

分类号：
学号：20232114049

密级：
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



新疆兵团社区老年共病患者基于生命八要素评分的 心血管健康与死亡风险的动态预测研究

学位申请人	王家璇
指导教师	井明霞 教授
申请学位类别	专业硕士
专业名称	公共卫生
研究领域	社会医学与卫生事业管理
所在学院	公共卫生学院

中国·新疆·石河子
2026年05月

分类号：
学号：20232114049

密级：
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



新疆兵团社区老年共病患者基于生命八要素评分的心血管健康与死亡风险的动态预测研究

学位申请人	王家璇
指导教师	井明霞 教授
申请学位类别	专业硕士
专业名称	公共卫生
研究领域	社会医学与卫生事业管理
所在学院	公共卫生学院

中国·新疆·石河子

2026年05月

**A Dynamic Prediction Study on Cardiovascular Health and
Mortality Risk of Elderly Patients with Multimorbidity in Xinjiang
Corps Communities Based on the Score of Life's Essential 8**

A Dissertation Submitted to
Shihezi University
In Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Public Health

By

Wang jia-xuan
(Social Medicine and Health Management)

Dissertation Supervisor: Prof. Jing Ming-xia

May, 2026

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所提交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：王家璇

时间：2026年05月20日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：王家璇

时间：2026年05月20日

导师签名：[Signature]

时间：2026年05月20日

摘要

目的:

探讨新疆生产建设兵团（简称新疆兵团）某师老年共病患者基于生命八要素（Life's Essential 8, LE8）评分的心血管健康（Cardiovascular Health, CVH）发展轨迹及其与死亡风险的关联，构建适用于该人群的死亡风险动态预测模型，为边疆地区的慢性病精准防控提供科学依据。

方法:

数据来源于新疆兵团某师社区高血压糖尿病人群队列。本研究使用 2016-2017 年基线数据以及 2018 年、2019 年、2021 年、2024 年、2025 年的随访数据。在排除了基线 <60 岁、只患有一种慢性病、随访及全民体检次数小于两次的个体后，最终纳入 924 名老年共病患者。采用组基轨迹模型（Group-Based Trajectory Model, GBTM）识别 LE8 评分的发展轨迹；采用 Kaplan-Meier 生存曲线和 Cox 比例风险模型分析不同轨迹组与死亡风险的关联；通过广义估计方程（Generalized Estimating Equations, GEE）和自适应 LASSO 回归筛选动态预测因子；运用 GEE 和广义线性混合模型（Generalized Linear Mixed Models, GLMM）构建死亡风险动态预测模型，并采用精确率、准确率、F1 分数、Kappa 系数及 ROC 曲线下面积评估模型性能。

结果:

1.研究对象平均年龄为 73.58 ± 5.61 岁，女性占 62.23%。LE8 总评分为 63.87 ± 10.17 分，其中血压评分最低为 24.44 ± 22.76 分，其次为血糖评分为 52.94 ± 33.75 分和体力活动评分为 55.85 ± 24.88 分。

2.GBTM 识别出三种心血管健康发展轨迹：低水平 CVH 改善组（7.90%）、中等 CVH 维持组（48.16%）和高水平 CVH 波动组（43.94%）。低水平 CVH 改善组基线评分最低（47.11 分）但呈持续改善趋势，中等 CVH 维持组长年稳定于中等水平（58.81 分），高水平 CVH 波动组基线评分最高（82.43 分）且长期维持高位。多因素 logistic 回归显示，与高水平 CVH 波动组相比，低水平 CVH 改善组的独立危险因素包括居住地为城郊（OR=0.16, 95%CI:0.06-0.47）、慢性病数量多（OR=1.64, 95%CI:1.36-1.97）、住院次数多（OR=1.40, 95%CI:1.04-1.90）、健康效用值低（OR=0.10, 95%CI:0.02-0.60）；中等 CVH 维持组的独立影响因素包括居住地为城郊（OR=0.20, 95%CI:0.13-0.32）、家户人数少（OR=0.85, 95%CI:0.76-0.98）、慢性病数量多（OR=1.55, 95%CI:1.37-1.75）及健康效用值低（OR=0.15, 95%CI:0.05-0.46）。

