(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113482239 A
(43)申请公布日 2021.10.08

(21)申请号 202110753479.6

(22)申请日 2021.07.02

(71)申请人 哈尔滨理工大学
地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72)发明人 王晓东 杜佳旭 李小双 赵鹏辉 郭海龙 张帅军 李天宇

(51)Int.Cl.
E04C 3/293(2006.01)
E04B 1/58(2006.01)
C04B 28/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种高性能砼永久模板方钢管组合梁及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种高性能砼永久模板方钢管组合梁由高性能砼永久模板,方钢管,素混凝土组成,解决了施工现场模板工程耗费大量人力物力和时间成本,以及传统模板使用后被弃置造成浪费等问题。本发明的提出一种高性能砼永久模板方钢管组合梁的制作方法,有利于提高梁的整体刚度,改善结构的受力性能。本发明所述的使用预制方钢管代替传统钢筋笼中的受拉钢筋和受剪箍筋,将预制方钢管与外层高性能砼模板整浇在一起形成组合梁的永久模板,后续现场施工仅向框架内浇筑素混凝土即可。本发明所述的组合连续梁的连接方法,只需将永久模板运输到现场,在浇筑素混凝土前,使用连接件、螺栓、螺母连接,之后用水泥砂浆封堵外侧模板预留孔并抹平即可。

CN 113482239 A

1.一种高性能砼永久模板方钢管组合梁，其特征在于：所述的高性能砼永久模板方钢管组合梁是由高性能混凝土永久模板1，永久模板中的方钢管2，内部填充的素混凝土3组成，所述永久模板内部的高性能混凝土1中为节约成本，将碎石骨料替换为普通水洗河沙和400目重质碳酸钙；所述的永久模板由高性能混凝土U型模板和方钢管组成，方钢管内嵌于高性能混凝土U型模板中，制作时与U型模板整浇在一起，高性能砼模板的厚度取20mm，方钢管的顶板上边缘距离高砼U型模板侧面板上边缘20mm；本发明使用方钢管代替普通钢筋笼，所述的方钢管的底板为完整矩形板；所述的方钢管的侧面板等间距开设矩形孔洞，开孔宽度与孔间距相同；所述的方钢管的顶板等间距与侧板孔错位开设方形孔洞；所述的组合梁的内部填充素混凝土。

2.一种高性能混凝土永久模板方钢管组合连续的连接方法，其特征在于：所述的组合连续梁的连接结构包括：高性能混凝土永久模板1，永久模板中的方钢管2，内部填充的素混凝土3，方钢管型连接件4，螺栓孔5，示意图对应螺栓孔5’，外层永久模板预留孔(内部方钢管与外部高砼一并开孔)6；其主要方法是使用预制好的连接件嵌入两根组合梁端部的方钢管内，将螺栓杆穿入穿出素砼预留孔以及连接件螺栓孔，后用螺栓母将螺栓杆两端拧紧的连接方法；连接件由工厂预制而成，采用方钢管型，连接件的四个板面上分别等间距开设8个螺栓孔；16根螺栓杆分成两组，每组8根，其长度分别按照组合梁的高度和宽度进行截取；螺母的孔径与螺栓杆直径配套。

3.一种高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的连接方法，其特征在于：制作高性能混凝土永久模板方钢管组合连续梁的连接件时，根据受力要求设计每个板面使用8个螺栓孔。

4.一种高性能砼永久模板方钢管组合梁及其制作方法，其特征包括以下步骤：

第一步，配制组合梁的外层永久模板中所需的高性能混凝土，对高砼试件进行抗压强度、抗折强度实验分析其力学性能得出最佳配合比；传统配置做法中使用石英砂、石英粉，本发明为成本考虑，将石英砂替换成水洗河沙，将石英粉换成400目重质碳酸钙粉；替换的材料与原材料的性质相近，并且能够大大降低成本；

第二步，确定方钢管尺寸，根据组合梁的尺寸确定方钢管的高度和宽度；

第三步，通过设计组合梁所承受的弯矩来计算方钢管底板的厚度(方钢管底板等效替换受弯钢筋)；

第四步，订制方钢管，依据方钢管的高度、宽度、厚度以及梁的长度，订制方钢管；

第五步，通过设计组合梁所承受的剪力来计算方钢管腹板的开孔数和开孔间距(方钢管腹板等效替换受剪箍筋)；

第六步，方钢管顶板开孔，根据方钢管腹板的开孔位置，在方钢管顶板与腹板开孔错开位置开孔(避免三面开孔贯通效应，影响力学性能)；

第七步，拌制高性能混凝土，使用卧轴强制式搅拌机拌制内所用的高性能混凝土；

第八步，支高砼永久模板的外模板和底板内模板，浇筑高性能混凝土永久模板的底板

第九步，采用高频振捣器充分永久模板底板的筑高性能混凝土；

第十步，高砼模板的底板浇筑完成达到一定强度后拆去底板内模，将方钢管底板居中放置到高砼模板底板上，将方钢管腹板孔在钢管内部用木模板封住，用方钢管腹板当作高砼模板侧面板的内模板，浇筑高砼永久模板的侧面板；

