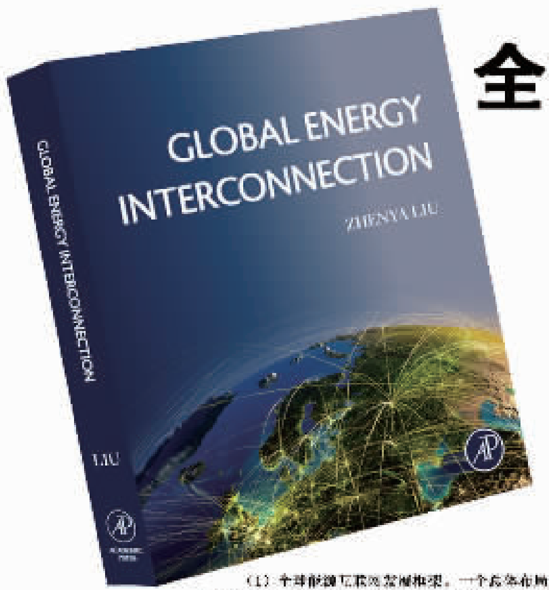
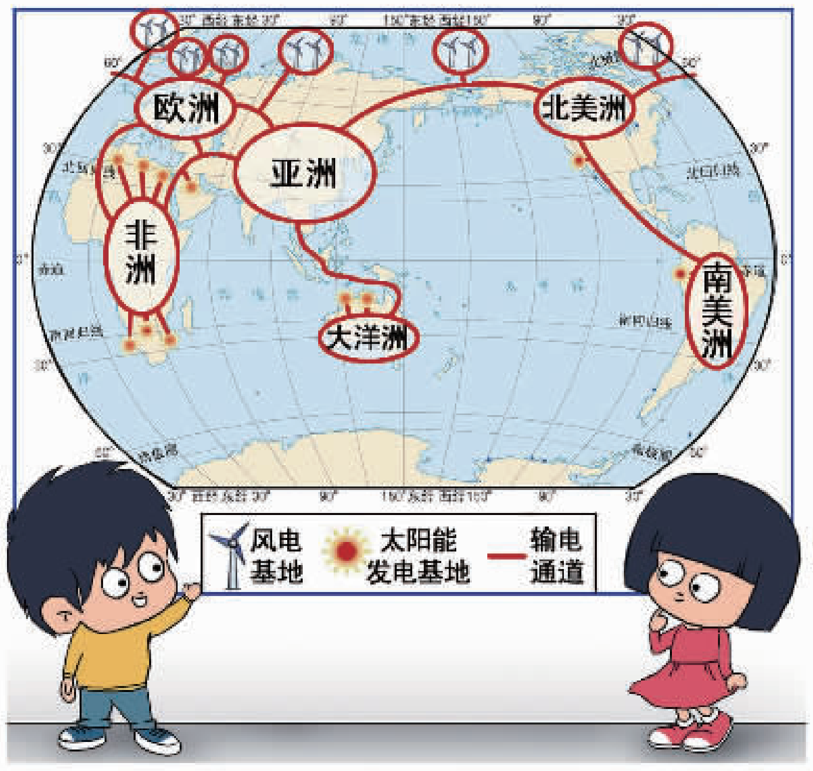
“毛毛”漫游全球能源互联网

