

引用格式:左其亭,韩春辉,郝林钢,等.“一带一路”主体路线及主体水资源区研究[J].资源科学,2018,40(5):1006-1015. [Zuo Q T, Han C H, Hao L G, et al. The main route and water resource areas of the Belt and Road Initiative[J]. *Resources Science*, 2018, 40(5):1006-1015.] DOI :10.18402/resci.2018.05.13

# 一带一路 主体路线及主体水资源区研究

左其亭<sup>1,2</sup>, 韩春辉<sup>1</sup>, 郝林钢<sup>1</sup>, 王豪杰<sup>1</sup>, 马军霞<sup>1,2</sup>

(1. 郑州大学水利与环境学院, 郑州 450001; 2. 郑州大学水科学研究中心, 郑州 450001)

**摘要:**“一带一路”是中国政府实施的一项造福沿线地区人民的世纪合作倡议,涉及多个国家。明确“一带一路”主体水资源区的范围及其分区布局,对于分析和研究“一带一路”水安全保障具有重要意义。本文通过对大量文献资料的梳理,提出了“一带一路”主体路线和主体水资源区的概念和确定方法,绘制了其主体路线及主体水资源区图,并按照3级分区方法对确定的主体水资源区进行了分区。研究结果表明:①“一带一路”主体路线由中国陆上主体路线、中国海上主体路线、国外陆上主体路线和国外海上主体路线组成,各线之间互有连接,形成了一张覆盖亚、欧、非大陆的“三纵三横”网络;②“一带一路”主体水资源区横跨亚、欧、非大陆50个国家,总面积达1877.00万km<sup>2</sup>;③研究区水资源一级分区、二级分区、三级分区的单元个数分别为11个、50个、1172个。本文为“一带一路”水资源研究圈定了主要研究区域,奠定了统一研究对象和基础,也可作为“一带一路”相关其他研究提供参考和借鉴。

**关键词:**“一带一路”;主体路线;主体水资源区;水资源分区;水资源安全

DOI :10.18402/resci.2018.05.13

## 1 引言

“一带一路”是中国提出的新时期国际和地区合作倡议,是为促进经济全球化共同发展,实现合作共赢,同时提高中国国际影响力和话语权<sup>[1,2]</sup>,而提出的跨区域合作新模式<sup>[3]</sup>。“一带一路”线路之长、范围之广均属罕见,该倡议将沿线不同国家和地区串联起来,形成了跨越亚、欧、非大陆的商贸和文化互通渠道。正是由于这种特殊的地缘关系,导致“一带一路”的实施面临一个全球性的问题——水安全问题,特别是沿线国家基本上以发展中国家为主,水安全问题尤为突出,给“一带一路”的实施和整体布局带来了不确定性影响。所以,尽快开展“一带一路”沿线地区的水资源相关研究,对于保障“一带一路”水安全意义重大。其中,首先需要解决的难题便是确定“一带一路”研究范围。如果把相关的50多个国家全部区域纳入研究,又显得区域太广,没有抓住重点。为此,应研究“一带一路”主要

水资源区的范围,先满足“一带一路”核心区对水资源的需求,进而再扩大和辐射到更远的地区。

“一带一路”自提出以来便受到了广泛关注,特别是在学术研究上围绕“一带一路”已经开展了大量的研究,且一直呈现逐年增加的态势。2017年9月7日,将“一带一路”作关键词在中国知网(CNKI)上,检索到3196个文献,分类统计来看,关于“一带一路”的大多数研究是从社会科学领域开展的基础研究<sup>[4]</sup>、行业指导研究<sup>[5]</sup>和政策研究<sup>[6]</sup>,而从自然科学领域开展的研究仅占一小部分<sup>[7]</sup>,有关其水资源方面的研究则更少。当然,也涌现出一些代表性的成果,如李志斐将“一带一路”分为中亚与独联体、南亚、西亚、东亚四个部分,且分析了沿线地区的水资源安全问题<sup>[8]</sup>;左其亭等提出“一带一路”在中国大陆区的主体路线,并划定主要水资源区,分析了该区域的水资源特征并计算了水资源对区域发展的支撑能力<sup>[9]</sup>;谭雪等对新丝绸之路经济带涉及的中

收稿日期:2017-09-11;修订日期:2018-01-02

基金项目:国家自然科学基金(51779230);郑州大学重大科技项目培育基金(2015ZDPY011)。

作者简介:左其亭,男,河南固始人,博士,教授,博士生导师,研究方向为水文学及水资源专业。E-mail:zuoqt@zzu.edu.cn

国12个省的水效率进行了评估并分析了地区差异性<sup>[10]</sup>;李贺娟等分析了“一带一路”背景下西北干旱地区水资源与经济生产要素的匹配关系<sup>[11]</sup>;柳江等从地缘合作的角度论述了“一带一路”的陆疆跨境生态安全问题<sup>[12]</sup>。2017年9月7日,在Science Direct数据库中检索,从检索结果来看,国外对于“一带一路”的研究很少,主要关注其所带来的影响和改变,如Joanicjusz等分析了可能影响“新丝绸之路经济带”铁路发展的主要因素<sup>[13]</sup>;Orestis等<sup>[14]</sup>从定量的角度分析了“海上丝绸之路”对现有海运服务的影响;而国外几乎没有其水资源方面的研究,也未见相关成果。

