

A photograph of a bird, likely a species of flycatcher, perched on a bare, grey branch. The bird has a black head, a bright red beak, and a long, slender tail with blue and white feathers. The background is a soft, out-of-focus landscape with more bare branches. The image is overlaid with a semi-transparent dark teal rectangle on the right side, which contains the title text.

# 2021 春季 全国鸟撞建筑 调查报告

## 版本说明

2021 春季全国鸟撞建筑调查报告

作者：李彬彬，廖书跃，史丹阳，刘佳铭，姜尚易，朱磊，芦明一，邵雨薇，龚文杰

主要编写机构：昆山杜克大学

其他参与机构：青年应对气候变化行动网络（CYCAN），成都观鸟会

排版：廖书跃

封面设计：吕辰

照片：吕辰，廖书跃，黄怡学

联系方式：李彬彬，昆山杜克大学环境研究中心，  
邮箱地址 binbin.li@duke.edu



昆山杜克大学  
DUKE KUNSHAN  
UNIVERSITY





# 2021 年春季 全国鸟撞建筑调查报告

## 概要

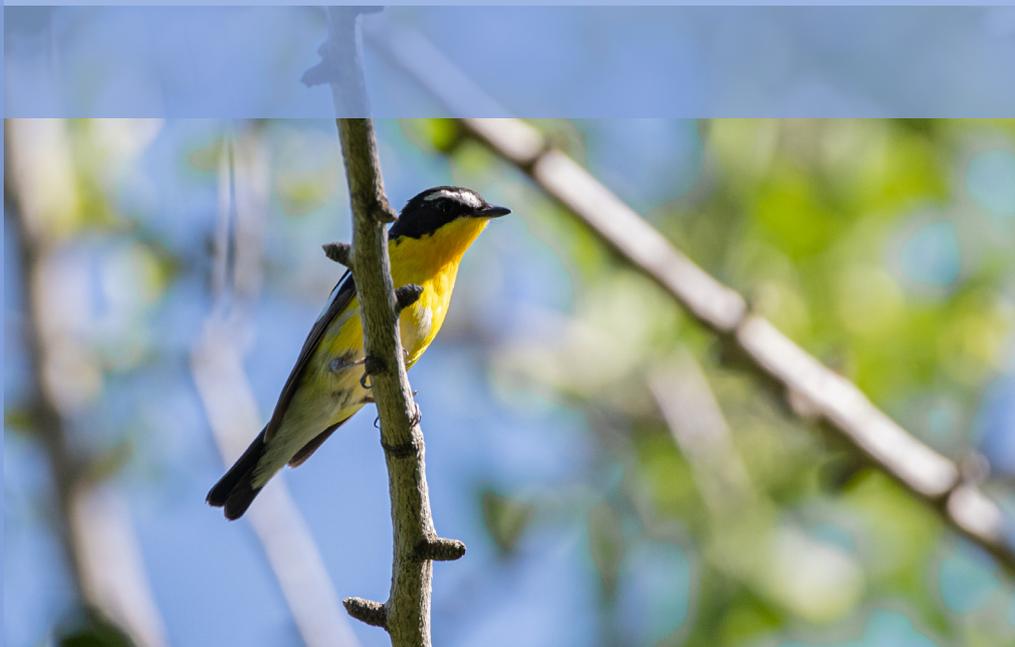
鸟撞建筑或鸟撞玻璃（后称“鸟撞”），即鸟类因玻璃透明或反光的特性撞击建筑或建筑商的玻璃的现象，是鸟类在城市中面临的主要威胁之一。本文作为国内首篇详细解释鸟撞现象的机构报告，旨在引起公众对鸟撞现象的关注，并进一步呼吁研究者与相关机构在此基础上进行更深入的研究或利用本报告的结果开展预防鸟撞的行动。针对春季鸟撞调查，结果显示迁徙鸟类比留鸟更容易受到鸟撞威胁，占到鸟撞比例的 2/3。同时，种群数量大的留鸟种类鸟撞次数也较高。低矮的建筑物呈现较高的鸟撞风险，这可能与其周边有较多植被、玻璃面积较大都有关。对于房屋的鸟撞风险评估，需要综合玻璃面积比例、周边植被、楼体大小、楼体形状等因素考虑。

---



# 目录

引言 i	
第一章 鸟撞建筑现象及产生原因 3	
一、鸟撞现象的背景 4	
1. 鸟撞现象广泛存在于我们身边 4	
2. 产生主要原因 5	
3. 国外相关研究与调查项目 7	
4. 全国鸟撞调查缘起 9	
第二章 调查方法 11	
一、志愿者招募 12	
二、调研流程 14	
1. 前期调查 14	
2. 正式调研 16	
第三章 调查结果 18	
一、调查强度 19	
二、调查结果 20	
1. 鸟种 21	
2. 撞击房屋特征 23	
3. 与昆山杜克大学鸟撞项目结果的对比 25	
4. 与全国随机汇报结果的对比 26	
三、讨论 27	
1. 鸟种 27	
2. 撞击房屋特征 28	
第四章 解决措施 31	
一、鸟类友好型建筑设计 32	
二、改造已有的建筑 34	
第五章 国内预防鸟撞案例介绍 36	
一、昆山杜克大学 37	
二、红树林基金会 40	
三、《灯塔》艺术装置——鸟撞问题的艺术解决方案 42	
第六章 志愿者故事与感言 44	
第七章 致谢 56	
第八章 参考文献 58	
第九章 附录 64	
一、系统调查附录 66	
二、随机汇报附录 67	



# 引言

鸟撞建筑 (Bird-building collision) 或鸟撞玻璃 (Bird-window collision) 指鸟类因玻璃透明与反光的特性无法辨认出玻璃的存在，从而与建筑尤其是玻璃窗户相撞，导致受伤或死亡的现象。

在北美，鸟撞建筑是鸟类面临的最严重的威胁之一，并被认为是重要的鸟类保护课题<sup>1</sup>。然而在国内，这一问题尚未得到广泛关注，目前缺乏有力的数据与研究为我们勾勒中国的鸟撞建筑(后称“鸟撞”)情况现状。共三条全球候鸟迁飞区经过中国<sup>5</sup>，对于大量迁飞经过的候鸟与数量众多的留鸟，尚未有系统性研究探究它们所面临的鸟撞风险。国内仅有的几个鸟撞项目包括高校内部的系统性鸟撞调研、全国性随机汇报数据收集、以及小范围的随机汇报数据收集。

为了填补国内在鸟撞建筑这一研究领域的空白，昆山杜克大学(后称“DKU”)、青年应对气候变化行动网络(后称“CYCAN”)及成都观鸟会三家机构在2021年春季共同发起中国首次全国性的系统性鸟撞调查。该报告包含概述鸟撞现象发生的背景，全国第一次鸟撞系统性调查的结果，介绍本次全国调查的方法、结果与其背后的意义；提出目前对于预防鸟撞的研究进展并列举国内有效与防鸟撞的案例；最后，我们邀请参加调查的志愿者分享他们的观点与感悟。

# 第一章

## 鸟撞现象 及产生原因





## 一、鸟撞现象的背景

### 1. 鸟撞现象广泛存在于我们身边

尽管中国还缺乏足够的的数据，但北美的研究表明，鸟撞被认为是由人类造成的仅次于家猫捕食导致鸟类死亡的第二大原因<sup>2</sup>。在加拿大，每年因鸟撞建筑死亡的鸟类个体数量在两千五百万只左右<sup>3</sup>，而这一数量在美国则达到惊人的 3.65 亿到近 10 亿只之间<sup>4</sup>。在全球八条重要的候鸟迁飞区当中，西亚 - 东非、中亚和东亚 - 澳大利西亚三大迁飞区经过中国并几乎覆盖了整个中国版图<sup>5</sup>。这意味着每年有大量的鸟类会飞过中国的城市或乡村的上空，这也为它们带来了与建筑相撞的风险。例如东亚 - 澳大利西亚迁飞区经过中国东部沿海，这一区域除了提供鸟类不可或缺的栖息地而对迁徙候鸟保护有着重要价值而外，同时也是经济发展的热点地区<sup>6</sup>。经济发展与人口集中和建筑密集之间存在密不可分的关系，由于有着更多的建筑，中国东部沿海地区可能会为迁徙候鸟带来与人造建筑相撞而受伤或死亡的更大风险。随着城市化的推进、人类居所的扩张和玻璃幕墙在建筑设计中的流行，鸟类面临撞击建筑的风险可能会日益严

## 2. 产生主要原因

鸟撞产生的原因与建筑物上的玻璃及夜间灯光有着较大的联系，而在撞击建筑后鸟类的死因大多是颅内出血<sup>8</sup>。鸟撞发生的原因可大致归为两种情况。首先，在白天，鸟类与玻璃相撞是因为看到反光玻璃上映照出的植被、天空等环境，而认为玻璃上地点可以达到，因此与玻璃发生撞击；另一种情况则是鸟类透过透明玻璃看到另一侧的植物或空间，也认为可以穿过玻璃到达对侧的环境<sup>9</sup>。在夜间，人造光线会使鸟类失去方向感并对鸟类有吸引的作用<sup>10,11</sup>，当鸟类失去方向感并同时聚集在建筑周围时，其将会面临很大的鸟撞风险<sup>12</sup>。撞击建筑会给鸟带来严重的后果，多数鸟在撞击建筑之后会直接死亡<sup>13</sup>，死因通常是颅内出血，极个别情况下鸟会出现头骨损伤<sup>8</sup>。即便幸存，鸟也会遭受从喙断裂到颅内出血等程度不一的损伤<sup>8</sup>。

图 1.

2019 年 11 月 4 日在北京发现的 1 只麻雀死体，随后进行的剖检清晰地展示了其头部因撞击导致的颅内淤血。这也是大部分被发现撞击玻璃鸟类的直接

死因。

© 蝻蝻





鸟撞的发生和频率还与季节、天气、建筑物特征、建筑周边环境、鸟类特征在内的很多因素有关<sup>4,14,15</sup>。

#### · 季节影响

季节因素方面，鸟撞主要集中在鸟类的迁徙季节及繁殖季节<sup>16,17,18,19</sup>：在迁徙季节，大量不熟悉当地环境的迁徙候鸟经过导致鸟撞事件频发<sup>20</sup>；在繁殖季节，成鸟活跃的繁殖行为与幼鸟生疏的飞行技巧都是这段时间鸟撞事件较集中的原因<sup>21,22</sup>。

#### · 天气影响

天气因素方面，鸟撞也更容易在晴朗或极端恶劣天气中发生<sup>12,23</sup>。由于晴朗天气下透过玻璃的或玻璃反射的鸟类栖息地的环境要更加透明和清晰<sup>12</sup>；而在极端恶劣天气下，低云层和逆风让鸟类被迫降低其飞行高度、同时低能见度使它们失去方向感<sup>23,24</sup>。

#### · 建筑特征影响

建筑物特征方面，鸟撞更容易发生在玻璃比例较大且周围植被较密的建筑物上，同时建筑物的外墙构造也会影响鸟撞频率，比如向内凹的外墙构造就可能诱导鸟类进入并受困其中<sup>25</sup>。

#### · 鸟类差异

鸟类特征方面，迁徙性鸟类、林栖性鸟类及食虫鸟类更容易撞击建筑，而杂食性鸟类与在地面觅食的鸟类则不易遭遇鸟撞<sup>20,26</sup>。其中，与周围植被覆盖率高的建筑物相撞的鸟类多是生活于森林中且在树叶间觅食的鸟种，而与城市化率较高区域建筑相撞的鸟类则多是栖息在开阔林地以及在地面觅食的鸟种<sup>27</sup>。尤其是在繁殖季节，幼鸟与雄鸟相较而言更容易遭遇鸟撞<sup>22,28</sup>。可能的原因是幼鸟对周围环境缺乏了解、经验不足，并且受到撞击后会遭受更严重的皮下损伤<sup>22,29</sup>；而雄鸟则更具攻击性、更积极地保卫领域和吸引异性<sup>22</sup>。

### 3. 国外相关研究与调查项目

从上世纪八九十年代开始，北美地区的学者开始逐渐重视鸟撞建筑这一议题，越来越多相关的系统性研究在慢慢出现<sup>8,12,30</sup>，尤其在近十年内学术论文的数量在较快速地增长<sup>31</sup>。学术研究成果与鸟撞调研项目有着紧密的联系。北美地区主要几种项目包括高校内部系统性调查、地区性小范围的系统性调查、大范围的系统性调查、以及地区性以公民科学为形式的随机汇报项目。

在北美，包括杜克大学、克里夫兰州立大学在内的高校以社团或项目等形式进行迁徙季节的系统性鸟撞调研，并以鸟撞数据为支撑，在校园内执行防鸟撞措施<sup>17,32</sup>。

地区性小范围的系统性调查的案例包括坐落于芝加哥的麦考密克广场湖畔中心（McCormick Place Lakeside Center）持续了 43 年的系统性调查，该调查共记录到鸟撞事件超过 40,000 次，其数据揭示了夜间灯光会导致鸟撞更频繁发生的规律<sup>24</sup>；此外还有加利福尼亚州科学院（California Academy of Sciences）持续 5 年的调查，该调查记录到鸟类年龄与性别对鸟撞事件的影响<sup>22</sup>。

大范围系统性调查的一个例子是 2014 年迁徙季进行的跨越北美洲的鸟撞调研项目，这项研究包括了 40 所北美大学、覆盖 281 座建筑，其中既有美国本土的学校还包含了加拿大及墨西哥的学校，这项调研共记录到 324 次鸟撞事件，并展示了城市化与鸟撞频率的关系<sup>15</sup>。

除了上述的几类系统性调研项目外，北美还存在数量众多的随机汇报鸟撞项目，包括持续 11 年的芝加哥鸟撞监测项目（Chicago Bird Collision Monitors）、隶属于加拿大致命灯光警觉项目（Fatal Light Awareness Program - Canada）的鸟类友好型建筑项目（Bird Friendly Building (BFB) Program），以及持续 5 年的威斯康辛州夜间监护者项目（Wisconsin Night Guardians）、巴尔的摩熄灯项目（Lights Out Baltimore）等<sup>10,33</sup>。



随着对鸟撞愈发深入的了解，该议题逐渐获得了更广泛的重视。近年来，欧洲、北美等地也积极探索和实践预防鸟撞的措施<sup>32,34,35</sup>。例如纽约市 2019 年通过了一项地方性法律要求所有新施工的建筑采用可以保证鸟类安全的玻璃材料<sup>36</sup>。一般来讲，比较常见的预防措施包括在玻璃上布置符合一定大小及空隙的防鸟撞贴纸、在玻璃外安装纱窗、使用海报等遮蔽物遮盖玻璃、改为使用带有紫外线涂料的特制玻璃或在建筑设计中减少玻璃的使用、改造玻璃的形状和角度等<sup>9</sup>。

