



育娲人口智库
YUWA POPULATION INSTITUTE

中国 百年历史人口 报告

课题主持 黄文政
课题执行 梁建章
课题协助 李家轩
课题协助 潘明豪
课题协助 王建军



百年历史出生人口

2026

题图释文

本报告重构了中国百年历史人口变化。选择 1895 年作为数据结论呈现起点，基于两重考虑：一是该年份出生的人口，到 1953 年第一次全国人口普查时年龄为 58 岁，依托普查留存的数据回溯推算，具备可行性和可信度；二是 1895 年甲午战败激发了全民族深层的危机意识。自此以降，救亡图存与民族复兴，成为贯穿这一百三十年的时代主轴。

报告封面选用画家吕少华的《黄河颂歌》。黄河作为中华民族的母亲河，不仅是华夏文明的龙兴根脉，更承载着近代以来整个民族求索、自救与自强的集体记忆；其奔涌万里、不舍昼夜的特质，既是华夏文明绵延不绝、代代相传的经典意象，也呼应了这一百三十年来中华民族从危局中奋起、在探索中前行的历程。

人口是民族存续和繁荣的基础，更是国家存在的根本目的。百余年来，中国出生人口的跌宕起伏与国运沧桑相互映照。几代先辈于绝境危局中奋力求索，才铸就了今日的强盛，而未来的国家命运与民众福祉，则高度取决于我们当下在人口议题上的行动与成效。

今日中国，比之历史上任何时期，都更具实力，也更有底气。面对当下的人口问题，作为人类历史上唯一未曾中断、一脉相承的古老文明，我们积淀了足够的历史智慧，更拥有无与伦比的能力，将能全力以赴，充分应对——黄河川流不息、奔涌万里，中国五千年的文明长河，必将生生不息，赓续辉煌。



育娲人口智库
YUWA POPULATION INSTITUTE



育娲人口智库

YUWA POPULATION INSTITUTE

致力于全面、深入研究人口趋势及其与经济社会发展的关系，
助力人口政策完善与社会观念积极转变，以民众福祉为根本，
确保经济社会的可持续发展与华夏文明的薪火相传。



育娲人口智库
公众号



中国人口趋势
预测

地址：中国广东省广州市白云区云城西路 888 号绿地中心 4307 室

邮箱：contact@yuwa.email

网址：<https://www.yuwa.org>

注册名称：育娲信息咨询（广州）有限公司

执行概览

研究背景：中国出生人口近年来快速下降，2025 年官方公布出生人口已降至 792 万。要判断这一变化的历史意义，不能只与近年数据比较，而需要将其置于更长期人口再生产序列中考察。本报告旨在重构近代百多年来中国出生人口和年龄结构的演化路径，为理解当前人口局面提供历史参照。

数据来源：本报告以 1953 年、1964 年、1982 年、1990 年、2000 年、2010 年、2020 年七次人口普查与 1987 年、1995 年、2005 年、2015 年四次抽样调查年龄别数据与 2025 年抽样调查汇总数据为基础，结合婴儿死亡率、预期寿命和年龄别死亡概率形态，并参照各国不同时期的生命表，重构中国 1895—2025 年分性别、分年龄的人口序列。

推算方法：基于中外近代 369 个生命表估算死亡模式转换参数，构建清末以来历年分性别、分年龄死亡概率曲线。在此基础上，以历次人口普查和抽样调查中的分性别、分年龄人口为拟合目标，定义以普查和调查相对重要性、累计生存概率、离群惩罚为权重的加权目标函数，利用优化算法推算历年分性别出生人口及其队列累计存活概率，同时反向校准历史死亡状况。

清末民初出生人口：推算结果显示，1895 年出生人口为 1400 万，之后整体波动性缓慢增长，至 1937 年达到约 1650 万，在全面抗战期间小幅下降后，到 1945 年抗战胜利后又恢复增长。考虑到推算的出生人口依赖于死亡状况的设定，而新中国之前人口数据资料匮乏，这一结论需要谨慎看待。

新中国出生人口：1949 年出生人口已达 2086 万，高于 1977—1980 年中的任何一年，1963 年出生人口达到 3216 万的历史峰值，为整个推算序列乃至中国历史最高点。此后出生人口开始下滑，在经历 1980 年代中后期到 1990 年代初的回升后整体波动下降，近年已大幅降至 1000 万以下。

当前出生人口：我们推算的 2025 年出生人口为 805 万，接近年度公布的 792 万，这一出生人口规模仅为清末民初一半左右，不到 1963 年出生高峰的 1/4。这说明，当前出生人口下降已经不只是相对于 1960 年代中期和 1990 年代初期

高峰的下滑，而是跌破了近代以来中国人口再生产的长期参照区间，呈现出结构性收缩特征。

年龄结构：1953—2025 年间，中国人口由高度年轻化转向快速老龄化。0—14 岁儿童占比从 1953 年的 36.26% 逐步上升到 1966 年的 40.33%，之后迅速下降，至 2025 年已跌至 15.29%；65 岁及以上老年人口占比由 1980 年的约 4.49% 升至 2025 年的 15.75%。与此同时，年龄中位数则由 20 岁左右整体上升至 2025 年的 41.98 岁。低生育率和寿命延长共同驱动人口结构向高龄移动。

数据一致性：由各次人口普查和抽样调查单独推算的出生人口基本一致，但存在一定差异。相对于基于历次数据整体推算的历年出生人口，人口普查数据的偏离普遍小于抽样调查数据的偏离。但人口普查和抽样调查均倾向于低估低龄组人口。单次人口普查和抽样调查在某些年龄的巨大偏离意味着整合历次普查和调查数据对重构历史人口序列十分必要。

死亡状况：结合近代各国生命表以及民国本土调查校正，我们认为中国 1930 年的预期寿命可能仅有 30 岁，低于之前通常认为的 35 岁。在推算过程中对死亡率校准后，清末和民国时期的男性相对女性预期寿命优势更大，而新中国早期的预期寿命可能略有高估，但 1990 年代与 2000 年代的预期寿命则被低估，在部分年份甚至低估 1—2 岁。

战乱和灾荒：由于缺乏可靠的数据，我们无法针对战乱和灾荒对人口的冲击专门建模，只能假定其影响体现在死亡率的变化之中。除去基于历史经验调低民国早期和全面抗战时期的预期寿命增速，报告方法倾向于将死亡率光滑化，因此结果并不会特别体现外在灾变对人口的冲击。若没有战乱和灾荒带来的人口损失，清末民初的出生人口规模应该比本报告推算的更大。

敏感性分析：为评估参数设定对推算结果的影响，本报告对民国时期预期寿命进行了敏感性检验。在将 1911 年基准预期寿命分别上调 20% 和下调 20% 的替代情形下，当年出生人口推算分别为 1316 万和 1696 万，相对基准偏差在 15% 以内；到 1935 年偏差已收敛至 3.2% 以内；1950 年后则几乎不受影响。总体而

言，出生人口序列在趋势与数量级上保持稳定，核心结论对关键参数设定具有较好的稳健性。

趋势要义：本报告表明，近代以来中国出生人口经历了从清末和民国时期整体上升、新中国成立后快速上升，至 1960 年代中期达到高峰、再到 21 世纪后整体大幅下降的过程。当前出生人口已显著低于近代农业社会后期形成的历史再生产规模，同时人口年龄结构已由年轻型转向快速老龄化。由此，当前人口变化应被理解为长期人口再生产机制的结构性转变，而不仅是短期出生人口波动。

未来工作：本系列报告将在迭代完善现有方法的基础上，动态纳入最新发布的人口统计数据，将历史数据序列更新至更近时点。同时，我们计划与专业研究机构深度合作，整合分子人类学基因测序等跨学科方法，尝试系统重构更长历史跨度的人口变动脉络，为研判当下人口变动、展望长远发展趋势，酝酿更为积极的人口策略，构建更为可靠的参照基准。

摘要

近年来，中国出生人口快速下降，2025 年官方公布出生人口已降至 792 万。要判断这一变化的历史意义，不能只与近年数据比较，而需要将其置于更长期的人口再生产序列中考察。然而，清代和民国时期人口资料匮乏且可信度较低，新中国成立后历年公布出生数据与历次人口普查和抽样调查的数据之间也存在差异甚至矛盾。

鉴于此，本报告整合了 1953—2025 年七次人口普查与四次抽样调查的分性别、分年龄数据和 2025 年抽样调查的汇总数据，以及中外历史生命表、民国时期生命表及分年龄死亡率数据 and 新中国时期的婴儿死亡率、预期寿命及分年龄死亡率数据，重构 1895—2025 年中国分性别、分年龄人口序列。

具体方法是：基于中外近代数百个生命表估算死亡模式转换参数，构建清末以来历年分性别、分年龄死亡概率形态曲线。在此基础上，以历次人口普查和抽样调查的分性别、分年龄人口为拟合目标，定义按普查和调查相对重要性、累计生存概率、离群惩罚为权重的加权目标函数，利用优化算法推算历年男女出生人口及其队列累计存活概率，同时反向校准历史死亡状况。

推算结果显示，清末和民国时期出生人口在整体稳定中呈上升态势，从 1895 年约 1400 万增至 1937 年前后约 1650 万，经历全面抗战期间小幅下降后，1945 年再次恢复增长，到 1949 年已达 2086 万。新中国时期，出生人口快速上升，到 1963 年达到 3216 万的历史峰值，此后逐步下滑。在经历 1990 年代初的回升后，开始整体波动下降。

2025 年推算的 805 万出生人口仅为清末民初的一半左右，不及 1963 年历史峰值的 1/4。这说明，当前出生人口下降已不只是相对于历史高峰的下滑，而是跌破了近代以来中国人口再生产的长期参照区间，具有结构性收缩的性质。

各次人口普查和抽样调查单独推算的出生人口基本一致，但相对整体推算结果，人口普查数据的偏离明显小于抽样调查，但两者均倾向于低估低龄组人口。单次普查和调查在某些年龄的巨大偏差表明，整合历次数据对重构历史人口序列十分必要。

1953—2025 年间，中国人口年龄结构整体由高度年轻化转向快速老龄化：0—14 岁人口占比从 1953 年的 36.26%，升到 1966 年的 40.33%，到 2025 年已跌至 15.29%；而 65 岁及以上人口占比则从 1980 年的约 4.49%升至 2025 年的 15.75%。年龄中位数则由 20 岁左右升至 2025 年的 41.98 岁。低生育率与寿命延长共同推动人口结构高龄化。

结合近代各国生命表以及民国有限的人口资料来看，中国 1930 年的预期寿命可能仅有 30 岁，而非通常认为的 35 岁。校准死亡状况后，清末和民国时期的男性相对女性预期寿命的优势更明显；校准后的新中国早期预期寿命略低于校准前，而 1990 年代和 2000 年代预期寿命则高于校准前，在部分年份甚至高出 1—2 岁。敏感性分析表明，民国时期预期寿命的替代设定对出生人口推算有一定影响，但偏差幅度有限，且 1950 年后结果几乎不受影响，核心结论稳健。

本系列报告将在迭代完善方法的基础上，动态纳入最新人口统计数据，持续更新历史序列。同时，我们计划与专业机构合作，整合分子人类学等跨学科方法，系统重构更长历史跨度的人口变动脉络，为研判当下、展望长远、酝酿积极人口策略提供可靠参照。

目录

第一章 背景	1
一、需要构建百年人口图景	1
二、中国人口统计的历程	2
三、本报告的目的	3
第二章 重构历史人口的方法	4
一、数据来源	4
二、年龄别死亡率构建	5
三、清末和民国时期的年龄别死亡率	9
四、历史人口的推算方法	12
五、历史死亡状况的校准	13
第三章 主要结果	16
一、历史出生人口	16
二、历史人口分布图景	21
三、死亡状况及其校准	24
四、敏感性分析	26
五、结语	28
附录 A 主要结果数据列表	30
附录 B 技术细节	48
B1转换为相同年龄分组的死亡概率	48
B2弥散插值	50
B3死亡模式转换参数的估算	51
B4调查时点与日历年的对齐	53
B5目标函数的设定	54
B6 2025年抽样调查数据的使用	55
参考文献	56

第一章 背景

一、需要构建百年人口图景

近年来，中国出生人口急剧萎缩。根据国家统计局公布的年度数据，2025 年出生人口已降至 792 万，较 2016 年阶段性高点的 1786 万，在不到十年内降幅高达 55.7%；无论下跌幅度之大，还是速度之快，均为空前。然而，这一出生人口规模及其变化若脱离历史人口再生产的长时段参照，便难以真正感知其深度与性质，更遑论掂量其历史分量。将当下人口状况置于更深远的历史脉络中审视，尤为必要。

可靠的人口数据是人口问题讨论的基础，但在公共舆论和网络中流传着大量偏差甚至错误的数据，严重误导公众对人口趋势及其变化的认知，这在历史人口数据方面尤为突出。这些谬误的流传，既源于公众对历史人口的误解，也反映了对不同来源数据缺乏系统性整合。

例如，很多人以为新中国成立时仅有 4 亿人口，但实际上 1953 年第一次人口普查时中国大陆总人口已达 5.826 亿，据此回测 1949 年至少为 5.3 亿。又如，许多人认为 1950—1980 年间人口增长是因为“生得太多”，但这一增长很大程度可由预期寿命从 35 岁左右增至 65 岁左右所解释。若出生人口维持不变，寿命延长一倍，总人口也大致增加一倍。实际上，该阶段我国人口增速在发展中国家几乎垫底，而 1980 年出生人口甚至少于 1949 年。

当前国家层面的人口权威数据来源主要包括：尾数逢 0 年份的人口普查、逢 5 年份的 1%人口抽样调查、国家统计局年度公布的出生与死亡人口，以及卫生机构发布的婴儿死亡率和预期寿命。然而，这些数据之间存在明显差异，甚至相互矛盾。人口普查的组织实施、流动人口登记和调查方式等因素，均可能影响最终数据质量^[1]。

以 1997 年为例，国家统计局公布该年出生人口为 2038 万，但该出生队列在后续普查中大致对应的人口数却呈现异常：在 2000 年、2005 年、2010 年、2015

年、2020 年的人口普查和抽样调查大致对应的 3 岁、8 岁、13 岁、18 岁、23 岁的人口分别为 1484 万、1695 万、1568 万、1507 万、1571 万。一方面，从 1997 年的 2038 万到 2000 年的 1484 万，27.2% 的降幅远高于实际死亡率的合理推算；另一方面，由于死亡导致的递减效应，该出生队列应随逐次普查而减少，实际却呈波动上升趋势。这种不一致性易导致混乱与误判。

联合国人口司每两年发布的《世界人口展望》虽更新各国自 1950 年以来的历年人口数据，但其方法未公开，且数据仅回溯至 1950 年，未覆盖更早时间。因此，本报告基于可得的原始数据，尝试重构一幅贯通百年的中国历史人口图景，并完整呈现方法细节。

二、中国人口统计的历程

清代和民国时期，全国缺乏统一、连续、可校核的官方人口统计，出生和死亡登记体系极不完备；地区之间、城乡之间、战时与平时之间的数据质量参差不齐^[2]。正因如此，关于清代和民国时期人口的讨论，往往不是建立在严谨的人口学重建之上，而是依托零散材料、印象判断，甚至意识形态化叙事。民国时期曾进行过两次全国性人口调查，其中 1912 年的调查更接近户籍汇总，数据质量有限；1928 年人口调查虽更接近现代普查模式，但在战乱地区存在严重的数据缺失。

基于历史资料重建的研究普遍认为，清末和民国时期中国处于典型的“高生育—高死亡”人口再生产阶段^[3]。1930 年代至 1940 年代总和生育率大致在 4.7 至 5.2 之间，部分时期甚至更高，符合典型农业社会特征；粗出生率通常置于 35‰至 45‰区间，不同地区和样本间差异较大。与此同时，粗死亡率普遍在 25‰以上，出生时预期寿命较低，婴儿及儿童死亡率极高，死亡风险在生命早期高度集中^[4]。

在总人口规模方面，一般认为，民国后期即 1940 年后大致在 5 亿上下，结合上述粗出生率区间，可推得对应年出生人口约 1500 万至 2200 万，个别年份因战争、灾荒或社会动荡可能出现明显偏离。

由于缺乏全国性登记体系，上述认识主要依赖局部调查、生命表推算及事后人口重建，对出生人口规模的判断多以区间而非点估计形式呈现^[5-6]。然而，即便粗

略，这一基线对于理解后续人口转变仍不可或缺——它既是比较新中国成立后人口成就的参照系，也是评估当前人口问题历史深度的起点。

新中国成立后，逐步建立和完善了人口普查及各类人口统计制度，为构建人口年龄结构和生命表奠定了基础。然而，不同时期在统计制度、登记条件及政策环境方面各有差异，数据往往经历不同程度的修订与口径调整^[4,7]。若不对这些因素进行系统校正，仅将各时期数据简单首尾相接，时间序列便会出现断裂甚至矛盾，进而影响到对实际人口变动的判断。

三、本报告的目的

每一出生队列都将经由后续的生存和迁徙过程，最终以某种形式体现在后续人口普查和调查的相应年龄段之中。若不考虑移民的影响，各次普查和调查所观察到的年龄别人口数量，已然隐含了过往出生与死亡过程的完整结果。因此，在已知的普查和调查数据下，对不同年龄段对应的生存率做出合理估计，便可重构历年出生人口队列，将历次人口普查和抽样调查数据转化为具有内在一致性的时间序列。

