



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206374015 U

(45)授权公告日 2017. 08. 04

(21)申请号 201621000081.6

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2016.08.31

(73)专利权人 长沙楚鸿机械有限公司

地址 410604 湖南省长沙市宁乡夏泽铺镇
机械工业园

(72)发明人 江中凡

(74)专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11394

代理人 徐楼

(51)Int.Cl.

B28B 7/18(2006.01)

B28B 7/24(2006.01)

B28B 7/00(2006.01)

B28B 11/24(2006.01)

B28B 1/087(2006.01)

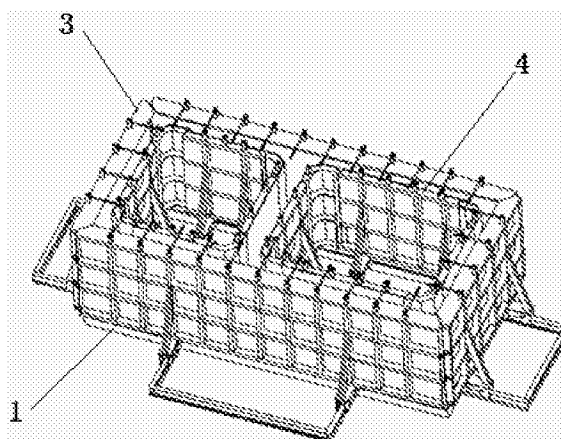
权利要求书5页 说明书18页 附图8页

(54)实用新型名称

混凝土综合管廊立式成型模具及系统

(57)摘要

混凝土综合管廊立式成型模具,该模具包括模具底座(1)、承口端模具(2)、外模模具(3)、一个或多个内模模具(4),其中:模具底座(1)固定在地面上,承口端模具(2)设置在模具底座(1)上,外模模具(3)设置在模具底座(1)上并且位于承口端模具(2)的外侧四周,一个或多个内模模具(4)设置在模具底座(1)上并且位于承口端模具(2)的内侧四周。提供一种高品质、大规模可快速量产的混凝土单仓、双仓、多仓综合管廊成型模具、系统及其生产工艺。



1. 混凝土综合管廊立式成型模具, 该模具包括模具底座(1)、承口端模具(2)、外模模具(3)、一个或多个内模模具(4), 其中: 模具底座(1)固定在地面上, 承口端模具(2)设置在模具底座(1)上, 外模模具(3)设置在模具底座(1)上并且位于承口端模具(2)的外侧四周, 一个或多个内模模具(4)设置在模具底座(1)上并且位于承口端模具(2)的内侧四周;

其中, 整个内模模具(4)的长为1-20m。

2. 根据权利要求1所述的模具, 其特征在于: 所述模具底座(1)的外侧四周均分别设有外模导轨(101), 和/或

模具底座(1)的外侧四周均分别设有外模转角装置(102), 外模转角装置(102)连接模具底座(1)和外模模具(3)。

3. 根据权利要求2所述的模具, 其特征在于: 所述模具底座(1)各侧的外模导轨(101)垂直于模具底座(1)各侧的边, 和/或

外模导轨(101)为工字钢导轨。

4. 根据权利要求1所述的模具, 其特征在于: 模具底座(1)的内侧设有内模导轨(103), 和/或

模具底座(1)的内侧设有内模转角装置(104), 内模转角装置(104)连接模具底座(1)和内模模具(4)。

5. 根据权利要求2或3所述的模具, 其特征在于: 模具底座(1)的内侧设有内模导轨(103), 和/或

模具底座(1)的内侧设有内模转角装置(104), 内模转角装置(104)连接模具底座(1)和内模模具(4)。

6. 根据权利要求5所述的模具, 其特征在于: 所述模具底座(1)内侧的内模导轨(103)垂直于模具底座的边, 和/或

内模导轨(103)为工字钢导轨。

7. 根据权利要求5所述的模具, 其特征在于: 承口端模具(2)设置在外模导轨(101)和内模导轨(103)之间, 和/或

承口端模具(2)包括承口端面板(201)、承口端支撑板(202)、承口端加强筋(203), 承口端面板(201)的背部设有承口端加强筋(203), 承口端面板(201)的四周设有承口端支撑板(202)。

8. 根据权利要求7所述的模具, 其特征在于: 承口端模具(2)上设有承口端密封槽(204)和承口端止水槽(205), 和/或

承口端模具(2)与模具底座(1)的连接处设有定位装置(5)和锁紧装置(6); 承口端模具(2)与外模模具(3)和/或内模模具(4)的连接处设有锁紧装置(6)。

9. 根据权利要求2、3、6-8中任一项所述的模具, 其特征在于: 外模模具(3)的下端设有外模滚轮(301), 外模滚轮(301)与模具底座(1)上的外模导轨(101)配合连接; 和/或

外模模具(3)的下端与外模转角装置(102)连接。

10. 根据权利要求5所述的模具, 其特征在于: 外模模具(3)的下端设有外模滚轮(301), 外模滚轮(301)与模具底座(1)上的外模导轨(101)配合连接; 和/或

外模模具(3)的下端与外模转角装置(102)连接。

11. 根据权利要求9所述的模具, 其特征在于: 外模模具上设有外模推动装置(307), 外

模推动装置(307)的一端连接外模模具(3),外模推动装置(307)的另一端连接模具底座(1);和/或

外模模具(3)上设有外模伸缩装置(302),外模伸缩装置(302)的一端与外模模具(3)连接,外模伸缩装置(302)的另一端与模具底座(1)或地面连接。

12.根据权利要求10所述的模具,其特征在于:外模模具上设有外模推动装置(307),外模推动装置(307)的一端连接外模模具(3),外模推动装置(307)的另一端连接模具底座(1);和/或

外模模具(3)上设有外模伸缩装置(302),外模伸缩装置(302)的一端与外模模具(3)连接,外模伸缩装置(302)的另一端与模具底座(1)或地面连接。

13.根据权利要求1-4、6-8或10-12中任一项所述的模具,其特征在于:外模模具(3)包括多块外模模板(303),多块外模模板(303)对接形成一个整体的框架;和/或

外模模板(303)与外模模板(303)的对接采用对角线斜边重合的连接方式。

14.根据权利要求5所述的模具,其特征在于:外模模具(3)包括多块外模模板(303),多块外模模板(303)对接形成一个整体的框架;和/或

外模模板(303)与外模模板(303)的对接采用对角线斜边重合的连接方式。

15.根据权利要求9所述的模具,其特征在于:外模模具(3)包括多块外模模板(303),多块外模模板(303)对接形成一个整体的框架;和/或

外模模板(303)与外模模板(303)的对接采用对角线斜边重合的连接方式。

16.根据权利要求13所述的模具,其特征在于:外模模具(3)包括四块外模模板(303),四块外模模板(303)对接形成一个整体的矩形框架;和/或

外模模板(303)与外模模板(303)间采用胀紧套(15)敲击夹紧的方式夹紧。

17.根据权利要求14或15所述的模具,其特征在于:外模模具(3)包括四块外模模板(303),四块外模模板(303)对接形成一个整体的矩形框架;和/或

外模模板(303)与外模模板(303)间采用胀紧套(15)敲击夹紧的方式夹紧。

18.根据权利要求13所述的模具,其特征在于:外模模具(3)的顶部设有顶模(304),顶模(304)与外模模板(303)连接,顶模(304)与模具底座(1)上的承口端模具(2)构成一套完整的承口端模具和插口端模具,和/或

顶模(304)上设有顶模密封槽(305)和顶模止水槽(306)。

19.根据权利要求14-16中任一项所述的模具,其特征在于:外模模具(3)的顶部设有顶模(304),顶模(304)与外模模板(303)连接,顶模(304)与模具底座(1)上的承口端模具(2)构成一套完整的承口端模具和插口端模具,和/或

顶模(304)上设有顶模密封槽(305)和顶模止水槽(306)。

20.根据权利要求1-4、6-8、10-12、14-16或18中任一项所述的模具,其特征在于:外模模具(3)与模具底座(1)和/或承口端模具(2)的接触面上设有密封槽(7),并安装橡胶密封条,和/或

外模模具(3)与模具底座(1)的连接处设有锁紧装置(6),外模模具(3)与内模模具(4)的连接处设有锁紧装置(6)。

21.根据权利要求5所述的模具,其特征在于:外模模具(3)与模具底座(1)和/或承口端模具(2)的接触面上设有密封槽(7),并安装橡胶密封条,和/或

外模模具(3)与模具底座(1)的连接处设有锁紧装置(6),外模模具(3)与内模模具(4)的连接处设有锁紧装置(6)。

22.根据权利要求9所述的模具,其特征在于:外模模具(3)与模具底座(1)和/或承口端模具(2)的接触面上设有密封槽(7),并安装橡胶密封条,和/或

外模模具(3)与模具底座(1)的连接处设有锁紧装置(6),外模模具(3)与内模模具(4)的连接处设有锁紧装置(6)。

23.根据权利要求1-4、6-8、10-12、14-16、18或21-22中任一项所述的模具,其特征在于:内模模具(4)包括内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403),内模侧模(401)设置在内模模具(4)的左右两侧,内模端模(402)设置在内模模具(4)的前后两端,内转角翼板(403)设置在内模侧模(401)和内模端模(402)之间,内模侧模(401)包括内模左模板(404)和内模右模板(405),内模端模(402)包括内模前模板(406)和内模后模板(407)。

24.根据权利要求5所述的模具,其特征在于:内模模具(4)包括内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403),内模侧模(401)设置在内模模具(4)的左右两侧,内模端模(402)设置在内模模具(4)的前后两端,内转角翼板(403)设置在内模侧模(401)和内模端模(402)之间,内模侧模(401)包括内模左模板(404)和内模右模板(405),内模端模(402)包括内模前模板(406)和内模后模板(407)。

25.根据权利要求9所述的模具,其特征在于:内模模具(4)包括内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403),内模侧模(401)设置在内模模具(4)的左右两侧,内模端模(402)设置在内模模具(4)的前后两端,内转角翼板(403)设置在内模侧模(401)和内模端模(402)之间,内模侧模(401)包括内模左模板(404)和内模右模板(405),内模端模(402)包括内模前模板(406)和内模后模板(407)。

26.根据权利要求23所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)和内模端模(402)的下端设有内模滚轮(408),内模滚轮(408)与模具底座(1)上的内模导轨(103)配合连接,内转角翼板(403)通过铰接式连接与内模侧模(401)或内模端模(402)链接,和/或

内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403)的下端均设有内模滚轮(408),内模滚轮(408)与模具底座(1)上的内模导轨(103)配合连接。

27.根据权利要求24或25所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)和内模端模(402)的下端设有内模滚轮(408),内模滚轮(408)与模具底座(1)上的内模导轨(103)配合连接,内转角翼板(403)通过铰接式连接与内模侧模(401)或内模端模(402)链接,和/或

内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403)的下端均设有内模滚轮(408),内模滚轮(408)与模具底座(1)上的内模导轨(103)配合连接。

28.根据权利要求26所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)或内模端模(402)与内转角翼板(403)间分别设有内模伸缩装置(409),内模伸缩装置(409)的一端连接内模侧模(401)或内模端模(402),内模伸缩装置(409)的另一端连接内转角翼板(403),和/或

内转角翼板(403)通过铰接式连接与内模侧模(401)或内模端模(402)链接;内模侧模(401)和内模端模(402)上均分别设有内模推动装置(411),内模推动装置(411)的一端连接内模侧模(401)和内模端模(402),内模推动装置(411)的另一端连接模具底座(1)。

29.根据权利要求27所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)或内模端模(402)与内转角翼板(403)间分别设有内模伸缩装置(409),内模伸缩装置(409)的一端连接内模侧模

(401)或内模端模(402),内模伸缩装置(409)的另一端连接内转角翼板(403),和/或

内转角翼板(403)通过铰接式连接与内模侧模(401)或内模端模(402)链接;内模侧模(401)和内模端模(402)上均分别设有内模推动装置(411),内模推动装置(411)的一端连接内模侧模(401)和内模端模(402),内模推动装置(411)的另一端连接模具底座(1)。

30.根据权利要求23所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403)分别通过铰接式连接与模具底座(1)或地面采用连接。

31.根据权利要求24或25所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403)分别通过铰接式连接与模具底座(1)或地面采用连接。

32.根据权利要求30所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403)与模具底座(1)或地面间分别设有内模伸缩装置(409),内模伸缩装置(409)的一端分别连接内模侧模(401)、内模端模(402)或内转角翼板(403),内模伸缩装置(409)的另一端连接模具底座(1)或地面。

33.根据权利要求31所述的模具,其特征在于:内模侧模(401)、内模端模(402)和内转角翼板(403)与模具底座(1)或地面间分别设有内模伸缩装置(409),内模伸缩装置(409)的一端分别连接内模侧模(401)、内模端模(402)或内转角翼板(403),内模伸缩装置(409)的另一端连接模具底座(1)或地面。

34.根据权利要求23所述的模具,其特征在于:该模具还包括锚具工艺模具(8),内转角翼板(403)设有开孔(410),锚具工艺模具(8)设置在开孔(410)内,锚具工艺模具(8)与内转角翼板(403)连接;和/或

每一块内转角翼板(403)上均设有开孔(410)。

35.根据权利要求24-26、28-30或32-33中任一项所述的模具,其特征在于:该模具还包括锚具工艺模具(8),内转角翼板(403)设有开孔(410),锚具工艺模具(8)设置在开孔(410)内,锚具工艺模具(8)与内转角翼板(403)连接;和/或

