·论著·一次研究·

1990—2023 年中国新生儿疾病负担趋势分析及未来 15 年预测

刘松梅[1]，杨　欣[2]

1. 成都双流国际机场医疗救护中心保健站（成都 610200）
2. 成都医学院第一附属医院儿科（成都 610500）

【摘要】目的 分析 1990—2023 年中国新生儿疾病（NDs）及其亚型疾病负担的长期趋势，并预测 2024—2038 年的负担变化，为优化新生儿健康策略提供依据。**方法** 利用 2023 年全球疾病负担研究数据，提取 1990—2023 年中国 NDs 及其主要亚型［新生儿早产（NPB）、新生儿脑病（NE）、新生儿败血症及其他感染（NS）、溶血性疾病及其他黄疸（HD）、其他新生儿疾病（ONDs）］的疾病负担指标。采用 Joinpoint 回归模型分析年龄标化率（ASR）的趋势转折点，并运用 ARIMA 模型预测 2024—2038 年各项 ASR 指标的变化趋势。**结果** 2023 年，中国 NDs 年龄标化死亡率（ASMR）为 2.30/10 万［95%UI（1.88，2.74）］，年龄标化伤残调整寿命年率（ASDR）为 365.97/10 万［95%UI（315.07，430.52）］，较 1990 年分别下降 93.37% 和 88.72%。伤残负担呈亚型分化特征，总体年龄标化伤残损失寿命年率（ASR-YLD）较 1990 年上升 30.19%，其中 NE 的 ASR-YLD 呈上升趋势，而 NPB 的 ASR-YLD 呈下降趋势。年龄亚组分析显示，早期新生儿的死亡与早死损失寿命年（YLL）负担更高，晚期新生儿患病与 YLD 负担更高。Joinpoint 回归显示，NDs 的 ASMR、ASDR 及 ASR-YLL 在 2008—2021 年间加速下降，2021 年后降幅趋缓。预测分析表明，预计至 2038 年中国 NDs 年龄标化发病率（ASIR）呈缓慢下降趋势，年龄标化患病率（ASPR）与 ASR-YLD 将持续上升，ASMR、ASDR 及 ASR-YLL 则继续下降并维持在较低水平。**结论** 1990—2023 年中国 NDs 负担呈死亡率下降、伤残负担亚类分化及日龄组差异的特征，未来 15 年防控重点需关注晚期新生儿及 NE 等亚型的长期管理。

【关键词】新生儿疾病；疾病负担；Joinpoint 回归分析；趋势预测；伤残调整寿命年

【中图分类号】R722.1　　**【文献标识码】**A

Trend analysis of neonatal disorders burden in China from 1990 to 2023 and forecast for the next 15 years

LIU Songmei[1], YANG Xin[2]

1. First-aid Station, Chengdu Shuangliu International Airport Medical Emergency Center, Chengdu 610200, China
2. Department of Pediatrics, The First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610500, China
Corresponding author: YANG Xin, Email: yangxin@cmc.edu.cn

【Abstract】Objective To analyze the long-term trends in the disease burden of neonatal disorders (NDs) and their subtypes in China from 1990 to 2023, and to project the burden from 2024 to 2038, thereby providing evidence for optimizing neonatal health strategies. **Methods** Data on the incidence, prevalence, mortality, disability-adjusted life years (DALYs), years lived with

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202607017
基金项目：四川省医学（青年创新）科研课题（Q21026）；成都市医学科研课题（2022328）
通信作者：杨欣，博士，主任医师，硕士研究生导师，Email：yangxin@cmc.edu.cn

disability (YLDs), and years of life lost (YLLs) for NDs and their subtypes [neonatal preterm birth (NPB), neonatal encephalopathy (NE), neonatal sepsis and other neonatal infections (NS), hemolytic disease and other neonatal jaundice (HD), and other neonatal disorders (ONDs)] in China from 1990 to 2023 were extracted from the Global Burden of Disease Study 2023. Joinpoint regression models were used to identify trend turning points in age-standardized rates (ASR), and ARIMA models were applied to project the ASR from 2024 to 2038. **Results** In 2023, the age-standardized mortality rate (ASMR) of NDs in China was 2.30 per 100,000 [95%UI (1.88, 2.74)] and the age-standardized DALY rate (ASDR) was 365.97 per 100,000 [95%UI (315.07, 430.52)], representing decreases of 93.37% and 88.72%, respectively, compared with 1990. Regarding disability burden, the overall age-standardized YLD rate (ASR-YLD) increased by 30.19% relative to 1990. The ASR-YLD for NE showed an upward trend, whereas that for NPB showed a downward trend. Age-subgroup analysis revealed that early neonates bore a higher burden of mortality and YLLs, while late neonates bore a higher burden of prevalence and YLDs. Joinpoint regression indicated that the ASMR, ASDR, and age-standardized YLL rate (ASR-YLL) for NDs decreased at an accelerated pace from 2008 to 2021, with the rate of decline slowing after 2021. Predictive analysis indicates that by 2038, the age-standardized incidence rate of NDs in China is expected to show a slow downward trend, while the age-standardized prevalence and YLD rates will continue to rise. The ASMR, ASDR, and ASR-YLL, on the other hand, will keep declining and remain at relatively low levels. **Conclusion** Between 1990 and 2023, the burden of NDs in China was characterized by a decline in mortality rates, sub-categorization of the burden of disability, and differences across age groups; over the next 15 years, prevention and control efforts should focus on the long-term management of late-onset neonatal deaths and subtypes such as NE.

