

## WORKSHEETS ON CLIMATE CHANGE

# 城市中的气候变化

以友好城市波恩（德国）和成都（中国）为例



# 城市中的气候变化

## 以友好城市波恩（德国）和成都（中国）为例

科学界近期在 IPCC（政府间气候变化专门委员会）的第五次评估报告发布后明确总结：人类活动是气候变化的主要原因，并且气候变化的影响已经有迹可循，尤其是在发展中国家。尽管国际社会至少在名义上一致同意阻止危险的气候变化并减轻其后果，但在国际层面仍对此进行着激烈辩论：究竟应如何行动，以及各国应为此作出多少贡献。

德国和中国是这场气候政策辩论中的重要成员。德国是欧盟经济实力最强的国家，同时作为工业化国家或发达国家有相应的高 CO<sub>2</sub> 排放量。中国是最大的新兴发展中国家，由于多年来经济的迅速发展也成为了全球温室气体总量上的最大排放国。

两国都有能力为气候保护作出重要贡献。中国政府近年来制定了重要的气候目标和规划以减少温室气体的排放，并在发展可再生能源方面全球领先。随着能源转型，德国开始进一步推进经济结构的气候友好型转变。

在国内国际的气候保护举措中，城市始终处于焦点。城市对全世界 70 % 的能源消耗负责。全球已有超过半数的人口生活在城市，且呈现上升趋势。德国和中国的城市化趋势都在持续发展。

城市是人类生活的密集区域，也是全球气候变化对人类和基础设施带来风险和后果尤为集中的地区。热应力、强降水、风暴、洪水、海平面上升、滑坡和饮用水匮乏在城市地区带来的影响更强烈，且未来仍将更为频繁地出现。世界上将近一半的大城市位于沿海地带，因此将直接受海平面上升的威胁。首先承受气候变化后果的是边缘化人群，他们常常生活在城区容易遭到危险的非正式居民点中。

城市同样是能源、住房、食品、水、消费品和服务的高需求区。因此，城市地区是气候破坏行为的主要来源地，但同时也是成功保护全球气候的关键创新中心。

这适用于发展中国家、新兴工业化国家和发达国家的城市。预计城市人口不仅在世界特大城市中增长，而且正是在新兴工业化国家和发展中国家的中小城市增长最快。

城市和城镇是成功实施全球气候保护举措的核心地带。观察各地的城市，就能获悉气候保护的具体挑战和机遇。尽管在众多方面有所不同，友好城市波恩与成都（中国四川省省会）都是本文关注的焦点。

## 教学应用

气候变化对全球或各大洲意味着什么已经广为人知。然而，对于局部生存环境，例如一座城市来说，气候变化在当前和未来意味着什么呢？

本文首先指出气候变化对德国和中国的总体影响，并提供各国环境的背景资料。学生将明确了解到气候变化不仅涉及发展中国家，而是早已影响世界所有地理范围内的生活区域。接着聚焦于局部地区——友好城市波恩和成都，使气候变化的主题在紧密相关的具体城市环境中变得易于理解。让学生了解气候变化方面的发展政策问题。两座城市波恩和成都多年以来项目合作紧密，在此作为发达国家和新兴工业化国家

视角的示例。应启发学生在气候保护和适应性措施上的多元化意识，进而激发他们探究并创造性地重新规划个人和社会行动。

引入中德两国在这一主题上的对比，并借助不同媒体，让学生有机会获得关于两国自己的印象。同时将基本信息（M 1）和气候保护及适应气候变化后果的主题联系起来。材料 M 2 至 M 4 的重点是德国的情况，其中德国扮演了全球参与者的角色并展现了在能源转型方面发挥的作用。中国作为正强势发展的新兴工业化国和最大温室气体排放国的矛盾身份，体现在全球四大 CO<sub>2</sub> 排放国图表中（M 5 和 M 6）。纽约

2014 联合国气候峰会的材料展望了两国奋斗的发展目标 (M 4 和 M 7)。M 8 在气候变化的背景下关注人类行为对我们的生活环境带来的全球性影响。

学生在国家层面熟悉了主题之后，焦点转移到城市地区 (M 9) 和两个城市案例波恩和成都 (M 10 和 M 11)。M 12 至 M 17 为中德学生形象展示了现实生活中的具体实例，认识到在哪些方面已经可以看到气候变化以及它是如何发生的。为此可以评判本文观察地

区的遭遇。接着 M 18 和 M 19 在国家层面将气候变化和环境污染相结合。

最后是 CO<sub>2</sub> 减排的重要意义。对此引用了两座城市的官方气候目标 (M 20)，并以表格形式概述了两城的方案 (M 21)。此外，M 22 和 M 23 选取的例子还向学生简短介绍了波恩和成都的民间参与者，鼓励学生自己进一步讨论。

## 成都和波恩的友好城市关系

2000 年，北莱茵-威斯特法伦州和四川省在合作伙伴框架下建立了波恩和成都的友好城市关系。最初主要涉及文化交流，目前的重点领域为环境和气候保护。合作伙伴关系既为科技创新和经济发展上的专业交流，也为民间往来提供了空间，例如波恩-博伊尔综合中学 (Integrierte Gesamtschule Bonn-Beuel) 和成都市树德中学之间建立的友好学校关系。波恩的大学生还可以通过提供奖学金的留学机会，亲自了解成都。

“中欧低碳与可持续城市发展伙伴关系”项目促进了波恩和成都之间在气候变化和低碳城市发展方面的合作。德国观察 (Germanwatch) 和第三代环保主义 (E3G) 将成都和波恩的决策者和民间组织参与者集合起来，共同制定解决方案并相互支持走向低碳可持续发展的城市发展之路。在这一框架下，2012 年在友好城市的基础上，建立了波恩-成都气候合作伙伴关系。

### 其他参考文献：

波恩市和成都市气候合作伙伴关系的相关信息：

中欧低碳与可持续城市发展伙伴关系网站：<http://low-carbon-partnerships.org/en>  
(引用时间：2015.02.02)

2012 年中国可再生能源的相关信息：

<http://www.cnrec.org.cn/english/publication/2014-01-20-408.html>  
(引用时间：2015.02.02)

IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report:

<http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/> (引用时间：2015.02.02)

Resilient Cities: Annual Global Forum on Urban Resilience and Adaptation:

<http://resilient-cities.iclei.org/> (引用时间：2015.02.02)

Cambridge Institute for Sustainability Leadership (2014): Climate Change – Implications for Cities:

[http://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-briefings/pdfs/briefings/IPCC\\_AR5\\_\\_Implications\\_for\\_Cities\\_\\_Briefing\\_\\_WEB\\_EN.pdf](http://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-briefings/pdfs/briefings/IPCC_AR5__Implications_for_Cities__Briefing__WEB_EN.pdf)  
(引用时间：2015.03.03).

# Germanwatch

Following the motto “Observing, Analysing, Acting”, Germanwatch has been actively promoting global equity and the preservation of livelihoods since 1991. In doing so, we focus on the politics and economics of the North and their worldwide consequences. The situation of marginalised people in the South is the starting point of our work. Together with our members and supporters as well as with other actors in civil society, we intend to represent a strong lobby for sustainable development.

We attempt to approach our goals by advocating for the prevention of dangerous climate change, food security, and compliance of companies with human rights.

Germanwatch is funded by membership fees, donations, grants from the “Stiftung Zukunftsfähigkeit” (Foundation for Sustainability) as well as grants from various other public and private donors.

