

缺电的小岛、重度依赖煤炭的印尼和不再投资海外煤电的中国

去煤是全球趋势，但能源贫穷却无法随之得解。



2021年10月13日印度尼西亚东加里曼丹省沙马林达，运输煤炭的驳船停泊在河上。摄：Dimas Ardian/Bloomberg via Getty Images



林禹瑄等 ▾

2位作者特约撰稿人 林禹瑄、Adi Renaldi 发自印尼安汶 | 2022-01-10

编按：去煤已是全球趋势。2021年，印尼政府也终于订下具体的去煤目标，并提前了脱离煤电的时程。然而，对于一个电力长期依赖煤电、煤矿产业左右全国经济命脉的国家来说，要实践去煤的承诺，不是订出目标那么简单。中国是印尼煤电的重要投资者，又在最近决定停止投资海外煤电，这会影响印尼未来能源结构的发展吗？

本文是端传媒“去煤的未来？”系列报导第三篇也是最后一篇，通过印尼东部岛屿一个延宕十年、有中国参与的煤电厂，试图探究印尼陷入对煤电重度依赖的原因，以及新能源转型路上的种种结构性障碍。欢迎阅读本系列的第一篇[《减碳承诺下的两座煤城：失去煤的冷清无措，燃煤正旺的不见未来》](#)和第二篇[《轰轰烈烈的减碳中，中国经济、政治与生活会如何被重构？》](#)。

42岁的出租车司机哈图（Ongen Hattu）在印尼东部马鲁古省（Provinsi Maluku）的首府安汶（Ambon）生活了一辈子。马鲁古省由许多岛屿组成，安汶则位于其中的安汶岛上，从16世纪起就是香料交易的重要港口，总人口约33万人，拥有许多尚未开发的纯净海滩和高低起伏的蓊郁丘陵。

虽然是印尼东部相对发达的城市之一，与印尼西部的大都会相比，安汶的基础设施发展仍十分有限，至今仍无法为所有居民提供充足的电力。和许多安汶居民一样，哈图对频繁的停电已经习以为常，他这辈子也从未经历过不需担心停电的日子。

“（停电）非常正常，我们早就习惯了，”哈图语气轻松地说，“我们总是开玩笑说，我们这里的发电厂应该改名叫‘蜡烛发电厂’，因为我们家里总是囤积一堆蜡烛，以备停电的时候拿出来照明。”

63岁的阿格斯（Agus）也是安汶的居民，为了维持生活质量，他在家里安装了一台发电机，在停电时继续提供电力。但发电机需要燃油，长期下来是笔不小的经济负担。阿格斯表示，停电每周大概会发生两次，有时候甚至更多。负责印尼全国电网供电的国家电力公司PLN（Perusahaan Listrik Negara）向当地居民表示，会发生停电是因为运维上的问题。

“他们（PLN）会在停电前发给我们通知单，表示有运维上的问题，要居民为停电做好准备，”阿格斯说，“每次停电一般会持续7个小时左右，有时候甚至更长。”

电力短缺的问题，在印尼的偏远地区十分普遍，尤其是小型岛屿众多、人口较为稀少的印尼东部。据印尼政府统计，截至2021年5月，至少有50万户印尼居民无法取得任何电力。提倡新能源转型的印尼非政府组织CERAH创办人暨执行董事普特里（Adhityani Putri）向端传媒表示，印尼东部人口只占全国人口约7%，且分布稀疏，该地区的工业活动也不多，电力需求很低且不集中。要在这些岛屿上克服地理限制，建立大规模的供电网络效益极低，“连政府也不愿意做”。

可再生能源的问题，政府并无任何计划。十多年来，印尼政府推出许多政策，鼓励私人企业自行生产并供应离网电力。PLN与印尼能源和矿产资源部也落实了一些偏远地区电化项目，包括架设微电网、发配太阳能储能灯等。

印尼政府称，这些政策和项目取得了良好成效，使得全国电化率（electrification rate）快速成长。2021年5月，印尼政府公布全国电化率已达到99.28%，并预计将在2022年落实全国100%通电。然而，关注印尼能源问题的专家指出，印尼政府公布的电化率并无法体现真正的电力供给情况，因为该统计以家户是否能够取得电力计算，却未将电力的稳定度和供给时长纳入考量。同时，户数计算的方式经常以乡村为单位，有些乡村虽然只有几户通电，在政府统计数据里便计为全村通电。

“（印尼政府公布的）电化率数字极度夸大了实际取得电力的情况，（被政府列为通电的家户）每天实际通电时间可能只有1-2小时，稳定度和质量也参差不齐，”荷兰代尔夫特理工大学高级研究员瑟提欧瓦提（Abidah Setyowati）在其关于印尼能源贫穷的论文中指出，“此外，经常性停电的现象仍然持续，特别是在爪哇（Java）以外的地区。”

根据印尼能源和矿产资源部发布的统计数据，马鲁古省在2019年的电化率已达到99%。然而，在政府漂亮的统计数字背后，当地居民始终未曾脱离缺电的阴影。



国家电力公司PLN位于印尼安汶的总部。图：作者提供

延宕十多年的煤电厂

数十年来，安汶一向仰赖柴油发电厂提供电力。柴油发电厂由于建造简易，长期以来被印尼政府视为为偏远地区提供电力的首选方案。PLN在2017年时指出，安汶地区的柴油发电厂总装置容量（发电机组可容许的最大电力输出量）为61.9MW（6.19万千瓦），高峰用电负荷为54MW（5.4万千瓦）。以一般电厂需储备15-20%高峰用电负荷的备用容量计算，安汶的柴油发电厂装置容量仍显不足。时任PLN马鲁古省和巴布亚省分部主任的Haryanto WS当时向媒体表示，2017年安汶地区的电化率只有70%，电力仍非常短缺。

