



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116163471 B

(45) 授权公告日 2024.11.15

(21) 申请号 202310218446.0

E04C 5/16 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.25

E04G 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E04G 21/02 (2006.01)

申请公布号 CN 116163471 A

E04G 21/14 (2006.01)

(43) 申请公布日 2023.05.26

E04G 21/12 (2006.01)

(73) 专利权人 湖南华城检测技术有限公司

E04G 21/24 (2006.01)

地址 410000 湖南省长沙市岳麓区金牛小区B13栋

E04G 19/00 (2006.01)

E04G 13/04 (2006.01)

(72) 发明人 李刚 谈忠坤 宋小金 易鑫

(56) 对比文件

CN 106869321 A, 2017.06.20

(74) 专利代理机构 济南帮友知识产权代理事务所(普通合伙) 37269

CN 108590034 A, 2018.09.28

专利代理师 孔德旺

审查员 曹煜婷

(51) Int. Cl.

E04C 3/293 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

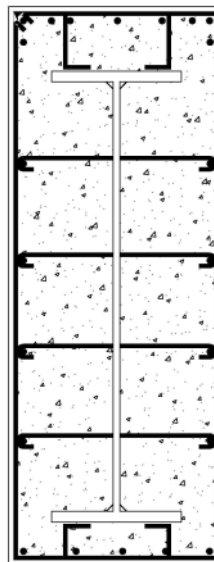
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

钢混梁、制造方法及其安装节点、节点施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢混梁、制造方法及其安装节点、节点施工方法,解决现有的钢混框架梁本身自重大、且不能实施装配式施工的问题。钢混梁,亦可被称之为钢箱梁或者钢箱混凝土梁,该梁结构包括钢箱和混凝土外壳两大组合要素,其中,所述钢箱是由主体段和安装段组成的中空结构的,内部填充轻质发泡材料;并在该混凝土外壳中设置腰筋、箍筋和直筋。本技术钢箱的外围包覆钢混结构的外壳,以及在内腔内填充发泡体,因此不需要单独的对钢箱内外表面进行防腐处理,并实现了降低自重的目标。



1. 钢混梁,包括钢箱和混凝土外壳,其特征在于:

所述钢箱的中间主体段是由上翼板、下翼板和两片腹板组成的断面为矩形的中空结构,该钢箱的两端安装段是由上翼板和两片腹板组成的断面为 π 形的 π 形插口,该安装段的有效长度不低于40厘米,所述中空结构被两个对称设置的隔板分割为三部分,其中,在两端的中空结构中填充高强度速凝混凝土块,在中间的中空结构中填充轻质发泡材料;所述 π 形插口的上翼板上设置有至少一个螺纹孔,并在该螺纹孔内安装顶紧螺栓;

所述主体段的外侧覆盖混凝土外壳,所述混凝土外壳的厚度不低于5厘米,且钢箱及其覆盖的中空结构在梁断面中的空间占比不低于60%,并在该混凝土外壳中设置腰筋、箍筋和直筋,其中,腰筋焊接固定在钢箱上,直筋捆绑在腰筋上并沿着钢箱长度方向设置,且该直筋的两端延伸至安装段并至少占据安装段三分之一长度,所述箍筋为多个,围合在钢箱外围并使得腰筋、箍筋和直筋捆绑为钢筋笼;

以及该混凝土外壳的长度方向的两端端面为凿毛面。

2. 根据权利要求1所述的钢混梁,其特征在于,所述钢箱中的翼板侧边延伸至腹板外侧。

3. 根据权利要求1所述的钢混梁,其特征在于,所述轻质发泡材料为聚苯发泡材料或者发泡水泥中的一种。

4. 根据权利要求1所述的钢混梁,其特征在于,所述混凝土外壳中使用的水泥为标号C25至C35系列中的一种。

5. 根据权利要求1至权利要求4中任意一项所述钢混梁的制造方法,该制造过程在预制场中进行,其特征在于,

S1,钢箱焊接,根据图纸尺寸对腹板和翼板进行激光切割下料,并将主腹板焊接在上翼板和下翼板之间,其中,上翼板与主腹板两端对齐,下翼板居中设置,焊接采用双面焊接,焊接完成后清除焊渣,该焊接过程中保持上、下翼板与主腹板之间的垂直关系,然后,将副腹板与主腹板平行的设置并两端对齐,在副腹板外侧单面透焊焊接;以下翼板两端为基准向钢箱内至少平移20厘米后放置隔板并将隔板四周与翼板和腹板内壁焊接牢靠;

S2,通过隔板上的注入口,向箱体的中空结构内注入轻质发泡材料,该轻质发泡材料具有流动性,直至另一侧的隔板上连续的轻质发泡材料排出,对隔板上的注入口和排气口进行封堵,并清除隔板外侧的多余轻质发泡材料;然后对隔板外侧填充高强度速凝混凝土,完成后养护24小时;

S3,在箱体外侧焊接腰筋并进行直筋和箍筋的绑扎,绑扎完成后将该箱体及外侧附属的钢筋笼吊装至预制模板内,并设置垫块使得该钢箱保持在预制模板内相对固定的位置,然后进行混凝土的浇筑,养护至合格后拆模;

S4,拆模后对混凝土外壳的长度方向的两端端面进行凿毛。

6. 钢混梁安装节点,该安装节点包括钢混梁和钢混柱,在钢混柱上固定安装有牛腿,其特征在于,

钢混梁包括钢箱和混凝土外壳,该钢箱的中间主体段是由上翼板、下翼板和两片腹板组成的断面为矩形的中空结构,该钢箱的两端安装段是由上翼板和两片腹板组成的 π 形插口,该安装段的有效长度不低于40厘米,所述中空结构被两个对称设置的隔板分割为三部分,其中,在两端的中空结构中填充高强度速凝混凝土块,在中间的中空结构中填充轻质发

泡材料;所述 π 形插口的上翼板上设置有至少一个螺纹孔,并在该螺纹孔内穿设顶紧螺栓;

所述主体段的外侧覆盖混凝土外壳,所述混凝土外壳的最低厚度不低于5厘米,且钢箱及其覆盖的中空结构在梁断面中的空间占比不低于60%,并在该混凝土外壳中设置腰筋、箍筋和直筋,其中,腰筋焊接固定在钢箱上,直筋捆绑在腰筋上并沿着钢箱长度方向设置,且该直筋的两端延伸至安装段并至少占据安装段三分之一长度,所述箍筋为多个,围合在钢箱外围并使得腰筋、箍筋和直筋捆绑为钢筋笼;

以及混凝土外壳的长度方向的两端端面为凿毛面;

所述 π 形插口插接牛腿上并套置滑模套,该钢混梁端部与钢混柱之间非接触配合并具有至少3厘米间隙,并在该 π 形插口、牛腿和滑模套之间的空隙内设置高密度微膨胀砂浆形成刚性连接区,该刚性连接区的强度大于钢混梁主体的强度。

7. 权利要求6所述的钢混梁安装节点的施工方法,其特征在于:

步骤S1,通过吊车将钢混梁吊至待安装点上方,缓慢降低钢混梁的高度并使得两端的 π 形插口与牛腿对接,并通过调节 π 形插口上翼板上的顶紧螺栓微调钢混梁的状态和位置;

步骤S2,灌浆,将滑模套沿着钢混梁长度方向滑动直至端部与钢混柱紧密贴合,并使用楔形锁紧块对该滑模套进行固定,安装到位后,通过灌浆设备自滑模套下方的灌浆口向灌浆空间灌浆,直至滑模套顶部的排浆口有连续且稳定的浆料排出;

步骤S3,养护合格后,灌浆浆料凝固并将 π 形插口和牛腿固定为一体,撤去楔形锁紧块即可,滑模套无需拆除。

8. 根据权利要求7所述的钢混梁安装节点的施工方法,其特征在于,在钢混柱中穿设三个厚钢板,该厚钢板竖向设置,并间隔3至5厘米,三个厚钢板之间设置钢销,穿过后将厚钢板与钢混柱之间焊接连接,焊接后形成两对称设置的牛腿。

