

国家林业局野生动植物保护司 主编

吴晓民 王伟 等编著

青藏铁路建设

野生 动物 保护 之 标志



科学出版社

www.sciencep.com

国家林业局野生动植物保护司主编

青藏铁路建设之 野生动物保护

吴晓民 王 伟 等 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书真实反映了青藏铁路沿线的生态环境及动植物资源的现状,展示了青藏铁路所穿越的青藏高原腹地栖息动物的种类及分布,以及科学地解决了建设与环保的矛盾,介绍了青藏高原主要动物的生活习性及其生存环境。

本书不但为从事野生动物研究、保护管理、环境保护与建设等科技人员提供了详实的基本资料,而且还为那些向往神秘雪域高原、热爱野生动物及祖国美好河山的人们提供了重要的欣赏和参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

青藏铁路建设之野生动物保护/吴晓民,王伟等编著. —北京:科学出版社, 2006.2

ISBN 7-03-016782-1

I. 青… II. ①吴…②王… III. 野生动物-保护-青藏高原-画册
IV. Q958.527.5-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第002564号

责任编辑:李 锋 彭克里 盖 宇/责任校对:张 琪
责任印制:钱玉芬/封面设计:福瑞来书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年2月第 一 版 开本:890×1240 1/16

2006年2月第一次印刷 印张:8

印数:1—3 500 字数:260 000

定价:180.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《青藏铁路建设之野生动物保护》编辑委员会

主 任：卓榕生

副主任：吴晓民 王 伟

委 员：王维胜 阮向东 斯 萍 张德辉

郭红燕 王春玲 罗 颖

主 编：吴晓民 王 伟

副主编：王维胜 阮向东

参编者：沈均梁 姬明周 刘楚光 张洪峰

摄 影：沈均梁 姬明周 肖 红 许涛清

刘楚光 何华民 李克长 赵开生

余玉群

青藏铁路野生动物通道监测项目组成员

吴晓民 杨奇森 沈均梁 李涤非

肖 红 曹俊峰 田 丰 姬明周

周林茂 夏 霖 李增超 梁孟元

何静波 朱 磊 刘楚光 张洪峰

序 一

欣闻《青藏铁路建设之野生动物保护》一书出版，我感到由衷的高兴。作为铁路建设工程，尤其是在高寒缺氧地区，建设这么大规模的铁路工程，如此看重野生动物保护，这不能不说是野生动物的幸事。这也是我们党和政府高度重视野生动植物保护的具体体现。看着厚厚的一叠书稿，阅读编者精心整理的书稿，我为项目组各位专家不畏艰辛、无私奉献的求索精神，扎实的工作作风和严谨的科学态度所折服。我心潮起伏，久久难以平静，欣然为其作序。

修建青藏铁路、改善青藏地区的交通状况，是中国几代党和国家领导人的夙愿，也是西藏自治区和青海省及全国各族人民的殷切期盼，是实施西部大开发战略、造福高原人民的标志性工程，划时代的伟大工程。青藏高原资源丰富、环境独特，有着得天独厚的自然风光和人文景观，又是著名的旅游胜地。修建青藏铁路，将填补我国西部铁路网络的空白，进一步改善青藏高原的交通条件和投资环境，对促进西藏资源开发和经济的快速发展，加强内地与西藏的联系，促进藏族同胞与各民族兄弟之间的经济、文化交流，增进民族团结，造福各族人民，将发挥极其重要的作用。

早在20世纪50年代初，党和国家领导人就着手研究进藏铁路建设的问题。1958年，在毛泽东、周恩来、邓小平同志的亲切关怀下，青藏铁路西宁至格尔木段开始筹建，1979年铺轨到格尔木，1984年运行。限于当时的经济实力和高原、冻土等筑路技术难题尚未解决，青藏铁路格尔木至拉萨段缓建。

1994年7月，中央主持召开第三次西藏工作座谈会，提出做好进藏铁路建设的前期准备工作。1996年八届人大四次会议通过的《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》，对进藏铁路方案研究提出了明确要求。2000年11月，江泽民同志做出重要批示，提出修建青藏铁路十分必要，应下决心尽快开工。2001年2月，朱镕基同志再次指出，修建青藏铁路意义重大，条件已经具备，时机已经成熟。