3.Kaplan-Meier 生存分析结果显示，随访 8 年时高水平 CVH 波动组生存概率最高（82.51%），中等 CVH 维持组次之（77.53%），低水平 CVH 改善组最低（72.60%），Log-rank 检验 $P=0.028$ 。Cox 比例风险模型显示，以低水平 CVH 改善组为参照，调整协变量后中等 CVH 维持组死亡风险降低 21%（HR=0.79, 95%CI:0.70-0.89），高水平 CVH 波动组降低 32%（HR=0.68, 95%CI:0.51-0.91），

差异均具有统计学意义。

4.基于自适应 LASSO 筛选和单、多因素 GEE 模型结果，死亡风险的动态预测因子包括 LE8 组分评分（饮食评分、体力活动评分、尼古丁暴露评分、睡眠健康评分、血脂评分、血糖评分、血压评分）、体检频次、急诊次数、年龄、性别、饮酒及随访年。多因素 GEE 分析显示，上述 LE8 组分评分及体检频次是死亡风险的保护因素。

5.GEE 全人群死亡风险动态预测模型显示，LE8 评分中饮食、体力活动、尼古丁暴露、睡眠和血糖评分的保护效应随随访时间延长而逐渐衰减，而血脂和血压评分的保护效应则随时间持续增强。亚组 GEE 分析揭示不同轨迹人群效应模式的异质性：低水平 CVH 改善组几乎所有 LE8 组分均显著，且血脂保护效应随时间增强；中等 CVH 维持组多数健康行为保护效应随时间衰减，但血糖保护效应增强；高水平 CVH 波动组仅血脂、血糖、体检频次及女性显著。GLMM 模型验证了上述发现。模型性能评估显示，在总人群中 GEE 模型的 AUC 为 0.852，GLMM 为 0.811；在中等 CVH 维持组中 GLMM 的 AUC 达 0.910，在高水平 CVH 波动组中 GLMM 的 AUC 高达 0.989。

结论：

1.新疆兵团老年共病患者 LE8 总分偏低，血压、血糖与体力活动是造成低水平 CVH 的主要构成因素。

2.基于 LE8 评分的发展轨迹是老年共病患者死亡风险的独立预测因素，中等 CVH 维持组和高水平 CVH 波动组与更低的死亡风险有关。

3.LE8 评分中饮食、体力活动、尼古丁暴露、睡眠、血脂、血糖和血压评分是降低老年共病患者死亡风险的动态预测因子。

4.死亡风险动态预测模型适用场景存在差异：GEE 模型在总人群中预测性能更强。GLMM 在中等 CVH 维持组和高水平 CVH 波动组中预测性能更强。

关键词：老年共病；生命八要素；死亡风险；动态预测；队列研究

ABSTRACT

Objective:

This study explores the cardiovascular health (CVH) development trajectory of elderly patients with multimorbidity in a certain division of the Xinjiang Production and Construction Corps (referred to as Xinjiang Corps) based on the Life's Essential 8 (LE8) score, and examines the association between this trajectory and the risk of death. A dynamic prediction model for death risk applicable to this population is constructed to provide scientific basis for the precise prevention and control of chronic diseases in border areas.

