

刘大文.“一带一路”地质调查工作刍议[J]. 中国地质, 2015, 42(4): 819–827.

Liu Dawen. A tentative discussion on the “Belt and Road” geological survey[J]. Geology in China, 2015, 42(4): 819–827(in Chinese with English abstract).

“一带一路”地质调查工作刍议

刘大文

(中国地质调查局, 北京 100037)

摘要: 本文从分析“一带一路”建设实质内涵入手, 系统探讨了打造地质调查“一带一路”的内容、机制、我国现有工作基础和近期工作部署以及亟待解决的瓶颈问题。遵循“一带一路”建设“共同发展”主线、秉承“和平合作、开放包容、互学互鉴、互利共赢”理念。“一带一路”地质调查内容涉及基础地球科学研究、基础地质调查、水工环地质调查、海洋地质调查、地质灾害调查、评价与监测、减灾以及信息共享等诸多领域, 通过建立从双边、多边、次区域、区域合作合作机制和合作平台, 开展技术与人文交流合作, 支撑和服务“一带一路”建设可持续发展。文章最后提出我国地质调查参与“一带一路”建设所面临的国际合作机制建设和国际合作人才培养两个亟待解决的重要问题, 并提出具体建议。

关键词: 一带一路; 丝绸之路经济带; 21 世纪海洋丝绸之路; 地质调查; 国际合作; 规划部署

中图分类号: P621 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000–3657(2015)04–0819–09

A tentative discussion on the “Belt and Road” geological survey

LIU Da-wen

(China Geological Survey, Beijing 100037, China)

Abstract: Based on an analysis of the substantive connotation of the “Belt and Road”, this paper systemically discusses the issues about how to construct the “Belt and Road” in the field of geological survey, including principles, cooperation areas, cooperation mechanisms, working foundation, recent deployment and planning as well as bottleneck problems. Following the “common development” main line of building “Belt and Road” and adhering to the philosophy of “peace and cooperation, openness and inclusiveness, mutual learning and mutual benefit”, the cooperation working contents include earth sciences joint research, fundamental geological survey, hydrogeological survey, engineering geological investigation, environmental geological survey, marine geological survey, geo-hazard investigation, evaluation, monitoring and mitigation, and geo-information sharing and so on. Through the establishment of the bilateral, multilateral, subregional, regional cooperation mechanisms and cooperation platform cooperation, technical, personnel and cultural exchanges and cooperation, geological survey will support and serve “Belt and Road” sustainable development. This paper proposes two important issues, i.e., the international cooperation mechanism construction and the international cooperation personnel training, which should be resolved during the building of “Belt and Road” of geological

收稿日期: 2015–06–09; 改回日期: 2015–06–30

基金项目: 中国地质调查局地质大调查项目(1212011120327、12120114018901)资助。

作者简介: 刘大文, 男, 1968 年生, 博士, 研究员, 应用地球化学专业, 现主要从事地质调查国际合作规划和管理工;

E-mail: ldawen@mail.cgs.gov.cn。

survey. In addition, some related suggestions are put forward.

Key words: “Belt and Road”; silk road economic belt; 21st– Century maritime silk road; geological survey; international cooperation, plan and deployment

About the author: LIU Da-wen, male, born in 1968, doctor, senior geochemist, engages in applied geochemistry, geochemical mapping, recently as a administrative division director responsible for the international cooperation of geological survey; E-mail: ldawen@mail.cgs.gov.cn.

2013年9月和10月,中国国家主席习近平在出访中亚和东南亚国家期间,先后提出共建“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”(以下简称“一带一路”)的重大倡议,得到国际社会高度关注。经过一年多的酝酿和规划部署,2015年3月28日,国家发展改革委、外交部、商务部28日联合发布了《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》(以下简称《愿景与行动》)^[1],标志着“一带一路”倡议的全面启动。

“一带一路”共同发展的构想和倡议,为包括地质调查在内的各行各业带来了前所未有的机遇与挑战。那么,如何把握在“一带一路”共商、共建、共享的原则下,找准“一带一路”地质调查的定位和做好相关工作,打造地质调查“一带一路”?这是本文尝试探讨的主要议题。

1 深刻理解和把握“一带一路”实质内涵,理清地质调查工作思路

1.1 “一带一路”主要范围、战略走向和合作重点

“一带一路”横跨亚欧非大陆,不是一个封闭的

体系,没有一个绝对的边界,是一个开放、包容的国际区域经济合作网络,愿意参与的国家均可参加。亚欧非大陆是全球面积最大、人口最多、经济活动集中的区域,一头是活跃的东亚经济圈,一头是发达的欧洲经济圈,中间是腹地广大国家,其资源丰富但经济发展相对滞后,与我国投资贸易合作起步晚但潜力巨大,是我国拓展全方位对外开放新格局的重点方向,也是开拓新兴市场和贸易互通以及能源资源合作的重要地区。

