(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219826061 U
(45)授权公告日 2023.10.13

(21)申请号 202320018002.8

(22)申请日 2023.01.04

(73)专利权人 天津天一建设集团有限公司
地址 300384 天津市西青区西青经济开发区七支路8号7楼B区701

(72)发明人 许丽华 沈晓龙 马玉鑫 于成浩 姜明葵 赵志强 张萌 石超 田海强 王勤勤

(74)专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101
专利代理师 朱瑜

(51)Int.Cl.
E04G 3/28(2006.01)
E04G 5/00(2006.01)
E04G 5/14(2006.01)
E04G 21/00(2006.01)
B66C 23/34(2006.01)
B66C 23/62(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

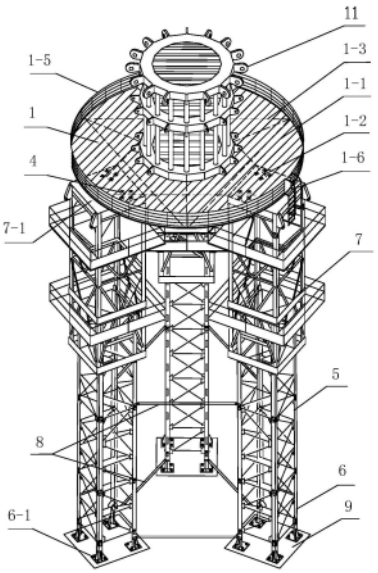
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系

(57)摘要

本实用新型涉及一种索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系，包括基础底座、塔吊机身和施工作业平台，特征在于：塔吊标准节上装有顶升系统和塔吊顶升套节，通过顶升系统和塔吊顶升套节安装塔吊标准节，塔吊顶升套节一侧上设有塔吊标准节引入口，塔吊顶升套节上端面固装有钢板固定盖；施工作业平台包括主梁、加强次梁和平台钢板，主梁呈正三角形布局，加强次梁包括两组呈正三角形内套式布局结构和一组3根通过三向连接机构对角连接结构，优点是：适用大型网状复杂的索穹顶结构，对称拉结安装方法可使中间受力构件平稳牢固，安全可靠；对于顶部施工作业平台的高程控制非常精准，尤其是对于大跨度悬空工程整体施工质量可起到至关重要的作用。



CN 219826061 U

1.一种索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,包括基础底座、呈三角形分布的三组塔吊机身和固定在塔吊机身顶部的施工作业平台,所述塔吊机身包括塔吊基础节、塔吊标准节和格构钢定位杆,所述塔吊基础节上通过紧固件固装多个从下往上依次竖向设置的塔吊标准节,在三组塔吊机身之间设有用于相互之间定位的格构钢定位杆,所述施工作业平台包括平台钢板、主梁、加强次梁和防护栏杆扶手,其特征在于:

所述塔吊标准节上装有顶升系统和塔吊顶升套节,并通过顶升系统和塔吊顶升套节安装用于增加塔吊机身高度的塔吊标准节,所述塔吊顶升套节一侧上设有塔吊标准节引入口,在塔吊顶升套节上端面固装有钢板固定盖;

所述施工作业平台的主梁呈正三角形布局,每根主梁分别搭设在塔吊顶升套节上端面的钢板固定盖上,所述加强次梁包括两组呈正三角形内套式布局结构和一组3根通过三向连接机构对角连接结构,所述主梁通过平台钢板紧固机构与设置在塔吊顶升套节上端面的钢板固定盖固定,所述平台钢板固装在加强次梁的上平面,在平台钢板周边设有防护栏杆扶手和攀爬扶梯,所述作业平台的中心位置设有用于安装索穹顶的中央拉环。

2.根据权利要求1所述的索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,其特征在于:所述两组加强次梁呈正三角形内套式布局,所述两组正三角形的加强次梁每个角分别搭装在主梁的各条边上,另一组通过三向连接机构对角连接的三根加强次梁其中一端相互固定连接,另一端与主梁的各边搭接固定,以形成六角星式的水平坚实稳固的受力结构体系。

3.根据权利要求1所述的索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,其特征在于:所述用于主梁和钢板固定盖固接的平台钢板紧固机构包括六角螺杆稳定机构和方板螺杆稳定机构。

4.根据权利要求3所述的索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,其特征在于:所述六角螺杆稳定机构包括上压环板、下压环板、垫片、圆钢压环和六角螺杆,所述六角螺杆上由下向上依次装有圆钢压环、下压环板和上压环板,所述圆钢压环、下压环板和上压环板通过六角螺母与钢板固定盖固定。

5.根据权利要求3所述的索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,其特征在于:所述方板螺杆稳定机构包括上压环板、下压环板、垫片、圆钢压环和方板螺杆,在方板螺杆上由下向上依次装有圆钢压环、下压环板和上压环板,所述圆钢压环、下压环板和上压环板通过六角螺母与钢板固定盖固定。

6.根据权利要求2所述的索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,其特征在于:还包括U型固定卡扣,所述U型固定卡扣包括矩形卡板、U型螺栓和紧固螺栓,所述U型螺栓两端部通过紧固螺栓固定,通过U型固定卡扣实施主梁和加强次梁的固接。

