

国际大通道建设

云南区域 环境地质效应

Regional Environmental Geology Effects of International
Corridor Construction in Yunnan province

谭继中 编著

云南科技出版社

Yunnan Science and Technology Press

国家开发银行资助重点课题

国际大通道建设 云南区域环境地质效应

谭继中 编著

云南科技出版社
· 昆 明 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

国际大通道建设云南区域环境地质效应/谭继中编著.
昆明: 云南科技出版社, 2004.6
ISBN 7-5416-1981-7

I. 国... II. 谭... III. 基本建设项目—区域环境:
地质环境—环境效应—云南省 IV. X321

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 047059 号

云南科技出版社出版发行
(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)
昆明市五华区教委印刷厂印刷 全国新华书店经销
开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 11.625 字数: 300 千字
2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷
印数: 1 ~ 1000 定价: 36.00 元

序

建设中国连接东南亚、南亚国际大通道，是云南充分利用自身的区位优势，根据历史渊源和现实需要，在实施西部大开发战略中提出的“三大目标”之一。它有利于拓展我国经济发展空间；有利于中国—东盟自由贸易区的建设，促进区域共同发展；有利于促进睦邻友好和地区的稳定与和平；有利于促进西南地区的资源优势转化为经济优势，促进云南加快发展。建设中国连接东南亚、南亚国际大通道，是云南省委、省政府为改善边疆、民族地区的贫困面貌，促进全省经济和社会的快速发展，而做出的科学决策。

云南省地理位置特殊，地形地貌、地质环境复杂，气候类型多样，多元化特征十分突出，经济社会发展存在着极大的不平衡性，不同区域自然资源的配置不协调，自然环境也千差万别。从全省看，不同区域的土地、矿产等资源的承载能力，较为明显的制约着生产力水平的发挥及区域经济和社会的发展。同时，一些地区自然灾害频繁、生态环境脆弱，而局部生产方式落后导致水土流失、污染严重，以及需要强化环境保护的观念等等是云南生态环境比较突出的问题。因此，必须以科学的发展观为指导，在云南走资源与环境相协调的可持续发展之路。

云南国际大通道建设涉及全省及周边地区，是属于建设过程时间长、涉及区域广、建设项目多、建设区域条件复杂、建设地段地质环境差别较大，建设过程中地质环境资源的制约作用明显，并且建设完成后仍然受环境地质持续作用的系统性基础设施建设体系。所以，针对云南区域地质环境的复杂性和差异性，在国际大通道建设中如何利用客观存在的地质环境资源避免不利因素，如何在建设中减少对环境的破坏，避免不良环境地质问题的发生，以及如何科学控制工程投资、实现可持续发展等等问题的解决，就必然依赖于系统的调查研究，并在国际大通道建设与环境地质之间建立良性的关系，使之协调发展。因此，对国际大通道建设区域开展环境地质研究工作是非常必要的。这也正是作者通过充分收集和研究前人资料，在形成课题研究报告的基础上，编撰出版本书的目的。

本书作者以系统论为指导，充分总结了云南区域地质环境基本特征，研究了国际大通道建设区域环境地质问题及危害现状，以地域差异性、主导因子、环境破坏与经济发展的相关性、综合性、实用性等原则为基础，以区域环境地

质现状及其发展、国际大通道建设规划等为依据，对国际大通道建设区域和区段环境地质进行了分时段分区评价和预测评估。并从科学认识原则、可持续发展原则、依法办事原则、因地制宜原则等方面，以及组织管理措施、不同地段、大通道不同类型、不同环境地质问题等方面，提出了建立国际大通道建设与环境地质良性关系的对策和措施建议。对于促进云南国际大通道等基础设施建设，合理利用资源和有效保护环境，具有积极的现实意义。

本书资料翔实，内容丰富，论证有据，对于区域性宏观决策具有积极的指导意义，可供类似基础设施建设中有关环境地质工作参考和借鉴。希望本书的出版将会带动更多的有关资源—环境与协调发展方面的研究更加深入，在实施西部大开发战略中，牢固树立科学的发展观，为云南经济和社会的可持续发展，做出更大的贡献。



前 言

建设中国连接东南亚、南亚国际大通道，是云南充分利用自身的区位优势，根据历史渊源和现实需要，在实施西部大开发战略中提出的“三大目标”之一。所谓国际大通道，是指经我国云南连接中国内地与东南亚、南亚及其以远地区，以通信为先导、公路为基础、铁路为骨干、航空为辅助、水运为补充，集多种运输方式和信息网络于一体的综合运输传导体系。国际大通道的建设必然以云南复杂的地质环境为基础，并与众多的环境地质问题相互作用和影响。

