各种植物所构成的绿色世界，对人的神经系统、特别是大脑皮层是良性刺激，能使疲劳的神经系统在功能上得到调整，使紧张的精神得到缓和。创造主体在创造活动之余，到绿草如茵的园地去休息，到绿树成荫的大道去散步，到郁郁葱葱的林间去漫游，不仅能够舒松精神，消除疲劳，而且能够启迪灵感，丰富想象力。

场所对脑功能的影响

场所是指室内。阅读和写作的书房不必摆设得很复杂、拥塞和华丽，而以简朴、实用为好。只有必要的写字台、椅子、书架以及少量字画。有的人配有一把躺椅，有的人配有一点花草，有的人增加一个报架，有的人摆设一些工艺美术品。总的说来，都是淡雅朴素。一进屋就很快使人把精力集中在阅读、创造和思考上去。

清洁是必需的。对整齐的要求是相对的。马克思的书房内，从表面上看，各种书籍的资料长短不一，放得很不整齐，实际上他是根据这些书籍和资料的内容和需要归类放置的。用时信手取来，无需翻找。这样做，比表面上整齐划一更有利。完全杂乱无章地放置，有时东翻西找，浪费时间，分散注意，破坏情绪。有时头脑中出现灵感，正想写下去，一个资料一时找不到，着急得很。等把它找到了，灵感也消失了，思路也打乱了。

场所环境的合理布置和保持相对固定，构成相对固定的条件刺激，使大脑皮层形成条件反射。一走进这个场所，大脑就像机器接通电源一样，立即转动起来，并且不停地转动下去，会大大提高用脑效率。

延缓大脑的衰老

同一切有生命物质一样，人的大脑免不了要由生长发育走向衰老死亡。这是不可抗拒的生物法则，是不依人的意志为转移的客观规律。人不能违背这个规律，使大脑永不衰老。但可以顺应这个规律，采取有效措施，延缓大脑的衰老。

经常用脑

“脑子越用越灵”。“用进废退”这一规律对脑也适用。长期缺乏体力活动，身体各肌肉、组织、关节等就会发生“废用性萎缩”。同样，长期不从事脑力活动，大脑也会发生“废用性萎缩”现象：思维迟钝，记忆力减退，精神萎靡不振，大脑容易走向衰老。反过来，经常从事脑力活动，使大脑的

代谢旺盛，功能不断受到训练，则可使思维敏锐，记忆力增强，精神振奋，大脑不易衰老。大脑的紧张工作开始得越早，持续时间越长，脑细胞的老化过程就越慢，所以，经常用脑，多用脑，不仅是增长才智的途径，而且是延缓脑衰老的途径。

人是否衰老取决于大脑是否衰老。有学者曾做出这样的统计。挑选十六世纪以后在欧美出现的四百名杰出人物，分成天文学家、哲学家、数学家和诗人等二十一类进行寿命研究。这四百人的平均寿命为 66~67 岁，其中寿命最长的是大量用脑的发明家和科学家。这种人的平均寿命为 79 岁。英国物理学家、数学家牛顿 (Isaac Newton 1642~1727 年) 85 岁，美国政治家、科学家富兰克林 (Benjamin Franklin 1706~1790 年) 84 岁，英国发明家瓦特 (James Watt 1736~1819 年) 83 岁，德国数学家、物理学家、天文学家高斯 (Carl Friedrich Gauss 1777~1855 年) 78 岁，巴甫洛夫 88 岁。爱因斯坦 76 岁等等。

不经常用脑的人，从 40 岁以后，脑体积就逐渐缩小，空洞部分增大；而经常用脑的人，60 多岁时的脑体积和 30 岁时脑体积的平均值几乎没有差别。经常用脑可以改善脑血液循环，因而脑不易萎缩，不易衰老。科学家用超声波测定不同生活方式的人的大脑，结果发现，从事创造活动的人的大脑，脑血管经常处于舒张状态，使脑神经细胞得到良好的保养，不致过早衰老。

情绪乐观

健康、乐观的情绪，不仅使创造主体精神饱满，精力旺盛，提高创造活动的效率，而且可以延缓大脑的衰老。

中国宋代诗人陆游 (1125~1210 年)，一生坎坷不平。在仕途上，因主张抗金，屡遭排挤和罢免；在婚姻上，遭受过巨大的创痛；在生活上，常节衣缩食，十分拮据。但他活了 85 岁，晚年仍然保持旺盛的创作激情，写下大量动人的诗篇，其主要原因就在于他具有乐观豁达的胸怀，总是用微笑来迎接逆境。正由于他这种始终乐观的情绪，才使他的的大脑得以长年不衰。

为了保持乐观的情绪，需要把大脑活动的主要注意力放在事业上，排除其他各种无关因素的干扰，抛弃私心杂念，这对延缓大脑的衰老有重要作用。“孜孜汲汲，唯名利是务”的结果，必然是“华其外而悴其内”。所谓“悴其内”，就是损伤身体，加快大脑的衰老。

保持乐观情绪还要正确对待各种不幸。人生活在复杂的自然环境和社会环境中，肯定会碰到各种各样的境遇，——会碰到鲜花，也会碰到荆棘；会碰到喜事，也会碰到伤心的事。这时，要善于自我调节，善于迅速恢复乐观情绪。假如被悲哀情绪所笼罩，或让死的恐惧缠住自己，就会加快大脑衰老，加速智力衰退。

两个结合

所谓两个结合，是指脑力活动和体力活动相结合以及劳逸结合。

巴甫洛夫毕生热爱脑力劳动和体力劳动，他在一生中，不仅亲手做实验、亲手喂养实验动物，而且酷爱农业劳动，在创造活动之余，常去种地，因而每年在获得惊人的创造成果的同时，瓜果蔬菜也获得大丰收。他还喜爱游泳、划船等体育活动。由于他终生把脑力活动和体力活动紧密结合在一起，因而大脑常年不衰，88 岁时还在进行科学研究。

规律生活

规律生活是指每天科学地安排 24 小时，定时起居作息，周而复始，年得

一年，日复一日，这是延缓大脑衰老的有效保证。

许多年过古稀而脑力不衰的人都有时钟般规律的生活。德国诗人海涅（Heinrich Heine 1797 ~ 1856 年）对德国哲学家康德（Immanuel Kant 1724 ~ 1804）的生活做过这样的描述：“我们倘若把这位带乡下佬气的康德先生与寺院的大自鸣钟相比，那么，二者之间究竟哪个较为冷静、较为规则，实在不易判断。起床、喝咖啡、写稿、念讲义、吃饭、散步都是在一定时间用一定的方式进行着。他穿一件灰色外套，拿一根手杖，在菩提树下的街道上开始作所谓‘哲学家的散步’的时候，邻近的人们就都知道此刻是四点三十分了。哥尼斯堡的市民见到他，一面行礼，一面对准自己的钟表。”

年龄不仅由生活的时间所决定，而且还由生活的方式所决定。生活有规律，大脑活动也就有规律，定时兴奋，定时抑制，不过度兴奋，也不过度疲劳，自然就能延缓衰老。

第二章创造智能的智力因素

智力因素在创造智能中占着极为重要的地位。智力是一个人的各种能力的总和，——由于各种能力是有机联系和互相制约的，不是简单、机械的相加。因此，研究智力，必须了解构成人的智力的各种能力。

智力和智力结构

智力是心理学家热心研究而又争议最多的一个科学概念。争议的焦点集中在智力的含义和智力差异两个方面。越来越多的专家学者放弃了单一智力的观点，认同智力是由多种能力组成的综合能力。

什么是智力

智力是什么，现在国内外的专家学者仍是众说纷坛。概括起来，大概有这么几类意见：

一些心理学家认为智力是抽象思维能力。这种意见以推孟(L.M.Terman)为代表。他说，一个人的智力和抽象思维能力成正比。在推孟看来，个体应用抽象概念来思维的能力便是他的智力水平；人与人之间智力的差异不能用感知或再现能力来说明，而应以概念形成的相对能力及应用概念解释各种情绪的能力来说明。

另一些心理学家认为智力就是学习的潜能，把智力看成容易并迅速地学习事物的能力。按这种意见，个体知识积累的越多，他的智力水平就越高。这种意见以考尔菲(S.S.Colifin)和杜尔邦(W.F.Dearbone)为代表。

还有一些心理学家认为智力是对新环境的适应能力。这种意见以斯特恩(W.Stem)为代表。这种意见提出智力是指个体有意识地以所谓活动来适应新环境的一种潜力。

也有人认为智力是一种集合或综合能力，韦克斯勒(D.Wechsler)认为智力是个体有目的地行动，合理地思考，有效地应付环境的综合性能力，是个体有目的和有用的行为能力。

法国心理学家比奈则认为，智力就是“善于判断，善于理解和善于推理的能力”。皮亚杰认为“智力实质是一个活动的和积极的操作系统，它是最富于推动力的心理适应作用，也就是说，是主体与环境之间进行交流所不可缺少的工具。”

认为智力是一般能力。前苏联的心理学家普遍把智力看成是一般能力，或者把智力看成是一般能力中的认识能力。

还有科学家认为智力是智力测验所要测量的特质。阿特金森(R.L.Atkinson)等人在《心理学导论》第10版中给智力下的第一个定义就是“标准的智力测验所要测量的特质”。

中国心理学家朱智贤认为，智力是人的一种心理特性或人性特点，是偏于认识方面的特点，是和气质、性格不同的，智力是一种综合的认识方面的心理特性，它主要包括：感知记忆能力、特别是观察力；抽象概括能力（包括想象能力），是智力的核心成分；创造力，则是智力的高级表现。

这些意见从不同角度说明了智力的某些特点。一般地说，智力不是个别

能力，智力是与创造主体的各种创造活动相联系的一种潜在能力。所以，可以说，智力是一种以脑的神经活动为基础的偏重于创造方面的潜在能力，其核心是创造性思维能力。

智力的本质

从创造智能活动的机制来看，智力是脑神经活动的针对性、广扩性、深入性、灵活性和独立性在任何一项神经活动和由它引起并与它相互作用的意识性的心理活动的协调反映。

(1) 针对性。针对性是指针对既定目的或目标而行动。针对着一定目的或目标的行为必然是有意义的，必要的，而不是盲目的，多余的，无益的，白费时间和浪费精力的。针对性不但是一项心理活动的总指导——使这些心理活动最顺利、最经济地向前进行，而且能保证其中每一个细小的环节都是这项活动的有机部分。在创造活动中，目标的指向使创造主体自始至终保持充沛的创造热情，并激励创造主体为达到理想的目标而进行艰苦的、不懈的努力和探索。许多卓有成就的科学家都有着坚定不移的目标，并能把这种目标变为他梦寐以求的“悬念”——即在大脑中形成“优势灶”，使所要解决的问题像磁铁般吸引着他，使他忘掉周围的一切，达到忘我的境界。

目的是创造活动的原动力，有了它就是在“山重水复疑无路”的时候，也能发现“柳暗花明又一村”。爱因斯坦说：“要是不相信我们的理论构造能够掌握实在，要是不相信我们世界的内在和谐，那就不可能有科学。这种信念是，并且永远是科学创造的根本动力。”在创造活动中，明确的目标使创造主体相信通过艰苦的劳动必定会有所发现。

(2) 广扩性。广扩性是指任何一项心理活动都不能局限于一个固定范围内，而必须向有关的周围扩展。换言之，广扩性表现在创造主体惊人的创造成果发生在两条或者更多的不同思路的交叉点上。不同传统文化和哲学背景的民族有不同的思路。不同的学科有不同的思路，不同的创造主体也有不同的思路。在创造活动中，沿着一条思路向前走，固然可以有所造诣，但终究会碰到一种无法超越的障碍。这时候，如果重新打开一条或几条思路，在两条或几条思路的交叉点上，就会展现出预想不到的广阔前景。在创造活动中，创造主体在要解决的问题明确以后，应该力求围绕问题中心从多角度展开思考，进行正向思维，逆向思维、平面思维、立体思维、纵向思维、横向思维，力求获得最佳的尽可能多的答案。只有思维象节日的焰火一样，向三维空间扩散，才有可能获得创造性的突破。

(3) 深入性。深入性是指在现实的基础上预测将来情况的发展并作出适当的安排计划。在创造活动的进程中能够“高瞻远瞩”，进行动态的分析，提出有科学预见的问题和解决问题的方法——也就是从一般常识性的问题中解脱出来，创造性地想象出有充分科学根据的、出现在现实未到之前、反映事物基本特性和发展方向的新的形象和新的设想。同时，在创造活动中，不是只满足于事物的表面性，而是善于洞察事物的本质，把握事物存在、发展中具有决定意义的东西，能够改变对事物各种不同的不正确的认识，作出全新的见解，能在创造活动的检查过程中取得数量上和质量上的可靠的科学依据。

深入性要求在创造活动中，创造主体必须具有深刻的预见能力，能够进行“超前思维”。“超前思维”是一种面向未来的思维，它立足于事物的现实及其发展规律，对未来的可能做出多种预测。科学幻想之父凡尔纳(Jules

Verne 1828 ~ 1905 年法国科学幻想和冒险小说家) 一生中构思、创作并发表了 100 多部科学幻想小说, 对当时世界上尚未出现的潜艇、火箭、电视、霓虹灯、直升飞机、导弹、坦克、载人登月飞船等, 都作了十分惊人的科学预见。他的幻想数十年后都一一变成了生动的现实。

(4) 灵活性。灵活性是指对心理活动中出现的各式各样的矛盾能够迅速地作出最好的解决。在创造活动过程中, 灵活性表现为创造主体能够从不同角度、不同方面, 利用多种方法进行思考, 这是思维起点的灵活。相反, 思维缺乏这种能力, 就称做思维的情性、刻板, 僵化的呆滞。在创造活动发展史上, 凡是有大作为的创造主体除了在专业上有很高的造诣以外, 都表现出思路开阔, 妙思泉涌。