7.根据权利要求1所述的索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,其特征在于:所述三向连接机构包括分向连接钢板和高强螺栓,通过所述三向连接机构实施一组加强次梁的相互角对角固接。

索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系

技术领域

[0001] 本实用新型属于索穹顶独立构配件高空安装施工技术领域,特别是涉及一种索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系。

背景技术

[0002] 近年来,随着社会的发展和科技的进步,人们对于大跨度空间结构不断提出新的要求,这使得人们不得不创造出新的结构形式以满足当前社会的需求。在众多大跨度空间结构类型中,工程界学者们研发出一种全新型的结构形式---张拉整体索穹顶结构,此结构以其新颖的造型、巧妙的构思和经济的造价引起了世人的瞩目。此结构一经问世便迅速引起了学术界和工程界的高度关注。索穹顶结构凭借其无可比拟的结构形式优点,得到广泛应用。作为现代空间结构体系的佼佼者,它集新材料、新技术、新工艺和高效率于一身,并以其构造轻盈、造型别致、尺度宏伟受到了建筑师们的青睐;被誉为近现代世界空间结构技术的最高成就,代表了当今世界空间结构的发展水平,具有良好应用价值和发展前景。

[0003] 当然,随着优异建筑结构形式的诞生,也伴随着适当的高施工技艺来与其自身的建造施工工艺相匹配;特别是对于建筑行业体现更加明显,无论是材料、技术或者工艺等单方面或多方面的推陈出新,都会给建筑施工带来不小的挑战。而对于目前绳索模结构在建筑领域的快速发展,其发展形式种类繁多,由于其在空间造型方面灵活、多变,所以其拉结结构方式形式各异;但是现阶段应用在大跨度空间尺寸的建筑物或构筑物大多采用中间内拉环方式来完成其顶部结构布局,而对于通过内拉环将整个高空屋顶结构连接成统一整体的建筑结构而言,其内拉环与其向四周延伸的绳索安装质量是控制整体屋顶结构的重点;而内拉环所在的空间位置决定了后续绳索整体安装连接的质量和后续的施工难度。

[0004] 以某体育馆项目为依托,本工程总建筑面积17100㎡,屋顶为椭圆形的索穹顶模结构,该椭圆形结构体长轴102m,短轴82m,其顶部核心内拉环最低点悬空高度约为23米,内拉环为直径4m、高为5.08m的圆柱结构体,其荷载重量约为27吨,目前市场常规架体多为轻型薄壁钢管类型支架,此类架体结构轻便,连接安装简单,应用范围比较广,但是此类架体承载能力有限,高度调节灵活性相对较低,结合本工程现存施工状况,确顶市场现有的轻型薄壁钢管类型支架无法满足现场施工要求。因此经集团技术中心和项目技术部门共同研究决定,采用塔吊架体替代普通轻型薄壁钢管类型支架架体非常合理,首先因为塔吊架体本身支撑强度高;其次选材非常方便,有利于工期控制,特别是塔吊架体本身具备一定高度调节能力,非常适合本工程施工。

[0005] 当选用塔吊架体作为主要支撑受力结构体系时,在满足现场施工要求的情况下,经计算确定需要3座独立的塔吊架体且架体之间相对距离要控制在7至8米范围最为理想,这就使得塔吊架体之间的空隙跨度比较大,若要搭设能够承载27吨集中荷载的内拉环,则需要另行铺设连接于任意2座塔吊架体的横向加密受力构件,使其构成一个整体的受力体系,同时便于施工安装人员操作,需要在其横向加密构件顶部铺设一个安装作业平台,通过作业平台使内拉环得以精确安装到位。

实用新型内容

[0006] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系。

[0007] 本索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系适用于大型网状复杂的索穹顶结构，对称拉结安装方法可使中间受力构件平稳牢固，安全可靠。其工艺施工方法的直接出发点是综合利用现有的塔吊起重设备架体本身承载能力，以及其可以灵活调整高度的优势作为支撑架体来完成目前的施工需要。对于顶部施工作业平台的高程控制非常精准，通过塔吊机身自带升降系统的优势，可实现中央支撑塔架及施工作业平台综合体系具备2.8米范围内的高程控制，尤其是对于大跨度悬空工程整体施工质量可起到至关重要的作用。

[0008] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是：

[0009] 索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系，包括基础底座、呈三角形分布的三组塔吊机身和固定在塔吊机身顶部的施工作业平台，所述塔吊机身包括塔吊基础节、塔吊标准节和格构钢定位杆，所述塔吊基础节上通过紧固件固装多个从下往上依次竖向设置的塔吊标准节，在三组塔吊机身之间设有用于相互之间定位的格构钢定位杆，所述施工作业平台包括平台钢板、主梁、加强次梁和防护栏杆扶手，其特征在于：

