

老年人的生活现状

衰老是生命现象中一个复杂的过程，可以定义为细胞、组织和器官的功能和完整性逐渐降低，从而导致疾病及与疾病相关的风险增加，并最终导致死亡。衰老具有普适性和有害性，存在于人类的不同生命阶段，能够使生命体各系统衰败、健康水平下滑、对外界刺激的调节功能减弱，对疾病尤其是衰老性疾病的抵御能力严重降低。为了应对衰老带来的健康问题，寻找一种能够对衰老程度进行科学评估的方法是必要的。

日历年龄，即生命经历的时间长度，是目前人们衡量个体衰老程度最常用的指标。但是，日历年龄反映的只是个体生存时间的长短，由于遗传因素、生活方式、精神状态、日常环境等因素的影响，人类衰老的进程未必一致，此时，日历年龄便无法真实体现个体的衰老程度。为此，相关研究人员提出了生物学年龄的概念，即在个体相对于日历年龄同龄人功能状态的基础上，能够评价个体功能状态的生物学指标或参数。生物学年龄的研究有助于辨识因生物学衰老而导致相关功能障碍的个体，可以预防早衰及实现健康老龄化，是定量分析个体生物学衰老的基础。目前生物学年龄的评估方法主要是通过分析人体当中与衰老相关的生物学标志物（生物学指标）与年龄之间的定量或定性关系间接实现的。

第一节 老年人与人口老龄化

一、人口老龄化

1. 人口老龄化的定义

人口老龄化就是指人口总量中年轻人口数不断减少，老龄人口数不断增而导致的老年人口比例不断上升的过程。

龄人口的比例相对增长的现象。国际上通常认为,当一个国家或者地区的六十岁以上老龄人口数量占到总人口数量的一成,或者六十五岁以上的老龄人口数量占到总人口数量的百分之七,就标志着这个国家或者地区进入了老龄化社会。人口老龄化有两个含义:一个是老龄人口相对增加,在人口总量中所占比例不断攀升的过程;二个是社会人口的结构呈现出老龄化社会的状态。

2. 我国老龄化产生的原因

产生老龄化问题的主要原因有三类:一类是生儿育儿的成本费用提高,现代都市生活节奏快,压力大;年轻一代婚姻观念改变等原因造成生育率的持续下降。二类是社会福利和医疗水平的进步,以及公共卫生的提高和设施的完善,使得人民生活水平不断提高,自然死亡率不断下降,人均寿命普遍得到延长。三类是计划生育国策将国家控制在低生育率水平,减少了人口结构中青壮年的比例。

二、老龄化发展现状

世界人口发展的失衡现象与 20 世纪 70 和 80 年代“人口爆炸”忧虑相反,现在地球人口生育率下降、老龄化、发达国家新移民增加的问题已经逐渐紧密联系;全球人口发展趋势由此产生一系列的社会、经济、政治问题。世界人口发展失衡产生了两个全球性社会问题,一是大多数发达国家和俄罗斯与中国的老龄化问题;二是人口增长较快的发展中国家因高失业率问题而产生的社会动荡和暴力行为。人口问题,人口增长是因各种资源开发比例失调造成就业困难、住房紧张、粮食和就业等生活必须品的缺失问题,特别是人口结构老龄化趋势在许多国家开始出现。从上个世纪 90 年代以来,中国的老龄化速度加快。65 岁及以上老龄人口数量在 1990 年到 2000 年这十年间从 6299 万增长到了 8811 万,它占总人口的比例也由 5.57% 上涨到 6.96%,目前中国已进入老龄化社会。估计到 2040 年,65 岁及以上的老龄人口数量将占到总人口的 20% 以上。与此同时,人口高龄化的趋势日益严重:80 岁以上人口数量每年以 5% 的惊人速度增长,到 2040 年截止,80 岁以上的人口数量将增长到超过 7400 万。我国目前人口生育率与出生率的减少,和人口死亡率的下降,人口寿命的提高等都与人口老龄化的迅猛趋势有紧密的关联。由此可见,本世纪初期必然是我国人口老龄化趋势的最快时期。

1. 国内老龄化发展现状

我国人口老龄化已提前达到最高值。虽然计划生育政策快速的控制了中国人口的出生率,但人口老龄化的速度依然未能得到有效控制。因此,人口问题是我国的重中之重,在 21 世纪,不仅仅是我国需要面对老龄化人口带来的一连串经济社会的问题,世界各国,特别是西方和亚洲各个发达国家都将为此问题进行认真地思考和研究。人口老龄化,是这个新世纪全国乃至全球的一个重大的社会和经济问题,影响着未来人类社会的发展趋

势。毋庸置疑，我们中国由于人口基数庞大，所以导致了老龄化人口数量的迅速，大量的增加。如果现阶段国家的经济实力还没有达到能够完全养活两亿老龄人口的水平，那么人口老龄化现状便成了关系着我们社会主义和谐社会长治久安的严重问题。

根据第六次全国人口普查的资料来看，我国早已在本世纪伊始就步入了老龄化社会的大门，而且老龄化程度在不断加深，与西方和亚洲发达国家的老龄化问题相比较，我国的老龄化现象主要表现出以下特点：老龄人口基数庞大。2000年，我国65岁以上的老年人口数量为8811万，在当时已是世界上老龄人口数量最庞大的国家。这相当于印度老龄人口数量的两倍，美国老龄人口数量的2.5倍，甚至比欧盟全体老龄人口数量还要多，到2020年，我国65岁以上的老年人口数量将达到约2.65亿，将占全国总人口数量的16%。庞大的老龄人口基数使得我国未来的老龄人口数量将与日俱增，如果处理不好，这将给我国经济建设和社会稳定的方方面面带来巨大的压力。老龄化速度快。我国的人口老龄化速度远远高于欧美发达国家，同时也略快于日本，我国65岁以上老龄人口占全国人口的比重从4.91%上升到6.69%用时为18年，而日本其65岁以上老龄人口占全国人口的比重从4.79%上升至7.06%用时为20年，瑞典65岁以上老龄人口占全国人口的比重从5.2%上升至8.4%用时为40年。

老龄人口的抚养比偏大。我国老龄人口的抚养比最近些年上升速度很快。我国“计划生育”国策推行于上世纪七十年代末期，按人口年龄结构推算，未来30年内，我国老龄人口抚养比将持续走高，到2030年抚养比将超过20%。居高不下的抚养比揭示了我国独生子女一代面临着赡养老人的严峻压力，这既是精神压力也是经济压力，为社会的稳定和经济的发展带来了不安定因素。我国政府应当加大社会保障制度，兴建社会养老机制，大力发展老龄产业，缓解独生子女一代的抚养压力的同时，开发老龄产业资源，为社会带来更多就业机会，促进经济社会和谐发展。老龄化问题存在地域差异。我国地域辽阔，国家长期以来由于对户籍的严格管制，导致人口的迁徙率偏低，同时也使得各省市的人口分布很不平均，各地区的老龄化程度也有较大的差异。举例说明，上海市的老龄人口比重最高，为20%，而新疆省的老龄人口比重最低，为6.5%，仅为上海的三分之一。相比较而言，沿海经济发达的地区，人口分布较多，老龄化问题也较中西部落后地区更为严重。老龄人口数量比重最高的浙江和江苏等沿海省份是老龄人口数量比重最低的青海，宁夏和新疆等省区的两倍左右。农村老龄人口数量远远高于城镇。由于新中国成立以来，我们并没有在工业化的同时进行相应的城镇化，导致大量的人口滞留于农村地区。到2013年，我国乡村人口数占总人口数的比值约为47.43%。由于农村青壮年几乎都外出打工，导致农村老龄人口数量远远高于城镇。以经济发展水平较低的形势进入老龄化社会。同世界已经进入老龄化国家的发达国家相比，我国进入老龄化社会存在经济基础差，底子薄的特点；与发达国家相比，储备的养老力量差距太大。2000年，我国仅以当时的人均GDP 860美元进入老龄化社会，而欧美发达国家在进入老龄化社会时的人均GDP均超过了2500美元。