You can also help achieve the goals of Germanwatch by becoming a member or by donating to:

Bank fuer Sozialwirtschaft AG  
BIC/Swift: BFSWDE33BER  
IBAN: DE33 1002 0500 0003 212300

For further information, please contact one of our offices

## Germanwatch – Bonn Office

Kaiserstr. 201  
53113 Bonn, Germany  
Ph.: +49 (0) 228 - 60492-0  
Fax: +49 (0) 228 - 60492-19

## Germanwatch – Berlin Office

Stresemannstr. 72  
10963 Berlin, Germany  
Ph.: +49 (0) 30 - 28 88 356-0  
Fax: +49 (0) 30 - 28 88 356-1

E-mail: [info@germanwatch.org](mailto:info@germanwatch.org)  
Website: [www.germanwatch.org](http://www.germanwatch.org)

## Imprint

Authors: Inga Zinck, Alexander Reif, Dirk Rommeney

Editing: Dirk Rommeney, Lina Li (李莉娜)

Design: Dietmar Putscher, Cologne

Cover photos: Bonn (left): Michael Sondermann;

Chengdu (right): zhoulao/Photolia

Purchase Order Number:15-06-01c

This publication can be downloaded at:  
<http://germanwatch.org/en/10192>

The english version of this publication can be downloaded at: [www.germanwatch.org/en/10158](http://www.germanwatch.org/en/10158)

This Project is financially supported by:

**NACHHALTIGKEIT.  
SUSTAINABILITY.  
DURABILITÉ.  
BONN.**

The publisher is responsible for the content of this publication.

## Within the series of *Worksheets on Climate Change* the following publications are available in English:

- Global climate change – General issues
- The melting glaciers – Glacial lake outburst floods in Nepal and Switzerland
- Sea level rise – Consequences for coastal and lowland areas: Bangladesh and the Netherlands
- Going under! The threat of rising sea levels for the small island nation of Tuvalu
- The threat to tropical rainforests and international climate protection
- Climate change and food security – Trends and key challenges
- Extreme events and climate change – Insurances for developing countries

See: [www.germanwatch.org/en/worksheets](http://www.germanwatch.org/en/worksheets)

All worksheets are also available in German.



**Observing. Analysing. Acting.**  
For Global Equity and the Preservation of Livelihoods.

M 1

# 中国和德国——数据对比<sup>1</sup>



	中国	德国
人口	1,369,811,000 (2014)	81,254,000 (2014)
面积	9,562,911 km <sup>2</sup> (2014)	357,170 km <sup>2</sup> (2014)
首都人口	北京, 约 1,970 万	柏林, 约 350 万
人口年增长率	0.5 % (2013)	0.25 % (2013)
农业人口比例	45.59 % (2014)	24.91 % (2014)
极度贫困人口比例	6.26 % (2011)	0.34 % (2010)
人均国民收入	6,560 US\$ (2013)	47,270 US\$ (2013)
年均经济增长率	7.68 % (2013)	0.11 % (2013)
每千人汽车保有量	53.6 (2011)	530.96 (2011)
供应饮用水的人口比例	91.9 % (2012)	100 % (2012)
人均耗电量	3,297.98 kWh (2011)	7,080.96 kWh (2011)
人均 CO <sub>2</sub> 排放量 (单位: 吨) <sup>2</sup>	7.4 (2013)	10.2 (2013)
1990-2012 期间人均 CO <sub>2</sub> 排放量变化 (单位: %) <sup>2</sup>	+246 %	-20 %
CO <sub>2</sub> 排放总量* (单位: 百万吨) <sup>2</sup>	10,330 (2013)	840 (2013)

\* 2013 年 CO<sub>2</sub> 排放量 (单位: 百万吨), 不包括来自土地利用、土地利用变化和林业的排放量。

<sup>1</sup> (来源: 德国联邦经济合作及发展部 (BMZ): 中国信息。http://www.bmz.de/de/was\_wir\_machen/laender\_regionen/asien/china/index.html, 引用时间: 2014.10.27)

<sup>2</sup> (来源: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2014): Trends in global CO<sub>2</sub> emissions: 2014 Report。http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL\_2014\_Trends\_in\_global\_CO2\_emissions\_2014\_1490\_0.pdf, 引用时间: 2015.01.05)

M 2

## 德国能源转型



“德国已决定彻底重组其能源供应。联邦政府的目标是：将德国建成世界上最节能和最环保的国民经济体之一，同时更加繁荣和富有竞争力。到 2050 年，我们使用的可再生能源将涵盖耗电量的 80 %，我们还希望届时消耗的能源仅为 2008 年的一半。最后一座核电站将在 2022 年关闭。[...] 能源转型是关系到我们社会方方面面的一项共同任务。大多数公

民都赞成一个更安全、更经济，同时对环境更友好的能源供应系统。而只有共同努力，才能达成目标：一切力量——政治、经济和社会——都必须对能源转型作出各自的贡献。[...] 今天，我们已经有四分之一的电来自风能、太阳能、生物能或水能。2013 年可再生能源在总耗电量中所占的比重就已经升至 25.4 %。可再生能源满足了近十分之一的热消耗需求。”

德国联邦政府的能源转型网站

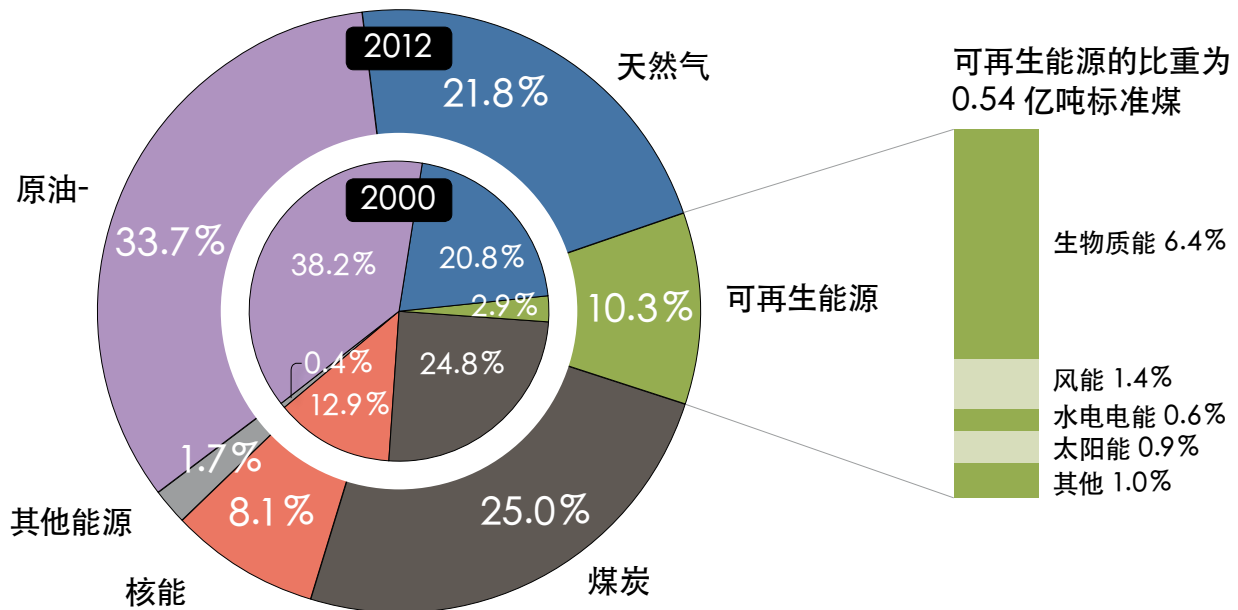
(来源: 德国联邦政府 (2014): Bilanz zur Energiewende 2014。http://www.bundesregierung.de/Content/DE/\_Anlagen/2014/06/2014-06-18-energiewende-weiter-voranbringen.pdf?\_\_blob=publicationFile&v=3, 第 2 页, 引用时间: 2014.12.09)

