



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110657071 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 19

(21) 申请号 201911130943.5
 (22) 申请日 2019.11.19
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110657071 A
 (43) 申请公布日 2020.01.07
 (73) 专利权人 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
 地址 710065 陕西省西安市丈八东路18号
 西北勘测设计研究院科技处
 (72) 发明人 胡永柱 陆希 田伟辉 刘静
 熊登峪 狄圣杰 田永进
 (74) 专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任公司 61108
 专利代理人 王卫
 (51) Int. Cl.
 F03D 13/20 (2016.01)
 F03D 13/10 (2016.01)
 (56) 对比文件
 CN 101046087 A, 2007.10.03
 CN 205531511 U, 2016.08.31
 CN 206468489 U, 2017.09.05

ES 2408330 A1, 2013.06.20
 GB 1316368 A, 1973.05.09
 GB 383306 A, 1932.11.17
 JP 2004286114 A, 2004.10.14
 US 2016375476 A1, 2016.12.29
 US 2018056354 A1, 2018.03.01
 WO 2016041291 A1, 2016.03.24
 CN 211116420 U, 2020.07.28
 CN 104121155 A, 2014.10.29
 JP 2000008648 A, 2000.01.11
 CN 108266330 A, 2018.07.10
 CN 209469534 U, 2019.10.08
 CN 204152736 U, 2015.02.11
 JP 2013083071 A, 2013.05.09
 US 2010071275 A1, 2010.03.25

曹雨奇; 张明熠; 阳荣昌. 预制体外预应力混凝土风电塔筒施工过程监测. 河北工程大学学报(自然科学版). 2018, (第03期), 全文.

曹雨奇; 张明熠; 阳荣昌. 预制体外预应力混凝土风电塔筒施工过程监测. 河北工程大学学报(自然科学版). 2018, (第03期),

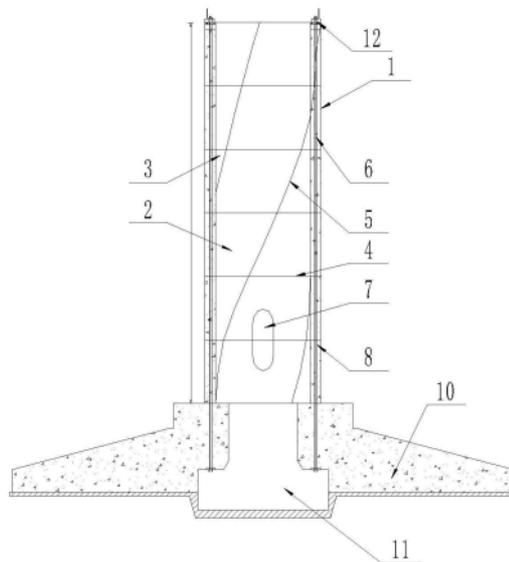
审查员 杜美瑭

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称
 一种预制混凝土风机塔筒、塔筒构件及连接方法

(57) 摘要

本发明属于风电预应力塔架技术领域, 具体涉及一种预制混凝土风机塔筒、塔筒构件及连接方法。本发明通过由多个具有预留孔道的单片预制混凝土构件两侧断面相连构成环向塔筒构件, 由多级环向塔筒构件通过预应力钢绞线连接, 经一级环向塔筒构件拼接、吊装一级环向塔筒构件、多级环向塔筒构件拼接与吊装、安装锚固装置、张拉预应力钢绞线和封面六个步骤, 完成了预制混凝土风机塔筒的连接。本发明不仅运输方便, 而且加快了预制构件的拼装进度、施工方法简便且结构安全。



CN 110657071 B

1. 一种预制混凝土风机圆环形塔筒构件,其特征在于:包括多个单片预制混凝土构件(2),多个单片预制混凝土构件(2)两侧断面相连构成环向塔筒构件(3);所述单片预制混凝土构件(2)为上下端面水平且两个侧向断面(6)为平滑曲面的弧形结构,单片混凝土预制构件(2)沿高度方向垂直且贯穿上下端面设置有预留孔道(6),所述预留孔道(6)垂直且贯穿上下端面;