每一块内转角翼板(403)上均设有开孔(410)。

36.根据权利要求34所述的模具,其特征在于:开孔(410)位于内转角翼板(403)的中点位置;和/或

锚具工艺模具(8)通过螺栓与内转角翼板(403)连接。

37.根据权利要求35所述的模具,其特征在于:开孔(410)位于内转角翼板(403)的中点位置;和/或

锚具工艺模具(8)通过螺栓与内转角翼板(403)连接。

38.根据权利要求23所述的模具,其特征在于:内模模具(4)与模具底座(1)和/或承口端模具(2)的接触面上设有密封槽(7),并安装橡胶密封条,和/或

内模模具(4)与模具底座(1)的连接处设有锁紧装置(6),内模模具(4)与外模模具(3)的连接处设有锁紧装置(6)。

39.根据权利要求24-26、28-30、32-34或36-37中任一项所述的模具,其特征在于:内模模具(4)与模具底座(1)和/或承口端模具(2)的接触面上设有密封槽(7),并安装橡胶密封条,和/或

内模模具(4)与模具底座(1)的连接处设有锁紧装置(6),内模模具(4)与外模模具(3)的连接处设有锁紧装置(6)。

40. 根据权利要求1-4、6-8、10-12、14-16、18、21-22、24-26、28-30、32-34或36-38中任一项所述的模具,其特征在于:该模具还包括振动器(9),振动器(9)任选地设置在模具底座(1)、外模模具(3)、内模模具(4)上;和/或

所述模具还包括减震装置(10),减震装置(10)设置在模具底座(1)和地面之间。

41. 根据权利要求40所述的模具,其特征在于:振动器(9)为附着式振动器;和/或减震装置(10)为橡胶减震装置。

42. 根据权利要求1-4、6-8、10-12、14-16、18、21-22、24-26、28-30、32-34、36-38或41中任一项所述的模具,其特征在于:该模具还包括隔音装置(11),隔音装置(11)包裹振动器(9)和/或整个模具。

43. 根据权利要求40所述的模具,其特征在于:该模具还包括隔音装置(11),隔音装置(11)包裹振动器(9)和/或整个模具。

44. 根据权利要求42所述的模具,其特征在于:隔音装置(11)为隔音罩。

45. 一种混凝土综合管廊立式成型系统,包括权利要求1-44中任一项所述的模具,还包括养护罩(14),养护罩(14)包裹模具形成密闭空间,在养护罩(14)通入蒸汽。

46. 根据权利要求45所述的混凝土综合管廊立式成型系统,其特征在于:养护罩(14)为支撑式帆布蒸汽式养护罩。

混凝土综合管廊立式成型模具及系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于模具技术领域,具体涉及一种混凝土综合管廊立式成型模具、系统及管廊模塑方法。

背景技术

[0002] 城市地下“综合管廊”是指在城市道路的地下空间建造一个集约化隧道,将电力、通信、供水排水、热力、燃气等多种市政管线集中在一体,实行“统一规划、统一建设、统一管理”综合管廊是合理利用地下空间资源,解决地下各类管网设施能力不足、各自为政和开膛破肚、重复建设,促进地下空间综合利用和资源共享的有效途径。

[0003] 现有的综合管廊多采用现场预制,此种施工方法施工作业时间长,现场施工混乱,使作业工作量大、需较长的混凝土养护增强时间,开槽后较长时间不能回填,在城市中不利于道路建设缩短施工工期、满足快速成形交通的要求。

[0004] 现场制作的混凝土抗渗性能不如工厂内制作的混凝土,容易雨布发生渗漏,影响管道的使用功能。如结构物所处环境具有侵蚀性介质,介质通过裂隙侵入结构,引出钢筋的锈蚀,影响构筑物承载能力和耐久性,缩短地下管道的使用寿命。

[0005] 采用预制装配式综合管廊建设可避免由于铺设和维修地下管线频繁挖掘道路而对交通和居民出行造成影响和干扰,保证路面完整和美观。降低路面多次翻修的费用和工程管线的维修费用,保持了路面的完整性和各类管线的耐久性,更加便于各种管线的铺设、增减、维修和日常管理。

[0006] 由于综合管廊主体结构在工厂内完成,质量可靠,安全有保证。完成后直接运到施工现场,所以现场装配速度快,前面安装管廊,后面即可还土恢复交通,因而可实施城市系列快速施工工法。

[0007] 电力电缆、通信电缆(光缆)、给水管及燃气管构成了纳入地下综合管廊的4种基本管线。由于地下综合管廊收纳管线相互影响、无法相容或需要单独铺设一仓,这就使得单仓综合管廊无法满足使用需求继而需要生产双、多仓或多仓综合管廊。

[0008] 混凝土双、多仓综合管廊成型方法可分为湿法与干法两种。湿法立式成型工艺中装拆模是影响生产周期的重要因素,因而各个生产单位都在极力改进钢模设计,减少装拆模时间,提高功效。

[0009] 混凝土双、多仓湿法立式成型座模中立式是指混凝土成型时综合管廊的内孔轴线与地面垂直的生产方法。此种湿法立式振动工艺生产的混凝土双、多仓管廊,可生产不同型式接口的混凝土管廊,满足不同管道的功能要求;适合制作大型混凝土管廊;制作钢承口管廊钢承口尺寸控制精度,操作工序少。

实用新型内容

[0010] 本实用新型的目的是:提供一种高品质、大规模可快速量产的混凝土单仓、双仓、多仓综合管廊成型模具、系统及其生产工艺。特别是一种混凝土综合管廊单仓、双仓、多仓

湿法立式成型钢模模具及其使用方法。

[0011] 混凝土单仓、双仓、多仓综合管廊生产的关键点主要为两点：确保质量和提高功效。混凝土管廊施工安装，两节管廊(或称为箱涵、涵管)的对接，理论上中心和角度具有唯一性的特点，即：只有完全对准才能对接安装。因而制造混凝土综合管廊需特别注意接口的质量，确保接口的形状及尺寸均能达到精度要求，保证管廊的密封性。钢模模具设计使其装拆更加方便、提高生产效率。

[0012] 混凝土综合管廊湿法立式成型模具，吸取固定式成型模具和芯模振动模具两者的优点。将内模、外模设计成滑移式模具，既保证了模具反复组装成型精度又免除模具吊运、拆卸的操作，降低了操作难度，减少了吊车使用次数，有利于加快管廊的生产。承口(也可称为企口)端模具采用装配式结构，将其设置在模具底座上，方便脱模时混凝土构件的起吊和减少模具准备时间，加快生产效率。使用附着式振动综合管廊钢模，其现场布置合理，环境整洁。振动器的技术参数与钢模结构匹配，各项技术指标均达到技术要求。从使用效果上看，不仅综合管廊浇筑速度快，自动化程度高，且混凝土均匀、不易产生裂缝，更有效提高了凝固速度，减短生产周期，提高生产效率。

[0013] 根据本实用新型提供的第一种实施方案，提供一种混凝土综合管廊立式成型模具：

[0014] 混凝土综合管廊立式成型模具，该模具包括模具底座、承口端模具、外模模具、一个或多个内模模具。其中：模具底座固定在地面上。承口端模具设置在模具底座上。外模模具设置在模具底座上并且位于承口端模具的外侧四周。一个或多个内模模具设置在模具底座上并且位于承口端模具的内侧四周

[0015] 其中，整个内模模具的长为1-20m，优选1.5-18米，优选为2-15m。

[0016] 在本实用新型中，当该模具设有一个内模模具时，构成的是混凝土综合管廊单仓立式成型模具。当该模具设有两个内模模具时，构成的是混凝土综合管廊双仓立式成型模具。当该模具设有三个或多个内模模具时，构成的是混凝土综合管廊三仓或多仓立式成型模具。也就是说混凝土综合管廊立式成型模具含有几个仓室由内模模具的个数决定。每个内模模具的结构相同，内模模具的长和宽可以相同，也可以不相同。

[0017] 在本实用新型中，模具底座的外侧四周均分别设有外模导轨。

[0018] 优选的是，模具底座各侧的外模导轨垂直于模具底座各侧的边。

[0019] 优选的是，外模导轨为工字钢导轨。

[0020] 优选的是，模具底座的外侧四周均分别设有外模转角装置。外模转角装置连接模具底座和外模模具。

[0021] 在本实用新型中，模具底座的内侧设有内模导轨。

[0022] 优选的是，模具底座内侧的内模导轨垂直于模具底座的边。

[0023] 优选的是，内模导轨为工字钢导轨。

[0024] 作为优选，模具底座的内侧设有内模转角装置。内模转角装置连接模具底座和内模模具。

[0025] 在本实用新型中，承口端模具设置在外模导轨和内模导轨之间。

[0026] 在本实用新型中，承口端模具包括承口端面板、承口端支撑板、承口端加强筋。承口端面板的背部设有承口端加强筋。承口端面板的四周设有承口端支撑板。

[0027] 作为优选,承口端模具上设有承口端密封槽和承口端止水槽。

[0028] 作为优选,承口端模具与模具底座的连接处设有定位装置和锁紧装置;优选的是,承口端模具与外模模具和/或内模模具的连接处设有锁紧装置。

[0029] 在本实用新型中,外模模具的下端设有外模滚轮。外模滚轮与模具底座上的外模导轨配合连接。

[0030] 优选的是,外模模具上设有外模推动装置,外模推动装置的一端连接外模模具,外模推动装置的另一端连接模具底座。外模推动装置的数量不受限制,只要能够实现推动外模模具即可;一般地,外模推动装置为1-50个,优选为2-30个,更优选为4-20个,进一步优选为6-15个,最优选为8-10个。

[0031] 作为优选,外模模具的下端与外模转角装置连接。

[0032] 优选的是,外模模具上设有外模伸缩装置。外模伸缩装置的一端与外模模具连接,外模伸缩装置的另一端与模具底座或地面连接。

[0033] 在本实用新型中,外模模具包括多块外模模板。多块外模模板对接形成一个整体的框架。外模推动装置连接在外模模具的外模模板上。一般地,每一块外模模板上连接有1-5个外模推动装置,优选的是每一块外模模板上连接有2-3个外模推动装置。

[0034] 作为优选,外模模具包括四块外模模板。四块外模模板对接形成一个整体的矩形框架。

[0035] 作为优选,外模模板与外模模板的对接采用对角线斜边重合的连接方式。

[0036] 优选的是,外模模板与外模模板间采用胀紧套敲击夹紧的方式夹紧。

[0037] 在本实用新型中,外模模具的顶部设有顶模。顶模与外模模板连接。顶模与模具底座上的承口端模具构成一套完整的承口端模具和插口端模具。

[0038] 作为优选,顶模上设有顶模密封槽和顶模止水槽。

[0039] 作为优选,外模模具与模具底座和/或承口端模具的接触面上设有密封槽,并安装橡胶密封条。

[0040] 作为优选,外模模具与模具底座的连接处设有锁紧装置。外模模具与内模模具的连接处设有锁紧装置。

[0041] 在本实用新型中,内模模具包括内模侧模、内模端模和内转角翼板。内模侧模设置在内模模具的左右两侧。内模端模设置在内模模具的前后两端。内转角翼板设置在内模侧模和内模端模之间。内模侧模包括内模左模板和内模右模板。内模端模包括内模前模板和内模后模板。

[0042] 在本实用新型中,内模侧模和内模端模的下端设有内模滚轮。内模滚轮与模具底座上的内模导轨配合连接。内转角翼板通过铰接式连接与内模侧模或内模端模链接。

[0043] 优选的是,内模侧模和内模端模上均分别设有内模推动装置,内模推动装置的一端连接内模侧模和内模端模,内模推动装置的另一端连接模具底座。内模推动装置的数量不受限制,只要能够实现推动内模模具即可;一般地,内模推动装置为1-50个,优选为2-30个,更优选为4-20个,进一步优选为6-15个,最优选为8-10个。

[0044] 优选的是,内模侧模或内模端模与内转角翼板间分别设有内模伸缩装置。内模伸缩装置的一端连接内模侧模或内模端模,内模伸缩装置的另一端连接内转角翼板。

[0045] 在本实用新型中,内模侧模、内模端模和内转角翼板的下端均设有内模滚轮。内模

滚轮与模具底座上的内模导轨配合连接。

[0046] 优选的是内转角翼板通过铰接式连接与内模侧模或内模端模链接。

[0047] 在本实用新型中,内模侧模、内模端模和内转角翼板分别通过铰接式连接与模具底座或地面采用连接。

[0048] 优选的是,内模侧模、内模端模和内转角翼板与模具底座或地面间分别设有内模伸缩装置。内模伸缩装置的一端分别连接内模侧模、内模端模或内转角翼板,内模伸缩装置的另一端连接模具底座或地面。

[0049] 作为优选,该模具还包括锚具工艺模具。内转角翼板设有开孔。锚具工艺模具设置在开孔内。锚具工艺模具与内转角翼板连接。本实用新型对锚具工艺模具的形状没有任何要求。锚具工艺模具可以是长方体形、长方梯形、圆柱体形、半个圆柱体形或三角体形等形状。锚具工艺模具的设置,使得浇筑完的综合管廊构件上有锚具固定部位,两件或多件综合管廊连接放置时,通过钢索或其他连接构件连接相邻的两件综合管廊,在马锚具固定部位处固定,使得相邻的两件综合管廊固定在一起,避免综合管廊的移位或错位。

