

# 繁荣与衰落2016

## 追踪全球燃煤发电厂

Christine Shearer, Nicole Ghio, Lauri Myllyvirta, Aiqun Yu, and Ted Nace





## 关于全球煤炭研究网络

**全球煤炭研究网络(CoalSwarm)**是一个全球研究者网络组织，致力于在煤炭的影响和替代能源方面开发协作信息资源。目前的项目有，在世界范围内指认、并在地图上标识已规划和已建造的煤炭项目，包括燃煤发电厂、煤矿和涉煤基础设施。



## 关于塞拉俱乐部

**塞拉俱乐部**是美国最大、也是最有影响的草根环境组织，拥有240万会员和支持者。除了帮助所有背景的人们探索自然和我们的户外遗产外，塞拉俱乐部还致力于通过草根活动、公众教育、游说和法律行动，来推动清洁能源发展，保护社区健康，保护野生生物，以及保护我们现存的荒野。

## GREENPEACE 关于绿色和平

**绿色和平**运用和平抗议和创造性的交流方式来暴露全球环境问题，以促进对绿色与和平的未来至关重要的解决方案。绿色和平在全球拥有超过40个相关办公室，致力于保护我们的海洋和古老森林，终结有毒污染，应对全球变暖、核威胁以及转基因工程等。自1971年以来，绿色和平已经成为环境运动的领导声音，反对强大的政治和商业利益，反对使世界处于危险之中的政府决策。绿色和平通过研究、宣传、公众教育、游说和法律诉讼，进一步扩展了它的使命。它的成员包括科学家、律师、活动家、政策专家和传播人士等。

## 关于“全球燃煤电厂追踪系统”

**“全球燃煤电厂追踪系统”**是一个在线数据库，指认、并在地图上定位、描述和归类自2010年1月1日以来全球范围内的每一个已知燃煤发电机组。该系统由全球煤炭研究网络创建，通过公共信息资源来记录每一个发电厂，并支持纵向监测。下列人员参与了这个电厂的研究：来自欧洲气候行动网络(CAN Europe)的 Elena Bixel 和 Elif Gündüzyeli；来自全球煤炭研究网络的 Gregor Clark, Ted Nace, Christine Shearer, Adrian Wilson, 和 Aiqun Yu。追踪系统的设计和项目管理者是 Ted Nace。网页和GIS编程由来自绿色信息网络(GreenInfo Network)的 Tom Allnutt 和 Gregor Allensworth完成，并得到绿色信息网络 (GreenInfo Network)的 Tim Sinnott支持。

## 作者

这份报告由 Christine Shearer, Nicole Ghio, Lauri Myllyvirta, Aiqun Yu 和 Ted Nace 完。Christine Shearer 是全球煤炭研究网络的资深研究员；Nicole Ghio 是塞拉俱乐部国际气候变化项目的活动代表；Lauri Myllyvirta 是绿色和平煤炭与空气污染问题资深全球活动家；Aiqun Yu 是独立记者和全球煤炭研究网络研究员；Ted Nace 是全球煤炭研究网络的主管。

## 致谢

感谢 Bob Burton (全球煤炭研究网络), Tim Buckley (能源经济和财务分析研究所 IEEFA), Elif Gündüzyeli (欧洲气候行动网络CAN Europe), Sherri Liang (塞拉俱乐部), Vrinda Manglik (塞拉俱乐部), Neha Mathew (塞拉俱乐部)和 Ashish Fernandes (绿色和平)，对研究给予的帮助和编辑审读。

本报告由 Charlene Will 设计。  
排版由 David Van Ness 完成。

## 封面

封面照片是英国艾格堡发电厂 (Eggborough Power Station) 的大烟囱。它位于英国北约克郡，始建于1966年，是一个有1960MW装机容量的燃煤发电厂。2015年9月，电厂的所有者艾格堡电力有限公司宣布，该电厂可能会在2016年3月停止运行，归因于恶化的经济形势、碳税、和环境许可问题。根据随后的报告，国家电网向电厂所有者提供了一份合同，让该电厂在2016-2017的冬天，向电网提供紧急备用电力。

封面照片由绿色和平Steve Morgan拍摄。

## 许可与版权

在用于教育或者非营利目的情形下，这份出版物可以全部或者部分重新出版，不需要得到版权所有者的特别许可；不过应标明来源和出处，以及致谢。在未得到版权所有者的书面许可的情况下，本出版物不得用于再出售或者其他商业用途。

版权© March 2016

由全球煤炭研究网络, 绿色和平和塞拉俱乐部拥有。



GREENPEACE

# 繁荣与衰落 2016

## 追踪全球燃煤发电厂

Christine Shearer, Nicole Ghio, Lauri Myllyvirta, Aiqun Yu, and Ted Nace

### 执行摘要

这个世界充斥着太多的燃煤发电厂，可是电力行业还在继续建造更多。由燃煤提供的电力连续两年出现下降，电力行业却无视这种趋势，继续快速建造新的燃煤发电厂，创造了不断增长的、严重的装机泡沫。过度建设的问题在中国尤其显著。现在其燃煤电厂只有不足一半的时间在运行。政府部门最近发布了一项叫停新建燃煤电厂核准的计划。世界范围内，仍有338GW的新燃煤发电装机正在建设，以及1086GW的装机处在规划的不同阶段——相当于1500个燃煤电厂。花在这些并非必需电厂上的投资接近1万亿美元（9810亿美元）。同时，由于清洁能源和可再生能源变得越来越便宜和易得，浪费在这些非需要燃煤电厂上的投资，将会是国际能源组织(IEA)估计的、向全球12亿无电和缺电人口提供电力所需花费的150%。

这份报告的调查结果由“全球燃煤电厂追踪系统”提供，截止时间为2016年1月。报告提供了如下要点：

- 2015年，用于发电的燃煤消费在全球范围内下降，中国下降了3.6%。

- 不顾燃煤电厂发电量的下降，2015年，全球电力领域增加了至少84GW的新建燃煤发电装机，比2014年增长25%。2010年以来，473GW的燃煤电厂在全球范围内投产发电，其中90%建在亚洲，主要是中国和印度。
- 由于现有燃煤电厂的利用水平下降，加上大量新项目上马，电厂的利用率在所有地区都有所下降。在中国利用率水平只有49.4%，是1964年以来的最低点。中国政府预计火力发电利用率在2016年将下降到45.7%。
- 在中国，由于项目核准权由中央部门下放到省级部门，导致去年的燃煤电厂核准数量上升了两倍。中国政府显然已经意识到这个问题，据报道已经下令13个省和自治区在2017年之前暂停核准新的燃煤电厂项目；并下令15个省区在2017年之前暂缓建设尚未开工的燃煤电厂项目。至于全国范围内数量巨大的已经开工建设项目，以及其他各省区的开发项目则不受这项新政策的限制。这意味着，如果没有进一步的干预，中国燃煤发电装机过度的问题将会继续恶化。



- 在中国，在官方核准程序之外，为企业生产提供内部电力的自备燃煤电厂成为一个严重问题。仅山东省的一家企业，魏桥集团，其2010年以来已建和在建的自备电厂装机就达到23GW，几乎相当于欧盟28国同期新建和在建燃煤电厂的装机总和。
- 在印度，11GW的火电装机闲置。2015年，印度的燃煤发电装机出现了自2006年起持续增长后的首度下降。预计2016年会下降更多。随着如今太阳能比新建燃煤电厂更便宜，新建燃煤电厂的显著回升可能性不大。
- 全球电厂的退役数量在增长。欧洲和美国引领着这股退役潮。但是速度还不够快，不足以抗衡过度建设。全球范围内电厂退役水平只是新建电厂规模的1/5。欧洲和美国人均二氧化碳产出仍然远远高于全球平均水平。
- 即使不再建造新的燃煤电厂，现有燃煤电厂的排放仍然比将全球变暖程度控制在2摄氏度之内所需要的排放限度高出150%——要将排放控制在使温度上升不高于2摄氏度，就意味着，大多数现役和新建的燃煤电厂将要在服役期满之前就被逐渐淘汰。
- 来自煤炭燃烧产生的空气污染导致每年80万人过早死亡。如果拟建中的燃煤电厂都得以建造，将会使这一数字每年增加13万人。
- 投在建造燃煤电厂上的资本花费可以用于实现其他目标。当前电力工业正在把9810亿美元花费在新建燃煤电厂上。而这个投资水平可以满足国际能源组织(IEA)规划的、向12亿无电人口供电所需的所有开销；也可以使太阳能发电(PV)和风力发电装机水平提高39%。
- 面对当今电厂的过度建设，有人以“新建电厂比旧电厂更高效”为其辩护。然而，增加所谓的高效电厂并不能达成减排目标，因为新电厂服役时间更长，服役期内二氧化碳排放总量更大，干扰了在2040年让电力行业完全脱碳、以达成全球2摄氏度温控目标的进程。

# 第一部分

## 全球总结

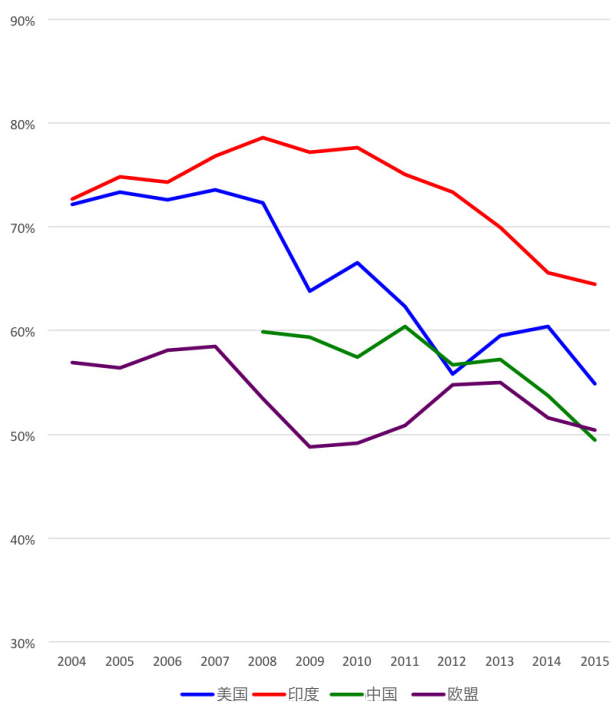
### 过度建设

这个世界充斥着太多的燃煤发电厂，可是电力行业还在继续建造更多。由燃煤提供的电力连续两年出现下降，电力行业却无视这种趋势，继续快速建造新的燃煤发电厂，创造了不断增长的、严重的装机泡沫。过度建设的问题在中国尤其显著。现在其燃煤电厂只有不足一半的时间在运行。在世界范围内，仍有338GW的新燃煤发电装机正在建设，以及1086GW的装机处在规划的不同阶段——相当于1500个燃煤电厂。花在这些并非必需的电厂上的投资接近1万亿美元（9800亿美元）。

如图1所示，燃煤电厂平均利用率变得越来越低——在过度建设数量庞大的中国电力市场，这一数字已经低于50%，并且还在继续下跌。下降的燃煤电厂利用率是装机过度和建设过度的征兆。（利用率是指实际产量与可能达到的最大产量的比率。）然而，无视装机供过于求，数百个新的燃煤电厂正处在建设和开发中。这份报告深度审查了这种形势，讨论了全球和特定国家的动态。建设过多的燃煤电厂使大量资源从清洁能源领域分散出去，而快速建设清洁能源是扭转气候变化最坏效果出现所必需的。燃煤电厂是社会难以承受的投资。更有甚者，电厂燃煤所致空气污染是导致疾病和过

早死亡的罪魁祸首。不论是从气候变化角度，还是从公众健康角度，或者是从金融进度，结论都是清楚的：时代已经改变，更清洁、更安全、甚至更廉价的替代能源已经出现。与其仍然建造更多的燃煤电厂，不如转向这些新能源。

图1：燃煤/火力发电厂利用率



来源：中国国家能源局；欧盟统计局；印度环境门户；普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库；美国能源信息局。

## 一个故事，两个世界

初步数据显示（绿色和平国际2015年），世界煤炭消费从2014年开始下降，2015年的下降速度更快。考虑到燃煤所致温室气体的高排放，煤炭使用的减缓对气候稳定是个好消息，对世界人口的健康来说也是个好消息。因为仅仅4个最大的燃煤经济体，其燃煤产生的细微颗粒所导致的过早死亡人数，据估计已达到每年80万人。<sup>1</sup>

2015年，煤炭价格连续第五年下降，迫使一些采煤公司破产，包括阿尔法自然资源公司(Alpha Natural Resources)，还有穹顶煤业(Arch Coal)。很多其他公司也处于破产边缘，如皮博迪能源公司(Peabody Energy)和英美资源集团(Anglo American)。由于煤炭公司削减扩张计划并将现有资产进行拍卖，煤矿开采和运输终端建设的前景继续黯淡，包括位于澳大利亚的卡米克尔(Carmichael)煤炭开采计划——每年6000万吨煤炭开采、新建煤矿以及相关铁路和港口的基础设施建设；位于美国西北部华盛顿州的千禧散装煤出口码头(Millennium Bulk)和门户太平洋码头(Gateway Pacific Terminals)两个计划，都受到了影响。

表1，前期建设阶段燃煤发电装机的变化，  
中国和世界其他地区的比较

	2016年1月 (兆瓦)	2015年1月 (兆瓦)	2015年1月以来的 变化(兆瓦)
中国	515,494	496,330	19,164
世界其他国家	570,257	587,038	-16,781
<b>总计</b>	<b>1,085,751</b>	<b>1,083,368</b>	<b>2,383</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

表2，在建燃煤发电装机的变化，  
中国和世界其他地区的比较 2015-2016 (兆瓦)

	2016年1月 (兆瓦)	2015年1月 (兆瓦)	2015年1月以来的 变化(兆瓦)
中国	193,179	171,520	21,659
世界其他国家	145,279	158,973	-13,694
<b>总计</b>	<b>338,458</b>	<b>330,493</b>	<b>7,965</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

1. 中国：每年67万人过早死亡(Abrams 2014)；印度：每年8-11.5万人过早死亡(Goenka and Guttikunda 2013)；美国：每年13.2万人过早死亡(Schneider and Banks 2010)；欧盟国家以及塞尔维亚和土耳其：每年23.3万人过早死亡(Jensen 2013)。

各能源公司和各国监管者对煤炭消费的下降作出不同的反应，2015年可以表述为“一个故事，两个世界”。如表1和表2所示，处于前期准备和正在建设的项目在世界范围内出现下降，只在中国出现增长。在煤炭使用缩水的前提下，不顾当前下降的燃煤装机产出，中国继续核准新的燃煤装机并给予金融资助，这意味着能源监管和资本分配两方面的机能失调。导致这种机能失调的原因将在后面的第二部分予以讨论。

除中国外，在全球12个地区中，有10个地区的燃煤电厂建设活动下降或者保持在低速水平，如表3所示。除了中国所在地区外，2015年，世界上只有一个地区出现建设活动的增长，那就是南亚地区。在印度，由于“煤炭门 (Coalgate)”丑闻的解决，使得一批被搁置的项目重新启动。

表3，不同地区在建燃煤发电装机的变化 2015–2016 (兆瓦)

	2016年1月 (兆瓦)	2015年1月 (兆瓦)	2015年1月以来的 变化(兆瓦)
东亚 (East Asia)	211,290	193,827	17,463
南亚 (South Asia)	73,130	69,471	3,659
东南亚 (SE Asia)	26,055	28,934	-2,879
中东和北非 (Middle East and North Africa)	2,036	2,036	0
南部非洲 (Southern Africa)	9,043	10,128	-1,085
非洲其他地区 (Other Africa)	0	600	-600
澳大利亚 (Australia)	0	0	0
拉丁美洲 (Latin America)	2,702	3,275	-573
美国和加拿大 (US/Canada)	582	1,430	-848
欧亚大陆 (Eurasia)	1,700	2,690	-990
欧盟28国 (EU28)	8,655	12,767	-4,112
非欧盟欧洲国家 (包括土耳其) (Non-EU Europe [incl Turkey])	3,265	5,335	-2,070
<b>总计</b>	<b>338,458</b>	<b>330,493</b>	<b>7,965</b>

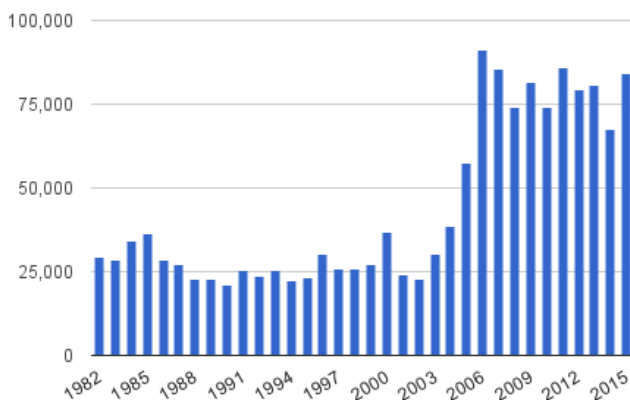
来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

图2和图3，是在一个较长时间趋势下来评估当前全球燃煤电厂建设。2006年，全球燃煤电厂的建设速度是每年20GW到25GW。当中国开始大规模增加装机时，这一速度猛然增加了2倍。新建燃煤发电装机在2014年出现下降，伴随而来的是全球煤炭消费的减少和退役燃煤电厂的稳定增加。这就给了人们乐观的理由，相信从2006年以来形成的、以燃煤电厂装机泡沫为特征的时期到了尽头。

而2015年新建燃煤电厂装机量的回升，似乎与这种乐观相矛盾。不过，随着大多数地区前期建设和在建活动的削减，有很好的理由可以预期，除中国外的其他地区，在未来数年内，新建燃煤电厂数量将会下降。而在中国，据信中

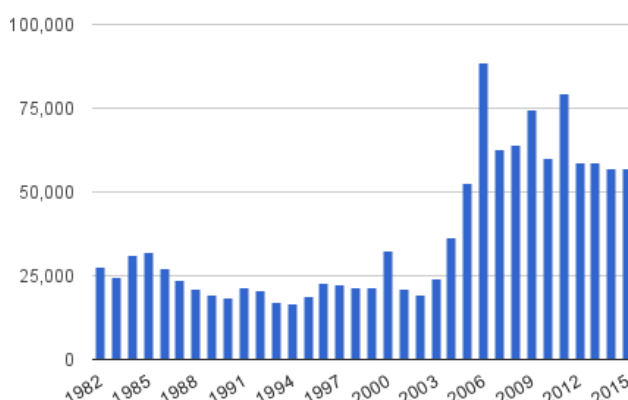
央政府已经命令13个省级政府，在2017年以前暂停核准新的燃煤发电项目，并在15个省区内暂缓建设尚未开工的项目。这是重要的一步。基于全球燃煤电厂追踪系统的分析，可以发现，根据这一政策，超过183GW装机容量的新项目被暂停，这标志着问题受到了重视。然而，全国范围内数量巨大的已开工建设项目，以及其他省区业已开发的项目，并未因此受影响。这意味着需要更加严格的政策来中止过度建设的泡沫。中国燃煤电厂平均利用率已经从2011年的60%，下降到2015年的49.4%，而且中国政府预期利用率还会继续下降到45.7%（中国电力企业联合会2016）。中国正高效率地不到一周就增加一个非需要电厂。

图2，全球新建燃煤发电装机1982-2015 (兆瓦)



来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库(1982-2009)，全球燃煤电厂追踪系统(2010-2015)。2015年的图表是初步数据。

图3，全球净退役燃煤发电装机1982-2015 (兆瓦)



来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库(1982-2009)，全球燃煤电厂追踪系统(2010-2015)，2015年为初步数据。



## 地区分配

如表4所示，2010年以来，33个国家兴建了燃煤电厂。但是其中只有8个国家新增的装机容量超过了2000MW。仅中国和印度两个国家，就占了整个新增装机容量的85%。

表4，各国新建燃煤发电装机 2015-2016 (兆瓦)

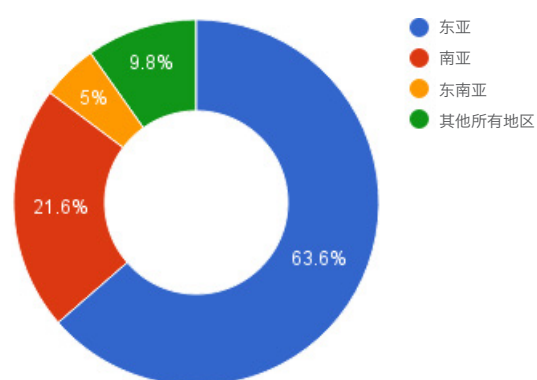
国家/地区	2010	2011	2012	2013	2014	2015 初步数据	总计 2010-2015
中国	52,955	60,270	48,368	51,697	35,640	49,045	297,975
印度	10,451	15,039	17,222	17,975	21,323	19,205	101,215
美国	6,468	4,253	3,953	1,813	106	0	16,593
印度尼西亚	330	3,140	3,940	1,859	900	1,626	11,795
德国	0	0	2,875	1,600	1,710	3,472	9,657
越南	0	930	300	1,040	2,744	3,134	8,148
土耳其	1,390	600	0	328	950	1,470	4,738
智利	267	709	905	270	0	0	2,151
日本	0	0	0	1,850	0	0	1,850
俄罗斯	0	0	423	0	361	1,025	1,809
巴西	350	0	365	1,090	0	0	1,805
韩国	0	0	0	0	1,740	0	1,740
荷兰	0	0	0	0	0	1,600	1,600
南非	225	100	100	225	100	795	1,545
意大利	1,320	0	0	0	0	0	1,320
菲律宾	103	103	0	600	0	285	1,091
马来西亚	0	0	0	0	0	1,080	1,080
波兰	0	858	0	0	0	0	858
摩洛哥	0	0	0	0	700	0	700
保加利亚	0	670	0	0	0	0	670
泰国	0	0	660	0	0	0	660
墨西哥	651	0	0	0	0	0	651
老挝	0	0	0	0	0	626	626
加拿大	0	495	0	0	115	0	610
斯里兰卡	0	0	0	0	600	0	600
博茨瓦纳	0	0	0	300	300	0	600
斯洛文尼亚	0	0	0	0	0	600	600
哥伦比亚	0	0	0	0	0	164	164
哈萨克斯坦	0	150	0	0	0	0	150
捷克	0	0	0	0	135	0	135
阿根廷	0	0	0	0	0	120	120
柬埔寨	0	0	0	0	100	0	100
危地马拉	0	0	60	0	0	0	60
<b>全球总计</b>	<b>74,510</b>	<b>87,317</b>	<b>79,171</b>	<b>80,647</b>	<b>67,524</b>	<b>84,247</b>	<b>473,416</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

如图4所示，2010年1月1日之后新建的燃煤电厂装机，超过90%在亚洲。其中东亚占全球装机总量的63.6%；南亚占21.6%；东南亚占5%。至于正在建设的项目，如图5所示，东亚所占比例甚至更高，达到全球在建装机总量的65.3%；南亚次之，占21.6%；

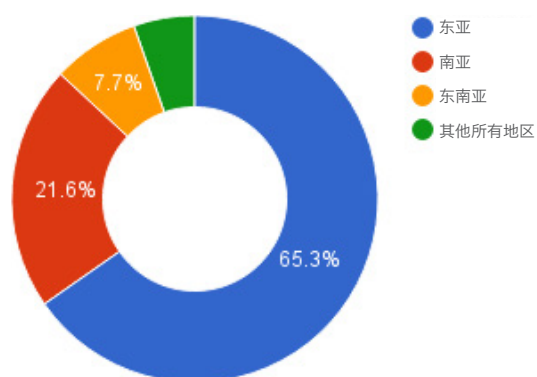
东南亚占7.7%。所有其他地区加在一起，只占全部在建燃煤电厂装机总量的5.4%。如图5所示，处于前期建设阶段的燃煤电厂项目，东亚继续以51%处于主导地位；南亚占23.7%，东南亚占10.6%。其他地区占14.7%。

图4，新建燃煤发电装机各地区占比图 2010-2015



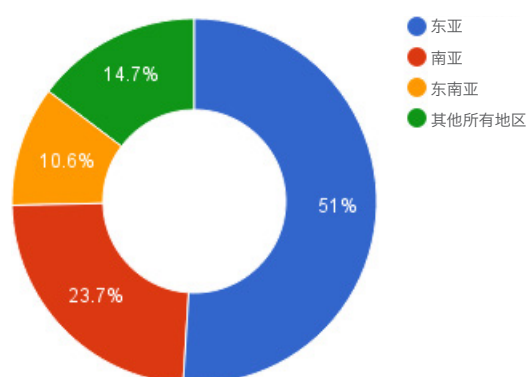
来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

图5，在建燃煤发电装机各地区占比图 2016年1月



来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

图6，前期建设阶段燃煤发电装机各地区占比图 2016年1月



来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

如表5所示，自2010年起，前30个燃煤电厂的建设单位中，有25个是中国的省区或者印度的邦。中国的省和自治区占据了前7位。

表6和表7，展示了以种类和机组数量排序，全部地区燃煤发电装机的统计分析结果。提示：电厂分类定义在附录一的“关于全球燃煤电厂追踪系统”中予以说明。

表5，已投产燃煤发电装机排行榜 2010-2015 (兆瓦)  
(中国以省为单位，印度以邦为单位，其他以国为单位)

排名	实体	新增燃煤发电装机 2010-2015
1	新疆维吾尔自治区 (中国)	32,655
2	山东省 (中国)	28,438
3	江苏省 (中国)	25,160
4	广东省 (中国)	22,012
5	河南省 (中国)	19,090
6	山西省 (中国)	18,150
7	内蒙古自治区 (中国)	17,890
8	<b>美国</b>	16,593
9	安徽省 (中国)	16,100
10	<b>欧盟28国</b>	14,840
11	马哈拉施特拉邦 (印度)	14,004
12	浙江省 (中国)	13,840
13	恰蒂斯加尔邦 (印度)	12,455
14	<b>印度尼西亚</b>	11,795
15	中央邦 (印度)	11,080
16	古吉拉特邦 (印度)	11,040
17	<b>德国</b>	9,657
18	河北省 (中国)	9,390
19	贵州省 (中国)	9,340
20	<b>越南</b>	8,148
21	宁夏回族自治区 (中国)	7,980
22	泰米尔纳德邦 (印度)	7,463
23	湖北省 (中国)	7,400
24	福建省 (中国)	7,360
25	陕西省 (中国)	7,300
26	北方邦 (印度)	7,200
27	奥里萨邦州 (中国)	7,090
28	辽宁省 (中国)	6,720
29	甘肃省 (中国)	6,600
30	吉林省 (中国)	6,540

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

表6, 各地区燃煤发电装机, 2016年1月(兆瓦)

地区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)
东亚 (East Asia)	261,942	232,523	58,982	553,447	211,290	68,535	49,045
南亚 (South Asia)	87,677	105,295	64,037	257,009	73,130	91,465	19,205
东南亚 (SE Asia)	55,008	39,882	20,510	115,400	26,055	10,585	6,751
欧盟28国 (EU28)	5,000	5,656	1,160	11,816	8,655	17,993	5,672
非欧盟欧洲国家 (non-EU Europe)	36,879	31,729	6,795	75,403	3,265	15,601	1,470
非洲和中东 (Africa and Middle East)	23,865	10,675	8,613	43,153	11,079	10,220	795
拉丁美洲 (Latin America)	2,600	440	4,713	7,753	2,702	4,025	284
欧亚大陆 (Eurasia)	11,450	1,750	3,020	16,220	1,700	5,910	1,025
加拿大/美国 (Canada/US)	0	2,460	400	2,860	582	325	0
澳大利亚 (Australia)	1,640	1,050	0	2,690	0	4,966	0
<b>总计</b>	<b>486,061</b>	<b>431,460</b>	<b>168,230</b>	<b>1,085,751</b>	<b>338,458</b>	<b>229,625</b>	<b>84,247</b>

来源: 全球燃煤电厂追踪系统, 2016年1月

表7, 各地区燃煤发电机组数量(台)