拼接时,上、下相邻的单片预制混凝土构件(2)中相通的预留孔道(6)内通过预应力钢绞线(9)连接;

多个单片预制混凝土构件(2)的侧向断面连接的侧面缝形成规则的螺旋线缝面(5);

所述的预留孔道(6)设置有多个,多个预留孔道(6)平行均匀设置;

所述的预留孔道(6)设置有4-36个。

2. 如权利要求1任意一项所述的一种预制混凝土风机圆环形塔筒构件,其特征在于:所述的预留孔道(6)为圆形且预留孔道(6)的中心与单片预制混凝土构件(2)的内外侧壁距离相等。

3. 如权利要求2任意一项所述的一种预制混凝土风机圆环形塔筒构件,其特征在于:所述的预留孔道(6)的直径为10mm-100mm。

4. 如权利要求1任意一项所述的一种预制混凝土风机圆环形塔筒构件,其特征在于:所述的预留孔道(6)内预埋PE管或PVC管(8)。

5. 一种预制混凝土风机塔筒,其特征在于:至少包括如权利要求1-4任意一项所述的预制混凝土风机圆环形塔筒构件、风机塔筒基础(10)、固定线和锚固装置(12);所述预制混凝土风机塔筒构件设置有多级,多级预制混凝土风机塔筒构件从下至上依次通过固定线连接在风机塔筒基础(10)上,上下级预制混凝土风机塔筒构件的侧向断面连接的侧面缝相互衔接,形成多条规则的螺旋线缝面(5);所述锚固装置(12)连接在最上层的预制混凝土风机塔筒构件上部;所述风机塔筒基础(10)中心位置设置有锚固操作坑(11),所述锚固操作坑(11)内预埋有自锁式锚具,锚固操作坑(11)上部内经小于下部内径,风机塔筒基础(10)沿锚固操作坑(11)周边垂直向下开有与预留孔道(6)匹配的通孔,所述通孔与锚固操作坑(11)下部连通。

6. 如权利要求5所述的一种预制混凝土风机塔筒,其特征在于:所述的多个单片预制混凝土构件(2)中有一个开有人孔门洞(7),所述人孔门洞(7)与预留孔道(6)不在同一垂直线上,且此单片预制混凝土构件(2)位于一级预制混凝土风机塔筒构件,与风机塔筒基础(10)连接。

7. 如权利要求5所述的一种预制混凝土风机塔筒,其特征在于:所述的固定线采用的是预应力钢绞线(9)。

8. 一种预制混凝土风机塔筒的连接方法,其特征在于,采用如权利要求5-7任意一项所述的预制混凝土风机塔筒,包括如下步骤

步骤一:一级环向塔筒构件拼接

将多个单片预制混凝土构件(2)两侧断面相连拼接成一级环向塔筒构件(3),在预留孔道(6)内分别穿入预应力钢绞线(9);

步骤二:吊装一级环向塔筒构件

将步骤一连接好的一级环向塔筒构件(3)吊起,将环向塔筒构件(3)下面的预应力钢绞

线(9)穿入风机塔筒基础(10)上的通孔,并将预应力钢绞线(9)拉伸至风机塔筒基础(10)内的锚固操作坑(11)内,锚固操作坑(11)内预埋自锁式锚具;

步骤三:多级环向塔筒构件拼接与吊装

将多个单片预制混凝土构件(2)两侧断面相连拼接成二级环向塔筒构件(3),并在二级环向塔筒构件(3)中的多个单片预制混凝土构件(2)的预留孔道(6)内分别穿入预应力钢绞线(9);将二级环向塔筒构件(3)吊起,将一级环向塔筒构件(3)上的预应力钢绞线(9)与二级环向塔筒构件(3)的预应力钢绞线(9)通过钢束连接器连接,然后将二级环向塔筒构件(3)下落至一级环向塔筒构件(3)上,且一级环向塔筒构件(3)与二级环向塔筒构件(3)的侧向断面连接的侧面缝形成规则的螺旋线缝面(5);重复上述过程,直至完成所有级数的环向塔筒构件拼接与吊装,完成预制混凝土塔筒(1)的构建;

