



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102777034 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 14

(21) 申请号 201210220397. 6

E04G 21/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 06. 28

(71) 申请人 广东中城建设集团有限公司

地址 510040 广东省广州市北京南路 3 号港
汇大厦 20 楼

申请人 华南理工大学

(72) 发明人 吴丙同 陈庆军 梁瑞华 潘广斌

梁永科 姜正荣 梁超群

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有

限公司 44245

代理人 黄磊

(51) Int. Cl.

E04G 21/02 (2006. 01)

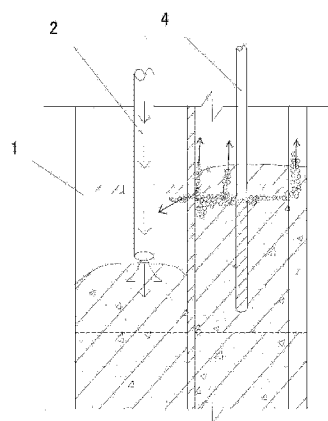
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法

(57) 摘要

本发明公开一种高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,对型钢柱进行浇筑时,采用同时浇筑进度错位推进的方式将型钢柱进行分区浇筑和振捣;对型钢梁进行浇筑时,采用纵向分格方式将型钢梁分两侧进行浇筑和振捣。本高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法是按型钢柱或型钢梁的截面分格间隔,对各分格同时浇筑进度错位推进,充分利用在各分格浇筑混凝土进度的错位高差压力,有效的使型钢柱、型钢梁内混凝土内的气体和加劲肋钢板合成的方阴角处的气体完全排出,消除传统浇筑方法中混凝土存在空穴的质量通病,保证混凝土的密实度,提高型钢柱和型钢梁的施工质量。其施工工艺合理便捷、施工方法先进、工程质量和安全性都可得到保障。



1. 高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 安装型钢柱、型钢梁、钢筋和模板;

(2) 在型钢柱中安装混凝土浇筑串筒;

(3) 在型钢柱的柱底注入厚度为 50 ~ 100mm 的水泥砂浆;

(4) 按照型钢柱的截面分格,采用同时浇筑进度错位推进的方式,按各分格顺序通过混凝土浇筑串筒向型钢柱中捣入混凝土,同时通过振动棒对混凝土进行振捣,直至型钢柱内的混凝土高度比型钢梁的底面高出 10 ~ 20mm 为止;

(5) 沿型钢梁的纵轴线方向,按型钢梁的纵向分格,型钢梁的两侧分别为第一侧和第二侧,先在型钢梁的第一侧的底边捣入高度为 300 ~ 400mm 的混凝土,并采用振动棒振捣混凝土,使混凝土通过型钢梁的底部流动至型钢梁的第二侧底边,检查并确认混凝土内的气体已全部排出;

采用高低错位的方式,交替在第二侧和第一侧内捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧和第二侧内的混凝土均高出型钢梁的梁面 30mm ~ 50mm 为止。

2. 根据权利要求 1 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,步骤(3)中所述水泥砂浆中各成份的含量与混凝土中所含水泥砂浆各成份的含量相同。

3. 根据权利要求 1 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,步骤(4)中所述同时浇筑进度的错位推进的方式为:按照型钢柱的截面各分格顺序,在一个分格内通过混凝土浇筑串筒捣入混凝土和在另一个分格内通过振动棒对混凝土进行振捣的工艺同时进行。

4. 根据权利要求 1 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,步骤(5)中所述高低错位的方式为:先在型钢梁的第一侧底边捣入高度为 300 ~ 400mm 的混凝土,并振捣使混凝土流动至型钢梁的第二侧底边,检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出;然后在型钢梁的第二侧捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出,直至第二侧的混凝土高度比第一侧高出 100mm;再在型钢梁的第一侧捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧的混凝土高度比第二侧高出 100mm;重复在第二侧和第一侧轮流捣入混凝土并振动,直至第一侧和第二侧内的混凝土均高出型钢梁的梁面 30mm ~ 50mm,重复对混凝土振动,检查并确认型钢梁面钢板底部与梁腹板及加劲肋钢板合成的方阴角处混凝土内的气体已全部排出为止;

所述步骤(5)中,检查混凝土内的气体是否全部排出时,通过在振动时观察混凝土表面是否还有气体水泡出现,直到在振动时混凝土面的气体水气泡排出干净消失为止,混凝土的密实度达到质量要求。

5. 根据权利要求 1 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,所述型钢柱中部为 2 个腹钢板相互垂直构成的十字结构,十字结构的 4 个端部分别设置翼缘钢板,型钢梁与翼缘钢板垂直连接;型钢柱内设有多个加劲肋钢板,各加劲肋钢板分别与十字结构垂直设置,十字结构将加劲肋钢板分成的 4 个区域内分别预留有混凝土浇筑串筒孔。

6. 根据权利要求 5 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在

于,所述步骤(4)具体为:

(4-1) 根据十字结构,型钢柱的截面分为 4 格,分别与加劲肋钢板的个区域对应,相邻两个加劲肋钢板之间的型钢柱段内分成 4 个浇筑区域;

(4-2) 针对一个型钢柱段,先通过混凝土浇筑串筒向第一个浇筑区域捣入高度为 400 ~ 500mm 的混凝土;

(4-3) 第一个浇筑区域内捣入混凝土后,通过振动棒对第一个浇筑区域内的混凝土进行振捣,同时通过混凝土浇筑串筒向第二个浇筑区域捣入高度为 400 ~ 500mm 的混凝土;

(4-4) 振捣第二个浇筑区域内的混凝土和捣入第三个浇筑区域内的混凝土同时进行,振捣第三个浇筑区域内的混凝土和捣入第四个浇筑区域内的混凝土同时进行;

(4-5) 第四个浇筑区域内的混凝土捣入完成后,通过振动棒对第四个浇筑区域内的混凝土进行振捣;

(4-6) 通过振动棒分别对四个浇筑区域及型钢柱四个侧面各区之间混凝土流动结合处的混凝土进行二次振捣;

(4-7) 重复步骤(4-2)至(4-6),直至型钢柱内的混凝土高度比型钢柱段面的加劲肋钢板板面高出 100 ~ 150mm 为止,然后在加劲肋钢板的板面对混凝土第二次复振动;

(4-8) 重复步骤(4-2)至(4-7),直至型钢柱内的混凝土高度比型钢梁的底面高出 10 ~ 20mm 为止。

7. 根据权利要求 1 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,所述型钢梁的截面为“工”字形,包括顶板、腹板和底板,顶板和底板分别设于腹板的上下两侧,腹板的上部和下部设置螺栓孔,螺栓孔处通过螺栓与型钢柱固定连接,底板下方通过梁定位牛腿与型钢柱进行定位。

8. 根据权利要求 7 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,所述步骤(5)具体为:

(5-1) 沿型钢梁的纵轴线方向,型钢梁的截面纵向分为 2 格,分别与型钢梁截面的“工”字形两侧区域相对应;

(5-2) 先在型钢梁的第一侧底边捣入高度为 300 ~ 400mm 的混凝土,并采用振动棒振捣混凝土,使混凝土通过型钢梁的底部流动至型钢梁的第二侧底边,检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出;