若统计沿线涉及约65个主要国家(含中国)^[2],包括中国、俄罗斯、蒙古、中亚5国、东南亚11国、南亚8国、中东欧16国、独联体其他6国、西亚北非16国(表1),总人口约44亿,占全球人口的63%,年生产总值21万亿美元,占比全球29%(截至2013年底)^[3,4]。

丝绸之路经济带重点有3条走向:一是从我国西北经中亚、俄罗斯至欧洲(波罗的海);二是从我国西北经中亚、西亚(波斯湾)至地中海;三是分别从我国西南经东南亚和我国西北经南亚至印度洋。由此可见涉及需要合作的主要国家有中亚五国、南亚部分国家、俄罗斯等(图1)。

表1 “一带一路”沿线主要国家列表

Table 1 List of main countries in the “One Belt, One Road” region

区域	主要国别
中国	中国
蒙俄	蒙古、俄罗斯
独联体其他6国	乌克兰、白俄罗斯、格鲁吉亚、阿塞拜疆、亚美尼亚、摩尔多瓦
中亚5国	哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦和土库曼斯坦
东南亚11国	越南、老挝、柬埔寨、泰国、马来西亚、新加坡、印度尼西亚、文莱、菲律宾、缅甸、东帝汶
南亚8国	印度、巴基斯坦、孟加拉国、阿富汗、尼泊尔、不丹、斯里兰卡、马尔代夫
中东欧16国	波兰、捷克、斯洛伐克、匈牙利、斯洛文尼亚、克罗地亚、罗马尼亚、保加利亚、塞尔维亚、黑山、马其顿、波黑、阿尔巴尼亚、爱沙尼亚、立陶宛、拉脱维亚
西亚、中东、北非16国	土耳其、伊朗、叙利亚、伊拉克、阿联酋、沙特阿拉伯、卡塔尔、巴林、科威特、黎巴嫩、阿曼、也门、约旦、以色列、巴勒斯坦、埃及