Methods:

The data are derived from a community-based cohort of hypertensive and diabetic patients in a certain division of the Xinjiang Military Region. This study utilized baseline data from 2016-2017 and follow-up data from 2018, 2019, 2021, 2024, and 2025. After excluding individuals with a baseline age of less than 60 years, those with only one chronic disease, or those with less than two follow-up and national health check-up visits, a total of 924 elderly patients with multimorbidity were finally included. The Group-Based Trajectory Model (GBTM) was used to identify the development trajectories of the LE8 score; the Kaplan-Meier survival curve and Cox proportional hazards model were used to analyze the association between different trajectory groups and the risk of death; generalized estimating equations (GEE) and adaptive LASSO regression were used to screen dynamic predictors; a dynamic prediction model for mortality risk was constructed using GEE and generalized linear mixed models (GLMM), and the model performance was evaluated using precision, accuracy, F1 score, Kappa coefficient, and the area under the ROC curve.

Results:

1. The average age of the research subjects was 73.58 ± 5.61 years, with 62.23% being female. The total score of LE8 was 63.87 ± 10.17 points, among which the score for blood pressure was the lowest at 24.44 ± 22.76 points, followed by the score for blood sugar at 52.94 ± 33.75 points and the score for physical activity at 55.85 ± 24.88 points.

2. GBTM identified three cardiovascular health development trajectories: the low-level CVH improvement group (7.90%), the moderate CVH maintenance group (48.16%), and the high-level CVH fluctuation group (43.94%). The low-level CVH improvement group had the lowest baseline score (47.11 points) but showed a continuous improvement trend. The moderate CVH maintenance group remained

stable at a moderate level (58.81 points) over the years. The high-level CVH fluctuation group had the highest baseline score (82.43 points) and maintained a high level over the long term. Multivariate logistic regression showed that compared with the high-level CVH fluctuation group, the independent risk factors for the low-level CVH improvement group included living in the suburbs (OR = 0.16, 95% CI: 0.06 - 0.47), having more comorbidities (OR = 1.64, 95% CI: 1.36 - 1.97), having more hospitalizations (OR = 1.40, 95% CI: 1.04 - 1.90), and having a lower health utility value (OR = 0.10, 95% CI: 0.02 - 0.60); the independent influencing factors for the moderate CVH maintenance group included living in the suburbs (OR = 0.20, 95% CI: 0.13 - 0.32), having fewer household members (OR = 0.85, 95% CI: 0.76 - 0.98), having more comorbidities (OR = 1.55, 95% CI: 1.37 - 1.75), and having a lower health utility value (OR = 0.15, 95% CI: 0.05 - 0.46).

3. Kaplan-Meier survival analysis showed that at the 8-year follow-up, the survival probability was highest in the high-level CVH fluctuation group (82.51%), followed by the moderate CVH maintenance group (77.53%), and lowest in the low-level CVH improvement group (72.60%), with a Log-rank test $P = 0.028$. Cox proportional hazards model showed that compared with the low-level CVH improvement group, after adjusting for covariates, the moderate CVH maintenance group had a 21% lower risk of death (HR = 0.79, 95% CI: 0.70 - 0.89), and the high-level CVH fluctuation group had a 32% lower risk of death (HR = 0.68, 95% CI: 0.51 - 0.91), and the differences were statistically significant.

4. Based on the results of adaptive LASSO screening and single and multi-factor GEE models, the dynamic predictors of mortality risk include dietary score, physical activity score, tobacco exposure score, sleep health score, lipid score, blood glucose score, blood pressure score, frequency of physical examination, emergency visit frequency, age, gender, alcohol consumption, and follow-up years. The multivariate GEE analysis shows that the above LE8 component scores and frequency of physical examination are dynamic protective factors for mortality risk, while age and alcohol consumption are dynamic risk factors; the BMI score did not enter the final model.