【Keywords】 Neonatal disorders; Disease burden; Joinpoint regression analysis; Trend prediction; Disability-adjusted life years

新生儿期（出生后28 d内）是生命历程中最脆弱的阶段之一，全球新生儿死亡约占5岁以下儿童死亡总数的47%，降低新生儿死亡率对实现联合国可持续发展目标具有决定性意义[1-2]。全球疾病负担研究（Global Burden of Disease Study，GBD）数据显示，1990—2019年中国新生儿死亡率下降近80%，提示我国围产期保健与新生儿救治能力的持续提升[3-6]。然而，随着新生儿生存水平提高，新生儿疾病（neonatal disorders，NDs）的疾病谱及负担结构也发生了转变。GBD疾病分类体系中的NDs涵盖多个主要疾病亚类，包括新生儿早产（neonatal preterm birth，NPB）、出生窒息和外伤导致的新生儿脑病（neonatal encephalopathy due to birth asphyxia and trauma，NE）、新生儿败血症及其他感染（neonatal sepsis and other neonatal infections，NS）、溶血性疾病及其他新生儿黄疸（hemolytic disease and other neonatal jaundice，HD）以及其他新生儿疾病（other neonatal disorders，ONDs）等。这些疾病在病因、临床表现及长期健康影响方面存在差异，其发病、死亡和伤残负担的变化趋势并不完全一致[7-8]。目前国内相关研究多聚焦于单一病种或单项结局指标[9-11]，对NDs总体负担的长期变化、趋势转折特征，以及不同疾病亚类和不同日龄阶段负担分布差异的系统评估仍较为有限[12-14]。基于此，本研究依托GBD 2023最新数据，系统分析1990—2023年中国NDs及其主要亚类的发病、患病、死亡和伤残调整寿命年（disability-adjusted life years，DALYs）等指标，采用Joinpoint回归模型识别主要负担指标的时间趋势及其转折特征，比较早期与晚期新生儿亚组的负担分布差异，并对2024—2038年的疾病负担走向进行探索性预测，以期为新时期中国新生儿健康策略优化和卫生资源配置提供流行病学依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源与指标定义

GBD 2023数据集记录了204个国家和地区、371种疾病和伤害的发病率、患病率和死亡率，并按年龄和性别分类。GBD 2023采用统一的计算框架，系统校正了数据来源的异质性与偏倚，结果以计数、年龄标化率（age-standardized rate，ASR）等形式呈现，相关数据可通过全球健康数据交换平台（Global Health Data Exchange，https://ghdx.healthdata.org/）获取。本研究数据为去标

识化汇总数据，不涉及个体隐私信息，无需伦理审批。

本研究提取1990—2023年中国NDs及其主要亚类的疾病负担数据，包括NPB、NE、NS、HD以及ONDs。分析指标包括发病数、患病数、死亡数、DALYs、伤残损失寿命年（years lived with disability，YLDs）和早死损失寿命年（years of life lost，YLLs），以及相应的发病率、患病率、死亡率、DALY率、YLD率和YLL率。年龄标化指标包括年龄标化发病率（age-standardized incidence rate，ASIR）、年龄标化患病率（age-standardized prevalence rate，ASPR）、年龄标化死亡率（age-standardized mortality rate，ASMR）、年龄标化DALY率（age-standardized DALY rate，ASDR）、年龄标化YLD率（ASR-YLD）和年龄标化YLL率（ASR-YLL），并提取相应95%不确定区间（uncertainty interval，UI）。

此外，依据GBD 2023数据库年龄分组标准，将新生儿分为早期新生儿（出生后0~6 d）和晚期新生儿（出生后7~27 d）2组，并比较2组新生儿疾病负担分布特征。

1.2 统计学分析

对1990年和2023年中国NDs及其亚型的疾病负担进行描述性分析，比较各指标绝对数和ASR的变化幅度。

采用Joinpoint Regression Program 5.0.2软件对1990—2023年各ASR进行趋势分析，识别潜在转折点，并计算年度百分比变化（annual percent change，APC）和平均年度百分比变化（average annual percent change，AAPC）[15]。模型采用分段对数线性回归，公式为：$\ln(y)=\alpha+\beta x+\varepsilon$，其中y表示各ASR指标，x代表日历年。各分段趋势以APC表示，计算公式为：$APC=100\times[\exp(\beta)-1]$，采用各分段时间长度加权计算AAPC及其95%置信区间（confidence interval，CI）。当APC或AAPC的95%CI均>0时判定为上升趋势，均<0时为下降趋势，若跨越0则认为趋势稳定。

采用自回归积分移动平均（autoregressive integrated moving average，ARIMA）模型对中国NDs未来15年（2024—2038年）的ASR进行预测，建模流程参考既往研究[11，16]。通过时序图、差分及forecast包中的ndiffs（ ）函数判断序列平稳性，结合自相关函数（ACF）、偏自相关函数（PACF）和赤池信息准则校正值（AICc）确定最优模型参数，并通过残差诊断和Ljung-Box检验评价拟合效果，预测结果以点估计值及95%预测区间（prediction interval，PI）表示。

使用R 4.3.1软件进行统计分析，数据可视化使用ggplot2、pheatmap包。$P<0.05$被认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 1990—2023年中国NDs疾病负担总体变化趋势

1990—2023年，中国NDs负担总体呈死亡和寿命损失显著下降、伤残负担相对上升的变化趋势，见表1。2023年中国NDs的发病、患病、死亡、DALYs、YLDs、YLLs分别为78.03万例、1 314.69万例、1.03万例、301.74万人年、208.76万人年和92.97万人年。与1990年相比，发病数下降72.50%，患病数上升9.42%，死亡数下降97.28%，DALYs下降91.50%，YLDs上升39.86%，YLLs下降97.27%（表1）。

2023年中国NDs的ASIR、ASPR、ASMR和ASDR分别为175.13/10万、1 041.75/10万、2.30/10万、365.97/10万，ASR-YLD和ASR-YLL分别为159.56/10万、206.41/10万。与1990年相比，ASIR、ASMR、ASDR、ASR-YLL分别下降32.71%、93.37%、88.72%、93.39%，而ASPR轻度上升1.75%，ASR-YLD上升30.19%（表1）。