此外，由于印尼柴油仰赖进口，价格经常随汇率波动，且柴油本身就已经是昂贵的发电燃料，使得PLN近几年在印尼各地不断寻找方式替代柴油发电厂。能源经济与金融分析研究所（IEEFA）能源金融分析师哈姆迪（Elrika Hamdi）接受端传媒采访时表示，仰赖柴油发电也是造成印尼偏远地区电力不稳定的原因之一：“因为柴油发电太贵，PLN有时候会暂停发电几个小时，造成停电。有时候，PLN也会在取得柴油上遇到困难，陷入发电燃料不足的窘境。”

安汶当地政府和PLN发起过几个项目，来解决安汶缺电和仰赖柴油发电的问题。

2017年4月，安汶政府向土耳其政府租借了一艘名为Yasin Bey的动力船只，租期为5年。120公尺长的Yasin Bey停泊在安汶岛东部Waai村的近海，以液化天然气和重油发电，装置容量为120MW（12万千瓦），但根据双方政府签订的合同，只向安汶电网供应60MW（6万千瓦）的电力。

PLN则在安汶推行过数个发电项目，其中包括位于安汶岛东部Tulehu的20MW（2万千瓦）地热发电厂，以及位于Waai村的30MW（3万千瓦）煤电厂。Tulehu地热发电厂从2010年开始规划，直到2017年才在日本对外实施开发援助的国际协力机构（JICA）出资支持下开始兴建，至今仍未完工。

Waai煤电厂则早在2010年就开始动工，并列入印尼前任总统苏西洛（Susilo Bambang Yudhoyono）政府于2006年推出的10,000MW（1,000万千瓦）“快速通道项目1期规划”（FTP-I）规划兴建的煤电厂名单中，却一直未能完工。十多年后，PLN在2021年10月宣布取消Waai煤电厂项目。

一座小型煤电厂，为何延宕了十多年，最终还遭到取消？公开资料显示，Waai煤电厂起初由中国的武汉凯迪电力工程有限公司、印尼的电力建设公司Hilmanindo Signintama，以及印尼的建设公司Sakti Mas Mulia联合承包兴建。煤电厂选址在Waai村一片22公顷的土地上，离知名的Waai海滩不过数百公尺。

2014年，煤电厂项目遭到暂停，当时PLN并未说明详细原因。直到2017年，时任PLN总裁苏付延

(Sofyan Basir) 表示，Waii煤电厂项目遇到了土地使用权争议、财务问题，以及承包商内部管理不善等障碍，但未做进一步解释。安汶地方政府则指控项目中存在贪腐的情况。至此，Waii煤电厂项目已经耗资了约8,000亿印尼盾（约5,600万美元）。

2018年，有鉴于安汶当地电力需求迫切，PLN宣布将为Waii煤电厂项目重新寻找开发商，并预计于3年内完工。PLN表示，先前的承包商必须承担项目兴建的费用。2019年2月，PLN子公司Rekadaya Elektriika与中国能源建设集团广东火电工程有限公司签订了工程总包（EPC）合同，后者需负责执行现场结构和设备评估、后续设计服务、已有设备检查维修、新购设备、建筑工程、调适、培训等建设工作，以及五年的全厂运维服务。

项目原订于2019年第二季开工，工期两年。然而，工程似乎毫无进展。端传媒记者在2021年10月探访Waii煤电厂的工地时，看到的景象和该工地2018年在媒体上露出的照片并无太大差别——搭建到一半的巨型蓝色钢架，突兀地矗立在大片野草中间，周围散落著破旧的铁皮棚架，以及被草丛覆盖的钢管。几台报废的车辆停在附近，使得整个工地看起来更像一个荒废的回收厂。

一名穿著褐色制服的警卫本来在工地的水泥墙后睡著午觉，发现有人靠近，果断拒绝任何未经许可的记者进入工地。他表示，工地过去几年都没有任何建设活动，未来也不会有。

端传媒通过电话和短信，多次试图向PLN马鲁古省分部询问有关Waii煤电厂工程延宕的问题，却没有得到回复。

2021年5月，印尼能源和矿产资源部宣布，将研究是否终止Waii煤电厂项目，却未说明原因。10月，PLN在其发布的《2021-2030年电力供应商业计划》（2021-2030 RUPTL，为PLN每年都会发布的国家电力发展报告）中，提及已经取消Waii煤电厂项目，同样未说明具体原因。盖了一半的煤电厂，就这样近乎无声地消失在官方视野里。





