

第一章 青藏高原交通发展的历史

青藏高原交通的发展具有悠久的历史，曾有过相当辉煌的成就，对整个社会发展和人类文明都作出过巨大的贡献。

一、古代交通概述

（一）西藏交通运输

新石器时代晚期，西藏形成了十几个部落联盟，随着经济的不断发展，各个部落联盟相继跨入奴隶社会，并先后出现了奴隶制邦国。这些邦国之间存在着密切的政治、经济、文化联系。西藏从秦汉以前已与黄河流域的中原地区开始了经济文化交流，交通运输在经济发展中已经起到了重要作用。

隋朝时期，居住在藏东的附国和藏北苏毗还曾派遣使者向隋朝贡。贡品有朱砂、麝香、牦牛、骏马等。并将大量的盐贩往天竺，获利数倍。从这可以看出，交通运输已与当时的经济生活紧密相联。这种长期的有一定规模的贩盐运输，对沟通西藏与天竺等地的联系有着重要作用。

7世纪初，松赞干布统一了青藏高原，建立起吐蕃王朝。当时中国内地正是唐太宗统治下的唐朝。

文成公主入藏时，声势极其浩大。唐王以释迦牟尼像、珍宝、经书、经典360卷作为嫁妆，并给以多种食物、饮料、宝器

以及卜筮典籍 300 种，营造与工技著作 60 种，能治 404 种疾病的医方 100 种……还赠送了大批绸帛、衣物和农作物种子，派遣了各类工匠，传入了造酒、碾磨、纸墨等生产技术。“唐蕃古道”的开辟，使吐蕃与唐朝的使节往来不绝于途。又形成了一条从长安到拉萨，再到西亚和南亚的“丝绸麝香之路”，唐朝使节也经过吐蕃往返于天竺、尼泊尔和长安之间。唐人的丝绸、瓷器、茶叶等商品流入吐蕃，青藏高原的麝香、熊胆、牛黄、鹿茸、沙金、黄铜矿以及从吐蕃转口贩运的香料、藏红花等药材也流入内地，这些都充分说明，在当时如果没有较通畅的道路是不会有这种繁荣景象的。自公元 634 年开始，至公元 846 年吐蕃王朝瓦解，在这 213 年间，据不完全统计，使臣来往共 191 次，蕃使来唐 125 次，唐使入藏 66 次，这种频繁的交往，也推动了唐蕃经济文化的交流，密切了相互之间的关系。

唐朝开始茶马互市，到了宋朝，以茶马互市为中心的各种商品交换渠道逐渐形成，这就更加促进了西藏与内地的交通联系。

13 世纪初，成吉思汗及其后继者统一了中国，建立了元朝，曾多次派员进藏清查户口，先后在西藏设立了 15 个驿站，并有专人负责驿站交通事宜，规定驿道沿途居民负责传送公文，供给马匹，供应来往官员食宿。西藏地方的乌拉制度，即由此形成，一直延续到西藏民主改革前。驿站的建立，使西藏的驿道更加畅通和完善，更加密切了西藏与内地的经济文化联系。

公元 1368 年明朝建立。第二年，明太祖朱元璋即派人前往西藏，诏谕各地僧俗首领归顺新朝，向明政府缴纳各种贡赋。西藏各地定期派员进京向明朝皇帝朝觐，贡纳马匹和方物，明朝廷也照例给以绸缎、茶、钞等优厚的回赐。西藏朝贡的次数越来越多，进贡的人数有时竟增至四千余人。这种贡赐关系起着交流物产、加强联系的作用。

明朝继承元朝的旧制，在西藏各地设立驿站。驿站是地方赋役的一种，居民要贡纳驿马，并“籍其民充驿夫”。这就更保证了驿运的畅通和驿运的发展。

伴随着西藏与内地关系的日益密切，汉藏两族的茶马交易逐渐繁荣起来。明朝在陕西和四川等地设立茶马司，以茶、布、丝绸等物向藏族交易马匹。明初，这种交易即呈现出繁荣景象。整个明代，茶马交易始终不断，成为藏汉两族经济生活中不可缺少的一环。

1636年建立了清政权。凭借交通媒介，西藏和清朝的联系更加密切。1652年五世达赖亲自到北京朝觐；1720年清军入藏，击退了准噶尔的入侵，使西藏局势开始稳定下来。清军入藏后，举行达赖坐床大典，恢复了西藏的社会秩序，保持了西藏的安定。

1709年，清政府曾派官员赴藏管理西藏事务，1727年派遣内阁学士僧格，副都统马喇驻在西藏，从此，西藏驻扎大臣二员办理前后藏一切事务，遂成定制。

清朝基本上承袭了元明期间的驿站运输与管理方式。1720年作者吴廷伟在《进藏纪程》中有详细记录。他们从西宁起程拉萨，从拉萨返回成都，返回路程为5900余里。《进藏纪程》中记录了自四川康定起程，经里塘、江卡、乍丫、昌都、洛龙宗、硕般多、边坝、拉里、江达、墨竹工卡、德庆至拉萨的站程。1791年，清政府利用畅通的驿道和驿站，率各族官兵共17000多人进藏，将入侵的廓尔喀军队全部驱逐出境，战事取得全面胜利。这都充分说明西藏与内地有着密切联系。

在元明两朝近400年里，由于国家统一和社会相对稳定，由于交通不断发展和畅通，西藏的社会经济有了较快的发展，手工业生产技术也有了较大的提高，当时生产的氍毹不仅作为贡品进贡朝廷，而且还远销川、甘、青、滇的藏区和不丹等地。在这期

间，为了适应西藏经济的较快发展，雅鲁藏布江上架设了多座铁索桥，修建了许多宏伟的寺院、佛塔，也出现了许多城镇，商业贸易不断扩大。明代以后兴起的朝贡制度，又大大推进了西藏高原与内地的贸易关系。

（二）青海交通运输

新石器时期，青海地区就有广泛的人类活动。他们生活在大河沿岸，逐水草而居，使用极其简陋的石制工具，与大自然进行着艰苦的斗争。从丰富的古代文化遗存就足以说明这一问题。

在民和县阳洼坡发现的与中原地区相同的“仰韶文化”遗址，是“仰韶文化”分布的最西极限，它证明了公元前三千至四千年生活在河南、山西、陕西以至甘肃一带属于这一文化系统的居民，其活动范围的最西端曾达到今青海境内。“齐家文化”、“辛店文化”和“卡窑文化”遗址都说明青海和内地有着密切联系，丰富的中原文化通过一定交通路线已传到青海境内。

据记载，古羌人的活动在青海境内留下许多足迹，对开辟东西交通作出过历史的贡献。据《竹书纪年》记载，羌人曾朝贡于商，并献有西方贡品。这说明公元前13世纪，羌人与商朝就有贡使往返，勾通了青海与中原地区的交通往来。战国时期，青海羌人与中原的联系更加频繁，从洛阳、长安沿渭河河谷进入洮河流域而达青海河湟地区的道路逐渐得以固定。《竹书纪年》中，曾记载黄帝巡游时也到过青海。这些都充分说明，先秦时期古青海路已为中西交通的沟通奠定了基础。

居住在北方的羌人由于受到匈奴的侵袭，于公元前156年至公元前141年之间，陆续迁居今青海省东部。汉武帝时，为了解除来自匈奴的威胁，公元前121年，派大将军霍去病击败匈奴，打通来往西域的通道，汉军进入湟水流域。随同军事的发展，汉

族人口也大量移入青海，中原先进的生产技术和文化也传播进来。这都和当时通道畅通有着密切关系。

东汉末年，多次派兵进入青海，对羌人进行安抚或镇压，大批官兵留在青海屯垦戍边，为打开中原通往青海的道路奠定了基础。

自东汉以来，今甘肃河西走廊和新疆是中原通往中亚的通道，即所谓“丝路”的东段。公元4世纪末，河西走廊逐渐出现群雄割据的局面，地方战祸频繁，来往于东西方的部分僧侣和商人乃改道由青海西上，从而青海便成为位于河西走廊以南的另一条东西交通通道。

据历史文献记载，这一时期有好几位高僧通过青海地区赴西方求经。

公元399年，僧人法显由长安经今兰州、西宁、大通、门源，越祁连山到张掖，再循河西走廊西段进入今新疆。

公元420年，僧人法勇西行求经，经今兰州、乐都、西宁、海晏进入柴达木盆地，到达今吐鲁番县。

公元518年，宋云等由洛阳赴西域求经，经今乐都、西宁、湟源，越日月山，穿行柴达木盆地，到达今新疆鄯善县。

公元559年，乾陀罗人阇那崛多东来中国，经今新疆和田，进入柴达木盆地，到达西宁、乐都，然后东行赴长安。

以上说明通过今西宁和柴达木盆地的东西交通通道，其地位的重要在当时并不亚于北面的河西走廊。

“丝绸之路”南线青海道

“丝绸之路”是古代连结着亚、非、欧三大洲的世界最长的陆路交通干线。从一世纪起的1500多年里，“丝绸之路”历经沧桑，兴衰起伏，但一直是中西交通的要道，为文化交流，经济繁荣和传播友谊，作出了重大的贡献。

“丝绸之路”起于长安，全长7000多公里，我国境内约3000多公里，横贯陕、甘、青、新四省区。丝路分为北线和南线，北线熟为人知，而经青海的南线，就整个历史长河而言，只是作为一条丝路辅道而存在的。丝绸之路分为北线和南线，据史料记载有三条：第一条，沿湟水谷地西行，穿过青海湖盆地、柴达木盆地达新疆诺羌或越过当金山口抵甘肃敦煌，与丝绸之路北线的阳关道相接。魏晋南北朝时，北线河西走廊连年战乱而长期受阻，因此中外商客纷纷改走南线。隋唐时期南线同北线并开，丝绸之路达到了极盛时期。第二条，沿湟水谷地、大通河谷地或青海湖北岸，穿过祁连山地与河西走廊与张掖相通。西汉的张骞、霍去病就由此路出行。著名的高僧法显、慧皎、玄奘等都经北路赴西域取经。隋炀帝巡猎西北，不仅有王公妃嫔陪侍，并率数十万大军，显然这里有畅通的车马大道可行。第三条，进入青海后南行，经河源地区，取道西藏，抵达印度、尼泊尔。这是古时中原僧人西行取经的主要道路，唐以后同唐蕃古道合二而一。

古青海丝路南线，是丝路辅道的主干线。这条道路为古人通西域的大道之一，大部分路线的走向与现在的甘青公路、青新公路基本一致。

沿着这条路线旅行，要过黄河，历湟水，翻日月山，绕西海，穿戈壁，走草原，路线起自甘肃河州（临夏），由炳灵古渡过黄河。这里有始建于西秦的炳灵寺，文物壁画、石刻甚多，为古今游人所向往。现今的刘家峡水电站，拦河水库直抵炳灵，这里湖光山色，另有一番情趣。渡过黄河后直达民和县古鄯，古鄯为汉代金城郡故址，曾是丝路南线的交通咽喉。由古鄯抵乐都、中途要经过建于明代的瞿昙寺，寺院建筑别致坚固，至今保存完好。乐都系一古城，“五胡十六国”时期的南凉王国曾建都于此，曾是西北边陲的交通重镇。过乐都后，路线经湟峡而达西

宁，西宁是历史悠久的高原古城，早在汉武帝时，大将霍去病曾在今西宁城修筑军事据点西平亭，三国曹魏时在这里筑西平郡城。特别是宋代，在西宁筑青唐城，曾显耀一时，成为东西方贸易的中心。西宁附近有不少古迹至今犹存，东有小峡武定关、德安关，为军事关隘，是左宗棠所筑。西有高九丈八尺的九层虎台，相传为南凉秃发傉檀所筑的将台，南北有南山寺和北山寺。在西宁城南25公里的塔尔寺，更以我国藏传佛教格鲁派六大寺院之一而著称于世。过西宁到多巴，这里曾是汉代护羌校尉府驻地的临羌城，是古代物资集散中心。过多巴，出峡门进入环海草原，这里是著名的水草肥美牧场。

由环海草原进入青海湖北岸，青海湖古称仙海、西海，是全国最大的内陆湖。布哈河流入青海湖，在布哈河畔铁卜加草原上，有吐谷浑王城遗址，此遗址是昔日丝道上的中继站，古代大批商队经常云集于此进行交易。沿丝路西行，便进入柴达木盆地的东部边缘天峻县。

进入都兰寺，沿青新公路和青藏公路西上曾是6世纪初僧人宋云赴西域走过的路线，当时宋云对柴达木盆地的风光曾作过这样的描写：“飞砂走砾，举目皆满”，而今这里已发生巨大变化，再也看不到那荒凉寂寞的景象。

盆地西部丝路阳关至鄯善段，原来路途也极其艰难，现今公路畅通，经济迅速发展。

古青海丝路南线，曾为东西方政治、文化、经济交流作出过历史贡献，在我国悠久的历史留下了光辉的一页。

唐蕃古道

青海，是过往西藏的通衢。闻名于世的唐蕃古道，就是跨越青海而抵达拉萨的。唐蕃古道的形成和演变，至今已有1300多年的历史，它象一座金桥，架设在雄伟的青藏高原上，留下了汉藏

人民世代友好往来的足迹和许多情深谊长的优美传说。

早在秦汉以前，甚至更早的时候，祖国内地通过青海河湟地区同西藏就有了频繁的交往。公元7世纪，吐蕃首领松赞干布统一了青藏高原的许多部落，建立了强大的吐蕃王朝，同唐王朝有了更密切的接触。据史料统计，从吐蕃首次遣使长安（今西安），到两个王朝覆灭的200年间，双方往来使者达200人次之多，于是在唐蕃之间出现了“金玉锦绣、向遣往来、道路相望、欢好不绝”的动人盛况。

唐蕃古道起于长安经鄯城（今西宁），抵达逻些城（今拉萨），全程3000多公里，其中长安至鄯城约900公里，称为东段古道，大致同丝绸之路长安至都城南线的走向一致。鄯城至逻些城，称之为西段古道，约2100公里，沿湟水谷地西行，翻越日月山，经尉迟川（今倒淌河）、苦拔海、王孝杰米栅、莫离驿、恰卜恰公主佛堂、大非川、鄂拉山、暖泉驿、烈谟海（喀拉海），再沿黄河北岸西行，至柏海（今鄂陵湖和扎陵湖），渡黄河，经玉树，向西南行至藏北黑河（那曲）、羊八井，直抵拉萨。

唐蕃古道所经之地，地形复杂，气候严寒，人烟稀少，唐代文成公主与吐蕃松赞干布联姻，走的就是此道。

松赞干布爱慕唐文化，于公元634年派出第一批使臣访问长安，唐朝使臣也很快到吐蕃回访。松赞干布几次派亲信大臣到长安请求通婚，唐太宗未允。公元640年，又命大相（宰相）禄东赞，带着黄金五千两和珍宝数百件再次求婚。唐太宗终于答应把文成公主嫁给他。次年，唐太宗派江夏王李道宗护送文成公主入吐蕃。文成公主入藏时曾在日月山作短期停留，也曾在今海南州兴海县（大河坝）附近的一个行馆住过，当文成公主到达青海南部时，松赞干布亲自率兵迎亲于柏海。

据《新唐书·吐蕃传》载：“贞观十五年，以文成公主妻

赞，弄赞率兵至柏海亲迎，归国，为公主筑一城以夸后世”《唐会要》载：“弄赞至柏海，亲迎于河源”。这里说的河源，即指黄河源。当年，松赞干布在柏海迎亲的盛况是空前的，也是别具一格的，它永远留在藏汉人民的记忆中。

越过河源，就到达玉树地区了。据传，文成公主到达玉树地区后，还停留了一个时期，给藏民带去了农具、种籽和耕种技术，为纪念文成公主，还在玉树巴塘山的白满都沟建有一座文成公主庙，以示藏族人民对她的怀念。

文成公主嫁到吐蕃后的十年左右，途经青海往来于吐蕃与唐朝之间的，还有从吐蕃派往唐朝学习诗书的贵族子弟，有被吐蕃聘请去处理文书的唐朝儒者，以及吐蕃聘请唐朝派遣的酿酒、碾磨、造纸、制墨的匠人等。唐蕃古道成了内地和青藏地区之间经济、文化交流的纽带，是汉藏人民之间的金桥。

公元710年，唐朝又将金城公主远嫁吐蕃，金城公主入藏对沟通唐蕃经济、文化交流，保持唐蕃古道的畅通也起了极大的促进作用。

元明清的交通运输

元朝，元世祖所派的都实是我国历代中央政府派出的第一个探求河源的使者，并在青海广大征服地区遍设驿站，具备了遣使前往边远地区的交通条件。据记载，经过青海前往内地的吐蕃僧侣络绎于途，各驿站的馆舍有时容纳不下，还得暂住民房。为了适应这种形势，喇嘛教的宁玛派和噶举派先后在青海化隆、玉树建成夏琼寺、拉秀寺等较早的寺院。这些都进一步促进了青海道路交通的发展。

明朝沿袭宋制，于公元1371年在秦川（今天水市）设茶马司，专管以内地茶叶换取西宁、河州、洮州、甘州等地的马匹，茶叶多来自陕西南部 and 四川，安徽、湖南茶商也有。为便利藏民

前来交马换茶，把距离西宁塞外较远的秦川茶马司改为西宁、河州、洮州、甘州等四个茶马司。当时，青海地区大量的商业性运输以茶叶为大宗。茶叶是牧区生活的必需品，长期供不应求，畅通的交通和健全的驿站，逐渐使茶马交易日益繁荣。

清朝初年，茶马交易仍沿袭明朝旧制。公元1645年，设西宁、洮州、河州、庄浪、甘州等五个茶马司，每年招商以陕西、四川等地茶叶交换蒙、藏地区马匹。清朝裁撤茶马司后，茶马交易停止，西宁等五茶马司曾将库存茶叶易换粮食，充实边仓。此后，在西宁、大通、贵德、循化等地出现了“官歇家”。他们和各地蒙、藏人民从事贸易，经营范围也大为扩展。“官歇家”常以粮食、茶、烟、酒和布匹等物交换蒙、藏人民的皮毛、牲畜、鹿茸、麝香等土产。

公元1736年至1795年，西宁地方官吏采取“官督商办”的方式，招商承开金矿。其中规模最大者为今大通县境内的扎马尔图金矿，雇有矿工500余人，除扎马尔图金矿外，还有乐都县、化隆县和祁连山等处，可见，金矿开采已较普遍。

柴达木地区锡铁山铅锌矿藏极其丰富，早在19世纪初即有人从事采掘。公元1861年，锡铁山矿区曾有铅局，采炼铅锌。迄今当地还遗有设局时所立的石碑，在附近的山坡上并留有铅熔炉的残迹及矿洞遗址十余处。青海采掘业的发展，也充分显示了交通运输的发展。

清朝，随着交通的畅通和运输的发展，青海地区的桥梁建设也有了较大发展。据史籍记载，清末青海全境主要桥梁达57座，其中主要的桥梁是小峡口河厉桥、惠民桥、南川河桥、通济桥、享堂桥等。特别是小峡口河厉桥地势最为险要，为内郡进入西宁的咽喉，有“舍此，行旅无他径”之说。青海各地的桥梁造型多种多样，除多数采用河厉桥式伸臂木梁桥外，还有石台木面桥、

砖石拱桥、藤桥、吊桥以及浮桥等，这些造型各异、体现地方特点的桥梁充分体现了古代青海各族人民的聪明才智，也反映了青海交通的发展和繁荣。

在数千年的古代交通史中，青海地区的道路交通及运输在不断发展，对青海地区政治、军事、经济、文化的发展，都起到了推动作用，同时也促进了城镇、集市的形成和发展。同样，经济、文化的发展，又促进了青海地区交通运输的发展，使青海在历史的长河中不断前进。至清末民初，青海地区历代修筑的主要道路有 18 条，长达三万余里。但青海地域辽阔，地势高峻，又深居内陆，是我国多民族的分布地区，交通运输仍很闭塞，交通状况还是非常落后。

（三）四川西部交通运输

川西地区的甘孜藏族自治州、阿坝藏族羌族自治州，位于青藏高原东部，面积约二十四万平方公里，占四川省总面积的一半，这里土地辽阔，地势险要，人烟稀少，河流众多，水流湍急，高山耸立，气候严寒，严重制约着交通运输的发展。

四川地形复杂，盆地四周高山环绕、层峦叠嶂，自古就有“蜀道难，难于上青天”的著名诗句。

面对如此困难的交通，古代的蜀人在长期实践中，创造了举世瞩目的栈道。修筑栈道依山势而定，主要有木栈、石栈、土栈三种，而以木栈较为省工和广泛。在悬崖峭壁的地方，于壁上凿孔，分上下两排，上孔横插木为梁，下孔斜插木为柱，又在梁木上铺上木板为路面。在河谷地带的木栈，则在水中立柱，以坡架梁，铺板为路。石栈是在峭壁陡崖，木栈无法凿孔固定的地方，开凿石梯、拾级而上，或凿槽为道。土栈是在茂密森林的山地中，伐木铺路，加以土石，固定路基，筑成路面。据史料记载：

“巴蜀亦沃野。”……然四塞，栈道千里，无所不通。”可见栈道在四川已相当普遍。

西南丝路是联接南亚、西亚通往欧洲的古代通商贸易和文化交流的通道，可分为南北两线：北线即川滇段，南线为滇缅段。蜀地所产丝绸及生丝，由西南丝路源源不断地销往身毒（印度）、大夏（阿富汗）、安息（波斯）、大秦（罗马）等国，同时换回大量黄金和珍稀物品，西南丝路对四川西南地区经济文化的发展，也起到较大的促进作用。

四川的驿道和驿运历史悠久，早在汉武帝时就将自长安至成都一线上褒斜、金牛、剑阁三道定为驿道。汉代司马相如被授为中将、通西南夷的正使，就乘坐驷马大车，由长安出发，经成都及川西南少数民族地区而到达西南夷地。这时的运输工具主要是车马。而川西北少数民族地区则以牦牛为主要运输工具。

唐代，四川的驿道有所发展，从上都至四川西部少数民族地区的驿道有多条，其中主要有：上都至成都，又至雅州（雅安），驿程达三千余里；上都至凤翔、凤州（凤县），入今甘肃，经成州（礼县）、武州（武都）、文州（文县）、又入今四川境内，至扶州（南坪），而达松州（松潘），驿程约二千余里。唐代时准许私人在驿道沿线开设旅舍，使行旅更加方便。

宋代的驿程有所延长，到了元代，驿路又有所发展，凡驿路所达之地，国家政令与军事力量俱能到达。

明代在元代的基础上，驿站根据需要进行过多次调整。如元时由大都（北京）入云南，取道四川，经滇北而达昆明，明时则改由湖广取道贵州，经滇东到昆明；北路或西北路，自成都至松潘口；打箭炉则是川藏交通要道，由此可达拉萨。

清代，四川交通进一步发展。官路从北京可直通成都。由成都向西经雅安、康定、理塘、巴塘、直至西藏拉萨。四川通往滇

藏的省际大道也得到了整治。川藏线的雅安路段，是入藏的要冲，光绪年间以块石砌筑路基，路面以石板覆盖，成了宽阔的马道。康熙年间，宜宾通昆明一线凿石宽道，辟成坦途，成为川滇间最短捷的驮运大道。这些都充分说明当时四川的交通发展已有一定的基础。

二、近代交通概述

青藏高原在古代交通虽有一定的发展，与内地也有驮马大道相通，但由于地形复杂，气候恶劣，使这块特殊的大高原与周围地区联系的道路仍崎岖艰险，路途漫长，这大大影响了高原地区经济的发展和人民生活水平的提高。

（一）西藏的主要驿道

根据有关史料，进出西藏的驿道有多条，现归纳如下：

1. 由雅安经打箭炉至拉萨

全线长 5300 多里，共有 109 个驿站。

沿途经过雅安至荥经县，这里是古孟州，为武侯擒孟获处。由荥经县经清溪县至泸定桥。这里原无桥梁，开打箭炉后，始建铁索桥。桥长三十一丈一尺，宽九尺，桥上覆盖木板供行走。由打箭炉经折多、东俄洛至中渡河口，这里河流两岸为土人居住地，往来官吏也于此地换乌拉人夫。前清时有官设渡船。经火竹即达里塘，这里为一宿站，凡从打箭炉来的人夫驮马，均在此更换。这里山原平阔，有喇嘛寺院和商民千余户，呈现繁荣景象。由里塘经头塘、直至巴塘，这里为一大市驿，土地辽阔且肥沃，盛产各种瓜菜，尤以葡萄、核桃著名。过那木塘至南墩，此处为

中原与西藏交界地，并有分界碑，上铸“西藏、云南、巴塘分界”等字。由巴塘经江卡讯、梨树至乍丫，这里为一宿站，人口颇多。过噶噶、包墩直至昌都。昌都即察木多，为藏、川、滇交界处，清代设有官吏领兵驻防于此。由昌都经河塘至洛隆宗，这里人口稠密，为一宿站。再经江达汛、德庆，过菜里即达拉萨。这里地势平坦，河流由东向西流过，僧舍梵林，风景绝佳。

2、由大理至拉萨

全线长 4600 多里，共有 87 个驿站。

由云南进入西藏有两条路线，一条经天竺寨、察木多进藏，该道路虽较宽大，但沿途高山大川、盗匪出没，行路异常艰难。另一条经中甸、卜白立、阿敦子、擦瓦岭、洛隆宗至拉萨。该道虽也崎岖险峻，人迹罕至，但因其距离较短，往往吸引了不少旅行者。

由大理出发，经邓川北行至剑川，再东行至阿善驿，这里是西藏部落活动的最终地，故以此处为汉、蕃民族的交界处。由阿善渡金沙江至木 欒湾，然后到达中甸。中甸分大、小两甸区，相距 50 里，其中大中甸为由滇入藏途中一大市驿，有居民二千余户，经济贸易也较繁荣。由中甸经卜自立、龙树塘、临米至热水塘，这里位于怒江两岸，峻壁对耸，仅有窄径可通。经烈达至擦瓦岗，该地为一驿站。由擦瓦岗经塔石间、瓦河间至洛隆宗，沿途树木较多，土地肥沃、村落较多。经洛隆宗即与打箭炉通拉萨道一致，前面已有介绍，故不再列出。

3 由西宁至拉萨

全线长约 4000 多里，共有 80 多个驿站。

由西宁过棟科尔，沿途有 16 个站，都是游牧民族居住地，直至特门库珠。以下 31 站为青海所属土司地，由格巴噶中至喇嘛绰克，沿途寂静荒凉，没有人烟。经哩布、哈喇乌苏营至固瓦褚

察，这是一条乌苏大道，是青海、西藏往来要冲，过去准噶尔侵入西藏，就是经过此道。由固瓦褚察过朗里山至仲喇库，再经伦珠宗向南，经嘉冲、嘉里、察木、萨木多岭，即到达拉萨。这里河流纵横，灌溉便利，农业发达，是西藏的谷仓。

4 由拉萨至扎什伦布

全线长 885 里，共有 19 个驿站。

由拉萨至达登龙冈，沿途地势平坦，农业发达，居民较多。渡过雅鲁藏布江支流米底克藏布河后，经僵里至曲水。这里是西藏畜牧业发达地区，土地肥沃，水草丰盛，物产丰富，人烟稠密。由此经冈把泽、马陇至达鲁，这里道路一分为二：一路至江孜，一路至然本。然本在春、夏二季商贾络绎不绝，而冬季因雪凌阻挡，来往客商中断。由达鲁经朗噶孜、谷洗、江孜至白浪，沿途道路平坦，无高山峻岭阻挡，土地肥沃，水草丰美。由白浪经春堆即达扎什伦布。此路线是拉萨至扎什伦布的本道。

此外，由新疆和田经后藏北部喀齐高原也可通拉萨。

西藏与多国接壤，由外国通往拉萨的道路也有多条。主要的是：

↓ 由尼泊尔经聂拉木至扎什伦布

由尼泊尔进入西藏有多条路线，而以经聂拉木一线较为重要。由尼泊尔的噶多曼都经利斯赤盘萨至聂拉木，沿线数次被河阻隔，其间有 3 次渡铁桥；12 次渡木桥。桥宽窄不等，最窄的只有 9 寸。河岸断崖绝壁，高差悬殊，桥下急流滚滚，水声隆隆，驮马、犀牛无法通过，行人的行李也只好靠羊背负运。其艰险程度难以想象。聂拉木为后藏经济繁荣之地，是出入西藏的重要通道，出入贸易者频繁。由此地经拉兰拉间就到达定日。定日为后藏都会之一，人烟稠密，经济繁荣，由尼泊尔经济陇、俄辖两条路线在此会合。由定日经哥克阿尔至萨加。萨加农业发达，街市

繁盛，贸易发达，由此经什穆兰，过河可达扎什伦布。

2 由大吉岭经亚东至拉萨

由大吉岭西行入尼泊尔，再转北横切喜马拉雅山脉而达西藏。由瓦尔朗春至担拉噶，是在喜马拉雅山中行进，此道异常险恶，断绝人烟，故行人要自备食物。由此经沙拉至拉麻洞，这里人烟较稠，行人可在此休整。由大吉岭至此沿线，人迹罕至，异常艰难，而这里人民勤劳，农田里播种大、小麦及豆类，已有一定规模。经宁什克就达寨城，这里土地肥沃，灌溉便利，沿岸村落随处可见。由寨城至扎什伦布，沿途有一段稍觉险恶，然后就进入地势平坦，村落棋布，一派田园风光的境地。由扎什伦布至拉萨这里不再重复。

3 由不丹经塘售至拉萨

由不丹都府达旺去西藏，沿路虽山道较多，但并不险峻难行，这里村落座座，水草丰美，是去西藏的最佳路线。由达旺经般冈、珠乾至哥邱城，是人口集中地区，约有三百多户，农业较为发达，且有温泉多座，温度不等，所起作用也各异。由此经给巴就达塘售，此地海拔较高，非常寒冷，驻有拉萨派来的官吏，来往客商也较多。由塘售经油必、色拉萨至拉克张，这里土地肥沃，耕地较多，人民勤劳耕作。由此至达拉塘，地势渐高，为雅兰河与雅尔藏布河的分水岭。这里牛羊成群，兴旺发达，来往行人不绝。由噶尔麻拉克罕经珠克雅休塘而至鄂穆布之间，属于雅兰河的水域，道路在谷地中穿行，寺院村落，分布路旁。其中珠克雅休经鄂穆布、泽当、独穆达至哥克哈尔拉，这里道路平坦，细沙盖地，行步较为困难。由哥克哈尔拉至张珠一带，景色绝佳。由此至德庆间，沿拉萨河支流，道路势如波状，很多良田沃土被弃为荒芜。德庆人烟稠密，商品齐全，市街外围设有城寨，以便防卫。这里还有一大伽萨，规模宏大，结构壮丽，有三百余

喇嘛僧居住。由德庆至拉萨，横穿拉萨河上游后即可到达目的地。

4 由克什米尔经兰那克驼至拉萨

这条道路自西向东横贯西藏北部，因海拔很高，多荒凉无人，行动极为艰难。由诺和出发，经寻噶至给查噶之间，沿途颇多湖泊，有的是淡水湖，有的是咸水湖，湖泊绵延数十里。经冈克尼珠必克、杂察布哥至比兰察喀，这里灌溉便利，植物茂盛。比兰察喀附近，有丰富的硼砂，其厚度约二尺至八尺不等，其质松软，有很大的经济价值。经噶尔、江度休珠、索克马尔斜拉等数站，到达兰那克驼。这里水草丰盛。游牧民族集中，帐幕相联。在这里，道路分两条：一条通往拉萨以北的那克楚喀，数百里荒无人烟；另一条为主道，经基隆拉至鄂穆布。这里人烟稠密，农田作物多种，为大驿站。至嘉尔度，与通往扎什伦布的路线相合。经数站至达克动，沿途耕地连片，主要种大麦、小麦。至先家城，可看到这里非同一般，这里人烟稠密，店铺林立，是该道路重要的驿站。从这里道路又分两条：一条通往扎什伦布；另一条通往拉萨。由先宗城至拉萨，约二百八十里，中间所经数十站，河水灌溉便利，地势平坦，居民主要从事畜牧业。过德沁城，沿途农业发展，人口增加。由此经色布兰克敦即可抵达终点拉萨。

解放前，青藏高原交通运输极端落后闭塞，交通的险阻，行走的艰辛，令世人胆颤心惊。在整个西藏一百二十多万平方公里的土地上，没有一条正规公路，运输全靠人背畜驮。1930年出版的《西藏始末纪要》一书中，对西藏的交通是这样描写的：“乱石纵横，人马路绝，艰险万状，不可名状。”过去由内地运往西藏的茶叶、瓷器、绸缎和日用工业品等，都是从四川雅安、青海西宁和云南大理，通过崎岖山路，依靠牦牛驮运。从雅安或西宁

到拉萨往返一次需一年之久。当时，国民党政府驻藏官员走的是一条更加遥远的“捷径”：由南京去香港，由香港到印度加尔各答，再北上到大吉岭，然后过境抵西藏的亚东，最后从亚东抵达目的地拉萨。这条漫长的路线唯一的“优越”性在于到达亚东之前，这些达官贵人可以靠坐火车、飞机、轮船、汽车代劳，而亚东至拉萨这最后一程，再高贵的官员也只好老老实实骑上牲口或坐轿前往，从这可见西藏交通的艰难非同一般。执政的达赖喇嘛，为了显示自己的权威，曾从外国进口两部小汽车，汽车由边境口岸亚东到拉萨，是卸下部件，由牲口和民工抬着翻山越岭，几经周折才运进拉萨的。平时，汽车只能在布达拉宫至罗布林卡仅500米长坎坷不平的路面上耀武扬威，这种极其落后闭塞的交通状况，严重地阻碍了西藏同祖国内地之间的商品流通、生产技术及文化知识的交流，造成西藏广大地区经济更加落后，人民生活极端贫困。

（二）青海民国时期的公路建筑

青海公路建设起步较晚，直到1927年，才在原有车马大道的基础上进行改建，比较重要的有以下几条。

1 甘青公路

甘青公路由西宁经老鸦峡、享堂至兰州，其中主要的是修筑了西宁至享堂段。该段全长110公里，是青海省内的第一条公路。

西宁至享堂段建成后，由于质量问题而多次进行较大的修补工程。民国27年（公元1938年），为了避免湟水的冲刷，把原来在湟水北面的西宁至乐都一段路改筑在湟水南面，打通了原来只能单骑才能通过的老鸦峡，享堂才成为甘青公路的枢纽。次年，西北运输局在享堂、乐都、西宁设站，开始行驶客车。

1941年至1944年，基于国防需要，对西宁至享堂段进行全面改善，路面百余公里铺上卵石，道旁植树有7600多棵，部分路段还另辟大车道与公路分道行驶，对于交通运输起到一定的积极作用。

2 宁临公路

宁临公路由西宁沿甘青公路东行，经平安、化隆，渡黄河至循化，该段也称宁循公路，全长174公里。由循化东进，越过甘青省界到达甘肃临夏，全长244公里。临夏古称河州，故宁临公路早期也称宁河公路。民国27年（公元1938年），宁临公路开工建设，民国31年，全线通车。该公路是青海通往甘肃的干线之一，途经青海境内的化隆、循化二县，均是青海的主要产粮区，而临夏自古又是甘青两省商贸重镇和军事要地，因此，宁临公路商贾往来频繁，是重要的物资交流要道。

3 宁张公路

宁张公路也称宁甘公路，由西宁市北行，经后子河、桥头镇，越过达坂山向西，经门源等入甘肃境内，再经河西走廊至甘新公路上的重镇张掖，全长452公里，其中青海境内长达276公里。宁张公路沿途土地肥沃，资源丰富，农业发达，有多处农牧产品集散地。该公路的修建，大大促进了沿线地区经济的发展。

4 青新公路

民国34年11月（公元1945年），蒋介石为加强对新疆的控制，决定修筑青新公路，并规定在两年内筑成由倒淌河至青新边界红柳沟之间的公路。民国35年4月，选派数人组成武装踏勘队，同年7月，完成西宁—茫崖—红柳沟的踏勘任务，踏勘的路线长达1332公里。

民国35年5月，青新公路开始动工。直到民国36年9月，倒淌河至茫崖段工程宣告完工。

由茫崖至红柳沟段，全长225公里，终因未与当地少数民族头人取得协议，筑路工作陷于停顿。

民国36年9月15日，青新公路西宁至茫崖段正式试车。在长达1071公里的路面上，有些是沙砾地带，无所谓路面；有些是碱质沮洳地带，用沙柳填垫路面，这种有名无实的青新公路，使青海各族劳动人民遭受巨大的痛苦和牺牲，最终这条公路也废弃不用。

5 青藏公路

青藏公路青海段，东起西宁，西南行至玉树地区结古，全长827公里。

1937年至1938年西宁至大河坝间，展修路面已完工，全长289公里。同年7月，河坝至黄河沿段开工，直到1944年，才勉强打通了黄河沿至结古的便道。至此，青藏公路西宁至结古段据称已修通。这条公路沿线海拔很高，气候恶劣，河湖纵横，地质复杂，在这种极其艰苦的条件下修筑公路，主要是国民党政府为了从军事上和政治上控制玉树地区的需要。

1944年10月26日，举行西宁至结古的试车。试车结果，证明该公路根本不能行车，这条有名无实的公路，只好废弃。

国民党统治时期，青海省先后建成公路3143公里，但能通车的仅有472公里。全国解放前夕，反动势力又疯狂地毁坏交通，先后炸毁多处桥梁，造成公路交通中断。青海省的交通已处于瘫痪状态。

（三）四川西部民国时期的公路建设

民国时期，四川西部大部分藏族地区属于西康省，重镇康定人口稠密，商贾云集，是内地进藏的重要关隘，有多条公路和外地发生联系。

1 康南公路

康南公路由康定出南门，经雅江、理化、巴安3道，过金沙江经宁静、察雅至昌都，其中，两路口为南北公路的起点。

该公路崎岖艰险，跨越多座高山和多条河流，夏季常因大雨冲毁路面而无法通行，冬季又因大雪封山，常有行人冻死路边。沿途在安良坝、东俄洛、卧龙石、雅江县、麻盖宗、西俄洛、火竹卡、理化、头塘、大朔塘等地都设有台站，为军队客商提供方便。

2 康北公路

康北公路一般称为北道。由康定出南门，越折多山由两路口北行，经道孚、炉霍、甘孜、德格，至同普昌都。

由两路口北行，要经过荒凉的草地，这里人迹罕至，泥潭遍地，行走十分艰难。自泰宁至葛卡，路途较长，常被暴风雪所困；由葛卡经道孚县、噶拉宗至炉霍县。炉霍县建于半山上，街市人流不断，是重要的物资交流中心；自炉霍经朱倭至甘孜县，是康北中心，地势平坦，人口较多，集市贸易发达，也是公路交通要道；自甘孜经金滩、绒坝岔、玉隆，过干海子越濯拉山顶（俗名雀儿山），此山海拔4630米，积雪终年不化，行人常在此冻死；经柯鹿洞，来往于溪流左右，再沿河下行就到德格县。该县有喇嘛寺，译经院，为西康经典的印刷发行之地；自德格过金沙江，经冈拖西行，即达同普昌都。

3 康东公路

康东公路由康定东行，经柳杨过大渡河，沿路地势险要，河流湍急，令人胆寒。再经瓦斯沟、冷竹关，过铁索桥至泸沟县洽，再沿大渡河南行经冷碛场、兴隆铺、化林坪，直达飞越岭。从康定至飞越岭，全线约二百多里。

民国时期的西康交通，除以上几条公路外，还有纵横交错

小路联系着广大川西地区，对地区间物资交流和经济文化发展都有一定的作用。

川西地区主要的运输工具是牦牛、骡马。民间运输主要靠牦牛驮运物品，长途商运主要靠骡马组成的马帮及从事乌拉의背夫。运进的物品是茶叶、布匹、粮食和日用杂货；运出的物品是药材、皮毛、木材、鸦片等。每年驮运的最佳季节是阴历七月下半月起到底止，正月到四月交通中断。

在漫长的历史时期，川西部地区的交通一直比较落后，闭塞的交通必然影响这里的经济和文化，使这里的经济和文化也很落后。

第二章 青藏高原自然环境与交通发展

交通运输业生产，是凭借自然条件和线路在运动中进行的，它的活动涉及到很大的空间，宛如一个巨大的“露天工厂”，不象工农业生产那样固定在个别地点或地区。交通运输业的发展在很大程度上是克服空间障碍的过程，与自然条件无疑有密切关系。一般说，交通运输发展布局受自然条件的影响，比农业生产布局小，但比工业生产布局大。这种影响主要表现在以下两个方面：

1 自然条件影响交通线路的走向、质量、线路投资和分布状况。交通工具的运行，也要受到与运行阻力的反作用，自然条件以各种形式的阻力影响交通运输的发展布局。不过，地形、地质、水文、气候等不同的自然条件，对各种运输方式的影响是互有差异的。

2 自然资源影响交通线路的可通性。一般说，资源的丰富程度影响交通线路的可通性，资源愈丰富，它与区外的可通性愈大。

一、地质、地貌条件对交通发展的影响

（一）地质地貌条件对交通运输的影响

地质条件是修建陆上交通线路，可能遇到各种各样的地质基

础，在变质岩、石灰岩、喀斯特以及黄土区修建公路和铁路线路，必须采取防护措施以制止坍方、滑坡、岩堆和崩坠危害；在岩浆活动和地震频繁的地区施工应有最经济和具有最大抗震作用的建筑设计，在不适于修建铁路、公路的地质病害区，可能因线路绕行影响设计线路的顺直，增加投资工程费用。

地形条件包括山地、丘陵、盆地、平原等，地貌类型对交通运输布局影响的差别很大。交通运输业基本建设要求工程质量小而线路质量高。所谓线路质量高，就是线路较直，坡度小，弯道小，曲线半径大。能满足以上要求的线路，可以增加运输工具的牵引重量的行车速度。坡度越大，坡度附加阻力越大，车辆牵引力越小，反之，车辆牵引力越大。当坡度等于零时，坡度附加阻力亦等于零。在这种情况下，车辆只受基本运行阻力的作用。所以交通线路愈是平直，车辆牵引力愈大，行车速度愈高。

地形起伏越大，坡度附加阻力越大，克服坡度附加阻力所需要的工程也越浩大。在陡峻的山岳地带布局平直的高标准的铁路线或公路线，工程艰巨，造价昂贵。因为要保证线路技术标准，必须削山头、架桥梁、凿隧道，需要巨大的土石方工程。

（二）青藏高原地貌条件

地貌条件对青藏高原交通网的建设与发展具有十分明显的影响。青藏高原地域辽阔，地势高峻，以巍峨的雄姿屹立于地球之巅，素有“世界屋脊”之称。高原平均海拔4000米左右，并有许多耸立于雪线之上高逾6000米至8000米的山峰。青藏高原地貌复杂，其上绵亘着多条1000—2000公里以上的长大山脉。海拔5000米以上的山脉，大都终年积雪，冰川发育广泛。山脉之间，分布着高原、盆地和谷地。

1、高原上的山脉

高原上的山脉主要有东西向和南北向两组，构成了高原地貌的骨架（图 2—1）。东西向的山脉由帕米尔山结向东呈辐射状绵亘延伸横贯高原，从北向南主要分布着五条山脉。

（1）阿尔金山与祁连山 阿尔金山与祁连山绵亘于青藏高原北缘。阿尔金山长 500 公里，宽 20—50 公里，呈北东—南西走向，海拔多在 4000 米左右。西高东低，最高峰 6161 米。山脉两侧均为大断裂带，朝向塔里木盆地的北坡，高差悬殊，山坡陡峭，切割深峻；面向柴达木盆地的南坡，比高较小，山坡平缓，切割较浅。阿尔金山气候极干燥，冰川及终年积雪的山峰不多，但干燥剥蚀作用强烈，地面分布大量岩屑和干沟，植被稀疏，多为岩石裸露的荒山。

祁连山山脉北邻河西走廊，南靠柴达木盆地，东西长达 1200 公里，南北宽约 250—400 公里。山岭高度一般在海拔 4000 米以上，由一系列北西西走向的褶皱—断块山脉与谷地组成。西段地势高，平行岭谷紧密相间，以疏勒南山最高，主峰海拔 6346 米，现代冰川广泛发育，谷地海拔 2500 米上下，主要有青海湖盆地、共和盆地、西宁盆地等。

（2）昆仑山脉 昆仑山西起帕米尔高原，向东延伸至四川省西北部，长达 2500 公里，平均海拔 5500—6000 米，是亚洲最大的山脉之一。昆仑山分东、西两段。西昆仑山西起帕米尔高原东南部，北西走向沿塔里木盆地西南边缘向东南延伸，山地宽 150 公里，平均海拔高 6000 米左右。山地顶部冰川分布甚广，系注入塔里木盆地若羌河、和田河、克里雅河等内陆河的源头。由于高差显著，河流横切山岭，形成许多深峻峡谷。东昆仑山沿柴达木盆地南缘折向东南，由一系列平行山脉所组成，愈向东山势愈低，冰川渐少。

（3）喀喇昆仑山和唐古拉山 喀喇昆仑山分布于昆仑山西

部南侧的国境线上，是仅次于喜马拉雅山脉的世界第二高山脉，平均海拔6000米，位于国境线上的乔戈里峰，高8611米，是世界第二高峰。我国最大的冰川就分布在喀喇昆仑山脉。喀喇昆仑山向东延伸为唐古拉山，南北宽160公里，主脊海拔6000多米，但比高多在500米左右，冰雪作用强烈，冰缘地貌十分发育。

(4) 冈底斯山和念青唐古拉山 冈底斯山和念青唐古拉山，东西长约1400公里，南北平均宽约80公里，海拔5800—6000米。东西两端高，中间稍低，超过6000米的高山有25座之多。念青唐古拉山，雪盖面积大，冰川分布广泛。

(5) 喜马拉雅山 喜马拉雅山位于青藏高原南侧，是一条由多列平行山脉组成的孤形山脉，全长2400多公里，宽约200—300公里，山势挺拔高峻，平均海拔在6000米以上，高峰林立，超过7000米的高峰有40多座，8000米以上的有10座，海拔8848.13米的世界第一高峰珠穆朗玛峰就矗立在喜马拉雅山中、尼边境上，雄跨地球之巅，万山之首，被称为“世界第三极”。

(6) 南北向的山脉主要分布在青藏高原东南部藏东、川西一带，由一系列平行延伸的高山和深谷组成，统称横断山脉。横断山脉岭谷并列，山高谷深是地貌上最突出的特色，自西向东主要有伯舒拉岭，他念他翁山、宁静山、沙鲁里山、大雪山、邛崃山并列；高山之间夹持着怒江、澜沧江、金沙江、雅砻江、大渡河等源远流长的大河，构成著名的平行岭谷区。横断山脉海拔高度自北向南逐渐降低，北部山脉海拔5000米左右，南部降至4500米上下，海拔降低幅度不大。但峡谷自北向南却显著加深，山脊与河谷高差愈往南愈大，因此，北部山体较完整，分水岭地区还保存着宽广的高原面，是良好的夏季牧场；南部岭谷栉比，山势陡峭，河谷深切，多急流险滩，加之支流众多，山体分割比较破碎，分水岭狭窄，仅有零星的高原面残存。高耸的山岭、深切的

河谷，对东西交通往来阻碍很大，“对山喊得应，走路要一天”就是对横断山脉山山紧邻，山高谷深的形象写照。

2、高原上的盆地和谷地

高原上山脉与山脉之间分布着高原、盆地和谷地。昆仑山和冈底斯山脉之间是广阔的藏北高原，东西长约2000公里，南北宽约700公里，平均海拔4500—5000米，高原形态完整，地面辽阔坦荡，湖泊星罗棋布。人烟稀少，交通闭塞。

阿尔金山、祁连山和昆仑山之间是柴达木盆地，东西长约850公里，南北宽约250公里，面积22万平方公里，是我国第三大内陆盆地。盆地海拔2600—3000米，为青藏高原陷落最深的巨大构造盆地，但比塔里木盆地高1500—2000米，是一个典型的高原盆地。

冈底斯山和念青唐古拉山以南、喜马拉雅山以北为藏南谷地，是近东西向的宽阔低缓地带。雅鲁藏布江河源地段为高原宽谷，谷地宽20—30公里，海拔4500—4800米，地面宽坦，河道迂回曲折，湖塘沼泽广布，其中还散布着新月形沙丘。宽谷中水源充足，牧草丰美，发展牧业潜力很大。

雅鲁藏布江中游谷地，宽窄相间。宽谷段主要有拉孜、日喀则、泽当等段，平均宽5—8公里，地势平旷开阔，是高原上人口、城镇最为集中、工农业生产最为发达的地区。日喀则—泽当之间谷地两侧还出现大量风沙堆积，有些沿山坡直达山顶。宽谷之间常出现峡谷。拖峡、加查峡等峡谷段，两岸壁立，流急浪高，蕴藏着丰富的水力资源。藏南谷地是青藏高原交通较发达的地区。

