



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113898205 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 07

(21) 申请号 202111331255.2

(22) 申请日 2021.11.11

(71) 申请人 中国铁塔股份有限公司

地址 100029 北京市海淀区东冉北街9号院
北区14号楼-1至3层101

(72) 发明人 祁宝金 窦笠 吴晓梅 张帆
王欣朋 孙天兵 陈思颖 成鑫

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 欧文芳

(51) Int. Cl.

E04G 23/02 (2006.01)

E04H 12/00 (2006.01)

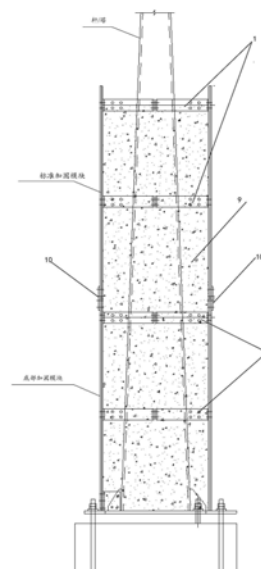
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

一种适用于杆/塔的加固方法

(57) 摘要

一种适用于杆/塔的加固方法,在所述加固方法搭建成的加固结构中,底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块环绕杆/塔的底部;标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦与杆/塔相连,并且标准加固模块亦环绕杆/塔;其中,通过增加标准加固模块数量,以延长杆/塔的加固高度,满足不同时期的加固改造需求。实施本申请实施例,能够显著的加固杆/塔,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、简洁美观。



1. 一种适用于杆/塔的加固方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

(1) 计算底部加固模块是否满足杆/塔的加固改造需求;

(2) 如果满足,实施步骤(6),结束本方法;

(3) 如果不满足,选取填充材料,并计算和判断底部加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求;

(4) 如果满足,实施步骤(6)~(7),结束本方法;

(5) 如果不满足,实施步骤(6)~(9);

(6) 将底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块固定并环绕杆/塔的底部;

(7) 在底部加固模块中填充选取的填充材料;

(8) 将标准加固模块与杆/塔相连,标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦固定和环绕杆/塔;

(9) 计算和判断是否需要在标准加固模块中填充选取的填充材料,如果不需要,结束本方法;

(10) 如果需要,在标准加固模块中填充选取的填充材料;

(11) 计算和判断标准加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求,如果满足,结束本方法;

(12) 如果不满足,在杆/塔上增加新的标准加固模块;其中,新的标准加固模块位于顶端的原有标准加固模块的上方并且与顶端的原有标准加固模块相连,并实施步骤(9)~(11)。

2. 根据权利要求1所述的加固方法,其特征在于,在所述加固方法搭建成的加固结构中,底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块环绕杆/塔的底部;标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦与杆/塔相连,并且标准加固模块亦环绕杆/塔;其中,通过增加标准加固模块数量,以延长杆/塔的加固高度,满足不同时期的加固改造需求。

3. 根据权利要求2所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块的底端通过连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8环绕杆/塔的底部固定;其中,连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8组成一个环绕在杆/塔的底部的固定底座;底部加固模块的底端沿该固定底座环绕杆/塔的底部固定;其中,所述固定件5包括但不限于地脚螺栓。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块和标准加固模块均包括连接件1和分块板2;其中,多个连接件1组成抱箍装置固定于连接杆/塔;每一个分块板2的两侧与抱箍装置相连。

5. 根据权利要求4所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块和标准加固模块均还包括辅助板3;每一个分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连;相邻的分块板2之间通过辅助板3相连。

6. 根据权利要求1~3任一项所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块与标准加固模块通过连接件10相连成环绕杆/塔的加固结构。

7. 一种适用于杆/塔的加固方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

(1) 计算底部加固模块是否满足杆/塔的加固改造需求;

(2) 如果满足,实施步骤(4),结束本方法;

- (3) 如果不满足,实施步骤(4) - 步骤(6);
 - (4) 将底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块固定并环绕杆/塔的底部;
 - (5) 将标准加固模块与杆/塔相连,标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦固定和环绕杆/塔;
 - (6) 计算和判断采用标准加固模块加固改造后的杆/塔是否满足加固改造需求;如果满足,并结束本方法;
 - (7) 如果不满足,在底部加固模块中填充选取的填充材料;
 - (8) 计算和判断底部加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求;如果满足,并结束本方法;
 - (10) 如果不满足,实施步骤(11) ~ 步骤(12);
 - (11) 在标准加固模块中填充选取的填充材料;
 - (12) 计算和判断在标准加固模块中填充选取的填充材料是否满足杆/塔的加固改造需求;如果满足,结束本方法;
 - (13) 如果不满足,在杆/塔上增加新的标准加固模块;其中,新的标准加固模块位于顶端的原有标准加固模块的上方并且与顶端的原有标准加固模块相连,计算和判断采用新的标准加固模块加固改造后的杆/塔是否满足加固改造需求;如果满足,并结束本方法;如果不满足,实施步骤(11) ~ (12)。
8. 根据权利要求7所述的加固方法,其特征在于,在所述加固方法搭建成的加固结构中,底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块环绕杆/塔的底部;标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦与杆/塔相连,并且标准加固模块亦环绕杆/塔;其中,通过增加标准加固模块数量,以延长杆/塔的加固高度,满足不同时期的加固改造需求。
9. 根据权利要求8所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块的底端通过连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8环绕杆/塔的底部固定;其中,连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8组成一个环绕在杆/塔的底部的固定底座;底部加固模块的底端沿该固定底座环绕杆/塔的底部固定;其中,所述固定件5包括但不限于地脚螺栓。
10. 根据权利要求7~9任一项所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块和标准加固模块均包括连接件1和分块板2;其中,多个连接件1组成抱箍装置固定于连接杆/塔;每一个分块板2的两侧与抱箍装置相连。
11. 根据权利要求10所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块和标准加固模块均还包括辅助板3;每一个分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连;相邻的分块板2之间通过辅助板3相连。
12. 根据权利要求7~9任一项所述的加固方法,其特征在于,底部加固模块与标准加固模块通过连接件10相连成环绕杆/塔的加固结构。

一种适用于杆/塔的加固方法

技术领域

[0001] 本申请涉及杆/塔的加固改造技术领域,尤其涉及到一种适用于杆/塔的加固方法。

背景技术

[0002] 为了提升杆(如路灯杆、监控杆)/塔(通信塔、电力塔)的承载能力,通常需要对杆/塔进行加固。在现有技术中,对杆/塔进行加固的方式一般是采用设置刚性支撑或加拉线的方式对杆/塔进行加固,这种加固方式至少存在占地面积大以及影响市政美观的缺陷。

发明内容

[0003] 本申请实施例公开一种适用于杆/塔的加固方法,能够显著的加固杆/塔,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、简洁美观。

[0004] 本申请实施例第一方面公开一种适用于杆/塔的加固方法,包括以下步骤:

[0005] (1) 计算底部加固模块是否满足杆/塔的加固改造需求;

[0006] (2) 如果满足,实施步骤(6),并结束本方法;

