



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102943565 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201210501554. 0

E04B 2/84 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 11. 30

审查员 吕健

(73) 专利权人 中国建筑第八工程局有限公司

地址 200135 上海市浦东新区世纪大道
1568 号 27 层

(72) 发明人 万利民 蔡庆军 刘勇 芮代平
万伟民 税勇 梁思龙 徐勇彪
梁焯东 张繁 王继雄 王建军
诸葛仲彦

(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司
31229

代理人 曾耀先

(51) Int. Cl.

E04G 21/02 (2006. 01)

E04G 11/08 (2006. 01)

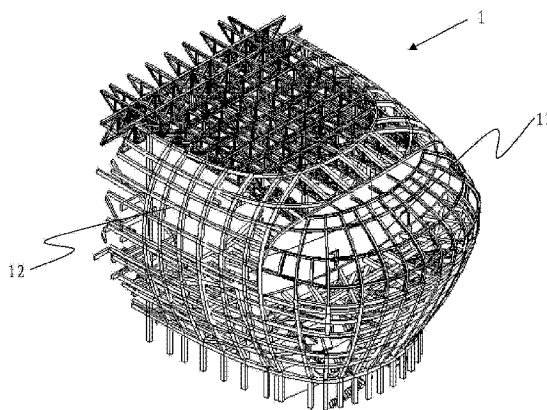
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

大型弧形墙施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大型弧形墙施工方法,所述方法主要包括以下步骤:测量定位,搭设脚手架;安装弧形柱内型钢柱;于所述型钢柱四周绑扎钢筋;测量定位并于所述型钢柱上安装弧形环梁内部钢筋,绑扎固定;于钢筋上安装并固定弧形柱及弧形环梁模板;浇注混凝土成形弧形柱和弧形环梁;测量制作弧形板,于所述弧形柱及弧形环梁上安装固定所述弧形板。本发明大型弧形墙施工方法采用竖向分段施工,逐层搭设弧形柱和弧形环梁内部型钢及钢筋结构,绑扎模板,浇注成型,再于浇注好的弧形柱和弧形环梁上继续建设上层弧形柱和弧形环梁,最后将在场外设计制作好的弧形板安装到弧形柱和弧形环梁上,根据实施效果进行工艺改进。



1. 一种大型弧形墙施工方法,其特征在于:所述方法主要包括以下步骤:
测量定位,搭设脚手架;
安装弧形柱内型钢柱;
于所述型钢柱四周绑扎钢筋;
测量定位并于所述型钢柱上安装弧形环梁内部钢筋,绑扎固定;
于钢筋上安装并固定弧形柱及弧形环梁模板;
浇注混凝土成形弧形柱和弧形环梁;
测量制作弧形板,于所述弧形柱及弧形环梁上安装固定所述弧形板;
其中,通过以下方法测量定位弧形柱和弧形环梁:
根据弧度将弧形柱和弧形环梁分成若干单位体;
通过利用 BIM 的协助计算得出每段单位体的控制点三维极坐标;
分别对环向轴线与径向轴线进行测量布控;
又,通过以下方法测量定位弧形板:
通过 BIM 辅助将所述弧形板划分成若干网格块;
竖向按划分网格的高度将墙体划分成若干断面体,并通过计算得出各断面内网格角点控制线三维极坐标;
利用测放控制线的方法进行结构定位控制。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述弧形柱及弧形环梁模板分解为若干个单元块体,相邻两根弧形环梁和相邻两根弧形柱之间单独配置模板。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:测量定位时采用控制点竖向传递原则,首层平面放线直接依据首层平面控制网,其它楼层平面放线,从地面控制网引投到高空。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:在安装所述模板时利用模板支撑系统和外架系统固定。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:在所述模板内侧安装倒梯形胶条,待混凝土浇筑完成拆模后取下所述胶条形成诱导缝。

大型弧形墙施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种墙体建筑领域,尤其是一种大型弧形墙施工方法。

背景技术

[0002] 大型弧形墙由于弧度大,曲面复杂,主体为弧形空间结构造型,外部结构柱、梁、墙多为弧形构件,结构整体测控量大,测量精度要求高,轴线标高竖向传递次数多,故无法使用常规的高层测量手段来测量定位,施工难度较大。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种精密易操作的大型弧形墙施工方法。

[0004] 为实现上述技术效果,本发明公开了一种大型弧形墙施工方法,所述方法主要包括以下步骤:

[0005] 测量定位,搭设脚手架;

[0006] 安装弧形柱内型钢柱;

[0007] 于所述型钢柱四周绑扎钢筋;

[0008] 测量定位并于所述型钢柱上安装弧形环梁内部钢筋,绑扎固定;

[0009] 于钢筋上安装并固定弧形柱及弧形环梁模板;

[0010] 浇注混凝土成形弧形柱和弧形环梁;

[0011] 测量制作弧形板,于所述弧形柱及弧形环梁上安装固定所述弧形板。

[0012] 所述方法进一步的改进在于,所述弧形柱及弧形环梁模板分解为若干个单元块体,相邻两根弧形环梁和相邻两根弧形柱之间单独配置模板。

[0013] 所述方法进一步的改进在于,测量定位时采用控制点竖向传递原则,首层平面放线直接依据首层平面控制网,其它楼层平面放线,从地面控制网引投到高空。

[0014] 所述方法进一步的改进在于,通过以下方法测量定位弧形柱和弧形环梁:

[0015] 根据弧度将弧形柱和弧形环梁分成若干单位体;