[0010] 所述塔吊标准节上装有顶升系统和塔吊顶升套节，并通过顶升系统和塔吊顶升套节安装用于增加塔吊机身高度的塔吊标准节，所述塔吊顶升套节一侧上设有塔吊标准节引入口，在塔吊顶升套节上端面固装有钢板固定盖；

[0011] 所述施工作业平台的主梁呈正三角形布局，每根主梁分别搭设在塔吊顶升套节上端面的钢板固定盖上，所述加强次梁包括两组呈正三角形内套式布局结构和一组3根通过三向连接机构对角连接结构，所述主梁通过平台钢板紧固机构与设置在塔吊顶升套节上端面的钢板固定盖固定，所述平台钢板固装在加强次梁的上平面，在平台钢板周边设有防护栏杆扶手和攀爬扶梯，所述作业平台的中心位置设有用于安装索穹顶的中央拉环。

[0012] 本实用新型还可以采用如下技术方案：

[0013] 优选的，所述两组加强次梁呈正三角形内套式布局，所述两组正三角形的加强次梁每个角分别搭装在主梁的各条边上，另一组通过三向连接机构对角连接的三根加强次梁其中一端相互固定连接，另一端与主梁的各边搭接固定，以形成六角星式的水平坚实稳固的受力结构体系。

[0014] 优选的，所述用于主梁和钢板固定盖固接的平台钢板紧固机构包括六角螺杆稳定机构和方板螺杆稳定机构。

[0015] 优选的，所述六角螺杆稳定机构包括上压环板、下压环板、垫片、圆钢压环和六角螺杆，所述六角螺杆上由下向上依次装有圆钢压环、下压环板和上压环板，所述圆钢压环、下压环板和上压环板通过六角螺母与钢板固定盖固定。

[0016] 优选的，所述方板螺杆稳定机构包括上压环板、下压环板、垫片、圆钢压环和方板螺杆，在方板螺杆上由下向上依次装有圆钢压环、下压环板和上压环板，所述圆钢压环、下压环板和上压环板通过六角螺母与钢板固定盖固定。

[0017] 优选的，所述U型固定卡扣包括矩形卡板、U型螺栓和紧固螺栓，所述U型螺栓两端部通过紧固螺栓固定，通过U型固定卡扣实施主梁和加强次梁的固接。

[0018] 优选的，所述三向连接机构包括分向连接钢板和高强螺栓，通过所述三向连接机

构实施一组加强次梁的相互角对角固接。

[0019] 本实用新型具有的优点和积极效果是:由于本实用新型采用上述技术方案,即采用支撑结构主要以塔吊机身为主,其施工作业平台主要以工字钢主梁、方钢次梁及平台钢板构成;本实用新型的结构和施工方法的直接出发点是综合利用现有的塔吊起重设备架体本身承载能力,以及其可以灵活调整高度的优势作为支撑架体来完成现在的施工需要;且上述施工方法其优点也较为突出,比如选材方便,市场货源供应充足,其架体本身非常牢固,相同高度的架体搭设才用本结构和施工方法可以显著降低施工作业范围,不同的施工环境可根据设计的实际情况适当增减塔吊标准节数量来完成架体自身高度的需求。所述施工作业平台选择型钢建材铺设,主要是根据本项目的工程需要,由于塔吊架体之间相对距离要控制在7至8米,这就造成中间空隙跨度比较大,若要搭设能够承载27吨集中荷载的内拉环,需要另行铺设横向平铺加密受力构件。

[0020] 本实用新型采用三组塔吊机身作为支撑体系具有如下优势:首先,三座塔吊机身可通过同规格的格构钢定位杆使其按顺序依次连接形成统一的等边三角形支撑架体,且等边三角形本身极具稳固性,有利于提升该支撑架体的整体稳定性和施工作业安全。通过分析,其格构钢定位杆在支撑架体每升高20米做一次拉结即可满足其支撑架体的整体安全需要。所述施工作业平台选择3根工字钢分别搭设在3组塔吊顶升套节固定盖板上作为主梁,然后在其上层平铺一层由方钢组合成的等边三角形加密次梁,最后在其次梁上部平铺一层5mm后的型钢板材,周边外设一道安全钢管栏杆扶手使其达到安全施工作业条件。此外,首次应用塔吊机身作为高空作业施工平台的支撑基础,且采用三角形内嵌套加密方式,可大幅度提高施工作业平台安全牢靠性,减小施工作业平台因荷载产生的委曲变形。本技术方案选材方便,市场采购比较容易,特别是中央拉环支撑结构安拆过程简单,周转使用便捷,支撑架体占用面积小,承载能力强。

[0021] 本索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系适用于大型网状复杂的索穹顶结构,对称拉结安装方法可使中间受力构件平稳牢固,安全可靠。其工艺施工方法的直接出发点是综合利用现有的塔吊起重设备架体本身承载能力,以及其可以灵活调整高度的优势作为支撑架体来完成目前的施工需要。对于顶部施工作业平台的高程控制非常精准,通过塔吊机身自带升降系统的优势,可实现中央支撑塔架及施工作业平台综合体系具备2.8米范围内的高程控制,尤其是对于大跨度悬空工程整体施工质量可起到至关重要的作用。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型的整体结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型基座结构示意图;