本报告综合不同来源的分年龄死亡率、预期寿命、婴儿死亡率以及近代不同国家和族群的生命表，构建自清末以来的中国历年分性别、分年龄死亡率。在此基础上，以历次普查和调查中的分性别、分年龄人口为拟合目标，推算历年男女出生人口及各出生队列到不同年龄的存活数量，同时反向校准历史死亡率，进而重构清末以来中国的男女出生人口序列，以及新中国首次人口普查之后完整的分性别、分年龄人口分布图景。

重建清末以来的出生人口序列，旨在提供一条连贯的历史基线：既让公众对当前人口变动的历史性质形成基本经验感知，也为研判未来趋势锚定一个可追溯、可比较的长时段坐标。清末以来我国出生人口数量的演变脉络，很大程度上反映了我国在长期历史进程中形成的人口再生产节律，正是这套人口循环节律奠定了中华文明代代存续、绵延发展的人口基石。倘若今后我国人口变化长期大幅偏离这一历史节律，相关影响将不只局限于经济发展领域，长远来看还会逐步改变社会运行与组织形态，从深层影响中华文明的接续传承。

第二章 重构历史人口的方法

一、数据来源

任一时刻的分年龄人口，都是过往各出生队列在经历死亡与迁徙后的存留结果。鉴于中国缺乏迁入与迁出人口的详细数据，且净迁徙人口占比极低，本研究忽略迁徙的影响——这也是国内人口分析的通行做法。在此条件下，可根据各出生队列的生存概率推算历年出生人口规模。本研究基于以下数据：

普查和调查年龄别人口：1953 年、1964 年、1982 年、1990 年、2000 年、2010 年、2020 年七次人口普查，以及 1987 年、1995 年、2005 年、2015 年四次 1% 人口抽样调查中标准时点的男女总人口及分年龄人口数。上述数据依据相应公报中的男女总人口按比例调整^[8-9]。此外，我们还使用了 2025 年 1% 人口抽样调查公告^[10]公布的时点男性、女性人口，以及 14 岁及以下、15-59 岁、60 岁及以上、65 岁及以上的人口占比。

普查和调查年龄别死亡率：除去没有数据的 1953 年、1964 年两次人口普查和还未公布详细数据的 2025 年 1% 抽样调查之外，其他人口普查和抽样调查所覆盖时间段的男女分年龄死亡率^[8-9]。这些年龄别死亡率按照调查时段长度转换为 365 天的标准年的年化死亡概率，且以调查时段的中点为时间标记，

婴儿死亡率和预期寿命：原卫生部肿瘤防治研究办公室 1973—1975 年针对 29 个省、8.5 亿人口的全国死因回顾调查所公布的男女婴儿死亡率与预期寿命；国家统计局公布的 1981 年、1990 年、2000 年、2005 年、2010 年男女预期寿命、总体及男女婴儿死亡率；全国妇幼监测系统公布的 1991—2020 年历年总体婴儿死亡率，以及 2000 年和 2020 年的男女婴儿死亡率^[11-12]。

民国农村生命表和北京死亡率：Harry E. Seifert 依据金陵大学中国土地利用调查资料中于 1929—1931 年针对 17 省 101 个农村地区 38256 户家庭的数据制作的中国农村生命表^[2]。1934 年商务印书馆《中国经济年鉴》中表 30^[13]收录的陈长蘅修正的 1919 年北京分年龄死亡率。

近代世界各地生命表：Samuel H. Preston 所著《Mortality Patterns in National

Populations》整理的近现代 34 个国家和族群共 174 个男性生命表和 174 个女性生命表^[14]。

基于各国及各族群的生命表，可估算死亡模式的转换参数；再结合反映中国过往死亡状况的分年龄死亡率、婴儿死亡率及预期寿命，重构初始的历史分性别、分年龄死亡概率。在此基础上，以历次人口普查和抽样调查中的分性别、分年龄人口为拟合目标，推算历年男女出生人口及各出生队列到不同年龄的存活数量，并同时反向校准历史死亡率，进而重构 1895 年以来中国的男女出生人口序列，以及 1953 年及之后的完整人口分布图景。由于 1953 年人口普查之前缺乏分年龄人口数据，除非对高龄人口的年龄分布和分年龄死亡率做出假设，否则无法重构此前的完整人口结构。

为了确保数据口径一致，本报告覆盖范围仅限于中国大陆，不含香港、澳门和中国台湾地区。报告选取 1895 年为结果数据呈现的起点是基于两重考虑：一是该年份出生的人口，到 1953 年第一次全国人口普查时年龄为 58 岁，依托普查留存的数据回溯推算，具备可行性和可信度；二是 1895 年甲午战败激发了全民族深层的危机意识。在此之后，救亡图存与民族复兴，成为贯穿过去百年的时代主轴。

二、年龄别死亡率构建

在推算框架中，死亡状况是连接出生人口队列与人口普查、抽样调查中分年龄人口的关键。反映死亡状况有两类数据：一是婴儿死亡率、预期寿命等参数，二是分年龄死亡概率曲线形态。本报告统一使用死亡概率而非死亡率来表征死亡状况。在将死亡率转换为死亡概率的过程中，2 岁及以下的存留因子采用经验值；2 岁以后各年龄则采用年龄区间前后在死亡力恒定假设下的估算值。附录 B1 叙述如何将生命表和分年龄死亡率转换为按特定年龄分组的年龄别死亡概率。

婴儿死亡率和预期寿命通常较为准确，而分年龄死亡概率曲线虽然未必与其一致，但可用于刻画不同年龄死亡概率的相对水平。我们将这种反映死亡率相对水平的曲线形态称为“死亡模式”。具体操作中，以更为可信的婴儿死亡率替

换死亡曲线中的 0 岁死亡概率，再将分年龄死亡概率曲线调整至对齐给定预期寿命。为此，采用 logit 函数将分年龄死亡概率转换为无约束空间中随年龄变化的曲线，通过移动该曲线来对齐给定预期寿命。

不同预期寿命所对应的死亡概率曲线在 logit 尺度上的差异并非恒定。本报告基于收集的 369 个生命表所对应的死亡概率曲线来估算这种差异随年龄的变化，以及这种变化受死亡概率、当下与目标预期寿命的差异的影响。这些死亡概率曲线来源于：海外男女各 174 个生命表，中国 1930 年农村男女各 1 个生命表，1919 年北京分年龄死亡率，以及历次普查和调查中男女各 9 个分年龄死亡率表；中国的分年龄死亡概率曲线的低龄部分均依据学界认知做了适当调整。通过上述方法，可在对齐婴儿死亡率和预期寿命的同时，使分年龄死亡概率曲线更好地拟合现实死亡状况。具体拟合方法见附录 B3。

下表列出权威来源的婴儿死亡率和预期寿命。一般认为，妇幼健康监测系统公布的自 1991 年的婴儿死亡率相对准确，但其仅在 2000 年和 2020 年提供了分性别婴儿死亡率；而国家统计局公布的婴儿死亡率在早年偏低，如其给出的 1981 年总体婴儿死亡率为 38.60‰，低于妇幼健康监测系统报告的 1994 年 39.90‰，原卫生部肿瘤防治研究办公室给出的 1973—1975 年婴儿死亡率为 47‰，甚至低于妇幼健康监测系统 1991 年报告的 50.2‰^[11-12]。值得注意的是，1990—2010 年间男性婴儿死亡率低于女性，明显偏离自然规律，其背景可能与生育限制政策和重男轻女观念共同作用有关^[16-17]。

表 1. 不同来源的中国 1974—2025 年婴儿死亡率（‰）与预期寿命（岁）

年份	国家统计局婴儿死亡率			妇幼健康婴儿死亡率			国家统计局预期寿命		
	总体	男性	女性	总体	男性	女性	总体	男性	女性
¹ 1974	47.00	48.90	42.80					63.60	66.30
1981	38.60	39.70	37.50					66.28	69.27
1990	32.89	32.36	33.48					66.84	70.47
1991				50.20					
1992				46.70					
1993				43.60					
1994				39.90					
1995				36.40					

¹1974 年数据来自卫生部肿瘤防治研究办公室 1973—1975 年对 29 省 8.5 亿人的全国死因回顾调查。

年份	国家统计局婴儿死亡率			妇幼健康婴儿死亡率			国家统计局预期寿命		
	总体	男性	女性	总体	男性	女性	总体	男性	女性
1996				36.00					
1997				33.10					
1998				33.20					
1999				33.30					
2000	28.38	23.92	33.75	32.20	28.40	36.50		69.63	73.33
2001				30.00					
2002				29.20					
2003				25.50					
2004				21.50					
2005				19.00				70.83	75.25
2006				17.20					
2007				15.30					
2008				14.90					
2009				13.80					
2010	13.93	13.62	14.30	13.10				72.38	77.37
2011				12.10					
2012				10.30					
2013				9.50					
2014				8.90					
2015				8.10			76.34	73.64	79.43
2016				7.50			76.50		
2017				6.80			76.70		
2018				6.10			77.00		
2019				5.60			77.30		
2020				5.40	5.80	5.00	77.93	75.40	80.88
2021				5.00			78.20		
2022				4.90			78.30		
2023				4.50			78.60	75.64	81.90
2024				4.00			79.00		
2025				3.80			79.25		

为此，首先依据 1990 年、2000 年国家统计局数据，对该期间总体婴儿死亡率在对数尺度上线性插值，再以 1990 年代初妇幼健康监测系统总体婴儿死亡率与该插值的比率，调整 1974 年、1981 年、1990 年的总体婴儿死亡率，所得结果与世界银行数据基本一致。进而，计算男女婴儿死亡率相对总体死亡率的比率：1974 年采用原卫生部肿瘤防治研究办公室数据，1981 年、1990 年、2010 年采用国家统计局数据，2000 年、2020 年则采用妇幼健康监测系统数据；将这两个比率在对数尺度上对缺损年份进行线性插值，得出 1974 年及以后历年男女

婴儿死亡率相对总体婴儿死亡率的比率，再据此得出 1974 年及以后历年男女婴儿死亡率。

随后，将 1974 年、1981 年、1990 年的预期寿命按调整后的婴儿死亡率做相应下调，对 1974—2014 年间所有缺损数据基于上述预期寿命做线性插值。再计算 2015 年、2020 年、2023 年国家统计局男性、女性预期寿命相对总体预期寿命的比率，分性别根据该比率对 2016—2025 年所有比率缺损年份插值，再以插值填补的比率以及这些年份的总体预期寿命，估算这期间每年的男性、女性预期寿命。

新中国的分年龄死亡概率由 1982 年、1990 年、2000 年、2010 年、2020 年人口普查和 1987 年、1995 年、2005 年、2015 年 1%人口抽样调查中的分年龄死亡率得出，但这些数据存在质量问题。例如，2010 年人口普查的 0 岁死亡率不到当年卫生部门婴儿死亡率所对应数值的 $1/3$ ^[18]。因此，我们将 0 岁死亡概率设为给定的婴儿死亡率，并据此按对数尺度递减调整低龄死亡概率。既有模型检验也显示，0 岁组死亡率的拟合误差明显高于多数成年年龄组，而婴儿死亡率的数据质量会直接影响生命表和平均预期寿命的推算^[19]。

给定 1930 年男女各 1 条及 1987—2020 年间的男女各 8 条死亡概率曲线，采用弥散插值构建 1895—2025 年历年的死亡模式。所谓弥散插值，是指任一点的插值为多维空间中距该点最近的设定值的加权平均，权重反比于该点到各设定点的距离。具体细节见附录 B2。

简单而言，1895—1930 年间采用 1930 年的死亡模式；此后任何年份则采用时间最近的两个死亡模式在 logit 尺度上的加权平均，权重反比于到对应年份的时间距离，以确保死亡模式随时间连续、光滑地变化。例如，当年份从 1930 年过渡到 1987 年，再过渡到 1990 年时，死亡模式也会从 1930 年的曲线光滑过渡到 1987 年的曲线，再过渡到 1990 年的曲线。

婴儿死亡率和预期寿命通常以日历年度计算，而来自人口普查和抽样调查的分年龄死亡率，即死亡模式则不然。例如，1990 年人口普查的标准时点为 1990 年 7 月 1 日零时，其死亡模式的计算时段为 1989 年 1 月 1 日零时至 1990 年 6

月 30 日零时，而我们收集到的数据时段则是到 1990 年 1 月 1 日零时；1995 年 1%人口抽样调查的死亡模式计算时段为 1994 年 10 月 1 日零时至 1995 年 10 月 1 日零时。

我们以每个日历年的时间中点作为该年份死亡模式和死亡参数的时间标记，以时段中点标记对应的死亡模式，计算权重时使用这些时间标记之间的距离。例如，2005 年 1%人口抽样调查死亡模式的时段中点为 2005 年 5 月 2 日中午 12 时，2010 年人口普查的死亡模式时段中点为 2010 年 5 月 2 日中午 12 时，处于两个时间标记之间的 2007 日历年的时间中点即 2007 年 7 月 2 日 12 时，距两个死亡模式标记的时间距离分别为 791 天和 1035 天，因此该年份死亡模式可以在 logit 尺度上以 0.5668127 和 0.4331873 为权重，对 2005 年、2010 年的死亡模式取加权平均得到。这种操作属于附录 B2 提到的弥散插值的特例。

考虑到来自人口普查的分年龄死亡概率形态要比来自抽样调查的更为可信，我们对每年的分年龄死亡概率曲线通过两重弥散插值来估算。一是仅使用来自人口普查的分年龄死亡概率形态通过弥散插值得出每年的按邻近距离倒数加权的死亡概率曲线，二是使用所有普查和调查的分年龄死亡概率形态通过弥散插值得出每年的按邻近距离倒数加权的死亡概率曲线。最后再将两次估算得到任意一年的分年龄死亡概率曲线，按人口普查和抽样调查的相对权重加权平均，得到该年的估算曲线。这样既可以利用抽样调查的数据，又不至于受其潜在数据偏差太大影响。

三、清末和民国时期的年龄别死亡率

构建清末和民国时期的死亡历史是本报告面临的主要挑战之一。有关民国时期分年龄死亡率最常引用的数据为 Harry E. Seifert 编制的 1929—1931 年中国农村生命表^[2]。而相对完整的城市数据则是 1934 年商务印书馆《中国经济年鉴》表 30 中陈长蘅修正的 1919 年北京分年龄死亡率^[13]。然而，Seifert 提供的生命表似乎存在问题。侯杨方依据相应的分年龄死亡率计算得出男女预期寿命分别为 33.38 岁和 33.13 岁，而非 Harry E. Seifert 得出的 34.85 岁和 34.63 岁，这一差异可能与存留因子的不同设定有关^[5]。

在我们看来，Seifert 生命表中更为突出的问题是，婴儿死亡率与 1—5 岁死亡概率之比，男性为 0.701，女性为 0.668，远低于本报告基于《Mortality Patterns in National Populations》相关资料所整理的 348 个男女生命表中的任何一个对应比值^[14]。这些生命表中该比值的最低值、25%分位数、中位数、75%分位数、最大值，男性分别为 0.863、2.120、3.301、4.890、9.485，女性分别为 0.814、1.837、3.035、4.511、13.850。与这些生命表相比，Seifert 生命表中的婴儿死亡率明显偏低，而 1—5 岁死亡率又明显偏高。

综合学术界的讨论^[5,20]，我们推测背后有两个原因：一是当时中国民间普遍使用虚岁，而金陵大学的原始土地利用调查对此未做充分调整；二是婴儿死亡存在有意无意的漏报。第一个因素可能导致婴儿死亡率被低估、1—5 岁死亡率被高估，第二个因素则会使婴儿死亡率进一步被低估。为此，我们假设各年龄死亡有 75%因使用传统虚岁而被记录为下一岁数，同时假设 0 岁死亡漏报 12.5%——Notestein 认为中国土地利用调查的婴儿死亡率过低^[20]；而陈达则认为 1940 年云南呈贡调查的婴儿死亡漏报率为 10%—15%；考虑到两者统计数据较为接近，侯杨方据此认为这也可作为中国土地利用调查婴儿死亡漏报率的参照^[5,20]。经上述两项调整后，婴儿死亡率与 1—5 岁死亡概率之比，男性上升至 1.712，在海外 174 个男性生命表中处于 14.9%分位数；女性上升至 1.714，在海外 174 个女性生命表中处于 21.3%分位数。

由于该表仅反映 1930 年代中国农村家庭的死亡状况，我们使用陈长蘅修正的 1919 年北京分年龄死亡率来推算 1930 年中国城市的死亡状况。当年北京警察制度严密有效，每千人配有 12 名警察，数倍于同期欧洲；出葬须向警察领取证明的规定确保了北京拥有相对完善的死亡登记^[21]。陈长蘅将原先基于传统虚岁登记的死亡年龄调整为实际年龄，并重新编排得出每 5 年一组的死亡率。据此估算，北京 1919 年预期寿命为 31.37 岁。考虑到北京 1919 年的医疗卫生条件不会劣于 1930 年的中国农村，这也从侧面印证了中国土地利用调查的原始预期寿命可能被高估，而经虚岁和漏报调整后的男性 29.31 岁、女性 29.15 岁的预期寿命可能更接近真实状况。

综合本报告收集的生命表可见，1910—1950 年间不同国家和族群的预期寿命年均增长的 10%、25%、50%、75%、90%分位数分别为 0.2 岁、0.237 岁、0.387 岁、0.456 岁、0.718 岁。考虑到当时中国处于战乱，我们假设中国城市在 1919—1930 年间预期寿命每年增长 0.3 岁，到 1930 年达到 34.67 岁。再以对应的预期寿命按附录 B3 方法估算比例参数，调整分年龄死亡率曲线，得出 1930 年中国城市的分年龄死亡率。1930 年中国城市化率约为 10%—11%^[22]。我们在 logit 尺度上对中国农村和城市的分年龄死亡率分别以 0.895 和 0.105 加权平均，作为 1930 年中国社会的分年龄死亡率。由此得出的男女婴儿死亡率分别为 307.14‰、304.29‰，预期寿命分别为 29.86 岁、29.71 岁。不过，综合历史资料来看，这可能依然不足以反映当时男性预期寿命相对女性的优势，此问题将在后续估算过程中校准。

