中国西南地区固体矿产资源调查评价战略分析

Strategic Analysis on Solid Mineral Resources Investigation and Evaluation in Southwestern China

林方成[1,2] 杨家瑞[2] 廖朝贵[2]

(1 成都理工大学，四川 成都 610059；2 中国地质调查局西南地区项目管理办公室，四川 成都 610082)

Lin Fangcheng[1,2] Yang Jiarui[2] and Liao Caogui[2]

(1 Chengdu University of Technology，Chengdu 610059, Sichuan, China；2 Southwestern Branch of China Geological Survey, Chengdu 610082, Sichuan, China)

摘 要 分析了中国矿产资源的总体形势，指出国民经济建设所需的部分支柱性矿产短缺明显，探寻国家紧缺矿产资源是地质大调查工作的战略目标。西南地区大地构造位置地处全球性的欧亚、印度、太平洋三大板块的会聚地带以及次级板块结合部，区域成矿地质背景条件优越，银、铜、铅、锌、金、铬、锡、铂、富锰等矿种具有显著的优势，总体而言，西南地区矿产资源勘查程度较低，仍蕴含着巨大的找矿潜力。提出了围绕国家的资源战略，发挥区域资源优势，保重点、抓突破，力争形成国家级资源勘查与战略储备基地的评价战略，以及西南地区未来矿产资源评价的战略性部署区带、主攻方向、主攻矿种及主攻矿床类型。

关健词 矿产资源形势 西南地区 资源潜力 调查评价 战略分析

随着西部大开发战略的实施，我国的矿产地质工作的重心必将向西部转移，西南地区无疑将成为我国未来矿产资源勘查和开发的重点地区之一。

1 西南地区固体矿产资源优势与潜力

西南地区包括四川、云南、贵州、重庆、西藏等五省、区、市，面积约 235 万 km^2，约占全国面积的四分之一，是我国少数民族较集中分布的地区，也是经济较不发达的地区。

西藏、云南、川西大部分地区地处特提斯－喜马拉雅构造域与环太平洋构造域的交接部位，位居欧亚、印度、太平洋三大板块的会聚地带，构造活动强烈，岩浆活动频繁。独特的大地造背景和优越的成矿条件，造就了西南地区矿产种类繁多、资源丰富。西南三江是我国久负盛名的有色-贵金属成矿带；扬子地台西缘南北向康滇构造－岩浆－成矿带分布着众多的铅-锌、铜、镍-铂、铁-钒-钛等大型、特大型矿床，堪称黑色－有色－贵金属“聚宝带”；川西北与甘肃、青海相邻区构成了著名的“金三角”。在这些重要的成矿带中，近年仍不断有新的大、中型矿床发现，显示出不凡的找矿潜力。西藏雅鲁藏布江地区，开展地质大调查以来，发现了一系列的斑岩型、夕卡岩型铜矿床（点），呈现出良好的找矿势头，并可能改变我国的铜矿资源的分布格局。攀枝花钒钛磁铁矿、兰坪金顶铅锌矿、玉龙斑岩铜矿、近年新发现的云南白秧坪银多金属矿、经深部勘探资源量剧增的会泽铅锌矿等超大型矿床闻名遐尔。西南地区在全国的矿产资源格局中占有非常重要的地位，其中，钒、钛储量位居世界第一，银、铜、铅、锌、汞、铬、锂、硼、锡、铂、铝、重晶石、磷天然气等矿种的储量居全国一、二位（表 1）。截止 2000 年不完全统计，西南地区已发现矿种 155 种（全国共发现矿产 168 种），有探明储量的矿种 89 种。发现了除石油、天然气以外的各种矿产地 11000 余处，其中，大、中型以上矿床规模的矿产地约 1000 个。

由于地理位置的不同和经济发展的不平衡，西部地区矿产勘查评价程度还较低，例如，川、渝地区经普查以上工作程度的矿产地仅占矿产地总数的 4%，占大、中型矿产地的 44%；云南经预查评价以上工作程度的矿产地占矿产地总数的 69%，而经勘探的仅占矿产地总数的 3.3%，占大、中型矿床的 12.5%；大量未上表的矿产地及近年来初步控制的多处具大型、超大型资源前景的有色、贵金属矿产地仍处于较低的勘查评价阶段；相当比例的化探异常尚未进行查证；西藏地区的矿产勘查

