



# 全球能源互联网发展战略白皮书

全球能源互联网发展合作组织  
2017年2月22日



## 1. 《白皮书》编制背景

## 2. 《白皮书》主要内容

- 战略体系
- 战略思路
- 路线图
- 战略重点



2015年9月26日，习近平主席在联合国发展峰会提出中国倡议，“倡议探讨构建全球能源互联网，推动以清洁和绿色方式满足全球电力需求。”这是全球范围推动能源革命、促进清洁发展、应对气候变化的重大倡议，开启了世界能源可持续发展的新征程，得到了国际社会普遍赞誉和积极响应。



联合国秘书长古特雷斯表示，全球能源互联网是解决气候变化等问题的“中国方案”，将推动纳入联合国《2030年可持续发展议程》，引导各成员国共同参与和建设。



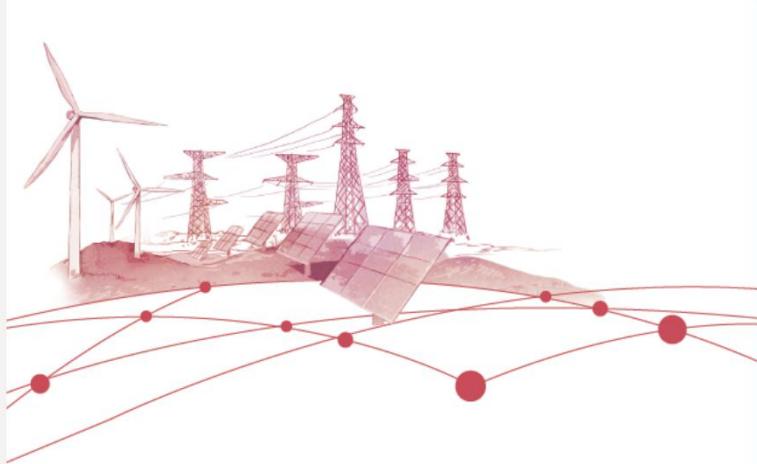
2016年11月4日，《巴黎协定》正式生效，标志着加快清洁发展、应对气候变化、推动世界能源转型已经成为各国共识和共同行动。构建全球能源互联网契合世界发展潮流，集中体现了世界能源创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，是造福全人类的宏伟事业，具有广阔发展前景。

## 编制目的



Global Energy Interconnection  
Development and Cooperation Organization  
全球能源互联网发展合作组织

全球能源互联网发展合作组织在大量研究基础上，编制了《全球能源互联网发展战略白皮书》，提出了战略体系，战略思路、路线图，明确了战略重点，为下一步落实全球能源互联网中国倡议、引领全球能源互联网创新发展提供战略指引和行动指南。



全球能源互联网  
发展战略白皮书



Global Energy Interconnection  
Development and Cooperation Organization  
全球能源互联网发展合作组织