---

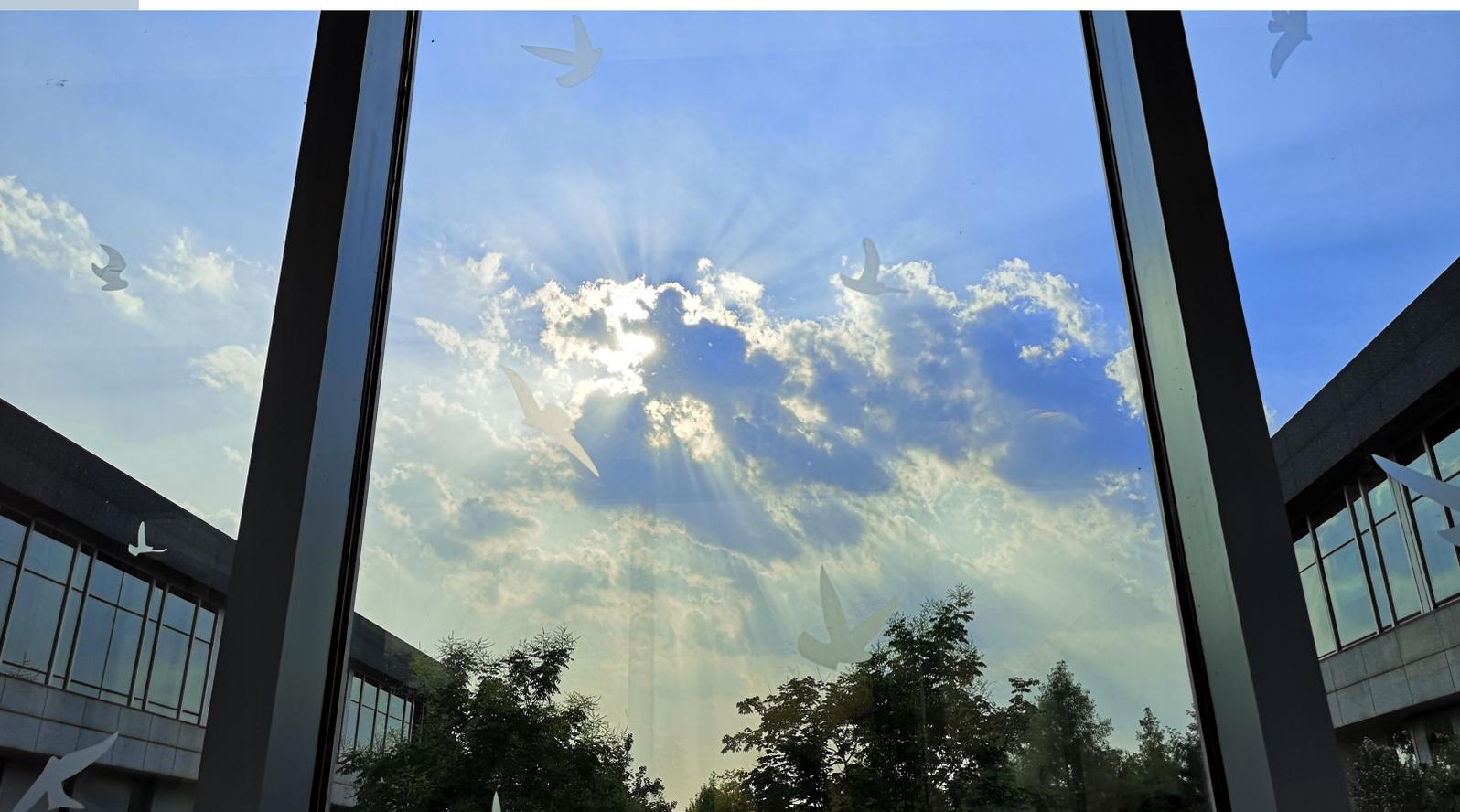




图 2. 昆山杜克大学 (DKU) 校园及 DKU 鸟撞项目组

## 4. 全国鸟撞调查缘起

### 昆山杜克大学鸟撞调查项目

昆山杜克大学 (DKU) 环境研究中心助理教授李彬彬 (图 2 左下) 在美国学习时曾参与杜克大学的鸟撞项目, 在 DKU 目睹数起鸟撞事件后, 她意识到中国鸟撞建筑研究目前相对空缺且值得关注。自 2017 年起她就组织环境政策研究生对校内鸟撞现象进行调研, 并在鸟撞发生的热点建筑上张贴鸟类防撞贴纸, 形成了第一份校内鸟撞报告。2019 年秋季开始, 由李彬彬教授指导, DKU 鸟撞项目组开始了对校内鸟撞建筑现象的一年两次迁徙季节的系统性调研, 并根据调研数据于校内多个区域张贴了鸟类防撞贴纸。同时, DKU 鸟撞项目的成果还影响了二期校园的设计, 主要体现在减少大面积玻璃幕墙的使用、对大面积玻璃幕墙采取特殊处理、对连廊部分进行针对性设计三个方面。



## 成都观鸟会

为了解鸟撞玻璃现象在全国范围内的现状，2019年9月开始，成都观鸟会的朱磊博士与龚文杰基于微信小程序创建了全国鸟撞事件随机报告提交平台，收集到鸟撞玻璃事件发生的时间、地点及种类。2019年9月30日至2021年7月1日，通过微信公众号“鸦雀有生”推送相关的宣传内容，再依据小程序收到了来自内地各省市自治区248位朋友提交的超过300条记录，这是首个覆盖全国的鸟撞信息收集项目。

## 2021年春季全国系统性鸟撞调查项目

之前的两个项目受限于地域局限或是随机汇报无法全面反映鸟撞真实发生情况，2021年春季，DKU鸟撞项目组、CYCAN与成都观鸟会合作进行2021年春季全国系统性鸟撞调研。这次全国系统性调查矫正调查强度偏差，建立系统的公民科学调查体系，规范数据收集和上传要求，通过调查数据的积累逐步揭示鸟撞现象在中国的影响程度，并指导后续的保护措施。DKU鸟撞项目主要负责调查设计、志愿者培训和后期数据分析，成都观鸟会朱磊博士对项目进行科学指导，CYCAN负责志愿者招募与管理。

## 第二章

# 2021 年春季 全国鸟撞 调查方法



## 一、志愿者招募

2021年2月9日到3月5日之间,我们通过“昆山杜克环境”、“CYCAN”和“鸦雀有生”三个微信公众号的推文在全国范围内招募参与本次项目的志愿者,并在3月27日由项目组在上海自然博物馆进行的线下主题讲座招募了更多志愿者。志愿者按照不同地区被划分为三个组,在每组开始调研前一周,我们在线上培训,并记录志愿者参与培训的情况。

全国范围的线上招募共收到了来自406名个人志愿者和55支志愿团队的报名。其中,以个人为单位参与调研的志愿者人数约占总人数的87.5%,以团体为单位参与的人数约占12.5%。志愿者遍布全国31个省、自治区、直辖市和特别行政区。其中,北京、上海、广东报名的志愿者数量占据前三位,分别约占全体志愿者总数的14%、12%和11%。除西藏自治区、宁夏回族自治区以及台湾省外,其他各省市及地区均有鸟撞调研志愿者的身影。

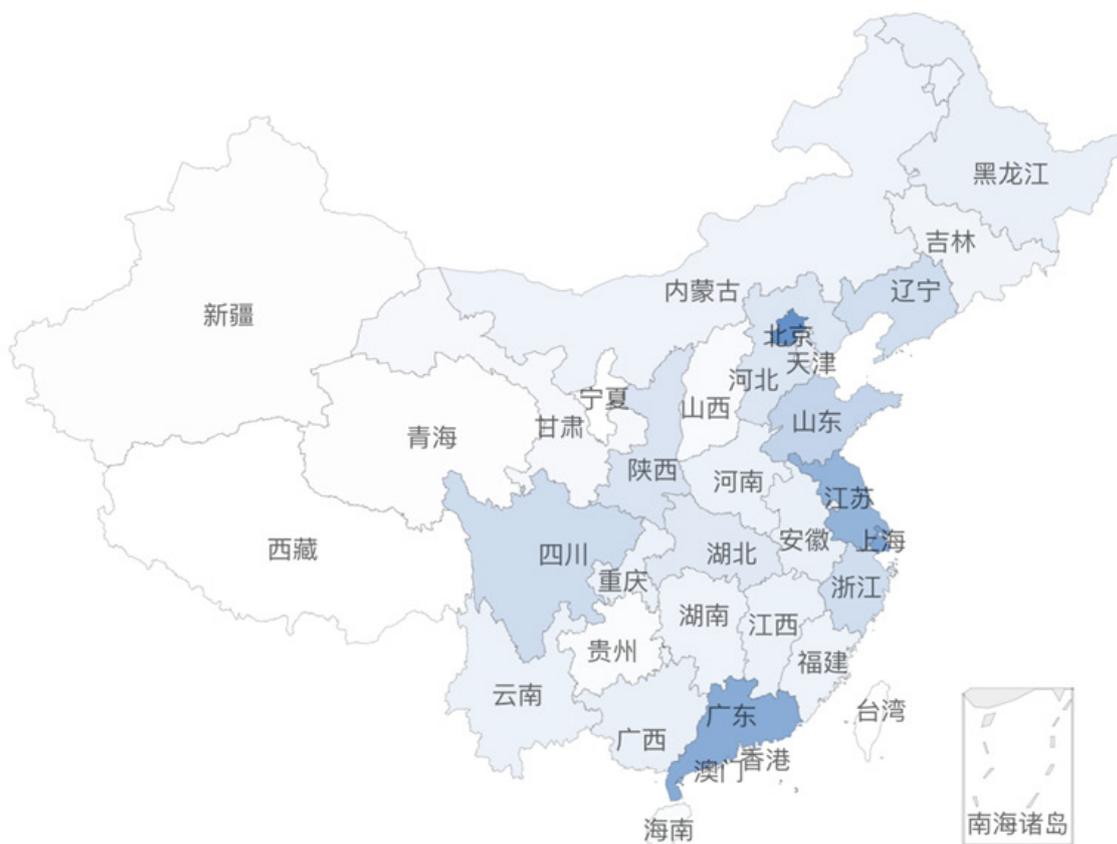


图 3.

线上报名的鸟撞调研志愿者地理分布

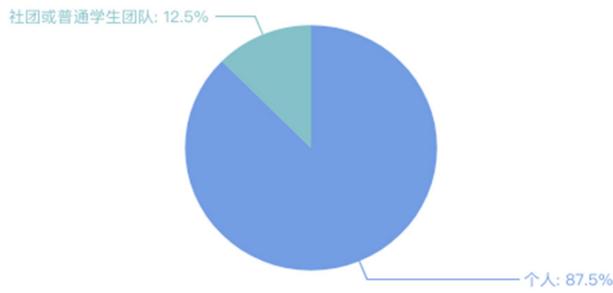


图 4. 志愿者参与鸟撞调研的形式

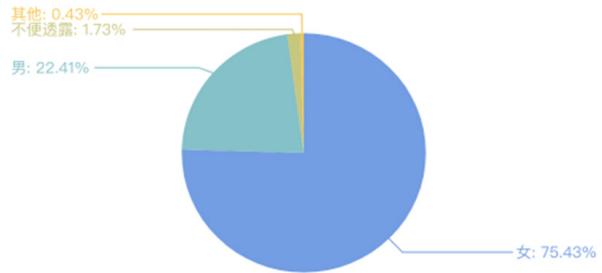


图 5 鸟撞调研志愿者性别比例

志愿者年龄跨度从高中生、大学生到职场人士，所在行业、专业也非常多样，并不限于与生态、环境相关的专业和行业。志愿者中，约 75% 为女性。

通过上海自然博物馆线下宣讲渠道报名的志愿者共 166 名，包括 154 名个人志愿者及 12 个团队志愿者，其中约 84% 的志愿者来自上海。



图 6. 鸟撞调研志愿者所在专业、行业

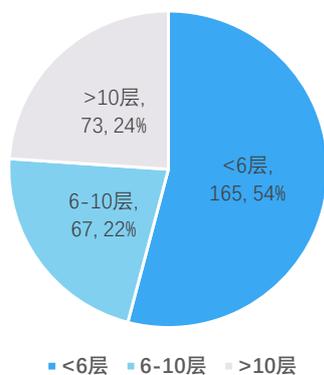
## 二、调研流程

### 1、前期调查

在正式开始调研前的一周内，调查者选定计划调研的目标建筑并设计调研路线，在实地模拟调研流程的同时记录和汇报目标建筑的楼层数、估测玻璃所占比例和楼房周围五米内的植被情况（从“几乎没有植物”、“草地”、“灌木”和“树木”四个选项中选择植被情况）。而当调查者选择调查多栋建筑时，我们则鼓励他们选取具有不同特征的建筑。

我们将目标建筑物的楼层高度分为三个类别：小于6层、6至10层、大于10层；将周围五米内的植被类型分为：几乎没有植物、草地、灌木、树木；将玻璃所占比例分为五个层级：0-20%、20%-40%、40%-60%、60%-80%、80%-100%。小于六层的建筑的不论是数量还是调研次数都占总数的一半以上，六到十层与大于十层的建筑数量与调研次数相差不大（图7）。调研建筑周围植被类型以树木为主，其次是灌木、草地、以及几乎没有植物；周围主要植被为树木的建筑占总建筑数量与调研次数的60%以上（图8）。

调查楼高类别-建筑数量



调查楼高类别-调研次数

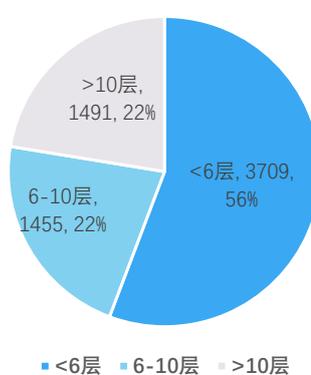
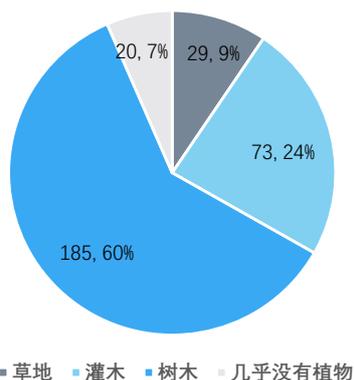


图7.  
调查楼高类别分布  
(图例中百分比前的数字分别指代建筑数量与调研次数)

周围植被类型-建筑数量



周围植被类型-调研次数

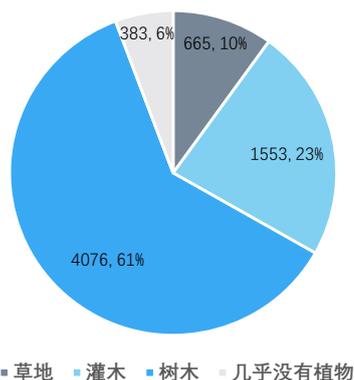


图8.  
周围植被类型分布

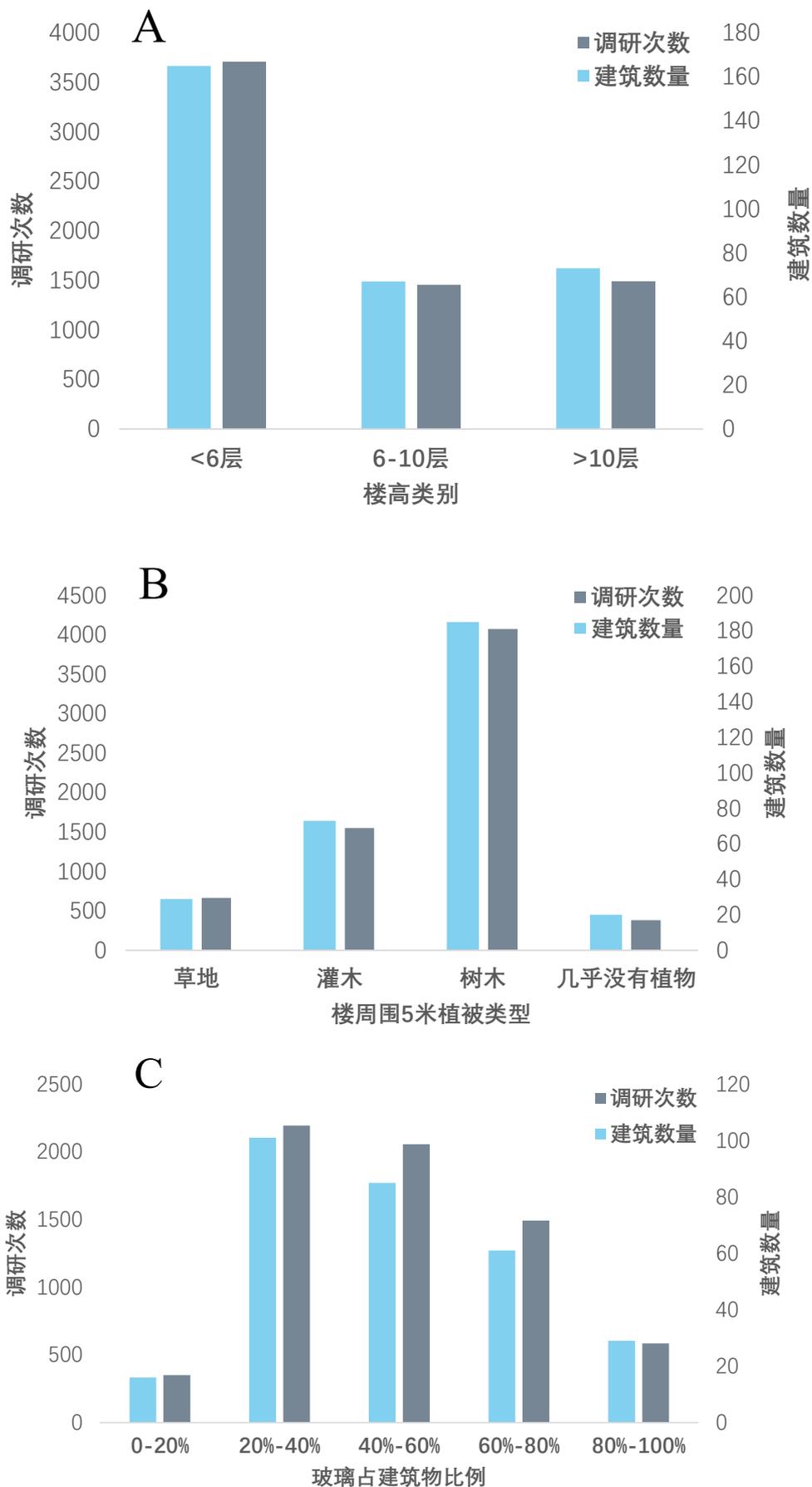


图 9. (A) 楼高类别、(B) 植被类型、(C) 玻璃占建筑物比例的调研数量与调研次数



## 2. 正式调研

由于招募到的志愿者所在地区跨度较大，考虑到迁徙鸟类过境时间上的差异，我们根据志愿者所在地区的纬度将其由南至北分成三组，每组志愿者被分配了不同的调研时间。南方地区包括广东、云南、广西、海南、福建；中部地区包括上海、山东、江苏、四川、浙江、湖北、重庆、河南、湖南、江西、安徽；北部地区包括北京、陕西、辽宁、内蒙古、甘肃、河北、黑龙江、吉林、天津。南方地区的调研区间为3月22日至5月2日，中部地区为4月7日至5月16日，北部地区为4月26日至6月6日。

