

魏家星,姜卫兵,荐晓峰.南京市林阴道植物的群落结构及文脉特色[J].江苏农业科学,2016,44(12):235-238.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.072

南京市林阴道植物的群落结构及文脉特色

魏家星,姜卫兵,荐晓峰

(南京农业大学园艺学院,江苏南京 210095)

摘要:对南京市最具代表性的 18 条林阴道中的 16 条道路 43 个样段的群落特征进行分析。结果表明,在以三板四带式剖面形式为主的林阴道中,植物种类较为丰富,共有乔木 20 种,灌木 25 种,其中二球悬铃木[*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.]、水杉(*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng)、女贞(*Ligustrum lucidum* Ait.)、香樟[*Cinnamomum camphora* (L.) Presl]和雪松[*Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don]为优势树种,通过调查可见,城市林阴道较一般城市道路承载更多更集中的文化信息,承担着城市文脉传承的廊道作用。建议增加观花观果植物,加大乡土树种应用的比重,注重植物景观的搭配和后期养护。研究结果对南京市林阴道的合理配置具有重要的参考价值,并可为其他地区的林阴道建设提供经验。

关键词:林阴道;群落结构;文脉传承;南京市;植物群落

中图分类号: TU985.12⁺2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)12-0235-04

城市化已成为城市发展的重要战略和必然趋势,城市化发展的过程中带来城市绿地面积减少、绿化覆盖率下降及游憩空间缺失等问题,这些问题阻碍了城市的进一步发展。林阴道是位于城市化程度较高区域的具有交通、景观游憩、生态、历史人文等社会功能^[1],道路绿化覆盖率高且能够形成林阴空间的城市次级道路或城市景观大道,是城市生态建设

的关键要素^[2]。对于南京市而言,城市林阴道系统更是作为城市的历史文化廊道,承载了丰富的历史信息。本研究在数量化研究城市林阴道的群落生态特性的同时,试图发掘其内涵特色,对进一步优化南京市林阴道的合理配置具有一定的参考价值^[3],同时为国内其他城市林阴道的建设提供一定的科学依据。

1 调查对象与方法

1.1 自然概况

南京市位于 31°14'~32°37'N,118°22'~119°14'E,地处亚热带季风气候区,降水充沛,四季分明,年平均气温 15.4℃,年极端气温最高 39.7℃,最低-13.1℃,年平均降水量 1 106 mm。长江穿城而过,沿江岸线总长近 200 km。紫金山风景绝佳,幕府山气势雄伟,秦淮河、金川河萦绕其间,玄武湖、莫愁湖点缀城中;土壤类型为粉壤土;植被类型具有亚

收稿日期:2015-07-10

基金项目:国家自然科学基金(编号:31200530)。

作者简介:魏家星(1986—),男,河南南阳人,博士,讲师,研究方向为风景园林规划与设计、园林植物应用。Tel:(025)84396964;E-mail:weixing061206@163.com。

通信作者:姜卫兵,教授,硕士研究生导师,从事园艺园林树种资源、栽培生理的教学、科研和园林规划设计工作。Tel:(025)84396964;E-mail:weibingj@sohu.com。

[12] Geertman S C, Vaneck J R. Gis and models of accessibility potential: an application in planning [J]. International Journal of Geographical Information Systems, 1995, 9(1): 67-80.

[13] 曾月娥,伍世代,李永实,等.基于潜能模型的城市同城化透视——以厦门漳州两市为例[J].重庆师范大学学报:自然科学版,2012,29(5):77-81.

[14] 郑朝洪.基于GIS的县级医疗机构空间可达性分析——以福建省石狮市为例[J].热带地理,2011,31(6):598-603.

[15] 毕硕本,朱斌,乔文文,等.基于层次分析法的加密恶意脚本风险评估模型研究[J].计算机应用研究,2011,28(7):2726-2728,2741.

[16] 余为益,胡红,吕健刚.利用AHP和GIS的城市火灾风险评价与预警发布研究[J].电脑开发与应用,2014,27(1):4-6,9.

[17] Schipperijn J, Ekholm O, Stigsdotter U K, et al. Factors influencing the use of green space: Results from a Danish National representative survey[J]. Landscape and Urban Planning, 2010, 95(3): 130-137.