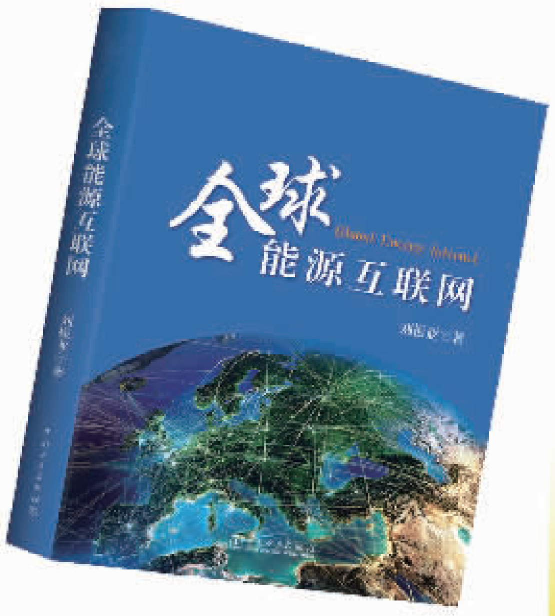
漫画：吉建芳 作

全球能源互联网=特高压电网+泛在智能电网+清洁能源

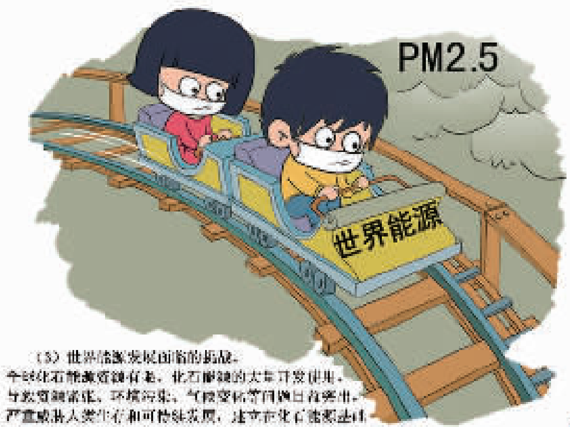

GLOBAL ENERGY INTERCONNECTION
ZHENYA LIU
GLOBAL ENERGY INTERCONNECTION
LIU


欧洲
亚洲
北美洲
非洲
大洋洲
南美洲
风电基地
太阳能发电基地
输电通道

（1）全球能源互联网发展框架。一个总体布局（由跨洲电网、跨国电网、国家泛在智能电网组成，各层级电网协调发展的全球能源布局）。两个基本原则（清洁发展和全球配置）。三个发展阶段（洲内互联、跨洲互联、全球互联）。四个重要特征（网架坚强、广泛互联、高度智能、开放互动）。五个关键功能（能源传输、资源配置、市场交易、产业带动和公共服务）。

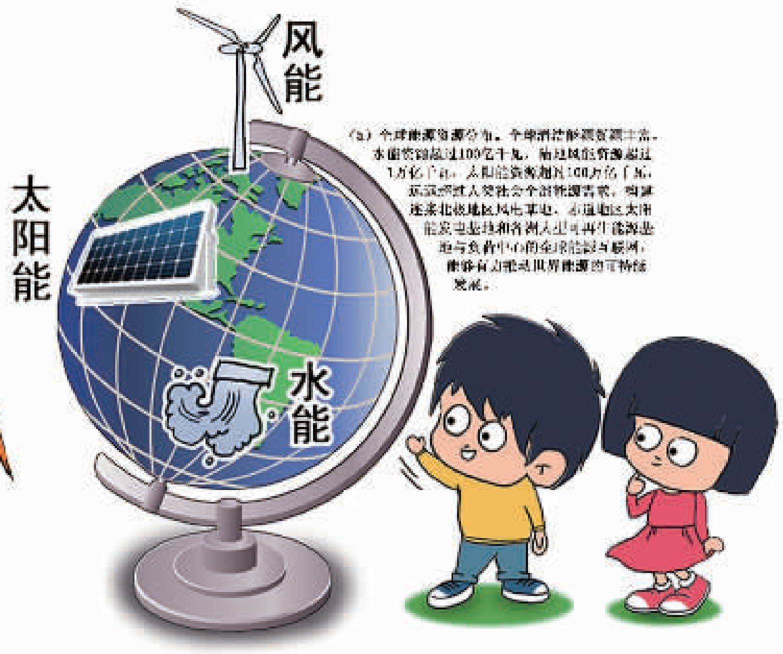

全球能源互联网
全球
能源互联网
Global Energy Interconnection

（2）能源发展规律。能源发展呈现出从高碳到低碳、从低效到高效、从局部平衡到大范围优化的内在发展规律。实施“两个替代”具有必然性。要树立全球能源观，推动建设全球能源互联网，形成以清洁能源为主导、以电为中心、全球配置资源的能源发展新格局。

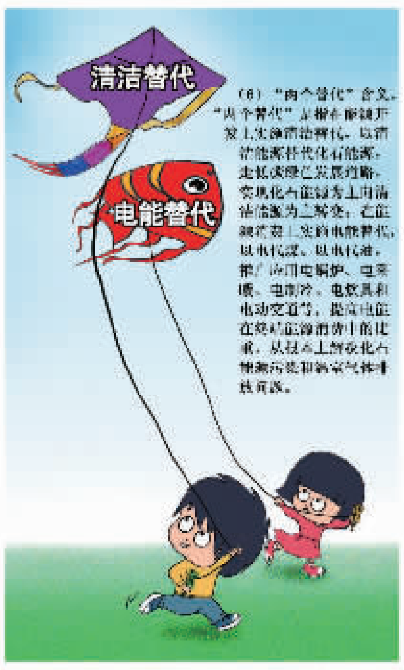


（3）世界能源发展面临的挑战。全球化石能源资源有限，化石能源的大规模开发使用，导致资源紧张、环境污染、气候变化等问题日益突出，严重威胁人类生存和可持续发展，建立在化石能源基础上的传统能源发展方式已难以为继。