目前的研究现状对于保障“一带一路”水资源安全显然是不够的,笔者认为,导致这一结果的原因一方面是“一带一路”作为一个长远的顶层设计,水资源在其中扮演的角色虽然重要但问题凸显的时间却相对延迟,特别是“一带一路”建设目前正处于起步阶段,很多人没有意识到水资源问题的严重性及提前开展这方面研究的必要性;另一方面原因是“一带一路”到目前为止并没有给出十分明确的路线,也就无法准确确定研究区范围,给相关研究也带来了不便。针对这一现状,本文在前期研究的基础上,明确提出和划定“一带一路”的主体路线,并在此基础上圈定“一带一路”主体水资源区,并对该水资源区进行分区,以期“一带一路”水资源研究奠定基础,并为今后深入开展水资源相关分析开辟一种新的思路。

## 2 “一带一路”主体路线确定方法及路线图绘制

“一带一路”主体路线是指,基于“一带一路”倡议的空间格局,以“五大走向”为依托,以“六廊六路多国多港”为主体框架,将“一带一路”途经的主要节点城市和港口串联而成的、反映“一带一路”走向的主干路线。根据对“一带一路”倡议的理解,认为“一带一路”不应被视为中国以及某个国家的区域发展战略,而是一个更为宏大和长远的顶层设计,不可能包括相关联的所有区域,而应该是一个区域合作倡议。所以,在绘制主体路线时主要考虑其主要走向和不可替代性的路线,而其他相关联的路线称其为支线,相关联的区域称其为辐射区。

### 2.1 “一带一路”主体路线确定方法及依据

(1)确定方法及思路。考虑到目前官方公布的“一带一路”方向比较明确但确切路线较模糊,参考笔者在文献[9]中提出的研究思路,采用主、客观结合确定方法,利用ArcGIS 10.2软件,将世界国界线矢量图、世界省级行政分区面矢量图、世界各省级行政分区省会城市点矢量图、世界人口密集区点矢量图、世界各国铁路线矢量图、世界各国公路线矢量图、世界重要港口点矢量图、航海线路图,叠加到同一坐标系的图层中,按照“一带一路”主体路线的定义,用平滑的曲线,沿着主要铁路(或公路、航海线、人口聚集区等),将途经的主要节点城市串联起来,即完成了对“一带一路”主体路线的确定。图层数据来源于国际农业研究磋商组织-空间信息联盟CGIAR-CSI(Consultative Group on International Agricultural Research- Consortium for Spatial Information)<sup>[15]</sup>、DIVA-GIS<sup>[16]</sup>、自然地球NE(Natural Earth)<sup>[17]</sup>。

(2)确定依据。在确定“一带一路”主体路线的走向和拐点时,主要依据以下几方面:①以2015年国家发改委、外交部、商务部联合公布的《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》<sup>[18]</sup>文件和2017年推进“一带一路”建设工作领导小组办公室发布的《共建“一带一路”:理念、实践与中国的贡献》<sup>[19]</sup>中提到的五大走向为主要依托、以“六廊六路多国多港”为主体框架。五大走向分别为陆上三大走向、海上两大走向。陆上三大走向:中国西北、东北经中亚、俄罗斯至欧洲、波罗的海(陆1);中国西北经中亚、西亚至波斯湾、地中海(陆2);中国西南经中南半岛至印度洋(陆3)。海上两大走向:中国沿海港口过南海,经马六甲海峡到印度洋,延伸至欧洲(海1);中国沿海港口过南海,向南太平洋延伸(海2)。“六廊六路多国多港”分别为:“六廊”指新亚欧大陆桥(廊1)、中蒙俄(廊2)、中国-中亚-西亚(廊3)、中国-中南半岛(廊4)、中巴(廊5)和孟中印缅(廊6)六大国际经济合作走廊;“六路”指铁路、公路、航运、航空、管道和空间综合信息网络;②以官方公布的重点城市和港口、主要合作国家的首都和经济金融中心及港口、现有或规划的各大经济走廊的重要城市和港口、古丝绸之路途经的重要城市和港口为依据,通过筛选和排查,作为

“一带一路”主体路线的主要节点城市和港口;③为将各相邻国家的陆上节点城市和海上节点港口串联起来,陆上主体路线的绘制以各国的主干铁路线为首要考虑依据(如中欧铁路通道),以各国的主干公路线为次要考虑依据;海上主体路线的绘制主要以各国的主要航海线为考虑依据。

## 2.2 “一带一路”主体路线图及说明

### 2.2.1 主体路线图绘制

根据以上论述,绘制出“一带一路”主体路线(图1)。图1标示出“一带一路”主体路线的重要节点城市(港口);经ArcGIS软件计算,“一带一路”陆上主体路线总长度约41 681.53km;海上主体路线总长度约27 316.49km。各线之间互有连接,形成了一张覆盖亚、欧、非大陆的“三纵三横”网络。需要说明的是,本文绘制的是“一带一路”主体路线,被认为是主干线路;而很多其他节点城市和路线没有划进来,可以理解为该主体路线的支线。