（三）青藏高原的地质条件

青藏高原海拔高度最大，地壳厚度达50—70公里，差不多是

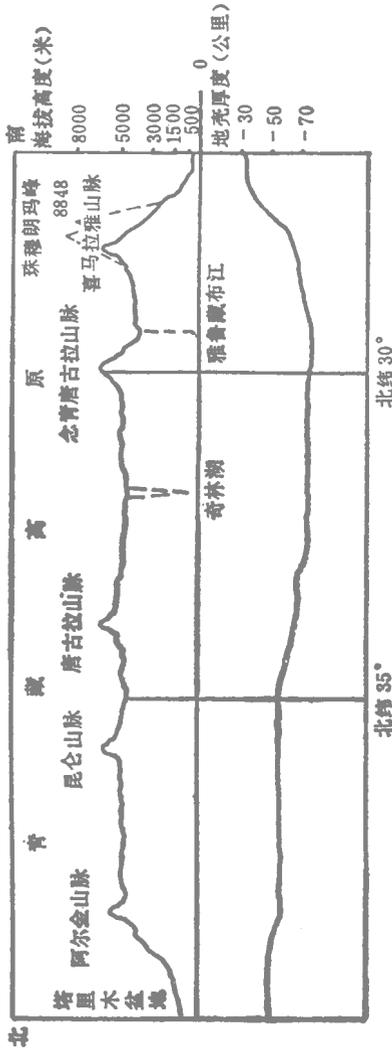


图2—2 青藏高原地形剖面与地壳厚度

正常地壳厚度的一倍，系地球上独一无二的高度大、地壳厚的地区（如图2—2）。根据藏南舌羊齿植物群化石的发现及地球物理资料，青藏高原是印度板块和亚欧板块之间大规模的相向运动，大陆对大陆的碰撞而隆起抬升起来的一个典型例子。自白垩纪以来，印度板块以较快的速度向北漂移，最后，印度大陆和亚洲大陆大致以雅鲁藏布江缝合线为界相互碰撞，在印度板块向北漂移碰撞的过程中，地壳俯冲插入亚洲大陆之下，使地壳重叠，厚度增大，随着大陆下插地壳的熔融或局部熔融，硅质从熔岩中分异上浮，促使地壳上层的整个硅铝层大大加厚，在地壳均衡补偿作用下，导致了青藏高原的整体抬升。亚洲大陆则相应地向南俯冲，在板块碰撞带上形成一条向南倒转的褶皱，在地貌上表现为一条构造复杂的山带，因而断层异常发育，地质构造十分复杂，地带显示十分明显。总之，青藏高原之所以能够大面积隆起至4000—5000米的高度，并且从北到南分布着多条长大的东西向山脉，乃是从南漂移来的印度板块与总体向南运动的亚欧板块碰撞使亚欧板块继承古构造基础破碎分裂成几个小板块，接着各个板块又相继向北俯冲，盖层受到了强烈的挤压和断裂而形成的。所以，青藏高原的板块构造有以下几个地质特征：

- 1、各块体之间都存在板块缝合带，有代表古大洋或小洋盆岩圈碎片的蛇绿岩或其它沉积——构造标志，这些缝合带的时代由北向南变新。

- 2、高原上几条巨大岩浆岩带在年代、分布和岩石特征上与板块的俯冲和碰撞作用有直接的成因关系，这种机制对高原的主要成矿带起着控制作用。

- 3、高原上部地壳存在局部的熔融层，为我国大陆上最强烈的喜马拉雅地热带提供了强大的热源。

4 由于受到印度板块的持续挤压，以及来自塔里木、柴达木和扬子板块的夹持和阻挡，青藏高原地壳处于非均衡补偿状态，以致在最近几十万年中高原不断抬升形成了世界屋脊，这个巨大高原在近期仍保持强烈活动状态。

鉴于青藏高原特殊的地形、地质条件，其势必影响青藏高原交通运输的布局与发展。

二、气候条件对交通发展的影响

（一）气候条件对交通发展的影响

气候条件对交通发展的影响主要是气温、降水和一些恶劣的气候条件等对发展和布局交通的制约作用。气温影响交通运输主要表现在两个方面，一是气温过低可使某些运输工具的动力，如蒸汽机效率下降。在高寒地区，冻土的存在，以及公路泥石路面的冰冻、会造成修筑铁路、公路的困难，或引起路面翻浆，阻碍交通线路的发展和车辆的通行。二是气温过低会使一些地区通航河道出现一个冰冻期，在严寒季节常因航道封冻而中止通航。另外，在气候寒冷地区，暴风雪的侵袭，往往造成积雪封山、封路，严重阻碍线路的畅通。降水条件主要包括降雨、降雪、降雪等。降雨量直接影响内河航运。雨量太少，河川水源不足，浮力小，不利通航。但洪水如果过猛，船舶航行所受阻力过大，同样对河运不利。暴雨、大雪可能酿致陆上交通中断。再有，恶劣的天气现象如大风、沙暴、风暴和浓雾等，直接威胁空运。特大风暴和浓雾有时也影响铁路、公路列车、汽车的运行。在沙漠地带修建铁路或公路，必须有防御风沙的工程措施，否则可能因风沙掩埋路基而使交通中断。

（二）青藏高原的气候特征

青藏高原块体巨大，在地势高耸的特殊自然环境下，形成独特的高原气候，其对交通发展影响最大的主要气候特征是：

↓ 气温低，温度年变化小，日变化大。

青藏高原地势高峻，气温比同纬度平原地区低得多，年平均气温大都低于 5°C ，藏北高原和山脉上部均在 0°C 以下。冬季 1 月平均气温大都在 $0-13^{\circ}\text{C}$ ，以祁连山及巴颜喀拉山东部出现 $-16-18^{\circ}\text{C}$ 的闭合等温线地区气温最低，比同纬度东部平原低 $18-20^{\circ}\text{C}$ ；7 月平均气温多在 $8-18^{\circ}\text{C}$ ，藏北高原有很大一部分地区均低于 8°C 。青藏高原由于海拔高度的影响，成为我国夏季温度最低的地区。由于夏温低，因而本地区年平均气温也较低。

与东部平原地区比较，青藏高原气温还具有年度变化小、日变化大的特点。如拉萨、昌都、日喀则等地气温年较差为 $18-20^{\circ}\text{C}$ ，纬度相近的汉口、南京为 26°C ，而北京、兰州为 $30-31^{\circ}\text{C}$ 。年平均日较差拉萨、西宁等地为 $14-16^{\circ}\text{C}$ ，而北京、西安、哈尔滨为 $10-12^{\circ}\text{C}$ ，成都、长沙、南昌为 7°C 。其气温日较差大主要原因是，青藏高原上大气层稀薄，白昼，尤其在冬季，天气晴朗，太阳辐射强，地面增温迅速；夜晚，地面以长波幅射形式向空中散热，加上冷气流下沉，使低层空气温度降低更快，因而使气温日较差很大。不少地方绝对日较差可以达到 30°C 以上，人们用“一年无四季，一日见四季”来形容气温年变化小，日变化大的高原气候特色。这种特色在交通线路的建设上会产生特殊的影响，对交通工具的选择要具有适用性也有特殊的要求，在交通发展建设中要予以极大的关注。

2、降水少，干湿季分明，地域差异小

青藏高原降水季节分配不均，干湿季分明。4—9 月为雨季，

10—3月为干季。高原东南部雨季开始得早，后逐渐向西北部高原腹地扩展。7月，全区进入雨季，9月下旬—10月上旬雨季结束，干季降水量很少，90%左右的降水量集中于雨季。如拉萨4—9月降水量占全年的98.3%，10—3月的降水量仅占1.7%。在干湿交替季节，降水量骤升猛降的特色表现十分明显。

青藏地区降水分布地区差异悬殊，东南部察隅以南，雨量丰沛，位于国境线上的巴昔卡，海拔157米，年降水量高达5000毫米以上，柴达木盆地西端，雨量稀少，仅13.5毫米，大部分地区年降水量在50—900毫米之间。高原上年降水量从东南部900毫米左右向西北逐渐减少到50毫米以上。由于山脉走向不同，高低有别，使山脉迎、背风坡降水量有显著差异。一般山势越高，迎风坡与背风坡降水相差也越大。距观测高度为2000米、4000米、6000米的山体，山前山后降水量相差分别约1倍、6倍和10倍；盆地、谷地降水量也相对较少，而且下陷的深度愈大，降水愈少。柴达木盆地是高原降水量最少的地区。青藏高原地域辽阔、地形复杂，因此，降水量的局布分布也十分复杂。交通运输的发展要因地制宜。

3 干季多大风

青藏高原为全国大风最多的地区之一，风季持续时间长，基本上与干季吻合。全年大风日数以藏北高原为著，阿里地区7、8级以上的大风日数在150天以上，改则最多，达200天，为全国所罕见。冬春为大风季节，尤以春季更为集中，改则大风经常连刮三天以上，连续大风日数长达40天，最大风速达40米/秒以上。冬春季节，高空西风急流高度低，风速大，高原西部地势高峻，靠近西风急流带，是形成大风的主要原因。高原上以东西走向的山脉为主，与高空西风急流风向平行，加之地势自西向东递降。更加助长了大风的频率和强度。此外，高原白天是热源，旺

盛的对流，导致高空急流动量下传，常使午后风速增大，形成大风。再有，由于风季出现在干季，常吹扬沙尘，形成风沙电，影响正常通讯。因此，这一因素对交通运输发展的影响应予以充分的重视。

三、水文条件对交通发展的影响

（一）水文条件对交通发展的影响

水文条件对交通运输的影响，主要表现在四个方面。首先，天然河道是水运的基础。大风径流量大、河网稠密、流量大的地方，水运通航里程一般较长；其次，湖泊、河道的水深、流速、流量，河道曲率半径和分布状况，有的利于航运，有的有碍于航运，必须根据水文情况综合治理；再次，在修建跨河建筑物时，应严格根据地区水文情况设计施工，如不当，或者盲目提高建筑标准浪费国家资金；或者麻痹大意，留下隐患，日后将造成灾难性事故；最后，在高原冰川、冻土等广泛发育的地区，对交通运输的建设影响很大，有些地区可能因此而不能建设交通设施。一般讲，陆地交通线路的路面，尤其是铁路路面，应高于该处有害洪水位，桥涵孔径要与河流最大流量相适应，桥涵建设工程艰巨，造价较高。桥涵较多，每公里线路平均造价就越高，故对陆上交通线来说，应尽量少穿越河流。

（二）青藏高原的水文特征

高大而浑厚的喜马拉雅山脉亘卧于青藏高原南缘，阻隔了南来的强大潮湿的印度洋水汽，对高原上的降水产生巨大的影响。青藏高原向南、向东、向西倾斜，成为许多大河的发源地和分水

岭；另外这里还广布着现代冰川、高原和湖泊，这些成为青藏高原最为重要的水文特征。

1. 高原河流

青藏高原是欧亚大陆上的江河之母，世界五大文明发祥地中，黄河流域文明、印度河流域文明都源于高原的江河。青藏高原的河流水系，按河流的流域可分为三个水系，即太平洋水系、印度洋水系和内流水系。内流水系又可分为藏南内流水系、藏北羌塘高原内流水系和青海省柴达木盆地内流水系。

(1) 太平洋水系。该水系位于高原东部，水系流域面积约 638477 平方公里，约占外流水系面积的 54.6%。主要河流有金沙江、大渡河、黄河和澜沧江。金沙江长 3464 公里。流域面积 259177 平方公里。它是长江的上源，流经四川宜宾后始称长江。大渡河长 1062 公里，流域面积 77400 平方公里，在四川乐山汇入岷江。黄河在兰州以上，流域面积 223000 平方公里。澜沧江长 921 公里，流域面积为 78900 平方公里，流经云南省，流入老挝等国后始称湄公河。

(2) 印度洋水系。该水系位于西藏南部，总流域面积 527398 平方公里，占外流河总面积的 45.4%。注入印度洋的河流，分属恒河、布拉马普特拉河、印度河等流域，以及怒江和吉太曲等直接入海河流。注入布拉马普特拉河的流域面积为 330491 平方公里，占外流水系总面积的 28.3%，雅鲁藏布江是西藏最大的河流，也是世界上海拔最高的大河，是布拉马普特拉河上源。它发源于西藏南部的喜马拉雅山北麓杰马央宗冰川，在桑木张汇入库比藏布后自西向东流，横贯西藏南部，经米林县折向北东，围绕南迦巴瓦峰形成马蹄形大拐弯而向南流，到西藏边境巴昔卡后改称布拉马普特拉河，在孟加拉的首都达卡西北角汇入恒河。雅鲁藏布江全长 2057 公里，流域东西长度 1450 公里，南北最

大宽度 290 公里，流域面积 240480 平方公里，占印度洋外流水系的 45.6%。雅鲁藏布江支流众多，流域面积大于 10000 平方公里的有 5 条，自上而下依次有多雄藏布、年楚河、拉萨河、尼洋河和帕隆藏布。支流中拉萨河流域面积最大，为 32471 公里，占流域总面积的 13.5%。雅鲁藏布江是藏文化的发源地，也是西藏经济活动的中心区域。注入布拉马普特拉河水系的除雅鲁藏布江外，还有西巴霞曲、察隅曲、丹龙曲、鲍罗里河、达旺—娘江曲、洛扎怒曲等主要支流。

注入恒河的河流多为发源于喜马拉雅山地区的中小河流，主要支流有朋曲河、吉隆藏布、马甲藏布（孔雀河）等。分属恒河的河流流域面积 39107 平方公里，占印度洋外流水系总面积的 0.6%。

注入印度河的河流主要有象泉河、狮泉河和如许藏布，流域面积为 52930 平方公里，占印度洋外流水系总面积的 10%。

此外，怒江和吉太曲都是直接流入印度洋安曼湾的河流。怒江全长 1393 公里，流域面积 102500 平方公里，流经云南省，入缅甸后始称萨尔温江，国内流域面积约占印度洋水系的 1/5，吉太曲河长 77 公里，流域面积 2380 平方公里，流经云南省后，改称伊洛瓦底江。

(3) 内流区总面积 98245 平方公里，可分藏北内流水系、藏南内流水系和青海内流区。藏北内流水系总面积 585542 平方公里，约占内流区总面积的 2.7%，青海内流区面积 374033 平方公里，约占内流区总面积的 37.9%。

青藏高原河川径流有雨水、冰雪融水、地下水补给和混合型补给等四种类型，并以前三种类型为主。东部地区金沙江、澜沧江和怒江三江中、下游以及黄河上游、拉萨河、青海湖的布哈河等以雨水补给为主，属雨水补给类型。西部地区河流基本上以融水和地下水补给为主。喜马拉雅山南坡和藏东南地区河流以雨水

补给为主，北部地区内陆河流则以地下水补给为主。雅鲁藏布江流域从东到西横贯几个气候带，流域自然条件复杂多样，因此河流径流补给也具多样化特点。河流上游地区多冰雪覆盖，以融水补给为主，中游地区如年楚河和尼洋河则分别以地下水和融水补给为主，下游地区帕隆藏布以融水补给为主，其它主要支流以雨水补给为主。金沙江、澜沧江、怒江上游地区以雨水、融水和地下水补给三分秋色。

表2—1 青藏高原主要水系河流地表水资源量

水系	流域	年径流量 (亿立方米)	占各水系年 径流量比例 (%)	占年径流总 量的比例 (%)
外 流 水 系	黄河	344.0	3.99	3.54
	长江	2030.1	30.92	29.47
	澜沧江	256.5	3.91	3.72
	怒江	408.9	6.22	5.93
	雅鲁藏布江	1654.0	25.19	24.01
	其它河流	1972.1	30.03	28.62
	小计	6565.6	100.00	95.29
内 流 水 系	西藏内陆河	202.0	62.15	2.93
	青海内陆河	123.0	37.85	1.78
	小计	325.0	100.00	4.7
总计		6890.6	100.00	100.00

*暂缺新疆等地区资料。

青藏高原河川径流总量6890.6亿立方米，占我国河流年径流量的1/4，外流区河流径流量6565.6亿立方米，内流区河流径流量

325亿立方米，分别占河流年径流量总量 95.29% 和 4.7%(见表 2—1)。青藏高原河流径流年际变化小，变差系数值一般在 0.16—0.26 之间，是我国河流径流变差系数最小的地区之一。河流的洪水多出现在 7—9 月三个月期间。河流洪水还具有洪峰历时长、流量过程线平缓、年最大洪峰流量年际变化小、最大洪峰流量与年平均流量相关关系较好等特点。此外，青藏高原河流还存在冰川湖溃决和泥石流堵江后溃坝等所形成的特殊洪水，这种洪水有时危害很大，容易造成人的生命、国家财产的损失。因此，青藏高原的交通建设应充分考虑河流条件。

2 现代冰川

我国是世界上山岳冰川最发育的国家，冰川面积约 44000 平方公里，储水量约 2300 立方公里，全部分布在西部的高山地区。尤其青藏高原，冰川面积达 34000 多平方公里，约占我国冰川总面积的 80%。

高原上冰川的分布和规模与山脉所处的位置、山体大小、高度及气候条件密切相关。由于降水量从高原东、南、西部边缘向内部山区递减，因此雪线高度由高原西、南、东边缘向内部逐渐升高，冰川规模也沿这个方向由大变小，主要的现代冰川有：

(1) 昆仑山现代冰川。昆仑山系位于青海、西藏和新疆之间，界于东经 75°—100° 之间，山脉长约 2500 公里。该山脉有冰川 7774 条，冰川面积 12482 平方公里，冰川储量约 13020 亿立方米，是青藏高原规模最大的冰川地区（见表 2—2）。

(2) 喜马拉雅山现代冰川。喜马拉雅山系是世界上最雄伟的山脉，它不仅为发育现代冰川创造了良好的地势条件，而且它接受来自印度洋强大的夏季西南季风，也为冰川发育提供优越的补给条件，使之成为青藏高原诸山系中冰川发育规模庞大的山系。现代冰川主要集中分布于喜马拉雅主山脊，冰川以中小型山

谷冰川为主，长约20公里的山谷冰川共28条，主要分布在七、八千米的高峰附近。

(3) 念青唐古拉山现代冰川。该山系西起麻江以北海拔7048米的穷田岗峰。东止然乌以北的安久拉，全长740公里，冰川雪线高度4600—5600米，有2966条冰川，冰川总面积7536平方公里，冰川储量3770亿立方米。

表2—2 青藏高原各山系现代冰川数及分布

山脉名称	主峰	主峰高度(米)	雪线高度(米)	冰川条线(条)	冰川面积(平方公里)	冰川储量(亿立方米)
喜马拉雅山	珠穆朗玛峰	8848	4300—6200		11055.00	9950.0
冈底斯山	罗波峰	7095	5800—6000	3099	1667.75	503.2
念青唐古拉山	念青唐古拉峰	7111	4600—5600	2966	7536.00	3770.0
唐古拉山	各拉丹冬峰	6621	5400—5700	936	2082.00	620.0
羌塘高原	无名峰	6547	5100—6200	1821	3108.81	2630.1
喀喇昆仑山	乔戈里峰	8611	5000—5600	1848	4647.17	6044.9
昆仑山	慕士峰	7282	5400—5900	7774	12482.20	13020.8
祁连山	团结峰	5826	4400—5400	2859	1972.50	954.4

资料来源：杨针娘，《中国冰川资源》，甘肃科技出版社，1991年。

(4) 喀拉昆仑现代冰川。喀拉昆仑山呈北西南走向，界于东经75°—80°之间，长约550公里，一般海拔高度在6000米以上，本山系冰川雪线高度5000—5600米，有冰川1848条，冰川总面积4647平方公里，冰川总储量6046亿立方米。

(5) 羌塘高原现代冰川。羌塘高原位于冈底斯山以北、昆仑山以南、唐古拉山以西的广大高原内陆区域，平均海拔5000米左右。地势较平，相对高差不大，雪线高度5100—6200米，有冰

川1821条，冰川总面积3108.8平方公里，冰川储量2630亿立方米。

(6) 唐古拉山现代冰川。唐古拉山脉横亘在西藏与青海之间，为北西西走向，全长500公里。唐古拉山系冰川雪线高度为5400—5700米，有冰川936条，冰川总面积2082平方公里，冰川储量为620亿立方米。

(7) 冈底斯山现代冰川。冈底斯山系位于喜马拉雅山脉之北。山体一般高6000米左右，有冰川3099条，雪线高度5800—6000米。冰川面积1668平方公里。冰川储量503亿立方米。

(8) 祁连山现代冰川。祁连山位于青海和甘肃省之间，山脉基本是东西走向，有冰川2859条，冰川总面积1972平方公里，冰川储量954亿立方米。

(9) 横断山脉现代冰川。横断山脉位于青藏高原的东部边缘地区，该山系有冰川1680条，均属海洋性冰川，冰川面积1617平方公里，冰川储量1070亿立方米。

冰川虽给高原地区带来种种恩惠，如输送源源不断的水源，塑造了奇特的景观等，但是也经常会引发各种自然灾害，如雪崩、冰崩以及伴生的泥石流，会冲毁水库，淹没村庄和道路等交通设施。西藏迫隆藏布的古乡冰川多次暴发，破坏性巨大，泥石流已成为川藏公路最大的自然障碍。

3、高原冻土

青藏高原也是世界中低纬度地区海拔最高、面积最大的多年冻土区。高原上冻土的形成和分布，主要受海拔高度的控制。随着地势的升高，冻土温度递次降低，冻土厚度逐渐增大，使多年冻土具有明显的垂直分带规律。同时，高原范围广大，纬度变化规律表现也很鲜明，每向北推移100—200公里，年平均地温下降1℃。因此，青藏高原多年冻土下界的分布，具有显著的自北向

南逐渐升高的趋势（表2—3）。

表2—3 青藏高原冻土分布下界

地 点	纬 度	下界海拔(米)
祁连山北麓	38° N	3200—3300
祁连山南麓	37° N	3500—3700
昆仑山北坡	35° N	4200—4300
唐古拉山南坡	31—32° N	4600—4700
喜马拉雅山北坡	28—29° N	5000
横断山脉		5200—5800

冻土的分布以藏北高原南北宽达 700 多公里的范围内最广泛（图 2—3）。在昆仑山海拔 4200—4300 米的地区，以隔年冻土和岛状多年冻土为主，自 4300 米开始向南，直到安多以北，均为多年冻土区；安多以南至 125 道班，长达 90 公里的地段是岛状冻土区，其南界海拔 4640 米，大致与年平均气温 -2°C 等值一致，呈东西方向延伸。

青藏高原多年冻土的厚度变化较大，从几米到百余米不等。冻土年均温越低，冻土层厚度越大。冻土层的温度和厚度，是随海拔的增高而降低和增厚，随纬度的减低而升高和变薄（表 2—4）。高原上多年冻土区的冻土层温度，大约自北向南推进 100—200 公里，温度升高 $0.5—1^{\circ}\text{C}$ ，厚度减薄 10—20 米。此外，地形的坡向、河流、湖泊、植被以及人类活动等对冻土的温度、厚度和分布也有很大影响。

表2—4 青藏高原多年冻土的温度与厚度

地 点	海拔(米)	年平均地温(°C)	冻土层厚度(米)
祁连山木里	4000	0.06—2.3	30—95
昆仑山垭口附近	4780—4850	-4—-5	140—175
唐古拉山土门格拉	4950	-1.7—-2.4	70—80
安多北面	4780	0—-0.3	<20

在多年冻土区内，伴随着季节融化层中水的融化和冻结，发生一系列奇特的冻胀丘、冰锥、寒冻石流、热融滑塌、热融沉陷、热融湖等现象。如青藏公路62道班附近，有目前我国最大的冻胀丘，高约20米，长70—80米，宽30—40米，目前尚在活动中，每年顶部增高约27厘米，向周围扩展约1—1.6米。

青藏高原上多年冻土分布范围很广，地表冬季冻胀，夏季融沉，地基变形强烈，道路翻浆，管道冰塞以及管身脱节，断裂等，给施工、建筑物、交通运输造成很大困难。

4 高原湖泊

青藏高原是世界上湖面最高、数量最多的高原湖区，星罗棋布地分布着数以千计、大小不等的湖泊，面积达36889平方公里，占全国湖泊总面积70988平方公里的52%。其中面积大于100平方公里的有63个，大于1000平方公里的有3个。高原上湖泊海拔高程大都在4000—5000米，高于5000米以上的湖泊有20多个。青藏高原的湖泊根据水系的特点，可分为外流湖和内流湖两大类。其中外流湖区的湖泊235个，总面积为5277平方公里，分别占全区的23.1%和14.3%；内流湖泊784个，总面积为31612平方公里，分别占全区的

76.9%和85.7%。湖泊总储水量达5182亿立方米,占全国湖泊总储量7077亿立方米的73.2%。外流湖区的储水量为930亿立方米,占全区的17.9%。内流湖储水量4252亿立方米,占全区湖泊总储水量的82.1%。根据湖泊水化学特征,湖水可分为淡水湖泊和咸水湖泊,湖泊总水量中,淡水储量为1035亿立方米,仅占总储量的12.7%。湖泊以咸水湖和盐湖为主。外流湖中淡水储量595亿立方米,内流湖淡水储量440亿立方米,分别占全区湖泊淡水储量的57.7%和42.5%。外流湖中,淡水占外流湖泊储水量的64%,内流湖中淡水占其储量的10.3%。

青藏高原湖泊分布具有明显的地域特征。大致可分为三个区域即藏东南——横断山外流区,藏北内流区和青海湖——柴达木盆地内流湖区。

(1)藏东南——横断山外流区。本区范围大致包括西宁—五道梁—拉萨孤线以东的藏东南、横断山和澜沧江、金沙江、黄河等上游地区。该区南部湖泊数量少,面积小。湖泊面积最小的是川西南盐源县和滇西北宁浪县交界的泸沽湖,面积仅48.45平方公里,其次是川西南西昌市的邛海(31平方公里)和帕隆藏布的然乌错与易贡藏布的易贡错以及金沙江的本错等。在该区北部地区的外流区,多处于海拔高程4000—5000米左右的黄河、通天河、澜沧江上游地区,湖泊多属河道型外流湖泊,呈串珠状分布于河道上。最大型湖泊有黄河上游的鄂陵湖(湖面面积610平方公里)札陵湖(湖面面积526平方公里)。

(2)藏北内陆湖区。本区范围包括冈底斯山和念青唐古拉山以北昆仑山以南的广大藏北高原地区。该区是我国湖泊最集中,湖泊面积最大的地区之一。区内湖泊总面积超过21400平方公里,占青藏高原地区湖泊总面积的58%左右,约占全国湖泊总面积的1/4。区内有众多大型湖泊,湖面积超过100平方公里的有14个,超过

500平方公里的有7个，超过1000平方公里的有3个，色林错湖面积3262平方公里，纳木错和扎日南木错湖面积分别为1920平方公里和1147平方公里。该地区湖泊尽管都拥有广大的流域面积，但径流量少，湖面积大，蒸发强度高，湖水体处于退缩咸化之中。

(3) 青海湖——柴达木盆地内流湖区。该地区范围大致位于昆仑山以北，阿尔金山以东，祁连山以南，西宁—五道梁以西的青海湖区和柴达木盆地。区内的内陆河流均以湖泊为其归宿。由于蒸发强烈。湖水咸化程度高，并形成不少盐湖。青海湖面积4200平方公里，是我国最大的湖泊，也是最大的咸水湖泊。本区湖泊多数集中在东经95°。以西的盆地地区，也是青藏高原湖泊最集中地区之一。湖泊面积大于10平方公里的有70多个。

在青藏高原的交通建设中，应充分关注其独特的水文特征，以利于因地制宜，发展青藏高原的交通运输业。

四、自然资源对交通发展的影响

(一) 自然资源对交通发展的影响

自然资源影响交通线路的可通性。一般说，资源的丰富程度，影响交通线路的可通性。资源愈丰富，它与区外的可通性愈大。因为丰富的自然资源，能较早地引起人们注意和开发利用，而对国民经济有重大影响的大型矿藏的开发，总是首先要以兴建各种类型的交通线路为前提。因此，重要的大型资源分布状况，往往制约着交通线路的分布状况。例如，在尚未发现矿产资源的撒哈拉大沙漠，是沙丘绵亘、满目荒凉、交通闭塞的处女地；而位于其北部的利比亚南部，由于大油田的发现和开采，形成了纵横交错的石油管道和公路网。

从旅游的观点看，在受环境污染威胁日益严重的当今地球表面，纯洁的泉水、清新的空气和优美的自然风光，都是难能可贵的资源，这也必然要吸引这样那样的交通线。

（二）青藏高原的自然资源

青藏高原地高天寒，条件严酷，但矿产资源、光照条件、径流资源、水力资源、湖泊资源、冰雪资源、草场资源、森林资源、野生动植物资源等非常丰富，并且多数列居全国首位，为发展高原工、农、林、牧、渔业提供了有利的条件。

1. 农业（仅指耕作业）自然资源

青藏高原海拔高度大。常年低温使农业生产受到很大限制。解放以前，高原上农业十分落后，就是耐寒性强的青稞也仅有少量种植，产量很低。牧民口粮主要以区外输入，事实上，青藏高原并非全都不宜于农耕，而在某些地区是具有若干发展农业生产的有利自然条件，具有可开发利用价值的自然资源。

（1）具有一定数量的土地资源

青藏高原虽然地高天寒，但海拔较低、水热条件较好、地形比较平坦、土壤较为肥沃，适于发展农业的河谷、盆地仍然不少。高原东部、东南部河谷密布，沿岸有不少地势较为平坦的河谷阶地或冲积平坝，灌溉便利；藏南谷地为一系列横贯东西的河谷盆地所组成，不仅地形低陷，纬度较低，热量条件较好，光照条件优异，而且有雅鲁藏布江及其许多支流流过，灌溉也比较便利，这里历来是青藏高原主要农业区之一。冬小麦、春小麦、青稞已分别种植到 4300 米、4400 米和 4800 米的高度，是地球上农作物种植的最高处。柴达木盆地地形坦荡，虽然气候干燥少雨，但光热丰富，周围山地冰雪融水下注，为发展农业的好场所。

（2）水资源丰富

高原上水系众多，径流量大，水力资源和冰雪资源都很丰富。高原东南部，水系稠密，不仅是长江、黄河的源地，而且是澜沧江、怒江、雅鲁藏布江、狮泉河等的上源，径流量很大。如雅鲁藏布江、澜沧江和怒江的多年平均径流总量仅次于长江、珠江和黑龙江，分别居第四位、第五位和第六位，其他河流径流量也很大，为发展农业提供了充足的灌溉水源。高原上的河流，水力资源蕴藏量大，仅雅鲁藏布江干流及其五大支流就达 8000 万千瓦以上；横断山脉各河及沙鲁里山以东的雅砻江、大渡河，两岸谷坡陡峭，水流湍急，水力资源尤为丰富，水能蕴藏量将近二亿千瓦；此外黄河及内陆水系水力资源也很丰富。

(3) 光照充足

高原上的日照时数多，太阳辐射强，大大补偿了温度随高度增高而降低的影响，成为世界上农作物分布最高和病虫害少的地区。高原上昼夜温差大，有利于有机质的积累。无论冬、春小麦或青稞，大都穗大粒多，籽粒饱满，比纬度接近的南方冬小麦区（南京）或北方冬小麦区（北京）或北部春麦区（银川）高出 $1/4$ — $1/2$ 因而使高原上粮食作物单位面积产量普遍增高。另外，青藏高原东南部和东部农业分布集中地区，降水量较多，雨、热同期，水分有效性高。河谷地区很少发生雨涝湿害、高温逼热、大风倒伏等自然灾害。气候温凉干燥，限制了粘虫、赤霉病、锈病等的发生和流行。高原上夜雨率高，光照、温度、水分配合紧密等等，都是构成青藏高原农业高产的有利因素。

2 草场资源

青藏高原面积广大，气候高寒，适于草类生长，草场面积近 21 亿亩，占高原面积的 53%。相当于全国草原面积的 40%，是我国最大的牧区，具有以下特点：

(1) 草场辽阔，类型多样

青藏高原地域辽阔，不仅天然草场面积广大，而且草场类型很多。主要有草甸草场、草原草场，沼泽草场、荒漠草场、灌丛草场和森林草场。目前以草甸草场、草原草场和沼泽草场的利用为主。此外，还有灌丛草场和森林草场分布。由于高原上草场辽阔，类型多样，适于放牧多种牲畜，对发展牧业具有重要意义。

(2) 优良牧草占优势，毒草、害草比重小

青藏高原地势高亢，气候寒冷，牧草种类组成比较简单。据调查，青海省约有优良牧草 194 种，虽然种类不算多，但在草场中居主导地位，是各种草场类型中的主体，以禾木科、莎草科、蓼科、菊科等优良牧草为主。

(3) 牧草营养价值高，适口性强

青藏高原日照长、辐射强、温差大，有利于牧草的光合作用和有机质的积累，牧草中含有较高的粗蛋白质、粗脂肪和无氮浸出物（主要是淀粉和糖类），一般粗纤维较低，牧草营养价值高。优良牧草的营养成分均高于粗饲料，其中有些牧草粗脂肪和粗蛋白质的含量还接近或超过精料的水平，对牲畜抓膘肥育很有利。同时这些牧草还具有柔软多汁、适口性强、无特殊气味的特性，各类牧畜四季均喜采食。加之禾本科和莎草科牧草富含纤维质和硅质，耐牧性强，牧草枯萎后不易被风吹失，冬春缺草季节仍能为牲畜提供优质饲草。这些都是发展高原牧业的有利条件。

3 森林资源

青藏高原约有林地 1.77 亿亩 木材蓄积量 20 多亿立方米，占全国木材总蓄积量的 29% 以上，是我国西南最大的林业基地。青藏高原森林分布极不平衡，高度集中在西藏自治区东南部的雅鲁藏布江下游及其支流尼洋河，野贡藏布、波龙藏布、察隅河流域和横断山脉地区，林地面积 9000 多万亩。高原东部边缘的川西、甘南山地，森林分布也很广泛，林地面积约 6780 万亩。此外，祁

连山东段、唐古拉山、巴颜喀拉山及柴达木盆地两侧山地等局部地区，也有小片森林分布。高度集中在高原东南部的森林，具有以下特点：

(1) 树种繁多

青藏高原林区位于高原边缘高山深谷区，植被垂直带谱复杂，森林树种繁多，几乎可以找到北半球从热带到寒带的各种科属。在 1000 米以下的河谷中，除热带性的龙脑香、使君子、山龙眼、番荔枝等科树种外，还有许多如罗汉松、穗花杉、水青树等许多第三纪子遗树种分布。此外，经济资源植物也丰富多样。这里不仅是木材和多种植物资源的宝库，也是开展研究的天然实验室。

(2) 针叶林、原始林和成熟林占绝对优势。

青藏高原森林以针叶林占绝对优势，其中又以冷杉、云杉和云南松为主。冷杉和云杉木材蓄积量大，树干通直，材质坚硬，纹理美观，抗压力强，是重要的建筑用材和造纸原料。阔叶树所占比重不大，但樟、楠、香椿、桦木等木材色泽鲜明、木质坚实，有些又能预防虫蛀，为名贵的家俱用材和建筑用材。在用材林中原始林所占比重很大，多集中分布在偏远的高山地区，成为目前森林资源的主体。

(3) 林木生长迅速，材积量大

青藏高原大部林区水热条件良好，林木生长迅速，生长持续时间长，树木高大挺拔，单位面积材积量大。这里由于树木生长迅速，多巨大林木，所以，木材蓄积量很大，川西原始林平均材积量为 430 立方米 / 公顷，相当于全国原始林平均材积量的 3.2 倍，至于察隅、波密一带的森林，有些材积量更高达 1000—2000 立方米 / 公顷，林木资源异常丰富。

4 地热资源

青藏高原地热资源十分丰富，地表水热活动强烈，显示类型齐全，但大部分集中于西藏自治区，现已建成目前我国最大的羊八井热电站。

据初步统计，青藏高原上水热显示区达700多处，其类型也众多，有水热爆炸、间歇喷泉、喷泉、冒汽孔、冒汽地面等。结合区域背景、可将它们分成四大区。

(1) 藏北青南低、中温热水区，以班公湖—怒江深大断裂为界，可分成南北两个区。北区地热显示微弱，以温泉为主，有地热显示区4.5个，只有一处高湿热喷泉。南区共有地热显示23处，类型单一，活动强度中等，以中低温泉及湖沼为主，发电潜力12700千瓦。

(2) “三江”及川西高温热水区，地热显示中等，分布较广，类型单一，共有热显示区370多处，其中高温泉56个，中低温泉244处。

(3) 藏南谷地高中温水汽区，共有水热显示区157处，类型复杂，高于80℃的过热显示区36处，高温水热显示区30处，水热爆炸区5处，汽孔8处，沸喷泉两处。

(4) 青海北部中低温热水区，以中低温热泉为主，温度多数低于60℃，但经钻孔证实，贵德盆地千米深处水温为95℃，西宁盆地为67℃，共和盆地为95℃左右。

典型地热田有3处。羊八井地热田，地热显示强烈，类型齐全，是国内最大的一个具有开发价值的热田。羊应乡地热田：共有热泉、沸泉、冒汽地面等热水活动点69处，集中分布于浦姆杰、囊曾曲、恰拉改曲三条沟中，朗水热田二水热显示面积0.16平方公里，热显示20余处，发电潜力为 7.8×10^3 千瓦。

5 矿产资源

青藏高原的矿产资源十分丰富，据不完全统计，已发现 100 余种，其中已探明工业储量的矿产有 64 种，具有重大优势或较大优势的矿种有铬、铜、铅锌、湖盐、石棉、地热、石油、放射性和稀有金属等矿产。

（1）金属矿产资源

青藏高原的金属矿产中，最主要的是铬矿、铁矿、铜矿、铅锌矿，钨锡矿、金矿和稀有金属矿等。

青藏高原是我国铬矿最主要的矿产基地，仅罗布莎铬矿床就占我国铬矿储量的 50% 以上，可划分出 7 个岩带，20 余个矿床、矿点，其中规模最大、矿石品位较高的是雅鲁藏布江岩带中的罗布莎铬铁矿床，其次是祁连山岩带中的大道尔吉铬铁矿床和班公湖——怒江岩带中的东巧铬铁矿床。

青藏高原铁矿分布广泛，类型较多，目前已发现矿床，矿床数十处，它们主要集中分布于青海野马泉地区、“三江”地区和冈底斯地区。主要铁矿类型分布是：玢岩型铁矿，典型矿床为西藏加东岭——洞卡铁矿床；火山——沉积型铁矿，主要分布于“三江”地区和唐古拉地区，代表矿床有楚孔格铁矿、当曲铁矿；与中酸性岩浆活动有关铁矿，代表矿床为格尔木肯德可克矿床和小唐古拉山铁矿。

铜是青藏高原优势矿产，以分布广、储量大、类型多而著称于世。目前已探明矿床 38 个，主要矿床类型有 5 个，斑岩型铜矿主要分布是：玉龙铜矿带，北起夏日多，南至茫康，主要矿床有玉龙、莽总、扎拉杂、多霞松多、马拉松多，构成中国最大的铜矿田；纳日贡玛矿带，位于杂多——昌都褶皱带西侧，其中最具有代表性的是青海省纳日贡玛铜矿；玉树——义敦铜矿带，位于德格——中甸一带。矽卡岩型铜矿主要分布于秦岭——昆仑带内。另外，还有以青海德尔尼铜矿为代表的矽卡岩型铜矿；以青海德

尔尼铜矿为代表的铜钴矿床；以青海拉水峡矿床为代表的硫化铜、镍型矿床等等。

铅锌矿是青藏高原优势矿种，在国内占有重要地位，在世界上也颇引人注目。主要类型有三类：火山岩型铅锌矿是青藏高原最主要的铅锌矿床类型，并且有很大的潜在远景，是今后主要的找矿对象，集中分布在北祁连褶皱带、柴达木北缘断褶带、玉树——义敦褶皱带、二道沟——巴塘构造火山岩带；矽卡岩型铜锌矿，主要集中分布在东昆仑褶皱带的都兰和野马泉地区，典型矿床为青海格尔木境内的肯德可克铁铜锌（金）矿床，热液裂隙充填型铅锌，这种类型在高原分布广泛，但相对在丹巴——康定——九龙构造岩浆带、玉树——义敦褶皱带、青海山——南秦岭褶皱带较集中。

钨锡矿在青藏高原目前还不占重要地位，但研究表明，邻区重要锡矿带已延伸入本区，例如，新发现的班戈砂锡矿可能是腾冲锡矿带的北延，类乌齐锡矿可能是澜沧江锡矿带的组成部分。在青藏高原内还有玉树——义敦含锡矿带。由此可见，青藏高原的锡、钨成矿远景是值得重视的。

青藏高原金矿资源十分丰富，特别是经过近十多年较系统的工作，金矿床（点）已达数百处，其储量较1980年增加了数倍。砂金矿分布广泛，几乎遍及高原全区，总体以分布广、点多、但规模小为特征。目前正在开采的较大型砂金矿有多卡冲积砂金矿，扎尕冲洪积砂金矿、科尔咱程冲洪积及冲水沉积砂金矿。岩金矿是青藏高原非常有前景的另一类金矿。

稀有金属矿床中的铌—钽、铍、锂、铷铯等也是青藏高原较有特色的矿种之一。除锂、铯在盐湖中有大量产出外，它们还与铌—钽、铍一起产出在花岗岩伟晶岩中，特别是锂，在我国占有重要地位，其主要产地在川西地区。

(2) 非金属矿产资源

白云母是工业上重要的绝缘材料，在青藏高原上有较多产出，开采历史也较长。有工业价值者主要集中于川西丹巴、青海大柴旦和西藏的乃东县。

石棉是青藏高原优势矿产地之一，主要分布于青藏高原北缘——阿尔金山和北祁连山地区，以及东缘——川西的石棉县至康定一带。

盐湖矿产也是青藏高原的优势矿种，目前已查明352个盐湖，总面积达21460平方公里。盐湖中含数十种有用元素，尤以富含硼、锂、钾、镁、锶等矿产为特色，钾、硼、镁的远景居全国之首，锂远景居世界之冠，这些矿产不仅构成重要的化工原料，而且也是尖端工业能源、稀特合金和电子工业重要原料。根据工业对盐湖有用组分的开发要求，青藏高原盐湖可划分为：钾镁（锂、硼、锶）盐湖、特种盐湖和普通盐湖三类。主要有扎布耶盐湖、大柴旦盐湖、察尔汗盐湖和一里沟芒硝盐湖等。

(3) 能源矿产资源

青藏高原煤炭资源丰富，分布面广，以昆仑山——积石山为界，可分成北、南两区。北区位于青海省北部，含煤地层以陆相下——中侏罗统为主，是青藏高原的主要含煤层，探明储量占全区的99.2%。南区以西藏为主，也包括青海省南部。典型煤田有江仓矿区、外力哈达矿区、羊曲矿区及大煤沟矿区等。

青藏高原是我国重要的油气远景区，目前发现的油气显示地区有：民和盆地、羌姆勒曲河北岸、特日嘎瓦山、朗良、多加岭、茫乡、夏岗江等地。总的来看，油气显示类型有多样性，地域分布上有集中性及层位性等特点。目前已能构成工业油田的主要有柴达木盆地、伦坡拉盆地和巴州坳陷，都具有良好的储油构造，有较好的开发前景。

可以说，青藏高原是我国具有巨大潜在价值的工业矿产基地，随着该地区经济的振兴，上述矿产资源在工农业建设中将会发挥越来越大的作用，而交通运输业的发展无疑将越来越引起社会各界的关注。

第三章 人文环境与交通发展

青藏高原的人文环境，既是影响交通运输发展的特殊环境，又是促进其成长崛起的基本发展条件之一。自然资源的大规模开发、区域产业结构的合理布局以及城镇的建设兴起等，均有赖于高原交通运输的发展；而交通运输的发展布局、线路规划、投资建设、运网结构、客货流量以及规模流向等，又深受政府作用、国家战略、人口民族、工业城镇、贸易旅游、合作投资等现实人文环境的制约影响。现实是成长发展的起点，只有对影响高原交通运输发展的人文环境有一个清晰的认识和明确的判断，才有可能选择切实可行的交通运输发展方略，促使高原交通运输踏上稳步发展的崛起之路。

一、政府作用

青藏高原自 50 年代至今，政府为了确保区内及边境安全，保障城乡物资供应，扶持发展地方经济，繁荣振兴民族经济，以及开发利用自然资源，推动工业城市化发展进程，促进区域经济持续稳定发展，政府一直把交通运输作为高原区域经济发展的重点，先后投资数十亿元，兴建开辟公路、铁路、航空、管道及水运等交通运输线路。经过建国后几十年的发展建设，使高原现代交通运输从无到有，迅速发展，现已初步形成以西宁、格尔木、

拉萨、昌都为中心，川藏、青藏、新藏、滇藏、甘青、甘川、中尼公路为主，青藏铁路、航空、管道及民间运输为辅，辐射联系高原区内外的综合性交通运输网，从而极大地促进推动了高原区域经济的繁荣发展。

青藏高原交通运输发展的早期，受高寒气候、高原冻土、地势起伏、位置偏远等自然因素制约，政府只能从现代交通运输网——铁路、公路、水运、航空、管道 5 种主要运输方式的自然特点、技术要求、灵活程度和投资效果等要素综合考虑，选择公路运输作为交通运输发展的主要方向，使其成为高原最主要的交通运输方式。高原绝大部门客货运输主要依赖于公路运输，公路客运量占高原总客运量的 92.48%，货运量占高原总货运量的 83.29% 公路平均客货运输距离长达 74 公里、116 公里，分别是全国平均水平的 1.67 倍和 2.31 倍（表 3—1），成为高原最具优势的交通运输方式。然而高原过去相当长一段时间，政府发展交通运输只是出于政治、军事目的，而经济、文化目的却被置于次要甚至忽略的地位，造成高原经济相对发达区域，交通运输条件较差甚至仍然处于极端封闭的状态；而交通运输相对发达区域经济却并未受益乃至依然处于贫困落后的境地。青海、西藏农民人均收入水平较高的地区并不是在交通运输相对发达的西宁、海东或拉萨、昌都等地市，而是在交通落后甚至封闭的果洛、海南或那曲、山南等地州，这既是高原区域经济偏远落后的历史沿续，更是交通运输条件极差的现实反映。高原公路通车里程 55340 公里，只相当于全国平均水平的 4.95% 铁路通车里程 1097 公里，仅占全国铁路通车里程的 2.03% 全国每万平方公里面积有公路 1164.4 公里 高原只有 221.36 公里 每万平方公里面积全国有铁路 56.25 公里 高原仅有 4.38 公里。落后的交通运输，使高原只能面对孤岛式长期封闭的区域经济，不得不面对比中国任何一个地区都要偏远落后的发展现实。

表3—1 青藏高原公路运输的地位和作用

项目 单 区域	公路客运				公路货运				平均运距		
	客运量	占总客 运量 比重	旅客周 转量	占总旅 客周转 量比重	货运量	占总货 运量 比重	货运周 转量	占总货 运周转 量比重	客运	货运	
	万人	%	万人公里	%	万吨	%	万吨公里	%	公里	公里	
高原	2863.37	92.48	211853.78	70.32	3206.57	73.29	339608.47	46.14	73.79	115.76	
其中	西藏	218.97	94.43	27132	58.35	151.85	94.35	64064	86.65	123.91	421.89
	青海	2073	90.44	126527	65.54	2694	80.58	235274	38.36	61.04	87.33
	甘南	89.5	100	10970	100	71.1	100	17639	100	122.57	248.09
	阿坝	190	100	18858	100	7.3	100	2450	100	99.25	335.62
	甘孜	108.2	100	20416	100	9.5	100	5651	100	188.69	594.84
	迪庆	183.7	93.44	7950.78	69.29	272.82	92.24	14530.47	63.03	43.28	53.26
中国	953940	87.29	42203000	49.12	894914	75.82	44863000	13.49	44.24	50.13	
其中	江苏	21414	34.44	1356200	25.12	4342	6.25	211000	1.7	63.33	48.73
	广东	36656	78.74	2385600	44.75	1983	7.98	88700	0.24	65.08	44.73

注 ①表中数据为1994年数 ②迪庆为云南省平均数。

进入80年代以来，改革开放浪潮冲击下的青藏高原，传统落后的自然经济开始逐步向商品经济转变，区域经济发展要素重新组合，区内外联系不断加强。面对发展的未来，作为高原交通运输“生命线”的公路运输，受能耗高、运力低、效益差、经济运距短等自身缺陷的制约，已远不能适应高原区域经济发展的需要，未来对外联系及区内长距离运输，势必将由铁路、航空等适于长远距离运输而又更为经济的交通运输方式所替代。这就客观要求政府发展交通运输，必须从更为宏观的发展背景出发，既要