调研志愿者在规定的六周内，每周选择连续的五天在下午2:00-5:30进行调查。连续调研意在减少食腐者移除尸体造成的误差，而下午两点到五点半这个时间段也是介于鸟撞频繁发生时间和食腐者活跃时间之间。如果志愿者选择两人一组调研，其中一人顺时针、另一人逆时针，同时沿前期调查中设计出的调研路线开始调研，并在两人都结束后核对调研结果再上传数据。当志愿者单人执行调研时，需要顺时针、逆时针调研两遍，以排除视线被遮挡的误差。调研过程中要着重观察建筑周围一到两米的地面，以及留意检查灌木丛和草丛是否有鸟类尸体。

只有在建筑周围两米内发现鸟类尸体或受伤的鸟类会被当成是鸟撞发生的证据。当调查者发现鸟类尸体后，拍下五张照片：包括腹面、背面、侧面三个方向的鸟尸照片（图 10）；建筑周围五米内的植被环境照片；靠近尸体一侧的建筑照片。同时，调查者需记下尸体相对于建筑的方向、此建筑的楼层数（小于六层、六至十层、高于十层）、鸟撞发生侧的玻璃覆盖面积和植被情况。如果调查者发现的是受伤的鸟类，他们仍需要记录上述信息，但是不用拍摄鸟类三个方向的照片。如果调查者没有在调研中发生鸟撞，他们仍需要拍摄一张工作照以显示完成调研。最终上传信息包括鸟撞具体位置、鸟种信息、建筑物信息等。此次调查使用 iNaturalist 平台进行。在培训时，我们着重强调不要直接接触鸟类尸体并介绍了救助受伤鸟类的方法。

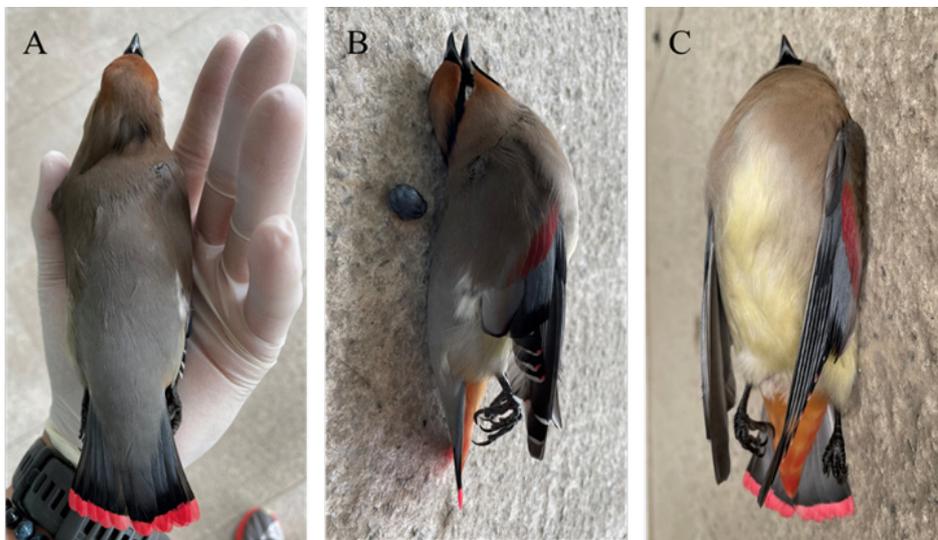


图 10.  
三个方向的鸟尸照片，图中为 2021 年 4 月 25 日于昆山杜克大学校园内撞击玻璃死亡的小太平鸟 (*Bombycilla japonica*)。其中，(A) 为背面，(B) 为侧面，(C) 为腹面

© 吕辰，廖书跃

# 第三章

## 2021 年春季 全国鸟撞 调查结果



## 一. 调查强度

在 2021 年 3 月 22 至 6 月 6 日的 77 天的系统性调研中，有效累加调查天数为 3157 天，共调查 6677 天 \* 楼。其中，南方地区、中部地区、北部地区有效调查天数分别为 704、1552、901 天，有效调查分别为 1447、3076、2154 天 \* 楼。在三组分别六周的调研中，共有 128 名个人志愿者和 33 个志愿者团体进行了调研，每人、

每团队平均调研 19.8 天和 20.5 天。其中完整调查三周及以上的个人和团体分别占其总数的 36% 和 51.5%。地域上看，调研强度（天 \* 楼）最大的地区依次为上海（n=1796）、广东（n=783）、北京（n=721）、江苏（n=599），其次为辽宁（n=546）、陕西（n=297）、云南（n=275）、山东（n=274）（图 11）。

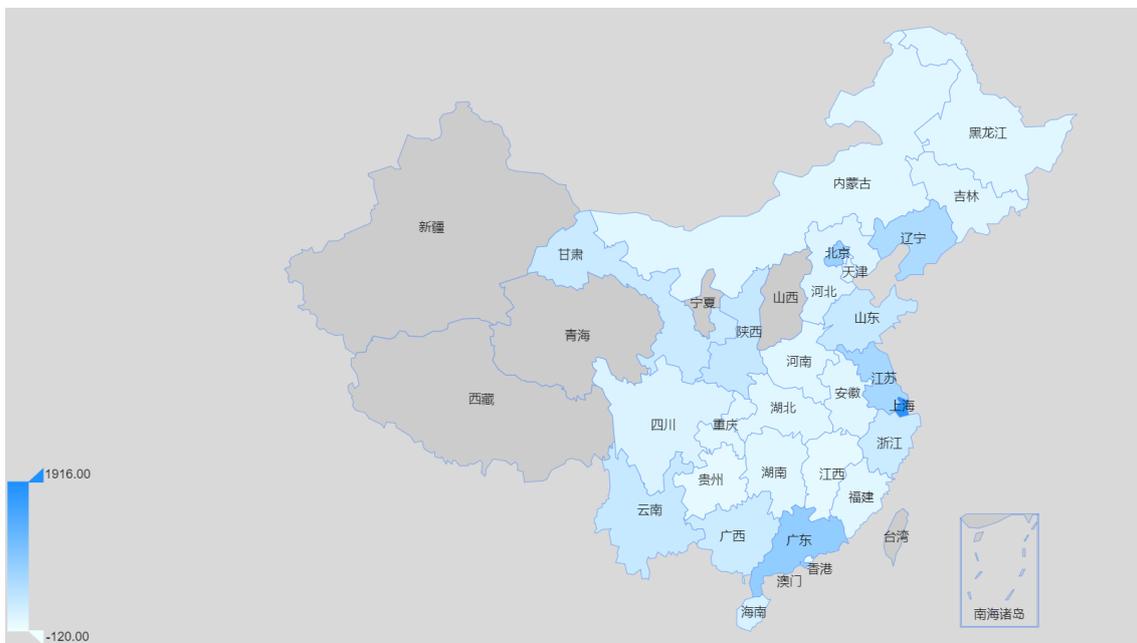


图 11. 系统调查总体调查量地图（单位：天 \* 楼）

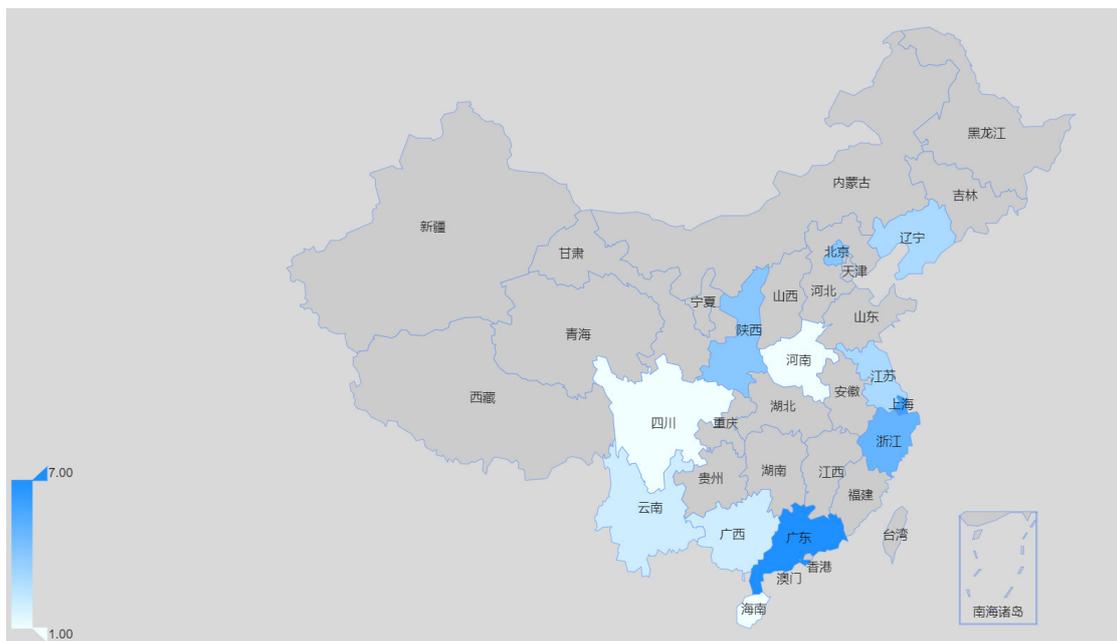


图 12. 系统调查鸟撞事件地图 (单位: 鸟撞事件次数)

## 二. 结果

调查内共记录到 39 次鸟撞事件。调研内共有 12 个省级行政区记录到鸟撞事件，记录到最多鸟撞事件的省级行政区依次是广东 (n=7)、上海 (n=6)、及浙江 (n=5)，北京和陕西各记录到 4 次鸟撞事件，江苏和辽宁各 3 次，广西和云南各 2 次，海南、河南和四川各 1 次。矫正调查强度后，河南、浙江、陕西、四川的鸟撞频率比 (即鸟撞事件与调研频率的比值) 最高，最低的为江苏与上海。

除此之外，我们还收到了 42 条调研外的随机汇报鸟撞记录，包括调研时间外、调研建筑外、以及无法确认是否因撞击建筑而死亡的鸟撞记录。随机汇报鸟撞事件包含从 2020 年 7 月 31 日至 2021 年 6 月 29 日的记录，其中 2021 年 3 月 22 日至 2021 年 6 月 6 日调研区间的记录占 32 条。

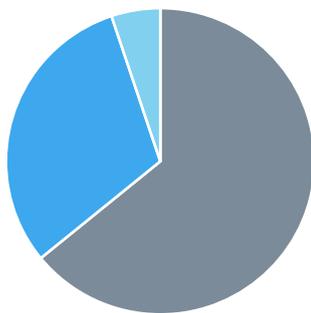
时间分布上看，鸟撞事件分散在整个迁徙季，并没有明显的鸟撞规律。

## 1. 鸟种

在调研内我们共收到了包含 6 目、18 科、26 种的鸟类的 39 条鸟撞数据，其他调研外鸟种记录见附录 1 鸟种名录。除了两条数据外，其他发生鸟撞的鸟类都经由团队成员和外部专家鉴定到了具体物种。在这中间，大部分 (n=29) 鸟类属于雀形目，几个出现频率较高的科则分别是鹎科 (n=8)、鸠鸽科 (n=4)、柳莺科 (n=3) 和燕科 (n=3)。当具体到鸟种，乌鸫 (n=4)、家燕 (n=3) 和绿翅金鸠 (n=3)

是鸟撞频率最高的三种鸟。不同调查区域鸟种的规律也有比较大的区别，南方区域发生鸟撞频率最高的是绿翅金鸠 (n=3) 和斑文鸟 (n=2)，华东等中部区域是乌鸫 (n=3) 和白腹鸫 (n=2)，北方区域则是家燕 (n=3)、喜鹊 (n=2) 和黄眉柳莺 (n=2) (图 13)。在所有发生鸟撞的个体中，有接近 2/3 (64%) 都属于迁徙鸟类 (图 13)。大多数观察到的鸟撞都以鸟类死亡为结局，在 39 次观察中，只有 4 次志愿者观察到了因鸟撞受伤的鸟类。

调研期间鸟撞个体迁徙性示意图



鸟撞事件发生的状况

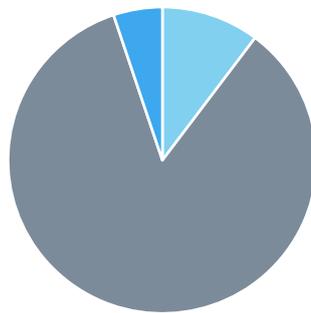


图 13.

