

南宁市机构养老设施需求预测与布局优化研究

□ 麻春晓 罗国卿 陈丽婷

[摘要] 对南宁市人口老龄化趋势和机构养老设施现状进行调查，运用GM（1，1）灰色预测模型预测至2030年南宁市老年人口规模，并对机构养老设施的需求量进行计算。预测结果表明，至2030年，南宁市老年人口规模达到135万人，养老床位缺口数为3.6万张，机构养老设施房屋建设用地规模为200.42万m²，最后基于分区差异化布局等原则提出南宁市养老设施布局优化建议。

[关键词] 养老设施；需求预测；布局研究；南宁市

1 研究背景

我国目前正处于快速老龄化阶段，即将进入加速老龄化阶段，老龄化带来的社会问题将是我国相当长一段时间需要面临的重大挑战。社会养老问题受到广泛的关注，林西雁^[1]总结多个学者对于养老模式的观点并探讨了养老模式的发展趋势，认为未来将建立起以居家养老为主、以机构养老为补充的养老模式。王大伟等^[2]从供需平衡的视角，运用公共服务设施评价方法，构建衡量公共服务设施供需量的多指标体系并进行优化布局。赵宇^[3]运用地理信息系统中的网络分析技术和缓冲区分析、泰森多边形和叠加分析，对大连市市区机构养老设施进行布局评价与优化研究，其中老年人口预测是进行养老设施规划必经步骤。钟美玲^[4]将四川省的生育政策和人口迁移等因素引入传统的Leslie矩阵模型，通过建立Leslie矩阵模型对四川省2015年至2100年的人口结构变化和老龄化趋势进行预测。王朝君^[5]等在对河南省老龄化发展的中长期预测中使用了灰色系统模型。

本文以南宁市老年人口和养老设施规模预测和布局为研究对象，利用GM（1，1）灰色预测模型和GIS进行养老设施空间分布分析，以期对南宁市养老设施规划布局优化提供参考依据。

2 南宁市老龄人口和养老设施概况

截至2018年底，南宁市老年人口为129.18万人，占全市人口比例达16.76%，65周岁以上人口为86.3万人，占全市人口总数的11.19%，南宁已经完全步入老龄化社会，正处于老年人口快速增长阶段^[6]。

截至2019年，南宁市各区县共有机构养老设施117家，其中市区74家、县区43家。在“十三五”期间，南

宁市计划在各区县新建一所不低于300至500张床位的示范性公办养老机构，到2020年，每千名老年人拥有养老床位40张以上。目前南宁市7城区已建设床位数300张以上的养老机构14家；5县区机构养老设施数量少、规模小，仅有5所床位数100张以上的养老机构。

2.1 机构养老设施空间分布及规模特征

当前，南宁市机构养老设施在中心城区分布较密集，县城的养老机构分布较分散；规模较大的养老机构也集中分布在市区，县城的养老机构规模较小。

根据南宁市2018年各区县老龄化现状与养老机构统计结果（见表1），南宁市每千名老年人拥有床位数为

表1 南宁市2018年各区县老年人口与机构养老设施情况						
区县	户籍总人口数（人）	六十岁及以上老年人口数（人）	老年人口比重	机构养老设施（个）	床位数（张）	每千名老年人拥有床位数（张）
兴宁区	349414	62175	17.79%	14	1768	29
青秀区	766918	117882	15.37%	7	751	6
江南区	542138	85039	15.69%	11	2456	29
西乡塘区	813335	148883	18.31%	21	3545	24
良庆区	305167	39677	13.00%	3	1010	25
邕宁区	371252	53799	14.49%	9	1049	19
武鸣区	723082	126581	17.51%	9	750	6
隆安县	424476	69926	16.47%	4	330	5
马山县	575172	82099	14.27%	5	300	4
上林县	502129	79419	15.82%	8	468	6
宾阳县	1060558	159197	15.01%	13	849	5
横县	1274582	199493	15.65%	13	1004	5
全市	7708223	1224170	15.88%	117	14280	12

数据来源：南宁市统计年鉴、养老网，其中部分养老机构床位数通过问询核实

12张，其中隆安县和宾阳县的每千名老年人拥有床位数最少，仅为3张；其次是马山县、上林县和横县，均为4张；市区中青秀区、武鸣区的每千名老年人拥有床位数仅为6张，养老资源相对匮乏，南宁市机构养老设施资源区域分布差异较大。

2.2 机构养老设施入住率的空间分布特征

南宁市的机构养老设施的入住率呈“圈层式”分布，中心城区的入住率较县城高。入住率最高的分别是兴宁区、武鸣区，养老机构入住率达到60%及以上；其次是青秀区、西乡塘区、江南区，入住率达50%以上；而空床率最高的分别为上林县、横县、宾阳县。民办的或小型机构入住率较低，公办的或者规模较大的机构入住率较高^[7]，养老机构的入住率空间分布差异较大。在县城中大部分养老机构设置的床位在50张左右，规模较小，相应的医疗设施、娱乐设施配置标准较低。