5. The GEE population model shows that the interaction terms of LE8 score components (diet, physical activity, smoking, sleep, and blood glucose score) with follow-up years are positive (protective effect decays over time), and the interaction terms of lipid and blood pressure scores with follow-up years are negative (protective effect strengthens over time). Subgroup GEE analysis reveals the heterogeneity of population effect patterns in different trajectories: in the low-level CVH improvement group, almost all LE8 components are significantly significant, and the protective effect of lipid over time strengthens; in the moderate CVH maintenance group, the protective effects of most health behaviors weaken over time, but the protective effect of blood glucose strengthens; in the high-level CVH fluctuation group, only lipid, blood glucose, frequency of physical examination, and females are significant. The GLMM model verified these findings. Model performance evaluation shows that in the total population, the AUC of the GEE

model is 0.852, and that of the GLMM is 0.811; in the moderate CVH maintenance group, the AUC of the GLMM reaches 0.910, and that of the high-level CVH fluctuation group reaches 0.989.

Conclusion:

1. The total score of LE8 for elderly patients with multimorbidity in Xinjiang Corps is relatively low. Blood pressure, blood sugar, and physical activity are the main contributing factors to the low level of CVH.

2. The development trajectory based on the LE8 score is an independent predictor of mortality risk for elderly patients with multimorbidity. The moderate CVH maintenance group and the high-level CVH fluctuation group are associated with a lower mortality risk.

3. The dietary, physical activity, sleep, lipid, blood sugar, and blood pressure scores in the LE8 score are dynamic predictors for reducing the mortality risk of elderly patients with multimorbidity.

4. The application scenarios of the dynamic risk prediction model vary: The GEE model has stronger predictive performance in the total population. The GLMM has stronger predictive performance in the moderate CVH maintenance group and the high-level CVH fluctuation group.

Keywords: Geriatric multimorbidity; Life's Essential 8; Mortality Risk; Dynamic Prediction; Cohort study

目录

摘要	I
ABSTRACT	III
英文缩略词	IX
1 前言	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 共病是实现健康老龄化的新挑战	1
1.1.2 心血管健康是预测共病患者死亡风险的重要因素	1
1.1.3 生命八要素评分可量化共病患者的心血管健康	2
1.1.4 生命八要素评分是边疆老年共病患者死亡风险动态预测的可行工具	3
1.2 国内外研究现状	4
1.2.1 基于生命八要素评分的心血管健康与死亡风险研究现状	4
1.2.2 共病患者死亡风险预测模型研究现状	5
1.3 研究目的及意义	6
1.3.1 研究目的	6
1.3.2 研究意义	6
1.3.3 研究内容	7
2 方法	8
2.1 研究对象	8
2.2 数据收集	9
2.2.1 基线数据收集	9
2.2.2 随访数据收集	9
2.3 变量评估	10
2.3.1 共病	10
2.3.2 生命八要素评分	10
2.3.3 死亡	11
2.3.4 健康效用值	12
2.4 模型选择	13
2.4.1 组基轨迹模型	13
2.4.2 LASSO 回归	14
2.4.3 面板数据模型	15

2.5	模型构建与评价	17
2.5.1	面板预测模型构建	17
2.5.2	面板预测模型拟合评价	17
2.5.4	面板预测模型性能评价	17
2.6	统计学分析	18
2.7	质量控制	19
2.7.1	调查前	19
2.7.2	调查时	19
2.7.3	调查后	20
2.8	技术路线	21
3	结果	22
3.1	研究人群基线特征描述	22
3.1.1	基于生命八要素评分分组的基线特征	22
3.1.2	不同生存结局人群基线时的特征	23
3.2	基于生命八要素评分的发展轨迹	25
3.2.1	基于生命八要素评分的发展轨迹拟合	25
3.2.2	不同生命八要素评分轨迹组的基本特征	26
3.2.3	不同生命八要素评分轨迹组的影响因素	28
3.3	不同生命八要素评分轨迹组与死亡风险的关联性分析	30
3.4	基于生命八要素评分的死亡风险动态预测模型预测因子提取	32
3.4.1	基于生命八要素评分的死亡风险动态预测模型变量选取	32
3.4.2	基于生命八要素评分的死亡风险动态预测模型预测因子筛选	33
3.5	基于生命八要素评分的死亡风险动态预测模型构建与评价	37
3.5.1	广义估计方程动态预测模型	37
3.5.2	广义线性混合模型动态预测模型	43
3.5.3	不同预测模型性能比较	47
4	讨论	49
4.1	血压、血糖及体力活动是制约生命八要素总分提升的主要因素	49
4.2	慢性病数量与健康效用值是驱动生命八要素评分轨迹分化的关键因素 ...	50
4.3	基于生命八要素评分的发展轨迹对死亡风险具有独立预测价值	51
4.4	生命八要素组分评分对死亡风险具有动态保护作用	51
4.5	死亡风险动态预测模型在多维度上存在差异	53
4.5.1	各预测因子的时变效应呈现异质性	53
4.5.2	不同轨迹亚组的预测因子存在差异	53