在科学创造活动中, 灵活性还表现在及时抛弃显然是错误的假说上。这里特别强调“及时”这个词。如果受错误思想禁锢太久, 就会白白地浪费许多宝贵的光阴。相反, 如果过早地抛弃可能是合理的假说, 就可能失去突破性成果的良机。因此, 爱因斯坦有句这样的名言: “像我们这种工作需要注意两点: 毫不疲倦地坚持性和随时准备抛弃我们为之花费了许多时间和劳动的任何东西。” 灵活性必须以广博的学识为基础。有了广博的学识, 创造主体的思维才不致想入非非, 误入迷津, 才能像来到活水的源头, 左右逢源。

(5) 独立性。独立性是智力的最重要的特征, 它是指创造主体能够独立发现一般人所不能发现的问题。古今中外有所作为的创造者, 都是独立性极强的人。在科学创造领域, 高斯读小学时就独立发现了等差级数求和的公式; 英国物理学家罗素沿着运河岸边跃马跟踪河中木船卷起的波浪, 独立地发现了“孤立波”; 魏格纳在地图面前发现了大陆漂移; 巴甫洛夫从对狗流口水这一毫不为奇的生理现象的长期观察研究中首次提出了条件反射的学说。在文学艺术创造领域, 印象派大师莫奈在探索光色和空气的表现方面做出突出的贡献, 他的名作《日出》由于表现的奇特, 被人誉为“伦敦雾的创造者”; 杜甫的《绝句》: “两个黄鹂鸣翠柳, 一行白鹭上青天” 传达出独特的景象, 表现了思维的独特性。

在创造活动中, 独立性要求创造主体要有独辟蹊径的勇气。一些心理学家曾对诺贝尔奖金获得者以及现代杰出的科学家进行调查。认为“喜欢独立思考, 不喜欢思想束缚”, “大胆地提出想法并大胆地捍卫它”, 是他们共同的素质。在提出问题、解决问题的思路和办法上, 他们都有自己的独创性, 这是他们取得杰出成就的重要因素。科学发展的历程, 实际上是不断创造的过程。凡是有所作为的科学家, 大都是敢于自辟蹊径的勇士。爱因斯坦一生的研究工作, 都有自己独特的思路和风格, 他敢于在人才云集、群星璀璨的理论物理学界不拘一格、标新立异。当别人盯住迈克尔逊实验时, 爱因斯坦却盯住了经典物理学的理论基础; 当别人只要注意到实验与理论之间明显的裂痕时, 爱因斯坦却看出了经典物理学中牛顿力学体系与麦克斯韦电动力学体系之间内在的逻辑不统一性。当时除了马赫与彭加勒有一些模糊的意识外, 谁也没有想到经典物理学需要从根本上加以改造。

智力结构

智力结构有二因素观点、群因素论点、智慧结构形态理论, 特殊因素论、智力结构五大要素学说。

二因素说

英国心理学家和统计学家斯皮尔曼(C. Spearman)在1904年采用统计学方法推论出智力结构的二因素说。他认为智力是由普遍(General Factor, 又称G因素)和多个特殊因素(Special Factor, 又称S因素)组成的。斯皮尔曼发现有五种类型的特殊因素:口语能力因素、数算能力因素、机械能力因素、注意力和想象力。普遍因素是人的基本心理潜能,是决定一个智力高低的主要因素,是人在各种智力活动中所必需的因素;特殊因素是人完成某一特定作业或活动所必需的因素。

完成任何一个作业时,都有G因素和S因素二者参与。如果活动中G因素的成分多,则各种作业成绩的正相关越高;反之,包含的S因素的成分越多,则成绩的正相关越低。

群因素论

美国心理学爱瑟斯顿(L.L. Thurstone)在40年代就提出智力结构的群因素论。他认为,智力是由许多彼此不同、相互并列的原始能力因素组成。他提出构成智力有七种主要的因素:第一,语词意义的理解——即理解词汇的能力因素;第二,词的流畅——即迅速选择同义词或者近义词的能力因素;第三,数字计算——即迅速而正确地处理数字的能力;第四,推理,——即透视空间关系;第五,正确判断位置和方向的能力因素;第六,知觉速度——即迅速而正确地抓住细节与辩异同的能力因素;第七,记忆。

瑟斯顿对每种因素都设计了测验,但并没有发现这些主要能力或因素是独立的。每一种能力实际上与另一种都有正相关。计算与词的流畅性的相关为0.54,与言语意义的相关为0.38,与记忆的相关为0.19,语词流畅与推理的相关为0.48,与记忆的相关为0.39,与语词意义的理解的相关为0.51,与计算的相关系数为0.47,与空间知觉的相关系数为0.17等。说明这七种主要能力依然存在某种共同性。

智慧结构形态理论

美国心理学家吉尔福特(J.P. Guilford)否认普遍因素的存在,在1967年提出了新的智力结构学说。他认为,智力具有三个维度,由120种因素所构成,并指出智力结构是由操作、活动内容和活动成果三个变项所构成,像一个具有长、宽、高三个维度的方块。每一个变项都是由一些有关的要素所组成吉尔福特的方块。每一个变项都是由一些有关的要素所组成。吉尔福特认为,智力的第一个变项是智力活动的过程,它包括认知、记忆、分散思维、复合思维和评价等五个方面。智力的第二个变项是活动内容,它包括视觉、听觉、符号、语义和行为五种类别。智力的第三个变项是活动成果,即智力活动的产品。它包括单元、类别、系统、关系、转移和含蓄六种类型。吉尔福特以人为的排列组合方法,在每个变项中任取一种类别,便得出 $4 \times 5 \times 6 = 120$ 种结合,提出智力可能是由120种因素组成。

特殊因素论

美国心理学家桑代克(E.L. Thorndike)在十九世纪末二十世纪初首先提出智力的特殊因素说,认为智力不是一种普遍的能力,而是许多特殊能力或因素的总和。不同能力或因素相互独立,彼此没有关系,智力的发展只能是单个因素独立地发展。桑代克认为,可能有三类智力。第一类是抽象的智力,它表现为普通的、抽象的、语言文字的也就是运用符合的智力,如语言、文字、算术等能力。第二类是机械的,——即具体的能力,表现为运用机械及

实际的技能，如音乐、图画等。第三类是社会的智力，——即适应人和环境的能力，如待人接物，适应形势的能力等等。

智力结构五大要素说

智力结构的五大要素说认为，智力结构主要是由观察能力、记忆能力、思维能力、想象能力、操作能力等基本能力构成。这五种基本能力，可以称为智力结构的五大要素。在智力结构中，各种能力之间相互联系、相互制约，它们在智力结构中各有一定的作用。可以这样说：观察能力是智能结构的眼睛，记忆能力是智力结构的储存器，思维能力是智力结构的中枢，想象能力是智力结构的翅膀，操作能力是智力结构转化为物质力量的转移器。在智力结构中最为重要的是创造性思维，它是创造主体的智力的核心。

第三章 创造智能的人格因素

人格因素也叫非智力因素，主要指人的情绪、意志、兴趣、性格和气质。人格因素在人的创造活动中作用十分重要。

创造是一种特殊的艰苦的脑力劳动，对创造主体来说，没有顽强的意志和坚毅的性格是绝难胜任的。美国心理学家曾对性格与创造主体的创造能力的关系进行研究，认为某些性格特征是促进主体创造能力发展的主要因素。

积极的情绪和兴趣也激励着创造主体创造性地进行探索 and 大胆地独创，正如列宁所说，没有“人的感情”，就没有也不可能有人敢于追求真理。对创造活动的挚爱，对创造性工作的饱满热情，往往成为推动创造主体去努力、去奋斗的内在力量。

创造主体具有高度的自觉性、果断性、自制性、坚韧性、勇敢性等良好的意志品质，就会在创造活动的征途上自觉地确立努力的目标，并支配与调节自己的行动，克服各种困难，从而达到预期的创造目的。

创造智能中的情绪

情绪是人对客观现实的一种特殊的反映形式——即人对客观事物的态度，是由客观事物是否能满足人的需要而产生的态度体验。情绪能促使人的行为积极，也能促使人的行为消极，创造主体在创造活动中，为了达到预定的创造目标，就需要强烈、稳定而深刻的情结作为动力，推动创造活动。创造主体只有充满对创造活动的热爱，才能积极，主动地进行创造活动。

情绪的表现形式

人的情绪状态的形成多种多样。根据情绪发生的强度、速度、持续时间的长短与外部表现，可把情绪状态分为心境、激情与热情。创造主体在创造活动过程中，始终处在不同的情绪状态之中。积极的情绪状态能提高创造力，消极的情绪状态则降低创造力。

1. 心境

心境是一种比较微弱的、平静而持续时间较长的情绪状态，具有持续与迂延的特点，心境不是关于某一事物的特定体验，而是一种非定向的弥散性的情绪体验，似乎在人的心理上形成一种淡薄的背景，在一定时间内影响人的心理，使人的心理染上一定的情绪色彩，创造主体处于某种特定的心境中时，往往以同样的情绪状态看待一切事物。良好的心境使创造主体有“万事称心如意”之感；不良心境则使创造主体感到凡事枯燥无味，易于激怒，遇到困难难以克服。

影响心境的原因往往是生活中的一般事件。工作的顺逆、事业的成败、人际关系、个人健康状况、自然环境的影响，生活环境的优劣，带感情色彩的表象、人体生物节律等等都会影响人的心境。对于创造主体来说，创造的环境，创造集体的人际关系，创造活动的成就等对心境的影响较大。

良好的心境能提高创造主体的创造敏感性，及时捕捉创造的信息，对创造活动充满浓厚兴趣，创造热情高涨。心境好，联想活动，思维敏捷，想象丰富，能够提高创造活动效率。美好的心境是灵感发生的一个重要情绪条件。

直觉常常在创造主体长期的思索之后，心境安静时发生。消沉、抑郁的心境使创造主体对创造活动缺乏兴趣，创造的敏感性降低，联想不活跃，想象贫乏，思路不通畅，降低创造活动的效率。

创造主体不但有当前情况产生暂时的心境，还有各自独特的比较稳定的心境。这种心境随着创造主体生活经验中占主导地位的情感体验的性质为转移。朝气蓬勃的创造主体，生活中愉快的心境必定占主导地位；失望忧愁的创造主体，生活中忧伤的心境肯定占主导地位。所以，稳定的心境受创造主体的思想、观点、理想和人生观的影响。

创造主体具有的良好的心境，就能在创造集体中感到心情舒畅，积极而热情地与人交往、讨论，增强良好的人际关系，提高心理相容的水平，从而对创造活动产生积极影响。不良的心境使创造主体在创造活动的集体中感到压抑、苦闷，容易同其他成员发生矛盾与冲突，影响人际关系。

2. 激情

激情是一种猛烈的、迅速爆发而短暂的情绪状态，并且伴有明显的机体变化与外部情绪表现。如狂喜、愤怒、恐惧、绝望等都属于这种情绪状态。激情通常是由对创造主体具有重要意义的强烈刺激或发生对立的意向冲突所引起。

激情状态必定伴有明显的外部表现和内脏器官、腺体的变化。暴怒时，肌肉紧张、双目紧视、怒发冲冠、面红耳赤、咬牙切齿、语言粗扩；绝望时，目瞪口呆、面色苍白；狂欢时，手舞足蹈、高声大笑；悲痛时，木然不动或涕泪交加等。

从生理上看，激情是外界超强刺激使大脑皮层对皮下中枢的抑制减弱甚至解除，从而使皮层下的情绪中枢强烈兴奋的结果。创造主体处于激情状态中时，认识范围缩小，意识不到自己在做什么，更不可能预见行为的后果，也不能评价自己的行为及其意义，往往做出一些后悔莫及的事。

积极的激情对创造活动具有强烈的刺激作用，它能极大地激发创造主体的创造意识与创造的敏感性，激发创造主体的进取心与斗志，能特别充分地调动创造主体的创造力，提高创造活动效率。

消极的激情使创造主体陷入冲动的情绪状态，甚至失去自制力与理智，不能正确地自我评价，也不能预见行为的后果，从而使创造主体的创造状态遭到严重破坏，抑制创造性思维与创造性想象活动。消极的激情对创造状态影响的后效应很长。

激情虽然强烈而短促，但还是可以控制的。

第一，用理智的意志去控制情绪。只要创造主体具有正确的思想意识，遇事善于分析判断，在面临激动的情境时，命令自己“冷静”，以坚强的意志克制自己，就可以使这种情绪减弱或得到控制。

第二，转移注意力。当消极的激情将发生时，要尽量把注意力从产生激情的这种事物上转移到其它事物上，从而调节与缓和激情爆发的程度，达到转移的目的。

第三，加强自我修养。在激情状态下，认识范围会缩小，理智分析能力下降，自我控制能力减弱，往往不能约束自己的行为，不能正确地评价行为的意义及结果。所以，要加强自我修养，从多角度聆听良言，分析事理，形成处理问题冷静，待人谦逊，宽恕忍让等良好品质。

3. 热情

热情是一种强有力、稳定而浓厚的情绪状态，具有持续性与行动性的特点。热情能控制创造主体的整个身心，影响创造主体的思想与行为，受创造主体的人生观、理想、信念与理智水平所制约。

热情是创造主体创造的心理推动力量。热情使创造主体迷恋创造活动，注意力集中在创造的目标上，能动员与调动智力因素，充分发挥智力效应。热情使创造主体废寝忘食，甚至达到忘我的程度。诺贝尔一生把热情献给了科学事业。他说：工作使一切都美化了，它使我们免除了不必要的享乐和奢侈。巴甫洛夫的巨著《关于大脑两半球机能活动的讲义》是在他患病时躺在病榻上撰写的。李四光在生命最后一夕，对创造活动还充满着热情，在病床上还在思索着地震预测的创造活动。古今中外凡是在创造活动中做出贡献的科学家，都对创造活动充满着热情。

情绪运动轨迹

创造活动的实际心理过程，主要包括表象运动、抽象思维和情绪活动。换言之，它是表象运动、抽象思维和情绪活动三者的交织与融合。而表象运动、抽象思维又时刻不能离开创造主体情绪的作用。

