

# “一带一路”沿线国家环境空气质量标准比较研究

李林子<sup>1</sup>, 傅泽强<sup>1</sup>, 贺克斌<sup>2</sup>, 谭玉菲<sup>1</sup>, 封强<sup>1</sup>, 吴佳<sup>1</sup>

(1. 中国环境科学研究院, 北京 100012; 2. 清华大学, 北京 100084)

**摘要:** 我国企业要抓住“一带一路”倡议机遇“走出去”, 需要全面了解沿线国家和地区的环境标准。本文整理了“一带一路”沿线国家的环境空气质量标准, 分别从标准设置、污染物项目和限值水平、地区差异等方面进行分析、比较和讨论, 发现虽然“一带一路”沿线大多数国家都制定了环境空气质量标准, 但是在污染物项目设置、平均时间、浓度限值方面却差异很大; 蒙俄、中东欧大多数国家的环境空气质量标准较为严格, 中亚、东南亚国家相对宽松, 南亚和西亚、中东地区宽严程度差异较大。对于不同的环境标准要求 and 经济发展水平, 有针对性地提出了环境标准合作、中国环境标准和产业输出的策略建议。

**关键词:** 环境标准; “一带一路”; 空气质量标准; 标准合作

**中图分类号:** X32 **文献标识码:** A

## Comparative Study on Ambient Air Quality Standards of Countries along the Belt and Road

Li Linzi<sup>1</sup>, Fu Zeqiang<sup>1</sup>, He Kebin<sup>2</sup>, Tan Yufei<sup>1</sup>, Feng Qiang<sup>1</sup>, Wu Jia<sup>1</sup>

(1. Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China; 2. Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** To capture the strategic opportunity created by the Belt and Road Initiative to go global, enterprises in China should fully understand the environmental standards of countries and regions along the route. This paper first summarizes the ambient air quality standards of countries along the Belt and Road, and then compares and analyzes these standards in terms of standards setting, pollutants and their limits, regional differences, etc. We found that most countries along the Belt and Road have formulated their own ambient air quality standards; however, there are still profound discrepancies in pollutants setting, average time, and concentration limits among these standards. The standards in Mongolia, Russia, and most Central and Eastern European countries are comparatively stringent, while those in Central and Southeast Asia countries are relatively loose; and there is a great diversity in the strictness of standards in South Asia, West Asia, and Middle East regions. Considering the differences in environmental standards requirement and economic development level, suggestions are proposed accordingly, including environmental standards cooperation, and export of China's environmental standards and industries.

**Keywords:** environmental standard; the Belt and Road; ambient air quality standard; standards cooperation

### 一、前言

随着“一带一路”战略的实施, 我国企业“走

出去”迎来重大的发展机遇。我国的对外投资和合作应当符合当地的环境标准和要求, 这不仅可以降低境外企业和项目风险, 而且有利于巩固我国同沿

收稿日期: 2019-05-26; 修回日期: 2019-06-15

通讯作者: 傅泽强, 中国环境科学研究院研究员, 主要研究方向为环境规划与管理、战略环评等; E-mail: zqfu@cras.org.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“工程科技支撑‘一带一路’建设战略研究”(2017-ZD-15); 国家重点研发计划“大气环保产业园创新创业政策研究及应用—环保产业园发展模式研究”(2016YFC0209207)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

线国家和地区的友好合作睦邻关系,树立中国负责任有担当的大国形象 [1~3]。从“一带一路”沿线国家和地区来看,生态环境保护相关的标准规范等差异巨大 [4,5],因此,全面了解“一带一路”沿线国家的环境标准显得尤为重要。

环境标准是环境管理的核心 [6],由于“一带一路”沿线国家和地区管理、语言等障碍,目前对“一带一路”沿线国家的环境标准还没有进行全面的统计和分析。环境标准主体结构包含环境质量标准和污染物排放标准,一般认为,污染物排放标准作为环境管理的基本手段是为环境质量标准服务的 [7]。由于污染物排放标准更加广泛复杂,通常,一个国家制定的环境质量标准要求越高,政府就会倾向于采用更加严格的污染物排放标准,本研究只关注环境质量标准。基于2015—2016年世界卫生组织(WHO)和瑞士联邦环保局对WHO成员国环境空气质量的调研成果,笔者整理了“一带一路”沿线国家的环境空气质量标准,分别从标准设置、污染物项目和限值水平、地区差异等方面进行分析、比较和讨论,以期对“一带一路”沿线国家开展环境标准合作与对接,推动生态环境保护一体化发展提供参考和借鉴。

## 二、数据来源和国家类别划分

为了减小大气污染对公众健康的影响,WHO基于大量科研成果于2005年发布了空气质量导则 [8]。导则目标是保证空气环境对人体健康不产生或产生极小的负面影响,但是考虑到各国受技术、经济水平以及不同政治和社会因素的制约,WHO在导则中提出了过渡性的阶段目标,使高污染地区或国家能够分阶段进行大气污染减排,以逐步降低空气污染对人体的健康风险。WHO空气质量导则自发布以来,虽然有组织和个人曾对个别国家进行过调查,以评估WHO空气质量导则的执行情况,但覆盖范围都不够全面。因此,WHO联合瑞士联邦环保局于2015—2016年对WHO的194个成员国的环境空气质量标准进行了较为系统的调研 [9]。通过梳理成员国与大气污染相关的法律和文件、环保部门网站和报告,访谈相关国家专家以及深挖数据库等渠道,调研小组获得了各国包括 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$ 、 $O_3$ 、 $NO_2$ 、 $SO_2$ 和CO等典型大气污染物在

内的环境空气质量标准数据。这是目前全球各国环境空气质量标准方面最为系统和全面的资料。在该项成果的基础上,本文筛选和整理出“一带一路”沿线国家的环境空气质量标准,进行统计分析和比较研究。

