(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103603504 B
(45)授权公告日 2015.08.26

(21)申请号 201310603893.4
(22)申请日 2013.11.26
(73)专利权人 中建二局第三建筑工程有限公司
地址 100070 北京市丰台区海鹰路6号院30号楼
(72)发明人 王晓林 赵玉文 朱喆 范贵元 李瑞
(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理事务所(普通合伙) 11004
代理人 李聚
(51)Int.Cl.
E04G 21/14(2006.01)

审查员 吕坤

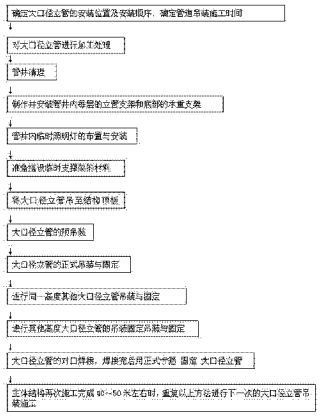
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法

(57)摘要

本发明提供了一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，在主体结构每施工40～50米后，即利用塔吊进行一次大口径立管的整管吊装施工，施工中大口径立管整管的长度为10～15米，分层吊装，以塔吊为主要施工机具，将大口径立管由上至下吊装到位。本发明采用整管吊装，解决了常规卷扬机倒装法施工中需根据楼层标高将大口径立管进行切割分段，焊口数量多，施工量大的问题，同时解决了现有卷扬机倒装法的焊口高度不定、焊接难度大、施工效率低、成本高的问题，和易存在安全隐患、难以满足现代建筑施工高效率高标准的综合要求的问题，本发明提高了大口径立管施工的稳定性、安全性和经济性，特别适用于超高层建筑大口径立管的安装施工。



CN 103603504 B

1. 一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：在主体结构每施工 40 ～ 50 米时，即利用塔吊（10）进行一次大口径立管（1）的整管吊装施工，所述大口径立管（1）的整管的长度为 10 ～ 15 米，其操作步骤包括：

步骤一、确定大口径立管（1）的安装位置及安装顺序：绘制管井（9）内大口径立管（1）的平面布置图及竖向排布图，对待安装的大口径立管（1）进行竖向及平面排布，确定其安装位置及安装顺序；

步骤二、确定大口径立管（1）吊装施工时间：确定施工时间，使施工时塔吊（10）的有效起吊高度距结构顶板（7）的高度大于加工后的大口径立管（1）的长度；

步骤三、施工前对大口径立管（1）进行加工处理：清理出大口径立管堆放及加工场地，对大口径立管进行加工，包括大口径立管的除锈、坡口修整、吊耳焊接、部分大口径立管的切割与焊接、刷漆和最后的标号码放；

步骤四、管井（9）的清理：保证竖向管井（9）上下畅通无阻；

步骤五、制作并安装管井（9）内每层的立管支架（15）：按照规范要求在每层管井（9）内安装立管支架（15），用于吊装完成后及对口焊接完成后的大口径立管（1）固定，其与墙体内的预埋钢板（13）焊接在一起，其上开有预留孔，用于安装直径与立管直径相适应的环形的临时卡箍（14）和正式卡箍（16）；

步骤六、底部承重支架（2）的制作与安装：在本次吊装施工的最底层安装大口径立管（1）的承重支架（2），用于大口径立管（1）对口焊接施工完毕后对大口径立管（1）的承重与固定；

步骤七、管井（9）内临时照明灯的布置与安装：照明灯用于保证管井（9）内施工的亮度，提高施工质量及施工安全性；

步骤八、准备搭设临时支撑架的材料：所述临时支撑架是大口径立管吊装过程中塔吊（10）需要更换钢丝绳（8）时临时搭建的用于临时固定立管的架体，将搭设临时支撑架所用的材料运至所需楼层；

步骤九、将大口径立管（1）吊至结构顶板（7）上：根据编号顺序，将大口径立管（1）分批吊至结构顶板（7）上；

步骤十、大口径立管（1）的预吊装：用塔吊（10）吊住大口径立管（1）的吊耳缓慢起吊，在提起及移动过程中检测设备及技术方案的安全性；若存在技术或安全方面的隐患，立即停止吊装进行整改，整改之后再次进行预吊装，直至无安全隐患；

步骤十一、大口径立管（1）的正式吊装，其方法如下：

1）用塔吊（10）吊住大口径立管（1）的吊耳缓慢起吊，使大口径立管（1）水平向管井（9）移动，至管井（9）正上方后，缓慢下吊；

2）搭设临时支撑架：当塔吊（10）吊钩已经接近结构顶板（7）上的管井（9）开口或塔吊（10）剩余钢丝绳（8）的长度不足以使吊钩下降至预期高度时，暂停塔吊（10），迅速搭设临时支撑架，将大口径立管（1）缓慢放置到临时支撑架上后，塔吊（10）再缓缓下落；

3）加接钢丝绳（8）：待确定大口径立管（1）不受塔吊（10）作用仍安全稳定后，迅速在结构顶板上进行钢丝绳（8）的加接工作；

4）拆除临时支撑架：连接完毕后，重新起吊，当大口径立管（1）离开临时支撑架 1 米时，暂停塔吊（10），迅速将临时支撑架移开；

5）塔吊（10）再次下落，直至吊装至预定位置；

步骤十二、大口径立管（1）的固定：大口径立管（1）吊装至预定位置后，立即用临时卡箍（14）将大口径立管（1）固定在立管支架（15）上，固定完毕后，塔吊（10）继续缓慢下降，至钢丝绳（8）处于松弛状态，确定大口径立管固定良好后，解除钢丝绳（8）；

步骤十三、进行同一高度其他大口径立管吊装固定：重复步骤十一和步骤十二，进行同一高度其他大口径立管的吊装施工；

步骤十四、其他高度大口径立管的吊装固定：管井（9）中同一高度的大口径立管吊装完成后，重复步骤十一到步骤十三，进行另一高度大口径立管的吊装，整体吊装顺序是从下层至上层，直至待安装立管的主体部分的大口径立管（1）全部吊装到位；

步骤十五、大口径立管（1）的对口焊接：通过挡板将最底层大口径立管（1）与承重支架（2）焊接为一体，并切除大口径立管的吊耳，将本次吊装施工中已经吊装到位的各层之间的大口径立管（1）进行对口焊接；

步骤十六、用正式卡箍（16）固定大口径立管（1）：将临时卡箍（14）换成用扁钢及较粗圆钢制成的环形的正式卡箍（16）用于对大口径立管（1）的固定；

步骤十七、待主体结构再次施工完成 40 ～ 50 米时，重复步骤一到步骤十六，进行下一次的大口径立管（1）吊装施工。

2. 根据权利要求 1 所述的一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：所述步骤二中大口径立管（1）吊装施工时间在结构顶板（7）浇筑完成 12 小时，此时交叉作业量较少，为大口径立管（1）吊装的最佳时机。

