风电行业安全事故与对策

俞辉

中国可再生能源学会风能专业委员会，GWO中国委员会

2020 年 10 月

全球海上风电发展现状

GWO
TRAINING STANDARDS FOR SAFETY

中国风能协会 CWEA

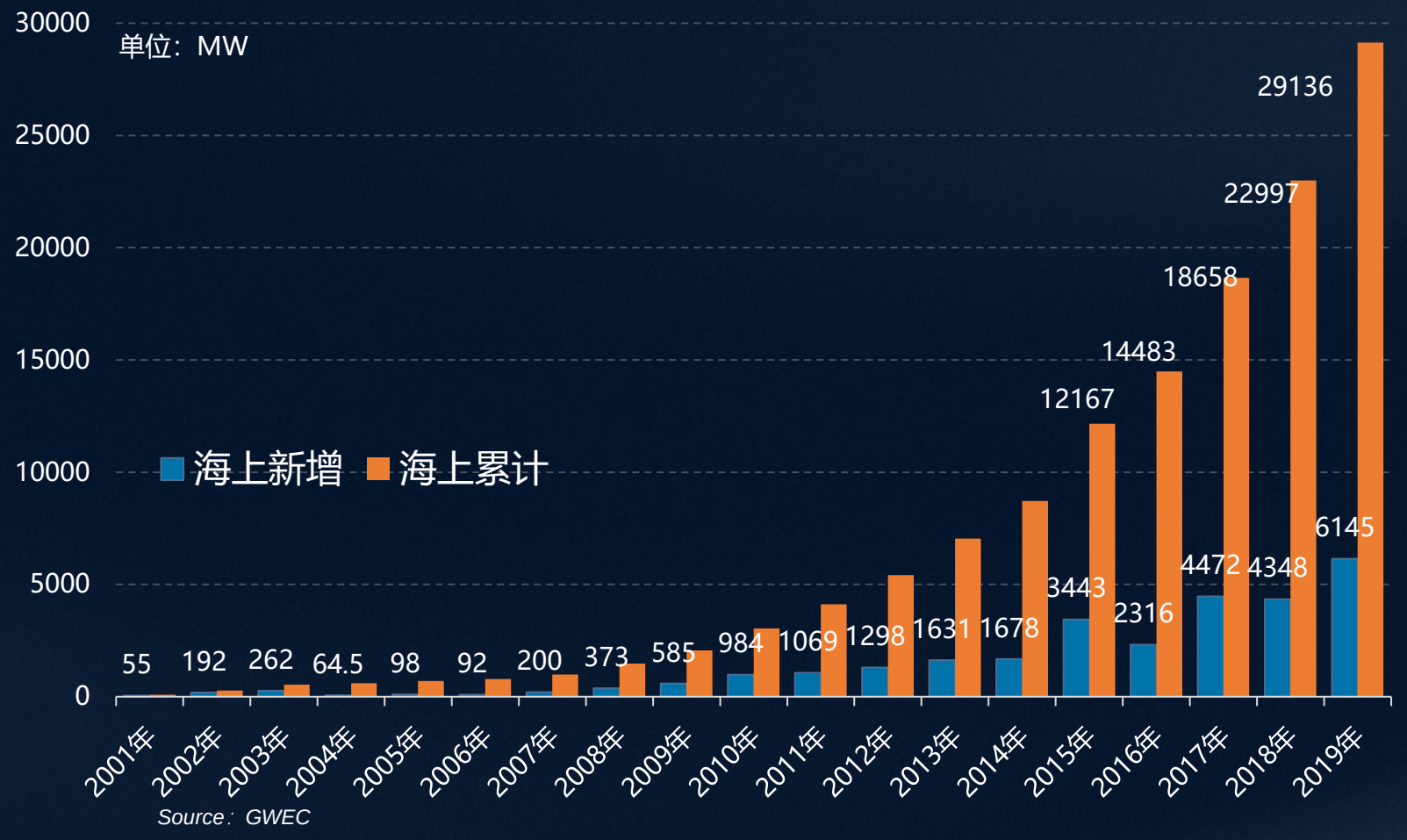
2001-2019年全球海上风电新增和累计装机容量

2019 年全球海上风电新增首次突破 6GW

2019年累计装机容量 29GW