[0024] 图3是本实用新型施工作业平台的俯视图;

[0025] 图4是图1中主梁、次梁与加强次梁固接结构示意图;

[0026] 图5是本实用新型U型固定卡扣的结构示意图;

[0027] 图6是本实用新型六角螺杆稳定机构的结构示意图;

[0028] 图7是本实用新型方板螺杆稳定机构的结构示意图;

[0029] 图8是本实用新型三向连接机构的结构示意图;

[0030] 图9是本实用新型在塔吊架体上加装塔吊标准节施工作业状态示意图。

[0031] 图中:1、施工作业平台;1-1、平台钢板;1-2、主梁;1-3、加强次梁、1-4、防护栏杆扶手;1-5、攀爬扶梯;2、三向连接机构;2-1、分向连接钢板;2-2、高强螺栓;3、U型固定卡扣;3-1、矩形卡板;3-2、U型螺栓;3-3、紧固螺栓;4、平台钢板紧固机构;4-1、六角螺杆稳定机构;4-2、方板螺杆稳定机构;4-3、上压环板;4-4、下压环板;4-5、垫片;4-6、圆钢压环;4-7、六角螺杆;4-8、方板螺杆;5、塔吊标准节;6、塔吊基础节;6-1、高强固定柱脚螺栓;7、塔吊顶升套节;7-1、钢板固定盖;7-2、引入口;8、格构钢定位杆;9、基础底座;10、顶升系统;11、内拉环。

具体实施方式

[0032] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0033] 请参阅图1-图9,

[0034] 索穹顶中央支撑塔架及作业平台综合体系,包括基础底座9、呈正三角形分布的三组塔吊机身和固定在塔吊机身顶部的施工作业平台1,所述塔吊机身包括塔吊基础节6、塔吊标准节5和格构钢定位杆8,所述塔吊基础节的机座9上通过紧固件固装多个从下往上依次竖向设置的塔吊标准节5,在固定塔吊基础节6时,应根据塔吊机身安置的位置,分别对高强固定柱脚螺栓6-1进行预埋,在预埋高强固定柱脚螺栓时,要保证高强固定柱脚螺栓预埋的垂直深度以及垂直偏差和外漏丝扣的长度,避免由于固定塔吊基础节底部不稳导致塔吊机身失稳造成不必要的工程事故。在三组塔吊机身之间设有用于相互之间定位的格构钢定位杆8,将格构钢连接杆分别与塔吊基础节两两相连固定,用以提高塔吊机身的整体稳定性,并为后期安装塔吊标准节做好准备。

[0035] 所述施工作业平台包括平台钢板1-1、主梁1-2、加强次梁1-3和防护栏杆扶手1-5。所述施工作业平台的主梁1-2采用工字钢制成,并呈正三角形布局,每根主梁分别搭设在塔吊顶升套节上端面的钢板固定盖7-1上,在正三角形布局的主梁上面固定搭接有三组方钢制做的加强次梁1-3,所述加强次梁包括两组呈正三角形内套式布局结构和一组3根通过三向连接机构对角相互固定连接结构。所述两组加强次梁呈正三角形内套式布局,该两组正三角形的加强次梁每个角分别通过U型固定卡扣3固定搭接在主梁的各条边上,另一组通过三向连接机构2对角连接的三根加强次梁其中一端相互固定连接,另一端与主梁的各边搭接固定,以形成六角星式的水平坚实稳固的受力结构体系。所述主梁通过平台钢板紧固机构4与设置在塔吊顶升套节上端面的钢板固定盖7-1固定,所述平台钢板1-1铺设固装在加强次梁的上平面,在平台钢板周边设有防护栏杆扶手1-5和攀爬扶梯1-6,所述作业平台的中心位置设有用于安装索穹顶的中央拉环11。

[0036] 所述塔吊标准节5上装有顶升系统10和塔吊顶升套节7,并通过顶升系统和塔吊顶升套节安装用于增加塔吊机身高度的塔吊标准节,所述塔吊顶升套节一侧上设有塔吊标准节引入口7-2,在塔吊顶升套节上端面固装有钢板固定盖7-1。

[0037] 具体所述,所述用于主梁和钢板固定盖固接的平台钢板紧固机构4包括六角螺杆稳定机构4-1和方板螺杆稳定机构4-2。

[0038] 具体所述,所述六角螺杆稳定机构4-1包括上压环板4-3、下压环板4-4、垫片4-5、圆钢压环4-6和六角螺杆4-7,所述六角螺杆上由下向上依次装有圆钢压环、下压环板和上

压环板，所述圆钢压环、下压环板和上压环板通过六角螺母与钢板固定盖7-1固定。

[0039] 具体所述，所述方板螺杆稳定机构4-2包括上压环板4-3、下压环板4-4、垫片4-5、圆钢压环4-6和方板螺杆4-8，在方板螺杆上由下向上依次装有圆钢压环、下压环板和上压环板，所述圆钢压环、下压环板和上压环板通过六角螺母与钢板固定盖固定。