## M 3

## 2012 年德国的能源结构



德国2012年主要能源消耗量为4.69亿标准煤当量



(来源：Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 bis 2013, Tabelle 2.1 Primärenergieverbrauch nach Energieträger, September 2014. <http://www.ag-energiebilanzen.de/10-0-Auswertungstabellen.html>, accessed 19.08.2015)

德国在2012年一年能源总消耗量为4.69亿标准煤当量，其中五千四百万标准煤当量由可再生能源提供。

标准煤计量当量（标准煤当量）用来衡量某种能源所含的能量：一个标准煤当量对应的是燃烧一吨煤产生的热值。这样的计算方法可以衡量各种燃料所含的能量。

注：德国耗能总数占其产能总数的100.6%，这是因为有0.6%的能源是进口的。

## M 4

## 德国的气候政策和发展政策规划

“世界各国同命运共呼吸。气候保护是事关全人类生存的大事。而德国的宏伟目标走在前列：

- 到 2020 年，我们要在 1990 年的基础上将二氧化碳排放量降低至少 40 %。
- 到 2022 年我们将废止核电。
- 同时到 2025 年，我们的可再生能源比例至少升至 40 %。只有发展中国家和新兴工业化国家加入进来，我们才能将全球变暖控制在两度以下。为此我们将对这些国家进行大力支持。[...] 我们必须将经济增长与排放量的增长脱离。请允许我举两个例子：
- 在气候政策和发展合作中，我们将不再为新建煤电站提供资金。我们仅限制现有煤电站的更新改造，并根据明确规定的标准提供资金。

- 和国内一样，我们也致力于全球能源转型。我们每年投资 3 亿欧元，通过德国技术和专家帮助发展中国家生产可再生能源（例如：风能和太阳能）并提高能源效率。

[...] 德国每年 [因此] 提供 5 亿欧元，用于全球森林和其他生态系统的养护。[...] 德国承诺向绿色气候基金提供 7 亿五千万欧元（约合 10 亿美元）支持。我们期待着其他发达国家也能为绿色气候基金 (Green Climate Fund) 作出合理份额的贡献。[...] 每个国家都必须根据自身的能力，参与到全球气候保护中来。这样我们也能于 2015 年末在巴黎顺利缔结全新的气候保护协议。”

节选自德国发展部长 Gerd Müller 在联合国气候峰会上的讲话  
纽约，2014 年 9 月

(来源：[http://www.bmz.de/de/presse/reden/minister\\_mueller/2014/September/20140923\\_rede\\_klimagipfel.html](http://www.bmz.de/de/presse/reden/minister_mueller/2014/September/20140923_rede_klimagipfel.html)，引用时间：14.10.27)

任务

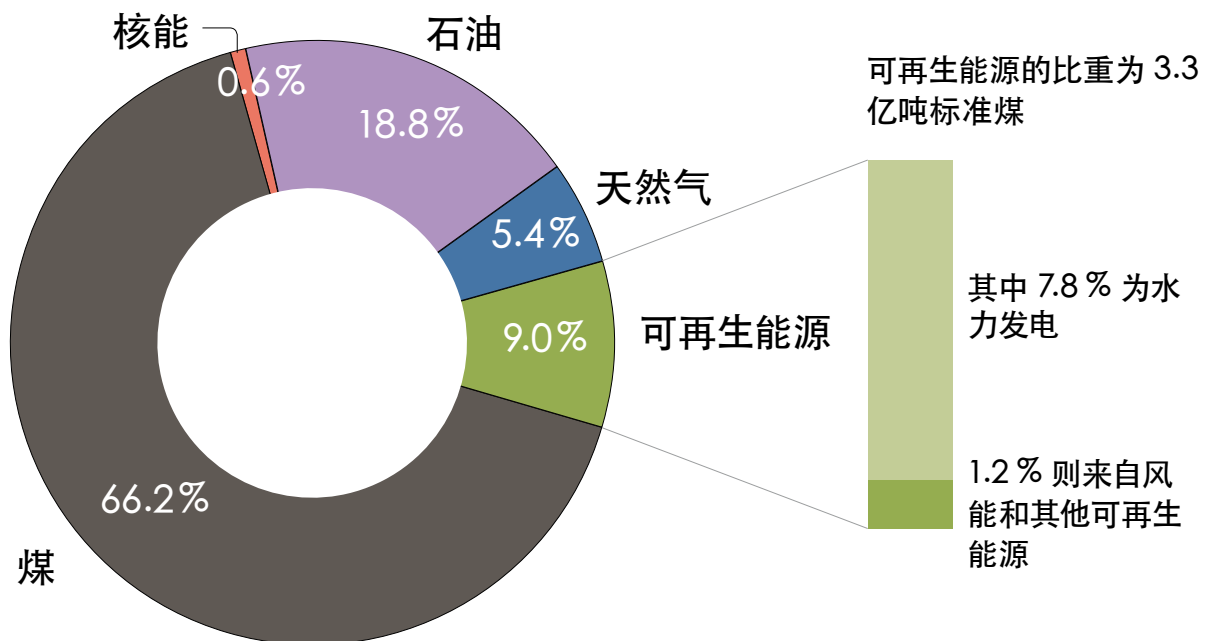
- 1) 观察表格 (M 1) 并比较两个国家。您对中国和德国产生了什么印象?从中可以得出关于气候问题的哪些初步结论?
- 2) 描述德国气候政策的要点:德国的能源转型主要目标是什么 (M 2)?德国的发电情况在近几年发生了什么变化 (M 3)?在 M 2 中概述的政府规划是否符合德国电力生产的实际发展情况?
- 3) 2014 年 9 月,联合国秘书长潘基文邀请来自全世界的决策者们前往纽约,参加联合国气候峰会。这个迄今为止规模最大的政府首脑间气候政策会议旨在唤起对气候变化的关注。来自一些国家的代表期待对气候保护作出具体承诺,峰会也为 2015 年在巴黎制定全球气候协议打下了基础。德国总理安格拉·默克尔 (Angela Merkel) 未出席峰会。代表她的是联邦环境部长 Barbara Hendricks 和联邦经济合作及发展部长 Gerd Müller。结合之前对材料的分析结论对 Gerd Müller 的陈述 (M 4) 进行评价。德国在联合国气候峰会上的表现如何?