[18] Giles - Corti B, Broomhall M H, Knuiman M, et al. Increasing walk-

ing: how important is distance to, attractiveness, and size of public open space? [J]. American Journal of Preventive Medicine, 2005, 28(Suppl 2): 169-176.

[19] 张运吉,朴永吉.关于影响绿地吸引力因素的研究——以中国济南市、泰安市为例[J].中国园林,2012,28(5):104-108.

[20] 杨文娟,李经龙,陈欢,等.基于游客感知视角的国家公园旅游吸引力实证分析——以汤旺河国家公园为例[J].广州大学学报:社会科学版,2013,12(6):45-49.

[21] 费鲜芸,张志国,顾晶晶,等.城市交通可达性的RS和GIS分析[J].测绘通报,2014(10):74-77.

[22] 张贝金,周晓根,明洁,等.带有时间窗口的富网络配送问题研究及仿真[J].计算机科学,2014,41(增刊2):29-34.

[23] ArcGIS Resources Center. ArcGIS 帮助 10.1 OD 成本矩阵分析 [EB/OL]. (2013-09-15) [2015-12-01]. <http://resources.arcgis.com/zh-cn/help/main/10.1>.

[24] Paul A Z. 面向 ArcGIS 的 Python 脚本编程[M].李明巨,刘昱君,译.北京:人民邮电出版社,2014.

热带常绿阔叶林向暖温带落叶阔叶林过渡的特征,现状植被为含常绿成分的落叶阔叶林^[4]。

1.2 调查对象及方法

2013 年,南京市园林局公布了南京市首批 18 条城市林阴道。本研究借助江苏省遥感影像图和南京市相关地图^[5],根据道路绿化现状并考虑调研可行性,对其中 16 条林阴道 43 个样段进行实地调查测量,详细记录各样带内道路的绿化形式及植物种类组成^[6]。在统计各乔木树种总数的基础上,分别在同一树种中抽取总数的 10% 作为样木,测定所有样木的胸径,以胸径平均值作为调查单位内乔木树种的量化指标;灌木一般以片植形式存在,植株数量难以调查,因此只测算灌木的覆盖面积,间接反映其数量的变化^[7]。

乔木胸径(*DBH*)等级采用Ⅵ级立木划分标准。Ⅰ级:*DBH*≤20 cm;Ⅱ级:20 cm < *DBH* ≤30 cm;Ⅲ级:30 cm < *DBH* ≤40 cm;Ⅳ级:40 cm < *DBH* ≤50 cm;Ⅴ级:50 cm < *DBH* ≤60 cm;Ⅵ级:*DBH* > 60 cm。

1.3 数据处理

数据处理主要参照《植被数量生态学方法》《数量生态学》的方法^[8-9],通过计算乔木和灌木的重要值(*important value*)来反映各个物种的优势程度。

重要值是综合性指标,能较全面地反映不同种群在群落中的地位和作用。乔木重要值 = 相对多度 + 相对频度 + 相对显著度;灌木重要值 = 相对频度 + 相对投影盖度。

2 结果与分析

2.1 南京市林阴道道路剖面形式调查与分析

在所调查的 16 条林阴道中,有 11 条的断面形式是三板四带式,占 68.75%。实地调查可知,这些道路大多是城市主干道,此断面既可以丰富景观层次,又可疏导交通。其中有 3 条林阴道断面形式为一板两带式,属交通便利、管理简单、历史比较悠久的特色型生活型道路。另外,在所调查的道路中,梦都大街属于四板五带式道路,该道路位于河西新城且属于交通要道,因此具有中分、侧分绿化带,植物景观也比较丰富。

2.2 南京市林阴道植物调查与分析

2.2.1 乔木种类分析 统计结果表明,在所调查的 16 条林阴道中,共有乔木 20 种,共计 4 652 株,其中裸子植物 4 种,被子植物 16 种,隶属于 15 科 19 属。其中常绿乔木 6 种,落叶乔木 14 种,常绿落叶树种比例为 3 : 7。重要值位于前 10 位的树种的数量特征指标见表 1。

