



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107869272 A

(43)申请公布日 2018.04.03

(21)申请号 201610848809.9

H02G 7/20(2006.01)

(22)申请日 2016.09.23

(71)申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街89号

申请人 国网北京经济技术研究院

(72)发明人 李本良 胡劲松 李晋 王乐

刘增训 刘琦 李小亭 邹军

李显鑫 田雷 冯勇 程述一

田蔚光 李奥森

(74)专利代理机构 北京申翔知识产权代理有限

公司 11214

代理人 艾晶

(51)Int.Cl.

E04H 12/00(2006.01)

E04H 12/24(2006.01)

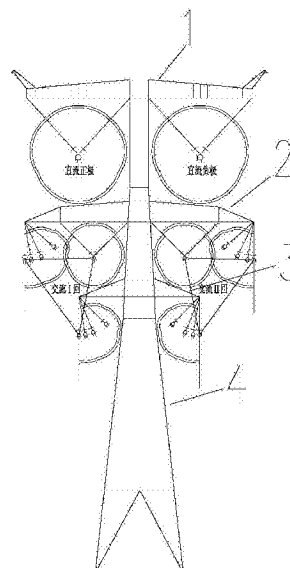
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型

(57)摘要

本发明是一种±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,包括塔身及设置于塔身上的塔头,该塔头的最上层横担为±800kV特高压直流线路塔头,最上层横担下悬挂水平左右对称的±800kV特高压直流输电线路,塔头的中层横担及以下层横担为倒三角状设置的双回路330kV超高压交流线路塔头,最上层横担上部两端均设置地线支架,特高压直流输电线路和超高压交流线路可通过I型、V型绝缘子串悬挂连接,本发明采用超、特高压直流输电线路同塔设计,特高压直流线路导线水平对称排列及超高压交流线路导线倒三角排列,可以有效减小线路强拆区走廊宽度,受力合理,塔重指标更优,可以在特高压直流线路及超高压交流线路同时存在的走廊拥挤地区中广泛应用。



1. 一种±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,包括:塔身及塔头,所述塔头包含上层横担、中层横担、和下层横担;

所述上层横担为±800kV特高压直流线路塔头,上层横担下方悬挂水平左右对称的±800kV特高压直流输电线路,左侧为正极,右侧为负极,共同构成一个回路;

所述中层横担及下层横担为330kV超高压交流线路塔头,下层横担长度小于中层横担,330kV超高压交流输电线路导线悬挂于中层横担及下层横担,该330kV超高压交流线路塔头包含左、右两个独立的回路,且左右两个回路对称布置。

2. 如权利要求1所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,

所述上层横担左侧和右侧分别悬挂第一V型绝缘子串和第二V型绝缘子串。

3. 如权利要求2所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,

所述第一V型绝缘子串11和第二V型绝缘子串12中的V型张角角度为 $85^{\circ}$ 。

4. 如权利要求1或2所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,

所述中层横担下方左端悬挂第一I型绝缘子串,相邻内侧悬挂第三V型绝缘子串,下层横担下方左端悬挂第二I型绝缘子串,整体呈倒三角状布置方式;

所述中层横担下方右端悬挂第三I型绝缘子串,相邻内侧悬挂第四V型绝缘子串,下层横担下方右端悬挂第四I型绝缘子串,整体呈倒三角状布置方式。

5. 如权利要求4所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,

所述第三V型绝缘子串和第四V型绝缘子串的V型张角角度为 $90^{\circ}$ 。

6. 如权利要求1所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,上层横担与中层横担间距18-20m,中层横担与下层横担间距9-11m,上层横担最外端挂点到塔身中心长度为19-20m,2个±800kV特高压直流输电线路导线间距20-22m,中层横担最外侧悬挂点到塔身中心长度为15-16m,中层横担2一侧的I-V绝缘子串的330kV超高压交流输电线路导线间距8-9m,下层横担最外端挂点到塔身中心长度为7-8m,塔身总高度为81-85m。

7. 如权利要求6所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,上层横担与中层横担间距18.2m,中层横担与下层横担间距9.3m,塔身总高度81.5m,上层横担最外端挂点到塔身中心长度为19.1m,2个±800kV特高压直流输电线路导线间距21m,中层横担最外侧悬挂点到塔身中心长度为15m,中层横担一侧的I-V绝缘子串的330kV超高压交流输电线路导线间距8.5m,下层横担3最外端挂点到塔身中心长度为8m。