云南地处青藏高原东南侧，属低纬度高原及其向南倾斜的斜坡地区，是我国地质环境极为复杂的高原山区省份，省内山地和高原面积约占总面积的 94%。全省地势西北高、东南低。最高点是德钦县滇藏交界处的梅里雪山主峰，海拔 6 740m；最低点是河口县中越界河红河水面，海拔 76.4m。以元江河谷和云岭山脉一线为界，可将全省分为东、西两区：东区属云贵高原的一部分。除北部边缘一些山地海拔略高于 4 000m、河流切割深及 2 000m 外，其余大部分地区山势低缓、河谷开阔、盆地众多，以中山、高原、湖盆景观为主。全区平均海拔 2 000m 左右，平均相对高差 500~1 000m。西区是青藏高原的一部分。下关—永平以北，平均海拔大于 3 500m 的高黎贡山、怒山、云岭等巨大山脉与怒江、澜沧江、金沙江相间排列，南北绵亘数百里，山高谷险，蔚为壮观，是著名的世界自然遗产——“三江并流”区所在。下关—永平以南，山势渐缓、河谷展宽，山脉河谷作帚状撒开，中山、低山、山原景观占据优势。

云南省 $38.3 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的国土中，坡度小于等于 8° 、 $8^\circ \sim 15^\circ$ 、 $15^\circ \sim 25^\circ$ 和大于 25° 的相对国土面积分别为 8.9%、13.7%、37.4% 和 40%。地形坡度与海拔高度呈正相关，大于 25° 的陡坡地主要分布在滇西北和滇东北等高山峡谷区。在全省 $642.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 耕地中，不宜耕坡耕地约 $103.5 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，约占 16.11%。其中， $15^\circ \sim 25^\circ$ 的不宜耕坡耕地 $29.4 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ；大于 25° 的不宜耕坡耕地 $74.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。同时，近年来全省因交通、城建等非农业建设占用耕地每年约 $0.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，全省每年因灾毁及库区淹没耕地约 $0.96 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，至 2010 年，全省规划退耕面积将达到 $33.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 等多方面因素都将造成耕地的减少。因此，有效保护区域表生环境，合理开发利用有限的耕地后备资源，已经成为国土资源工作的重要课题。

在漫长的地质历史时期，云南地区经历了多旋回构造运动。这些运动旋回的顺序叠加，造成了云南省现今这种极为复杂的大地构造格局。全省可分成 4 个一级构造单元、10 个二级构造单元和 21 个三级构造单元。全省各时代地层出露较全，宏观特征是：元古界地层均发生强烈褶皱和变质；古生界以海相碳酸盐岩为主，夹少量海相或陆相碎屑岩；中生界和新生界下部以陆相砂、泥岩为主；新生界为陆相砂、泥质沉积夹泥炭。总体看：一是岩浆岩侵入时期多，岩性变化大，但分布范围较小；二是沉积区多，同一时代地层，岩性变化较大。

新构造运动是造成现代地貌基本轮廓的构造运动，同时，也是对现今各类工程和工程环境影响最为明显的地质作用。云南地区曾于中、上新世一度夷平；上新世末至第四纪初，由

于印度板块与欧亚板块碰撞、对接完成并持续向欧亚板块之下俯冲，致使青藏地区地面强烈隆起。与青藏高原毗邻的云南地区受其影响也随之快速上升，云南现代地貌轮廓自此逐步形成。并且，使云南形成成为我国多地震的省份之一。云南区域范围内的新构造运动主要表现为：掀斜上升运动取代了区域性差异上升运动；断块运动、断裂运动的强度和性质发生了明显变化，小型断陷盆地取代了大型裂谷盆地；火山运动区域由东南向西北方向转移。

云南区域环境地质是漫长的地质历史过程中，自然地质演化、新构造运动及现代人类工程活动共同作用的结果。随着科学认识的不断深入和工程活动的加剧，区域环境地质也显得更加复杂多样。云南国际大通道建设是系统性的基础设施，也如其他基础设施建设一样，在工程建设过程中常见的环境地质问题仍然包括地震、崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、岩溶塌陷、水土流失、软弱岩土体、胀缩岩土体、含盐层侵蚀变形和地下水的腐蚀危害、冻土冻融灾害等问题；同时，随着国际大通道建设的实施和完成，城镇建设的调整、人群居落的变化和耕地分布及结构的调整组合，都可能引起一些区段环境地质的变化，造成局部环境地质问题的突出等等。

