

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B66C 1/10 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820108490.7

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 201268549Y

[22] 申请日 2008.6.6

[21] 申请号 200820108490.7

[73] 专利权人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街 25
号

共同专利权人 海洋石油工程股份有限公司

[72] 发明人 宋峥嵘 张慧池 李长锁 章 剑
陈海利 孙紫麾

[74] 专利代理机构 天津三元专利商标代理有限公司
代理人 胡婉明

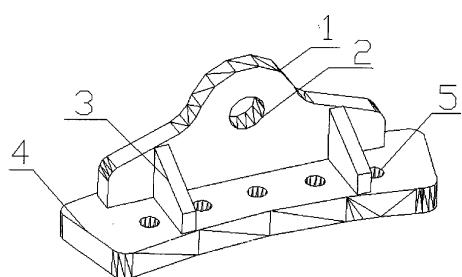
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

海上风力发电塔架吊装用具

[57] 摘要

本实用新型提供一种海上风力发电塔架吊装用具，其包括主吊板、筋板及法兰接触板；该主吊板固定在法兰接触板远离发电塔架的一侧，数块筋板底端固定在法兰接触板上，一侧端与主吊板固定；该主吊板上设有主吊孔，该法兰接触板上设有数个螺栓孔；采用螺栓连接方式使吊装用具与塔架法兰连接后进行吊装，能够有效防止塔架的变形和损伤，具有较佳的通用性，操作安全方便，且便于拆卸，可以重复使用，降低施工成本。



1、一种海上风力发电塔架吊装用具，其特征在于，包括主吊板、筋板及法兰接触板；该主吊板固定在法兰接触板远离发电塔架的一侧，数块筋板底端固定在法兰接触板上，一侧端与主吊板固定；该主吊板上设有主吊孔，该法兰接触板上设有数个螺栓孔。

2、根据权利要求 1 所述的海上风力发电塔架吊装用具，其特征在于，所述法兰接触板为与发电塔架上部法兰形状对应的环状体，其长度为发电塔架上部法兰圆周长的十分之一至二十分之一，且法兰接触板上设有与发电塔架上部法兰螺孔相对应的螺栓孔，供借助螺栓使法兰接触板固定在发电塔架上部的法兰盘上。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的海上风力发电塔架吊装用具，其特征在于，所述主吊板具有与法兰接触板环形体弧度相同的弯曲度，且在主吊板远离与法兰接触板固定端的另端开设一个主吊孔。

4、根据权利要求 1 所述的海上风力发电塔架吊装用具，其特征在于，所述数块筋板为两块，其分别固定在位于主吊板两端的法兰接触板上，该筋板底端固定在法兰接触板上，一侧端与主吊板朝向发电塔架的一侧面固定。

5、根据权利要求 1 所述的海上风力发电塔架吊装用具，其特征在于，所述法兰接触板上设有 5 个螺栓孔，其中 3 个位于两块筋板内侧之间，另外 2 个分别位于每块筋板的外侧。

海上风力发电塔架吊装用具

技术领域

本实用新型涉及安装用具，尤其涉及一种海上风力发电塔架吊装用具。

背景技术

发展新能源是我国经济社会可持续发展的需要，而风电技术在新能源中技术相对成熟且适合于大规模发展，目前国内风电技术的发展还仅限于在陆地上，海上风力发电技术领域则刚刚开始起步。

不论是设置在陆地上还是海上的风电项目，作为风电机组和叶轮基础塔架的预制和安装都是最为关键的技术，尤其以塔架吊装的风险最大。

塔架为一锥体，其底部最大直径为 3976mm，上端最小处也达 2 米以上，高度接近 40 米，可是整个塔架侧壁壁厚很薄，一般在 12 至 16mm 左右，侧壁最厚处仅为 18mm 左右。由此可知，塔架在整体吊装过程中及其容易出现很大的变形从而对结构造成不可挽留的破坏。因此，采取何种吊装方式，吊点如何设计等因素都将决定吊装工作的成败，如果按照常用方法在塔架上端外壁设置焊接的吊点，由于塔壁很薄可能会出现局部变形，当塔架立起来后，由于塔架非常高，要在高空中将吊点切除并进行补漆，施工难度也很大，而且安全性差。

另外，目前陆地风电项目的安装，受运输条件限制，一般是将塔架分成 2 至 3 截进行预制，安装时分段吊装并用法兰连接。海上风电塔架一般是在靠近码头的场地内预制，预制后即可整体装船进行海上安装，这样可以克服运输条件的限制，塔架能够整体进行预制，但是由于塔架直径大，壁薄，整体长度大，吊装过程中更容易发生变形。

实用新型内容

本实用新型的主要目的在于克服现有产品存在的上述缺点，而提供一种

海上风力发电塔架吊装用具，其包括主吊板、筋板及法兰接触板，采用螺栓连接方式使吊装用具与塔架法兰连接后进行吊装，能够有效防止塔架的变形和损伤，具有较佳的通用性，操作安全方便，且便于拆卸，可以重复使用，降低施工成本。