8. 如权利要求7所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,所述上层横担上方的左右两端分别设置有地线支架。

9. 如权利要求8所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其特征在于,地线支架最外端挂点到塔身中心长度为15.8m,到上层横担下侧面的高度为6m。

10. 如权利要求9所述的±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,

其特征在于： $\pm 800\text{kV}$ 线路工频电压间隙取 $2.4\text{m}$ ，操作过电压间隙（ $1.6\text{p.u.}$ ）取 $5.6\text{m}$ ； $330\text{kV}$ 双回路线路工频电压间隙取 $1\text{m}$ ，操作过电压间隙取 $2.15\text{m}$ ，雷电过电压间隙取 $2.55\text{m}$ 。

## ±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于超、特高压直流输电线路同塔的塔型,特别是关于±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型。

### 背景技术

[0002] 常规输电线路同塔一般为交流与交流同塔或直流与直流同塔,超高压交流线路与特高压直流线路所需走廊宽度都比较宽,常规±800kV以上特高压直流输电线路一般采用“干”字形塔,极导线的布置方式通常为水平布置方式,常规330kV以上超高压交流输电线路一般采用酒杯形及“干”字形塔。这导致其占用的走廊较宽,走廊拥挤地段拆迁量较大。

[0003] 以往特高压直流线路导线垂直排列采用F型塔,F型塔由于自身不对称的受力结构,塔材指标较高。随着电网建设的不断发展,输电线路走廊资源日益紧缺,交直流线路同塔的杆塔应用将越来越广,亟待一种新型的超特高压交直流线路共塔的杆塔型式,使杆塔受力更合理,塔重指标更优。

### 发明内容

[0004] 本发明所解决的技术问题即在提供一种结构对称、并可以有效减小线路强拆区走廊宽度的±800kV特高压直流与330kV超高压交流同塔的塔型结构。

[0005] 本发明所采用的技术手段如下:一种±800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,其改进在于,包括:塔身及塔头,所述塔头包含上层横担、中层横担、和下层横担;所述上层横担为±800kV特高压直流线路塔头,上层横担下方悬挂水平左右对称的±800kV特高压直流输电线路,左侧为正极,右侧为负极,共同构成一个回路;所述中层横担及下层横担为330kV超高压交流线路塔头,下层横担长度小于中层横担,330kV超高压交流输电线路导线悬挂于中层横担及下层横担,该330kV超高压交流线路塔头包含左、右两个独立的回路,且左右两个回路对称布置。

[0006] 其中,所述上层横担左侧和右侧分别悬挂第一V型绝缘子串和第二V型绝缘子串。

[0007] 其中,所述第一V型绝缘子串11和第二V型绝缘子串12中的V型张角角度为 $85^{\circ}$ 。

[0008] 其中,所述中层横担下方左端悬挂第一I型绝缘子串,相邻内侧悬挂第三V型绝缘子串,下层横担下方左端悬挂第二I型绝缘子串,整体呈倒三角状布置方式;所述中层横担下方右端悬挂第三I型绝缘子串,相邻内侧悬挂第四V型绝缘子串,下层横担下方右端悬挂第四I型绝缘子串,整体呈倒三角状布置方式。

[0009] 其中,所述第三V型绝缘子串和第四V型绝缘子串的V型张角角度为 $90^{\circ}$ 。

[0010] 其中,上层横担与中层横担间距18-20m,中层横担与下层横担间距9-11m,上层横担最外端挂点到塔身中心长度为19-20m,2个±800kV特高压直流输电线路导线间距20-22m,中层横担最外侧悬挂点到塔身中心长度为15-16m,中层横担2一侧的I-V绝缘子串的330kV超高压交流输电线路导线间距8-9m,下层横担最外端挂点到塔身中心长度为7-8m,塔身总高度为81-85m。

[0011] 其中,上层横担与中层横担间距18.2m,中层横担与下层横担间距9.3m,塔身总高度81.5m,上层横担最外端挂点到塔身中心长度为19.1m,2个±800kV特高压直流输电线路导线间距21m,中层横担最外侧悬挂点到塔身中心长度为15m,中层横担一侧的I-V绝缘子串的330kV超高压交流输电线路导线间距8.5m,下层横担3最外端挂点到塔身中心长度为8m。