### 2.2.2 主体路线图说明

“一带一路”主体路线分别由中国陆上主体路线、中国海上主体路线、国外陆上主体路线和国外海上主体路线所组成,各路线的信息如表1所示。

中国陆上主体路线:自海上和陆上汇合点广西的北海市出发,先后途经南宁、昆明、重庆、成都、西安、郑州、呼和浩特、兰州等重要节点城市,最后到达向西开放的重要窗口新疆,首尾与五大走向相连,沿线共途经12个省(市、区),涉及到全部六大经济走廊。需要说明的是,横跨北京、大连、沈阳、长春、哈尔滨、满洲里的中蒙俄经济走廊作为辐射区域,没有列入本文界定的主体路线。其原因已在上文解释过,以下不再重复解释。

中国海上主体路线:自中国21世纪海上丝绸之路核心区福建的福州市出发,途经泉州、广州、湛江、海口等重要节点港口,最后与中国陆上主体路线交汇于广西的北海市。需要说明的是,福州市以北沿海城市“宁波-上海-张家港-青岛-天津-大连”一带作为辐射区域,没有列入本文界定的主体路线。

国外陆上主体路线,由三大走向所组成:

(1) 陆1走向:自中国新疆的霍尔果斯和阿拉山口为起点,途经阿斯塔纳、莫斯科、明斯克、华沙、

柏林等重要节点城市,终点为阿姆斯特丹,沿线共途经7个国家,涉及到廊1和廊2。

(2) 陆2走向:自中国新疆的喀什为起点,途经塔什干、撒马尔罕、阿什哈巴德、德黑兰、安卡拉、伊斯坦布尔、索菲亚、布达佩斯、布拉迪斯拉发、布拉格、柏林、阿姆斯特丹、布鲁塞尔、巴黎等重要节点城市,最后到达意大利的威尼斯与海1走向形成对接,沿线共途经18个国家,涉及到廊3和廊5。

(3) 陆3走向:自中国云南的昆明、广西的南宁市为起点,分三条路线,途经胡志明、金边、万象、内比都、仰光、曼谷、吉隆坡等重要节点城市,最后到达新加坡,沿线共途经8个国家,涉及到廊4和廊6。

国外海上主体路线,由两大走向所组成:

(1) 海1走向:自中国广西的北海市为起点,途经海防、胡志明、新加坡、巴生、仰光、吉大、加尔各答、科伦坡、瓜德尔、蒙巴萨、亚丁、塞得、比雷埃夫斯等重要节点港口,最后到达意大利的威尼斯与陆2走向形成对接,沿线共途经27个国家。

(2) 海2走向:自中国广西的北海市为起点,途经海防、胡志明、雅加达等重要节点港口,最后到达帝力,沿线共途经6个国家。

## 3 “一带一路”主体水资源区确定方法及分区

“一带一路”主体水资源区是指,以“一带一路”主体路线为主轴线,以沿线国家行政区边界或流域分界线为界限,将界限内的水资源分区或行政分区作为主体水资源区基本单元所组成的、反映“一带一路”主体路线所涉及的主要水资源区。不包括在该水资源区范围内但又与“一带一路”有关的区域可视作为“一带一路”的支线区域或辐射区。

### 3.1 “一带一路”主体水资源区确定方法及依据

#### 3.1.1 确定方法及思路

参考以上研究思路,以“一带一路”主体路线为主轴线,采用主、客观结合的确定方法,利用ArcGIS 10.2软件,将世界国界线矢量图、世界省级行政区面矢量图、世界主要河流水系矢量图、世界DEM图、以主轴线为中心的“一带一路”120km重点辐射区面矢量图、拥有水资源分区国家的面矢量图,加载到同一坐标系的图层中,按照“一带一路”