2001年6月29日，举世瞩目的青藏铁路开工建设。在“世界屋脊”上修建这条海拔最高、线路最长的高原冻土铁路是人类铁路史上的伟大创举。以胡锦涛同志为总书记的党中央对青藏铁路建设极为关怀，中央领导多次做出重要指示，极大地鼓舞了全体建设者的士气，有力地推进了青藏铁路建设。2004年6月22日，当铺轨进入西藏安多时，铁道部党组书记、部长刘志军亲赴工地，为铁轨入藏下达开铺令。

国家高度重视青藏铁路建设对周边环境的影响。为使青藏铁路建设对青藏高原环境的影响得到有效控制，铁道部与国土资源部、水利部、国家环保总局、国家林业局等部门在建设前周密部署，认真做好环境影响评价，贯彻预防为主、保护优先的原则，在工程设计、建设、运营中充分重视环境保护和生态建设工作，采取一系列措施加强对高原、高寒地表植被，自然保护区和珍稀濒危野生动物资源，高原湖泊、湿地生态系统，高原冻土环境和沿线自然景观的保护，严格控制污染物排放。为保护青藏高原特有的植被系统，工程有针对性地采取了多项措施。合理规划施工便道、施工场地、取弃土场和施工营地，严格划定施工范围和人员、车辆行走路线，防止对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏；对施工范围内的地表植被，施工前先将草皮移地保存，施工中或施工后及时覆盖到已完工路段的路基边坡或施工场地表面；对昆仑山以南自然条件允许的地段，工程中安排了有关植被恢复工程，采取选育当地高原草种

播种植被、使用部分当地高原草种播种植被和部分当地草甸用根系繁殖方式再造植被。

为保护青藏铁路沿线的自然保护区和野生动物生活环境,工程设计中对穿过可可西里、三江源、色林错等自然保护区试验区的线路区段进行了多方案比选,将工程活动尽量局限在线路两侧一定范围内,以减少对环境的干扰。根据沿线野生动物的习性、迁徙规律,通过调查研究,工程在相应路段设置了33个野生动物通道和诸多畜牧、行人通道。为避免因路基工程对地表漫流阻隔和工程取弃土(碴)场占用湿地,设计中对线位和取弃土(碴)场的选择做了充分比选,尽量绕避湿地,无法绕避时,对通过的湖泊、湿地进行桥路方案比选,并尽量选择以桥代路方案;为避免路基建筑对地表径流的切割影响,在相应路段加大了涵洞设置数量,防止湿地萎缩。

国家林业局高度重视青藏高原的生态保护。进入新世纪,国家确立了以生态建设为主的林业发展战略,实施了六大林业重点工程,特别是全国野生动植物保护及自然保护区建设工程的实施,为青藏高原的野生动植物、湿地资源保护和自然保护区建设带来了前所未有的发展机遇,先后建立了西藏羌塘、色林错、青海可可西里、三江源等国家级自然保护区,将藏羚等青藏高原特有种列为15大优先保护物种之一,通过工程措施加强保护,有力地促进了青藏高原珍稀濒危物种种群的恢复和栖息环境的改善。

为掌握青藏高原野生动植物资源的基本情况,为保护管理提供科学依据,国家林业局多次组织有关科研机构对该地区进行调查,并对诸多青藏高原野生动物物种进行了专项监测和研究。为切实掌握青藏铁路建设对野生动物的影响,国家林业局于2003年安排专项经费,委托西北濒危动物研究所(陕西省动物研究所)组织专家,就青藏铁路动物通道对藏羚等珍稀濒危野生动物的有效性进行系统监测。两年多来,项目组科技人员风餐露宿、铺冰卧雪,经受着严酷自然条件的考验,克服了高寒、缺氧等重重困难,取得了大量的科学数据和第一手资料,为青藏铁路建设中合理解决野生动物保护问题提供了科学参考依据。

该书图文并茂,对青藏高原的自然地理、野生动物资源、青藏铁路建设中的野生动物保护措施、监测研究结果等进行了专题论述,是一部全面系统的专著,对青藏高原野生动物资源保护,具有重要的参考作用,对类似大型工程实施中的野生动物保护具有借鉴作用。同时,该书记录了动物学工作者围绕青藏铁路建设中的动物保护问题所走过的艰苦历程,它从另一个角度反映了青藏铁路建设中那些默默无闻的科技工作者、建设者所做的奉献。