[0012] 其中,所述上层横担上方的左右两端分别设置有地线支架。

[0013] 其中,地线支架最外端挂点到塔身中心长度为15.8m,到上层横担下侧面的高度为6m。

[0014] 其中,±800kV线路工频电压间隙取2.4m,操作过电压间隙(1.6p.u.)取5.6m;330kV双回路线路工频电压间隙取1m,操作过电压间隙取2.15m,雷电过电压间隙取2.55m。

[0015]

本发明所产生的有益效果如下。

[0016] 1、采用超、特高压直流输电线路同塔设计,特高压直流线路导线水平排列,超高压交流线路导线倒三角排列,可以有效减小线路强拆区走廊宽度。

[0017] 2、塔头采用对称布置的结构形式,相对于常规特高压直流线路的“F”型塔,其结构对称,受力更合理,塔重指标更优。

[0018] 3、本发明可以在特高压直流线路及超高压交流线路同时存在的走廊拥挤地区中广泛应用。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的塔型结构示意图。

[0020] 图2为本发明中塔身的放大示意图。

[0021] 图3为本发明中塔各层的尺寸示意图(图中数字单位为毫米(mm))。

## 具体实施方式

[0022] 本发明保护800kV特高压直流与330kV超高压交流线路同塔的塔型结构,如图1所示,最上层横担为±800kV直流线路塔头,左右两侧采用V串对称布置方式,中层横担及最下层横担为双回路330kV交流线路塔头,采用倒三角布置方式,即中层横担采用I-V串布置,水平线间距取8.5m;下层横担采用I串布置。具体来讲:其包括塔身4和塔头,塔头包含设置于塔身4上的上层横担1、中层横担2和下层横担3,其中,中层横担2横向宽度略大于上层横担1的横向宽度,下层横担3横向宽度短于中层横担2。

[0023] 其中,上层横担1为±800kV特高压直流线路塔头,上层横担1下方悬挂水平左右对称的±800kV特高压直流输电线路,左侧为正极,右侧为负极,共同构成一个回路。如图2所示,上层横担1左侧和右侧分别悬挂第一V型绝缘子串11和第二V型绝缘子串12,第一V型绝缘子串11和第二V型绝缘子串12中的V型张角角度 $\alpha$ ,其优选为 $90^\circ$ 。上层横担1上方的左右两端分别设置有地线支架13。

[0024] 其中,中层横担2及下层横担3为330kV超高压交流线路塔头,下层横担3长度小于中层横担2。330kV超高压交流输电线路导线悬挂于中层横担及下层横担,该330kV超高压交流线路塔头包含左、右两个独立的回路,且左右两个回路对称布置。如图2所示,中层横担2下方左端悬挂第一I型绝缘子串21,相邻内侧悬挂第三V型绝缘子串22,下层横担3下方左端

悬挂第二I型绝缘子串23。中层横担2下方右端悬挂第三I型绝缘子串24,相邻内侧悬挂第四V型绝缘子串25,下层横担3下方右端悬挂第四I型绝缘子串26。其中,左侧第一I型绝缘子串21和第三V型绝缘子串22及下层的第二I型绝缘子串23构成供330kV超高压交流输电线路一个回路的线路支撑,整体呈倒三角状布置方式。其中,右侧第三I型绝缘子串24和第四V型绝缘子串25及下层的第四I型绝缘子串26构成供330kV超高压交流输电线路另一个回路的线路支撑,同样整体呈倒三角状布置方式。上述第三V型绝缘子串22和第四V型绝缘子串25的V型张角角度 $\beta$ ,其优选为 $85^\circ$ 。

[0025] 由于直流线路导线在塔身最上方,距地较高,地面场强主要由交流线路控制,地面离子流密度很小。交流线路垂直布置和倒三角布置方式的无线电干扰和可听噪声大,地面场强小;正三角布置方式的地面场强大,无线电干扰和可听噪声小。垂直布置与倒三角布置方式的对地距离相当,但塔重较倒三角布置大9%左右,正三角布置方式的对地距离比倒三角布置方式的大0.4-1m,铁塔重量基本相当。从归一化地面场强决定的交直流同塔线路的走廊宽度来看,正三角布置方式的走廊宽度最宽,倒三角布置的走廊宽度比垂直布置的窄但宽度基本相当,因此本发明的中、下层交流线路宜采用倒三角布置。