钢混梁、制造方法及其安装节点、节点施工方法

技术领域

[0001] 该发明涉及型钢混凝土框架梁及其施工技术领域,具体来说是一种新型结构的钢混梁及其制造和施工技术。

背景技术

[0002] 作为建筑物水平设置并承载的主要构件之横梁,根据成型工艺不同可以分为钢梁和钢筋混凝土梁,其中,钢梁根据截面的不同又可以分为工字钢梁、钢箱梁、轻钢梁等,这种钢梁需要在外侧涂覆防腐涂料,起到防腐的作用,例如工字钢梁是由上下翼板和腹板组成的断面为工字形的钢梁。

[0003] 钢梁和钢筋混凝土梁各有优缺点,例如,钢梁的施工速度远远大于钢筋混凝土梁,抗震性能优于钢筋混凝土梁,但是钢梁的刚度和抗弯曲性能比钢筋混凝土梁较差。

[0004] 基于上述两种梁的优缺点,本行业出现了一种新型的钢混框架梁实施技术,例如,CN207892030U中公开了一种型钢混凝土框架梁吊模浇筑施工结构,其包括预制型钢、钢筋网、模板、悬吊连接件,模板包括梁侧模板和梁底模板;预制型钢为工字型钢,其通过两侧支撑柱固定于待施工场地,预制型钢外围焊接固定钢筋网,预制型钢两侧的螺杆连接座均连接对拉螺杆一端,且对拉螺杆套接限位套管,对拉螺杆另一端穿接梁侧模板并与梁侧模板外侧面的主楞之间通过螺母锁紧固定;预制型钢顶部的各支撑块上方均设置上固定支架,上固定支架通过悬吊连接件固定悬吊连接对应的下固定支架,下固定支架上方支撑梁底模板,并使梁底模板与两个梁侧模板之间组合形成浇筑腔,向浇筑腔内浇筑混凝土料,即完成该型钢混凝土框架梁的施工。该技术采用现场施工成型,成型后的结构参考图1,这种结构相对于传统的钢筋混凝土梁,在结构上具有抗震、抗压、抗弯、防火、耐潮等诸多的性能。因此,具有极为重要的应用市场。

[0005] 但是,本单位在实施的过程中发现,依然存在如下问题:

[0006] 图1中所述的钢混凝土框架梁中,90%以上的空间被C45混凝土占据,混凝土密度较大,因此造成自重较大,是钢结构横梁自重的两倍以上,有必要对其进行轻量化设计和施工。轻量化设计是目前设计的主要指标之一,所谓的轻量化设计是指,在满足基本建筑强度的前提下,尽可能的降低重量。

[0007] 其二,上述施工工艺中用到了吊装等一系列步骤,需要现场浇筑施工,现状浇筑需要进行大规模脚手架和浇筑模板的架设,该过程为高空作业,风险和成本较高,与目前倡导的装配式施工技术相悖,因此,有必要设计一种可以适应装配式快速施工工艺的新型梁结构,并提出一种解决方案。

发明内容

[0008] 为了解决现有技术的不足,本发明提供一种钢混梁、安装节点及其施工方法,解决现有的钢混框架梁本身自重大、且不能实施装配式施工的问题,提供一种兼有装配式施工特点和轻质的高强度钢混梁,并提出了该钢混梁的初步制造方案。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案为：

[0010] 钢混梁，亦可被称之为钢箱梁或者钢箱混凝土梁，该梁结构包括钢箱和混凝土外壳两大组合要素，分别对其发明要点进行阐述。

[0011] 所述钢箱的中间主体段是由上翼板、下翼板和两片腹板组成的断面为矩形的中空结构，该钢箱的两端安装段是由上翼板和两片腹板组成的断面为 π 形的 π 形插口，该安装段的有效长度不低于40厘米，所述中空结构被两个对称设置的隔板分割为三部分，其中，在两端的中空结构中填充高强度速凝混凝土块，在中间的中空结构中填充轻质发泡材料；所述 π 形插口的上翼板上设置有至少一个螺纹孔，并在该螺纹孔内安装顶紧螺栓；

[0012] 所述主体段的外侧覆盖混凝土外壳，所述混凝土外壳的厚度不低于5厘米，最佳的厚度在8厘米至10厘米之间，兼顾强度和防火性能，且钢箱及其覆盖的中空结构在梁断面中的空间占比不低于60%，并在该混凝土外壳中设置腰筋、箍筋和直筋，其中，腰筋焊接固定在钢箱上，直筋捆绑在腰筋上并沿着钢箱长度方向设置，且该直筋的两端延伸至安装段并至少占据安装段三分之一长度，所述箍筋为多个，围合在钢箱外围并使得腰筋、箍筋和直筋捆绑为钢筋笼；

[0013] 以及混凝土外壳的长度方向的两端端面为凿毛面。

[0014] 进一步地，所述钢箱中的翼板侧边延伸至腹板外侧。

[0015] 进一步地，所述轻质发泡材料为聚苯发泡颗粒、聚苯发泡材料或者发泡水泥中的一种。

[0016] 进一步地，所述混凝土外壳中使用的水泥为标号C25至C35系列中的一种。

[0017] 钢混梁的制造方法，该制造过程在预制场中进行，其特征在于，

[0018] S1，钢箱焊接，根据图纸尺寸对腹板和翼板进行激光切割下料，并将主腹板焊接在上翼板和下翼板之间，其中，上翼板与主腹板两端对齐，下翼板居中设置，焊接采用双面焊接，焊接完成后清除焊渣，该焊接过程中保持上、下翼板与主腹板之间的垂直关系，然后，将副腹板与主腹板平行的设置并两端对齐，在副腹板外侧单面透焊焊接；以下翼板两端为基准向钢箱内至少平移20厘米后放置隔板并将隔板四周与翼板和腹板内壁焊接牢靠；

[0019] S2，通过隔板上的注入口，向箱体的中空结构内注入轻质发泡材料，该轻质发泡材料具有流动性，直至另一侧的隔板上有连续的轻质发泡材料排出，对隔板上的注入口和排气口进行封堵，并清除隔板外侧的多余轻质发泡材料；然后对隔板外侧填充高强度速凝混凝土，完成后养护24小时；

[0020] S3，在箱体外侧焊接腰筋并进行直筋和箍筋的绑扎，绑扎完成后将该箱体及外侧附属的钢筋笼吊装至预制模板内，并设置垫块使得该钢箱保持在预制模板内相对固定的位置，然后进行混凝土的浇筑，养护至合格后拆模；

[0021] S4，拆模后对混凝土外壳的长度方向的两端端面进行凿毛。

[0022] 钢混梁安装节点，该安装节点包括钢混梁和钢混柱，在钢混柱上固定安装有牛腿，其特征在于，

[0023] 钢混梁包括钢箱和混凝土外壳，该钢箱的中间主体段是由上翼板、下翼板和两片腹板组成的断面为矩形的中空结构，该钢箱的两端安装段是由上翼板和两片腹板组成的 π 形插口，该安装段的有效长度不低于40厘米，所述中空结构被两个对称设置的隔板分割为三部分，其中，在两端的中空结构中填充高强度速凝混凝土块，在中间的中空结构中填充轻

质发泡材料;所述 π 形插口的上翼板上设置有至少一个螺纹孔,并在该螺纹孔内穿设顶紧螺栓;

[0024] 所述主体段的外侧覆盖混凝土外壳,所述混凝土外壳的最低厚度不低于5厘米,最佳的厚度在8厘米至10厘米之间,兼顾强度和防火性能,且钢箱及其覆盖的中空结构在梁断面中的空间占比不低于60%,并在该混凝土外壳中设置腰筋、箍筋和直筋,其中,腰筋焊接固定在钢箱上,直筋捆绑在腰筋上并沿着钢箱长度方向设置,且该直筋的两端延伸至安装段并至少占据安装段三分之一长度,所述箍筋为多个,围合在钢箱外围并使得腰筋、箍筋和直筋捆绑为钢筋笼;

[0025] 以及混凝土外壳的长度方向的两端端面为凿毛面;

[0026] 所述 π 形插口插接牛腿上并套置滑模套,该钢混梁端部与钢混柱之间非接触配合并具有至少3厘米间隙,并在该 π 形插口、牛腿和滑模套之间的空隙内设置高密度微膨胀砂浆形成刚性连接区,该刚性连接区的强度大于钢混梁主体的强度。

[0027] 钢混梁节点的施工方法,其特征在于:

[0028] 步骤S1,通过吊车将钢混梁吊至待安装点上方,缓慢降低钢混梁的高度并使得两端的 π 形插口与牛腿对接,并通过调节 π 形插口上翼板上的顶紧螺栓微调钢混梁的状态和位置;

[0029] 步骤S2,灌浆,将滑模套沿着钢混梁长度方向滑动直至端部与钢混柱紧密贴合,并使用楔形锁紧块对该滑模套进行固定,安装到位后,通过灌浆设备自滑模套下方的灌浆口向灌浆空间灌浆,直至滑模套顶部的排浆口有连续且稳定的浆料排出;

[0030] 步骤S3,养护合格后,灌浆浆料凝固并将 π 形插口和牛腿固定为一体,撤去楔形锁紧块即可,滑模套无需拆除。

[0031] 进一步地,每一滑模套对应设置四个楔形锁紧块,对应的,在钢混梁的混凝土外壳侧面设置四个楔形槽,该楔形槽自梁的中间向两端逐渐楔形,并与楔形锁紧块配合。

[0032] 进一步地,在钢混柱中穿设三个厚钢板,该厚钢板竖向设置,并间隔3至5厘米,三个厚钢板之间设置钢销,穿过后将厚钢板与钢混柱之间焊接连接,焊接后形成两对称设置的牛腿。

[0033] 本发明的有益效果是:

[0034] 通过本技术的实施,使得钢箱混凝土框架梁中聚苯发泡体大概占据三分之一至四分之一的断面空间,使得钢箱混凝土框架梁的自重原有基础上,降低四分之一左右,实现了轻质的目标。且通过将一块厚腹板采用两块薄腹板进行替代,用钢量基本保持不变,双腹板的结构设计,使得钢箱梁的抗弯强度也得到增强。

[0035] 本技术钢箱的外围包覆钢混结构的外壳,以及在内腔内填充发泡体,因此不需要单独的对钢箱内外表面进行防腐处理。

[0036] 该钢混梁结构上采用预制构件,施工现场吊装和灌浆二次快速连接,是一种不动用电焊即可快速装配施工的施工技术。

[0037] 施工后的节点,具有高的刚度和强度,且该节点处的连接强度由于梁主体的强度,使得该安装节点可靠性强。

[0038] 降低了安装难度,本技术通过灌浆连接技术,当梁和牛腿之间存在较大安装误差时,例如存在侧向或者高度方向的误差时,实现安装。

附图说明

- [0039] 图1为现有技术中钢混梁的断面图。
- [0040] 图2为本发明中钢混梁的断面图。
- [0041] 图3为本发明中钢混梁的立体图。
- [0042] 图4为图3的局部构造图。
- [0043] 图5为本发明中钢混梁中线的水平剖视图。
- [0044] 图6为钢箱的立体结构图。
- [0045] 图7为钢箱柱的水平剖视图。
- [0046] 图8为钢箱柱的立体图。
- [0047] 图9为钢箱梁的安装段插入到牛腿的过程示意图。
- [0048] 图10为滑模套滑动并移至安装段的过程示意图。
- [0049] 图11为钢混梁安装到位后对滑模套内部的灌浆空间进行灌浆作业的示意图。
- [0050] 图12为钢混梁安装完毕示意图。
- [0051] 图13为安装节点的水平剖视图。
- [0052] 图14为安装节点的竖直面剖视图。
- [0053] 图15为实施例二中钢混梁的断面示意图。
- [0054] 图16为实施例三中钢混叠合梁的断面图。
- [0055] 图中：
- [0056] 100钢箱,110钢箱内腔,120隔板,130高强防剪切块,140滑模套,
- [0057] 200主体段,210上翼板,220下翼板,230腹板,
- [0058] 300安装段,310顶紧螺栓,320 π 形插口,
- [0059] 400发泡体,
- [0060] 500混凝土外壳,510腰筋,520箍筋,530直筋,531直筋连接段,540楔形槽,550楔形锁紧块,
- [0061] 600灌浆空间,610灌浆口,620排浆口,
- [0062] 700钢箱柱,710牛腿,720钢销。

具体实施方式

[0063] 本实施技术中涉及的主要是梁和柱两个对象,其中,根据建筑物的坐标状态,上下方位是指重力方位,也就是竖直方向,对应的,柱的安装方向是竖直方向,也就是上下方向,梁的安装方向为水平方向,也就是垂直于柱。

[0064] 结合说明书附图2至图13,对本技术的实施过程、结构特点进行详细的说明。

[0065] 本实施例一中,维度一,钢混梁采用钢箱为内芯,钢筋混凝土为外壳,也可被称之为钢箱梁,并采用自内向外的构造展开描述。维度二,该钢混梁沿着长度方向,在不同的段中其断面构成具有差异性,采用对比性的描述。

[0066] 根据组成的材料不同,通过剖析,本实施例中的钢混梁是由钢箱及其内部填充物、钢筋混凝土外壳组成的钢混结构,其中混凝土为C25混凝土,亦或者是C30混凝土,钢筋笼是由腰筋、箍筋、直筋绑扎形成的,通过腰筋与钢箱之间存在焊接固定点。

[0067] 根据沿着梁长度方向对钢箱的主体结构进行分段,包括主体段和安装段,其中,安

装段为定长度的,位于钢箱的长度方向的两端,主体段是梁受力的主要部位。通过将钢箱划分为主体段和安装段更有利于进行描述。

[0068] 上述的钢箱100沿长度方向横跨安装段300、主体段200和安装段300,该钢箱在主体段和安装段具有不同的安装和表现形式,其中,该钢箱在主体段200的存在是以上翼板210、下翼板220和两片腹板230体现的,其中,腹板分为主腹板和副腹板,以及由两块翼板和两块腹板组成的口字型或者矩形结构的中空结构,该中空结构是指,内部为中空的,该中空结构内填充聚苯颗粒或者聚苯发泡体400,密实填充,降低梁的自重。且钢箱自身具有比型钢(例如工字钢、角钢、方管)更强的稳定性,因此,梁的稳定性更佳。

[0069] 该钢箱在安装段的存在是以上翼板和两片腹板组成的,断面为 π 形轮廓。

[0070] 本实施例中,两块腹板230的厚度明显小于原有腹板的厚度,具体来说,主腹板的厚度约为原有腹板的厚度的二分之一,副腹板的厚度约为原有腹板的厚度的二分之一,两者与翼板组成口字型或者称之为矩形的断面结构,该钢箱在更大的断面上具有更大的空间占有性,在钢箱与原有工字钢相同重量的情况下,该大空间的钢箱比原有的工字钢具有更加优异的抗折弯性能,以及更稳定的状态。

[0071] 本实施例中,两块翼板的厚度明显小于原有工字钢翼板的厚度,具体来说,翼板的厚度约为原有翼板的厚度的二分之一。

[0072] 在相同的重量下,本钢箱具有更大的占比,例如,图2中钢箱及其覆盖的内部空间在梁中的空间占比在65%左右,图15中所示的占比在80%左右,通过该设置,使得钢箱在梁中的占比急剧扩大。钢箱中的发泡材料的密度为传统C25混凝土密度的百分之一水平,通过该填充,使得钢箱内部的空气内排出,并通过在该发泡材料中混合氧气吸附剂和干燥剂,实现了钢箱内部无喷涂状态下的防腐。

[0073] 上述的混凝土覆盖在钢箱之主体段的外侧,形成一个保护壳,兼有隔热之作用。该外侧是指,在钢箱梁外表面均匀设置的且基本等厚度设计的混凝土外壳500,该混凝土为预制结构,在预制场内成型,可以实现工业化生产,满足工厂预制,装配施工的要求。

[0074] 在混凝土外壳500内预埋有腰筋510、箍筋520、直筋530,其中腰筋510焊接固定在钢箱的外表面,在沿着钢箱长度方向较为疏松的设置,例如间隔0.6米左右。直筋530捆绑在腰筋上,通过该捆绑使得直筋沿着钢箱长度方向设置,然后箍筋为多个,围合在钢箱外围,并沿着钢箱长度方向较为紧密的设置,例如间隔30厘米设置。三者之间通过绑扎的形式形成钢筋笼,上述钢筋笼围合在钢箱的外侧,与混凝土形成钢混结构的覆盖层。该钢混结构的覆盖层与钢箱一并形成梁的主体结构,该梁即所发明的钢混梁主体结构,具有承压、自重轻、防火、抗震的综合性能优势。