与其它发达国家的“先富后老”的老龄化社会情况相比，我国只能是“未富先老”；这也对我国的养老金制度提出了严峻的考验。

2. 国外老龄化发展现状

美国：美国的65岁及以上的老龄人口数量占全美国总人口的12.5%左右，到2050年这个数字将达到20.7%，这其中，美国85岁及以上的人口数量将达到1800万以上，同1995年相比，增长了近6倍。在预期寿命上，美国人口调查局的资料显示，1900年出生的人口，其预期的寿命为47岁，1950年出生的人口，其预期的寿命是68岁；到2000年出生的人口的预期寿命则是77岁。目前美国65岁男性寿命为16年，女性则是19年，而在20世纪初，这个数值是男性为11年，女性为12年。所以65岁的男女老人的预期寿命年限分别增长了大约40%到60%。在国家医疗方面，美国有大约40%的老人需要在护理机构或者医院度过一段生病的时期，同时，有大约4.5%的老人将在护理机构或者医院度过余生。根据目前统计的数据显示，按现增长速度发展下去，到2030年美国住院的老人将达到约300万人，大约是1995年人数的2倍。⁹这些数据都预示着美国现在和将来同样面临着人口老龄化带来的巨大压力。

日本：日本的人口现状十分严峻，已经是处于“超老社会”。日本人均寿命非常高，是名符其实的长寿之国，2003年的统计表明，日本男性的平均寿命为78.36岁，女性为85.33岁，65岁以上的老龄人口占总人口的19.24%，而且到现在仍处于上升态势。专家分析，到本世纪中叶，日本65岁以上的老龄人口将到达33.7%。另一方面，2003年的统计显示，日本15岁以下的人口数量占总人口数的14.03%，展现了日本人口“少子化”的重要特点。日本人口从2010年开始转为负增长，到2100年将下降到约6736.6万人，比起1998年的人口数量约下降了一半¹⁰。目前，日本同时成为全球最长寿的国家之一和发达国家中人口老龄化速度最快的国家之一，从1960年到1990年，日本的老年人口的所占比例增加了近6.4，与此相比，美国为3.3%，德国为3.5%，法国为2.4%，英国为40%。虽然欧美发达国家在进入老龄化国家标准的时期比日本早，但日本老龄化人口的上升速度却比欧美所有发达国家都要迅猛。这也要归咎于日本二战后经济的快速发展，导致人的生活节奏加快，生存压力加大；以及结婚生子等传统观念在生活快节奏的年轻一点中逐渐不被接受，结婚年龄严重滞后，甚至许多年轻夫妇迫于经济的压力或者观念的改变，选择做“丁克族”，过不要小孩的二人世界生活。这导致了日本老龄化问题的更一步加重，甚至进入了恶性循环的人口怪圈。日本可以说面临着最严峻的老龄化挑战。

芬兰：芬兰的人口老龄化速度明显快于其它欧盟国家，全国530万的人口中，65岁以上的人口占15%，男性人口的平均寿命为74岁，女性人口的平均寿命为81岁。虽然芬兰的老龄化速度很快，但其国家的高福利的社会保障体系使其在解决老龄化的问题上比欧盟其它国家更有力量储备。

欧盟：欧盟委员会所发表的欧盟人口绿皮书显示，到2030年，欧盟总人口数量将达

到 4.687 亿，劳动力人口 13 的缺 1 : 3 将达到 2080 万。这意味着，到那时，欧盟国家每两个劳动力人口就要供养一名非劳动力人口（劳动力人口及 15~64 岁的人口；非劳动力人口及 65 岁以上人口），从 2005 年到 2030 年，欧盟 65 岁以上的非劳动人口将增加 52.3%，与此同时，15 到 64 岁的劳动力人口 1 : 3 总数将下降 6.8%¹⁴，老龄化问题在欧盟国家带来的是严峻的就业缺口，老年人口数量在增加，年轻人口数量在下降，这无疑使欧盟未来的劳动力资源处于短缺期，所以只有通过增加国外劳工数量来填补就业缺口，提高就业率，才能维持欧盟经济的繁荣。

世界各国都面临着严峻的老龄化问题，目前人口老龄化问题最严重的是日本，意大利和德国分别以 27%，26% 和 25% 分列前三位，值得提出的是这三个国家都为发达国家之列。老龄人口占全国总人口比例超过 20% 以上的有 27 个国家，这些国家中有 19 个是发达国家。老龄人口占全国总人口的比例大于等于 10% 的国家占 74 个，10%~20% 之间的国家占 47 个，发达国家占 13 个，所占比例为 27.66%。老龄化人口比例占全国总人口比例 10% 以下的国家共有 118 个，全部为发展中国家。这说明相对于发展中国家或较为贫穷的国家或地区，经济越发达的国家或地区，老龄化问题更为严重，其一部分原因可能因为随着经济的高速发展，发达国家的年轻人更倾向自由生活，婚恋观，择偶观出现改变，往往晚婚晚育或者不婚不育。同时我们值得注意的是人口老龄化问题如今不仅仅是发达国家的特殊情况，随着经济的飞速发展，发展中国家的人口老龄化问题也日益加剧。必须借鉴国外发达国家处理老龄化问题的经验，对我国老龄化问题进行具体问题具体分析，才能实现人口和经济的可持续发展。

三、中国老龄化问题对社会发展的影响

1. 老龄化问题对社会道德发展的影响

唯物辩证法的观点认为，矛盾是事物普遍联系的根本内容，矛盾贯穿于事物发展的始终，没有矛盾，就没有事物的发展。面对老龄化问题对社会道德的影响，也是一个关于矛盾的问题，因为这关系到老年人的赡养问题，以往的多子女家庭中，老年人的赡养往往是通过夫妻双方家庭多子女的共同协作来对双方父母养老送终，对老人赡养付出的精力和财力都可以平均地分摊到多数青壮年子女身上，但如今我们独生子女一代结婚过后就面临着夫妻二人要同时赡养最多四位老人的情况，每一个独生子女家庭就面临着赡养多位老人的严峻问题。这个问题既对每个独生子女家庭的经济条件是严峻的考验，同时也关系着社会道德的发展。关系着我们这个百善孝为先的国家是否会因为独生子女对多位老人的赡养无力负担而最终抛弃老人，导致社会道德的退步，和社会的不安定与动荡。这就要求我们国家要建立更完善的养老制度，延迟退休年龄，开放单独二胎政策，使得年轻人和老年人的矛盾的对立关系通过国家制度和政策得到缓解，减少独生子女家庭赡养老人的压力，把

把握好矛盾的统一性,做好矛盾的转换工作,将老龄化问题产生的负能量转化为国家道德建设的正能量,营造爱老敬老,老有所依,老有所为的社会氛围。科学发展观的核心就是以人为本,解决老龄化产生的一系列问题,我们不能头痛医头,脚痛医脚;不能形而上学地光以老年人为本,同时也要以年轻人为本,以全社会为本,因为唯物辩证法认为,世界是一个有机的整体,一切事物都相互制约、相互作用、相互影响,必须用普遍联系的观点来看待老龄化问题,要从全社会的大角度看问题,不能片面或者孤立地将老龄化产生的社会问题当作一个单一孤立的问题来研究,只有通过全社会各个年龄层的人的共同参与,才能从根本上贯彻可持续发展观,缓解社会矛盾,促进我们社会主义社会道德的发展。

