

宁夏罗山国家级自然保护区鸟类 区系特征及群落结构

杨贵军^① 秦伟春^② 田会刚^② 仇智虎^② 李涛^② 姬学龙^②

① 宁夏大学生命科学学院 银川 750021; ② 宁夏罗山国家级自然保护区管理局 红寺堡 751900

摘要:自2010年10月至2011年12月对宁夏罗山国家级保护区鸟类区系及群落结构进行了调查研究,共记录到鸟类15目46科98属164种,占宁夏已知鸟类总种数的48.81%。其中留鸟51种(31.10%),夏候鸟68种(41.64%),旅鸟38种(23.17%),冬候鸟7种(4.27%)。繁殖鸟119种,其中以古北界鸟类占优势,有88种,占繁殖鸟总数的73.95%;东洋界种15种,占12.61%;广布种鸟类16种,占13.45%。研究发现不同季节、不同生境中的鸟类群落特征差异较大。林地鸟类物种数和多样性指数最高,水域鸟类具有最高的G-F指数。相似性分析显示,山地荒漠草地和废弃村庄的鸟类群落,林地和浅山灌丛鸟类群落,分别具有一定的相似性。春季鸟类群落物种数、G-F指数、多样性指数和均匀度指数最高。

关键词:鸟类区系;群落结构;多样性;宁夏罗山国家级自然保护区

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2012)05-54-12

Avifauna and Community Structure in Luoshan National Nature Reserve, Ningxia

YANG Gui-Jun^① QIN Wei-Chun^② TIAN Hui-Gang^② QIU Zhi-Hu^②
LI Tao^② JI Xue-Long^②

①School of Life Sciences, Ningxia University, Yinchuan 750021;

②Administrative Bureau of Luoshan National Nature Reserve, Hongsipu 751900, China

Abstract: The avifauna and community structure in Luoshan National Nature Reserve, Ningxia, were investigated from October in 2010 to December in 2011. A total of 164 bird species belonging to 98 genera, 46 families and 15 orders were recorded, which contributed about 48.81% of the Ningxia birds as far known. Among of them, 51 birds are residents, 68 are summer visitors, 38 are passing migrants and 7 are winter visitors. Among 119 kinds of breeding birds (summer visitors and residents), 88 are Palaearctic birds, which accounts for 73.95% of all breeders. They are composed of 48 species North type (31 species the Palaearctic elements and 17 species Holarctic type), 12 species Northeast type, 2 species Northeast-North China type, 1 species North-China type, 13 species Central-Asian type, 9 species Mediterranean-Central Asian type and 3 species Highland type. 15 species (12.61%) are Oriental birds and 16 species (13.45%) are widespread ones. Obviously, the elements of Palaearctic realm are dominant in this avifauna. The analysis on bird diversity showed that bird diversities were different among five main habitats and in different season. The highest bird species number and diversity index was in woodland, and G-F index in water area was the highest. The avian

基金项目 宁夏罗山国家级自然保护区野生动物资源调查项目(No. LS201001);

第一作者介绍 杨贵军,男,副教授,研究方向:动物生态学;E-mail:yang_gj@nxu.edu.cn。

收稿日期:2012-02-04,修回日期:2012-05-08

species, $G-F$ index, Shannon-Wiener index and Pielou index were the highest in spring. Some conservation suggestions are put forward for birds and their survival environment.

Key words: Avifauna; Community structure; Diversity; Luoshan National Nature Reserve, Ningxia

宁夏的鸟类区系及多样性研究报道多侧重于北部的贺兰山、银川鸣翠湖湿地,中部的沙坡头荒漠地区及南部六盘山地区^[1-9],对于中部干旱地带的鸟类资源研究较为缺少。宁夏罗山国家级自然保护区位于宁夏回族自治区吴忠市中心地带,与同心县、红寺堡区毗邻,属于干旱与半干旱、荒漠与半荒漠过渡性地带,是宁夏三大天然林区之一。曾有王香亭^[10]和2002年建立国家级自然保护区时对保护区的部分鸟类资源进行了研究报道。为了更好地了解此地的鸟类多样性情况,作者于2010年10月~2011年12月对保护区及其邻近地区的鸟类区系和群落结构进行了调查。

1 研究地区自然环境概况

宁夏罗山国家级自然保护区位于宁夏回族自治区中部干旱带,处于鄂尔多斯高原西部与黄土高原北部的衔接地带,地理坐标为N 37°11'~37°25',E 106°04'~106°24'。保护区南北长36 km,东西宽18 km,区域海拔1 560.0~2 624.5 m,总面积33 710 hm²。由南北走向的大、小罗山2个山体构成。气候属温带干旱大陆性气候。太阳辐射强,全年平均日照为2 881.5 h。气温年、日差较大,年平均气温8.8℃,极端最低气温-27.1℃。昼夜平均温差为10.2℃。降水量少而集中且年际变化大,年平均降水量261.8 mm,年平均蒸发量为2 460 mm,年平均相对湿度49%。冷暖干湿四季分明,呈冬春长、夏秋短的特点。根据罗山不同海拔、植被组成和人类干扰程度,可把鸟类的生境划分为以下5种类型。

(1) 山地荒漠草地 (mountain desert grassland): 面积约317.667 km²,位于海拔2 100 m以下的东麓和1 500~1 900 m的西麓,土壤贫瘠,石砾含量较大,代表植物有灌木猫头

刺 (*Oxytropis aciphylla*), 芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、甘草 (*Radix glycyrrhiza*)、冰草 (*Agropyron cristatum*)、藏青锦鸡儿 (*Caragana tibetica*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*) 等,草本高度约5~30 cm,盖度30%~40%。

(2) 浅山灌丛 (low-mountain shrub): 面积约16.521 km²,位于海拔1 900~2 150 m山麓的浅山地带,主要灌木有锦鸡儿属 (*Caragana*)、小檗属 (*Berberis*)、虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*)、栒子 (*Cotoneaste*)、丁香 (*Syzygium aromaticum*)、蔷薇 (*Rosa multiflora*)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*), 草本有冷蒿 (*Artemisia frigida*)、冰草等,呈片状分布。

(3) 林地 (woodland): 面积约15.870 km²,包括山地针阔混交林和山地针叶林,其中山地针阔混交林主要为针叶混交及针阔混交林带,位于海拔2 150~2 500 m,从下到上依次有山杨 (*Populus davidiana*) 纯林,白桦 (*Betula platyphylla*)、山杨混交林,白桦、油松 (*Pinus tabulaeformis*) 混交林,小片油松纯林及油松、云杉 (*Picea crassifolia*) 混交林。山地针叶林分布于海拔2 500 m以上,除局部因地形关系散生山柳 (*Salix wallichiana*)、山杨、油松外,其他均为青海云杉纯林,林下有虎榛子、栒子、蔷薇等灌木。另外还包括西麓稀疏分布的阔叶林,主要有杨树 (*Populus bolleana*)、榆树 (*Ulmus pumila*) 和沙枣 (*Elaeagnus angustifolia*) 等林木。

