



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104763156 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201510151001.0

审查员 温贻辉

(22)申请日 2015.04.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104763156 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(73)专利权人 中国核工业华兴建设有限公司

地址 210019 江苏省南京市建邺区云龙山路79号

(72)发明人 许开勋 许红梅 别刚刚 马少欣

江杰 周情来 马富巧

(74)专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司

32252

代理人 戴朝荣

(51)Int.Cl.

E04G 21/14(2006.01)

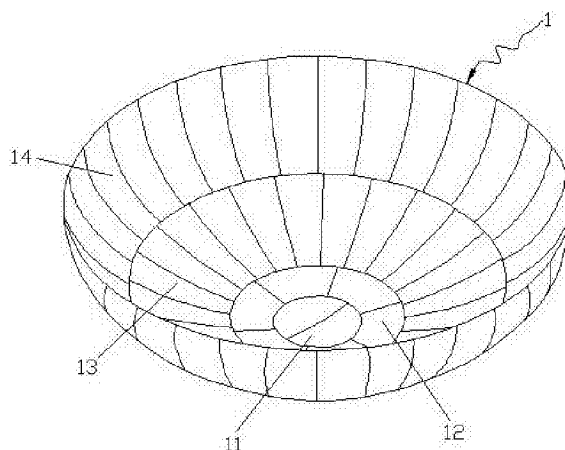
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法

(57)摘要

本发明公开了一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,底封头由四圈钢板即第一、二、三、四圈钢板组装成一个整体,其组装方法包括以下步骤:支撑系统安装,同时制作第三圈和第四圈钢板的预拼板、第二圈钢板组拼纵缝焊接、同时进行第一圈和第三圈钢板或预拼板组拼纵缝焊接、第一圈与第二圈钢板以及第二圈与第三圈钢板之间的环缝组对、焊接、第四圈钢板组拼纵缝焊接、第三圈与第四圈钢板之间的环缝组对焊接、贯穿件套筒安装、焊钉焊接。本发明组装方法的支撑系统简单、便于拆卸和大型机械运作;此外,本发明先进行第二圈钢板的组装,增加了后续的工作面,第一圈和第三圈钢板能同时进行组装,提高了工作效率。



1. 一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的钢制安全壳底封头(1)为采用SA738-Gr.B 钢板材质并利用全熔透对接焊缝工艺制成的“锅底”形结构的钢制底封头,该底封头(1)从封头底部向上依次由第一圈钢板(11)、第二圈钢板(12)、第三圈钢板(13)和第四圈钢板(14)焊接构成;所述的第一圈钢板(11)由两块单元钢板,第二圈钢板(12)由十五块单元钢板,第三圈钢板(13)由三十块单元钢板,第四圈钢板(14)由三十六块单元钢板拼焊而成;所述底封头(1)的壁板上开有贯穿件的安装通孔,底封头(1)的外表面上设有十四圈焊钉,该底封头(1)的组装方法包括以下步骤:

1.1)、制作和安装底封头支撑系统(2),并同时利用第三圈钢板(13)的单元钢板制作出第三圈钢板(13)的预拼板,利用第四圈钢板(14)的单元钢板制作出第四圈钢板(14)的预拼板;

1.2)、底封头支撑系统(2)定位及标高确认无误后,用吊车将第二圈钢板(12)的单元钢板吊装到底封头支撑系统(2)的支撑架上就位,组拼、纵缝焊接出第二圈钢板(12),并对纵缝焊接好的第二圈钢板(12)进行无损检测;

1.3)、第二圈钢板(12)组装完成后,在底封头支撑系统(2)上采用第一圈钢板(11)的单元钢板组拼、纵缝焊接出第一圈钢板(11)的同时,采用第三圈钢板(13)的预拼板组拼、纵缝焊接出第三圈钢板(13),并对纵缝焊接好的第一圈钢板(11)和第三圈钢板(13)进行无损检测;

1.4)、第一圈钢板(11)、第二圈钢板(12)和第三圈钢板(13)的纵缝焊接完成后,进行第一圈钢板(11)与第二圈钢板(12)以及第二圈钢板(12)与第三圈钢板(13)之间的环缝组对和焊接;

1.5)、对第三圈钢板(13)上口的半径及周长进行测量,将测量的第三圈钢板(13)上口的半径值作为第四圈钢板(14)的下端口半径,然后将第四圈钢板(14)的预拼板吊装就位,对第四圈钢板(14)进行组拼、纵缝焊接及无损检测;

1.6)、第四圈钢板(14)纵缝焊接完成后,进行第三圈钢板与第四圈钢板(14)之间的环缝组对、焊接,环缝焊接完成后进行无损检测;

1.7)、复查各圈钢板的上下口圆度、水平度、半径及周长;