[0050] 优选的是,开孔位于内转角翼板的中点位置。

[0051] 作为优选,每一块内转角翼板上均设有开孔。开孔可以是长方形、正方形、圆形等各种形状。本实用新型对开孔的形状没有任何要求。

[0052] 优选的是,锚具工艺模具通过螺栓与内转角翼板连接。

[0053] 作为优选,内模模具与模具底座和/或承口端模具的接触面上设有密封槽,并安装橡胶密封条。

[0054] 作为优选,内模模具与模具底座的连接处设有锁紧装置。内模模具与外模模具的连接处设有锁紧装置。

[0055] 作为优选,该模具还包括振动器。振动器任选地设置在模具底座、外模模具、内模模具上。优选的是振动器为附着式振动器。

[0056] 优选的是,所述模具还包括减震装置。减震装置设置在模具底座和地面之间。优选的是减震装置为橡胶减震装置。

[0057] 作为优选,该模具还包括隔音装置。隔音装置包裹振动器和/或整个模具。优选的是隔音装置为隔音罩。

[0058] 作为优选,外模模具上设有护栏和爬梯。

[0059] 根据本实用新型提供的第二种实施方案,提供一种混凝土综合管廊立式成型系统:

[0060] 一种混凝土单仓综合管廊卧式成型系统,包括第一种实施方案中的模具,该模具还包括养护罩。养护罩包裹模具形成密闭空间。在养护罩通入蒸汽。

[0061] 优选的是,养护罩为支撑式帆布蒸汽式养护罩。

[0062] 根据本实用新型提供的第三种实施方案,提供一种混凝土综合管廊模塑方法,即,一种使用以上所述混凝土综合管廊立式成型模具来模塑混凝土综合管廊的方法,该方法包括以下步骤:

[0063] 1) 模具组装:清理模具,涂刷隔离剂,将模具底座固定在地面上,安放钢筋骨架,安装承口端模具,安装内模模具,安装外模模具,锁定锁紧装置;

[0064] 2) 喂料振实:混凝土浇筑振捣;混凝土成型抹面;

- [0065] 3) 蒸汽养护:采用蒸汽式养护,使用支撑式帆布蒸汽式养护罩;
- [0066] 4) 脱模:按照模具组装相反的顺序脱模。
- [0067] 作为优选,该方法还包括:
- [0068] 5) 管廊翻转:采用液压翻转设备将管廊由垂直位置匀速翻转至水平位置;
- [0069] 6) 管廊二次养护:喷淋、池水养护或涂刷保护剂等方式进行养护;
- [0070] 7) 粘贴橡胶止水带。

[0071] 在本实用新型中,模具底座(以下简称“底座”)设置在水平地面上采用地脚螺栓与地面连接,也可以通过钢架构直接预埋在地面下。模具底座是整个钢模的“基座”,几乎承载了所有的载荷,整体结构形式设计为箱形。考虑振动力的传递,底座内部设计为框架结构,由面板及槽钢框架焊接而成。焊接过程采用连接焊缝及间断焊缝即可保证底座具有足够的强度和刚度又可有效防止面板焊接变形。在保证底座具有足够强度和刚度的前提下,需适当减轻底座重量,因此,底座面板等选择相对较薄的钢材,在其余侧板、端板的连接处设置加强筋以保证钢模的刚性。框架外侧四面设有外模工字钢导轨,框架内侧设有内模工字钢导轨。在本实用新型中,如果是单仓模具,设定混凝土综合管廊的内空(或内孔)较长的方向为横向(包括左侧和右侧),综合管廊较短的方向为纵向(包括前端和后端)。如果是双仓或多仓,则模具并排包括两个仓的边的方向为横向(包括左侧和右侧),只包含一个仓的边的方向为纵向(包括前端和后端)。

[0072] 在本实用新型中,模具底座外侧四周可以设有外模转角装置,用于连接外模模具,外模模具可以绕着外模转角装置相对于模具底座转动,从而打开和合拢外模模具。模具底座的内侧四周可以设有内模转角装置,用于连接内模模具,内模模具可以绕着内模转角装置相对于模具底座转动,从而打开和合拢内模模具。

[0073] 在本实用新型中,承口端模具设于模具底座上,模具底座与承口端模具采用定位螺栓连接,其主要作用在于提高生产效率。可在一套立式成型座模(模具)上同时配备1-100套(或者更多套,优选为2-50套,更优选为3-20套,更进一步优选为4-10套)承口端模具加快生产速度,当一套承口端模具与立式成型模具进行装拆模浇筑作业时,其余数套承口端模具上可进行钢筋骨架的制作,或整体吊装脱模后送至养护室进行蒸汽养护作业等其他工序。它们之间互不妨碍,协同作业可大大加快模具的生产速度和效率。

[0074] 在本实用新型中,一套模具底座、内模模具和外模模具可以配备多套承口端模具,也就是说本实用新型的模具,只需要配备多套承口端模具就可以实现多套综合管廊模具的功能。本实用新型的承口端模具可以自由的安装和拆卸。现有技术中,承口端模具是与模具的其他部件连在一起的,承口端模具必须连同整套模具一起使用。但是,在综合管廊的施工过程中,综合管廊的成型和养护需要等待很长的时间,一般成型和养护的时间是综合管廊浇筑时间的20倍左右;同时,综合管廊内部钢筋龙骨(或钢架骨架)的制作也需要时间,一般的钢筋骨架的制作时间是综合管廊浇筑时间的5倍左右。现有技术中,制作一个综合管廊,占用模具的时间包括钢筋骨架的制作时间、浇筑时间、成型和养护时间,一般为30小时左右。而使用本实用新型的模具,只需要配备多套承口端模具,将一套承口端模具放置在底座上,合拢内模模具和外模模具,进行浇筑作业,浇筑完成后,进行初步的成型,就可以将综合管廊构件连同承口端模具一起移出模具,放置在其他地方进行后续的成型和养护;在进行浇筑作业的同时,其他承口端模具可以进行钢筋骨架的制作,待到浇筑完成后,将综合管廊

连同承口端模具移出整个模具,将钢筋骨架制作完成的钢筋骨架连同另一套承口端模具一起放入模具内,这样就可以实现整套模具的连续使用。使用本实用新型的模具,一套模具底座、内模模具和外模模具可以连续使用,采用流水线作业的形式,只需要更换承口端模具,承口端模具采用循环使用的模式。当一件综合管廊构件浇筑完成后,将综合管廊构件连同承口端模具一起移出;将另一个承口端模具放在模具底座上,使用同一套模具底座、内模模具和外模模具进行下一件综合管廊构件的浇筑;如此循环,一套模具底座、内模模具和外模模具和数套承口端模具可以实现连续生产综合管廊构件的功能。使用本实用新型的模具,制作一个综合管廊,占用模具的时间一般为2小时,大大提高了模具的使用率,提高了效率,同时可以连续作业。由于综合管廊模具的成本较高,而承口端模具相对于整套模具来说成本低廉很多,因此,在时间紧迫的情况下,生产同样数量的综合管廊,模具投入的费用大大减少,节约了成本。此外,综合管廊的使用,一般就在施工场地附近制作,制作完成后现场安装,因此,一般对综合管廊的需求时间较为紧迫和集中,采用本实用新型的模具,可以大大缩短施工时间和对模具数量的要求,从而节省成本和缩短施工周期,达到高效施工的效果。

[0075] 承口端模具采用折弯板组焊拼接而成,承口端面板上设有密封槽及止水槽,承口端面板型面的设计满足综合管廊前端面的几何形状要求,密封槽及止水槽采用数控龙门机床加工成型。表面加工粗糙度控制在Ra3.2,以确保浇筑综合管廊的表面光洁度和平整度,使脱模时无粘连现象。

[0076] 承口端模具采用承口端面板、支撑板与加强筋框架焊接而成。承口端面板下设有纵向和横向筋板,其四周设有支撑板以增强侧模板刚性,形成一个整体的框架结构。

[0077] 承口端模具与其他模具的接触面上开密封槽,并安装橡胶密封条,以防止漏浆。承口端模具与模具底座的连接处设有定位装置和锁紧装置,定位装置用于将承口端模具放置在模具底座的设定位置,锁紧装置用于将承口端模具与模具底座固定。承口端模具与外模、内模模板的连接处设有锁紧装置。

[0078] 在本实用新型中,外模模具设置在钢模模具底座的外侧四周,采用滚轮与工字钢轨道(或导轨)连接。使用滑移法就地装拆外模模具,此种方法与传统方法相比减少了操作时间,免除拆装外模模具时吊运钢模的操作,减少了吊车等起重设备的使用次数,有利于加快综合管廊的生产速度。

[0079] 在本实用新型中,在本实用新型中,外模模具的下端设有外模滚轮。外模滚轮与模具底座上的外模导轨配合连接。优选的是,外模模具上设有外模推动装置,外模推动装置的一端连接外模模具,外模推动装置的另一端连接模具底座。外模推动装置可以为手推滑动、液压油缸、气缸、丝杆、电机中的一种或多种。外模推动装置的一端作用在外模模具上,另一端作用在模具底座上,通过手推滑动、液压油缸、气缸、丝杆、电机中的一种或多种可以使得外模模具在外模导轨上平行移动,实现外模模具的打开和闭合。

[0080] 外模模具,为板面框架结构,坐于滚轮底座上,与对角端板相靠,主要承载混凝土的侧压力,减少出现失稳变形等问题。外模模具刚度和强度要求高,采用侧模面板与矩形钢框架焊接而成。侧模面板背部设有纵向和横向矩形钢,以增强侧模板刚性。

[0081] 外模模具设置在模具底座的外侧四周,分拆为四块平行移动,对接时形成一个整体的矩形框架包围,浇筑成混凝土预制件的外围四壁。外侧模板与外侧模板连接采用对角线斜边连接方式,这种方式对比传统的直角连接方式更加简单、有效、受力更好。模板与模

板之间夹紧采用胀紧套敲击夹紧的方式,这种方式比其采用丝杆夹紧的方式更加快速、便捷。胀紧套是一种无键联结装置,胀套联接主要有以下优点:对中精度高;安装、调整、拆卸方便;强度高,联结稳定可靠;在超载时可以保护设备不受损坏,尤其适用于传递重型负荷;胀套的使用寿命长,强度高。胀套依靠摩擦传动,对被联结件没有键槽削弱,也无相对运动,工作中不会产生磨损;胀套在超载时,将失去联结作用,可以保护设备不受损害。

[0082] 外模模具的下端也可以与模具底座上的外模转角装置连接。外模模具上设有外模伸缩装置。外模伸缩装置的一端与外模模具连接,外模伸缩装置的另一端与模具底座或地面连接。外模伸缩装置用于支撑外模模具的打开与合拢。装模时,合拢外模模具,用于浇筑;拆模时,打开模具,使外模模具与综合管廊构件分离开来,取出综合管廊构件。外模伸缩装置为丝杆、油缸、气缸中的一种或多种,优选为双向丝杆。

[0083] 外模模具上设有顶模(作为插口端模具),也同样分拆为前、后、左、右四块与外模模具连接在一起,随外模模具前后运动。顶模采用折弯板组焊拼接而成,顶模上设有密封槽及止水槽,顶模的设计满足综合管廊端面的几何形状要求,密封槽及止水槽采用数控龙门机床加工成型。表面加工粗糙度控制在Ra3.2,以确保浇筑综合管廊的表面光洁度和平整度,使脱模时无粘连现象。顶模与模具底座上的承口端模具构成综合管廊的一套完整的承口端模具和插口端模具。

[0084] 优选的是,顶模与外模模板采用铰接式连接、旋转式开启方式,拆模时,顶模绕着外模模板打开后,再移动或转动外模模具,从而完全打开外模模具。

[0085] 顶模采用凹模面板、端板与加强筋框架焊接而成。凹模面板背部设有纵向和横向筋板,其四周设有端板以增强侧模板刚性。

[0086] 外模模具与其他模具的接触面上开密封槽,并安装橡胶密封条,以防止漏浆。外模模具与底座的连接处设有锁紧装置。外模模具与内模模板的连接处设有锁紧装置。

[0087] 在本实用新型中,内模具主要作用为形成综合管廊的内腔尺寸,采用滑移法两侧同时收缩或外撑的结构形式,由内左、右侧模板、内转角翼板、内前模板、内后模板等组成。

[0088] 内模具设置在底座内侧工字钢轨道(或导轨)上,通过滚轮架连接,使用滑移法就地装拆内模模板,此种方法与传统方法相比减少了操作时间,免除拆装外模模具时吊运钢模的操作,减少了吊车等起重设备的使用次数,有利于加快综合管廊(管廊)的生产速度。

[0089] 在本实用新型中,内模侧模和内模端模的下端设有内模滚轮。内模滚轮与模具底座上的内模导轨配合连接。内转角翼板通过铰接式连接与内模侧模或内模端模链接。优选的是,内模侧模和内模端模上均分别设有内模推动装置,内模推动装置的一端连接内模侧模和内模端模,内模推动装置的另一端连接模具底座。内模推动装置可以为手推滑动、液压油缸、气缸、丝杆、电机中的一种或多种。内模推动装置的一端作用在内模模具上,另一端作用在模具底座上,通过手推滑动、液压油缸、气缸、丝杆、电机中的一种或多种可以使得内模模具在内模导轨上平行移动,实现内模模具的打开和闭合。

[0090] 内模侧模、内模端模和内转角翼板分别通过铰接式连接与模具底座或地面采用连接。内模侧模、内模端模和内转角翼板与模具底座或地面间分别设有内模伸缩装置。内模伸缩装置的一端分别连接内模侧模、内模端模或内转角翼板,内模伸缩装置的另一端连接模具底座或地面。