第十一步，采用高频振捣器充分高砼永久模板侧面板的筑高性能混凝土；

第十二步，养护高性能混凝土模板，本发明中所述永久模板，与普通素混凝土的性质不同，需要提前拆模养护；

第十三步，待高砼模板达到一定强度，拌制素混凝土并向其内部浇筑素混凝土；

第十四步，养护组合梁构件。

5.一种高性能混凝土永久模板方钢管组合连续的连接方法，其特征包括如下步骤：

第一步，重复将上述组合梁制作方法在向内部浇筑素混凝土前，将预制好的连接件先嵌入左梁的方钢管内；

第二步，将右梁的方钢管套在连接件上；

第三步，将连接件上的8个螺栓孔的孔径中心与左右两根梁的外层永久模板预留孔的孔径中心，一一对准；

第四步，截取相应长度的螺栓杆穿入外层永久模板，穿入连接件，穿出连接件，穿出永久模板；

第五步，使用螺栓母将螺栓杆的两端拧紧；

第六步，使用水泥砂浆将外层永久模板的预留孔封堵并抹平；

第七步，拌制素混凝土并向其内部浇筑素混凝土；

第八步，养护组合梁构件。

一种高性能砼永久模板方钢管组合梁及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明属于组合梁技术领域，特别涉及一种高性能混凝土永久模板方钢管组合梁及其制作方法。

背景技术

[0002] 从传统建筑施工工艺手法来讲，混凝土结构建筑物的主要施工步骤为：支模板、绑扎钢筋、浇筑混凝土这三个步骤；传统模板选材，通常选用木材钢材制成模板；木制、钢制模板在使用过程中往往需要提前支护，在混凝土浇筑完成后要进行拆除，支护与拆除的过程往往需要大量的人力物力，致使施工成本变高。

[0003] 近年来，我国的经济水平和建设技术不断提高，建筑行业也在稳步前进；绿色建筑已经成为当前时代的主旋律；其中预制装配式构件较为符合绿色建筑的要求；本发明属于装配整体式结构构件，模板采用高性能混凝土制成，模板的预制工作在工厂中完成，并在其内部嵌入方钢管，用方钢管代替普通钢筋笼，现场施工仅需要浇筑素混凝土即可；传统模板在浇筑混凝土前，在模板表面要刷废机油，不仅结构外观质量有一定的影响，而且对混凝土与外抹灰之间的粘结也有一定影响，容易空鼓现象；本发明中的永久模板较传统模板相比：一方面，永久模板与后浇混凝土可以实现共同受力，协调变形，提高梁的刚度，达到改善结构的受力性能的目的；另一方面使用永久模板可以省去拆模板的过程，省去大量的人力成本、时间成本，实现绿色施工，对快速推进并落实建筑工业化存在着重要的研究与实践意义。

[0004] 工地现场施工中模板工程需要投入大量的人力物力，是建筑施工的一项主要耗资项目；模板工程所需的费用在整个建筑工程中约占一半以上；所以，模板工程影响着整个工程的造价和工期；高性能砼永久模板方钢管组合梁可实现工厂化生产，施工过程中安装简便且无需拆卸，机械化程度高；将该类模板应用于实际工程可以减少现场拼装作业、缩短工期、降低工程造价、推进混凝土结构施工过程的工业化，符合绿色施工的环保要求。

[0005] 时至当下，我们国家在经历着经济体系转型、科学技术大力发展的重要阶段；建筑行业更要紧跟时代的发展步伐步伐，顺应形势，发展更新原有理念、改变原有的生产方式、转化生产成果；结合当今形势，推动建筑行业向工业化发展具有重要意义；近些年来，我国政府出台了一系列政策，制定了一系列政策措施，目的是大力扶持并推行建筑工业化，施工绿色化，从而实现“四节一环保”的要求；而建筑工业化的主要标志是组织管理科学化、建筑设计标准化、构配件生产工厂化和施工机械化；如果将建筑模板实现标准化生产与工厂化生产，将会使我国建筑工业化走向新的进程，使我国建筑施工水平进一步提高，最终美好的愿景得以实现，科学技术水准迈向更高台阶！

发明内容

[0006] 为了解决传统施工中的对木制模板、钢制模板的浪费，传统的现场施工中模板工程耗费大量人力、物力、时间，模板周转利用率低、施工效率低等问题；本发明提供一种高性

能砼永久模板方钢管组合梁及其制作方法，该方法可以使永久模板与后浇混凝土实现共同受力协调变形，达到改善结构的受力性能的目的；还可以省去拆模板的过程，省去大量的人力成本、物力成本以及时间成本，实现绿色施工，可提高建筑施工效率，适用于工业化大规模生产，对快速推进并落实建筑工业化存在着重要的研究与实践意义。