“一带一路”沿线涵盖64个国家和地区(不含中国),按地理区位划分法,把64个“一带一路”沿线国家分为中亚、蒙俄、东南亚、南亚、中东欧、西亚中东六大板块;按世界银行2016年国民人均年收入标准,分为低收入国家、中等偏下收入国家、中等偏上收入国家、高收入国家四种类型。对“一带一路”沿线国家按区域和国民人均收入两种分类标准进行分类(见表1)。

## 三、环境空气质量标准比较分析

### (一) 总体情况

统计结果显示(见表2)，“一带一路”沿线的65个国家中共有51个国家制定了环境空气质量标准(西亚、中东地区的6个国家信息不详);8个国家没有制定任何有关大气污染物的质量标准,约占已有信息国家数量的14%,其中包括东南亚地区的老挝、缅甸、东帝汶和文莱,南亚地区的马尔代夫,中东欧地区的摩尔多瓦和保加利亚,中东地区的伊拉克。总体来看,“一带一路”沿线大多数国家都比较关注大气环境保护。

表3是制定标准的51个国家中部分国家环境空气质量的发布或修订时间。大多数国家在2005年WHO发布空气质量导则之后制定、修订或发布了本国的环境空气质量标准,只有土库曼斯坦、柬埔寨、乌克兰、埃及等少数几个中低收入国家仍然沿用旧的环境空气质量标准。

### (二) 污染物基本项目分析

从环境空气污染物基本项目来看,以WHO空气质量导则中设置的污染物项目和平均时间为参照,环境空气质量标准中设置污染物项目的“一带一路”国家数量统计情况见图1。可以看出,在制定了环境空气质量标准的51个国家里,对颗粒物(PM)污染最为关注,除柬埔寨外,50个国家在其环境空气质量标准中均设置了PM或总悬浮微粒项目(TSP);对传统的大气污染物 $NO_2$ 和 $SO_2$ 也比

表1 “一带一路”国家按区域和国民人均收入水平分类表

区域	收入水平	数量	国家(国家代码)
中亚	中低	3	吉尔吉斯斯坦(KGZ)、塔吉克斯坦(TJK)、乌兹别克斯坦(UZB)
	中高	2	哈萨克斯坦(KAZ)、土库曼斯坦(TKM)
蒙俄	中低	1	蒙古国(MNG)
	中高	1	俄罗斯(RUS)
东南亚	中低	7	印度尼西亚(IDN)、柬埔寨(KHM)、老挝(LAO)、缅甸(MMR)、菲律宾(PHL)、东帝汶(TLS)、越南(VNM)
	中高	2	马来西亚(MYS)、泰国(THA)
	高	2	文莱(BRN)、新加坡(SGP)
南亚	低	2	阿富汗(AFG)、尼泊尔(NPL)
	中低	5	孟加拉国(BGD)、不丹(BTN)、印度(IND)、斯里兰卡(LKA)、巴基斯坦(PAK)
中东欧	中高	1	马尔代夫(MDV)
	中低	2	摩尔多瓦(MDA)、乌克兰(UKR)
	中高	9	阿尔巴尼亚(ALB)、保加利亚(BGR)、波黑(BIH)、白俄罗斯(BLR)、克罗地亚(HRV)、马其顿王国(MKD)、黑山(MNE)、罗马尼亚(ROU)、塞尔维亚(SRB)
西亚、中东	高	8	捷克(CZE)、爱沙尼亚(EST)、匈牙利(HUN)、立陶宛(LTU)、拉脱维亚(LVA)、波兰(POL)、斯洛伐克(SVK)、斯洛文尼亚(SVN)
	中低	7	亚美尼亚(ARM)、埃及(EGY)、格鲁吉亚(GEO)、约旦(JOR)、巴勒斯坦(PSE)、叙利亚(SYR)、也门共和国(YEM)
	中高	5	阿塞拜疆(AZE)、伊朗(IRN)、伊拉克(IRQ)、黎巴嫩(LBN)、土耳其(TUR)
	高	7	阿拉伯联合酋长国(ARE)、巴林王国(BHR)、以色列(ISR)、科威特(KWT)、阿曼苏丹国(OMN)、卡塔尔(QAT)、沙特阿拉伯(SAU)

表2 “一带一路”国家环境空气质量标准制定情况

区域	国家数量 / 个	有标准国家数量 / 个	无标准国家数量 / 个	无信息国家数量 / 个
中亚	5	5 (100%)	0	0
蒙俄	2	2 (100%)	0	0
东南亚	11	7 (64%)	4 (36%)	0
南亚	8	7 (88%)	1 (12%)	0
中东欧	19	17 (89%)	2 (11%)	0
西亚、中东	19	12 (63%)	1 (5%)	6 (32%)
中国	1	1 (100%)	0	0

注：未获取信息的6个国家为巴勒斯坦、也门共和国、阿拉伯联合酋长国、巴林王国、阿曼苏丹国和卡塔尔。

较关注，分别有49个和48个国家设置了相应项目；此外，在环境空气质量标准中设置CO和O<sub>3</sub>项目的国家数量分别有41个和37个，而中亚和西亚、中东地区对CO和O<sub>3</sub>关注不够，仅有少数国家设置了相关项目。

### 1. PM项目分析

#### (1) PM<sub>2.5</sub>项目分析

“一带一路”沿线国家中设置PM<sub>2.5</sub>长期标准的国家多于设置PM<sub>2.5</sub>短期标准的国家，设置PM<sub>2.5</sub>年平均浓度限值和24h平均浓度限值的国家数量分别为30个和21个，这是因为大多数中东