在创造活动过程中，创造主体对创造对象必定抱有一种态度。因为创造主体具有自己的主观世界，当创造对象作用于创造主体时，创造主体对待创造对象就会有一定的态度。冰心由风雨中的荷叶遮蔽住初开的荷花，想起了母女情深；朱自清由梅雨潭那独特的绿，唤起了长辈爱抚小儿女的万般柔情；而鲁迅则由秋夜中刺破寒天的刺树，涌起冷峻峭拔的抗争情绪。创造主体根据创造的对象是否符合主观的需要可能采取肯定的态度，也可能采取否定的态度。凡能满足创造主体需要的创造对象，就会引起肯定性的体验；不能满足创造主体需要的创造对象，或与创造主体的互相违背的创造对象，则会引起否定性的体验。而当创造主体采取肯定的态度时，就会产生热爱、满意、愉快、尊敬等内心体验；当创造主体采取否定的态度时，就会产生憎恨、不愉快、痛苦、忧愁、愤怒、恐惧、羞耻和悔恨等内心体验。创造主体的情绪体验直接对创造活动施加影响。

创造主体的情绪不但会产生于各种创造活动过程，而且还会以智力因素作为中介和桥梁，直接对各种创造活动过程发生一定的影响。情绪对于创造过程所发生的影响，既可能是积极性的，也可能是消极性的。一般来说，积极性情绪能够提高创造主体的智力效应，因而对创造活动发生积极影响，消极性情绪则能降低创造主体的智力效应，因而对创造产生消极影响。

1. 情绪与感觉知觉活动

感觉和知觉都可能引起创造主体的情绪活动。冷热痛痒，甜酸苦辣，气味香臭，光线明暗，颜色冷暖，乐音噪音……由此而生的种种感觉都可能和一定的情绪活动联系在一起。一见倾心与望而生畏，喜闻乐见与惨不忍睹，望海观日而心旷神怡，登山临水而悦目动情等等，就是知觉引起的情绪活动。情绪直接影响创造主体的感觉和知觉。创造主体在感觉、知觉过程的积极性和减少感知觉过程的疲劳性。创造主体在创造活动中之所以能够孜孜不倦地对有关事物或现象进行长时间的深入的观察，正是和他们在感觉、知觉过程中所体验到的情绪活动分不开的。

在创造活动中，感觉、知觉与情绪的联系一般来说比较单纯，但不是无

关紧要，有两点不可忽视：

第一，感觉、知觉与情绪可能受到创造主体的处境、思想、心情等状况的制约和影响。同一种创造对象，创造主体在不同的状况下反映它们，就有可能产生带有不同的感情色彩的感觉和知觉。

第二，在创造主体的实际心理活动过程中，感觉、知觉的产生往往又引起其它心理活动，如记忆、联想，想象、思维等，与此相应也就必然引起情绪活动的变化和深入。特别是在文学艺术的创造活动中，情绪对感觉、知觉的影响更是不容忽视。当创造主体面对某一具体的创造对象时，可能被当时的感觉、知觉引起某种创造的冲动或构思的启发。另外，表象是艺术构思中需要大量运用的信息，而感觉、知觉正是表象的最初来源。当然就创造主体而言，表象也可以通过间接途径获得；但无论如何，创造主体本身通过直接感知而保存在记忆中的表象总是比较生动深刻的，在文学艺术创造活动的过程中也更为有用。

2. 情绪与记忆活动

在创造活动中，情绪对于记忆的过程也会发生显著影响。一般说来，创造主体在记忆的过程中所体验到的生动和强烈的情绪，可以反过来促进记忆的效果性和加强保存的牢固性。法国作家雨果（Victor Hugo 1802～1885年）16岁时在巴黎法院门前广场看到一个年轻妇女受烙刑的情景，直到他60岁时还记得那样细致和具体。他在给友人的信中描写这一往事：“她的脚边放着一炉烧红的炭，一把木柄的烙铁插在炭火里，烧得通红，观众好像感到很满意。”“正当时钟响了12下，一个男子不让她看见，从她背后走上刑台。我事先已经看到，那女子穿的粗毛布小衫背上有一条缝，用带子拴着。那男子上来，很快地解开带子，敞开小衫，让女人的背一直裸露到腰部，接着拿起炉子里的烙铁，就往她赤裸的肩头上放，而且深深地往下按去，烙铁和刽子手的拳头被一阵白色的烟雾遮没了。”雨果信中的这些话，充分说明他对一个妇女受烙刑的记忆的深刻与牢固和他当时的情绪有多么大的联系，在其后的40多年中，随着当时情景的记忆的唤起，自然引起雨果相应的情绪活动，而这种情绪随着生活认识的提高而更加深化，直接影响雨果的一系列文学创造活动，这些创造活动的成果便是《巴黎圣母院》、《悲惨世界》等文学巨著。

3. 情绪与想象活动

与记忆相比较，在创造活动中，想象与情绪的关系更为密切，因而也最值得注意。首先，情绪可以激发创造主体的想象活动。中国古代《毛诗序》中有这样精彩的描述：“诗者，志之所之也。在心为志，发言而诗。情动于中而形于言，言之不足故嗟叹之，嗟叹之不足故咏歌之，咏歌之不足，不知手之舞之，足之蹈之也。情发于声，声也文谓之音。”这就是情绪激发想象活动的再好不过的注脚。创造主体产生了比较强烈的情绪时，就很自然而然地进行有关的想象；而创造主体的情绪愈丰富，想象也就愈活跃。其次，创造主体在想象的过程中所体验到的丰富和强烈的情绪，可以反过来加强想象的积极性和生动性。英国作家狄更斯（Charles Dickens 1812～1870年）在其名著《大卫·科波菲尔》的序言中写道：“我在这部书上的兴趣是那么亲切，那么强烈，我的思想是那么悲喜交集——喜的是一个长久设计的完成，悲的是许多伴侣的别离”，“在一种经历两年的想象工作的结尾，这枝笔是怎样悲哀地放下；或，当著者头脑中一群人物就要永远离开他时，他怎样地

觉得仿佛把自己的一部分投入淡忘的世界”；“对于我的想象所产生的每一个孩子，我是一个溺爱的父母，我在身心的最深处有一个得宠的孩子，他的名字就是大卫·科波菲尔。”狄更斯的自白说明，小说中的人物乃是通过想象创造出来的；而想象的过程自始至终伴随着强烈的情绪活动，联系着创造主体深厚的感情。

情绪的分类

情绪和创造主体的观念及评价系统分不开。人的社会情绪组成了人类所特有的高级情绪系统，反映着人与社会的一定关系，体现出各个人的精神面貌。高级的社会情绪可以分为道德感、美感和理智感。

1. 道德感

道德感是创造主体运用一定的道德标准评价自身或他人行为时所产生的—种情感体验。行为符合道德准则便产生满意、肯定的体验，如爱慕、敬佩、赞赏、热爱、欣慰、荣誉等；不符合便产生消极、否定的体验，如羞愧、憎恨、厌恶等。创造主体尽到了责任会感到心情舒畅，未尽到责任便感到内疚。道德感和道德认识、道德行为是紧密联系的。对道德观念、道德行为和道德准则的认识是产生道德感的基础。

道德感从社会生活的各个方面表现出来，它表现在对待祖国、集体、人与人之间的关系上，也表现在工作、事业、学习等诸方面。如爱国主义情感、国际主义情感、集体主义情感、责任感，义务感、荣誉感、自尊心、事业心等。

道德感的表现形式可分为以下三种：

第一，直觉的道德情绪体验。直觉的道德情绪体验是由对某种情境的感知而引起的非常迅速突然的体验。如在某种情境中，由于自尊心或责任感的驱使而大胆果断地制止某些不道德的行为，它是一个道德行为习惯和道德品质的直接表露。

第二，与具体道德形象相联系的情绪体验。与具体道德形象相联系的情绪体验是通过创造主的想象发生作用的情感，如通过学习优秀人物的事迹，对他们的高尚品德产生敬慕的情感。榜样对创造主体的感染作用就是通过这种体验而发生影响的。

第三，意识到道德理论的情感体验。意识到道德理论的情感体验是以清晰地意识到道德要求为中心的高级情感。它是与创造主体深刻的伦理观念相联系，在对人生理想的理解基础上产生的深刻而自觉的情感体验。

2. 美感

美感是创造主体对客观事物或对象美的特征的情感体验，是由具有一定审美观点的创造主体对创造对象进行评价时产生的一种肯定、满意、愉悦、爱慕的情感。

美感与道德感同为高级的社会性情绪，所以，既有相同点又有各自的特点：第一，美感由具体可感的事物引起，抽象的东西不可能产生美感；道德感可以由具体的事物引起，也可以由抽象的事物引起。如各种科学的定理和公式、抽象的道德理论、人物评传能引起创造主体的道德感，但不能使创造主体产生美感。第二，美感对象范围比道德感的对象范围大。道德感是由社会事物引起的，社会中符合道德要求的具体事物，既是善的也是美的，所引

起的情绪既是道德感也是美感。自然界中美的事物与道德无关，所以，自然美能引起美感，却不能引起道德感。

美感是复发的，有许多层次。一般分为本能美感、性爱美感、知性美感、德性美感。

本能美感 本能美感是最原始的美感，是生理机能的快活，为动物和原始人所共有，是人类最早的审美需要。这种生理快活是由无任何思想内容的颜色、线条、图形及节奏所引起的。

本能美感虽然是最低层次的原始美感，但却是最基本的美感需要，人类需要它仅次于饮食。因为生理快适是人最基本的需要，没有生理快活，人的机体就会失去平衡，受到破坏乃至死亡。人的生理快活有二个主要来源：一是衣食的需要得到满足。另一是色彩、线条、形体、声音等形式美的需要得到满足。两者相比较，前者无疑是最重要的，但没有后者决也不行。一个人尽管丰衣足食，如果周围的色彩、线条、形体、声音，不是和谐的而是杂乱无章，不是美妙有趣而是丑陋呆滞，不是富于节奏而是狂乱不堪，那么他的生理机能一定会陷入紊乱而至破坏。

性爱美感 性爱美感是美感中的一个层次，一个品种。它与本能美感和区别在于：本能美感纯粹是生理快感，不具有社会内容，是一种低级的情绪；性爱美感属于比较高级的情绪，具有社会内容。但性爱美感与其它高级层次的美感又有明显的区别：高级美感不带有生理本能，性爱美感却是以性欲本能作为基础，所以它是一种特殊的美感。

知性美感 知性美感是美感的第三个层次，比本能美感和性爱美感更为高级，是理智感与美感的统一体，不但给人愉悦，而且能激发人的心智，促人向往真理。

知性美感比本能美感和性爱美感更为复杂、深刻。本能美感只是色彩、线条、声音等方面的形式美引起的美感，是极简单的情绪，基本成分就是愉快。由于其对象只是形式美，没有什么社会内容，所以很肤浅，只是使人得到感官上的满足——即怡情悦目，所以既会强烈，也会动人心志，而且容易消失。

知性美感虽比本能美感深、高级，而且表现得十分强烈，但它也比较单纯，缺乏深刻的社会意义。知性美感充满惊喜、疑喜和确信的快慰，所以表现得非常强烈。此外，知性美感的对象是具有知识和真理的东西。它在唤起美感的同时，还能给人知识和真理，启迪人的心窍，开发人的智慧，满人胸怀，悦人心志。

德性美感 德性美感是道德感与美感的统一体，是最高尚、最强烈、最深沉的美感。这首先因为它的基本内容是道德感，而道德感是最高尚、最强烈、最深沉的情绪。其次是由德性美感对象的特殊性所决定。社会美的价值主要不在于它的形式，而在于它的内容，——即看这件事物是否善、是否对集体、国家、民族、人类的社会有利，有利的就是美的。因此，社会美具有深刻的社会内容。人的美是社会的核心，是德性美的体现，而人的内在美又突出表现在人的道德品质上。人的外在美固然楚楚动人，但比起内在美就相差极大了。人的美貌能令人怡情悦目，爱慕、倾倒，但人的内在美则是感人肺腑，惊天动地，流芳千古，传颂万年。另外，社会美不仅以其德性内容打动人，而且还可兼有新奇信息的引人，社会美本身就是一种信息，能产生德性美感。

3. 理智感

理智感是创造主体在智力活动过程中认识、探求或维护真理的需要是否获得满足而产生的情感体验。

创造主体在认识创造对象的过程中，有所发现、有所创造时所产生的欢喜与自豪，突然遇到与熟知的规律相矛盾的事实时所产生的怀疑与惊讶感，判断证据不足时产生的烦恼与不安感，对真理的追求和科学的热爱，对偏见、迷信、谬误的憎恨等，都属于理智感。这种情感在创造主体的创造活动中有着巨大的作用。

生产的发展、社会的进步都是以发明创造为先导。探求各种事物和现象发生与发展的原因、结果或规律性，有赖于创造活动。创造主体在认识创造对象进行创造活动时，对于新的还未认识的创造对象，表现出求知欲、好奇心。创造主体的认识活动越深刻，求知欲望越强烈；追求真理的情趣越浓厚，则创造主体的理智感也越深厚。历史上很多科学的创造活动是在逆境中进行的，坚定而深刻的理智感是鼓舞他们追求真理的精神力量。

理智感与创造活动

理智感是创造主体的一种高级情绪，是创造主体在创造活动中产生的情绪体验。好奇心、惊奇感、怀疑感与自信感是理智感的不同表现形式。理智感的不同形式是相互联系、相辅相成的。创造活动与理智感密切联系，有助于创造力的发挥。

1. 好奇心

好奇心是创造活动的心理动力，能激发创造主体的创造动机。伽俐略对摆动现象的好奇心驱使发现了钟表的“等时原理”。巴甫洛夫对狗见食物流口水的好奇心，促使他创立了高级神经活动生理学。

好奇心能增强创造主体观察的敏感性，使创造主体在创造活动中及时发现问题。创造主体缺乏好奇心，就会在问题面前视而不见，听而不闻。

创造主体具有强烈好奇心，遇事就会追根寻源，有一种对令人满意的现象一定要找出令人满意解释的强烈愿望。所以，好奇心能激发创造主体的创造活动，使创造主体在创造活动中遭到挫折时毫不动摇，以坚强的毅力直到探索到答案为止。