[0007] 技术方案

一种高性能砼永久模板方钢管组合梁及其制作方法(见说明书附图1)，所述的高性能砼永久模板方钢管组合梁是由高性能混凝土永久模板1，永久模板中的方钢管2，内部填充的素混凝土3组成，所述永久模板内部的高性能混凝土1 中为节约成本，将碎石骨料替换为普通水洗河沙和400目重质碳酸钙；所述的永久模板由高性能混凝土U型模板和方钢管组成，方钢管内嵌于高性能混凝土U 型模板中，制作时与U型模板整浇在一起，高性能砼模板的厚度取20mm，方钢管的顶板上边缘距离高砼U型模板侧面板上边缘20mm；本发明使用方钢管代替普通钢筋笼，所述的方钢管的底板为完整矩形板；所述的方钢管的侧面板等间距开设矩形孔洞，开孔宽度与孔间距相同；所述的方钢管的顶板等间距与侧板孔错位开设方形孔洞；所述的组合梁的内部填充素混凝土。

[0008] 本发明还涉及到一种高性能混凝土永久模板方钢管组合连续的连接方法(见说明书附图2)，组合连续梁的连接结构包括：高性能混凝土永久模板1，永久模板中的方钢管2，内部填充的素混凝土3，方钢管型连接件4，螺栓孔5，示意图对应螺栓孔5’，外层永久模板预留孔(内部方钢管与外部高砼一并开孔) 6；其主要方法是使用预制好的连接件嵌入两根组合梁端部的方钢管内，将螺栓杆穿入穿出素砼预留孔以及连接件螺栓孔，后用螺栓母将螺栓杆两端拧紧的连接方法；连接件由工厂预制而成，采用方钢管型，连接件的四个板面上分别等间距开设8个螺栓孔；16根螺栓杆分成两组，每组8根，其长度分别按照组合梁的高度和宽度进行截取；螺母的孔径与螺栓杆直径配套。

[0009] 作为本发明的一种优选技术方案，制作高性能混凝土永久模板方钢管组合连续梁的连接件时，根据受力要求设计每个板面使用8个螺栓孔。

[0010] 一种高性能砼永久模板方钢管组合梁及其制作方法，包括以下步骤：

第一步，配制组合梁的外层永久模板中所需的高性能混凝土，对高砼试件进行抗压强度、抗折强度实验分析其力学性能得出最佳配合比；传统配置做法中使用石英砂、石英粉，本发明为成本考虑，将石英砂替换成水洗河沙，将石英粉换成400目重质碳酸钙粉；替换的材料与原材料的性质相近，并且能够大大降低成本；

第二步，确定方钢管尺寸，根据组合梁的尺寸确定方钢管的高度和宽度；

第三步，通过设计组合梁所承受的弯矩来计算方钢管底板的厚度(方钢管底板等效替换受弯钢筋)；

第四步，订制方钢管，依据方钢管的高度、宽度、厚度以及梁的长度，订制方钢管；

第五步，通过设计组合梁所承受的剪力来计算方钢管腹板的开孔数和开孔间距(方钢管腹板等效替换受剪箍筋)；

第六步，方钢管顶板开孔，根据方钢管腹板的开孔位置，在方钢管顶板与腹板开孔错开位置开孔(避免三面开孔贯通效应，影响力学性能)；

第七步，拌制高性能混凝土，使用卧轴强制式搅拌机拌制内所用的高性能混凝土；

第八步，支高砼永久模板的外模板和底板内模板，浇筑高性能混凝土永久模板的

底板

第九步，采用高频振捣器充分永久模板底板的筑高性能混凝土；

第十步，高砼模板的底板浇筑完成达到一定强度后拆去底板内模，将方钢管底板居中放置到高砼模板底板上，将方钢管腹板孔在钢管内部用木模板封住，用方钢管腹板当作高砼模板侧面板的内模板，浇筑高砼永久模板的侧面板；

第十一步，采用高频振捣器充分高砼永久模板侧面板的筑高性能混凝土；

第十二步，养护高性能混凝土模板，本发明中所述永久模板，与普通素混凝土的性质不同，需要提前拆模养护；

第十三步，待高砼模板达到一定强度，拌制素混凝土并向其内部浇筑素混凝土；

第十四步，养护组合梁构件；

[0011] 一种高性能混凝土永久模板方钢管组合连续的连接方法，包括如下步骤：

第一步，重复将上述组合梁制作方法在向内部浇筑素混凝土前，将预制好的连接件先嵌入左梁的方钢管内；

第二步，将右梁的方钢管套在连接件上；

第三步，将连接件上的8个螺栓孔的孔径中心与左右两根梁的外层永久模板预留孔的孔径中心，一一对准；

第四步，截取相应长度的螺栓杆穿入外层永久模板，穿入连接件，穿出连接件，穿出永久模板；

第五步，使用螺栓母将螺栓杆的两端拧紧；

第六步，使用水泥砂浆将外层永久模板的预留孔封堵并抹平；

第七步，拌制素混凝土并向其内部浇筑素混凝土；

第八步，养护组合梁构件。

[0012] 有益效果：本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合梁及其制作法与现有技术相比，具有以下技术效果：