[0016] 通过利用 BIM 的协助计算得出每段单位体的控制点三维极坐标;

[0017] 分别对环向轴线与径向轴线进行测量布控。

[0018] 所述方法进一步的改进在于,通过以下方法测量定位弧形板:

[0019] 通过 BIM 辅助将所述弧形板划分成若干网格块;

[0020] 竖向按划分网格的高度将墙体划分成若干断面体,并通过计算得出各断面内网格角点控制线三维极坐标;

[0021] 利用测放控制线的方法进行结构定位控制。

[0022] 所述方法进一步的改进在于,在安装所述模板时利用模板支撑系统和外架系统固定。

[0023] 所述方法进一步的改进在于,在所述模板内侧安装倒梯形胶条,待混凝土浇筑完成拆模后取下所述胶条形成诱导缝。

[0024] 本发明由于采用了以上技术方案,使其具有以下有益效果是:采用竖向分段施工,逐层搭设弧形柱和弧形环梁内部型钢及钢筋结构,绑扎模板,浇注成型,再于浇注好的弧形柱和弧形环梁上继续建设上层弧形柱和弧形环梁,最后将在场外设计制作好的弧形板安装到弧形柱和弧形环梁上,根据实施效果进行工艺改进。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明大型弧形墙的结构示意图。

[0026] 图 2 是本发明大型弧形墙的结构模型。

[0027] 图 3 是本发明大型弧形墙的弧形环梁与弧形柱内外控法测量示意图。

[0028] 图 4 是本发明大型弧形墙的弧形板截面测量控制局部示意图。

具体实施方式

[0029] 为利于对本发明结构的进一步了解,本发明以图 1 的一较佳实施例作说明。

[0030] 参阅图 1 和图 2 所示,本发明的大型弧形墙 1 是由 500×500 弧形柱 11、与之相交的 350×500 弧形环梁 12 和厚 150 弧形板 13 组成的壳状壁式框架结构体系,弧形柱 11 内置 H200×150×6×8 型钢,弧形梁主筋面筋、底筋均 5Φ25 钢筋,10.45m、14.9m 和 23.9m 标高位置的弧形环梁 12 内置 H200×100×8×12 型钢,顶部 26.9m 标高水平弧形环梁 350×500,长约 60m,顶部 25.4m 标高与之相连的斜梁宽 500mm,斜梁的高度待设计确定。大型弧形墙 1 采用竖向分段施工。

[0031] 本发明大型弧形墙的具体施工如下:

[0032] 测量定位,搭设脚手架;

[0033] 安装弧形柱内型钢柱;

[0034] 于所述型钢柱四周绑扎钢筋;

[0035] 测量定位并于所述型钢柱上安装弧形环梁内部钢筋,绑扎固定;

[0036] 于钢筋上安装并固定弧形柱及弧形环梁模板;

[0037] 浇注混凝土成形弧形柱和弧形环梁;

[0038] 测量制作弧形板,于所述弧形柱及弧形环梁上安装固定所述弧形板。

[0039] 其中,该工程施工注意事项如下:

[0040] 1、测量定位

[0041] 施工测量准备工作包括图纸的审核,测量定位依据点的交接与校核,人员的组织及测量仪器的选择、检定与校核,测量方案的编制、论证与数据准备,工程重点、难点的分析与应对措施。

[0042] 施工测量精度受结构自振、风振、日照的影响大,拟采用增加施工测量基准层,减少激光准直仪的投测高度,以及通过测量基准层传递,采用计算机软件自动处理动态测量数据,消除结构自振、风振对施工测量精度的影响。

[0043] 施工测量时进行测量控制基准点的竖向传递转换,这样可以减少投测高度过高的影响,保证控制测量的精度。平面控制基准点的竖向传递采用通过计算机技术处理的激光准直仪进行,且通过计算机软件自动处理动态测量数据,消除结构风振、日照对施工测量精度的影响。高程控制基准点的竖向传递采用全站仪测天顶距法进行。

[0044] 利用计算机通过对激光接收靶上测得的结构自振、风振产生的摆动影响的激光接收点摆动振幅进行自动处理的方法解决结构自振、风振对垂直度测量控制精度的影响；通过在清晨同一时间进行垂直度测量时间的控制解决日照对垂直度测量精度的影响；通过固定的测量施工人员控制测量精度的人为误差。

[0045] (一)、平面测量

[0046] a、轴线控制点的布设

[0047] 在地下室施工完成后,依据基坑边布设的平面控制网,按照《工程测量规范》(GB50026—93)四等导线网测量的精度要求,在 $\pm 0.000\text{m}$ 楼面(第1控制基准点层)布设轴线控制基准点,并用全球定位系统进行坐标校核,精度合格后作为地上部分平面控制依据。控制点所对应的各楼层浇筑混凝土顶板时,在垂直对应控制点位置上预留出 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ 的孔洞,以便轴线向上投测。随着施工的进程,楼部分轴线控制基准点分阶段向上传递转换。