[0075] 上述的腰筋、箍筋都预埋在混凝土外壳500中,直筋530大部分预埋在混凝土外壳中,直筋的两端延伸出来,并至少延伸至安装段三分之一处,形成直筋连接段531,最优的,该直筋的端部且位于安装段处设置有90度折弯,提高与二次灌浆浆料的握持力。

[0076] 本实施例中,混凝土外壳的厚度不超过10厘米,且有效厚度不小于5厘米,有效的降低自重,并保持足够的防火性能。

[0077] 进一步地,所述的混凝土外壳在钢箱的四周为等壁厚的存在,也可以为非等壁厚的存在,例如,钢箱上侧的壁厚远远大于其他三个侧壁的壁厚,以充分发挥混凝土耐压(应力)不耐拉(应力)的特性。

[0078] 上述的钢混结构的覆盖层在钢箱外围形成密集的保护,兼有防腐之效果。同时,该覆盖层兼有隔热之效果,梁主体的耐明火火烧效果提升明显,这在建筑内发生火灾并危及该框架梁安全时将发挥积极作用。

[0079] 上述的钢混结构的覆盖层不覆盖安装段,并在竖向界面处设置凿毛,提高二次灌浆的结合效果,且二次灌浆作业后,使得该安装段也被包覆,具备了防腐、防火至性能。

[0080] 上述的安装段300,具有与主体段不同的结构,两者之间的差异不仅仅体现在钢混覆盖层结构差异上,而且体现在钢箱结构中,其中,在本安装段中,以省略设计的方式将钢箱下侧的下翼板做省略处理,具体来说,在混凝土端面外侧10厘米处向外不再设置下翼板,也就是说,下翼板的总体长度小于上翼板的长度。如此,在该安装段中,钢箱的竖向断面(梁水平安装状态下)为 π 形断面,该断面有利于该梁的快速安装,为便于描述,将该结构称之为 π 形插口,该 π 形插口的作用和机理将在安装阶段体现。

[0081] 上述的安装段300的上翼板上安装一个或者两个顶紧螺栓310,该顶紧螺栓自上而下的竖向的安装在上翼板的螺纹孔内,顶紧螺栓的下端顶紧在牛腿上,通过该顶紧螺栓可以对安装段的水平高度进行微微的调节,调节使得该钢混梁的安装具有便利性。该顶紧螺栓是辅助性的,当内腔内灌砂浆后,砂浆将安装段和牛腿之间的空间填满,改善并减轻顶紧螺栓的受力。

[0082] 安装段与牛腿卡接配合后,在安装段的端部与钢箱柱之间还至少形成一个3厘米的间隙,该间隙的存在使得砂浆在流动路径上形成可能。也就是说,安装段端部与钢箱柱之间是存在非贴合结构的,砂浆填充后,将安装段与钢箱柱之间非贴合,两者之间无直接的接触,该结构亦可以降低梁柱之间的导热。

[0083] 上述钢箱梁中,为保证发泡材料的封闭与稳定,在钢箱内腔110的两端固定隔板120,两个固定隔板之间的区域为发泡材料填充空间,内部填充发泡材料。在隔板的外侧,还预留有一个大概10到20厘米长的空间,该空间内填充高强度速凝混凝土,形成高强防剪切块130,该高强防剪切块130横跨上述的安装段和主体段的部分区域,并在此处对钢箱进行局部的强化,提高局部强度。

[0084] 一种具体而详尽的实施例:

[0085] 具体的钢箱梁制造工艺如下:首先,将主腹板焊接在上翼板和下翼板之间,并使得主腹板靠近左侧位置,焊接采用双面焊接,并清除焊渣,上述的焊接过程中保持上下翼板与主腹板之间的垂直关系。然后,将副腹板与主腹板平行的设置,并设置在上、下翼板的右侧位置,主腹板和副腹板相对且平行,在外侧,对副腹板采用单面透焊工艺,完成副腹板与上翼板和下翼板的焊接。以及对隔板的焊接,该隔板的焊接位置位于安装段和主体段分界线并向主体段内至少平移20厘米处,使得该隔板四周分别与翼板和腹板焊接。该隔板上设置有发泡材料注入口或排气口。焊接完成后,在两块翼板和两块腹板组成的中空结构,先将该空腔内投放干燥剂,并静置数小时,最后,通过发泡设备将两个隔板之间的主体段内腔中填充聚苯颗粒或者聚苯发泡体,密实填充,该填充过程中,伴随着空腔内部空气的排出。

[0086] 上述的下翼板总体长度小于上翼板的长度,居中设置,使得钢箱在两端形成 π 形的 π 形插口,该 π 形插口用于实现和牛腿的快速插接,实现初始的定位。

[0087] 然后进行钢筋笼的捆绑,并将捆绑有钢筋笼的钢箱放置在浇筑模箱内,例如通过设置垫块,使得该钢箱保持在模箱内相对固定的位置,然后进行C25混凝土的浇筑。拆模后,

形成的钢混梁的轮廓如图3所示的样子。

[0088] 该钢箱梁的主体段具有平整的外立面,整体为矩形,充外观上看,与传统的预制梁无明显差别。一般来说,该梁在高度上的尺寸大于水平上的尺寸,以便具有足够小的挠度和较高的抗折弯能力。

[0089] 进一步地,该钢箱梁的两端,靠近安装段和主体段的界面位置的混凝土外壳500侧面设置有楔形槽540,该楔形槽是在梁的中间向两端逐渐楔形的样式存在的,并与楔形锁紧块550配合,用于滑模套的固定。

[0090] 上述的过程是在预制构件工厂内完成的。

[0091] 上述的滑模套为贴合在主体段钢箱梁上的断面为矩形环状轮廓的薄铁皮模板,移动方式为滑动,故将该薄铁皮模板定义为滑模套140,该薄铁皮模板仅仅在安装阶段发挥作用,用于注浆工艺中的外模板,这一点将在具体施工阶段做详尽的说明。

[0092] 一种详尽的施工过程:首先安装过程设计钢箱柱,该钢箱柱上安装有牛腿,本实施例中,作为一种示例性质的,牛腿采用贯穿式设计,具体来说,在钢箱柱700中穿设三个厚钢板,该厚钢板竖向设置,并间隔3至5厘米。三个厚钢板逐一设置,穿过后将厚钢板与钢箱柱之间焊接连接,焊接后形成两对称设置的牛腿710。

[0093] 上述的牛腿中,三个厚钢板之间设置钢销720,钢销将牛腿进行连接为一体。该牛腿与上述钢箱梁两端的断面为 π 形的 π 形插口进行配合,具体来说,将钢箱梁的安装段自上向下的插入到牛腿上,并通过该安装段上的调节螺栓对钢箱梁进行调平,以及更加精细的调节。

[0094] 上述的过程中,钢箱梁的吊装使用吊装设备配合作业,将该钢箱梁吊装至合适高度,并进行钢箱梁的两端的安装。

[0095] 安装到位后,将位于钢箱梁上的滑模套滑动并移至安装段,该滑模套在梁长度方向明显大于安装段长度,使得滑模套与安装段之间具有部分重叠,该部分重叠使得滑模套的安装具有方便性。在钢箱梁的混凝土侧面上,与上述的滑模套的重叠区域的边沿处设置有楔形槽,通过该楔形块的楔形锁紧原理,将该滑模套牢靠的固定在上述的位置。

[0096] 安装到位后,施工灌浆浆料对滑模套内部的灌浆空间600进行灌浆作业。具体来说,灌浆口610位于滑模套的低点位置,排浆口620位于滑模套的顶部位置,灌浆料采用自下而上逐渐爬升的方式进行灌满,有效避免灌浆密实度不足,以及空隙的存在。灌浆完成后保压并养护至硬化后完成钢箱梁两端与钢箱柱的固定连接。

[0097] 上述的灌浆料具有微膨胀性能,例如一种微膨胀水泥砂浆,在浆料凝固过程中,该浆料具有一定的膨胀趋势,该膨胀有利于在内部腔中形成胀应力,进而提高梁柱连接节点的结合强度。