## 1. 《白皮书》编制背景

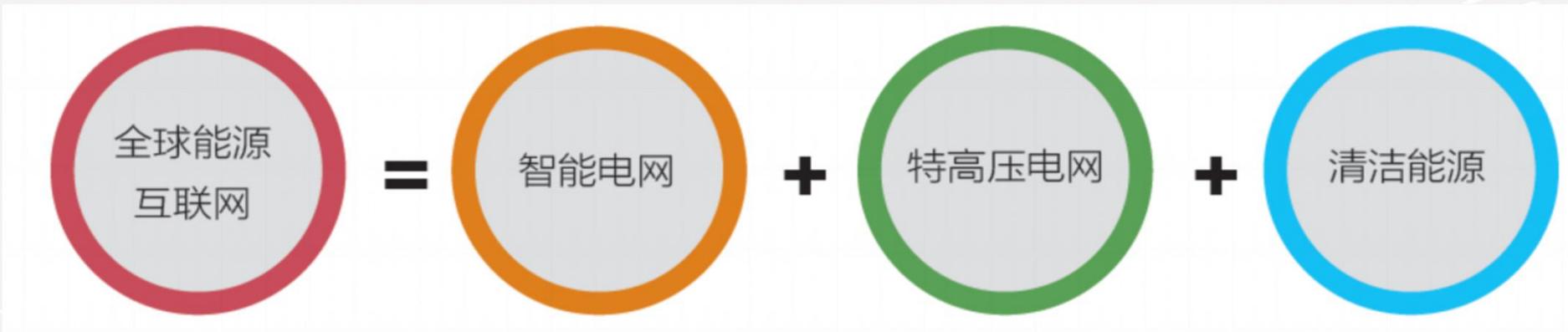
## 2. 《白皮书》主要内容

- 战略体系
- 战略思路
- 路线图
- 战略重点



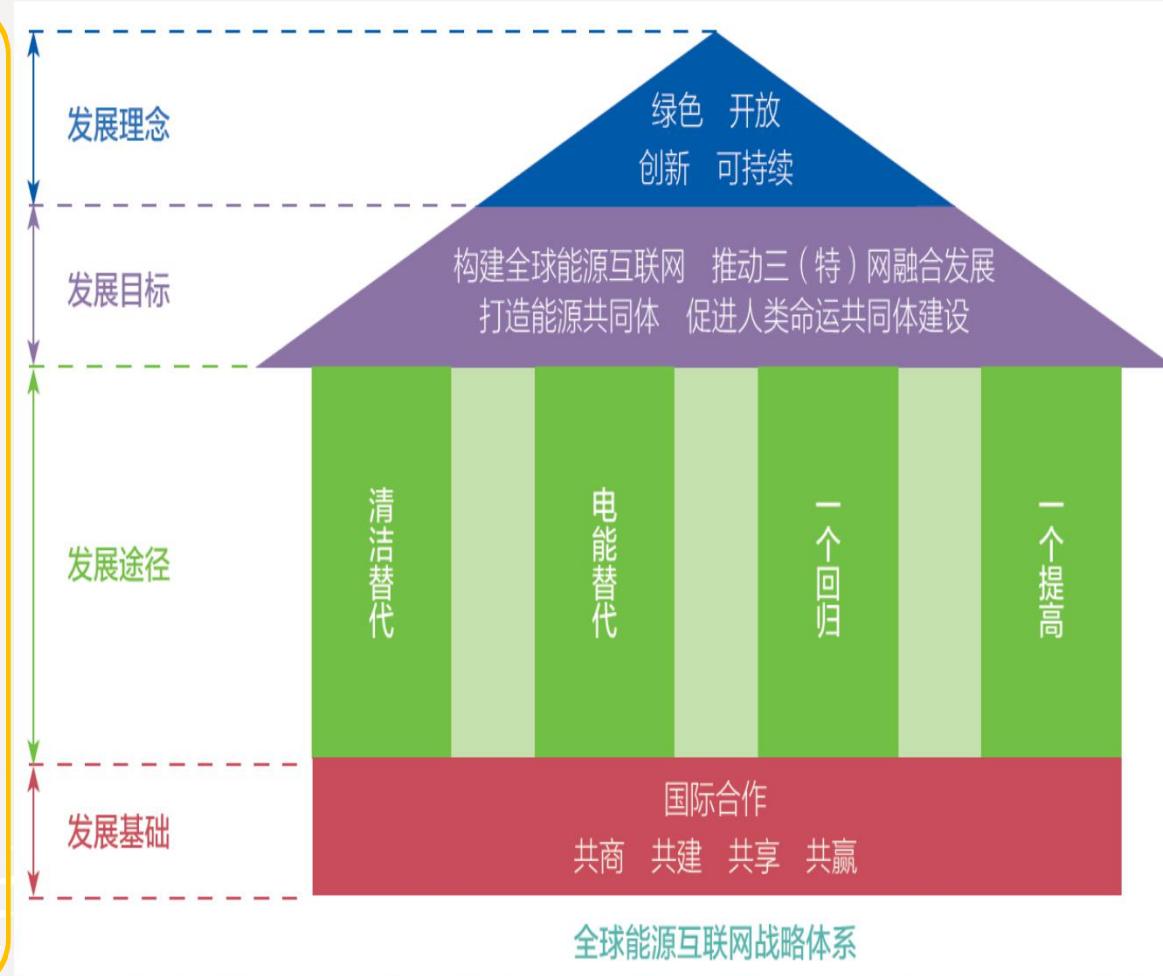
## 全球能源互联网

**全球能源互联网**是以特高压电网为骨干网架、全球互联的坚强智能电网，是清洁能源在全球范围大规模开发、输送、使用的基础设施平台，实质就是“**智能电网 + 特高压电网 + 清洁能源**”。智能电网是基础，特高压电网是关键，清洁能源是根本。





- **发展理念**：绿色、开放、创新、可持续
- **发展目标**：构建全球能源互联网，推动三（特）网融合发展，打造能源共同体，促进人类命运共同体建设
- **发展途径**：实施“两个替代、一个回归、一个提高”
- **发展基础**：加强国际合作，共商、共建、共享、共赢