Joinpoint总体趋势分析显示，1990—2023年ASIR［AAPC=-1.21%，95%CI（-1.24，-1.17）］、ASMR［AAPC=-7.92%，95%CI（-8.29，-7.56）］、ASDR［AAPC=-6.46%，95%CI（-6.59，-6.33）］和ASR-YLL［AAPC=-7.92%，95%CI（-8.29，-7.56）］均显著下降（$P<0.05$），而ASPR［AAPC=0.05%，95%CI（0.02，0.09）］和ASR-YLD［AAPC=0.80%，95%CI（0.71，0.88）］呈上升趋势（表1）。

2.2 1990—2023年中国新生儿疾病负担性别差异分析

1990—2023年中国NDs各项负担指标在男女两性中变化方向基本一致，但男性绝对数与各ASR指标均持续高于女性，且变化幅度整体更为明显，见表1、图1。如男性ASMR、ASDR及ASR-YLL降幅均大于女性，ASR-YLD升幅亦高于女性，两性ASPR则同呈轻微波动上升（P均<0.05），提示中

表1 1990年和2023年中国新生儿疾病负担总体趋势及变化百分比

Table 1. Overall trends and percentage changes in the burden of neonatal disorders in China in 1990 and 2023

指标	例数（95%UI）		变化幅度（%）	ASR（95%UI）		变化幅度（%）	AAPC（95%CI）	*P*值
	1990年	2023年		1990年	2023年			
总体								
发病	283.75（278.41，288.82）	78.03（76.59，79.65）	−72.50	260.28（255.39，264.94）	175.13（171.90，178.77）	−32.71	−1.21（−1.24，−1.17）	< 0.05
患病	1 201.48（1 065.95，1 334.24）	1 314.69（1 242.27，1 402.38）	9.42	1 023.88（909.97，1 133.95）	1 041.75（990.21，1 103.68）	1.75	0.05（0.02，0.09）	< 0.05
死亡	37.83（34.14，42.47）	1.03（0.85，1.23）	−97.28	34.71（31.31，38.96）	2.30（1.88，2.74）	−93.37	−7.92（−8.29，−7.56）	< 0.05
DALYs	3 551.10（3 196.16，3 965.30）	301.74（245.32，364.57）	−91.50	3 243.18（2 920.24，3 625.55）	365.97（315.07，430.52）	−88.72	−6.46（−6.59，−6.33）	< 0.05
YLDs	149.26（106.60，212.23）	208.76（155.43，267.46）	39.86	122.56（87.69，173.67）	159.56（118.52，204.45）	30.19	0.80（0.71，0.88）	< 0.05
YLLs	3 401.84（3 069.67，3 818.43）	92.97（76.42，110.90）	−97.27	3 120.62（2 815.77，3 502.9）	206.41（169.35，246.74）	−93.39	−7.92（−8.29，−7.56）	< 0.05
女性								
发病	109.72（106.57，112.87）	30.83（30.00，31.84）	−71.90	214.68（208.52，220.83）	148.90（144.90，153.79）	−30.64	−1.10（−1.15，−1.06）	< 0.05
患病	482.90（426.93，537.23）	537.93（506.40，577.64）	11.40	855.69（757.46，949.99）	874.06（828.09，932.14）	2.15	0.07（0.03，0.11）	< 0.05
死亡	14.18（12.28，16.35）	0.43（0.33，0.55）	−96.96	27.74（24.01，31.98）	2.06（1.58，2.62）	−92.57	−7.73（−7.87，−7.60）	< 0.05
DALYs	1 338.23（1 179.65，1 526.70）	126.30（101.31，153.65）	−90.56	2 601.94（2 285.91，2 971.97）	321.14（267.91，387.56）	−87.66	−6.22（−6.33，−6.10）	< 0.05
YLDs	63.00（45.20，88.46）	87.52（64.92，111.70）	38.93	107.66（77.25，150.90）	135.79（100.29，172.75）	26.13	0.71（0.63，0.79）	< 0.05
YLLs	1 275.24（1 103.74，1 469.99）	38.78（29.90，49.21）	−96.96	2 494.28（2 158.84，2 875.11）	185.35（142.36，235.64）	−92.57	−7.73（−7.87，−7.60）	< 0.05
男性								
发病	174.03（169.54，177.99）	47.19（45.94，48.36）	−72.88	300.54（292.79，307.39）	197.91（192.65，202.78）	−34.15	−1.27（−1.32，−1.23）	< 0.05
患病	718.58（642.50，797.48）	776.76（732.15，823.47）	8.10	1 181.39（1 057.23，1 308.93）	1 194.3（1 132.34，1 258.35）	1.09	0.03（0.00，0.06）	< 0.05
死亡	23.65（20.38，27.50）	0.60（0.45，0.79）	−97.45	40.86（35.20，47.51）	2.50（1.86，3.27）	−93.88	−8.15（−8.53，−7.78）	< 0.05
DALYs	2 212.87（1 924.37，2 540.67）	175.44（141.21，210.99）	−92.07	3 810.22（3 310.94，4 376.76）	405.55（331.40，489.60）	−89.36	−6.65（−6.79，−6.51）	< 0.05
YLDs	86.27（61.55，123.58）	121.24（90.48，155.55）	40.54	136.36（97.36，194.40）	180.83（134.79，232.64）	32.62	0.86（0.77，0.94）	< 0.05
YLLs	2 126.60（1 832.07，2 472.56）	54.19（40.47，71.13）	−97.45	3 673.86（3 165.07，4 271.62）	224.71（167.37，294.34）	−93.88	−8.15（−8.53，−7.78）	< 0.05

