



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212128825 U

(45) 授权公告日 2020.12.11

(21) 申请号 202020188164.2

(22) 申请日 2020.02.20

(73) 专利权人 浙江省交通规划设计研究院有限公司

地址 310006 浙江省杭州市环城西路89号

(72) 发明人 余茂峰 何为

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 王琛

(51) Int. Cl.

E01D 19/02 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

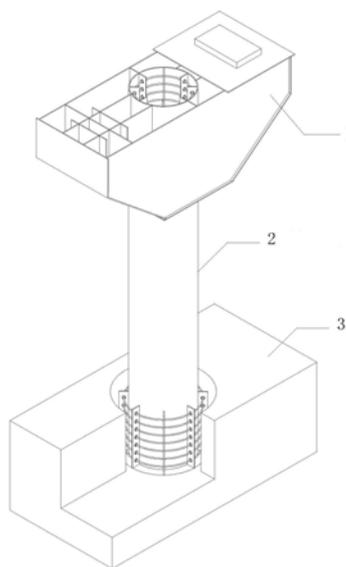
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

装配式一体化墩柱盖梁组合结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种装配式一体化墩柱盖梁组合结构,该组合结构包括钢盖梁和钢混组合墩柱,其中钢混组合墩柱通过“竖向劲板+穿孔环形钢筋”复合式剪力连接件来实现钢管柱与填充混凝土、基础混凝土的连接和荷载传递,实现共同受力,该结合技术具有承载力高,结合段短,制造简便的优势,钢管内灌注微膨胀混凝土形成组合截面,具有承载能力高,水平刚度大,抗撞击能力强、造价省等优势;钢盖梁采用箱型格构式构造,直接锚固于墩柱的支撑核心筒节段上,整体构造简洁,传力路径清晰,不仅适用于单桩式结构,也适用于多柱式,通用性强。



1. 一种装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于,包括钢盖梁和钢混组合墩柱,整个钢混组合墩柱从上往下分为支撑核心筒节段、标准墩柱节段以及基础结合段三部分,支撑核心筒节段位于钢盖梁内,基础结合段位于桥梁基础内;

所述钢盖梁由顶板、底板、侧板、横隔板、支撑腹板和垫石组成,所述顶板、底板以及侧板构成钢盖梁的箱型外轮廓,横隔板和支撑腹板将钢盖梁箱体分割成格构形式,各板件均采用钢结构且相互之间均通过焊接成型,所述顶板对应支座位置处设置垫石。

2. 根据权利要求1所述的装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于:对应支座位置处所述支撑腹板侧面设有承压板。

3. 根据权利要求1所述的装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于:所述顶板、底板以及支撑腹板与支撑核心筒节段通过T型熔透焊接。

4. 根据权利要求1所述的装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于:所述支撑核心筒节段包括圆形或方形的钢管柱以及环形钢筋,钢管柱内壁沿周向等间距设置有竖向劲板,所述劲板上开设一排竖向圆孔,所述环形钢筋穿过各劲板上对应的圆孔形成闭合箍,最后在钢管柱内灌注微膨胀混凝土。

5. 根据权利要求1所述的装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于:所述标准墩柱节段采用圆形或方形的钢管柱,钢管柱内壁沿周向等间距设置有竖向劲板,所述劲板上开设一排竖向圆孔,钢管柱内灌注微膨胀混凝土。

6. 根据权利要求1所述的装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于:所述基础结合段包括圆形或方形的钢管柱以及环形钢筋,钢管柱底部焊接环形钢板,钢管柱内壁和外侧沿周向均等间距设置有竖向劲板,所述劲板上开设一排竖向圆孔,所述环形钢筋穿过各外侧劲板上对应的圆孔形成闭合箍,最后在钢管柱内灌注微膨胀混凝土。

7. 根据权利要求1所述的装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于:所述钢盖梁和钢混组合墩柱为一体化结构,在工厂内整体制造,整体拼装。

8. 根据权利要求1所述的装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其特征在于:该组合结构通过基础结合段与桥梁基础插槽式连接,即桥梁基础设置预留槽,所述组合结构吊装至预留槽内,浇筑高性能混凝土,实现现场连接。

