



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114892813 A

(43) 申请公布日 2022.08.12

(21) 申请号 202210536558.6

E04B 1/19 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.17

E04B 1/58 (2006.01)

(71) 申请人 中建二局第三建筑工程有限公司

E04B 7/10 (2006.01)

地址 100070 北京市丰台区海鹰路6号院30
号楼

E04G 21/14 (2006.01)

E04G 21/16 (2006.01)

(72) 发明人 李明科 韩友强 薛恒岩 乔广宇
曹凤新 杜焕宇 周彦春 赵华颖
刘学帅 杨海龙 李里 刘玉峰
姜锐杰 陈小茹 温泽坤 郑颖
房世鹏 李伟伟

(74) 专利代理机构 北京恒和顿知识产权代理有
限公司 11014

专利代理人 魏骞

(51) Int.Cl.

E04B 1/342 (2006.01)

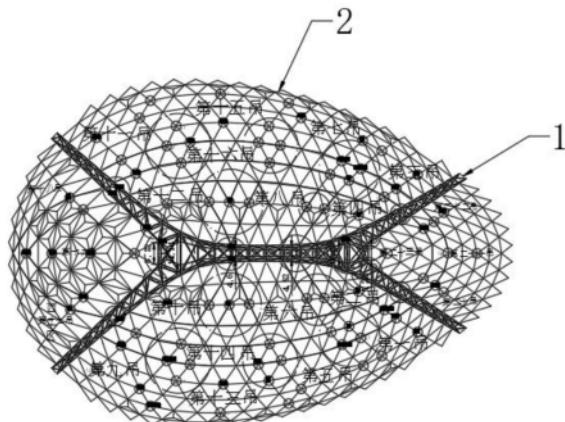
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方
法

(57) 摘要

本发明提供一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法，涉及大跨度建筑领域。所述一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法包括主拱桁架，所述主拱桁架上安装连接有单层网壳，所述主拱桁架安装完毕后安装单层网壳，所述主拱桁架嵌补杆件焊接通过主拱桁架的内马道设施进行嵌补杆件的焊接。本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法通过将主拱桁架与单层网壳各自分化为多个模块，利用组件拼装、分块吊装与嵌补杆件安装的组合方式快捷的实现拼装，后直接利用吊装设备辅助其完成整体的施工安装，使整体大跨度建筑结构能够快速且稳定牢固的完成施工，有效的缩短了施工时间，也能够极大的保证施工建筑的稳定性良好。



1.一种大跨度建筑主体支撑钢结构,其特征在于,包括:

主拱桁架(1),所述主拱桁架(1)的跨度为150~160米,所述主拱桁架(1)上安装连接有单层网壳(2),所述单层网壳(2)的跨度为190~200米,所述主拱桁架(1)安装完毕后安装单层网壳(2),所述主拱桁架(1)嵌补杆件焊接通过主拱桁架(1)的内马道设施进行嵌补杆件的焊接。

2.根据权利要求1所述的一种大跨度建筑主体支撑钢结构,其特征在于,所述主拱桁架(1)的施工采用地面立式拼装、分段吊装与嵌补安装的两边安装中间合拢的方式进行安装;所述单层网壳(2)采用小单元模块化拼装、分块吊装与嵌补杆件的安装方式进行安装。

3.根据权利要求1所述的一种大跨度建筑主体支撑钢结构,其特征在于,所述主拱桁架(1)分为11个分段,所述单层网壳(2)分为4个大区23个吊装单元;所述主拱桁架(1)与单层网壳(2)均采用25吨汽车吊进行拼装;所述主拱吊装(1)采用400吨履带吊吊装11个单元,吊装安装方式采用先两边后中间的施工方法由下而上逐步施工,最后在中间段合拢安装;所述单层网壳(2)采用500吨履带吊分块安装方式进行;所述嵌补杆件采用25t、50t、130t汽车吊安装。

4.根据权利要求3所述的一种大跨度建筑主体支撑钢结构,其特征在于,所述主拱桁架(1)的分块单元以及单层网壳(2)的分块单元采用吊带绑扎、钢丝绳吊装的方式进行吊装,根据吊装重量选择不同吊索具。

5.根据权利要求3所述的一种大跨度建筑主体支撑钢结构,其特征在于,在吊装安装前,充分分析现场施工作业条件,需要对履带吊行走路线、构件拼装场地、材料堆场、外场中转场地进行单独处理。

6.根据权利要求3所述的一种大跨度建筑主体支撑钢结构,其特征在于,所述主拱桁架(1)及单层网壳(2)的安装,在场内设置标准节安装胎架,安装胎架使用60、40塔塔吊标准节作为主要承载单元;所述主拱桁架(1)及单层网壳(2)的支撑体系计117组,分别在地下室顶板24组、源地二层底板4组、源地五层底板1组、源地六层底板5组、源地屋面层底板3组,此区域临时支撑加固采取同心回顶,根据模型放样,调整胎架底部平台位置,将平台坐落在土建梁及土建柱的位置,针对梁进行同心回顶加固。