地区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)
东亚 (East Asia)	378	383	112	873	390	90	94
南亚 (South Asia)	96	172	108	376	144	137	42
东南亚 (SE Asia)	95	84	41	220	92	22	19
欧盟28国 (EU28)	3	9	2	14	12	30	7
非欧盟欧洲国家 (non-EU Europe)	38	54	14	106	12	28	4
非洲和中东 (Africa and Middle East)	39	33	40	112	17	18	1
拉丁美洲 (Latin America)	7	3	13	23	12	11	2
欧亚大陆 (Eurasia)	11	4	9	24	10	19	2
加拿大/美国 (Canada/US)	0	6	1	7	1	1	0
澳大利亚 (Australia)	5	2	0	7	0	10	0
<b>总计</b>	<b>672</b>	<b>750</b>	<b>340</b>	<b>3,007</b>	<b>690</b>	<b>366</b>	<b>171</b>

来源: 全球燃煤电厂追踪系统, 2016年1月



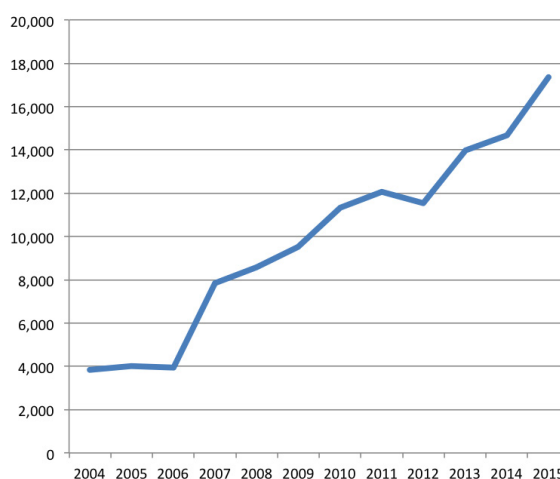
## 退役机组

如图7所示，直到2007年，世界范围内燃煤电厂的退役装机一直保持在每年5GW。从2007年起，中国开始实行“上大压小”政策，意思是如果要新上更大装机容量、更高效率的燃煤电厂，就要关闭一定比例的较小装机、效率不高的老燃煤电厂。自此，数量巨大的老装机开始退役。这一政策的主要影响体现在2007年到2010年。自2011年起，美国和欧盟的退役电厂开始在全球退役燃煤电厂总数中占据主导地位。

从近期温室气体排放的角度看，以更高效的新电厂替代低效、老旧的燃煤电厂可以看出效益。然而，正如“承诺结算”(commitment accounting)研究所显示的，通过对能源设施在服役期内排放值的评估，可以看到，事实上，和较小较旧的电厂相比，更大更新的发电厂在整个服役期内的排放量更大。(Davis和Socolow 2014)。由于这个原因，以新装机替代

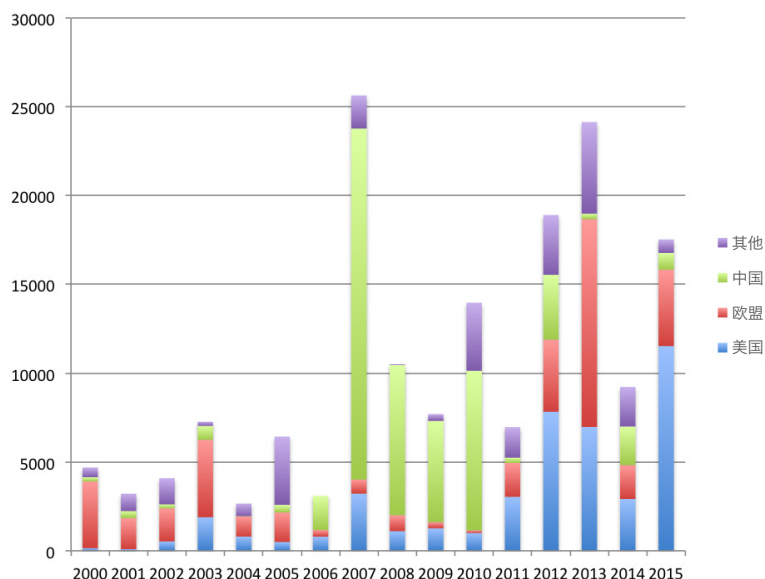
老旧装机，不能被看作是一个气候变化问题的解决方案。毋宁说，新装机使得碳的过度排放无可避免，无法达到巴黎气候变化会议(COP21)所承诺的气温升高不超过2摄氏度的目标。

图8，全球退役燃煤装机5年平均变化图2004-2015



来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库(1982-2009)，全球燃煤电厂追踪系统(2010-2015)，2015年的图表是初步数据。

图7，全球退役燃煤装机2000-2015(兆瓦)



来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库(1982-2009)，全球燃煤电厂追踪系统(2010-2015)，2015年的为初步数据。

## 实现率

为了监视燃煤电厂数量，“全球燃煤电厂追踪系统”建立了有追溯效力的数据，即从2010年起至2015年，所有开发的燃煤发电项目。在这一期间，813GW的装机进入建设或者已经完成，而另有886GW的装机或者停工，或者被取消。

这些全球统计数据显示出，就一典型的燃煤电厂而言，其被投建或者被放弃的可能性大体相当。然而，全球数据的均衡遮盖了相当大的地区之间的不同。在东亚，32%的燃煤电厂规划被搁置；在东亚之外，这个比例正好反过来，68%的燃煤电厂规划被中止。

表8，各地区燃煤发电开发结果 2010-2015 (兆瓦)

地区	停建 (搁置或取消) Halted (Shelved or Cancelled)	实现 (在建或投产) Implemented (In Construction or Operating)	停建占比 Percent halted
东亚 (East Asia)	236,870	512,855	32%
南亚 (South Asia)	405,840	175,605	70%
东南亚 (SE Asia)	38,560	49,555	44%
欧盟28国 (EU28)	89,109	23,495	79%
非欧盟欧洲国家 (non-EU Europe)	34,362	8,003	81%
非洲和中东 (Africa and Middle East)	20,905	13,924	60%
拉丁美洲 (Latin America)	17,460	7,653	70%
欧亚大陆 (Eurasia)	11,910	3,659	76%
加拿大/美国 (Canada/US)	25,726	17,785	59%
澳大利亚 (Australia)	4,966	0	100%
<b>全世界总计</b>	<b>885,708</b>	<b>812,534</b>	<b>52%</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

表9，燃煤发电开发结果，东亚对比世界其他地区 2010-2015 (兆瓦)

地区	停建 (搁置或取消) Halted (Shelved or Cancelled)	实现 (在建或投产) Implemented (In Construction or Operating)	停建占比 Percent halted
东亚	236,870	512,855	32%
世界其他地区	648,838	299,679	68%
<b>全世界总计</b>	<b>885,708</b>	<b>812,534</b>	<b>52%</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

## 金融

经济因素以及国际撤资运动推动着私有资本远离化石能源。大银行，包括花旗银行、法国外贸银行 (Natixis) 和法国农业信贷银行 (Crédit Agricole) 正在减少、甚至中止对煤炭产业的支持 (Terre 2015)。社会活动者们成功地推动这些私有机构拒绝特定的大项目，如阿达尼集团计划在澳大利亚加利盆地建设的卡米克尔煤炭项目 ([Carmichael Coal Project](#))，导致这些计划前途未卜；而在不引人注意的情况下，公众金融机构对煤炭领域的态度也发生了天翻地覆的变化。

大体始于2013年6月，美国总统巴拉克·奥巴马宣布，中止对所有海外燃煤电厂的金融资助，除非是最贫穷国家，在没有其他替代项目的情况下(Drajem 2013)。此后，一系列国家和公众注资的金融机构，都宣布中止支持除罕见特例情形之外的海外煤炭项目。其中包括世界银行，欧洲投资银行，欧洲重建和发展银行，北欧国家，大不列颠王国，荷兰，德国和法国(Ghio 2015a)。

这些承诺的重要性怎么夸大都不过分。特别是当我们考虑到德国和美国是2007到2014年间，全球第四和第五大煤炭出口项目的支持者时(Bast et al. 2015)。2015年6月，挪威议会投票，同意把9000亿美元的国家养老基金，也是全球最大的主权财富基金，从煤炭产业中撤出(Carrington 2015)。2015年9月，美国和中国发表联合声明，中国保证限制对碳密集项目的支持，以呼应美国对海外燃煤项目的投资禁令(White House 2015)。2016年1月，中国又出台新政策，保证在未来三年内，每年缩减1亿吨

的煤炭开采能力。虽然这些政策的细节还不清楚，其政策含义也不甚明朗，但是这一来自世界第二大海外煤炭项目投资者的承诺，剥夺了尚未采取行动国家的任何借口。

乘着全球运动的东风，世界上最富裕国家——经济合作与发展组织OECD成员国，在2015年11月，同意限制出口信贷机构对煤炭产业的支持(Sink and Nussbaum 2015)。OECD的措施涵盖了在“官方支持出口信贷安排”(the *Arrangement on Officially Supported Export Credits*)下提供的金融投资。这份协议限制参与国将补贴资金提供给出口者。不允许支持装机容量在300MW以上的亚临界燃煤发电机组获得补贴，即便是在最贫穷国家。但其允许在国际发展合格机构国家(International Development Agency-eligible countries)向500WM或以下的超临界机组提供金融支持，并允许为所有国家的超超临界机组提供金融支持。根据OECD的陈述，“在新的规定下，2003到2013年间接受参与国官方出口信贷支持的燃煤电厂，将有超过三分之二的不再符合接受金融补贴的条件。”(OECD 2015)

协议并不涵盖来自协议以外的公众支持，例如由国有银行提供的无补贴资金。这种支持可能包括市场窗口出口信贷，未关联出口信贷，未关联出口信贷保险，以及政治风险保证金或者保险(*Oil Change International* 2015)。特别需要关注的是，日本也许会试图使用非安排金融 (non-Arrangement finance)继续支持海外煤炭，这占了日本2009到2013年间所支持的海外煤炭项目的36.6%。

这些新的规章直到2017年才能生效，而且它们并不如许多国家对国内的承诺那么强有力。但是它们是历史性的突破。与中美联合声明一起，在不到一年时间内，就有来自世界顶级煤炭出口资助者对官方支持的出口信贷加以限制。

此外，像日本这样的国家，如果选择在字面上和在精神上忽视这些协议，它将面临严格审查。欧盟官员已经警告日本，支持煤炭出口可能会导致在OECD的协议面前“不受支持”(*Japan Times* 2015)。**巴黎协议**更是把“使金融流动与低温室气体排放和适应气候变化的能力发展保持一致”的目标奉为至上。同时，拥有燃煤发电厂建设规划国家的民间组织也开始发声。其中包括缅甸的第一线社区组织，他们飞到东京，敦促日本拒绝在他们国家建设煤炭项目。一个在印度尼西亚被政府禁止的、独立的人权委员会，也对在爪哇建造的、由日本人支持的巴塘燃煤电厂(Batang)违反人权的行为发出警告。还有，日本人声称，出口“高效”燃煤电厂将会帮助替换较低效率的电厂，导致对气候变化的净收益。这一说法已经被新的数据所揭穿。新数据显示，日本支持的燃煤电厂其效率并不比全球的平均水平更高，中国人已经在出口同样的技术(Kiko Network et al. 2015)。分析人士也指出，以高效电厂替代效率较低的电厂，虽然会在短期内减少碳排放，但是，由于延迟燃煤电厂的替换和实施清洁电力解决方案，如风能和太阳能，它会导致长期碳排放的增加(Davis and Socolow 2014)。这些力量正在增长，如果日本，或者任何OECD国家，试图回避协议，他们将会发现自己被国际社会所孤立。

## 健康影响

空气污染是全世界最大的环境健康风险。据估计在2013年导致550万人过早死亡(Amos 2016)。它也提高了肺癌、中风、心脏病和慢性呼吸系统疾病的风险。这些疾病是绝大多数国家人口死亡的最普遍原因。燃煤发电厂的排放包含所有主要的损害健康的空气污染物。最大的影响一般来源于发电厂的硫化物和氮氧化物排放所形成的PM2.5颗粒。在大多数国家，燃煤电厂也是有毒的汞排放的最大来源，并且是氮氧化物、煤尘和煤灰最大的来源之一。

来自自然资源保护委员会(Natural Resources Defence Council)和清华大学的研究发现，煤炭燃烧要对2012年中国67万例过早死亡负责。这一数字占由空气污染导致的全部死亡人数的近60%。(NRDC and Tsinghua University 2015)。其他研究估计，由燃煤污染导致的过早死亡人数，在印度是80,000 - 115,000人(Goenka and Guttikunda 2013)，在美国是13200人(Schneider and Banks 2010)。在欧盟以及塞尔维亚和土耳其是23300人(Jensen 2013)。

如表10所示，一份针对35个国家新建燃煤电厂健康影响的研究报告发现，这些燃煤电厂如果全部投产，那么每年的运行将会导致接近13万人的过早死亡。这可能意味着，在平均40年的服役期内，会导致5百万人的过早死亡。除非在投产后，能够实施更加高效的排放控制。所有的研究都基于新的燃煤发电机组符合国家排放标准的假定上。

这份预测的健康影响报告只具有象征意义。因为不同的研究依赖于不同的基础流行病学数据，以及不同的方法学选择，所以无法直接比较。然而不论在什么情况下，这些研究的结果，至少都表明，公众的健康正处于险境。



空气污染是煤炭产业面临的最大的金融和监管障碍之一——从中国设立煤炭消费增长上限、禁止燃煤发电装机增长，到导致美国和欧盟数十吉瓦的装机退役，以及世界范围内不断增长的、公众对煤炭项目的抵制，空气污染已经成为塑造煤炭工业未来的最重要因素之一。

所有的燃煤电厂都会因为排放导致死亡和疾病，而东南亚尤其需要关注。因为它拥有巨大的燃煤装机，排放标准却非常松懈——所有东

南亚国家都允许新建燃煤电厂的主要空气污染物排放指标高于中国、美国和欧盟的5到10倍。印度近期通过了新的空气排放规范，应该在2017年生效。

煤炭也对水体的质量和健康有着重大影响。煤炭开采和洗煤、燃煤发电、工业用煤和煤粉灰的处理都需要使用大量的水，并污染大量的水。导致对人体健康和生态系统非常显著但是又被广泛低估的损害。

表10，规划燃煤电厂所致空气污染可能导致的过早死亡研究

国家	每运行年预计导致过早死亡人数	研究项目
印度， 所有新建燃煤发电项目	不设烟气脱硫装置： 74,000-104,000 假设所有电厂都设置烟气脱硫装置： 35,000-65,000	煤炭杀人：印度燃煤发电扩张所带来的健康影响 (保护行动信托与城市排放2014)
中国，2015年1月到9月 核准的燃煤发电厂	6,100	中国是否在燃煤发电泡沫上加倍下注？ (Myllyvirta et al. 2015)
中国，所有新建燃煤发电项目	32,000	中国的燃煤热面临难题（绿色和平东亚，2013）
越南，所有新建燃煤发电项目	21,000	越南上升的燃煤排放所致疾病负担 (Koplit et al. 2015)
印度尼西亚， 所有新建燃煤发电项目	19,000	煤炭的人类成本（绿色和平东南亚2015）
泰国， 所有新建燃煤发电项目	3,800	生活成本：泰国燃煤发电厂的健康威胁 (绿色和平东南亚2015)
菲律宾， 所有新建燃煤发电项目	2,400	煤炭，公共健康危机（绿色和平东南亚2016）
土耳其， 所有新建燃煤发电项目	3,100	沉默的杀手：为什么土耳其必须替换燃煤发电项目 (Myllyvirta 2014)
欧盟，所有新建燃煤发电项目	2,900	沉默的杀手：为什么欧盟必须替换燃煤发电项目 (绿色和平国际2013)
<b>总计</b>	<b>130,000</b>	

## 气候影响

基于“全球燃煤电厂追踪系统”的统计数据，2015年12月，“气候行动追踪”(CAT)准备了一份关于拟建和已建燃煤电厂的分析报告(CAT 2015a)。对于那些准备上马的燃煤电厂来说，结论是让人心寒的：为了避免气候变化的最坏影响，必须制止任何新建燃煤电厂上马，现存燃煤电厂必须在本世纪中期逐步淘汰。

煤炭对气候的影响之所以重要，是因为，煤炭燃烧是全球最大的二氧化碳排放来源。根据全球碳预算 (the Global Carbon Budget 2015) 的测算，2014年燃煤产生的二氧化碳占359亿吨(35.9Gt)化石能源二氧化碳排放的42%。而那一年，燃煤占全球电力使用的41%(IEA 2015a)。

政府间气候变化专门委员会(IPCC)的第五次评估报告(AR5)建议，只有将2011到2050年间的二氧化碳排放限制在870Gt到1240Gt之间，才能有50%的胜算得以避免全球温度在前工业水平基础上升高2摄氏度(McGlade and Elkins 2015)。而全世界现存的基础设施(发电厂，汽车，工业设备等)在它们平均的服役期内，经评估会排放729Gt的二氧化碳，除非提早退役(Raupach et al. 2014)——意味着给以后的“碳预算”留出的空间只有141到511 Gt。

根据IPCC第五次评估报告(AR5)的大多数情景描述，为了达到中等二氧化碳排放程度、以符合限制气候变暖低于2摄氏度的要求，则不

能再有新的燃煤装机增加了。更进一步说，不具有碳捕捉和存储技术的现存燃煤发电项目应该在2020年开始减少；到2030年，现存的全球燃煤发电机组应该有三分之二退出电网，并在2050年到达全部淘汰。在1.5摄氏度的情景描述中(该情景被认为可以更加安全地防止最坏的气候变化效果出现)，燃煤发电生产的减少略微快一点，在2040年达到全部电厂退役。不论是2摄氏度的情景，还是1.5摄氏度的情景，都要求取消所有目前在建的燃煤电厂。

根据“气候行动追踪”(CAT)，即使没有任何新建燃煤发电设施，到2030年，燃煤发电产生的碳排放仍将150%高于各情景一致认为的限制温度升高低于2摄氏度所需。此外，研究者还估计，80%的全球煤炭存储必须留在地下，以避免升温失控。(McGlade and Elkins 2015, Jakob and Hilaire 2015)。

作为全球抑制气候变暖努力的一部分，各国都提交了“应对气候变化国家自主贡献”(INDCs)方案，组成他们的降低温室气体排放政策。在其[网站](#)上，“气候行动追踪”(CAT)坚持认为，很多“国家自主贡献”(INDCs)方案不足以阻止全球气候变暖。采用“全球燃煤电厂追踪系统”的数据，“气候行动追踪”也发现，由于9个国家的自主贡献方案不充分，在他们的“自主贡献”所规划的排放之外，拟建的燃煤电厂每年将会额外增加1.5Gt二氧化碳的排放。简而言之，规划中的发电厂无法使这9个国家完成他们的气候变化承诺。

如表11所示，当前正在建设的燃煤电厂装机将会在其40年的服役期内，增加将近60Gt的二氧化碳排放。这就在2015年1月估计的49Gt二氧化碳排放的基础上有所增加(Shearer et al. 2015)。部分要归因于全球煤炭研究网络最近新发现的一些中国建设项目，其中很多是没有得到核准的。在40年的服役期内，现存的拟建项目（宣布，核准前开发，核准）还会增加185Gt的二氧化碳排放，虽然并不是所有的项目都会得到建设。如果它们真的得以建设，这些拟建的和在建的项目合在一起，将会造成245Gt的二氧化碳排放，刚好用全球完尚存的141到511Gt碳预算——不算未来在石油和天然气上的投资。

高效煤炭燃烧技术被煤炭产业吹捧为一条降低二氧化碳排放的新路。全球煤炭研究网络计算

出，如果所有当前拟建的亚临界和超临界发电机组都被超超临界技术代替，采用IEA计算的超超临界发电机组效率范围的高端，也即46%的总LHV效率（IEA2014b），其结果是，在高效率的方案中，二氧化碳排在服役期内会增加158.1Gt；和对照方案的186.5Gt同期二氧化碳排放相比，减少了15%。这样小的减少水平，无法达到气候行动追踪所描绘的去碳化目标。“气候行动追踪”呼吁实际的排放减少，而不是相对减缓的增长(CAT 2015a)。

这一结果显示，意在推动高效燃煤发电机组作为气候变化危机解决方案的努力是所托非人：与其继续建造新的燃煤发电厂，即便是高效电厂，也不如将未来电力生产装机容量分配给低碳的选择，比如风能和太阳能。

表11，全球拟建燃煤装机服役期内二氧化碳排放量：地区总和（百万吨）

地区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+核准	在建
东亚 (East Asia)	44,532	39,282	10,052	93,866	35,707
南亚 (South Asia)	15,349	18,718	11,434	45,502	12,964
东南亚 (SE Asia)	9,511	6,874	3,570	19,955	4,577
欧盟28国 (EU28)	579	749	197	1,525	1,443
非欧盟欧洲国家 (non-EU Europe)	6,497	5,442	1,169	13,108	572
非洲和中东 (Africa and Middle East)	4,102	1,859	1,485	7,445	1,842
拉丁美洲 (Latin America)	448	76	815	1,339	468
欧亚大陆 (Eurasia)	2,031	287	522	2,840	294
加拿大/美国 (Canada/US)	0	342	60	402	88
澳大利亚 (Australia)	282	181	0	463	0
<b>总计</b>	<b>83,330</b>	<b>73,810</b>	<b>29,305</b>	<b>186,445</b>	<b>57,956</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

提示：假设发电厂实现40年的服役期。二氧化碳排放的参数可以在[这里](#)找到。

## 成本与替代能源

建设数量庞大的新燃煤电厂的成本是多少?如果所有或者部分用于建造这样电厂的资本用于其他目的,会达到什么效果呢?世界范围内用于发电的煤炭消费的减少,以及快速降低的燃煤电厂利用率,为评估这样的花费提供了一个机会,并考虑到了不同目标的可能性:1,将能源扩展到当前的12亿缺电人口;2,加快从碳密集的煤炭向清洁电力资源的转化。

当全球于2015年在巴黎达成一致协议以尽快解决气候危机时,这样的问题更加引人入胜。正如“气候行动追踪”所报告的,继续建造燃煤电厂与避免全球变暖高于2摄氏度的努力存在着不协调。即使没有新的燃煤电厂建设,现

有燃煤发电产生的二氧化碳排放在2030年仍将150%高于限制温度升高低于2摄氏度的情景要求(CAT 2015a)。

我们对燃煤装机成本的评估建立于现有情形得以继续的假设之上,例如,那些2010—2015年拟建的电厂会在未来以同样的实现率继续推进。根据这样的现状进行假设,我们预计,将有额外的854GW的装机得以建设,如表12所示。至于这些装机的成本,则达到9810亿美元。我们每一个全球地区的数字都是在国际能源组织IEA对该地区的评估成本基础上,再根据通货膨胀率以及每种燃烧技术在该地区所占比重进行调节。(IEA 2014b, CoalSwarm 2016)。

表12, 在建、拟建燃煤电厂成本评估, 基于2010-2015年实现率

地区	在建	前期建设	实现率	规划中的新装机	美元/千瓦	成本 (10亿美元)
东亚 (East Asia)	211	553	68%	590	915	540
南亚 (South Asia)	73	257	30%	151	1,290	194
东南亚 (SE Asia)	26	115	56%	91	1,290	117
欧盟28国 (EU28)	9	12	21%	11	2,134	24
非欧盟欧洲国家 (non-EU Europe)	3	75	19%	18	2,134	37
非洲和中东 (Africa and Middle East)	11	36	40%	25	1,736	44
拉丁美洲 (Latin America)	3	8	30%	5	1,702	9
欧亚大陆 (Eurasia)	2	16	24%	6	2,134	12
加拿大/美国 (Canada/US)	1	3	39%	2	2,242	4
澳大利亚 (Australia)	0	3	0%	0	2,134	0
<b>总计</b>	<b>338</b>	<b>1079</b>		<b>854</b>		<b>981</b>

来源: 全球燃煤电厂追踪系统, 2016年1月



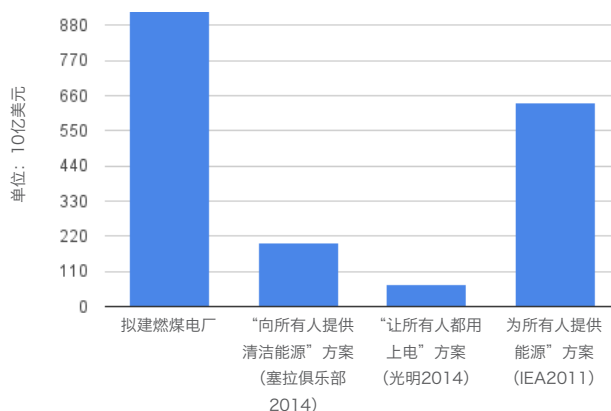
## 扩大能源获得途径

在现有装机已经得不到充分利用的市场上，与其建造更多的燃煤电厂，不如将这笔钱（9810亿美元）用于其他目的，比如向12亿无电或缺电人口提供电力。一些已经开始、意在2030年前或更短时间内填平电力供应鸿沟的计划，其成本范围为700亿美元到6400亿美元。即使和下列选项中最昂贵的相比，预计将要浪费在拟建燃煤电厂上的金融花销，也是这些应对能源贫困所需花销的1.5倍。

- “为所有人提供能源”方案，来自IEA的2011年世界能源展望：这个案例，评估了到2030年，向所有人提供电力所需成本。其中超过一半的新投资将用于微电网和离电网解决方案。(IEA 2011)。
- “向所有人提供清洁能源”方案：来自塞拉俱乐部的“金融资助普世电气化报告2014”：这份分析报告挑战了IEA的“为所有人提供能源”方案的高成本，包含了快速降低的太阳能光伏成本和高效照明及装置。它评估了向当前缺电人口提供照明、电视和中等电量电器的使用成本。(Crane et al. 2014)。
- “让所有人都用上电”方案，光明2014：这个方案以手机快速进入无电器地区为楷模，采用“越过电网”模式，以加速太阳能技术向当前缺电地区的引入。它设定太阳能家庭系统花费大约为300美元，可以为每户家庭提供250度电。

图9展示的是，以现有实现率，建造当前拟建燃煤装机的预估成本，并与不同能源抵达方案的成本相比较。如图所示，和拟建燃煤装机的成本相比，向缺电人口提供清洁能源的预估成本不值一提。

图9，建设规划中的燃煤电厂和向12亿人口提供电力的成本比较



## 加速向清洁能源转换

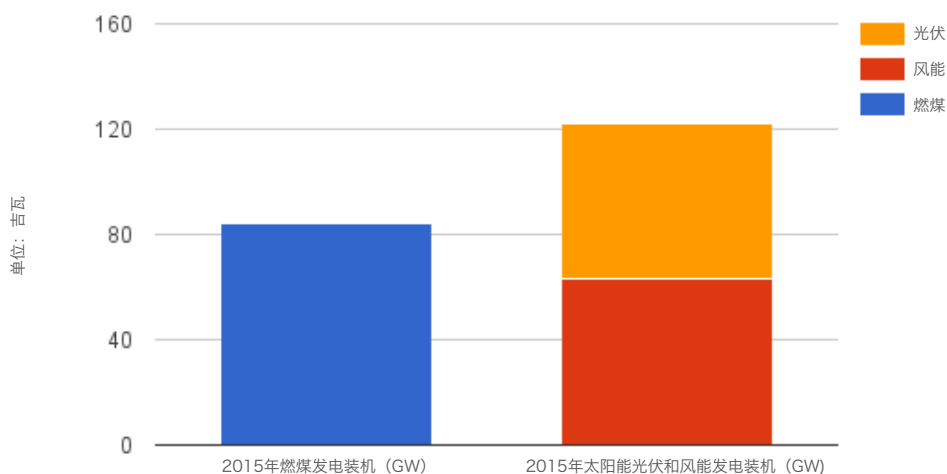
在多数地区，目前风能和光伏发电的成本都已经可以和新建燃煤电厂进行竞争。在美国，新的风能估计每兆瓦小时（MWh，即1000度电）花费32美元；而新建燃煤发电厂为每兆瓦小时65美元(Lazard 2015)。在印度，2015年年末和2016年年初，经过竞标，多个光伏发电合同得到签署，价位为每兆瓦小时(MWh)4780印度卢比，相当于每兆瓦小时(MWh)70到75美元，并且25年固定不变——以真实的本地货币计算，相当于每年5%的花销递减(Kenning 2016)。