考虑促进高原经济发展、繁荣高原民族经济、提高社会经济效益，又要考虑高原国土开发、资源利用、生态保护、城乡繁荣、国防安全、内外开放以及旅游业的开拓，更要考虑高原客货流量流向要求、运输方式技术特点、运输线路设施建设、运输通道区位选建、现有网线改造扩建以及周边地区运输的改善等。因此，无论是交通运输模式、方式的未来选择，还是发展目标、组合体系、发展政策的确立实施，政府都将始终是交通运输发展的主要促进者，即启动高原交通运输发展的主体是政府，制动高原交通运输发展的主体还是政府，高原交通运输发展的过去、现在和未来注定了政府所起的主导推动作用。特别是在商品经济落后，市场发展水平低，自我发展能力弱，地方财政亏缺大的高原现实面前，政府不仅是交通运输发展政策的制定者，而且还是交通运输发展软硬环境的创造者，更是交通运输发展的主要推动者。

二、国家战略

青藏高原地处中国不发达区域的核心，加之地形地势的自然阻隔，更强化了高原的偏远程度。无论与周边地区。还是与东部沿海地区，都存在着一定的空间距离（表 3—2）。地处高原边缘地区的合作、马尔康、康定、中甸等地，距离周边或东部沿海地区的平均距离分别为 800 公里和 1800 公里；交通条件较好的西宁、格尔木、拉萨、昌都等地，距离周边或东部沿海地区的平均距离也分别达 1100 公里和 1680 公里以上；位居高原腹地的玉树、那曲、江孜、狮泉河等地，距离周边或东部沿海地区的平均距离则更远达 1440 公里和 2830 公里以上。正是这种地理、经济区位的偏远落后，使得高原不得不面对经济发展严重滞后的严酷现实，

表3—2 青藏高原主要经济中心偏远程度比较

平均水平 直线距离 (公里)		偏远程度		周边地区				东部沿海				平均距离	
		平均海拔 高度 (米)	经济中心	乌鲁木齐	兰州	成都	昆明	沈阳	北京	上海	广州	周边地区	东部沿海
交通 相对 较好 地区	西宁	2500	1425	225	675	1275	1950	1350	1912	1875	900	1772	
	格尔木	2807	1012	787	1050	1462	2512	1912	2512	2287	1078	2306	
	拉萨	3649	1575	1350	1275	1237	3187	2550	2887	2325	1359	2662	
	昌都	3306	1612	825	1237	862	2625	1989	2325	1837	1134	2194	
高原 边缘 地区	合作	2905	1612	112	525	1125	1950	1312	1762	1650	843	1668	
	马尔康	2600	1837	487	225	750	2062	1575	1762	1425	825	1706	
	康定	2650	1950	675	225	562	2325	1537	1875	1387	853	1781	
	中甸	2800	2062	975	562	412	2662	2025	2137	1462	1003	2071	
高原 腹地 地区	玉树	4498	1425	712	750	1050	2550	1912	2325	1950	984	2184	
	那曲	4507	1387	1200	1162	1275	3000	2400	2775	2325	1256	2625	
	江孜	4040	1650	1537	1387	1350	3337	2700	3112	2437	1481	2897	
	狮泉河	4278	1387	2212	2287	2325	3937	3337	3862	2337	5205	3628	

注：①表中数据根据《中国地图册》量算得出； 偏远程度指两城市间平均直线距离；②平均距离指高原主要经济中心与上述周边或沿海地区城市的平均距离。

这不仅存在于高原腹地的阿里、那曲、玉树、果洛等地州，而且也存在于高原边缘地区的甘南、阿坝、甘孜、迪庆州，就是交通运输条件相对较好的西宁、格尔木、拉萨、昌都等地市，经济发

育程度也仍处于中国经济落后的边缘地带。高原面积是上海市的 403 倍、江苏省的 24 倍，而工农业总产值却只有上海市的 5.72%、江苏省的 2.25%；人均工农业产值上海市为 32414.97 元、江苏省为 15897.65 元，而高原只有 2597.59 元（表 3—3），仅相当于上海市的 1/13、江苏省的 1/6。高原与上海、江苏等东部沿海发达地区的差距，并不亚于中国与美国、日本等发达国家的差距。高原经济相对发达的西宁，一年的工业产值仅相当于江苏省一个中等发展水平县的工业产值；拉萨一年的工业产值只相当于上海市 2 个小时的工业产值。上海每年向国家上缴利税占国家财政收入的 1/8，而国家每年对高原的补贴和社会性投资相当于当地工农业总产值的 4/5。面对发展的未来，如此落后的高原经济，怎能不令人忧虑？

长期以来，国家十分重视青藏高原的发展建设，为促进民族经济的发展繁荣，推进国土资源的开发进程，研究制定了一系列高原未来发展方略，特别是 1994 年初国务院讨论通过的《中国 21 世纪议程》更从国家战略的高度明确了高原未来的发展。该议程认为高原是中国少数民族最为集中的地区之一，也是人类共有的“地球第三级”。高原具有十分独特的自然资源优势，但由于自然条件严酷和历史遗留的原因，经济发展水平仍比较落后，资源浪费、环境污染现象也较严重。实施“青藏高原民族经济与生态环境综合发展方案”（简称 9525 工程）即该方案从 1995 年开始实施时间为 25 年，分为三个阶段：1995 到 1998 年为前期工作，具体目标是集中对“青藏高原能源开发支持可持续发展与环境实验”进行可行性论证，设计实施方案，进行试点实验；1998 至 2010 年开展重点区域推广实施，重点突出新能源开发；2010 至 2020 年，开发高原矿产资源，建立具有高原特色的地方工业体系和宗教旅游设施，并把高原建成世界性的高原科学研究基地。该议程不仅确立了高原在民族地区、中国乃至世界的重要战略地位，而且也为高原未来各项建设事业的发

展指明了方向。

表3—3 青藏高原与东部沿海典型地区经济发展水平比较

项目 单 区域	面积	人口	工农业 总产值	人均 工农业 总产值	工业 总产量	工业产值 地理密度	农业 总产值	农业产值 地理密度	
	万平方 公里	万人	亿元	元/人	亿元	亿元/万 平方公里	亿元	亿元/万 平方公里	
高原	250.00	967.06	251.2	2597.59	157.08	0.63	94.12	0.38	
其中	西藏	122.84	236	28.89	1224.15	5.83			
	青海	72.12	474	171.46	3617.3	126.59	1.75	44.87	0.62
	甘南	3.87	61.32	10.54	1718.85	4.64	1.2	5.9	1.52
	阿坝	8.35	78.32	21.58	2755.36	12.56	1.5	9.02	1.08
	甘孜	15.3	84.62	13.97	1650.91	5.82	0.38	8.15	0.53
	迪庆	2.39	32.8	4.76	1451.22	1.64	0.69	3.12	1.3
中国	960	119850	92959	77131.25	76909	80.11	15750	16.41	
其中	上海	0.62	1356	4395.47	32414.97	4255.23	6863.27	140.24	226.16
	江苏	10.26	7021	11161.74	15897.65	9826.51	957.75	1335.23	130.14

注：表中数据根据《中国统计年鉴1995》、《中国民族统计年鉴1995》计算整理。

面对即将来临的21世纪，青藏高原交通运输的发展，既面临着未来发展的严峻挑战，更面临着极其难得的发展机遇。机遇是客观存在的，关键是如何把握？特别是在中国区域经济发展差距越来越大的今天，高原交通运输的发展，除要从国家战略的高度考虑其未来发展外，还必须立足于高原未来整体产业发展的战略、方针、结构和布局，以及河湟谷地、柴达木盆地、藏南谷地、川滇藏交界地区等，重点开发区域的发展战略、产业结构、

生产布局和对策途径，而且还要综合考虑高原人口、民族、生态、资源、经济、社会等多种影响因素，更要注意协调处理好国家、区域、地方等不同层次的交通运输发展战略、发展模式、结构体系，与国家、区域、地方产业布局、发展战略及发展目标之间的关系问题，从而促进高原交通运输的真正崛起。

三、人口民族

青藏高原面积 250 万平方公里，占国土面积的 27.08%，人口却只有 967.06 万人，仅占全国人口的 0.81%，平均每平方公里不足 4 人，人口密度只有全国平均水平的 1/31，是中国人口分布最稀疏的地区之一。其中，甘南每平方公里有 16 人、迪庆 14 人、阿坝 9 人、青海 7 人、甘孜 6 人、西藏 2 人，而全国平均 125 人（表 3—4）。而且，高原区内人口分布极不平衡，河谷平原地区开发历史悠久，自然条件相对优越，人口相对稠密，人口密度每平方公里可达 10 人甚至数百人以上；高原腹地、海拔较高地区，开发历史较晚，自然条件相对严酷，人口稀少，人口密度多在每平方公里 10 人以下甚至荒无人烟，西藏平均海拔 3500 米以上，地处藏南谷地的 25 个县、市，面积仅占全区面积的 8.6%，人口却占总人口的 41.52%，平均每平方公里有 9 人，是西藏平均人口密度的 4.5 倍，而其余广大地区，平均海拔 4000 米以上，面积占全区的 91.4%，而人口仅占 58.48%，平均每平方公里只有 1 人。青海 6 个民族自治州，平均海拔 4000 米以上，面积占全省面积的 97.17%，人口却仅占全省的 32.79%，平均每平方公里只有 2 人；而地处河湟谷地的西宁市和海东地区，平均海拔 2000 米左右，面积仅占全省面积的 2.83%，人口却占全省人口的 67.21%，人口密度高达每平方公里 156 人，是青海平均人口密度的 22 倍。地广人

稀、人口分布不均，不仅影响制约着高原的区域经济、产业布局、资源开发、城镇建设及未来发展，而且还影响制约着交通运输的客货流量、规模流向、线路布局以及运输方式的组合结构，更深刻影响着交通运输发展的投资效果、工程建设、线路选择以及规划强度等。

表3—4 青藏高原人口分布与人口稀疏典型地区比较

项目 单 区域位	人口规模	占高原人 口比重	分布面积	占高原面 积比重	人口密度	全国人口 密度 / 区域 人口密度	
	万人	%	万 平方公里	%	人 / 平方公里	倍	
高原	967.06	100	250	100	4.00	31.25	
其中	西藏	236	24.4	122.84	49.14	2.00	62.5
	青海	474	49.01	72.12	28.853	7.00	17.86
	甘南	61.32	6.34	3.87	0.02	16	7.81
	阿坝	78.32	8.10	8.35	0.03	9	13.89
	甘孜	84.62	8.75	15.3	0.06	6.00	20.83
	迪庆	32.80	3.4	2.39	0.01	14	8.93
中国	119850	12393.23	960	384	125	1.00	
其中	新疆	1632.7	168.83	166.04	66.42	10	12.50
	内蒙	2260.45	233.74	118.3	47.32	19	6.58

注：表中数据根据《中国统计年鉴 1995》、《中国民族统计年鉴 1995》计算整理。

青藏高原人口文化素质普遍低下。高原人口文盲、半文盲和具有小学文化程度的人口占总人口的 61.6%，具有初中、高中文化程度占 18.39%，而的人口大学文化程度的人口仅占 1.05% 平均受

表 3—5 青藏高原人口文化素质水平比较

单位 区域	项目	总人口	人口文化构成					平均受教育时间	
			大学	高中	初中	小学	文盲、 半文盲	年	
高原	万人	915.31	9.63	54611	114.23	220.76	343.08	3.8	
占高原总人口比重	%	100	1.05	5.91	12.48	24.12	37.48		
其 中	西藏	万人	219.6	1.24	4.66	8.45	40.79	98.09	3.3
	占西藏比重	%	100	0.56	2.12	3.85	18.57	44.67	
	青海	万人	445.69	6.64	36.89	79.23	118.25	123.59	4.3
	占青海比重	%	100	1.49	8.28	17.78	26.53	27.73	
	甘南	万人	58.07	0.41	3.14	5.24	9.78	26.06	3.3
	占甘南比重	%	100	0.71	5.41	9.02	16.84	44.91	
	阿坝	万人	77.57	0.71	4.84	11.22	26.56	33.37	3.4
	占阿坝比重	%	100	0.91	6.24	14.46	34.24	43.02	
	甘孜	万人	82.85	0.49	3.54	7.01	15.63	51.42	2.3
	占甘孜比重	%	100	0.59	4.27	8.46	18.86	62.06	
迪庆	万人	31.53	0.14	1.04	3.08	9.75	10.53	4.0	
占迪庆比重	%	100	0.44	3.3	9.77	30.92	33.4		

注：①大学含大专、高中含中专；②表中数据均为第四次人口普查数。

教育时间只有 3.8 年，绝大部分人口文化程度还不到小学 4 年级水平（表 3—5）。低文化素质的人口，意味着思想保守、见识浅薄、安于守成，意味着人口流动少、活动半径小、资源发展利用水平低，更意味着社会发育程度低、工业城市化水平弱、区域经济发

展持续封闭。面对发展的未来，人口文化素质的普遍低下，势必对高原交通运输的未来发展、结构趋势产生广泛而又深远的影响，成为影响制约交通运输未来发展进程的一大制障。

表3—6 青藏高原汉族、少数民族
人口与主要聚居民族

项目 单 区域 位	民族数	汉族 人口	少数民 族人口	少数民族人口占 高原总人口比重	全国 排序	主要聚居民族排序 (>100人)	
	个	万人	万人	%			
高原	51	369.85	597.25	61.76	—	藏、汉、回、土、羌、傈 傈、撒拉、蒙古、纳西、 彝、白、门巴、珞巴、 苗、东乡、普米	
其 中	西藏	38	12	224	94.92	1	藏、汉、门巴、回、珞 巴、纳西
	青海	43	285.49	90.55	40.2	3	汉、藏、回、土、撒拉、 蒙古、东乡
	甘南	23	28.13	33.19	54.13	17	藏、汉、回
	阿坝	24	16.46	68.16	71.36	10	藏、汉、羌、回
	甘孜	25	22.43	55.89	80.55	7	藏、汉、彝、回、羌
迪庆	25	5.3	27.5	83.84	6	藏、傈傈、汉、纳西、 白、彝、普米、回、苗	

注：表中数据根据《中国民族统计年鉴1995》计算整理；主要民族根据第四次人口普查数排序。

青藏高原民族众多，千百年来各民族共同开拓着高原这片美丽富饶的土地，共同创造着历史悠久的灿烂文化。高原除世居的藏族外，还居住有汉、回、土、羌、傈傈、撒拉、蒙古、纳西、

彝、白、门巴、珞巴、苗、东乡、普米等50多个民族，少数民族人口597.25万人，占高原人口的61.76%。其中西藏少数民族人口比重更高达94.92%。迪庆、甘孜、阿坝、甘南、青海少数民族人口比重也分别高达83.84%、80.55%、71.36%、54.13%和40.2%。西藏、青海少数民族人口比重，在全国各省区中分别居第1位和第3位。迪庆、甘孜、阿坝、甘南在全国30个民族自治州中，则分别居第6位、第7位、第10位和第17位（表3—6）。高比重的少数民族人口及多民族构成的民族成份，客观决定了高原区域经济发展问题的错综复杂、民族相互关系的交织覆盖以及民族人口分布的杂处相依，成为高原交通运输发展最基本的区情之一。各民族在漫长历史发展过程中，还形成了多种适应高原环境的传统民间运输方式，它们既是各民族优秀文化遗产的重要组成，又是高原广大农牧区不可缺少的生产、交通运输方式，更是高原综合交通运输方式不可缺少的重要补充。

青藏高原民族人口，既分布集中又杂居分散（表3—7）。藏族人口最多、分布最广，汉族和其它少数民族人口相对较少，分布集中。西藏共有38个民族，其中藏族人口最多，占全区总人口的95.48%。汉族、门巴族、回族、珞巴族、纳西族等其它主要聚居民族人口相对较少，分别只占全区总人口的3.68%、0.34%、0.13%、0.1%和0.06%，而其它少数民族仅占0.21%。藏族遍布全区，汉族主要分布在拉萨市和昌都地区，回族主要聚居在拉萨市，门巴、珞巴族主要集中在墨脱、林芝、米林、错那、隆孜、察隅等县，纳西族主要聚居在芒康县，而其它民族则散居各地。甘南居住有23个民族，其中藏族占全州总人口的47.6%，分布在全州各地，汉族、回族分别占45.1%和6.9%，其它民族仅占0.4%。汉族、回族主要集中在夏河、临潭、卓尼、舟曲等县，而其它民族则散居各地。藏族人口多、分布广的民族人口特点，使藏民族经济成为高原民族经济发展的核心，

处理好藏民族经济的发展问题，以及藏民族经济与其它民族经济的关系问题，在高原交通运输发展中至关重要。高原以藏民族为主体多民族载体的存在，意味着民族文化的族际差异及宗教信仰、语言文字、民俗习惯、经济文化类型的相对隔离，意味着乡土文化、本民族文化、宗教文化的顽强延续，加之民族心态、语言交流的阻隔，使得高原交通运输的发展更具复杂性。因此，从这个意义上讲，以藏民族为主体的多民族成份构成及多民族因素限定的特定民族关系，将始终是高原交通运输发展进程中不容忽视的重要因素之一。

表3—7 青藏高原民族人口、分布
及传统民间运输方式

项目 序号	民族	人口规模		分布区域	传统民间运输方式
		总人口数	占高原人口比重	区域民族人口占高原该民族总人口比重	
		万人	%	%	
1	藏	439.24	47.99	西藏(47.73)、青海(20.76)、甘孜(14.27)、阿坝(8.55)、甘南(6.3)、迪庆(2.39)	牦牛、牛皮船、独木舟
2	汉	339.62	37.1	青海(75.98)、甘南(7.72)、阿坝(7.19)、甘孜(5.23)、西藏(2.38)、迪庆(1.5)	牛、马、驴、骡、手推车、渡船
3	回	70.84	7.74	青海(90.17)、甘南(5.63)、阿坝(3.35)、西藏(0.42)、甘孜(0.24)、迪庆(0.19)	牛、马、驴、骡、手推车、羊皮筏
4	土	16.37	1.79	青海(99.51)、甘南(0.43)、西藏(0.06)	牛、马、驴、骡、手推车
5	羌	13.27	1.45	阿坝(98.64)、甘孜(1.28)、西藏(0.08)	牛、马、索桥、栈道、肩背

6	傣僳	9.27	1.01	迪庆(99.89)、西藏(0.11)	牛、马、溜索、吊桥、肩背
7	撒拉	7.74	0.84	青海(99.48)、甘南(0.52)	牛、马、驴、骡、手推车
8	蒙古	7.19	0.78	青海(99.44)、甘南(0.17)、西藏(0.14)、甘孜(0.13)、阿坝(0.12)	骆驼、牛、马、肩背
9	纳西	4.07	0.44	迪庆(96.56)、西藏(3.44)	牛、马、肩背、溜索、栈道
10	彝	2.84	0.31	甘孜(66.2)、迪庆(2.75)、西藏(0.43)、阿坝(0.38)、青海(0.24)	牛、马、肩背
11	白	1.44	0.16	迪庆(97.92)、青海(0.83)、西藏(0.67)、甘孜(0.35)、阿坝(0.23)	牛、马
12	门巴	0.74	0.08	西藏(100)	头顶肩背
13	珞巴	0.22	0.02	西藏(100)	牛、马、肩背、溜索
14	苗	0.2	0.02	迪庆(65)、阿坝(15)、甘孜(10)	牛、马、肩背
15	东乡	0.17	0.01	青海(90.3)、甘南(9.7)	牛、马、驴、骡
16	普米	0.14	0.01	迪庆(99.86)、西藏(0.14)	牛、马、肩背

注：①表中数据根据第四次人口普查数计算整理；②传统民族运输方式根据《中国大百科全书·民族》整理。

四、工业城镇

青藏高原地域辽阔，面积占国土面积的 $1/4$ 相当于亚洲总面积的 $1/18$ 世界陆地总面积的 $1/60$ 是亚洲第 3 大国印度尼西亚面积的 1.31 倍，相当于 5 个西班牙、10 个英国、22 个保加利亚、58 个丹麦，就是号称西南欧三大国的法国、西班牙、英国的面积之和，也只不过和西藏面积相当。辽阔的地域，孕育了高原复杂的自然环境，形成丰富多彩的自然资源。拥有全国 41.86% 的草原、32.35% 的水能资源和 16.23% 的林木蓄积量，一半以上的食盐和几乎全部的钾盐，以及丰富的太阳能、地热能、铬、锂、镁、铜、铅、锌、石棉、压电水晶等能源、金属、非金属资源和多种动植物资源，还有秀丽的山川河流、飞瀑流泉及众多的名胜古迹和独特的民族风情等异彩纷呈的旅游资源。丰富的自然资源，特别是种类繁多的工矿资源，既是中国经济发展不可缺少的重要资源，更是高原未来工业化赖以发展的物质基础（表 3—8）。国际工业化经验表明：工业化发展必然推动促进交通运输的发展，无论是工业化早期的英国，还是后来发展崛起的美国，其工业化进程都相应伴随着交通运输的飞速发展（表 3—9）。《中国 21 世纪议程》明确指出，21 世纪将是青藏高原工业化演进发展的世纪。随着国家工业化战略的西进及高原工业化的不断推进，必然促使高原交通运输的迅速崛起。这不仅使高原交通运输的客货流量将大幅度增加，而且还使工业生产原燃料运输以及产品产销的地域联系不断加强，更促进带动着整个高原交通的全面发展。

东部沿海地区	辽宁	铁、红柱石、菱镁矿、熔剂灰岩、玉石、硼、金刚石	7	玻璃石英岩、滑石	2	石油、天然气、熔剂用珍珠岩、水泥用大理石、镍、锡、铌、独居石、钾长石	110.62	17	0.52	14	0.57	15
	山东	金、天然石膏、陶粒、粘土、红土、饰面用花岗岩	7	钴、铅、石油、石墨、砂岩、土质陶瓷土、红柱石、菱镁矿	9	溴、水泥用黄土、制碱用灰岩、铸型砂、滑石、钾盐	60.41	23	0.29	22	0.34	22
	江苏	方解石、泥灰岩、凹凸棒粘土、保温材料用辉绿岩、水泥混合材料用闪长玢岩、水泥用灰岩、玻璃用大理石	9	熔剂用蛇纹岩、制碱用灰岩	2	蓝晶石、含钾砂页岩、建筑用砂、陶瓷土、铸石用玄武岩	50.21	28	0.13	28	0.16	28
	广东	高岭土、泥灰土、冶金用脉石、英、水泥用粗面岩、锑、碲	6	铅、铋、银、钴、油岩、玻璃用砂、矿线用石、水泥用砂、饰面用辉绿岩	10	锡、铌、钽、锆、硒、隐晶质石、冰洲石、玉石、水泥用页岩	90.47	21	0.21	25	0.31	24

注：根据《中国自然资源丛书·分省卷》、《中国区域经济数量分析与对比研究》整理

理

然而遗憾的是，青藏高原经济、文化、技术的落后，区域经济发展起步晚，资源开发利用程度低，如青海已探明各种矿产资源储量的潜在价值达1.1万亿元以上，而采掘业产值却仅占全省工农业总产值的14.63%，只相当于全国平均水平的1/3。由于资源

优势远未转化为现实的经济优势，致使工业化发展处于低级阶段（表 3—9）。

表 3—9 世界工业化阶段与交通运输发展

世界经济发展周期	工业化发展阶段	主导发展产业部门	交通运输发展阶段	典型国家	
发展阶段	结束时间				
I	1830	工业革命前	纺织工业	水运为主	英国
II	1880	工业革命后	冶金工业	铁路为主	德国
III	1930	工业现代化	电力、化学、机器制造工业	公路为主、航空、管道为辅	美国
IV	1980	大规模消费时代	电子技术、石油化学工业	结合运输	日本
V	至今	高度大规模消费时代	电子技术、生物技术、宇航工业	高度综合运输	美国、日本

注 根据《区域交通网络规划》、《交通与我们》有关内容整理。

高原产业结构中农牧业仍占较高比重，农业产值占高原工农业总产值的 37.47% 而全国平均只占 17% 高原人均工业产值、公路密度、铁路密度、工业产值密度、工业化发育程度分别为 1624.3 元/人、221.36 公里/平方公里、4.38 公里/平方公里、0.63 亿元/万平方公里和 0.39，分别只相当于全国平均水平的 1/4、1/5、1/13、1/127 和 1/170（表 3—10）。低水平的工业化程度造成区域经济发展能力低；而经济发展能力的低下，又使高原交通运输发展极端落后。目前高原仍有 1/5 的乡村未通公路，依然完全依靠千年来传统而又古老的牛马驴骡、头顶肩背等原始落后的交通运输工具，这显然与高原区域经济发展的未来极不相称。面对即将来临的 21 世

纪，这一状况如不尽快扭转，高原将有可能被抛到世界最为落后的边缘，则将不得不面对最为严峻的区域发展问题。

表3—10 青藏高原工业化发育程度与东部沿海典型地区发展水平比较

项目 区域/位	农业主导程度	工业产值占工农业总产值	人均工业产值	工业产值密度	公路密度	铁路密度	工业化发育程度	
	%	%	元/人	亿元万 公里万 平方公里				
高原	37.47	62.53	1624.3	0.63	221.36	4.38	0.39	
其中	西藏	79.82	20.18	247.03	0.05	177.81	—	0.01
	青海	26.1	73.9	2670.67	1.75	236.56	15.18	1.29
	甘南	56	44	756.69	1.2	749.35	—	0.53
	阿坝	41.8	58.2	1603.68	1.5	585.75	—	0.87
	甘孜	58.36	41.64	687.78	0.38	457.65	—	0.16
	迪庆	65.61	34.39	500	0.69	687.87	—	0.24
中国	17	83	6417.1	80.11	1164.4	56.24	66.19	
其中	江苏	11.96	88.04	13995.88	927.75	2523.49	72.81	847.2
	广东	13.78	83.22	10770.22	404.28	4248.93	38.27	348.57

注 ① 农业主导程度指农业产值占工农业产值比重；② 工业化发育程度是指工业产值占工农业产值比重 × 工业产值密度。

青藏高原城市化水平，既是工业化进程缓慢的必然结果，又是区域经济发展能力低的历史积淀。全国共有市镇11016个，而高原却只有109个；全国每万平方公里平均有城市0.64个、城镇10.83个，而高原仅有城市0.02个、城镇0.42个；全国百万以上人口城市

表3—11 青藏高原城市化发展水平比较

单位	区域	中国	高原	其 中						
				西藏	青海	甘南	阿坝	甘孜	迪庆	
项目										
市	数量	个	615	5	2	3	—	—	—	—
	人口	万人	77432.87	101.75	21.63	80.12	—	—	—	—
	规模	万人/个	77.13	20.35	10.81	26.71	—	—	—	—
	密度	个/万 平方公里	0.64	0.02	0.02	0.04	—	—	—	—
镇	数量	个	10401	104	31	35	4	13	18	3
	人口	万人	31612.44	152.26	16.86	80.8	78.61	21.22	19.86	4.84
	规模	万人/个	3.04	1.46	0.54	2.31	2.15	1.63	1.1	1.61
	密度	个/万 平方公里	10.83	0.42	0.25	0.48	1.03	1.56	1.18	1.25
非农 业人 口	数量	万人	2569.79	159.24	21.72	107.67	5.45	11.09	10.82	2.49
	占总人 口比重	%	21.38	16.47	9.2	22.71	8.8	14.16	12.79	7.59
市镇发达指数			26.72	0.64	0.18	1.47	1.4	1.33	0.71	1.04

注：①市镇发达指数是指市镇非农业人口平均人口规模×市镇密度；②表中数据为1994年数。

共有32个高原竟是空白，全国公布的250家经济效益最佳的“明星企业”，汉族地区占97.09%，少数民族地区仅占2.91%，而高原竟无一家。由于市镇数量少、规模小，且缺乏一流企业这样的经济增长极核和市镇区域经济发展极核，使得高原大部分市镇仅仅是政治或行政中心，而并未形成交通或经济中心（表3—11）。高原市镇独特的经济、政治、文化地位使其不仅是商品物资集散地，而且还由于市镇人口密集、流动量大而成为客流运输的主要聚散中转地。

因此，高原城市化的未来趋势、模式选择、市镇建设及其交通运输设施的发展布局等，对于国家移植现代工业与传统农业反差强烈、丰富自然资源与加工能力重合率低、实行区域产业倾斜政策与民族孤岛式封闭发展的高原来说，城市化对促动高原交通运输发展具有极为重要的作用。

五、贸易旅游

青藏高原地处中国的西南部，背靠祖国内地相对发达的工业基地 面向南亚经济贫困带 与印度、尼泊尔、不丹、锡金、缅甸 5 国接壤 边境线长达 3549 公里，占中国陆地边境线总长的 1/6。高原与相邻国家 既有传统的民族、经济、文化联系 又在资源、经济、技术等结构方面存在明显互补，这种地缘、族缘、经济、文化的互补关系，构筑了高原与周边国家开展经贸交流发展的环境基础。这一特定的地理区位，不仅决定了高原在中国国防、经济腾飞和社会发展中的重要地位，而且还决定着高原在中国全方位开放格局中所处的特殊地缘优势。中国 143 个边境县市 高原占 21 个；49 个国家边境重点开放口岸，高原有 5 个（表 3—12）。进入 80 年代后，特别是近年来随着高原与周边国家边境互市贸易、易货贸易的迅速发展，边境贸易额的急剧增长，使过去对内对外双重封闭的高原，一改昔日封闭落后的境地，形成以边境贸易为先导、城镇经济区域为依托，不同层次、不同规模的经济发展振荡极核，为带动高原区域经济的未来发展奠定了基础。高原边境贸易、区域经济发展的未来令人欣喜，但边境地区交通发展条件环境极差的现实又相当严峻：高原的边境县市全部位于西藏，边境地区人口占西藏人口的 14.25%，面积占西藏面积的 31%；高原边境贸易口岸、主要边贸市场，又几乎

全部位于世界之巅喜马拉雅山区，海拔高峻，空气稀薄，自然条件严酷，平均海拔6000米左右，空气中含氧量比沿海地区低60%以上，冬季大雪封堵道路，夏季道路泥泞难行，交通运输条件极为恶劣。未来呼唤着高原的发展崛起，更呼唤着高原交通运输的迅速发展。加快高原交通运输发展步伐，适应高原区域经济发展需要，乃是高原未来腾飞发展必不可少的战略抉择。

表3—12 青藏高原边境贸易发展概况

接壤国家	边境县市	边境口岸	边贸市场	进口商品	出口商品
印度、尼泊尔、不丹、锡金、缅甸	日土、噶尔、札达、普兰、仲巴、萨嘎、吉隆、聂拉木、定日、定结、岗巴、亚东、康马、浪卡子、洛扎、隆子、错那、朗县、米林、墨脱、察隅	樟木、普兰、吉隆、日屋、亚东	仲巴县(茶柱、里孜、雄如、荣来)、萨嘎县(雄如竹卡)、吉隆(贡当、综噶、吉隆)、定日县(绒辖、卡达、岗)、定结县(陈康、日屋)、聂拉木县(扎西岗、樟木)、亚东县(帕里、桑姆、阿桑)、岗巴县(岗巴)、日土县(热角、加岗、乌江)、普兰县(桥头、唐坎、布尔热巴)、噶尔县(扎西岗)、察隅(日东)	工艺品、美术品、原料、金手镯、电视机、音响设备、汽车配件、草药、宝石、珠宝	农畜土特产、民族手工业品、针织品、地毯、印花布、羊毛、盐

注 根据《中国边境地区投资贸易旅游指南》、《中国边境贸易概论》、《中国区域经济数量分析与对比研究》整理。

世界经济发展趋势表明：国际资本和技术正在迅速向太平洋地区转移，使全球投资者对中国这块未来最大市场情有独钟，这将使中国有可能成为环太平洋地区发展势头最为强劲的国家；而青

藏高原相邻的南亚地区，相对于发展迅速的中国，无论产业结构还是参与国际分工水平，均属于落后的不发达区域，但南亚经济增长平稳、开放程度日趋增强、市场需求潜力不断扩大，且历史上与高原经济联系密切，因而是高原乃至中国双边经贸往来最富发展希望的地区。这一国际经济环境不仅使中国面临着极其难得的发展机遇，而且更给高原创造了腾飞发展的良好机遇。由于高原是中国自然资源最富集地区，人文历史、民族风情独具特色，水能、矿产旅游资源开发潜力巨大，生态环境对中国、亚洲乃至世界具有重要影响。丰富的自然资源开发，又有利于缓解环太平洋地区崛起所必须的能源、原材料供需矛盾，生态环境的保护更有利于改善世界环境。面对发展的未来，高原将有可能成为未来中国最具有发展潜力乃至世界最为关注的地区之一。高原虽然近期仍处于全面开发准备阶段，但随着区内外发展条件环境的成熟，下世纪初将有可能进入一个经济高速增长期，其贸易结构、经济体系将逐步与世界经济全面接轨。尽管目前不宜发展高新技术产业，但仍可调整产业结构，发展与南亚及印度洋地区相适应的产品生产。积极开展边境贸易，开拓南亚、印度洋地区市场，发展适应外向型经济的第三产业，吸引资金技术，加速高原经济发展，这就要求高原必须具有良好的交通运输条件。从拉萨经波密到印度的萨地亚市公路仅1000公里，从萨地亚再到孟加拉的吉大港铁路运程只有800公里左右，而从拉萨到成都、昆明的公路都在2000公里以上，到东部沿海口岸公路则均长达4000公里以上。因此，面对自然条件复杂、交通建设困难、技术要求较高又缺乏对外海岸通道的高原来讲，与邻近国家共同开辟国际通道，则具有重要的现实意义。

青藏高原风光旖旎，历史悠久，民族众多，文化璀璨，旅游业发展条件得天独厚。既有粗犷雄伟的冰峰雪山，坦荡辽阔的草原牧场，举世罕见的自然景观；又有布达拉宫、塔尔寺、拉卜楞寺、罗布

林卡、羊八井电站、龙羊峡水库等极富特色的人文旅游资源；还有独特的民族建筑、艳丽的民族服饰、美味的民族佳肴、繁华的民族集市、精美的民族手工艺品，以及丰富多彩的传统节日和民族集会等绚丽多姿的民族风情；更有漫长边境线等发展跨国旅游的有利条件以及拉萨、日喀则、西宁、青海湖、夏河、九寨沟等国家级重点风景名胜旅游区。自改革开放以来，高原旅游业发展有目共睹，现已发展成为重要的支柱产业，但受交通运输条件的制约，使得高原旅游业的发展却远不尽人意。西藏拥有发展跨国旅游的良好条件，面积是尼泊尔的 8 倍多，无论自然景观、名胜古迹，还是风土人情、传统文化，均优于尼泊尔，但旅游收入、游客接待规模则远低于尼泊尔，究其原因绝非西藏较尼泊尔缺乏旅游吸引，而是因交通运输的约束限制，旅游业的发展只能处于极为被动不利的发展境地。高原旅游业的发展，必须要有方便、迅速、安全、舒适的交通运输保障，特别是对于景点分散、路途遥远的高原旅游业，一定规模的航空运输是确保其发展最基本的条件之一。为此，交通运输的发展，既要注重其为旅游业发展的服务，新选线路应尽可能靠近旅游名胜风景区；又要注重加强交通沿线旅游景点的开发，将交通运输建设与特色旅游线路的开辟紧密地结合在一起；更要在交通运输建设中，注重保护交通沿线的名胜古迹、文化遗产，使高原交通运输的发展，成为促进旅游资源开发与保护的重要产业部门。

六、合作投资

青藏高原受自然环境条件的影响，交通运输发展难度大。尽管建国以来，国家已花费巨额资金，修建了铁路、公路、管道及空港等交通运输设施，但交通运输线路相对于地域辽阔的高原仍相当稀

疏；绝大部分主要公路干线地处高寒缺氧地带，行程每百吨公里油耗大大高于全国平均水平；森林、矿产、水能、旅游等优势资源富集区，交通运输落后，资源开发难度大，投资效果差，经济效益低；主要公路运输干线运距长，川藏公路长2255公里、青藏公路2122公里、新藏公路1455公里、滇藏公路800公里，每吨进藏货物附加成本高达200元以上；主要经济中心相距遥远，交通经济联系微弱，拉萨至那曲地区首府那曲镇317公里，至林芝地区首府八一镇400公里，至日喀则地区首府日喀则市北线328公里南线345公里，至山南地区首府泽当镇183公里；地域辽阔，地州面积甚至县市面积，均在数万乃至数十万平方公里，交通运输线路穿越地域广大，使交通运输沿线管理费用和修复建设成本远高于高原以外其它地区。因此，对资金密集型的高原交通运输发展建设，除依靠国家扶持外，还必须充分发挥各级政府的主导作用，走区域共同建设、联合发展的一体化道路。

青藏高原是中国乃至世界独一无二的地域单元。无论自然资源的开发利用、产业结构的转换升级，还是生态环境的切实保护、交通运输条件的真正改善，均要求高原区域内部必须开放合作。高原各地产业结构虽以农牧业为主，但均有发展二、三产业的资源条件，受交通、信息、技术、资金、人才等条件限制，各地资源利用只能是小规模的地方性开发，其结果往往造成产业重复布局、盲目竞争和资源的大量浪费。无论农牧、工矿业的发展，还是旅游、交通运输的发展，要真正取得规模效益，形成优势产业，别无它径可寻，唯一的出路就是：共同合作。高原是中国的“生态源”，无论生物保护还是生态治理，都要涉及多个行政单位，即使某一行政单位能承担环境治理的重任，但如果没有相关地区的共同配合，则很难达到预期效果；高原地广人稀、居民点分散，交通运输线路跨越行政单位多，对于投资大、建设周期长、工程量大的交通运输发展建设，仅仅

依靠一村一乡或一市一县，难以建设完成跨越区域广大的交通运输线路，各地政府须本着优势互补、互惠互利、共同发展的原则，统一规划、合资兴建，才能促使高原交通运输的长足发展。但在建设中须真正打破行政分割，消除区域封锁，尽可能联合向国家争取资金和优惠政策，共同发展高原区域经济腾飞崛起的基础—交通运输。

从 70 年代末开始，国家组织山东支援青海、全国支援西藏；80 年代中期，成立了包括高原各地在内的西南五省区七方经济协调会和黄河经济协作区；90 年代初，国家又进一步决定对高原在财政、税收、金融、投资、价格和外资等方面继续实施特殊政策和灵活措施。这为高原更大范围的区域合作积累了极为宝贵的经验，且近年来高原与国外合作取得的明显成效，更为高原未来的国际合作展示了美好的前景。目前，高原各级政府已与美国、日本、德国、尼泊尔、香港等国家和地区洽谈合营企业数百家，协议引进资金数千万美元。面对发展的未来，针对高原交通运输建设资金匮乏、技术问题难以解决的特点，积极创造条件走国际合作的发展道路，则不失为一条加速其发展的重要途径。为此，必须加强对外投资宣传，完善投资咨询服务，尤其是对于国际合作兴建的交通运输线路，应给予更为灵活而又符合国际惯例的发展政策，积极创造条件吸引国外资金技术，鼓励国外企业到高原开路办厂，共同兴建发展人类共有的“地球第三极”——高原交通运输事业。

青藏高原区域内部空间结构的地域差异，构成了各地区具体区情的自然基础、经济特点、社会发展等差别，形成了以各地优势为基础、各具特色的区域经济发展重点。西藏以交通、能源建设作为战略重点，把“一江两河”流域，即雅鲁藏布江上中游及其支流拉萨河、年楚河流域作为经济开发的重点地区，把建立农牧业、旅游业、加工业、采矿业、森林工业、对外贸易、商业、服务业为顺序的经

济结构作为区域经济发展的战略措施；青海重点发展畜牧业及其加工业、能源、交通和原材料工业，优先发展“一线三点”，即把青藏铁路和公路沿线及海东、西宁、柴达木三个地区作为重点发展的区域；甘孜、阿坝重点发展采矿业、加工业和能源工业，以金沙江、雅砻江、大渡河、岷江流域及公路沿线为重点开发区域，利用水电优势，开发有色、稀有金属，建设矿产加工生产基地，并积极开发黄龙、九寨沟和贡嘎雪山等风景区；甘南以畜牧业为主，牧林农工商结合，重点发展3个基地、2个集中产区，即碌曲、玛曲、夏河为中心的牛羊肉基地，合作为中心并沿兰州—郎木寺公路、岷县—合作公路的奶牛基地，舟曲为中心沿白龙江两岸的花椒、林果基地，洮河、大夏河沿岸的蚕豆和临潭、夏河、卓尼的油料生产区；迪庆除农牧业为主要重点产业外，木材、水电、有色、贵金属等均有一定优势，根据各地资源特点，择优布局。高原区内各地均将交通运输作为区域产业发展的重点，而川藏、青藏、滇藏公路和黄河、长江上游流域沿线建设又是交通运输建设的重点，资源开发则以牧业、林业、能源及其它优势资源为重点。与此同时，高原并在治理黄河、长江上游生态环境的同时，推进整个高原区域经济的发展。然而，这一系列美好的战略设想，却往往由于资金的缺乏，而成为“纸上谈兵”，难以真正落实。因此，高原区域的全面发展，特别是区域开发的先导—交通运输发展，必须广泛合作，既要鼓励沿海发达地区本着“先支持、后贡献”的原则筹集资金，支援高原交通运输建设，又要通过在广大内地推行高原交通建设股份制度，吸收社会闲散资金发展高原交通；既要成立专门的青藏资金管理筹措机构，积极开展对外宣传，吸引区内外各种不同形式的建设资金，又要制定相应优惠政策，吸引外资共同兴建高原交通运输，从而促使高原交通运输的迅速崛起。

第四章 铁路建设与运输

铁路运输是19世纪工业革命的产物，至今在交通运输业体系中仍占有重要地位。在我国，它是组成全国交通运输网的骨干，担负着大部分的客、货运输。铁路运输的载运量大，输送能力强，运输成本低，最适合于粮食、煤炭、矿物等大宗笨重货物的中长途运输。铁路运输连续性强，一般不受气候和季节的影响，能保证一年四季、昼夜不停地连续运输，而且具有较高的可靠性。铁路运输的地区局限性较小，现代科学技术理论上可使铁路路线伸到地面上的任何地方，满足各个地方的运输要求。此外，铁路网是互相衔接的整体，便于统一指挥和管理，运输过程的安全性和客、货到发的准确性都比较好。

世界铁路运输发展到今天，已经超越了原有意义上的传统的铁路运输的概念，高速列车已成为世界各国注目并争相发展的一种新型交通工具。1964年10月，世界上第一条高速铁路在日本诞生（日本东海道新干线），它以每小时210公里的速度运营成功，从此揭开了高速铁路发展的序幕。十几年后，法国建成了最高时速为270公里的东南新干线，它的修建开辟了一条以低造价建设高速铁路的新途径，把高速铁路的发展推向了一个新的阶段，这两条新干线不但是高速铁路不同发展阶段的标志，还以其明显的社会效益、先进的技术装备及优良的客运服务享誉全世界。

高速铁路是当代世界铁路的一项重大技术成就，它使铁路固

有的技术经济优势得以充分发挥。与其它交通运输方式相比，高速铁路具有以下明显的十大优势：

1、全天候。高速铁路不受恶劣气候条件限制，列车按规定时刻到发与运行，规律性很强。

2、运能大。一般每小时输送能力为 2.15 万人，最高为 5 万人。而高速公路（四车道）每小时输送能力为 0.72 万人。

3、速度快。高速铁路的试验速度已突破 500 公里/时，最高运营时速超过了 300 公里，旅行速度已逾 200 公里/时。目前，小汽车最高构造速度仅 240 公里/时，一般则在 200 公里/时以内。

4、安全好。高速铁路运营至今未发生过任何重大、大事故，以及旅客伤亡、行李破损等事故。

5、能耗低。研究表明：若以普通铁路每人公里消耗能源为 1 单位，则高速铁路为 1.3，公共汽车为 1.5，小汽车为 8.8，飞机为 9.8。

6、污染轻。电气化高速铁路基本上消除了粉尘、煤烟和其他废气污染，噪音比高速公路低 5—10 分贝。

7、占地少。高速铁路占地是高速公路的三分之一。

8、运价低。高速铁路的票价一般要比乘飞机的总费用低得多，也比小汽车低得多。

9、投资省。法国东南新干线造价为 216 万美元/公里，而国外高速公路造价一般为 375 万美元/公里。

10、效益高。日本东海道新干线总投资为 3800 亿日元，由于投入运营后客流迅速增长，而运输成本只有飞机的 1/5，正式运营的第七年便全部收回投资。

高速铁路的发展为繁重的旅客运输开辟了新途径，已成为世界各国旅客运输发展的一个共同方向。我国铁路运输发展较快，但速度一直较慢，1997 年铁道部完成对十几条铁路干线的提速，提速后的铁路时速可达 100 多公里/小时。使我国铁路运输向前

大大地发展了一步，但与世界先进国家还有很大的差距。

翻开地图可以看到，若大的一个青藏高原地区，仅有寥寥几条铁路线，大部分地区没有铁路线的覆盖，铁路线的密度仅为 0.0004 公里/平方公里，是全国铁路线密度最低的地区，也是全国铁路交通运输最为落后的地区。更有甚者，占全国领土的西藏则根本没有铁路。随着全国经济重心的西移，青藏高原地区的开发越来越提到日程上来。但是青藏高原经济发展的限制因素之一就是交通问题，而要改变青藏高原地区的交通落后面貌，首先要积极发展的就是青藏高原地区的铁路运输。

铁路运输是资源开发的需要。

青藏高原地区是我国资源最为丰富的地区之一，石油、天然气、煤炭的储量非常可观；地热资源、水力资源、林业资源以及盐矿资源等闻名遐迩；有色金属、稀有金属等矿藏更是位于全国之冠；柴达木盆地还是雾里看花，辽阔的青藏高原、险峻的高山峡谷，广漠的草原戈壁所孕藏着的丰富的旅游资源更是未开发的处女地。为使这些资源不致沉睡太久，应尽快开发这些资源，而发展铁路交通正是促进地区开发的必要前题。

国民经济发展的需要。

青藏高原地区是我国经济发展最为落后的地区，其丰富的资源因交通的限制而长期不能开发，经济林木以及煤炭、黑色冶金等重要原材料生产部门长期“以运定产”，而且前交通运输尤其是与这些部门有关的铁路交通的严重滞后，成为“瓶颈”产业，这也是造成青藏高原地区经济落后，差距拉大的原因。因此，发展铁路交通运输是发展青藏地区经济的需要。

人民生活和第三产业发展的需要。

青藏高原地区地大物博，但自然环境十分恶劣，经济极不发达，尤其是广大牧区，人民生活极其艰苦，有大量的贫困人口，

改善交通是这些地区脱贫的必要条件。青藏高原地区是自然景观、文化人文景观最为奇特的地区，为发展第三产业中的旅游业提供了得天独厚的资源，为发展地区经济、充分满足旅客需求，进得去，出得来，也必须大力发展铁路运输业。

民族团结和巩固边防的需要。

青藏高原地区是我国少数民族聚居的地方，当地居住了包括汉族在内的 44 个民族，近 1000 万人口，要发展民族经济，促进民族团结，必须改善交通运输。

青藏高原地区有漫长的国境线，与印度、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸等国相邻，要促进对外开放，加强贸易往来必须改善交通。一旦国际形势变化要增强国际交往更须加强交通建设。

综前所述，由于铁路运输有极大的优越性和发展潜力，根据青藏地区的具体区情，因地制宜、因时制宜，划分不同阶段，采用新思路、新技术、新措施，创出一条在困难条件下发展铁路运输的新路子，的确是非常必要、非常迫切的。

一、铁路建设发展历程

青藏高原地区由于地理位置和自然条件的限制，自古以来无论是区内还是区际交通联系均十分困难，而铁路运输又是其中发展较为落后的一个部分，可以说，青藏地区的铁路运输经历了一个从无到有的过程，由于发展较晚，较落后，到目前为止，也只是集中分布在青藏高原东北部的占高原面积 $1/5$ 的区域内。

解放前，由于历史的原因，青藏高原地区不曾修建过一寸铁路，即使在解放后的最初 10 年，也没有火车进入青藏高原境内，这种情况不仅制约了本区的经济发展，也制约了全国国民经济的