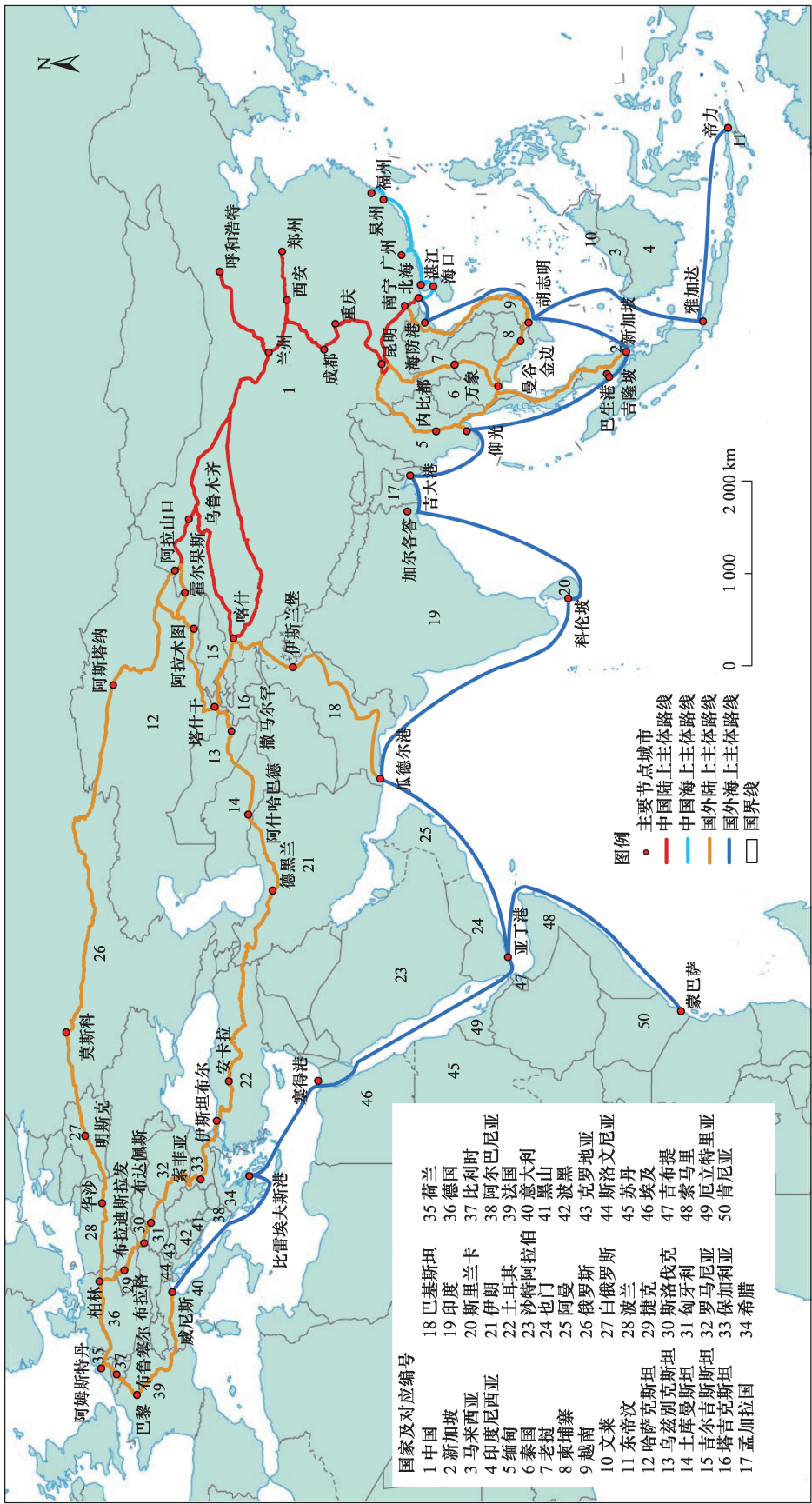


图1 “一带一路”主体路线示意

Figure 1 The map of main route of "the Belt and Road"

注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1666号的标准地图制作，底图无修改。



表1 “一带一路”主体路线信息一览

Table 1 The main route information of "the Belt and Road"

“一带一路”主体路线	走向/途经	涉及的经济走廊	沿线途经的国家	沿线重要节点城市
中国陆上主体路线	广西—云南—重庆—陕西—甘肃—新疆	新亚欧大陆桥经济走廊、中蒙俄经济走廊、中国—中亚—西亚经济走廊、中巴经济走廊、中国—中南半岛经济走廊、孟中印缅经济走廊	中国	北海、南宁、昆明、重庆、成都、郑州、西安、兰州、呼和浩特、乌鲁木齐、阿拉山口、霍尔果斯、喀什
中国海上主体路线	福建—广州—海南—广西	—	中国	福州、泉州、广州、湛江、海口、北海
国外陆上主体路线	中国西北、东北—中亚—俄罗斯—欧洲(波罗的海)	新亚欧大陆桥经济走廊、中蒙俄经济走廊	中国、哈萨克斯坦、俄罗斯、白俄罗斯、波兰、德国、荷兰	阿斯塔纳、莫斯科、明斯克、华沙、柏林、阿姆斯特丹
	中国西北—中亚—西亚—波斯湾—地中海	中国—中亚—西亚经济走廊、中巴经济走廊	中国、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、塔吉克斯坦、伊朗、土耳其、保加利亚、罗马尼亚、匈牙利、斯洛伐克、捷克、德国、荷兰、比利时、法国、意大利	阿拉木图、塔什干、撒马尔罕、什哈巴德、德黑兰、安卡拉、伊斯坦布尔、索菲亚、布达佩斯、布拉迪斯拉发、布拉格、柏林、阿姆斯特丹、布鲁塞尔、巴黎、威尼斯
国外海上主体路线	中国西南—东南半岛—印度洋	中国—中南半岛经济走廊、孟中印缅经济走廊	中国、缅甸、越南、老挝、泰国、柬埔寨、马来西亚、新加坡	胡志明、金边、万象、内比都、仰光、曼谷、吉隆坡、新加坡
	中国沿海港口—南海—马六甲海峡—印度洋—欧洲	—	中国、越南、马来西亚、新加坡、印度尼西亚、泰国、缅甸、孟加拉国、印度、斯里兰卡、巴基斯坦、阿曼、也门、肯尼亚、索马里、吉布提、厄立特里亚、埃及、沙特阿拉伯、苏丹、希腊、意大利、阿尔巴尼亚、黑山、波黑、克罗地亚、斯洛文尼亚	海防港、胡志明、新加坡、巴生港、仰光、吉大港、加尔各答、科伦坡、瓜德尔港、蒙巴萨、亚丁港、塞得港、比雷埃夫斯港、威尼斯
	中国沿海港口—南海—南太平洋	—	中国、越南、马来西亚、印度尼西亚、文莱、东帝汶	海防港、胡志明、雅加达、帝力