注:改自邹嘉龄等(2015)。

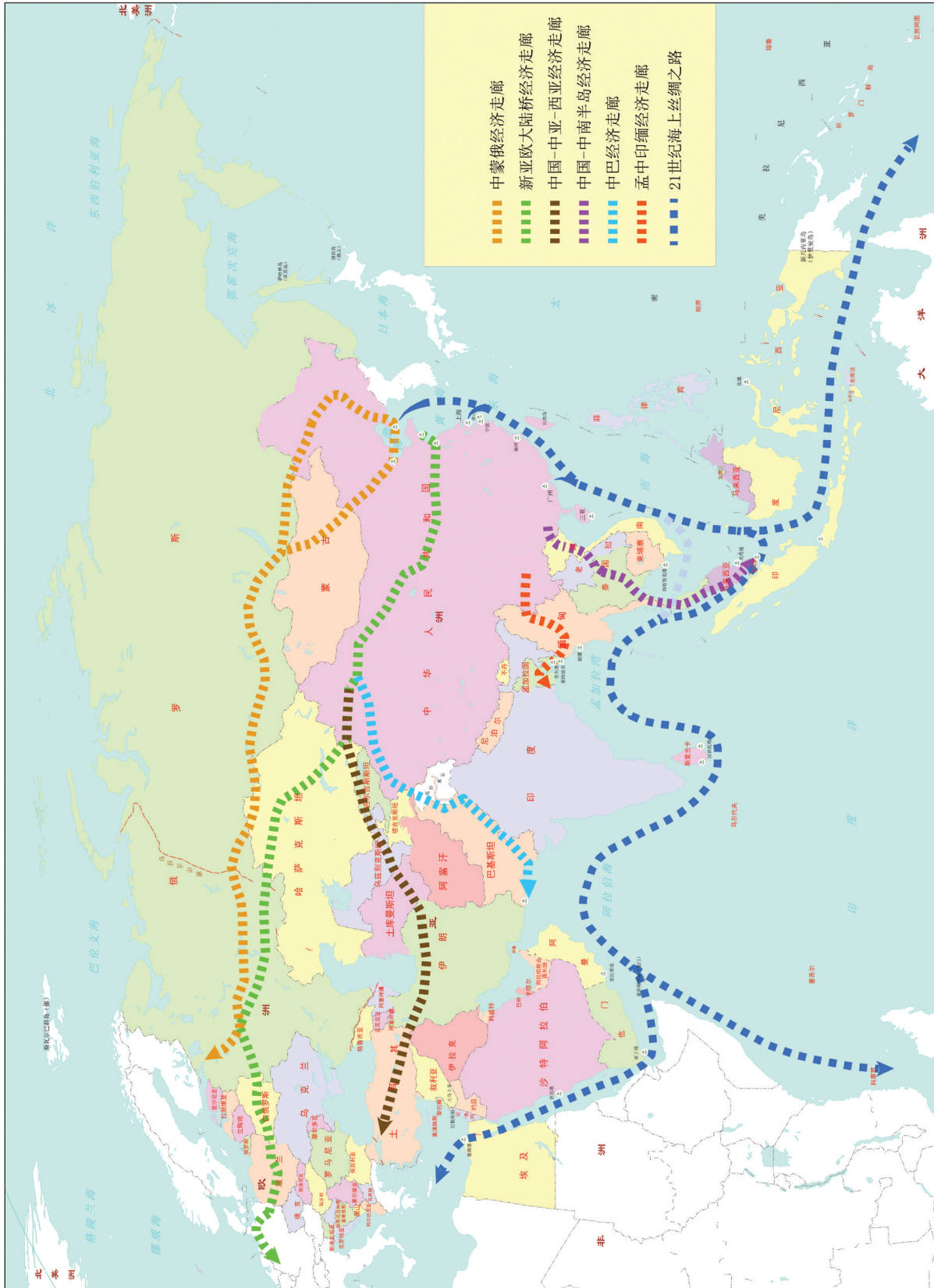


图1 “一带一路”65个国家分布、6条经济走廊及走向示意图
Fig.1 Schematic map of 65 countries, six economic corridors and their routes

21世纪海上丝绸之路重点方向有两条:一是从我国沿海港口过南海,经马六甲海峡到印度洋,延伸至欧洲;二是从我国沿海港口过南海,经印尼抵达南太平洋。按照两条走向,需要考虑的重点合作国家有东盟10国、印度、巴基斯坦、孟加拉国、斯里兰卡等(图1)。

根据“一带一路”走向,陆上依托国际大通道,目前中国正与“一带一路”沿线国家一道,积极规划中蒙俄、新亚欧大陆桥、中国—中亚—西亚、中国—中南半岛、中巴、孟中印缅六大经济走廊建设(图1)。亚洲基础设施投资银行和丝路基金将为亚欧互联互通产业合作提供有力的资金支持。

“一带一路”建设的合作主要内容是政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通、民心相通,政策沟通是重要保障,设施联通是优先领域,贸易畅通是重点内容,资金融通是重要支撑,民心相通是合作的社会根基。

1.2 “一带一路”实质内涵

“一带一路”是借用古代丝绸之路的历史符号,走促进共同发展、实现共同繁荣的合作共赢之路,是增进理解信任、加强全方位交流的和平友谊之路。在“一带一路”建设中,需要恪守联合国宪章的宗旨和原则、坚持开放合作、坚持和谐包容、坚持市场运作、坚持互利共赢。

2014年6月5日,习近平主席在中阿合作部长论坛上系统阐述了“一带一路”所秉承的丝路精神^①,即“和平合作、开放包容、互学互鉴、互利共赢”。“既要让自己过得好,也要让别人过得好”。

可见,“一带一路”是以“政治互信、经济融合、文化包容”三个层次递进的“利益、命运和责任”三位一体的共同体为目标,其实质内涵是以“和平合作、开放包容、互学互鉴、互利共赢”为理念的“共同发展”,其主线是“共同发展”,这项宏伟工程不仅造福于“一带一路”沿线国家,同样造福于全球。

因此,在思考和规划部署“一带一路”沿线地质调查工作时,理应深刻理解“一带一路”内涵精神,从三个层次把握“一带一路”范围内的地质调查合作。

1.3 “一带一路”地质调查工作思路

一是秉承“和平合作、开放包容、互学互鉴、互利共赢”理念,从“一带一路”共同体建设的角度思考地质调查如何开展;二是要紧密围绕和服务“一

带一路”“五通”工作内容规划和部署相关工作;三是立足于我国在共同体中的角色和位置,立足地质调查本身公益性基础性和战略性特点,从我国“一带一路”建设的需求出发,梳理地质调查工作重点和内容。

2 基于自身定位和能力积极主动参与“一带一路”建设

2.1 支撑“一带一路”建设,中国地质调查有基础

自1999年组建以来,中国地质调查局已经和全球50个国家/地区或国际组织签署了合作谅解备忘录,开展了160多项合作。其中,与“一带一路”64个国家中的17个签署有地质调查领域合作谅解备忘录,签署合作项目协议11项,合作项目近30项。已初步建立起一支国际合作团队,从事国际合作人员570多人,其中,在40个重要国际地学组织中有中国地质学家担任职务。

中国地质学家牵头与“一带一路”国家地质学家合作,先后编制了《1:500万国际亚洲地质图》、《1:250万亚洲中部及邻区矿产资源图》、《中蒙边界地区1:100万地质图》、《中南半岛1:150万地质矿产图》以及《1:750万亚洲水文地质图》等,这些编图成果确立了我国在亚洲地质研究领域的“领头羊”地位。