2022年1月4日印尼苏门答腊省的一个港口，工人走在一艘载有煤炭的拖船附近。摄：Antara Foto/Nova Wahyudi via REUTERS

对煤电的过度依赖

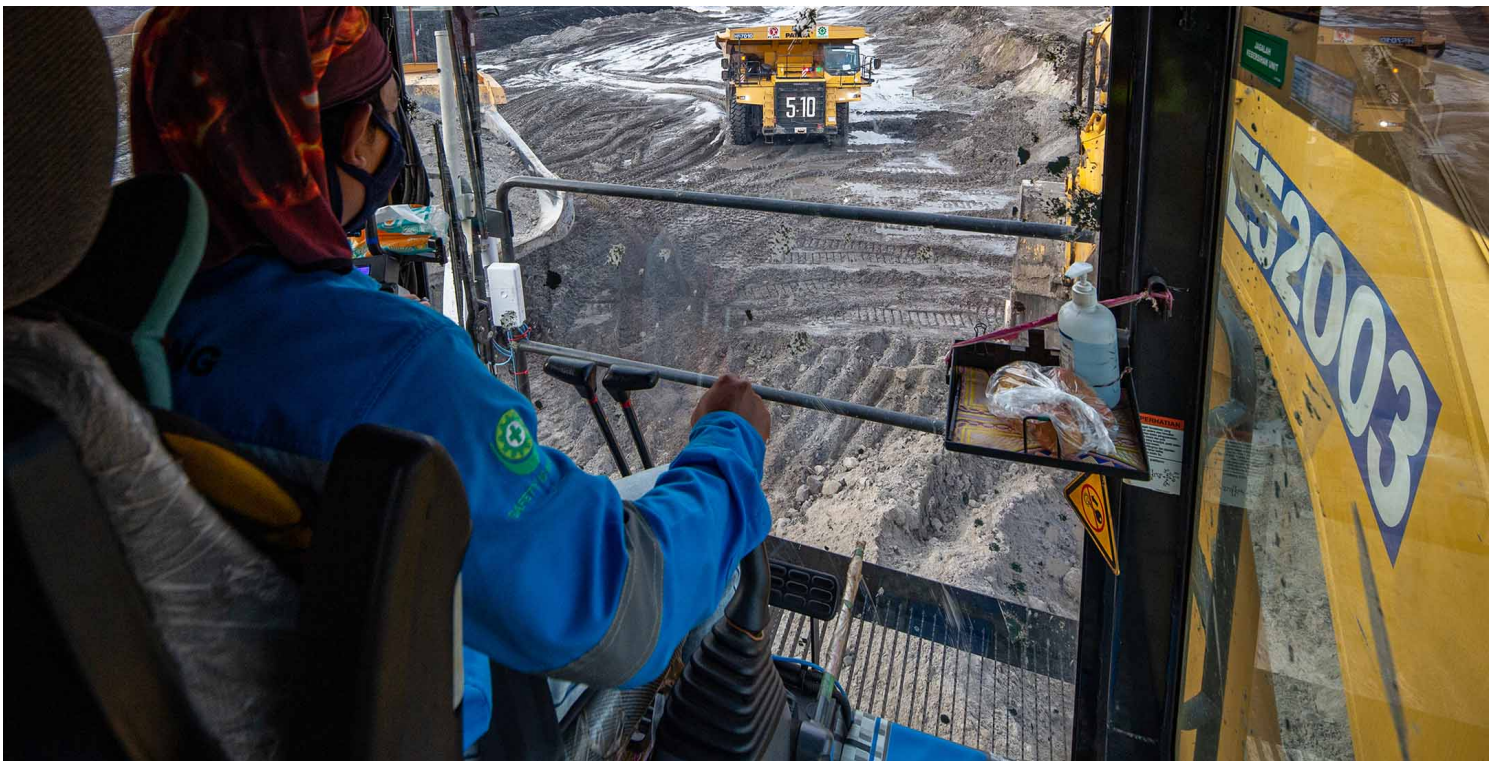
端传媒采访的关注印尼能源议题的专家均指出，长期以来，PLN兴建发电厂的决策过程都非常不透明，也极少针对个别项目提供详细信息。要探究为什么煤电厂项目遭到取消，外界只能从公开信息和印尼电力发展趋势去推测原因。撇除土地使用权等个案因素，一个煤电厂项目终止的背后，潜藏了许多印尼电力供应的结构性问题。

推动新能源转型的环保组织“Trend Asia”研究员普拉瑟提欧（Andri Prasetyo）向端传媒指出，在印尼东部兴建煤电厂，本身就是不合逻辑的规划，因为印尼东部不产煤，煤电厂需要从西部加里曼丹（Kalimantan）和苏门答腊（Sumatera）的矿场千里迢迢地运入煤炭，成本高昂。

印尼总统佐科威（Joko Widodo）在2017年前往安汶视察当时处于停工状态的Waai煤电厂时，也表示考量煤炭运输成本，当地不应使用煤炭作为发电来源：“在这里（安汶）使用煤炭作为发电燃料，很明显是错误的。”

为什么PLN会不顾显而易见的运输成本考量，选择不产煤的安汶兴建煤电厂？哈姆迪指出，印尼法律规定由政府制定卖给用户的上网电价，无论发电来源为何，PLN都只能向用户收取固定的上网电价（离网电力一般不属PLN业务范围）。而在印尼政府的政策推动下，煤炭发电的成本比柴油等发电燃料低上许多，促使PLN近年来一直以煤电厂作为兴建新电厂，以及替代柴油发电厂的优先选项。





