



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106013868 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610640968.X

(22)申请日 2016.08.05

(71)申请人 中冶京诚工程技术有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区建安街7号

(72)发明人 马炳成 王立军 董超 向琴琴
赵贺 袁锋 成维根

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李景辉

(51)Int.Cl.

E04H 5/12(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

E04H 9/14(2006.01)

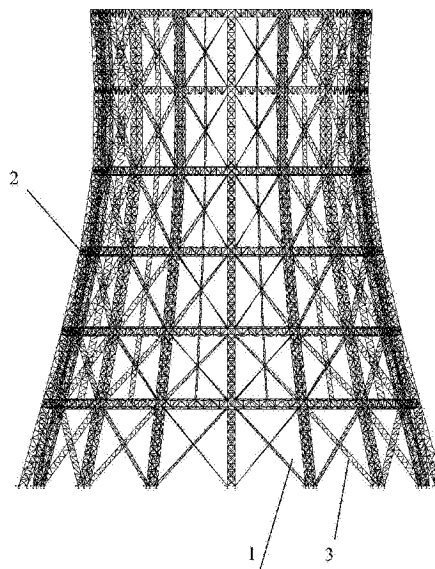
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔

(57)摘要

本发明提供了一种双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,包括:桁架柱,设置在冷却塔的基础上并沿高度方向设置,多个桁架柱布置成环形,各桁架柱采用第一空间立体桁架结构;桁架环梁,连接在各桁架柱上并沿水平方向形成封闭环形,多个所述桁架环梁从上至下依次布置;多个桁架柱与多个桁架环梁形成多个网格,多个所述网格所在的平面依次连接形成双曲线的塔型结构;交叉桁架支撑,设置在各所述网格所在的平面内,并连接每个所述网格中的桁架柱和桁架环梁。本发明热工性能良好,基础处理简单,施工便捷,用钢量低,与单层网壳结构相比刚度更理想,大多数构件可采用工厂预制,现场拼装工作量少,施工简单,速度快,抗震抗风性能优良。



1. 一种双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔包括:

桁架柱,设置在冷却塔的基础上并沿高度方向设置,所述桁架柱的数目为多个,多个所述桁架柱布置成环形,各所述桁架柱采用第一空间立体桁架结构;

桁架环梁,连接在各所述桁架柱上并沿水平方向形成封闭环形,所述桁架环梁的数目为多个,多个所述桁架环梁从上至下依次布置;

多个所述桁架柱与多个桁架环梁形成多个网格,多个所述网格所在的平面依次连接形成双曲线的塔型结构;

交叉桁架支撑,设置在各所述网格所在的平面内,并连接每个所述网格中的桁架柱和桁架环梁;每个所述交叉桁架支撑包括:位于各所述网格所在的平面内的两个相交叉的平面桁架。

2. 如权利要求1所述的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔还包括:周向封闭的筒体,设置在所述桁架柱、所述桁架环梁和所述交叉桁架支撑的内侧。

3. 如权利要求1所述的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,所述桁架柱具有环型弦杆和桁架柱腹杆,桁架柱的环型弦杆和桁架柱腹杆采用通过焊接、轧制形成的钢构件或成品的钢构件。

4. 如权利要求1所述的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,所述交叉桁架支撑为十字交叉形。

5. 如权利要求1所述的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,所述桁架环梁为第二空间立体桁架结构。

6. 如权利要求1所述的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,所述桁架柱、桁架环梁和交叉桁架支撑之间的连接采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接。

7. 如权利要求1所述的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,每个所述网格中,所述桁架柱、所述桁架环梁和所述交叉桁架支撑连接形成模块化结构,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔由多个模块化结构的网格拼接形成。

8. 如权利要求1所述的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,其特征在於,所述交叉桁架支撑具有支撑弦杆及支撑腹杆,所述支撑弦杆及支撑腹杆采用通过焊接、轧制形成的钢构件或成品的钢构件。

双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冷却塔,尤其是一种双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔。

背景技术

[0002] 目前,大型冷却塔多采用双曲线钢筋混凝土薄壳结构,工程中已经使用直径超过150m,高度200m左右的大型冷却塔。对于双曲线钢筋混凝土薄壳结构,自重大,施工周期长。