(5-3) 采用高低错位的方式,交替在第二侧和第一侧内捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧和第二侧内的混凝土均高出型钢梁的梁面 30mm ~ 50mm 为止,重复对混凝土振捣并检查确认型钢梁面钢板底部与梁腹板及加劲肋钢板合成的方阴角处混凝土内的气体已全部排出为止。

9. 根据权利要求 1 所述高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,其特征在于,所述步骤(5)中,型钢梁的混凝土浇筑是在型钢柱的混凝土浇筑完成后,隔 1 ~ 1.5 小时待型钢柱内混凝土沉实后再进行的。

高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程的梁柱结构施工技术领域,特别涉及一种高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法。

背景技术

[0002] 随着建筑设计水平的提高,人们对建筑物的高空间和宽阔平面的要求已进入高端化,高层建筑的商业楼层、入口大堂除高空间大跨度层要求外,在平面布置还要求墙柱截面占用面积最小、可利用面积最大,以达到建筑使用功能的良好效果。这些高空间和大跨度层往往位于高层建筑的底部,梁柱承载力大,故要求钢筋混凝土梁柱的截面尺寸也随之增大。目前在建筑结构领域采用了一种“型钢混凝土组合结构”新技术,其特点是利用型钢混凝土构件的承载能力高于相同外形尺寸钢筋混凝土构件的承载能力一倍以上的高承载力优势,大大地减小梁柱的截面尺寸,以满足建筑使用功能上高空间和平面空间可利用面积最大的效果。

[0003] 型钢混凝土组合结构中,由于型钢混凝土柱的截面内有型钢柱的腹钢板和翼缘钢板的分隔及外包混凝土的钢筋密度比较大,型钢混凝土梁的截面内有型钢梁的腹钢板和上下面板的分隔及外包混凝土的钢筋密度也比较大,混凝土的浇筑施工难度大。按照传统的施工方法,在型钢梁柱构件加劲肋板的方阴角处尽管设计虽留了一些排气孔,但在混凝土浇筑过程中,该处的空气非常不易排出、使混凝土成为空穴而出现质量问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,该混凝土浇筑方法可有效地使型钢柱和型钢梁内处的气体完全排出,保证了混凝土的密实度质量。

[0005] 本发明的技术方案为:一种高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,包括以下步骤:

[0006] (1) 安装型钢柱、型钢梁、钢筋和模板;

[0007] (2) 在型钢柱中安装混凝土浇筑串筒;

[0008] (3) 在型钢柱的柱底注入厚度为 50~100mm 的水泥砂浆;

[0009] (4) 按照型钢柱的截面分格,采用同时浇筑进度错位推进的方式,按各分格顺序通过混凝土浇筑串筒向型钢柱中捣入混凝土,同时通过振动棒对混凝土进行振捣,直至型钢柱内的混凝土高度比型钢梁的底面高出 10~20mm 为止;

[0010] (5) 沿型钢梁的纵轴线方向,按型钢梁的纵向分格,型钢梁的两侧分别为第一侧和第二侧,先在型钢梁的第一侧的底边捣入高度为 300~400mm 的混凝土,并采用振动棒振捣混凝土,使混凝土通过型钢梁的底部流动至型钢梁的第二侧底边,检查并确认混凝土内的气体已全部排出;

[0011] 采用高低错位的方式,交替在第二侧和第一侧内捣入混凝土并振动,同时重复检

查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧和第二侧内的混凝土均高出型钢梁的梁面 30mm~50mm 为止。

[0012] 其中,步骤(3)中所述水泥砂浆中各成份的含量与混凝土中所含水泥砂浆各成份的含量相同。

[0013] 步骤(4)中所述同时浇筑进度错位推进的方式为:混凝土浇筑和跟随着的混凝土振动按照型钢柱的截面分格的顺序进行,在柱截面的前一个分格内通过混凝土浇筑串筒捣入混凝土,同时在后一个分格内通过振动棒对混凝土进行振捣的工艺。

[0014] 所述混凝土浇筑串筒用薄钢板制成,直径 D_1 比型钢柱加劲肋钢板上预留的浇筑孔直径 D 小约 40cm,即 $D=150 \sim 200\text{mm}$, $D_1=110 \sim 160\text{mm}$ 。为了操作时容易穿过加劲肋钢板孔和便于浇灌混凝土,串筒的长度可达 4~6m,上端为活动连接的漏斗型入料口,可从入料口直接将混凝土浇灌入混凝土浇筑串筒。如果型钢柱节是两至三楼层高时,在中间层浇筑混凝土,可将泵送混凝土泵管的出料口软管从型钢柱侧面翼缘钢板开口处插入混凝土浇筑串筒的活接口,并将混凝土灌入混凝土浇筑串筒内。混凝土浇筑串筒的两侧焊接吊环,以便于捣筑混凝土时吊装。

[0015] 步骤(5)中所述高低错位的方式为:先在型钢梁的第一侧底边捣入高度为 300~400mm 的混凝土,并振捣使混凝土流动至型钢梁的第二侧底边,检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出;然后在型钢梁的第二侧捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出,直至第二侧的混凝土高度比第一侧高出 100mm;再在型钢梁的第一侧捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧的混凝土高度比第二侧高出 100mm;重复在第二侧和第一侧轮流捣入混凝土并振动,直至第一侧和第二侧内的混凝土均高出型钢梁的梁面 30mm~50mm,重复对混凝土振动,检查并确认型钢梁面钢板底部与梁腹板及加劲肋钢板合成的方阴角处混凝土内的气体已全部排出为止。

[0016] 所述型钢柱中部为 2 个腹钢板相互垂直构成的十字结构,十字结构的 4 个端部分别设置翼缘钢板,型钢梁与翼缘钢板垂直连接;型钢柱内设有多个加劲肋钢板,各加劲肋钢板分别与十字结构垂直设置,十字结构将加劲肋钢板分成的 4 个区域内分别预留有混凝土浇筑孔。

[0017] 所述步骤(4)具体为:

[0018] (4-1)根据十字结构,型钢柱的截面分为 4 格,分别与加劲肋钢板的 4 个区域对应,相邻两个加劲肋钢板之间的型钢柱段内分成 4 个浇筑区域;

[0019] (4-2)针对一个型钢柱段,先通过混凝土浇筑串筒向第一个浇筑区域捣入高度为 400~500mm 的混凝土;

[0020] (4-3)第一个浇筑区域内捣入混凝土后,通过振动棒对第一个浇筑区域内的混凝土进行振捣,同时通过混凝土浇筑串筒向第二个浇筑区域捣入高度为 400~500mm 的混凝土;

[0021] (4-4)振捣第二个浇筑区域内的混凝土和捣入第三个浇筑区域内的混凝土同时进行,振捣第三个浇筑区域内的混凝土和捣入第四个浇筑区域内的混凝土同时进行;

[0022] (4-5)第四个浇筑区域内的混凝土捣入完成后,通过振动棒对第四个浇筑区域内的混凝土进行振捣;

[0023] (4-6) 通过振动棒分别对四个浇筑区域及型钢柱四个侧面各区之间混凝土流动结合处的混凝土进行二次振捣；

[0024] (4-7) 重复步骤(4-2)至(4-6)，直至型钢柱内的混凝土高度比型钢柱段面的加劲肋钢板板面高出 100~150mm 为止，然后在加劲肋钢板的板面对混凝土第二次复振动；