1.本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合梁及其制作法可以解决传统施工中的对木制模板、钢制模板的浪费的问题，减少建筑垃圾，符合绿色施工所倡导的要求，减少对环境的污染；

2.本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合梁及其制作法可以解决传统的现场施工中模板工程耗费大量人力、物力、时间的问题，永久模板在现场与素混凝土整浇可以省去拆模板的过程，节约大量的人力成本、物力成本以及时间成本，适用于工业化大规模生产；

3.本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合梁及其制作法可以解决模板周转利用率低、施工效率低的问题，永久模板与素混凝土整浇，无需将模板周转利用，模板运输到工地仅完成浇筑素砼的步骤，大大提高了施工效率；

4.本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合梁及其制作法可以改善梁的力学性能；传统模板在浇筑混凝土前，在模板表面要刷废机油，不仅结构外观质量有一定的影响，而且对混凝土与外抹灰之间的粘结也有一定影响，容易空鼓现象；永久模板较传统模板相比，永久模板与后浇混凝土可以实现共同受力，协调变形，提高梁的刚度，达到改善结构的受力性能的目的；

5.本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合梁及其制作法可以提高工程质量;由于预制模板在工厂中预制完成,所承受不可控因素较少,一定程度上降低了现场施工所带来误差,提高施工精度,有利于增强建筑的质量;

6.本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合连续梁施工时的一种预制连接方法,方法简单,对于现场施工技术要求低,可以提高施工效率与施工质量。

附图说明

[0013] 构成本申请的一部分附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0014] 图1是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合梁的组合梁整体外观示意图。

[0015] 图2是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合梁的组合梁左视剖面图。

[0016] 图3是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合梁的组合梁正视剖面图(剖切内部)。

[0017] 图4是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合梁的组合梁正视剖面图(剖切钢管腹板)。

[0018] 图5是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合梁的组合梁俯视剖面图。

[0019] 图6是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的连接件立体示意图。

[0020] 图7是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的组合连续梁连接处俯视剖面图。

[0021] 图8是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的连续梁连接处俯视图。

[0022] 图9是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的连接件俯视剖面图。

[0023] 图10是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的组合连续梁连接处正视剖面图。

[0024] 图11是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的组合连续梁连接处正视图。

[0025] 图12是本发明所述的采用高性能砼永久模板方钢管组合连续梁的连接件正视剖面图。

[0026] 附图标记说明:1-高性能混凝土永久模板,2-方钢管,3-素混凝土,4- 连接件,5-螺栓孔,5’-对应螺栓孔,6-外层永久模板预留孔。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明:

[0027] 一、配制组合梁的外层永久模板中所需的高性能混凝土:

配制组合梁的外层永久模板中所需的高性能混凝土,对高砼试件进行抗压强度、抗折强度实验分析其力学性能得出最佳配合比;传统配置做法中使用石英砂、石英粉,本发

明为成本考虑，将石英砂替换成水洗河沙，将石英粉换成400目重质碳酸钙粉；替换的材料与原材料的性质相近，并且能够大大降低成本；经过多次适配，最终得到最佳配合比如表1所示；

表1高性能混凝土的配合比

水泥	硅灰	钙粉	细沙	水	纤维钢	减水剂
1	0.26	0.31	1.11	0.21	0.016	0.035

抗压试验：用高性能混凝土制作了100mm的立方体试块三个，使用液压伺服试验机测得立方体抗压强度；获得高性能混凝土的平均抗压强度129.85MPa；用普通混凝土制作了100mm的立方体试块三个，普通混凝土试块的平均抗压强度为28.25MPa；可以看出高性能混凝土的抗压强度远高于普通混混凝土的抗压强度；

抗折试验：分别用高性能砼和普通混凝土制作了100mm×100mm×400mm的棱柱体试件，通过四点弯折试验获得了高砼的抗折强度，抗折强度平均值为 12.51MPa，普通混凝土的抗折强度平均值为5.52MPa。

[0028] 二、制作高性能砼永久模板方钢管组合梁的永久模板

步骤一：根据组合梁的尺寸确定方钢管的高度和宽度；

本发明中方钢管的宽度＝梁宽-两侧板厚(2*20＝40mm)，方钢管的高度＝梁高-底侧模板厚度(20mm)-保护层厚度(20mm)；

步骤二：通过设计组合梁所承受的弯矩来计算方钢管底板的厚度(方钢管底板等效替换受弯钢筋)；

通过设计组合梁所承受的弯矩，采用确定底层钢板型号，调整底层钢板的厚度来等效替代受弯钢筋，得出方钢管的底层钢板的厚度；

步骤三：订制方钢管；依据方钢管的高度、宽度、厚度以及梁的长度，订制方钢管；

步骤四：通过设计组合梁所承受的剪力来计算方钢管腹板的开孔数和开孔间距(方钢管腹板等效替换受剪箍筋)；

通过设计组合梁所承受的剪力得出方钢管腹板的最经济开孔尺寸(开孔数和开孔间距)；方钢管腹板与底层钢板的型号相同、厚度相同，利用方钢管腹板来代替抗剪箍筋时，全部方钢管腹板面的抗剪承载力远大于抗剪承载力的设计值，所以需要在方钢管腹板面上开孔，目的是：节约钢材、增强钢管腹板与外侧高性能砼的粘结效应；

