



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204386242 U

(45) 授权公告日 2015.06.10

(21) 申请号 201420870359.X

E04H 12/22(2006.01)

(22) 申请日 2014.12.31

E04H 5/04(2006.01)

(73) 专利权人 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 610021 四川省成都市成华区东风路18号

(72) 发明人 毛宇 周德才 余波 冯小明 徐小丽 杨关 冯仁德 何勇 卢懿 周华强 刘承 刘月署 张勤 魏勇 伍鑫元

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 郑建华 钱成岑

(51) Int. Cl.

E04H 12/00(2006.01)

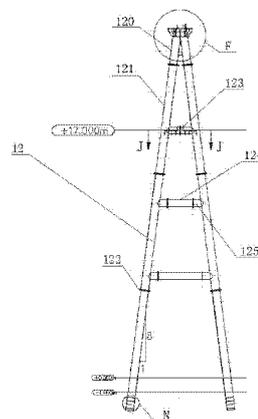
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54) 实用新型名称

用于 500kV 变电站的组合式构架柱

(57) 摘要

本实用新型提供一种用于 500kV 变电站的组合式构架柱,包括构架主连接件和构架脚柱,构架主连接件由相对的两个支撑件的相同一端固定连接组成人字形结构,在两个支撑件之间固定连接横撑件,构架脚柱分别与两个支撑件连接固定,在相对的两个构架脚柱之间设置构架过渡连接件,在构架主连接件顶端固定连接端接板,所述端接板上开设安装通孔。其中的构架脚柱还可以包括若干段,相邻的两段构架脚柱之间通过第二连接法兰连接固定。本实用新型可以方便地与其他构件连接固定,当其应用于 500kV 变电站集成式构架中,不仅可以提高集成式构架的装配效率,还可以满足其抗侧刚度、抵抗风荷载和抗震性能的要求,确保 500kV 变电站的安全、可靠运行。



1. 用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:包括构架主连接件(120)和构架脚柱(121),所述的构架主连接件(120)由相对的两个支撑件(1203)的相同一端固定连接组成人字形结构,在所述两个支撑件(1203)之间固定连接横撑件(1204),所述的构架脚柱(121)分别与两个支撑件(1203)连接固定,在相对的两个构架脚柱(121)之间设置构架过渡连接件(123),所述构架主连接件(120)顶端固定连接端接板(1201),在端接板(1201)上开设安装通孔。

2. 根据权利要求 1 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:所述的构架过渡连接件(123)包括连接端头(125)和连接端板(127),所述连接端头(125)与构架脚柱(121)固定连接,所述连接端板(127)分别与构架脚柱(121)、连接端头(125)固定连接,在连接端板(127)上开设有螺栓孔。

3. 根据权利要求 2 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:在所述连接端头(125)与连接端板(127)之间固定连接加强板(126)。

4. 根据权利要求 1 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:所述端接板(1201)与支撑件(1203)之间固定连接第二加强筋(1202)。

5. 根据权利要求 4 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:所述的第二加强筋(1202)是直角梯形板。

6. 根据权利要求 1 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:所述的构架脚柱(121)包括若干段,相邻的两段构架脚柱(121)之间通过第二连接法兰(122)连接固定。

7. 根据权利要求 6 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:在位于构架柱底部的构架脚柱(121)上的安装部固定连接若干条环形抱筋(128)。

8. 根据权利要求 6 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:在所述的每一段构架脚柱(121)上固定连接带法兰盘的连接端头(125)。

9. 根据权利要求 1 或者 6 或者 7 或者 8 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:所述的构架脚柱(121)与水平安装面之间的夹角的正切值为 7-12。

10. 根据权利要求 9 所述的用于 500kV 变电站的组合式构架柱,其特征在於:所述的构架脚柱(121)是圆形钢管。

## 用于 500kV 变电站的组合式构架柱

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种构架柱,尤其是涉及一种用于 500kV 变电站的组合式构架柱。

### 背景技术

[0002] 500kV 变电站设计之初的系统方案和电气方案需要考虑 500kV 变电站的本期降压运行,先期进行 220kV 等级的降压运行,最终过渡到 500kV 等级的正常运行。在 500kV 变电站运行之前,需要先根据电缆之间的安全带电距离进行电缆隧道的施工建设,将站内电缆埋设于电缆隧道中,这样就会导致电缆铺设的占地面积增加,从而压缩站区围墙内面积,不利于节约宝贵的土地资源;而且,电缆隧道施工的工程量很大,建设成本高,导致 500kV 变电站的总体投资成本增加。

[0003] 对于建设在高海拔、高地震烈度地区的 500kV 变电站而言,集成式构架的施工难度大幅增加,建设成本更加高,而且,高海拔地区的风力通常比较强劲,其对集成式构架的安全威胁更大,另外,地震力作用也会对集成式构架的安全运行带来破坏性影响。因此,为了更好地保证高海拔、高地震烈度地区的 500kV 变电站的安全、可靠运行,必须保证其中的集成式构架具有足够的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用,而构架梁、构架柱作为集成式构架的最重要组成部分,其抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用的性能对于集成式构架的安全至关重要。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是:针对现有技术存在的问题,提供一种用于 500kV 变电站的组合式构架柱及其安装方法,确保构架柱安装方便,且具有足够的抗侧刚度、抵抗风荷载和抗震性能,保证 500kV 变电站的安全、可靠运行。

[0005] 本实用新型要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:用于 500kV 变电站的组合式构架柱,包括构架主连接件和构架脚柱,所述的构架主连接件由相对的两个支撑件的相同一端固定连接组成人字形结构,在所述两个支撑件之间固定连接横撑件,所述的构架脚柱分别与两个支撑件连接固定,在相对的两个构架脚柱之间设置构架过渡连接件,所述构架主连接件顶端固定连接端接板,在端接板上开设安装通孔。

[0006] 优选地,所述的构架过渡连接件包括连接端头和连接端板,所述连接端头与构架脚柱固定连接,所述连接端板分别与构架脚柱、连接端头固定连接,在连接端板上开设有螺栓孔。

[0007] 优选地,在所述连接端头与连接端板之间固定连接加强板。

[0008] 优选地,所述端接板与支撑件之间固定连接第二加强筋。

[0009] 优选地,所述的第二加强筋是直角梯形板。

[0010] 优选地,所述的构架脚柱包括若干段,相邻的两段构架脚柱之间通过第二连接法兰连接固定。

- [0011] 优选地,在位于构架柱底部的构架脚柱上的安装部固定连接若干条环形抱筋。
- [0012] 优选地,在所述的每一段构架脚柱上固定连接带法兰盘的连接端头。
- [0013] 优选地,所述的构架脚柱与水平安装面之间的夹角的正切值为 7-12。
- [0014] 优选地,所述的构架脚柱是圆形钢管。
- [0015] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:这种人字形结构的组合式构架柱可以通过高强度螺栓方便地与其他构件连接固定,当其安装固定之后,其本身具有较高的抗侧刚度、抵抗风荷载和抗震性能,因此,在 500kV 变电站集成式构架中使用本组合式构架柱,不仅可以提高装配效率,还可以满足集成式构架的抗侧刚度、抵抗风荷载和抗震性能的要求,从而确保 500kV 变电站的安全、可靠运行。

### 附图说明

- [0016] 图 1 为一种用于 500kV 变电站出线、进线、过渡的集成式构架的构造图(500kV 运行时)。
- [0017] 图 2 为一种用于 500kV 变电站出线、进线、过渡的集成式构架的构造图(220kV 运行时)。
- [0018] 图 3 为图 1 中 A 处的局部放大图。
- [0019] 图 4 为图 1 中 B 处的局部放大图。
- [0020] 图 5 为图 1 中第一主变进线构架梁的顶视图。
- [0021] 图 6 为图 1 中第一主变进线构架梁的侧视图。
- [0022] 图 7 为图 5 中 C 处的局部放大图。
- [0023] 图 8 为图 7 中 C1-C1 向视图。
- [0024] 图 9 为图 7 中 C2-C2 向视图。
- [0025] 图 10 为图 5 中 D-D 向视图。
- [0026] 图 11 为图 1 中出线构架柱的主视图。
- [0027] 图 12 为图 11 中 F 处的局部放大图。
- [0028] 图 13 为图 12 中 G-G 向视图。
- [0029] 图 14 为图 13 中 H-H 向视图。
- [0030] 图 15 为图 11 中 J-J 向视图。
- [0031] 图 16 为图 15 中 K-K 向视图。
- [0032] 图 17 为图 11 中 N 处的局部放大图。
- [0033] 图 18 为图 11 中出线构架柱的安装结构图。
- [0034] 图中标记:1- 主变进线,2- 第一端撑柱,3- 避雷线柱,4- 避雷针,5- 第一主变进线构架梁,6- 第一出线构架梁,7- 第二端撑柱,8- 第一过渡构架梁,9- 第一过渡构架柱,10- 第二过渡构架梁,11- 第二出线构架梁,12- 出线构架柱,13- 第三过渡构架梁,14- 出线,15- 第二过渡构架柱,16- 第四过渡构架梁,17- 第一主变进线构架柱,18- 第五过渡构架梁,19- 第二主变进线构架梁,20- 第二主变进线构架柱,21- 第一架空电缆,22- 第二架空电缆,23- 第三架空电缆,24- 钢筋网片,25- 混凝土保护靴,26- 排水管,27- 卵石堆囊,501- 安装板,502- 第一主梁,503- 第一连接法兰,504- 第一支撑件,505- 第二支撑件,506- 第一联接板,507- 第三支撑件,508- 第二主梁,509- 第三主梁,510- 封板,511- 枕板,512- 第一挂环,