[0091] 内模具采用面板、端板与加强筋框架焊接而成。面板背部设有纵向和横向筋板,其

四周设有端板以增强内模具刚性。

[0092] 内左、右侧模板居于内模具左右两侧采用滑移法收缩或外撑张紧模式形成综合管廊内腔侧壁。

[0093] 内前模板、后模板居于内模具前、后部,采用铰接形式连接内转角翼板。内左、右侧模板双向同时收缩或外撑后,旋转内转角翼板,平移内模前后模,形成综合管廊内腔腔壁。

[0094] 内转角翼板的成型面上设置有锚具工艺模具,可在混凝土浇灌成型过程中浇筑出锚具的张紧、切割工艺位置。

[0095] 内模具与其他模具的接触面上开密封槽,并安装橡胶密封条,以防止漏浆。内模具与模具底座的连接处设有锁紧装置内模模板与外模模具的连接处设有锁紧装置。

[0096] 在本实用新型中,混凝土综合管廊在制作过程中需要振动器,振动混凝土的骨料,使混凝土达到密实、均匀、不离析的效果。本综合管廊钢模具的振动器优先选用附着式振动器,考虑混凝土综合管廊的制作、振动效果并通过计算,在侧模模具上设置1-20个附着式振动器(优选为2-10个,更优选为3-8个),多个附着式振动器相互交错,设置在侧模模具内的侧模面板上,振动器与侧模面板之间采用连续焊缝,以保证振动器安装牢固、振动力通过钢结构进行传递的目的。也可以在模具底座下方设置1-10个振动器。还可以在内胆模具上设置1-10个振动器。生产综合管廊所用的振捣时间,以标准管节为例,每生产1块管节,振捣时间仅为原插入式振动棒振捣时间得1/3,生产时间大大提高。

[0097] 在本实用新型中,由于模具底座与地面直接接触,因此振捣时所产生的振动立会对钢模产生影响及损伤,因此在底座上设计了减震装置。减震装置设置在模具底座和地面之间,使底座与地面之间为减震装置。减震装置为橡胶减震装置。减震装置与地面的接触点共设1-20处(优选为2-15处,更优选为4-10处),均为钢模工作中的作用点。橡胶减震装置选用多层橡胶隔振垫与钢板隔开的形式。

[0098] 在本实用新型中,附着式振动钢模普遍存在噪声较大的问题。因此设置了隔音装置。隔音装置为隔音罩。可以设置两道隔音罩,一道设置在振动器外,另一道设置在整个钢模外,在隔音的同时,又兼顾到钢模的方便使用。隔音罩壳主要由型钢及隔音彩板组成。

[0099] 在本实用新型中,混凝土浇筑成型后需进行养护作业加速混凝土的凝固,混凝土养护期间,需重点加强混凝土的湿度和温度控制。尽量减少表面混凝土的暴露时间及时对混凝土暴露面进行精密覆盖(可采用篷布、塑料布等进行覆盖)防止表面水分蒸发。为此采用蒸汽式养护,使用养护罩。养护罩为支撑式帆布蒸汽式养护罩,养护罩包裹模具形成密闭空间,在空间中通入蒸汽。这种方式可有效避免覆盖物直接接触混凝土表面,直至混凝土终凝为止。

[0100] 在本实用新型中,在本实用新型中,混凝土综合管廊生产工艺的全过程主要分为(1)模具组装、(2)喂料振实、(3)蒸汽养护、(4)脱模、(5)管廊翻转、(6)存储堆放、(7)检验出厂这六个阶段。

[0101] (1)模具组装:清理模具→涂刷隔离剂→将模具底座固定在地面上→安放钢筋骨架→安装承口端模具→安装内模模具→安装外模模具→锁定锁紧装置。

[0102] 清理模具:检查清理模具的橡胶密封圈,清除上面的水泥浆,对于已损坏的应立即更换。

[0103] 涂刷隔离剂:隔离剂可选用油脂、乳化油脂、松香皂类等,其基本要求为不粘接和

污染模具,成模性好,易涂刷与钢模附着性好,隔离剂涂刷厚薄一致,防止漏涂,缺刷现象。

[0104] 将模具底座固定在地面上。

[0105] 安放钢筋骨架:钢筋骨架采用焊接骨架、钢筋直径、骨架直径、纵横数量、长度、环筋数量、间距等均严格按照图纸配置,并提前焊接、检查完毕直接安放至承口端模具上。

[0106] 安装承口端模具:将承口端模具及安放在其上的钢筋骨架一起吊运至座模上,并锁紧到位。

[0107] 安装内模模具:采用丝杆、油缸或气缸沿内模导轨滑移内模对称顶模板后,旋转定位其他转角模板,完成内模定位。之后采用定位胀紧销及螺杆锁紧装置定位夹紧。

[0108] 安装外模模具:采用丝杆、油缸或气缸沿外模导轨滑移外模模板,采用定位胀紧销及螺杆锁紧装置定位夹紧。

[0109] 锁定锁紧装置:检查模具四角的直线标记是否对齐;用专用量具卡在模具中部指定位置,测量模具中部检查模具的宽度是否准确。严禁留有缝隙,否则应加以检查调整。采用螺杆锁紧装置,定位锁紧内模与外模形成插口端,完成模具的整体安装进入喂料振实阶段。

[0110] (2) 喂料振实:混凝土浇筑振捣→混凝土成型抹面

[0111] 混凝土浇筑振捣:模具安装完成后进入喂料振实阶段,喂料速度可以通过调节仓门来调节喂入量。由于考虑到模板的支撑系统的稳定,混凝土浇筑要分层进行,每层厚度为400-500mm,进行混凝土浇筑时应连续进行。

[0112] 喂入料后0.5-1分钟开始振动阶段,在喂料结束前2-3分钟,应保持较小的喂入量。成型过程是边喂料边振动,只用振动力一种作用力。由于振动力无方向性能强大,有利于混凝土自由流动而互相填充空隙,所以结构致密,混凝土强度高。

[0113] 混凝土成型抹面:浇筑后混凝土表面水泥浆较厚,在浇筑后,初凝前初步按标高用长刮尺分3-5次收水抹平,然后用木搓板反复搓压数遍使其表面密实,在终凝前用铁搓板压光。

[0114] (3) 蒸汽养护(加速养护)

[0115] 模具喂料振实完成后进入蒸汽养护(加速养护)阶段,混凝土蒸汽养护(加速养护)是加速水泥的水化反应达到快、硬、早的目的。

[0116] 对于混凝土预制构件厂和制品厂而言加速养护更加具有特殊意义。在整个混凝土制品生产过程中,养护工序所占的时间最长,约占80%-90%,缩短生产周期能提高劳动生产率和减少建厂投资,另外采用加速养护工艺对缩短养护时间,加速钢模周转,具有很大的经济意义。

[0117] 混凝土蒸汽养护(加速养护)期间,需重点加强混凝土的湿度和温度控制。尽量减少表面混凝土的暴露时间及时对混凝土暴露面进行精密覆盖(可采用篷布、塑料布等进行覆盖)防止表面水分蒸发。为此采用蒸汽式养护,使用支撑式帆布覆盖。这种方式可有效避免覆盖物直接接触混凝土表面,直至混凝土终凝为止。

[0118] (4) 脱模:模具开模起吊

[0119] 模具开模起吊:构件整体固定成型后,退开内、端、侧模具。吊车使用专业吊具将综合管廊构件一起缓慢吊出,速度不宜过快或停顿。将综合管廊构件缓慢吊运至存储区域。

[0120] (5) 管廊翻转:翻转综合管廊构件采用专用的液压翻转设备将管廊由垂直位置匀

速翻转至水平位置。

[0121] (6) 存储堆放:管廊水平运输→储存地码放→管廊二次养护→涂刷保护剂

[0122] 管廊水平运输:采用龙门式起重机水平运输,运输过程中注意不要让承插口接触地面。

[0123] 储存地码放:对旋至水平的管廊应按规格、质量等级小心缓慢移动至规定区域放置在木枕上,避免撞击地面,堆放整齐。

[0124] 管廊二次养护:管廊堆放整齐后,为了使管廊混凝土继续增长,减少温度裂缝,出模后的管廊应进行二次养护。非冬季采用人工浇水、自动喷淋或池水养护等方式进行,一般应继续养护7d左右,当有条件可以养护14d。冬季施工期间可以采用喷涂养护剂方法养护。

[0125] 涂刷保护剂:选用有机硅透气型透明保护涂料,对混凝土表面进行涂刷。涂刷时应将施工工具浸满保护剂,一般湿对湿涂刷两次,即二次涂刷应在前次涂刷面未干是进行,保护剂涂刷厚薄一致,防止漏涂,缺刷现象。保护剂完全渗透至混凝土内部有效防止水分进入并防止返碱发生,在其表面形成一层透明状防水保护层。

[0126] (7) 检验出厂:粘贴橡胶止水带→出厂检验→运输出厂

[0127] 粘贴橡胶止水带:橡胶止水条是确保管廊防水的重要措施,粘贴橡胶止水条时应将管廊沟槽清理干净后将胶水均匀涂刷与沟槽内然后静止一段时间再将橡胶止水条安装在沟槽内并用橡皮锤将橡胶止水带敲实压紧。

[0128] 出厂检验:成品检验合格是出厂的必要条件,检验内容包括外观质量、外形尺寸、结构强度和抗渗性能、拼装性能等。

[0129] 运输出厂:检测合格后管廊方可运输出厂,管廊运输要有专门车辆、专用垫木,运输过程要平稳行驶。

[0130] 在本实用新型中,外模伸缩装置、内模伸缩装置为丝杆、油缸、气缸中的一种或多种,优选为双向丝杆。

[0131] 在本实用新型中,整个内模模具(一个或多个内模模具的总和)的长1-20m,优选1.5-18米,优选为2-15m,更优选为3-12m,进一步优选为5-10m。高为0.5-6m,优选为1-5m,更优选为2-4m,进一步优选为2.5-3.5m。宽为0.5-6m,优选为1-5m,更优选为1.5-4m,进一步优选为2-3m。在本实用新型中,以综合管廊水平放置(即综合管廊使用时的状态),也就是说模具开口处于水平方向,面朝开口的方向,长是在水平方向上的左右方向,高是竖直方向(即上下方向),宽为水平方向垂直于长度的方向。

[0132] 在本实用新型中,轨道(或导轨)、丝杆、油缸、气缸、双向丝杆、铰接式旋转开模结构、平行移动式门框开模结构、密封槽、止水槽、弹簧装置、滚轮、振动器、减震证装置、隔音装置、锁紧装置、定位锁紧装置、护栏、爬梯、养护罩等装置和设备均为本领域常用装置和设备,是本领域技术人员熟知的装置和设备。

[0133] 在本实用新型中,未进行描述和限定的装置、设备和操作方法均为本领域技术人员熟知的。

[0134] 在本实用新型中,“任选地”表示进行或者不进行,也可以同时进行多个(同时选择多种方式)。

[0135] 与现有技术相比较,本实用新型具有以下有益技术效果:

[0136] 1、混凝土综合管廊湿法立式成型座模模具,吸取固定式成型模具和芯模振动模具

两者的有点。采用座模结构形式,将内模、外模设计成滑移式模具,即保证了模具反复组装成型精度又免除模具吊运、拆卸的操作,降低了操作难度,减少了吊车使用次数,有利于加快管廊的生产。

[0137] 2、本实用新型的模具,高度机械化、自动化生产,生产效率高,劳动力占用少,生产环境、工作环境得到大大改善,工人劳动强度低,利于安全文明生产。模具工位固定、养护位置固定,更加有效利用场地空间可形成流水线式生产模式。

[0138] 3、本实用新型的模具,因立式生产,承口置于下部,所以适合承插口(也可称为企口)的生产,产品精度高,彻底改变了卧式生产承口强度低的工艺因素。构件成型后可脱内外模单独吊出,每种口径只需一套模具,数套承口端模具就可批量生产,达到数套模具生产的效果,产量不受模具数量的限制,模具投资费用大大减少。

[0139] 4、承口端模具采用装配式结构,将其设置在模具底座上,方便脱模时混凝土构件的起吊和减少模具准备时间,加快生产效率。模板与模板之间夹紧采用胀紧套敲击夹紧的方式,这种方式比其采用丝杆夹紧的方式更加快速、便捷。

[0140] 5、采用附着式高频整体振动,使混凝土混合料振动的充分、均匀、密实度极高,特别适合于管廊的生产。振动的频率、振幅和激振力可根据不同大小的管廊方便的进行调整。

[0141] 6、采用油缸或气缸沿内模导轨滑移内模对称顶模板后,旋转定位其他转角模板,完成内模定位;采用油缸或气缸沿外模导轨滑移外模模板,完成外模定位。与使用机械丝杆定位方式相比较,使用油缸或气缸的定位方式更加简单快捷。

附图说明

[0142] 图1为本实用新型模具的结构示意图;

[0143] 图2为本实用新型模具的结构示意图;

[0144] 图3为本实用新型模具的结构示意图;

[0145] 图4为本实用新型模具的模具底座示意图;

[0146] 图5为本实用新型模具的承口端某示意图;

[0147] 图6为本实用新型模具的外模模具示意图;

[0148] 图7为本实用新型模具的内模模具示意图;

[0149] 图8为本实用新型模具的另一种结构示意图;

[0150] 图9为本实用新型模具的顶模结构示意图;

[0151] 图10为本实用新型模具包括振动器和减震装置的结构示意图;

[0152] 图11为本实用新型模具包括养护罩的结构示意图;

[0153] 图12本实用新型模具中胀紧套的结构示意图;