[0040] 具体所述，所述U型固定卡扣3包括矩形卡板3-1、U型螺栓3-2和紧固螺栓3-1，所述U型螺栓两端部穿过矩形卡板，并通过紧固螺栓固定，通过U型固定卡扣实施主梁和加强次梁的固接。

[0041] 具体所述，所述三向连接机构2包括分向连接钢板2-1和高强螺栓2-2，所述分向连接钢板是由三根槽钢焊接构成，所述三根槽钢的一端相互焊接在一起，以构成相邻的两根槽钢之间具有120°夹角，然后再通过所述三向连接机构实施一组加强次梁的相互角对角的固接。

[0042] 本实用新型的工作原理为：

[0043] 1、预埋高强固定脚栓6-1，在基础底座9施工时，首先通过建筑图纸确定好内拉环垂直投影位置，再通过全站仪精准定位出内拉环投影中心点。通过内拉环投影中心点为基准点搭设支撑架体，为保证充当支撑架体的三座塔吊机身所受荷载尽可能均衡，提高支撑架体整体的稳定性，在搭设支撑架体时应将该支撑架体的整体中心位置与内拉环投影中心点重合。根据支撑架体架设的高度及即将在顶部安装的施工作业平台操作范围，进行计算，将3座充当支撑架体的塔吊机身分别围绕基准点呈等边三角形布置且使相邻的塔吊机身相距7至8米设置较为理想。然后根据塔吊机身安置的位置，分别对高强固定柱脚螺栓6-1进行预埋，在预埋高强固定柱脚螺栓时，要保证高强固定柱脚螺栓预埋的垂直深度大于40公分及垂直偏差±3毫米和外漏丝扣的长度保持在6.5公分以上，避免由于底部不稳导致塔吊架体失稳造成不必要的工程事故。

[0044] 2、安装固定塔吊基础节6，当高强固定柱脚螺栓预埋完成，且基础底座强度达到设计要求后，可根据工程需要先进行安装固定塔吊机身的塔吊基础节，同时检查塔吊基础节垂直度是否满足±3毫米及塔吊基础节四边标高是否统一，用以确定是否满足施工质量要求，若个别塔吊柱脚及预埋螺栓出现尺寸偏差过大，可适当通过增设柱脚垫片进行处理，使之达到塔吊基础节四边标高完全统一，保证塔吊基础节安装的整体施工质量满座施工要求。同时将格构钢定位杆8分别与塔吊基础节两两相连，即相邻的两个塔吊基础节通过格构钢定位杆相互连接固定，用以提高塔吊机身的整体稳定性，并可为后期安装塔吊标准节做好准备。

[0045] 3、安装塔吊标准节5，当施工作业平台1需要调节高度时，应将三组塔吊机身同步进行顶升，先在塔吊基础节6上通过汽车吊依次向上安装塔吊标准节5；当达到汽车吊最大起吊安装高度时，再通过汽车吊将塔吊顶升套节7安装到塔吊机身最上端的塔吊标准节上，当塔吊机身初步安装高度未达到预定施工作业平台的设定高度时，再将顶升系统10的液压千斤顶固定于塔吊机身最上端的塔吊标准节上，此时需使用外设独立塔吊、液压千斤顶与塔吊顶升套节配合将塔吊标准节通过塔吊顶升套节一侧的塔吊标准节引入口7-2牵引加装至塔吊机身最上部的塔吊标准节顶部。在加装塔吊标准节时，应提前将液压千斤顶两侧耳轴(或者吊钩)固定于倒数第一个塔吊标准节的支撑踏步(或标准节横梁)中，然后通过液压千斤顶推动塔吊顶升套节向上提升。当塔吊顶升套节提升高度满足安装塔吊标准节时停止

液压千斤顶的顶升操作，然后将塔吊标准节通过独立塔吊将其吊运至塔吊顶升套节一侧的塔吊标准节引入口7-2，此时再由安装工人将其通过牵引装置由塔吊顶升套节的塔吊标准节引入口处外侧牵引至塔吊顶升套节的内侧，然后再将加装的塔吊标准节四根立柱分别与原顶部的塔吊标准节上端的四根立柱逐一对齐，再通过使用特制的高强螺栓将其相对的四根立柱连接牢固。待安装质量检查合格后，缩回液压千斤顶活塞杆，使液压千斤顶底座的两侧耳轴(或吊钩)随着液压千斤顶活塞杆向上移动，待移动至已安装好的塔吊标准节支撑踏步上后，再次对液压千斤顶加压，使其继续顶升推动塔吊顶升套节向上移动，照此重复以上安装塔吊标准节的流程，这样可使塔吊机身能够有效提升至施工要求的高度。

[0046] 当塔吊机身达到施工要求的预定高度后，要将液压千斤顶的压力降至0压力，然后拆出液压千斤顶装置，最后将塔吊顶升套节顶部的固定端与已加装好的塔吊标准节顶端立杆通过高强螺栓固定连接。此时，为保证塔吊机身整体受力体系的使用安全，在距其塔吊基础节的第一组格构钢定位杆8每隔15至20米高度处加装一组格构钢定位杆，来实现加强固定，以此来保证该塔吊机身架体的整体稳定性。