M 5

## 2012 年中国的能源结构



### 2012年中国的一次能源消费量:



(来源:国家可再生能源中心 (CNREC): China Renewable Energy Outline 2012, December 2014。  
<http://www.cnrec.org.cn/english/publication/2014-01-20-408.html> · 引用时间: 2015.01.26)

2012 年中国的初级能源消费总量为 36.2 亿吨标准煤 (tce)\*。可再生能源的比重为 3.3 亿吨标准煤,其中 7.8% 为水力发电,1.2% 则来自风能和其他可再生能源。

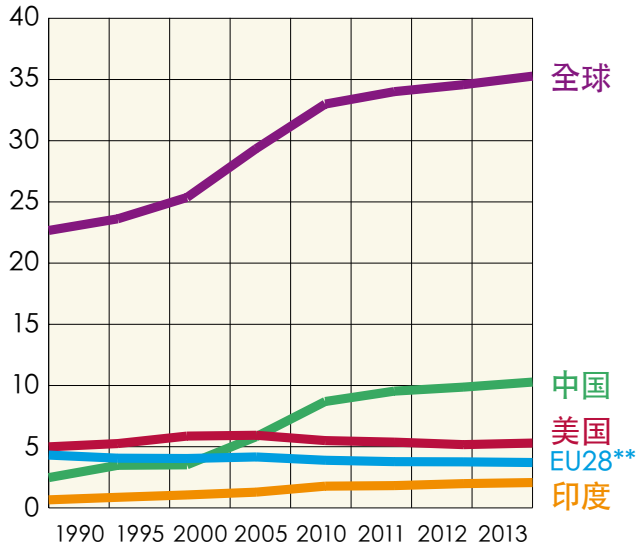
\* “吨标准煤”(tce) 这个单位描述的是特定的能量含量。一个 tce 相当于一吨煤中所含的能量。借此可以相互比较不同燃料的能量含量。

M 6

# 四大 CO<sub>2</sub> 排放国的变化 (1990-2013)

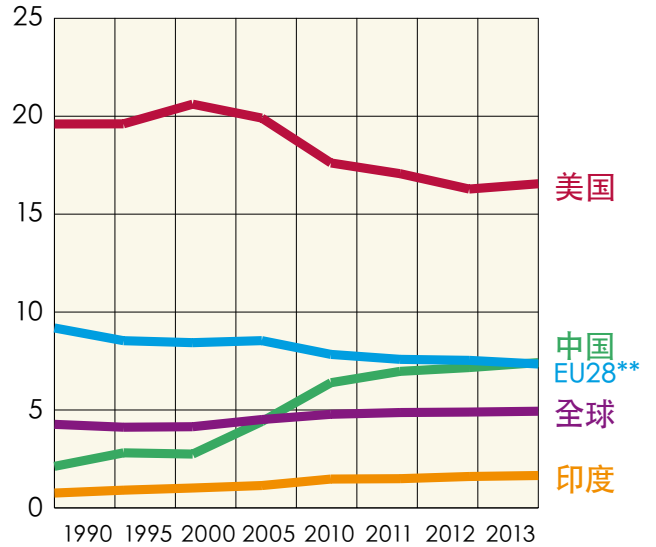


a) 1990-2013 期间的排放量变化, 单位: Gt CO<sub>2</sub>\*



(来源: EGAR - Emission Database for Global Atmospheric Research: CO<sub>2</sub> time series 1990-2013 per region/country. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2ts1990-2013>, 引用时间: 2015.01.15)

b) 1990-2013 期间人均 CO<sub>2</sub> 排放量变化, 单位: 吨



(来源: EGAR - Emission Database for Global Atmospheric Research: CO<sub>2</sub> time series 1990-2013 per capita for world countries. [http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2ts\\_pc1990-2013](http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2ts_pc1990-2013), 引用时间: 2015.01.15)

\* Gt CO<sub>2</sub> 表示十亿吨 CO<sub>2</sub>。换算公式为一个 Gt 等于 1,000,000,000 吨。

\*\* EU 28 代表欧盟 28 个成员国。

2013 年, 中国产生了全世界 29% 的 CO<sub>2</sub> 排放量, 排在美国 (16%) 和 EU 28 (11%) 之后。

(来源: 根据 PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2014), Trends in global CO<sub>2</sub> emissions: 2014 Report, 第 13 页 [http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL\\_2014\\_Trends\\_in\\_global\\_CO2\\_emissions\\_2014\\_1490\\_0.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2014_Trends_in_global_CO2_emissions_2014_1490_0.pdf), 引用时间: 2015.01.05)



任务

4) 描述中国的能源结构 (M 5) 并将其与德国 (M 3) 对比。

5) 根据 M 6 中的图表, 描述全球四大排放国的温室气体排放量变化。如何评价考虑人均排放量 (b) 后各国比例产生的变化?



## M 7

## 2014年9月中国在纽约联合国气候峰会上的发言



“中国高度重视应对气候变化，愿与国际社会一道，积极应对气候变化的严峻挑战。中国国家主席习近平指出，应对气候变化是中国可持续发展的内在要求，也是负责任大国应尽的国际义务。[...] 中国近期出台了《国家应对气候变化规划》，确保实现 2020 年碳排放强度比 2005 年下降 40% - 45% 的目标。[...] 中国是 13 亿人口的发展中国家，发展经济、改善民生、保护环境任务艰巨。作为一个负责任的大国，今后中国将以更大力度和更好效果应对气候变化，主动承

担与自身国情、发展阶段和实际能力相符的国际义务。中国将尽快提出 2020 年后应对气候变化行动目标，碳排放强度要显著下降，非化石能源比重重要显著提高，森林蓄积量要显著增加，努力争取二氧化碳排放总量尽早达到峰值。[...] 中国将努力走出一条发展经济与应对气候变化双赢的可持续发展之路。[...] 无论发达国家还是发展中国家，都需要走符合本国国情的绿色低碳发展道路。”

节选自国务院副总理张高丽在联合国气候峰会上的讲话  
纽约，2014 年 9 月

(来源: [http://statements.unmeetings.org/media2/4628014/china\\_english.pdf](http://statements.unmeetings.org/media2/4628014/china_english.pdf), 作者翻译, 引用时间: 2015.02.19)

## M 8

## 数百万人过早死于空气污染



“根据世界卫生组织 (WHO) 今天最新公布的评估，在 2012 年有七百万人死于空气污染——也就是全世界每八例死亡中就有一例。这一结论比此前的估计翻了一倍，证明了空气污染是全世界头号环境健康风险。减少空气污染就能拯救数百万人的生命。[...] 从地域上看，中低收入南亚和西太平洋地区国家在 2012 年是最大的空气污染受害者：330 万人的死亡与室内空气污染有关，而死于户外污染的人数为 260 万。世界卫生组织 (WHO) 家庭、妇女和儿童卫生部门的助理总干事 Flavia Bustreo 博士说道：“清洁我们呼吸的空气能够阻止非传染性疾病并且

减少妇女以及儿童和老年人等弱势群体的患病风险”。[...] 根据 WHO 的估计，2012 年全世界有 430 万人死于室内空气污染，主要来源为家庭中的煤炉、木柴燃烧和生物质炉灶。[...] 对于户外空气污染，WHO 估计在 2012 年与城市和乡村污染源相关的死亡人数达 370 万。[...] “过多空气污染往往是交通、能源、废物管理和工业部门不可持续政策的副产品。在大部分情况下，更健康的战略从长期看也会更经济，因为这会节约卫生保健费用并产生气候收益。”，WHO 负责公共卫生以及环境与社会决定因素事务的协调员 Carlos Dora 博士这样表示。”

(来源: WHO - 世界卫生组织 (2014): 7 million premature deaths annually linked to air pollution, Pressemitteilung, 作者翻译。  
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/#>, 引用时间: 2015.02.19)

“与空气污染相关的死亡人数中有约四分之三发生在中国和印度。而即使是在欧洲工业国，WHO 也将279 000 人的死亡归咎于环境中的空气污染。”

