

交通设施对可可西里藏羚季节性迁移的影响

夏霖^{1,2}, 杨奇森^{1*}, 李增超^{1,2}, 武永华^{1,2}, 梁孟元¹

(1. 中国科学院动物研究所, 北京 100080; 2. 中国科学院研究生院)

摘要: 本文基于对可可西里自然保护区内藏羚跨越青藏公路及青藏铁路的监测结果, 初步探讨了公路及铁路对藏羚季节性迁移的影响。观测结果显示, 目前对藏羚迁移的主要干扰因素为: 交通设施自身的屏障作用、人为活动、公路交通流量、未清理施工现场及未恢复植被等。本文通过对野生动物通道的使用情况监测和对不同通道形式的使用评价, 为未来铁路建设和野生动物通道的优化提供了科学依据。

关键词: 交通设施; 藏羚; 季节性迁移; 影响

中图分类号: Q958.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083 (2005) 02-0147-05

Disturbance of Transportation Facilities to Seasonal Migration of Tibetan Antelopes in Hoh-xil National Nature Reserve

XIA Lin^{1,2}, YANG Qi-sen^{1*}, LI Zeng-chao^{1,2}, WU Yong-hua^{1,2}, LIANG Meng-yuan¹

(1. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080;

2. Graduate School of the Chinese Academy of Sciences)

Abstract: This paper assesses the disturbance of transportation facilities to seasonal migration of Tibetan antelopes in Hoh-xil National Nature Reserve, based on the monitoring results of chiru migration along the Gulmod-Lasha Highway and the newly-built Qinghai-Tibet Railway. The main impacts on seasonal migration of Tibetan antelopes were physical barrier of the infrastructure, human activities, un-cleared land surface, un-recovered vegetation, traffic flow and so on. In this research, the passes of antelopes at main wildlife crossing structures was recorded, which was first used in China, and the efficiency of different corridors evaluated.

Key words: transportaty facility; Tibetan antelopes / chiru; seasonal migration; disturbance

藏羚 (*Pantholops hodgsonii*) 是青藏高原特有种, 分布于青藏高原及临近地区^[1]。近一个世纪以来, 以获取羊绒为目的的猎杀使藏羚种群数量减少了近二分之一^[7], 现被列为国家 I 级保护动物, 受到 CITES 公约的保护。近年来, 政府反偷猎行动使盗猎逐渐获得控制, 但人类活动及开发造成的环境质量退化和栖息地退缩, 却日益明显地威胁着该物种的繁衍生息。随着西部大开发展开, 青藏高原上的交通设施建设不可避免地要影响沿线野生动物活动, 其中对藏羚迁移的影响已引起了国内外保护人士的极大关注。

可可西里的太阳湖和卓乃湖是已知藏羚重要的产羔地。每年 6~7 月, 西藏羌塘、新疆阿尔金山

和青海三江源的怀孕雌羚将携 1 龄雌羚前往该地区产仔, 并在产羔后一个月左右启程返回各自冬季栖息地。20 世纪 50 年代建成的青藏公路和目前新建青藏铁路已成为藏羚迁移途中两道连续的屏障^[2]。为保障藏羚安全跨越铁路, 青藏铁路设计施工中首次引入了野生动物通道。在可可西里境内主要迁移路线上的通道目前已完工并投入使用, 而青藏公路上尚未建立野生动物通道。可可西里境内, 从楚玛尔河大桥至五道梁十余公里是藏羚的主要迁移通道 (图 1)。关于交通设施对野生动物影响的研究在国际上始于 20 世纪 60~70 年代, 野生动物通道的应用也有许多成功的先例^[3~6], 对通道使用率的系统监测与评价近十年才有所发展。但中国这一领域