步骤四:安装锚固装置

步骤三完成后,将锚固装置(12)连接在最上一级的环向塔筒构件顶部;

步骤五:张拉预应力钢绞线

步骤四完成后,在预制混凝土塔筒(1)的最顶部张拉预应力钢绞线(9)后锚固;

步骤六:封面

步骤五完成后,将预制混凝土塔筒(1)的各缝面实施封面,完成风机塔筒的连接全过程。

一种预制混凝土风机塔筒、塔筒构件及连接方法

技术领域

[0001] 本发明属于风电预应力塔架技术领域,具体涉及一种预制混凝土风机塔筒、塔筒构件及连接方法。

背景技术

[0002] 随着风电行业的快速发展,风电机组单机容量不断增大,为了有效利用风能,风机塔架也是越做越高。塔架作为整个风力发电机组的承载支撑部分,其成本基本占整个风机成本的四分之一左右,除了保证机组在各种荷载情况下正常运行以及机组在遭受到一些恶劣外部条件的安全性,其成本控制也很重要。

[0003] 常用的塔架有桁架式塔架、锥式钢塔筒、混凝土塔筒、钢-混塔筒(上部为钢板结构、下部为混凝土塔筒结构)等形式。其中混凝土塔筒或钢-混塔筒以预制混凝土塔架被广泛采用。预制混凝土塔筒易制造,运输简单,安装方便、对生态环境影响较小。

[0004] 传统的整环或者分片预制塔筒由于道路运输的限制、施工制造成本难降等问题遇到了瓶颈期,需要进一步研究改进。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种预制混凝土风机塔筒、塔筒构件及连接方法,目的在于提供一种能加快预制构件的拼装进度、施工方法简便、结构安全的预制混凝土风机塔筒、塔筒构件及连接方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种预制混凝土风机塔筒构件,包括多个单片预制混凝土构件,多个单片预制混凝土构件两侧断面相连构成环向塔筒构件;所述单片预制混凝土构件为上下端面水平且两个侧向断面为平行斜平面或平滑曲面的弧形结构,单片预制混凝土构件沿高度方向垂直且贯穿上下端面设置有预留孔道,所述预留孔道垂直且贯穿上下端面。

[0008] 所述的预留孔道设置有多,多个预留孔道平行均匀设置。

[0009] 所述的预留孔道设置有4-36个。

[0010] 所述的预留孔道为圆形且预留孔道的中心与单片预制混凝土构件的内外侧壁距离相等。

[0011] 所述的预留孔道的直径为10mm-100mm。

[0012] 所述的预留孔道内预埋PE管或PVC管。

[0013] 一种预制混凝土风机塔筒,至少包括一种预制混凝土风机塔筒构件、风机塔筒基础、固定线和锚固装置;所述预制混凝土风机塔筒构件设置有多级,多级预制混凝土风机塔筒构件从下至上依次通过固定线连接在风机塔筒基础上,上下级预制混凝土风机塔筒构件的侧向断面连接的侧面缝相互衔接,形成多条规则的螺旋线缝面;所述锚固装置连接在最上层的预制混凝土风机塔筒构件上部;所述风机塔筒基础中心位置设置有锚固操作坑,所述锚固操作坑内预埋有自锁式锚具,锚固操作坑上部内经小于下部内径,风机塔筒基础沿

锚固操作坑周边垂直向下开有与预留孔道匹配的通孔,所述通孔与锚固操作坑下部连通。

[0014] 所述的多个单片预制混凝土构件中有一个开有人孔门洞,所述人孔门洞与预留孔道不在同一垂直线上,且此单片预制混凝土构件位于一级预制混凝土风机塔筒构件,与风机塔筒基础连接。