当然,随着青藏铁路运营的开始,野生动物保护方面还会出现一些新的情况、新的问题,希望对铁路及沿线野生动物影响的调查与监测工作继续坚持下去,为今后制定野生动物保护方案,提供扎实的科学依据。同时,也希望科技工作者继续发扬艰苦奋斗精神,为野生动物保护做出新的贡献。

国家林业局副局长

赵学敏

2005年12月31日

序 二

修建青藏铁路是党中央、国务院在新世纪初做出的战略决策，是西部大开发的标志性工程，凝聚着党和国家几代领导集体的智慧和关怀，是全国人民特别是青藏两省区各族人民的殷切期盼。对加快青藏两省区的经济、社会发展，增进民族团结，造福各族人民，具有重要意义。

青藏高原素有“世界屋脊”之称，地理学家把它与南极和北极相比，称之为世界“第三极”。它不仅在高度、面积和体量上堪称世界第一，也是地球上年轻的高原。具有独特的自然景观、独特的地质结构、复杂的生物区系、多样化的生态系统和丰富的自然资源。它既是我国和东南亚地区的“江河源”和“生态源”，也是中国乃至北半球气候的一个“启动器”和“调节区”，其高山湿地蕴藏着丰富的动植物资源，被世界自然基金会列为“全球生物多样性保护”最优先地区，也被我国政府列为“中国生物多样性保护行动计划”的优先保护区域，也是全球环境恶化的状况下，污染较轻的地区。

在青藏高原修建铁路，不仅技术复杂，而且生态环境保护与恢复的难度都很大，青藏铁路环境保护与工程质量同样重要，是世人关注的焦点。青藏铁路是世界上海拔最高、线路最长的高原铁路。新建的格尔木至拉萨段铁路全长1142km，翻越唐古拉山的铁路最高点海拔5072m，经过海拔4000m以上地段960km，连续多年冻土区550km以上。沿线地质复杂，滑坡、泥石流、地震、雷击等灾害严重，面对高寒缺氧、多年冻土、生态脆弱这“三大世界性难题”，铁道部与国家有关部委及中国科学院等部门密切配合，攻克了一个个技术难题，保证了各项工程顺利实施。为了做好环境保护工作，国家环境保护总局会同铁道部、水利部、国土资源部、国家林业局等部门，本着对国家和人民高度负责的态度，在青藏铁路各项研究、勘测设计和工程建设中，始终把环境保护作为一项优先的科学技术任务，提高到为人类造福的前所未有的政治和伦理高度，并依据有关法律法规，确定了“预防为主，保护优先，开发与保护并重”的环境保护原则。把野生动物和生态环境保护提到如此高的地位，青藏铁路建设不仅开创了我国铁路建设的先河，而且在世界铁路建设史上尚属首次。

为保护高原珍稀野生动物资源，在工程设计中，有关方面针对可可西里、三江源、色林错等自然保护区的铁路沿线不同特点设计了多个穿越方案并进行比较，筛选出的方案则依据沿线野生动物的生活习性、迁徙、繁衍规律和路段特点，设置了野生动物通道33处，动物通道的总长达59.84km。

为了能够科学、系统地了解青藏铁路沿线野生动物的活动规律及青藏铁路动物通道的选择和有效性，为青藏铁路建设施工中提供科学的参考和依据，国家林业局委托西北濒危动物研究所（陕西省动物研究所）等单位，对青藏高原特有的野生动物进行了科学考察，对“沿线”及“通道”建设期野生动物活动规律进行了历时两年多的监测。《青藏铁路建设之野生动物保护》一书通过大量珍贵的图片资料，真实地反映了中国政府、人民和科学工作者对野生动植物的精心呵护，以及对保护环境的高度责任感和自觉性。同时也借此机会，代表陕西省科学院向国家林业局表达我们衷心的感谢，感谢你们为我们提供了如此良好的科学研究平台。