装配式一体化墩柱盖梁组合结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于桥梁工程技术领域,具体涉及一种装配式一体化墩柱盖梁组合结构。

背景技术

[0002] 传统的桥梁下部结构多采用现浇混凝土结构,实施时需要搭设大量支架、模板以及绑扎钢筋并浇筑混凝土,现场工作量大,施工时间长,工程质量不稳定,且施工对周围环境和道路交通影响较大。随着社会进步和技术发展,人们对于工程建设的绿色、环保、节能、高效、快速的需求越来越高,基于标准化设计、工业化制造、机械化装配、信息化管理的预制拼装技术得到了长足发展,尤其在城市道路桥梁中得到了广泛的应用。例如上海嘉闵高架北段二期工程作为国内首次大规模采用桥梁预制拼装技术的项目,除地面以下的桩基、承台外,混凝土立柱、混凝土盖梁及上部箱梁均采用工厂预制,再运送至现场拼装的建造方案。

[0003] 从目前已应用的情况看,均为工厂预制桥梁构件,运输至现场后,将各构件进行拼装连接,当单一构件尺寸过大时,还要对构件进行分段预制,所以该技术的核心问题是要解决各构件间的现场连接方式、施工工艺并保证其各项结构性能,如混凝土立柱与混凝土盖梁、混凝土立柱与混凝土基础、分段混凝土立柱之间、分段预制盖梁之间的连接等。

[0004] 上述构件连接技术目前应用的有预应力筋连接、套筒连接、金属波纹管连接、插槽式连接、湿接缝连接和承插式连接等;相应的施工工艺采用工业化制造,机械化装配的方案,即构件在工厂内进行集中预制,通过大型车辆运输至桥位现场,再通过大型吊装设备进行拼装连接,对大型设备和拼装精度的要求较高,且连接的性能尤其是抗震性能还有待进一步的研究。

[0005] 桥梁立柱和盖梁采用混凝土结构时,结构尺寸一般较大,单个混凝土预制构件的重量较重,施工对运输设备、运输道路、吊装设备和拼装场地的要求较高,一定程度上限制了其更广泛的应用。在铁路桥梁建造中,有较多采用门架式钢结构盖梁的方案,即盖梁采用矩形断面的钢箱梁,立柱为混凝土结构,钢盖梁与混凝土立柱的连接通过柱顶的钢结构预埋件与盖梁的延伸板进行焊接或栓接。另外,在独柱墩桥梁的加固改造中,也有较多采用柱顶增设钢结构盖梁的方案,通过在混凝土立柱柱顶种植锚固钢筋或螺栓,将钢盖梁构件与立柱进行连接。

[0006] 上述两类钢结构盖梁的应用,均没有很好的解决钢结构与混凝土结构的连接问题,存在应力集中,传力不畅,易疲劳破坏等问题,且均用于特殊条件下,推广前景不大。所以,需要设计一体式的装配结构,以减少现场连接工作量,确保其受力性能,并降低其运输、吊装难度,拓展其建造的范畴。

发明内容

[0007] 鉴于上述,本实用新型提供了一种装配式一体化墩柱盖梁组合结构,其采用合理

的组合方式优化结构构造,降低施工设备要求,提高施工效率和施工精度,从而拓展桥梁工业化建造的范畴。

[0008] 一种装配式一体化墩柱盖梁组合结构,包括钢盖梁和钢混组合墩柱,整个钢混组合墩柱从上往下分为支撑核心筒节段、标准墩柱节段以及基础结合段三部分,支撑核心筒节段位于钢盖梁内,基础结合段位于桥梁基础内;

[0009] 所述钢盖梁由顶板、底板、侧板、横隔板、支撑腹板和垫石组成,所述顶板、底板以及侧板构成钢盖梁的箱型外轮廓,横隔板和支撑腹板将钢盖梁箱体分割成格构形式,各板件均采用钢结构且相互之间均通过焊接成型,所述顶板对应支座位置处设置垫石。支座竖向荷载通过垫石传递至盖梁顶板,使盖梁承受弯矩、扭矩和竖向剪力作用,由于盖梁为格构式,整体性强,在弯矩和扭矩作用下,箱型截面整体受力,充分发挥出箱型结构受弯、受扭能力强的结构优势;竖向剪力主要由支撑腹板承担,由于盖梁以受拉和局部承压为主,可充分发挥出钢材抗拉的优势,故盖梁内不用灌注混凝土。