3. 根据权利要求 1 所述的一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：所述步骤四管井（9）的清理的具体步骤包括：拆除管井（9）部位的模板及脚手架，同时针对现场实际情况对管井（9）周围进行局部加固，确保结构及施工安全。

4. 根据权利要求 1 所述的一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：所述步骤七中管井（9）内临时照明灯的安装与布置的具体方法为：在每层管井（9）中安装低压照明灯，并在正式施工时，每隔两层安装 1 盏 LED 工矿灯，保证正常施工照明，后期管井（9）中的大口径立管（1）焊接时不再重复安装照明灯具。

5. 根据权利要求 1 所述的一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：所述步骤十一中临时支撑架是由架管（4）和木板（5）搭设成的临时架体，搭设时将若干根架管（4）的一端搭在一侧的楼板（3）上，另一端搭在固定在混凝土剪力墙（11）上的槽钢（12）上，架管（4）之上铺设木板（5）。

6. 根据权利要求 1 所述的一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：所述步骤六中涉及的承重支架（2）为格状矩形钢架，包括矩形框架支撑（21）、横支撑（22）和斜支撑（23），所述格状矩形框架的一个格子对应一个大口径立管（1），总格数与待安装大口径立管（1）数目想适应，所述框架支撑（21）、横支撑（22）、和斜支撑（23）均与墙体内的预埋钢板（13）焊接连接。

7. 根据权利要求 6 所述的一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：所述承重支架（2）与大口径立管（1）的上底面之间焊接有起三角固定作用的挡板（6）。

8. 根据权利要求 6 或 7 任意一项所述的一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊

装施工的方法，其特征在于：所述挡板（6）为直角三角形，其一边焊接在大口径立管（1）上，相邻一边焊接在大口径立管（1）承重支架（2）。

超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大口径立管吊装施工技术领域，特别涉及一种随主体施工进行、适用于超高层建筑的大口径立管安装的吊装施工方法。

背景技术

[0002] 超高层建筑施工中的大口径立管的安装一直是施工的难点，目前一般采用传统的卷扬机倒装法，但倒装法施工中需根据楼层标高将大口径立管进行切割分段，大口径立管切割吊装，焊口数量增加，施工量大，且焊口高度不定，焊接难度大，施工效率低，成本明显增加；卷扬机自重小，为达到吊装目的增加配重，这样在管井内难以固定，且施工中，大口径立管离地的瞬间摇摆剧烈难以控制，容易与结构产生撞击，卷扬机开关操作难度高，骤起骤停对钢丝绳及其卡环冲击力大，卷扬机的固定及大口径立管离地时的防晃措施一直是倒装法的最大难题。综上，卷扬机倒装法成本高、工效低、难度大，且存在较多的安全隐患，难以满足现代建筑施工高效率、高标准的综合要求，目前急需一种新型的大口径立管的施工安装技术，提高现有施工技术的稳定性、安全性和经济性。

发明内容

[0003] 本发明在于提供一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，本发明采用整管吊装，解决了常规卷扬机倒装法施工中需根据楼层标高将大口径立管进行切割分段，焊口数量多，施工量大的问题，同时解决了现有卷扬机倒装法的焊口高度不定、焊接难度大、施工效率低、成本高的问题，和易存在安全隐患、难以满足现代建筑施工高效率高标准的综合要求的问题。

[0004] 为实现上述技术目的，本发明采用的具体技术方案是：

[0005] 一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，其特征在于：在主体结构每施工 40 ～ 50 米时，即利用塔吊进行一次大口径立管的整管吊装施工，所述大口径立管的整管的长度为 10 ～ 15 米，其操作步骤包括：

[0006] 步骤一、确定大口径立管的安装位置及安装顺序：绘制管井内大口径立管的平面布置图及竖向排布图，对待安装的大口径立管进行竖向及平面排布，确定其安装位置及安装顺序；

[0007] 步骤二、确定大口径立管吊装施工时间：确定施工时间，使施工时塔吊的有效起吊高度距结构顶板的高度大于加工后的大口径立管的长度；

[0008] 步骤三、施工前对大口径立管进行加工处理：清理出大口径立管堆放及加工场地，对大口径立管进行加工，包括大口径立管的除锈、坡口修整、吊耳焊接、部分大口径立管的切割与焊接、刷漆和最后的标号码放；

[0009] 步骤四、管井的清理：保证竖向管井上下畅通无阻；

[0010] 步骤五、制作并安装管井内的立管支架：按照规范要求在每层管井内安装立管支架，用于吊装完成后及对口焊接完成后的大口径立管固定，其与墙体内的预埋钢板焊接在

一起，其上开有预留孔，用于安装直径与立管直径相适应的环形的临时卡箍和正式卡箍；

[0011] 步骤六、底部承重支架的制作与安装：在本次吊装施工的最底层安装大口径立管的承重支架，用于大口径立管对口焊接施工完毕后对大口径立管的承重与固定；

[0012] 步骤七、管井内临时照明灯的布置与安装：照明灯用于保证管井内施工的亮度，提高施工质量及施工安全性；

[0013] 步骤八、准备搭设临时支撑架的材料：所述临时支撑架是大口径立管吊装过程中塔吊需要更换钢丝绳时临时搭建的用于临时固定立管的架体，将搭设临时支撑架所用的材料运至所需楼层；

[0014] 步骤九、将大口径立管吊至结构顶板上：根据编号顺序，将大口径立管分批吊至结构顶板上；

[0015] 步骤十、大口径立管的预吊装：用塔吊吊住大口径立管的吊耳缓慢起吊，在提起及移动过程中检测设备及技术方案的安全性；若存在技术或安全方面的隐患，立即停止吊装进行整改，整改之后再次进行预吊装，直至无安全隐患；

[0016] 步骤十一、大口径立管的正式吊装，其方法如下：

[0017] 1）用塔吊吊住大口径立管的吊耳缓慢起吊，使大口径立管水平向管井移动，至管井正上方后，缓慢下吊；

[0018] 2）搭设临时支撑架：当塔吊吊钩已经接近结构顶板上的管井开口或塔吊剩余钢丝绳的长度不足以使吊钩下降至预期高度时，暂停塔吊，迅速搭设临时支撑架，将大口径立管缓慢放置到临时支撑架上后，塔吊再缓缓下落；

[0019] 3）加接钢丝绳：待确定大口径立管不受塔吊作用仍安全稳定后，迅速在结构顶板上进行钢丝绳的加接工作；

[0020] 4）拆除临时支撑架：连接完毕后，重新起吊，当大口径立管离开临时支撑架 1 米左右时，暂停塔吊，迅速将临时支撑架管移开；

[0021] 5）塔吊再次下落，直至吊装至预定位置；

[0022] 步骤十二、大口径立管的固定：大口径立管吊装至预定位置后，立即用临时卡箍将大口径立管固定在立管支架上，固定完毕后，塔吊继续缓慢下降，至钢丝绳处于松弛状态，确定大口径立管固定良好后，解除钢丝绳；