表 2. 部分国家和地区不同年份的婴儿死亡率（‰）和预期寿命（岁）

年份	国家和地区	婴儿死亡率		预期寿命	
		男性	女性	男性	女性
1881	意大利	246.32	219.80	33.30	34.05
1891	意大利	200.90	178.71	38.51	38.75
1901	意大利	175.58	158.20	43.09	43.73
1899	日本	168.09	147.24	42.44	43.78
1908	日本	170.45	153.37	43.53	43.59
1909	智利	323.40	289.97	29.37	32.56
1920	智利	321.87	302.25	28.43	29.83
1930	智利	263.73	236.39	35.99	38.37
1940	智利	222.31	205.88	39.18	41.44
1920	台湾	257.45	209.60	26.63	29.20
1930	台湾	215.47	178.80	40.03	44.97
1920	葡萄牙	259.29	219.26	34.53	38.79

基于上表所列部分国家和地区早期的婴儿死亡率与预期寿命，我们相信上述方法重构的死亡率曲线所对应的婴儿死亡率和预期寿命，与中国当时的社会发展水平大致吻合。

我们假设 1911 年为中国预期寿命改善的起点。该年以东北鼠疫的成功防控为标志，三项关键基础于此前后成形：一是国家公共卫生职能的确立——中国举办万国鼠疫研究会，隔离检疫与流行病学统计首次纳入国家治理体系；二是现代

医疗网络的扩展——现代诊所与医院已覆盖沿海并深入内地；三是人才培养体系的成熟——现代医学教育近半个世纪积累，1915年获政府正式承认。

参考世界各国和地区预期寿命的演变，给定1930年的男女预期寿命，我们假设中国男女预期寿命在1911—1927年、1927—1937年、1937—1949年间每年分别增长0.2岁、0.4岁、0.2岁；其中1927—1937年设定为相对较高的增速；这个时期是民国所谓的“黄金十年”，国民政府于1927年在内政部设立卫生司并于次年设立卫生部，开展卫生运动，推广预防接种。根据上述设定，结合光滑渐变的死亡模式，依据附录B3的参数通过移动当年死亡概率曲线，即可得出1895—2025年间每年的分年龄死亡概率曲线。

由于缺乏可靠的数据，我们无法针对战乱和灾荒的人口冲击专门建模，而只能假设其影响在死亡率的变化中得以体现。由于我们的方法倾向于对死亡状况进行光滑化处理，推算结果并不会特别体现这些外在灾变对人口变化的冲击性影响。不过，扣除战乱和灾荒带来的人口损失后，民国初年的出生人口规模应该会比本报告推算的更大。

四、历史人口的推算方法

重构历史人口的核心参数为每个日历年的出生人口。给定每年的分年龄死亡概率，可计算出任意出生队列到任意岁数的存活比例，进而推算该队列到任意年份的存活人口。我们寻求使各队列存活人口与历次人口普查及抽样调查中观测样本最为接近的出生人口序列。为此，构建目标函数以衡量各出生队列存留到普查和调查时点的人口与观测人口在对数尺度上的差异。

值得注意的是，人口普查和抽样调查的标准时点并非日历年年末，因此需要将普查和调查的年龄别人口根据当年的年龄别死亡概率，构建出当年年末的年龄别人口。技术细节见附录B4。在此基础上，我们计算出每个出生队列存活到普查和调查年年末的人口，再将其与由普查和调查推算到年末的人口对比。我们将目标函数定义为两者对数差异的加权平均，权重由以下三项的乘积构成：一是人口普查或抽样调查的相对重要性，二是到普查和调查日历年年末的累计存活率，三是对观测值离群的惩罚。有关目标函数设定的细节，请参见附录B5。

截至本报告发布时，国家统计局仅公布 2025 年 1%人口抽样调查的主要汇总数据，尚未公布年龄别数据。考虑到 2021—2025 年期间出生人口加速萎缩，将 2025 年抽样调查数据纳入报告十分必要。为此，我们利用已公布的有限数据，通过算法整合使用该次调查信息。具体细节见附录 B6。

由于人口普查相较 1%人口抽样调查覆盖范围更广，准确性通常更高。通过对比人口普查与抽样调查的观测值相对于初始估算的偏离程度，我们将抽样调查的权重设为人口普查的 1/4，该权重分配与最终估算的偏差基本吻合。再考虑到 2020 年的人口普查与 2025 年的抽样调查采用了更先进的电子化采集手段，以及生育政策调整后人口瞒报意愿下降，我们假设 2020 年人口普查的权重是之前普查的 2.5 倍，而 2025 年抽样调查的权重也设为之前抽样调查的 2.5 倍。

累计存活率反映从出生到普查和调查年年末所经历的生命过程：累计存活率越高，意味着对比所跨越的时间越短，对死亡率设定的依赖程度越低，因而在反映预测差异的目标函数中获得更高权重。

离群惩罚项用于惩罚那些严重偏离其他普查和调查的观测点。假设某次人口普查严重低估低龄组人口，而其他普查和调查对同一出生队列的观测相对准确，则来自该次普查的残差绝对值将远大于其他来源的估算，故需在推算中予以降权。为此，我们计算同一出生队列在各次普查和调查残差的相对大小，再以观测点为中心计算邻近队列相对残差按存活概率加权的三角核平均；这体现了普查或调查质量在相近年龄通常较为接近的现实。我们将离群惩罚权重设为随该加权平均残差平方指数衰减，以降低单一异常普查或调查对最终结果的影响。

推算过程则是对每个队列的出生人口及其他参数最小化目标函数。优化采用 R 语言内置的 `optim()` 函数，鉴于目标函数包含 224 个参数，使用“L-BFGS-B”算法，该算法适用于数百个参数的优化，且内存管理效率较高^[23]。由于代码对主要计算步骤均采用向量化实现，目标函数的优化时间控制在可接受范围内。

五、历史死亡状况的校准

在上述讨论中，历史死亡状况——包括婴儿死亡率、预期寿命和死亡模式——均依据外部信息确定，但历次普查和调查数据也蕴含了不同队列的存活信息，因此可据此反向校准历史死亡状况。具体而言，只需在模型中加入校准不同年份分年龄死亡率的参数，同时通过优化目标函数来估算这些参数。我们添加两类校准参数：一是反映早期男女死亡率差异的参数，二是校准首次人口普查之后的死亡率的参数。由于将普查和调查的年龄别人口推算到年末以及使用 2025 年的人口汇总数据都涉及年龄别死亡率，在目标函数中纳入这类参数并通过优化来校准，相当于在优化过程中动态调整死亡率并据此不断更新普查和调查年份年末的年龄别人口。

若将 logit 变换后各年份分年龄的死亡率视为在年份—年龄二维定义域上取值的曲面，则调整各年份分年龄死亡率可视为将该曲面沿 logit 死亡率轴做非均匀的上下移动。我们在年份—年龄的二维平面上选取若干节点，以其上下移动值为参数，再对未选取的点进行弥散插值。

为避免过度拟合，早期男女死亡率差异仅用一个参数校准，即 1950 年出生队列 0 岁的调节值，用以降低该队列 0 岁男性死亡概率，同时提升 0 岁女性死亡概率。进一步假设该调节值随年龄线性下降至 15 岁时的 0 值，同时假设 1853—1949 年的分年龄死亡概率的相对形态与 1950 年相同，并假设该调整曲线线性退化至 1970 年的零曲线。这里，1853 年是 1953 年第一次人口普查时年龄达到最后的开放年龄组起始年龄者的出生年份，因此被设为出生队列可回溯的最早年份，只是结果呈现年份从 1895 年开始。

此外，将 1853—1979 年的出生性别比设为东亚人口的自然性别比 106.3^[24]，以确保校准男女死亡率差异的参数可识别。其理由是，到 1980 年前，产前胎儿性别鉴定技术尚未普及；此后随着相关设备扩散，其影响才逐渐显现。尽管当年统计数据通常存在波动且可能略偏离自然值，但这基本可由漏报以及随机因素解释^[16,24]。由于 2025 年抽样调查已公布的数据不含详细的分年龄人口，我们把 2021—2025 年间年度公布的出生人口的性别比固定在年度公布出生性别比，仅估算各年总出生人口。

1953 年人口普查之后的死亡率曲面由多个参数校准，具体为 1980 年、2000 年、2020 年在 45 岁、60 岁、80 岁三个年龄节点的调节值，共 9 个参数。1950 年及之前的年份节点与 15 岁及以下的年龄节点均设置为 0。这意味着，死亡率的校准参数在上述 9 个节点按参数取值，在其他年份—年龄位置则按附录 B2 的弥散插值取值；当年份从 1980 年过渡到 1950 年、年龄从 45 岁过渡到 15 岁时，校准参数渐变至 0。如此设置参数节点，既能校准死亡率的长期趋势，又可避免过度拟合。

关于年份节点的选择。 参数的年份节点的间隔大致对应两次人口普查之间的时间跨度。这样做的好处在于，死亡率的校准至少跨越两次人口普查，可以避免某些年份的出生人口与死亡率估算仅依托一次普查数据，导致两类参数的估算偏差相互强化，而无法被另一次普查的数据所平衡。1950 年及之前的年份节点设置为 0，是因为 1953 年之前没有普查和调查数据可供校准死亡状况。

关于年龄节点的选择。 参数的年龄节点对应于死亡率相对较高时死亡模式的关键转折点。15 岁及以下的年龄节点设置为 0，则是考虑到人口普查和抽样调查通常被认为会低估低龄人口，而我们的数据中并没有确定的因素可以抵消这种系统性偏差；在这种情况下，更合理的做法是选择相信公布的低龄死亡率，而非对其进行校准。

目标函数中的参数包括：1853—1979 年各年总出生人口共 127 个参数，1980—2020 年 41 年的男女出生人口共 82 个参数，2021—2025 年的各年总出生人口共 5 个参数，1 个校准早期男女死亡率差异的参数，以及 9 个校准 1953 年人口普查后死亡状况的参数，合计 224 个参数。

给定由优化目标函数推算的参数，1979 年及之前分性别出生人口由推算的当年总出生人口以 1.063 的出生性别比分配得出；2021—2025 年的分性别出生人口则由推算的各年总出生人口，按年度公布的出生人口的性别比分配得出。考虑到胎儿性别鉴定自 1979 年起逐步普及^[24]，我们在目标函数中添加出生性别比偏离自然值 1.063 的惩罚项，并令惩罚权重逐步下降到 1990 年的 0。将 1979 年及之前的出生性别比固定为 1.063，相当于在 1979 年及之前的惩罚项权重设为无穷大。

第三章 主要结果

一、历史出生人口

下面图 1a 呈现了基于历次人口普查和抽样调查整体推算的 1895—2025 年各年出生人口、国家统计局年度公布的 1949—2025 年出生人口、联合国 2024 年《世界人口展望》报告中回推的中国 1950—2024 年出生人口和 2025 年出生人口的中间预测值。

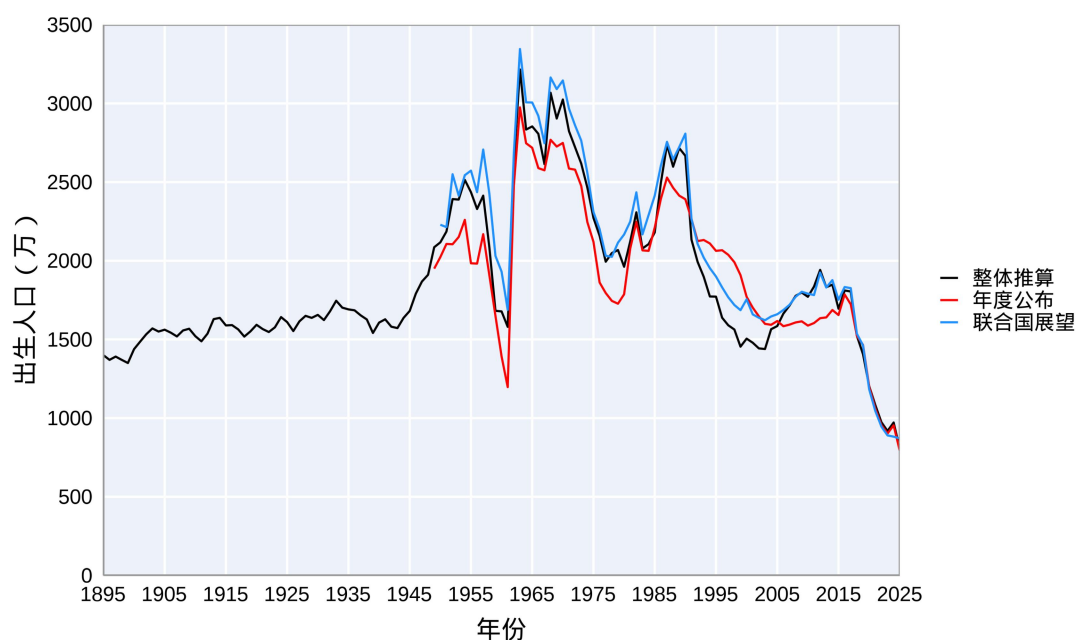


图 1a. 中国历年出生人口的整体推算、年度公布、联合国展望

该图显示，1895 年出生人口约为 1400 万，随后在波动中整体缓慢上升，到 1937 年前后达到约 1650 万；全面抗战期间小幅下降约一二百万，1945 年抗战结束后恢复增长并延续至新中国成立初期。1949 年出生人口已达 2086 万，甚至高于 1977—1980 年间的任何一年。1963 年出生人口达到 3216 万的峰值，为整个推算序列乃至中国历史最高点。此后出生人口开始下滑，但 1980 年代中后期到 1990 年代初仍回升至较高水平。之后出生人口规模大幅下降，近年已跌破 1000 万。我们推算的 2025 年出生人口为 805 万，接近官方公布的 792 万，仅为清末民初的一半左右，不到 1963 年高峰期的 1/4[25]。

将推算结果与国家统计局年度公布数据对比可见，两者在长期走势上基本一致，在新中国成立后均呈现快速上升至高峰，再到 1990 年代后持续下降的基本轨迹。但官方年度公布数据在部分时期更为平滑，而我们的推算结果则呈现出更为明显的波动，尤其在政治运动时期和制度转型时期。相比而言，联合国人口展望的数据与我们推算的结果较为相似，只是整体上略高。

下面图 1b 则呈现了基于历次人口普查和抽样调查整体推算的 1953—2025 年各年死亡人口、国家统计局年度公布的 1949—2025 年死亡人口、联合国 2024 年《世界人口展望》报告中回推的中国 1950—2024 年死亡人口和 2025 年死亡人口的中间预测值。

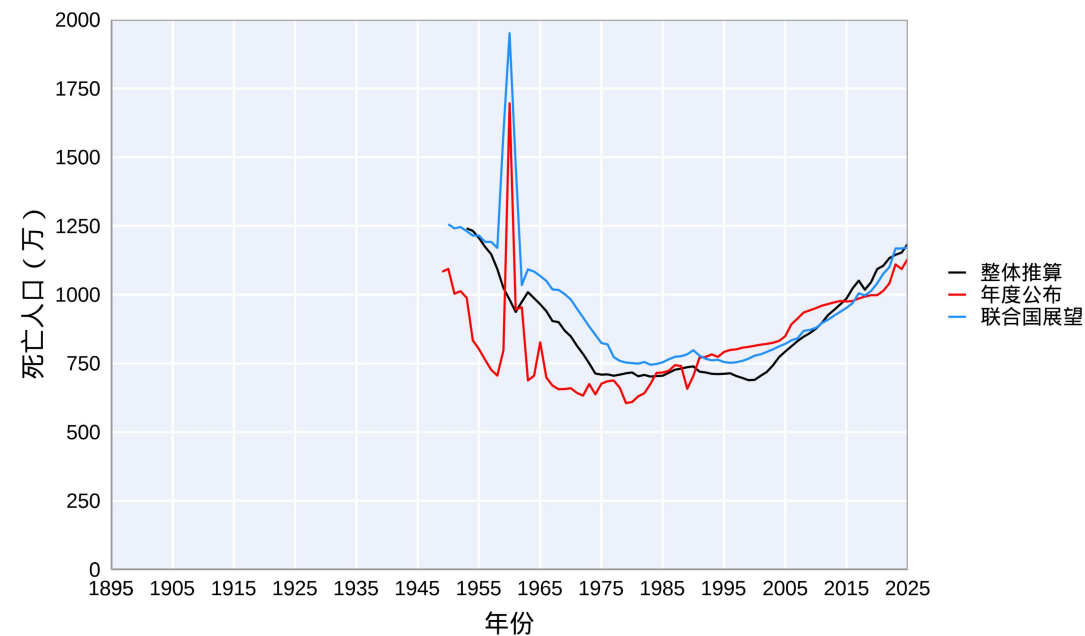


图 1b. 中国历年死亡人口的整体推算、年度公布、联合国展望

该图显示，有关死亡人口，我们基于历次普查和调查整体推算的结果、国家统计局年度公布的、联合国人口展望三条曲线整体吻合，但在 1990 年以前，我们推算的死亡人数大多介于国家统计局年度公布的数据与联合国展望的数据之间，且更接近联合国的数据，而在 1990 年之后，我们推算的数据要略高于国家统计局数据，在 2010 年之后与联合国展望数据非常一致，近年死亡人数的增长比国家统计局公布的年度数据更陡峭。