近20年的年累计平均增长率达到

43.2%



Source：GWEC

GWO
TRAINING STANDARDS FOR SAFETY

中国风能协会 CWEA

2019年我国海上风电

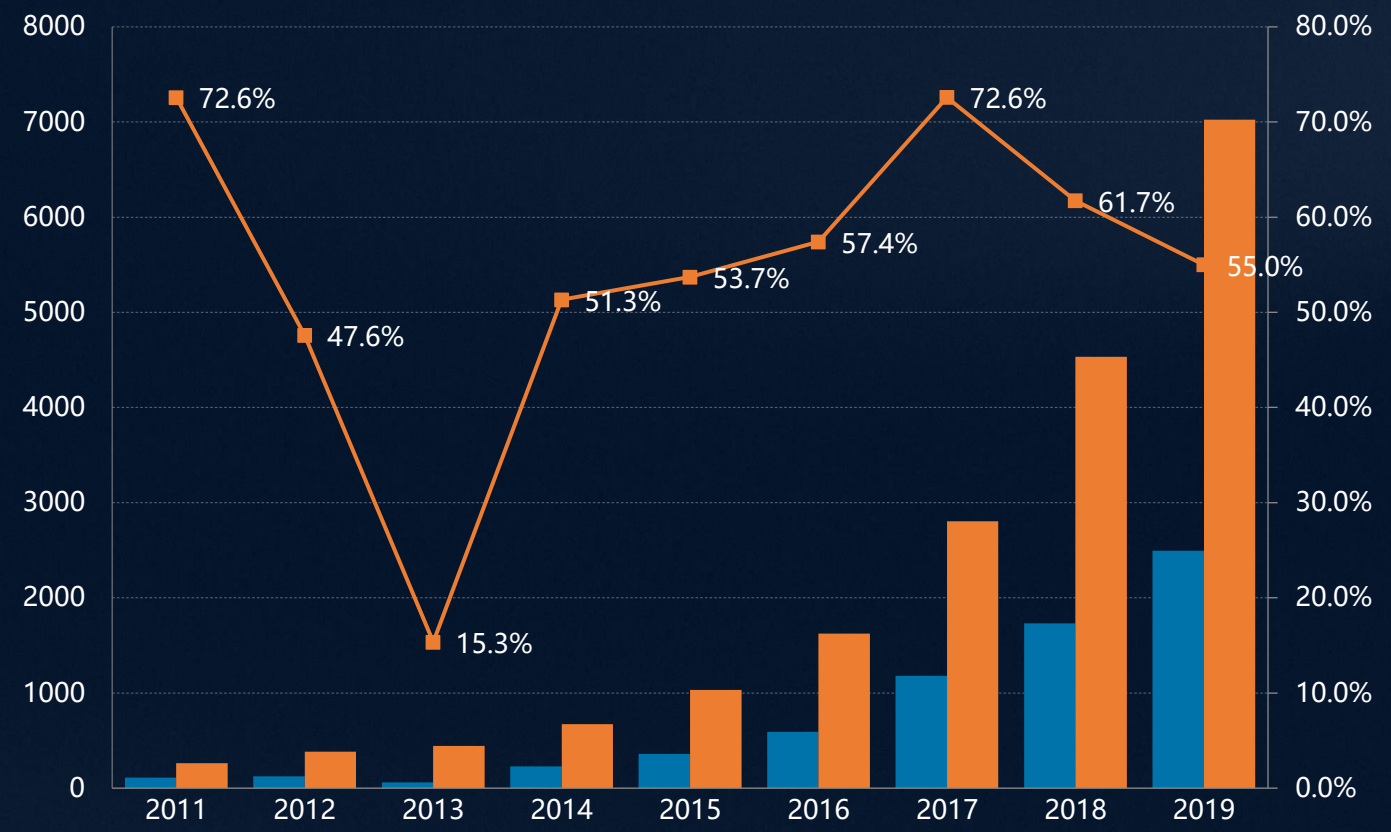
累计吊装容量突破

7GW

新增装机容量 2.5GW

同比增长 44.1%

2011-2019年中国海上风电装机容量

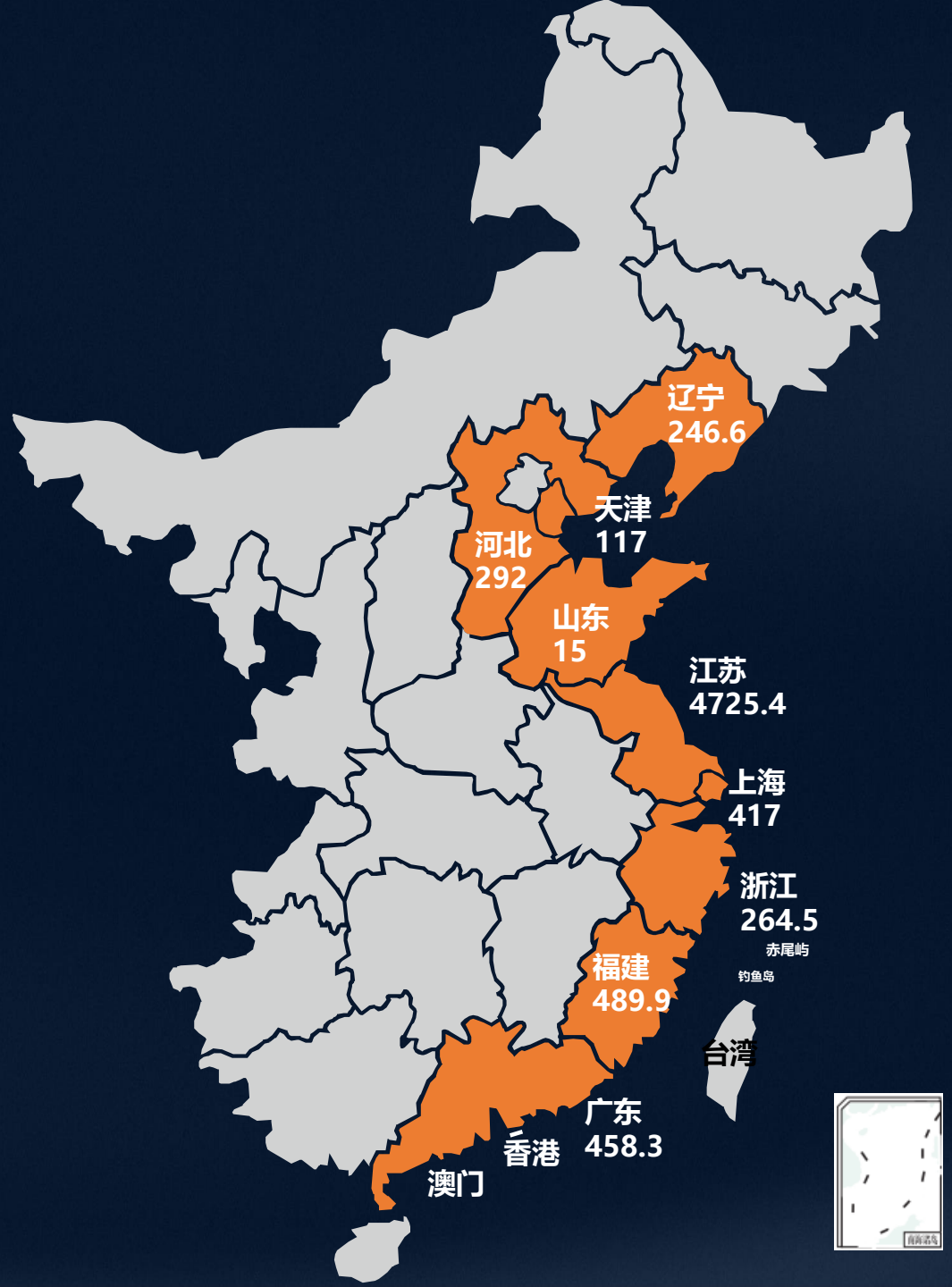


	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
新增装机/MW	110	124	59	228	361	592	1179	1730	2493
累计装机/MW	261	385	444	671	1032	1624	2803	4533	7026
年增长率	72.6%	47.6%	15.3%	51.3%	53.7%	57.4%	72.6%	61.7%	55.0%