[0023] 步骤十三、进行同一高度其他大口径立管吊装固定：重复步骤十一和步骤十二，进行同一高度其他大口径立管的吊装施工；

[0024] 步骤十四、其他高度大口径立管的吊装固定：管井中同一高度的大口径立管吊装完成后，重复步骤十一到步骤十三，进行另一高度大口径立管的吊装，整体吊装顺序是从下层至上层，直至待安装立管的主体部分的大口径立管全部吊装到位；

[0025] 步骤十五、焊接大口径立管：通过挡板将最底层大口径立管与承重支架焊接为一体，并切除大口径立管的吊耳，将本次吊装施工中已经吊装到位的大口径立管进行对口焊接；

[0026] 步骤十六、用正式卡箍固定大口径立管：将临时卡箍换成用扁钢及较粗圆钢制成的环形的正式卡箍用于对大口径立管的固定；

[0027] 步骤十七、待主体结构再次施工完成 40 ～ 50 米左右时，重复步骤一到步骤十六，进行下一次的大口径立管吊装施工。

[0028] 所述步骤二中大口径立管吊装施工时间在结构顶板浇筑完成 12 小时左右，此时交叉作业量较少，为大口径立管吊装的最佳时机。

[0029] 所述步骤四管井的清理的具体步骤包括：拆除管井部位的模板及脚手架，同时针对现场实际情况对管井周围进行局部加固，确保结构及施工安全。

[0030] 所述步骤七中管井内临时照明灯的安装与布置的具体方法为：在每层管井中安装低压照明灯，并在正式施工时，每隔两层安装 1 盏 LED 工矿灯，保证正常施工照明，后期管井中的大口径立管焊接时不再重复安装照明灯具。

[0031] 所述步骤十一中临时支撑架是由架管和木板搭设成的临时架体，搭设时将若干根架管的两端搭在两侧的楼板上，架管之上铺设木板。

[0032] 所述步骤六中涉及的承重支架为格状矩形钢架，包括矩形框架支撑、横支撑和斜支撑，所述格状矩形框架的一个格子对应一个大口径立管，总格数与待安装大口径立管数目想适应，所述框架支撑、横支撑、和斜支撑均与墙体内的预埋钢板焊接连接。

[0033] 所述承重支架与大口径立管的上底面之间焊接有起三角固定作用的挡板。

[0034] 所述挡板为直角三角形，其一边焊接在大口径立管上，相邻一边焊接在大口径立管承重支架。

[0035] 与现有技术相比，本发明的优势在于：本发明提供了一种超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法，在主体结构每施工 40 ～ 50 米后，即利用塔吊进行一次大口径立管的整管吊装施工，施工中大口径立管整管的长度为 10 ～ 15 米，分层吊装，以塔吊为主要施工机具，将大口径立管由上至下吊装到位。本发明采用整管吊装，解决了常规卷扬机倒装法施工中需根据楼层标高将大口径立管进行切割分段，焊口数量多，施工量大的问题，同时解决了现有卷扬机倒装法的焊口高度不定、焊接难度大、施工效率低、成本高的问题，和易存在安全隐患、难以满足现代建筑施工高效率高标准的综合要求的问题，10 层 288 米空调水大口径立管吊装到位仅用 6 个小时，本发明提高了大口径立管（1）施工的稳定性、安全性和经济性，方便后期维护与管理，特别适用于超高层建筑大口径立管的安装施工。

附图说明

[0036] 图 1 是本发明超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法的施工流程图；

[0037] 图 2 是本发明超高层建筑机电大口径立管随主体进度吊装施工的方法示意图；

[0038] 图 3 是本发明步骤八和步骤十一中涉及的临时支撑架的主视图；

[0039] 图 4 是本发明步骤八和步骤十一中涉及的临时支撑架的俯视图；

[0040] 图 5 是本发明步骤六中涉及的承重支架 2 的主视图；

[0041] 图 6 是本发明步骤六中涉及的承重支架 2 的俯视图；

[0042] 图 7 是本发明步骤十二中涉及的用临时卡箍 14 固定大口径立管 1 的主视图；

[0043] 图 8 是本发明步骤十二中涉及的用临时卡箍 14 固定大口径立管 1 的俯视图；

[0044] 图 9 是本发明步骤十六中涉及的用正式卡箍 16 固定大口径立管 1 的主视图；

[0045] 图 10 是本发明步骤十六中涉及的用正式卡箍 16 固定大口径立管 1 的俯视图。

[0046] 附图标记：1- 大口径立管、2- 承重支架、21- 框架支撑、22- 横支撑、23- 斜支撑、3- 楼板、4- 架管、5- 木板、6- 挡板、7- 结构顶板、8- 钢丝绳、9- 管井、10- 塔吊、11- 混凝土剪

力墙、12- 槽钢、13- 预埋钢板、14- 临时卡箍、15- 立管支架、16- 正式卡箍。

具体实施方式

[0047] 结合图 1 ～ 6，本实施例机电工程包括给排水、通风空调、强电、消防、弱电等系统施工，其中给排水、空调水、消防专业的大口径立管 1 数量较多，尤其是子分部工程空调水系统存在大量的大口径焊接大口径立管 1，此部分大口径立管 1 的安装施工给工程增加了很大的难度，且传统吊装施工已难以满足本实施例对进度、安全、成本的高要求，遂采用了大口径大口径立管 1 随主体施工吊装技术。本实施例大口径立管 1 的长度为 12 米，主体施工每完成 10 层进行一次吊装，分三次吊装后进行相邻层对口焊接。

[0048] 1 施工重点

[0049] 1.1 明确塔吊 10 顶升时间；保证塔吊 10 的最大起吊高度满足吊装要求，即塔吊 10 的有效起吊高度距施工最顶层高度大于 12 米，12 米为大口径立管 1 的长度，可使大口径立管 1 垂直吊起。

[0050] 1.2 紧抓混凝土浇筑时间安排；因本实施例混凝土浇筑一般在中午完成，晚上混凝土初凝，达到上人条件，且未搭设脚手架，塔吊 10 相应比较空闲，最高层施工面一马平川，极利于大口径立管 1 吊装施工作业，所以尽量在混凝土浇筑完成当晚便开始进行大口径立管 1 吊装。另，协调塔吊 10 顶升时间与混凝土浇筑时间相呼应，即确保塔吊 10 顶升到位的情况下，再确定在哪一层混凝土浇筑完成后进行吊装施工。

[0051] 1.3 脚手架局部加固；因大口径立管 1 是从结构已施工完成面最顶端纵向贯穿各楼层至预定位置，管井 9 部位的模板及脚手架必须拆除，以保证竖向管井 9 上下畅通无阻，所以需技术部门针对现场实际情况对管井 9 周围进行局部加固，确保结构及施工安全。