好奇心在创造活动中具有极为重要的作用，所以，杰出的科学家很重视好奇心。英国科学家贝弗里奇的：“也许，对于研究人员来说，最基本的两个品格是对科学的热爱和难以满足的好奇心。” 当爱因斯坦誉满全球时，他却说：“我并没有什么特殊的才能，我只不过是喜欢寻根问底地追究问题罢了。”

2. 惊奇感

惊奇感与好奇心密切联系在一起。好奇心引起惊奇感。爱因斯坦高度重视好奇心与惊奇感在创造活动中的作用。他说：“我们所能有的最美好的经验是奥秘的经验。它是在真正艺术和真正科学发源地上的基本感情。谁要是体验不到它，谁要是不再有好奇心也不再有惊讶的感觉，他就无异于行尸走肉，他的眼睛是迷糊不清的。”

惊奇感促使创造主体思索问题，寻求问题的答案，从而推动创造性思维与创造性想象的进行，爱因斯坦认为“思维世界的发展，在某种意义上说是对惊奇的不断摆脱。”诺贝尔奖金获得者休伊什和乔丝琳·贝尔就是从奇怪

的记录图形的探究中发现脉冲星。惊奇感在这之中起着一定的推动作用。

3. 怀疑感

怀疑感是创造活动的一种理智感。中国古代学者很重视怀疑感在创造活动中的作用。明代陈献章认为：“学贵如疑，小疑则小进，大疑则大进。绎者，觉司之机也。一番觉悟，一翻长进。”明代李贽说：“学人不疑，是谓大病。唯其疑而屡破，故破疑即是悟。”

李四光很重视怀疑感在创造活动中的作用，他鼓励创造主体要取于怀疑。他说：“不怀疑不能见真情，所以我希望大家都取一种怀疑的态度，不要为已成的学说压倒。” 怀疑感能促进创造主体产生创新意识，增强创造主体的思维批判性，促使想象力活跃。

怀疑感是打破旧观念、旧学说，建立新观念、新学说的一种心理推动力量。创造主体具有怀疑感，才能对不符合客观事实的旧观念、旧学说提出质疑，才能突破传统观点的束缚，才能有所发现，有所创造，在创造活动中有所前进。十七世纪法国医学家哈维首先对“心脏之动作唯神才知道”的谬误提出疑问，通过观察与实验，发现了动物体内的血液循环。李四光敢于怀疑世界性“油权威”和“中国无油说”，提出中国有油说。大庆、胜利等大油田的开发证实李四光的怀疑是对的。

4. 自信感

自信感是创造主体创造力处于最佳状态的一个重要的理智感条件。自信感使创造主体不仅能强化创造需要与创造动机，而且对创造活动的成功充满着信心，从而充分调动创造主体的智力因素，为实现创造活动的目标而充分发挥效应。

自信感使创造主体对自己的正确观点与理论充满信心。在科学史上，当正确的科学理论遭到攻击与围攻时，创造主体充满着自信心，仍然为真理而斗争。意大利科学家布鲁诺（Giordano）Bruno 1548～1600年）为了捍卫科学真理而英勇牺牲，他坚信地说：“火并不能把我征服，未来的世纪会了解我，我知道我的价值。”中国经济学家马寅初提出《新人口论》遭到错误的批判，但他坚信自己的理论是正确的，因此，他单枪匹马，孤军奋战，绝不向以势压人的批判者投降。

自信感与自以为是、盲目自信是两回事。自信感绝不是空中楼阁，不是建立在沙滩上。自信感是建立在对事物的规律的认识上。门捷列夫发现化学元素周期律，并对当时未发现而以后会发现元素预言充满着自信心。门捷列夫的这种自信心建立在他对化学元素周期律的正确认识的基础上。

创造智能中的意志

意志是创造主体从一定的动机出发，自觉地确定目的，并根据目的支配自身的行动，克服困难，去实现预先目标的心理过程，是人的主观能动性的突出表现形式。

意志是人类意识能动作用的集中表现，是人类独有的心理现象。这主要表现为人的活动是有意识、有目的、有计划地实现的。有时达到目的并没有遇到困难，不要付出多少努力，但经常碰到的是通过排除障碍、克服困难才能达到的目的。人的意识就表现在困难面前，控制自己的行动，使自己的活动服从于一定的目的，并使目的得以实现的全过程之中。

意识的实质表现在对行动的调节，它通过激励和克制两个方面来实现。激励表现为推动创造主体为达到预定的目的所采取的行动；克制是制止与预定目的相矛盾的愿望和行动。意识对行动进行调节的激励和克制两个方面，在创造活动中是互相联系的。为了创造活动的成功，创造主体可以控制由失败带来的痛苦而发奋努力，直至创造活动成功。

意志行动的结构特征

意志行为是创造主体为达到预定目的所采取的行为。意志行动的结构由意志决定、采取决定和意志努力构成，显现出目的性、随意性和克服性三个基本特征。

意志行动的结构

意志是创造主体自觉地克服种种困难，并且根据预定的目的创造任务来支配和调节自己的创造行为，进而实现创造目的的心理过程。这个心理过程是由意志决定、采取决定和意志努力等意志动作作为环节构成的。

意志决定 意志决定是动机斗争和行动目的确定的阶段。在创造活动中，任何意志行动，首先都以创造主体面临的目的存在为前提，它不仅在于把目的理解为所希望的东西，而且在于把目的理解为原则上可达到的、可以实现的东西。因此，产生意志行动的第一个重要环节就是周密思考达到什么目的，以及用什么行动来达到目的。

采取决定 采取决定在意志心理过程中是一个非常重要的环节。因为它是预先规定实现意志行动轨道的心理活动，是对达到目的的行为方式在比较后作出决断。在决定采取之前，不仅需要权衡决定价值的大小，而且也会发生推动排斥行动的动机斗争。在斗争之后采取决定时，犹豫不决的心情结束了，内心的冲突解决了，于是创造主体会全力以赴地去实现所采取的决定，保证意志行动的热情和达到既定目的的方向。

意志努力 意志努力是意志心理结构的抗扰环节，贯穿于意志行动的全过程中。意志努力的体验不仅产生于采取决定之时，而且执行已采取的决定常常要求有更大的努力。这是因为执行决定往往会碰到许多主客观方面的障碍和困难。在意志努力中，意志调节起着很大的作用，——是创造主体的行为去适应创造目的的心理活动。它会压抑那些不符合创造主体的理想、信念、评价的动机的产生和这些行动的实行，引导创造主体的积极性沿着创造活动的正确轨道进行。

意志行动的特征

意志行动地结构充分展示了意志行动的三个基本特征：意志行动的目的性，意志行动的随意性及意志行动的克服性。

首先，意志行动具有明确的目的性。意志的兴奋点是在有目的的行动中表现出来的。这个目的是自觉的、有意识的。离开了自觉的目的，就没有意志可言。冲动、盲目的行动不可能自觉地加以控制，因而是缺乏意志的行动。创造主体只有对自己的行动具有明确的目的，并深切地体会到实现这一目的的重大责任时，他才会以“不达目的誓不罢休”的决心去实现预定目的，并以坚强的毅力去克制与预定目的相背离的行动。

其次，意志行动以随意行动为基础。创造主体的行动可以区分为随意行动和不随意行动。不随意行动是一种没有意识、没有目的的行动。本能行动

是不随意行动的低级形式。此外，还有其它一些没有意识、没有目的的不随意行动。如有人喜欢一边走路一边哼小调等。随意行动是创造主体能意识到的、能控制的活动，是在创造活动中形成和掌握的，如画家持笔作画，科学家操作仪器，医生进行临床治疗等。随意行动是意志行动的基础。随意行动的掌握程度愈高，意志行动愈容易实现。

第三，意志行动与克服困难相联系。意志行动必然是随意行动，但是，意志行动除了具有随意行动的一切重要特征外，还一定与困难相联系。如冬天早晨起床锻炼，学习外文，身体不佳坚持学习、工作等。可见，意志行动比随意行动具有更为复杂的心理成分，是更为高级的行动。

意志行动所要克服的困难有两种：外部困难和内部困难。外部困难是指外在条件的障碍。如环境条件的恶劣，缺乏必要的学习、工作条件；人员、设备、经费过少；来自他人的讽刺、打击等。内部困难是指创造主体的障碍，包括消极的情绪、犹豫不决的态度、胆怯懒惰的性格、没有独立克服困难的习惯、知识经验不足、能力有限、身体状况不好等。一般而言，外部困难必须通过内部困难而起作用，因此，敢于藐视和克服困难是锻炼意志的必经之路。

意志行动的功能

功能是指某一物质系统对其周围其他物质系统相互作用的能力。它既包括对后者的影响和改变，也包括抵抗和承受后者对它的影响和作用。意志行动的功能主要表现为：意志的认识功能、意志的动机功能、意志的调节功能和意志的目的功能。

1. 意志的认识功能

意志对创造主体的创造活动有巨大影响。在日常带目的和方向性的活动和行为中，意志的因素表现得并不十分明显。但在创造活动中，目的性和方向性就表现得异常强烈、鲜明。坚强的意志能使创造主体的创造活动更有明确的目的性和方向性，自觉地克服创造活动过程中的各种困难，积极地认识创造对象，深刻地掌握创造对象变化发展的规律，有效地发展创造主体的注意力、观察力、记忆力、想象力、思考力和创造力。相反，消极的意志品质如盲从、独断、执拗、任性等，则会影响创造主体创造活动的方向性、主动性和效率，阻碍创造主体创造能力的发展。因为，创造主体作为一种有生命的自然存在物，一方面表明他是物质自然界的一部分，他的身体器官及存在于他身上的自然力、生命力和生命过程，都属于物质自然界，受自然规律的支配；另一方面表明作为创造活动的创造主体是有意识、能思维的，而有意识、能思维的创造主体是通过意志对创造活动进行改造的，马克思指出：“通过实践创造对象世界，即改造无机界，证明了人是有意识的存在物”。

2. 意志的动机功能

美国心理学家埃尔克斯和多德森在大量实验的基础上，提出了效果对动机的定量依赖关系，称为埃尔克斯—多德森定律。按照这个定律，动机越强烈，效果越好。效果有一峰值，它在一定的动机范围内仍旧保持着，形成一个“平顶”。但是，当动机超过某个限度的时候，效果则不佳。

前苏联心理学家列昂捷夫修改了埃尔克斯—多德林定律。按照这个定律，效果动机曲线在过了“峰值平顶”之后，逐渐降到零。也就是说，在强

刺激下，思维几乎陷于停顿，创造活动失去了用理智去解决问题的能力。列昂捷夫的修正是：在某种条件下，如面临死亡的威胁，创造主体的思维反而变得特别清醒、敏捷和富有创造性，因此，埃尔克斯—多德森曲线在下降经过零点以后，又出现了振幅很高的峰状突起，这是由意志行动的作用引发的。

3. 意志的调节功能

意志行动是创造主体有意识地、有目的地支配自己行为的意志。它要求创造主体做出具有一定目的的行动，以实现创造目标。动物只有自然欲望，而没有自觉的调节系统。动物对环境的适应依靠的是本能的调节——即依靠自发的、随机的反应系统。而创造主体在创造活动中的意志则是有意识的自我调节的一种特殊形式。

意志是人区别于动物一种属性，它不再是潜意识（无意识）层次中那种盲目的、随意的、不定向的、无逻辑的心理运动形式，而是一种有意识的活动，一种受具体社会关系制约的理性，因此，意志总是表现为一个过程——即人类的行为调节的过程。在这种调节过程中，创造主体不但要克服心理和生理的内在障碍；同时还必须克服自然与社会的外在障碍。只有在克服障碍的过程中，创造主体才可能获得自我实现。所以恩格斯指出：“人离开动物愈远，他们对自然界的作用带有经过思考的、有计划的、向着一定的和事先知道的目标前进的特征。”而且，“一切动物的一切有计划的行动，都不能在自然界上打下它们的意志的印记。这一点只有人才能做到。”

4. 意志的目的功能

意志在很大程度上接近理性，受到理性规范的制约，表现出目的性。在创造活动中，创造主体开始行动之前就预先想象到行动的结果，这就是目的。目的确定直接受到创造主体意志行动的制约。马克思指出：“劳动过程终未取得的结果，已经在劳动过程中开始时，存在于劳动者的观念中，已经观念地存在着了。”在创造活动中，创造主体只有对行动目的有明确的认识，才能按既定目标去行动。如果在创造活动中没有明确的目的，肯定收不到什么效果，根本不能算作创造活动。对于创造主体来说，目的总是反映某种创造对象的需要，意志面向创造对象，目的和意志就是由那些能够满足创造对象的需要而规定的。取消了意志的对象，就是取消意志本身。如果意志的对象改变了，那么意志本身也就改变了。虽然人类意志中的目的因素来自人的自我需要和社会需要，然而人的意识行为并不是机械地为外界刺激所决定的，人的具体行为由个人主观意愿所左右。也就是说，人的行为具有高度的自主性。所以费尔巴哈明确指出目的性是人的意志行动的特点，他认为：“人本是一个依照目的而活动的东西；他没有一个目的，他什么事都做不出来。”

意志行动的过程

意志行动有其发生、发展和完成的过程。这个过程包括动机斗争，确定行动目的，选择行为的方式和方法，作出实现意志行动的决定，以及通过意志努力实现已作的决定。

1. 动机斗争

意志行动是由一定的动机引起的。动机激发创造主体去行动或者抑制行动，是引起创造主体行动的内在原因。

意志行动的动机由两个因素构成：一是对创造对象与自己的关系，以及

对自身的行动及其后果的认识；二是对行动对象的一定的情绪。创造主体的动机是复杂多样的，不仅有长远的、概括的动机和近期的、局部的动机之分，也有主导的、非主导的动机之分，还有不同层次的动机之别。在一个时期里，虽有好几种动机，但决定创造主体意志行动结果的必定是主导的动机。