主体水资源区的定义,通过判断与筛选,将所有确定的主体水资源区单元进行合并,即完成了对“一带一路”主体水资源区的确定。图层数据来源同上。

### 3.1.2 确定依据

在确定“一带一路”主体水资源区时,主要依据以下几方面:

(1) 以“一带一路”主体路线为主轴线,在其途经的国家范围内筛选主体水资源区。

(2) 以“一带一路”主轴线两边 120km 重点辐射区为参考,确定主体水资源区组成单元的边界范围。

(3) 将“一带一路”陆上主体路线所途经国家和“一带一路”海上主体路线所途经沿海国家的水资源三级分区作为首要考虑因素,将省级(二级)以上行政分区作为次要考虑因素。如果途经的某一国家面积远小于 120km 重点辐射区范围,则将该国家整体作为主体水资源区的一个组成单元,否则考虑按水资源三级分区或省级行政分区进行筛选。

(4) 对于主轴线周围存在主要河流水系的,在筛选时优先考虑河流水系的完整性,其次考虑行政单元的完整性。

## 3.2 “一带一路”主体水资源区及分区

### 3.2.1 主体水资源区绘制

根据以上论述,绘制出“一带一路”主体水资源区图,如图2。该主体水资源区呈环形带状,东西向和南北向均跨幅较大,在地理位置上处于 0°04'E—134°53'E, 58°57'N—10°55'S,共涉及亚、欧、非大陆 50 个国家,区域总面积达 1877.00 万 km<sup>2</sup>。需要说明的是,本文所绘制的是“一带一路”主体水资源区,被认为是与主体路线相关联的核心水资源区;而很多其他节点城市和路线关联的水资源区,可以理解为主体路线的支线水资源区。