[0052] 1.4 大口径立管 1 临时停放；大口径立管 1 吊装过程中，塔吊 10 钢丝绳 8 长度不足以一次性将大口径立管 1 下放到位，需对钢丝绳 8 进行加接，此时大口径立管 1 必须进行临时停放，而本工程空调水大口径立管 1 整根重量最大可达 1380KG，所以大口径立管 1 的临时停放方案及措施显得尤其重要。

[0053] 2 准备工作

[0054] 2.1 方案准备与完善

[0055] ①明确塔吊 10 顶升时间及顶升高度；确保大口径立管 1 吊装前塔吊 10 的有效起吊高度满足吊装施工要求；

[0056] ②确定结构顶板 7 混凝土浇筑时间；在塔吊 10 的有效起吊高度满足施工要求的前提下，通过确定结构顶板 7 混凝土浇筑时间来计划大口径立管吊装时间。

[0057] ③与技术部沟通对结构顶板 7 下相邻 3 层管井 9 部位的支撑进行局部加固调整，不得影响大口径立管 1 吊装；

[0058] ④吊装前，协调土建专业对管井 9 进行清理，确保管井 9 上下施工无障碍；

[0059] ⑤管井 9 大口径立管 1 排布；对管井 9 大口径立管 1 进行综合布置，平面排布使大口径立管 1 施工经济化、最优化，竖向排布的目的主要是使大口径立管 1 上口离地高度不超过 1.5 米，便于吊装完成后摘取钢丝绳 8，减少安全隐患，并降低压力大口径立管 1 横向焊口的施工难度。

[0060] 例：根据管线布置的实际情况，分别将管线竖向排布图及管井 9 平面布置图深化

如图 2、图 3。

[0061] 2.2 施工准备

[0062] ①大口径立管 1 运至现场前，应先准备并清理出大口径立管 1 堆放及加工场地，需现场勘查来确定场地；

[0063] ②将管井 9 内所需大口径立管 1 运至加工场地，进行加工处理，包括大口径立管 1 除锈、坡口修整、吊耳焊接、部分大口径立管 1 的切割与焊接、大口径立管 1 刷漆，最后标号码放；

[0064] ③立管支架 15 制作安装；对结构管井 9 进行偏差测量，严格按照现场实际情况进行立管支架 15 制作，保证支架竖向成线，避免因支架偏差影响大口径立管 1 垂直度；

[0065] ④临时支撑架制作方案确定；因本楼空调水管井 9 背面为剪力墙，且楼板 3 处与剪力墙无连接，无法按常规方法在管井上方满铺架管 4 作为大口径立管 1 临时支撑，这就给吊装换绳工作造成了很大的难度，后经讨论并现场实践论证，在需加接钢丝绳的楼层剪力墙处焊接槽钢，槽钢顶部与楼板 3 平，上方可进行架管 4 铺设，即可按照常规方法进行大口径立管 1 临时固定，临时支撑架制作如图 4；

[0066] ⑤临时照明布置；大口径立管 1 吊装一般为夜间施工，且管井 9 本身采光效果较差，需在每层管井 9 中安装低压照明灯，并在正式施工时，每隔两层安装 1 架碘钨灯，保证正常施工照明，后期管井 9 中的大口径立管 1 焊接时可不再重复安装照明灯具；

[0067] 3 大口径立管 1 吊装

[0068] 3.1 首先对大口径立管 1 进行预吊装

[0069] ①根据编号顺序，将大口径立管 1 分批吊至结构顶板 7；

[0070] ②在施工人员配合下，使用塔吊 10 吊住大口径立管 1 的吊耳缓慢起吊，当大口径立管 1 整体脱离地面 30cm 时，暂停，观察塔吊 10 工作是否正常；

[0071] ③经检查情况良好后，启动塔吊 10，使管水平向管井 9 移动，在工作人员的协助下，缓慢下吊，当大口径立管 1 上口离结构顶板 7 上沿 10 公分左右时，再次暂停塔吊 10，观察塔吊 10 工作是否正常；

[0072] ④若存在技术或安全方面的隐患，立即停止吊装，在进行彻底整改后，再次进行预吊装，直至一切状况良好后，进行正常吊装施工。

[0073] 3.2 大口径立管 1 正式吊装

[0074] ①正式吊装时，用塔吊 10 吊住大口径立管 1 的吊耳缓慢起吊，使大口径立管 1 水平向管井 9 移动，至管井 9 正上方后，缓慢下吊，大口径立管 1 经过每层时，本层的施工人员必须配合校正，尽量减小大口径立管 1 摆动幅度，避免大口径立管 1 与周围结构发生碰撞；

[0075] ②当塔吊 10 吊钩已经接近结构顶板 7 上的管井 9 开口或塔吊 10 剩余钢丝绳 8 的长度不足以使吊钩下降至预期高度时，暂停塔吊 10，迅速搭设临时支撑架，将大口径立管 1 缓慢放置到临时支撑架上后；

[0076] ③当大口径立管 1 停放到临时支撑架上时，塔吊 10 再缓缓下落，并确定大口径立管 1 不受塔吊 10 作用仍安全稳定后，通知结构顶板 7 工作人员进行钢丝绳 8 加接工作，加接完毕，由信号工通知塔吊 10 上升，大口径立管 1 底端所在层施工人员配合重新起吊，当大口径立管 1 离楼板 3 面 1 米左右时，暂停，施工人员尽快将临时支撑架移开，并通知塔吊 10 再次下落；

[0077] ④重复第②③项工作，直至大口径立管 1 吊装至预定位置；

[0078] ⑤吊至预定位置后，大口径立管 1 所在层的施工人员立即用临时卡箍 14 将大口径立管固定在立管支架 15 上，固定完毕后，塔吊 10 继续缓慢下降 20cm 左右，使钢丝绳 8 处于松弛不受力状态，确定大口径立管 1 固定良好后，由大口径立管 1 上口所在层施工人员解除钢丝绳 8，并进行下一大口径立管 1 的吊装施工；

[0079] ⑥依照步骤①－⑤，依次将管井 9 中同一高度的大口径立管 1 吊入，然后进行下一高度大口径立管 1 的吊装，直至所有大口径立管 1 吊装完成；

[0080] ⑦在所有大口径立管 1 吊装完成后，通过挡板将最底层大口径立管 1 与承重支架 2 焊接为一体，并切除大口径立管的吊耳，将本次吊装施工中已经吊装到位的大口径立管（1）进行对口焊接；