7.根据权利要求3所述的一种大跨度建筑主体支撑钢结构,其特征在于,所述主拱桁架(1)及单层网壳(2)采用卧拼方式进行拼装,拼装使用型钢作为拼装胎架,上方设置定位刀板用于杆件定位,优先进行铸钢件定位,之后依次由上至下完成结构拼装,拼装完成复核无误后进行由上至下的焊接作业。

8.一种大跨度建筑主体支撑钢结构的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,首先根据主拱桁架(1)与单层网壳(2)的参数,对吊装设备进行选择,并对吊装工况进行分析;

S2,根据吊装重量选择不同吊索具,对绑扎吊装的数值进行计算,对吊耳吊装的数值进行计算,根据吊装荷载进行吊装卡环选择;

S3,充分分析现场施工的作业条件,对履带吊行走路线、构件拼装场地、材料堆场、外场中转场地进行单独处理;

S4,对于主拱桁架(1)及单层网壳(2)安装临时设施,对主拱桁架(1)及单层网壳(2)的胎架进行拼装,布置主拱桁架(1)与单层网壳(2)的安装胎架,调整胎架底部平台位置,将平

台尽量坐落在土建梁及土建柱的位置,如不能落在混凝土柱的位置,针对梁板进行同心回顶加固;

S5,主拱桁架(1)及单层网壳(2)吊装就位后,针对性采取防倾覆措施;

S6,采用卧拼方式对主拱桁架(1)及单层网壳(2)依次由上至下完成结构拼装,拼装完成复核无误后进行由上至下的焊接作业;

S7,吊装前进行安全检查准备,随后吊车驶入主拱桁架(1)、单层网壳(2)的起吊站位点,对主拱桁架(1)、单层网壳(2)进行试吊,对主拱桁架(1)、单层网壳(2)进行吊装,主拱桁架(1)、单层网壳(2)就位后,对其进行校正加固,吊装嵌补杆件就位施工,对主拱桁架(1)、单层网壳(2)进行合拢段施工,对主拱桁架(1)、单层网壳(2)进行现场焊接;

S8,全部结构完成后,采用刀板分级切割卸载的方式对支撑柱进行卸载。

一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大跨度建筑领域,尤其涉及一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法。

背景技术

[0002] 大跨度建筑通常是指跨度在30m以上的建筑,我国现行钢结构规范规定跨度60m以上的结构为大跨度结构。主要用于民用建筑的影剧院、体育场馆、展览馆、大会堂、航空港以及其他大型公共建筑。在工业建筑中则主要用于飞机装配车间、飞机库和其他大跨度厂房。大跨度建筑结构包括网架结构、网壳结构、悬索结构、桁架结构、膜结构、薄壳结构等基本空间结构及各类组合空间结构。

[0003] 现有的大跨度建筑主体支撑钢结构的施工过程中,由于大多数的大跨度建筑主体中钢结构会与膜结构或土建专业有一些冲突,不能很好的在施工过程中协调好各专业的交叉工作,难以保证施工配合流畅进行,从而直接导致施工进度较慢,影响建筑施工工期,且难以保证施工建筑足够牢固。

[0004] 因此,有必要提供一种新的大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法解决上述技术问题。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法。

[0006] 本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构包括:主拱桁架,所述主拱桁架的跨度为150~160米,所述主拱桁架上安装连接有单层网壳,所述单层网壳的跨度为190~200米,所述主拱桁架安装完毕后安装单层网壳,所述主拱桁架嵌补杆件焊接通过主拱桁架的内马道设施进行嵌补杆件的焊接。

[0007] 优选的,所述主拱桁架的施工采用地面立式拼装、分段吊装与嵌补安装的两边安装中间合拢的方式进行安装;所述单层网壳采用小单元模块化拼装、分块吊装与嵌补杆件的安装方式进行安装。

[0008] 优选的,所述主拱桁架分为11个分段,所述单层网壳分为4个大区23个吊装单元;所述主拱桁架与单层网壳均采用25吨汽车吊进行拼装;所述主拱吊装采用400吨履带吊吊装11个单元,吊装安装方式采用先两边后中间的施工方法由下而上逐步施工,最后在中间段合拢安装;所述单层网壳采用500吨履带吊分块安装方式进行;所述嵌补杆件采用25t、50t、130t汽车吊安装。

[0009] 优选的,所述主拱桁架的分块单元以及单层网壳的分块单元采用吊带绑扎、钢丝绳吊装的方式进行吊装,根据吊装重量选择不同吊索具。

[0010] 优选的,在吊装安装前,充分分析现场施工作业条件,需要对履带吊行走路线、构件拼装场地、材料堆场、外场中转场地进行单独处理。

[0011] 优选的,所述主拱桁架及单层网壳的安装,在场内设置标准节安装胎架,安装胎架

使用60、40塔塔吊标准节作为主要承载单元；所述主拱桁架及单层网壳的支撑体系计117组，分别在地下室顶板24组、源地二层底板4组、源地五层底板1组、源地六层底板5组、源地屋面层底板3组，此区域临时支撑加固采取同心回顶，根据模型放样，调整胎架底部平台位置，将平台尽量坐落在土建梁及土建柱的位置，如不能落在混凝土柱的位置，针对梁板进行同心回顶加固。

