



026 中国铝矿资源调查报告

铝是仅次于钢铁的第二大金属材料，具有质量轻、易加工、耐腐蚀、导热导电及可回收性强等优良性能，广泛用于建筑、交通运输、电力、包装、机械制造等领域。

铝是我国大宗紧缺矿种之一，也是国土资源大调查以来取得找矿进展的主要矿种之一。1999年以来，中央财政投入2.68亿元，完成钻探工作量6万米。在公益性地质调查工作引导和拉动下，地方财政和企业共投入资金30余亿元，完成钻探工作量近300万米，累计新发现矿产地87处，铝土矿查明资源储量从2000年的24.7亿吨增至2015年的47.06亿吨。

一、我国是全球第七大铝土矿资源国、第一大铝生产和消费国，2015年对外依存度为40%

截至2015年底，我国查明铝土矿区553处，查明资源储量47.1亿吨，其中基础储量9.96亿吨（储量4.3亿吨），查明基础储量占世界3.5%，居世界第七位。

我国铝土矿资源分布集中，山西（15.3亿吨）、河南（10.7亿吨）、广西（8.7亿吨）、贵州（8.4亿吨）4省查明资源储量占全国的91.5%（图1）。我国铝土矿可分灰古风化壳沉积型、堆积型和红土型3大类，其中古风化壳沉积型是我国主要铝土矿矿床类型，资源储量占比超过80%，矿床规模较大，成矿时代集中于石炭纪和二叠纪。堆积型铝土矿集中分布于广西和云南，矿床规模大，成矿时代集中于新近纪。红土型铝土矿主要分布于海南、广西和广东，矿床规模较小，成矿时代集中于古近纪。

我国铝土矿资源品质不佳，矿石以一水硬铝石为主，中低铝硅比；中高铝硅比的高铁型一水硬铝石和一水软铝石的混合矿次之，缺少易采易选高铝硅比的三水铝石型矿石。

我国是铝生产和消费大国，2014年铝土矿产量全球第二（6500万吨矿石量），我国氧化铝产量全球第一（4712万吨金属量），原铝产量全球第一（2348万吨），精炼铝消费全球第一（2407万吨）。20世纪90年代以来，中国原铝消费量迅速增长，国内生产氧化铝、原铝的矿产原料大量依赖进口，中国铝资源对外依存度在50%左右波动（图2）。

借鉴发达国家原铝、全铝消费规律，结合中国经济未来发展趋势，特别是建筑、交通运输两大铝应用领域发展前景，初步判断，未来5年我国铝资源刚性需求稳中有增，2020年前后可能达到需求峰值。