[0081] ⑧将临时卡箍 14 换成用扁钢及较粗圆钢制成的环形的正式卡箍 16 用于对大口径立管 1 的固定；

[0082] ⑨待主体结构再次施工完成 40 ～ 50 米左右时，进行下一次的大口径立管 1 吊装施工。

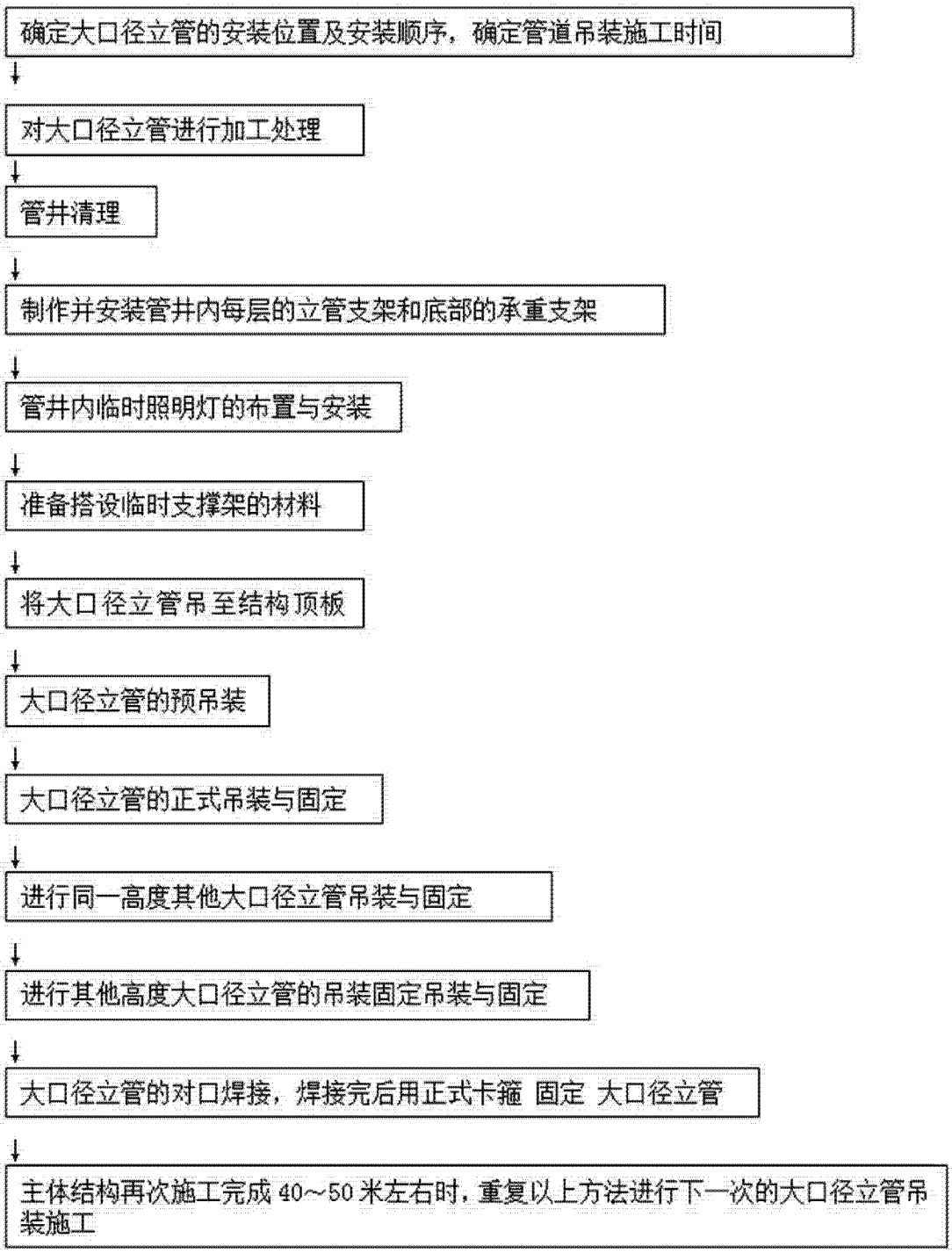

确定大口径立管的安装位置及安装顺序，确定管道吊装施工时间
对大口径立管进行加工处理
管井清理
制作并安装管井内每层的立管支架和底部的承重支架
管井内临时照明灯的布置与安装
准备搭设临时支撑架的材料
将大口径立管吊至结构顶板
大口径立管的预吊装
大口径立管的正式吊装与固定
进行同一高度其他大口径立管吊装与固定
进行其他高度大口径立管的吊装固定吊装与固定
大口径立管的对口焊接，焊接完后用正式卡箍 固定 大口径立管
主体结构再次施工完成 40～50 米左右时，重复以上方法进行下一次的大口径立管吊装施工