在这样有利的成本条件下，现在全球风能和光伏发电新增装机合在一起已经超过燃煤发电装机，如图10所示。根据全球风能委员会的数据，2015年风能装机达到63GW(Global Wind Energy Council 2016)。根据初步估计，2015年的光伏发电装机为59GW，(SolarServer 2016)。与之相比，2015年，“全球燃煤电厂追踪系统”统计出84GW的新增燃煤发电装机。

如果转向风能和太阳能，9810亿美元用于燃煤电厂建设的投资可以极大加快清洁能源的替代：根据当前的成本水平，由国际可再生能源机构评估，在中国和印度，风能成本可达到每千瓦（KW）1315美元；而光伏发电成本可达到每千瓦1670美元。假设投资于风能和光伏的大多数资本投资与原定燃煤发电项目在同一个地区，将现有的风能和太阳能装机水平（光伏177GW,风能432GW）提高39%，会花费3370亿美元(IRENA 2015)。这个评估数字还是保守的。因为它没有考虑到过去5年内，风能和光伏发电的成本在持续下降。

应该注意到，如果可再生能源坐落在离需求中心区较远的地方，增加额外的太阳能和风能装机，也许需要增加投资给电力输送和配电线路。根据现有的数据(IRENA 2015)估计，由此产生的输电网络的电网成本是0.013美元/度。

图10：2015年全球新增燃煤装机、风能和光伏装机对比（吉瓦）



来源：燃煤，全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月；风能，全球风能委员会，2016；光伏，太阳能服务者2016。

增加的风能和太阳能的成本构成，可以通过需求方的高峰避让得到减少；也可以通过建设更强大、更灵活的电网得以减少。整合成本对那些仍然在建设中央集中电力系统的地方较多不适；对可以从分散电力系统中获益的偏远地区，可能更适用。

**结论：如果不去建更多的燃煤电厂，那么使用清洁能源和让所有人都用上电就都将成为可能。**

全球燃煤发电装机代表了数量巨大的资源错置。这些资源可以改变方向运用到更好的两个目标上，一个是加快全球的脱碳化步伐，一个是向12亿缺电人口提供电力。IEA的“为所有人提供能源”方案（6400亿美元），以及在现有基础上使风能和光伏发电增加39%的方案（3370亿美元），两者相加，所需花费可以在9770亿美元内解决。这一数字少于建造现有燃煤电厂的花费——9810亿美元（假设现有成本和2010—2015年的实现率得以继续）。此外那种认定清洁能源的成本将保持现有水平、而不是进一步下降的假设是极其保守的。过去10年，我们已经见证了其成本的快速下降（IRENA 2015）。

## 第二部分 地区讨论

### 东亚



### 概述

日本，韩国和台湾依然是煤炭消费大户，也是新建燃煤装机的开发者。2014年，在全球煤炭消费中，日本和韩国分别排名第6和第7 (Enerdata 2015)，而台湾排名第12(BP 2015)。由于国内煤炭资源缺乏，却拥有巨大的燃煤发电装机，以及人均能源需求较高，这些国家和地区煤炭进口量巨大。2014年，这些国家和地区的煤炭进口量仅次于中国和印度——日本排名第3，韩国第4，台湾第5 (Enerdata 2015)。

日本有全球第6高的拟建燃煤发电装机，达到21.4GW。然而大多数项目仍然处于开发的早期阶段，只有3GW得到核准。关于未来本国以及世界的能源利用，日本正处于十字路口。一方面，它继续在国内和海外推广超超临界燃煤发电厂；同时它的可再生能源装机数量屡创新高。2015年，日本国内电力需求连续第5年下降。

台湾的煤炭使用趋于平缓。在经过2004年以来12%的增长之后，2013到2014年减少了0.2% (BP 2015)。台湾有6GW的煤炭装机规划，此外已有5.6GW正在建设。所有的在建机组都是对较老和较小的燃煤及燃油发电机组的替换。

韩国的煤炭使用也趋于减缓，在经过自2004年以来60%的增长之后(BP 2015)。当前，韩国拥有10.2GW的在建燃煤电厂，全球排名第4，仅次于中国，印度和越南。此外它还有10.5GW的拟建燃煤机组规划。

北朝鲜有一些相对较老的燃煤电厂。它的罗津港 (Rason (Rajin) Port)被用来从蒙古进口煤炭。这个港口也被中国用来从附近的中国煤矿运输煤炭到上海。韩国也希望能利用这个港口从俄罗斯进口煤炭。

表13，东亚地区燃煤发电装机(兆瓦)

国家/地区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
中国	245,960	216,574	52,960	515,494	193,179	61,735	297,975	164,495
日本	7,982	10,407	3,022	21,411	1,977	0	1,850	0
北朝鲜	0	0	0	0	300	0	0	0
韩国	2,000	7,542	1,000	10,542	10,234	0	1,740	3,840
台湾	6,000	0	0	6,000	5,600	6,800	0	0
<b>东亚</b>	<b>261,942</b>	<b>234,523</b>	<b>56,982</b>	<b>553,447</b>	<b>211,290</b>	<b>68,535</b>	<b>301,565</b>	<b>168,335</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

表14，东亚地区燃煤发电机组数量(台)

国家/地区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
中国	358	352	103	813	364	82	659	200
日本	12	23	6	41	5	0	3	0
北朝鲜	0	0	0	0	1	0	0	0
韩国	2	10	1	13	13	0	2	5
台湾	6	0	0	6	7	8	0	0
<b>东亚</b>	<b>378</b>	<b>385</b>	<b>110</b>	<b>873</b>	<b>390</b>	<b>90</b>	<b>664</b>	<b>205</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

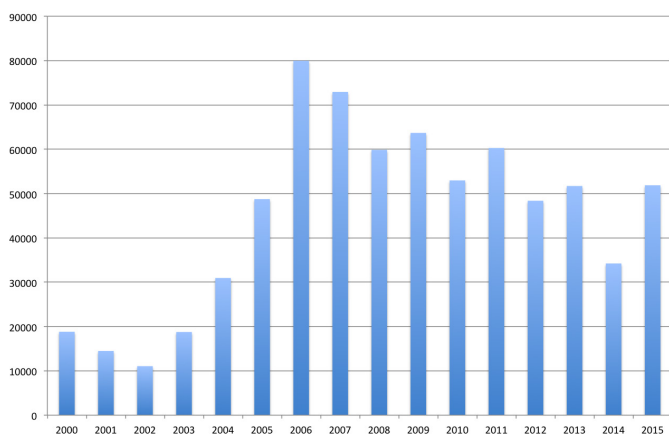
注意：这里的数据并不包括中国宣布暂停核准13省区的燃煤发电项目、缓建15省区尚未开工的燃煤发电项目所带来的影响。当燃煤电厂得到实际核准和投资决定作出的时候，数据将会更新。



## 东亚：中国

关于中国的煤炭，有一个巨大的悖反——数据显示，煤炭使用已经见顶，目前已经开始下降；可是燃煤发电装机仍在继续增长。我们该如何看待这种不一致？考虑到中国规模庞大的燃煤发电对气候的巨大影响，考虑到该国在本世纪新建的燃煤发电装机已经占据全球的3/4，理解这种不断扩张的动态是至关重要的。从2000初年到2015年，中国新建了大约724GW的燃煤发电装机容量。是整个人类历史上，所有国家中，最大的燃煤发电扩张。如图11所示，这种繁荣在2006年达到顶峰的80GW，此后开始稳定下降，直到2015年，新建燃煤发电装机数量再一次增长。正如下文29页“装机增长加速”一节所讨论的，燃煤装机在2014年增加了39.5GW，而2015年增加了51.9GW，同时还有203GW正在建设，509GW处于开工前的准备阶段。如表15所示。这种危险的扩张依然是真实存在的。

图11，中国新增燃煤发电装机2000-2015(兆瓦)



来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库(2001-2009)，全球燃煤电厂追踪系统(2010-2013)，中国电力企业联合会(2014-2015)

2014年，中国的经济经历了巨大变化，对世界气候产生了极大的积极影响：实际燃煤发电量减少了。到了2015年，燃煤发电量继续下降。然而，无视发电量连续2年的下降，中国还在继续建设燃煤电厂。在根据燃气发电市场设置电力价格的地方，一旦建成一座燃煤电厂，通常会有经济的动因来使用它，并且收回至少部分成本。但是在中国，我们所看到的却是燃煤发电机组利用率暴跌。这种上升的装机容量与下降的发电量之间的悖论，就提出了这些重要问题：发电量的下降是一种持续的趋势吗？继续建造燃煤电厂的势头能够和对火电需求的减缓相一致吗？这些问题只有在理解那些促使燃煤电厂在中国得以建设的因素后才能够回答。

### 煤炭使用下降

根据官方数据，2015年总体煤炭使用比2014年降低3.7%，是连续第二年下降。绿色和平估计，用于燃煤发电的煤炭消费下降了3.6% (Chan 2016, Myllyvirta 2016, National Bureau of Statistics 2016)。三个因素导致了这种下降：第

一是中国经济结构调整，继续向服务业和轻工业转移，远离重工业和建筑业；第二是可再生能源产业增长强劲，包括30GW的风能新装机和15GW的太阳能新装机，也包括6GW的核能

和15GW的水电新装机(国家能源局 2016)。最后一个因素是政府旨在减少空气污染的一些项目产生的效果，包括在靠近一些城市的地方限制燃煤发电厂的生产等(Myllyvirta 2016)。

表 15，中国各省区燃煤发电装机 2016年1月(兆瓦)

省市自治区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
安徽	9,320	11,320	1,320	21,960	6,840	1,000	16,100	7,200
重庆	2,240	0	0	2,240	4,540	0	4,980	0
福建	4,000	8,555	2,000	14,555	5,320	600	7,360	3,320
甘肃	18,520	10,320	2,020	30,860	2,000	0	6,600	7,450
广东	16,700	7,980	3,020	27,700	11,000	1,200	22,012	2,600
广西	2,700	5,240	0	7,940	6,870	470	5,280	1,900
贵州	16,640	22,585	8,200	47,425	5,320	2,620	9,340	1,200
海南	0	0	0	0	0	0	1,400	0
河北	3,450	2,800	700	6,950	6,000	4,000	9,390	1,320
黑龙江	6,000	0	0	6,000	2,600	200	3,250	16,200
河南	15,400	8,220	4,680	28,300	4,880	270	19,090	2,700
湖北	6,400	7,300	2,020	15,720	5,020	4,000	7,400	2,000
湖南	4,000	8,000	2,000	14,000	5,200	600	3,840	270
内蒙古	26,780	38,710	2,620	68,110	19,360	11,805	17,890	60,020
江苏	18,240	10,420	0	28,660	4,500	0	25,160	4,700
江西	6,700	2,000	1,320	10,020	5,000	0	6,340	0
吉林	3,360	2,370	0	5,730	700	700	6,540	1,860
辽宁	2,500	2,050	1,400	5,950	800	6,200	6,720	3,400
宁夏	0	6,600	2,720	9,320	11,030	0	7,980	7,600
青海	3,840	1,980	0	5,820	4,040	0	970	405
陕西	25,440	9,320	5,420	40,180	8,720	7,300	7,300	7,600
山东	9,100	12,200	6,400	27,700	18,900	4,520	28,438	8,360
上海	0	0	0	0	0	0	2,000	0
山西	15,820	16,064	5,620	37,504	23,464	0	18,150	4,400
四川	0	2,000	2,000	4,000	2,000	4,000	3,000	0
天津	700	800	0	1,500	2,000	600	1,650	1,800
新疆	21,590	15,740	0	37,330	27,075	10,450	32,655	13,990
云南	1,200	0	600	1,800	0	1,200	3,300	1,200
浙江	5,320	2,000	200	7,520	0	0	13,840	3,000
<b>总计</b>	<b>245,960</b>	<b>214,574</b>	<b>54,260</b>	<b>514,794</b>	<b>193,179</b>	<b>61,735</b>	<b>297,975</b>	<b>164,495</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

表16, 中国各省区燃煤发电机组数量 2016年1月(台)

省市自治区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
安徽	10	12	2	24	9	1	25	3
重庆	5	0	0	5	10	0	9	0
福建	4	19	2	25	6	2	13	4
甘肃	21	15	4	40	6	0	16	8
广东	17	9	5	31	14	2	36	3
广西	4	10	0	14	11	2	9	4
贵州	38	53	16	107	11	6	17	2
海南	0	0	0	0	0	0	4	0
河北	12	8	2	22	12	4	28	2
黑龙江	10	0	0	10	6	1	10	9
河南	18	11	7	36	8	2	32	8
湖北	8	12	4	24	7	4	16	2
湖南	2	8	2	12	6	2	6	2
内蒙古	41	65	8	114	38	15	48	59
江苏	18	12	0	30	9	0	31	6
江西	8	2	2	12	5	0	11	0
吉林	7	5	0	12	2	2	20	5
辽宁	8	9	4	21	4	8	16	6
宁夏	0	10	6	16	17	0	16	10
青海	6	3	0	9	8	0	4	3
陕西	32	10	10	52	16	4	18	12
山东	14	15	10	39	42	6	84	14
上海	0	0	0	0	0	0	2	0
山西	22	22	13	57	53	0	47	6
四川	0	2	2	4	2	4	5	0
天津	2	2	0	4	2	2	5	3
新疆	43	34	0	77	60	13	102	21
云南	2	0	2	4	0	2	7	2
浙江	6	2	4	12	0	0	22	6
<b>总计</b>	<b>358</b>	<b>350</b>	<b>103</b>	<b>811</b>	<b>364</b>	<b>82</b>	<b>659</b>	<b>200</b>

来源: 全球燃煤电厂追踪系统, 2016年1月

## 装机增长加速

根据政府部门的数据，2015年燃煤发电装机在中国增加了51.86GW，而2014年增加了34.22GW（中国电力企业联合会）。图17标示出中国各省区逐年新增的装机。<sup>2</sup>

表 17，中国各省区新近投产燃煤发电装机 2010-2015 年(兆瓦)

省市自治区	2,010	2,011	2,012	2,013	2,014	2015 (初步统计)
安徽	660	2,320	1,920	3,900	2,640	4,660
重庆	0	0	0	1,320	1,660	2,000
福建	1,920	2,840	600	0	0	2,000
甘肃	1,200	1,320	700	2,350	330	700
广东	4,220	5,520	1,200	6,572	950	3,550
广西	0	1,330	2,750	0	350	850
贵州	600	1,200	1,200	3,360	960	2,020
海南	0	0	700	0	0	700
河北	1,500	2,460	1,530	1,900	700	1,300
黑龙江	300	900	0	1,350	350	350
河南	3,890	3,990	4,590	1,960	660	4,000
湖北	680	0	2,940	1,000	2,430	350
湖南	0	1,260	1,260	0	0	1,320
内蒙古	6,790	3,280	2,200	3,910	350	1,360
江苏	8,250	4,930	4,000	4,320	2,660	1,000
江西	1,320	1,300	1,400	0	0	2,320
吉林	2,400	2,040	300	1,010	790	0
辽宁	4,100	600	1,320	0	700	0
宁夏	3,700	3,620	0	660	0	0
青海	0	0	270	700	0	0
陕西	1,000	1,920	0	2,850	600	930
山东	2,220	4,050	6,583	4,465	3,330	7,790
上海	2,000	0	0	0	0	0
山西	1,920	5,290	4,150	1,620	2,220	2,950
四川	0	1,800	600	600	0	0
天津	700	0	250	0	700	0
新疆	1,035	5,100	5,805	7,850	7,950	4,915
云南	600	600	1,800	0	300	0
浙江	1,950	2,600	300	0	5,010	3,980
<b>总计</b>	<b>52,955</b>	<b>60,270</b>	<b>48,368</b>	<b>51,697</b>	<b>35,640</b>	<b>49,045</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

2. 比较来看，全球燃煤电厂追踪系统只记录装机容量为100MW以上（包括100MW）的机组，它发现2014年新增装机为35.64GW；2015年新增装机是49.02GW。

## 利用率下降

正如中国政府统计数据所示，火力发电的利用率，即实际产量和能够达到的最大产量之间的百分比，在2015年达到新低，下降到49.4%（4329小时），而2011年的对应数值为60.4%。这个利用率是自1969年以来的最低值，而且预期还将进一步下降，在2016年达到45.67%（4000小时）（中国电力企业联合会2016预测报告）。虽然政府并没有发布燃煤电厂利用小时数，而是整个火力发电的利用小时数，不过火力发电的整体利用小时一般认为只比燃煤发电利用小时数低100小时左右，所以只有1.1%的差别（绿色和平东亚2015）。

## 滞后反应？

因为一个燃煤发电厂从计划、获得核准到开工建设，往往花费数年时间，2015年中国完成的装机数量反映的是当中国对电力的需求仍然快速增长时期的需求。考虑到作出投建决定和实现投产之间的时间差，即使在电力利用趋于平缓或者下降的时候，人们也不会对电力装机仍然在不断投产或者开工建设而感到惊讶。

反应的延迟可以解释为什么中国在2015年继续有新的燃煤装机投产——2015年年末达到193GW。然而，它并不能解释这样的事实：2014和2015年，中国并没有根据电力利用趋缓的现状，而对新开工建设活动加以限制。2015年，新开工装机比前一年“全球燃煤电厂追踪系统”的统计结果增加了22GW，增长13%。中国电力企业联合会甚至报告了更大的增长：2015年的前6个月，开工建设项目和2014年相比，增长55%（Reuters 2016）。

对未来的扩张，全球燃煤电厂追踪系统显示，另有515GW的燃煤电厂正处于开工前的各个阶段，包括那些已宣布、处于核准前开发、和已核准的各个种类，如表1所示。这一数字在2015年1月统计的496GW基础上，又新增19GW。表15和表16显示的是，分别以种类为单位和以省区为单位的拟建燃煤电厂装机量。

如表15所示，处于开工前状态的装机，排在前列的省份是内蒙古（68GW），贵州（47GW），陕西（40GW），山西（38GW），和新疆（37GW）。处于在建状态的装机，位于前列的省份是新疆（27GW），山西（23GW），内蒙古（19GW），山东（19GW）和宁夏（11GW）。

## 核准加速及核准权向省区的转移

作为对中国拟建燃煤电厂状况分析的一部分，“全球燃煤电厂追踪系统”调查了2014年和2015年由国家发改委和省级发改委核准的机组数量。国家发改委和省区发改委的核准在绝大多数案例中是开工建设前的最终核准。调查发现，自从2014年9月，国家发改委将燃煤电厂核准权下放到省区级发改委之后，核准数量有了戏剧性的增长。核准权下放之前，从2014年1月到9月，国家发改委核准了32个燃煤电厂项目，35GW的装机容量；核准权下放后，核准速度加快了。从2014年10月到2015年12月，共有149个项目得到省区级发改委的核准，15个月核准装机达151GW。以月计算，国家发改委平均每月核准3.5GW，而省区级发改委平均每月核准10GW。



我们的发现也证实了绿色和平东亚在2015年11月，就环境影响评价报告批复进行的调查 (Greenpeace East Asia 2015b, Greenpeace East Asia 2016)。绿色和平发现，2015年，中国国家环保部和各省区环保厅就环境影响评价报告，批复了210个燃煤电厂项，共169GW的装机容量。绿色和平也发现，2012年有33个环境影响评价批复；2013年41个；2014年56个。2015年的批复主要集中在以下省份：山西，25个；江苏，23个；山东，21个；内蒙古，20个；新疆16个，宁夏，13个。

中国国务院在2013年发布简政放权的决定。作为回应，国家发改委和国家环保部于2014年双双将大型燃煤电厂的核准和批复权力下放到省级相应部门。发改委只进行总量控制和政策指导。

虽然中央政府的目标是简政放权，提高市场效率，让市场引导投资，在实际操作中，这种权力下放却导致前所未有的核准数量激增。地方当局竞相核准项目，以刺激地方经济增长，使经济增长的收益影响留在省一级。

在某些案例中，地方当局远比中央政府宽宏大量，迅速向一些多年被置于候补名单上的项目发放核准证，甚至追溯核准了一些在没有核准情况下已经违法运行多年的燃煤电厂。

为了减少煤矸石数量，2015年山西省发改委发放了23个核准证给低热值煤发电厂，占了国家发改委为该省设定的十二五规划（2011—2015）总量控制的95%。在将环境影响报告书批复权下放给省级环保部门之前，国家环保部否决了山西省的两个低热值煤电厂项目，理由是对已经污染严重的地区继续增加排放的担忧。然而山西省环保厅在得到批复权之后，立即重新批

复了这两个项目。在随后的7个月内，又批复了21个同类项目。

## 2016年3月：中央政府急令煤电“刹车”

认识到过度建设的问题之后，第一步就应该是亡羊补牢。据信中央政府已经命令13个省区的省级部门在2017年之前暂停核准新建燃煤发电项目；并在15个省区暂缓建设尚未开工的燃煤发电项目。这是重要的一步。基于全球燃煤电厂追踪系统的分析，可以发现，根据这一命令，超过183GW装机容量的新项目将被暂停。然而，已经开工建设的193GW燃煤发电项目，以及不受此政策影响的其他省区正在申请核准的86GW项目表明，需要采取更加严格的措施来停止过度建设的泡沫，甚至开始减少装机。

（请注意：本报告中的表格数据并不包含这一最新政策带来的影响）

## 市民抵制

新建燃煤发电规划也招致当地居民的抵制。他们担心经济利益被置于公众健康之上。这种抗议在广东、海南、湖南和内蒙古都有发生(SourceWatch 2016)。2015年4月，估计有1万人示威反对位于广东的河源发电厂。2014年9月，数千人举行静坐和绝食，抗议位于湖南的华能岳阳发电厂的扩张计划。据位于香港的人权和民主中心以及位于美国的博讯新闻门户网站报道，示威规模后来增加到2万人。他们举的标语写着“宁肯饿死也不要污染致死”。示威者担心，4个1000MW的机组建在一个山谷地区，将会产生无法忍受的空气排放浓聚物(Kyodo News International 2014)。当局对这些示威抗议置之不理。2015年，该项目由湖南省发改委核准。

## 地区转移

第二个对中国的燃煤电厂建设布局产生深远影响的政策是，中央政府把燃煤电厂从人口集中的东部地区向人口相对稀少的西部省区转移，特别是内蒙古和新疆，同时也转移了它所带来的空气污染。导致这些政策出台的主要因素是禁止在三个主要经济增长引擎地区，即长江三角洲、珠江三角洲和环京津冀地区新建任何燃煤发电厂。这些政策也许会提高这些人口密度极大地区的空气质量，但也会进一步毁坏西部缺水地区的脆弱生态。更进一步讲，东部除上述三个地区以外的地方仍然可以发现非常显著的燃煤装机增长。

表18显示中国煤炭装机从东南沿海和东北地区向西部地区的转移，特别是贵州省，内蒙古，宁夏和新疆。目前只有28%的燃煤装机位于西部地区，却有将近50%的处于开工前阶段的拟建燃煤装机位于这一地区。

## 自备燃煤电厂的问题

当政府试图把燃煤装机从东部人口密集地区转移出去，以改进东部地区的污染状况时，这一政策却被东部严重污染地区新建的数十个自备电厂所削弱。这些自备电厂为高能耗产业，如炼铝产业提供电力。它们不受公用电厂相同的法规限制。根据政府文件，这样的电厂常常不需要发改委核准就可以开工建设。

最突出的自备电厂建造者是山东魏桥集团——我们以此名称指代张士平家族所拥有的全部企业。2010年以来，该集团投产或者在建的燃煤电厂装机达到23,180MW。同样位于山东的信发集团，同期拥有投产和在建燃煤发电装机5,360MW。仅魏桥集团2010年以来已建和在建的自备电厂装机就几乎相当于欧盟28国同期新建和在建燃煤电厂的装机总和，23,495MW。

政府为缓解东部污染向西部转移燃煤装机的努力受到自备电厂的影响。魏桥集团和信发集团自2010年以来在山东省兴建的燃煤电厂装机几乎等于西电东输工程支撑电源项目的所有装机之和—30GW (Myllyvirta et al. 2015, Table I-1)。

自备电厂也是燃煤发电在西部扩张的主要因素。在新疆自治区，低煤价和对高能耗工业友好的政策吸引了各种涉铝企业以及其他高能耗公司。2010年以来，至少7700MW自备电厂装机投产运行，另有6760MW在建。其所有者包括；青岛安泰信集团，四川其亚铝业，河南神火，新疆天山铝业，东方希望集团和中泰化学。

2015年7月，环保部公开批评并处罚魏桥集团，认定它名下的9座燃煤自备电厂没有一座进行过环境影响评价，或者符合法定排放标准。环保部暂停了魏桥集团所在的山东省滨州市所有工业建设项目的环境影响报告书的审

表18，中国燃煤发电装机地区间变化 2016年1月

地区	现有电厂 (占比)	前期建设阶段装机 (占比)	变化
东部沿海地区	39%	22%	-17%
中部地区	25%	25%	0%
东北地区	8%	3%	-5%
西部地区	28%	50%	22%
<b>总计</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库，2015年9月，全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

批，直到魏桥集团提高了排放标准，并接受当地环保局对污染排放的监督。

2015年下半年，中国国务院公布了《关于加强和规范燃煤自备电厂监督管理的指导意见》，欲将自备电厂置于政府监督之下。这份文件要求自备电厂建设必须统筹纳入国家依据总量控制制定的火电建设规划，禁止以各种名义在总量控制规模外核准。自备电厂开工建设前按规定取得核准文件和必要的支持性文件，建设过程中要严格执行火电建设相关产业政策和能效、水效、环保、安全质量等各项标准。严禁未批先建、批建不符等违规行为。

新的规章将如何影响当前和未来的燃煤自备电厂建设还是一个未知数。相似的政府规章以前曾经颁布过，但是收效甚微。2012年，山东省政府规定不再允许兴建任何自备电厂。然而就在同一年，魏桥集团上马了五个燃煤电厂项目，每个项目装机规模为1320MW。只有更加严格的对规章的执行，才有可能遏制燃煤自备电厂的无序扩张。

### 燃煤发电装机增长的经济驱动因素

将自备电厂装机置于更加连贯的法规体制下，并着手解决省级部门随意的法规标准，可以为解决中国的燃煤电厂建设问题贡献很多。然而，更深层次的问题来源于中国经济增长模式的本质，这种本质是由轻易获得的融资所资助的高水平的资本花费，以及电力板块的经济结构所构成的。根据绿色和平的数据，在中国，资本花费几乎占了GDP的50%，比历史上任何其他主要经济体都高，也远远高于20%的大多数发达经济体的水平(Greenpeace 2015)。

具体到国有实体占61%的已投产燃煤装机，几个政策继续驱动着装机扩张：一是，在标准操

作下，电价被调节以负担运行成本和其他花销，同时向一个普通的电厂提供合理的利润。二是，标准的分配计划分配大体相当的运行小时数给一个地区的运行者们。第三，一些公用事业单位的合同提供一种得到保障的分配小时数，期间燃煤电厂可以售卖电力给电网。合在一起，这些政策路径倾向于激励电力装机的扩张，以作为一种提高运营者收入的方法。此外，新的燃煤电厂可以在低成本水平上以借入资本的方式从国有银行、新的权益资本和指定用途留存收益中获得融资。

另一个驱使装机即使在电力需求趋于平缓之时仍然进一步扩张的因素，是新建燃煤电厂独特的低成本。低劳动力成本，低物价水平，平均而言很大的电厂规模，以及规模经济，使得中国的燃煤电厂每兆瓦花费只占全球平均水平的一半或者三分之一(CPI 2015a)。运行成本也相对较低，因为中国最新的电厂在效能方面世界领先。2014年颁布的《煤电节能减排升级与改造行动计划》，要求所有新建燃煤电厂原则上至少要达到600MW，并使用超超临界技术(CPI 2015a)。