## “三（特）网融合”

**三（特）网融合**就是以世界能源转型和信息技术革命为契机，以全球基础设施互联互通为保障，发挥网络经济和规模经济优势，加快形成全球能源、信息、交通即“瓦特（Watts）、比特（Bits）、米特（Meters）”融合发展的新格局，推动实现高度电气化、高度智能化、高度全球化、高度人本化的发展目标。





## 发展途径

清洁  
替代

**能源开发实施清洁替代**，以太阳能、风能、水能等清洁能源替代化石能源。

电能  
替代

**能源消费实施电能替代**，以电代煤、以电代油、以电代气、电从远方来，来的是清洁发电。

一个  
回归

**化石能源回归其基本属性**，主要作为工业原材料使用，为经济社会发展创造更大价值。

一个  
提高

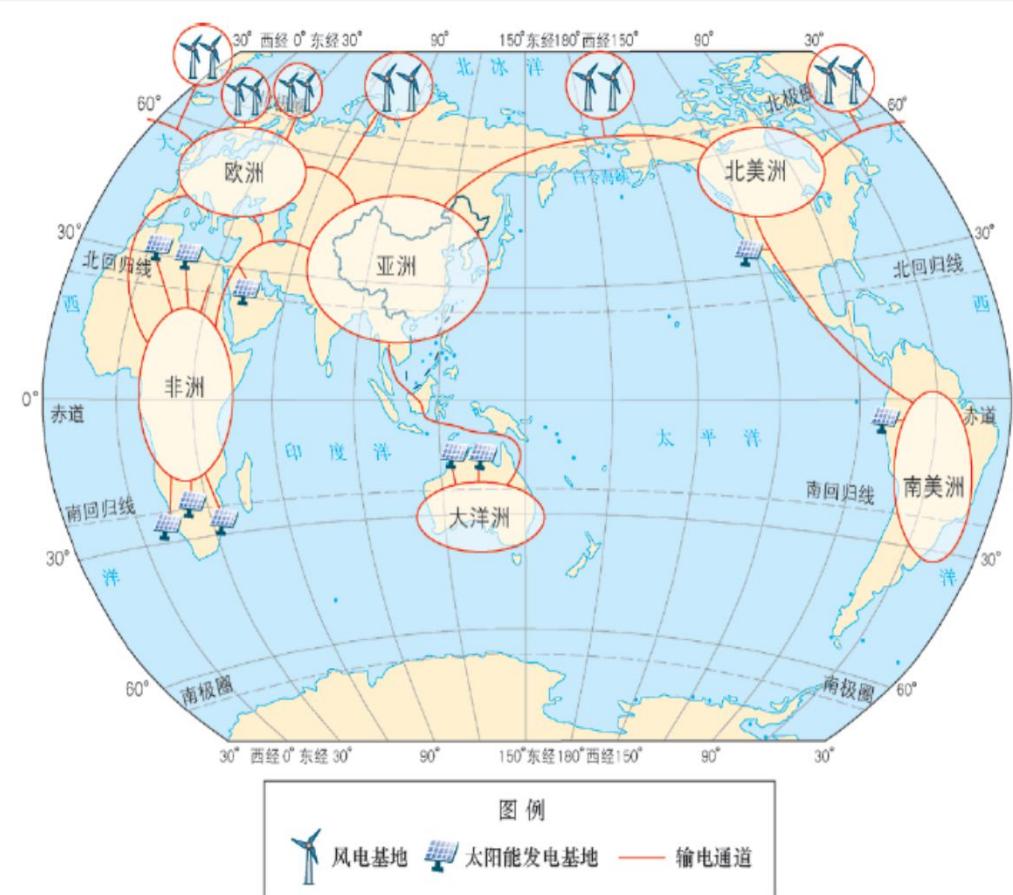
**提高电气化水平**，增大电能在能源消费中的比重，在保障用能需求的前提下降低能源消费量。