[0015] 所述的固定线采用的是预应力钢绞线。

[0016] 一种预制混凝土风机塔筒的连接方法,包括如下步骤

[0017] 步骤一:一级环向塔筒构件拼接

[0018] 将多个单片预制混凝土构件两侧断面相连拼接成一级环向塔筒构件,在预留孔道内分别穿入预应力钢绞线;

[0019] 步骤二:吊装一级环向塔筒构件

[0020] 将步骤一连接好的一级环向塔筒构件吊起,将环向塔筒构件下面的预应力钢绞线穿入风机塔筒基础上的通孔,并将预应力钢绞线拉伸至风机塔筒基础内的锚固操作坑内,锚固操作坑内预埋自锁式锚具;

[0021] 步骤三:多级环向塔筒构件拼接与吊装

[0022] 将多个单片预制混凝土构件两侧断面相连拼接成二级环向塔筒构件,并在二级环向塔筒构件中的多个单片预制混凝土构件的预留孔道内分别穿入预应力钢绞线;将二级环向塔筒构件吊起,将一级环向塔筒构件上的预应力钢绞线与二级环向塔筒构件的预应力钢绞线通过钢束连接器连接,然后将二级环向塔筒构件下落至一级环向塔筒构件上,且一级环向塔筒构件与二级环向塔筒构件的侧向断面连接的侧面缝形成规则的螺旋线缝面;重复上述过程,直至完成所有级数的环向塔筒构件拼接与吊装,完成预制混凝土塔筒的构建;

[0023] 步骤四:安装锚固装置

[0024] 步骤三完成后,将锚固装置连接在最上一级的环向塔筒构件顶部;

[0025] 步骤五:张拉预应力钢绞线

[0026] 步骤四完成后,在预制混凝土塔筒的最顶部张拉预应力钢绞线后锚固;

[0027] 步骤六:封面

[0028] 步骤五完成后,将预制混凝土塔筒的各缝面实施封面,完成风机塔筒的连接全过程。

[0029] 有益效果:

[0030] 本发明通过环向塔筒构件的水平环缝缝面和螺旋线缝面均通过预应力钢绞线连接,不但极大的减少了由于风机运行引起的塔筒竖向拉力,而且确保了各构件连接的整体稳定性,且运输和施工都很方便。

[0031] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚的了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获

得其他的附图。

[0033] 图1是本发明立面示意图；

[0034] 图2是本发明实施例中的横缝和螺旋缝示意图；

[0035] 图3是本发明实施例中的单片预制构件三维示意图；

[0036] 图4是本发明实施例中的单片预制构件展布示意图；

[0037] 图5是本发明实施例中的预应力钢绞线平面示意图；

[0038] 图6是本发明连接流程图。

[0039] 图中：1-预制混凝土塔筒；2-单片预制混凝土构件；3-环向塔筒构件；4-水平环缝缝面；5-螺旋线缝面；6-预留孔道；7-人孔门洞；8-PVC管；9-预应力钢绞线；10-风机塔筒基础；11-锚固操作坑；12-锚固装置。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 实施例一：

[0042] 根据图1-图3所示的一种预制混凝土风机塔筒构件,包括多个单片预制混凝土构件2,多个单片预制混凝土构件2两侧断面相连构成环向塔筒构件3;所述单片预制混凝土构件2为上下端面水平且两个侧向断面6为平行斜平面或平滑曲面的弧形结构,单片预制混凝土构件2沿高度方向垂直且贯穿上下端面设置有预留孔道6,所述预留孔道6垂直且贯穿上下端面。

[0043] 在实际使用时,将多个单片预制混凝土构件2两侧断面相连拼接成环向塔筒构件3,在将环向塔筒构件3进行上下连接构成土风机塔筒,单片预制混凝土构件2根据实际需要进行实际尺寸设计,以便于运输和安装。单片预制混凝土构件2沿高度方向垂直且贯穿上下端面设置的预留孔道6,在具体应用时用于连接线的穿入,从而方便的建成风机塔筒。

