

· 农业区划 ·

县域森林景观资源功能区划初探*

——以江西婺源县为例

欧阳勋志, 廖为明

(江西农业大学林学院, 江西南昌 330045)

摘 要 该文在阐明森林景观资源功能区划原则的基础上,以婺源县为对象,运用理论分析与专家咨询法构建了县域森林景观资源功能区划指标,并采用主成分分析与模糊聚类相结合及星座图法进行功能分区。结果表明:采用星座图法比利用主成分分析与模糊聚类相结合方法能得到更为满意的结果,指出了所区划的三大功能区的主要特点和发展战略。

关键词 森林景观资源 功能区 区划原则 区划方法 星座图法 婺源县

森林景观资源是人类所拥有的一种有限自然美学资源,是开展生态旅游的重要物质基础。景观生态系统是由多种要素相互关联、相互制约,并具有序内部结构的复杂四维地域综合体,不同的系统类型,具有相异的内部结构,功能自然就不同^[1]。因此,依据特定区域内的自然、社会、经济、环境等生态要素,重点考虑其内部森林景观资源的类型、稳定性、生产力、异质性的空间分异,对森林景观资源进行功能区的划分,以揭示森林景观资源的功能特征及其分异的规律性,将为有效制订森林景观资源的营造、保护、利用等经营管理措施及生态旅游规划提供科学依据。

一、森林景观资源功能区划原则

为了较客观、准确、科学地进行森林景观资源功能区划,必须以一定的原则为指导,借鉴有关功能区划研究成果^[2-5]。森林景观资源功能区划应遵循以下原则。

(一) 区域相似性与差异性原则

由于历史、自然演变和人类经济活动等因素的长期作用,使区域内部的资源和生态状况形成了具有区域特征并在一定程度上反映了区域特点的区域生态系统组合。因此,在进行功能区划分时,首先必须考虑森林景观资源的类型、生态状况、生产力发展水平和经济活动的差异,并在一定区域范围内体现这些要素之间的程度差异。相似性是相对于差异性而确立的,空间分布相似的要素会随着区域范围的缩小和分辨率的提高而显示出差异性。森林景观资源功能区划就是要反映出森林景观资源不同区域的差异性,并保证各分区单元内的相对一致性。

(二) 综合性与主导性相结合原则

由于森林景观资源的形成、结构和功能受多种因素的影响,是各个因素综合作用的结果。这就要求森林景观资源功能区划应坚持综合性和主导性相结合的原则,在依据自然与社会因素所表现出来的“集体效应”的同时,必须特别考虑森林景观资源的主体功能、主要环境因子及其他重要因素的保护要求等,以抓住问题的实质进行森林景观资源功能区划。

(三) 发展与景观保护统一性原则

森林景观资源兼具生态、经济、社会效益,其功能区划单元是复杂的地域生态经济复合体,集中了地域中的自然因素和社会因素,形成了不可分割的整体。生态效益是社会经济效益的基础,社会经济效益是

收稿日期:2006-12-29 欧阳勋志为副教授 廖为明为教授、院长

* 该文为国家自然科学基金资助项目(30460112)的研究成果之一。

活跃的因素,对生态效益的获得也有重要的影响。因而森林景观资源功能区划必须力求做到发展与景观保护有机统一,既要使森林景观资源得到合理保护,又要有利于森林景观资源的开发利用,使整个区域生态和谐,促进区域森林景观和经济的协调持续发展。

(四) 定性研究与定量分析相结合原则

森林景观资源功能区划受自然、社会、经济、环境等因素的综合影响,涉及多因素、多变量。为了提高分区的科学性、准确性和实用性,必须采用定性研究与定量分析相结合的方法,在定量分析的基础上,结合自然生态经济条件、经营现状、发展趋势、地域位置等进行定性研究来综合确定各区范围。

(五) 景观完整性和便于管理原则

景观完整性主要体现在各区划单元必须保持内部正常的能流、物流、物种流和信息流动关系,通过传输和交换构成一个完整的网络结构,从而保证其区划单元的功能协同性,并具有较强的自我调节能力和稳定性。森林景观资源功能区划是为森林景观资源的管理、建设、开发服务的,在区划过程中,除了依据野外考察中获得的直观认识和经验外,还必须考虑到各类资料的整理和统计分析,这类资料主要来源于辖区内各级行政单位。所以,在分区中应尽量考虑与行政辖区接轨,既可以满足高层次决策的需要,也便于日后行政地区综合管理措施的实施。