4.5.3 死亡风险动态预测模型的适用场景不同	54
4.6 创新性和局限性	55
4.6.1 创新性	55
4.6.2 局限性	56
5 结论	57
参考文献	58
文献综述	67
附录	77
致谢	82
作者简介	83
导师评阅表	84

英文缩略词

英文缩写	英文全称	中文全称
AIC	Akaike Information Criterion	赤池信息准则
AUC	Area Under Curve	受试者工作特征曲线下面积
Avepp	Average Posterior Probability	平均后验概率
BIC	Bayesian Information Criterion	贝叶斯信息准则
BMI	Body Mass Index	体重指数
CVH	Cardiovascular Health	心血管健康
CMM	Cardiometabolic Multimorbidity	心血管代谢性共病
DBP	Diastolic Blood Pressure	舒张压
FPG	Fasting Blood Glucose	空腹血糖
GEE	Generalized Estimating Equations	广义估计方程
GLMM	Generalized Linear Mixed Models	广义线性混合模型
GBTM	Group-based Trajectory Modelling	组基轨迹模型
HbA1c	Glycosylated Hemoglobin, Type A1C	糖化血红蛋白
HRQOL	Health Related Quality Of Life	健康相关生命质量
LE8	Life's Essential 8	生命八要素
QIC	Quasi-likelihood Independence Criterion	准似然独立性准则
QOL	Quality Of Life	生命质量
SBP	Systolic Blood Pressure	收缩压
VAS	Visual Analogue Scale	视觉模拟评分量表

1 前言

1.1 研究背景

1.1.1 共病是实现健康老龄化的新挑战

随着世界人口结构的深刻转变,老龄化已成为各个国家不可逆转的社会发展趋势^[1]。健康老龄化,即发展和维护老年生活所需的功能发挥的过程,已成为各国应对老龄化挑战的共同目标和政策重点^[2]。实现健康老龄化面临着诸多困难,其中最突出和最复杂的挑战之一是共病^[3]。共病,通常定义为同一患者体内患有两种或两种以上的慢性非传染性疾病,是老年人群的普遍现象^[4]。数据显示,全球 33 个主要国家 50%以上中老年人群患有共病^[5],在中国中老年群体中共病患病率为 57.34%,60 岁及以上老年群体共病患病率高于 75%^[6]。

共病对健康老龄化的挑战是全方位、系统性的^[7]。首先,在个体层面,共病极大地增加了老年人的失能风险、衰弱速度和死亡风险^[8]。多种疾病的症状交互、多重用药、治疗目标可能存在冲突,导致疾病管理难度呈指数级增长^[9]。共病不仅严重损害老年人的生活质量^[10],还会显著增加患者的心理负担^[11]。其次,在医疗卫生体系层面,共病患者通常需要同时就诊于多个专科,接受多种检查和治疗,导致医疗服务的碎片化、不连贯甚至相互矛盾^[12]。这不仅造成了重复检查、多重用药等医疗资源的低效利用和浪费,更增加了医源性伤害的风险^[13]。据统计,共病患者的年均医疗支出是单一慢性病患者的数倍,给个人、家庭和医疗保障体系带来了沉重的经济负担^[14]。最后,在社会层面,共病导致的失能和依赖,削弱了老年人口的生产参与和社会参与度,增加了长期照护的需求,对社会养老服务体系 and 劳动力市场构成了长期压力^[15,16]。