图 1

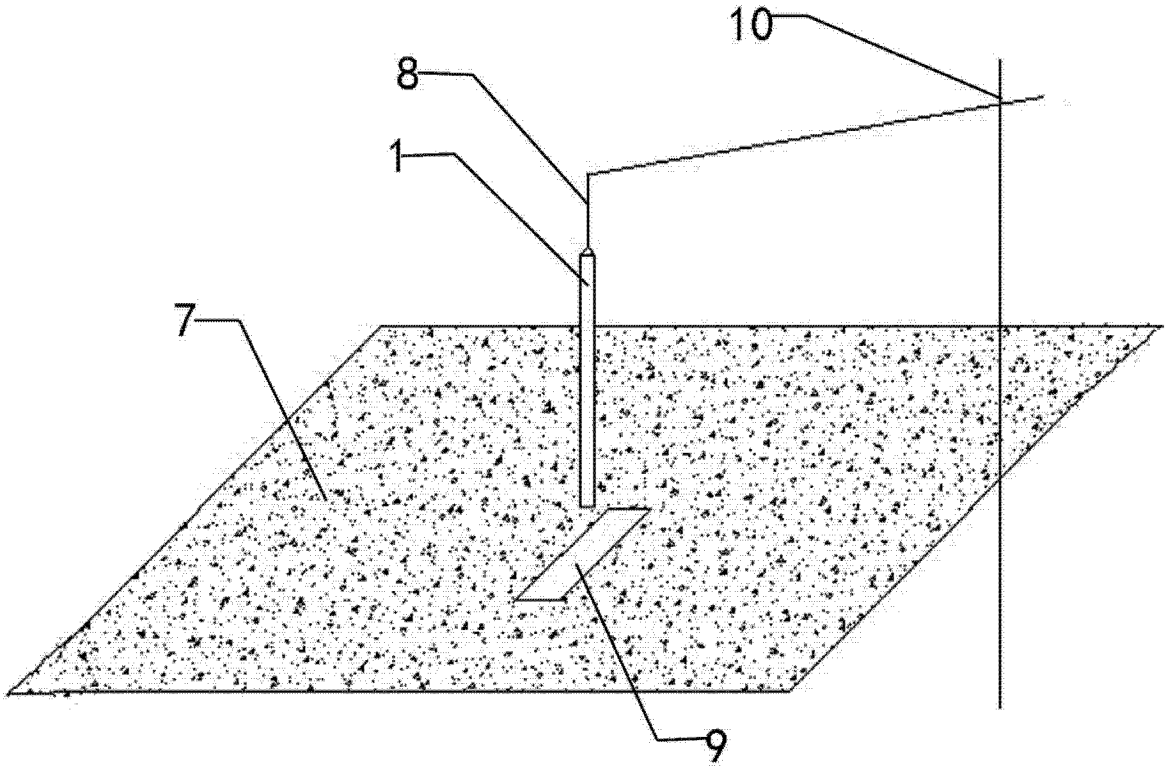


图 2

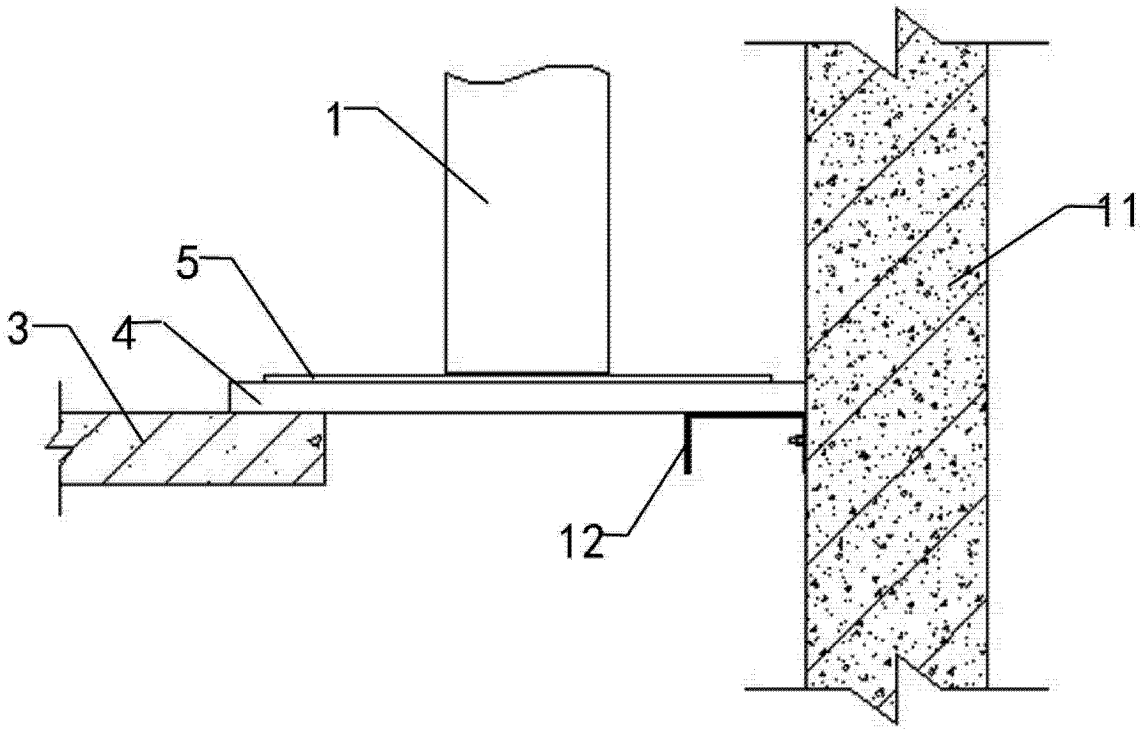


图 3

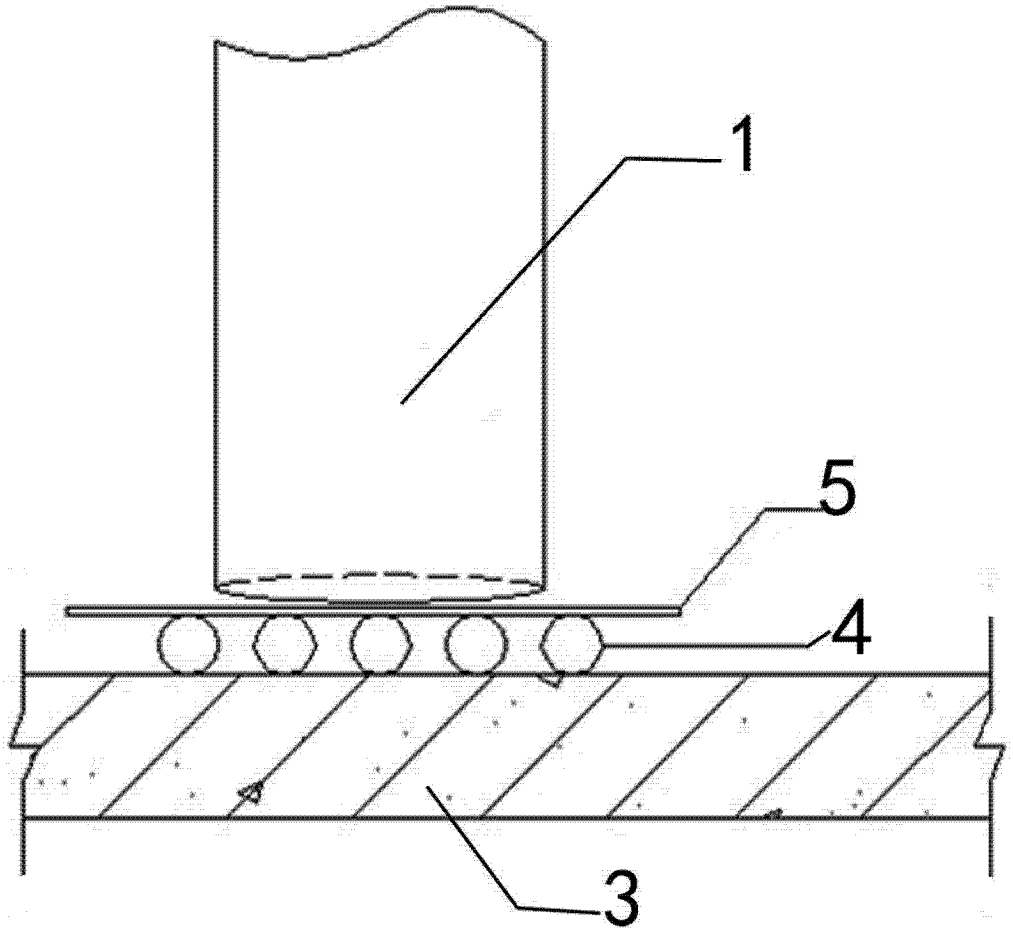