3 南宁市机构养老设施需求预测与分析

3.1 人口预测

本文采用灰色预测法预测南宁市各区县的老年人口数量，首先对已知的南宁市人口数据形成的数列用累加的方法重新生成一组变化趋势更明显的新数列，建立数学预测模型进行预测，接着再累减进行逆向计算，恢复成最初的数列，从而得到预测结果。本次研究的灰色预测模型借助Matlab软件完成模型参数的确定、预测结果的计算以及模型精度检验（模型精度检验指标参照见表2）。

表2 模型精度检验指标参照				
平均相对残差Q	关联度R	小概率误差P	方差比C	模型精度
<0.01	>0.90	>0.95	<0.35	优
<0.05	>0.60	>0.80	<0.50	合格
<0.10	>0.50	>0.70	<0.65	勉强合格
>0.10	<0.50	<0.70	>0.65	不合格

数据来源：《社会养老设施需求预测与空间布局优化研究——以重庆市为例》^[8]

在南宁市兴宁区、青秀区、西乡塘区、横县等12个区县中，抽取5个地区的预测值和实际值进行比较（见表3），各区

表3 原始人口数据与预测数据的比较													
实际值/预测值 区/县	2012年		2013年		2014年		2015年		2016年		2017年		2018年
	实际值	预测值	实际值	预测值	实际值	预测值	实际值	预测值	实际值	预测值	实际值	预测值	实际值
青秀区	8.60	8.60	9.27	9.39	9.78	9.83	10.45	10.30	11.08	10.78	11.01	11.28	11.79
西乡塘区	11.71	11.71	12.58	12.85	13.23	13.27	13.99	13.71	14.69	14.16	14.11	14.62	14.89
良庆区	3.18	3.18	3.41	3.46	3.55	3.57	3.74	3.68	3.91	3.79	3.79	3.90	3.97
马山县	7.35	7.35	7.60	7.57	7.58	7.66	7.77	7.76	7.96	7.86	7.89	7.95	8.21
上林县	6.89	6.89	6.99	7.12	7.34	7.28	7.53	7.44	7.72	7.61	7.64	7.78	7.94

数据来源：实际值来源于各年度南宁市统计年鉴，预测值来源于灰色模型计算预测

县老年人口数量实际值与预测值有所浮动，但差值不大，平均相对残差在0.01~0.03，方差比均小于0.5，除个别地区模型精度为“勉强合格”，其余区县均为“合格”。

基于灰色预测系统推算出南宁市2019—2030年的老年人口规模，预测未来南宁市人口老龄化的规模。依据预测的结果（见图1），2019—2030年期间，南宁市老年人口数量呈持续上升趋势，至2030年南宁市老龄人口规模达135万人，其中老年人口最多的5个区县依次为是横县、西乡塘区、宾阳县、青秀区、武鸣区。

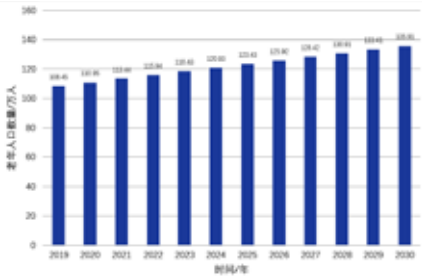


图1 南宁市老龄化变化趋势预测

3.2 养老设施需求预测

3.2.1 养老床位总量需求预测

根据我国的“9073”养老计划，90%的老年人居家养老，7%的老人社区居家养老，3%的老人进入机构养老设施，养老床位的配置在3%~7%较为合理^[9]，本次研究按照最低的标准老年人口的3%配置养老床位。

预测结果如表4所示，至2030年南宁市共缺养老床位3.6万张，其中青秀区、武鸣区、西乡塘区的老年人口数量较多，床位缺口较大；在县区中，横县和宾阳县的老年人口数量最多，床位缺口最大。

3.2.2 养老设施房屋建设规模预测

根据《南宁市人口发展“十三五”规划》，南宁市将在各区县新建一所不低于300至500张床位的养老机构。

根据预测的老年人口规模、床位缺口数进行各区县机构养老设施的规模及数量的配置。参照《老年养护院建设标准》设施规模指标（见表5），预测到2030年南

表4 南宁市2030年各区县所需床位缺口值

区（县）	2018年床位数（张）	2030年老年人口规模（万人）	按3%预测的所需床位数（张）	床位缺口数（张）
兴宁区	1768	8.68	2603	835
青秀区	1126	20.45	6135	5009
江南区	2316	11.03	3308	992
西乡塘区	3140	22.26	6678	3538
良庆区	660	5.76	1729	1069
邕宁区	860	6.48	1944	1084
武鸣区	750	16.15	4844	4094
隆安县	240	8.45	2534	2294
马山县	300	9.34	2802	2502
上林县	350	10.40	3119	2769
宾阳县	500	20.89	6268	5768
横县	786	23.28	6984	6198
全市	12796	163.17	48948	36152