(4) 废弃村庄 (discarded village): 主要位于大罗山1 500~1 800 m的西麓和小罗山1 800 m以下,是2002年建立国家级自然保护区后,实行移民搬迁后的废弃村庄,呈片状分布,废弃院落有各种果树、杨柳等林木。

(5) 水域 (water area): 主要包括引用山泉形成的蓄水池,同时还包括保护区边界分布的孙家滩渔光湖和太阳山暖泉湖。

2 研究方法

2.1 调查方法 2010年10月~2011年12月,对罗山自然保护区的鸟类进行了调查,分春(4月1~5日,5月4~7日)、夏(7月9~13日,8月10~14日)、秋(9月20~23日,11月10~13日)、冬(12月19~22日,1月28日~2月1日)4个季节进行,每个季节2次,每次4~5 d,调查时全天观察,但主要集中于7:00~11:00时和15:00~19:00时。针对山地荒漠草地、浅山灌丛、森林、废弃农庄和水域等不同类型生境和地形条件,设置主样线8条(①~⑧),辅助样线2条(⑨和⑩),样点6个(A~E)进行调查(图1),所有样线及样点均调查8次。样线①~⑥在大罗山,沿海拔梯度包括山地荒漠草地、废弃农庄、浅山灌丛和森林,样线长度7~17 km,单侧宽10~30 m。样线⑦和⑧在小罗山,为山地荒漠草地生境,样线长度分别为14 km和21 km,单侧宽度约200 m。调查人员以3 km/h的速度沿样线步行,记录两侧观测到的鸟类种类和数量。样点A为农庄和水域观测点,B为荒漠草地观测点,C和D为森林观测点,E和F样点为保护区边界的湖泊,其水域面积分别为1.9 km²和2.7 km²,与保护区边界的距离各为12 km和16 km。观测点半径约为100 m,每次观察20 min。调查主要采取肉眼、双筒望远镜或20~90倍固定支架变焦单筒望远镜观察,用GPS进行精确定位,并对照中国鸟类野外手册等相关专著进行鸟种鉴别^[10-12],同时进行拍照,以备进一步核实。均采用直接记数法记录所观察到的鸟类数量。鸟种分类系统依照《中国鸟类分类与分布名录》^[13],区系划分以《中国动物地理》^[14]为依据。

2.2 数据处理 鸟类数量等级参考Howes等的方法^[15]确定,统计全年不同样带内各生境的鸟种和数量,将鸟种数量大于该生境鸟类总数量10%的定为优势种,1%~10%之间定为常见种,小于1%定为稀有种。

物种多样性分析采用Shannon-Wiener多样

性指数(H'),计算公式为: $H' = -\sum P_i \ln P_i$,其中 $P_i = N_i/N$, P_i 是第*i*种个体数占总个体数的比率, N_i 是第*i*种的个体数, N 是总个体数;均匀度分析采用Pielou均匀度指数(J),计算公式为: $J = H'/\ln S$, S 是物种数^[16-17]。科属间多样性采用G-F指数,计算公式为 $D_{G-F} = 1 - (D_G/D_F)$,其中 $D_F = -\sum \sum (p_i \ln p_i)$, p_i 为群落中*k*科*i*属中的物种数占*k*科物种总数的比值, $D_G = -\sum (q_i \ln q_i)$, q_i 为群落中*p*个属中*i*属的物种数占总物种数之比。

群落相似程度采用Smith相似性系数: $S = 2c/(a+b)$,式中, a 为A生境物种数, b 为B生境物种数, c 为A、B两生境共有的物种数^[19]。

3 结果

3.1 鸟类物种组成和区系 宁夏罗山国家级自然保护区共有鸟类164种,隶属15目46科98属(表1),占宁夏鸟类已知种数(336种)^[20]的48.81%。其中,留鸟51种,占31.10%;夏候鸟68种,占41.46%;旅鸟38种,占23.17%;冬候鸟7种,占4.27%。繁殖鸟(夏候鸟和留鸟)119种(表2),占调查区鸟种的72.56%,具有显著优势,构成了该地区鸟类组成的主体。雀形目科数最多(22科),占保护区总科数的47.83%,雀形目的种数也是最多,为83种,占保护区种数的50.61%。

研究区域119种繁殖鸟中,属于古北界成分的有88种,占繁殖鸟总数的73.95%;东洋界种15种,占12.61%;广布种鸟类16种,占13.45%。其中,古北界鸟类中北方型48种(古北型31种,全北型17种),占古北界种类的54.55%,东北型12种,占13.64%,东北-华北型2种,占2.27%,华北型1种,占1.14%,中亚型13种,占14.77%,地中海-中亚型9种,占10.23%,高地型3种,占3.41%;东洋界鸟类由东洋型、喜马拉雅-横断山型和旧大陆热带-亚热带型组成,其中东洋型10种,喜马拉雅-横断山型4种,旧大陆热带-亚热带型仅有小鹈鹕(*Trachybaptus ruficollis*)1种。

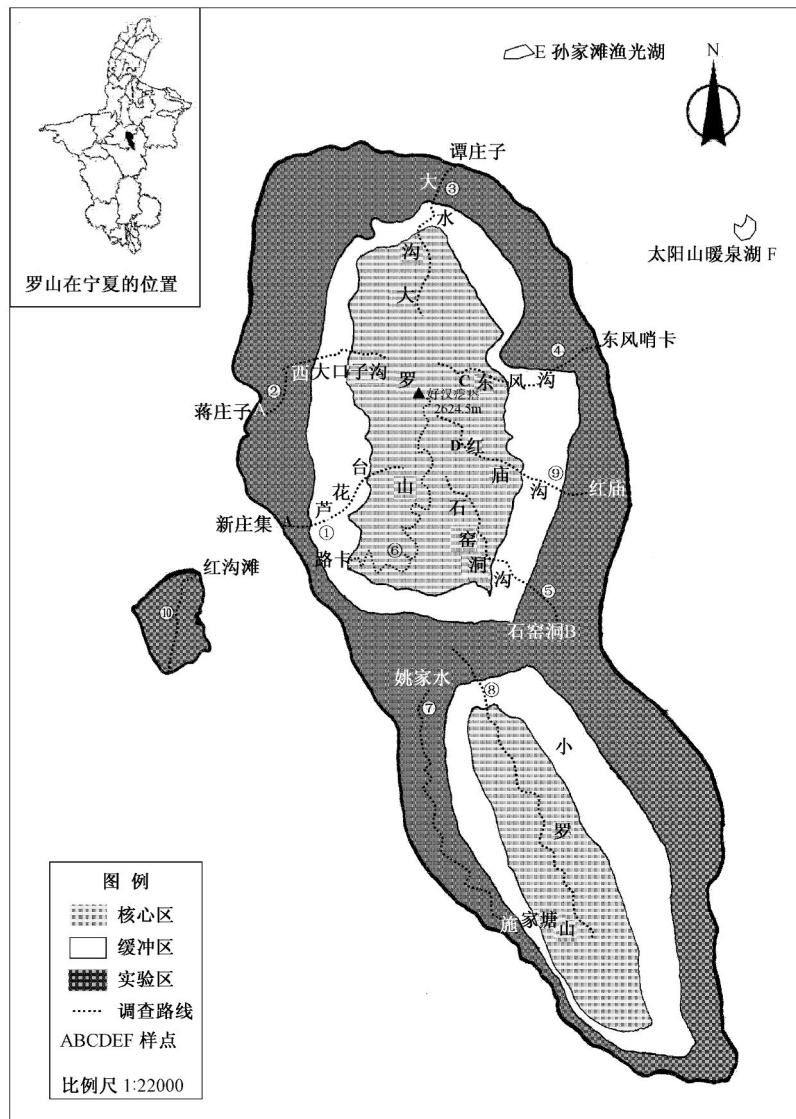


图 1 罗山保护区的位置及鸟类调查样线示意图

Fig. 1 The location of Luoshan National Nature Reserve and the routes for birds survey