表 1 南京市林阴道主要乔木种类的数量特征指标						
种类	多度 (株)	频度 (%)	相对多度 (%)	相对频度 (%)	相对显著 度(%)	重要值 (%)
二球悬铃木	2 251	73.53	48.39	34.25	80.57	163.11
雪松	393	17.65	8.40	8.22	5.48	22.10
香樟	324	23.53	6.96	10.96	2.36	20.28
水杉	216	14.71	4.64	6.85	3.70	15.19
女贞	152	23.53	3.22	10.96	0.52	14.70
桂花	127	17.65	2.73	8.22	1.93	12.88
杨树	104	11.76	2.24	5.48	2.11	9.83
银杏	85	14.71	1.84	6.85	0.86	9.55
枫杨	42	8.82	0.92	4.11	1.86	6.89
薄壳山核桃	33	8.82	0.71	4.11	0.58	5.40

二球悬铃木[*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.]在南京市主要的林阴道中已经被广泛应用,而二球悬铃木作为南京市近代绿化的代表,已经成为南京市的城市名片。在 43 个取样样段中,有 25 个样段中乔木运用了二球悬铃木,占 73.53%,在这其中有 15 个样段中乔木树种只有二球悬铃木 1 种。由表 1 可知,二球悬铃木的重要值达到 163.11%,远远高于其他乔木。而二球悬铃木在相对多度、相对频度和相对显著度等指标上也远远高于其他乔木,说明该物种在南京市林阴道中优势明显。但从另外一方面也反映出南京市林阴道主要乔木种类比较单一,外来物种已经完全适应了南京市的环境。

除二球悬铃木之外,其他树种的重要值均不到 25%,女贞(*Ligustrum lucidum* Ait.)、雪松[*Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don]、水杉[*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng]和香樟[*Cinnamomum camphora* (L.) Presl]在林阴道中也得到了适当的运用。像枫杨(*Pterocarya stenoptera* C. DC.)这种虽然遮阴效果好,但生长年限较长的乔木,并没有得到过多的运用。而在调查区域内,常绿乔木只有香樟、女贞、雪松、桂花(*Osmanthus fragrans*)、圆柏(*Juniperus chinensis*)和含笑(*Michelia figo*)6 种,其中大多数道路只有落叶乔木,不利于冬季景观的营造。

此外,剖面形式为三板四带和四板五带的林阴道除行道树乔木外还配置其他乔木,紫薇(*Lagerstroemia indica*)、鸡爪槭(*Acer palmatum* Thunb.)成为最常见的组合,其相对多度之和达到 15.20%。在所调查的区域之中,彩叶树种有银杏(*Ginkgo biloba* L.)、鸡爪槭、红枫(*Acer palmatum* ‘*Atropurpureum*’)和紫叶李(*Prunus cerasifera* f. *atropurpurea*),仅仅占所统计乔木的 6.23%;而观花乔木有紫薇、紫叶李和日本晚樱(*Cerasus serrulata* var. *lannesiana*)3 种,占所统计乔木的 13.31%。由此可见,所调查林阴道中彩叶树种和观花类乔木的应用频率极低。

2.2.2 灌木种类分析 统计结果表明,在所调查的 16 条林阴道中,共有灌木 25 种,共计 25 387.5 m²,隶属于 18 科 21 属。其中有 5 种属于木樨科,占 20%,其中包括小叶女贞(*Ligustrum quihoui* Carr.)、女贞(*Ligustrum ovalifolium*)、小蜡(*Ligustrum sinense* Lour.)、云南黄素馨(*Jasminum mesnyi* Hance)。灌木中重要值位于前 10 位的树种的数量特征指标见表 2。

表 2 南京市林阴道主要灌木种类的数量特征指标					
种类	频度 (%)	投影面积 (m ²)	相对频度 (%)	相对显著度 (%)	重要值 (%)
海桐	70.59	6 980.0	22.67	27.49	50.16
石楠	47.06	2 958.2	15.11	11.65	26.76
日本珊瑚树	32.35	2 471.6	10.39	9.74	20.13
大叶黄杨	29.41	2 257.2	9.44	8.90	18.33
金边黄杨	23.53	1 756.4	7.56	6.92	14.48
红花檵木	29.41	1 154.7	9.44	4.55	13.99
洒金桃叶珊瑚	20.59	1 843.4	6.61	7.26	13.87
小叶女贞	29.41	1 059.3	9.44	4.17	13.61
蚊母树	20.59	1 694.1	6.61	6.67	13.28
铺地柏	8.82	761.6	2.83	3.00	5.83