[0098] 该连接结构,在上述的牛腿结构与安装段之间通过充满的膨胀砂浆隔断并形成包裹状态的固定连接,且使得钢板、钢钉等不外漏,且整体轮廓与梁轮廓一致,具有较好的外观,且施工完成后,钢材不外漏,无需补做防腐工艺,做到免防腐处理。

[0099] 上述的滑模套无需拆模。

[0100] 在施工工艺要求拆模时,亦可对其进行有效拆除。

[0101] 通过施工形成的梁柱安装节点结构如下:

[0102] 钢混梁,包括中间的主体段和两端的安装段,其中,安装段的 π 形插口320插接牛腿

上,通过安装段的上翼板和两侧的腹板实现安装段的自限位,并在该 π 形插口、牛腿和滑模套之间的空间内灌浆高密度微膨胀砂浆,养护后,该砂浆凝固并将 π 形插口和牛腿固定成为一体。

[0103] 结合说明书附图13和图14,该节点中,安装段断面中具有 π 形插口(钢箱的端部)、竖板组成的牛腿、以及高密度砂浆,形成刚性连接区,连接后形成一体结构。该灌浆连接施工工艺,使得梁柱之间形成刚性连接点,且该连接点具有长度方向上的重叠区域,明显提高了局部强度,且该局部强度明显大于梁主体的强度,当地震发生时,梁主体参与耗能,并有效避免该节点发生断裂性破坏。

[0104] 该安装节点在施工过程中,不动用电焊作业,无名火,不会对钢材表面造成损伤,安装完毕后省却了二次防腐处理的工序。

[0105] 本安装节点在施工过程中,不使用钢铆钉连接,相对于钢铆钉连接工艺,灌浆工艺具有更加灵活的便利性,以及更加优异的耐候性,不发生腐蚀损害。

[0106] 实施例二

[0107] 本发明的目的之一,一种轻量化钢混梁,沿梁的长度方向,钢箱内填充有聚氨酯发泡材料或者类似发泡材料,并在发泡材料中混合有氧气吸附剂,该发泡材料对钢箱内部空间进行补充,形成内部覆盖,并隔绝氧气,形成防腐填充;在钢箱外侧包覆混凝土,该混凝土中还设置有腰筋、箍筋和直筋,其中,腰筋焊接在钢箱的四个方位并垂直于该钢箱表面,以及在该腰筋上绑扎直筋,其中直筋沿着梁长度方向各设置,且直筋延伸至安装段并至少覆盖安装段的三分之一长度,并合理的设置折弯;该腰筋、箍筋和直筋采用小一规格的螺纹钢;所述钢箱断面所覆盖的轮廓在钢混梁断面中的占比为80%,参考图15,该实施例中的钢箱具有更大的断面,这种轻质效果更明显。

[0108] 实施例三

[0109] 参考图16,该钢混梁的表现形式为叠合梁,也就是说,本实施例阐述的是该技术在叠合梁中的生产工艺。

[0110] 该结构中,将梁按照叠合梁的生产要求进行改型,使得本技术不仅可以应用于一般的预制梁生产,亦可适用于叠合梁的生产。

[0111] 一种叠合梁的施工工艺,在实施例一施工的基础上,在叠合梁的上方搭放叠合板,并在叠合梁和叠合板上进行钢筋绑扎和现浇混凝土的浇筑,形成现浇层。

[0112] 上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域相关技术人员对本发明的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书所确定的保护范围内。

