

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(10) 国际公布号

WO 2021/097863 A1

(43) 国际公布日  
2021年5月27日 (27.05.2021)

(51) 国际专利分类号:  
E04H 7/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/120678

(22) 国际申请日: 2019年11月25日 (25.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201911153674.4 2019年11月22日 (22.11.2019) CN

(71) 申请人: 上海宝冶集团有限公司 (SHANGHAI BAOYE GROUP CORP.LTD.) [CN/CN]; 中国上海市宝山区抚远路2457号, Shanghai 200941 (CN)。

(72) 发明人: 牟晓亮 (MOU, Xiaoliang); 中国上海市宝山区抚远路2457号, Shanghai 200941 (CN)。

宋茂祥 (SONG, Maoxiang); 中国上海市宝山区抚远路2457号, Shanghai 200941 (CN)。张振 (ZHANG, Zheng); 中国上海市宝山区抚远路2457号, Shanghai 200941 (CN)。彭恩雄 (PENG, Enxiong); 中国上海市宝山区抚远路2457号, Shanghai 200941 (CN)。

(74) 代理人: 上海天协和诚知识产权代理事务所 (SHANGHAI CONCORD PATENT AGENT CO., LTD.); 中国上海市长宁区仙霞路369号1号楼1206-A室, Shanghai 200336 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: SWIRL POOL CONSTRUCTION METHOD EMPLOYING SEMI-REVERSE CONSTRUCTION

