

“分布式电源+储能”的应用



北控智慧能源投资有限公司



主要内容

第一章：储能行业分析

第二章：分布式电源+储能

第三章：项目案例

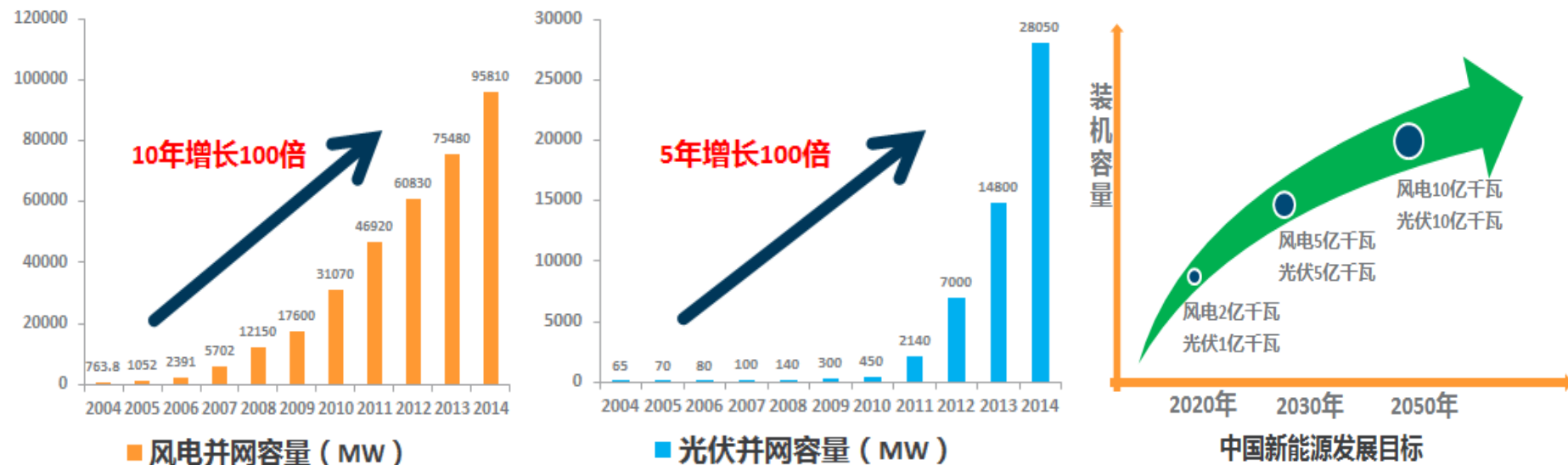


第一章：储能行业分析



1.1 中国承诺2030年达到碳排放量峰值，意味着怎样的挑战？

中国计划2030年左右二氧化碳排放达到峰值且将努力早日达峰，并计划到2030年非化石能源占一次能源消费比重提高到20%左右，新增能源需求主要依靠清洁能源满足，以风能、太阳能为主的新能源替代传统能源已是大势所趋。



中国风电并网容量10年增长100倍，光伏5年增长100倍，新能源已经成为第三大主力电源。由于风能、光伏发电的波动性和间歇性，造成新能源安全稳定运行和有效消纳问题非常突出。