513- 第二挂环,120- 构架主连接件,121- 构架脚柱,122- 第二连接法兰,123- 构架过渡连接件,124- 承接件,125- 连接端头,126- 加强板,127- 连接端板,128- 抱筋,1201- 端接板,1202- 第二加强筋,1203- 支撑件,1204- 横撑件,1205- 第二联接板,1206- 灌注通孔。

### 具体实施方式

[0035] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0036] 如图 1、图 2 所示的一种用于 500kV 变电站出线、进线、过渡的集成式构架,主要包括第一端撑柱 2、第一主变进线构架梁 5、第一出线构架梁 6、第二端撑柱 7、第一过渡构架梁 8、第一过渡构架柱 9、第二过渡构架梁 10、第二出线构架梁 11、出线构架柱 12、第三过渡构架梁 13、第二过渡构架柱 15、第四过渡构架梁 16、第一主变进线构架柱 17、第五过渡构架梁 18 以及第二主变进线构架梁 19 和第二主变进线构架柱 20。其中的第一主变进线构架梁 5、第一出线构架梁 6 和第二主变进线构架梁 19 的一端均与第二主变进线构架柱 20 连接固定,第一出线构架梁 6 另一端、第二出线构架梁 11 一端均与第四过渡构架梁 16 连接固定,第一主变进线构架梁 5 另一端与第一端撑柱 2 连接固定,第二主变进线构架梁 19 另一端与第一主变进线构架柱 17 连接固定,第二出线构架梁 11 另一端与出线构架柱 12 连接固定,第二过渡构架梁 10 两端分别与出线构架柱 12、第一过渡构架柱 9 连接固定,第一过渡构架梁 8 位于第二过渡构架梁 10 下方,且其两端分别与第二端撑柱 7、第一过渡构架柱 9 连接固定,第三过渡构架梁 13 位于第二主变进线构架梁 19 下方,且其两端分别与第二过渡构架柱 15、第四过渡构架梁 16 连接固定,所述第五过渡构架梁 18 位于第二主变进线构架梁 19 下方,且其两端分别与第二主变进线构架柱 20、第一主变进线构架柱 17 连接固定。

[0037] 采用上述结构的集成式构架是将 500kV 变电站内的出线构架、过渡中间构架和主变进线构架联合在一起所形成的纵横双向刚架联合体结构,在确保集成式构架具有足够的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用的前提下,结构紧凑,不仅可以有效地节省 500kV 变电站内构架的占地面积,从而压缩站区围墙内面积,节约了土地资源,而且还可以节省电缆的使用量,从而有利于降低 500kV 变电站的总体投资成本。

[0038] 当上述的第一主变进线构架梁 5 与第二主变进线构架梁 19 之间的夹角为 180 度,且第一主变进线构架梁 5 与第一出线构架梁 6 之间的夹角为 90 度,第一出线构架梁 6 与第二主变进线构架梁 19 之间的夹角为 90 度,同时,将第一过渡构架梁 8 设置在第一主变进线构架梁 5、第二过渡构架梁 10 之间,且分别与第一主变进线构架梁 5、第二过渡构架梁 10 相互垂直,所述第二过渡构架梁 10 分别与第一出线构架梁 6、第二出线构架梁 11 相互垂直;将第三过渡构架梁 13 设置在第二过渡构架梁 10、第二主变进线构架梁 19 之间,且分别与第一出线构架梁 6、第二出线构架梁 11 相互垂直;所述第一出线构架梁 6 与第二出线构架梁 11 之间的夹角为 180 度;所述第二主变进线构架梁 19 与第五过渡构架梁 18 相互平行,所述第五过渡构架梁 18 分别与第一出线构架梁 6、第二出线构架梁 11 相互垂直。采用这样的结构可以使得本集成式构架的整体结构更加紧凑,进一步降低 500kV 变电站内的电缆使用量,且所需的站内用地面积最少,极大地节省了 500kV 变电站的总体投资成本。

[0039] 对于 500kV 变电站而言,通常设置两台主变,利用本集成式构架可以满足 500kV 变

电站两台主变的本期 220kV 降压运行和最终过渡到 500kV 等级的正常运行,具体而言:

[0040] 当 500kV 变电站进行本期 220kV 降压运行时,本集成式构架上的架空线如图 2 所示,其中一台主变的 3 条主变进线 1 与第一主变进线构架梁 5 连接,另一台主变的 3 条主变进线 1 与第五过渡构架梁 18 连接,6 条出线 14 分别与主变进线 1 对应,也分为两组,每组 3 条,其中一组的 3 条出线 14 与第一出线构架梁 6 连接,另一组的 3 条出线 14 则与第二出线构架梁 11 连接。在第一主变进线构架梁 5 与第二过渡构架梁 10 之间跨接第一架空电缆 21,在第一过渡构架梁 8 与第二出线构架梁 11 之间跨接第二架空电缆 22,在第五过渡构架梁 18 与第三过渡构架梁 13 之间跨接第三架空电缆 23,所述第二过渡构架梁 10 与第一过渡构架梁 8 之间通过下跳线连接,所述第三过渡构架梁 13 与第一出线构架梁 6 之间通过上跳线连接,从而可以实现本期 220kV 电力输送。

[0041] 当 500kV 变电站从本期 220kV 降压运行过渡到 500kV 等级的正常运行时,本集成式构架上的架空线如图 1 所示,其中一台主变的 3 条主变进线 1 与第一主变进线构架梁 5 连接,另一台主变的 3 条主变进线 1 与第二主变进线构架梁 19 连接,6 条出线 14 分别与主变进线 1 对应,也分为两组,每组 3 条,其中一组的 3 条出线 14 与第一出线构架梁 6 连接,另一组的 3 条出线 14 则与第二出线构架梁 11 连接,即可实现远期 500kV 电力输送。与本期 220kV 降压运行时相比,由于取消了第一架空电缆 21、第二架空电缆 22 和第三架空电缆 23,因此,可以根据变电站内电气配置需要而将第一过渡构架梁 8、第二过渡构架梁 10、第三过渡构架梁 13 和第五过渡构架梁 18 拆掉,也可以不拆掉。在采用本集成式构架后,可以很方便地实现从 220kV 降压运行过渡到 500kV 正常运行,其中的电缆根据安全带电距离的要求进行架空施工,因此,不需要进行过多的电缆隧道的土方施工建设,使工程量得以大幅度减少,有利于节约 500kV 变电站内宝贵的土地资源,并有效地降低了 500kV 变电站的建设成本。

[0042] 为了保证 500kV 变电站的安全、可靠运行,本集成式构架中的第一端撑柱 2、第二端撑柱 7 可以采用三脚支撑柱,其横截面形状为三角形,以提高集成式构架的稳固性。其中的第一过渡构架柱 9、出线构架柱 12、第二过渡构架柱 15、第四过渡构架梁 16、第一主变进线构架柱 17、第二主变进线构架柱 20 采用人字形两脚支撑柱,以减少集成式构架的建材用量和占地面积,节省了其建设成本。另外,在第一端撑柱 2、第一过渡构架柱 9、出线构架柱 12、第一主变进线构架柱 17 的顶端还连接固定有避雷线柱 3,所述避雷线柱 3 顶端与避雷针 4 连接固定,以防止雷电对电气设施的破坏性影响,保证 500kV 变电站的运行安全、可靠。

[0043] 对于建设在高海拔、高地震烈度地区的 500kV 变电站而言,集成式构架的施工难度大幅增加,建设成本更加高,而且,高海拔地区的风力通常比较强劲,其对集成式构架的安全威胁更大,另外,地震力作用也会对集成式构架的安全运行带来破坏性影响。因此,为了更好地保证高海拔、高地震烈度地区的 500kV 变电站的安全、可靠运行,必须保证其中的集成式构架具有足够的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用,而构架梁、构架柱作为集成式构架的最重要组成部分,其抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用的性能对于集成式构架的安全至关重要。