(54) 发明名称: 一种旋流池半逆作法施工方法

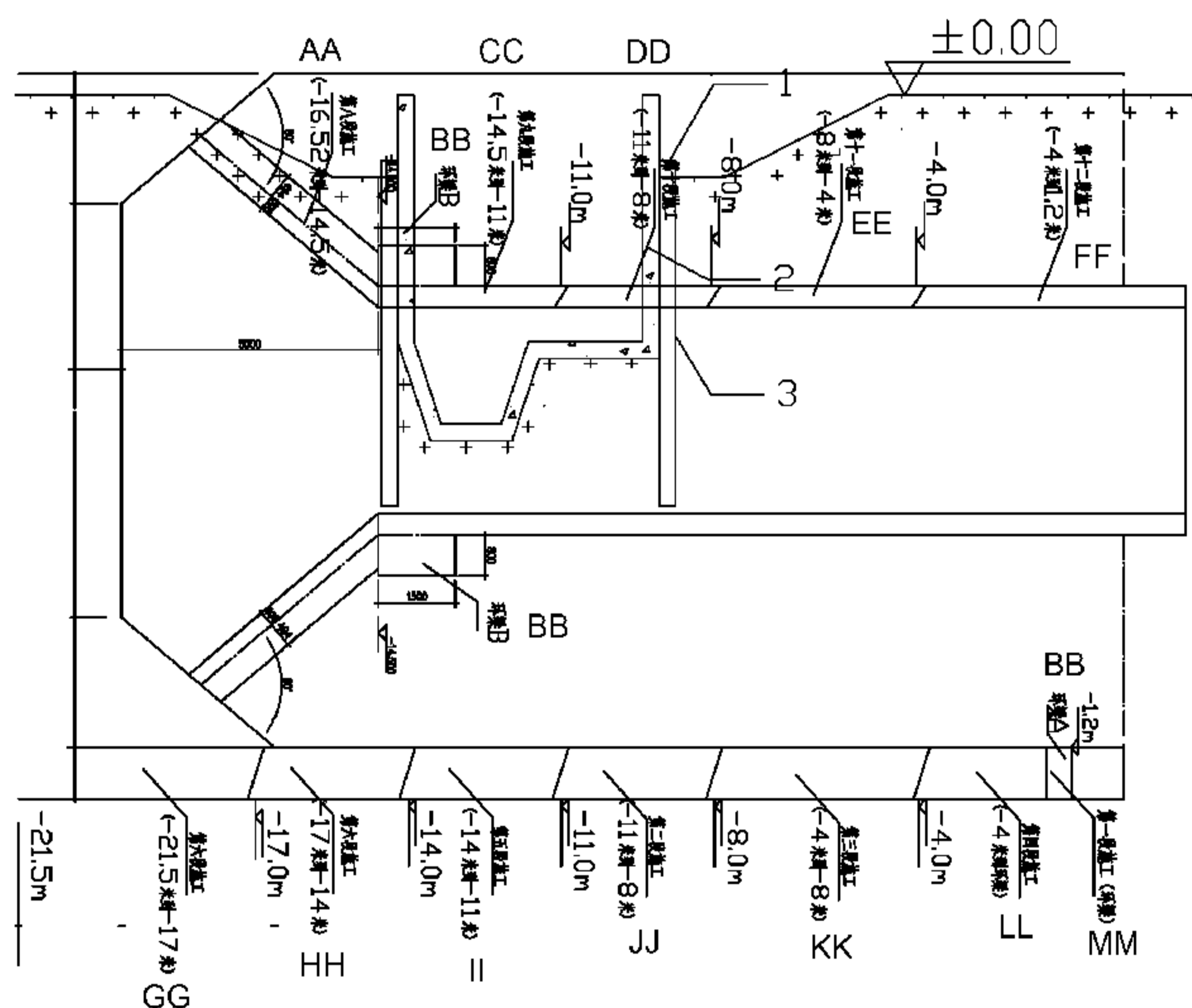


图 1

- AA EIGHTH CONSTRUCTION SEGMENT (-16.52 M TO -14.5 M)
- BB RING BEAM
- CC NINTH CONSTRUCTION SEGMENT (-14.5 M TO -11 M)
- DD TENTH CONSTRUCTION SEGMENT (-11 M TO -8 M)
- EE ELEVENTH CONSTRUCTION SEGMENT (-8 M TO -4 M)
- FF TWELFTH CONSTRUCTION SEGMENT (-4 M TO 1.2 M)
- GG SIXTH CONSTRUCTION SEGMENT (-21.5 M TO -17 M)
- HH SIXTH CONSTRUCTION SEGMENT (-17 M TO -14 M)
- II FIFTH CONSTRUCTION SEGMENT (-14 M TO -11 M)
- JJ SECOND CONSTRUCTION SEGMENT (-11 M TO -8 M)
- KK THIRD CONSTRUCTION SEGMENT (-4 M TO -8 M)
- LL FOURTH CONSTRUCTION SEGMENT (-4 M TO RING BEAM)
- MM FIRST CONSTRUCTION SEGMENT (RING BEAM)

(57) Abstract: A swirl pool construction method employing semi-reverse construction, characterized by comprising the following steps: a, building a swirl pool wall cylinder by means of a forward construction method, and building segments of the swirl pool wall cylinder from ± 0 m to -11.0 m; and b, building the swirl pool wall cylinder by means of a reverse construction method, performing drilling from -11 m to -14 m, using concrete to perform construction after completion of the drilling, building a well wall segment from -14 m to -17 m after the strength of the concrete reaches 75%, and building a cylinder wall from -17 m to -21.6 m and on a bottom plate

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

after completion of the well wall construction. The present invention is a novel breakthrough compared with a conventional total reverse construction method, achieves good effects in terms of soil retaining, supporting, waterproofing, and seepage prevention, and ensures that the pool wall has high strength, high rigidity, and good impermeability. The construction is fast, and an outer cylindrical pool wall is segmented from the middle to the bottom to achieve a balance of various resources, thereby facilitating organization and coordination, improving construction efficiency, and ensuring construction progress. Workload on each construction segment is substantially equal, and materials, machines and tools, labor, and deadlines are well coordinated.