[0007] (3) 如果不满足,选取填充材料,并计算和判断底部加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求;

[0008] (4) 如果满足,实施步骤(6)~(7),并结束本方法;

[0009] (5) 如果不满足,实施步骤(6)~(9);

[0010] (6) 将底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块固定并环绕杆/塔的底部;

[0011] (7) 在底部加固模块中填充选取的填充材料;

[0012] (8) 将标准加固模块与杆/塔相连,标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦固定和环绕杆/塔;

[0013] (9) 计算和判断是否需要在标准加固模块中填充选取的填充材料,如果不需要,结束本方法;

[0014] (10) 如需要,在标准加固模块中填充选取的填充材料;

[0015] (11) 计算和判断标准加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求,如果满足,结束本方法;

[0016] (12) 如果不满足,在杆/塔上增加新的标准加固模块;其中,新的标准加固模块位于顶端的原有标准加固模块的上方并且与顶端的原有标准加固模块相连,并实施步骤(9)~(11)。

[0017] 本申请实施例第二方面公开一种适用于杆/塔的加固方法,所述方法包括以下步骤:

[0018] (1) 计算底部加固模块是否满足杆/塔的加固改造需求;

[0019] (2) 如果满足,实施步骤(4),并结束本方法;

[0020] (3) 如果不满足,实施步骤(4)-步骤(6);

- [0021] (4) 将底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块固定并环绕杆/塔的底部;
- [0022] (5) 将标准加固模块与杆/塔相连,标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦固定和环绕杆/塔;
- [0023] (6) 计算和判断采用标准加固模块加固改造后的杆/塔是否满足加固改造需求;若满足,并结束本方法;
- [0024] (7) 若不满足,在底部加固模块中填充选取的填充材料;
- [0025] (8) 计算和判断底部加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求;如果满足,并结束本方法;
- [0026] (10) 如果不满足,实施步骤(11)~步骤(12);
- [0027] (11) 在标准加固模块中填充选取的填充材料;
- [0028] (12) 计算和判断在标准加固模块中填充选取的填充材料是否满足杆/塔的加固改造需求;如果满足,并结束本方法;
- [0029] (13) 如果不满足,在杆/塔上增加新的标准加固模块;其中,新的标准加固模块位于顶端的原有标准加固模块的上方并且与顶端的原有标准加固模块相连,计算和判断采用新的标准加固模块加固改造后的杆/塔是否满足加固改造需求;如果满足,并结束本方法;如果不满足,实施步骤(11)~(12)。
- [0030] 优选的,在所述加固方法搭建成的加固结构中,底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块环绕杆/塔的底部;标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦与杆/塔相连,并且标准加固模块亦环绕杆/塔;其中,通过增加标准加固模块数量,以延长杆/塔的加固高度,满足不同时期的加固改造需求。
- [0031] 优选的,底部加固模块的底端通过连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8环绕杆/塔的底部固定;其中,连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8组成一个环绕在杆/塔的底部的固定底座;底部加固模块的底端沿该固定底座环绕杆/塔的底部固定;其中,所述固定件5包括但不限于地脚螺栓,所述辅助板8的材质包括但不限于钢材。
- [0032] 优选的,底部加固模块和标准加固模块均包括连接件1和分块板2;其中,多个连接件1组成抱箍装置固定于连接杆/塔;每一分块板2的两侧与抱箍装置相连;所述分块板2的材质包括但不限于钢材。
- [0033] 优选的,底部加固模块和标准加固模块均还包括辅助板3;每一分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连;相邻的分块板2之间亦通过辅助板3相连;所述辅助板3的材质包括但不限于钢材。
- [0034] 优选的,底部加固模块与标准加固模块通过连接件10相连成环绕杆/塔的加固结构。
- [0035] 优选的,所述填充材料包括但不限于混凝土与现有技术相比,本申请实施例具有以下有益效果:
- [0036] 本申请实施例的一个实施方式中,通过设置底部加固模块,以对杆/塔进行初步加固改造,提升了杆/塔结构的刚度和设置底部加固模块部位的强度;在杆/塔底部经过初步加固改造还是不满足国标和行标要求的情况下,可以通过在底部加固模块中填充材料,以提升底部加固模块的支撑能力;再进一步的,通过设置标准加固模块,以对杆/塔进行进一步加固改造,底部加固模块和标准加固模块依次设置在杆/塔的底部和底部上方一段,底部

加固模块和标准加固模块可以通过连接件相连,以形成环绕杆/塔的加固结构,提升了杆/塔结构的刚度和设置标准加固模块部位的强度;更进一步的,还可以通过在标准加固模块中填充材料,以提升标准加固模块的支撑能力。这样,通过设置底部加固模块和/或标准加固模块,以及在底部加固模块和/或标准加固模块中填充材料,提升了杆/塔的承载能力,并且,可以通过调整底部加固模块中抱箍装置的尺寸,以及标准加固模块中抱箍装置的尺寸,使得底部加固模块适应不同杆/塔底部的尺寸,使得标准加固模块适应不同杆/塔底部上方一段的尺寸。从而,满足不同杆/塔的加固改造需求。

[0037] 本申请实施例的另一个实施方式中,通过设置底部加固模块,以对杆/塔进行初步加固改造,提升了杆/塔结构的刚度和设置底部加固模块部位的强度;在杆/塔底部经过初步加固改造还是不满足国标和行标要求的情况下,通过设置标准加固模块,以对杆/塔进行进一步加固改造,底部加固模块和标准加固模块依次设置在杆/塔的底部和底部上方一段,底部加固模块和标准加固模块可以通过连接件相连,以形成环绕杆/塔的加固结构,进一步提升了杆/塔结构的刚度和设置标准加固模块部位的强度;再进一步的,可以通过在底部加固模块中填充材料,以提升底部加固模块的支撑能力;更进一步的,还可以通过在标准加固模块中填充材料,以提升标准加固模块的支撑能力。这样,通过设置底部加固模块和/或标准加固模块,以及在底部加固模块和/或标准加固模块中填充材料,提升了杆/塔的承载能力,并且,可以通过调整底部加固模块中抱箍装置的尺寸,以及标准加固模块中抱箍装置的尺寸,使得底部加固模块适应不同杆/塔底部的尺寸,使得标准加固模块适应不同杆/塔底部上方一段的尺寸。从而,满足不同杆/塔的加固改造需求。

[0038] 并且,随着技术的迭代,对杆/塔的改造提出了更高的要求时,可以通过增加新的标准加固模块,新的标准加固模块于原有标准加固模块的上方,使得底部加固模块、标准加固模块和新的标准加固模块依次设置在杆/塔的底部和底部上方,上、下相邻的加固模块可以连接固定,以更进一步提高杆/塔结构的刚度和设置加固模块部位的强度,从而,通过增加标准加固模块数量,以延长杆/塔的加固高度,满足不同时期的加固改造需求,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、使得杆/塔简洁美观。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1是本申请实施例公开的一种适用于杆/塔的加固结构的纵向剖面示意图;

[0041] 图2是本申请实施例公开的底部加固模块与杆/塔相连时的纵向剖面示意图;