图 4

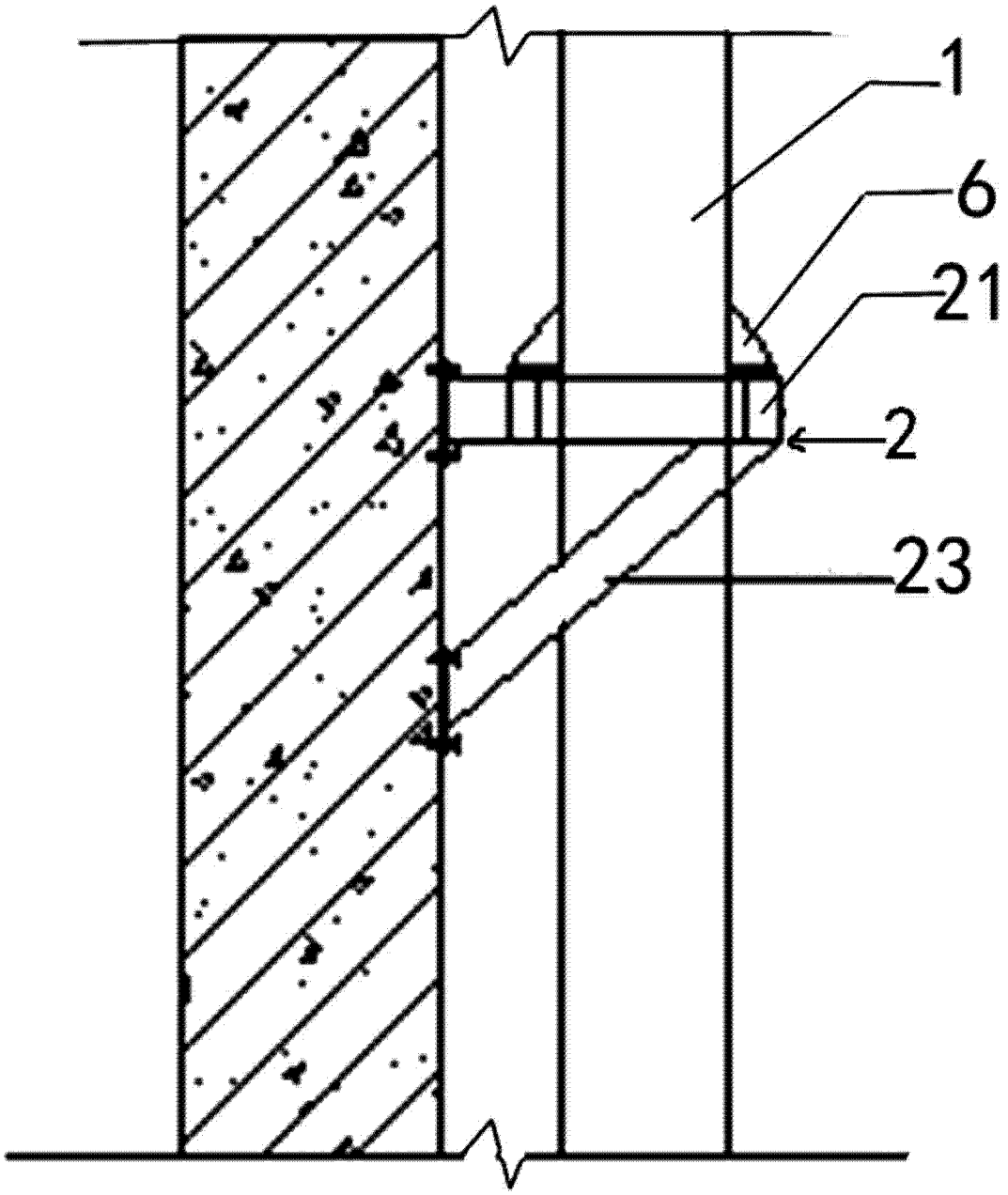


图 5

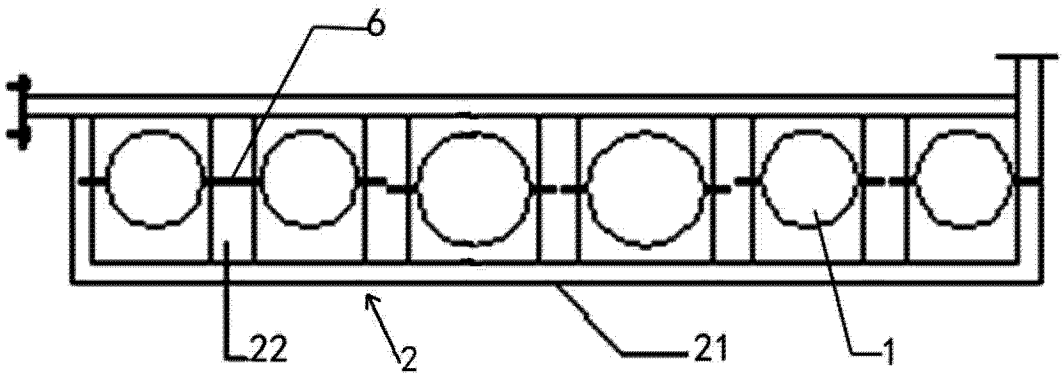


图 6

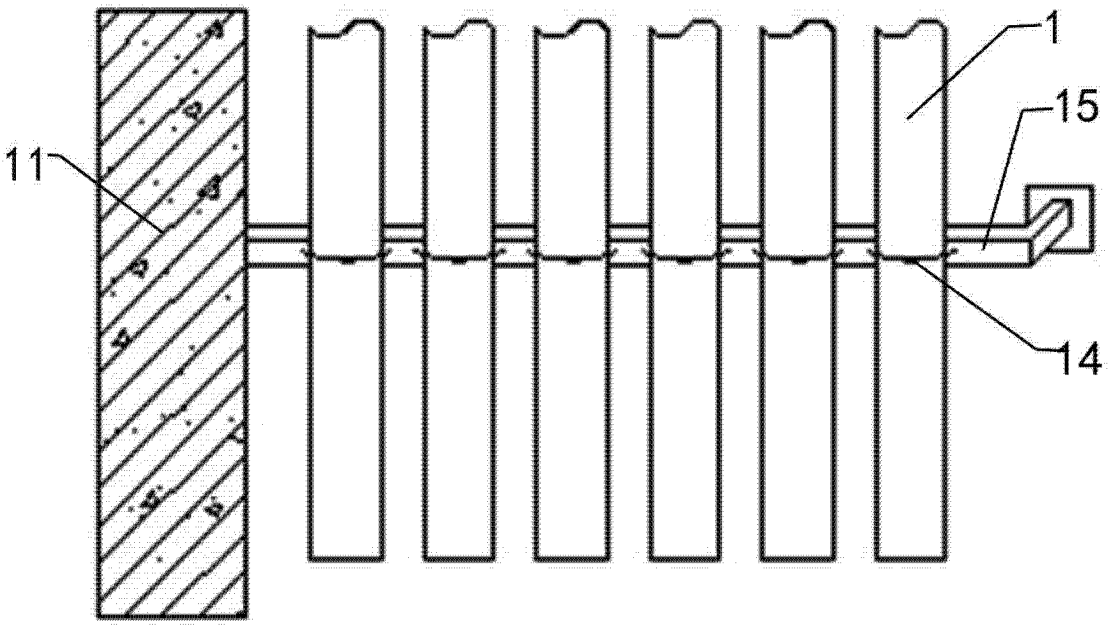


图 7