如前所述，由于缺乏可靠的数据，我们并未针对战乱和灾荒的人口冲击专门建模，而只能假设其影响在死亡率的变化中得以体现。而且，我们的方法倾向于

对死亡状况进行光滑化处理，这也是为何我们推断的结果在 1960 年代初期明显不同于年度公布数据和联合国展望数据。

这些图表使用的完整数据列在附录 A 的表 A1 中，而下表则列出了部分年份的数据。我们使用的国家统计局年度出生和死亡人口均为当年首次公布的数据，而非后期调整的数据。对没有当年公布数据的年份，则采用国家统计局网站数据查询得到的当年出生率和死亡率计算而得：出生人口为年末人口数与年初人口数平均数乘以出生率，死亡人口为年末人口数与年初人口数平均数乘以死亡率。

表 3. 中国部分年份出生和死亡人口（万）的整体推算、年度公布、联合国展望

年份	出生人口			死亡人口		
	整体推算	联合国展望	年度公布	整体推算	联合国展望	年度公布
1949	2086		1950			1083
1950	2117	2229	2023		1256	1094
1953	2389	2414	2151	1241	1231	988
1955	2436	2573	1984	1206	1215	802
1960	1678	1931	1392	982	1951	1696
1965	2854	3006	2718	965	1068	827
1970	3025	3146	2749	848	982	660
1975	2272	2310	2120	709	824	676
1980	1962	2167	1787	717	751	609
1985	2180	2414	2211	705	754	717
1990	2667	2808	2391	739	798	705
1995	1772	1900	2063	712	755	792
2000	1505	1755	1771	690	778	814
2005	1585	1660	1617	793	821	849
2010	1771	1791	1588	876	879	951
2015	1695	1752	1655	986	952	975
2020	1204	1184	1202	1093	1041	998
2021	1084	1046	1062	1105	1076	1014
2022	974	946	956	1133	1100	1041
2023	918	890	902	1145	1168	1110
2024	972	882	954	1153	1168	1093
2025	805	871	792	1185	1172	1131

图 2 显示，由单次普查或调查数据推算的历年出生人口大体一致，但存在明显差异，而整体推算结果均落在各单次推算结果所张成的区间之内，且更接近于那些相对一致的单次推算结果。这说明本方法较好地整合了各次普查和调查数据，对历史出生人口给出了一致性推算，同时避免了被极端数据所左右。

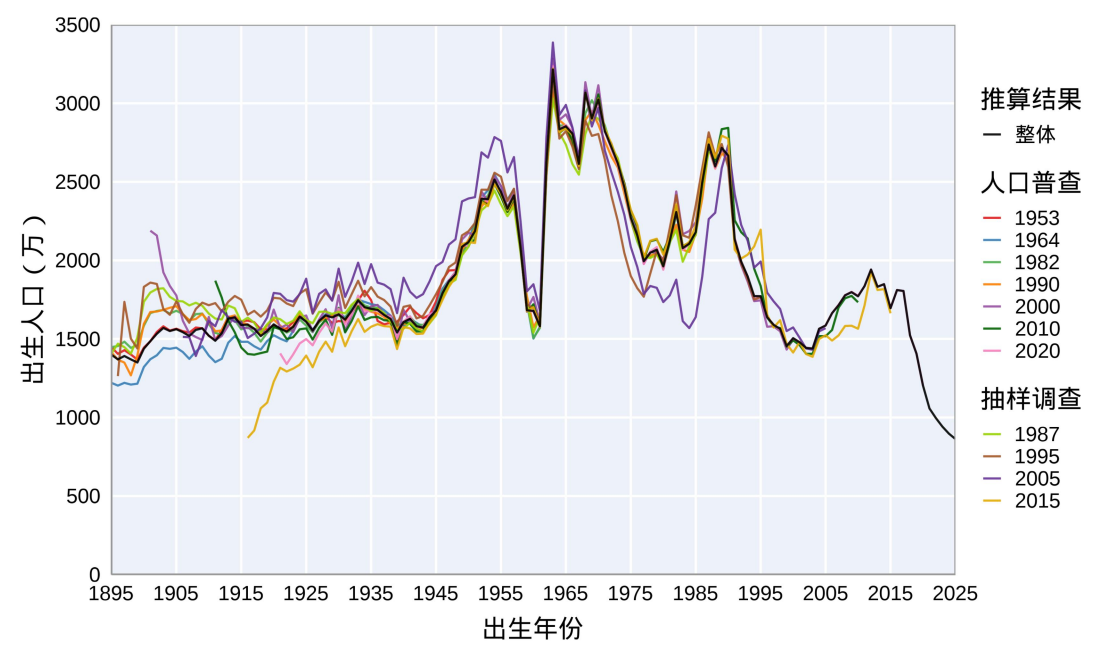


图 2. 基于历次和单次人口普查和抽样调查推算的中国 1895—2025 年出生人口

下表列出的是这些序列在典型年份的数值，附录表 A2 则列出 1895—2025 年历年的完整数值。

表 4. 基于单次普查和调查推算、历次数据整体推算的中国部分年份出生人口（万）												
年份	1953 普查	1964 普查	1982 普查	1987 调查	1990 普查	1995 调查	2000 普查	2005 调查	2010 普查	2015 调查	2020 普查	整体 推算
1895	1448	1220	1448	1407	1415							1400
1911	1492	1352	1538	1629	1549	1728	1492	1581	1871			1488
1930	1614	1657	1649	1672	1662	1864	1778	1947	1697	1573	1692	1656
1937	1593	1683	1664	1665	1640	1748	1654	1846	1619	1581	1649	1653
1945	1738	1705	1691	1651	1684	1785	1686	1963	1662	1658	1671	1681
1949	2054	2035	2051	2032	2068	2159	2133	2375	2097	2104	2104	2086
1963		3207	3059	3030	3067	3153	3286	3387	3198	3220	3236	3216

年份	1953 普查	1964 普查	1982 普查	1987 调查	1990 普查	1995 调查	2000 普查	2005 调查	2010 普查	2015 调查	2020 普查	整体 推算
1970			2949	2901	2865	2805	3115	2971	3057	3030	3002	3025
1980			1952	1964	1976	1995	2007	1735	2054	2037	1941	1962
1990					2637	2594	2679	2734	2844	2775	2655	2667
2000							1497	1573	1491	1413	1504	1505
2010									1734	1565	1775	1771
2020											1203	1204
2025												805

图 3a 呈现了由单次人口普查推算的与基于历次普查和调查数据整体推算的分年龄人口之间的偏差，图 3b 则呈现了由单次抽样调查推算的与综合历次普查和调查数据整体推算的分年龄人口之间的偏差。

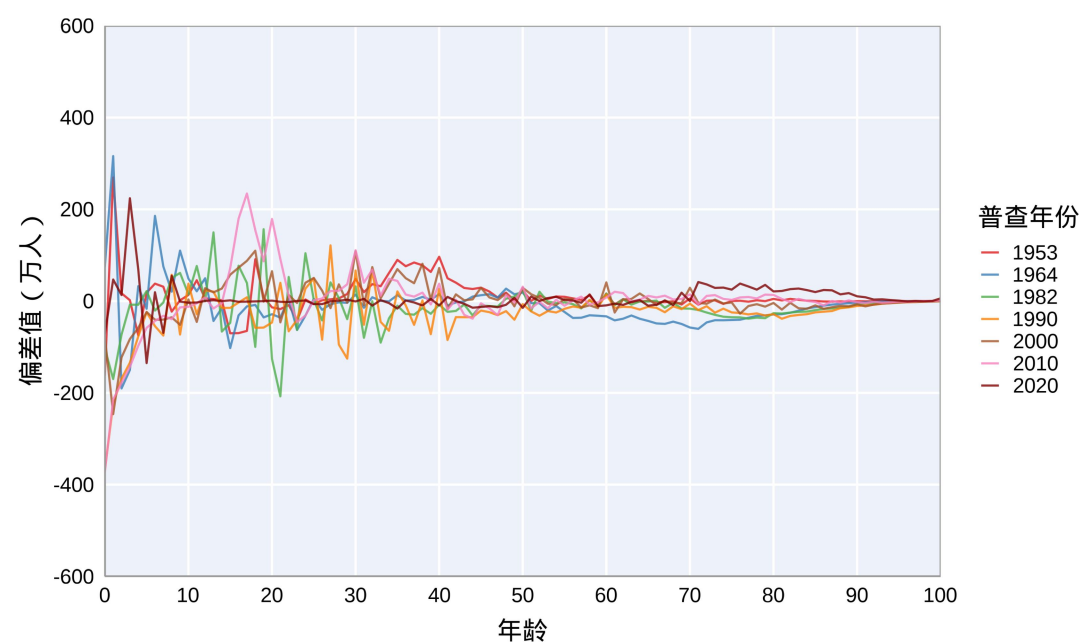


图 3a. 基于单次人口普查推算、历次数据整体推算的年龄别人口的差异

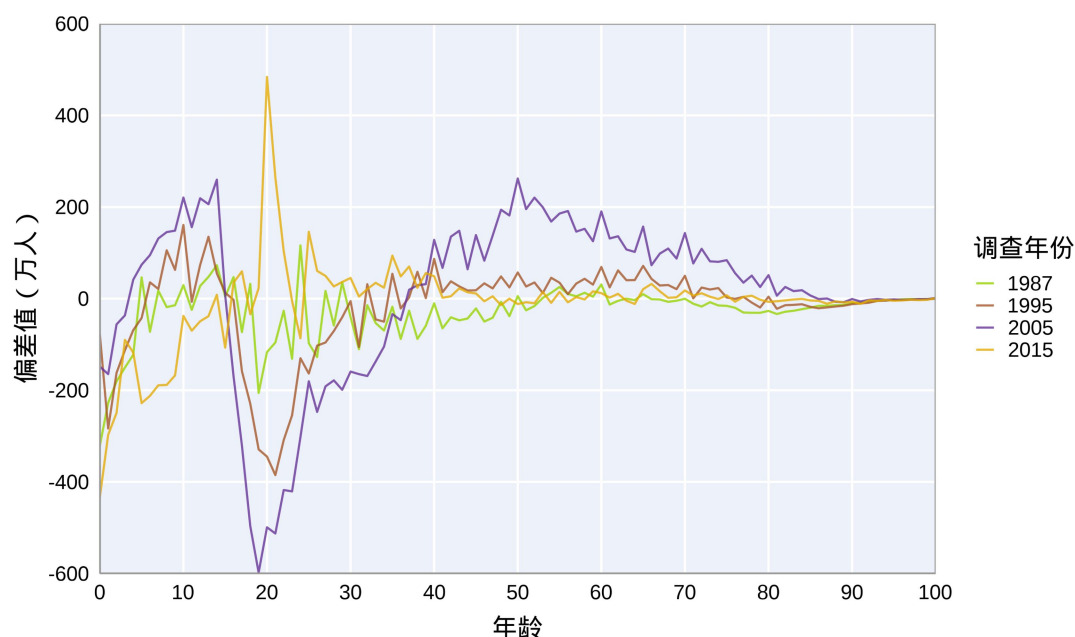


图 3b. 基于单次抽样调查推算、历次数据整体推算的年龄别人口的差异

对比两图可见，人口普查的偏差整体明显小于抽样调查。两类数据，尤其是抽样调查数据，均倾向于低估低龄组人口。2005 年抽样调查严重低估 20 岁左右人口数量，同时高估 35 岁以上人口，单岁低估幅度接近 600 万；2015 年抽样调查则严重高估 20 岁左右人口，单岁高估幅度接近 500 万。如此巨大的偏差说明，依赖单次抽样调查甚至人口普查来判断人口状况存在极大风险，这也印证了整合历次人口普查和抽样调查数据的必要性。

二、历史人口分布图景

给定模型推算的自 1853 年以来的历年出生人口序列，可构建 1953 年首次人口普查及之后的历年完整的人口分布图景。值得一提的是，1953 年高龄组人口对应的出生人口估算准确度，对 1953 年及之后的人口结构推算的影响有限，这是因为相应推算影响的主要是出生队列在 1953 年之前的存活数据，而 1953 年之后的队列构成则受到当年人口以及后续人口普查和抽样调查样本的约束。

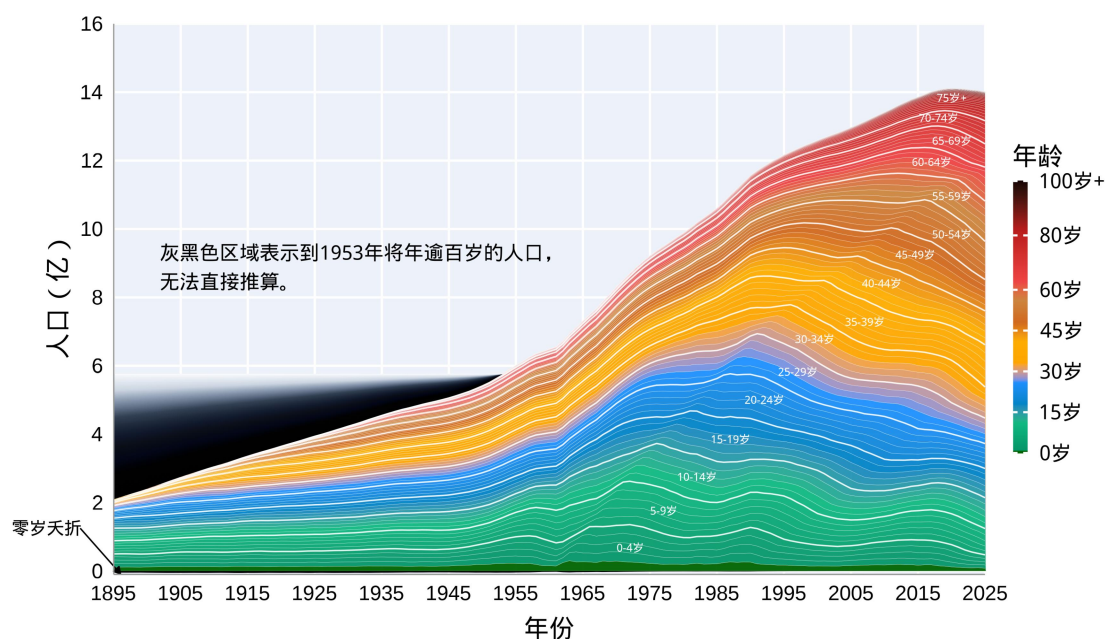


图 4. 中国 1895—2025 年人口分布图景的演化

上图呈现了 1895—2025 年的 130 年间中国人口及其年龄结构的演化图景。纵轴零线以上深绿色条块表示存活至各年年末零岁人口；零线以下黑色细线则对应每年夭折的零岁人口。二者叠加即为当年的出生人口总量。绿色、蓝色、黄色、棕色与红色依次代表儿童（0—14 岁）、青年（15—29 岁）、壮年（30—44 岁）、中年（45—59 岁）及老年（60 岁以上）阶段的人口。各阶段内部按 5 岁分组，而组内则以细白线区隔各岁，颜色随年龄渐变。左上角的灰黑色区域对应那些到 1953 年年龄将超过 100 岁，因而无法根据人口普查或调查回溯推算的人口。

由图可见，尽管近年总人口规模看似平稳，但内部年龄结构已发生根本性转变：儿童与青年人口持续萎缩，壮年人口已开始下行，而中年与老年人口则在快速扩张。

下表呈现的是基于历次人口普查和抽样调查整体推算的部分年份的人口结构图景，附录 A 的表 A3 则涵盖了 1953—2025 年完整的数据。从中可见，我国人口年龄结构在 1953—2025 年间经历了由高度年轻化向加速老龄化的转变。1953 年以来，0—14 岁儿童人口占比从 36.26% 逐步上升到 1966 年的 40.33%，到 1980 年依然维持在 35.21% 的高位，而 65 岁及以上人口占比到 1980 年仅有

4.49%。年龄中位数在新中国初期仅为 20 岁出头，到 1970 年甚至低至 19.59 岁，整体结构极为年轻。

表 5. 中国 1953—2025 年部分年份人口分布指标

年份	总人口 (万人)	性别比	中位年龄 (岁)	0-14 岁 (%)	15-29 岁 (%)	30-44 岁 (%)	45-59 岁 (%)	60-64 岁 (%)	65+岁 (%)
1953	57615	108.93	22.64	36.26	25.14	18.73	12.91	2.73	4.24
1955	60126	108.73	22.18	37.64	24.36	18.39	12.69	2.72	4.19
1960	64895	108.23	21.97	38.69	23.57	18.10	12.78	2.60	4.25
1965	73128	107.63	20.24	40.22	23.39	17.50	12.13	2.71	4.05
1970	83086	107.11	19.59	39.85	25.39	16.51	11.62	2.57	4.06
1975	92215	106.66	20.62	39.72	26.09	15.86	11.50	2.64	4.20
1980	98893	106.27	22.30	35.21	28.86	16.78	11.96	2.69	4.49
1985	106164	105.91	23.16	30.16	30.58	19.44	12.13	2.83	4.85
1990	115726	105.63	25.15	28.20	31.17	20.41	11.97	2.96	5.29
1995	121722	105.67	27.68	26.42	28.20	23.04	13.03	3.26	6.05
2000	125977	105.73	30.73	23.35	25.07	25.33	15.79	3.33	7.12
2005	129748	105.84	33.71	18.60	24.85	27.33	17.56	3.50	8.16
2010	134242	105.80	36.12	17.49	23.71	25.14	20.12	4.44	9.10
2015	138664	105.43	37.76	18.00	21.01	22.39	22.09	5.74	10.76
2020	141162	104.71	39.47	17.92	16.94	22.47	23.97	5.14	13.56
2025	140159	103.83	41.98	15.29	16.61	22.36	22.90	7.08	15.75