[0154] 图13为使用本实用新型模具的工艺流程图。

[0155] 附图标记:1:模具底座;101:外模导轨;102:外模转角装置;103:内模导轨;104:内模转角装置;2:承口端模具;201:承口端面板;202:承口端支撑板;203承口端加强筋;204:承口端密封槽;205:承口端止水槽;3:外模模具;301:外模滚轮;302:外模伸缩装置;303:外模模板;304:顶模;305:顶模密封槽;306:顶模止水槽;307:外模推动装置;4:内模模具;401:内模侧模;402:内模端模;403:内转角翼板;404:内模左模板;405:内模右模板;406:内模前模板;407:内模后模板;408内模滚轮;409:内模伸缩装置;410:开孔;411:内模推动装

置;5:定位装置;6:锁紧装置;7:密封槽;8:锚具工艺模具;9:振动器;10:减震装置;11:隔音装置;12:护栏;13:爬梯;14:养护罩;15:胀紧套。

具体实施方式

[0156] 根据本实用新型提供的第一种实施方案,提供一种混凝土综合管廊立式成型模具:

[0157] 混凝土综合管廊立式成型模具,该模具包括模具底座1、承口端模具2、外模模具3、一个或多个内模模具4。其中:模具底座1固定在地面上。承口端模具2设置在模具底座1上。外模模具3设置在模具底座1上并且位于承口端模具2的外侧四周。一个或多个内模模具4设置在模具底座1上并且位于承口端模具2的内侧四周;其中,整个内模模具的长1-20m,优选为2-15m。

[0158] 在本实用新型中,当该模具设有一个内模模具4时,构成的是混凝土综合管廊单仓立式成型模具。当该模具设有两个内模模具4时,构成的是混凝土综合管廊双仓立式成型模具。当该模具设有三个或多个内模模具4时,构成的是混凝土综合管廊三仓或多仓立式成型模具。也就是说混凝土综合管廊立式成型模具含有几个仓室由内模模具的个数决定。每个内模模具的结构相同,内模模具的长和宽可以相同,也可以不相同。

[0159] 在本实用新型中,模具底座1的外侧四周均分别设有外模导轨101。

[0160] 优选的是,模具底座1各侧的外模导轨101垂直于模具底座1各侧的边。

[0161] 优选的是,外模导轨101为工字钢导轨。

[0162] 优选的是,模具底座1的外侧四周均分别设有外模转角装置102。外模转角装置102连接模具底座1和外模模具3。

[0163] 在本实用新型中,模具底座1的内侧设有内模导轨103。

[0164] 优选的是,模具底座1内侧的内模导轨103垂直于模具底座的边。

[0165] 优选的是,内模导轨103为工字钢导轨。

[0166] 作为优选,模具底座1的内侧设有内模转角装置104。内模转角装置104连接模具底座1和内模模具4。

[0167] 在本实用新型中,承口端模具2设置在外模导轨101和内模导轨103之间。

[0168] 在本实用新型中,承口端模具2包括承口端面板201、承口端支撑板202、承口端加强筋203。承口端面板201的背部设有承口端加强筋203。承口端面板201的四周设有承口端支撑板202。

[0169] 作为优选,承口端模具2上设有承口端密封槽204和承口端止水槽205。

[0170] 作为优选,承口端模具2与模具底座1的连接处设有定位装置5和锁紧装置6;优选的是,承口端模具2与外模模具3和/或内模模具4的连接处设有锁紧装置6。

[0171] 在本实用新型中,外模模具3的下端设有外模滚轮301。外模滚轮301与模具底座1上的外模导轨101配合连接。

[0172] 优选的是,外模模具上设有外模推动装置307,外模推动装置307的一端连接外模模具3,外模推动装置307的另一端连接模具底座1。

[0173] 作为优选,外模模具3的下端与外模转角装置102连接。

[0174] 优选的是,外模模具3上设有外模伸缩装置302。外模伸缩装置302的一端与外模模

具3连接,外模伸缩装置302的另一端与模具底座1或地面连接。

[0175] 在本实用新型中,外模模具3包括多块外模模板303。多块外模模板303对接形成一个整体的框架。

[0176] 作为优选,外模模具3包括四块外模模板303。四块外模模板303对接形成一个整体的矩形框架。

[0177] 作为优选,外模模板303与外模模板303的对接采用对角线斜边重合的连接方式。

[0178] 优选的是,外模模板303与外模模板303间采用胀紧套15敲击夹紧的方式夹紧。

[0179] 在本实用新型中,外模模具3的顶部设有顶模304。顶模304与外模模板303连接。顶模304与模具底座1上的承口端模具2构成一套完整的承口端模具和插口端模具。

[0180] 作为优选,顶模304上设有顶模密封槽305和顶模止水槽306。

[0181] 作为优选,外模模具3与模具底座1和/或承口端模具2的接触面上设有密封槽7,并安装橡胶密封条。

[0182] 作为优选,外模模具3与模具底座1的连接处设有锁紧装置6。外模模具3与内模模具4的连接处设有锁紧装置6。

[0183] 在本实用新型中,内模模具4包括内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403。内模侧模401设置在内模模具4的左右两侧。内模端模402设置在内模模具4的前后两端。内转角翼板403设置在内模侧模401和内模端模402之间。内模侧模401包括内模左模板404和内模右模板405。内模端模402包括内模前模板406和内模后模板407。

[0184] 在本实用新型中,内模侧模401和内模端模402的下端设有内模滚轮408。内模滚轮408与模具底座1上的内模导轨103配合连接。内转角翼板403通过铰接式连接与内模侧模401或内模端模402链接。

[0185] 优选的是,内模侧模401和内模端模402上均分别设有内模推动装置411,内模推动装置411的一端连接内模侧模401和内模端模402,内模推动装置411的另一端连接模具底座1。

[0186] 优选的是,内模侧模401或内模端模402与内转角翼板403间分别设有内模伸缩装置409。内模伸缩装置409的一端连接内模侧模401或内模端模402,内模伸缩装置409的另一端连接内转角翼板403。

[0187] 在本实用新型中,内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403的下端均设有内模滚轮408。内模滚轮408与模具底座1上的内模导轨103配合连接。

[0188] 优选的是内转角翼板403通过铰接式连接与内模侧模401或内模端模402链接。

[0189] 在本实用新型中,内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403分别通过铰接式连接与模具底座1或地面采用连接。

[0190] 优选的是,内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403与模具底座1或地面间分别设有内模伸缩装置409。内模伸缩装置409的一端分别连接内模侧模401、内模端模402或内转角翼板403,内模伸缩装置409的另一端连接模具底座1或地面。

[0191] 在本实用新型中,整个内模模具(一个或多个内模模具的总和)的长1-20m,优选为2-15m,更优选为3-12m,进一步优选为5-10m。高为0.5-6m,优选为1-5m,更优选为2-4m,进一步优选为2.5-3.5m。宽为0.5-6m,优选为1-5m,更优选为1.5-4m,进一步优选为2-3m。在本实用新型中,以综合管廊水平放置(即综合管廊使用时的状态),也就是说模具开口处于水平

方向,面朝开口的方向,长是在水平方向上的左右方向,高是竖直方向(即上下方向),宽为水平方向垂直于长度的方向。

[0192] 作为优选,该模具还包括锚具工艺模具8。内转角翼板403设有开孔410。锚具工艺模具8设置在开孔410内。锚具工艺模具8与内转角翼板403连接。本实用新型对锚具工艺模具8的形状没有任何要求。锚具工艺模具8可以是长方体形、长方梯形、圆柱体形、半个圆柱体形或三角体形等形状。

[0193] 优选的是,开孔410位于内转角翼板403的中点位置。

[0194] 作为优选,每一块内转角翼板403上均设有开孔410。开孔410可以是长方形、正方形、圆形等各种形状。本实用新型对开孔410的形状没有任何要求。

[0195] 优选的是,锚具工艺模具8通过螺栓与内转角翼板403连接。

[0196] 作为优选,内模模具4与模具底座1和/或承口端模具2的接触面上设有密封槽7,并安装橡胶密封条。

[0197] 作为优选,内模模具4与模具底座1的连接处设有锁紧装置6。内模模具4与外模模具3的连接处设有锁紧装置6。

[0198] 作为优选,该模具还包括振动器9。振动器9任选地设置在模具底座1、外模模具3、内模模具4上。优选的是振动器9为附着式振动器。

[0199] 优选的是,所述模具还包括减震装置10。减震装置10设置在模具底座1和地面之间。优选的是减震装置10为橡胶减震装置。

[0200] 作为优选,该模具还包括隔音装置11。隔音装置11包裹振动器9和/或整个模具。优选的是隔音装置11为隔音罩。

[0201] 作为优选,外模模具3上设有护栏12和爬梯13。

[0202] 根据本实用新型提供的第二种实施方案,提供一种混凝土综合管廊立式成型系统:

[0203] 一种混凝土单仓综合管廊卧式成型系统,包括第一种实施方案中的模具,该模具还包括养护罩14。养护罩14包裹模具形成密闭空间。在养护罩14通入蒸汽。

[0204] 优选的是,养护罩14为支撑式帆布蒸汽式养护罩。

[0205] 根据本实用新型提供的第三种实施方案,提供一种混凝土综合管廊模塑方法,即,一种使用以上所述混凝土综合管廊立式成型模具来模塑混凝土综合管廊的方法,该方法包括以下步骤:

[0206] 1) 模具组装:清理模具,涂刷隔离剂,将模具底座1固定在地面上,安放钢筋骨架,安装承口端模具2,安装内模模具4,安装外模模具3,锁定锁紧装置6;

[0207] 2) 喂料振实:混凝土浇筑振捣;混凝土成型抹面;

[0208] 3) 蒸汽养护:采用蒸汽式养护,使用支撑式帆布蒸汽式养护罩;

[0209] 4) 脱模:按照模具组装相反的顺序脱模。

[0210] 作为优选,该方法还包括:

[0211] 5) 管廊翻转:采用液压翻转设备将管廊由垂直位置匀速翻转至水平位置;

[0212] 6) 管廊二次养护:喷淋、池水养护或涂刷保护剂等方式进行养护;

[0213] 7) 粘贴橡胶止水带。

[0214] 实施例1

[0215] 混凝土综合管廊立式成型模具,该模具包括模具底座1、承口端模具2、外模模具3、一个内模模具4。其中:模具底座1固定在地面上。承口端模具2设置在模具底座1上。外模模具3设置在模具底座1上并且位于承口端模具2的外侧四周。3个内模模具4设置在模具底座1上并且位于承口端模具2的内侧四周。整个内模模具的长8m;高为3.6m;宽为2m。3个内模模具的尺寸相同。

[0216] 模具底座1的外侧四周均分别设有外模导轨101。模具底座1各侧的外模导轨101垂直于模具底座1各侧的边。外模导轨101为工字钢导轨。模具底座1的内侧设有内模导轨103。模具底座1内侧的内模导轨103垂直于模具底座的边。内模导轨103为工字钢导轨。

[0217] 承口端模具2设置在外模导轨101和内模导轨103之间。承口端模具2包括承口端面板201、承口端支撑板202、承口端加强筋203。承口端面板201的背部设有承口端加强筋203。承口端面板201的四周设有承口端支撑板202。承口端模具2上设有承口端密封槽204和承口端止水槽205。承口端模具2与模具底座1的连接处设有定位装置5和锁紧装置6;优选的是,承口端模具2与外模模具3和/或内模模具4的连接处设有锁紧装置6。

[0218] 外模模具3的下端设有外模滚轮301。外模滚轮301与模具底座1上的外模导轨101配合连接。外模模具3包括四块外模模板303。四块外模模板303对接形成一个整体的矩形框架。每一块外模模板303上设有2个外模推动装置307,外模推动装置307的一端连接外模模板303,外模推动装置307的另一端连接模具底座1。外模推动装置为液压油缸。外模模板303与外模模板303的对接采用对角线斜边重合的连接方式。外模模板303与外模模板303间采用胀紧套15敲击夹紧的方式夹紧。外模模具3的顶部设有顶模304。顶模304与外模模板303连接。顶模304与模具底座1上的承口端模具2构成一套完整的承口端模具和插口端模具。顶模304上设有顶模密封槽305和顶模止水槽306。外模模具3与模具底座1和/或承口端模具2的接触面上设有密封槽7,并安装橡胶密封条。外模模具3与模具底座1的连接处设有锁紧装置6。外模模具3与内模模具4的连接处设有锁紧装置6。

[0219] 内模模具4包括内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403。内模侧模401设置在内模模具4的左右两侧。内模端模402设置在内模模具4的前后两端。内转角翼板403设置在内模侧模401和内模端模402之间。内模侧模401包括内模左模板404和内模右模板405。内模端模402包括内模前模板406和内模后模板407。内模侧模401和内模端模402的下端设有内模滚轮408。内模滚轮408与模具底座1上的内模导轨103配合连接。内模侧模401和内模端模402上均分别设有内模推动装置411,内模推动装置411的一端连接内模侧模401和内模端模402,内模推动装置411的另一端连接模具底座1。内模推动装置为液压油缸。内转角翼板403通过铰接式连接与内模端模402链接。内模端模402与内转角翼板403间分别设有内模伸缩装置409。内模伸缩装置409的一端连接内模端模402,内模伸缩装置409的另一端连接内转角翼板403。内模模具4与模具底座1和承口端模具2的接触面上设有密封槽7,并安装橡胶密封条。内模模具4与模具底座1的连接处设有锁紧装置6。内模模具4与外模模具3的连接处设有锁紧装置6。

