

我国交通建设对野生动物的影响及保护对策

王云¹, 张峰¹, 孔亚平¹
(1交通运输部科学研究院交通环保与安全研究中心)

摘要： 本文全面总结了目前我国交通建设对野生动物影响及保护相关研究领域的进展。交通建设对野生动物的影响包括动物致死、动物回避道路、动物迁移（迁徙）路线与行为的变化、栖息地破碎化以及其他影响等；保护对策有路线选择、动物通道及标志牌等内容。本文还分析了国内研究存在的不足：基础研究缺乏，保护对策薄弱；但我国开展研究也具备优势。最后本文提出了三点建议：加强交通建设野生动物领域的基础研究，邀请动物保护专家参与到交通建设全过程中，将国际先进保护理念与实践引入我国工程建设实践中。

关键词： 路域 公路 野生动物保护 动物通道 道路路域生态学

0引言

在我国，道路建设中野生动物影响与保护等研究刚刚起步。本文通过对我国在该领域研究进行综述，旨在呼唤人们在工程建设中保护野生动物与生态环境的意识，为公路环保相关科研工作者未来研究提供参考思路。

1交通建设对野生动物的影响

我国交通建设对野生动物的影响研究主要在吉林省长白山区等地开展，交通建设对野生动物的影响、保护对策、涉及到的动物类别等详见表1。

表 1 国内已经开展的部分交通建设对野生动物的影响研究概览

研究区及交通线路	交通对野生动物的影响及保护	动物类别	重点影响物种
吉林省长白山国家级自然保护区，环长白山旅游公路	动物致死、回避、迁移路线、动物通道、栖息地破碎化等	两栖类、爬行类、兽类、鸟类	孢子，野猪，中国林蛙，黄鼬等
青海可可西里国家级自然保护区，青藏公路/铁路	通道监测，回避，迁徙行为，遗传基因等	兽类	藏羚羊，藏原羚，藏野驴等
新疆卡拉麦里国家级自然保护区，G216	动物致死	兽类	野马等
四川若尔盖湿地国家级自然保护区，G213，S209	动物致死，回避	两栖类、爬行类、兽类，鸟类	蟾蜍等
四川卧龙国家级自然保护区，S303	动物通道	兽类	扭角羚、水鹿等
云南西双版纳国家级自然保护区，思小高速公路	动物通道	兽类	亚洲象等
云南三江并流世界自然遗产，纳帕海湿地环湖公路	回避、行为反映等	鸟类	黑颈鹤等
陕西秦岭大熊猫栖息地，洋太公路、兰渝高速公路与铁路	栖息地割裂与破碎化	兽类	大熊猫等
陕西牛背梁国家级自然保护区，G210	迁移扩散影响	兽类	羚牛等
其他	—	—	—

1.1 动物致死

这方面的研究在国内非常少。由于缺乏研究,我们很难识别目前我国道路建设及运行对野生动物致死的影响程度与范围大小。国内目前的研究主要有:

2006年9月沿四川若尔盖湿地国家级自然保护区周边的国道213线进行了调查研究,发现死亡两栖类平均密度为4.13只/km($n=29$)。远低于省道和县道的平均死亡密度39.6只/km(戴强等,2006)。

穿越新疆卡拉麦里国家级自然保护区的G216自2007年8月到10月就发生了五匹野马被车轮致死事故。究其原因,公路两侧大量取土坑积水形成野马最喜爱的饮用水源,野马频繁穿越公路饮水是最大诱因(胡德夫等,2007;张峰等,2008)。

我们在长白山区对环长白山旅游公路进行了动物致死的初步调查,2009年4次调查记录到12种动物共900多只,分属两栖纲、爬行纲和哺乳纲。

1.2 动物回避道路

动物回避公路形成野生动物的道路影响域(Road Effect Zone)已经成为国外研究的热点了(Forman et al,2000)。有学者建议开展我国道路影响域的综合研究(丁宏等,2008)。

青藏公路铁路的研究中发现,藏野驴在距路基0~500 m区域内的种群密度显著低于1001~2000m和2001~3000m的区域。藏羚羊、藏原羚在距路基0~500m区域内的密度显著高于1001~2000m和2001~3000m。这一差异可能是由青藏公路阻隔效应造成(殷宝法等,2007)。

在四川若尔盖湿地公路上,研究发现繁殖季节两栖类公路周边生境利用率下降;部分鸟类生境利用率下降,但丰富度未受到显著影响;施工中的国道213线的黑唇鼠兔道路影响域在400m处达到峰值(戴强等,2006)。

我们分别在环长白山旅游公路和三江并流区纳帕海湿地公路做了研究,发现环长白山旅游公路对黄鼬有集聚效应,约为50米(王云等,2010);在三江并流区纳帕海湿地公路,17种鸟类的回避距离各异,黑颈鹤最大,平均达到151米。

