



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111411594 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010259547.9

(22)申请日 2020.04.03

(71)申请人 中国电建集团成都勘测设计研究院
有限公司

地址 610072 四川省成都市青羊区浣花北
路1号

(72)发明人 杜洪亮 高立宝 毛穗丰

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通
合伙) 51124

代理人 成杰

(51)Int.Cl.

E01D 21/10(2006.01)

E01D 101/28(2006.01)

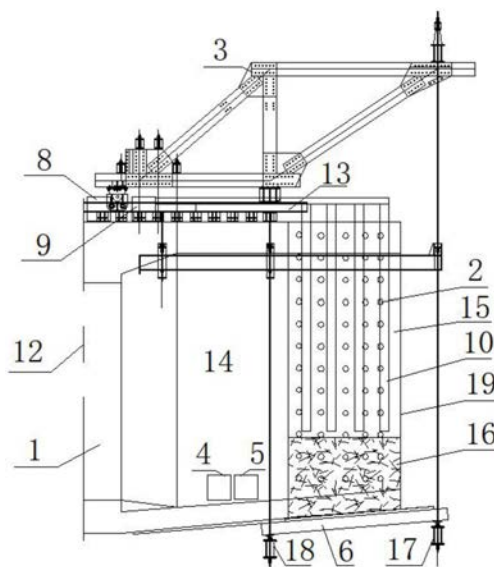
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

填注混凝土连续刚构桥

(57)摘要

本发明涉及一种填注混凝土连续刚构桥,属于桥梁建设技术领域。本发明将混凝土施工的大部分工作转化为桥顶完成,避免了泵送管道堵塞的风险;采用骨料振捣填筑,减少混凝土水泥浆用量,避免了混凝土和易性与收缩量的矛盾,减少了外界环境对施工的影响。采用真空辅助注浆工艺,可以保证箱梁节段的混凝土饱满度,避免出现蜂窝麻面等病害。避免建设大规模的混凝土加工系统,节约投资。钢筋较密的部位可以选择细石混凝土骨料进行布设,改善钢筋密集部位混凝土施工质量。预应力钢束布置时机可以与填料协调,避免目前通常采用的钢束布置结束后再进行混凝土浇筑,发生预应力管道阻碍下料串筒和振捣棒插入困难的情况。



1. 填注混凝土连续刚构桥, 其特征在于, 所述刚构桥采用如下步骤制成:

步骤一, 常规工艺施工桥墩 (1) 及 0# 块, 在 0# 块顶设置注浆料运输通道; 预先加工好箱梁封闭模板, 并在箱梁封闭模板上设置水泥浆压浆嘴 (2);

步骤二, 在 0# 块顶拼装挂篮 (3); 将压浆机 (4) 布置在 0# 块;

步骤三, 架设底模板 (6)、绑扎钢筋、架设侧模板 (7);

步骤四, 将混凝土搅拌机 (8)、布料机 (9) 以及符合设计要求的混凝土骨料调运至 0# 块顶;

步骤五, 在待施工梁段范围内布置下料管 (10);

步骤六, 利用混凝土搅拌机 (8) 搅拌符合设计要求的混凝土骨料, 通过布料机 (9) 将混凝土骨料均匀散布在待施工梁截面至规定厚度, 提升下料管 (10);

步骤七, 通过箱梁封闭模板上及已填铺混凝土骨料顶面的平板振捣器对已填铺混凝土骨料进行振捣;

步骤八, 施工相应部位内模板 (11) 及预应力管道、拉筋;

步骤九, 重复步骤六、步骤七、步骤八, 直至混凝土骨料填筑至箱梁顶面;

步骤十, 安装顶面模板;

步骤十一, 注浆;

步骤十二, 利用振捣器进行全梁段振捣;

步骤十三, 混凝土养护及拆模;

步骤十四, 张拉预应力钢筋;

步骤十五, 前移挂篮 (3), 施工下一梁段;

步骤十六, 重复上述步骤, 直至全桥合拢。

2. 如权利要求 1 所述的填注混凝土连续刚构桥, 其特征在于: 步骤五中, 布置下料管 (10) 时, 下料管 (10) 并排布置多根。

3. 如权利要求 1 所述的填注混凝土连续刚构桥, 其特征在于: 步骤五中, 布置下料管 (10) 时, 下料管 (10) 下口的位置满足如下要求: 料自由倾倒的高度不大于 20cm。

