(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 105544403 B
(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201610032363.2

(22)申请日 2016.01.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105544403 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 中交第四公路工程局有限公司
地址 100022 北京市朝阳区建国路91号金地中心A座27层

(72)发明人 王杰先 刘文军 周卫华 许开来 韩瑞生 李鹏飞

(74)专利代理机构 北京兆君联合知识产权代理事务所(普通合伙) 11333
代理人 初向庆

(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)
E01D 19/02(2006.01)

审查员 于艳然

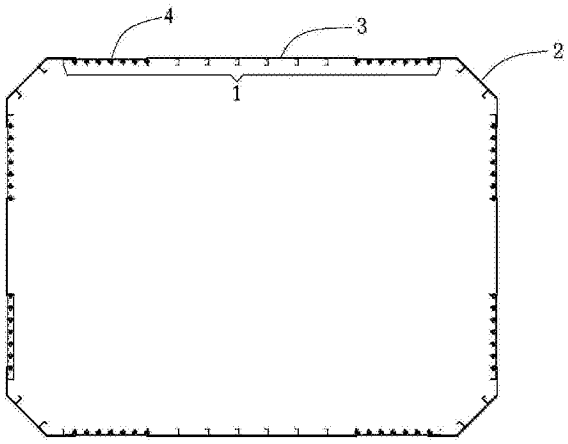
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于桥梁变截面空心墩施工的可调式内模板及施工方法

(57)摘要

一种用于桥梁变截面空心墩施工的可调式内模板，包括组成内模板四个边的4块侧模板，和位于内模板4个角的4块倒角模板，每块侧模板包括一块整体模板和两块组合模板，每块组合模板包括多块收缝抽块模板，每块倒角模板的两侧分别设有侧翼，倒角模板的两侧翼分别与临近的侧模板重叠搭接；施工时，通过减少内模板的分缝抽块模板数量和调节倒角模板与侧模板重叠宽度来实现墩身截面尺寸的不断变化，降低了变截面薄壁空心高墩内模尺寸变化的难度，提高了墩身外形尺寸控制精度，实现了模板的重复利用，减小了模板投入和消耗。



CN 105544403 B

1.一种用于桥梁变截面空心墩施工的可调式内模板，包括组成内模板四个边的4块侧模板，和位于内模板4个角的4块倒角模板，其特征在于：每块侧模板包括一块整体模板和两块组合模板，每块组合模板包括多块收缝抽块模板，每块收缝抽块模板的两侧分别设有角钢制作的竖肋，相邻的两块收缝抽块模板间通过竖肋用螺栓连接；一块整体模板的两侧分别与一组合模板最外侧的收缝抽块模板通过螺栓连接组成一块侧模板；每块所述倒角模板包括角模板，角模板的两侧分别设有侧翼，所述侧翼与角模板间形成135°的夹角，侧翼的宽度大于一块收缝抽块模板宽度的二分之一；所述倒角模板的两侧翼分别与临近的侧模板重叠搭接。

2.根据权利要求1所述的用于桥梁变截面空心墩施工的可调式内模板，其特征在于：每块收缝抽块模板的宽度为150mm；所述倒角模板的侧翼宽度大于75mm。

3.一种采用权利要求1所述的可调式内模板进行桥梁变截面空心墩的施工方法，墩柱外模采用液压爬升滑模施工，内模采用翻模方式施工，其特征在于：根据第一节墩柱的设计尺寸，通过增减每块侧模板两侧的收缝抽块模板的数量，将第一节内模板的每块侧模板的宽度调整到适当尺寸，然后安装第一节内模板的每块倒角模板和侧模板，安装时保持每块侧模板的两侧分别与相邻的倒角模板的侧翼重叠一定宽度，安装完成后浇筑第一节墩柱混凝土；自第二节起往上的每一节内模板，安装前先根据墩柱的坡比，计算出内模板应向内收缩的尺寸，然后看能否通过增加每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度达到要求的收缩尺寸，若能达到，则按照第一节内模板的安装方式安装，并在安装时将每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分调节到适当宽度；若不能达到，则减少侧模板两侧的收缝抽块模板的数量，然后按照第一节内模板的安装方式安装，并浇筑该节混凝土。