[0003] 综上所述,现有技术中至少存在以下问题:现有的双曲线钢筋混凝土薄壳结构的冷却塔,自重大,施工周期长。

发明内容

[0004] 本发明提供一种双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,以解决有的双曲线钢筋混凝土薄壳结构的冷却塔,自重大,施工周期长的问题。

[0005] 为此,本发明提出一种双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔包括:

[0006] 桁架柱,设置在冷却塔的基础上并沿高度方向设置,所述桁架柱的数目为多个,多个所述桁架柱布置成环形,各所述桁架柱采用第一空间立体桁架结构;

[0007] 桁架环梁,连接在各所述桁架柱上并沿水平方向形成封闭环形,所述桁架环梁的数目为多个,多个所述桁架环梁从上至下依次布置;

[0008] 多个所述桁架柱与多个桁架环梁形成多个网格,多个所述网格所在的平面依次连接形成双曲线的塔型结构;

[0009] 交叉桁架支撑,设置在各所述网格所在的平面内,并连接每个所述网格中的桁架柱和桁架环梁;每个所述交叉桁架支撑包括:位于各所述网格所在的平面内的两个相交叉的平面桁架。

[0010] 进一步地,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔还包括:周向封闭的筒体,设置在所述桁架柱、所述桁架环梁和所述交叉桁架支撑的内侧。

[0011] 进一步地,所述桁架柱具有环型弦杆和桁架柱腹杆,桁架柱的环型弦杆和桁架柱腹杆采用通过焊接、轧制形成的钢构件或成品的钢构件。

[0012] 进一步地,所述交叉桁架支撑为十字交叉形。

[0013] 进一步地,所述桁架环梁为第二空间立体桁架结构。

[0014] 进一步地,所述桁架柱、桁架环梁和交叉桁架支撑之间的连接采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接。

[0015] 进一步地,每个所述网格中,所述桁架柱、所述桁架环梁和所述交叉桁架支撑连接形成模块化结构,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔由多个模块化结构的网格拼接形成。

[0016] 进一步地,所述交叉桁架支撑具有支撑弦杆及支撑腹杆,所述支撑弦杆及支撑腹杆采用通过焊接、轧制形成的钢构件或成品的钢构件。

[0017] 本发明采用双曲线外形,热工性能良好,基础处理简单,施工便捷,用钢量低,与单层网壳结构相比刚度更理想,同时在制作方面,大多数构件可采用工厂预制,现场拼装工作量少,施工简单,速度快,结构的抗震抗风性能优良。本发明较双曲线网壳型钢冷却塔相比,具有更大刚度及更加优良的抗风抗震性能,且用钢量更低。其中桁架柱通长设置,并通过桁架环梁和桁架交叉支撑连接起来,提高了冷却塔的整体刚度,整体结构共同抵抗塔身自重、温度、风及地震等荷载的作用。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔的整体结构示意图;

[0019] 图2为本发明的桁架柱的结构示意图;

[0020] 图3为本发明的桁架环梁的结构示意图;

[0021] 图4为本发明的交叉桁架支撑的结构示意图。

[0022] 附图标号说明:

[0023] 1桁架柱 2桁架环梁 3交叉桁架支撑

具体实施方式

[0024] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明。

[0025] 如图1所示,双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔包括:

[0026] 桁架柱1,设置在冷却塔的基础上并沿高度方向设置,桁架柱1可以沿高度方向通长设置,能够一直从底部基础延伸到冷却塔的顶部,是将冷却塔整体荷载传导至基础的主体受力结构,所述桁架柱1的数目为多个,多个所述桁架柱1布置成环形,如图2所示,各所述桁架柱1采用空间立体桁架结构;单根桁架柱1需在工厂进行连接制作,制作完成后通长的桁架柱整体运送至现场进行拼装,其弦杆和腹杆采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接;相对平面钢桁架、格构式钢柱或实腹式钢柱而言,桁架柱1采用空间立体桁架结构,提高了柱本体平面内外的结构稳定,同时节约了用钢量。空间桁架柱弦杆及腹杆根据设计计算可采用焊接、轧制、成品的各类型截面钢构件;