综上所述，云南国际大通道建设涉及全省及周边地区，是属于建设过程时间长、涉及区域广、建设项目多、建设区域地质条件复杂、各建设地段地质环境差别较大，且建设完成后仍然受环境地质持续作用的系统性基础设施建设体系。其建设过程中，无时无地不受到地质环境的制约和作用。这些客观存在的地质环境作为建设的区域条件，直接或间接地影响着国际大通道建设中的工程建设项目，使其规划设计、规模、工程措施、投资和效益等都将受到地质环境条件的制约。对其研究和认识不够，将直接影响工程规划抉择，一些难于逆转的地质环境问题可能导致一些工程项目失败。由于特殊的地质环境条件，大通道建设的工程实施必然导致一些环境地质问题的突出，可能诱发新的环境地质问题、因工程布局或措施不当而产生次生地质灾害，进而影响大通道建设工程进展、工程寿命和投资效益，或者处理不当，将使得大通道工程产生一些安全隐患、环境遭受严重破坏、使其运营成本增加等。甚至，导致局部工程失败，难以发挥应有的经济效益和社会效益。所以，在国际大通道建设中如何利用地质环境，如何避免不利条件，如何在建设中减少对稳定地质环境的破坏，如何避免不良环境地质问题的发生，以及科学控制工程投资、实现可持续发展。就必须依赖于国际大通道建设与环境地质之间关系的调查研究，使之协调发展。因此，对国际大通道建设项目开展环境地质研究工作，是非常必要的。其主要任务是：

(1) 开展国际大通道建设区域环境地质研究工作，客观认识区域地质环境条件，为国际大通道体系部署和可行性抉择提供科学依据；

(2) 研究区域地壳稳定性和区域地质灾害问题，为国际大通道建设工程项目规划充分利用有利条件和避让不利环境提供地质环境背景资料；

(3) 研究国际大通道建设工程项目区地质环境条件和规律，为工程投资、工程措施的确定和为次生地质灾害的防治提供客观依据、科学依据；

(4) 针对国际大通道建设中公路、铁路、水运航道及航空机场等重点工程区段环境地质的研究，将有助于工程规划、投资及措施的正确抉择。

(5) 为云南国际大通道建设与环境地质良性关系的建立，提供相应措施及建议。

所以，开展国际大通道建设区域环境地质研究工作，不仅是国际大通道建设的现实需要，也是西部大开发中云南社会和经济可持续发展战略的客观需要。

为促进国际大通道建设的实施，在云南省政府研究室组织下，开展了《中国连接东南

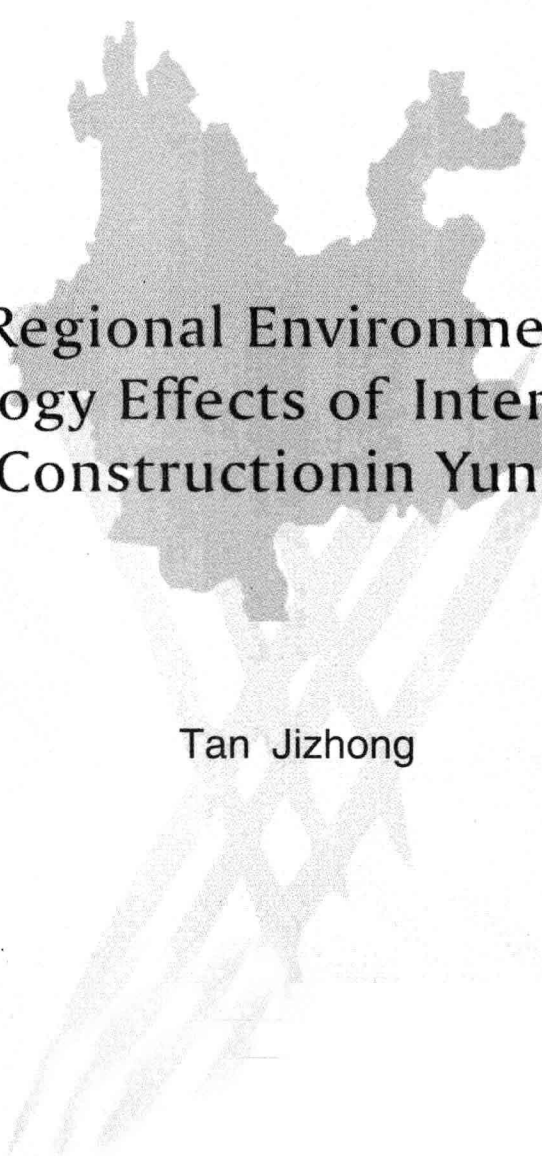
亚、南亚国际大通道建设项目及筹资方案研究》课题工作。该课题共设 11 个专题，内容包括综合研究及咨询、经济效益和作用、运输体系、主要项目设计、技术运用、国际国内融资方案、各类通道建设及筹资方案等方面。主要参加部门和研究单位有国家开发银行、云南省政府研究室、北方交通大学、云南省发展改革委员会、中国人民银行昆明支行、云南省科技厅、云南省交通厅、民航云南省管理局、云南省航务局、铁道部第二勘察设计院等。“区域环境地质研究”属于总研究课题内的专题之五。总研究课题《中国连接东南亚、南亚国际大通道建设项目及筹资方案研究》成果，于 2003 年 12 月已经通过有关政府部门组织的评审验收。