步骤五：方钢管顶板开孔；根据方钢管腹板的开孔位置，在方钢管顶板与腹板开孔错开位置开孔(避免三面开孔贯通效应，影响力学性能)；

方钢管的上层钢板开孔尺寸和开孔位置，根据侧面板的开孔位置错位开孔，防止钢管的三面开口在位置相同处有贯通效应，从而影响方钢管的力学性能；方钢管顶板开孔，不仅可以方便素混凝土的浇筑灌入以及振捣，还能够起到节约钢材、降低成本的效果，此方法一举两得；

步骤六：拌制高性能混凝土；使用卧轴强制式搅拌机拌制内所用的高性能混凝土；

高性能混凝土在拌制的过程中容易出现搅拌不均匀的情况，而且具有高粘聚性，所以搅拌的过程应使用卧轴强制式搅拌机等新型搅拌机；

步骤七：支高砼永久模板的外模板和底板内模板，浇筑高性能混凝土永久模板的

底板

步骤八:采用高频振捣器充分永久模板底板的筑高性能混凝土;

步骤九:高砼模板的底板浇筑完成达到一定强度后拆去底板内模,将方钢管底板居中放置到高砼模板底板上,将方钢管腹板孔在钢管内部用木模板封住,用方钢管腹板当作高砼模板侧面板的内模板,浇筑高砼永久模板的侧面板;

步骤十:采用高频振捣器充分高砼永久模板侧面板的筑高性能混凝土;

步骤十一:养护高性能混凝土模板;

本发明所述使用的高性能混凝土与普通混凝土的收缩和徐变的性质有所差异,所以在施工时要注重养护这一工序,特别是早期的湿养护工序;对于本发明中所述的组合梁的永久模板,需要提前拆模养护;养护时间不少于14天,养护期间,混凝土内部温度应小于等于750℃,而且要控制试件的内外温差不大于 250℃;早期的湿养护采水喷雾的方式,避免混凝土内外产生过大温差,从而致使混凝土产生裂缝。

[0029] 三、组合梁内部核心浇筑素混凝土

本发明所述组合梁内部核心的普通混凝土,混凝土强度等级由实际设计承载力需求选择;

本发明所述组合梁内部核心的普通混凝土浇筑过程中,混凝土浇筑入模时,不能集中倾倒冲击模板,而且混凝土必须在五小时内浇筑完毕;振捣持续时间应使混凝土表面产生浮浆,无气泡,不下沉为止;等待混凝土到终凝后,在梁表面覆盖塑料薄膜减少水分流失,并且定期浇水保证湿度,养护至28天后进行加载试验。

[0030] 四、本发明还包含一种高性能混凝土永久模板方钢管组合连续梁的连接方法

本发明所述的采用高性能混凝土永久模板方钢管组合梁,按照受弯构件的支座个数可以将梁划分为两种;一种是简支梁,另一种是连续梁;简支梁就是梁的两端搭在两个支撑物上,一端铰接一端固定,现实看是只有两端支撑在柱子上的梁,主要承受弯距的单跨结构;连续梁是具有三个或更多个支承,可简化为静不定结构计算模式,在简支梁的基础上中间部位也有柱子支撑的梁;对于简支梁在施工时,不用考虑梁的连接问题,只需将梁搭接在两个柱子上即可;对于连续梁,除了两端的柱子支撑外,在跨中往往还有主子进行支撑,这是就需要考虑连续梁的连接问题;

步骤一:重复将上述组合梁制作方法在向内部浇筑素混凝土前,将预制好的连接件先嵌入左梁的方钢管内;

步骤二:将右梁的方钢管套在连接件上;

步骤三:将连接件上的8个螺栓孔的孔径中心与外层永久模板预留孔的孔径中心,一一对准;

步骤四:截取相应长度的螺栓杆穿入外层永久模板,穿入连接件,穿出连接件,穿出永久模板;

步骤五:使用螺栓母将螺栓杆的两端拧紧;

步骤六:使用水泥砂浆将外层永久模板的预留孔封堵并抹平;

步骤七:拌制素混凝土并向其内部浇筑素混凝土;

步骤八:养护组合梁构件;