1.1.2 心血管健康是预测共病患者死亡风险的重要因素

在共病交织的复杂网络,心血管健康(Cardiovascular Health, CVH)占据了核心地位^[17,18]。心血管疾病,包括冠心病、心力衰竭、脑卒中、高血压等,本身就是最常见的慢性病之一,并且常与糖尿病、慢性肾脏病、慢性阻塞性肺疾病、骨质疏松症等多种疾病共存^[19]。而且,无论是否以心血管疾病作为诊断,理想的心血管健康状态都是抵御多种慢性病进展、降低全因死亡和心血管死亡的强大保护因素^[20];反之,不良的心血管健康状况则会急剧放大共病带来的风险。其核心机制在于,心血管系统作为全身血液循环

的中心，其健康状况直接决定了氧气和营养物质向各个器官组织的输送效率，以及代谢废物的清除能力^[21]。在老年共病人群中，即便考虑了年龄、性别、疾病种类数量等其他因素，反映心血管健康的核心指标，如血压、血脂、血糖（与代谢综合征高度相关）、心脏结构和功能，始终是最强有力的全因死亡和心血管死亡的预测因子^[22, 23]。例如，在患有多种慢性病的老年人中，合并心力衰竭或控制不佳的高血压，其死亡风险远高于无这些心血管问题的共病患者^[24]。

然而，传统上对心血管健康的评估多依赖于单个生物标志物（如收缩压、低密度脂蛋白胆固醇）或单一疾病诊断（如是否患有冠心病）^[25]。这种碎片化的评估方式难以全面、量化地反映个体在完整心血管健康谱系中所处的位置，也无法精确刻画其在多重疾病负担下的动态变化。因此，需要一种更综合、更精细、能够贯穿于生命全过程的评估工具，来精准量化这一核心决定因素，从而为个体化的风险分层和干预提供依据^[26]。

1.1.3 生命八要素评分可量化共病患者的心血管健康

为了更科学、系统地评估和促进人群心血管健康，美国心脏协会先后提出了“理想心血管健康”的“简单生命七项” (Life's Simple 7, LS7)和更新后的“生命八要素(Life's Essential 8, LE8)”框架^[27, 28]。这一框架将 CVH 量化定义为在八个核心维度的综合表现：四个健康行为（饮食、体力活动、尼古丁暴露、睡眠健康）和四个健康因素（体质指数、血脂、血糖、血压）。每个维度都有明确的、可测量的理想、中等和差三个等级标准。这一工具的优势在于，它将心血管健康的定义从“没有心血管疾病”的消极状态，转变为积极追求一系列可改变的健康指标达标的动态过程^[28, 29]。

对于共病患者而言，LE8 作为评估工具具有独特的优势和适用性^[30]。首先，它具有高度的综合性与系统性^[31, 32]。共病管理要求超越单病种的视野，而 LE8 恰好提供了一个整合性的评估框架。它涵盖了生活方式、代谢指标和生理指标，能够全面地捕捉影响心血管健康、同时也是影响多种慢性病进展的共同风险因素（如不健康饮食、缺乏运动、肥胖、高血糖、高血压）^[32]。一次评估，即可对个体的整体健康行为及生理风险谱进行全景扫描。其次，它具有可量化与可追踪性。每个要素都有明确的量化标准，使得健康状态可以被评分和分级（如 0-100 分的 CVH 评分）^[33]。这使得对共病患者的心血管健康状况进行精确的基线评估、定期随访和动态监测成为可能^[34]。医生和研究者可以清晰地看到患者在干预后，其 LE8 总分或某个薄弱环节的分数是否得到改善^[33]。第三，它强调“可改变性”，直接关联干预靶点。与不可改变的年龄、遗传因素不同，LE8 中的绝大多数都是可以通过生活方式干预和药物治疗来改善的^[31]。这为临床干预提供了明确的、多维度的行动指南。例如，对于一位同时患有糖尿病和关节炎的共病患者，干预目标不仅包括血糖控制（血糖要素），还可以包括通过适合关节状况的体力活动方案改善活动水平（体力活动要素），以及通过营养指导优化饮食结构（饮食要素），从而实现综合