[0048] b、控制点传递原则

[0049] 为了保证核心筒的铅垂性,使固定在底板面上的控制点精确传递至施工层,以控制施工层的各轴线,为保证传递精度,竖向传递必须分段投测。

[0050] c、控制点传递方法

[0051] 平面控制点的竖向传递,首层平面放线直接依据首层平面控制网,其它楼层平面放线,根据规范要求,应从地面控制网引投到高空,不得使用下一楼层的定位轴线。平面控制点的竖向传递采用内控法,投点仪器选用天顶准直仪。在控制点上方架设好仪器,将激光铅直仪架设在首层楼面基准点上,对中、整平后,接通电源射出激光束。把有光学成像物镜与 CCD 光点传感器的激光接收靶由导线引入计算机系统。根据计算机显示器显示偏移方向的偏移值移动激光接收靶。基准控制点与激光接收靶中心重合后确定控制点的点位并加以保护,要在接收靶的周边用笔画出个框来,这样就是接收靶稍有移动也可以跟据它的形状放回原位。另外在对中整平后设点时要将红外线调到最细这样增强了准确度。如投点精度不够,必须重新投点,直至满足精度要求。考虑到天顶激光铅直仪的视距变长以后,清晰度影响投测精度,故施工到一定高度以后,基准点应转移到稳定的上部楼面上。

[0052] (二)、弧形立面测量

[0053] 由于本工程大型弧形墙 1 主体为弧形空间结构造型,外部结构柱、梁、墙多为弧形构件,结构整体测控量大,测量精度要求高,轴线标高竖向传递次数多,故无法使用常规的高层测量手段来测量定位。所以针对该空间结构,我们将采用内控与外控法相结合,参阅图 3 所示,主要利用全站仪 2 进行三维极坐标定位放样的方法进行施工测量,且在整个测量工作中,我们将结合利用 BIM(建筑信息模型)作为空间坐标计算等方面的辅助。但由于弧形立面空间结构的特点导致测量定位点附着面有限,而结构测控点又比较多,所以在测量实施过程中我们将充分利用模板支撑系统及外架系统来增加测控点的附着面和我们测量控制的手段。

[0054] (三)、测量方法

[0055] 本工程主要采用极坐标测量法,由于弧形结构的特殊性,我们将根据各构件的特点进行逐一施测,为了满足弧形结构的设计弧度要求,并更有利于弧形结构的模板控制,我们将通过弧度近似计算,依照结合模板的分段尺寸设计,利用 BIM 建筑信息模型的剖面成

图功能,生成各分段的截面平面图,然后通过内业计算,得出各截面控制线(与结构构件截面边线距离尺寸可选择 50CM-1M 不等,视实际情况选择)三维极坐标 (X, Y, Z) ,然后通过全站仪将控制线施测至结构底板上(由于支撑系统及外架系统存在诸多的不稳定因素,所以采用先在底板施测控制线,然后根据截面设计标高利用红外铅垂仪进行投测的方法来进行测量控制),然后利用红外铅垂仪将各控制线引测至外架或支撑系统上,进而利用各截面控制线与结构间的距离尺寸关系进行结构构件定位。这样有利于随时复核控制。

[0056] a、弧形柱和弧形环梁的测量定位

[0057] 根据弧度将弧形柱和弧形环梁分成若干单位体(单位体规格划分结合模板的设计尺寸进行划分,主要为 $a \times b \times 450$),通过利用 BIM 的协助计算得出每段单位体的控制点三维极坐标 (X, Y, Z) ,然后通过内控及外控法进行测量定位(分别对环向轴线与径向轴线进行测量布控)。

[0058] b、弧形板的测量定位

[0059] 弧形墙结构可先通过 BIM 辅助将墙面划分成若干网格块,然后竖向按划分网格的高度将墙体划分成若干断面体,并通过计算得出各断面内网格角点控制线三维极坐标。同样利用测放控制线的方法进行结构定位控制。(可采用 900×900 、 900×600 、 900×500 和 900×450 的网格进行划分。网格单位为毫米)

[0060] (四)、施工过程中测设的控制与复核

[0061] 总体测量方法主要还是采用极坐标测量法。但由于大型弧形墙工程空间结构大部位为无楼板结构,故测量定位点附着是一大问题,所以我们可以采取布设结构控制线的方法来进行控制,参阅图 4 所示,将控制线 21 的控制点 22 测放至模板支撑系统 3 和外架系统上,然后利用控制线 21 与结构(图中所示为弧形板 13)边线的尺寸关系进行结构施工控制。先根据控制线 21 将已按结构弧度加工好的钢筋主龙骨进行定位,将竖向钢筋绑扎至已经定位好的支撑系统 3 钢管上,待钢筋绑扎完成并验收合格后方可进行所有模板的封闭控制。待所有模板加固固定完成后再根据控制线进行复核校正。

[0062] 由于是空间弧形混凝土结构,许多地方无法利用楼板作为控制点的向上传递界面,故测量放线过程中需通过模板支撑系统来辅助定位(在外架及支撑系统靠弧形结构外侧加设横杆辅助放线,加设杆数量和间距根据墙体网格或柱分段竖向投影间距大小确定),且可能还需要搭设测量塔架,以之作为控制点向上传递操作界面。

[0063] a、外架及模板支撑系统定位

[0064] 由于弧形空间结构的特殊性,所以我们需借助外架或支撑系统加设测量用杆件来进行辅助定位,因此我们将根据建筑结构的轮廓面进行外架及支撑架的加设杆件粗略定位,保证外架及支撑系统的加设杆件与结构各横断面控制点在同一片面上,这样有利于测量定位轴线及结构边线控制点的投射及固定。

[0065] b、弧形结构测量定位

[0066] 结构控制边线定位是整个测量工作的关键部分,所以需经过反复测量及复合。我们先将轴线或结构构件的控制线的控制点利用全站仪投测到支撑或外架系统加设测量用杆件上,然后根据结构构件边线(及钢筋外边位置)与轴线或构件控制线之间的平面距离尺寸关系 (X, Y) 及竖向高度尺寸关系 H 进行结构边线的定位。完成边线定位后根据定位线进行钢筋定位绑扎及模板安装。