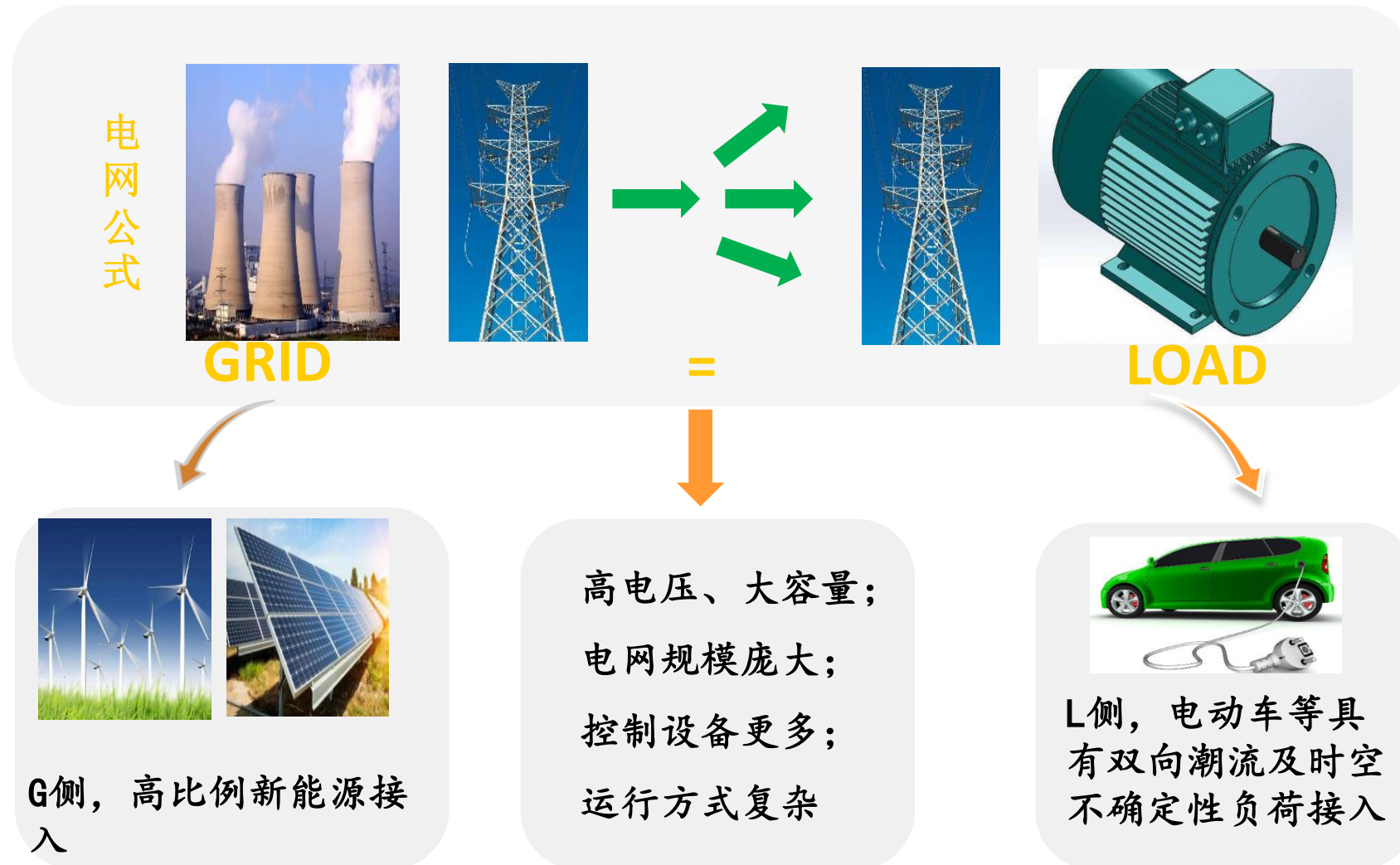
1.1 未来新能源占比将逐步提高

2015年，新能源满足了全国的5.6%电力需求，根据相关研究，预计到2020、2030和2050年后，新能源将分别满足全国6.7%、15.3%、32.1%的电量需求。按我国当前新能源发展趋势，新能源资源富集地区未来新能源电量比例将超过50%和60%。

年份	电力总装机 (亿千瓦)	风/光总装机 (亿千瓦)	全社会用电量 (万亿千瓦时)	新能源装机占比		新能源电量占比	
				全国	资源富集区	全国	资源富集区
2020	19.2	3	8.1	16%	>60%	6.70%	>30%
2030	27.1	10	11.1	37%	>80%	15.30%	>40%
2050	28.6	20	10.6	70%	>80%	32.10%	>60%