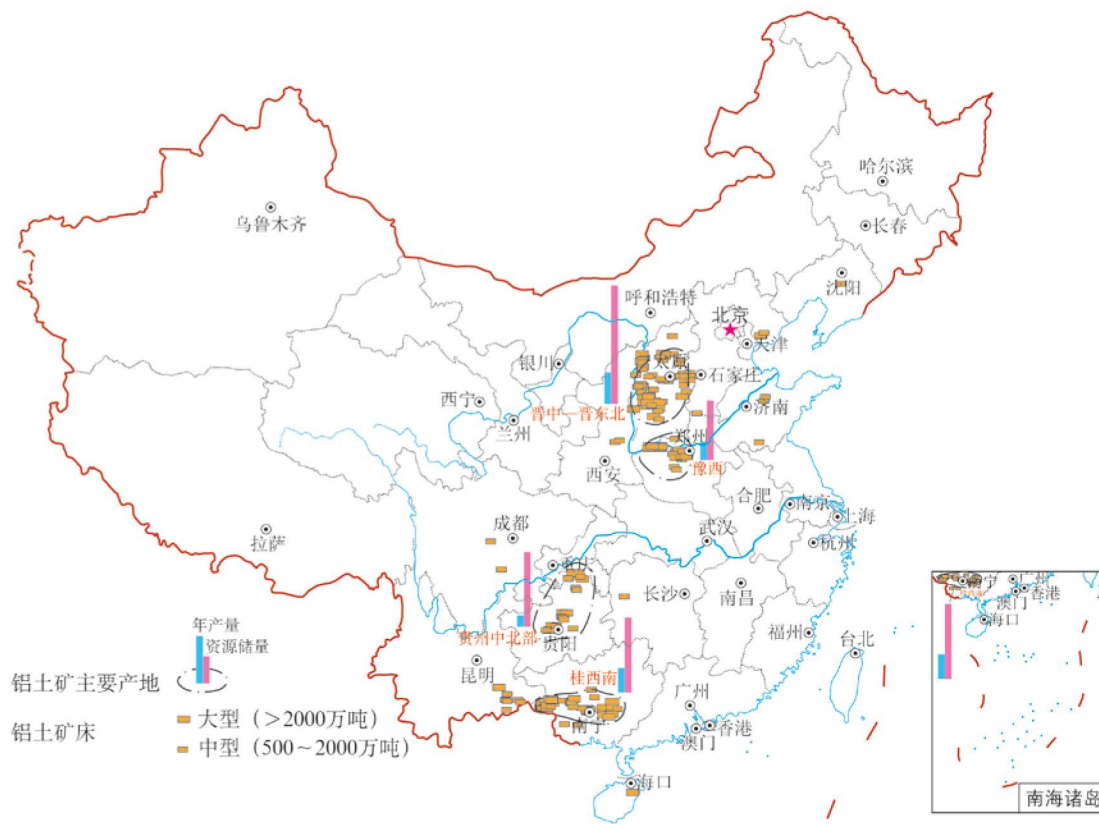


图1 中国铝土矿资源分布图

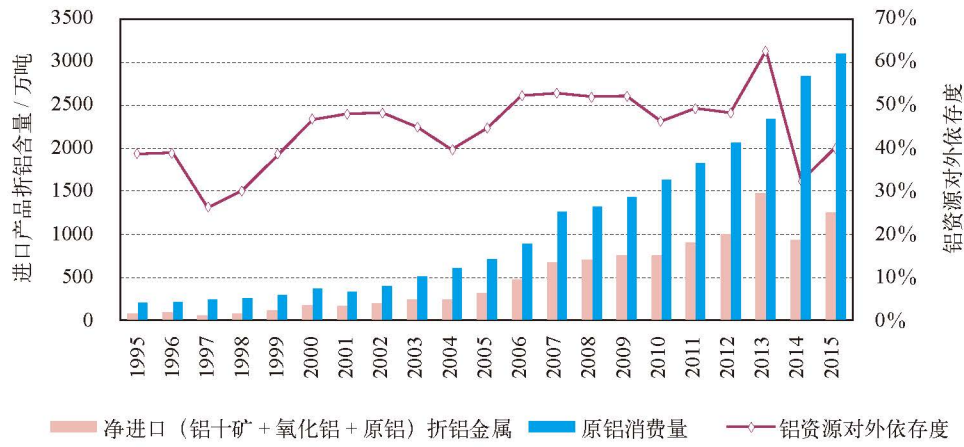


图2 1995年以来中国铝资源对外依存度变化

二、铝土矿找矿取得重大突破，形成黔北、桂西南、晋中-晋中北、豫西等国家级资源勘查开发基地

1999年以来，中国地质调查局加强了铝土矿地质调查、勘查示范和综合研究工作，在公益性地质调查工作引导和拉动下，贵州务川大竹园、贵州道真大塘、贵州正安旦坪、广西崇左柳桥、



广西龙洲金龙、山西交口庞家庄、山西沁源高家山等取得重大找矿突破，新增资源量达大型及以上规模，已形成黔部、桂西南、晋中—晋中北、豫西等国家级铝土矿资源勘查开发基地。

（一）黔北地区新增资源量 5.8 亿吨，为实现武陵山片区扶贫攻坚战略目标提供了资源支撑

贵州省务川县、正安县、道真县均位于武陵山连片特困区内，该区已成为我国铝土矿最主要的储量新增区。2000～2014 年期间，在贵州务正道整装勘查区内，完成钻探工作量 27 万余米，探获铝土矿资源总量 7 亿吨，新增资源量 5.8 亿吨，提交 3 个超大型、8 个大型和 14 个中型铝土矿矿床。

贵州务川大竹园铝土矿：位于务川县北部，是贵州务正道地区最早发现的超大型铝土矿矿床，产于下二叠统大竹园组含铝岩系中上部，矿体产状与围岩一致，形态简单完整，连续稳定。其铝土矿矿石主要为一水硬铝石，富镓、含锂和钪。工业类型以低硫型矿石为主，占 59.15%，高硫型矿次之，占 40.85%，均可用于氧化铝的生产。该矿床累计探获铝土矿资源量 1.1 亿吨，查明资源储量 8431.22 万吨，矿石 Al_2O_3 含量 49.11%～79.49%，平均 66.36%，A/S 为 2.75～7.87，平均 6.51。