1.8)、安装贯穿件并焊接焊钉,完成底封头(1)的组装。

2. 根据权利要求1所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的底封头支撑系统(2)为由圆形环梁支撑结构(23)、十八根立柱(21)和十八根辅助支柱(22)组成的支撑结构;其中,第一圈钢板(11)、第二圈钢板(12)、第三圈钢板(13)组装时使用圆形环梁支撑结构(23)进行支撑,第四圈钢板(14)组装时使用立柱(21)和辅助支柱(22)进行支撑;该底封头支撑系统(2)的安装过程如下:在底封头支撑系统(2)安装前,采用放线进行定位,根据现场坐标系统,确定底封头(1)的中心位置,然后根据实际的拼装位置,定位出18根立柱(21)在地面的投影坐标,并根据设计的圆形环梁支撑结构(23)详图,放线出其基础坐标,并标记清楚。

3. 根据权利要求1所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的预拼板是指将同圈的两块单元钢板通过组对和纵缝焊接连接成一体的板块;所述预拼板的制作方法是:首先制作出与相应圈钢板同曲率的胎膜,然后将两块单元钢板在胎膜上组对和纵缝焊接后制作出预拼板。

4. 根据权利要求3所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:每一圈所述的单元钢板上在预拼前均焊接有吊耳,所述的预拼板中的两块单元钢板采用行车吊运就位位于胎膜上进行组对,并在调整该两块单元钢板的间隙和错边量后纵缝焊接,纵缝焊接采用熔化极惰性气体保护自动焊。

5. 根据权利要求1所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的第二圈钢板(12)的单元钢板吊装组拼前,先确定底封头(1)的拼装角度线,并结合运输方案和吊装方案中底封头(1)的起运点、现场停放点及其起吊回转至垂直下落点位置来确定拼装角度线,从而确定出底封头(1)的0度、90度、180度和270度的四根角度线,并以该四根角度线为基准线开始组拼。

6. 根据权利要求1所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的步骤1.2中第二圈钢板的组拼和焊接方法是:

6.1)、将第二圈钢板(12)分为三个单元分别进行组拼和焊接,焊接方法采用手工气保焊,每个单元由五块单元钢板组成,三个单元的对称焊缝同时施焊,组装顺序按照逆时针方向,三个单元接缝处的单元钢板作为调节板,暂不焊接;

6.2)、第二圈钢板(12)的三个单元各个纵缝先焊接80%,纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接,然后测量第二圈钢板(12)的上口和下口直径及周长,调整缺口的大小,根据缺口尺寸对调节板进行下料、焊接;

6.3)、第二圈钢板(12)焊接完成后进行无损检测,然后测量并记录第二圈钢板(12)上下口直径、圆度及水平度。

7. 根据权利要求6所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的步骤1.3中第一圈钢板(11)的组拼和焊接方法是:将第一圈钢板(11)的单元钢板吊装就位后,进行组拼和纵缝焊接,纵缝两端各留一部分暂不焊接;所述的步骤1.3中第三圈钢板(13)的组拼和焊接方法是:将第三圈钢板(13)分为三个单元分别进行组拼和焊接,每个单元由五块预拼板组成,三个单元接缝处的预拼板作为调节板,暂不进行组对,第三圈钢板(13)的三个单元各纵缝先焊接80%,纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接,然后测量第三圈钢板(13)的上口和下口直径及周长,调整缺口的大小,根据缺口尺寸对预拼板进行下料、焊接;第一圈钢板(11)和第三圈钢板(13)焊接完成后进行无损检测,在分别测量和记录第一圈钢板(11)的尺寸和第三圈钢板(13)的尺寸后进行第一圈钢板(11)与第二圈钢板(12)以及第二圈钢板(12)与第三圈钢板(13)之间的环缝组对和焊接,环缝焊接完成后,同时将第一圈钢板(11)暂不焊接的部分、第二圈钢板(12)暂不焊接的部分和第三圈钢板(13)下端暂不焊接的部分进行焊接。

8. 根据权利要求7所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的步骤1.5中第四圈钢板(14)的组拼和焊接方法是:将第四圈钢板(14)分成三个单元分别进行组拼,每个单元含有六块预拼板,三个单元的对称焊缝同时施焊,组装顺序按照逆时针方向,三个单元的接缝处的预拼板作为调节板,暂不进行组对,第四圈钢板(14)的三个单元各纵缝先焊接80%,纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接,然后测量第四圈钢板(14)的上口和下口直径及周长,调整缺口的大小,根据缺口尺寸对预拼板进行下料、焊接;纵缝焊接完成后,进行无损检测,并检测和记录第四圈钢板(14)的尺寸,检测符合要求后进行第三圈钢板(13)与第四圈钢板(14)之间的环缝组对和焊接,并同时第三圈钢板(13)的尚未焊接的纵

缝部分和第四圈钢板(14)尚未焊接的纵缝部分进行焊接。

9. 根据权利要求8所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的第一圈钢板(11)的单元钢板内外表面上和第二圈钢板(12)的单元钢板内外表面上以及第三圈钢板(13)的预拼板内外表面上和第四圈钢板(14)的预拼板内外表面上均焊接有组对通孔方铁,相邻两单元钢板或预拼板的组对间隙及错边量通过事先焊好的通孔方铁进行调节。