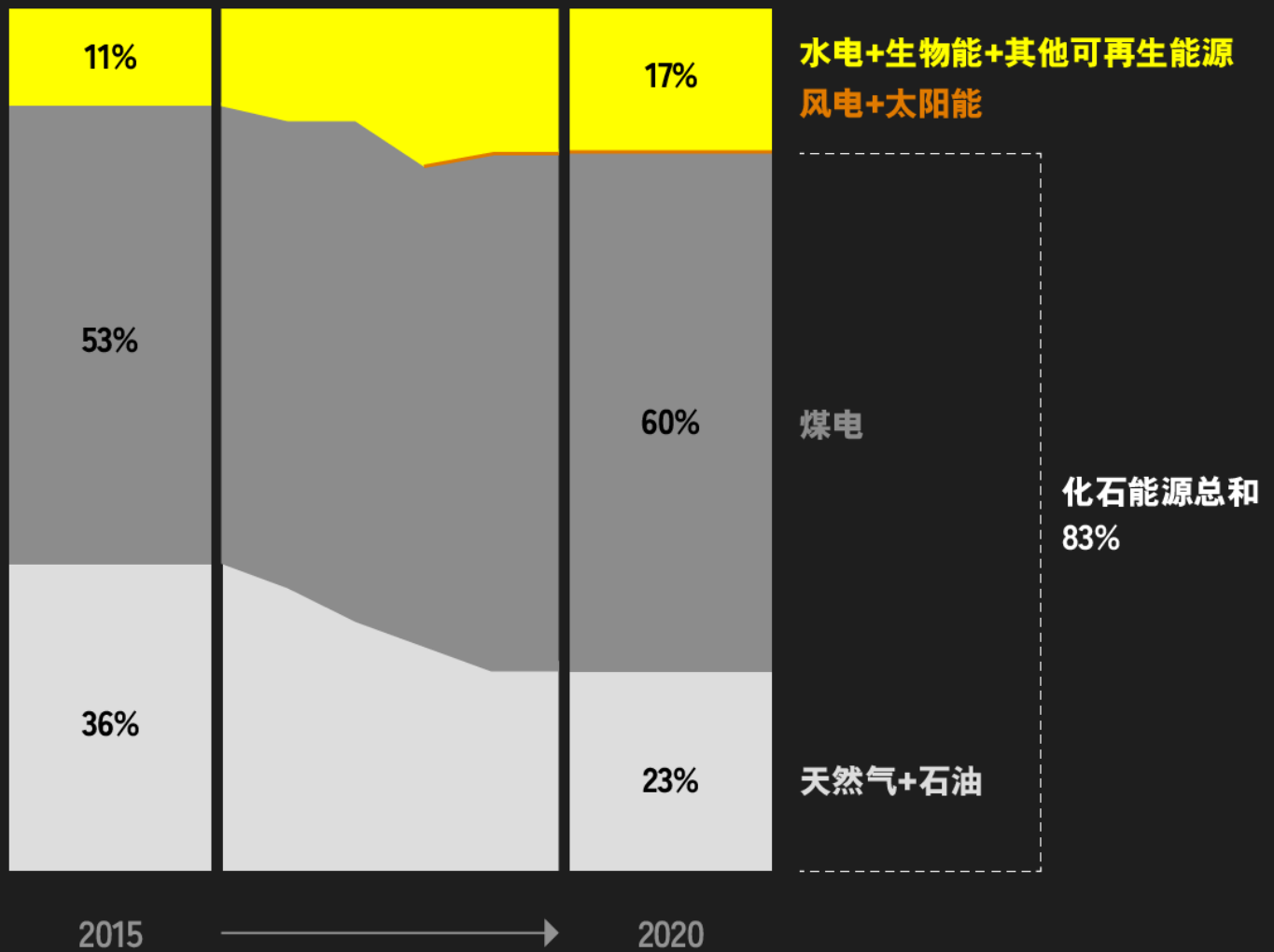
2021年10月15日，印尼东加里曼丹的一个煤矿。摄：Afriadi Hikmal/NurPhoto via Getty Images

印尼是世界第四大产煤国，煤矿长期是该国的重点产业之一，享有赋税优惠。在COVID-19疫情爆发以前，印尼煤炭产能大体呈现持平或逐年成长的趋势，2017和2019年之间更大幅跃升了30%。为了维持国内煤矿产业发展，并抵销国际近年来因推行环保政策而降低的煤炭需求，印尼政府向煤电提供大量补贴，以吸收煤矿产能。英国智库海外发展研究所（Overseas Development Institute）的报告指出，光是在2016和2017年间，印尼政府就向煤电厂提供了9兆702亿印尼盾（约6.8亿美元）的补贴，并提供了30兆953亿印尼盾（约21.6亿美元）鼓励使用煤电。2018年，印尼政府为销售给煤电厂的煤炭制定了上限价格，并规定至少20-25%的煤矿产能需供给国内使用。2020年的统计数据显示，68%的印尼内销煤炭都用于燃煤发电。

众多政策支持下，煤炭发电在印尼的成本十分低廉。根据印尼政府数据，2020年煤炭发电的成本是每千瓦小时（kWh）600印尼盾（约4.22分美元），天然气和地热则各为每千瓦小时1,600印尼盾（约11分美元）和1,100印尼盾（约7.7分美元），相差近两到三倍。

在这样的背景下，便不难理解为何在国际一片减碳浪潮中，印尼的燃煤发电量仍逐年成长。欧盟气候与能源智库EMBER在2021年发表的《全球电力评论》报告显示，2015年以来，印尼不只是G20国家（20大工业成员国）中五个燃煤电量正成长的国家之一，且成长率高居首位。2020年，印尼的总发电量中，有高达60%来自煤炭。邻近同样高度依赖煤电的越南和菲律宾，煤电占比则分别是48.1%和57%。

印尼2015到2020年间电力来源比例变化



资料来源：EMBER



端传媒
Initium Media

印尼政府对煤电的补贴措施，不只造成国内供电大量依赖煤炭，甚至带来煤电产能过剩的危机。根据能源经济与金融分析研究所2021年11月发布的一份[报告](#)，由于PLN多年来持续高估电量需求（2015年以来每年平均高估34.2%），又大量兴建煤电厂，使得印尼各地逐渐出现煤电供给超过实际电力需求的情况。

“PLN一直只根据国家的GDP成长预测去预估电量需求，而没将能源效率变化，或其他需求降低的因素纳入考量，”该报告的作者哈姆迪向端传媒解释：“从前五年的数据就可以看出，印尼的经济成长从未像政府预期的那么乐观，但PLN直到最近都没有调整他们预估电量需求的方式。”

此外，印尼煤矿业与PLN、印尼政府之间的利益冲突，也被指与印尼过度兴建煤电厂有所关联。现任印尼海洋事务与投资统筹部部长卢胡特（Luhut Binsar Panjaitan）是矿业公司Toba Sejahtera的持有者，旅

游部长乌诺（Sandiaga Uno）亦握有印尼第二大煤矿商Adaro Energy的股份。

“贪腐是讨论印尼煤电产业时‘房间里的大象’，”一名不愿具名的印尼煤电产业研究员向端传媒表示：“有些煤电项目看起来完全找不到兴建的理由，都是某人‘答应’某人的结果。”2018年，位于苏门答腊（Sumatra）的600MW（60万千瓦）Riau-1煤电厂项目爆发行贿丑闻，不仅涉及国会议员和社会事务部长，连前任PLN总裁苏付延也被起诉收贿，并因而辞职。

