(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101864840 B
(45)授权公告日 2011.09.28

(21)申请号 201010176234.3

(22)申请日 2010.05.14

(73)专利权人 深圳市建工集团股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田区新沙路国都高尔夫花园二期三楼

(72)发明人 石义维 李坚 米本周 段俊峰

(74)专利代理机构 深圳市智科友专利商标事务所 44241
代理人 孙子才

(51)Int.Cl.
E04G 21/14(2006.01)

审查员 武敏

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54)发明名称

一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法

(57)摘要

本发明提供了一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法，该方法是在空间异型多曲面网壳方式过程中，采用高空散装法安装，利用节点板将杆件焊接，组成空间异型多曲面网壳，包括将所安装网壳的各节点坐标参数提前输入并储存到全站仪内和分别将节点板固定到支撑器的的顶托上；在全站仪的控制下，将固定所述的节点板的支撑器安装到所全站仪所确定的平面位置上；调节所述的支撑器的高度，使所述的节点板到达规定的高度等步骤。本发明的一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法，对各节点定位准确，具有成本低廉、制作简单、操作方便、工效提高、施工质量保证的优越性。

CN 101864840 B

1. 一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法，该方法是在施工现场的安装空间，对空间异型多曲面网壳施工过程中，采用在安装空间进行现场拼装的方法，采用节点板定位固定后，将所述的节点板与杆件焊接，组成空间异型多曲面网壳，其特征在于：包括以下步骤：

A、将所安装网壳的各节点的 X、Y、Z 三维坐标参数输入并储存到全站仪内；

B、分别将节点板固定到支撑器的顶端上；

C、所述的全站仪根据储存在其内的各节点板的 X、Y 坐标值，确定每个支撑器上的节点所在平面的准确位置；

D、所述的全站仪根据储存在其内的各节点板的 Z 坐标值，确定每个支撑器上的节点所在 Z 坐标值的准确高度；

E、将经过步骤 C、D 确定的所有节点板之间通过对应的杆件连接，形成空间异型多曲面网壳；

F、步骤 E 形成的空间异型多曲面网壳整体固定后，拆除支撑节点板的支撑器。

2. 根据权利要求 1 所述的施工方法：其特征在于：步骤 B 中利用点焊将所述的节点板固定到所述的支撑器的顶端上。

一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工领域，特别涉及利用全站仪控制钢结构空间安装定位的方法。

背景技术

[0002] 全站仪，即全站型电子速测仪 (Electronic Total Station)。是一种集光、机、电为一体的高技术测量仪器，是集水平角、垂直角、距离（斜距、平距）、高差测量功能于一体的测绘仪器系统。因其一次安置仪器就可完成该测站上全部测量工作，所以称之为全站仪。广泛用于地上大型建筑和地下隧道施工等精密工程测量或变形监测领域。

[0003] 随着人们生活水平的不断提高，人们对建筑的要求越来越高，在经济、实用的基础上不断地追求外观造型。钢网壳结构作为一种新型建筑结构，特别是对空间异型多曲面网壳，不仅具有结构新颖等特点，在满足结构安全性的同时，钢材用量较少，具有较好的经济性，并对大跨度建筑屋面的各类造型有独特的适应性，在大型公用建筑体育场馆、会展中心等工程中得到了广泛的应用。

[0004] 空间异型多曲面网壳基本采用高空散装法的施工技术，要投入大量的脚手架等周转材料，施工工期较长，施工措施费用较大；施工技术上由于网壳是空间异型结构，每个三维坐标点位置都不一样，如何解决准确定位的问题是此类网壳结构施工的技术难点。

[0005] 空间异型多曲面网壳施工现有技术中，大多采用全站仪将网壳节点的空间坐标，测设到焊接在钢管胎架上的定位架上，再进行网壳节点定位固定和施焊连接网壳杆件，施工效率低，施工工期较长，施工费用高。

发明内容：

[0006] 为克服现有技术中网壳节点的定位缺陷，本发明公开一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法。

[0007] 本发明为实现其技术目的所采用的技术方案是：一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法，该方法是在施工现场的安装空间，对空间异型多曲面网壳施工过程中，采用在安装空间进行现场拼装的方法，采用节点板定位固定后，将所述的节点板与杆件焊接，组成空间异型多曲面网壳，其特征在于：

[0008] A、将所安装网壳的各节点的 X、Y、Z 三维坐标参数输入并储存到全站仪内；

[0009] B、分别将节点板固定到支撑器的的顶端上；

[0010] C、所述的全站仪根据储存在其内的各节点板的 X、Y 坐标值，确定每个支撑器上的节点所在平面的准确位置；

[0011] D、所述的全站仪根据储存在其内的各节点板的 Z 坐标值，确定每个支撑器上的节点所在 Z 坐标值的准确高度；

[0012] E、将经过步骤 C、D 确定的所有节点板之间通过对应的杆件连接，形成空间异型多曲面网壳；

[0013] F、步骤 E 形成的空间异型多曲面网壳整体固定后，拆除支撑节点板的支撑器。

[0014] 具体的，步骤 B 中利用点焊将所述的节点板固定到所述的支撑器的的顶端。

[0015] 本发明的一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法，对各节点定位准确，具有成本低廉、制作简单、操作方便、工效提高、施工质量保证的优越性。