10. 根据权利要求9所述的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,其特征是:所述的贯穿件由在拼装架平台上进行组对并焊接成一体的一套管及插入板组成,所述的底封头(1)拼装结束后,拆除十八根辅助支柱(22),运输底封头(1)时,拆除底层圆形环梁支撑结构(23)及十八根立柱(21)。

## 一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及核电站的建造技术领域,具体地说一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法。

### 背景技术

[0002] AP1000核电站是美国西屋公司推出的以AP600为基础的先进压水堆型电站,其反应堆厂房采用双层安全壳结构,外壳为钢筋混凝土屏蔽墙,内壳是钢质安全壳,该安全壳由底封头、筒环体、顶封头三大部分组成。在钢制安全壳的施工建设中,一般是在核电站施工现场的临时组装场地分别完成底封头、筒环体、顶封头各个模块的组装,然后依次将底封头、筒环体、顶封头吊装至核岛就位安装。

[0003] 中国三门AP1000核电站是完全引进美国西屋技术建造,其中包括钢制安全壳的拼装技术等,该拼装技术形成了多项专利,如CN201010272891、CN201120565643、CN201120566213等,其中,底封头组装时,先进行底封头钢结构组装支架的制作和安装,然后按照由内圈向外圈即第一圈→第二圈→第三圈→第四圈的顺序进行拼装和焊接。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术的现状,而提供一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,该组装方法的支撑系统简单、经济、便于大型机械运作,无需制作复杂的钢结构组装支架;并且该组装方法能减少现场纵缝拼装和焊接数量,更好控制焊接变形,减少高空施工作业;同时该组装方法通过合理设计各圈钢板的拼装和焊接顺序,增加同时施工的工作面,提高施工效率,降低施工建造成本和管理风险;此外,该组装方法中各圈钢板焊接时采用对称焊缝同时施焊方法,减少焊接收缩对最终尺寸的影响。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法,本钢制安全壳底封头为采用SA738-Gr.B 钢板材质并利用全熔透对接焊缝工艺制成的“锅底”形结构的钢制底封头,该底封头从封头底部向上依次由第一圈钢板、第二圈钢板、第三圈钢板和第四圈钢板焊接构成;第一圈钢板由两块单元钢板,第二圈钢板由十五块单元钢板,第三圈钢板由三十块单元钢板,第四圈钢板由三十六块单元钢板拼焊而成;底封头的壁板上开有贯穿件的安装通孔,底封头的外表面上设有十四圈焊钉,该底封头的组装方法包括以下步骤:

[0006] 1.1)、制作和安装底封头支撑系统,并同时利用第三圈钢板的单元钢板制作出第三圈钢板的预拼板,利用第四圈钢板的单元钢板制作出第四圈钢板的预拼板;

[0007] 1.2)、底封头支撑系统定位及标高确认无误后,用吊车将第二圈钢板的单元钢板吊装到底封头支撑系统的支撑架上就位,组拼、纵缝焊接出第二圈钢板,并对纵缝焊接好的第二圈钢板进行无损检测;

[0008] 1.3)、第二圈钢板组装完成后,在底封头支撑系统上采用第一圈钢板的单元钢板组拼、纵缝焊接出第一圈钢板的同时,采用第三圈钢板的预拼板组拼、纵缝焊接出第三圈钢

板,并对纵缝焊接好的第一圈钢板和第三圈钢板进行无损检测;

[0009] 1.4)、第一圈钢板、第二圈钢板和第三圈钢板的纵缝焊接完成后,进行第一圈钢板与第二圈钢板以及第二圈钢板与第三圈钢板之间的环缝组对和焊接;

[0010] 1.5)、对第三圈钢板上口的半径及周长进行测量,将测量的第三圈钢板上口的半径值作为第四圈钢板的下端口半径,然后将第四圈钢板的预拼板吊装就位,对第四圈钢板进行组拼、纵缝焊接及无损检测;

[0011] 1.6)、第四圈钢板纵缝焊接完成后,进行第三圈钢板与第四圈钢板之间的环缝组对、焊接,环缝焊接完成后进行无损检测;

[0012] 1.7)、复查各圈钢板的上下口圆度、水平度、半径及周长;

[0013] 1.8)、安装贯穿件并焊接焊钉,完成底封头的组装。

[0014] 上述的技术方案还包括:

[0015] 上述的底封头支撑系统为由圆形环梁支撑结构、十八根立柱和十八根辅助支柱组成的支撑结构;其中,第一圈钢板、第二圈钢板、第三圈钢板组装时使用圆形环梁支撑结构进行支撑,第四圈钢板组装时使用立柱和辅助支柱进行支撑;该底封头支撑系统的安装过程如下:在底封头支撑系统安装前,采用放线进行定位,根据现场坐标系统,确定底封头的中心位置,然后根据实际的拼装位置,定位出18根立柱在地面的投影坐标,并根据设计的圆形环梁支撑结构详图,放线出其基础坐标,并标记清楚。