均衡发展。

青藏高原地区的铁路建设，始于1958年，当年4月从兰州西面的河口和青海的西宁同时动工修建兰青铁路河口—西宁段。仅



图 4—1 青藏地区铁路分布

用了一年多的时间，于1959年10月竣工通车，全长175公里，这是青藏高原有史以来的第一条铁路。1958年5月破土动工的甘青铁路，于1961年3月正式运营。

1957年，青藏铁路开始勘测修筑，1960年西宁至海晏段建成通车。进入60年代，因为国民经济困难，青藏铁路曾一度停建。1962年青藏地区全区铁路通车里程仅为205公里。70年代中期，青藏铁路又继续施工修建，1979年铺轨至格尔木市，1981年第一期工程胜利完成。这段铁路从西宁向西穿过海北、海西两个民族自治州，全长834.5公里，1984年“五一”国际劳动节正式交付营运。青藏铁路一期工程地完成使青藏高原地区铁路通车里程达到1095公里。

表4—1 青藏高原地区铁路交通发展

	营业里程 (公里)	货物运输量 (万吨)	货物周转量 (万吨/公里)	客运量 (万人)	旅客周转量 (万人/公里)
1983	1095	263	69461	2	25821
1984	1095	310	80201	266	42834
1985	1095	334	141109	295	73123
1986	1095	337	208001	289	76260
1987	1095	390	229900	296	79430
1988	1095	411	259532	323	93796
1989	1095	427	293183	275	82658
1990	1095	454	298810	209	61220
1991	1095	502	329657	196	55314
1992	1100	518	317891	197	54314
1993	1097	550	327642	208	59608

至1985年，青藏高原地区除有兰青、青藏两条干线铁路外，还

先后建成了大通(西宁—大通)柴达尔(哈尔盖—柴达尔)海湖(克吐—海湖)、茶卡(密尔诺—茶卡)4条支线,总长130多公里,还有51条专用线。至此铁路运输在青藏高原地区的重要地位已初步显示出来,但也反映出其分布的过分偏集。

到目前为止,青藏高原地区的铁路运营里程达1097(1993年)公里,完成货物发运量502.5万吨。1995年旅客发送量244.1万人次,比上年增长了3.6%,铁路网的布局已基本形成(见图4-1)。

二、主要铁路干线布局

兰青铁路

是我国主要的高原铁路,东起兰州枢纽的河口站,向西延伸,横跨黄河,沿湟河向西,跨越大通河到西宁市,全长187.4公里,经过了青藏高原的青海省海东地区和西宁市,所经地带,为青藏高原地区人口最多、资源最丰富、工农业发展最有前景的地区。由于这条大动脉的修建,基本上改变了青藏高原地区落后的交通面貌。随着铁路的修通,沿线许多工厂相继建立,一些大的矿山陆续开采,使青藏高原东北部的有色金属、盐类矿产及大量的畜产品及时得以外运;各兄弟省市支援该区的钢铁、建材及各种工业用品、日常生活用品,也可便利运入,从而极大地促进了该区东北部地区特别是沿线地区经济的发展。

兰青线不仅是青藏高原地区与甘肃省经济联系的纽带,而且是该区与东部农业发达地区要道。它在兰州与陇海线、兰新线、包兰线相会,使该区成为全国铁路运输系统的组成部分,这不仅对青藏高原地区的经济发展有着十分重要的作用,而且在国防上也有极为重要的意义。

青藏铁路

青藏铁路西宁至格尔木段全长 850 公里的线路中，大部分路轨铺设在海拔 3000 米以上的路面上，穿过世界罕见的盐湖区，高寒低氧，干旱而多风沙，据测量，线路所经大部分地区含氧量只有海平面的 70%，一年中 8 级以上的大风天气达 70 天左右，给设计和施工都带来很多困难。由内地运往西藏的物资一年约 70 万吨，过去这些物资几乎都是通过青藏公路运输，运费贵，时间长，浪费大，现在由铁路运到格尔木，每年可为国家节约运费 200 多万元。

这段铁路有 70% 的长度穿越我国的聚宝盆——柴达木盆地。这对列入国家重点建设项目年产 100 万吨的察尔汗钾肥厂和锡铁山铅锌矿的建设，将起很大的促进作用。柴达木盆地矿产资源丰富，光热条件优越，今后将不仅成为全国重要的化工基地，而且有极大的可能成为全国重要的商品粮和糖料生产基地。因而青藏铁路的修建更具有十分重要的战略意义。

青藏高原东北部的铁路线，除兰青、青藏两条主干线以外，还有一些短的支线，其中有：

宁大铁路：自西宁沿北川河向北至大通回族土族自治县，全长 36.7 公里。1961 年 3 月施工，原为土造钢轨，小型机车牵引，以后经过改造，1968 年 10 月正式开办营运，其主要运输任务是运送大通煤矿的煤炭至西宁集市、县，以满足工农业生产及城市生活的需要。

海湖支线：起点为克土车站，到青海湖，经过海北州，长 7.1 公里，1963 年施工，1965 年底正式营运，其任务是运出湖边的沙砾作为建筑材料。

柴达尔支线：自哈尔盖站西端沿哈尔盖河西岸至热水煤矿区，在热水电厂设柴达尔车站为本线的终点，经过青海海北州，

全长 52 公里，全线地处海拔 3200—3600 米的高寒地区，其任务是热水煤矿煤炭的外运。

茶卡支线：1978 年 5 月施工，1979 年 3 月铺轨通车。从察汗诺至茶卡，经过海南州，全长 42 公里，主要任务是运输茶卡盐湖的湖盐。

从以上可见，青藏高原地区的全部干、支线都主要集中在青藏高原的东北部。这种极为不平衡的铁路布局，反映着青藏地区铁路建设的落后，这种现状已经不能满足青藏地区经济发展的需求，大大限制了本区与外界的联系和沟通。因此，进一步加强青藏高原地区的铁路运输已是迫在眉睫的任务。

三、铁路运输与管理

青藏地区铁路运输虽在解放后有较大的发展，但其落后性和与其它地区的差距也是不言而喻的，其存在的问题主要有：

线路少，质量差

目前青藏高原地区全区铁路通车里程仅为 1300 多公里，平均密度为每百平方公里 0.052 公里，全国平均为 0.5 公里。而且线路质量也需要不断的提高，并为铁路提速做准备。

线路分布不均衡

青藏高原地区铁路分布全部集中在本区的东北部青海省内，分布极不平衡，东北部地区铁路网有一定密度，其次是柴达木地区，而广大的 3/4 的地区根本没有铁路运输。

运输结构不合理

青藏高原地区铁路运输所占比重小。铁路运输本应是组成交通运输网的骨干，但青藏高原铁路通车里程仅占公路和铁路总通

车里程的7%，只承担全区货运量的20%，客运量的10%。青藏地区的铁路运输以这样的现状投身于21世纪的西部大开发中，肯定是不能满足全社会的需求的。

存在上述问题的主要原因是：

自然条件的制约

深居内陆，地处高原，面积广大，平均海拔在3000米以上，气候条件恶劣，山多高大，地质条件复杂，受冰雪、风沙、山洪、多年冻土等影响，施工、护路困难，运输条件艰苦，建设难度大等都是制约该区铁路运输发展的自然因素。

社会经济条件的限制

青藏高原地区经济落后，是一个待开发的地区，财力、物力、人力严重不足，限制了交通的发展；同时，经济开发、人民生活、国防建设等对交通的需求十分迫切，供需矛盾突出。

历史因素

旧中国青藏交通基础薄弱，没有铁路，解放后，在一穷二白的基础上起步，发展缓慢。

各地经济发展不平衡。

本区东北部地区人口多，开发早，经济较发达，交通发展快，线路多，而其它地区人口少，经济落后，交通发展慢，因此铁路交通发展东北有，西部无，布局不合理。

多民族聚居地区

青藏高原地区少数民族众多，居住分散，自治区、自治州、县所占面积为全区总面积的98%，交通闭塞、经济落后，限制了交通的发展。

未来青藏高原的铁路建设任重道远，今后随着国家建设重点逐步西移，在青海境内修建更多的铁路，也是势在必行。根据青藏高原径流地理特征及生产力布局的要求，考虑到线路建设的必

要性和可能性，应认真进行青藏高原地区的铁路发展布局。

总体方针应是以现有铁路为主干，进行等级和技术指标的提
高，并新建若干条具有跨世纪意义的重点铁路。建议修建的铁路
是：

青新铁路

东起青藏线格尔木站，沿柴达木盆地南缘西行，经乌图美
仁、茫崖、油沙山，翻越阿尔金山进入新疆境内，沿红柳沟进入
塔里木盆地，至库尔勒接南疆铁路，全长1167公里，青藏高原区
内520公里。连接我国两大盆地，所经地区矿产资源丰富，线路
两段土地肥沃，农业生产条件好，修建此线可加强青藏地区同新
疆、甘肃及国外的经济联系，扩大开放，同时可缓解兰新线压
力；构成我国又一条东西的大动脉。在经济、国防上具有重要意
义，应列为青藏地区第一条急需修建的铁路。

青藏铁路格尔木至拉萨段

北起格尔木，经不冻泉、沱沱河、雁石坪，至西藏境内安
多、那曲、当雄、林周、墨竹工卡，南至拉萨，全长1265公里。
线路越过青藏高原的北部，穿越昆仑山、唐古拉山、念青唐古拉
山及以上诸山的支脉。跨越格尔木河、昆仑河、那曲河、拉萨河
等主要河流。所经地段地理条件非常复杂：海拔高，气温低，冻
土地段长，但矿产资源十分丰富。据调查，现已发现铁矿20多
处，其中唐古拉山铁矿储量大，品位高。此外，西藏班戈湖的硼
砂矿、唐古拉关曼通的水晶矿，以及当雄的硫磺矿、石膏矿等，
都有极大的开采价值。该线通车将改变西藏地区尚无铁路的历
史，对沟通青藏高原区内的联系，开发矿产资源，繁荣沿线经
济，巩固国防，繁荣少数民族地区的文化和经济，有十分重要的
作用。对亚洲大十字铁路的建设有着特殊意义。

兰青铁路复线

现有的兰青铁路长 216 公里，所经地区是青藏高原地区人口最多、资源最丰富、工农业最发达的地区。是青藏高原地区最重要的对外窗口，也是本区目前铁路的唯一出口，是青藏高原地区与甘肃省联系的纽带，也是本区与内地、沿海发达地区联系的要道，但目前运力严重不足，制约着全区经济的发展，应优先考虑铁路复线的建设。

西成铁路

西成铁路起自西宁，经同仁、郎木寺、白河桥、理县、灌县到成都，全长 800 多公里。它的修建将加强青藏高原地区与内地的联系，不仅为本区多开辟一个出口，还可以分流宝成铁路运量，对促进沿线地区经济发展、巩固国防、增强民族团结都有非常重要的意义。目前应加快前期勘探准备工作，在条件成熟的情况下及早建设。

西张铁路

西张铁路起自西宁、向北经大通、跨越坂山，沿门源、俄博至甘肃尼乐，到兰新张掖附近的太平堡车站，全长 385 公里。它将沟通河西走廊和青藏地区的联系，对沿线地区经济发展和分流兰新线运输负担起一定作用。沿途地质条件、地形条件复杂，工程艰巨，建设前应做周密勘探调查工作。

滇藏铁路

滇藏铁路是横贯青藏高原东南及山南中西部的一条主要干线。东起云南省昆明，经广通、楚雄、大理、黄木、白济泛、雄弄、拉比、加腊、八宿、波密、林芝、米林、朗县、泽当、贡嘎、曲水至拉萨，全长 1979 公里。这条铁路经过云贵高原西部到青藏高原东南部，总的地势是西北高，东南低。线路穿越横断山脉南部的点苍山、梅里雪山等高山，跨澜沧江、怒江、雅鲁藏布江等峡谷。沿线河流沿横断山脉和喜马拉雅山脉发育，下切强

烈，多呈高山峡谷，一般河谷海拔在 1500—3700 米左右，高差一般在 200 米以上。气候沿河谷地带较温暖，个别高山终年积雪。滇藏铁路昆明至广通段长 153 公里，为既有成昆铁路的一段，1969 年通车运营。广通至大理段长 207 公里，于 1992 年动工修建，广通至楚雄段已通车，1995 年全线通车。滇藏线大现至拉萨段，全长 1619 公里，是规划中的国家高级公路。

滇藏线的贯通为青藏高原东南部地区打开了一条出口通道，而且，通过云南，可以直通国外，有着极为重要的经济意义和战略意义。滇藏铁路广通至海源约 300 公里范围内，人口密集，工农业生产较发达，公路交通网已基本成网。林芝至拉萨 400 公里，吸引了全藏人口 68%，这一带江山秀丽，农牧业发达，人口稠密，堪称“西藏的江南”。滇藏线沿途森林资源非常丰富，有大量的原始熟林和过熟林亟待开发。此外，沿线还有名贵药材、大量的矿藏和众多的自然风光和人文风情旅游资源。这一切都呼唤着早日修通滇藏铁路，使这里资源优势转化成经济优势，为青藏高原地区早日经济腾飞插上翅膀，给青藏高原地区贫困的人们早日带来福音。

除上述计划修建的几条主要干线外，还有一些远期拟建的短线铁路，如：西宁—绿曲、西宁—互助、不冻泉—玉树、温泉—玉树、共和—格尔木、冷湖—油砂山、柯柯—诺木洪等线路。这些短支线路，有关部门只作过一些初步踏勘和设想，还未作详细的经济资源调查，今后在作青藏地区全区经济建设规划时，应予以认真的考虑。

第五章 公路建设与运输

公路运输，是当今社会发展最快的一种运输方式，和铁路运输，水运相比，公路运输有其独特的优点。如：修建公路比较容易，基建投资比铁路少；货物送达速度快，一般要比铁路运输高若干倍；对于不同自然条件有较强的适应性、灵活性和机动性，可以实现“从门到门”的运输。货物和汽车本身不需要集结编队，货物损耗较少，公路可以深入到农村、山区，作为铁路和水运干线的辅助支线，弥补铁路运输和水运的不足，担负为铁路运输、水运集散物资的任务，所以，公路汽车运输能够在区内短距离运输中发挥巨大作用；在缺乏铁路和水运干线的僻远地区，公路汽车运输甚至能承担干线运输的任务，因而特别适于地理地质条件复杂的青藏高原广大地区的发展。

青藏高原地区是我国 21 世纪的重点开发地区，无论从地理位置，自然条件、还是经济资源优势上看，青藏高原地区在我国经济发展与对外开放格局中都占有重要的战略地位，随着青藏地区经济的发展，预计青藏高原地区公路客、货运量将随之不断增长，公路客运量、旅客周转量和货运量、货物周转量在全社会客、货运输中所占的比重不断提高，公路运输将成为青藏高原地区的主要运输方式。

一、公路建设发展历程

解放前青藏地区的交通运输长期处于极端落后状态，不仅没有民航和铁路，就是在交通运输中起着主要干线作用的公路，也是路线少，里程短，路面质量低劣，不能保证正常通车，特别是广大牧区，只有一条短短的简易公路，既使在拉萨，也仅有布达拉宫至罗布林卡的1.5公里便道，十三世达赖喇嘛1928年进口的两部组装汽车偶然在这条路上行驶。当时，旅客和货物的主要运输，全靠千百年来人畜自然走出的崎岖小道，或略加修整的大车路，使用牦牛、骆驼、骡、驴、马铁木轮大车等驮载和人力搬运。解放后，党和国家对青藏地区公路交通的发展极为重视，使其有了崭新的变化，大致发展过程如下：

第一阶段：解放初至1956年完成社会主义改造阶段。1949年冬，在人民解放军的大力支援下，在享堂大通河上架起了青海第一座悬索吊桥，打通了从内地通向青藏高原的门户。根据毛主席“一面进军、一面筑路”的指示，1950年已开始青藏、川藏两条公路的修建，当时在国家财政还十分困难的情况下，为恢复地方治安，及时对青藏、青康、宁张等公路进行了恢复和改造，使之能畅通无阻。继青藏、川藏公路1954年12月通车以后，又修通了拉萨—亚东、拉萨—山南、黑河—昌都；以及新疆叶城—西藏普兰等公路运输干线。另外改建了甘青路、宁贵路，新建了青康公路的黄河沿至玉树段。

为了积极开展柴达木盆地的地质勘探工作，1955—1956年，是以建设柴达木盆地公路网为主的建设时期。抢修了青新公路的格尔木—茫崖段；新辟了茶茫、长格、敦茫、茶冷等线路。这些

公路纵横交错于盆地中部，对柴达木地区的勘探、开发起了积极的作用。

第二阶段：1957—1966年社会主义全面建设阶段。1957年是第一个五年计划的最后一年，1958年在“左”的思想影响下，提出“全民办、公路”的口号，在青藏高原广大牧区修建了大量简易公路。在这一阶段，一个以拉萨为中心，以青藏、川藏、新藏、拉亚、山南等干线公路为骨干，联结全区、县的公路运输网和一个继续建设柴达木盆地的公路网逐步展开，并对茶茫、敦格、敦茫等线路进行改善。

第三阶段：1967—1976年十年动乱时期。这一时期，在青藏地区修建了许多战备公路，与此同时，从1963年6月开始修建的中尼公路也于1967年5月26日全线贯通，此间，公路里程大大增加，也对一些重要公路干线进行了大力改造。如1975年对青藏公路西宁—格尔木段，铺设了沥青路面，提高了路面质量。

第四阶段：1977年以后的历史转折阶段。党的十一届三中全会以后，出现了安定团结的新局面，推动了公路运输事业的发展。至1977年底，青藏公路西宁——格尔木段的改造整治工作全部竣工，路面全部实现了黑色化，质量大大提高。并在1985年9月，青藏公路全线实现黑色化。到1988年，青藏高原地区的主要代表——西藏自治区已有15条公路干线，315条支线，通车里程达21551公里（其中有2万余公里的公路能四季畅通），初步形成了从澜沧江到狮泉河、从亚东到藏北高原，以川藏、青藏、新藏、滇藏4条公路为主干，以拉萨为中心枢纽的公路网，1983年青海省通车里程也为15692公里，其中，有路面里程达11944公里，高级、次高级路面2439公里。1988年，以上两地区公路通车里程共达38370公里，其中等级公路18482公里，1992年更发展为38694公里。之后，全区的公路建设逐步进入了提高质量，整治

病害，以管养为主的阶段。（详见表5—1）。

表 5—1 青藏主要地区公路现状

		西藏	青海	合计	全国	占全国比重(%)
总计(公里)		21842	16854	38696	1056707	3.66
合计(公里)		8262	12151	20413	786935	2.60
汽车 专用 公路	高速	0	0	0	652	0
	一级	0	0	0	3575	0
	二级	0	0	0	2086	0
一 般 公 路	二级	566	1202	1768	52590	3.36
	三级	389	4961	5356	184990	2.9
	四级	7307	5938	13245	542942	2.44
等外公路(公里)		13580	4703	18283	269772	6.78
公路里程(公里)		21842	16854	38696	1056707	3.66
公路密度 (平方公里)		181.3818	234.9972	208.19	1100.736	18.9
有路面(公里)		7685	14334	22079	926452	2.38
国道(公里)		5505	4405	9910	107542	9.22
省道(公里)		5620	4818	10438	173353	6.02

从以上资料可以看出：青藏高原地区的交通业从解放前的一贫二白，到现在已经有了长足的发展，90%以上的省城和乡镇通了汽车，与外界的联系和交流日益发展，在本地区的政治经济发展中起着举足轻重的作用。但也应看到本区的公路交通发展也存在着不少的问题，发展不平衡，交通滞后已成为制约本区经济发展和少数民族地区社会进步的重要因素。其主要问题是：

路网稀而偏，密度小，外通条件差而少

青藏高原地区公路密度仅为每一百平方公里 208.19 米，为全国平均水平的 18.9%。特别是藏北、青西地区公路更为稀少，至今还有上百的乡不通车，几十个牧区乡不通公路，省区州县互通性差，只能迂回相连，县乡以下公路比重偏小，部分地区，尤其是偏远牧区还缺路少桥，交通不便的问题比较突出。城市交通机动反应能力差，进出通道拥挤不畅，存在“瓶颈”，与外省区连接的公路量少质差。

表5—2 青藏地区公路运输的发展

	货物运输量(万吨)			客运量(万人次)		
	青海	西藏	合计	青海	西藏	合计
1985	1699	79	1779	103089	35.48	103124.48
1990	1957	129.82	2086.82	187665	192.84	187857.84
1991	2413	121.7	2534.7	199435	121.56	199556.56
1992	2471	137.14	2608.14	205994	169.28	206163.28
1993	2533	144.68	2677.68	211633	207.42	211840.42

公路技术等级低，质量差

青藏高原地区尚无高等级公路，在全部通车里程中，二级公路只占 4—5%，三级公路占 13—14%，四级和等外公路占 80% 左右，其中等外公路占 47—48%，大大高于全国平均水平。黑色路面少，西藏铺筑黑色路面仅 866 公里，占全区的 4%，青海省黑色路面只占总里程的 21.47%，省会西宁通往海西、玉树、果洛、黄南四个自治州的公路还没有达到黑色化。

公路病害多

本区 80% 以上的公路处于不良地质条件，沙害、冻害、盐渍土等严重。多数公路新建时由于建设经费短缺，设计标准低，采取“先通后好”的建设方针，造成路基低矮，缺桥少涵，因防护工程缺乏而“先天不足”，又因经费紧缺，得不到改善和提高，而造成“后天失调”因而抗灾能力很弱。如主要干线国道 318 之川藏公路无法保证常年通车，国道 219 拉孜—普兰公路的仲巴至巴嘎段，省道 301 安多—狮泉河公路的安多至洞措段，有些虽有路或路的雏形，但车辆通行能力极差。每到冬寒飞雪、春融秋雨期间，雪灾翻浆、水毁频繁，致使公路通过能力低，单位油耗量高于全国平均水平。

混合交通严重

因重要路段通行能力不足而影响车辆的流速和效能，西宁和海东地区尤为突出。公路上行人与车辆、非机动车与机动车、高速车与低速车同路而行。严重影响车流速度，致使公路通过能力低，运输效益差，事故多。

财政困难制约公路发展

青藏高原地区公路建设财政补贴逐步增加，而这一地区本身缺乏自我积累、自我发展和自我完善的能力，交通建设自主度很低，养护经费缺口较大，1993 年青海全省养路费收入刚达亿元，仅占全国养路费收入的 5‰，而养护里程却占全国养护里程的 16‰，国、省干线平均每公里养护经费只有 5000 元，仅为全国平均水平的 1/3，而西藏地区养路、修路则只有靠中央。

随着青藏高原的进一步开发，对青藏高原地区的公路发展就提出越来越高的要求，因此，应努力克服各种困难，大力发展公路交通运输，否则，青藏高原交通现状已远远不适应巩固边疆和开发利用青藏高原自然资源的需要，更将严重制约着国家建设和青藏高原地区经济建设的发展。

二、主要公路干线布局

青藏高原地区经过多年的建设和发展，公路交通运输已初具规模，形成了一批国道、干线公路和众多的支线公路，现将主要干线分述如下。

青藏公路——世界上海拔最高的公路之一

是1950年为支援解放军和平进军西藏，人民政府组织解放军和各族人民群众动工抢修的，1954年12月25日正式通车。这条公路从青海西宁至西藏拉萨，通车时全长2100公里，后经线路改善缩短为1937公里，在青海境内长1400多公里。西宁至格尔木段路线，翻越日月山、橡皮山、旺尕秀山、脱土山等高山，跨越大水河、香日德河、盖克光河、巴西河、青水河、洪水河等河流，计长782公里。格尔木至拉萨段，翻越4座大山——昆仑山（4700）米，风火山（4800）米、唐古拉山（垭口海拔5150米）和念青唐古拉山，跨越3条大河——通天河、沱沱河、楚玛尔河，平均海拔在4500米以上，其中西藏境内为514公里。高寒缺氧，年平均气温在0℃以下，夏季仍有霜冻。昆仑山北麓的格尔木是进出西藏的大门，承担着80%以上进出藏物资的运输任务，称为西藏的生命线。从此由西藏通往内地有两条路线，一为往东通到西宁市的原有线路，一为由格尔木往北，纵穿60公里的“盐桥”，通过柴达木盆地断续100多公里的流沙区，翻越当金山口，而止于甘肃省境内兰新铁路的柳园车站，长度为757公里。此线路顺直、平坦，比西宁至格尔木的线路缩短里程228公里。

青藏公路自南疆路口（由当金山至新疆南部若羌的公路）以北至柳园的284公里，系甘肃省管养，沿途在拉萨、黑河、安多、五道梁和大柴旦等处设有养护段，每段配有工程汽车2—4部，平均每

青藏公路为国家二级公路干线，路基宽10米，坡度小于7%。最小半径125米，最大行车速度60公里/小时，虽然线路的海拔高，但登上昆仑山后高原面系古老的湖盆地貌类型，起伏平缓，共修建涵洞474座，桥梁60多座，总长1347米，初期修建、改建公路和设备购置总投资4050万元，每公里平均造价2.52万元。

1975年开工的青藏公路改建工程是世界上尚无先例的高寒冻土区铺设黑色路面工程，共投资7.6亿元，是中国公路史上规模最大的工程。1985年8月青藏公路全线黑色路面铺筑工程基本竣工，大大提高了运输效率，经济效益明显提高，每年可节约运输成本5000万元，行车密度明显提高，最高车流量每昼夜达3000多辆，行车时速由每小时20公里提高到60公里，但还需要对早期铺建的沥青路面、沿线未适应重型车辆的临时性桥涵、多年冻土带热融沉降及路基翻浆路段进行改建和彻底整治。

川藏公路——高原东南部的重要公路

拉萨往东、经林芝、波密、八宿、昌都止于四川省西部重镇——雅安。雅安是原西康省省会，川藏公路原名康藏公路，全长2255公里，后因西康省大部分地区划归四川省，其起点也从雅安东移至成都，全长2413公里，其中新建里程是由雀儿山以东的马尼根果起，至拉萨是1600公里。川藏公路沿途通过了米拉、色齐拉、叶拉、达马拉、雀儿、折多、二郎等14座大山；渡过迫隆藏布、怒江、澜沧江、金沙江、雅砻江、大渡河等10余条大河以及沼泽、冻土区、地震区、碎石塌方区、原始森林和宿瓦卡大冰川，工程极为艰巨，人民解放军和万余民工，历经3年多的苦战，总投资1.7亿元。由于川藏公路的重点病害林芝、波密等地段地质情况复杂，冰川、泥石流、塌方、水毁等尚未根治，很难保证全年畅通无阻，有些地形险陡地段的最大纵坡、最小半径和路基宽度，还没有达到规定的四级公路标准；因

和车辆磨损，提高了运输成本。

川藏公路的波密至拉萨一段，属于青藏公路的货流吸引区，主要由拉萨转运供林芝地区需用的各类物资，运出当地的农畜、土特产品、药材和供应拉萨等地的木材。唯因林芝县拉月迫龙段亦因塌方、水毁经常路阻，亟待整治。现国家已制定并实施全面整治川藏公路计划，新建、改建成都至拉萨的 2165 公里，分两个五年计划完成，届时川藏线将真正成为东西向的彩带和虹桥。

新藏公路——高原西北部的重要公路

新藏公路是继川藏、青藏公路之后，进入西藏的第三条公路。该路 1956 年 3 月开工，1957 年 10 月 6 日通车，全长 1455 公里。它北起新疆叶城，南抵西藏阿里地区的噶大克（噶尔），后又南延至边疆城镇普兰。途经峡南口、大红柳滩、日土宗和噶尔昆沙，跨过拉斯塘河、叶尔羌河、喀拉喀什河、狮泉河等河流，越过新疆、西藏之间海拔 5406 米的界山大坂（大坂系维吾尔族语“山口”之意）和海拔 5432 米的库达恩布等 11 年山口。通车的时候，全线除新疆境内有 71 公里的半农区和西藏境内 200 多公里的牧区有居民外，其余都是一望无际的戈壁沙漠和常年积雪的崇山峻岭，有的路段数百公里见不到人烟。为保证这一重要经济干线和国防干线畅通，尚待按等级公路标准予以改造。现西藏阿里地区大部分货物及旅客运输仍经由新藏公路，经新疆至乌鲁木齐接兰新铁路。

滇藏公路——高原东南部的重要公路

1973 年 10 月，进出青藏高原地区的又一条重要公路——滇藏公路竣工通车。滇藏公路南起滇西交通枢纽大理市下关，北至西藏芒康，与川藏公路相接，全长 800 公里，沙石路面，其中芒康至盐井隔界河西藏境内有 120 公里，四级公路，对青藏高原东部地区与云南的联系有重要意义。滇藏公路因其在国防上的重要地位，于 1950 年 8 月就开工修筑，历时 23 年（实际施工时间 11 年半），全线工程艰

巨,处于海拔4000米以上的路段有39公里,占5.45%;3000—4000米的有239公里,占33%。这些路段不仅有雪山峡谷,高山险岩,隧道大桥,而且空气稀薄,气候严寒,施工十分困难。全线完成土石方占51.8%。大型桥梁4座,长575米。隧道3处,长234米。中小桥梁112座。涵洞1764道。挡墙16.9万立方米。滇藏公路路线走向合理,技术标准符合批准要求,线型顺畅,路面平整,构造良好,可晴雨通车,唯红拉雪山与滇西的白马雪山冬季有时雪阻。

中尼公路——高原西南部的重要公路

旧线由羊八井—青藏公路,经麻江、大竹卡、日喀则、拉孜、聂拉木至友谊桥,全长736公里。四级公路,均有养护,可晴雨通车,是我国与尼泊尔友好往来的桥梁,也是青藏地区目前唯一的国际通道。

该线始建于1955年5月,翻越旭格拉山(垭口海拔5250米),在大竹卡设渡口过雅鲁藏布江,1956年通车日喀则,把拉萨与后藏经济中心与粮食产区联系起来,又便于格尔木、那曲物资直运日喀则。1959年建成日喀则至协噶尔定日段,1962年通达聂拉木,全线通车。

新线自拉萨至樟木口岸750公里,1990年新建成曲水沿雅鲁藏布江至大竹卡120公里段沥青路面,从拉萨出发大大缩短里程又避开旭格拉山雪害,托峡大桥长207米,1990年5月1日建成后过雅鲁藏布江可避开大竹卡船渡的等候,使中尼公路效率大为提高。但此段地质情况也较复杂,滑坡、泥石流病害严重,需保养维修3—5年方可稳定。另樟木口岸至友谊桥段10余公里路况不佳,山高坡陡,坍方水毁时有发生,急待整治,以利两国间物资交流与游客往来,整治后将成为联结中尼两国并通往珠穆朗玛峰的国际黄金路线。

黑昌公路

自西藏黑河镇往东行,经下秋卡、索县、巴青、丁青至昌都,全

程 764 公里，系 1960 年民主改革过程中，在原有驿道基础上突击修通的临时公路，后经养护提高，那曲境内纪路通以西 316 公里，基本上达到了四级技术标准。纪路通以东的 448 公里尚为等外线路，其中荣布—丁青段 127 公里为保证载重汽车常年通行，已于 1990 年建设完成。该线对于沟通那曲东三县（巴青、索县、比如）和开发纪路通林区，以及加强黑河、昌都地区经济联系方面都有重要作用。在川藏南线林芝—波密段因迫龙泥石流等病害路阻情况下，更是拉萨至昌都的重要通道。

青新公路——高原东北部的重要通道

青新公路始于西宁、经湟源、倒淌河、茶卡、都兰、格尔木、茫崖到若羌、喀什 终止于莎东 全长 2728 公里。这条路沟通了青藏高原地区与西北新疆的联系，形成了我国西北边疆地区干线网中重要一环，是柴达木资源开发和高原东北部地区工矿区联系的重要干线。

青康公路——高原西北部的重要公路

青康公路起自青藏公路 102 公里处的倒淌河，迄于玉树结古镇 经过海南、果洛、玉树 3 个藏族自治州 穿越共和、河卡山南、花石峡、玛多、清水河、珍秦、玉树、多拉马康、囊谦、林场 进入四川，在青海境内全长千余公里，其中从倒淌河到结古镇，长 721 公里 为西宁—景洪国道线一段，线路走向及沿线所经站点，与昔日“唐蕃古道”相吻合，是传统的入藏大道，对青藏高原地区的资源开发和经济建设有重大作用。

拉亚公路——高原西南部的重要公路

由拉萨经曲水、浪卡子、江孜、康马至亚东 全程 464 公里 除 89 公里的等外路外，大部分均已达到四级技术标准，由于长年养护，可保持晴雨通车。该线在 50 年代中期所建由拉萨至曲水公路基础上，1960 年沿古“绒道”新建了曲水翻越甘巴拉山（垭口海拔 4800

米)绕经羊卓雍错、浪卡子、卡惹拉山(垭口海拔 4970 米)到达江孜的 187 公里新线,与 1956 年所建日喀则—亚东线相接,使拉萨、亚东间的距离比原绕经羊八井、日喀则大为缩短。亚东历史上曾是西藏最主要的通商口岸。50 年代曾占西藏进出口贸易额 90% 以上。地理位置也很重要,此线将自治区首府与重要农牧业区、边境城镇紧密联系在一起,唯需对个别地段塌方、水毁、雪阻加强防治。

曲错公路——高原西南部的重要公路

由曲水大桥经贡嘎、泽当、亚堆至错那县,全程 334 公里(至拉萨为 391 公里)。此线北段曲水至泽当通车于 1957 年 1 月,途经贡嘎、扎囊、乃东,地势平坦,农业发达,均已建成四级标准,其中姐德秀镇贡嘎机场至拉萨 88 公里已铺设黑色路面。南段经哲古等高寒牧区,为著名的“江孜绵羊”产地之一,尚有 83 公里等外公路有待改造。由错那向南还有公路可通勒布,有重要国防意义和经济意义。此线全部有道班养护,可保持晴雨通车。

拉普公路——高原西北部的重要公路

1960 年修通了由拉孜经昂仁、萨噶、仲巴、巴嘎至普兰,全程 929 公里的拉普公路,其中拉孜至新疆公路的巴嘎为 822 公里,它对沟通日喀则地区西部和阿里地区南部并促进这些地区的经济发展、边防巩固起到了重要的作用。现有拉孜至仲巴四级公路 438 公里,仲巴至巴嘎基本尚属自然路,局部地段不能保证晴雨通车,且冬春多大雪封山,只能夏秋间断通行。此路整治后对沟通中尼公路与普兰至久木拉的通道有重要意义,形成尼泊尔北侧东西干道。

泽当公路

泽当至曲松,61 公里,四级。全程有公路养护,可做到晴雨通车。对开发藏南罗布莎铬铁矿有重要意义。

八邛公路——高原西南山南地区重要公路

由八一镇经岗嘎大桥、米林、朗县、加查至邛多江,与泽当曲

(松)公路与曲水(藏那)公路相接,是川藏公路林芝、波密与拉萨、日喀则相通的南巡回线,途经重要森林、经济林木产区,有重要经济意义和国际意义。全程438公里。

然察公路——高原东西昌都、林芝地区公路

由川藏公路上的然乌经德姆拉山、古玉至察隅县的沙马,全长250公里,为等外路,但有重要的经济意义和国防意义,晴雨通车。此线自海拔4000米的然乌湖畔翻越雪山直下海拔1500米以下的森林峡谷,资源丰富且环境优美,是察隅与各地联系的咽喉,又有很高的观赏价值,近年路面经整治已有改进。

安狮公路——高原西北那曲、阿里地区公路

由安多经东巧、班戈湖、尼玛、改则、革吉至狮泉河,全长1338公里,此线是在1956年3月黑河至阿里试线通车基础上,经多次选线改道形成的。其中等级公路仅211公里,而长达1127公里的便道公路系利用藏北高原平坦地形在汽车多次碾压下形成的自然路,养护路段极少,尚有1/3以上路段不能保证晴雨通车。

敦茫公路——高原东北地区公路

从甘肃省敦煌起,越当金山口,沿阿尔金山南麓,经冷湖、大风山、黄瓜梁、油墩子、花土沟达茫崖,全长524公里。

茶茫公路——高原东北地区公路

由柴达木盆地东起的茶卡起,至茫崖的茶茫公路,经过莫河、希里沟、德令哈、怀头塔拉、大柴旦、鱼卡、马海、南八仙、一里坪、油墩子、花土沟达茫崖,全长967公里。

敦格公路——高原东北地区公路

从甘肃敦煌至青海格尔木,翻越当金山,经花海子、鱼卡、大柴旦、察尔汗到达格尔木,全长524公里。

湟嘉公路——高原东北地区公路

经过海晏盆口、尕海岔口、下庄、野牛沟边麻沟、托勒牧场、二

指哈拉山口至嘉峪关，全长652公里。

宁张公路——高原东北地区公路

亦称宁甘公路，由西宁市惠宁桥起北行，经后子河、桥头镇、越达坂山向西跨浩门河，经门源、大梁、俄博，出山关岭的扁都口而入甘肃境，再经民乐达河西走廊甘新公路上的重镇张掖，全长452公里。宁张公路经过的大通县盛产小麦，还有著名的大通煤矿，且其桥头镇是重要的商业集散地，宁张公路的修筑，对沿线地区经济的发展有着重要的意义。

宁临公路——高原东北地区公路

是由西宁循甘青公路东行，至平安驿折向东南，经古城越青沙山、五道岭抵化隆，渡黄河至循化（以上这段路又被称为宁循公路，长174公里）。再由循化东进，越甘青省界达里加山至甘肃临夏，全长244公里。

成阿公路——高原西北地区公路

成阿公路东南起成都，西北抵阿坝藏族自治州的阿坝县，全长505公里。除成都至灌县段55公里系早已建成之外，其余450公里是在1950年3月到1955年11月修筑的。

龙郎公路——高原东北地区公路

龙郎公路与甘肃的兰（州）郎（木寺）公路接线，全路长275公里。成都—龙日坝—郎木寺这段公路成就了我国西北、西南的主干道。1980年已将这条公路划为“国道”。

兰郎公路——高原东北地区公路

兰郎公路从兰州到郎木寺，途经土门关、夏河，全长254公里。所经地段，地质构造复杂，有的地段要通过人马难行的沼泽地。而且多处地段在海拔3000米以上。

另外，分布在青藏高原东北地区的公路还有：甘青公路，由西宁至享堂，经过西宁市、海东地区，全长131公里，是青藏高原与全

国各地联系的重要公路干线，青海与甘肃区际联系重要通道。五河公路 五道岭—河南 经过海东地区、海南州，全长 237 公里，是青藏高原东北部南北联系重要通道。宁同公路：西宁—同德，经过西宁市海东地区、海南州，全长 274 公里，是高原东北部地区南北联系主要公路干线。

分布在青藏高原西北部地区的公路还有：那昌公路，那曲至丁青 经过那曲地区，全长 488 公里，是高原西北部东西联系公路运输干线，与昌都地区、拉萨市区内外联系重要通道。花阿公路 花石峡至省界（通阿坝）经过果洛州，全长 482 公里，是青藏高原地区与西南地区联系的重要通道。宁果（西宁—大武）全长 435 公里，大甘（大武—甘德），全长 85 公里，昌大（昌马河—大武）全长 122 公里，都分布在果洛州，具有沟通区内外联系的重要意义。歇石（歇武—石渠）全长 139 公里，玉昂（玉树—囊谦）全长 200 公里，都分布在玉树州，是青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线。

分布在青藏高原东南部地区的公路还有：川青公路，马尼甘戈—玉树 经过甘孜州，全长 358 公里，是青海与四川区际联系重要通道。林泽公路东区段 林芝至加查 经过林芝地区，全长 475 公里，青藏高原东南部地区南部东西联系重要公路干线，林芝地区与昌都地区、山南地区、拉萨市区内外联系重要通道。那昌公路，由丁青至昌都 经过昌都地区，全长 275 公里，是青藏高原东部地区北部东西联系重要公路干线，昌都地区与那曲地区、甘孜州区内外联系重要通道。夏马公路 夏雅至边坝 经过昌都地区，全长 368 公里，是青藏高原东南部地区东西向联系公路干线，昌都地区区内外联系重要通道。理中公路 理塘—中甸 经过甘孜州、迪庆州，全长 429 公里，是青藏高原东南部地区南北联系重要公路干线，甘孜州与迪庆州区内外联系重要通道。白维公路 白汉场至维西 经过迪庆州，全长 181 公里，迪庆州区内外联系重要通道。甘白（甘孜—白玉），全长

233公里,甘新(甘孜—新龙),全长109公里;炉色(炉霍—色达)全长154公里;康九(康定—九龙),全长235公里。都分布在甘孜州,是青藏高原东南部地区南北联系重要公路干线,甘孜州区内外联系重要通道。

分布在青藏高原西南部地区的公路还有:林泽公路西段,加查至泽当,经过拉萨市、日喀则地区,是青藏高原西南部地区东西联系重要公路干线,拉萨市与山南地区、林芝地区、昌都地区区内外联系重要通道。

三、公路运输与管理

交通运输是整个经济发展的基础设施,是支撑一个地区经济社会正常运转的基础。对于青藏高原地区而言,公路交通运输有着特殊的地位,尤其是在现阶段,青藏高原将成为我国21世纪开发的重点地区,所以从某种意义上讲,公路交通运输是青藏高原地区现代经济发展的命脉。

交通运输业是现代经济社会快速运行的基本保障,是市场机制作用于人类经济行为的首要物质前提。因为,没有现代化的运输体系,就很难想象会有一个较为完善的市场经济体系,交通运输规模的大小是经济社会现代化程度的基本标志之一,现代经济社会在多大程度上运用多少资源来实现人与物在空间和时间上的变换,反映了经济社会的发达程度。纵观发达国家的经济社会发展过程,无不表明现代经济社会的发展,都经历了一个交通运输革命的阶段。可以认为,现代经济社会发展过程中的交通运输革命特征,是“交通运输是现代经济社会发展的命脉”这一命题的集中体现。所谓交通运输革命阶段,是指交通运输的发展不仅是一种经济社

会运输需求的一种直接反映，更是交通运输以主角的身份作用于经济社会发展过程的特殊时期。

经济从起飞进入持续增长的发展，是人类文明进步的象征，也是人类对自然、社会、经济进行能动作用的期望。对于贫困、待发展的地区，首要的问题是如何进入经济的起飞状态，也就是如何制造起飞的前题条件。

W·伊萨德1956年在《区位与空间经济》一书中指出：“在经济生活的一切创造革新中，运输工具的革新在促进经济活动和改变工业布局方面，具有最普遍的影响力。”

未来学家朱利安·西蒙1981年在其《最后的资源》一书中记述了发展中国家的经济发展条件。他指出：“如果经济发展的关键因素具有一个那么，它既不是文化，也不是制度与心理特征，而是交通运输和通信系统。”

人类过去的历史现象表明：人口与货物的流动，必将为人类历史发展带来新的活力，人口流动的结果是文化的交融与艺术的繁荣，而货物的流动则代表着商业的繁荣与经济活力的旺盛。人口与货物的流动性同国家和地区的发展程度有着密切的联系。1987年，阿尔弗雷德·欧文在《运输与世界发展》中认为，由于现在交通运输资源配置的严重不平衡，导致了目前富国与穷国之间在经济增长方面的悬殊差距。他指出：“人类生存的地球一半是运动着和富足的，另一半是停滞和贫困的，而运输缺乏是阻挡所有其他加速发展的障碍。”例如，19世纪作为世界文化都会的巴黎，汇集了世界各地的艺术家、文化人士，创造了丰富的文化艺术成果。文艺复兴时期的意大利，作为地中海交通运输要道，国际商人云集，商业繁荣，科技发达。这意味着，凡是留在本国或本地区不动的人，要比那些出走的人缺乏活动能力与创造精神。这暗示了这样一个事实：人口与货物的流动意味着发达与繁荣，反之，就是贫穷与落后。最贫

穷落后的国家和地区往往是人类流动最少、具有很强惰性的古老的居住区。实现货物与人口流动最根本的途径就是交通运输。

长期以来，青藏高原地区经济发展相对缓慢，与沿海和内陆地区经济发展差距越来越大，其中重要的原因就是青藏高原的交通落后，这种落后不仅影响青藏高原地区的经济发展、民族团结、边疆稳定，同时对中国经济的未来也有深远的影响。“经济要发展、交通要先行”，所以大力发展交通运输，尤其是加快青藏高原地区公路建设的步伐，不仅是使广大青藏地区人民脱贫致富，实现小康，乃至向中等发展国家生活水平过渡的必要条件，也是双向开放，参与国际竞争的必备条件。

青藏高原地区是未来经济开发的重点地区，是我国通向国外，参与国际经济循环的窗口，无论从地理位置，还是自然、经济资源优势上看，青藏高原在我国经济发展与对外开放格局中都占有重要的战略地位，随着青藏高原经济的发展，预计青藏高原地区公路客、货运量将不断增长，公路客运量、旅客周转量和货运量、货物周转量在全社会客、货运输中所占的比重不断提高，公路运输将不断发展。

仅以西藏和青海两省区为例：从西藏社会发展的长远战略看，将会以开发利用畜牧、木材、矿产等自然资源和发展西藏的民族工业等基础工业为基础，以发展旅游事业和边境贸易为重点，并不断巩固国防建设。从西藏物资流量的发展趋势分析，进藏物资最多维持现有水平（约 40×10^4 吨），出藏物资则逐年上升 1993 年约 20×10^4 吨，1992 年比 1991 年增长 25%。区内分运将提高较快，1993 年约 9×10^4 吨，1992 年比 1991 年增长 306%。同时随着边境口岸的不断开放，今后邻国间（印度和尼泊尔）的国际运输将有较大的发展。所以西藏自治区“交通运输仍以公路运输为主，并积极发展航空运

输。在公路建设方面 重点是加强现有公路的整治、养护和管理 在保证通车的前提下，逐步提高公路的等级。”这正是江总书记1990年赴藏视察期间的指示，它准确地概括了西藏地区交通建设的特点和公路交通建设的原则。

青海省随着柴达木盆地的开发，进出青海客、货运量将不断提高，到1993年，全省公路通车里程达到16963公里 约为1949年的36倍。全省民用汽车保有量达到44481辆，轮式拖拉机81754台。全省从事客货运输经营者3000余家，其中专业运输企业57家。全省所有县城和97.3%的乡镇通了汽车 近70%的乡镇线路有客运。青海交通的特点是“铁路一条线，公路连全省”。全省70%的县不通铁路，完全靠公路运输，公路运输覆盖面大，全省年均货运量 3071×10^4 吨，客运2009.7万人次，其中公路运输货运为 2471×10^4 吨，客运1812万人次，分别为货运和客运总量的80.46%和90.2%，公路运输成为全省最基本、最主要的交通运输方式，在青海经济建设中起着举足轻重的作用。

我国的公路交通组织与管理由交通部承担与治理。交通部内的公路局负责全国干线公路的规划，经营主要线路的汽车运输业务，规定全国的公路技术标准，批准重大项目的设计与施工。各省均设有交通厅，受交通部和省政府双重领导。各省的交通厅承担干线公路的设计、建筑与维修，并经营省内一部分汽车运输业务。地方公路单位则承担小型公路项目的规划与建设。所以交通部在公路建筑方面任务范围较小。省交通厅则是公路规划、设计、投资及建筑的主要承担者。这种管理形式，使青藏高原地区被人为条块分割 以省区为单位 各自为战 缺乏统一的设计与管理 青藏高原地区交通运输还只是一个比较松散的经济联合体，还没有一个强有力的交通运输组织管理核心，另外，由于青藏高原地区经济比较落

后，经济不发达，对于交通运输这一需要大量投资的部门显得捉襟见肘，如果单凭地方财政进行公路新建和老路维修，将使这一地区的交通发展陷入十分尴尬的地步，所以必须借助中央财政和弟兄省区的大力帮助。

对于不同的国情、区情，应该说有不同的交通运输的组织、管理方法。但是别人的一些经验还是值得我们学习和借鉴的。美国的运输业大多是私人企业，因此，不存在政府经营管理企业的问题。政府对交通运输的管理主要是制定全面的运输政策和长远规划，制定统一的规章制度，组织协调各机构的关系，对运输企业的经营进行督导等。美国运输部及有关单位主要抓交通建设、交通安全、科学研究和人才开发以及代表政府管理运输企业。其运输组织管理有三大特点 第一 集中统一 综合协调水、陆、空各种运输方式。第二 加强联邦政府的管理职能 实行中央、地方分级管理。过去各州运输管理权力过大，步调不能和中央一致，以致路网难以统一规划 设计标准不一 互相扯皮。运输部成立以后 国家干线的建设资金主要由联邦政府筹集和分配，在建设和管理养护方面中央和地方作了适当分工，在交通运输方面逐步理顺了中央和地方的关系。第三，政企分开，政府不陷于管理企业的事务圈内，腾出力量行使政府的职能。这些都是值得我们很好地学习和借鉴的。