4.根据权利要求3所述的桥梁变截面空心墩的施工方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1)根据第一节墩柱的设计尺寸，通过增减每块侧模板两侧的收缝抽块模板的数量，将第一节内模板的每块侧模板的宽度调整到适当尺寸；先安装第一节内模板的4块倒角模板，然后将四块侧模板分别安装到位，保持每块侧模板的两侧分别与相邻的倒角模板的侧翼重叠一定宽度，将每块倒角模板和侧模板固定，然后浇筑第一节墩柱混凝土；

(2)根据墩柱的坡比，计算出第二节墩柱向内收缩的尺寸；按第一节内模板安装方式安装第二节内模板，第二节内模板侧模的宽度与第一节相同，但在安装时，通过增加每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度，使安装后的内模板收缩到要求尺寸，然后浇筑第二节混凝土；

(3)当第一节模板的混凝土强度达到拆模要求时，拆除第一节模板；根据墩柱的坡比，计算出第三节墩柱向内收缩的尺寸，然后通过减少侧模板两侧分缝抽块模板的数量，使每块侧模板的宽度达到向内收缩的尺寸要求，然后按照第一节内模板的安装方法，安装到第二节内模板上，完成第三节墩柱内模板安装，并浇筑第三节墩柱混凝土；

(4)待第二节混凝土达到拆模强度后，拆除第二节内模板；通过减少侧模板两侧分缝抽块模板的数量，将侧模板的宽度调整为与第三节的侧模板宽度相同；然后按照第二节内模板的安装方式，将其安装到第三节内模板上，安装时，根据墩柱的坡比，计算出第四节墩柱向内收缩的尺寸，然后，通过增加每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度，使安装后的第四节内模板收缩到要求尺寸，安装完成后浇筑第四节墩柱混凝土；

(5)重复步骤(3)、(4)的方式,依次向上循环施工,直至墩柱全部浇筑完成。

用于桥梁变截面空心墩施工的可调式内模板及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桥梁变截面薄壁空心高墩的内模板，及采用这种内模板进行桥梁变截面空心墩施工的的方法，属于桥梁变截面高墩施工领域。

背景技术

[0002] 随着大跨度桥梁日益广泛地采用高强材料和薄壁结构，桥梁变截面薄壁高墩的设计被广泛采用。桥梁变截面薄壁空心高墩身有受力合理、节省材料等优点，墩身设计下部大、上部小，沿高度方向设一定的坡比(通常为80:1)，其尺寸自下往上逐渐收缩。但变截面高墩在施工过程中外形尺寸的控制难度增加，高墩分节段自下而上浇筑施工，节段尺寸不断变化，就需要配置多种断面尺寸的模板，或者将下段模板不断的裁剪用于上段浇筑使用，来适应墩身尺寸的不断变化；配置多种断面尺寸的模板，导致模板的投入和消耗极大，而裁切模板则需要耗费较多的人工，且裁切尺寸也不易控制，尤其是内模，在一个封闭的有限空间内，操作难度更大。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种操作简便，安全可靠，适合变截面薄壁空心高墩施工的可调式内模，可以实现变截面薄壁空心墩身内模的重复使用，减小模板的投入和消耗，降低施工成本并提高施工效率。

[0004] 为实现本发明的目的，本发明首先提供一种用于桥梁变截面空心墩施工的可调式内模板，包括组成内模板四个边的4块侧模板，和位于内模板4个角的4块倒角模板，其特征在于：每块侧模板包括一块整体模板和两块组合模板，每块组合模板包括多块收缝抽块模板，每块收缝抽块模板的两侧分别设有角钢制作的竖肋，相邻的两块收缝抽块模板间通过竖肋用螺栓连接；一块整体模板的两侧分别与一组合模板最外侧的收缝抽块模板通过螺栓连接组成一块侧模板；每块所述倒角模板包括角模板，角模板的两侧分别设有侧翼，所述侧翼与角模板间形成135°的夹角，侧翼的宽度大于一块收缝抽块模板宽度的二分之一；所述角模板的两侧翼分别与临近的侧模板重叠搭接。