根据云南省人民政府《中国连接东南亚、南亚国际大通道建设方案》，云南国际大通道建设区域包括云南省全部行政区及邻省、周边国家一定区域，而重点建设区主要为本省境内所涉及的公路、铁路、水运航道和航空机场建设区域。本专题研究中既结合建设区域开展区域性环境地质研究，也针对国际大通道重点建设地段进行区段性环境地质评价。因诸多原因，对于区域性研究仅针对云南全省范围开展，区段性研究则针对本省境内公路、铁路、水运航道和航空机场建设所涉及的工程规划区段进行。所以，以下所称的国际大通道全指云南省境内。

专题研究于 2001 年 8 月开始，2003 年 6 月完成，基本资料截止于 2000 年底。研究工作充分收集应用了前人大量的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质及地质灾害等调查研究成果资料，进行了适当的野外调查，结合云南国际大通道建设区域和地段特征，开展了分析研究、计算评价等工作。研究成果反映了云南国际大通道建设区域的自然地质环境基本状况；从区域地壳稳定性及地震特征、区域地质灾害特征、大通道重点工程建设区段环境地质研究等方面，展开大通道建设区域环境地质效应研究；以原始状态、建设初期和建设后期为时间因子，以区域环境地质发展趋势预测为基础，对大通道建设区域环境地质进行了分区综合评价；结合云南国际大通道建设规划，提出了建立国际大通道建设与环境地质良性关系的基本原则、对策措施和建议。

本研究成果共分四章，课题组织及全文编著由谭继中完成。其中，第一章内容直接由总课题的综合研究专题中收编。在课题研究及本书的出版中，得到了云南省政府研究室副主任童志云研究员、云南省国土资源厅副厅长李连举博士、原云南省地矿局总工程师张翼飞教授、昆明理工大学宋焕斌教授、张兵副教授所给予的亲切指导和帮助。同时，得到了云南省发展研究中心综合处、云南省国土资源厅地质环境处及国土规划整理中心、云南省水利厅、昆明理工大学国土资源工程学院、云南省地质调查院及云南地质工程勘察设计院等单位的支持和提供资料帮助。在此，对本研究成果形成及出版过程中给予支持、指导和帮助各位专家、领导、有关单位和云南科技出版社，表示衷心的感谢。

由于编著者水平有限，书中错漏在所难免，敬请各位读者指正。



Regional Environmental Geology Effects of International Corridor Construction in Yunnan province

Tan Jizhong

Yunnan Science and Technology Press
• Kunming •

目 录

第一章 国际大通道建设概况	(1)
一、国际大通道建设主要项目分析	(1)
二、国际大通道建设重点项目资金筹集方案	(11)
三、国际大通道建设决策重点	(13)
第二章 国际大通道建设区域自然地质环境	(18)
第一节 国际大通道建设区域自然、经济地理概况	(18)
一、气象、水文及植被	(18)
二、区域自然资源概况	(25)
三、社会经济发展与交通建设	(31)
第二节 国际大通道建设区域地质环境背景分析	(33)
一、区域地貌	(33)
二、区域地质构造背景	(39)
三、区域水文地质与地下水资源	(47)
第三章 国际大通道建设区域环境地质效应研究	(54)
第一节 大通道建设区域地壳稳定性及地震研究	(54)
一、区域活动性断裂构造分布特征	(54)
二、工程建设区岩体、土体稳定性分析	(59)
三、区域地震特征研究	(75)
四、区域地壳稳定性综合评价	(78)
第二节 大通道建设区域地质灾害研究	(81)
一、地质灾害类型概述	(81)
二、崩塌、滑坡、泥石流的分布特征	(86)
三、地质灾害对交通线及城镇的危害	(91)
四、国际大通道工程建设区域地质灾害危险性评估	(106)
第三节 重点通道工程建设区段环境地质研究	(113)
一、公路、铁路通道建设地段环境地质	(114)
二、水运通道建设地段环境地质	(130)
三、航空机场建设地段环境地质	(135)
四、信息通道建设地段环境地质	(137)

