
第一章 智能的本质及其主要特征

智能是智能体所具有的一种以“信息处理”和“自主性”为主要特征的“能”。在多元的（宇宙）世界中存在着多种“能”和多种“运动”。其中，“物质能（包括物理能、化学能、核能等）”作用于各类（客观）物质，可产生各类物质运动，并展现出各种机械的、物理的、化学的或粒子的（运动）变化和现象。“生命能（生物体所具有的生命能力）”可作用于各类有生命物质——生命体，从而产生各类生命运动，展现出各种生命现象。生物智能则可作用于各类高级生命物质——智能体，从而产生出各种不同类型的智能性信息处理活动；而人类智能则发源于“人”，可产生各种能动性的社会运动，展现出各种高级别的（社会性）智能活动和行为等。

智能是智能体的一种系统功能，是智能体在感知、认知、行为和交互等过程中所展现出的一种系统功能。智能可体现在（人类）智能行为的各个方面，因而，智能也就有了感知智能、认知智能、行为智能、（社会或环境）交互智能之分；而其核心，则包括着学习能力、洞察能力、思维能力、运用知识分析问题及解决问题的能力、对外部变化进行恰当反应的能力，以及探索、创新和创造能力等。

本章，我们将首先讨论智能的本质及其主要特征，讨论“智能是什么”和“怎么样才算是具有智能”的问题。本章内容，曾部分参考了于大海^[0101]等人的论述。

关于智能的本质，亦即对智能内涵的正确理解，可以说是智能科学必须要面对的一个较为复杂的问题，也是我们在本书中首先必须要面对的第一个十分重要的问题。因为，尽管探索人类智能奥秘的科学活动由来已久，自有人类以来，这种探索就一直在持续，至今已达数千年；但是，令人遗憾的是，对于究竟什么是智能，如何给智能下一个科学而又准确的定义，在一些研究者看来，它至今还仍然是一个有争议的问题。由于智能问题触及到了人世间最神秘的心灵，也由于智能的产生涉及到了自然界中最复杂的中枢神经系统，而在不同学科中，人们又往往是依据不同的需要从不同角度对其进行研究和解说，因此，要把智能及其所蕴含的最本质的内涵和最核心的本质展现出来，目前仍面临着不少困难。但是，为了研究智能，为了构建一座坚实的“智能科学”大厦，对这一基础问题，我们又不能不清晰而明确地解说清楚。

人类之所以具有比其它动物更超凡的能力，是因为人类具有其它动物所没有的更超凡的智慧。人类的智慧是十分精妙绝伦的，就犹如大自然中最精美的花朵；人类智慧又是十分宏大浩渺的，就犹如孕育了自然界的宇宙自身。人类用自己非凡的智慧，创造出了无比丰厚的物质财富和精神财富；从一定意义上说，它既创造了当今的整个人类社会和各种不同的理论体系，也创造了人类自身。

为了使读者对智能的内涵有一个确切的了解，本章将在参考相关学科研究成果的基础上，对与（人类）智能的本质等有关的一系列问题，从多个角度给出其独特的解析与精细的阐述。这既是对已有研究的总结，也是从系统的角度来研究人类智能问题的一种尝试。

仔细考察现有理论对“智能”的解说和释义，我们发现，在已有的各种文献中，关于智能——特别是人类智能的定义和解说，确实是“五花八门、形形色色”。我们认为，由于研究的角度不同，或论述的角度不同，对一个涵义广泛的概念，提出几种乃至几十种不同的定义或解说，应该说是一种很正常的现象。只要这些释义或解说能从不同侧面反映出此概念的实质和内容，能够加深人们对此概念的理解而不是引起误解，就都应该是可以接受的。目前，社会各界对智能概念的理解，存在着一定程度上的不统一、不规范的情况，这是一个不争的事实。尽管对其概念的含义进行规范化和统一化的界定，将有助于今后的研究；但是，在各部门学科对它还没能形成一个统一的意见的情况下，我们认为，列举出各种不同解说的核心内容，吸取其可接受的见解和解释，而不强求形式化定义上

的规范和统一，将更有利于对其本质的理解和辨析，也便于我们对智能作进一步的探讨和研究。因此，在本书中，对于究竟什么是智能，我们将不以追求其规范化的“文字定义”为目标，而是希望在已往研究的基础上，提出一些我们认为可以接受的解说和观点，并希望读者能以此来达到对智能概念及其本质特征的正确理解和清楚界定。

1.1 什么是智能？—关于智能的一些认知和解说

什么是智能？对于这个问题，似乎大家都知道，但要做出科学而又准确的回答，却又并不是一件十分容易的事。因为时至今日，无论是在哲学界还是在心理学界，它还都是一个有争议的问题。可以说，人们对它的认识，至今仍然是“仁者见仁，智者见智”。以至于有人曾不无夸张地说：“什么是智能？你如果去问十位心理学家，可能会得到十种不同的答案。”

智能(Intelligence)一词，早已有之。应该说，它在相当大的程度上，最初是、现在仍然是一个由大众所创造并用之于大众的概念。在日常生活中，“智能”，如今已是一个被频繁使用的概念，人们经常使用它，也基本上能理解它的含义。就日常用语而言，所谓“智能”，主要意思是说，一个聪明而又能干的人，能够去做或完成一些需要“智慧”的活动。当然，也有人认为智能是指“一个人所具有的认识客观事物并运用关于客观事物的知识去解决实际问题的能力”，认为“智”主要是指其本身所具有的对事物的一种认识能力，而“能”则主要是指其所具有的运用知识来解决问题的能力，这种“智”与“能”的统一，就构成了一个人的“智能”。但这些只能算是泛泛而谈，并不是“智能科学”中关于“智能”的准确定义。

一般认为，对于一个概念最简单明了的解说方法，是指出该概念所反映的该事物所特有的属性和规定性，从而能够把它的内涵和外延指认清楚。我们认为，对于智能概念的解说，也应是如此。因此，一个完整的“智能”概念，至少应该包含着两个方面的含义：一是关于智能的含义，亦即说明“什么是智能”的问题；二是关于智能的性质或界定，亦即说明“智能是什么样”的问题。如果我们的解说已经说明了“什么是智能”和“智能是什么样”的问题，并且用此解说可以明确地区分开“哪些属于智能”和“哪些不属于智能”，则此解说也就应该是可以接受的了。

下面，我们将首先根据以往的研究，列举出对智能概念的一些解说。我们认为，这些解说都是从不同角度对“智能”概念所进行的阐述，它们对我们正确理解“智能的本质”都有一定帮助。它们之间的差别，主要是在不同的学科和不同的层面使用，亦即人们是从不同的角度和层面来理解和解释它而造成的。从一定意义上讲，它们均是可以接受的。

1.1.1 关于智能的几点初步界定

在对智能概念从不同角度进行解说之前，我们将先谈几点我们对智能问题的看法，这也是本书对智能问题的几点初步界定。

1. **智能是一个广义而复杂的概念。**按我们的理解，首先，智能是一个广义而又复杂的概念。一是现在人们已经把它用在了多个学科和多个层面，而在这些不同的学科和层面中，智能的表现和含义又不尽相同。二是智能本身就涉及到诸多方面，它与其产生的基质、发展的环境及应用的目的地都密切相关。以至于现在，智能既被当作一个日常用语在各界广泛使用，又作为一个学术概念在各学科被广泛研究。而在研究时，有的人是将它做广义的理解，有的人是将它做狭义的解读，这当然就会“众说纷纭”了。

我们认为，对于智能的定义，人们之所以众说纷纭，一方面，是因为智能本身就是一个复杂的、

模糊的、分层次的和不断发展的概念，人们难以对它进行明确的解说或断然的分割；另一方面，也是因为在实际应用中，有些人用它解说的原本就不是同一个事物。比如，人们现在所称的智能，已有人类智能、动物智能、机器智能、商业智能、甚至“宇宙智能”了；而认为有智能的东西，也包括了智慧生物、智能体、智能机器、智能控制系统、智能洗衣机、智能建筑、甚至智能材料了。更有人在解说时，将智能和智力、智能和能力、智能和智能行为等混同了起来，其理解显然已经超出了“智能”概念本身。

即使从智能的本意来考虑，由于对智能理解的多层面性（如生理、心理、思维、行为、工程技术、社会等不同层面）、多方位性（如认知、创新、适应、发展、个体、群体、行为、社会等不同侧面）、多学科性（如脑与神经科学、心理科学、行为科学、社会科学、工程科学、人文科学等不同学科）和多视角性（如信息、系统、控制、社会等不同角度），因而对智能的理解当然也会是多方面的。因此，我们认为，对于智能，由于研究和考虑的角度不同而有各种不同的定义和解释是很正常的，只要这些解说没有偏离智能的本质，也就都是可以接受的。

在现有的文献中，人们往往不分哲学层次、具体科学层次和日常用语层次，模糊不清地使用着与智能相关的各种概念，造成了各种不便，也使人们难于深入研究智能问题。当然，对智能作出简洁而又为大多数人所接受的定义可能是比较困难的，因为现有的研究还不足以给智能下一个简洁而又准确的定义。但是，这种情形不可能长期继续下去，在适当的时候，特别是对智能做具体研究时，还是应该对智能的本质作出一个科学而又合理的解释和界定的。

2. 智能主要是指人类智能。在人们现有的概念中，智能已有多种类型。如今，人们常将智能划分为生物智能和非生物智能。其中，生物智能也叫自然智能，就是生命体（包括人类）所具有的智能。认为，它是由生物体（生命体）自我不断生成的，能够自主处理主-客体关系的一种能力，是生物体内在的信息处理机制与生物体的外显行为的统一，是由生物的遗传和后天的学习所形成的。生物智能包括人类的智能和人之外的其它生物的智能。认为人类智能是目前世界上最高等级的智能，是人类所独有的。而人之外的生物智能主要是动物智能，它们是自然界中较早产生的但智能发展水平还相对较低的一类智能，也是从有生物出现至今在地球上存在较为普遍的一类智能。有人认为，动物，尤其是低等动物，只具有本能而不具有智能；但更多的人则认为，低等动物的活动尽管智能水平很低，但也有“智能”的表现，只不过是较低等级的智能罢了。非生物智能目前主要是人工智能或机器智能（或称硅基智能），这是人们在计算机或者其它物质载体上实现的一类智能。我们可以认为这是一种由“人”赋予机器或机器“自我”生成的，机器本身所具有的，可“自主”处理主-客体关系的一种能力。不过，目前，人们所称的“机器智能（硅基智能）”，本质上还是人类智能的一种模仿或延伸。

我们原则上同意上述关于智能的解释。但我们也认为，无论是从研究或应用角度，智能，特别是智能科学所研究的智能，应该主要是指人类的智能。智能科学应是以人类智能为主要研究对象。生物可以有“类人智能”或“低等（初级）智能”，机器可以有“仿人智能”，但我们对他们的研究，都应以人类智能为“基础”或“基准”来考虑的。即使是智能科学今后可能会更加关注的“人-机智能”或“硅基智能”，目前也应看作是人类智能的拓展，是人类智能与“外化”了的人类智能的结合。尽管有人认为，“人-机智能”能够完成人类智能不能单独或者不能很好地完成的复杂任务，就其功能上讲，它应高于现有的人类智能，应是人类智能进一步发展的方向（当然，目前所谓的“机器智能”还处于低级阶段，其能力尚十分有限）；但现在已经有不少人相信，随着科学技术的发展，特别是在解决了人类思维的信息处理机制及其数学表达等问题之后，据此原理设计出的智能机器或开发出的“人-机智能”，完全可以进一步拓展人类的智能，甚至超过人类智能；而由此制造出的机器，也将具有一定限度的“非

生命物质的智能”，甚至“超智能”；但我们认为，所有这一切，也都应是以“人类智能”为基础的。

3. **人类智能的表现是多种多样的，智能研究主要应是研究人类的以知识和思维为主要特征的高等智能。**尽管对“智能究竟是一元的还是多元的”至今还是一个有争议的问题，但人类智能的表现具有“多样性”却是一个不争的事实。且不说人们在处理不同问题时其“智能”会有不同的表现，就是在现有文献中，也有不少对智能的更细的划分，从而构成了“形形色色的多元智能”。比如，有人根据优势学科的不同，将人的智能分为了自然科学智能、社会科学智能、文学艺术智能等；也有人根据智能所表现的特征，将人的智能分为了主动型智能与被动型智能、脑型智能与手型智能、思辨型智能与逻辑型智能、理智型智能与情绪型智能、创造型智能与常规型智能等。再如，有人按信息处理的不同内容，将智能划分为了可处理第一信号系统信息(来自自然的原始信息)的智能、可处理第二信号系统信息(可与原始信息起同等作用的人造符号信息)的智能以及可同时处理第一信号系统信息与第二信号系统信息的智能。并认为，可处理第一信号系统信息的智能是生物智能所共有的特征，而可处理第二信号系统信息的智能是人类独有的智能。认为，正是由于符号信息的处理，才使人的智能得以离开具体的事物，得以脱离特定的事物的时空局限，才使得人类的智能水平产生了质的飞跃。能否处理符号信息，是人的智能与其它生物智能的一个根本区别(当然，部分动物也可以处理较少量的第二信号系统信息，但这并不是它们智能活动的主要内容，所以它们的智能要比人低得多)。可同时处理第一信号系统信息与第二信号系统信息的智能是一类高级智能。人类的智能正是这种能够灵活处理符号和非符号混合信息的高级智能。目前，所谓的“机器智能”还较难处理某些类型的非符号信息，处理符号与非符号混合信息则更不容易。要处理符号信息，在一般情况下只有掌握了语言的人才能做到，其中还往往伴随着人的思维活动。这类既处理符号信息也处理非符号信息，并包含着思维活动的智能，我们常常称之为**高等智能**。在生物界，这是“人”所独有的。再如，有人将智能划分为了感性智能与理性智能，并界定感性智能就是指那些不经任何思维环节的条件反射式的智能，具体来讲，就是“**感知→响应**”式的智能。而理性智能则是指那些通过一个思维过程，即经过某些思维操作，并且运用有关知识，才做出恰当响应的智能，具体来讲，就是“**感知→思维→响应**”式的智能。我们认为，尽管智能的概念应该把所有的“智能”形态都包括在内，但“智能科学”应该以研究人类的高等智能为主，即主要研究以知识和思维为主要特征的高等智能。

4. **人类智能的基础是人类个体所具有的智能。**毫无疑问，人们所说的智能首先应是指“人”的智能。但在一些资料中，根据智能载体的不同，有人又将人类的智能划分为了人类个体智能、人类社会组织智能和人类种系智能。其中，人类个体智能是指人类单个个体所具有的智能。这一类智能的特性是，具有绝对的独立性，内部协同性能好，行为中具有良好的一致性，但其水平受到自身条件的限制。人类社会组织智能是指由多个人类个体所组成的群体、团体或组织所具有的智能。比如，一个组织经“集思广益”、“群策群力”而做出的决策，往往就是集体智慧的结晶。这一类智能的特性是，具有社会性和群体性，强调群体之间的协作，其行为受一致性目标的限制和影响，但可在协作中激发出比个体更强的智能。而人类种系智能则是人类作为一个种系在进化和发展过程中所形成的智能，这种智能与人类所特有的语言文化和价值观等有密切的关系。我们认为，不管是人类社会组织智能还是人类种系智能，他们都是以人类个体智能为基础的。人类的智能，要靠人类个体来传承，也要靠人类个体来实现和发展。人类个体智能(行为及产生机制)，应是人类智能研究的基础，也应是智能科学研究的重点。

对人类个体智能的研究，主要是研究人类个体智能（行为）的共性，研究其产生的基础和运行的机制。人类个体智能产生的基础是什么？现在，人们普遍认同，人类个体智能产生的基础主要是人类个体所具有的特定生物基质、基础心智、特定知识储备和专有能力，特别是其智力。而人类个体智力的本质究竟是什么？它是如何产生和发展的？这应是智能科学研究和探索的一个焦点课题。

5. 人类个体所具有的智能和智力，可以是其已表露出的能力，也可以是其潜在的能力。就人类个体而言，人们对其智能或智力的理解，目前主要有两类不同观点，即“表现能力说”及“潜在能力说”。

“表现能力说”或可称为“显能说”，它主要是以人的一些外在的或已经表现出来的有关认知和行为方面的特征为基础来对人类个体的智能或智力进行解说和界定的。这也是当今大多数学者所认可的一种观点和做法。他们认为，人类个体所具有的智能或智力是个体多种能力的综合，是个体在各种认知和实践活动中所表现出来的各种认识能力和行为能力的综合表征，其要素包括其感知记忆能力、抽象概括能力、行为控制能力、创造性的分析问题和解决问题的能力等。具体而言，他们或认为其具有的智能或智力就是其所具有的“学习或获得知识的能力”；或认为就是其“通过改变自身行为适应环境条件变化的能力”；或认为就是其“推理、判断、记忆和抽象思维能力”；或认为就是其“认识事物并运用知识独立地去发现、分析、解决问题的能力”；或认为就是其“从事艰难、复杂、抽象、敏捷和创造性活动的的能力以及集中精力保持情绪稳定的能力”；或认为就是其“认识事物，对事物进行分析与综合，并据此做出适当行为反应的一种心理能力”；或认为就是其“理解对象、事件和现象的能力，或关于现象和事件的结构、知识和建构的洞察能力”；或认为就是其“对客观事物（包括符号）或客观事物之间（包括符号之间）各种关系或联系的发现、转换与建构的能力”；等等。比如，心理学大百科全书就将“智力”解释为：使人能顺利地从事多种活动所必须的各种认知能力的有机结合，其中，以抽象思维能力为核心。比奈（A. Binet）则提出，“智力”包含有理解、创造、方向、判断等四个方面；而这四个方面都可以从能力的考察中加以说明：对事实和现象的充分理解即为理解能力；当给予各种要素（条件）时能构思出新颖的事物即有创造能力；对目前的问题了如指掌，但并不满足、具有不断探索的精神与开拓的能力即为方向能力；而辨别事物是否合理、能够摒弃不合理的力则属于判断能力。当然，也有人认为，智能是一种广泛而深层的能力，是对现实的洞察力，是对经历事件的理解能力，是可摆脱直觉的束缚创造性地解决问题的能力，是知道日常生活中该怎样做的能力，等等。

“潜在能力说”或可称为“潜能说”。这种观点主要是以人的潜在的或尚未表现出来的一种内在的认知和行为本领为基点来进行论述的。持有这种观点的人认为，“人”所具有的智能或智力是“人”所具有的一种“潜在的能力”或“潜在的心理特质”；是人可以获得知识，保持知识，并将知识转化为其本人在实践中可使用的“策略”的一种“潜在能力”；是一种可顺应或适应新情境的“潜在能力”；是个体“有意识地以思维活动来适应新情境的一种潜在能力”；或是个体从事“有目的和有效用的行为的一种潜在能力”。当然，他们对这种潜在能力的看法也是有差别的。比如，有人认为人类个体所具有的智能或智力是其本身所“固有”的一种本质属性；而另一些人则赞同人类个体的智能或智力是一种“可习得”的能力。

显然，在对人类个体智能或智力的界定方面，“显能说”与“潜能说”，既有一致之处，又有明显的分歧。比如，它们都承认人类个体的智能或智力是人所具有的一种功能属性，并可以在认知过程中或在行为特征上表现出来；或者说，它们都是从认知和行为特征方面来进行解说的。其分歧

只不过是：到底是应该强调“看不见”的内在本领还是应该强调“能看得见”的外在表现；到底是应该强调“认知”还是应该强调“行为”；到底是应该强调“内在的思维品质”还是应该强调其“实际解决问题时的表现”。“显能说”强调人类个体智能或智力是一个人已经表现出来的、或者是他实际上已经具有的能力；而“潜能说”则强调人类个体智能或智力是一个人潜在的或者是他实际上应该具有的能力，它可能还需要等待机体的成熟或适当的机遇才会显现出来，是一个人在没有进行实践活动时所具有和保持的一种潜在的能力，或者是从发展的眼光看他今后应该具有的能力，它会随着个体的成长或生理上的成熟逐渐显示和变化的。显然，前者注重的无疑是思维和行为特性及外在表现，而后者注重的则主要是生理、心理特性和内在特质及本领。

我们认为，仅就对人类个体智能的界定而言，简单地接受或否定“显能说”或“潜能说”，都是有局限性的。若从评价的角度考虑，人类个体可以具有已经表露出的能力和潜在的能力。就“显能说”而言，它突出了人类智能的认知特点和人类智能的高级行为方式，并且，为了能够把人的智能特征与人的其他行为特征相区别而对人类智能的本质特征做出了某些特殊的限定，这对于我们认识智能的本质，显然是很必要的。因为毕竟“人类智能性活动”本身在认知方面是最具特征的。但是，若把智能仅仅局限在行为过程中所表现出来的具体形态和形式上（如：认识事物能力、解决问题能力、抽象思维能力、逻辑推理能力等），也是不妥当的或不完善的。将智能与有目的复杂行为相联系无疑是对的，因为精致而复杂的行为的确是有智能的明显标志；我们的认知、思维和预见等行为无疑是智能行为的重要方面；但是，我们却不能因此而将智能与复杂行为特别是行为结果等同起来；因为不少动物也可以完成许多复杂的行为，而这些复杂的行为有很多是其先天就具有的，是其生来就可学会的，在这些行为中是否存在“智能”，人们至今仍有着不同看法的。有人认为，尽管智能是人类智慧的一种标志，但它的表现形式却并非仅仅体现在智慧或认知本身的某种特定的行为特征和具体的功能特性上，它更多地则应是反映在由其智慧或认知功能所主导的其整体的行为方式或整体的活动模式方面，即对高级生命活动的有目的的支配方面。“显能说”本质上是一类“功能说”，由此延伸，也就有了动物智能、机器智能（人工智能）和广义智能等概念。但“显能说”只“以成败论英雄”，对很多人来说也许并不完全公道。比如，有“怀才不遇”者，有“生不逢时”者，有“心有余而力不足”者，有“韬光养晦”者；但我们能因此而影响对他本人所具有的潜在的智能水平的评价吗？从这一方面考虑，“潜能说”也有其可取之处。我们知道，就一定意义上讲，人类智能本质上是人类大脑所具有的一种功能属性。人为万物之灵，灵就灵在人有一个有别于其他动物的“聪明的大脑”，没有这个基础条件，什么都不灵。从抽象的大脑生理特性或心理和思维过程中去把握一个人的智能或智力，与从学习的效果或处理问题的结果即实践的结果方面去认识智能和智力相比，尽管难以把握，但它的本质上的含义也许更加严格、更加客观。相反，个体实践活动的结果则容易受到客观因素的影响和制约，就如同一个人是否能成才要受到环境、教育、机遇和知识等综合因素的制约一样。我们不能简单说，一个人考上大学了，或行动达到预期效果了，就是智力或智能水平高，相反就是智力或智能水平低；须知，在现时社会中，“高分低能”也是司空见惯的现象。一个心理素质或认知水平很高的人，可能因为他寄居在穷乡僻壤而一生不能得志，而一个心理素质或认知水平不高的人，却可以因为他出生在名门望族而登堂入室、呼风唤雨。如果我们单纯从活动效果上去辨别一个人的智力或智能水平，就极易使我们“偏解”智能的本质特性。但“潜能说”的局限性也是十分明显的。我们知道，智能虽然是人类大脑的一种神经功能属性，但是它的表现形式却并非仅仅是一类简单的“刺激-反应”过程，或者说它不是仅仅反映在诸如“刺激-反应”

或“兴奋-抑制”等神经活动的特征上，而主要应该是体现在“大脑”这一人体的司令部对人的思维活动和行为的有效调控方面。人要有“智能”，就需要不断地学习，在“改造客观世界”的同时，不断地改造自己的“主观世界”。但“潜能说”人为地把智能的概念局限在了一个“受限”的范围之内，对人们理解智能并没有多大好处。即使我们把“潜能”这一说法理解为一个人在没有进行智能性活动或实践活动时所具有和保持的一种潜在的能力，但在它使用之时却还是要表现出“显能”的特征。看来，吸取两种解说的合理部分并加以综合，把人类个体所具有的智能看成是“某种已有的整体的能力或潜在的可发展能力”，也许是我们正确理解智能和智力含义的第一步。我们要想理解人类智能的整体特征，就不能只局限于人类行为的某一发展阶段或某一个侧面上，而应该从整体发展的角度来认识这一问题。我们知道，大凡一个完整的人，他的大脑都是以一种整体的可发展的形态出现的，他的智能或智力也是以一种整体的和可发展的特征呈现的。若把一个不断发展的活生生的大脑功能系统分离成多个孤立的和静止的侧面，不管是行为的还是思维的，是抽象的还是形象的，是情感的还是理智的，都是不恰当的。从系统功能的观点来认识和理解智能，认为“智能是智能系统所具有的一种内在特质与外在表现相统一的整体功能”，或许是最为恰当的。

1.1.2 按广义的理解，智能本质上是一类信息处理的能力

随着信息科学的兴起，人们开始从信息处理的角度来认识智能，认为智能就是一类信息加工或处理的能力。我们比较赞同这一观点。在生命出现之前，世界原本是物质的世界，这一物质的世界在能量的作用下，依照“物质不灭”、“能量守恒”和“熵增”的自然法则，在漫漫的时空中做着“自在”的客观运动（若更准确地说，物质世界“物质不灭”、“能量守恒”和“熵增”的自然法则，只是我们所能感知的牛顿的物理世界的法则；在爱因斯坦的相对论世界中，物质粒子也是可以湮没的，质量和能量也是可以相互转换的；但物质世界的自然法则，依旧是“自在”的客观存在的）。其运动规律即自然规律。而生命的诞生使这一切发生了改变。我们现在尚不知道生命是如何在宇宙的演化进程中出现的，是一种必然的发展还是一种偶然的机遇；但是，在DNA主导下通过物质的新陈代谢而使其“组织结构”和其“能熵”得以维持的生命体的出现，确实改变了物理世界已有的秩序。生命体的一个本质特征，就是其可以感知其生存环境—物质及其运动—的信息并可做出“主动性的反应”。“感知信息”和“主动反应”也就成为了生命体得以生存和发展的基本要素。于是，在构成客观世界的物质和能量之外，又多了两个组分，可表征事物存在和发展变化状态的“信息”和一种可以感知信息、处理信息并可据此做出“主动性反应”的能力—这就是广义上的“智能”。

我们之所以将生命体的“信息处理能力”称之为广义上的智能，是因为在生命体的发展和进化过程中，“智能”的本质和表现形式也随之发生了很大的变化。特别是在人类出现后，这种变化已具有了质的飞跃。以前，为了生存和发展，生物都是“本能地”感知信息并相应对信息做出适应性反应。从这个意义上讲，其智能主要是一种为了生存和发展的“适应能力”。而人则不同，人具有了“主观能动性”，按照哲学或社会科学的说法，人从“感知世界”发展到了希望从本质上“认知世界”，从被动地“适应环境”发展到了要“主动地改变环境”。于是，人类的智能也就相应的变为了人类认识世界和改造世界的的能力，变为了人类在从事认识世界和改造世界（包括改造自己在内）的各项实践活动的各种才智和本领的表征。这已是不同层次上的智能。

若据此理解，我们或可以认为，从信息的角度看，智能应是主体在一定的内外环境下，针对其所遇到的特定的问题和希望实现的目的，能自主地获取信息、处理信息并以此来恰当地解决问题，