[0016] 上述的预拼板是指将同圈的两块单元钢板通过组对和纵缝焊接连接成一体的板块;预拼板的制作方法是:首先制作出与相应圈钢板同曲率的胎膜,然后将两块单元钢板在胎膜上组对和纵缝焊接后制作出预拼板。

[0017] 每一圈的单元钢板上在预拼前均焊接有吊耳,预拼板中的两块单元钢板采用行车吊运就位于胎膜上进行组对,并在调整该两块单元钢板的间隙和错边量后纵缝焊接,纵缝焊接采用熔化极惰性气体保护自动焊。

[0018] 上述的第二圈钢板的单元钢板吊装组拼前,先确定底封头的拼装角度线,并结合运输方案和吊装方案中底封头的起运点、现场停放点及其起吊回转至垂直下落点位置来确定拼装角度线,从而确定出底封头的0度、90度、180度和270度的四根角度线,并以该四根角度线为基准线开始组拼。

[0019] 上述的步骤1.2中第二圈钢板的组拼和焊接方法是:

[0020] 6.1)、将第二圈钢板分为三个单元分别进行组拼和焊接,焊接方法采用手工气保焊,每个单元由五块单元钢板组成,三个单元的对称焊缝同时施焊,组装顺序按照逆时针方向,三个单元接缝处的单元钢板作为调节板,暂不焊接;

[0021] 6.2)、第二圈钢板的三个单元各个纵缝先焊接80%,纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接,然后测量第二圈钢板的上口和下口直径及周长,调整缺口的大小,根据缺口尺寸对调节板进行下料、焊接;

[0022] 6.3)、第二圈钢板焊接完成后进行无损检测,然后测量并记录第二圈钢板上下口直径、圆度及水平度。

[0023] 上述的步骤1.3中第一圈钢板的组拼和焊接方法是:将第一圈钢板的单元钢板吊装就位后,进行组拼和纵缝焊接,纵缝两端各留一部分暂不焊接;步骤1.3中第三圈钢板的组拼和焊接方法是:将第三圈钢板分为三个单元分别进行组拼和焊接,每个单元由五块预

拼板组成,三个单元接缝处的预拼板作为调节板,暂不进行组对,第三圈钢板的三个单元各纵缝先焊接80%,纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接,然后测量第三圈钢板的上口和下口直径及周长,调整缺口的大小,根据缺口尺寸对预拼板进行下料、焊接;第一圈钢板和第三圈钢板焊接完成后进行无损检测,在分别测量和记录第一圈钢板的尺寸和第三圈钢板的尺寸后进行第一圈钢板与第二圈钢板以及第二圈钢板与第三圈钢板之间的环缝组对和焊接,环缝焊接完成后,同时将第一圈钢板暂不焊接的部分、第二圈钢板暂不焊接的部分和第三圈钢板下端暂不焊接的部分进行焊接。

[0024] 上述的步骤1.5中第四圈钢板的组拼和焊接方法是:将第四圈钢板分成三个单元分别进行组拼,每个单元含有六块预拼板,三个单元的对称焊缝同时施焊,组装顺序按照逆时针方向,三个单元的接缝处的预拼板作为调节板,暂不进行组对,第四圈钢板的三个单元各纵缝先焊接80%,纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接,然后测量第四圈钢板的上口和下口直径及周长,调整缺口的大小,根据缺口尺寸对预拼板进行下料、焊接;纵缝焊接完成后,进行无损检测,并检测和记录第四圈钢板的尺寸,检测符合要求后进行第三圈钢板与第四圈钢板之间的环缝组对和焊接,并同时第三圈钢板的尚未焊接的纵缝部分和第四圈钢板尚未焊接的纵缝部分进行焊接。

[0025] 上述的第一圈钢板的单元钢板内外表面上和第二圈钢板的单元钢板内外表面上以及第三圈钢板的预拼板内外表面上和第四圈钢板的预拼板内外表面上均焊接有组对通孔方铁,相邻两单元钢板或预拼板的组对间隙及错边量通过事先焊好的通孔方铁进行调节。

[0026] 上述的贯穿件由在拼装架平台上进行组对并焊接成一体的一套管及插入板组成,底封头拼装结束后,拆除十八根辅助支柱,运输底封头时,拆除底层圆形环梁支撑结构及十八根立柱。

[0027] 与现有技术相比,本发明组装方法的有益效果至少在于:

[0028] 1、本发明采用圆形环梁支撑结构+立柱+辅助支柱的底封头支撑系统,该底封头支撑系统简单、经济、便于大型机械运作,无需制作复杂的钢结构组装支架。

[0029] 2、通过事先在地面上制作预拼板即将同圈的两块单元钢板通过组对和纵缝焊接形成一体,减少了现场纵缝拼装和焊接数量,减少了高空施工作业。

[0030] 3、底封头各圈钢板的组装顺序是:第二圈钢板→第一圈钢板和第三圈钢板→第四圈钢板,先进行第二圈钢板的组装,增加了后续的工作面,随后能同时进行第一圈钢板和第三圈钢板的组装,提高了施工建设效率。