二、森林景观资源功能区划方法

(一) 区划指标的选择

目前,筛选指标的方法主要有专家咨询法、理论分析法和频度统计法。而对森林景观资源功能区划方面的研究目前尚未有相关成果报道,因而难以采用频度统计法构建区划指标。鉴此,该文首先从理论分析出发,考虑到森林景观资源功能区划是功能区划和特征区划的集合,所以,区划指标的选择必须根据景观功能及人类活动的特征、景观生态系统破坏的表现、特征和成因等来确定,主要从反映森林景观资源的多样性、稳定性、异质性以及人类社会经济活动强度中筛选指标。在此基础上结合采用专家咨询法,最后综合确定功能区划的 13 个指标。各指标的含义如下:

1. 人口密度。指某区域内单位面积上的人口数量。它是反映区域人口数量多少及劳动力供应状况的指标,从一定程度上也反映了区域内人类活动强度的大小及对森林景观功能的影响程度。

2. 农民人均纯收入。指某区域内农民年人均纯收入。区域内居民的收入状况与森林景观资源的稳定性及经营管理强度有关。

3. 森林覆盖率。指某区域内森林的覆盖面积与土地总面积的百分比。它是衡量森林生态效益和森林资源多少的尺度,也是反映区域生态质量的一个重要指标。

4. 人均森林面积。指某区域内人均拥有的森林面积。它可反映森林景观资源的相对丰富程度。

5. 森林单位面积蓄积。指某区域内森林单位面积上的蓄积量。它是反映森林景观资源生产力高低的一个重要指标。

6. 景观多样性。指某区域内森林景观资源类型的多样性程度。它与生物多样性、生态系统稳定性和景观美学功能等有密切关系。

7. 林龄均匀度。指某区域内森林景观年龄分布的均匀程度。它反映了各年龄阶段(幼龄林、中龄林、近熟林、成过熟林)斑块面积分布的均匀程度,与区域森林景观的稳定性、经营管理和观赏价值等有关。

8. 景观分维数。指某区域内平均斑块分维数。它反映区域内斑块形状的复杂程度,与人类对景观的管理密切相关,对景观中物种的流动及森林旅游产生影响。

9. 景观破碎度。指区域内单位面积上的斑块个数。它是用来描述区域内景观被分割的破碎程度,表明景观被破坏的程度大小,对区域景观的整体观赏效果有影响。

10. 天然林与人工林比值。指区域内天然林面积与人工林面积之比。

11. 无立木林地比率。指区域内无立木林地面积与区域林地面积之比。无立木林地包括采伐迹地、火烧迹地、未成林造林地、天然更新林地、预备造林地。这些指标可在一定程度上反映森林资源被利用或破

坏的程度,与景观的稳定性和观赏价值直接相关。

12. 公益林比率。指区域内公益林的面积与林地面积之比。它反映出区域生态建设的重要程度。

13. 人均耕地面积。指区域内人均占有耕地的数量。它可反映土地资源的相对丰富程度,在某一侧面也可反映农村居民对森林景观资源利用需求的程度。

(二) 区划方法

功能区划有多种方法,该研究将探讨主成分分析与模糊聚类相结合方法以及星座图法在森林景观资源功能区划中的应用。

1. 主成分分析与模糊聚类相结合方法。若将原始数据直接进行聚类分析,会受到指标因素相关关系的干扰,产生一些不良影响。因此,有必要先对原始数据进行主成分分析,用少量的彼此不相关的新指标来代替原来较多的指标量,且这些新指标反映了原有指标的大部分信息与特征。在主成分分析后的新指标基础上进行模糊聚类分析,可以获得比较客观的聚类结果。

2. 星座图法。星座图法是一种简便的图解多元分析法,直观清晰,便于在定量分析的基础上进行加工,在多种区划中得到了较好的区划效果。该方法通过计算森林景观资源区划指标的权重和原始数据的极差变换值,由权重和极差变换值计算各样本的直角坐标,并在直角坐标系中绘出星座图,再根据星座图进行定性分析确定各区的范围。限于篇幅,其具体步骤见文献^[6]。