最后一个导致燃煤发电装机飙升的因素，是采煤公司日益增长的参与到发电领域的动力，以寻求从典型的发电行业更大的利润中分一杯羹。一个例证是神华集团，除了是该国最大的采煤公司外，它现在还是中国第五大燃煤电厂所有者(Wen 2015)。神华2015年3月发布的收入显示，采煤业务的营业净利下降29.2%，而发电业务营业净利增长9.3%。总体上，来自采煤业务的利润是255亿元人民币，而发电业务的利润是185.8亿元(Ng 2015)。根据全球燃煤电厂追踪系统的数据，中国神华集团目前拥有全国813个拟建燃煤发电项目中的104个。



## 退役装机

和美国及欧洲的燃煤电厂相比，中国的燃煤电厂相对年轻，近年达到退役年龄的燃煤电厂数量相对较少。近些年，政府“上大压小”政策的影响逐渐变小。由于中国退役电厂的官方统计数据无法获得，根据普氏能源信息(Platts)(2015)的统计，每年退役装机由2007—2010年期间的43GW，减少到2011—2014年间的6GW。

## 需要结构改变

虽然政策改变和替代能源发展导致中国的煤炭使用下降，中国燃煤电厂建设的势头却依然威胁着国家经济和全世界解决气候危机的前景。对中国经济来说，在煤炭使用率达到历史最低点的时期，建设不需要的燃煤装机，让注意力从清洁能源分散走，阻碍了新能源的开发。数量庞大的闲置或低利用率的燃煤发电装机数量也在电网上造成煤炭和可再生能源之间的冲突：当来自可再生能源发电量很高的时候，电网运行者常常无法要求燃煤发电厂减少发电量。

如本章所述，继续扩张燃煤装机由数个结构因素所驱使：公共事业单位和其他发电运行者如采煤公司的经济动机；省级水平上轻易获得许可的机制；燃煤电厂设备制造商、建设公司，和其他从燃煤电厂获益者的巨大利益。为了将燃煤电厂扩张置于气候目标约束下，并改变中国经济的性质，中国当局需要找到有效途径让这辆奔驰的列车放慢下来。

## 东亚：日本

在去年的年度报告中，我们报告了在福岛灾难之后，日本的煤炭和太阳能产业双双出现了繁荣。一年之后，太阳能产业继续超预期发展；而煤炭，并没有就此消失。虽然规模已经很庞大的日本燃煤电厂数量有所增长，进入规划、或者已经得到核准的装机为21,411MW，还有1,977MW正在建设；但是2015年并没有新的燃煤发电厂投产。2015年，动力煤进口上升了4.8%，达到创纪录的114.145 Mt（百万吨）(Tsukimori 2016)。然而，日本真正的游戏改变者，是能源效率。能源利用的高效率使得电力需求在过去4年间下降了10%。紧随其后的是快速上升的可再生能源。日本在2015年安装了10GW的太阳能，与2014年的纪录持平(Buckley 2015a)。

如果我们想保持低于1.5摄氏度到2摄氏度的温度升高，正如在巴黎的气候谈判上所达成的协议，那么世界上的工业化国家必须让燃煤电厂全部解列，而不是简单地用更新、更高效的发电厂取而代之。更多的高效燃煤电厂可能会烧掉较少的煤，但是它们仍然会运行数十年，潜在地保证了未来煤炭的使用，导致在整个服役期内更大的排放。此外，如同在前面“气候影响”一节中所描述的，对全部拟建的燃煤电厂装机项目的检查表明，以超超临界技术替换所有当前拟建的亚临界和超临界电厂，即使超超临界技术采用IEA对此类机组核定范围的高端值—46%的热效率，整个服役期的排放也只减少了很少一部分：158.1Gt对比186.5Gt。这种减少不足以达到由“气候行动追踪”2015年的分析报告(CAT 2015a)中提出的脱碳化水平。根据“气候行动追踪者”的分析，它甚至不足以减缓二氧化碳排放的增加，而我们需要的是当前的燃煤电厂全部、迅速退役。

好消息是，一些倡导团体和政策制定者越发反对燃煤电厂的建设。机工网络(Kiko Network)启动了“日本燃煤电厂追踪”项目 ([Japan Coal Plant Tracker](#))，来跟踪并挑战煤炭开发计划，允许所有人获得最新的信息。争论也在政府内部展开。前环境大臣望月义夫 (Yoshio Mochizuki) 采取了前所未有的步骤，以对气候变化担忧为理由，来质疑两个燃煤电厂规划——1070MW的武豊町发电厂 ([Taketoyo power station](#))和1,200MW的宇部发电厂 ([Ube power station](#))。此后日本首相安倍晋三 (Shinzo Abe) 重组内阁，以丸川珠代 (Tamayo Marukawa) 替换了望月义夫 (Stapczynski)。也许由于前任对燃煤电厂的反对，也许由于日本当时面临着即将到来的巴黎会谈持续增长的压力，丸川珠代也反对两个新的燃煤电厂计划——1,300MW的秋田发电厂 ([Akita power station](#))和1,000MW的市原发电厂 ([Ichihara power station](#))。然而，丸川珠代后来推翻了这一反对意见，并说，如果能源公司和经济产业省采取更加严厉的措施来减少二氧化碳排放，她将会核准新的燃煤电厂。

不断增加的反对煤炭使用的压力，也导致了日本外交政策的变化。日本是世界上海外燃煤电厂的最大资助者 (Schmidt 2015)，在拉美、非洲和亚洲都有建造计划。但是在2015年，日本首次同意限制这种支持。当世界上的其他很多国家中止金融支持煤炭进口时，日本仍然坚定地反对任何在OECD国家中的禁止政策。然而日本改变了这一态度，支持了一项新的OECD政策，给煤炭工业当头一棒。虽然这一政策并不像美国、法国、斯堪的纳维亚国家、英国、荷兰和德国所采取的措施那么严厉，但仍然意味着，从2017年开始，世界上最富裕的国家将全部要限制对海外燃煤发电厂的支持 (AP 2015)。

## 东亚：台湾

2014年，煤炭占据了台湾主要能源消费的31%，以及几乎一半的电力使用。根据[台湾能源局的统计](#)，它在2014年进口了6710万吨煤炭 (67.1Mt)。台湾不再出产煤炭已经超过10年，只能利用进口煤炭来填饱它的燃煤电厂。(Tse 2015)

台湾有刚刚超过31.6GW已经投产的燃煤发电机组。所有的发电厂都建于1999年以前，都是亚临界技术 (Platts 2015)。而所有的正在规划中的发电机组，或者是超临界，或者是超超临界技术。

台湾5.6GW的在建装机全部由两到三个800MW超超临界机组组成，用以替换较老较小的燃煤或燃油发电厂，包括林口发电厂 ([Linkou power station](#))，一个600MW装机容量，关闭于2014年的发电厂；大林发电厂 ([Dalin power station](#))和深澳发电厂 ([Shenao power station](#))，以及一个即将退役的215MW的燃油—燃煤发电厂。

此外台湾还有6000MW的燃煤发电装机正在规划中，由台北港发电厂单独组成——虽然计划还处在起步阶段。

台湾的燃煤电厂规划也面临着不断增长的公众抵制。在1987年解除戒严令之前，台湾经历了30年的快速工业化过程，较少关注环境。自从1987年开始，环境组织和环保行动大量涌现 (Grano 2015)。2015年6月，大约1万人在9个城市和县城，走上街头，抗议空气污染 (China Post 2015)。2015年12月，绿党—社会民主党联盟的成员聚集在位于台北的环保署 (EPA) 办公室门前，要求加强对PM2.5的监管。台湾的PM2.5的年平均浓度已经达到每立方米30到40毫克，比美国平均15毫克的浓度高出很多 (Wei-han 2015)。



## 东亚：韩国

2014年，韩国生产的主要能源30.5%来自煤炭。这一年，全国消费了134Mt的煤炭，其中128Mt来自进口(BP 2015)。韩国目前拥有接近27.6GW的燃煤发电装机，超过三分之一(10.7GW)是在最近10年增加的(Platts 2015)。

由于燃料和传输设备的原因，韩国在2015年的确取消了4座燃煤电厂、总共3,740MW装机容量的规划。它们是总装机为5,080MW的灵兴岛电厂 ([Yeongheung power station](#))第7、第8号机组；总装机为2,000MW的 [Dongbu Hasla power station](#)的两台机组。这个燃煤电厂将要被两个核电机组所代替，总装机为3000MW。不过，韩国仍然保有数量巨大的、活跃的燃煤电厂计划。据估计，在40年的服役期内，这些计划将会产生3.5Gt的二氧化碳，这导致对韩国领导人的批评，因其曾经承诺对抗气候变化。

该国拟建的燃煤发电机组位列世界第10，有10.5GW。其中绝大多数正在寻求政府核准。几乎全部规划都由国家最大的电力供应单位韩国电力公司发起建设。不过也包括2100MW的浦项能源三陟发电厂 ([Pospower Samcheok power station](#))，是由该国最大的钢铁制造公司浦项钢铁集团的浦项能源公司 (POSCO Energy)计划的。该公司于2014年进入燃煤发电生产领域。此外，2,180MW的高城郡绿色发电厂 ([Goseong Green power station](#))由于对污染的担忧，受到当地居民的抵制。

此外韩国还有10.2GW的在建燃煤发电装机。位列世界第4，仅次于中国，印度，越南。其中包括4,000MW唐津发电厂 ([Dangjin power station](#))的2000MW的扩建项目，计划于2016年投产。扩建项目使得唐津发电厂成为世界上最大的燃煤发电厂，超过台湾5500MW的台中发电厂（中国的大唐托克托发电厂的计划在2016年会达到6720MW）。

其他项目还包括2044MW的三陟绿色发电厂 ([Samcheok Green power station](#))，也有可能扩建到5000MW。这一项目曾经被要求通过碳捕捉与存储技术达到零排放，但是这些要求显然已经被放弃了。

## 东亚：北朝鲜

北朝鲜依赖于两种国内商业能源来满足几乎所有需求：燃煤发电和水力发电。该国目前拥有3,750MW的燃煤发电装机 (Platts 2015)。绝大多数是亚临界机组，介于50到100MW之间，建造于1960年代、1970年代和1980年代。政府据说要建造300MW的江东发电厂 ([Kangdong power station](#))。

罗津港地处北朝鲜，面向日本海，位于中国和俄罗斯边界。北朝鲜利用该港从蒙古进口煤炭。韩国计划通过该港口进口俄罗斯煤炭。中国也在该港投资，以获得通往日本海的出口。

# 东南亚



## 概述

随着煤炭使用在美国和欧盟的减少，以及曾经似乎贪得无厌的中国煤炭需求出现戏剧性的转变，东南亚成为煤炭工业危急中最后的港湾。这一地区靠近世界最大和第二大的煤炭出口国：印度尼西亚和澳大利亚；也靠近第一、第二和第三大的煤炭进口公共金融资助国：日本，中国和韩国，这使得这一地区成为燃煤电厂开发明显的目标。通过日本国际协力银行JBIC和日本国际协力事业团JICA，日本在这一地区表现得特别活跃。日本国际协力事业团JICA以促进日本燃煤电厂在这一地区的开发作为东南亚能源需求的解决方案。电厂数量反映了东南亚地区为增加煤炭使用而采取的大规模促进措施，然而事情并非这么简单。

自从去年的报告发布后，这一地区又有6.8GW的燃煤发电装机投产。使得自2010年以来新投产的装机容量达到23.5GW。此外，宣布、核准和正在核准前建设的装机从23.5GW升高到115.4GW以上，是全球第三高的地区，仅次于东亚和南亚。不过，在建装机却下降了3GW，达到26.1GW。而被搁置的项目继续攀升了16.3GW，被搁置装机总量达到38.5GW。

表19，东南亚各国燃煤发电装机(兆瓦)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
印度尼西亚	17,825	17,930	4,400	40,155	5,210	1,450	11,795	5,465
马来西亚	0	2,000	0	2,000	2,600	1,800	1,080	1,710
缅甸	13,840	660	0	14,500	0	905	0	4,720
菲律宾	1,872	4,952	750	7,574	4,448	600	1,091	1,450
泰国	3,425	3,940	0	7,365	0	4,000	660	500
越南	15,620	10,400	14,820	40,840	12,140	0	8,148	13,930
柬埔寨	1,200	0	540	1,740	405	1,830	100	200
老挝	1,226	0	0	1,226	1,252	0	626	0
<b>总计</b>	<b>55,008</b>	<b>39,882</b>	<b>20,510</b>	<b>115,400</b>	<b>26,055</b>	<b>10,585</b>	<b>23,500</b>	<b>27,975</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

表20，东南亚各国燃煤发电机组数量(台)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
印度尼西亚	39	40	8	87	32	7	46	27
马来西亚	0	2	0	2	4	4	1	3
缅甸	20	1	0	21	0	2	0	6
菲律宾	10	20	3	33	27	3	6	6
泰国	2	8	0	10	0	5	1	2
越南	17	13	26	56	24	0	20	24
柬埔寨	4	0	4	8	3	1	2	1
老挝	3	0	0	3	2	0	1	0
<b>总计</b>	<b>95</b>	<b>84</b>	<b>41</b>	<b>220</b>	<b>92</b>	<b>22</b>	<b>77</b>	<b>69</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

## 东南亚：越南

拥有40.8GW燃煤发电规划，以及另外12.1GW在建装机，越南成为这一地区拥有燃煤发电装机最多的国家。这在许多方面巩固了它在东南亚煤炭扩张的梦想。不过它也有着也许最不稳定的燃煤装机。

2015年1月以来，越南拟建和在建的装机缩减了8.3GW；与此同时，被搁置的装机却增加了7.4GW。这些都发生在总理阮晋勇2016年1月宣布政府打算“重新考虑所有新建燃煤发电厂开发计划，以及叫停所有新建燃煤电厂”之前。这是越南负责任地贯彻所有削减温室气体排放、加速对可再生能源投资的国际承诺的一部分。(Khanh 2015)。

一系列的因素导致了这一转变，使得越南从最可能的燃煤发电装机大国转变到最不确定的国家。这些因素从国际减少排放运动，最终到2015年的巴黎气候谈判。不过，是越南国内对公众健康的担忧为该国日益增长的、使排放达到国际水平的雄心做好了准备。

根据2015年9月公布的一项来自哈佛学者的健康研究估计，燃煤发电厂导致越南每年4300人过早死亡。然而如果拟建中的燃煤电厂得以兴建的话，这一数字可能会进一步增加到25000例(Greenpeace Southeast Asia 2015b)。不过煤炭的危险对于已经生活在具有破坏性污染中的人们来说早已不是新闻。2015年4月，当地居民封锁了一个国家级高速公路达30小时，以抗议来自新近投产的永新第二发电厂 ([Vinh Tan 2 power station](#))令人窒息的废气排放，以及大烟囱、运煤车、和煤灰倾倒在带来的烟尘污染。这座发电厂实际上已经安装了静电除尘器以限

制颗粒排放，但是运营商并没有运用这些设备。这种昂贵的污染控制技术安装了却不使用的情况经常发生(Burton 2015a)。然后到了7月，大雨和洪水导致一个露天矿的有毒沉淀物泛滥，淹没数个村庄，并威胁着下龙湾 (Ha Long Bay)世界自然遗产(Waterkeeper Alliance 2015)。这些只是近些年煤炭危机的部分案例。再加上下降的可再生能源价格，越南似乎在寻找离开煤炭的机会，在煤炭污染达到如中国等一些国家的水平之前。

## 东南亚：印度尼西亚

和澳大利亚一样，印度尼西亚也感受到全球煤炭进口需求下降带来的后果。此外，该国还有数量庞大的燃煤电厂拟建装机：将近40.2GW处于前期建设开发阶段，还有5.2GW在建。

该国的煤炭产量从2013年的高位474Mt，减少到2014年的458Mt。到2015年，又减少了14%，到392Mt。2016年的生产水平预期仍将很低。澳大利亚现在又一次超过印度尼西亚成为世界上最大的煤炭出口国。归因于缩水的煤炭出口市场，主要的印尼煤炭公司纷纷通过在印尼国内投资新的燃煤发电厂，来巩固国内需求。总统佐科·维多多的扩张电力供应计划，给予了他们便利：到2019年电力装机达到35GW，其中20GW来自燃煤。虽然执行这一扩张计划的时间表并不现实，威胁却是真实的。超过70%的煤炭生产由7家公司控制。这些公司现在已经全部变成了燃煤电厂开发商——他们进入公会，和亚洲公共事业公司和承包商一起，开发非公众掌握的燃煤电厂，其金融投资来自日本、韩国和（或）中国出口信贷机构，以及私人银行。



在印尼国内，对新建燃煤发电项目的抵制活动也风起云涌。和越南一样，对健康的担忧成为主导因素。来自哈佛的研究者与“绿色和平东南亚”联合公布了一份调查报告，称印尼的燃煤发电厂要对该国每年7100人的过早死亡负责。如果所有拟建的项目都得以建设，这一数字可能增加到28000人(Greenpeace Southeast Asia 2015a)。井里汶、西爪哇的村民们接待了来自国内其他地区的来访者，所以他们可以直接看到日本国际协作银行JBIC支持的煤炭开发是如何影响到他们的健康、毁坏他们的捕鱼业的(Sierra Club 2013)。他们也继续斗争，通过阻止井里汶港 ([Cirebon Port](#))的煤炭装卸来反对煤炭工业，呼吁政府保护他们不被煤尘侵害健康。

也许最具争议的项目，是位于中爪哇 (Central Java)的旗舰项目，2,000MW的巴塘发电厂 ([Batang power station](#))。这一项目拥有势力强大的支持者，包括日本国际协作银行JBIC。一旦土地征用完成，JBIC将给项目建设提供70%的资助；而印尼总统佐科·维多多，曾经亲自向日本首相安倍晋三保证，他会促使这一项目继续推进(Jakarta Globe 2015a)。不畏这些强大的势力，以及恐吓、逮捕和暴力镇压，当地人继续反抗。除了对健康和生计的影响，土地所有权也是斗争的中心。通过拒绝出售土地，土地所有者将项目拖延达四年之久，使它无法完成财务收尾(Fiyanto 2015)。现在，一个独立的、被政府禁止的人权组织敦促 JBIC就违反土地征用程序问题重新审议这一项目，这对巴塘发电厂项目本身的未来以及其他 JBIC支持的项目来说都不是一个好兆头。

## 东南亚：泰国

和越南以及印度尼西亚相比，泰国的燃煤发电装机似乎较小，只有7.3GW已宣布、核准或者处于核准前开发阶段的装机，并且没有在建项目。在这里，从2010年起，每1MW的拟建燃煤发电装机进入建设，就有7MW的装机被叫停。拟建的燃煤电厂极具争议，活动家们与位于安达曼海沿岸的甲米发电厂 ([Krabi power station](#))展开斗争，实施了长达两周的绝食抗议，直到总理巴育占·奥差同意暂停项目建设、并设立一个由各利益相关方组成的联合委员会来调查这一计划后，绝食行动才停止。

由于泰国内部对煤炭的抵制如此强烈，一些开发商们开始越过边境，到邻国缅甸、老挝、柬埔寨去寻找机会建设发电厂，然后再将电力出口回到泰国。

## 东南亚：缅甸

在缅甸前军事独裁政权期间实施的贸易禁运在2010年得到解除。这一消息让煤炭、石油和天然气工业欢呼雀跃。他们急于在这“最后一个尚未开放的亚洲市场”上一展身手。因为这一市场和很多大的经济体相邻：印度，中国，泰国。目前大多数装机规划仍处于早期阶段。有14,500MW燃煤发电装机处于宣布、核准或核准前开发的阶段，不过从2010年至今，并没有一个新建燃煤发电厂投产。

很多缅甸的燃煤电厂规划建在冲突地区或者刚刚结束冲突的地区，往往因为它们靠近泰国。尽管缅甸拥有世界上最低的电气化率(世界银行2014)，新建燃煤电厂更可能使那些国界之外的人获益。因为连接到缅甸国内电网很贵，而国外买家愿意掏更多钱来购买电力。日本公司丸红株式会社 (Marubeni)计划将拟建的德



林达依发电厂 ( [Tanintharyi power station](#) )所生产电力的80%出口到泰国。反对这一发电厂的抗议使得缅甸公司和项目的合作伙伴 Ayeyar Hinthar 作出保证，如果有负面的环境影响，他们会撤出项目建设。

缅甸其他拟建中的燃煤发电厂也面临着相似的抵制。围绕位于勐邦 (Mon State) 已经宣布的1,280MW银顶发电厂 ( [Inn Din power station](#) )，产生了一系列抗议活动。这一电厂由位于泰国的日本公司东洋—泰国公司(TTCL)所支持。作为对争议的回音，勐邦议会试图封锁对这一项目进行的可行性研究。但是中央政府不顾这些，签署了一项协议备忘录。后来，政府官员试图遏止持续的抵制，逮捕了包括村主席在内的26人。然而他们的努力适得其反。来自安顶 (Andin)和邻近村庄的350人出现在警察局，集体要求被逮捕。到了12月，来自燃煤电厂规划建设地区的社区代表，其中包括安顶 (Andin)的代表，集体前往日本，并带去了一封由72个公民社会组织签署的信，要求JBIC拒绝支持在缅甸的燃煤发电项目。到2016年1月，银顶项目被搁置，虽然并没有被撤销。

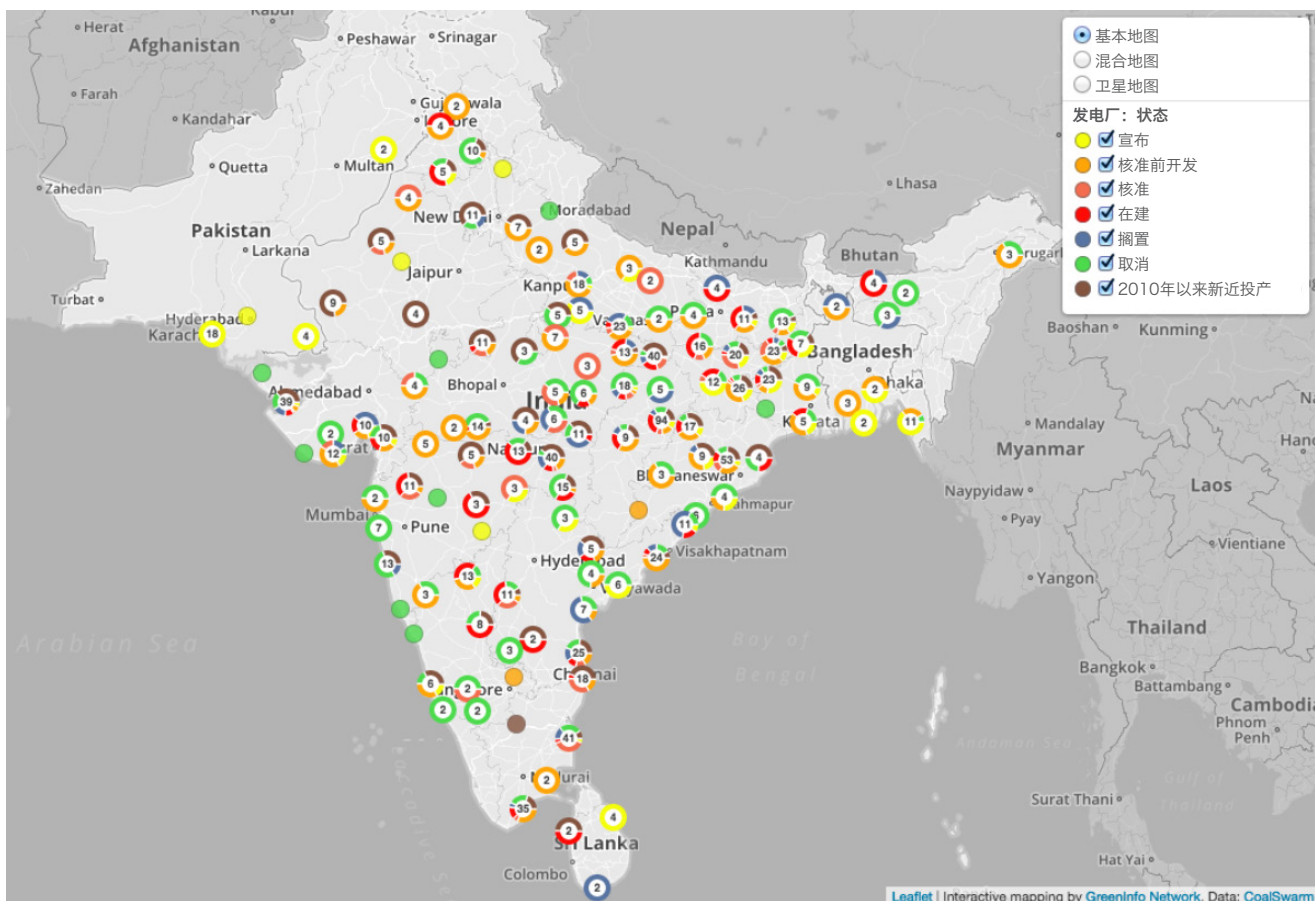
缅甸的政治形势也把燃煤发电规划扔进更多的问题中。由于很多争议都围绕煤炭，因此在具有历史意义的2015年11月全国大选期间，所有的煤炭项目都暂停下来(Shin 2015)。到2016年2月1日，由民主活动家和前政治犯昂山素季领导的全国民主联盟(NLD)获得议会多数席位。对于前政府的燃煤发电项目来说这意味着什么，还有待观察。

## 东南亚：菲律宾

菲律宾政府对燃煤电厂扩张持支持态度。有7.5GW的装机处于拟建、核准和核准前的开发阶段；另有4.5GW处于建设中。然而政府也面对着强大的反对力量——天主教会。该国80%的人口为天主教徒。菲律宾主教以罗马教皇方济各对抗气候变化的呼吁作指引，用以阻止煤炭使用。他呼吁政府取消对燃煤项目的核准，而以可再生能源项目取而代之。

教会呼吁的急迫性，随着2013年台风“海燕”横扫该国、导致6000人死亡而加强。台风对本国造成的灾难，提高了公民对气候变化危险性的认识。2015年12月，主教再次重申了他们对停止燃煤项目的呼吁，表示教会将反对开建新的燃煤发电厂，拥护政府拒绝向煤矿发出核准执照的举措。

# 南亚



## 概述

印度是仅次于中国的燃煤发电装机大国。2015年，拟建装机达218GW，在建72GW，新投产装机19.2GW。在国际能源机构IEA的《中期煤炭市场报告》(Medium-Term Coal Market Report)中，IEA预期，印度，以及东南亚，将继续驱使全球燃煤发电增长(IEA 2015b)。然而，正当印度不断开建新的燃煤发电厂之时，太阳能发电的价格，已经下降到那些依赖进口煤炭发电的燃煤电厂价格之下。这一结果表明，这个国家的燃煤发电扩张计划将很快缩减规模。

在其他南亚国家，斯里兰卡、巴基斯坦和孟加拉国，2015年没有新建燃煤发电机组投产。当前也只有巴基斯坦有930MW的装机容量正在建设。然而，这三个国家的确有38.5GW的装机容量处在开发的不同阶段。虽然其中许多面临着非常强大的来自草根阶层的抵制。

表21，南亚各国燃煤发电装机(兆瓦)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
印度	64,630	95,595	58,244	218,469	72,200	85,065	101,875	305,272
孟加拉国	9,277	4,810	0	14,087	0	0	0	283
巴基斯坦	10,470	3,890	5,793	20,153	930	5,800	0	7,620
斯里兰卡	3,300	1,000	0	4,300	0	600	600	1,200
<b>总计</b>	<b>87,677</b>	<b>105,295</b>	<b>64,037</b>	<b>257,009</b>	<b>73,130</b>	<b>91,465</b>	<b>102,475</b>	<b>314,375</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

表22，南亚各国燃煤发电机组数量(台)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
印度	56	150	96	302	141	124	258	335
孟加拉国	13	8	0	21	0	0	0	1
巴基斯坦	26	10	12	48	3	11	0	14
斯里兰卡	1	4	0	5	0	2	2	1
<b>总计</b>	<b>96</b>	<b>172</b>	<b>108</b>	<b>376</b>	<b>144</b>	<b>137</b>	<b>260</b>	<b>351</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