[0031] 4、第二圈钢板、第三圈钢板和第四圈钢板每圈钢板均分为三个单元分别进行组拼和焊接,三个单元的对称焊缝同时进行施焊,既减少了焊接收缩的影响又提高了工作效率。

## 附图说明

[0032] 图1为本发明钢制安全壳底封头的结构示意图;

[0033] 图2为本发明底封头支撑系统的布置示意图;

[0034] 图3为第三圈钢板拼装完成后第四圈钢板的预拼板组装顺序示意图。

## 具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细描述。

[0036] 图1和图3为本发明的结构和组装顺序示意图。

[0037] 其中的附图标记为：底封头1、第一圈钢板11、第二圈钢板12、第三圈钢板13、第四圈钢板14、底封头支撑系统2、立柱21、辅助支柱22、圆形环梁支撑结构23。

[0038] 如图1至图3所示，本发明的一种核电站钢制安全壳底封头的组装方法，钢制安全壳底封头1为采用SA738-Gr.B 钢板材质并利用全熔透对接焊缝工艺制成的“锅底”形结构的钢制底封头，该底封头1从封头底部向上依次由第一圈钢板11、第二圈钢板12、第三圈钢板13和第四圈钢板14焊接构成；第一圈钢板11由两块单元钢板，第二圈钢板12由十五块单元钢板，第三圈钢板13由三十块单元钢板，第四圈钢板14由三十六块单元钢板拼焊而成；底封头1的壁板上开有贯穿件的安装通孔，底封头1的外表面上设有十四圈焊钉，焊钉的材质为A108。本发明的底封头1形状似锅底，内径为43m，高为13.46m，壁厚为43mm，重量总约774吨，该底封头1的组装方法包括以下步骤：

[0039] 1.1)、制作和安装底封头支撑系统2，并同时利用第三圈钢板13的单元钢板制作出第三圈钢板13的预拼板，利用第四圈钢板14的单元钢板制作出第四圈钢板14的预拼板；

[0040] 1.2)、底封头支撑系统2定位及标高确认无误后，用吊车将第二圈钢板12的单元钢板吊装到底封头支撑系统2的支撑架上就位，组拼、纵缝焊接出第二圈钢板12，并对纵缝焊接好的第二圈钢板12进行无损检测；

[0041] 1.3)、第二圈钢板12组装完成后，在底封头支撑系统2上采用第一圈钢板11的单元钢板组拼、纵缝焊接出第一圈钢板11的同时，采用第三圈钢板13的预拼板组拼、纵缝焊接出第三圈钢板13，并对纵缝焊接好的第一圈钢板11和第三圈钢板13进行无损检测；

[0042] 1.4)、第一圈钢板11、第二圈钢板12和第三圈钢板13的纵缝焊接完成后，进行第一圈钢板11与第二圈钢板12以及第二圈钢板12与第三圈钢板13之间的环缝组对和焊接；

[0043] 1.5)、对第三圈钢板13上口的半径及周长进行测量，将测量的第三圈钢板13上口的半径值作为第四圈钢板14的下端口半径，然后将第四圈钢板14的预拼板吊装就位，对第四圈钢板14进行组拼、纵缝焊接及无损检测；

[0044] 1.6)、第四圈钢板14纵缝焊接完成后，进行第三圈钢板与第四圈钢板14之间的环缝组对、焊接，环缝焊接完成后进行无损检测；

[0045] 1.7)、复查各圈钢板的上下口圆度、水平度、半径及周长；

[0046] 1.8)、安装贯穿件并焊接焊钉，完成底封头1的组装。

[0047] 本发明的底封头组装施工流程可以浓缩为：支撑系统制作与安装，同时制作第三圈和第四圈钢板的预拼板→第二圈钢板组拼、纵缝焊接及无损检测→同时进行第一圈和第三圈钢板或预拼板组拼、纵缝焊接及无损检测→第一圈与第二圈钢板以及第二圈与第三圈钢板之间的环缝组对、焊接和无损检测→第四圈钢板组拼、纵缝焊接及无损检测→第三圈与第四圈钢板之间的环缝组对、焊接和无损检测→贯穿件套筒安装→焊钉焊接。

[0048] 如图2所示，本发明的底封头支撑系统2为由圆形环梁支撑结构23、十八根立柱21和十八根辅助支柱22组成的支撑结构；其中，第一圈钢板11、第二圈钢板12、第三圈钢板13组装时使用圆形环梁支撑结构23进行支撑，第四圈钢板14组装时使用立柱21和辅助支柱22进行支撑；该底封头支撑系统2的安装过程如下：在底封头支撑系统2安装前，采用放线进行定位，根据现场坐标系统，确定底封头1的中心位置，然后根据实际的拼装位置，定位出18根



立柱21在地面的投影坐标,并根据设计的圆形环梁支撑结构23详图,放线出其基础坐标,并标记清楚,辅助支柱22、立柱21安装要控制其垂直度及角度坐标,安装完支撑系统基础且其强度满足要求后,再进行支撑构件即圆形环梁支撑结构23的安装。