第一作者简介 林方成，男，1963 岁生，在职博士，副研究员，主要从事矿产地质研究及地质大调查项目管理。

程度更低，仍存在大片的矿产资源评价的空白区。由此可见，西南地区仍具有巨大的找矿潜力，无疑将成为我国未来矿产资源勘查和开发的重点地区之一。

表 1　中国西南地区优势矿种简表

地区	储量居世界第一	储量居全国第一	储量居全国第二	储量居全国第三
四川、重庆	钒、钛	锂、银、硫铁矿、天然气	铁、镉、溴、石棉、岩盐、钙芒销、碘、熔剂石灰石、白云母	锌、铍、锶、钾长石、硅藻土、铂、铝
云南		铅、锌、锗、铟、铊、镉、磷、蓝石棉、霞石正长岩	锡、铂族、钾盐、砷、硅灰石、硅藻土、水泥配料用矿岩	铜、镍、钴、盐矿、化肥用蛇纹岩
贵州		汞、重晶石	铝、磷	
西藏		铬铁矿、刚玉、地热	铜	菱镁矿

据西南地区矿产资源评价“十五”计划实施方案，中国地质调查局西南地区项目管理办公室，2001;云南地质博物馆,优势资源矿产，云南资源网, 2002，等资料综合。

2　西南地区矿产资源调查评价初步成果与重要的找矿线索

自 1999 年开展国土资源大调查以来，主要围绕国家急需的矿种在重要的成矿区带开展评价工作，重点进行金、银、铅、锌、铜、铂、富锰、磷、生态煤等矿种的资源富集区评价或区域资源潜力评价（图 1）。经过三年来的实施，取得了可喜的阶段性成果，发现了一批矿产地。

探获云南白秧坪超大型银铅锌铜钴多金属矿　该矿床位于金顶铅锌矿床之北 20 km，受三叠纪至第三纪地层中的北东向-近南北向推覆构造带及次级断裂带控制，至 2001 年底已圈出规模不等的脉状矿体 30 余个，外围尚有吴底厂、白腊、箐口塘—白马驹等铅锌银矿床、点可供进一步工作，有形成银多金属大型矿集区之势。

西藏雅鲁藏布江北岸的南冈底斯岛弧岩浆带　发现了冲江、厅宫、白容、驱龙、甲马、拉抗俄、吹败子等喜马拉雅期斑岩型铜矿床或斑岩-夕卡岩型铜矿床，多数矿床具面型蚀变特征，矿化类型多属石英-（黑云母）钾化型。