[0026] 本方案中,上层横担1与中层横担2间距18-20m,中层横担2与下层横担3间距9-11m。上层横担1最外端挂点到塔身中心长度为19-20m,2个 $\pm 800$ kV特高压直流输电线路导线间距20-22m,中层横担2最外侧悬挂点到塔身中心长度为15-16m,中层横担2一侧的I-V绝缘子串的330kV超高压交流输电线路导线间距8-9m,下层横担3最外端挂点到塔身中心长度为7-8m,塔身总高度为81-85m。

[0027] 图3为本方案中最佳的实施方式,其记录了当基本风速27m/s,覆冰厚度10mm,最高海拔高度1500m时,上层横担1与中层横担2间距18.2m,中层横担2与下层横担3间距9.3m,塔身总高度81.5m,上层横担1最外端挂点到塔身中心长度为19.1m,2个 $\pm 800$ kV特高压直流输电线路导线间距21m,中层横担2最外侧悬挂点到塔身中心长度为15m,中层横担2一侧的I-V绝缘子串的330kV超高压交流输电线路导线间距8.5m,下层横担3最外端挂点到塔身中心长度为8m。地线支架13最外端挂点到塔身中心长度为15.8m,到上层横担下侧面的高度为6m。

[0028] 在一个优选的实施例中,由于直流线路在杆塔最上方,距地较高,地面场强主要由交流线路控制,地面离子流密度很小。交流线路垂直布置和倒三角布置方式的无线电干扰和可听噪声大,地面场强小;正三角布置方式的地面场强大,无线电干扰和可听噪声小。垂直布置与倒三角布置方式的对地距离相当,但塔重较倒三角布置大5%左右,正三角布置方式的对地距离比倒三角布置方式的大0.4-1m,铁塔重量基本相当。从地面场强控制的走廊宽度来看,正三角布置方式的走廊宽度最宽,垂直布置的走廊宽度最窄,倒三角布置居中,但其铁塔重量轻,工程投资小,推荐采用。

[0029] 根据中国电科院离子流对空气间隙影响的试验结果,认为直流离子流对交流空气间隙放电特性的影响可以忽略,因此交直流同塔线路空气间隙均按照各电压等级线路各自的空气间隙进行设计。1500m海拔时, $\pm 800$ kV线路工频电压间隙取2.4m,操作过电压间隙(1.6p.u.)取5.6m;330kV双回路线路工频电压间隙取1m,操作过电压间隙取2.15m,雷电过电压间隙取2.55m。

[0030] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、采用超、特高压直流输电线路同塔设计,特高压直流线路导线水平排列,超高压交流线路导线倒三角排列,可以有效减小

线路强拆区走廊宽度;2、塔头采用对称布置的结构形式,相对于常规特高压直流线路的“F”型塔,其结构对称,受力更合理,塔重指标更优。因而本发明可以在特高压直流线路及超高压交流线路同时存在的走廊拥挤地区中广泛应用。