2. 老龄化问题对社会经济发展的影响

中国人口老龄化问题是中国经济发展和社会发展的必然产物,这将必然对中国未来的社会经济发展产生重大而深远的影响。虽然我国老龄化仍处于初级阶段,但不可否认由于我国人口基数大,人口结构不均匀等现实条件,增加了我国老龄化问题的严重性。唯物辩证法的质量互变规律中讲到,任何事物都具有质和量这两种属性。质量的互变规律就是说从量变到质变的现象永远存在于不断变化的事物之中,每一次质的飞跃都是从细小的量变开始积累的,没有量变的基础,就没有质变的结果,当质变完成后,事物又开始进入新的量变,这就是事物永恒的发展状态。人口老龄化问题亦是如此,它对中国经济社会的影响也是从量变到质变的过程,看似缓慢而不经意,实则随时都在积累不安定因素,我们只有用唯物辩证法的观点看待这一问题,才能发挥好老龄化问题带来的积极作用,降低其消极作用,做好矛盾关系的转化工作,减缓不良的量变因素,增加正面的量变因素,最终将国家的社会经济带入良性循环的轨道中来,实现可持续发展。

老龄化问题对中国社会经济的消极影响:人口老龄化导致劳动力资源短缺化,这是“计划生育”国策和改革开放以来经济大力发展所带来的必然结果,人口老龄化会导致国家劳动人口比例的下降,导致我国劳动力的短缺。虽然我国仍然处于“人口红利”时期,“人口红利”在最近十几年中也确实给我国甚至亚洲四小龙,日本,韩国等带来了巨大的经济利润,但值得注意的是“人口红利”不可能无休止地持续下去。我国的“人口红利”优势最多到2020年截止,所以面对严峻的老龄化形势,我们必须实施“单独二胎”政策,增加劳动年龄人口数量,延迟退休年龄,合理发挥非劳动人口的社会价值。随着老龄化问题的加重,人口结构呈现倒金字塔型,青壮年型的劳动人口因“计划生育”政策不断减少,将会导致劳动力成本的加大,和抚养比的上升(抚养比又称抚养系数,即人口结构中非劳动年龄人口数与劳动年龄人口数的比值,常以15到64岁为劳动年龄,14岁以下和65岁以上为非劳动年龄。抚养比表明每100位劳动年龄人口所抚养的非劳动人口的多少)抚养比的上升加大了独生子女一代对老人和小孩的赡养和扶养压力,增加了家庭经济负担,同时也侧面地使社会贫富差距进一步扩大。老龄化问题对中国社会经济的积极影响:唯物辩证法所讲的否定之否定的规律非常适合分析中国老龄化问题对社会经济的影响,因为

否定之否定的观点阐述的道理就是事物的发展是前进性和曲折性相统一的，永远是无穷的正一反一合的周期，当我们国家处在“人口红利”时期的时候，经济的发展处于顺风顺水的“正态”中，但由于人口问题的加剧，导致老龄化日益严重，人口的内部矛盾便通过与经济的外部联系而作用于社会的发展，使社会经济逐渐走向“反态”，但这并不是结束，并不能代表着我国的经济社会将因此走向衰退，否定之否定的规律告诉我们，仍可以从“反态”再度通过内因和外因的共同作用过度到其反面，再次回归“正态”使得经济社会进入良性循环的可持续发展轨道中来。合理利用“老年力量”，推动经济快速发展。面对老龄人口的大幅度增长，我们在延迟退休年龄的同时，也应鼓励老年人再就业，因为随着国家经济的发展和福利的提高，人均寿命得到普遍提升，许多老龄朋友虽然退休在家，但身体条件仍然可以力所能及的进行工作，我们国家应该合理地利用好“银发资源”，为愿意重新走向岗位的老年朋友搭建好就业平台，维护好就业竞争的公平性；因为在许多岗位上，老年朋友比年轻一代更具有优势，他们可以发挥其成熟，稳重的性格和因年龄和阅历累积出来的人生经验。

在不损害老年朋友身体健康的条件下，鼓励再就业，这样既将社会中的可利用力量合理地运用到社会经济建设中来，同时也丰富了诸多老年朋友的晚年生活，使其在人生的晚年依然能与社会接轨，感受世界的变化，使老年朋友更有尊严地生活。这也符合“以人为本”的科学发展观的核心。大力发展老龄产业，加大经济承载力。随着国家经济的大力发展，老年人的收入呈不断上涨趋势，他们的退休金和养老金也随之增高，老年人有了强大的购买力的同时，也说明了老年市场是未来值得更深入开拓的领域，特别是我国老龄人口如此众多，当今老年人消费观念逐渐改变，消费潜力巨大，如果我们能够趋利避害，充分分析和利用好广阔的前景和市场，那么老年产业将会成为中国经济发展的支柱。把握好了这个市场规律，政府和市场就能为年轻人创造出更多的就业机会，缓解当今社会就业难的压力。因此，企业对产品的开发必须要有针对性，根据老年人的需求为服务向导，必须分清矛盾的主次，做到具体问题具体分析，研发出合适老年人的产品。同时也要重点发展好老年服务行业，建更多的养老机构和医疗服务机构；政府部门也应该出台相应政策和法规来支持和鼓励老年产业的发展，引导社会资金更多地流入老年产业市场。我国正处在从“人口红利”经济模式向老龄化社会经济模式的转型过渡期，所以在这关键的时期，我们必须打好发展老年产业的基础，大力发展生产力，加快经济建设，增强经济承载力。只有抓好这个经济发展中的主要矛盾，我们才能将老龄化问题带来的负面影响转换为积极的正能量。

3. 人口老龄化解决方法

中国传统孝道的意义孝道是我们中华民族传统伦理思想的重要部分，是我国古代安家治国的精神支柱，同时“万恶淫为首，百善孝为先”也是中国人安身立命的准则，在当今社会，老龄化日益严重，弘扬传统孝道便成为不可忽视的重要社会教育，因为它不仅

能“扬正气”，使现代年轻人提高自身素养；更能“促和谐”，让我国社会主义精神文明的建设和老龄化事业的健康发展。弘扬孝道可以修养身性：通过弘扬孝道，能使一个人在心理上和情感上更加地成熟，道德上和行为上更加规范；动物界况且有羊羔跪乳，乌鸦反哺的尽孝行为，所以如果一个入没有孝心，那就失去了做人起码的道德。弘扬孝道对社会大众每个人的道德修养的培养都是至关重要的。弘扬孝道可以巩固家庭，团结国家：俗话说，家和万事兴；一个家庭能实行孝道，就能使整个家庭长幼有序，其乐融融，对子孙后代也是一个好的言传身教，使其从小在良好的家庭环境中成长；家庭是国家的最小单位，是国家的细胞，每个细胞都能正常运转，整个社会就会形成良好的和谐风气，国家也会因此更加团结安定。弘扬孝道可以激发进取心：中国的孝道还有励志的作用，因为孝道中的光宗耀祖就教育世人要立言立功立德，为父母争光，为家族争光，所以孝道促使一个民族奋勇向上，不断进取。少年强则国强，每个青年都抱着要使父母晚年幸福的心态来积极奋斗，那么国家的经济建设就会不断充满新生力量，从而使家庭养老更加充满动力。

