《四川动物》杂志院士顾问组
尹文英陈宜瑜唐崇惕列、儒泳曹文宣刘以训孟安明郑九关郑守仪魏于全
张亚平
《四川动物》杂志第十届编蚕会(依姓名汉语拼音为序}
编岳碧松四川大学生命科学学院，四川省动物学会
副主编刘少英四川省林业科学研究院王强成都动物园
3Æ4g 中国科学院成都生物研究所张安居成都大熊猫繁育研究基金会
张和民中国大熊猫保护研究中心张志和成都大熊猫繁育研究基地
浙江大学生命科学学院方盛国浙江大学生命科学学院
龚继恩、中国濒危物种迸出口管理办公室成都办事处颜海军四川省野生动物资源调查保护管理站
郭聪四川大学生命科学学院候蓉成都大熊猫繁育研究基地
何舜乎中国科学院水生生物研究所贾竞东北林业大学野生动物资源学院
蒋学龙中国科学院昆明动物研究所来国西北大学生命科学学院
牵生中国大熊猫保护研究中心李明中国科学院动物研究所
李二r;，沈阳师范大学化学与生命科学学院欣武汉大学生命科学学院
马鸣中国科学院新疆生态与地理研究所冉江洪四川大学生命科学学院
史海涛海南师范大学生命科学学院宋昭彬四川大学生命科学学院
邻友陕西师范大学生命科学学院王进军西南大学植物保护学院
魏辅文中国科学院动物研究所吴毅广州大学生命科学学院
杨光南京师范大学生命科学学院杨晓君中国科学院昆明动物研究所
杨旭煌四川省野生动物资源调查保护管理站余建秋成都动物园
尹海林四川大学实段动物中心曾晓J{. 中国科学院成都生物研究所
张树义华东师范大学生命科学学院张堪铭中国科学院西北高原生物研究所
张耀光西南大学水产科学研究所张迎梅兰州大学生命科学学院
张正旺北京师范大学生命科学学院周材权西华师范大学生命科学学院
用.iL.志安徽大学资源与环境玉程学院宗浩田川师范大学生命科学学院
方东四川大学生命科学学院
2018年第37卷第 ·双月
ISSN 1000-7083
CN 51-1193
/Q
国内定价 so元/册， 300元/，竿
国外定价 20美元/册， 120美元/年
http://www.scdwzz.com www scdwzz l11 cn
投稿订阅广告联系处((四川动物》编辑部
地址:成都市望江珞29号四川大学生命科学学院内
155N 1000-7083
邮政编码 0064 电话 28-854 0485 ,
>

四川动物 2018 年寄~ 37 :(Ê Sichuan rz logy Vol. 37 No. 4 2018

spril1g is Ihol1 ,h., duril1g 3uluml1. nnd Ihe m8ximum speed i. 133.3 km . h -'. TIlC V.llolV Ri\'er wetland and Ihe
ri\ler val1cy \\ etlon巾。 bolh sides of Ih,' C''I'ßler Khingan Mounloin. in In"er Mongolia Aulol1omou8 Region. China ÎUI
porhll1l tral1sil sllHÎons durir】阜阳igrutio n. nnd the birds resl Ihero for l1 15 days. 崎时udy，)(:盹as Ihe kno\\'ledgc
of habitut perference and mignlljon rout曲。 C. CQ!umbi(lllll.J. und pro"id~s useful dala for und~"，'"nding Ihe Irnnsmi..ion of
di提吕咽 such tI~ o,'iun nu.
ey ds: C)gnus columbiá1'US: 阴阳刚IC 剖。阳、r: SIllellile kin

小天鹅 C') IlIl columb':allllJ 服形口 seri-fO l'll1 es 鸭科 Allllt doe 天鹅周 Cygnus ，;I.tk) 叫爹(级重点保护野生鸟炎 在北美洲、欧洲及亚洲均有分布

洞庭湖越冬小天在骂属于小天鹅古 Jt 亚利'C. c. be-

wickii 每年 6-7 月在北极苔原带繁瓢， 月末至月初离开繁殖地前往越冬地，翌年 月中下旬再从越冬地返问'民煎她(黄怒敏等， 20 通常呈 6ω10 余只的 ~tf 家族群迁徙 rl件淦常在食物丰