数据来源：CWEA

我国海上风电主要分布在江苏、福建、广东、上海等省份。

江苏省海上风电累计装机容量达到 **4.7GW**，占全部海上风电累计装机容量的 **67.3%**。



截至 2019 年底沿海各省市海上风电累计装机容量/MW　数据来源：CWEA

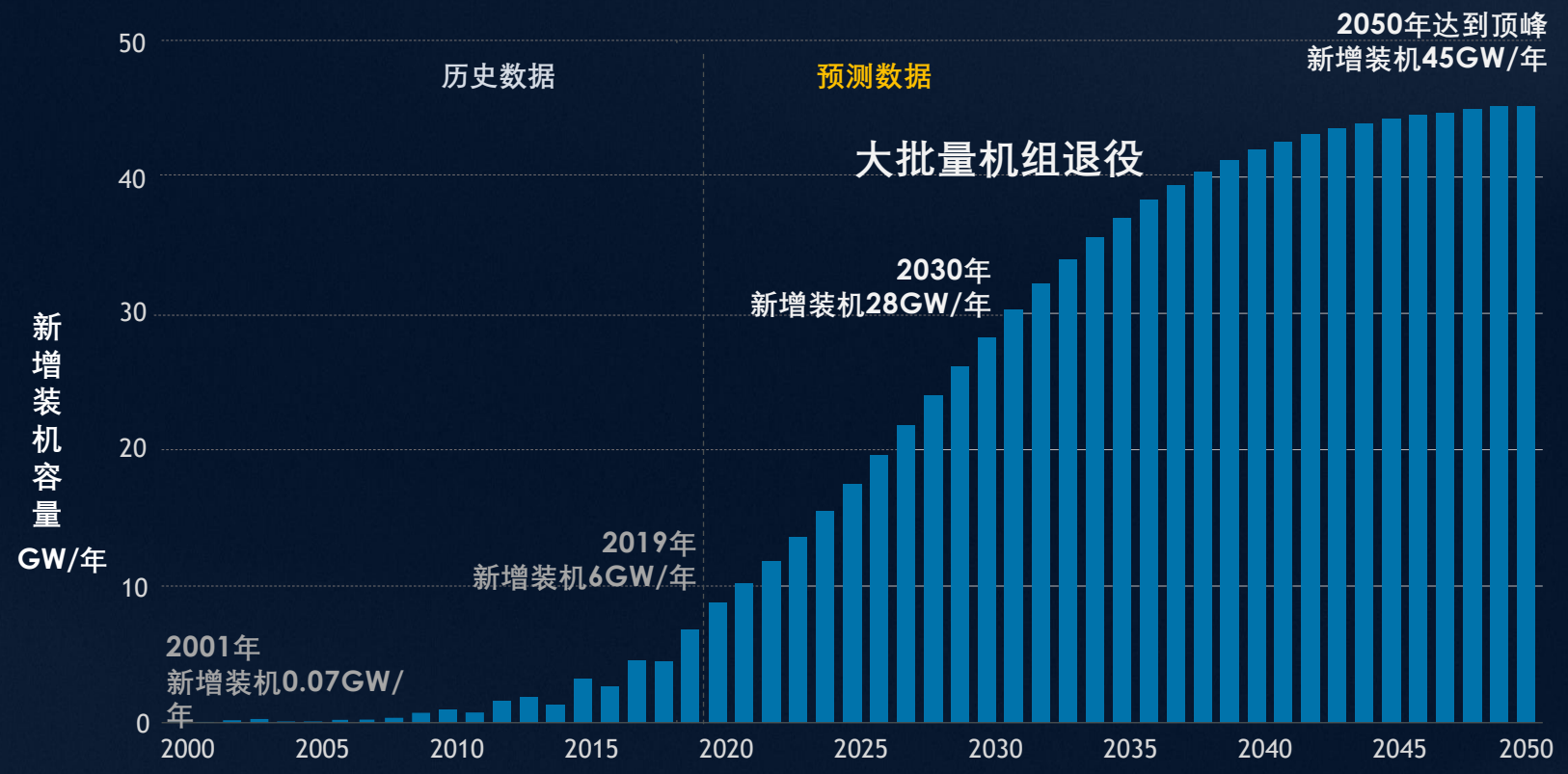
GWO
TRAINING STANDARDS FOR SAFETY

中国风能协会 CWEA

2020-2050年全球海上风电新增装机量预测

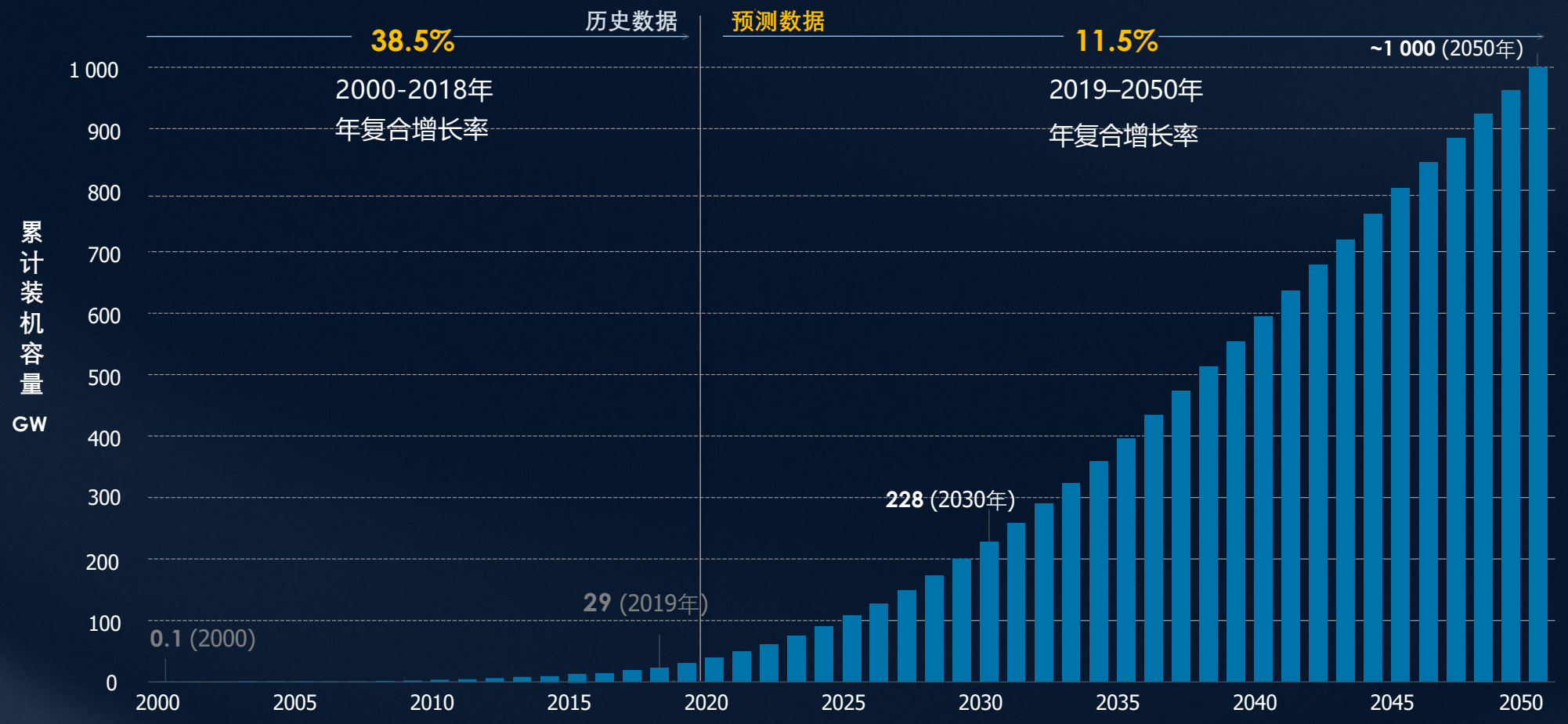
2030年新增装机
28GW

2050年新增装机
45GW



Source: Historical values based on IRENA's renewable capacity statistics (IRENA, 2019d), GWEC and future projections based on IRENA analysis (IRENA, 2019a).

2030年累计装机230GW 2050年累计装机1000GW



Source: Historical values based on IRENA's renewable capacity statistics (IRENA, 2019d) , GWEC, future projections based on IRENA's analysis (IRENA, 2019a).

海上风电从业人员预测

GWO（全球风能组织）与GWEC（全球风能理事会）通过数据分析，根据培训数据和已知的安装活动，得出2017-19年欧洲海上风电安装的“**每兆瓦所需人数**”。

其结论是：

- 当前，海上风电安装所需的GWO受训人员：**每个项目每兆瓦约2.5人**；
- 到2024年，六个主要目标市场的预测装机容量将需要约**77,000**受培训人员。

到2024年主要市场的预测装机容量（MW）