贵州正安旦坪铝土矿：位于贵州省正安县城以东，矿床产于下二叠统大竹园组含铝岩系中上部。矿床类型为沉积型一水硬铝石，矿石自然类型主要有碎屑状、豆鲕状、致密状和半土状；工业类型主要为高硫低铁型。2010 年 5 月至 2014 年 10 月，共投入勘查经费约 10700 万元，完成工作量 68540.4 米/234 个钻孔。经过本次勘探工作，矿区圈定了 4 个铝土矿体，平均厚 1.91m。估算铝土矿资源量 10600 万吨，达超大型铝土矿床规模，实现了重大找矿突破。

（二）广西龙州—扶绥整装勘查区新增资源储量 5300 万吨，为桂西南铝土矿资源开发基地提供了资源保障

广西龙州—扶绥整装勘查区位于广西西南部崇左、南宁市一带，是国土资源大调查工作发现和圈定的一个新的找矿远景区，2010 年列为国家首批整装勘查区，面积约 1.6 万平方千米。主要包括龙州县金龙矿区、扶绥县柳桥—山圩矿区、南宁市延安矿区和隆安县布泉矿区。该整装勘查区取得了显著找矿成果，新发现大型铝土矿矿区 2 处、中型矿区 4 处，累计查明堆积型及沉积型铝土矿资源量 1.4 亿吨；累计探获堆积铝土矿资源储量 6200 万吨，其中新增资源储量 5300 万吨。

广西扶绥柳桥—山圩铝土矿：位于广西崇左市扶绥县，矿区处于北西部南宁-凭祥断裂与凭祥-东门断裂挟持地带，北东向断裂发育，控制着本区主要矿体的分布。整个矿区分为 12 个矿段，共圈定 130 个矿体。矿物组分主要由一水硬铝石、褐铁矿、高岭石和锐钛矿等，次之为软水铝石、三水铝石等。铝土矿矿石 Al_2O_3 含量平均为 47.72%，铝硅比平均为 3.80。伴生有用组分有 Ga、Nb、Ta 等，均匀分布在各类型铝土矿中，Ga 含量全部达到综合利用工业指标要求，且含量较稳定。矿区累计探获铝土矿资源储量 2590 万吨，达大型规模。

（三）在山西交口、沁源、兴县、霍西等地区累计估算铝土矿资源量 5.02 亿吨，夯实了晋中—晋中北铝土矿开发基地资源基础

山西是我国铝土矿资源大省，查明资源储量高居全国首位，通过实施山西省矿业权价款勘



查项目“山西省交口县庞家庄矿区铝土矿详查”“山西省沁源县高家山矿区铝土矿普查”，在两个矿区累计估算铝土矿资源量 5821.22 万吨；地质大调查项目新发现矿产地 11 处，估算铝土矿资源量 4.44 亿吨，预测远景资源量 9.21 亿吨，进一步稳固了山西铝土矿资源在我国的优势地位。

山西交口庞家庄铝土矿：位于山西省交口县城南东 35 千米处，矿体赋存于中石炭统本溪组中下部、奥陶系石灰岩侵蚀面之上。矿区内共圈定两个矿体，呈层状、似层状产出，矿体内部结构简单，矿石类型为一水硬铝石铝土矿。矿石 Al_2O_3 平均含量 61.65%，平均 A/S 为 4.7，矿体平均厚度 2.10 米。全区共估算铝土矿资源量 2249.51 万吨。

（四）豫西地区累计探获铝土矿资源量 2.53 亿吨，其中礼庄寨地区煤下铝土矿勘查探获资源量 4277.72 万吨，拓展了华北陆块铝土矿找矿空间

2005 年以来，豫西地区先后开展了“豫西陕县—新安—济源铝土矿评价”、“豫西陕县—新安—济源铝土矿远景调查”及“河南渑池礼庄寨地区铝土矿调查评价”等项目。提交新安郁山、渑池候岭、渑池礼庄寨、荥阳崔庙—杨树岗、济源下冶大型矿产地 5 处、济源大社—范寺中型铝土矿产地 1 处，累计探获铝土矿资源量 2.53 亿吨。