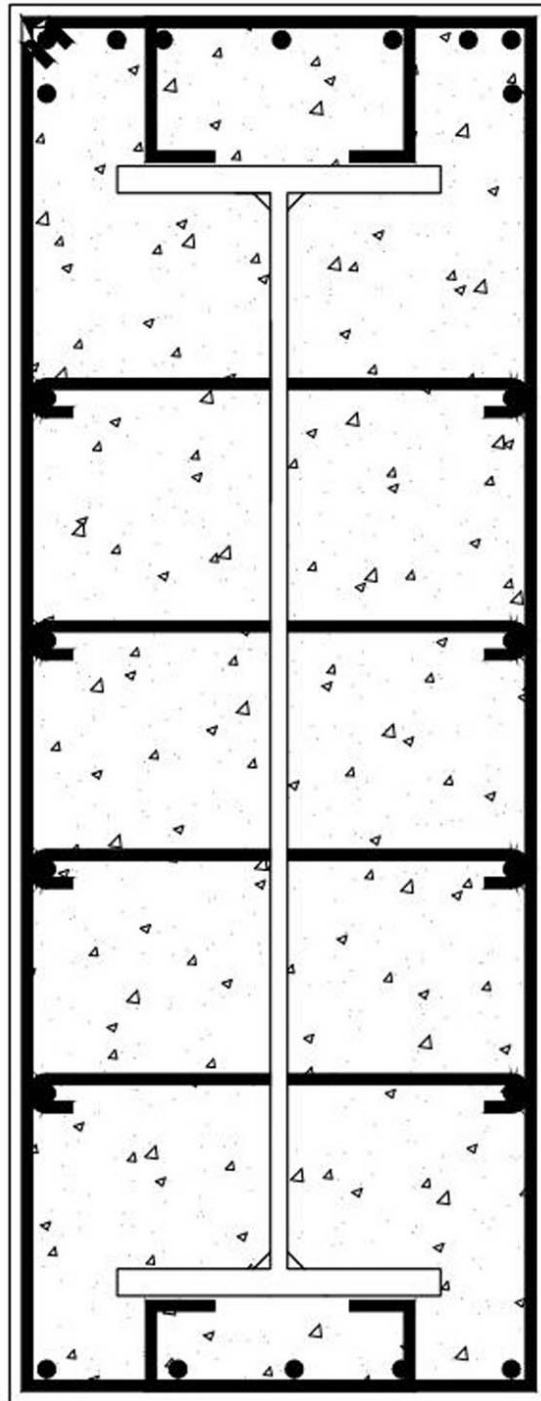


图1

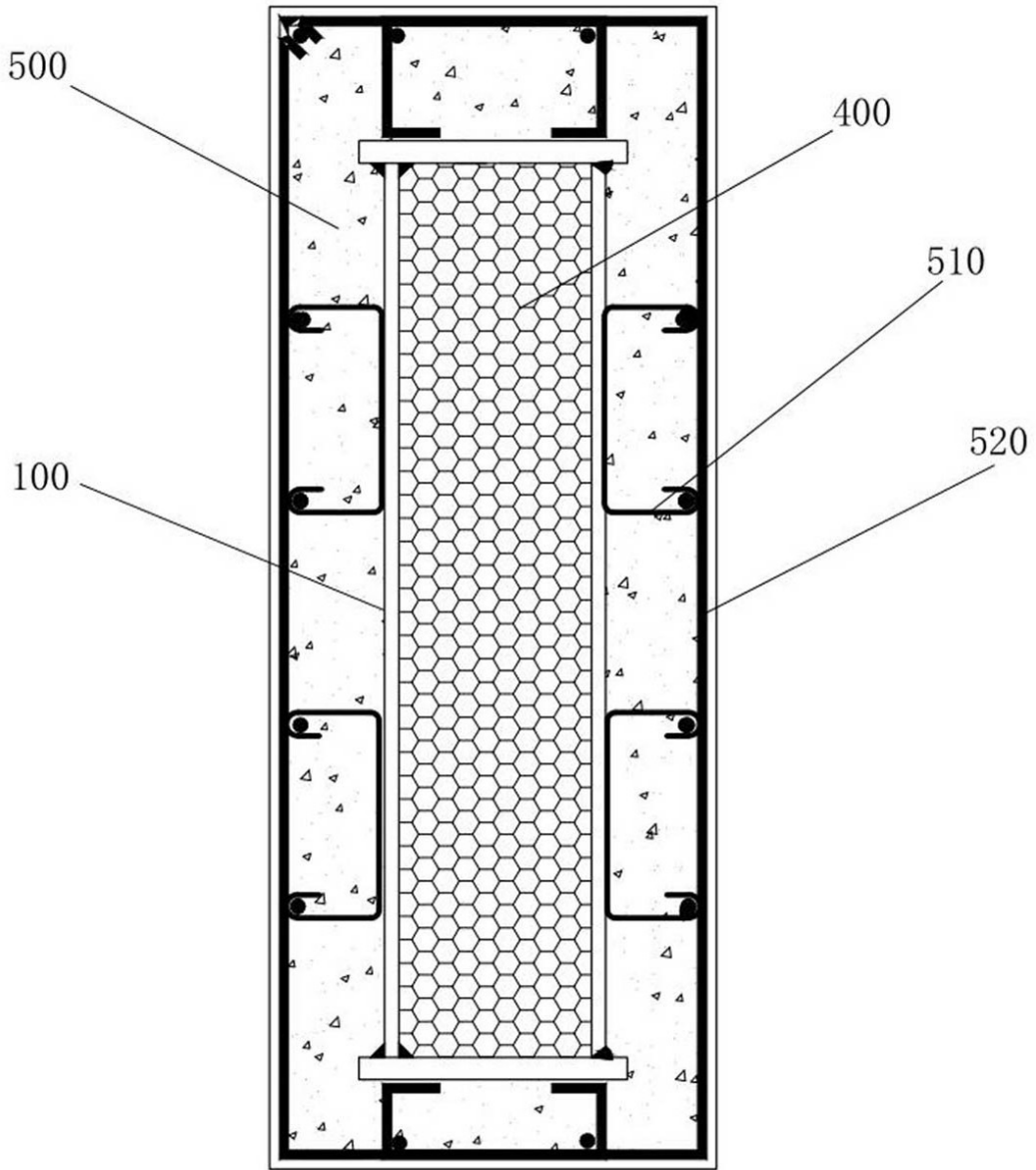


图2

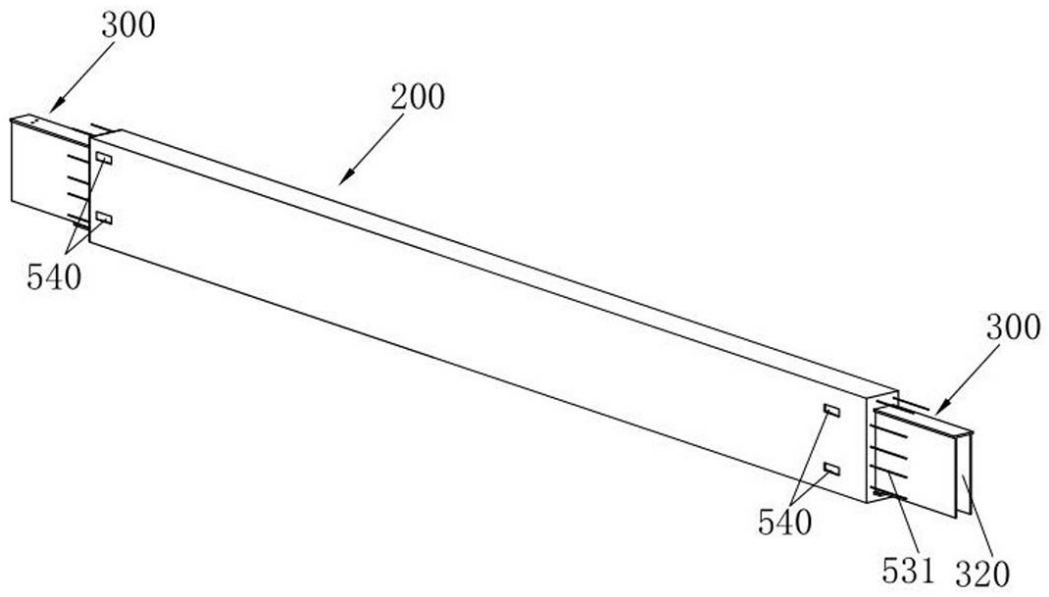


图3

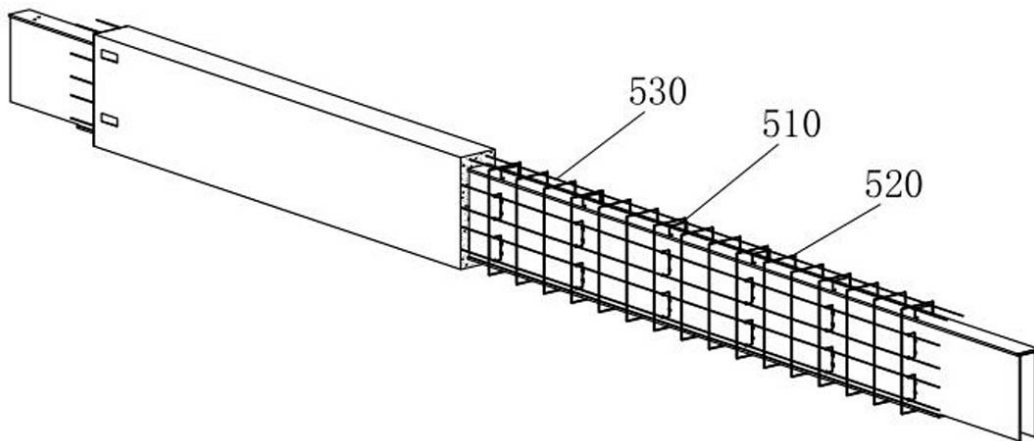


图4

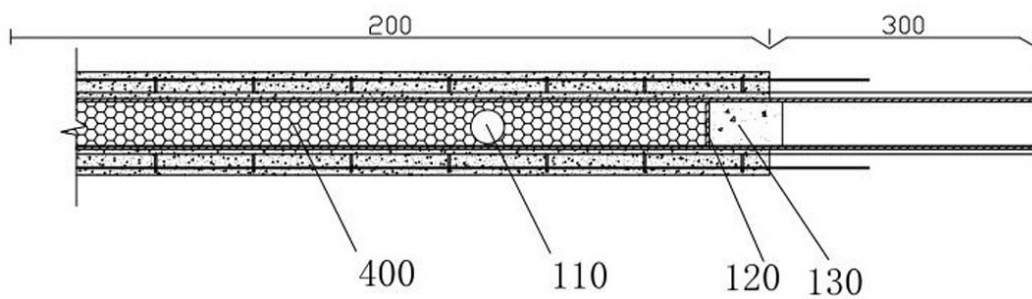


图5

