《电力可持续发展圆桌会议》 系列之七

推进京津冀地区可再生能源消纳进程 助力绿色冬奥

自然资源保护协会（NRDC）总结整理

2016 年 7 月

2016 年 7 月 5 日，自然资源保护协会（NRDC）与保尔森基金会（Paulson Institute）联合举办了电力可持续发展系列圆桌会议第七次活动——“推进京津冀地区可再生能源消纳进程，助力绿色冬奥”。来自国家能源局、国家发改委能源研究所、国家可再生能源中心、国家电网能源研究所以及北京市和张家口市的政府官员，会同保尔森基金会、自然资源保护协会、德国国际合作机构，睿博能源智库等机构的专家学者们共同出席了此次研讨会。与会嘉宾就中国目前在可持续能源并网和消纳的过程中存在的高弃风、弃光等问题进行了深入的探讨，并结合国际经验为今后的发展提出了建设性的建议。会上，保尔森基金会发布了题为《风光无“限”——助力京津冀可再生能源的领军之旅：来自德国和美国德州的最佳实践》的报告。

1. 背景介绍

中国正加大力度推动从以化石燃料为基础的高碳能源系统向清洁、低碳的能源结构转型，在此进程中，太阳能、风能等新能源的比例将不断上升。然而，可再生能源消纳是中国低碳经济转型的关键性问题。尽管中国在风电和太阳能装机容量上处于世界领先水平，但弃风弃光现象仍然是可再生能源发展过程中所面临的巨大挑战。

作为 2022 年冬奥会的主办城市，张家口市和北京市正在加快推进风能和太阳能的发展，努力提高能效，并加快推广电动汽车的应用。因此，电力可持续发展圆桌会议平台举办第七次论坛，重点探讨中国推动可再生能源并网的相关政策，听取国际专家介绍国外最佳实践，并讨论这些经验对京津冀地区提升可再生能源消纳率的借鉴意义。

2. 发言综述

此次圆桌会议分为两个部分。第一部分首先由国家能源局新能源和可再生能源司副司长史立山致辞，随后保尔森基金会介绍了其在京津冀可再生能源的消纳问题上最新的研究进展，并和专家们一起分享了德国和美国德州的经验。第二部分首先由国家可再生能源中心副主任、国家发改委能源研究所可再生能源发展中心主任任东明先生做了“解决可再生能源并网消纳问题的机遇与挑战”的主题发言，之后与会嘉宾针对中国可再生能源并网路径展开了充分的讨论。对于可再生能源，特别是风电和光电的消纳问题，中国的部

分省市包括京津冀地区在内，目前仍面临着如下困难与挑战：

- 传统能源和可再生能源之间的矛盾：新能源的扩张已经挤占了传统能源发展的市场空间，特别是当前用电需求增长缓慢的前提下，市场竞争、利益分配的矛盾会更加突出。
- 各级政府之间协调不足：中国的跨省输电不仅涉及中央政府与地方政府的沟通，还有地方政府之间的协调，这就导致各省市间输电网络的连接交流变得阻力重重。 中国至今尚未建立完善的市场体系与规划和协调体系，也需要各级政府部门协商解决如何协调中央、地方和各地用户之间负荷匹配的问题。
- 输配电系统与装机容量发展不匹配：可再生能源装机量增长过快，外送通道建设滞后，无法消纳可再生能源发电余量。投资商无力同时承担发展可再生能源的投资与配套的输电线路的投资，又缺乏相关政策的支持，加剧了输配电线与装机容量发展不匹配的问题。
- 电价的定价机制：由于电力系统需要实时平衡的技术特征和动态的调整机制，实时价格可以及时调节供需关系，优先调度边际成本低的能源来发电，而现行的定价方式不能反应电力在不同时段的价值，阻碍了整个系统快速达到平衡，同时限制了风电光电自主优先调度的机会。
- 电力系统的运行体制：固定的火电发电小时数导致了大量的火电开机容量，在规划电力系统的运行中，没有把可再生能源考虑到机组组合中，加剧了调度过程的压力。
- 电力市场的建设：建立电力市场，尤其是现货市场困难重重。任东明主任指出，已建立的电力交易中心仍以政府为主导，没有完全从电网企业剥离，缺乏普遍服务性。电力供需仍是一个封闭系统，发电企业、电网企业和用户间呈现单向联系。
- 电力行业的管理体制：当前整个电源结构，仍是以稳定的可调度的火电为主体。能源基金会可再生能源项目主任芦红表示，电力转型，要转向以可再生能源为主的清洁的电力结构，势必要调整整个电力系统的管理体制。

3. 国际经验的借鉴

保尔森基金会最新报告中指明，中国的高弃风、弃光率不仅是一个技术问题，同时存在着经济性的影响，比如高弃风率导致了建设风能发电厂成本上的损失等。该报告通过对比发现，在电力需求和风能太阳能装机容量大致相同的前提下，德国和美国德州的弃风弃光率却远低于京津冀地区。德州的弃风率从 2009 年的 17%下降到如今的 1%以下，同时装机容量翻了一番。睿博能源智库的戴翎松先生说，这是由于德州主要遵循经济性的原则，可再生能源的发展是符合经济成本的，采取措施尽可能地降低整个系统的成本来保证收益。德国的弃风、弃光率也降到了 1%以下，来自德国国际合作机构可持续城镇化交通运输与能源领域的主任金彩尔女士介绍说，德国的分布式太阳能和电网的结合成效显著，得益于德国人民的大规模支持与配合。此外，面对分布不均等的风能资源，德国扩大输配系统，邀请了很多利益相关方共同商讨如何规划输配线路，并与欧洲其他国家相互合作，结合用电的供需关系协调系统，使弃风率大幅降低。