本实用新型的目的是由以下技术方案实现的。

本实用新型海上风力发电塔架吊装用具，其特征在于，包括主吊板、筋板及法兰接触板；该主吊板固定在法兰接触板远离发电塔架的一侧，数块筋板底端固定在法兰接触板上，一侧端与主吊板固定；该主吊板上设有主吊孔，该法兰接触板上设有数个螺栓孔。

前述的海上风力发电塔架吊装用具，其中法兰接触板为与发电塔架上部法兰形状对应的环状体，其长度为发电塔架上部法兰圆周长的十分之一至二十分之一，且法兰接触板上设有与发电塔架上部法兰螺孔相对应的螺栓孔，供借助螺栓使法兰接触板固定在发电塔架上部的法兰盘上。

前述的海上风力发电塔架吊装用具，其中主吊板具有与法兰接触板环形体弧度相同的弯曲度，且在主吊板远离与法兰接触板固定端的另端开设一个主吊孔。

前述的海上风力发电塔架吊装用具，其中数块筋板为两块，其分别固定在位于主吊板两端的法兰接触板上，该筋板底端固定在法兰接触板上，一侧端与主吊板朝向发电塔架的一侧面固定。

前述的海上风力发电塔架吊装用具，其中法兰接触板上设有5个螺栓孔，其中3个位于两块筋板内侧之间，另外2个分别位于每块筋板的外侧。

本实用新型海上风力发电塔吊装用具的有益效果，其包括主吊板、筋板及法兰接触板，采用螺栓连接方式使吊装用具与塔架法兰连接后进行吊装，可以有效避免对塔架造成损伤，防止塔架的变形。其能起到吊点的作用，在吊装完成后只需从塔架内部爬上塔顶将螺栓卸下即可，操作简便而且安全可靠。该吊装用具中设有筋板，可以防止吊绳角度产生的径向压力导致法兰的

变形。且吊装用具变形量小，强度高，使用安全可靠，可以确保吊装作业的安全性，效果理想。能够重复使用，尤其对大批量的同一型号的塔架吊装可以大大节约成本。

附图说明：

图 1 为本实用新型立体结构示意图。

图中主要的标号说明：1 主吊板、2 主吊孔、3 筋板、4 法兰接触板、5 螺栓孔。

具体实施方式

参阅图 1 所示，本实用新型海上风力发电塔架吊装用具，其包括主吊板 1、筋板 3 及法兰接触板 4；该主吊板 1 固定在法兰接触板 4 远离发电塔架的一侧，数块筋板 3 底端固定在法兰接触板上，一侧端与主吊板 1 固定；该主吊板 1 上设有主吊孔 2，该法兰接触板 4 上设有数个螺栓孔 5。

参阅图 1 所示，本实用新型海上风力发电塔架吊装用具，其中，法兰接触板 4 为与发电塔架上部法兰形状对应的环状体，其长度为发电塔架上部法兰圆周长的十分之一至二十分之一，且法兰接触板 4 上设有与发电塔架上部法兰螺孔相对应的螺栓孔 5，供借助螺栓使法兰接触板 4 固定在发电塔架上部的法兰盘上；该主吊板 1 具有与法兰接触板 4 环形体弧度相同的弯曲度，且在主吊板 1 远离与法兰接触板 4 固定端的另端开设一个主吊孔 2；数块筋板 3 为两块，其分别固定在位于主吊板 1 两端的法兰接触板 4 上，该筋板 3 底端固定在法兰接触板 4 上，一侧端与主吊板 1 朝向发电塔架的一侧面固定；法兰接触板 4 上设有 5 个螺栓孔，其中 3 个位于两块筋板 3 内侧之间，另外 2 个分别位于每块筋板 3 的外侧。

参阅图 1 所示，本实用新型海上风力发电塔吊装用具的制备，采用型号为 GB712—2000A36 钢板制备主吊板 1、筋板 3 及法兰接触板 4；该法兰接触板 4 制成与发电塔架上部法兰形状对应的环状体，该环状体的长度为发电塔架上部法兰圆周长的十六分之一，环形体外圆半径为 1350mm，内圆半径为

1170mm，且在法兰接触板4上设有与发电塔架上部法兰螺孔相对应的5个螺栓孔5，本实施例根据发电塔架上部法兰螺孔的规格，设置直径为33mm的螺栓孔，采用8.8级的高强螺栓，型号为M30；该主吊板1制成耳形体，主吊板1远离与法兰接触板固定端的另端开设一个主吊孔2，该主吊孔2的直径为60mm，且将主吊板1压制出与法兰接触板4环形体弧度相同的弯曲度；两块筋板3制成直角梯形体，其与法兰接触板4固定端的长度为135mm，与主吊板1固定端的长度为100mm，与主吊板1固定端相对的另端长度为40mm；将主吊板1焊接固定在法兰接触板4远离发电塔架的一侧，两块筋板3分别焊接固定在位于主吊板1两侧的法兰接触板4上，长度为135mm的一端焊接在法兰接触板4上，长度为100mm的一端焊接在主吊板1朝向发电塔架的一侧，且使法兰接触板4上的3个螺栓孔5位于两块筋板3的内侧之间，另2个螺栓孔5分别位于每块筋板3的外侧，从而完成本实用新型海上风力发电塔吊装用具的制备。