[0044] 下面以第一主变进线构架梁 5 为例进行说明,如图 5、图 6 所示,所述的第一主变进线构架梁 5 为组合式格构梁,主要包括第一主梁 502、第二主梁 508、第三主梁 509 以及第一联接板 506 和第三支撑件 507,所述的第一主梁 502、第二主梁 508、第三主梁 509 均为圆

形钢管,既能保证抗弯强度,又能减轻第一主变进线构架梁 5 的总重量,以便于安装操作;所述第一主梁 502、第二主梁 508、第三主梁 509 分别包括若干段,相邻的两段第一主梁 502 之间、相邻的两段第二主梁 508 之间、相邻的两段第三主梁 509 之间分别通过第一连接法兰 503 连接固定。由于第一主梁 502、第二主梁 508、第三主梁 509 表面通常需要进行镀锌处理,以提高其抗腐蚀性能,采用这种分段式结构不仅便于对第一主梁 502、第二主梁 508、第三主梁 509 进行镀锌处理,而且在运输过程中也不致于因为过长而发生严重变形,保证了第一主变进线构架梁 5 的拼接作业顺利实施。在第一主梁 502、第二主梁 508、第三主梁 509 上分别焊接固定第一联接板 506,第一主梁 502 与第二主梁 508 之间、第二主梁 508 与第三主梁 509 之间、第一主梁 502 与第三主梁 509 之间分别通过第三支撑件 507 与第一联接板 506 连接固定,为拆装方便,所述第三支撑件 507 两端分别与第一联接板 506 之间通过高强度螺栓连接固定,且由第一主梁 502、第二主梁 508 与第三主梁 509 共同组成截面为锐角三角形的构架梁,在构架梁的三角形中空腔内设置有走道,以方便安装、维修人员进行作业。这种截面为锐角三角形的构架梁具有很强的稳定性,能够大幅度提高第一主变进线构架梁 5 的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用性能。在第一主梁 502、第二主梁 508 上分别焊接固定若干个用于电缆挂线的第一挂环 512,在第一主梁 502 与第二主梁 508 之间的第三支撑件 507 上连接有若干个用于电缆挂线的第二挂环 513,如图 10 所示,以方便第一主变进线构架梁 5 安装固定后的电缆挂线操作。

[0045] 为了进一步提高第一主变进线构架梁 5 的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用性能,如图 5、图 6 所示,在所述的第一主梁 502 与第二主梁 508 之间、第二主梁 508 与第三主梁 509 之间、第一主梁 502 与第三主梁 509 之间分别增加连接若干个第一支撑件 504 和第二支撑件 505,在第一主变进线构架梁 5 的同一侧面上,若干个第一支撑件 504 相互平行,且第一支撑件 504 的两端分别与第一联接板 506 之间通过高强度螺栓连接,同样地,位于第一主变进线构架梁 5 同一侧面上的若干个第二支撑件 505 也相互平行设置,且第二支撑件 505 的两端分别与第一联接板 506 之间通过高强度螺栓连接。如图 6 所示,在由第二主梁 508 与第三主梁 509 所组成的同一侧面上,所述第一支撑件 504 与第二主梁 508 之间的夹角为锐角,优选地采用 49 度;所述第二支撑件 505 与第二主梁 508 之间的夹角为锐角,优选地采用 48 度。这样的结构设计可以使得位于第一主变进线构架梁 5 同一侧面上的第一支撑件 504 与第二支撑件 505 之间基本上相互垂直,从而有利于第一主变进线构架梁 5 的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用性能的提升。

[0046] 由于集成式构架中的第一主变进线构架梁 5 的安装高度较高,不宜采用焊接方式进行安装操作。为了尽量降低第一主变进线构架梁 5 的安装难度,其中的第一支撑件 504、第二支撑件 505 和第三支撑件 507 可以选用角钢,以方便进行螺栓连接;在第一主变进线构架梁 5 两端可以预先焊接固定安装板 501,在安装板 501 上开设螺栓孔,第一主变进线构架梁 5 与第一端撑柱 2 之间通过高强度螺栓连接固定,如图 3、图 7 所示。为确保第一主变进线构架梁 5 安装后的稳定性,也可以在第一主变进线构架梁 5 端部焊接固定枕板 511,所述枕板 511 同时也与安装板 501 焊接固定,在枕板 511 上开设与第一主梁 502 或者第二主梁 508 外径相匹配的弧形槽,如图 3、图 9 所示,以增加第一主变进线构架梁 5 与枕板 511 之间的接触面积,提高焊接的可靠性。为了防止雨水等进入第一主变进线构架梁 5 内腔而对其造成腐蚀,如图 3、图 8 所示,在第一主梁 502、第二主梁 508、第三主梁 509 开口端焊封固定

封板 510。

[0047] 对于第一出线构架梁 6、第一过渡构架梁 8、第二过渡构架梁 10、第二出线构架梁 11、第三过渡构架梁 13、第四过渡构架梁 16 以及第五过渡构架梁 18 和第二主变进线构架梁 19,均可以参照上述的第一主变进线构架梁 5 的结构实施,在此不一一赘述。

[0048] 下面以出线构架柱 12 为例进行说明,如图 11、图 12、图 13 所示,所述的出线构架柱 12 为组合式构架柱,主要包括构架主连接件 120 和构架脚柱 121,所述构架主连接件 120 为人字形结构,由两个支撑件 1203 分别焊接固定在第二联接板 1205 的相对两侧,在支撑件 1203 顶端焊接固定端接板 1201,所述端接板 1201 上开设若干个螺栓孔;在端接板 1201 与支撑件 1203 之间焊接固定第二加强筋 1202,所述第二加强筋 1202 优选地采用直角梯形钢板,如图 14 所示。为了保证构架主连接件 120 在运输、安装过程中不致于发生严重变形,可以在两个支撑件 1203 之间以插接方式焊接固定横撑件 1204,如图 12 所示。所述构架脚柱 121 设置两个,分别与两个支撑件 1203 通过第二连接法兰 122 连接固定,在两个构架脚柱 121 之间可以设置若干个相互平行的构架过渡连接件 123,通过构架过渡连接件 123 可以保证两个构架脚柱 121 之间的夹角保持一定,从而确保出线构架柱 12 整体不发生严重变形。所述的构架脚柱 121、构架过渡连接件 123、支撑件 1203 和横撑件 1204 均可以选用圆形钢管,既能保证其抗弯强度,又能减轻出线构架柱 12 的总重量,便于安装操作。

[0049] 为了方便出线构架柱 12 与其他构架梁相互连接,上述的构架过渡连接件 123 还可以采用如图 15 所示的结构,主要包括连接端头 125 和连接端板 127,所述连接端头 125 采用圆形钢管,且与构架脚柱 121 以插接方式焊接固定,所述连接端板 127 分别与构架脚柱 121、连接端头 125 焊接固定,在连接端板 127 上开设有若干个螺栓孔。如图 4 所示,所述出线构架柱 12 可以通过构架过渡连接件 123 上的连接端板 127 方便地与第二出线构架梁 11 之间通过高强度螺栓连接固定。为了提高构架过渡连接件 123 的承重能力,如图 15、图 16 所示,在连接端头 125 与连接端板 127 之间焊接固定加强板 126,在加强板 126 上开设与连接端头 125 外径相匹配的弧形槽,如图 16 所示,以增加连接端头 125 与加强板 126 之间的接触面积,提高焊接的可靠性。

[0050] 对于建设在高海拔、高地震烈度地区的集成式构架,必须尽量降低其中的出线构架柱 12 的安装难度,为此,可以将上述的构架脚柱 121 设计成分段式结构,相邻的两段构架脚柱 121 之间通过第二连接法兰 122 连接固定,在其中的每一段构架脚柱 121 上以插接方式焊接固定带法兰盘的连接端头 125。由于构架脚柱 121 表面通常需要进行镀锌处理,以提高其抗腐蚀性能,采用这种分段式结构不仅便于对构架脚柱 121 进行镀锌处理,而且在运输过程中也不致于因为过长而发生严重变形,保证了出线构架柱 12 的拼接作业顺利实施。由于出线构架柱 12 的高度较高,越接近水平安装面,其中的两个构架脚柱 121 之间的间距越大,为保证出线构架柱 12 安装后的稳定性、可靠性,两个构架脚柱 121 分别与水平安装面之间的夹角不宜太小,经过计算,每一个构架脚柱 121 与水平安装面之间的夹角的正切值最好是 7-12,如图 11 所示。当相对的两个构架脚柱 121 之间的间距过大时,其上的连接端头 125 不能通过高强度螺栓直接连接,此时,可以在相对的两个连接端头 125 之间通过高强度螺栓连接带法兰盘的承接件 124,如图 11 所示。

[0051] 对于第一过渡构架柱 9、第二过渡构架柱 15、第四过渡构架梁 16 以及第一主变进线构架柱 17 和第二主变进线构架柱 20,均可以参照上述的出线构架柱 12 的结构实施,在此