近些年,国际地科联办公室迁址中国、联合国教科文组织全球岩溶研究中心和全球地球化学填图研究中心落户中国。中国地球化学填图、数字化地质填图系统、无人机航空物探系统、海洋地质调查深海调查和综合利用等技术领域处于“一带一路”的前沿,为合作与交流奠定了基础。

2.2 积极参与“一带一路”建设,中国地质调查在行动

2014年7月,中国地质调查局新一届领导班子上任之后,立足中国地质调查局基础性、公益性、战略性地质调查工作定位,按照“坚定不移地坚持中央公益性地质工作定位、坚定不移地服务国家重大需求、坚定不移地加强项目和资金管理”的总体原则,围绕“服务保障国家能源资源安全,服务促进生态文明建设,服务防灾减灾,服务新型城镇化、工业化、农业现代化和重大工程建设,服务海洋强国”的总体要求,科学设置中国地质调查“九大计划”。其中,为支撑“一带一路”建设而设置九大计划之六——“‘一带一路’基础调查与信息服务合作计划”,下

设3项工程：“周边国家重要成矿带对比研究工程”、“全球矿产资源地球化学与遥感调查工程”和“全球矿产资源信息综合与服务工程”。旨在通过与“一带一路”沿线国家合作，编制系列基础地质图件、合作开展重要成矿区带对比研究工作、分析成矿规律，并通过地球化学填图、卫星遥感地质解译以及地学信息技术合作与交流，提高“一带一路”地质工作程度，支撑矿业发展；同时，也尝试在水文、岩溶环境等领域与“一带一路”沿线国家开展合作研究，从多角度支持“一带一路”建设。目前，该项计划工作内容已经全面启动。

为科学、有力、高效推进“一带一路”地质调查合作工作，中国地质调查局已建立并正在强化分工有序、统筹协调的工作机制，包括五层次工作机制（表2）和国际合作分工明确区域中心和业务中心。

2015年，中国地质调查局除启动“一带一路”基础地质调查和信息服务计划之外，编制《“一带一路”能源资源和其他重要矿产资源图集》和《“一带一路”地质调查规划》等，以初步了解“一带一路”沿线国家能源资源状况，并科学制定打造地质调查“一带一路”地质调查合作的框架、思路，为有序开展“一带一路”地质调查工作做好顶层设计。

在“一带一路”地质调查思路和框架下，中国地质调查局从2014年下半年开始，加强了与“一带一路”沿线国家的地质调查国际合作，依托中国地质调查局西安地质调查中心成立了“国土资源部中国—上海合作组织地学合作研究中心”，充分利用中国国际矿业大会和“西洽会”平台，连续举办两届“丝绸之路经济带地质与矿业合作论坛”，来自中亚、西亚、南亚和中东的国家参加了论坛讨论并互商合作；从2014年10月到2015年5月，推动与乌兹

别克斯坦、巴基斯坦、印度、伊朗等签署了合作谅解备忘录或合作项目协议，年内还计划与土耳其、蒙古、塔吉克斯坦、柬埔寨、印度尼西亚等国家签署合作谅解备忘录或合作项目协议；利用东盟+3矿业高官会议(ASOMM+3)多边机制与东盟国家合作正在得到扩大和深化，“国土资源部中国—东盟地学合作研究中心”的建立也已在酝酿中。可见，中国在“一带一路”的地质调查正驶向快车道。

3 立足支撑和服务“一带一路”建设，地质调查需求强劲

紧扣《愿景和行动》一文中主要工作内容的论述，梳理地质调查工作相关的内容如下：

3.1 围绕深化能源资源合作开展的地质调查

“一带一路”沿线国家作为一个共同体来看的话，能源资源是“一带一路”建设的重中之重，区内的能源资源分布有四个特点：一是“一带一路”范围内能源资源丰富，是全球能源资源产出和供应的重要地区，基本满足共同体内经济建设的需要；“一带一路”已发现石油、天然气、煤炭、铀、铁、铜、铝、稀土、钾盐、石墨等近200种能源资源。其中，石油储量占世界56%，天然气占79%，煤炭占56%，铁矿石占40%，铀占30%，铜占18%，铝土矿占17%，金占26%。石油、天然气、煤炭、铁矿石、铅锌等大宗能源资源产量占世界比例均超过50%。二是不同种类的矿产资源区域分布差异大，其中，油气资源主要分布在中东、俄罗斯；煤炭主要分布在俄罗斯、中国以及印度尼西亚等国；铁、锰等黑色金属主要分布在俄罗斯、中国、乌克兰等国；铜、镍、金等重要金属主要分布在中亚以及东南亚国家；磷矿主要分布在中国、俄罗斯、约旦和以色列；钾盐主要分布在白俄罗斯和俄罗斯等国。三是“一带一路”沿线国家不同种类矿产资源需求与供应互补性强，东西之间相互运输和贸易的安全保障要求高、任务重。如，我国短缺的石油、天然气、铜、金、镍等、优势的稀土、钨锡等，可以通过“一带一路”内部设施联通、贸易畅通等互赢合作获得供应平衡，促进沿线国家间经济建设有序健康发展。四是待发现能源资源潜力大，据初步研究显示，区内待发现资源量石油311亿t，占全球石油待发现资源量的53%，天然气90万亿m³，占全球天然气待发现资源量的56%，煤炭至少