表 2 是宁夏罗山自然保护区 2002 年、2011 年 2 次鸟类调查及与邻近保护区鸟类区系组成的比较结果。2011 年的调查结果与 2002 年 (其中雀形目 35 种,非雀形目 37 种) 比较,种类增加了 92 种,繁殖鸟增加了 69 种, F 指数、 G 指数和 $G-F$ 指数均较高。

六盘山、罗山、贺兰山是宁夏境内仅有的三大天然林区,均为国家级自然保护区,分别位于宁夏的南部、中部和北部,为了便于比较,将 3 个保护区已知的鸟类组成数据^[1,3,8-9]均按

《中国鸟类分类与分布名录》^[13] 分类系统编排。可以看出,在种类组成上,以贺兰山的鸟种最多, F 指数、 G 指数也最高,贺兰山和罗山 $G-F$ 指数相等,且高于六盘山;在区系组成上,均以古北界种类占优势,六盘山东洋界和广布型种类比例均高于贺兰山和罗山。

3.2 重点保护鸟类 保护区鸟类中属于国家 I 级重点保护的鸟类有金雕 (*Aquila chrysaetos*) 1 种,国家 II 级重点保护的鸟类有 24 种;属于濒危野生动植物种国际贸易公约附录 I 的有游

表 1 宁夏罗山国家级自然保护区鸟类组成

Table 1 Species composition of birds in different habitats in Luoshan National Nature Reserve, Ningxia

种类 Species	居留型 (观察月份) Reside pattern (Month)	分布型 Distri- bution pattern	数量等级 Quantitative degree					海拔 Altitude (m)	保护 级别 Protec- ted category
			山地荒漠 草地 Mountain desert- grassland	浅山灌 丛 Low- tain woun shrub	林地 Wood- land	废弃 村庄 Discar- ded village	水域 Water area		
1 小鸊鷉 <i>Trachybaptus ruficollis</i>	R(4,5,7~9,12)	W	-	-	-	-	+++	1 250 ~ 1 600	
2 角鸊鷉 <i>Podiceps auritus</i>	S(7,8)	C	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	II
3 凤头鸊鷉 <i>P. cristatus</i>	S(4,5,7~9)	U	-	-	-	-	+++	1 250 ~ 1 600	
4 斑嘴鹈鹕 <i>Pelecanus philippensis</i>	P(5)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	II #
5 鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	P(9)	O ₁	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
6 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	S(4,5,7~9)	U	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
7 草鹭 <i>A. purpurea</i>	S(4,5,7~9)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 800	
8 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	P(5)	W	+	-	-	-	+	1 250 ~ 1 800	
9 大白鹭 <i>Egretta alba</i>	P(4,5)	O ₂	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	③
10 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	S(4,5,7~9)	U	+	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
11 翘鼻麻鸭 <i>T. tadorna</i>	S(4,5,7,8)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
12 针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	P(4)	C	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	③
13 绿翅鸭 <i>A. crecca</i>	P(4,5)	C	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	③
14 绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>	P(5)	C	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
15 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>	S,R(4,5,8,9)	W	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
16 琵嘴鸭 <i>A. clypeata</i>	P(4,5)	C	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	③
17 白眉鸭 <i>A. querquedula</i>	P(4,5)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	③
18 赤嘴潜鸭 <i>Netta rufina</i>	S(4,5,7,8,9)	O ₃	-	--	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
19 鹊鸭 <i>Bucephala clangula</i>	S(5,7,8)	C	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
20 白秋沙鸭 <i>Mergus albellus</i>	P(4,5)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
21 鸮 <i>Pandion haliaetus</i>	P(9)	C	-	-	-	-	+	1 250	II ② *
22 [黑] 鸢 <i>Milvus migrans</i>	R(5,9)	U	-	-	+	-	-	> 1 400	II ②
23 秃鹫 <i>Aegypius monachus</i>	R(9,12)	O ₃	-	-	+	-	-	> 1 400	II ② # *
24 苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	P(1,4,5)	C	+	+	+	+	-	> 1 400	II ②
25 雀鹰 <i>A. nisus</i>	S(4,5,7)	U	-	+	+	+	-	> 1 400	II ②
26 松雀鹰 <i>A. virgatus</i>	S,P(4,5,9)	W	+	+	+	-	-	> 1 400	II ②
27 大鸮 <i>Buteo hemilasius</i>	W(1,9,12)	D	+	+	+	-	-	> 1 400	II ②
28 普通鸮 <i>B. buteo</i>	P(9)	U	-	-	+	-	-	> 1 400	II ②
29 金雕 <i>Aquila chrysaetos</i>	R(4)	C	+	+	-	-	-	> 1 400	I ② *
30 草原雕 <i>A. nipalensis</i>	P(11)	D	-	-	+	-	-	> 1 400	II ② *
31 白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	R(9)	C	-	-	+	-	-	> 1 400	II ②
32 猎隼 <i>Falco cherrug</i>	R(9,12)	C	+	-	+	-	-	> 1 400	II ② # *
33 游隼 <i>F. peregrinus</i>	P(9)	O ₄	-	-	+	-	-	> 1 400	II ① *
34 燕隼 <i>F. subbuteo</i>	S(5,8,9)	U	+	-	+	-	-	> 1 400	II ②
35 阿穆尔隼 <i>F. amurebsis</i>	S(5,8)	U	+	-	-	-	-	> 1 400	II ②
36 红脚隼 <i>F. vespertinus</i>	S(4,5,8)	U	+	+	+	-	-	> 1 400	II ②
37 红隼 <i>F. tinnunculus</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	O ₁	++	+	+	++	-	> 1 400	II ②
38 石鸡 <i>Alectoris chukar</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	D	+++	+++	+	++	-	1 450 ~ 2 150	
39 斑翅山鹑 <i>Perdix dauuricae</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	D	++	++	-	++	-	1 450 ~ 2 150	
40 雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	D	++	++	-	++	+	1 450 ~ 2 150	
41 灰鹤 <i>Grus grus</i>	P(9)	U	-	-	-	-	+	1 350	II ②
42 蓑羽鹤 <i>Anthropoides virgo</i>	P(9)	D	-	-	-	-	+	1 350	II ②
43 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	S(4,5,7,8)	O ₂	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
44 骨顶鸡 <i>Fulica atra</i>	S(4,5,7,8,9)	O ₅	-	-	-	-	+++	1 250 ~ 1 600	