[0025] (4-8) 重复步骤(4-2)至(4-7)，直至型钢柱内的混凝土高度比型钢梁的底面高出 10~20mm 为止。

[0026] 所述步骤(4-6)是混凝土分两次进行振捣的第二次振捣。具体是每在浇筑区内捣入混凝土高 400~500mm，在串筒拔出后马上插入振动棒将混凝土振动并确认混凝土内的气体已全部排出；当型钢柱同一个截面的四个区域都分别捣入混凝土高 400~500mm 并振动完成，此时为第一次振捣；第二次振捣是按截面上的分区分别对混凝土进行第二次振捣，同时在型钢柱的侧面各个分区混凝土流动结合位置来回振捣，将截面各个区域内的混凝土振动平衡，并确认混凝土内的气体已全部排出。

[0027] 所述步骤(4-7)中，型钢柱内的混凝土高度比型钢柱内加劲肋钢板高出 100~150mm 时，对混凝土加劲肋钢板的板面进行第二次复振动，是通过对型钢柱的截面的 4 个区域内加劲肋钢板上的浇筑孔及柱侧面各个分区混凝土流动结合位置来回振动，将截面各个区域内的混凝土振捣平衡，并确认型钢柱加劲肋钢板底的方阴角处混凝土内的气体已全部排出。

[0028] 在上述振捣过程中，因为各区域内浇筑混凝土进度的错位，混凝土气体首先通过混凝土高低差口从侧边排气孔排出。再由于高出水平加劲肋钢板面上的混凝土通过浇筑孔及翼缘钢板开口处对钢板底面混凝土的流动高差压力，使水平加劲肋钢板底的阴角处混凝土内的气体通过该阴角处的排气孔及混凝土浇筑孔向上排出，当水平加劲肋钢板在阴角处没有留排气孔时，利用在各分格浇筑混凝土进度的错位高差压力，混凝土气体可通过混凝土高低差口从侧边排出。

[0029] 检查混凝土内的气体是否全部排出时，通过在振捣时观察混凝土表面是否还有气体水泡出现，直到在振动时混凝土面的气体水气泡排出干净消失为止，混凝土的密实度达到质量要求。

[0030] 所述型钢梁的截面为“工”字形，包括顶板、腹板和底板，顶板和底板分别设于腹板的上下两侧，腹板的上部和下部设置螺栓孔，螺栓孔处通过螺栓与型钢柱固定连接，底板下方通过梁定位牛腿与型钢柱进行定位。

[0031] 所述步骤(5)具体为：

[0032] (5-1) 沿型钢梁的纵轴线方向，型钢梁的截面纵向分为左右 2 格，分别与型钢梁截面的“工”字形两侧区域相对应；

[0033] (5-2) 先在型钢梁的第一侧底边捣入高度为 300~400mm 的混凝土，并采用振动棒振捣混凝土，使混凝土通过型钢梁的底部流动至型钢梁的第二侧底边，检查并确认混凝土内的气体已全部排出，然后在型钢梁的第二侧捣入混凝土并振动，同时重复检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出，直至第二侧的混凝土高度比第一侧高出 100mm；再在型钢梁的第一侧捣入混凝土并振动，同时重复检查并确认混凝土内的气体已全部排出，直至第一侧的混凝土高度比第二侧高出 100mm；

[0034] (5-3) 采用高低错位的方式，交替在第二侧和第一侧内捣入混凝土并振动，同时重

复检查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧和第二侧内的混凝土均高出型钢梁的梁面 30mm~50mm;重复对混凝土振捣并检查确认型钢梁面钢板底部与梁腹板及加劲肋钢板合成的方阴角处混凝土内的气体已全部排出为止。

[0035] 所述步骤(5)中,混凝土内的气体是否全部排出是在振捣时观察混凝土表面是否还有气体水泡出现,直到在振捣时混凝土表面的气体水气泡排出干净消失为止,混凝土的密实度达到质量要求。

[0036] 所述步骤(5)中,型钢梁的混凝土浇筑是在型钢柱的混凝土浇筑完成后,隔 1~1.5 小时待型钢柱内混凝土沉实后再进行的。

[0037] 本高层建筑型钢混凝土组合结构的混凝土浇筑方法主要针对型钢柱和型钢梁分别浇筑。对型钢柱进行浇筑时,采用同时浇筑进度错位推进的方式将型钢柱进行分区域浇筑和振捣;对型钢梁进行浇筑时,采用纵向分格的方式将型钢梁分两侧进行浇筑和振捣。利用在各分格浇筑混凝土进度的错位高差压力,从而使型钢梁和型钢柱内混凝土内的气体和加劲肋钢板合成的方阴角处气体完全排出,保证混凝土的密实度。

[0038] 本发明相对于现有技术,具有以下有益效果:

[0039] 本高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法是按型钢柱或型钢梁的截面分格间隔,对各分格同时浇筑进度错位推进,充分利用在各分格浇筑混凝土进度的错位高差压力,有效地使型钢柱和型钢梁内混凝土内的气体和加劲肋钢板合成的方阴角处的气体完全排出,消除传统浇筑方法由于气体造成混凝土存在空穴的质量通病,保证混凝土的密实度,提高型钢柱和型钢梁的施工质量。其施工工艺合理便捷、施工方法先进、工程质量和安全性都可得到保障。

附图说明

[0040] 图 1 为本混凝土浇筑方法中,型钢柱的结构示意图。

[0041] 图 2 为本混凝土浇筑方法中,型钢柱设置加劲肋钢板后的截面示意图。

[0042] 图 3 为本混凝土浇筑方法中,型钢梁的纵向截面示意图。

[0043] 图 4 为本混凝土浇筑方法中,型钢柱浇筑时各浇筑区域内混凝土的流动方向示意图。

[0044] 图 5 为本混凝土浇筑方法中,型钢柱浇筑时对各浇筑区域内进行振捣时第二次复振路线示意图。

[0045] 图 6 为本混凝土浇筑方法中,型钢柱相邻两个浇筑区域内分别进行捣入混凝土和振捣混凝土时的原理示意图。

[0046] 图 7 为本混凝土浇筑方法中,振动棒在型钢柱加劲肋钢板的板面对四个浇筑区域内的混凝土进行平衡第二次复振的原理示意图。

[0047] 图 8 为本混凝土浇筑方法中,在型钢梁一侧捣入混凝土并进行振捣时的原理示意图。

[0048] 图 9 为本混凝土浇筑方法中,对型钢梁内的混凝土进行最终振捣时的原理示意图。

具体实施方式

[0049] 下面结合实施例及附图,对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0050] 实施例

[0051] 本实施例一种高层建筑型钢混凝土组合结构用的混凝土浇筑方法,包括以下步骤:

[0052] (1) 安装型钢柱、型钢梁、钢筋和模板;

[0053] (2) 如图 1 所示,在型钢柱 1 中安装混凝土浇筑串筒 2;

[0054] (3) 在型钢柱的柱底注入厚度为 50~100mm 的水泥砂浆;

[0055] (4) 按照型钢柱的截面分格,采用同时浇筑进度错位推进的方式,按各分格顺序通过混凝土浇筑串筒 2 向型钢柱中捣入混凝土,同时通过振动棒 4 对混凝土进行振捣,直至型钢柱内的混凝土高度比型钢梁的底面高出 10~20mm 为止;具体为:

[0056] (4-1)如图 2 所示,根据十字结构,型钢柱的截面分为 4 格,分别与加劲肋钢板 3 的 4 个区域对应,如图 1 所示,相邻两个加劲肋钢板 3 之间的型钢柱段内分成 4 个浇筑区域;

[0057] (4-2)如图 6 所示,针对一个型钢柱段,先通过混凝土浇筑串筒 2 向第一个浇筑区域捣入高度为 400~500mm 的混凝土;

[0058] (4-3)第一个浇筑区域内捣入混凝土后,通过振动棒 4 对第一个浇筑区域内的混凝土进行振捣,同时通过混凝土浇筑串筒 2 向第二个浇筑区域捣入高度为 400~500mm 的混凝土;

[0059] (4-4)振捣第二个浇筑区域内的混凝土和捣入第三个浇筑区域内的混凝土同时进行,振捣第三个浇筑区域内的混凝土和捣入第四个浇筑区域内的混凝土同时进行;

[0060] (4-5)第四个浇筑区域内的混凝土捣入完成后,通过振动棒对第四个浇筑区域内的混凝土进行振捣;

[0061] (4-6)通过振动棒分别对四个浇筑区域及型钢柱四个侧面各区之间混凝土流动结合处的混凝土进行第二次复振动;

[0062] (4-7)如图 7 所示,重复步骤(4-2)至(4-6),直至型钢柱内的混凝土高度比型钢柱段面的加劲肋钢板板面高出 100~150mm 为止,然后在加劲肋钢板的板面对混凝土第二次复振动;

[0063] (4-8)重复步骤(4-2)至(4-7),直至型钢柱内的混凝土高度比型钢梁的底面高出 10~20mm 为止;

[0064] 步骤(4-2)至(4-5)的过程中,型钢柱浇筑时各浇筑区域内混凝土的流动方向如图 4 中的箭头所示;

[0065] 步骤(4-6)过程中,型钢柱浇筑时第二次振捣是每浇筑完一节高度为 400~500mm 混凝土时按截面分格区的混凝土第二次复振动,在柱的侧面各个区域混凝土流动结合位置来回振捣和将截面各区域混凝土振捣平衡,并确认混凝土内的气体已全部排出,如图 5 所示,其中 5 及其相应箭头为第二次复振动第一遍振捣的路线,6 及其相应箭头为第二次复振动的第二遍振捣的路线;

[0066] 步骤(4-7)中,型钢柱内的混凝土高度比型钢柱内加劲肋钢板面高出 100~150mm 时,对加劲肋钢板的板面进行第二次复振动。如图 7 所示,通过振动棒 4 对型钢柱的截面的 4 个区域内加劲肋钢板的浇筑孔 12 及柱侧面各个分区混凝土流动结合位置来回反复振动,

将截面各个区域内的混凝土振捣平衡,并确认型钢柱加劲肋钢板底方阴角处混凝土内的气体已全部排出。

[0067] 检查混凝土内的气体是否全部排出是在振动时,通过观察混凝土面是否还有气体水泡出现,直到在振动时混凝土面的气体水气泡排出干净消失为止,混凝土的密实度达到质量要求;

[0068] (5)如图3所示,沿型钢梁7的纵轴线方向,按型钢梁的纵向分格,型钢梁的两侧分别为第一侧8和第二侧9,如图8所示,先在型钢梁的第一侧8底边捣入高度为300~400mm的混凝土,并采用振动棒4振捣混凝土,使混凝土通过型钢梁的底部流动至型钢梁的第二侧9底边,检查并确认混凝土内的气体已全部排出;采用高低错位的方式,交替在第二侧9和第一侧8内捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧8和第二侧9内的混凝土均高出型钢梁13的梁面钢板面30mm~50mm为止,重复对混凝土振动检查并确认型钢梁面钢板底部与梁腹板及加劲肋钢板合成的方阴角处混凝土内的气体已全部排出为止;

[0069] 该过程具体为:

[0070] (5-1)沿型钢梁的纵轴线方向,型钢梁的截面纵向分为左右2格,分别与型钢梁截面的“工”字形两侧区域相对应;

[0071] (5-2)如图8所示,先在型钢梁的第一侧8底边捣入高度为300~400mm的混凝土,并采用振动棒振捣混凝土,使混凝土通过型钢梁的底部流动至型钢梁的第二侧9底边,检查并确认混凝土内的气体已全部排出;

[0072] (5-3)采用高低错位的方式,交替在第二侧9和第一侧8内捣入混凝土并振动,同时重复检查并确认混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧8和第二侧9内的混凝土均高出型钢梁的梁面30mm~50mm为止;如图9所示,最后可两侧同时进行振捣,重复对混凝土振捣并检查确认型钢梁面钢板底部与梁腹板及加劲肋钢板合成的方阴角处混凝土内的气体已全部排出为止;

[0073] 检查混凝土内的气体是否全部排出时,是在振捣时观察混凝土表面是否还有气体水泡出现,直到在振捣时混凝土表面的气体水气泡排出干净消失为止,混凝土的密实度达到质量要求。

[0074] 上述施工方法中,步骤(2)中混凝土浇筑串筒2用薄钢板制成,直径 D_1 比型钢柱加劲肋钢板上预留的浇筑孔直径 D 小约40cm,即 $D=150 \sim 200\text{mm}$, $D_1=110 \sim 160\text{mm}$ 。混凝土浇筑串筒的长度可达4~6m,上端为活动连接的漏斗型入料口,可从入料口直接将混凝土浇灌入串筒2。操作时用长钢丝绳扣紧串筒上端两侧吊环,将串筒2垂直穿过型钢柱加劲肋钢板预留浇筑孔12插入至混凝土浇筑位置。当柱节是两至三楼层高时在中间层浇筑混凝土,可将泵送混凝土泵管的出料口软管从型钢柱侧面翼缘钢板开口处插入混凝土浇筑串筒2的活接口将混凝土灌入串筒2内。

[0075] 步骤(3)中,水泥砂浆中各成份的含量与混凝土中所含水泥砂浆各成份的含量相同。

[0076] 步骤(4)中,同时浇筑进度错位推进方式为:混凝土浇筑和跟随着的混凝土振动按照型钢柱的截面分格的顺序进行,在柱截面的前一个分格内通过混凝土浇筑串筒2捣入混凝土,同时在后一个分格内通过振动棒4对混凝土进行振捣的工艺。

[0077] 步骤(5)中所述高低错位的方式为:先在型钢梁的第一侧8底边捣入高度为300~400mm的混凝土,并振捣使混凝土通过型钢梁的底部流动至型钢梁的第二侧9底边,并确认底部混凝土内的气体已全部排出;然后在型钢梁的第二侧9捣入混凝土并振捣,同时重复检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出,直至第二侧9的混凝土高度比第一侧8高出100mm;再在型钢梁的第一侧8捣入混凝土并振捣,同时重复检查并确认底部混凝土内的气体已全部排出,直至第一侧的混凝土高度比第二侧高出100mm;重复在第二侧9和第一侧8轮流捣入混凝土并振捣,直至第一侧8和第二侧9内的混凝土均高出型钢梁的梁面30mm~50mm为止,最后可两侧同时进行振捣,重复对混凝土振捣,检查并确认型钢梁面钢板底部与梁腹板及加劲肋钢板合成的方阴角处混凝土内的气体已全部排出为止。