[0067] c、模板加固后复核定位

[0068] 由于借助了外架或支撑系统辅助定位,故过程中可能较易发生偏移,因此模板加固完成后需进行复测。主要利用全站仪进行构件控制线的坐标复测,如出现偏差时可使用加设斜撑的方法进行矫正处理。

[0069] (五)、砼浇筑过程中及完成后的测设复核

[0070] 由于混凝土结构施工工艺的影响,导致混凝土浇筑振捣过程中极易导致偏位的现象发生,所以在混凝土浇筑过程中必须跟踪复核,利用事先测设好的结构控制线进行复核。混凝土浇筑完成后在混凝土还未达到初凝状态前也需进行复核,先利用全站仪按定位时的方法对控制线进行复核,复核纠正后再根据距离尺寸关系多需对各结构构件进行复核,存在偏差时应及时进行校正归位。

[0071] 针对本工程建筑结构形式,根据设计图纸和规范要求,沉降观测埋设在首层剪力墙、外部柱侧面标高 +0.5m 处。

[0072] 沉降观测按《建筑变形观测规程》(JGJ/T8 — 97) 规定的二等水准测量要求,采用单路线往返观测。观测过程中应做到:主要观测人员固定、仪器及附属设备固定、安置的尺位固定、观测方法及程序固定。

[0073] 1) 首次观测

[0074] 沉降观测点埋设完毕并稳定后,连续往返观测两次,取其平均值作为沉降观测点的初始值。

[0075] 2) 荷载变化期间的观测周期

[0076] (1) 施工期间每月观测一次;

[0077] (2) 基础周围大量积水、挖方、降水及暴雨后必须观测;

[0078] (3) 出现不均匀沉降时,根据情况增加观测次数。

[0079] 3) 结构封顶至工程竣工的观测周期

[0080] (1) 均匀沉降且连续三个月内月平均沉降量不超过 1mm 时,每三个月观测一次;

[0081] (2) 连续两次每三个月平均沉降量不超过 2mm 时,每六个月观测一次;

[0082] (3) 外界发生剧烈变化时必须及时观测;

[0083] (4) 交工前观测一次。

[0084] 4) 竣工后观测周期

[0085] 第一年观测 2 次;以后根据实际情况及按照《建筑变形观测规程》(JGJ/T8 — 97) 的要求决定观测次数;直至建筑物达到基本稳定 (1mm/100d) 时,停止观测。

[0086] 2、模板配板模型

[0087] 由于弧形结构为双曲面结构,每一点的曲率都不一样。对此,根据弧形结构的形状,将其分解为若干个单元块体,并对每个单元块体进行模板配板设计。当分解的单元块体的数量足够多时,即每个单元块体足够小时,模板安装完成面与设计曲面的偏差将非常小,拟合效果甚好,并能满足规范允许偏差要求。

[0088] (一) 模板尺寸及施工要点

[0089] a、主模板

[0090] 根据前述配板原则和分析、计算,拟定本工程大型弧形墙 1 结构的主模板尺寸为 900×900、900×600、900×500 和 900×450 四种。

[0091] b、异形模板

[0092] 因弧形柱和弧形环梁单独支模,故在每相邻两根弧形环梁和相邻两根弧形柱之间形成的弧形板均需要单独配置模板。对于内侧弧形板,模板配置方法与外侧相同,此处不再详细介绍。

[0093] c、对拉螺栓布置

[0094] 根据模板配置情况,模板尺寸主要为 457/458、610 和 915 三种,对此,确定对拉螺栓主要间距为 457/458(适用于模板尺寸为 457/458 和 915)和 305(适用于模板尺寸为 610)。

[0095] 当模板宽度(高度)为 457/458 时,对拉螺栓只布置 1 列(1 排),且在模板面内居中布置;当模板宽度(高度)为 915 时,对拉螺栓布置 2 列(2 排),间距为 457/458,在模板面内对称布置;当模板宽度(高度)为 610 时,对拉螺栓布置 2 列(2 排),间距为 305,在模板面内对称布置。

[0096] (二) 模板施工要点

[0097] 1)、根据设计定位,内侧弧形环梁与外侧弧形板存在大小不一的间距。但考虑到模板安拆与施工便利性,建议将环梁与弧形板整体浇注,中间不留空隙。

[0098] 2)、因结构为弧形,采用平面模板按弧度安装后,同一构件的模板与模板之间将会存在一个三角形板缝,该缝必须采用密封胶进行完全密封。

[0099] 3)、弧形柱模板与弧形板模板交接处,为避免混凝土漏浆,在模板内侧安装 L50X5 角钢,角钢长度与模板高度一致。

[0100] 4)、为保证上下层混凝土接缝严密、平整,在下层模板体系支设时,将次龙骨(木方,竖向布置)向上伸出并不少于 100mm。

[0101] 5)、因整个弧形结构长度约为 70m,中间不设后浇带或变形缝,因此要求在施工中设置诱导缝。对此,在模板内侧安装“倒梯形”胶条,待混凝土浇筑完成拆模后取下胶条便可形成诱导缝。

