[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E04C 3/30 (2006.01)
E04B 1/30 (2006.01)
E04G 21/14 (2006.01)

[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 200510122876.4

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100476142C

[22] 申请日 2005.12.6
[21] 申请号 200510122876.4
[73] 专利权人 中建八局第三建设有限公司
地址 210046 江苏省南京市尧化门新尧路 18 号
[72] 发明人 杨中源 全有维
[56] 参考文献
US2004000118A1 2004.1.1
CN2670469 2005.1.12
EP0648301A1 1995.4.19
WO9012174A1 1990.10.18
JP4089937A 1992.3.24
审查员 袁 琳

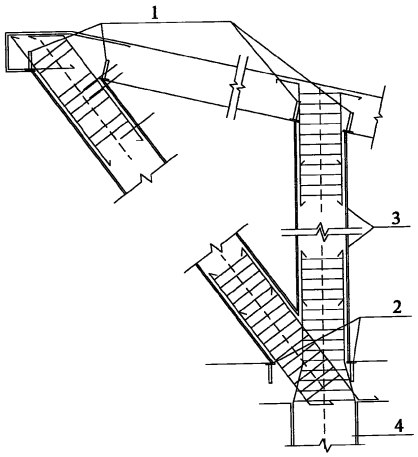
权利要求书 4 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

组合式“V”形钢管混凝土柱施工方法

[57] 摘要

本发明公开了组合式“V”形钢管混凝土柱施工方法。本发明属于钢管混凝土施工领域。其特点：A、组合式“V”形钢管混凝土柱根部向两个不同方向制作钢管柱，钢管与楼面通过“8”形预埋件的精确加工和安装，确保了“V”形钢管的焊接连接。B. 为了保证“V”形柱斜钢管各相贯口的切割准确，施工时采用电脑放样各相贯线，从而保证了“V”形钢管的准确安装。C、“V”形钢管柱的斜管安装要插入锚接钢筋笼。D、砼的浇筑采用高位抛落确保钢管混凝土三向受力性能达到设计要求。本发明的方法适用于各种组合式“V”形钢管混凝土柱的施工和应用。



1、组合式“V”形钢管混凝土柱施工方法包括“8”形及环形预埋件制作、“8”形预埋件及根部钢筋笼预埋、“V”形钢管混凝土柱的钢管根部相贯口制作、组合式钢管混凝土柱钢管安装、上端环形预埋件安装、管内混凝土浇筑，其特征在于,施工依以下步骤的方法进行：

A、 “8”形及环形预埋件的相关尺寸，采用电脑放样确定，预埋件加工时，在预埋件的边缘板上焊接锚筋、预埋件的中间开孔，预埋件的边缘板的加工要根据钢管柱周边不同位置和不同标高才能确定，下料加工时同样采用电脑放样，确定相贯线后再制作加工；