[0078] 如图1所示,所述型钢柱1中部为2个腹钢板相互垂直构成的十字结构10,十字结构的4个端部分别设置翼缘钢板11,型钢梁与翼缘钢板垂直连接;型钢柱内设有多个加劲肋钢板3,各加劲肋钢板分别与十字结构垂直设置,十字结构将加劲肋钢板分成的4个区域内分别预留有混凝土浇筑串筒孔12。

[0079] 如图3所示,所述型钢梁7的截面为“工”字形,包括顶板13、腹板14和底板15,顶板和底板分别设于腹板的上下两侧,腹板的上部和下部设置螺栓孔,螺栓孔处通过螺栓与型钢柱固定连接,底板下方通过梁定位牛腿与型钢柱进行定位。(螺栓孔及梁定位牛腿在图中未示出)。

[0080] 所述步骤(5)中,型钢梁的混凝土浇筑是在型钢柱的混凝土浇筑完成后,隔1~1.5小时待型钢柱内混凝土沉实后再进行。

[0081] 本高层建筑型钢混凝土组合结构的混凝土浇筑方法主要针对型钢柱和型钢梁分别浇筑。对型钢柱进行浇筑时,采用同时浇筑进度错位推进的方式将型钢柱进行分区域浇筑和振捣;对型钢梁进行浇筑时,采用纵向分格的方式将型钢梁分两侧进行高低错位浇筑和振捣。从而使型钢梁和型钢柱内的阴角处气体完全排出,保证混凝土的密实度。

[0082] 如上所述,便可较好地实现本发明,上述实施例仅为本发明的较佳实施例,并非用来限定本发明的实施范围;即凡依本发明内容所作的均等变化与修饰,都为本发明权利要求所要求保护的范围所涵盖。

