

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

E02D 5/76 (2006.01)

E02D 5/34 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810014452.X

[43] 公开日 2008年8月27日

[11] 公开号 CN 101250878A

[22] 申请日 2008.3.11

[21] 申请号 200810014452.X

[71] 申请人 青建集团股份有限公司

地址 266071 山东省青岛市市南区南海支路5号

共同申请人 青岛海川建设集团有限公司

[72] 发明人 张同波 孙吉会 李尊强

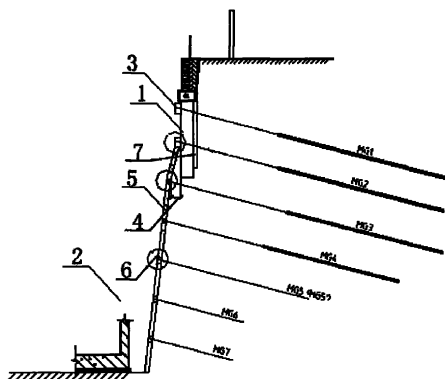
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

[54] 发明名称

一种用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法，其特征是支护桩的深度仅进入强风化岩上压带；基坑开挖，随基坑开挖分别在支护桩上端、中部、下端设置预应力锚杆并在支护桩的下端预留0.5~1.0米的岩石台阶；岩石台阶以下的基坑侧面喷射混凝土支护墙，并在混凝土支护墙上设置预应力锚杆，形成支护锚板墙。本发明与排桩或桩锚支护方式相比具有节约成本，缩短工期等优点。



1、一种用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法，其特征是支护桩的深度仅进入强风化岩上压带；基坑开挖，随基坑开挖分别在支护桩上端、中部、下端设置预应力锚杆并在支护桩的下端预留 0.5~1.0 米的岩石台阶；岩石台阶以下的基坑侧面喷射混凝土支护墙，并在混凝土支护墙上设置预应力锚杆，形成支护锚板墙。

2、根据权利要求 1 所述的用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法，其特征是支护桩之间设置高压旋喷桩。

一种用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法

技术领域

本发明涉及的是一种深基坑在地质情况较为复杂,岩层埋深较浅的情况下的施工方法,具体涉及基坑支护结构的施工方法。

背景技术

现代建筑中高层及超高层建筑越来越多,相应地下室越来越深,深基坑支护工程设计与施工日显重要。根据地质情况不同,设计一般采用排桩、桩锚组合结构、地下连续墙、土钉墙等解决基坑支护问题。类似青岛地区等沿海一带地质情况较为复杂,岩层埋深较浅,基坑不适用采用地下连续墙、土钉墙方式,而采用排桩或桩锚组合结构支护则存在施工周期长、成本成倍增加等问题。

发明内容

针对已有技术的不足,本发明提供一种用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法,该方法能解决岩层埋深较浅情况下基坑支护问题,可大幅压缩施工工期,最大限度地降低施工工期对工程总工期影响,并大幅降低工程造价。

以下详细介绍本发明一种用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法,支护桩的深度仅进入强风化岩上压带;基坑开挖,随基坑开挖分别在支护桩上端、中部、下端设置预应力锚杆并在支护桩的下端预留0.5~1.0米的岩石台阶;岩石台阶以下的基坑侧面喷射混凝土支护墙,并在混凝土支护墙上设置预应力锚杆,形成支护锚板墙。

优化地,支护桩之间设置高压旋喷桩。

本发明的优点是排桩或桩锚支护方式比较具有如下优点:

1、节约成本;采用排桩或桩锚支护方式,支护桩必须嵌入基底以下岩层一定深度。长臂螺旋钻机和普通钻机都无法进入中风化及微风化岩层,须使用潜水冲击钻机。本专利技术采用长臂螺旋钻机和普通钻机即可顺利施工。普通钻机台班费用约为潜水冲击钻机台班费用的2/3。而且采用排桩或桩锚支护方式,完成一根20m长支护桩发生的费用约为本专利技术一根支护桩加相应锚板墙发生费用的2~3倍。