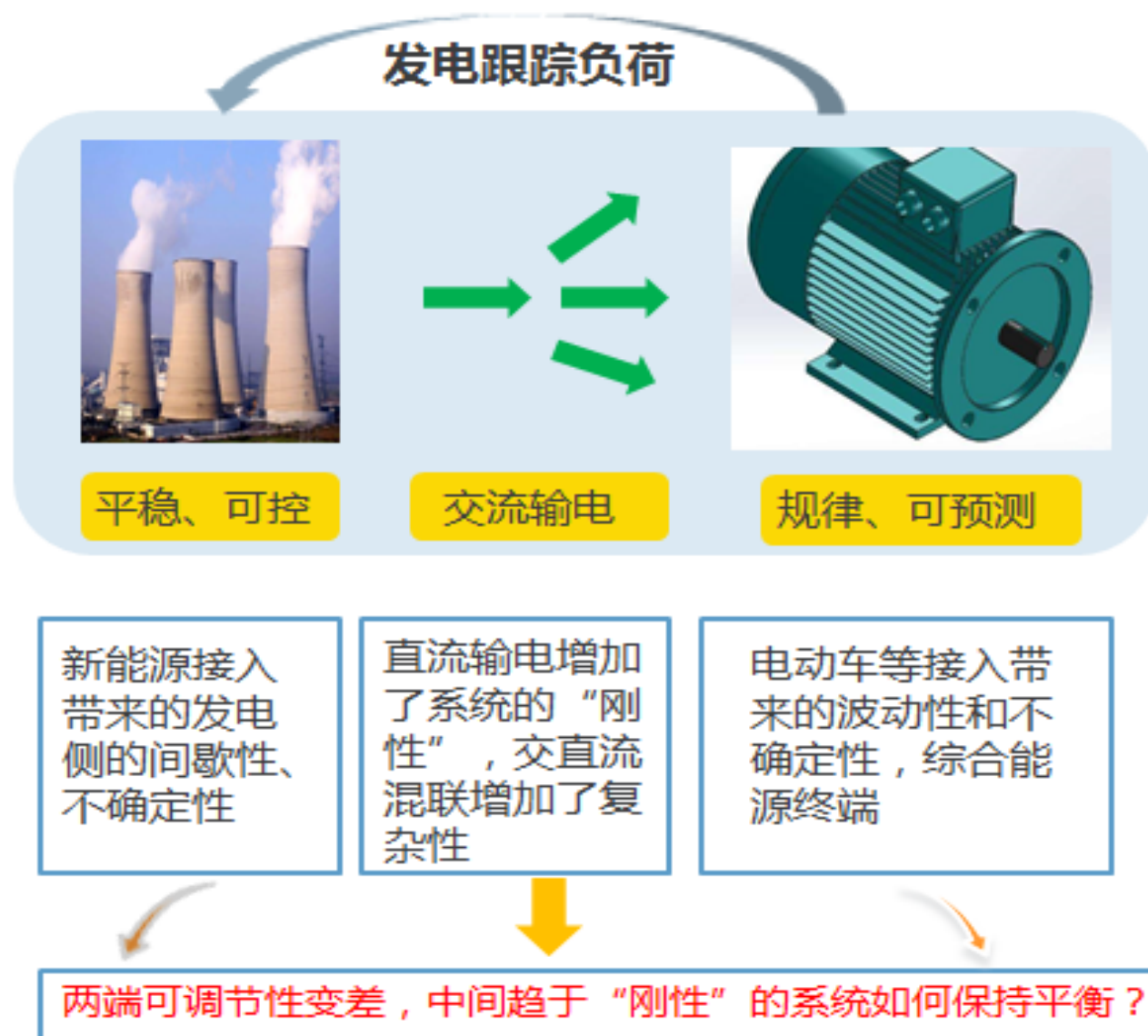


1.1 电网发生了哪些改变？





1.1 变化的本质是什么？





1.1 能源供给发展趋势

传统供电模式

大规模、集中式、长距离的以化石能源为主的供电模式（高损耗、不经济）



分布式供电模式

分散式、靠近用户的被光伏/风电+储能替代的区域供电模式（低损耗、更经济）



分布式+储能

通过储能技术平抑分布式能源的发电波动，匹配供需，削峰填谷



微电网群

对多个微电网的综合控制，实现微电网群与大电网的电力交易与能源交易



多能互补及微电网

通过智能控制策略，实现多种能源的调配与优化；降低度电成本，提升投资收益率



1.1 电力负荷高速增长带来的电网快速扩容的需求

- 中国电力负荷高速增长，若匹配发达国家的用电水平，我国人均用电量要大约翻一倍，达到人均8000~9000度左右（目前是人均4000度多），如果按照传统的扩容思路，电网要照现在的2.5倍的规模来建设。而引入储能将有效延缓设备更新投资，提高网络资源和设施利用率。

	投资需求 (10亿美元)			用电量 (TWh)			用电量增长 (%)	
	发电	输电	配电	1990	2009	2035	1990-20	2009-20
经合国	4,336	626	1,936	6,593	9,193	12,00	39.4	30.6
北美	1,737	402	869	3,255	4,477	5,940	37.5	32.7
欧洲	1,978	179	737	2,321	3,088	4,028	33.0	30.4
亚太	621	45	330	1,017	1,628	2,037	60.1	25.1
非经合国	5,455	1,214	3,316	3,492	8,024	19,71	129.8	145.7
亚洲	3,751	850	2,417	1,049	4,796	13,87	357.2	189.3
中国	2,037	623	1,308	559	3,263	9,070	483.7	178.0
印度	998	111	521	212	632	2,465	198.1	290.0
东南亚/南亚	716	116	588	278	901	2,341	224.1	159.8
中东	351	59	172	190	600	1,393	215.8	132.2
非洲	360	78	199	263	532	1084	102.3	103.8
拉美	405	93	220	404	816	1,430	102.0	75.2
巴西	212	63	130	211	408	750	93.4	83.8
欧洲	1,978	179	737	2,321	3,088	4,028	33.0	30.4
俄罗斯	362	95	157	909	791	1198	(13.0)	51.5
世界	6,650	1,839	5,252	10,08	17,21	31,72	70.7	84.2