不一一赘述。

[0052] 由于出线构架柱 12 是重要的受力承重件,其安装后的稳固性对出线构架柱 12 整体的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用性能影响极大。为此,可以按照如图 18 所示的结构对出线构架柱 12 进行安装作业。具体而言:

[0053] 首先,在地面上完成出线构架柱 12 的整体拼接作业。如图 11 所示,将构架脚柱 121 与构架主连接件 120 通过第二连接法兰 122 和高强度螺栓连接固定,将相对两侧构架脚柱 121 上的连接端头 125 通过承接件 124 对应连接固定。当出线构架柱 12 整体拼接作业完成后,就可以利用起重机对出线构架柱 12 进行吊装作业。

[0054] 然后,通过起重机将出线构架柱 12 吊起并转移至指定的安装位置,利用 C30 细石混凝土对出线构架柱 12 末端的构架脚柱 121 根部进行浇筑作业,在构架脚柱 121 根部形成混凝土保护靴 25,通过混凝土保护靴 25 作为出线构架柱 12 的安装基础,可以增强构架脚柱 121 的安装稳固性,并防止出线构架柱 12 安装后发生下沉变形。

[0055] 为了防止混凝土保护靴 25 发生破裂,在对构架脚柱 121 根部进行混凝土浇筑作业时,可以在混凝土保护靴 25 内预置钢筋网片 24,如图 18 所示,由于钢筋网片 24 与混凝土保护靴 25 浇筑为一体,可以大幅提高混凝土保护靴 25 的抗裂性能。考虑到构架脚柱 121 采用圆形钢管,如图 18 所示,在构架脚柱 121 根部开设与构架脚柱 121 内腔相通的灌注通孔 1206,同时在构架脚柱 121 根部连接与构架脚柱 121 内腔相通的 PVC 排水管 26,在排水管 26 的出口端设置卵石堆囊 27。通过灌注通孔 1206 可以向构架脚柱 121 根部内腔中灌注 C30 混凝土,直至灌注通孔 1206 被完全封闭,以提高构架脚柱 121 根部的安装刚度。由于构架脚柱 121 内腔中可能渗进一些雨水,通过排水管 26 可以及时排出构架脚柱 121 内腔中的雨水,避免因雨水锈蚀构架脚柱 121 而对出线构架柱 12 造成安全隐患,其中的卵石堆囊 27 可以防止排水管 26 的出口端发生堵塞。为了提高混凝土保护靴 25 与构架脚柱 121 之间的拉结强度,可以在构架脚柱 121 的安装部焊接固定若干条相互平行的环形抱筋 128,如图 17、图 18 所示,通过抱筋 128 不仅可以增强混凝土保护靴 25 与构架脚柱 121 之间的摩擦力,提高构架脚柱 121 的抗拔强度,还可以增强构架脚柱 121 安装部的机械刚度和抗裂性能,从而进一步提高出线构架柱 12 整体的抗侧刚度、抵抗风荷载和地震作用性能。

[0056] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,应当指出的是,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