随着现代技术的突飞猛进，交通运输业也正在发生着一场以线路组织管理计算机化和运输工具智能化为主要特征的深刻变革。以通信技术和电子计算机技术为主的信息技术正在交通运输中得到日益广泛的应用，据统计，1981年在日本的交通运输企业中，其管理信息处理系统电子计算机的普及情况为：公共汽车运输业68.1% 出租汽车运输72.2%。与1962年相比，电子计算机的普及率显著提高，其中出租汽车业提高最快，达3倍。信息技术的广泛应用，给交通运输业带来巨大效益。采用现代信息技术进行运输生

产的数据处理和信息传输，大大缩短了信息的流动时间，加速了运输生产。在运输工具智能化方面，电子计算机也发挥了巨大作用。微处理器为汽车的智能化提供了广阔的前景。用微处理器对汽车发动机和变速器以及喷油控制，不仅可以大大提高汽车的动力性能，而且可以大大减少汽车有害物的排放。所以，运输工具智能化发展，不管是从运输的安全可靠角度还是从环境保护角度来看，都是运输工具现代化发展的一个重要特征。公路交通业的未来发展，还有如下几个发展趋势：

第一，高速化。高速化是现代交通运输业追求的重要目标之一。为此，日本1984年，高速公路长度已达到3758.8公里，修建了时速达120公里以上的高速公路。日本建设省还制定了到21世纪初，将在全国建成全长1.5万公里的高速公路的计划。到那时，凡是有3万到5万人口以上的城市将全部用高速公路连接起来。交通运输向高速发展，不仅可以缩短运输时间，提高运输效率和经济效益，而且还可以节约能源。

第二，大型化。战后日本货运卡车日益大型化，最大者已达20吨以上。大吨位汽车具有较好的经济效益。在运距大于12公里的情况下，载重为16吨的汽车与载重为4吨的汽车相比，运输效率提高了3—4倍，运输成本下降80%—85%。

第三，专业化。交通运输工具的专业化，有利于集中装卸和技术改革，提高利用率和经济效益。日本大型专用运输车辆由1971年的12.8万辆增加到1981年的29.6万辆，10年内增长了1.3倍。专用汽车货运量由1960年的3100万吨增加到1980年的62700万吨，增长了20倍。专用车货运量在汽车总运量中的比重，由1960年的2.7%提高到1980年的11.8%。

第四，集装箱化。集装箱运输是一种运输方式，在运输途中，货物无需倒装，具有简化包装、减少装卸费用，提高送达速度，减少货

损货差，降低运输成本等优点。

在青藏高原未来的交通发展中，借鉴别人在组织管理方面的先进方法，运用先进的技术是十分必要的。综上所述，青藏高原地区应抓住21世纪全国经济重心西移的契机，彻底改变本地区经济落后的面貌。

从“九五”计划初至2020年的近30年中，青藏地区经济的发展将是巨大的。而这个发展在很大程度上要依赖于有“经济大动脉”之称的交通运输事业的发展，公路运输还将是青藏高原地区今后长期的主要运输方式。随着商品经济的发展，科学技术的进步，青藏高原地区的产业结构和生产布局将趋向合理。资源开发和精深加工业将会得到大规模发展，社会交往和城乡间物资交流将日益增多，人口流动会愈来愈频繁。经济的快速发展和人民物质生活的不断提高，对公路交通不仅在“量”而且在“质”的方面都将有更高的要求，公路交通运输量将大幅度的成倍增加。在今后的几十年中，青藏地区公路建设发展战略的指导思想应是：重点加强现有公路的整治、养护和管理，在保证通车的前提下，逐步提高公路的等级，逐步建成“四纵四横、多个通道”的主骨架国防、边防和省道、县乡公路网，联接欧亚大通道和南亚、中亚经济发达区，以及我国中部经济重镇，以适应国防、边防和西藏经济建设以及改革开放与社会发展的需要。

根据青藏高原地区国民经济每年增长8%左右的发展速度，2050年公路交通建设发展战略目标是：在下一个世纪用50年时间，以穿越青藏地区九条国道干线为主骨架，完成“四纵四横、多个通道”的整治、改造、提高、新建的任务。力争全部省道和主要边防公路上等级，等级公路力争达到70%，铺筑黑色路面达到16%完成西藏地区公路网络的建设，实现100%的县和90%以上的乡通公路，并建立和健全公路养护体系。

“四纵”是北向南贯穿在青藏高原地区由东到西的六条国道骨干公路：

1 张掖—俄博—西宁—成都。是本区最东部的一条纵向通道，向北是高原地区通向河西走廊的一条重要国防公路和经济要道，向南继续打通至成都，途经三个省区，全长1749公里（张掖到西宁345公里，西宁到成都1404公里）对促进沿线经济发展，加强青藏高原东南地区与外界的联系，沟通南北货流有重要意义。

2 青海倒淌河—玉树结古镇（青康公路）—囊谦—类乌齐—昌都—芒康—盐井—云南德钦（国道214）贯穿高原的东部地面，通过云南，联结青藏高原地区出海通道，还可与南亚、中亚经济发达区相贯通。西宁—景洪国道线一段，线路走向及沿线所经站点，与昔日“唐蕃古道”相吻合，是传统的入藏大道，对青藏地区的资源开发和经济建设有更大作用。由玉树向南延伸西藏黑河（昌都）公路，组成第二条青藏公路，重点是提高公路等级，使路面黑色化。

3 甘肃柳园—青海格尔木（柳格公路）—唐古拉山—西藏那曲—拉萨（国道109），该线纵贯青藏高原中西地区，向北联结祖国的大西北地区，是柴达木盆地资源开发的干线公路，向南是联系西藏首府拉萨的大动脉，也是西藏唯一的一条国道主干线。

4、新疆甜水海—界山大坂—狮泉河（国道219）—普兰，该条公路贯穿青藏高原西部阿里地区，北端可通过新疆霍尔果斯口岸与欧亚大通道相连，南端与普兰口岸相连，直通印度。

“四横”是从东到西贯穿青藏高原由北到南的四条公路：

1、青海西宁—新疆莎东（青新公路）全长2728公里，是青藏高原地区最北的一条横向公路，是柴达木西部资源开发的干线公路，也是本区与南疆地区沟通的重要通道，本世纪末应重点调整、改建线路主要路段，建成高等级公路。

2、甘肃兰州—青海西宁—格尔木，是高原东北部的一条重要

公路干线，也是青藏高原地区与内地联系的一条重要通道。

3、四川德格—岗托—昌都—丁青—那曲(317国道)—班戈—改则—狮泉河(省道301)。该公路贯穿青藏高原中部地区，东端通向天府之国四川成都，与成都至上海国道主线相连，西端与青藏地区第4条纵向公路相连接，极大地方便了高原内部物资的输出和大量产品的入藏。

4、四川巴塘—竹巴笼—左贡—然乌—波密—林芝—拉萨—拉孜(国道318)—仲巴—巴嘎(国道219)。该线贯穿青藏高原南部地区，东端亦通向大西南中心地区——四川成都，西端与国道214新疆公路相接。

“多条通道”：指一些有重要建设意义和通边意义的通道。

省道五河、宁果、临平公路改扩建：

五河公路自化隆县阿岱至河南县赛尔龙(青海省)，全程306公里，改建线路。对八五重点项目公伯峡水电站建设有重大作用。宁果公路自西宁至果洛大武，是高原东北通向果洛的通道，西成公路的一部分，应重点改建，铺设沥青路面。临平公路自甘肃临夏至青海平安，全长216公里，是高原通往甘肃、四川的重要干线，重点提高公路等级。

东部地区交通线路建设：

东部应重视高等级公路建设，如西宁—兰州、西宁—大通、西宁—塔尔寺、西宁—龙羊峡、西宁—李家峡等，同时加快专用线和各城镇、乡村、工矿企业之间联系线路的新建和改建。

柴达木地区交通线路建设：

柴达木的交通线路是随盆地资源开发建设起来的，特别是盆地西部线路，是为开发石油、石棉等矿突击修建的，现已初具规模，但标准低，远不能适应大吨位、大运量的运输需要，应加快已有青新、青藏、柳格、当黄、茶冷、格茫、德都公路的改建和维护。

青藏高原中部地区交通线路的建设：

青藏高原中部地区地域辽阔，为全省主要牧区，是长江、黄河等著名河流发源地。交通闭塞，应加快青康、宁果、花阿、五河、临平公路等的改建，使路面永久化、黑色化。

为对外战略防御，交通战略和国防建设的需要，解决青藏的通边问题，发展边境贸易，繁荣边境地区的经济，应建设去印度和尼泊尔的几条通道公路。

拉孜—聂拉木—樟木口岸与尼泊尔相通。

曲水大桥—浪卡子—江孜—亚东口岸，与印度相通。

巴噶—普兰口岸，与印度和尼泊尔相通。

曲水大桥—贡嘎机场—泽当（山南地区）—错那口岸，与印度相通。

然乌—察隅口岸，与印度相通。

噶尔—什布奇口岸，与克什米尔地区的印度实际控制区相通。

以上“四纵四横”和“多个通道”的公路，覆盖了青藏高原地区的主要经济区 and 行政区，沟通了本区和周围省区的联系，沟通了与周边国家和地区如缅甸、印度、尼泊尔、锡金、不丹和克什米尔以及东亚、南亚、中亚各国的陆路通道，对巩固国防、发展青藏地区经济、拓展对外贸易、发展旅游事业提供了便利的交通条件。

第六章 民航建设与运输

航空运输是最快速的一种运输方式，它的平均运达速度比铁路运输要高6—7倍。比河运高29倍。一般飞行时速在1000公里以上。此外，航空运输在两地之间线路最短，比较灵活，可以到达其它运输方式难以到达的地方。

青藏高原地区地理位置和战略地位十分重要，又有着极为富饶的自然资源，然而，这里的经济和文化长期处于十分落后的状态。究其原因，主要是受交通条件的制约。由于许多地区山高谷深，无法修建铁路，河流水急滩险，不能通航，公路是那些地区主要的内外通道，但也因地形复杂、公路等级低、路面差，正常客货运输常因气候恶劣、洪水、泥石流和地震塌方而断道。在青藏地区开辟空中航线，尽管存在一定困难，但发展空中交通具有特殊的重要性，可以克服水陆交通不能迂越的自然障碍，拥有水陆交通难以具备的优势，是陆上交通工具无法替代的。

发展民航运输比修铁路、建公路具有投资省、见效快、效率高等优势。据专家测算，新建一个国内中等支线机场，其投资仅相当于在四川新建15公里国家铁路或15公里高等级公路。民用航空运输具有‘迅速、机动、安全、舒适’的特点，这也是其他任何交通方式无法相比的。

从青藏高原地区少数民族集聚、地处祖国边疆、填补空中交通空白的特殊性出发，加速空中交通建设也是非常重要的，而且是刻

不容缓的。

1 开发青藏高原国土经济的需要

青藏高原地区土地辽阔。当前，在注重发展东部经济的同时，着力向西部推进，开发青藏高原经济已提到议事日程，而首要的是现代化交通的开发。开发交通才能引进外资、引进技术、引进人才，之后才有经济的腾飞。民用航空已成为铁路建成通车之前与某些边陲地区或山区联系的现代化交通运输方式。它在开发青藏高原经济中，起着连接东西部的空中桥梁的作用。尤其在某些地区，某些季节，只有乘飞机才能到达，飞机就成了人们生活中的重要交通工具。类似西藏这样的地区，在近期要建设其他交通工程，如修一条通往成都的长约 2300 公里的铁道，比之发展航空运输耗资更为巨大，非一般国力所能及。长途旅客运输以航空运输为主，飞机将是连接西部，联系东部与国外的主要交通工具之一。

一般来讲，我国青藏高原地区在首要的交通布局中将航空布局列为重点项目之一。因为航空运输使用的是现代化运输手段在广阔的空域中运行，它不受地理位置限制，它在经济、政治、军事诸因素的总体战略中，占据着重要地位，它已经成为国家主权、民族自信心、民族利益的象征。在未来青藏高原国土经济开发中，需要青藏高原民用航空有一个发展速度特别快的时期，以促进该区域经济的飞跃。

2 青藏高原交通网络发展的需要

在青藏高原地区经济开发中，在发展其他交通工具的同时，需要大力发展航空运输，应当根据国家经济区域布局及经济发展目标，恰当地配置航空运输开发，以形成综合运输网络，促进经济开发的综合总体效应。我国西部在近 10 年中，使用航空运输的旅客仅

占2%左右，西部航空发展将具开发潜力。发展航空运输可以收到投资少、占地少、见效快、获利大等效果。如修一条4200公里长的铁路，按当前投资水平，每公里至少需投资800万元，包括站、线工程土地，加之运行车辆及职工配置至少500亿元，需要10年时间才能全线投产营运，而如在两地之间修一个一级国际机场，占地不足18平方公里，两年即可完成，投资约38亿元，加之购买两架波音747型飞机，及配套设备和人力投资等需32亿元，总计约需70亿元。每天完成的运量较两对客运列车（设计运行48小时到达）完成的长途旅客运量高出60%以上。当今西方国家中，如美国、加拿大，把发展航空运输作为解决交通问题的重要手段。从特殊意义上讲，发展航空运输对于群山环抱、地形险要的内陆山地与边陲地区的交通尤为重要。

3 社会经济发展需要

从社会发展看，无论国营、集体还是个人，越来越需要准确、及时地掌握科技和经济信息。随着社会主义市场经济的发展，省际间、地区间、国际间的友好往来活动不断增多。随着青藏高原地区的开发，观光洽谈经济贸易者将更加频繁，人们生活水平的不断提高与企业经济实力的增强，乘坐飞机的客源将越来越广泛。

4 发展旅游事业的需要

空中旅行使人们在数小时之内能舒适地到达更远的地方。据预测，至1995年坐飞机的长途旅行者将占全部旅行者的60%，到本世纪末可能达到80%甚至更多。当前来我国的境外旅游者乘飞机已由1982年的30%上升到1993年的45%以上，预测每年递增15%以上。青藏高原地区是我国旅游资源尚待开发的新兴开发区，据统计青藏高原地区有众多的引人入胜的风景区，随着青藏高原

经济区的开发、开放，乘坐民航飞机的国内外旅游者将与日俱增。发展青藏高原旅游业将要求航空有一个更快更大的发展。

5 抗灾救灾，确保人民生命财产安全的需要

青藏高原地区是一个各种自然灾害频繁发生的地区，经常有地震、雪灾、冰雹、涝、干旱、疫病、火灾等灾害袭击。一旦灾情发生，由于没有现代化交通手段，往往军需、民用物资设备不能及时运往，救援人员无法及时赶到，其结果是人力物力财力耗费极大，而灾情损失没有减少。从保障人民生命财产安全的角度出发，在青藏高原地区建设机场，开通航线，具有比一般地区更为重要的现实意义。

一、民用航空业发展历程

解放前青藏高原地区民用航空业基本上是个空白，那时所谓的“欧亚航空公司”于1939年开辟了西宁—兰州航线，但也仅是昙花一现，不久即废弃。青藏高原地区唯一的乐家湾机场，连起码的飞行和通讯设备都没有，仅有的一条跑道，还是土的，并且千疮百孔、破烂不堪。解放后，随着国民经济的迅速发展和人民生产生活的需要，青藏高原地区的民用航空业才进入了发展的时期。

青藏高原海拔高，空气稀薄，长年受高空西风控制，由于地面热力状况不同，气流又极不稳定，对飞机航行有一定影响，长期被称为“空中禁区”。1951年12月，人民解放军军用飞机首次突破“空中禁区”，在西藏执行空投物资任务，1956年在海拔4200米拉萨以北180公里的当雄建成世界最高的机场。1956年“空中行宫”号客机首次试航拉萨成功。1957年对青海的乐家湾机场进行了彻底的改

造和扩建，修筑了长 2600 米、宽 60 米的单向沥青跑道和机构综合设施，1958 年元月正式通航使用。1960 年 6 月伊尔—18 型大型民航客机又在北京—拉萨间试航成功。1964 年 12 月 27 日建立中国民用航空拉萨站，1965 年 3 月 1 日北京—成都—拉萨航线正式开辟，航程 3007 公里，大大缩短了西藏与祖国内地的距离，加强了西藏与祖国心脏的联系，使得过去需要行经数月的路程有可能在几小时内完成。

随着 1966 年拉萨山南 85 公里海拔 3540 米的贡嘎机场的建成和波音 707 飞机投入运营，又曾先后开辟过拉萨—格尔木—兰州、拉萨—西安等航线。现有拉萨至成都，拉萨—成都—北京两条直达航线以及拉萨至成都，至上海，拉萨至成都、至广州两条延伸航线，而以拉萨—成都航线最为经常，空中距离 1300 余公里，飞行时间约 2 小时，每日有波音 737 大型客机往返，每周达 15 航班。

为了适应柴达木地区的开发，及工农牧业生产发展和进藏航空运输的需要，1974 年在格尔木修建了一个中型机场，即格尔木机场。位于该市以西 9 公里处，海拔 2841 米，跑道 4800 米，格尔木机场能在较复杂的气候条件下起降三叉机、伊尔 18 型中远程客机。1975 年开航启用，辟有西宁—格尔木—拉萨航线，从西安抵达拉萨贡嘎机场，全长 2148 公里。这条航线是入西藏的空中必经之路。

近两年又开辟了拉萨至尼泊尔加德满都的国际航线，为民航事业的发展展现了广阔的前景。在西宁市东郊曹家堡兴建一个现代化的机场。该机场属于国内干线的 III 级机场，新机场启用后，西宁至格尔木航线即可变通，并逐步增加西宁—上海、西宁—格尔木—拉萨；西宁—西安—广州、西宁—成都；西宁—乌鲁木齐等航线。

此外，驻藏部队还在日喀则及昌都附近的邦达建成机场，为区内民航业发展创造了条件。

1988年拉萨共起降飞机1196架次，出港旅客71288人，进港旅客59129人，出进港货邮量分别为1307.5吨及3063.7吨，1990年旅客发运量更达98600人，出港货邮量达1607.8吨。青藏高原地区民航业的发展，不仅改变了全地区的运输结构，而且有力地支援了经济生产建设（详见表6-1）。

表6-1 青藏高原地区航空运输的发展

年份 \ 指标	客运量 (万人)	旅客周转量 (万人公里)	货运量 (万吨)	货物周转量 (万吨公里)
1985	8	9824	0.01	1000
1990	10.01	12852	0.16	1129
1991	10.23	14152	0.16	1012
1992	12.00	16147	0.15	1289
1993	13.28	18454	0.14	1749

二、主要航空线路与机场布局

经过多年的建设，青藏高原的民航线路格局已基本形成，机场主要和配套设施分布在青藏高原东北部的西宁市和青藏高原西南部的拉萨市，其它地方少有民用机场和民用航线。主要航线为：

西宁—兰州—太原—北京线。

西宁—格尔木线。

西宁—格尔木—拉萨线。

西宁—上海线。

西宁—西安—广州线。

西宁—成都线。

西宁—乌鲁木齐等航空线路。

拉萨—成都线。

拉萨—成都—北京线。

拉萨—成都—广州线。

拉萨—格尔木—兰州线。

拉萨—西安线。

拉萨—加德满都等航线。

在广阔的青藏高原地区，目前的民用机场只有几个，即：青海的曹家堡机场和格尔木机场、西藏拉萨市的当雄机场和贡嘎机场、日喀则和平机场和昌都邦达机场。

曹家堡机场其前身是西宁东郊的乐家湾机场，始建于1931年，当时，青海省政府在乐家湾整修了一片长宽各1000米，面积100万平方米的空地，辟为乐家湾飞机场，1933年6月5日全场扩大长宽各1600米，面积250万平方米比原来加大31.5倍。1938年，乐家湾机场又修整过一次，但到解放时已不成样子。1957年对乐家湾机场进行了改造，修筑了长2600米、宽60米的单向沥清跑道，综合候机室，招待所，调度指挥塔，通讯导航发射台等主要建筑。1958年元月正式开航使用。由于航空的发展，乐家湾机场已越来越不能满足发展的要求，90年代对其进行了大规模的改造，1992年建成并投入使用的曹家堡机场是国内4D级干线机场，位于西宁市中心以东29公里处，具有净空优势，能见度好，距公路、铁路近等优点。机场跑道可全天候双向起降MD—82、图—154等中型飞机，并配有夜航设备。停机坪面积可同时放两架图—154和两架运7型飞机。候机室总面积4000平方米，高峰小时旅客流量能达250人次。

格尔木机场：为了适应柴达木地区的开发及工农牧业生产发

展和进藏航空运输的需要，1974年在格尔木市以西12公里处修建了一个军民合用的中型机场，即格尔木机场。机场海拔2841米，跑道长4800米，宽50米，混凝土道面，双向跑道，场内有综合候机大楼（总面积4600平方米）、宾馆、招待所、调度指挥塔、发射台等建筑。格尔木机场能在较复杂的气候条件下起降三叉机、伊尔18型中远程客机，于1975年开始启用，1985年停航。

拉萨当雄机场：1956年初，中央决定修建当雄机场。经过西藏军民万名指战员和6500名藏族民工的艰苦努力，挖填土石方共计43万立方米，历时118天，于1956年5月26日在海拔4200米的当雄建成了西藏第一个机场。

贡嘎机场：1966年初，国务院、中央军委决定修建贡嘎机场。组织了8000余名解放军官兵和1200名民工的修建大军，1966年3月动工，不到一年就提前完成修建任务。贡嘎机场是国内第二个高原现代化机场。

日喀则和平机场：贡嘎机场竣工后，根据国务院和中央的指示，修建部队即转移到和平机场，1968年开工兴建和平机场，1972年10月完成了机场跑道和营建等主体工程，1973年5月完成最后的配套工程。1990年7月江泽民总书记视察西藏时，在和平机场乘专机返回北京。

昌都邦达机场：在修建和平机场的同时，毛泽东主席就批准了中央军委1969年2月15日关于修建昌都邦达机场的报告。1970年4月，西藏军区组建机场工程指挥部。1971年5月10日修建机场工程开工，投入了三个团的解放军和2000名民工，1978年8月邦达机场修建工程竣工。邦达机场海拔4300米，跑道长度5500米。是国内海拔最高、跑道最长的机场。1990年江泽民总书记视察西藏，指示修复邦达机场，开辟昌都空中航线，1992年，为了在邦达机场起降波音757型民航飞机，国务院又拨款2.7亿元，修复邦达机场的跑道和

设施。1993年正式施工,1994年10月修复工程基本竣工,实现通航。

青藏高原地区的航空线路虽不多,但是多年来也有一些与其它地区不同的地方:

1 飞行安全高度高。由于青藏高原是举世闻名的“世界屋脊”,所以这里的一些航线也有世界屋脊航线之称。这些航线地形复杂,飞行安全高度为2000—4000米左右;世界屋脊航线飞行安全高度,昌都以东为7500米,昌都以西为8500米以上,山岭终年冰雪覆盖。

2 导航台少。高原山区航线上,明显的地标少,由于地形影响,供航线导航用的导航台少,给飞行和领航以及空中交通管制带来困难。

3 备降机场少。航线飞行必须携带往返油料。

4 气候复杂。冰雪、云雾、大风、雷雨等对飞行十分不利,且高原山区航线和机场天气变化快,给航站和航路天气预报的准确性带来一定的困难。

三、民航运输与管理

民用航空运输的建设,在青藏高原地区还是开发较晚的运输方式,在管理体制、航空布局、投资政策、分流客货源、调整运输等一系列问题上还处于探索发展阶段:

1 改革航空管理体制

民航的体制改革要按照中央“抓住机遇、深化改革、扩大开放、促进发展、保持稳定”的统一方针,稳定发展速度,积极探索有利于民航企业“着眼发展扩大生产规模,服务社会拓宽经营范围,参与竞争完善经营机制,面向市场组建公司集团”的发展模式,不断改

革生产关系的某些不适应生产力发展的方面，改革上层建筑中某些不适应经济基础发展的部分，不断完善和调整人与人之间的关系，围绕建立社会主义市场经济，参与国际接轨的目标，抓紧建立和完善民航新型的管理体制，尽快理顺航空运输企业与各种勤务保障部门的关系，大力促进民航事业的发展，这是民航主管部门基本职责之一。

2 合理调整航空布局

为适应 21 世纪我国经济建设战略西移部署的要求，从现在起，国家及民航部门要将民用航空的发展战略在稳定发展速度，消除安全隐患，努力改善服务工作，争取良好的经济效益思想指导下，在加速发展东部民用航空事业的同时，把民航发展战略重点逐步西移。提前做好青藏高原民航事业发展规划，包括机场、机队航线网络规划并逐步实施，加速飞机维修、勤务保障系统建设，开通青藏高原地区与沿海和内地省市之间的航线，加速缩小青藏高原地区与东部之间民航发展的差距，合理布局本区航空以促进青藏高原经济的腾飞。

3、稳定投资技术政策

东部地区民航基础设施建设，都是在国家技术投资向东倾斜政策的扶持下，才具备今天的规模的。青藏高原民航的发展目前仍处于后进状态。不少专家认为，青藏高原地区经济发展与民航发展中，能有今天的现状是与青藏高原人民的奋发努力分不开的。在国家整体战略西移时，国家民航发展也应当努力适应。为赶先进地区的发展，需要国家对青藏高原地区民航投入方面给予有力的倾斜政策，单靠民航及省、市力量，则难以完成上述重任。

4 合理分流客、货源

青藏高原交通发展战略中，要考虑形成综合运输能力，交通各行业都要协调发展。在配置交通时要考虑交通各家需要的运输量。长途旅客与贵重精密、时效性很强的物资，要优先考虑民航运输需要量，并且充分发挥综合交通的总体运输功能。

5 加速航空工业发展

我国现代民航事业落后，与我国航空工业落后是分不开的。要发展航空事业，必须重点发展我国航空工业。要逐步做到从引进大中型运输机为主，过渡到引进技术和生产出运输机及使用国产运输机为主。航空工业部门能否尽快生产出能耗低、性能好、载量大、成本低、适合高原地区、高温层飞行特点的大、中、小型系列飞机，是青藏高原民航及全民航战略目标实现的基础保证。

6 统一空中交通管制

加强空中交通管制，对于充分利用空域，加大航班密度，合理布局航线网络，保证飞行安全，维护领空权都具有重要意义。当前，民航事业的发展，在一定程度上受到了空中交通管制的制约。现行的空中交通管制办法，不能适应新增机型、开辟航线、加大航班密度要求。全国至今没能形成统一的空中交通管制中心。空军与民航的空中飞行，除某些区域的某些航线外都一直是由空军统一指挥的军管体制。民航飞行（包括国外运输飞机）在境内飞行遇有紧急情况需要临时改变飞行状态，必须层层请示，加之通信调度设施落后，容易造成失时误事，给安全飞行带来不少隐患。应建立全国空中管制中心，形成全国空管建设，以便于在经济建设时期兼顾军民双方需要，适应民航事业的发展需要。

目前，青藏高原地区航运业虽然有一些发展，但规模还很小，

不能适应经济社会的需要。航运旅客周转量在整个交通运输体系中所占的比重还很不足，目前制约民航发展的主要因素有以下几个方面：

第一 基础设施落后 机场少 且技术等级低 主要机场货运设施跟不上发展建设的要求，基本的运输服务设施不配套也不健全，空中交通管制设施和手段落后，二次雷达全程覆盖的航线很少，安装仪表着陆系统的机场也不到一半、再加上空域管理和利用上还存在一些问题，限制了民航运输能力的发挥，若大的青藏高原地区只有四一五个民用机场，大多数城市和著名旅游风景区均无机场。

第二，生产速度发展快，但企业效益差，不具备自我发展能力。企业加大投入，满足了社会需求后，却带来了客货运量严重不足，载运率65%左右。租赁或购买国外飞机营运的成本支出大，企业仅做到收支平衡，略有节余，不具备自我发展能力。

第三 资金不足 企业负债沉重。航空运输是技术、知识、资金超密集型企业，生产发展主要靠规模经营，如果不能上规模，集约化程度低，一般都收不回投资，尤其是基础设施。生产的主要手段——飞机，在没有实现民用飞机国产化、大型化之前，主要靠租赁或购买国外飞机，飞机租赁费随汇率变动，租机比购机的支出在十年内竟高出70%以上，加之航材费昂贵，企业外汇收支不能做到平衡，因此资金严重不足，严重影响青藏高原民航企业的发展。

第四，人才数量和素质制约民航的发展。近几年，民航职工队伍的文化程度虽有提高，但仍适应不了技术和资金高度集中且又快速增长的航空运输业的发展需要。一些专门人才还呈相当短缺的局面，特别是缺乏飞行技术人员和高层次的管理人才，需要下大力量进行超前超量的培训，以适应现在和将来发展的需要。

青藏高原地区民航事业的发展有着迫切的需要和广阔的前景，青藏地区民航发展的战略方针应是：对现有机场，格尔木机场、

曹家堡机场、拉萨机场、日喀则机场、贡嘎机场基础设施进一步优化配套。不断使航班密度和航线增加，努力拓宽客货渠道，提高飞机的客货载运率。使民用航空运输在青藏地区经济、旅游市场以及人民群众生活之间的联系日益紧密。以上述机场为支点，形成高原东、西航空网络，使民间航空在高原地区经济建设中的地位和作用进一步提高。

发展目标是，努力开通拉萨—昌都—成都—拉萨—成都—广州—香港—新加坡，拉萨—重庆，拉萨—格尔木—兰州—西安等西藏地区的航线和增加西宁—上海，西宁—成都、西宁—格尔木、格尔木—拉萨的青海区航线。

到2020年以前，青海境内交通不便的玉树、果洛、黄南、海西、海北等州府将修建5个中小型民用机场。

2020年时，青海民航与北京、上海、成都、广州、沈阳、西安、拉萨、郑州、武汉、乌鲁木齐等城市将有定期航班。届时，还将开辟西宁—鸟岛、西宁至黄河、长江源头的直升机旅游业务，开通西宁至中东、东南亚、港澳地区航线。这些将会为青藏高原地区民航事业带来无比巨大的发展。

第七章 其他运输方式

一、民间运输

解放后，辽阔的青藏高原在飞速发展，交通运输也发生了翻天覆地的变化。目前，已拥有各种现代化的交通设施，公路四通八达，航空、铁路事业也迅速发展。但是，青藏高原山高谷深，道路崎岖，交通仍很不便，为了经济的发展和对外联系，在广大农林牧区，民间古老的交通运输方式仍被广泛使用。

1 马匹

藏马具有对高原环境良好的适应性能，适合在山地中行走，爬坡力强，但个体小，不善奔跑，行速较慢，这与当地空气稀薄、气压低有关。在拉萨、山南和昌都地区，一般作为工农业运输工具，特别在交通闭塞、道路崎岖的地区，马匹成了主要交通工具。因此，在青藏高原，大人、孩子都会骑马，骑马成了人们的必备技能。

2 驮羊

在青藏高原，驮羊主要分布于藏北那曲地区、阿里地区及日喀则地区，是牧民和农区、集镇进行货物交换的辅助交通工具。驮羊主要驮盐巴、糌粑、茶叶、酥油等生活必需品，每只羊能驮10公斤左右，每人一次可管理驮羊百只，上百只羊成群驮运，总量就很可观。

驮羊日行夜宿，边走边采食，不用准备草料。绵羊行走较慢，日行 10—12 公里，由于羊的性情温顺，驮羊头数又多，把驮物捆绑在羊背上后，不论路途多么遥远，沿途再也不需要装卸，故运输物品较简单、省力。

在日喀则地区，经常可以看到牧民们赶着驮羊南下的壮观景象。几百只、上千只羊，每只羊背上驮着两只布袋，装上 10 多公斤沉甸甸的盐巴，在头羊悬铃发出丁当清脆的铃声带领下，成群结队地穿过山谷，越过河滩，不知疲倦地向边境贸易点进发。在交通工具不够发达的青藏高原，用驮羊进行盐粮交换，已经成为一种普遍的运载手段。

3 骡帮

这是帕里至亚东等地特有的一种骡马运输方式。历史上依靠骡帮，作为口岸贸易的运输工具。由于特殊的地理环境，使西藏的骡马善走山路，载重约 70 多公斤，自帕里至甘托克（锡金）5 天可往返一次，其运输效率还是比较高的。早在 50 年代，每日通过口岸的骡帮可达 740 头，目前已大量减少。

4、驴帮

藏南的小型驴，善走山路，也能吃苦负重，是农业区专门用来驮运的牲畜。驴帮有多有少，少的可达 20—30 头，多的可达几百头至上千头，成群结队，浩浩盈盈，驮运物品也相当可观。驴帮运输，是目前青藏高原畜力运输的主力，可以有效地补充汽车运力的不足。

5、驮牛

驮牛，即是阉牦牛。主要分布在藏北高原和藏谷地，多为海拔

4200米以上的纯牧区和以牧业为主的农牧交错地区，为藏族人民长途运输的重要交通工具，素有“高原之舟”的美称。它比藏马更适应在海拔很高、道路崎岖的地区行走，其耐力也比马强，能驮、能骑。驮牛从6岁开始长途驮运，每头驮运百斤左右，经常驮运的物资是盐巴、毛、皮、畜产品、粮食和搬家转移草场。牧民们常常赶着数十甚至上百头牦牛运行，驮牛也不需要专门备料，可按一定路线边走边牧，昼行夜宿，风雨无阻，日行二、三十公里。每年丰收季节，牧民们都要赶着牛帮到农区进行农牧产品的交换，或到集镇去交售畜牧产品，当交换任务完成后，牧民们就将大部分牦牛就地屠宰出售，仅留几头将换回的物资驮回驻地，这种做法和驮羊一样，驮牛运输，是牧区和农区进行物资交换的主要交通工具，对青藏高原经济的发展和繁荣起着重要作用。

6 牛皮筏

在青藏高原一些河水平缓地段，由于缺少舟桥，主要用当地盛产的牛皮做成的筏子，作为内河运载工具。牛皮筏用坚硬木材做骨架，外包牛皮而成。一只小牛皮筏可载几个人，大的可乘十余人或数百斤物资。牛皮筏质轻、浮力大、吃水浅、浸水后凉干不裂，且耐磨，适于在多石头的河道上行驶，也易于驾驶。不用时拖上河岸后，仅一人便可背着走，较为灵便。在青藏高原的雅鲁藏布江、拉萨河、年楚河、黄河、湟水等河上，成为藏族等人民常用的交通工具。

青藏高原上的羊皮筏也是一种轻便的交通工具。羊皮筏用8—10数只整羊皮充气后固定在木架上，放在水里，因其质轻、浮力大，就能载人载物，横渡江河。羊皮筏轻巧、灵便，目前仍广泛使用。

7 独木舟

独木舟，顾名思义它是用一根木料凿空而成。一般独木舟宽1

米,长约20米,可载5人左右。有时为了运送马匹过河,将两个大小相当的独木舟并联在一起,一匹马的四只蹄子按左右各两蹄分踩在两只独木舟上,马匹一踏上独木舟,就非常平稳地站着。独木舟主要是靠人力击桨。这种交通工具只适用于水流较为平稳河段。

8 溜索

在青藏高原东南的高山峡谷区,水流湍急,峡谷深邃,既无法架桥,又不能涉渡,藏族人民便利用藏东南炎热气候条件下生长的一种长藤做溜索,这种藤质地坚韧,人们把它的两端固定在两岸,通常是一端高一端低,两根对向并列,一来一往,这是一种最为原始的交通设施,一般都设置在河面狭窄处,最长的帕隆藏布与雅鲁藏布江汇口上游处的溜索,宽达百米。过溜索时要借助溜梆。溜梆是长7.8寸宽约4寸的槽形硬木,背面凿有两个对称用以拴绳的长孔。行人将自备的溜梆凹槽架置在溜索上,用麻绳或皮条穿过长孔,牢系于腰间,然后以仰卧的姿势手握溜梆,脚蹬溜索,顺着惯性逆向滑到对岸。待到溜索被重量坠成水平时,就手脚并用、爬抵岸边。货物牲畜可以另用溜梆一一栓住,由善爬溜索的人在前面带过河去。一般溜索距河水面高度为数10米,有一定的危险性,有时溜梆倾斜或滑脱,溜索将麻绳皮条勒断,或者溜梆倾斜或滑脱,人畜就会坠落波涛之中。胆小的人过溜索时不敢往下看,只能闭上眼睛,听天由命。

解放后,人民政府为了保护人民的生命安全,把所有的藤溜索均改为钢丝绳溜索。

9 藤桥

在过去没有钢筋铁索的年代里,富有韧性的藤条是造桥的天然材料。将藤条按经纬线编织而成网状筒形,两端的门设在岸上,

底部铺上木板，人踩着木板行走，比较安全。只是藤的韧性大，人走上去会颤动摇摆，必须两臂张开攀扶着吊住藤网缓慢行进。过藤桥要有一点高空作业的技巧和胆量，因为桥下翻滚咆哮的滔滔巨浪会使人头晕目眩。这种藤桥耗藤量大，工程也很艰巨，故不像溜索那样普遍，目前在西藏墨脱县境内还能见到。

10、背负肩扛

在青藏高原一些地区，由于山高路陡，地势险峻，交通十分困难，连牛马也难成帮通行。这些地区多在边境地区，与印度、尼泊尔、不丹等邻国接壤，并有多条边境贸易通道，在历史上曾为西藏与邻国经济的发展起过一定促进作用，今天这些通道就更加畅通无阻，繁忙异常。在边境贸易日益繁荣的形势下，商人为了取得较好的经济效益，就利用边民背运物资，每人背60—70斤，他们攀山跨涧，缓缓行进。到了目的地，商人在集贸市场上将商品出售，从中获得较多的利润。另外，在山路崎岖地区，也有专为行人背运物品的民工，其背运工具主要是箩筐或皮袋，用绳子套挂在两肩便能行进。藏民们在日常生产、生活过程中，也多习惯于用背的方式。

新中国成立快半个世纪了，现代交通运输得到了迅速发展，并很快承担起交通运输的重任。波音飞机、高速铁路、高速公路等都反映了现代化的节奏和时代。就连世界屋脊青藏高原的公路、铁路、航空也发展很快，大大改变了交通落后的面貌，但与之差距甚远的民间传统运输还不能取消，这是因为我国地域辽阔，自然环境复杂，再受到生产方式和生活方式的影响，民间传统运输方式还会继续存在，也一定会发挥其积极作用，作为现代化交通运输方式的补充，它还会长期的、广泛地存在。

二、管道运输

西藏和平解放以后，随着国民经济的飞速发展，石油的需要量越来越大。而这些石油只能用汽车从青海和四川运进。自 1954 年 12 月 25 日青藏公路通车以后，就一直用汽车从青海省冷湖及甘肃省玉门油田运油进藏。1963 年以前年进油量 1 万余吨，用汽车运油自身消耗油料即占运输量的三分之一，路途遥远，成本很高，不能满足经济建设的需要，也很不安全。

为了尽快发展西藏经济，解决石油运输问题，1972 年 5 月 30 日周总理批示，由中国人民解放军总后勤部负责，组成一支以解放军为主，包括工人、工程技术人员和民工参加的建设大军铺设一条从格尔木到拉萨的成品油输油管线。

这条输油管线于 1972 年 7 月开始设计，1973 年 3 月破土动工，经过建设大军三年多的顽强拼搏，流血牺牲，终于在 1976 年 11 月试输油到拉萨，1977 年 8 月基本建成投产。

青藏输油管道全长 1080 公里，横卧于平均海拔 4500 米以上的青藏高原上，是我国自行设计，自己建设的第一条长距离成品油输送线，也是世界上最高的输油管道，为我国及世界输油管道写下了辉煌的一页。

青藏输油管道沿途共设泵站 11 座，分输站 1 座，在终点拉萨建成石油成品储存库。管道建成后，当年便承担了进藏油料总运量的 63.6%，在减轻汽车运输压力方面发挥了积极作用，对保证西藏经济建设和国防建设都作出了巨大贡献。

青藏输油管道建成 20 年来，运转正常，经济效益明显。由于海拔很高，天寒地冷，冬季有些地段常有 -40℃ 以下的低温，并有 560 公里经过常年冻土带，需采取防冻措施，加强维修保养。

青藏高原的石油资源非常丰富，发展潜力很大，但管道运输还较落后，今后国家应加大改革开放力度，增加投入，克服各种困难，大力发展管道运输，使青藏高原和广大西部地区联成网络，以促进西部地区经济的迅速发展。

第八章 主要交通枢纽

一、主要交通枢纽的作用

交通枢纽是在一种或多种运输方式交通干线的交叉与衔接之处，共同为办理旅客与货物中转、发送、到达所建设的多种运输设施的综合体。它由多功能的中心站和一些辅助站点组成，或由多个专业化站点组成，并以联络线和短途交通线相联接，是大量交通建筑物与设备组成的复杂有机体。由同种运输方式两条以上干线组成的枢纽为单一枢纽，如铁路枢纽、公路枢纽、航空枢纽、水路枢纽等；由两种以上运输方式干线组成的枢纽为综合交通枢纽。

交通枢纽是国家综合交通运输体系的主要组成部分，它在国家综合交通体系中占有重要地位。综合交通体系中各种运输方式之间既有互相分工，也存在着在社会主义市场经济中的激烈竞争，各种运输方式相互衔接完成客货位移的全过程，在这一过程中枢纽起着极其重要的作用。

（一）交通枢纽在客、货运输全过程中起着关键性作用

交通运输中，大宗客、货的中转换乘换装与集散作业大都集中于枢纽范围内。如铁路货车在枢纽内停留时间约占车辆周转时间的 $1/4$ ；海运船舶除航行外，约有 $1/2$ 的时间为在港口作业与停泊时间。因此，枢纽的通畅与否，运营效率的高低，对于区际运输联系有着重大影响。

(二) 交通枢纽的布局决定了不同运输方式间联运换装、换乘地点的分布

交通枢纽的布局对大宗客货的运输线路、运输效率、旅客出行时间有着重要影响。新亚欧大陆桥建成通车,使大宗货物经过“丝绸之路”运往中亚和欧洲。在我国这条铁路枢纽有连云港、徐州、郑州、西安、兰州、乌鲁木齐和阿拉山口等。

(三) 交通枢纽与所在城市及其周围地区关系极为密切

交通枢纽除了为当地客货发到服务外,枢纽的各种站场港口设施和建筑物还构成城市建筑群体的有机组成部分。它对城市发展既有促进的一面,也有不利的影晌,如对城市交通的干扰和污染等。

四、交通枢纽在地区经济发展、巩固国防和加强民族团结方面,也都起着重要作用。

二、主要交通枢纽类型

交通枢纽多位于几种运输方式的结合部或几条运输干线的交叉点,有大量客货流集散,具有优越的地理位置和方便的交通运输条件。交通枢纽的形成和发展,带动了交通运输条件的进一步改善,又促进了工业、农业布局和商业贸易的发展。目前,各种交通枢纽多数已发展成为各地区大型综合性经济中心或工业、商业、军事、行政、文化中心。

根据汇集的主要运输方式,交通枢纽又可以分为以下几种类型:

（一）公路运输枢纽

青藏高原地区主要以公路运输为主，公路的特点是海拔高、路线长、质量低。这些公路是青藏、川藏、新藏、滇藏、中尼等公路。靠着这些公路与祖国各地相连，与邻国相通，促进了青藏高原地区的经济繁荣和发展。主要公路运输枢纽有拉萨、日喀则等。

（二）铁路运输枢纽

青藏高原地区面积辽阔，铁路很少，至今西藏还没有铁路，这是我国唯一不通铁路的省区。青海省在解放后修建了兰青和青藏铁路，使青藏高原地区发生了巨大变化，目前铁路客货运输日益繁忙，铁路运输枢纽也相应形成，主要有西宁、格尔木、德令哈等。

（三）铁路公路运输枢纽

青藏高原地区以公路为主，铁路为辅，形成了公路、铁路运输枢纽。如西宁、格尔木，原来也只有公路，后来由于铁路的建成通车，使它们成为青藏高原腹地的交通、经济、文化和科技中心，成为公路、铁路交通运输枢纽。

（四）水陆空综合运输枢纽

这种运输枢纽集水、陆、空多种运输方式于一体，这在青藏高原是不存在的。因此，这里虽然是黄河、长江等大河的发源地，但由于海拔高、水量小，又多为间歇性河流，因而不利于水上运输。今后随着航空运输和管道运输的不断发展，西宁、拉萨、格尔木等城市将会成为航空和管道运输枢纽。

三、主要中心城镇

(一)“日光城”——拉萨

拉萨是西藏自治区的首府，是自治区政治、经济、文化、教育、金融、信息中心和历史名城。拉萨 藏语为“神佛居住的地方”意为“圣地”。

拉萨位于雅鲁藏布江支流拉萨河北岸，海拔 3650 米。经过 40 多年的建设，拉萨城市面积已发展到约 50 平方公里（相当于旧拉萨的 15 倍）城区人口 1990 年已发展到 12.32 万人，主要居民是藏族。

拉萨是一座具有 1300 多年历史的高原古城，拉萨初具规模的建设，是从文成公主入藏后开始的。在文成公主亲自选址和筹划下，首先建成了驰名中外的拉萨大昭寺，后又建小昭寺，在红山上建起了布达拉宫等寺庙。其中布达拉宫已被联合国教科文组织列入“世界文化遗产名录”，标志着古城拉萨已跃升为世界级的文化名城。

拉萨市最繁华的是八角街。它是围绕着大昭寺的商业区，这里商店、货摊鳞次栉比，这里不仅有各种民族手工艺品，也有最入时的服装、电器，各种商品应有尽有，来自国内外的大批客商每天多达数万人，难怪有人把拉萨的八角街比喻为北京的王府井、上海的城隍庙。

拉萨已拥有电力、采掘、食品加工、纺织、建材、印刷、工艺美术等现代化企业 其中 地毯、卡垫等产品畅销北美、西欧、东南亚等地区。帐篷、腰刀、木碗、金银首饰等独具特色的工艺品也深受国内外消费者的欢迎。每年在拉萨举行的经贸洽谈会都是以经贸洽谈

为主题，融民族文化、科技人才交流、旅游观光为一体的盛会。

拉萨是西藏的交通运输枢纽，以拉萨为中心的公路交通运输网已经形成，还有拉萨至成都、西宁、北京的航空线与内地相连。拉萨至加德满都航线也早已开通。

“名城效应”吸引着海内外众多的旅游观光者。拉萨市旅游资源十分丰富，现已开辟的旅游景点多达 200 余处，旅游业已成为拉萨的支柱产业。这里现代化建筑如雨后春笋般拔地而起，城市基础设施较为先进，城市功能也较为齐全，全市绿化覆盖率已达 17.6%，人均占有绿化面积为 12 平方米，居全国省会城市前五名。

拉萨，这座古老而又年轻的城市正在发挥着中心城市特有的龙头和辐射作用，这座全年日照时间长达三千小时以上的“日光城”会更加妩媚动人，欣欣向荣。

（二）高原明珠——日喀则

日喀则地处喜马拉雅山北麓、雅鲁藏布江及其支流年楚河汇流处的河谷平原，是西藏第二大城市，海拔 3800 多米。日喀则的藏语意为“土质最好的庄园”，是历代班禅大师的驻锡地。

日喀则是一个有 500 多年历史的高原古城，全市幅员面积 6.11 平方公里，1990 年人口为 7.85 万人，是雅鲁藏布江南岸最大的政治、经济、文化中心。公路四通八达，所有乡镇都通公路，有通往拉萨的“拉日”公路，有通往亚东的“日亚”公路，还有通往阿里地区和国外的“拉普”、“中尼”公路。郊区还修建和平机场，可起降波音 707 飞机和图—154 飞机。通讯设备基本实现自动化，市区自动化电话覆盖率为 98%。

日喀则工业以民族手工业为主，发展迅速。早在 1951 年以前，这里连一颗铁钉都不能制造，现在全市已拥有地毯卡垫、服装鞋帽、皮革、木铁器、金银铜器加工等行业，此外，建筑材料、矿产、食

品加工等地方性产业也在不断扩大。

日喀则周围平原广阔，土地肥沃，开发潜力大，农牧业一直是国民经济的主导产业，是西藏重要的商品粮基地。1994年日喀则市农民向国家出售粮油占全自治区的25%以上，1995年在遭受严重的自然灾害的情况下，全市粮油总产达1.16亿斤。70年代时年楚河进行了综合治理，解除了洪水期对日喀则市区的危害，目前，西藏规模最大的农业综合开发工程“一江两河”中部开发正在进行，这项工程完工后，日喀则的面貌将会大大改变。

日喀则地区矿产资源也很可观，有硼、铬、金、锂、铅、锌、食盐等矿藏40多种，开发前景广阔，值得一提的是全自治区27个边贸点，日喀则占了17个；3个开发口岸皆在该地区，是西藏直接外经外贸的通道与门户。

日喀则有壮丽雄伟的扎什伦布寺，其规模仅次于布达拉宫，是全国重点文物保护单位。寺内有很多珍贵文物、经书、塑像、壁画等。富丽堂皇的班禅新宫，建筑精美豪华，独具一格，座落在日喀则西南近郊，与扎什伦布寺相互辉映。日喀则境内的雅鲁藏布江中游宽谷中，江水平缓可通航，乘船观赏沿江风光，可作为一项独有风趣的旅游内容。