(左) 调研期间鸟撞个体迁徙性比例

(右) 调研期间鸟撞事件发生的情况

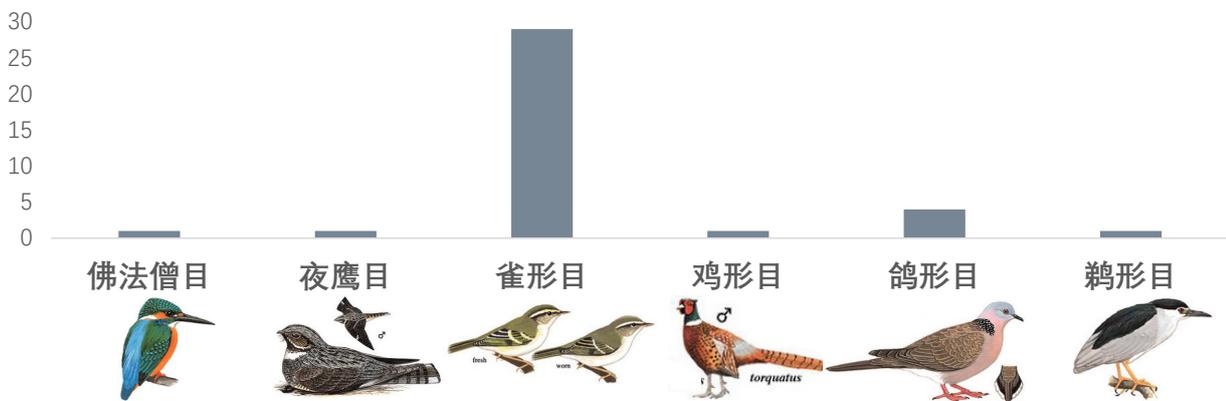


图 14. 不同目的鸟类被记录到鸟撞事件的次数

鸟种图片 © 《中国鸟类野外手册》约翰·马敬能 卡伦·菲利普斯

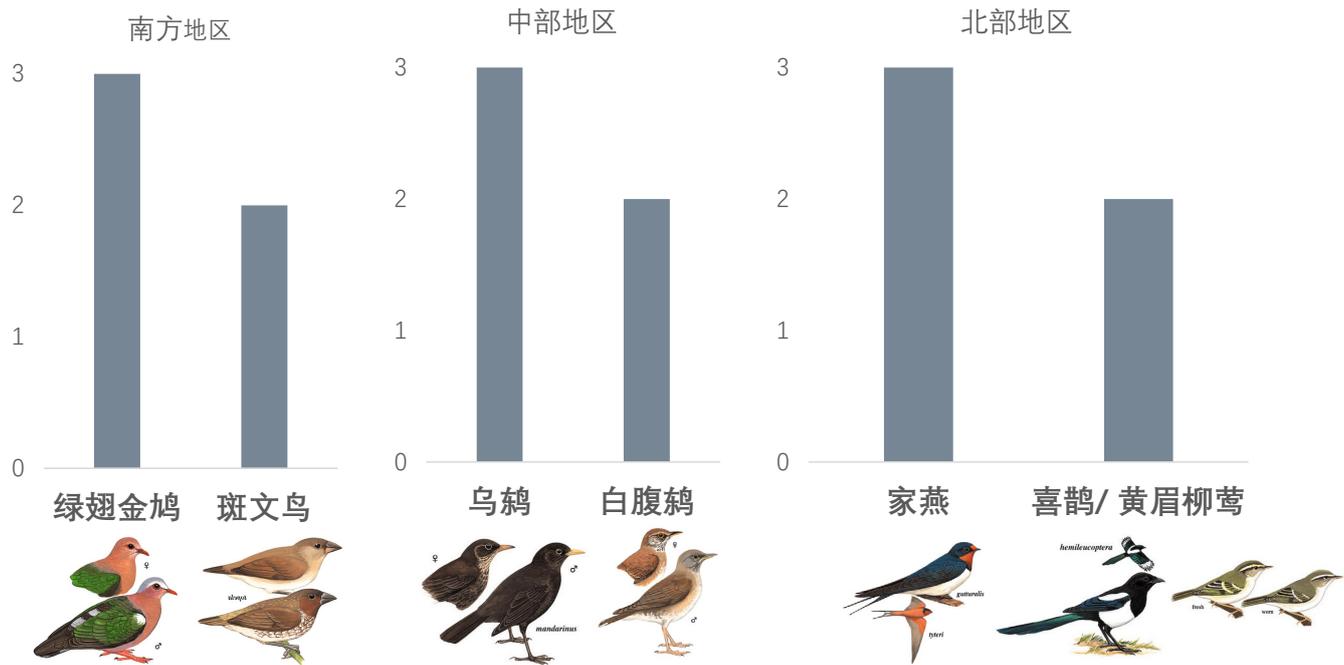


图 15. 南方地区、中部地区、北部地区鸟撞事件最多的前两名鸟种

鸟种图片 © 《中国鸟类野外手册》 约翰·马敬能 卡伦·菲利普斯

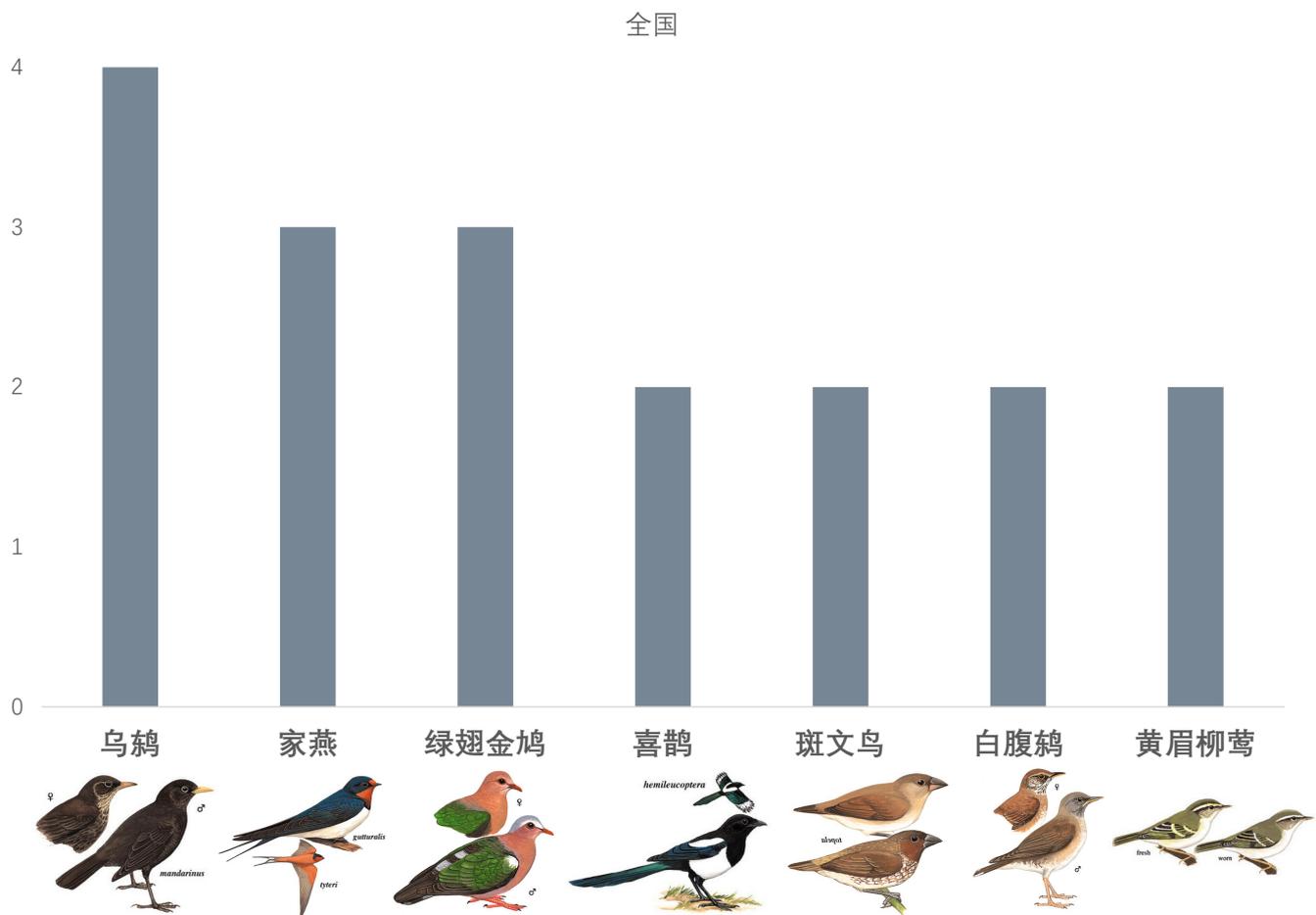


图 16. 全国范围内鸟撞事件最多的鸟种

鸟种图片 © 《中国鸟类野外手册》 约翰·马敬能 卡伦·菲利普斯

## 2. 撞击房屋特征

在系统性调研内的 39 起鸟撞事件中，82.1% (n=31) 是发生在小于 6 层的建筑上，15.4% (n=6) 发生在 6 至 10 层的建筑上，2.6% (n=1) 发生在大于 10 层的建筑上。从建筑周围植被角度看，74.4% (n=29) 发生在周围是树木的建筑上，分别有 15.4% (n=6)、7.7% (n=3)、2.6% (n=1) 发生在周围植被是灌木、几乎没有植物、草地的建筑上。从玻璃覆盖率角度看，分别有 30.8% (n=12)、28.2% (n=11)、23.1% (n=9)、18.0% (n=7) 的鸟撞事件发生在玻璃占比为 60%-80%、40%-60%、80%-100%、20%-40% 的建筑上，玻璃覆盖率 0-20% 的建筑并无任何系统性调研鸟撞记录。方向上看，半数以上 (56%，n=22) 的鸟撞事件发生在建筑物东侧。

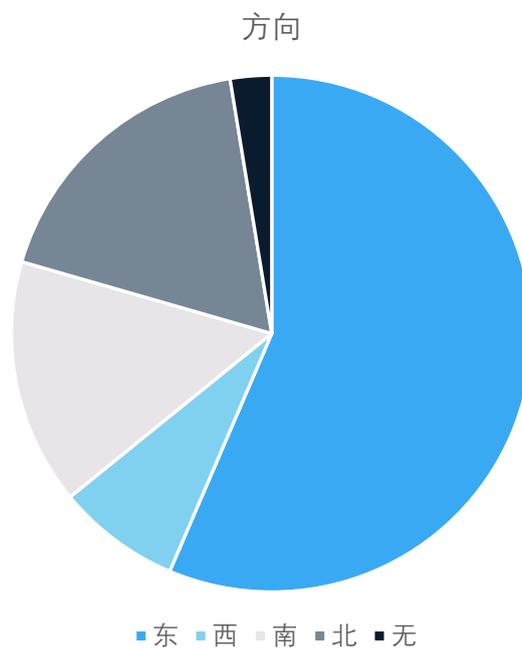


图 17. 鸟撞地点相对于建筑物的方向

为了排除不同调查强度对于鸟撞结果的影响，我们用鸟撞发生次数与某类建筑调研频率的比值，即鸟撞频率比值，来测量排除了调查强度的鸟撞发生的频率。

建筑高度方面，建筑高度小于六层的鸟撞频率比值最高，建筑高度大于 10 层的鸟撞频率比值最低（图 18）。建筑周围植被类型方面，周围是树木的建筑和周围几乎没有植物的建筑的鸟撞频率比值都较高；周围是草地的建筑鸟撞频率比值最低（图 18）。建筑物外墙玻璃占比方面，玻璃占比为 0-20% 的建筑没有发生任何鸟撞；玻璃占比在 40% 以上的鸟撞发生次数与调研频率的比值随玻璃占比的增加而增加，玻璃占比大于 80% 的鸟撞发生次数与总调研频率的比值最高；玻璃占比在 20%-40% 的建筑鸟撞发生次数与总调研频率的比值略低于玻璃占比在 60%-80% 的建筑的比值，高于玻璃占比在 40%-60% 的建筑的比值（图 18）。

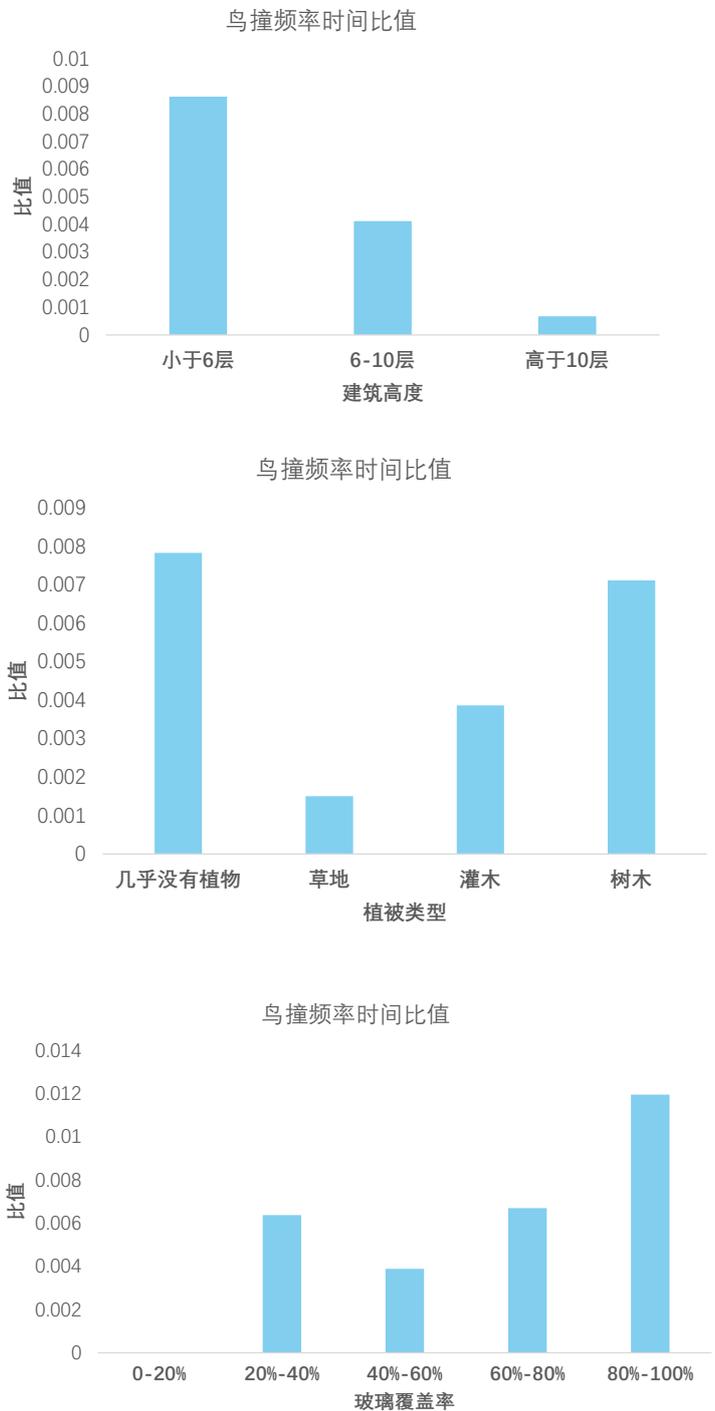


图 18. 建筑高度、植被类型、玻璃覆盖率的鸟撞频率比值

### 3 与昆山杜克大学鸟撞项目结果的对比

在昆山杜克大学中进行的系统性鸟撞调查从 2019 年秋季开始，调研范围为二期校园内的六栋建筑。截止至 2021 年 7 月 25 日，有效调查天数共 67 天，有效调查 402 天 \* 楼共，记录到 13 次鸟撞事件。除了迁徙季节的标准化调研之外，也进行随机汇报鸟撞事件收集，从 2018 年 9 月 7 日持续到 2021 年 7 月 25 日，共记录到 37 次鸟撞事件。

在昆山杜克大学系统性调研中，发生鸟撞数量最多的矛斑蝗莺是迁徙性鸟类，同属于迁徙性鸟类的还有极北柳莺、黑尾蜡嘴雀、小太平鸟及红尾歌鸲，留鸟则包括珠颈斑鸠、乌鸫、普通翠鸟与斑文鸟。随机汇报发生鸟撞数量最多的鸟种中，极北柳莺、白腹鸫、灰头鸫、北红尾鸲及黄眉柳莺为迁徙性鸟类，发生鸟撞次数最多的留鸟为珠颈斑鸠、棕头鸦雀、乌鸫和白头鹎。可以看出在昆山杜克大学遭遇鸟撞的鸟类除了迁徙性鸟类外，大多是江苏地区的常见留鸟。而在全国系统性鸟撞调查中则记录到不同地区的留鸟鸟撞事件，比如说在海南与云南记录到的绿翅金鸠。

从建筑角度看，由于昆山杜克大学校园内的建筑均低于 6 层，系统性鸟撞调研无法得出建筑高度对鸟撞的影响。而在全国系统修改鸟撞调研之中，通过结合前期调查建筑数据排除调查强度对鸟撞事件记录的影响后，可以发现全国性调查的鸟撞记录大都发生在低于 6 层的建筑之上。



#### 4. 与全国随机汇报结果的对比

2019 第四季度和 2020 年全年，共在内地的 27 个省级行政区划内记录到 13 目 39 科 103 种鸟类，分别占全国分布鸟类目总数的 48.1% (13/27)，科总数的 34.2% (33/114) 和种数的 6.9% (103/1491)，总计记录到的个体数量为 426 只。2019 年共收集到了 123 条有效记录，主要集中在 9-12 月间。2020 年从 1 月至 12 月间共收集到了 133 条有效记录。已死亡的鸟类占 79.3%，有外伤与无外伤的各占 5.6% 与 15.10%。两年中，汇报的珠颈斑鸠鸟撞次数最多，总共达到 18 次。通过提交的记录，可以明显感觉到绝大部分参与此项调查的朋友，应该都是观鸟爱好者，多数记录中都对相应的鸟种做出了正确的判断。而通过提交的照片，就能够对记录到的鸟种进行核验，进一步增加了调查的准确性。所以，实践证明，上传照片的帮助很大，接下来应加强规范拍照的方式和内容。从地域上来看，北京以 44 条记录排名第一，广东 25 条和四川 24 条紧随其后。公众号“鸦雀有生”的订阅人数恰好是来自北京和广东的最多，因此自然上述两地看到鸟撞玻璃记录征集信息的人也就更多。所以，相应地也产生了更多的记录报告，并不能完全代表这两地发生鸟撞最多。值得注意的是，发现的鸟撞事件中包括白鹇、松雀鹰、日本松雀鹰、凤头鹰、厚嘴绿鸠、褐翅鸦鹃、鹰鸮、雕鸮、蓝枕八色鸫等国家二级保护鸟类（附录 - 随机汇报附录 - 鸟种名录）。

2019-2020 鸟撞记录提交地区排名

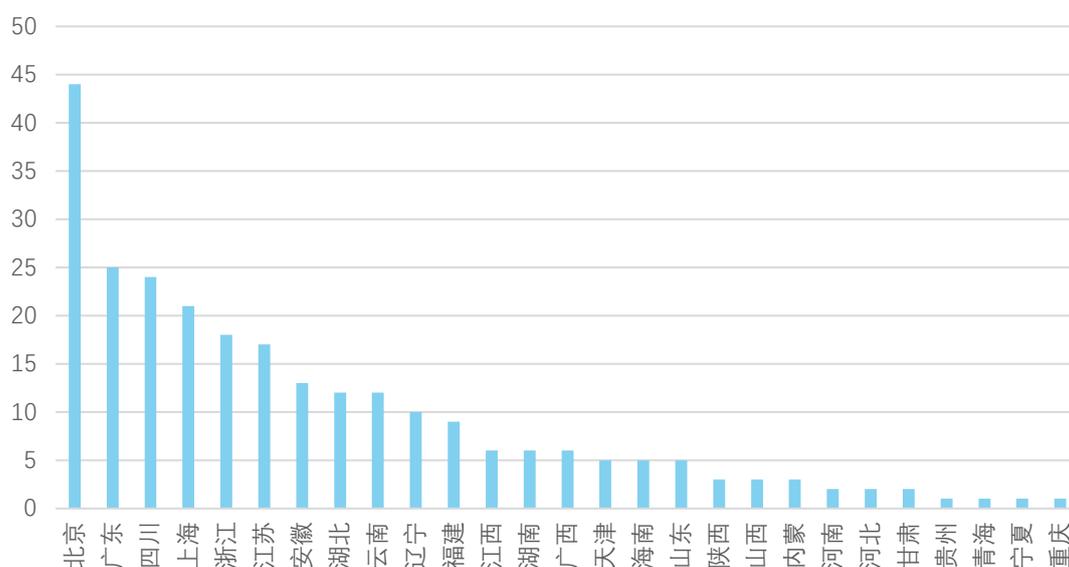


图 19. 2019-2020 随机汇报鸟撞记录提交地区排名

### 三. 讨论

#### 1. 鸟种

在本次调研中，有将近 2/3 发生鸟撞的鸟类都属于迁徙性鸟类，这与此前的研究保持了一致<sup>20,37,38</sup>。这样的规律一方面可能与迁徙季时鸟类多度的变化有关，也与迁徙性鸟类由于对当地环境及人造建筑不熟悉、而更容易发生鸟撞有关<sup>20</sup>。尽管有研究显示留鸟可能适应城市环境并得以规避建筑及玻璃，乌鸫作为最常见的留鸟之一，仍是本次调研中发生鸟撞频率最高的鸟类。这说明迁徙性不能作为判断鸟类是否可能发生鸟撞的唯一根据，有可能是乌鸫在各地较高的多度导致其发生的鸟撞频率也更高。此外，在乌鸫的全部鸟撞数据中，有 1/4 (n=3) 的个体是幼鸟，这可能意味着幼鸟学飞时不熟练的飞行技巧也为幼鸟增加了额外的鸟撞风险<sup>22</sup>。