4. 如权利要求 1 所述的填注混凝土连续刚构桥, 其特征在于: 步骤六中, 通过布料机 (9) 将混凝土骨料均匀散布在待施工梁截面至规定厚度时, 单次填铺厚度通过实验确定, 该厚度与箱梁内拉筋布置及内模板 (11) 和预应力钢束施工时机相协调。

5. 如权利要求 1 所述的填注混凝土连续刚构桥, 其特征在于: 步骤十一中, 注浆方法为: 预先将真空泵 (5) 布置在 0# 块, 根据注浆方案利用真空泵 (5) 对待施工梁段进行抽吸, 使真空度达到规定值; 然后根据注浆方案利用压浆机 (4) 对待施工梁段进行压浆。

6. 如权利要求 1 至 5 中任意一项所述的填注混凝土连续刚构桥, 其特征在于: 所采用的混凝土骨料为粗骨料。

7. 如权利要求 1 至 5 中任意一项所述的填注混凝土连续刚构桥, 其特征在于: 当钢筋局部布置密集时, 该钢筋密集部位的混凝土骨料采用细石混凝土骨料。

填注混凝土连续刚构桥

技术领域

[0001] 本发明涉及一种填注混凝土连续刚构桥,属于桥梁建设技术领域。

背景技术

[0002] 预应力钢筋混凝土连续刚构桥是大跨径桥梁建设中常用的一种结构体系,其主要的施工方法为悬臂浇筑法,主要材料采用混凝土。

[0003] 混凝土材料是现代土木工程最主要的结构材料,其是由胶凝材料、集料及水等材料按适当比例配合制成具有一定强度的人造石。混凝土搅拌分为两种:人工搅拌和机械搅拌。一般永久性结构用混凝土均采用机械搅拌。

[0004] 目前混凝土施工的工艺流程通常为:根据配合比准备骨料、水泥、水及外加剂等,利用搅拌机进行搅拌,通过混凝土运输车运至现场,采用泵送等手段对构件进行浇筑,采用振捣棒进行振捣,养护,拆模,质量检查及缺陷处理。

[0005] 普通混凝土的基本组成是水泥、粗细骨料和水。水泥浆在硬化前起润滑作用;在混凝土硬化后,水泥浆则起胶结和填充作用。水泥浆多,混凝土拌合物流动性大,坍落度就越大,和易性也越好;反之干稠,坍落度就越小,和易性也越差,施工质量差;混凝土中水泥浆过多则混凝土水化温度升高,收缩大,抗侵蚀性能不好,容易引起耐久性问题。通常混凝土中的大多数水泥浆是为改善施工性能而增加的,少量水泥浆用于填充骨料间隙。

[0006] 悬臂浇筑法指的是在桥墩两侧设置工作平台,平衡地逐段向跨中悬臂浇筑水泥混凝土梁体,并逐段施加预应力的施工方法。悬臂浇筑法主要设备是一对能行走的挂篮,挂篮在已经张拉锚固并与墩身连成整体的梁段上移动,绑扎钢筋、立模、浇筑混凝土、施预应力都在其上进行。完成本段施工后,挂篮对称向前各移动一节段,进行下一对梁段施工,循序前行,直至悬臂梁段浇筑完成。

[0007] 悬臂浇筑施工的工艺流程如下:桥墩施工完成后,在墩顶侧面设置扇形托架,在墩顶及托架上架立模板、绑扎钢筋及浇筑0#块节段;在0#块顶部拼装挂篮;在挂篮上安装1#块模板;绑扎1#块钢筋;安装预应力管道;采用大型拌合站集中拌制混凝土,混凝土搅拌运输车运输至桥位,采用泵车将混凝土泵送浇筑1#块混凝土;养护混凝土;张拉1#块预应力钢筋;挂篮前移;同样方法施工后续节段。