[0012] 优选的，所述主拱桁架及单层网壳采用卧拼方式进行拼装，拼装使用型钢作为拼装胎架，上方设置定位刀板用于杆件定位，优先进行铸钢件定位，之后依次由上至下完成结构拼装，拼装完成复核无误后进行由上至下的焊接作业。

[0013] 为实现上述发明目的，本发明还提供一种大跨度建筑主体支撑钢结构的施工方法，包括如下步骤：

[0014] S1，首先根据主拱桁架与单层网壳的参数，对吊装设备进行选择，并对吊装工况进行分析；

[0015] S2，根据吊装重量选择不同吊索具，对绑扎吊装的数值进行计算，对吊耳吊装的数值进行计算，根据吊装荷载进行吊装卡环选择；

[0016] S3，充分分析现场施工的作业条件，对履带吊行走路线、构件拼装场地、材料堆场、外场中转场地进行单独处理；

[0017] S4，对于主拱桁架及单层网壳安装临时设施，对主拱桁架及单层网壳的胎架进行拼装，布置主拱桁架与单层网壳的安装胎架，调整胎架底部平台位置，将平台坐落在土建梁及土建柱的位置，针对梁板进行同心回顶加固；

[0018] S5，主拱桁架及单层网壳吊装就位后，针对性采取防倾覆措施；

[0019] S6，采用卧拼方式对主拱桁架及单层网壳依次由上至下完成结构拼装，拼装完成复核无误后进行由上至下的焊接作业；

[0020] S7，吊装前进行安全检查准备，随后吊车驶入主拱桁架、单层网壳的起吊站位点，对主拱桁架、单层网壳进行试吊，对主拱桁架、单层网壳进行吊装，主拱桁架、单层网壳就位后，对其进行校正加固，吊装嵌补杆件就位施工，对主拱桁架、单层网壳进行合拢段施工，对主拱桁架、单层网壳进行现场焊接；

[0021] S8，全部结构完成后，采用刀板分级切割卸载的方式对支撑柱进行卸载。

[0022] 与相关技术相比较，本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法具有如下有益效果：

[0023] 本发明提供一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法，通过将主拱桁架与单层网壳各自分化为多个模块，利用组件拼装、分块吊装与嵌补杆件安装的组合方式快捷的实现拼装，后直接利用吊装设备辅助其完成整体的施工安装，能够在施工过程中协调好各专业的交叉工作，使整体大跨度建筑结构能够快速且稳定牢固的完成施工，有效的缩短了施工时间，也能够极大的保证施工建筑的稳定性良好。

附图说明

[0024] 图1为本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构的一种较佳实施例的结构示意图；

[0025] 图2为本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构的一种较佳实施例的主拱桁

架的支撑架的结构示意图；

[0026] 图3为本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构的一种较佳实施例的单层网壳的支撑架的结构示意图；

[0027] 图4为本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构的一种较佳实施例的嵌补杆件平面图。

[0028] 图中标号：1、主拱桁架；2、单层网壳。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步说明。

[0030] 请结合参阅图1至图4，一种大跨度建筑主体支撑钢结构包括：主拱桁架1，主拱桁架1的跨度为150～160米，主拱桁架1上安装连接有单层网壳2，单层网壳2的跨度为190～200米，主拱桁架1安装完毕后安装单层网壳2，主拱桁架1嵌补杆件焊接通过主拱桁架1的内马道设施进行嵌补杆件的焊接。

[0031] 在具体实施过程中，如图1所示，主拱桁架1的施工采用地面立式拼装、分段吊装与嵌补安装的两边安装中间合拢的方式进行安装；单层网壳2采用小单元模块化拼装、分块吊装与嵌补杆件的安装方式进行安装。

[0032] 需要说明的是：主拱桁架1施工采用地面立式拼装+分段吊装+嵌补安装两边安装中间合拢的方式，实现主拱桁架1方便在地面进行快捷行拼装；

[0033] 单层网壳2采用小单元模块化拼装+分块吊装+嵌补杆件安装模式进行，根据吊车性能结构特点进行优化分析，南北分区对称安装，东西区单独安装，使拼装过程有序快捷。

[0034] 参考图1所示，主拱桁架1分为11个分段，单层网壳2分为4个大区23个吊装单元；主拱桁架1与单层网壳2均采用25吨汽车吊进行拼装；主拱吊装1采用400吨履带吊吊装11个单元，吊装安装方式采用先两边后中间的施工方法由下而上逐步施工，最后在中间段合拢安装；单层网壳2采用500吨履带吊分块安装方式进行；嵌补杆件采用25t、50t、130t汽车吊安装。