在所有鸟类个体中，有 75% 的鸟类都属于雀形目，而细分到科时，鸫科 (n=8)、鸠鸽科 (n=4)、柳莺科 (n=3) 和燕科 (n=3) 是几个更容易发生鸟撞的类别，当然发生鸟撞的频率也与其多度有关。鸫科与柳莺科在北美的研究中也发生是受到鸟撞威胁更大的鸟类，在排除多度的影响后，它们仍不成比例的更易发生鸟撞<sup>4</sup>。在我们的项目中，南方地区发生最多鸟撞的绿翅金鸠并无其他地区的鸟撞记录，这也是由其地理分布的决定。

受到本次调查数据量及时间规模的影响，我们缺乏足够数据来确定全国范围内不同鸟种对于鸟撞的敏感性，既哪些鸟类更容易发生鸟撞；比如，珠颈斑鸠在随机鸟撞报告中频率很高，但在系统调查中出现较少。在进行完秋季调查后，我们将可以更全面的展开对于其他影响因素的研究和分析，例如，我们可以结合地区性鸟类调查得到的当地鸟类多度数据来分析多度对于鸟撞频率的影响，或者进一步细究鸟类食性与栖息地选择对于其鸟撞规律的影响。

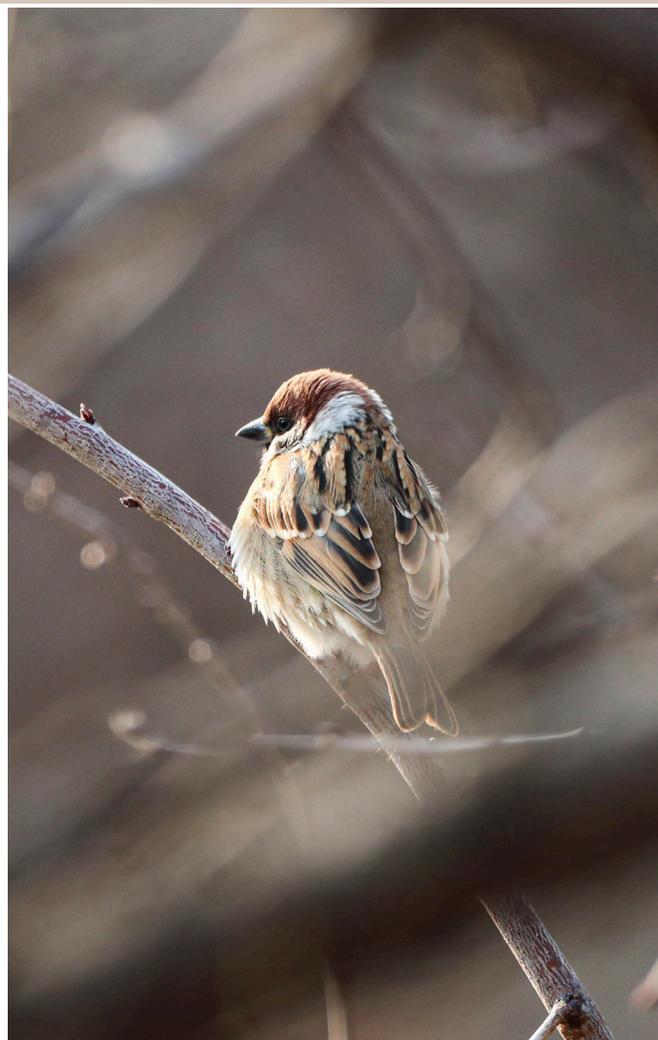
## 2. 撞击房屋特征

本次调研中发生鸟撞的房屋特征呈现了比较有趣的规律，我们看到了预期当中植被密集程度的上升或者玻璃面积的增加与鸟撞频率之间的正向关系。此外，与之前的研究不同<sup>4,15</sup>，本次调研中较低的建筑发生鸟撞的频率更高。在对于方向的统计中，发生在东面的鸟撞事件占到了 56% 的比例。

大量研究发现当建筑周围有更茂盛、密集或者更高的植被时，其旁边的玻璃更容易发生鸟撞<sup>13,17,45</sup>，植被较多的地方鸟类多度可能更高，而玻璃中也会反射出更多的鸟类栖息地，误导鸟类撞向玻璃。在本研究中，我们将建筑周围的植被情况分成了“几乎没有植物”、“草地”、“灌木”和“树木”四种，并默认环境中植被的密集、茂盛程度沿上述顺序递增。在排除掉调研频率对在不同环境中的鸟撞次数的影响后，从“草地”到“树木”，我们看到了鸟撞频率与植被密集程度的正向关系(图 18)。但同时，在“几乎没有植物”的环境中，发生鸟撞的概率仍旧很大。这可能是因为在选择调研建筑时，更偏向于选择发生鸟撞可能性更大的建筑，也就是周围植被更密集的建筑，在超过 110 栋调研建筑中，只有 4 栋被志愿者标记为周围“几乎没有植被”，其中两栋有着较高的玻璃覆盖面积(60%-80%)，两栋楼房高度较低，发生在这样环境中的鸟撞共有 3 次。作为对比，有 29 次鸟撞都发生在树木环境中。

此前的研究通常认为玻璃面积越大，鸟撞的可能性越大<sup>17,39,43</sup>，本次调研的结果可以在一定程度上支持这样的结论。当玻璃所占比例超过40%后，随着玻璃面积的增加，鸟撞的频率也随之增加，但是含有20%到40%玻璃比例的建筑处仍有与60%到80%比例建筑相似的鸟撞发生概率（图17）。

针对北美地区较大规模的鸟撞研究发现房屋的大小及高度与鸟撞的频率有明显的正向关系<sup>15</sup>，发生在高于等于4层楼的建筑处的鸟撞平均数量是1到3层楼的10倍左右<sup>4</sup>。然而在本次调查中，建筑高度与鸟撞频率显示了比较明显的负相关（图17）。这可能是由于志愿者选择的高层建筑通常位于城市中心建筑非常密集的地方，而这些地方的植被覆盖率有可能低于低矮建筑周围。参与本次调研的志愿者有不少都是在读学生，他们选择的建筑也大多是不高的教学楼，校园中的绿化情况有可能高于城市的平均水准，因此是鸟类更偏好的栖息地。在未来的研究中，我们可以采集进一步的环境信息或结合全国整体的建筑、地理规划，探究楼房高度与鸟撞之间的关系。



这次调查中，发生在东面的鸟撞事件占到了56%的比例。一项调查夜间鸟撞现象的研究也发现了更多鸟撞发生在东北方，该研究的学者认为这可能是受到当地的风向或者具体的环境差别的影响，因为该建筑的东北方有更密集的植被<sup>24</sup>。我们认为这可能与上午光照方向、鸟类活动活跃时间相关，需要进一步研究。

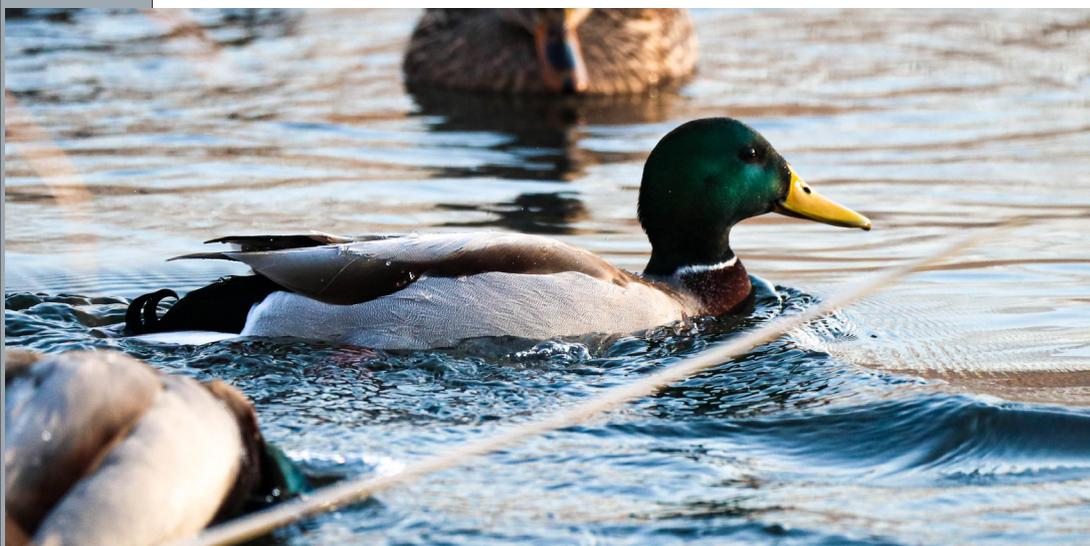
## 总结

针对春季鸟撞调查，结果显示迁徙鸟类比留鸟更容易受到鸟撞威胁，但是对于种群数量大的留鸟种类鸟撞次数也较高。低矮的建筑物呈现较高的鸟撞风险，这可能与其周边有较多植被、玻璃面积较大都有关。对于房屋的鸟撞风险评估，需要综合玻璃面积比例、周边植被、楼体大小、楼体形状等因素考虑。



# 第四章

## 解决措施



鸟撞玻璃的预防措施可以根据相对于建筑建成的时间顺序分成两种，前者主要意在设计和建设鸟类友好型建筑，后者则是关注改造已有的建筑及其环境。

### 1. 鸟类友好型建筑设计

玻璃总体设计：

建筑外墙上的玻璃比例及面积越大、鸟撞发生的频率就越高，因此在设计建筑时可以考虑减少玻璃等其他反光材料的使用，或者将大块的玻璃幕墙分割成小面积的平面<sup>40</sup>。在选择玻璃时，可以用半透明的或反射性低但色彩强烈的玻璃，但需要注意的是强反射的彩色玻璃没有很显著的预防鸟撞的效果<sup>38</sup>。

反射紫外线的玻璃：

紫外线无法被人类看到，但对大部分鸟类则是可见，因此采用能够反射紫外线的玻璃被认为是一种比较有效的预防鸟撞方式<sup>41</sup>。这类材料需要能够反射 20% 到 40% 波长在 300nm 到 400nm 的光线才可以达到预防鸟撞的效果<sup>42</sup>；同时，这样的紫外线图案需要在比较单调的背景环境中（例如天空和云层，反例则是植被）才效果显著<sup>35</sup>。

其他建筑材料和设计思路：

使用凹凸不平的、或者曲面的反射材料可能也可以减少鸟撞的风险，因为不规则的平面扭曲了反射出的事物的形状<sup>38</sup>。即便使用了高反光或透明的外墙后，也可以通过设置外部屏障（例如遮阳板）来减少其对鸟类的威胁<sup>9, 38</sup>。此外，调整玻璃的倾斜角度，使其偏离垂直方向 20 到 40° 就可以明显减少的鸟撞<sup>43</sup>。而在外墙结构方面则应该考虑减少内凹型的外墙设计（图 20 B），这样的设计会模拟出类似隧道的结构，诱导鸟飞入其中而被困住并发生鸟撞<sup>25,39</sup>。

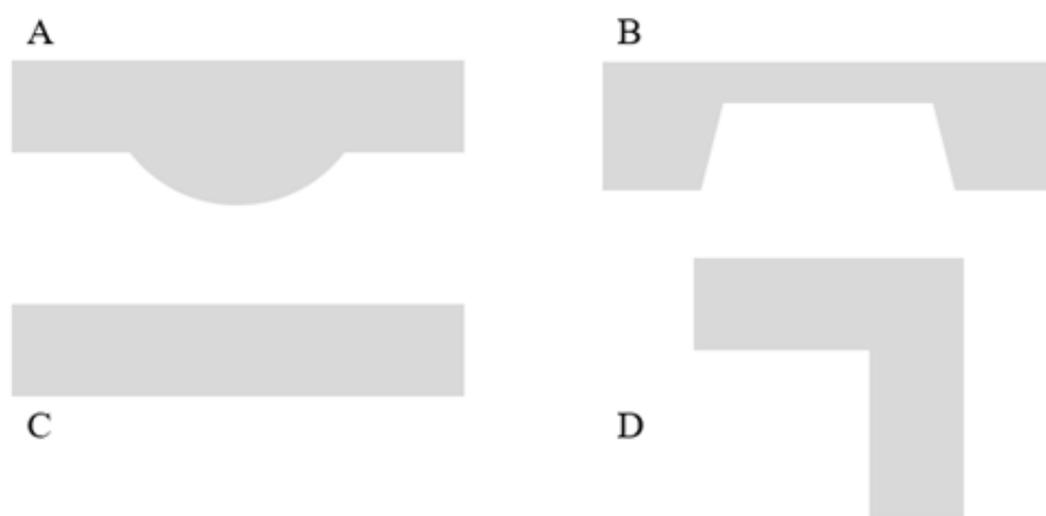


图 20.

不同建筑外墙结构的示意图，外墙结构参考 (Riding et al., 2020)。(A) 圆外凸型；(B) 内凹型；(C) 平面；(D) 夹角。在四个示意图中，图形的下部或 (D) 中的左下部为外墙。

© 史丹阳

建筑位置选择和环境考量：

在考虑建筑的位置或设计建筑周围的环境时应尽量确保建筑上的玻璃附近没有密集的树木或灌丛<sup>38</sup>，或者根本上减少底楼层的玻璃使用比例，从而降低周围密集植被带来的影响<sup>13,17,44</sup>。



## 2. 改造已有的建筑

对于已经完工的建筑，可通过在其外部悬挂遮盖物或在独立的窗户内外设置遮阳板<sup>38,39</sup>，或是以下更低成本的方式，包括改变室内物品的摆放、在玻璃上贴反射紫外线的或对人眼同样可见的材料和减少夜间室内的灯光来预防鸟撞<sup>9,38,39</sup>。

### · 室内摆设：

对于透明的玻璃，由于鸟可能会透过玻璃看到室内的植被而被吸引飞向玻璃<sup>13</sup>，将植物放置在远离玻璃或窗户的位置也会降低鸟撞的风险<sup>9,38</sup>。

### · 夜间室内灯光：

夜晚时，在不需要的时候关掉室内的灯光、拉上窗帘，甚至仅仅是在迁徙季调暗灯光都可以显著减少鸟撞发生的频率，一项研究显示，当夜晚室内灯光被调暗一半之后，鸟撞频率可以减少 10 倍<sup>24</sup>。

## · 预防鸟撞贴纸：

像前文对于反射紫外线的玻璃的介绍一样，用符合标准的反射紫外线的材料装饰玻璃同样可以减少一部分鸟类的鸟撞。不管是反射紫外线的装饰还是其他人眼可见的材料的贴纸，都需要达到一定的尺寸、密集程度和覆盖率才可以有效的减少鸟撞。

“2×4”是一个广受认可的原则<sup>9,38,39</sup>，即在贴防鸟撞贴纸时，玻璃上不应该留有超过纵向 5cm 或横向 10cm 的空隙（2 英寸\*4 英寸），这样的尺寸来自于实验中得出的鸟可以飞过最小的空隙<sup>39</sup>。随着实践的展开，“2×2”（5cm×5cm）原则更为被推崇。如使用条形贴纸，同样间距和密度的前提下，纵向条纹的效果可能高于横向<sup>45</sup>，同时纵向条纹宽度应达到至少 5mm、横向达到 3mm，覆盖率最好超过玻璃的 15%<sup>38</sup>。如使用点状的贴纸，其直径如小于 30mm，且需要覆盖至少 25% 的玻璃<sup>38</sup>。就颜色来讲，包括黑色和白色在内与玻璃对比明显的颜色会更加有效<sup>44</sup>，此外单独的橙色和红色具有更好的防鸟撞效果，而将橙色和黑色组合在一起可以更加有效<sup>38</sup>。除此之外，猛禽形状的贴纸并没有展现出更好的效果，如同其他的贴纸一样，该造型的贴纸只有在足够密集时才会产生作用<sup>46,47</sup>。通常来讲，贴纸应贴在玻璃外侧才更加有效<sup>39</sup>；对于反射紫外线的贴纸，当室内光线比室外亮的时候，装置放在室内也同样有效，如果室外更亮时，放在室内的装置有效性会降低<sup>36</sup>。