三、婺源县森林景观资源功能区划

婺源县位于江西省东北部,与浙江、安徽交界,其地理轮廓大致为“八分半山一分田,半分水路和庄园”,是个典型的山区林业县,森林覆盖率达81.5%。近年来以森林景观资源为主要依托的生态旅游产业发展非常迅速,对其森林景观资源进行功能分区,目的是为了更有效地营造与管理、利用与保护好森林景观资源,为区域生态旅游规划提供依据。

表1 森林景观资源功能区划指标值

序号	乡镇	人口 密度 (人/km ²)	农民人均 纯收入 (元)	森林 覆盖率 (%)	人均森 林面积 (hm ²)	森林单位 面积蓄积 (m ³ /hm ²)	景观 多样性	林龄 均匀度	景观 分维数	景观 破碎度 (个/hm ²)	天然林 与人工 林比值	无立木林 地比率 (%)	公益林 比率 (%)	人均 耕地 (hm ²)
1	紫阳镇	659.94	1 851	75.65	0.11	43.8	1.621	0.807	1.039	0.045	2.146	3.31	25.57	0.009
2	清华镇	121.94	1 227	81.74	0.67	71.6	1.677	0.926	1.031	0.058	2.328	3.01	15.23	0.042
3	秋口镇	98.65	1 490	82.72	0.84	40.6	1.688	0.824	1.035	0.050	1.732	3.47	16.44	0.048
4	江湾镇	110.52	1 259	79.85	0.72	36.5	1.849	0.862	1.030	0.052	1.590	7.06	38.24	0.057
5	大畈镇	76.91	2 360	86.21	1.12	25.2	1.671	0.784	1.028	0.051	2.433	0.83	21.98	0.068
6	思口镇	113.65	993	82.38	0.72	38.0	1.652	0.693	1.032	0.053	1.771	1.56	20.83	0.079
7	中云镇	97.98	1 954	83.14	0.85	68.9	1.281	0.884	1.030	0.050	7.111	0.70	25.53	0.079
8	赋春镇	99.71	2 438	79.97	0.80	43.8	1.490	0.769	1.046	0.036	8.304	0.34	22.41	0.075
9	镇头镇	122.95	1 591	75.41	0.61	27.4	1.732	0.734	1.031	0.054	5.621	4.02	46.22	0.067
10	许村镇	85.31	1 976	81.36	0.95	45.3	1.110	0.919	1.035	0.053	7.674	2.19	19.61	0.103
11	太白镇	80.07	2 438	81.05	1.01	48.0	1.432	0.794	1.029	0.055	2.848	1.07	15.57	0.090
12	溪头乡	101.38	891	90.39	0.89	28.6	1.686	0.782	1.027	0.058	2.132	0.21	59.76	0.050
13	段莘乡	96.42	986	85.24	0.88	26.4	1.579	0.672	1.031	0.051	5.037	0.19	62.28	0.051
14	梅林乡	88.19	1 187	82.43	0.93	44.8	1.616	0.698	1.035	0.043	6.126	4.24	36.44	0.057
15	高砂乡	125.59	1 877	73.68	0.59	43.0	1.660	0.801	1.037	0.041	2.836	5.66	8.57	0.098
16	龙山乡	106.48	1 602	89.86	0.84	50.9	1.165	0.726	1.043	0.054	4.797	0.37	29.54	0.091
17	甲路乡	84.07	1 115	84.40	1.00	42.4	1.263	0.766	1.029	0.068	9.035	0.91	57.43	0.080
18	浙源乡	136.65	1 560	85.05	0.62	42.5	1.595	0.783	1.030	0.066	1.941	0.65	23.82	0.054
19	沱川乡	75.17	1 156	91.97	1.22	49.8	1.788	0.833	1.030	0.063	4.222	1.49	32.71	0.045
20	鄣山乡	98.45	1 200	92.80	0.94	51.9	1.853	0.908	1.026	0.041	1.032	1.72	32.230.021	
21	古坦乡	95.92	980	93.80	0.98	46.9	1.728	0.908	1.031	0.066	1.713	0.27	46.93	0.019
22	珍珠山	86.49	895	81.55	0.94	58.9	1.844	0.898	1.036	0.060	2.662	2.56	36.32	0.056
23	凤洲乡	79.31	949	86.45	1.09	72.0	1.641	0.803	1.035	0.054	1.574	1.44	10.43	0.060