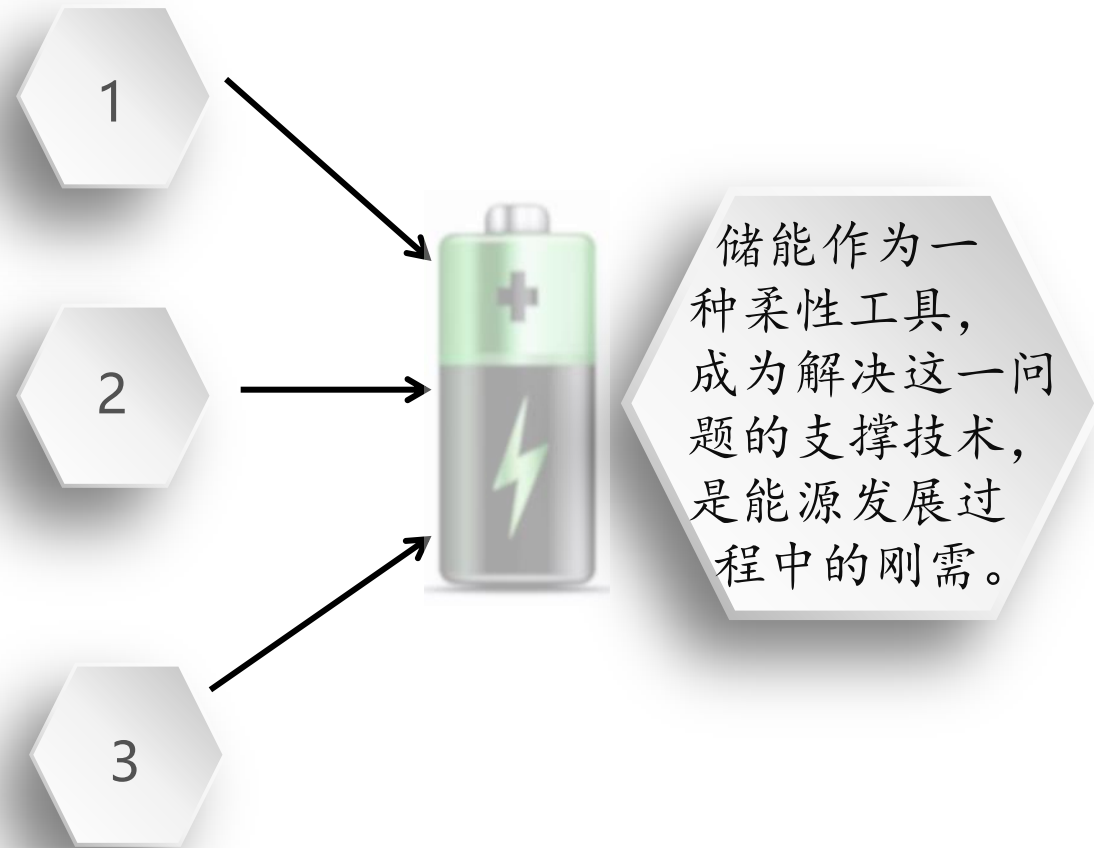


1.1 总结

随着可再生能源发电占比增加，导致电网安全和稳定性受到威胁；

供电模式向分散式、靠近用户侧的供电模式发展，供电可靠性要求更高，控制策略更加复杂；

电力负荷高速增长带来的电网快速扩容的需求

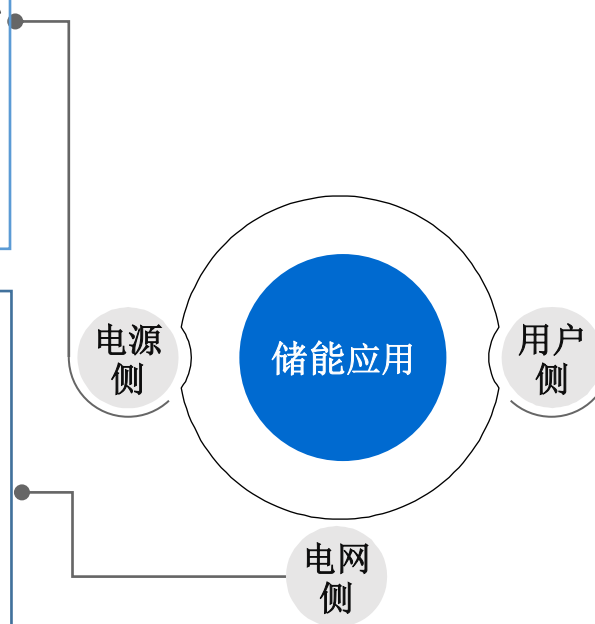




1.2 市场应用场景众多

- **集中式可再生能源并网**：利用储能系统实现可再生能源发电移峰、平滑输出，增加上网电量，获取限电部分电费的补偿；
- **火电联合调频**：根据电网指令，在电网出现频率波动时，替代原有机组出力，响应调频指令，**获取联合调频补偿**。

- **有偿调峰**：通过储能系统充放电实现调峰，**获取调峰补偿**。减小配电网投资，缓解用电峰值期间的电网负荷压力。
- **独立调频**：根据AGC指令快速精确调整频率，平滑电网频率、提高电网运行效率和安全稳定水平；**获取调频补偿**。
- **其他服务**：电力辅助服务中储能还可协助黑启动、调压等多种服务



- **削峰填谷**：用储能系统在低电价时储能，高电价时放电，从而在不改变用户行为的情况下，帮助用户降低整体用电成本，**储能与风光结合向用户收取电费**。
- **需量调节**：不影响正常生产的情况下，通过降低最高用电功率，从而节省基本电费，**获取节省的需量电费的收益**。
- **售电等其他领域的延伸**