## 南亚：印度

煤炭是印度的基本能源。2014—2015财年，燃煤发电提供了全国74%的电力(Buckley 2015b)。以物理吨数计，印度于2014年取代美国，成为世界上第二大煤炭消费国。印度这一年消费了924Mt煤，而美国同期消费煤炭835Mt(Enerdata 2015)。EIA预测，到2020年，印度的煤炭使用将每年增长4%(IEA 2015b)。

如表23所示，印度是仅次于中国的第二大燃煤发电装机大国。2010年到2015年间，有218GW被宣布、等待核准、以及已经核准；在建装机72GW；新投产装机101.9GW。其218GW的拟建装机和2014年相比，减少了79GW(Shearer et al. 2015)。根据“全球燃煤电厂追踪系统”所利用的分级系统，如果2年之内一个项目没有任何开发活动，就被归类为“搁置”；如果4年之内没有任何开发活动，就被归类为“取消”。

表23，印度各邦燃煤发电装机(兆瓦)

邦	State	宣布	核准前 开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
安得拉邦	Andhra Pradesh	7,640	10,470	5,560	23,670	2,520	7,480	6,070	36,277
阿萨姆邦	Assam	0	500	0	500	500	0	250	1,820
比哈尔邦	Bihar	5,320	3,960	1,320	10,600	6,975	3,980	2,015	24,720
恰蒂斯加尔邦	Chhattisgarh	660	11,730	1,940	14,330	12,185	2,120	12,455	27,040
古吉拉特邦	Gujarat	6,240	1,920	13,100	21,260	1,570	4,680	11,040	16,530
哈里亚纳邦	Haryana	0	800	0	800	0	1,600	4,020	1,980
贾坎德邦	Jharkhand	5,320	8,200	2,483	16,003	4,760	16,530	4,413	25,355
卡纳塔克邦	Karnataka	1,600	5,200	660	7,460	5,120	1,920	2,185	16,960
喀拉拉邦	Kerala	0	0	0	0	0	0	0	1,320
中央邦	Madhya Pradesh	1,600	10,460	9,240	21,300	6,700	11,640	11,080	30,760
马哈拉施特拉邦	Maharashtra	1,560	7,120	2,450	11,130	8,490	3,480	14,004	42,025
梅加拉亚邦	Meghalaya	0	0	0	0	0	0	0	740
奥里萨邦	Odisha	12,240	6,760	3,121	22,121	7,040	12,505	7,090	25,945
昌迪加尔邦	Puducherry	0	0	0	0	0	0	0	1,980
旁遮普邦	Punjab	0	2,640	0	2,640	1,200	500	2,020	6,670
拉贾斯坦邦	Rajasthan	1,600	4,870	250	6,720	2,640	0	5,060	120
泰米尔纳德邦	Tamil Nadu	5,710	8,665	10,600	24,975	1,920	9,210	7,463	16,240
特伦加纳邦	Telangana	4,000	3,280	920	8,200	1,800	0	650	5,610
北方邦	Uttar Pradesh	10,640	5,300	6,600	22,540	5,860	5,620	7,860	10,760
西孟加拉邦	West Bengal	500	3,720	0	4,220	2,920	3,800	4,200	12,420
<b>总计</b>	<b>Total</b>	<b>64,630</b>	<b>95,595</b>	<b>58,244</b>	<b>218,469</b>	<b>72,200</b>	<b>85,065</b>	<b>101,875</b>	<b>305,272</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

在印度，从2010年初到2015年末，有174GW的装机进入建设或者投产；同一时期也有超过390GW的装机被搁置。

燃煤电厂拟建装机主要集中在安得拉邦 (Andhra Pradesh)，古吉拉特邦 (Gujarat)，中央邦 (Madhya Pradesh)，奥里萨邦

(Odisha)，泰米尔纳德邦 (Tamil Nadu)，以及北方邦 (Uttar Pradesh)，并且从恰蒂斯加尔邦 (Chhattisgarh) 和马哈拉施特拉邦 (Maharashtra) 两个邦搬走一些。这两个邦在2010到2015年间拥有最多的新投产燃煤电厂。

表24，印度各邦燃煤发电机组数量(台)

邦	State	宣布	核准前 开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
安得拉邦	Andhra Pradesh	5	16	7	28	5	7	14	33
阿萨姆邦	Bihar	3	6	2	11	15	3	4	19
比哈尔邦	Chhattisgarh	1	19	6	26	25	4	29	37
恰蒂斯加尔邦	Gujarat	6	4	18	28	5	7	22	22
古吉拉特邦	Haryana	0	1	0	1	0	2	7	3
哈里亚纳邦	Jharkhand	7	7	6	20	10	22	13	25
贾坎德邦	Karnataka	2	8	1	11	8	4	6	16
卡纳塔克邦	Madhya Pradesh	2	15	14	31	10	18	25	39
喀拉拉邦	Maharashtra	4	12	8	24	20	6	40	39
中央邦	Odisha	7	10	7	24	10	19	23	21
马哈拉施特拉邦	Punjab	0	4	0	4	3	1	3	9
梅加拉亚邦	Rajasthan	1	8	1	10	4	0	21	1
奥里萨邦	Tamil Nadu	6	18	14	38	3	15	24	20
昌迪加尔邦	Uttar Pradesh	6	7	10	23	13	9	15	17
旁遮普邦	West Bengal	1	6	0	7	5	7	9	16
拉贾斯坦邦	Meghalaya	0	0	0	0	0	0	0	3
泰米尔纳德邦	Assam	0	2	0	2	2	0	1	4
特伦加纳邦	Telangana	5	7	2	14	3	0	2	6
北方邦	Puducherry	0	0	0	0	0	0	0	3
西孟加拉邦	Kerala	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>总计</b>	<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>150</b>	<b>96</b>	<b>302</b>	<b>141</b>	<b>124</b>	<b>258</b>	<b>335</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月



在图12中，我们也可以看到，经过自2006年以来新建装机的持续增长，印度在2015年首次出现年度新建装机数量的下降，为19.2GW。和2014年的21.3GW已建装机数量相比，下降了10%。

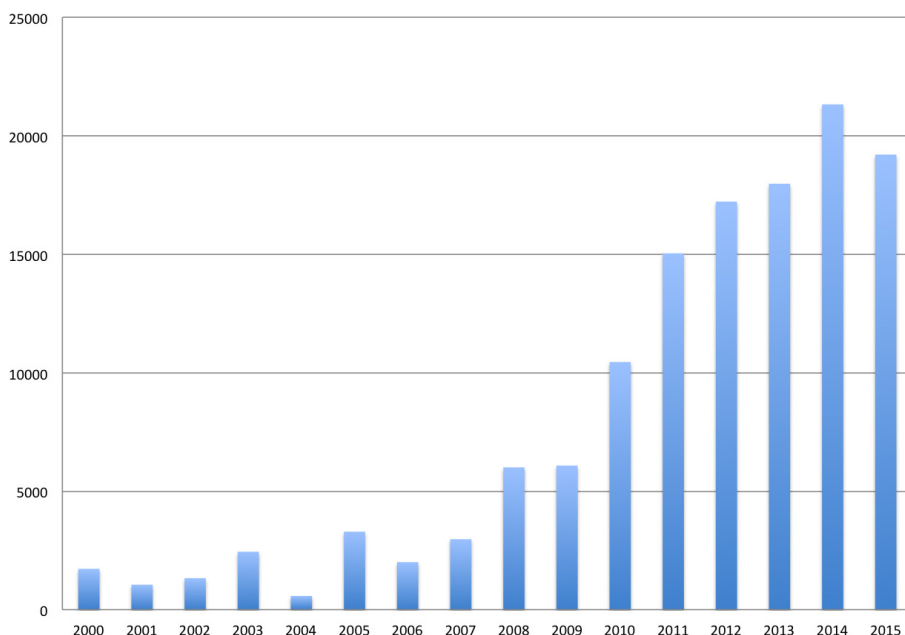
拟建装机和新投产发电厂的减少，以及大量项目被取消，突出了印度煤炭和发电领域所面临的问题。包括受金融束缚的电力分配公司；国产煤炭提升产能的困难；进口煤炭成本过高，导致印度电力分配公司向用户收取电费的能力受到限制；草根反对新建发电厂和煤矿开采；最后还有这个基本问题：考虑到印度电网的不充分性，建设更多的燃煤电厂真的是一种可以向3到4亿缺电人口提供电力的可行方式吗？

## 金融

为了理解当前印度国有燃煤发电的开发，回顾一下近10年来，政府对国有电力单位进行改革和加速装机建设的努力是有意义的。从2003年开始，印度政府进行了燃煤电厂所有权私有化的局部改革。对一系列大型燃煤发电厂的建设、所有权和运营开始进行招标。该项目为私有市场提供了大量电力购买协议(PPAs)以供投标，大多数价格介于2—3印度卢比/度(Rs2-3/kWh)，相当于每千度电30—40美元(US\$30-40/MWh)。正如IEEFA的Tim Buckley表述的那样：很多印度公司在承诺以10到40亿美元用以新建发电厂之后，开始兼营燃煤发电生产。

PPA合同(电力购买协议)一般来说是长期的，几乎没有多少价格调整的余地以对通货膨胀作出反应。在这一时刻，各方都预期，将由价格较低的国产煤炭占据供应的主导地位。

图12，印度燃煤发电新增装机 2000-2015 (兆瓦)



来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库 (2000—2009)，全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

政府的私有化进程导致了拟建燃煤电厂领域的一场海啸。2011年，一项由培亚斯能源集团 (Prayas) 发布的研究报告称，超过512GW的拟建燃煤电厂收到了来自环境、森林和气候变化部的前期批复，这一数字是该国当时所有燃煤发电装机的5倍。培亚斯能源集团警告说，这一形势是过热的，会以发电厂资产和传输设备陷于困境而告终。而其影响会显著扩展，由普通百姓、国家和环境来承担(Dharmadhikary and Dixit 2011)。

正如此后的发展所揭示的，大多数规划显然只是对政府私有化动议的回应，永远不会投入建设。虽然从2010年到2015年，印度有相当数量的燃煤电厂开工建设，并且有102GW新装机建成投产，但是2011年规划的绝大多数项目都无疾而终。到2012年，银行和其他金融把关者对表面上的繁荣开始担忧，撤出了他们的支持。2015年，全球煤炭研究网络发现，2012年年中到2014年年中，只有9.5GW（全部512GW的2%）进入实际建设。虽然开工项目随后在某种程度上出现反弹，整体来说，对大型发电项目的热衷程度戏剧性地下降。2016年1月，处于前期建设阶段的拟建电厂项目从512GW缩水到218GW以下，并只有58GW得到核准。

私有化推动过程建立在充足而可负担的国内或进口煤炭的预期之上。然而，当该国无法通过国产煤炭来满足需求时，就日益转向进口煤炭。但是进口煤炭价格昂贵，而且不可持续。由于过度的金融杠杆化以及电力购买协议 (PPAs) 的协商价格太低，以至于没有留出利润空间，很多公司出现亏损 (Buckley 2015b)。此外，很多国有电力分配公司正面临金融困境，减少或者取消了和发电厂所有者的电力购买协议 (PPAs)。到2015年4月，大约29GW的印度电力生产装机没有电力购买协议

(PPAs) (Jai 2015)。2016年1月，印度电力交易所有45%的商用电力卖不出去。这是另一个信号，表明印度的电力市场无法负担增加燃煤电厂供应的成本，尽管该国还有大量无法满足的电力需求。

## 国内煤炭生产

从1990年到2010年，20年时间内，印度的燃煤发电装机翻了一番，由50GW上升到100GW。这些装机中的大多数是使用国产煤炭的亚临界机组。到2009年，国内的煤炭需求开始超过生产供应。缺少燃煤供应又因“煤炭门”丑闻而雪上加霜。这件丑闻出现在2012年，印度中央调查局调查发现，利润丰厚的煤田分配违反法律。2014年3月，总审计署发布报告，指责政府在2004—2009年期间，以一种效率不高、且无竞争力的方式分配煤田，为分配到煤田的公司带来了大约1600亿美元的意外横财。2014年8月，印度最高法院取消了自1993年以来分配的218个煤田许可证中的213个。

2014年5月，纳伦德拉·莫迪 (Narendra Modi) 出任印度总理。此时工业生产和电力需求正处于增长期。为了加速国内煤炭开采，莫迪政府加快了环境和土地的核准速度，通过了更多煤矿开采项目，并重新开始煤田竞标。在莫迪政府治下，国有企业“煤炭印度” (Coal India) 设立了一个新目标，要在5到7年时间内，达到每年产煤1000Mt，超过2014到2015财政年494Mt产量的一倍。政府也宣布新的计划：到2021年，私有公司每年将生产500Mt原煤。

在2014—2015财政年，煤炭印度 (Coal India) 的产量占据了印度国内煤炭出产的80%，提高产量7%。到2015年底，进入开工建设的燃煤发电装机达到72GW。然而，面对增加的煤炭产量，仍然有基础设施建设瓶颈需要解决，特别是

效率低下的铁路容量(Sonar 2015)。此外，为了使煤炭印度的目标得以实现，成千上万的居民需要迁移和重新安置。据称仅在贾坎德邦 (Jharkhand) 一地就需要迁移10万人(Buckley 2015b)。

煤炭开采扩张的进一步挑战，来自该国国产煤炭含能量下降以及高灰成分。这样的煤炭用于新型的超临界发电机组，具有潜在的不可持续性 (Cully 2015)。如表25所示，在已知燃烧技术的项目中，拟建燃煤发电装机选用超临界技术的为152.5GW，占88%；在建燃煤发电装机选用超临界技术的为45GW，占66%。

印度的煤炭短缺在2015年影响了13GW的火力发电装机。估值为150亿美元。很多几乎要完工的发电厂没有煤炭供应。比如位于恰蒂斯加尔邦 (Chhattisgarh) 3,600MW的KSK马哈纳迪发电项目 ([KSK Mahanadi Power Project](#))，以及位于贾坎德邦 (Jharkhand) 的1,800MW的托瑞发电厂 ([Tori power plant](#))。其他处

于不同核准阶段的电厂也因为煤炭供应短缺而被搁置，例如3,960MW的赤坦基发电项目 ([Chitrangi Power Project](#))，以及2,520MW的安努坡火电项目 ([Annupur Thermal Power Project](#)) 的二期。两个项目都位于中央邦 (Madhya Pradesh)。

虽然很多燃煤电厂得不到煤炭供应，该国最近却宣布国产煤炭供给过剩，因为国有电力分配公司无力或不想以确保电力生产公司获得金融生存能力的电价购买电力，导致电力公司减少机组利用率。据中央电力当局估计，到2016年1月，过剩的煤炭供应为7400万吨。随着积压增加，在第四轮煤田竞拍中，来自私人竞拍者的意愿如此有限，以致政府只好取消竞拍 (Burton 2016)。

国产煤炭短缺和价格不均衡导致燃煤电厂的利用率出现戏剧性的下跌，从2007—2008年的78.6%，下降到2014—2015年的64.5% (CEA 2015)。

表25，印度的煤炭燃烧技术(兆瓦)

	亚临界	超临界	超超临界	未知
宣布	1,030	33,960	4,000	25,640
核准前开发	9,050	69,410	0	17,035
核准	4,915	49,140	1,320	2,806
宣布+核准前开发+核准	14,995	152,510	5,320	45,481
在建	22,780	45,085	0	3,835

来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库，2015年12月。

## 印度的超大型燃煤电厂项目(UMPP)

超大型燃煤电厂项目(UMPP)始于2005年,由印度能源部发起,旨在帮助简化大型超超临界燃煤电厂的建设,其中每个电厂项目装机容量都在4000MW左右。UMPP项目创造了“二期程序”。在第一期,能源金融公司创立一个空壳公司,称作“特殊目的机动车”,以保证获得许可、完成征地和获得水源,以及煤源承诺。私人公司此时在竞拍程序下会有机会得到这个空壳公司。那些保证以最低电价来出售电力的公司会中标。能源部在全国规划了16个UMPP项目。

能源购买协议(PPA)作为UMPP的支撑,一般来说定价在25年内2-3卢比/度(Rs2-3/kWh)。如此低的价格协议是建立在国内煤炭供应充足,或者进口煤炭便宜的预期上。然而这两个预期均没有实现(Buckley 2014)。大多数项目由于经济能力和征地问题而苦苦挣扎。

中央政府到目前核准了4个UMPP项目。它们是:[Mundra UMPP](#), (位于古吉拉特邦Gujarat), 由塔塔电力(Tata Power)拥有; [Sasan UMPP](#), (位于中央邦 Madhya Pradesh); [Krishnapatnam UMPP](#), (位于安德拉邦 Andhra Pradesh) 和 [Tilaiya UMPP](#) (位于贾坎德邦 Jharkhand), 后三个项目由信实电力(Reliance Power)拥有。

其中 Mundra 和 Sasan 两个项目已经开工建设,但是面临挑战。由于从印度尼西亚进口的煤炭价格增长了40%, Mundra 项目所有者塔塔电力(Tata Power)需要在2012年项目投产发电之前重新和国家电力监管部门谈判电力购买协议PPA。就在2015年Sasan项目的最后一台机组完成之后不久,所有者信实电力(Reliance Power)要求印度能源金融

公司买下他们的项目,因为与Sasan项目相关联的Chhatrasal煤田在重新分配时出现“代理违规”。

另外两个项目 Krishnapatnam 和 Tilaiya 都被推迟了,也许是无限期推迟。Krishnapatnam项目在2011年被叫停,由于该项目与其煤炭供应商正处于法律纠纷中。2016年1月,信实电力(Reliance Power)表示,由于来自印度尼西亚的进口煤炭价格飙升,该项目无法向前推进。Tilaiya项目则由于征地问题而被迫暂停,其中涉及警察向示威者开枪、导致一人死亡的恶性事件。2014年4月下旬,信实电力(Reliance Power)宣布从该项目中撤出。

政府已确定要在2015年财政年度内,在印度再建5个UMPP项目。然而竞拍被推迟。据《印度快报》(Indian Express) 2016年1月报道,只有3个UMPP项目可能会在2016财政年度举行竞拍。分别是:[Cheyyur UMPP](#), 位于泰米尔纳德邦(Tamil Nadu); [Bedabahal UMPP](#), 位于奥里萨邦(Odisha); 和 [Kakwara UMPP](#), 位于比哈尔(Bihar) (Verma 2016)。

在剩下的两个拟建项目中, [Deoghar UMPP](#)项目从2012年起就规划了,但是至今仍在寻找煤源;而恰蒂斯加尔邦(Chhattisgarh)的代表说,该邦眼下并不需要[Surguja UMPP](#)项目,因为该邦的电力已经过剩。

2016年2月,《煤矿周报》援引印度国家电力集团(NTPC)一位“资深官员”的话说,UMPP计划是“装机美梦”,自从2014年以后就没有新项目拿出来供竞标;而2014年竞标的项目都深陷泥潭(Das 2016)。



## 煤炭进口

为了填补煤炭供需之间的鸿沟，印度开始提高煤炭进口，从2007—2008年度的50Mt飙升到2013—2014年度的170Mt。主要是供燃煤电厂使用的动力煤(Platts 2015)。2014—2015财政年度，印度进口煤炭212Mt，占其全年煤炭使用的22%。

然而，进口煤炭价格高昂，2014年印度在其上花费了150亿美元(Economic Times 2016)。提高煤炭进口量的尝试被证明既昂贵又困难。该国最大的煤炭进口计划，165亿美元的卡米克尔煤炭项目 ([Carmichael Coal Project](#))，是一个年产6000万吨的、集采煤、铁路和港口扩张于一体的计划，由阿达尼矿业实施，从澳大利亚出口煤炭到印度。该项目面临气候与环境影 响方面的巨大挑战。权贵资本主义的指控，使得印度国有银行决定拒绝给该项目发放10亿美元的贷款，即使总理莫迪已经初步同意这一交易。公众压力也导致很多金融机构拒绝给该项目融资，项目自己的一些金融顾问也打了退堂鼓。

其他煤炭进口计划也面临困境：持“煤炭印度”执照的、位于莫桑比克特特省 (Tete)的煤炭项目，煤质过低；埃萨能源 (Essar)取得了美国三一煤矿 (Trinity Coal)，可是后来三一煤矿却宣布破产；塔塔能源 (Tata Power)卖掉了位于印度尼西亚的布米资源 (Bumi Resources)的大部分股份，由于其使用进口煤炭的“塔塔蒙德拉超大型项目” (Tata

Mundra Ultra Mega Project) (UMPP) 亏损。另一个 UMPP项目，Krishnapatnam，已经被所有者信实电力 (Reliance Power)放弃，由于从印尼进口煤炭价格飙升，如同侧边栏“印度的超大型燃煤电厂项目”所描述的。

在2015—2016财政年度，印度的煤炭进口前9个月同比下降了15% (由155.4Mt下降到132.3Mt) (Economic Times 2016)。这与IEA的煤炭市场中期报告 (Medium-Term Coal Market Report)的预期不符——该报告预测印度的煤炭进口将继续增长(IEA 2015b)。能源部长戈雅尔 (Goyal)2014年曾说，他相信印度会在未来两到三年内停止动力煤进口。

## 公众抵制

法律和经济问题对印度燃煤电厂的影响，只是全局的一部分。还有来自印度将要受到影响最显著社区的草根抗议。而这些抗议并非无理取闹。在农村地区，燃煤电厂和煤炭开采迁移了整个村庄，摧毁森林，与农业争夺极其短缺的用水，并通过燃煤排放进入近海水域而影响渔业。燃煤发电厂也是导致印度空气污染恶化的元凶之一，空气污染已经成为印度主要的公众健康问题。根据世界卫生组织的数据，世界上污染最重的20个城市，有13个来自印度。很多甚至比污染最重的中国城市还糟糕(WHO2014)。来自燃煤电厂的污染导致印度每年80,000 - 115,000人过早死亡(Goenka and Guttikunda 2013)。



2010年1月，超过3000名社区成员游行反对位于安得拉邦 (Andhra Pradesh)的索姆佩塔热电厂 ([Sompeta thermal power plant](#))。警察和保安力量杀害了其中的3个人。这一消息登上了各大媒体的头条。最后反对力量成功迫使这一项目搁置下来。2015年8月，该电厂的土地分配被取消。

类似的草根反抗在全国其他数十个地方 ([dozens of locations](#)) 也赢得了胜利。随着密集的当地运动，对曼翰 (Mahan) 森林煤田的竞标也被取消。这一煤田位于中央邦 (Madhya Pradesh)，其开采将威胁超过5万人的生计。

位于贾坎德邦 (Jharkhand) 的 [Tilaiya UMPP](#) 项目也由于征地问题被叫停，包括警察向示威者开枪，打死一人、打伤数人的事件。为电厂配套的煤矿项目据估计将要迁移8500户人家。2014年7月，美国进出口银行表示，它在考虑为该电厂和配套煤矿提供金融支持。作为回应，印度超过100个组织签署了一封联名信，敦促该银行拒绝为这一煤炭项目提供资金。2015年4月下旬，信实电力 (Reliance Power) 宣布，由于无法获得土地，决定从 [Tilaiya](#) 项目中撤出。

2015年4月，印度的渔业团体和农民团体向属于世界银行的法国金融公司(IFC) 发起诉讼，控告该公司向位于古吉拉特邦 (Gujarat) 4000MW的塔塔蒙德拉超大型项目 ([Tata Mundra Ultra Mega Power Project](#)) 提供高达4亿5千万美元的贷款。原告宣称，IFC导致了他们的生计损失，毁坏了他们的土地和水源，造成对健康的威胁。从那时起，IFC的独立调查机构合规监察专员 (Compliance Advisor Ombudsman, CAO) 发布了大量报告，支持社区团体的投诉，批评IFC没有及时采取行动(Ghio 2015b)。

### 能源获得

印度新建燃煤电厂和煤矿最基本的理由，就是让农村地区获得电能。据估计，印度还有3亿到4亿人口没有用上电；将近93%处于农村地区(Dubey et al. 2014)。

然而，将煤炭集中起来是否能够满足这些无电人口的能源需求是值得怀疑的。2002到2013年间，印度火电生产装机容量从72GW增加到153GW，增长超过了100%。然而同一时期，通电的农村人口只增加了6.4%。从集中电网到达偏远地区的高成本是主要障碍 (Dubey et al. 2014)。集中供电最可能供给已经存在的用户和工业。相反，小型和非电网的电源可以提供本地解决方案，用以帮助偏远和农村社区，而不需要首先通过能源阶梯接通电网。

## 可再生能源的增长

除了国内煤炭生产增长之外，能源部长戈雅尔 (Goyal) 还设定目标，要在2021到2022年度，使印度的可再生能源装机达到175GW，包括100GW的太阳能和60GW的风能。75GW的太阳能装机占电力增长的22%，60GW的风能装机占18% (Buckley 2015b)。戈雅尔还设立了减少电网传输损失的目标，到2019年，电厂传输损失要从21%减少到15%，以使电力生产力最大化。

印度太阳能发电的成本也快速下降。2015年11月，艾迪森太阳能公司 (SunEdison) 投标的500MW的太阳能电力购买协议 (PPAs)，其担保电价为4.63卢比/度 (7.1美分/度)。而建造一个新的燃煤电厂，燃烧进口煤炭并有利可图所需要的底线电价是5.4卢比/度 (8.6美分/度)。2016年1月，太阳能价格甚至进一步下降，达到新低点4.34卢比/度 (6.5美分/度)。就连印度能源部长戈雅尔也说，现在光伏发电比燃煤发电还要便宜。在印度，安装太阳能的全部成本在2015年一年就下降了超过20% (Buckley 2016)。

100GW太阳能装机容量中的40GW计划为分布式的房顶发电。这种分布式生产项目有助于以更低的成本效率抵达那些农村无电缺电地区。

## 南亚：巴基斯坦

在其他南亚国家，斯里兰卡、巴基斯坦和孟加拉国，2015年没有新建燃煤发电机组投产。当前也只有巴基斯坦的930MW装机正在建设。然而，这三个国家的确有38,540MW的装机处在前期开发的不同阶段。

2015年4月，随着“中国—巴基斯坦经济走廊协议”的签署，带来了中国资本以及专业技能大量涌入巴基斯坦煤炭项目建设的前景。协议包括四个燃煤电厂项目，总装机达4,920MW (昆新港EPC发电厂 [Port Qasim EPC power station](#), 1320MW; 塔尔昂国发电厂 [Thar Engro power station](#), 1320MW; 胡布发电厂 [Hubco power station](#), 1320MW; 和盐岭发电厂 [Salt Range power station](#), 300MW)。此外，协议还提供了煤炭终端建设和煤矿开发，这两项煤炭装机扩张所必需的组成部分。走廊协议包括：1，中国进出口银行对昆新港EPC发电厂 (Port Qasim EPC power station) 的建设给予金融支持；2，瓜达尔港由中国控制40年；3，中国电力建设集团 (Power China) 与巴基斯坦政府就昆新港EPC发电厂 (Port Qasim EPC power station) 建设签署协议；4，就支持信德昂国矿业公司 (Sindh Engro Coal Mining Company) 开发位于巴基斯坦信德省 (Sindh) 的塔尔第二煤田 (Thar Block II) 每年3.8Mt煤炭项目的条款和

条件,由中国开发银行安排; 5, 就支持巴基斯坦信德省昂国电力塔尔私人有限公司 (Engro Powergen Thar (Private) Limited, Sindh, Pakistan) 开发660MW的塔尔昂国发电厂 ([Thar Engro power station](#))的条款和条件, 由中国开发银行安排; 6,中国工商银行、华能山东电力有限公司和山东如意集团关于萨希瓦尔发电厂 ([Sahiwal power station](#))的设备协议; 7, 中电国际 (CPIH)和胡布电力公司 (Hubco Power Company)关于胡布发电厂 ([Hubco power station](#))的合作协议; 8, 中国机械设备进出口总公司与旁遮普省政府关于盐岭发电厂 ([Salt Range power station](#))的建设促进协议。