以及相关的劳动力需求

市场	预测装机容量（MW）	计算的劳动力需求
北美	5,720	14,300
中国（大陆）	**19,000**	**47,500**
台湾	3,579	8,948
日本	860	2,150
越南	1,100	2,750
韩国	560	1,400
合计	**30,819**	**77,048**

风电抢装潮下 安全事故频发

风电场触电事故 造成1人死亡

2020年8月20日，某风电场发生一起人身伤亡事故，1人死亡。

施工单位中电大型设备工程安装有限公司作业人员在吊装106号风机机舱作业过程中，作业人员**拉扯缆风绳时误触碰到CH9号35千伏集电线路导线**，造成1名作业人员触电死亡。

风电场人员坠落事故 造成1人死亡

8月9日，某风电场发生一起人身伤亡事故，1人死亡。

运维公司1名作业人员在处理风机导电轨变形问题时，在爬梯过程中，不慎从第三段塔筒距该段塔筒底部检修平台10米左右高度坠落，经抢救无效死亡。

GWO
TRAINING STANDARDS FOR SAFETY

近一年重大风电安全事故

2020年8月9日	山东某风电场，线路巡检过程中发生一起触电事故，造成1人死亡
2020年7月8日	吉林省白城市国道G302公路上发风电齿轮箱因捆绑不牢固而滚落，造成1人死亡
2020年6月29日	某风电场在实施铁塔分段起吊准备对接安装过程中，发生吊车吊臂折断事故，造成1人死亡3人受伤
2020年4月6日	青海某风电项目拆除测风塔时发生倾倒，造成2名作业人员坠落死亡
2020年1月14日	湖南某风电项目附近“村村通”道路发生交通事故，5人死亡
2020年01月12日	辽宁某风电场45号风电机组着火，风电机组机舱烧损，轮毂及三只叶片根部过火，箱变高压侧C相熔断器爆熔喷出，箱变门轻微变形
2019年11月12日	海原某风电场，履带起重机安装过程中操作不当，造成副臂滑落致5死亡
2019年4月12日	甘肃某风电场在进行风机定检工作时，一台风机塔筒倒塌，6名检修工作人员跌落，致4人死亡，1人重伤，1人轻伤