[0010] 进一步地,对应支座位置处所述支撑腹板侧面设有承压板,能够确保支撑腹板局部受力的强度和稳定。

[0011] 进一步地,所述顶板、底板以及支撑腹板与支撑核心筒节段通过T型熔透焊接,使钢盖梁整体锚固于墩柱上。

[0012] 进一步地,所述支撑核心筒节段包括圆形或方形的钢管柱以及环形钢筋,钢管柱内壁沿周向等间距设置有竖向劲板,所述劲板上开设一排竖向圆孔,所述环形钢筋穿过各劲板上对应的圆孔形成闭合箍,最后在钢管柱内灌注微膨胀混凝土。支撑核心筒为盖梁的支撑构件,承受并传递盖梁的所有外力,既要满足连接部位的局部受力要求,又要能简洁的传递外荷载至立柱组合截面,取到承上启下的关键作用,其受力也非常复杂,需综合承受拉、压、弯、剪、扭的多重作用。上述构造设计中,竖向劲板能较好的将立柱截面承受的竖向力传递分散至混凝土,使组合截面均匀受力,从而充分发挥出组合立柱的结构优势,同时又取到加强钢管的作用,改善钢管的局部受力性能。

[0013] 进一步地,所述标准墩柱节段采用圆形或方形的钢管柱,钢管柱内壁沿周向等间距设置有竖向劲板,所述劲板上开设一排竖向圆孔,钢管柱内灌注微膨胀混凝土。标准墩柱节段为相对独立的立柱构造,受力较为简单,承担压、弯作用,由于不存在局部受力问题,故可不配置环形钢筋。

[0014] 进一步地,所述基础结合段包括圆形或方形的钢管柱以及环形钢筋,钢管柱底部焊接环形钢板,钢管柱内壁和外侧沿周向均等间距设置有竖向劲板,所述劲板上开设一排竖向圆孔,所述环形钢筋穿过各外侧劲板上对应的圆孔形成闭合箍,最后在钢管柱内灌注微膨胀混凝土。基础结合段为墩柱与桥梁基础的结合段,将墩柱的荷载传递至基础,为整个结构的根基所在;基础结合部受力较为复杂,要解决刚度变化较大导致的应力集中问题,同时要将墩柱荷载较均匀平顺的传递至基础内。

[0015] 进一步地,所述钢盖梁和钢混组合墩柱为一体化结构,在工厂内整体制造,整体拼装,整体性强,减少了现场拼接量。

[0016] 进一步地,所述一体化墩柱盖梁组合结构通过基础结合段与桥梁基础插槽式连接,即桥梁基础设置预留槽,一体化墩柱盖梁组合结构吊装至预留槽内,浇筑高性能混凝土,实现现场连接。

[0017] 本实用新型钢混组合墩柱通过“竖向劲板+穿孔环形钢筋”复合式剪力连接件来实现钢管柱与填充混凝土、基础混凝土的连接和荷载传递,实现共同受力,该结合技术具有承载力高,结合段短,制造简便的优势,钢管内灌注微膨胀混凝土形成组合截面,具有承载能力高,水平刚度大,抗撞击能力强、造价省等优势;钢盖梁采用箱型格构式构造,直接锚固于墩柱的支撑核心筒节段上,整体构造简洁,传力路径清晰,不仅适用于单桩式结构,也适用于多柱式,通用性强。因此,本实用新型具有以下有益技术效果:

[0018] 1. 本实用新型的一体化墩柱盖梁组合结构,可实现工业化的制造,具有绿色、节能、高效、快速的显著优势。

[0019] 2. 本实用新型的盖梁采用钢结构,墩柱采用填充混凝土的钢管柱组合结构,充分发挥出了钢材和混凝土材料的各自优势,可大幅降低构件尺寸,减小结构重量,降低运输和安装对专业设备和交通条件的要求,从而拓展了预制拼装结构的应用范围。

[0020] 3. 本实用新型通过支撑核心筒构造实现盖梁与墩柱的连接,构造简洁,传力路径清晰,结构性能可靠,通用性强。

[0021] 4. 本实用新型基础结合段与基础混凝土的结合技术具有承载能力高,结合段短,制造简便的优势。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型一体化墩柱盖梁组合结构的示意图。