**(57) 摘要:** 一种旋流池半逆作法施工方法, 其特征在于包括以下步骤: a、旋流池壁筒体进行顺作法施工, 旋流池壁筒体作自±0米至-11.0米段施工, b、旋流池壁筒体进行逆作法施工, 先进行-11~-14m的破凿, 破凿完成后进行混凝土的施工, 待强度达到75%后再转入-14至-17m处井壁施工段, 施工完成后进行-17~-21.6m筒壁及底板的施工。本发明具有突破传统全逆法施工方法的新颖性, 挡土、支护、防水截渗效果好, 池壁自身强度高、刚度大和抗渗性能好, 施工速度快, 外筒池壁分节从中往下进行达到各种资源趋于均衡, 便于组织协调, 施工工效提高, 促进施工进度, 每节施工工作量大致均衡和材料、机具、人员、工期较好协调的优点。

## 一种旋流池半逆作法施工方法

### 技术领域

本发明涉及一种基坑开挖及混凝土施工，具体地说，是一种旋流池半逆作法施工方法。

### 背景技术

旋流池工程施工方法有三种：全开口式施工方法、沉井式施工方法、逆作法施工方法。全开口式施工方法为大开挖土石方后，从下部往上部施工，其作业面要增大 30m 以上的圆环，增加开挖土石方约 20000m<sup>3</sup>，影响和破坏四周其它工厂设施，引起部分厂区停产，同时无法实现周边热轧系统工程按期施工，加之后期的回填等处理方案，费用要增大好几倍。沉井式施工方法为在地面先施工底部结构工程，采取分节施工，然后，分节往下沉，其受地质情况影响较大，如地质为石方时，无法正常下降，如地质为淤泥或地下水丰富时，沉降时会产生飘移或倾斜。逆作法施工方法的构接头较多，容易导致筒壁漏水，而且对模板支护及围护结构精度要求很高。

因此已知的全开口式施工方法、沉井式施工方法、逆作法施工方法均存在着上述种种不便和问题。

### 发明内容

本发明的目的，在于提出一种安全可靠的旋流池半逆作法施工方法。

为实现上述目的，本发明的技术解决方案是：

一种旋流池半逆作法施工方法，其特征在于包括以下步骤：

a、旋流池壁筒体进行顺作法施工，旋流池壁筒体作自±0 米至 -11.0 米段施工，包括以下步骤：

第一段施工：（1）放线，在复核业主提供的控制点或控制网的

基础上，确定施工现场控制网布置方案，测量队引进座标、水准点，并设置控制桩，做好控制桩保护；

(2) 土方开挖，用大开挖至-2.20米，及第1环梁底部位置；

(3) 支设环梁A钢筋，环梁A钢筋施工，其中竖向钢筋绑扎按轴线位置及墙宽设置钢筋固定支架定位，旋流池内衬内、外两层钢筋之间设置S形拉筋；

(4) 第1环梁A模板，模板使用前刷脱模剂，严格控制板缝尺寸，杜绝拼缝不齐、高差、漏浆现象；浇筑下段内衬结构混凝土前，沿内衬施工缝下部设置膨胀橡胶止水条，膨胀橡胶止水条通长设置；旋流池壁筒壁直径控制使用50m钢卷尺测量，发现偏差及时进行调整；拆模顺序为后支先拆，先支后拆，先拆非承重模板，后拆承重模板；内衬墙浇筑完毕，混凝土强度达到70%，及时拆除模板和脚手架；

(5) 浇筑砼，混凝土采用悬臂泵车浇筑，混凝土入模板处，每一模板处配备2台插入式振捣器，必须连续封闭浇筑；混凝土要分层浇筑，每层浇筑厚度不大于500mm，混凝土的受料斗内严禁进入空气，以防止形成堵管；

(6) 养护混凝土，混凝土浇筑12小时后进行浇水养护；

(7) 土方开挖，由于工作空间限制，采用挖机和破凿机共同作业，外筒壁预留20cm进行人工凿除，第一段土方开挖时，在地面上撒出筒外壁轮廓线，预留20cm的土人工破凿以保证其井壁的圆度；

第二段施工：绑扎-11m至-8m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-11m至-8m模板，浇筑-11m至-8m砼，养护砼；

第三段施工：绑扎-8m至-4m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-8m至-4m模板，浇筑-8m至-4m砼，养护砼；

第四段施工：绑扎-4m至±0m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-4m至±0m模板，浇筑-4m至环梁砼，养护砼；

b、旋流池壁筒体进行逆作法施工，先进行-11~-14m的破凿，破凿完成后进行混凝土的施工，待强度达到75%后再转入-14至-17m处井壁施工段，施工完成后进行-17~-21.6m筒壁及底板的施工，包括以下步骤：