1.3 动物迁移(徙)路线与行为的变化

对青藏公路、铁路的调查发现青藏公路繁忙的交通运输、人为活动、公路交通流量、未清理施工现场及未恢复植被等、青藏铁路的修建使得藏羚迁徙时间延长,甚至无法通过公路到达繁殖场而在公路一侧就地产羔。但发现藏羚、藏原羚和藏野驴能够通过自身的适应和行为调节可以减少环境改变带来的影响,如活动高峰正好是公路上车流量较少的时段、利用野生动物通道通过青藏铁路等(裘丽等,2004;夏霖等,2005;殷宝法等,2006)。

在对210国道牛背梁保护区段公路两侧羚牛扩散的监测中发现,仅有7头次羚牛(占总数的8.53%)穿越公路完成了扩散。210国道道路、地形、植被等是羚牛东西扩散的限制因素,流动车辆、采集、旅游和商业服务等沿210国道发生的人为活动是羚牛扩散的威胁因素。在诸多威胁因素中,流动车辆对羚牛扩散的影响是第一位的(麻应太,2007a;麻应太,2007b)。

2008年冬季对环长白山旅游公路动物穿越公路的调查发现:9种野生动物穿越公路,在桩号K10~K45段穿越公路较

多,K20~K40段最为集中(王云,2009)。

1.4 栖息地破碎化

陕西省洋太公路的建设与运营将直接影响两侧大熊猫种群在局部区域的活动与扩散。此外,洋太公路的建设与运营不仅使秦岭大熊猫栖息地进一步破碎化,加剧了公路两侧大熊猫栖息地之间的隔离程度(曾治高,2009a);还发现兰渝高速公路与铁路会进一步加剧秦岭青木川和曹家河栖息地的大熊猫(曾治高,2009b)。

吉林省长白山国家级自然保护区平均道路密度为0.254km/km²,其中,核心区道路密度占总道路密度的38.8%。目前保护区道路90%的路面上已铺设混凝土,其余为砂石路面;公路里程从80年代后期的210公里已增加到400多公里,20年间保护区内道路里程增加了一倍多。保护区的景观完整性受到了极大的挑战。

1.5 其他影响

青藏公路对分布于公路两侧的高原鼠兔种群间的基因交流产生了一定的阻隔效应,并导致种群间出现了一定程度的遗传分化(周乐等,2006)。

2 交通建设中保护野生动物的对策

2.1 路线选择

我国公路选线一般是尽量避免穿越野生动物集中活动区。如云南思小高速公路根据珍稀濒危动物种群数量、生活习性调查,在选线的过程中要避免通过珍稀动物的生存、活动区域。保护区内菁沟基本不受人为干扰,它们的分布对保护区内物种的分布,动物群落的移动、觅食等都有重要影响。选线时要避免路线沿着菁沟或横跨菁沟,以免对珍稀保护动物产生不利影响(张森琳等,2006)。

2.2 动物通道

在交通线路通过野生动物丰富区,一般通过提高桥隧比来保护野生动物栖息地,减少对其割裂和破碎化。

动物通道的系统监测方面,青藏铁路开创了先河并引起了国际关注,甚至著名杂志《Nature》还专门报道我国青藏铁路野生动物通道的成效(Qisen Yang,2008)。从2004年至2007年对33处野生动物通道进行了4年的监测,所记录数据表明藏羚羊穿越通道的日期每年有所提前,穿越通道的数量也在逐年增加,藏羚在穿越铁路前徘徊和停留的时间也在逐渐缩短(孔飞,2009;李耀增,2008)。除了藏羚羊,监测也发现藏野驴、藏羚羊与藏原羚均可利用通道穿越铁路(张洪峰,2009)。

公路交通方面,首次进行动物通道系统监测的是思小高速公路。2005年9月至2006年9月,研究发现公路建成后亚洲象能够利用的跨公路迁移通道由28条减少到23条;人工建设的野生动物通道利用率为44.4%(Wenjing Pan et al.,2009)。

我们通过对卧龙自然保护区公路S303线的走访调查,提出了动物通道设置的原则和方法。具体介绍了通道细部设计思路,包括通道尺寸、建造材料、外观、监测系统及其他配套工程等(王云等,2007)。