西北濒危动物研究所（陕西省动物研究所），原是中国科学院的一个研究所，后

因人所共知的原因，成为陕西省动物研究所。具有良好的背景和较强的科研实力，在野生濒危动物研究与保护方面积累了丰富的经验，自20世纪80年代以来曾先后对青藏高原的藏羚、藏野驴、野牦牛、白唇鹿、雪豹、藏雪鸡、黑颈鹤、岩羊、盘羊、藏原羚、猓狍、棕熊、斑头雁等高原特有珍稀动物和鱼类资源进行了科学考察，取得了丰硕的成果。该书真实地再现了青藏铁路建设以来这些野生动物的生活、迁徙和繁衍状况，令读者仿佛身临其境，也从另一个角度证明了这是一条生态环保型铁路。该书具有鲜明特色，集图片与文字于一身，浅显易懂，可观性强，是不可多得的一本好书。

野生动物保护工作任重而道远，是全球环境变化适应性研究的一个重要方面，不仅需要全国各族人民共同努力，更需要动物学工作者深入系统地研究，希望此项工作能够长期坚持下去，不仅为青藏高原地区的环境保护做出贡献，而且为全球环境科学的实践，做出中国人应有的贡献。

中国科学院院士
国际地圈-生物圈计划科学委员会（IGBP）副主席
国际第四纪联合会（INQUA）副主席
中国科学院西安分院、陕西省科学院院长



2006年1月16日

前 言

2005年10月15日，举世瞩目的青藏铁路全线铺通。这条被铁路专家视为“第二长城”的高原铁路，翻越了高山、穿过了无人区、跨过了世界最广大的高原冻土，刷新了世界铁路的最高限，被国内外誉为“世界上最壮观的铁路”。

青藏高原生态系统类型多样，是我国和南亚地区的“江河源”和“生态源”，也是世界山地生物物种的一个重要起源和分化中心，有极具保护价值的珍稀濒危野生动植物物种资源，其原始生态环境在全球占有特殊的地位，被世界自然基金会列为“全球生物多样性保护”最优先地区。在这样的地区修建铁路，生态保护与恢复的难度都很大，而野生动物保护、高原植被恢复以及湿地、湖泊环境保护和冻土环境保护也是铁路建设面临的难题。

青藏铁路建设环境保护的总目标是做到环保设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产，确保多年冻土环境得到有效保护，江河水质不受污染，铁路两侧的自然景观不受破坏，野生动物迁徙不受影响，努力建设具有高原特色的生态环保型铁路。环境保护的侧重点放在生态保护上，尤其是植被、湿地系统、水源、自然保护区、自然景观和野生动物的保护。环境保护的基本内容有两项：一是做好污染防治，二是搞好生态建设，其中最重要的一点就是如何解决好青藏铁路沿线的动物保护问题。

2003年8月，国家环境保护总局会同铁道部、交通部、水利部、国土资源部、国家林业局等六部局，以及青海、西藏两省区的有关部门对青藏铁路、公路施工期间的环境保护工作进行了检查，特别是对建设中的环保工程设计和环保措施的落实进行了检查，为进一步了解青藏铁路建设对沿线野生动物影响的状况，2003年国家林业局野生动植物保护司责成西北濒危动物研究所组成专题项目组对铁路沿线的野生动物通道的有效性 & 沿线野生动物种群动态进行监测。2004年中国科学院西安分院、陕西省科学院也对该项目给予了经费资助。工作中得到了铁道部青藏铁路建设总指挥部，铁道部青藏铁路建设办公室，国家环境保护总局环境评价管理司，国家环境保护总局环境评估中心，青海省环境保护局，青海省野生动植物管理局，西藏自治区环境保护局，西藏自治区林业厅野生动植物保护处，西藏自治区林业勘察设计院，青海省三江源国家级自然保护区管理局，青海省可可西里国家级自然保护区管理局，西藏色林错国家级自然保护区管理局，中国科学院西安分院，陕西省科学院，中国科学院动物研究所，中国科学院青海高原生物研究所，陕西省林业厅野生动植物保护处，中铁集团十四局青藏铁路工程指挥部，中铁集团十二局青藏铁路工程指挥部等单位的大力支持和帮助。

在两年多的时间里，项目组风餐露宿、铺冰卧雪，战胜了交通不便、高寒缺氧等困难，本着认真负责的精神监测采集了大量的基础数据，不仅为铁路建设、运行提供了科学依据，也为今后沿线的野生动物保护、管理提供了参考。