1.3 市场驱动政策

储能行业各应用场景支持政策

削峰填谷	■ 2017年2月出台的《2017年能源工作指导意见》中提到，推动完善峰谷电价机制，鼓励用户低谷期使用电力储能蓄热 ■ 2016年3月出台的《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》要求通过能源技术创新，提高用能设备设施的效率，增强储能调峰的灵活性和经济性	定价激励
集中式可再生能源并网	■ 2017年6月出台的《青海省2017年风电开发建设方案》中要求各项目按照建设规模的 10%配套储电装置，预计规模330mw，但目前这一政策又被收回 ■ 2014年11月出台的《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》要求科学安排储能配套能力以切实解决弃风、弃水、弃光问题	并网要求
分布式储能应用	■ 2016年11月出台的《电力发展“十三五”规划》中提到，要积极推进大容量和分布式储能技术的示范应用与推广 ■ 2015年7月出台的《关于推进新能源微电网示范项目建设的指导意见》提到，新能源微电网应重点建设具备足够容量和反应速度的储能系统，微电网内可再生能源装机功率与峰值负荷功率的比值原则上要达到50%以上，按照需要配一定容量的储能装置	配额要求
电力辅助服务	■ 2016年6月出台的《关于促进电储能参与“三北”地区电力辅助服务补偿（市场）机制试点工作的通知》提出“三北”地区原则上可选取不超过5个电储能设施参与电力调峰调频辅助服务补偿机制试点 ■ 2016年12月出台的《能源发展“十三五”规划》把提升系统调峰能力作为补齐电力发展短板的举措，要求加快优质调峰电源建设，积极发展储能，变革调度运行模式 ■ 2017年10月出台的《关于促进储能技术与产业健康发展的指导意见》提到储能能够为电网运行提供调峰、调频、备用、黑启动、需求响应支撑等多种服务，是提升传统电力系统灵活性、经济性和安全性的重要手段 ■ 2017年12月国家能源局南方监管局印发《南方区域“两个细则”（2017版）》，明确将电化学储能电站与传统并网发电厂同等对待，可统一纳入并网运行管理和辅助服务管理。	市场准入



1.3 市场驱动政策：电改和电力辅助服务市场更加开放将扩展储能可用范围

电力体制改革推进将驱动行业增长

电价市场化改革

- 电力体制改革将逐步放开上网电价和销售电价管制，从现在发电企业和电力用户和售电公司的中长期交易模式，逐渐过渡到现货供应市场模式

电能质量改善

- 电网侧目前发布相关文件对电力辅助服务市场更加开放，鼓励电储能设施参与电力调峰调频辅助服务补偿机制，比如南方电网给参与调峰的储能电站给予0.5元/kwh的补贴
- 未来新能源发电更多并网，电网侧电能质量要求提高，调频调峰需求增加
- 目前国内整体电能质量较好，此部分改革较价格改革进程慢