[0023] 图2为钢盖梁的结构示意图。

[0024] 图3为支撑核心筒节段的结构示意图。

[0025] 图4为标准墩柱节段的结构示意图。

[0026] 图5为基础结合段的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为了更为具体地描述本实用新型,下面结合附图及具体实施方式对本实用新型的技术方案进行详细说明。

[0028] 如图1所示,本实用新型一体化墩柱盖梁组合结构包括钢盖梁1和钢混组合墩柱2,整个钢混组合墩柱从上往下分为支撑核心筒节段、标准墩柱节段以及基础结合段三部分,支撑核心筒节段位于钢盖梁内,基础结合段位于桥梁基础3内。

[0029] 如图2所示,钢盖梁为箱型格构式构造,由顶板11,底板12,侧板13组成箱型外轮廓,横隔板14、支撑腹板15将钢箱分割为多个格构构造,并在顶板支座对应位置设置支座垫石16,承压板17设置在支撑腹板侧面,保证其局部承压的强度和稳定。钢盖梁各板件之间均通过焊接成型,顶板11、底板12和支撑板15均与支撑核心筒节段2通过T型熔透焊连接,使钢盖梁整体锚固于墩柱上。支座竖向荷载通过支座垫石16传递至盖梁顶板11,使盖梁承受弯矩、扭矩和竖向剪力作用,由于盖梁为格构构造,整体性强,在弯矩和扭矩作用下,箱型截面整体受力,充分发挥出箱型结构受弯、受扭能力强的结构优势;竖向剪力主要由支撑腹板15承担,同时承压板17可确保支撑腹板15局部受力的强度和稳定,由于盖梁以受拉和局部承压为主,可充分发挥出钢材抗拉的优势,故盖梁内不用灌注混凝土。

[0030] 如图3所示,支撑核心筒节段采用圆形或方形钢管柱21,钢管内设置竖向劲板22,

劲板22上开设圆孔,圆孔内穿设环形钢筋23,并灌注微膨胀混凝土。以圆形钢管柱为例,制造时先将钢板压制成两个半圆形,将开有圆孔的竖向劲板22焊接到半圆柱的内侧,并穿设环形钢筋23,最后将两个半圆柱进行对接焊,形成一个完整的圆柱。支撑核心筒为盖梁的支撑构件,承受并传递盖梁的所有外力,既要满足连接部位的局部受力要求,又要能简洁的传递外荷载至立柱组合截面,起到承上启下的关键作用,其受力也非常复杂,需综合承受拉、压、弯、剪、扭的多重作用。本实施方式中竖向劲板22沿钢管内边缘等间距布置,劲板上开设直径60~80mm的圆孔,并在圆孔内穿设直径22~32mm的钢筋,形成闭合箍,最后灌注微膨胀混凝土;上述构造设计中,竖向劲板22能较好的将立柱截面承受的竖向力传递分散至混凝土,使组合截面均匀受力,从而充分发挥出组合立柱的结构优势,同时又起到加强钢管的作用,改善钢管的局部受力性能。

[0031] 如图4所示,标准墩柱节段采用圆形或方形钢管柱31,钢管内设置竖向劲板32,劲板32上开设圆孔,并灌注微膨胀混凝土,加工工艺同支撑核心筒节段。标准墩柱节段为相对独立的立柱构造,受力较为简单,承担压、弯作用,由于不存在局部受力问题,故可不配置环形钢筋。

[0032] 如图5所示,基础结合段采用圆形或方形钢管柱41,钢管内外侧均设置竖向劲板42,劲板上开设圆孔,外侧劲板圆孔内穿设环形钢筋43,并灌注微膨胀混凝土44,钢管底部焊接环形钢板45。加工工艺同支撑核心筒节段2。基础结合部为墩柱与基础的结合段,将墩柱的荷载传递至基础,为整个结构的根基所在,基础结合部受力较为复杂,要解决刚度变化较大导致的应力集中问题,同时要将墩柱荷载较均匀平顺的传递至基础内。