从而成功地达到其所希望达到的目的的能力。或者说，智能是主体为了特定的目的而由主体自我生成的、能够能动地处理主体与外部环境关系的一种信息处理能力。

在这里，我们所称的“主体”，是泛指一切具有“自主性”人、生物或系统等。主体的主要特性就是具有“自主性”。所谓“自主性”是说，其行为应是主体自我决定的而不应由外部的它控因素决定的。我们强调主体处理主体与客观环境的关系的能力是由主体“自我生成”的或系统自组织产生的，是因为我们坚持认为智能应是智能系统的本质属性。如果主体处理主-客体关系的能力是由它组织、它控产生的，那么就不能称其具有“智能”。

依此理解，我们也可以认为，智能主体是有其特定的环境和特定的目的的，因而其智能和行为也都是针对特定的问题和特定的目的而言的。这里所谓的环境是泛指主体在处理问题过程中或其存在过程中所涉及的一切事物和现象(有时甚至也包括其自身和其精神世界在内)。而所谓的特定的“目的”，对生物来说，或许是为了使其机体能更好地生存和发展；对机器来说，也可认为是为了更好地为人类提供某种特定的服务。而主体获取信息、处理信息和利用信息的能力，应能导致其成功地解决其所遇到的各类问题并达到特定的目的。如果不能成功地达到其所希望的目的，那么这种能力还不能称其为具有“智能”。

由此，我们还可以认为，人和动物都具有智能，因为它们都能够自主地获取信息、处理信息，并能据此采取相应的反应来恰当地解决“问题”，都具有“能动地”处理主-客体关系的信息处理能力。但是，他们所具有的智能的水平应该是各不相同的。一个主体或系统智能水平的高低，应与其信息处理的能力，或者说其可解决问题的难度和广度有关。其所能处理的信息或解决的问题的难度越大、范围越广，其所具有的智能等级也就越高。若引入一个“智能度”的概念来刻画智能的等级。我们或可以说，人类具有最高等级的智能度，哺乳动物具有较低等级的智能度，其它生物更次之。如果从信息处理和不同智能等级的角度来理解，则智能也就不再是人所独有的了。生物也具有某种程度的“智能”，甚至机器也可以被赋予某种程度的“智能”。因为按照“信息处理”的观点，所谓的智能系统本质上就是一类“高级的”信息处理系统，其“高级”之处也仅在于它能自主地获取信息，并能恰当地处理信息从而较好地达到某种预定的目的。

按此理解，我们还可以认为，智能就是智能体所具有的一种以“信息处理”和“自主性”为主要特征的“能”。多元的“物质”世界存在着多种“能量”和多种“运动”。其中，物质能（包括物理能、化学能、核能等）作用于各类客观物质（如各种物体等），可产生各种物质运动，并展现出各种机械的、物理的、化学的和粒子的现象等。生命能（生物所具有的生命能力）可作用于各种生命物质（生命体），从而产生出各类生命运动（如基因控制下的生长、发育、新陈代谢和感知活动等），展现出各种生命现象（如以自组织、自控制和新陈代谢为主要特征的生物生长、发育、繁殖和进化现象等）。生物智能（生物所具有的信息处理能力）则可作用于各类高级生命物质（智能体），产生出不同级别的智能性信息处理活动。而人类智能（人所具有的信息处理能力）则发源于“人”，可产生出各种高级别的能动性社会运动（如社会性的劳动创造，认识世界和改造世界等），展现出各种高级别的（社会性）智能活动和智能行为等。

据此理解，我们还可以认为，智能主要是由智能体的内部信息处理机制和主体的外显行为来体现的。主体对信息的获取、加工、利用，是其可产生智能行为的基础和前提，没有主体的信息处理机制，就谈不上任何智能；但是，任何“决策”最终都要落实到主体的外显行为上；没有行为，主体不可能适应环境，更不可能去改变环境。从某种意义上讲，主体的信息处理应该是为主体的行

为“服务”的；由此，可以认为，智能应是主体的内在信息处理能力与主体的外部行为能力的统一；智能过程本质上应是主体针对其所感知的外部环境的特定信息，做出一系列的合适的信息加工和行为输出，从而实现某种目的过程。据此理解，我们也可认为，凡是能够对信息进行特定的获取、加工并能在加工后信息的指导下产生出恰当的行为的系统，均可称之为智能系统。此种理解要比单纯地从行为角度来理解要好一些，它不但强调了智能要在行为或功能上要有所表现，更强调了智能产生的内部机理即信息处理过程的重要性。按此观点，智能主要是指信息处理能力，但主体内部的信息处理与他的外部的行为又是不能分离的。信息处理是主体智能行为产生的前提和核心，而产生恰当的行为又是信息处理的目的和希望的结果。主体的内在信息处理与主体相应的外显行为一起，才构成了一个完整的智能行为过程。

据此，我们还可以认为，智能应是一个“能动”的过程。所谓“能动”，是指主体不应只是被动地响应而应有一个主动的过程。有人认为，如果主体处理主-客体关系的能力是完全被动的，则不能称其具有智能，例如，某些低等生物的生命现象和行为我们就不能称它们是有智能的。在一般情况下，生物“智能”是有生命的主体在与客观环境的相互作用过程中表现出来的主体特性之一，但生命现象不一定是智能现象，一棵树的生长若不存在能动性就不能称其为智能行为。说人和高级动物是有智能的，是因为它们都能够“能动”地处理生存和发展中的问题和一定环境中的主-客体关系，并且这种能力是他们自主完成的。不过，对此种认识，我们是持有一定保留意见的。我们认为，生物的大部分行为，都是为了维持其生命，为了其能“生存与发展”，会存在“完全被动”的生物行为吗？

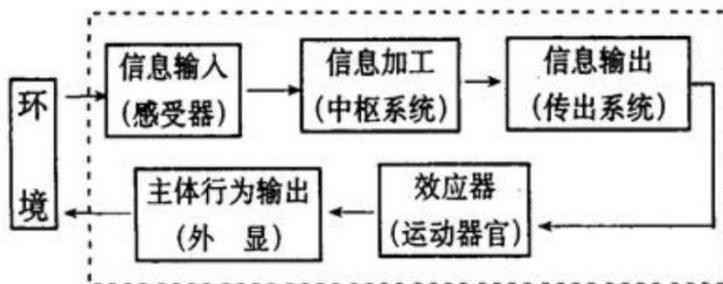


图 1.1.1 智能系统的智能信息处理过程

1.1.3 依生理层面的解释，高等生物智能从本质上应是基于脑及中枢神经系统的一种特殊功能

众所周知，要科学阐释智能的本质，就是要揭示决定智能本质的主导因素和根本条件是什么？换句话说，就是要揭示智能到底是由什么决定的？它产生的主要基质是什么？这也是正确理解智能本质的关键。

当前，人们对人类智能本质的认识，主要有两个不同的切入点，即：智能产生的基本要素及其相互关系，以及心-脑关系。一般认为，若从生物层面来解释，生物智能本质上就是生命体所具有的一种能力或本领。而**高等智能**，则是生物种系，特别是人类，进化至特定阶段，在其“神经系统”演化出特定的组织结构之后，基于其“神经系统”的活动而生发出来的一种能够支配其内在“精神世界”与外部“客观环境”的交互的能力；而人类个体的智能则是正常人类个体在其机体发育至一定阶段，特别是其脑神经系统成熟到一定水平并且其个体经验和知识积累到一定程度后，由脑组织的活动所“涌现”出来的一种能够主导其自由意志、自我觉知和其自主行为的一种能力。

(1) 按照生理层面的解释，可以认为，**高等生物智能，特别是人类智能，本质上就是其脑和神**

神经系统的一种功能，是脑与神经系统的一种系统属性。其智能的性质和水平，在很大程度上要取决于其基质的状况。人类智能的基质主要就是人的大脑。由此可以认为，人类的智能，本质上就是基于人类大脑皮质的一种特定的“生物属性”，就是人类大脑的特定神经组织的一种系统功能或属性。毫无疑问，人类智能所基于及反映的，本质上就是人类的精神活动方式和大脑神经组织的功能特性；这种功能的生成，要依赖于大脑皮质特定的神经组织区域。按照克里克的说法，人类个体智能的生成，将完全是由（人脑的）“神经细胞、胶质细胞的行为和构成及影响它们的原子、离子和分子的性质所决定”。由此，我们或者可以把人类个体智能看作是主导和控制着人类生命活动的特定的“基因”功能的“延续”，或者可以把人类个体智能看作是一种带有某种意识（心智）印记和痕迹的大脑“思维”的张扬。因为对于人类个体智能来说，它的活动所需要和依赖的条件，主要是大脑特定的神经组织和结构模式。也就是说，人类的智能应是人类所“固有”的，是人的脑及神经系统“生来就有并不断发展”的一种功能或性质。若没有外部刺激，“某些智能功能”也许也会以某种特有的（系统功能的）方式存在着；外部或内部的原因或机遇，只是把它“激发”出来罢了。不过，需要说明的是，我们在这里所说的“固有”，并不完全是“先天就存在”的意思；而是说有“先天的基质”；智能，是在“先天”进化所生成的大脑特定神经组织在“后天”的学习和实践过程中逐步形成的：是“先天的基质”与“后天的学习和实践”相互作用后的“产物”。

（2）依生理层面的解释，我们也可以认为，所谓人类智能与其基质的相关性，就是智能与脑及神经系统的相关性，两者之间的关系则主要表现为：智能紧紧依附于脑及神经组织的结构特性和活动特性，并由其组织结构和运行特性所决定。人类智能与大脑有着特定的关联，即它是大脑神经结构组织的活动所产生的，特别是大脑皮层的活动所产生的，智能完全是“活”的大脑的功能。人类个体智能的产生离不开特定的“活”的结构化物质—人类的大脑，没有“活”的大脑也就没有智能功能的存在。而且从某种意义上讲，脱离开“活”的大脑的“人类智能”不仅不能产生，而且还不可能独立存在。它不可能像某些“知识”或“精神”那样，可以作为一种独立的现象和事物，脱离开“活”的人类大脑而存在和延续。人类智能的存在和延续只能通过遗传、学习和教育的渠道，即通过基因对基因的遗传，或者人对人[包括社会对人，以后也包括“机器”对人]的教育来进行。

人类智能和人脑之间也可认为有互为依存的关系，即没有人脑特定组织的结构特征和成熟发育就没有智能；而没有智能功能的显示也就标示着人脑特定组织的缺失或发育不成熟。这也就是人类智能之所以能成为人类所“独有”的特性的奥秘之所在。更有人认为，若更确切地说，则人类个体智能的“基质”也不是人脑的整个区域，它的功能的实现也不需要整个人脑神经组织的保证，亦即智能纯粹是它的特定基质—人脑的某些“特定的神经结构”的组织活动所产生出来的一种特殊功能，人类个体智能是人脑特定部位特有功能的直接衍生。如果人脑的这些特定的部分出现了缺失，那么，其相应的智能功能也就相应地不再存在了。

（3）依生理层面的解释，我们还可以认为，生物智能的产生和发展无疑是进化的结果。因为生物智能的基质主要是生物所具有的脑和神经系统，而生物的脑和神经系统首先是进化与发展的产物。智能（特别是高等智能），作为生物的一种属性，必定是与其脑和神经系统的进化和发育息息相关的。因此，高等生物智能的各种形态，既不体现和存在于生物演化的所有阶段—只有在生物机体演化到一定阶段，即当其具有明显的信息处理特征的神经系统出现后，特定的智能形态才开始出现；高等生物智能的各种形态，也不体现和存在于生物神经系统的所有结构和形式之中—只有在具有了特定的生物神经系统之后，比如人类大脑皮质具有了发达的前额叶和丰富的联合区神经组织之后，智能的不同形态才会分别显露出来。因此，在理解智能概念时，我们有时十分强调“基质”的重要

性，认为“**基质**”可以决定智能的水平，认为只有具有特定的基质的主体[生命体]，才可能具有特定水平的智能[特别是高等生物智能]。

对于人类个体的智能而言，我们知道，人类智能虽然是人类大脑所生发出来的一种功能，但它并不是人一生下来就完全具备的——它的各种不同的智能形态，需要等待人的身体成长和发育到一定的时期，其大脑的神经系统（结构）在社会生活和工作实践中不断地成长，其知识和经验积累到一定的程度之后，才能逐步呈现出来。这也就说明，人类个体智能的形成和发展的过程，本质上就是其脑组织在一定的生物营养环境中不断地成长及其“智能系统”在一定的社会环境中不断发展的过程；人类个体智能的发展，是与人类个体机体的发育和发展，特别是大脑的发育和发展紧密相关的；也是与人的成长环境和经历密切相关的。

（4）依生理层面的解释，我们还可以认为，**人类个体的智能与先天的遗传和后天的成长环境等都密切相关**。因为人类个体智能作为其大脑的功能，是由其脑的特定结构和运行方式所决定的。而人类特定个体的大脑的特定结构和运行方式，却是先天的遗传与后天的发育和发展共同作用的结果。**没有基因控制下的遗传作用，大脑不会发育出特定的组织结构，而没有特定的外部环境的作用和特定的外部刺激，特别是经验的积累和教育，大脑也不会发展出与众不同的特定的组织结构和特定的运行方式**。智能并不是大脑的通常意义上的生理活动或简单的生理功能。尽管神经组织的本质功能就是运筹和支配生命的活动与机体的行为，没有脑就不可能产生心智；但是，脑的大部分组织无需心智的参加也仍可活动。这一点我们可以从草履虫等低级生物的“趋利避害”的本能行为，以及小鸟等高级动物对子代的耐心哺育等方面，就可以看得十分清楚。**智能的主要表现形式并非只是简单地反映在诸如反应、刺激，或兴奋、抑制等神经活动的特征上，人类个体智能本质上是大脑神经组织发育到一定阶段，并在后天经历的基础上所析生和表现出来的一种特殊的运行方式和特殊的活动形态，其主要体现则是“大脑”这一人体的司令部对人体生物活动和机体内外部关系的有效调整，而这些调整主要是后天习得和训练的结果**。智能行为过程多是自觉的、理性的，并且是与欲望、情感和意志等相关的。

我们主张人类的智能与先天的遗传及后天的成长环境等都密切相关，是因为人类大脑反映和处理外界信息的水平，除了与人所能接触到的信息量多少及经验和知识的多少有关外，还与大脑这一“物质”的材料的好坏及结构的复杂性有直接关系。一个很明显的例子是：其它的高等动物与人类都同居于相同的地理环境中，但这多彩的大千世界的丰富信息却只在人类的身上产生了共鸣，发生了作用。由此可以看出，有什么样的“基质”才有可能产生什么样的“智能”。现在，人们对于低等动物和高等动物的等级划分以及对其“思维活动”的水平的评价，主要就是以其神经系统发育的程度为依据的。而所有其他动物与人类的最主要差别，也在于它们都不具有像人一样复杂的大脑，它们的大脑所能反映的外界信息的水平和限度，从根本上决定了它们可以达到的智能水平。从人类自身来说也是一样，无论是种系的演化或是个体的发展也都证明，大脑基质及其结构特性对人的思维和意识活动都具有重要的影响。古人类的思维水平与他们低平的、狭短的、不发达的大脑有关，现代人类中的智力落后者有很多就是因为其大脑发育不良或大脑综合区域功能有障碍，而一些智力超常的人当然也与其大脑神经组织高度发育和结构高度复杂化的因素有关。

与此相关，学术界曾有人提出人类所具有的**先天认知结构（或先验时空图式）和后天认知结构**之间的同构关系的问题。更有人提出所谓“**先天智能**”与“**后天智能**”的概念。认为先天智能就是生物与生俱来的智能，如生物的繁殖、进化、自适应性、人的免疫系统的智能、动物的本能性行为等，都属于先天智能。先天智能就是在自然选择下，生命体经过漫长的遗传、变异和进化过程而一

生下来就可表现出的智能；而后天智能则是需要经过学习和训练才具有的智能。例如，人们通过学习，具有了某一专业的知识和技能，则在该专业领域就会表现出智能，这种在特定专业领域中表现出的智能就是后天智能。所以，后天智能也就是基于知识和经验的智能。一般来讲，一个人掌握的知识、经验和技能越多，他的智能水平也就越高。这些提法是否恰当我们姑且不论，人类个体智能与先天的遗传和后天的成长环境都有关系，则是确定无疑的了。

(5) 当我们把智能与它的生物基质联系起来，并把人类智能看作是**人类大脑特定神经组织的结构功能时，智能也就被赋予了大脑神经活动特定功能的含义**。不错，人类大脑作为大自然亿万年生物演化的最高产物，已被当做人区别于、并且雄居于其它所有生物之上的一个最主要标志。毫无疑问，人脑这一特定物质的存在，其基本的功能就是进行高级的神经活动。但人类大脑的活动，其意义并不在于神经冲动的相互传递，也不只是为了以神经的“语言”来说话的；**人类大脑的神经活动，是有意义和目的的，其意义即在于它的活动有着现实世界的具体含义，而其目的即在于要以此来支配人的意识世界和各项行动**。人脑智能功能的体现，从内容上看，它是以其具体的和多样的心理意识和生命活动以及这些活动的效果为标志的；它在主导和协调人类高级生命活动和以妥善解决主-客观关系中的问题为标志的行为方式或模态时，将体现出一种具有“自由意志、自我觉知、自主精神、自觉意识”的精神状态，并表现为诸如语言表达、工具使用、冥思苦想、认识事物、适应环境、解决问题等一些具体性的行为特征。而从形式上看，它有时也是以大脑神经系统对外界信息处理和反映时的速度、容量、质量等来表征的。由此，更有人认为，智能作为大脑神经中枢的一种功能，本质上就是人类在形成心理现象过程中所体现出来的一种能力。智能本质上是人类大脑的神经活动的针对性、扩展性、深入性和灵活性在其神经活动的过程中所发挥的作用以及由此而引起的其意识性心理活动的速度和质量等。

上述的思索和分析或许可以表明：**人类智能，作为一种功能形态，可以说是人类在其演化到一定的阶段和其进化至一定水平时所表现出的一种特殊的高级意识状态和行为模式**。它的表现特征，从形式上看，主要体现在行为的恰当性、学习的主动性、活动的计划性、实践的预见性等方面；从内容上看，主要体现在符号使用、语言运用、问题解决、研究创新、艺术表达、道德规范等方面；而从内在意义上看，则主要体现在自由的意志、自我的觉知、自主的精神、自觉的意识、自在的行为等方面。人类个体所具有的智能，则是在其大脑神经组织结构发育到一定程度，并且在实践中积累了一定知识和经验后，所具有和可表现出来的一种特殊的思维运行方式和活动形态。由此，人类个体智能的发生和发展，也就有着一个比较明显的时间性、规律性和程序性，但却没有一个绝对的时间性、规律性和程序性。人类行为的外在形式及其心理意识活动的表现方式，都是大脑神经活动主导的表现形式，都是大脑神经活动与外部事物信息相互作用后所产生的结果。人类个体智能不仅仅是人类个别主体思维的产物，它还是一个有着社会因素和历史因素参与的，在与外部环境相互作用中所形成和体现着的功能。

1.1.4 从心理层面考虑，人类智能本质上是一类高级心理活动的体现

从心理层面考虑，人类智能本质上是一类高级心理活动的体现，是与人的心理素质和认知基本能力密切相关的一类心理活动水平的表征。智能是多种心理素质与能力要素的综合，并直接在有意识行为和社会实践中发挥作用。

我们知道，**人类大脑的神经活动和人类有意识的行为之间，并不是直接反映和联系的；它们之间大多必须经过“心理”这个中间环节**。也就是说，大脑的神经运动与人的有意识的行为之间在通

常情况下是通过“心理意识”联系在一起的。有人认为，心理意识在大脑的神经活动和人的智能行为之间实际上起着一种“中介”的作用：一方面，大脑作为一个“活着”的物质实体，它的神经活动和信息处理主要是通过各种物理的、生化的和生理的形式来实现的，大脑神经组织的这种运行过程本质上是希望能产生出一种特定的“控制”功能，藉以与外部环境进行交流、沟通和相互作用，并由此而形成了人类特有的意识的和精神的**现象**。脑组织是在一定的环境中发育和成长的，这使得脑组织的结构和活动方式往往与人类特定的思维和行为相联系。当它以特定的方式处理主-客体之间的关系时，也便产生了特定的心理意识和思维方式。而有了特定的心理意识和思维方式的产生，大脑才成为了真正的大脑，才真正体现出了其价值。而另一方面，心理意识的活动，也需要有一个**物质的基础和一种相应的物质运动方式来完成**。人类将特定的心理意识活动转化为大脑的特定的神经活动的过程，实际上就是一个将信息在不同层面上进行转换、编码、辨识和处理的过程。而在此过程中，智能实际上是以一种特定的运行状态和思维方式在起作用。人类反映和处理信息的方式和方法，在心理意识层面上，主要是一个反映、处理、反馈甚至是创造、组合信息的过程，它的基本工作程式或表现方式，一般是采用了逻辑、程序、概念、推理、判断、演绎、检索、编码、存储、计划、设计等这样一些原则的或具体的加工模式。毫无疑问，在智能以这种方式与心理意识和行为方式形成一种特定关系时，智能也就具有了“支配”和“驾驭”心理意识和行为的功能了。

作为人类大脑的一种属性或功能，心理意识与智能既有联系又有区别。心理意识与智能的存在都与大脑的神经活动直接相关，它们“完全由神经细胞、胶质细胞的行为和构成及影响它们的原子、离子和分子的性质所决定”，并作为一种由大脑特定神经组织所衍生出来的功能和机能而发挥着支配和调控人类高级意识行为和精神活动的功用，以及连接人类大脑的神经组织活动和人类行为之间关系的“桥梁”作用。不同的是，**心理意识作为人类精神活动的外在表现，是人脑的基础功能，是智能的基础**。而智能所代表的，是人类神经组织的状态和活动能力的一个客观标志，并作为一种系统总体功能对人类的心理意识和思维起着一定的支配作用。它是通过大脑神经活动作用于人类的高级意识行为所获得的诸如思维的机制、意识的形态、行为的方式等来进行表征和评定的，而生发这些能力的水平高低和强度大小则是由人脑中的特定的神经组织的结构模式和运行机制的质量和状态而决定的。这也就是说，智能的水平既取决于人类大脑特定神经组织结构发育、演化、成熟的程度和特定的结构状态，也取决于其特定的运行方式；若大脑的运行方式没有在社会实践过程中形成与外部环境相适应的运行方式，智能的功能和水平也绝对不会得到体现。

1.1.5 从行为的角度来理解，智能是人在社会实践过程中所表现出来的一种能力或本领，是对感知信息做出恰当响应的能力

智能是什么？若从行为或实践的角度来理解，可以认为，所谓智能，本质上就是人或其他智能体在实践中所表现出的一种综合能力，比如，可以巧妙而多样性地解决崭新问题的能力，或能够对感知到的信息做出恰当响应的能力等。

(1) 若从行为或实践的角度来考虑，**智能主要是一种综合性能力**。具体来讲，它包括着感知与认知客观事物、客观世界和自我的能力；通过学习取得经验、积累知识的能力；理解知识、运用知识和经验来分析问题和解决问题的能力；进行思考、联想、推理、判断和决策的能力；运用语言进行抽象和概括的能力；发现、发明、创造和创新的能力；在收集和分析事物相关信息的基础上，通过思索和推理认识事物的本质和规律的能力；实时地、迅速地、合理地应付复杂环境的能力；预测、洞察事物发展变化的能力；等等。也有人认为，智能是主体有目的的行为、合理的思维、以及有效

的适应环境的综合性能力；是认识客观事物并运用对客观事物的认识来恰当地解决问题的能力。更有人认为，远见也是智能的一部份，“先知为智”，特别是在某些特定的环境和情况下。

(2) 若从行为或实践的角度来考虑，人类的智能行为是多种多样的。它包括：恰当地行为选择、科学发现、学习认知、问题解决、灵巧性操作和适应性生存等。但其核心或可归结为能对感知到的信息的深刻认知，以及在当时情境下产生适应性行为或做出恰当的响应的能力。例如：

恰当地行为选择。恰当地行为选择可表现在各个方面。如：正确的军事指挥就是在对敌我双方的状况进行判断的基础上所做出的恰当行为；正确的商务决策就是在对市场信息进行正确评估后所做出的恰当响应。在博弈这一明显的斗智活动中，面对当前棋局能选择正确的招数，也是有智能的表现；而正确的招数就是对“当前棋局”这个“感知信息”所做出的适应性行为或“恰当响应”。

科学发现。能发现自然界客观事物的规律，无疑是人有智能的一种体现。发现客观事物的规律的过程一般是：面对某一复杂的自然现象，人们首先通过观察、测量等手段，取得有关信号和数据，然后再对这些信号和数据进行计算、处理、分析、综合、归纳、概括等，最终揭示出其内在规律。在这个过程中，描述自然现象的信号和数据就是人所感知到的“信息”，而得到的事物内在规律就是对这些信息的一种“深刻认知”。所以，可以认为，在科学研究过程中发现客观事物规律的过程，实质上也是对反映自然现象的信息做出深刻认知或正确理解的过程。

知识学习。通过学习掌握有关的专业知识，也是人有智能的一种体现。在学习过程中，学习者多是通过书本上的专业知识进行阅读和理解，最后将其变为自己理解的知识并存储在自己的大脑中。在这里，书本上的专业知识开始只是学习者感知到的信息，而学习者理解并将其转化为自己的知识的过程，本质上应是一个深刻认知或理解的过程。

问题解决。分析问题、解决问题的能力是人类具有智能的一种主要体现。面对一个复杂而困难的问题，人们总是通过分析、研究，并运用有关知识，寻找解决问题的方法或答案。在这一过程中，对问题的描述可以说是人们感知到的信息，而解决问题的正确方法或行为无疑就是对其作出的适应性行为或恰当响应。

灵巧性操作。通过学习和训练掌握某些特定技能（如：唱歌、跳舞、驾车、游泳、体操、杂技、武术等）也是人有智能的一种体现。在学习这些技能的过程中，人脑实际上是在不断地接收感觉器官传来的信息，并不断地发出指令指挥身体的有关部位做出恰当的动作的过程。学习、训练结束后，人们灵巧或熟练地表达或完成某一技能的过程，实质上也是一种对感知信息做出适应性行为或恰当响应的过程。

适应性生存。根据生存环境的特点，确定或改变生存方式，是生物普遍具有的一种能力。“物竞天择，适者生存”是自然进化或演化的法则。有人认为，这种适应能力应是生物具有智能的一种体现。在适应过程中，环境信息就是生物感知到的信息，根据环境信息，确定或改变生存方式的行为当然就是对环境的一种适应性行为或恰当响应。

从以上例子中不难看出，在所有这些活动中，人或其他智能体所表现出的智能，本质上都是对感知到的信息的正确而深刻的认知，或做出的适应性行为或恰当响应。因此，我们认为：对感知到的信息在当时情境下可作出深刻认知、适应性的行为或恰当的响应，应是一个智能体有智能的最主要表现。与此同时，我们还可以从中感悟到，智能所包含的要素、所表现的方式和所体现的层次，都是多种多样的。事实上，人类智能的表现确实是多样化的，因为人类智能从本质上来说就是人类心理活动的各种能力或潜能的体现。有研究认为，每个人都拥有不同程度的多种智能，且其智能的