数据来源：实际值来源于各年度南宁市统计年鉴，预测老年人口规模来源于灰色模型计算预测

宁市共需建设机构养老设施房屋建筑面积160.34万m²，用地面积200.42万m²（见表6）。

表5 《老年养护院建设标准》设施规模指标

床位数（床）	建筑面积指标（m ² /床）	建筑面积（m ² ）	用地面积（m ² ）
100	50.00	5000	≥6250
200	46.50	9300	≥11625
300	44.50	13350	≥16688
400	43.50	17400	≥21750
500	42.50	21250	≥26563

数据来源：《老年养护院建设标准》（建标144—2010）^[10]

表6 南宁市机构养老设施房屋建设规模预测

区（县）	建筑面积（m ² ）	用地面积（m ² ）
兴宁区	42500	53126
青秀区	212500	265630
江南区	42500	53126
西乡塘区	148750	185941
良庆区	42500	53126
邕宁区	42500	53126
武鸣区	170000	212504
隆安县	111600	139500
马山县	120900	151125
上林县	130200	162750
宾阳县	261000	326250
横县	278400	348000
全市	1603350	2004204

数据来源：根据预测所缺床位数及养护院建设标准推算

3.2.3 养老护理人员需求预测

截止至2017年底，南宁市失能、半失能老人约有18万人，约占老年人口数的15.38%，而南宁市机构养老设施的平均入住率为70%，入住老人中失能、半失能老人占比80%^[11]。

基于未来老龄化、高龄化的考虑，入住养老机构的老年人需要照料的程度加深，预计失能老人、半失能老人、自理老人的比例分别为62%、23%、15%，根据广西地方标准《养老机构服务质量规范》（DB 45/T 1832—2018），“护理人员与入住老人比例宜为：与自理老人1：10，与介助老人（半失能老人）1：6，与介护老人（失能老人）1：3”^[12]，本次研究按照该标准预测所需护理人员数量。

至2030年，南宁市共需护理人员12754人。老人护理工作强度大、要求高，但从业人员工作待遇、社会认可程度普遍偏低，护理人员存在较大的缺口（见表7）。

表7 南宁市2030年各区县所需养老护理从业人员数量预测（单位：人）

区县	自理老人护理员	介助老人护理员	介护老人护理员	总和
兴宁区	39	100	538	677
青秀区	111	235	1268	1614
江南区	50	127	684	861
西乡塘区	100	256	1380	1738
良庆区	26	67	358	451
邕宁区	29	75	402	506
武鸣区	73	186	1001	1260
隆安县	38	97	526	661
马山县	42	108	579	729
上林县	47	120	645	812
宾阳县	94	240	1295	1629
横县	105	268	1443	1816
全市	754	1879	10119	12754

数据来源：根据预测所需护理老龄人口推算

4 南宁市养老设施布局优化建议

4.1 选址依据

根据老年人对于环境、医疗条件以及心理需求等因素的考虑，机构养老设施布局应考虑以下五点：一是应考虑建设在地形平坦、环境优美、通风、日照充足的地方；二是应考虑建设在交通便捷的地方；三是应考虑避开商业繁华区、公共娱乐场地；四是应考虑靠近居民点，便于老人回家团聚及家人来院照看、拜访；五是应考虑靠近医疗设施等公共服务设施机构，便于利用周围设施条件。

4.2 服务半径

根据相关研究结果，将机构养老设施的服务半径分为过小服务范围、较小服务范围、适中服务范围、较大服务范围、过大服务范围五个等级^[13]。本文新增养老设施床位数为200～500张，服务半径等级处于适中、较大服务范围，即为2km²～3km²、3km²～6km²。

4.3 分区建立差异化配置标准

繁华的市中心由于人口密度大、土地供应有限，

所以中心城区的地价较高，在城区建设大规模的机构养老设施成本较高。因此在土地资源供应充分、交通便利的郊区侧重配置规模较大、多功能的示范性机构养老设施，在人口密集地区则侧重社区居家养老设施的配置。

在县城，增设机构养老设施，实行各个乡镇的机构养老设施的全覆盖。

结合分区差异化配置原则以及预测的老年人口规模、床位缺口数进行南宁市各区县机构养老设施的规模及数量的配置。

兴宁区现有养老机构14所，规模最小的仅有48张床位，规模最大的有350张床位。将规模最大的金色阳光护理院原址保留，将床位在100张以上的机构养老设施扩建至300张，合并小型机构。优化后兴宁区共有养老床位3000张，满足预测所需的养老床位。