[0035] 需要说明的是：根据结构形式和吊车性能，采用25吨汽车吊进行拼装对主拱桁架1与单层网壳2进行拼装；

[0036] 采用400吨履带吊吊装11个单元，完成主拱吊装1的施工安装；

[0037] 采用400吨汽车吊吊分块安装方式进行，完成对单层网壳2的施工安装采用25t、50t、130t汽车吊对嵌补杆件进行安装。

[0038] 参考图1所示，主拱桁架1的分块单元以及单层网壳2的分块单元采用吊带绑扎、钢丝绳吊装的方式进行吊装，根据吊装重量选择不同吊索具。

[0039] 需要说明的是：绑扎吊装计算中的折减系数取值根据《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ276要求，

[0040] 绑扎节点位置折减系数： $Z_1 = 0.9$

[0041] 计算公式

[0042] 按 60° 吊装角度计算，采用绑扎吊装，单根吊索荷载大小为：

$$[0043] F = K_1 * K_2 * \frac{G}{B \sin 60^\circ}$$

[0044] 其中：

[0045] K1——动载系数,取值1.1

[0046] K2——荷载不均衡系数,取值1.1

[0047] G——网壳重量,t

[0048] B——吊装带数量;

[0049] 吊耳吊装计算中的按60°吊装角度计算,采用耳板连接,单根吊索荷载大小为:

$$[0050] F = K1 * K2 * \frac{G}{B \sin 60^\circ}$$

[0051] 其中:

[0052] K1——动载系数,取值1.1

[0053] K2——荷载不均衡系数,取值1.1

[0054] G——网壳重量,t

[0055] B——吊索数量;

[0056] 需要根据吊装荷载进行吊装卡环选择。

[0057] 参考图1所示,在吊装安装前,充分分析现场施工作业条件,需要对履带吊行走路线、构件拼装场地、材料堆场、外场中转场地进行单独处理。

[0058] 需要说明的是:履带吊站位,采用压实+碎石/砖渣+路基箱的方式,为保障吊装作业安全,履带吊行驶路线场地平整且需在对履带吊涉及场地进行二次压实,压实系数不小于0.95,压实后,铺设400mm厚度碎石/砖渣并压实,压实强度需要不小于180KPa。若不满足履带吊行驶及站位吊装要求上方需铺设路基箱。路基箱使用过程,每个履带吊配备20块大型路基箱,安装过程进行周转使用。履带吊路基箱周转使用50t汽车吊配合;

[0059] 构件拼装区,采用压实+硬化的方式,在履带吊就位位置,增设路基箱,以减小压强,确保作业过程中的吊装安全。拼装场地外围设置标准化硬定型防护。构件拼装场地均需进行C25混凝土硬化,硬化厚度200mm。硬化后进行定期养护,待强度达到85%后进行上部的拼装作业;

[0060] 材料堆场,采用压实+石子+排水设施的方式,材料堆场设置在拼装场地外侧,使用时需对地基进行处理。首先利用挖机进行场地平整。平整完成后压实,压实系数不小于0.95。完成压实后在其上方铺设400mm厚度石子。构件堆场外围设置标准化硬定型防护;

[0061] 外场中转场地,采用压实+砖渣+石子+枕木的方式。

[0062] 参考图2和图3所示,主拱桁架1及单层网壳2的安装,在场内设置标准节安装胎架,安装胎架使用60、40塔塔吊标准节作为主要承载单元;主拱桁架1及单层网壳2的支撑体系计117组,分别在地下室顶板24组、源地二层底板4组、源地五层底板1组、源地六层底板5组、源地屋面层底板3组,此区域临时支撑加固采取同心回顶,根据模型放样,调整胎架底部平台位置,将平台尽量坐落在土建梁及土建柱的位置,如不能落在混凝土柱的位置,针对梁板进行同心回顶加固。

[0063] 需要说明的是:主拱桁架1及单层网壳2安装胎架在楼板位置处固定形式是在混凝土楼板上方搭设支撑架,楼板承载力不足位置进行回顶处理,在楼板上放样出支撑底座安装位置及混凝土梁位置,混凝土梁位置铺设型钢梁并使用膨胀螺栓固定,再将支撑底座搭设在型钢上并与其焊接,安装完成后组立标准节及顶部平台,组立完成支撑架需搭设侧向

支撑,转换底座及侧向支撑采用M16膨胀螺栓进行固定,膨胀螺栓施工时,使用M20钻头打孔,严格按照说明书要求控制打孔深度。并在支撑架顶部拉设缆风绳(Φ14钢丝绳)进行固定,钢丝绳与劲性钢骨柱连接位置需垫设木方防止钢丝绳发生滑动;