豫西礼庄寨地区是我国煤下铝土矿地质勘查的示范区，2012 年起河南地勘基金开展煤下铝整装勘查工作，在渑池县曹窑以西煤下铝新增铝土矿资源量 1215 万吨，新安石寺—北冶煤下铝新增铝土矿资源量 4063 万吨。

三、全国矿产资源潜力评价预测我国未查明铝土矿资源 129.7 亿吨，首次实现了定量定位预测，为铝土矿今后找矿工作部署提供了依据

据全国矿产资源潜力评价成果，我国铝土矿预测未查明资源量超过 129.7 亿吨，是查明铝土矿资源储量的 2.8 倍，显示我国铝土矿找矿潜力巨大。

按不同预测深度统计，其中 500 米以浅，铝土矿预测未查明资源量 99 亿吨，1000 米以浅 129.6 亿吨。全国共圈出山西、河南西部、广西中西部、贵州中北部和重庆 5 个重点勘查基地（图 3）。找矿远景区主要集中在山西、河南、广西和贵州 4 省，预测潜力均在 10 亿吨以上。

四、新技术新方法的应用，有力支撑了铝土矿勘查评价及开发利用

（一）新技术为贵州务川大竹园铝土矿勘探护航

务川大竹园南段铝土矿勘探在施工过程中，多台钻机遇到了大型溶洞无法处理或因矿系芯取率不足而移孔的情况，影响了施工进度。为抢抓工程进度，大竹园南段铝土矿引进了智能钻孔全景成像仪，该仪器可观测钻孔中地质体的各种特征及细微构造、事故孔内事故情况等，可以为矿区钻机正常施工保驾护航。