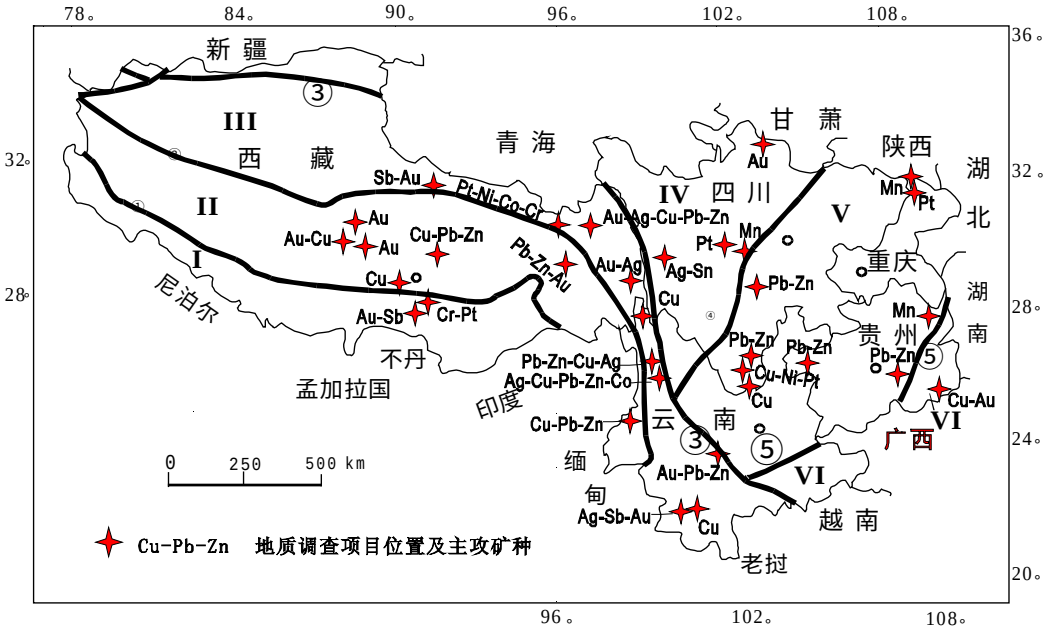


图 1　中国西南地区矿产资源调查评价项目分布与主攻矿种（1999—2001 年）

①—雅鲁藏布结合带；②—班公湖-怒江结合带；③—拉竹龙-金沙江结合带；④—龙门山-锦屏山断裂；⑤—扬子板块-华南板块结合带；I—喜马拉雅板片；II—拉萨板块；III—羌塘板块；IV—巴颜喀拉板块；V—扬子板块；VI—华南板块

云南金平铜厂地区金矿初步控制的资源量已达大型矿床规模　发现了辉绿岩型、构造蚀变岩型、以及受不整合面和推覆构造联合控制的地下热卤水溶滤型三种金矿类型，具有大型矿集区的规模前景。

川西北“金三角”又发现了红原刷金寺金矿 产于三叠系上统侏倭组浅变质浊积岩中，受 NW 向层间破碎带控制，已控制主矿体长 4500 m，平均厚度 14.28 m，金平均品位 3.24 g/t。

黔西北垭都－蟒硐矿集区铅锌矿评价发现了一系列矿床（点） 其中，猫猫厂—榨子厂矿床估算($333+334_1$)资源量>100 万吨，矿床类型属产于下石碳统摆佐组白云岩中的层控矿床，突破了该区域未曾发现大型铅锌矿床的局面。

“四川绵竹长河坝磷矿评价”的成果报告于 2001 年通过了评审验收 该项目发现了大型具中富品位的磷矿床，提交磷块岩（$333+334_1$）资源量 5825.16 万吨。为我国磷肥工业和地方经济的发展提供了一处大型磷矿勘查基地。

3 西南地区矿产资源调查评价战略

3.1 调查评价原则

根据矿产资源调查评价具基础性、公益性、战略性的矿产资源评价的工作性质，结合西南地区的成矿地质特点，应遵循以下评价原则：

（1）确定铜、银、金、铂、铅、锌、富锰、富铁、钾盐、低硫环保煤等国家紧缺的或重要的矿产资源为主攻矿种，以形成国家级的资源勘查基地为目标。

（2）坚持基础性、公益性、战略性矿产资源评价与商业性矿产资源勘查开发分开的原则。地质调查一般仅进行预查评价和普查评价，更高程度的详查或勘探工作由商业性矿产资源勘查进行。

（3）对不同地质工作程度、不同资源潜力的成矿区带分层次部署。着眼于对重要成矿区带资源潜力的总体评价。对大型、超大型矿集区加大普查评价力度，实现找矿的重大突破。

（4）适度开展重要大型矿山企业外围及深部的勘查评价工作，为国有大中型矿山企业提供接替资源，维护经济的可持续发展和社会稳定。

（5）注重资源调查与环境评价并举的原则，促进资源利用与生态环境保护的协调发展；并充分考虑资源的可利用性，避免找呆矿、死矿。

（6）推动西南地区相邻国家的境外矿产资源风险勘查和开发，建立境外矿产资源供应基地，以缓解国内部分资源短缺的矛盾。

3.2 战略性评价区带与主攻方向

根据上述评价原则，在综合分析区域成矿条件，提出了以下战略性评价区带及其主攻方向、主攻矿种和主攻矿床类型的建议（图 2）。

（1）雅鲁藏布江地区铜-金-铬-锑资源评价

主要范围包括西藏传统的“一江两河”地区及其相邻区。北界自措勤—申扎—嘉黎，南迄定结－隆子，西界自措勤—萨嘎一线，东界至嘉黎—工布江达—隆子东，从北至南跨冈底斯—念青唐古拉成矿带、雅鲁藏布成矿带、喜马拉雅成矿带中段的范围，总体上属工作程度极低区。