- [0064] 当出现工况一时,主拱对应的支撑未落在桩基上时,需要增加四根桩;
- [0065] 当出现工况二时,网壳拱对应的支撑未在桩基上时,需要增加一根桩;
- [0066] 当安装胎架基础位置不在现有桩位上时,需要另加桩;
- [0067] 安装胎架未预留埋板处理方式如下:
 - [0068] 安装胎架底座与楼板使用植筋固定,长向的型钢在其端部及中间位置各设置4个植筋孔,在短向的型钢端部设置4个植筋孔,植筋孔的间距为200mm,植筋按照规范要求施工,植筋使用钢筋型号为直径16mm;
 - [0069] 主拱桁架1安装胎架布置方式是根据施工顺序及施工方法划分,将主拱划分为13个区,设置30组安装胎架,上部搭设桁架支撑平台,用于支撑架之间的连接固定,顶部放置刀板立柱,用于后期卸载,标准节搭设至2/3位置处设置四道缆风绳(Φ14),缆风绳场心位置采用预埋拉结点或在混凝土结构上打锚栓进行固定,缆风绳与地面夹角不大于60°,安装胎架之间连接采用型钢焊接组装成连系桁架进行连接,部分安装胎架连接选用200*200*8*12型钢,标准节连接采用型钢200*200*8*12和L63*5;
 - [0070] 网壳安装胎架布置方式是根据施工顺序及施工方法划分,将网壳划分为23个区,共设置87组安装胎架,安装胎架之间使用型钢或贝雷架进行固定连接,上部搭设桁架支撑平台,顶部放置刀板立柱,用于后期卸载,标准节搭设至2/3位置处设置四道缆风绳(Φ14),缆风绳底部与地锚固定,缆风绳与地面夹角不大于60°,安装胎架间距小于等于10m时,安装胎架之间连接采用型钢焊接组装成连系桁架进行连接。连部分安装胎架连接选用200*200*8*12型钢。标准节连接采用型钢200*200*8*12和L63*5;
 - [0071] 地下室回顶加固措施是底部平台采用材质为Q355 H300*300*10*15H型钢,其中底座平台2采用H400*40013*21H型钢制作,回顶措施材质为Q355B的Φ299*10圆管,顶板、底板及十字钢板板厚均为20mm,底部加强肋板厚10mm,十字钢板板高度500mm,调节端最大高度350mm,安装时,将调节端与底部通过千斤顶回顶固定端,是固定端钢板与混凝土梁紧密贴实后,十字钢板与圆管预留槽口焊接固定,焊接长度不小于150mm;
 - [0072] 主拱桁架1及单层网壳2的支撑防倾覆措施是主拱桁架1及单层网壳2安装前需搭设安装胎架,两侧分别布置两道缆风绳固定,缆风绳预埋拉结点或在混凝土结构上打锚栓固定进行固定。主拱桁架及单层网壳高空拼装时,部分安装胎架连接选用200*200*8*12型钢。标准节连接采用型钢200*200*8*12和L63*5,就位后及时与网架进行段焊固定,并拉设缆风绳,形成稳定体系。
 - [0073] 标准节搭设至2/3位置处设置四道缆风绳(Φ14),缆风绳场心位置采用预埋拉结点或在混凝土结构上打锚栓固定进行固定。
 - [0074] 参考图1和图4所示,主拱桁架1及单层网壳2采用卧拼方式进行拼装,拼装使用型钢作为拼装胎架,上方设置定位刀板用于杆件定位,优先进行铸钢件定位,之后依次由上至下完成结构拼装,拼装完成复核无误后进行由上至下的焊接作业。
 - [0075] 需要说明的是:主拱桁架1单元拼装是地面拼装胎架布置、下弦杆件定位、下弦杆定位、上弦杆及立杆定位、下弦斜腹杆定位、上弦斜腹杆定位、上弦顶部杆件定位、上弦顶部

斜腹杆定位(拼装完成)；

[0076] 单层网壳2单元拼装是地面拼装胎架布置、铸钢三角定位、连接三角铸钢件横杆形成平面三角体系、铸钢件定位、以中心三角为定位向外定位相邻的铸钢件、连接外圈铸钢件的横杆、定位最外圈铸钢件并连接横杆、连接外圈铸钢件的横杆、安装内部剩余杆件(拼装完成)；

[0077] 主拱桁架1及单层网壳2进行试吊后方可进行吊装；

[0078] 主拱桁架1及单层网壳2主要采用临时加固固定，在加固前利用全站仪或铅垂测量桁架垂直度是否满足要求，利用两侧揽风绳进行微调，校正无误后立即进行点焊加固，点焊焊缝长度 $\geq 30\text{mm}$ ，间距 $\leq 100\text{mm}$ ，点焊固定后，需要将连接的杆件打底填充 $1/2$ 后方可摘钩。构件摘钩后，作业人员立即对连接顶节点进行焊接加固，按照焊缝等级、焊接要求进行永久性固定连接，每安装完成一块单元，随即进行校核、焊接、严禁在所有节点全部焊接未完成的情况下，吊装下一主拱桁架1或者网壳单元2。