[0102] 6)、弧形环梁与弧形板的夹角小于 30 度时,梁与板相临的一面支模困难,且模板无法拆除,采取将梁板一起浇筑的办法进行。

[0103] 7)、在每段板顶部设置下料口,下料口间距 2000mm,安排两台天泵对称浇筑,每次浇筑高度 300mm。同时因板宽度及弧度影响振捣泵的振捣,在模板上安装平板振动器,辅助振捣,确保混凝土的密实度。

[0104] 8)、在异形模板尺寸偏少的位置,采用薄铁皮或夹板钉在模板内侧,减少模板拼缝。

[0105] (三) 模板支撑体系设计

[0106] 弧形墙施工的支撑体系需要内外侧脚手架的支撑,如何保证支撑体系的稳定性和弧形墙弧度、尺寸是支撑体系的重点、难点。

[0107] 次龙骨采用 50×100mm 木方,长度与模板配置相配;主龙骨采用 $\phi 22$ (HRB400),每道 2 根;对拉螺杆采用 $\phi 14$ (HRB335),间距横向竖向均 500mm。弧形墙标高 5.900m 以下施工段,外侧模板支撑直接支撑到混凝土楼板上,采用斜撑进行支撑,斜撑与楼板成 45° 夹角。标高 5.900m 以上采用内外脚手架进行支撑,内侧采用满堂架进行支撑,并与内侧的独立柱、剪力墙拉结;外侧施工弧形墙段利用已施工完成的弧形墙上的对拉螺杆与钢管焊接,

钢管与脚手架进行扣结。内外侧脚手架均高于施工弧形墙高 1.5m,将内外侧脚手架进行拉结,形成整体。整体对施工弧形墙段形成支撑体系。

[0108] 因弧形墙等效切面与水平面存在夹角,计算时考虑力的分解,垂直于等效切面的力传递到模板支撑体系,平行于等效切面的力传递到下层已浇筑好的混凝土,再由下层混凝土逐步传递到基柱中。

[0109] 3、钢筋工程

[0110] 弧形柱截面尺寸 500mm×550mm,与之相交的弧形环梁 350mm×500mm、弧形板厚度 150mm。弧形柱内部含 200×150×6×8 的 H 型钢,弧形环梁主筋面筋、底筋均 5Φ25 钢筋。弧形墙洞口上部弧形环梁内和东西两侧标高 10.45m、14.9m、23.9m 弧形梁均含 200×100×8×12 的 H 型钢弧形环梁与弧形柱不是正向相交。如何保证钢筋加工弧度、弧形环梁主筋直螺纹连接、以及钢筋骨架弧形的正确,是钢筋工程的特点、难点。

[0111] 1)、首先通过 BIM 建模,计算各段(横向、纵向)各节点的坐标,计算出每段的弧度,用计算出的弧度来控制各段钢筋主筋的加工。在钢筋加工前,测量员和钢筋工长需计算大量的数据,并给工人交底。

[0112] 2)、通过三维模型,建立各构件钢筋之间、钢筋与型钢之间的关系。

[0113] 3)、分析东西两侧与南面弧形墙相交处的弧度,计算出影响弧形梁主筋直螺纹连接的因素:其一,穿过 H 型钢腹板的钢筋受腹板洞口,洞口需在工厂精确加工,现场不允许扩孔或开洞,洞口将影响主筋的绑扎连接。其二,弧形墙横向弧度的变化,在弧度大的两个角,从底部到顶部,弧度范围 $6.2^{\circ} \sim 31^{\circ}$,将影响钢筋主筋的绑扎连接。

[0114] 其一,通过深化设计,在开洞处进行加劲板加强,将洞口开大一些。既要考虑现场 H 型钢安装标高的误差,也要考虑钢筋混凝土弧形梁钢筋安装的偏差。

[0115] 其二,根据不同的弧度,在钢筋下料时考虑每段钢筋下料长度的不同进行加工绑扎。

[0116] 弧形柱、梁、板的钢筋骨架的弧度的确定:

[0117] 其一,柱、板钢筋骨架的弧度通过内外侧脚手架来确定。首先将内外侧脚手架搭设高度搭设高于脚手架高度的 1.5m 以上,通过水平杆将内外侧脚手架连成整体;再通过测量放线、放样,将个点的坐标进行投放,利用 Φ18 或 20 的钢筋绑扎在投放的坐标点上。然后再绑扎柱和板的钢筋,

[0118] 其二,梁的支撑体系在内外侧脚手架及已完成的施工段的对拉螺杆上支撑,模板支设好后,绑扎钢筋。

[0119] 4、钢结构工程

[0120] 弧形柱内部含 200×150×6×8 的 H 型钢,弧形环梁内和东西两侧标高 23.900m 弧形环梁均含 200×100×8×12 的 H 型钢。如何加工、吊装、安装弧形柱内 200×150×6×8 的 H 型钢是特点、难点。

[0121] 施工分段

[0122] 1、考虑到弧形 H 型钢易于加工、吊装,确定弧形 H 型钢分段原则:每两个弧形墙施工段为一个 H 型钢段,每一段高于弧形梁 80cm。

[0123] 2、弧形 H 型钢段分段。

[0124] 3、大型弧形墙 1 东西两边的塔吊所覆盖的范围,H 型钢吊装均利用塔吊进行吊装。

没有覆盖的范围为东南角,采用 50T 汽车吊进行吊装。

[0125] 4、H 型钢吊装完成后的临时固定:在 H 型钢顶部安装临时耳板,标高 8.200m 以下采用钢丝绳拉结在楼板上固定;标高 8.200m 以上将钢丝绳拉结在脚手架上。另一端与耳板进行连接。