续表 1

种类 Species	居留型 (观察月份) Reside pattern (Month)	分布型 Distri- bution pattern	数量等级 Quantitative degree					海拔 Altitude (m)	保护 级别 Protec- ted category
			山地荒漠 Mountain desert- grassland	浅山灌 丛 Low- woun tain shrub	林地 Wood- land	废弃 村庄 Discar- ded village	水域 Water area		
45 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	S(5,8)	U	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
46 灰头麦鸡 <i>V. cinreus</i>	S(5,7,8)	M	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
47 金斑鸻 <i>Pluvialis fulva</i>	P(5)	C	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
48 环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>	S(4,5,8,9)	O ₂	+	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
49 金眶鸻 <i>C. dubius</i>	S(4,5,7)	O ₁	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
50 蒙古沙鸻 <i>C. mongolus</i>	S(4,5,7)	D	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
51 铁嘴沙鸻 <i>C. leschenaultii</i>	S(4)	D	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
52 黑尾膝鸻 <i>Limosa limosa</i>	P(5)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
53 红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	S(4,5,7,9)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
54 矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>	S(4,5,7,9)	C	+	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
55 扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i>	S(4,5,8)	U	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
56 反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	S(5,7,8)	O ₃	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
57 黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	S(5,7,8)	O ₂	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
58 红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i>	S(4,5,7~9)	U	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
59 普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	S(5,7,8)	C	-	-	-	-	++	1 250 ~ 1 600	
60 白额燕鸥 <i>S. albifrons</i>	S(5,7,8)	O ₂	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
61 毛腿沙鸡 <i>Syrhaptus paradoxus</i>	R(8,9)	D	+	+	-	-	-	1 500 ~ 2 100	
62 岩鸽 <i>Columba rupestris</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	O ₃	++	-	-	-	++	< 2 150	
63 灰斑鸠 <i>Streptopelia decaocto</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	W	+	-	-	-	++	< 2 150	
64 山斑鸠 <i>S. orientalis</i>	R(1,4,5,8,9,12)	E	-	-	+	+	-	< 2 150	
65 珠颈斑鸠 <i>S. chinensis</i>	R(1,4,5,8,9,12)	W	-	-	+	+	-	< 2 150	
66 火斑鸠 <i>Oenopelia tranquebarica</i>	S(5)	W	-	-	+	-	-	1 600 ~ 2 150	
67 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	S(7,8,)	O ₁	-	+	+	+	-	< 2 150	
68 中杜鹃 <i>C. saturatus</i>	S(8)	M	-	-	-	+	-	< 2 150	
69 雕鸮 <i>Bubo bubo</i>	R(9)	U	-	-	+	-	-	> 1 600	II ②
70 纵纹腹小鸮 <i>Athene noctus</i>	R(4,5,9,12)	U	+	+	+	+	-	> 1 500	II ②
71 长耳鸮 <i>Asio otus</i>	P(8,9)	C	-	-	+	+	-	> 1 500	II ②
72 短耳鸮 <i>A. flammeus</i>	P(9)	C	-	-	+	-	-	> 1 500	II ②
73 普通楼燕 <i>Apus apus</i>	S(5,7,8)	U	-	-	-	+	-	< 1 900	
74 白腰雨燕 <i>A. pacificus</i>	S(7,8)	M	-	-	-	+	-	< 1 900	
75 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	S(5,7,8)	O ₁	翠	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
76 蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>	S(7)	W	-	-	-	-	+	1 250 ~ 1 600	
77 戴胜 <i>Upupa epops</i>	S(4,5,7~9)	O ₁	++	-	-	+	+	< 1 900	
78 蚊鹭 <i>Jynx torquilla</i>	S(7,8)	U	-	+	+	-	-	< 1 900	
79 大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>	R(4,5,7~9,12)	U	-	-	+	+	-	< 2 100	
80 星头啄木鸟 <i>P. canicapillus</i>	R(4,5,9,12)	W	-	-	+	+	-	< 2 100	
81 黑枕绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	R(4,5,9,12)	U	+	-	+	+	-	< 2 100	
82 蒙古百灵 <i>Melanocorypha mongolica</i>	R(1,4,5,8,12)	D	+	-	-	-	-	< 1 900	#
83 [亚洲]短趾百灵 <i>Calandrella cheleensis</i>	R(5,7,8,12)	D	+	-	-	-	-	< 1 900	
84 凤头百灵 <i>Galerida cristata</i>	R(4,5,7~9,11,12)	U	++	-	-	+	-	< 1 900	
85 云雀 <i>Alauda gulgula</i>	W(1,9,12)	U	++	-	-	+	-	< 1 900	
86 小云雀 <i>A. gulgula</i>	R(1,4,5,8,12)	W	++	-	-	+	-	< 1 900	
87 角百灵 <i>Eremophila alpestris</i>	S(8)	C	+	-	-	-	-	< 1 900	
88 崖沙燕 <i>Riparia riparia</i>	S(5,7~9)	C	++	-	-	-	-	< 1 900	
89 岩燕 <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	S(5,7,8)	O ₃	++	-	-	-	-	< 1 900	