评价工作应优先安排冈底期—念青唐古拉成矿带中段的成矿远景区矿产资源评价工作。以铜、金为主攻矿种，斑岩型铜矿、斑岩-夕卡岩复合型铜矿、海底喷流—斑岩复合型铜矿、韧性剪切带型金矿为主攻矿床类型。集中突破近年有重大发现的尼木—墨竹工卡地区铜矿，优先安排冲江、厅宫、白容、驱龙、甲马、拉抗俄、吹败子等已知斑岩型或斑岩-夕卡岩型铜矿床的普查评价及外围预查评价，争取在铜资源上取得突破性进展。

北喜马拉雅成矿带中段，以金、锑、铯为主攻矿种，以浊积岩型金矿、与 S 型花岗岩有关的热液型金、锑矿为主攻矿床类型。在江孜—隆子金锑多金属矿产资源调查评价的基础上，继续向西扩展，逐步完善对定日—隆子金锑成矿带的矿产资源潜力评价。对雅鲁藏布成矿带，以铬铁矿为主攻矿种，以晚期岩浆熔离型矿床为主攻矿床类型，重点对该带西段（噶尔—萨嘎）进行铬矿资源预查。

（2）班公湖—怒江成矿带中段铜-金-锑-铬资源评价

该带为次级板块结合带，也是横贯藏北的一个重要的成矿带。主体地层为侏罗系木嘎岗日群的一套混杂岩、砂板岩夹火山岩，镁质超基性岩、花岗岩亦十分发育，构造蚀变强烈，但工作程度极低。该带主要，以铬、铜多金属、金为主攻矿种，以晚期岩浆熔离型铬矿、火山岩型锑矿、花岗岩热液型或斑岩型铜矿为主攻矿床类型，开展矿产及其远景区资源评价。

（3）藏东地区以铜-银-金-铅锌为主的资源评价

该区西以丁青－左贡为界，东至金沙江，北起青、藏省界，南迄察隅—德钦一线。其中从西至东主可分出 3 个北北西向次级成矿带，其一，类乌齐—左贡锡成矿带，以铅、锌、银为主攻矿种，以叠生层控矿床为主攻矿床类型；其二，玉龙成矿

带，以铜、金为主攻矿种，斑岩型铜钼矿、夕卡岩型金矿为主攻矿床类型；其三，江达火山岛弧成矿带，以晚三叠世－早侏罗世中酸性岩浆活动有关的铜、银、金为主攻矿种，以与晚三叠世－早侏罗世中酸性岩浆活动有关的夕卡岩型铜银矿、与火山、次火山岩有关的金矿为主攻矿床类型。藏东地区工作程度较低，主要开展成矿远景区矿产资源评价。

（4）川西地区有色－贵金属资源评价

西界金沙江与西藏为邻，东界甘孜－理塘断裂带，南起得荣－乡城，北止川、青省界。该区位居松潘－甘孜地槽褶皱系之西部。以银、铅、锌、锡、金为主攻矿种，以花岗岩热液型银多金属矿、云英岩型、夕卡岩型锡矿、微细浸染型金矿为主攻矿床类型。重点为义敦岛弧带后弧东缘格聂花岗岩带北段银多金属矿、中段昌台火山沉积盆地西缘锡矿、甘孜－理塘深断裂带中南段产于上三叠统曲嘎寺组中基性火山岩系中金矿的成矿远景区矿产资源评价工作，并择优进行巴塘砂西银多金属矿等普查评价。

（5）滇西北地区银多金属资源评价

该区主体为云南三江北段，包括察隅－乡城一线以南、泸水－云龙－洱源以北，西起中缅边境，东至金沙江－乔后断裂南段、甘孜-理塘深断裂南段和玉龙雪山－金河－箐河断裂的地区。为怒江、澜沧江、金沙江深大断裂强烈挤压的弧形转折带，是历来找矿工作的重点区域之一。该区以银、铅锌、铜多金属为主攻矿种，以叠生层控型银矿、铅锌矿、海底喷流沉积型铜多金属矿、斑岩型、构造蚀变岩型铜矿、夕卡岩型铜多金属矿为主攻矿床类型。其中对新近发现的银多金属矿的普查评价，其外围成矿远景区矿产资源评价。其次，以及德钦羊拉－鲁春铜多金属矿外围、中甸雪鸡坪－红山铜资源富集区和贡山－独龙江地区的金、钨、锡的矿产资源评价工作应予加强。