注：例数单位为万例（DALYs、YLDs、YLLs为万人年）；ASR单位为/10万；变化幅度表示2023年相对于1990年的变化百分比。

国 NDs 负担存在持续稳定的性别差异，男性在死亡与伤残负担两方面均处于相对更高水平。

2.3 1990—2023 年中国新生儿疾病负担早期与晚期新生儿差异分析

按日龄分层分析显示，中国 NDs 负担具有明显的阶段性分布特征，见图 2。1990 年或 2023 年早期新生儿的死亡、DALYs 和 YLLs 负担均更重，而晚期新生儿发病数、患病数和 YLDs 更高。与 1990 年相比，2023 年时两个日龄亚组各项疾病负担指标均大幅下降，其中死亡数、DALYs 数和 YLLs 数下降幅度最大；此外，两个亚组均表现为男性疾病负担高于女性。

2.4 1990—2023 年中国新生儿疾病负担 Joinpoint 回归分析

Joinpoint 回归揭示了中国 NDs 负担变化的阶段性特征，见图 3、附件表 1。ASIR 整体持续下降，以 1994—2001 年降幅最大（APC=−2.32%），但 2014 年后降幅明显减缓（APC=−0.20%）。ASPR 在 1990—1997 年短暂下降（APC=−0.79%）后转为轻度波动上升，2000—2015 年 APC 为 0.51%~0.65%。ASMR、ASDR 和 ASR-YLL 则呈持续快速下降趋势，且 2006 年后降幅进一步加快，其中总体 NDs 的 ASMR 和 ASR-YLL 在 2014—2021 年下降最快，APC 均为−14.37%。相比之下，ASR-YLD 在 1995—2014 年间持续上升（APC 波动于 0.82%~2.07%），2014 年后趋于稳定（APC=0.03%）。

不同亚类疾病负担轨迹存在明显异质性。NPB 相关各项负担指标总体以下降为主，但其 ASIR、ASPR、ASMR、ASDR 和 ASR-YLL 始终占据较高水平，是总体疾病发生及死亡相关负担的主要来源。其中，NPB 相关 ASMR 和 ASR-YLL 下降最快的阶段均出现在 2015—2018 年，APC 均为

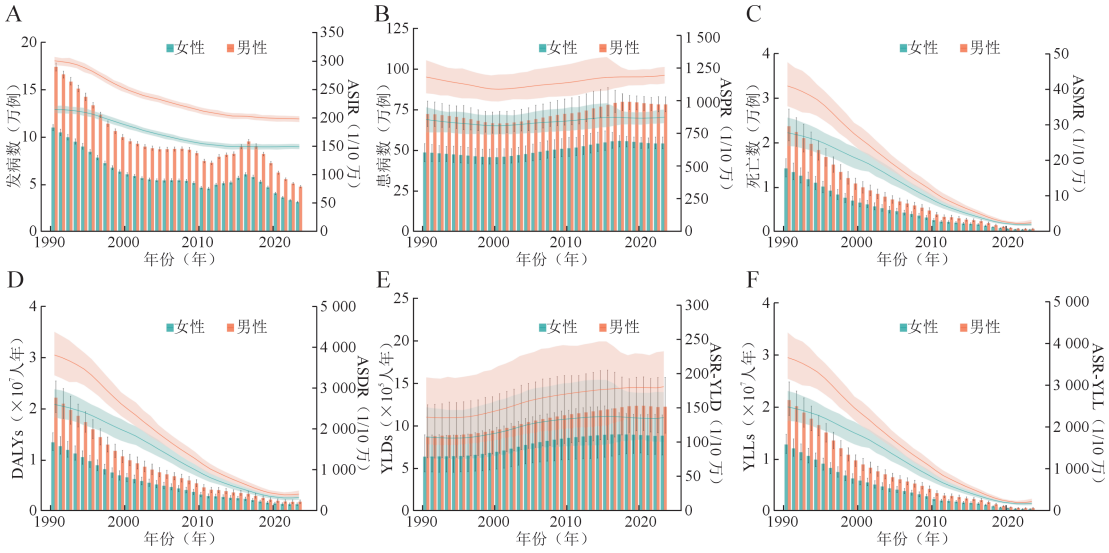

图 1 1990—2023 年中国新生儿疾病负担指标时间趋势

Figure 1. Temporal trends of neonatal disorders burden indicators in China from 1990 to 2023

注：A–F 分别为发病率、患病率、死亡率、DALY 率、YLD 率、YLL 率的时间趋势；柱状图表示绝对人数（左 Y 轴），折线表示年龄标化率（右 Y 轴）。

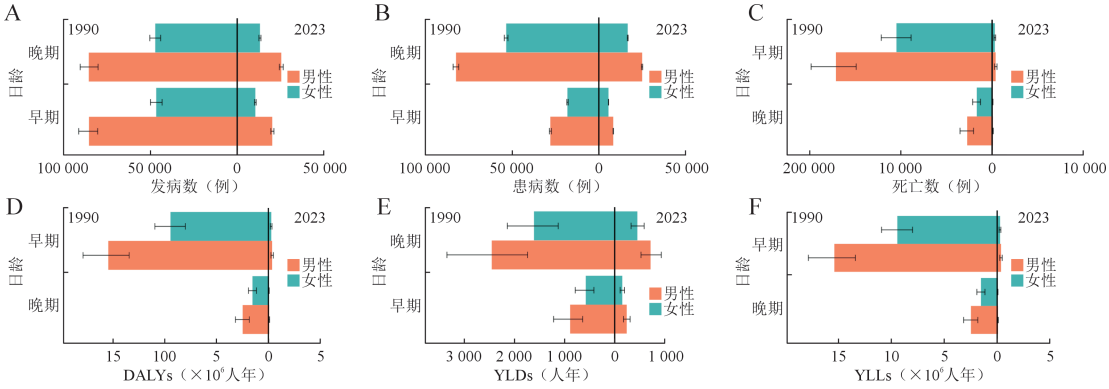

图 2 1990 年与 2023 年中国早晚期新生儿疾病负担对比

Figure 2. Comparison of the burden of neonatal disorders between early and late neonates in China in 1990 and 2023