续表 1

种类 Species	居留型 (观察月份) Reside pattern (Month)	分布型 Distri- bution pattern	数量等级 Quantitative degree					海拔 Altitude (m)	保护 级别 Protec- ted category
			山地荒漠 Mountain desert- grassland	浅山灌 丛 Low- woun tain shrub	林地 Wood- land	废弃 村庄 Discar- ded village	水域 Water area		
90 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	S(5,7~9)	C	+	-	-	++	+	<1 700	
91 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	S(4,5,7~9)	O ₁	+	-	-	+	+	<1 700	
92 黄头鹡鸰 <i>M. citreola</i>	S(5,7~9)	U	+	-	-	-	+	<1 700	
93 黄鹡鸰 <i>M. flava</i>	S(5,8)	U	+	-	-	-	+	<1 700	
94 灰鹡鸰 <i>M. cinerea</i>	S(5,7,8)	U	-	-	-	+	-	<1 700	
95 平原鸫 <i>Anthus campestris</i>	P(9)	D	-	+	-	+	-	1 600~1 900	
96 田鸫 <i>A. novaeseelandiae</i>	P(5)	M	-	-	-	+	-	1 600~1 900	
97 树鸫 <i>A. hodgsoni</i>	S(5,8)	M	+	-	-	+	-	1 600~1 900	
98 水鸫 <i>A. spinoletta</i>	P(9)	C	-	-	-	-	+	1 600~1 900	
99 粉红胸鸫 <i>A. roseatus</i>	S(5,8)	P	-	+	-	-	-	1 600~1 900	
100 灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>	S(5,8)	H	-	+	-	-	-	1 600~1 900	
101 红尾伯劳 <i>L. cristatus</i>	S(5,7,8)	X	-	+	-	+	-	1 600~1 900	
102 楔尾伯劳 <i>L. sphenocercus</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	M	+	-	-	+	+	<1 900	
103 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	S(9)	W	+	-	-	-	-	1 500	
104 灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	R(4,5,7~9,12)	X	++	-	+	++	++	<1 900	
105 北椋鸟 <i>S. sturninus</i>	P(9)	X	-	-	+	-	-	<2 100	
106 灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>	R(12)	U	-	-	-	+	-	<1 800	
107 喜鹊 <i>Pica pica</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	C	+	-	-	++	+	<1 900	
108 红嘴山鸦 <i>Pyrhocorax pyrhocorax</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	O ₃	+++	+++	++	+++	-	<2 500	
109 达乌里寒鸦 <i>Corvus dauuricus</i>	P(9)	U	-	+	-	+	-	<2 100	
110 秃鼻乌鸦 <i>C. frugilegus</i>	R(1,4,9)	U	-	-	+	-	-	<2 100	
111 小嘴乌鸦 <i>C. corone</i>	R(1,5,9)	V	++	-	-	-	-	<2 100	
112 鸫鹛 <i>Troglodytes troglodytes</i>	R(4,5,8,9,12)	V	-	++	++	-	-	1 900~2 500	
113 棕眉山岩鹛 <i>Prunella montanella</i>	W(1,12)	U	-	++	-	-	-	1 650~2 100	
114 褐岩鹛 <i>P. fulvescens</i>	R(1,4,5,8,9)	P	-	++	++	-	-	>1 900	
115 红喉歌鸲 <i>Luscinia calliope</i>	P(4,5)	U	-	+	-	-	-	1 700~2 100	
116 红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	S(4,5,8)	M	+	++	+	+	-	<2 500	
117 贺兰山红尾鸲 <i>Phoenicurus alaschanicus</i>	R(9)	D	+	+	-	++	-	1 550~1 850	#
118 赭红尾鸲 <i>P. ochruros</i>	S(4,5,7~9)	O ₃	-	+	++	-	-	1 900~2 150	
119 北红尾鸲 <i>P. aureus</i>	S(4,5,7,8)	M	+	++	+	+	-	1 600~2 500	
120 黑喉石鹇 <i>Saxicola torquata</i>	S(7)	U	+	++	-	-	-	<1 900	
121 穗鹇 <i>Oenanthe oenanthe</i>	S(7,8)	C	+	++	-	+	-	1 500~2 100	
122 白顶鹇 <i>O. hispanica</i>	S(5,7,8)	D	++	++	-	+	-	1 500~2 100	
123 沙鹇 <i>O. isabellina</i>	S(5,7,8)	D	++	-	-	+	-	1 500~2 100	
124 漠鹇 <i>O. deserti</i>	S(5,7,8)	D	++	-	-	+	-	1 500~2 100	
125 虎斑地鸫 <i>Zoothera dauma</i>	P(9)	U	+	-	+	-	-	1 650~2 500	
126 白腹鸫 <i>Turdus pallidus</i>	P(9)	M	-	-	+	-	-	1 900~2 100	
127 赤颈鸫 <i>T. ruficollis</i>	W(1,4,9,12)	U	-	-	++	+	-	1 500~2 100	
128 斑鸫 <i>T. naumanni</i>	P(9)	M	-	+	+	-	-	1 500~2 100	
129 红喉姬鸫 <i>Ficedula parva</i>	P(9)	U	-	+	+	-	-	1 700~2 100	
130 山噪鹛 <i>Garrulax davidi</i>	R(4,5,7~9)	B	-	+	+	-	-	1 799~2 100	
131 山鹛 <i>Rhopophilus pekinensis</i>	R(4,5,9,11)	D	-	+	-	-	-	1 900~2 100	
132 小蝗莺 <i>Locustella certhiola</i>	S(5)	M	-	-	-	-	+	1 250~1 800	
133 大苇莺 <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	S(7,8)	O ₅	-	-	-	-	++	1 250~1 800	

续表 1

种类 Species	居留型 (观察月份) Reside pattern (Month)	分布型 Distri- bution pattern	数量等级 Quantitative degree					海拔 Altitude (m)	保护 级别 Protec- ted category
			山地荒漠 Mountain desert- grassland	浅山灌 丛 Low- woun tain shrub	林地 Wood- land	废弃 村庄 Discar- ded village	水域 Water area		
134 凤头雀鸛 <i>Leptopoeile elegans</i>	R(4,5,8,9,12)	H	-	++	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
135 褐柳鸛 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	S(5,7~9)	M	-	++	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
136 暗绿柳鸛 <i>P. trochiloides</i>	S(5,7~9)	U	-	+	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
137 黄眉柳鸛 <i>P. inornatus</i>	S(5,8,9)	U	+	+	++	-	-	1 700 ~ 2 500	
138 黄腰柳鸛 <i>P. proregulus</i>	S(5,8,9)	U	-	+	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
139 极北柳鸛 <i>P. borealis</i>	P(9)	C	-	+	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
140 戴菊 <i>Regulus regulus</i>	S(4,5,8)	U	-	-	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
141 银喉长尾山雀 <i>Aegithalos caudatus</i>	R(4,5,7,8,12)	U	-	++	+	-	-	1 650 ~ 2 100	
142 褐头山雀 <i>Parus montanus</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	C	-	++	+++	-	-	1 900 ~ 2 500	
143 煤山雀 <i>P. ater</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	U	-	+	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
144 大山雀 <i>P. major</i>	R(5,9,12)	O	-	+	+	-	-	1 900 ~ 2 500	
145 绿背山雀 <i>P. monticolus</i>	R(5,9,12)	M	-	+	+	-	-	1 900 ~ 2 500	
146 黑头 <i>Sitta villosa</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	C	-	+	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
147 红翅旋壁雀 <i>Tichodroma muraria</i>	R(12)	O ₃	+	-	-	-	-	1 950	
148 树麻雀 <i>Passer montanus</i>	R(1,4,5,7~9,11,12)	U	++	++	++	++	++	< 2 100	
149 黑喉雪雀 <i>Montifringilla davidiana</i>	R(4,8,9,12)	P	-	-	++	-	-	1 900 ~ 2 500	
150 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	W(1,4)	U	-	-	-	+	-	1 650	
151 普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>	S(4,5,8)	U	-	++	++	-	-	1 900 ~ 2 100	
152 北朱雀 <i>C. roseus</i>	W(1,4,5)	M	-	-	++	-	-	1 900 ~ 2 100	
153 红眉朱雀 <i>C. pulcherrimus</i>	R(4,5,8)	H	-	+	+	-	-	1 900 ~ 2 100	
154 白眉朱雀 <i>C. thura</i>	R(4,5,8)	H	-	+	+	-	-	1 900 ~ 2 100	
155 红胸朱雀 <i>C. puniceus</i>	P(1)	P	-	+	++	-	-	1 900 ~ 2 100	
156 红交嘴雀 <i>Loxia curvirostra</i>	W(1,4,5,12)	C	-	-	++	-	-	1 900 ~ 2 100	
157 黄雀 <i>Carduelis spinus</i>	P(7,8,9)	U	-	-	++	-	-	1 900 ~ 2 100	
158 金翅雀 <i>C. sinica</i>	R(5,7,8,9,12)	M	+	+	++	++	-	< 1 900	
159 巨嘴沙雀 <i>Rhodospiza obsoleta</i>	P(5)	D	+	-	-	-	-	1 850	
160 灰眉岩鹀 <i>Emberiza godlewskii</i>	R(4,5,8,9,11)	O ₃	+	++	+	-	-	< 2 100	
161 三道眉草鹀 <i>E. cioides</i>	R(1,4,8,9)	M	+	++	+	+	-	< 2 100	
162 小鹀 <i>E. pusilla</i>	P(4,5,9)	U	+	-	-	+	-	< 1 850	
163 苇鹀 <i>E. pallasi</i>	P(4,5)	M	-	-	-	+	+	1 250 ~ 1 600	
164 芦鹀 <i>E. schoeniclus</i>	P(4,5)	U	-	-	-	+	+	1 250 ~ 1 600	