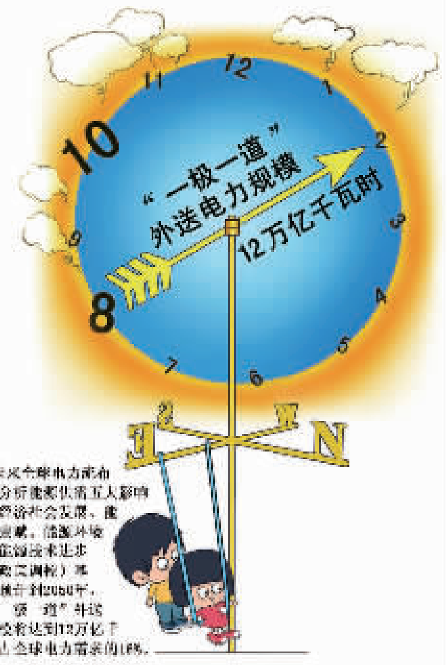
（4）“两个替代”的重要意义。“两个替代”是世界能源发展的重要方向，是能源发展方式的重大转变，对从根本上解决世界能源发展所面临的各种困难和问题至关重要。在能源消费、能源供给、能源技术和能源体制方面，都将带来巨大变革，成为推动世界能源可持续发展的主要驱动力。



（5）全球能源资源分布。全球清洁能源资源丰富，水能资源超过100亿千瓦，陆地风能资源超过1万亿千瓦，太阳能资源超过100万亿千瓦，远远超过人类社会全部能源需求。构建连接北极地区风电基地、赤道地区太阳能发电基地和各洲大型可再生能源基地与负荷中心的全球能源互联网，能够有力推动世界能源的可持续发展。

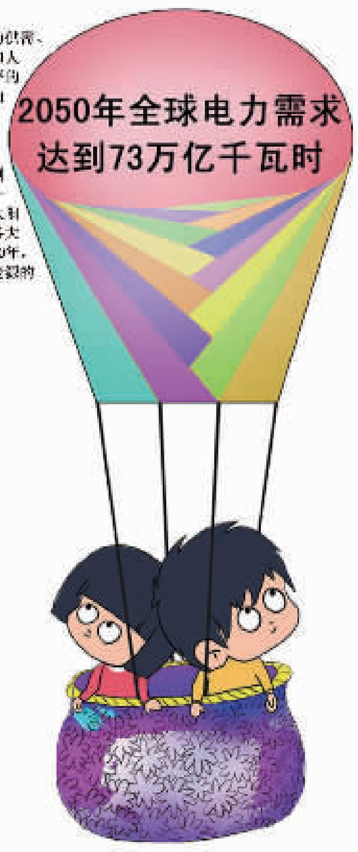


（6）“两个替代”含义。“两个替代”是指在能源开发上实施清洁替代，以清洁能源替代化石能源，走低碳绿色发展道路，实现化石能源为主向清洁能源为主转变；在能源消费上实施电能替代，以电代煤、以电代油，推广应用电锅炉、电采暖、电制冷、电炊具和电动交通等，提高电能在终端能源消费中的比重，从根本上解决化石能源污染和温室气体排放问题。