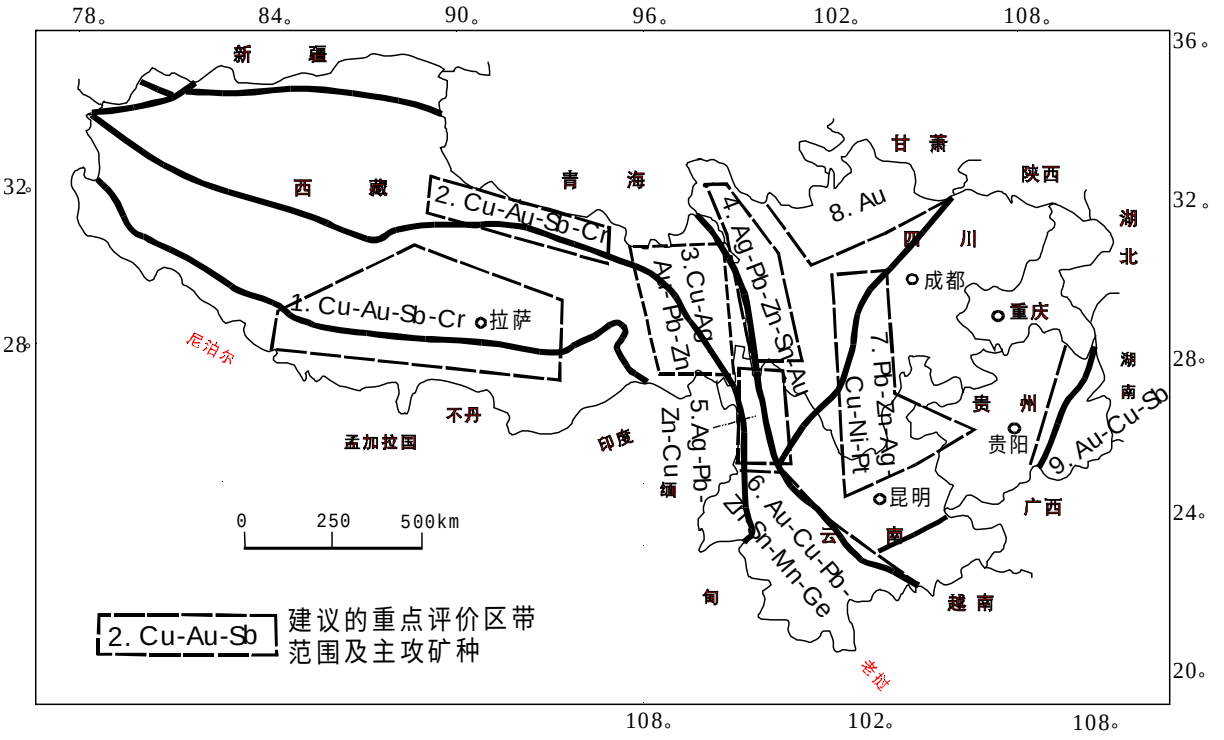


图 2　中国西南地区固体矿产资源评价战略性部署建议图

1—雅鲁藏布江地区铜-金-铬-锑资源评价；2—班公湖-怒江成矿带中段金-铬-铜资源评价；3—藏东地区铜-银-金-铅锌资源评价；4—川西地区有色-贵金属资源评价；5—滇西北地区银多金属资源评价；6—滇西南地区金-铜-锰-锗资源评价；7—川滇黔相邻区有色-贵金属资源评价；8—川西北地区金资源评价；9—黔东南地区金-铜-锑资源评价；构造背景见图 1

（6）滇西南地区金－铜－锰-锗资源评价

该区包括泸水—云龙—洱源以南，西起中缅边境，南达中缅、中老边境，东至苍山—哀牢山断裂的云南三江南段。以金、铜、铅锌、锡、优质富锰、锗为主攻矿种，以构造蚀变岩金矿、喷发沉积-热液型铜矿、夕卡岩型铜多金属矿、风化型富锰或锰-银矿、云英岩型锡矿、沉积型锗矿为主攻矿床类型。应优先安排交通方便、区位条件较好的金平地区的金、铜矿评价，力争形成国家级金、铜后备资源基地。同时，开展澜沧—孟连地区锰银矿、滇西南地区第三纪含煤盆地的锗资源评价，探索