同时，该矿还引进了全液压力头钻机、连续造斜仪等，为矿区钻探工程引入了新的活力，不仅大大提高了工作效率，也为钻探技术革新积累了宝贵的经验。

（二）铝土矿中低品位选冶技术方面取得了初步成果，为该类型矿石的开发利用提供了技术支撑

我国矿石类型以一水硬铝石为主，中低铝硅比，由于矿石品质不佳，导致我国铝土矿资

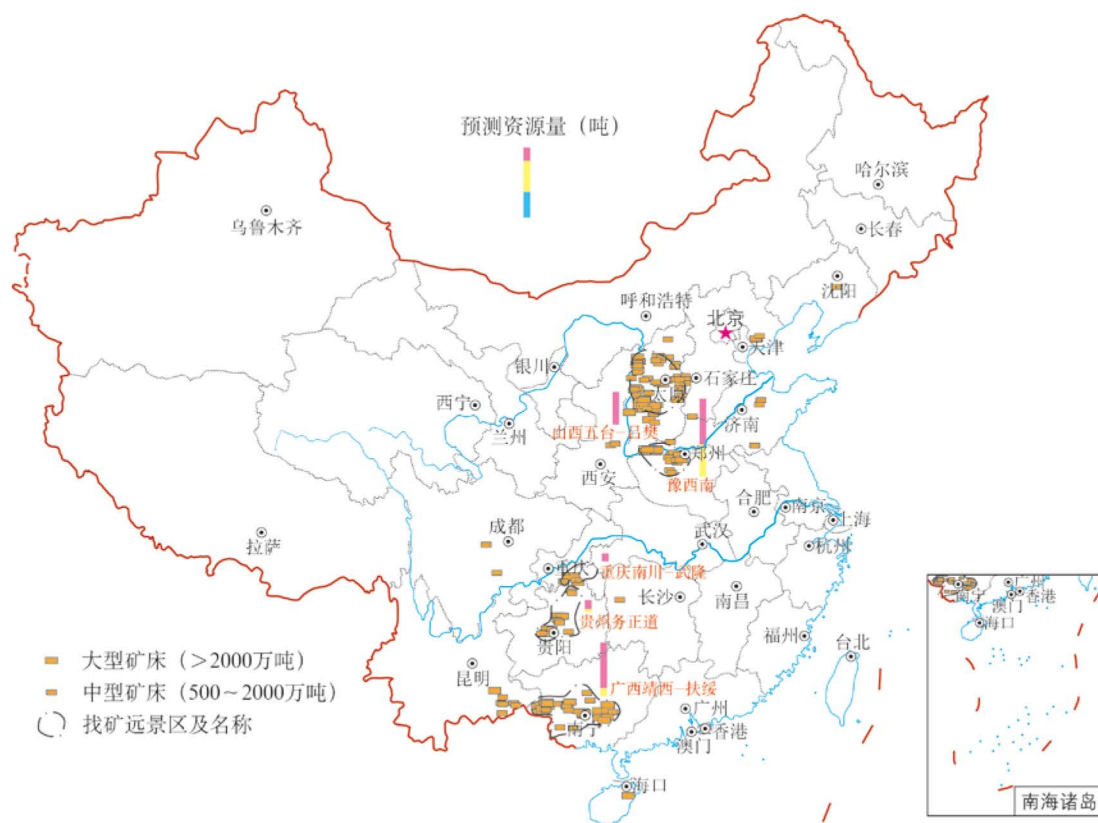


图3 中国铝土矿资源潜力预测图

源利用率不高。截至2014年，我国已开发利用的铝土矿查明资源储量仅占总查明资源储量的24.7%。

利用好中低品位铝土矿是解决铝土矿资源不足的重要方向。近年来，成都综合利用所、郑州综合利用所以贵州、重庆、河南中低品位铝土矿为研究对象，研究该类矿石的加工工艺、合理流程和技术经济指标，取得了一定成果，为中低品位铝土矿的开发利用提供了技术支撑。

五、结论与建议

（一）加强红土型和煤下铝土矿地质找矿，立足国内提高我国铝土矿资源保障程度

我国铝土矿资源丰富，但优质资源少，开发利用难度大。与国外丰富的红土型铝土矿资源相比，缺少易采易选的红土型铝土矿。我国玄武岩（风化壳）和碳酸盐岩（风化壳）红土型铝土矿，分别是20世纪60年代在福建和海南以及20世纪90年代在广西贵港发现的，除海南蓬莱铝土矿矿床规模为大型外，我国已发现的红土型铝土矿矿床均为小型。

红土型三水铝矿主要分布在赤道两侧、南北回归线之间的范围，我国南方海南、广西、广东和云南4省区面积有数十万平方千米，具有找寻红土型铝土矿的巨大潜力。据贵州、广西、云南、湖南等地区岩溶风化壳地貌研究，中国南方地区寻找夷平面可能是大型红土型铝土矿找矿取得突破的关键。



另外，近年来华北陆块煤下铝土矿地质勘查取得了重大突破，在豫西礼庄寨地区探获资源量超过 4000 万吨，今后应加强华北陆块煤下铝土矿地质勘查，提升煤铝综合利用水平。

（二）我国的铝土矿中共伴生大量的稀有稀散金属，建议加强采选冶技术科技创新，促进综合评价和综合利用

我国铝土矿中共伴生矿产较多，尤其伴生有大量的镓、锂、钒、稀土、铍、钽、铀、钨等多种稀有稀散金属。我国伴生在铝土矿中镓矿查明资源储量为 28.8 万吨，约占全部镓矿查明资源储量的 90%，镓矿资源绝大部分伴生在铝土矿矿床中。

目前我国仅对镓进行了回收，中国铝业公司成功开发了从铝酸钠溶液中经济回收镓的关键技术，并成为全球最大的原生镓生产商。

因此通过加强采选冶技术科技创新，在勘查铝土矿的过程中应注意综合评价伴生资源，选冶过程中强化铝土矿中伴生镓、锂、钨、钒等稀有元素的综合利用。对暂时不能综合开采、综合利用的矿产以及含有用组分的尾矿应采取有效保护措施。

（三）充分利用境外优质铝土矿资源

我国铝土矿基础储量仅占全球的 3.5%，而且品质相对较差。因此，合理利用国内资源、最大限度分享境外优质三水型铝土矿资源，仍然是我国未来一段时间内，铝土矿相关产业发展应采取的资源战略方向。

主要执笔人：蔺志永、张生辉、龙宝林、王京彬、付水兴、张会琼

主要依托成果：全国矿产资源潜力评价项目成果、中国战略性矿产资源研究报告

主要完成单位：中国地质调查局成都、武汉、天津地质调查中心，中国地质科学院矿产资源研究所

主要完成人：陈仁义、王立全、牛志军、赵凤清、叶天竺、陈毓川、王瑞江、王全明、王高尚、陈其慎