[0049] 本发明所说的预拼板是指将同圈的两块单元钢板通过组对和纵缝焊接连接成一体的板块;预拼板的制作方法是:首先制作出与相应圈钢板同曲率的胎膜,然后将两块单元钢板在胎膜上组对和纵缝焊接后制作出预拼板。每一圈的单元钢板上在预拼前均焊接有吊耳,预拼板中的两块单元钢板采用行车吊运就位于胎膜上进行组对,并在调整该两块单元钢板的间隙和错边量后纵缝焊接,纵缝焊接采用熔化极惰性气体保护自动焊。

[0050] 由于拼接的单元钢板太重,本发明每一圈钢板的单元钢板上均焊接有吊耳。本发明在预拼板的焊接过程中,注意对预拼板的变形量进行测量,及时调整焊接顺序,采用龙门卡或增设压杆进行刚性固定以减小焊接变形。

[0051] 本发明第二圈钢板12的单元钢板吊装组拼前,先确定底封头1的拼装角度线,并结合运输方案和吊装方案中底封头1的起运点、现场停放点及其起吊回转至垂直下落点位置来确定拼装角度线,从而确定出底封头1的0度、90度、180度和270度的四根角度线,并以该四根角度线为基准线开始组拼。在第二圈钢板12的支撑系统即圆形环梁支撑结构23上事先焊好限位块,用吊车将单元钢板吊装到支撑架上就位。单元钢板吊装前需在内外表面上焊接组对通孔方铁,通孔方铁间距小于500mm,通孔方铁中心线离单元钢板坡口钝边150mm,单元钢板吊装采用四点吊装法,根据单元钢板就位角度采用倒链进行调节,就位后进行微调,使单元钢板的中心线与地面上的方向线重合,调整好,采用点焊或者U型铁固定。第二圈钢板12组拼时,相邻单元钢板组对间隙及错边量通过内表面事先焊好的通孔方铁进行调节,为了降低焊接收缩量,组对间隙按不大于2mm进行控制。然后检查第二圈钢板上口水平度和组对接头处的弧度,组对尺寸满足要求后将组对卡具打紧。再次检查并记录组对接头处的弧度和接头组对尺寸,满足要求后在外侧及内侧进行定位焊。为了减少焊接收缩的影响,本发明的步骤1.2中第二圈钢板的组拼和焊接方法还采取了如下方法:

[0052] 6.1)、将第二圈钢板12分为三个单元分别进行组拼和焊接,焊接方法采用手工气保焊,每个单元由五块单元钢板组成,三个单元的对称焊缝同时施焊,组装顺序按照逆时针方向,三个单元接缝处的单元钢板作为调节板,暂不焊接;

[0053] 6.2)、第二圈钢板12的三个单元各个纵缝先焊接80%,纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接,然后测量第二圈钢板12的上口和下口直径及周长,调整缺口的大小,根据缺口尺寸对调节板进行下料、焊接;

[0054] 6.3)、第二圈钢板12焊接完成后进行无损检测,然后测量并记录第二圈钢板12上下口直径、圆度及水平度。

[0055] 本发明的第二圈钢板焊接过程中实时观测焊接变形,并进行测量,及时用卡具调整,必要时改变焊接顺序。钢板纵缝上端及下端约500mm左右暂且不焊,待第二圈钢板与其相邻两圈钢板的环缝组对好后进行焊接。

[0056] 本发明的步骤1.3中第一圈钢板11的组拼和焊接方法是:将第一圈钢板11的单元钢板吊装就位后,进行组拼和纵缝焊接,纵缝两端各留一部分暂不焊接;所述的步骤1.3中第三圈钢板13的组拼和焊接方法是:将第三圈钢板13分为三个单元分别进行组拼和焊接,每个单元由五块预拼板组成,三个单元接缝处的预拼板作为调节板,暂不进行组对,第三圈

钢板13的三个单元各纵缝先焊接80%，纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接，然后测量第三圈钢板13的上口和下口直径及周长，调整缺口的大小，根据缺口尺寸对预拼板进行下料、焊接；第一圈钢板11和第三圈钢板13焊接完成后进行无损检测，在分别测量和记录第一圈钢板11的尺寸和第三圈钢板13的尺寸后进行第一圈钢板11与第二圈钢板12以及第二圈钢板12与第三圈钢板13之间的环缝组对和焊接，环缝焊接完成后，同时将第一圈钢板11暂不焊接的部分、第二圈钢板12暂不焊接的部分和第三圈钢板13下端暂不焊接的部分进行焊接。

[0057] 本发明在第二圈钢板12组装完成后就可以同时进行第一圈钢板11和第三圈钢板13的组拼了。第三圈钢板13的预拼板吊装前，先在第二圈钢板12上口焊接限位块。使用全站仪测量第二圈钢板12上口的半径及周长，模拟出上口实际半径值，将该实际半径值作为第三圈钢板13下端半径。