富的湖泊、湿地仰欲，有时甚至且到天气变冷后才逐

渐商迁 因而常在 月中下旬至 巾下旬到达我向南方的越冬地 近年来 由于 ill 法衍猎初环境

变化，小天鹅数位有所下降 (Zhao el (11. ,2016) ，准确

掌握洞庭湖越冬小天黔的迁徙行为和);:!i'.t!. ，是
赐保护和 梢息!Ik恢组研究的基础

研究候鸟迁徙的传统方法.{]'野外观貌、宵达监

测和环志等(马志?在 .2∞的，由于距离远、时间长，

迁徙过程中而 怖气候、疾病、天敌袭击和 人类猎杀等威胁，传统 }I法往往难以获取连续大川的观测数据 20 世纪 80 年代后期，卫袅迫棕技术开始应 于鸟类迁徙研究，该技术.lJ..有范围广、时IìJI 氏、数据准确、实时位高和数!ti 拉大等优点(天鸿亮 通口广芳 2仪lO) 同外利 JII 卫硅跟踪技术研究小天鹦迁徙多

涉及迁徙路线(dbridge et a1., 1995; Kall1i)'a &
Ozaki 2; 01 el (1 1. 9; ijlen el (11., 2014;
Chen el al., 20 6)、能盘计算(Pen)'c ui et al.,
1996; Badzinski et al.. 20 、禽Ìlf感传f~ (Newll1an

el al. 9)等方丽 间内关于小天贱的研究主要集

中在行为(王会志等.吟95 段酬苍等 20 16 、栖息环

没(傅典， 4; 季， 阀等， 2013)、食性(张梅清等 20 6) 等方丽 ，迁徙附线相关的研究报迫较少 利用卫星追踪技术对洞庭湖小天鹅迁徙 ill 行研究 ，可准确记录迁徙过程.~现繁殖地、迁徙过程中的停歇地新的越冬地，只~和 庭湖小天鹅及他物多样性保护提供参考 friln.t /1、天鹅可能是禽流感病，革的携带

362

:fí- 了解Jt迁徙路线对禽流感疫俏的防校也有吁在!!l

XJ

1 研究方法

1. I 卫星追踪器安装

20 14 日和 120 15 28 IJ. 分别在浏阳东洞庭湖伺家级 然保护区 处地点

(112049'21"[,290 14'50"N; 53'38吧，29 26'33" N)
采川灯捕法捕捉了 只和 只小天鹅 20
日.湖南东洞庭湖国家级 (1 然保护区管理局救助只小天鹅 抓捕和救助工作经林业主管部门审孚纹，合法 为这 18 只小天鹅安装湖南环球的寸土

科技有限公司研友的背负式卫注追踪者自(农) ，安

装过初中使用头套 捏住 小天鹅头部，以防 1:叉'

迫踪 ~~装置总质 hl 28 - 30 ，仅为 天舶体l.!ll IIt

.59岛，远小于动物遇测技术中跟踪~~质 >I'趟

过体质:Iit 3')苍白 5% 的经验的 arro et 悦， 20 0)

1. 2 追踪戴据的收集与筛选

卫应迫踪榕的数J>> 采集频率 般为创小时欠，当电:hl:较低时 rtf \I 她采集频率，每天在 II.r 1i.11 "1 数据 本研究中的 ìíl 踪然没有开通网际提前年服务 小天鹅迁徙出挽后.数据先保存在本地存储器中，待问迁时再将存储的曼史债发送回来 数据内容也捐设备编号、采集1J.t 'H 、经皮、纬度、速度、高度、航 ""、 r.\皮、 也压、精度共 个字段

位点数据共有 皮邻纵 Zl:

级稍度为 퀥r㒒ን攀级为 级为侖⥖倄级䀀ӹ投斧ᠡ者攁䑷抂蝡m mᆀ쀸䘤䍀碂༃͂ℨ

z
·

· m

z

1250

E

ñ,

黄田等:J，占T-巴Id跟踪的洞庭湖越冬小天鹦迁徙路线研究

1150 IIO"E E

古同

8. ~-

肉.~

I050 E

----.. -飞

1I刷省

:.tt

h
H

'

C

" 111"

∞。

' 'A"

. . '倒富
鸣，

"肉刷刷刷愉悦 咱也

EO

二:;;.1'

)()km

2014 20 年未完成在李迂 庄的小天鹦迁徙路线

节暗 unft sh mignaiton roule or C)'g"", coiumbianw in 2014 - 2015

250 ∞

Fi @如

-~歇'天敛
-ø-仰歇次做

25

Zll

••

小天鹅迁徙途 ~I Çt，r.献队;敛 JIJ.t a1J

川、 es and durntion o( )()\'e of Cygmu col"mbiuml.J duríng Ihe llI igrnl proce

徙距肉为 101 -5331 km，平均迁徙速度为(29.