1980 年代以后，随着生育水平快速下降以及预期寿命的继续增长，0—14 岁儿童占比持续下滑，从 1980 年的 35.21%，逐步降至 2005 年的约 18.60%，到 2025 年更是跌到 15.29%。与此同时，65 岁及以上老年人口占比稳步上升，由 1980 年的约 4.49%快速上升至 2025 年的 15.75%，人口老龄化进程明显加快。年龄中位数则由 1980 年代初的 20 岁出头持续上升至 2025 年的 41.98 岁，反映出人口年龄结构整体向高年龄段移动。

本报告方法估算的 2020 年年底总人口与 2020 年人口普查给出的 14.12 亿^[9]吻合。但这一程度上要归功于给 2020 年人口普查与 2025 年抽样调查赋予较高权重。若不纳入 2025 年抽样调查的数据，且不调高 2020 年人口普查的权重，模型推算的 2020 年总人口会明显低于普查数据。这一差异主要来自 2020 年人口普查在 5—15 岁年龄段人口明显高于 2010 年人口普查和 2015 年抽样调查的对应人口。因为 2010 年人口普查和 2015 年抽样调查的数据相对接近，我们估

算方法中的离群惩罚会因此降低 2020 年观测值的权重。若未考虑 2020 年人口普查质量高于 2010 年人口普查和 2015 年抽样调查从而赋予更高权重，采纳离群惩罚反而会导致更大偏差，这也警示了本报告方法的潜在局限性。

三、死亡状况及其校准

清代和民国时期人口状况因数据匮乏而长期处于认知模糊地带。本报告尝试分析本土历史农村和城市的分年龄死亡数据，并结合近代不同国家的数百个生命表，通过对虚岁惯例、婴儿死亡漏报等系统性偏差的修正，对 1930 年代中国农村生命表进行了调整，并按当时城市化率加权后的全国性死亡基准。经校准后，报告推算 1930 年男女预期寿命约为 29.3—30.3 岁，婴儿死亡率高达 300‰。这一结果有助于还原清末和民国时期“高死亡—高生育”人口再生产的基本强度，也为理解新中国成立后死亡率下降、预期寿命快速增长提供了可供参照的历史起点。不过，由于清代和民国人口统计资料匮乏，核实手段有限，对这一结论应谨慎看待。

图 5a 和图 5b 分别呈现了根据前述方法校准后的男女历年分年龄死亡概率热力图。从中可见，新中国成立前死亡率下降缓慢，但 1950 年代尤其是 1960 年代以后，各年龄死亡率——尤其是低龄死亡率——大幅下降。新中国成立初期死亡率仍处于较高水平，婴儿死亡率和儿童死亡率对整体预期寿命形成较强约束，但此后低年龄组死亡风险快速下降，预期寿命大幅提升。到 21 世纪，中国

已基本进入现代低死亡模式。

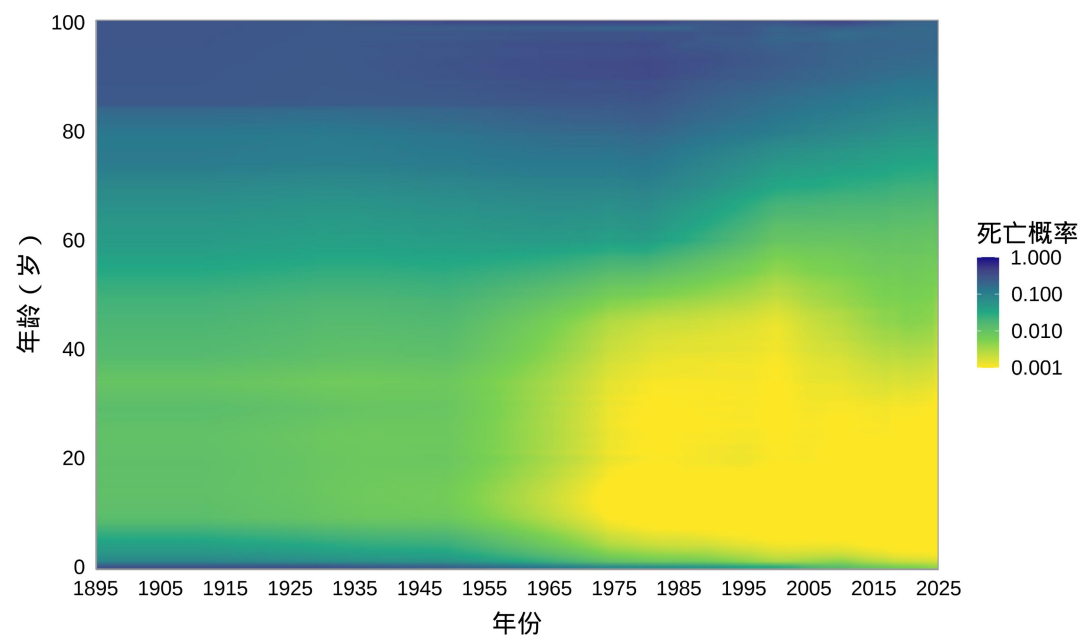


图 5a. 中国男性 1895—2025 年年龄别死亡概率演变热力图

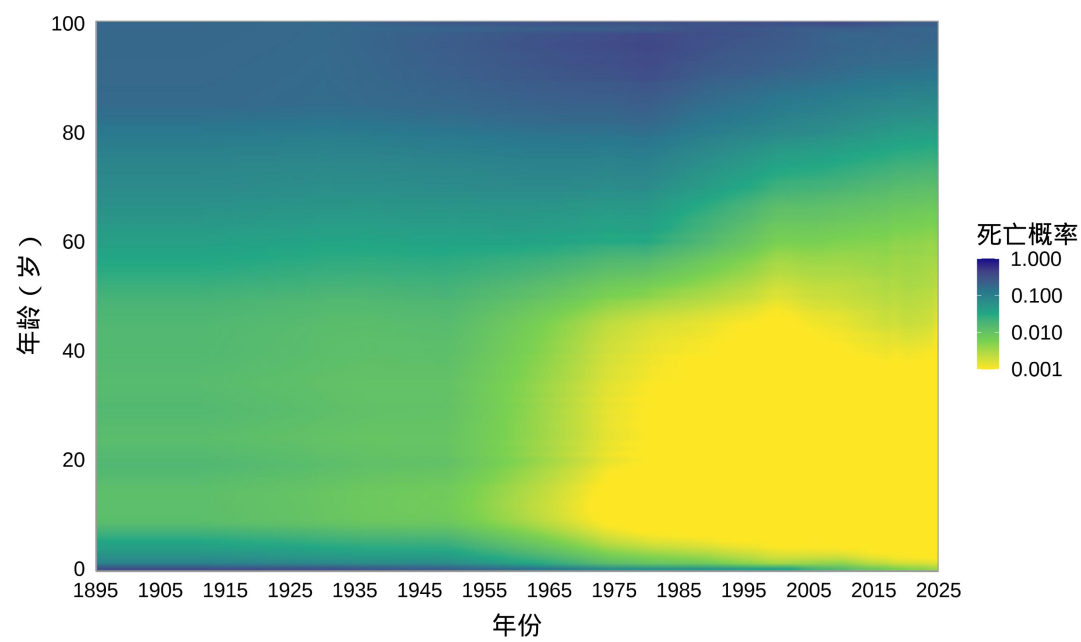


图 5b. 中国女性 1895—2025 年年龄别死亡概率演变热力图

如前所述，我们通过极小化目标函数，来校准分年龄死亡概率。下表列出有原始数据的年份及若干节点年份，校准前后的婴儿死亡率和预期寿命。其中校准前数据是根据原始数据插值或综合多种数据源估算的优化初始值，而非原始数据。附录 A 的表 A4 提供了 1911—2025 年历年校准前后的完整数据。

表 6. 校准前后的中国部分年份婴儿死亡率（‰）与预期寿命（岁）

年份	婴儿死亡率（校准前→校准后）		预期寿命（校准前→校准后）	
	男性	女性	男性	女性
1911	→321.78	→330.21	→25.65	→24.73
1912	→320.87	→329.30	→25.86	→24.94
1930	307.14→301.43	304.29→310.04	29.86→30.27	29.71→29.31
1937	→263.62	→271.46	→33.05	→32.12
1945	→229.73	→236.49	→34.63	→33.73
1950	→206.98	→212.87	→36.56	→35.80
1960	→144.66	→145.33	→47.23	→47.90
1970	→90.44	→87.95	→57.52	→59.53
1974	76.09→75.71	65.98→66.31	63.58→61.54	66.28→64.09
1981	61.77→61.77	57.81→57.81	66.26→63.82	69.26→66.73
1990	50.35→50.35	51.61→51.61	66.83→66.59	70.46→70.02
2000	28.40→28.40	36.50→36.50	69.63→71.85	73.33→75.06
2005	16.72→16.72	20.52→20.52	70.83→72.58	75.25→76.59
2010	12.81→12.81	13.45→13.45	72.38→73.45	77.37→78.22
2015	8.30→8.30	7.90→7.90	73.64→74.03	79.43→79.86
2020	5.80→5.80	5.00→5.00	75.40→75.07	80.88→80.90
2025	4.08→4.08	3.52→3.52	76.68→76.68	82.25→82.25

从中可见，从清末到新中国早期，校准后的男性预期寿命有所上升，在 1930 年从 29.86 岁增至 30.27 岁，女性预期寿命则从 29.71 岁降至 29.31 岁；男性超过女性预期寿命的幅度从 0.15 岁升至 0.96 岁。自然状态下，女性的预期寿命通常高于男性，这一时期的反向趋势背后应该是当时非常普遍的重男轻女思维。

针对 1950 年之后预期寿命的校准结果在不同时期的方向并不一致。1974 年至 1990 年代初，校准后的男女预期寿命总体低于校准前；进入 1990 年代后，尤其是 1990 年代中后期至 2017 年，校准后的预期寿命总体高于校准前，部分年份提高约 1—2 岁。这些结果表明，我国公共卫生条件、营养水平和医疗服务自 1990 年代初期以来的提升速度，可能比公布数据显示的更快。

四、敏感性分析

人口重构结果不仅取决于模型形式，也受一些设定参数的影响，因此需要通过替代参数和历史数据互验，考察主要结论对关键设定的敏感程度^[26]。为评估历史出生人口推算结果对关键参数设定的依赖程度，我们对民国时期的预期寿命进行了敏感性分析：考虑 1911 年男女预期寿命为基准水平的 1.2 倍和 1/1.2 倍两种情形，对每种情形假设该倍乘系数线性下降或上升至 1949 年的 1；再根据替代后的预期寿命，以原始死亡模式调整历年分年龄死亡概率曲线，然后在固定死亡概率的前提下，通过优化目标函数重新推算历年出生人口。由此得到的结果如下：

表 7. 中国部分年份出生人口整体推算对预期寿命设定的敏感性

年份	整体推算	基准预期寿命*1.2	基准预期寿命/1.2
1911	1488	1316	1696
1912	1537	1365	1741
1913	1629	1454	1837
1914	1637	1469	1836
1915	1589	1431	1772
1920	1593	1465	1737
1925	1610	1511	1719
1930	1656	1582	1735
1935	1691	1641	1744
1940	1607	1581	1633
1945	1681	1673	1688
1955	2436	2435	2435
1965	2854	2853	2854
1975	2272	2272	2272
1985	2180	2180	2180
1995	1772	1772	1772
2005	1585	1585	1585
2015	1695	1696	1696
2025	805	805	805

从中可见，民国初年预期寿命的设定对出生人口规模推算的影响符合预料：预期寿命设定越高，推算出生人口整体越低，受影响的主要是民国早期出生人口的推算，但影响幅度有限。以 1911 年为例，不同设定下推算的出生人口在 1316 万至 1696 万之间，相对基准估计的偏差都在 15%以内；到 1935 年，偏差

幅度进一步收敛至 3.2% 以内。在整个民国时期，不同预期寿命设定下，出生人口序列在趋势与数量级上均保持稳定。

五、结语

本报告基于历次人口普查和抽样调查数据，综合中外历史生命表、婴儿死亡率及预期寿命等多元信息，重构了中国 1895—2025 年的百年历史人口。本研究将历次人口普查和抽样调查视为同一历史过程的累次观测，通过构建统一的优化框架，使各次调查数据在出生人口估计中相互约束、彼此校准，进而形成一条内在一致、跨期可比的人口序列，为评估当前人口变动的历史深度提供了可量化、可检验的基准。报告方法的主要特点如下：

一是基于 369 个国际及本土生命表，估算死亡转换参数，用于调整死亡概率曲线以对齐婴儿死亡率和预期寿命。

二是利用弥散插值，使死亡模式可以在不同维度连续且光滑地变化，为死亡率的估算和校准提供技术基础。

三是设计包含离群惩罚的加权目标函数，自动识别并降低异常普查或调查观测的权重，避免单一低质量数据源主导最终结果。

四是引入反向校准机制，让普查和调查数据不仅作为拟合目标，还通过存活信息反馈修正历史死亡率设定。

不过，本报告对人口普查和抽样调查的赋权具有一定主观性，以后可能考虑根据数据本身来估算权重。系列报告将在迭代完善现有方法的基础上，动态纳入最新发布的人口统计数据，将历史数据序列更新至更近时点。

此外，人类基因谱系也记录了我们祖先遗传、演化和迁徙的轨迹，分子人类学的发展为根据基因测序信息重构族群演化历史，追溯更长时段的人口演变提供了技术可能。王朝末年人口因战乱和灾荒大起大落，是中国古代历史叙事的组成部分。正是基于这一印象，很多人将人口剧烈波动视为历史常态。但王朝末年统治范围通常大幅缩水，人口记录能力更是大打折扣，因此不能排除中国长

时段历史人口的剧烈变动在相当程度上是数据失真所致，而非真实变动。鉴于此，我们计划与专业机构合作，整合分子人类学成果，尽可能重构更长历史跨度的人口序列，为当下和未来的人口变化酝酿更为积极的人口策略，提供更可靠的参照基准。

附录 A 主要结果数据列表

表 A1. 中国 1949—2025 年出生和死亡人口（万）的整体推算、年度公布、联合国展望

年份	出生人口			死亡人口		
	整体推算	联合国展望	年度公布	整体推算	联合国展望	年度公布
1949	2086		1950			1083
1950	2117	2229	2023		1256	1094
1951	2186	2214	2107		1241	1003
1952	2392	2550	2105		1246	1013
1953	2389	2414	2151	1241	1231	988
1954	2514	2544	2260	1232	1215	833
1955	2436	2573	1984	1206	1215	802
1956	2329	2436	1982	1174	1192	763
1957	2414	2707	2169	1147	1192	727
1958	2087	2428	1909	1093	1170	705
1959	1682	2031	1650	1024	1590	798
1960	1678	1931	1392	982	1951	1696
1961	1580	1688	1197	937	1470	946
1962	2622	2683	2478	974	1035	954
1963	3216	3346	2975	1009	1092	688
1964	2834	3007	2747	987	1084	705
1965	2854	3006	2718	965	1068	827
1966	2807	2921	2589	940	1050	699
1967	2614	2747	2575	904	1019	669
1968	3068	3165	2769	900	1017	656
1969	2904	3091	2726	869	1002	657
1970	3025	3146	2749	848	982	660
1971	2824	2967	2586	814	949	643
1972	2721	2860	2579	784	917	633
1973	2618	2764	2476	750	884	675
1974	2465	2559	2246	713	854	637
1975	2272	2310	2120	709	824	676
1976	2159	2201	1862	710	819	685
1977	1994	2032	1795	705	773	688
1978	2049	2025	1745	709	759	661
1979	2068	2115	1727	714	753	606
1980	1962	2167	1787	717	751	609
1981	2123	2249	2078	703	749	630

年份	出生人口			死亡人口		
	整体推算	联合国展望	年度公布	整体推算	联合国展望	年度公布
1982	2308	2435	2247	708	755	641
1983	2078	2168	2066	702	745	675
1984	2106	2291	2063	704	748	715
1985	2180	2414	2211	705	754	717
1986	2495	2604	2393	716	765	723
1987	2738	2756	2529	727	774	744
1988	2598	2644	2464	731	776	740
1989	2716	2723	2414	736	783	657
1990	2667	2808	2391	739	798	705
1991	2134	2265	2256	720	778	771
1992	1993	2107	2125	717	767	774
1993	1898	2020	2132	712	761	783
1994	1773	1953	2110	711	763	774
1995	1772	1900	2063	712	755	792
1996	1638	1831	2067	714	752	799
1997	1590	1768	2038	704	754	801
1998	1563	1719	1991	697	759	807
1999	1454	1686	1909	689	767	810
2000	1505	1755	1771	690	778	814
2001	1479	1659	1702	705	783	818
2002	1443	1638	1647	719	792	821
2003	1439	1622	1599	743	801	825
2004	1565	1646	1593	773	812	832
2005	1585	1660	1617	793	821	849
2006	1664	1687	1584	812	834	892
2007	1715	1720	1594	831	841	913
2008	1777	1771	1608	847	868	935
2009	1798	1803	1615	860	872	943
2010	1771	1791	1588	876	879	951
2011	1836	1782	1604	898	897	960
2012	1942	1925	1635	926	909	966
2013	1832	1830	1640	945	924	972
2014	1848	1877	1687	965	938	977
2015	1695	1752	1655	986	952	975
2016	1811	1833	1786	1023	969	977
2017	1805	1826	1723	1051	1005	986
2018	1523	1536	1523	1018	997	993