在共商、共建、共享、共赢的原则基础上，以战略规划为引领，以组织建设为保障，

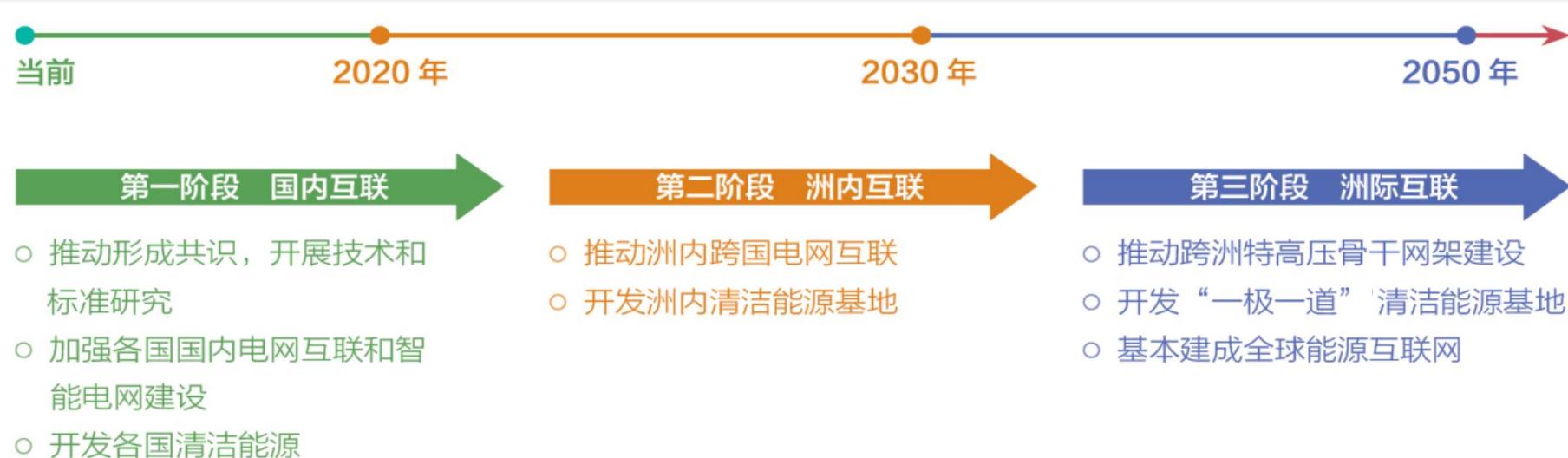
- 加强国际合作
- 联合各方力量
- 研究重大问题
- 攻克关键技术
- 完善合作机制
- 实施重点项目

共同推动全球能源互联网发展。





构建全球能源互联网总体可分为国内互联、洲内互联和洲际互联三个阶段。从现在到2020年左右，加快各国清洁能源开发和国内电网互联建设；到2030年左右，推动洲内大型能源基地开发和电网跨国互联；到2050年左右，加快“一极一道”（北极、赤道）能源基地开发和电网跨洲互联，基本建成全球能源互联网。





《白皮书》提出了八个战略重点，明确了2020年、2030年、2050年分阶段任务。

1. 电网发展
2. 清洁替代
3. 电能替代
4. 科技创新
5. 产业创新
6. 金融创新
7. 机制建设
8. 国际合作





电网是构建全球能源互联网的基础平台。关键是扩大电网覆盖范围，提高互联互通水平，保障安全可靠运行，适应各类集中式和分布式电源接入和消纳，实现能源大范围优化配置，满足用户多样化用电需求。