[0008] 而山区连续刚构桥通常桥墩很高,且山区气候条件恶劣多变、工程场地狭窄。山区连续刚构桥通常采用大型拌合站集中拌制混凝土,混凝土搅拌运输车运输至桥位,采用泵车将混凝土泵送到连续刚构桥箱梁节段施工处。此种混凝土施工方式,拌制、运输及泵送等设备投入均很大,且拌制、运输及泵送的过程均受外界气候影响很大,经常发生拌制出料口与箱梁入仓口混凝土性能差异过大、混凝土堵塞泵管等情况。

[0009] 混凝土常因和易性差导致蜂窝麻面病害,和易性与混凝土水泥浆量正相关,所以存在水泥浆量大,则和易性好,施工质量好,但成型混凝土收缩量大,反之则出现蜂窝麻面病害的矛盾。此外,通常混凝土中的大多数水泥浆是为改善施工性能而增加的,少量水泥浆用于填充骨料间隙。理论上如果不考虑施工因素可以减少混凝土中的水泥浆用量。从而节

省水泥用量,降低成本,减少污染,达到节能减排。

发明内容

[0010] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种填注混凝土连续刚构桥,便于施工,且能在提高施工质量的同时,降低工程投资。

[0011] 为解决上述技术问题本发明所采用的技术方案是:填注混凝土连续刚构桥,刚构桥采用如下步骤制成:

[0012] 步骤一,常规工艺施工桥墩及0#块,在0#块顶设置注浆料运输通道;预先加工好箱梁封闭模板,并在箱梁封闭模板上设置水泥浆压浆嘴;

[0013] 步骤二,在0#块顶拼装挂篮;将压浆机布置在0#块;

[0014] 步骤三,架设底模板、绑扎钢筋、架设侧模板;

[0015] 步骤四,将混凝土搅拌机、布料机以及符合设计要求的混凝土骨料调运至0#块顶;

[0016] 步骤五,在待施工梁段范围内布置下料管;

[0017] 步骤六,利用混凝土搅拌机搅拌符合设计要求的混凝土骨料,通过布料机将混凝土骨料均匀散布在待施工梁截面至规定厚度,提升下料管;

[0018] 步骤七,通过箱梁封闭模板上及已填铺混凝土骨料顶面的平板振捣器对已填铺混凝土骨料进行振捣;

[0019] 步骤八,施工相应部位内模板及预应力管道、拉筋;

[0020] 步骤九,重复步骤六、步骤七、步骤八,直至混凝土骨料填筑至箱梁顶面;

[0021] 步骤十,安装顶面模板;

[0022] 步骤十一,注浆;

[0023] 步骤十二,利用振捣器进行全梁段振捣;

[0024] 步骤十三,混凝土养护及拆模;

[0025] 步骤十四,张拉预应力钢筋;

[0026] 步骤十五,前移挂篮,施工下一梁段;

[0027] 步骤十六,重复上述步骤,直至全桥合拢。

[0028] 进一步的是:步骤五中,布置下料管时,下料管并排布置多根。

[0029] 进一步的是:步骤五中,布置下料管时,下料管下口的位置满足如下要求:料自由倾倒的高度不大于20cm。

[0030] 进一步的是:步骤六中,通过布料机将混凝土骨料均匀散布在待施工梁截面至规定厚度时,单次填铺厚度通过实验确定,该厚度与箱梁内拉筋布置及内模板和预应力钢束施工时机相协调。

[0031] 进一步的是:步骤十一中,注浆方法为:预先将真空泵布置在0#块,根据注浆方案利用真空泵对待施工梁段进行抽吸,使真空度达到规定值;然后根据注浆方案利用压浆机对待施工梁段进行压浆。

[0032] 进一步的是:所采用的混凝土骨料为粗骨料。

[0033] 进一步的是:当钢筋局部布置密集时,该钢筋密集部位的混凝土骨料采用细石混凝土骨料。

[0034] 本发明的有益效果是:

- [0035] (1) 将混凝土施工的大部分工作转化为桥顶完成,避免了泵送管道堵塞的风险。
- [0036] (2) 采用骨料振捣填筑,减少混凝土水泥浆用量,避免了混凝土和易性与收缩量的矛盾,减少了外界环境对施工的影响。
- [0037] (3) 采用真空辅助注浆工艺,可以保证箱梁节段的混凝土饱满度,避免出现蜂窝麻面等病害。
- [0038] (4) 避免建设大规模的混凝土加工系统,节约投资。
- [0039] (5) 钢筋较密的部位可以选择细石混凝土骨料进行布设,改善钢筋密集部位混凝土施工质量。
- [0040] (6) 预应力钢束布置时机可以与填料协调,避免目前通常采用的钢束布置结束后再进行混凝土浇筑,发生预应力管道阻碍下料串筒和振捣棒插入困难的情况。
- [0041] (7) 整个梁段对是否一次性填筑集料的敏感度不高。
- [0042] (8) 由于本方案中混凝土的用水量少,混凝土中的游离水分相应减少,内部留存的空隙和毛细管也随之减少,混凝土的密实性得以提高,从而可以大大提高混凝土的抗渗性和抗冻性,同时还可以提高钢筋的握裹强度,减小干缩等,其他一系列物理性能,都可以得到相当的改善。

附图说明

- [0043] 图1为本发明实施时的整体示意图;
- [0044] 图2为图1的右视图;
- [0045] 图中标记:1-桥墩、2-水泥浆压浆嘴、3-挂篮、4-压浆机、5-真空泵、6-底模板、7-侧模板、8-混凝土搅拌机、9-布料机、10-下料管、11-内模板、12-桥墩中心线、13-挂篮轨道、14-已张拉箱梁节段、15-待施工箱梁节段、16-已填筑混凝土骨料、17-前下横梁、18-后下横梁、19-端模板。

具体实施方式

- [0046] 为便于理解和实施本发明,选本发明的优选实施例结合附图作进一步说明。
- [0047] 如图1和图2所示,本发明填注混凝土连续刚构桥,刚构桥采用如下步骤制成:
- [0048] 步骤一,常规工艺施工桥墩1及0#块,在0#块顶设置注浆料运输通道;预先加工好箱梁封闭模板(箱梁封闭模板包括底模板6、侧模板7、端模板19及顶面模板,一般在工厂制作,并应进行气密性实验),并在箱梁封闭模板上设置水泥浆压浆嘴2;
- [0049] 步骤二,在0#块顶拼装挂篮3;将压浆机4布置在0#块;
- [0050] 步骤三,架设底模板6、绑扎钢筋、架设侧模板7;
- [0051] 步骤四,将混凝土搅拌机8、布料机9以及符合设计要求的混凝土骨料调运至0#块顶;混凝土搅拌机8一般选用小型混凝土搅拌机即可;符合设计要求的混凝土骨料,是指混凝土骨料的含水率及配合比等工艺参数均符合设计要求;
- [0052] 步骤五,在待施工梁段范围内布置下料管10;为兼顾施工效率及施工质量,布置下料管10时,下料管10一般并排布置多根,同时下料管10下口的位置满足如下要求:料自由倾倒的高度不大于20cm;
- [0053] 步骤六,利用混凝土搅拌机8搅拌符合设计要求的混凝土骨料,通过布料机9将混

凝土骨料均匀散布在待施工梁截面至规定厚度,提升下料管10;

[0054] 步骤七,通过箱梁封闭模板上及已填铺混凝土骨料顶面的平板振捣器对已填铺混凝土骨料进行振捣;

[0055] 步骤八,施工相应部位内模板11及预应力管道、拉筋;

[0056] 步骤九,重复步骤六、步骤七、步骤八,直至混凝土骨料填筑至箱梁顶面;

[0057] 步骤十,安装顶面模板;

[0058] 步骤十一,注浆;

[0059] 步骤十二,利用振捣器进行全梁段振捣;

[0060] 步骤十三,混凝土养护及拆模;

[0061] 步骤十四,张拉预应力钢筋;

[0062] 步骤十五,前移挂篮3,施工下一梁段;

[0063] 步骤十六,重复上述步骤,直至全桥合拢。

[0064] 本发明还可采用如下的优选方案:步骤六中,通过布料机9将混凝土骨料均匀散布在待施工梁截面至规定厚度时,单次填铺厚度通过实验确定,该厚度与箱梁内拉筋布置及内模板11和预应力钢束施工时机相协调,可以避免目前通常采用的钢束布置结束后再进行混凝土浇筑,发生预应力管道阻碍下料串筒和振捣棒插入困难的情况。