表现也是多种多样的。比如，加德纳在其关于人类个体智能的“多元智能理论”中就曾提出，人的基本智能有八种之多，他甚至还在探索是否存在“道德智能”等。

(3) 从行为或实践的角度来看，**智能应是一类反应性行为**；但从本质来看，**智能行为本质上应是主体对感知信息的一种恰当响应**。尽管感知信息可能来自于某种外界刺激或内在刺激，做出的响应也可以是某种不理性的行为，但实质上，人的这些行为都是中枢神经系统控制的结果，都是人在一定的意识和思维指导下对感知信息做出的响应。在所有这些智能行为中，实际上已包含了信息处理与行为控制两个方面的内容。

(4) **主体具有智能的关键在于反应的“合适”或“恰当”**。主体对感知信息的认识或响应，若不合适或不恰当，则不应算是有智能。认识和响应越恰当、越合适，则其智能水平也就越高。可对不同的感知信息作出不同的认识和不同的响应方式，也就决定了主体所具有的不同的智能水平。由此，我们也可以认为，凡是能在正确认识的基础上产生适应性行为的系统或能够产生有效应答环境刺激的恰当行为的系统，都可称之为智能系统。而不论这种应答功能是由机体自组织、自适应、自我控制产生的，还是在它组织或它控制的基础上自主产生的。这种从系统的功能或行为方面来定义的智能，也就理所当然地包括了人的智能、高级生物的智能、低等生物的智能和机器的智能等。我们可以认为，一个个体、一个群体或者一个系统，如果能对某一感知信息能做出恰当的响应，则可以说这个个体、群体或系统在这点上或在这一方面具有一定智能。当然，这里的恰当响应应是合适的或恰如其分的；而且响应也要求应是以“信息处理结果”为基础的，其内容可以是一个结论、一个答案、一个决策或者一个规划等，其形式可以是单纯的信息输出，也可以是由信息驱动的行为。由此我们也可认为，智能机器可具有智能，尽管它的适应性行为本质上是由人工设计和人为训练而产生的，但它是能对特定的感知信息作出恰当的响应的。由此我们也可以认为，**智能应是就事论事的，即具有特指性的**。对于一个个体、群体或系统，我们应该具体地指明他或它们在某一点上或在某一方面是否具有智能，或智能的高低，而不应只是笼统地讲他或他们是否具有智能，或智能的高低。

1.1.6 从社会发展的角度来理解，人类智能不仅是指人类个体智能，更是指（人类）社会智能

从社会发展的角度来理解，我们可以认为，**智能是主体或类主体系统在其生存和发展过程中，在先天遗传的基础上通过学习和实践不断积累经验和提高能力，从而可以恰当地处理生存和发展中的各种问题，或者可以主动改变环境或创造出社会所认可的东西，从而使其自身[个体]或服务群体得以较好地生存并进而得以更好地持续发展的功能或本领**。

(1) 这里，主体是指那些有一定自主性（自主意识）的实体或系统（包括个体或组织，人类系统、人-机系统、智能机器系统等）。自主性是指一个[自动化]系统，在一定的目标、信念、价值观、动机和行为准则下，可自己自由[自主]选择其行为方式或反应方式[有选择的自由、有做主的权利]的特性。主体最重要的特性就是它具有自主性，是其自身行为的决定者。类主体或类主体系统是指全部或部分具有自主特性的系统，这些自主特性可以是其本身固有的，也可以是“人”赋予它的。当其自主权利是其服务对象赋予它并“忠诚”为其“服务对象”服务时，它本质上就是其服务对象的一个“代理”或“工具”。

(2) 智能是一种功能或能力，是一种生存与发展的能力，是一种为了个体及群体生存与发展的能力，是一种个体或群体恰当地或创造性地解决个体或群体在生存与发展过程中所遇到的各种问题从而使个体或群体得以更好地生存和发展的能力。其目的[目标]是为了主体[个体、组织、系统]更

好地生存和发展。其评价标准也是看其是否能使个体或群体能更好地生存和发展。只是为了个体的生存和发展的智能是“小聪明”，使其所在群体或服务群体得以生存和持续发展的智能才是“大智慧”。理智的个体应能恰当地调整自己的目标和行为，使之与群体的生存与发展相一致。人类智能的最终目标是让人与自然[环境]和谐共存并使人类得以持续发展。而要使人与自然[环境]和谐共存和持续发展，其核心就是能恰当地处理生存和发展中的各种“难解问题”、“矛盾问题”或“可选择问题”。因而，智能常表现为能恰当地处理生存和发展中的这些问题的能力和为了发展而创新的能力。

(3) **问题的解决要靠主体或其代理的认识问题和解决问题的“能力”。而主体或其代理的认识问题和解决问题的能力又取决于其固有的“本能”和不断增长的“智能”。**主体或其代理的本能是由主体或其代理的基质和本质特性决定的，是遗传或长期发展进化的结晶，是能力的基础。而智能的增长则主要是学习和实践的结果，是一个不断获取知识和运用知识的过程，也包括“**经验的运用**”和“**在正确理论方法指导下的探索**”等。其解决问题的方式可有“选择”、“斗争”、“协调”和“适应”等；相应地，也就有了聪明的抉择、斗争的哲学、协调的艺术和适应的智慧等。

(4) 智能，从信息的角度看，是一类信息处理能力；从知识的角度看，是一类获取知识和运用知识的能力；从实践的角度看，则是一类认识世界和改造世界的能力。

1.1.7 从知识的层面看，智能本质上是获取知识和运用知识的能力

现在，除了极少数仍坚持智能或智力“遗传决定论”观点的人外，几乎所有的研究者均认为，**人类智能是动态发展的**；也就是说，人的智能水平是可以在人与外界环境的交互中获得不断发展的。智能的这一动态发展的观点，已为人们认识智能和培养人才提供了积极的理论基础。

从知识的层面看，人的智能的发展主要是从学习知识、传授知识和获取知识开始的。这里的知识包括：感性知识与理性知识、经验知识与理论知识。其中，感性知识是指通过感觉器官对客观事物片面的、现象的和外部联系的感性认识。理性知识是指在感性知识的基础上，把所获得的感觉信息，经过思考、分析，加以去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的整理和改造，所获得的对客观事物的本质和规律的认识。经验知识是指由实践得来的对客观世界的认识或形成的技能；理论知识则是指人们由实践经验概括出来的，对客观世界的系统性的和本质性的认识。而人的能力更是多种多样，包括心理潜能、学习能力、创造能力、认识问题的能力、解决问题的能力、实际操作能力和管理能力等；但它们大多都可归结为获取知识和运用知识的能力。人类能力和智能的发展过程，是一个知识不断获得并被广泛运用的过程。认知和智能可产生知识，也使人的经验和知识得以不断积累；而已有的知识和经验，又可使人从中获得帮助，进一步提高能力和智能。这是一个知识、能力和智能良性互动和发展的过程。

在认知科学中，也有一种观点认为，“**智能的本质就是解决尚未被解决的问题的能力**”。这类问题的特点是模糊的、分散的、还处在不确定和不关联的状态。而解决这类问题显然需要一定的经验积累和一定的归纳推理能力，并可在解决问题过程中形成新的经验。因此，所谓智能，应是指智能体所具有的自动学习、经验积累和应用过去知识和经验去解决“新的问题”的能力。并且，用于解决问题的“新的经验或知识”一旦被发现或确认，则本轮“智能”的作用也就算完成了。在这里，智能的作用可以是利用一般经验或理论来解决特殊的问题，也可以是归纳总结个别的经验使之上升到普遍的理论。

更进一步的研究认为，（人类个体）智能不仅与一个人所拥有的知识的数量有关，更与其所掌

握的知识的程度和质量等有关。在学习与应用知识的过程中，存在着一个由量变到质变的过程。如果没有“质”的飞跃，对知识的认识和应用将是很粗浅的，基于这种知识的智能也仅可能是一般的智能。另外，一个人的“知识结构”也直接影响着其智能的发挥。知识结构不合理，将导致某些方面的缺陷，由此而构成的智能系统，也往往会缺乏系统性和科学性，并有可能造成能力上的残缺。因此，一个具有完备专业知识的人，也应该有一个较完整的“基础知识体系”。这也就要求我们，对于那些可构成自己专业知识体系的核心知识和专业知识，必须做到精通；而对于外周的知识掌握，则可有所不同：有些需要掌握其基本思想，有些需要掌握其基本观念，另外一些则可能只需了解有关的信息动态即可。这些都要根据自己的发展与需求来确定。一个人的生命是有限的，而知识的发展是无限的，对不同的发展与需求，所需要的知识结构应有所不同。

有研究指出，（人类个体）智能的结构理论或信息加工理论常常将人的“智能”视为“人”所拥有的一种一般能力，它可运用于广泛的领域当中。比如，百多年来的“智力测验”历史，就体现了这样一种观念。各种“智力测验”，总是试图测量（儿童或成人的）某种单纯的“能力”，并想极力排除个体在相关领域中知识和经验的作用。这一观念似乎隐含着这样一个推论：即具有较高基本智能或智力的个体在不同的领域应均能表现出较高的智能行为；但这显然是与现实观察的结果相悖的。事实上，人类个体恰恰只能在其“专长”的领域[有限领域]表现出高智能的行为，其范围具有明显的“领域限制”的特征。大量实证研究也证实，专家的高智能仅局限于其所善长的特定领域，而且与其在该领域长期的经验相关。若以领域内的智力或能力来看待智能，则可更有效预测某一个体在某一领域未来可能的成就，并且还可进一步探讨其智能的来源和生成。

究竟是什么造就了“专家”在其特定专业领域的“高智能”？有研究认为，造就大多数专家高智能表现的原因，是由于专家经过多年在相关领域内的实践，获得了大量的经验知识以及以模式为基础的信息提取机制。他们发现，尽管新手也已具备了解决专业领域内问题的必要知识，但他们必须从问题中提出的疑问出发，一步步地来确定相关的解题方法；而专家却可以毫不费力地立即提出解题的方案或计划，因为在他们建立对问题的最初表征时，已在头脑中涌现出了他们自己的问题解决计划。这些专家不仅拥有更多的知识，而且拥有组织得更好的知识，由此使得他们能够对问题做出更深刻的理论和原则的表征；而新手的表征则常常是完全依赖于某些表面的特征是否出现。与一般人相比，专家所拥有的相关领域的知识结构，组织性和结构性更好、内容更丰富、表征更合理，这些知识与加工能力的良好互动，正是造就专家高智能的根本原因。由此，我们可以认为，从知识层面上看，人类智能的基础是知识和能力，是获取知识和运用知识的能力；智能的生成和发展，均源于其知识与加工能力的良好互动。

我们在这里提出智能决定于“领域知识”和“特定能力”的观点，并非是对传统的关于智力的结构理论和信息加工理论的否定，而是想澄清这样一个事实：将智能视为可用于所有领域间的一种一般能力同将智能视为与相关经验知识密切相关的领域内的能力，即使在“智力测验”出现之初，也是存在着两条并行的路线的，只不过“后者”后来未被更多的关注而已。在比纳和西蒙开创人类个体“智力测验”之初，他们实际上已区分出了两种不同的对个体智力进行评价的方法：心理学方法（Psychological method）和教育学方法（Pedagogical method）。前者注重的是对记忆能力、思维能力及一般知识的测量[主要是与个体智力有关的一些基本素质的测试]；而后者则涉及依据在某领域所获得知识及经验的总量对个体智力和智能进行评估[即注重对个体知识与经验的测试]。比纳和西蒙最终决定关注前者而忽略后者，是因为他们希望“不考虑……个体拥有的受教育的水平”对

一个人智力水平评价的干扰，并认为：“我们相信我们已经成功地彻底排除了个体已获得的信息”。百多年来的人类个体“智力测量”实践，也由此而深深受到了比纳和西蒙“将领域内的相关经验排除在外”这一思想的影响。不可否认，传统的人类个体智力测验，在预测儿童的学业成就时，是很有必要的，并能在一定程度上可预测青少年的学业成就。但是，传统智力测验在预测学生未来的人生成就以及其未来在某一特定领域的成就时，就只能提供有限的效用了。从领域内能力的角度看待智力和智能，也许从另一个角度说明，现在我们所谈的“智力”概念，注重的是人类个体的一般学业能力或生理心理基本素质；而“智能”的概念，更注重基于知识和经验的实际解决问题的能力。

关于人类个体智能的发展和提高的过程，也是人们关心的一个焦点问题。无论是以析构个体智力构成为基础的理论还是以探索个体智力的运作机制为目的的理论，或认为个体智力是遗传素质与环境交互作用的一些理论，均认为，人在其成长的早期就已具有了某种可获得（未来）发展的相对固定的潜能，或者说某种原生的模仿（学习）能力；从而，将个体智力视为是人所具有的一种广泛能力，并将智力视为人类个体发展的基础，应是人们发展各领域专长、获得各种学习成就的生理和心理上的先决条件，在一定程度上也是可以接受的。但是，若从发展的眼光来看，这种智力观或智能观是有其局限性的。一个人个体智能的成长，本质上应是发展中的各种能力的成长。从能力成长的角度来看，“一般智力”也并非绝对优先于各种专门能力的潜在的能力或基础，而其本身也是发展中的各种能力的综合评定。无论当前“智力的结构理论”能解析出多少种“子能力”，这些“子能力”的形成和发展也均须以知识或经验为基础；无论人类个体智能的“信息加工理论”如何解释智能的运作机制及强调“元认知”，也都不能忽视一个人智能行为的运作都是以特定的信念和知识结构为操作基础的。只有具有丰富领域知识结构的个体，在解决该领域的问题时，其智能的运作才会更优化，其“元认知”的水平才会更高，其表现才更出色。就人类个体而言，当其在某个特定领域中活动时，他就一直处于某种特定能力不断发展的过程之中，尽管他极可能在发展的速度和水平上并不同步，但其智能都是可以由其专门能力的发展水平予以衡量的。因此，个体在某领域的知识与加工能力的互动，才是造成其在该领域具有较高智能的根本原因。而一个人若想在某个领域中达到较高智能水平，就需要进行有意识的训练与经验积累。因为即使在个体有意识的参与下，其智能的发展也并非是完全自动化的。为有效促进个体行为在某一特殊方面的才能和技能的进步而专门设计的一些蓄意的训练和教育，应是一个人智能成长和提高的一条重要途径。经过精心设计的这些蓄意的教育和训练，可使其在某些方面获得进步，能去解决一些原本他无法解决的问题，然后再经过在实践中不断地积累经验，就有可能做到去进一步解决更深层次的问题。个体智能的发展应是个体主动参与的结果，其成长的路径应是通过蓄意的练习（Deliberate practice）和深入的实践；而其发展过程则常常会表现为一种呈进步性的问题解决（Progressive problem solving）的过程。

从能力发展的角度来看，所谓“素质”，本质上应是人在不同领域中经长期锻炼而获得的能力发展的水平，而并非简单认为只是遗传因素或者某种潜在的“能力”或“品格”；所谓人才，其实就是在不同领域具有高度专门能力的专家，而并非是“特别聪明的”或“智力特别高的”个体；人才是可以培养的。在个体主动地参与下，通过蓄意的教育和训练，积累和优化知识结构，在知识结构和加工能力互动的基础上，通过在实践中不断发展在特定领域的特定的能力，每个人都有可能成为具有一定水平的“专家”或“人才”。

我们认为，关注知识在智能和认知活动中所起的至关重要的作用，强调领域内知识结构对智能的重要性，将知识与加工能力的互动视为智能的基础，是一种不错的视角，其研究可使我们更

清楚认识到智能产生和发展的过程和根本途径。从思维活动所涉及的领域知识来考察智能的发生与发展，并将智能视为与相关领域经验密切联系的领域内能力，可为我们认识智能展现一个新的角度。

1.1.8 从通俗的层面解释，智能本质上是对人所具有的与“智”有关的能力的综合表征

就日常理解而论，所谓智能，通常是对人们在一些需要“智”的活动中行为能力的表征。翻阅各种辞典，我们发现，在《辞海》中，现在对智能的解释：一是智谋与才能；二是指智力。而对“智力”，以前的解释为，所谓智力“通常叫智慧，指人认识客观事物并运用知识解决实际问题的能力，集中表现在反映客观事物的深刻、正确、完全的程度和应用知识解决实际问题的速度和质量上，往往通过观察，记忆，想象，思考，判断等表现出来”。而现在的解释为，智力也称“智能”、“智慧”；获得知识和运用知识实际问题时须具备的心理条件或特征；心理学家对智力有各种不同的解释，较多的人认为，智力指认识方面的各种能力，包括观察力、记忆力、想像力、思维能力，其核心是抽象思维能力。国外的辞书，韦氏大辞典对智能的解释是“理解和各种适应性行为的能力（Capacity for understanding and for other forms of adaptive behavior）”，这个定义很简洁，但也描述出了智能的基本涵义。因为要理解一个问题或理解一个事物确实需要智能，要对不断变化的环境产生适应性行为，具有随机应变的能力，没有智能也是不可想象的。任何成功的或正确的应变行为都是建立在对客观环境所产生的变化的正确理解的基础上的。有了正确的理解，而后又做出恰当的反应，这就是智能。牛津大辞典的解说则认为“智能就是观察、学习、理解和认识的能力（Power of seeing, learning, understanding, and knowing）”，简单，但通俗易懂。

还有一些说法，比如，认为，“智能是人类固有的属性，它是人类社会实践的产物”，“人类的本质特征就在于具有高度发展的智能”。对此，我们并不完全赞同。因为按照这种说法，智能只是人类固有的东西，人之外的其它生物是没有智能的，机器就更不可能有智能了。显然，这种对智能的理解过于狭窄。机器是否具有智能我们姑且不论，难道高级动物就没有认识世界中各种事物的能力吗？如没有智能，它们如何生存得下去？

若按学科归属，智能应该是哲学和心理学最早考虑的一个概念或认知科学重点研究的一个课题。不过，在以往的研究中，由于对智能的理解并不一致，因而也在现实中形成了多种说法一比如，有以“能力”进行解说的，认为“智能就是智慧或能力，即人们运用知识和技术的能力”；有以“行为的表现”进行论述的，认为“智能是一种顺应和适应能力，它是通过人的行为表现出来的”；也有以“先天的基质”进行说明的，认为“智能是一种先天素质，特别是脑神经活动的结果”；还有以“心理的品质”进行阐释的，认为“智能是人的一种心理特征或个性特点，是偏重于认识方面的特点，是和气质、性格不同的”。若从通俗的层面解释，我们比较赞同**智能应是一个“智”和“能”相聚合的概念。正是“智”与“能”的统一才形成了一个人的“智能”。在这里，“智”秀于内，是对“思”的评价，它主要反映的是对事物的认知和处理能力（水平）；而“能”则形于外，是对“行”的考量，它体现在人或其他智能体的行为或行动中，是人或其他智能体对其所做的或准备做的事情的一种可能性预计或评定。因此，智能可以以一种主观的形式产生于人或其他智能体的“头脑”之中，也可以通过人或其他智能体的行动见诸于客观的效果。从一定意义上讲，人类智能就是人类认识世界和改造世界（包括人类自身）的所有“才智”和“本领”。**

需要指出的是，我们认为是“智”与“能”的聚合才形成了智能，并不是说智能就是“智”和“能”（或者说“智力”和“能力”）的混合体。实际上，智和能是无法截然分开的。人们所做的各种事情，如学习、交互和各种实践活动等，都隐含着“智”与“能”的综合体现。在此，我们仅

是说明，作为与“智”和“能”都密切相关的有机聚合，在智能的概念中，既要体现“智”的本质，又要反映“能”的含义。

还有一种说法认为，智能是对“智”或“能”的度量，是一个人的头脑对某事、某物、某种状态和现象（印象、情景）产生反应的速度、灵敏度及合理性的度量。有人从侧重“智”的方面来理解，认为智能主要是对一个人聪明程度的度量，若一个人头脑灵活、理解快、点子多，则认为他智能水平高；有的人则从侧重“能”的方面来理解，认为智能主要是对一个人能力的度量，若一个人办事能力强、效率高，则认为他智能水平高。这种说法将是否有智能的问题变为了智能多少或智能水平的问题，也许更易于用来评价一个智能体的智能水平。

也有人认为，所谓智能，就是对人在需要智慧的活动中行为恰当程度的表征。智能现象与人的智能行为有时几乎是可以等价使用的。若说得更具体一点，则所谓智能，就是对人或动物的心理活动及在心理活动调控下的行为的恰当程度的表征，是恰当心理活动与恰当行为的统一的表达。人随时都在完成各种行为过程和从事各种活动，如生活、劳动、工作、学习等，这种人人都要从事的、具有一定的“智”和“能”的成分的行为和活动，可被视为是人类基本的智能活动。也有人认为，人的意愿一人进行活动的动机，也属于人类智能活动的一部分；每个人都有意愿，只不过意愿的水平、层次和级别有所不同罢了。这种说法是否恰当，我们不好断言；若如此解释，则所谈的应是更广义的智能了。

1.1.9 小结：关于智能本质的一些基本认识

总结以上从社会、行为、知识、心理、生理等不同层面对智能本质的一些阐述，或许可以形成我们对智能本质的一些基本认识，这些认识可让我们对智能有更深入的理解与把握：

(1) **智能是智能体（或智能系统）的一种功能或“本领”，是智能体（或智能系统）本身所具有的并能在行为中体现出来的一种功能或“本领”。**它是一种与“先天”有关的、可发展的心理和行为能力；当以发展的眼光来看问题时，也可以认为是智能体所具有的一种潜在的能力。智能主要是由智能体的结构特性以及系统的运行特性所决定的。当系统面对各种应用时，它将转化为各种能力；能力是智能体有智能的外在表现，它与各种应用密切相关，并以不同的行为方式为人们所认识。这些能力通常是其生存和发展所必需的，也是以此而为人们所肯定的。

(2) **智能是“普遍”存在的。人、动物和（智能）机器等都可以具有智能。**不同智能体具有不同的智能，不同智能体因其基质、结构和运行方式的不同，其智能也就具有了本质上的差异。但不同智能体所具有的智能，也有其共同的特征。这些特征主要表现在学习性[与本能行为相对应]、适应性[与程序性行为相对应]和创新性[与习惯性行为相对应]等方面。

(3) **智能是多层次的。**包括“高级智能（如探索与创新）”、“一般智能（如感知与认知）”和“基本智能（如个体日常行为控制）”等。智能又是一种比较现象。人类智能就是相对于动物的以满足其适应性生存为主的低级智能而言的。比较研究是智能研究的一条基本途径，也是智能研究的一种基本方法。

(3) **智能体的智能是可进化的。**智能体智能功能的进化包括先天的进化（通过遗传、变异等）和后天的进化（通过学习、训练等）。**智能体的智能又是可发展的。**智能体智能的发展包括种系（群体）智能的发展和个体智能的发展。种系智能的进化和发展是一个漫长的历史进程。人类智能的发展，就曾经历过多个不同的阶段。在各个不同的发展阶段，人类个体所呈现出的智能特征，也不尽相同。这种智能表现形式和类型特征在人类种系的不同发展时期和人类个体不同成长阶段所呈现

出的不同的特点，即构成了人类智能演化的进程。其中，人类种系智能所反映的，主要是人类智能演化发展的历史沉淀和人类集成的智慧；而人类个体智能所体现的，则是人类个体智能成长的生物和心理特性和各种具体形态的智能。**智能是主体与社会交互的产物，也是基因主导下的生物内在需求与社会环境相适应的结果。**基因主宰着生物的发展，生物基质具备发展的潜能；生物智能就是生物在基质本能的基础上自主发展的一种能力；通过学习及实践对“本能”进行合理的开发，将能进一步优化与发展个体所具有的智能。

(5) **智能也是对智能体的能力水平或行为是否恰当的一种评价和表征。**就水平而言，智能是相对的，随着主体、客体及时间、空间、环境和条件等的不同，不同的智能体在不同环境下可具有不同的智能水平。就表征而言，智能又是定性的或模糊的，不可能给出一个泾渭分明的硬性标定。譬如，我们说一个人很聪明，到底聪明到什么程度，这只能是在“一定时期”和“一定人群”的“局部范围”内所做出的一种相对性地比较；而就是这种相对比较，其外延与内涵也有不可区分性。对一个人的智能水平的评价和表征包括：对其综合能力的表征，对其认知与思维的品质的表征[如敏捷性、主动性、适应性等]，对其行为的品质的表征[如恰当性、创新性、社会性等]等诸多方面。其中，社会的需求和社会的评价对智能的发展常常具有主导性的影响，会对人才的发展产生引导作用。

(6) **智能是智能系统的整体功能。**人的智能是作为智能体的人所具有的整体系统功能。人的智能通常是指人类在其进化到一定阶段后其成熟个体所拥有的一类高级心理活动能力。它的表现特征，从形式上看，主要体现在认知的准确性、行为的恰当性、思维的预见性等方面；从内容上看，主要体现在符号的使用、知识的运用、工具的制造、技术的革新、艺术的创作、情感的抒发、问题的解决、行为的规范等方面。我们若把人类智能的整体特征只局限于人类行为的某一个偏狭的层面上，而不从全面的和发展的角度来认识问题，将是不恰当的。作为一个完整的人，他的思想和行为都是以整体的形态出现的，他的智能也应以整体的特征呈现的。同时，智能又是具体的，是与具体的行为相联系的。

(7) **智能是一种“能”——是智能主体所具有的可对信息进行加工的“能”。**与物理学意义上的“能”可以改变物质的形态相类似，智能体的“智能”可通过对所获取的外部或内部环境的信息进行恰当的加工，从而产生出“思想”和“策略”等用以指导行为（行动），来适应或改变环境，从而达到主体的一定的目的。智能行为是信息处理与行为输出的统一；其中，信息处理是智能主体可以产生智能行为的核心功能。

(8) **人的智能是人类大脑神经组织信息处理功能的一种高级表现形式，是一种可支配人的意识、精神、心理、思维、决策等活动的一种内在品质，也是衡量一个人的高级神经活动水平和状态的一个外在尺度。**人类个体智能的差异，主要是由于大脑的功能结构和运行方式的差异造成的。智能在主导人类高级生命活动[高级精神和意识活动]和在“物质”与“精神”之间起支配和协调作用的过程中，主要是以“思维”的形式来“体现”和用“心理”的语言来“说话”的，因此，它才具有了无限广阔的用武之地和活动空间；同时，它又主要是以“行为方式”或“思维模式”的形式来体现的，因此，它才具有无限伸展的活动范围和广阔的天地。智能支配人类的行为并非仅仅体现在一些比较具体的功能和形征方面，还主要是体现在对机体内外关系的有效协调和对生命意义的理解等方面。当然，智能主要是一种主体处理主体与客体关系的能力。需要说明的是，有智能的主体在处理主-客体关系时，可以是在完全知道对象“是什么”和“为什么”（这与知识的掌握与使用有密切的关系，且在大多数情况下是主体的“自以为是”）的情况下给出相应的对策与行为，也可以是在不