(来源:《南德意志报》2014.03.25: Millionen Tote wegen Luftverschmutzung。http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/who-analyse-millio-nen-menschen-sterben-jaehrlich-wegen-luftverschmutzung-1.1921179, 引用时间: 2014.12.11)

呼吸道疾病在中国已经成为第一死因。研究显示，每年有多达 120 万中国人因被污染的空气而导致过早死亡。雾霾的主要来源是煤电站、工业废气和汽车尾气。仅在北京，过去 15 年内就新增了四百万量的登记汽车。



任务

- 6) 中国在纽约联合国气候峰会上的表现如何?(M 7) 同时考虑中国作为新兴工业化国家和全球当前最大温室气体排放国的矛盾身份(M 6)。
- 7) M 8 的主题是空气污染这一严峻的环境问题。媒体也对此报道了新兴工业化国家中国的雾霾。您认为环境污染和人为气候变化之间有什么联系?
- 8) 比较中国和德国。为此使用 M 1 的数据，并结合 M 2 至 M 8 材料。讨论德国(M 4) 和中国(M 7) 在 2014 年 9 月纽约联合国气候峰会上的发言。

## 城市对比：波恩和成都



M 9

### 城市地区的气候变化

城市在气候变化的背景下具有特殊的地位，它们深受气候变化的影响，例如强降水、滑坡、热应力和风暴，但也是气候破坏行为的主要来源地。

城市是人类生活的密集区域。超过一半的世界人口生活在城市地区。为保证城市居民的基本生活，产生了能源、住房和基础设施上的巨大需求。而扩建这些供应系统却是造成温室气体排放的一大主因。一旦建成供应系统，则它的使用寿命相对较长，并将长期影响城

市的能源和排放路径。从而确定了事后难以改变的土地利用、原材料周期、交通规划的形式和生活方式。这在交通部门表现尤为明显：当地不够发达的公共交通系统和稀少的自行车及人行道网络，将无法支撑持续发展的移动性，并且影响深远。城市的布局 and 结构同样影响着其温室气体的排放。至关重要的因素有：高人口密度下的紧凑布局，生活区和工作区的间距小或没有间距相互混杂，最大程度遍及各处的环境友好型交通工具，以及在城市各个空间内进行合理绿化。

城市地区消费了世界能源消耗的绝大部分。2006 年，与能源相关的 71-76 % 的 CO<sub>2</sub> 排放量来自城市。

根据预测，城市人口激增不仅出现在世界特大城市，而且也将出现在新兴工业化国家和发展中国家的中小城市中。

(来源: 德国观察(2014): Klima? Wandel. Wissen! Neues aus der Klimawissenschaft. Ausstellung。http://germanwatch.org/de/9434)

M 10

# 波恩和成都的城市印象

## a) 成都



省: 四川  
 面积: 12,121 km<sup>2</sup>  
 居民: 1,470 万 (2011)  
 温和的亚热带气候  
 平均气温: 17 °C



照片: Dwyang

## b) 波恩



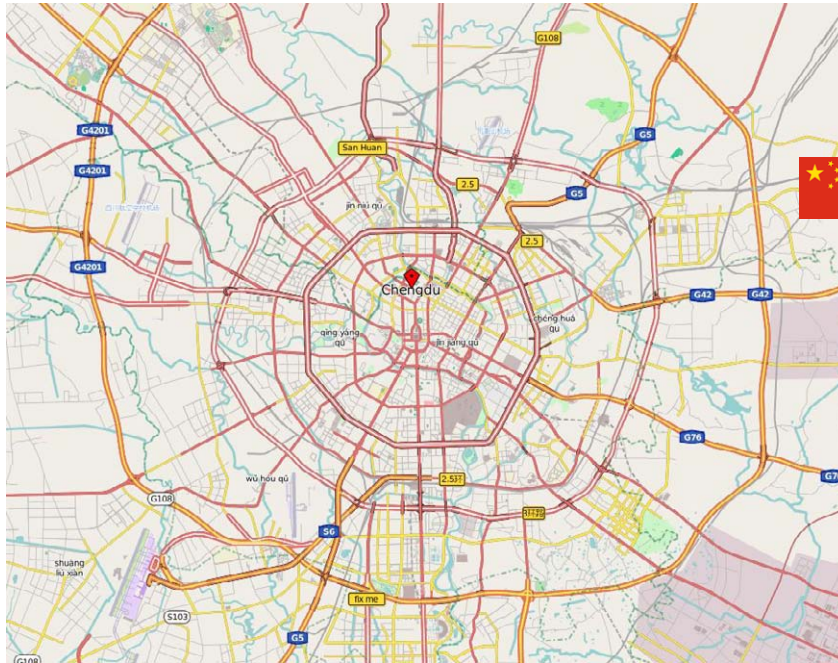
联邦州: 北莱茵-威斯特法伦  
 面积: 141 km<sup>2</sup>  
 居民: 32.7913 万 (2012)  
 海洋性气候  
 平均气温: 10 °C



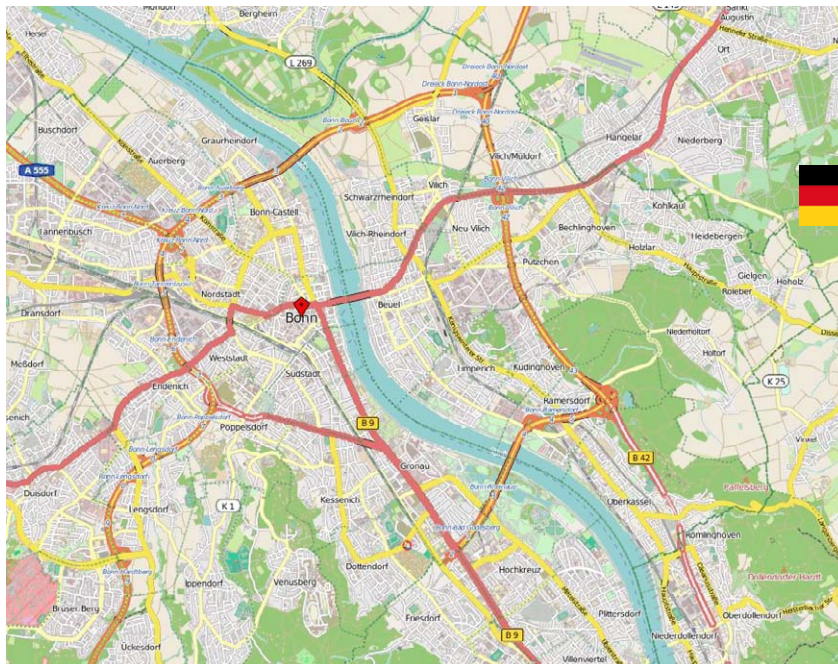
照片: Micketti, Sonbermann/波恩城市

M 11

# 波恩和成都地图



成都市及周边



波恩市及周边

(来源: <http://www.openstreetmap.de/karte.html> · 引用时间: 2015.01.15)

任务

- 9) 城市在多大程度上受到气候变化的特别影响 (M 9)? 这与人口增长有什么关系?
- 10) 您对波恩和成都有什么印象 (M 10 和 M 11)?
- 11) 利用互联网查阅波恩和成都在能源及气候方面的资料。展示您的成果并说明检索方式。从中可以发现什么? 将检索中可能出现的困难作为主题进行讨论。

