

《风力发电机组 整锻塔架法兰 制造标准》 (征求意见稿) 编制说明

1、工作概况

1.1 任务来源

国家能源局印发的《风电发展“十三五”规划》，明确了“十三五”期间风电发展目标 and 建设布局，指出到 2020 年底，风电累计并网装机容量确保达到 2.1 亿千瓦以上，其中海上风电并网装机容量达到 500 万千瓦以上。《山东省“十三五”战略性新兴产业发展规划》中明确要求高效发展风能，重点发展陆上 3MW，海上 10MW 以上大型风电机组，提升风电机组关键部件的自主化水平。

风电机组装机功率不断增大是大势所趋，随着装机容量增大，塔架法兰的直径也不断增大。塔架法兰作为机组的重要连接部件对整个机组的安全运行起着至关重要的作用，如何提高法兰质量，保证使用可靠性是从主机厂到法兰厂全产业链厂家均应重点思考的问题。

目前国内有一定规模的风电法兰制造厂家大约有十几家，小型锻造厂不计其数，业内鱼龙混杂，法兰质量也参差不齐。

国内风电塔架法兰自 2006 年开始自主制造，至今已十年有余，期间曾出现两个行业标准，JB/T11218-2011《风力塔架 法兰锻件》；NB/T31025-2012《风力发电机组 环形锻件》，这两个标准已不能完全适应风力发电机组塔架的技术要求发展，特别是海上风电的发展趋势。

组织编制《风力发电机组 整锻塔架法兰 制造标准》的目的是为了规范、统一风电塔架整锻法兰的制造标准，提高行业标准要求和整体制造水平，确保产品质量稳定可靠。该标准将覆盖塔架法兰制造的全过程，内容更全面、更准确、更具有适用性和实用性。

该标准由伊莱特能源装备股份有限公司提出，中国锻压协会归口，计划标准名称为《风力发电机组 整锻塔架法兰 制造标准》，计划项目编号为：TBJH/CCMI 004-2019。

1.2 工作过程

2019 年 4 月，由伊莱特能源装备股份有限公司向中国锻压协会提出团体标准立项申请；2019 年 5 月，在中国锻压协会的努力下，立项通过专家评审，获得批

准。之后伊莱特立即联系各参编单位组建标准编制专家团队，同时着手起草标准草稿。

2019年8月，由中国锻压协会组织召开《风力发电机组 整锻塔架法兰制造标准》启动会议，会议上审议了标准草稿，与会专家们对草稿的框架结构、主要包含内容等提出意见。

2019年9月至12月，编制组多次组织讨论，几易其稿，形成现在的征求意见稿。

1.3 参编单位

本标准负责起草单位：伊莱特能源装备股份有限公司。

本标准参加起草单位：远景能源科技有限公司、金风科技股份有限公司、天顺风能（苏州）股份有限公司、丹东丰能工业股份有限公司、江阴市恒润重工股份有限公司、山西天宝集团有限公司、中信泰富特钢有限公司。

本标准主要起草人：XXXX

本标准参加起草人：XXXX

2、标准编制原则

2.1 编制原则

（1）一致性原则

《风力发电机组 整锻塔架法兰 制造标准》为产品制造标准，标准中提出的技术要求应与行业内现行材料标准、锻件标准、检测标准相一致。

（2）先进性原则

《风力发电机组整锻塔架法兰制造标准》综合了国内、欧洲、日本等国家风电塔架法兰制造的相关标准，做到与国际接轨，提高了标准的适用性。提出的产品质量接收标准等同或高于当前行业通用要求，充分体现了标准的先进性和前瞻性，为该类锻件的高质量供应提供标准指导和保障。

2.2 编制本标准的目的和意义

针对风力发电机组整锻塔架法兰的制作标准，截至目前，国外没有相应制作标准。国内现有制造标准有两个，一个是 JB/T11218-2011《风力发电塔架 法兰锻件》；另一个是 NB/T31025-2012《风力发电机组 环形锻件》。现有两个标准内容主要针对技术条件和验收准则，新拟定的标准将覆盖风电法兰制造的全过程控

制、要求、可追溯性和验收标准，内容更全面；

风电法兰所用原材料标准：国内采用 GB/T1591-2008《低合金高强度结构钢》，该标准自 2019 年 2 月 1 日更新为 2018 版，新版本材料性能要求有较大变动，风电法兰性能要求也应随之做适应性变化。国外采用 EN20025-3《正火/正火轧制可焊接细晶粒结构钢交货技术条件》，GB/T1591-2008 和 EN20025-3 两个标准对材料成分要求相当，有对应关系，但不完全等同。两个标准对材质成份、性能要求范围均比较宽泛。

国际上对风电法兰的性能要求越来越高，尤其是低温冲击性能要求，对供应商的制造工艺水平提出更高要求。低成本、低质量的制造工艺水平不能满足现有行业发展的趋势要求。通过该标准的发布和实施，可以有效提高风电塔架整锻法兰的整体制造水平和产品质量，推动行业向高质量方向发展。

2.3 本标准的特点

(1) 先进性：

本标准汇总融合了国内、国际风电主流客户、主流机型的设计要求，针对未来风电机型大型化发展趋势对塔架法兰质量要求越来越高的特点，提高了对塔架法兰的化学成分含量、机械性能要求，充分体现了本标准的先进性和前瞻性。