煤电产能过剩的情况，在印尼最大的爪哇 - 峇里电网特别严重。印尼能源和矿产资源部2020年公布的数据显示，爪哇 - 峇里电网的装置容量为30,228MW（3022.8万千瓦），高峰用电负荷却仅16,612MW（1661.2万千瓦），扣除15-20%高峰用电负荷的合理备用容量之后，过剩产能高达10,294MW（1029.4万千瓦），其中大部分电力来自燃煤发电。

绿色和平（Greenpeace）中国分部2021年6月发布有关在印尼投资煤电的风险预警报告也指出，即使在高经济增速、电量需求较大的情况下，印尼西部的爪哇 - 峇里、加里曼丹、苏门答腊地区在2022年都将出现煤电产能过剩的情况；在低经济增速的情景下，就连东部的马鲁古 - 巴布亚地区也可能面临煤电产能过剩的危机。



印尼马鲁古，废弃的Waai煤电厂。图：作者提供

PLN的财务窘境

Waai煤电厂只是PLN近年来取消或搁置的煤电厂项目的冰山一角。能源与清洁空气研究中心的东南亚分析师苏亚雷斯（Isabella Suarez）向端传媒指出，截至2021年7月，印尼约有30,000MW（3,000万千瓦）的煤电厂项目被取消，5,600MW（560万千瓦）遭到搁置，“被取消或搁置项目的总装置容量，几乎要等同2020年底印尼运转中煤电厂的装置容量”。

终止的煤电厂项目，大多在融资或规划阶段便遭到取消。哈姆迪指出，取消项目很大可能的原因是无法完成融资，或是PLN在过去几年发现电力需求不如预期。取消和延宕的煤电厂项目为PLN带来不小的财务损失。印尼审计部（BPK）在2017年指出，包括Waai煤电厂等五个延宕的煤电厂项目一共造成了1亿2千多万美元的损失。

然而，长期追踪PLN财务情况的哈姆迪认为，兴建并运营不符效益煤电厂带来的亏损，要比项目取消或延宕的损失要大得多。“为了吸引资本投入煤电，而签署长期下来增加负债的合同，才是PLN现今面临最大的财务黑洞，”她说。

哈姆迪口中“增加负债的合同”，指的是PLN为独立发电商（independent power producer，简称IPP）煤电项目签署的购电协议（power purchase agreement）。根据电厂的所有权，印尼上网的煤电厂大致可以分为两类，一类完全为PLN所有，另一类则为其他企业独立拥有或与PLN共有的IPP项目。在IPP项目中，拥有电厂股权的企业通过借贷等方式提供资金，电厂建成之后，负责印尼全国上网供电的PLN则必须根据购电协议中的条款，向电厂所有方购买电力。

1997年亚洲金融风暴之后，印尼有许多年都难以吸引资本流入，电力需求同时又急速成长，迫使PLN接受较利于投资方的合同条款，且购电协议的年限往往拉得很长，最长达30年。“基本上，这些条款是照著世界银行吸引资本进入新兴市场的方式去走，要让投资人觉得投资风险很低。合同一旦签署，就几乎不可能更动条款。PLN如果要取消这些合同，通常必须到国际法庭打官司，非常困难，”哈姆迪说。

于是，大量资本开始涌入印尼的煤电市场，盛况被中国投资海外煤电的一名业内人士以“火爆”形容。然而，PLN过度乐观预估电力需求所造成的煤电产能过剩，开始转化成不断增加的负债数字。印尼许多现在运转中的煤电厂，都是从10或15年前就开始规划。也就是说，PLN必须根据当时签署的购电协议，购买多年前预测、远超过实际需求的电量。

2017年，印尼财政部发给能源和矿产资源部的一封信件遭到外流，信里对PLN的财务状况表达了忧虑。2018年，PLN开始意识到潜藏的财务危机，不再为煤电项目招标，而是自主选择合作伙伴，并改变了IPP

项目合同签署的条件。中国投资海外煤电的业内人士向端传媒透露，PLN要求取得IPP煤电项目51%的股权，合作伙伴则占49%，但股本金PLN只出10%左右，其余要求合作方提供低息贷款。同时，PLN要求合作方全责为贷款担保。

“超股比担保是不符合常规标准的，会给合作的中方企业带来更大的风险。对于中方的国企来说，这样的要求是不允许的。”该业内人士表示，2018年后中国企业因此很少再签署印尼煤电的股权投资合同，新签署的煤电合同大多属于不需与PLN合作的工业园区离网电厂，以及工程总包或设备出口的项目。

但在哈姆迪看来，PLN做出改变的时机已经太晚，而且仅是将运营煤电厂的风险转嫁到其他企业身上，并未针对规划兴建煤电厂的方式作出调整。能源经济与金融分析研究所的报告指出，2020年，PLN的帐面债务已达到近650兆印尼盾（约450亿美元），若再加上购电协议带来的租赁负债，则总负债为875兆印尼盾（约610亿美金）。在COVID-19疫情大幅降低电力需求的情况下，向IPP煤电项目合作方支付的购电费用预计将成为PLN在2021年最大的运营支出。