B、 “8”形预埋件安装后，做好斜柱锚接钢筋笼安装；

C、 各相贯口采用电脑放样，将电脑放样绘制出的相贯线在钢管上反映出来，然后沿相贯线进行切割制作钢管的连接段相贯口；

D、 钢管吊装采用汽车吊将管件及拔杆垂直运输到楼面上,通过滚杠将钢管滑移到要求安装位置，采用单拔杆进行钢管起吊安装；

E、 在垂直立管和斜管安装后，进行钢管混凝土柱上部斜梁施工，钢管上端安装环形预埋件，使钢管的上端通过环形预埋件焊接与混凝土斜梁固定；

F、 管内混凝土施工。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：预埋件加工精度要求高，几何尺寸偏差不能超过2mm，平整误差不得超过2mm，水平度误差不得超1/1000。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：相贯口制作要求几何尺寸偏差不超过2mm，相贯口组合后焊口宽度偏差不超过2mm，具体操作方法是，先沿管周将管外圈弹出纵向四等分线，此等分线作为绘制相贯线和钢管就位的基准线,以基准线为参照线描绘各相贯线，制作时立管三通相贯口时，应按负误差控制，才能确保对口焊接质量。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：钢管吊装：① 立管和斜管分别一次安装就位,根据钢管的高度，采用一定高度的拔杆先吊装垂直立管，待垂直立管焊接完成后再吊装斜管，斜管就位的难点是吊起后斜穿在3.0m长锚接钢筋笼外侧,施工时采用一个吊钩固定两个吊耳，在下端的吊耳上安装一只手拉葫芦，立管根部也安装一只手拉葫芦，通过手拉葫芦调整斜管的角度，使斜管顺利套在已安装好的斜向锚筋外；② 钢管安装焊接：焊接前在“8”形预埋件钢板上预先坡口，对口时将钢管放在“8”形预埋件钢板的开孔相应位置，使钢管对接准确方便，保证坡口焊的顺利进行,为了防止焊接方法不当造成焊接变形使钢管产生倾斜和偏移，根据环形焊口的特点，采用等宽焊口、相同焊接遍数，相同焊接速度、分段、对称施焊的方法进行焊接；③ 斜管测量定位：利用电脑模拟试验，将斜管上端中心坐标点引到钢管外边缘，作为理论定位观侧点，施工时将斜管投影中心线在斜管及楼面弹出，在楼面斜管投影中心线上标出理论观测点在此线上的投影点，并计算出理论观测点到其投影点的距离，在楼面上投影点处画出投影线的垂直线，在垂线上安装全

站仪并测出其到垂足的距离，确定理论观测点的视角，在斜管中心投影线上安装经纬仪,利用全站仪控制斜管上下位置，利用经纬仪控制斜管左右位置；④ 斜钢管支撑制作与安装：由于斜管较长，在拆除拔杆之前须对斜管进行临时支撑和拉杆固定,在斜管1/2高度位置焊接水平拉杆，变“V”形成三角形,斜管下支撑用 2 个 DN200 钢管组成八字形撑脚，支撑位置距管顶不超过 6m，确保了浇筑混凝土时斜管的安全与稳定,用钢管作支撑时，钢管与斜管交接处，按相贯线切割后进行施焊,在垂直支撑的底部用1000×800×20mm厚钢板铺设在楼板框架梁位置,在承受支撑点的梁下层相应位置增加加固支撑，确保楼面结构安全。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：管内混凝土施工包括管内混凝土浇筑① 采用泵送混凝土输送到位，先浇筑垂直立管混凝土，后浇筑斜管混凝土，直管内混凝土分两次浇筑完成，第一次先浇筑到管顶锚接钢筋笼以下，然后安装顶端锚接钢筋笼，第二次浇筑到斜梁底部；斜管内混凝土分三次浇筑，第一次浇筑到斜管支撑部位，三天后再浇筑斜管支撑部位到锚接钢筋下的混凝土，然后安装斜管顶端锚接钢筋，再进行第三次混凝土浇筑到斜梁底部；② 采用高位抛落振捣法,混凝土用输送泵自钢管上口灌入，根据钢管的高度，用特制插入式振捣器进行振实,在钢管横截面内分布三个振捣位置，使振捣棒的影响范围全部覆盖管内混凝土范围，每次振捣时间不少于 60s,钢管内的混凝土浇筑工作要连续进行，为保证浇筑质量，操作人员及时在钢管外用木槌敲击；③ 在浇筑垂直立管混

凝土时，混凝土会从斜管叉口进入斜管内，随着立管混凝土的浇筑高度升高，斜管内的混凝土也随着上升，根据施工时用木槌敲击斜管，斜管内混凝土上升到 2m 左右就基本稳定,待垂直立管混凝土浇筑到梁底后，再进行斜管内混凝土浇筑。

组合式“V”形钢管混凝土柱施工方法

技术领域

本发明属于钢管混凝土施工技术领域，尤其是属于组合式“V”形钢管混凝土柱施工方法领域。

背景技术

组合式“V”形钢管混凝土柱由两根钢管在底部成一定夹角焊接连接，组合式“V”形钢管安装焊接完毕后，钢管内部浇筑混凝土，钢管混凝土柱顶部与斜梁相交。由于钢管连接的曲面线条比较多且很复杂，给预埋件和钢管的制作及安装带来了许多难题。钢管安装位置的标高比较高，距离平台边缘比较远，吊装方案的选用也是一个难题。混凝土配合比的设计和浇筑也是难点之一。所以，组合式“V”形钢管混凝土柱的施工还有一系列的技术问题需要解决。