收稿日期: 2005-02-05 修回日期: 2005-02-17

基金项目: 国家基础科学人才培养基金 (NSFC-J0030092) 项目资助

作者简介: 夏霖 (1973~), 女, 博士研究生; 研究方向: 保护生物学及动物地理学。

* 通讯作者, E-mail: yangqs@ioz. ac. cn

的科学研究尚属空白。本研究于 2004 年 6~8 月对该区域迁移的藏羚种群进行连续观测，详细记录了

公路、铁路对藏羚迁移的影响和各野生动物通道投入使用的情况。

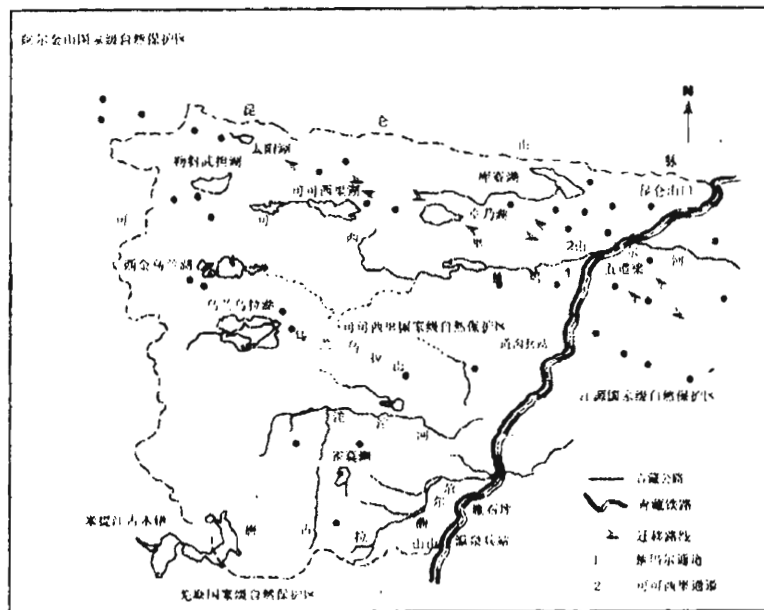


图 1 可可西里自然保护区及藏羚迁移路线示意图

Fig. 1 Hoh-xil National Nature Reserve, indicating the migration route of Tibetan antelopes

1 研究方法

1.1 自动录像

在楚玛尔河通道（楚玛尔河特大桥）和可可西里通道（五北大桥）建立固定观测点，在桥梁周围 4 个方向安装自动录像设备记录野生动物通道使用情况。

1.2 直接记数

由于藏羚在白天活动，可肉眼或使用望远镜直接记录种群数量；同时，驾驶车辆沿青藏公路巡视主要迁移路径内所有藏羚穿越铁路和公路的情况。

2 结果与讨论

从 2004 年 6 月 21 至 8 月 22 日，我们对藏羚往返可可西里迁移的全部过程进行监测，结果如下：

2.1 上迁情况（冬季栖息地 - 产羔地）

6 月 21 日~7 月 2 日共记录到 1660 只藏羚跨越青藏公路和铁路，全部个体通过可可西里通道穿越铁路，包括 1651 只雌性成体或亚成体和 9 只幼体。由于 1 龄亚成体与成体在外形上已很难区分 (Schaller, 1998)^[7]，故合并统计。上迁过程中，藏羚需首先跨越铁路再翻越公路，在铁路路基前集

结为大群，我们对观测到的 29 个群进行统计，群平均大小为 256.9 只，其中 300 只以上大群占全部个体的 67.4%（表 1）。藏羚在白天集群反复尝试跨越通道，失败后不在路基下或通道前停留，而是返回到楚玛尔河滩附近休息。

2.2 下迁情况（产羔地 - 冬季栖息地）

7 月底，藏羚携带幼仔返回，我们监测到 2303 只个体跨越公路后通过铁路，其中 1291 只使用野生动物通道，1012 只直接翻越铁路路基。随机抽取 51 个群次统计，不同群中幼体与雌性成体（含 1 龄雌体）的比例为 15:100~94:100 不等，平均 53:100（表 2）。在以往报道中 (Schaller, 1998)，藏羚种群中幼体与雌性成体的比例为 30:100~50:100，比本次统计略低。但由于藏羚处于迁移途中，在到达冬季栖息地前还会有部分个体死亡，而在迁移结束后的第一个冬季幼体死亡率也很高，甚至可达 1/3^[7]，所以最终成活幼体与成年雌体的比例仍可保持在 30:100~40:100 的历史变异区间。本调查结果显示，新建铁路对藏羚产羔及其成活率的影响还不显著。另外，在下迁群中未见 300 只以上的大群体，群平均大小只有 87.7 只（表 1），活动比较分散，各群到达的时间不如上迁集中。与上迁时