[0058] 本发明的步骤1.5中第四圈钢板14的组拼和焊接方法是：将第四圈钢板14分成三个单元分别进行组拼，每个单元含有六块预拼板，三个单元的对称焊缝同时施焊，组装顺序按照逆时针方向，三个单元的接缝处的预拼板作为调节板，暂不进行组对，第四圈钢板14的三个单元各纵缝先焊接80%，纵缝上端及下端各留一部分暂不焊接，然后测量第四圈钢板14的上口和下口直径及周长，调整缺口的大小，根据缺口尺寸对预拼板进行下料、焊接；纵缝焊接完成后，进行无损检测，并检测和记录第四圈钢板14的尺寸，检测符合要求后进行第三圈钢板13与第四圈钢板14之间的环缝组对和焊接，并同时第三圈钢板13的尚未焊接的纵缝部分和第四圈钢板14尚未焊接的纵缝部分进行焊接。

[0059] 第四圈钢板14的预拼板吊装前，复测第三圈钢板13上、下边缘弧度、圆周及直线度，合格后在第三圈钢板13上口焊接限位块，然后对第三圈钢板13上口半径及周长进行测量，模拟出上口实际半径值，将该半径值作为第四圈钢板14下端半径。预拼板吊装就位后首先连接辅助支柱22与地面立柱21支撑，然后通过通孔方铁及间隙板调整第四圈钢板14与第三圈钢板13的相对位置，调整合格后通过U型铁与第三圈钢板13焊接固定。

[0060] 本发明的第一圈钢板11的单元钢板内外表面上和第二圈钢板12的单元钢板内外表面上以及第三圈钢板13的预拼板内外表面上和第四圈钢板14的预拼板内外表面上均焊接有组对通孔方铁，相邻两单元钢板或预拼板的组对间隙及错边量通过事先焊好的通孔方铁进行调节。

[0061] 贯穿件由在拼装架平台上进行组对并焊接成一体的套管及插入板组成，贯穿件装配完成后及时进行相关角度的标识移植，以满足安装的定位。安装贯穿件前需事先搭设安装用的操作平台。将全站仪架设在测量中心点上，后视已知方向，并检查2~3个已知方向，然后在安装位置放出贯穿件套筒的角度线，与水准仪放的标高线交汇出十字线。根据图纸要求在已放定位点处放出贯穿件套管插入板的切割线，经检查合格后进行开孔，切割直径 $\phi 120$ 以下的采用磁力钻开孔，其他直径采用三维开孔器进行开孔，直径小于300mm的贯穿件进行一次性开孔，将贯穿件从内部向外部穿入就位，对于直径大于300mm的贯穿件，需进行预切割，预切割孔径需大于贯穿件套管直径，但小于贯穿件套管插入板的直径。将贯穿件套管从外部向内部穿入，使插入板与安全壳贴合，并使插入板的十字中心线与安全壳十字线重合，然后沿加劲板边缘画线，移出贯穿件，进行准确的二次切割。贯穿件插入板点焊固定后，在管口内外侧，设置水平和垂直方向支撑，进行临时加固，然后进行贯穿件的焊接。