电力价格套利有机遇

- 现货市场下，电力价格波动性大，储能可更好实现价格套利，削峰填谷有更好经济性

电力辅助服务市场更加开放

- 电网侧市场准入门槛降低，使得企业能够更多参与电力辅助服务市场补偿机制
- 新能源并网推动电网调峰调频需求增加



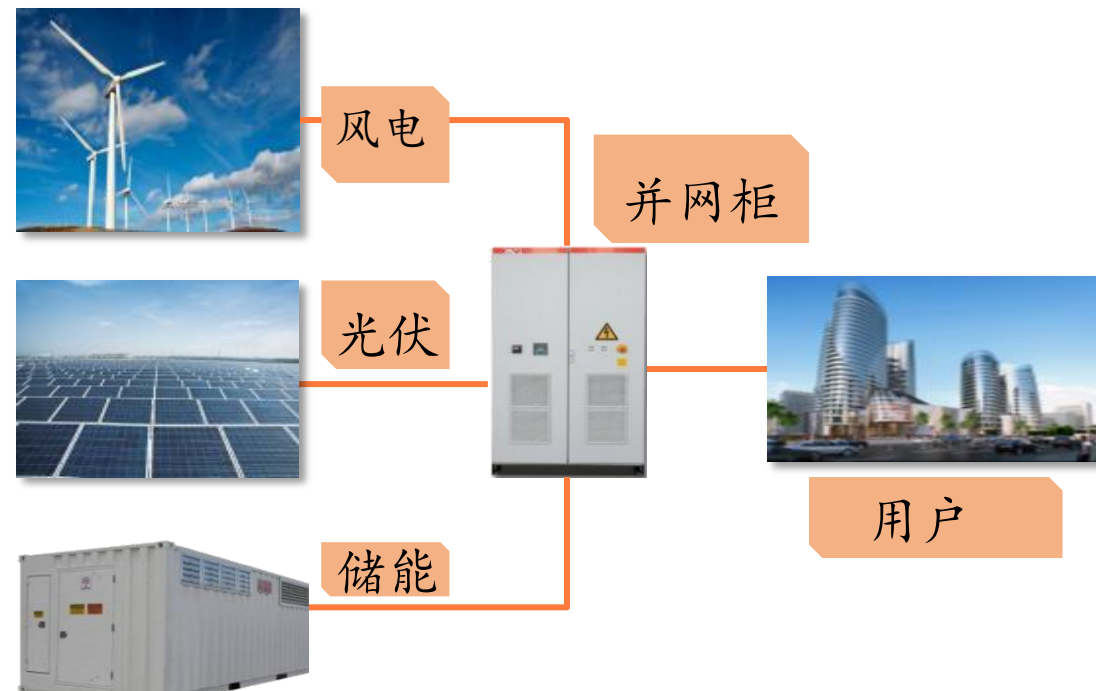
第二章：分布式电源+储能



2.1 分布式电源+储能

分布式发电具有能效高、污染小、可靠性高、安装地点灵活等优点，但同时又存在输出功率波动性强、控制复杂等不足。

为了有效整合分布式发电的优势，提高可再生能源的利用率，增强电网的稳定性，实现用户收益的最大化，**储能系统受到能源界广泛关注。**





2.2 微电网

- 当“多个分布式电源+储能”组合时，就实现多种能源的调配与优化，即微电网。
- 微电网，是指由分布式电源、储能装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的发配电系统，是一个能够按照预定目标，实现自我控制、保护和管理自治系统。
- 微电网技术的逐步成熟，将对目前售电公司的业务开展起到关键性的作用。
- 随着对新能源发电渗透率的要求越来越高，储能装置的配备非常必要。
- 微电网是储能最主要的应用领域，作为微电网中必不可少的部分，**储能**在微电网中发挥了至关重要的作用。

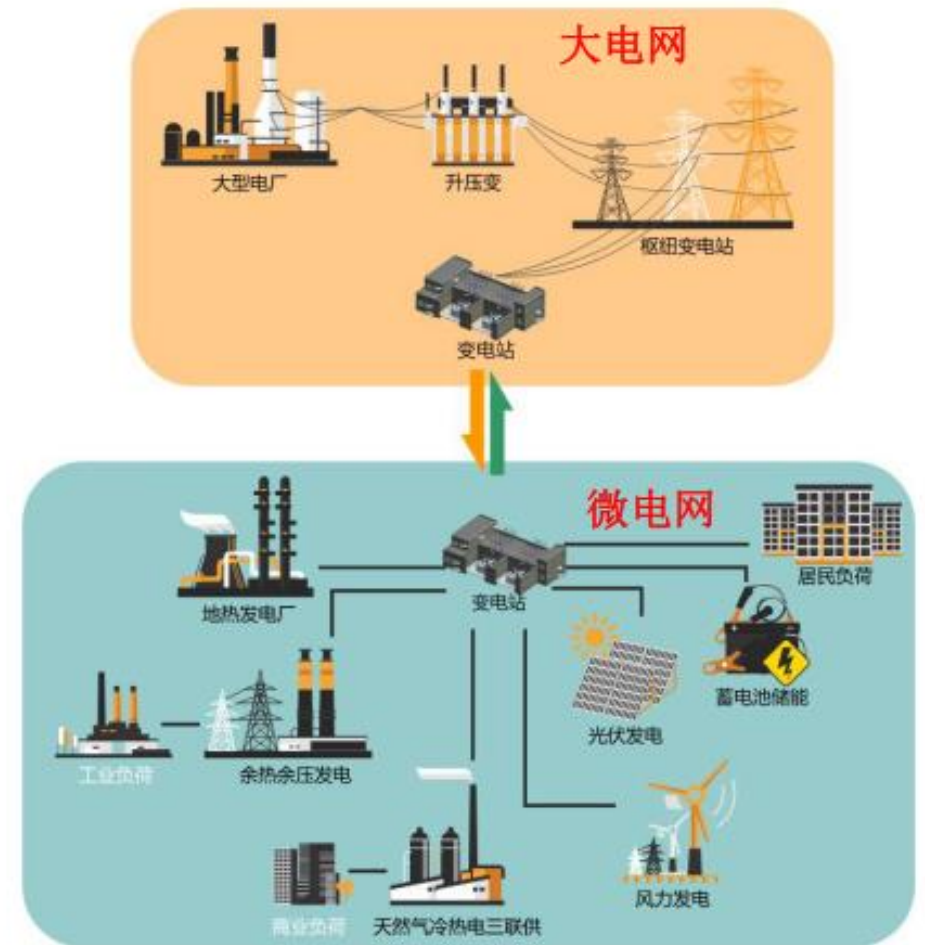




2.2 微电网

在微电网运行中，有两种运行模式：并网运行模式和孤岛运行模式。并网运行模式是在外部无故障时，微电网与外部电网处于连接的状态；孤岛运行模式是当外部电网发生故障或者电能质量较差时，微电网通过快速开关可以切断与外电网的连接，进入独立运行的状态，保证微电网内部重要负荷的供电可靠性。

在微电网孤岛运行模式时，能量来源于分布式能源和**储能电池**，当分布式能源的出力小于负荷需求时，就会存在一定的功率缺额，解决功率缺额的方法就是在微网系统中配备一定容量的**储能设备**。

