



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105220808 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510578558. 2

(22) 申请日 2015. 09. 11

(71) 申请人 杭州江润科技有限公司

地址 310015 浙江省杭州市拱墅区石祥路
与杭行路交叉口万达广场C座写字楼
1901室

(72) 发明人 王新泉

(74) 专利代理机构 杭州金道专利代理有限公司
33246

代理人 黎双华

(51) Int. Cl.

E04B 7/08(2006. 01)

E04B 7/10(2006. 01)

E04B 1/342(2006. 01)

E04G 21/14(2006. 01)

B28B 23/04(2006. 01)

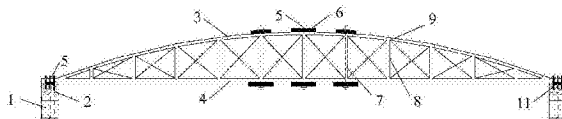
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

大跨度预应力拱板现场预制安装施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种大跨度预应力拱板现场预制安装施工方法, 主要包括预应力筋布置、中隔板预制、模板支撑安装、上弦曲面板制作、中隔板安装、下弦预应力平板预应力平板制作、预应力筋张拉、拱板屋架吊装的步骤。本发明方法具有安全可靠、稳定性强、施工效率高, 可适应大批量拱板屋架的现场预制要求等特点, 具有较好的经济技术效益。



1. 大跨度预应力拱板现场预制安装施工方法,其特征在于,所述结构主要由上弦曲面板、下弦预应力平板、中隔板和斜拉筋组成;上弦曲面板为抛物线槽型板;下弦预应力平板为预应力槽型板,预应力筋由台座上的锚板固定;上弦曲面板和下弦预应力平板的连接构件为中隔板,中隔板为一个长方形框结构的混凝土空心预制板,中隔板上、下端设置预留锚固钢筋锚入上弦曲面板与下弦预应力平板中,中隔板左、右侧预埋有套管,套管中间插入连接钢筋,连接钢筋穿过上弦曲面板与下弦预应力平板通过钢板用螺栓锚固;上弦曲面板与下弦预应力平板的交接处设置有预埋件与圈梁连接;

所述施工方法包括以下步骤:

1) 预应力筋布置:在预制场地设置台座,确定台墩、台面及定位板尺寸;台面浇筑 100 厚 C30 混凝土基层,混凝土基层上铺设塑料薄膜,预应力筋通过锚板布置好;

2) 中隔板预制:中隔板为一个长方形框结构的混凝土空心预制板,现场采用叠层法预制,中隔板上下端预留锚固钢筋,左右两侧预埋套管;

3) 模板支撑安装:模板的支撑采用钢管排架组合形式,排架的竖向钢管间距 2m 设置在中隔板附近,钢管上部按屋架上弦曲面板弧度弯曲并与各竖向钢管焊接;一个拱形屋盖采用两个焊接排架,中间用钢管扣件搭紧,两个焊接排架钢管之间的距离即为屋架的宽度;

4) 上弦曲面板制作:上弦曲面板侧模每块 2m,沿侧模下边缘弧形打直径 6mm 孔,留待与梁底模连接;芯模面板用九合板制作,在芯模两端九合板上打直径 6mm 孔,留待与中隔板模板连接;用 100mm 宽木模作梁底模,底模的弧形圆根据梁侧模和芯模的弧形线制作,最后绑上钢筋浇筑混凝土;

5) 中隔板安装:将预制好的中隔板按定位轴线放置,中隔板两端预留的锚固钢筋锚入上、下弦的板中和肋内;中隔板预埋套管中穿插钢筋,钢筋穿过上弦曲面板和下弦预应力平板,待上、下弦浇筑混凝土后,伸出的钢筋用螺栓进行锚紧;中隔板与上弦曲面板、下弦预应力平板交接处按构造要求绑扎构造筋,预留斜拉筋;在混凝土浇筑前用高压冲毛机对中隔板上下边缘混凝土表面进行凿毛处理;

6) 下弦预应力平板制作:下弦预应力平板模板内侧与混凝土接触面刨光,下弦里侧模分别由 2 块模板组成在中隔板接点处,用宽 100mm 的九合板,将两块里侧模连接;然后绑扎下弦钢筋,将预应力筋张拉后浇筑混凝土,最后放预应力筋,焊接斜拉筋;