成矿新类型。然后继续深入开展腾条河—梁河花岗岩带、临沧—勐海花岗岩带的锡区域矿产资源潜力评价工作。

（7）川滇黔相邻区有色-贵金属资源评价

该区范围包括川西南、滇东北以及黔西南地区，主体为扬子地台西缘康滇地轴及其邻区。以富铅锌、银、铜、镍、铂为主攻矿种，以震旦系—古生界海相碳酸盐岩中的 MVT 型层控铅锌银矿、海西晚期岩浆熔离-热液型铜、镍、铂矿、基性火山喷发沉积-改造型金矿为主攻矿床类型。该区主要开展成矿远景区矿产资源评价，探求新发现矿产地，对确有前景的矿产地择优开展普查评价。

（8）川西北地区金资源评价

该地区位于鲜水河断裂之北东，龙门山—锦屏山断裂之北西，北迄川、甘、青省界。大地构造位置属巴颜喀拉褶皱系松潘造山带，是著名“金三角”的组成部份。在阿坝地区三叠纪地槽型建造分布的区域，以金为主攻矿种，微细浸染型金矿为主攻矿床类型，重点开展成矿远景区矿产资源评价。近期加强已初现大型规模的红原刷经寺—马尔康龙尔甲地区金矿预查－普查评价，从总体把握该区的金资源潜力。

（9）黔东南地区金-铜-锑资源评价

西起松桃—都匀—从江一线，东至湘黔、黔桂省界。以金、铜、锑等为主攻矿种，结合地方经济发展需要，兼顾磷矿资源评价；以微细浸染型、构造蚀变岩型金矿、花岗岩热液接触交代型铜矿、热卤水溶滤层控型锑矿等为主攻矿床类型，重点开展成矿远景区矿产资源评价，探求新发现矿产地和可供普查矿产地，并总体把握成矿远景区资源潜力。

（10）环保煤矿与煤层气资源评价

开展黔西、黔北、渝南、川南及攀西地区等二叠系含煤区聚气带的煤层气资源远景调查。在以往工作的基础上，运用地质、物探、遥感等综合方法、手段，施工少量煤层气验证孔，对煤层渗透率、孔隙率、含气量、排采条件进行综合评价，为煤层气开发部署决策提供依据，以提供新型的洁静能源。

开展重庆、黔北、滇东北、川南地区的低硫低灰环保煤资源远景评价，通过 1∶5 万煤调及少量山地工程、浅钻的控制，研究低硫低灰环保煤的成煤规律性，评价其资源远景。开展西藏昌都地区以及青藏铁路沿线缺煤地区生态煤资源评价，保护缺煤地区的森林资源。开展云南等地区液化褐煤资源调查评价，为改善西南地区石油供应短缺的状况创造条件。

除上述 10 个地区之外，还应加强境外矿产资源的研究。西南地区与多个国家接壤，境外国家分布有较丰富的矿产资源，尤其是与云南毗邻的缅甸、老挝、越南、以及泰国等东南亚国家的成矿地质背景条件与云南三江成矿带相似，其本上是三江成矿带的南延。根据西南有关勘查单位前期工作了解，这些国家有丰富的富锰矿、富铁矿、铬铁矿、钾盐、锡、铅锌、铂族、宝玉石等资源。但由于这些国家，经济较不发达，我们具有介入勘查和开发的机遇和条件。

4 结 语

由于矿产地质调查评价年投入资金有限，对于上述建议的资源评价区带，应分层次、分阶段展开，近期重点安排西藏雅鲁藏布江地区铜矿、滇西北白秧坪银多金属矿及外围、三江南段金平地区金、铜矿、川西北红原刷金寺金矿及外围的资源评价，兼顾其它地区的评价，然后滚动推进，尽快摸清西南地区的矿产资源潜力，为国家的资源战略部局提供重要依据。

本文引用了四川、云南、贵州、西藏、重庆等省、区、市地质调查院、冶金地质勘查院、有色地质勘查院、煤田地质勘查院、化工地质勘查院等单位有关资料，在此表示衷心的感谢。

参 考 文 献

刘朝基. 1995. 川西藏东板块构造与成矿. 北京: 地质出版社. 9~20.

彭程电. 1999. 我国铜矿资源形势与可持续发展. 云南地质，18(4): 447~462.

中国科学院. 2002. 实现西藏跨越式发展的若干建议.中国科学院院刊，17(1):6~9.