干预^[34]。最后，它具有良好的预测效度。大量研究证明，LE8 评分与全因死亡率、心血管疾病发病率、多种癌症风险、痴呆风险等呈密切负相关^[32]。在共病人群中，维持或提升 LE8 评分，可能意味着即使在多种疾病共存的情况下，也能获得更长的生存期和更好的功能状态^[33]。

1.1.4 生命八要素评分是边疆老年共病患者死亡风险动态预测的可行工具

健康老龄化追求的终极目标，不仅是延长生命的长度，更是延长健康的、有活力的、无失能或较少失能的寿命年数，即“健康预期寿命”^[35]。然而，在医疗资源相对匮乏、基层卫生服务能力有限的资源受限地区（包括广大农村地区和中西部欠发达城镇）^[36]，老年共病患者面临着更大的挑战：筛查不足、诊断延迟、管理碎片化、连续性照护缺失^[37-39]。传统的、基于静态风险评估的医疗模式（如仅在某次就诊时评估风险）在此类地区往往力不从心，难以实现早期预警和有效干预，导致患者常常在出现严重并发症或失能后才就医，严重降低了该人群的健康预期寿命。

在此背景下，基于 LE8 等综合指标的动态风险预测模型展现出其应用潜力和战略价值。动态风险预测不同于传统的一次性评估，它是指利用个体随时间推移不断更新的多维度健康数据（包括重复测量的 LE8 指标、疾病状态变化、用药情况等），通过先进的统计模型或机器学习算法，持续地、滚动地预测其未来发生特定不良结局（如全因死亡、心血管事件、失能）的风险概率^[40-42]。这种模式将间断性健康管理升级为连续性健康管理。

新疆生产建设兵团（以下简称新疆兵团）位于中国西北地区，承担着国家赋予的屯垦戍边职责，新疆兵团居民多为在国家政策扶持下迁入并集中定居的聚居群体，在生活习俗和文化特点方面与新疆维吾尔自治区原居居民存在一定程度的差异^[43]。新疆维吾尔自治区第七次全国人口普查数据显示，新疆兵团 60 岁以上人口比例为 12.78%，总人口规模为 123 万人，老龄化程度高于新疆维吾尔自治区（11.28%）^[44]。因此，提高新疆兵团老年共病人群的预期寿命，既契合健康老龄化战略目标，又对巩固新疆社会稳定、促进长远发展具有深远意义^[45]。此外，依托兵、师、团、连等军队建制，新疆兵团构建了党政军企高度统一的纵向管理体制^[46]。这种组织架构有助于提升农村老年人群慢性病健康管理的依从性。但是由于新疆兵团体制和新疆地区地理环境的特殊性，以及基层设施相对落后、工作条件相对艰苦等现实因素，基层卫生人力持续流失且补充困难，难以满足群众基本医疗卫生服务需求，卫生服务可及性亟待改善^[47]。LE8 综合性、可量化和易测量的特点，有助于弥补基层卫生服务短板，从而切实提升老年共病群体的整体健康水平。

故在新疆兵团慢性病管理人群中开展基于 LE8 的心血管健康和死亡风险动态预测研究，能够更好地监测共病患者动态的死亡风险，为提高健康预期寿命和实现健康老龄化提供更明确的指导。但目前研究多重点关注 LE8 评分与死亡风险的静态关联，缺乏足