完全知道对象“是什么”或“为什么”的情况下给出相应的对策与行为；在后一种情况下，所要求的智能水平更高。

(9) **人类智能产生的基本要素包括：信息、系统、知识和能力。**人类智能有着复杂的结构和深刻的内涵，在第二篇中，我们将对此进行详细的解读；但若概略而论，则可以认为，构成人类智能的基本要素主要就是：信息、系统、知识和能力。首先是信息，智能的本质就是对信息的加工；而加工需要因知识和经验的积累而形成的能力，特别是思维能力。知识主要是从对具体事物的感知[对事物的可识别存在状态与发展变化状态的感知]中，经分析后归纳而获得的对同类事物的一类认知[从个别事物的特征、特性和变化向同类事物一般特征、特性和变化规律的转换，即经验知识]；或是对事物间[可感知的]表面的联系，经研究、分析、抽象后所获得的关于事物本质与普遍规律的认知[理性知识]；可用于辨识情景态势或按变化规律指导行为，以提高个体在不同情境下产生智能行为的能力。知识包括内隐知识和外显知识。内隐知识是尚无法“言传”的内在行为模式，是有点类似于“本能”、“习惯”等类型的潜思维行为模式；外显知识可表达、可形式化，可为黑箱模式[内部机理不清]或白箱模式[内部机理清晰]，并且是可传授[通过讲解一言传身教]的；外显知识通过学习转化为个体知识需要理解或感悟；若转化为个人能力更需要会灵活的运用——这常常需要有一个理解和实践[训练]的过程。个体知识主要来源于实践[从经验中学习]与传授[从教育中学习]。知识表达的系统性、层次性、经验性和粒度特性，知识运用时的变维特性[如，知识精炼与聚合——由繁变简；细化——由粗变细]、交互性、试探及技巧性等，都会影响到主体信息加工的能力和水平。

(10) **智能是一种系统功能，是智能系统所具有的且可在社会实践中表现出来的一种综合能力。**系统是智能产生和发展的基础。智能系统包括生物智能系统、社会智能系统和人工智能系统。这些系统首先是信息系统[可感知、记忆、辨识、加工、转换和交流信息]；也是知识系统[可获取和积累知识并运用知识去解决问题]和思维系统[或可进行基于刺激-反应式的感性思维；或可进行基于概念、判断和推理的抽象思维；或可进行基于有限规则的封闭式演绎推理[长链推理]；或可进行基于经验规则的启发式自然推理[短链推理]；或可进行概念化、模式化、规则化的归纳推理；或可进行具有反向思维、发散思维、联想思维等功能的辩证推理]。

智能又是智能系统多种能力的综合。它既是系统的一种“信息处理”能力，也是系统的一种“思维”能力；既是系统的一种“获取知识”的能力，也是系统的一种“运用知识分析问题和解决问题”的能力。与其相关的基础能力可包括：观察、感知与记忆能力；搜索、辨识与洞察能力[搜索是对客观信息的主动获取；辨识是对获得信息的再识及内涵理解——认为是什么、表达了什么意思、对什么意味着什么；洞察是通过事物的表面信息探知事物的本质]；认知、学习与理解能力；思维[如形象思维与抽象思维、归纳与演绎、联想与想象等]与决策[如灵活运用知识生成解题策略、优化选择等]能力；行为表达、执行[操作]与控制能力；等等。其中，思维能力是人类智能的核心能力，它包括分析与综合能力、归纳与演绎推理能力、联想及想象能力、理解与感悟能力等。而概念和意象是思维的基础，判断是思维的基元，推理是思维的方法和过程。其思维方法及高低水平，既取决于系统先天的基质[基本组织结构与运行机制]，也取决于其后天的学习训练。

(11) **智能既应用于对事物的认知，也应用于对问题的恰当处理；既可以是为了生存而对环境的适应，也可以是为了发展而进行的创新。**智能是人在生活、工作、学习和研究等社会活动中可以正确认识问题和恰当解决问题或创造为其所处社会文化认为有价值的东西[事物]的能力，是一种以“心智”为核心的能力。为生存而适应是智能的基本功能，而发展和创新才是智能的最高表现形式，是人类智能最本质的特征。创新是创新性思维与创新性人格的结晶，通常是创新主体与创新环境适应

过程中相互作用的结果。

(12) **智能本质上是创新的，创新能力是智能主体所具有的核心能力。**什么是创新能力？创新能力是可以根据一定的目的，运用已有的知识和经验，发现新的规律，提出解决问题的新方法，或创造出某种新颖、独特、有一定价值的东西的能力。让·皮亚杰（Jean Piaget）认为，“智能是你不知怎么办时要动用的东西”，是有一定道理的。如果你擅长于对生活所提出的各种选择性问题的恰当选择，那你的确很聪明；但是，人的智能应该具有更深刻的内容，即创造性的解决问题的能力。可以认为，智能“生于危难”，是当一个人的需求与社会环境发生矛盾，或社会需求与现有认知发生矛盾时，人可以去正确解决这些矛盾的一种能力。

1.2 如何更准确地理解智能——关于智能概念的进一步阐释和界定

科学阐释一个概念的前提，是要对此概念的内涵及其构成要素要有正确的认知和客观的分析。因此，要科学阐释智能概念的本质，就要搞清智能概念到底包含哪些要素和内容，能够将智能的内涵结构辨析清楚，这是揭示智能本质的重要环节。上节，我们对智能的解释，已使我们从不同侧面认识了智能的主要本质，使我们对智能有了一个全面的了解。而要更深入地把握智能的本质，我们可能还需要对与智能相关的一些概念和问题做出更进一步地阐述和说明。要全面而又准确地了解什么是智能，通过比较和剖析与智能相接近的一些概念，将是十分有益的。本节，我们将进一步分析与智能相关的一些概念，并希望能通过深入对比分析的方式，来对智能概念的本质做进一步的说明。

通常，人们都喜欢把智能活动看作是一类心理的活动，因而喜欢把一些归属于认知范畴的词汇或概念，如“心灵”、“心智”、“意识”、“思维”、“智慧”、“智力”、“能力”等，归之于或混合于智能的用意和概念之中，作一体化的理解和应用。英语也有类似现象，比如，“Wit”一词可译作智力、智能、才智、机智，其基本意思是从事实中反映智力水平如何；“Smart”也有智能的含意，此含意多指行为中显示出来的智力、才智，如此人办事精明、动作轻快，敏捷等，但此词更多的解释仍是精神、才智和智力的范畴；“wisdom”则主要译为智慧、才智，认知、综合能力以及理解概念的敏捷性、灵活性和解决问题的能力等等。现在，当我们要对智能的本质做深入地探讨时，区别和分辨那些包含在这些词汇中的实质性差异，就不可避免地被提出来了。探索这些与智能有关的概念和智能的联系与区别，将会使我们对智能的本质有更深入、更确切的理解。

涉及“智能”的概念包括“聪明”、“智慧”、“智力”、“能力”、“本能”、“才能”、“技能”、“精神”、“意识”等。在本节，我们将重点探讨智能与“智力”、“能力”、“技能”、“智慧”、“本能”等相关概念的区别与联系。以使我们对本质的本质有更深入的理解。

1.2.1 关于智能、智力和能力

在所有与智能有关的概念中，智力无疑是与智能关系最为密切，也是最难区分的一个。在一些论著中，这两个概念常常被混用，甚至不加区别。在英语中，“Intelligence”就有时被用来表达“智力”，有时被用来表达“智能”。实际上，要将智能与智力严格区分开来是十分困难的，因为它们都是人类“智慧”或“本领”的一种体现。按我们的理解，在日常生活中，人们常用“智力”来描述一个人的心智状态或认知心理素质。在很多时候，它主要是用于“个人”或者说“人类个体”，是对一个人所特有的认知心理素质的表征。这些素质或基本能力主要决定于先天的遗传和后天的发展，其水平可从理解能力、学习能力、分析能力、判断能力、推理能力、辨别能力、综合能力和评价能力等一般认知能力来评定。

关于智力的定义有很多。一些人认为，智力是一种内在能力。比如，林传鼎认为：“智力就是

人们运用知识和技能的能力”；乌德洛（H. Woodrow）认为：“智力是获得能力的的能力”；迪尔本（W. F. Dearborn）则认为：“智力是学习能力或由经验中获益的能力”。有一些人认为，智力是一个人脑神经活动的品质。比如，吴天敏提出：“智力是脑神经活动的针对性、广扩性、深入性、灵活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中的协调反映”。而更多的人则认为，智力是一种侧重于认知方面的能力。比如，燕国材认为：“智力是人们在认识客观事物的过程中所形成的认识方面的稳定心理特点的综合，它足以保证人们有效地进行认识活动。……包括观察力、记忆力、想象力、思维力和注意力等五个基本因素。五因素中，思维力是核心因素”。我们也倾向于认为**智力是一种侧重于认知方面的人类个体素质或能力，是使人能顺利地从事某些智能性活动时所必需的一种一般性能力。它是一种综合的能力，可反映出一个人的认知或思维品质，并表征了人的总体能力的一种特性，可透过注意力、观察力、记忆力、想象力、思维能力、学习能力和解决问题的能力等表现出来。**具体来说，从感知觉的角度看，智力就是“聪明”，耳聪目明；从记忆的角度看，智力就是记忆能力强，博闻强记；从思维的角度看，智力就是理解能力、推理能力、判断能力等，英明果断。其中，思维能力（尤其是抽象思维能力）常被认为是智力的核心，可创新能力则被认为是智力的最高表现。

一个人智力水平的高低并不是捉摸不定的，而是可以在行为中表现出来的，是可以从行为中看得出来的。司马光儿时能“打破水缸救小孩”，就反映出他当时的智力过人。在那危急关头，他知道自己无力从水缸中把小伙伴拉出来；他知道水是往下流动的；他知道救人刻不容缓；他知道水缸破了，水可以流出来，人露出水面，呼吸到空气，就可以得救了；他更马上就做出了“打破水缸救小孩”的行动。“数学王子”高斯在小学时对老师出的“ $1+2+3+4+\dots+100=?$ ”的算术题，能马上写出了答案：5050，也同样可以反映出他儿时的聪明。因为他没像其他同学那样，采用常规的“ $1+2=3, 3+3=6, 6+4=10, \dots$ ”挨个相加的办法，而是马上想出了可用于此问题的巧妙的计算方法：想到了“ $1+100, 2+99, 3+98, \dots$ ”，每一对的和都等于101，想到了“ $1+2+3+4+\dots+100=?$ ”内共有这样的数对50对，想到了此题的解答可用“ $101 \times 50 = 5050$ ”的方法求得。

有人认为，智力是一个人接受和汲取知识的必要条件和前提，智力越高，接受和汲取的知识越多；智力也是形成能力的必要条件和前提；提高能力，实际上就是通过智力把知识和经验等转化成实际能力，使其成为完成某一任务的特定心理品质。所以，智力也是一个人智能产生和发展的基础，是人类个体智能的核心。也有人认为，智力具有意识本质和资源性的特征。智力是保证智能行为顺利完成所必须的一般心理能力的总和，特别是与信息 and 资源的获取、加工与利用等有关的心理能力的总和。智能行为一般是通过对环境信息和资源的获取、操作加工和利用来实现的。**智能行为的顺利完成常常是智力因素和非智力因素共同作用的结果，智力因素一般构成智能行为的能力系统，非智力因素一般构成智能行为的动力系统。**智力通常是作为智能行为的能力系统存在的。更有人认为，智力也有着智慧的水平或聪慧的程度的含义。“智”首先就有别于普通的行为方式，具有着智慧和聪慧的含义，而“力”则可作水平或程度解。因此，作为一个完整意义上的“智力”概念，它不仅表达着聪明或智慧的含义，也包含着“聪明不聪明”或“聪明的程度如何”这样一种评定。智力本身没有高低、大小之分，但是它却可以成为区别和衡量不同人类个体智力高低的一个标准和尺度。当我们把智力与它的生物基质联系起来，并把“智力”作为人类有意识活动的能效和大脑特定神经组织结构功能的状态来考量时，智力概念也就具有了意识活动水平和神经功能特性的含义了。

关于智力与智能的区别，我们认为，智力主要是针对人类个体而言的，是对人类个体一般认知

能力的指称和评定，它可表现为获得知识的能力，认识、理解事物和运用知识、经验解决问题的能力。它是人类大脑功能的体现，也是人类的心理活动的认知能力的体现。而智能则是对智能体所具有的含有“智”的成分的各种功能和能力的一种表征，它主要用于表征人或其他智能体在生活或工作中所显示出来的与思维或有意识行为有关的各种能力的高低强弱或其智能行为所能达到的水平。我们的有意识的行为，常常可以反映出一个人所具有的智能的高低强弱，或者说智能的水平。由此，我们或可认为，人类个体智能是可以通过具体的智力和能力来表征的；而智力则是人类个体与智能有关的一种“内在素质”的体现，是人类个体智能的核心和基础。

从人的任何实践活动都是在脑的支配、调控下进行的这一事实出发，人类个体的智力和智能也许根本无法截然分开。当然，若一定要强调其差别，则可认为，智力主要是指人类个体的智力，是人在认识活动中表现出来的一种“一般能力”，是对人类个体在认知方面所具有的“内在”心理素质的表征，可通过一些具体的行为或活动——不管是公开的、明显的，还是隐蔽的、难以名状的一显露出来。人的某一具体的行为过程所反映的，通常只是人的几种个别的智力与能力，而不是其全部的智能或能力。在这些活动中，只能反映出人的少数几种智力或能力，或者说是这几种智力与能力的综合效应。而在这些具体的活动中，其所需的智力要素与能力要素的构成，也有主次的作用。而智能则是指一种功能或本领，是对智能体所具有的与思维及有意识行为有关的各种智力和能力[聪明才智]总体水平的一种表征。在本书中，我们将把“智力”局限于“人类个体”“认知”“心理素质”的范围，认为它是人类个体智能不可分割的一个重要部分；而超出此范围的与人的聪明才智有关的各种能力和素质，我们将均称之为“智能”。

能力也是一个极易和智能相混淆的字眼。在现实生活中，对两者混用的现象也相当严重。

在对智力和能力概念的理解方面，似乎存在着三种不同的看法，一种看法倾向于智力是个“大概念”，认为智力概念可“包容”能力的概念，能力是智力的组成要素；其最典型的说法是认为“智力是人的各种能力的总和”。也有学者则持智力是“小概念”的观点，认为能力可“包容”智力，即智力只是人的能力的组成部分；其最典型的说法是认为“智力是人的包含有‘智慧’成分的能力”，是人在认知等方面的能力。而第三种观点则认为，二者是一个交叉概念，它们是从不同的侧面对人的聪明才智和行为本领来进行表述，二者密切相关，但又不完全包容。我们比较倾向于第三种观点，认为智力是人的一种“一般认知能力”，是从内在素质的角度对人的聪明才智和行为本领进行的一种解说和表征。而能力则主要是从具体功能、行为和社会实践的角度对人的聪明才智和行为本领所进行的一种解说和表征。

关于能力的定义，目前也有很多，最常见的有：

(1) **认为能力就是熟练的技能**。如一种定义认为：能力是“执行某种行动的技巧。在这种行动中，包括有复杂而协调的动作和理智问题的解决。”

(2) **认为能力是人体先天就有的“潜能”，是人的生理活动的“机能”**。如美国心理学词典就认为，能力是“个体在某种机能方面的最大的可能性，这种可能性受先天的身体组织的限制，从理论上说，可以对这种机能在适应的条件下所能够发展到的那个极限来加以测量。”

(3) **认为能力是为人提供掌握知识和熟练的可能性的个性心理特点**。比如，前苏联心理学家捷普洛夫就认为，能力所指的主要是一个人不同于另一些人的那些个性心理特点；能力所指的个性心理特点不是一般的个性特点而是跟某种或多种活动的顺利执行有关的那些个性特点；能力这种个性特点不能归结为某个人已形成的知识或技能，却能使人容易而迅速地掌握这些知识并使之熟练。

上述关于能力的解说，都有一定的合理性，但也有其片面性。比如，认为能力是先天固有的，显然并不准确；而把能力与技能等同看待，或把能力与知识割裂开来，也是不科学的。

我们认为，**能力是指人们成功地完成某项活动所需的生理和心理特征，是一种直接影响活动效率或影响活动顺利完成所必须具备的个性生理和心理特征，是人的功能特征的综合表现。**认为，

(1) **能力是与人的活动紧密相关的。**一方面，人的能力只有在活动中才能形成、发展和表现出来，另一方面，人从事某项活动又必须以一定的能力为前提。例如，学生的学习能力就是在他们掌握科学知识和技能的过程中发展起来的，同时也在掌握知识和技能的速度和质量等方面显示出他们能力的差异。

(2) **能力是直接影响活动效率的生理和心理特征，是完成活动任务的重要保证。**比如，敏锐的观察力、稳定的注意力、良好的记忆力、深邃的思维力以及丰富的想象力都是保证学习活动顺利进行并完成的一些重要个性特征。但是，并不是所有的个性特征都是能力，只有那些直接影响活动效率的个性特征才是能力。例如，活泼与安静、敏捷与迟缓、认真与马虎、谦虚与骄傲等气质与性格特征，虽然对活动也会发生一定的影响，但它们并不直接决定活动的效率和成败，因此，我们通常并不把它们划入能力的范畴之内。

(3) **能力总是综合地起作用的。**任何活动的完成都需要多种能力的结合，单靠一种能力是很难完成任务的。例如，教师的教学活动，除了必须具有流畅的言语表达能力之外，还需要具备敏锐的观察力、严谨的逻辑思维能力、丰富的想象力和与学生的沟通能力等，才能顺利地完成任务。

(4) **能力是个人成功地完成某种活动的必要条件，但不是唯一的条件。**成功地完成某种活动所需要的因素是多方面的，如个人的知识经验、活动动机、个人的气质、性格和身体状况等，都可能影响着完成活动的效率和成绩，但能力是最基本的因素。

(5) **能力的高度发展就是专长，它通常是某一领域多种能力最完备的、独特的结合，它能使人顺利地、创造性地完成某些复杂的活动。**专家通常是在良好素质的基础上，通过后天环境、教育的影响，加上自己的主观努力发展起来的。专家往往表现为集多种高度发展的专业能力于一身。研究表明：各种活动的专长结构是不同的，但无论哪种专长，都是由高度发展的一般能力和高度发展的特殊能力构成的。

在英语中，能力通常用两个意义相近但又不完全相同的词来表示：“ability”——是指针对某项任务或活动的现有成就水平，因而，人们已经学会的知识和已拥有的各种技能，就代表了他的能力。“Capacity”——是指容纳、接受，或保留事物的可能性。在这个意义上，能力不再是指现有的成就，而是指个体所具有的潜力和可能性。我们平时所说的能力，实际上就同时包含了以上两方面的内容。由此，人们常将能力划分为实际能力和潜在能力。实际能力是个体已经具备并表现出来的能力，国外心理学家称之为“成就”。潜在能力是个体将来可能发展并表现出来的能力，又被称为“性向”。一般认为，潜在能力是实际能力的基础和前提，实际能力是潜在能力的展现。潜在能力有时也隐含着“可造就性”。这时的能力主要是指：经过学习或训练后，能否获得这方面的知识和技能以及可以达到何种程度；换句话说，即是指在经过学习或训练后，此人在这方面的潜力将会发挥的如何等。

人们也常将人的能力分为基本能力和特殊能力。基本能力又称普通能力，它是人在完成自己经常性的社会生活活动中需要具备的能力，或是完成某一普通活动时要求人必须具备的能力。它们通常是普通人所共有的能力，可应用于较广泛的活动范围，如生活自理能力、事物辨识能力等。若从

智力的角度来说,则可认为智力当中有一个总的要素,它在各种各样的活动中都普遍地起着作用;另外,智力当中还有很多不同的特殊因素,分别在不同的活动中起作用,因而在不同的活动中会表现出不同的聪明。一般认为,记忆力、想象力、思维力和观察力等,就是人们共有的心理能力,即基本能力。特殊能力又称专门能力,是指一般人所不具有的能力,或为完成某项特殊活动[专门的活动]要求人必须具备的特殊的的能力。它不是每个人都具备的,它只在某一类特殊活动领域内起作用,又是完成某一类特殊活动时所不可缺少的,如文字能力、演奏能力、编织能力、绘画能力、运算能力、组织能力,等等。从心理学角度说,各人所具备的能力的生理和心理机制是不相同的,有的人在某一方面或某些方面可能具有特别强的生理和心理机制,这便是特殊能力了。

一般认为,基本能力与特殊能力既有区别又有联系。首先,基本能力是各种特殊能力形成和发展的基础,它的发展为特殊能力的发展创造了有利的条件;它的特点是:①在任何活动中都不可或缺。②迁移性很强。也有人认为,基本能力的综合就是通常所说的智力,其中思维能力是它的核心;而特殊能力则是一般能力以独特的方式在特定领域中的具体表现,而且,在各种特殊的活动中,特殊能力的发展也会促进一般能力的发展。而进一步地研究表明:就是同一种特殊能力,也包含着多种“能力成分”,其各种成分对活动的作用也是不同的。例如,音乐能力就包括着音乐感知能力、音乐记忆和想象能力、音乐情感能力和音乐动作能力等,这些能力都是一个人成功完成其音乐活动所必须的。所不同的是,一些人可能是音乐感受能力占优势,另一些人可能是音乐记忆能力占优势,而这些能力要素的不同组合,也都可构成各种独特的音乐才能。但是,若没有听觉能力(基本能力)的发展,就不可能有音乐听觉能力(特殊能力)的发展,因为音乐听觉能力是一般听觉能力在音乐环境中逐步形成和表现出来的;当然,音乐听觉能力的发展也可以促进一般听觉能力的发展。由此,我们也可以看出,在所有专业活动中,都是一般能力和特殊能力在共同起作用。要成功地完成一项专业活动,既需要具有一般能力,又需要具有与某种专业活动有关的特殊能力。

也有人按照能力的性质,将能力划分为了认知能力、操作能力和社交能力等。认为:认知能力是表现在人的认识活动中的各种能力;特别是接收、加工、储存和应用信息的能力。它是人们认识客观世界、获得各种知识的最基本、最主要的能力。觉知、记忆、注意、思维和想象的能力都是认知能力。美国心理学家加涅(R. M. Gagne)认为,人的最主要的3种认知能力是:言语信息(回答世界是什么的问题的能力);智慧技能(回答为什么和怎么办的问题的能力)和认知策略(有意识地调节与监控自己的认知过程的能力)。操作能力是指操纵、制作和运动等方面的能力。劳动能力、艺术表现能力、体育运动能力、实验操作能力等都是操作能力。操作能力是在操作技能的基础上发展起来,但又可成为顺利地掌握各种操作技能的重要条件。我们常说“心灵手巧”,其意即指认知能力高,操作能力也会强。社交能力是指人们参与社会群体生活、与周围人群进行相互交往时所必需并表现出来的能力。组织管理能力、言语感染能力、调节纠纷及处理意外事故的能力等,都属于社交能力。一般认为,人的认知能力、操作能力和社交能力是相互联系的。人的操作能力和社交能力的形成与发展,通常是以认知能力为基础和前提的;同时,人的认知能力的发展又离不开操作能力和社交能力的发展,它也是在对客观世界的操作活动以及社会群体间的交往活动过程中发展与完善起来的;在社交能力中也包含有认知能力。当然,这三种能力在很多情况下并不完全协调一致。比如,有些认识能力较强的人,其实践能力和社交能力可能会比较差;也有实践能力和社交能力较强的人,其认识能力也很一般。

人的能力通常具有综合性、渐进性、稳定性的特点。

所谓**综合性**是说，人的各项能力，是由多种知识、多种能力要素和多种实践活动经验综合而形成的。比如，化学实验能力，就是由化学科学知识、化学试剂知识、化学仪器知识等，再加上分析能力、观察能力和操作能力等综合而成的；制图能力，就是由数学知识、几何知识、机械原理知识等，再加上空间想象能力、观察能力等综合而成的；专业学习能力，就是由基础知识、专业知识，再加上阅读能力、记忆能力、理解能力和抽象概括能力等综合而成的。一个能力高的人之所以在某一活动中能取得较好的成果，是因为他的有关的生理和心理特质在各个方面都符合这种活动的要求。从这种意义上说，我们也可认为，能力就是符合活动要求，影响活动效果的生理和心理特质的综合。我们有时会说能力是知识和智力的结晶，也是认为**能力应是由各种知识、智力要素和生理心理品质综合而成的**。

所谓**渐进性**是说，人的能力往往是逐渐形成的。人的能力的增长有一个比较缓慢的过程，有些要靠系统的训练和长期地逐步培养才能形成。因为能力不象知识那样，依靠外来灌输就可以获得，或者可以借助其它工具进行储存。能力需要培养和训练。

所谓**稳定性**是说，能力的增长虽然比较缓慢，但是人一旦获得某种能力后，便具有较长的稳定性。比如，一个人在少年时期学会了游泳，到了成年仍然会游；一个人有了某种能力，往往会终生受用，“一招鲜，吃遍天”。

能力的培养是个复杂的问题，它除了与知识、智力有密切关系外，还与人的生理、心理机制有关。处在不同成长阶段的人，其能力的培养都有其特殊性。因为各人的生理、心理发展的水平不同，所受家庭、社会、学校等环境的影响程度不同，所以，对其能力的发展、培养也不同。比如，学龄前儿童主要培养走路能力、说话能力、认识能力、摹仿能力等；中学生主要培养阅读能力、理解能力、分析能力、观察能力等；对于大学生来说，由于其身体发育基本上已进入了成熟期，心理的发展也进入一个特殊的阶段，因此，无论从个体的生理、心理机制，还是从求知、育能意识来看，他们在能力的发展上也进入到了一个新的阶段，即要求发展更多、更复杂的能力的阶段。

但是，能力的培养也有其共同的特点，即主动性、专业性和实践性。

所谓**主动性**是说，培养能力要有发自内心的自我需要。人的能力的形成和发展，主要不是靠别人的灌输或传授，而是要靠自觉的锻炼和实践。只有充分发挥个体的积极性，主动地去培养和发展自己的能力，才能使能力得到提高或提高的更快。

所谓**专业性**是说，任何一个人，即使是天才，也都不可能具备一切能力，而只能具备某些领域内必备的基础能力。在发展和培养能力的过程中，每个人都应有所侧重，根据本人的特长和从事的专业的特点，培养适应自己未来工作需要的能力结构，发展自己的特长。

所谓**实践性**是说，能力总是与实践活动紧密相关的，是在实践中形成、发展，并在实践中表现出来的。能力是人在实践中完成某一任务的本领，而实践则是培养和发展能力的根本途径。人只能通过参加实践活动，才能获得能力，才能提高能力。

我们强调能力获得和提高的实践性，并非说能力的获得和提高全都靠实践，学习和教育也是提高能力的一条主要途径。一般说来，一个人能力的获得和提高有三种方式：一是靠动脑[训练大脑]，像观察能力、阅读能力、分析能力、思维能力、想象能力等，都会影响能力的提高；二是靠动手[训练操作]，有很多能力是和动手能力和操作能力等有关的；三是动手又动脑[综合训练]，当然，这样更能提高相关能力。

在所有人的能力中，最重要的能力应是创新能力。一般认为，人的能力包括着模仿能力和创

新能力。模仿能力指效仿他人的言行举止而引起与之相类似的行为活动的的能力。如学画、习字时的临摹等。美国心理学家班杜拉(A. Bandura)认为,模仿是人们彼此之间相互影响的重要方式,是实现个体行为社会化的基本历程之一。他认为模仿有三种功能:通过模仿能使原有的行为巩固或改变;使原来潜伏的行为表现出来;习得新的行为动作。创新能力指产生新思想和创造新事物的能力,可以根据一定目的,运用已知信息,产生出某种新颖、独特、有社会或个人价值的东西的能力。创新能力是成功地完成某种创造性活动所必需的条件。在创新能力中,创新思维和创新想象起着十分重要的作用;创新思维是其基础和核心。

一般认为,创新能力包含着独特性和有价值性两个基本特征,但对这两个基本特征的看法也有不同的意见。例如,黑菲伦(J. W. Haefele)等人认为,创新是提供对整个社会来说独特而有社会意义的活动,人具备了这种能力才能说有创新能力。罗杰斯(C. R. Rogers)等人则认为,创新的独特性和有价值性的标准应当是创新者自己,不必上升到社会的高度。