7) 预应力筋张拉:下弦预应力平板的预应力筋采用先张法和后张法组合,预制时采用先张法,然后在间隔分布的预埋套管内插入钢筋,待拱板吊装后对套管内的钢筋张拉,并与圈梁上的预埋件进行连接;

8) 拱板屋架吊装:对圈梁上部及拱板进行清理,拱板脱模后,采用双机抬吊法 4 个吊环处起吊;拱板校正就位后,将拱板与圈梁上的预埋件进行焊接,焊接应在拱板对角线同时施焊。

2. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在於:拱板屋架的板端处预埋有钢板并预留孔洞,使圈梁上的预埋件能穿过板端,圈梁与板端采用栓焊组合连接。

3. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在於:中隔板与上弦曲面板、下弦预应力平板交接处绑扎有构造筋。

4. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在於:钢管排架的上端为与上弦曲面板同

弧度的钢管焊接而成,每个焊接点相距 2m。

大跨度预应力拱板现场预制安装施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大跨度预应力拱板现场预制安装施工方法。

技术背景

[0002] 大跨度预应力拱板屋架由上弦、下弦和竖向联结板三大构件组成。上、下弦构件为槽型板状，上、下弦连结的中隔板为一个长方形框结构的混凝土空心预制板。这种将屋面板及屋架结合为一体的结构形式，使得该屋盖系统具有整体性能好，重量轻，抗震性能好，既能承重，又能保温隔热，现已广泛应用于大型粮仓的建设中。由于大跨度预应力拱板跨度较大，运输不便，故一般采用现场预制的方式。

[0003] 大跨度预应力拱板是一种薄壁板型结构，要求拱板上弦拱面弧度一致，模板支设难度较大。传统的模板工程采用的脚手架支撑系统为每隔 2m 设置三根立管，芯模方木骨架上边缘按足尺大样做成弧形，底边做成直线，每一块都要编好号码，该工艺使用钢管数量大，模板装拆比较困难，而且方木骨架容易放错。在中隔板的安装过程中，中隔板制作好后，直接将预留锚固钢筋锚入上弦曲面板和下弦预应力平板中，节点处没有做加强处理，容易对结构的整体性产生影响。

[0004] 鉴于此，目前亟需发明一种施工速度快，实现大跨度预应力拱板屋架快速、准确施工的粮库大跨度预应力拱板现场预制结构的施工方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种施工方便，满足上弦曲面板弧形要求的支模需要，能加强中隔板节点，实现大跨度预应力拱板现场批量预制结构的施工方法。

[0006] 为实现上述目的，本发明采用了以下技术方案：

大跨度预应力拱板现场预制安装施工方法，其特征在于，所述结构主要由上弦曲面板、下弦预应力平板、中隔板和斜拉筋组成；上弦曲面板为抛物线槽型板；下弦预应力平板为预应力槽型板，预应力筋由台座上的锚板固定；上弦曲面板和下弦预应力平板的连接构件为中隔板，中隔板为一个长方形框结构的混凝土空心预制板，中隔板上、下端设置预留锚固钢筋锚入上弦曲面板与下弦预应力平板中，中隔板左、右侧预埋有套管，套管中间插入连接钢筋，连接钢筋穿过上弦曲面板与下弦预应力平板通过钢板用螺栓锚固；上弦曲面板与下弦预应力平板的交接处设置有预埋件与圈梁连接；

所述施工方法包括以下步骤：

1) 预应力筋布置：在预制场地设置台座，确定台墩、台面及定位板尺寸；台面浇筑 100 厚 C30 混凝土基层，混凝土基层上铺设塑料薄膜，预应力筋通过锚板布置好；

2) 中隔板预制：中隔板为一个长方形框结构的混凝土空心预制板，现场采用叠层法预制，中隔板上下端预留锚固钢筋，左右两侧预埋套管；

3) 模板支撑安装：模板的支撑采用钢管排架组合形式，排架的竖向钢管间距 2m 设置在中隔板附近，钢管上部按屋架上弦曲面板弧度弯曲并与各竖向钢管焊接；一个拱形屋

盖采用两个焊接排架,中间用钢管扣件搭紧,两个焊接排架钢管之间的距离即为屋架的宽度;