全球风能组织（GWO）

GWO
TRAINING STANDARDS FOR SAFETY

什么是GWO

GWO（全球风能组织）总部位于丹麦哥本哈根，创始于2012年，现有**17个成员**，均为国际知名的大型整机企业和开发商。国内的中广核、金风科技、远景能源和上海电气位列其中。

作为非营利性的国际组织，GWO致力于为全球的风电从业者提供安全培训标准，帮助风电行业实现无伤害的工作环境。

什么是GWO 培训标准

- 基础安全培训（BST）：
  - 急救
  - 消防意识
  - 高空作业
  - 人工搬运
  - 海上求生
- 基础技术培训（BTT）：
  - 机械
  - 电器
  - 液压
  - 安装
- 高级救援
- 增强急救
- 吊装/信号员
- 叶片维修

GWO培训网络

GWO培训网络由**GWO、培训机构、第三方认证机构**共同组成。

GWO负责制定及修订培训标准，并通过制定认证机构要求，筛选符合其要求的第三方认证机构。获得GWO认可的认证机构则依据GWO培训机构标准，对培训机构进行认证，保证其提供培训的质量。

- 制定、修订培训标准
- 制定培训机构标准
- 制定认证机构标准

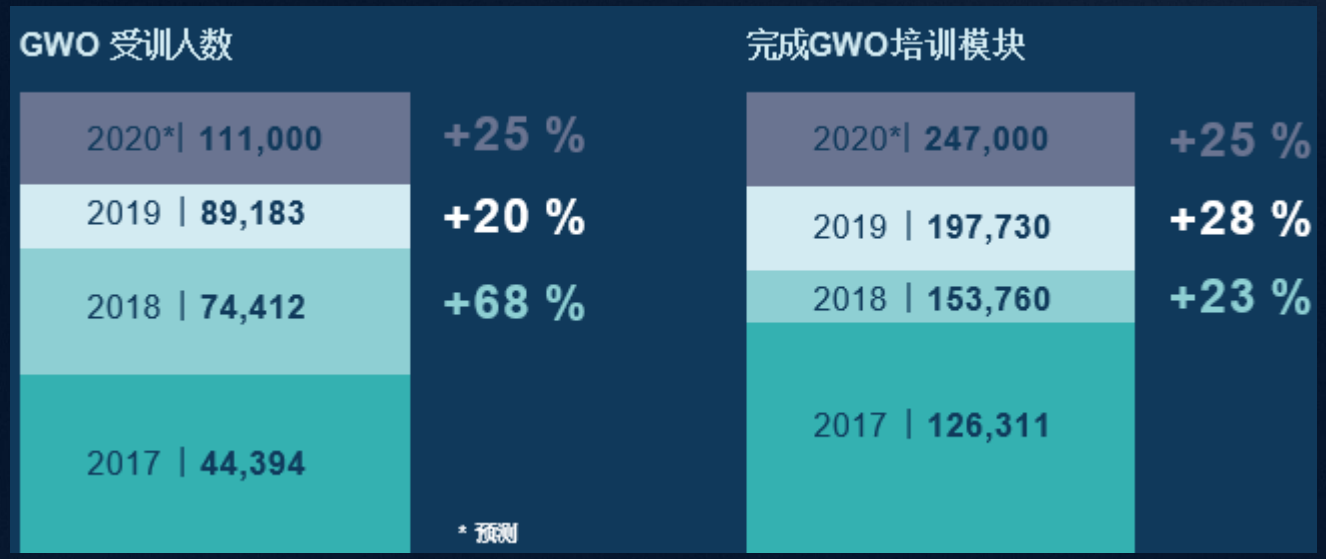
- 提供GWO培训
- 上传培训记录
- 反馈培训效果及建议

- 开展GWO培训机构认证
- 培训质量监督
- 反馈问题及建议

GWO 2019年全球培训数据

截止2019年底，GWO在全球42个国家354个培训机构，49个GWO认证机构。

2019年，GWO受训人数达到89,183人，同比增长20%。全年GWO培训机构提供了197,730次模块培训，同比增长28%。



GWO 2020年上半年培训情况分享

GWO中国委员会

GWO
TRAINING STANDARDS FOR SAFETY

GWO中国委员会

GWO在2017年与中国可再生能源学会风能专业委员会（CWEA）合作成立GWO中国委员会，这也是GWO成立的首个区域性委员会。目前，委员会拥有成员34家，覆盖行业协会、风机设备制造商、开发商、第三方培训机构、第三方认证机构、保险公司等。