欧国家执行欧盟标准，其中只对PM<sub>2.5</sub>年平均浓度做出了限定。

如图2所示，PM<sub>2.5</sub>年平均浓度限值执行WHO空气质量导则标准(10 μg/m<sup>3</sup>)的国家只有阿富汗和伊朗，设为WHO第3阶段目标(15 μg/m<sup>3</sup>)的国家有新加坡、孟加拉国、巴基斯坦、白俄罗斯、约旦、科威特和沙特阿拉伯；蒙俄和中东欧地区多数国家的浓度限值均符合WHO第2阶段目标(25 μg/m<sup>3</sup>)，马来西亚和中国的浓度限值为WHO第1阶段目标(35 μg/m<sup>3</sup>)，印度的PM<sub>2.5</sub>年平均浓度限值高达40 μg/m<sup>3</sup>，尚未达到WHO阶段目标。

表3 “一带一路”国家环境空气质量标准发布时间

区域	国家代码	发布时间/年	区域	国家代码	发布时间/年	区域	国家代码	发布时间/年
中亚	KGZ	—	南亚	BTN	—	中东欧	LVA	2007
	TJK	2010		IND	2009		POL	2012
	UZB	2010		LKA	2008		SVK	—
	KAZ	2012		PAK	2010		SVN	—
蒙俄	TKM	1996	中东欧	UKR	2001	西亚、中东	ARM	2006
	MNG	2007		ALB	2003		EGY	1994
	RUS	—		BIH	2012		GEO	2001
东南亚	IDN	2010	BLR	2010	JOR		—	
	KHM	2000	HRV	2014	SYR	2011		
	PHL	2014	MKD	2011	AZE	2011		
	VNM	2013	MNE	2015	IRN	2011		
	MYS	2015	ROU	—	LBN	—		
	THA	2010	SRB	2009	TUR	2008		
	SGP	2014	CZE	—	ISR	2014		
	AFG	2010	EST	—	KWT	—		
南亚	NPL	2003	HUN	—	SAU	—		
	BGD	2005	LTU	2015	CHN	2012		
					中国			