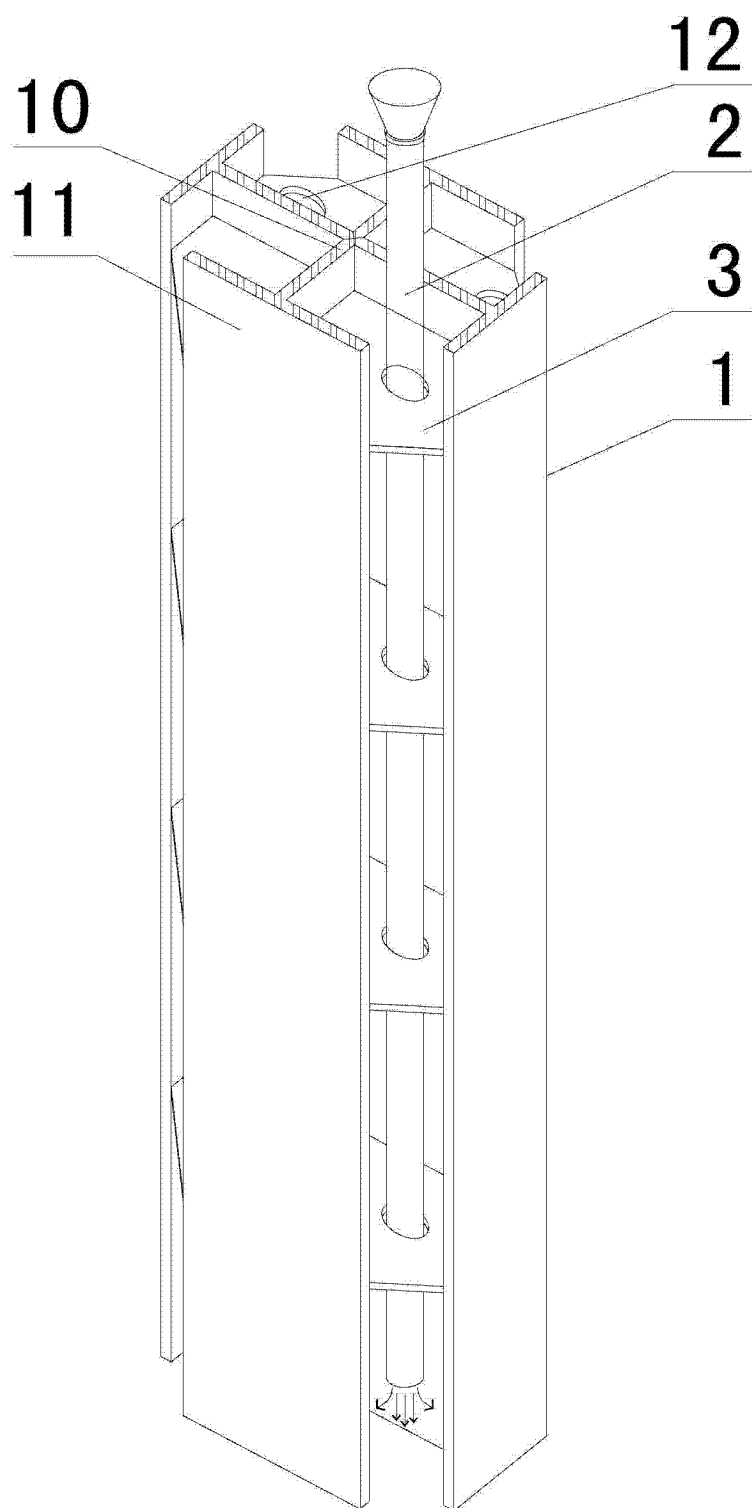


图 1

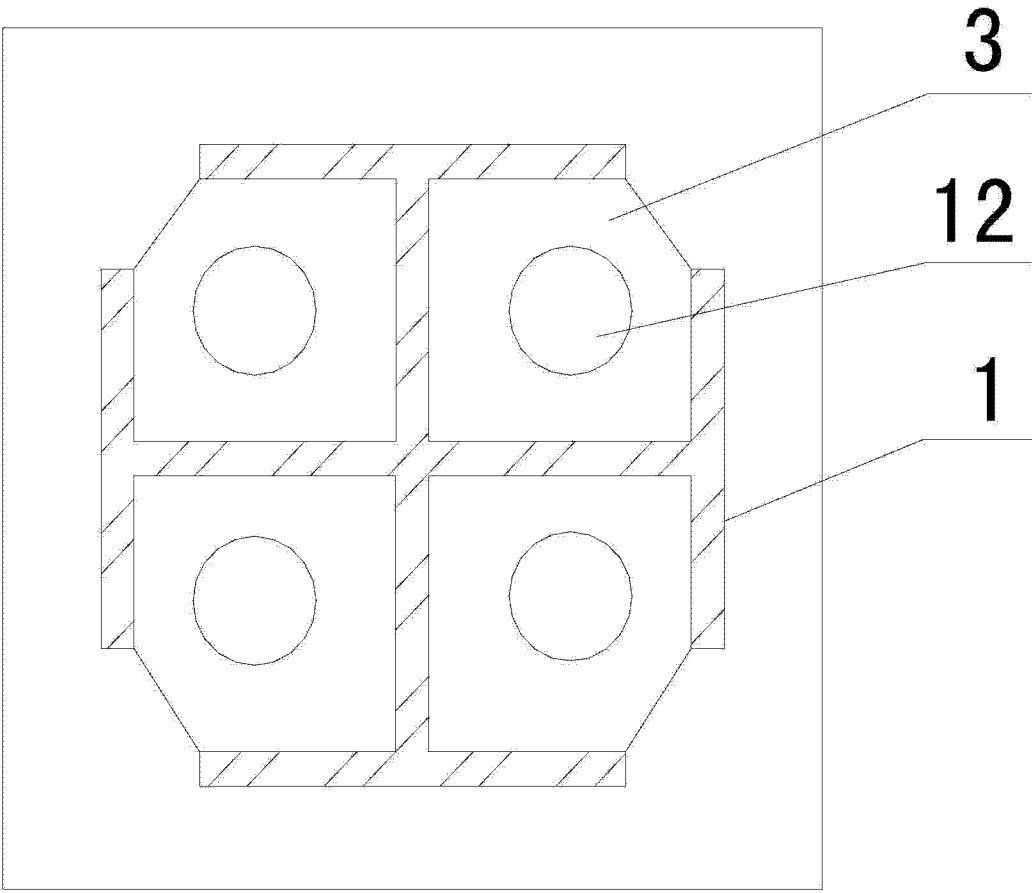


图 2

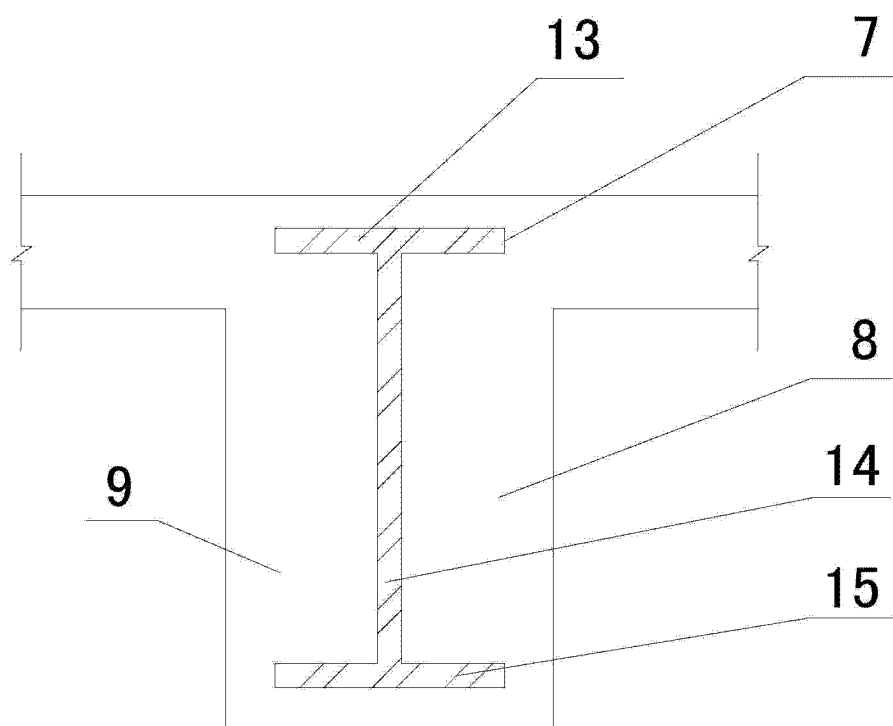


图 3