如今，日喀则市的市政建设逐步走上了统一规划、综合开发、配套建设的正规化道路。道路两旁绿树成荫，藏式楼房林立，各具特色的建筑物交相辉映，城区的面貌发生了日新月异的变化，现已初步形成了现代城市的雏形，高原明珠——日喀则将以宏伟的英姿屹立在高原之巍。

（三）峡谷名城——昌都

昌都位于著名的横断山区澜沧江支流扎曲河与昂曲河的汇合处，海拔3232米。昌都的藏文意为“双河口”，历来是西藏东部的经

济、文化、交通中心。东去四川、南达云南、北通青海、西连拉萨，是西南、西北两大地区的一个重要交通枢纽。昌都镇的占地规模已达4平方公里，城镇人口约2.4万人。

昌都地区矿产资源、水力资源、森林资源、草场资源及野生动植物资源等都非常丰富，特别是该地区的铜、铁、煤、石膏、砷等矿的开采，更有其重要的社会效益和经济效益。随着国家建设重点西移和全国支援西藏建设，昌都利用较好的区位优势，将会发展成为西藏一个重要的工业城镇。

昌都镇是川藏、黑昌、昌边（边坝县）和昌察（察雅县）公路的交汇处。八十年代以来，在扎曲河、昂曲河、澜沧江的交汇处先后建成6座桥梁，将四川坝、云南坝、马草坝、邦达村同昌都镇连结起来。昔日空旷的地区现在高楼林立。随着改革大潮的冲击，这里工业企业门类较多，发展较快，如煤炭、电力、农机、水泥、轻工、建材、皮革、森工、印刷、食品等众多厂矿，民族手工业生产的民族特需商品多达100多种。

为了适应改革开放的经济发展形势，1994年中央投资2.7亿元，修复了邦达机场。该机场海拔4322米，是目前世界上海拔最高、跑道最长的机场。修复后的邦达机场主跑道可供大型波音系列飞机起降。

今日昌都镇道路整洁，新建的自来水厂和水电站，基本能满足镇内生产和生活的需要。各种商业服务设施也较齐备，现代化的卫星地面接收站、电视台、程控电话，都呈现昌都镇在九十年代繁荣昌盛的景象。

（四）高原古城——西宁

西宁，位于湟水中游谷地，扼青藏高原东北门户，东沿湟水顺流而下可通中原，西翻日月山可通西藏，自古以来，为内地通往西

藏的交通要道。唐代时，唐蕃和亲，文成公主入藏，就是从长安出发 途经西宁 翻日月山 再经长途跋涉到达西藏的。西宁也是古代著名丝绸之路南线重要道口。

西宁海拔2000多米，气候特点是长冬无夏，春秋相连，7月平均最高气温也不过19—27℃ 是盛夏理想的避暑胜地 被誉为祖国又一座“春城”。

西宁是青海省的省会 是政治、经济、文化、交通中心。解放初期，西宁市区只有3平方公里，人口也只有5万多人 没有一辆公共汽车，没有一米上下水管道，没有一条柏油马路。街道狭窄坎坷不平；“晴天满城灰 雨后满街泥”。居民饮用水要到湟水河里驴驮人挑。全市建筑除有一幢两层砖木结构的“湟中大厦”外，全是矮小的土房。这就是旧日西宁的真实面貌。

经过40多年的发展，现在市区面积已达350多平方公里 人口已有70多万，比解放初期均有大幅度的增加。西宁的工业已从手工作坊似的所谓‘八大工厂’而发展为拥有毛纺、皮革、冶金、汽车制造、机床、化工、化肥、电子、造纸、制药、粮油加工、食品等门类齐全的青藏高原上最大的工业城市。市内高大建筑、居民住宅楼如雨后春笋般拔地而起，大街小巷都铺上了柏油、水泥路面，上百条的街道 宽阔平坦 纵横交错，一派繁忙景象 给高原古城增加了无限的活力。

西宁的交通也发生了巨变。解放前这里交通闭塞，火车不通，汽车也只有十几辆。现在以西宁为中心，修筑了总长1100多公里的兰青、青藏两条铁路干线，大大缩短了东部沿海与西部地区的距离，随着青藏铁路的延伸，西宁的交通地位将更加重要。公路四通八达，以西宁为中心通往省内外的公路干线有：青甘、青藏、青新、宁张、宁临、宁果、宁玉等线。航空线可通北京、兰州、西安、格尔木等地。

西宁文化教育事业的发展,更是令人振奋。解放前,西宁仅有两所中学,6所小学,而现在大、中、小学已初具规模,单是高等院校就有8所之多,培养出很多高级专业人才,为祖国社会主义建设作出了巨大贡献。

西宁的旅游资源极其丰富。这里群山环抱,湟水蜿蜒,冰川、峡谷、盆地广泛分布;冬寒夏凉日照长,雨少太阳辐射强。加之这里又是一座历史名城,历史遗迹、神话传说和古刹庙宇数不胜数,人们在被称为“文成之路”的唐蕃古道上寻觅,更增添浓厚的兴趣和无限的遐想。作为具有高原特色的旅游古城,实在是青藏高原一个理想的旅游和避暑胜地。

在这世纪之交,随着我国经济建设重点西移,西宁应发挥其优势,尽快成为西部经济发展新的增长点,成为西部开发的大后方和重要基地。

(五) 戈壁绿洲——格尔木

格尔木,位于柴达木盆地南缘,巍峨壮丽的昆仑山下,海拔2780米,全市面积达15平方公里,总人口约20万,是继西宁、拉萨之后青藏高原的第三大城市。

格尔木蒙古语意是“河流密集的地方”。早在50年代,这里还是沉睡多年的荒凉土地,随着青藏公路的修建,这里发生了巨大的变化。经过30多年的建设,这里已是正在建设中的一座现代化的盐湖化工、石油天然气化工新城,并建起了电力、机械、汽车修配、炼铁、砖瓦、皮革、制糖等工业。

位于“聚宝盆”的格尔木是一个资源型的地区。这里有30余种矿产储量位居全国前列,其中钾、镍、锂储量位居全国第一。尤其是辖区内的察尔汗大盐湖,为世界最大的内陆沉积盐湖,总面积达5856平方公里,可溶盐资源总量达600多亿吨,这里有全国最大的

钾肥厂——青海钾肥厂，建成后年产优质钾肥100万吨，基本上可以满足国内需要，还可以提供部分出口。格尔木炼油厂已于1994年建成。这是在海拔2850米高原上新建成的一座现代化炼油厂。

格尔木是祖国西部的交通枢纽，是进出西藏的门户，是连接内陆和西藏、新疆、甘肃的重要通道。青藏铁路一期工程通车至此，青藏、青新、敦格公路在这里交汇。民航可达拉萨、兰州、西安、西宁和北京。目前，全国有90%以上的援藏物资和人员都从这里进入西藏，而西藏每年有30多万吨资源经这里中转运往内地，这里是青藏高原西部资源的开发中心，是最具活力的经济生长点。

随着国家和青海省的政策开始逐步向格尔木倾斜，使这个城市面临着历史上从未有过的发展机遇。根据格尔木市“九五”和2010年规划，到2010年国民生产总值达100亿元，人均达到4万元，提前实现小康。

展望未来，戈壁绿洲格尔木前景辉煌，一定会在西部开发的大潮中大有作为。

（六）宝盆明珠——德令哈

德令哈位于柴达木盆地的东北边缘，是青海省西蒙古族藏族自治州首府，柴达木盆地的政治、经济、文化和科研中心。

“德令哈”是蒙古语，意为“广阔的金色原野”。奔流不息的巴音河象一条美丽的银色飘带穿城而过，使这里成为柴达木盆地一块富饶的绿洲。

解放前，这里仅有40多户人家，300多人，到处都是荒凉的土地。经过40多年的发展，德令哈已建成为一座新兴的高原城市。现在全市面积约7000平方公里，有19个民族，人口约有6万。

德令哈地域辽阔，具有丰富的矿产资源，已探明储量的矿种有43种，其中煤碳储量大，煤质好，种类多。这里最大的资源优势是盐

湖资源，位于德令哈东南约100公里处的柯柯盐湖，为德令哈提供了取之不尽，用之不竭的盐湖资源。

德令哈依靠祁连雪水灌溉万倾良田。这里因辐射强、日照长、昼夜温差大，所以粮食、蔬菜单产均很高。这里土地肥沃，水源充足，地势平坦，耕作历史悠久。从五十年代中期开发时起，大面积的土地就按照田、林、路统一的网格式规划，青海省最大的国有农场——德令哈农场，就位于市西南部。这里的农牧业条件优越，兴旺发达。

德令哈的面貌发生着巨大变化。当年的戈壁荒滩，如今已经楼房林立，绿树成荫，市中心隆起的小山上，建有一座具有高原风格的小亭——海西第一亭。登上此亭，举目远眺，全市风光尽收眼底。这里也是柴达木盆地的游览胜地，如位于市北的柏树山，市西南约40多公里处的柯鲁湖和托素湖等，每年都吸引着很多的游客。

自从青藏铁路通车以后，德令哈市与省会西宁和格尔木联系更加方便，与内地的距离也大大缩短了。在“九五”计划和2010年远景目标发展纲要的规划下，德令哈市更会发生日新月异的变化。

（七）高原新城——马尔康

马尔康藏语意为“火苗旺盛的地方”。是阿坝藏族羌族自治州的首府，是全州政治、经济、文化和交通中心。它位于金川江的支流——梭磨河畔，距省会成都400公里，海拔2600多米，是一座新兴的高原城市。

新城东段是阿坝州党、政、军等机关所在地。新城西段，名叫“三家寨”，因过去只有三户藏民居住而得名。如今，这里是马尔康的工业区。

新城中心是闹市区。沿着街道，建有车站、粮店、贸易楼、银行、邮电局、书店、会场等大批建筑物。在民族贸易公司里，商品琳

琅满目 各族群众熙熙攘攘 一片欣欣向荣景象。解放前 这里生活必需品奇缺 藏族人民最急需的盐巴、马茶 药材、皮毛等要到灌县交换 往返一个多月时间 且途中相当危险。当时 马尔康的藏族人民由于吃不上盐巴、马茶 许多人的颈上长了“猴儿包”(即甲状腺肿大)如今 这里的盐巴、马茶供应充足 随到随买。这里还发展了电力、机械、采矿、建材、森工、皮革、造纸、乳品、制药、印刷、酿造等企业。在梭磨河南岸 是教育卫生区 这里有马尔康中学、州卫生学校、州人民医院等。

马尔康交通方便,有多条公路和外境联系,如成阿(成都—阿坝)刷丹 刷经寺—丹巴 筹干线公路通丹巴、成都等地 并与川藏公路相连接,成为四川省西北部交通和贸易中心。

(八)高原名城——康定

“跑马溜溜的山上,一朵溜溜的云啊 短短溜溜的照在 康定溜溜的城啊”优美的《康定情歌》使人们永远记住了青藏高原上这座名城。

康定 是甘孜藏族自治州的首府 是全州政治、经济、文化、交通中心。它处于折多河峡谷之中,东南傍跑马山,西靠阿拉木公山,东北与耸立入云的郭达山相对。折多河奔腾穿城而过,在敦达山前与雅拉河聚汇后 滚滚东流倾注于大渡河 形成“三山环抱 二水夹流”高原名城的绮丽环境。

康定旧名打箭炉。相传汉诸葛武侯七擒孟获时,命大将郭达在康定安炉造箭而得名。元、明时这里仅为一小村 后随经济、政治发展 逐步形成有名的川藏间“边茶”贸易的中心 清雍正七年(公元1729年)在此设埠 置打箭炉厅。光绪三十四年(公元1908年)改设康定府。1913年,改为康定县。1939年元旦,伪西康省成立,设省会于康定。

经过 40 多年的建设，古老的康定变成了一座新城。幢幢大楼，高耸折多河西岸，环城公路沿跑马山而过。在闻名中外的跑马山上，建起一座佛塔和一座喇嘛寺庙。跑马山公园工程已全部完工并投入使用。每年农历四月初八，为康定有名的转山会，转山会间，人们从四面八方云集康定，上跑马山拜佛，唱歌跳舞，祈年祷岁，预祝丰收。转山会渐渐成为各民族人民盛大的联欢会和城乡物资交流大会。

康定是川藏公路上的要站，通过这条路，使青藏高原与内地紧紧相连。这里工业发展迅速，主要有电力、农机、毛纺、建材、制药、皮革、印刷、木材加工、畜产品加工、食品加工等工业。手工业以银饰、铁器较重要，还建有藏靴、马靴、猎枪、藏刀、毛毡、奶桶、藏火盆等民族特需品行业。还建有现代化的洗毛厂和水电站。这里风景秀丽，并多温泉。

今天的溜溜古城，正豪情满怀地向着美好的明天阔步前进！

（九）草原新城——合作镇

合作镇是甘南藏族自治州的首府，是自治州政治、经济和文化中心。“合作”一词系藏语音译，含有“首领”之意。另一说，合作古时为一片人迹罕至的丛林，多羚羊。某年一群羚羊毙于北坡，因藏族奉羚羊为吉祥之物，故在这里建寺，命地名为“合作”，含“羚羊地”之意。

1956 年 6 月自治州首府自拉卜楞镇迁来合作，在杂草丛生的沮洳草滩上开始建设，经过 30 年的建设，目前已发生了巨大变化，成为草原一座新兴城镇。

这里工业生产蒸蒸日上。目前已经建起了食品、皮革、地毯、毛织、建筑材料、木材加工、制香、制药、印刷和一批乡镇企业。1957 年，在自治州首府合作镇附近的高山峡谷中，建起了甘南草原上第

一座水电站——加吉拉寺水电站，从此，给合作镇带来了光明。

兰州(岷木寺)公路和岷县(河)公路在此交会，公路交通日夜繁忙，车辆川流不息。由合作到各县的汽车朝夕至，由合作到兰州亦可当日抵达。

这里的邮电线路也纵横成网，现代化的通信设备不断增加。沟通了州内外的联系，加强了州内外的合作，使这里的民族更加团结，经济更加繁荣。

为了促进少数民族地区对外贸易事业的发展，1975年甘南藏族自治州外贸局成立。经过20多年的发展，出口商品已发生了很大变化，由刚起步时的冻牛羊肉发展到现在的粮、油、土、畜产品以及药材骨制品等几十种，为繁荣合作和甘南经济作出了很大贡献。

(十) 金色的坝子”——中甸

中甸是迪庆藏族自治州的首府，是自治州政治、经济、文化的中心。海拔3288米。

藏族称中甸为“建塘”。意即“广阔的坝子”或“金色的坝子”。这里土地坦荡辽阔，草原四周有高大的群山环绕。这里的中心镇公堂(藏经楼)，飞檐画栋，金碧辉煌，是一座典型的藏汉合璧的建筑。当年红军长征路过中甸，贺龙、任弼时、肖克等领导同志就住在这里，现已修葺一新，已建成红军长征纪念馆，每年都接待不少参观者。

解放后，中甸的经济得到迅速发展。现已有农机厂、缝纫厂、修配厂、砖瓦厂、皮革厂、木材加工厂、酒厂、毛纺厂等。随着经济改革大潮的冲击，中甸的基本建设投资也逐年增长，与内地的经济交往越来越频繁，与内地的经济合作项目也逐渐增多，资源优势会更多地更快地转化为经济优势。

中甸因地处滇、川、藏三省交通要道，自唐朝以来，成为茶马互市的主要场所，进出康藏物资，都以此为交换地。解放前，由于各土

司明争暗斗，干戈不休，常发生流血战争，人民遭受巨大灾难。旧社会，迪庆高原辽阔的土地上没有一寸公路，运输全靠人背马驮。现在这里是滇藏公路在滇西北的重镇，又是滇藏公路和中（甸）乡（城）公路的交会点。继红大桥全长 232.23 米，飞架在丽江县和中甸县交界的金沙江上，是通往迪庆州境内的第一座大桥，它将雪山峡谷和祖国内地紧紧连结，东北达四川甘孜，北通西藏拉萨，是进出迪庆的咽喉，地位非常重要。

经过 40 多年的建设中甸街道纵横交错，马路两旁高楼林立，车辆来来往往，穿着鲜艳服装的藏族人民笑逐颜开，更显示了这座拔地而起的高原新城的欣欣向荣景象。目前，中甸各族同胞正满怀信心，为实现国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要团结一心，走向明天。

（十一）藏北要地——那曲

那曲镇地处藏北羌塘高原，海拔 4500 米。因镇南面有怒江上游支流那曲（藏语意即黑河或黑水）而得名，是藏北地区政治、经济、文化和交通中心。

解放前，这里只有几十幢破旧的土坯房屋，和一些牛毛帐篷，镇中的孝登寺，为藏北地区的最大寺庙。那曲镇镇内小街环绕孝登寺四周，占地仅 0.4 平方公里左右，人口不足 3000 人。随着青藏公路的修通，给那曲的建设和发展带来了勃勃生机。到 1995 年，那曲镇占地面积达 10 万平方公里，常住人口约 2 万多人。是藏北区畜产品和土特产品的集散地。

现在，这里办起了汽车修理厂、农机厂、地毯厂、皮革厂、畜产品加工厂，还有各种商店、书店、银行、邮电所等生活服务设施。一座欣欣向荣的草原新城镇已经形成。

那曲地区不仅是西藏重要的工牧业生产基地，而且也有丰富

的矿产资源、地热资源和太阳能、风能资源。目前，那曲镇内已埋设了较长的地热水取暖管道，解决了冬季取暖问题，还陆续建成了一批太阳能办公楼和教学楼，大大改善了办公和教学条件。这里还是“高原野生动物园——藏北无人区”的科考、探险基地。

那曲镇处于青藏、黑昌和黑阿公路的交会处，北上可达安多县和格尔木市，东去可达索县、巴青、丁青和昌都，西去可到班戈、申札和阿里，南去可达日喀则和拉萨。这里成了藏北最大的公路交通枢纽和畜产品集散地，对西藏发展与繁荣起着重要作用。

镇内有小学、中学、中专、医院多所，建立了电视转播台，开通了程控电话，丰富了那曲镇的文化、娱乐生活。

（十二）藏南重镇——泽当

泽当位于雅鲁藏布江及其支流雅砻河的汇合处，海拔3551米。泽当的藏语意为“玩耍的坝子”。这里是西藏的历史文化名镇，是藏民族的发祥地，现为山南地区行署驻地，又是经济、文化、交通、宗教的中心。

早在公元前200年，雅砻部落在山南崛起。这里产生了第一位赞普，并为赞普修建了王宫雍布拉康。吐蕃王朝初期，这里是当时的王都。后来由于王朝的不断更替，泽当的政治、经济、地位也不断发生变化，但它在西藏始终占有重要地位。

西藏民主改革时，泽当镇区面积不足0.2平方公里，人口也只有600余人。经过30多年的建设，泽当占地面积已达3平方公里多，城镇人口已达16000多人。

解放前，泽当是一个以毛纺织为主的小镇，经济极端落后，市容破烂不堪。现在这里早已成为西藏重要的商品粮基地，还建立了粮油加工、汽车修配、农机制造、水电、木材加工和铬矿加工冶炼等工业企业。位于泽当东南的罗布莎铬铁矿储量极其丰富，它的开发

将对泽当产生重大意义。

泽当的公路交通已有一定规模。以泽当为中心，向北可达拉萨；向东可达林芝；向南可达错那；向西可达江孜，距贡嘎机场只有87公里，空中交通也很方便。随着公路网的形成，镇内建设也发生了显著变化，街道两旁高楼林立，1990年镇内建成了山南卫星通讯接收站和电视台，开通了程控电话，修建了大型农贸市场。镇内绿地成片，沿江种植了防风固沙林带，这些都大大丰富了人民群众的物质和文化生活，给泽当镇增添了活力。

泽当的旅游资源非常丰富，不仅有西藏第一座宫殿雍布拉克，还有松赞干布和文成公主当年居住的昌珠寺以及猴子变人的传说、藏族祖先早年居住过的洞穴，这些都预示着泽当会成为西藏又一个旅游热点。

（十三）中尼纽带——樟木

樟木位于喜马拉雅山中段南坡，与友好邻邦尼泊尔王国山水相连，隔波曲河相望，海拔2400米，是西藏新兴的边境城镇。樟木口岸，藏语意为“邻近的口岸”。

樟木属亚热带湿润气候，这里森林茂密、悬崖峻峭、瀑布飞泻。一派高山峡谷景观，是一座风景优美、景色秀丽的边城。过去这里只是一个小山村，有一条经商通道，人烟非常稀少，自1965年修通了拉萨至加德满都的中尼友谊公路，波曲河上架起了中尼友谊的彩虹，更便利了两国人民贸易往来和文化交流，也给樟木口岸带来了巨大变化。

从樟木口岸到尼泊尔的首都加德满都只有110公里，乘坐汽车半天即可到达。我国的对外开放政策的措施更促进了这里的繁荣发展，也使它成为国际旅游的通道。主要入境物资有大米、白糖、粮食、食油、水果、蔬菜等。出口物资有羊毛、食盐、茶叶及轻工业品，

除国家贸易外，边民互市贸易也很活跃，镇上60%以上的住房都从事经商活动，尼泊尔边民在镇上经商也越来越多。这里旅游业发展迅速，目前已有50多个国家和地区的旅游者从这里进出，其中大部分是欧美国家的游客，他们大多从事探险、登山、朝佛等。

目前樟木镇有常住人口3000多人，其中有相当一部分是夏尔巴人。“夏尔巴”藏语意为“东方人”有自己的语言无文字但通用藏文。以前夏尔巴人就在樟木口岸以当背夫为主。现在有的种田，有的经商。不过还有些人愿意当背夫，这因为一来是传统的旧业，二来是日益增多的旅游者也需要背夫解决困难。

樟木是一座集边贸、旅游观光为一体的新型城镇。这里交通方便 能源、通讯等基础设施基本保障 海关、银行、工商、邮局、宾馆、饭店、学校和居民楼均依山而立，错落有致，对内辐射西藏及相邻省区，对外辐射尼泊尔及毗邻国家和地区的作用与日俱增，是西藏目前最大的边贸中心口岸。

（+ 四）高原西部明珠——狮泉河镇

狮泉河镇位于藏北羌塘高原西部印度河上游支流狮泉河畔，海拔4300米，为西藏阿里地区政治、经济、文化和交通中心。

狮泉河镇是西藏和平解放以后建设的一座新兴的城镇。过去这里是一片荒凉的红柳滩，仅在冬春季节有10来户藏族群众来此放牧。解放后，特别是八十年代以来建设速度很快，已经初步具有城镇的轮廓 新建了设备完善的医院、国营商店、汽车运输公司、外贸公司、银行、邮电所及汽车修配、皮革和地毯等工厂。为庆祝西藏自治区成立20周年，这里新建了狮泉河饭店，地区群众艺术馆和地区太阳能采暖办公楼等三项大型建筑物，这三项建筑工程的特点是采用太阳能采暖或太阳能热水技术。三项工程拔地而起，给人烟稀少的阿里高原增添了无限光彩。目前狮泉河镇占地约2平方公

里，人口约6000多人。

狮泉河镇是西藏西部的一个重要的交通中心和物资集散地。这里是新藏和安狮公路交会点，北上可达日土县和新疆叶城，东去可达日喀则和拉萨，南去可达普兰县和扎达县，对西藏西部地区有较强的吸引力和辐射力，这里成了重要的物资集散地。

阿里地区地域辽阔，矿产资源、地热资源、太阳能资源、草场资源及野生动植物资源丰富多样，有很大的发展前景。如何开发这些丰富的资源为西藏经济建设服务，这是狮泉河镇肩负的艰苦任务。相信在不久的将来，这里定将成为西藏西部最主要的工业中心和区内外与边境贸易中心。

第九章 青藏高原交通运输区域布局

青藏高原地域辽阔,区内自然、人文环境差异巨大,经济、交通联系强弱不一,形成各具特色的交通运输区域。根据高原区域内部自然环境特点、资源结构特征、经济发育程度、行政管理区域及交通地域联系等,初步将交通运输布局的空间地域,分为东北、西北、东南和西南4个区域(表9—1)。

表9—1 青藏高原交通运输区域特征

区域 项目	东北区	西北区	东南区	西南区
行政区域	西宁市、海北州、海东地区、海南州、黄南州、甘南州、阿坝州	阿里地区、那曲地区、玉树州、果洛州	甘孜州、迪庆州、昌都地区、林芝地区	拉萨市、日喀则地区、山南地区
面积(万平方公里)	52.26	99.17	40.01	28.97
人口(万人)	554.98	74.6	183.7	126.79
民族数(个)	44	28	35	36

<p>主要聚居民族排序 (>1000人)</p>	<p>汉、藏、回、蒙古、土、羌、撒拉、满、东乡</p>	<p>藏、汉、回、蒙古</p>	<p>藏、汉、傈僳、纳西、彝、白、回、羌、苗、普米</p>	<p>藏、汉、回</p>
<p>自然环境特点</p>	<p>地形由河湟谷地、柴达木盆地、祁连山区、青南高原、甘南高原、川西高原和横断山脉组成,平均海拔2300—3200米,气候属高寒湿润、半湿润、半干旱和干旱区,年平均气温2—5℃,年均降雨量250—600毫米,多干旱、大风、低温、冰雹、暴雨、暴雪、泥石流、滑坡等自然灾害。</p>	<p>地形由藏北高原和青南高原组成,平均海拔4000—5000米,气候属高寒半湿润、半干旱和干旱区,年平均气温-6—2℃,年均降雨量250—500毫米,多低温、冻害、大风、干旱、暴雪,冻土面积分布广</p>	<p>地形以山川相间的横断山区为主,山地平均海拔5000—6000米,河谷平原平均海拔2000—4000米,气候属高原温带、亚热带半湿润区,年平均气温3—9℃,年均降雨量250—700毫米,多暴雪、冰雹、干旱、洪涝、山崩、滑坡、泥石流等自然灾害</p>	<p>地形由雅鲁藏布江中上游谷地、藏南高原和喜马拉雅山区组成,平均海拔3500—5000米,大部分地区气候属高原温带半干旱区,年平均气温0℃以上,年均降雨量为200—650毫米,多低温、冻害、干旱、冰雹、大风等自然灾害</p>
<p>自然资源结构</p>	<p>高原资源最富集区域,尤以农牧、森林、有色金属、非金属、水能、石油、煤炭资源最具优势</p>	<p>高原资源待开发区域,草场、盐湖、水能、地热能、太阳能和风能资源丰富</p>	<p>高原资源待开发区域,森林、水能、有色金属、非金属资源丰富</p>	<p>高原资源待开发区域,农牧、旅游、水能、地热能、太阳能、金属、非金属资源丰富</p>

经济结构特征	高原北部经济最发达区域,工农业均具有一定基础,北部经济、科技、文化中心区域	高原经济最不发达区域,以畜牧业为主,工业、交通、邮电、通讯、市场和城镇化水平落后,贫困发展问题严峻	高原开发前沿区域,产业结构以农牧业为主,经济发育程度较低,工业、交通、邮电、通讯急待发展	高原南部经济最发达区域,工农业均具有一定基础,南部经济、科技、文化中心区域。
交通运输结构	高原北部交通最发达区域,西宁、格尔木为中心,公路运输为主。铁路、航空运输为辅的综合运输区域	高原交通最落后地区,那曲镇、狮泉河镇、玉树镇、大武镇为交通枢纽,公路运输为主,民间运输为辅的运输区域	高原交通程度最低、病害最多区域,昌都镇、八一镇、康定、中甸为主要交通中心,公路运输为主,民间运输为辅的运输区域	高原南部交通最发达区域,拉萨、日喀则为中心,公路、水运、航空、管道与民间运输的综合运输区域
主要交通运输线路	有兰青、青藏、宁大、海湖、柴达尔、茶卡等铁路干支线。甘青、青藏、青新、宁张、湟嘉、宁同、五河、兰郎、宁同、龙郎等公路,以及西宁—兰州—太原—北京、西宁—格尔木、西宁—格尔木—拉萨、西宁—上海、西宁—西安—广州、西宁—成都、西宁—乌鲁木齐等航空线路	有新藏、青藏、青康、拉普、安狮、那昌、成阿、花昌、阿甘、歌石、玉昂等公路	有川藏、滇藏、川青、林泽、那昌、然察、夏马、理中、白维、甘新、白色、康九等公路	有青藏、川藏、林泽、中尼、拉亚、拉普、曲错、八邦等公路干线,昂日、拉直、拉泽等水运航线,以及拉萨—成都、拉萨—成都—北京、拉萨—成都—上海、拉萨—成都—广州、拉萨—格尔木—兰州、拉萨—西安、拉萨—加德满都等航空线路

一、东北交通运输区

东北交通运输区位于青藏高原东北部，主要包括青海省的西宁、海东、海西、海北、海南、黄南及甘肃省的甘南、四川省的阿坝等地州市。面积52.26万平方公里，占高原面积的22.5%；人口554.98万人，占高原人口的57.39%；平均每平方公里的面积有11人，人口密度是高原平均水平的2.5倍；汉族人口308.67万人，占高原汉族人口的83.93%；少数民族人口236.31万人，占高原少数民族人口的39.43%。主要聚居有汉、藏、回、蒙古、土、羌、撒拉、满、东乡等44个民族。藏族、蒙古族等主要居住在广大草原牧区，以经营牦牛、黄牛、骆驼、马、藏羊为主；汉族、回族、土族、羌族、撒拉族则绝大部分居聚于河谷平原地区，以经营种植业、商业和多种经营为主，兼营牛、羊、马、驴等牲畜。

东北区不仅是青藏高原人口最密集、汉族人口最集中的区域，而且还是高原自然环境地域差异最为显著的地区之一。既有高原、山地又有河谷平原、山间盆地，既有牧区又有农区和林区。西宁市和海东地区，地处青藏高原和黄土高原的过渡地带，4/5是属于海拔3000米以上的高寒山区，平均海拔1700—2500米的黄河、湟水河谷平原地区，气候属高寒半干旱地区，年均气温3—9℃，年平均降雨量300—800毫米，多干旱、大风、低温、冻害，大部分地区无霜期190—250天，生长期相对较长，且土层深厚，耕地广布，是高原最重要的粮食、经济作物、瓜果和蔬菜种植业产区；海西州，位于昆仑山、阿尔金山、祁连山环抱的柴达木盆地，平均海拔2600—3200米，是中国三大内陆盆地之一，气候属中温带干旱区，年均气温2—5℃，年平均降雨量50—100毫米，多干旱、大风、风沙，但却有大面积的

荒漠草原 海北州 位居祁连山区 平均海拔 3200 米 气候属高寒半湿润区, 年均气温 $-2—0^{\circ}\text{C}$ 年均降雨量 300—600 毫米 多大风、冰雹、暴雨、泥石流、滑坡 山间盆地水草丰美 多优良的高山草甸草场 海南、黄南、甘南、阿坝州 地处高原东北部边缘 平均海拔 2700—4200 米, 既有高寒阴湿的高原区, 又有温暖湿润的高山峡谷区, 高原区年平均气温 $-1—6^{\circ}\text{C}$, 高山峡谷区年平均气温 $4—12^{\circ}\text{C}$ 年均降雨量 400—800 毫米 有的地方甚至在 1000 毫米以上, 高原区多冰雹、低温、暴雪, 有大面积的高山草甸牧场, 与海北、海西州共同构成高原重要的畜牧业产区之一 盛产牛、马、驴、骡、羊、骆驼及毛、皮、肉、奶等畜产品, 而高山峡谷区多暴雨、洪涝、泥石流, 气候温湿, 森林茂密, 是高原乃至中国重要的林业产区之一。

东北区广阔的区域, 自然资源优势显著, 是青藏高原资源最富集的地区。柴达木盆地, 有食盐、钾盐、氯化镁、锂、溴、碘、石棉、自然硫、硅石、化工石灰岩等 10 种矿产资源储量居全国之冠, 有世界最大盐湖之一的察尔汗盐湖、中国最大的锑盐矿、闻名世界的茫崖石棉矿, 以及丰富的硼、云母、重晶石、水晶、绿柱石及铅、锌、锡、铬、铀、黄金等非金属、金属资源 素有“聚宝盆”之称 黄河、湟水谷地 芒硝、石膏、玻璃硅质原料、熔剂用灰岩、水泥用灰岩、硫铁矿、铜矿、镍矿等资源蕴藏丰富, 年产硅铁近 10 万吨 有“硅铁走廊”之称 祁连山区 拥有铁、铬、铅、铜、镍、磷、石棉及铈、镧、钇、铈、镱、金、银等多种矿藏 有“万宝山”之称。除矿产资源外 能源资源同样极其丰富。除丰富的风能、太阳能等新能源外, 水能资源尤为丰富, 黄河龙羊峡至寺沟峡 276 公里河道落差巨大, 具有梯级开发的优势, 可装机容量 110 万千瓦, 年发电量可达 365 万千瓦小时, 且龙羊峡以上河段还有 12 个坝址 共 600 万千瓦的水能资源可供开发。龙羊峡电站已建成投产, 李家峡正在建设之中, 拉西瓦、公伯峡、尼那、康汤、直岗拉卡等梯级电站前期开发工作也正在进行, 这里是

中国水能‘富矿’的所在地。石油、煤炭资源开发潜力巨大 柴达木盆地尽管石油探明储量只有 2 亿吨，但从地质储油构造看，前景良好；天然气探明储量 500 亿立方米 远景储量 1000 亿立方米以上 气田埋藏浅 距格尔木市近 开发条件优越 大通河沿岸、柴达木盆地北缘和祁连山麓交界地带，煤炭储量可观，有高原的“黑腰带”之称。

东北区是青藏高原北部乃至整个高原经济、科技、文化中心，又是黄河上游多民族开发区的重要组成部分。该区工业产值占高原工业产值的 91.09%，农业产值占高原农业产值的 60.03%，拥有西宁、格尔木、德令哈等区域经济发展极，三市工业产值占高原工业产值的 2/5，集中了青海铝厂、民和镁厂、青海钾肥厂、格尔木炼油厂等高原最主要的现代化大中型企业，形成了以冶金、纺织、机械、化工、畜产品加工、食品和电力等为核心的现代工业体系 是高原最具经济技术辐射能力和规模扩散效应的地区；高原开发必须要有大批适应高原缺氧环境的特殊人力资源，这里集中了高原一半以上的人口，丰富的人力资源又成为开发高原的特殊资源，且该区人口文化素质明显高于高原其它地区，并有西宁等科研、文化、教育中心。丰富的自然资源、良好的工业化基础、素质较高的人力资源 以及较强的文化、科技、教育辐射传播能力 都将决定着该区在高原经济发展和资源开发中所具有的重要地位和作用。

东北区自然、经济的地域空间结构差异，形成区内各具特色的重点发展产业。西宁市、海东地区，以黄河水电资源的梯级开发为先导，带动旅游业、渔业、种植业、畜牧业、农畜产品加工业发展及有色金属资源开发 并充分发挥西宁市的政治、经济、文化、交通中心作用，发展现代化的高科技产业，促进区域产业结构优化，形成沿黄河、湟水谷地产业经济带 海西州 资源富集 立足资源优势，重点发展盐化工、石油、天然气、有色金属、建材工业 逐步建立以

科技为先导的产业结构；海北、海南、黄南州，畜牧业发展条件良好，积极推进畜牧业现代化建设进程，开发具有地方优势资源，海北以煤炭、石棉、黄金和大通河水电开发为主，海南、黄南以铜、铝、大理石、花岗石开发为主；甘南、阿坝州，除大力发展农牧业外，森林、水能、药材、土特产及旅游资源具有一定优势，根据各地资源特点，积极开发布局。

东北区特定的自然、资源和经济结构，决定了它是青藏高原交通运输最发达的区域。该区客货运量分别占高原客运量的 $\frac{3}{4}$ 和 $\frac{3}{5}$ ，拥有高原最重要的对外开放通道、迄今唯一的铁路线；公路密度高达384.02公里/万平方公里，是高原平均公路密度1.74倍；公路通车里程20089公里、民用航空航线里程5942公里、铁路通车里程1097公里，分别是高原公路通车里程、民用航空航线里程、铁路通车里程的36.3%、37.8%和100%，有兰青、青藏、大通、海湖、柴达尔、茶卡等铁路，甘青、青藏、青新、宁张、湟嘉、宁同、五河、民门、当冷、冷大、临平、茶冷、兰郎、岷合、龙郎、刷丹等公路，以及西宁—兰州、西宁—兰州—西安—太原—北京、西宁—格尔木、西宁—格尔木—拉萨、西宁—上海、西宁—西安—广州、西宁—成都、西宁—乌鲁木齐等航线，形成以西宁、格尔木为中心，公路运输为主、铁路与航空运输为辅的综合性交通运输网（表9—2）。

东北区尽管是高原交通运输最发达地区，但交通运输目前仍不能满足区域经济发展需要。铁路是唯一对外开放通道，但建设标准低、运输能力小，且运输量大的资源性产品，又主要依靠铁路运输，故提高铁路运输能力，进行改造扩建，是近期铁路发展的主要目标，并应积极开辟青新、青藏及甘藏等对外铁路通道，即格尔木至库尔勒的青新铁路、格尔木至拉萨的青藏铁路第二期工程及甘肃武山经甘南、阿坝、甘孜、果洛、玉树至拉萨的甘藏铁路。公路干线，今后主要是促进公路联网，加快公路支线道路、县乡公路与矿

区公路建设，提高公路线路等级，特别是要加快境内主要公路干线的改造建设步伐，尽快提高运输能力。同时，加强城镇特别是西宁、格尔木、德令哈及共和、同仁、兴海、大柴旦、乌兰、马尔康、合作等市镇内道路建设，尽快开通西宁、格尔木等空港与国内主要城市航空线路联系，并积极发展管道运输，以满足未来石油、天然气资源开发需要。

表9—2 青藏高原东北交通运输区主要运输干线

方式	项目		长度 (公里)	经过地区	地位作用
	名称	起止地点			
铁路	兰青	兰州— 西宁	122	海东地区、 西宁市	青藏高原与全国各地联系的主要纽带，高原最重要对外开放通道
	青藏	西宁— 格尔木	850	西宁市、海 东地区、海 北州、海西 州	青藏高原东北部地区东西交通运输大动脉，青海与甘肃区际联系重要通道
	宁大	西宁— 大通	36	西宁市	青藏高原东北部地区，承担大通煤炭外运、桥头电厂、青海重型机床厂、青海水泥厂及一些重点厂矿运输的专用铁路干线
	海湖	克土— 青海湖	7	海北州	青藏高原东北部地区，青海湖砂砾建筑材料主要外运铁路干线
	柴达尔	哈尔盖— 热水	52	海北州	青藏高原东北部地区，热水煤矿煤炭外运主要铁路干线
	茶卡	察汗诺— 茶卡	42	海南州	青藏高原东北部地区，茶卡盐湖湖盐外运主要铁路干线

公 路	甘青	西宁— 享堂	131	西宁市 海东地区	青藏高原与全国各地联系的重要公路干线,青海与甘肃区际联系重要通道
	青藏	西宁— 昆仑山口	956	西宁市、海 东地区、海 北州、海西 州	青藏高原东北部地区东西交通运输干线,进藏物资重要运输通道,内地通往西藏最主要公路干线
	青新	西宁— 茫崖镇	1223	西宁市、海 东地区、海 南州、海西 州	青藏高原东北部地区南北联系重要公路干线,青海与新疆南部地区联系重要通道
	宁张	西宁— 扁都口	248	西宁市、海 北州	青藏高原东北部地区南北联系重要公路干线,青海与甘肃河西走廊联系的重要通道
	湟嘉	湟源— 二指 哈拉山口	514	海东地区、 西宁市、海 北州	青藏高原东北部地区,祁连山区资源外运重要公路干线
	宁同	西宁— 同德	274	西宁市、海 东地区、海 南州	青藏高原东北部地区南北联系主要公路干线
	五河	五道岭— 河南	237	海东地区、 黄南州	青藏高原东北部地区南北联系重要通道
	兰郎	完尔滩— 郎木寺	233	甘南州	青藏高原东北部地区与中国西北地区联系重要公路干线,青海与甘肃区际联系重要通道
	龙郎	龙坝— 郎木寺	264	阿坝州	青藏高原东北部地区与中国西南地区联系重要公路干线,青海与四川区际联系重要通道

注 根据《青海省情》、《青海省地理》、《甘肃省地理》、《四川省地理》、《中国分省公路交通地图集》整理。

二、西北交通运输区

西北交通运输区，主要包括西藏自治区的阿里、那曲及青海省的玉树、果洛等地州，面积 99.17 万平方公里，占高原面积 39.6%；人口 74.6 万人，占高原人口 7.72%。其中藏族人口占该区总人口的 96.19%，汉族占 3.37%，回族占 0.26%，蒙古族占 0.16%，其它民族人口仅占 0.02%。各民族主要从事畜牧业生产，主要有藏、汉、回、蒙古等 28 个民族；平均每平方公里的面积不足 1 人，是中国人口分布最稀疏的地区。这一地广人稀的辽阔区域，平均海拔 4000 米以上，是号称“地球第三极”的青藏高原自然地域的主体。

西北区地势高峻，高原自然环境特征显著。阿里、那曲地区地处“世界屋脊”藏北高原，平均海拔 4500—5000 米，地域坦荡，高原形态完整，低山丘陵、宽谷湖盆广布，气候属高寒半湿润、半干旱和干旱区，年平均气温 -6—2℃，全年月平均气温 0℃ 以下的时间长达 5—7 个月，春秋相连，长冬无夏，作物难以生长；海拔高峻、冻土广布，这里是中国最大的多年冻土分布区，也是世界中低纬度地带海拔最高、面积最广的冻土分布区；年平均降雨量 150—500 毫米，但地区分布极不平衡，东部年降水量 400—700 毫米，中部为 300 毫米，而西部则只有 60—200 毫米，多低温、大风、干旱、暴雪，草场面积辽阔，草质营养丰富。玉树、果洛州，位于青南高原，平均海拔 3500—4800 米；区内差异较大，西部和中部地区辽阔坦荡，平均海拔 4000 米以上，为长江、黄河、澜沧江的发源地，素称“江河之源”，东南部地区山岭高峻，平均海拔 3500—4000 米，河谷深切，形成起伏较大、地表破碎的高山峡谷；气候属高寒湿润、半湿润和半干旱区，绝大部分地区年均气温 -5—0℃，区内冻土广布，东南部海拔较低的河谷

平原地区属高寒湿润、半湿润区，年均气温 3°C 以上，年均降雨量400—700毫米，西北部高原地区属高寒半干旱区，年均气温在 0°C 以下，年均降雨量100—300毫米。多低温、冻害、暴雪，有大面积高山草场，河湖周围水草丰美，与阿里、那曲地区共同构成高原最主要的畜牧业生产区，盛产牦牛、藏羊、马及牦牛绒、羊毛、羊绒、皮张、酥油、牛羊肉等。

西北区独特的自然环境，孕育了丰富多彩的自然资源。阿里、那曲地区，拥有丰富的盐类资源，星罗棋布的盐湖，富含以盐类为主的多种矿物元素，不仅含有丰富的食盐，而且还含有丰富的硼、碱、芒硝等资源，更含有相当可观的碳酸锂、含锂菱镁矿、钾芒硝、钾石膏等。盐湖卤水中的镁、钍、铯、钇、铈、铷、钼、钽、锂等元素丰度大于相当浓度海水的数百倍以上，具有良好的开发前景，煤炭、地热、风力、太阳能及多种高原特有的珍贵药用植物资源也相当丰富，但因海拔高峻，生存环境恶劣，资源开发难度大。玉树、果洛州，虽地处高原腹地，气候高寒，但降水较多，水能资源丰富，仅通天河、澜沧江梯级可开发水能资源装机容量就达550万千瓦，太阳能、风能资源也相当丰富；雪线以下、雨量丰沛的山地有大片森林，是著名“江河之源”的水源涵养林，特殊地理气候条件又形成多种高原特有名贵药用动植物资源。蕴藏有丰富的金、铜、钴、铅、锌、钨、汞等矿产资源，地处玛沁的德尔尼铜钴矿，探明储量4600多万吨，富含硫及金、铜、银等多种有色金属，潜在工业价值达60亿元以上，是一罕见的多金属伴生矿床，而位于班玛的贡曲砂金矿，每立方混合砂含黄金0.35克，更是罕见的“富金矿”。然而，由于该区交通运输不便，资源开发利用程度低下，致使这里成为高原区域经济最不发达的地区。

西北区是青藏高原甚至中国最不发达地区。面积占高原面积的 $\frac{2}{5}$ ，而每万平方公里的面积却只有工业产值100.86万元、城镇

表9—3 青藏高原西北交通运输区主要公路干线

项目 名称	起止地点	长度 (公里)	经过地区	地位作用
新藏	铁隆滩—普兰	926	阿里地区	青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线,西藏与新疆区际重要通道
青藏	昆仑山口—那曲镇	657	玉树州、那曲地区	青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线,进藏物资重要通道
青康	倒淌河—玉树	720	果洛州、玉树州	青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线,青海与四川区际联系重要通道
拉普	桑木张—普兰	264	那曲地区	青藏高原西北部地区东西联系公路运输干线,是那曲地区与拉萨市、日喀则地区内外联系重要通道
安狮	安多—狮泉河	1338	那曲地区、阿里地区	青藏高原西北部地区东西联系公路运输干线,藏北高原北部区内外联系重要通道
那昌	那曲—丁青	488	那曲地区	青藏高原西北部地区东西联系公路运输干线,那曲地区与昌都地区、拉萨市区内外联系重要通道
成阿	久治—阿坝	71	果洛州	青藏高原西北部地区与中国西南联系重要公路干线,青海与四川区际联系重要通道
花阿	花石峡—省界(通阿坝)	482	果洛州	青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线,青南高原北部与中国西南地区联系重要通道

宁果	西宁— 大武	435	果洛州	青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线,果洛与海南州、海东地区、西宁市区内外联系重要通道
大甘	大武— 甘德	85	果洛州	青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线,果洛州区内外联系重要通道
歌石	歌武— 石渠	139	玉树州	青藏高原西北部地区东西联系公路运输干线,青南高原南部与中国西南地区联系重要通道
昌大	昌马河— 大武	122	果洛州	青藏高原西北部地区南北联系公路运输干线,青南高原区内外联系重要通道
玉昂	玉树— 囊谦	200	玉树州	青藏高原西北部地区南北联系公路运输线路,玉树州区内外联系重要通道

注 根据《中国分省交通地图》、《青海省统计年鉴 1995》、《青海省情》整理。

0.04个、商业网点 87.12个、公路通车里程 81.21公里,分别只相当于高原平均水平的 1.61%、9.09%、20.95%和 36.69%。薄弱的工业基础、落后的交通运输、闭塞的通讯信息、发育程度低的市场、区域极化微弱的城市化水平,都将使该区面临严峻的贫困发展问题。玉树、果洛州 12个县中有一半是国家重点扶贫县,阿里、那曲地区 18个县有 5个是国家重点扶贫县。为促进区域经济发展 阿里、那曲地区 重点开发太阳能、风能、地热能及盐湖、畜产品资源 玉树、果洛州则把畜牧业作为重点发展的产业,重点开发农副土特产品加工、能源工业及黄金、铜、钴、铅、锌等资源。

西北区是一个以农牧业为主的区域,农牧业产值占工农业总产值的 4/5以上 现代工业几乎是空白 仅有煤炭、电力、乳品、制革、肉类加工、建材、农机修理等地方小型企业。工业的落后 人口的极端分散,客货流强度的微弱,以及深居高原腹地的空间区位,

使得该区成为高原乃至中国交通运输最落后的地区。该区每万平方公里的面积仅有公路81.21公里，公路密度只相当于高原平均水平的1/3，主要有新藏、青藏、青康、拉普、安狮、成阿、花阿、宁果、大甘、歇石、昌大、玉昂等公路干线（表9—3）。针对该区地广人稀、运输距离长、线路等级差、行车难的特点，玉树、果洛州目前应加快青康公路改造工程，尽快打通至昌都通道，改善连接甘、川、藏及和州、县、乡的公路交通。阿里、那曲地区应重点保障那昌、安狮、新藏、拉普公路的长年畅通，逐步改善与周边国家或地区的边境交通运输条件，为促进资源开发、经济发展和边贸开放创造条件。

三、东南交通运输区

东南交通运输区位于青藏高原东南边缘，主要包括四川省的甘孜、云南省的迪庆及西藏自治区的昌都、林芝等地州。面积40.01万平方公里，占高原面积16%；人口183.7万人，占高原人口19%；平均每平方公里面积5人，是高原平均人口密度的1.25倍，是仅次于东北交通运输区的高原第二大人口密集区。该区人口，藏族最多，占总人口的74.94%，汉族和其它少数民族人口相对较少，分别仅占14.03%和11.03%，主要聚居有藏、汉、傈僳、纳西、彝、白、回、羌、苗、普米等35个民族。除部分藏族主要从事畜牧业生产外，其它各民族主要从事山地种植业或林业，兼营畜牧业。