[0220] 实施例2

[0221] 重复实施例1,只是该模具包括两个内模模具4。其中内模模具的长6m。宽为2m。高为3m。

[0222] 实施例3

[0223] 重复实施例2,只是模具底座1的外侧四周均分别设有外模转角装置102。外模转角装置102连接模具底座1和外模模具3。模具底座1的内侧设有内模转角装置104。内模转角装置104连接模具底座1和内模模具4。外模模具3的下端与外模转角装置102连接。外模模具3上设有外模伸缩装置302。外模伸缩装置302的一端与外模模具3连接,外模伸缩装置302的另一端与模具底座1连接。内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403分别通过铰接式连接与模具底座1采用连接。内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403与模具底座1或地面间分别设有内模伸缩装置409。内模伸缩装置409的一端分别连接内模侧模401、内模端模402或内转角翼板403,内模伸缩装置409的另一端连接模具底座1。

[0224] 实施例4

[0225] 重复实施例1,只是内模侧模401、内模端模402和内转角翼板403的下端均设有内模滚轮408。内模滚轮408与模具底座1上的内模导轨103配合连接。

[0226] 实施例5

[0227] 重复实施例2,只是该模具还包括锚具工艺模具8。每一块内转角翼板403设有开孔410。锚具工艺模具8设置在开孔410内。锚具工艺模具8与内转角翼板403连接。锚具工艺模具8可以为三角体形等形状。开孔410位于内转角翼板403的中点位置。锚具工艺模具8通过螺栓与内转角翼板403连接。

[0228] 实施例6

[0229] 重复实施例5,只是该模具还包括振动器9。振动器9设置在模具底座1、外模模具3、内模模具4上。振动器9为附着式振动器。模具还包括减震装置10。减震装置10设置在模具底座1和地面之间。减震装置10为橡胶减震装置。该模具还包括隔音装置11。隔音装置11包裹振动器9和整个模具。隔音装置11为隔音罩。外模模具3上设有护栏12和爬梯13。

[0230] 实施例7

[0231] 重复实施例2,只是该模具还包括养护罩14。养护罩14包裹模具形成密闭空间。在养护罩14通入蒸汽。养护罩14为支撑式帆布蒸汽式养护罩。

[0232] 实施例8

[0233] 重复实施例1,只是外模推动装置为气缸,内模推动装置为手推滑动。

[0234] 实施例9

[0235] 重复实施例1,只是外模推动装置为丝杆,内模推动装置为手推电机。

[0236] 使用实施例1

[0237] 一种混凝土综合管廊立式成型模具的使用方法,该方法包括以下步骤:

[0238] (1) 模具组装:清理模具→涂刷隔离剂→将模具底座固定在地面上→安放钢筋骨架→安装承口端模具→安装内模模具→安装外模模具→锁定锁紧装置。

[0239] 清理模具:检查清理模具的橡胶密封圈,清除上面的水泥浆,对于已损坏的应立即更换。

[0240] 涂刷隔离剂:隔离剂可选用油脂、乳化油脂、松香皂类等,其基本要求为不粘接和污染模具,成模性好,易涂刷与钢模附着性好,隔离剂刷涂厚薄一致,防止漏涂,缺刷现象。

[0241] 将模具底座固定在地面上。

[0242] 安放钢筋骨架:钢筋骨架采用焊接骨架、钢筋直径、骨架直径、纵横数量、长度、环筋数量、间距等均严格按照图纸配置,并提前焊接、检查完毕直接安放至承口端模具上。

[0243] 安装承口端模具：将承口端模具及安放在其上的钢筋骨架一起吊运至座模上，并锁紧到位。

[0244] 安装内模模具：采用气缸沿内模导轨滑移内模对称顶模板后，旋转定位其他转角模板，完成内模定位。之后采用定位胀紧销及螺杆锁紧装置定位夹紧。

[0245] 安装外模模具：采用气缸沿外模导轨滑移外模模板，采用定位胀紧销及螺杆锁紧装置定位夹紧。

[0246] 锁定锁紧装置：检查模具四角的直线标记是否对齐；用专用量具卡在模具中部指定位置，测量模具中部检查模具的宽度是否准确。严禁留有缝隙，否则应加以检查调整。采用螺杆锁紧装置，定位锁紧内模与外模形成插口端，完成模具的整体安装进入喂料振实阶段。

[0247] (2) 喂料振实：混凝土浇筑振捣→混凝土成型抹面

[0248] 混凝土浇筑振捣：模具安装完成后进入喂料振实阶段，喂料速度可以通过调节仓门来调节喂入量。由于考虑到模板的支撑系统的稳定，混凝土浇筑要分层进行，每层厚度为450mm，进行混凝土浇筑时应连续进行。

[0249] 喂入料后1分钟开始振动阶段，在喂料结束前3分钟，应保持较小的喂入量。成型过程是边喂料边振动，只用振动力一种作用力。由于振动力无方向性能强大，有利于混凝土自由流动而互相填充空隙，所以结构致密，混凝土强度高。

[0250] 混凝土成型抹面：浇筑后混凝土表面水泥浆较厚，在浇筑后，初凝前初步按标高用长刮尺分4次收水抹平，然后用木搓板反复搓压数遍使其表面密实，在终凝前用铁搓板压光。

[0251] (3) 蒸汽养护(加速养护)

[0252] 采用蒸汽式养护，使用支撑式帆布覆盖。

[0253] (4) 脱模：模具开模起吊

[0254] 模具开模起吊：构件整体固定成型后，退开内、端、侧模具。吊车使用专业吊具将综合管廊构件一起缓慢吊出，速度不宜过快或停顿。将综合管廊构件缓慢吊运至存储区域。

[0255] 使用实施例2

[0256] 重复实施例1，只是该方法还包括：

[0257] (5) 管廊翻转：翻转综合管廊构件采用专用的液压翻转设备将管廊由垂直位置匀速翻转至水平位置。

[0258] (6) 存储堆放：管廊水平运输→储存地码放→管廊二次养护→涂刷保护剂

[0259] 管廊水平运输：采用龙门式起重机水平运输，运输过程中注意不要让承插口接触地面。

[0260] 储存地码放：对旋至水平的管廊应按规格、质量等级小心缓慢移动至规定区域放置在木枕上，避免撞击地面，堆放整齐。

[0261] 管廊二次养护：采用人工浇水的方式进行，继续养护7d左右。

[0262] 涂刷保护剂：选用有机硅透气型透明保护涂料，对混凝土表面进行涂刷。涂刷时应将施工工具浸满保护剂，湿对湿涂刷两次，即二次涂刷应在前次涂刷面未干是进行，保护剂涂刷厚薄一致，防止漏涂，缺刷现象。保护剂完全渗透至混凝土内部有效防止水分进入并防止返碱发生，在其表面形成一层透明状防水保护层。

[0263] (7) 检验出厂: 粘贴橡胶止水带→出厂检验→运输出厂

[0264] 粘贴橡胶止水带: 粘贴橡胶止水条时应将管廊沟槽清理干净后将胶水均匀涂刷与沟槽内然后静止一段时间再将橡胶止水条安装在沟槽内并用橡皮锤将橡胶止水带敲实压紧。