[0005] 为实现本发明的目的，本发明还提供一种采用上述可调式内模板进行桥梁变截面空心墩的施工方法，墩柱外模采用液压爬升滑模施工，内模采用翻模方式施工，其特征在于：

[0006] 根据第一节墩柱的设计尺寸，通过增减每块侧模板两侧的收缝抽块模板的数量，将第一节内模板的每块侧模板的宽度调整到适当尺寸，然后安装第一节内模板的每块倒角模板和侧模板，安装时保持每块侧模板的两侧分别与相邻的倒角模板的侧翼重叠一定宽度，安装完成后浇筑第一节墩柱混凝土；自第二节起往上的每一节内模板，安装前先根据墩柱的坡比，计算出内模板应向内收缩的尺寸，然后看能否通过增加每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度达到要求的收缩尺寸，若能达到，则按照第一节内模板的安装方式安装，并在安装时将每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分调

节到适当宽度;若不能达到,则减少侧模板两侧的收缝抽块模板的数量,然后按照第一节内模板的安装方式安装,并浇筑该节混凝土。

[0007] 本发明在内模板上设置了分缝抽块模板,通过增减内模分缝抽块模板和调节倒角模板与分缝抽块模板重叠宽度来实现墩身截面尺寸的不断变化,具有操作简便、可调节性强的优点,降低了变截面薄壁空心高墩内模尺寸变化的难度,提高了墩身外形尺寸控制精度,实现了模板的重复利用,减小了模板投入和消耗,并提高了施工效率。

附图说明

[0008] 图1是本发明内模板的俯视结构示意图;

[0009] 图2是内模板的侧模板俯视结构示意图;

[0010] 图3是组合模板的俯视结构示意图;

[0011] 图4是组合模板的平面结构示意图;

[0012] 图5是一块收缝抽块模板的俯视结构示意图;

[0013] 图6是倒角模板的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 如图1所示,本发明所提供的一种用于桥梁变截面空心墩施工的可调式内模板,包括组成内模板四个边的4块侧模板1,和位于内模板4个角的4块倒角模板2;

[0015] 如图2所示,每块侧模板1包括一块整体模板3和两块组合模板4;

[0016] 如图3、图4、图5所示,每块组合模板4包括多块收缝抽块模板5,一块收缝抽块模板5与另一块收缝抽块模板通过螺栓6连接,多块收缝抽块模板5依此连接组成所述组合模板4;

[0017] 如图2所示,一块整体模板3的两侧分别与一组合模板4最外侧的收缝抽块模板5通过螺栓6连接组成一块侧模板;

[0018] 如图6所示,每块所述倒角模板2包括角模板7,角模板7的两侧分别设有侧翼8,所述侧翼8与角模板7间形成135°的夹角。

[0019] 安装时,将所述倒角模板的两侧翼分别与临近的侧模板重叠搭接,如图1中所示。

[0020] 作为一种具体实施例,如图3、图5所示,每块收缝抽块模板5的两侧分别设有角钢制作的竖肋9,相邻的两块收缝抽块模板5间通过竖肋9用螺栓6连接。

[0021] 本发明具体实施时,可将侧翼的宽度设置为大于一块收缝抽块模板宽度的二分之一,便于通过调节侧翼与侧模板的重叠搭接宽度,实现内模板尺寸收缩。

[0022] 作为一种具体实施例,本发明在使用时可将每块收缝抽块模板的宽度设置为150mm;将所述倒角模板的侧翼宽度设置为大于75mm。

[0023] 在使用本发明所提供的上述可调式内模板进行桥梁变截面空心墩施工时,墩柱外模采用液压爬升滑模施工,内模采用翻模方式施工。内模板施工可采用以下方法:

[0024] 根据第一节墩柱的设计尺寸,通过增减每块侧模板两侧的收缝抽块模板的数量,将第一节内模板的每块侧模板的宽度调整到适当尺寸,然后安装第一节内模板的每块倒角模板和侧模板,安装时保持每块侧模板的两侧分别与相邻的倒角模板的侧翼重叠一定宽度,安装完成后浇筑第一节墩柱混凝土;自第二节起往上的每一节内模板,安装前先根据墩

柱的坡比，计算出内模板应向内收缩的尺寸，然后看能否通过增加每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度达到要求的收缩尺寸，若能达到，则按照第一节内模板的安装方式安装，并在安装时将每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分调节到适当宽度；若不能达到，则减少侧模板两侧的收缝抽块模板的数量，然后按照第一节内模板的安装方式安装，并浇筑该节混凝土。

[0025] 作为上述方法的一种具体实施方式，具体可包括以下步骤：

[0026] (1)根据第一节墩柱的设计尺寸，通过增减每块侧模板两侧的收缝抽块模板的数量，将第一节内模板的每块侧模板的宽度调整到适当尺寸；先安装第一节内模板的4块倒角模板，然后将四块侧模板分别安装到位，保持每块侧模板的两侧分别与相邻的倒角模板的侧翼重叠一定宽度，将每块倒角模板和侧模板固定，然后浇筑第一节墩柱混凝土；

[0027] (2)根据墩柱的坡比，计算出第二节墩柱向内收缩的尺寸；按第一节内模板安装方式安装第二节内模板，第二节内模板侧模的宽度与第一节相同，但在安装时，通过增加每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度，使安装后的内模板收缩到要求尺寸，然后浇筑第二节混凝土；

[0028] (3)当第一节模板的混凝土强度达到拆模要求时，拆除第一节模板；根据墩柱的坡比，计算出第三节墩柱向内收缩的尺寸，然后通过减少侧模板两侧分缝抽块模板的数量，使每块侧模板的宽度达到向内收缩的尺寸要求，然后按照第一节内模板的安装方法，安装到第二节内模板上，完成第三节墩柱内模板安装，并浇筑第三节墩柱混凝土；

[0029] (4)待第二节混凝土达到拆模强度后，拆除第二节内模板；通过减少侧模板两侧分缝抽块模板的数量，将侧模板的宽度调整为与第三节的侧模板宽度相同；然后按照第二节内模板的安装方式，将其安装到第三节内模板上，安装时，根据墩柱的坡比，计算出第四节墩柱向内收缩的尺寸，然后，通过增加每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度，使安装后的第四节内模板收缩到要求尺寸，安装完成后浇筑第四节墩柱混凝土；

[0030] (5)重复步骤(3)、(4)的方式，依次向上循环施工，直至墩柱全部浇筑完成。

[0031] 以下再通过一个采用本发明的可调式内模板进行桥梁变截面空心墩施工的具体实施例，对上述方法进一步说明。

[0032] 该实施例中，大桥墩身为60-106米，墩身为双侧变截面空心薄壁墩，墩身坡比为80:1，墩顶端均为4.0*5.5米，底口为(4+h*0.0125)*(5.5+h*0.0125)米，同类型墩身有16座。

[0033] 该桥外模采用6m液压自爬模，内模采用的本发明的可调式内模板，高度与外模一致。

[0034] 墩身分节段施工，内模板单节高度按6150mm设计，实际浇筑混泥土6000mm，包边150mm。据80:1坡比可知，6000mm高度墩身单边收缝75mm，即墩身每升高6000mm，内模板的侧模板宽度应减小150mm。

[0035] 内模板面板采用6mm的钢板，竖肋采用∟8角钢，与面板焊接成整体模板，背楞采用双拼[12的槽钢，对拉杆采用Φ25mm的精轧螺纹钢筋。每一节模板高度为6150mm，实际浇筑混凝土6000mm，其余为包边模板，每节模板包括4块侧模板和4块倒角模板，每块侧模板包括一整体模板，每块整体模板两侧连接两块收缝抽块段模板组成。