由动机到行动，有的是直接过渡，有的则要经过动机斗争。动机可以直接过渡到简单的意志行动，但在较复杂的意志行动中，创造主体的动机也十分复杂。如果较复杂的意志行动不相矛盾，就不发生动机斗争；如果彼此对立，那么就会发生动机斗争。而动机斗争是指一个愿望变成行动的直接动机之前，所经过的不同愿望之间的选择与考虑。

动机斗争的激烈、持久与否，取决于相互矛盾的动机是否强烈。如果相互矛盾的动机都不很强烈，不论作出何种选择，对人、对集体、对社会没有什么原则性的意义，这类动机斗争就不会太激烈，也不会持续太久。如果相互矛盾的动机各自都有巨大的力量，而且作出的决定具有原则性意义，涉及到创造主体的价值、社会的价值和道德标准，就会引起强烈的内心冲突，要经过复杂的思想斗争才能作出最后决定。

动机斗争的过程是对各种动机权衡轻重，评定其社会价值的过程。意志坚强的创造主体会原则地、深刻的权衡各种动机，并且及时地选择正确的动机。而意志薄弱的创造主体，则常常处于犹豫不决的矛盾状态，甚至在作出决定以后也容易改变决定。

2. 确定行动的目的

动机与目的既有联系又有区别。动机是促进创造主体采取行动的动力，目的则是创造主体的行动所要达到的结果。

同一目的可以有不同的动机。但每一个意志行动都有行动的最终目的，并且是在创造主体行动前预先提出来的。有时行动目的只有一个，没有选择的余地，确定目的也就不需要意志的努力。但在许多时候，复杂的动机常常来自几个彼此不同、甚至相互抵触的目的，这时确定目的就需要作意志努力。不同的目的对创造主体的吸引力越接近，越强烈，内心的冲突就越尖锐，抉择的困难就越大。意志力就表现在排除次要目的、不正确目的之中，从而确定主要的、正确的目的。

3. 选择达到目的的行为方式和方法

确定目的之后，就要选择达到目的的行为方式和方法，拟订出行动计划。行为方式和方法的选择，在不同的情况下是不同的，有时只要一提出目的，行为的方式、方法就可以确定。这通常发生在实行较为熟悉的行动的时候。但在许多情况下，达到同一目的可能的方式和方法不只一种，这就需要进行选择。选择之前要了解、比较不同方式、方法可能导致的结果及其优缺点。

影响达到目的的行为方式和方法选择的困难，有的是对情况了解不够或知识经验不足，引起内心冲突的矛盾状态，而不能很快决定采取那种方式、方法。有的是由于符合自己愿望的方式、方法是不应当采取的，而必需的某种方式方法又违反了自己的愿望；或者某种方式、方法是比较容易实现的，但有缺点，而另一种方式、方法实行起来有困难，却是正当的，这也会引起内心的矛盾和斗争。

4. 作出实现意志行动的决定

动机斗争、行动目的和行为的方式、方法的权衡比较，最后以作出决定而告终。决定是否坚定，取决于不同动机、目的之间的斗争和执行的方式、

方法之间的选择。如果动机、目的间的冲突没有真正得到解决，确立一种动机、目的仅仅是认为它有必要，其它动机、目的只是受到暂时的压抑，这就可能导致以后的反复。因此，在作出决定前，要经过深思熟虑，仔细权衡，完全理解所要采取行动的重要性和必要性，深信这种决定是正确的，是有充分根据的。这样反复就可能不发生，或少发生。这样所作出的决定就会产生坚强的意志。而毫无根据的决定，往往是意志薄弱的表现。

5. 实现所作出的决定

执行决定是意志行动的最重要的环节。一旦作出决定就要付诸实施，否则，行为的动机再高尚，目的再美好，方式、方法再完善，也不可能构成意志行动。

从作出决定过渡到执行决定，常因具体情况的不同而有所不同。有时在作出决定之后，立刻过渡到执行阶段。这种常见于行动的目的和实现行动的方法比较具体、明确，完成行动的主、客观条件多少已经具备，而行动又要求不失时机地去完成。有时，决定是比较长期的或是未来行动的纲领，这样的决定并不立即付诸行动，而仅是将来行动的企图。

为了实现所作出的决定，必须有达到目的计划。这个计划有时需要划分为许多阶段，每个阶段又应当有必须达到的目标和实现的方式方法。

执行决定的阶段，意志表现在采取积极行动去达到目的，制止不利于达到目的的行动；还表现在当行动情境发生变化时，对决定作出必要的修改。或停止执行，采取新的决定。

执行决定的阶段，意志还表明在克服困难上。在执行决定中，往往会遇到许多困难。如行动中巨大的体力和智力紧张带来的消极情绪；被放弃的动机仍具引诱力而引起的犹豫；因考虑欠周，遇到障碍时产生的思想矛盾；行动中遇到意外的新情况、新问题而缺乏思想准备；执行决定要求克服创造主体原有的消极品质和坏习惯等等，都需要用意志力加以克服。

要克服执行决定过程中的困难，保持意志努力的强度，还依赖于以下三个条件：

第一，坚定的信念，正确的人生观。创造主体的信念与人生观决定行为的一般准则。创造主体具有坚定的信念和正确的人生观，就会在动机斗争和方法选择中作出正确的决定，在实现目的的过程中努力克服艰难险阻。

第二，确定行动的目的。创造主体选择什么作为行动目的，是由人生观、信念等个性倾向所制约的。目的意义的大小，目的水平的高低，对克服困难具有重大意义。伟大的目的产生伟大的毅力。目的水平越崇高，目的意义越重大，就越能激发创造主体的意志努力。

第三，达到目的的可能性。达到目的可能性也对克服困难，激发意志努力具有重大意义。提出的行动目的应该是经过努力可以达到的。经过努力不可能达到的目的，只会减弱创造主体的意志努力，不必努力就可轻易达到的目的，也不能激发创造主体的意志努力。

第四，了解行动的后果。对完成行动的良好后果的认识与向往，可以激励创造主体的意志努力；对不能完成行动将导致的严重后果的深刻认识和真切想象，也可激起创造主体克服困难的惊人力量和坚持不懈的努力。

第四章提高创作智能的方法

观察力的培养

观察在人的各种活动的各个领域，都具有非常重要的意义。创造主体通过对创造对象进行系统的、周密的、精确的观察，获得有意义的科学事实，从而进一步探索创造对象的规律。创造主体的成就在很大程度上与观察力的发展水平有密切关系。因此古今中外的科学家都十分重视观察。英国博物学家、进化论学说的创造人达尔文（Charles Robert Darwin 1809～1882年）说：“我既没有突出的理解力，也没有过人的机智。只是在觉察那些稍纵即逝的事物并对其进行精细观察的能力上，我可能在众人之上。”巴甫洛夫在他的实验大楼下面墙上，就用大字书写着他题的警句：“观察、观察、再观察。”他还指出：“应当先学会观察。不学会观察，你就永远当不了科学家。”

观察力的品质

观察力的品质指观察力的敏锐性、准确性、全面性。观察力的品质对创造活动有很大的影响。

1. 敏锐性

观察力的敏锐性不仅能使创造主体迅速获得创造对象的有关信息，而且使创造主体善于发现易忽略或不易发现的东西，是创造主体捕捉机遇最重要的观察力品质，对创造活动的成功影响极大。许多有作为的科学家都具有敏锐的观察力。达尔文的儿子曾经说：“他渴望从实验中得到尽量多的知识，所以不让自己的观察局限于实验所针对的那一点，而且他观察到大量事物的能力是惊人的……他的头脑具有一种技能，对他做出新发现似乎是特别宝贵的有利条件。这就是从不放过例外情况的能力。”水蒸汽冲动壶盖是司空见惯的现象，可是瓦特敏锐地观察它，由此引起发明蒸汽机。现代科学技术迅猛发展，科学竞争日益激烈，观察力的敏感性在创造活动的作用也越显得重要。

2. 准确性

观察力的准确性使创造主体能正确地获得创造对象的有关信息，使创造主体能深入地观察创造对象，获得精确的观察结果。观察力的准确性是思维深刻性的重要基础。

观察力的准确性是纠正谬误的重要条件。在科学技术的发展中，由于种种原因——如认识的局限性，传统观念的束缚，观察的主观性错误，科学仪器的局限性等常会造成观察结果的错误并导致理论的错误。观察力的敏感性是纠正这些谬误的有利工具。中国清朝医学家王清任为了认识人体的内脏，亲自从尸体上观察内脏的情况，并且进行了动物解剖实验，纠正了古书对人体脏腑记载的某些错误，他明确指出，人的灵机记性不在心而在脑等。

创造主体必须具有强烈的责任心，才能在科学观察过程中全神贯注，追本求源，提高观察水平。前苏联教育学家马卡连柯（

1888～1939年）对教育工作的高度责任感与长期的观察锻炼，使他的观察力的准确性达到惊人水平。他能够根据学生的外表特征，难以捉摸的鬼脸，走路的姿势，说话的腔调等的观察对学员的心

理状态做出正确的判断。

3. 全面性

观察力的全面性要求创造主体从创造对象的各个方面及发展过程进行观察。创造主体观察的创造对象是比较复杂的，因此要从各个方面、各个角度进行观察，只有这样获得的观察结果才比较全面。因此创造主体长期的、系统的科学观察，对于全面地揭示创造对象的规律有重要意义。中国科学家竺可桢（1890~1974年），从青年时代起一直到逝世前一天，几十年如一日，每天观测记录当天的气温、气压、风向和湿度等气候要素和物候变化。他在长期的、系统的、全面的科学观察的基础上，写出了内容丰富的《物候学》和《中国近五千年来气候变迁的初步研究》等著作。观察力的全面性品质在竺可桢的科学贡献中起了重要的作用。

观察力在创造智能中的作用

观察力在创造活动中具有极为重要的作用。它既是创造活动的源泉，也是创造活动的条件，还是创造活动的基础，极大地影响着创造活动的水平。

1. 观察力是创造活动的智力源泉

从认识论的基本原理来看，观察是认知的一个重要阶段，观察力是智力活动的开端与源泉。一切较高级的、较复杂的心理活动，思维、情绪、意志等都是在观察的基础上产生的。

创造活动是创造主体有目的的、自觉的、有计划的活动。观察力是在感知过程中形成的、有目的、有组织的感知能力。创造主体在创造活动中通过观察力获得创造的信息。观察是客观世界的信息转化为创造主体的经验的唯一途径。无论是从事什么创造活动的创造主体，观察力都是他们创造活动的门户，都是认识创造对象所必须具备的智力因素。

2. 观察力是创造活动获得感性材料的智力条件

运用观察力对创造对象进行观察，是创造主体获得创造的感性材料的智力条件。创造主体只有借助观察力，才能获得对创造对象的感性认识。中国明代药物学家李时珍（1518~1594年）巨著《本草纲目》，记载药物 1892 种，其中一些就是创造主体不辞辛苦，游历四方，实地观察所获得的结果。1977年3月，中国与美国等国的天文学家通过趋势观察发现了天王星有环，被认为 1930 年发现冥王星以来太阳系天文学的重大发现。

随着科学技术的发展，观察的手段不断改进，为创造主体获得感性材料提供了有利的条件，但这并不意味着观察技术手段的现代化降低了观察力在创造活动中的作用。从某种意义上来说，观察手段的现代化对创造主体的观察力提出了更高的要求。创造主体只有具备高度发达的观察力，才能通过现代化的观察工具获得大量的、准确无误的观察结果。

3. 观察力是建立科学理论的智力基础

创造主体通过观察力获得的各种科学事实，是他们建立科学理论的基础。俄国科学家罗蒙诺索夫（

1711~1765年）说：“由于观察建立理论，通过理论来改正观察。”言简意赅地说明了科学观察与科学理论二者的相互作用。爱因斯坦指出：“而理论所以能够成立，其根据就在于是同大量的单个观察关联着，而理论的真正性也正在此。”创造主体通过观察获得大量的科学事实，经过

思维的分析、综合、比较、抽象与概括，上升为科学理论。可以说，没有科学观察，就没有科学理论。波兰科学家哥白尼（Mikofai Koper nik 1473 ~ 1543 年）坚持观察天象 30 年之久，在这个基础上，提出了太阳中心说。达尔文航海考察 5 年，获得大量的材料，经过长期的理论分析，创造了生物进化论。中国明朝科学家徐霞客旅行考察 34 年，写成一部《徐霞客游记》，对中国地理地貌科学做出了重要贡献。

4. 发达的观察力是捕捉机遇的重要智力因素

捕捉机遇的心理条件很多，而发达的观察力是其中最重要的心理条件之一。创造主体具有发达的观察力，就能够全面观察创造对象，既能观察到创造对象明显的特征，又能敏锐地觉察出创造对象的隐蔽的特性；既能注意预先确定的观察内容，又能不放过意外出现的情况，获得创造对象的更多信息，能够及时地、敏锐地、准确地捕捉到创造活动中的机遇。而观察力较差，往往仅注意事先确定的观察内容，而对创造活动中出现的意外情况的观察不敏感，甚至“视而不见”、“听而不闻”，就会白白放弃进一步探索的线索。英国细菌学家弗莱明（Alexander Feming 1881 ~ 1955 年）由于机遇而发现了青霉素。他对此曾说过：“我的唯一功劳是没有忽视观察。”

5. 观察力水平高低是影响创造水平的一个智力条件

影响创造水平的心理因素虽然很多，但观察力是影响创造水平的一个很重要的条件。创造开始于观察。具备良好的观察力就能在观察中获得丰富、准确、深刻的信息，为提高创造水平奠定基础。如果观察力差，在观察中获得的信息不全面，就会降低创造活动的水平。观察出现主观性错误，将导致创造活动的失败。

纵观中外科学发展史，很多著名科学家在创造活动中取得的重要成果，都与他们具有发达的观察力密切相关。前苏联生物学家米邱林（

1855 ~ 1935）在科学上的重大贡献就与他具备敏锐而精确的观察力分不开。他很善于发现对创造新的植物品种有利的细节，能够在别人察觉不到的特点上，从数以百计的树苗中选择所需要的标准树苗。达尔文的杰出贡献也与他具有精细的观察能力相联系。