# 第五章

## 国内预防鸟撞 案例介绍



## 一、昆山杜克大学

昆山杜克大学校园二期工程进行了防鸟撞相关设计。设计主要体现在减少大面积玻璃幕墙的使用、对大面积玻璃幕墙采取特殊处理、对连廊部分进行针对性设计三个方面。具体来讲，设计团队采用以竖向石材结合玻璃为主要语言的立面形式，同时在大部分层间在大部分层间部位采用铝板材料来减少大面积玻璃幕墙的使用；使用横向条纹彩釉玻璃及横向竖向铝合金装饰线条对玻璃幕墙进行处理；在连廊的外立面上采用横向条纹彩釉玻璃降低玻璃透过率。具体设计方案如下页所述。





## 减少大面积玻璃幕墙的使用

鸟撞发生的最根本原因是鸟无法识别出玻璃，大面积玻璃幕墙反射出的天空和植被会让鸟认为可以飞入其中，但实际上那里只有玻璃，最终鸟只会撞击到玻璃以至受伤甚至死亡。从2019秋季DKU鸟撞项目报告中也印证了这一结论。因此，在立面设计中减少大面积玻璃幕墙的使用以避免让鸟产生这一错觉将使得鸟撞的概率大大降低。

在二期的立面设计中，通过采用以竖向石材结合玻璃为主要语言的立面形式，同时在大部分层间部位采用铝板材料来减少大面积玻璃幕墙的使用。

1a 立面以竖向石材结合玻璃为主要语言

1b 大部分层间部位采用铝板线条



## 减少大面积玻璃幕墙的使用

鸟撞发生的最根本原因是鸟无法识别出玻璃，大面积玻璃幕墙反射出的天空和植被会让鸟认为可以飞入其中，但实际上那里只有玻璃，最终鸟只会撞击到玻璃以至受伤甚至死亡。从2019秋季DKU鸟撞项目报告中也印证了这一结论。因此，在立面设计中减少大面积玻璃幕墙的使用以避免让鸟产生这一错觉将使得鸟撞的概率大大降低。

在二期的立面设计中，通过采用以竖向石材结合玻璃为主要语言的立面形式，同时在大部分层间部位采用铝板材料来减少大面积玻璃幕墙的使用。

1a 立面以竖向石材结合玻璃为主要语言

1b 大部分层间部位采用铝板线条



## 对大面积玻璃幕墙的处理

在减少大面积玻璃幕墙使用的基础上，对玻璃幕墙进行的防鸟撞处理。

在图书馆的L3,L4的透明玻璃幕墙位置，以及层间玻璃幕墙位置采用横向条纹彩釉玻璃的设计。横向条纹彩釉起到警示鸟玻璃无法通行的作用以避免鸟撞。

横向及竖向装饰线条同样对鸟起到警示作用，同时即使在试图穿过装饰线条撞击玻璃的过程中，鸟会自觉地降低飞行速度，这样会降低撞击对鸟的伤害。

2a 横向条纹彩釉玻璃

2b 横向/竖向铝合金装饰线条



### 连廊部位针对性设计

根据2019秋季DKU鸟撞项目报告，湖心亭，学生宿舍西侧连廊均为鸟撞事件发生的高概率位置。分析原因发现，是因为这些位置两侧均为玻璃，玻璃透射率较高且建筑进深较小，使得鸟误以为可以穿越而造成的。

因此在二期的设计中我们尽量避免这类情况的发生。在学生中心的连廊设计中，我们有意地加大了连廊的进深，同时在连廊中布置了餐饮、休息等功能，增加了连廊中人员的活动度。同时，在外立面上采用横向条纹彩釉玻璃以进一步降低鸟误以为可以穿越而产生的撞击可能性。



员工中心



本科生公寓



研究生中心

## 二、红树林基金会案例

2019年10月到2020年6月，横跨秋季迁徙季到春季迁徙季，红树林基金会对福田红树林生态公园的办公室建筑体的鸟类撞击的位置和种类进行了记录和收集。一共记录了11次鸟撞时间，共有9种鸟类在玻璃上发生了撞击，包括东方大苇莺，树鸚、红耳鹎、黑脸噪鹛、长尾缝叶莺、纯色山鹧鸪、矛斑蝗莺、八声杜鹃和黑背紫水鸡。撞击的位置和数据信息显示，建筑体两侧的玻璃幕墙的撞击次数是不同的，大部分的撞击事件是发生在建筑内测的玻璃幕墙，而外侧的玻璃幕墙仅发生了2起撞击事件。



图 21. 位于福田红树林生态公园的红树林基金会办公室建筑体

外侧玻璃幕墙面对的是一个水泥地面的大广场，反射到玻璃幕墙看上去灰扑扑的，而最近的绿植有7米以上的距离；加上建筑整体高度并不高，不会和蓝天白云“相互呼应”，也就减少了对鸟儿的“吸引力”。但内侧玻璃幕墙就不同了——它的对面是一个小花园，玻璃距离花园绿植最近仅有约2米，绿植的映像可以非常清楚地被投射在玻璃上，加剧了鸟类视觉中的误差产生。

为了减少鸟撞事件，2020年7月，红树林基金会内侧玻璃幕墙1.5米以上的位置，以横向间隔不超过10厘米、上下间隔约为5厘米的标准贴上了直径1.5厘米点状贴纸（这是由于1.5米以下的位置视觉上是水泥地面，大多数鸟类都是在这个高度以上发生撞击），并且制作了一些公园常见动物的卡通形象贴纸，也粘贴在了玻璃幕墙上，以减少鸟类视觉中的误差，帮助鸟类分辨玻璃幕墙。



图 22. 玻璃幕墙上的动物卡通形象贴纸。

来源：<https://card.weibo.com/article/m/show/id/2309404630537565503642>

图 23. 玻璃幕墙上的点状贴纸。

来源：<https://card.weibo.com/article/m/show/id/2309404630537565503642>



在完成在玻璃幕墙上的“创作”后，红树林基金会还持续对建筑体进行观察和监测，日常工作中也会对建筑体进行巡逻和检查。全体工作人员对鸟撞事件保持着很高的敏感度，一旦发现鸟撞事件，就会及时拍照和通报。

自2020年7月至2021年4月，又经历了春秋迁徙季和越冬季的监测，鸟撞事件发生数量为0，改造和监测工作起到了应有的效应。

来源：《我们对玻璃做了这样的改造，鸟儿终于不往上撞了（完整更新版）》[https://mp.weixin.qq.com/s/oD\\_ZOXbs\\_EQ1078ZILWg7Q](https://mp.weixin.qq.com/s/oD_ZOXbs_EQ1078ZILWg7Q)

### 三、《灯塔》艺术装置——鸟撞问题的艺术解决方案

为了能够让更多的普通市民了解鸟撞这一现象，同时能够去推动实际的解决方案，来自中英两国的艺术家 Celyn Bricker 和芦明一创造了《灯塔》系列艺术作品。通过这种将科技、美学和科学结合的方式，引发公众的思考和行动。

研究表明 80% 以上的鸟类，尤其是候鸟，可以看到紫外线光。因为紫外线反射物质广泛存在于自然界，例如蜘蛛网、动物体液、排泄物等。能够看到这些物质反射的紫外线光 (UV)，有助于鸟类的捕食以及避免障碍物。而人类是看不见紫外线的反光的，所以如果将透明的紫外线反射涂料应用在玻璃的表面，对人来讲玻璃依然透明，但鸟类却可以看到反射物质的存在，从而有效避免撞击。应用紫外线技术防止鸟撞现象，也逐渐开始在德国、美国等地被应用到一些高端玻璃的制造过程。

《灯塔》系列作品正式基于这样一个原理，在玻璃表面进行艺术创作。下图为作品在北京的应用场景，这面玻璃所在的位置周围有很多树木，也有周围居民发现过鸟撞的现象，在作品展示期间，并没有观察到类似现象的发生。



图 24. Celyn Bricker

Lighthouse

2021

Installation on glass: protective film,

UV ink, UV light 365nm

北京雍和宫大厦

白天，看起来就是一块普通的透明玻璃；夜晚，打开紫外线灯光照射，玻璃上的画面便会显现出来，让人也可以看到鸟类白天看到的画面。让观众通过鸟类的视角去体验和观察城市，从而建立起人和自然的联系，让更多人行动起来。

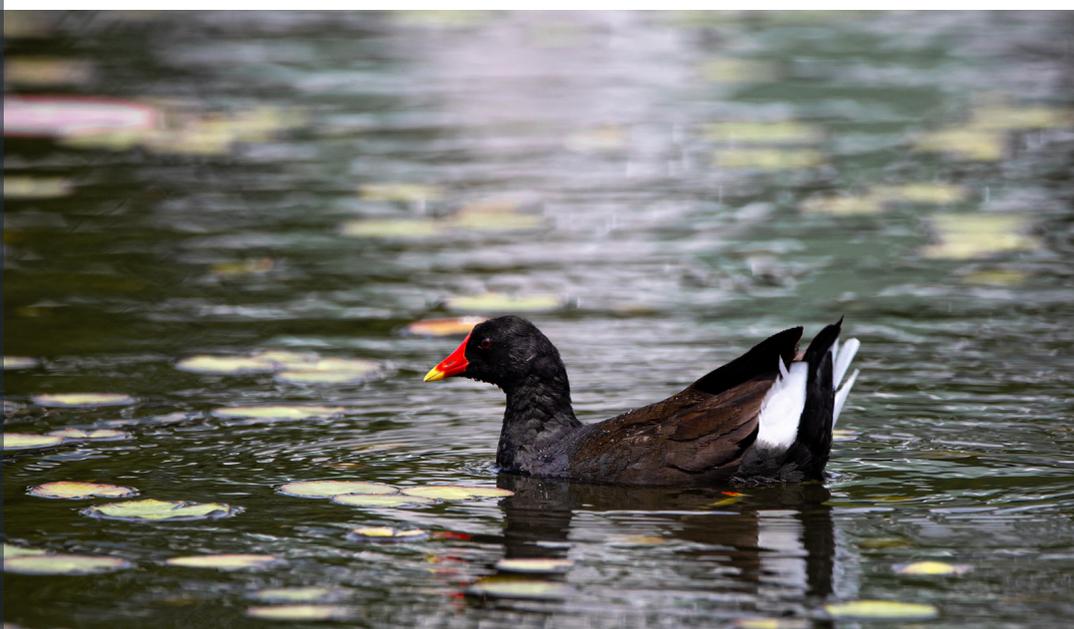


图 25. Lighthouse ©CELU 工作室

未来他们还计划将这样的作品被更多的应用在鸟类危险的建筑物表面。解决问题的同时也为城市增添一道靓丽的风景。把每一块有潜在风险的玻璃想象成是一块画布，而画家就是每个人自己。让公众都能参与进来，增加行动的趣味性，在家里就能参与到野生动物的保护。

# 第六章

## 志愿者故事 与感言





志愿者是本次全国鸟撞调研中最重要的一部分力量，没有志愿者的参与，本项目不可能顺利的推进。

我们感动于每一位志愿者对于鸟类、动物、乃至自然和环境的热爱与好奇，也钦佩于所有人对于鸟类保护的毅力和坚持。从2021年初春到初夏，一周5次、持续6周的目标建筑物巡查，志愿者们在调查各区域迁徙季鸟撞情况，共同填补全国性鸟撞数据空白的同时，也有着各自不同的鸟撞调研经历和亲身体会。

有过热情满满的开始，有着预料之外的挫败感，也有着从始至终对鸟类、对自然的关爱。

## 他们的发现

一位来自上海的志愿者 Natural X 回忆在教学楼处观察到的鸟撞：

“学校教学楼北面（三楼高度），窗外的银杏树没有长到这个高度，距建筑 1 米处是灌丛（海桐和红叶石楠），距建筑 3 米处是一排香樟树，当天的云很多，反光强烈，窗上的云朵清晰可见。上午十点左右发生的鸟撞，它掉落在了距建筑一米处的灌丛中。”

“去年同一幢建筑北面也发生过一起鸟撞。”



图 26. 发生过鸟撞事件的教学楼



图 27. 教学楼的落地窗

来自浙江的志愿者陶思诗发现，低矮楼层落地窗的设计可能是“鸟撞的”罪魁祸首：

“虽然玻璃面积占比在建筑中并不大，在调研中会忽视，现在仔细想来，我觉得建筑中落地窗的设计是鸟撞发生的原因。”

来自广东的在校学生游清在一栋学校的教学楼走廊内发现了两次鸟类撞击事件：

“我们学校公教楼的面积比较大，一共有五栋，每栋有五层，窗户覆盖率达 30% 以上。”

“撞击的地点大多发生在走廊也就是教学区内部的地方，原因可能是每栋教学楼之间有长廊连接，教学区内部也种植了植被，形成一个四方形的围栏，周围绿化做得比较好，鸟很容易发生撞击。”



图 28. 教学楼内部



图 29. 公司大楼

利用工作之余的时间参与调研的志愿者顾晶滢，来自上海，在一次午饭后的散步，在公司园区前恰好遇到该楼保安发现的一只撞晕的灰背鹑。庆幸的是，这只灰背鹑在被发现的时候并没有生命危险。她认为这栋大楼的设计是灰背鹑与玻璃幕墙发生撞击的“元凶”。

“我发现鸟撞的时间是5月份，灰背鹑在这个时候是由南向北迁徙的，公司园区的这栋建筑正好是南北向的…发生鸟撞的地点在这栋大楼的一楼的大门，一楼有一个贯穿的通道，在通道的尽头有一个可以看到对面楼层的窗户，给鸟类造成了通道看起来是贯穿的错觉。”

“在晴天的时候，公司园区内的树木都会反射在这个玻璃大门上，是一个非常典型的鸟撞高危建筑。”

## 他们的心痛瞬间

“已经死了，好心痛，看着他飞到那一棵凤凰木上，然后又从凤凰木撞到 10 米内的玻璃上，今天天气很好，那块玻璃上反射着的是蓝天白云。”

“调研期间在学校内没有发现鸟状现象，还以为我们学校的玻璃很安全。”（来自深圳张姗）



图 30. 张姗观察到的鸟撞



图 31. 陶思诗观察到的已经死去的暗绿绣眼鸟

“上午七点半左右去教学楼考试，瞥见旁边小门口地上一块小小的绿色，去看了一下真的是小鸟，已经爬满蚂蚁了，是暗绿绣眼鸟。最近正值繁殖季，看到学校里有好多雏鸟在窝里等着喂食，这只暗绿绣眼鸟是否就是在觅食归家的途中就此丧生，回不去了…”（来自浙江陶思诗）

“一只白腹蓝鹟，它应该是撞到了二楼教室的玻璃，最终死在了玻璃平台上。这是我第一次见到白腹蓝鹟，也是我们学校今年第一只被发现的白腹蓝鹟，但没想到发现时它已经死了，令人惋惜…”

(来自上海海洋大学爱自然协会)



图 32. 来自上海海洋大学爱自然协会的同学观察到的已经死去的白腹蓝鹟



图 33. 一位来自上海的志愿者观察到的珠颈斑鸠幼鸟

“在玻璃幕墙的下方看到一只珠颈斑鸠幼鸟，四周并没有亲鸟，发现时存活，但对人的靠近已经不能做出反应。第二日它不见了。第三日出现在距离第一日不远的地方，但已经身亡了…后来常看到两只珠颈斑鸠站在玻璃幕墙上的高处，会想象他们是不是在寻找自己的孩子…”

(来自一位上海的志愿者)

## 他们说

- 我们往往只欣赏自然，很少考虑与自然共生存。

来自华东师范大学爱鸟社（中北校区）的沈天骋，用王尔德的一句话“我们往往只欣赏自然，很少考虑自然共生存”引出了本次鸟撞调研带给他的思考：“很多人也许认为这些鸟太笨了，它们会撞到玻璃，所以应该被淘汰掉。但我认为我们人类的出现盖了各种大楼，已经，对自然有了一定的改变，而我认为我们必须要做一些什么，来阻止我们的事情向更坏的地方去发展。”

- 先是看到，再到关注，再到行动，再到改变。

一位来自南京的志愿者，和一，在加班的情况仍然抽空参与志愿者分享会，分享了鸟撞给她带来的思考：“我已经上班很多年了，虽然我还是很向往这个领域，但可能没有办法再从事生态相关的领域了。通过这次公民调研，我是第一次把这些对鸟类的喜爱、关心和情绪的东西转化成行动和理性的审视（我们与自然的关系）... 我相信当更多人加入的时候，先是看到，再到关注，再到行动，再到改变，这个过程我相信会推动世界发生很大的改变。”

- 保持最初想要撬动世界一点点的想法，普通人也能让环境变得更好。

来自北京大学的谢理淳分享了鸟撞项目带给她的思考：“很多人可能都有改变世界的心，但并不是所有人都能够抛下学业或者工作，像自然保护工作者一样做系统性的调查和鸟类保护。假如我们能够保持最初这种想要撬动世界的想法，一次对鸟撞的上报，一次志愿者鸟撞调研，普通人也可以让环境变得更好。”



图 34. 鸟撞志愿者故事分享会，CYCAN 的鸟撞项目组与志愿者们交流经历

3 个月的调研中，我们看到了志愿者们的热爱和付出，以及对鸟儿们生命的在乎和敬畏。

在志愿者们调研的过程中，志愿者们除了自己对鸟撞议题认知的提高外，也与他人产生了积极的互动。比如，在鸟撞志愿者的社群小组中，每当有志愿者发现了受伤的鸟类，不知如何处理或无法判断鸟儿的种类时，其他志愿者都会积极地提供帮助和解答。这个爱护鸟类、关注城市鸟类保护的社群，正逐渐壮大和活跃。一些志愿者还会与大楼物业管理人员、保洁阿姨、保安大叔，甚至是决策者，例如校园或公司的管理层进行对话，以更好地完成鸟撞调研。在不知不觉中，带动了身边人关注鸟撞议题，在他人心中种下了鸟类友好的种子，带动更多人反思人与自然的关系。

# 第七章

## 致谢



特别感谢以下志愿者团体及个人对春季鸟撞调查的支持!