发明内容

针对现有技术中的难题，本发明的目的是提供一种组合式“V”形钢管混凝土柱施工方法，它能保证组合式“V”形钢管混凝土柱的施工质量，确保施工质量达到设计要求。

本发明的目的是这样实现的：组合式“V” 形钢管混凝土柱施工方法包括“8”形及环形预埋件制作、“8”形预埋件及根部钢筋笼预埋、“V”形钢管混凝土柱的钢管根部相贯口制作、组合式钢管混凝土柱钢管安装、上端环形预埋件安装焊接、管内混凝土浇筑，其特别之处在于：预埋件和钢管的制作安装均采用电脑放样、模拟，采用汽车吊和

常规的拔杆吊装技术，代替大型吊车进行吊装，既保证了工程质量，又大大地节约了费用。具体施工方法依以下次序的步骤进行：

A、 预埋件的相关尺寸，采用电脑放样确定。预埋件加工时，在预埋件边缘板上焊接锚筋、预埋件中间开孔，边缘板的加工要根据钢管圆柱周边不同位置和不同标高才能确定，下料加工时同样采用电脑放样，确定相贯线后再制作加工。预埋件加工精度要求高，几何尺寸偏差不能超过2mm，平整误差不得超过2mm，水平度误差不得超1/1000。

B、 “8”形预埋件安装后，做好斜柱锚接钢筋安装

C、 各相贯口采用电脑放样，将电脑放样绘制出的相贯线在钢管上反映出来，然后沿相贯线进行切割制作钢管的连接段相贯口。相贯口制作要求几何尺寸偏差不超过 2mm，相贯口组合后焊口宽度偏差不超过 2mm。具体操作方法是，先沿管周将管外圈弹出纵向四等分线，此等分线作为绘制相贯线和钢管就位的基准线。以基准线为参照线描绘各相贯线。制作时立管三通相贯口时，应按负误差控制，才能确保对口焊接质量。

D、 钢管吊装采用汽车吊将管件及拔杆垂直运输到楼面上。通过滚杠将钢管滑移到要求安装位置，采用单拔杆进行钢管起吊安装。①立管和斜管分别一次安装就位。根据钢管的高度，采用一定高度的拔杆先吊装垂直钢管。待垂直立管焊接完成后再吊装斜管。斜管就位的难点是吊起后斜穿在3.0m长锚接钢筋笼外侧。施工时采用一个吊钩固定两个吊耳，在下端的吊耳上安装一只手拉葫芦。 立管根部也安装一只手拉葫芦，通过手拉葫芦调整斜管的角度，使斜管顺利套在已安装

好的斜向锚筋外。斜管安装如图 2。② 钢管安装焊接：焊接前在预埋件钢板上预先坡口，对口时将钢管放在“8”形预埋件钢板的开孔相应位置，使钢管对接准确方便，保证坡口焊的顺利进行。为了防止焊接方法不当造成焊接变形使钢管产生倾斜和偏移。根据环形焊口的特点，采用等宽焊口、相同焊接遍数，相同焊接速度、分段、对称施焊的方法进行焊接。③ 斜管测量定位：利用电脑模拟试验，将斜管上端中心坐标点引到钢管外边缘，作为理论定位观侧点，施工时将斜管投影中心线在斜管及楼面弹出，在楼面斜管投影中心线上标出理论观测点在此线上的投影点，并计算出理论观测点到其投影点的距离。在楼面上投影点处画出投影线的垂直线，在垂线上安装全站仪并测出其到垂足的距离，确定理论观测点的视角。在斜管中心投影线上安装经纬仪。利用全站仪控制斜管上下位置，利用经纬仪控制斜管左右位置。斜管测量定位见图 3。④ 斜钢管支撑制作与安装：由于斜管较长，在拆除拔杆之前须对斜管进行临时支撑和拉杆固定。在斜管 1/2 高度位置焊接水平拉杆，变“V”形成三角形。斜管下支撑用 2 个 DN200 钢管组成八字形撑脚，支撑位置距管顶不超过 6m，确保了浇筑混凝土时斜管的安全与稳定。用钢管作支撑时，钢管与斜管交接处，按相贯线切割后进行施焊。在垂直支撑的底部用 1000×800×20mm 厚钢板铺设在楼板框架梁位置。在承受支撑点的梁下层相应位置增加加固支撑，确保楼面结构安全。