# 气候变化对成都和波恩的影响

## M 12 洪水

IPCC 称，气候变化意味着，全球平均来看，强降水、洪水，以及干旱都会更加猛烈和频繁。不同地区所受到气候变化的影响不同。洪水对欧洲

来说是造成经济损失增加及人员伤亡的一个主要风险。莱茵河同样受到气候变化的影响：

“ 丰水和枯水期很可能愈加分明并频繁出现。洪水水位将更高并持续更长时间，随之带来更严重更频繁的损失。枯水期则可能限制航运和供水。此外，枯水时将减少地下水补给量并给

水质带来不良影响。而气温升高导致水温升高，在流出量低的共同作用下，反过来可能导致水域中无数的生态和化学变化。”

(来源：IKSR - 保护莱茵河国际委员会。http://www.iksr.org/index.php?id=342。引用时间：2015.01.15)

## M 13 莱茵河极端水位



a) 莱茵河洪水期



b) 莱茵河 2011 年 11 月枯水期

## M 14

2007 年“基里尔”风暴 (Kyrill):  
波恩消防队在风暴中出动 300 余次

“在周四强风暴“基里尔”袭击波恩后，该市初步统计了其所造成的损失。鉴于过境强风暴的破坏力，波恩还算侥幸逃过一劫，并没有重大的人员伤亡。但财产损失已达上百万欧元。在吹袭位于 Adenauerallee 大道的柯尼希博物馆 (Museum König) 时，有两名工人受轻伤。城市森林中的许多树木被吹倒，部分牲畜栏杆受

损。[...] 周五清晨，在 Poppelsdorfer Allee/ Quantiusstraße/ Busbahnhof 地下通道中的积水及膝深。交通被迫短暂中断。Clara-Schumann-Gymnasium 中学的一座支撑塔被吹倒，Röttgenstraße 街青少年中心的屋瓦和窗户破损。”

(来源: <http://www.internetcologne.de/cms//artikel.php/7/33157/uebersicht.html/1501/30/uebersicht.html> · 引用时间: 2014.12.28)

## M 15

## 风暴给森林带来的后果



“北威州政府斥资 1 亿欧元投入到基里尔紧急项目中，以便受损的林木能够尽快得以恢复。[...] 大部分损失额来自木材销售中的收益减少。这是因为一夜之间倒下的树木相当于北威州正常情况下三年伐木量的总和，而如此多的木材突然进入市场，造成了价格暴跌。“基里尔算得上是至今为止北莱茵-威斯特法伦遭遇的损失最大的风暴，它向我们展示了即使在向我们这样的国家(纬度较高、气候条件较好、经济发

达)上气候变化一样能带来严重损失和后果。为了应对风暴、强降水、干旱期更长等气候变化的恶果，我们必须必须在林木业也做好准备。”，北威州环境部长 [.] Johannes Remmel 解释道。认识到这一点后，当地森林中伐去了单一种植的云杉，取而代之的是适合本地环境的阔叶树，旨在培养健康、稳定的混交异龄阔叶林和针叶林。”

(来源: Holger Willcke · 《General-Anzeiger》2012.01.20: Vor fünf Jahren wütete Orkan Kyrill im Kottenforst · <http://www.general-anzeiger-bonn.de/lokales/bonn/vor-fuenf-jahren-wuetete-orkan-kyrill-im-kottenforst-article605674.html> · 引用时间: 2014.12.18)



任务

12) 请阐述气候变化对水资源可利用性的影响 (M 12)。极端降水和持续热浪造成了什么后果?

13) 描述 M 14 和 M 15 中提到的基里尔风暴的后果。如何解释林业上的巨大经济损失?

## M 16

## 中国的热浪



“一场异常的热浪过去几天内已在中国造成了多人死亡。据媒体报道，在多个地区已有 24 人因中暑身亡，其中仅上海就有 10 人。[...] 中国气象局 (CMA) 自 2009 年引入高温预警机制以来，首次在七省二市 (重庆和上海) 发布最高级别的危险预警。主要提醒东部和南方居民警惕中暑和火灾危险。[...] 上海经历了有气象记录以来 140 年里最炎热的七月。历史上从未有

过气温超过 35 度达 24 天之久。而 40.6 度也创下了这个港口城市有史以来测得的最高气温值。[...] “气候变化和人类活动共同导致了热浪”，来自北京的中科院城市发展与环境研究所的研究员 Zheng Yan 说道。并非一切都能通过全球气候变暖来解释，但是交通、混泥土建筑、空调余热和城市中的工业企业无疑加剧了热浪的强度。”

(来源: “HNA Hessische Allgemeine/ Online”, 2013.07.31: Zwei Dutzend Hitzetote in China.  
<http://www.hna.de/welt/zwei-dutzend-hitzetote-china-zr-3034332.html>, 引用时间: 2015.03.03)

## M 17

## 长江沿岸的湖泊和河流遭遇干旱



“据当地抗旱救援中心消息，长江沿岸已有数以百计的河流和湖泊因持续严重的旱情而干涸。[...] 900 个水库和 132 条河流面临干旱威胁，其中 [四川] 省三分之一的耕地受旱。[...] 省气象站通报，未来一周旱情仍将持续，预计受高

温影响的耕地范围将进一步扩大。根据当地有关部门指示，应优先保证人畜供水。[...] 长江中下游是水稻的主产区。据防汛部门分析，预计干旱将影响水稻收成。”

(来源: 《上海日报》2013.08.03: Drought-hits-lakes-and-rivers-along-the-Yangtze, 作者翻译。  
<http://www.shanghaidaily.com/national/Drought-hits-lakes-and-rivers-along-the-Yangtze/shdaily.shtml>, 引用时间: 2014.12.09)

## M 18

## 环境污染和气候变化——一个危险的组合



气候变化给中国带来了越来越显著的不良后果，例如洪水、强降水、热浪和干旱。严峻的环境问题更使形势进一步恶化。

错误的垃圾处理方式和工业废弃物给中国的江河、湖泊和土地带来了严重的污染。根据中国环保部的数据，60% 的地下水已被污染，不适合饮用。

同时 16% 的土地负荷过重，中国近五分之一的耕地被有毒有害物质污染。气候变化加剧了极端降水、干旱和热浪，进一步激化了因重大环境问题本已十分严峻的形势。



清理被垃圾污染的中国长江 (2012)

## M 19

## 成都的主要供水中断



“成都，这个地处中国西南部的四川省省会，昨日不得不停止了主要饮用水的供应，因为该市的一个重要饮用水水源已被污染。

供水于 18:00 中断，影响了成都 1,200 万居民中的绝大多数；许多人晚饭的饮用水不得不取自街上的公共水龙头，还有居民购买桶装水。据成都

自来水公司一位未透露姓名的人员称，在市区上游的“崇义镇”有人将垃圾倾倒了饮用水主水源，柏木河中。[...] 目前尚不清楚污染的类型和责任人。在去年七月，成都的饮用水供应一度中断，原因是另一个水源岷江遭遇强降雨而泛滥，泥沙淤积自来水厂。”

(来源: Wang Xiang, 《上海日报》2010.04.03: Chengdu 'smajorwatersupplycut', 作者翻译。  
<http://www.shanghaidaily.com/national/Chengdus-major-water-supply-cut/shdaily.shtml>, 引用时间: 2014.12.09)