## 志愿团体

昆山杜克大学 (DKU) 鸟撞项目组, 佛山科技学院环保协会, 华南师范大学绿色文明社团, 南宁学院动物保护协会, Snory Owy 生物社, 雀跃队, 唤青飞羽, 植物观赏协会观鸟组, 生生科科, 聪明的鸟儿不读书, 啾啾大队, 阿巴阿巴, 上中观鸟社 SHS Birding Club, 同济大学绿色之路协会, 阳宇小分队, 诺丁绿 NottinGreen, 华师大爱鸟社, 闻啼鸟小队, 海大爱自然协会, 展翅飞翔, NaturalX, 北京林业大学百奥社团, 北京师范大学生物学社, 北京大学绿色生命协会, DSZ 动物学社, 环境保护协会, 微光青年成长计划, Green Park 环保协会, 大连野境自然保护中心, 大连外国语大学青年义工协会, 包头阳光宠物医院 - 昆都仑区野生动物保护志愿者服务队办公室, 青海飞羽, 西安高新一中野生动物保护社, 西北工业大学星星火环保志愿者协会 (观鸟组)

## 志愿者个人

李丛林, 小琳, 黎镇霆, 常思伟, 揭晓迪, 倪梦婉, 刘婧琦, 李晓仪, 游清, 张姍, 梁家睿, 郑舒桓, 赵雪儿, 辣椒树, 林宛仪, 林艺婷, 李龙郝, 孙俭州, 郑伟, 段诺莹, 刘晨阳, 董冰, 江金松, 余承承, 张永霞, 孟丁伍, 余世文, 李乐妍, 张璟仪, 陶星辰, 田文瑄, 何瑛, 张子琰, 贾英泽, 周子豪, 马铭泽, 熊蕙如, 郭思萌, 张雅婷, 张曼玲, 王姝哲, 高艺菲, 苏景宇, 巫可心, 李艳芳, 周巧, 吴菲, 侯宪腾, 杨蕊, 王圣菲, 刘春琳, 刘丁菲, 刘力凤, 刘芳, 董小逸, 苏宇碧, 张又萌, 马恒源, 豆豆 & 成成, 周京, 杨一蕾, 钱一晶, 汪乐, 朱小萌, 石珂奕, 张安娜, 张梦琪, 柳赟, 顾晶滢, 张广煜, 黄怡学, 姜一辰, 丁艺沄, 王镜缘, 唐朱缘, 张天爱, 顾天宜, 孔婉齐, 杨丽, 周亦飞, 安思葳, 韦海幻, 章奥晶, 李天天 / 李芊忆, 刘沁, 董鹂莎, 张屹美, 徐天然, 吴封, 卢俊霖, 李佩雯, 张一言, 殷恒星, 田维萱, 阳米妮, 徐湛, 张怡欣, 邓歆, 王冉, 张恩绮, 梁羽佳, 沈奕伶, 任和, 吴倩霓, 张胤浠, 王晶莹, 谢理淳, 李心珏, 代旭东, 何梓瑄, 石可心, 高燕京, 罗仁希, 陈惠子, 张弛, 胡清阁, 田诗瑶, 赵文天, 王向彤, 王馨萱, 刘宇枫, 孟庆元, 王润港, 孙鸽, 卢静怡, 王雪亦, 郭隆, 章霏琦, 马熙蕾, 严晨曦, 韩芮, 秦瑞泽, 倪秋月, 张恩琪, 郭沫, 韩俊

# 第八章

## 参考文献



- 1 Klem, D., Jr. (2015). Bird–Window Collisions: A Critical Animal Welfare and Conservation Issue. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 18(sup1), S11–S17. <https://doi.org/10.1080/10888705.2015.1075832>
- 2 Loss, S. R., Will, T., & Marra, P. P. (2015). Direct Mortality of Birds from Anthropogenic Causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46(1), 99–120. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054133>
- 3 Machtans, C., Wedeles, C., & Bayne, E. (2013). A First Estimate for Canada of the Number of Birds Killed by Colliding with Building Windows. *Avian Conservation and Ecology*, 8(2). <https://doi.org/10.5751/ACE-00568-080206>
- 4 Loss, S. R., Will, T., Loss, S. S., & Marra, P. P. (2014). Bird–building collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor*, 116(1), 8–23. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-13-090.1>
- 5 Galbraith, C. A., Jones, T., Kirby, J., & Mundkur, T. (2014). *A Review of Migratory Bird Flyways and Priorities for Management*. UNEP / CMS Secretariat. [https://www.cms.int/sites/default/files/publication/CMS\\_Flyways\\_Reviews\\_Web.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/publication/CMS_Flyways_Reviews_Web.pdf)
- 6 Xia, S., Yu, X., Millington, S., Liu, Y., Jia, Y., Wang, L., Hou, X., & Jiang, L. (2017). Identifying priority sites and gaps for the conservation of migratory waterbirds in China’s coastal wetlands. *Biological Conservation*, 210, 72–82. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.07.025>
- 7 Yong, D. L., Liu, Y., Low, B. W., ESPAÑOLA, C. P., CHOI, C.-Y., & KAWAKAMI, K. (2015). Migratory songbirds in the East Asian-Australasian Flyway: A review from a conservation perspective. *Bird Conservation International*, 25(1), 1–37. <http://dx.doi.org.proxy.lib.duke.edu/10.1017/S0959270914000276>
- 8 Klem, D., Jr. (1990). Bird Injuries, Cause of Death, and Recuperation from Collisions with Windows (Heridas, Causas de Muerte y Restablecimiento de Aves que Chocan con Ventanas). *Journal of Field Ornithology*, 61(1), 115–119.
- 9 U.S. Fish and Wildlife Service. (2016). *Reducing bird collisions with buildings and building glass best practices*. US Fish and Wildlife Service.

<https://www.fws.gov/migratorybirds/pdf/management/reducingbirdcollisionswithbuildings.pdf>

10 Evans Ogden, L. J. (1996). *Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds*. Fatal Light Awareness Program (FLAP), 3, 53.

11 Rebke, M., Dierschke, V., Weiner, C., Aumüller, R., Hill, K., & Hill, R. (2019). Attraction of nocturnally migrating birds to artificial light: The influence of colour, intensity and blinking mode under different cloud cover conditions. *Biological Conservation*, 233, 220–227. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.029>

12 Klem, D., Jr. (1989). Bird: Window Collisions. *The Wilson Bulletin*, 101(4), 606–620.

13 Gelb, Y., & Delacretaz, N. (2009). Windows and Vegetation: Primary Factors in Manhattan Bird Collisions. *Northeastern Naturalist*, 16(3), 455–470.

14 Basilio, L. G., Moreno, D. J., & Piratelli, A. J. (2020). Main causes of bird-window collisions: A review. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 92. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020180745>

15 Hager, S. B., Cosentino, B. J., Aguilar-Gómez, M. A., Anderson, M. L., Bakermans, M. Boves, T. J., Brandes, D., Butler, M. W., Butler, E. M., Cagle, N. L., Calderón-Parra, R., Capparella, A. P., Chen, A., Cipollini, K., Conkey, A. A. T., Contreras, T. A., Cooper, R. I., Corbin, C. E., Curry, R. L., ... Zuria, I. (2017). Continent-wide analysis of how urbanization affects bird-window collision mortality in North America. *Biological Conservation*, 212, 209–215. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.06.014>

16 Bayne, E. M., Scobie, C. A., & Rawson-Clark, M. (2012). Factors influencing the annual risk of bird–window collisions at residential structures in Alberta, Canada. *Wildlife Research*, 39(7), 583–592. <https://doi.org/10.1071/WR11179>

17 Borden, W. C., Lockhart, O. M., & Jones, A. W. (2010). Seasonal, Taxonomic, and Local Habitat Components of Bird-window Collisions on an Urban University Campus in Cleveland, OH. *Ohio Journal of Science*, 110(3), 44–52.

18 Kummer, J., & Bayne, E. (2015). Bird feeders and their effects on bird-window collisions at residential houses. *Avian Conservation and Ecology*, 10(2). <https://doi.org/10.5751/ACE-00787-100206>

- 19 O'Connell, T. (2001). Avian window strike mortality at a suburban office park. *The Raven*, 72(2), 141–149.
- 20 Wittig, T. W., Cagle, N. L., Ocampo-Peñuela, N., Winton, R., Zambello, E., & Lichtneger, Z. (2017). Species traits and local abundance affect bird-window collision frequency. *Avian Conservation and Ecology*, 12(1), 17. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000178648>
- 21 Hager, S. B., & Craig, M. E. (2014). Bird-window collisions in the summer breeding season. *PeerJ*, 2, e460. <https://doi.org/10.7717/peerj.460>
- 22 Kahle, L. Q., Flannery, M. E., & Dumbacher, J. P. (2016). Bird-Window Collisions at a West-Coast Urban Park Museum: Analyses of Bird Biology and Window Attributes from Golden Gate Park, San Francisco. *PLOS ONE*, 11(1), e0144600. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144600>
- 23 Loss, S. R., Lao, S., Anderson, A. W., Blair, R. B., Eckles, J. W., & Turner, R. J. (2020). Inclement weather and American woodcock building collisions during spring migration. *Wildlife Biology*, 2020(1). <https://doi.org/10.2981/wlb.00623>
- 24 Doren, B. M. V., Willard, D. E., Hennen, M., Horton, K. G., Stuber, E. F., Sheldon, D., Sivakumar, A. H., Wang, J., Farnsworth, A., & Winger, B. M. (2021). Drivers of fatal bird collisions in an urban center. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(24). <https://doi.org/10.1073/pnas.2101666118>
- 25 Riding, C. S., O'Connell, T. J., & Loss, S. R. (2020). Building façade-level correlates of bird–window collisions in a small urban area. *The Condor*, 122(duz065). <https://doi.org/10.1093/condor/duz065>
- 26 Elmore, J. A., Hager, S. B., Cosentino, B. J., O'Connell, T. J., Riding, C. S., Anderson, M. L., Bakermans, M. H., Boves, T. J., Brandes, D., Butler, E. M., Butler, M. W., Cagle, N. L., Calderón-Parra, R., Capparella, A. P., Chen, A., Cipollini, K., Conkey, A. A. T., Contreras, T. A., Cooper, R. I., ... Loss, S. R. (2021). Correlates of bird collisions with buildings across three North American countries. *Conservation Biology*, 35(2), 654–665. <https://doi.org/10.1111/cobi.13569>
- 27 Cusa, M., Jackson, D. A., & Mesure, M. (2015). Window collisions by migratory bird species: Urban geographical patterns and habitat associations. *Urban Ecosystems*, 18(4), 1427–1446. <https://doi.org/10.1007/s11252-015-0459-3>

- 28 Sealy, S. G. (1985). Analysis of a Sample of Tennessee Warblers Window-killed During Spring Migration in Manitoba. *North American Bird Bander*, 10(4), 121–124.
- 29 Veltri, C. J., & Klem, D. (2005). Comparison of fatal bird injuries from collisions with towers and windows. *Journal of Field Ornithology*, 76(2), 127–133.  
<https://doi.org/10.1648/0273-8570-76.2.127>
- 30 Dunn, E. H. (1993). Bird Mortality from Striking Residential Windows in Winter (Mortalidad de Aves Ocasionada por Choques con Ventanas durante el Invierno). *Journal of Field Ornithology*, 64(3), 302–309.
- 31 Basilio, L. G., Moreno, D. J., & Piratelli, A. J. (2020). Main causes of bird-window collisions: A review. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 92.  
<https://doi.org/10.1590/0001-3765202020180745>
- 32 Ocampo-Peñuela, N., Peñuela-Recio, L., & Ocampo-Durán, Á. (2016). Decals prevent bird-window collisions at residences: A successful case study from Colombia. *Ornitología Colombiana*, 15, 94–101.
- 33 Loss, S. R., Loss, S. S., Will, T., & Marra, P. P. (2015). Linking place-based citizen science with large-scale conservation research: A case study of bird-building collisions and the role of professional scientists. *Biological Conservation*, 184, 439–445.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.02.023>
- 34 Håstad, O., & Ödeen, A. (2014). A vision physiological estimation of ultraviolet window marking visibility to birds. *PeerJ*, 2, e621. <https://doi.org/10.7717/peerj.621>
- 35 Klem, D., Jr., & Saenger, P. G. (2013). Evaluating the Effectiveness of Select Visual Signals to Prevent Bird-window Collisions. *The Wilson Journal of Ornithology*, 125(2), 406–411. <https://doi.org/10.1676/12-106.1>
- 36 Bird friendly materials., Int 1482-2019 (2020)  
<https://legistar.council.nyc.gov/LegislationDetail.aspx?ID=3903501&GUID=21B44B73-D7E1-4C55-83BD-1CA254531416&Options=ID|Text|&Search=1482>
- 37 Gelb, Y., & Delacretaz, N. (2006). Avian Window Strike Mortality at an Urban Office Building. *The Kingbird*, 56(3), 190–198.