针对这些发现，保尔森基金会在报告中对今后的京津冀地区的发展提出了四点建议。第一，在试点区内制定明确的时间表来降低弃电率，到 2022 年弃电率应低于 3%。第二，提高输电体系以及调配体系的协调性从而保证可再生能源新增电力能够很好地被消纳。第三，实现整个京津冀地区电网的绿色调度、统一规划和控制。第四，像德国学习，建立一个以电力现货市场为主的市场规则调节机制，从而降低可再生能源电力弃置率

最后侯安德先生强调，国际的经验是不能够照搬到中国来的。杨颖霞女士介绍说，相对灵活的天然气发电是德国装机容量的重要组成部分，而中国主要是依靠煤炭，发电灵活性受到了限制。因此，京津冀地区需要找到符合其实际情况的发展方式。

4. 京津冀地区可再生能源消纳存在的机遇及解决消纳问题的难点

京津冀地区消纳可再生能源的机遇有以下两个方面：

- 京津冀地区具备就地消纳可再生能源的潜力。京津冀地区可再生能源丰富，电力负荷量大，且负荷用户与电源的距离近。
- 一体化的京津唐电网为并网所需的基础设施建设提供了良好基础。

特别针对 2022 年冬奥会的主办城市，来自北京和张家口市发改委的官员提出了本地解解决消纳问题的难点：

- 北京市：北京市需要进一步挖掘需求侧市场的潜力，就地消纳更多的新能源；根据政府定价的标准，将外地的风电输送至北京的成本高，弃风利用的经济性较差；需要继续探索煤改电的方案，利用低谷的电力为本市居民提供清洁的热力资源。
- 张家口市：为达成低碳冬奥的目标，基础设施建设、采用低碳供能方式等需要大量资金支持；输电、用电价格较高，单纯依靠政府补贴的方式，加重了本地财政部门的负担。

5. 潜在的解决方案

与会的专家学者们就解决中国可再生能源并网消纳问题的困难与挑战有针对性地提出了建设性的解决方案。总体来看，首先，必须确立一个新的市场机制来扶植新能源的发展。其次，要引入一个合理的机制补偿发电企业，降低成本，激励投资。第三，体制规划的过程要开展更详细的评估，要考虑输电线路投资的需求、电厂投资的需求、储能及其他所需资源的需求、电厂的选址对环境的影响等。此外就京津冀地区的挑战来说，引起广泛讨论和值得进一步研究的一些具体方案包括：

- 借助举办冬奥会的契机，抓住发展清洁能源和实现空气质量目标的宝贵机遇，充分利用国际的资金支持和项目资源（如世界银行、亚洲开发银行和德国复兴银行的河北大气污染防治贷款项目），推进电力体制改革。
- 合理规划电网系统整体通道，完善输配电线路的建设，做到京津冀电网的互联互通，增加区域内新能源并网的调剂和消纳能力。
- 以京津冀地区作为试点，尝试引入区域性电力现货市场，探索合理的定价机制，以体现可再生能源优先调度的经济效益。
- 尝试将可再生能源电力调度范围扩大至整个京津冀地区，实现全区统一的实时调度和控制规划，转变电网公司的运营模式。

6. 未来的研究方向

解决京津冀地区高弃风弃光率的问题，将有助于示范性的市场机制、先进技术、政策体制在全国范围内的推广，但仍有一些问题需要更加深入的研究与讨论。这些问题包括：

- 需求侧管理的潜力分析：未来需要继续探索如何通过需求侧管理增加电力系统的灵活性，例如采用实时电价使用户能够根据电力系统的供需情况来调节用电时段。还需要加深对不同的负荷类型的研究与理解，挖掘从需求侧消纳新能源的市场潜力。
- 输配电线路与装机容量的匹配问题：为了增加新能源并网的调剂和消纳能力，需要更好地规划电网系统整体通道，完善输配电线路的建设，探究区域性电网的互联互通的政策性支持。
- 探索更合理的电价机制：上网电价要基于可再生能源发电的真实成本，并且补贴额度要递减。这样一方面可以体现可再生能源边际成本低的优势，另一方面可以促进可再生能源长期的投资增长。同时，要研究政府制定的可再生能源上网电价的退出机制，即如何以市场定价取代政府定价。
- 电力市场的转型（包含现货市场与零售市场）：今后的研究应侧重于现货市场的机制，考虑如何透明化可再生能源的边际成本，如何依靠市场决定发电企业、发电时间及发电量。另外，要制定辅助市场或备用市场的机制，以此协调火电和风电的利益，鼓励火电企业主动自愿地为风电上网让路，从而逐步放开电力市场。
- 传统能源的定位及角色转型：需要进一步探索如何通过新的制度设计和技术示范（如储热），调整火电在电源结构中的定位，研究火电参与辅助承担容量、承担容量电价或者调峰的可行性方案，增强传统能源在电力系统中的灵活性。
- 发展可再生能源的配额制：需要根据市场改革的进程加强对配额制的研究（作为主要消纳政策或者重要补充机制），推进平稳过渡的可行性方案，减少对可再生能源发展的消极影响。这是由于一方面消纳主体有承担可再生能源配额的潜力，建立可再生能源绿色证书管理办法可以协助其完配额，另一方面，地方政府难以主动确定和执行当地配额量，且各省市的负荷量差异较大，需要根据实时准确的数据统计，不断通过政策对额度进行及时调整。
- 发展新能源激励性政策：现行的激励性政策虽然有效地推动了新能源的发展，但仍需要进一步修改和完善，特别需要研究切实有效的方案，以解决可再生能源基金无法增收、增收的资金与缺口相差很大、补贴机制加重国家财政部门的负担等问题。