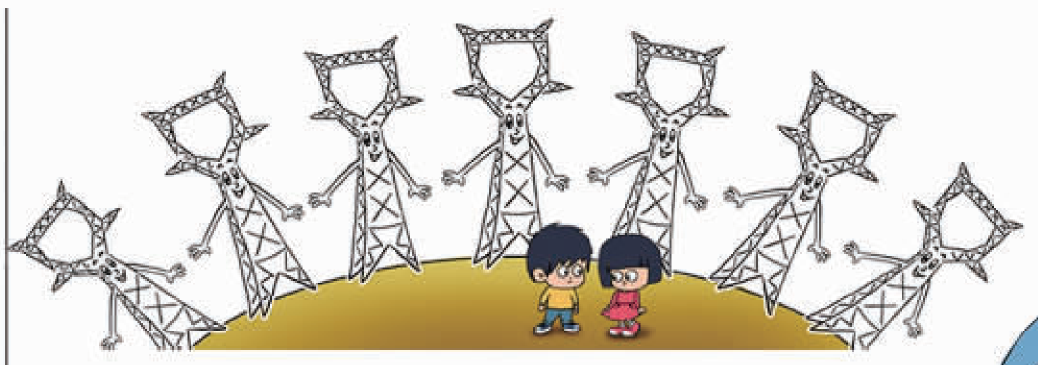

12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
“一极一道”外送电力规模
12万亿千瓦时
N

（7）未来全球电力流布局。在分析能源供需五大影响因素（经济社会发展、能源资源禀赋、能源环境约束、能源技术进步和能源政策调控）基础上，预计到2050年，全球“一极一道”外送电力规模将达到12万亿千瓦时，占全球电力需求的16%。

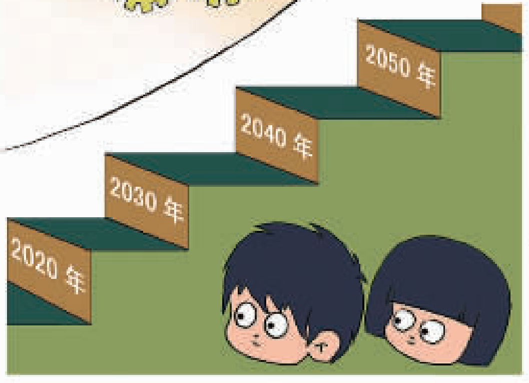
（11）全球能源互联网含义。全球能源互联网是以特高压电网为骨干网架（通道），以输送清洁能源为主导，全球互联泛在的坚强智能电网。全球能源互联网将由跨国跨洲骨干网架和涵盖各国各电压等级电网（输电网、配电网）的国家泛在智能电网构成，连接“一极一道”和各洲大型能源基地，适应各种分布式电源接入需要，能够将风能、太阳能、海洋能等可再生能源输送到各类用户，是服务范围广、配置能力强、安全可靠性高、绿色低碳的全球能源配置平台。


2050年全球电力需求达到73万亿千瓦时

（12）未来全球能源电力供需。未来全球经济持续发展和人口增长，以及电气化水平的提高，将带来电力需求的持续较快增长。预计2050年全球一次能源消费总量将达到300亿吨标准煤，全球电力需求达到73万亿千瓦时。“一极一道”（北极风能和赤道太阳能）能源资源十分丰富，具备大规模集中开发条件。2050年，全球清洁能源约占一次能源的80%，成为主导能源。

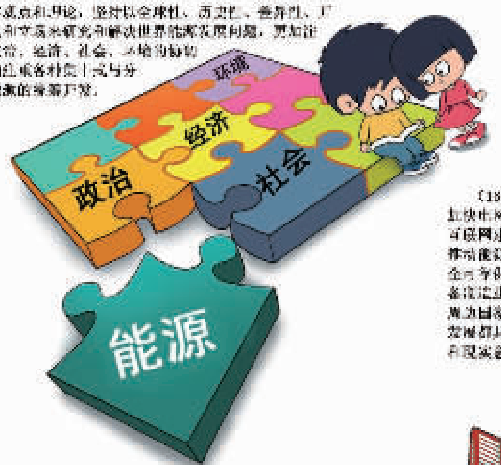


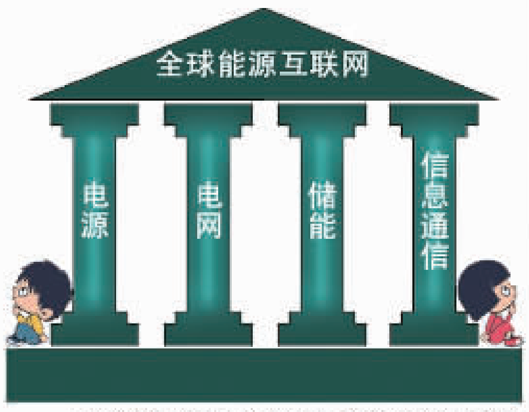
（13）全球能源观理论体系。全球能源观的总体目标是可持续发展，战略方向是“两个替代”，基本原则是统筹兼顾，发展趋势是清洁化、电气化、网络化和智能化，战略重点是构建全球能源互联网。