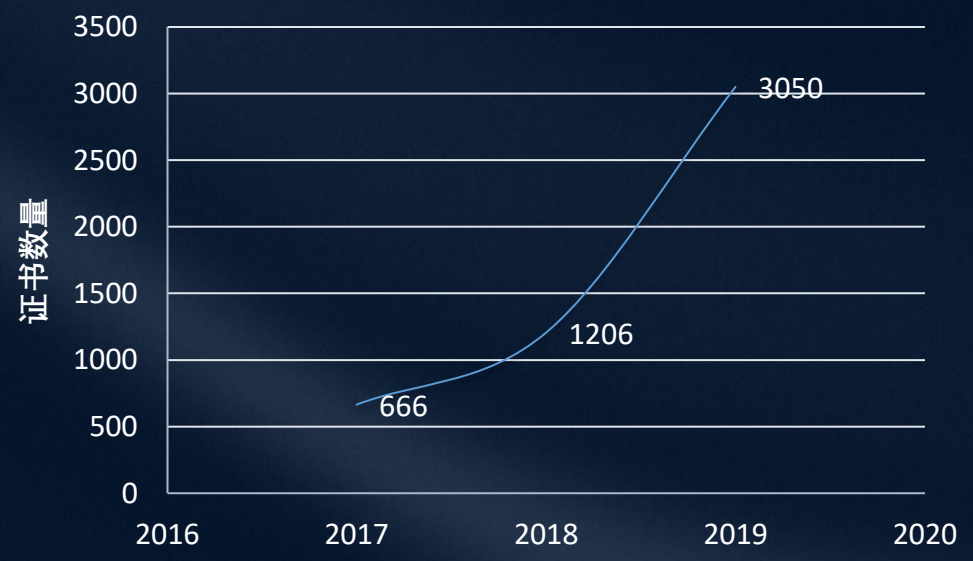
GWO中国委员会致力于GWO标准的引入和推广，促进中国风电从业人员安全培训的规范化、系统化和国际化，推动中国风电行业最终实现无伤害工作环境。

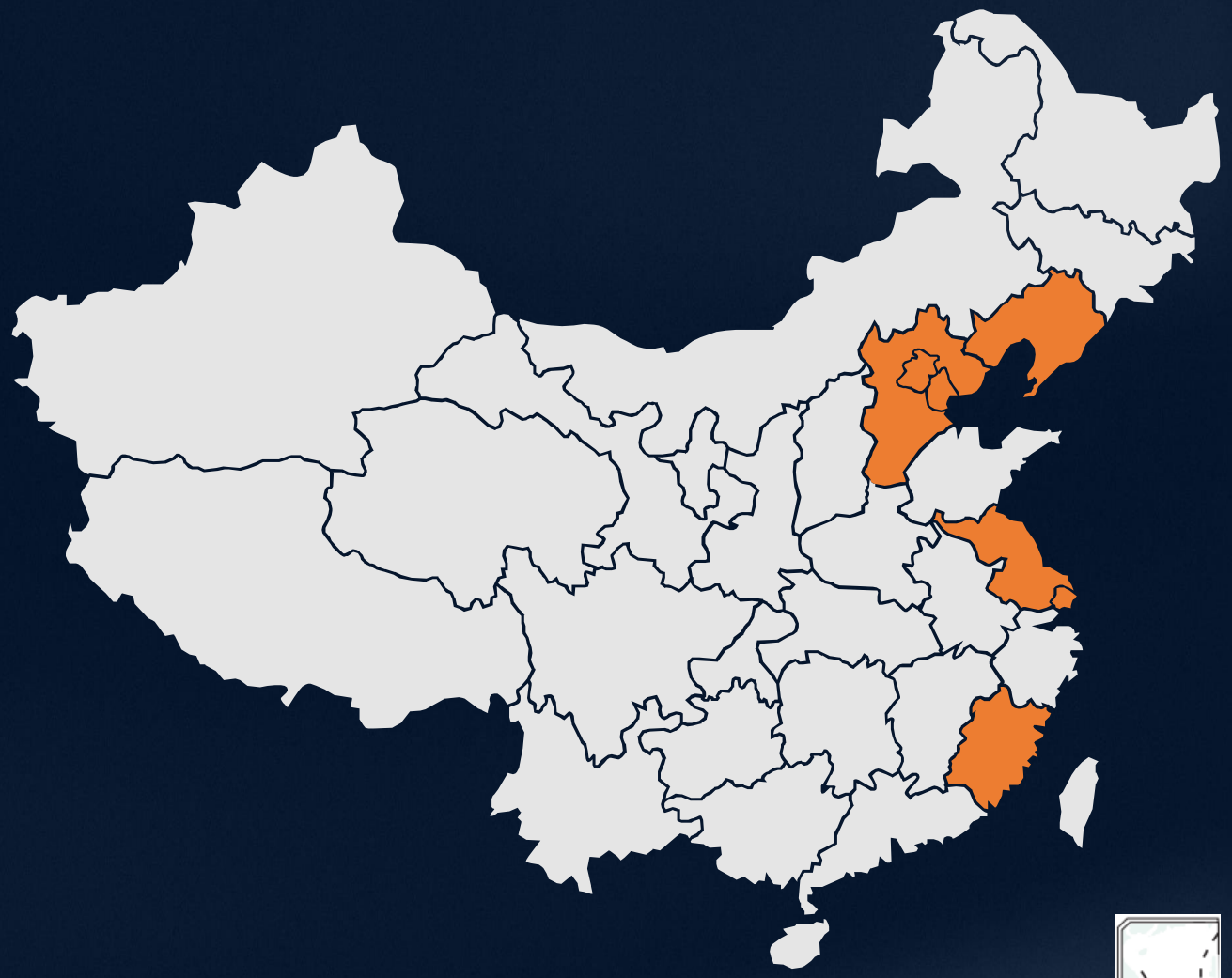
GOLDWIND 金风科技
ENVISION 远景能源
上海电气 SHANGHAI ELECTRIC
Vestas Wind. It means the world to us.
MINGYANG SMART ENERGY 明阳智能 地蕴天成·能动无限
SIEMENS Gamesa RENEWABLE ENERGY
GE Renewable Energy
中广核 CGN
中国国电 CHINA GUODIAN 国电龙源电气有限公司 GUODIAN LONGYUAN ELECTRICAL CO., LTD.
河北建投 HCIG
华电重工股份有限公司 HUADIAN HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.
大唐集团公司 CHINA DATANG
中国三峡 China Three Gorges Corporation
中国国电 CHINAGUODIAN 思达科技有限公司
ASAT EXPERT IN PROTECTION
3S Lift
天利风电 TIANLI WIND POWER
EULIKIND 优利康达
鉴衡认证 CHINA GENERAL CERTIFICATION
Lloyd's Register
DVE
TÜV SÜD
TÜVRheinland
PICC 中国人民保险