五、交通建设用地预测	(137)
第四节 环境地质分区综合评价	(139)
一、评价方法及计算	(139)
二、分区结果及综合评价	(146)
三、区域环境地质发展趋势预测	(153)
第四章 建立国际大通道建设与环境地质良性关系的对策和建议	(159)
第一节 建立国际大通道建设与环境地质良性关系的基本原则	(160)
一、对客观存在的科学认识原则	(160)
二、环境效益优先的可持续发展原则	(160)
三、法制性（依法办事）原则	(161)
四、对大通道建设中环境地质的因地制宜原则	(161)
五、大通道建设中环境地质问题的可防治性原则	(162)
第二节 建立国际大通道建设与环境地质良性关系的对策措施	(162)
一、大通道建设中针对环境地质问题的组织管理措施	(163)
二、区域环境地质主要问题的对策措施	(163)
三、各类大通道建设中环境地质问题的对策措施	(168)
第三节 建立国际大通道建设与环境地质良性关系的建议	(172)
主要参考文献	(174)

CONTENTS

Chapter 1	General Situation of International Corridor Construction	(1)
1.1	Main Construction Projects of the Corridor	(1)
1.2	Financial Raise of Key Projects of the Corridor	(11)
1.3	Key Points of Decision – Making on the Corridor	(13)
Chapter 2	Physical Geology Environment of International Corridor Construction Area	(18)
Section 1	Regional Physical and Economic Geography in Construction Area	(18)
2.1.1	Weather, Hydrology and Vegetation	(18)
2.1.2	Regional Natural Resources	(25)
2.1.3	Socioeconomic Development and Transportation Construction	(31)
Section 2	Regional Geology Environment Background in Construction Area	(33)
2.2.1	Regional Landform	(33)
2.2.2	Regional Geological Structure	(39)
2.2.3	Regional Hydrogeology and Groundwater Resource	(47)
Chapter 3	Regional Environment Geology Effects of International Corridor Construction	(54)
Section 1	Regional Lithosphere Stability and Earthquakes in Construction Area	(54)
3.1.1	Distributing Characters of Regional Active Fault Structures	(54)
3.1.2	Rock and Soil Stability Analysis in Construction Area	(59)
3.1.3	Regional Earthquake Characters	(75)
3.1.4	Integration Evaluation of Regional Lithosphere Stability	(78)
Section 2	Regional Geological Disasters in Construction Area	(81)
3.2.1	Geological Disaster Types	(81)
3.2.2	Distributing Characters of Landslips, Landslides and Debris Flows	(86)
3.2.3	Economic Losses Caused by Geological Disasters	(91)
3.2.4	Geological Disaster Fatalness Evaluation in Construction Area	(106)
Section 3	Environmental Geology of Main Sections of the Corridor	(113)
3.3.1	Environmental Geology of Highway and Railway Construction Subarea	(114)
3.3.2	Environmental Geology of River Navigation Construction Subarea	(130)
3.3.3	Environmental Geology of Airports Construction	(135)
3.3.4	Environmental Geology of Communication Construction	(137)
3.3.5	Forecast of Land Using for Corridor Construction	(137)
Section 4	Integration Evaluation of Environmental Geology by Division	(139)

3.4.1	Evaluation Methods and Calculation	(139)
3.4.2	Divisional Result and Integration Evaluation	(146)
3.4.3	Developing Trend Prediction of Regional Environmental Geology	(153)
Chapter 4	Suggestion and Countermeasure for Good Relations between the	
	Corridor and Its Environmental Geology	(159)
Section 1	Elementary Principle for Constructing Good Relations between the	
	Corridor and Its Environmental Geology	(160)
4.1.1	Scientific Knowledge about Impersonal Existence	(160)
4.1.2	Sustainable Development Principle on Preferential Environmental Benefit	(160)
4.1.3	Principle of Obeying the Law	(161)
4.1.4	Principle of Taking Measures to Suit Local Conditions	(161)
4.1.5	Prevention Principle of Environmental Geology Disasters	(162)
Section 2	Countermeasures for Good Relations between the Corridor and Its Environmental	
	Geology	(162)
4.2.1	Organization and Management Measures	(163)
4.2.2	Countermeasures for Main Regional Environmental Geology Problems	(163)
4.2.3	Countermeasures for Environmental Geology Problem in Corridor Construcion	
		(168)
Section 3	Suggestions for Good Relations between the Corridor and Its Environmental Geology	
		(172)
Main References		(174)