第五段施工：第二层破凿-14~-11m，清理土壁，底板垫层，绑扎-14~-11m井壁钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第六段施工：第三层破凿-17~-14m，清理土壁，底板垫层，绑扎-14~-17m井壁钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第七段施工：第四层破凿-17~-21.5m，清理土壁，底板垫层，绑扎-21.5~-16.52m的整个旋流池底板钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第八段施工：内筒第2环梁施工：绑扎-16.52~-14.5m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第九段施工：绑扎-14.5~-11m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第十段施工：绑扎-11m~-8m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第十一段施工：绑扎-8~-4m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第十二段施工：绑扎-4~+1.2m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

本发明的旋流池半逆作法施工方法还可以采用以下的技术措施来进一步实现。

前述的方法，其中所述S形拉筋，采用 $\Phi 10@100\text{mm}$ 梅花型排列。

前述的方法，其中所述底板采用 $\Phi 16\text{mm}$ 拉筋、拉筋与上下两层钢筋绑扎牢固，保证钢筋骨架整体性。

前述的方法，其中所述第1环梁宽度 $\geq 1\text{m}$ ，深 $\geq 1\text{m}$ 。

前述的方法，其中所述第 1 环梁模板的平整度、垂直度使用线锤进行控制，最大垂直度每段控制在 5mm 以内，整个外井壁的垂直度控制在 20mm 以内。

采用上述技术方案后，本发明的旋流池半逆作法施工方法具有以下优点：

1、本工艺旋流池外筒采用从中往下，分节分段的半逆作法施工方法，突破了传统的全逆法施工方法，具有新颖性的特点；

2、挡土、支护、防水截渗效果好。充分利用了池壁具有自身强度高、刚度大和抗渗性能好的特点；

3、施工速度快。外筒池壁分节从中往下进行制作，从而达到各种资源趋于均衡，便于组织协调，有助于施工工效的提高，促进了施工进度。

4.协调性好。每节施工工艺，工作量大致均衡，材料、机具、人员、工期能较好地协调。

#### 附图说明

图 1 为本发明实施例的旋流池的结构及分段操作示意图。

#### 具体实施方式

以下结合实施例及其附图对本发明作更进一步说明。

#### 实施例 1

本发明的旋流池半逆作法施工方法，包括以下步骤：

a、旋流池壁筒体进行顺作法施工，旋流池壁筒体作自±0 米至-11.0 米段施工，包括以下步骤：

第一段施工：（1）放线，在复核业主提供的控制点或控制网的基础上，确定施工现场控制网布置方案，测量队引进座标、水准点，并设置控制桩，做好控制桩保护。

（2）土方开挖，用大开挖至-2.20 米，及环梁 A 底部位置。

(3) 支设环梁 A，环梁 A 钢筋施工，其中竖向钢筋绑扎按轴线位置及墙宽设置钢筋固定支架定位，以保证其位置准确。旋流池内衬内、外两层钢筋之间设置 S 形拉筋，采用  $\Phi 10@100\text{mm}$  梅花型排列；底板采用  $\Phi 16\text{mm}$  拉筋、拉筋与上下两层钢筋绑扎牢固，保证钢筋骨架整体性，环梁宽度 1m，深 1m。

(4) 支设环梁 A 模板，模板使用前刷脱模剂，严格控制板缝尺寸，杜绝拼缝不齐、高差、漏浆等现象；浇筑下段内衬结构混凝土前，沿内衬施工缝下部设置膨胀橡胶止水条，膨胀橡胶止水条通长设置，搭接长度  $\geq 15\text{cm}$ 。模板的平整度、垂直度使用线锤进行控制，最大垂直度每段控制在 5mm 以内，整个外井壁的垂直度控制在 20mm 以内。井壁直径控制使用 50m 钢卷尺测量，在每段内井壁上用墨线标出八个对称的方向线，支完模后使用钢尺测量，发现偏差及时进行调整。逆作法段内模施工时上部留设混凝土浇筑漏槽承重模板（梁、板底模）的拆除时间应符合规范要求。拆模顺序为后支先拆，先支后拆，先拆非承重模板，后拆承重模板。拆除跨度较大的梁底模时，应先从跨中开始，分别向两端进行。拆模时不要用力过猛，拆下的材料要及时运走。内衬墙浇筑完毕，混凝土强度达到 70%，及时拆除模板和脚手架，模板拆下来后使用吊车吊出池外随即清理干净，板面涂刷隔离剂，按规格分类堆放整齐。