具体实施方式

[0016] 本实施例是一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法，本实施例是一种采用高空散装法施工的方法，在全站仪内存储有整个空间异型曲面网壳施工用的节点板的节点位置，节点确定后，然后，通过焊接网壳杆件，将各节点连接，节点处一般使用节点板，有“十”字节点板和“Y”型节点板等几种形式的节点板，在整个施工过程中，通过全站仪确定节点位置是目前本领域中常用的方法，通过过全站仪或以将节点板的空间位置进行精确定位，实际应用过程中的难点就是将节点如何固定到全站仪确定的地方，本实施例提供一种利用一个高度可调的支撑器，第个支撑将一个节点板固定到确定的位置，然后，将各节点用网壳杆件焊接连接，最后，撤除支撑器，本实施例使用的支撑器一般可以支撑一到二吨的重量，因此足以将周围的网壳杆件焊接。

[0017] 本实施例的可调支撑器由于可上下调整，并在顶部设置了一个定位支托钢板焊接在支撑杆的顶部，当本可调支撑器的支座立杆安装好了以后，可绕支座立杆钢管做平面转动，并依据全站仪对坐标点微调，使其精准定位，最终符合钢网壳节点的三维空间坐标要求，且便于与钢网壳节点底的三维坐标点对准和定位。同时，本方法中使用点焊将钢网壳节点板，临时固定到可调支撑器的定位支托钢板上，既保证钢网壳节点定位准确、稳固，又可立即进行网壳杆件定位、连接和安装焊接，形成网壳整体。

[0018] 本实施例中，一种由节点板连接构成的空间异型多曲面网壳施工方法，该方法是在空间异型多曲面网壳方式过程中，采用高空散装法安装，利用节点板将杆件焊接，组成空间异型多曲面网壳，包括以下步骤：

[0019] A、将所安装网壳的各节点的 X、Y、Z 三维坐标参数输入并储存到全站仪内；

[0020] 在设计时，确定的各节点坐标是确定的，将这些 X、Y、Z 坐标信息存储到全站仪内，完成本步骤。

[0021] B、分别将节点板固定到支撑器的的顶端上；

[0022] 支撑器是一种可以调节高度的支撑器，在其顶端设置一个顶托，本实施例中，在支撑器顶端的顶托上设置一块钢板，有一定的宽度，支撑器也可以旋转，节点板，不管是“十”字节点板还是“Y”型节点板，都是将节点固定在钢板上，为了施工完成后，方便撤卸，将节点板点焊在钢板上。本方法在施工过程中，可以按区位施工，一次将一个区位的所有节点板都分别点焊到不同的支撑器上。

[0023] C、所述的全站仪根据储存在其内的各节点板的 X、Y 坐标值，确定每个支撑器上的节点所在平面的准确位置；

[0024] 在施工现场，一般不是在同一个水平面，可能有些地方高一些，有些地方低一些，本步骤只要确定在施工面上的节点板的 X、Y 值，由于通过全站仪确定的每个节点板的位置，一般存储到全站仪上的节点的坐标信息是一个节点的 X、Y、Z 三维坐标，在方便的一个平面上，将节点 X、Y 坐标标出是非常容易的，将确定的节点板的支撑器安放到 X、Y 坐标点

处。

[0025] D、所述的全站仪根据储存在其内的各节点板的 Z 坐标值，确定每个支撑器上的节点所在 Z 坐标值的准确高度；

[0026] 调节支撑器高度时，利用全站仪进行控制，在开始时可以快速调高支撑器的高度，快到高度时进行微调，当节点板到全站仪确定的高度时停止，此时，节点板的 X、Y、Z 坐标就确定了。

[0027] E、将经过步骤 C、D 确定的所有节点板之间通过对应的杆件连接，形成空间异型多曲面网壳；

[0028] 当一个区位或者全部的节点板都到了定位点时，用网壳杆件将各点焊接上，节点板通过相应的杆件焊接后，形成设计中的空间异型多曲面网壳。

[0029] F、步骤 E 形成的空间异型多曲面网壳整体固定后，拆除支撑节点板的支撑器。

[0030] 由于支撑器顶托上的钢板与节点板是点焊连接的，容易拆除。

[0031] 本实施例对空间异型多曲面网壳使用高空散装法的施工中，在其顶部位是网壳杆件连接节点底部的三维空间坐标，网壳杆件连接节点一般是十字节点板，也有丁字节点板，每个节点板的位置确定是较复杂的、唯一的三维空间坐标。建筑施工的一般测量方法、定位技术无法满足其要求，为此，采用可调支撑器及全站仪控制，对网壳杆件连接节点的三维坐标点进行精准定位。更重要的意义是成本低廉、制作简单、操作方便、工效提高。

[0032] 本发明实施例的可调支撑器以及其较佳实施方式具有如优势：

[0033] (1) 竖向可调，水平微调，快速精准定位；

[0034] (2) 竖向定位控制钢板与 U 型支托座焊接，既保证具有一定承载能力，又可绕可调钢支座钢管做平面转动寻找最佳受力点，并解决定位偏差带来的错位问题；

[0035] (3) 节点板相交部位作为焊接点，方便拆除，可调支撑器亦可重复利用；

[0036] (4) 支撑采用钢筋确保不变形，同时可充分利用工程短钢筋。