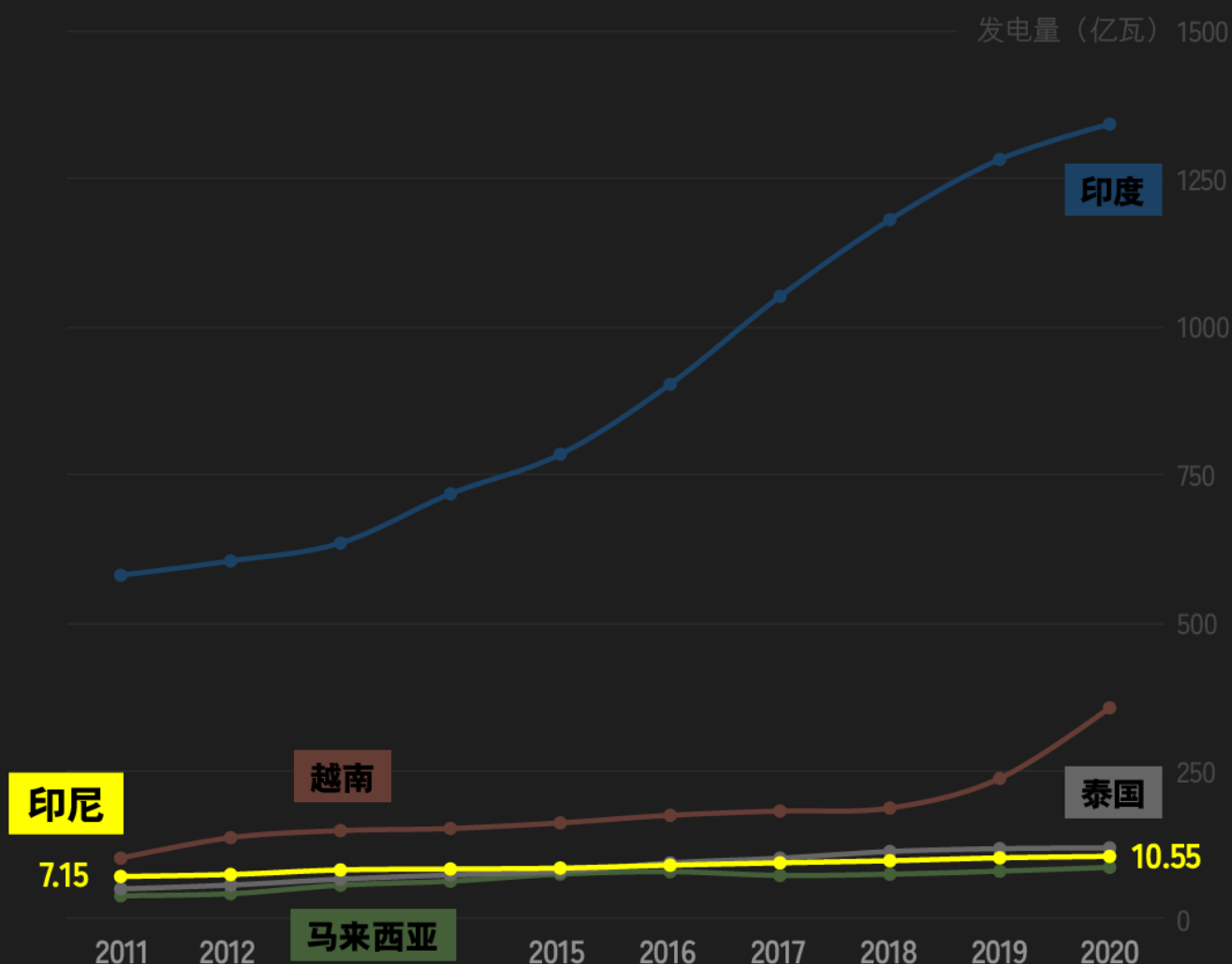
在越来越少外资愿意签署风险较高的合同，进入已经出现产能过剩警示的印尼煤电市场，以及全球资本基于环保考量纷纷撤出煤电的背景下，债台高筑的PLN近年来经常在为煤电项目融资时遇到困难，在融资阶段便无疾而终的煤电项目也越来越多。



雄心勃勃的新能源转型承诺

无论煤电项目取消的真正原因为何，在推动新能源转型的环保人士看来，每一座少建的煤电厂，至少都是拓展可再生能源发电的新契机。由于缺乏政策推动，印尼在新能源转型上的发展十分迟缓。在2012和2020年之间，印尼可再生能源发电的装置容量仅以平均每年4%的速度微幅成长，远落后于马来西亚、越南、印度、泰国等国同时期超过10%的成长率。

2011到2020年间， 印尼可再生能源发电装置增长缓慢



2021年，情况似乎有所进展。5月，印尼总统佐科威宣布，2023年后印尼将不再兴建新的煤电厂，并订下2060年达到碳中和的目标。配合政府政策，PLN在10月发布的《2021-2030年电力供应商业计划》中，移除了将近13,200MW（1,320万千瓦）先前规划的煤电厂项目，其中不少以可再生能源发电项目替代，并预计于2025年将可再生能源的发电装置容量占比从现今的13%大幅提升到23%，2030年至29%。在11月的联合国气候变化大会（COP26）上，印尼政府进一步承诺将在2030年退役9,200MW（920万千瓦）的煤电，并考虑将2056年完全脱离煤电的规划，提前到2040年代。

然而，环保人士质疑，这些承诺仍不足以在未来30年内降低煤电厂带来的环境影响。在2023年之前，PLN仍将按原订计划兴建总装置容量达13,800MW（1,380万千瓦）的新煤电厂。“兴建这些新煤电厂所带来的环境影响，将会持续到2050年，”绿色和平印尼分部研究员阿迪拉（Adila Isfandiari）向印尼媒体表示。

煤电厂是印尼第二大的碳排放来源，占有二氧化碳排放的35%。印尼79%的煤电厂采用亚临界（sub-critical）机组，与在中国占比45%的超超临界（ultra-supercritical）机组相较，不只发电效率低，更会造成多出75%的碳污染。由于缺乏严格的排放管控措施，煤电厂产生的废气在印尼造成了极为严重的空气污染。苏亚雷斯指出，印尼煤电厂几乎不需要装设任何排放净化设备，就可以通过排放标准。据跨国环保组织C40于2021年9月发布的研究，印尼首都雅加达附近煤电厂造成的空气污染，在2019年造成超过1,500人死亡，到2030年，每年死亡的人数则预估将超过3,000人。

同时，就在公布新能源转型计划之前不久的2021年3月，印尼政府宣布将燃煤产生、含有大量重金属的飞灰和底灰从危险废弃物清单中移除。此前，印尼煤矿业协会和数个产业协会游说政府松绑法规，以利将飞灰和底灰售出作为营造使用。