[0044] 本发明的技术方案的采用,方便了风机塔筒构件的运输,且连接方便;由于单片预制混凝土构件2的规格相同,有效节约了风机塔筒建造的成本。

[0045] 实施例二：

[0046] 根据图1、图4和图5所示的一种预制混凝土风机塔筒,与实施例一不同之处在于:所述的预留孔道6设置有多,多个预留孔道6平行均匀设置。

[0047] 优选的是所述的预留孔道6设置有4-36个。

[0048] 在实际使用时,预留孔道6设置的个数,根据风机塔筒结构的具体要求而定,尽可能沿塔筒环向均匀布置,在保证建造安全的基础上,方便安装和节约成本为宜。预留孔道6平行均匀设置,不仅便于构件的预制,而且便于安装,且安全性更好。

[0049] 实施例三：

[0050] 根据图1、图4和图5所示的一种预制混凝土风机塔筒,与实施例一不同之处在于:所述的预留孔道6为圆形且预留孔道6的中心与单片预制混凝土构件2的内外侧壁距离相等。

[0051] 优选的是所述的预留孔道6的直径为10mm-100mm。

[0052] 在实际使用时,预留孔道6的直径根据塔筒受力需要的钢绞线数量和直径而定,确保塔筒混凝土结构竖向以压应力为主,保证了结构安全。

[0053] 实施例四:

[0054] 根据图1、图4和图5所示的一种预制混凝土风机塔筒,与实施例一不同之处在于:所述的预留孔道6内预埋PE管或PVC管8。

[0055] 在实际使用时,预留孔道6内预埋PE管或PVC管8,一方面可以保证预应力锚索的施工便捷,另一方面可以保证锚索与塔筒不直接接触,确保塔筒在风机作用下锚索先受力,有利于混凝土的结构安全。

[0056] 实施例五:

[0057] 根据图1所示的一种预制混凝土风机塔筒,至少包括一种预制混凝土风机塔筒构件、风机塔筒基础10、固定线和锚固装置12;所述预制混凝土风机塔筒构件设置有多级,多级预制混凝土风机塔筒构件从下至上依次通过固定线连接在风机塔筒基础10上,上下级预制混凝土风机塔筒构件的侧向断面连接的侧面缝相互衔接,形成多条规则的螺旋线缝面5;所述锚固装置12连接在最上层的预制混凝土风机塔筒构件上部;所述风机塔筒基础10中心位置设置有锚固操作坑11,所述锚固操作坑11内预埋有自锁式锚具,锚固操作坑11上部内经小于下部内经,风机塔筒基础10沿锚固操作坑11周边垂直向下开有与预留孔道6匹配的通孔,所述通孔与锚固操作坑11下部连通。

[0058] 优选的是所述的固定线采用的是预应力钢绞线9。

[0059] 在实际使用时,将多个单片预制混凝土构件2两侧断面相连拼接成一级环向塔筒构件3,在预留孔道6内分别穿入预应力钢绞线9;将连接好的一级环向塔筒构件3吊起,将环向塔筒构件3下面的预应力钢绞线9穿入风机塔筒基础10上的通孔,并将预应力钢绞线9拉伸至风机塔筒基础10内的锚固操作坑11内;再将多个单片预制混凝土构件2两侧断面相连拼接成二级环向塔筒构件3,并在二级环向塔筒构件3中多个单片预制混凝土构件2的预留孔道6内分别穿入预应力钢绞线9;将二级环向塔筒构件3吊起,将一级环向塔筒构件3上的预应力钢绞线9与二级环向塔筒构件3的预应力钢绞线9通过钢束连接器连接,然后将二级环向塔筒构件3下落至一级环向塔筒构件3上,且一级环向塔筒构件3与至二级环向塔筒构件3的侧向断面连接的侧面缝形成规则的螺旋线缝面5;重复上述过程,直至完成所有级数的环向塔筒构件拼接与吊装;然后,将锚固装置12连接在最上一级的环向塔筒构件顶部;在预制混凝土塔筒1的最顶部张拉预应力钢绞线9后锚固;将预制混凝土塔筒1的各缝面实施封面,完成风机塔筒的连接全过程。