年份	出生人口			死亡人口		
	整体推算	联合国展望	年度公布	整体推算	联合国展望	年度公布
2019	1406	1462	1465	1045	1013	998
2020	1204	1184	1202	1093	1041	998
2021	1084	1046	1062	1105	1076	1014
2022	974	946	956	1133	1100	1041
2023	918	890	902	1145	1168	1110
2024	972	882	954	1153	1168	1093
2025	805	871	792	1185	1172	1131

表 A2. 依据单次普查和调查、整体推算的中国 1895—2025 年历年出生人口（万）

年份	1953 普查	1964 普查	1982 普查	1987 调查	1990 普查	1995 调查	2000 普查	2005 调查	2010 普查	2015 调查	2020 普查	整体 推算
1895	1448	1220	1448	1407	1415							1400
1896	1405	1203	1455	1470	1368	1263						1370
1897	1428	1220	1482	1448	1349	1736						1391
1898	1401	1209	1443	1406	1268	1502						1370
1899	1368	1215	1461	1509	1395	1439						1350
1900	1445	1321	1584	1737	1596	1831						1438
1901	1485	1371	1664	1796	1671	1859	2189					1486
1902	1544	1396	1678	1818	1674	1850	2158					1533
1903	1580	1443	1684	1823	1685	1690	1924					1570
1904	1553	1437	1661	1768	1698	1654	1838					1550
1905	1565	1444	1679	1742	1708	1738	1777					1562
1906	1549	1417	1659	1739	1659	1658	1616	1513				1543
1907	1540	1373	1616	1713	1619	1603	1535	1511				1519
1908	1573	1419	1658	1730	1627	1691	1512	1391				1557
1909	1568	1453	1661	1711	1659	1731	1493	1499				1568
1910	1520	1394	1595	1661	1609	1715	1640	1614				1521
1911	1492	1352	1538	1629	1549	1728	1492	1581	1871			1488
1912	1556	1374	1527	1624	1554	1675	1519	1684	1763			1537
1913	1641	1476	1621	1712	1638	1736	1585	1638	1616			1629
1914	1638	1518	1621	1696	1650	1773	1643	1609	1543			1637
1915	1612	1481	1561	1609	1604	1750	1572	1610	1445			1589
1916	1617	1482	1577	1635	1593	1654	1568	1505	1404	870		1591
1917	1606	1453	1539	1603	1565	1679	1566	1534	1400	917		1564
1918	1561	1432	1483	1540	1527	1642	1553	1568	1410	1058		1518
1919	1560	1486	1539	1593	1589	1683	1542	1637	1419	1095		1551
1920	1587	1523	1574	1637	1623	1762	1687	1793	1576	1227		1593
1921	1564	1502	1569	1625	1585	1757	1570	1787	1562	1316	1408	1566
1922	1566	1485	1540	1595	1549	1726	1590	1747	1499	1293	1340	1547
1923	1608	1552	1562	1615	1582	1709	1544	1737	1511	1311	1402	1577
1924	1643	1640	1624	1676	1663	1788	1635	1785	1561	1336	1471	1642
1925	1609	1612	1585	1620	1618	1816	1649	1884	1567	1394	1499	1610
1926	1553	1558	1543	1600	1551	1660	1546	1664	1495	1320	1459	1553
1927	1608	1615	1606	1672	1614	1732	1624	1787	1571	1419	1539	1615
1928	1641	1657	1636	1674	1634	1796	1689	1815	1623	1483	1599	1650
1929	1602	1647	1651	1659	1648	1744	1569	1744	1526	1418	1546	1637
1930	1614	1657	1649	1672	1662	1864	1778	1947	1697	1573	1692	1656

年份	1953 普查	1964 普查	1982 普查	1987 调查	1990 普查	1995 调查	2000 普查	2005 调查	2010 普查	2015 调查	2020 普查	整体 推算
1931	1609	1639	1627	1663	1617	1697	1549	1768	1542	1454	1592	1623
1932	1660	1680	1711	1717	1667	1784	1653	1865	1614	1548	1658	1679
1933	1744	1750	1756	1754	1713	1871	1749	1985	1707	1626	1776	1746
1934	1807	1736	1713	1703	1686	1771	1652	1849	1621	1545	1678	1702
1935	1747	1722	1700	1678	1673	1830	1708	1976	1638	1577	1676	1691
1936	1615	1713	1697	1693	1662	1769	1717	1859	1641	1594	1681	1685
1937	1593	1683	1664	1665	1640	1748	1654	1846	1619	1581	1649	1653
1938	1603	1648	1622	1611	1595	1706	1649	1817	1615	1578	1640	1627
1939	1609	1589	1581	1559	1569	1584	1489	1664	1460	1435	1499	1541
1940	1653	1576	1609	1565	1595	1704	1685	1890	1608	1575	1611	1607
1941	1704	1626	1641	1604	1603	1714	1609	1801	1596	1567	1644	1628
1942	1664	1602	1594	1566	1569	1631	1563	1761	1547	1531	1571	1581
1943	1631	1576	1588	1547	1569	1647	1548	1785	1549	1534	1578	1572
1944	1653	1625	1635	1598	1626	1714	1651	1866	1620	1605	1658	1637
1945	1738	1705	1691	1651	1684	1785	1686	1963	1662	1658	1671	1681
1946	1876	1820	1804	1774	1771	1864	1785	1990	1764	1749	1792	1791
1947	1936	1876	1870	1851	1845	1958	1874	2101	1844	1832	1872	1868
1948	1938	1892	1893	1876	1891	1986	1926	2134	1906	1895	1921	1911
1949	2054	2035	2051	2032	2068	2159	2133	2375	2097	2104	2104	2086
1950	2120	2127	2113	2087	2131	2185	2176	2394	2115	2116	2089	2117
1951	2205	2242	2219	2178	2199	2238	2160	2402	2130	2111	2169	2186
1952	2383	2399	2371	2318	2341	2450	2439	2688	2377	2373	2403	2392
1953	2361	2447	2413	2355	2397	2450	2375	2654	2351	2345	2374	2389
1954		2547	2515	2445	2498	2558	2536	2785	2489	2486	2512	2514
1955		2472	2430	2357	2411	2533	2475	2761	2406	2425	2430	2436
1956		2386	2344	2281	2310	2377	2334	2560	2308	2319	2327	2329
1957		2454	2405	2343	2364	2456	2434	2658	2393	2404	2415	2414
1958		2122	2085	2053	2080	2087	2111	2257	2082	2086	2078	2087
1959		1728	1746	1733	1772	1721	1687	1803	1673	1677	1674	1682
1960		1502	1506	1540	1574	1693	1767	1848	1720	1703	1676	1678
1961		1577	1570	1642	1648	1612	1605	1682	1583	1577	1577	1580
1962		2614	2539	2543	2552	2546	2693	2782	2608	2614	2621	2622
1963		3207	3059	3030	3067	3153	3286	3387	3198	3220	3236	3216
1964		2852	2857	2814	2891	2775	2894	2926	2813	2818	2837	2834
1965			2861	2737	2857	2822	2930	2990	2842	2839	2862	2854
1966			2738	2614	2733	2724	2845	2847	2765	2800	2820	2807
1967			2652	2546	2674	2582	2636	2652	2591	2601	2625	2614

年份	1953 普查	1964 普查	1982 普查	1987 调查	1990 普查	1995 调查	2000 普查	2005 调查	2010 普查	2015 调查	2020 普查	整体 推算
1968			2937	2805	2894	2890	3135	3082	3071	3068	3070	3068
1969			3019	2924	2951	2793	2909	2852	2892	2893	2903	2904
1970			2949	2901	2865	2805	3115	2971	3057	3030	3002	3025
1971			2859	2844	2759	2642	2819	2699	2819	2837	2822	2824
1972			2720	2726	2662	2413	2745	2563	2741	2742	2708	2721
1973			2640	2649	2592	2250	2606	2437	2634	2628	2607	2618
1974			2454	2472	2425	2048	2494	2290	2491	2481	2458	2465
1975			2254	2272	2257	1900	2314	2085	2316	2322	2253	2272
1976			2121	2127	2129	1823	2201	1958	2216	2226	2157	2159
1977			2018	2021	2039	1769	1977	1786	2004	2016	1977	1994
1978			2021	2015	2031	1916	2055	1837	2122	2125	2055	2049
1979			2061	2037	2045	2061	2048	1825	2132	2138	2085	2068
1980			1952	1964	1976	1995	2007	1735	2054	2037	1941	1962
1981			2107	2115	2122	2206	2140	1777	2156	2146	2121	2123
1982			2291	2195	2227	2415	2439	1877	2347	2356	2312	2308
1983				1991	2068	2160	2166	1613	2092	2089	2067	2078
1984				2088	2053	2144	2187	1569	2112	2117	2102	2106
1985				2163	2172	2349	2243	1639	2177	2224	2160	2180
1986				2465	2393	2587	2541	1896	2468	2536	2493	2495
1987				2697	2717	2815	2782	2263	2709	2774	2738	2738
1988					2584	2667	2635	2303	2632	2653	2586	2598
1989					2683	2741	2699	2586	2835	2794	2713	2716
1990					2637	2594	2679	2734	2844	2775	2655	2667
1991						2107	2109	2422	2255	2069	2143	2134
1992						1981	1970	2226	2179	2012	1994	1993
1993						1878	1865	2125	2140	2037	1895	1898
1994						1750	1741	1954	1947	2089	1766	1773
1995						1766	1746	1993	1838	2196	1766	1772
1996							1578	1795	1637	1655	1640	1638
1997							1581	1739	1580	1572	1590	1590
1998							1548	1691	1569	1619	1559	1563
1999							1432	1550	1451	1468	1455	1454
2000							1497	1573	1491	1413	1504	1505
2001								1507	1460	1480	1479	1479
2002								1439	1405	1404	1444	1443
2003								1431	1405	1386	1439	1439
2004								1548	1518	1499	1565	1565

年份	1953 普查	1964 普查	1982 普查	1987 调查	1990 普查	1995 调查	2000 普查	2005 调查	2010 普查	2015 调查	2020 普查	整体 推算
2005								1568	1517	1523	1585	1585
2006									1557	1490	1665	1664
2007									1700	1522	1717	1715
2008									1759	1582	1779	1777
2009									1774	1584	1800	1798
2010									1734	1565	1775	1771
2011										1713	1836	1836
2012										1926	1942	1942
2013										1812	1832	1832
2014										1817	1848	1848
2015										1663	1695	1695
2016											1811	1811
2017											1805	1805
2018											1523	1523
2019											1406	1406
2020											1203	1204
2021												1084
2022												974
2023												918
2024												972
2025												805

表 A3. 整体推算的中国 1953—2025 年人口分布图景

年份	总人口 (万人)	性别比	中位年龄 (岁)	0-14 岁 (%)	15-29 岁 (%)	30-44 岁 (%)	45-59 岁 (%)	60-64 岁 (%)	65+岁 (%)
1953	57615	108.93	22.64	36.26	25.14	18.73	12.91	2.73	4.24
1954	58897	108.83	22.36	37.04	24.68	18.54	12.80	2.72	4.22
1955	60126	108.73	22.18	37.64	24.36	18.39	12.69	2.72	4.19
1956	61281	108.63	22.04	38.10	24.17	18.25	12.59	2.70	4.18
1957	62548	108.52	21.85	38.69	23.85	18.11	12.51	2.66	4.18
1958	63542	108.42	21.79	38.97	23.60	18.04	12.57	2.62	4.20
1959	64199	108.33	21.89	38.85	23.58	18.05	12.71	2.59	4.23
1960	64895	108.23	21.97	38.69	23.57	18.10	12.78	2.60	4.25
1961	65539	108.13	22.04	38.34	23.74	18.15	12.85	2.65	4.27
1962	67186	108.00	21.67	38.81	23.59	18.00	12.70	2.66	4.23
1963	69393	107.86	21.04	39.68	23.26	17.81	12.42	2.68	4.15
1964	71240	107.74	20.61	39.98	23.30	17.67	12.26	2.70	4.09
1965	73128	107.63	20.24	40.22	23.39	17.50	12.13	2.71	4.05
1966	74996	107.53	19.99	40.33	23.57	17.36	12.01	2.69	4.04
1967	76706	107.42	19.89	40.06	24.04	17.26	11.92	2.66	4.05
1968	78874	107.31	19.69	40.12	24.39	17.03	11.78	2.63	4.05
1969	80909	107.21	19.64	39.91	24.98	16.74	11.71	2.61	4.06
1970	83086	107.11	19.59	39.85	25.39	16.51	11.62	2.57	4.06
1971	85095	107.01	19.67	39.74	25.73	16.37	11.55	2.54	4.07
1972	87033	106.91	19.83	39.47	26.21	16.19	11.52	2.54	4.08
1973	88900	106.82	20.02	39.42	26.41	16.00	11.49	2.57	4.11
1974	90652	106.74	20.30	39.64	26.24	15.90	11.47	2.60	4.16
1975	92215	106.66	20.62	39.72	26.09	15.86	11.50	2.64	4.20
1976	93664	106.58	20.96	39.81	25.81	15.93	11.53	2.68	4.23
1977	94954	106.50	21.31	38.86	26.47	16.06	11.62	2.71	4.28
1978	96294	106.42	21.66	37.42	27.60	16.18	11.77	2.68	4.36
1979	97648	106.33	22.01	36.35	28.23	16.45	11.87	2.67	4.43
1980	98893	106.27	22.30	35.21	28.86	16.78	11.96	2.69	4.49
1981	100312	106.20	22.45	34.23	29.33	17.13	12.05	2.70	4.56
1982	101912	106.14	22.46	33.53	29.41	17.63	12.10	2.71	4.62
1983	103288	106.08	22.54	32.31	29.94	18.18	12.15	2.75	4.68
1984	104689	106.00	22.75	31.26	30.20	18.87	12.12	2.81	4.76
1985	106164	105.91	23.16	30.16	30.58	19.44	12.13	2.83	4.85
1986	107943	105.82	23.60	29.46	30.76	19.87	12.14	2.84	4.93
1987	109953	105.74	24.03	29.00	30.71	20.34	12.08	2.87	5.00
1988	111819	105.67	24.41	28.55	30.84	20.60	12.02	2.91	5.08

年份	总人口 (万人)	性别比	中位年龄 (岁)	0-14岁 (%)	15-29岁 (%)	30-44岁 (%)	45-59岁 (%)	60-64岁 (%)	65+岁 (%)
1989	113799	105.63	24.77	28.31	31.08	20.51	11.98	2.92	5.19
1990	115726	105.63	25.15	28.20	31.17	20.41	11.97	2.96	5.29
1991	117140	105.64	25.62	27.87	31.36	20.27	12.09	3.01	5.41
1992	118415	105.65	26.12	27.59	30.71	20.85	12.25	3.06	5.55
1993	119600	105.65	26.61	27.22	29.69	21.83	12.41	3.14	5.71
1994	120662	105.66	27.12	26.78	29.00	22.45	12.71	3.20	5.87
1995	121722	105.67	27.68	26.42	28.20	23.04	13.03	3.26	6.05
1996	122646	105.67	28.29	25.87	27.59	23.58	13.42	3.32	6.22
1997	123532	105.68	28.89	25.16	27.27	23.84	13.95	3.35	6.42
1998	124398	105.70	29.49	24.62	26.45	24.43	14.50	3.35	6.66
1999	125162	105.71	30.11	23.99	25.78	24.82	15.19	3.32	6.89
2000	125977	105.73	30.73	23.35	25.07	25.33	15.79	3.33	7.12
2001	126749	105.75	31.35	22.47	24.75	25.75	16.32	3.35	7.35
2002	127472	105.78	31.98	21.40	24.68	26.05	16.94	3.36	7.58
2003	128167	105.80	32.58	20.44	24.59	26.46	17.35	3.37	7.79
2004	128957	105.83	33.16	19.49	24.67	26.97	17.47	3.44	7.96
2005	129748	105.84	33.71	18.60	24.85	27.33	17.56	3.50	8.16
2006	130600	105.84	34.24	18.16	24.70	27.65	17.52	3.61	8.35
2007	131483	105.84	34.74	17.86	24.57	27.18	18.09	3.77	8.53
2008	132412	105.83	35.22	17.67	24.32	26.36	19.00	3.95	8.69
2009	133348	105.82	35.68	17.59	23.97	25.79	19.57	4.20	8.88
2010	134242	105.80	36.12	17.49	23.71	25.14	20.12	4.44	9.10
2011	135179	105.76	36.51	17.53	23.24	24.61	20.59	4.68	9.36
2012	136192	105.71	36.84	17.67	22.60	24.32	20.80	4.98	9.64
2013	137077	105.64	37.17	17.76	22.12	23.60	21.31	5.26	9.95
2014	137958	105.55	37.45	17.94	21.56	22.99	21.64	5.53	10.34
2015	138664	105.43	37.76	18.00	21.01	22.39	22.09	5.74	10.76
2016	139450	105.31	38.04	18.15	20.23	22.12	22.45	5.85	11.20
2017	140200	105.17	38.33	18.32	19.27	22.07	22.69	5.92	11.73
2018	140701	105.02	38.67	18.33	18.45	22.03	23.06	5.82	12.31
2019	141057	104.87	39.03	18.19	17.65	22.19	23.57	5.46	12.95
2020	141162	104.71	39.47	17.92	16.94	22.47	23.97	5.14	13.56
2021	141135	104.54	39.94	17.52	16.65	22.50	24.37	4.81	14.14
2022	140970	104.36	40.47	17.03	16.51	22.55	24.13	5.02	14.76
2023	140736	104.18	41.01	16.47	16.48	22.52	23.59	5.70	15.23
2024	140548	104.00	41.48	15.92	16.55	22.39	23.27	6.38	15.50
2025	140159	103.83	41.98	15.29	16.61	22.36	22.90	7.08	15.75