[0047] 4、安装施工作业平台1，当3座塔吊机身高度顶升到施工要求标高后，即可实施搭建施工作业平台。首先利用外置塔吊将型号40a的3根工字钢制主梁1-2分别运送至塔吊顶升套节的顶部，并将其分别搭设在相邻的两座塔吊顶升套节上端面的钢板固定盖7-1上，使3根主梁整体呈正三角形态摆放，由安装人员通过平台钢板紧固机构4分别将3根主梁固定在钢板固定盖上。所述平台钢板紧固机构包括六角螺杆稳定机构4-1和方板螺杆稳定机构4-2；所述六角螺杆稳定机构适用于在钢板固定盖上采取打孔的方式将3根主梁分别进行固定，所述方板螺杆稳定机构适用于在钢板固定盖上焊接的方式将3根主梁分别进行固定。当采用打孔方式固定时可按图6的结构形式，将六角螺杆4-7通过在钢板固定盖上施打的正圆孔实施主梁固定；首先将垫片4-5套于六角螺杆4-7，然后将六角螺杆4-7通过在钢板固定盖7-1上所施打的孔洞由下至上穿出，再将下压环板4-4、上压环板4-3和垫片4-5分别套于六角螺栓4-7上，之后再将圆钢压环4-6穿插于下压环板4-4和上压环板4-3之间，同时圆钢压环4-6扣紧工字钢主梁下部翼缘，最后再拧紧螺母，使工字钢主梁得以牢靠稳固于钢板固定盖上。

[0048] 而当采用焊接固定时可采用图7的结构形式，将方板螺杆底部直接满焊到钢板固定盖上实施主梁固定；首先将方板螺杆4-8的方板与钢板固定盖7-1满焊连接，再将上压环板和垫片4-5一次套入方板螺杆4-8上，之后再将圆钢压环4-6穿插于上压环板4-3的下部，同时圆钢压环4-6扣紧工字钢主梁下部翼缘，最后再拧紧螺母，使工字钢主梁得以牢靠稳固于钢板固定盖上。

[0049] 当主梁固定安装完成后，需在3根主梁上面再固定搭接三组加强次梁以提高水平受力杆件的整体密度，所述三组加强次梁包括两组呈正三角形式内套式布局和一组通过三向连接机构端对端相互固定连接结构。先将两组加强次梁的每个角分别通过U型固定卡扣3分别搭接固定在主梁的各条边上，两组加强次梁布局方式为，将2个边长不同的正三角形首先通过各自的中心点重合，再使其各角与各角同向，各边与各边相对。同时通过三向连接机构2将另一组三根加强次梁的一端部相互固接，另一端分别与主梁的角部固接，这样可提高加强次梁整体承受荷载的稳定能力，为后期铺设平台钢板施工提供技术基础、安全保障，最终将主梁与加强次梁有效连接，形成六角星样式的水平受力结构体系。当主梁和加强次梁

固装后，需要安装人员在主梁和加强次梁的顶部满铺平台钢板1-1和防护栏杆扶手1-5，在塔吊机身留置上人的攀爬扶梯1-6便于施工作业人员通行。

[0050] 5、拼装内拉环11：由于内拉环整体荷载太大，无法整体运送至施工作业平台顶，因此需将内拉环分解成多个组成部分，分批运送至作业平台顶部，然后由技术人员根据施工图纸逐一焊接组装。从而实现将重荷载的内拉环提升到高空位置在于屋面绳索结构的连接安装施工。其中之所以步骤，4完成后再实施步骤5，主要特点是先将塔吊架体的施工作业平台提升至终点或临近终点的标高，再搭建施工作业平台，然后在高空平台上重新组装内拉环，此施工顺序主要是减轻塔吊机身顶升过程的施工难度和顶升系统的压力。由于所述塔吊架体的支撑平台本身具备自动升降功能，所以此施工顺序也可以将步骤4和步骤5倒置施工。在相对塔吊支撑架体标高较低时先搭建施工作业平台，再组装内拉环，最后通过此塔吊支撑体系本身升降功能的特点，3座塔吊机身随同施工作业平台同时同步整体提升，直至达到施工所需高度时为止。此施工方法可避免技术人员高空作业安装时的危险，但也相应增加塔吊架体整体提升安装作业的困难，所以具体实施方式要根据现场实际情况来选择。