[0033] 本实施方式在实际设计过程中,根据支座传递的竖向荷载,计算盖梁所承受的弯矩、扭矩和竖向剪力。由于盖梁为格构构造,整体性强,具有较强的抗弯和抗扭能力,根据弯矩和扭矩大小,可确定箱型构造的外轮廓尺寸,并由外轮廓尺寸可确定需要设置的横隔板数量。竖向剪力主要由支撑腹板承担,故根据竖向剪力值可确定支撑腹板的数量和结构尺寸,同时根据局部承压的强度和稳定性要求,可确定承压板的尺寸和数量。最后由盖梁传递的弯矩和轴力可确定组合墩柱的截面尺寸。整个结构受力明确,计算简洁。

[0034] 本实施方式的具体施工过程如下:

[0035] (1) 工厂内放样、加工钢管柱、钢盖梁各板件;按照钢结构施工技术规范要求,对钢结构进行细化设计,对原材料进行预处理,通过放样、切割和矫正等工序后,制成各板件。

[0036] (2) 按照合理的顺序组拼各板件,并在开孔劲板内穿设环形钢筋;设置拼装支架,在支架上拼装各板件,形成主体结构。

[0037] (3) 焊接各板件,形成整体构件,并对钢结构外表面进行涂装。

[0038] (4) 钢管柱内灌注微膨胀混凝土。

[0039] (5) 运输构件至桥位处。

[0040] (6) 吊装构件至基础的预留槽内,精准定位后,槽内浇筑高性能混凝土实现连接。

[0041] 上述对实施例的描述是为便于本技术领域的普通技术人员能理解和应用本实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对上述实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本实用新型不限于上述实施例,本领域技术人员根据本实用新型的揭示,对于本实用新型做出的改进和修改都应该在本实用新型的保护范围之内。