[0126] 5、预留预埋

[0127] 本工程弧形墙 1 上预埋件均为钢板+锚筋的形式,预埋钢板采用 Q345B,锚筋采用 HRB400。直径 20mm 或以上的锚筋与钢板穿孔塞焊,直径 20mm 以下的锚筋与钢板压力埋弧 T 型焊。

[0128] 为保证混凝土浇注质量,水平方向埋板设置透气孔,混凝土浇注时,在埋板附近应加强振捣,确保埋板下混凝土充满密实。

[0129] 埋件的定位采用全站仪三维定位,坐标点按照图纸给定坐标放样。

[0130] 6、混凝土工程

[0131] 大型弧形墙 1 工程的弧形板,浇注长度约 60m,每次浇注高度约 3m,最小斜率 59 度。弧形板厚 150mm,中间有 500mm 的柱且有些中还有型钢。弧形板、柱、过梁混凝土强度等级为 C40。该施工部位的施工存在以下难点:

[0132] 1、该部位整体结构钢筋布筋密集,绝大部分结构钢筋的间隙约为 20mm,尤其在横梁、柱和弧形板的交接处钢筋布筋更密。浇筑时,下料口和振捣棒无法从上部伸入到结构部位里面,浇筑绝对高度约 3m。

[0133] 2、该部位柱、弧形板和过梁为贯穿连续,浇筑长度约 60m。

[0134] 3、气温变化大。

[0135] 4、运输时间长。

[0136] 5、针对以上难点建议采用细石加聚丙烯纤维的自密实混凝土。

[0137] 采用自密实混凝土配制的原则和方法:

[0138] 自密实混凝土拌合物要求砂、石骨料均匀被包裹、悬浮在有一定粘度和流动性的胶凝材料中。与普通混凝土通过机械振捣改变混凝土拌合物物理力学性质从而充满模型不同,自密实混凝土仅靠自重充满模型。因此,自密实混凝土必须流动性、抗离析性和自我填充性。主要解决的方法为:

[0139] 1) 增加掺合料代替水泥的比例以增加混凝土的浆体来增加粘度,调节混凝土拌合物的流变性从而提高其流动性和抗分离性及自填充性;

[0140] 2) 适当增大砂率和控制粗骨料的公称粒径不超过 20mm 以减少遇到阻力时浆骨分离的可能;

[0141] 3) 外加剂选用减水率和泌水率性能较好的外加剂。并具有保塑功能;

[0142] 4) 掺合料选用对改善混凝土拌合物性能较好的二级粉煤灰。

[0143] 由于该弧形板浇筑长度约 60m,若采用普通的自密实混凝土,结构部位浇筑长,产生裂缝的风险很大;若采用加纤维膨胀剂的方案,混凝土养护措施难以满足混凝土的技术要求;建议使用加聚丙烯纤维的抗裂措施,并且在配筋方面建议采取细筋密布的措施,以最大限度的抵抗混凝土的收缩,达到抗裂防裂的目的。