表2 五层次工作机制

Table 2 Five levels working mechanism for International cooperation on Geological Survey

层次	实施单位
领导层	国土资源部
部署组织层	中国地质调查局
技术层	部、局属专业研究院（所）
实施层	六大区域地质调查中心
参与层	地勘单位、研究所、院校、具备地质调查能力的企业

为13万亿t,铀矿为153万t(≤ 130 美元/kgU)和239万t(≤ 260 美元/kgU),铁矿2941亿t,铝土矿174亿t,钾盐约800亿t。如何把资源潜力转化为可以利用的有经济价值的矿产,地质调查和矿产勘查工作任重道远。

而整个“一带一路”范围内,地质工作程度总体呈现“东低西高、南北差异”的特点,即中东欧、前苏联加盟共和国地质工作程度相对较高,东南亚、南亚、西亚等国家的地质工作程度低。地质调查能力沿线国家内部也不均衡,我国的地质调查能力和水平通过近20年的发展,在沿线国家之间已经具备一流的水平。

基于此,“一带一路”能源资源合作对地质调查工作的具体需求可从以下领域考虑和设计:

(1)“一带一路”地质矿产信息数据库共建与信息共享。包括基础地质信息、矿产地和矿业投资信息、投资环境信息等信息系统建设和互联互通;开展地质矿产信息技术合作与交流、推动建立信息共享机制与平台,建立具有独立域名的官方网站,链接到“一带一路”主网站和各分支机构网站,开通官方微博、微信等。

(2)重大地质问题合作研究。如特提斯构造带、古亚洲成矿域等有关构造演化与成矿的时空关系联合研究、地质演化与地质灾害、气候变化相关合作研究等。

(3)重要成矿带或跨界合作编图和成矿规律研究,解决找矿矿种种类和方向问题。

(4)重点地区合作地质调查。如进行应用地球化学填图、卫星遥感地质矿产解译、航空物探以及地质填图等技术领域合作,提高地质工作程度,降低矿产勘查风险。

(5)新材料、新能源矿产资源矿产勘查问题研究,包括成矿成矿理论、成矿规律研究以及前期基础调查和勘查技术合作。

(6)矿产资源综合利用示范推广合作,提高“一带一路”矿产资源利用效率。

(7)“一带一路”地质矿产信息系统建设,是我国“一带一路”地质调查优先工作。信息系统建设包含以下3类数据:一是“一带一路”范围内已有资源情况,已经发现资源量的情况、勘查开发情况;二是待发现资源情况,待发现的矿种和潜在量、可能

产出的区域等,包括成矿地质条件和背景资料,地质、地球化学、地球物理、钻孔资料等数据;三是矿业投资环境如何,包括矿业投资政策、基础设施、人力资源和政治环境等。

3.2 围绕设施联通建设的工程地质调查与评价合作

“一带一路”六个陆上经济走廊带的岩组分布各有特点:①中巴经济走廊主要穿越天山、帕米尔高原、塔里木盆地和印度河平原,除山区的较坚硬和坚硬岩组外,沿线总体以松散岩组为主;②中蒙俄经济走廊横跨欧亚大陆中北部,是六条经济走廊中覆盖范围最广的一条,沿线以较坚硬和坚硬岩组为主;③中新经济走廊主要经由中南半岛,以较坚硬、坚硬岩组为主;④中伊土经济走廊沿天山山脉、帕米尔高原北部进入欧亚板块与非洲—阿拉伯板块的碰撞带,是新构造运动最强烈的区域之一,工程地质岩组复杂多变;⑤孟中印缅经济走廊穿越横断山脉,变质岩发育,以较坚硬的岩组为主;⑥新欧亚大陆桥横亘欧亚大陆中部,东部(中国境内)以平原和盆地的松散岩组为主,中部为西伯利亚较坚硬岩组,西部(波兰以西)以平原区的松散岩组为主。

在“一带一路”重大工程建设过程中,应重点针对重大工程及场址断裂活动性进行调查、研究与监测,通过开展系统的地壳稳定性分析评价,应明确不同地区地质安全程度是哪种地质因素起的主导作用,做好有针对性的防治工作。

3.3 围绕生态文明建设的水文、环境与地质灾害地质调查与评价

3.3.1 水文地质合作

据联合国教科文组织2013年统计^[6],全球的国际河流盆地276个,其中,有256个是2、3、4个国家共享(92.7%),20条是5个以上国家共享(7.3%),共享最多国家的是多瑙河(18个国家)。全球人口的85%居住在最干的地区,亚洲是世界上水资源最紧张的大洲,也是最有可能爆发水资源危机的地区。其中,所有的阿拉伯国家都缺水,66%的阿拉伯地区淡水来自区域以外。从我国西北往西到中亚地区、部分南亚国家以及蒙古等也面临水源短缺的问题。