巴基斯坦的煤炭项目也遇到阻力。2015年7月, 在拉合尔 (Lahore), 当地居民迫使旁遮普政府放弃了建造拉合尔发电厂 ([Lahore power station](#)) 的计划。9月, 数十人抗议位于旁遮普 (Punjab) 的110WM木尔坦发电厂 ([Multan power station](#)) 对芒果种植园和其他作物的影响。旁遮普 (Punjab) 的农民也发起了诉讼来制止萨希瓦尔发电厂 ([Sahiwal power station](#))。2016年1月, 数百人举行示威, 抗议位于俾路支省 (Balochistan) 拟建中的胡布发电厂 ([Hubco power station](#))。

## 南亚：孟加拉国

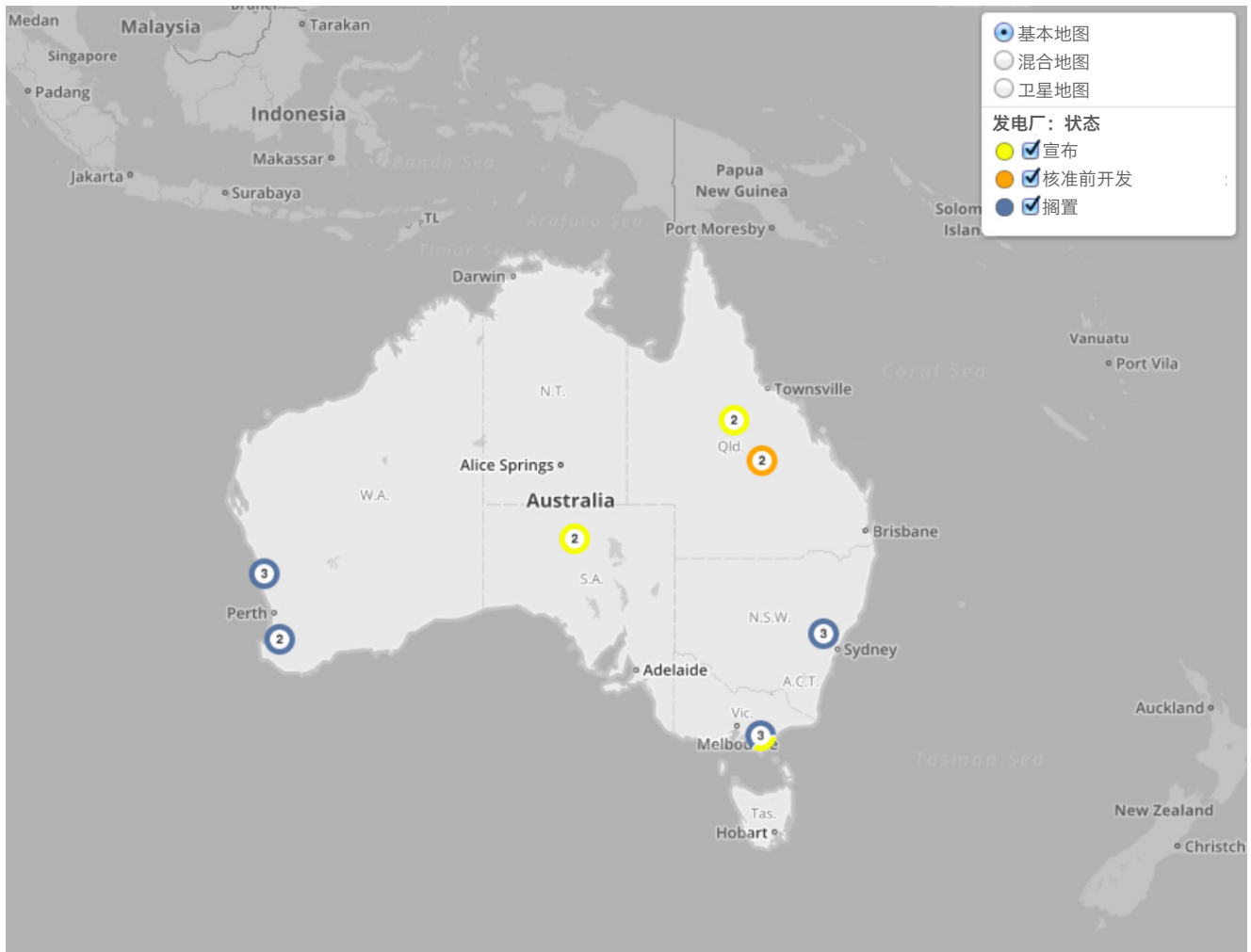
孟加拉国是外国电力公司特别青睐的一个地方, 包括中国华电香港 ([Maheshkhali power station](#)), 韩国电力公司 (也是Maheshkhali发电厂), 印度电力发展委员会和印度国家电力集团NTPC ([Rampal power station](#)), 马来西亚国家电力公司 ([BPDB/TNB Joint Venture Plant](#)) 以及中国国家机械进出口集团公司 ([Kalapara power station](#))

此外, 日本外务省国际合作事业局(JICA) 向 [Matarbari power station](#) 提供接近38亿美元贷款。在孟加拉国拟建的燃煤发电项目中, Rampal发电厂, 位于环境极为敏感的孙德尔本斯 (Sundarbans)红树林地区, 是世界上最具争议的拟建燃煤电厂项目之一, 并已成为持续不断的抵抗焦点达数年之久。数千名孟加拉人参加了一个为期5天、行程300公里的示威游行, 以反对该项目。2015年6月, 三家法国银行宣布, 他们将不再支持这一项目。此前, 挪威道德委员会也敦促本国的养老基金与这一项目划清界限。

## 南亚：斯里兰卡

斯里兰卡的第一座燃煤发电厂, 900MW的 [Lakvijaya power station](#) 第二台机组于2014年投产发电。然而这座中国建造的发电厂持续出现严重问题。自从2011年第一台机组投产以来, 由于火灾, 蒸汽泄漏, 压力波动, 传输故障, 设备损坏, 仪表错误, 以及管道破裂等原因, 运行经常被迫中断。2015年12月, 由于多处设备故障, 所有三台机组设备再一次停运。

# 澳大利亚



当前，澳大利亚并不是一个燃煤发电装机的竞技场。近年来没有新的发电厂建成，也没有在建或核准的项目。根据“澳大利亚能源市场经营家”（the Australian Energy Market Operator）的数据，全国能源市场处于过度供给状态，当前电力需求比最高峰时低7.5%，有接近9GW的富余装机容量。

在那些依然处于开发状态的项目中，没有一个项目有在未来进一步发展的迹象。对于已经存在的装机，都由较老的亚临界机组组成，使得澳大利亚的电力拥有世界上最高的碳强度。

澳大利亚是煤炭开采大国，2014年位列全球煤炭生产第四位(Enerdata 2015)。尽管海上煤炭贸易在全球范围内出现下降，澳大利亚仍在继续评估阿达尼集团的卡米克尔煤炭项目(Carmichael Coal Project)，包括60Mtpa的煤炭开采、189公里长的铁路线、扩充阿波特角煤炭装卸终端码头(Abbot Point Coal Terminal)，使其吞吐量从每年70Mt上升到120Mt。2015年7月，就在该项目准备开始建设的时候，阿达尼解散了项目管理团队，引发该项目可能会被取消的猜测。阿达尼说他们会继续这一煤炭开采项目，并坚持说，只留下一个小型法律和行政申请团队继续为该项目工作，这一举动是由于2015年6月项目的工程承包商中止运作的结果。

2015年8月，联邦法院推翻了阿波特地方政府对卡米克尔煤炭开采规划的批准，因为发现环境部长格雷格·亨特忽略了自己部门的建议，即该煤矿会对两种脆弱物种雅卡小蜥蜴(yakka skink)和装饰蛇(ornamental snake)带来影响。正如《卫报》的报道：“阿达尼本来尚未筹集足够的资金来支持卡米克尔项目，最近又裁减了项目员工；而这一决定，更使得它没有法律授权来开工建设。”联邦法院裁决后不

久，渣打银行和澳大利亚联邦银行都放弃了该项目金融顾问的角色。

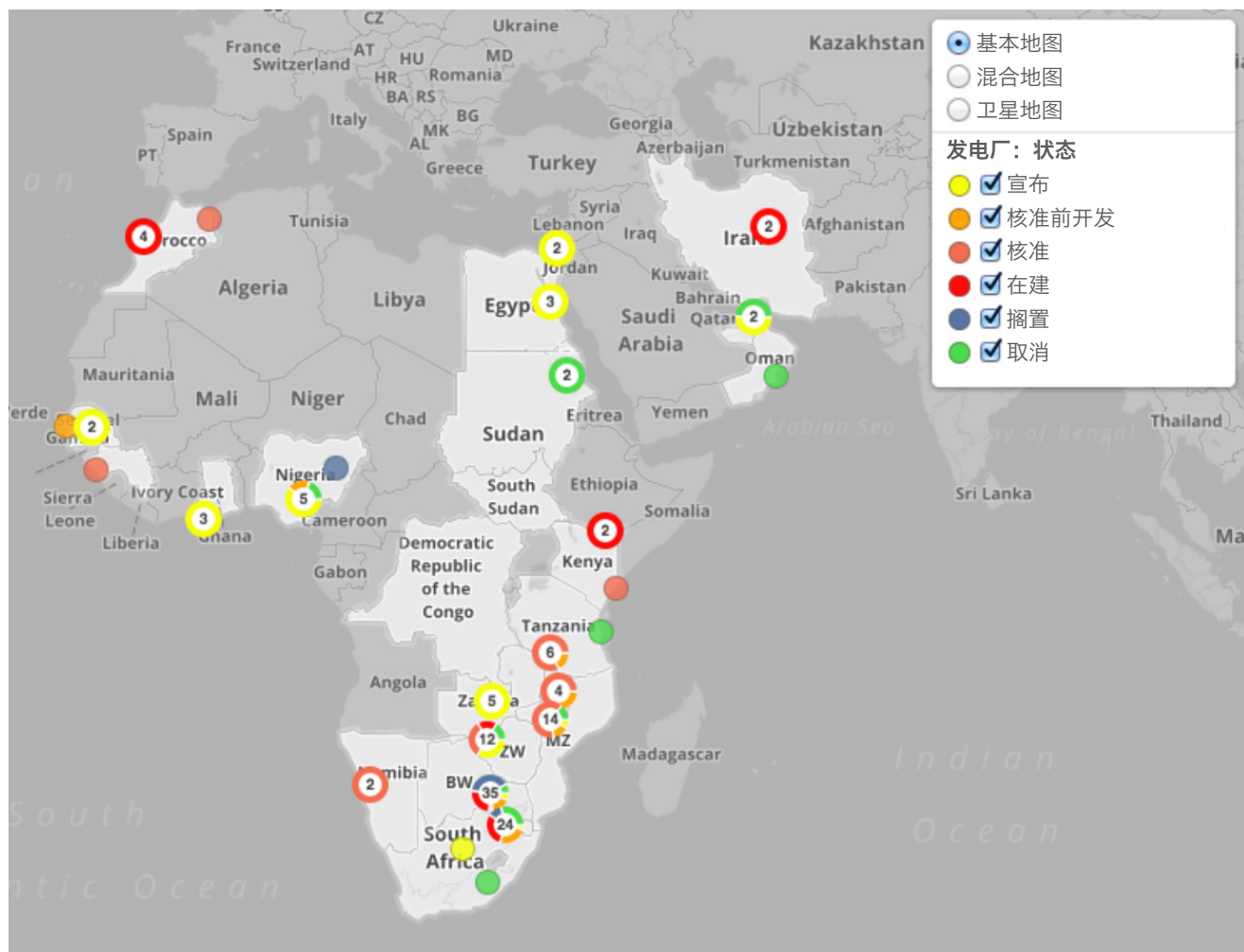
然而，到2015年10月，澳大利亚政府向这一煤炭开采和铁路建设项目重新发放了环境许可，设立了36项条件，包括改善一种濒危雀鸟的栖息地，保护地下水，向保育研究提供100万澳元等。

2016年2月，阿达尼获得了澳大利亚环境部发放给卡米克尔煤炭开采项目的环境许可。阿达尼仍需要获得可观的银行贷款，在开始疏浚大堡礁附近水域来扩张阿波特角煤炭终端码头之前，它还必须说服昆士兰地方政府，表明它已经获得了“财务收尾”。阿达尼也仍然需要从昆士兰地方政府获得煤炭开采证。

接到环境许可后不久，轴心资本(Axis Capital)的一份报告形容阿达尼对卡米克尔的投资为“休眠”。并说，至少到2016年4月，不会有煤矿项目的资本投入。根据这份报告，阿达尼的管理者说，在其澳大利亚煤矿项目上的进一步投资，将取决于全球煤炭价格复苏的可见程度。



# 非洲和中东地区



## 概述

非洲和中东地区有43GW的燃煤电厂装机容量，超过一半是被“全球燃煤电厂追踪系统”归类为“宣布”阶段的项目，仍处于最早期的阶段。此外，11GW正在建设，大多数由南非的Medupi发电厂(4,864MW)和Kusile发电厂(4,864MW)组成。两个发电厂都计划在2021年建成投产。

南非据估计拥有非洲全部煤炭储量的95%(EIA 2015)。该国发起了一个项目，鼓励私人企业来建造新的燃煤电厂，并由现存或者拟建中的国内煤矿供煤。由此产生了一系列的规划。其他拥有较小煤矿的国家，包括莫桑比克、尼日利亚和津巴布韦，也在规划由国内供煤的燃煤电厂。津巴布韦接近8.4GW的拟建燃煤发电厂项目几乎全部由中国的公司或组织主办或支持。埃及显示出对燃煤发电厂的支持，有6640MW的装机规划，全部处在宣布阶段。

表26，非洲和中东地区各国燃煤发电装机(兆瓦)

国家/地区	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
津巴布韦	5,630	0	3,300	8,930	0	0	0	0
南非	2,315	3,735	600	6,650	8,743	6,720	1,545	520
埃及	6,640	0	0	6,640	0	1,950	0	0
尼日利亚	1,500	0	1,700	3,200	0	0	0	115
莫桑比克	1,920	300	900	3,120	0	0	0	1,500
博茨瓦纳	1,500	1,100	300	2,900	0	300	600	3,300
加纳	0	2,000	0	2,000	0	0	0	0
坦桑尼亚	600	300	800	1,700	0	400	0	0
阿拉伯联合酋长国	1,200	0	270	1,470	0	0	0	1,000
以色列	1,260	0	0	1,260	0	0	0	0
马拉维	700	240	300	1,240	0	0	0	0
肯尼亚	0	1,050	0	1,050	0	0	0	600
塞内加尔	0	850	125	975	0	0	0	0
赞比亚	300	600	0	900	300	0	0	1,000
刚果民主共和国	0	500	0	500	0	0	0	0
摩洛哥	0	0	318	318	1,386	0	700	0
纳米比亚	300	0	0	300	0	0	0	250
伊朗	0	0	0	0	650	0	0	0
阿曼	0	0	0	0	0	0	0	1,000
斯威士兰	0	0	0	0	0	0	0	1,400
圭亚那	0	0	0	0	0	250	0	0
苏丹	0	0	0	0	0	600	0	0
<b>总计</b>	<b>23,865</b>	<b>10,675</b>	<b>8,613</b>	<b>43,153</b>	<b>11,079</b>	<b>10,220</b>	<b>2,845</b>	<b>10,685</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

## 南非

南非据估计是世界上第九大拥有可开采煤炭储量的国家。2014年南非开采了260Mt煤炭。其中183Mt由国内消耗(EIA 2015)。

超过90%的南非电力来自燃煤电厂。超过30%的南非人使用液化煤气(World Coal Association, 2015)。出于对限制温室气体排放的考虑，该国计划继续成为煤炭消费和开采大国，仅保证它未来的温室气体排放适度低于“照常营业”的情景(CAT 2015b)。

2011年，南非能源部(DOE)针对未来能源利用发布了一项2010年到2030年[资源一体化方案](#)(IRP)。其中针对燃煤电厂的方案除了包括[Medupi](#)和[Kusile](#)两个项目外，还包括了6253MW的未命名项目。根据全球燃煤电厂追踪系统，该国目前拥有6650MW的规划，不过眼下只有600MW得到了核准。除了讨论很久的1500MW Coal-3发电厂，南非电力公用部门Eskom并不拥有任何燃煤发电项目。不过Eskom的确于2015年3月投产了Medupi发电厂的一个机组。

2014年12月，政府宣布将建设一个由私人企业主导的、独立电力生产商(IPP)经营的燃煤发电厂项目，这一项目将向电网增加2500MW的装机容量。由此产生了一

系列建设计划，包括660MW的纳门发电厂([Namane Power Station](#))和600MW的水堡发电厂([Waterberg Coal Power Station](#))。两个电厂都将以在邻近规划建设低等级煤炭为原料。600MW的乌班尼发电厂([Umbani Power Station](#))和600MW的坎伊萨发电厂([Khanyisa Power Station](#))，也都将以附近煤矿的煤矸石为原料。

这些计划受到了当地社区和环境组织的反对。包括地面工作(groundwork)和地球生命非洲组织(EarthLife Africa)。公众的反对导致法国能源巨头Engie于2015年从[Thabametsi project](#)项目中撤出。这是一个位于南非林波波省(Limpopo)的燃煤电厂和煤炭开采项目。在Engie撤出之后，合伙公司南非埃索矿业(Exxaro)说它将与日本的丸红株式会社(Marubeni)继续进行该煤炭项目。

南非也是一个煤炭出口大国，2014年共出口7800万吨。亚洲接收了其中的一半多，而印度购买了其出口煤炭的40%(EIA2015)。位于夸祖鲁-纳塔尔省(KwaZulu-Natal)的理查德斯湾煤炭终端码头([Richards Bay Coal Terminal](#))是世界上最大的煤炭出口终端之一。超过90%的南非煤炭通过这里出口。有计划将这一终端码头的年吞吐量增加到1亿1千万吨。但是谈判在2016年1月中止，因为终端现存的9100万吨的吞吐能力并没有得到完全使用。

## 南部非洲

博茨瓦纳有2900MW的规划，但只有300MW得到了必需的核准。大多数项目包含煤矿规划，用来给燃煤电厂提供煤炭。[Mmamabula Energy Project](#)是博茨瓦纳一个拟建中的600MW燃煤电厂和煤炭开采项目，与印度的金达尔集团（Jindal）合作开发。2015年，该集团将这一超长规划项目74%的股权出售给南非的格伦代尔贸易（Glendal Trading）。

莫桑比克拥有3120MW的规划，但是大多数仅仅处于宣布阶段，并牵涉开采国内煤炭的项目。

津巴布韦拥有8390MW的规划：5630MW已经宣布，3300MW得到核准。所有拟建项目都由中国组织和公司提供金融支持：或者赞助，或者开发。除了630MW的丹郭特发电厂（[Dangote Power Station](#)），该电厂由非洲最富的人Aliko Dangote拥有；以及SenGwa发电厂（[SenGwa Power Station](#)），尚在寻找开发商和融资，也许会被用来出口电力到南非。大多数拟建项目也包含建造新的国内煤炭开采的计划。

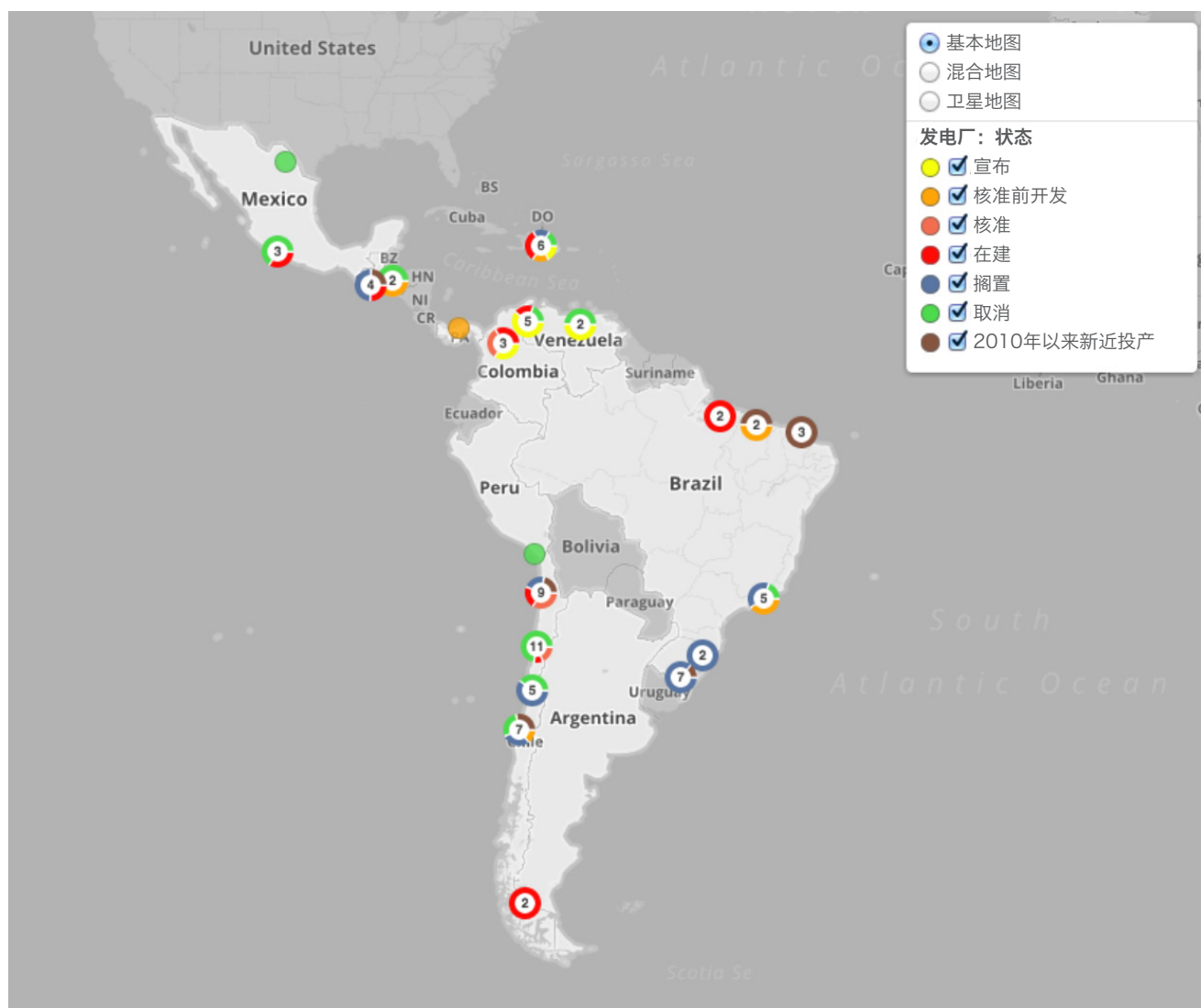
## 中部非洲

加纳燃煤发电厂（[Ghana Coal power station](#)）是一个拟建的700MW的燃煤发电厂，也可能会扩展到1900MW到2100MW。它由中国深圳能源集团开发，将从南非进口煤炭。它是加纳唯一的拟建项目。在尼日利亚，最大的拟建项目是1200MW的寇齐发电厂（[Kogi Power Station](#)），也被称作Itobe发电厂。紧跟其后的是1000MW的Ezinmo发电厂（[Ezinmo Power Station](#)），它将利用国内煤炭为原料，遭到了当地居民的抵制。

## 北部非洲和中东地区

北部非洲和中东地区的活动由埃及主导。它拥有6640MW的规划，全部处于宣布阶段。[Hamarawein Port Power Station](#)发电厂是一个拟建中的3000MW—4000MW的发电厂，也许会得到国有埃及银行的金融支持。2640MW的[Ayoun Moussa Power Station](#)发电厂规划包括一个从南非和印度尼西亚进口煤炭的码头。阿拉伯联合酋长国说，今年计划建造1200MW的[Hassyan Clean-Coal Power Project](#)清洁煤炭发电项目。

# 拉丁美洲和加勒比海地区



拉丁美洲和加勒比海地区拥有丰富的水电资源，其燃煤发电规模比较小。哥伦比亚是唯一一个主要产煤国（2013年8100万吨），但是大多数哥伦比亚的煤炭（每年7400万吨）供应出口(WCA 2013)。整个拉美，只有6GW的燃煤发电装机(IEA 2014, p. 620)。如表27所示，总量为3335MW的新燃煤发电装机正在7个国家建设；3012MW处于核准前开发阶段，而1450MW得到核准。



从2013年起，拉美地区和加勒比海地区只有两个小燃煤电厂投产，一个是阿根廷的120MW发电厂，一个是哥伦比亚的164MW发电厂。当前拥有在建项目的国家有巴西、阿根廷、智利、哥伦比亚、多米尼加共和国、危地马拉和巴拿马，总共2702MW装机容量。另有7753MW的装机容量在巴西、智利、哥伦比亚、委内瑞拉和多米尼加共和国正处在不同的规划阶段。

纵观拉丁美洲和加勒比海地区，2010年至今，反对燃煤电厂建设的力量已经迫使13435MW

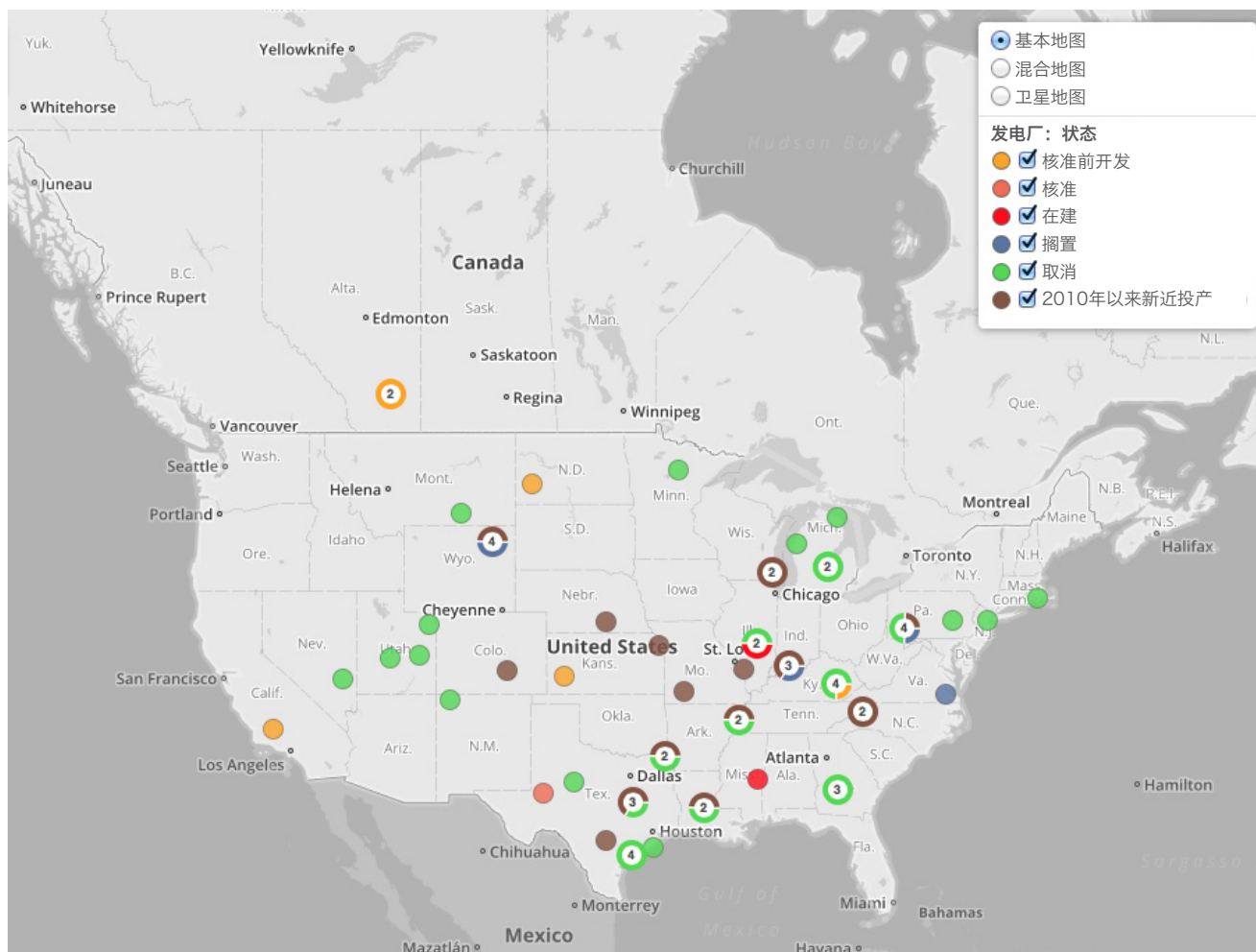
拟建装机被取消。在智利，抵制燃煤电厂的力量特别强大。2015年7月，能源巨头恩德萨(Endesa)称它将不再在智利建造燃煤电厂，并说它已经放弃了 [Punta Alcalde power station](#) 项目。恩德萨由意大利国家电力公司Enel拥有，2015年3月在与绿色和平的一份协议中，它宣布将逐步脱离未来的煤炭项目投资(Anna 2015)。2015年1月，经过9年的斗争，沿着智利中部穆勒(Maule)海岸的当地社区，庆祝了在洛斯罗夫莱斯([Los Robles](#))地区建设750MW燃煤电厂计划的破产。