[0051] 本实用新型附图中描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

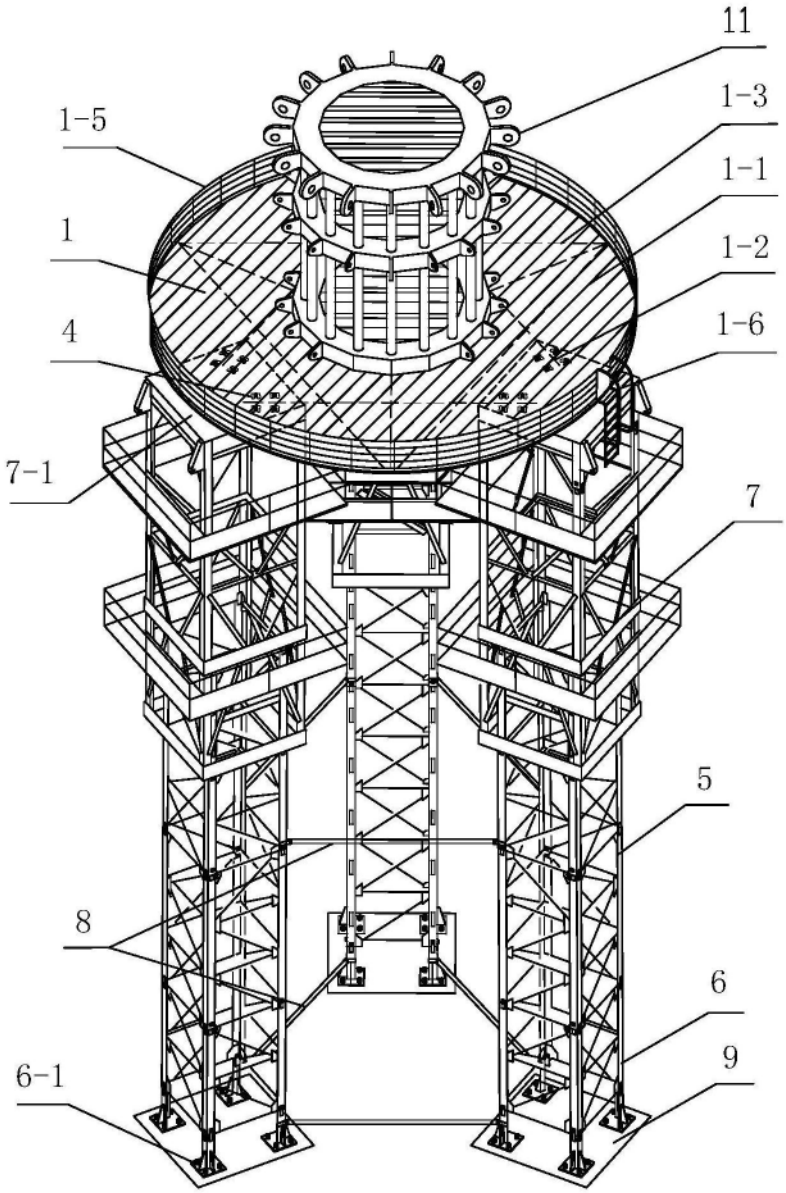


图1

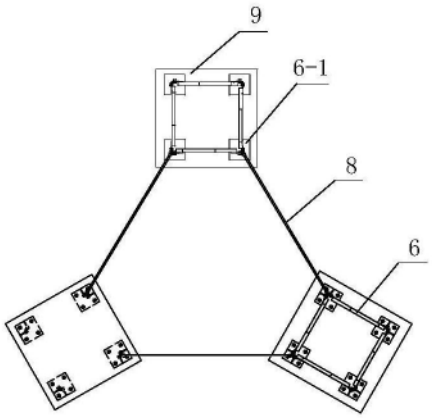


图2

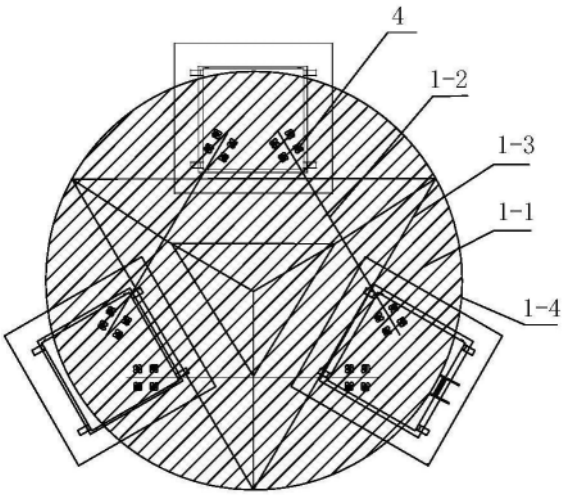


图3

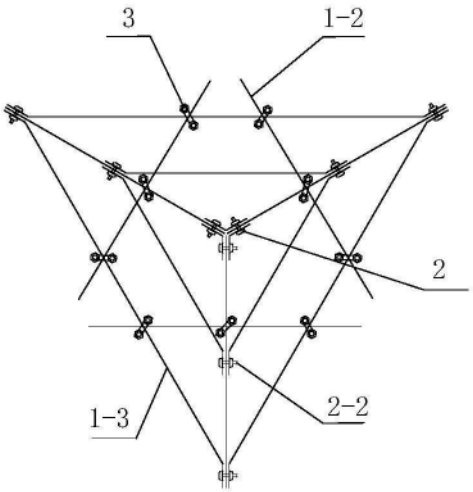