[0027] 桁架环梁2,连接在各所述桁架柱1上并沿水平方向形成封闭环形,所述桁架环梁2的数目为多个,多个所述桁架环梁2从上至下依次布置;在桁架柱1长度范围内按照一定间距布置桁架环梁2,桁架环梁2的间距依据设计及构造确定,其与桁架柱1共同组成纵横受力结构体系;单根桁架环梁2需在工厂进行连接制作,制作完成后桁架整体运送至现场与桁架柱进行拼装,其弦杆和腹杆采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接;

[0028] 多个所述桁架柱1与多个桁架环梁2形成多个网格,多个所述网格所在的平面依次连接形成双曲线的塔型结构;这样,双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔的塔型结实牢固;

[0029] 交叉桁架支撑3(也称为交叉桁架或交叉桁架支撑架),设置在各所述网格所在的平面内,并连接每个所述网格中的桁架柱1和桁架环梁2;如图4所示,每个所述交叉桁架支撑3包括:位于各所述网格所在的平面内的两个相交叉的平面桁架。交叉桁架支撑3布置于桁架环梁2和桁架柱1所包围的平面区域内,保证了桁架环梁2和桁架柱1所组成纵横受力结构的侧向稳定性,其与桁架环梁2和桁架柱1共同组成钢冷却塔的主体结构体系。交叉桁架

支撑3采用平面桁架形式,单根交叉桁架支撑3需在工厂进行连接制作,制作完成后桁架整体运送至现场与桁架柱1和桁架环梁2进行拼装,其弦杆和腹杆采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接。

[0030] 进一步地,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔还包括:周向封闭的筒体,设置在所述桁架柱、所述桁架环梁和所述交叉桁架支撑的内侧。筒体为双曲线形,材质可以为钢、玻璃钢、铝制品、合金材料或其他材质,通过桁架柱、所述桁架环梁和所述交叉桁架支撑的支撑,筒体的受力合理。

[0031] 进一步地,所述桁架柱具有环型弦杆和桁架柱腹杆,桁架柱的环型弦杆和桁架柱腹杆采用通过焊接、轧制形成的钢构件或成品的钢构件,可以为各类型截面钢构件

[0032] 进一步地,如图4所示,所述交叉桁架支撑3为十字交叉形,这样,桁架柱、所述桁架环梁能够得到均匀的支撑。当然,交叉桁架支撑3的十字交叉的角度不限于90度,可以采用灵活的合适的角度,例如为60度,60度,70度,80度,各交叉桁架支撑3中的十字交叉的角度可以相同,也可以根据施工情况,有所不同。交叉桁架支撑采用平面桁架结构,充分发挥了钢构件的强度性能,并简化了现场拼装的施工工序。

[0033] 进一步地,如图3所示,所述桁架环梁为空间立体桁架结构,以形成在立体空间内在横向或水平方向上对桁架柱的支撑或连接,加强双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔的强度。相较平面钢桁架或实腹式钢梁而言,桁架环梁为空间立体桁架结构,提高了梁本体平面内外的结构稳定,同时节约了用钢量。空间桁架环梁弦杆及腹杆根据设计计算可采用焊接、轧制、成品的各类型截面钢构件。

[0034] 进一步地,所述桁架柱1、桁架环梁2和交叉桁架支撑3之间的连接采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接,以实现灵活的牢固的连接。

[0035] 进一步地,每个所述网格中,所述桁架柱、所述桁架环梁和所述交叉桁架支撑连接形成模块化结构,所述双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔由多个模块化结构的网格拼接形成。

[0036] 本发明的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔的制作过程可以为:

[0037] 单根桁架柱1需在工厂进行连接制作,制作完成后通长的桁架柱整体运送至现场进行拼装,其弦杆和腹杆采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接。单根桁架环梁2需在工厂进行连接制作,制作完成后桁架整体运送至现场与桁架柱进行拼装,其弦杆和腹杆采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接。单根交叉桁架支撑3需在工厂进行连接制作,制作完成后桁架整体运送至现场与桁架柱1和桁架环梁2进行拼装,其弦杆和腹杆采用螺栓连接、焊接连接或栓焊混合连接。

[0038] 在实际工程设计中,应根据相应的工艺要求,拟合确定合理的双曲线外形;根据场地地质条件、抗震设防烈度、风雪荷载自然条件和塔高等因素选择合适的结构型式、构件截面类型、节点类型和连接形式,建立结构空间三维模型,并采用有限元软件进行结构的静力分析、地震反应谱分析、时程分析、整体及局部屈曲分析和非线性分析,根据分析结构选择合适结构型式,进行整体结构构件截面和连接节点设计。