(5) 浇筑砼，混凝土采用悬臂泵车浇筑，混凝土自出料口下落的自由倾落高度不得超过 2m，如超过 2m 时必须采用串筒或其他防止混凝土离析的措施。混凝土入模处，每处配备 2 台插入式振捣器，振捣是快插慢拔，振动时间以不冒气泡为准，插入深度为进入下层混凝土 5cm。井外壁处使用钩竿将振动棒送到位进行振捣。井外壁处使用钩竿将振动棒送到位进行振捣。必须连续封闭浇筑。混凝土浇筑时派专人观察模板钢筋、预留孔洞、预埋件、

插筋等有无位移变形情况，发现问题应立即停止浇筑，并在混凝土初凝前修整完毕。混凝土要分层浇筑，每层浇筑厚度不大于500mm，混凝土的受料斗内严禁进入空气，以防止形成堵管。

(6) 养护混凝土，混凝土浇筑12小时后进行浇水养护。

(7) 土方开挖，由于工作空间限制，采用120的挖机和破凿机一台共同作业。外井壁预留20cm进行人工凿除，挖出的土方及破凿的碎石用25t吊车吊运至地面，然后经土方车运至指定堆场。挖机和破凿机使用150T履带吊吊入和吊出旋流池。第一段土方开挖时，在地面上撒出井外壁轮廓线，预留20cm的土人工破凿以保证其井壁的圆度，其垂直度使用线锤进行控制。其下部每段的圆度和垂直度均使用线锤进行控制，从已施工完的上段内井壁往下吊线锤，用钢尺进行测量。

第二段施工：绑扎-11m至-8m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-11m至-8m模板，浇筑-11m至-8m砼，养护砼。

第三段施工：绑扎-8m至-4m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-8m至-4m模板，浇筑-8m至-4m砼，养护砼。

第四段施工：绑扎-4m至±0m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-4m至±0m模板，浇筑-4m至环梁砼，养护砼。

现请参阅图1，图1为本发明实施例的旋流池的结构及分段操作示意图。

b、旋流池壁筒体进行逆作法施工，先进行-11~-14m的破凿，破凿完成后进行混凝土的施工，待强度达到75%后再转入-14至-17m处井壁施工段，施工完成后进行-17~-21.6m筒壁及底板的施工，包括以下步骤：

第五段施工：第二层破凿-14~-11m，清理土壁，底板垫层，绑扎-14~-11m井壁钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。



第六段施工：第三层破凿-17~-14m，清理土壁，底板垫层，绑扎-14~-17m井壁钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

第七段施工：第四层破凿-17~-21.5m，清理土壁，底板垫层，绑扎-21.5~-16.52m的整个旋流池底板钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

第八段施工：内筒第2环梁施工：绑扎-16.52~-14.5m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

第九段施工：绑扎-14.5~-11m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

第十段施工：绑扎-11m~-8m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

第十一段施工：绑扎-8~-4m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

第十二段施工：绑扎-4~+1.2m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

本发明具有实质性特点和显著的技术进步，本发明的旋流池半逆作法施工方法减少了因为大开挖对周边设备基础及钢结构安装的影响，有效缩短了工程总工期；减少了对土地的扰动，减少了土方开挖及回填量，从而降低了施工成本。

本发明的旋流池半逆作法施工方法在马来西亚联合钢铁项目炼钢连铸工程中运用，效果显著，炼钢连铸工程是“一带一路”重点项目，旋流池直径15m，底标高-21.6m。底板1700mm厚，外墙板800mm厚。采用半逆作法施工，工程顺利完成，为今后类似工程提供了成功范例。

以上实施例仅供说明本发明之用，而非对本发明的限制，有关技术领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以作出各种变换或变化。因此，所有等同的技术方案也应该