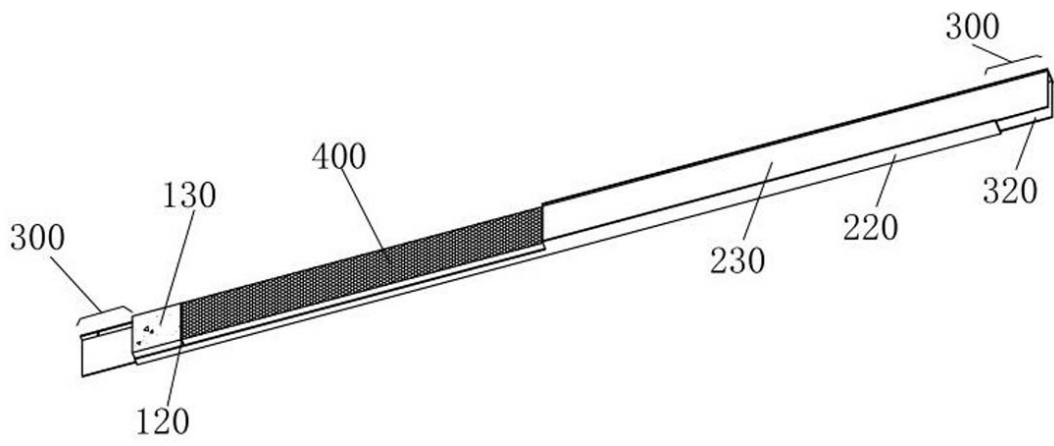


图6

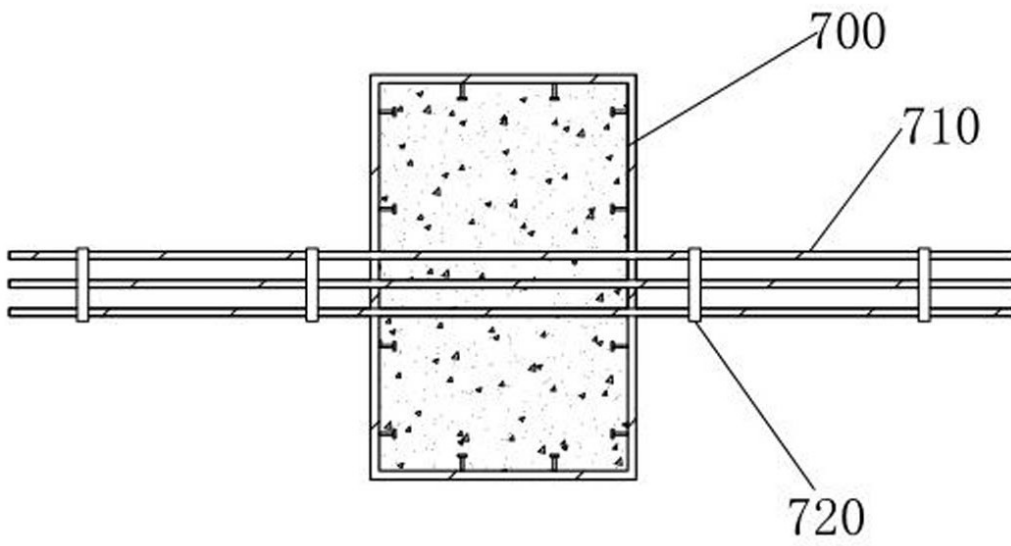


图7

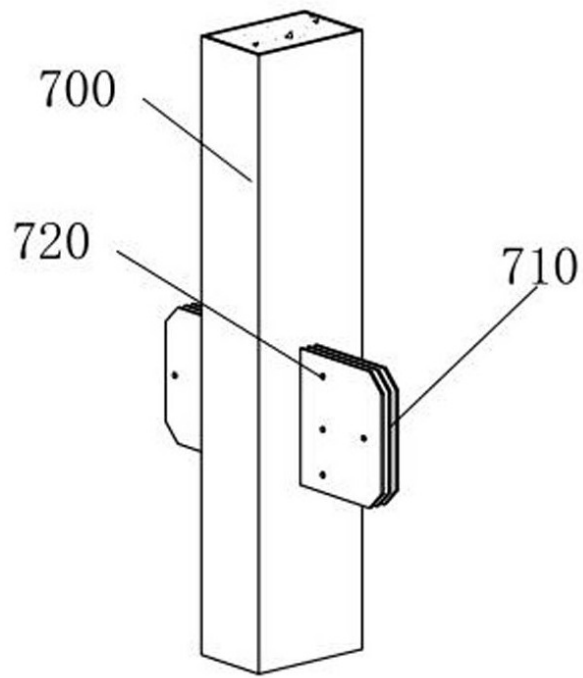


图8

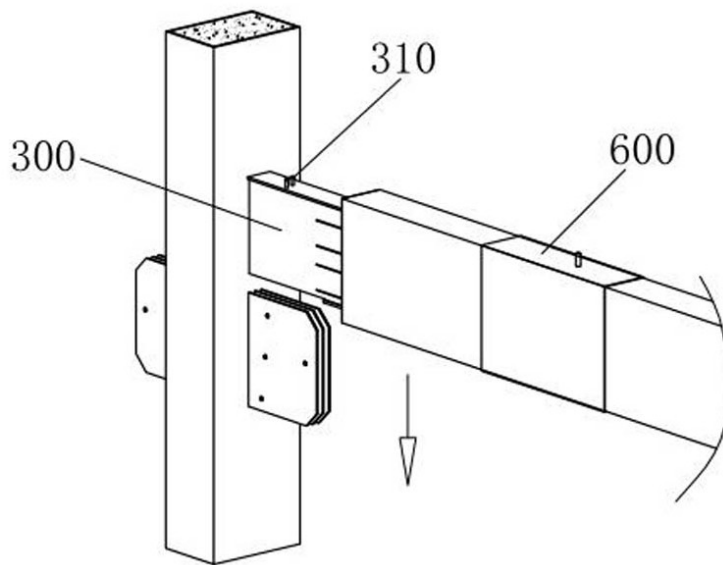


图9

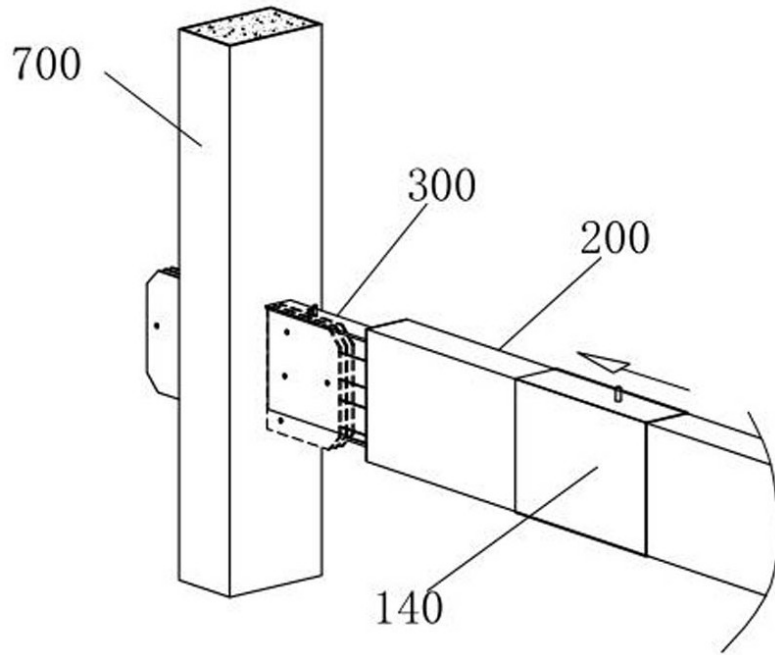


图10

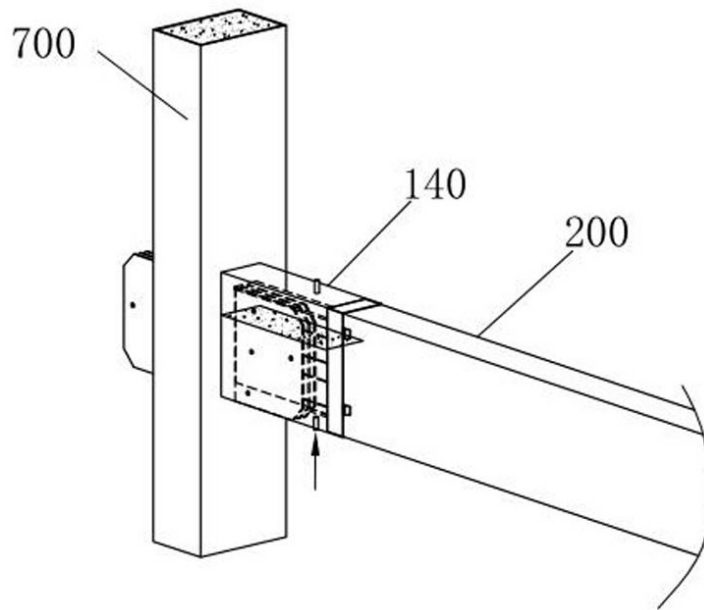