此外，专家指出，印尼对煤电持续实施的优惠政策，以及PLN受长期电力采购合同的限制，也为印尼的新能源转型之路布下重重难关。印尼政府表示，要达成2030年可再生能源占比29%的目标，需要350亿美元的资金。但哈姆迪指出，主要问题并不只是资金来源，还有印尼政府是否提出明确且稳定的可再生能源政策。

“被过剩的煤电产能，以及严格的电力采购合同绑死，才是PLN更大的问题。（在这样的情况下，）可再生能源几乎没有入场的空间。可再生能源的资金来源十分充足，很多也很容易取得，但PLN和印尼政府必须为未来的项目提供明确方向和稳定的支持政策。”

“如果没有出现任何政策上的结构性改变，我不认为PLN能达成他们订下的可再生能源目标，”她直言。

印尼拥有地热、太阳能、风力、水力等丰富的可再生能源，政府过去也曾推出针对可再生能源发电项目的

小规模减税措施，以及许多国家都推行的上网电价补贴机制（feed-in tariff，一种政府向可再生能源发电商提供补贴的机制）。然而，[相关研究指出](#)，印尼的可再生能源补贴机制经常更改规则，且政府仍倾向以煤电作为优先发电来源，让投资者缺乏信心。多年下来，除了成本较为低廉的水力发电之外，其他可再生能源项目在印尼的发展十分有限。

“大多数的投资方仍然认为，在印尼投资可再生能源的风险比煤电还高，”荷兰代尔夫特理工大学高级研究员瑟提欧瓦提向端传媒表示。

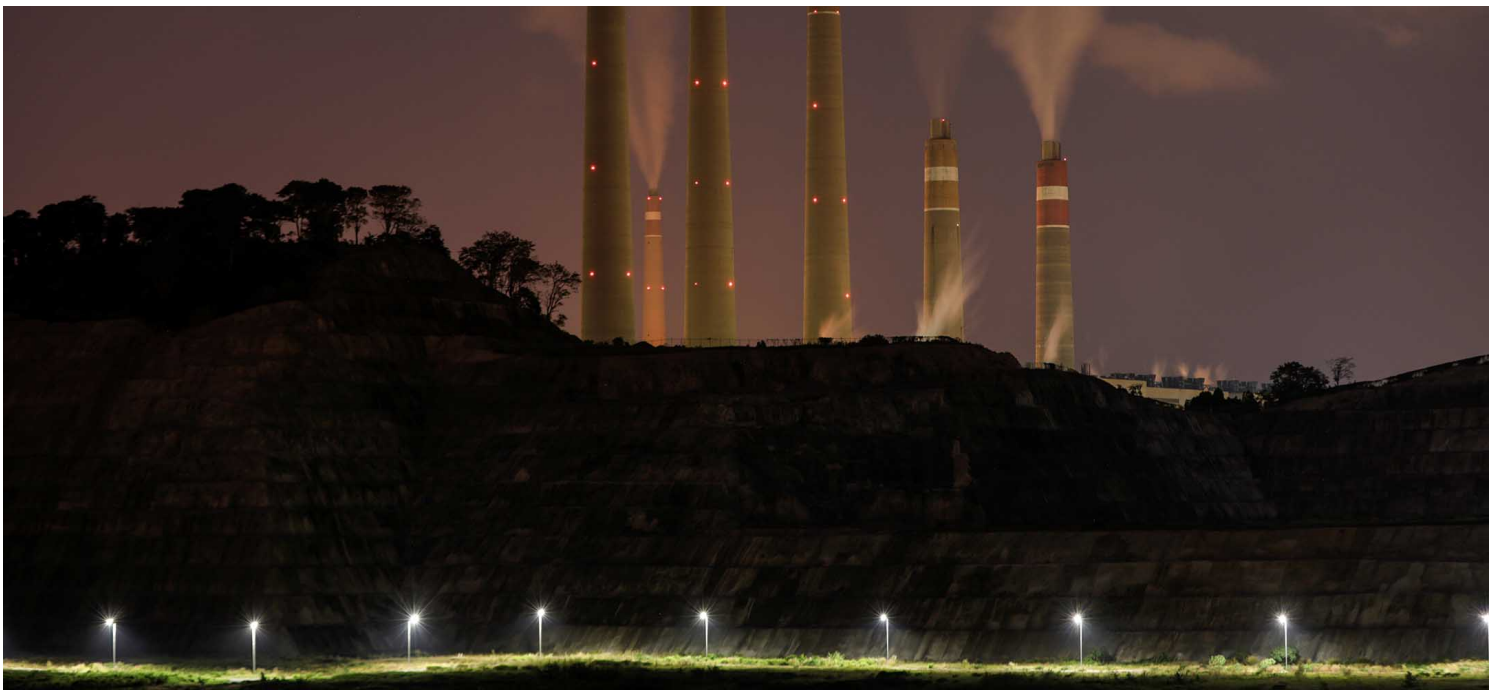
2021年10月，印尼政府首度通过碳税法，预计从2022年4月开始对煤电厂超出规定门槛的碳排放征税，并于2025年延伸至其他行业。但[分析指出](#)，印尼碳税的金额太低，很难推动新能源转型。几位接受媒体采访的印尼企业表示，宁愿缴交碳税，也不愿意投资可再生能源替代方案。

另一方面，运作中的煤电厂是否能如期或提早退役，也是牵动印尼新能源转型之路的关键因素。印尼政府在联合国气候变化大会上承诺在2040年代提前脱离煤电的先决条件，是“能得到额外的国际资金和技术支持”。2021年8月，亚洲开发银行（ADB）宣布推出能源转型机制（Energy Transition Mechanism），提供印尼、越南、菲律宾等国资金，协助厂龄15年以下的煤电厂退役，并订下在未来10至15年协助三国近50%的煤电厂退役的目标，被视为可能加快印尼去煤速度的一大助力。