另一个问题是关于“一带一路”范围内跨界河流的水源共享问题,我国国际河流42条,其中主要河流15条,流向国包括俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦,以及印度支那半岛和东南亚诸国等19个国家。

在“一带一路”水资源领域,地质调查工作主要涉及水源供给、寻找和保护,跨界河流的科学、合理利用等问题。涉及地质调查的工作内容有:

(1)水文地质基础合作研究:区内水文地质图联合编制、沙漠、岩溶、荒地区水文合作研究等。

(2)水文地质合作调查:重点地区(特别是缺水地区)水文地质合作调查。

(3)区域、次区域内跨界河流水资源问题合作研究,如澜沧江、雅鲁藏布江、额尔齐斯河、伊犁河等跨界河流保护和开发利用等。

(4)水污染调查、监测与治理方面的合作:包括地下水水质、跨境河流水污染防治等。

3.3.2 环境地质调查合作

气候变化、环境保护与污染治理是当今全球亘古不变合作研究和共同治理的重大命题。在“一带一路”范围内,环境地质调查合作的命题范围广泛,包括:气候变化联合研究,水体、空气和土壤污染调查、评价与监测,海洋生态环境监测等领域的合作。具体的合作内容包括:

(1)全球气候变化领域的合作研究:气候变化地质记录、二氧化碳地质汇集与储存、岩溶与气候变化、地热与浅层地温能调查、增强型地热能调查与应用等领域的合作。

(2)生态地球化学调查与多层圈污染元素监控网络建设合作:开展基于服务于环境、资源、农业规划、水体空气土壤元素污染调查评价和监测等方面的合作。

(3)海岸带海洋地质环境调查合作。

3.3.3 地质灾害调查、监测与防治合作

“一带一路”有4块地质灾害严重区,对工程建设影响较大,以“中巴经济走廊”地质灾害问题最为突出。区域一:中巴、中伊土两条经济走廊的帕米尔高原段,以及新亚欧大陆桥穿天山段。涉及国家有哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦以及中国。灾种主要有泥石流、滑坡、雪崩、冻土等。区域二:孟中印缅、中新经济走廊云南及相邻国外段、中南半岛部分区域。涉及范围包括缅甸东北部西部,泰国、老挝、越南三国北部,以及马来西亚,以滑坡、泥石流为主。区域三:新亚欧大陆桥国内段。西北地区以黄土失陷与黄土滑坡灾害问题为主,汾渭盆地发育地裂缝,长江下游及

华东地区以地表沉降与软土地基为主。区域四:中蒙俄经济走廊位于俄罗斯、蒙古国北部,以及大小兴安岭区段。以多年冻土地质灾害为主。

在地质灾害领域,以提高防灾减灾能力为目的,合作的主要内容有:

(1)地质灾害形成、演化规律研究与调查技术合作研发。

(2)地质灾害调查、监测和预警、防治等合作。

(3)海岸带地质灾害研究与减灾交流合作。

3.4 围绕海洋丝绸之路建设提供支撑的海洋地质调查合作

海洋地质调查具有基础性和先行性的特点。21世纪海洋丝绸之路的两条战略走向,亦是海洋地质调查未来工作范围,不仅在于摸清相关海域的能源资源情况,亦负有为航道安全提供基础地质信息支撑的责任和义务。远期海洋地质调查要兼顾北极航道的调查。21世纪海上丝绸之路沿线国家和地区海洋矿产资源丰富,海洋地质工作程度整体不高。近年来,中国大洋协会在西北印度洋中脊、中印度洋海盆等区域分别开展了多金属硫化物和深海稀土资源调查,获得了有益的找矿信息;南太平洋地区幅员辽阔,大致包括波利尼西亚群岛、密克罗尼西亚群岛、美拉尼西亚群岛、新几内亚岛及澳大利亚和新西兰等,共有27个国家和地区,多为小岛屿经济欠发达国家,海域矿产资源丰富,主要包括多金属结核、富钴结壳、多金属硫化物等,目前尚未实现资源开发利用。

通过海洋地质调查合作,提高海洋丝绸之路海洋地质工作水平,为能源资源合作提供信息,为海上通道安全提供保障。主要的工作内容包括:

(1)海洋基础地质调查与科学研究合作:合作开展相关海域海底地形地貌、地球物理场和地球化学场特征、物理海洋特征、海底沉积物类型、地层结构及其分布规律、地质构造特征、矿产资源类型和分布状况等基础地质和海洋信息,开展相关学科的综合研究。