属于本发明的范畴，应由各权利要求限定。

# 权 利 要 求 书

1、一种旋流池半逆作法施工方法，其特征在于包括以下步骤：

a、旋流池壁筒体进行顺作法施工，旋流池壁筒体作自±0 米至-11.0 米段施工，包括以下步骤：

第一段施工：（1）放线，在复核业主提供的控制点或控制网的基础上，确定施工现场控制网布置方案，测量队引进座标、水准点，并设置控制桩，做好控制桩保护；

（2）土方开挖，用大开挖至-2.20 米，及第 1 环梁底部位置；

（3）支设环梁 A 钢筋，环梁钢筋 A 竖向钢筋绑扎按轴线位置及墙宽设置钢筋固定支架定位，旋流池内衬内、外两层钢筋之间设置 S 形拉筋；

（4）支设第 1 环梁模板，模板使用前刷脱模剂，严格控制板缝尺寸，杜绝拼缝不齐、高差、漏浆现象；浇筑下段内衬结构混凝土前，沿内衬施工缝下部设置膨胀橡胶止水条，膨胀橡胶止水条通长设置；旋流池壁筒壁直径控制使用 50m 钢卷尺测量，发现偏差及时调整；拆模顺序为后支先拆，先支后拆，先拆非承重模板，后拆承重模板；内衬墙浇筑完毕，混凝土强度达到 70%，及时拆除模板和脚手架；

（5）浇筑砼，混凝土采用悬臂泵车浇筑，混凝土入模板处，每一模板处配备 2 台插入式振捣器，必须连续封闭浇筑；混凝土要分层浇筑，每层浇筑厚度不大于 500mm，混凝土的受料斗内严禁进入空气，以防止形成堵管；

（6）养护混凝土，混凝土浇筑 12 小时后进行浇水养护；

（7）土方开挖，由于工作空间限制，采用挖机和破凿机共同作业，外筒壁预留 20cm 进行人工凿除，第一段土方开挖时，在地面上撒出筒外壁轮廓线，预留 20cm 的土人工破凿以保证其井壁的圆度；

第二段施工：绑扎-11m至-8m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-11m至-8m模板，浇筑-11m至-8m砼，养护砼；

第三段施工：绑扎-8m至-4m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-8m至-4m模板，浇筑-8m至-4m砼，养护砼；

第四段施工：绑扎-4m至±0m井壁钢筋、平台预留钢筋，支设-4m至±0m模板，浇筑-4m至环梁砼，养护砼；

b、旋流池壁筒体进行逆作法施工，先进行-11~-14m的破凿，破凿完成后进行混凝土的施工，待强度达到75%后再转入-14至-17m处井壁施工段，施工完成后进行-17~-21.6m筒壁及底板的施工，包括以下步骤：

第五段施工：第二层破凿-14~-11m，清理土壁，底板垫层，绑扎-14~-11m井壁钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第六段施工：第三层破凿-17~-14m，清理土壁，底板垫层，绑扎-14~-17m井壁钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第七段施工：第四层破凿-17~-21.5m，清理土壁，底板垫层，绑扎-21.5~-16.52m的整个旋流池底板钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第八段施工：内筒第2环梁施工：绑扎-16.52~-14.5m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第九段施工：绑扎-14.5~-11m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第十段施工：绑扎-11m~-8m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第十一段施工：绑扎-8~-4m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼；

第十二段施工：绑扎-4~+1.2m钢筋，支设模板，浇筑砼，养护砼。

2、如权利要求1所述的旋流池半逆作法施工方法，其特征在于，所述S形拉筋，采用 $\phi 10@100\text{mm}$ 梅花型排列。

3、如权利要求1所述的旋流池半逆作法施工方法，其特征在于，

所述底板采用  $\Phi 16\text{mm}$  拉筋、拉筋与上下两层钢筋绑扎牢固，保证钢筋骨架整体性。

4、如权利要求 1 所述的旋流池半逆作法施工方法，其特征在于，所述第 1 环梁宽度  $\geq 1\text{m}$ ，深  $\geq 1\text{m}$ 。