一般认为,创新能力的主要表现包括:敏锐地发现问题的能力、概括地提出问题的能力、预见和评价的能力、灵活地寻求解决问题的方向和途径的能力、完成某些操作和对假设进行验证的能力,等等。一般来说,创新能力是在模仿能力的基础上发展起来的。人们一般总是先模仿后创新,从模仿到创造。我们或可以认为,模仿是创新的前提和基础,创新是模仿的发展;二者相互渗透,共同促进。但人类科学发展的过程,主要应是一个人类的创新能力不断得到提高和发挥的过程。有创新,才有发明;有创新,才有进步。创新能力对人才的形成和社会的发展,都起着决定性的作用。我们评判一个人的成就的大小,一个重要的方面就是看他在创新方面的贡献的大小。

心理学的研究表明,创新能力是人类普遍具有的一种心理品质,而不是少数智力过人者的专利。但它也不是人人天生就有的,而需要在后天的环境中培养,才能形成和发展。创新能力离不开人的学习能力,离不开人类的整个知识体系,它的发展必须建立在人类已经创造的知识体系的基础之上。因此,只有具备良好的学习能力,掌握尽可能多的知识,才易于接受新事物,适应新情况,解决新问题,为创新思维的发展和创新能力的提高提供厚实的基础。

关于能力与智力的关系,总的来说,二者是既有区别,但又密不可分。由于人类实际活动的过程往往是“智”与“能”双重效应的体现,因此,我们可以认为,一个人智能的发展,是以发展智力和能力为基础的,或者说,至少是都分智力要素与能力要素的相互协调与协作,才构成了智能的形成与发展的基础。尽管我们在某些具体的活动中,所采用的方法、所走的路径或所使用的手段因先天素质和成长环境的不同而各有千秋,有可能会“智者用智、能者使能”。但不容置疑的是,用“智”者必以有“能”为基础,使“能”者当以有“智”为先决条件,两者相辅相成。并且,由于在实际应用中,人们对于智能、智力和能力,都是以实践活动的效果来加以评估的,人类活动的结果,既反映了智能的差异,也就反映了智力和能力的差异。若非得要仔细分析其区别与联系,则可以认为,他们的区别在很大程度上表现在:

(1) 能力主要是指直接影响人的活动效率并使活动任务得以顺利完成的必要的生理、心理特征;智力一般是指以思维能力为核心的人的认知能力。

(2) 智力主要属于认识活动的范畴,而能力则主要属于实践活动的范畴。

(3) 智力和能力在组成要素及结构方面各不相同。智力主要由观察力、注意力、想象力、思维力、记忆力等认知要素来考察;而能力则主要由组织能力、定向能力、适应能力、实际操作能力、创造能力等实际行为要素等来表征。智力有以思维力为核心构成的一定结构,而能力的结构则常常

是几种要素并立，并没有一个显著的总体核心。

(4) 一般来说，智力偏于认识，它着重回答的是“知与不知”的问题，常与知识等相联系。能力则偏重于活动，它着重回答的是“会与不会”的问题，常与技能等相关联。

(5) 智力涉及的认知因素较多，而能力涉及的实践因素较多。

而它们之间的联系则主要在于：

(1) 能力中有智力，智力中有能力。二者既有区别又有联系，可互相转化、共同提高。

(2) 尽管智力主要属于认识活动的范畴，能力主要属于实际活动的范畴。但认识与实际活动总是统一的：认识离不开一定的实践活动做基础；实践活动又必须要有认识的参与。

(3) 尽管智力与知识等相关，能力与技能等相关。但知识和技能也是密切联系、相辅相成的。知识是技能的基础，技能是知识的应用；知识有助于技能的形成，技能有助于对知识的理解和巩固。

(4) 人的一切生理、心理素质（包括智力和能力）都是由先天的潜质和后天的学习所形成的。

关于能力与智力的关系，我们也可认为，智力通常是一个人能力的核心，能力通常是一个人智力的表现。智力是人的一些能力形成的重要基础和基本条件，而能力则常常是智力的各种表现形式，是反映智力素质的一种外在性的度量。关于智力的各种“能力说”，都是人们从智力的外部形征和行为的表现形式方面，从识认或认知的特征方面来对智力进行解说的。

在心理学界，智力常常被认为是人类个体在认知等方面的各种能力的综合，是人的一种“内在”的能力，是人们在认识世界和改造世界的过程中所形成的一些稳定心理特点的综合；认为，智力是对人在参与操作、思维、回忆、预测和评估等智能性活动中的表现的一种综合性的评价，它反映着高层次的能力和心智水平。

这里还需要说明的是，尽管要检验人的智力也必须与实际活动相联系，并且也要以其在某些活动中的表现做为鉴别其水平的尺度；但是，不管怎么说，人们现在所谈的“智力”，都不是以某种具体的、定型的东西来体现的，而是以其在活动中的一种动态表现为特征的。认为它所发挥的，通常是一种类似“力场”的作用，或者通俗地说，是以它在参与这些活动中所运用的心理素质或品质等来表征的；当它作用于某种具体活动的“使命”完成之后，它也就被转化成为了某种能力形态的东西了。

在心理学界，也有以人在活动效率方面的差异来解释智力与能力的。比如，英国大百科全书等就认为，智力就是人们在学习、工作和社会活动等方面所表现出来的能力的差别；而能力，若简单理解就是一个人完成某项任务、做某件事情的效率水平。在这里，活动效率是指活动成就与活动时间的比率。但是，造成此比率差异的因素常常是多方面的，至少应该有四个方面：①个人身体健康状况；②对此活动动机的强弱；③与此活动有关的经验、知识或技能；④智力或能力。因此，只有在前三个因素完全相同时，才能表明产生差异的因素在于特定的智力或能力。也就是说，如果两个人同样健康、同样努力、掌握有同样多的相关知识和技能，但活动效率依然不同，则可认为二人智力或能力的差异确实存在。一些心理学家进行的所谓的“智力测验”，其实就是想考察这种差异。

也有人以抽象程度来区别智力和能力，认为智力多泛指，比较抽象；而能力多特指，比较具体。但在日常生活中，当我们谈论智力时，常常是既可做抽象的概括，也可做具体的说明；既可将它用于一个较广泛的范围，也可将它用于一个较狭小的范畴。比如，当我们讲一个人比另一个人聪明时，这显然是一种抽象的概括。如果我们说某人有很强的记忆力，也就是说这个人在记忆方面要好于一般人，其所指已比较具体。但说他记忆力“很强”，似乎又有点儿抽象。因为“强”是相对于“弱”

而言的，到底怎样才算强、很强、非常强，还很难予以划分。因此，智力所含内容常常是抽象与具体并存；所指范围常常是广泛与狭小都有。

在对能力概念进行解说时，有时也有此问题。也就是说，对能力概念的解说，除了它的具体性和特指性外，有时也有它的抽象性。在这里，所谓的具体性，是指我们可以用它来指称某人所具有的某项具体能力，包括已经表现出来的能力（实际能力）和尚未表现出来的能力（潜在能力）等。而这些实际能力和潜在能力都是可以具体有所指的，如阅读能力、计算能力和驾驶能力等，它们既可以被大概地评估或考察其潜在的可能性，也可以从学习、工作或其他活动中表现出来，或可被预计出其在活动中所获得成就的可能性。而这里所谓的抽象性，则是指可用它来表达某种泛指的能力或综合性的能力，并不明确指明是那一方面的能力。但是，无论我们对能力的含义怎样解说，在谈论能力时，都脱离不了其与某些具体性活动的联系，脱离不了其在这些活动中是作为某种已经形成的定型的东西而存在。也就是说，它常常具有某种“指征性”的成份。比如，我们说一个人能力很强，一般都是就他在某一具体领域或针对某种具体活动中的表现而言的，是与他所形成的某种“本领”相联系的，而且这种本领所包含的外延常常是很宽泛的，既有智力方面的，也有技能方面的。

1.2.2 关于智能、知识、技能和才能

有人认为，**智能的构成应包括知识、智力和能力三方面的要素**。智能结构，就是人的知识、智力和能力的综合结构。若从智能是智力和能力的综合，能力是智力和知识的结晶的观点来看，我们倒觉得智能的核心应是智力和知识，其主要表现是各种能力，是以智力和知识为基础的各种能力的有机组合。不管怎么说，我们可以认为，**是知识[知]、智力[思]和能力[行]的有机结合，才构成了一个人智能的基础**。

知识是智能[特别是高级智能]的基础。什么是知识？一般认为，知识是人们对客观事物的认识，是客观事物的存在状态和变化规律在人脑中的主观映像。就形式而言，知识有时表现为对事物的感觉或知觉，有时表现为事物的表象或观念，有时表现为事物的概念或法则。就内容而言，知识包括自然科学知识和社会科学知识，哲学则是关于自然知识和社会知识的概括和结晶。就来源而言，知识是人们在社会实践中积累起来的经验，它分为间接知识和直接知识，而多数知识是间接知识。知识也可分为前系统知识、系统知识和元系统知识。前系统知识就是尚未按照事物内部的联系加以系统化，尚未反映事物的本质和规律的知识，如报纸上的各种新闻报道等。系统知识就是已形成学科和专业的知识，是人们从对事物现象的考察，深入到对事物本质的研究，反映了有关事物的本质，揭示了各种事物规律的知识。元系统知识就是研究各类系统知识的知识，它所考察的对象是多种事物群和现象群，是各种各样的系统统一体和综合体，在理论上和实践上都达到了高度的综合。

尽管知识的类别不同，但它们却有着共同的属性。认识和掌握这些属性，将有助于我们更好地学习和掌握知识，提高获取知识的自觉性和效率。

(1) **知识具有实践性**。一切知识都产生于实践，知识就是人们在实践过程中所获得的对客观事物的认识。是人们在实践活动中，逐渐地了解了自然的属性，了解了人和自然的关系，了解了人和人的相互关系，才产生出了自然科学的知识和社会科学的知识。一切知识，包括自然科学知识和社会科学知识，离开社会实践，是根本不可能得到的。当然，**知识的实践性，一方面是讲知识来源于实践，知识的理论基础是实践，实践的结果是验证知识正确与否的唯一标准；另一方面，还包括一切理论性的知识都应服务于实践，理论要对实践具有指导作用**。人的认识从实践开始，经过实践得到了理性的认识，还必须再回到实践中去，通过实践证实和发展自己的认识。

(2) **知识具有真理性。**知识是人们关于客观事物的本质和发展变化规律的正确认识，是人们对客观事物的本质和发展变化规律的正确反映。人们可以运用知识来改造自然、改造社会，从而改善自己的物质生活和精神生活。知识具有客观真理性，可用于指导人们的行动。也正是由于知识具有客观真理性，人们才需要学习知识。从一定意义上说，获得了知识也就是获得了某种真理和真相；由此，知识也就理所当然地被人们赋予了真理感、信仰感和美感。而追求“真”“善”“美”，追求真理、追求信仰、追求美好的情感，也就在一定程度上成为了人们获取知识与创造知识的原动力。

(3) **知识具有继承性。**知识的继承性表现在知识有前导知识与后继知识、基础知识和专业知识之分。知识是随着社会的发展而不断增长的，也是伴随着一代又一代的人而不断继承和发展的。知识的发展是无限的，其继承和发展也将是一个无穷尽的过程。知识的继承性还表现为知识的连续性。知识是有序列的，有系统的，因而具有明显的条理性与逻辑性。因此，学习知识的过程，常常有一个循序渐进的过程。

(4) **知识具有延展性。**知识的延展性是指知识的开拓性、不收敛性和无顶峰性。既然知识具有延展性，那么就有延展知识的方向，就有开拓知识的环节。人类知识的发展可形象地看作是一棵棵的“知识树”，这些“知识树”有“主干”，也有“分枝”。“知识树”的分枝点，往往也就是知识的开拓点。所谓“开拓点”，也有人称之为“起关键性作用的环节”。新的知识方向的开拓会有两种情况：一是通过对“知识树”的逻辑分析，可以得出明确的开拓方向，这种明确的开拓方向，要求人们应始终如一地沿着既定方向进行探索和研究；二是通过对“知识树”的研究，尚不能得出明确的开拓方向，即只有“非明确的开拓方向”。非明确的开拓方向具有极大的随机性和偶然性，这就更要求人们要发挥其洞察力和敏感力，从不确定中去发现必然，去开拓新的知识领域。

(5) **知识具有渗透性。**这里，知识的渗透性有两个方面的含义：一是**知识的交叉性**，是指两门或两门以上学科知识的交叉，其交叉部分即构成边缘学科；二是**知识的关联性**，各门学科都是根据知识的内在联系综合而成的一类系统知识。由于知识之间的纵向与横向的交叉与关联，所以，人类知识的海洋也可以用“知识网络”来描述，它较之“知识树”可有更广泛的含义。有了“知识网络”的概念，就可以根据知识的交叉性与关联性建立各种边缘学科和系统学科的“生成树”。当然，在人工智能学科中，它也就成为了最常用的知识表示方法。在人工智能学科中，对于某个具体的“知识网络”，我们也称其为“知识图谱”。

(6) **知识具有程度性。**一个人掌握知识的程度，也即所获得知识的广度和深度，决定于其对客观事物的认识程度。这里的认识包括感性认识和理性认识。其中，感性认识是事物的外表属性在人们头脑里的反映，是认识的低级阶段；理性认识是事物的内在本质在人们头脑里的反映，是认识的高级阶段。

知识的价值主要在于应用。知识之所以能在智能性行为中发挥作用，是因为知识可转化为各种能力。人的很多能力是建立在知识的基础之上，是由知识转化而来的。而不管是在哪一个领域，哪一个行业，能力都是以对信息进行科学的加工和对知识进行创造性地运用为内容的。一个人如果有某方面的丰富的知识，又掌握了与此相关的科学的思维方法，可对所获得的信息进行科学地加工，能对知识进行创造性地运用，那么，他也就是一个有这方面能力的人了。一般说来，谁掌握的知识越丰富、越精深，运用知识的思想方法越正确、越先进，实现创造性应用的技能、技巧越熟练、越精湛，谁的能力也就会越强。

作为人类个体智能的核心，智力与知识既有区别又有密切联系。首先，智力是人们顺利完成某

种活动所不可缺少的认知心理要素的总和，它以思维能力为核心；知识则是人类个体（智能体）通过与环境相互作用后获得的认知，包括陈述性知识和程序性知识；因此，二者不能混为一谈。其次，从来源看，智力是在先天遗传素质的基础上，通过教育和环境等的影响逐步发展起来的，智力含有一定的先天因素；而知识则完全是个体后天获得的。从发展看，人的智力通常只能在一定年龄阶段内逐步上升，到一定年龄后，就会停止发展，甚至会呈现出智力减退的现象；而知识则是随年龄的增长日益丰富的，是随个人年龄的增加而不断积累的，是无止境的。但智力和知识又是密不可分的。智力是掌握知识的前提。没有基本的观察力、记忆力及思维能力，人就无法获得起码的感性知识，更不能掌握理性知识。许多事实证明，人的智力发展水平通常是掌握知识的快慢、深浅、难易和巩固程度的重要原因之一。而知识的掌握反过来又可以促进智力的发展。人们正是在认识世界和学习知识的过程中发展智力和掌握知识的。智力既是掌握知识的前提，又可以是掌握知识后的结果；两者可在一定程度上相互转化、相互促进。

能力和知识的关系更为密切。一方面，一个人很多能力的形成，都是以知识和智力为基础的，是知识、智力加实践的结果。任何与心理素质有关的能力都是知识与智力的结晶，都是知识（包括理论知识和实践知识）的恰当运用，都是智力（包括注意力、观察力、思维力、记忆力、想象力等）转化为实际信息加工能力，从而成为完成某一类任务的心理品质的结果。另一方面，掌握知识又是以一定的能力为前提的，能力是掌握知识的内在条件和可能性。一个人的能力影响着其掌握知识的快慢、难易、深浅和巩固程度。如果不具备起码的感受力、记忆力和思维能力，也就无法掌握最基本的知识。在获取同样的知识时，能力弱的人比能力强的人常常需要付出更大的代价。知识是大多能力形成的基础，是能力的营养；知识可以促进能力的发展。能力既是掌握知识后的结果，又是掌握知识的必要前提；大多能力都是在掌握知识的过程中形成和发展的。在组织得当、方法合理的掌握知识的过程中，又同时发展着能力。比如，学生在学习知识的过程中，若能认真独立思考，则既能吸收前人总结的经验，同时也可发展自己分析、综合、抽象、概括的能力。

但能力与知识又有本质的不同：

（1）**它们属于不同的范畴**。人在从事认识活动的过程中，对相应的经验加以概括所得到的结果就是知识，调节行为或活动的心理过程所表现出来的特性则是能力。例如，证明几何题时所用的公理、公式和定理等属于知识范畴，而证明过程中思维的严密性和灵活性等则属于能力范畴。

（2）**知识的掌握和能力的发展不是同步的**。虽然知识的掌握有利于能力的提高，两者具有同向性，但是，能力是在相应的知识的基础上，通过反复、多次的训练及实际运用而形成和发展起来的。因此，能力的发展比知识的获得要慢，而且不是永远随知识的增加而成正比例地发展。人的知识在一生中可以随着年龄的增长而不断地积累，但能力的发展却常随着年龄的增长而呈现出一个增长、停滞和衰退的过程。然而，能力一旦形成并得到良好的发展，又比掌握一定范围内的知识具有更为广泛的迁移作用。

有人认为，知识与能力在任何情况下都是成正比例关系的，一个人的知识越多，能力也越强。其实并非完全如此。一般说来，“无知无能，多知多能”，但不能认为它们之间一定是正比例关系。否则的话，光学习知识就行了。实际上，学生学到的“知识”多是以理论知识、书本知识为主体的，和能力完全不是一回事。歌德说过：“单学知识是蠢人”。我们通常说的某人“很有才能”，并非仅指他的知识丰富。如果仅把知识当作才能，那就象把一堆钢筋、水泥和砖、沙、木、石等说成一幢大楼一样。当然，我们也并不否认在传授和学习知识的过程中，对学生也有培养能力的作用，但

这并不能完全代替对能力的有意识的培养。真正的能力，如教师的教学能力、医生的诊断治疗能力、飞行员的驾驶能力、科学家的研究能力等，是决不可能完全从书本中获得的。

与智能相关的概念还有技能和才能。

技能无疑是一个与能力密切相关的概念。技能是人完成某一项专门活动的本领，它通常是指个体运用已有的知识和经验，通过练习而形成的一定的动作方式或智力活动方式。技能有三个基本的特征：可以用明确的语言来表述；有先后的顺序；可以反复训练。所以，技能是可以教、可以讲、可以示范、可以传授的，也是可以学、可以听、可以模仿、可以训练的。在技能的层次上，对人的智能的要求，也可以归结为两个字，就是“学”和“练”。“学”指的是学习、学会，“练”指的是训练、熟练掌握。

技能有初级技能和熟练技能之分。初级技能是技能的初级阶段，是指一个人通过练习或者模仿学会了做某种工作。熟练技能则是技能的成熟阶段，是指一个人通过不断练习，使其某种活动方式达到了相当“自动化”的程度。

技能还可细分为动作技能和认知技能。

动作技能主要是由外部动作所组成的。包括连续性动作技能（指以连续、不间断的方式所完成的一系列动作，如开车）和非连续性动作技能（指突然爆发的动作，如拳击）、封闭性动作技能（指可以不参照环境因素而执行的技能。如体操、杂技）和开放性动作技能（指随外界环境变化而做出相应变化的技能，如开车、打球）等。动作技能的形成需要学习，影响动作技能形成的因素包括：

- ① 个体已有的相关知识、经验和理论水平。丰富的知识、经验和理论有利于动作技能的形成。
- ② 传授者对技能的示范与讲解。好的教学方式将有利于技能的习得。
- ③ 学习者的练习。反复多次的并与实践相结合的练习方式将可加深和巩固习得的技能。

认知技能也称思维技能，主要是指一个人借助于内部言语在其头脑中所进行的动作方式或智力活动方式。它包括感知技能（指人对客观事物的外部属性和联系的认知活动的方式）和思维技能（指人对客观事物的本质属性和联系的认知活动方式）等。一般说来，动作技能是认知技能形成和发展的最初依据，也是它的体现；而认知技能也会反过来调节和控制动作技能。

从具体操作性实践活动的角度来看，技能是一个人的多种感觉器官和运动器官综合、协调、合理地某项具体实践或操作的体现形式。也可以说，技能多是针对具体实践而言的。一位汽车司机开车驾轻就熟，这说明他具有开车的技能。再如，从一个人的谈话和讲演中，也可以看出他的口头表达技能；而从一个人对事物的感知与应答上，也可看出他的认知技能。

技能和智能既有区别又有联系。技能是对人的某一特定动作方式和操作程序的具体概括；智能则是对调节人的认知活动和行为方式的心理活动功能的较高水平的概括。当然，它们的关联关系也是很明显的。一般来说，一个人的智能制约着其特定技能的提高，而一个人的技能也在一定程度上可反映出一个人在某一方面所具有的智能。

多种能力的完备结合称为才能。人们要完成某种活动，往往不是依靠一种能力，而是依靠多种能力的有机结合。这些能力互相联系，有机结合，才使人能顺利地完某些复杂的要求，保证了活动的顺利进行。

特殊的才能对特殊能力的形成有着重要的作用。比如，一名相声演员，若他具有很强的模仿能力，能说出各种地方方言且惟妙惟肖，那么，这将对他成为一名优秀演员具有至关重要的帮助。在特殊能力的形成和发展过程中，相关知识的掌握也是十分重要的。但是，一个人所掌握的知识的多

少，仅是反映了此人掌握某一方面或某几方面知识的能力如何，并不一定标志着此人在其他能力或总的方面的高低。知识只是一个人总能力的一个构成部分，它并不是一个人能力的全部。

才能既与智能有关，也与技能和知识有关。但它既有别于技能，也有别于智能和知识。**才能主要是指一个人从事某一特殊活动所具有的各种能力的综合反映。**它比智能“具体”，但又比技能“抽象”。比如，要成为一名画家，不仅要有对各种色彩的感知能力，还要有合理使用各种色彩的能力以及对画面的总体构思能力等。才能有时也反映着一个人进行某一特殊活动的潜在能力。若一个人不仅能很快掌握和熟练某种技能，且有创造和标新之势，其潜在能力（才能）能被特别地、独创性地发挥，那么，我们就可以说这个人在这一领域具有特殊的才能。

说才能与知识有关，意思是说，在一定程度上，知识是才能的基石，才能是知识的升华。一个人才能的大小，首先要取决于他知识的多寡、深浅和完善程度。没有知识的人，当然无才能可言。无论从历史还是从现实看，凡是有才能的人，都有他自己的知识领域。古今中外的人才，无不以有渊博的知识而著称。一个作家，首先要有社会生活知识的积累，各种人物性格和故事情节的贮备，大量语言材料的库存；然后，他才可凭借这些知识，经过艺术的加工，创造性地运用，写出优秀的文学作品来。王勃的《滕王阁序》，曹雪芹的《红楼梦》，无一不展现出了作者渊博的知识和千古的才情。“天才”不是天生有之，生而知之，必须要依靠刻苦学习，掌握丰富的知识。知识是打开“天才”迷宫的钥匙。诗人也许更需要想象，如李白浪漫的诗篇。但是想象并不是一匹可以不吃不喝就能够纵横驰骋的骏马，它也是需要知识来“喂养”的。其他专业的人，要发展自己的才能，要有发明创造，也需要懂得尽可能多的东西，才能努力攀登当代科学或各行各业的高峰。由此，我们也就明了，要成才首先必须要求知。“才以学为本”。因为任何才能都是一系列能力的有机结合，不经过刻苦学习去获得多方面的知识，就决不可能获得多方面的较高的才能。而且，任何才能都是在掌握和运用知识的过程中完成的。当然，才能也决不是知识的简单堆积。一个人有了大量的知识后，还要对知识进行科学的加工，创造性地运用；要有科学的思想方法和熟练的技能、技巧。思想方法、技能技巧，本身也是一种知识，是元认知或元知识，或者说是以知识为基础的能力或运用知识的能力，它们也都可归属于知识的范畴。

1.2.3 关于智能与智慧

在与智能有关的概念中，智慧也许是和智能的内涵最相近的一个。因为智能所珍视的能力和素养，有许多就蕴含了智慧的本质。如果我们抛开心理学家们的定义，而单纯从字面上进行分析，则智能本身就有着聪明、有智慧的含义。但作为一个完整意义上的智能概念，我们却不能只是把它定义为聪明和智慧，还要把它作为“聪明不聪明”或“对聪明程度的度量”来看待。而智慧也不全然只是一种能力的表现；一般认为，它的内涵中更多地涵盖了人类文化中许多哲理性的东西，如老子的“无为”思想和孙中山的“博爱”精神等。一些有“大智慧”的智者，常常是以其哲理性的箴言，促进着人类文明的发展，他们除了可以成就自己，也启迪和照亮着别人。

在东西方的传统文化中，人们一直对智慧怀有浓厚的兴趣。在浩瀚的东西方历史文献中，就不乏对智慧、对智者行为以及对智慧获得途径等的阐述。在 2000 多年前的东西方典籍中，智慧就已经是时常被探讨的主题。古人渴望智慧，也饶有兴趣地去探究“何谓智慧”以及“如何获得智慧”的问题。比如，古希腊的智慧典章(Sophic texts)，就亘古有名。古希腊人曾将智慧分为“哲学智慧”(Philosophical wisdom)与“实践智慧”(Practical wisdom)；亚里士多德则将“哲学智慧”等同于形而上学(metaphysics)，认为它是知识的最高级形式，是对万物本质的了解；而“实践智慧”则

关乎人类的根本利益。他们也将道德、性格与智慧相联系，认为智者的行为就是良好道德行为的体现。

在传统文化中，智慧概念的根源，也深深植根于各类“神学”之中。在很长的一段历史时期内，智慧之说曾经是哲学和神学共同研究的范畴。东西方宗教对于智慧有过诸多的论述，并见于《旧约全书》、《新约全书》、《吠陀经》、《达摩经》等经典之中。在圣经的“智慧文献”(wisdom literature)中，智慧被认为是需要通过一定途径而习得的专门知识。除了教育与认知学习之外，他们认为，信仰上帝对于获得智慧也十分重要，因为智慧属于全知全能的上帝，上帝将选择虔诚者赐予其智慧。东方传统文化则将智慧视为理解生命意义、神以及人与宇宙关系的特殊类型的知识。

尽管东西方传统文化对智慧同有崇尚之意，但对智慧的获取途径却观点不尽相同。西方文化强调理智思考对智慧获取的重要性，而佛教禅宗、道教、印度教以及伊斯兰教苏非派(Sufism)均确信，太多的理性分析会对智慧境界的达成(即“般若”)造成严重障碍。认为，智者关于生命真谛的认知是经亲身体验而非仅由推理分析获得；智者能够看待事物如其实际存在的那样，对事物本质不产生扭曲的理解；他能够坦然接受生命兴衰、命运变迁等所带来的快乐和痛苦，正如庄子在其妻死后可鼓盆而歌那样。东方传统观念认为，智力可作为感知、辨别以及了解现实的能力，但并不能真正使人掌握现实的本质，因为它可以导致人与其所感知事物之间的隔离。认为“般若”需要“冥想”(meditation)和导师。“冥想”是要使人摆脱已有的各种思想观念(杂念)与成见，解放其对意识的束缚，清理知觉，而后方能注意集中地直接看明事物；而本身已达智慧境界的导师也往往采用“心印”(koans)来引导学生直接体验人性和现实的本质。当**“般若”实现后，人的行为就会发生转变，价值观也会重组；就会充满同情心而乐于助人；就会淡泊宁静，名利心与权力欲灰飞烟灭；就会无惧年老体衰、漠视死亡与贫困。其处世态度将是：感谢往昔，服务现在，负责未来。**