表 A4. 校准前后的中国 1911—2025 年婴儿死亡率（‰）与预期寿命（岁）

年份	婴儿死亡率（校准前→校准后）		预期寿命（校准前→校准后）	
	男性	女性	男性	女性
1911	→321.78	→330.21	→25.65	→24.73
1912	→320.87	→329.30	→25.86	→24.94
1913	→319.95	→328.39	→26.08	→25.15
1914	→319.03	→327.47	→26.29	→25.36
1915	→318.11	→326.56	→26.50	→25.58
1916	→317.18	→325.64	→26.72	→25.79
1917	→316.26	→324.72	→26.93	→26.00
1918	→315.33	→323.80	→27.14	→26.21
1919	→314.39	→322.87	→27.36	→26.42
1920	→313.46	→321.94	→27.57	→26.63
1921	→312.52	→321.01	→27.78	→26.85
1922	→311.58	→320.08	→28.00	→27.06
1923	→310.64	→319.15	→28.21	→27.27
1924	→309.69	→318.21	→28.42	→27.48
1925	→308.74	→317.28	→28.64	→27.69
1926	→307.80	→316.34	→28.85	→27.90
1927	→306.84	→315.40	→29.06	→28.12
1928	→305.04	→313.62	→29.46	→28.52
1929	→303.24	→311.83	→29.86	→28.91
1930	307.14→301.43	304.29→310.04	29.86→30.27	29.71→29.31
1931	→295.87	→304.37	→30.66	→29.71
1932	→290.35	→298.75	→31.06	→30.11
1933	→284.89	→293.18	→31.46	→30.52
1934	→279.49	→287.67	→31.86	→30.92
1935	→274.15	→282.21	→32.26	→31.32
1936	→268.86	→276.80	→32.65	→31.72
1937	→263.62	→271.46	→33.05	→32.12
1938	→259.25	→266.95	→33.25	→32.32
1939	→254.92	→262.49	→33.45	→32.52
1940	→250.62	→258.05	→33.65	→32.73
1941	→246.35	→253.65	→33.84	→32.93
1942	→242.13	→249.30	→34.04	→33.13
1943	→237.96	→244.99	→34.24	→33.33
1944	→233.82	→240.72	→34.44	→33.53
1945	→229.73	→236.49	→34.63	→33.73
1946	→225.69	→232.32	→34.83	→33.94

年份	婴儿死亡率（校准前→校准后）		预期寿命（校准前→校准后）	
	男性	女性	男性	女性
1947	→221.70	→228.20	→35.03	→34.14
1948	→217.76	→224.13	→35.23	→34.34
1949	→213.86	→220.10	→35.42	→34.54
1950	→206.98	→212.87	→36.56	→35.80
1951	→200.34	→205.61	→37.64	→37.03
1952	→193.80	→198.46	→38.73	→38.26
1953	→187.34	→191.42	→39.80	→39.48
1954	→180.99	→184.51	→40.88	→40.70
1955	→174.73	→177.72	→41.95	→41.91
1956	→168.54	→171.02	→43.01	→43.12
1957	→162.44	→164.44	→44.07	→44.32
1958	→156.43	→157.97	→45.13	→45.52
1959	→150.51	→151.60	→46.18	→46.71
1960	→144.66	→145.33	→47.23	→47.90
1961	→138.89	→139.16	→48.28	→49.08
1962	→133.20	→133.09	→49.32	→50.26
1963	→127.59	→127.13	→50.35	→51.44
1964	→122.05	→121.25	→51.39	→52.61
1965	→116.59	→115.46	→52.42	→53.77
1966	→111.21	→109.78	→53.44	→54.93
1967	→105.91	→104.19	→54.47	→56.09
1968	→100.67	→98.68	→55.49	→57.24
1969	→95.51	→93.27	→56.50	→58.39
1970	→90.44	→87.95	→57.52	→59.53
1971	→85.44	→82.73	→58.53	→60.68
1972	→80.52	→77.60	→59.53	→61.82
1973	→75.68	→72.56	→60.54	→62.95
1974	76.09→75.71	65.98→66.31	63.58→61.54	66.28→64.09
1975	73.86→73.55	64.75→65.02	63.96→61.82	66.71→64.42
1976	71.69→71.45	63.53→63.75	64.35→62.10	67.13→64.75
1977	69.59→69.41	62.34→62.50	64.73→62.38	67.56→65.08
1978	67.55→67.43	61.18→61.28	65.11→62.65	67.98→65.41
1979	65.57→65.51	60.03→60.09	65.50→62.93	68.41→65.74
1980	63.64→63.64	58.91→58.91	65.88→63.20	68.83→66.07
1981	61.77→61.77	57.81→57.81	66.26→63.82	69.26→66.73
1982	60.39→60.39	57.09→57.09	66.33→64.11	69.39→67.09
1983	59.03→59.03	56.37→56.37	66.39→64.41	69.52→67.45

年份	婴儿死亡率（校准前→校准后）		预期寿命（校准前→校准后）	
	男性	女性	男性	女性
1984	57.70→57.70	55.66→55.66	66.45→64.72	69.66→67.81
1985	56.41→56.41	54.97→54.97	66.51→65.02	69.79→68.18
1986	55.14→55.14	54.28→54.28	66.58→65.33	69.92→68.55
1987	53.90→53.90	53.60→53.60	66.64→65.64	70.06→68.91
1988	52.69→52.69	52.93→52.93	66.70→65.95	70.19→69.28
1989	51.51→51.51	52.27→52.27	66.76→66.27	70.32→69.65
1990	50.35→50.35	51.61→51.61	66.83→66.59	70.46→70.02
1991	48.85→48.85	51.65→51.65	67.11→67.12	70.74→70.53
1992	44.95→44.95	48.57→48.57	67.39→67.66	71.03→71.06
1993	41.51→41.51	45.84→45.84	67.67→68.21	71.32→71.58
1994	37.58→37.58	42.40→42.40	67.95→68.75	71.61→72.11
1995	33.91→33.91	39.10→39.10	68.23→69.29	71.89→72.63
1996	30.50→30.50	35.94→35.94	68.51→69.83	72.18→73.15
1997	30.17→30.17	36.33→36.33	68.79→70.34	72.47→73.63
1998	29.93→29.93	36.83→36.83	69.07→70.84	72.76→74.11
1999	29.69→29.69	37.34→37.34	69.35→71.34	73.04→74.58
2000	28.40→28.40	36.50→36.50	69.63→71.85	73.33→75.06
2001	26.45→26.45	33.68→33.68	69.87→72.00	73.71→75.36
2002	25.73→25.73	32.47→32.47	70.11→72.14	74.10→75.65
2003	22.46→22.46	28.08→28.08	70.35→72.30	74.48→75.97
2004	18.93→18.93	23.45→23.45	70.59→72.45	74.87→76.29
2005	16.72→16.72	20.52→20.52	70.83→72.58	75.25→76.59
2006	15.46→15.46	18.39→18.39	71.14→72.76	75.67→76.91
2007	14.04→14.04	16.19→16.19	71.45→72.94	76.10→77.24
2008	13.97→13.97	15.61→15.61	71.76→73.10	76.52→77.56
2009	13.21→13.21	14.31→14.31	72.07→73.28	76.95→77.89
2010	12.81→12.81	13.45→13.45	72.38→73.45	77.37→78.22
2011	11.94→11.94	12.29→12.29	72.63→73.58	77.78→78.55
2012	10.26→10.26	10.36→10.36	72.88→73.70	78.19→78.88
2013	9.55→9.55	9.46→9.46	73.14→73.82	78.61→79.21
2014	9.04→9.04	8.77→8.77	73.39→73.93	79.02→79.53
2015	8.30→8.30	7.90→7.90	73.64→74.03	79.43→79.86
2016	7.76→7.76	7.24→7.24	73.84→74.08	79.56→79.90
2017	7.10→7.10	6.49→6.49	74.08→74.17	79.72→79.98
2018	6.43→6.43	5.77→5.77	75.09→75.06	80.72→80.92
2019	5.96→5.96	5.24→5.24	75.35→75.19	80.92→81.04
2020	5.80→5.80	5.00→5.00	75.40→75.07	80.88→80.90

年份	婴儿死亡率（校准前→校准后）		预期寿命（校准前→校准后）	
	男性	女性	男性	女性
2021	5.37→5.37	4.63→4.63	75.66→75.35	81.16→81.20
2022	5.26→5.26	4.54→4.54	75.76→75.45	81.26→81.31
2023	4.83→4.83	4.17→4.17	76.05→75.76	81.58→81.63
2024	4.30→4.30	3.70→3.70	76.44→76.17	81.99→82.07
2025	4.08→4.08	3.52→3.52	76.68→76.68	82.25→82.25

表 A5. 中国 1895—2025 年历年出生人口整体推算对预期寿命设定的敏感性

年份	整体推算	基准预期寿命*1.2	基准预期寿命/1.2
1895	1400	1171	1698
1896	1370	1149	1656
1897	1391	1171	1675
1898	1370	1157	1643
1899	1350	1144	1613
1900	1438	1222	1713
1901	1486	1268	1764
1902	1533	1312	1813
1903	1570	1347	1851
1904	1550	1334	1821
1905	1562	1349	1828
1906	1543	1337	1799
1907	1519	1321	1764
1908	1557	1359	1801
1909	1568	1374	1805
1910	1521	1339	1742
1911	1488	1316	1696
1912	1537	1365	1741
1913	1629	1454	1837
1914	1637	1469	1836
1915	1589	1431	1772
1916	1591	1440	1767
1917	1564	1422	1729
1918	1518	1386	1671
1919	1551	1421	1699
1920	1593	1465	1737
1921	1566	1447	1700
1922	1547	1435	1673
1923	1577	1469	1698
1924	1642	1535	1760
1925	1610	1511	1719
1926	1553	1463	1652
1927	1615	1527	1710
1928	1650	1566	1741
1929	1637	1559	1721
1930	1656	1582	1735
1931	1623	1556	1694

年份	整体推算	基准预期寿命*1.2	基准预期寿命/1.2
1932	1679	1614	1747
1933	1746	1684	1812
1934	1702	1646	1760
1935	1691	1641	1744
1936	1685	1639	1732
1937	1653	1613	1694
1938	1627	1593	1663
1939	1541	1512	1570
1940	1607	1581	1633
1941	1628	1606	1650
1942	1581	1564	1599
1943	1572	1558	1586
1944	1637	1626	1647
1945	1681	1673	1688
1946	1791	1786	1796
1947	1868	1865	1871
1948	1911	1910	1912
1949	2086	2086	2086
1950	2117	2117	2117
1951	2186	2186	2186
1952	2392	2392	2392
1953	2389	2389	2389
1954	2514	2514	2514
1955	2436	2435	2435
1956	2329	2329	2329
1957	2414	2414	2414
1958	2087	2087	2087
1959	1682	1682	1682
1960	1678	1679	1678
1961	1580	1580	1580
1962	2622	2622	2622
1963	3216	3215	3216
1964	2834	2834	2834
1965	2854	2853	2854
1966	2807	2807	2807
1967	2614	2615	2614
1968	3068	3068	3068
1969	2904	2903	2904

年份	整体推算	基准预期寿命*1.2	基准预期寿命/1.2
1970	3025	3025	3025
1971	2824	2824	2824
1972	2721	2721	2721
1973	2618	2618	2618
1974	2465	2465	2465
1975	2272	2272	2272
1976	2159	2159	2159
1977	1994	1994	1994
1978	2049	2049	2049
1979	2068	2068	2068
1980	1962	1962	1962
1981	2123	2123	2123
1982	2308	2308	2308
1983	2078	2078	2078
1984	2106	2106	2106
1985	2180	2180	2180
1986	2495	2495	2495
1987	2738	2738	2738
1988	2598	2598	2598
1989	2716	2716	2716
1990	2667	2667	2667
1991	2134	2134	2134
1992	1993	1993	1993
1993	1898	1898	1898
1994	1773	1773	1773
1995	1772	1772	1772
1996	1638	1638	1638
1997	1590	1590	1590
1998	1563	1563	1563
1999	1454	1454	1454
2000	1505	1505	1505
2001	1479	1479	1479
2002	1443	1443	1443
2003	1439	1439	1439
2004	1565	1565	1565
2005	1585	1585	1585
2006	1664	1664	1664
2007	1715	1715	1715

年份	整体推算	基准预期寿命*1.2	基准预期寿命/1.2
2008	1777	1777	1777
2009	1798	1798	1798
2010	1771	1771	1771
2011	1836	1836	1836
2012	1942	1942	1942
2013	1832	1832	1832
2014	1848	1849	1849
2015	1695	1696	1696
2016	1811	1811	1811
2017	1805	1805	1805
2018	1523	1523	1523
2019	1406	1406	1406
2020	1204	1203	1203
2021	1084	1082	1082
2022	974	974	974
2023	918	918	918
2024	972	974	973
2025	805	805	805

附录 B 技术细节

B1 转换为相同年龄分组的死亡概率

本报告涉及的生命表与年龄别死亡率在年龄分组上未必一致,因而均需统一转换为相同年龄节点的年化死亡概率。给定年龄分组,以区间的起始年龄 x 来标记年龄区间 $[x, x + h_x)$, 这里 h_x 为区间长度。以 q_x 记年龄区间 x 的死亡概率。

将生命表转换为死亡概率

对所有闭区间的起始年龄 x , 采用下列公式计算 q_x :

$$q_x = 1 - \left(1 - \frac{l_{x+h_x}}{l_x}\right)^{(1/h_x)}, \quad x < A;$$
$$q_{A^+} = 1 - \left(1 - \frac{l_{A+h_{A^+}}}{l_A}\right)^{(1/h_{A^+})}.$$

在上式中, l_x 为年龄区间 x 的初始人口, l_{x+h_x} 为下一个年龄区间的初始人口。对最后一个闭区间的起始年龄 A , 我们将由此定义的 q_A 视为自年龄 A 开始的整个开放区间 (A, ∞) 的年化死亡概率, 因此把 q_A 记为 q_{A^+} 。例如, 若生命表的最后一个闭区间为 $(80, 85)$, 接下来是开放区间 $(85, \infty)$, 那么转换为死亡概率后, 最后一个开放区间则设为 $(80, \infty)$, 这相当于把由原生命表最后一个封闭区间 $(80, 85)$ 的年化死亡概率视为整个开放区间 $(80, \infty)$ 的年化死亡概率。

将死亡率转换为死亡概率

对起始年龄为 x 的年龄区间的中心死亡率 m_x , 采用 Keyfitz - Caswell 公式计算年化死亡概率:

$$q_x = 1 - \left(1 - \frac{h_x m_x}{1 + h_x m_x (1 - a_x)}\right)^{1/h_x}, \quad x < A,$$
$$q_{A^+} = 1 - \exp(-m_{A^+}).$$

对最后的开放区间 (A, ∞) , q_{A^+} 是死亡率恒定假设下的年化死亡概率。其中 a_x 为存留因子, 其在 x 为 2 岁及以下采用经验值; 2 岁以上则使用 Keyfitz 公式:

$$a_x = 0.5 - \frac{m_{x^-} - m_{x^+}}{12(m_{x^-} + m_{x^+})}.$$

上式中, x^- 和 x^+ 分别记年龄区间 x 的上一个和下一个区间。

年龄组的合并与拆分

各数据源的年龄分组不一: Seifert 中国农村生命表年龄节点为 0、1、2、3、4、5、10、15、...、85; 来自 Preston 的 348 个近代海外历史生命表的生命节点类似但缺乏 1—4 岁之间的节点;

北京 1919 年死亡率数据的年龄节点则为 0、5、10、15、...、90；而新中国数据则以每岁为节点。为了特定任务，需在各数据源之间进行年龄组的合并或拆分。

设年龄区间 x 由 K_x 个首尾相接的子区间 $x_1, \dots, x_{K_x}$ 构成，子区间 x_j 的长度为 h_{x_j} ，死亡概率为 q_{x_j} 。那么合并区间 x 的年化死亡概率为：

$$q_x = 1 - \prod_{j=1}^{K_x} (1 - q_{x_j})^{h_{x_j} / \sum_{i=1}^{K_x} h_{x_i}}.$$

拆分大区间时，假设各子区间死亡概率在 **logit** 尺度上线性变化。考虑到 0 岁区间的死亡概率远高于其他低龄区间，其等效区间长度按经验放大到 3 倍后，再与其他区间一并纳入该线性假设。对最后一个开放区间，可按最后几个区间的 **logit** 趋势外展。经验表明，上述合并与拆分对预期寿命的影响微乎其微，方法稳健。

B2 弥散插值

弥散插值是本报告实施数据光滑化的工具，用于填补婴儿死亡率、预期寿命、死亡率曲面等缺失值，以及估算死亡模式转换参数、校准死亡概率曲面。设观测格点构成 K 维张量网格，即各维度投影集的笛卡尔积等于原集合。对其值缺失的格点 $x = (x_1, \dots, x_K)$ ，记其在第 k 维的上下邻近观测值为 x_k^- 与 x_k^+ ，这样 x 一共有 2^K 个邻近格点。在 x 的填补值为其邻近观测值按距离倒数的加权平均：

$$f(x) = \frac{\sum_{v_1 \in \{x_1^-, x_1^+\}} \cdots \sum_{v_K \in \{x_K^-, x_K^+\}} \prod_{k=1}^K w(v_k, x_k) f(v_1, \dots, v_K)}{\sum_{v_1 \in \{x_1^-, x_1^+\}} \cdots \sum_{v_K \in \{x_K^-, x_K^+\}} \prod_{k=1}^K w(v_k, x_k)},$$