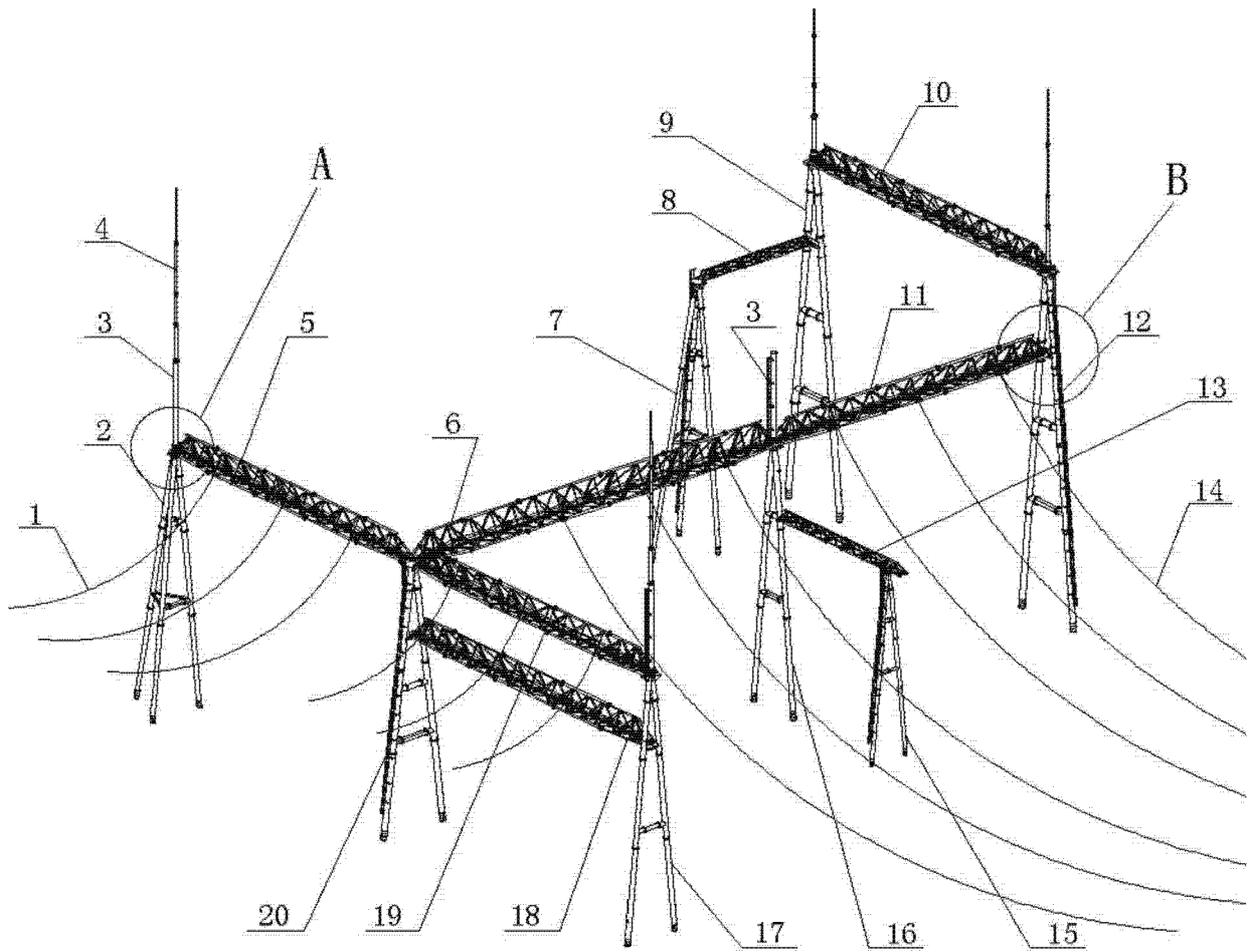


图 1

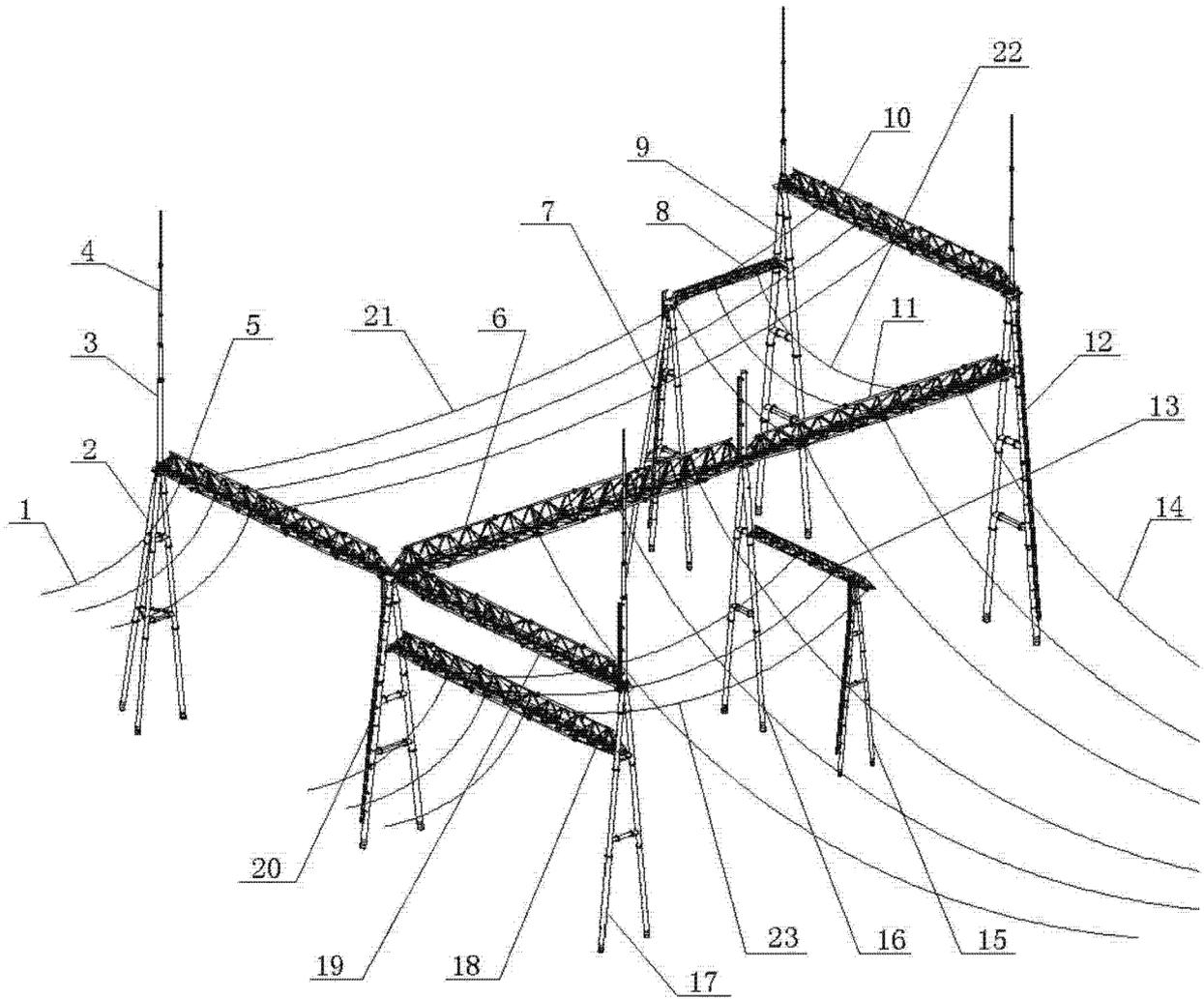


图 2

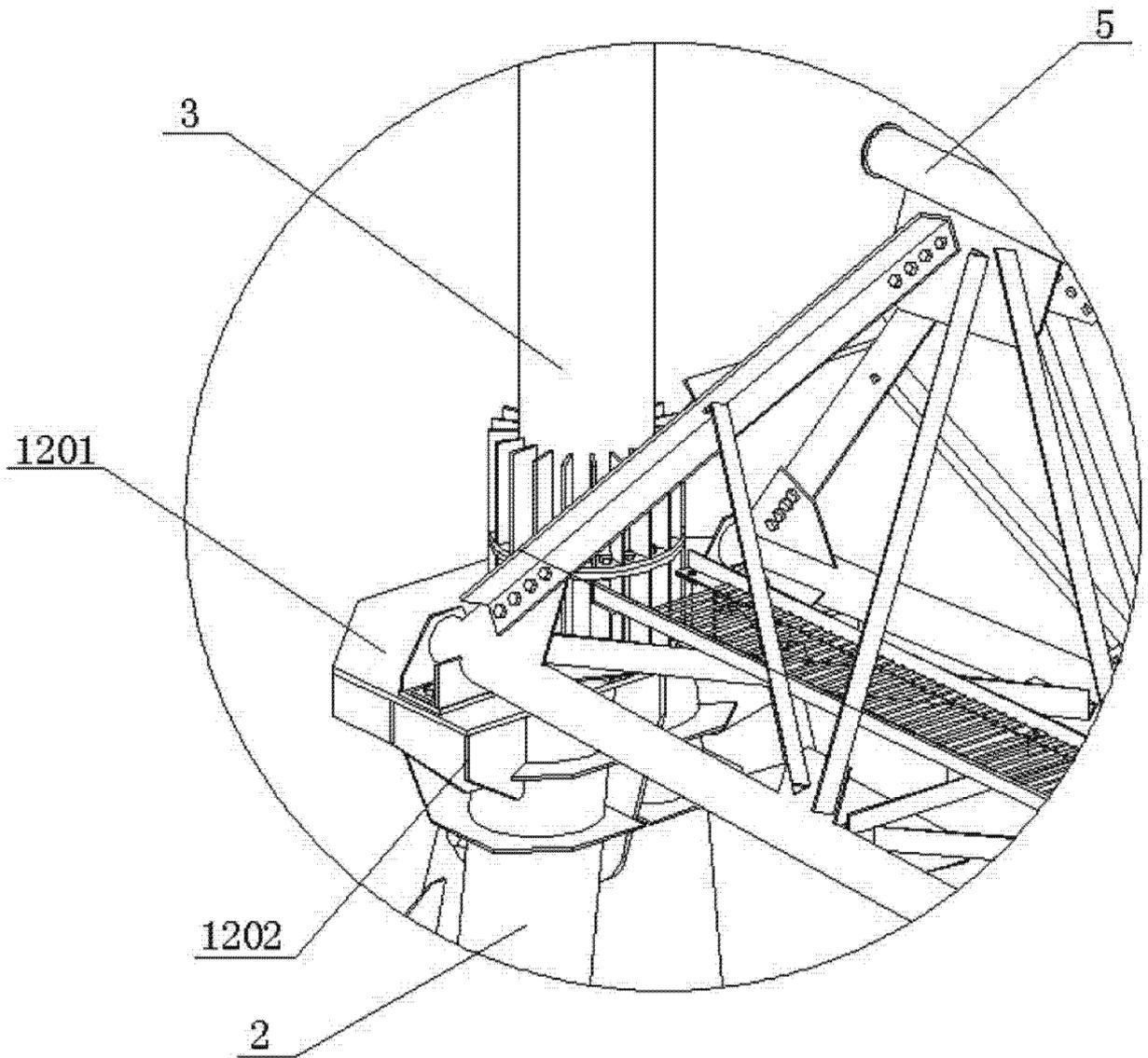


图 3

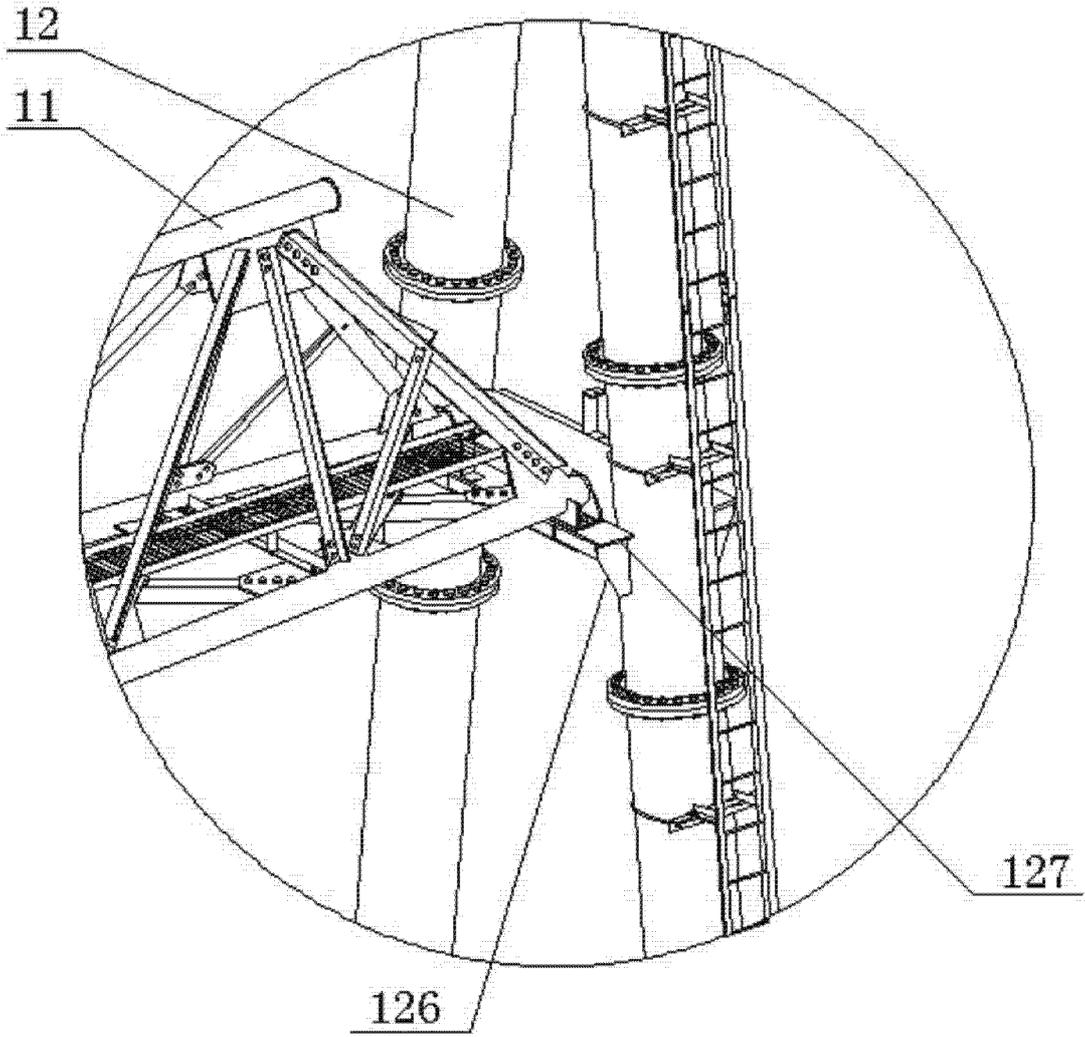


图 4

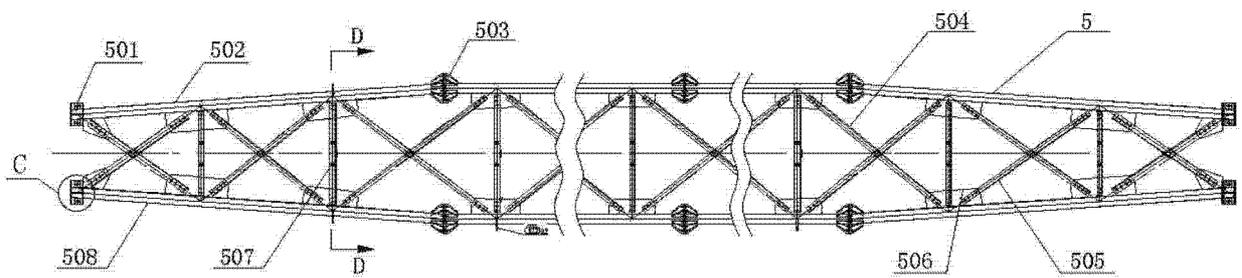