[0265] 出厂检验: 检验内容包括外观质量、外形尺寸、结构强度和抗渗性能、拼装性能等。

[0266] 运输出厂: 检测合格后管廊方可运输出厂, 管廊运输要有专门车辆、专用垫木。

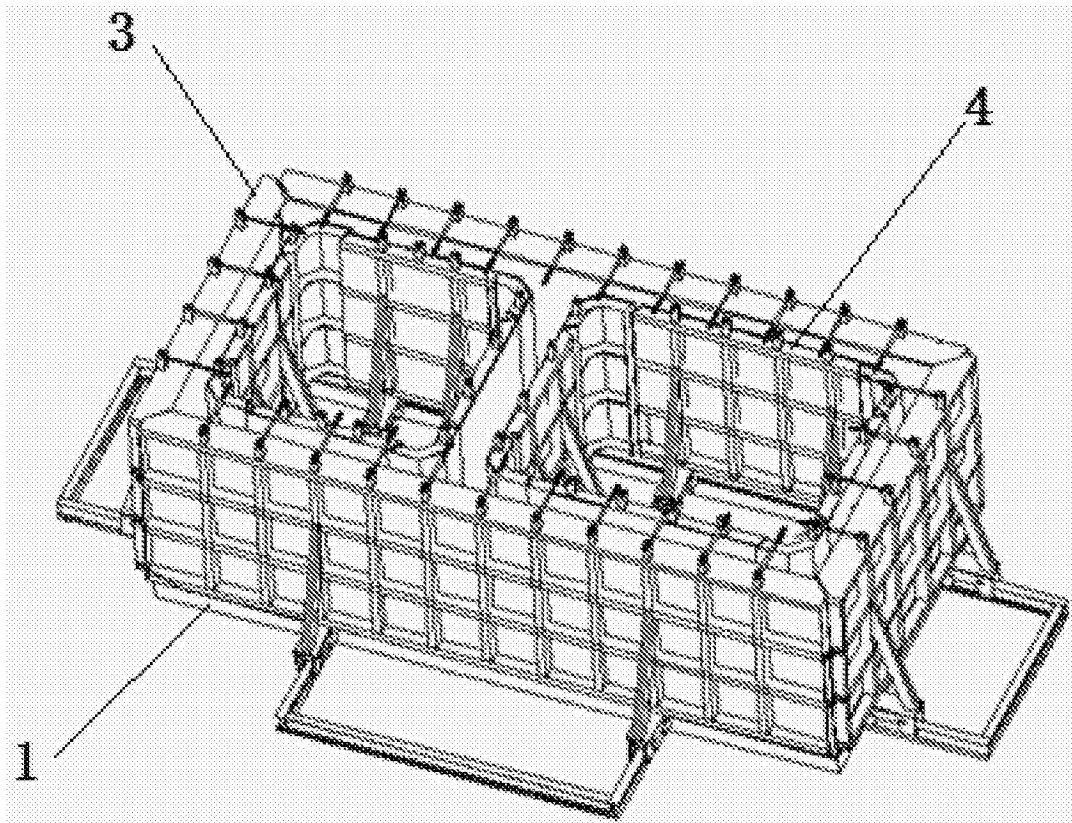


图1

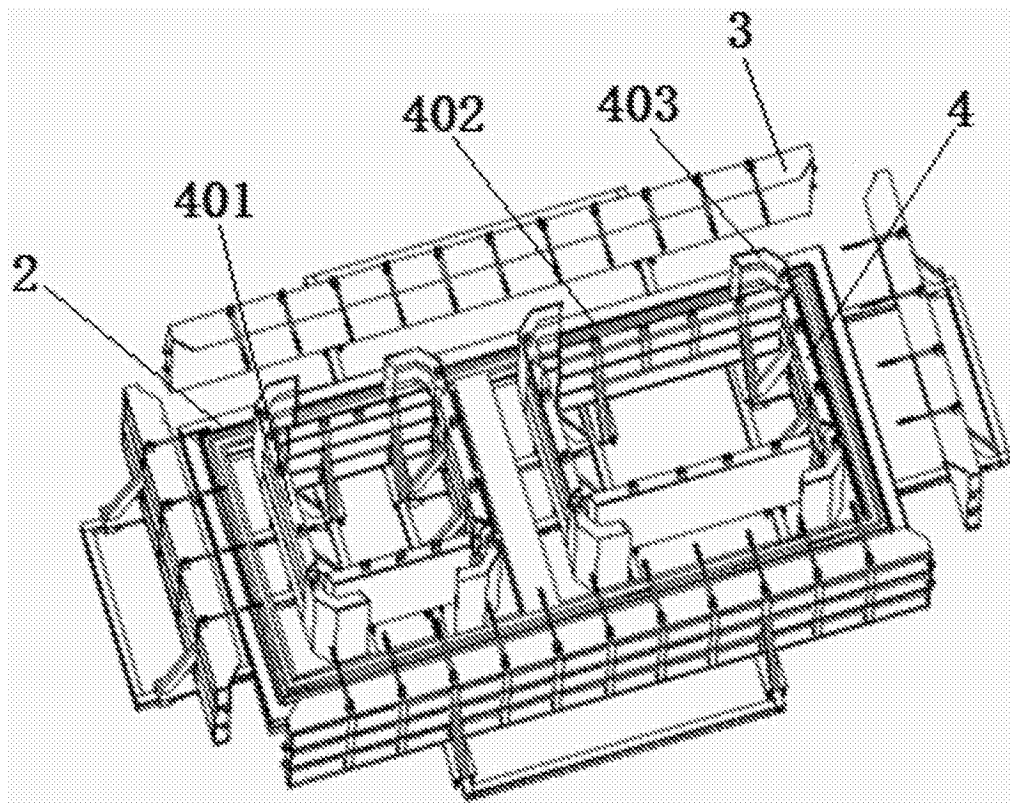


图2

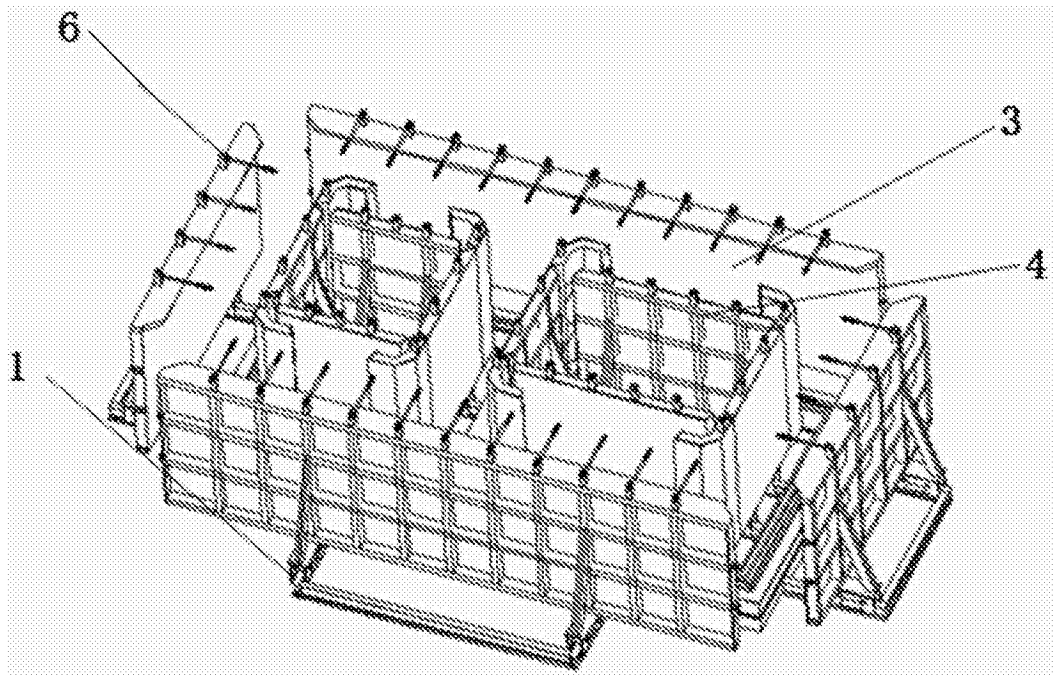


图3

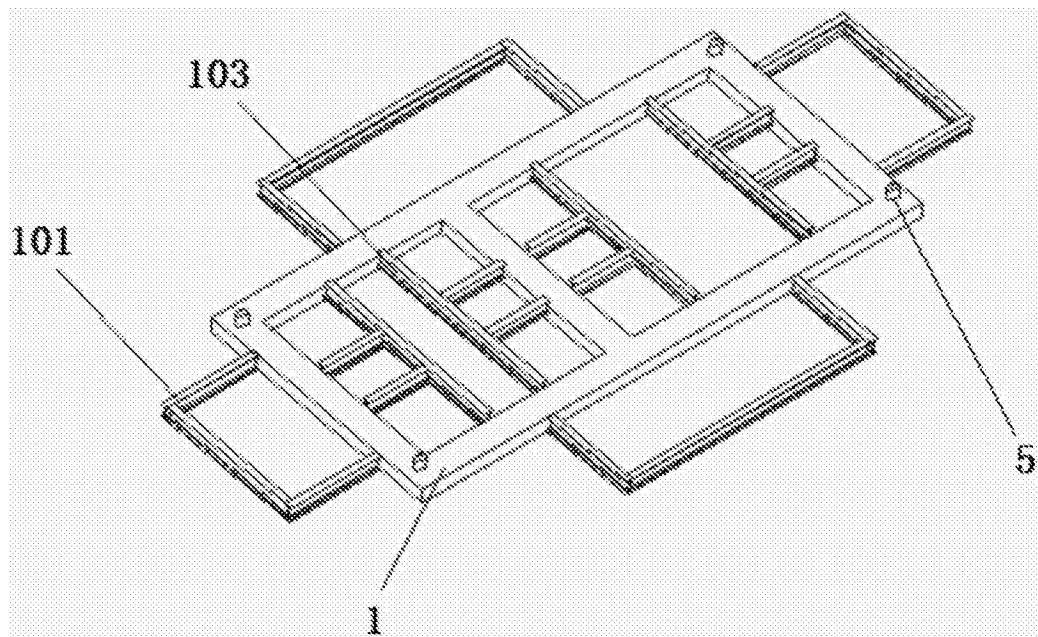


图4

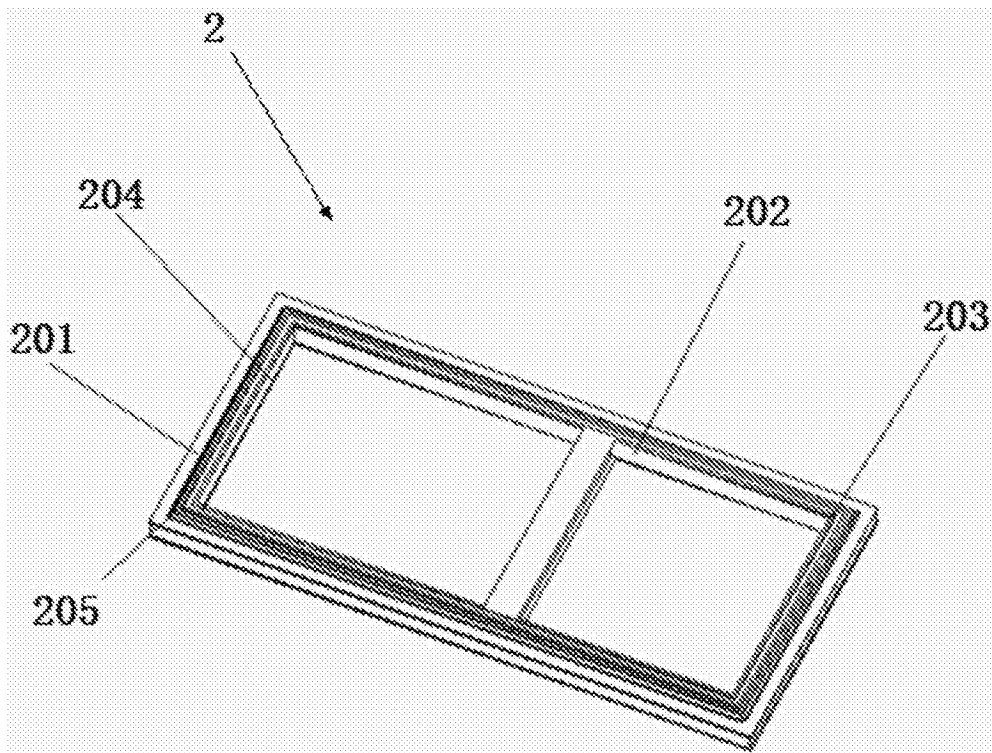


图5

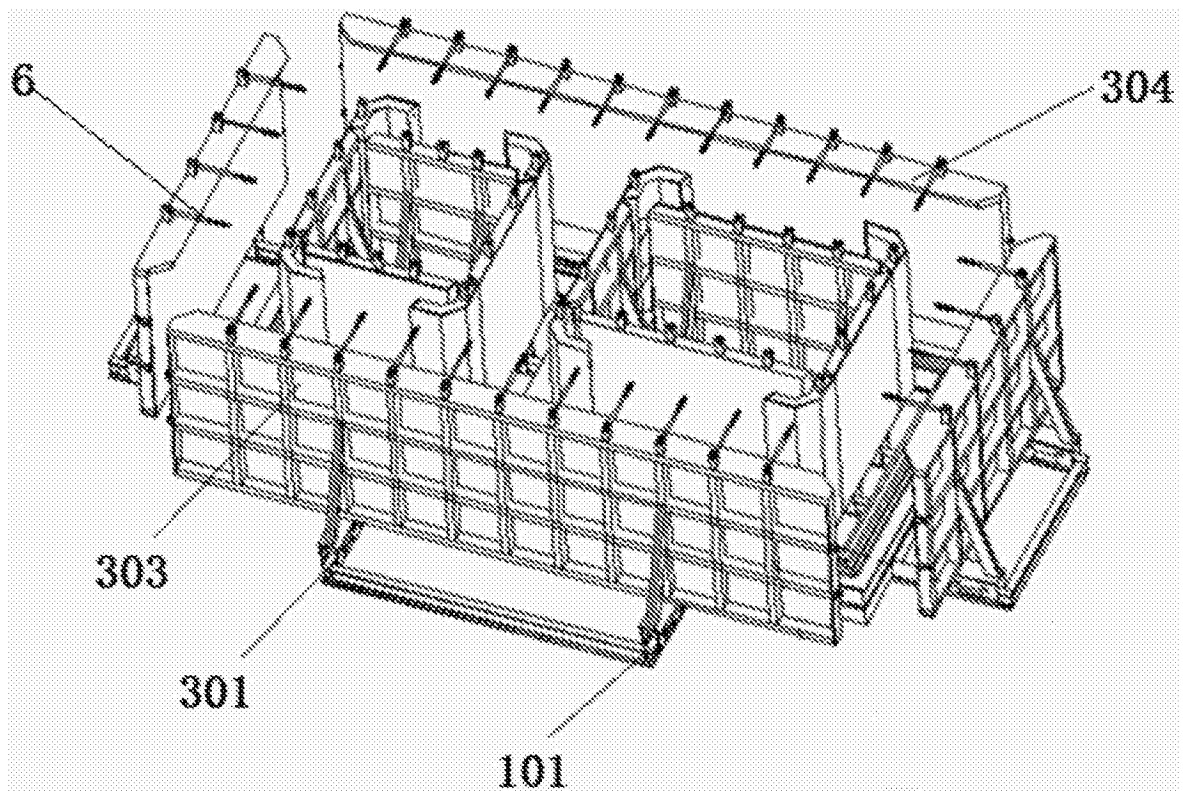