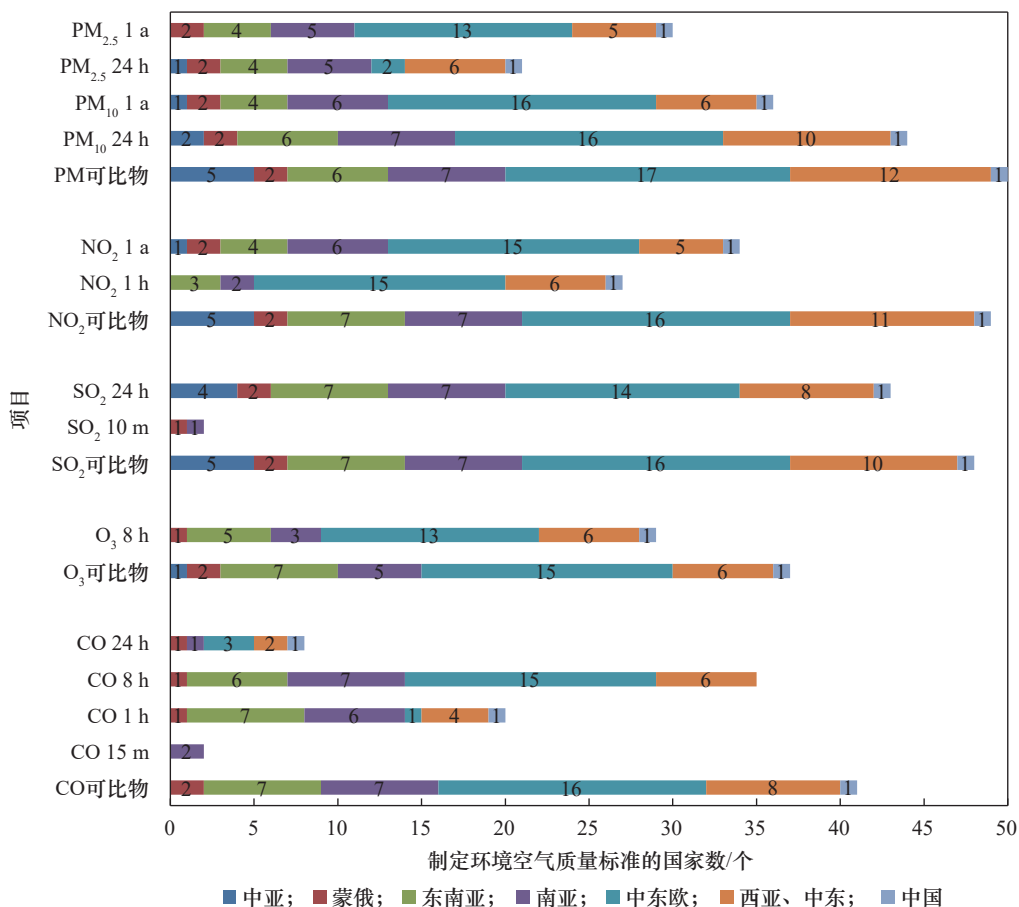


图1 “一带一路”国家环境空气质量标准污染物项目设置情况  
注：“可比物”是指标准中有相应污染物的可比污染物或平均时间项目。

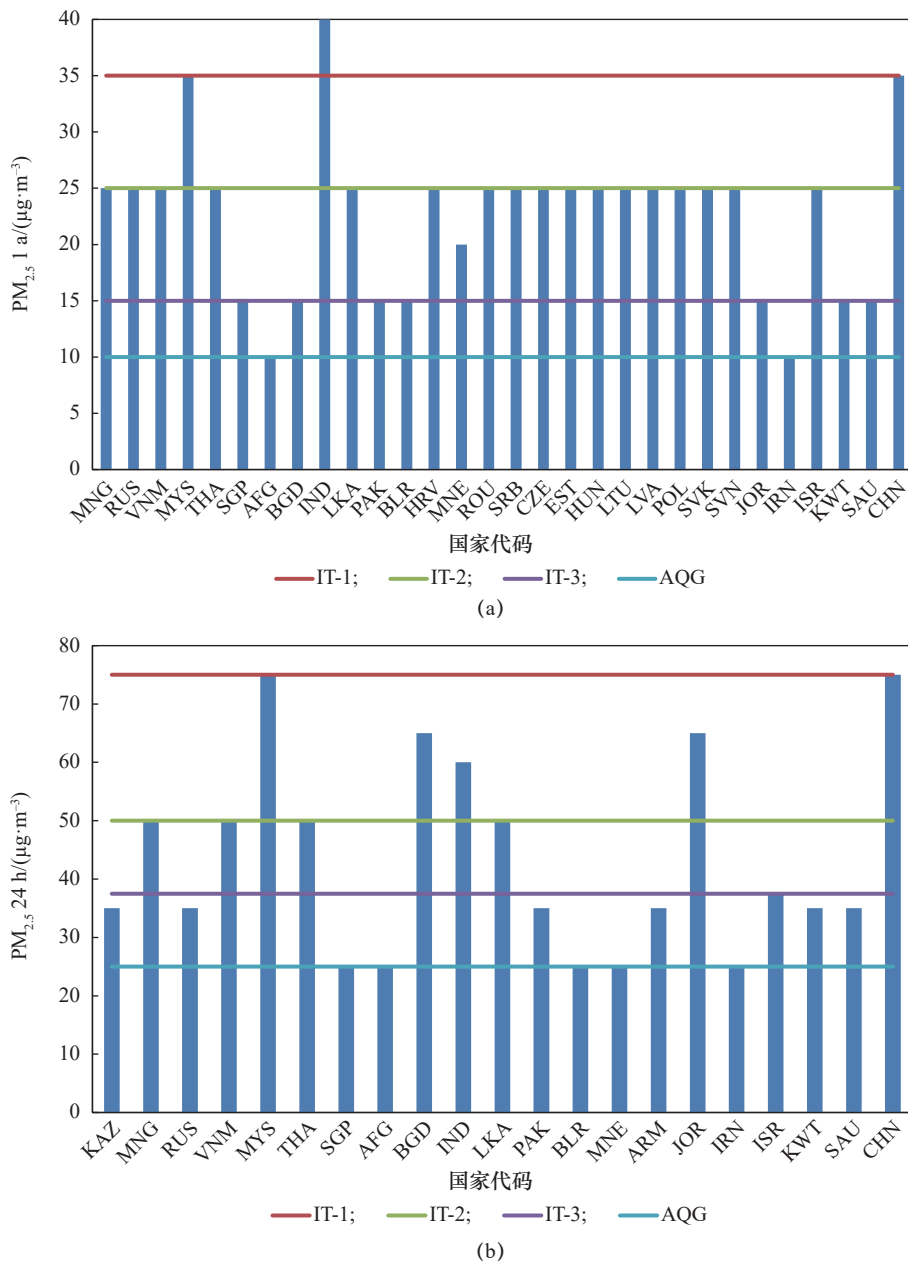


图2 “一带一路”国家环境空气质量标准中PM<sub>2.5</sub>浓度限值

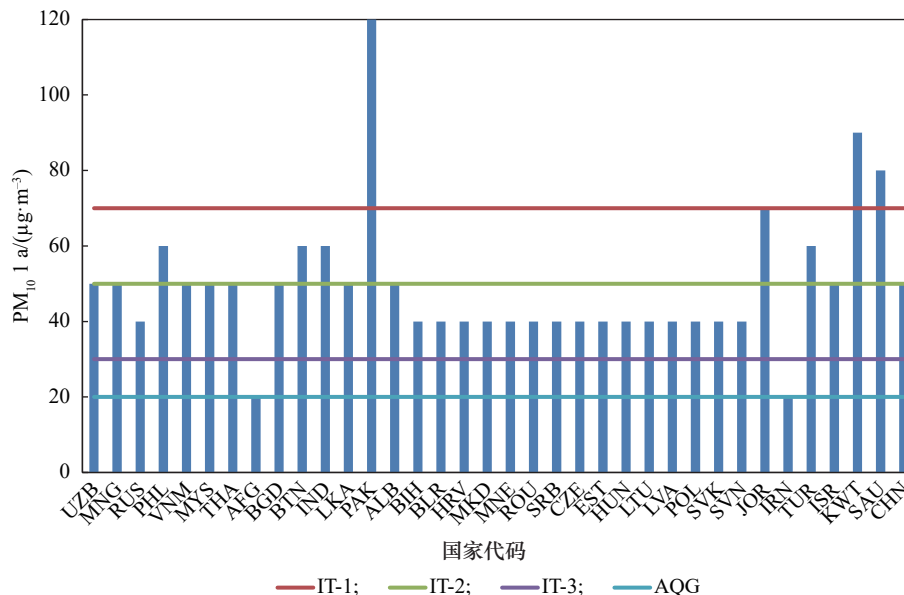
PM<sub>2.5</sub> 24 h 平均浓度限值执行 WHO 空气质量导则标准 (25 µg/m<sup>3</sup>) 的国家有新加坡、阿富汗、白俄罗斯、黑山和伊朗；严于 WHO 第 3 阶段目标 (37.5 µg/m<sup>3</sup>) 的国家有哈萨克斯坦、俄罗斯、巴基斯坦、亚美尼亚、以色列、科威特和沙特阿拉伯；马来西亚、孟加拉国、印度、约旦和中国设定的浓度限值达到 WHO 第 1 阶段目标 (75 µg/m<sup>3</sup>)。

### (2) PM<sub>10</sub> 项目分析

与 PM<sub>2.5</sub> 相比，“一带一路”沿线国家目前更关注 PM<sub>10</sub> 指标，在空气质量标准中设立 PM<sub>10</sub> 项目

的国家数量明显多于设立 PM<sub>2.5</sub> 的国家数量。设置 PM<sub>10</sub> 短期标准的国家多于设置 PM<sub>10</sub> 长期标准的国家，有 44 个和 36 个国家分别设立了 PM<sub>10</sub> 24 h 平均浓度限值和年平均浓度限值。