[0144] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本

发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

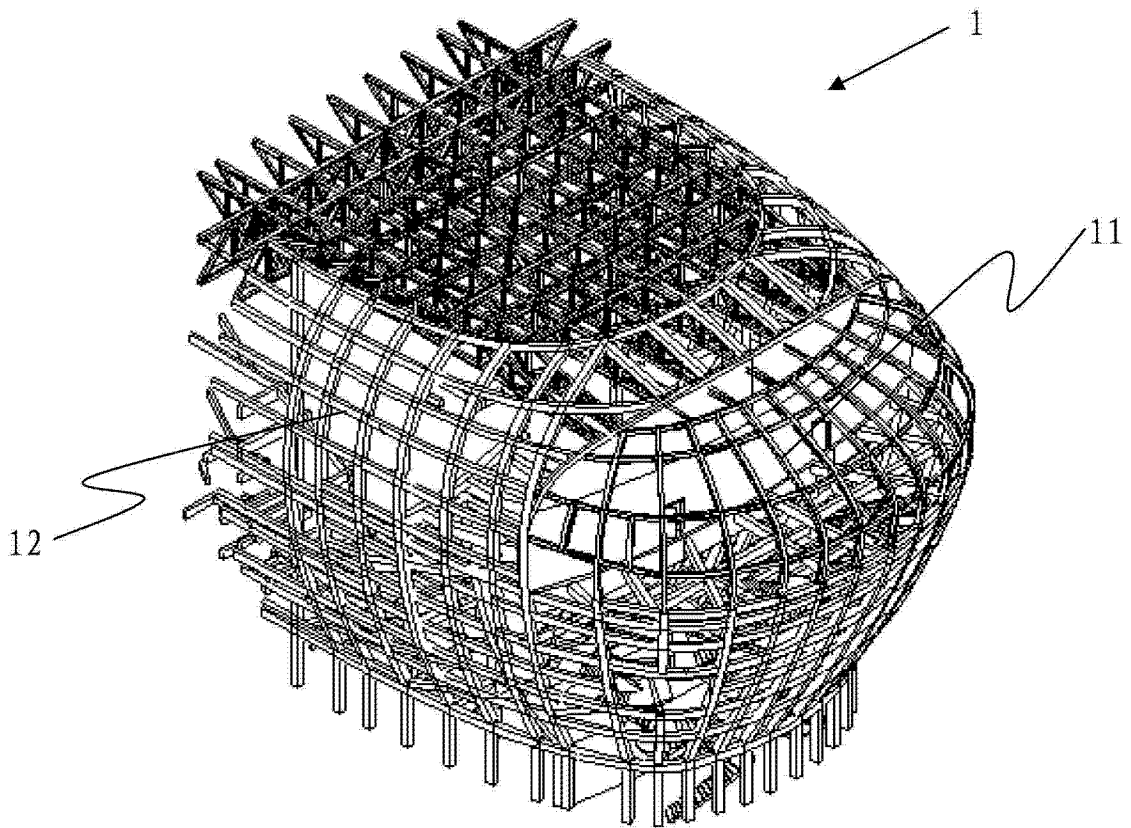