4) 上弦曲面板制作:上弦曲面板侧模每块 2m,沿侧模下边缘弧形打直径 6mm 孔,留待与梁底模连接;芯模面板用九合板制作,在芯模两端九合板上打直径 6mm 孔,留待与中隔板模板连接;用 100mm 宽木模作梁底模,底模的弧形圆根据梁侧模和芯模的弧形线制作,最后绑上钢筋浇筑混凝土;

5) 中隔板安装:将预制好的中隔板按定位轴线放置,中隔板两端预留的锚固钢筋锚入上、下弦的板中和肋内;中隔板预埋套管中穿插钢筋,钢筋穿过上弦曲面板和下弦预应力平板,待上、下弦浇筑混凝土后,伸出的钢筋用螺栓进行锚紧;中隔板与上弦曲面板、下弦预应力平板交接处按构造要求绑扎构造筋,预留斜拉筋;在混凝土浇筑前用高压冲毛机对中隔板上下边缘混凝土表面进行凿毛处理;

6) 下弦预应力平板制作:下弦预应力平板模板内侧与混凝土接触面刨光,下弦里侧模分别由 2 块模板组成在中隔板接点处,用宽 100mm 的九合板,将两块里侧模连接;然后绑扎下弦钢筋,将预应力筋张拉后浇筑混凝土,最后放预应力筋,焊接斜拉筋;

7) 预应力筋张拉:下弦预应力平板的预应力筋采用先张法和后张法组合,预制时采用先张法,然后在间隔分布的预埋套管内插入钢筋,待拱板吊装后对套管内的钢筋张拉,并与圈梁上的预埋件进行连接;

8) 拱板屋架吊装:对圈梁上部及拱板进行清理,拱板脱模后,采用双机抬吊法 4 个吊环处起吊;拱板校正就位后,将拱板与圈梁上的预埋件进行焊接,焊接应在拱板对角线同时施焊。

[0007] 进一步地,拱板屋架的板端处预埋有钢板并预留孔洞,使圈梁上的预埋件能穿过板端,圈梁与板端采用栓焊组合连接。

[0008] 中隔板与上弦曲面板、下弦预应力平板交接处绑扎有构造筋。

[0009] 钢管排架的上端为与上弦曲面板同弧度的钢管焊接而成,每个焊接点相距 2m。

[0010] 本发明具有以下的特点和有益效果:

(1) 屋架采用上弦曲面板,下弦预应力板,中间布置中隔板的结构形式,达到了减轻自重、抗震、保温的效果。

[0011] (2) 模板的支撑采用钢管排架组合,排架上部钢管按屋架上弦曲面板弧度弯曲并与各竖向钢管焊接的方式,实现了拆卸方便、减少钢管用量、减少工序的效果。

[0012] (3) 中隔板在拱板屋架施工前,可独立现场叠层生产,无需在施工过程中浇筑,不影响工期,提高施工效率。

[0013] (4) 中隔板采用预埋套管穿插钢筋,最后与上、下弦预应力平板用螺栓进行锚紧的方式,以及下弦预应力平板预应力筋采用先张法和后张法结合的形式,均起到了加强节点连接,增强结构整体性的目的。

[0014] (5) 下弦预应力平板预应力筋采用先张法和后张法组合,预制时采用先张法,然后在间隔分布的预埋套管内插入钢筋,待拱板吊装后对套管内的钢筋张拉,并与圈梁上的预埋件进行连接。这些节点构造大大加强了节点强度和屋架整体的稳定性和抗震性能。

附图说明

- [0015] 图 1 是大跨度预应力拱板平面图；
图 2 是大跨度预应力拱板现场预制立面图；
图 3 是模板及支撑图；
图 4 是中隔板图；
图 5 是中隔板节点详图；
图 6 是本发明施工工艺流程图；

图中：1. 纵墙；2. 圈梁；3. 上弦曲面板；4. 下弦预应力平板；5. 螺栓；6. 钢板；7. 预埋套管；8. 中隔板；9. 斜拉筋；10. 吊环；11. 预埋件；12. 台座；13. 锚板；14. 预应力筋；15. 混凝土基层；16. 方木；17. 钢管排架；18. 塑料薄膜；19. 预留斜拉筋；20. 连接钢筋；21. 预留锚固钢筋；22. 构造筋。