注:景观多样性、林龄均匀度、景观分维数、景观破碎度的计算方法详见文献^[7]。

(一) 数据来源与处理

考虑到上述 13 个区划指标数据获取的难易程度及遵循便于管理等原则, 本次以乡镇作为森林景观资源功能区划的基本单元。根据《婺源县统计年鉴》(婺源县统计局编) 及采用 MapInfo6.5、Visual Fox-Pro6.0 对最近 (2002 年) 森林资源二类调查小班图及属性数据进行处理和计算、统计, 分别得到 23 个乡镇的 13 个指标值 (表 1)。

表 2 森林景观资源功能区划指标权重

指标	权重
人口密度	0.0235
农民人均纯收入	0.0159
森林覆盖率	0.1245
人均森林面积	0.0669
森林单位面积蓄积	0.1388
景观多样性	0.1830
林龄均匀度	0.0824
景观分维数	0.0499
景观破碎度	0.2079
天然林与人工林比值	0.0358
无立木林地比率	0.0325
公益林比率	0.0256
人均耕地	0.0133

注: $\lambda_{\max} = 13.65$, $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = 0.0542$, $RI = 1.56$, $CR = CI / RI = 0.0347$

< 0.1 一致性检验满意

(二) 功能区划

1. 主成分分析与模糊聚类相结合方法。通过对 13 个因素 (指标) 23 个样本 (23 个乡镇) 的主成分分析^[8], 当特征值累计贡献率取至 92.4691% 时, 得主成分个数 $M=7$, 直接利用主成分分析的结果作为模糊聚类分析的样本和因素, 在计算机上运行模糊聚类分析程序^[8], 考虑到分区数不宜过多或过少, 分别采用 $\lambda=0.75$ 、 $\lambda=0.745$ 、 $\lambda=0.74$ 三个 λ 值分区, 得出 3 种分类结果。

2. 星座图法分区。根据有关专家对 13 个区划指标进行相对重要性判断, 经归纳汇总, 得判断矩阵, 采用 AHP 法求得各指标的权重, 并对计算结果做出一致性检验, 其结果见表 2。

根据指标的权重及各指标原始数据的极差变换, 计算得出婺源县 23 个乡镇的直角坐标值, 并将直角坐标值绘于星座图上, 根据星座图中各星点的位置, 结合样本实际地理位置和综合因子的相似程度, 将其可以连成一片的样本圈在一起, 绘成森林景观资源功能单元的星座聚类图 (图 1)。其分区结果如下:

一区: 2, 4, 5, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21; 二区: 1, 3, 6, 14; 三区: 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 22, 23。

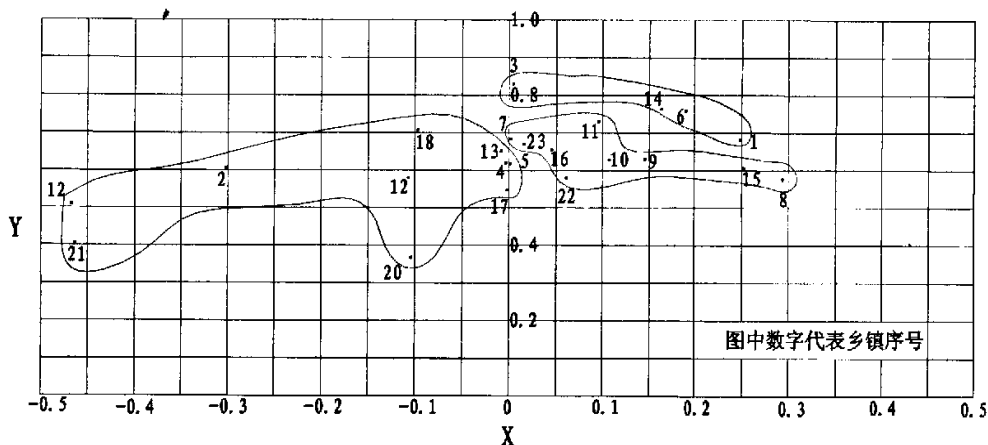


图 1 森林景观资源功能区划星座图

(三) 结果分析

从主成分分析与模糊聚类相结合方法的划分结果来看, 三种不同 λ 中, 第三类所包括的乡镇没有变化, 地理位置上也相对集中, 包括了东北部中山区的所有乡镇。但其它各类则未能充分体现地理位置及流域的差异, 表现出不完整, 而星座图法划分结果在这方面则得到比较满意的结果。根据区划的相关原则, 确定以星座图法为主, 主成分分析与模糊聚类相结合方法为辅, 并同时咨询有关专家, 经调整后确定将婺源县森林景观资源区划为三大功能区 (图 2)。其各区所包括的乡镇序号为:

一区: 4, 5, 12, 13, 18, 19, 20, 21; 二区: 1, 2, 3, 6, 14; 三区: 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16,

17, 22, 23。

1. 东北部中山森林景观功能区(一区)。该区位于研究区的东部与北部,以中山景观特色为主,山坡险峻、群峰簇拥、主峰明显;南部、尤其是江湾南部地势较低,属低山地带。该区以天然阔叶林、人工杉木林景观为主,其次是松林、茶园、针阔混交林、毛竹林景观,并且有大片的天然黄山松景观分布。该区森林景观资源建设首先应加强对现有天然阔叶林的保护力度,以维护和提高区域内森林景观资源的多样性;其次是适度开展森林生态旅游,以旅游产业给当地居民带来一些实惠,从而减少当地居民对森林资源的破坏。

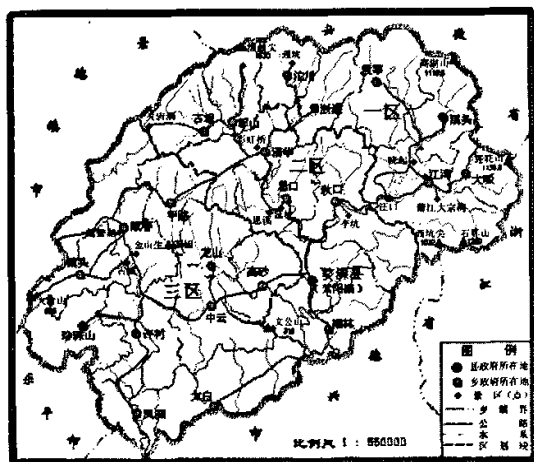


图2 婺源县森林景观资源功能区划

随形得景的丘陵景观特色。根据该区的特点,该区的森林景观资源建设重点是进一步搞好四旁(村旁、宅旁、路旁、水旁)的森林景观建设,并对大游山、珍珠山东南一带具有较丰富森林景观资源、良好自然生态的区域适度发展生态旅游。

2. 中部低山森林景观功能区(二区)。该区地处东北中山和西南丘陵之间,地貌以低山为主,北部有部分地带为中山,由北渐次向南倾斜。该区群峰竞秀,此起彼伏随河流而蜿蜒,构成秀丽优美的低山景观。森林景观资源虽以杉木林、阔叶林景观为主,但多镶嵌着片片人工茶园,形成本区景观的一大特色。该区为县城(紫阳镇)所在地,其主要特点是人口密度大,人均森林面积、人均耕地面积小。所以,其森林景观资源建设宜在保护天然林景观的同时,加强茶园景观建设以及商品林景观的建设。

3. 西南部丘陵森林景观功能区(三区)。该区位于西南部,地貌以丘陵为主,西南高,中东较平缓。水面开阔、林木茂密,构成依势随形,

参考文献

- 1 肖笃宁,李秀珍,高峻,等.景观生态学.北京:科学出版社,2003
- 2 高吉喜,张林波,潘英姿.21世纪生态发展战略.贵阳:贵州科技出版社,2001
- 3 刘国华,傅伯杰.生态区划的原则及其特征.环境科学进展,1998,6(6):67~72
- 4 巩文.略论生态区划与规划.甘肃林业科技,2002,27(3):28~32
- 5 王学萌,袁宏声,郭常莲,等.山西省生态农业区域划分的研究.生态学报,1994,14(1):16~23
- 6 袁德波,李利.星座图法在防护林功能经营区划分中的应用.湖南林业科技,2000,27(1):10~15
- 7 欧阳勋志,廖为明,俞社保,等.婺源县森林景观空间格局及其与景观美学质量关系探析.江西农业大学学报(自然科学版),2005,27(6):880~884
- 8 郎奎健,唐守正.IBMPC系列程序集.北京:中国林业出版社,1989