关爱老年人群体是解决人口老龄化的重要核心内，关爱老人是政府、社会和家庭的责任，因为老人使我们社会财富的奉献者，是我们生命的创造者，要尊老敬老，首先就要提高对老年人的关爱，为老人创造舒适的物质环境，满足老年人的精神需求，尊重老年人的想法和选择，不忽视社会上的弱势老年群体，让所有老人都在晚年更有尊严地活着。

对空巢老人的关爱：空巢老人是指儿女都从父母家庭离开，无人陪伴照料的孤独老人。有的空巢老人是一生未婚嫁，无儿无女的老人；有的是因性格不合等原因与儿女分开生活的老人；有的是儿女在外地工作，很难回家看望照料的老人。空巢老人往往孤独寂寞，精神抑郁，有的老人甚至连自己的生活起居都无法自理。湖南卫视的《爸爸去哪儿》第八期的节目中就有这么一幕，这群明星老爸和小孩来到海岛上，陪伴海岛上的孤寡老人聊天玩乐，使孤寡老人得到人文关怀的同时，也对下一代进行了教育。明星老爸田亮在他的微博中也说到：“看望了这些孤独的老人，我感到很心酸，孩子的纯真让他们很感动，而我们为了生活奔波也常常忽视了对老人的陪伴，他们比我们想象的更加脆弱更加孤单，更值得我们珍惜。”所以提高对空巢老人的关注，组织更多的社会爱心团体对老人进行慰问和沟通，组建社区医护队对老人的身体和心理进行定期检查，会使空巢老人对生活更有希望，更加感受到社会的温暖对残疾老人的关爱：根据中国残联公布的推算数据，2010年末，我国残疾人口总数约为8502万人，残疾人是社会的弱势群体，而残疾老人更是需要社会的关爱。对于残疾老人，我们不仅要让他们感受到社会的温暖，还必须保障他们晚年享有人人平等的权利。在立法上要平等要求政府要保障残疾老人的公民基本权利，国家要肩负起保障和改善残疾老人生活的责任。在享受公共环境上要平等要求在面对残疾老人的日常出行的诸多不便的情况下，要保障残疾老人与正常人一样享受公共环境，就必须向残疾老人有所侧重地提供无障碍设施便利，建立残疾人通道，厕所等，方便残疾老人

的出行。老年人再就业机会上要平等要求在随着老龄化的日益严重，老年人再就业的趋势也日益明显这一问题上，政府必须严格监管，保障残疾老人就业权利，加大社会宣传，消除歧视和偏见。

我国残疾人事业开展的起点偏低，但随着经济的发展和社会的进步，社会大众对残疾人的关注度日益增加。对于老年残疾人，我们应学习新加坡的“银发联盟”组织，宗旨是将残疾老人联谊，组织活动，让他们在无差别的气氛中感受到平等和尊严。同时，该组织不仅组织老人一起活动，还促进老人再就业，联盟通过政府部门监管和老人自愿，进行一些手工艺品的制作和销售，这样既保证了老人的手脑得到了锻炼，也改善了许多残疾老人的自身经济状况。新加坡政府在每个社区都有专门的老人护理医院，社区护工和老人结对子，采取一帮多的模式对老人进行分管，定期对多位老人进行家访，对老人的身体和心理状况进行跟踪式记录，保障老人的生命安全。总之，对于残疾老人，我们应当学习国外先进经验，因为对残疾老人的关爱情况代表了一个国家的道德底线和文明程度，代表了我们在大力发展经济建设，让一部分人先富起来的同时也保有良心，不忘回头看看弱势群体，让他们也平等享受改革开放带来的便利和繁荣。同时也是我党全心全意为人民服务的根本宗旨和科学发展观的核心。

构建中国特色社会主义老龄化和谐社会：对社会老龄化问题的分析探索我们必须清楚地认识到，在 21 世纪，不仅仅是我国需要面对老龄化人口带来的一连串经济社会的问题，世界各国，特别是西方和亚洲各个发达国家都将为此问题进行认真地思考和研究。人口老龄化，是这个新世纪全国乃至全球的一个重大的社会和经济问题，影响着未来的人类社会的发展趋势。毋庸置疑，我们中国由于人口基数庞大，所以导致了老龄化人口数量的迅速，大量的增加。如果现阶段国家的经济实力还没有达到能够完全养活两亿老龄人口的水平，那么人口老龄化现状便成了关系着我们社会主义和谐社会长治久安的严重问题。前国务院总理温家宝曾经说过：“我们的民族不仅仅需要脚踏实地的实干家，也需要时常仰望星空的人”。面对严峻的现状和日益严重的老龄化局势，我们必须以大局为重，珍惜改革开放后来之不易的经济发展成果，审时度势，对老龄化问题制定出正确的发展对策和战略指导，用马克思主义、邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观作指导，实事求是地面对困难、分析困难、解决困难，集中智慧把老龄化问题的负面影响降到最低。作为马克思主义的政党，我们必须实事求是地认识到，人口老龄化问题是不以人的主观意志为转移的，是一种客观存在的国情和社会现状，它代表着我国社会的发展进入了一个新的阶段，同时它也是国家发展过程中各种矛盾相互斗争，相互发展后的一个社会产物，唯物辩证法告诉我们，物质决定意识，面对老龄化问题也是一样，老龄化日益严重的客观现实决定了我们的两种意识，一种是正面积极的意识，另一中就是负面消极的意识；但意识同样可以反作用于物质，只要我们用正面积极的态度来面对它，承认人口规律，它既不能被消灭，也不能被创造，实事求是地用科学求真的态度审视分析它，不盲目乐观，通

过分析人口规律 认清老龄化问题可能导致的严重后果和对经济社会造成的影响,悬崖勒马,制定解决政策,狠抓实干;同时也不盲目悲观,要对中国的经济社会的发展前景充满希望,坚信矛盾的双方是对立统一的结合体,是可以相互转化的,只要我们摸清规律,严格执行党的政策,万众齐心,必定会度过老龄化问题带来的难关,构建好社会主义和谐社会。要以科学发展观为指导思想,对应对老龄化问题提出科学的政策和合理地措施。人口老龄化是社会发展过程中的必然结果,不以人的主观意志为转移,也不因科技的发展和文明的进步而消灭;面对人口老龄化,虽然它不可被消除,只能被缓解,但我们并非只能被动适应,因为事物是变化发展的,而促使它发展是由内因和外因共同作用的结果。老龄化问题的内因是社会的发展和人口的内部矛盾,它决定着老龄化的前进方向;而外因则是我国的政策土壤和面对它的态度。

我们不能改变人口规律,但我们可以发挥好主观能动性,控制好人口老龄化变化发展的外部条件,发挥它的正面作用,降低它的负面影响;做好矛盾的转化工作,明确好,认识好质量互变的规律,面对老龄化问题,脚踏实地,不骄不躁,从基层做起,在一定时间规范内积极主动积累量变,促使最终质变的形成,即最大限度地发挥老龄化的优势,最大限度地降低老龄化问题对经济社会的影响。事物的发展是前进性和曲折性相统一的,所以在构建社会主义和谐社会的伟大征程中,我们必须认清老龄化问题的形势,尽快建立和完善各项社会保障机制,健全各项养老保险制度,为老龄化社会的全面到来做好一切准备。