青秀区现有养老机构7所，仅提供751张养老床位，将原有养老机构扩建、合并后需新增10所规模在500张床位以上的养老机构。优化后青秀区能供给6300张，满足需求。

西乡塘区现有养老机构21所，是拥有养老机构数量最多的地区，同时也是老年人口较多的地区，现能提供3545张床位，预计2030年共需养老床位6700张，将现有养老资源整合后，仍需新增5所500张床位以上的养老机构。优化后，西乡塘区能提供养老床位6800张，满足预测所需。

江南区现能提供2456张养老床位，优化后江南区能供给3350张床位，满足需求。良庆区和邕宁区在将现有养老资源整合后各需新增一所养老机构便能满足预测需求。武鸣区现能提供750张养老床位，需增设8所床位数在500张以上的养老机构。

隆安县、马山县、上林县、宾阳县、横县等县城的养老机构数量少，且规模小，养老机构床位均在100张床位以下，养老资源相对匮乏，应整合现有养老资源，新建养老设施覆盖各个乡镇。

5 结论

养老机构的空间分布格局是老年人口的空间分布、交通网络、养老机构的规模和政策等多种因素综合作用的结果，而养老机构的区位、床位数和护理床位数等是导致养老机构配置不合理的重要原因^[13]。在目前快速老龄化的背景下，养老设施的供给不足问题愈加突出。本文以GM（1，1）灰色预测模型预测至2030年南宁市老年人口规模，根据养老设施配置标准，结合南宁市各区县养老设施分布及规模现状，得出结论如下：

（1）南宁市老年人口数量在2019至2030年内呈持续上升趋势，并在2030年达到135万人，人口老龄化、高龄化程度的加深，随之而来的养老问题是南宁市面临的重大挑战。

（2）按照最低配置标准，老年人口数量的3%配置养老床位，至2030年，南宁市养老床位缺口总数为32058张。缺口最大的区县分别为青秀区、武鸣区、宾阳县、横县。

（3）按广西地方标准《老年人照料设施建筑设计标准》的最低设计要求进行机构养老设施的房屋建设规模预测，房屋建设规模需求最大的区县分别为青秀区、西乡塘区、宾阳县、横县。

（4）建议建立分区配置标准，在市区有条件情况下优先设置大型养老机构，在县城设置小规模养老机构，并新建养老设施全覆盖各个乡镇。

本次研究从规模需求与预测出发，尚未面向“高品质、品牌化、多元化、集约化的养老产品服务体系”，从养老设施体系顶层设计层面出发，统筹公共服务设施布局空间、打造养老产业集群、推动医养融合等方向是确保养老设施规划落地的重要抓手。

[参考文献]

- [1]林西雁.上海养老设施空间布局研究[D].上海:华东师范大学,2016.
- [2]王大伟,宣卫红,马颖忆,等.供需平衡视角下城市公共服务设施优化布局方法研究[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2019,42(6):848—855.
- [3]赵宇.基于GIS技术的大连市区机构养老设施布局评价与优化研究[D].大连:辽宁师范大学,2019.
- [4]钟美玲.四川省人口老龄化趋势预测及其对社会养老保险基金支出的影响分析[D].成都:西南财经大学,2016.
- [5]王朝君,崔艳艳,任立顺.灰色系统模型在河南省老龄人口预测中的应用[J].周口师范学院学报,2011,28(5):29—31.
- [6]刘祥云.老龄化背景下的南宁市中心城区社区城市养老服务中心布点规划研究[D].南宁:广西大学,2019.
- [7]金晓阳.南宁市民办养老机构发展研究[D].南宁:广西民族大学,2016.
- [8]赵余,潘雨红,等.社会养老设施需求预测与空间布局优化研究——以重庆市为例[J].城市住宅,2019,26(6):64—68.
- [9]陈秋实.让失能、半失能老人安享晚年！南宁市欲争取纳入长期护理保险试点[N/OL].南国早报(2019-01-29)[2020-04-10].http://www.ngzb.com.cn/news/35953.html.
- [10]中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家发展和改革委员会.老年养护院建设标准:建标144—2010[S].北京:中国计划出版社,2011.
- [11]麻春晓,张景扬,徐善雅.基于AHP老年人需求分析的南宁市西乡塘区养老设施优化研究[J].南宁师范大学学报(自然科学版),2019,36(3):123—131.
- [12]广西地方标准养老机构服务质量规范:DB45/T 1832—2018[S].南宁:广西壮族自治区质量技术监督局,2018.
- [13]李保杰.徐州市养老机构空间分布特征与可达性研究[J].现代城市研究,2019(6):54—59.