第一章 国际大通道建设概况

一、国际大通道建设主要项目分析

(一) 国际大通道的基本内涵

国际大通道，是指经我国云南连接中国内地与东南亚、南亚及其以外地区，以通信为先导、公路为基础、铁路为骨干、航空为辅助、水运为补充，多种运输方式和信息网络于一体的综合运输传导体系。

1. 国际大通道是综合的经济文化通道

云南地处中国西南，具有地理位置最优、面临的市场最广、与东盟国家的互补性最强、友好交往历史最久、对外连通条件最好的综合优势。建设、发挥好云南的出境通道的作用，可以使中国与东南亚、南亚国家的交通运输网络实现全面对接，并从陆上沟通太平洋和印度洋，连接中国、东南亚、南亚三大市场，从而使这一世界上最大的市场连接成为一个更加紧密的整体，促进区域内的经济要素的合理流动和配置，推动经济发展、文化交流和区域内的稳定与和平。从总体上看，国际大通道不仅仅是一条交通通道，更是促进中国与东南亚、南亚国家共同繁荣的经济通道和文化交流通道，是实现区域和平稳定发展的重要基础。这种综合通道具体表现在四个方面：

首先，从地理位置看。云南直接与越南、老挝、缅甸三国相连，从昆明出发沿公路有的只需半天，有的不到一天即可穿越相邻国家边境。中南半岛 5 个国家的首都与昆明的距离都在 2 000km 以内，由于云南处于低纬度高海拔的内陆地区，具有“冬无严寒，夏无酷暑”的良好气候条件，一年四季都可以顺利通达东南亚、南亚国家腹地。国际大通道的形成，就为中国通往中南半岛及南亚次大陆，并直接沟通两大洋搭建了坚实的陆上走廊和桥梁，创造了更加便利的条件。

其次，从人文环境看。云南是一个多民族的边疆省份，有 16 种民族在云南和东南亚国家跨境而居，相互之间宗教信仰相同、民族习性相近、语言彼此相通。这种同源文化和亲缘民族关系，紧密地联系着云南与东南亚国家的友好往来和认同感。国际大通道形成之后，可以进一步促进和加深不同国家同民族之间的交往，增强友谊，为加速构建中国—东盟自由贸易区，促进地区的稳定和繁荣创造更加和谐的环境。

第三，从资源条件看。东南亚国家自然环境优越，拥有丰富的土地、矿产、生物和旅游资源，特别是拥有锡、天然橡胶、棕榈油、石油、大米等战略资源，在世界上占有重要地位。云南不仅有丰富的自然资源，还有超出周边国家 10~15 年的技术、人才、设备以及资金等优势，可以同东南亚国家在农业、农产品加工、生物资源开发、矿产资源开发、环境保护以及贸易、旅游、交通、信息等领域广泛开展合作。借助于国际大通道与广大市场的连

接，不仅使加快开发利用云南及东南亚国家丰富的资源，促进这些地区人民群众脱贫致富成为可能，而且将在更大范围内实现资源的有效配置，减少浪费，提高资源利用率，为区域内的可持续发展奠定较好的基础。

第四，从经贸往来看。早在秦汉时期，经云南通往东南亚国家的中国南方丝绸之路就有商贾频繁往来。近年来，云南已开辟国家一类口岸 11 个，国家二类口岸 9 个，边民互市点 103 个，对外贸易基础条件明显改善。随着国际大通道的建成，我国整个西南地区的边境贸易规模和水平都将得到大幅度提高，并在中国与东南亚甚至南亚之间形成大批量的人流、物流，并带动信息、资金的流动，从而为提升中国与东南亚、南亚各国的投资和贸易水平创造更好的条件。

2. 建设国际大通道具有重大而深远的战略意义

云南作为我国陆上对外开放条件最为优越的省份，在中国对外开放中有不可替代的特殊地位。建设中国连接东南亚、南亚国际大通道，可以在更大程度上发挥云南区位优势，为我国的对外开放作出更大贡献。

——有利于拓展我国经济发展空间。云南对外开放面临两个巨大的市场，一个是拥有 10 个国家、约 5 亿人口的东南亚市场。另一个是拥有 7 个国家、约 13 亿人口的南亚市场。发挥云南陆域通道优势，可以把这两个大市场与中国大市场结合在一起，从而为扩大我国与东南亚、南亚国家在政治、经济、文化等方面的交往和合作，在更大范围内参与国际经济大循环创造条件。