[0079] 本发明还提供一种降水井施工装置的施工方法，包括如下步骤：

[0080] S1，首先根据主拱桁架1与单层网壳2的参数，对吊装设备进行选择，并对吊装工况进行分析；

[0081] S2，根据吊装重量选择不同吊索具，对绑扎吊装的数值进行计算，对吊耳吊装的数值进行计算，根据吊装荷载进行吊装卡环选择；

[0082] S3，充分分析现场施工的作业条件，对履带吊行走路线、构件拼装场地、材料堆场、外场中转场地进行单独处理；

[0083] S4，对于主拱桁架1及单层网壳2安装临时设施，对主拱桁架1及单层网壳2的胎架进行拼装，布置主拱桁架1与单层网壳2的安装胎架，调整胎架底部平台位置，将平台坐落在土建梁及土建柱的位置，针对梁进行同心回顶加固；

[0084] S5，主拱桁架1及单层网壳2吊装就位后，针对性采取防倾覆措施；

[0085] S6，采用卧拼方式对主拱桁架1及单层网壳2依次由上至下完成结构拼装，拼装完成复核无误后进行由上至下的焊接作业；

[0086] S7，吊装前进行安全检查准备，随后吊车驶入主拱桁架1、单层网壳2的起吊站位点，对主拱桁架1、单层网壳2进行试吊，对主拱桁架1、单层网壳2进行吊装，主拱桁架1、单层网壳2就位后，对其进行校正加固，吊装嵌补杆件就位施工，对主拱桁架1、单层网壳2进行合拢段施工，对主拱桁架1、单层网壳2进行现场焊接；

[0087] S8，全部结构完成后，采用刀板分级切割卸载的方式对支撑柱进行卸载。

[0088] 本发明提供的一种大跨度建筑主体支撑钢结构及施工方法的工作原理如下：首先根据主拱桁架1与单层网壳2的参数，对吊装设备进行选择，并对吊装工况进行分析，对于主拱桁架1部分，利用25吨、50吨汽车吊在地面拼装成11段小单元，利用400t履带吊装11个单元，吊装安装方式采用先两边后中间的施工方法，由下而上逐步施工，最后在中间段合拢安装；单层网壳2采用400吨履带吊吊分块安装方式进行。

[0089] 充分分析现场施工作业条件，需要对履带吊行走路线、构件拼装场地、材料堆场、外场中转场地等进行单独处理；对履带吊涉及场地进行二次压实，压实后，铺设400mm厚度碎石/砖渣并压实；构件拼装场地外围均需进行C25混凝土硬化，硬化厚度200mm，硬化后进行定期养护，待强度达到85%后进行上部的拼装作业；首先利用挖机对材料堆场进行场地

平整,平整完成后压实,完成压实后在其上方铺设400mm厚度石子;。

[0090] 对于主拱桁架1及单层网壳2的胎架进行拼装,采用卧拼方式对单层网壳2进行拼装,对于主拱桁架1的拼装,需要对杆件进行定位,之后依次完成结构拼装。对于单层网壳2的拼装,需要铸钢三角定位,连接三角铸钢件横杆形成平面三角体系后,之后依次完成结构拼装。拼装完成复核无误后,进行由上至下的焊接作业。当钢结构焊接完成后,即可开始吊装安装。

[0091] 整体安装之前通过有限元软件分析确定安装胎架的支撑位置,通过Tekla软件进行三维碰撞分析确保安装胎架落点位置,通过Tekla软件进行三维分析预拼装确保网壳拼装的精度。

[0092] 在场内设置标准节安装胎架,在混凝土楼板上方搭设支撑架,楼板承载力不足位置进行回顶处理,在楼板上放样出支撑底座安装位置及混凝土梁位置,混凝土梁位置铺设型钢梁并使用膨胀螺栓固定,再将支撑底座搭设在型钢上并与其焊接,安装完成后组立标准节及顶部平台,组立完成支撑架需搭设侧向支撑,转换底座及侧向支撑采用M16膨胀螺栓进行固定,膨胀螺栓施工时,使用M20钻头打孔,严格按照说明书要求控制打孔深度。并在支撑架顶部拉设缆风绳(Φ14钢丝绳)进行固定,钢丝绳与劲性钢骨柱连接位置需垫设木方防止钢丝绳发生滑动。

[0093] 当主拱对应的支撑未落在桩基上时,增加安装四根桩;当网壳拱对应的支撑未在桩基上时,增加安装一根桩;当安装胎架在桩位上时,在桩帽混凝土浇筑前,将埋板放置在桩帽上;当安装胎架在楼板位置时,安装胎架底座使用型钢,安装胎架位置处混凝土楼板上预留埋板。

[0094] 上部搭设桁架支撑平台,用于支撑架之间的连接固定,顶部放置刀板立柱,用于后期卸载,在标准节搭设至2/3位置处安装四道缆风绳(Φ14),缆风绳场心位置采用预埋拉结点或在混凝土结构上打锚栓进行固定。采用型钢焊接组装成连系桁架对安装胎架之间进行连接。