具体实施方式

[0016] 本实施方式重点阐述本发明涉及结构的实施方式。

[0017] 图 1、图 2 分别是大跨度预应力拱板平面图和大跨度预应力拱板现场预制立面图。如图所示，结构主要由上弦曲面板 3、下弦预应力平板 4、中隔板 8 和斜拉筋 9 组成；上弦曲面板 3 为抛物线槽型板；下弦预应力平板 4 为预应力槽型板，预应力筋 14 由台座 12 上的锚板 13 固定；上弦曲面板 3 和下弦预应力平板 4 的连接构件为中隔板 8，中隔板 8 为一个长方形框结构的混凝土空心预制板，中隔板 8 上、下端设置预留锚固钢筋 21 锚入上弦曲面板 3 与下弦预应力平板 4 中，中隔板左、右侧预埋有套管 7，套管 7 中间插入连接钢筋 20，连接钢筋 20 穿过上弦曲面板 3 与下弦预应力平板 4 通过钢板 6 用螺栓 5 锚固；上弦曲面板 3 与下弦预应力平板 4 的交接处设置有预埋件 11 与圈梁 2 连接。

[0018] 大跨度预应力拱板屋架预制前，参照图 2 所示，先浇制张拉台座 12，台面铺设 100 厚 C30 混凝土基层 15，水泥砂浆找平收光。混凝土基层 15 上铺塑料薄膜 18。在台座 12 上的锚板 13 上根据预应力筋的混凝土保护层厚度和钢筋间距等对预应力筋 14 进行定位。

[0019] 参照图 3 所示，模板的支撑采用钢管排架 17，排架的竖向钢管间距为 2m，设置在中隔板 8 附近，中间最高隔板处设置两根钢管，钢管上部按屋架上弦曲面板弧度弯曲并与各竖向钢管焊接。一个拱形屋盖采用两个焊接排架，中间用钢管扣件搭紧，两个焊接排架钢管之间的距离即为屋架的宽度。

[0020] 参照图 4 和图 5 所示，将现场提前叠层生产的中隔板 8 进行定位安装，中隔板 8 上下两端预留锚固钢筋 21，左右两端预埋套管 7，且锚固钢筋 21 必须点焊。中隔板 8 与上弦曲面板 3、下弦预应力平板 4 交接处按构造要求绑扎构造筋 22，预留斜拉筋 19。在混凝土浇筑前用高压冲毛机对中隔板 8 上下边缘混凝土表面进行凿毛处理，最后的节点为梯形构造。中隔板 8 预埋套管 7 中穿插连接钢筋 20，安装中隔板 8 时，连接钢筋穿过上弦曲面板、下弦预应力平板，待上弦曲面板、下弦预应力平板混凝土浇筑后两边加上钢板 6 通过螺栓 5 锚紧。

[0021] 参照图 3 所示，放置方木 16 后，安装上弦曲面板 3 的侧模，水平距离为 2m，上边缘根据屋架足尺大样制成弧形，底边做成直线。侧模沿下边缘弧形每隔 150mm 打直径 6mm 孔，留待与梁底模连接。下弦预应力平板 4 模板内侧与混凝土接触面刨光，下弦里侧模由两块模板组成，在中隔板 8 接点处，用宽 100mm 的九合板，将两块里侧模连接。

[0022] 参照图 1 所示,对圈梁 2 上部及拱板进行清理,拱板脱模后,采用双机抬吊法 4 个吊环 10 处起吊。拱板校正就位后,对下弦预应力平板间隔分布的后拉钢筋张拉,最后将拱板与圈梁上的预埋件 11 进行焊接,焊接应在拱板对角线同时施焊。

[0023] 图 6 是本发明施工工艺流程图;粮库大跨度预应力拱板现场预制结构的施工方法,包括以下步骤:

1) 预应力筋布置:在预制场地设置台座 12,确定台墩、台面及定位板尺寸;台面浇筑 100 厚 C30 混凝土基层 15,混凝土基层 15 上铺设塑料薄膜 18,预应力筋 14 通过锚板 13 布置好;

2) 中隔板预制:中隔板 8 为一个长方形框结构的混凝土空心预制板,现场采用叠层法预制,中隔板 8 上下端预留锚固钢筋 21,左右两侧预埋套管 7;

3) 模板支撑安装:模板的支撑采用钢管排架 17 组合形式,排架的竖向钢管间距 2m 设置在中隔板附近,钢管上部按屋架上弦曲面板弧度弯曲并与各竖向钢管焊接;一个拱形屋盖采用两个焊接排架,中间用钢管扣件搭紧,两个焊接排架钢管之间的距离即为屋架的宽度;