[0060] 本发明的环向塔筒构件3的水平环缝缝面4和螺旋线缝面5均通过预应力钢绞线9连接,不但极大的减少了由于风机运行引起的塔筒竖向拉力,而且确保了各构件连接的整体稳定性,且施工方便。

[0061] 本发明的多个单片预制混凝土构件2的侧向断面连接的侧面缝形成规则的螺旋线缝面5,此技术方案与传统的竖直错缝相比,具有沿塔筒高度缝面连续、各层环与环之间连接点连续、受力均匀,不会产生错缝所引起的应力集中。

[0062] 实施例六:

[0063] 根据图1所示的一种预制混凝土风机塔筒,与实施例五不同之处在于:所述的多个

单片预制混凝土构件2中有一个开有人孔门洞7,所述人孔门洞7与预留孔道6不在同一垂直线上,且此单片预制混凝土构件2位于一级预制混凝土风机塔筒构件,与风机塔筒基础10连接。

[0064] 在实际使用时,采用本技术方案,可以通过门洞出入风机塔筒,使得本发明的安装与维护更加方便。人孔门洞7与预留孔道6不在同一垂直线上,保证了本发明稳固性。

[0065] 实施例七:

[0066] 根据图6所示的一种预制混凝土风机塔筒的连接方法,包括如下步骤

[0067] 步骤一:一级环向塔筒构件拼接

[0068] 将多个单片预制混凝土构件2两侧断面相连拼接成一级环向塔筒构件3,在预留孔道6内分别穿入预应力钢绞线9;

[0069] 步骤二:吊装一级环向塔筒构件

[0070] 将步骤一连接好的一级环向塔筒构件3吊起,将环向塔筒构件3下面的预应力钢绞线9穿入风机塔筒基础10上的通孔,并将预应力钢绞线9拉伸至风机塔筒基础10内的锚固操作坑11内,锚固操作坑11内预埋自锁式锚具;

[0071] 步骤三:多级环向塔筒构件拼接与吊装

[0072] 将多个单片预制混凝土构件2两侧断面相连拼接成二级环向塔筒构件3,并在二级环向塔筒构件3中的多个单片预制混凝土构件2的预留孔道6内分别穿入预应力钢绞线9;将二级环向塔筒构件3吊起,将一级环向塔筒构件3上的预应力钢绞线9与二级环向塔筒构件3的预应力钢绞线9通过钢束连接器连接,然后将二级环向塔筒构件3下落至一级环向塔筒构件3上,且一级环向塔筒构件3与二级环向塔筒构件3的侧向断面连接的侧面缝形成规则的螺旋线缝面5;重复上述过程,直至完成所有级数的环向塔筒构件拼接与吊装,完成预制混凝土塔筒1的构建;

[0073] 步骤四:安装锚固装置

[0074] 步骤三完成后,将锚固装置12连接在最上一级的环向塔筒构件顶部;

[0075] 步骤五:张拉预应力钢绞线

[0076] 步骤四完成后,在预制混凝土塔筒1的最顶部张拉预应力钢绞线9后锚固;

[0077] 步骤六:封面

[0078] 步骤五完成后,将预制混凝土塔筒1的各缝面实施封面,完成风机塔筒的连接全过程。

[0079] 在实际使用时,通过本发明建造的预制混凝土风机塔筒,不但极大的减少了由于风机运行引起的塔筒竖向拉力,而且确保了各构件连接的整体稳定性,且施工方便。

[0080] 实施例八:

[0081] 一种预制混凝土风机塔筒的连接方法,在各单片预制混凝土构件2内设置有预留孔道6,各预留孔道6沿环向塔筒构件3均匀布置,预留孔道6避开最底部环向塔筒构件3的进入孔门洞7,预留孔道6设置的数量为34个。各预留孔道6沿单片预制混凝土构件2高度方向上至下垂直贯穿,且预留孔道6为圆形截面,圆心位于单片预制混凝土构件2厚度的中间点,圆直径为56mm。各预留孔道6内预埋有PVC管8,在预留孔道6内预埋的PVC管8中布置11根直径为15.2mm的预应力钢绞线9。各级环向塔筒构件3连接好,将PVC管8内预应力钢绞线9在预制混凝土塔筒1的最顶部连接的锚固装置12张拉后锚固,所有预应力钢绞线9张拉完后,在