2020年
2030年
2040年
2050年

（8）构建全球能源互联网的步骤。构建全球能源互联网总体可分为洲内联网、洲际联网和全球互联三个阶段。在2020年前形成共识基础上，到2030年，启动大型能源基地建设，加强洲内联网；到2040年，推动各洲主要国家电网实现互联，大型能源基地开发和跨洲联网取得重要进展；到2050年，基本建成全球能源互联网，逐步实现清洁能源占主导的目标。

（14）全球能源观的创新理念。全球能源观是关于全球能源发展的基本观点和理论，坚持以全球性、历史性、差异性、开放性的观点和方法来研究和解决世界能源发展问题，更加注重能源与政治、经济、社会、环境的协调发展，更加注重各种集中式与分布式清洁能源的统筹开发。


环境
经济
政治
社会
能源

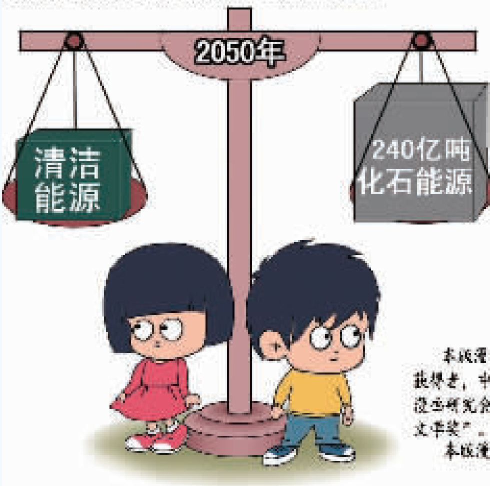

全球能源互联网
电源
电网
储能
信息通信

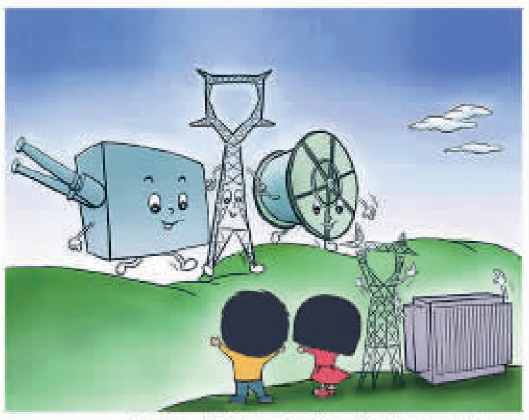
（9）全球能源互联网技术创新重点领域。关系全球能源互联网发展的四大支撑技术分别为电源、电网、储能、信息通信等，技术创新是构建全球能源互联网的决定因素。特高压、智能电网、清洁能源等技术发展已经为构建全球能源互联网创造了条件。

（16）“一带一路”战略与全球能源互联网。加快中国与周边国家电网互联互通，推进全球能源互联网建设，对于落实中央“一带一路”战略，推动能源生产和消费革命，保障我国能源安全可靠供应，带动国产装备和产业走出去，实现与周边国家合作共赢、和平发展都具有重大战略意义和现实意义。

（17）全球能源互联网发展展望。展望2050年，世界将进入以全球能源互联网为重要标志的新时代，长期困扰人类发展的能源紧缺、环境污染、经济危机等问题将得到有效解决，人们将享受更充足的能源、更舒适的生活、更繁荣的经济、更宜居的环境、更和谐的社会，开启世界可持续发展的美好明天。

（15）构建全球能源互联网的综合效益。预计2050年，清洁能源每年可替代相当于240亿吨标准煤的化石能源，减排二氧化碳670亿吨、二氧化硫5.8亿吨，全球碳排放将控制在116亿吨，仅为2009年的50%左右，可以实现全球温升控制在2℃以内的目标。同时，全球能源互联网累计投资将超过100万亿美元，对全球经济拉动、产业升级作用显著。


2050年
清洁能源
240亿吨化石能源



（10）全球能源互联网研究和实践。特高压技术突破和工程应用，特别是中国建设的一批特高压交流和特高压直流工程取得了良好的经济社会效益，为全球能源互联网的[illegible]，大规模配置清洁能源提供了现实可行的解决方案和技术保障。

本版漫画作者吉建芳系“中国新闻奖”、“冰心散文奖”等获得者，中国新闻漫画研究会理事，中国作家协会会员，陕西省漫画研究会副会长，出版著作40余部，作品曾入围第六届“鲁迅文学奖”。

本版漫画“毛毛”系国家电网设计的卡通人物形象。