INITIAL DISCUSSION ON FUNCTION REGIONAL PLANNING OF FOREST SIGHT RESOURCES IN COUNTIES

— Taking Wuyuan County Jiangxi Province as an Example

Ouyang Xunzhi, Liao Weiming

(Forest College of Jiangxi Agriculture University, Nanchang 330045)

Abstract On the basis of expounding the principles of function regional planning of forest sight resources,

this paper takes Wuyuan County as object, establishes targets for regional planning of forest sight resources in counties by adopting theoretical analysis combined with experts' consultation. It carries out function regional planning by analyzing the major elements combined with blur clustering and constellation mapping. The results indicate that the method of constellation mapping can get better result than analyzing major elements combined with blur clustering. The paper also points out the major characteristics and development strategy of the planned three big function regions.

Keywords forest sight resource; function region; principles of regional planning; method of regional planning; constellation mapping; Wuyuan County

· 简讯 ·

2007 年中国农业资源与区划学会学术年会在成都召开

2007 年 9 月 14~19 日, 2007 年中国农业资源与区划学会学术年会在四川省成都市召开。此次大会由四川省农科院遥感所承办。中国农业资源与区划学会理事长、中国农科院资源区划所所长唐华俊, 学会副理事长兼秘书长、中国农科院资源区划所党委书记王道龙, 学会副理事长、中国农业大学党委常务副书记李晶宜等领导, 学会下属 5 个专业委员会的负责人, 以及全国 18 个省(区、市)农业资源区划办公室、区划研究所和西北农林科技大学的代表共 90 余人参加了会议。农业部发展计划司(全国农业资源区划办公室)资源区划与开发处刘北桦处长到会并做重要讲话。

会议由王道龙秘书长主持。刘北桦处长代表全国农业资源区划办公室在大会上讲话, 对学会的工作进行了肯定, 并提出了很好意见和建议: 一要在为领导决策当好参谋上做文章; 二要在发展现代农业上做文章; 三要在农业资源利用保护上做文章; 四要在加强协作和交流上做文章; 五要在加强学科建设上做文章。学会理事长唐华俊做了“2006/2007 年度中国农业资源与区划工作报告”, 从 6 个方面讲述了学会一年来的工作情况, 并就 2008 年的工作思路和工作重点向各位代表进行了详细的介绍, 主要包括: 抓好专业委员会工作, 丰富学会工作内涵; 建立区划科研成果评奖机制, 鼓励科技创新; 加强与国内外学术团体的合作与交流, 提高学会工作水平。

在建设现代农业, 注重开发农业的多种功能, 向农业的广度和深度进军, 促进农业结构不断优化升级的大背景下, 结合全国农业资源区划工作要点, 本次年会研讨的主题是新农村和现代农业建设与农业资源利用。研讨内容包括农业功能区划战略研究、区域农业发展战略研究、新农村建设模式和区域循环农业发展模式研究、中国特色现代农业研究。

本次会议共收到论文 56 篇。为了体现公平、公正的原则, 增强年会的学术气氛, 会前学会聘请有关专家对提交的论文, 分成农业资源利用、区域发展、生态环境建设、新农村建设、循环农业与农业现代化 5 个部分进行了评审, 共评选出一等奖 4 篇、二等奖 8 篇、三等奖 14 篇、优秀奖 22 篇。在紧张、热烈的气氛中, 学会领导对获奖者颁发了本年度优秀学术论文获奖证书, 感谢他们对学会工作的支持, 鼓励他们在今后的工作继续努力, 撰写出更多更好的优秀论文。

发展计划司王晋臣副处长、国家发改委宏观经济研究院的高国力主任、农业资源专业委员会陈印军主任、农业区域发展专业委员会罗其友主任、广西区划办公室莫明荣主任、河北区划办公室郭造强主任分别在大会上做了高水平的学术报告。

在随后的分组讨论会上, 与会代表分别围绕现代农业、循环农业与新农村建设、农业资源综合管理、农业主体功能区划、新一轮农业区划展开了热烈讨论, 并对今后区划学会工作提出了很多宝贵的意见和建议。会议在代表们的一片热烈掌声中圆满结束。

(本刊编辑部 陈京香)