总之，在漫长的历史发展中，东西方传统文化都曾对智慧的性质、智慧的获得途径及其与人类生命的关系做了大量的探讨，古人将智慧描述为高级、复杂、令人追求的特定的认知，认为它是人类对生命意义、现实本质以及人与现实相互关系的真正理解。而这种认知，常常反映在了智者的言论和行为中。尽管不同文化对一些问题，诸如人类要获得智慧需要什么能力，以及怎样的教导方式和教育程序对于培养人的智慧最为有效等，意见不同；但都认为，智慧是成熟、高尚人性的体现。智慧的获得，需要时间和教导督促。一个人年龄的增长虽然有助于但并不能完全决定智慧境界的达成，更重要的是直接体验和感悟人生经验的时间积累。

中国传统文化的智慧观也有自己不同于西方的明显的特点。中国传统的智慧观尽管也不乏知识要素的成分，例如“知”与“智”两个字可以互换通用；但在另一方面，人格的高尚和境界的追求，在中国哲人的眼中，显得更为重要。他们曾给人类周围的世界排出了一个“气(水火)[无生物]、生(草木)[生物]、知(禽兽)[动物]、义(人)[人类]”的进化序列和等级；“义”被放在了“智”之上，位阶最高；认为“义”是人区别于禽兽而最为天下贵的根本依据。但“义”的超越“智”，并不构成对“智”的否定，而是更显示了人的结“群”(社会)智慧。

传统文化中的智慧之说尽管历史悠久，源远流长，但其丰富的历史文化内涵也几乎使智慧成为了一种“乌托邦式的理念”。而现代心理学的研究或许才是在现实世界中寻找到了智慧的“凡胎肉身”。心理学诞生之后，智慧曾是被心理学研究长久忽视的主题。导致这种情形的因素，可能在于曾经在心理学领域处于主导地位的行为主义摒弃了对心灵的研究，当然也就不会去研究智慧和心灵。直至20世纪70年代，一些思想局限较少的心理学者才开始对智慧的研究感兴趣，他们深入探讨了

智慧在人的成长和毕生发展中的积极意义，并使智慧成为了现代心理学所关注的一个值得深入研究的课题。

现代心理学主张智慧是人的属性。其对智慧的研究虽能为探究人性发展的积极潜能开拓了一个十分重要的视野，但它也是对心理学者智慧的考验。如何赋予智慧以明确的内涵，就是其所面临的一个挑战。由于人类对智慧的探究历史悠久，而长久以来各种智慧论述主要诞生于哲学、宗教和文学领域，现代心理学研究如何“翻译”其复杂的内涵，赋予其可操作性定义，目前还是见仁见智，难以形成“集大成”的统一界定。因此，尽管迄今已有诸多理论从不同侧面（包括过程、发展特征、人格特质和结果等）对智慧有诸多阐述，但还是不足以帮助我们完整清晰地对智慧的内涵做出界定。有研究认为，智慧的心理构念应是多维度的，应是由诸多基本成分有等级地组织起来的，它在宏观上要涉及**知、情、意**三大心理机能，并且在每一方面都应包含着广泛的内容。例如，在认知方面，其所涉及的内容就包括了知识、经验、学习、记忆、认知方式、思维、判断、决策等。为此，研究者们目前是从各个不同的视角，采用不同的研究方法来分析和诠释智慧的内涵，因而也就形成了智慧心理研究的**心理构念**和**隐含社会效度的内隐研究**两大领域。前者主要是希望从认知、平衡、整合的角度来深入分析和诠释智慧的涵义，而后者所揭示的智慧多维观主要涉及认知思维、人际交往能力与品性修养等。现代心理学关于智慧的研究越来越清晰地证明，**智慧心理构念具有多元-平衡-整合的特性。**

牛津词典对智慧一词的定义是：“对于有关人生和行为的问题能够做出正确判断的能力；在目标与手段的选择中表现出判断的公正合理”，……“能够真实判断什么是正确或适宜的，并有意去采取相应的行动；具有感知和采用最佳途径去实现目标的能力；具有认知判断能力强以及审慎的特点”。显然，该定义所强调的正确判断和决策能力是智慧显现于行为的一种形式。但许多心理学者对此定义似乎并不满意，他们希望思考更多的问题：

(1) 判断是属于思维的认知过程，包括采纳信息，参照经验，审时度势，权衡后效和形成行为决策等；但明智判断的形成要取决于积累并善于借鉴丰富的知识经验、持超脱公正的态度看待问题、善于掌控个人情绪使其对分析判断不产生不良影响、充分思考并能当机立断等诸多方面。因此，**智慧应是包含认知、情绪、意志的心理构念(Construct)，是知识经验、认知能力、情感反应、行动意志等优秀心理素质恰当整合的理想表现。**

(2) 判断和决策是在一定的时期和情境背景下做出的，对其是否明智的评判要根据其所导致的后果，而这会受到时间的限制以及当时价值标准的影响；良好的短期效应若从长远来看也可能是有害的，比如，对于快速发展经济与保护生态环境两者的权衡决策就是如此。智者的判断决策是可以预见其长期的、为大多数人考虑的裨益；因此，价值观分析理应与智慧研究相关联。

(3) 知识经验丰富、三思而行、冷静而不冲动、深谋远虑等在社会中被认为是成熟人格特征的表现；因此，通常人们认为年长者应该拥有更多的智慧。

那么，哪些人格特质与智慧有关？人格心理学能否以人格的术语来描述智慧？是否能发现所谓的“智慧人格”(wisdom personality)？对于这些问题的探索，已经在西方心理学的研究中初步体现了出来。例如，精神分析理论中强大的“自我(ego)”，就伴随着智慧的影子；Eric Erikson的人格毕生发展理论就认为，人生发展任务顺利完成以及心理危机成功克服后所达到的“整合(integration)”就是智慧的获得；Kohlberg关于道德发展最高级阶段的“道德推理(moral reasoning)”概念，也包含着智慧的意义。

当代诸多西方心理学者还分别对智者的人格特质进行了分析，表 1.2.1 列举出了其中的一些主要观点。

表 1.2.1 心理学研究文献中关于智者特质的描述举例

文献作者	智者特质
Arlin	对变化持开放的态度、知识丰富、善于寻找问题
Chandler 和 Holliday	能力强、判断正确、沟通技能好、理解力出众、不局部看事物
Csikszentmihalyi 和 Raithunde	具有同理心、高智能、好沉思
Kitchener 和 Brenner	判断正确、认识到对事物的了解会是不确定的、对事物的总体背景敏感
Kramer	能够解决自身问题、开导他人、管理社会机构
Orwoll 和 Perlmutter	人格高度发展、知道自己的局限、超越自恋
Sternberg	探究知识、追求真理、乐于接受事物的不确定性
Taranto	有耐心、理解力强、人际技能好、有幽默感

在关于智慧的心理构念研究中，德国柏林 Max Planck 研究所的 Paul Baltes 等人提出了著名的“柏林智慧范式” (Berlin wisdom paradigm)。他们所提出的智慧理论模型认为，有三种因素能够促进智慧判断，即：一般个人因素 (general person factors)、专家知识特异性因素 (expertise specific factors)、易化性经验整体背景 (facilitative experiential contexts)。这些因素可被用于人生规划、管理和回顾总结。他们认为，智慧是人生基本现实领域 (fundamental pragmatics of life) 的专家知识，主要包括五个成分：

- (1) 丰富的事实知识 (factual knowledge)，即关于生活条件及其变迁的一般和特殊知识；
- (2) 丰富的程式知识 (procedural knowledge)，即对生活事件如何做出建议以及采用什么判断策略的一般和特殊知识；
- (3) 毕生整体全局观 (life span contextualism)，即关于人生背景及其时间发展关系的知识；
- (4) 相对主义 (relativism)，即关于价值、目标以及优先性 (priority) 存在相对差异的知识；
- (5) 不确定观 (uncertainty)，即关于人生及生活管理方式的不明确与非预知性的知识。他们的研究设计了许多人生管理问题 (life-management problems)，可根据被试对这些问题的处理和解答，来评价其智慧水平的高低。

另一重要的智慧理论是由 Robert Sternberg 提出的智慧平衡理论 (Balance Theory of wisdom)，该理论将智慧定义为在价值观的调节下运用未明言知识 (tacit knowledge)，平衡多方面的利益，包括个人的 (intrapersonal)、人际的 (interpersonal) 以及个人身外的 (extrapersonal) 利益，并且平衡针对环境的各种反应——适应现有的环境、塑造改变环境或者选择新环境，以达成获取共同裨益 (common good) 目标的过程。该理论将未明言知识视为智慧的核心，未明言知识的概念源自三元智能理论，它是实用智能 (practical intelligence) 的重要组成部分，具有四个特征：(1) 它是行动取向性的 (action oriented)；(2) 它是程式性的；(3) 它与人的目标达成有关，与现实生活紧密联系；(4) 它的获得并非来自别人的直接指导，而是来自经验。并非所有的未明言知识都属于智慧，只有当其应用目的不仅为个人利益，而且也为他人及所在生态世界的利益时，方能成为智慧的核心。

新皮亚杰主义理论的支持者则将智慧视为认知发展到一定阶段和程度而出现的后形式运算思维

(Post formal-operatiollal thinking), 是超越皮亚杰所提出的形式运算思维的更高级思维形式, 具有辩证(dialectical)的特点, 表现在能够容忍生活的“不确定性(uncertainty)”, 以开放的态度对待互相冲突的观点, 并能协调它们。

其他一些学者也从不同的角度提出过各自的智慧理论, 表 1.2.2 概要列举了他们对智慧所作的不同的定义。

表 1.2.2 心理学研究文献中关于智慧的定义举例

文献作者	智慧定义
Arlin	智慧是思考和判断的基本认知过程, 与发现问题能力紧密相关。
Birren 和 Fisher	智慧是应对生活任务和问题的的人的情感、意志以及认知能力的整合, 是在动情与超脱、行动与无为、知识与疑问三种对立关系上达到平衡的状态。
Csikszentrihaly 等	智慧是整体认知过程, 是一种行为德行指导, 一种令人向往的生命状态。
Kitchener 和 Brenner	智慧是一种理智能力, 表现为觉察到知识的局限性及其对模糊问题的解决与判断所造成的影响, 具有深入思考而作出判断的特征。
Kramer	智慧是辩证相对思维模式、情绪和思索的有机整合。
Labouvie - Vief	智慧是思维的客观逻辑形式与主观形式两者间平稳“对话”。
Meacham	智慧是对知识的不可靠性有所察觉, 是所知与所疑间达到的平衡。
Orwoll 和 Perlmutter	智慧本质上是认知机能与人格的高级发展, 是认知与情感的平衡或整合。
Pascual-Leone	智慧是人格所有方面的辩证整合, 包括情感、意愿(动机)、认知、人生经验。

上述众多的关于智慧的定义, 实际上包含着三个最基本的内涵维度:

- (1) 认知过程。一种获取信息和处理信息的特别方式;
- (2) 德行(virtue)。受社会推崇的行为模式;
- (3) 令人追求的理想的状态。

可以看出, 诸多的智慧研究都强调了知、情、意整合对于智慧的重要性, 强调其作为认知发展高级思维形式的相对性和辩证性。另外, 平衡也是智慧这些研究中的一个十分重要的概念, 这些理论至少提及三种平衡, 即: 不同思维形式的平衡; 不同心理机能系统(认知、动机与情绪)的平衡; 以及不同观点的平衡。Sternberg 则强调这些个人内部心理机能的平衡必须发生在个体与其所处整体情境间的互动之中方能决定其智慧意义。他认为, 智慧是一种元认知方式, 智者知自己之所知、不知与不可知。

上述的智慧研究强调认知、平衡和整合, 这无疑是对人类心智的深度解析。人类心灵原本是感知的、创造的和统整的。所谓感知的心灵是指它通过学习可以博学多闻、经世致用; 所谓创造的心灵则是指它注重积极奋进、开拓创新; 而智者则能将感知和创造的心灵通过自我成长和自我超越提升到了统整的最高境界; 他们往往将探索人类的心灵作为终生的追求, 无怨无悔, 在悠悠生命历程

中,通过不懈地努力丰富着人类的智慧,化危机为契机,为人类指引着前进的航程。

与上述的智慧心理构念研究不同,智慧的隐含社会效度的内隐研究认为,人关于智慧的理念是社会文化的产物。除了宗教的和哲学的智慧观以外,社会大众所持的智慧世俗观(mundane view of wisdom)也不应被忽略。他们认为,智慧存在于现实之中,并可体现于普通人的日常生活和行为之中。对智慧进行心理构念的研究当然是十分重要的,但对智慧作社会认知的研究也必不可少。并且,社会认知研究应是心理构念研究的重要基础。

世人关于智慧有什么样的观念或看法,是智慧社会认知研究要探究分析的一个主要问题。Vivian Clayton 为此曾采集了西方社会中人们通常用于形容智者的一些描述词,如资深的、有直觉的、好自省的、注重实际的、理解力强的、温文尔雅的、智力好的、平和的、有学识的、有幽默感的,等等。经过对这些描述词的分析,发现世人关于智慧的概念包含着三个基本的成分,即:思忖(reflective)、情感(affective)、年龄相关或发展的成分。Holliday 和 Chandler 等也曾试图分析智慧的中心观念或原型(prototype),他们的研究显示了智慧所隐含的五个潜在因素,他们分别将其命名为:非凡的理解(exceptional understanding)、判断和交流技能(judgment and communication skills)、一般能力(general competence)、人际能力(interpersonal skills)、社会谦逊(social unobtrusiveness)。Sternberg 的研究曾征集了社会各界人士和社会公众关于智慧行为特征的大量意见,经多维标度分析,揭示出了智慧的六个成分,即:推理能力(reasoning ability)、睿智(sagacity)、从思想和环境中学习(learning from ideas and environment)、判断(judgment)、快速运用信息(expeditious use of information),以及聪颖敏锐(Perspicacity)等。

董海涛等^[0106]通过对上海高校教师以及其他市民进行调查分析,在采集了关于智慧或智者典型特征描述语的基础上,经过探索性的因素分析,也鉴别出了关于智慧概念的五个因子,分别为:

① **非凡的理性思维**—理论思维能力强;善于类推,举一反三,触类旁通;有创新精神和创新能力;有独立见解,不人云亦云;思路开阔,有大局观;深谋远虑,看问题深入而有远见;思维缜密,考虑问题周全;思维敏捷,反应快;逻辑思维能力强。

② **杰出的学习和问题解决能力**—善于总结自己和他人的经验并从中学习;能发现和汲取别人的长处;善于解决问题;对新事物敏感;解决问题机智灵活;善于发现问题。

③ **出色的人际能力**—善于领会别人的意图;善于与他人沟通;人际关系融洽,与人和谐相处;合作精神好。

④ **超脱平和的处世风格**—大智若愚;为人低调,不张扬;善于控制自己的情感;宠辱不惊,坦然面对人生的成功和失败。

⑤ **优秀的性格特质**—坚强;有坚忍不拔的意志,有毅力;快快乐乐;勤奋不怠;善良;诚实坦白。

从上述对智慧的研究中不难看出,现今,中、西方关于智慧的观念中均包含着两个基本成分:一是认知思维能力,涉及判断、逻辑推理、问题索解、洞察力以及学习能力等;二是社会人际能力,表现在善于沟通、与人建立良好关系、能够充分发挥人际互动对生活及工作的积极影响等。当然,由于智慧理念是历史文化的产物,其内涵的中、西方跨文化差异也是必定存在的。若仔细分析现有研究的结果,可以发现,西方人十分强调认知(包括社会认知)和社会关系对智慧的重要性,而中国人除了认同这一点外,还十分注重人格和修养,包括意志品质、处世哲学、为人之道、情绪情感调控等,并将其作为智慧的一个基本维度。西方人虽也重视情绪、情感的良好调控和适当表达,但在

其智慧概念中并未明确体现出来。对于智慧的理解，可能西方人比较倾向于过程或能力，而中国人则比较强调整体素质。田运曾提出：智慧是高明意识的外化。所谓高明的意识，一是智力和能力较高，相对说来，更聪明一些；二是这种意识含有“真”、“善”、“美”的内容。高明的意识还不能只是存在于脑内，还得外化才能变成智慧。

尽管智慧是由多种要素构成的，但思维却始终是其核心要素，思维能力和思维品质对人的智慧起着决定性的作用。智慧的实质是有相当强的思维能力加上相当好的思想品质。钱学森院士更认为，“必集大成，才能得智慧”，主张其智能研究应是“哲学和科学技术的统一，理、工、文、艺的统一，量智与性智的统一，人脑思维与电脑思维的统一”。钱学森还强调，“大成智慧”的特点是沉浸在广阔的信息空间里所形成的网络智慧，“大成智慧”是在知识爆炸、信息如潮的时代里所需要的新型的思维方式和思维体系。其目标是建立“从定性到定量的综合集成智能体系”。

我们认为，人类智慧是一个内容十分广泛的概念，它包括着内在的智慧（指人类头脑里具有生命活力的智慧）和外在的智慧（指已离开人类大脑而存在的智慧，如知识和工具等）、系统的智慧（指已形成了一个体系的智慧，如集成智慧等）和非系统的智慧（指一些零散的才能、技能、技巧和智谋等）等。面向客体的、包括着悟性与理性两个层次的认知思维，仅是一种认知智能，仅是智慧思维的一个方面。认识世界的认知思维与改造世界的意向思维相结合，才是完整的人类智慧思维。在意向思维中，追求“个体直接价值目标”的功利思维，仅是一种低级的意向思维；使功利性受制于德性，并按照人类特有的“道德尺度”及“美的规律”运思的“德性思维”，才是一种高级的意向思维。理性思维和德性思维等的有机集成，才构成了人类高级智慧思维的核心。而一个人必须要通过开发自己的内在智慧，并将外在的智慧转化为内在的智慧，才能提高自己的整体智慧。并且，只有在构成了一种能适合自己发展需要的系统智慧并形成智慧体系之后，才能提高自己的智慧层次，成为智者，获得非凡的、卓越的智慧。

关于智慧与智能的关系，一般认为，智慧是由智力、知识、方法、技巧、意志、情感、个性意识倾向、气质与美感等要素构成的复杂系统，它包括遗传智慧与获得智慧、生理机能与心理机能、直观与思维、意向与认识、情感与理性、道德与美感、智力与非智力、显意识与潜意识等诸多的要素。智慧与智能是无法截然分开的。智能是智慧的“子集”，而智能又是智慧的核心。有人解释智慧是利用经验使我们的行为适应于处理新问题的能力；也有人解释智慧是一种“普遍的综合能力”，它包括在某一个或多个领域中，使人有高度的判断能力、独创能力、隐喻能力或类比能力等。简言之，聪明、智慧中隐含着对事物能迅速地、灵活地、正确地理解和解决其中问题的能力。显然，智慧与智能密切相关：有智慧的人与高智能的人均会表现出很强的分析推理和问题解决能力；智者所拥有的关于人生现实的专门知识就源自其晶态智能(crystallized intelligence)，而被 Sternberg 视为智慧核心的未明言知识也是实用智能(practical intelligence)的组成部分。

而另一方面，人的智慧与智能又是有区别的。它们的区别主要表现在：

(1) **智慧的内涵已明显超越了智能的范畴，智能只是智慧的“子集”。**

智慧并不是任何形式的智能本身，只有当实用智能、社会智能(social intelligence)或情绪智能(emotional intelligence)被用于平衡各种利益(个人的、他人的、环境的)以获得最大共同利益时，才能成为智慧的一部分。平衡是智慧概念的独特要素，它可以使对立的双方和谐共存，可以使不同的机能过程彼此融汇，运作适度而实现最佳的适应，诸如“思”与“行”的平衡、“理性”与“感性”的平衡、“出世”与“入世”的平衡，等等。

另外，智慧的构成除了智力因素还包括非智力因素。这里的智力因素是指个体在获取知识、方法、技能、技巧以及运用它们解决问题所具有的心理特征和能力，包括观察力、记忆力、思维力、想象力、创造力、抽象和概括的能力等。智力是智慧的核心，而知识则是智慧的基础。构成一个人智慧的知识可分为两个部分：一是核心知识一是与智慧密切相关的各种知识，如认知方法、学习方法、分析问题和解决问题的方法、思维方法等；二是外围知识一是除核心知识之外的基础知识、专业知识和各种常识性知识等。

构成智慧的非智力因素则包括人的“情商”、心理健康、气质潜能、性格、社交潜能等。在我们日常学习和工作中，非智力因素已显示出其越来越大的作用，其表现包括：① 情感的强度、性质和理智感；② 意志的自觉性、果断性和自制力；③ 理想、动机和兴趣（个性意识倾向性）；④ 心理活动的速度、强度和灵活性等。但是，非智力因素必须与智力因素恰当的结合，才能发挥它在智力心理活动中的作用。我们可以认为，上述非智力因素是智慧的灵魂，如果一个人的智慧中缺少了兴趣、意志、情感、个性意识倾向、气质与美感等要素，他的智慧将是苍白无力的，将失去主宰智慧的灵魂。

（2）智慧所涵盖的范畴比智能更广泛，更深层，更能代表一个人的综合能力。

智慧是一个人所具有的“全部能力”，它既集中体现在他所具有的思想与观念的创新能力、获得知识与应用知识的能力、选择方法及使用方法的能力、掌握技术与技术实践的能力、承担外界压力与把握心理平衡的能力等诸多方面，也体现在他的个人意志品质、性格、气质，他对自己人生的策划、自我管理、经营人生的能力，他对事物的评价、美感与审美意识等诸多方面。

智慧与智能的不同还在于，智慧具有强烈的个性色彩，它是指一个人所特有的、个性化的智慧特征，并且其智慧的个性色彩与他的气质和性格有关。比如，那些创造了辉煌成就的智者，都拥有超人的非凡智慧，他们往往是将他们的智慧凝聚在了一生的追求之中。在其工作和事业中所表现出的智慧，是其他人望尘莫及的。他们的智慧杰作是那样的精妙，甚至达到了完美绝伦的地步。他们或创造了人类的奇迹，使事业获得了巨大的发展；或表现出了高超的技艺，是那么高深莫测、尽善尽美。无论是哪一种情况，他们都是充分展现了他们的智慧。

迄今为止，心理学领域关于智慧的实证研究尚不足以完全解答一系列问题，诸如能否确定智慧构念的操作性定义以便进行客观测评？哪些行为领域的取样可以集智慧之大成？如何测量与智慧相关的知识与技能？这些问题的解答还有赖于心理学多个领域研究的整合以及研究方法的创新。预计，未来将会有更多关于智慧的研究涌现。有报道称，认知神经科学如今也开始加入了对智慧的研究，它的介入，对于揭示智慧的物质基础或大脑神经机制，或许会给出前所未有的贡献。

1.2.4 关于智能、习惯和本能

与人有关系的“能”包括着智能、本能、才能、技能和体能等。分清智能与本能的区分，对我们理解智能也是很有帮助的。

本能，若从生物学的角度来解释，它是生物在进化过程中形成并由遗传固定下来的、对个体和种族生存有重大意义的自发的自主行为。本能不需要刻意学习或强制习得，当生物生长发育到一定时期需要某种功能或本领出现时，它便会被唤起而产生与此相关的功能或本领。通过这一途径，生物不必借助于“刻意地学习”就能指导或控制其各种行动。一般认为，动物的绝大多数行为都是本能性的行为。而人类，因后天学习以及其他多种因素的作用和影响，除新生婴儿外，已很少有纯属本能的行。这也就是说，人类有意识的行为绝大多数都已不再是单纯的本能行为。

一般认为,智能与本能的最主要的区别,是需要不需要“学习”。从一定意义上讲,本能也可以被看是一种天生的“素质”。一些心理学家认为,素质、天赋、天资、天分等,都是一个意思,都是天生就具有的某种特性,特别是脑、感觉器官或运动器官的特性。人的一些“认知本能”是人类智能、能力和智力等发展的自然前提,它们为人类智能的发展提供了一个先天的基础或总的可能性。但是,本能并不能先天性地决定一个人智能的导向,更不是智能的全部或本身。比如,一个天生就聋哑的人很难发展音乐的能力,一位双目失明者也无从发展高级的绘画才能,但是,如果不是经过学习,一个天生就有良好听力的人也很难成为一名音乐家,而一位视力极佳的人也不一定能充分发展其绘画才能。

需要指出的是,本能不是习惯,习惯也不是本能。习惯通常与经常性的动作和“技能”有关,它也是由若干动作构成的动作系列,是动作经自我强化后固定下来的,所谓“习惯成自然”讲的就是这个道理。与技能相比,它既无客观标准,也无质量要求。它只有“是好”与“是坏”之分,而无水平高低之别,这是习惯有别于技能的一个特点,也说明它通常不算是智能。

有一种意见认为,由于人类在日常生活、工作和学习中常用的一些“日常本领”都是后天习得的,它们不能算是本能。除了一些明显的本能行为,它们也应该算是一些基本的智能活动,或者说人的一些基本智能。在这里,基本智能是指人人都具有的智能。但是,众所周知,一些动物也具有某些与此类同的复杂行为,而它们中有些似乎是先天的,是与生俱来的,是并不需要“刻意”学习的。若只是以是否需要学习来划分本能和智能,这似乎也简单了些。若是从“先天智能”和“后天智能”的角度来看,则一些“本能”似乎也可归属于先天的智能。我们比较赞同“智能是主体可以恰当地处理主-客观(相关)信息的能力”的观点,而不管这种能力是先天就具有的,或是后天才习得的。

1.3 智能的一些典型特性

作为人类大脑特有功能的人类智能(行为),是宇宙中超越其他一切运动形式的高级运动形式,是驾驭物质、能量和信息的自觉能动力量。人类大脑,以浓缩的形式累积着亿万年自然进化的成就和百万年人文进化的成果,是宇宙智慧的花朵,也是宇宙中最复杂而又完美的进化的结晶。作为人类独有标志的人类智能,在属于人类大脑的同时,还肩负着认识世界、改造世界的重任。认识智能具有特别重要的意义。而认识智能的本质和典型特征,则是认识智能的一个重要方面。下面,我们将从多个方面,阐述智能特别是人类智能的一些典型特征,这既是关于智能本质的进一步探讨,也是对智能本质的进一步界定。

我们所讨论的人类智能或类人类智能,本质上是智能主体或智能系统的一类信息处理能力;是智能主体或系统的一种有意识的信息处理能力;是智能主体或系统的一种具有一定主观能动性[包括主动性和能动性]的有意识的信息处理能力;是在特定的环境下的一种可对当前信息作出恰当地响应的适应能力或创新能力;是建立在一定基质之上的[生物或非生物]且以经验和知识为基础[经验性]的、可依据确定的目的或意图,考虑到当前环境,对当前信息或问题做出恰当地响应的能力。而高级智能则是与一定社会文化相联系的[社会文化性]、具有针对性[是针对具体问题的]、具体性[是在具体环境中的具体行为中体现的]、目的性[行为有一定的预定目标,是为一定目的而为之]和实践性[是与实践相联系的]的以信息处理为核心的能力;是一类有计划和策略的、可创新的和可扩展的[能想出办法,有创新的能力]的能力。智能,特别是人类智能,通常具有下述典型特征和特性。