注：A–F 分别为发病、患病、死亡、DALYs、YLDs、YLLs 的人数对比；金字塔图展示 1990 年（左侧）和 2023 年（右侧）的负担分布。

-16.56%；但 ASR-YLD 自 1996 年后总体下降或趋于稳定。与之不同，NE 的 ASMR、ASDR 和 ASR-YLL 总体呈下降趋势，但 ASPR 和 ASR-YLD 逐步升高，其中 ASPR 在 1996—2006 年升幅最大（APC=4.41%），ASR-YLD 在 2000—2004 年升幅最大（APC=5.48%），并在研究后期成为伤残生存负担的主要贡献亚型之一。NS、HD 及 ONDs 在各指标中的水平整体较低，三者 ASMR、ASDR 和 ASR-YLL 总体呈下降趋势；而 NS 的 ASPR 和 ASR-YLD 呈现先升后降、近年再轻度回升的阶段性波动，HD 则表现为低水平缓慢上升后趋于稳定。值得注意的是，2021—2023 年多个亚型的 ASMR 和 ASR-YLL 出现短期波动或回升。

2.5 2024—2038 年疾病负担预测

ARIMA 模型预测结果显示，未来 15 年中国 NDs 负担仍将延续“死亡进一步降低，伤残负担相对增加”的总体趋势，见图 4。其中预计 ASIR 缓慢下降，ASPR 持续上升，ASMR、ASDR 和

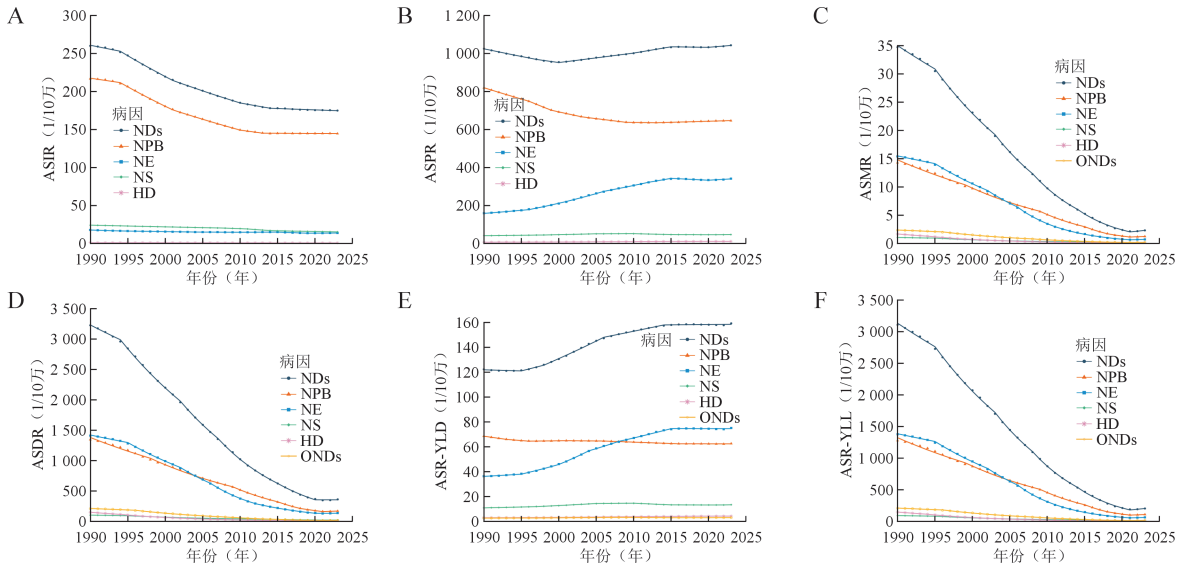

图 3 1990—2023 年中国新生儿疾病亚类 ASR 的 Joinpoint 回归分析趋势图

Figure 3. Joinpoint regression analysis of age-standardized rates for neonatal disorder subtypes in China from 1990 to 2023