图4

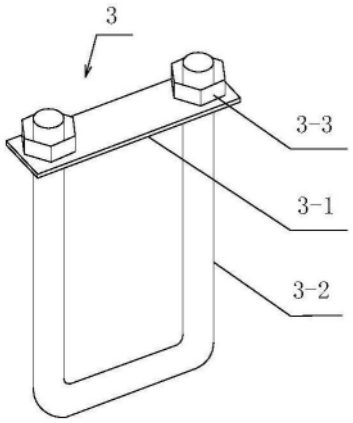


图5

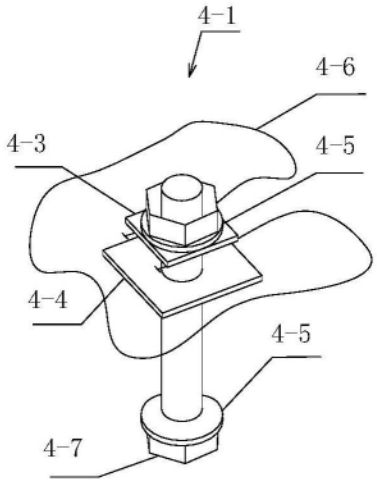


图6

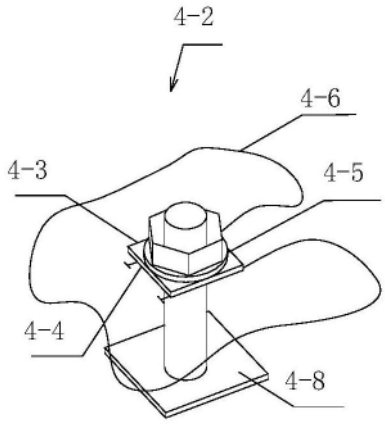


图7

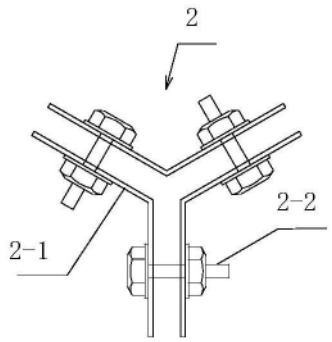


图8

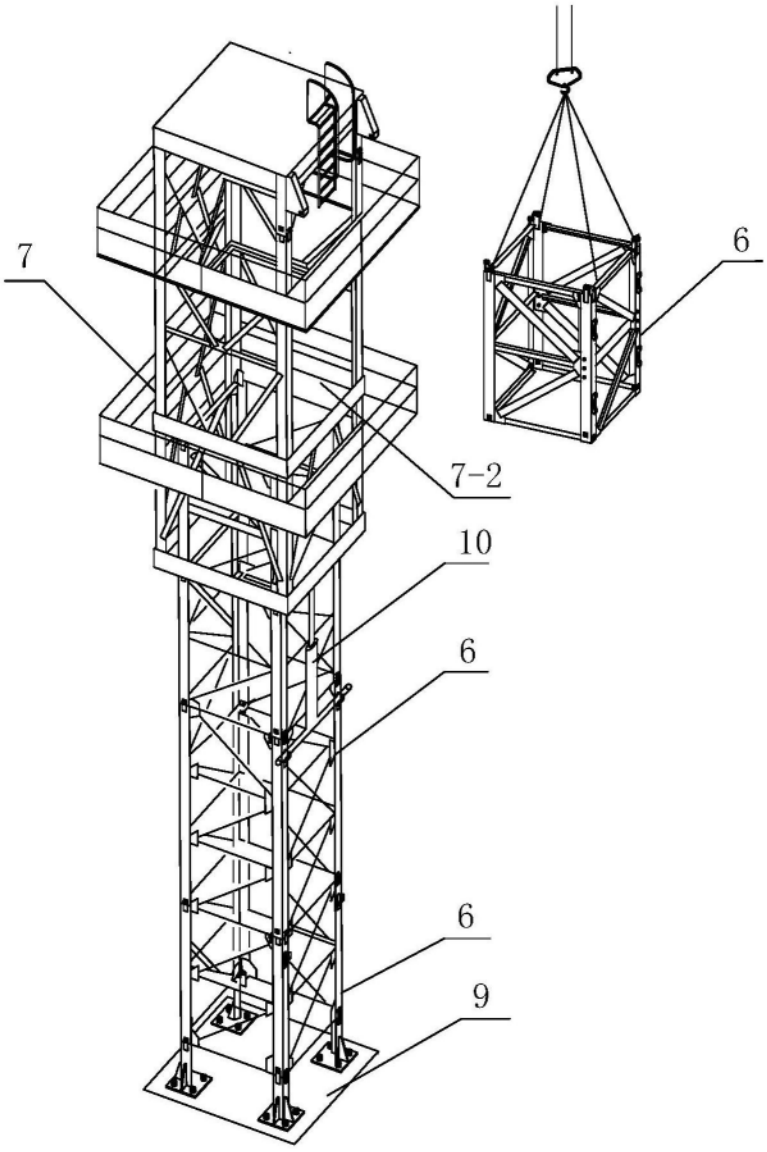


图9