由表 2 可知,无论是在投影面积、频度还是重要值的特征指标方面,海桐[*Pittosporum tobira* (Thunb.) Ait.]都远远高

于其他灌木,在南京市林阴道中具有绝对的优势地位,而海桐也是林阴道中作为中分、侧分绿化带最普遍的植物。而其他灌木植物中,石楠(*Photinia serrulata* Lindl.)、日本珊瑚树[*Viburnum odoratissimum* Ker - Gawl var. *awabuki* (K. Koch) Zabel ex Rumph.]、大叶黄杨(*Buxus megistophylla* Levl.)、红花檵木(*Loropetalum chinense* var. *rubrum*)和小叶女贞的频度也较高,这些灌木通常与海桐搭配或互相搭配出现在林阴道中。在上述 10 种灌木中,金边黄杨(*Euonymus japonicus* cv. *Aureo - ma*)和洒金桃叶珊瑚(*Aucuba japonica* var. *variegata* D. Ombre.)应用频率也较高,说明这种彩叶植物已经得到越来越多的应用。

此外,与大部分道路采用常绿灌木作为隔离带的形式不同,杜鹃(*Rhododendron simsii* Planch.)、槭棠[*Kerria japonica* (L.) DC.]、山茶(*Camellia japonica*)和云南黄素馨等花篱也有了一定程度的应用。总体看来,观花类灌木除上述几种外,还有红花檵木和美人蕉(*Canna indica*),共计 6 种,总投影面积占灌木总投影面积的 6.6%。总体来看,观花灌木的比例较小,林阴道灌木的应用还是以常绿灌木为主,灌木层景观季相变化不明显。

2.2.3 主要乔木年龄结构特征分析 由于很难测定林阴道中乔木的具体年龄,因此根据主要乔木的胸径情况来对乔木种群的年龄结构进行分析^[10]。根据胸径划分标准,南京市林阴道的乔木可以划分为增长型、稳定型和衰老型 3 个类型。根据胸径的划分标准分别对主要乔木进行各级树种统计(表 3)。

由表 3 可知,二球悬铃木在 6 个径阶上都有分布且数量都很丰富,从第 I 到第 VI 级处于递增状态,第 VI 级二球悬铃木数量达到 600 株,占总数量的 26.65%,总体来看径阶结构层倒金字塔形,年龄结构属于衰老性,但二球悬铃木作为南京市

表 3 南京市林阴道主要乔木树种各立木级的现存个体数

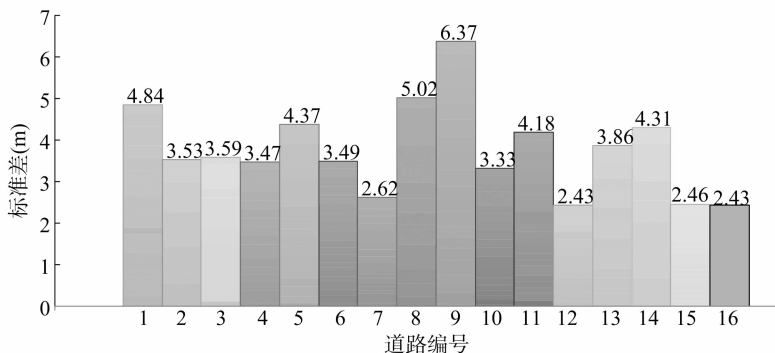
种类	不同立木级数量(株)					
	I	II	III	IV	V	VI
二球悬铃木	182	347	337	367	418	600
雪松	104	117	79	93	0	0
香樟	249	71	4	0	0	0
水杉	10	87	84	35	8	0
女贞	138	14	0	0	0	0

林阴道树种的代表,其粗壮的树干更是南京市的象征。

其他 5 种主要乔木中,香樟有 98.77% 的苗木胸径不到 30 cm,女贞全部个体胸径不足 30 cm,其径阶结构为金字塔形,因此年龄结构属于增长型。而雪松和水杉虽然没有胸径大于 60 cm 的个体,但大多数都处于 30~50 cm 之间,第 III 级立木和第 IV 级立木较多,年龄结构属于稳定型(表 3)。