[0036] 将收缝抽块模板单块宽度设置为150mm，倒角模板的侧翼宽度设置为大于75mm。

[0037] 倒角模板的两翼不设纵横肋，与收缝抽块模板重叠搭接50～150mm。通过增减收缝抽块模板数量，及调整倒角模板两侧翼与收缝抽块模板重叠搭接宽度来调节内模板尺寸，实现墩身变坡。

[0038] 当模板上升一节时，将倒角模板两侧翼与收缝抽块模板重叠部分增大75mm，满足6000m高度墩身收坡减小的75mm要求；模板每上升2节，即每浇筑两个墩柱节段，内模板两侧同时收缝减小尺寸，具体方式是松开收缝抽块模板竖肋之间的连接螺栓，两边各取下一块150宽收缝抽块模板。

[0039] 具体方式如下：

[0040] (1)根据第一节墩柱的设计尺寸，通过增减每块侧模板两侧的收缝抽块模板的数量，将第一节内模板的每块侧模板的宽度调整到适当尺寸；先安装第一节内模板的4块倒角模板，然后将四块侧模板分别安装到位，保持每块侧模板的两侧分别与相邻的倒角模板的侧翼重叠一定宽度，将每块倒角模板和侧模板分别用对拉杆与外模固定，然后浇筑第一节墩柱混凝土；

[0041] (2)根据墩柱80:1的坡比，计算出第二节墩柱向内收缩150mm；按第一节内模板安装方式安装第二节内模板，第二节内模板侧模的宽度与第一节相同，但在安装时，将每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度分别比第一节增加75mm，使安装后的内模板收缩到要求尺寸，然后浇筑第二节混凝土；

[0042] (3)当第一节模板的混凝土强度达到拆模要求时，拆除第一节模板；根据墩柱80:1的坡比，计算出第三节墩柱向内收缩300mm，将侧模板两侧分别取下一块150mm宽的分缝抽块模板，使每块侧模板的宽度减小300mm，然后按照第一节内模板的安装方法，安装到第二节内模板上，完成第三节墩柱内模板安装，并浇筑第三节墩柱混凝土；

[0043] (4)待第二节混凝土达到拆模强度后，拆除第二节内模板；根据墩柱的坡比，计算出第四节墩柱应向内收缩450mm；将拆下的侧模板两侧分别取下一块150mm宽的分缝抽块模板，然后按照第二节内模板的安装方式，将其安装到第三节内模板上，安装时，再将每块侧模板的两侧与相邻的倒角模板的侧翼重叠部分的宽度分别比第三节增加75mm，使安装后的第四节内模板收缩到要求尺寸，安装完成后浇筑第四节墩柱混凝土；