不同，有 43.9%（1012 只）的个体并不使用野生 动物通道而是翻越路基跨越铁路。

表 1 跨越青藏铁路集群大小统计
Table 1 Group size in westward and eastward migration

群大小 Group size (Individual)	群数 Number of groups		个体数量 Number of individuals		群内个体数/总数 Number of chirus in different groups / Total (%)	
	上迁	下迁	上迁	下迁	上迁	下迁
	Westward	Eastward	Westward	Eastward	Westward	Eastward
0~50	8	11	227	313	3.0	13.2
51~100	4	5	292	399	3.9	16.8
101~150	2	8	270	962	3.6	40.6
151~200	2	1	378	195	5.0	8.2
201~250	3	1	689	223	9.2	9.4
251~300	2	1	575	276	7.7	11.7
301~350	3	-	987	-	13.3	-
651~700	1	-	651	-	8.7	-
701~750	1	-	707	-	9.5	-
751~800	1	-	772	-	10.4	-
851~900	1	-	900	-	12.1	-
1001~1050	1	-	1001	-	13.4	-
总计 Total	29	27	7449	2368	-	-
平均 Average	-	-	256.9	87.7	-	-

2.3 铁路对藏羚迁移的影响

2.3.1 铁路建筑自身结构性影响 铁路本身是一道物理屏障，无疑会对动物行为产生影响。高耸的路基对其视野形成阻碍，造成一定的压力，藏羚在跨越铁路前发生集群，绝大多数个体需徘徊尝试数次才能通过。野生动物通道建成之初，对动物而言仍是一陌生物体，无经验的藏羚有可能忽视其存

在，而选择按本能行事——在路基顶部观望后直接翻越障碍，正如在过去的半个世纪里跨越公路一样。2003 年，绝大多数个体直接翻越路基，因当时挡水埝还未完工，轨道还没有铺设，翻越路基比较容易。该段铁路完工后，铁轨、陡峭高耸的路基、不易攀爬的挡水埝和其他附属设施都将使翻越路基越发艰难。

表 2 回迁种群组成统计表
Table 2 Population composition in return migration

取样群编号 Sample population	成体数量 Adult and Sub-adult female	幼体数量 New born offspring	幼体/100 成体 Offspring/ 100 adult female	取样群编号 Sample population	成体数量 Adult and sub- adult female	幼体数量 New born offspring	幼体/100 成体 Offspring/ 100 adult female
1	51	41	80	27	27	15	56
2	54	31	57	28	57	27	47
3	17	14	82	29	32	12	38
4	15	8	53	30	128	72	56
5	7	3	43	31	129	63	49
6	32	30	94	32	11	9	82
7	27	17	63	33	14	8	57
8	14	7	50	34	22	19	86
9	5	4	80	35	60	30	50
10	9	2	22	36	72	40	56
11	14	6	43	37	22	12	55
12	6	3	50	38	44	17	39
13	17	6	35	39	13	7	54
14	17	13	76	40	20	10	50
15	37	18	49	41	46	25	54
16	21	14	67	42	27	13	48
17	24	14	58	43	26	11	43
18	73	40	55	44	24	16	67
19	44	26	59	45	14	6	43
20	84	63	75	46	67	18	27
21	11	4	36	47	41	27	66
22	54	26	48	48	8	3	38
23	7	4	57	49	33	8	24
24	25	5	20	50	174	97	56
25	18	3	17	51	33	5	15
26	62	29	47	Σ	1894	1008	53

2.3.2 施工期影响 施工期间大量人为活动、往返运输车辆、地表挖掘和堆放弃物也将对藏羚迁移

造成干扰。所幸为确保藏羚迁移采取了停工让行、限制人为活动等措施（包括施工中采石、取土、堆

料都有相应的要求),建设部门已经尽其所能地减少施工期干扰,但完全消除影响则是不可能的。藏羚是十分敏感的动物,地表形态的变化常常使行进中的群体望而却步。我们曾见到一个土坑、一个沙堆甚至一块砖头都能导致成群藏羚后退或绕道的情况。

2.3.3 天敌的影响 在可可西里,藏羚的主要天敌是狼。由于铁路的阻隔,造成藏羚群在路基前大规模集结和停留,为一直尾随其后的食肉动物提供了更多的捕食机会。我们在观测中共记录到 10 次狼捕食藏羚的活动。