(2) 全面性：

本标准除规定产品应满足的各项技术要求之外，还提出了制造企业应具备的设备能力、质量保证能力、检测能力等综合能力，详细规定了法兰制造全过程的控制要点和制造要求，标准内容覆盖了从原材料采购到产品交付的全过程，因此该标准具有全面性的特点。

3、标准主要内容

3.1 范围

本标准规定了生产风力发电机组用整锻塔架法兰制造企业的要求及整锻塔架法兰的原材料控制、通用技术要求、制造过程控制、检验规则、标志、包装和运输要求等。本标准适用于风力发电机组 整锻塔架法兰（含基础环法兰）的订货、制造、检验和验收。

3.2 规范性引用文件

本标准主要引用了国标、欧标、日标风电塔架法兰材料标准、化学成分、机械性能、微观组织、无损检测、尺寸检测等标准；引用了锻压术语和金属热处理

工艺术语相关国家标准。

3.3 通则

标准中的通则部分主要对法兰制造企业的综合能力做出规定，包括制造设备能力、检测设备能力、人员资质、质量管理体系要求等，同时规定了首件鉴定相关要求。

3.4 定义

本标准对塔架法兰制造特有的或常用的名词进行了定义，如公称厚度、预法兰内倾、主变形方向等，规范行业用语，便于统一认识、相互交流。

3.5 原材料控制

本部分内容主要规定了法兰制造企业对于原材料供应商选择、冶炼工艺要求、原材料入厂质量控制要求。

3.6 技术要求

技术要求部分主要对塔架法兰的冶炼化学成分、成品化学成分、成品机械性能、微观组织、无损检测、尺寸及外观等应满足的要求。

3.7 制造过程控制

制造过程控制是本标准的重点内容，规定了锻造、轧环、热处理、机加工等关键工序的制造要求，对锻造比、轧制比、热处理工艺方式等做出详细规定，重点指出了制造过程中的关键控制要点。

3.8 检验

检验部分详细规定了塔架法兰检验规则、组批原则、检验内容、取样位置和方向、试验标准、复验要求等，并对检验文件及试料保管做出规定。

3.9 标识和可追溯性

本部分规定了塔架法兰的标识要求，确保每件法兰均有可追溯性。

3.10 储存、防护、包装和运输

本部分对塔架法兰的储存、防护、包装及运输做出规定，提出防污染要求并给出包装方法。

3.11 质量文件

本部分列明了塔架法兰交付应提交的相关质量证明文件。

4、与有关现行的方针、政策、法律、法规和强制性标准的关系

(1) 针对风力发电机组 整锻塔架法兰的制作标准，截至目前，国外没有完整统一的制作标准。国内现有制造标准有两个，一个是 JB/T11218-2011《风力发电塔架 法兰锻件》；另一个是 NB/T31025-2012《风力发电机组 环形锻件》。现有两个标准内容主要针对技术条件和验收准则，新拟定的标准将覆盖风电法兰制造的全过程控制、要求、可追溯性和验收标准，内容更全面；

(2) 风电塔架法兰所用原材料标准：国内采用 GB/T1591-2008《低合金高强度结构钢》，该标准自 2019 年 2 月 1 日更新为 2018 版，新版本材料性能要求有较大变动，风电法兰性能要求也应随之做适应性变化。国外采用 EN20025-3《正火/正火轧制可焊接细晶粒结构钢交货技术条件》，两个标准对材料成分要求相当，有对应关系，但不完全等同。两个标准对材质成份、性能要求范围均比较宽泛。

(3) 国际上对风电法兰的性能要求越来越高，尤其是低温冲击性能要求，对供应商的制造工艺水平提出更高要求。低成本、低质量的制造工艺水平不能满足现有行业发展的趋势要求。

5、标准水平建议，预期的社会经济效果

本标准推荐为团体标准，目前，国际上没有针对风力发电机组塔架法兰制造的专用标准，国内现有制造标准有两个，一个是 JB/T11218-2011《风力发电塔架 法兰锻件》；另一个是 NB/T31025-2012《风力发电机组 环形锻件》。现有两个标准内容主要针对技术条件和验收准则，新拟定的标准将覆盖风电法兰制造的全过程控制、要求、可追溯性和验收标准，内容更全面。

本标准发布对于规范塔架法兰市场具有重要意义，本标准的应用将削弱低质低价恶性竞争对市场的影响，起到净化市场，规范市场行为的作用，促进风电塔架法兰制造向高质量方向发展。

6、对征求意见及重大分歧意见的处理经过和依据

本标准参编单位有塔架法兰制造企业、风电主机设计单位、塔筒制造单位和国内质量最优的原材料供应商，参与单位均为国内外知名企业。编制小组成员为各单位技术质量负责人，具有丰富的专业知识和管理经验，在多次专家讨论中，各位专家提出的问题主要集中在对塔架法兰制造企业的能力资质要求、锻造比计算方法、国内和国外标准引用问题上。针对专家们指出的问题，在征求意见稿中

汇总了各位专家的意见，将企业能力要求以“通则”的形式编制在标准中；将锻造比计算方法以附录 1 的形式附在标准后面；编制了国内、国际标准对比表以附录 2 形式附在标准后面。

7、贯彻标准的要求和措施建议

本标准实施对促进行业发展具有积极意义，建议标准发布后立即实施。本标准由中国锻压协会向锻造行业推荐并组织标准宣贯，实施一段时间后，再向行业内征求意见，如获得良好效果，则联合中国可再生能源学会风能专业委员会向国际风电市场推荐应用。