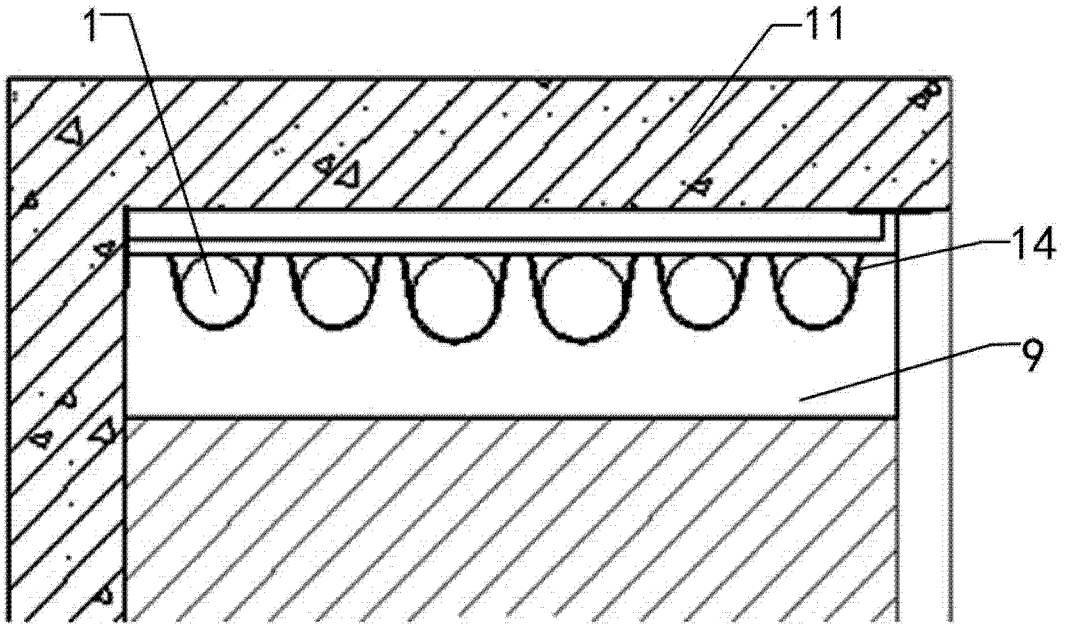


图 8

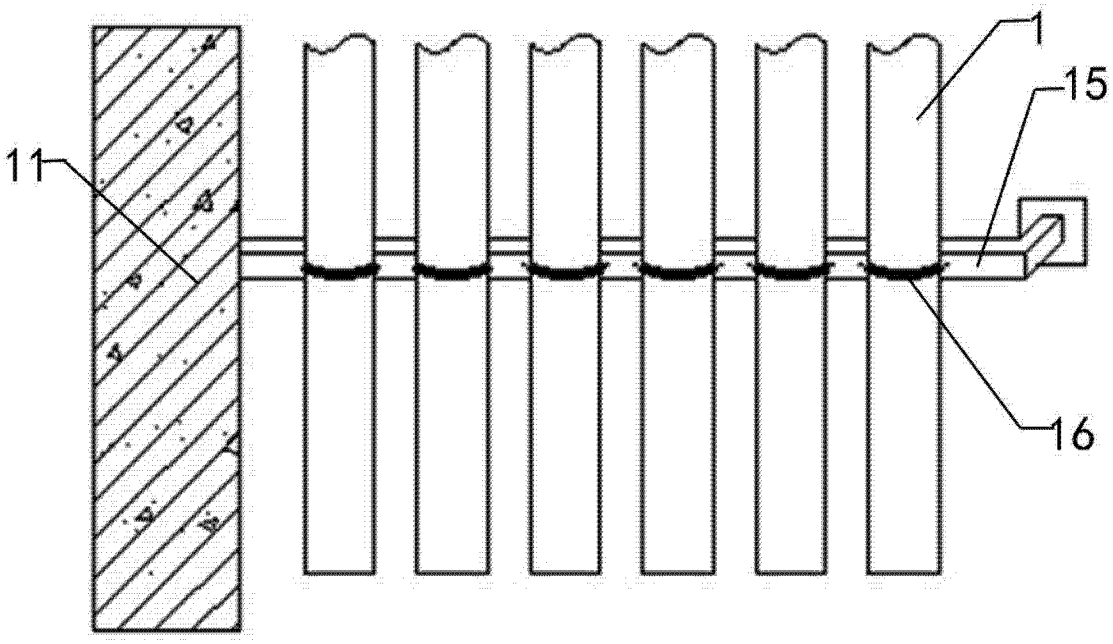


图 9

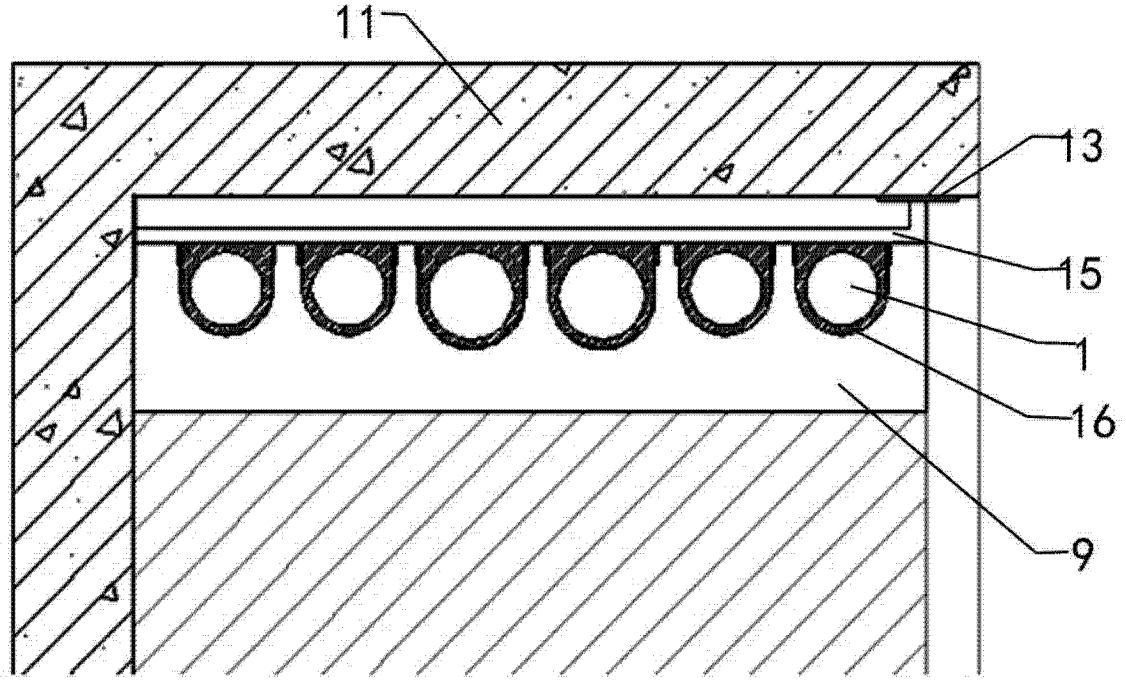


图 10