图6

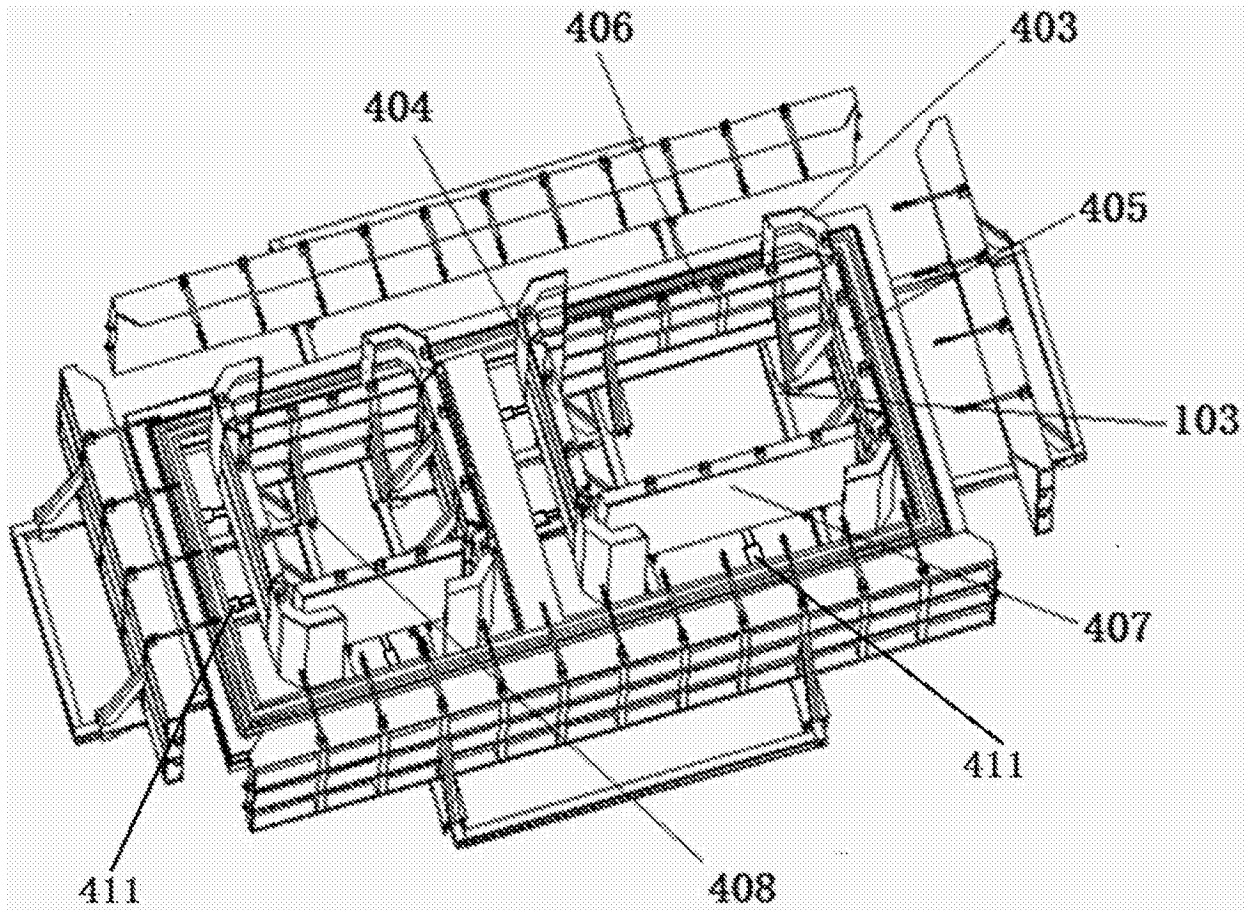


图7

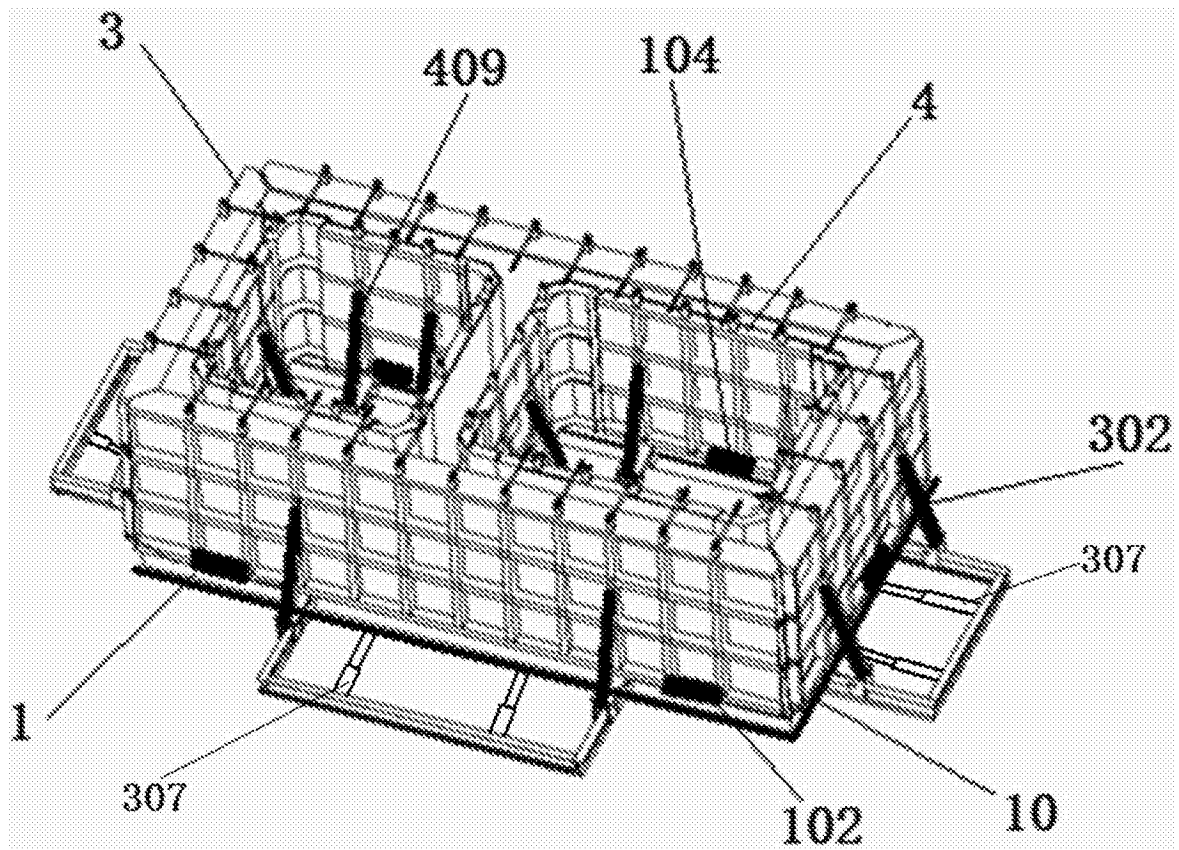


图8

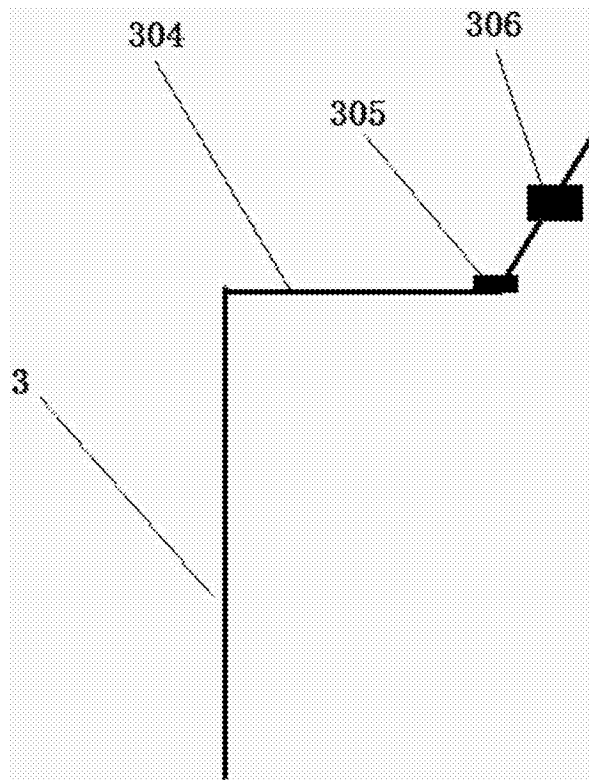


图9

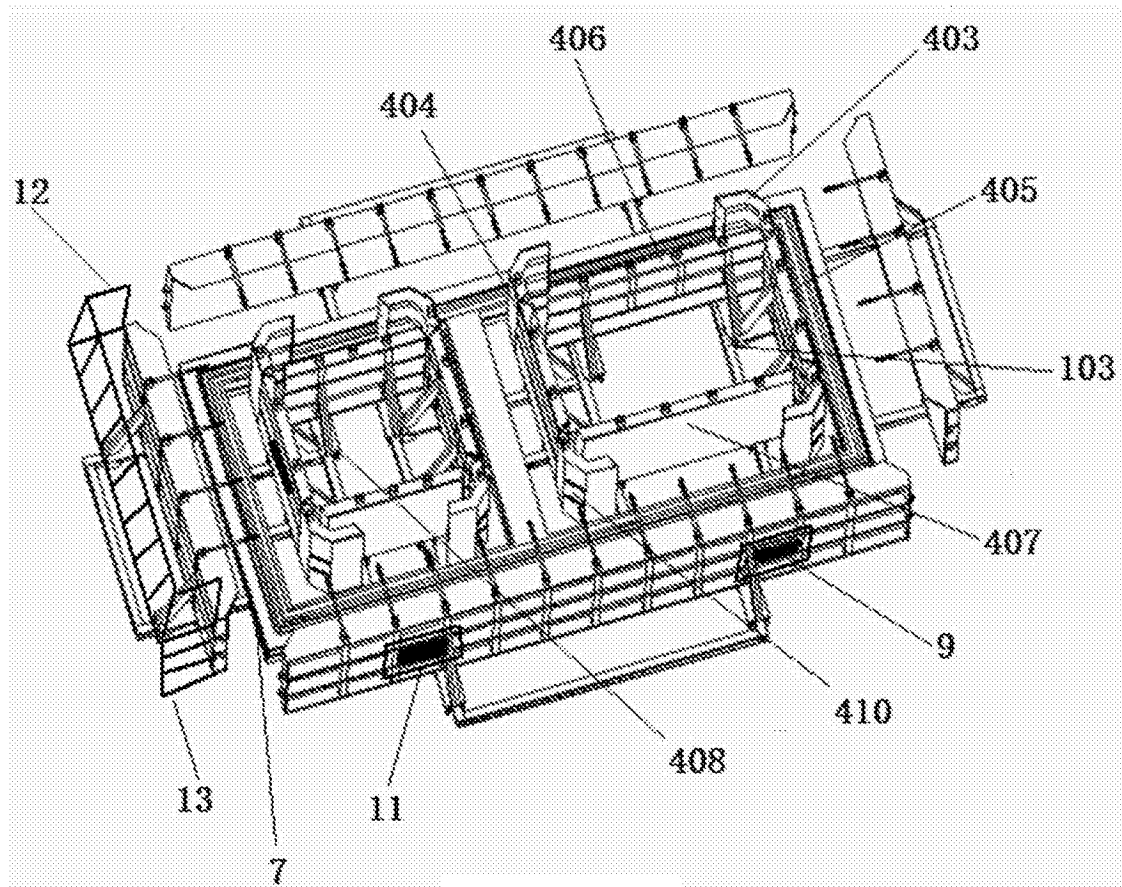


图10

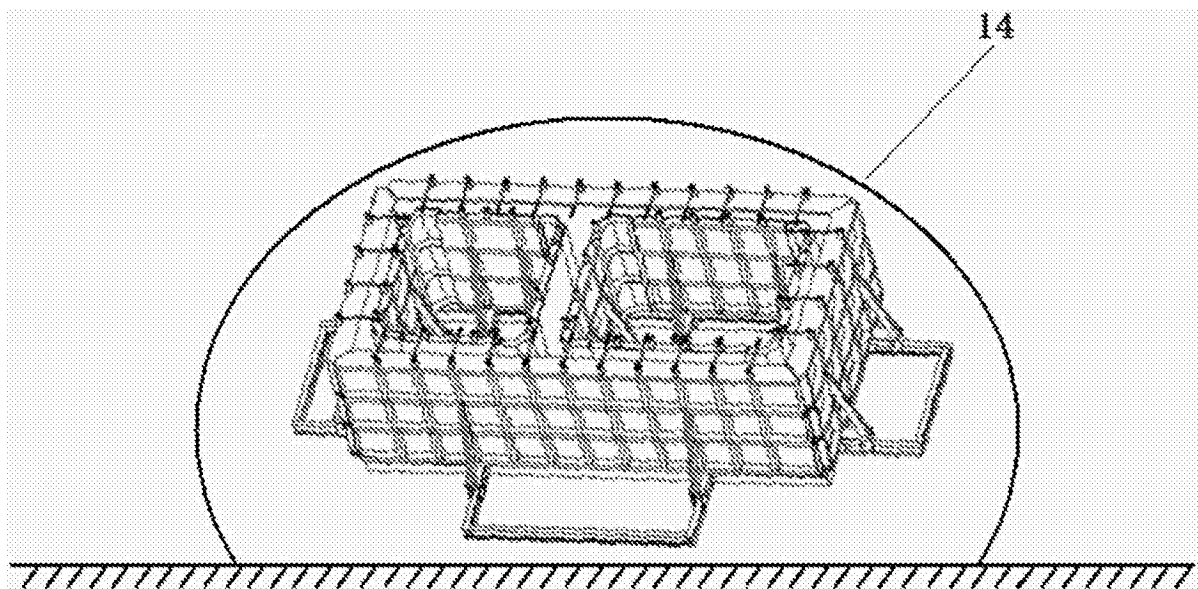


图11

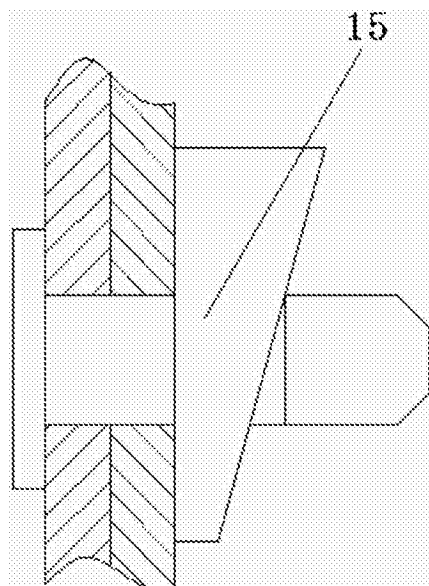


图12

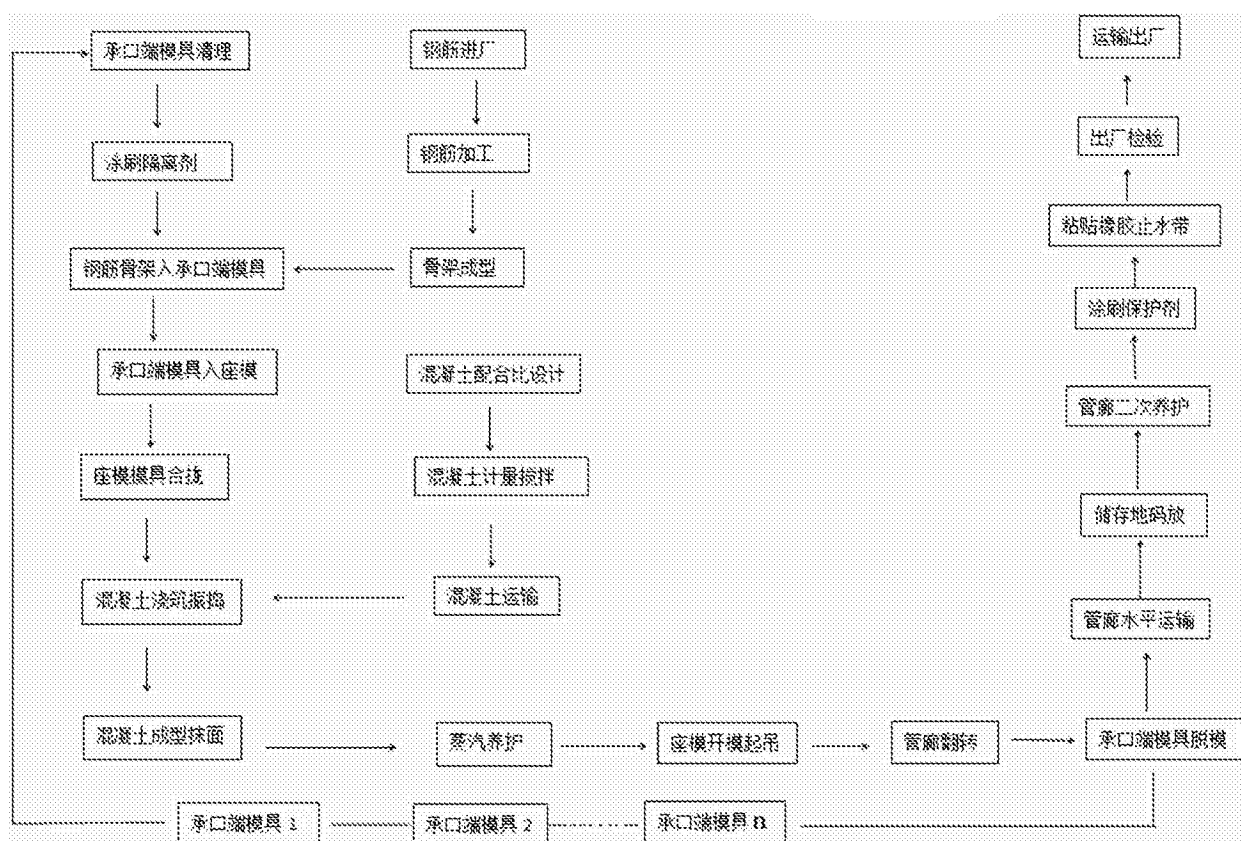


图13