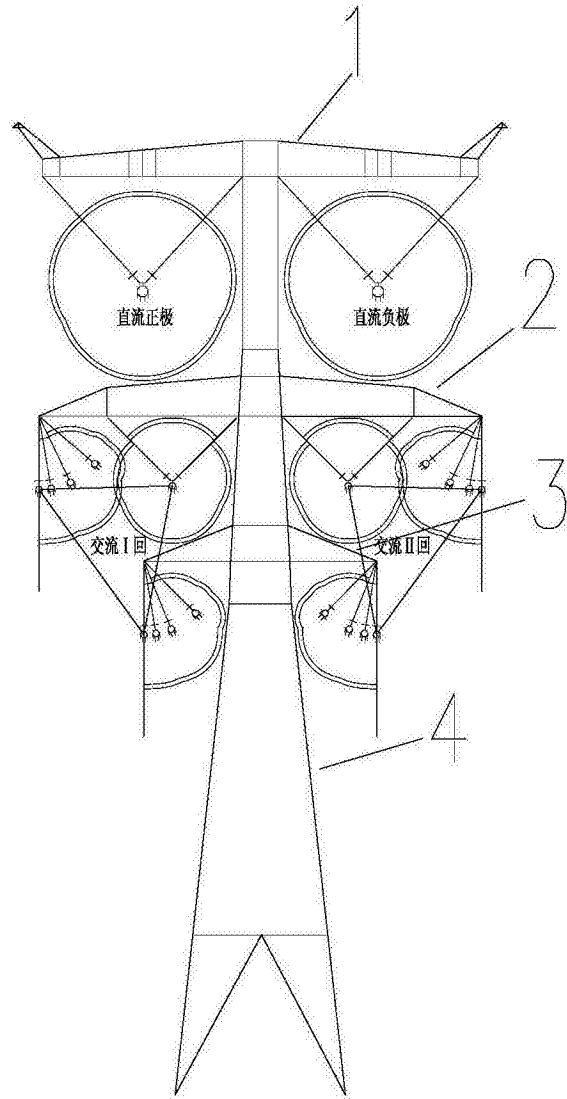


图1

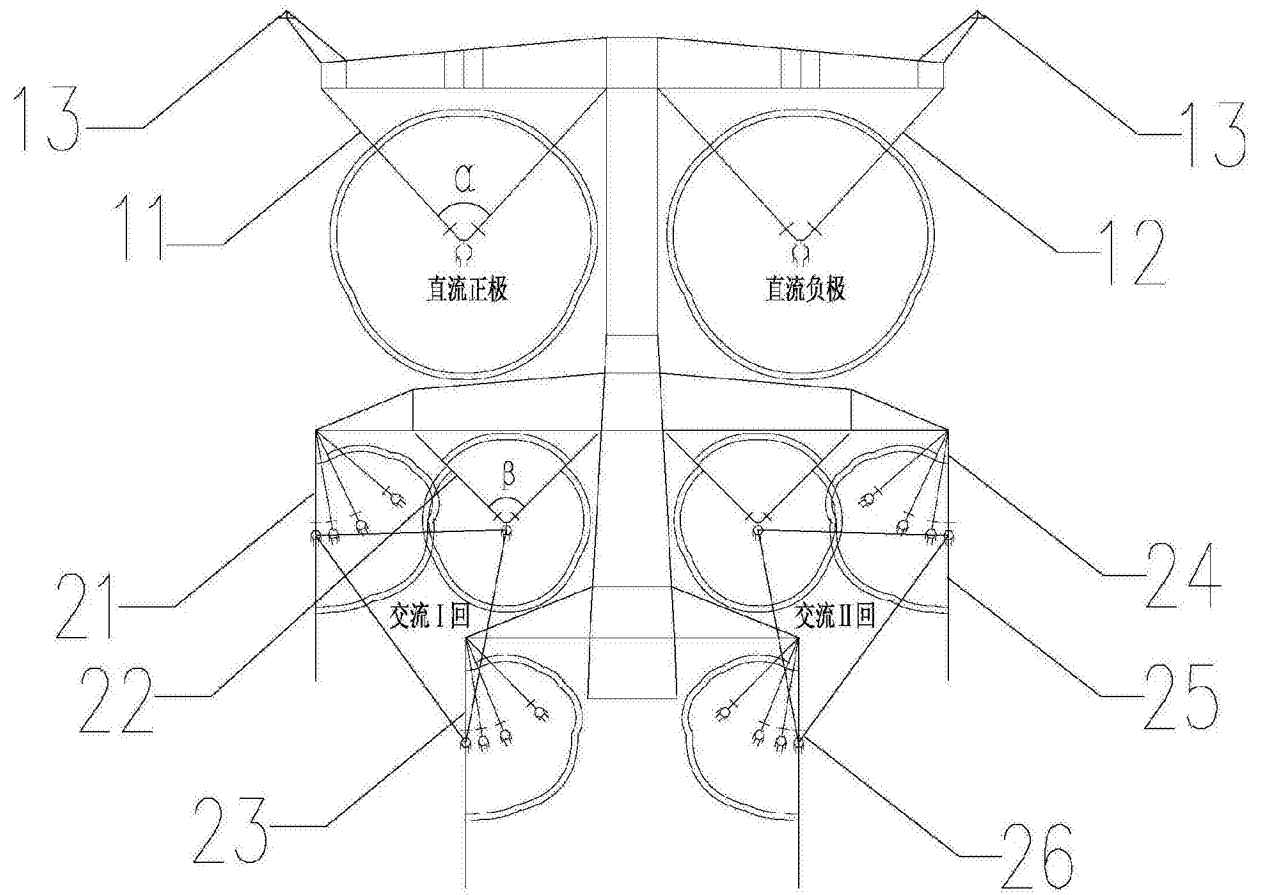