[0042] 图3是本申请实施例公开的底部加固模块的横向截面示意图;

[0043] 图4是图3所示的底部加固模块的横向截面的部分示意图;

[0044] 图5是本申请实施例公开的连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8组成的一个环绕在杆/塔的底部的固定底座的俯视图;

[0045] 图6是图5所示的环形底座的俯视图的部分示意图;

[0046] 图7是本申请实施例公开的标准加固模块与杆/塔相连时的纵向剖面示意图;

[0047] 图8是本申请实施例公开的标准加固模块的横向截面示意图；

[0048] 图9是图8所示的标准加固模块的横向截面的部分示意图；

[0049] 图10是本申请实施例公开的底部加固模块与标准加固模块通过连接件10连接成环绕杆/塔的加固结构的横向截面示意图；

[0050] 图11是图10所示的横向截面示意图的部分示意图。

具体实施方式

[0051] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0052] 本申请实施例涉及到的“杆/塔”的含义为“杆或塔”。需要说明的是，本申请实施例下面涉及到的所有部件的材质包括但不限于钢材。

[0053] 本申请实施例公开一种适用于杆/塔的加固方法及加固结构，能够显著的加固杆或塔，提升杆/塔的承载能力，减少占地面积、简洁美观。以下进行结合附图进行详细描述。

[0054] 请参阅图1，图1是本申请实施例公开的一种适用于杆/塔的加固结构的纵向剖面示意图。如图1所示，所述适用于杆/塔的加固结构包括：

[0055] 底部加固模块和标准加固模块；

[0056] 底部加固模块与杆/塔相连，并且底部加固模块固定和环绕杆/塔的底部；

[0057] 标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连，并且标准加固模块亦与杆/塔相连，并且标准加固模块亦固定和环绕杆/塔；

[0058] 其中，通过增加标准加固模块数量，以延长杆/塔的加固高度，满足不同时期的加固改造需求。

[0059] 作为一种优选的实施方式，图1所示，底部加固模块与标准加固模块相连成环绕杆/塔的加固结构。

[0060] 作为一种优选的实施方式，图1所示，底部加固模块和标准加固模块中可以填充有填充材料9。

[0061] 作为一种优选的实施方式，图1所示的填充材料9可以是混凝土或者其他材料，本申请实施例不作限定。

[0062] 请一并参阅图2~图4，图2是本申请实施例公开的底部加固模块与杆/塔相连时的纵向剖面示意图，图3是本申请实施例公开的底部加固模块的横向截面示意图，图4是图3所示的底部加固模块的横向截面的部分示意图。

[0063] 如图2~图4所示，其中，底部加固模块由连接件1、分块板2以及辅助板3组成。其中，多个连接件1(如4个连接件1)组成抱箍装置与杆/塔相连；其中，每一分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连；相邻的分块板2之间亦通过辅助板3相连。其中，所述连接件1、分块板2以及辅助板3的材质包括但不限于钢材。

[0064] 可以理解的是，所述辅助板3属于非必要部件，当所述辅助板3不存在时，底部加固模块和标准加固模块均包括连接件1和分块板2；其中，多个连接件1组成抱箍装置固定于连接杆/塔；每一分块板2的两侧与抱箍装置相连。

[0065] 如图2所示,底部加固模块的底端通过连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8环绕杆/塔的底部固定;其中,所述固定件5包括但不限于地脚螺栓,所述辅助板8的材质包括但不限于钢材。

[0066] 请一并参阅图5和图6,是本申请实施例公开的连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8组成的一个环绕在杆/塔的底部的固定底座的俯视图;图6是图5所示的环形底座的俯视图的部分示意图。

[0067] 如图5~图6所示,连接件4、固定件5、加劲肋6、法兰盘7以及辅助板8组成一个环绕在杆/塔的底部的固定底座;连接件4可以固定在底座原有的加劲肋上,而分块板2的底端以及分块板2两侧连接的辅助板3的底端沿该固定底座环绕杆/塔的底部固定,从而实现底部加固模块的底端沿该固定底座环绕杆/塔的底部固定。

[0068] 其中,固定件5将连接件1和连接件4环绕在杆/塔的底部固定;分块板2、加劲肋6、法兰盘7和辅助板3通过紧固件安装在连接件1、连接件4以及固定件5上,并将左右相邻的分块板2连接起来;辅助板8将左右相邻的法兰盘7通过紧固件相连。

[0069] 请一并参阅图7~图9,是本申请实施例公开的标准加固模块与杆/塔相连时的纵向剖面示意图,图8是本申请实施例公开的标准加固模块的横向截面示意图,图9是图8所示的标准加固模块的横向截面的部分示意图。

[0070] 如图7~图9所示,其中,标准加固模块也是由连接件1、分块板2以及辅助板3组成。其中,多个连接件1(如4个连接件1)组成抱箍装置与杆/塔相连;其中,每一分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连,相邻的分块板2之间亦通过辅助板3相连。

[0071] 请一并参阅图10和图11,图10是本申请实施例公开的底部加固模块与标准加固模块通过连接件10连接成环绕杆/塔的加固结构的横向截面示意图。图11是图10所示的横向截面示意图的部分示意图。如图10~图11所示,连接件10可以在纵向上将底部加固模块和标准加固模块的分块板2相连起来,使得底部加固模块与标准加固模块通过连接件10可以连接成环绕杆/塔的加固结构。

[0072] 此外,本申请实施例公开的一种适用于杆/塔的加固方法如下:

[0073] (1) 计算底部加固模块是否满足杆/塔的加固改造需求;例如,根据国标和行标,计算底部加固模块是否满足杆/塔的加固改造需求;

[0074] (2) 如果满足,实施步骤(6),并结束本方法;

[0075] 该步骤中,如图2至图6所示,在经过计算,比如,可以通过有限元仿真分析软件进行分析,对杆/塔的底部加装底部加固模块后,杆/塔的相关参数,比如刚度、强度、结构应力等,能够达到国标和行标的设计要求,则实施步骤(6)的方法对杆/塔进行加固。

[0076] 其中,底部加固模块包括连接件1和分块板2,连接件1可以采用钢材制成,可以通过折弯机进行弯折,使得连接件1的中段具有与杆/塔底部外壁适配的弧度,且连接件1的两端朝远离杆/塔底部外壁的方向延伸,形成两个支撑结构,连接件1的中段在连接件1两端延伸形成的两个支撑结构之间;分块板2可以设置在两个支撑结构上,且分块板2可以设置成与连接件1的中段具有相同的弧度,以提升底部加固模块对杆塔底部的支撑能力;

[0077] 可选的,如图4所示,可以在连接件1的两端分别和分块板2的连接处设置辅助板3,使得连接件1的两端分别通过两个辅助板3与分块板2连接,以提高连接件1与分块板2的固定效果,同时可以防止填充材料外漏;