E、 在垂直立管和斜管安装后，进行钢管混凝土柱上部斜梁施工，斜梁下部安装环形预埋件，使钢管的端部通过环形预埋件焊接与

混凝土斜梁固定。

F、 管内混凝土施工包括（1）混凝土等级和配合比设计：对于C40混凝土，每立方米材料用量为P·042.5水泥410kg、细度模数为2.5的江砂688kg、连续粒级为5～31.5mm的石子1077kg、具有缓凝、泵送和高效增强作用的JM-8外加剂6.44kg、水175kg，Ⅱ级粉煤灰50kg、聚丙烯纤维0.8kg。（2）管内混凝土浇筑① 采用泵送混凝土输送到位，先浇筑垂直立管混凝土，后浇筑斜管混凝土，直管内混凝土分两次浇筑完成，第一次先浇筑到管顶锚接钢筋笼以下，然后安装顶端锚接钢筋笼，第二次浇筑到斜梁底部。斜管内混凝土分三次浇筑，第一次浇筑到斜管支撑部位，三天后再浇筑斜管支撑部位到锚接钢筋下的混凝土，然后安装斜管顶端锚接钢筋，再进行第三次混凝土浇筑到斜梁底部。② 采用高位抛落振捣法。混凝土用输送泵自钢管上口灌入，根据钢管的高度，用特制插入式振捣器进行振实。在钢管横截面内分布三个振捣位置，使振捣棒的影响范围全部覆盖管内混凝土范围，每次振捣时间不少于 60s。钢管内的混凝土浇筑工作要连续进行，为保证浇筑质量，操作人员及时在钢管外用木槌敲击。③ 在浇筑垂直立管混凝土时，混凝土会从斜管叉口进入斜管内，随着立管混凝土的浇筑高度升高，斜管内的混凝土也随着上升，根据施工时用木槌敲击斜管，斜管内混凝土上升到2m左右就基本稳定。待垂直立管混凝土浇筑到梁底后，再进行斜管内混凝土浇筑。

附图说明

附图 1 组合式“V”形钢管混凝土柱节点示意图

附图 2 拔杆安装斜管示意图

附图 3 斜钢管测量定位示意图

附图中标记分述如下：1----环形预埋件；2----“8”形预埋件；3----“V”形钢管混凝土柱端部；4--- “V”形钢管混凝土柱底部；5---钢管；6---手拉葫芦；7----拔杆；8---钢筋；9---轴线坐标点；10---观测点；11—全站仪；12---经纬仪；13---投影点；

具体实施方式

下面结合附图与实施例对发明的具体实施方式作进一步详细的描述。组合式“V”形钢管混凝土柱，位于南京奥体中心主体育场东区和西区 H 轴外侧 26.2m 标高的钢筋混凝土楼面结构以上。斜柱长度从 14m～20m，垂直立柱最高约 15m，钢管混凝土柱外径 1000mm，钢管壁厚 18mm。钢管混凝土柱顶部与 44.28m 标高钢筋混凝土环梁相交。斜叉钢管与垂直钢管夹角从 20° ～32° 不等。本发明的技术方案就是在该工程的实际施工中创造出来的。针对预埋件、锚接钢筋、钢管及根部相贯口制作安装的难题，均采用电脑放样、模拟，再进行加工安装，确保了接口的准确。针对最大“V”形钢管柱的斜管重达 8.7t，“V”形钢管混凝土柱位于 26.2m 标高，吊装高度达 40m，而且距平台边缘约 13m，采用何种方法吊装这一难题，通过方案对比，采用拔杆和 50tm

汽车吊代替350tm大型吊车进行吊装，既保证了吊装质量，又大大节约了费用。混凝土施工从混凝土等级和配合比设计、浇筑两方面进行控制，保证混凝土质量。预埋件、锚接钢筋、钢管及根部相贯口制作安装技术、拔杆和50tm汽车技术、特种混凝土设计和浇筑技术的综合应用，保证了组合式“V”形钢管混凝土柱的施工质量。