## 战略目标

- 建成网架坚强、广泛互联、高度智能、开放互动的全球能源配置平台，实现跨洲电网、跨国电网和各国电网协调发展，形成全球电网互联互通的总体格局。

## 重点任务

- 开展电网互联研究，制定跨国跨洲联网规划；推进各国国内电网互联，提高电网智能化水平；建设跨国跨洲骨干网架和重点洲际联网通道，实现跨国跨洲电网互联。



## 各大洲电网互联展望

电网格局

**非洲互联电网：**建设非洲北部、南部互联电网，满足洲内清洁能源开发和经济社会发展需要；加强与周边联网，建设北送欧洲、东接西亚的联网通道，形成非洲—欧洲—西亚电网互联格局。

联网工程

**地中海联网工程：**建设地中海电力环网和跨地中海的东、中、西三个输电通道。

**大英加水电开发及外送工程：**可装机容量3900万千瓦，以特高压直流输流输送至北非，与北非太阳能发电和东非风电打捆，接力送至欧洲；或者通过特高压直流工程直接送电欧洲。

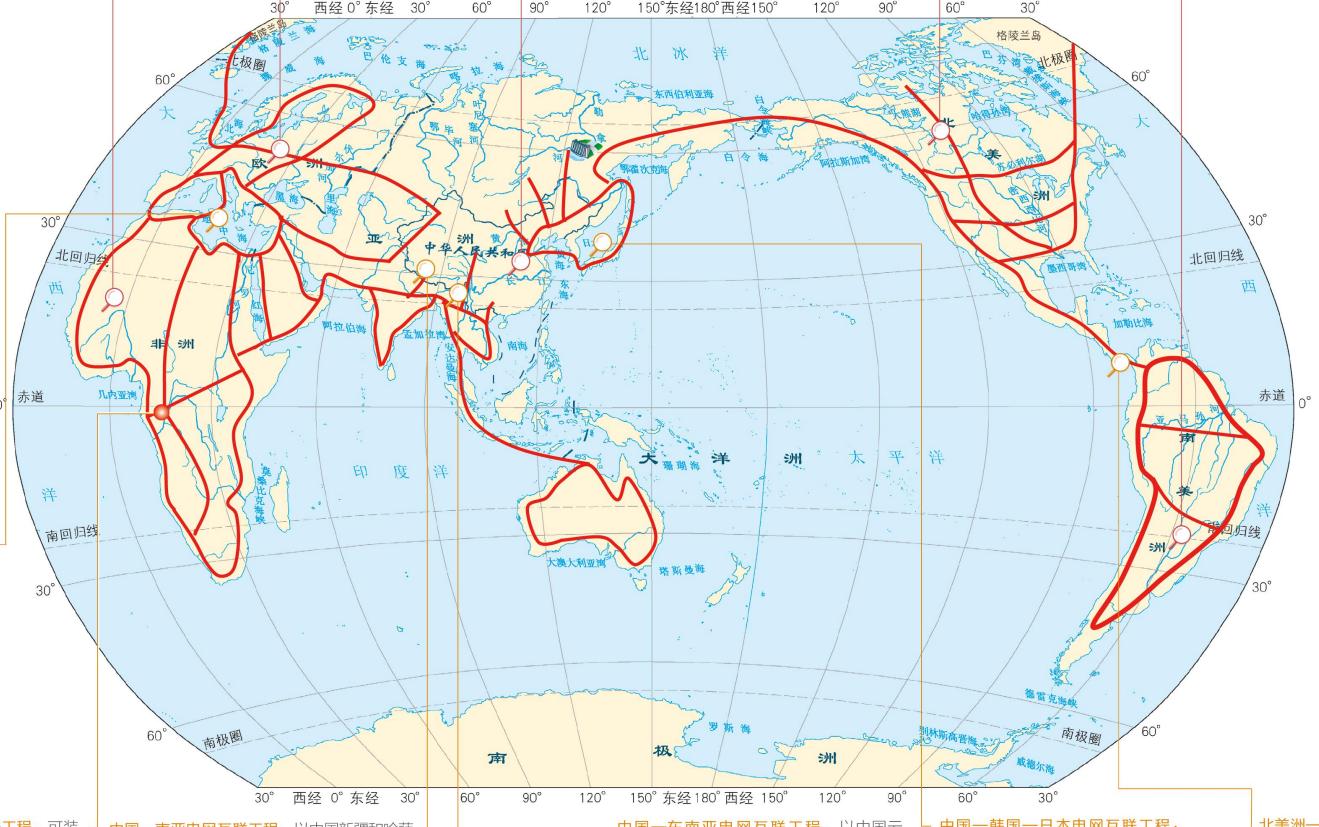
**中国—南亚电网互联工程：**以中国新疆和哈萨克斯坦为电源基地，建设中国新疆—巴基斯坦和哈萨克斯坦—中国新疆—巴基斯坦2项特高压输电工程，解决巴基斯坦电力紧缺问题。以中国西藏水电为电源基地，建设中国藏东南—印度班加罗尔、中国藏东南—印度孟买2项特高压直流输电工程，以及中国藏东南—孟加拉输电工程，为印度、孟加拉提供清洁电能。