2.4 野生动物通道使用及初步评价

2.4.1 通道使用率比较及评价 在 2004 年度观测中,我们对楚玛尔河通道和可可西里通道进行了重点监测,同时也记录了两通道附近主要迁移路线上其它桥梁和涵洞的使用情况。见到可可西里通道使用率最高,上迁达 100%,下迁为 56.1%,比前一年的 1/4 有很大提高。这说明藏羚已逐步适应了新的环境。

楚玛尔河通道:与青藏公路并行,相距约 200~500 m。这一地带曾经是藏羚主要迁移通道之一,但近两年只有极少数个体从此通过,在本次考察中仅在回迁途中记录到 41 只藏羚穿越该通道。从通道结构上看,楚玛尔河大桥与可可西里通道同属桥梁下方通道,结构近似,但楚桥下施工人员的工棚一直没有撤除,即使是在停工期间仍见有人在桥下或桥上活动,桥墩下的工棚、周围堆放的生产工具或车辆都影响了这一通道的使用率。可见人为活动

是影响这一通道使用的重要原因之一。

楚北通道:这是一座缓坡平交通道,位于楚玛尔河大桥西南的楚玛尔河滩。与楚桥一样,人为活动是影响这一通道使用的主要原因。

可可西里通道:即五北大桥是近两年藏羚跨越铁路的主要通道,位于青藏公路里程 K2997~2998 对应位置,与青藏公路并行,相距约 1.5 km。随着铺轨完成,可可西里通道主体工程竣工,周围施工队和指挥部在迁移季节前已经迁出,地表初步清理,人员活动较少,为藏羚顺利通过创造了有利条件,2004 年通道使用率提高与周围环境的改善密切相关。

五道梁以桥代路工程:该桥位于五北大桥以北约 5 km,为铁路桥梁,结构与五北大桥近似,与公路距离在 3 km 以上,周围地势较为开阔,有水源及平缓土坡。虽然不是专门设计的野生通道,但具有一定使用前景,2003 年施工人员曾见到数群藏羚由此通过。但由于目前这里是主要施工点和工程管理指挥部所在地,周围遍布工棚和生产材料,施工车辆频繁,人员活动干扰严重,故今年未见藏羚通过。

小桥和涵洞:在观测中仅见两个体从一长约 10 m、高 2 m 的小桥下通过,绝大多数藏羚在桥洞附近徘徊后继续寻找其它通路,仅有少数尝试后通过。这类结构多见狼、狐或藏原羚使用。藏羚多在平坦开阔地带活动,黑暗窄小的通道会对其造成压力和恐惧感,不适合大群动物通过。

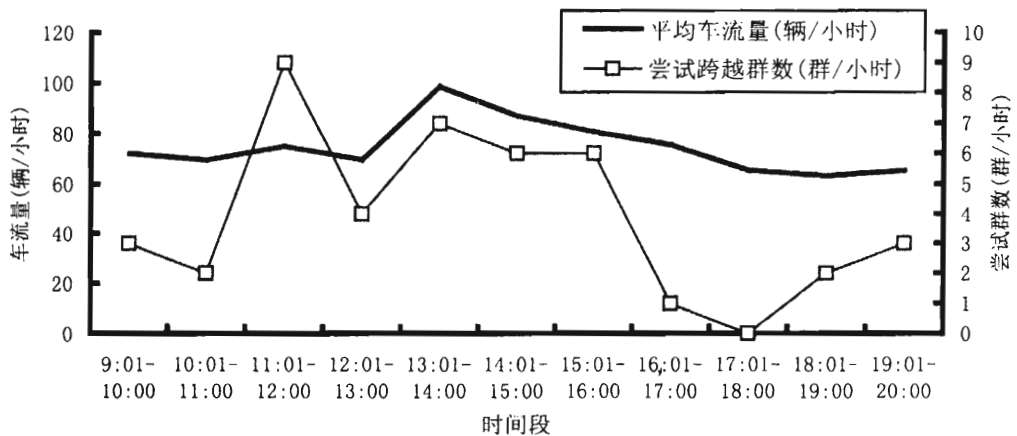


图 2 青藏公路日间车流量及藏羚尝试跨越公路群数统计

Fig. 2 The traffic flow in Gumold-Lasha highway, and crossing attempts made by chirus