本发明所述的连接件附图说明:图7-图9从连续梁的俯视方向(显示梁的长度和宽

度一侧)分别介绍了连续梁连接处的俯视剖面、连续梁连接处的俯视面和连接件的俯视剖面,显示了连接件的所处位置、连接处的各种材料位置关系以及连接件与连续梁的尺寸关系;图10-图12从连续梁的正视方向(显示梁的长度和高度一侧)分别介绍了连续梁连接处的正视剖面、连续梁连接处的正视面和连接件的正视剖面,显示了连接件的所处位置、连接处的各种材料位置关系以及连接件与连续梁的尺寸关系;

本发明所述的连接件的尺寸说明:连接件的长度a按照施工构造取值(a=3 x间距+2x边距);连接件的宽度b'根据梁的宽度b来取值(b'=b-2x 高砼模板厚-2x方钢管厚);连接件的高度h'根据梁的高度h来取值(h'= 2x方钢管厚-素砼保护层厚-高砼模板厚)。

[0031] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的,技术方案和有益效果进行了一步详细说明;所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限制本发明,凡在本发明精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图1

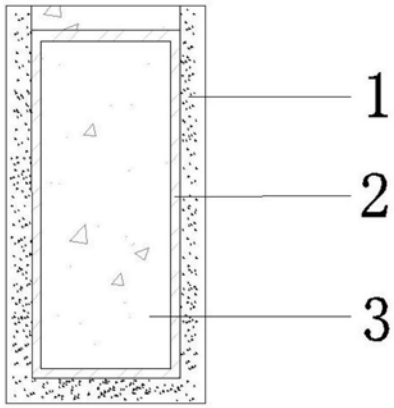


图2

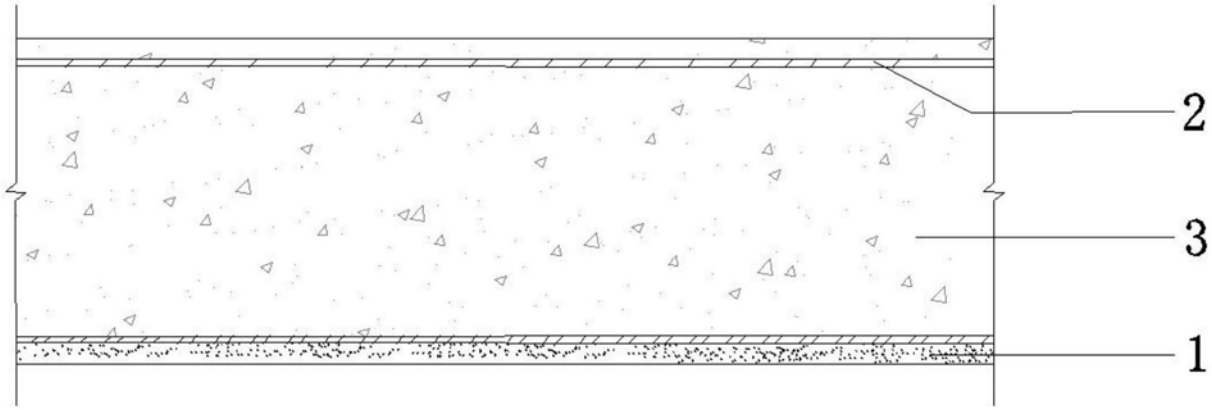


图3

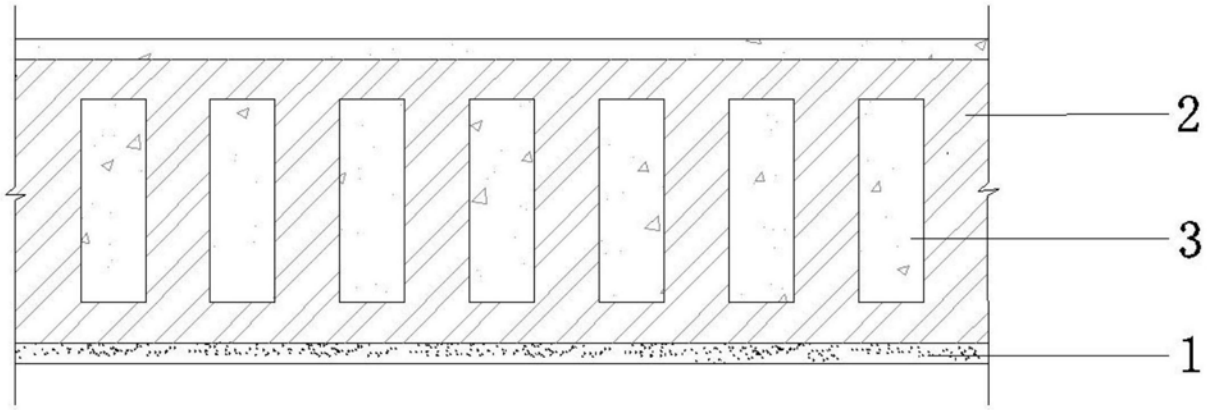


图4