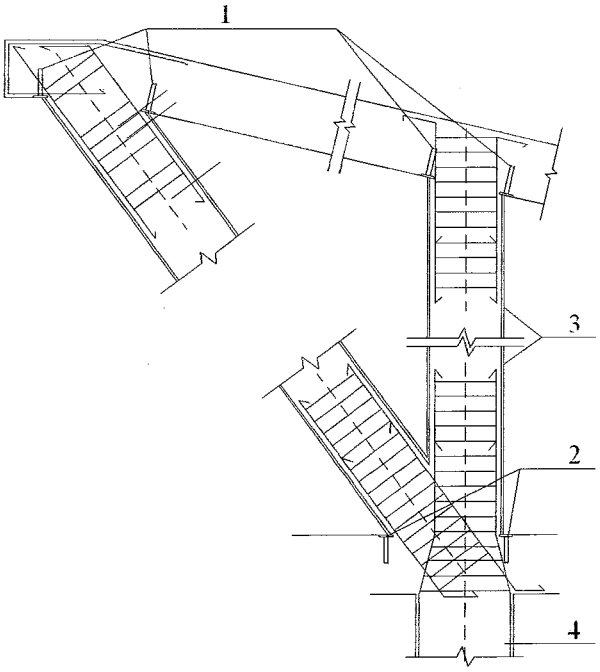


图 1

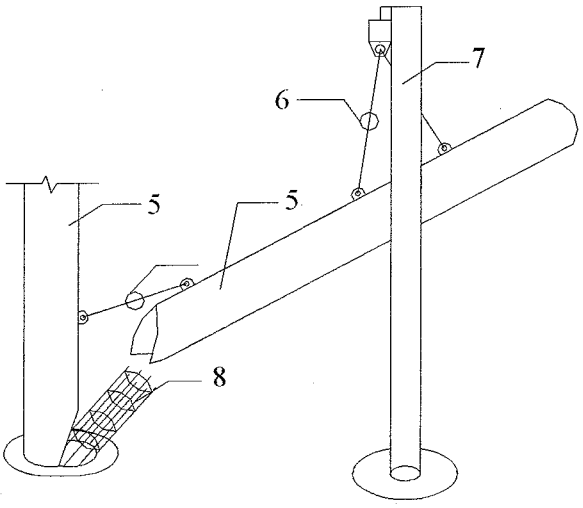


图 2

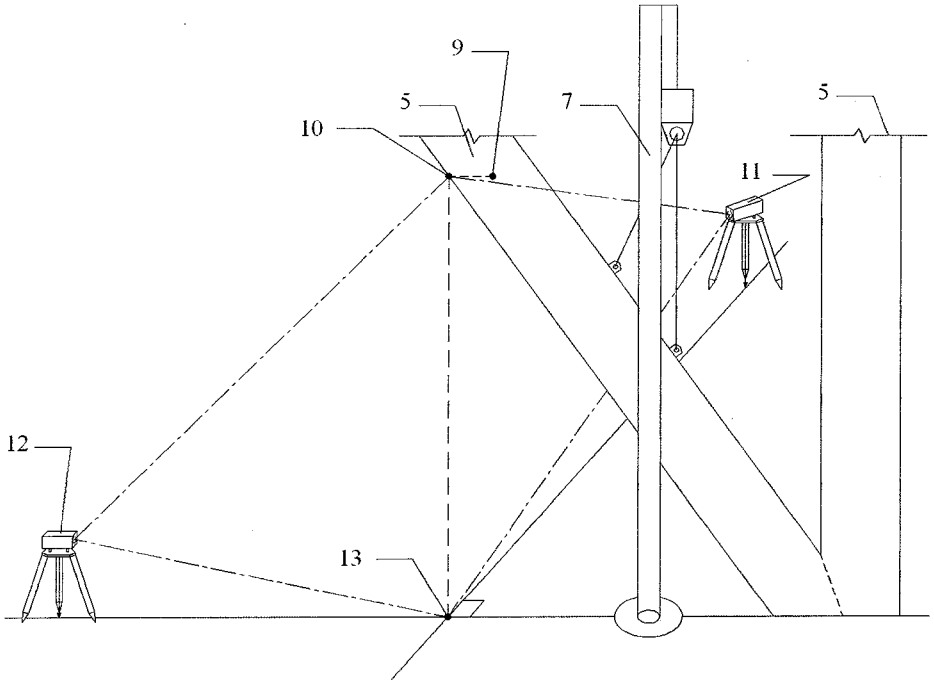


图 3