5、如权利要求 1 所述的旋流池半逆作法施工方法，其特征在于，所述第 1 环梁模板的平整度、垂直度使用线锤进行控制，最大垂直度每段控制在  $5\text{mm}$  以内，整个外井壁的垂直度控制在  $20\text{mm}$  以内。

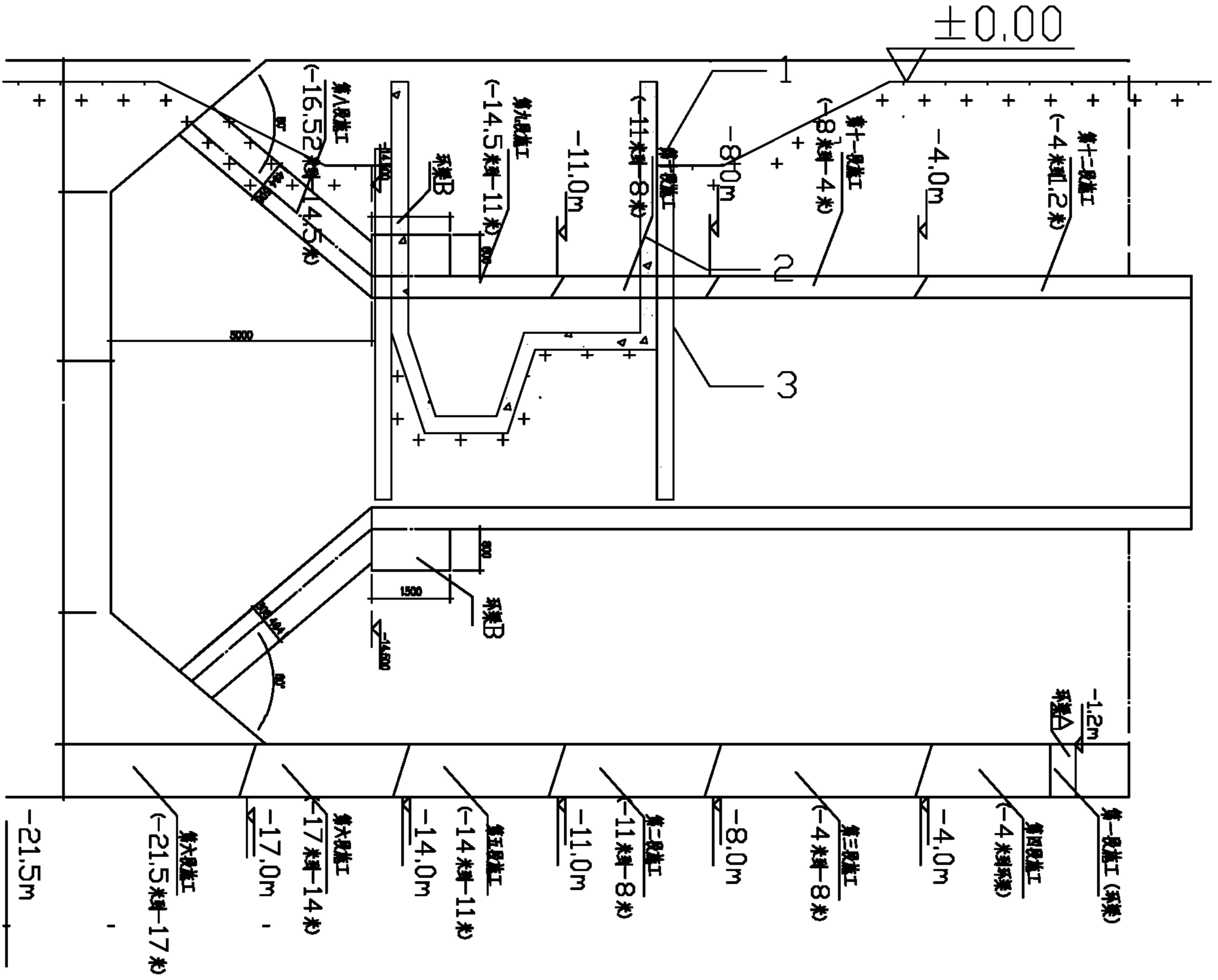


图 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/120678

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> E04H 7/18(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E04H7; E02D29  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNKI, VEN, CNABS, CNTXT: 旋流池, 筒仓, 逆作, 环梁, 拉筋, 环梁, swirling, pool, reverse, construction, bracing, lacing wire, ring beam		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101949226 B (CHINA HUAYE GROUAP COMPANY LIMITED) 23 November 2011 (2011-11-23) description, specific embodiments, and figures 1-5	1-5
A	CN 101372873 B (MCC SHLIU CONSTRUCTION CO., LTD.) 08 December 2010 (2010-12-08) entire document	1-5
A	CN 100587211 C (MCC SHLIU CONSTRUCTION CO., LTD.) 03 February 2010 (2010-02-03) entire document	1-5
A	JP 4377780 B2 (TOSHIBA KK) 02 December 2009 (2009-12-02) entire document	1-5
A	JP S56119038 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO.) 18 September 1981 (1981-09-18) entire document	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>03 August 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>14 August 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b>		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/120678**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101949226	B	23 November 2011	CN	101949226	A	19 January 2011
CN	101372873	B	08 December 2010	CN	101372873	A	25 February 2009
CN	100587211	C	03 February 2010	CN	101372872	A	25 February 2009
JP	4377780	B2	02 December 2009	JP	2006071543	A	16 March 2006
JP	S56119038	A	18 September 1981	None			



国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/120678

<p><b>A. 主题的分类</b> E04H 7/18(2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) E04H7; E02D29</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, VEN, CNABS, CNTXT: 旋流池, 筒仓, 逆作, 环梁, 拉筋, 环梁, swirling, pool, reverse, construction, bracing, lacing wire, ring beam</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101949226 B (中国华冶科工集团有限公司) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 说明书具体实施方式, 图1-5</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101372873 B (中冶实久建设有限公司) 2010年 12月 8日 (2010 - 12 - 08) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 100587211 C (中冶实久建设有限公司) 2010年 2月 3日 (2010 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 