注：A-F 分别为 ASIR、ASPR、ASMR、ASDR、ASR-YLD、ASR-YLL 的时间趋势。

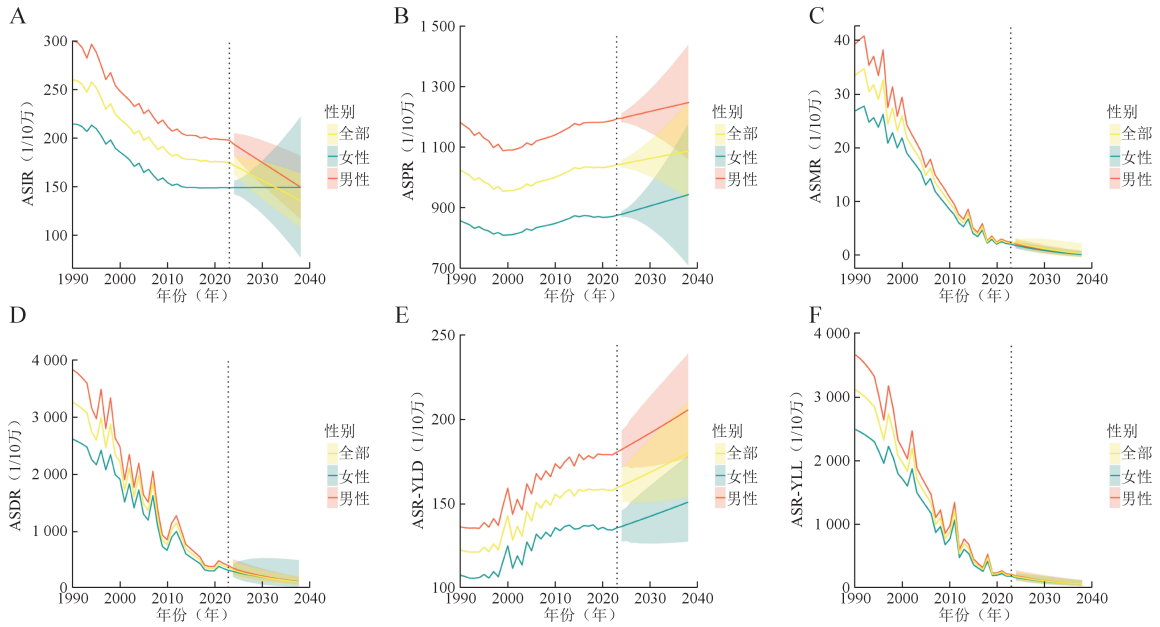

图 4 中国未来 15 年新生儿疾病 ASR 的 ARIMA 预测

Figure 4. ARIMA projections of age-standardized rates for neonatal disorders in China for the next 15 years

注：A-F 分别为 ASIR、ASPR、ASMR、ASDR、ASR-YLD 及 ASR-YLL 的预测趋势；垂直虚线左侧为 1990—2023 年历史数据，右侧为 2024—2038 年预测数据。

ASR-YLL将继续下降，而ASR-YLD仍呈上升趋势。此外，男性负担始终高于女性，但ASIR、ASMR、ASR-YLL方面性别差距有所缩小，但ASR-YLD方面二者差距可能进一步扩大。

3 讨论

本研究基于GBD 2023数据，系统分析了1990至2023年中国NDs及其亚型的疾病负担长期趋势，并对2024至2038年的负担变化进行了探索性预测。结果显示，中国NDs疾病负担呈现死亡率下降与伤残负担上升并存的转型特征，主要表现为ASMR、ASDR和ASR-YLL显著下降，而ASPR和ASR-YLD上升。进一步分析表明，这种转型并非均质发生，而是同时体现为人群层面的日龄差异与疾病层面的亚型分化。预测结果也提示未来15年中国NDs仍可能延续死亡相关负担下降、伤残相关负担相对增加的总体趋势。

Joinpoint分析显示，早期窗口期（20世纪90年代中后期至21世纪初）ASPR、YLD的阶段性增加及ASMR的下降，提示随着危重新生儿救治能力提升，部分患儿由早期死亡转向长期存活，其非致死性健康损失逐渐显现。2006年后，尤其是2014—2021年，ASMR、ASDR和ASR-YLL降幅进一步增加，与我国21世纪以来围产保健体系的系统性提升高度吻合，包括新生儿复苏技术的全国推广、新生儿重症监护病房区域化分级建设、早产儿呼吸支持以及感染控制措施的强化[7-8，17]。这些干预措施有助于提高高危新生儿的早期识别和救治能力，使既往难以存活的早产、窒息及感染患儿获得更多生存机会，但同时也改变了NDs疾病负担的构成模式，使存活患儿远期神经发育异常、功能障碍等问题逐渐成为新的健康挑战。上述变化并非我国独有，而是全球新生儿健康转型过程的重要表现。然而，不同国家和地区由于围产期医疗资源、卫生体系建设水平以及危重新生儿救治能力存在差异，新生儿死亡下降速度表现出明显异质性，部分低收入和中等收入国家仍面临医疗资源不足等挑战[4，18]。相比之下，本研究显示中国NDs的ASMR在1990—2023年持续快速下降，提示我国新生儿健康改善不仅反映了全球医学进步趋势，也体现了独特的系统性母婴健康政策和医疗资源建设的综合作用。近年来实施的母婴安全行动提升计划、高危孕产妇分级管理以及新生儿危重症救治网络建设，进一步强化了围产期风险控制和区域救治协同能力[19-21]。然而，ASMR下降并不意味着疾病负担完全消除，而是推动疾病负担由“死亡风险”向“长期功能损害”转移。这与国际上新生儿健康从提高生存率进一步转向改善远期结局的演变方向一致[22-23]。

不同疾病亚型之间的负担变化进一步揭示了中国NDs内部结构的异质性。结果显示，NPB长期以来仍是中国NDs发病和死亡相关负担的主要来源，但其ASR-YLD自1996年后总体呈下降或稳定趋势，提示近年来围绕早产儿开展的综合管理策略不仅降低了急性期死亡风险，也在一定程度上减少了严重非致死性结局的累积[7，9]。与之不同，虽然NE死亡相关指标持续下降，但ASPR和ASR-YLD呈持续升高趋势，提示随着出生窒息相关患儿救治成功率提高，长期神经发育异常和功能损害逐渐成为更加突出的健康问题[24-26]。因此，NPB和NE可能分别代表当前中国NDs防控的2个核心方向：前者主要对应急性期生存风险控制，后者则体现存活后长期功能管理需求。此外，NS、HD及ONDs虽总体疾病负担水平较低，但其非致死性负担并未完全随着死亡负担下降而同步降低，进一步说明中国NDs疾病负担改善过程中仍存在疾病亚型之间的不均衡性。上述结果提示，未来NDs防控策略不应仅关注总体死亡率降低，而应根据不同疾病亚型的自然病程特点，建立更加精准的分层管理模式。