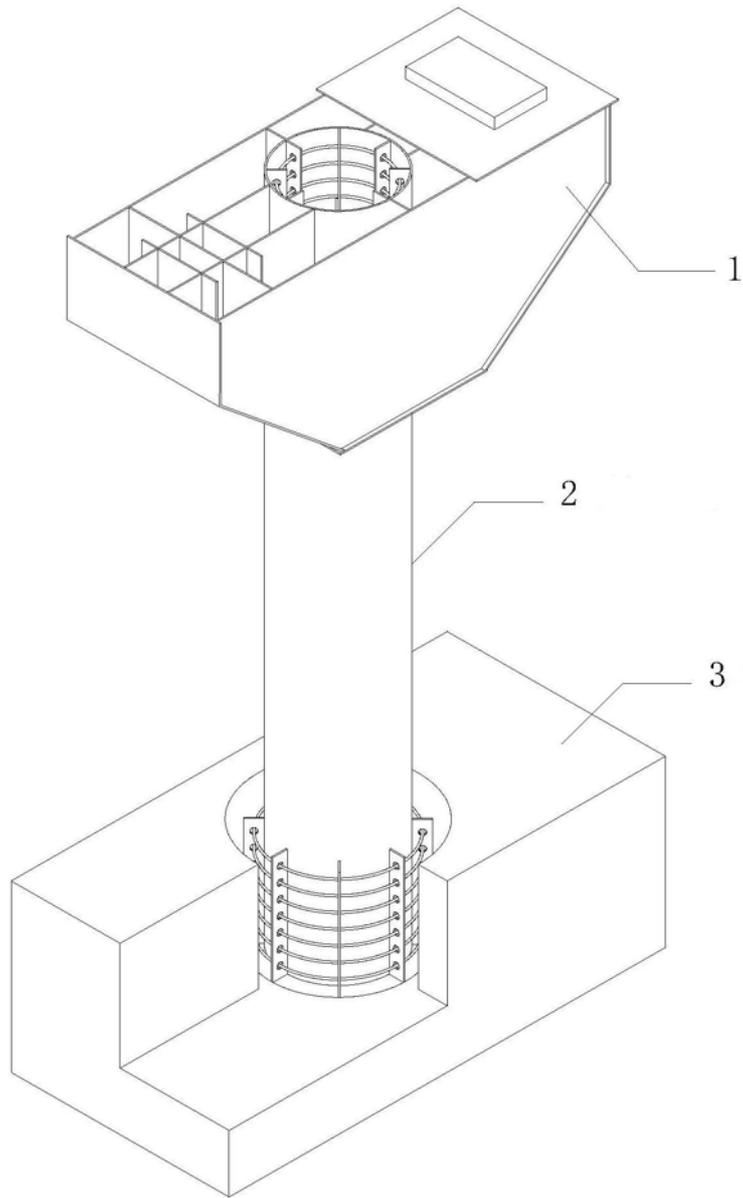


图1

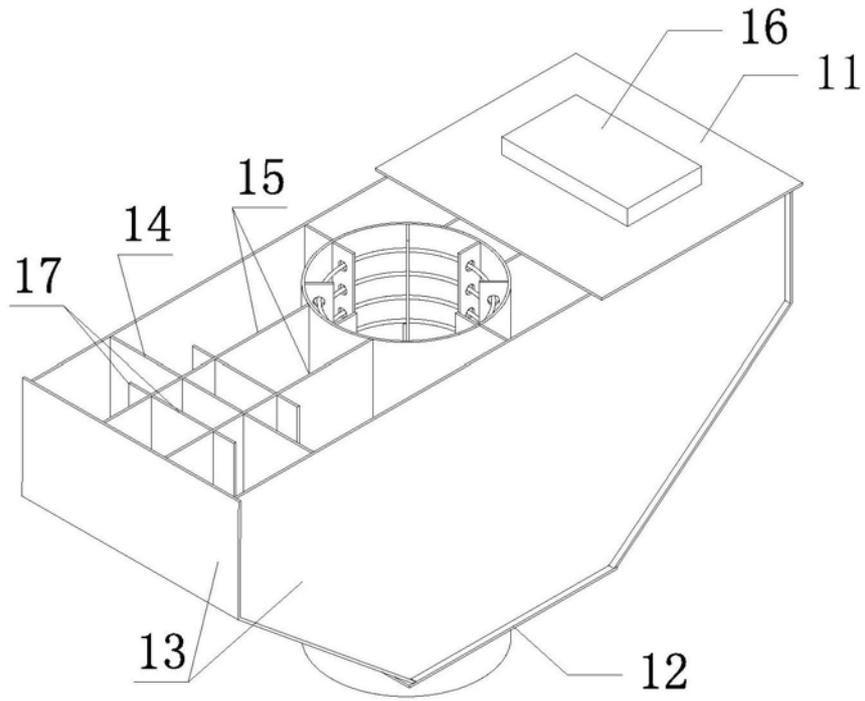


图2

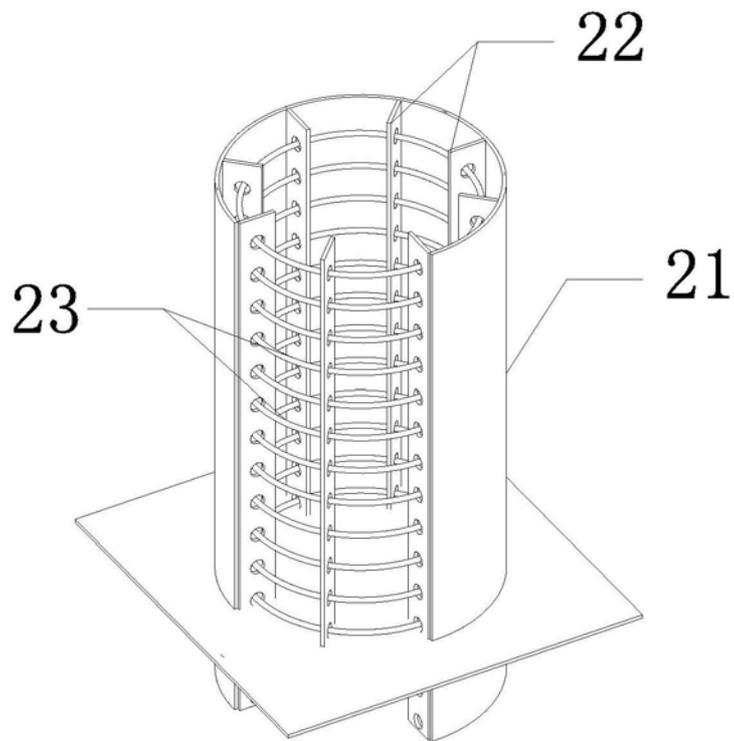