[0078] 这样,通过多个连接件1,比如可以是4个连接件1,使得这4个连接件1环绕设置在杆/塔的底部,且这4个连接件1的中段具有的弧度与杆/塔底部外壁的弧度适配,从而使得这4个连接件1环绕杆/塔底部依次连接,以组成抱箍装置对杆/塔进行固定;同时,多个分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连,相邻的分块板2之间亦通过辅助板3相连,以形成底部加固模块。分块板2的数量可以和连接件1的数量相同,连接件1通过支撑结构与分块板2固定,扩大了底部加固模块的受力范围,从而增强了底部加固模块对杆塔底部的支撑能力。

[0079] 需要说明的是,底部加固模块中连接件1、分块板2和辅助板3的配置数量比例可以是1:1:1,根据不同直径的杆/塔底部,配置数量比例还可以进行优化调整,同样可以达到相同的技术效果,为避免重复,在此不再赘述。

[0080] (3) 如果不满足,选取填充材料,并计算和判断底部加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求;例如,根据国标和行标,计算和判断底部加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求;

[0081] (4) 如果满足,实施步骤(6)~(7),并结束本方法;

[0082] 该步骤中,通过步骤(6)对杆/塔的底部进行加固后,还不能满足杆/塔的加固改造需求的情况下,进一步实施步骤(7)在底部加固模块中填充选取的填充材料,比如在底部加固模块中填充混凝土,混凝土可以是填充在连接件1与分块板2之间的间隙中,以形成钢材与混凝土的混合结构,从而提高了底部加固模块的支撑能力,提升了杆/塔的挂载能力。

[0083] (5) 如果不满足,实施步骤(6)~(9);

[0084] 通过在杆塔底部设置底部加固模块,并在底部加固模块中填充加固材料,以增强底部加固模块的支撑能力,在此基础上,还可以再实施步骤(8)至步骤(9),通过增加标准加固模块的方式进一步对杆/塔进行加固。

[0085] 其中,标准加固模块位于底部加固模块的上方,且标准加固模块的下端与底部加固模块的上端可以通过螺栓固定连接,使得底部加固模块对杆/塔底部进行支撑,同时,标准加固模块对杆/塔底部上方一段的进行支撑,从而延长了杆/塔的加固高度,扩大了对杆/塔的加固改造范围,以适应杆/塔的改造需求,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、使得杆/塔简洁美观;

[0086] 如图8至图11所示,标准加固模块可以包括连接件1和分块板2,连接件1可以采用钢材制成,可以通过折弯机进行弯折,使得连接件1的中段具有与杆/塔底部上方一段的外壁适配的弧度,且连接件1的两端朝远离杆/塔外壁的方向延伸,形成两个支撑结构,连接件1的中段在连接件1两端延伸形成的两个支撑结构之间;分块板2可以设置在两个支撑结构上,且分块板2可以设置成与连接件1的中段具有相同的弧度,以提升标准加固模块对杆塔的支撑能力;

[0087] 可选的,如图9所示,可以在连接件1的两端分别和分块板2的连接处设置辅助板3,使得连接件1的两端分别通过两个辅助板3与分块板2连接,以提高连接件1与分块板2的固定效果,同时可以防止填充材料外漏;

[0088] 这样,通过多个连接件1,比如可以是4个连接件1,使得这4个连接件1环绕设置在杆/塔的底部上方一段,且这4个连接件1的中段具有的弧度与杆/塔底部上方一段的外壁的弧度适配,从而使得这4个连接件1环绕杆/塔底部上方一段的位置依次连接,以组成抱箍装

置对杆/塔进行固定;同时,多个分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连,相邻的分块板2之间亦通过辅助板3相连,以形成标准加固模块。分块板2的数量可以和连接件1的数量相同,连接件1通过支撑结构与分块板2固定,扩大了标准加固模块的受力范围,从而增强了标准加固模块对杆塔底部上方一段的支撑能力。

[0089] 其中,在标准加固模块与底部加固模块的连接处,如图1和图10至图11所示,还可以设置有连接件10,连接件10通过紧固件将标准加固模块的分块板2以及底部加固模块的分块板2连结起来,使得标准加固模块与底部加固模块形成一个整体,对杆/塔的底部以及底部上方一段的位置进行加固,提升了标准加固模块与底部加固模块连接的稳定性和有效性。

[0090] 需要说明的是,标准加固模块可以与底部加固模块具有相同的结构,标准加固模块中连接件1、分块板2和辅助板3的配置数量比例可以是1:1:1,根据不同直径的杆/塔,配置数量比例还可以进行优化调整,同样可以达到相同的技术效果,为避免重复,在此不再赘述。

[0091] 进一步的,还可以在标准加固模块中填充选取的填充材料,比如在标准加固模块中填充混凝土,混凝土可以是填充在连接件1与分块板2之间的间隙中,以形成钢材与混凝土的混合结构,从而提高了标准加固模块的支撑能力,提升了杆/塔的挂载能力。

[0092] (6) 将底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块固定并环绕杆/塔的底部;

[0093] (6.1) 植入固定件5,将连接件1和连接件4安装在杆/塔的相关部位上;

[0094] (6.2) 将分块板2、加劲肋6、法兰盘7和辅助板3通过紧固件安装在连接件1、4以及固定件5上,并将左右相邻的分块板2连接起来;

[0095] (6.3) 用辅助板8将左右相邻的法兰盘7通过紧固件相连;

[0096] (7) 在底部加固模块中填充选取的填充材料;

[0097] (8) 将标准加固模块与杆/塔相连,标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦固定和环绕杆/塔;

[0098] (8.1) 将标准加固模块的连接件1组成抱箍装置安装在杆/塔上;

[0099] (8.2) 将标准加固模块的分块板2和辅助板3通过紧固件安装在连接件1组成抱箍装置上,并将左右相邻的分块板2连接起来;

[0100] (8.3) 将连接件10通过紧固件将上、下分块板2连结起来;

[0101] (9) 计算和判断是否需要在标准加固模块中填充选取的填充材料,如果不需要,结束本方法;

[0102] (10) 如果需要,在标准加固模块中填充选取的填充材料;

[0103] (11) 计算和判断标准加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求,如果满足,结束本方法;

[0104] (12) 如果不满足,在杆/塔上增加新的标准加固模块;其中,新的标准加固模块位于顶端的原有标准加固模块的上方并且与顶端的原有标准加固模块相连,并实施步骤(9)~(11)。

[0105] 进一步的,还可以增加新的标准加固模块,使得新的标准加固模块位于原有标准加固模块的上方,进一步扩大对杆/塔的加固改造范围,以适应杆/塔的改造需求,可以根据不同的场景需求进行不同程度的加固,灵活的改造方案,减少了产能过剩的情况,提升不同