[0095] 根据模型放样,调整胎架底部平台位置,将平台坐落在土建梁及土建柱的位置,针对梁进行同心回顶加固,安装时,将调节端与底部通过千斤顶回顶固定端,固定端钢板与混凝土梁紧密贴实后,十字钢板与圆管预留槽口焊接固定。

[0096] 在拱桁架及单层网壳的安装前搭设安装胎架,两侧分别布置两道缆风绳固定,缆风绳预埋拉结点或在混凝土结构上打锚栓固定进行固定。主拱桁架及单层网壳高空拼装时,标准节就位后及时与网架进行段焊固定,并拉设缆风绳,标准节搭设至2/3位置处安装四道缆风绳(Φ14),采用预埋拉结点或在混凝土结构上打锚栓固定对缆风绳场心位置进行固定。

[0097] 吊装前检查索具、工具是否齐全,主拱、网壳编号是否与安装位置对应,控制线是否齐全,安全设施是否齐全,吊装通道是否通畅,起重设备是否完好,对就位距离进行复核,对标高进行复核,做到标记齐全,位置准确;吊装前对桁架两侧的杂物及周围障碍物进行清理;落实桁架与拼装操作胎架是否仍有连接点。

[0098] 吊车驶入主拱、网壳起吊站位点后,根据主拱、网壳吊点位置的设置牢固绑扎吊点,主拱桁架1、单层网壳2就位后及时采用50t/130t汽车吊将嵌补杆件安装。

[0099] 吊点绑扎溜绳、揽风绳确保挂设,确保主拱、网壳与操作胎架分离后,在起重工指

挥下吊机缓慢起吊,观察吊机的运转情况,检查钢丝绳受力是否均匀进行预设试吊。

[0100] 主拱桁架1、单层网壳2安装前进行卡板定位。吊装调整完成后,立即进行临时固定,在加固前利用全站仪或铅垂测量桁架垂直度是否满足要求,利用两侧揽风绳进行微调,校正无误后立即进行点焊加固,点焊固定后,需要将连接的杆件打底填充1/2后方可摘钩。构件摘钩后,作业人员立即对连接顶节点进行焊接加固,每安装完成一块单元,随即进行校核、焊接;利用汽车吊进行吊装嵌补杆件就位,嵌补杆件采用马板临时加固固定,固定完毕后,至少打底填充1/3方可摘勾;对主拱桁架1与单层网壳2的合拢段进行施工焊接。

[0101] 当全部结构完成后,先卸载单层网壳2区域支撑架,第一步卸载左右区域单层网壳2支撑架,第二步卸载上下两侧单层网壳2顶部区域支撑架,第三部卸载其余单层网壳2支撑架,最后卸载主拱桁架1区域,分三步将主拱桁架1上的支撑架卸载完毕。所有支撑架卸载方式采用刀板分级切割卸载的方式。