[0062] 本发明的焊钉焊接前需在底封头1上标示出焊钉的位置线，焊钉的位置偏差不超

过25mm,对于底封头板上需开孔和安装支柱的部位,应做好标记,不焊焊钉。

[0063] 本发明在底封头1拼装结束后,拆除十八根辅助支柱22,运输底封头1时,拆除底层圆形环梁支撑结构23及十八根立柱21。

[0064] 本发明并不局限于上述具体实施方式,凡是在与本发明实质下作有关本发明的任何修饰或者变更,仍应包括在本发明保护范畴之内。

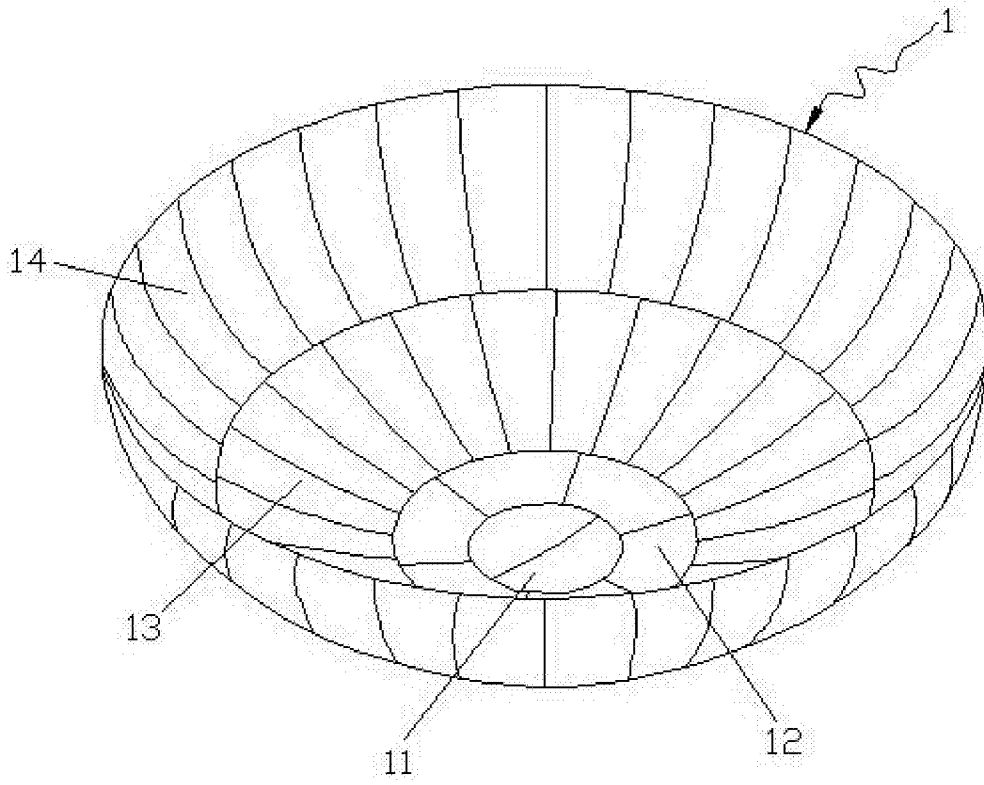


图1

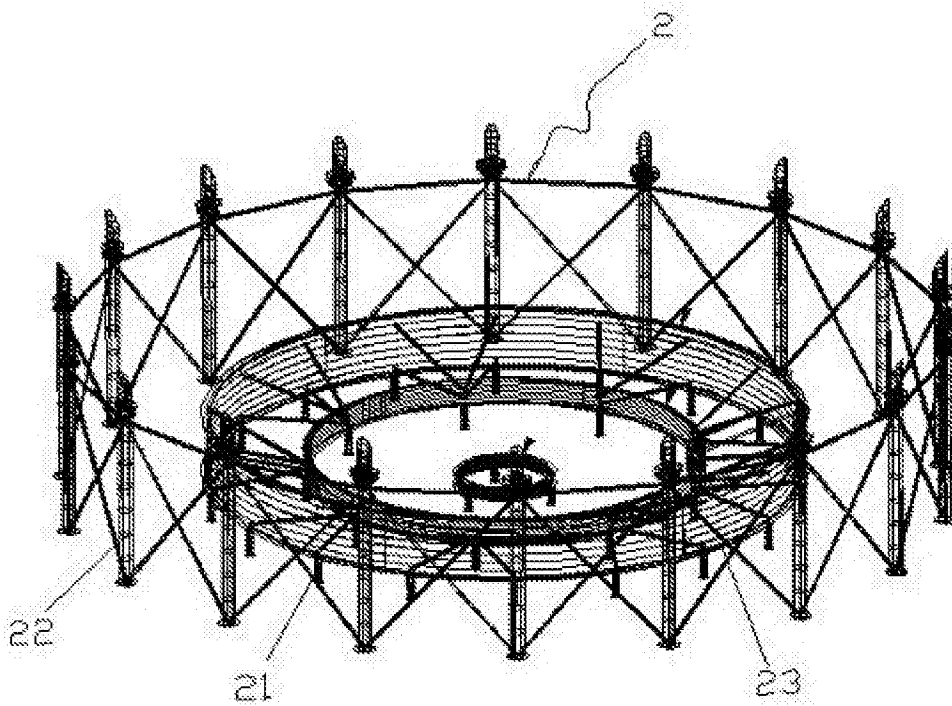


图2

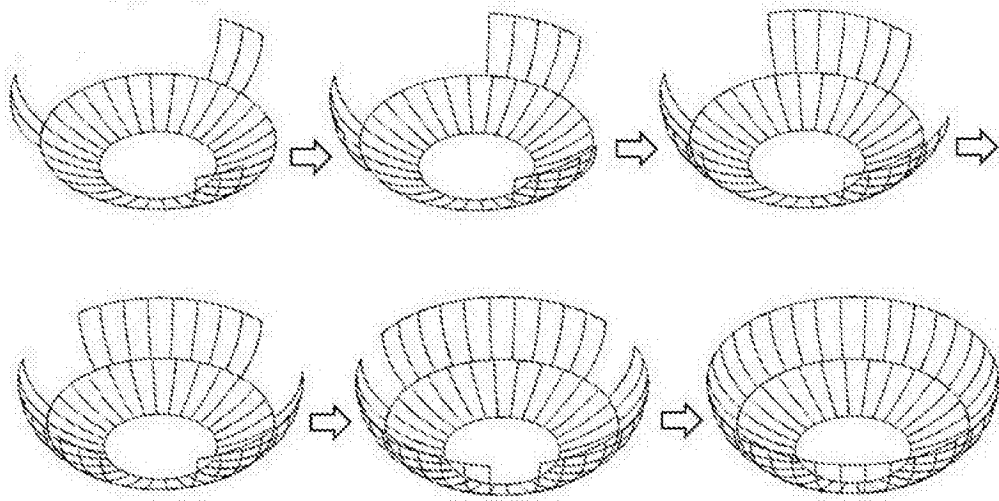


图3