4) 上弦曲面板制作:上弦曲面板侧模每块 2m,沿侧模下边缘弧形打直径 6mm 孔,留待与梁底模连接;芯模面板用九合板制作,在芯模两端九合板上打直径 6mm 孔,留待与中隔板模板连接;用 100mm 宽木模作梁底模,底模的弧形圆根据梁侧模和芯模的弧形线制作,最后绑上钢筋浇筑混凝土;

5) 中隔板安装:将预制好的中隔板 8 按定位轴线放置,中隔板 8 两端预留的锚固钢筋 21 锚入上、下弦的板中和肋内;中隔板预埋套管 7 中穿插连接钢筋 20,连接钢筋穿过上弦曲面板 3 和下弦预应力平板 4,待上、下弦浇筑混凝土后,伸出的钢筋用螺栓进行锚紧;中隔板与上弦曲面板、下弦预应力平板交接处按构造要求绑扎构造筋 22,埋设预留斜拉筋 19;在混凝土浇筑前用高压冲毛机对中隔板上下边缘混凝土表面进行凿毛处理;

6) 下弦预应力平板制作:下弦预应力平板模板内侧与混凝土接触面刨光,下弦里侧模分别由 2 块模板组成在中隔板接点处,用宽 100mm 的九合板,将两块里侧模连接;然后绑扎下弦钢筋,将预应力筋张拉后浇筑混凝土,最后放预应力筋,焊接斜拉筋 9;

7) 预应力筋张拉:下弦预应力平板 4 的预应力筋 14 采用先张法和后张法组合,预制时采用先张法,然后在间隔分布的预埋套管内插入钢筋,待拱板吊装后对套管内的钢筋张拉,并与圈梁上的预埋件进行连接;

8) 拱板屋架吊装:对圈梁 2 上部及拱板进行清理,拱板脱模后,采用双机抬吊法 4 个吊环处起吊;拱板校正就位后,将拱板与圈梁上的预埋件进行焊接,焊接应在拱板对角线同时施焊。