而从表 3 总体看来,胸径大于 30 cm 的个体数量占总体的 60.56%,这也说明城市林阴道中老年壮年树木比较多。由于城市林阴道的特征中对城市道路的绿化覆盖率有较高要求,故城市林阴道树木普遍规格要求较高,从调查结果中也有所反映。

2.2.4 乔木树高特征结构分析 城市林阴道的行道树树高的标准差体现了数据相对于平均数的混乱程度,即行道树树高的混乱度。从图 1 可以看出,南京市林阴道行道树的树高混乱度不高,林冠线效果统一有序,除去最高的北京西路达到 6.37 m 以外,其余 15 条道路标准差相差不大,均为 2~5 m 之间。主要原因是行道树修建技术规程中对于树冠形状及规格有着定量的要求,而北京西路树高标准差过高,反映目前城市林阴道的树木用材并不统一,死株或其他原因更换的新树规格与道路原有行道树规划不统一也是原因之一。



1~16道路依次为御道街、解放路、升州路、陵园路、中山东路、颐和路、西康路、北京东路、北京西路、汉中路、长江路、黄埔路、中山北路、雨花路、雨花东路、梦都大街

图1 南京市林阴道主要路段树高标准差

城市林阴道树木构成了城市林阴道的立体骨架,行道树形成的树木条带形状决定了城市林阴道的平立面结构的一致性,因此树木的形态一致性应当相对较高。

2.3 南京市林阴道与城市文脉格局

历史文化的传承,其载体不仅仅是我们熟知的历史文化景点,城市林阴道由于其悠久的历史、较高的林木覆盖率,相比一般城市道路,其景观条件更为优质且承载更多更为集中的文化信息^[11],调研的 16 条林阴道中,13 条林阴道均与民国文化密切相关,2 条体现了六朝文化,1 条作为明皇宫御道体现了明文化(表 4)。强烈彰显了南京市作为封建都城的历史

文化和具有近现代中西结合意义的民国首都遗风。

因此,以林阴道为线性轴线所形成的城市文化廊道,其防止城市文脉割裂的作用值得关注,林阴道引导城市空间形成文化上的时序感,可以直接感受到城市的底蕴,能够很好地将隐含的历史文化表象化,实现文脉的传承。

3 结论与建议

通过本调查可以发现,南京市林阴道的道路剖面形式以三板四带式为主,占总数的 68.75%,其整齐有序的植物林冠线和承载的历史信息一直是南京市的特色名片。

表 4 南京市 16 条林阴道的文化信息

编号	道路名称	剖面形式	长度(km)	文化信息
1	御道街	三板四带	1.8	在明皇城的御街和承天门至午门前的御道故址上拓建而成
2	解放路	三板四带	1.7	黄埔路南延线,为庆祝全国解放得名
3	升州路	三板四带	1.4	南唐形成的城内道路,1930 年拓为城市马路
4	陵园路	一板两带	2.3	1929 年竣工,因迎接中山灵柩而得名,深入紫金山南麓
5	中山东路	三板四带	3.8	1929 年竣工,因迎接中山灵柩而得名
6	颐和路	一板两带	0.6	两侧有大量民国时期使馆建筑
7	西康路	一板两带	1.2	以当时西康省的“西康”二字命名,两侧有大量民国建筑
8	北京东路	三板四带	2.4	原址 1 段保泰街是南京第 1 条马路,两侧有大量民国建筑群
9	北京西路	三板四带	2.3	1933 年开始,分段陆续形成,1959 年春拓宽改造
10	汉中路	三板四带	1.7	1930 年中华民国首都计划的一部分,中山东路西延线
11	长江路	三板四带	0.6	1930 年建设,道路北侧有总统府、梅园新村等历史建筑
12	黄埔路	三板四带	0.6	名称来源于 1928 年在此成立的陆军军官学校
13	中山北路	三板四带	5.9	1929 年竣工,因迎接中山灵柩而得名,两侧有大量民国建筑
14	雨花路	一板两带	0.3	南唐御道延长段,南京最后的老街,路侧有大报恩寺
15	雨花东路	三板四带	2.2	1987 年建设,雨花台风景区东侧
16	梦都大街	四板五带	4.6	以企业名字命名,文化信息不明显