图11

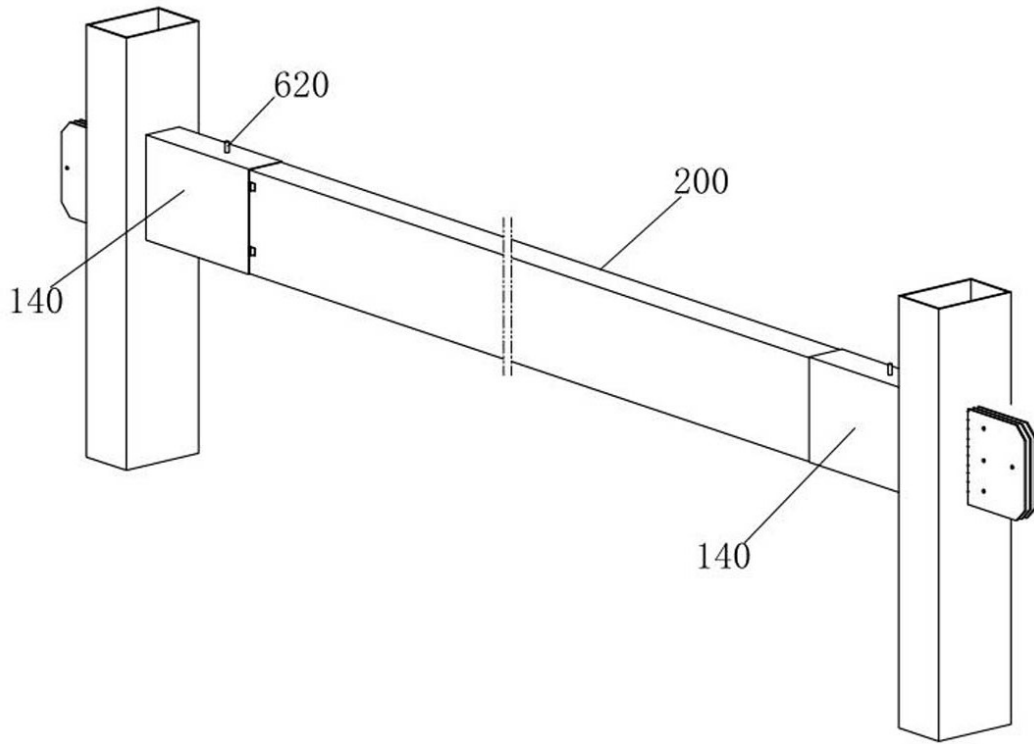


图12

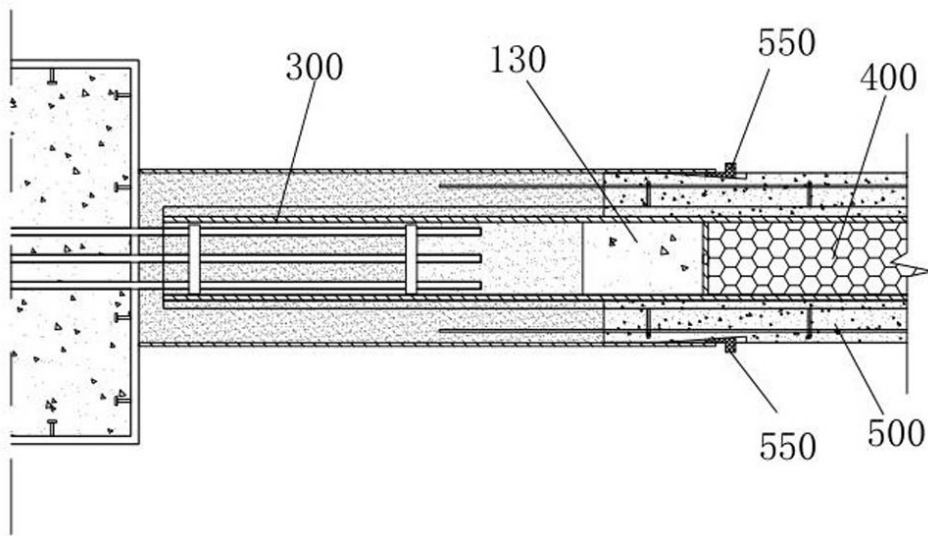


图13

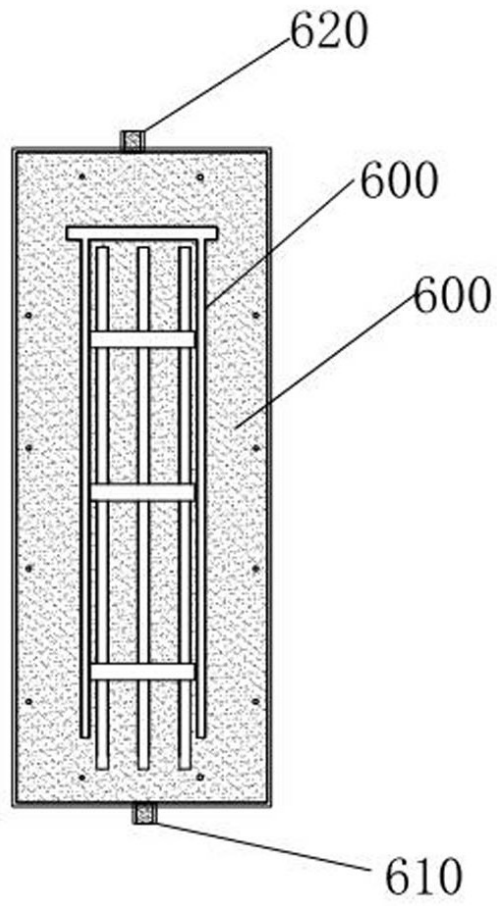


图14

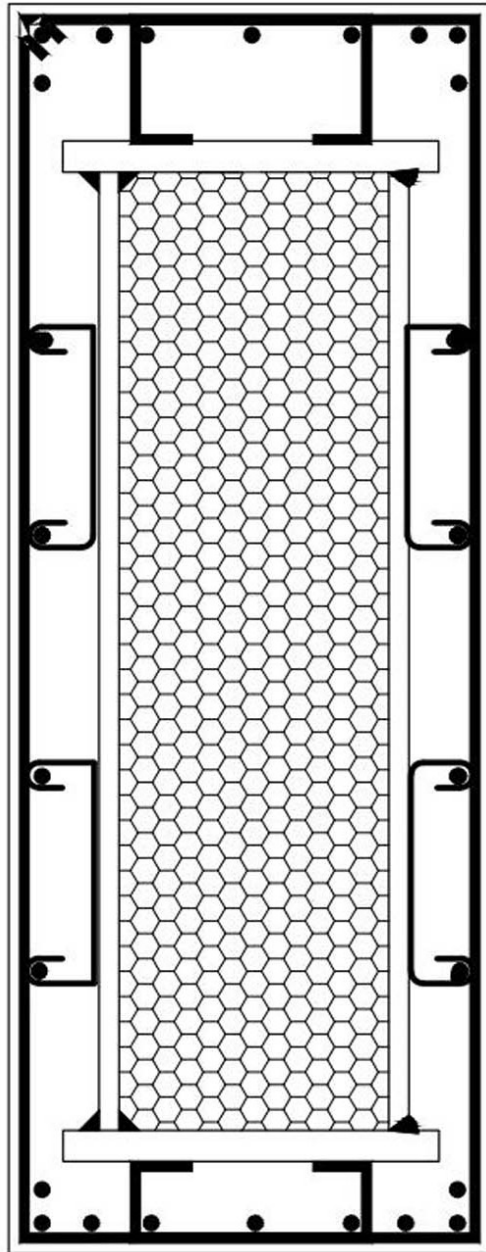


图15

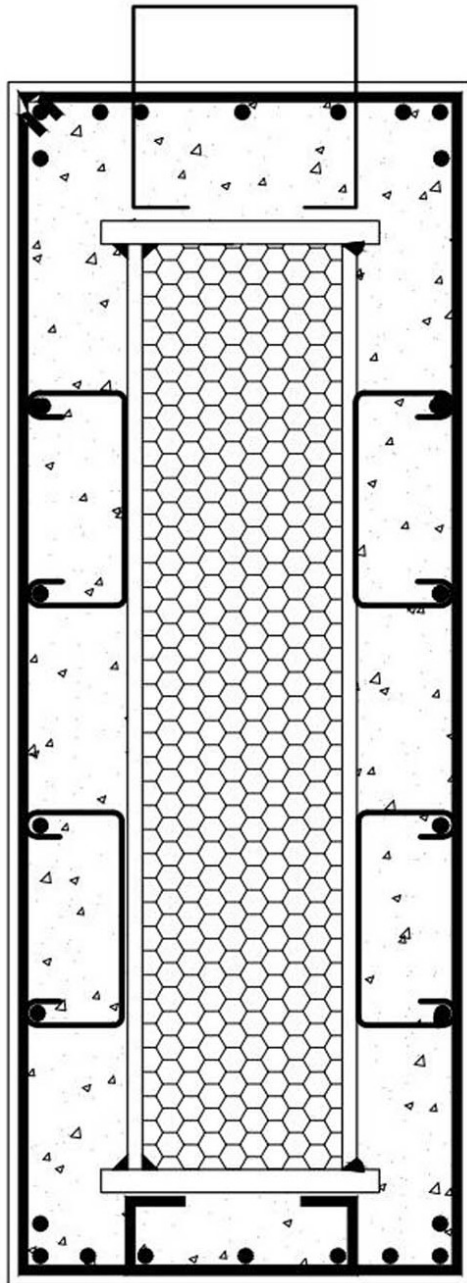


图16