另外,以上确定的“一带一路”主体水资源区被视为“一带一路”水资源研究的小尺度(即第3尺度)。在这个基础上,根据研究需要还可拓展到“一

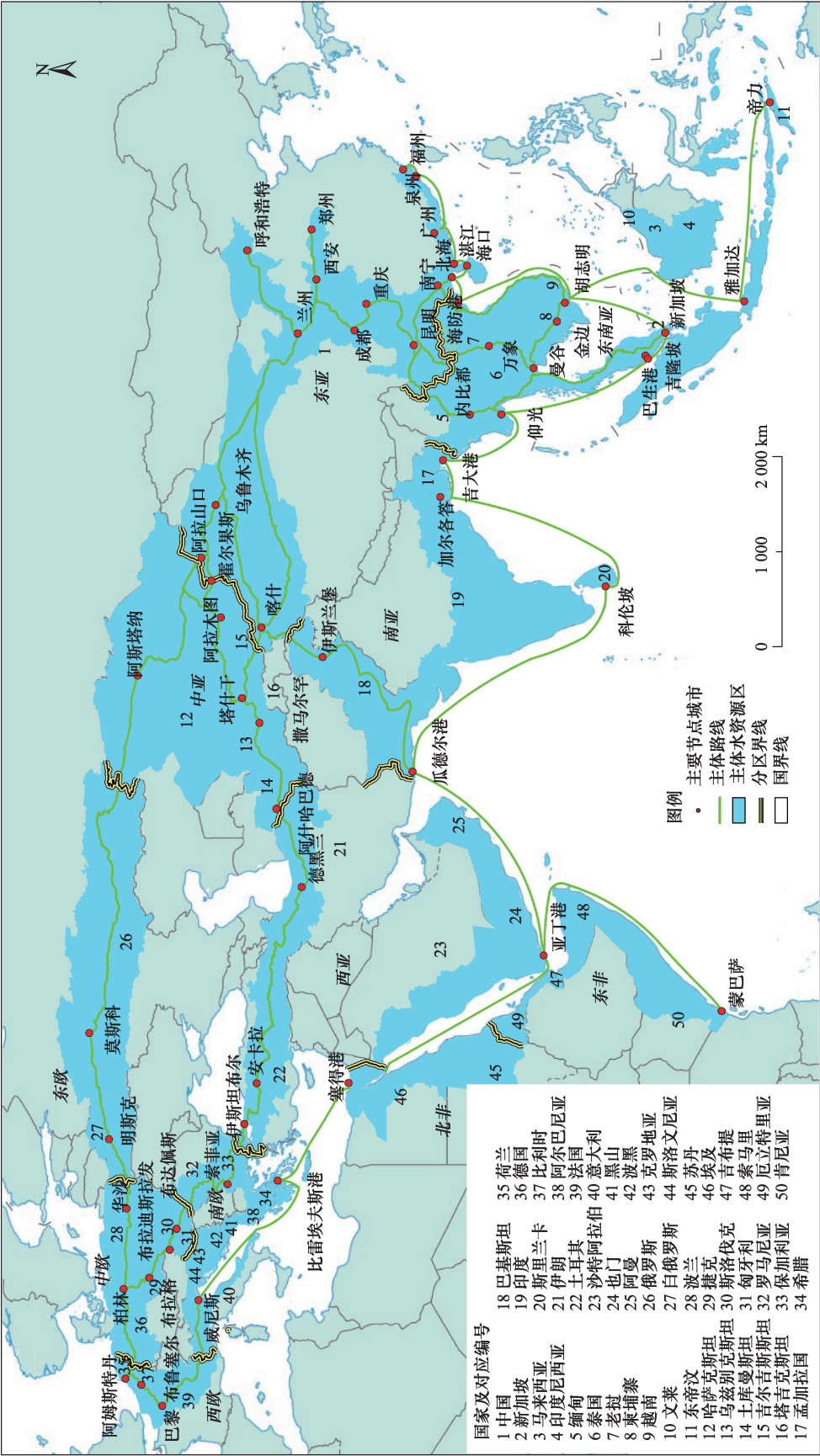


图2 “一带一路”主体水资源区及其一级分区示意图

Figure 2 The map of main water resources areas of "the Belt and Road" and its first grade regionalization  
注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1666号的的标准地图制作，底图无修改。

带一路”的中尺度(第2尺度)和大尺度(第1尺度)上开展相关研究。

第1尺度,针对“一带一路”的大尺度研究。是以大洲分区及其以上更大的区域作为研究对象,即按照某一方式,以多个国家的集合作为研究单元,如可将研究区划分为中亚、东非、中欧等区域,主要是用来从大尺度上研究“一带一路”水资源安全保障、对全球变化的影响与响应关系,为宏观布局 and 调控提供理论支撑和建议。

第2尺度,针对“一带一路”的中尺度研究。是以国家作为研究对象,将单独的国家作为研究单元,如将研究区划分为50个国家,主要是用来从中尺度上研究沿线各个国家之间的水资源差异、水资源安全保障,为构建良好的合作、交流与互馈机制提供理论与技术支持。

第3尺度,针对“一带一路”的小尺度研究。是以省级或流域等小尺度单元作为研究对象,主要是用来从小尺度上开展“一带一路”的支撑与保障研究,为“一带一路”水资源精准管理、保护与决策提供支持。

### 3.2.2 主体水资源区的分区及说明

在“一带一路”主体水资源区划定的基础上,为了满足水资源评价、规划、开发利用和管理工作的需要,再对该主体水资源区进行分区。根据需求的

不同,可采取3级分区的方法,即将“一带一路”主体水资源区划分为主体水资源一级区、二级区和三级区(表2,图2)。

主体水资源一级区:从大尺度上进行的分区,以大洲分区作为基本组成单元的分区。“一带一路”主体水资源区共划分成11个一级区,分别为:东亚、西亚、南亚、中亚、东南亚、东欧、中欧、西欧、南欧、东非、北非。

主体水资源二级区:从中尺度上进行的分区,是在一级分区的基础上,以国家作为基本组成单元的分区。“一带一路”主体水资源区共划分成50个二级区,分别为:东亚(中国);西亚(伊朗、土耳其、沙特阿拉伯、也门、阿曼);南亚(孟加拉国、巴基斯坦、印度、斯里兰卡);中亚(哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦);东南亚(新加坡、马来西亚、印度尼西亚、缅甸、泰国、老挝、柬埔寨、越南、文莱、东帝汶);东欧(俄罗斯、白俄罗斯);中欧(波兰、捷克、斯洛伐克、匈牙利、德国);西欧(荷兰、比利时、法国);南欧(罗马尼亚、保加利亚、希腊、阿尔巴尼亚、意大利、黑山、波黑、克罗地亚、斯洛文尼亚);东非(吉布提、索马里、厄立特里亚、肯尼亚)、北非(苏丹、埃及)。

主体水资源三级区:从小尺度上进行的分区,是在二级分区的基础上,以某个省级区或流域作为

表2 “一带一路”主体水资源区分区基本情况一览

Table 2 The regionalization information of the main water resources areas of "the Belt and Road"

主体水资源 一级区	主体水资源二级区		主体水资源 三级区/个数
	国家名称	个数	
东亚	中国	1	74
西亚	伊朗、土耳其、沙特阿拉伯、也门、阿曼	5	106
南亚	孟加拉国、巴基斯坦、印度、斯里兰卡	4	54
中亚	哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦	5	37
东南亚	新加坡、马来西亚、印度尼西亚、缅甸、泰国、老挝、柬埔寨、越南、文莱、东帝汶	10	260
东欧	俄罗斯、白俄罗斯	2	33
中欧	波兰、捷克、斯洛伐克、匈牙利、德国	5	90
西欧	荷兰、比利时、法国	3	67
南欧	罗马尼亚、保加利亚、希腊、阿尔巴尼亚、意大利、黑山、波黑、克罗地亚、斯洛文尼亚	9	394
东非	吉布提、索马里、厄立特里亚、肯尼亚	4	29
北非	苏丹、埃及	2	28
合计 11		50	1 172



2018年5月

基本组成单元的分区,如对于具有《全国水资源分区》标准的中国区可按照现有的水资源三级区来分区,共划分为74个三级区;而对于无《全国水资源分区》标准的国家可按省级区域来分区。依据这一原则,“一带一路”主体水资源区共划分成1172个三级区。