图 5

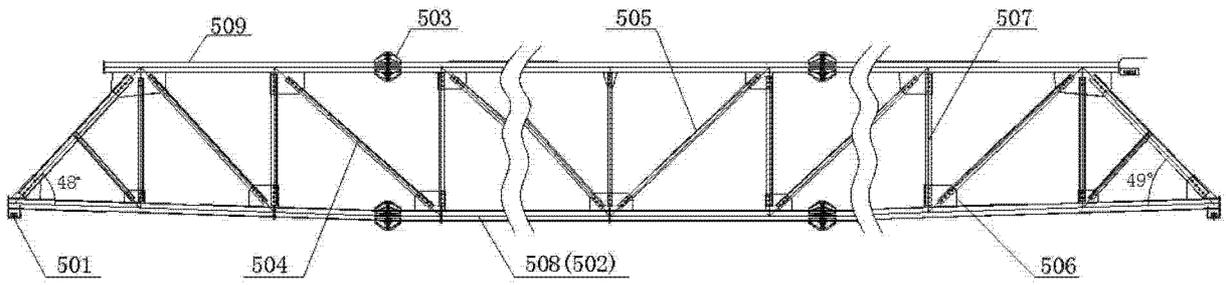


图 6

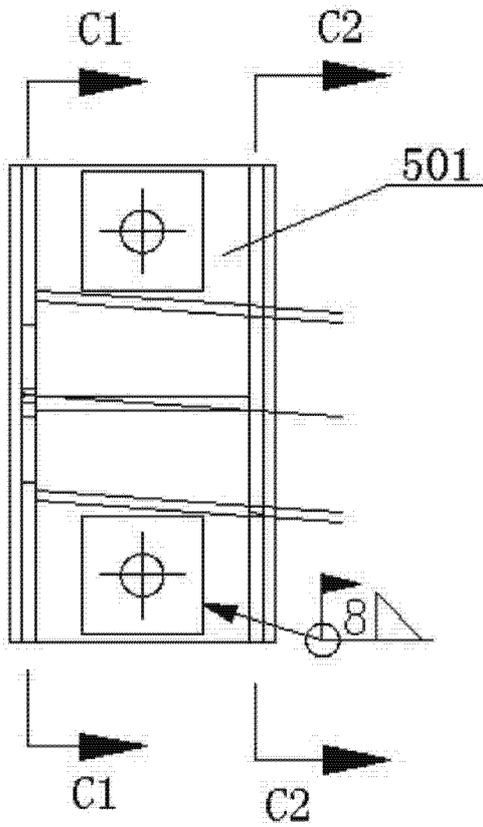


图 7

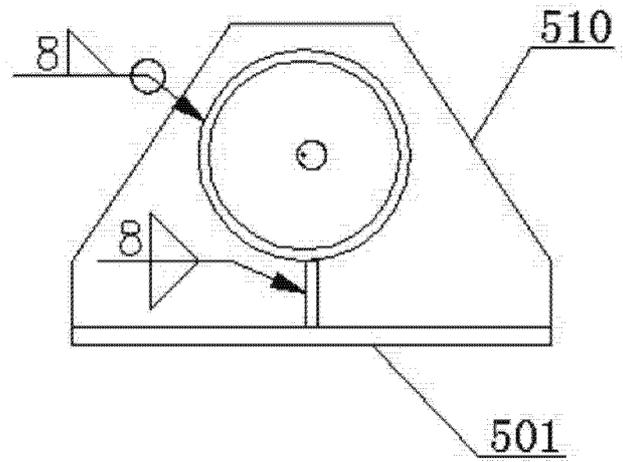


图 8

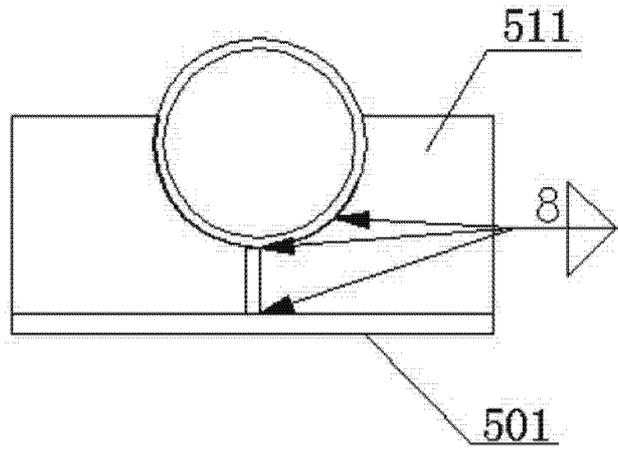


图 9