如图 3 所示，PM<sub>10</sub> 年均浓度限值执行 WHO 空气质量导则 (20 µg/m<sup>3</sup>) 要求的国家只有阿富汗和伊朗；中东欧大多数国家和中国的浓度限值都符合 WHO 第 2 阶段目标 (50 µg/m<sup>3</sup>)；菲律宾、不丹、印度、约旦和土耳其的浓度限值达到 WHO 第 1 阶段目标 (70 µg/m<sup>3</sup>)；巴基斯坦、科威特和

图3 “一带一路”沿线国家环境空气质量标准中PM<sub>10</sub>浓度限值

沙特阿拉伯的PM<sub>10</sub>年均浓度限值尚未达到WHO阶段目标。

阿富汗、伊朗和执行了欧盟标准的中东欧国家的PM<sub>10</sub> 24 h平均浓度限值均与WHO空气质量导则(50 µg/m<sup>3</sup>)要求一致,其他国家的浓度限值可以达到WHO阶段性目标;乌兹别克斯坦和沙特阿拉伯的PM<sub>10</sub> 24 h平均浓度限值分别高达300 µg/m<sup>3</sup>和340 µg/m<sup>3</sup>,远宽松于WHO导则要求,这与两国沙漠化导致的高背景值有关。

针对颗粒物,部分“一带一路”国家采用TSP指标表征,这些国家主要集中在中亚地区、俄罗斯和乌克兰,以及西亚、中东地区。

## 2. NO<sub>2</sub>项目分析

WHO环境空气质量导则设置了NO<sub>2</sub>的长期(1 a)和短期(1 h)平均浓度限值,分别为40 µg/m<sup>3</sup>和200 µg/m<sup>3</sup>。在有环境空气质量标准的“一带一路”沿线国家中,除白俄罗斯和约旦未设置NO<sub>2</sub>指标之外,其他国家均设置了NO<sub>2</sub>的长期(1 a)和短期(24 h、8 h、4 h、1 h或20 min)平均浓度限值。

以WHO导则标准为参照,NO<sub>2</sub>年平均浓度限值未达到WHO环境空气质量导则目标的国家有印度尼西亚(100 µg/m<sup>3</sup>)、泰国(57 µg/m<sup>3</sup>)、新加坡(100 µg/m<sup>3</sup>)、孟加拉国(100 µg/m<sup>3</sup>)、不丹(60 µg/m<sup>3</sup>)、黎巴嫩(100 µg/m<sup>3</sup>)和沙特阿拉伯(100 µg/m<sup>3</sup>);NO<sub>2</sub> 1 h平均浓度限值未达到WHO环

境空气质量导则目标的国家有柬埔寨(300 µg/m<sup>3</sup>)、马来西亚(320 µg/m<sup>3</sup>)、斯里兰卡(250 µg/m<sup>3</sup>)、阿尔巴尼亚(250 µg/m<sup>3</sup>)、埃及(400 µg/m<sup>3</sup>)、土耳其(300 µg/m<sup>3</sup>)和沙特阿拉伯(660 µg/m<sup>3</sup>)。

## 3. SO<sub>2</sub>项目分析

WHO环境空气质量导则只设置了SO<sub>2</sub>的短期平均浓度限值,即SO<sub>2</sub> 24 h和10 min平均浓度限值。在有环境空气质量标准的“一带一路”国家中,除白俄罗斯、格鲁吉亚和约旦未设置SO<sub>2</sub>指标之外,其他国家均设置了SO<sub>2</sub>项目。从SO<sub>2</sub>短期限值时间尺度看,有10 min(蒙古国、阿富汗)、20 min、1 h、8 h或24 h等;此外,有20余个国家还设置了SO<sub>2</sub>长期(1 a)平均浓度限值。

如图4所示,以WHO标准为参照,SO<sub>2</sub> 24 h平均浓度限值执行WHO环境空气质量导则标准(20 µg/m<sup>3</sup>)的国家只有蒙古国、阿富汗和科威特,执行WHO第2阶段目标(50 µg/m<sup>3</sup>)的国家有吉尔吉斯斯坦、土库曼斯坦、俄罗斯和以色列,其他多数国家的浓度限值符合WHO第1阶段目标(125 µg/m<sup>3</sup>),尚有11个国家的浓度限值未达到WHO的目标标准,包括乌兹别克斯坦(200 µg/m<sup>3</sup>)、印度尼西亚(365 µg/m<sup>3</sup>)、柬埔寨(300 µg/m<sup>3</sup>)、菲律宾(180 µg/m<sup>3</sup>)、泰国(300 µg/m<sup>3</sup>)、新加坡(365 µg/m<sup>3</sup>)、孟加拉国(365 µg/m<sup>3</sup>)、埃及(150 µg/m<sup>3</sup>)、土耳其(250 µg/m<sup>3</sup>)、沙特阿拉伯

( $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 和中国 ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )。

#### 4. $\text{O}_3$ 项目分析

$\text{O}_3$  污染对人类健康的危害严重，然而，在制定环境空气质量标准的国家中有接近 1/3 的国家尚未设置  $\text{O}_3$  指标，这些国家多集中在中亚和西亚、中东地区，比如中亚五国中仅吉尔吉斯斯坦设置了  $\text{O}_3$  指标，其他四国均未设置  $\text{O}_3$  项目，西亚、中东地区除科威特、以色列等几个高收入国家设置了  $\text{O}_3$

指标之外，大多数中低收入国家都没有设置  $\text{O}_3$  项目。WHO 只设置了  $\text{O}_3$  短期 8 h 平均浓度限值，而“一带一路”国家对  $\text{O}_3$  平均浓度限值的时间规定有 1 h、8 h、24 h 不等。

如图 5 所示，以 WHO 标准为参照， $\text{O}_3$  8 h 平均浓度限值符合 WHO 质量标准导则 ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 的国家有蒙古国、菲律宾、阿富汗、印度、伊朗、黎巴嫩和科威特，其他国家对  $\text{O}_3$  8 h 平均浓度限值