完善老龄人口保障体系:构建中国特色社会主义和谐社会,我国于1996年颁布了《老年人权益保障法》,这是我国第一部也是唯一的一部保障老年人的系统的法律。到1999年,我国60岁以上人口占总人口比值达到10%,标志着我国的人口结构已进入老龄化。进入二十一世纪后,我国老龄化程度持续加深,速度也不断加快;全国老龄工作委员会公布的数据显示,2011年年底截止,我国60岁及以上的老龄人口已经达到了1.85亿人,其占全国总人口的比重为13.7%,截至今年2013年年底,我国老龄人口将超过2亿。这也意味着我国必将成为全世界唯一的一个老龄人口超过2亿的国家。我们不仅老龄化人口总量居世界第一,而且老龄化的发展速度也居世界第一;所以我国严重的老龄化问题已经成为全国上下时刻关注的社会热点问题。我国先后对《老年人权益保障法》进行过修订,对以前的法律条文进行了大幅地完善和补充,条文从以前的50条扩充为现在的85条,在以前的“总则、家庭赡养和抚养、社会保障、参与社会发展、法律责任、附则”六章的基础之上,增补了“社会服务、社会优待、宜居环境”的三章,并且把积极应对老龄化问题上升为国家长期的一项战略任务,为老年人的合法权益提供法律保障和社会的全面关注。对老年人的权益保障,不能光靠《老年人权益保障法》,同时还必须有相应的法律法规进行配套。比如,老年法中规定“用人单位应按国家相关规定保障赡养人回家探亲休假的权利”,1981年国务院出台的《关于职工探亲待遇的规定》所适用的范围为,在国家机关、

全民所有制企业和人民团体、事业单位工作满一年的固定职工。由于此法律规定已经时隔多年，不能适应当今社会的具体形式，所以我们还需要进一步完善相应的探亲假等法规，促成养老敬老的良好社会风气，构建居家养老的新型养老形式；随着人口老龄化问题的日益严重，我国完善后的《老年人权益保障法》中对现今社会的养老做了明确的调整，规定养老要以居家型为基础、以社区为依托、以机构为支撑的社会养老新体系。“十二五”的规划纲要中也确定了此规定。

经济上的准备工作要求我们应该在当下的人口红利后期，利用剩余优势，大力发展经济，健全和完善社会的养老机制和社会保障体系。将未富先老的老龄化社会可能性降到最低。要解决好老龄化问题，就是要解决好经济的问题，只有国家富了，藏富于民，人民才有养老的保障；我国必须坚持以经济建设为中心，大力发展生产力，用强大的经济基础来消除老龄化社会的后顾之忧。建国以来，我国的人均寿命得到了极大的延长，所以在身体力行的情况下，人的工作寿命也应该延长。老年人口中的许多人其实拥有高文化水平或者高技术水平，并且他们在 人身阅历和人生智慧上比年轻人更有深度，如果在身体力行的情况下，国家应该在本着自愿的原则上鼓励老年朋友再就业，发挥余热，这不仅可使老年朋友的晚年生活更加丰富多彩，更加与社会接轨，不落伍，不脱节；同时也为国家经济发展贡献了最后宝贵的力量。在政府舆论上的准备工作要求政府要负责提高舆论造势，加大全国上下人民群众对老龄化问题的重视，并且制定好老龄化问题的中长远战略规划。老龄化问题关系着我们全社会的每一个家庭，每一个个体，政府职能部门必须发挥好带头作用和宣传作用，让全社会都参与到解决老龄化问题的运动中来。各级政府必须坚持以科学发展观为指导，认真学习和研究老龄化问题，用创新思维解决老龄化问题；政府还应主导和辅助建立完善老年人的社会保障体系，促进养老产业形成产业链，在养老的同时，发展经济，解决就业问题。政府还应征集民意，倾听老龄人群体的各项改革意见，改善老年朋友养老的物质条件的同时，还要重视老年人精神需求的满足，让老人在物质和精神的满足感中安度晚年。社会观念上的准备工作要求我们奉行“敬老爱老”的文化传统，如“万恶淫为首，百善孝为先”，“老吾老以及人之老，幼吾幼以及人之幼”，“不孝有三，无后为大”等都是我国传统教育的名言名句；作为社会主义精神文明的倡导者，我国政府目前应加大传统“孝道”的宣传工作，提倡养老以“家庭养老”为主的养老方式。我国目前人均 GDP 仍然处于世界落后水平，鉴于我国目前的国情，国家政府并不能像北欧国家那样实行从摇篮到坟墓的高社会福利政策，所以只有以庭为单位，弘扬中华孝文化，让老年人在自己的家中养老。儿女绕膝，安度晚年也是大多数中国老人的晚年愿景，这既能让老人的物质生活得到家人的细心照料，同时也让老年人的精神世界更加充满关爱和温暖，更能让儿孙一辈耳濡目染，学会孝敬老人，将中华的传统家庭观念祖祖辈辈地传承下去。人口结构上的准备工作要求我国落实各项人口政策，如目前正在推广实行的“单独二胎”政策就是一项符合现今国情的正确决定，也是正确坚持科学发展观和用发展变化的眼光看待事

物的发展的表现。我国目前的人口结构表现出劳动力人口大大降低，老龄化人口不断攀升的头轻脚重的现状。此问题得不到解决，必将使我国的劳动力成本大幅度提高，加速人口红利的丧失，对我国的经济发展造成十分不利的影响，同时也会使我国进入消费大于生产的国家消耗状态，不利于资源环境和社会经济的可持续发展。所以我们必须增大人口结构层中劳动人口的数量，促进经济和人口的可持续发展，在老龄化问题严重恶化之前减缓其衰变速度，控制其衰变数量。

发展老龄产业上的准备工作要求在面对人口老龄化的压力时，我国社会的产业结构不应当是一层不变，应当有所倾斜，大力发展老年人服务产业。随着我国老龄人口数量的不断增加，老龄人收入的不断增多和消费观念的改变，将会使得老年人的消费需求不断增大。对此，我们就必须调整好产业结构，生产销售老龄人需要的产品和服务，扩大老龄产业的招商引资，认真做好调研工作，开发老龄市场，政府也应当兴建老龄人活动场所和老龄人娱乐设施。提高老龄产业的发展力度，既能提高老年人的晚年生活水平，满足老年人的消费欲望；同时也可以促进经济消费，拉动内需；增加诸多就业岗位，缓解就业压力，使国家的经济发展进入良性循环的可持续发展轨道中来。

第二节 衰老的相关研究

随着人类预期寿命延长，人口老龄化问题越来越严重。过去几十年关于衰老的研究使人们对长寿的生物学机理有了一定的认识，然而延长寿命应以保持老年个体健康的行为和认知功能为前提，近期研究显示延长寿命不一定延缓衰老过程中的行为和认知功能退化。衰老相关行为退化的调控机制目前知道的还很少，如何实现老年人口健康的衰老是现代社会的挑战也是迫切需要解决的问题。衰老过程伴随着明显的认知等行为的退化，过去的研究对这些功能的退化进行了比较详细的描述，包括情节记忆、工作记忆、信息处理速度等认知功能的衰退，运动能力降低，节律紊乱等。随着神经科学与技术的发展，越来越多的研究集中到大脑的结构和功能随衰老的改变。本文在简单描述衰老过程中行为功能退化现象的基础上，主要对大脑结构和网络连接、神经元形态和功能、大脑基因表达以及一些保守的生物学信号通路等方面在衰老过程中的改变的研究进展展开综述性介绍，重点关注这些变化与行为和认知功能退化之间的联系。目前大部分的研究结果还只建立了这些变化与行为和认知功能退化的相关关系，因果关系的确立还有待进一步的研究。相信更多对衰老过程中行为和认知功能退化的调控机制的研究将对改善老年人的生活质量有极大帮助，同时对寻找预防神经退行性疾病发生的方法也有指示作用。