3.65) kOl' .， ，最大飞行温度达68. km. h - '

殖池在俄罗斯两西伯利亚地区的小天鹤春季迁徙距

离为 67 川， 平均迁徙速 变为 1. 52 km ' h - ' ，li1大

369

fïg.7

~_ 5 迁徙距离与速度

繁殖地在俄罗斯远东地区的小天鹏在李迁徙距

马为 965 - 6 351 km.平均迁徙速度为(28.7:t

11. 仍) km . h - I

，:Ii}大电行速度达 ωkm . h ;耿季迁

四川动物 年第 37 卷第 Sichuan J ournal or Zoology Vol. 37 No. 4 201

小天..要停歇地

Table 4 The location of mnin stopovers it Cyg llllS COlllltlbianlls

停歇地 停歇次数 停歇天数 地用咕阳、 行政I>(.I(I 生挽

缸创坤、 tr sÎle)()' er tin 510阳、cr 尉刷ÎOII ReJtion HabilfU dur. onld

jI(河西盖地 "、川、制各 lX 15.4 109' 49'SS"I:.40' 29'36"N 内放市向治区包头市 虹、喔憔 7#、押各 1):

Jfi ft.地 7# 10. 3 121' 14'07"1:. 44' 16' 10"N i'i (l l'f区遁辽l! 草蹦 科尔沁匠，也巾~

1!.\Je 忧1Y，lf，Z梅画面 7# 2 lX 12.3 12 9'4.47 2S'03"N t\\龙江省 草棚‘ìl1l涂 齐齐阶尔市龙江.县

俄罗斯萨哈 号栩间 7却2 1): 11. 0 126 S3'IS E.串俨S'27"N 俄罗斯萨PftJt~嗣同 河流.i啦涂 勒事闷 游i1I\地

flmJA虫草 l{ 9# 14.) 109 50' 39' I'3S"N 陕两'(J愉栋rfì神木县 库楠、精涂

大兴安岭两侧 íol温地 7# 2 1): 7.0 II 28 49-E 4S 7'S5"N \'wn治区销林郭勒llIl. 河流 幢涂 东乌珠穆沁

""Ui lIl牧古向东级 7#2 1)< 15.5 121 33'22 45 II '06 内童声古自治区兴安盟 草棚 IU 自然保妒 科尔沁右，理中

解河温地 7#2 1)< 7.0 119 26 15"1':，48 52'26" 内紫古自治区 of 砰伦贝尔市哪温克lX

m钵可湿地 7#2 19.5 122 39 20"t:.44 4O咽1" 林省内雄市通 库捕湖泊

30

~2Sr n

E Z1O 5

10

20

了{电子放市间的繁殖地， 3# "出镜后失联 月开始迁徙的 4# 5# 天鹅未能越过黄河 ，政 终失 20 年也有相同现象 7# 制、天 鹅于 月中旬开始迁徙，成功抵达了 俄罗期繁殖地， 另外 只迁徙开始时间推迟了 左右，最终失联 如不考虑设备故障肉 ，小 天鹅迁 失败 的可能性很大 候鸟迁徙 个快速 71'j 施能虫的过程，鸟类)~:af.储备大 f1lj 脂肪以似 ïE迁徙飞行(I 朗的能 :btí7ri 求(马志写 200日，食物资源朵能扯秧浆的 个重要限制

、天赂停歇地生境 ，对 飞， 炎迁徙 有跟着 影响(LindSlrom, J 99

J-I阳 10JI

也行速度达 96.7 km • h ;秋季迁徙距离为7467阳，
平均迁徙这度为 2.75 阳、 h -, ，藏大飞行速度达
133. 3 km 0 h -' 繁殖地在蒙古国的小天鹅在季迁徙
距离为 083 km 平均迁徙速度为 8.93 km . h -, •

m 大 行速度达 14.4km -' 迁徙失败的小天费骂的迁徙距离 般在 仪)() km 以内

3 讨论 结论

3. J 最佳迁徙时间

i'纺巢显示， 月中旬可能是小天鹅春季迁徙的战佳时间 20 年追踪 的挝 3# "小 天稍 311 下旬开始迁徙，均成功迁飞归挠，其中 2#到达

370

水')<.IfI钊多 /水 位上涨明显 小天 在岛的 食物主要分布

JF 阔的浅水跃，气温和水深会影响 矢鹅的食物

资源数Ը묀ᨀާꑜཙ⤀ࡆⷷ⚔徑쁢┸묀䭉᩟煔촀஥�搃Փ芔䀏蜧㒘Р梔ᥤ小

重