2.5 公路对藏羚迁移的影响

青藏公路建于 20 世纪 50 年代,承担进藏物资

80% 的运输任务,是西藏的生命线。特别是近年川藏公路、新藏公路受路况和气候条件的限制无法保

持全年畅通,新疆、四川的很多进藏车辆都绕行青藏公路,使得青藏公路运输更加繁忙。夏季是高原最繁忙的季节,一些大的工程建设和运输活动都在短暂的夏季完成,而此时亦正值藏羚迁移的季节。铁路施工和游客为公路带来一年中最繁忙的车流。据我们对藏羚集中迁移时期日间公路车流量统计,每分钟为 1.24 辆,日高峰出现在中午 13:00~14:00,可达 3.28 辆,而藏羚日活动高峰亦在这一时段内(图 2),车流对藏羚跨越公路造成很大影响。

另外,公路带来的游客、司机成为藏羚跨越公路、铁路的又一大干扰因素。司机、游客不受铁路施工部门约束,他们的好奇心和见到大群藏羚的激动表现、拍照甚至追赶时有发生,对藏羚跨越公路也影响不小。

3 保护建议

基于以上监测结果我们提出如下建议:

(1)迁移高峰期严格控制野生动物通道附近人为活动。

(2)通道优化:为保证藏羚迁移和保障铁路运输的安全,在藏羚频繁翻越铁路的路基两侧非通道部位设置围栏或围网,通过物理阻隔引导其向通道方向行动,并最终使用通道跨越铁路。铁路对应公路里程 K2985~3005 为攀爬路基频繁的地段,据我们观测,藏羚是能够逐步适应通道迁移的。

(3)确保工程完成后地表恢复,移除一切施工材料和残渣,并尽可能恢复原始植被。

(4)道路交通管理部门协同保护区管理局加强公路管理,禁止在迁移集中路段鸣笛或停车观看。在今后可能进行的公路改造中设立野生动物通道。由于这一带有多处低谷(K2994, K2996, K2998),公路可以在此架设桥梁,让藏羚从桥下自由通过。

(5)加强公众教育:关于保护藏羚的报道虽在媒体上屡见不鲜,青藏公路上的过客也大都知要保护藏羚,但真正面对大群野生动物时,激动的人们往往又忘却了动物的利益,甚至发生伤害行为。因此,公众教育还需加强,要从内心真正唤起人们的保护意识。

(6)开展藏羚跨越青藏铁路和公路的长期监测和深入研究:在中国,交通发展和动物保护之间的矛盾才刚刚开始引起关注,没有适合中国实际情况的任何相关资料以供参考,发展的脚步不会停止,在今后这一问题将更加尖锐。对青藏铁路和公路的监测将为今后中国制订人与动物和谐发展的交通计划提供宝贵的资料。建立起野生动物通道,还仅仅是迈出的第一步,通道的优化和运营期的保护行动都将依赖于系统的监测结果。

4 参考文献

- [1] 武素功,冯祚建.青海可可西里地区生物与人体高山生理[M].科学出版社,1996.
- [2] 杨奇森,夏霖.青藏铁路沿线野生动物资源现状与保护对策[J].沈阳师范大学学报,2003,(21):69~77.
- [3] Keller V and Pfisher HP. Wildlife passages as a means of mitigating effects of habitat fragmentation by roads and railway lines[M]. In Canters K, editor. Habitat Fragmentation & Infrastructure. Ministry of Transportation, Public Works & Water Management, Delft, The Netherlands, 1997: 70~80.
- [4] Oxley DJ, Fenton MB and Carmody GR. The effects of roads on small mammals[J]. J Applied Ecology, 1974, 11: 51~59.
- [5] Scott DJ. Overview of transportation impact on wildlife movement and populations[M]. University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts, 2000.
- [6] Evink G, Ziegler D, Garrett P, and Berry J. Highways and movement of wildlife: improving habitat connections and wildlife passage ways across highway corridors[A]. Proceedings of the Florida Department of Transportation / Federal Highway Administration Transportation-related Wildlife Mortality Seminar[C]. Florida Department of Transportation, Tallahassee, 1996: 336.
- [7] Schaller GB. Wildlife of the Tibetan Steppe[M]. University of Chicago, Chicago, 1998. Wildlife Conservation Society & Tibetan Plateau Project, A Petition to List the Tibetan Antelope (*Pantholops hodgsonii*) as an Endangered Species Pursuant to the U. S. Endangered Species Act of 1973.