表27，拉丁美洲各国燃煤发电装机(兆瓦)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
巴西	600	0	3,476	4,076	340	1,950	1,805	2,100
阿根廷	0	0	0	0	120	0	120	0
智利	0	0	1,237	1,237	682	1,425	2,151	5,830
哥伦比亚	400	200	0	600	430	350	164	0
秘鲁	0	0	0	0	0	0	0	135
委内瑞拉	1,300	0	0	1,300	0	0	0	1,500
多米尼加共和国	300	240	0	540	770	0	0	1,500
萨尔瓦多	0	0	0	0	0	0	0	220
危地马拉	0	0	0	0	60	300	60	300
墨西哥	0	0	0	0	0	0	651	1,850
巴拿马	0	0	0	0	300	0	0	0
<b>总计</b>	<b>2,600</b>	<b>440</b>	<b>4,713</b>	<b>7,753</b>	<b>2,702</b>	<b>4,025</b>	<b>4,951</b>	<b>13,435</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

# 美国和加拿大



## 概述

燃煤发电装机在美国和加拿大都在减少。在北美洲西海岸，由于强烈的抵制，以及太平洋市场需求的逐步减少，原定在加拿大不列颠哥伦比亚省（BC省）和美国华盛顿州、俄勒冈州建造新的煤炭终端码头的计划搁浅。在加拿大，法律要求新建燃煤电厂必须拥有碳捕捉和存储技术(CCS)。

## 美国

美国继续快速撤离燃煤发电领域。2015年，燃煤发电供应了全国全部电力的33%，10年前这一数字还是50%。而且美国的煤炭开采也达到了近30年来的最低水平(EIA2016)。从2010年起，接近三分之一的美国燃煤发电机组，总共99GW的装机宣布退役。

如表29所示，自从2003年起，38317MW的燃煤发电装机停止运行。美国燃煤发电生产的下降刚刚开始加速，另有60GW燃煤发电装机已经宣布将在未来几年退役。实际上，没有新的燃煤电厂投产；社会活动家们正在为加速退役的进程而努力。在仅存的几个燃煤发电计划中，坎帕煤电一体化项目（[Kemper coal project](#)）已经被推迟，因为成本飙升到65亿美元。

2015年最大的新事态之一，就是美国环境保护署清洁电力计划（CPP）的出台。这一计划是第一个全国性的、对燃煤电厂的碳污染进行限制的方案。清洁电力计划的全部执行预计从2022年开始，它将导致更多的燃煤电厂退役。虽然最高法院在2016年2月要求清洁电力计划暂停，直到所有的法律诉讼都得到解决，但各州仍然有充足的时间来达到2022年的截止线。很多州仍然在继续开发本州的计划以贯彻这一标准。同时，由于草根组织的宣传，加上市场形势加上很多联邦和州的其他政策，最高法院的

行为很难解读为重振煤炭工业或者减缓清洁能源发展的理由。

这些政策包括对可再生能源技术为期五年的减税计划，由国会在2015年批准。这将会加速提高能源效率，以风能、太阳能来代替正在退役的燃煤能源。针对空气和水污染，包括汞和空气中有毒物、煤灰、水中毒物、二氧化硫、雾霾等等，开始实行新的联邦煤炭标准，这也迫使电力公司在已运行的燃煤发电厂安装合格的污染控制装置或者干脆让它们退役。面对这些投资决定，面对不知疲倦的州和地方层面的推动，煤炭运行者不断作出选择，让燃煤电厂退役。

对美国煤炭产业来说，最后一个商业策略，就是增加出口，从美国西岸到太平洋对岸国家，比如规划中的长景终端码头（[Longview Terminal](#)）和门户太平洋终端码头（[Gateway Pacific](#)）。但是随着中国煤炭使用下降信号的出现，以及公众因不满污染和增加的火车、港口对气候造成的影响而形成的反对意见已经形成阻碍，导致纵贯西海岸的很多煤炭终端码头规划被取消。其他煤炭运输终端码头计划，包括位于路易斯安那州的RAM终端（[RAM Terminal](#)），它离国际海洋煤炭终端码头（[International Marine Coal Terminal](#)）只有几公里远，并与联合卸货码头（[United Bulk Terminal](#)）隔河相望。这两座码头也都用于煤炭

表28，美国和加拿大燃煤发电装机(兆瓦)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产(2010- 2015)	取消 (2010-2015)
加拿大	0	1,000	0	1,000	0	0	610	0
美国	0	1,460	400	1,860	582	325	16,593	25,401
<b>总计</b>	<b>0</b>	<b>2,460</b>	<b>400</b>	<b>2,860</b>	<b>582</b>	<b>325</b>	<b>17,203</b>	<b>25,401</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

装卸。东海岸市场规划也存在相似问题，因为2015年美国的煤炭出口减少了20% (EIA2016)。

这些针对美国煤炭产业的最新不利因素，进一步影响了相关公司的市场地位。由于选择投资煤炭产业而不是替代能源，这些公司已深陷债务达数年之久。美国最大的四家煤炭公司中的三家已经宣布破产，同时还有其他数十家小型公司。而最大的产量下降已经出现在阿巴拉契亚地区中部。美国现在也暂停向那些在联邦土地上进行煤炭开采的公司颁发新的租约，尤其在西部地区。美国的主要金融机构也停止了对山顶移除采煤和新建燃煤电厂的资助。(RAN et al. 2015)。

表29，美国新增及退役燃煤发电装机  
2003-2015 (兆瓦)

年份	新增装机	退役装机
2003	88	928
2004	585	516
2005	329	292
2006	574	685
2007	1,577	1,215
2008	1,584	553
2009	1,774	509
2010	6,468	2,391
2011	4,253	3,261
2012	3,953	10,569
2013	1,813	6,727
2014	106	4,858
2015	0	21,565
<b>Total</b>	<b>23,104</b>	<b>54,067</b>

来源：2003-2009 新增装机：世界能源研究所，表860；2010-2015 新增装机：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月；2003-2009 退役装机：世界能源研究所，表860；2010-2015 退役装机：塞拉俱乐部。2015年数据为初步数据。

美国煤炭产业如此迅速的变化，归因于社区组织动员起来，保护他们的健康和幸福不受采煤和燃煤产业破坏的结果；是填补联邦允许煤炭公司回避支付煤炭开采外部成本漏洞的结果。当燃煤电厂和采煤公司忙于使他们的污染通过联邦燃煤电厂标准时，他们发现，很难在经济上和低成本的替代能源竞争，如提高能源效率、风能和太阳能。看来美国燃煤和煤炭发电持续的减少不可避免；关键问题是，到底会有多快，什么会来替代它，如何才能最好地安置传统的煤炭产业工人和社区。

## 加拿大

2011年8月19日，[加拿大宣布了新法律](#)，分析人士认为这部法律可能会在2050年前逐步淘汰该国的煤炭。新的规则要求燃煤电厂拥有大略和天然气发电机组相同的排放水平，硬性要求在加拿大新建的燃煤电厂包含碳捕捉和存储技术(CCS)。

加拿大唯一的新燃煤电厂规划是1000MW的弓城发电厂 ([Bow City Power Station](#))，将会包括碳捕捉和存储技术(CCS)。一个已经在2014年安装了碳捕捉和存储技术(CCS)的燃煤机组—[Boundary Dam](#)碳捕捉与存储一体化示范项目 ([Boundary Dam](#))，却由于技术问题长时间关闭。所有者萨思科电力 (SaskPower) 正为无法履行合同出售二氧化碳给石油公司Cenovus Energy，而赔付数百万美元的惩罚性款项给这家公司。该石油公司将买来的二氧化碳泵入一个水库，来寻找石油。(Burton 2015b)

2015年新当选的新民主党计划到2030年，[逐步淘汰在亚伯达省所有的燃煤电厂](#)，并将50%到75%的退役燃煤电厂置换为可再生能源发电项目。

# 欧亚大陆



## 概述

欧亚大陆区包括几个拥有大型煤炭存储的国家，俄罗斯，蒙古和哈萨克斯坦。总体来说，这一地区有2GW的在建燃煤装机；另有16GW处于前期建设的不同阶段。自从2010年以来，欧亚大陆只有2GW的燃煤发电装机建成投产。



## 欧亚大陆：俄罗斯

俄罗斯现有48GW的燃煤电厂装机，位列世界第五，处于德国之后，日本之前。从2010年年初至今，只有1809MW的新燃煤装机投产，包括一个新建的800MW的机组，这就是位于克拉斯诺雅茨克的 [Berezovska Power Station](#) 发电厂，以及225MW的 [Cherepetskaya Power Station](#) 发电厂。

俄罗斯庞大的煤炭储量位居世界第二，但是不太可能会为了本国的能源需求而开发。不过俄罗斯所处的地理位置提供了面向中国市场开发煤矿和燃煤电厂的机会。第一个这种项目的大型范例，就是8000MW的 [叶尔科夫齐发电厂 \(Erkovetskaya\)](#)，拟建于中俄边境的阿穆尔州 (Amur)。2013年，俄罗斯统一电力进出口公司的子公司东方能源公司 (Inter RAO

为俄罗斯政府所有)与中国国家电网公司签署了一份框架协议，倡议俄罗斯在其远东地区大力扩展电力生产能力，出口中国。2014年2月，两家公司规划了叶尔科夫齐发电厂 (Erkovetskaya)。该电厂如果建成，将会是世界上最大的燃煤发电厂，会使俄罗斯远东地区的燃煤电力生产水平提高一倍。每年能够对华输送300亿到500亿千瓦时的电量，接近全俄总发电量的5%。由于靠近这一发电厂的中国省份用电量饱和，该电厂的目标是为北京电网提供电力，因此该项目将要建设2000公里长的输电线。2015年2月，国家电网公司表示，发电厂项目可能会耗资150亿美元。俄罗斯能源部长表示，争取在2015年年底或者2016年年初开始一期建设，并在2019年年底之前完成一期建设。不过电厂的细节，包括每个机组的规模尚不清楚。

表30，欧亚大陆各国燃煤装机(兆瓦)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
俄罗斯	9,280	0	0	9,280	1,350	4,410	1,809	5,000
亚美尼亚	0	0	0	0	0	0	0	0
保加利亚	0	0	0	0	0	400	0	1,000
格鲁吉亚	150	0	0	150	0	0	0	0
哈萨克斯坦	0	0	1,820	1,820	0	0	150	0
吉尔吉斯斯坦	1,500	0	0	1,500	0	0	0	0
蒙古	370	1,750	1,200	3,320	200	1,100	0	0
乌兹别克斯坦	300	0	0	300	150	0	0	0
<b>总计</b>	<b>11,600</b>	<b>1,750</b>	<b>3,020</b>	<b>16,370</b>	<b>1,700</b>	<b>5,910</b>	<b>1,959</b>	<b>6,000</b>

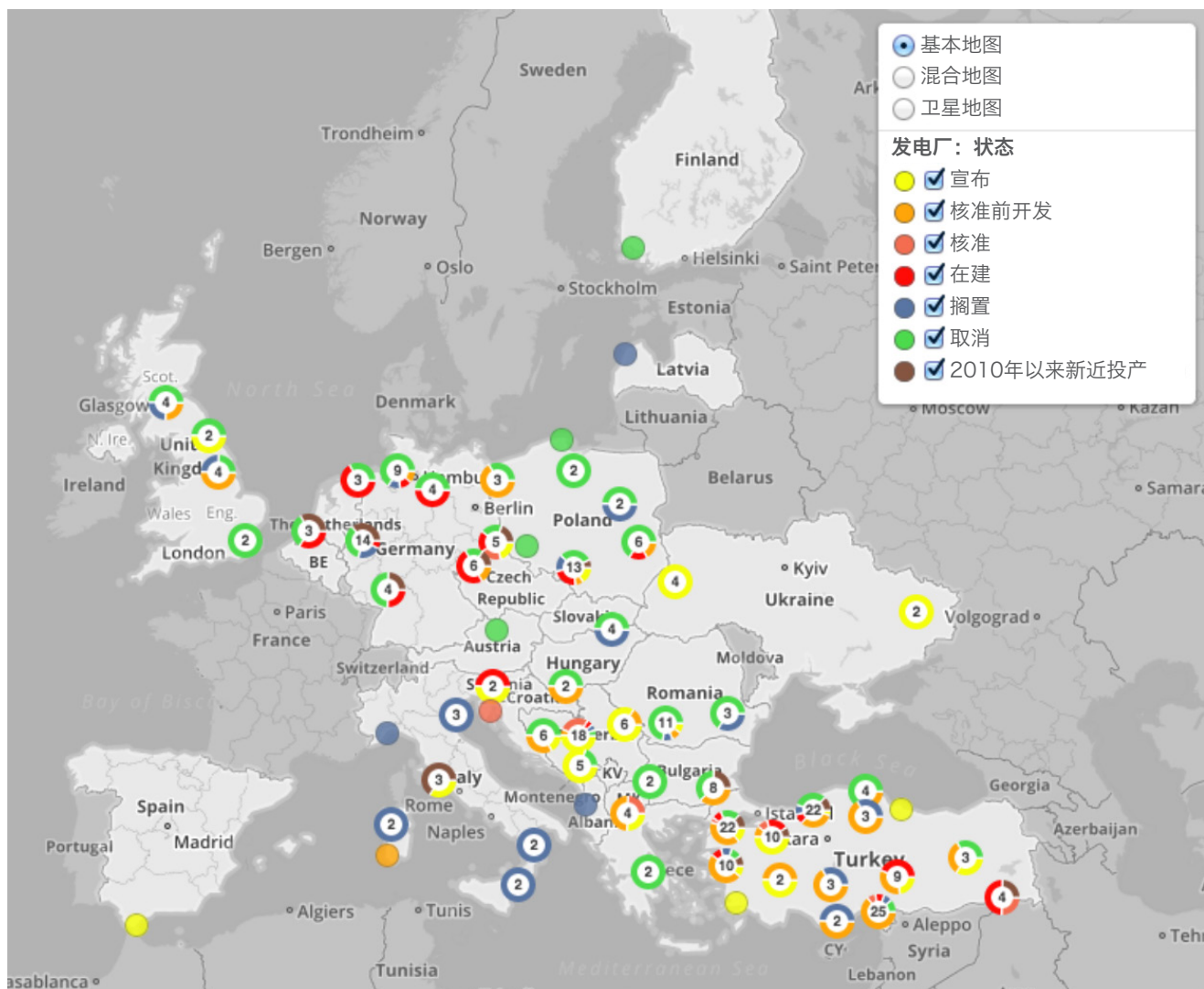
来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

## 欧亚大陆：白俄罗斯，哈萨克斯坦，蒙古，乌兹别克斯坦，塔吉克斯坦

在俄罗斯之外，这一地区没有燃煤发电厂投产，除了哈萨克斯坦2011年投产的一个150MW的小机组。

[Shivee Ovoo Power Station](#)发电厂是一个在蒙古[Shivee Ovoo Coal Mine](#)煤矿拟建的燃煤电厂。该电厂自从2008年起就已经规划，将把生产的电力几乎全部传输到中国。2015年，中国电工设备总公司同意为该项目进行初期可行性研究。一些专家说这个电厂也许最终会达到9240MW的规模。不过那样就需要将煤矿的产量由现有的1.6Mtpa 提高到34Mtpa，即现有产量的20倍还多。

# 欧洲和土耳其



## 概述

在欧洲，所有国家去年的拟建燃煤发电装机都出现下降或者持平，只有一个例外，那就是德国。欧盟作为一个整体，可以看到显著下降。2016年1月的拟建装机为11.8GW，比2015年1月下降了8.4GW。这种降低是2014年10月欧盟达成降低温室气体排放协议的反映。也反映了公众不断增长的、对煤炭和煤炭金融的抵制，以及新能源布署的不断增加和竞争力的增强。欧盟之外，拟建装机也在整个欧洲下降，除了科索沃，其煤电装机持平。土耳其，则继续上马新的燃煤电厂和煤矿，拥有几乎67GW的拟建装机和3GW的在建装机。

在欧洲和土耳其，对新建项目的抵制不断扩大并继续卓有成效。导致被取消的装机远远多于现役的装机。从2010年到2015年，欧盟有23.5GW的煤电装机在建或投产；同期却有89GW拟建的煤电装机被取消。在欧洲的其他地区和土耳其，2010年到2015年，8GW投产，34GW被取消。

## 土耳其

土耳其拥有67GW拟建燃煤发电装机，位列世界第三，仅次于中国和印度。然而，将近一半的拟建装机，31.9GW，处于初期的“宣布”阶段。该国另有2,965MW的在建装机。很多拟建中的电厂依赖于该国的褐煤开采。

纵观整个土耳其，反对燃煤发电生产的运动已经活跃了数年，把不同的团体凝聚到一起，包括农民、工程师、律师、医生、学者和政客。其中一个活跃地区是伊斯肯德伦湾（[Iskenderun Bay](#)），目前有24座燃煤电厂在此地规划。大量的电厂规划使得当地社区在“东地中海环境平台”（the [East Mediterranean Environmental Platform](#)）上组织在一起，开始于2009年提起集体诉讼，起诉在同一地区

同时发放许可的数个燃煤发电厂。2015年10月，4个附近的电厂——[Gölovası power station](#), [Adana Ceyhan power station](#), [Demirtaş power station](#), 和 [İztek Ceyhan power station](#)的许可申请，由于健康和环境的累积影响而被拒绝。

也是在2015年10月，由于来自法国和土耳其公民社会运动的压力，法国国家电力公司Engie从位于伊斯肯德伦湾（[Iskenderun Bay](#)）的1320MW的 [Ada Yumurtalık power station](#)发电厂项目中撤出。这一发电项目仍然处于核准评估阶段。Engie的撤出既增加了草根组织的参与投入程度，也增加了投资者的不确定性。

2013年1月[Kolin Yırca power station](#)发电厂宣布选址于丹尼斯（[Denis](#)），一个有着400年历史的、只有265位居民的村庄。作为项目的一部分，当地居民将要迁移。这导致了大规模的草根动员，抵制这个项目的核准。2014年10月21日，伊尔卡（[Yırca](#)）的村民们由于试图阻止发电厂的工程建设而遭到攻击，包括6000株橄榄树被砍倒。一个月后，土耳其法院判决，土耳其《国家橄榄树林保护法》禁止项目的承建单位柯林集团（[Kolin Group](#)）在当前规划的地址上建设发电厂。虽然柯林集团宣布从这一

表31，土耳其和非欧盟欧洲国家燃煤装机(兆瓦)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+核准前开发+			新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
				核准	在建	搁置		
土耳其	31,969	29,925	5,095	66,989	2,965	13,501	4,738	15,269
波斯尼亚和黑塞哥维那	1,250	0	1,700	2,950	300	1,480	0	520
塞尔维亚	2,550	350	0	2,900	0	320	0	132
乌克兰	660	600	0	1,260	0	0	0	800
阿尔巴尼亚	0	0	0	0	0	0	0	800
科索沃	0	600	0	600	0	0	0	330
马其顿共和国	300	0	0	300	0	300	0	0
黑山共和国	0	254	0	254	0	0	0	910
<b>总计</b>	<b>36,729</b>	<b>31,729</b>	<b>6,795</b>	<b>75,253</b>	<b>3,265</b>	<b>15,601</b>	<b>4,738</b>	<b>18,761</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

地址撤出，却申请在卡拉卡提村 (Kayrakaltı) 建一处新电厂，离伊尔卡村 (Yirca) 只有3公里远。很多附近的居民[继续表达](#)对这一项目的抗议。

2015年6月，26辆大客车载着当地社区的活动人士来到首都安卡拉，示威反对规划在泰尔梅 (Terme) 建造 [Umut power station](#) 发电厂。针对该电厂的法律诉讼也由土耳其正义与发展党的联盟提起，在“土耳其和谐生态设计会” (Turkish Chambers of Engineers through Ecology Collective) 的支持下，2015年7月，泰尔梅市的市长[宣称](#) “即使总统为此给我打电话，我也不会允许燃煤发电厂开工建设。”这一项目在环境影响评估被取消之后，也随之被取消。

土耳其也在继续寻求国际承建者，以将 [Afşin-Elbistan power complex](#) 发电厂扩展到7000MW。虽然这一扩建计划从2008年就存在了。

土耳其官员争辩说，新的燃煤发电装机和煤炭开采，是满足国家未来能源需求最节约成本的路径。然而，2014年由彭博新能源财经(BNEF) 完成的一项研究发现，到2030年，该国如果建设和利用新能源综合技术来代替燃煤发电，所需成本几乎是一样的（大约4000亿美元）。

## 波斯尼亚和黑塞哥维那、科索沃、塞尔维亚和乌克兰

和土耳其一样，波斯尼亚和黑塞哥维那、科索沃和塞尔维亚拥有大量的褐煤存储。所以这一地区新建燃煤发电厂的规划通常包括新的或扩建的煤炭开采计划。中国依然是这些新项目的大投资者。

波斯尼亚和黑塞哥维那拥有将近3GW的新燃煤电厂建设或原有电厂扩建规划，都使用褐煤。中国公司已经对承建和可能投资其中的多项工程表现出兴趣，包括600MW的Ugljevik 3 发电厂；300MW的 [Banovici power station](#) 发电厂； [Gacko Thermal Power Plant](#) 热电厂350MW的扩建项目； [Tuzla Thermal Power Plant](#) 热电厂750MW的扩建项目；以及 [Kakanj Thermal Power Plant](#) 热电厂的600MW扩建项目。中国开发银行为300MW的 [Stanari Thermal Power Plant](#) 热电厂提供了贷款，目前正处在建设阶段；而Tuzla热电厂则由中国进出口银行给予贷款。

600MW的科索沃C发电厂 ([Kosovo C power station](#)) 一直饱受争议。2015年6月，据估计有1000人从附近的海德 (Hade) 离家迁移，给采矿和发电厂让路。另有数千人恐怕还将被迁移。2015年6月12日，村民们针对发电厂的投资世界银行发起一项法律诉讼，认为该银行允许科索沃政府夺走他们的家园和土地，而没有给出公平的补偿或者充分的重新安置方案。

塞尔维亚也拥有大量的褐煤存储，是其发电厂的主要燃料。2014年，中国同意向 [TPP Kostolac Power Plant](#) 投资，用于350MW的扩建项目，以及附近的Drmno煤矿开采。中国也对投资拟建中的750MW的 [Kolubara B power station](#) 发电厂表示出兴趣，包括附近 Radljevo 煤矿的开发。

乌克兰仍然在为 [Dobrotvir power station](#) 燃煤电厂扩建的600MW装机，以及 [Slavyansk power station](#) 燃煤电厂扩建的660MW装机寻求核准。两个电厂都建于1950年代到1960年代。Slavyansk power station 发电厂一个800MW的机组2014年毁于炮击，于2015年重新修复，以400MW的装机容量运行。



## 欧盟28国

根据“欧洲煤炭地图” ([European Coal Map](#))，2014年欧盟的燃煤发电厂总共排放了762Mt二氧化碳，占欧盟二氧化碳排放总量的17%。德国是最大的排放者，波兰和英国紧随其后。2014年10月，欧盟领导人同意，到2030年，将比照1990年的水平，削减40%的温室气体排放。这一行动伴随着强有力的公众活动，将逐步取消煤炭和煤炭投资，剥夺对化石能源的资助。欧洲运动的成功标志包括，挪威议会在2015年6月决定，从煤炭公司剥离近50亿欧元；2015年9月，法国宣布将不再向不具有碳捕捉和存储技术的海外燃煤电厂提供金融支持；金融机构法国巴黎银行 (BNPParibas)，法国兴业银行 (Société Générale)，以及法国农

业信贷银行 (Crédit Agricole)也在其2015年决议中宣布将不再向煤炭开采投资；2015年11月，OECD成员国达成协议，将严格控制对出口燃煤电厂技术的补贴。

很多欧洲国家也宣布将逐步淘汰煤炭使用。三分之二 (66%) 的欧洲燃煤电厂已经运行30年或者更长。英国成为20国集团成员国第一个作出这一决定的，旨在2025年退役所有的燃煤发电厂。奥地利也作出了相似的承诺。芬兰已经承诺在2020年淘汰燃煤电厂。在德国，一项意在2040年淘汰所有燃煤电厂的提案得到了环境部的支持，但却遭到执政的基督教民主联盟的反对。

表32， 欧盟国家燃煤发电装机(兆瓦)

	宣布	核准前开发	核准	宣布+ 核准前开发+ 核准	在建	搁置	新近投产 (2010-2015)	取消 (2010-2015)
德国	2,000	2,020	0	4,020	1,100	660	9,657	25,443
比利时	0	0	0	0	0	0	0	1,100
奥地利	0	0	0	0	0	0	0	800
荷兰	0	0	0	0	1,900	0	1,600	1,311
波兰	3,000	1,820	0	4,820	4,245	5,333	858	12,450
意大利	0	350	0	350	0	4,370	1,320	1,980
罗马尼亚	0	0	0	0	0	1,715	0	3,780
保加利亚	0	0	0	0	0	560	670	2,100
英国	0	1,466	0	1,466	0	3,350	0	12,522
克罗地亚	0	0	500	500	0	0	0	800
捷克共和国	0	0	0	0	1,410	0	135	1,200
芬兰	0	0	0	0	0	0	0	385
希腊	0	0	660	660	0	440	0	3,720
匈牙利	0	0	0	0	0	330	0	2,640
拉脱维亚	0	0	0	0	0	435	0	0
斯洛伐克	0	0	0	0	0	0	0	885
斯洛文尼亚	0	0	0	0	0	0	600	0
西班牙	0	0	0	0	0	800	0	0
<b>总计</b>	<b>5,000</b>	<b>5,656</b>	<b>1,160</b>	<b>11,816</b>	<b>8,655</b>	<b>17,993</b>	<b>14,840</b>	<b>71,116</b>

来源：全球燃煤电厂追踪系统，2016年1月

## 德国

德国政府设立了一个目标，到2050年，将由可再生能源提供80%的电力。根据来自工业集团德国能源与水经济协会(BDEW)的数据，2015年，这一比例是30%。然而，褐煤和进口的硬煤(无烟煤)仍然占42%。大约2.7GW的燃烧褐煤的发电装机将被关闭，但是将作为应急需要而保留着(Eckert 2016)。

尽管德国有很好的可再生能源成绩和雄心勃勃的目标，但其煤炭工业仍然势力强大。2014年德国是世界上第10大煤炭开采国(BP 2015)。大部分的煤炭由国内使用。德国仍在继续建造大的新的燃煤电厂。2015年，1730MW的 [Moorburg power station](#) 发电厂和 [GKM \(Mannheim\) power station](#) 发电厂的9号机组投产发电。

表33， 欧盟新增和退役装机 2003-2015 (兆瓦)