[0039] 本发明的双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔热工性能良好;与混凝土双曲线冷却塔相比,具有自重轻、施工简单、速度快、抗震抗风性能优良、综合造价低等优点;同时在环保方面,具有易回收利用,环境污染小等突出优势。与双曲线网壳型钢结构冷却塔相比,具有

更大整体刚度及更加优良的抗风抗震性能,在设计中能充分发挥钢结构构件的强度性能,大大降低了用钢量。同时由于双曲线交叉桁架型钢结构冷却塔构件可以分块分部件在工厂预制,现场进行模块式拼装,大大降低施工难度,缩短施工工期,可广泛应用于各行业各地区的冷却塔设计。

[0040] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。为本发明的各组成部分在不冲突的条件下可以相互组合,任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

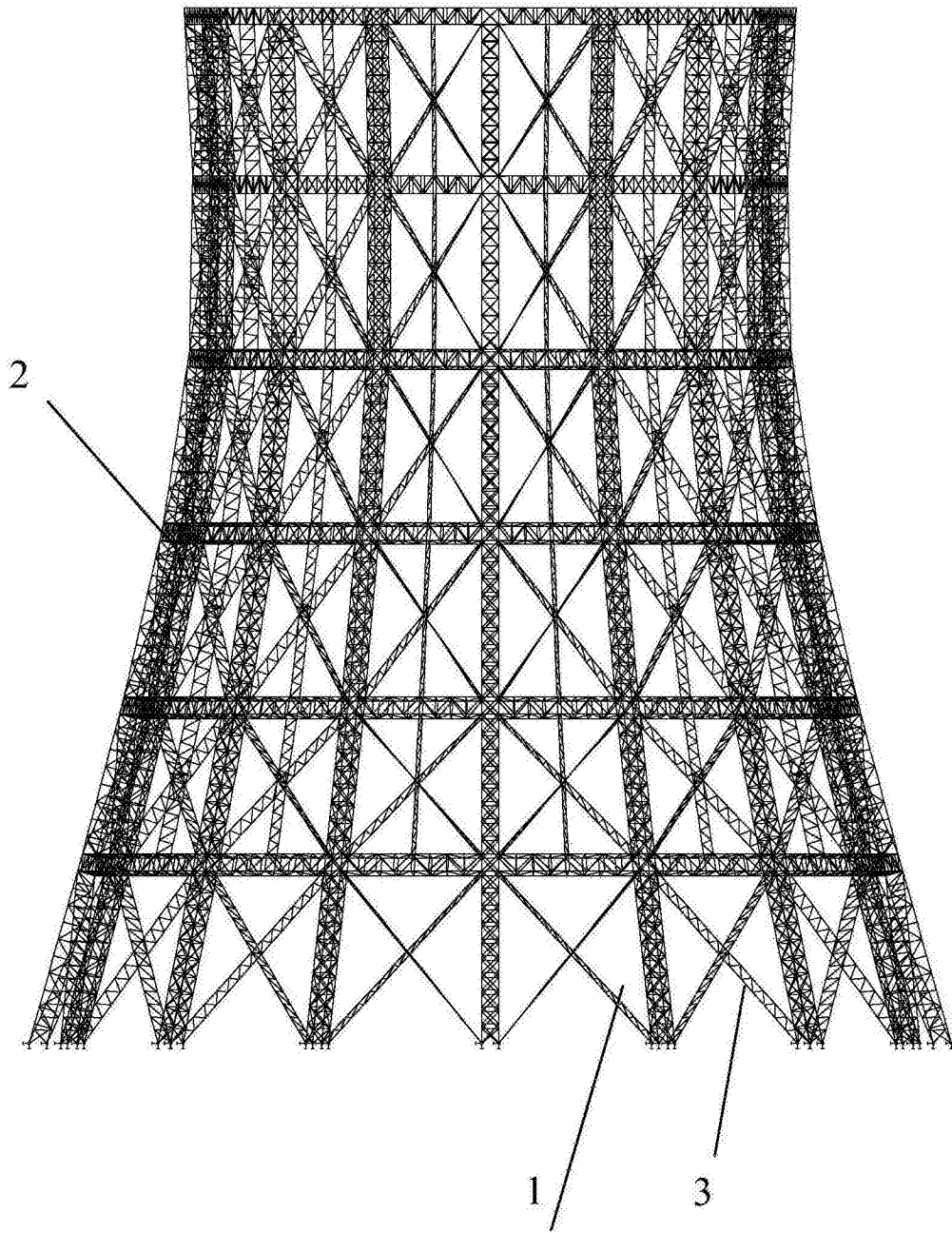


图1

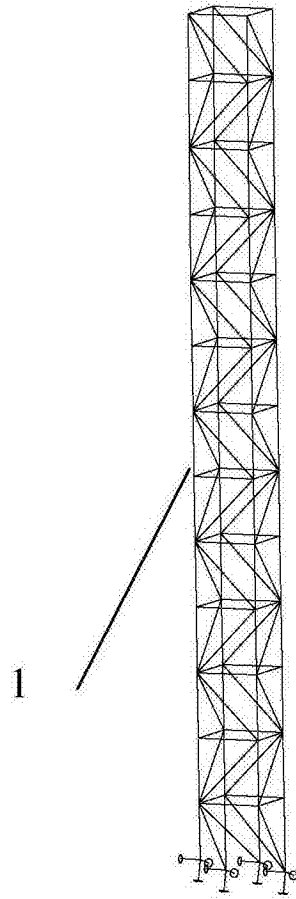


图2

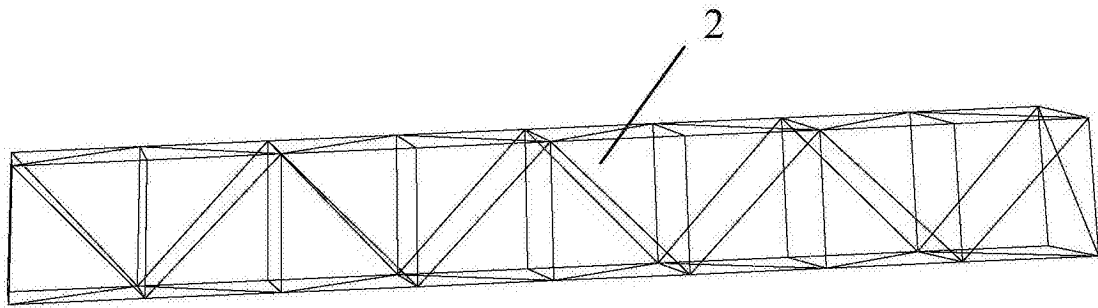


图3

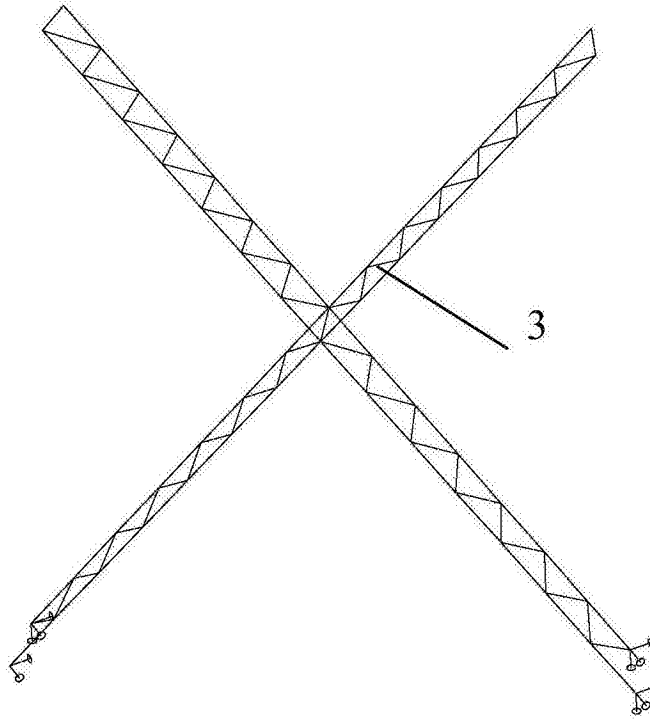


图4