## 4 结论与展望

### 4.1 结论

“一带一路”事关未来全球众多国家的民生大计,尽快开展和落实“一带一路”建设,明确沿线主体路线,从水资源安全的角度提前谋划和布局“一带一路”水资源相关研究工作,不仅是“一带一路”科学、和谐发展的重要推动力,同时也是国家顶层设计的迫切需要。本文针对目前“一带一路”的现状和发展态势,提出了“一带一路”主体路线的确定方法和依据,确定了以五大走向为依托,以“六廊六路多国多港”为框架的68 998.02km主体路线;在此基础上,提出了“一带一路”主体水资源区的确定方法和依据,划定了1877.00万km<sup>2</sup>涵盖50个国家的主体水资源区,提出了可从3个尺度来开展“一带一路”的相关研究工作。针对本文所做的第3尺度(即小尺度)“一带一路”主体水资源区研究,还提出了3级分区的方法并给出了各级分区的结果。本文所做的“一带一路”水资源研究是开篇性的基础工作,难免存在分歧与不足之处,希望能够为“一带一路”水资源研究领域提供一个新的视角和启迪,共同助力“一带一路”发展。

### 4.2 进一步研究展望

有了明确的研究区范围(“一带一路”主体水资源区)及水资源分区(一级区、二级区、三级区),为下一步展开“一带一路”水资源研究工作打开了突破口并奠定了基础。本文只介绍了“一带一路”水资源研究的基础性工作,却是此方面研究的开篇之作,接下来拟在此研究基础上开展下述工作:

(1)摸清“一带一路”分区水资源“家底”,包括对各分区的自然地理(气候水文、地形地貌、土壤植被、生态环境、自然灾害)、经济社会(人口经济、工农牧渔业发展、水利工程建设、水资源开发利用)、水资源(水系结构、水资源的量与质)等信息的统计

及其时空差异性特性的分析与评价,客观掌握和了解“一带一路”各分区水资源的基本情况。

(2)“一带一路”区域水资源承载力的计算与评价研究,通过评价“一带一路”各分区的水资源承载力,进一步深入认识分区水资源-经济-社会-生态-环境之间的关系及承载能力。

(3)“一带一路”水资源与经济社会和谐发展的评估与调控研究,将和谐论理论方法应用于“一带一路”分区水资源与经济社会的和谐发展研究中,为“一带一路”的和谐与健康发展提供理论与技术支撑。

(4)“一带一路”水资源适应性利用研究,将水资源适应性利用理论引入到“一带一路”的建设中,为“一带一路”区域水资源合理开发、综合利用、科学管理提供指导<sup>[20]</sup>。

(5)“一带一路”区域水安全评估与保障研究,通过对分区水安全进行评价,分析沿线水安全的态势,从制度、法律、经济、科技、文化、工程等方面开展水安全战略研究,为保障“一带一路”水安全献计献策。

## 参考文献(References):

- [1] 居斌斌,刘晶晶.“一带一路”战略构建下的中国和平发展之路[J]. 科研, 2016, (11):294-294. [Ju B B, Liu J J. China's peaceful development under the building of the Belt and Road [J]. Research, 2016, (11): 294-294. ]
- [2] 刘昌明,孙云飞.中国“一带一路”战略的国际反响与应对策略[J]. 山东社会科学, 2015, (8): 30-39. [Liu C M, Sun Y F. International response and coping strategies of the Belt and Road [J]. Shandong Social Sciences, 2015, (8): 30-39. ]
- [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 W D. Scientific understanding of the Belt and Road initiative of China and related research themes [J]. Progress in Geography, 2015, 34(5): 538-544. ]
- [4] 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. [Zou J L, Liu C L, Yin G Q, 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. ]
- [5] 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 H, Yeerken W, Wang C L. Impacts of the Belt and Road ini-