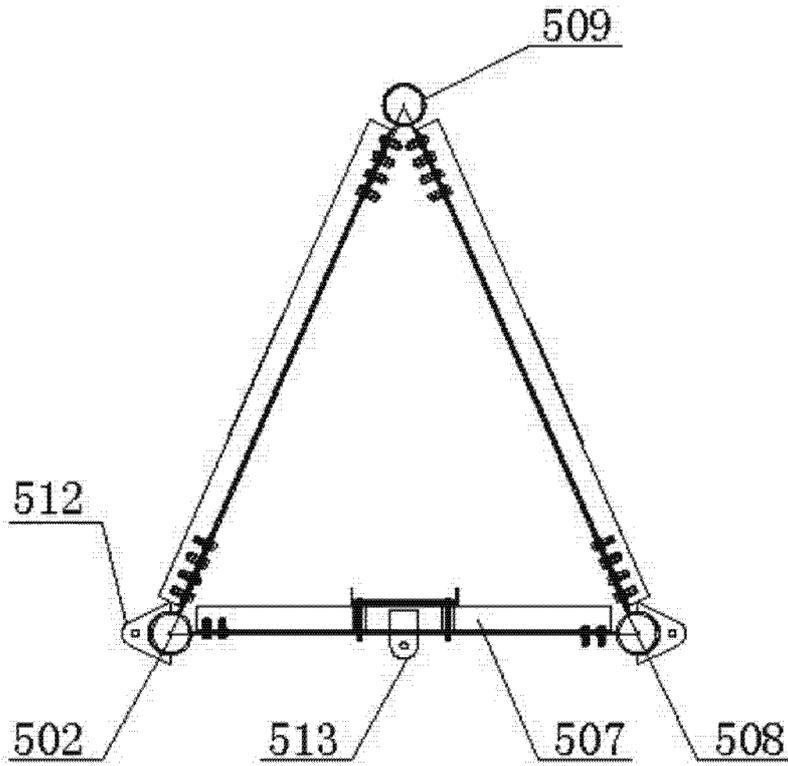


图 10

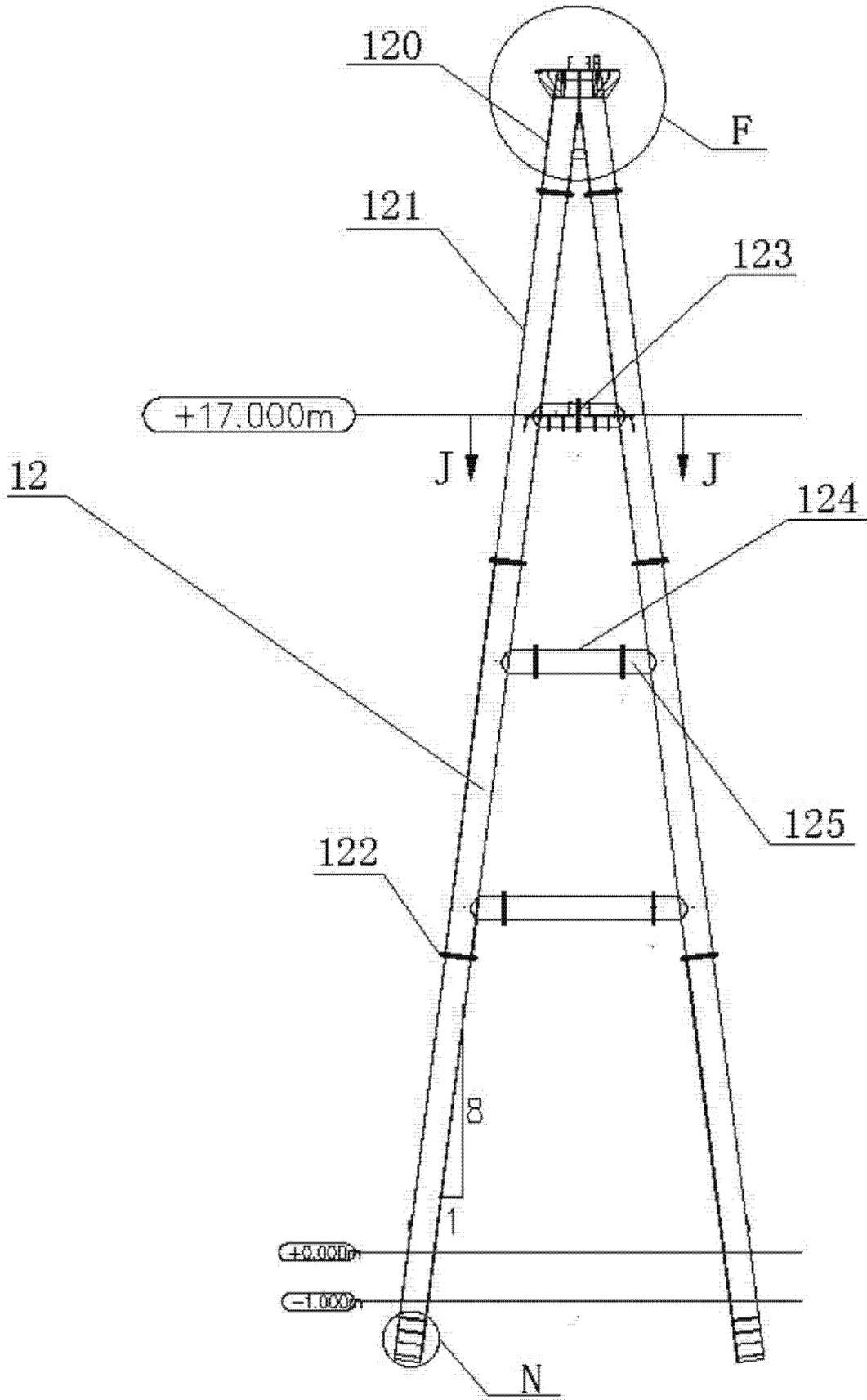


图 11

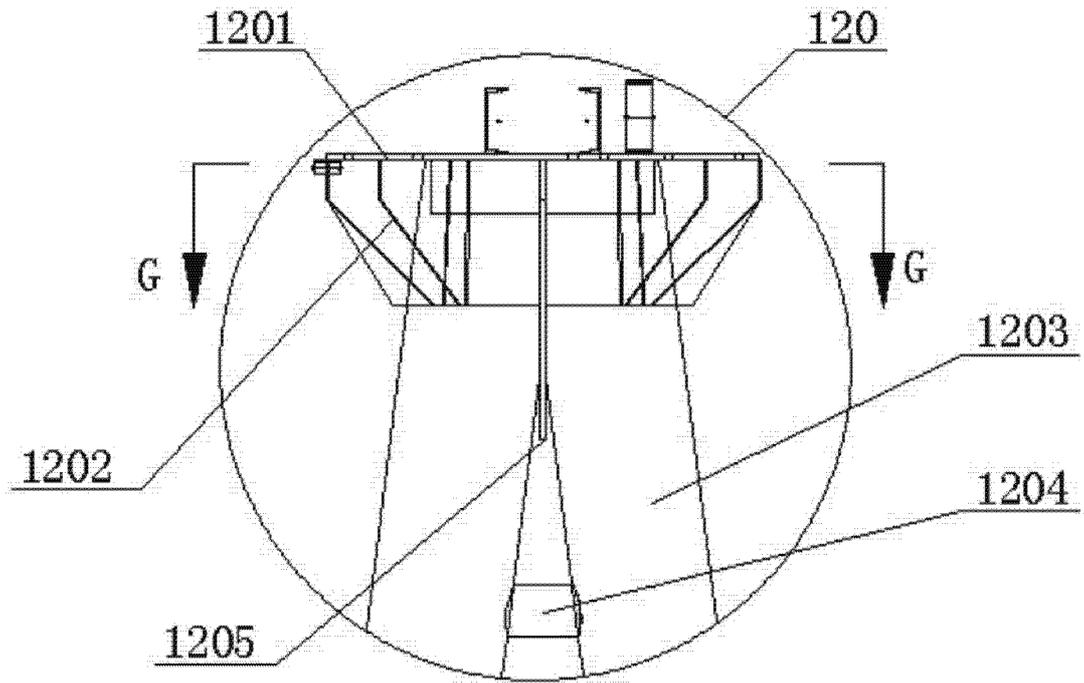


图 12

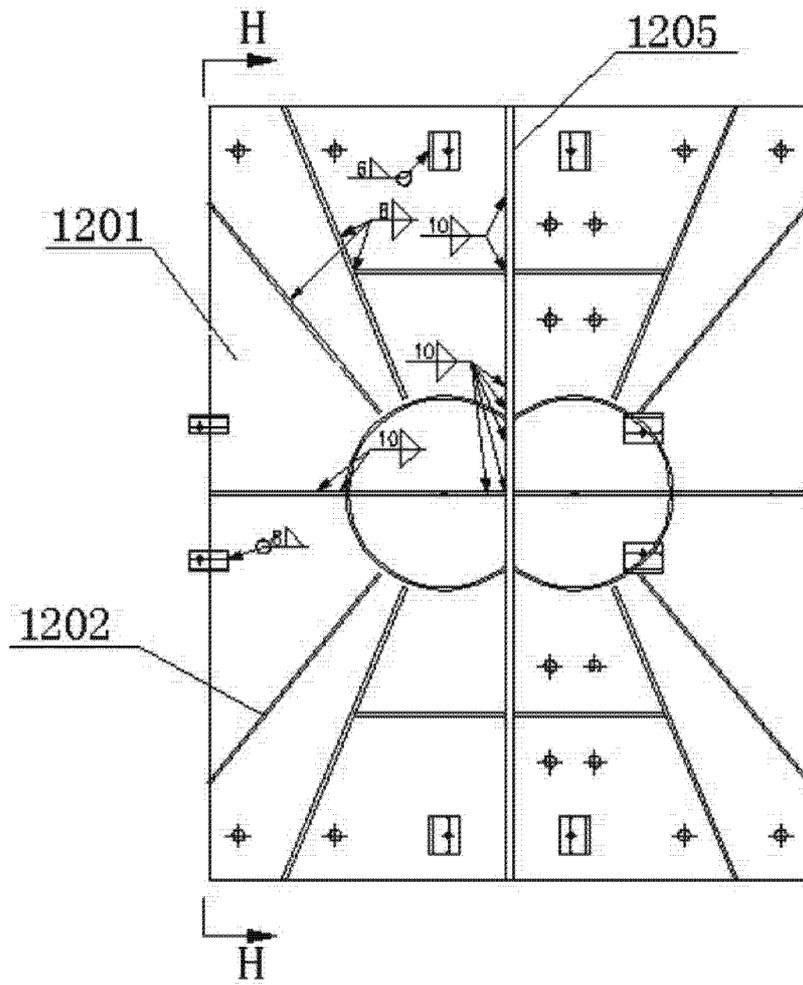


图 13

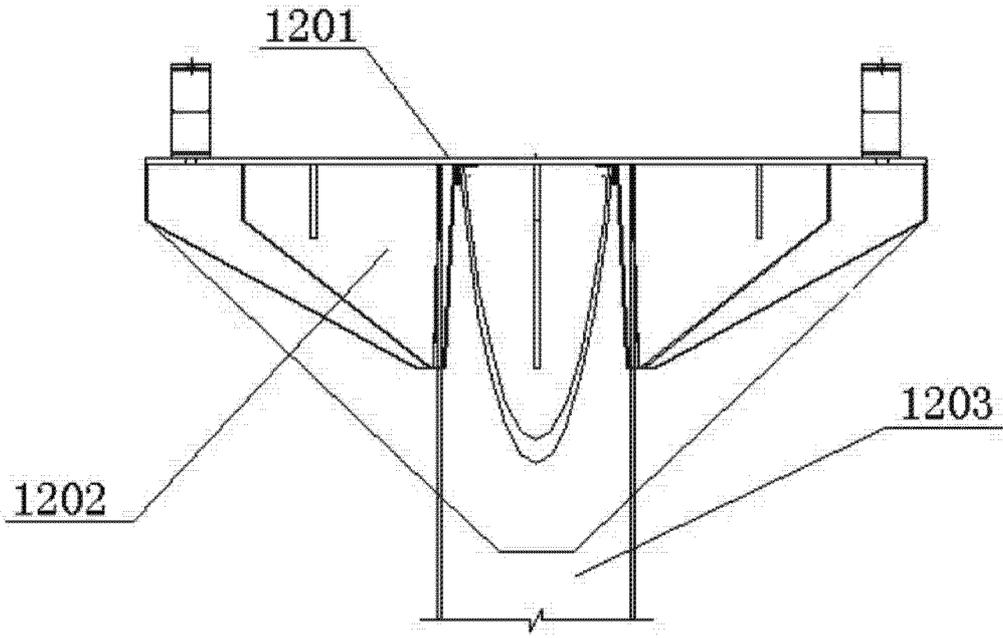