其中权重因子为：

$$w(v_k, x_k) = \begin{cases} \frac{x_k^+ - x_k}{x_k^+ - x_k^-}, & v_k = x_k^-, \\ \frac{x_k - x_k^-}{x_k^+ - x_k^-}, & v_k = x_k^+. \end{cases}$$

在上述定义中， x 在任一维度上都有上下各一个有值的邻近格点。若这一条件不成立，则视无值方向的边界为其有值的节点，并依场景选择：

零边界：假设边界值为 0，插值从观测格点线性降至边界的 0 值；

常数延展：将最近观测值保持至边界；

趋势延展：按最近观测点的变化率外推至边界。

当 x 恰为有值的观测格点时，该点权重为 1、其余有值格点的权重退化为 0； x 移动时，不同有值观测点的贡献权重则连续变化，故插值曲面会保持光滑。一维情形退化为线性插值。R 实现采用向量化运算，所有格点同步插值。

B3 死亡模式转换参数的估算

当某一年龄别死亡概率曲线对应的预期寿命与目标值不符时,需调整曲线以对齐目标预期寿命。简单做法是在 logit 尺度上整体平移,但仅当原曲线与目标曲线的预期寿命相近时效果尚可,否则平移后的曲线可能会严重偏离目标曲线的实际形态。

为此,本报告建立参数化转换模型,使 logit 尺度的调整幅度随年龄、死亡概率水平、预期寿命差距而变化。记整理后的 369 条年龄别死亡概率曲线集合为 $\mathcal{M}$, 年龄组集合为 $\mathcal{A}$ 。对曲线 $n \in \mathcal{M}$, 记其年龄 x 的死亡概率为 $q_x^{[n]}$, 预期寿命为 $e^{[n]}$ 。以曲线 m 为参照预测曲线 n 时, 定义预测偏差如下:

$$D^{[n,m]}(\alpha, \beta_o, \beta_q, \beta_e) = \sum_{x \in \mathcal{A}} (\text{logit}(q_x^{[n]}) - \text{logit}(q_x^{[m]})) - \alpha \cdot \exp(\beta_o B_o(x) + \beta_q B_q(x) q_x^{[m]} + \beta_e B_e(x) (\ln(e^{[n]}) - \ln(e^{[m]})))^2. \quad (1)$$

其中 α 为标量, $B_o(x), B_q(x), B_e(x)$ 为 1 阶 B 样条基函数, 分别刻画截距、死亡概率水平、预期寿命相对差距对调整幅度的影响。使用 $\exp(\cdot)$ 可确保调整项恒正, 即各年龄调整方向一致; 且 α 与目标预期寿命单调递减, 故总存在 α 使转换后曲线的预期寿命恰好等于 $e^{[n]}$ 。

参数估计

我们整合 $\mathcal{M}$ 中 369×368 个有序预测对 (m, n) 来估计式 (1) 中的 $\beta_o, \beta_q, \beta_e$ 。为降低预期寿命分布的影响, 按经验分布的局部密度反向赋权预测对: 对曲线 n , 以其预期寿命在经验分布中的相邻跳跃点间距 $w^{[n]}$ 为权重, 间距越短, 意味着该寿命附近曲线越密集, 权重就越低。预测对 (m, n) 的权重为

$$w^{[m]} w^{[n]} \cdot \exp(-\delta(\ln(e^{[n]}) - \ln(e^{[m]}))^2),$$

其中 $\delta = 1$ 惩罚预期寿命差距过大的预测对, 因远距离预测参考价值有限。对每个预测对, 先对 α 最小化式 (1) 得到 α 的估计值 $\hat{\alpha}^{[n,m]}$, 再将其代回得到仅关于 $\beta = (\beta_o, \beta_q, \beta_e)$ 的残差, 再对所有预测对加权汇总后得到如下目标函数:

$$L(\beta) = \sum_{m,n} w^{[m]} w^{[n]} \exp(-\delta(\ln(e^{[n]}) - \ln(e^{[m]}))^2) \cdot D^{[n,m]}(\hat{\alpha}^{[n,m]}, \beta).$$

以 R 的 $\text{optim}()$ 极小化上式求解 β 。在该方法下, 样本内平均预测距离相对平移法下降 97.7%, 样本外表现相近, 说明拟合精度提升明显。

跨年龄分组适用性

死亡概率均为年化, 故由某一年龄分组估计的参数可直接用于其他分组, 分组颗粒度仅影响精度而不改变参数含义。实践中先设定不同因素的样条节点, 再以一维弥散插值填补节点间

缺失，最后优化。不同因素的样条节点无需跨一致，亦不必为整数年龄。

B4 普查和调查时点与日历年的对齐

本报告以日历年为基本时间单位；婴儿死亡率、预期寿命均以日历年的年中点为标记，来自人口普查和抽样调查的年龄别死亡率则以相应时段的时间中点来标记。通过弥散插值可以获取时间轴上任意时点的值，因而也可以获得任何一个日历年的年中点的年龄别死亡率曲线，并以此代表该日历年的年龄别死亡率，将其视为以日历年标识的队列在存活到该日历年对应年龄的死亡概率。例如，2002 年出生的队列跨越闰年 2008 年时为 6 岁，取以该年时间中点 7 月 2 日中午 12 点整为标记的 6 岁的死亡概率，来作为该队列在该年龄的死亡概率。

然而，历次人口普查与抽样调查的年龄别人口均对应于特定标准时点：1953 年、1964 年、1982 年、1990 年人口普查及 1987 年抽样调查的标准时点为 7 月 1 日零时；1995 年抽样调查为 10 月 1 日零时；2000 年、2010 年、2020 年人口普查及 2005 年、2015 年、2025 年抽样调查为 11 月 1 日零时。

为统度量模型推算人口与观测人口之间的差异，本报告将标准时点的普查或调查观测人口推算至当年年末。由于所有普查和调查的年龄均为单岁分组，仅需考虑单岁情形。对某次普查或调查，记其标准时点到年末的时间占全年比例为 d ，年龄 x 的年中死亡概率为 q_x ，存活概率 $p_x = 1 - q_x$ ，标准时点年龄 x 的人口为 $N_x^{\text{reference}}$ ，年末人口为 N_x^{calendar} 。在年内均匀出生与恒定死亡力假设下，通过积分得：

$$N_0^{\text{calendar}} = N_0^{\text{reference}}(1 - d)p_0^d + N_0^{\text{reference}} \left(\frac{1 - p_0^d}{q_0} \right); \quad (2)$$

$$N_x^{\text{calendar}} = N_x^{\text{reference}}(1 - d)p_x^d + N_{x-1}^{\text{reference}} \frac{p_{x-1}^d - p_x^d}{\ln(p_{x-1}) - \ln(p_x)}, \quad 1 \leq x \leq A - 1; \quad (3)$$

$$N_A^{\text{calendar}} = N_A^{\text{reference}}p_A^d + N_{A-1}^{\text{reference}} \frac{p_{A-1}^d - p_A^d}{\ln(p_{A-1}) - \ln(p_A)}. \quad (4)$$

式 (2) 中，第一项表示到标准时点 0 岁且存活至年末的人口，第二项表示标准时点之后出生且存活至年末的人口。式 (3) 中，第一项表示到标准时点为 x 岁且存活至年末的人口，第二项表示到标准时点为 $x - 1$ 岁、存活至年末且已满 x 岁的人口。式 (4) 中，第一项表示到标准时点为 A 岁及以上且存活至年末的人口，第二项表示到标准时点为 $A - 1$ 岁、存活至年末且已年满 A 岁的人口；该式对应的是最后的开放区间 (A, ∞) ，但为了后面符号的一致性，我们使用 A ，而非 A^+ 来标记。

另一种处理普查和调查时点非年末问题的方法是，计算各出生队列到普查或调查时点的模型预计人口，并将其与对应的年龄别人口进行比较。但这种方法存在三个问题：一是需追踪每个队列的累积存活人数跨年龄组的分配，算法相对复杂；二是不同普查或调查中同一年龄的人口来自不同出生队列，难以按同一队列的残差来清晰定义离群度量；三是对同一次普查或调查而言，出生人口参数数量多于可观测的年龄组数量，存在识别不足的问题；若通过在目标函数中纳入惩罚项来实现光滑性约束，又面临惩罚力度选择上的主观性。

B5 目标函数的设定

记出生年份集合为 H ，普查和调查年份集合为 U 。对出生队列 $h \in H$ ，记出生人口为 B_h ，在年龄 x 的死亡概率为 $q_{h,x}$ ；记年份 t 年龄 x 的死亡概率为 $q_x^{[t]}$ ，二者满足 $q_{h,x} = q_x^{[h+x]}$ 。记年份 t 的天数为 T_t （平年 365，闰年 366）。队列 h 累积存活到年龄 x 的概率为

$$P_{h,x} = \frac{q_{h,0}}{-\ln(1 - q_{h,0})} \prod_{j=1}^x (1 - q_{h,j})^{T_{h+j}/365}, \quad (5)$$

其中首项为年内均匀出生与死亡力恒定假设下，出生于当年且存活至年末的比例；乘积项为后续各年累积存活概率。队列 h 存活到普或调查年份 u 年末的人口为 $\mu_{h,u} = B_h P_{h,u-h}$ ，其中 $u-h$ 为该队列在年份 u 年末的年龄。

需要估计的参数为出生人口序列 $\mathbf{B}$ 与刻画死亡率 $q_{h,x}$ 的参数 $\mathbf{D}$ 。根据式 (2-4)，队列 h 在普查和调查年份 u 年末的观测人口为 $N_{u-h}^{\text{calendar}}$ 。目标函数定义为预测人口 $\mu_{h,u}$ 与观测人口 $N_{u-h}^{\text{calendar}}$ 在对数尺度上差异的加权均方：

$$\mathcal{L}(\mathbf{B}, \mathbf{D}) = \frac{\sum_{h \in H, u \in U} \mathbb{I}(u - 100 \leq h \leq u) W_u^{\text{census}} P_{h,u-h} W_{h,u}^{\text{deviation}} (\ln(N_{u-h}^{\text{calendar}}) - \ln(\mu_{h,u}))^2}{\sum_{h \in H, u \in U} \mathbb{I}(u - 100 \leq h \leq u) W_u^{\text{census}} P_{h,u-h} W_{h,u}^{\text{deviation}}}. \quad (6)$$

此处 $\mathbb{I}(\cdot)$ 为示性函数， W_u^{census} 为普查或调查 u 的权重， $P_{h,u-h}$ 由式 (5) 给出， $W_{h,u}^{\text{deviation}}$ 为离群惩罚权重：

$$W_{h,u}^{\text{deviation}} = \exp \left(-\delta \sum_{c=-C}^C K(c) \nabla_{h+c,u} \right),$$

$K(\cdot)$ 为以 0 为中心、带宽 C 且满足 $\sum_{c=-C}^C K(c) = 1$ 的三角核， δ 为惩罚强度， $\nabla_{g,u}$ 为队列 g 在普查或调查 u 的相对离群程度：

$$\nabla_{g,u} = \frac{\mathbb{I}(u - 100 \leq g \leq u) W_u^{\text{census}} P_{g,u-g} (\ln(N_{u-g}^{\text{calendar}}) - \ln(\mu_{g,u}))^2}{\sum_{v \in U} \mathbb{I}(v - 100 \leq g \leq v) W_v^{\text{census}} P_{g,v-g} (\ln(N_{v-g}^{\text{calendar}}) - \ln(\mu_{g,v}))^2}.$$

目标函数式 (6) 中， $P_{h,u-h}$ 通过死亡概率依赖 $\mathbf{D}$ ， $\mu_{h,u} = B_h P_{h,u-h}$ 同时依赖 $\mathbf{B}$ 与 $\mathbf{D}$ ， $N_{u-h}^{\text{calendar}}$ 因年末对齐间接依赖 $\mathbf{D}$ ， $W_{h,u}^{\text{deviation}}$ 通过 ∇ 同时依赖 $\mathbf{B}$ 与 $\mathbf{D}$ 。分母标准化确保优化不会系统性偏向高存活概率的参数值。

B6 2025 年抽样调查数据的使用

截至本报告发布时，国家统计局尚未公布 2025 年人口抽样调查详细年龄别数据，但 2026 年 5 月 22 日发布的《2025 年全国 1%人口抽样调查主要数据公报》公布了 2025 年 11 月 1 日零时调查时点的分性别总人口，以及不分性别的 14 岁及以下、15—59 岁、60 岁及以上和 65 岁及以上人口。根据这些数据，可计算总人口中 0—14 岁、15—59 岁、60—64 岁、65 岁及以上等年龄组的人口占比。

在推算过程中，给定参数后计算每次普查或调查时点分性别、分年龄的预计人口，再计算该预计人口与观测人口之间的对数距离，将这些距离的平方加权平均得到反映偏离程度的目标函数，然后通过优化算法不断搜索参数值以极小化反映偏离程度的目标函数。

不同于有完整分性别和分年龄数据调查，2025 年仅有分性别的总人口数及上述年龄分组的人口占比。为此，我们将分性别、分年龄的预测人口按给定的分性别和分年龄占比进行调整，再将调整后的完整人口代入目标函数以优化参数。这类似于参数估计中的 E - M 算法：按边际比例调整预计人口分布并将其视为观测值，完全嵌入优化过程中。该方法可直接使用现有优化算法，仅需在计算偏差程度时将观测值替换为按边际占比约束调整后的预计人口分布。

此调整采用迭代比例拟合，即轮流按各维度的目标边际分布对单元人口数按比例缩放，循环迭代直至所有边际约束同时满足。该方法保证收敛到唯一解，且最终结果在 Kullback - Leibler 散度刻画的信息距离上与初始预计表格最接近。因此，该方法在将 2025 年抽样调查信息整合到历年出生人口及死亡率校准参数估算的同时，也给出了 2025 年分性别、年龄别人口的一个相对合理估算。

参考文献

- [1] 于弘文, 顾宝昌, 王广州, 等. 2010 年第六次全国人口普查: 挑战与展望[J]. 人口研究, 2009, 33(6): 42-56.
- [2] Seifert H E. Life tables for Chinese farmers[J]. The Milbank Memorial Fund Quarterly, 1935, 13(3): 223-236.
- [3] Lee J Z, Wang F. One quarter of humanity: Malthusian mythology and Chinese realities, 1700—2000[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999. DOI:10.4159/9780674040052.
- [4] Banister J. China's changing population[M]. Stanford, CA: Stanford University Press, 1987.
- [5] 侯杨方. 中国人口史: 第六卷: 1910—1953 年[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2001.
- [6] 葛剑雄. 中国人口发展史[M]. 福州: 福建人民出版社, 1991.
- [7] Coale A J. Rapid population change in China, 1952—1982[R]. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984.
- [8] 国家统计局人口和就业统计司. 中国人口和就业统计年鉴—2021[M]. 北京: 中国统计出版社, 2021.
- [9] 国务院第七次全国人口普查领导小组办公室. 中国人口普查年鉴-2020[M]. 北京: 中国统计出版社, 2022.
- [10] 国家统计局. 2025 年全国 1%人口抽样调查主要数据公报[EB/OL]. (2026-05-22)[2026-08-06]. https://www.stats.gov.cn/zwfwck/sjfb/202605/t20260522_1963788.html.
- [11] 卫生部肿瘤防治研究办公室. 中国恶性肿瘤死亡调查研究 (1973—1975) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1980.
- [12] 国家卫生健康委员会. 2021 中国卫生健康统计年鉴[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2021.
- [13] 实业部《中国经济年鉴》编纂委员会. 中国经济年鉴[M]. 上海: 商务印书馆, 1934.
- [14] Preston S H. Mortality patterns in national populations: with special reference to recorded causes of death[M]. New York: Academic Press, 1976. DOI:10.1016/C2013-0-07501-9.
- [15] United Nations. Model life tables for developing countries[R]. New York: United Nations, 1982. ST/ESA/SER.A/77.

- [16] Coale A J, Banister J. Five decades of missing females in China[J]. *Demography*, 1994, 31(3): 459-479. DOI:10.2307/2061752.
- [17] Ren X S. Sex differences in infant and child mortality in three provinces in China[J]. *Social Science & Medicine*, 1995, 40(9): 1259-1269. DOI:10.1016/0277-9536(94)00232-I.
- [18] 黄荣清, 曾宪新. “六普”报告的婴儿死亡率误差和实际水平的估计[J]. *人口研究*, 2013, 37(2): 3-16.
- [19] 王广州. 中国人口平均预期寿命预测及其面临的问题研究[J]. *人口与经济*, 2021(6): 22-39.
- [20] Notestein F W. A demographic study of 38,256 rural families in China[J]. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 1938, 16(1): 57-79. DOI:10.2307/3347973.
- [21] Campbell C. Public health efforts in China before 1949 and their effects on mortality: the case of Beijing[J]. *Social Science History*, 1997, 21(2): 179-218. DOI:10.1017/S0145553200017703.
- [22] Gu C, Kesteloot C, Cook I G. Theorising Chinese urbanisation: a multi-layered perspective[J]. *Urban Studies*, 2015, 52(14): 2564-2580. DOI:10.1177/0042098014550457.
- [23] Byrd R H, Lu P, Nocedal J, et al. A limited memory algorithm for bound constrained optimization[J]. *SIAM Journal on Scientific Computing*, 1995, 16(5): 1190-1208. DOI:10.1137/0916069.
- [24] Chao F, Gerland P, Cook A R, et al. Systematic assessment of the sex ratio at birth for all countries and estimation of national imbalances and regional reference levels[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2019, 116(19): 9303-9311. DOI:10.1073/pnas.1812593116.
- [25] 国家统计局. 中华人民共和国 2025 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2026-02-28)[2026-07-22]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfbhjd/202602/t20260228_1962662.html.
- [26] 王广州. 人口预测方法与应用[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2018.