2、缩短工期：采用排桩或桩锚支护方式，完成一根 20 米长嵌入中风化岩层 9 米的支护桩，须使用潜水冲击钻机连续施工 3 天，随土石方开挖还应同步进行锚杆和基坑壁喷浆等施工；采用本专利技术，使用普通钻机每天可完成 3 根无入岩要求的支护桩，土石方开挖加锚板墙施工时间与排桩或桩锚支护方式土石方开挖时间相同。可见，采用本专利技术工期效益显著。

附图说明

图 1 为本发明基坑支护结构的剖面图；

图 2 为本发明支护桩下端的放大示意图。

具体实施方式

以下结合说明书附图对本发明作进一步披露。

实施例 1：

请参阅说明书附图，一种用无嵌固端桩锚结合锚板墙的深基坑支护方法，支护桩 1 的深度仅进入强风化岩上压带，支护桩采用长螺旋钻孔灌注混凝土工艺施工；支护桩 1 之间设置高压旋喷桩 7；基坑 2 开挖，随基坑开挖分别在支护桩上端、中部、下端设置预应力锚杆 3 并在支护桩的下端预留 0.5~1.0 米的岩石台阶 4；岩石台阶 4 以下的基坑侧面喷射混凝土支护墙 5，并在混凝土支护墙上设置预应力锚杆 6，形成支护锚板墙。

具体步骤如下：

1、支护桩施工（长螺旋钻孔灌注混凝土工艺）

施工工艺流程

基桩定位----钢筋笼制作----钻机就位---钻孔---终孔---设置钢筋笼---移位

施工要点

- (1) 桩位放线
- (2) 成桩顺序：采用间隔跳打施工。
- (3) 钻机安装、就位

长螺旋钻孔施工时，用钻机塔身的前后和左右的垂直标杆检查塔身导杆，校正位置，使钻杆垂直对桩桩位中心，确保桩身垂直度偏差不大于 1%。

(4) 钻进成孔

钻孔开始时，关闭钻头阀门，向下移动钻杆至钻头触及地面时，启动马达钻进。一般应先慢后快，这样能减少钻杆摇晃，又容易检查成孔偏差，以便及时纠正。

在成孔过程中，如发现钻杆摇晃或难钻时，应放慢进尺，否则较易导致桩孔偏斜、位移，甚至钻杆、钻具损坏，钻进的深度取决于设计桩长和不透水层的位置。施工时需考虑施工工作面的标高差异做相应增减。为避免影响钻进速度和减轻拔管时的重量，可在钻进时派辅钻人员随时清掉螺旋叶片上面的土柱。

(5) 混凝土灌注

桩成孔到设计标高后，空钻清底，开始选用泵压不小于 7MPa 的压式柱塞泵泵送超流态混凝土，当钻杆内腔充满混凝土后开始拔管，边提钻杆边泵送混凝土，至设计桩顶标高上 500 毫米。

严禁先提拔钻杆后泵料，成桩的提拔速度取决于混凝土的泵送能力，设专人指挥协调。成桩过程宜连续进行，应避免因后台供料不及时而导致停机待料。施工中每根桩的投料量不得小于设计灌注量。

(6) 钢筋笼加工

主筋采用搭接焊，主筋应调直，箍筋采用点焊，箍筋须经拉直后盘成螺旋状方能使用。钢筋笼搬运时，为防止变形可采用支撑筋加固。

钢筋笼制作尺寸容许偏差表

项目	容许偏差 (毫米)	项目	容许偏差 (毫米)
主筋间距	±10	钢筋笼直径	±10
箍筋间距	±20	钢筋笼长度	±100

(7) 钢筋笼吊放与固定

在混凝土压灌完成后，立即将成型的钢筋笼放入桩中。钢筋笼可由钻机上的卷扬机吊起，人工扶正，对准桩心慢慢放入。控制好标高及保护层后将钢筋笼固定牢固，避免下沉。钢筋笼的成型必须符合设计要求，并有足够的强度，防止吊装过程中变形。

