



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111005387 A

(43)申请公布日 2020.04.14

(21)申请号 201911208637.9

(22)申请日 2019.11.30

(71)申请人 云南建投第十四建设有限公司

地址 675000 云南省楚雄彝族自治州楚雄  
市鹿城镇北浦路146号

(72)发明人 段锦祥 赵超 务良忠 杨胜海

(51)Int.Cl.

E02D 17/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

### (54)发明名称

一种深基坑预应力换撑支护施工方法

### (57)摘要

本发明属于深基坑支护技术领域,具体涉及一种深基坑预应力换撑支护的施工方法,主要通过主体剪力墙与围护桩之间设置钢筋混凝土传力带,并且将换撑钢支撑与传力带设置在同一轴线上,可以使得剪力墙全部浇筑完成后,待传力带达到设计强度再进行基坑回填。目的在于省去了分段式基坑回填的步骤,传力带无需拆除,能有效缩减深基坑内撑施工时间以及减少投资,节省了施工时间,且不影响后续施工。

1. 一种深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:所述施工方法步骤为:

1) 内支撑下方剪力墙施工:混凝土临时内支撑全面施工完成后,进行建筑体剪力墙混凝土浇筑,剪力墙混凝土浇筑前,在剪力墙上对应换撑钢支撑端头的位置预埋钢板,在钢板上焊接钢牛腿;

2) 传力带浇筑:主体剪力墙结构浇筑至内支撑梁下口时,拆除剪力墙构件模板,在剪力墙与围护桩之间一圈支设数个传力带混凝土模板,安装传力带钢筋及浇筑传力带混凝土;

3) 换撑:在钢牛腿上设置钢腰梁,待剪力墙混凝土强度达到设计强度后,吊装钢支撑进行换撑,吊装顺序由浅区至深区,吊装钢支撑的位置与传力带位于同一轴线上;

4) 施加预应力:分段对钢支撑施加预应力,施加预应力时,需逐级施加,在同一轴线上的钢支撑需同时施加预应力,钢支撑的两端同时施加预应力;钢支撑均设置活络端,待预应力施加完毕后,固定活络端;钢支撑活络端与钢支撑的连接必须等强连接;活络端钢支撑内部设置的传力钢板与钢支撑内壁等强焊接;

5) 拆除内支撑:待钢支撑全部安装完成以及传力带达到设计强度后,拆除混凝土临时内支撑梁;

6) 继续主体剪力墙施工:重复步骤1)-5),至主体剪力墙全部施工完成;

7) 基坑回填:自下至上采用回填土依次填充剪力墙与围护桩的间隙,剪力墙与围护桩之间的传力带不需另外拆除;

8) 钢支撑拆除:待地下结构顶板施工完成,并且混凝土强度达到设计强度,才可拆除换撑的临时钢支撑。

2. 根据权利要求1所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:步骤2)所述的传力带为500mm厚强度为C30的钢筋混凝土传力带,用模板架空支设施工;传力带顶部标高为内支撑底部标高。

3. 根据权利要求1所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:建筑主体范围之外的剪力墙和围护桩之间的传力带为500mm厚强度为C40的钢筋混凝土传力带。

4. 根据权利要求1所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:步骤3)所述的钢支撑为 $\Phi 609 \times 16$ 的钢支撑,钢支撑必须对顶在泵房主体结构的剪力墙构件上,利用活络端及千斤顶相互顶紧;没有剪力墙构件的位置,需设置钢支撑贯通,两端相互顶紧;吊装顺序由浅区至深区。

5. 根据权利要求1所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:步骤3)中所述的钢支撑,所有钢材间焊缝高度为8mm,角焊缝质量等级为三级,坡口焊缝质量等级为二级。

6. 根据权利要求1所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:步骤2)中所述围护桩为,采用 $\Phi 850\text{mm}$ ,@600三轴水泥搅拌桩作围护止水。