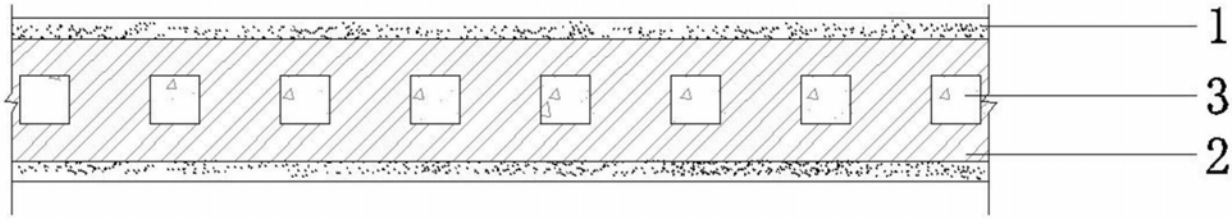


图5

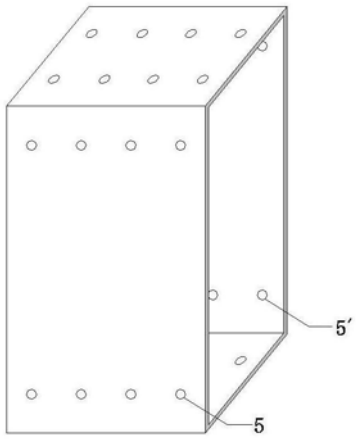


图6

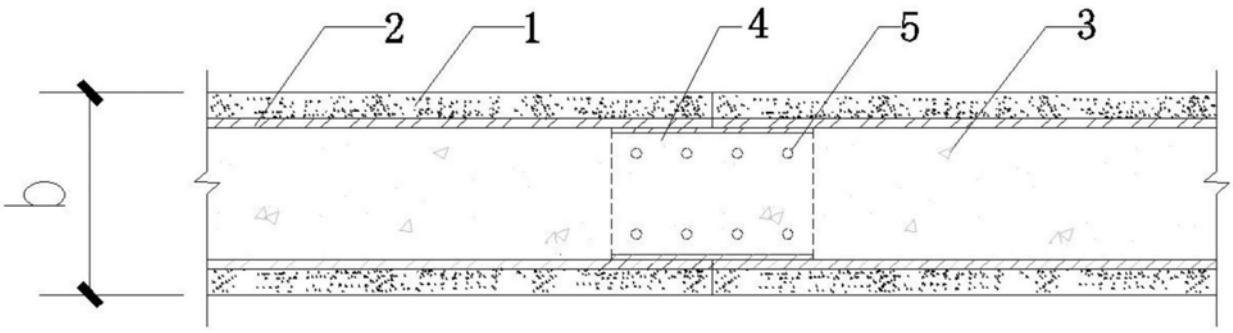


图7

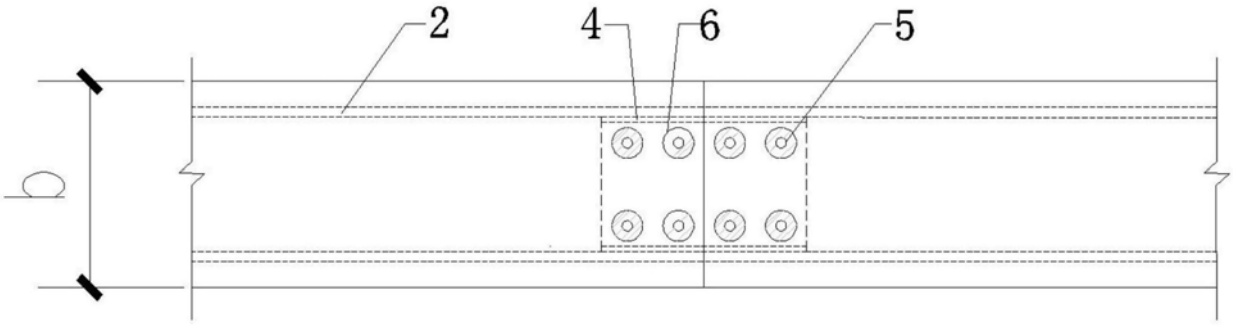


图8

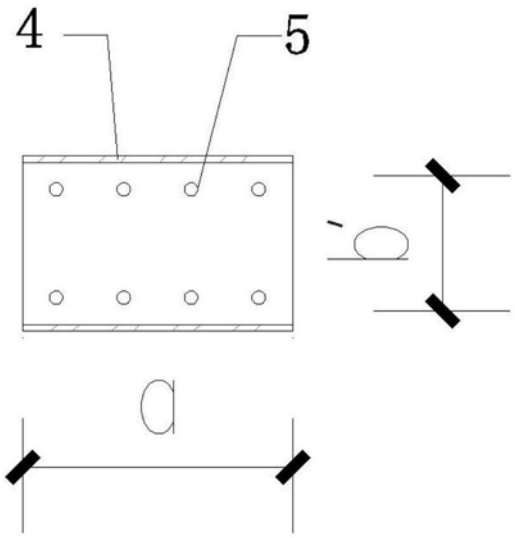


图9

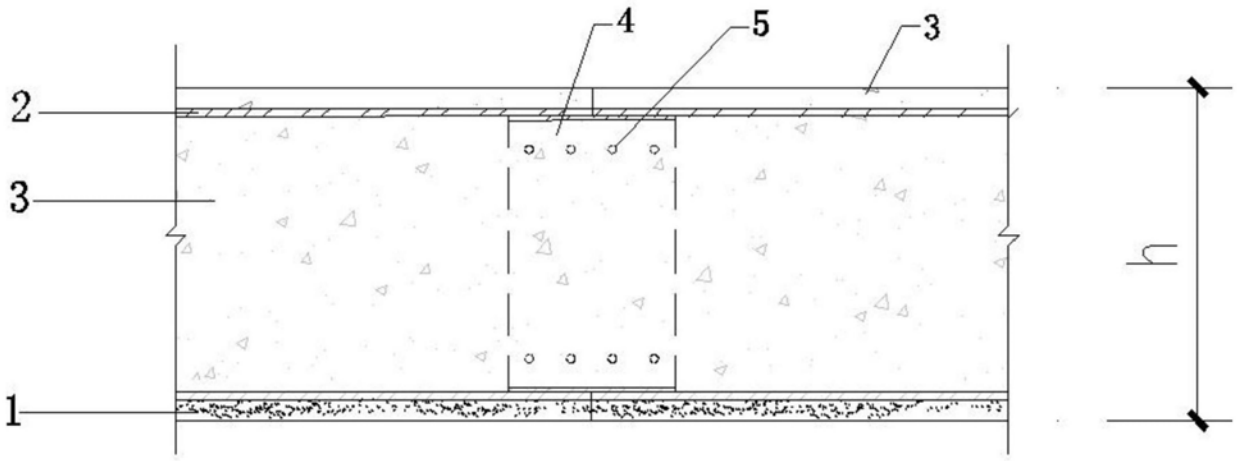


图10

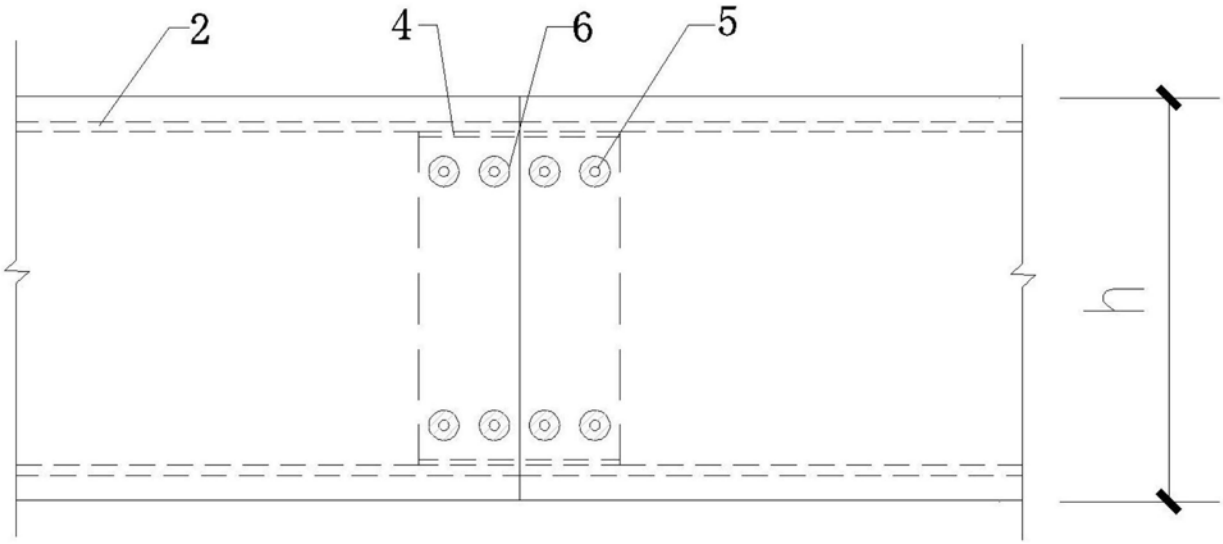


图11

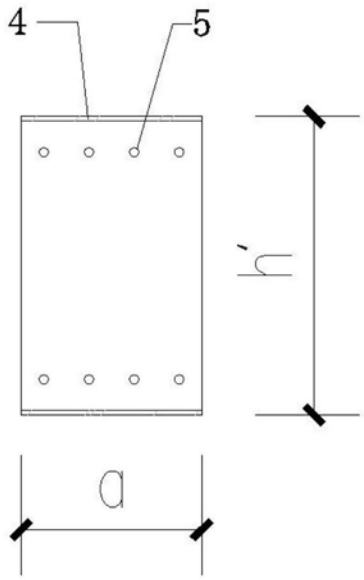


图12