(8) 支护桩顶圈梁施工

圈梁施工可分段进行，可以直接利用土中的挖槽做模具或支模板，要求放线准确，模深一致，模壁平直，有塌土处可用灰土抹平。

(9) 试块留置：每天留置一组，每组 3 块。

2、高压旋喷桩帷幕

工艺流程

引孔---钻机就位---插管---高压喷射作业---机具冲洗

技术要点

(1) 引孔

桩位定好后，用长螺旋钻机钻孔至设计孔深提钻并移至下一旋喷桩桩位。

(2) 旋喷桩钻机安装、就位

待引孔施工完毕后，旋喷桩机安装在设计的孔位上，使钻杆头对准孔位的中心，为保证钻机达到设计要求的垂直度，钻机就位后，必须做水平校正，使其钻杆轴垂直对准孔中心位置。确保桩身垂直度偏差不大于 1.5%。

(3) 钻孔

采用地质钻机成孔，由于本场地地层主要为第四系，应采用泥浆或膨润土护壁钻孔，确保不发生塌孔现象。

在成孔过程中，如发现钻杆摇晃或难钻时，应放慢进尺，否则容易导致桩孔偏斜、位移，甚至钻杆、钻具损坏。钻进的深度取决于设计桩长或持力层的位置。施工时需考虑施工工作面的标高差异，做相应增减。钻孔时要求进入强风化岩层深度不小于 0.5m。

(4) 插管

将旋喷注浆管插入地层预定深度。插管过程中，为防止泥浆堵塞喷嘴，可边射水、边插管，水压力一般不超过 1Mpa。若压力过高，则易将孔壁射塌。

(5) 高压喷射作业

喷管插入预定深度后，由下而上进行喷射作业。施工过程中值班技术人员必须时刻注意检查浆液初凝时间、注浆流量、压力、气量、旋转提升速度等参数是否符合设计要求。

钻杆的旋转和提升必须连续不中断。拆卸钻杆继续旋喷时，钻杆要保持 0.1 米的搭接长度，不得使喷射固结体脱节，深层旋喷时，应先喷浆后旋转和提升。

(6) 冲洗

施工完毕应把注浆管等机具设备冲洗干净，管内机内不得残存水泥浆，防止结硬堵管。

施工注意事项

(1) 施工前应清除成孔范围内的一切障碍，防止施工受阻或成桩偏斜。当清除范围较大或较深时，应做好履土压实，当遇地下既有设备基础时先将旧有设备基础清除后履土整平。

(3) 成孔钻机开行到指定桩位，当地面起伏不平时注意调整机架的垂直度。架机垂直度是决定成桩垂直度的关键，因此必须严格控制、垂直度偏差应控制在 1%以内。钻孔要求进入强风化岩层深度不小于 0.5m。

(4) 在施工前应做工艺试桩，通过试桩熟悉施工区的具体的土质状况，确定钻进深度、喷浆提升速度，旋转速度、钻进状况、水泥掺加量等工艺参数。

(5) 成孔完毕后将旋喷机定位，并开始按照设计水泥用量制备水泥浆，待两项工作做好后开始旋喷施工。旋喷施工时严格控制喷杆的提升速度，根据进场的设备型号控制提升速度保持在 0.13m/min 以内，确保水泥砂浆沿全桩长均匀分布，并保证在提升开始时同时注浆，在提升至桩顶时该桩全部浆液喷注完毕，控制好喷浆流量和提升速度的关系非常重要，这样可以控制成桩直径严格按照预定尺寸进行。