7. 根据权利要求6所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:所述的围护桩内插 $700 \times 300 \times 13 \times 24$ 的工字钢。

8. 根据权利要求1所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:所述基坑坑底采用 $\Phi 850\text{mm}$ 三轴水泥搅拌桩,满膛加固,加固厚度为6m,加固厚度区域水泥掺量为20%,负空段水泥掺量为12%。

9. 根据权利要求1所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:步骤8)中所述的顶板浇筑前,应在板内对应钢支撑位置预埋吊钩。

10. 根据权利要求9所述的深基坑预应力换撑支护施工方法,其特征在于:所述吊钩用Φ18圆钢制成。

## 一种深基坑预应力换撑支护施工方法

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明属于深基坑支护技术领域，具体涉及一种深基坑预应力换撑支护施工方法。

### 背景技术

[0003] 支护施工是整个深基坑施工至关重要的建设阶段。支护施工操作复杂、投入成本高、施工时间长、技术要求高，支护设备受建设基地的地质构造、地理位置、自然环境等因素严重制约，难以制作出经济实用的支护设计，其施工难以达到理想的质量。因而，常常采用混凝土内支撑技术作为房建深基坑的临时支护体系，以降低施工难度，提高支护施工作业和拆卸施工的难度。钢筋混凝土内支撑梁是一种过渡性的支撑体系，当工程施工到一定程度，这一临时性的支撑系统将全面拆除。如何在拆除内支撑前进行换撑，保证基坑的安全及地下的正常施工是基坑支护施工中的一个难点。也是地下工程施工质量、工期和安全的可靠保证。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述问题，本发明提供了深基坑预应力换撑支护施工方法。

[0005] 为实现上述目的，本发明所采用的技术方案的方法步骤为：

1) 内支撑下方剪力墙施工：混凝土临时内支撑全面施工完成后，进行建筑体剪力墙混凝土浇筑，剪力墙混凝土浇筑前，在剪力墙上对应换撑钢支撑端头的位置预埋钢板，在钢板上焊接钢牛腿；

2) 传力带浇筑：主体剪力墙结构浇筑至内支撑梁下口时，拆除剪力墙构件模板，在剪力墙与围护桩之间一圈支设数个传力带混凝土模板，安装传力带钢筋及浇筑传力带混凝土；

3) 换撑：在钢牛腿上设置钢腰梁，待剪力墙混凝土强度达到设计强度后，吊装钢支撑进行换撑，吊装顺序由浅区至深区，吊装钢支撑的位置与传力带位于同一轴线上；

4) 施加预应力：分段对钢支撑施加预应力，施加预应力时，需逐级施加，在同一轴线上的钢支撑需同时施加预应力，钢支撑的两端同时施加预应力；钢支撑均设置活络端，待预应力施加完毕后，固定活络端；钢支撑活络端与钢支撑的连接必须等强连接；活络端钢支撑内部设置的传力钢板与钢支撑内壁等强焊接；

5) 拆除内支撑：待钢支撑全部安装完成以及传力带达到设计强度后，拆除混凝土临时内支撑梁；

6) 继续主体剪力墙施工：重复步骤1)–5)，至主体剪力墙全部施工完成；

7) 基坑回填：自下至上采用回填土依次填充剪力墙与围护桩的间隙，剪力墙与围护桩之间的传力带不需另外拆除；

8) 钢支撑拆除：待地下结构顶板施工完成，并且混凝土强度达到设计强度，才可拆除换

撑的临时钢支撑。

[0006] 优选的:步骤2)所述的传力带为500mm厚强度为C30的钢筋混凝土传力带,用模板架空支设施工;传力带顶部标高为内支撑底部标高。

[0007] 优选的:建筑主体范围之外的剪力墙和围护桩之间的传力带为500mm厚强度为C40的钢筋混凝土传力带。

[0008] 优选的:步骤3)所述的钢支撑为 $\Phi 609 \times 16$ 的钢管内支撑,钢支撑必须对顶在泵房主体结构的剪力墙构件上,利用活络端及千斤顶相互顶紧;没有剪力墙构件的位置,需设置钢支撑贯通,两端相互顶紧;吊装顺序由浅区至深区。