4377780 B2 (TOSHIBA KK) 2009年 12月 2日 (2009 - 12 - 02) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP S56119038 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 1981年 9月 18日 (1981 - 09 - 18) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101949226 B (中国华冶科工集团有限公司) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 说明书具体实施方式, 图1-5	1-5	A	CN 101372873 B (中冶实久建设有限公司) 2010年 12月 8日 (2010 - 12 - 08) 全文	1-5	A	CN 100587211 C (中冶实久建设有限公司) 2010年 2月 3日 (2010 - 02 - 03) 全文	1-5	A	JP 4377780 B2 (TOSHIBA KK) 2009年 12月 2日 (2009 - 12 - 02) 全文	1-5	A	JP S56119038 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 1981年 9月 18日 (1981 - 09 - 18) 全文	1-5
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101949226 B (中国华冶科工集团有限公司) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 说明书具体实施方式, 图1-5	1-5																		
A	CN 101372873 B (中冶实久建设有限公司) 2010年 12月 8日 (2010 - 12 - 08) 全文	1-5																		
A	CN 100587211 C (中冶实久建设有限公司) 2010年 2月 3日 (2010 - 02 - 03) 全文	1-5																		
A	JP 4377780 B2 (TOSHIBA KK) 2009年 12月 2日 (2009 - 12 - 02) 全文	1-5																		
A	JP S56119038 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 1981年 9月 18日 (1981 - 09 - 18) 全文	1-5																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:                  “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件                  “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利                  “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)                  “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件                  “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件                  “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件                  “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性                  “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性                  “&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期 2020年 8月 3日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2020年 8月 14日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员 刘雪松 电话号码 86-(010)-62084957</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2019/120678

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101949226	B	2011年 11月 23日	CN	101949226	A	2011年 1月 19日
CN	101372873	B	2010年 12月 8日	CN	101372873	A	2009年 2月 25日
CN	100587211	C	2010年 2月 3日	CN	101372872	A	2009年 2月 25日
JP	4377780	B2	2009年 12月 2日	JP	2006071543	A	2006年 3月 16日
JP	S56119038	A	1981年 9月 18日	无			