各缝面涂抹工程防水胶。

[0082] 本实施例中的锚固装置12采用的是现有技术,用于将预应力钢绞线9的固定。本发明极大的减少了由于风机运行引起的塔筒竖向拉力,而且确保了各构件连接的整体稳定性,且施工方便。

[0083] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0084] 在不冲突的情况下,本领域的技术人员可以根据实际情况将上述各示例中相关的技术特征相互组合,以达到相应的技术效果,具体对于各种组合情况在此不一一赘述。

[0085] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0086] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖性特点相一致的最宽的范围。依据本发明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,均仍属于本发明技术方案的范围。

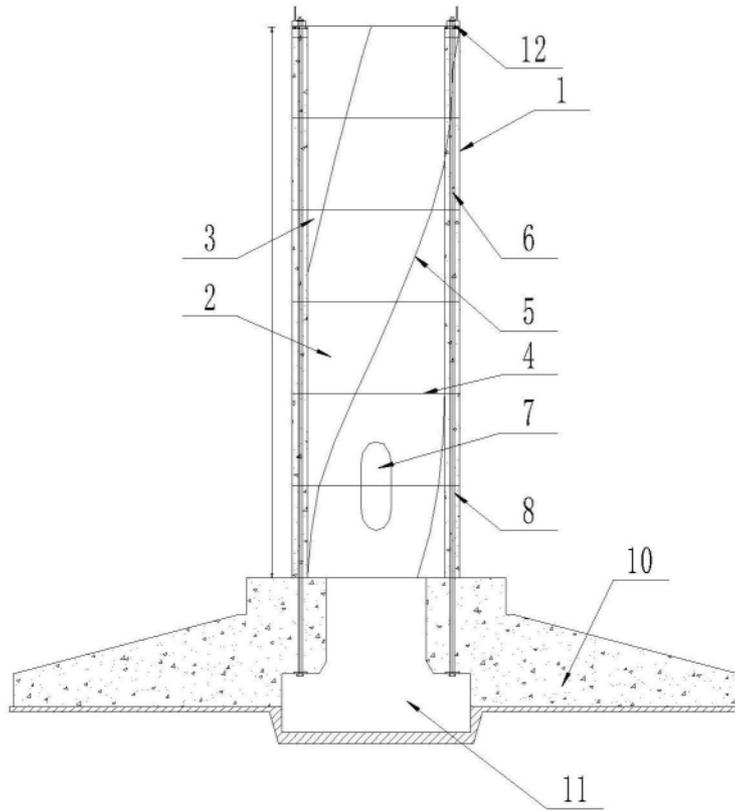


图1

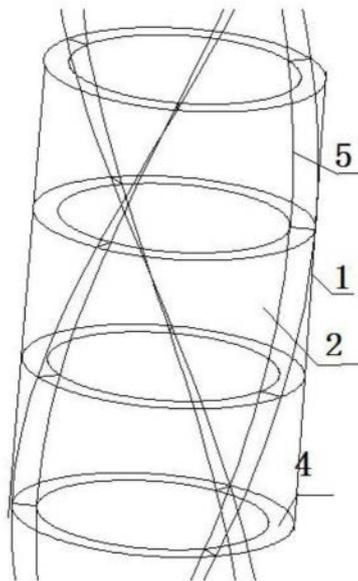


图2

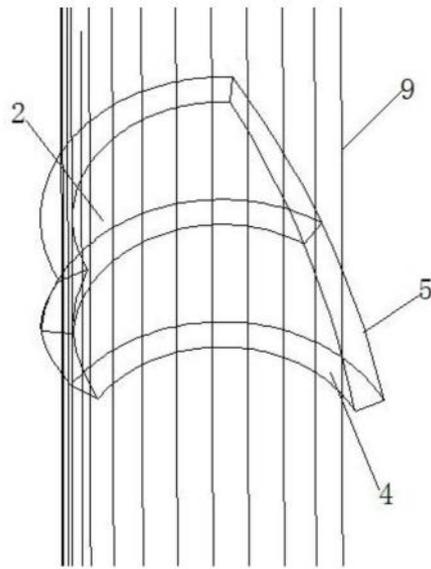


图3

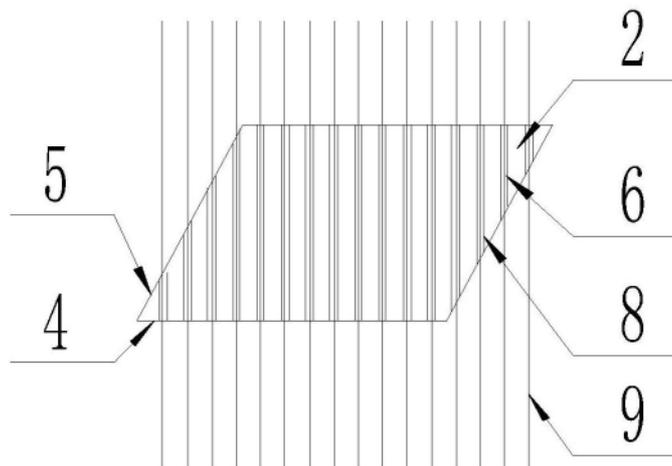


图4

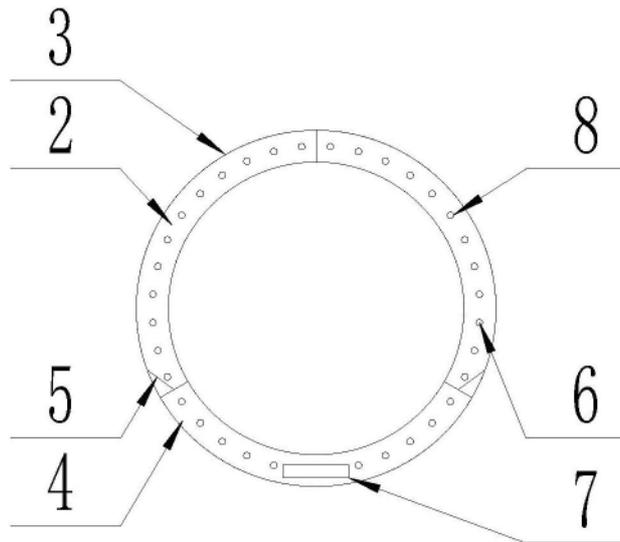


图5

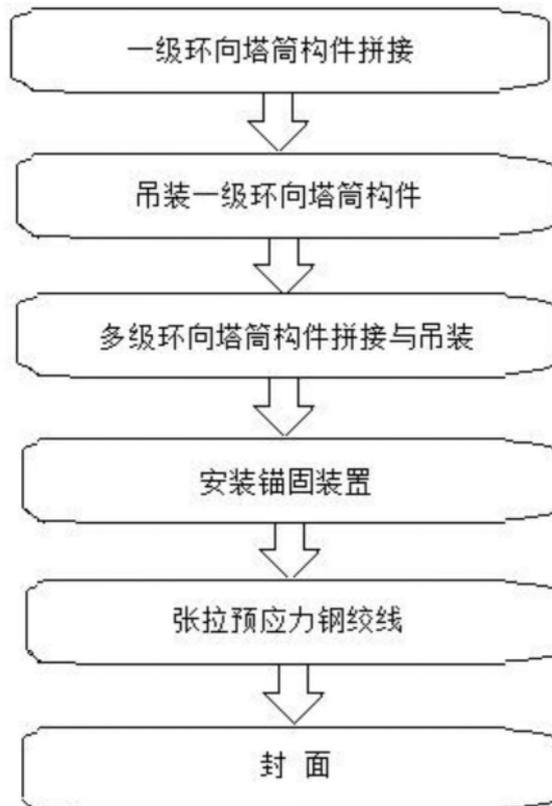


图6