(2)海底能源矿产地质调查合作:开展油气资源、天然气水合物资源、金属硫化物、富钴结壳、多金属结核、磷块岩、稀土等资源调查和评价、成矿作用与成矿规律对比研究;在国际海域开展深海稀土资源调查。

(3)重要经济区海岸带地质调查与评价合作:与部分沿线国家合作开展海岸带资源调查、工程地质及灾害地质调查、环境地质及滨海湿地生态地质调查、海陆交互作用与人类活动影响研究等为主要内容的调查研究。

3.5 围绕民心相通建设,大力开展地质调查技术交流和人员培训

我国在“一带一路”沿线65个国家中地质调查能力和地质调查科技水平处于一流,不仅在学科领域完善、技术装备先进齐全、队伍健全而且实际工作经验丰富。可以开展以下方面的合作:

(1)地质调查技术合作与交流——利用国家“科技伙伴计划”、亚洲区域合作资金或援外项目,与沿线国家加强科技合作,共建地学领域联合实验室(研究中心)、陆上或海上地学区域合作研究中心,合作开展重大科技攻关,共同提升科技创新能力。地质调查技术诸如地球化学填图、卫星遥感与北斗应用、数字化地质调查系统、航空物探、综合利用、海洋地质调查和信息化等技术领域的合作机会和潜力大。

(2)搭建大型研究基础设施、科学数据和科技资源互联共享平台,促进技术的应用和转化。

(3)开展人员交流与培训,资助沿线国家杰出青年科学家来华工作,派出我国年轻地质技术人员到沿线发展中国家工作;开展先进使用技术培训、地质调查管理培训、学位培训等,促进科技人员交流,共同提升科技创新能力。

(4)地质公园、地质遗迹与地质旅游合作:开展地质公园合作研究与建设,组建丝绸之路地质国际旅游联盟,打造丝绸之路国际生态旅游带、丝绸之路国际地学旅游带,共享旅游资源等。

3.6 加强合作机制建设,保障地质调查合作顺利实施

双、多边合作机制建设和合作平台搭建是推动“一带一路”地质调查合作的前提,因此,必须加强双边地学合作与交流,建立双边地学合作关系;建立和强化多边合作机制作用,发挥中国-东盟“10+1”、东亚东南亚地学计划协调委员会(CCOP)、国土资源部中国-上海合作组织地学合作研究中心、联合国教科文组织全球岩溶研究中心和全球地球化学中心的作用,推动建立东南亚、南亚、东北亚等区域合作研究中心。充分发挥中国国际矿业大会、中

国-东盟博览会的矿业合作平台作用,挖掘和利用中国-亚欧博览会、欧亚经济论坛、中国国际投资贸易洽谈会、中国-南亚博览会、中国-阿拉伯博览会、中国西部国际博览会、中国-俄罗斯博览会、前海合作论坛等平台,搭建地质调查合作论坛或平台,推动与“一带一路”沿线国家开展建设性地质调查合作。

充分挖掘和发挥我国在国际合作中著名的地质学家的作用,倡导、策划和引领覆盖“一带一路”范围的多国参与的国际地学计划,如国际地球化学填图对比计划、岩溶国际研究计划等等。

4 亟待加强的工作

共建“一带一路”倡议无疑给我国的地质调查事业带来了广阔天地,打造地质调查“一带一路”重中之重的内容是围绕能源资源合作核心而开展地质调查和矿产资源潜力评价,以及地质矿产信息的共享。首先是做好“一带一路”地质调查规划,在苦练内功、培养国际合作人才、充实国际合作机构人员、提高国际合作能力、积极推动建立地质调查国际合作机制和搭建国际合作平台基础上,与沿线国家签署双边合作谅解备忘录或合作项目协议,开展基础地质科学、成矿规律对比研究,地质调查和地质矿产信息共享,建立健全“一带一路”地质矿产信息系统和服务体系;同样,水文地质调查、环境地质调查、地质灾害调查监测与防治、海洋地质调查等也是支撑与服务“一带一路”建设和可持续发展的重要地质调查工作内容。

支撑“一带一路”建设的地质调查内容涵盖其职能范围内的全部业务领域,其合作内容是清晰的,技术能力和经验基础是具备的,打造地质调查“一带一路”的途径是明确的,但关键是合作机制的建立,即如何促成大家达成统一认识、一起行动,共同推动区域地质调查工作支撑“一带一路”建设。基于此,目前我国自身亟需加强的工作有两项,一个是国际合作机制建设,另外一个国际合作人才培养,这两项是相辅相成的能力建设工作。

4.1 国际合作机制建设

一是要健全与加强与“一带一路”国际合作相适应的地质调查国际合作管理机构,能够发挥规划、部署、推动、引导、规范、服务等作用,积极参与、并推动“一带一路”沿线国家共同参与的地质调查