观察力的培养

培养发达的观察力，既要培养观察的良好心理品质，还要培养良好的观察习惯，也要培养良好的观察类型。

1. 培养观察的良好心理品质

良好的观察心理品质，表现为良好的注意品质，浓厚的观察兴趣，协调的观察心理活动。

（1）良好的注意品质。注意与观察过程密切相联，创造主体在创造活动的观察中，始终都伴随着注意。良好的注意品质能提高观察力的效应。注意的广度、注意的稳定性、注意的集中、注意的分配等几种注意品质对增强观察力有很大的作用。

注意的广度。注意的广度即注意的范围，指的是在同一时间内所能感知到的对象的数量。注意广度大，能够扩大创造主体观察的范围，在同一时间内获得较多创造对象的信息。创造主体扩大自己注意的广度，就能提高观察的全面性水平。

注意的稳定性。注意的稳定性指注意的持久性——即注意在一定的事物上所持续的时间。创造主体对创造对象的观察大多需要相当长的持续时间，因此注意的稳定性是创造主体保证深入细致的观察必不可少的条件。创造主体注意的稳定性水平越高，就越能保证完成系统的、长期的科学观察。

注意集中。注意集中指的是创造主体注意于创造对象的集中程度或注意的强烈性。注意集中是创造主体完成观察活动的重要心理条件。注意集中有助于提高观察力的敏感性、准确性与全面性。

注意分配。注意分配指的是在同一时间内，把注意分配到两种或两种以上的对象或动作上去。科学观察是复杂的活动，往往需要在同一时间内把注意分配在几个观察方面上，因此注意分配使创造主体的观察富有条件，使观察获得的信息便于创造性思维活动，注意分配的困难可能造成观察杂乱无章，影响观察的速度与正确性。

(2) 形成浓厚的观察兴趣。创造主体的兴趣对观察有制约作用。不同的科学家到同一地区考察，大家的兴趣不同，观察的对象不尽相同。动物学家注意集中在对当地动物的观察，植物学家则注意对当地植物的观察。教育学家考察当地的教育情况，心理学家则考察当地的风俗人情。创造主体培养浓厚的学术兴趣与专业兴趣，对提高观察力水平有很大帮助。兴趣广泛有助于提高观察力的全面性，才能进行多种多样的观察，从而获得广泛的信息。创造主体具有中心兴趣，有助于提高观察力的准确性，才能专心致志地对某一领域或某一研究对象进行深入而细致的观察，获得准确可靠的信息。

(3) 加强心理活动的协同性。在创造主体的观察活动中，有多种心理因素参与。为了提高观察力水平，就要加强观察的心理活动的协调性。其中思维活动与观察活动的协调、多种感觉协同对于提高观察力的效应都很重要。

观察是有目的、有组织的感知。思维积极参与观察活动，从而使观察有目的性。创造主体的观察是在一定的创造意识，一定的创造思想指导下进行的。观察力水平的高低，与思维参与的程度有关。只有思维参与观察活动才能提高观察的理解性，提高观察的迅速性、可靠性与系统性。

创造主体在观察中，利用多种感觉——视觉、听觉、运动觉共同参与观察活动，并使多种感觉在观察活动中协调，就能提高大脑皮层的综合性功能，从各方面形成神经系统联系，从而加强观察力的全面性、准确性与敏感性。

2. 培养良好的观察习惯

良好的观察习惯，能够提高观察力的全面性、准确性与敏锐性，提高观察水平。不良的观察习惯将造成观察结果不准确，或者观察结果杂乱无章。英国科学家贝弗里奇曾经指出：“培养那种从积极的探究态度注视事物的习惯比拥有大量学术知识更为重要，这种说法并不过分。”

(1) 培养有目的、有计划观察的习惯。进行科学观察，要养成有明确观察目的的习惯，要有观察的中心与观察的范围，保证把注意力集中在所要观察的事物上。观察的目的愈明确、愈具体愈好。只有这样才能敏锐地观察创造对象，并能获得准确的观察结果。观察的效果在很大程度上取决于观察目的明确程度。因此杰出的科学家非常重视观察的目的性。

格雷格说：“研究人员必须运用其大部分的知识 and 相当部分的才华，方能正确选出值得观察的对象。这是一个举足轻重的选择，往往决定几个月工作的成败。并往往能把一个卓绝的发明家同……一个只是老实肯干的人区别开来。”

养成有计划的观察习惯。观察有了周密的观察计划，才能保证观察有步骤地进行，才有可能使获得的观察结果具有条理性与联系性，从而全面地把握观察的对象。观察缺乏计划性将造成观察结果的局限性。为了保证观察的明确目的，在观察开始前，一定要有观察的书面计划，详细说明观察的内容、观察的重点、观察的步骤。

(2) 培养重复观察的习惯。创造对象往往是很复杂的，为了保证观察的客观性，创造主体要养成重复观察的习惯，特别是观察呈现时间短暂的现象，特别要注意反复观察，否则可能造成观察的失误。创造主体进行观察时，不要过于自信自己的眼睛与耳朵，否则可能歪曲事实。

(3) 培养观察随时作全面记录的习惯。创造是非常严肃的工作。创造主体进行观察，一定要有观察的记录。创造活动最忌讳对观察结果不随时记录而依赖记忆。凭回忆留下的记录，往往失真，不能保证观察结果的可靠性。开始从事创造活动的青年科学家，务必养成边观察、边记录的习惯。记录的内容要根据观察的目的设计记录表格，记录时要准确、具体。为了提高记录速度，事先制定速写符号，节约记录的时间，使注意力主要集中在观测的对象上。

借助仪器，如照相机、录音机、录相机等进行记录，不仅能够保证观察的准确性，而且也可以重复观察，反复分析比较。使用记录仪器，一定要事先检查仪器功能是否正常，否则可能造成观察的失误或观察的遗漏。

3. 培养良好的观察类型

培养良好的观察类型，不仅能够提高观察力的全面性、准确性与敏感性，而且有助于创造性思维对观察的指导。根据观察方法是局部的还是整体的，可把观察类型分为分析型、综合型与分析——综合型三种。

观察分析型。观察分析型的观察特点是“只见树木，不见森林”，对事物的局部与细节的观察比较深入，而对事物的整体的观察比较忽视。要避免观察分析型，因为这种观察获得的信息比较片面。从事分析性研究的人，容易形成观察分析型，因此更要注意避免这种观察类型的影响。

观察综合型。观察综合型的观察特点是“只见森林，不见树木”，对事物整体的观察比较细致，而对事物局部的观察比较忽视，因而也要注意避免观察综合型，因为这种观察获得信息不够精确。从事综合型研究的人，容易形成观察综合型，因此要特别注意这种观察类型的影响。

观察分析—综合型。观察分析—综合型的观察特点是“既见树木，又见森林”，对事物的观察既注意局部，又重视整体。创造主体要努力培养观察分析—综合型。观察分析—综合类型使观察主体能够全面深入地把握创造对象，获得的观察信息既全面又准确。

记忆力的培养

传统心理学认为，记忆是对事物认识、保持，再认与再现。认识的生理机制是大脑皮层建立了暂时神经联系；保持的生理机制是大脑皮层的暂时神经联系得到巩固；再认和再现是大脑皮层暂时神经联系的再活动。现代心理学认为，记忆是大脑对信息的输入、储存、编码与组合的过程。如果没有记忆，感觉和知觉就不会留下任何痕迹。积累、思考、联想和创造也就不可能进行。

记忆力其性质

记忆是贮存过去的信息，并能重新唤起与运用这些信息。记忆与表象相联系。表象本质上就是记忆中的事物的形象。因为它是记忆中的所以不是客观的，也不是主观自生的，它是客观存在于主观之中。同时，任何一种记忆形式的出现，都不是表象一成不变的记录，从本质上讲，记忆是对原有信息材料的初步相加与重新组合，或是从一个表象向另一个表象初级转换与变形。第一次表象的重新组合与转换，都必须带来“新质”，都会出现不同程度的创造异变。

从表象的分解与组合看记忆再现的创造性

表象的分解是指把表象因素从表象中突出出来，割断它与其他表象因素的暂时联系，使它获得独立的表象意义。表象的组合是指把不同的表象或表象因素按照一定的目的或指令性课题组合成一个新表象或表象体系的过程。英国心理学家巴特莱特曾做过一个实验：他让一个学生看一张画有枭鸟的象征图形，然后让这个学生根据记忆复绘这张图；接着让第二个学生看前一个学生所复绘的图形，再根据启发重新绘制，如此依次实验，及至第十个学生，枭竟然质变为“猫”。这一实验表明，记忆并不完全单纯摹写始状物，而只能从心理角度上去描述记忆唤起（提取）时的表现形态，因为记忆每次唤起时，其表现形态都有不同程度的分解和组合，至于说能够毫厘不差的“还原”，那简直是一种幻想。

从梦与现实的关系看记忆再现的创造性

“日有所思”，才能“夜有所梦”。从心理学角度看，客观世界中的种种事物，通过创造主体的感官传入大脑时，必然落在创造主体以前经验的积淀上，从而激起曾经感受过的类似的体验。也就是说，在外界信息与记忆表象“叠印”在一起时，才可能重组一个新的、完整的心理表象。创造活动的这种主客体的反射交流很符合巴甫洛夫的“条件反射”原理。记忆与梦境都是现实的一种有条件反射，当记忆被唤起时，其模糊、漂动的表象再现于意识空间兴奋状态的心理视屏上；而梦境由潜在记忆的牵动，回映在潜意识空间抑制状态的心理屏幕上。从这一对比中可以清楚地看到，二者之间只存在大同之中的小异。事实上，梦无一不是创造主体直接、间接从现实中获得的某些印象的简化、再现的反映。由于梦境是无意识、潜意识作用于自由联想的结果，是以往记忆再现的重建，正常时空顺序被打破，因而往往带有一种陌生、新异的创造色彩。奥地利心理学家弗洛伊德（Sigmund Freud 1856～1939年）在《梦的释义》中指出：“由于摆脱了思想范畴的障碍，它就更为柔顺、灵活、善于变化，它对于柔情的细微差别和热烈的感情有极为敏锐的感应，而且迅速把我们内心的生活塑为外界的形象。”这表明梦与现实的关系十分密切，它是创造力的一种特殊表现形式。

记忆力在创造智能中的作用

记忆力的创造活动的智力条件，是创造主体智力活动的基础。记忆在创造活动中，为创造主体的创造性思维与创造性想象提供原材料，所以，记忆力在创造活动中的作用极为重要。

1. 记忆是创造活动的智力条件

创造是在前人的知识与经验的基础上进行的。为了获得科学知识与经验就得学习，而学习的重要基础是记忆。创造主体进行创造活动就必须详细地占有科学事实。正如巴甫洛夫所说：“你们在想要攀登到科学顶峰之前，务必把科学的初步知识研究透彻。还没有充分领会前面的东西，就决不要动手搞往后的事情，决不要企图掩饰自己知识上的缺陷，哪怕是用最大胆的猜度和假设作为借口来掩饰。” 创造活动在占有前人的知识与经验过程中，记忆力起了非常重要的作用。

创造性地学习和运用前人的成果在创造活动中具有重要的地位，记忆力在其中起了承上启下的作用。知识贫乏的人难以在创造活动中做出贡献。创造主体博学多识、博闻强记，记忆保存的信息丰富，对创造性地应用前人的成就提供了有利的条件。英国物理学家牛顿（Isaac Newton 1642~1727年）曾说：“如果我所见的比笛卡儿要远一点，那是因为我是站在巨人的肩上的缘故。”

当代科学技术迅猛发展，知识老化的速度加快、周期缩短，创造主体主要靠在创造活动实践中不断学习，不断更新知识，因此必须具备良好的记忆力，提高学习效率，加快知识更新，保证创造活动在前人创造成果的基础上起步。

2. 记忆力是智力活动的基础

记忆力与观察力、思维力、想象力、操作力相互联系。离开记忆力，观察力、思维力、想象力、操作力都无法进行。在创造活动中，依靠记忆获得的知识、经验进行观察，借助记忆储存的材料进行思维，借助于记忆保存的经验，想象力才能翱翔驰骋，凭借记忆保存的知识与技能进行操作。记忆力为创造活动运用观察力、思维力、想象力与操作力提供了基础。良好的记忆力可以保证创造活动顺利地、有效地进行，提高智力效应。不良的记忆力可使创造活动的进行受到影响，降低创造活动的效率。

3. 记忆力为创造性思维与创造性想象提供原材料

创造活动是一种创新活动，需要创造性思维与创造性想象力作用。良好的记忆力在创新意识的指引下，既能够提高创造性思维与创造性想象的广度，又提高创造性思维与创造性想象的速度。创造性思维对记忆提供的已有知识进行加工、联结、融会、创新。创造主体的记忆力很差，提供创造性思维需要的知识的速度就会很慢，产生新设想的机会就会减少，从而降低创造性思维速度，影响创造活动的效率，创造性想象是在创造活动中以记忆保存的知识与经验为基础的，创造主体头脑中能够唤起的表象越多样、越正确，创造性想象的内容就能越丰富，创造性想象就能顺利开展。正如巴甫洛夫曾经指出：“无论鸟翼是多么完美，但如果不凭借空气，它是永远不会飞翔高空的。事实就是科学家的空气。你们如果不凭借事实，就永远也不能飞腾起来。” 只有在创造中通过记忆保存的科学事实，创造性想象才能展翅飞翔。爱因斯坦是创造性思维与创造性想象高度发展的杰出科学家。他创立的相对论就是创造性思维与创造性想象的典型范例。有人把相对论的创立说成是纯思辩的产物，爱因斯坦针对这种错误看法提出：“我急于要请大家注意到这样的事实：这理论并不是起源于思辨；它的创造完全由于想要使物理理论尽可能适应于观察到的事实。”