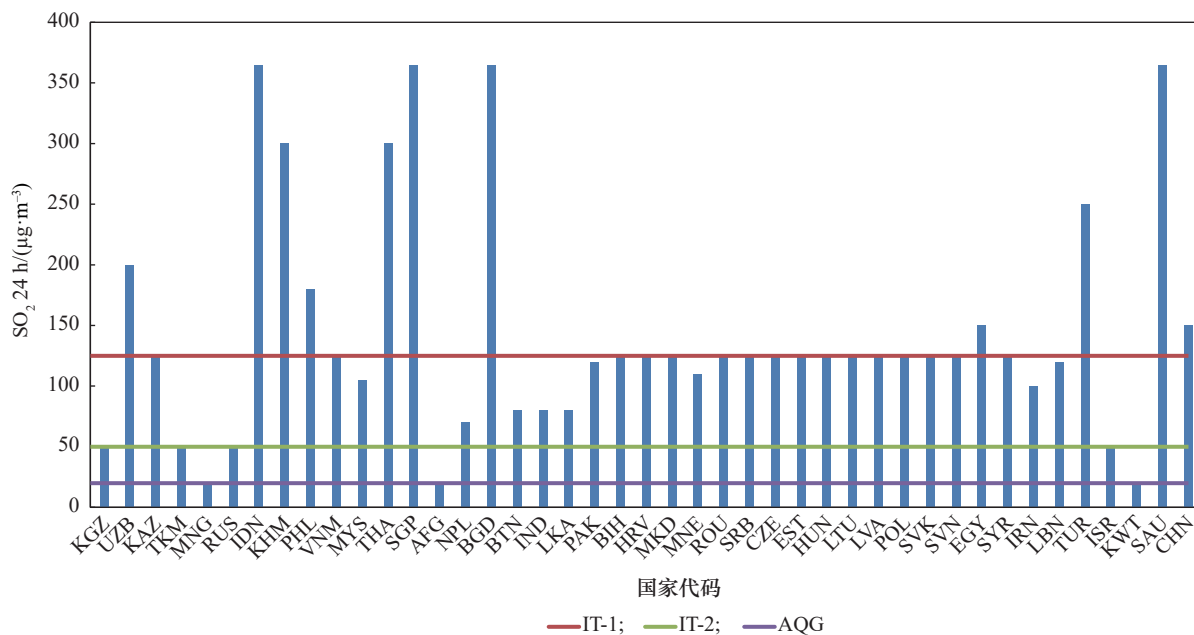


图 4 “一带一路”国家环境空气质量标准中  $\text{SO}_2$  浓度限值

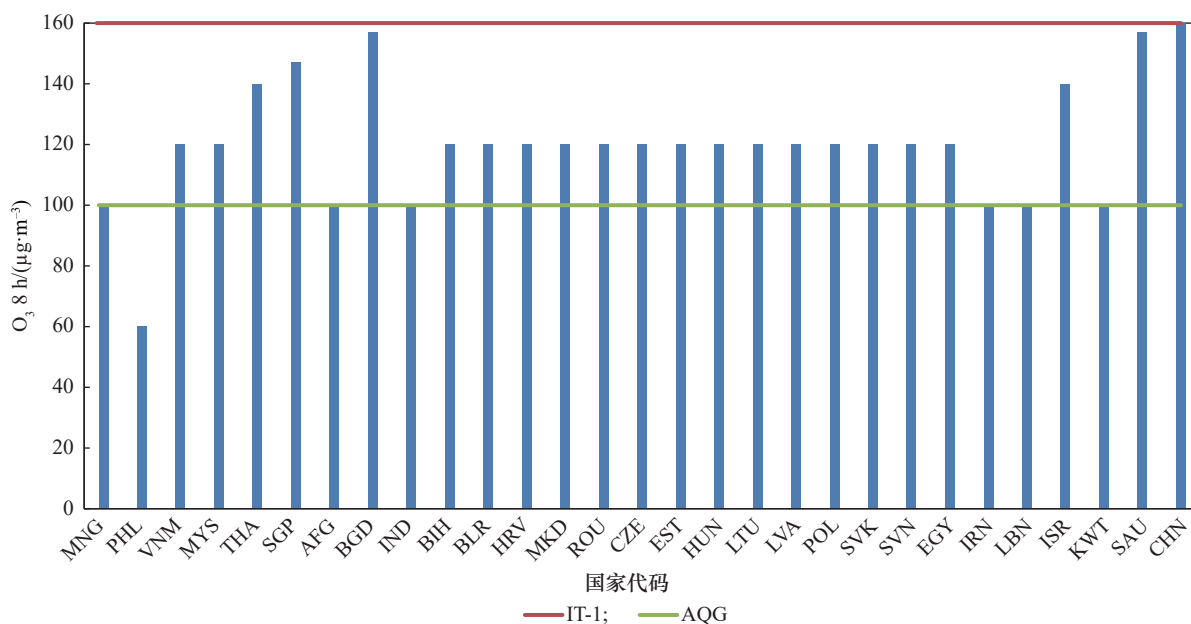


图 5 “一带一路”国家环境空气质量标准中  $\text{O}_3$  浓度限值

都能达到 WHO 阶段性目标 ( $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )。

### 5. CO 项目分析

中亚五国和位于西亚、中东地区的格鲁吉亚、约旦、叙利亚、以色列等国在环境空气质量标准中均未设置 CO 指标。设置 CO 项目的国家在对 CO 浓度限值的时间尺度方面存在差异,大多数国家设定了短期 (15 min、20 min、30 min、1 h、8 h、24 h) 浓度限值,少数国家制定了 CO 长期 (1 a) 浓度限值。