[0009] 优选的:步骤3)中所述的钢支撑,所有钢材间焊缝高度为8mm,角焊缝质量等级为三级,坡口焊缝质量等级为二级。

[0010] 优选的:步骤2)中所述围护桩为,采用 $\Phi 850\text{mm}$ ,@600三轴水泥搅拌桩作围护止水。

[0011] 优选的:所述的围护桩内插 $700 \times 300 \times 13 \times 24$ 的工字钢。

[0012] 优选的:所述基坑坑底采用 $\Phi 850\text{mm}$ 三轴水泥搅拌桩,满膛加固,加固厚度为6m,加固厚度区域水泥掺量为20%,负空段水泥掺量为12%。

[0013] 优选的:步骤8)中所述的顶板浇筑前,应在板内对应钢支撑位置预埋吊钩。

[0014] 优选的:所述吊钩用 $\Phi 18$ 圆钢制成。

[0015] 本发明的有益之处在于:通过在主体剪力墙与围护桩之间设置钢筋混凝土传力带,并且将换撑钢支撑与传力带设置在同一轴线上,可以使得剪力墙全部浇筑完成后,待传力带达到设计强度再进行基坑回填,省去了分段式基坑回填的步骤,传力带无需拆除,能有效缩减深基坑内撑施工时间以及减少投资,节省了施工时间,且不影响后续施工;钢筋混凝土底板及传力带受力均匀,使得围护桩与墙体通过传力带接触,将外界土的侧压力传递给结构本身;钢支撑本身支撑刚度较大、可以前期加工、安拆方便、不影响后续施工、拆除的钢支撑可以循环利用;预应力换撑技术与一般支撑相比。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的工艺流程图;

图2为俯视的传力带的布置图;

图3为钢支撑的结构示意图;

图4钢支撑的活络端示意图。

[0017] 图中:1-传力带;2-围护桩;3-剪力墙;4-钢支撑;42-钢牛腿;43-钢腰梁;44-千斤顶;45-钢楔块;46-活络端;48-固定端。

## 具体实施方式

[0018] 本发明属于深基坑支护技术领域,具体涉及一种深基坑预应力换撑支护施工方法。本发明适用于滇池区域,软地基的基坑支护。

[0019] 具体实施例的工艺流程如图1所示:实施例中基坑长119m,宽90.55m,开挖平均深度达到9.55m。

[0020] 场地平整、原地貌标高测量及定位放线。清除施工区域内表层硬物,根据坐标基准点,按照设计图纸进行放样定位及高程引测工作,并做好永久标志和临时标志。

[0021] 建造围护工程。采用 $\Phi 850\text{mm}$ ,@600的三轴水泥搅拌桩,内插 $700\times 300\times 13\times 24$ 工字钢做围护止水的围护桩2,水泥掺量20%,基坑内设置两道强度为C30的钢筋混凝土围檩和内支撑做为基坑围护。基坑深度最深处为10.50m,桩长为21m,中区深度为7.80m,桩长为15m,最浅处为5.10m,桩长为12m。坑底采用 $\Phi 850\text{mm}$ 三轴水泥搅拌桩,满膛加固。加固厚度为6m。加固厚度区域水泥掺量为20%,负空段水泥掺量为12%。内支撑系统由一道冠梁(围檩)和若干水平支撑梁及倾斜撑组成。

[0022] 基坑围护桩2、格构柱施工完成后,第一段土方作业,然后建造第一道围檩和第一道内支撑,待达到设计强度后,进行第二段土方作业,此时进行基坑浅区、中区底板以及第二道围檩和第二道内支撑施工,最后进行第三段土方作业至基坑深区,对基坑深区底板进行施工加固后,开始浇筑建筑主体部分。