——有利于促进区域共同发展。建成通畅、快捷的国际大通道，是建设中国—东盟自由贸易区最重要的基础条件之一。就目前看，大通道建设才刚刚起步，通达条件还没有得到彻底改善，非贸易成本较高，严重制约了我国与东盟国家贸易和投资的扩大。国际大通道建设将形成一批连接东南亚、南亚国家的铁路、公路、水运项目，增加航空线路，新建、扩建一批边境口岸，使这一区域内的交通运输状况大大改善，为实现中国与东盟国家的大规模经济往来奠定坚实的基础。

——有利于促进睦邻友好和地区的稳定与和平。建设国际大通道，不仅是造福中国云南以及整个西南地区人民的战略之举，而且对促进东南亚、南亚各国经济社会的发展同样具有极其重要的意义。中国是世界上潜力最大的市场，毗邻中国的东南亚、南亚各国都高度重视开展与中国的经贸合作。在云南建设中国连接东南亚、南亚的国际大通道，必将赢得东南亚、南亚各国的高度赞誉。国际大通道建成后，将从根本上改善我国与东南亚、南亚地区各国的陆上交通运输格局，将大大方便我国与该地区各国在政治、经济、文化等方面的交往与合作，进一步巩固睦邻友好关系，遏制西方发达国家在环印度洋地区特别是我周边国家的渗透势头，为中国现代化建设创造长期和平、稳定的周边环境。

——有利于促进西南地区的资源优势转化为经济优势。西南地区自然资源富集，尤其是矿产资源、生物资源和旅游资源极其丰富。长期以来，由于交通基础设施建设滞后，对外开放不够等原因，资源优势远没能转化为经济优势。加快开发西南地区，关键是要突破交通基础设施的瓶颈制约，以大交通促大开放。云南建设中国连接东南亚、南亚的国际大通道，为西南地区对外开放打开一个便捷的通道，将提高西南省市对外出口商品在国际市场上的竞争力，进而促进整个西南地区的大发展，促进西部地区的资源优势转化为经济优势。

——有利于促进云南加快发展。交通是经济发展的基础和先决条件。通道建成后，必将在中国与东南亚、南亚国家之间形成大规模的人流、物流、资金流和信息流。云南可以在为

中国和东南亚、南亚的交流与合作提供优质、双向和全方位的服务中，推动自身经济结构的调整升级、优势资源的开发和生态环境的改善，进而实现全省经济社会的持续快速健康发展。此外，在未来 10 年，国际大通道建设若按平均每年投资 200 亿元左右的规模计算，每年将为云南带来近百亿元的直接和间接国民收入效应，宏观经济效益十分显著。

3. 大通道建设在当前的关键是克服阻隔，实现畅通

经过 50 多年的建设，云南交通基础设施条件有了明显改善，已初步形成公路、铁路、航空、水运相结合的综合运输网络雏形，信息网络建设也已具有一定基础，但离国际大通道的要求还有较大差距。加快交通基础设施建设，尽快实现中国与东南亚、南亚国家的交通运输网络对接和畅通是大通道建设的工作重点和关键。

(1) 大通道建设已初具规模。

公路：到 2001 年底，云南各行政等级公路纳入国家统计总里程为 163 953km，居全国第一位。其中，高速公路 517km，一级公路 164km，二级公路 2 106km。全省每百平方千米有公路 41.61km，每万人有公路 38.74km。以昆明为中心，200km 范围内的干线公路全部实现了高等级化。一批连接省外和周边国家的干线公路正在向高等级化方向发展。

铁路：现已形成贵昆、成昆、南昆、内昆四大干线及羊场、盘西、东川、昆阳、罗茨等支线为主骨干架的铁路运输格局。尤其是内昆铁路建成和成昆铁路电气化改造完成，进一步改善和提高了全省铁路的运力和运量。全省铁路营业里程已达 2 300km。

水运：先后完成了水富港、绥江港、景洪港、思茅港等重要港口的新建和扩建工作；实施了澜沧江景洪下游六级航道及曼厅大沙坝五级航道整治工程，中、老、缅、泰 4 国澜沧江—湄公河商船已正式通航。

航空：建成通航机场 10 个，全省民航航线总里程达 13.5 万 km，开辟国际国内航线 163 条。云南已成为全国民航体系较完善、运输能力较强、经营管理水平较高的省区之一。

信息：全省光缆传输网络总长度达到 4.2 万 km，有线电视光缆干线全长 7000 多 km，以昆明为中心，通讯光缆为主体，集数字微波、卫星通信等多种手段为一体的长途干线传输网已基本形成。