[0065] 步骤十一中,注浆方法为:预先将真空泵5布置在0#块,根据注浆方案利用真空泵5对待施工梁段进行抽吸,使真空度达到规定值;然后根据注浆方案利用压浆机4对待施工梁段进行压浆。本发明优选采用真空辅助注浆工艺,可以保证箱梁节段的混凝土饱满度,避免出现蜂窝麻面等病害。真空泵5一般在步骤二中布置压浆机4的时候一同布置,压浆机4和真空泵5优选布置在0#块内部;对于后序施工,则布置在已张拉箱梁节段1的内部。

[0066] 本发明所采用的混凝土骨料一般为粗骨料。但钢筋布置密集的部位则选择细骨料进行布设,改善钢筋密集部位混凝土施工质量。本发明中钢筋布置密集的部位,是指很多钢筋都集中在比较小的区域,但是任意两根钢筋的间距都是比较小的,而不一定是间距最小的。

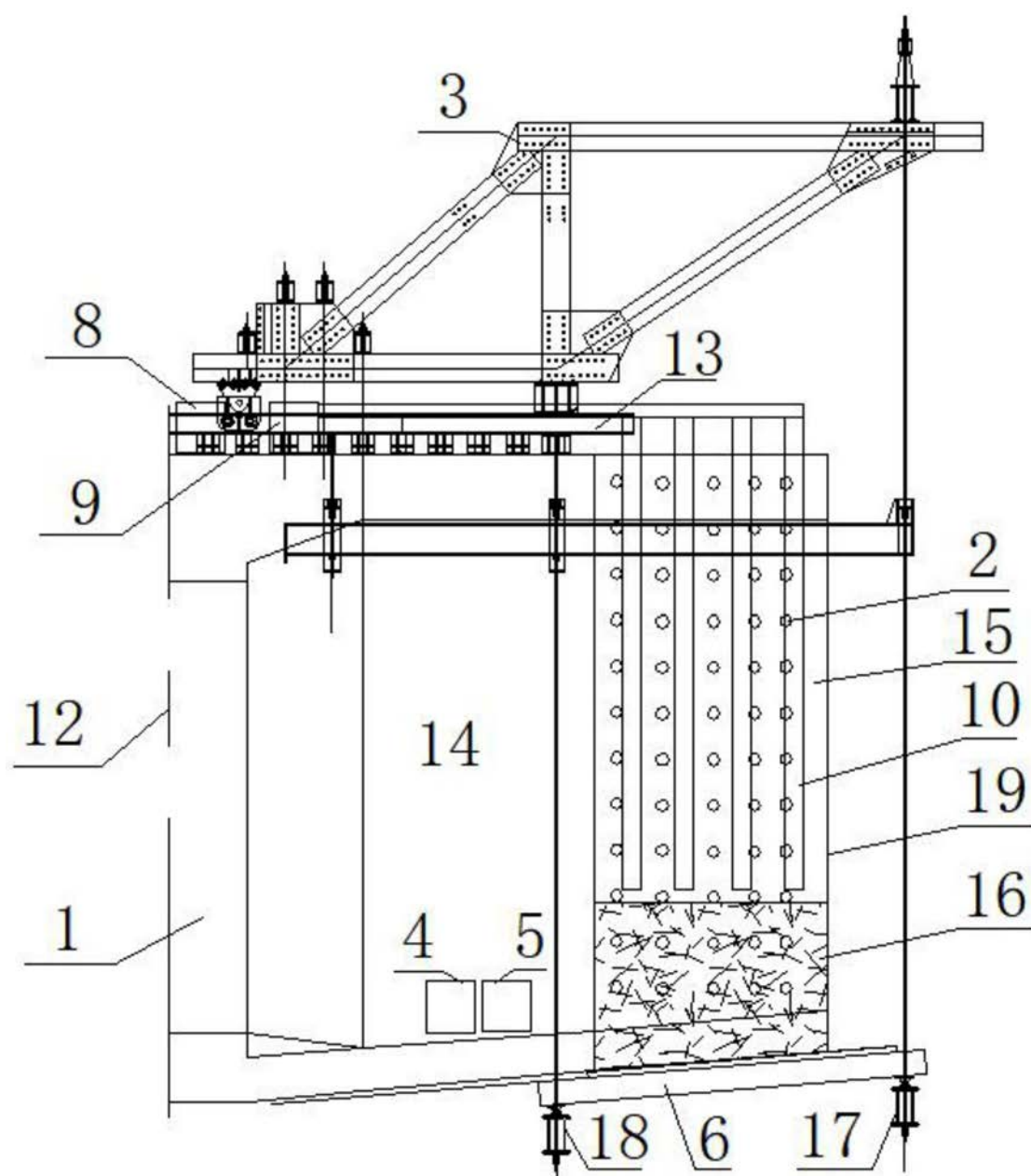


图1

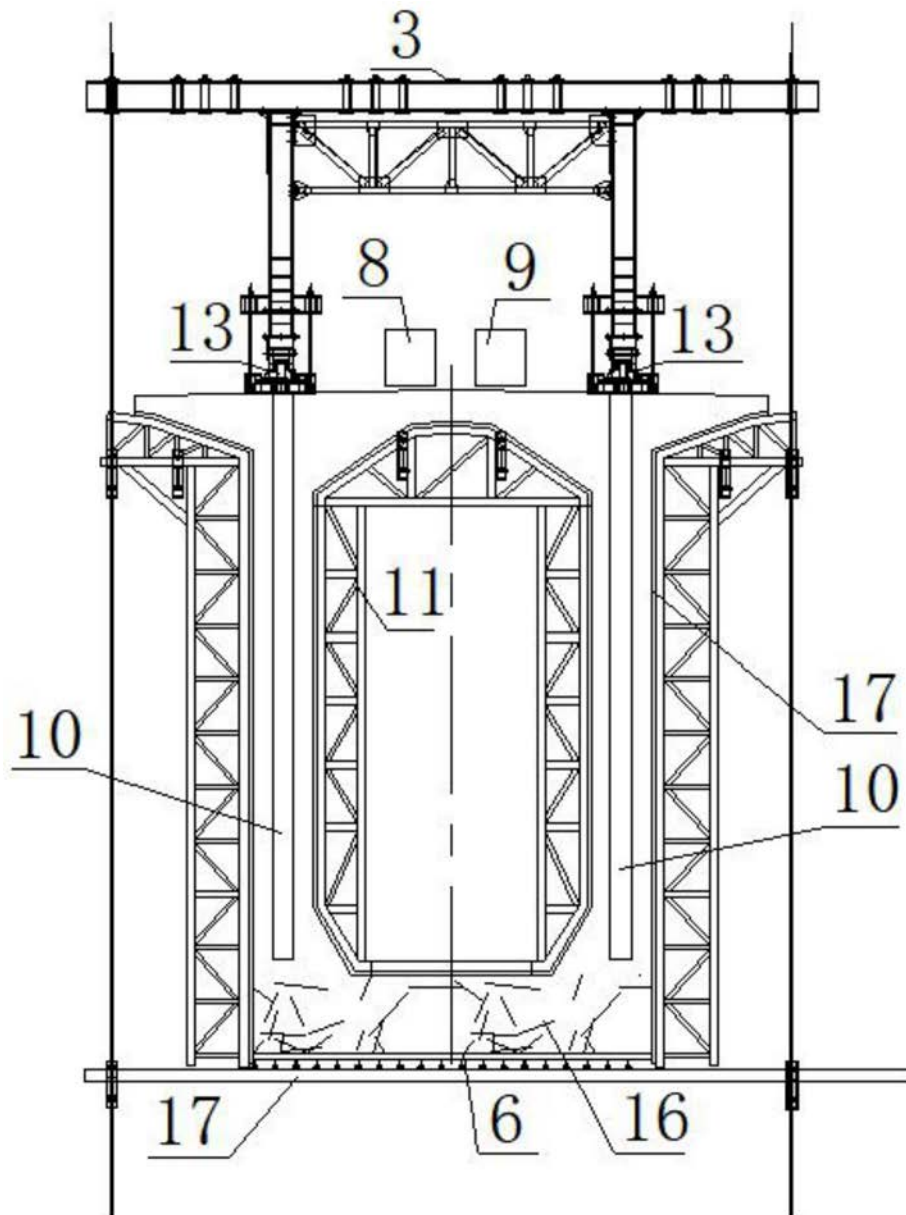


图2