从人群分层结果看，日龄差异反映了当前管理重心的转移方向。早期新生儿主要承担死亡、DALYs和YLLs负担，而晚期新生儿则承担更高的患病和YLD负担。这一分布模式表明，围产期和出生后最初数天仍是决定生存结局的关键窗口，但在急性期死亡明显下降后，负担重心已部分后移至晚期新生儿及出院后阶段的远期功能损害的风险管控。这一现象与既往关于高危新生儿管理应从院内抢救延伸至院后连续照护的观点一致[23，27]，也提示晚期新生儿阶段应成为喂养支持、感染识别、黄疸监测和神经行为观察的重要干预窗口。与日龄差异不同，本研究中男婴在各项负担指标上均高于女婴，提示男婴在围产期适应和疾病易感性方面仍可能处于相对不利状态[28-29]，在同等救治条件下可能需要更积极的围

产期监测和更早期的发育随访。

ARIMA 模型预测结果显示，未来 15 年中国 NDs 呈现“死亡进一步降低、伤残负担相对增加”以及男女伤残差异可能进一步扩大的长期演变趋势，提示我国新生儿临床管理的战略重心必须加速从单纯的院内急救保生存向长期随访促发育进行转变，并着力构建基于不同亚型、日龄和性别特征的全周期精准照护网络。在临床实践中，一方面需继续巩固早期新生儿阶段针对早产等急危重症的救治体系，把控急性期生存结局；另一方面，医疗机构亟需延伸院后连续管理链条，针对晚期新生儿、出院后高危群体（尤其是新生儿脑病患儿）以及具有更高疾病易感性的男婴，建立系统化的神经行为监测与早期康复干预的差异化路径。通过临床关口的前移与长期随访体系的完善，有效应对未来日益凸显的非致死性功能减损挑战，最终实现新生儿群体生存率与远期生存质量的双重提升。

本研究仍存在一定局限。首先，本研究数据来源于 GBD 2023 数据库，该数据库基于多来源流行病学资料和统计模型进行估计，虽然具有较好的全球可比性和长期趋势分析优势，但其结果仍可能受到原始数据质量、模型假设及地区间数据完整性的影响。其次，本研究采用国家层面的年度汇总数据进行趋势分析，能反映总体疾病负担变化规律，但无法进一步解析个体层面的围产因素、治疗措施、社会经济水平以及家庭环境等因素对疾病结局的具体影响。此外，GBD 疾病分类体系与临床疾病谱存在一定差异，部分 NDs 亚型之间可能存在疾病表现重叠，因此难以完全体现临床实践中的复杂疾病过程。最后，本研究采用 ARIMA 模型进行未来趋势预测，该模型主要基于既往时间序列变化规律进行外推，而未来医疗技术进步、卫生政策调整以及疾病谱变化均可能影响实际疾病负担水平。因此，未来仍需结合多中心队列研究、长期随访数据以及临床数据库资料，对 NDs 负担变化机制及干预效果进行进一步验证。

综上所述，本研究基于 GBD 2023 数据系统揭示了 1990—2023 年中国 NDs 疾病负担的长期转型特征，并进一步明确了疾病亚型、日龄阶段及性别之间的负担差异。中国 NDs 已由以死亡负担为主逐渐转向死亡下降与长期功能损害并存的发展阶段，其中 NPB 仍是死亡相关负担的重要来源，而 NE 等亚型逐渐成为影响长期健康结局的重要因素。未来 15 年，中国新生儿健康策略应在巩固死亡控制成果的基础上，加强对晚期新生儿、高风险亚型及存活患儿长期功能结局的关注，推动新生儿疾病防控体系由生存导向向生命质量导向转变。

附件见《医学新知》官网附录（https://yxxz.whuznhmedj.com/futureApi/storage/appendix/20260207017.doc）

伦理声明：不适用
作者贡献：数据获取与整理、论文撰写：刘松梅；数据分析与结果解释：刘松梅、杨欣；研究设计、论文修改与审定：杨欣
数据获取：本研究使用数据来源于 GBD 2023 公开数据库，相关数据可通过全球健康数据交换平台（https://ghdx.healthdata.org/）获取
利益冲突声明：无
致谢：不适用

参考文献

1 Perin J, Mulick A, Yeung D, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-19: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2022, 6(2): 106-115.
2 Zhang Q, Luo L, Yan L, et al. Epidemiology of neonatal disorders attributable to low birthweight-global burden of disease research, 1990-2021[J]. Front Pediatr, 2024, 12: 1461134.
3 Qin C, Gao X, Yin L, et al. Global, regional and national disease burden of neonatal disorders from 2000 to 2021 and the comparison before and during COVID-19: a systematic analysis[J]. BMC Public Health, 2025, 25(1): 3790.
4 Sharrow D, Hug L, You D, et al. Global, regional, and national trends in under-5 mortality between 1990 and 2019 with scenario-based projections until 2030: a systematic analysis by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation[J]. Lancet Glob Health, 2022, 10(2): e195-e206.
5 Xu L, Shen Y. Disease burden and risk factors of neonatal disorders in China from 1990 to 2021: an analysis of the global burden of disease study 2021 data[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2026, 173(2):1075-1086.
6 Wu Y, Xia F, Chen M, et al. Disease burden and attributable risk factors of neonatal disorders and their specific causes in China from 1990 to 2019 and its prediction to 2024[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 122.
7 Cao G, Liu J, Liu M. Global, regional, and national incidence and mortality of neonatal preterm birth, 1990-2019[J]. JAMA Pediatr, 2022, 176(8): 787-796.
8 Lawn JE, Blencowe H, Oza S, et al. Every newborn: progress, priorities, and potential beyond survival[J]. Lancet, 2014, 384(9938): 189-205.
9 王红心, 樊文龙, 杨晓雨, 等. 中国1990年与2019年新生儿疾病负担比较[J]. 中国公共卫生, 2023, 39(5): 556-561. [Wang HX, Fan WL, Yang XY, et al. Comparison of disease burden of neonatal disorders in China between 1990 and 2019[J]. Chinese Journal of Public Health,