**欧洲互联电网：**加强欧洲电网骨干网架建设，支撑清洁能源大规模开发、并网和消纳；加快欧洲—非洲、欧洲—亚洲联网通道建设，引入非洲和亚洲清洁能源。

**亚洲互联电网：**加快开发中国北部、蒙古、俄罗斯清洁能源，向中国东部、韩国、日本送电，实现东北亚电力联网；加快推进南亚、东南亚电网建设和区域内电网互联，接受中国、中亚、西亚等地区的清洁能源，形成由中国、东北亚、东南亚、中亚、南亚、西亚六大电网组成的“1+5”联网格局。

**北美洲互联电网：**开发加拿大水电、美国西南部、中部和墨西哥北部清洁能源，向东、西海岸负荷地区送电。

**南美洲互联电网：**开发巴西、智利和秘鲁等国家清洁能源，形成洲内北电南送、西电东送联网格局。



**中国—韩国—日本电网互联工程：**建设±500千伏直流海底电缆联网项目，中韩段起点中国山东，落点韩国仁川；韩日段起点韩国釜山，落点日本松江。

**北美洲—南美洲跨洲联网工程：**依托中美洲电网，建设北美洲—南美洲跨洲联网项目，实现南北美洲电网互联。



开发利用清洁能源是构建全球能源互联网的根本。实施清洁替代的关键是解决清洁能源开发经济性、大范围配置和大规模消纳问题。有限且不可再生的化石能源主要作为工业原材料使用。

### 战略目标

- 加快开发各国、各洲大型清洁能源基地和各类分布式电源，到2050年清洁能源占一次能源比重达到80%以上。清洁能源经济性大幅提升，开发成本低于化石能源。

### 重点任务

- 开展资源调查评估，开发大型清洁能源基地，统筹开发分布式清洁能源，降低清洁能源开发成本，限制化石能源消费增长，从源头上优化能源供应结构。



电能替代的核心是提高电气化水平，提升电能在终端能源消费中的比重，这是提高能源利用效率，促进节能减排的必然要求。

## 战略目标

- 电能逐步替代煤炭、石油、天然气等化石能源的直接消费，到2050年全球电能占终端能源消费比重达到50%左右，实现能源消费高效化、低碳化、清洁化。

## 重点任务

- 综合运用经济、市场、政策等手段，大力推进交通、工业、建筑及生活等领域电能替代，显著提升经济社会发展的电气化水平。



全球能源互联网是技术密集型产业，关键是发挥技术创新的引领和推动力作用，不断提升全球能源互联网的安全性、经济性和环境友好性。

### 战略目标

- 适应全球能源互联网发展需要，尽快实现关键技术突破，全方位提高相关技术水平，保障清洁能源灵活接入、大范围配置和高效率利用。

### 重点任务

- 加大研究和开发力度，推动特高压、智能电网、清洁能源、储能、大电网运行控制等领域技术创新，重点突破特高压海底电缆和柔性直流输电、大容量低成本储能、虚拟同步机等关键技术和设备，为构建全球能源互联网提供技术支撑。