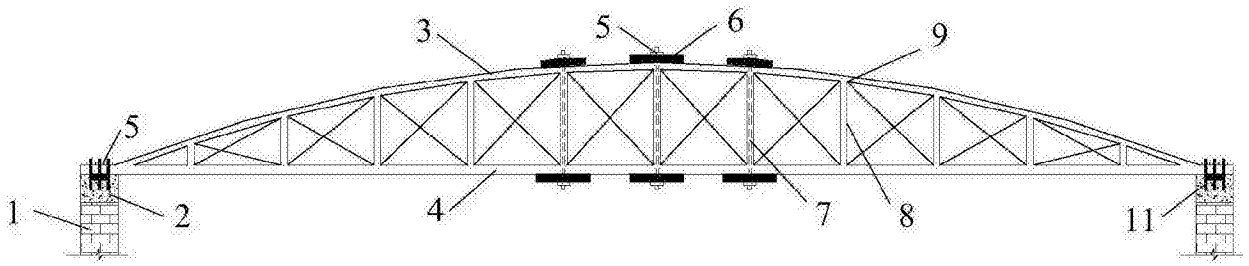


图 1

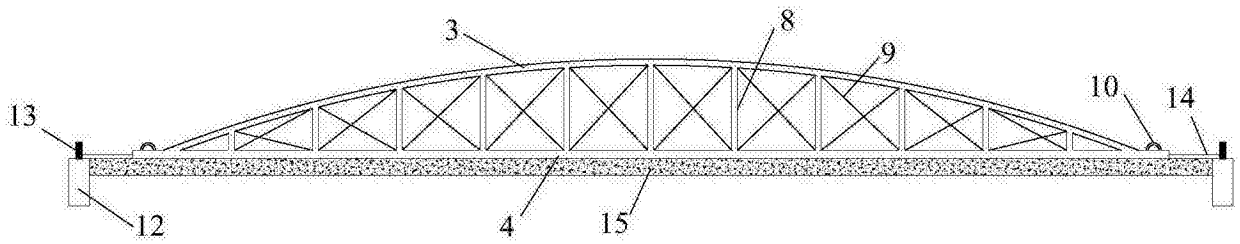


图 2

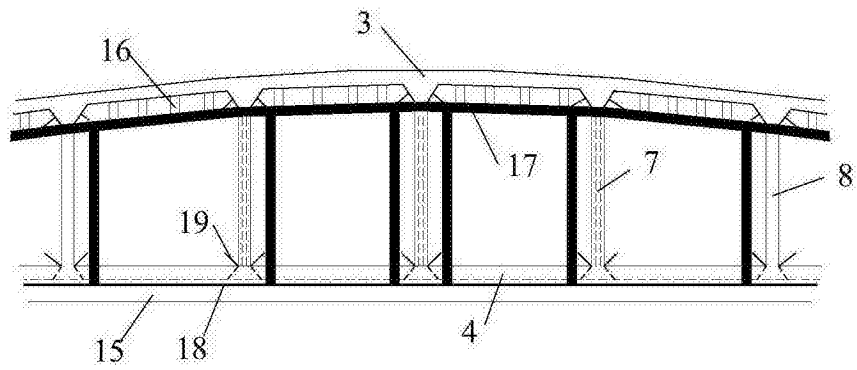


图 3

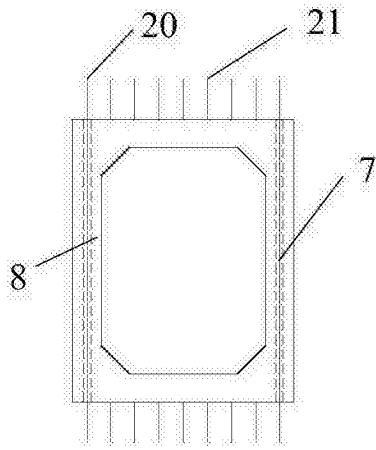


图 4

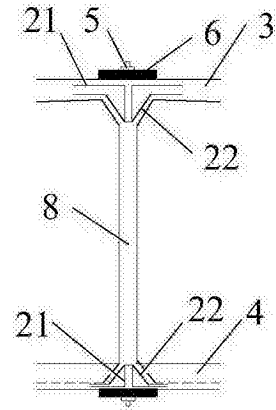


图 5

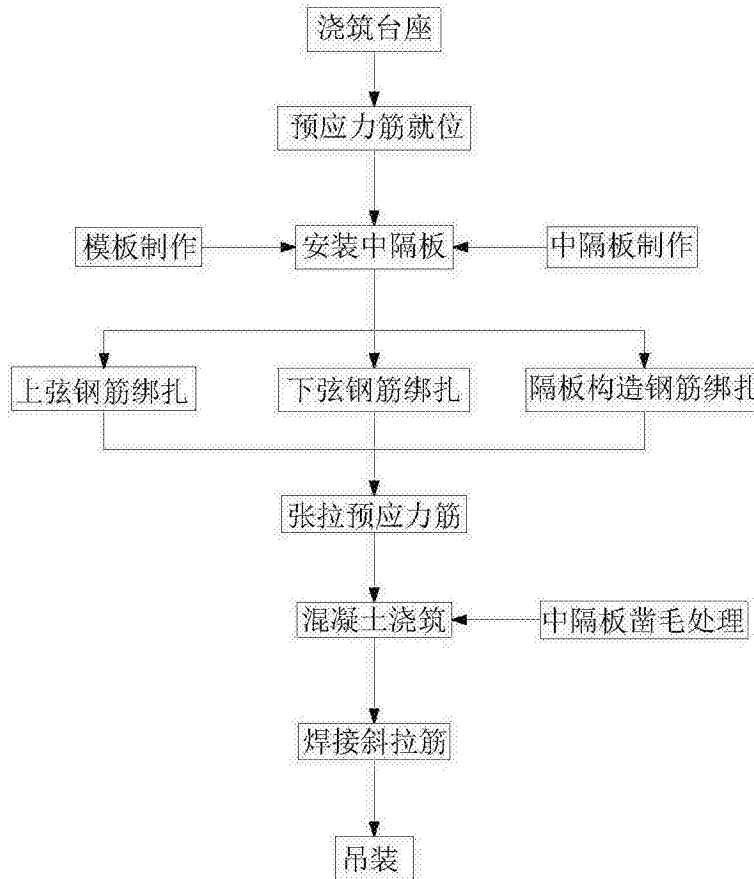


图 6