本书向读者展示的就是项目组两年来拍摄的部分图片和监测资料，它从另一个侧面反映了青藏铁路建设中对野生动植物保护的重视，以及沿线野生动植物的真实状况。

本书真实地反映了青藏铁路沿线的生态环境及动植物资源现状，向人们展示了青藏铁路所穿越的青藏高原腹地的动物种类及分布，介绍了青藏高原主要动物的生活习性及其生存环境。为从事野生动物研究、保护管理、环境保护与建设等科技人员，提供了详实的资料。同时，为那些向往神秘雪域高原、热爱野生动物及祖国美好河山的人们提供了重要的参考资料。

编著者
2005年12月

目 录

序一

序二

前言

一、美丽的青藏高原	2
1. 青藏高原的自然概况	12
(1) 青藏铁路沿线植物主要特征	14
(2) 青藏铁路沿线动物主要特征	14
2. 青藏高原的野生动物考察	15
3. 青藏铁路沿线的主要野生动物介绍	24
4. 生长在荒芜草原上的小草、野花	48
二、青藏铁路建设的环境保护	52
1. 环境保护措施	52
(1) 高原、高寒地表植被的保护	52
(2) 对高原湖泊、湿地的保护	52
(3) 高原冻土和沿线自然景观的保护	52
(4) 严格控制污染物排放, 保护铁路沿线环境	53
(5) 自然保护区和珍稀濒危野生动物资源的保护	56
2. 环境保护制度	56
3. 宣传教育	56
三、青藏铁路建设中的动物保护	58
1. 野生动物通道	58
(1) 青藏铁路野生动物通道设置的原则	64
(2) 青藏铁路野生动物通道设立情况	66
2. 野生动物通道利用情况	67
(1) 监测方法	67
(2) 监测结果	67
3. 艰苦的考察生活	83
四、建设与保护并举, 人类与动物共存	86
结束语	105
参考文献	108
附录 青藏铁路沿线常见野生动物名录	109
后记	112





雄伟的布达拉宫。

一、美丽的青藏高原

我国西南部有一片高耸辽阔的高原，这就是举世闻名的青藏高原。在这片辽阔的大地上，雪山连绵，谷地坦荡，湖泊众多，草原成片。山峰上终年积雪，山谷中冰川遍布，湖泊、牧场、森林、草甸形成了青藏高原特有的景观。

这里气候严寒干燥，天气变化无常，晴、雨、雹、雷、风、雪等多种气象奇观交替出现。一会儿漫天风雪，转眼晴空万里；当眼前乌云密布、雨雪交加时，而不远的地方，却是阳光明媚，白云悠悠……

在暖季，融化的雪水，越过冰崖飞泻而下，形成壮丽的瀑布、激流或流入大大小小的湖泊、河流。这里是我国大江、大河的源头，长江、黄河、澜沧江均发源于此，有“中华水塔”之称，是维系中华生命之源。