居留型:R. 留鸟,S. 夏候鸟,P. 旅鸟,W. 冬候鸟;分布型:W. 东洋型,U. 古北型,C. 全北型,D. 中亚型,M. 东北型,X. 东北-华北型,B. 华北型,P. 高地型,E. 季风型,O₁. 旧大陆温带、热带或温带-热带,O₂. 环球温带-热带型,O₃. 地中海-中亚型,O₅. 东半球温带-热带型;保护级别:I、II分别为国家I级和II级重点保护鸟类;①、②、③分别为濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)附录I、II和III的保护物种;#为世界自然保护联盟(IUCN)世界濒危动物红色名录物种;*为中国濒危动物红皮书收录鸟类。“-”未出现,“+”稀有种,“++”常见种,“+++”优势种。

Reside pattern: R. Resident specie, S. Summer visitors species, P. Migrants species, W. Winter visitors; Distribution pattern: W. Oriental type, U. Palaearctic type, C. Holarctic type, D. Central Asian type, M. Northeast type, X. Northeast-North China type, B. North China type, P. Tableland type, E. Monsoon type, O₁. Old world temperate, tropical or temperate-tropical type, O₂. Global temperate-tropical type, O₃. Mediterranean-Central Asian type, O₅. Temperate-tropical type in Eastern Hemisphere; I, II Respectively is the national I and II category protected species, and ①, ②, ③ respectively is endangered species of wild fauna and flora in international trade Convention (CITES) Appendix I, II and III protected bird species; # World Conservation Union red list of threatened animal species. * China red data book of endangered animals species included birds. “-” Does not occur; “+” Rare species; “++” Common species; “+++” Dominant species.

表 2 罗山与周边保护区鸟类区系组成的比较

Table 2 Comparison of avifauna structure between Luoshan and adjacent Nature Reserves

面积 Area (km ²)	科数 Number of families	属数 Number of genera	物种数 (繁殖鸟) Number of Species (breeding birds)	F 指数 F-index	G 指数 G-index	G-F 指数 G-F index	繁殖鸟区系组成(繁殖鸟所占比例,%) Species number (proportion of breeding birds, %)			
							古北种 Oriental- realm	东洋种 Palaeartic- realm	广布型 Widely- distributed	
							罗山 2002	337.10	26	47
罗山 2011	337.10	46	98	164(119)	23.74	4.38	0.82	88(73.95)	15(12.61)	16(13.45)
贺兰山 ^[1,3]	2 062.50	51	117	196(138)	25.17	4.54	0.82	117(84.78)	15(10.87)	6(4.35)
六盘山 ^[8-9]	670.00	43	100	159(119)	21.03	4.37	0.79	73(61.34)	22(18.49)	24(20.17)

隼(*Falco peregrinus*)1种,附录Ⅱ的有22种,附录Ⅲ的有5种;被列入中国物种红色名录的有6种;被列入IUCN名录的有猎隼、秃鹫、斑嘴鹈鹕、蒙古百灵和贺兰山红尾鹀5种。

3.3 群落多样性分析

3.3.1 不同生境鸟类多样性比较 对不同生境中的鸟类群落多样性进行计算分析(表3),从G指数上看,山地荒漠草地中鸟类多样性最高,其次是水域;从F指数上看,水域鸟类多样性最高,其次是山地荒漠草地。由此可见山地荒漠草地和水域是罗山自然保护区鸟类物种多样性分布最丰富的生境景观类型,这说明了该区域内适应干旱环境的鸟类和水鸟从种类上讲都是比较丰富的。 D_C 是 D_F 次一级分类阶元的多样性, $D_C \leq D_F$,所以G-F指数是0~1的测度,由于单种科对F指数的贡献为零,因此非单种科越多, D_C/D_F 越小,G-F指数越高。从G-F指数上看,水域和山地荒漠草地的G-F指数较高,浅山灌丛的G-F指数最小,说明了水域

和山地荒漠草地中鸟类非单种科最多,林地群落居中,而浅山灌丛中鸟类非单种科最少。

鸟类物种多样性顺序依次为林地>浅山灌丛>水域>山地荒漠草地>废弃农庄,均匀度以浅山灌丛最高,其次为林地,废弃农庄最低。林地生境的鸟类最多,有67种,占鸟类记录总种数的40.85%,优势类群是褐头山雀,常见类群是黑头、凤头雀莺和树麻雀;其次为水域和山地荒漠草地生境的鸟类,分别有58种和57种,各占总数的35.37%和34.76%,其中水域的优势鸟种是骨顶鸡、小鹈鹕和凤头鹈鹕,常见种是黑翅长脚鹬和环颈鸽,山地荒漠草地的优势类群是石鸡和红嘴山鹑,常见种是斑翅山鹑、岩鸽、小云雀、雉鸡和树麻雀;浅山灌丛鸟类有55种,占总数的33.54%,优势类群是石鸡和红嘴山鹑,常见类群是灰眉岩鹑、斑翅山鹑和山噪鹛;废弃村庄鸟类最少,有52种,占总数的31.71%,优势类群是树麻雀和红嘴山鹑,常见种是岩鸽、喜鹊和家燕。

表 3 罗山不同生境鸟类群落结构指数

Table 3 The avian community structure indices of different habitats in Luoshan National Nature Reserve, Ningxia

生境 Habitats	科数 Number of families	属数 Number of genera	物种数 Number of Species	F 指数 F-index D_F	G 指数 G-index D_C	G-F 指数 G-F index D_{G-F}	多样性 Shannon- Wiener H'	均匀度 Pielou's evenness J
山地荒漠草地 Mountain desert-grassland	25	43	57	8.71	3.62	0.58	3.00	0.74
浅山灌丛 Low-mountain shrub	23	34	55	5.02	3.34	0.33	3.22	0.80
林地 Woodland	22	39	67	7.71	3.48	0.55	3.28	0.78
废弃村庄 Discarded village	20	34	52	7.52	3.40	0.55	2.55	0.65
水域 Water area	24	41	58	8.99	3.56	0.60	3.14	0.77