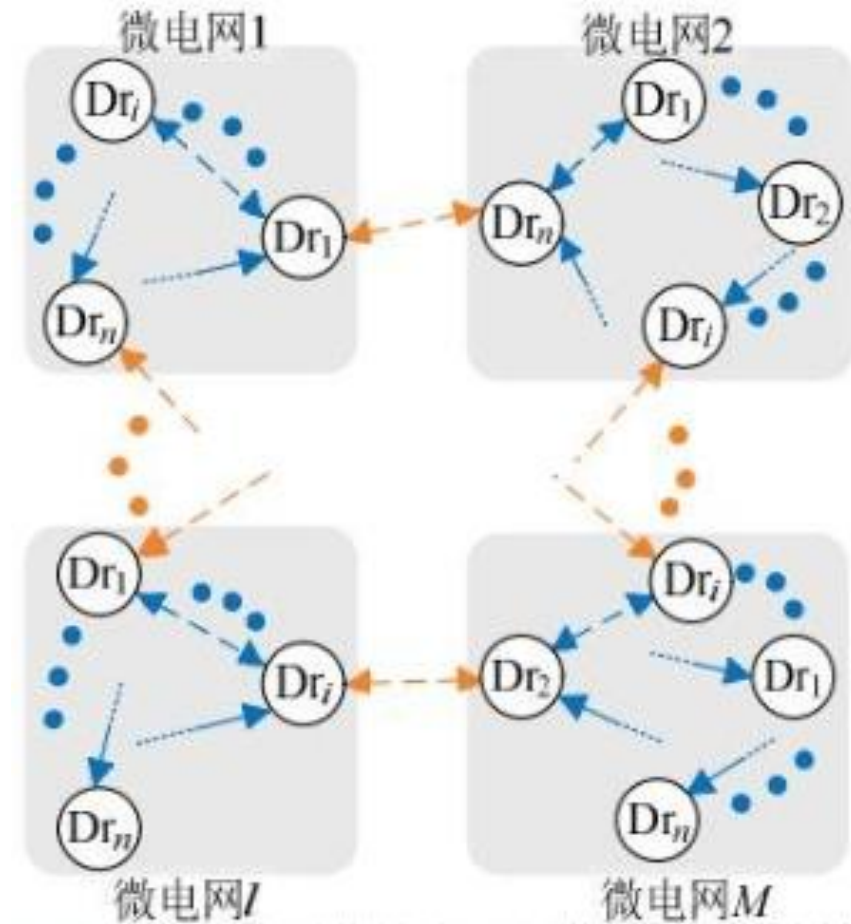




2.3 微电网群

随着分布式微电网的发展，多个相邻的微电网之间存在互联互供时，形成微电网群落系统，即微电网群。

微电网群，能够综合利用太阳能和风能等新能源，有机结合储能与需求侧管理技术而形成的微网群供电系统，在保护生态环境的同时有效地提升用户侧的供电可靠性、解决边远山区和海岛的供电难题并有助于提升智能配电网的优化调控和灾变恢复能力，同时缓解能源压力，提供清洁电力。