[0023] 建筑主体施工。内支撑下方剪力墙3浇筑并进行换撑的具体步骤为:

1) 内支撑下方剪力墙3施工:混凝土临时内支撑全面施工完成后,进行建筑体剪力墙3混凝土浇筑,剪力墙3混凝土浇筑前,在剪力墙3上对应换撑钢支撑4端头的位置预埋钢板,在钢板上焊接钢牛腿42;

2) 传力带1浇筑:主体剪力墙3结构浇筑至内支撑梁下口时,拆除剪力墙3构件模板,在剪力墙3与围护桩2之间一圈均匀支设数个传力带混凝土模板,安装传力带1钢筋及浇筑传力带1混凝土,如图2中所示,为传力带1布置位置示意图,传力带1为500mm厚强度为C30的钢筋混凝土传力带1,为加快工期,传力带1也可以采用强度为C40或使用早强混凝土,缩短传力带1达到设计强度的时间;

3) 换撑:在钢牛腿42上设置钢腰梁43,待剪力墙3混凝土强度达到设计强度后(即混凝土强度达到100%),才可进行换撑工作;吊装 $\Phi 609\times 16$ 的钢支撑4进行换撑,钢支撑4主体的所有钢材间焊缝高度为8mm,角焊缝质量等级为三级,坡口焊缝质量等级为二级,吊装顺序由浅区至深区,从图3中可以看出,吊装钢支撑4的位置与传力带1位于同一轴线上;换撑时,可采用汽车吊进行吊装,并在换撑钢支撑4下方搭设安装换撑钢支撑4用的脚手架,因有些部位由于现场环境因素,汽车吊起重量不能满足,需采用脚手架完成吊装。

[0024] 4) 施加预应力:分段对钢支撑4施加预应力,施加预应力时,需逐级施加,在同一轴线上的钢支撑4需同时施加预应力,支撑的两端同时施加预应力;钢支撑4均设置活络端46,待预应力施加完毕后,固定活络端46;钢支撑4的活络端46与钢支撑4本体的连接必须等强连接;活络端46内部设置的传力钢板与钢支撑4内壁等强焊接。图3、图4为钢支撑4及活络端46的结构示意图,钢支撑4安放到位后,固定端48顶在剪力墙3上,吊机将液压千斤顶44放入活络端46顶压位置,接通油管后开泵,开始施加预应力时,预应力施加不得太大,确保每一根钢支撑4施加预应力相等,按设计要求逐级施加预应力,预应力施加到位后,放入钢楔块45并烧焊牢固以固定活络头端。千斤顶44压力的合力点应与钢支撑4轴线重合,千斤顶44应在支撑轴线两侧对称、等距放置,且应同步施加压力。

[0025] 5) 拆除内支撑:待换撑钢支撑4全部安装完成以及传力带1达到设计强度后(传力带1混凝土强度达到100%),才可拆除混凝土临时内支撑梁,拆除顺序由浅区至深区;拆除时,先搭设脚手架至支撑梁底部,作为临时支撑。用无声切割设备分段切割混凝土支撑梁,混凝土支撑梁每一米重量为2.4吨,切割长度由吊车布置位置和臂长不同的起重量而定,切割完成后,分段吊运上车,运至建筑垃圾处理处。换撑和拆撑过程中,加强基坑变形监测。

[0026] 6)继续主体剪力墙3施工:重复步骤1)-5),至主体剪力墙3部分全部施工完成,地下结构顶板施工;

7)基坑回填:自下至上采用回填土依次填充剪力墙3与围护桩2的间隙,剪力墙3与围护桩2之间的传力带1不需另外拆除;