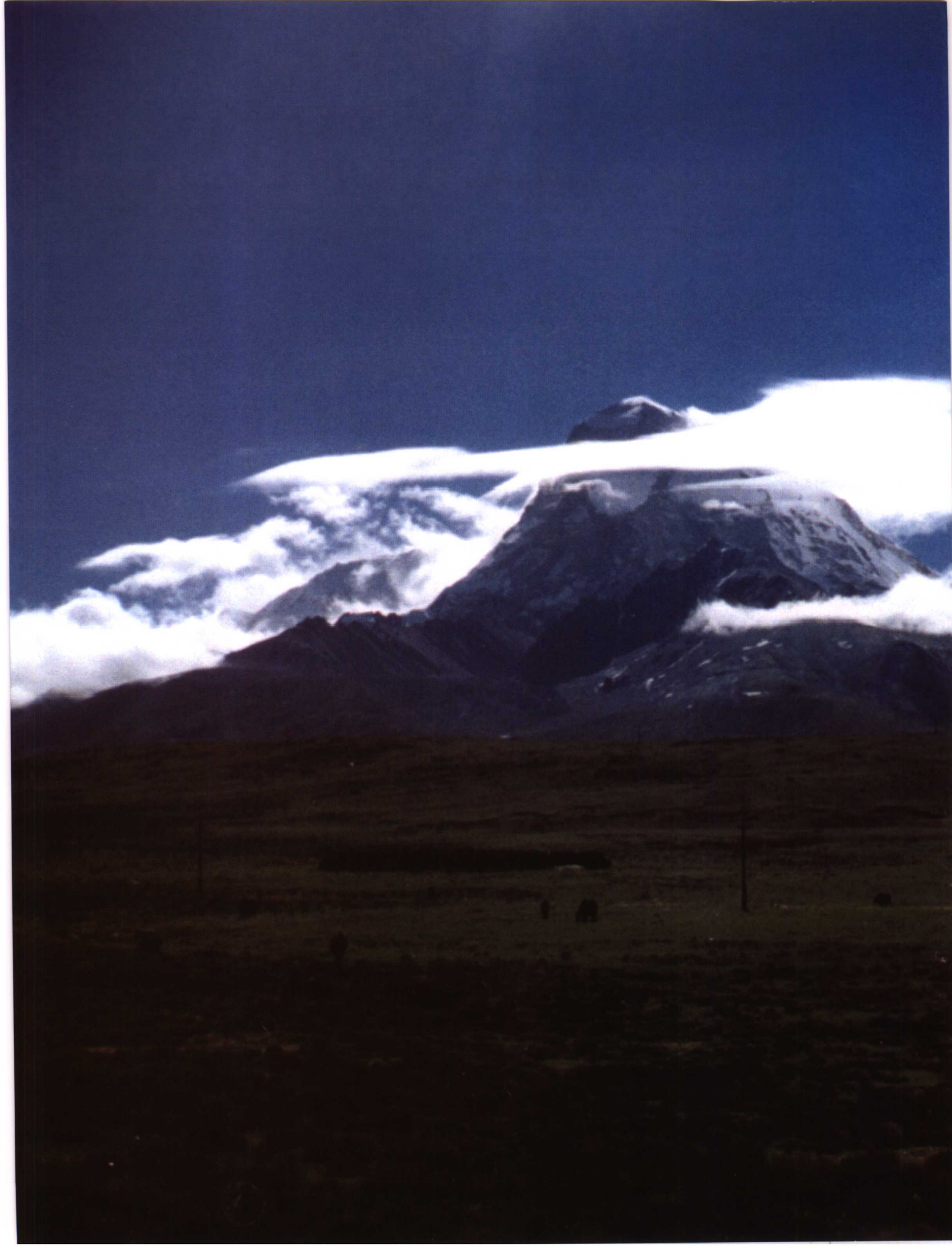
青藏高原的水力、地热、太阳能、风力等能源和矿产资源丰富，盐、铜、石膏在全国享有盛名。青藏高原不仅有世界屋脊奇异的地质地貌和独特的自然风光，而且有别具一格的社会人文景观，寺庙在历史上最盛时有2700多座，以塔尔寺、布达拉宫、大昭寺、哲蚌寺、色拉寺、甘丹寺、

扎什伦布寺为代表的规模宏大、金碧辉煌的宗教建筑和丰富的收藏品展现了藏传佛教的悠久历史和文化，还有为数众多的宫殿、园林、城堡、要塞、古墓、古碑等，也记录着藏民族的历史和对这块土地的回忆。

青藏高原自古既为藏族人民生息的土地，同时也是一个多民族聚居的地区，除藏族外，回族、土族、撒拉族、蒙古族、门巴族、珞巴族、怒族、纳西族、汉族等民族也世代生活在这里。青藏高原上人口稀少，平均每平方公里不及4人，相当于全国平均人口密度的1/25，是世界上自然生态系统受人类干扰最少的地方，也是野生动植物资源最丰富的地区之一。

神秘的班公错。







青藏高原是一个由一系列高大山脉组成的大高原，许多山岭的海拔在6000m以上，终年积雪。
图为神女峰——卓木拉日雪山最高峰。



羌塘高原的牧民。羌塘高原位于青藏高原北部，东、南、西、北分别由唐古拉山、冈底斯—念青唐古拉山、喀喇昆仑山、昆仑山—可可西里山脉所环绕。平均海拔4500~5000m，该区是高原上气候条件最恶劣的地区，高寒、缺氧，是高原上人口最稀少的地区，但野生动物资源很丰富。原始自然景观基本完整，已被划为自然保护区。藏族牧民是青藏高原的原著民族之一，世代生活在这里，与这里的自然环境融为一体。

冬日里的塔尔寺在寂静的白雪映照下，更显得神秘、肃穆。



铁路的开通使人类活动的地域正在向野生动物的领地扩展，以致过去人迹罕至的地方出现牛羊成群的景象。牧民在这里放牧，尽情地歌唱“人间天堂”。