5 个群落的相似性系数见表 4。水域生境的鸟类结构与其他群落的鸟类结构有明显的差异,相似性都较低,浅山灌丛和林地的鸟类群落相似程度最高,为 0.66,共有种 40 种,山地荒漠草地和废弃村庄的鸟类群落相似程度次之,为 0.53,共有种 29 种。

3.3.2 同一生境不同季节鸟类多样性比较
由表 5 可以看出,该区域鸟种数为春季 > 夏季 > 秋季 > 冬季,春季记录鸟类占调查鸟类的 75%。科属的多样性也表现相同的变化。鸟类物种多样性指数为春季 > 夏季 > 秋季 > 冬季,均匀度指数是春季 = 夏季 > 秋季 > 冬季。

同一生境不同季节鸟类多样性比较见表 6。

山地荒漠草地夏季和春季的鸟类物种多样性最高,且比较相近,高于秋季和冬季;夏季的均匀度也最高,冬季最低。该生境的优势种是石鸡和红嘴山鸦,不同季节有所差异,春季的优势种是沙鹏、雉鸡、树麻雀、岩鸽、石鸡和红嘴山鸦,夏季是沙鹏和红嘴山鸦,秋季是斑翅山鹑、石鸡和红嘴山鸦,冬季的优势种是石鸡和红嘴山鸦。

浅山灌丛鸟类物种多样性变化与山地荒漠草地相似;夏季的均匀度也最高,冬季最低。四季的优势类群有较大变化,春季的优势种是北红尾鹟,夏季是灰眉岩鹟,秋季是山噪鹛和红嘴山鸦,冬季的优势种是红嘴山鸦和石鸡。

林地春季的鸟类物种多样性最高,秋季次

表 4 不同生境鸟类群落相似性(左下角为相似性系数,右上角为共有物种数)

Table 4 Numbers of the shared species (above diagonal) and similarity coefficient (below diagonal) among the five habitats

	山地荒漠草地 Mountain desert-grassland	浅山灌丛 Low-mountain shrub	林地 Woodland	废弃村庄 Discarded village	水域 Water area
山地荒漠草地 Mountain desert-grassland		23	17	29	14
浅山灌丛 Low-mountain shrub	0.41		40	17	2
林地 Woodland	0.27	0.66		19	2
废弃村庄 Discarded village	0.53	0.32	0.32		11
水域 Water area	0.24	0.04	0.03	0.20	

表 5 罗山不同季节鸟类群落结构指数

Table 5 The avian community structure indices of different seasons in Luoshan National Nature Reserve, Ningxia

	科数 Number of families	属数 Number of genera	物种数 Number of species	F 指数 F-index D_F	G 指数 G-index D_G	G-F 指数 G-F index D_{G-F}	多样性 Shannon-Wiener H'	均匀度 Pielou's evenness J
春季 Spring	37	76	123	17.73	4.13	0.77	3.91	0.81
夏季 Summer	37	67	100	15.89	4.07	0.74	3.73	0.81
秋季 Autumn	38	62	92	13.31	4.00	0.70	3.56	0.79
冬季 Winter	23	40	52	8.37	3.65	0.56	2.95	0.75

表 6 罗山不同生境鸟类群落多样性指数(H')和均匀度指数(J)

Table 6 The avian community structure diversity index and evenness indices in Luoshan National Nature Reserve

生境 Habitats	春季 Spring		夏季 Summer		秋季 Autumn		冬季 Winter	
	H'	J	H'	J	H'	J	H'	J
山地荒漠草地 Mountain desert-grassland	3.02	0.79	3.03	0.83	2.61	0.80	2.08	0.72
浅山灌丛 Low-mountain shrub	3.07	0.84	3.08	0.87	2.85	0.86	2.21	0.78
林地 Woodland	3.03	0.82	2.87	0.84	2.94	0.78	2.63	0.86
废弃村庄 Discarded village	2.63	0.73	2.47	0.69	2.38	0.72	2.02	0.64
水域 Water area	2.96	0.75	2.93	0.84	2.67	0.84	1.04	0.94

之,冬季最低;冬季的均匀度最高,稳定性最好,秋季最低。春季的优势种是褐头山雀和红交嘴雀,夏季的优势种是树麻雀、戴菊和黑头,秋季的优势种是褐头山雀,冬季的优势种是红交嘴雀、褐头山雀和黑头。

废弃农庄鸟类物种多样性按春、夏、秋、冬依次降低;春、秋季的均匀度较高,夏、冬季较低。春季和夏季的优势种均为树麻雀和红嘴山鸦,秋季的优势种是树麻雀和红嘴山鸦、岩鸽,冬季的优势种是喜鹊和树麻雀。

水域鸟类物种多样性春、夏季接近,冬季最低;但春季的均匀度最低,稳定性较低。春季的优势种是骨顶鸡、凤头鸊鷉和小鸊鷉,夏季的优势种是骨顶鸡和小鸊鷉,秋季的优势种是鸬鹚、小鸊鷉和凤头鸊鷉,冬季水面结冰,仅观察到水域附近有灰椋鸟、树麻雀和小鸊鷉 3 种。

4 讨论与建议

与以往有关文献记载相比^[10],本次调查为罗山的鸟类资源名录增加了 92 种(繁殖鸟 69 种),目前已知罗山地区的鸟类增至 164 种。自 2000 年实行封山育林和天然林保护工程以来,原有村庄于 2006 年底全部迁出保护区,人类活动对保护区动物的扰动大大降低,且监测到该区域山泉流量基本成递增趋势,表明罗山作为宁夏中部干旱带重要的水源涵养区,其水源涵养能力进一步增强。由于山泉形成了较为明显的明水区,以及保护区边界分布小型湖泊,使罗山的生态环境又略不同于典型的草原化荒漠环境,有很多水鸟在附近栖息和繁殖,如鸭类、鹭类和鹈类。

比较宁夏分布的三大天然林区,罗山保护区面积最小,但蕴含了较为丰富的鸟类资源。罗山与贺兰山共有种 124 种,相似性系数为 0.69,在区系组成上,罗山与贺兰山均以北方型和中亚型为主要成分,以中亚型鸟类为蒙新区西部荒漠亚区的代表,是主要生活在荒漠和半荒漠草原上的白顶鸊、漠鸊和沙鸊、灰眉岩鹀、赭红尾鹀、北红尾鹀、红嘴山鸦、毛腿沙鸡、蒙古沙鹀、铁嘴沙鹀、石鸡、猎隼等;同时二者都是内

陆干旱区的山地,海拔较高,由于水热条件的差异,山地植被呈垂直分布明显,森林类型鸟类有一定分布,主要是东北型鸟类。贺兰山东麓黄河支流湿地为各种候鸟提供了栖息生存的条件,所以贺兰山地区的迁徙水鸟种类要多于罗山地区。目前已知六盘山的鸟类种类^[8-9]可能并不能真实反映该区域的鸟类资源情况,但是六盘山是我国半湿润气候与半干旱气候的过渡区域,也是暖温带落叶阔叶林地带与荒漠草原地带之间的生态过渡带,罗山与六盘山地区共有鸟类 86 种,相似性系数为 0.53,六盘山鸟类区系组成虽然仍以古北界占优势,但东洋界成分的比例要高于罗山和贺兰山,且东洋界成分分布于山体南段的阴湿地区,刘迺发等认为该区域的鸟类区系和秦岭鸟类区系有历史联系^[8],山体北部的灌丛草原和半荒漠草原分布的凤头百灵、北红尾鹀、白顶鸊、灰眉岩鹀、斑翅山鹑、黑喉石鹀等代表种类与罗山荒漠半荒漠生境的鸟类种类相似。