图3

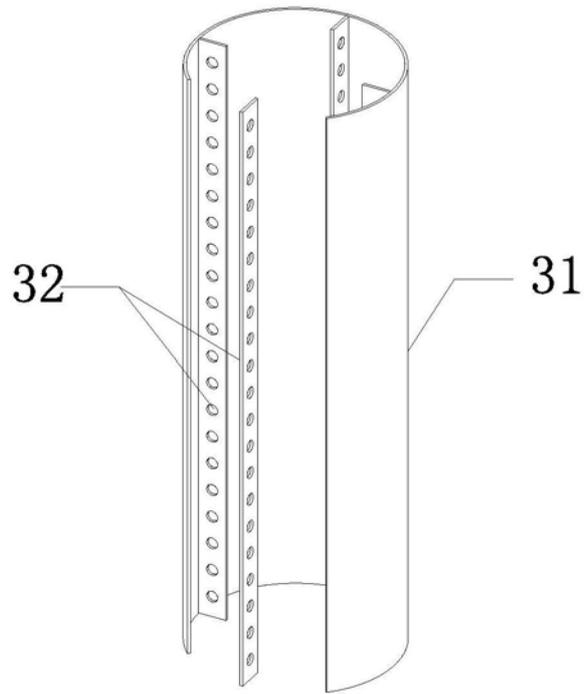


图4

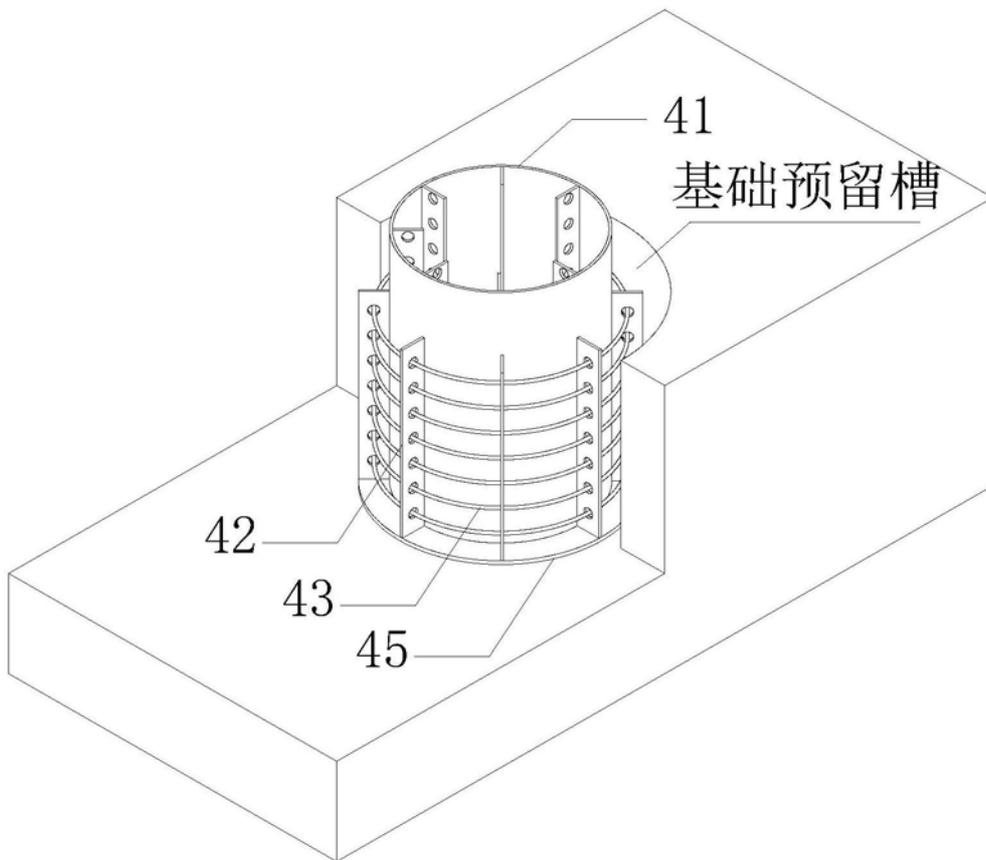


图5