WHO 标准中设定的 CO 15 min、1 h、8 h 和 24 h 平均浓度限值分别为  $100 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $35 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  和  $7 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。选择以 CO 8 h 平均浓度为标准的国家最多,东南亚、南亚、中东欧等地区的多数国家均设置了该项指标,除柬埔寨的 CO 标准值 ( $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) 高于 WHO 标准值之外,其他国家的 CO 8 h 浓度限值均满足甚至严于 WHO 限值标准。

## (三) 地区差异分析

### 1. 中亚

中亚五国大多设置了 TSP、NO<sub>2</sub> 和 SO<sub>2</sub> 指标,不过由于与 WHO 指标项目和平均时间有所不同,难以直接做出比较。吉尔吉斯斯坦和哈萨克斯坦的环境空气质量标准相对全面和严格 (只有哈萨克斯坦区分了粗、细颗粒物,并且 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 的浓度限值都达到 WHO 第 3 阶段目标,只有吉尔吉斯斯坦制定了 O<sub>3</sub> 浓度限值)。

### 2. 蒙俄

蒙古国和俄罗斯的环境空气质量标准要求都比较高,不仅覆盖了 WHO 的全部指标,而且指标限值都能够达到 WHO 第 2 阶段以上,甚至严于 WHO 导则目标。

### 3. 东南亚

东南亚地区的环境空气质量标准相对宽松,老挝、缅甸、东帝汶和文莱甚至都没有制定标准;而在有标准的其他国家里,虽然规定的污染物指标比较全面,但指标限值普遍偏高,很多项目都只能达到或不能达到 WHO 第一阶段目标。其中,新加坡作为“一带一路”国家中人均 GDP 最高的国家,环境空气质量标准却非常宽松,除了 PM<sub>2.5</sub> 能够达到 WHO 导则标准之外,其他指标都只能达到或不能达到 WHO 第一阶段目标,不过,新加坡已经提出,到 2020 年将会制定更高要求的目标。

### 4. 南亚

南亚地区除了马尔代夫尚未制定环境空气质量标准之外,其他国家都有空气质量标准且指标覆盖比较全面。其中,阿富汗作为“一带一路”国家中人均 GDP 最低的国家,环境空气质量标准却最为严格,其与 WHO 导则标准要求完全一致。

### 5. 中东欧

中东欧地区除了没有制定环境空气质量标准的摩尔多瓦和保加利亚之外,其他多数国家尤其是高收入国家执行欧盟标准,而欧盟标准中各指标限值都能够达到 WHO 导则或阶段性目标。

### 6. 西亚、中东

除了未制定环境空气质量标准的伊拉克之外,西亚、中东地区的标准差异很大。总体来说,中高和高收入国家的标准相对全面和严格。以伊朗、科威特和沙特阿拉伯为例,虽然三国的环境空气质量标准中都涵盖了上述 6 种污染物,但是规定的浓度限值却各不相同,其中沙特阿拉伯只有 PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub> 指标的浓度限值能够达到 WHO 导则或阶段目标,其他 4 项污染物指标的浓度限值都远超 WHO 目标,这可能与该国对石油和石化工业的高度依赖有关。

### 7. 中国

中国环境空气质量标准自 1982 年发布以来历经 3 次修订,2012 年第 3 次修订增加了 PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub> 两个项目,修订后的标准中污染物指标全部涵盖 WHO 的 6 个基本项目,并且对污染物的限值要求更加严格。中国政府非常重视环境空气质量标准的实施和修订工作,通过大气污染防治行动计划 (大气十条)、各地 3 年作战计划 (2018—2020 年) 等一系列大气污染防治措施的贯彻实施,环境空气质量标准的阶段性目标得以实现。当然,与 WHO 的目标相比,我国仍然存在一定差距,比如浓度限值除了 NO<sub>2</sub> 和 CO 执行 WHO 导则目标之外,其他指标仅能达到 WHO 第 1 阶段目标,其中 SO<sub>2</sub> 的 24 h 平均浓度限值还不能达到 WHO 第 1 阶段目标。未来随着标准修订工作的推进,中国将加快环境空气质量标准的国际化步伐。

## 四、结语

### (一) 结论

(1)“一带一路”沿线大多数国家都比较重视大



气环境保护，制定了本国的环境空气质量标准；各国对包括PM、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>在内的传统大气污染物都比较关注，但是，中亚五国和西亚、中东地区（尤其是其中的中低收入国家）对O<sub>3</sub>和CO则缺乏关注。其中，O<sub>3</sub>污染的危害性很大，治理难度也很大，需要重点关注。

(2) 蒙俄、中东欧大多数国家的环境空气质量标准要求较为严格；中亚、东南亚国家的环境空气质量标准相对宽松；而南亚和西亚、中东地区的环境空气质量标准宽严程度差异较大，其中，阿富汗、印度、巴基斯坦、伊朗、科威特等的标准要求都严于中国。

(3) “一带一路”沿线国家在环境空气质量标准制定、污染物项目、平均时间和限值水平设置上差异很大，主要是由于各国在政治体制、经济水平、社会文化、技术水平以及环境保护优先性等方面的诸多不同而造成的。

### (二) 政策建议

1. 加强环境保护战略对接与融合，推动环境标准共建和互认

“一带一路”沿线国家的环境标准差异很大，有些国家的环境标准严于我国，有些国家则比较宽松，有些国家甚至没有制定环境标准，这会给“一带一路”国家和地区的企业和项目合作带来制度性的障碍。因此，首先要全面了解和充分掌握沿线国家的环境标准和规则，建立沿线国家环境标准数据库，实时跟进更新。

由于沿线国家在经济社会发展水平上的差别很大，难以达成多方统一的、具有法律约束力的区域性环境标准。但是，“一带一路”沿线国家都有保护生态环境、改善环境质量的诉求，因此，可以推进建设环境保护区域性协调机制和对话平台，加强沿线国家环境管理信息交流，就包括环境标准在内的环保问题进行协商，加快生态环境保护战略对接和融合，达成以绿色发展为原则的多方认可的理念共识。在共同的理念下开展环境标准共建和互认，促进环境标准互联互通，例如分享和交流环境标准制定与实践经验，签署环境标准互认协议等。