GWO中国培训数据

2019年，中国颁发的GWO证书数量达到3050张，同比增长153%

全国共有13家培训机构，分布在江苏、上海、天津等东部沿海地区。





GWO中国培训机构

序号	培训机构	地点	培训模块
1	3M中国有限公司	上海	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights
2	翱文狄风电	上海	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights
3	中广核新能源学院	天津	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights
4	远景能源	江苏，江阴	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights, Electrical, Hydraulics, Mechanical, Installation
5	福建海电运维科技	福建，福州	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights
6	通用电气可再生能源	辽宁，沈阳	Manual Handling, Working at Heights
7	江苏金风科技	江苏，盐城	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights, Sea Survival, Electrical, Hydraulics, Mechanical
8	上海电气南通培训中心	江苏，南通	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights, Electrical, Hydraulics, Mechanical, Installation
9	上海电气南通培训中心	上海	Sea Survival
10	上海电气南通培训中心	江苏，南通	Electrical, Hydraulics, Mechanical, Installation
11	西门子歌美飒	天津	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights, Electrical, Hydraulics, Mechanical
12	国电思达风能学院	河北，保定	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights, Electrical, Hydraulics, Mechanical
13	维斯塔斯	北京	First Aid, Manual Handling, Fire Awareness, Working at Heights, Electrical, Hydraulics, Mechanical, Installation

“GWO中委会” 微信公众号

GWO中委会

公众号名片

GWO中国委员会微信公众号创建于2020年4月，以让更多的中国企业更好的了解GWO，更方便快捷的知晓GWO最新信息为目。

在GWO中委会公众号中， 您可以找到最新发布的标准、报告，GWO最新会议、活动邀请，GWO疫情期间应对政策及中国大陆培训中心情况及介绍等信息。

中国大陆培训机构信息汇总

截止2020年4月30日，中国大陆培训机构已增至9家。GWO中委会秘书处为大家汇总了最新培训机构信息。

GWO 审核员线上培训邀请

GWO现提供免费的审核员线上培训，由资深审核员全程英语授课。

《全球海上风电劳动力市场展望》在线研讨会邀请函

《助力未来：全球海上风电劳动力市场展望(2020-2024)》在线研讨会邀请函2020年6月4日下午4点-5

欢迎关注《GWO 数字化与培训-系列网络研讨会》

《GWO数字化与培训-系列网络研讨会》2020年初，全球遭受新冠病毒（COVID-19）疫情影响，部分地区采

感谢观看

俞辉

中国可再生能源学会风能专业委员会，GWO中国委员会

2020 年 10 月