1.3.1 智能的客观实在性、实践性、社会性和能动性

智能，作为智能体或智能系统的机能，首先具有明显的客观实在性。人的思维、意识和智能都是“人脑的产物”或“头脑的机能”。现代神经生理学已确认，人脑是物理世界的东西，它所具有的对信息进行分析、综合、储存和提取的功能，都根源于人脑的物理、化学、生化和生物的运动。但是，我们充分肯定智能和思维运动对人脑的依赖，只是把人脑当成智能和思维的器官，而智能本身则是人们在长期实践过程中所形成的对外部世界的正确反映，是在实践的基础上所实现的思维运动主体在主客观方面的完美统一。它具有明显的实践性以及在此基础上形成的社会性和能动性。

智能具有明显的实践性的特点。人类思维的最本质和最贴切的基础，正是人所引发的自然界的改变，即人的实践。实践是人的基本存在方式，实践性是人的根本特性。由于从事实践活动的“人”是思维运动的主体，人们的观念、观点和思想，也包括智能，是随着人的生活条件，人的社会关系，人的社会实践的改变而改变的。实践为意识、思维和智能的产生和发展提供了客观的需要，也提供了必要的条件(如作为思维外壳的语言和作为物质基础的人脑)。**人类智能的主体是从从事实践活动的人，人的社会性根源于实践性，而实践性是人作为社会成员与外部世界相联系时才具有的特性。**离开了实践，我们就无法对意识、思维和智能的产生和发展做出科学的解释。因此，实践性是思维运动主体的固有属性，也是智能的一个最明显的特征。同时，智能只有在认知世界和指导实践过程中才发挥作用。

其次，**智能具有明显的社会性。**某物的社会性，作为一个科学用语，一般是指其生成对社会关系的依赖性，其特性受社会关系的规定性和其存在对社会关系的表征性。人脑的特性并不受制于社会关系，其存在方式也不表征任何一种社会关系，充其量只是一种“人化”了的自然物，并无社会性可言。但智能则不同。**智能一方面是社会实践的产物，另一方面又应用于实践之中。它的产生和应用首先要求其主体具有社会性。**很难设想，一个不具有社会性的个体，能够成为具有社会性的思维运动的主体。而一个作为实践者的“人”，除了是一个源于自然界，具有血肉之躯和有情感的生物实体之外，其必然是存在于一定的社会中。社会是人的实践得以存在的前提条件，因而社会性是人的本质属性，也是人的智能的本质属性。

由于人的智能行为属于有意识的行为，从产生机制来看，意识是人脑的机能和属性；从反映内容来看，任何意识都是人脑对客观事物的主观反映。意识具有主观能动性，因而智能也就具有主观能动的特征。意识和智能的能动作用，主要是指人的意识和智能具有认识世界和改造世界的能力和作用。意识和智能的能动作用，主要表现在：意识或智能活动的目的性、计划性；意识或智能活动的主观创造性；意识或智能活动指导实践、改造客观世界的能动性。意识和智能的一个显著特点，就是可以调控人的行为过程。当然，意识和智能能动作用的发挥是有条件的，比如，它必须遵循物质运动的客观规律，必须以社会实践为基本途径，必须借助一定的物质条件和物质手段等。

1.3.2 智能的适应性和恰当性

适应能力或自适应能力，亦即根据现有情境的特点，恰当地确定或改变其行为或生存的方式，是有智慧的生物普遍具有的一种能力。有智慧的生物对环境的适应或自适应过程，本质上就是一种对感知信息做出恰当响应的过程。我们强调智能是主体可对当前情境作出适应性反应的能力，认为智能最本质的特征之一，就是其对环境具有适应的特性；认为智能本质上就是主体对当前情境进行正确分析和判断后可以选择出恰当行动的本领。若从行为的角度来进行理解，则凡是能产生适应性行为的系统，能够有效应答环境刺激的系统，都可称为智能系统。

面对各种现实作出合适的行为选择是智能的最常见的一种表现。这也就是我们常说的：智能的

本质就是对所感知到的信息可作出恰当地响应。在这里，所感知到的信息是指个体、群体或系统通过感觉器官或感知器所感受到的各种信息，如主体或系统外部环境的信息、主体或系统内部状态的信息以及各主体或系统之间的交互信息等；而恰当的响应则是指主体或系统面对现实所选择或采取的合适的或恰如其分的措施或行为，其内容可能是一种选择、一个结论、一个决策或者一个规划等等。

通过学习和训练可掌握一定技能（如：唱歌、跳舞、驾车、游泳、体操、武术等）也是人和某些高等动物的一种有智能的表现。而这些技能的学习和训练过程，本质上也是一个适应和恰当控制的过程。

1.3.3 智能的认知特性与学习特性

马克思主义的认识论认为，世界是可认知的。而这种认知是由人类的智慧来完成的。**认知不是一个外在于主体及其生活和实践的孤立的认知信息处理过程，而是一个以实践为基础的主客观交互过程。它的根本使命主要是要达到人对客观世界的认识或人的自我意识或对社会总体的自我意识，实现人的自我认知、自我理解和自我超越，是一种具有鲜明主体性、实践性、社会性、历史性、文化性的认识过程。**毫无疑问，可认知世界应是人类智能的一项主要功能和特性。人的认识是复杂的，既有认识的理性因素，又有认识的非理性因素，既有认识的主体性，又有认识的客观性；既有认识的个体性，又有认识的社会性。人的认识是理性因素与非理性因素，主体性与客观性，个体性与社会性整合的结果。无论是在认知世界或是在改造世界的过程中，人的智能都发挥着重要作用。通过学习来掌握有关的知识，更是人类智能的一种本质体现。学习有通过受教育学习和通过实践学习等多种形式。在学习过程中，学习者也有一个接受、理解、掌握的过程，有一个认知的过程。

1.3.4 智能的目的性、计划性和超越时空的统摄特性

智能行为大多是有计划、有目的的。有计划、有目的地学习，有计划、有目的地设计和创造，有计划、有目的地分析问题和解决问题，有计划、有目的地认识世界和改造世界。无论是在有计划、有目的地分析问题的过程中，还是在有计划、有目的地解决问题的过程中，无论是在有计划、有目的地认知世界的过程中，还是在有计划、有目的地改造世界的过程中，智能都发挥着至关重要的作用。从本质上讲，学习能力、分析问题的能力和认识世界的能力，都是一种认知能力。因为当面对一个复杂而又困难的问题的时候，人们总是首先要通过观察、分析和研究，把握其本质，而后才能运用相关知识、经验和智慧，去寻找解决问题的方法或答案。而解决问题的能力 and 改造世界的的能力，则常常是一类有计划、有目的地综合能力，有计划、有目的地统筹规划能力，或有计划、有目的地创新能力。在很多时候，有计划、有目的地统筹规划能力和创新能力可能比有计划、有目的地分析和认知能力更重要。因为我们认识世界的目的，主要是为了改造世界。

目的性和计划性可以使人根据自己的需要，预先做出恰当的规划和安排，实现自己的意愿或创造出满足自己需要的物质或环境。

统筹规划、创造未来的能力，也是人类智能的一项重要表征。这正如马克思在论述人类劳动优于动物的本能式劳动时所说：最蹩脚的建筑师从一开始就比最灵巧的蜜蜂的高明之处，是他在建房之前，就已经在自己的头脑中把它建成了，“劳动过程结束时得到的结果，在劳动过程开始时就已经在劳动者的表象中存在着”。正是这种统筹规划、创造未来的能力，使人类可以超越时间，在一瞬间把过去、现在和未来整合在一起思考；也可以使人类超越空间，在一瞬间把此地、近处和远方的事件联系起来进行研究。它使人类既有洞察细末的显微能力，又有综观统摄、全局运筹的宏大视

野。智通古今、思连广宇、……，万事万物皆可在一瞬间为人类智能及其所创造的工具所捕捉、所分析、所比较、所综合、……，人类智能的这种跨越时空、综观统筹、运用裕如的伟力，是其他一切形式的力量所无法比拟的。人正是凭借这种能力，才可能对天上人间的万事万物进行分析与综合、认识与改造、适应与创新，创造出唯有人类才有的物质文明和精神文明。所有这些，都拜赐于人类智能所包含的认知能力、策划能力、跨越时空的综观统筹能力和想象能力等。

1.3.5 智能的洞察性和预见性

超前的科学预见能力也是人类智能的一个显著特点。人类智能蕴含着自然演进之造化，浓缩着人类文明之精华。人类智能可以凭借其对客观世界发展变化规律和已有事实的认知，预先把握事物的发展趋势，在客观事物尚未出现或发生变化之前，对未来做出科学的预见。

纵观人类五千多年的文明史，特别是近、现代史，科学预见的实例很多很多，不胜枚举。海王星的预先提出，电磁波的预先认知，镓、铊、铯等元素的预先确定，都是科学预见的典型实例。超前的预见能力是人类智能的本质特性；凡是智力正常的人，都可以有“超前”的预见能力。比如你下班后打算顺路办点事再回家，于是打电话给家人：“我已下班，但要顺路办点事，约七点半到家”，这就是你根据路程、车速和办事的内容等，事先对何时到家的“超前”预见。

“超前”的预见能力，来自于人对客观事物及其发展变化规律的准确把握。当然，对某些事物预见能力的强弱，可发挥余地的大小等，常常是因人而异的。我们进行人类个体智力开发的任务之一，就是希望通过教育和训练，在增加知识的同时，把人的潜在智能也能开发出来，并对如何观察与分析、如何认知事物的发展、如何科学地预测和推测等等，进行系统地培训，以提高其超前的预见能力。

洞察能力也是有智能的一种表现。洞察力所讲的，是观察和考察事物的能力。提高这种能力就能排除干扰，看清事物的本质。洞察有两类，一类是“明确性洞察(观察)”，它的特点是观察的对象明确，观察的目的明确，要求观察者在观察时目标始终如一，不受干扰。另一类是“非明确性观察”，它的特点是观察对象不很明确，观察目的不十分确定，可能只是一种探索性的过程。它要求观察者在观察时不受主观臆测的影响，而是要及时抓住一切偶然现象。这两类观察之中，后一种随机性的观察也许更需要人们有较高的洞察力。而观察时的敏感性则对观察的效果会有明显的影响。敏感性是观察事物及其发展变化时的灵敏程度的反映。若人们对观察的现象不敏感，不能给被观察到的现象及时赋予相应的价值，将有可能失掉一些很有价值的东西。能从一些人们熟视无睹、司空见惯的现象中找出有价值的东西，更需要有敏锐的洞察力。人们对观察到的现象能够引起某种意识性活动的的能力，就是敏感力。这些意识性活动包括感觉、知觉、幻觉、闪念、想象、抽象、梦想、幻想、假想、猜想、理想等。这些意识性活动通常是事物发展的千变万化、知识的千门百类，在人们头脑里的能动反映。一个智者，应该有超前的意识、敏锐的观察力和卓越的思维水平，因而，超前的科学预见特性和敏锐的洞察特性，也就理所当然的成为了人类智能的典型特征。

1.3.6 智能的知识性和思维性

智能的核心是知识和能力，特别是思维能力，因而智能也就有了明显的知识特征和思维特征。人类智能首先表现在人在实践中具有思维的能力。生物界的奇迹可能常常使人们惊叹不已，猫、狗或鹦鹉们的一些高超的本领可能连人类都望尘莫及。但是，不幸的是，由于思维能力的限制，除了人之外，再高明的其他现有生物也不能使奇迹成为理论，或将其行为总结为(抽象的)知识。有人认为生物界动物们的实践是没有思维的实践，我们对此持保留意见。但生物不能把实践的结果用思

维去把它理论化，却是不争的事实。然而，人类却可以用思维将生物界的某些实践进行理论化，仿生学的研究也许已充分地说明了这个问题。没有知识就不可能有高超的智慧，但知识的任何应用都必须要通过人们的思维活动才能发挥作用。反之，通过对知识的获取与创造，也必将会使人的思维能力和智能得到提高。由此，我们才说，知识和思维能力是人类智能的核心。人们对知识和思维已有了大量的专门研究，包括诸如生理层面、心理层面和社会层面的研究等。这些研究的一个主要目的，就是希望可以掌握思维的形成以及正确思维的规律，希望掌握知识的本质以及获得知识的最好方法和途径，从而可以使人能更好的掌握各种必要的知识，能更快的提高自己的思维水平，进而提高自己的智能。

1.3.7 智能的针对性和理想性

智能行为都是有目的的行为，智能本身就是有针对性的。所有的智能，都是相对于一定的环境、一定的问题和一定的目的而言的。没有毫无目的的智能，也没有毫无目的的智能行为。

智能的理想性所指的是人对真理、对道德、对美的追求。人正是在这种追求活动中，才产生了动机、信念、信仰和理想等。这种信念、信仰和理想，将在一定程度上决定了人的人生观和人生道路。而且，人在追求真理、道德和美的活动中，会经历喜怒哀乐的变化，因而，也会对他的理想产生感情、热爱和追求的动力，并为之而奋斗。这种动力，常常是人实现其理想的根本保证。如果人们失去信念、失去信仰、失去理想，那就等于失去了前进的动力，也失去了思维的能源，失去了进行创造性活动的强大动力。由于理想性具有动力的特征，因此，它在人的智能的发展过程中，常起着动力和主导的作用。而有些人的智能行为，也常常是以实现自己的理想为目的的。

1.3.8 智能的决策特性和信息处理特性

智能活动虽然是主体的信息处理与行为二者的统一，它涉及物质、能量和信息过程，但其核心主要是**信息处理**。智能活动与主体的其它活动不同，例如，生命主体的新陈代谢和自我复制（繁殖），当然缺少不了信息活动的调控，但其主要是物质、能量的活动；而智能活动主要是信息活动。智能活动当然也离不开物质、能量的变化，但它通常是以信息活动为主的，主要表现为一个信息处理的过程。当然，智能活动中也有行为部分；行为部分所涉及到的物质、能量过程要稍微多一些。但从总体上看，智能活动本质上应是属于以信息处理为主的活动过程。

信息处理是智能活动的前提和基础，有了信息处理才可能有主体的适当行为输出。但智能活动的信息处理又不同于一般的信息活动，它不是单纯的狭义的 Shannon（仙农）意义上的信息处理，而是属于广义的信息处理过程。而**广义的信息处理过程应是包括信息的语法、语义和语用的全信息过程**。一般情况下，当智能主体接收到**客体信息的语法部分**时，或多或少都会产生对语法信息的识别。其识别的过程也就是确定信息语义的过程，即主体辨别其所接收到的客体信息“它是什么？它代表什么？对主体来说意味着什么？它后边会连带着什么？”等，**对信息的识别是一切智能系统都具备的信息处理功能**。例如，低等生物要寻找食物、配偶、躲避危险，它就要能够识别哪些信号（物理、化学、光）意味着食物，意味着配偶，意味着危险。信息语义部分的确定，会由于主体的不同而有所不同。**任何对象的所谓“语义”都是针对特定主体而言的，是对特定主体的意义**。例如，一堆垃圾，对人是废物，而对某些昆虫或许是食物；就是说它对于不同的生物主体具有不同的“语义”。**事物的语义信息是智能主体对接收到的对象的语法信息的一种主观判定**。事物的语义信息与语法信息之间的结合，在智能系统内是恰当的思维与反映的形式捆绑在一起的，即是由神经活动或心理活动的序列和时间相关性关系相互联系而逐渐建立起来的。语用信息与语义、语法信息的结合也有一

个如此的“捆绑”过程。语法、语义、语用信息的结合过程，本质上就是一个学习的过程。而学习的过程，实质上也就是一个语法、语义、语用信息的“捆绑”和存储过程。

智能过程是广义的信息处理过程。要实现这个过程，就离不开信息的输入、识别、加工、存贮、激活、寻找、选择、输出等环节。没有信息存贮，就谈不上信息加工，所以信息的存贮和提取是信息处理的基础。智能系统的智能化信息处理也可以概括为三个历时态阶段，即信息输入、加工、输出阶段。信息输入对应智能系统的感受器，信息加工阶段对应脑的中枢神经系统，信息输出阶段对应输出神经和效应器，效应器的活动最终导致主体智能行为的发生。可以认为，对于具有高等智能的生物，例如人类，其行为主要受三种输入、输出模式的支配：

(1) **基于生物遗传的带有先天性的条件反射**。当有特定的信息输入时（由神经冲动实现），它将经过固定的神经联结，产生出相应的信息输出（由神经冲动实现），指挥效应器产生主体的行为输出。例如，如果有食物在口里则产生唾液，如果有强闪光出现则闭眼，或瞳孔收缩回避强光。从直观上看，这种反射好像只是神经冲动的过程，但实际上也同时是信息处理的过程。

(2) **基于生物后天学习但已自动化了的输入/输出反应**。这包括动物和人类的日常行为和习惯等。人们对此已经习惯，习以为常，好像用不着再动脑筋去考虑应如何行动了。

(3) **基于后天学习的需要进行思考和选择的反应**。这是一类具有一定智能的主体才具备的信息处理模式，例如，在下棋时，对于对方所走的每一步，都要从记忆的若干个走棋方案中选出最好的一步去应对；在汉字识别时，如果被识别的字是一个带残缺笔划的字，则需要从记忆中选出与之最相似的字符来匹配辨别。

在现实中，上述信息加工输入/输出模式可以单独指挥主体的行为，也可能联合起来共同指挥主体的行动。智能体正是在包括了所有这些信息处理过程的行为模式中才表现出了主体行为的高度适应性和高度的灵活性，也正是其智能才保证了其行为输出的较优性（不一定是最优）和恰当性。恰当的信息处理和思维反应即是智能的本质特性。

智能行为必须有所决断。决断性是思维的特性，也是智能的特性。人们在学习的过程中，在观察事物和现象的过程中，在进行分析、判断的意识活动中，可能都需要做出及时的判断和决策，以确定其是否有意义、有价值及可获得成果的可能性。智能的这种特征我们称之为决断性。缺乏决断，可能就会虑而不决、优柔寡断、坐失良机。而主体在决断时的表现，也是其智能水平的体现。另外，行为的决断也与坚定的信仰、强而有力的逻辑思维等有着密切的关系。一旦形成决策，一个有意志和信仰的人，往往可以在其所选定的方向上，进行艰苦的、持久的、顽强的奋斗，以达到预期的目标，获得预期的成果。所以，人不仅要有智慧，还要有意志。只有既聪明又有坚强意志的人，才容易获得成功。

1.3.9 智能的创新性与创造性

能认识客观事物的本质并发现客观事物发展变化的规律，是人具有智能的一种表现。人发现客观事物发展变化规律的过程一般是：面对某一复杂的自然现象，人们首先通过观察、测量等手段，取得有关信息和数据，然后再对这些数据进行计算、处理、分析、综合、归纳、概括等，最终发现其内在规律。但是，人的智能并不限于仅仅发现客观事物发展变化的规律，人的智能的一个伟大之处还在于可以利用所发现的客观事物发展变化的规律为自己服务，创造出可以满足自己所需要的东西和环境来。人们把创新性与创造性看作是人的智能的最本质的特征，认为它们才是人类智能最典型的体现。

创新性与创造性是人类在认识客观事物的本质及其发展变化的规律的基础上，所表现出的一种驾驭物质、能量和信息的能力。物质是不依人的意志为转移的客观实在，能量是物质运动的本源和量度，信息不是物质也不是能量，却是物质、能量及其时空分布状态的表达与显示。人的创造和创新能力，就是对物质、能量、信息的驾驭能力，这种驾驭能力并不是要人去违反物质不灭定律和能量守恒定律等自然规律，而是要通过对信息的认识 and 把握，来驾驭物质、能量的时空分布状态，从而在实践中创造出适合人们需要的东西。

人类的物质文明和精神文明，无一不是人类智慧的产物，无一不是人类的创新和创造的产物。各种各样的楼堂馆所，各种各样的机器设备，各种各样的服装鞋帽……都是人们按照自己的意愿，设计和创造出来的能满足人类需要的各种“人造物”。它们都要归功于人类的智慧和无限的创造力。凭借这种能力，人类已经创造了一个多姿多彩的“人造物”世界。如今，人类已经不再满足于仅仅创造一个“人造物”的世界，而且正在把这种能力指向人类自身：试管婴儿和异体胚胎移植婴儿的成功，已为人类控制自身的生育，为人类的优生、优化提供了理论和技术启示。而通过优化人类遗传基因，以“生物工程”的方法，优化人类的机体和智慧，乃至创造出真正意义上的“超人”，也许是人类下一步要做的事情（但必须是在人类伦理允许的范围内）。发明、创造和创新，将是人类发展永恒的主题。

智能的特征还有很多。比如说，智能的复杂性和多样性，智能的继承性和发展性，智能的模糊性与明晰性，以及智能的广泛性与针对性等，在此，我们就不再一一解说。

1.4 关于智能的主体

以上，我们主要是在现代人类的范围内考虑了人的智能。作为对智能概念内涵的进一步解析，本节，我们将讨论“人是否是智能行为的唯一主体？”以及“人、动物和智能机器等各类不同的‘智能主体’所具有的智能又各有什么差异？”等问题。因为对这些问题的考察对我们理解智能的内涵也会有一定的帮助。尽管对智能的不同理解也明显表现在对“人类是否是智能行为的唯一主体”这一论题的不同解答上。但我们此处所考察的重点不是人们对此认识是否有明显的分歧，而是想通过对人在不同生长发育时期以及人类在不同进化发展阶段所表现出来的智能的不同的考察，以及对不同行为主体所具有的智能的不同的考察，来加深我们对智能的理解。

对人具有“智能”，人们一般都认可。但是对“是否所有的人都具有智能？除了人以外的其他动物是否也具有智能？特别是计算机是否可具有智能？”这些问题，人们的认识却并不完全一致。

1.4.1 是否所有的人都具有智能？

就一般而言，人具有智能，这已是定论，大家都认可，没有歧义。但对于是否所有的人都具有智能？比如，婴儿是否具有智能？痴呆人是否具有智能？原始人是否具有智能？却有不同理解。

婴幼儿是否具有智能？有人认为，尽管人是有智能的动物，但人又并非在所有的发育阶段都能体现出智能特征来。在婴儿期（一般指两岁之前），人就没有很明显的智能表现。婴儿期是一个人初到世间来，虽然他具备了人的所有体征，也具有了和成人差不多一样多的大脑神经细胞，但是，一者，由于他的神经系统还未发育成熟，大脑结构组织还未明显分化，因而就不会具有对外部世界产生高级别、高层次的反应能力；二者，由于呈现在他面前的完全是一个陌生的世界，因此，他也需要从最基本、最基础的机能开始熟悉，从最简单、最原始的事物入手学习，才能一步一步提高自己的反映能力。从总体上来说，这个时期的婴儿，其行为特点主要表现为直接行动性或具体形象性，

他对外界事物的认识主要是依赖详尽的和可扩展的实际行动来进行的，是依赖表象，即事物的具体形象的联想来进行的。他虽然可以或多或少地掌握一些简单的、初步的词汇和知识，但这只是在动作的基础上形成的，还达不到高水平的概括抽象和高度的文化道德水平，其行为与成人智能的特征是不可同日而语的。也有人认为，“三岁看大，七岁看老”，从婴幼儿身上也可看出一个人当前和未来智力或智能的差异。并且，这些差异还是早期教育工作者特别关注的。如果进一步从神经基础与后天学习两者之间的相互关系方面来考虑的话，那么，在此时的婴儿身上也可以肯定是前者居于决定性的地位；因为，已经有许许多多的事例证明，婴幼儿在早期就可以表现出明显的个体差异。

对在婴幼儿期智能状况的分析和思索无疑会加深我们对智能本质更深刻的了解：**智能需要“基础”和“发展”**。亦即，它从一个侧面启示我们，讨论智能不能脱离其原始基础，人类个体智能的发展是与大脑的组织结构的分化程度和神经细胞的发育水平紧密相关的，并且是在学习和实践中不断发展的。

痴呆人是否具有智能？白痴也是人这是一个不争的事实，但却没有人认为他具有智能。因为痴呆人的思想和行为方式缺乏正常人所具有的智能的基本特征。比如，痴呆人既缺少正常人心理活动中那种不可遏止的需要，即认识周围事物的需要和愿望；也不能形成有理性的行为。其突出表现为：情感反映原始、精神呆滞、表象贫乏、动作笨拙、定向活动能力弱、不能独立生活、不能进行抽象思维活动、不能掌握一般的概念以及语法和运算规则、不能说出深思熟虑的话，等等。这种智力的和行为的全面低下，也许从一个侧面说明，包括情感和认知在内的所有与人类生存、生活、工作和发展有关的各种“功能”和“本领”，都是作为一个完整的人的完整的智能特征的有机组成部分而共同出现的。由此，也可认为，人的智能在很大的程度上还起着保证人类从事正常生活和有指向性的活动的作用。

如果我们再进一步追踪造成痴呆人缺乏正常智能的根本原因，那么，在他们身上所反映出来的大脑发育不正常或组织结构不健全，尤其是主导智能产生和发展的大脑神经组织的缺陷，无疑是主因。而对老年性痴呆患者而言，则主要是体现在大脑特定部位神经细胞的变性。通过对痴呆人智能状况的分析，又从一个侧面使我们进一步认识到：智能的产生和发展并非单纯是与人类机体的成长和大脑组织的成熟程度完全同步的，它还与人脑神经组织结构和运行机制的“完整性”相关联；一个大脑神经组织发育不完善的人，即使是有着良好的社会环境，也不会形成正常的智能行为和智能功能。

原始人是否具有智能？远古时期的原始人是否具有智能我们不好考察，但是，研究者曾从近代一些社会进步较慢的土著民族身上，让我们或多或少地看到了人类早期的一些影子。这些土著民无疑也属于正常的人，而且他们大多也都有着正常人的形态和表现——他们有语言、有文字、有思维、有情感。他们能进行学习，能创造一些用于生活和劳动的器具和物件，能驾驭和驯服一些猎取的动物并为己所用。但是，如果我们把他们的行为和思维方式与“现代人”进行比较的话，就会发现二者在智能方面还是有着一些本质性的差异的。比如，有研究说，他们的思维仍带有很大的形象性、表面性、具体性和情绪性等特征；他们的智力水平还大致对应着知觉和想象的层面；他们虽然擅长于区分一个一个的具体事物，却难以认识一类一类的事物；在他们的语汇中没有表示一般意义的概念，并且对诸如感情这样一类的问题也不会使用抽象的名词进行表述；他们的语言虽然对一些经常进行的动作表示得特别具体，但却缺乏表示一般意义的概括性的和抽象性的动词；他们的语言也缺乏认识事物性质的形容词，例如，他们没有表示冷热、软硬的形容词，只会说“像水一样”，“像

铁一样”等等；他们的思维元素主要是表象，概括能力较差，离开了具体事物就无法表示事物的性质；他们往往把偶然的表面的联系当作事物的因果联系，把事物的外部特征当作事物的本质特征，而且不能理解事物变化的真正原因，总是从表面的相似性推测事物之间的相互关系，只重视事物表面的联系，不重视事物的内在联系；他们认识事物又带有很浓的感情色彩；他们的思维模式注重的是集体表象，缺乏个体意识的主动性，缺乏价值观和自我实现的境界，等等。原始人无疑是人类发展的“婴儿期”，而从这些土著民的行为表现上，或许能从一个侧面印证出人类智能“进化”和“发展”的阶段性的。但若将土著人融入现代社会，却可使其智力和行为产生突飞猛进的变化，这从一个侧面证明：**社会、文化和种群在人类智能进化和发展中也具有极其重要的作用。**