2. 加快我国环境标准国际化进程，推动我国环境标准“走出去”

我国与沿线国家的环境标准合作应当是在多方

达成的环保理念和共识下从严执行标准。对于环境标准严于我国的国家，在与国际先进环境标准还存在一定差距的背景下，要积极主动与国际先进的环境标准接轨，提升我国环境标准的国际化水平。制定与国际接轨的环境标准、与“一带一路”沿线国家兼容的我国环境标准体系，针对采矿、火电、钢铁、水泥、建材、化工等产能合作的重点行业，研究制定与国际标准接轨的行业绿色标准和规范，研究制定基础设施建设环境标准和规范。

对于环境标准松于我国或者没有制定环境标准国家，要积极与当地主管部门沟通，介绍我国经验，帮助其完善环境标准，并尽可能优先采用中国标准，为我国产业输出提供支撑环境，占得市场先机。事实上，我国环境技术标准已经达到了较高水平，而且与欧盟或美国标准相比，我国标准更适合国内出口设备和生产工艺，因而更加经济实惠，但是，由于沿线国家对中国的环境标准和技术不了解，我国环境标准尚未在沿线国家得到广泛认同和接受。因此，要加大对中国环境标准的推广力度。加强对我国环境标准的宣传和培训，开展中国绿色标准示范合作，打造沿线国家环境标准的中国“标杆”，逐步让中国标准“走出去”，被更多的“一带一路”沿线国家所认同和接受。

3. 增强企业环境保护认知意识，推动创建“一带一路”绿色企业

对于环境标准严于我国的国家，我国政府要督促驻企业严格执行当地的标准规范，企业要按照当地环境管理要求，努力达到国际先进的行业环保标准。这些国家多为中东欧地区的高收入国家，作为支撑的环保产业要想在当地的市场竞争中脱颖而出就要能够达到国际先进水平，同时也要积极与这些国家开展环保技术合作与交流；这类国家中还有一些是经济水平不如我国的中、低收入国家，比如阿富汗、伊朗、巴基斯坦、蒙古国、越南等，由于工业发展落后尚未对环境造成较大影响，为避免重走先污染后治理的道路，在其工业化进程中更需要有“物美价廉”的环保技术和服务为其保驾护航。

对于环境标准松于我国或者没有制定环境标准国家，我国对外投资和项目不仅要符合当地的标准，而且要能够达到更高的环境标准要求（包括符合中国的环保标准），这也是绿色“一带一路”建设国家战略要求。这些国家多为经济水平落后于我

国的发展中国家,主要集中在中亚、东南亚地区,在中东欧、西亚、中东的部分中、低等收入地区也有分布。我国环保产业进入这些国家的市场潜力很大,但考虑到当地的经济能力,我国的环保产品和服务不仅要技术可行,也要成本可控,可筛选一批实用性环保技术和产品在这些国家推广,同时也要在这类国家开展绿色援助,为其提供资金、技术、人才和法律援助;这类国家中还有些是经济水平远超我国的高收入国家,比如沙特阿拉伯、文莱、新加坡等,未来随着其对环境诉求的增大,对环保产品和服务的需求也会增大,我国环保企业要加强技术创新和储备,利用好“一带一路”的大好机遇,赢得国外市场。

#### 参考文献

- [1] 李晓西,关成华,林永生. 环保在我国“一带一路”战略中的定位与作用[J]. 环境与可持续发展, 2016 (1): 7-13.  
Li X X, Guan C H, Lin Y S. Position and function of environment protection in the strategy of One Belt and One Road [J]. Environment and Sustainable Development, 2016 (1): 7-13.
- [2] 田颖聪.“一带一路”沿线国家生态环境保护[J]. 经济研究参考, 2017 (15): 104-120.  
Tian Y C. Ecological and environmental protection of countries along the Belt and Road [J]. Review of Economic Research, 2017 (15): 104-120.
- [3] 田舫. 有关标准合作, 要注意哪些方面[J]. 中国生态文明, 2018 (4): 70-72.  
Tian F. About standards cooperation, what should we pay attention to? [J]. China Ecological Civilization, 2018 (4): 70-72.
- [4] 中国-东盟环境保护合作中心, 中国-上海合作组织环境保护合作中心. “一带一路”环境保护研究蓝皮书: 沿线重点国家生态环境状况报告[M]. 北京: 中国环境出版社, 2017.  
China-ASEAN Environmental Cooperation Center, China Center for SCO Environmental Cooperation. Blue book on greening the Belt and Road initiative: The countries' environment state report [M]. Beijing: China Environmental Press, 2017.
- [5] 中国-东盟环境保护合作中心, 中国-上海合作组织环境保护合作中心. “一带一路”环境保护研究蓝皮书: 沿线区域环保合作和国家生态环境状况报告[M]. 北京: 中国环境出版社, 2017.  
China-ASEAN Environmental Cooperation Center, China Center for SCO Environmental Cooperation. Blue book on greening the Belt and Road initiative: Regional environmental cooperation & countries' environmental state report [M]. Beijing: China Environmental Press, 2017.
- [6] 朱根逸. 环境质量标准总论[M]. 北京: 中国标准出版社, 1986.  
Zhu G Y. General introduction to environmental quality standards [M]. Beijing: China Standards Press, 1986.
- [7] 王光焱. 关于我国环境质量标准及其应用的有关问题探讨[J]. 江苏环境科技, 2008, 21(3): 61-64.  
Wang G Y. Discussion of the environmental quality standard and its application [J]. Jiangsu Environmental Science and Technology, 2008, 21(3): 61-64.
- [8] WHO. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide [R]. Switzerland: WHO, 2005.
- [9] Joss M K, Eeftens M, Gintowt E, et al. Time to harmonize national ambient air quality standards [J]. International Journal of Public Health, 2017, 62(4): 453-462.