- tative on the spatial pattern of territory development in China [J]. *Progress in Geography*, 2015, 34(5): 545–553. ]
- [6] 李凡, 许昕, 刘姿含. 丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策制定的影响因素[J]. 资源科学, 2017, 39(4): 641–650. [Li F, Xu X, Liu Z H. Determinants of renewable energy policies in developing countries of the Silk Road economic belt [J]. *Resources Science*, 2017, 39(4): 641–650. ]
- [7] 徐新良, 王靛, 蔡红艳. “丝绸之路经济带”沿线主要国家气候变化特征[J]. 资源科学, 2016, 38(9): 1742–1753. [Xu X L, Wang L, Cai H Y. Spatio-temporal characteristics of climate change in the Silk Road economic belt [J]. *Resources Science*, 2016, 38(9): 1742–1753. ]
- [8] 李志斐. 水资源安全与“一带一路”战略实施[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2017, 17(3): 45–53. [Li Z F. Water security and the implementation of “One Belt One Road” strategy [J]. *Journal of China University of Geosciences (Social Sciences Edition)*, 2017, 17(3): 45–53. ]
- [9] 左其享, 韩春辉, 马军霞, 等. “一带一路”中国大陆区水资源特征及支撑能力研究[J]. 水利学报, 2017, 48(6): 631–639. [Zuo Q T, Han C H, Ma J X, et al. Water resources characteristics and supporting capacity for “the Belt and Road” in China Mainland [J]. *Journal of Hydraulic Engineering*, 2017, 48(6): 631–639. ]
- [10] 谭雪, 石磊, 王学军, 等. 新丝绸之路经济带水效率评估与差异研究[J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(1): 1–6. [Tan X, Shi L, Wang X J, et al. Regional water efficiency evaluation and deconstruction analysis of the New Silk Road economic belt [J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2016, 30(1): 1–6. ]
- [11] 李贺娟, 李万明. “一带一路”背景下西北干旱地区水资源与经济生产要素匹配关系研究[J]. 节水灌溉, 2016, (11): 67–70. [Li H J, Li W M. Study on matching relationship between water resources and economic production factors in Arid area of Northwest China under the background of “the Belt and Road” [J]. *Water Saving Irrigation*, 2016, (11): 67–70. ]
- [12] 柳江, 武瑞东, 何大明. 地缘合作中的陆疆跨境生态安全及调控[J]. 地理科学进展, 2015, 34(5): 606–616. [Liu J, Wu R D, He D M. Transboundary eco-security regulation for geopolitical cooperation in land border areas [J]. *Progress in Geography*, 2015, 34(5): 606–616. ]
- [13] Joanicjusz N, Katarzyna A K. Introduction to the STEEPVL analysis of the New Silk Road initiative [J]. *Procedia Engineering*, 2017, 182: 497–503.
- [14] Orestis S, Arnd G W. Assessing the impact of the Maritime Silk Road [J]. *Journal of Ocean Engineering and Science*, 2017, 2(3): 186–195.
- [15] 国际农业研究磋商组织-空间信息联盟 CGIAR-CSI [EB/OL]. [2017–12–28]. <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>. [Consultative Group on International Agricultural Research- Consortium for Spatial Information [EB/OL]. [2017–12–28]. <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>. ]
- [16] DIVA-GIS [EB/OL]. [2017–12–28]. <http://www.diva-gis.org/gData>.
- [17] 自然地球 [EB/OL]. [2017–12–28]. <http://www.naturalearthdata.com/>. [Natural Earth [EB/OL]. [2017–12–28]. <http://www.naturalearthdata.com/>. ]
- [18] 国家发展改革委, 外交部, 商务部. 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 [EB/OL]. (2015–03–30) [2017–09–06]. [http://news.xinhuanet.com/world/2015-03/28/c\\_1114793986.htm](http://news.xinhuanet.com/world/2015-03/28/c_1114793986.htm). [National Development and Reform Commission, Ministry of Foreign Affairs of the People’s Republic of China, Ministry of Commerce of the People’s Republic of China. Vision and Actions on Jointly Building Silk Road Economic Belt and 21st-Century Maritime Silk Road [EB/OL]. (2015–03–30) [2017–09–06]. [http://news.xinhuanet.com/world/2015-03/28/c\\_1114793986.htm](http://news.xinhuanet.com/world/2015-03/28/c_1114793986.htm). ]
- [19] 推进“一带一路”建设工作领导小组办公室. 共建“一带一路”: 理念、实践与中国的贡献 [EB/OL]. (2017–05–10) [2017–09–06]. [http://news.xinhuanet.com/politics/2017-05/10/c\\_1120951928.htm](http://news.xinhuanet.com/politics/2017-05/10/c_1120951928.htm). [National Development and Reform Commission, Ministry of Foreign Affairs of the People’s Republic of China, Ministry of Commerce of the People’s Republic of China. Vision for Maritime Cooperation under the Belt and Road Initiative [EB/OL]. (2017–05–10) [2017–09–06]. [http://news.xinhuanet.com/politics/2017-05/10/c\\_1120951928.htm](http://news.xinhuanet.com/politics/2017-05/10/c_1120951928.htm). ]
- [20] 左其享. 水资源适应性利用理论及其在治水实践中的应用前景[J]. 南水北调与水利科技, 2017, 15(1): 18–24. [Zuo Q T. Theory of adaptive utilization of water resources and its application prospect in water management practices [J]. *South-to-North Water Transfers and Water Science & Technology*, 2017, 15(1): 18–24. ]

## The main route and water resource areas of the Belt and Road Initiative

ZUO Qiting<sup>1,2</sup>, HAN Chunhui<sup>1</sup>, HAO Lingang<sup>1</sup>, WANG Haojie<sup>1</sup>, MA Junxia<sup>1,2</sup>

(1. School of Water Conservancy & Environment, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China;

2. Center for Water Science Research, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

**Abstract:** The Belt and Road is a collaborative initiative proposed by the Chinese government to benefit people in these regions. It is of great significance for the analysis and research of water security of the Belt and Road to clarify the main water resource areas and regionalization layout. By combining the literature and established methods, we put forward the concept and determination methods of the main route and water resource areas of the Belt and Road. Related images are also plotted. The main water resources areas are divided according to a three-level regionalization method. We found that the main route of the Belt and Road consists of the main route of the Belt and Road in China land and sea, and the main route of the Belt and Road in overseas land and sea. These routes are connected, forming a network of three vertical and three horizontal areas in Asia, Europe and Africa. The main water resources areas of the Belt and Road across Asia, Europe and Africa spans 50 countries and 18.77 million kilometers. The number of units in the first level, second level and third level of water resource regionalization are 11, 50 and 1172, respectively. We define the main research areas Belt and Road water resources research and provide a unified research object and foundation to stimulate a new way of thinking and a reference for future studies.

**Key words:** Belt and Road; main route; main water resources areas; water resource regionalization; water resource security