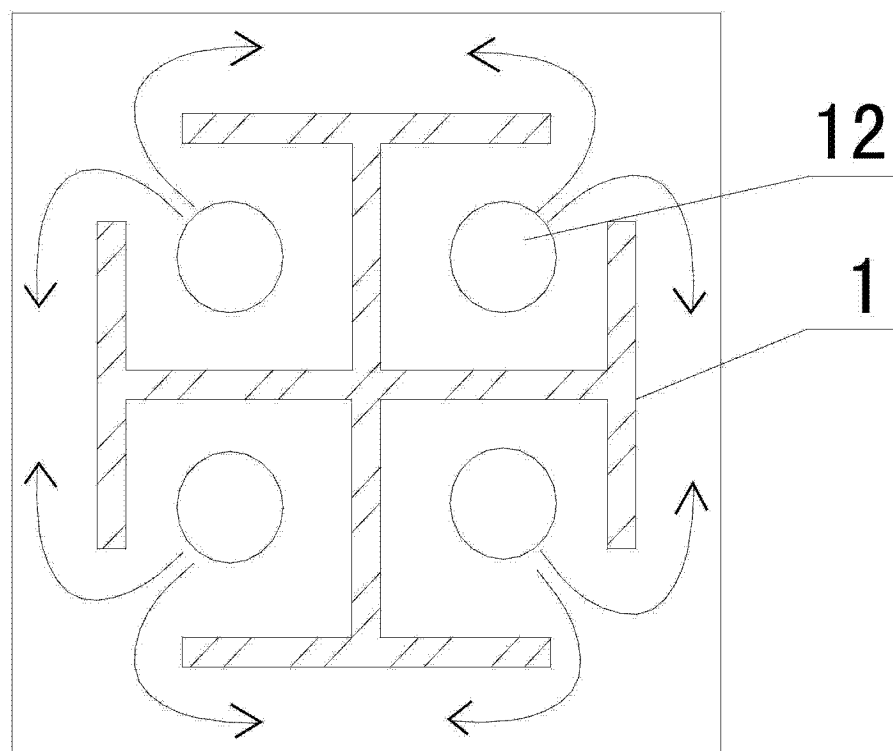


图 4

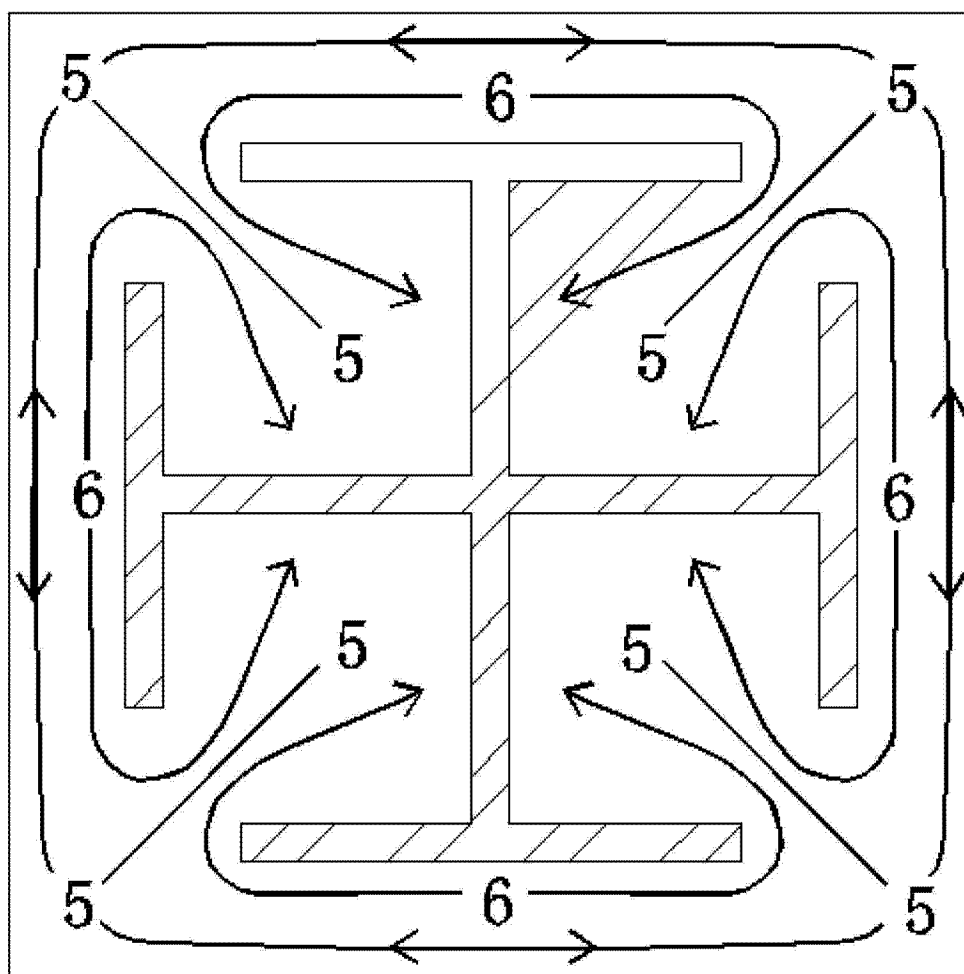


图 5

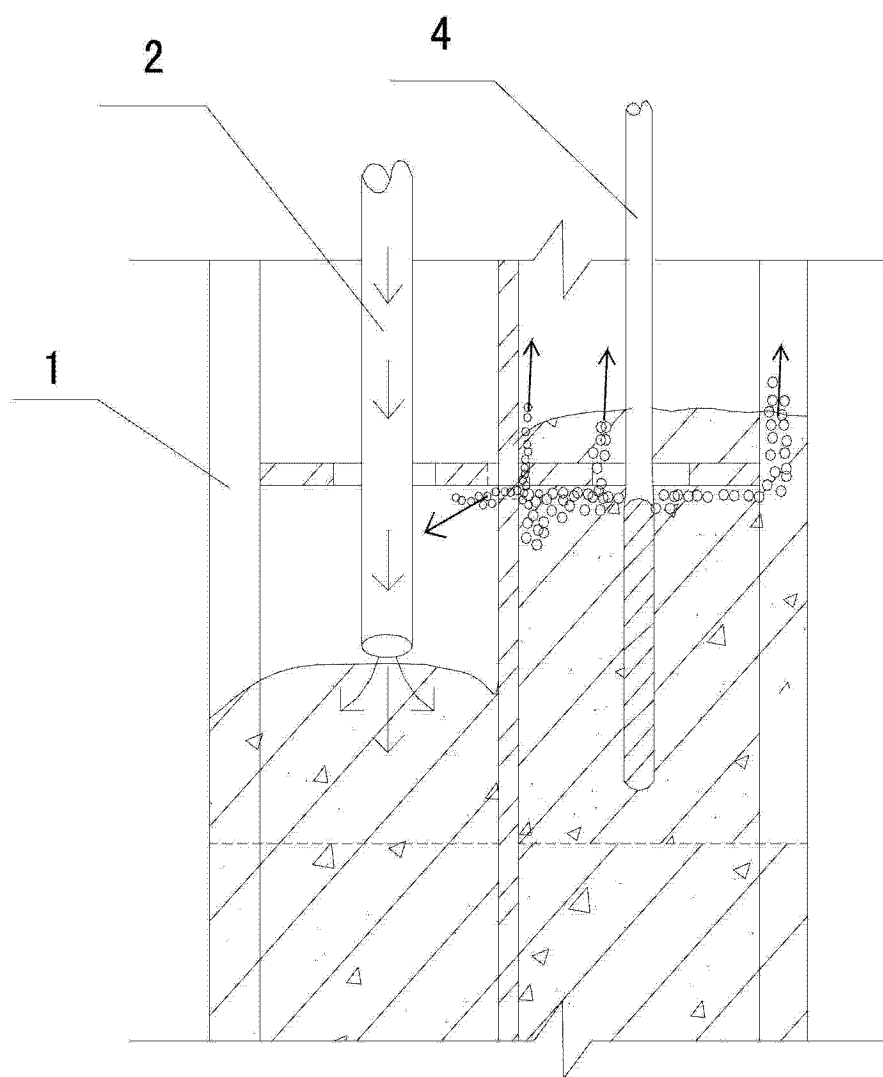


图 6