全球能源互联网发展涉及多个产业，关键是通过产业发展将科技创新成果转化为生产力，形成涵盖电源、电网、运行控制等各领域的产业体系和适应全球能源互联网发展的产能规模。

## 战略目标

- 特高压换流变压器等关键装备形成规模化产能，特高压海底电缆、大电网运行控制等技术实现产业化，风机、太阳能电池等电源装备能够满足全球能源互联网建设需要。

## 重点任务

- 打造支撑清洁能源大规模开发的电源装备产能和支撑跨国跨洲联网的电网装备产能，形成全球能源互联网产业链，推动产业结构实现清洁低碳转型。



全球能源互联网具有资金密集型特征，需要发挥国际金融的支撑服务作用。要研究建立覆盖能源生产、输送、消费全环节的新型商业模式，构建新型投融资平台，调动全球资本市场，形成具有竞争力的金融解决方案。

## 战略目标

- 形成国际通用的全球能源互联网商业模式，投融资体系结构完善，投融资模式成熟，能够满足全球能源互联网项目资金需求。

## 重点任务

- 构建多层次的投融资体系、互利共赢的商业模式和高效顺畅的投融资保障机制，积极引导各类资金参与全球能源互联网建设。



机制建设是实现全球能源互联网安全经济运行、引导各方积极参与全球能源互联网发展、全面提升各国电网发展能力的重要保障。要研究适应全球能源互联网发展的电力调度、电力交易、教育培训和智库建设等机制。

## 战略目标

- 建立全球电网联合调度机制，保障电网安全可靠运行。建成完善的全球电力市场。到2050年，跨国跨洲电力贸易量占全球电力消费量的比重达到20%~30%。人才队伍和高端智库建设满足全球能源互联网发展需要。

## 重点任务

- 研究建立跨国跨洲电力调度机制，统筹协调各国电价与税收机制，推动建立跨国跨洲电力交易机制、教育培训机制，培育国际高端智库。



国际合作是构建全球能源互联网的重要基础和前提，需要凝聚各方力量，达成广泛共识，建立互信互利的国际合作机制和统筹协调的政策体系，共同推进全球能源互联网建设。

### 战略目标

- 建立全球性合作协调机制，各国之间开展全方位务实合作，形成合作共赢的全球能源治理新体系。

### 重点任务

- 发挥全球能源互联网发展合作组织战略引领作用，开展重大问题联合研究，形成技术标准体系，建立政策协调机制，联合推动重点工程建设。



## 构建全球能源互联网具有显著的能源、经济、社会、环境等综合效益，发展前景广阔。

1

**实现人人享有可持续能源。**到2050年，全球清洁能源占一次能源比重将达到80%以上，世界能源供应充足，根本解决亚洲、非洲、拉美有关国家和地区能源贫困问题。

2

**有效控制全球温升。**全球能源二氧化碳排放量可控制在115亿吨左右，仅为1990年的一半，能够实现全球温升控制在2 °C 以内甚至1.5°C以内的目标。

3

**拉动世界经济增长。**构建全球能源互联网投资规模超过50万亿美元，将有力带动高端装备制造、新能源、新材料、电动汽车等新兴产业发展，同时获得巨大的时区差、季节差、电价差效益。今后，随着全球能源互联网发展，电力贸易将快速增长，对拉动经济增长发挥重要作用。

4

**促进世界和平发展。**增进南南合作、南北合作，将非洲、拉美等地区的清洁能源资源优势转化为经济优势，解决缺电、消除贫困，缩小地区差异，减少国际争端，让世界成为一个能源充足、天蓝地绿、亮堂堂、和平和谐的“地球村”。



展望未来，构建全球能源互联网意义重大、影响深远。全球能源互联网发展合作组织愿与世界各国和有关方面一道，凝聚广泛共识、深化务实合作，共同推动全球能源互联网建设，为全人类创造巨大福祉，走向更加美好的明天！



Global Energy Interconnection  
Development and Cooperation Organization  
全球能源互联网发展合作组织



谢 谢!