记忆能力的训练

心理学研究成果表明：创造主体的记忆力并不表现为非凡的机械记忆的能力，而是表现为非凡的理解记忆的能力。当然机械的记忆也是必不可少的。不过，只有与高度发展的理想识记相结合的机械记忆，才是有价值的记忆。人脑的高度完善化是任何电脑或机器人的记忆系统所无法比拟的。不过，人脑虽具有如此惊人的认识世界和储存信息的能力，可惜由于种种复杂的原因，即使世界上记忆力最好的人也未能达到这种记忆潜力的 1%。因此，在创造活动中，加强创造主体的记忆训练是极其重要的。

1. 强化集中注意力的训练

注意力是保证记忆成功的必要条件。注意力集中，大脑兴奋点强烈，对事物的印象深刻，就容易记牢。人的大脑具有一种特殊的性能，这只能把起始由愿望、意识所引发的东西在作为注意的结果后转变为自发的行为。人如果没有某种程度的大脑紧张和注意力的高度集中，就不能进行任何创造活动。因此，强化集中注意力可以使创造主体在创造活动过程中随着创造目标的接近而使这种大脑紧张逐步得到松弛。从本质上说，注意到的地方即创造主体意识到的地方，当意识指向一定的客体时，同时就不可避免地要脱离其它客体，这就是“用志不纷乃凝于神”，它将使创造目标更加清晰和明朗。

2. 加强知识量储存的记忆训练

理解的记忆必须以已有的知识经验为基础。所谓理解的记忆，也就是在已形成的暂时神经联系系统的基础上形成新的暂时神经联系的过程。因此，创造主体所具有的知识经验愈丰富、愈广博，他在记忆新材料的过程中也就必然愈容易建立多方面的意义联系，记忆也就必然愈富于各种积极的品质，特别是愈富于记忆的敏捷性、保存的牢固性以及记忆的准备性。一个人的记忆力越好，知识就越广博，这当然是完全正确的；但还应该看到记忆力与知识之间的相反的依存关系，——即一个人的知识越渊博，他的记忆力也就越优越。因为创造活动是内容十分丰富的活动，而创造活动的形态又总是通过创造活动的内容体现出来。因此，加强知识量的储存对创造主体来说就显得格外重要。

在创造活动中，知觉的过程总是表现为创造主体积极组织的过程，这种积极的组织过程不可能脱离不同的经验的指导，它是在一定的对象中组织一定的“力的图式”。这一“力的图式”，如果与已有经验结构达到“同构”，就意味着对象被纳入了创造主体自身的经验体系，早已形成的经验判断立即就成为创造对象的直接判断。由此可见，创造活动的成功也是具体经验的结晶，这种具体经验即表现力量的形式的知识。

3. 促进记忆的思维积极性的训练

大脑的记忆活动是和思维活动同步进行的。在记忆过程中，多用脑子琢磨，主动去思考，记忆的效果就好。如果在记忆过程中一味地追求死记硬背，机械记忆，效果绝对不会令人满意。德国心理学家艾宾浩斯作过这样的实验：记忆 12 个无意义音节，平均需要 16.5 次才能背诵；记忆 36 个无意义音节，需要 54 次才能成诵；而记忆 480 个音节的一首诗，却只要 8 次就能成诵。这个实验表明，有意识记忆比机械记忆效果要好得多，理解在记忆中具有很重要的作用。积极的思维可以增强记忆的强性，使记忆具有容纳更多的与创造

活动有关的信息，搜寻大脑中已经积累的经验、知识与创造目标的“联网”，这是很明显的。例如，对记忆中的材料进行移植、对接和加工是建立在创造主体积极的思维基础之上的。它突出的心理性是第二信号系统的优势作用，把有关记忆表象的暂时联系打乱，把表象的某些特征突出，然后与现实中的异乎寻常的现象化合，建立新的暂时联系，从而孕育出创造成果的最初“胚胎”。

促进记忆的思维积极性训练还要注意在记忆过程中及时对记忆材料进行复习。艾宾浩斯还发现，遗忘的发展具有“先快后慢”的现象，即开始遗忘较快，以后遗忘的速度就逐渐减慢。因此，对记忆的材料要及时复习，防止遗忘。中国古代学者十分重视复习对巩固知识和获得新知识的重要性。孔子说：“学而时习之，不亦悦乎”，“温故而知新”。复习要及时，要在还没有把记住的东西忘得一干二净的时候就复习，才能在原有的基础上达到“知新”的目的。如果等到忘得一干二净，脑子里一点印象也没有了才去复习，就等于重新学习。

想象力的培养

想象力在创造活动中占有非常重要的地位。没有想象力就没有创造。列宁高度评价了想象在创造活动中的作用。他认为最严格的科学也不能否认幻想（想象的一种）。他指出：“有人认为，只有诗人才需要幻想，这是没有理由的，这是愚蠢的偏见！甚至在数学上也是需要幻想的，甚至没有它就不可能发明微积分。”爱因斯坦非常重视想象在创造活动中的作用，他曾强调指出：“想象力比知识还重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉。严格地说，想象力是科学研究中的实在因素。”郭沫若精进地概括了科学工作的特有风格是“既异想天开，又实事求是”。他说：“科学也需要创造，需要幻想，有幻想才能打破传统的束缚，才能发展科学。科学工作者同志们，请你们不要把幻想让诗人独占了。嫦娥奔月，龙宫探宝，《封神演义》上的许多幻想，通过科学，今天大都变成了现实。”

想象的类型

想象是人脑在原有感性形象的基础上创造出新形象的心理过程。如作家在写作时所需塑造的人物形象，就是作家在已经积累的知觉材料的基础上经过加工改造而成的。也就是说，想象是在创造主体的大脑中对已有表象进行加工改造而创造新形象的过程。

根据想象时有无目的，想象可分为无意想象和有意想象。

无意想象或称消极的想象，是缺乏第二信号系统的调节作用，顺其自然地进行的想象，这是没有预定目的、不自觉的想象。最明显的例子就是做梦。按照巴甫洛夫学派的解释，作梦的内因是大脑皮层上所建立的暂时神经联系的痕迹重新活动和改组，外因是外界刺激的影响或体内某些器官受到刺激等。

有意想象或称积极的想象。是在第二信号系统的参预和调节之下所进行的想象。是有预定目的的、自觉的想象。如想象主体在欣赏文艺作品的过程

中进行的想象，就属于有意想象。

有意想象按其内容的新颖性、独立性和创造性的不同，又可分为再造想象和创造想象。

1. 再造想象

再造想象是根据别人对某一事物的描述（言语、文字的描述或图样的示意），在想象主体的大脑中形成相应的新形象的心理过程。

再造想象一方面是指这些形象不是独立创造出来的，而是根据别人的描述或者示意再造出来的。如看了鲁迅的《祝福》之后，眼前会出现一个活生生的祥林嫂。这是靠再造想象而产生的形象。再造想象除了通过文学作品的文字描述可再造出来外，音乐也可以通过由各种音乐符号所组成的乐谱唤起各种各样的音乐形象。建筑工人根据建筑蓝图可以想象出建筑物的形象。机械工人根据机器图纸可以想象出机器的形象。这些依据别人的描述或示意（通过图表、图解、符号、模型、说明书等），而“再造”出来的想象，都是再造想象。

再造想象的另一方面，是指这些形象是经过想象主体的大脑对过去地感知的材料的加工而成的。因此，再造想象也常常包含有某些创造性的成分。

再造想象遵循以下两条规律：一是再造想象的形成受旧有表象的数量和质量的影响；二是形成再造想象依赖于正确掌握词和实物标志的意义。

表象的质量上和数量上的储备情况，是形成再造想象的条件。表象是在知觉的基础上所形成的感性形象，是想象的基本材料，旧表象愈多，再造想象的内容就愈丰富。但是再造想象不仅依赖于表象的数量，而且也依赖于旧表象的性质，正确反映客观现实的直观材料愈确切，再造出来的想象内容也就愈正确。因此，为使再造想象力得到充分发挥，想象主体就需要注意扩大自己官感知觉，培养优良的观察力，不断扩大自己头脑中的记忆表象的储备。

只有正确掌握词与实物标志的意义，才能形成正确的再造想象。因为再造想象是由语言的描述或图样的示意所引起的。如果对词或实物标志作了错误理解，就会引起不正确的再造想象，如为了正确的想象出机器的构造，它的立体形象，就必须学会看图样，必须懂得机械工程图上所使用的各种符号，否则就无法想象出它的全貌的构造。同样，不能正确理解各种词和由词组成的语句，也不可能正确理解文艺作品中所表达的各种事物的形象。读李白的“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还。两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”时，如果对其中的词意搞不清楚或者理解得不准确，就很难领略其中的诗情画意而“再造”出美妙的形象来。所以，正确掌握词与标志意义的程度，也是形成何等程度的再造想象的条件。

2. 创造想象

创造想象是不依据现成的描述而独立地创造出新形象的心理过程。创造想象是根据预定的目的，通过对已有的各种表象进行自动选择、加工和改组而产生可以作为创造性活动“蓝图”的新形象的过程。在创造新技术、新产品、新作品之前，创造主体在头脑中必先构成这种新事物的形象。这就是创造想象。创造性想象与创造性思维紧密联系，是创造主体从事创造活动的一个必不可少的因素。新颖、独创、奇特，是创造性想象的本质特征。

创造想象的产生，需要具备如下一些条件：

（1）创造主体积极的思维状态。社会生活本身不断提出创造新事物、解决新问题的要求，当这种要求在创造主体的头脑中得到反映，“内化”为创

造主体的创造需要，就产生了创造新事物的动机和兴趣，并成为创造想象的动力。具有明确的目的性，这是创造想象的方向和动力。创造想象不同于一般的想象。它是一个严格的构思过程，是受思维控制和调节的。所以，创造想象有赖于创造主体的积极的思维活动。

(2) 有丰富的知识和经验。创造想象需要原料，没有相应的表象储备，有关的新形象就创造不出来。以文学创作为例，一个艺术形象的塑造，要从同类对象或现象的映象中把“最有代表性的特点”分离、抽取出来，然后再把它们创造性的综合或概括到另一个同类对象或现象的映象中去。这一过程首先就需要有大量的表象储备。高尔基在谈到艺术形象的创造过程时曾说过：主人翁的性格是他的社会集团的各种不同的人的许多个别小特征所构成的，为了能近乎真实的描写一个工人、和尚、小商人的肖像，就必需去观察一百个其他的和尚、小商人、工人。鲁迅在谈到他的创作经验时也说过：“所写的事迹，大抵有一点儿见过或听过的缘由，但决不全用这事实，只是采取一端，加以改造，或生发开去，到足以几乎完全发表我的意思为止。人物的模特儿也一样，没有专用过一个人，往往嘴在浙江、脸在北京、衣服在山西，是一个拼凑起来的脚色。”想象的火花，迸发自丰富的知识“矿藏”。因此，要发挥创造性想象的能力，就应注意不断扩大知识范围，增加表象储备。

3. 幻想

幻想是一种与生活愿望相结合的并指向于未来的想象，它是想象的一种特殊形式。

幻想与再造想象不同，不一定是通过别人的描述或示意所引起，它具有一定独创成分。幻想与创造想象也不完全一样，它并不与目前行动直接联系，而是指向于未来的活动；幻想创造的形象体现创造主体的愿望，是想象主体所向往的事物。

幻想有两种，一种是以客观现实的发展规律为依据，有可能实现，这种幻想就是理想，是积极的幻想。另一种是完全脱离现实生活又毫无实现的可能，这种幻想就是空想，是消极的幻想。

积极的幻想是创造活动的强大动力。幻想能把光明的未来展示在创造主体的面前，鼓舞着创造主体以巨大的精力去从事创造活动，克服种种困难，迎接胜利的来到。

想象力的品质结构

想象力品质的结构由想象的现实性、主动性、丰富性与独创性构成。想象的现实性是想象来源于客观现实的基础；想象的主动性是想象定向开展的基础；想象的生动性是想象形象性与鲜明性的基础；想象的丰富性是想象冲破时间与空间制约，内容宽阔的基础；想象的独创性是新奇与创造的基础，是想象力最宝贵的品质。

1. 想象的现实性

想象的现实性指的是想象与客观现实的关系程度。想象是大脑产生新映象的心理过程。想象虽是超越现实的，但其内容起源于现实——即组成想象的材料来自各观念现实，借助加工改造记忆表象创造出来。无论想象如何生动与新颖，它的内容依然是创造主体的大脑对客观现实的反映。即使科学家

提出的最大胆的设想，如哥白尼描绘的太阳系的运行图，也是从客观现实的规律出发的。科学家的想象是否正确，能否实现，只能通过科学实践与生产实践来检验。

空想是脱离实际，根本不可能实现的想象。因为它缺乏想象的现实性。如企图发明永动机的想象，寻找长生不老药物的想象就都缺乏现实性，不可能实现。创造主体既要大胆想象，不受现实束缚，又要具备想象的现实性。沉湎于空想不可能获得成就。因此创造主体要善于以创造性活动的实践检验想象的现实性，以实验来调整想象的方向，修正想象的内容，通过实践把创造性想象变成现实，获得创造的成功。同时创造主体要善于在创造实践中积累知识与经验。

2. 想象的主动性

想象的主动性指的是想象指向目的的程度。创造主体想象的主动性强，就能根据创造活动的目的与任务，使想象指向性明确，发挥创造性想象的作用。如果想象主动性差，想象方向就会偏离创造活动的目的与任务，甚至可能漫无边际，误入歧途，消耗时间与精力，影响创造的效率。

创造主体要使想象具有主动性，首先要明确创造活动的目的与任务，使想象的方向指向创造活动的任务。其次，要以坚强的意志保证想象方向的集中。再次，在创造活动中，要养成善于主动想象的习惯，随时把设想在头脑中构成映象。