南京市林阴道所调查样段中共有乔木 20 种,灌木 25 种。其中乔木层优势树种有二球悬铃木、雪松、香樟、水杉和女贞,共占乔木总数的 71.67%。灌木层中,海桐、石楠和日本珊瑚树应用最为广泛。南京市林阴道主要乔木年龄结构中,主要是以增长型和稳定型为主,这也为今后林阴道的建设打下了坚实的基础。

通过不断的实地调查、数据分析,对南京市林阴道的建设有以下建议:(1)注重乡土树种及色叶、开花植物的应用,提高植物配置多样性。针对南京市骨干树种构成单一,在城区道路中悬铃木占绝对优势、香樟单种优势明显的情况,应提高对一些观赏价值较高、生态效益较好的适生植物的应用频率。像秤锤树、巨紫荆等南京市特色乡土树种,金枝国槐、银姬小蜡、红王子锦带等色叶和开花植物,打造当地生态特色,提升林阴道的观赏特性。(2)丰富绿化形式,提高单位面积绿量。总体看来林阴道的行道树种类比较单一,缺乏形式上的变化。如何在有限的道路绿带内争取更多的绿量是更有落地性的选择。老城区原有绿化形式较为单一,基本为乔木或乔木与灌木模纹的种植形式,在此基础上,可采用增加小乔木或灌木、增加灌木修剪的高度、进一步推进垂直绿化来缓解绿化用地紧张的矛盾^[12]。(3)延续城市文脉,打造林阴道文化体系。林阴道作为南京市的城市名片和文化廊道,目前只有长江路一带道路小品较丰富,而在其他林阴道中,除沿线原有历史文化建筑,对其所属文脉缺乏暗示和引导,建议结合林阴道建设与相关历史典故,以路名、景墙、雕塑、地铺装等形式为载体,将文化用设计语言体现在林阴道的建设中来,既是对林阴道景观形象的提升,也是对隐性文化的表象体现。(4)开展林阴道养护技术研究,建立林阴道景观长效维护机制。林阴道效果与设计、施工及后期养护这 3 个环节密不可分^[13]。但林阴道树木与一般行道树的养护技术参数存在较大差异,如林阴道对树木绿量要求较高,平衡树木生长势与增加有效绿量需

要通过养护技术措施来实现,如何确保绿阴更浓与平衡树势的关系值得研究。同时,通过改善行道树生长环境、提高土壤肥力等,不断提高树木长势,增加固碳释氧能力,实现低碳化低成本维护,为生态效益最大化奠定基础。

参考文献:

[1]日本土木学会. 道路景观设计[M]. 北京:中国建筑出版社,2003.

[2]王建国. 城市设计[M]. 南京:东南大学出版社,1999.

[3]支建江,刘 勇,张明娟. 南京市主要广场的木本植物群落物种组成分析[J]. 浙江林学院学报,2007,24(6):719-724.

[4]王翔. 江苏省城市园林绿化适生植物[M]. 上海:上海科学技术出版社,2005.

[5]史照良. 江苏省遥感影像地图集(城市分册)[M]. 成都:成都地图出版社,2004:A1-A38.

[6]易 军. 城市园林群落生态结构研究与景观优化构建[D]. 南京:南京林业大学,2006:89-110.

[7]王 冠,芦建国. 南京市道路绿化植物调查及分析[J]. 江苏林业科技,2011,38(4):11-17.

[8]张金屯. 植被数量生态学方法[M]. 北京:中国科学技术出版社,1995.

[9]张金屯. 数量生态学[M]. 北京:科学出版社,2004:16-23.

[10]严 巍,张建宇,靳思佳,等. 城市林阴道景观综合评价体系构建[J]. 上海交通大学学报:农业科学版,2012,30(3):82-87.

[11]王 云,崔 鹏,江玉林,等. 道路景观美学研究初探[J]. 水土保持研究,2006,13(2):206-208,233.

[12]邵 青. 北京城区行道树现况调查分析和建议[J]. 北京园林,2008(2):26-33.

[13]窦 逗,张明娟,郝日明,等. 南京市老城区行道树的组成及结构分析[J]. 植物资源与环境学报,2007,16(3):53-57.