直径的杆/塔的挂载能力,同时具有较佳的经济性。

[0106] 本实施方式中,通过设置底部加固模块,以对杆/塔进行初步加固改造,提升了杆/塔结构的刚度和设置底部加固模块部位的强度;在杆/塔底部经过初步加固改造还是不满足国标和行标要求的情况下,可以通过在底部加固模块中填充材料,以提升底部加固模块的支撑能力;再进一步的,通过设置标准加固模块,以对杆/塔进行进一步加固改造,底部加固模块和标准加固模块依次设置在杆/塔的底部和底部上方一段,底部加固模块和标准加固模块可以通过连接件10相连,以形成环绕杆/塔的加固结构,提升了杆/塔结构的刚度和设置标准加固模块部位的强度;更进一步的,还可以通过在标准加固模块中填充材料,以提升标准加固模块的支撑能力。这样,通过设置底部加固模块和/或标准加固模块,以及在底部加固模块和/或标准加固模块中填充材料,提升了杆/塔的承载能力,并且,可以通过调整底部加固模块中抱箍装置的尺寸,以及标准加固模块中抱箍装置的尺寸,使得底部加固模块适应不同杆/塔底部的尺寸,使得标准加固模块适应不同杆/塔底部上方一段的尺寸。从而,满足不同杆/塔的加固改造需求;

[0107] 同时,随着技术的迭代,对杆/塔的改造提出了更高的要求时,可以通过增加新的标准加固模块,新的标准加固模块于原有标准加固模块的上方,使得底部加固模块、标准加固模块和新的标准加固模块依次设置在杆/塔的底部和底部上方,上、下相邻的加固模块可以连接固定,以更进一步提高杆/塔结构的刚度和设置加固模块部位的强度,从而,通过增加标准加固模块数量,以延长杆/塔的加固高度,满足不同时期的加固改造需求,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、使得杆/塔简洁美观。

[0108] 此外,本申请实施例公开的另一种适用于杆/塔的加固方法如下:

[0109] (1) 计算底部加固模块是否满足杆/塔的加固改造需求;

[0110] (2) 如果满足,实施步骤(4),结束本方法;

[0111] 该步骤中,如图2至图6所示,在经过计算,比如,可以通过有限元仿真分析软件进行分析,对杆/塔的底部加装底部加固模块后,杆/塔的相关参数,比如刚度、强度、结构应力等,能够达到国标和行标的设计要求,则实施步骤(4)的方法对杆/塔进行加固。

[0112] 其中,底部加固模块包括连接件1和分块板2,连接件1可以采用钢材制成,可以通过折弯机进行弯折,使得连接件1的中段具有与杆/塔底部外壁适配的弧度,且连接件1的两端朝远离杆/塔底部外壁的方向延伸,形成两个支撑结构,连接件1的中段在连接件1两端延伸形成的两个支撑结构之间;分块板2可以设置在两个支撑结构上,且分块板2可以设置成与连接件1的中段具有相同的弧度,以提升底部加固模块对杆塔底部的支撑能力;

[0113] 可选的,如图4所示,可以在连接件1的两端分别和分块板2的连接处设置辅助板3,使得连接件1的两端分别通过两个辅助板3与分块板2连接,以提高连接件1与分块板2的固定效果,同时可以防止填充材料外漏;

[0114] 这样,通过多个连接件1,比如可以是4个连接件1,使得这4个连接件1环绕设置在杆/塔的底部,且这4个连接件1的中段具有的弧度与杆/塔底部外壁的弧度适配,从而使得这4个连接件1环绕杆/塔底部依次连接,以组成抱箍装置对杆/塔进行固定;同时,多个分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连,相邻的分块板2之间亦通过辅助板3相连,以形成底部加固模块。分块板2的数量可以和连接件1的数量相同,连接件1通过支撑结构与分块板2固定,扩大了底部加固模块的受力范围,从而增强了底部加固模块对杆塔底部的支撑

能力。

[0115] 需要说明的是,底部加固模块中连接件1、分块板2和辅助板3的配置数量比例可以是1:1:1,根据不同直径的杆/塔底部,配置数量比例还可以进行优化调整,同样可以达到相同的技术效果,为避免重复,在此不再赘述。

[0116] (3) 如果不满足,实施步骤(4)-步骤(6);

[0117] 该步骤中,通过步骤(4)对杆/塔的底部进行加固后,还不能满足杆/塔的加固改造需求的情况下,在此基础上,进一步实施步骤(5)-步骤(6),通过增加标准加固模块的方式进一步对杆/塔进行加固。

[0118] 其中,标准加固模块位于底部加固模块的上方,且标准加固模块的下端与底部加固模块的上端可以通过螺栓固定连接,使得底部加固模块对杆/塔底部进行支撑,同时,标准加固模块对杆/塔底部上方一段的进行支撑,从而延长了杆/塔的加固高度,扩大了对杆/塔的加固改造范围,以适应杆/塔的改造需求,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、使得杆/塔简洁美观;

[0119] 如图8至图11所示,标准加固模块可以包括连接件1和分块板2,连接件1可以采用钢材制成,可以通过折弯机进行弯折,使得连接件1的中段具有与杆/塔底部上方一段的外壁适配的弧度,且连接件1的两端朝远离杆/塔外壁的方向延伸,形成两个支撑结构,连接件1的中段在连接件1两端延伸形成的两个支撑结构之间;分块板2可以设置在两个支撑结构上,且分块板2可以设置成与连接件1的中段具有相同的弧度,以提升标准加固模块对杆塔底部上方一段的支撑能力;

[0120] 可选的,如图9所示,可以在连接件1的两端分别和分块板2的连接处设置辅助板3,使得连接件1的两端分别通过两个辅助板3与分块板2连接,以提高连接件1与分块板2的固定效果,同时可以防止填充材料外漏;

[0121] 这样,通过多个连接件1,比如可以是4个连接件1,使得这4个连接件1环绕设置在杆/塔的底部上方一段,且这4个连接件1的中段具有的弧度与杆/塔底部上方一段的外壁的弧度适配,从而使得这4个连接件1环绕杆/塔底部上方一段的位置依次连接,以组成抱箍装置对杆/塔进行固定;同时,多个分块板2的两侧各自通过辅助板3与抱箍装置相连,相邻的分块板2之间亦通过辅助板3相连,以形成标准加固模块。分块板2的数量可以和连接件1的数量相同,连接件1通过支撑结构与分块板2固定,扩大了标准加固模块的受力范围,从而增强了标准加固模块对杆塔底部上方一段的支撑能力。

[0122] 其中,在标准加固模块与底部加固模块的连接处,如图1和图10至图11所示,还可以设置有连接件10,连接件10通过紧固件将标准加固模块的分块板2以及底部加固模块的分块板2连结起来,使得标准加固模块与底部加固模块形成一个整体,对杆/塔的底部以及底部上方一段的位置进行加固,提升了标准加固模块与底部加固模块连接的稳定性和有效性。

[0123] 需要说明的是,标准加固模块可以与底部加固模块具有相同的结构,标准加固模块中连接件1、分块板2和辅助板3的配置数量比例可以是1:1:1,根据不同直径的杆/塔,配置数量比例还可以进行优化调整,同样可以达到相同的技术效果,为避免重复,在此不再赘述。

[0124] 进一步的,还可以在标准加固模块中填充选取的填充材料,比如在标准加固模块

中填充混凝土,混凝土可以是填充在连接件1与分块板2之间的间隙中,以形成钢材与混凝土的混合结构,从而提高了标准加固模块的支撑能力,提升了杆/塔的挂载能力。

[0125] (4) 将底部加固模块与杆/塔相连,并且底部加固模块固定并环绕杆/塔的底部;