	新增装机	退役装机	净差
2003	1,594	4,359	-2,765
2004	163	1,141	-978
2005	362	1,661	-1,299
2006	135	377	-242
2007	55	791	-736
2008	1,162	897	265
2009	599	356	243
2010	1,478	151	1,327
2011	1,583	1,906	-323
2012	2,953	4,063	-1,110
2013	1,646	11,697	-10,050
2014	2,667	1,910	757
2015	4,041	4,300	-259
<b>总计</b>	<b>18,437</b>	<b>33,607</b>	<b>-15,171</b>

来源：普氏能源信息(Platts)世界电厂数据库，2015年12月。

该国还另有4GW的装机处于建设阶段，11GW处于拟建阶段。然而问题是，考虑到现存的燃煤装机以及可再生能源、特别是太阳能的快速发展，这些发电厂是否真的需要建设并有利可图则是需要关注的问题。投资11亿美元的 [Westfalen Unit D](#) 第4机组本已开工建设，但是2015年，拥有者德国莱茵集团 (RWE) 说，由于电价过低，使得投产和运行成本过高，这一机组将被拆除。

德国也是国际煤炭项目的一个大投资者，例如希腊唯一一个拟建的燃煤电厂，660MW的 [Ptolemaida power station V](#) 发电厂。接近一半的发电厂投资 (8亿8千8百万美元) 由德国开发银行 (KfW) 提供，并由德国出口信贷机构裕利安宜 (Euler Hermes) 担保。从2006年开始，德国纳税人把超过30亿美元的海外出口和发展信用基金投在煤炭相关产业上。2015年，德国支持OECD对燃煤电厂投资的限制，但不是由法国和美国推动的对所有此类项目的禁令。

## 英国

2015年11月，英国能源大臣安布尔·拉德(Amber Rudd)宣布，英国将在2025年前逐步淘汰煤炭使用(BBC 2015)。从2010到2015年，该国没有新的燃煤发电厂投产。在这一段时间，大约有12.5GW的燃煤发电装机规划被取消。该国现有1,446MW拟建装机，没有在建项目。该国唯一的拟建发电厂将采用碳捕捉和存储技术。尚在活动的拟建电厂包括570MW的凯普顿清洁能源项目([Captain Clean Energy Project](#))，在2015年接受了政府的研究资助。426MW的白玫瑰CCS项目([White Rose CCS Project](#))，虽然英国电力生产商德拉克斯(Drax)决定在2015年停止向该项目提供资金；470MW基林霍尔姆发电厂([Killingholme Power Station](#))，也许会是燃煤电厂，也可能是燃油电厂。

## 波兰

在欧盟国家中，波兰拥有最多的燃煤电厂装机规划，达到4.8GW，并另有4.2GW在建。2014年，波兰是世界上第8大产煤国(BP2015)。该国几乎用掉了所有出产的煤炭。燃煤电厂占全国75%的电力装机。

国有企业Polska Grupa Energetyczna (PGE)，继续开发3000MW的古林发电项目([Gubin Power Project](#))，包括发电厂和煤矿，估计将要迁移2300人。拥有2820MW装机的[Kozienice Power Station](#)发电厂正在建设一个1075MW的扩建项目。此外还有1532MW的[Opole Power Station](#)发电厂正在扩建一个1800MW的新项目。

2015年7月，法国国家电力公司Engie从拟建中的500MW的[Leczna Power Station](#)发电厂项目中撤出。波兰政府是否将继续这一项目还不清楚。

# 参考文献

- Abrams, Lindsay. 2014. "[China's Lethal Coal Dependency: 670,000 Deaths Linked to Air Pollution in 2012.](#)" Salon, November 13.
- AEMO. 2014. "[No New Power Generation Needed for next 10 Years.](#)" Australian Energy Market Operator, August 8.
- Amos, Jonathan. 2016. "[Polluted air causes 5.5 million deaths a year, new research says.](#)" BBC News, February 13.
- Anna. 2015. "[Chile's Endesa Says No New Coal.](#)" EndCoal, July 28.
- AP. 2015. "[OECD Countries Agree to Restrict Financing for Overseas Coal Power Plants.](#)" The Guardian, November 18.
- Bast, E, S Godinot, S Kretzmann, and J Schmidt. 2015. "[Under the Rug. How Governments and International Institutions Are Hiding Billions in Support to the Coal Industry.](#)" Oil Change International (OCI) and Natural Resources Defense Council (NRDC) report, June.
- BBC. 2015. "[UK's coal plants to be phased out within 10 years.](#)" November 18.
- Beijing Times, March 2015: 环保部: [火电站环评审批权下放至省级.](#)
- BNEF. 2014. "[Turkey's Changing Power Markets.](#)" Bloomberg New Energy Finance.
- BP. 2015. "[Statistical Review of World Energy 2015.](#)" British Petroleum, June.
- Buckley, Tim. 2014. "[Briefing Note: India Power Prices.](#)" IEEFA.
- . 2015a. "[The Solar Boom Rolls On in China, India, Japan....](#)" IEEFA. May 26.
- . 2015b. "[India's Electricity-Sector Transformation.](#)" IEEFA.
- . 2016. "[China Delivers a World Record Wind Installs in 2015; India Announces Another Record Low Solar Tariff.](#)" IEEFA, January 20.
- Buckley, Tim, and Tom Sanzillo. 2015. "[Fact-Checking the IEA: The World's Three Largest Coal Importers Are Importing Less.](#)" IEEFA, October 13.
- Burton, Bob. 2015a. "[What Big Coal's Happy-Clappers Missed about Vietnam's Growing Coal Headache.](#)" RenewEconomy, April 27.
- . 2015b. "[Boundary Dam CCS Hype Goes up in a Puff of Green Smoke.](#)" EndCoal, November 4.
- . 2016. "[Is India Starting to Waver on Coal?](#)" EndCoal, February 3.
- Caixin, January 2016: [环评权下放遭遇大考验.](#)
- Carrington, Damian. 2015. "[Norway Confirms \\$900bn Sovereign Wealth Fund's Major Coal Divestment.](#)" The Guardian, June 5.
- CAT. 2015a. "[The Coal Gap.](#)" Climate Action Tracker.
- . 2015b. "[South Africa.](#)" Climate Action Tracker, Updated October 2.
- CEA, 2015. "[Growth of Electricity Sector From 1947 to 2015.](#)" Page 40. Central Electricity Authority. April.
- Central Electricity Authority. 2015. "[All India Installed Capacity \(inMW\) of Power Stations, as on 31-12-2015 \(Utilities\).](#)"
- Chan, Cherie. 2016. "[A Look at China's Efforts to Reduce Coal Use.](#)" Deutsche Welle, January 26.
- China Electricity Council. 2015. 2015年度全国电力供需形势分析预测报告. March 29.
- . 2016. 中电联发布《2016年度全国电力供需形势分析预测报告》. February 3.
- China Post. 2015. "[Protesters Take to the Streets Nationwide to Rally against Pollution.](#)" June 7.

- CoalSwarm. 2016. "[Projected Coal Plants by Combustion](#)." January.
- Conservation Action Trust and Urban Emissions. 2014. "[Coal Kills: Health Impacts of Air Pollution from India's Coal Power Expansion](#)."
- CPI. 2015a. "[Slowing the Growth of Coal Power in China: The Role of Finance in State-Owned Enterprises](#)." Climate Policy Initiative, December.
- CPI. 2015b. "[Slowing the Growth of Coal Power Outside China: The Role of Chinese Finance](#)." Climate Policy Initiative, November.
- Crane, Stewart, Evan Mills, Justin Guay, 2014. "[Clean Energy Services for All: Financing Universal Electrification](#)." Sierra Club, June 2014.
- Cully, Mark. 2015. "[Coal in India](#)." Australia Government Office of the Chief Economist, June.
- Das, Ajoy. 2016. "[India's Coal Appetite Dwindles](#)." *Mining Weekly*, February 8.
- Davis, Steven J, and Robert H Socolow. 2014. "[Commitment Accounting of CO<sub>2</sub> Emissions](#)." *Environmental Research Letters* 9 (8).
- d.light. 2014. "[Power for All: The Energy Access Imperative](#)." June.
- Dharmadhikary, Shripad, and Shantanu Dixit. 2011. "[Thermal Power Plants on The Anvil: Implications and Need for Rationalisation](#)." Prayas Energy Group.
- Drajem, Mark. 2013. "[Obama's Overseas Coal Pledge to Curb Ex-Im Bank Financing](#)." *Bloomberg*, June 25.
- Dubey, Sunita, Siddharth Chatpalliwar, and Srinivas Krishnaswamy. 2014. "[Electricity for All in India](#)." Vasudha Foundation.
- Eckert, Vera. 2016. "[UPDATE 1-Germany Warns against Rushed Exit from Coal Power](#)." *Reuters*, January 19.
- EIA. 2014. "[Taiwan](#)." U.S. Energy Information Administration.
- . 2015. "[South Africa](#)." U.S. Energy Information Administration.
- . 2016. "[Short-Term Energy Outlook: Coal in the United States](#)." U.S. Energy Information Administration, January 12.
- Enerdata. 2015. "[Coal and Lignite Domestic Consumption](#)." Global Energy Statistical Yearbook 2015.
- . 2015. "[Coal and Lignite Trading by Region 2014](#)." Global Energy Statistical Yearbook 2015.
- . 2016. "[China's Power Generation Fell in 2015, for the First Time since 1968](#)." January 21.
- Environmental Protection Ministry of China, June 2015: [关于对2014年脱硫脱硝设施存在突出问题企业予以处罚的公告](#).
- Fiyanto, Arif. 2015. "Jokowi's misleading view of Batang plant." *Jakarta Post*, September 4.
- GCB. 2015. "[State of the Carbon Cycle: An Annual Update of the Global Carbon Budget](#)." Global Carbon Budget.
- Ghio, Nicole. 2015a. "[New Report Sheds Light On Overseas Coal Financing By Export Credit Agencies](#)." *Sierra Club Compass*, March 11.
- . 2015b. "[The IFC Reveals Its True Colors: No Accountability For Project Violations](#)." *Sierra Club Compass*, January 30.
- Global Wind Energy Council. 2016. [Global Wind Statistics 2015](#). February 2.
- Goenka, Debi, and Sarath Guttikunda. 2013. "[Coal Kills: An Assessment of Death and Disease Caused by India's Dirtiest Energy Source](#)." Urban Emissions, the Conservation Action Trust, and Greenpeace India.
- Grano, Simona. 2015. "[Environmental Issues Facing Taiwan](#)." Brookings Institution, November.
- Greenpeace East Asia. 2013. "[China's Coal Rush Faces Conundrum](#)." December 2.
- Greenpeace East Asia. 2015a. "[Coal Power Overcapacity and the Investment Bubble in China](#)." November.
- . 2015b. "[Is China Doubling Down on Its Coal Power Bubble?](#)" November.
- . 2016. "[Is China Doubling Down on Its Coal Power Bubble? \(version updated\)](#)" February.



- Greenpeace International. 2013. "[Silent Killers: Why Europe Must Replace Coal Power with Green Energy.](#)" June 11.
- Greenpeace International. 2015. "[Coal's terminal decline: How a bad year for coal in 2014 has been followed by the biggest fall in consumption ever.](#)" November.
- Greenpeace Southeast Asia. 2015a. "[Research from Harvard Reveals Health Impacts of Indonesia's Coal Plants.](#)" August 12.
- . 2015b. "[Coal Expansion in Vietnam Could Claim 25,000 Lives per Year.](#)" September 30.
- . 2015c. "[Cost of Living: Coal Power Plant with a Threat to the Health of Thailand.](#)" November 19.
- . 2016. "[Coal: A Public Health Crisis.](#)" February 2.
- IEA. 2010. "[Projected Costs of Generating Electricity.](#)" International Energy Agency.
- . 2011. "[Energy for All: Financing Access for the Poor.](#)" International Energy Agency. October.
- . 2014. "[World Energy Outlook 2014.](#)" International Energy Agency.
- . 2014b. "[World Energy Investment Outlook 2014.](#)" Power Generation Investment Assumptions spreadsheet. International Energy Agency.
- . 2015a. "[World Energy Outlook 2015.](#)" International Energy Agency.
- . 2015b. "[Medium-Term Coal Market Report.](#)" International Energy Agency.
- IRENA. 2015. "[Renewable Power Generation Costs in 2014.](#)" International Renewable Energy Agency. January.
- Jai, Shreya. 2015. "[Coal Auction: Power Firms Staring at Losses, Demand Crisis.](#)" *Business Standard News*, April 11.
- Jakarta Globe. 2015a. "[Greenpeace criticizes Mr Jokowi for Batang power plant's groundbreaking.](#)" August 31.
- Jakarta Globe. 2015b. "[Harvard Study Reveals Premature Death Risks From Indonesia's Expanding Use of Coal Power.](#)" August 18.
- Jakob, Michael, and Jérôme Hilaire. 2015. "[Climate Science: Unburnable Fossil-Fuel Reserves.](#)" *Nature* 517 (7533): 150–52.
- Jensen, Génon K (Ed.). 2013. [The Unpaid Health Bill: How Coal Power Plants Make Us Sick.](#) Health and Environmental Alliance.
- Kenning, Tom. 2016. "[Adani and Azure win in Uttar Pradesh solar auction with another 'surprise' low tariff.](#)" *PV Tech*, January 26.
- Khanh, Nguy Thi. 2016. "[Vietnam PM Announces Retreat from Coal Power - Bold Move Signals Further Decline for Global Coal Industry.](#)" *Green ID*, January 22.
- Kiko Network, JACSES, Friends of the Earth Japan, CoalSwarm, Friends of the Earth USA, and Sierra Club. 2015. "[Dirty Coal: Breaking the Myth About Japanese-Funded Coal Plants.](#)"
- King, Timothy. 2015. "[The Australian National Electricity Market: Old, Oversupplied and Vulnerable.](#)" Institute for Energy Economics & Financial Analysis, August 4.
- Koplitz, Shannon, Daniel Jacob, Lauri Myllyvirta, and Melissa Sulprizio. 2015. "[Burden of Disease from Rising Coal Emissions in Vietnam.](#)" Harvard University presentation.
- Kyodo News International. 2014. "[Thousands protest against power plant project in southern China.](#)" September 19.
- Lazard Ltd. 2015. [Levelized Cost of Energy Analysis, Version 9.0.](#) November.
- McGlade, Christophe, and Paul Ekins. 2015. "[The Geographical Distribution of Fossil Fuels Unused When Limiting Global Warming to 2°C.](#)" *Nature* 517 (7533): 187–90.
- Myllyvirta, Lauri. 2014. "[Silent Killers: Why Turkey Must Replace Coal Power Projects.](#)" Greenpeace Mediterranean.
- . 2016. "[China's CO<sub>2</sub> Emissions Likely Fell 3% in 2015 — and That Trend Looks Set to Continue.](#)" *Greenpeace Energydesk*, January 19.

- Myllyvirta, Lauri, Xinyi Shen, and Harri Lammi. 2015. "[Is China Doubling down on Its Coal Power Bubble?](#)" Greenpeace East Asia. November.
- National Bureau of Statistics of the People's Republic of China, 2016. "2015年国民经济和社会发展统计公报." February 29.
- National Energy Administration. 2016. "国家能源局发布2015年全社会用电量--国家能源局." January.
- Ng, Eric. 2015. "[Coal Giant China Shenhua Energy to Get Bigger in Power Generation.](#)" *South China Morning Post*, March 23.
- NRDC, Oil Change International, and World Wildlife Fund. 2015. "[Under the Rug: How Governments and International Institutions Are Hiding Billions in Support for the Coal Industry.](#)" June.
- NRDC and Tsinghua University. 2015. "[China Coal Consumption Cap Plan and Research Report: Recommendations for the 13th Five-Year Plan.](#)" *China Coal Cap Project*.
- OECD. 2015. "[Statement from Participants to the Arrangement on Officially Supported Export Credits.](#)" Organisation for Economic Co-operation and Development. November 18.
- Oil Change International. 2015. "[Analysis: Public Finance from Rich Nations Driving Fossil Fuel Expansion Globally.](#)" March 4.
- People's government of Shandong Province, September 2012: [山东省人民政府关于2011年主要污染物总量减排情况的通报.](#)
- Platts. 2015a. "[India's Coal Imports versus Domestic Production.](#)" *Platts*.
- . 2015b. "World Electric Power Plants Database." New York, NY. This database is not available online but can be purchased from Platts.
- Rainforest Action Network (RAN), Sierra Club, and BankTrack. 2015. "[The End of Coal? Coal Finance Report Card.](#)"
- Raupach, Michael R., Steven J. Davis, Glen P. Peters, Robbie M. Andrew, Josep G. Canadell, Philippe Ciais, Pierre Friedlingstein, Frank Jotzo, Detlef P. van Vuuren, and Corinne Le Quere. 2014. "[Sharing a Quota on Cumulative Carbon Emissions.](#)" *Nature Climate Change* 4 (10): 873–79.
- Reuters. 2015. "[China Should Stop Adding New Coal-Fired Power Plants - State Researchers.](#)" November 6.
- Saral, Sudip. 2015. "[Coal Concerns.](#)" *Platts Insight: 2016 Asia Energy Outlook*, October.
- Sargent & Lundy, LLC. 2009. "[Coal-Fired Power Plant Heat Rate Reductions.](#)"
- Schmidt, Jake. 2015. "[Ending the \\$73 Billion in Public Financing for Overseas Coal Projects.](#)" *NRDC Switchboard*, June 2.
- Schneider, Conrad, and Jonathan Banks. 2010. "[The Toll from Coal: An Updated Assessment of Death and Disease from America's Dirtiest Energy Source.](#)" Clean Air Task Force.
- Shearer, Christine, Nicole Ghio, Lauri Myllyvirta, and Ted Nace. 2015. "[Boom and Bust.](#)" *CoalSwarm*, Sierra Club, March.
- Shin, Aung. 2015. "[Coal Power Projects to Be Delayed.](#)" *Myanmar Times*. September 1.
- Sierra Club. 2013. "[Move Beyond Coal.](#)"
- SolarServer. 2016. "GTM Research: Global solar PV Installations grew 34% in 2015; 59GW added last year." *SolarServer*.
- SourceWatch. 2016. "[Opposition to coal in China.](#)"
- Sink, Justin, and Alex Nussbaum. 2015. "[In Coal Setback, Rich Nations Agree to End Export Credits.](#)" *Bloomberg*, November 17.
- Stapczynski, Stephen. 2015. "[Abe Appoints New Environment Minister in Japan Cabinet Change.](#)" *Bloomberg*, October 7.
- Terre, Les Amis de la. 2015. "[Natixis Becomes Second French Bank to Cut Coal Financing.](#)" *Banktrack*, October 15.
- The Economic Times*. 2016. "[Coal Imports Fall for Sixth Straight Month in December.](#)" January 6.
- The Japan Times*. 2015. "[EU Official Cautions Japan about Exporting Coal-Fired Power Plants.](#)" November 22.

- The State Council, November, 2015: [中国国务院：关于加强和规范燃煤自备电厂监督管理的指导意见](#).
- Torres, Joe. 2015. "[Philippine Bishops Take Stand against Use of Fossil Fuels](#)." *UCA News*, December 18.
- Tse, Pui-Kwan. 2015. "[The Mineral Industry of Taiwan](#)." US Geological Survey.
- Verma, Sunny. 2016. "[Of 5 UMPPs, Only 3 Likely to See Bids This Fiscal](#)." *Indian Express*, January 6.
- Waterkeeper Alliance. 2015. "[Toxic Floods From Coal Mines and Power Plants Hit Vietnam's Ha Long Bay World Heritage Site](#)." July 31.
- WCA. 2013. "[Coal Statistics](#)." World Coal Association.
- Wei-han, Chan. 2015. "[Alliance Leads Pollution Protest](#)." *Taipei Times*, December 1.
- Wen, Ling. 2015. "[Shenhua's Evolution From Coal Producer to Clean Energy Supplier](#)." *Cornerstone Mag*, March 16.
- White House. 2015. "[FACT SHEET: The United States and China Issue Joint Presidential Statement on Climate Change with New Domestic Policy Commitments and a Common Vision for an Ambitious Global Climate Agreement in Paris](#)." *Whitehouse.gov*, September 25.
- WHO. 2014. "[Ambient \(outdoor\) Air Pollution in Cities Database](#)." World Health Organization.
- Wong, Edward. 2015. "[Glut of Coal-Fired Plants Casts Doubts on China's Energy Priorities](#)." *The New York Times*, November 11.
- World Bank. 2014. "[Powering Up Myanmar: More Than 7 Million New Electricity Connections Needed by 2030](#)." October 8.
- World Bank. 2016. "[Access to Electricity \(% of population\)](#)."
- Yeo, Sophie. 2014. "[India's Green Court Says 'No' to Felling Mahan Forest for Coal](#)." *Climate Home*, September 26.

## 附录一

# 关于“全球燃煤电厂追踪系统”

### 背景

为了满足对燃煤电厂完整数据的需求，全球煤炭研究网络开发了“[全球燃煤电厂追踪系统](#)”。2014年11月，首次在由52家公民社会组织发起的网站[EndCoal.org](#)上公布。这个系统将世界范围内的燃煤电厂数据集中起来，以表格形式提供86个国家自2010年1月以来规划的4780个机组的细节信息，并将其标注在地图上。每个项目都有一张维基网页与之链接。摘要图表发布在[EndCoal.org](#)上。

### 建构

“全球燃煤电厂追踪系统”利用两个层面的体系来组织信息。摘要信息由谷歌表 (Google sheets)保存，在中国和印度，每个省或者邦都有一个单独的谷歌表 (Google sheets)；而除中国和印度以外，每个国家有一个单独的谷歌表 (Google sheets)。每个工作表的一行追踪的是一个燃煤发电机组。随后，在全球煤炭研究网络的网站上，我们为每个发电厂都创建了一张维基网页。当电厂的信息变化时，谷歌表和维基网页的信息都随之变化。

### 方法论

每个国家发电厂的初期名单都是从公众和私有数据来源搜集来的，包括：全球能源观察 (Global Energy Observatory)；碳监控行动组织 (CARMA)；“银行追踪”的“肮脏交易”名单 (BankTrack’s “Dirty Deals”)；卡拉地图集 (KaraAtlas)(土耳其)；维基百科 (Wikipedia)，Enipedia，SourceWatch，世界资源研究所 (WRI) 的“全球煤炭风险评估报告2012 (Global Coal Risk Assessment report (2012))”，普氏能源资讯 (Platts)的世界能源电力发电厂数据 (UDI)，工业卡片 (Industcards)的“世界发电厂图片库”，印度中央电力局的“全国火力发电厂整体情况月度报告”，国家一体化资源计划，国有和私有公共事业局的报告，以及环境积极分子们以国家为单位的追踪系统 (美国：塞拉俱乐部；土耳其：卡拉地图集；德国：德国环境援助 (Deutsche Umwelthilfe)；在中国的每个项目，英语名字被翻译成汉语；在其他国家，“曾用名”也被记录在案。

至于每个项目所处的地理位置，在“媒体和民主中心”创建的维基网页上保存了进一步的信息，包括项目的背景，融资情况，环境影响，煤炭种类和来源，公众反对意见，空中照片，影像，核准信息链接，坐标和地图等。在维基协议的标准下，每条信息都给出了公开发表的参考，例如新闻、公司报告或者监管许可。

为了在维基公开获取的 SourceWatch 环境下，保证数据一致性，全球煤炭研究网络的研究者检查了所有的不知名编辑者对项目维基网页的编辑，虽然并不经常出现这种情况。

每一个燃煤发电机组，都会被指定为以下类别之一：

- 宣布：拟建电厂出现在公司或政府计划中，但是还没有开始向前推进、获得许可或者寻求土地、煤炭来源或者融资。典型的此类项目一般是首期项目正在开发的“二期”项目。
- 核准前开发：电厂正在寻求环境许可，或者正在进行其他开发步骤，例如征地，取水资格等。在印度，这意味着已经从环境、森林和气候变化部(MoEF)收到了“参考条款”；在中国，这意味着可行性研究报告已经通过论证。
- 核准：所有必需的批复已经获得，但是项目还没有开工建设。在印度，这意味着一个项目收到了环境、森林和气候变化部(MoEF)颁发的“环境许可”(Environmental Clearance)；在中国，这意味着发电厂项目得到了国家级或省级发改委的核准，允许项目开工建设。
- 正在建设：场地准备和其他开发以及工程建设活动正在进行。

- 搁置：如果缺少项目所有者的暂停声明，那么一个项目如果超过两年没有任何活动迹象，就被认为属于“搁置”类。
- 取消：如果缺少项目所有者的取消声明，一个项目如果超过四年没有任何活动迹象，就被认为“取消”了。
- 投产：发电厂正式服役，或者进入商业运营。

一旦维基网页被创建，摘要数据被编辑使用，它们就进入流通，接受熟悉当地情况和语言的研究者的检查。

## 二氧化碳排放

每一个燃煤发电机组，追踪系统都基于下列情况来计算二氧化碳排放：

- 机组装机容量。
- 每个煤种的排放因子（每百万英热单位二氧化碳磅数）。
- 每种燃烧技术的热效率（英热单位/度），根据煤质进行校正。
- 装机容量因素基于2012年世界平均值的58.2%(IEA 2014)。

进一步的细节可以在全球煤炭研究网络的“燃煤发电厂的二氧化碳排放评估”中找到。SourceWatch, 2015年1月。

<http://bit.ly/1jP1Lrw>.



## 地图标注

为了使公众轻松获取结果，全球煤炭研究网络与绿色信息网络 (GreenInfo Network)合作，利用散页开放来源Java语言库 (Leaflet Open-Source JavaScript library)，开发了一种“基于地图”和“基于图表”的界面。

## 计量单位

- MW: megawatt，功率单位。百万瓦，也称兆瓦。相当于1000千瓦。
- GW: gigawatt，功率单位。10亿瓦，也称吉瓦。相当于百万千瓦。
- Mwh: megawatt-hour，兆瓦时，百万瓦时。用电量（发电量）计量单位。相当于1000千瓦时，即1000度电。
- Mt: million tonnes，重量单位，百万吨。
- Gt: gigatonnes，重量单位。10亿吨。
- Mtpa: million tonnes per annum。常见于煤炭出产量计量。每年百万吨，或百万吨/年。

## 附录二

# 现有燃煤电厂

排名	国家和地区	装机容量 (兆瓦)	排名	国家和地区	装机容量 (兆瓦)
1	中国	880,000	27	希腊	5,127
2	美国	308,645	28	法国	5,057
3	印度	173,018	29	以色列	4,900
4	德国	55,704	30	智利	4,583
5	俄罗斯	48,763	31	保加利亚	4,563
6	日本	43,750	32	荷兰	4,440
7	南非	39,269	33	塞尔维亚	4,417
8	波兰	31,988	34	北朝鲜	3,565
9	韩国	28,568	35	丹麦	3,430
10	澳大利亚	27,616	36	巴西	3,386
11	乌克兰	24,781	37	芬兰	2,735
12	印度尼西亚	24,197	38	摩洛哥	2,585
13	英格兰和威尔士	17,819	39	乌兹别克斯坦	2,500
14	台湾	17,008	40	苏格兰	2,406
15	土耳其	15,129	41	葡萄牙	1,878
16	哈萨克斯坦	11,560	42	波斯尼亚—黑塞哥维那	1,750
17	意大利	11,345	43	摩尔多瓦	1,610
18	西班牙	10,414	44	科索沃	1,288
19	捷克共和国	9,400	45	老挝	1,252
20	越南	9,304	46	斯洛文尼亚	1,214
21	加拿大	9,291	47	匈牙利	1,184
22	马来西亚	9,009	48	哥伦比亚	1,182
23	罗马尼亚	6,976	49	津巴布韦	1,118
24	菲律宾	6,219	50	斯洛伐克	1,105
25	泰国	5,656		其他所有国家和地区	12,173
26	墨西哥	5,400		<b>全球总计</b>	<b>1,910,275</b>

来源：中国，中国电力企业联合会（2016）；印度：中央电力局（2015）；其他国家和地区：普氏能源信息（Platts）世界电厂数据库，2015年12月