工作；二是理顺地质调查国际合作的软环境，理顺有关束缚地质调查国际合作有关的政策规定，如重视能源资源合作、出国限制、外汇等问题，加大在驻外机构中派驻资源参赞，以及制定鼓励地质学家、青年地质学家在国际组织中任职的优惠政策，免除出国归国的后顾之忧；三是加大与沿线国家双边合作关系的建立，巩固与扩大与中亚、东盟国家的合作，推动与南亚、中东欧、西亚国家的合作，签署合作谅解备忘录，并共同实施合作项目；四是加强多边合作机制建立，利用好CCOP多边合作平台，倡议并支持实施区域内地质调查合作项目；强化和扩大与东盟、上合组织成员国的多边合作机制，推动建立与南亚、西亚以及中东欧等国家的多边合作，适时成立相适应的多边地学合作研究组织或学术中心，并倡议和支持共同实施区域内地质调查合作，倡议、策划和引领国际地学对比大计划；五是充分利用合作平台推动和建立合作，发挥沿线各国区域、次区域相关国际论坛、展会以及中国国际矿业大会、中国-东盟博览会、中国-亚欧博览会，以及中国-南亚博览会、中国-阿拉伯博览会、中国西部国际博览会、中国-俄罗斯博览会、前海合作论坛、贵阳气候会议等平台的建设性作用；挖掘“一带一路”地质遗迹和地质公园，联合举办地质文化交流活动，倡议“一带一路”地质调查局长高峰论坛等。

4.2 国际合作人才培养

目前真正约束打造地质调查“一带一路”建设的瓶颈是人才问题，复合型地质调查国际合作人才的重要性怎么强调都不为过，国际合作机制的推动建立、规划管理、践行合作等等都离不开人才。一是要做好培养国际合作人才的顶层设计，制定培养国际合作人才规划，建立科学培养机制；二是要创造人才成长良好环境，建立健全人才科学评估、评价、遴选办法、标准与程序，建立鼓励和激励人才自发成长的政策环境：如打破论资排辈、资金支持并带薪培训、鼓励多出国参加国际学术研讨、打破职称限制允许年轻人担当国际合作项目负责人等；建立与国外地质高校或科研机构双边或多边人才培养和交流机制与平台等；三是加强人才国际合作交流与合作，加强国际人才的双向交流，鼓励青年地质学家到发展中国家地质调查机构中交流和工作，

鼓励发展中国家地质人员来华参与合作项目研究，强化项目合作中年轻地质学家的国际合作能力的培养等。

致谢：中国地质调查局发展研究中心李娜博士帮助制作了“一带一路”六条经济走廊带示意图，在此表示感谢。

参考文献(References)：

- [1] 国家发展改革委, 外交部, 商务部编. 推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动[M]. 北京: 人民出版社, 2015: 1-54.
National Development and Reform Commission, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Commerce(eds.). Vision and proposed actions outlined on jointly building Silk Road Economic Belt and 21st- Century Maritime Silk Road [M]. Beijing: the People's Publishing House, 2015: 1-54(in Chinese).
- [2] 邹嘉龄, 刘春腊, 尹国庆, 等. 中国与“一带一路”沿线国家贸易格局及其经济贡献[J]. 地理科学进展, 2015, 34(5): 598-605.
Zhou Jialing, Liu Chunla, Yin Guoqing, et al. Spatial patterns and economic effects of China's trade with countries along the Belt and Road [J]. Progress in Geography, 2015, 34(5): 598- 605 (in Chinese with English abstract).
- [3] 刘卫东. “一带一路”战略的科学内涵与科学问题[J]. 地理科学进展, 2015, 34(5): 538-544
Liu Weidong. Scientific understanding of the Belt and Road Initiative of China and related research themes[J]. Progress in Geography, 2015, 34(5): 538- 544 (in Chinese with English abstract).
- [4] 刘慧, 叶尔肯·吾扎提, 王成龙. “一带一路”战略对中国国土开发空间格局的影响[J]. 地理科学进展, 2015, 34(5): 545-553.
Liu Hui, Yeerken W Z T, Wang Chenglong. Impacts of the Belt and Road Initiative on the spatial pattern of territory development in China[J]. Progress in Geography, 2015, 34(5): 545- 553 (in Chinese with English abstract).
- [5] 习近平. 弘扬丝路精神, 深化中阿合作—在中阿合作论坛第六届部长级会议开幕式上的讲话. 中国政府网, 2014年6月5.
Xi Jinping. Promote the Silk Road spirit and deepen China-Arab Cooperation- Keynote Speech at the Sixth Arab Cooperation Forum Ministerial Conference. Chinese Government Network(in Chinese), June 5, 2014. Website:<http://new.sina.com.cn/c/2014-06-05/161730300421.shtml>.
<http://news.sina.com.cn/c/2014-06-05/161730300421.shtml>.
- [6] Loures, Flavia Rocha, Rieu-Clarke, et al. The UN Watercourses Convention in force: strengthening international law for transboundary water management. Publ: 2013: 373.