图 1

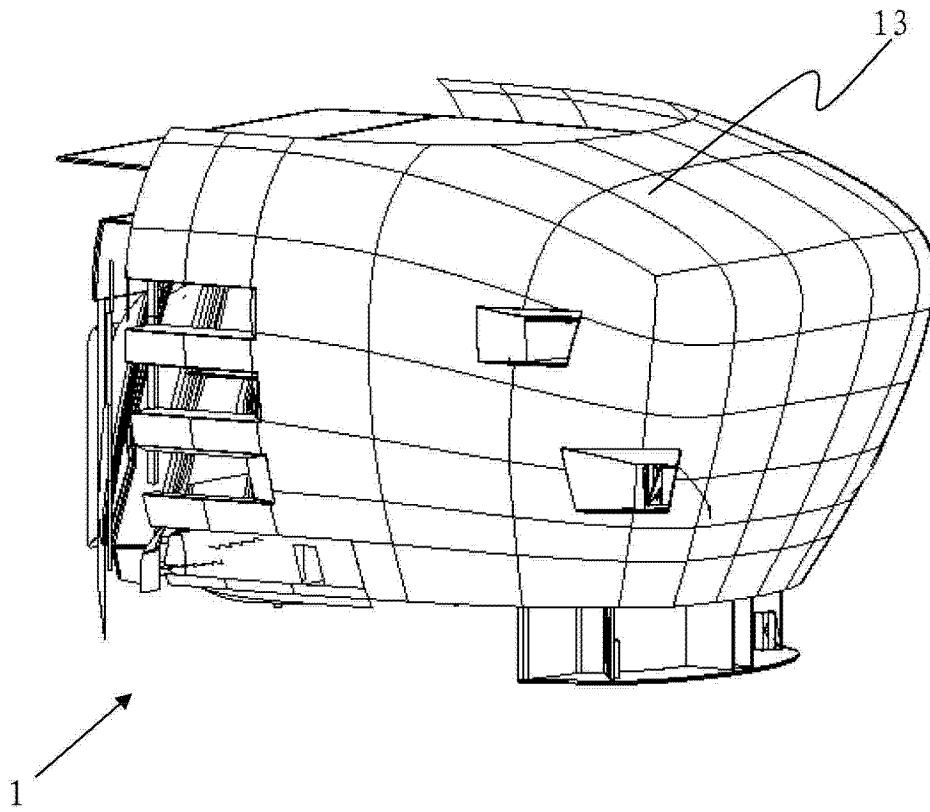


图 2

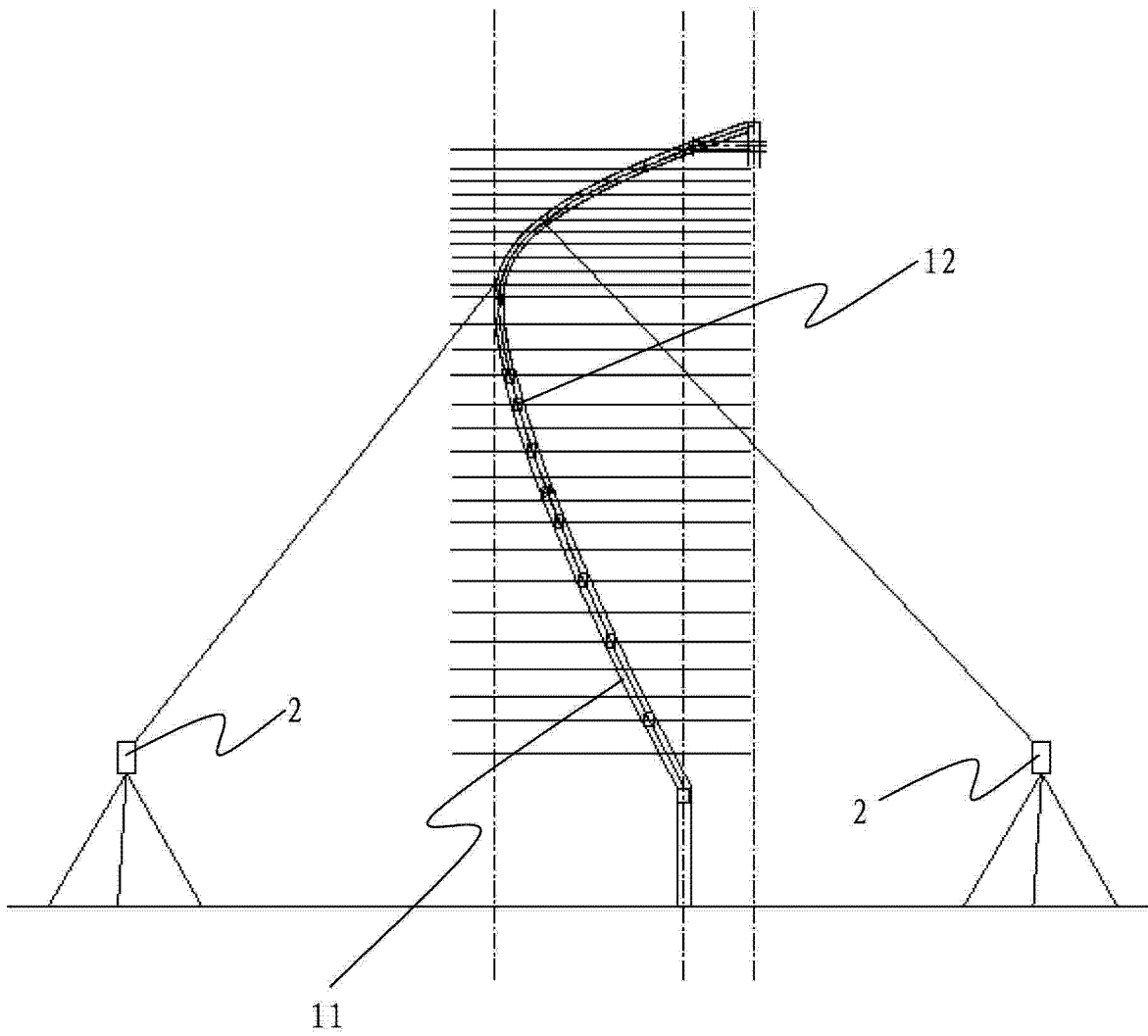


图 3

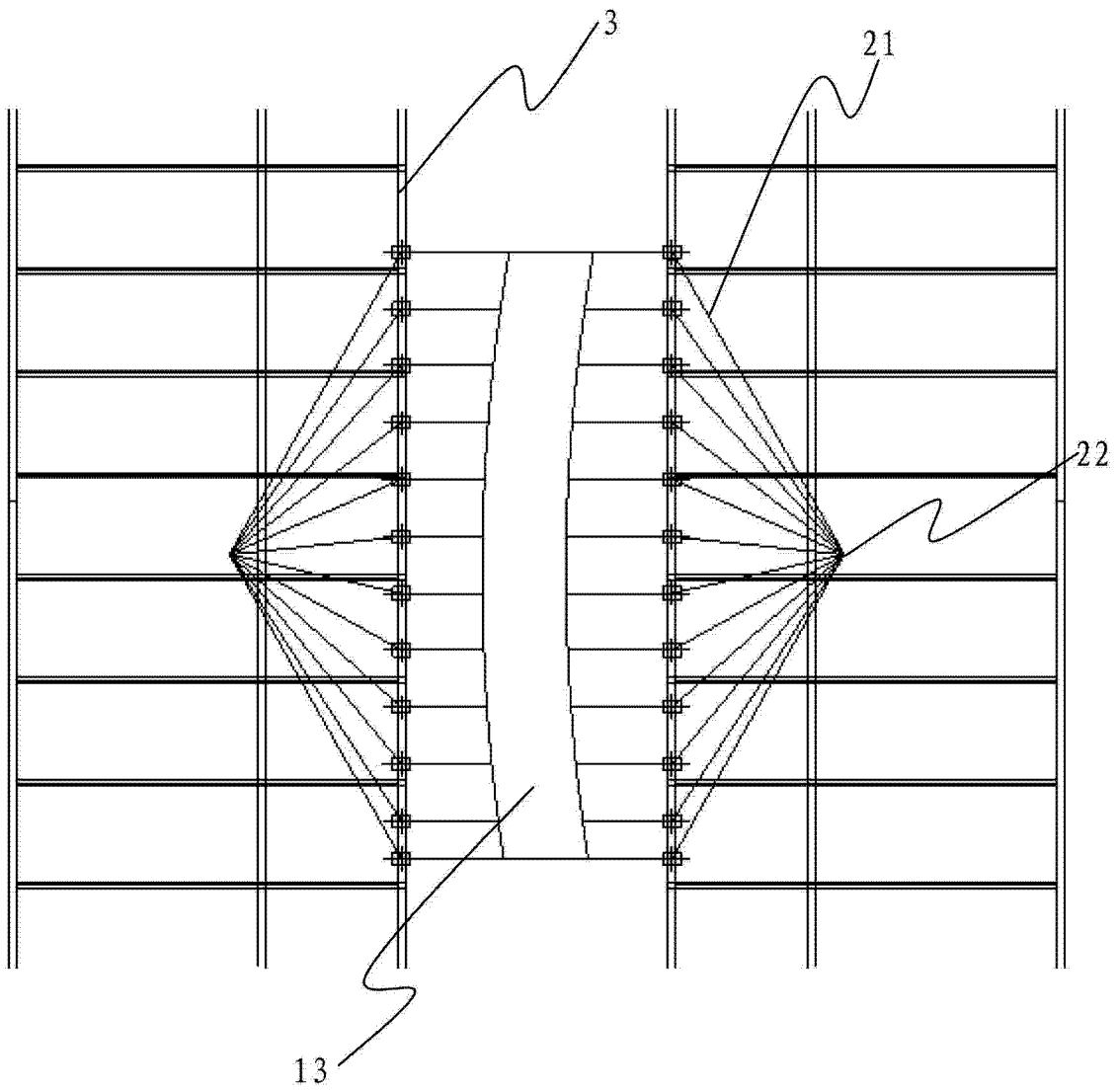


图 4