任务

- 14) 在 M 9 中提到，气候变化以哪些形式影响了人类生活密集区的城市。M 16 中描述的具体现象有哪些成因？这从多大程度上关系到城市形势的激化？
- 15) M 17 中描述的 2013 年干旱有哪些影响深远的后果？
- 16) 请阐述环境污染与气候变化影响之间的关系 (M 8, M 18 和 M 19)。为什么这样的组合对中国威胁巨大？
- 17) 接着请评价两座城市的受影响程度。注意对比中国和德国的情况。

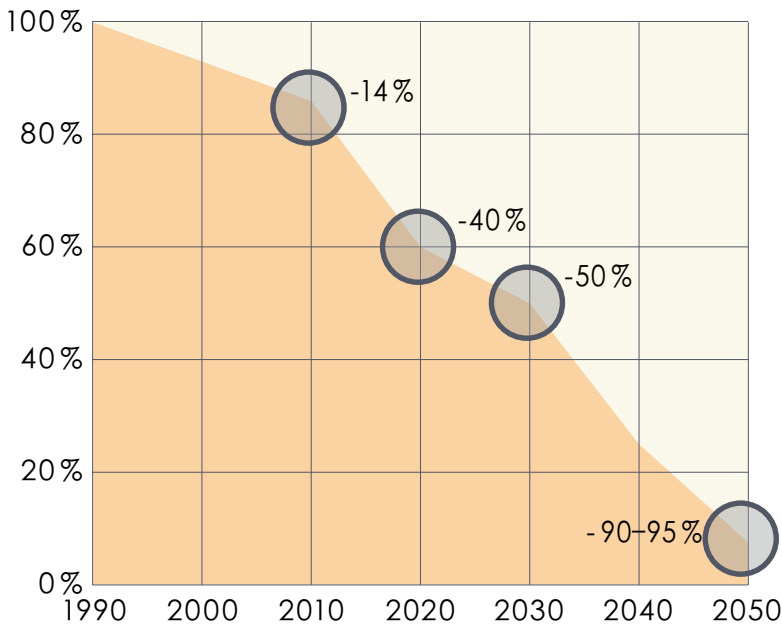


# 气候保护和适应气候变化

M 20

## 波恩和成都设置了怎样的减排目标？

### a) 波恩市气候保护目标

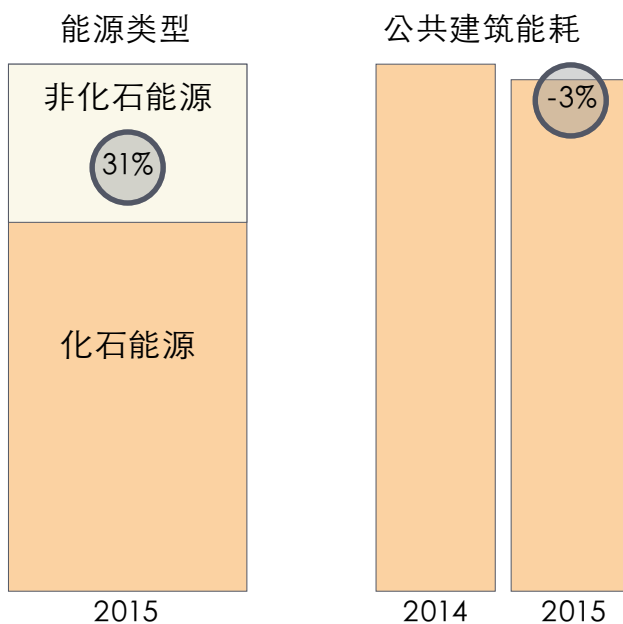


- 2010: 参照 1990 年, CO<sub>2</sub> 排放量相比减少 14 %
  - 2020: 参照 1990 年, CO<sub>2</sub> 排放量相比减少 40 %
  - 2030: 参照 1990 年, CO<sub>2</sub> 人均排放量相比减半
  - 2050: 参照 1990 年, CO<sub>2</sub> 排放量相比减少 90 % 至 95 %
- 长期目标: 持续将 CO<sub>2</sub> 排放量减至人均 2.5 吨

(来源: 根据城市气候保护目标。

[http://www.bonn.de/umwelt\\_gesundheit\\_planen\\_bauen\\_wohnen/klimaschutz/ziele/index.html](http://www.bonn.de/umwelt_gesundheit_planen_bauen_wohnen/klimaschutz/ziele/index.html) · 引用时间: 2015.01.16)

### b) 成都市气候保护目标



- 2015: 至少 31 % 的能源生产采用非矿物燃料
  - 公共建筑的能源消耗减少 3 %
- 长期目标: 使成都成为“世界现代田园城市”

(来源: 根据 Lindner, S., Li, L. & Müller, A. (2014): Fact Sheets Chinese and German city policies, Sino-European Partnership on Low Carbon and Sustainable Urban Development: Fact Sheet Chengdu · <http://low-carbon-partnerships.org/en/4998> · 引用时间: 2014.12.10)

M 21

# 成都和波恩的减排措施和适应性措施一览表

波恩 	领域	成都 
<p><b>自行车之都</b> 波恩致力于通过支持自行车交通，将骑自行车者在总交通量中的比例从 12 % 提高到 25 %。这样，到 2020 年波恩将成为北威州的自行车之都！</p>	交通	<p><b>电动汽车</b> 随着在试点项目中开始使用电动汽车作为公共交通工具（公交车、出租车），成都在 2010 年也参与到了国家的“十城千辆”工程中。在此期间建成了由 14 个充电站组成的网络。</p>
<p>确定了波恩市地产范围内的强制性新建建筑节能标准。</p>	建筑	<p><b>绿色建筑</b> 成都通过在规划和实施过程中提供建议和补贴等支持，促进建设资源和能源节约型建筑。</p>
<p>太阳能屋顶登记簿是一个基于网络的信息系统，它向私人住宅或公司大楼的所有者显示，在自己的屋顶上安装太阳能发电装置是否可行有利。</p>		<p><b>屋顶和墙面绿化</b> 成都利用建筑物的屋顶和墙面，成功在城市中开辟了更多绿地。</p>
<p>Ökoprofit (综合环境技术下的生态工程) 是在全联邦众多城市范围内为企业提供的咨询和培训计划，旨在持续改善自己的环境管理</p>	工商业	<p><b>能效升级项目</b> 成都通过能耗分析和针对金融、节能措施的实施及坚持方面的咨询服务，支持企业和公司改善其能效</p>
<p><b>“可持续发展的波恩”</b> 该项目为酒店、餐饮企业以及会议组织者提供咨询服务和鼓励措施，帮助其组织会议时更加环境友好和具有可持续性。</p>		
<p><b>波恩能源署 (Bonner Energie Agentur)</b> 围绕可再生能源以及节能建筑和改造的主题，提供方方面面的咨询服务。</p>	能源	<p>成都大力支持非化石能源及技术的研究和应用，特别是可再生能源和用于电动汽车的电力储存技术。</p>
<p><b>公共采购</b> 在招标和承包城市工程，以及购买生产设备时特别考虑社会和环保标准。</p>	环境	<p><b>“城市绿带规划”</b> “城市绿带规划”环绕成都市，将古迹、绿地、公园和休闲场所相互连接。通过扩建和养护绿腰带，成都在保护环境的同时，促进了环境友好型休闲活动的发展。</p>

(来源：根据 Lindner, S., Li, L. & Müller, A. (2014) : Fact Sheets Chinese and German city policies, Sino-European Partnership on Low Carbon and Sustainable Urban Development。http://low-carbon-partnerships.org/en/4998。引用时间：2014.12.10)