图 14

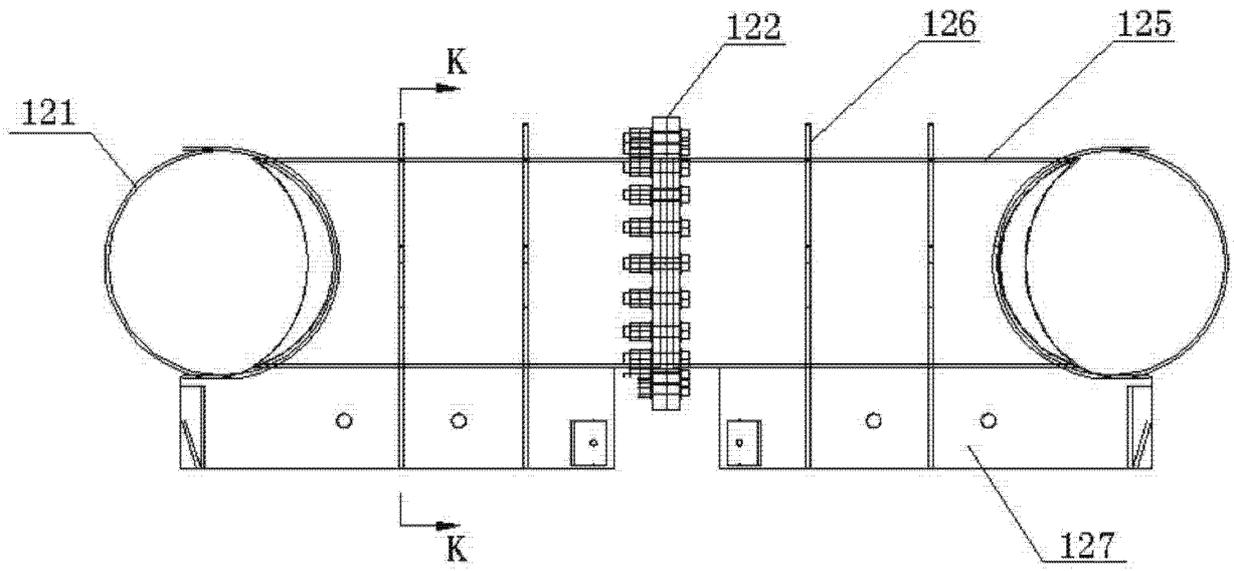


图 15

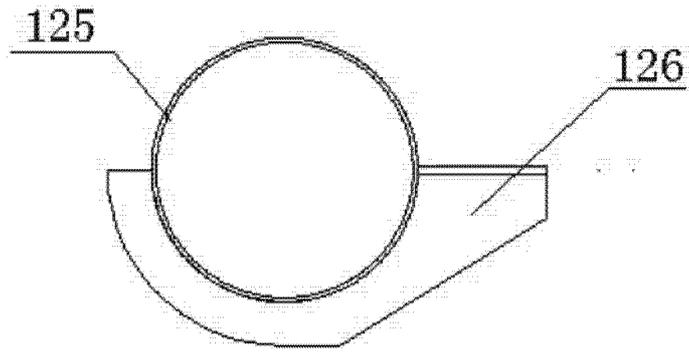


图 16

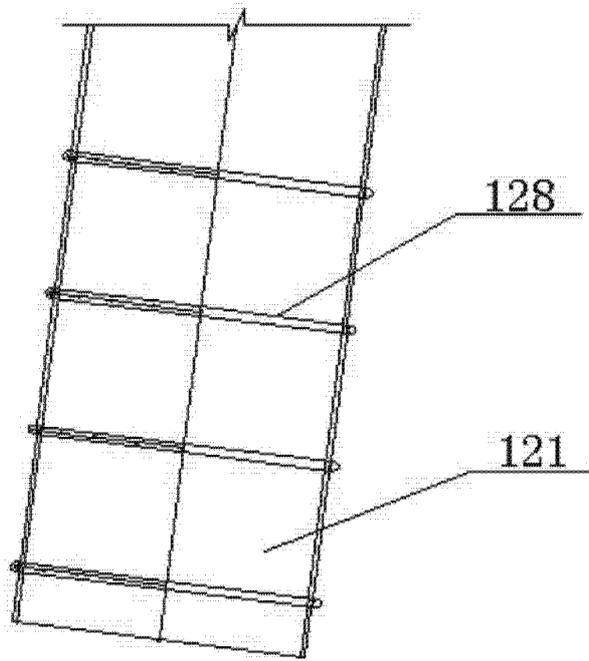


图 17

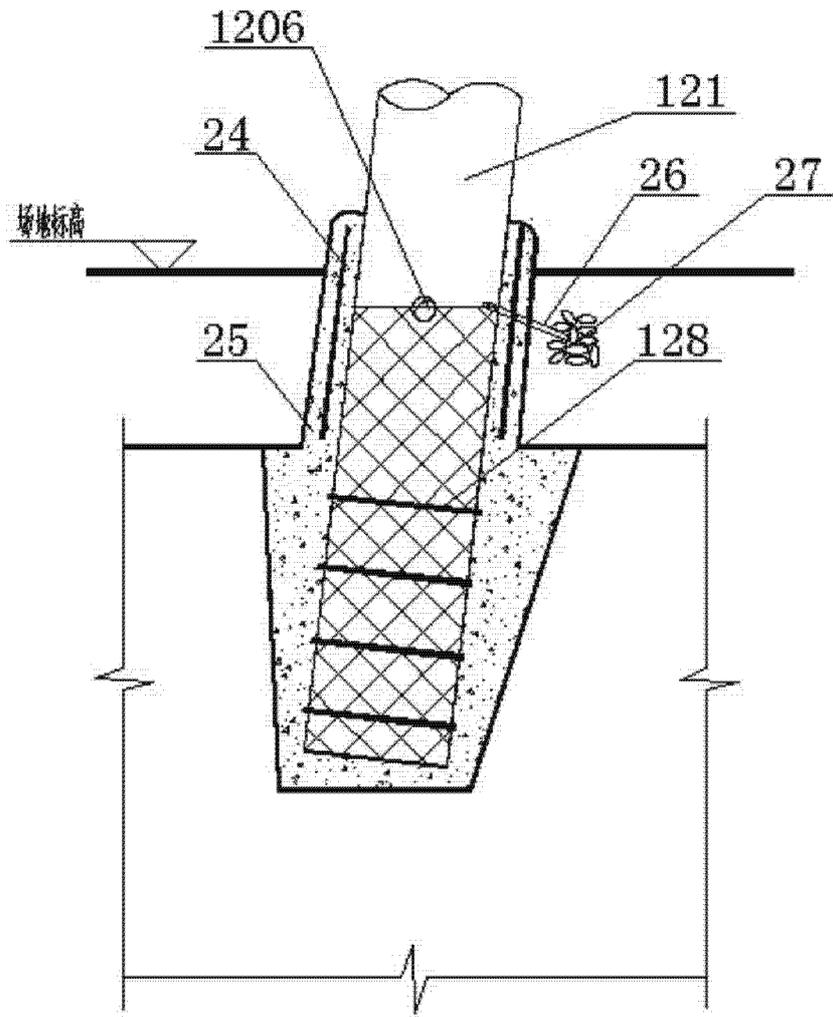


图 18