[0102] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

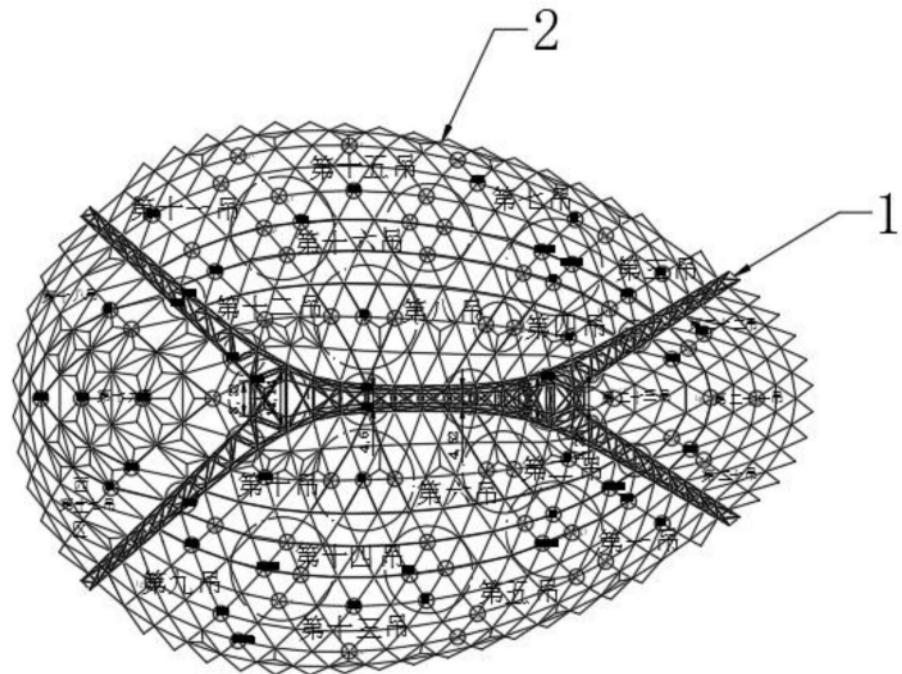


图1

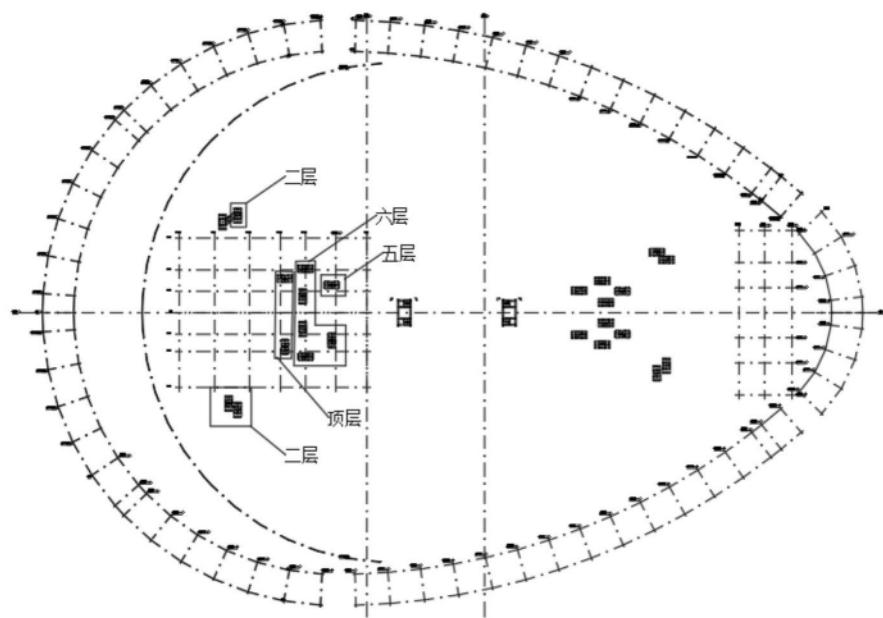


图2

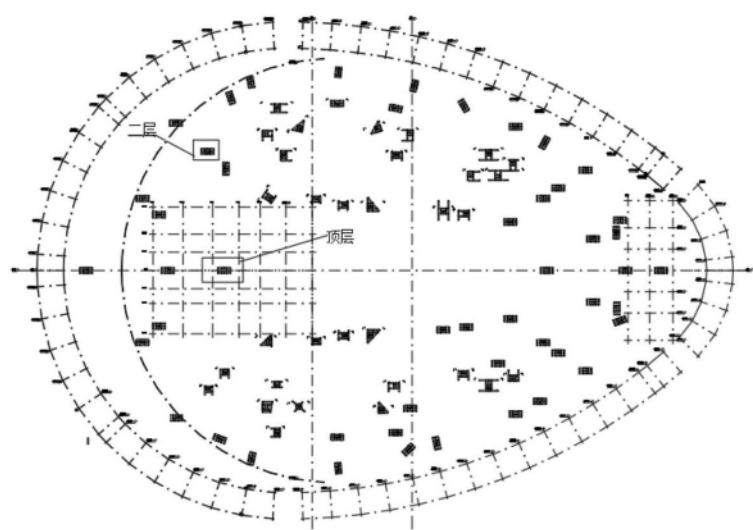


图3

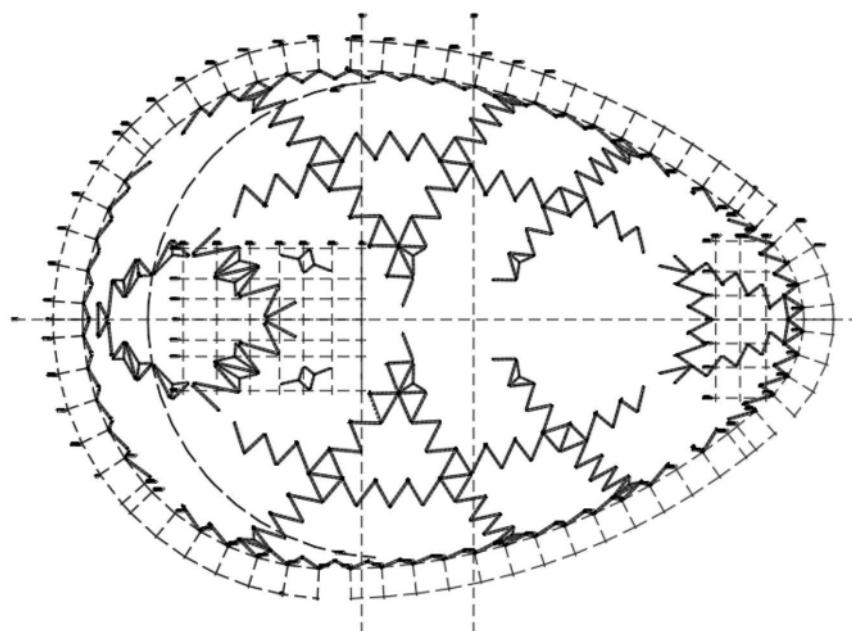


图4