一、衰老定义的提出

科学意义上的衰老研究历史始于 1935 年，科学家发现节食可以延长大鼠（*Rattus*）寿命，这说明衰老是一个可调节的过程。随着实验方法的发展，人们对于衰老的理解逐渐丰富，科学家相继提出了很多理论试图解释衰老。20 世纪 50 年代提出的衰老进化理论认为进化会选择对生命早期发育和生长繁殖有利的基因突变，然而这些突变在生命晚期则会加速衰老。

1961 年美国科学家 Hayflick 博士发现细胞老化现象即细胞的分裂能力是有限的，经过有限次数的分裂之后细胞就进入老化时期，这种现象也称为“海弗利克极限”。人们进一步发现正常细胞每经过一次有丝分裂，位于染色体末端的端粒会随之逐渐缩短，当端粒长度缩短到临界水平的时候细胞便停止分裂进入老化阶段。20 世纪 50 年代之后，现代生物学理论对衰老的解释主要归为两类：程序性和损伤 / 错误累积理论。程序性理论认为衰老就像发育过程一样遵从从一个程序性的生物学时间表，这个过程依赖于时序性的开启或者关闭特定基因的表达来控制衰老。损伤 / 错误累积理论则认为衰老是随机的，不可控的过程，环境因素对细胞和分子逐渐侵蚀破坏，导致损伤累积，进而引起衰老。尽管科学家们提出了上百个理论来解释衰老，还没有一个单独的理论可以全面的解释衰老过程。随着分子生物学的发展，从 20 世纪 90 年代开始衰老研究进入基因时代，1983 年美国科学家 Klass 首先在模式动物秀丽隐杆线虫（*Caenorhabditis elegans*，简称线虫）中发现有些基因突变的线虫相对野生型线虫存活时间更长。后来美国科学家 Kenyon 教授发现单个基因 *daf-2* 突变可以使线虫寿命延长一倍。接下来的 30 年，科学家发现了上百个长寿基因，大部分这些基因从酵母到哺乳动物中都是保守的，它们参与到不同的信号通路。人们对于寿命的调控机制有了一定的认识。

值得注意的是，衰老不仅仅包括寿命，还伴随着行为和认知功能的退化。最近的一些研究表明并不是所有长寿途径都能改善衰老的行为退化，这暗示机体对行为退化和寿命的调节可能存在不一样的调控机制。然而，对于认知和行为退化的分子机制目前人们知道的还很少，是衰老研究领域的重衰老指机体各组织、器官等功能随年龄增长而发生退行性变化的过程。现代科学研究中关于衰老机制的研究已成为当前衰老研究领域中的热点问题。目前对于衰老机制的认识主要集中在基因组稳定性丧失、端粒缩短、表观遗传学改变、蛋白质内稳态丧失、蛋白质不可逆糖基化、线粒体功能障碍、细胞衰老、胞间信息交换改变、干细胞耗竭及营养感应失调等学说，各种学说之间又存在相互关联，从分子—细胞—组织—整体等不同层面构成了对衰老的现代认知。总体看来，衰老的发生是个复杂的过程，某一种学说无法全面解释衰老机制。

二、衰老的本质

1. 衰老的概念

衰老可以定义为生物系统的退行性过程,机体退行性改变的不可逆性积累和对疾病的脆弱性增加,最终导致死亡。曰提出了衰老的四个特点,即普遍性、渐进性、内在性和有害性。衰老是普遍的,所有种类的动物都会经历衰老过程衰老是渐进性的,在生命的各个时期衰老都是在不断进行的衰老是内在的,生物的衰老过程和速度有物种固有的特点衰老是有害的,分子和细胞衰老导致组织的功能储备下降和对应激的适应能力降低。衰老不是疾病,但是它可以降低衰老相关疾病的闭值,增加患病机会。

目前,人口老龄化已成为世界各国所面临的严峻挑战,是影响一个国家社会、经济长远发展的战略性问题。从上世纪年代初开始,欧美、日本等发达国家相继实施了一系列衰老纵向研究。其中代表性的为美国的和衰老纵向研究、加拿大的研究,日本的年纵向研究,意大利研究等。从这些研究的趋势可以看出重视衰老的个体化评价确定可靠、易测的衰老生物学标志物是衰老研究的一个重要课题研究热点向健康老龄化转移利用系统生物学方法建立整体衰老网络是未来研究的方向遗传背景、生活方式及饮食习惯是影响个体衰老的重要因素。

2. 生物学年龄的概念和意义

衰老是高度个性化过程,最主要的特征是生理功能退化的个体差异性。有的人岁还有很好的生理和认知功能,但有人在岁就会出现广泛的认知功能障碍或生理功能失调,时序年龄,只是衰老过程的粗略评价指标。从医学和预防角度来说,研究者关心的是个体的衰老变化,目的是筛查衰老高危个体并及时给予干预,因此有研究者提出用“生物学年龄”,生物学年龄的概念和意义衰老是高度个性化过程,最主要的特征是生理功能退化的个体差异性。有的人岁还有很好的生理和认知功能,但有人在岁就会出现广泛的认知功能障碍或生理功能失调,时序年龄,只是衰老过程的粗略评价指标。从医学和预防角度来说,研究者关心的是个体的衰老变化,目的是筛查衰老高危个体并及时给予干预,因此有研究者提出用“生物学年龄”。

3. 细胞间信息交流失常

近年来,学界对于衰老机制已形成初步共识,即机体的衰老绝非单独的细胞生物现象,它很可能是包括神经、内分泌、免疫等一系列指标在内的胞间信息交流变化导致的。由此可见,充当神经突触传递信使的神经递质、主要经由神经肽相互调节的神经内分泌轴、免疫细胞及其刺激分泌的细胞因子、以及由上述三者共同参与构成的神经-内分泌-免疫系统的功能紊乱与衰老存在极为密切的关系。

4. 神经内分泌激素水平异常

神经内分泌激素水平异常在衰老过程中，神经肽信号随着炎症反应的增加或细胞外环境的变化而功能性减弱，从而影响了机体组织、器官乃至系统的功能水平。脑皮质一边缘系统—下丘脑—蓝斑—交感神经—肾上腺髓质功能减退，副交感神经功能亢进与脾虚证密切相关，可见脾虚证与衰老的神经肽水平存在共性降低。此外，一些在消化与神经系统双重分布、能广泛调节消化道各种功能的神经肽被统称为脑肠肽。部分脑肠肽不仅是衰老过程的变化指标，更是衡量脾虚状态的实验室“金指标”之一。

5. 免疫功能失调

长期慢性低度炎症导致的“炎性衰老”是衰老胞间通讯变化的最重要表现之一，其产生机制不仅涉及细胞对炎性因子的分泌，还与核转录因子信号通路、NOD样受体NLRP3信号通路等促炎途径的激活密切相关，最终导致白细胞介素、肿瘤坏死因子和干扰素的产生。与此同时，在低度炎性的环境下，适应性免疫系统功能下降，无法及时识别和清除衰老细胞，这也是导致机体衰老的因素之一。尽管部分指标的变化水平与强度各不相同，但衰老和脾虚动物在不同组织均出现了明显的胞间信息交流异常，这也提示了包括神经递质、脑肠轴、免疫系统在内的NEI网络是研究脾虚及衰老病理机制的良好切入。

三、衰老对机体的影响

1. 衰老过程中行为和认知功能的退化

正常衰老过程中人类（Homo sapiens）的行为衰退包括认知能力退化，运动能力降低，睡眠和节律紊乱等等。认知是通过感觉、经验以及思考获得知识并指导日常活动的过程，包涵很多方面，比如学习、记忆、决策、注意和执行能力等。当人们老的时候可能会变得更智慧，但也会经历记忆力变差，反应变慢的情况。这也反映了衰老过程中认知功能的不同方面随衰老的变化并不是统一的，认知能力在衰老过程中的变化主要分为两种类型：一类如情节记忆、短期工作记忆、信息处理速度以及注意力等在衰老过程中显著降低，另一类以知识和经验为代表的语义记忆和内隐记忆在衰老中相对保持不变。情节记忆可以使个体记录、存储并检索关于自身经历的情景。不同的研究均表明情节记忆在衰老过程中是下降的，而且被认为是正常衰老过程中下降最为明显的一类长期记忆。