- 38 Arnold, T. W., & Zink, R. M. (2011). Collision Mortality Has No Discernible Effect on Population Trends of North American Birds. *PLOS ONE*, 6(9), e24708. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024708>
- 39 Hager, S. B., Cosentino, B. J., McKay, K. J., Monson, C., Zuurdeeg, W., & Blevins, B. (2013). Window Area and Development Drive Spatial Variation in Bird-Window Collisions in an Urban Landscape. *PLOS ONE*, 8(1), e53371. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053371>
- 40 Schmid, H., Doppler, W., Heynen, D., & Rössler, M. (2013). *Bird-Friendly Building with Glass and Light* (2nd ed.). Swiss Ornithological Institute.
- 41 Sheppard, C., & Phillips, G. (2015). *Bird-Friendly Building Design* (2nd ed.). American Bird Conservancy. [https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Bird-friendly-Building-Guide\\_2015.pdf](https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Bird-friendly-Building-Guide_2015.pdf)
- 42 Klem, D., Jr. (2009). Preventing Bird-Window Collisions. *The Wilson Journal of Ornithology*, 121(2), 314–321. <https://doi.org/10.1676/08-118.1>
- 43 Klem, D., Keck, D. C., Marty, K. L., Miller Ball, A. J., Niciu, E. E., & Platt, C. T. (2004). Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. *The Wilson Bulletin*, 116(1), 69–73. [https://doi.org/10.1676/0043-5643\(2004\)116\[0069:EOWAFP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1676/0043-5643(2004)116[0069:EOWAFP]2.0.CO;2)
- 44 Kummer, J. A., Bayne, E. M., & Machtans, C. S. (2016). Use of citizen science to identify factors affecting bird-window collision risk at houses. *The Condor*, 118(3), 624–639. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-16-26.1>
- 45 Rössler, M., Nemeth, E., & Bruckner, A. (2015). Glass pane markings to prevent bird-window collisions: Less can be more. *Biologia*, 70(4), 535–541. <http://dx.doi.org.proxy.lib.duke.edu/10.1515/biolog-2015-0057>
- 46 Klem, D., Jr. (1990). Collisions between Birds and Windows: Mortality and Prevention (Colisiones de Pájaros con Ventanas: Mortalidad y Prevención). *Journal of Field Ornithology*, 61(1), 120–128.
- 47 Rössler, M., Laube, W., & Weihs, P. (2010). *Avoiding bird collisions with glass surfaces Experimental investigations of the efficacy of markings on glass panes under natural light conditions in Flight Tunnel II.* /paper/Avoiding-bird-collisions-with-glass-surfaces-of-the-R%C3%B6ssler-Laube/f72b2d012ff0e706392287d73736e5914043d0e3

# 第九章

## 附录



## 系统调查附录

### 1. 鸟种名录 (见下页)

鸟种	学名	英文名	目	科	迁徙习性	年龄	鸟撞发生地区	IUCN 红色名录等级	系统性调研发现的数量	随机汇报发现的数量	总数量
Species	Scientific name	English name	Order	Family	Migratory	Age	Location	IUCN redlist category	No. birds systematic survey	No. birds random reporting	Total number
乌鸫	<i>Turdus merula</i>	Chinese Blackbird	雀形目	鸫科	Full Migrant	幼鸟	上海	无危 Least Concern	4	4	13
乌鸫	<i>Turdus merula</i>	Chinese Blackbird	雀形目	鸫科	Full Migrant	成鸟	江苏	无危 Least Concern	4	9	13
乌鸫	<i>Turdus merula</i>	Chinese Blackbird	雀形目	鸫科	Full Migrant	成鸟	广东	无危 Least Concern	4	9	13
乌鸫	<i>Turdus merula</i>	Chinese Blackbird	雀形目	鸫科	Full Migrant	成鸟	上海	无危 Least Concern	4	9	13
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	雀形目	燕科	Full Migrant	成鸟	陕西	无危 Least Concern	3	0	3
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	雀形目	燕科	Full Migrant	成鸟	陕西	无危 Least Concern	3	0	3
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	雀形目	燕科	Full Migrant	幼鸟	陕西	无危 Least Concern	3	0	3
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	雀形目	燕科	Full Migrant	成鸟	海南	无危 Least Concern	3	0	3
绿翅金鸠	<i>Chalcophaps indica</i>	Common Emerald Dove	鸠形目	鸠鸽科	Not a Migrant	成鸟	云南	无危 Least Concern	3	0	3
绿翅金鸠	<i>Chalcophaps indica</i>	Common Emerald Dove	鸠形目	鸠鸽科	Not a Migrant	成鸟	云南	无危 Least Concern	3	0	3
绿翅金鸠	<i>Chalcophaps indica</i>	Common Emerald Dove	鸠形目	鸠鸽科	Not a Migrant	成鸟	北京	无危 Least Concern	2	0	3
喜鹊	<i>Pica pica</i>	Oriental Magpie	雀形目	鸦科	Not a Migrant	成鸟	北京	无危 Least Concern	2	2	4
斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	Scaly-breasted Munia	雀形目	梅花雀科	Not a Migrant	成鸟	广东	无危 Least Concern	2	0	2
斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	Scaly-breasted Munia	雀形目	梅花雀科	Not a Migrant	成鸟	广东	无危 Least Concern	2	0	2
白腹鸫	<i>Turdus pallidus</i>	Pale Thrush	雀形目	鸫科	Full Migrant	成鸟	浙江	无危 Least Concern	2	2	4
白腹鸫	<i>Turdus pallidus</i>	Pale Thrush	雀形目	鸫科	Full Migrant	成鸟	上海	无危 Least Concern	2	2	4
黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	Yellow-browed Warbler	雀形目	柳莺科	Full Migrant	成鸟	辽宁	无危 Least Concern	2	0	2
黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	Yellow-browed Warbler	雀形目	柳莺科	Full Migrant	成鸟	辽宁	无危 Least Concern	2	0	2
黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	Yellow-browed Warbler	雀形目	柳莺科	Full Migrant	成鸟	辽宁	无危 Least Concern	2	0	2
中华鹡鸰	<i>Francoelinus pintadeanus</i>	Chinese Francolin	鸡形目	雉科	Not a Migrant	成鸟	广西	无危 Least Concern	1	0	1
夜鹰	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night Heron	鸕形目	鸕科	Full Migrant	亚成	上海	无危 Least Concern	1	0	1
山斑鸠	<i>Bombicilla japonica</i>	Japanese Waxwing	雀形目	太平鸟科	Full Migrant	成鸟	江苏	近危 Near threatened	1	0	1
怀氏虎鸫	<i>Streptopelia orientalis</i>	Oriental Turtle Dove	雀形目	鸠鸽科	Full Migrant	成鸟	广东	无危 Least Concern	1	1	2
普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	佛法僧目	翠鸟科	Full Migrant	成鸟	浙江	无危 Least Concern	1	1	2
暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	Warbling White-eye	雀形目	绣眼鸟科	Full Migrant	成鸟	广东	无危 Least Concern	1	1	2
林夜鹰	<i>Caprimulgus affinis</i>	Savanna Nightjar	夜鹰目	夜鹰科	Not a Migrant	成鸟	广西	无危 Least Concern	1	0	1
栗鸫	<i>Fasser montanus</i>	Eurasian Tree Sparrow	雀形目	雀科	Not a Migrant	成鸟	河南	无危 Least Concern	1	2	3
灰背鸫	<i>Phylloscopus ruinei</i>	Hume's Leaf Warbler	雀形目	柳莺科	Full Migrant	成鸟	浙江	无危 Least Concern	1	1	1
白腹蓝鸮	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	Blue-and-white Flycatcher	雀形目	鸫科	Full Migrant	成鸟	上海	无危 Least Concern	1	1	3
红尾歌鸲	<i>Larvivora sibilans</i>	Rufous-tailed Robin	雀形目	鸫科	Full Migrant	成鸟	北京	无危 Least Concern	1	0	1
纯色山鸫	<i>Prinia inornata</i>	Plain Prinia	雀形目	扇尾莺科	垂直迁徙 Altitudinal Migrant	成鸟	四川	无危 Least Concern	1	2	3
远东刺莺	<i>Orthotomus sutorius</i>	Manchurian Bush Warbler	雀形目	树莺科	Full Migrant	成鸟	浙江	无危 Least Concern	1	1	1
长尾缝叶莺	<i>Gracupia nigricolis</i>	Black-collared Starling	雀形目	椋鸟科	Not a Migrant	成鸟	广东	无危 Least Concern	1	1	1
黑颈鹤	<i>Scolopax seniceus</i>	Red-billed Staring	雀形目	椋鸟科	Full Migrant	成鸟	云南	无危 Least Concern	0	0	1
小鸫	<i>Emberiza pusilla</i>	Little Bunting	雀形目	鹀科	Full Migrant	成鸟	北京	无危 Least Concern	0	1	1
松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	Besra	鹰形目	鹰科	垂直迁徙 Altitudinal Migrant	成鸟	广东	无危 Least Concern	0	1	1
树鹊	<i>Arthropus hodgsoni</i>	Olive-backed Pipit	雀形目	椋鸟科	Full Migrant	成鸟	江苏	无危 Least Concern	0	0	1
灰椋鸟	<i>Scolecopax cineraceus</i>	White-checked Starling	雀形目	椋鸟科	Full Migrant	成鸟	陕西	无危 Least Concern	0	2	2
珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	Spotted Dove	鸠形目	鸠鸽科	Full Migrant	成鸟	上海	无危 Least Concern	0	5	5
珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	Spotted Dove	鸠形目	鸠鸽科	Full Migrant	成鸟	上海	无危 Least Concern	0	5	5

## 随机汇报附录

### 1. 致谢

感谢所有上传随机汇报鸟撞记录的朋友们!

名单如下 (排名不分先后) :

史记君 颂庄 思思 微信用户 pheonix 沈天骋 叶航 李佳蓉 Ted 青栗子 pHz David 罗海燕 望月镜  
林语 鱼 何小鱼 forestmorning 周巧 蚰蚰 落笔洞人 yuzy 一只小金毛 啦啦啦啦 1 一九八四 飞越肖  
申克 巡忆 hu 爱探险的 DREAM 素心观鸟 堰羽自然工作室 小火山 kurt 歪歪和舜舜 紫啸鹤 刘  
阳 DEL jojo 123 | 皮山水 李彬彬 家乡有宝 小火车 Taoyu Chen 刘米 E S 赵兄粮票 #CCC 滕波 徐  
亮 你呀 Briller\* 红 10 小宁 东吴小妹 绿羽毛 Sophie ltc momo hoshi 简单的聊 晓波 棕背伯劳 (一  
瓣橘子符号, 我实在打不出来, 抱歉啊) 辛夷 温酒烹鱼 小鱼 一城风絮 景萧 Victoria Komi 肖  
楚楚 chen cylin 川汇的奇妙物语 东梨 以梦为马 paloma 乐 外星兔 木子 沙拉拉 李晟 -CN A 喵啊  
喵北执 妞妞麻麻 胖哥 心阅 Alita Joanne 扫叶山房 七征 毛绒绒 启锋 de 行摄生活 k\_sakuras 鸽子  
武缘 或鹁君 NTEN 梁昊 遁一散人 R é mi 松果 李丹青 Nemo (一个章鱼符号, 我也实在打不出  
来, 抱歉啊) 猪西西晒月亮 橡皮木 Bubo bubo 万水千山 音阙诗听 biocrazy 朱文启 寿限无 彭博  
潘宁 WEI into The Wild 代涛 大同包子 晓瑜 月半日寸 -- 流漓 泥娃 磨竹枝 壬午 唐唐 sisi 巴帝 卡  
拉卡拉仙人 卢越 康洪莉 Stella 初音未来 缘分 Pinocchio 小绿 我好像饿了 华 啄木 J.K 回翻 雪泉  
Glen Greenlife D 缘 妙不可言 毛毛 Aerith 月明如水 当当当当 叉 Sunnycava 以便以谢! 卓曼 墨鱼  
自找苦吃 睡觉大王 Ringo Starr 境由心生 绿叶之风 晓理 Mors Chicken Foo Templar1st 风继续吹  
纨绔 湛廷廷 MT2019 轩轻 晓晓 乐多桑 刘剑国 轻柔的呵护 春华秋实 域 人间四月天 Chris 叶子 -  
檬妈 (Yao 0 W) Spidey 有木有 哈欠 菩提老祖 大林 还原糖 PHOENIXS 半城半紫 宁清睿 Caf é  
de Rive Gauche Judy 张曼玲 sha 晴空一鹤 谢弘毅 张敏 虹 家有亮仔 胖玥 对呀我叫赵天天 水龙  
居 碧老了 梦生 翁溪地惹 Oui U-Nice LI hghhgrf5 小米吖 匕禾页 加西亚·马德罗 xiaofu Dx 宋辰  
WwDd Pumpkin sumili 晓喻 金千诺一 岿然 张蕾 张馨木 OUO Logan 佳木 晨 叶嚶 松松 张珩 光之  
黑子 落花人独立 君白 Caelum.Pteryx 小刘小刘 NotAFace 石头 毡音 糖宽 不二不是君 Lock 一乘  
六 Roy Liang Ray 蓝鹊小巫 小文鸟团 翅膀喵养空凤 杨雪春 eagle

## 2. 随机汇报鸟种名录

目 Order	科 Family	种 Species	学名 Scientific Name	备注 Notes
鸡形目	雉科	日本鹌鹑	<i>Coturnix japonica</i>	
		灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>	
		雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	
		白鹇	<i>Lophura nycthemera</i>	国二
鹇形目	鹭科	黑鵟	<i>Ixobrychus flavicollis</i>	
		池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	
鹰形目	鹰科	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	国二
		日本松雀鹰	<i>Accipiter gularis</i>	国二
		凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>	国二
鹤形目	秧鸡科	斑胁田鸡	<i>Zapornia paykullii</i>	
		普通秧鸡	<i>Rallus indicus</i>	
		黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	
鸨形目	三趾鹑科	黄脚三趾鹑	<i>Turnix tanki</i>	
	彩鹑科	彩鹑	<i>Rostratula benghalensis</i>	
	鹑科	丘鹑	<i>Scolopax rusticola</i>	
鸽形目	鸠鸽科	绿翅金鸠	<i>Chalcophaps indica</i>	
		厚嘴绿鸠	<i>Treron curvirostra</i>	国二
		山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	
		珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	
鹑形目	杜鹃科	噪鹛	<i>Eudynamys scolopaceus</i>	
		四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	
		棕腹杜鹃	<i>Hierococcyx nisicolor</i>	
		褐翅鸦鹛	<i>Centropus sinensis</i>	国二
鸮形目	鸮科	鹰鸮	<i>Ninox [scutulata]</i>	国二
		雕鸮	<i>Bubo bubo</i>	国二
		短耳鸮	<i>Asio flammeus</i>	国二
		红角鸮	<i>Otus sunia</i>	国二
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	
		三趾翠鸟	<i>Ceyx erithaca</i>	
鸢形目	拟啄木鸟科	大拟啄木鸟	<i>Psilopogon virens</i>	
	啄木鸟科	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	
		棕腹啄木鸟	<i>Dendrocopos hyperythrus</i>	
咬鹃目	咬鹃科	红头咬鹃	<i>Harpactes erythrocephalus</i>	
犀鸟目	戴胜科	戴胜	<i>Upupa epops</i>	
雀形目	八色鸫科	蓝枕八色鸫	<i>Hydrornis nipalensis</i>	国二
	卷尾科	发冠卷尾	<i>Dicrurus hottentottus</i>	
	伯劳科	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	

	太平鸟科	太平鸟	<i>Bombycilla garrulus</i>	
		小太平鸟	<i>Bombycilla japonica</i>	
	山雀科	黄腹山雀	<i>Periparus venustulus</i>	
		煤山雀	<i>Periparus ater</i>	
		远东山雀	<i>Parus minor</i>	
	鹎科	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	
		红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>	
		栗背短脚鹎	<i>Hemixos castanonotus</i>	
		领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	
	柳莺科	淡脚柳莺	<i>Phylloscopus tenellipes</i>	
		褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	
		黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	
		黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	
		比氏鹟莺	<i>Phylloscopus valentini</i>	
	苇莺科	东方大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>	
	蝗莺科	矛斑蝗莺	<i>Locustella lanceolata</i>	
	扇尾莺科	纯色山鹡莺	<i>Prinia inornata</i>	
		黄腹山鹡莺	<i>Prinia flaviventris</i>	
	鸦科	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	
		喜鹊	<i>Pica [pica]</i>	
	噪鹛科	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	
		灰翅噪鹛	<i>Ianthocincla cineracea</i>	
		白颊噪鹛	<i>Pterorhinus sannio</i>	
		黑脸噪鹛	<i>Pterorhinus perspicillatus</i>	
		红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	
	鸦雀科	棕头鸦雀	<i>Sinosuthora webbiana</i>	
	绣眼鸟科	白领凤鹛	<i>Parayuhina diademata</i>	
		栗颈凤鹛	<i>Staphida torqueola</i>	
	戴菊科	戴菊	<i>Regulus regulus</i>	
	棕鸟科	丝光棕鸟	<i>Spodiopsar sericeus</i>	
		灰棕鸟	<i>Spodiopsar cineraceus</i>	
	鹎科	橙头地鹎	<i>Geokichla citrina</i>	
		白眉地鹎	<i>Geokichla sibirica</i>	
		虎斑地鹎	<i>Zoothera aurea</i>	
		小虎斑地鹎	<i>Zoothera dauma</i>	
		乌灰鹎	<i>Turdus cardis</i>	
		灰背鹎	<i>Turdus hortulorum</i>	
		乌鹎	<i>Turdus mandarinus</i>	
		黑胸鹎	<i>Turdus dissimilis</i>	
		白腹鹎	<i>Turdus pallidus</i>	
		灰头鹎	<i>Turdus rubrocanus</i>	
		宝兴歌鹎	<i>Otocichla mupinensis</i>	

	鹟科	红喉歌鹟	<i>Calliope calliope</i>	
		蓝歌鹟	<i>Larvivora cyane</i>	
		红喉姬鹟	<i>Ficedula albicilla</i>	
		棕腹仙鹟	<i>Niltava sundara</i>	
		白腹蓝鹟	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	
		黑喉石鹟	<i>Saxicola maurus</i>	
		北红尾鹟	<i>Phoenicurus auroreus</i>	
		红胁蓝尾鹟	<i>Tarsiger cyanurus</i>	
		鹡鹑	<i>Copsychus saularis</i>	
		紫啸鹟	<i>Myophonus caeruleus</i>	
	岩鹟科	棕胸岩鹟	<i>Prunella strophciata</i>	
	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	
	梅花雀科	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	
		斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	
	鹡鹑科	白鹡鹑	<i>Motacilla alba</i>	
		树鹟	<i>Anthus hodgsoni</i>	
		北鹟	<i>Anthus gustavi</i>	
	燕雀科	金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	
		燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	
		黑尾蜡嘴雀	<i>Eophona migratoria</i>	
		黄雀	<i>Spinus spinus</i>	
	鹟科	白眉鹟	<i>Emberiza tristrami</i>	
		黄喉鹟	<i>Emberiza elegans</i>	
总计	39 科	103 种		