[0044] (5)重复步骤(3)、(4)的方式，依次向上循环施工，直至墩柱全部浇筑完成。

[0045] 本发明的内模板可周转使用，一个墩柱施工完毕，将每块侧模板的收缝抽块模板重新用连接螺栓拼装在一起，恢复到原始结构尺寸，供下一墩柱施工使用。

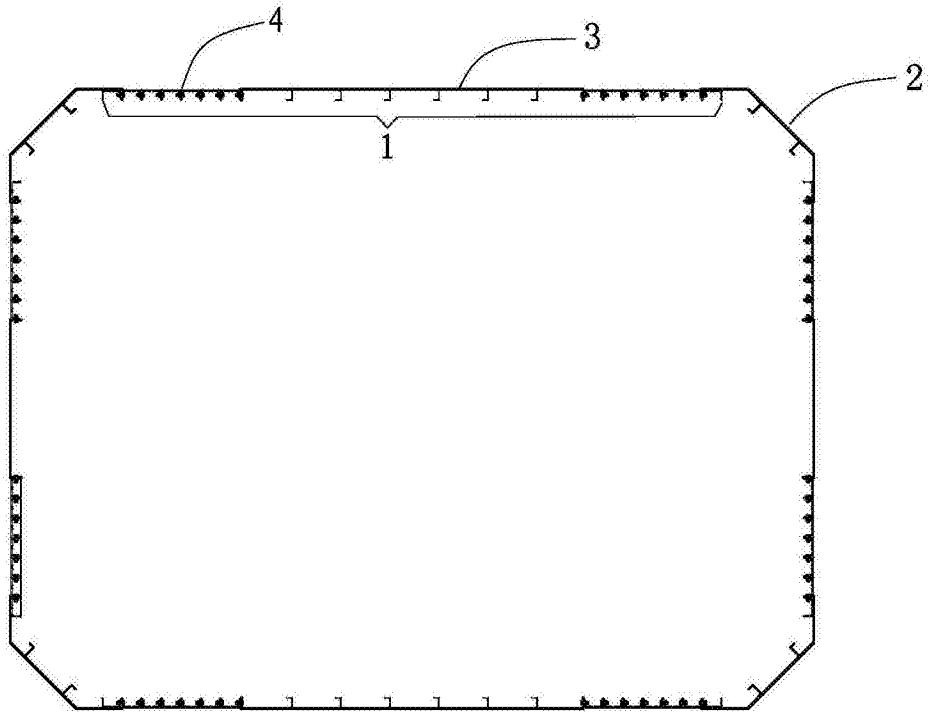


图1

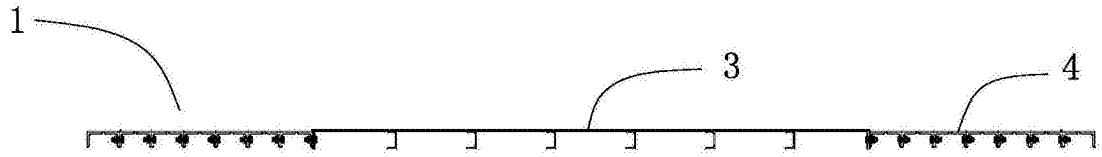


图2

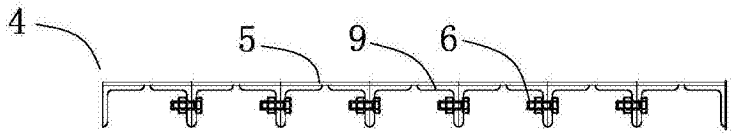


图3

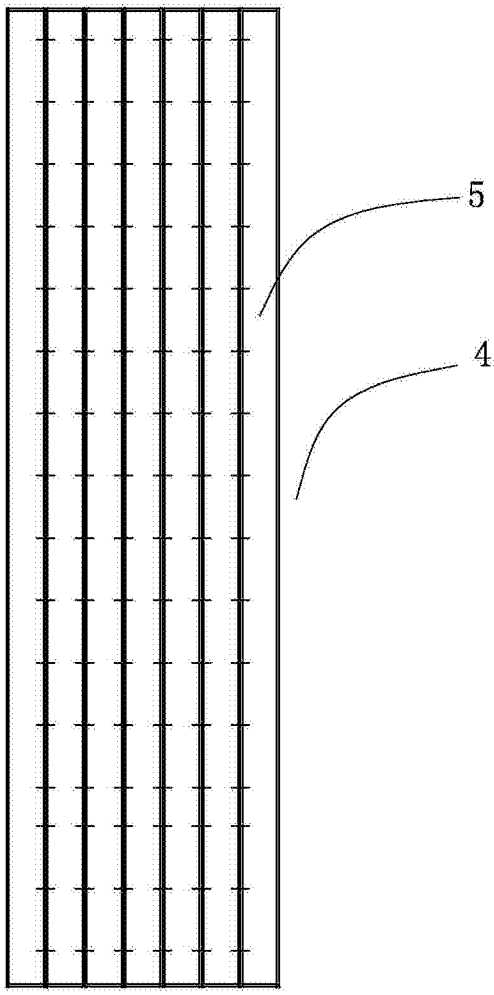


图4

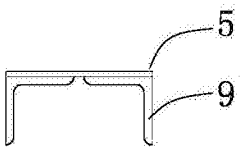


图5

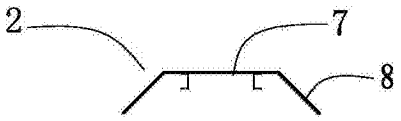


图6