东南区地处青藏高原向横断山区过渡的高山峡区，自然环境垂直分异显著。区内山川相间，自西向东有念青唐古拉山—伯舒拉岭、他念他翁山—芒康山、雀儿山—沙鲁里山、大雪山等山脉，海拔高达5000—6000米，怒江、澜沧江、金沙江等河流深切其间，河流谷地海拔2000—4000米，自北向南山高谷深，地势险峻，气候属高原

温带、亚热带半湿润区，年均气温 3—9℃，年均降雨量 500—1000 毫米；高山草甸区，多滑坡、泥石流、暴雪，牧草茂密，是优质高山牧场，以生产牦牛、绵羊为主；河谷地区，耕地相对集中，种植业较发达，以生产青稞、小麦为主，但气候干旱，年降雨量 250—400 毫米，干旱、洪涝频繁；介于高山与河谷之间的山地森林区，则形成农牧交错的广大区域，山崩、滑坡、泥石流、冰雹是其主要自然灾害，面积广阔的森林又使其成为中国仅次于东北大兴安岭的第二大林区，这里不仅森林、野生动植物及名贵药用资源异常丰富，而且更是长江、澜沧江、怒江重要的涵养水源林，对中国西南地区生态环境具有深刻而又广泛影响。

东南区水能资源、矿产资源是其一大优势。昌都地区，矿产资源以有色金属为主，著名的玉龙铜矿、马查拉煤矿就分布在这里，主要矿产有铁、铬、铜、铅、镍、钴、钨、锡、钼、铋、镁、金、银、菱铁矿、粘土、白云岩、硅石、石灰岩、石膏、煤、油页岩、砷、重晶石、石墨、冰洲石等 30 种，其中铜储量位居全国第 2 位、菱镁矿居全国第 3 位、砷与显晶质石墨居全国第 5 位、石膏居全国第 7 位、钼居全国第 10 位，有色金属矿产资源潜在价值超过 1000 亿元，真可谓中国的“有色金属之乡”。林芝地区，最具优势的资源是水能资源，水能主要集中在著名的雅鲁藏布江大拐弯河段，大拐弯长仅 213 公里，河流落差却达 2190 米，水能理论蕴藏量约 7000 万千瓦，占雅鲁藏布江流域水能蕴藏量的 $\frac{2}{3}$ ，占中国水能蕴藏量的 $\frac{1}{10}$ ，水能单位面积蕴藏量为世界罕见，是青藏高原又一“水能资源”富集区。但受位置、技术、经济等条件限制，开发难度较大。甘孜、迪庆州，水能、矿产资源具优势，甘孜境内的大渡河、金沙江、雅砻江及其支流水能蕴藏量达 3800 万千瓦，占长江水能蕴藏量的 $\frac{1}{7}$ ，拥有中国最富的铜矿、最大的稀有金属矿及丰富的金、银、铅、锌、钨、镍、钼、铋、铍、钴、铬、硫、煤、汞、大理石、绿柱石、莹石、水晶、石棉等矿产资源，其中品位 30

—45%的铁矿储量达4073万吨，品位40%以上、以丝长著称的石棉矿储量达43.5万吨，水能资源除金沙江、澜沧江外，有7条河流可建20万千瓦以上的水电站，水能理论蕴藏量308万千瓦，境内各区、乡、村均可建设大小不等的水电站，真堪称是“水能资源王国”。

东南区既是中国水能资源富集区，又地处横断山区中国著名的“多金属成矿带”。雅鲁藏布江、怒江、澜沧江、金沙江流域河谷深切，水量稳定，多优良水电站坝址，且水能资源富集区临近主要经济中心和有色金属资源集中区，水能资源开发条件极为优越；横断山区多金属成矿带拥有丰富的铁、镍、锂、铬、锡、铜、锑、铅、金、银等矿藏，虽资源开发前景良好，但山大沟深、交通不便，资源开发利用、经济发展严重不足，因而都要求若干促动区域经济发展增长极核的形成。昌都镇是高原东部经济重镇，农牧业发达，铜、铁、镁、砷等矿藏资源储量丰富；八一镇是林芝地区首府，森林资源丰富，交通便利，拥有毛纺、木材加工、火柴、造纸、建材、电力等工业，是西藏东部经济中心；康定是甘孜州首府，中国内地进藏要道，藏汉两族物资交换贸易中心，川藏公路沿线重镇；中甸是迪庆州经济中心，滇藏公路重要交通枢纽，高原东南部经济、文化中心。建设昌都镇、八一镇、康定县、中甸县高原经济发展极需要能源资源供给保障，而水能资源大多靠近昌都镇、八一镇、康定县、中甸县，且优良坝址附近又有丰富矿产资源，这为形成水能、矿产综合开发基地，促进区域资源开发、经济发展创造了极为有利的条件。

东南区地处青藏高原开发的前沿区域，虽然历史上就是汉藏贸易经济中心区域，但区内经济发展重点各不相同。昌都地区发挥有色金属优势，努力建设有色金属生产基地；林芝地区，重点开发森林资源，发展林产品加工工业；甘孜州重点发展采矿业、有色金属加工业和能源工业，力争建成五大矿产基地，即九龙铜矿基地，康定锂矿基地，康定、白玉、色达黄金生产基地，丹巴镍矿基地和白

表9—4 青藏高原东南交通运输区主要公路干线

项目 名称	起止地点	长度 (公里)	经过地区	地位作用
川藏 北线	甘谷地 —松多	1940	甘孜州、 昌都地区、 林芝地区	青藏高原东南部地区东西联系 重要公路干线,西藏与四川区际 联系重要通道
川藏 南线	甘谷地 —邦达	828	甘孜州、 昌都地区	青藏高原东南部地区与中国西 南地区、西藏与四川区际联系重 要通道
滇藏	白汉场 —芒康	561	迪庆州、 昌都地区	青藏高原东南部地区与中国西 南地区、西藏与云南区际联系重 要通道
川青	马尼甘戈 —玉树	358	甘孜州	青藏高原东南部地区东西联系 重要公路干线,青海与四川区际 联系重要通道
林泽	林芝— 加查	475	林芝地区	青藏高原东南部地区东西联系 重要公路干线,林芝地区与昌都 地区、山南地区、拉萨市内联系 重要通道
那昌	丁青— 昌都	275	昌都地区	青藏高原东南部地区东西联系 重要公路干线,昌都地区与那曲 地区、甘孜州区内外联系重要通 道
然察	然乌— 察隅	251	昌都地区、 林芝地区	青藏高原东南部地区东西联系 重要公路干线,林芝地区区内外 联系重要通道

夏马	夏雅— 边坝	368	昌都区	青藏高原东南部地区东西联系重要公路干线,昌都地区区内外联系重要通道
理中	理塘— 中甸	429	甘孜州、 迪庆州	青藏高原东南部地区东西联系重要公路干线,甘孜州与迪庆州区内外联系重要通道
白维	白汉场— 维西	181	迪庆州	青藏高原东南部地区东西联系重要公路干线,迪庆州区内外联系重要通道
甘白	甘孜— 白玉	233	甘孜州	青藏高原东南部地区东西联系重要公路干线,甘孜州区内外联系重要通道
炉色	炉霍— 色达	154	甘孜州	青藏高原东南部地区东西联系重要公路干线,甘孜州区内外联系重要通道
康九	康定— 九龙	235	甘孜州	青藏高原东南部地区东西联系重要公路干线,甘孜州区内外联系重要通道

注 根据《中国分省公路交通地图集》、《西藏自治区经济地理》、《云南经济地理》、《四川省地理》整理。

玉银、多金属生产基地；迪庆州应突出水能、有色金属和药用资源优势，重点发展水电、森林工业、有色金属、药材加工等工业，根据资源集中产区，建立生产基地。然而该区资源开发、产业升级和经

济发展，却深受交通运输的影响制约，巨大的地势起伏又使交通运输发展困难重重，运输线路的多灾害、低等级更使该区成为高原通行程度最低的交通运输区域。目前，公路通车里程 11732 公里，尽管平均每万平方公里仅有公路 293.23 公里，公路密度是高原平均水平的 1.32 倍，但大部分公路须翻越崇山峻岭、跨越众多江河，沿线又多沼泽、冻土、地震、滑坡、泥石流，使绝大部分线路通过能力低、通行速度慢，从而使该区成为高原乃至中国公路运输病害最多的地区。该区公路，油面公路仅占 1.88%，其余 98.12% 是晴通雨阻的无油面公路或等外公路，主要干线公路有川藏、滇藏、林泽、那昌、然察、夏马、理中、自维、甘白、甘新、炉色、康九等（表 9—4）。面对发展的未来，对于公路通行程度低、道路病害灾害多的该区，今后应加强交通建设，重点整治川藏、滇藏、林泽等干线公路，提高公路等级、增强抗灾、通行能力，并加快云南广大铁路终点大理市向北沿澜沧江河谷滇藏铁路的修建步伐，从而促进带动区域资源开发和经济发展。

四、西南交通运输区

西南交通运输区地处青藏高原西南部，包括西藏自治区的拉萨、日喀则、山南等地市。面积 28.97 万平方公里，占高原面积 11.59%；人口 126.79 万人，占高原人口 13.11%，平均每平方公里的面积有 4 人，人口密度相当于高原平均人口密度 4 人/平方公里的水平，人口密度仅次于东北、东南交通运输区，居高原第三位，是高原面积最小、人口相对稀疏的交通运输区域。该区人口，藏族人口占总人口的 94.8%，汉族和其它少数民族人口分别占 4.61% 和 0.5%，主要居住有藏、汉、回等 36 个民族，且人口的绝大部分主要

集中分布在著名的“一江两河”流域,即雅鲁藏布江中游及其支流拉萨河、年楚河流域的18个市县(表9—5)。“一江两河”流域地处藏南谷地,东西长500公里,南北宽约220公里,平均海拔3500—4000米,而面积却只有6.57万平方公里,占该区面积的22.68%,人口89.93万人,却占该区总人口的66.2%,人口密度高达每平方公里12人,是高原或该区平均人口密度的3倍。“一江两河”流域海拔相对较低,自然条件优越,土地肥沃,历史上就是藏民族经济文化中心区域,现今更是推动高原经济发展、资源开发的核心区域之一。

表9—5 青藏高原“一江两河”中部流域地区行政区划表

地区、市	县(市、区)	面积(公里)	乡镇数(个)	乡、镇名(含农场、牧场等)
拉 萨 市	城关	524.53	10	夺底、娘热、纳金、蔡公堂、扎基办事处、吉崩岗办事处、吉日办事处、公德林办事处、冲赛康办事处、八廓办事处
	黑竹工卡	5496.6	17	加尔多、墨竹工卡镇、斯布、格老沃、扎雪、班禅牧场、龙珠岗、羊日岗、门巴、章达、唐家、塔巴、甲马、仁多岗、尼玛江热、扎西岗、日多
	林周	4508.8	20	乌鲁龙、江多、藏雄、唐古、打隆、旁多、阿朗、拉岗、切玛、松盘、春堆、强嘎、克布、卡则、革登曲果、珠加、班觉林、牛马、江热、县种畜场
	曲水	1622.73	10	色麦、擦日阿、齐农、达嘎、曲普、曲水镇、茶巴胡、南木、聂当、才纳
	尼木	3275.37	13	塔荣、林岗、吞巴、霍得、麻江、彭岗、续普、续麦、普松、帕古、卡如、东嘎、尼木
	达孜	1365.73	9	雪、拉木、塔吉、唐嘎、帮堆、德庆、聂珠林、穷达、克日
	堆龙德庆	2673.53	14	那嘎、马乡、八一农场、308农场、柳吾、加热、乃琼、邱桑、东嘎、朗巴、德庆、羊达、古荣、桑达

日喀则地区	日喀则	3666.07	14	大站农场、扎什伦布农场、曲布雄、纳耳、联、东嘎、年木、边雄、江当、曲美、聂日雄、甲措雄、城北办事处、城南办事处
	江孜	3771	20	热索、藏改、达孜、卡麦、卡堆、纳若、江孜镇、配种农场、金嘎、日星、加克西、热龙、龙马、日朗、东仁、年雄、江热、康单、紫金、重孜
	白朗	2759	11	洛江、东喜、札瓦、杜穷、曲弄、马、汪丹、强堆、嘎东、嘎普、巴札
	拉孜	4382.6	11	查鄂、曲辖、芒普、锡金、拉孜、札西宗、缺玛、彭错林、扎西岗、柳、热沙
	南木林	8114.33	19	仁堆、普当、多角、索金、秋木、拉布普、土布加、奴玛、达孜、卡孜、茶尔、南木林镇、白马淌、热当、甲措、孜东、达纳、芒热、艾马岗
	谢通门	14436.33	19	青都、切穷、措不西、纳当、达木夏、美巴切勤、烈巴、娘热、则许、春哲、查布、通门、卡嘎、塔顶、荣玛、达那普、仁钦则、达那搭、南木切
山南地区	乃东	2211.07	12	索珠、结巴、多颇章、金鲁、泽当镇、卡多、颇章、地新、曲德庆、曲德贡、县农场
	扎囊	2157.13	12	卓于、扎其、民主、朗赛玲、县农场、桑耶、松卡、啊扎、扎塘、吉林、吉汝、雪拉
	贡嘎	2283.87	14	昌果、姐德秀、克西、郎杰学、吉雄、甲日、甲竹林、岗堆、达然多、吉纳、江当、娘索、吉隆、广嘎
	穷结	1029.73	9	强吉、拉玉、塘布其、下水、琼结、琼果、白松、加麻、县农场
	桑日	2633.6	7	绒、扎嘎、增期、沃卡、白堆、雪巴、江
合计	18	66512.13	241	注：实为214个乡、9个镇、8个办事处、10个农(牧)场

注：引自《中国自然资源丛书·西藏卷》略有修改。

西南区地处海拔高、纬度低的山原区，即由雅鲁藏布江中上游谷地、藏南高原和喜马拉雅山区三部分组成。宽广的地域，既有海拔8000米以上的极高山，又有海3500米左右的河谷平原，相对高差达4000—5000米。巨大的地势高差，使该区自然生态环境空间变化显著，成为青藏高原、中国乃至世界自然环境垂直分异最显著的地区。雅鲁藏布江中上游河段，自西向东横贯本区，形成高原南部最重要的宽谷平原，著名的“一江两河”流域就位于这里。雅鲁藏布江在区内全长1561公里，河源杰马央宗至里孜为上游段，长268公里，沿岸河谷平坦宽广、湖泊众多；里孜至派区为中游段，长1293公里，沿江狭窄河谷相间呈串珠状分布特征；雅鲁藏布江沿岸支流众多，集水面积大于2000平方公里的14条支流，有10条位于本区，集水面积大于1万平方公里的5条支流，有多雄藏布、年楚河和拉萨河等3条位于本区，其中年楚河发源于喜马拉雅山中段北麓的桑旺错，全长217公里，集水面积2684平方公里，是雅鲁藏布江流域面积最大的支流，拉萨河发源于念青唐古拉山脉中段北侧的罗布如拉，全长568公里，是雅鲁藏布江最长支流；雅鲁藏布江流域平均海拔3500—4000米，沿岸两侧山地海拔多在6000米以上，流域气候属温带半干旱区，年均气温0℃以上，年均降雨量200—650毫米，多低温、冻害、干旱、冰雹、大风，土地肥沃、耕地广布，盛产春小麦、青稞、油菜等作物，素有“高原粮仓”之称。

西南区的主体区域“一江两河”流域，具有良好的资源结构。农业发展资源条件良好，光能资源丰富，年日照时数为2400—3200小时，且作物生长季长，具有高产作物、牧草和畜种资源，作物和牧草生长季节，雨热同期，有利于作物、牧草生长；水资源丰富，人均占有水量30776立方米，耕地亩均占有水量15388立方米，高于全国平

均水平，且水质良好，未受污染；耕地集中，总面积 151.47 万亩，占西藏耕地面积的 45.6%，占高原耕地面积的 8%。人均耕地 1.98 亩，略高于高原人均耕地 1.95 亩的平均水平，主要集中在分布于土地肥沃的雅鲁藏布江及其支流拉萨河、年楚河谷平原地带；能源尤以水能、太阳能、地热能资源丰富。水能蕴藏量大于 1 万千瓦的干支流有 29 条，水能资源蕴藏量达 594.09 万千瓦，人均水能蕴藏量 7.72 千瓦，每平方公里面积拥有水能 90.42 千瓦，太阳能辐射量达 7000—8000 兆焦/平方米，略低于撒哈拉大沙漠，是世界第二大太阳能辐射高值区，地热资源已发现有水热活动地热显示区 53 处，其中地热流体温度超过或等于与当地海拔高程相对应沸点高温水热区有 6 处，位于当雄县境内的羊八井地热田，浅层热能储量开发潜力达 3—3.5 万千瓦；现已发现矿点 127 处、矿种 37 种，已探明储量的有铁、铬铁、铜、铅、石灰石、大理石、花岗岩、刚玉等 17 种，其中铬铁矿储量 390 万吨，且远景储量大，这里将成为中国未来最大铬铁矿生产基地；旅游资源颇具特色，地处印度板块与欧亚板块碰撞缝合线两侧和藏文化发祥地中心，有独具特色的高原地质景观、水热活动、冰峰雪山、湖泊河流等自然景观，更有布达拉宫、哲蚌寺、扎什伦布寺、罗布林卡、雍布拉克和异彩纷呈的民族风情等人文景观。

西南区内资源各具特色，经济特征优势各异。拉萨市已发现矿种有铁、铜、铅、锌、多金属、金、煤、泥炭、石膏、石灰岩、瓷土、刚玉、重晶石、火山灰、自然硫、大理石、冰洲石、花岗岩、地热等资源 20 多种，矿产地达 70 多处，探明矿产中地热发电潜力和刚玉分别居全国第 1 位、火山灰居全国第 2 位、自然硫居全国第 4 位、瓷土矿居全国第 7 位、花岗岩居全国第 9 位，石灰岩、粘土、石膏和泥炭等也具有较大优势。人口密度 13 人/平方公里，人力资源丰富，城市中心有大昭寺、布达拉宫、罗布林卡。城郊有著名的甘丹、哲蚌、色拉等寺庙，具有独特的旅游资源优势，已建成电力、化工、电机、水泥、农机、塑

料、皮革、毛纺、食品、工艺美术等60多家工业企业，具有一定的工业基础。地处青藏、川藏、中尼公路汇合点，交通便利，是高原南部政治、经济、文化中心。日喀则地区已发现铁、铬、铅、锑、盐、云母、水晶、石墨、玉石、瓷土、煤、泥炭、油页岩等14种矿产，有矿产地100多处。其中盐类矿产、泥炭、煤、铁在全国占有重要地位。悠久的历史、独特的高原自然风光，孕育了丰富的自然人文旅游资源，有著名的珠穆朗玛峰、扎什伦布寺、夏鲁寺、白居寺等自然人文名胜旅游资源。经济以农牧业为主，盛产冬春小麦、青稞、油菜、碗豆及乳、肉、皮、毛等农畜产品，有长达1536公里的边境线，具有发展边境贸易的地缘优势。山南地区，远景储量较好的矿种有铁、矿、铜、铅、金、铂、硫、云母、水晶、高岭土、硅藻土、玛瑙等12个，矿产地近100处，其中最具优势的矿产资源是铬矿，位于曲松县境内的罗布莎铬铁矿，是中国最大的铬矿生产基地，年产矿石8—10万吨，储量可满足30年以上的开采服务年限；经济以农牧业为主，但林业生产也具有一定优势。

西南区立足丰富资源，形成了各具特色的产业重点布局区域。工业布局，拉萨以建设综合工业基地为主，日喀则、江孜以发展农牧畜产品加工和民族手工业基地为中心，泽当、曲松则以采矿、矿产品加工及民族手工业建设为重点；种植业，重点建设乃东、贡嘎林周、墨竹工卡、堆龙德庆、曲水、江孜、白朗、日喀则、拉萨等10个商品粮和油菜生产基地；畜牧业，主要发展林周绵羊良种选育繁殖推广基地、江当绵羊育肥基地、艾马岗草畜生产基地。林业重点营造拉萨的尼木县、山南的贡嘎、扎囊、乃东等县境内雅鲁藏布江南岸及日喀则江当、艾马岗沿雅鲁藏布江两岸和白朗至江孜县一线年楚河两岸阶地的防护林带。尽管该区产业布局各有侧重，但是针对该区资源结构和生态环境特点，总体开发建设仍应以大农业开发为重点，综合发展种植业、畜牧业、林业、水电和农副产品加工

业,努力实现经济、社会、生态效益的统一和谐,促进区域人口、资源、生态与经济的协调发展。

表 9—6 青藏高原西南区主要运输干线

方式	项目		长度 (公里)	经过地区	地位作用
	名称	起止地点			
公路	青藏	那曲—拉萨	317	拉萨市	青藏高原西南部地区南北联系重要公路干线,进藏物资重要通道
	川藏北线	松多—拉萨	178	拉萨市	青藏高原西南部地区东西联系重要公路干线,拉萨市区内外联系重要通道
	林泽	加查—泽当	141	拉萨市、山南地区	青藏高原西南部地区东西联系重要公路干线,拉萨市与山南地区、林芝地区、昌都地区区内外联系重要通道
	中尼	羊八井—友谊桥	584	拉萨市、日喀则地区	青藏高原西南部地区南北联系重要公路干线,高原西南部重要国际通道
	拉亚	拉萨—亚东	46	拉萨市、山南地区、日喀则地区	青藏高原西南部地区南北联系重要公路干线,高原东南部重要国际通道
	拉普	拉萨—桑木张	665	拉萨市、日喀则地区	青藏高原西南部地区东西联系重要公路干线,拉萨市与日喀则地区、阿里地区联系重要通道
	曲错	曲水—错那	342	拉萨市、山南地区	青藏高原西南部地区南北联系重要公路干线,拉萨市与山南地区联系重要通道
	八邛	八一镇—邛多江	438	山南地区	青藏高原西南部地区东西联系重要公路干线,山南地区与昌都地区、拉萨市区内外联系重要通道

水 路	昂昌	昂仁— 日喀则	200	日喀则地区	青藏高原西南部地区雅鲁藏布江上游日喀则地区境内重要水运干线
	拉直	拉萨— 墨竹工卡— 一直孔	150	拉萨市	青藏高原西南部地区拉萨河中上游拉萨市境内重要水运干线
	拉泽	拉萨— 曲水— 泽当	190	拉萨市、 山南地区	青藏高原西南部地区拉萨市、山南地区联系通道,拉萨河下游及雅鲁藏布江中游重要水运干线

注根据《西藏自治区经济地理》、《中国分省公路交通图集》整理。

西南区是青藏高原南部经济、文化和资源开发中心,其重要性在整个高原中仅次于东北交通运输区,使该区不仅是高原第二大经济文化中心区域,而且还是高原南部最主要的交通运输中心区域。拥有拉萨、日喀则、江孜、泽当、姐德秀等经济相对发达市镇初步形成了高原南部地区商品流通市场和信息交流网络;经济具有一定基础,已基本形成煤炭、电力、采矿、机械、森工、化工、建材、轻工、纺织、医药、服装加工、印刷、食品等工业体系。农牧业生产基础良好,集中了西藏 $\frac{3}{5}$ 的工业产值、 $\frac{1}{2}$ 的农业产值;具有良好的社会投资环境,且科学技术、文化教育较为发达,集中了西藏几乎全部的大专院校和科研机构、 $\frac{4}{5}$ 的各类专业技术人员、 $\frac{1}{2}$ 以上商业网点机构;交通运输相对发达,公路通车里程15465公里,占西藏公路通车里程的70.8% 占高原的27.95% 主要有青藏、川藏北线、中尼、拉普、拉亚、林泽、曲错、八邛等公路(表9—6)并有雅鲁藏布江昂仁—日喀则、直孔—墨竹工卡—拉萨、拉萨—曲水—泽当等河段的水上运输,以及拉萨—成都、拉萨—成都—北京、拉萨—成都

—上海、拉萨—成都—广州、拉萨—格尔木—兰州、拉萨—西宁、拉萨—尼泊尔加德满都等航空线路，还有长达 1080 公里的中国最长成品油输油管线——格尔木至拉萨输油管道，初步形成了以拉萨为中心，公路运输为主，航空、水运、管道及民间运输为辅的综合性交通运输网。为加快该区经济发展步伐，除积极创造条件建设青藏铁路格尔木至拉萨段外，还应在地质条件相对较好、施工难度相对较小、经济文化人口集中的拉萨—达孜—墨竹工卡和拉萨—日喀则地段修建铁路；公路近期重点建设青藏、川藏、中尼三条公路，本着“先桥后路、先通后畅”的原则，修建南木林县湘曲桥和雅鲁藏布江上日喀则市、泽当镇附近的两座大桥，铺设拉萨、贡嘎机场至泽当镇的沥青路面，并修建南木林县至申扎公路；水运主要整治疏通唯鲁藏布江拉萨至日喀则、拉萨至林芝两河流河段，结合沿岸人文景观、自然风光，重点开辟旅游观光水运旅游专线。总之，以交通运输作为促动区域发展的起点，努力使该区不仅成为西藏乃至高原交通运输中心，而且还成为高原经济文化、国际交流中心，从而促进该区乃至高原经济的全面发展。

第十章 青藏高原交通发展远景规划

21世纪是一个充满希望和诱惑的世纪，21世纪是亚洲的世纪，21世纪还将是中国的世纪。著名未来学家约翰·奈斯比特在其名著《亚洲大趋势》中预言，21世纪将回归到龙的世纪。而龙的希望在西部地区的起飞。作为我国西部最高最广最贫困而又富饶的青藏高原以何种姿态迎接这新世纪的挑战和洗礼，显然首先要得以解决和重视的是高原一切建设都赖以其上的交通运输问题。这是因为交通乃一切建设之“瓶颈”。《中国21世纪议程》中，国家从战略高度明确了青藏高原未来发展，即对人类共有的“地球第三极”实施“青藏高原民族经济与生态环境综合发展方案（简称9525工程），为青藏高原迈入21世纪的各项建设事业发展都指出了明确的方向，同时也进一步将高原的交通运输发展提到了较高的战略位置。我们相信青藏高原交通建设一定会迎来新世纪的曙光。

一、面向21世纪的机遇与挑战

人类已进入20世纪的尾声，21世纪的钟声即将叩响。进入90年代后，世界政治经济格局发生着重大变化，随着冷战的结束，和平与发展已成为世界的主旋律。各国都在致力于经济发展，并为21世纪的到来进行着各种各样的准备，昭示着新世纪将是全球经济繁荣的世纪，这将是人类自身不变的追求和趋势。

世界经济早已突破了一国的范围向国际化发展，可以说是人类经济发展的一个典型特征，不管是一个国家亦或一个地区，都再难孤立于这个世界。如何抓住国际和国内的有利时机，加快改革开放和现代化建设的步伐，在提高质量、优化结构、增进效益的基础上求得国民经济的较快发展，是我国整个国民经济在本世纪末到下个世纪都要面临的主要任务。

随着国内外形势的变化，我国单纯的沿海东向开放已不适应需要，沿边西向开放和利用西部民族地区的资源及其各种人文、社会条件实现引进外资、推进产业发展的多元化已成为可能，这使地处西南边疆的青藏高原地区同样也获得重大发展的条件。

随着整个国家战略决策西移，青藏高原交通运输建设在 21 世纪面临着难得的发展机遇，同时也面临着严峻的挑战。

一、机遇

机遇之一，国家战略决策西移的需要。21 世纪，要增强中国在亚太乃至世界经济中的地位，西部地区作为重要的能源和矿产基地的重要性已日益明显。据有关部门估计，我国东部的石油和煤炭资源到 2030 年以前就将耗尽，水能资源也将达到开发极限，资源的储备和开发前景堪忧。而我国的后备资源大多分布于中、西部地区，我们可以从青藏高原看到，柴达木盆地是著名的“聚宝盆”；青藏高原有数十种矿产资源且储量丰富，如西藏的铀矿、砂的储量居世界第一位，锂矿储量占世界总储量的一半。青藏高原有充足的可利用的水能资源，是我国最重要的畜牧业基地和林业基地之一。然而青藏高原的交通却是最落后的，如有“聚宝盆”之称的柴达木盆地目前只有一条东西向铁路兰青—青藏通过，公路、铁路发展都十分落后。我国目前正面临着产业结构的调整。要实现国民经济长期、持续、稳定、协调发展，必须重点发展能源、原材料工业，特别是

资源开发产业。这就使像青藏高原这样拥有丰富资源优势的地方获得新的开发机遇。要开发高原资源，必须解决好交通运输。因为闭塞的交通必然使一个地区的发展如无源之水，珍贵的资源得不到有效的开发。青藏高原是 21 世纪资源开发的重点区域之一，这无疑对高原交通运输提出了一定要求。针对目前高原综合运输网对本地区经济社会发展的承载力极低的现状，优先发展高原交通运输等基础设施，是开发青藏高原资源实施的前提条件。因此，随着国家经济建设重点的西移和政策倾斜，青藏高原缺乏发达交通的状况将会有所缓解并使交通运输建设获得更多的发展机遇。

机遇之二，青藏高原自身可持续发展将促进其交通运输发展。根据《中国 21 世纪议程》和《青藏高原民族经济与生态环境综合发展方案》以及青藏高原各地区的规划，青藏高原可持续发展的目标大体是在“九五”期间国民生产总值年均增长 9%，2001—2010 年期间，传统的农业，特别是畜牧业基本上得到改造，牧民基本上实现定居，草畜矛盾趋于平缓，土地资源得到合理的开发利用；到 2010 年，开发青藏高原的矿产资源，建立具有高原特色的地方工业体系，全区人民普遍过上小康生活，消费结构和生活质量进一步提高；到 2010 年，基本控制自然生态环境恶化趋势，高原生态初步步入良性循环的轨道。为此，要实现青藏高原可持续发展，在交通领域必须建立与社会经济发展相适应的交通体系，在现阶段重点应注意改善并保养好现有路段，保证行车通畅和道路安全，大力发展以公路为主、民航、铁路、管道相辅的运输体系。世界上经济发达国家和我国发达地区的一条共同经验就是：在经济起飞初期，为了保证可持续发展，特别重视交通运输业的发展，为国民经济的持续发展创造条件。如战后的联邦德国满目疮痍，一片废墟，交通几乎陷于瘫痪。当时生活资料奇缺，物价飞涨，马克几乎一钱不值。面对诸多问题，如何恢复生产，恢复经济？从何处着手，联邦德国政府

和人民选择了恢复和发展交通运输业。花了近8年时间 他们不仅恢复并发展了原来的道路、桥梁，而且把原来东西向交通运输结构改变为德国分裂后的南北向，保证了经济在短期内的复兴，创造了联邦德国的经济奇迹。在即将到来的新世纪，青藏高原将面临诸多有利时机，抓住和利用这些机遇，将促使高原交通运输业迈向新的阶段。

机遇之三，可能获得更多的投资环境和技术优势。随着世界经济的一体化发展。敏捷的信息、闲置的资金和交通建设领域的先进技术、人才等将进一步为我所用。众所周知，青藏高原的交通运输建设因其地理、地质、地貌因素的特殊性，需要克服严峻的工程地质条件，耗资巨额。世界经济重心向亚太地区转移的趋势和我国经济战略西移的态势都为青藏高原交通建设的发展带来了千载难逢的机遇。当今世界正面临一场“交通革命”，无论是汽车还是航空技术，都将有新的发展，特别是世界铁路正进入新的兴盛时期，重载铁路运输增强了铁路运送大宗货物的固有优势，高速铁路正开创“铁路的第二大时代”……青藏高原交通运输建设可以借鉴、吸收、利用国内外先进适用的交通技术，同时还可以获得一定的资金、人才的来源，这对充实和加强高原交通建设力量是十分有利的。

（二）挑战

青藏高原交通建设又可以说是世界上最为艰巨的。首先，影响高原交通运输建设的地理、气候因素是难以抗衡的，这使得高原交通建设起来面临诸多难以克服的困难。它们是：

高原冻土 青藏高原地高天寒，是我国最广大的多年冻土分布区之一。冻土区的广泛分布，给公路和铁路的布局带来了极大的困难，特别是多年冻土区地下1—4米的季节融冻层，冬冻夏融产生不均匀的冻胀融沉作用，导致地面沉陷，地基变形，给工程施工和

交通运输造成很大危害。

自然地形 大自然的造化使得青藏高原与世隔绝。昆仑山脉、喀喇昆仑山—唐古拉山脉，冈底斯山—念青唐古拉山脉和喜马拉雅山脉东西向弧形展布，中间撒开，两头收敛。高原的北缘、东缘、南缘分别以 4000 米、3000 米、6000 米的落差与周围地区相交。自然的隔绝封闭，成为发展陆上交通的最大难题。

气候恶劣 青藏高原平均海拔约 4000 米以上，耸立于对流层的中部，与同高度的自由大气相比较，这里气候最暖、湿度最大、风速最小，但就地面而言，与同纬度的周边地区相比较，这里气候最冷最干，风速最大，空气稀薄干洁。这种气候严重影响高原综合发展交通运输体系。给施工的工程和人员都带来很大困难。

严峻的自然地理气候条件，使高原交通发展必须要求技术含量高、花费大。即使这样也很难改变高原交通基础薄弱，先天不足和承载与运力低的状况。这些无疑都将使高原交通运输建设面临严峻的挑战。

由于地理因素制约，高原交通建设的技术性要求较高，有许多技术性难关还未能得到攻破。如高原公路、铁路、管道建设都会面临的冻土、盐碱地、戈壁、泥石流、地震、高寒气候等，尽管在建设过程中可以借鉴过去成功的经验和世界上交通运输业的最新技术成果，但是青藏高原属于高寒、干旱半干旱的内陆地带，又是欧亚板块与印度洋板块的交接地带，地质结构复杂多样，是世界上各种灾害并发的综灾区和重灾区，这必然使已有的经验和技术成果来解决相应的问题仍然显得薄弱。如泥石流问题，青藏铁路、川藏、滇藏、青藏公路建设都是泥石流爆发的严重区域，这门科学虽然已取得长足发展，但还远远不能适应道路建设和安全运营的需要。还有冻土问题，尽管我国在高海拔冻土带上有修建西宁—格尔木铁路和青藏公路修筑的经验，还有在地形极其复杂地区修建宝成、成昆

等铁路的实践，也可借鉴原苏联西伯利亚和远东地区铁路及瑞典北极圈内建铁路的经验，但要建设好青藏高原的交通运输系统毕竟是在前无古人之下进行，将要遇到的困难是难以预料和设想的，给高原交通建设带来很大的困难。

资金短缺 给高原交通建设的质量、数量、规模带来严重影响。青藏高原本身地理环境特殊，经济基础也十分薄弱，而建设高原现代综合交通运输网需要大量资金。比如续建青藏线格拉段，其耗资就可能达数十亿元，而象修建滇藏铁路、川藏铁路的建设资金还要远远超过续建青藏线的费用，仅修复改造川藏公路，国家就耗资达10亿元以上。青藏高原交通运输建设的投资环境又是十分不利的。

高原地区条件差，运输成本大于全国平均水平，运输投资成为投资者的一种负担。^②高原交通、经济基础差，发展起点过低，这使得它们在投资问题上与其他地区竞争时十分不利。^③既有交通设施差，大量资源不能开发或开发成本过大，从而不能吸引投资者到这一地区投资，资源优势可望而不可及。^④由于经济发展基数低，运输设备投产后一段时间内运输量难以达到预期水平，这种情况造成运输企业效益差，甚至亏损。这也同样使雄心勃勃的投资者望而生畏。这些综合因素就有可能使得青藏高原的交通建设不能进入实质性阶段，有些交通建设项目就有可能被延迟或被取消，从而使高原交通建设达不到预期的目的。

最后，教育体系欠发达，人才资源匮乏。青藏高原乃至西部地区的大中专院校、各类技术学校及在校人数与发达地区相比均落后，而在目前条件下，愿去青藏高原创业的人才数量还很有限，这已成为高原交通建设中要着重解决的重要问题。

但是，我们从最后对青藏高原交通建设的有利条件和不利条件的综合考察结果看，青藏高原的交通建设已是必然的趋势，并且会得到国家的重视和发达地区的支持。21世纪，高原交通建设必将

进入实质性开发阶段。

二、重大交通运输建设项目布局评价

面向 21 世纪，青藏高原的交通建设必将迈入一个新台阶，这已是大势所趋。根据高原区域内部环境特点、资源结构、经济发育程度、行政管理区域及交通地域联系等，高原交通运输建设项目从空间地域可分为东北、西南、西北和东南 4 个区域。而后两者因高原地势险峻、海拔高、气候严寒、交通运输通行程度低、交通运输发育落后，在下个世纪，这两个区域的交通运输还仍然只能以公路建设为主，由于诸多因素的制约，还不可能形成较为完备的交通运输体系和网络。21 世纪，高原的重大综合交通运输建设项目主要应集中在东北区和西南区两个区域。因为相对来说，这两个区域自然环境较为优越，并且资源丰富，是高原北部和南部经济最为发达的区域，交通建设也形成一定的规模，已初步形成以公路运输为主，铁路、航空为辅及配合有管道、水运的综合交通运输体系，为即将迈入 21 世纪的高原交通建设打下了一定的基础，重大交通项目建设集中在这两个区域也是高原尽早打破交通这个经济文化发展之“瓶颈”制约因素的出路所在。

随着我国经济战略方向的西移，青藏高原经济将借此东风得以发展。“经济要发展，交通先行”的道理适合任何地区经济的发展，青藏高原的交通运输事业作为“经济大动脉”需要得到更进一步发展。由于受各种客观因素的制约，高原未来的交通运输建设项目还必须以公路建设为主。这是由于高原复杂的地质地理条件和特殊的自然环境及较为落后的经济基础决定的。公路运输建设可以以自身独特的优点促进高原经济文化的发展。未来铁路建设将

成为高原交通运输和经济建设发展的“助推器”。铁路运输因其具有运量大、运能高、速度快等优势，是现代经济发展的桥梁。铁路运输的建设将大大改变目前高原交通运输和经济发展的落后景况。航空、管道、水运等交通运输的建设在青藏高原同样具有特殊意义，并具有较大的开发潜力和经济价值，是未来高原交通运输建设不可等闲视之的。

（一）公路建设项目布局评价

在今后的几十年中，青藏高原公路建设的目标是：在下一个世纪用 50 年时间，以穿越青藏地区九条国道干线为主骨架，完成“四纵四横、多个通道”的整治、改造、提高、新建的任务。力争全部省道和主要边防公路上等级，实现国道、省道，边防、国防通道及县乡的公路网络建设，并建立健全公路养护体系，以此联接欧亚大通道和南亚、中亚经济发达区和我国中西部地区重镇，以适应青藏高原经济建设、改革开放与社会发展的需要。

“四纵四横”的“四纵”是从北向南贯穿在青藏高原地区由东到西的四条国道骨干公路，它们是：（1）张掖—俄博—西宁—成都；（2）青海倒淌河—玉树结古镇（青康公路）—囊谦—尖乌齐—昌都—芒康—盐井—云南德钦（国道 214）；（3）甘肃柳园—青海格尔木—唐古拉山—西藏那曲—拉萨（国道 109）；（4）新疆甜水海—界山大坂—狮泉河（国道 219）—普兰。“四横”是从东到西贯穿青藏高原由北到南向的四条公路，它们是：（1）青海西宁—新疆莎车（青新公路）；（2）甘肃兰州—青海西宁—格尔木；（3）四川德格—岗托—昌都—丁青—那曲（317 国道）—班戈—改则—狮泉河（省道 301）；（4）四川巴塘—竹巴笼—左贡—然乌—波密—林芝—拉萨—拉散（国道 318）—仲巴—巴嘎（国道 219）。

“四纵四横”的公路覆盖了青藏高原的主要经济区和行政区。

沟通了青藏高原内部与毗邻地区如新疆、四川、甘肃、云南的联系，沟通了与周边国家和地区（缅甸、印度、尼泊尔、锡金、不丹和克什米尔）以至东亚、南亚、中亚各国的陆路通道。把“四纵四横”的公路建设作为未来青藏高原公路建设的重要项目无疑具有重要的经济意义、政治意义和国防意义，其投入价值是十分明显的。

首先，从经济意义来看，青藏高原特别是高原西北区和东南区的经济落后，在很大程度上都受制于落后的交通运输，东北区和西南区公路交通相对发达，但与整个经济发展的需要相比相差甚远，远远不能满足社会经济发展的需要。另外，受到高原特殊自然地理环境的影响，低温、大风、暴雪、暴雨、泥石流、滑坡、冻土面积广等自然灾害等使高原原有公路的质量、等级都受到影响，造成公路运输通行程度低、病害多。未来50年，把“四纵四横”公路建设作为公路运输的重点布局项目，从而形成高原未来交通运输的主骨架，必将对高原社会经济发展起到“经济大动脉”的作用，由此促进高原资源开发并得到合理使用；产业结构得到调整并得以完善；文化、科技、教育等都将随着交通运输的发展而发展；并且使更多的交通枢纽得到发展，形成更多新的交通枢纽，从而推动高原的城镇发展。随着“四纵四横”公路的开通，市场经济将打破高原数千年的沉寂，外面的世界很精彩不再成为天方夜谭。“四纵四横”的开通将促进沿线经济的开发，由此形成经济增长的点、线、面，使高原的发展极得到有效的培植，将促进高原向区内、国内、国外开放，由此形成区域市场与国内外市场相连接的大市场体系。

现代经济运行的模式是市场经济，市场经济就是以市场机制为基础的资源配置方式。市场经济的发展，离不开发达的交通。随着“四纵四横”，公路干线的开通，青藏高原的资源优势将转化为经济优势，资源配置将达到最优化状态，经济效益也将明显增加，由此改变目前资源浪费严重、经济效益低下的局面。

其次，就其政治意义来说，青藏高原是我国藏民族的主要聚居地，青藏高原的交通建设与世界上的任何区域相比都是最艰巨的，必将耗费大量的人力、财力、物力，如果单靠青藏高原地区人民的努力，是很难修筑完成高原现代化公路建设的。“四纵四横”公路运输建设的布局充分体现了国家对青藏高原交通运输建设的重视和扶持。公路运输还将是整个青藏高原最基本、最主要的交通运输方式，公路运输的建设还任重道远。

第三，从国防意义来看，青藏高原有将近4000公里的国防线。要加强我国的国防，就必须搞好国防现代化。国防现代化的内容之一就是交通现代化，“四纵四横”公路干线的建设，不仅可以沟通与周边国家和地区的经济、文化联系，同时也是巩固国防和加强国防建设的需要。另外高原6条对外通道的建设与“四纵四横”正好交织成一个更大更广更有力的公路网，不仅加强了我国对外战略防御的能力，还可促进边境贸易，繁荣边境地区经济，从而增强国防建设的物质基础。

“四纵四横”的公路通道建设无疑是青藏高原公路建设最重要的建设项目，“多条通道”的建设也是具有重要意义的，“多条通道”指除了“四纵四横”公路主骨架以外的一些具有重要建设意义和通边意义的通道。如：东部地区的交通线路建设，柴达木地区交通线路建设、中部地区交通线路的建设及对外通道的建设等。这些通道的建设，对于沟通高原局部经济发展、资源开发、繁荣民族经济也是意义重大的。这些线路目前大都初具规模，但路况差、等级低、使用效率不高，没有起到其应有的作用，今后应对此加以改建、扩建使之上规模上等级。

与此同时，还应加紧改造高原原有的其它干线公路，如：完成国道109青藏公路格尔木—拉萨1155公里的整治、改建工程；完成国道318川藏公路南线西藏境内1284公里路段中的重点病害区段

的整治工程，完成国道318中尼公路聂拉木—友谊桥的重点整治工程；完成国道317那昌公路那曲—索县和丁青—昌都两段计360公里中重点病害路段的整治工程和危桥涵建工程……

在青藏高原修一条公路不易，养一条公路更难，新建公路大都需要3—5年的稳定期，这期间必须加强养护力量，增加养护经费，否则新建公路不能发挥正常服务水平。因此，高原的公路建设一定要修养并重，加强养护与管理。

（二 铁路建设项目布局评价

众所周知，青藏高原的铁路线路目前主要集中在青海省，虽然已形成有兰青、青藏、大通、海湖、柴达尔、茶卡等干支线铁路，但总体规模范围小、行程短、病害多，以整个青藏高原铁路的布局来看，高原铁路仅一个出口，同青藏高原辽阔的地域及交通位置很不相称。铁路运输是现代化交通运输的主要方式之一，它们的发展，将大大促进区域经济的开发和发展。1814年，英国建成了世界上第一条铁路，到1870年，英国本土的铁路网已全部完成，交通运输的发展扩大了商品的行销范围，提供了建立国内统一商品商场的物质条件，而由此使英国成为当时最具实力的老牌帝国主义国家，称霸世界。这说明，一个国家乃至一个地区的经济实力要增强，离不开交通业作为其保证。长期以来，青藏高原的交通运输主要是公路运输，航空和管道运输极为薄弱，而汽车耗能大、载重小，不适宜大流量长途运输，这与高原内外交流物资运输距离长恰恰相左。高原的交通落后，也大大阻碍了青藏高原特别是西藏经济的开发和同外界的交往。21世纪，努力修筑、改造、扩建一些必要的铁路线路，对青藏高原来说，意义深远。铁路虽然造价高昂，但具有大运量、长距离、高效率、低运费的优势，适合高原运输需求特性。

根据青藏高原经济地理特征及生产力布局的要求和修筑高原

铁路的必要性和可能性，尽快修筑青新铁路、青藏铁路格尔木至拉萨段、兰青铁路复线、西成铁路、西张铁路和滇藏铁路，不仅具有重要的经济价值，同时也具有突出的现实意义和战略意义。

从经济价值看，这几条铁路沿线资源储藏都极其丰富，具有明显的开发价值，如青新铁路连接我国两大盆地，所经地区矿产资源丰富，线路西段土地肥沃，农业生产条件好；青藏铁路格尔木至拉萨段的铁矿、硼砂矿、水晶矿、硫磺矿、石膏都极其丰富，具有极大的开采价值。滇藏铁路沿线不仅资源丰富，沿线分布有高原、雪山、峡谷、火山等各种地貌，加之昆明、大理、拉萨等都是著名的文化名城，随着铁路的修通，必定会大大促进沿线旅游业的发展。

从现实意义看，这几条铁路的建成，将明显改变青藏高原铁路发展落后的状况和全国唯一一个省区——西藏没有铁路的历史，同时带动和影响铁路沿线经济的发展。中外铁路修筑史都证明：铁路延伸到哪里，哪里就会出现新城镇，哪里经济就迅速发展。目前，高原的资源开发利用尚不充分，丰富的资源只作潜在优势存在，从潜在优势到现实优势尚有一段过程。这个过程的重要一面就是进行物资位移而形成交通运输。高原的铁路建成，无疑能使铁路沿线的资源优势尽快转变为现实的经济优势。铁路的运营也同时能够给高原广大人民带来交通上的便利。

从战略意义看，铁路干线布局及其修建时机，是一项复杂的系统工程。高原铁路系统是我国铁路网的子系统，其布局应与全国铁路网相协调，充分发挥政治、经济、国防的多种功能。之所以说青藏高原的未来铁路项目布局具有重要的战略意义，是因为这些铁路线路不仅沟通了与祖国内陆的交往，而且扩大了对外开放。如青新铁路是连接青藏铁路和新疆南疆铁路的一条重要干线，同时可缓解兰新线压力，构成我国又一条东西向大动脉，并且可加强青藏高原东部同新疆、甘肃及国外的联系；而青藏铁路格尔木至拉萨段可

直接沟通青藏高原东北区同内地的联系，如果该线路再续建至日喀则、进而延伸到中尼边境口岸樟木，将对亚洲大十字铁路的建设有着特殊意义；兰青铁路复线是本区与内地、沿海发达地区联系的要道，是青藏高原地区最重要的对外窗口；西成铁路和西张铁路前者可以沟通成都平原，后者与河西走廊相接，它们使青藏高原与内地的联系更为广泛，同时也增强了民族团结，巩固了国防；值得一提的是滇藏铁路，它将横贯青藏高原东南部，为青藏高原东南部地区打开一条出口通道，并为将来青藏高原通向东南亚及欧亚陆桥连接东南亚各国创造了极为有利的条件。