2023, 39(5): 556-561.]
10 李佳丽, 马友, 黄子睿, 等. 1990—2021年中国新生儿黄疸的疾病负担分析[J]. 医学新知, 2025, 35(12): 1430-1437. [Li JL, Ma Y, Huang ZR, et al. Analysis of the disease burden of neonatal jaundice in China from 1990 to 2021[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2025, 35(12): 1430-1437.]
11 殷美乐, 殷雨来, 桑艳峰, 等. 1990—2021年中国和全球新生儿败血症疾病负担变化趋势与预测[J]. 武汉大学学报(医学版), 2025, 46(10): 1307-1314, 1320. [Yin ML, Yin YL, Sang YF, et al. Trends and prediction of neonatal sepsis burden in China and globally from 1990 to 2021[J]. Medical Journal of Wuhan University, 2025, 46(10): 1307-1314, 1320.]
12 吕华胜, 冀伟, 孙丰宇, 等. 1990—2021年全球与中国新生儿先天性出生缺陷疾病负担趋势分析[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2025, 46(6): 1045-1052. [Lyu HS, Ji W, Sun FY, et al. Trend analysis of the disease burden of congenital birth defects in neonates globally and in China from 1990 to 2021[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University (Medical Sciences), 2025, 46(6): 1045-1052.]
13 黄子睿, 程雁, 陈果, 等. 1990—2019年中国出生窒息/创伤所致新生儿脑病疾病负担分析[J]. 医学新知, 2024, 34(8): 843-851. [Huang ZR, Cheng Y, Chen G, et al. Analysis of the disease burden of neonatal encephalopathy caused by birth asphyxia/trauma in China from 1990 to 2019[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2024, 34(8): 843-851.]
14 Wang H, Xiong J, Yang F, et al. Analysis of the global burden of neonatal disorders and risk factors from 1990 to 2021: findings from the global burden of disease study 2021[J]. Front Public Health, 2025, 13: 1618334.
15 Zhang Y, Liu J, Han X, et al. Long-term trends in the burden of inflammatory bowel disease in China over three decades: a joinpoint regression and age-period-cohort analysis based on GBD 2019[J]. Front Public Health, 2022, 10: 994619.
16 Lou H, Wang X, Gao Y, et al. Comparison of ARIMA model, DNN model and LSTM model in predicting disease burden of occupational pneumoconiosis in Tianjin, China[J]. BMC Public Health, 2022, 22(1): 2167.
17 Ding L, Hu F. China's new national action plan to combat antimicrobial resistance (2022-25)[J]. J Antimicrob Chemother, 2023, 78(2): 558-560.
18 Hug L, Alexander M, You D, et al. National, regional, and global levels and trends in neonatal mortality between 1990 and 2017, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis[J]. Lancet Glob Health, 2019, 7(6): e710-e720.
19 Li Q, Li X, Zhang Q, et al. A cross-sectional nationwide study on accessibility and availability of neonatal care resources in hospitals of China: current situation, mortality and regional differences: neonatal care resources and newborn mortality in China[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2021, 14: 100212.
20 Fang H, Zhang H, Vargas Bustamante A, et al. Regional disparities, economic development, and neonatal mortality and hospital delivery in China[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(11): e2443423.
21 Zhang N, Li C, Guo Z, et al. Real-world evaluation of Chinese National Maternal and Newborn Safety Action Plan for reducing neonatal mortality among pregnant women with conditions: a retrospective, matched, population-based cohort study[J]. BMJ Public Health, 2026, 4(1): e003629.
22 Bhutta ZA, Das JK, Bahl R, et al. Can available interventions end preventable deaths in mothers, newborn babies, and stillbirths, and at what cost?[J]. Lancet, 2014, 384(9940): 347-370.
23 Synnes A, Luu TM, Moddemann D, et al. Determinants of developmental outcomes in a very preterm Canadian cohort[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2017, 102(3): F234-F235.
24 Zhou M, Wang S, Zhang T, et al. Neurodevelopmental outcomes in preterm or low birth weight infants with germinal matrix-intraventricular hemorrhage: a Meta-analysis[J]. Pediatr Res, 2024, 95(3): 625-633.
25 Abusaleem MY, Ebrahim MEE, Hamed NF, et al. A systematic review of the relationship between neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy and long-term cognitive outcomes: where do we stand?[J]. Cureus, 2024, 16(8): e68227.
26 Sadoo S, Wanduru P, Loucaides E, et al. Predictors of outcome following neonatal encephalopathy in low- and middle-income countries: a systematic review and Meta-analysis[J]. Front Pediatr, 2025, 13: 1668799.
27 Oza S, Lawn JE, Hogan DR, et al. Neonatal cause-of-death estimates for the early and late neonatal periods for 194 countries: 2000-2013[J]. Bull World Health Organ, 2015, 93(1): 19-28.
28 Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, et al. Trends in care practices, morbidity, and mortality of extremely preterm neonates, 1993-2012[J]. JAMA, 2015, 314(10): 1039-1051.
29 Bell EF, Hintz SR, Hansen NI, et al. Mortality, in-hospital morbidity, care practices, and 2-year outcomes for extremely preterm infants in the US, 2013-2018[J]. JAMA, 2022, 327(3): 248-263.

收稿日期：2026 年 07 月 03 日 修回日期：2026 年 08 月 12 日
本文编辑：杨 燕 曹 越

引用本文：刘松梅, 杨欣. 1990—2023年中国新生儿疾病负担趋势分析及未来15年预测[J]. 医学新知, 2026, 36(10): 1136-1144. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202607017.
Liu SM, Yang X. Trend analysis of neonatal disorders burden in China from 1990 to 2023 and forecast for the next 15 years[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2026, 36(10): 1136-1144. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202607017.