吉林省环长白山旅游公路是交通部典型勘察设计示范工程,于2009年10月通车,我们通过09年冬季的初步统计,已经

有5种动物开始利用通道公路,哺乳类的痕迹占据了绝大多数。桥梁和涵洞各自的利用率为56.3%和36.5%。

2.3标志牌

云南思小路、吉林省环长白山旅游公路、青藏公路等都设置或拟设置野生动物标志牌。但对于这些标志牌的效果还缺乏评价。

3国内存在的不足

3.1基础研究缺乏

道路野生动物致死、野生动物穿越公路的时空动态变化、道路对野生动物的影响域、动物通道效率监测、动物通道设置技术、道路网的野生动物影响效应等等均缺乏深入研究,甚至在国内外还未有研究。如动物通道设置技术、道路野生动物致死对种群稳定性的影响、道路网对野生动物影响等。

3.2保护对策薄弱

由于基础研究的薄弱,导致实体工程中很难提出有针对性的保护野生动物的对策,国内公路动物通道设置大多数比较随意,缺乏科学依据。动物标志牌数量少,专门为动物通行设置的减速带很少,相关管理对策也很少,不能有效保护野生动物安全穿过公路。

4我国具备的优势

中国是世界上野生生物物种多样性最丰富的国家之一。哺乳类占世界种数的13.39%,鸟类占世界总数的14.25%,爬行类占5.97%,两栖类占7.08%,鱼类占17.53%,昆虫占5.5%。

目前,我国公路建设已经和仍将处于大规模建设期,尤其公路建设逐渐延伸到西部生态脆弱区域。

今天,在全国人民构建资源节约型和环境友好型社会的大好形势下,我们必须站在生态文明观念在全社会牢固树立和确保社会稳定的高度,来审视公路建设中生态环境保护问题,以保证人民群众在生态良性循环的环境中生产生活。野生动物的保护是公路建设生态环境保护的一个重要的方面。

5建议

5.1加强交通建设野生动物领域基础研究

在公路建设全过程中系统深入的开展基础研究,为保护技术、管理对策提供理论依据和数据支撑。包括公路网规划阶段考虑动物栖息地完整性的保护、公路设计阶段考虑动物迁徙和栖息地连通性的保护、公路施工阶段考虑动物生活习性和对栖息地需求、公路运行阶段考虑动物噪声干扰和车辆致死等、公路动物通道设置效果监测评估、公路交通工程设置技术的评价等。

5.2动物保护专家参与到公路建设全过程中

建议动物保护专家参与公路建设全过程,为公路建设提供动态咨询服务。

5.3加强国内外交流,将先进理念与技术引入

经过多年的发展,目前国际上对道路野生动物影响与保护的研究已经成为热点了。取得了很多宝贵的经验,集中体现于《道路路域生态学:理论与实践》等著作和文章中(Forman et al.,2003)。我国作为世界上生物多样性丰富与交通建设大规模开展并存的国家,在公路网规划阶段入手,全面吸收国际上先进理念与技术,将野生动物保护理念贯彻公路建设全过程,具有非常重要作用。

致谢:感谢长白山科学研究院朴正吉教授在论文撰写期间给予的热忱帮助。

参考文献

- [1]Richard Forman T.T., et al. Road Ecology:Science and Solution.2003,Island Press
- [2]戴强等.道路及道路施工对若尔盖高寒湿地小型兽类及鸟类生境利用的影响.生物多样性.2006,14(2):121—127
- [3]胡德夫等.野马毙命车轮下的反思.大自然.2007.5:58—59
- [4]张峰等.为放归野马开辟安全通道.大自然.2008,14—16
- [5]Richard T.T. Forman, et al.The ecological road-effect zone of a Massachusetts(USA) Suburban Highway. Conservation Biology.2000,36—46
- [6]丁宏等.道路的生态学影响域范围研究进展.浙江林学院学报.2008,25(6):810—816
- [7]殷宝法等.青藏公路对藏羚羊、藏原羚和藏野驴活动的影响.生态学杂志.2007,26(6):810—816
- [8]王云等.黄鼬在吉林环长白山旅游公路路域活动的调查研究.四川动物.2010,29(2):166—169
- [9]袁丽等.青藏公路沿线白昼交通运输等人类活动对藏羚羊迁徙的影响.2004,50(4):669—674
- [10]夏霖等.交通设施对可可西里藏羚羊季节性迁徙的影响.四川动物.2005,24(2):147—151
- [11]殷宝法等.青藏铁路、公路对野生动物活动的影响.2006,26(12):3917—3923
- [12]麻应太等.210国道对牛背梁保护区羚牛东西扩散影响的研究(1).陕西师范大学学报(自然科学版).2007a.35:104—107
- [13]麻应太等.210国道对牛背梁保护区羚牛东西扩散影响的研究(2).陕西师范大学学报(自然科学版).2007b.35:112—115
- [14]王云等.动物穿越环长白山旅游公路的调查研究及保护对策.交通建设与管理.2009,9:117—121
- [15]曾治高等.兰渝高速公路和兰渝铁路对大熊猫活动及其栖息地保护的影响.四川动物.2009b,28(5):641—646