（三 航空、管道、水运建设项目布局评价

在青藏高原发展航空运输有着特殊的意义，从高原交通运输建设项目来看，公路和铁路是高原必不可少的运输途径，但公路和铁路的建设相对于高原地貌地质特点来看都只能是有限的，自从航空运输建设在青藏高原打破“空中禁区”的历史以来，飞机成了人们生活中的重要交通工具。航空作为现代化的交通运输方式，具有见效快、效率高等优势，并且不受地理位置限制，因此，在未来交通运输建设项目布局中，航空运输理所当然应被列为重点项目。目前青藏高原航空航线主要集中在青海和西藏两个省区，青海省已开通的航线有西宁至兰州、太原、北京、格尔木、拉萨、上海、西安、广州、成都、乌鲁木齐等航线，西藏开通了拉萨至成都、北京、广州、格尔木、兰州、西安、加德满都等航线。在广阔的青藏高原地区，现有的航空布局是极其有限的，还远远不能适应高原社会经济的发展。为适应21世纪我国经济建设战略西移部署的要求，青藏高原航空运输发展的目标是：努力建成拉萨—昌都—成都，拉萨—成都—广州—香港—新加坡，拉萨—重庆，拉萨—格尔木—兰州—西安等西藏地区的航线和增加西宁—上海，西宁—成都，西宁—格尔木，

格尔木—拉萨的青海区航线。青海省交通不便的玉树、果洛、黄南、海西、海北等州将修建一些中小型民用机场。四川、云南、甘肃的藏区航空事业会有一定发展。也必将使高原交通运输建设朝向合理的网络化发展，并且互补遗缺，对促进高原的经济开发与内地、沿海乃至国外的文化交流、及国防保证都有重大的现实意义和投入价值。

值得一提的还有高原的管道运输和水运的建设。长达 1080 公里的青藏输油管线在 1977 年 4 月建成后，以其本身固有的特点对青藏高原特殊地理气候的适应性能几乎垄断了西藏的全部石油运输，一直在保障西藏人民生活生产用油方面起着重要的作用。以管道运送石油等具有费用低、损耗小、低污染及安全、灵活的优势。今后，管道运输仍将是高原东南部发展的重要运输方式之一，应充分发展现有管道的作用，提高其防凝、防腐技术和运送能力。

水运业主要集中在青藏高原南部西藏境内，作为高原交通运输的辅助项目，应得到一定的开发利用，这对青藏高原特别是西藏境内的交通运输的综合发展，改变西藏交通运输的落后状况和充分利用高原水资源有重大意义。目前西藏境内有昂日、拉直、拉泽等水运航线，但规模都很小，档次也低。21 世纪，为加强高原交通运输的综合发展，高原应对此加以重视。

总之，在青藏高原对各种运输方式进行合理分工和综合利用，形成适于高原经济发展的综合运输网，不仅是社会经济发 展的客观要求，也可使运输业自身取得最大效益。在高原建立现代化综合运输体系，除了各种运输方式之间的合理分工与协调外，还要注意三个层次的协调。第一层次，发展区域内的综合运输体系。在建立重要的铁路、公路、航空干线后，要从沿线经济发展和资源开展的角度，发展多种运输方式，如铁路专用线、支线、地方铁路、地方航空、地方公路与之配套，为主干铁路公路、航空起吸引和疏导货流

的作用。第二层次，高原综合运输体系与国内其他地区运输网的衔接、协调。高原开发是全国经济布局的重要组成部分，既要使高原的资源和产品能够运出去，也要让其他地区的产品能够运进来，使形成的综合运输网络与枢纽能够适应货流规模、滚向、结构变化的需要。第三层次，适应于高原对外开放的需要。如建设更多的公路、铁路、航空口岸，以适应开拓国际市场和加强与周边国家的贸易。

三、重大交通运输建设项目时序安排

根据我国综合国力的不断增强和交通运输建设的综合布局及青藏高原地区国民经济每年递增 8% 左右的发展速度，青藏高原交通建设作为我国西部的重要组成部分在未来 50 年必定有一个较大跨度的发展，从时序上可分为近期、中期和远期三个阶段。

近期（2000 年前）：这一阶段由于我国综合国力发展有限以及受青藏高原本身经济发展落后的制约，高原的交通建设应主要侧重布局、规划、勘探、调查，对现有交通设施进行维修、改建和扩建，争取乡乡通公路、通班车，针对大多数民族区人口较少，交通量小的特点，公路建设应本着因陋就简、量力而行的原则，修建四级公路或简易公路，基本上满足以后经济发展需要。应该说这一阶段应做好重大交通建设项目的前期准备工作。主要包括资金、技术、人员配置方面的工作，为下一阶段重大交通建设项目的实施打好基础。

中期（2000—2020 年）这一时期随着商品经济的发展，国家经济战略中心必将西移，我国西部地区包括青藏高原在内，将获得迅速发展的机遇。这一时期的高原交通运输建设，根据实际的投资能力和高原建设的实际需要，应以公路建设为主，辅之以铁路建设

和航空建设。

以公路建设为主要目标，坚持实行公路新建与提高，以提高为主；重点与一般，以重点为主的发展方向，重点建设以国道主干线公路系统为主的高原公路主骨架。重点加强现有公路的整治、养护和管理，在保证通车的前提下，逐步提高公路的等级。这一阶段高原公路建设西藏力争完成以穿越西藏地区的五条国道干线“三纵两横”（三纵：国道214滇藏公路、国道109青藏公路、国道219新藏公路，两横：国道317那昌公路、国道318中尼公路）的整治、改造、提高和新建任务以及“六个通道”（樟木口岸、亚东口岸、普兰口岸、察隅口岸、什布奇口岸、错那口岸）国防公路的建设。国道、国防公路原则上按三有公路以上标准整治、改建、提高、新建（断头路）特殊困难地段至少达到四级公路标准，使西藏地区国道公路全部上等级。青海省的公路建设目标是使海东和西宁经济区的主要公路尽快达到二级标准，建成以国道为主骨架的“二横三纵”（二横指国道109线、315线，三纵指国道214、227和215线）公路运输网，全方位打通省道。青藏公路（国道109线）达到二级标准。实现以省会西宁为中心，通往各州、地、首府公路路面黑色化，州至县公路等级化。

这一阶段将有规模地展开铁路建设，根据我国2050年西部铁路发展战略设想，拟在2020年前建成青新铁路，青藏铁路，西成铁路、西张铁路、兰青铁路（复线）。由于地理位置的制约和从原有基础发展，这一阶段铁路建设，应以青海省西宁、格尔木为中心形成铁路交通枢纽，并形成以兰青、青藏青新、西成、西张等放射状铁路网络，新建线路的重点是提高等级、技术指标。

关于通往西藏的铁路先修哪条好？现在成了一个有争议的问题。通往西藏的铁路主要有三条：青藏线、川藏线和滇藏线。三条线都通到拉萨，但起点不同，经由地区差异甚大。从线路意义看，三条铁路各有千秋，都修成了最好。但实际上是不可能的，至少在最近

几十年内是不可能的。因为不论修哪一条都是百亿至数百亿投资的巨大工程。我们当前必须要考虑的只能是先修通哪一条的问题。青藏铁路目前未修的只剩格拉段。格拉段自格尔木的南山口起，溯昆仑山北部的格尔木河、昆仑河而上，越过海拔 4772 米的昆仑山垭口，登上青藏高原，再越过可可西里山、风火山、乌丽山、开心岭，跨越全线最高点——海拔 5070 米的唐古拉山进入西藏，经安多，穿过藏北高原，顺那曲而下，过桑雄岭到拉萨，线路全长 1097 公里。滇藏线从成昆线上的广通起，经大理顺漾濞江而上，跨澜沧江后溯江北上约 200 公里至田妥，跨怒江经波密、林芝至拉萨，全长 1836 公里。川藏线从成都灌县起，翻越岷江与大渡河的分水岭——邛崃山到康定，再翻越大渡河、雅砻江、金沙江之间的两个分水岭——贡嘎山和雀儿山到甘孜，与青藏线的那曲相接，向南至拉萨，全长约 2000 公里。综合比较这三条线，青藏线应当是进藏铁路的首选方案。

(1) 从建筑里程看，青藏线只剩下 1097 公里，比滇藏线短 739 公里，比川藏线约短 1000 公里。

(2) 从工程量看，青藏线最少。青藏线虽然翻越唐古拉山，但由于高原地势开阔，山岭浑漫，坡度平缓，相对高差不大，全线 60—70% 的线路为自由导线地段，工程不大。全线仅有隧道 11 座，总长 8013 米，平均每公里土石方仅 4×10^4 立方米，不只比滇藏线、川藏线少得多，在全国铁路中也属少的。滇藏线跨澜沧江、怒江之间的两个深大断裂抬降断块，海拔高度 1800—4000 米，怒江两岸陡壁直立，多断层，田妥以西越安久拉山口一段有积雪，沿雅鲁藏布江一段，四面高山雪峰，走廊狭窄，是现代冰川最发育的地区，岩体破碎，冲沟发育，不良地质问题众多，川藏线翻越岷江、大渡河、雅砻江、金沙江、澜沧江五大水系分水岭，工程更大。

(3)从投资看 按目前价格水平 青藏线花 100 亿元左右即可建成 滇藏线估计需花 200 亿元左右；而川藏线将在 200 亿元以上。

(4)从运营可靠度看，只有青藏线建成后可以保证全年正常运营，滇藏、川藏线由于积雪、崩塌、泥石流等问题众多，难以保证全年运行。三条公路几十年的运营表明：川藏公路常因大雪封山而断道；滇藏公路常因冰川、泥石流、山体崩塌而受阻；只有青藏公路能常年通车。

(5)从修建技术上看，三条铁路都存在各自不同的技术难题：青藏线有高原冻土问题；滇藏线有崩塌、断层、冰川、泥石流问题；川藏线有雪山、冻土、地震问题。在诸多问题中唯青藏线的高原冻土问题研究得最早，已经取得的成果最多。研究成果表明：修筑青藏线的技术是成熟的、可行的。

以上观点得益于铁道部第一勘测设计院的研究成果，本书同意该观点，即通往西藏的铁路还是先修青藏线好。

这一阶段还要做好航空建设的基础工作，根据整个国家布局需要，在本世纪末西部民航省际之间与沿海中心城市间开通班机航线，青藏地区应在 2000 年前后扩建完成西宁、拉萨两个中心城市机场，并在高原一些重要地区建立一些中小型机场，完善候机楼、油库等基础配套设施。2020 年以前，青海省境内交通不便的玉树、果洛、黄南、海西、海北等州府将修建 5 个中、小型民用机场。主要目的有两个：一是形成省内航空运输网络，带动民族地区经济、文化的发展；二是充分利用资源优势，开发活牛羊和畜产品空运出口业务（出口到东南亚、中东、欧洲等地），届时青海将成为陇海—兰新经济带最有潜力的省份之一。

远期（2020—2050 年）：这一阶段的主要目标是使青藏高原建立起集公路、铁路、航空、管道、水运的综合交通运输相结合的网络，铁路应起骨干作用，公路应上等级，航空应成规模，管道、水运

应有配套。这一阶段的交通建设，应根据高原自然条件和自然资源特点，经济社会发展特点，与未来50年国家西部资源开发战略相结合，与高原地区人口城市分布和生产力布局相结合，与高原沿边开放的格局相结合，具体来说，应加强高原与西部、中部乃至东部大区域经济联系，发展铁路、公路、航空、管道相结合的大区域交通联系主骨架；与全国交通规划相结合，开辟高原向南亚和东南亚的出海通道；大力加强国家新兴资源开发区的交通基础设施建设；强化本区域内交通联系，使沿边口岸开放在更大的范围内扩展；结合本区人口分布和城市布局特点，在人口和城市较密集的城市集中带和工业城镇集中区建立高等级的快速公路；充分考虑高原中远距离运输为主的特点，大力开发先进的运输设施和运输方式，真正改变高原交通落后面貌，为2050年以后高原的进一步开发、开放作准备。

这一阶段，高原交通的发展战略设想是：

(1) 进一步强化区域间交通联系，与铁路、航空相结合共同建成区域通道。在这方面公路建设的重点是使国道主干线提高等级，进一步完善公路设施。西藏力争全部省道和主要边防公路上等级，实现公路总里程25000公里，等级公路力争达到70%。铺筑黑色路面4000公里，达到16%。新建公路3000公里的目标，完成西藏地区公路网络的建设，实现100%的县和90%以上的乡通公路，并建立和健全公路养护体制。青海省则随着经济实力的增强，建成西宁—兰州的高速公路，与东部经济发展区相连接是完全有可能的，并将省内“二横三纵”主框架建高等级公路，以高等级公路联系东西南北，沟通毗邻省区，连结省内州市，辐射资源经济开发区和旅游区，达到县县通油路，乡乡通等级路的省内公路网。与此同时，与铁路和机场建设紧密结合，进一步发挥交通设施相结合的综合作用。

(2) 加强资源富集区与旅游区公路建设。资源开发以铁路为龙

头，公路、管道并举。今后柴达木盆地将是重点开发区域，对于目前已开始开发的柴达木盆地，公路建设重点是格尔木资源开发区至西宁的高等级汽车专用公路。高原旅游点主要分布在四川九寨沟、西藏拉萨—日喀则地区、青海湖，今后要修建成都—九寨沟、拉萨—日喀则、西宁—青海湖专线公路，同时，配合各旅游景点今后要加强民航机场的建设和旅游航线的开通，新建旅游地至机场快速公路。到2050年，西藏主要经济发达的县和主要经济开发区，包括农区综合开发区和旅游、矿产、林区等其他方面开发的公路状况有明显改善。将新建由扎一崩纳黄金矿区—巴扎—仁堆、娘果大桥—桑日县、荣布—沙丁、文部—措麦、乃东—巴洛、唐古—色日绒—措麦—桑巴（纳马拉）、易贡—尼屋—草卡、妥坝—日通、林周—当雄桥、察隅—察瓦龙、麦拉—隆格尔等县乡公路和矿产、旅游森林专用公路。

(3)进一步扩大高原铁路规模。这一阶段，滇藏铁路拟建通车。至此通向西藏的两条铁路（另一条为青藏铁路）均可以通车，并与同期建成的拉萨—聂拉木、拉萨—亚东铁路连片成网，形成西藏自治区路网骨架，对西藏开放、铁路连通南亚各国、改善全国路网布局有重大的意义。该期还拟建西宁—玉树（813公里）、玉树—八宿（440公里）等铁路，使青海省铁路规模进一步扩大，并形成四通八达的与国民经济发展相适应的综合运输体系。

(4)开辟新的航空线路。航空运输在国民经济发展中具有特殊意义。青藏高原公路先天不足，铁路线少，必须有航空为其弥补。在现有航空业基础上，西藏的目标是：开通拉萨—昌都—成都，拉萨—成都—广州—香港—新加坡，拉萨—重庆、拉萨—格尔木—兰州—西安等区内、国内、国际航线。到2025年时，由民航西北航空公司与青海省政府以合股形式组建的青海航空公司将投入营运，省内航空网络已具备充分优势，与民航运输紧密联系的企业将成倍增

加，各种服务设施进一步配套和优化，西宁机场停机坪、候机室、储油库等设施将扩建至相应规模。届时，还将开辟西宁—鸟岛、西宁—黄河、长江源头的直升机旅游业务 开通西宁—中东、东南亚、港澳地区航线。到 2050 年青藏高原民航在走过近一个世纪坎坷的历程之后，将步入全面发展的新阶段。

四、对沿线产业带的形成和区域经济的带动作用

（一）对沿线产业带的形成

国内外区域开发的理论和实践表明，交通条件、尤其是交通干线对地区开发具有重要作用。著名法国经济学家弗朗索尼·佩鲁就把交通干线称为地区经济的“发展轴”。交通干线会带动沿线地区经济的繁荣，因为它为经济要素流动提供了一条畅通便达的大道，并具有吸纳经济活动和向纵深延伸的功效。交通运输通道是综合运输网的主体，运输通道通畅则运输全局皆活。运输通道联接了主要经济中心和工农业基地，构成区域发展的点轴系统，是区域今后更大发展的生长极。国外经验表明，以生长极带动后进地区发展是成功的经验。如日本 60 年代为了控制三大都市圈的产业过密、其他地区产业“过疏”、人口大量外流的严重问题 实施了沿太平洋产业轴发展战略，选定了 14 个工业特别发展地域，于 70 年代已形成了太平洋产业带。在实施这一战略中，交通运输的发展起到极其重要的保证作用。在 60 年代到 70 年代建设了纵贯太平洋产业带的高速铁路东海道新干线和山阳新干线 修建了高速公路（东名、名神、山阳三线），沿海各港口也实现了现代化。经济发达国家在工业化发展初期，都把投资的重点放在发展交通运输上，以铁路建设为中心

带动一系列重工业部门的发展，促进整个地区的经济发展。战后日、德经济的腾飞就是由于他们开放的经济系统“耗散结构”出现的结果。其交通运输业的发展促进了各种经济流、文化流、商品流及信息流的相互扩散相互渗透，导致了“负熵流”的输入，从而加快了其“耗散结构”的形成。历史上“丝绸之路”的辉煌曾带动了我国当时经济的繁荣，给我们同样提供一条极为深刻的启示：“路通”才能“财通”。当时世界闻名的丝绸之路是欧亚大陆间国际贸易、文化科技交流和使节僧侣往返的国际通道。从近代考古中发现，沿路古城遗址规模宏伟，寺庙建筑宏大壮丽，石窟艺术震古烁今，绿洲农业富庶发达，沿路人口也随着丝路发展而逐步昌盛，并不是当时的自然条件比近期优越，而主要是交通运输发展促成的。

孙中山先生曾倡言：“道路是文明之母和财富之脉”。从更广阔的角度来看，我国秦朝大一统帝国的建立，就修建了东穷齐燕、南极吴楚的全国驰道，自隋朝以迄明清，南北大运河对全国的物资交流经济繁荣发挥了巨大作用。我国如此，国外也不例外。古罗马帝国曾修建了总长 78000 公里通向全国的干道，对罗马帝国的繁荣昌盛发挥了重要作用。古代如此，近代更是这样。美国最近总结经济发展时指出：若没有上个世纪的铁路大发展，就没有美国今天的现代化；日本在一世纪中叶曾以全国基建投资的 20% 用于铁路建设，奠定了经济腾飞的基础。可见交通运输的发展对一个地区产业带的形成及区域经济开发的作用是其它行业都难以比拟的，无怪乎被视为“瓶颈”而使人们充分认识到“要致富先修路”的重大含意。

青藏高原产业带的形成同样与交通运输的建设分不开。青藏高原东部和西南部是青藏高原地区经济较为发达的地区，这里工农业均具有一定的基础，并且成为高原北部和南部的经济、科技、文化中心区域，然而它们同样是该区域的交通中心区域。是经济促进了交通的发展，还是经济促进了交通的发展？这二者之间

的必然联系是首先要得到肯定的。即使高原西北部和东南部相对落后,也因为有新藏、青藏、青康、川藏、滇藏、川青等公路干支线的贯通,而出落出一些交通枢纽如那曲镇、狮泉河镇、玉树镇、大武镇、昌都镇、八一镇、康定、中甸,它们成为该区域的交通中心,同时也成为该区域农业、牧业发展较为集中的地带。我们进一步看,高原东北部是高原交通运输最发达的地区,这里形成了以西宁、格尔木为中心,公路运输为主,铁路与航空运输为辅的综合性交通运输网,同时形成区内各具特色的产业带。西宁、海东地区形成了旅游业、渔业、种植业、畜牧业、农畜产品加工业及有色金属资源开发的产业群,并形成沿黄河湟水谷地产业经济带;海西州形成集盐化工、石油、天然气、有色金属、建材工业的产业结构;海北、海南、黄南州形成畜牧业发展带,并积极推进畜牧业现代化建设进程;甘南、阿坝州也使牧业和森林、旅游业得到较大发展。高原西南部是南部交通运输较为发达的区域,这里形成了以拉萨为中心,公路运输为主,航空、水运、管道及民间运输为辅的综合性交通网,同时也形成了各具特色的产业重点布局区域。拉萨以发展综合工业为主,日喀则、江孜成为农畜产品加工和民族手工业的基地中心;泽当、曲松成为采矿、矿产品加工及民族手工业的基地;乃东、贡嘎、林周、墨竹工卡、堆龙德庆、曲水、江孜、白朗、日喀则、拉萨等10个商品粮和油菜生产基地形成高原南部种植业带;林周、江当、艾马岗成为畜牧业发展基地。

一般交通运输通道都是产业密集带,可获得规模收益。利用已有中心城市和产业轴,即地区“生长极”作为国家政策优惠资金投入的重点,是发展高原经济的有效途径之一。如西宁、格尔木、德令哈是高原东北部的交通中心,也是经济发展极,三市工业产值占高原工业产值的 $\frac{2}{5}$,集中了高原最主要的现代化大中型企业,形成了以冶金、纺织、机械、化工、畜产品加工、食品和电力等为核心的

现代工业体系，是高原最具经济技术辐射能力和规模扩散效应的地区。为保证这些“生长极”的高速发展，必须加强基础设施建设，尤其是综合运输通道的建设，使“生长极”的培育与交通运输建设有机结合，相互促进。

（二）交通建设对区域经济的带动作用

高原今后的交通运输建设，必须紧密结合地区经济的发展与地域布局，有重点、有层次的合理发展和布局交通运输。首先，要紧密结合产业轴和重点地区的发展建设，新建和改造交通运输网络，使交通与经济建设相互促进，形成良性的社会经济循环系统。其次，要紧密围绕中心城市和矿山、旅游点的开发，布局交通线，为带动区域经济发展和资源的开发创造有利条件。只有建成综合运输通道才能保证高原产业带的更大发展。

应该说，交通与经济间密不可分的协同发展关系早已被国外运输与经济专家们所认识，如日本与我国部分专家曾提出了一个“诱发运量”的概念，补充了传统运输需求数量预测工作中的不足。诱发运输量概念的内涵是指运输供给（能力）的改善对运输需求所产生的不依赖于人口与经济发展水平的那部分运输需求。换言之：即使人口与经济达到了某种水平，若运输供给不足，部分运输需求将不能实现，或在单位时间内实现的运输需求量少于运输供给不足时的需求。如四川省甘孜藏族自治州，全州目前公路通车里程7010公里（境内无航空、铁路发展）每百平方公里通车里程为4.58公里，而且联网密度低，公路路况差，三级公路仅占全州公路的3.9%，四级路占71.25%没有二级以上的公路。驰名中外的登山旅游胜地贡嘎山和海螺沟冰川公园，都因不通公路，致使中外的游客视为探险。可想而知其所获得的经济效益了。

根据经济发展的经验，合理的经济区域的形成，基本上由三个

因素决定：一是分布于一定地理区域的资源的天然因素或资源禀赋，这一因素是最基本的物质基础。二是在经济发展过程中，通过人们的生产活动，自发地在一定的区域按照优势资源的利用、开发而形成的相对独立、具有特色的产业体系，并由于在这一产业体系下的产业结构的特殊性，使一定区域的社会生产活动逐步在一定的地理区域内形成相对独立的经济区域。三是经济区域内所形成的合理的交通、通讯网络。这里让我们再看交通的作用，作为现代经济发展的基础，它是吸引其它生产要素投入的关键。例如60年以后获得快速发展的亚洲“四小龙”，为保障经济建设的协调顺利进行，实施了交通建设先行的方针，曾先后几次掀起交通设施建设高潮，60年代投入大量资金新建、改建公路、铁路、港口码头；70年代以后又配合产业结构的改造，实现交通设施现代化，为其经济快速发展创造了条件。

“天下商埠之兴衰视水陆舟车为转移”。开发青藏高原不仅是从国家战略西移需要的角度，还是从其本身发展的角度出发，都是势在必行。根据高原地区资源开发，对外开放，经济和社会发展的需求特征和趋势，结合目前高原交通之现状，高原今后交通运输发展的战略目标是：建立与区域能源、矿产、旅游及农牧业资源开发相配套，与经济、社会发展、对外开放和巩固边防相适应的功能整体化、结构网络化、布局合理化、标准等级化、配套系统化，面向经济、面向社会、面向市场的综合交通网络结构体系，逐步形成以区域内青藏两省区首府为中心，以铁路和公路国道干线为主干，以航空、管道运输、水运为补充的一个整体型、全方位、多层次、快速、直达、舒适、安全、高效的联结国际国内、区内外、省内外的交通网络结构布局体系，以适应整个青藏高原经济和社会发展的需要。对于高原的开发，应当从国家宏观政策上战略西移，积极引导，坚定不移地确立交通运输的战略产业地位，把交通建设作为开发高原

经济的主导产业去加以发展，这是实现高原经济发展战略的前提条件和根本保障。

目前，交通运输是高原地区经济发展的主要制约因素之一。如何利用既有交通运输网组织区域经济，并根据经济的特征和发展趋势完善交通运输网，是青藏高原开发中一个具有重大研究意义的课题。青藏高原大部分区域开发历史较短，既有交通线多数是以开发某种矿产资源或沟通主要中心城市而建设的，在通向主要厂矿或城市的沿途联系了许多具有某些优越条件的城镇，使这些城镇具有明显的开发优势，如青海省的格尔木市等城镇，因此重点开发这些城镇对高原经济发展的意义较大。利用既有交通运输，组织城市间、区域间分工协作，尤其是互补性分工协作，既可减少对长距离运输的压力，又可加强地区凝聚力，形成地域生产综合体，从相互独立的经济据点向相关的产业带或轴线过渡，这可大大促进区域经济的发展。

区域分工协作是地区经济发展的必然结果，可以使城市间、地区间互利互补、发挥各自优势，交通运输是这种协作的保证。高原内部发展水平差异较大，部分地区已有一定的基础。产业、城镇、人口也相对集中，交通条件也较优越，如西藏“一江两河”流域、青海省的西宁—格尔木地区等。加强这些区域内部集镇和产业布局的分工协作，可以加速青藏高原发展的步伐。

重点发展交通条件优越城镇，应视具体情况确定合理的发展方向、目标和规模。(1)开发资源为优势的城市，加强企业的配套建设，创造条件对资源进行深度加工。输出成品或半成品，加强内在循环功能，创造综合经济效益。(2)以当地原料为基础的加工型城市，在交通运输条件改善的同时，利用既有基础，扩大生产规模，输出产品特别是对于农产品为原料的企业，规模的扩大可以引起原料生产规模的扩大，促进地区农业的发展。因此，利用既有的和将

来所要形成的交通运输通道，合理发展地区经济，有目的、有步骤地开发优势资源，是青藏高原开发中的一条现实而具有时间效益和经济效益的途径。

五、需要研究解决的主要问题

（一）资金问题

发展高原交通的最关键问题是资金短缺。高原交通发展目标能否达到，国家政策是前提，资金是基础。青藏地区是我国目前经济贫困，亟待开发的地区，建设资金不能全靠地方集资。纵观世界铁路建设的实践，建设资金的来源大体有三：一是国家的拨款；二是铁路自身的收益；三是地方、企业的集资。从国家角度看，高原交通建设，属国土性开发，国家应是高原交通建设的投资主体，重要的路网干线、区际通道、国际口岸通道的建设等，主要应由国家投资，地区性的交通网，原则上以地方政府为主，筹资修建。因此，（1）在投资体制上，高原交通投资应实行投资主体多元化及宏观指导下的分层决策制度。投资主体原则上可分为国家、地方（省、区、州、县）和企业三个层次，相应的投资决策应分为国家决策、地方决策和企业决策等层次。地方和企业修路的积极性是高原交通建设取得进展的有利条件。（2）在资金筹措上，宜采取多渠道筹资的战略。巨额的交通建设资金，靠单一渠道是不可思议的，靠常规的资金筹措方式也难以筹措到必需的资金，必须采取常规与非常规相结合的方法，广筹资金。常规筹资渠道有：国家预算内投资，中央、地方、企业合资，地方、企业独资等。由于高原地区经济尚不发达，经济实力单薄，地方或企业合资、独资有很大的难度。应当研究和采取有力的、非常规筹资方式，诸如：①开展横向联合投资方式，即

高原与其它地区特别是东部之间省（市）的横向联合，利用其资金雄厚的优势，联合开发高原资源与建设交通，把资源开发与建设交通连为一体。^②建立政策性长期开发信用银行，向青藏高原提供长期低息贷款；^③利用股份制形式筹资，建立高效灵活的融资机制。在市场经济条件下，投资主体已多元化，全靠中央政府投资是不可能的，而要采取灵活多样的融资手段。目前，国内第一条以股份制形式投资，以业主负责制兴建的海南中线高速公路近日已批准立项，这是一个值得学习、借鉴的成功先例。引进、利用外资（含境外）等。以上筹资方式的可行性，关键要靠国家政策倾斜，加大改革开放的力度，采取特殊优惠政策，吸引、引导各种资金投向青藏高原交通建设。资金筹措方式、渠道、政策措施，应列为重要课题进行研究。

（二）政策问题

对于青藏高原的开发，应当从国家宏观政策上战略西移，积极引导，坚定不移地确立交通运输的战略产业地位，把交通建设作为开发青藏高原经济的主导产业去加以发展。因此制订有助于交通投资的政策（如运输价格、自然资源开发方面等），包括取消养路费、客货运附加费、非农用地交通建设费的“两金”；安排国内银行提供贴息贷款；将国家引进的外资优先安排用于青藏高原交通建设等。国家要在宏观调控方面改变不合理的价格体系，较大幅度地提高煤炭、各种金属与非金属、石油等原材料的价格，降低物资在流通领域内的增值比率或缩小流通领域内企业的利润率，促进资源开发业的发展。因为高原的主要优势在于资源。如果国家政策上不相对提高原材料产品的价格，开发青藏高原只是一句空话。美国在1865—1885年大规模修建西部铁路的举措，是值得我们借鉴的。

1860年前美国铁路通车里程为 4.9×10^4 公里，绝大部分位于密西比河以东的东部地区。当时开发西部与开拓远东贸易具有巨大吸引力，加之加里福尼亚州发现黄金的促进，使加速西部铁路建设成为全美上下的共识。美国国会与各州政府对修建西部铁路制定了大量的优惠政策，一是赠予土地，共计137000万英亩折合 55×10^4 平方公里，相当于法国的国土面积；二是财政津贴，联合太平洋铁路每修路1609.3米（1英里），政府视地形难易津贴（1.6—4.8万美元，并且发行铁路建设的国家公债，政府大量认购；三是在税收上优惠，进口钢轨豁免关税，铁路盈利达到一定额度时才征收工商税等。铁路沿线的城镇乡村和大农场主等私人企业也在土地占用、建路资金上提供了大量支援。这样西部铁路就发展很快，到1885年，直达太平洋的大北铁路、北太平洋铁路、联邦太平洋铁路、南太平洋铁路和圣菲铁路都建成通车，太平洋沿岸的大城市，西雅图、波特兰、旧金山、洛杉矶除南北干线连通外，都有东西干线和东部连通，奠定了美国西部经济迅猛发展的基础。要加快青藏高原的交通建设，需要一定的优惠政策和措施。利用青藏高原自然资源的优势和优惠的开发政策，引进外资和技术，联合开发高原经济，是加快高原交通建设的一条有效途径。

（三）技术问题

改善青藏高原交通环境，加速高原交通网建设，数量上大发展是必要条件，质量（装备水平）上的提高是充分条件，而科学技术则是其决定性的因素。目前，青藏高原交通还相当落后，除了数量少，路网密度小以外，质量（装备水平）低也是一个重要问题。如青藏高原交通相对发达的青海省，其交通特点是“铁路一条线，公路连全省。”全省70%的县不通铁路，完全靠公路运输，而公路密度全省仅

为每平方公里 23.6 米,为全国平均水平的 21.5%。青藏高原特殊的地理、地质、地貌、气候条件,给高原交通建设带来巨大的困难。因此,发展高原的交通建设方针和技术决策必须依靠科学技术,力争采用先进的技术装备,来克服恶劣的自然条件,达到降低造价、减少施工和运营困难的目的。近几十年,在青藏高原交通建设过程中,提出了许多有待研究的课题。(1) 泥石流问题。仅川藏公路通过大小泥石流沟就计 157 条,受泥石流危害的地段长达 654 公里,占全线里程的 1/4,川藏公路通车以来,年平均中断交通 100 余天,车毁人亡事故屡有发生。目前,关于泥石流的研究,已取得长足进展,但还远远不能适应道路建设和安全运营的需要。如潜在的泥石流沟的判识标准,异常灾害的预测和预报,道路建设中的生态、经济和社会协调发展等都是迫切需要解决的课题,应组织力量通过广泛深入的研究,尽快制定出一套统一的、实用性强的定量标准和计算办法,以提高勘测设计水平,减少泥石流灾害损失。(2) 高原冻土问题。青藏高原的高寒永冻区,海拔多在 4500 米以上。如青藏线路拉段有 600 公里通过终年和季节冻土区。在多年冻土区修建铁路,会引起局部地温的改变,使多年冻土层上限发生变化和土中水分转移或汇积,导致路基冻胀变形;在运营铁路上,列车通行及气候变化,都可使冻土地基形成冻融循环,危及路基稳定和行车安全;在季节冻土区的低地、缓坡等处,还会形成泥沼、发生冻胀、翻浆、热融沉陷等病害。这些问题会使青藏铁路的建设周期长、运营病害多、维修运营投资高。许多病害的根治有待从技术上突破。(3) 地震问题。川西、滇西、藏东的高山狭谷区,横断山脉和澜沧江、怒江横亘其间,山高谷深,高差悬殊,特别是藏东南高山峡谷区和藏东地区地处喜马拉雅山脉、念青唐古拉山与藏东横断山脉交织地带,地质构造复杂,新构造运动强烈,褶皱断裂发育,地震活动频繁,属于高裂度地震区,给高原交通建设特别是铁路建设带来很大的困难。

高烈度地震区铁路建筑物的抗震措施有待深入研究并提出可行性措施。实践证明，依靠技术进步及技术改造才能取得运输能力增长及效益的提高。

（四）养护问题

青藏高原交通养护工作是交通建设和发展中的一大关键问题，解决好交通养护问题是实现高原交通发展战略的重要环节，否则将面临‘修一条、坏一条’的严重局面。投资效益得不到充分发挥和体现。如，西藏公路管理局负责管理养护主要干线3734公里，各地区交通局管养部分国道和省道、县乡道路及少数边防公路7640公里，还有 1×10^4 平方公里的公路未设养护站，其中47.3%的边防公路没有养护，边防公路的养护问题尤为突出。而养护问题的最大难度就是养路费短缺。如青海省全省干线公路里程多，县公路里程少，国道省道里程占全部通车里程的55%，高出全国平均水平。1993年全省养路费收入刚达亿元，仅占全国养路费收入的5%，而养护里程却占全国养护里程的16%。国、省道干线平均每公里养护经费只有5000元，仅为全国平均水平的1/3。地养干线更少，每公里只有1800多元。只能低标准维持干线和部分地方道路的养护维修和局部改造。西藏每年的养路费仅有8000多万元，还有4000多万元的缺口。鉴于青藏高原情况特殊，交通建设起步晚、基础差，自然条件复杂，山地灾害和公、铁路病害频繁，现有养路经费只能勉强解决养护职工的工资，公路大中修及水毁抢险应急经费几近于零。为此，需增加养护经费，以提高现有公路、铁路的服务水平，更好地为青藏高原经济建设、国防建设服务。对于青藏、川藏两条号称“生命线”的国防干线公路，希望国家按特殊情况处理，每年列入公路养护补助费4000万元（含公路水毁1000万元），为改善西藏边防公路

的严重情况，要求总后军交部和国务院交通战备领导小组办公室每年对边防公路的养路经费补助1000万元，同时明确国防、边防公路的管养体制和责任。争取用5年或更长的时间，使青藏高原交通建养失调的矛盾得到缓解。

（五）管理问题

加强经营管理，提高运输效益。不要认为投了资交通运输就能发展，交通联结了对外出口，就算对外开放了。目前，青藏高原交通运输存在着严重的运管不善、效益低下。因此，要加强交通运输管理，交通运输组织和技术管理是一门科学，必须运用现代化管理手段组织日常运输。如铁路运输管理：微机制票电传数据，在紧急情况下，分区间开行重载列车，编合列车，扩大编组、组织直达快运等方式，使货畅其流。在生产现场实行相邻层次管理，不搞一杆子插到底，以便调动各方面的积极性，协调地完成运输任务。因此，要加强交通运输管理，挖潜革新，应用好、用足现有交通设施，加大交通运输中的科技含量，进一步发展高原交通运输。

另外，建设建立高原交通发展战略、规划、建设的专门管理机构。该管理机构（下设若干办事机构）的主要任务是：贯彻中央方针、政策、研究制订青藏高原交通综合发展战略、规划 组织科研攻关，开展学术研讨活动，协调中央与青藏高原地方政府之间，铁、公、空、管、水各交通有关部门之间的有关事宜等。专门管理机构的成员，应由国家有关部委、青藏高原省区政府、交通各有关部、局、院主要负责人参加。加强政府对交通的综合宏观管理和宏观综合调控，改革交通运输管理体制，更好地发挥综合运输协调机构和研究机构的作用。

最后，展望未来，让滚滚车轮带来新世纪之风，揭去青藏高原神秘的面纱。

主要参考文献

- 1、陈观浔编:《西藏志》巴蜀书社,1986年。
- 2、青海省志编纂委员会:《青海历史纪要》青海人民出版社。
- 3、多杰才旦、江村罗布主编:《西藏经济简史》中国藏学出版社,1995年。
- 4、徐华鑫编著:《西藏自治区地理》西藏人民出版社,1992年。
- 5、史克明主编:《青海省经济地理》新华出版社,1987年。
- 6、杨聪编著:《中国少数民族地区交通运输史略》人民交通出版社,1991年。
- 7、《中国西部地区交通运输发展战略研究》,测绘出版社,1994年。
- 8、《中国经济地理》华东师范大学出版社,1986年。
- 9、孙尚志主编:《西藏自治区经济地理》新华出版社。
- 10、《青海省地理》青海人民出版社。
- 11、《交通与我们》,上海科技教育出版社,1994年。
- 12、《甘肃藏族自治州概况》甘肃人民出版社,1986年。
- 13、张务栋:《交通运输布局概论》,东师范大学出版社,1992年。
- 14、《中国21世纪议程》,中国环境科学出版社,1994年。
- 15、孙鸿烈:“青藏高原研究的几个重要问题”,《青海资源环境

- 与发展研讨会论文集》，气象出版社，1996年。
- 16、郑度等：《中国的青藏高原》科学出版社，1985年。
 - 17、孙歧文等：《中国自然资源丛书·西藏卷》中国环境科学出版社，1995年。
 - 18、施永祥等：《中国自然资源丛书·青海卷》中国环境科学出版社，1995年。
 - 19、张忠敬等：《中国自然资源丛书·甘肃卷》中国环境科学出版社，1995年。
 - 20、付应铨等：《中国自然资源丛书·四川卷》中国环境科学出版社，1995年。
 - 21、晁维明等：《中国自然资源丛书·云南卷》中国环境科学出版社，1995年。
 - 22、何显慈等：《区域交通网络规划》，湖南科学技术出版社，1992年。
 - 23、潘振锋等：《交通与我们》上海教育出版社，1995年。
 - 24、温军：“青藏高原民族经济发展探索”，《西北民族学院学报》，1993年第3期。
 - 25、葛本中等：《中国边境地区投资贸易旅游指南》中国审计出版社，1995年。
 - 26、杨德颖等：《中国边境贸易概论》，中国商业出版社，1991年。
 - 27、林兆木等：《跨世纪的发展思路研究》中国计划出版社，1995年。
 - 28、张可云：“论青藏高原经济区及其经济合作”，《民族经济与社会发展》，1996年第7期。
 - 29、刘栋生等：《西部经济崛起之路》上海远东出版社，1996年。

- 30、《西部民族地区经济开发探索》，中央民族学院出版社，1986年。
- 31、温军：“我国少数民族旅游业发展问题初探”，《西北民族学院学报》，1990年第4期。
- 32、王小强等：《富饶的贫困》四川人民出版社，1986年。
- 33、魏后凯：《区域经济发展的新格局》云南人民出版社，1995年。
- 34、朱凤岐等：“统筹规划西藏毗邻各藏族自治地区的经济发展”，《民族经济与社会发展》，1995年第2期。
- 35、程鸿等：《西藏农业地理》测绘出版社，1984年。
- 36、狄方耀：“西藏交通运输事业的回顾与展望”，《西藏民族学院学报》，1995年第3期。
- 37、王建敏等：“四川藏区持续发展道路的选择”，《社会科学研究》，1995年第6期。
- 38、蔡巨长：“青海省区域经济发展战略初探”，《民族经济与社会发展》，1996年第10期。
- 39、洛桑·灵智多杰主编：《青藏高原环境与发展概论》中国藏学出版社，1996出版。
- 40、孙勇主编：“《西藏非典型二元结构下的发展改革》中国藏学出版社，1991年版。
- 41、肖怀远主编：《西藏产业政策研究》中国藏学出版社，1994年版。
- 42、狄方耀主编：《西藏经济学》陕西师范大学出版社，1993年版。

Contents

Preface

Chapter 1 The History of Transportation Development on Qinghai—Tibet Plateau	1
I An Introduction of the Ancient Transportation	1
II An Introduction of the Modern Transportation	4
Chapter 2 The Natural Environment and Transportation development	23
I The Geological Conditions Affecting the Transportation Development	23
II The Meteorological Conditions Affecting the Transportation Development	31
III The Hydrological Conditions Affecting the Transportation Development	34
IV The Natural Resources Affecting the Transportation Development	45
Chapter 3 The Human Environment and Transportation Development	55
I The Role Played by the Government	55
II The Strategy of the State	58
III The Nationalities and Population	62
IV The Industrial Cities and Towns	69
V Trade and Tourism	75
VI Joint Investments	78
Chapter 4 Railway Construction and Transportation	82

I	The History of Railway Development	85
II	The Distribution of Main Railway Lines	88
III	The Operation and Management of Railway Transportation	90
Chapter 5	Highway Construction and Transportation	95
I	The History of Highway Development	96
II	The Distribution of Main Highway Lines	101
III	The Operation and Management of Highway Transportation	110
Chapter 6	Civil Aviation Construction and Transportation ...	120
I	The History of Civil Aviation Development	123
II	The Main Airlines and the Distribution of Airports	125
III	The Operation and Management of Civil Aviation	128
Chapter 7	Other Modes of Transportation	133
I	Traditional Modes of Transportation	133
II	Pipe—line Transportation	138
Chapter 8	The Major Hubs of Communication	140
I	The Functions of the Hubs of Communication	140
II	The Types of the Major Hubs of Communication	141
III	The Distribution Urban Centres	143
Chapter 9	The Regional Distribution of Transportation on the Qinghai-Tibet Plateau	159
I	The Northeast Sub-Regional Transportation Zone	162
II	The Northwest Sub-Regional Transportation Zone	168
III	The Southeast Sub-Regional Transportation Zone	172
IV	The Southwest Sub-Regional Transportation Zone	177
Chapter 10	The Long—Range Planning for the Transportation on Qinghai—Tibet Plateau	186
I	The Opportunities and Challenges Facing the Region in the 21st Century	186

I	The Evaluation of Major Transportation Construction Projects	192
II	The Time Sequence of the Planned Major Transportation Construction Project	200
IV	The Roles Plaged by Transportation Development to the Industrial Belt Along the Transportation Lines and the Regional Economy As a Whole	206
V	Some Major Problems Needed to Be Dealt With in the Future Development	212
	Books for References	218

内容提要

本书是一部研究探讨青藏高原的交通与未来发展的专著，它系统地阐述了青藏高原交通发展的历史、现状和青藏高原的环境对交通发展的影响，并科学地提出青藏高原交通发展的远景规划。本书观点新颖，内容丰富，材料翔实，语言流畅，具有较高的学术水平和实用价值，可供高校区域经济学、中国经济地理、中国少数民族经济等专业用书，也可供有关理论工作者、实际工作者、决策部门参考。

导 言

青藏高原雄踞亚洲大陆中部，总面积 250 万平方公里，有“世界屋脊”和“地球第三极”之称。这里地域辽阔，山川瑰丽，物产丰富，自然资源富饶，是有着广阔发展前景的宝地，是我国未来发展的后续力量，也是我国的西南门户和天然屏障。

青藏高原是我国和南亚、东南亚地区主要河流的发源地和上游流经地区。在人类发展的历史进程中，高原以它广阔无私的胸怀哺育了古代黄河流域文明和印度河流域文明。直至当代，它仍然对中华民族乃至南亚、东南亚人民的生存和发展有着决定性的影响。

青藏高原是北半球气候变化的启动区和调节区。这里的气候变化不仅直接驱动我国东部和西南部气候的变化，而且对北半球具有巨大的影响，甚至对于全球的气候变化，也具有明显的敏感性、超前性和调节性。

青藏高原的环境效益不仅超越了青藏高原本身，直接关系到中华民族的未来发展及千秋万代的根本利益，而且超越了中华民族本身，关系到南亚和东南亚人民的未来和发展。就环境价值来说，青藏高原不仅是中华民族的生命之“源”，而且是南亚和东南亚人民的生命之“源”。

青藏高原独特的自然地域单元、地理位置、地势结构、气候特征及独特的资源，使它在人类生存环境和中华民族未来发展中具有十分特殊的地位。

千百年来，以藏族为主体的高原各民族人民在开发高原、发展中华民族文化和共同缔造祖国历史的过程中，谱写了光辉的篇章，创立了不朽的业绩。新中国成立后，在党中央、国务院的亲切关怀和全国人民的支援下，青藏高原的开发建设充满勃勃生机，取得了前所未有的巨大成就。

但是，由于地理和历史的原因，青藏高原经济发展比较落后，产业规模小，生产力水平低，人民群众普遍贫困，仍然是我国经济实力最薄弱的地区。加之人们对青藏高原的环境价值又缺乏深远的认识，在发展社会经济、扩大生产规模的过程中，因人类行为在一定程度上导致了对高原自然资源盲目的、不合理的开发利用，致使本来就十分脆弱且极不稳定的高原环境承受着越来越大的压力，呈现出了逐步恶化的趋势。诸如，雪线上升、冰川退缩、水源枯竭、湖泊干涸、植被锐减、草地沙化、水土流失及泥石流加剧，后果令人忧虑。据有关资料载，由于过度放牧和牲畜超载，西藏自治区已有三分之一的草地退化，其中重度退化占 50% 左右，还有约 10% 的草地明显沙化。其中主要牧区那曲地区高寒草甸与高寒草原的平均产草量从 60 年代的每公顷 2760 公斤和每公顷 1175 公斤，分别减少到 90 年代的每公顷 1107 公斤和每公顷 511 公斤，减少了 50—60%。青海省草地退化和沙化面积达到 733 公顷，占草地总面积的 19%，其中约 20% 左右为重度退化草地。90 年代天然草地产草量比 50 年代减少了 30—60%。草地的沙漠化加剧了高原气候的干旱和风沙侵蚀；森林的乱砍滥伐，使江河源头水量减少，泥沙量剧增，加之黄河中上游水土流失严重，中华民族的母亲河——黄河已成为季节性河流。由于长江中上游林

地资源破坏严重，中华民族的生命大动脉——长江正面临着沦为第二条“黄河”的危险。到 80 年代，长江流域水土流失面积已达到 56 万平方公里。长江上游金沙江每立方米水中的输沙量在 1949—1976 年的 27 年间只增加了 0.2 公斤，而在 1982—1985 年的 3 年中竟增加了 0.4 公斤。目前长江带入东海的泥沙量每年达到 5 亿吨，已是黄河输沙量的三分之一，相当于世界三大河流——尼罗河、亚马逊河、密西西比河的输沙总量。青藏高原生态环境逐步恶化，不仅制约了当地经济的发展，而且对我国未来发展构成了较为严重的威胁。严峻的现实迫使我们不得不把高原的环境问题置于与发展问题同等重要的位置进行研究。

环境与发展相互依存，相互促进，环境是人类赖以生存和发展的基础，发展是促进环境保护的前提条件。江泽民同志在党的十四届五中全会的讲话中指出：“在现代化建设中，必须把实现可持续发展作为一个重大战略。要把控制人口、节约资源、保护环境放到重要位置，使人口增长与社会生产力的发展相适应，使经济建设与资源、环境相协调，实现良性循环。”研究青藏高原的发展，必须遵循这一战略原则。

研究青藏高原的环境和发展对于加强民族团结、维护祖国统一、推动社会进步、保障边疆稳定也具有十分重要的现实意义和深远的历史意义。

“青藏高原的环境与发展”研究课题就是在这一背景下提出和确立的。其目的是在充分尊重高原各族人民发展要求和发展权利的前提下，从高原的环境特点、环境价值及其对当地、对中华民族未来发展的特殊意义出发，处理好环境与发展的辩证关系；打破就高原论高原、就发展谈发展以及地区分割、部门分割等思维模式，坚持社会科学和自然科学相结合，探索一条既有利于当地经济充分发展，又有利于中华民族未来发展并符合青藏高原实际