工作记忆主要依赖于前额叶皮层，这个脑区相对于其他脑区对衰老更为敏感，人们认为这个脑区在老年个体的缺陷导致了工作记忆能力在衰老时下降。此外，很多研究认为工作记

忆的缺陷对衰老相关长期记忆、解决问题能力以及决策能力的退化有重要影响。执行能力是一系列认知过程的组合，支持个体为新的情境或目标组织资源，调整策略，作出适应性的行为调整。复杂的认知功能依赖于一系列的执行能力，大量研究表明执行能力在

衰老过程中的退化是很多认知功能退化的重要原因。额叶纹状体回路在衰老时候的变化,可能是执行能力退化的主要原因。信息处理速度反映的是刺激引起运动反应的过程,大量研究表明信息处理速度在 30 岁左右开始下降,并在后续的生命过程中持续降低。纵向分析个体从 20 岁到 60 岁之间认知能力变化,发现信息处理速度是受衰老影响最大的一个模块。信息处理速度的降低或许可以解释为什么老年人需要花更多的时间来学习新的知识。注意力的退化表现为老年人对于一项任务中令其分心的信息更加难以忽略。老年人同时处理两项或多项信息,或者同时完成多项任务的能力随年龄增加而明显降低,尤其是当任务复杂度增加的时候这种能力下降显得更加明显,这也反应大脑处理资源的能力在正常衰老过程中是下降的。

有一些认知能力在衰老过程中并不表现出随衰老而退化的现象,而是能够得到很好的维持,甚至随年龄增长还有所增加。语义记忆主要是关于一般事实和知识的记忆,研究发现语义记忆在衰老过程中不会下降,甚至在 55 岁以后会有略微增加。内隐性记忆包括程序记忆,它的形成和使用是无意识的,内隐记忆受衰老的影响也很小。此外,情感调节的能力在衰老过程中反而会得到加强,老年人情感稳定性明显提高,这可能与内侧前额叶系统的可塑性有关。

运动功能在衰老过程中也易受影响。运动功能的下降在各个物种中都是保守的。相对于年轻个体,老年个体的运动速度和协调控制能力会降低。研究表明衰老时运动速度会有大约 15%~30% 的下降,这可能与大脑信息处理速度在衰老时的衰退有关。老年个体运动的协调性变差,如平衡能力和步态出现问题,这是老年人跌倒并导致疾病和损伤的主要风险因素之一。并且老年人很难同时处理多个动作,这种现象与小脑缺陷的病人相似,说明衰老过程中小脑的退化可能对运动失调有贡献。当然衰老过程中运动能力的退化除了与大脑内中枢神经系统的失调相关以外,周围神经系统和肌肉系统的退化也有贡献。

衰老过程中节律紊乱主要表现为节律行为的幅度和周期长度的扰乱。动物的节律行为主要受大脑的视交叉上核 (Suprachiasmatic nucleus, SCN) 脑区控制。有报道显示在大鼠中,随年龄增加 SCN 脑区的神经元会减少;而猕猴中的研究则发现该脑区的神经元数目并没有减少。在哺乳动物中节律行为受一系列节律基因的控制,如正向转录调节基因 Clock、Bmal1, 负向转录调节基因 Cry 和 Per。近期的研究发现在小鼠的 SCN 脑区中, SIRT1 参与调控了中枢节律控制行为,大脑中 SIRT1 和节律基因的表达随衰老显著降低。在大脑中特异性敲除 Sirt1 使小鼠表现出衰老相似的节律紊乱行为,而在小鼠大脑中过表达 Sirt1 则可以保护衰老相关的节律失调;其作用机制是 SIRT1 可以直接结合并调控节律基因的表达。

2. 行为和认知功能退化的调控机制

(1) 大脑结构和网络在衰老过程中的变化

早在 20 世纪 30 年代开始就有研究描述衰老过程中的认知功能退化,而直到近 50 年

随着技术和神经学科的发展,人们对行为和认知退化的研究集中到了神经科学的机制方面。大脑是行为和认知功能的控制中心,大脑衰老导致了这些行为功能的退化,衰老过程中大脑的结构,神经元之间的连接和功能也发生了明显的变化。

脑成像技术如正电子发射计算机断层显像(positron emission tomography, PET)和功能性核磁共振成像技术(functional magnetic resonance imaging, fMRI)的发展,一方面促进了对大脑结构的理解,另一方面对正在执行认知测试任务的个体进行大脑成像可以帮助人们了解哪些脑区参与了这种行为,在衰老过程中参与这一行为的脑区和神经元的活动有哪些变化。从整体上看,大脑不同脑区的活动以及互相之间的功能连接在衰老过程中出现扰乱,主要表现为在某些任务中,老年人的大脑活动在局部脑区相对于年轻人有减弱;另一方面,面对同一任务,老年人所调用的脑区和年轻人相比有很大区别,这些可能与行为退化有关。比如完成执行能力相关的任务过程中,年轻个体的前额叶皮层左侧区域会出现很强的活动,而在老年个体中该区域的活动很低。另外在完成策略编码的任务过程中,表现较好的老年人的双侧前额叶皮层都会激活,而年轻人以及任务中表现较差的老年人,则只有左侧的前额叶皮层会激活。这暗示老年大脑运用一种补偿机制以更好地完成认知活动。正常衰老过程中,前额叶皮层结构和网络上的改变看起来对衰老相关的多种记忆功能的降低有重要贡献。这种大脑高级系统活动的变化可能与很多因素有关,如突触密度、神经元活动、兴奋性和抑制性连接强度、神经递质的结合强弱随衰老的改变,以及包裹在神经元轴突周围的髓鞘在衰老过程中出现损伤。对大脑结构的研究表明衰老过程中大脑体积的减少并不是均匀地发生在全脑,人们发现最先在衰老过程中看到变化的脑区是前额叶皮层,其次是内侧颞叶,顶叶皮层和小脑。枕叶皮层的体积在衰老过程中没有明显变化。额叶皮层体积的减少与执行功能的减弱、情节记忆和工作记忆的退化等密切联系。

(2) 神经元形态和功能在衰老过程中的变化

近期的研究发现,大脑体积在衰老时减少的主要原因并不是神经元死亡,而可能是树突分枝和突触形态以及密度的改变。海马以及旁边的内侧颞叶在情节记忆等长期记忆中作用非常重要,研究显示正常衰老过程中在人、非人灵长类、以及大鼠的海马和新皮层并没有明显的细胞死亡,而海马区的神经元丢失是阿尔兹海默病的一个显著特征。衰老过程中前额叶皮层的神经元似乎更容易受衰老的影响。有报道显示在年老的灵长类中,虽然背外侧前额叶皮层没有明显的神经元丢失,前额叶皮层的8A区则有明显的神经元减少(~30%),这种减少还与工作记忆的缺陷有非常显著的相关性,而前额叶皮层的46区神经元数目则保持不变。在人、非人灵长类和大鼠的前额叶皮层检测到锥体神经元的树突分枝减少,而海马一些亚区的神经元树突分枝在衰老过程中并没有出现明显的变化。在人、非人灵长类和啮齿类中的研究一致的发现小脑浦肯野细胞在衰老过程中会减少,浦肯野细胞的树突分枝会出现回缩,这些可能与年老个体运动功能变差等有关。