2.4 智慧城市



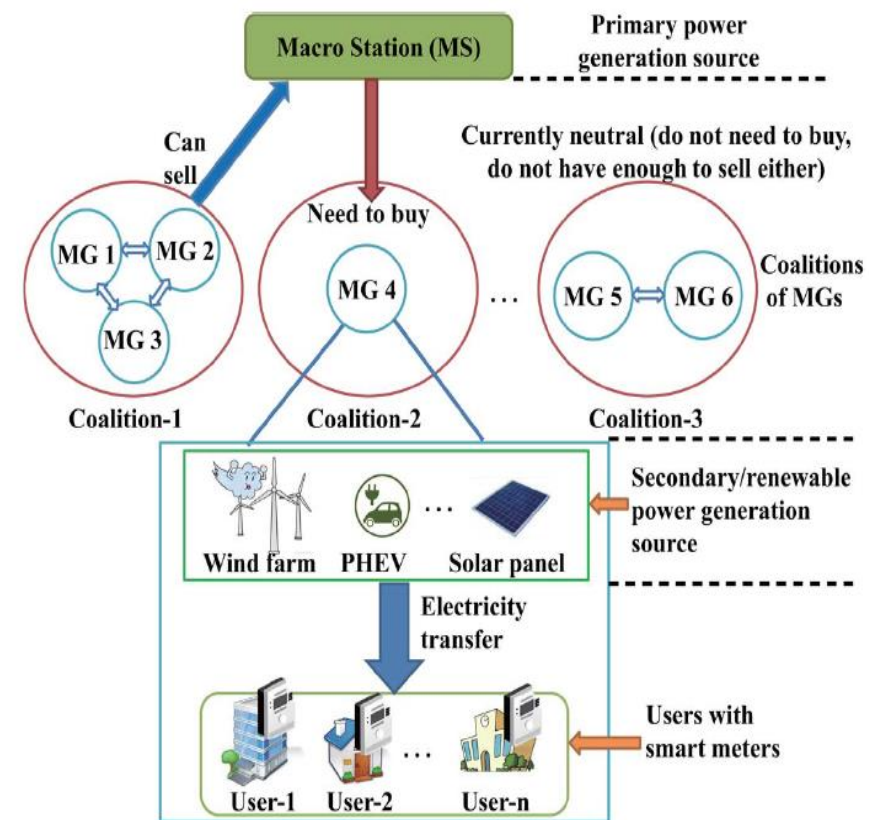
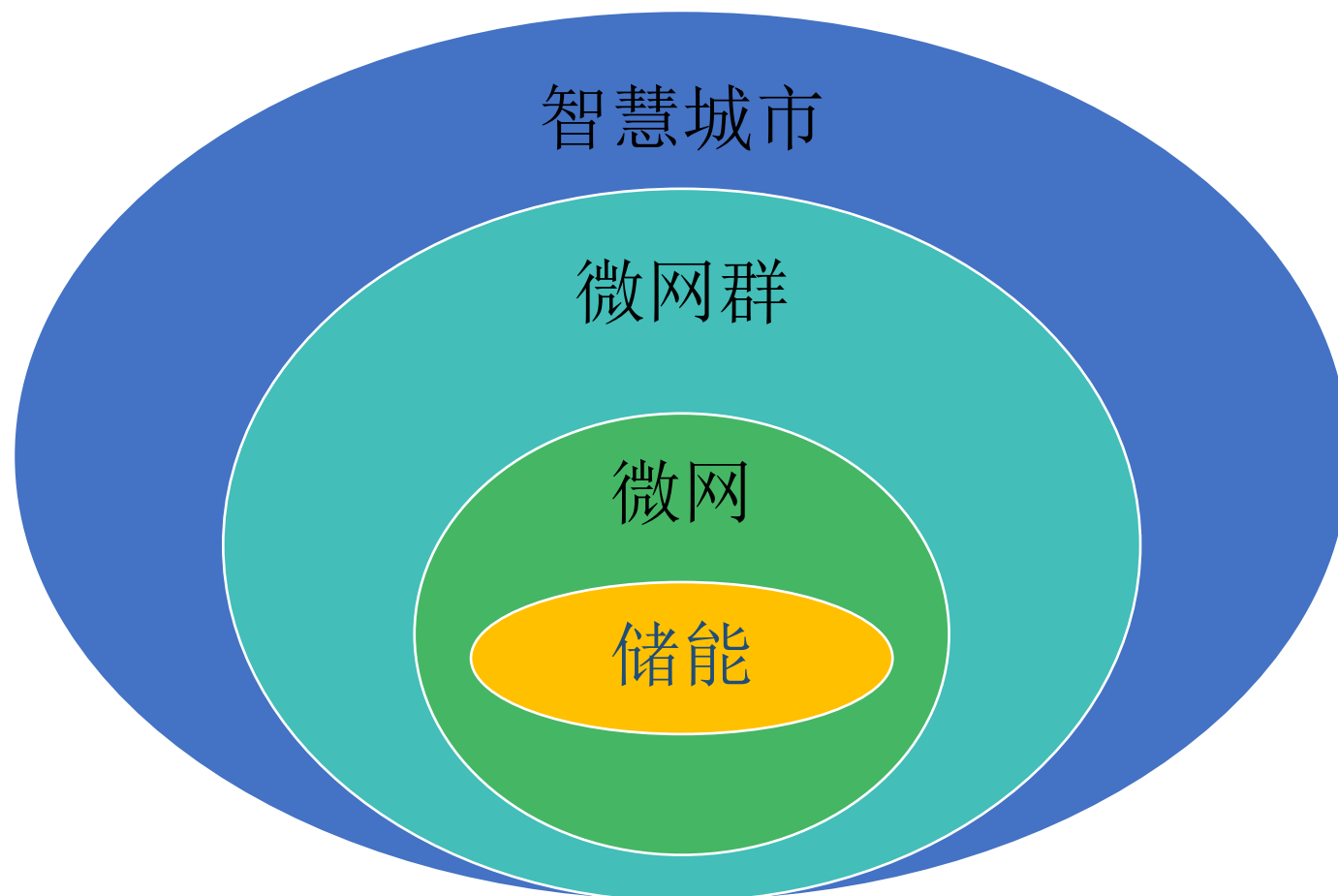
当一个城市中，实现了多个微电网群互联、多个微电网群与大电网互联，则成为一个智慧城市。

智慧能源互联网作为智慧城市建设的一个重要方面，正在获得广泛的关注，应用系统集成的重点是：绿色出行，低碳生活。

储能系统作为重大基础设施，在智慧城市建设中将担当起越来越重要的作用，成为智慧城市项目落地的新入口。



2.5 总结





第三章：项目案例



项目案例一

某工厂光储一体电站 8MW, 10MW/40MWh

项目位置：江苏

容量：8MW 光伏电站，10MW/40MWh 电池储能系统，10套充电桩系统。

运营模式：整套系统所产的电能先给工厂供电，如果多于工厂的用电需求则把多余的电量并到大电网上。

项目优势

- 项目通过能源管理系统的智能控制有效的降低工厂的基本电费，为工厂每年节约 15%的电费支出。
- 项目能源管理系统利用人工智能算法，可同时为电网提供调压和调频服务。





项目案例二

Whyalla (南澳) 光储电站 I 期 & II 期

项目位置：Whyalla, 南澳州

容量：一期二期均为 6MW 光伏电站结合 5MW / 10MWh 储能系统

运营模式：每天晚上充电两个小时，需求早高峰放点一个小时并且白天同时提供调频服务；
白天的时候通过光伏电站为储能系统进行一小时充电，并且在电能需求晚高峰的时候进行放电。

- 光伏电站的间歇性可以被储能系统放电所优化；
- 储能电池可以整天提供稳定性通过平滑峰谷输出；
- 在需求高峰的时段提供更多的容量；
- 稳定整个电网并且参与电网的辅助性服务。





谢谢大家！