[0126] (5) 将标准加固模块与杆/塔相连,标准加固模块位于底部加固模块的上方与底部加固模块相连,并且标准加固模块亦固定和环绕杆/塔;

[0127] (6) 计算和判断采用标准加固模块加固改造后的杆/塔是否满足加固改造需求;若满足,并结束本方法;

[0128] (7) 如果不满足,在底部加固模块中填充选取的填充材料;

[0129] 该步骤中,还可以在底部加固模块中填充选取的填充材料,比如在底部加固模块中填充混凝土,混凝土可以是填充在连接件1与分块板2之间的间隙中,以形成钢材与混凝土的混合结构,从而提高了底部加固模块的支撑能力,提升了杆/塔的挂载能力。

[0130] (8) 计算和判断底部加固模块填充选取的填充材料之后是否满足杆/塔的加固改造需求;如果满足,并结束本方法;

[0131] (10) 如果不满足,实施步骤(11)~步骤(12);

[0132] 该步骤中,还可以在标准加固模块中填充选取的填充材料,比如在标准加固模块中填充混凝土,混凝土可以是填充在连接件1与分块板2之间的间隙中,以形成钢材与混凝土的混合结构,从而提高了标准加固模块的支撑能力,提升了杆/塔的挂载能力。

[0133] (11) 在标准加固模块中填充选取的填充材料;

[0134] (12) 计算和判断在标准加固模块中填充选取的填充材料是否满足杆/塔的加固改造需求;如果满足,并结束本方法;

[0135] (13) 如果不满足,在杆/塔上增加新的标准加固模块;其中,新的标准加固模块位于顶端的原有标准加固模块的上方并且与顶端的原有标准加固模块相连,计算和判断采用新的标准加固模块加固改造后的杆/塔是否满足加固改造需求;如果满足,并结束本方法;如果不满足,实施步骤(11)~(12)。

[0136] 进一步的,还可以增加新的标准加固模块,使得新的标准加固模块位于原有标准加固模块的上方,进一步扩大对杆/塔的加固改造范围,以适应杆/塔的改造需求,可以根据不同的场景需求进行不同程度的加固,灵活的改造方案,减少了产能过剩的情况,提升不同直径的杆/塔的挂载能力,同时具有较佳的经济性。

[0137] 本实施方式中,通过设置底部加固模块,以对杆/塔进行初步加固改造,提升了杆/塔结构的刚度和设置底部加固模块部位的强度;在杆/塔底部经过初步加固改造还是不足国标和行标要求的情况下,通过设置标准加固模块,以对杆/塔进行进一步加固改造,底部加固模块和标准加固模块依次设置在杆/塔的底部和底部上方一段,底部加固模块和标准加固模块可以通过连接件10相连,以形成环绕杆/塔的加固结构,进一步提升了杆/塔结构的刚度和设置标准加固模块部位的强度;再进一步的,可以通过在底部加固模块中填充材料,以提升底部加固模块的支撑能力;更进一步的,还可以通过在标准加固模块中填充材料,以提升标准加固模块的支撑能力。这样,通过设置底部加固模块和/或标准加固模块,以及在底部加固模块和/或标准加固模块中填充材料,提升了杆/塔的承载能力,并且,可以通过调整底部加固模块中抱箍装置的尺寸,以及标准加固模块中抱箍装置的尺寸,使得底部加固模块适应不同杆/塔底部的尺寸,使得标准加固模块适应不同杆/塔底部上方一段的尺

寸。从而,满足不同杆/塔的加固改造需求;

[0138] 同时,随着技术的迭代,对杆/塔的改造提出了更高的要求时,可以通过增加新的标准加固模块,新的标准加固模块于原有标准加固模块的上方,使得底部加固模块、标准加固模块和新的标准加固模块依次设置在杆/塔的底部和底部上方,上、下相邻的加固模块可以连接固定,以更进一步提高杆/塔结构的刚度和设置加固模块部位的强度,从而,通过增加标准加固模块数量,以延长杆/塔的加固高度,满足不同时期的加固改造需求,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、使得杆/塔简洁美观。