图2

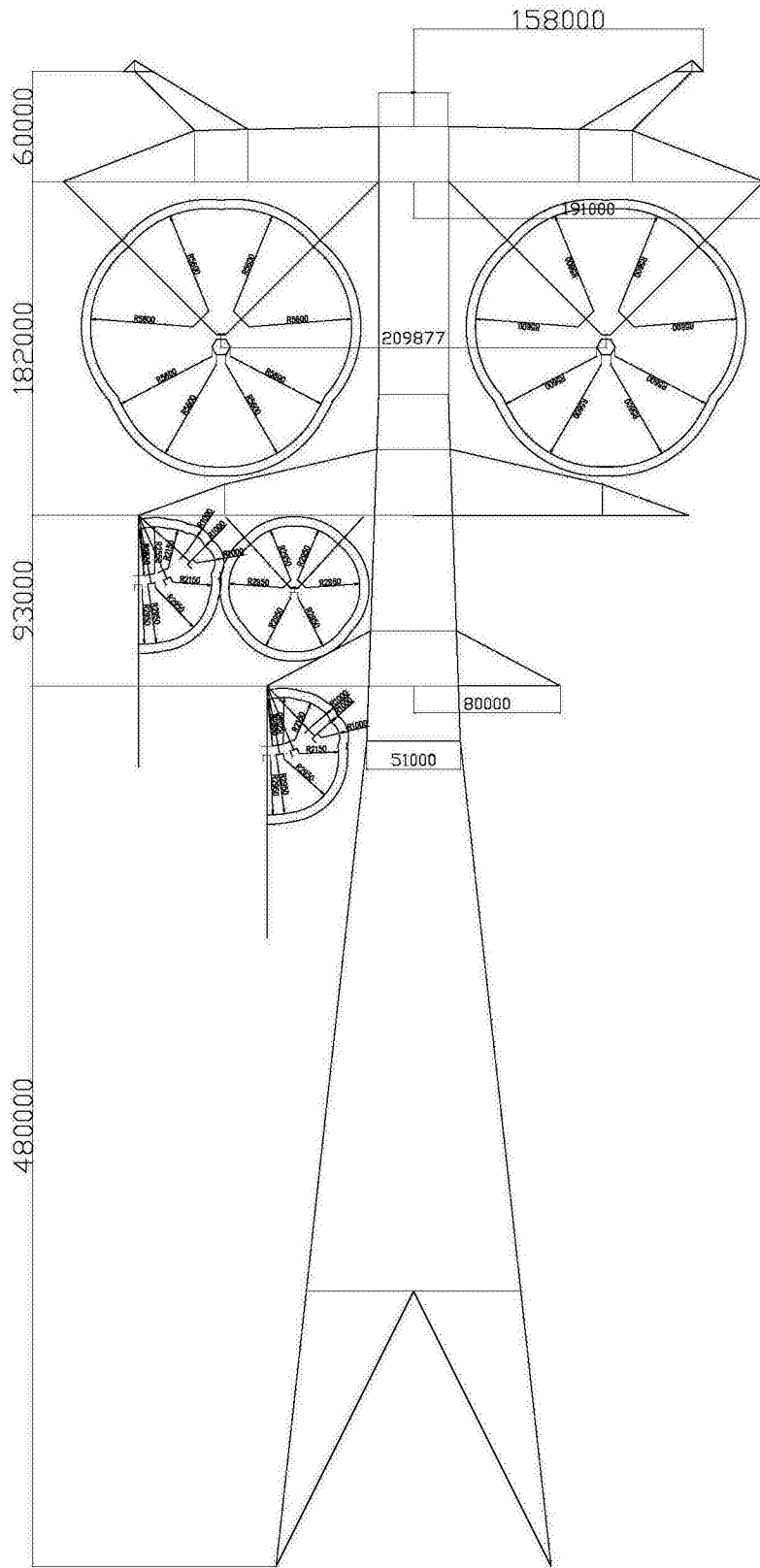


图3