3、预应力锚杆支护施工

技术要点

(1) 锚杆钻孔施工

a、每层锚杆都严格按设计要求的上下层间距和水平向排间距进行定位和施工。锚杆采用机械成孔。

b、钻孔倾角：工作面要求较平整以保证锚杆倾角。

c、锚杆成孔：普通土层使用普通螺旋钻头成孔，基岩内采用潜孔锤钻机成孔；当有塌孔现象时，采用纯水泥浆护壁钻进或套管护壁钻进。

d、锚杆孔径：在土层中不小于 130 毫米，在基岩中不小于 110 毫米。

e、清孔要求：循环钻孔终孔后清水循环。

(2) 拉杆制作

a、拉杆用钢材、钢绞线须有出厂合格证，并经复验合格后方可使用。

b、钢筋拉杆焊接 5d 双面焊，并按规范要求做焊接试验。

c、拉杆定位支架：钢绞线锚杆采用圆柱型水泥砂浆、钢筋锚杆采用 $\phi 6.5$ 制作的船形支架，每 1.5~2 米一个。

d、下料长度：锚杆下料长度为锚杆自由段、锚固段及外露长度之和，外露长度须满足台座、腰梁及张拉作业要求，误差 ± 100 毫米，锚杆长度由螺丝端杆起算。

(3) 拉杆安设

a、钻孔清孔完成后尽快安设拉杆，以防钻孔塌孔。

b、插入拉杆时应将注浆管与拉杆绑在一起同时插入孔内，距孔底 200 毫米。

c、锚杆自由段要采用塑料薄膜保护，以保证该段自由变形。

d、在注浆前将孔口封闭，接上压浆管，即可注浆，灌注锚固体。

(4) 注浆

a、注浆用 P. 032.5 纯水泥浆，按 0.5 的水灰比拌制，加入具有抗冻、早强功能的复合型外加剂。

b、注浆采用二次补浆法，水泥浆用注浆泵送至孔底，边注浆边拔管，在拔管过程中应保证管口始终埋在水泥浆内，0.5 小时后二次补浆。

c、注浆后严禁挖掘机等碰撞拉杆。

d、试块留置：锚杆施工时，每层留一组水泥浆试块（70.7×70.7×70.7 毫米）。

(5) 张拉锁定

e、张拉在水泥浆强度达到 15MPa 并达到设计强度的 75% 后进行。

f、锚杆张拉锁定值：根据设计方案张拉锁定。

g、承压板安装时必须与拉杆保持垂直。

4、粘结型小锚杆施工

粘结型小锚杆，采用 YT-24 钻钻孔施工，实质为非预应力锚杆，其施工工艺只要在“预应力锚杆施工”基础上去掉“张拉锁定”工序即可。

4、肋梁和面层施工

(1) 坡面修整、清理

在坡面挂网、喷混凝土施工前，应先将坡面修正平整，并将浮土清理干净。

(2) 肋梁绑扎

竖向肋梁以坡面分层施工高度作为一个绑扎单元长度,横向肋梁以 9 米作为一个绑扎单元长度。纵横肋梁的拉压边均放置 $4\Phi 14$ 主筋,箍筋为 $\Phi 6.5@200$,接头采用 5d 双面焊。

(3) 挂网

待每层坡面修整后再进行,按 200×200 毫米的纵横间距形成钢筋网格,钢筋网采用 300 毫米搭接。有肋梁处纵横网筋可以省去。

(4) 肋梁安装

在锚杆、坡面挂网工作完成后安装纵横向肋梁,应使锚杆处于纵横肋梁交点中间位置;注意临坡面的受压边主筋为 $4\Phi 12$,临空面的受拉边的主筋为 $4\Phi 12$; L1, L2 为 $2\Phi 12$ 。肋梁接头时,主筋采用 5d 双面焊。

(5) 喷射混凝土作业

a、挂网和肋梁绑扎安装完毕,经监理验收完毕后即可喷射面层混凝土。喷射混凝土配比 C20;喷射厚度 $Mc1:8-10$ 毫米, $Mc2:6-8$ 毫米。

b、喷射作业应分段进行,同一分段内喷射顺序应自下而上。

c、喷射混凝土时,喷头与受喷面应保持垂直,距离宜为 0.5-1.0 米。

d、喷射混凝土 2 小时后,应洒水养护,养护时间为 3~7 天。

(6) 施工注意事项

a、喷射混凝土中钢筋网的铺设要符合下列规定:

①钢筋使用前应清除污锈;

②钢筋网应与锚杆或其他锚定装置联结牢固,喷射时钢筋不得晃动。

b、钢筋网喷射混凝土作业还应符合下列规定:

①开始喷射时,应减小喷头与受喷面的距离,并调节喷射角度,以保证钢筋与壁面之间混凝土的密实性;

②喷射中如有脱落的混凝土被钢筋网架住,应及时清理干净。

5、基岩裂隙水高压灌浆施工

随基坑开挖,岩石的构造变化越来越明晰,岩脉、破碎带等渗水通道渐渐被揭露出来,沿这些构造面打孔灌浆可以减小基岩涌水量。

采取的注浆措施如下:

6.1 钻孔：沿裂隙或构造面采用潜孔锤打孔，孔径 90 毫米，为保证注浆压力，孔深不小于 2 米，孔距 0.8~1.5 米，梅花布置。

6.2 洗孔：利用空压机瞬间大风量洗孔，疏通渗水通道。

6.3 埋管：在已完成的钻孔内放入注浆管。

6.4 封口：用速凝混凝土对孔口段进行封堵，封口深度不小于 0.5 米。

6.5 分段注浆：视水量及岩石构造段，分段进行注浆。

6.6 补浆：一次注浆 24 小时后涌水量会减小，根据涌水段及水量情况，利用预埋注浆管进行多次补浆。

以上注浆材料采用水灰比为 (0.8~1): 1 的纯水泥浆加适量膨胀剂，水泥采用 P.032.5 级。

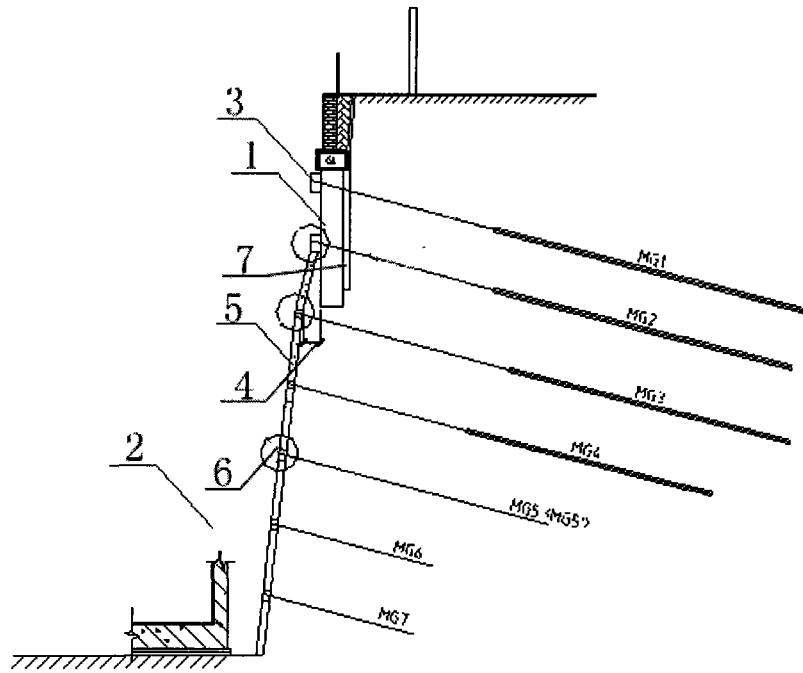


图 1

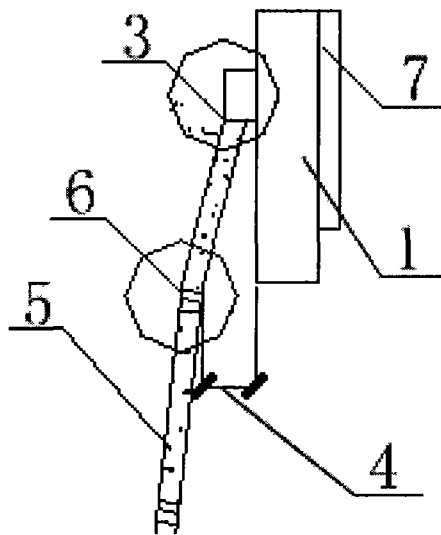


图 2