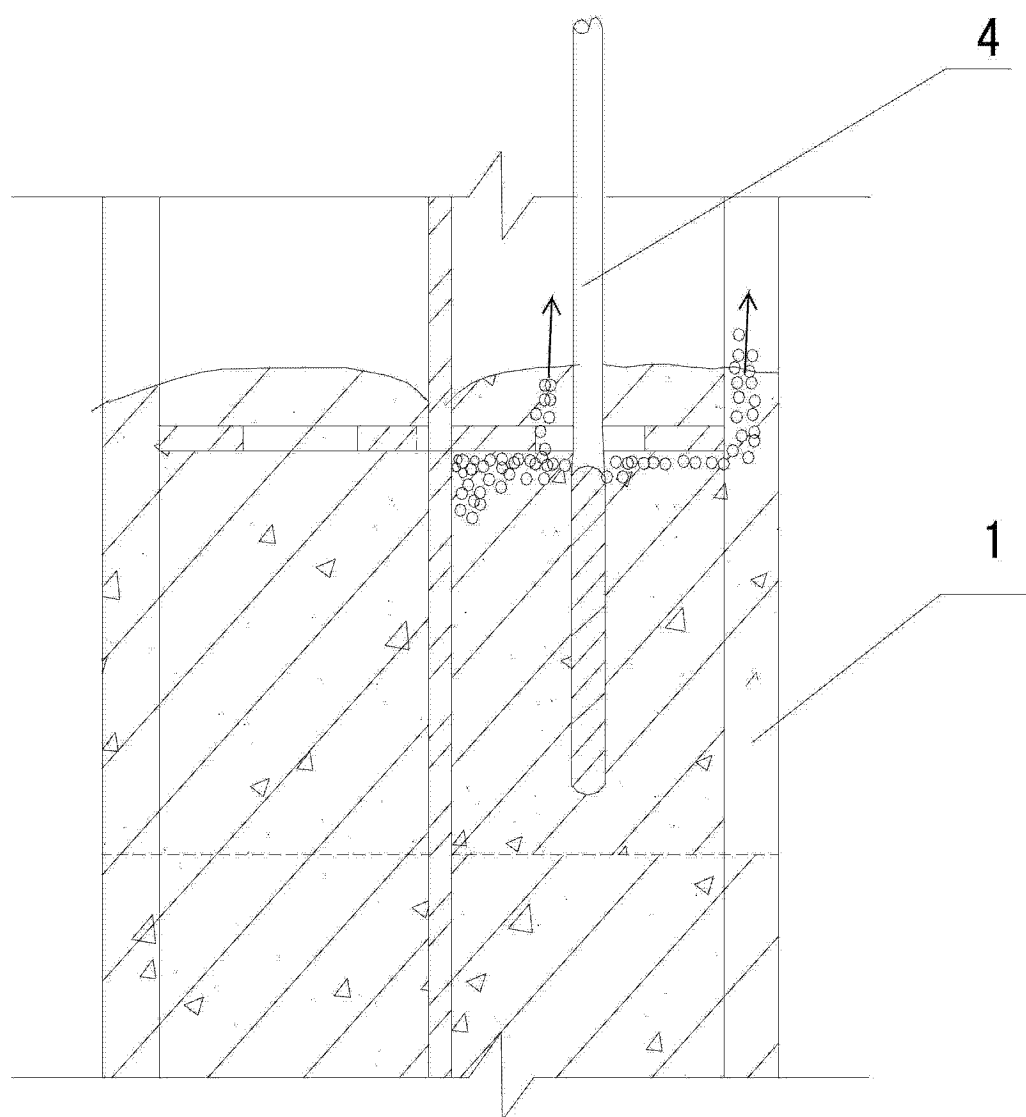


图 7

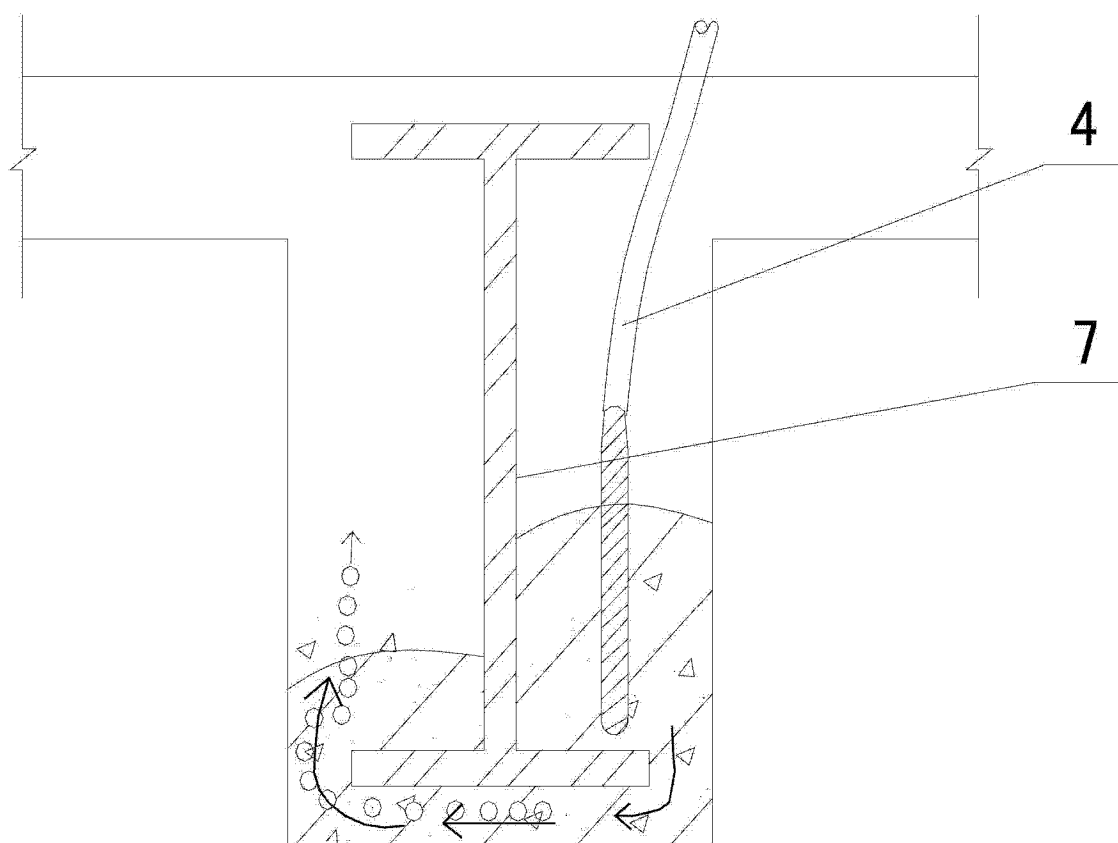


图 8

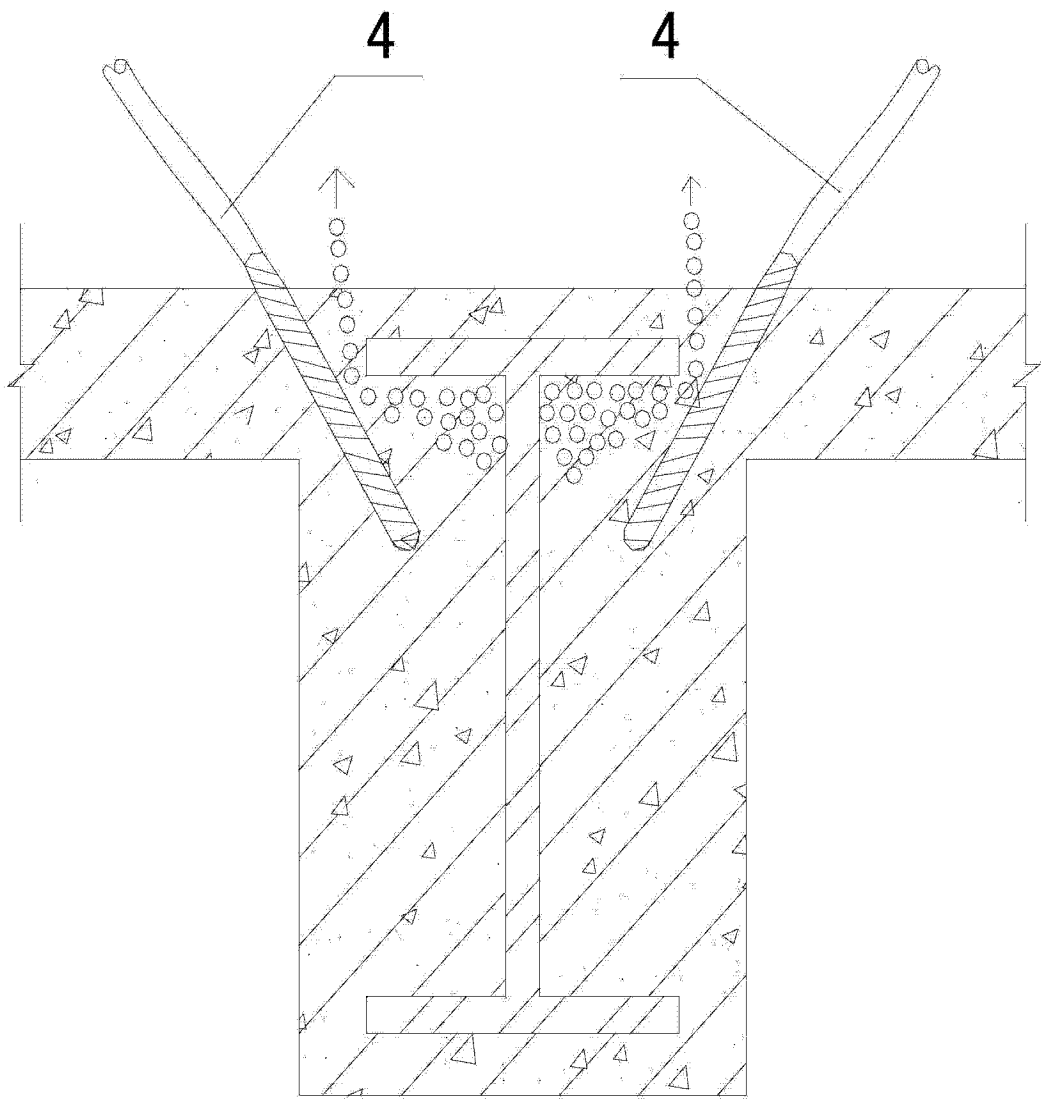


图 9