本实用新型海上风力发电塔吊装用具使用时，借助螺栓将两个海上风力发电塔吊装用具的法兰接触板4分别由发电塔架对应的两侧固定在上部法兰盘上，然后进行起吊作业。吊装作业完毕，由人工从发电塔内爬上塔顶，卸下螺栓，将法兰盘上的吊装用具取下，可以重复使用。

利用ANSYS软件对本实用新型上述实施例的海上风力发电塔吊装用具进行有限元强度校核，经有限元分析水平吊装工况下，该吊装用具的最大变形为0.13mm，变形量非常小，最大应力为198.4MPa，小于许用应力 $0.8\sigma_s=0.8\times 345=276$ MPa；立起吊装工况下，该吊装用具的最大变形为0.228mm，变形量也非常小，最大应力为244.4MPa，小于许用应力 $0.8\sigma_s=0.8\times 345=276$ MPa。同时对螺栓进行强度校核，首先，螺栓型号符合规范要求，其预紧扭力可以达到1350NM；然后根据塔架吊装重量在水平吊装工况下对螺栓进行摩擦力的校核，在立起吊装工况下对螺栓进行拉伸应力的校核，校核结果的计算值约为许用值的十分之一。由强度校核结果说明本实用新型海上风力发

电塔吊装用具使用安全可靠。另外，该吊装用具在使用时，是通过螺栓固定在塔架法兰上进行吊装作业，不必在塔壁上焊接吊点，因此可以完全避免塔架的局部变形问题；而且吊装作业完成后只需从塔架内部爬上塔顶将螺栓卸下即可，操作简便且安全可靠。

本实用新型海上风力发电塔吊装用具的优点是：1、采用螺栓连接方式使吊装用具与塔架法兰进行连接，有效避免对塔架造成损伤，防止塔架的变形。2、能起到现有吊点的作用，在吊装完成后只需从塔架内部爬上塔顶将螺栓卸下即可，操作简便，安全可靠。3、该吊具中设有筋板，可以防止吊绳角度产生的径向压力导致法兰的变形。4、吊装用具强度高，可以确保吊装作业的安全性，使用效果理想。5、可重复使用，尤其对大批量的同一型号的塔架吊装可以大大节约成本。

以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型作任何形式上的限制，凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

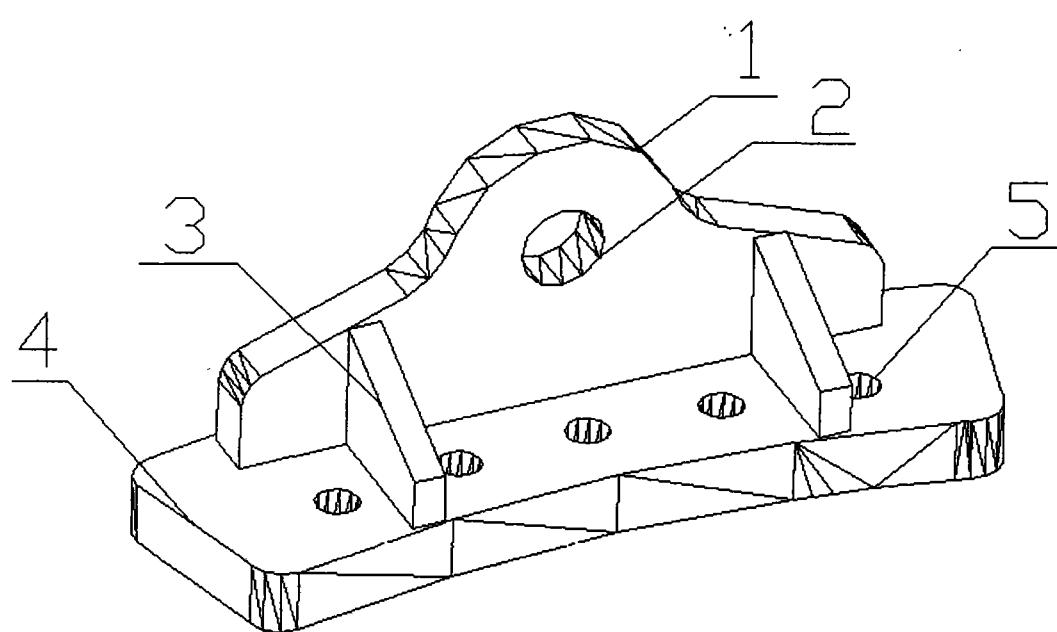


图 1