大量研究发现,人和其他哺乳动物大脑中神经元的突触密度随衰老减少,然而并非

所有脑区突触对衰老的敏感程度都是一样的,前额叶皮层以及海马区的突触变化相对其他脑区要更加明显,这也能解释为什么这两个脑区所调控的行为在正常衰老过程中退化更为明显。前额叶皮层突触密度的改变主要表现为大量的轴棘突触减少,尤其是瘦小型的树突棘组成的突触,灵长类第三层神经元轴棘突触丢失的程度与认知缺陷的程度显著相关。由于瘦小型树突棘是易于动态变化的,衰老过程中这种类型突触的减少可能对工作记忆和执行能力等这些灵活度要求高的认知行为影响较大。比如在猕猴中在体记录前额叶皮层的神经元活动,发现有一类在工作记忆中延迟发放的神经元的发放频率从中年时期开始减弱,到老年时期减弱更为严重,这种延迟神经元的发放减弱可以通过抑制 cAMP 信号,或者抑制某些亚型的钾离子通道而得到部分恢复。电镜结果显示参与抑制这一信号通路的基本蛋白复合物组分都出现在瘦小型树突棘,暗示衰老相关瘦小型树突棘的丢失在工作记忆的退化中起重要作用。研究显示衰老过程中海马的很多亚区突触形态和密度有明显改变,如猕猴海马下托区的突触密度减少明显;大鼠 CA3 区分子层的突触密度明显减少,CA1 区的突触数目虽没有随年龄增加而减少,但该区域突触后致密区的大小的减少与空间学习记忆的缺陷有很好的相关性。与正常衰老不同,CA1 区突触数目的减少是早期 AD 的一个显著特征。海马区主要与形成长期记忆有关,因此突触也从简单的轴棘突触转变为复杂的穿孔突触和多突触轴突棒头。与前额叶皮层不同,在海马中是复杂型的突触更容易受衰老影响。大鼠齿状回的穿孔突触减少以及猕猴齿状回的多突触轴突棒头减少与海马相关的认知行为退化有关。观察小鼠小脑浦肯野细胞的突触结构在衰老过程中的变化也发现树突棘和突触密度都有减少。在人、猫和大鼠中一致发现,纹状体的突触数目随年龄增加而减少,其形状相对于年轻个体也会有所改变。对大鼠杏仁核的研究显示,这个脑区的突触密度并不会随年龄增加出现变化,这可能与老年个体情感功能的维持有密切关系。

衰老过程中除了突触形态和密度会发生改变,突触功能也有明显的变化,包括突触连接强度、可塑性和神经递质信号的减少等。与海马区形态学观察到的结果一致,老年大鼠齿状回记录到的兴奋性突触后膜电位减少。研究恒河猴的前额叶皮层第二、三层椎体神经元的突触电生理特性发现,兴奋性突触后电流的频率在老年猴中显著降低,而抑制性突触后电流频率显著增加,说明突触功能的衰退导致了大脑兴奋性和抑制性环路的失衡。线虫中的研究显示,突触传递过程在衰老时出现明显衰退,通过化合物刺激来提高突触传递的功能可以提高年老线虫的运动能力。这些结果都表明突触功能在衰老过程中出现缺陷。神经元形态、生理特性以及突触间连接强度的改变对衰老神经元可塑性的影响可以通过记录长时程增强(long-term potentiation, LTP)和长时程抑制(long-term depression, LTD)来反映,这方面的研究在大鼠的海马区开展得比较多。突触可塑性的变化主要表现为 LTP 的诱导和维持出现问题,老年大鼠的 LTP 的诱导阈值变高,而且 LTP 在维持阶段更快地衰减, LTP 的衰减速度与空间记忆行为的表现相关。长时程抑制的结果与长时程增强是相反的,老年大鼠神经元对 LTD 更为敏感,表现为 LTD 的诱导阈值降低。这些结果提示老年

个体更难形成新的记忆，也更容易忘记新形成的记忆。LTP 的形成和维持过程都依赖于钙信号，衰老大脑中钙稳态的失衡对神经元可塑性的缺陷有重要贡献。如在中老年小鼠中，可以通过抑制 L 型钙通道或者钙依赖的钙释放来恢复由于 LTP 功能缺陷而引起的记忆行为衰退。

神经递质是介导神经元之间信号传递的化学物质，神经递质系统在衰老过程会发生变化，这种变化与衰老过程中的行为和认知功能退化密切相关。比如衰老过程中多巴胺的水平在人和其他动物大脑中都是下降的，使用多巴胺的前体物 L-DOPA 提高老年人多巴胺的水平，可以提高奖赏相关的学习行为的效率，并改变纹状体区域的脑活动状态，说明多巴胺水平的下降是行为衰退的重要原因，提高多巴胺水平可能可以改善老年人认知行为表现。老年人脑多巴胺的受体和转运体在前皮层和纹状体中表达都下降，衰老时人纹状体中 D2 受体的降低比较明显，用正电子断层成像的方法发现 D2 受体的可用量与注意力等行为表现有关。给老年猕猴服用 D2 受体激动剂，可以缓解延迟记忆行为能力降低。5-羟色胺功能的下降和年老的时候认知、情感和睡眠等行为失常（如睡眠质量下降、性行为衰退以及老年抑郁行为 [94]）有密切关联。有关在正常衰老过程中 5-羟色胺水平的变化情况目前存在一些争议：在人的多个脑区没有检测到 5-羟色胺水平的明显变化，在小鼠中则有所增加；而在大鼠中，5-羟色胺水平在很多脑区如前皮层、纹状体和下丘脑等都是下降的，且老年大鼠前皮层和枕叶皮层 5-羟色胺水平的降低与记忆行为的缺陷密切相关。这种差异可能与不同研究中研究对象的年龄、性别、所检测的脑区及所用的检测方法不同有关。运用 PET 方法发现，人脑中的 5-羟色胺转运体在衰老过程中是下降的；5-羟色胺的受体亚型较多，通过 PET 方法在体研究，发现人 5-羟色胺受体 1A 和 2A 在人的前皮层和海马是减少的，5-羟色胺 A 受体在尾状核和壳核也是减少的。我们实验室在线虫中的研究发现，衰老过程中线虫的多巴胺和 5-羟色胺水平都有明显下降，这两种递质的降低导致了咽喉肌肉跳动行为、雄虫交配行为以及线虫对食物响应行为的衰退，外加多巴胺和 5-羟色胺可以提高老年线虫的这些行为表现，表明这两种神经递质在衰老时候的下降是相关行为退化的原因。

在哺乳动物的中枢神经系统中，谷氨酸是介导大部分兴奋性突触的神经递质。大量研究显示，谷氨酸参与的很多行为如学习记忆、动机和运动功能在衰老过程中有明显退化。老年人运动皮层的谷氨酸水平较年轻人的低。人纹状体区域的谷氨酸含量随衰老也有明显减少，且与一些复杂的认知和运动行为功能退化相关。

近几十年来成像技术的发展促进了对大脑结构和网络连接的理解。衰老过程中大脑体积减少主要发生在前额叶和海马区域，大脑中神经元的形态和功能在衰老过程中发生了一系列的变化，包括突触密度减少和突触可塑性降低，还有神经递质系统的减少。这些方面的变化在前额叶皮层和海马脑区更为明显，对应这两个脑区调控的认知功能也是衰老过程中退化最为明显的。这些变化是由什么机制调控的，又是如何导致行为功能衰退的，还