(2) 大通道部分路段等级低，通行能力差的问题仍然较为突出。

虽然云南在交通基础设施建设方面取得了很大成绩，但也存在许多问题和困难，还不能适应发展需要，其中最突出的是一些重要的出境路段等级低，通行能力差，在一些地方通而不畅的问题还很突出。

——公路技术等级低。云南二级以上公路里程仅占总里程的 1.7%，排列全国倒数第一，且防护设施不足。通往边境各口岸的公路，普遍存在技术等级低、质量差、通过能力有限等问题，不能适应进一步扩大出入境货物运输和开展国际运输的需要。

——铁路里程少。云南铁路处于全国铁路路网末梢，路网密度仅为 $0.5\text{km}/\text{km}^2$ ，而且分布不均，主要集中在滇中和滇西地区。在出境通道方面，目前通边出境国际铁路只有昆河铁路 1 条米轨干线，跨境铁路货物运输能力有限。这种状况与云南优越的区位条件很不相称，更远远不能满足云南与东盟之间日益增长的铁路运输需求。

——水路通道开发程度低。现仅开通一条澜沧江—湄公河国际航运，但目前澜沧江—湄公河航行条件差，海损事故频繁，通航期短，载重吨位小，亟待改善航行条件，提高航道等级。

——航线建设仍然滞后。每天从昆明上空经过的国际航班多达 90 多架次，但在昆明机

场停留的航线仅有5条，尚未形成面向东南亚、南亚的航空枢纽。开辟新航线，尤其是开辟通往东南亚、南亚国家首都和重点城市的国际航线，是加快国际大通道建设的一项重要内容。

——出境信息通道建设尚未起步。综合通信能力仍然不足，信息基础设施建设滞后，信息化整体水平过低，难以适应大流通、大开发、大发展的需要。

(3) 加快重点交通基础设施建设，尽快克服阻隔，实现畅通，是国际大通道建设在当前最关键的一步。

就国际大通道的形成而言，需要分阶段解决两个方面的问题。首先，必须集中力量加快综合交通运输网络主干道的基础设施建设，连通改善各类通道的“硬件”设施；其次，要加紧研究、协商与周边国家的运输协定及促进运输畅通化的相关政策、措施，如简化入关手续，统一收费标准，统一设置交通提示牌，制定合理的交通管理办法等。只有两方面的工作都完成了，通道才能既“通”又“畅”，适应相应的人员和货物运输需要。

可见，克服阻隔，实现畅通更是当务之急，是关键中的关键，也是国际大通道建设各项工作的重点。从目前情况看，克服阻隔就是要加快交通建设，尽快解决好公、铁、水、航、信息各类通道在“硬件”方面的不足，把综合运输网络连接起来，使主干道的路面等级得到切实提高，满足当前及今后中国与东盟国家之间大规模贸易和人员往来的需要。

(二) 国际大通道综合运输体系建设的基本思路

1. 各种交通运输方式的特点

不同的交通运输方式在不同国家和地区表现出不同的特点和要求，根据各种交通运输方式的优缺点来系统考虑、综合设计国际大通道综合运输体系就显得特别重要。

公路运输：随着高等级公路的发展，公路运输的空间和范围不断拓展，在时效性和安全性方面的优势日益突出。公路运输成为物流服务的最终完成者，可以承担缺乏其他运输条件或运距小于800km的中短途运输任务，灵活性较强。缺点是运载量小，运输成本高，耗能大。

铁路运输：主要承担城市间中长距离的干线运输任务，具有通过能力强、输送能力大、运输成本低的优点，最适合运输距离超过800km、大宗笨重散装货物的中长途运输。但修建铁路投资大，短途运输成本高。

水路运输：主要有远洋、近洋、沿海、内河和湖泊运输等几种形式，具有投资少、成本低、通过能力强、劳动生产率高等特点。由于水路运输速度慢，受自然条件限制等，适宜于大批量、易于捆包成件且时间要求不急的货物。

航空运输：快捷的运输速度和舒适安全性能，使航空运输成为长途客运以及对时效性强、鲜活易腐败物品和贵重物品运输的主要方式。但航空运输存在着载重量小、运输成本高、噪音污染严重的问题。

根据以上各种运输方式的优缺点分析，在建设中国连接东南亚、南亚国际大通道进程中，就必须充分考虑各种交通运输方式的经济技术特点及其功能，形成各种运输方式布局合理、分工协作、相互补充的综合性交通运输体系。

2. 构建立体交通网络的总框架

紧紧围绕“连接三亚，沟通两洋；推进合作，促进繁荣；服务全国，发展云南”的国际大通道建设总目标，切实遵循“统筹规划，内外协调；突出重点，分步实施；依靠科技，创