鸟类群落多样性与其赖以生存的生境密切相关^[21-24]。一般来说,空间异质性越高,即物理环境(如地形变化、植被结构及小生境的丰富多样)越复杂多样,栖息在其中的动物群落的多样性也越高^[12]。林地鸟类群落的多样性指数最高,而且均匀度指数也较高,这是因为森林植被类型较丰富,林分较为复杂,能为鸟类提供较丰富的食物和隐蔽场所。空间的异质性也决定了鸟类种类的差异,我们通过对 5 种生境的调查发现,不同生境的优势种和常见种明显不同,但红嘴山鸦在该区域数量巨大,占该区域鸟种全年调查总数量的 12.83%,是该区域的优势种,分布于海拔 2 100 m 以下的灌丛、山地荒漠草地和农庄附近,而该区域的毛腿沙鸡、角百灵、云雀、蒙古百灵的数量稀少,为稀有种,与李元刚等和杨贵生等的研究结果基本一致^[3,25]。同一生境不同季节的鸟类组成和多样性也有变化,由于候鸟迁飞,以及石鸡和斑翅山鹑的繁殖,使得山地荒漠草地和浅山灌丛不同季节的优势种组成及比例不同。冬候鸟红交嘴雀的迁飞也使得林地四季优势种发生变化。废

弃农庄鸟类优势种全年比较稳定。罗山的明水区域及附近水域面积较小,其蓄水量受季节影响明显,水鸟种类组成简单,种类少,且优势种明显,季节性变化大。

就罗山保护区较小的面积而言,其鸟类资源相对比较丰富,但值得注意的是,有两个主要因素威胁着该地区鸟类多样性,其一是鸟类栖息地生境脆弱,极易受到破坏。宁夏罗山国家级自然保护区位于宁夏回族自治区中部干旱带,水资源匮乏,生态环境极其脆弱。保护鸟类赖以生存的自然环境,是有效保护鸟类资源的最好途径,也是长期保护鸟类多样性的最有效的方法^[26]。因此要继续实行封山育林和天然林保护工程,增加环境的异质性,如增加植被在垂直结构上的层次,尽量保留一些自然的灌木和草被等。另一个因素是人类活动的干扰。在大罗山和小罗山之间有一条县级公路贯穿,其间车辆和人流活动频繁,严重影响鸟类活动,建议管理部门协调进行公路线路调整。另外,在鸟类迁徙的季节非法捕鸟现象较严重,应加大执法力度,严厉打击滥捕乱猎的违法犯罪行为,加大宣传力度,提高人民群众的环保意识,保护鸟类的栖息、觅食环境。

参 考 文 献

- [1] 刘振生. 贺兰山脊椎动物. 银川:宁夏人民出版社, 2009.
- [2] 李元刚, 李志刚, 胡天华. 宁夏贺兰山东麓荒漠草原区五种生境鸟类资源的调查研究. 农业科学研究, 2011, 32(2): 35-41.
- [3] 李元刚, 李志刚, 胡天华. 宁夏贺兰山国家级自然保护区鸟类区系组成及其特征研究. 西北林学院学报, 2012, 27(1): 109-115.
- [4] 李元刚, 李志刚, 胡天华. 宁夏贺兰山东麓荒漠草原区春季鸟类群落结构及多样性. 西北农业学报, 2011, 20(12): 33-39.
- [5] 李元刚, 李志刚. 宁夏鸣翠湖国家湿地公园鸟类群落组成及多样性分析. 宁夏大学学报:自然科学版, 2011, 32(3): 279-285.
- [6] 黄族豪, 刘洒发, 龙进, 等. 宁夏沙坡头国家级自然保护区夏季鸟类群落结构. 井冈山学院学报:自然科学版, 2006, 27(4): 5-8.
- [7] 黄族豪, 刘荣国, 刘洒发, 等. 宁夏沙坡头自然保护区四种生境夏季鸟类群落变化. 动物学研究, 2003, 24(4): 269-273.
- [8] 刘洒发, 王香亭, 罗文英, 等. 六盘山地区鸟类区系研究. 兰州大学学报:自然科学版, 1988, 24(3): 65-75.
- [9] 黄湘宁, 李英武, 何晓红. 六盘山国家级自然保护区鸟类资源调查. 固原师专学报:自然科学版, 2003, 24(3): 41-46.
- [10] 王香亭. 宁夏脊椎动物志. 银川:宁夏人民出版社, 1990.
- [11] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 中国鸟类野外手册. 长沙:湖南教育出版社, 2000.
- [12] 傅景文. 宁夏鸟类图鉴. 银川:宁夏人民出版社, 2007.
- [13] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录. 北京:科学出版社, 2005.
- [14] 张荣祖. 中国动物地理. 北京:科学出版社, 1999.
- [15] Howes J, Bakewell D. Shorebird Studies Manual. Kuala Lumpur: AWB Publication, 1989.
- [16] 马克平. 生物群落多样性的测度方法: I α 多样性的测度方法(上). 生物多样性, 1994, 2(3): 162-168.
- [17] 孙濡泳. 动物生态学原理. 3版. 北京:北京师范大学出版社, 2001.
- [18] 蒋志刚, 纪力强. 鸟兽物种多样性测度的 G-F 指数方法. 生物多样性, 1999, 7(3): 220-225.
- [19] 王文. 鸟类群落生态研究. 哈尔滨:东北林业大学出版社, 2007.
- [20] 宁夏回族自治区环保厅. 宁夏生物多样性评价报告, 2011.
- [21] 包新康, 张健, 曲扎, 等. 拉萨拉鲁湿地夏季鸟类调查初报. 动物学杂志, 2005, 40(2): 86-89.
- [22] 贾少波, 赛道建, 朱江. 东昌湖春季鸟类群落多样性初步研究. 动物学杂志, 2001, 36(4): 40-44.
- [23] 乔旭, 杨贵生, 张乐, 等. 内蒙古乌海市鸟类区系特征及群落结构. 动物学杂志, 2011, 46(2): 126-136.
- [24] 栾晓峰, 胡忠军, 徐宏发. 上海农耕地鸟类群落特征及与几种生境因子的关系. 动物学研究, 2004, 25(1): 20-26.
- [25] 杨贵生, 邢莲莲, 颜重威. 内蒙古荒漠草原和草原化荒漠地区鸟类区系的过渡性特征. 内蒙古大学学报:自然科学版, 1999, 30(5): 636-639.
- [26] 郑光美. 中国的鸟类生态学//中国动物学会鸟类学分会. 中国鸟类学研究——第一届海峡两岸鸟类学会研讨会文集. 北京:中国林业出版社, 1996: 19-25.