[0139] 通过上述描述可知,本申请实施例公开的适用于杆/塔的方法及加固结构可以显著的加固杆/塔,提升杆/塔的承载能力,减少占地面积、简洁美观。

[0140] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

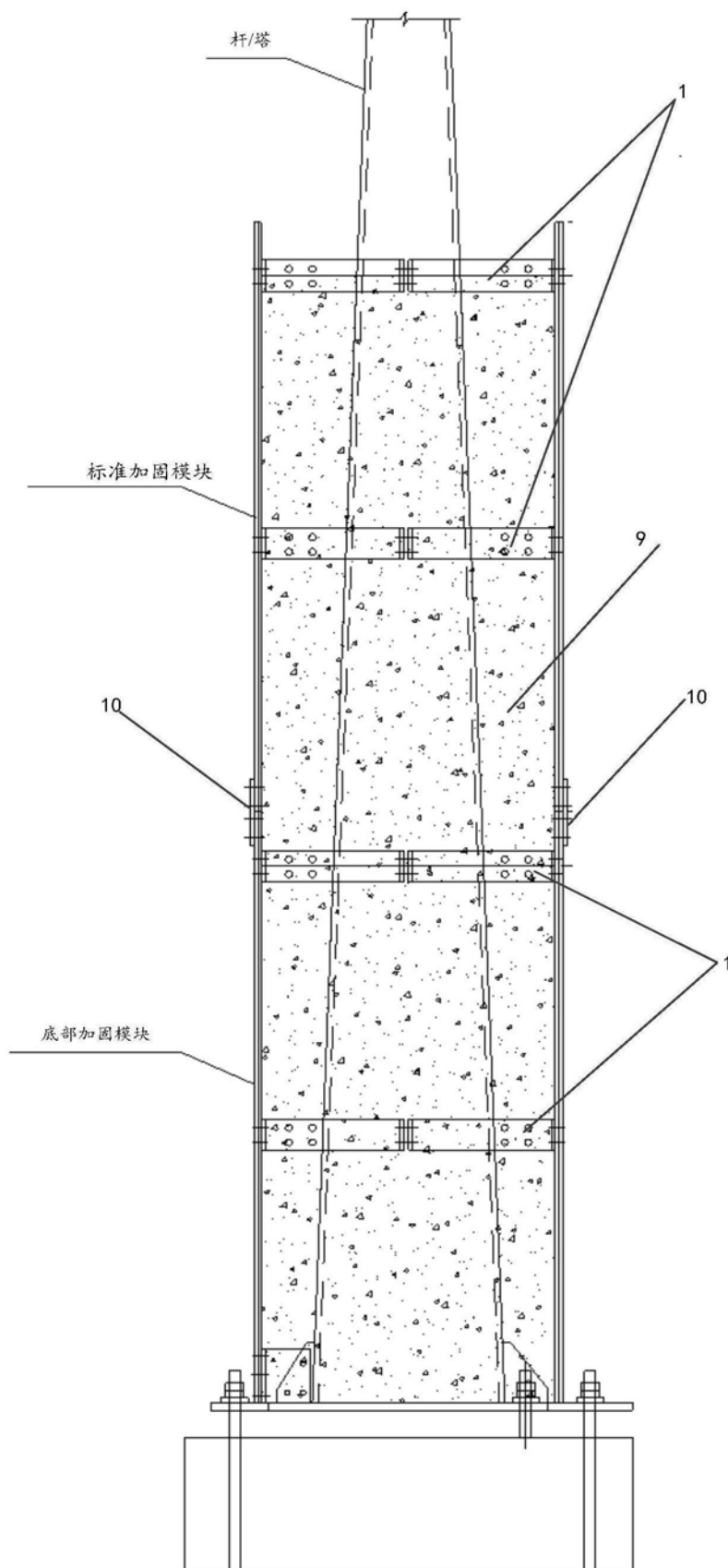


图1

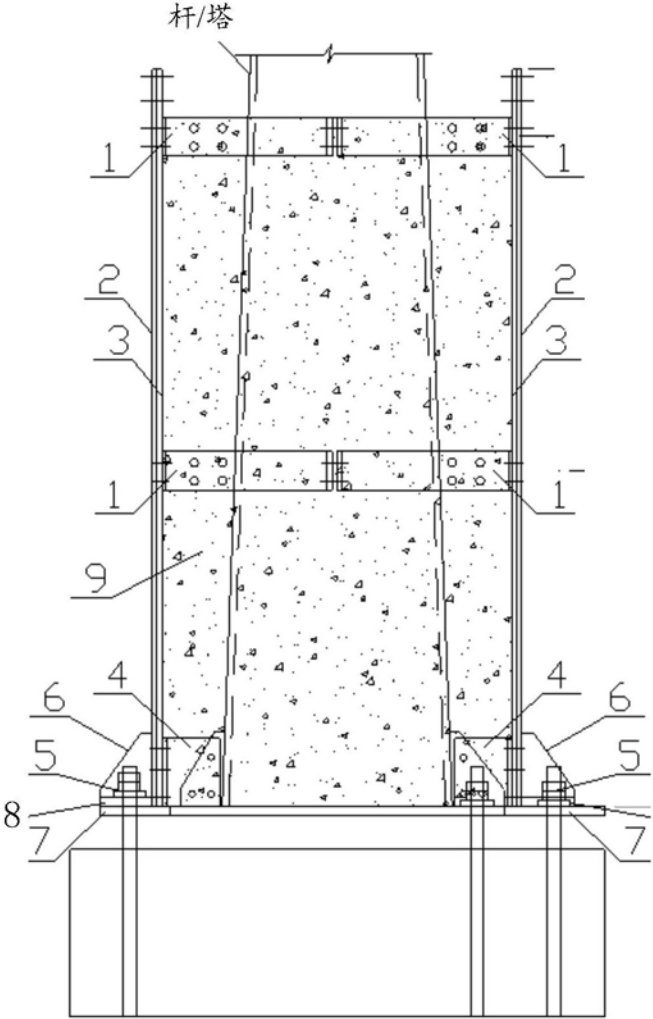


图2

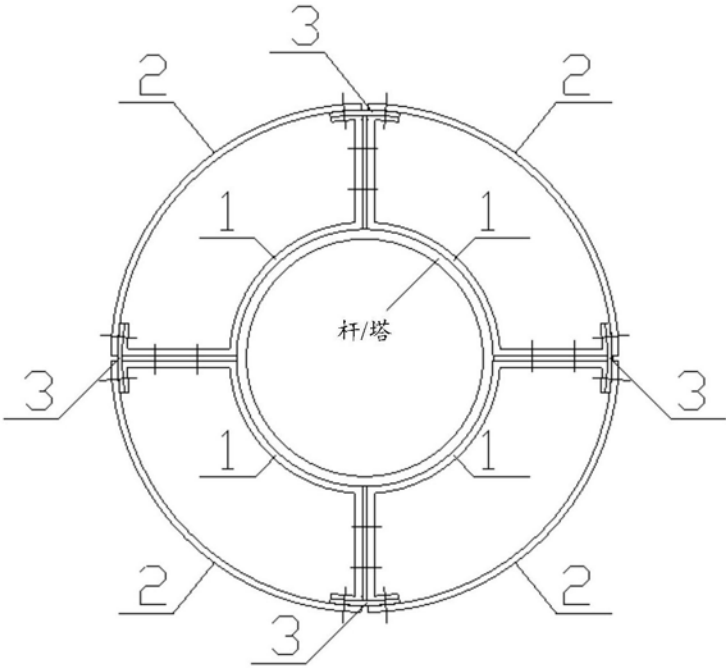


图3

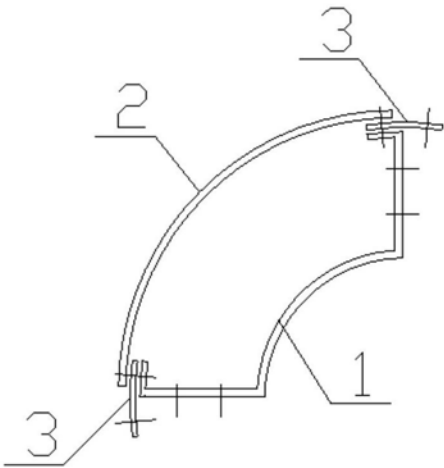


图4