1.4.2 动物是否具有智能？

有人认为，除人类以外的所有其他生物都不具有智能。而有的人却坚信，动物也具有智能。

雅克·沃克莱尔是一个动物“智能”行为的研究者，在《动物的智能》一书中，他以较大的篇幅，列举出了动物的一系列“智能”行为，比如：

(1) **图形（地形）的记忆与识别能力** 据报道，一种胡蜂为了把它们生的卵放在洞里，在地面上挖掘出许多洞。工作完成之后，胡蜂就出去寻找食物，行前并未在自己窝的上空多次盘旋。但是，当捕获到足够的食物之后，胡蜂却能准确找到它的窝并把食物带回窝里。为了了解胡蜂是使用什么方法找到窝的准确位置的，当胡蜂在窝里停留时，研究人员曾用二十几个松果围成圆形放在窝的入口四周，并在胡蜂飞离窝时，将松果围成的圆形做了移动（未改变原来的形状）。当胡蜂飞回窝所在的区域时，立即向松果围成的圆形中心飞去。后来，人们又发展了这种在野外进行测试的方式，以便测定胡蜂利用地形找窝的能力程度。当胡蜂飞离窝时，他们在原已放置的圆形以外，又用松果摆放了一个椭圆形和一个方形。当胡蜂再次飞回来时，它飞向圆形而没有飞向方形。不过，胡蜂选择椭圆形与圆形的比例相等。其他研究人员也进一步证明了，胡蜂不仅能记住窝附近的特征，而且这种记忆能力在离开窝时比飞回来时要强得多。

(2) **不同种类事物的记忆与识别能力** R. J. 埃尔斯坦曾研究过鸽子的识别能力，让它们分辨多种类型的自然物体。实验是这样设计的：让鸽子面对一放映幻灯片的屏幕。每次实验均使用同样的幻灯片，当鸽子在放映有树的幻灯片时用嘴啄一下按钮就得到食物奖赏；而在放映无树的幻灯片时啄按钮就得不到奖赏。在实验的第一个阶段，研究人员让鸽子多次观看大量幻灯片，直至正确的表现达到要求的比率为止。随后，心理学家为鸽子放映新的幻灯片，目的是检验它能否推广对树的识别，即具有“树的概念”。R. J. 埃尔斯坦根据实验结果认为，鸽子完全可以分辨有树和无树的幻灯片。鸽子甚至还能够运用“树的概念”而分辨出新的有树的幻灯片。

(3) **“认知图”或空间再现能力** 多数动物种类进行迁移是为了养活自己、寻找性伙伴、逃离捕食者或找到休息地点。与这些活动相联系的迁移至少以一个固定点为前提（如一个窝），动物离开窝后还应该能够回来。而设计路程必然导致动物认识它在空间所处位置与它要去的一个或几个点的位置之间的关系，除非在出发点或目的地存在某个标志。于是，将自然环境中不同地点之间的相对位置再现，再建立起连接这些地点的路线，就被赋予了“认知图”的概念。如果某个动物具有类似绘制地图的能力，那么，它应该能够从任何一个自己目前所处的位置出发，找到自己无论位于任何地点的生活空间。这种重新组织的能力，可以通过选择最佳路程以及新路线来表现出来。

人们描述过多种无脊椎动物（蚂蚁、胡蜂、蟋蟀、蜜蜂等）迁移时运用相对初步的空间再现能力往返于自己熟悉的路线。这种再现构成的是“局部图”，它有别于构成“整体图”的整体标志结构。韦纳（R. Wehner）对蚂蚁的研究以及卡特赖特（B. A. Cartwright）和科利特（T. S. Collett）对蜜蜂的研究都清楚地表明，这些昆虫对它们经常通过的地点具有构成图像的能力。这些图像以“瞬间成像”的形式，被储存起来并与昆虫后来处于另一个觅食点的图像相对照。通过对看到图像和记忆中图像进行比较并认定一致后，昆虫就能确定自己在空间的位置。不过它们看到的图像与储存图

像之间的一致性并非丝毫不差。比如，胡蜂会把摆成三角形的松果和塑料三角形都认作是它的巢的入口标志；同样，人们用一个外形相似的框替换了本来作为地点标志的实心物体，蜜蜂也会依然如旧地接受。

有研究认为，动物的“瞬间成像”可以变得复杂化并形成类似“图像程序”的记忆。这种记忆是建立在一系列瞬时图像的基础之上的，它可使昆虫能够回到其生存所必需的各个不同地点。昆虫对自己所熟悉的空间的经验，使它不仅能找到那些熟悉的地点，而且能够据此设计出新的路程。这表明昆虫已经具有某种类似认知图的能力，古尔德（J. L. Gould）通过对蜜蜂的观察证实了这点。

（4）“聪明”行为 一些人一直坚持认为，人和其他动物的根本区别是人具有“智能行为”，这些智能行为包括制造和利用工具等。而越来越多的研究发现，“聪明”行为并非人的专利。且不说狗或者猫的主人们常常为他们的宠物们所表现出的“聪明”举动而感到自豪，如今，已有众多的生物学家、动物学家和心理学家在野外和实验室里对多种动物进行了观察和研究，结果发现，许多动物都有“聪明”行为。

比如，有研究人员发现，有些鸟类具有“利用工具”的行为。南美加拉巴哥群岛的达尔文雀，即加拉巴雀，能够利用仙人掌的刺或细树枝，掏出或刺入藏在树木缝隙中的昆虫。乌鸦知道利用汽车碾碎胡桃，也能投饵钓鱼，甚至还能玩滑雪游戏，等等。

乌鸦利用汽车的行为，可说是“使用工具”行为的一个有趣的例子。它们并非自己制造或是直接操作汽车，而是利用人类所发明的汽车。有人发现，当十字路口的标记变成红色，汽车停下来时，一只细嘴鸦从路旁一跳一跳来到汽车正前方，将胡桃放在了汽车前轮前方，然后回到路旁；当标记灯转为绿色时，汽车向前驶去，“啪”的一声，汽车轮胎碾过胡桃，发出轻微的破裂声音；这时，在路旁等待的细嘴鸦迅速飞到破裂的胡桃处，开始享受胡桃大餐。也就是说，细嘴鸦已经学会利用汽车作为了压碎胡桃的“工具”了。

更希奇的是，细嘴鸦还会将衔着的胡桃从空中落向河床的石块或混凝土等坚硬的地面，使胡桃破裂。这种“投下法”在它们吃腹足纲贝类时，也经常使用。虽然有时必须反复投下多次，“投下物”才会破裂，但这却是任何时候都可以进行的最便利方法。关于投下法，还有一个有趣的观察例子。有人曾看见细嘴鸦从空中将猪的脊椎骨抛下，因为它们要吃骨头里面的骨髓。不仅是对胡桃和贝类，凡是较硬的东西，细嘴鸦只要反复多次无法使它破裂，就会尝试使用投下法。

W. 科勒曾观察过一组生活在动物园里的黑猩猩。他在黑猩猩们的笼子里设置了种种空间上的难题，以检验它们转弯和抄近路的能力。他还对黑猩猩使用工具的能力和能否靠工具获得不能直接拿到的物品进行了实验和研究。W. 科勒在一次实验中用绳子把一只香蕉悬挂在笼子的顶棚上，笼子里只有惟一的一只木箱可以使用；黑猩猩看到香蕉时一开始都是跳跃起来竭力想抓住香蕉，但都徒劳无功；这时候，有一只名叫苏尔坦的黑猩猩马上停止了这些白费力气的努力，开始从各个方向打量箱子；忽然，它停在箱子前面，抓起它并径直朝目标走去；它把木箱迅速放到地上，爬上箱子，从木箱上面使劲跳起，终于抓住了香蕉。W. 科勒还对这组黑猩猩使用其他工具进行过观察，例如，利用木棍去获取放在笼子外面的水果。结果发现，这些黑猩猩甚至能够将两根短棍连接起来做成一根长棍。同样，它们还能把两三个箱子叠放在一起，再爬到放在最上面的箱子顶上，借助一根木棍去获取香蕉。

科学家们通过各种方法（或在自然环境中反复观察，或在野外和实验室中进行反复地实验和检测）来研究动物的行为，是想通过这些研究，能够对以下重要问题给出解释：动物是怎样理解它们的自然及社会生活环境的？动物能否从自身的经验中学习到某些东西，它的行为是“智能的行为”还是完全由遗传因素所决定的“本能行为”？

以上所述的行为是“智能行为”吗？如若我们将“智能行为”定义为“相对于与生俱来的行为模式，它是学习成分较大的行为”。则由此意义来看，乌鸦的汽车利用行为和黑猩猩们搬动箱子拿香蕉的行为都可以说是一种智能行为。如若我们将“智能行为”进一步定义为“为了达到某一目的，舍弃固定模式而采取多重选择的适应性行为”，则在此意义上说，乌鸦的汽车利用行为和黑猩猩们搬动箱子拿香蕉的行为也符合智能行为的标准。如若我们将“智能行为”又进一步定义为“在达到行为目标之前，必须建立多阶段复杂‘印象’的行为”，并认定乌鸦的汽车利用行为的最终目的是“吃胡桃的仁”，要达到此目的，必须先有“破裂的胡桃”的印象，则乌鸦的汽车利用行为，肯定经过了“胡桃破裂”、“汽车轮胎辗过”、“有轮胎的汽车”、“汽车可能通过的路线”等数个阶段的印象转换。在此意义上，乌鸦的汽车利用行为毫无疑问也应是一种“智能行为”。

这些例子也说明，动物，尤其是灵长类动物，面对周围的环境或事物的反应，并不是完全被动和无意识的。根据不同的情境和行为的目的是，动物不仅能改变它们平时的行为表现，并且能想出新鲜、独特的方法来。所有这些行为均表明，动物个体能根据周围自然和社会环境做出恰当的适应性反应。

也许对这些行为更深一步的理解要涉及到认知心理学的范畴。认知心理学已经在深入研究动物个体如何处理来自周围环境的信息，如何把这些信息留在记忆里，以及如何运用它们，以便使自己的行为适应环境的压力和变化。但仅就上述介绍我们也能说明，动物行为也具有多样性和复杂性，“聪明行为”并不是人的专利。

在这里，我们并不是想深入研究动物的智能，而是想通过描述与人类相近的几种动物的行为表现，以及它们与正常人类某些相近的智能形态特征，来说明智能行为并不是人类的专利，并从一个侧面反衬出人类智能的一些特点，以便深入理解智能的本质所在。也希望通过比较和分析这些动物中多少带有一点“智能萌芽”或“智能成分”的行为，以及在它们身上所反映和表现出来的一些为“适应生存需要”而在具体的生命活动过程中所体现的较低级层次和较原始形式的智能，来区分各种不同类型的智能。如果把上述那些动物的行为特点加以概括和归纳的话，我们会很容易地从中提炼出这几类动物智能行为所共有的一些特性：具体性、表象性、直觉性、本能性和情绪性等。与此同时，我们也许还可以从中领悟到，智能所应包含的一些基本要素，诸如识别能力、适应能力和恰当反应等。

1.4.3 “机器”是否可具有智能？

“机器”是否可以具有智能？这曾经是一个颇有争议的问题。随着科学技术的进步，特别是计算机技术的发展，人类的感官器官和计算分析能力已被大大延伸了：过去不可观察的，今天已经轻而易举的精确测量了；过去无法做到的复杂计算和繁杂的统计分析，今天可以轻松地做到了。也正是因为如此，有人曾认为计算机本身就已具备了智能功能了，并称之为“电脑”。也有很多人认为，这是对“智能”的一种“误解”。他们认为，一台普通的计算机并不具备严格意义上的“智能”功能。为什么呢？他们认为，最明显的一点是，现有普通计算机的运行程序都是预先设计好的，“机器”只是在“机械”地按既定的“程序”运行，其中并没有“机器”可以“自主”选择的“功能”，也就无所谓“智能”了。甚至还有人坚持认为，即使现在的“智能”计算机，也并不具备“真正的智能”。他们认为，由于这些“智能机器”的软硬件并不是自发进化而生成的，而是人类根据自己所理解的自然规律和社会经验，通过人的归纳总结，由人设计出来的；这个设计过程本身应该是有智能的，而设计出的成果——即（智能）计算机的软硬件——只是按照人们预先所规定的规则进行运转，计算机本身并不能再创造性的改变自己，或对外界做出“恰当的适应性反应”。他们认为，人在工作、生活和其他社会活动中，会不断面临着大量的新情况和需要探索解决的新问题，当这些新情况和新问题，或者无法用现有的知识来解决，或者不知道该用哪些知识来解决时，处理这些问题才真正需要智能。由此，他们认为，无论一台计算机的功能有多么强大，只要它只能按着给定的程序来工作，它就不能算是具有严格意义上的“智能”。

我们并不赞同现有计算机就已经具有智能的观点。那么，为什么会有不少人感到现有的计算机已经具备“智能”了呢？我们认为，也许是以下两点造成了人们的“错觉”：一是，过去许多需要人类智能才能做到的事，如计算和分析，现在借用现有计算机也可以轻松实现了，而这种现象从根本上来说，只是现代科学技术延伸了人类已有的分析和计算能力而已；二是，过去人类无法进行的一些分析和计算，现在借助计算机也可以实现了，进而又帮助人类发现了一些过去从未发现的规律，而这实际上只不过是计算机技术提高了人类分析和认识事物规律的能力，是计算机帮助（或辅助）人们完成了人类智能行为过程中的一些基础性工作。这些机器做的工作，最多只能算是为人类的智能行为提供了帮助，是一类可帮助人类进行智能决策的辅助工具；因为最后的感性的、非规律性的知识发现过程，还是要由人类来完成的。当然，必须肯定的是，今天的一些计算机技术，确实已在人类的智能行为和智能决策过程中充当着不可缺少的重要角色，它们已参与到了人类智能决策的整个过程之中，承担着以前人类智能决策中的大量具体工作，已是人类智能决策不可或缺的一个重要组成部分；也就是说，在人类的智能行为过程中，对已经总结出的一些规律性的方法，我们现在可以由计算机来完成，从而使人类的智能决策，可以达到一个更高的层次了。但我们必须承认，“机器”只是“辅助决策”，而不是“亲自决策”。

那么，倘若我们完全认同上述“凡是计算机能够按照预定的程序解决的问题，都不再需要智能发挥作用；因而，所有按照预定的程序运行的计算机，都不具有智能”的观点，我们是否就可以由此得出结论说：“所有计算机都不可能具有真正的智能”呢？我们认为还不能。

我们知道，对人工智能的研究一直是人们的一个迫切愿望。只是对于究竟“什么是人工智能？”人们还有各种不同的看法。有人认为，人工智能是用计算机或其他机器模拟人或代替人而实现的一类智能，它是人的智能的一种模拟、延伸或拓展。人工智能技术则是指研究如何用计算机或其他自动机去模拟、延伸和扩展人的智能，研究如何设计和制造出具有更高智能水平的智能系统或智能机的一门新兴的科学技术。也有人认为，人工智能技术是一门用计算机或其他机器来模拟人脑的某种功能或者某类智能活动，由它们来实现本来由人的智能才能实现的功能，或实现具有辅助人进行智能决策能力的机器，尤其是具有信息加工和分析能力的机器的一类工程技术。人工智能的创始者之一、诺贝尔奖获得者西蒙（H. A. Simon）就曾认为：人工智能的研究目的是学会怎样编制计算机程序来完成机智的行动；模拟研究的目的则在于学习人类怎样解决问题、发现模式、学习、推理、做出决定，等等。美国人工智能研究的权威人士费根鲍姆（Feigenbaum）则提出：只告诉机器做什么，而不告诉它怎么做，若机器就能完成此项工作，那就可以说此机器具有智能了。

如今，我们可以看到，自从“人工智能”提出以来，人工智能技术已经取得了长足的进展。现在，人工智能的成果和发展令人瞩目。我们已经有了能精细观察的“机器眼”、能灵巧操作的“机械手”、能部分代替人的行为功能的“（智能）机器人”，以及能模拟专家在特定领域工作的“专家系统”。如今，更进一步开发出了各类大（语言）模型和各类自主智能体系统。这些研究和成就已引起了人们对未来人工智能的无限的遐想。一些乐观者甚至认为，人类的“智能工具”终有一天会战胜自己，智能机器人将在若干年后拥有高于人类的智能，并最终能替代和超过人类智能。他们相信，具有完全的人类智能的“智能机”在不久就能产生，“硅基智能”将发展到很难将机器与人区分开来的程度，甚至会“取代”人类。但是，更现实情况也许是，与过去一样，人工智能的发展还是会曲折的和艰难的。在实现具有完善的“通用人工智能”的机器智能方面，其困难程度可能会比人们预想的要困难得多。

不过，也还是有人坚持认为，“机器”根本不可能具有智能。他们认为，无论人类最终在人工智能的研制（理论的和实践的）方面还能够走多远，我们都不应该在智能的这一个领域内对“智能机”指望过高——因为智能是人类的“专属”，是任何一种机器都不能超越的，因而也是任何一种机器都“无法替代”的。智能机所能做的，充其量只是“模仿”人类进行智能工作，而不是“替代”人类进行

智能工作（电脑只能做人类数千年来所担负的重复性的（脑力）劳动，使人能摆脱掉不得不从事的枯燥乏味的工作）——因为电脑的智能与人类的智能是截然不同的两回事，“人类和计算机代表着两种不同类型的智能”。“智能机”只是人类运用其智能为自己大脑运行效率的增强和思维活动质量的提高所创造的一个“工具”和“机器”，它的性质就如同人类为了减轻自己的体力劳动强度而创造出来的挖掘机，为了扩大自己的活动范围和速度而创造出来的飞行器一样，它们同样都是人类智能的产物。在都是人类智能的造物这一点上，智能计算机和飞行器在本质上是没有任何区别的，它们同样都是人类某一器官的功能的扩展和延伸——飞行器是人“腿”功能的扩展和延伸，计算机则是人“脑”功能的扩展和延伸——虽然人脑具有驾驭人腿的地位，电脑有驾驶飞机的本领，但是，人脑在创造飞机时所花费的智力劳动与智力活动方式，和在创造计算机时的情况可以说是别无二致。而正是因为智能机是人类智能和人类大脑功能的一种延伸，因此，智能机的作用和功能也就仅仅体现在它扩大了人脑的运行效率和活动质量上，而不是体现在大脑的扩容和智能的提高方面。不管计算机在计算能力上有多强，在运行速度上有多快，也都不能改变人类智能的形态，或超过人类大脑的思维模式去工作，甚至在大脑运行方式上也毫无改善。一般地讲，智能机能发挥身手的地方，通常是要求遵循定义和逻辑规则去做的工作，如大规模的数字处理、严格的逻辑推理以及下棋等某些技能类型的问题，而在这些事情上，大多数人都没有它们完成得那么快、那么好，这是毫无疑问的。更重要的是，它不能体现在代替人类的生命活动上，而这种生命活动的内容并非简单地反映在日常的行为和例行的公事上。基于此，他们认为，智能机如果只是一种单纯的机器和工具，那么，智能机和人类智能的性质就有着根本性的差别，它们之间根本就不存在替代和超越的问题。如今甚嚣尘上的“替代论”或“超越论”，完全是一种“以偏概全”和“一叶障目”的表现；也就是说，他们只注重了那些形式上和表面上的相似性，而忽略了那些带有本质意义的区别和差异。

看来，要回答智能机器是否可以具有“真正的”智能的问题，也就有必要搞清“智能机”的运行方式和人类智能的运行方式以及人工智能的结构要素和人类智能的结构要素的差异和区别的问题了。我们认为，人工智能和人类智能有相似之处，又有本质上的不同。人工智能可以模拟人类智能的某些行为，但它并不“完全等同于”人类智能。其相似主要在于功能上的相似，可类比为飞机的飞翔和鸟的飞翔；而本质上的不同则是实现方式的不同。

有人认为，在智能模拟方面，我们所犯的一个最愚蠢的错误就是试图把人类智能行为和过程数字化，或者试图为其建立数学模型。这种采用“纯理性”的方式去解决现实世界中充满感性的问题是不会成功的。那么，“电脑”是不是永远也不会有智能了呢？我们认为，这种认识肯定是不对的。智能计算机虽然暂时还不具备“人”的智能，但智能计算机完全可以“模拟”人类的智能。

目前，用计算机来模拟人脑的某些智能性功能，主要是从信息的采集、传递、储存、处理等方面来进行功能性的模拟，而不是从人脑的分子生物学水平或细胞生物学水平上来进行功能模拟。若我们将人脑在进行归纳分类和演绎推理时思维过程的规律和所采取的策略、技巧或简化步骤等编入计算机程序中，再在计算机中存储一些公理，给它一些推理规则，然后让机器去探索解决问题的方法；这时，智能机器也会表现出某些类似于人脑演绎推理的功能，使其在某些方面成为“会思考的机器”，它也就可以表现出某些特定的智能行为了。这时，根据智能的本质含义，我们是称其是具有“智能”的。但是，此时，它所具有的是另一种意义上的智能，是“机器智能”。

在机器能否模拟人的思维过程或心理过程，以及在多大程度上能模拟人的思维过程或心理过程这一问题上，目前还存在争议。一种观点认为，人的思维过程和自然语言都是可以形式化的，因而可以进行程序设计而让计算机来模拟。另一种观点则认为，人的思维，特别是心理过程，并不能被完全形式化，因而机器也就不能将它全部复制出来。

我们认为,思维是人脑的属性,也是物质运动的一种高级形式。思维过程本身则是个自然过程。同时,人脑的思维又与社会相联系,伴随着不断地实践,思维内容逐渐丰富、思维水平不断提高。对于一些智能行为,我们可以根据其思维的表现形式进行相应的计算机程序设计。但是,对另外一些智能行为,其复杂的思维活动过程目前可能还难以规范化,因而也就较难进行完全模拟。能够进行模拟的思维,目前多是相对简单的和相对静态的;难以模拟的,则多是复杂的和动态的。随着人的认识的不断发展,思维模拟会从低级水平向高级层次过渡,复杂的动态性模拟等也肯定会实现。所以,较为客观地说,人工智能的水平所反映的实际上是人类智能的水平。迅速发展的微电子技术、精密的机械加工、大规模的经验数据、复杂的“智能”程序,是“(智能)机器人”由低级智能向高级智能发展的基础,而这些无疑都是人类智慧的结晶。由于人类的智能是无限的,则“机器智能”的发展也将是无限的。若仅仅局限于人类智能的现有水平和现有(智能)技术的不足,就断言机器智能的成败或未来发展,将是不足取的。我们承认,目前的“电脑”还不是“人脑”;信息技术的高速发展暂时还未导致诸如通用人工智能等方面的突破性进展;这是因为智能并不单纯是计算技术问题或信息处理问题。但是,我们相信人类的智慧,我们相信人类无限的创造力。所以,尽管人工智能和人类智能,在当前和可以预见的未来,还将会是一种相辅相成的关系。但是,随着技术的发展,特别是生命科学和智能科学的飞速发展,“电脑”一定会向“人脑”发展,“人工智能”也将无限接近“人类智能”甚至超越“人类智能”。具有真实超智能的“智能机器”或“智能机器人”,未来一定会成功。

随着情感智能理论的兴起,一些人也开始从是否具有“意识和情感”来比较“机器智能”和“人类智能”的区别和差异了。应该承认,就现有的技术而言,要想在情感(我们所说的情感并不是指情感的模拟和识别,而是希望机器自身有能主动生发和表达出的情感)或意识方面开发具有真实情感或意识的机器人,目前还是不现实的。因为所谓的情感或感觉等,其实本来就是人类自由意志、自我意识的一种外在的表现形式和有机的组成部分;作为一台机器,“机器人”是很难“体会”和“模拟”的,更不会在现有技术下自发产生。但是,我们却不能由此推论说,没有“真实”“意识”或“情感”的机器人绝对不可能具有智能。也无法断定,未来,有意识和情感的机器人,不会诞生。我们相信人类的智慧是不断发展的,也相信智能科学的研究会是无止境的。

主要参考文献

- 0101 智力论 于大海著 黑龙江人民出版社 2001年01月
- 0102 洪昆辉 高等智能与人的思维 云南民族学院学报:哲学社会科学版 2002年第19卷第5期
- 0103 张卫东 智慧的多元-平衡-整合论 华东师范大学学报(教育科学版) 2002年12月第20卷第4期
- 0104 郝宁 吴庆麟 专长研究视野下的智能观 当代教育论坛 2005年第03期
- 0105 崔思龄 电脑与智能 <http://www.newmind40.com/cybintelli.htm>
- 0106 董海涛 成年人智慧的隐含理论研究 华东师范大学 2002届硕士学位论文
- 0107 龚启荣 林邦瑾 宇宙智能 人类智能 人工智能 贵州大学学报(自然科学版) 第19卷第1期
- 0108 蒋京川 叶浩生 心理学的视角:关于智力本质的当代思考 自然辩证法通讯 2007年第2期
- 0109 周天梅 智力理论研究述评。成都教育学院学报, 2005年第2期

- 0110 唐孝威 智能论：心智能力和行为能力的集成 浙江大学出版社 2010-5
- 0111 Robert J. Sternberg. Metaphors of mind: Conceptions of the mature of intelligence. New York: Cambridge University Press, 1990.
- 0112 Robert J. Sternberg. Wisdom, Intelligence, and Creativity Synthesized. New York: Cambridge University Press, 2003.
- 0113 Robert J. Sternberg, Jacques Lautrey, et al. Models of Intelligence. Washington, DC: American Psychological Association 2003.
- 0114 Uric Neisser, Gwyneth Boodoo, et al. Intelligence: known and unknowns. American Psychologist, 1996, 51(2).
- 0115 Robert J. Sternberg. Practical intelligence, g, and work psychology. Human Performance, 2002, 15.
- 0116 Yekovich, Frank R. Current issues in research on intelligence. Practical Assessment, Research & Evaluation, 1994, 4(4).
- 0117 Robert J. Sternberg. Culture and intelligence. American Psychologist, 2004, 59(5).
- 0118 Thorndike, R. L. Intelligence and its uses[M]. Harper's Magazine, 1920, 140 :227 - 235
- 0119 Gardner, H. Frames of mind: The theory of multiple intelligences. New York: Basic Books, 1983
- 0120 Goleman, D. Emotional intelligence, Scientific American, Inc. New York : Bantam Books. 1995
- 0121 Mayer, J. D., Salovey, P. What is emotional intelligence? In: Salovey, P. & Sluyter, D. (Eds.). Emotional development and emotional Intelligence: Implications for educators. New York, NY, USA: Basic books, Inc, 1997 :3 - 31
- 0122 吴天敏 关于智力的本质 心理学报 1980年 03 期
- 0123 丁芳 智力的本质是什么?—略论多元智力观与一元智力观之对立与统一 山东教育学院学报 2002年 03 期
- 0124 于国庆 李其维 从智力的三元理论到成功智力:是对 IQ 的再次超越吗? 心理科学 2003年 04 期
- 0125 蒋京川 叶浩生 智力是什么?——智力观的回溯与前瞻 国外社会科学 2006年 02 期
- 0126 竺培梁 智力心理学探新 中国科学技术大学出版社 2006-05