然而，能源经济与金融分析研究所2021年12月发布的[报告指出](#)，印尼目前有66%、容量约22,800MW（2,280万千瓦）的煤电厂厂龄小于10年，若加上PLN称2023年前仍预计兴建的13,800MW（1,380万千瓦）新煤电厂，数目十分可观。亚洲开发银行的能源转型机制将优先协助厂龄6-15年的煤电厂退役，意即印尼有许多煤电厂可能无法受惠于这项机制。

此外，印尼有约40%的煤电厂属于IPP项目，PLN签署的电力采购合同一般长达25-30年，受到合同条款限制，几乎不太可能让这些煤电厂提早退役。同时，PLN自身的利益考量也可能限制去煤的进展。燃煤发电仍是PLN主要的金流来源，现今印尼厂龄超过30年却仍未退役的煤电厂，皆为PLN所有。考量PLN作为国有企业的利益冲突，该报告的作者、亚洲能源市场助理研究员伊萨德（Haneea Isaad）警告，如果亚洲开发银行能源转型机制设计不完善，很有可能造成印尼等国政府将补贴煤电退役的资金，转手再资助运转中煤电厂的反效果。





2020年7月11日印尼万丹省，燃煤电厂冒出浓烟。摄：Willy Kurniawan/Reuters/达志影像

中国停止投资海外煤电之后

中国是印尼兴建煤电厂最大的资金和技术支持来源。据绿色和平中国分部统计，截至2021年5月，中国在印尼参与的运营、在建、规划中煤电项目一共有30,190MW（3,019万千瓦），在印尼所有煤电项目中占比约62%。

在韩国和日本相继于2021年年初宣布停止国家支持的海外煤电投资后，中国也在2021年9月宣布停止新建境外煤电项目，引发关于印尼煤电发展，甚至新能源转型将会如何受到影响的关注。

针对如何处置待建或融资中的海外煤电项目，中国政府仍未发出进一步解释。苏亚雷斯指出，目前印尼待建或融资中的煤电项目中，中国企业参与的项目占了36%。如果这些项目都遭到终止，会减少不少印尼未来几年新增的煤电装置容量。

绿色和平中国分部“绿色基础设施海外投资”项目负责人张菁则向端传媒表示，根据目前观察，规划中的煤电项目是否会受到影响，其中一个因素与项目目前的状态有关，处于规划早期没有完成融资、实际付款，以及没有开工的项目，可能会面临较大的被取消或搁置的风险。

哈姆迪指出，过去PLN自有的煤电项目中，超过半数都由中国或日本的银行提供资金。日本和中国相继宣布不再为煤电提供资金之后，PLN待融资的自有煤电项目可能会在寻找资金上遇到困难，但这些都是比较小规模的煤电项目，或许仍能从印尼国内取得资金。有鉴于目前印尼大部分规划中的煤电项目都已完成融资并投建，未来也大概不会有新的煤电厂规划，中国如果只是停止投放资金，对印尼煤电未来发展的影响

有限。

至于中国在退出海外煤电投资之后，是否可能转而投资印尼的可再生能源项目？端传媒采访的专家都指出，这完全取决于印尼是否有相关需求，以及是否能创造具吸引力的投资环境。

“包括中国、日本在内的海外电力投资仅仅是满足了印尼对于发电项目的需求，根本来说这些投资是由印尼的自身需求驱动的，”EMBER高级电力政策分析师杨木易对端传媒表示。

一位印尼政府官员在2018年接受媒体采访时也曾提到：“如果我们要煤炭，他们（中国）就会卖给我们煤炭。如果我们要太阳能，他们就会卖给我们太阳能。”

2020年，中国的“一带一路”项目中，有超过一半的海外能源总投资流入太阳能、风能和水力发电项目。在印尼，中国目前对可再生能源发电的投资仅集中在水力发电，没有资金投入风能和太阳能项目。哈姆迪指出，很大一部分原因是因为PLN从未公开招标这些项目：“如果PLN开始招标大型太阳能项目，我很确定中国资金也会开始流入。如此你就能看出，除了水力和地热发电之外，PLN在可再生能源项目上做出的努力多么有限了。”



2019年7月8日，印尼首都雅加达在雾霾笼罩下。摄：Eko Siswono Toyudho/Anadolu Agency via Getty Images

依然遥遥无解的能源贫穷

无论印尼政府是否能达成其减碳承诺，停止兴建新煤电厂、发展可再生能源已经是明显的政策趋势。长期饱受缺电所苦的安汶居民，也能察觉到这个改变。宣布取消Waai煤电厂的同时，PLN也将另一个2017年还未融资即遭到搁置的50MW（5万千瓦）安汶煤电厂项目，改以可再生能源发电项目取代，预计于2030年完工，但未明确指出可再生能源的种类。

瑟提欧瓦提指出，要彻底解决印尼偏远地区的能源贫穷问题，最有效且可持续的做法是架设基于社区（community-based）的离网可再生能源发电设施。这些设施在印尼许多偏远地区已经存在，但由于需由社区自行负责维运，在缺乏政府补贴的情况下，电力价格一般比上网电价高出许多，难以长期维持运作。她认为，印尼政府需为这些小型可再生能源项目提供优惠贷款、快速审批、允许多个项目共同融资等政策支持，才有可能达成政府口中“全国100%通电”的目标。

虽然印尼政府对新能源转型的态度转为积极，但所有针对可再生能源项目的讨论，仍是以大型上网项目为主，少有谈及投资效益极低、外资不感兴趣的偏远地区供电问题。

只是，在政府官员高谈电力转型，各方引颈期盼具体政策出台的同时，还有一小部分的印尼人，还在殷殷等待稳定、安全电力的到来。

“只要不影响我们的日常生活，我们不在乎电力是来自煤炭、柴油，还是其他发电来源，”安汶居民哈图说。“这（电力）是我们的基本需求，而政府应该提供给我们。”