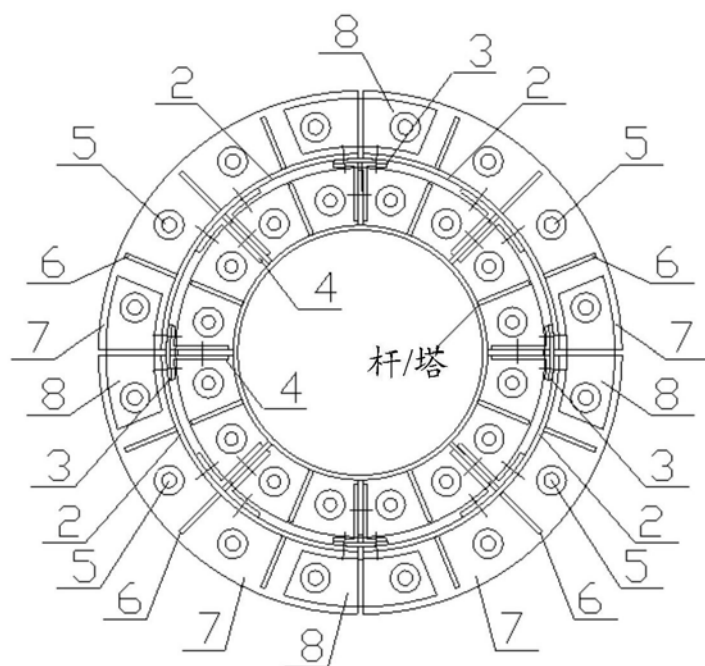


图5

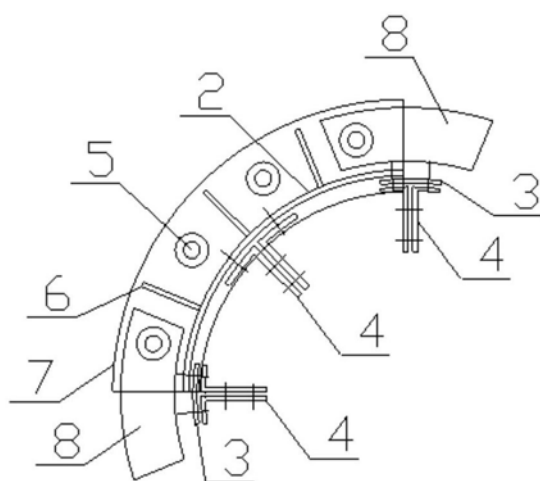


图6

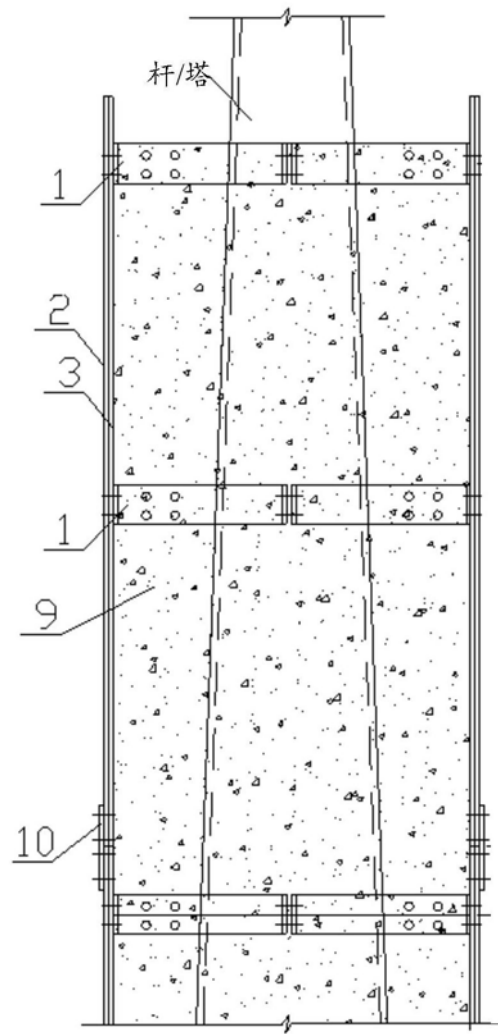


图7

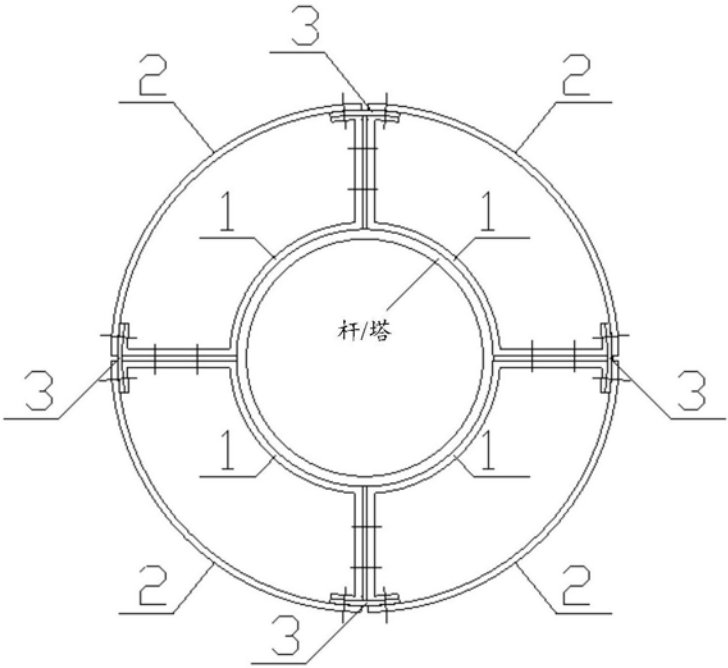


图8

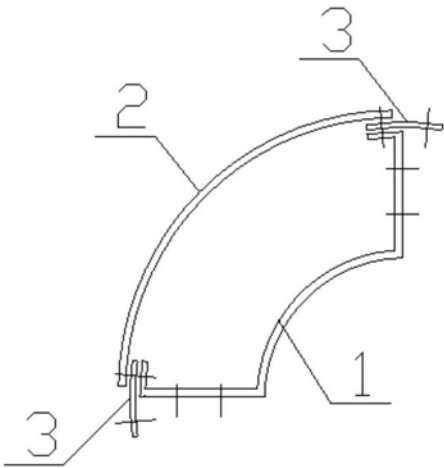


图9

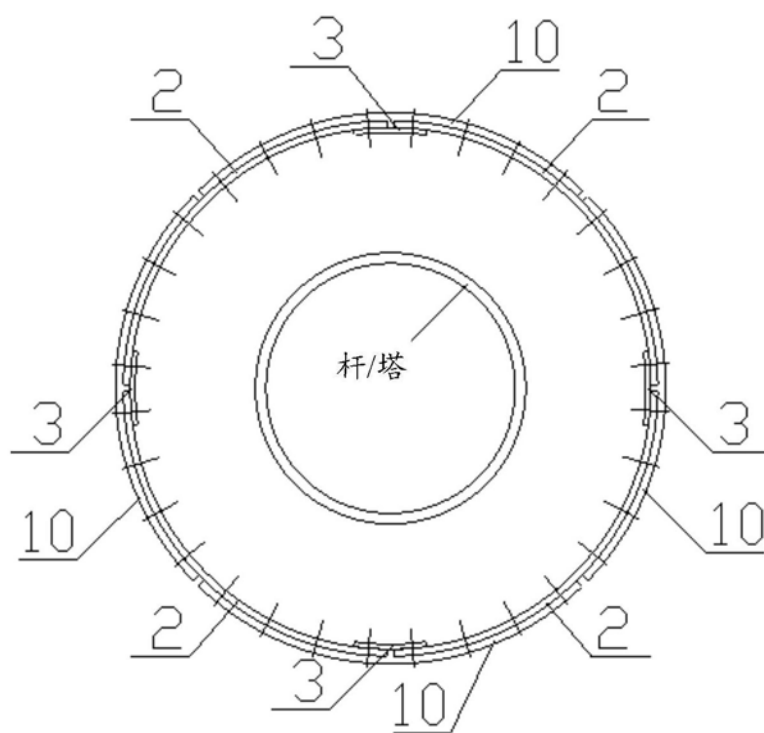


图10

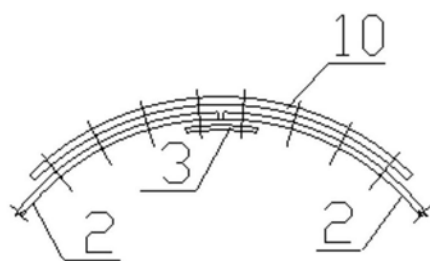


图11