3. 想象的丰富性

想象的丰富性指的是想象内容的充实程度。想象的丰富性对思维的广度与思维的灵活性有一定的影响。创造性想象丰富，就能对创造活动的对象从不同方面、不同角度、不同层次开展想象。创造性思维的广度宽，思路灵活，对创造性解决问题很有意义。创造性想象贫乏，创造性思维的广度就窄，思路不活，影响创造性解决问题。表象储备对想象丰富性有相当的影响。创造主体感知的事物越多，创造活动经验越丰富，表象储备越多，想象也就越丰富。反之，创造主体感知的事物很少，创造活动经验很少，表象储备很少，想象也就贫乏。因此，创造主体深入到创造活动实践中去，充分发挥各种感知的功能，积累丰富的创造活动经验，就能获得各种各样的表象，为想象丰富提供有利条件。

4. 想象的生动性

想象的生动性指的是想象表现的清晰程度，创造主体在设计新产品时，在头脑中已经清晰地想象出成品的样子。创造主体想象生动，就能在头脑中浮现鲜明形象，成为创造性活动的支柱，促进创造性活动的顺利进行。创造主体缺乏想象的生动性，想象的映象浅薄，并且具有片断性，就会影响创造性活动进行，从事新技术、新产品、新工艺、新材料、新药品等研究的创造主体，想象生动性程度对他们的创造活动的完成影响更大。

想象的生动性与表象的直观关系密切。想象生动的创造主体，通过视觉表象，可以“如见其人”；通过听觉表象，可以“如闻其声”；通过嗅觉表象，可以“如入芝兰之室”；通过味觉表象，可以“味同嚼蜡”；通过触觉表象，可以“如芒在背”。因此创造主体提高表象的直觉性，有助于想象生动性水平的发展。

5. 想象的独创性

想象的独创性指的是想象表象是独立的、新颖的。换句话说是指想象内

容与众不同、标新立异的程度。创造主体的创造活动是水平较高的想象活动，因此想象的独创性在创造活动中占有重要地位。创造主体想象的独创性水平高，想象就具有新奇性、创造性，就可能有所发现，有所发明。想象的独立性水平越高，创造的水平也就越高。如果创造主体在创造活动中想象的独创性水平很差，创造的模仿性就很大，创造水平就不高。想象的独创性受思维独立性的制约。在创造活动中，思维独立性指引着想象的独创性。因此，创造主体提高独立思考能力，有助于提高想象的独创性水平。

想象力在创造智能中的作用

想象力在创造活动中有极为重要的作用。创造主体的智力凭借想象力展开创造的翅膀，进行创造性地思维，形成科学的假说。

1. 想象力是智力在创造中作用的翅膀

在创造活动中，观察力、记忆力、思维力使创造主体获得信息。由于想象的形式具有极大的生动性与鲜明性，所以想象力能赋予智力其他因素以活力，增强其他智力因素的效益。创造主体通过想象能使智力活动“思接千载”、“视通万里”，打破时间与空间的限制，使智力展翅高飞，开阔视野，看到前所未见的新天地，英国物理学家廷德尔指出：“有了精确的实验和观测作为研究的依据，想象力便成为自然科学理论的设计师。”在创造活动中，想象力渗透到观察、记忆、思维、操作中去。英国化学家普里斯特列曾说到想象力渗透到创造观察中的重要作用。他说：“每个实验都倾向于证实某个假说，而后者无非就是关于某种自然现象的条件和原因的猜测。最有发明才干、最精确的实验家（就最广义说）是这样的人，他们充分发挥自己奔放的想象，在风马牛不相及的概念之间寻找联系。即使这些对疏远的概念进行的比较是约略的、不现实的，它们也还是会给别人作出重大的发现提供幸运的机会，而审慎、迟钝且又胆怯的‘智者’对这种发现甚至都不敢去想。”

2. 参与和支持创造性思维发挥作用

创造性思维是创造主体创造活动的主要智力活动形式。

创造性思维的重要特点就在于创造性想象的参与，使创造性思维的内容具有新颖性与独特性，使创造活动富有活力，能创造性地解决问题。美国科学家维纳曾以他个人创造活动的经验，谈到想象力参与和支持创造性思维活动的生动情景。他说：“有了强烈的创造欲，你就可用自己手里拥有的材料进行创造。我发觉对我特别有用的好条件是广泛而持久的记忆力，是一系列奔放流畅，万花筒似的想象力；这种想象力的本身，使我或多或少在遇到相当复杂而费脑子的情况下，能看到其中一系列的各种可能的组合关系。在数学方面，我记忆中负担最重的不是把文献中大量事实记牢，而是把我研究中的各种具体问题所产生的各方面记牢，以及把我的瞬息即逝的印象变为长久的东西固定在记忆。因为我发现，如果我能把我过去真正涉及到的问题的所有想法归纳到一个单独的可以举一反三的印象中去，问题的大部分就能解决。”

3. 想象力是产生假说的心理条件

在创造活动中常常提出假说。假说是创造主体想象力的产物。在创造活动中，通过观察获得大量的科学事实，这时的认识还处于感性认识阶段。创造主体由于创造对象的复杂性与认识水平的限制，认识要经历由表及里，由

此及彼的逐步深化的过程。在由感性认识向理性认识飞跃的过程中，假说是想象猜测的产物。借助于想象力的翅膀，假说能够冲破有限科学事实的局限性、导致科学的发展。没有想象超越科学事实的功能，就产生不了科学假说。所以牛顿说：“没有大胆的猜测，就作不出伟大的发现。”

想象力的培养和发展

现代科学技术迅猛发展，知识以惊人的速度增长，各学科知识日新月异，竞争日趋加剧，智力竞争愈显重要，因此，培养与发展想象力，对于提高创造力十分重要。

1. 积累知识与经验

想象力是客观现象的反映。丰富的知识与经验是想象力发展的基础。如果创造主体缺乏必要的科学知识与经验，想象力就会贫乏，或者是漫无边际的胡思乱想，无法发挥想象力在创造中的作用，创造主体拥有丰富的知识与经验，想象力就富有现实性。一般说来，创造主体的知识越渊博，经验越丰富，想象力的驰骋面就越广阔。因此，创造主体为了发展想象力，就要不断地积累知识与经验。

知识与经验虽是想象力的基础，但这并不意味着想象力丰富程度与知识经验成正比。如果创造主体缺乏独立思考，满足于已有知识，人云亦云，思想保守，就会阻碍想象力的发展。

2. 丰富的记忆表象

想象的表象在记忆表象的基础上加工改造产生。创造主体记忆表象的数量与质量对想象力发展有很大影响。记忆表象越丰富多彩，想象力越宽广奔放。记忆表象贫乏，想象力就枯淡。创造主体在创造活动中留心各种事物，善于在头脑中形成和保持事物的记忆表象，不断充实记忆表象，提高记忆表象的清晰性与概括性，就能为发挥想象力提供记忆表象的条件。创造主体为了具有丰富的记忆表象，就要善于发挥观察力的作用。具有高度发展的观察力，就能使创造主体储存的记忆表象丰富和精确，使想象力活跃而充实。

3. 思维的指引

在创造活动中，创造性思维与创造性想象总是结合在一起，二者不可分离。创造性想象的开展是在创造性思维的指引下进行。创造性想象的主动性与独创性受创造性思维的制约。创造性想象的表象是在思维分析综合的基础上形成的，所以创造性想象是为创造性思维服务的。创造性思维的发展水平与创造性想象发展水平有密切的关系。创造性思维发展水平越高，创造性想象发展水平也就越高。创造主体在创造活动中要善于用创造性思维指导创造性想象的主动性，调节创造性想象的方向性，加强思维的分析与综合作用，丰富想象的表象数量与提高想象的表象的质量。

4. 建立合理的想象力的品质结构

创造主体要建立合理的想象力品质结构，首先要使想象力品质的主要结构成分——即想象力的现实性、想象力的生动性、想象力的丰富性、想象力的主动性与想象力的独创性都获得一定水平的发展。某些想象力品质发展水平可能较高，但要防止某些想象力品质发展水平过低，造成结构失衡。其次要认识到想象力品质结构的长处与短处，扬长避短，发挥优势。

第五章西方的创造智能学说

奥斯本的脑力冲击创造论

脑力冲击创造论又叫“脑突变创造论”、“智力激励法”等，是美国心理学家奥斯本 1983 年提出来的。奥斯本认为创造的根本动力是智慧的相互冲击。在小集体自由讨论的思维交锋中，相互启示，相互激发、冲撞中产生新的概念、理论和方法。

奥斯本的理论核心是利用集体智慧，其方法为召集一组人员（10~12 人为宜）开会讨论问题。然后，把特定问题的各种见解综合起来，形成解决特定问题的最佳方法。讨论中产生的各种构想、办法越多，最后得到有价值的见解和可能性也越大。奥斯本理论的依据为：

小组中一个成员产生一个灵感，可激励更多的灵感相继产生，因而人们在小组讨论中往往比单独地思考更能发挥创造性想象力。尤其是集体竞赛更能激发智力，更能发挥主观能动性，更容易迸发灵感火花。这是因为，在小组讨论中，个人的好主意会受到鼓励而激发更多更好见解。运用集体智慧法，应遵循下述原则：

1. 排除批评，可以毫无顾忌地发表意见，若要批评应在会后进行。
2. 提倡学术争鸣，畅所欲言，鼓励不受拘束的联想，见解越新越奇越好，提出的思想多多益善，以量为主。
3. 鼓励随心所欲地组合和改变他人的观点，或将几个人的见解综合为一个新的见解。

在使用该方法前，上述原则以非正式的方式告知小组成员。在使用过程中，要尽量做到轻松自如。讨论中提出的所有构想，必须把大意记录下来，讨论的题目必须较专业，解答问题以构想为主，不应是一种判断性地回答。

柏格森的直觉创造论

对于直觉创造，中外学者很早就已注意到，但直觉长期囿于哲学的概念中，以后心理学才单独讨论。近来创造心理学对此研究较多，而且从哲学思辨性的讨论深入到一定的定性、定量研究。法国哲学家柏格森（1859~1941 年）提出直觉主义，他认为人具有一种神秘的直觉能力，能够不经过逻辑思维直接理解。现象学的创立者德国的哲学家胡塞尔（1859~1938 年）也认为直觉的发现本质的意识的经验方式。以后，对直觉思维进行实验研究的是符茨堡学派的屈尔佩（1901 年）、法国的比纳（1903 年）和美国的吴伟士等人。他们发现被试者解决问题时，往往是突然受到某种启示后直接想到答案，而没有明确意识到解决问题的过程。完形心理学派研究直觉与创造的关系最有成效。苛勒（1887~1967 年）的“顿悟”实验有独到的工夫。如他用人猿作取远处香蕉的实验，观察者设计必须用短条拔取长条才能取到香蕉，当人猿直接取不到时，懊丧之中，突然参照周围整体环境想出解决问题的办法来。这类实验，为“顿悟说”提供了有力的论证。韦特墨研究创造思维时发现无论是儿童解决简单的几何题，还是爱因斯坦创立复杂的相对论都有赖于局部的顿悟。前苏联在本世纪 60 年代以来，不少学者对直觉进行了研究，如别里亚耶夫（1959 年）、西蒙诺夫（1962 年）、马兹马尼杨（1962 年）、盖尔

施科维奇(1963年)、阿斯莫斯(1963年)、波诺马廖夫(1967年)、B·普希金、费季索夫(1969年)、尼基福罗娃(1972年)。O·N·尼福罗在《论直觉》一书中,强调在艺术典型化过程中,艺术家直觉创造出典型形象,是创造的基本的、主导的过程,没有这个过程就不可能建立反应本质的艺术可信的典型形象,直觉是艺术创造的基础之一。

我国建国后30多年来受前苏联直觉观的影响甚大,近几年介导思维科学的钱学森,强调形象直觉在艺术和科学创造中的意义,呼吁不可忽视其重要作用。

柏拉图的联想创造论

联想主义心理学创立较早,其思想远可追溯到柏拉图(前427~前347年)、亚里士多德(前384~前322年),他们已初步提到三大定律(相似律、对比律或接近律)。以后还有霍布斯、洛克、贝克莱、休谟、哈特莱等人。现代联想主义心理学从1885年艾宾豪斯发表他的名著《论记忆》算起,以后有缪勒(1850~1934年)、桑代克(1874~1949年)等人。尤其是桑代克1898年发表的《动物的智慧:对动物的联想过程的实验研究》,此书涉及到学习心理、创造心理等一系列问题。联想创造论者认为:联想是创造想象的重要基础,没有联想便谈不上创造想象。创造想象不是原有表象的再现、复活,而是表象的重新组合、综合,独立地创造出新形象的心理过程。在创造新技术、新产品、新作品之前,头脑中一定先构成这种新事物的形象,这种新形象越新颖、社会意义越大,它的创造水平就越高。

戈登的模仿创造论

模仿创造,以逻辑方法而论是属类比推理方法,历代皆有。巧匠鲁班在登山中被荆棘划伤时,由类比推理而发明创造了锯子。这是受着原模的启示而模仿、比拟、类归、扩充产生新的创造的典型例子。当今仿生学的整个学科都是建立在这种理论思维基础上的,即模仿生物的形态、构造、功能等而创造新的合乎人类需要的物品。

创造心理过程的模拟法,戈登提出有下列方式:

自身模拟是发明家以自身对问题的各要点进行模拟,以消除传统观念对问题看法的束缚。在化学史上,化学家凯库曼曾把自己想象为一条蛇,正在吞噬它的尾巴,从而发现了取代传统的连锁式碳分子结构的无环状结构。

直接模拟是直接模拟相类似的事实、知识和技术。如计算机模拟人脑的构造,仿生学模拟生物的功能。

符号模拟这是各种身心活动型的信息突然形成紧凑的形式,写诗填词就是符号模拟的运用。一旦采用符号模拟,各种分散的事物会像磁铁一样立刻汇集为有意义的形式。

想象模拟有些科学家往往受现有理论的束缚,不易产生新的观点与见解,这对研究是很大的障碍。戈登提出,科学家必须先故意地自我欺骗,认定已有的理论是错误的而重新创造。比如法拉弟曾用此法放弃了他已感到厌倦的电学,而重新创立了电磁学。