任务

18) M 21 中说明了波恩和成都采取的模范措施。这些措施以什么方式服务于两个城市的减排和适应性规划 (M 20)? 请在网上搜索关于不同措施的其他信息。以下网站可以帮助您：  
<http://low-carbon-partnerships.org/zh/4853>

M 22

# 波恩的多样化行动



a) 位于 Ermekeilkaserne 营房地带的社区公园

在波恩南城的中心坐落着 Ermekeilkaserne。之前这里主要用于士兵宿营，大部分历史建筑在今天空置。Ermekeilinitiative 协会希望将这一地带可持续地用于服务大众。除了定期举办的修理咖啡馆 (Repair Café) 外，这里已经被当作“城市园艺”区。



b) 波恩 Haus Müllestumpe 酒店中由 Transition-Initiative “Bonn im Wandel” 组织的修理咖啡馆

“修理咖啡馆”提供了场所，让大家能免费帮助他人修理电子设备，例如：笔记本电脑、电话、吸尘器以及其他产品，并延长产品的使用寿命。更长的产品寿命将减少生产新设备时产生的能源消耗。



c) 消费者和农民共同收获土豆

农业项目和社区公园展示了如何从占主导的消费行为中解放，并以环保的方式种植粮食。这些公园常常位于城市中心，将持续改善城市气候。波恩的 SoLa-Wi (团结农业) 就是一个社区，其中 100 多位消费者、两位农民和一位菜农共同负责农田的经营管理。生产者在资金上和实际劳动中得到帮助，而消费者获得属于他们份额的新鲜、未经包装和生态生产的食品。



d) 波恩 Kennedybrücke 大桥旁的太阳能发电装置

太阳能发电装置能从太阳能中获取电能，在近年来发展成为重要的可再生能源供应源。图中所示的设备位于波恩市横跨莱茵河的 Kennedybrücke 大桥南侧。这里生产的电能够满足 20 户波恩家庭的用电需求。



e) 为了推进有效的宣传和共同的行动，并引起对交通领域弊端的关注，“Critical Mass”成立了。来自全世界的自行车骑手们每月一次相聚在大城市(例如：波恩)，共同宣传自行车这一对环境友好的交通工具。

Die große gemeinsame Mitmachaktion von: **AOK** **adfc**

Die große **Sommeraktion** vom 1. Juni bis 31. August

Mit dem Rad zur Arbeit 2015 Eine Initiative von AOK und adfc

Der Aktionsverlauf im Überblick: **Jetzt registrieren!** → **AKTIV SEIN!** → **Chancen sichern!**

START

- Startorte
- Gewinnchancen
- Die Aktion
- Datenschutz
- Impressum

Der Rad-Sommer 2015 steht vor der Tür - darum jetzt wieder ins neue Aktionsjahr starten, fit sein und gewinnen!

Hier geht's weiter:

Sie gehen die Ihre Postleitzahl ein oder klicken Sie Ihre Aktionsregion (Wohnort) direkt auf der Landkarte (rechts) an.

Jetzt schnell anmelden und ein tolles Fahrrad extra gewinnen!

Unter den ersten zehntausend Teilnehmern verlosen wir ein tolles Fahrrad (Fahrrad Body von Hesse & ...)

f) 由 AOK 医疗保险公司和德国自行车俱乐部 (ADFC) 在北莱茵-威斯特法伦发起的“骑车上班”行动鼓励员工更多地使用自行车上班。这不仅有益于健康，还有利于环境。2014 年在波恩市总计有 1573 名参与者。

nachdenken - klimabewusst reisen

atmosfair

ÜBER UNS KOMPENSIEREN QUALITÄTSSTANDARDS KLIMASCHUTZPROJEKTE GRÜN REISEN FLIEGEN & KLIMA FÜR UNTERNEHMEN

Kontakt: **FAQs** Newsletter

GANZ OBEN AM LIMIT

Moderne Jets sind aerodynamische Wunderwerke. In jenseits Flughöhen besitzen sie dennoch das Klimaverantwortlich. Hier besteht das größte Risiko für den Klimaschutz.

ZUR SAUBERSTEN AIRLINE

CO<sub>2</sub> KOMPENSIEREN

Flug kompensieren

von \_\_\_\_\_ nach \_\_\_\_\_

Reisekosten berechnen

- Veranstaltung kompensieren
- Wunschmenge CO<sub>2</sub> kompensieren
- Kreuzfahrt kompensieren
- Wunschbetrag spenden

NEWS

PROJEKT NEWS

SCHIRMHERREN

SPENDEN SIE JETZT

atmosfair im FairPort Beirat Stuttgart

Salarsysteme in Äthiopien

Kompetenz und Erfahrung

Spenden für Klimaschutzprojekte

g) Atmosfair 是一个致力于在旅游和出行中保护环境的非政府组织。对于无法放弃飞机的旅程，将提供保护气候的替代方案。为了抵消飞行旅程中产生的排放量，飞机乘客可以根据里程付给 atmosfair 折算的气候保护基金。这笔资金将被用于支持发展中国家的可再生能源建设，从而可以减少这些地区的 CO<sub>2</sub> 排放量。

## M 23

## 成都的多样化行动



## a) (照片:绿色浙江)

与德国不同,在中国目前还没有机会捐出使用过的衣物以进行再利用。相反,废旧服装常常用对环境产生危害的方式进行废弃处理。非政府组织绿色浙江为此通过旧衣箱来推动衣物的循环再利用。

(来源:根据 Zhang Chu, RenHui, Dirk Rommeney & R. ShinWei Ng (2014): Addressing Low Carbon Urban Development – NGO Case Studies from China, 第 50–52 页。  
<http://low-carbon-partnerships.org/en/5026>, 引用时间:2014.12.11)



## b) (照片:根与芽)

成都的民间组织根与芽积极推广环保的生活方式,并支持乡镇采取可持续发展的生态管理模式,减少 CO<sub>2</sub> 排放量。为此使用了多项技术,例如:在不给环境增加负担的同时改善公园灌溉系统的技术。

(来源:根据 Zhang Chu, RenHui, Dirk Rommeney & R. ShinWei Ng (2014): Addressing Low Carbon Urban Development – NGO Case Studies from China, 第 71–74 页。  
<http://low-carbon-partnerships.org/en/5026>, 引用时间:2014.12.11)



## c) (照片:CURA)

CURA 组织(成都城市河流研究会)的一个核心目标是保护成都周边的各条江河并改善其水质。同时也推动公众参与,例如借助研讨会进行环保教育。沿岸居民将认识到生态、环保、可持续的生活及生产方式带来的益处。

(来源:根据 Zhang Chu, RenHui, Dirk Rommeney & R. ShinWei Ng (2014): Addressing Low Carbon Urban Development – NGO Case Studies from China, 第 18–22 页。  
<http://low-carbon-partnerships.org/en/5026>, 引用时间:2014.12.11)

## 任务

- 19) 描述 M 22 和 M 23 中介绍的措施。您是否已经知晓这里介绍的项目?它们对环境和气候有哪些积极效应?您认为在中国成都的项目是否可以用于德国波恩?反之可行吗?
- 20) 请您思考在家中、休闲或出行时有哪些方面可以自行改进以减少排放?同时考虑材料中介绍的项目和活动。您能否介绍一下参与过的此类活动?
- 21) 最后请进一步思考:您有什么期望?您希望您的学校、家乡、城市和国家采取什么减排措施?请自由畅想!