8)换撑临时支撑拆除:待地下结构顶板施工完成,并且混凝土强度达到设计强度,才可拆除换撑的临时支撑钢支撑4,拆除后,将钢支撑4构件拆小,利用汽车吊吊运出地下结构空间,拆除的钢支撑4可以重复使用。

[0027] 上述实施方式是优选的实施方式,应当指出的是,上述优选实施方式不应视为对本发明的限制,本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离发明的精神和范围内,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

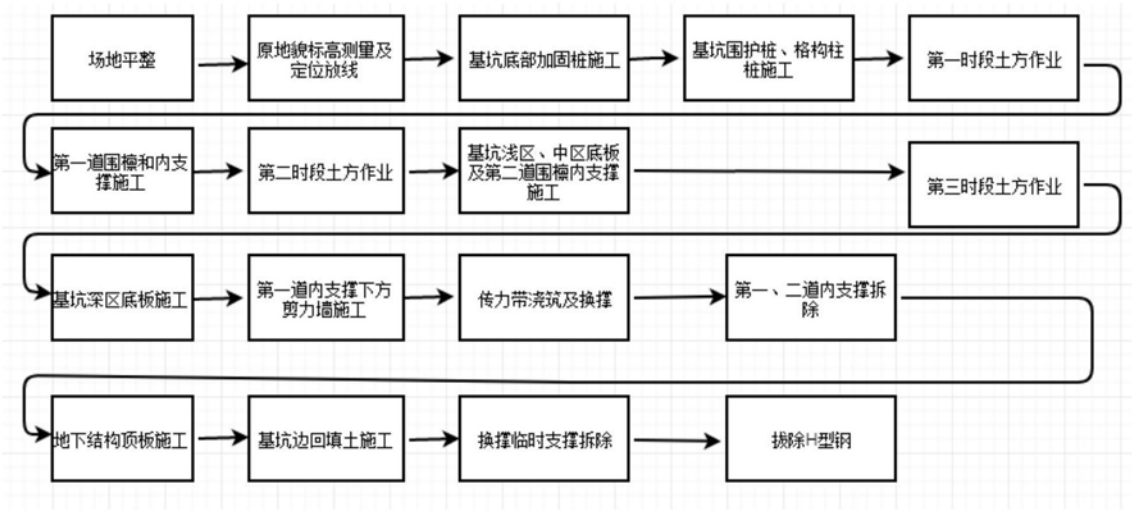


图1

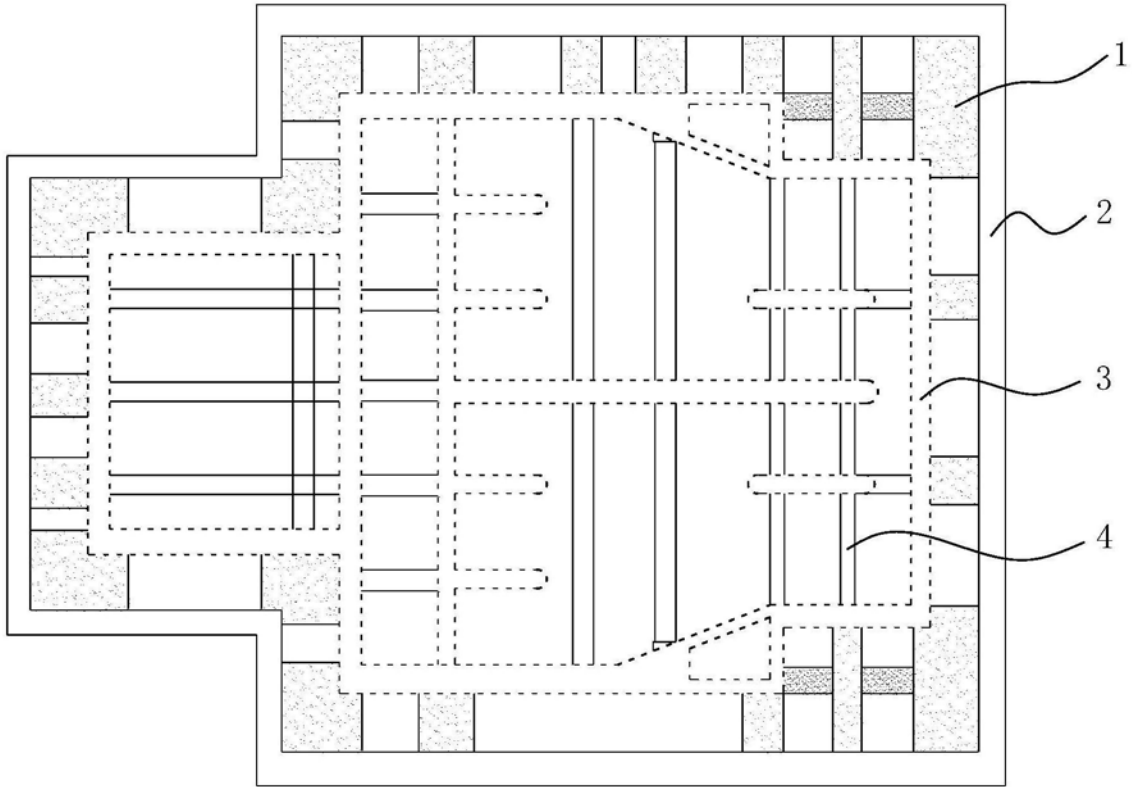


图2

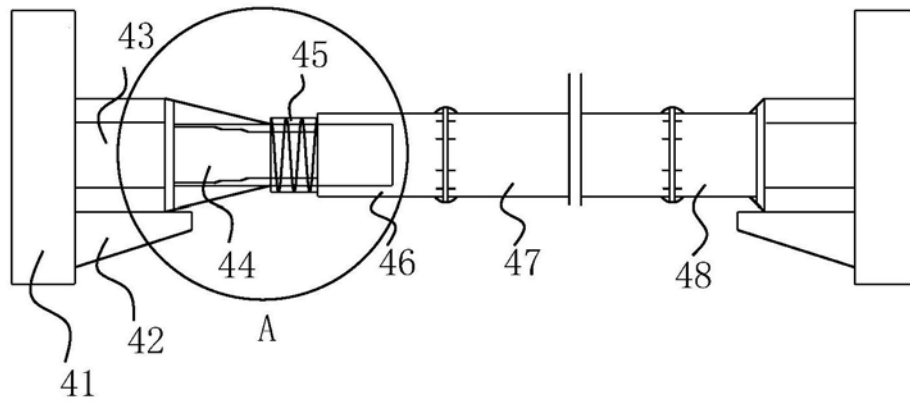


图3

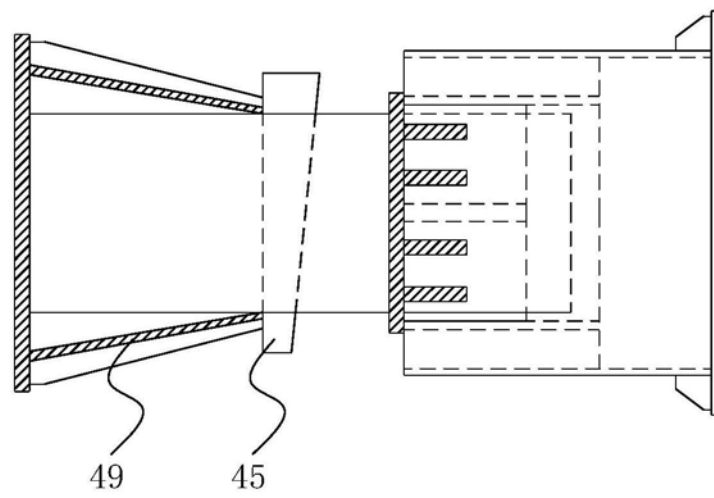


图4