



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108797629 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810582989.X

(22)申请日 2018.06.07

(71)申请人 北京星河园林景观工程有限公司
地址 100018 北京市朝阳区金盏乡北马房
东路甲1号

(72)发明人 赵耀 谭德远 邹大林 裴英

(74)专利代理机构 北京金蓄专利代理有限公司
11544

代理人 孙巍

(51) Int. Cl.

E02D 27/16(2006.01)

E02D 5/46(2006.01)

E02D 5/26(2006.01)

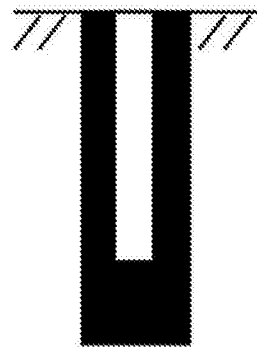
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法,采用水泥搅拌桩内插短木桩的方案,利用廉价水泥搅拌桩提供侧壁摩擦力和桩端阻力,内插短木桩由于强度和刚度较大,由短木桩承担和传递上部荷载,再由短木桩纵深传递侧壁和桩端的水泥土体,成倍的增大了荷载作用于水泥土体面积而匹配水泥土体产生了较大的侧摩阻力和桩端阻力,使这种复合桩提供的地基承载力不低于同体积的刚性桩,造价仅为施打同体积刚性桩的一半,工期较短,造价较低,经济技术效果十分明显。



1. 一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法,其特征在于:所述施工方法包括如下步骤:

A、测设路基中线,放出软土路段边线桩,平整场地,场地平整范围满足水泥搅拌桩施工和短木桩施打要求,之后构建场内和周边排水系统;

B、根据设计要求,在软土路基处理范围绘制方格网,准确测放出桩位,设计桩距为1.5m,呈梅花形布置;

C、将水泥搅拌桩机及配套设备安装就位,调整好平整度及导向架的垂直度,并用经纬仪或线锤进行观测以确保水泥搅拌桩机的垂直度,所述水泥搅拌桩机采用单轴水泥搅拌桩机,桩径为500mm;

D、将水泥搅拌桩机预搅下沉,配备水泥浆液及并将水泥浆液注入,水泥搅拌桩机预搅下沉至设计深度后,启动灰浆泵注入浆液;注入浆液时,在桩底停留1分钟并增大搅拌速度,在水泥搅拌桩机提升过程中,连续搅拌,连续喷射水泥浆液,提升至距地表0.5m位置处停留并关闭灰浆泵;之后重复上述预搅下沉和桩机提升过程水泥浆液注入的步骤,关闭水泥搅拌桩机,移至下一桩位;

E、制作短木桩,在短木桩的桩顶设置桩帽,之后将短木桩垂直吊装就位,并在木桩尖对准水泥搅拌桩中心位置后采用挖掘机静力压入,直到短木桩顶标高与水泥搅拌桩桩顶平齐,之后检查成桩质量,完成软土路基的施工。

2. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:在所述步骤C中,单轴水泥搅拌桩桩位定位偏差小于20mm,成桩后桩中心偏位小于50mm,桩身垂直度偏差小于1/100。

3. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:在所述步骤D中,水泥浆液的水灰比为0.45~0.55,水泥采用P.0 42.5级硅酸盐水泥,其中,所述P.0 42.5级普通硅酸水泥掺量为15%。

4. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:在所述步骤D中,配备水泥浆液及并将水泥浆液注入的步骤包括:

在施工现场搭建拌浆施工平台,在施工平台附近搭建水泥库,在开机前按要求进行水泥浆液的搅制,将配制好的水泥浆送入贮浆桶内备用,注浆时通过注浆泵注浆管路注入;其中,水泥浆配制后的停滞时间小于2小时,注浆压力大于或等于0.4Mpa,喷浆速度为0.6~1.6m³/min。

5. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:在所述步骤D中,预搅下沉速度小于或等于1m/min,喷浆提升速度控制在0.5~0.8m/min。

6. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:所述短木桩采用直径140~160mm的松木,长度为3~5m。

7. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:所述桩帽采用8mm厚钢板制成,桩帽宽度为5cm,桩帽内径比设计桩径大1cm;所述木桩尖采用棱锥形桩尖,棱锥形桩尖的长度为20cm。

8. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:在所述步骤E中,短木桩垂直吊装就位时,短木桩采用吊车垂直起吊人工配合安放到位,将木桩尖对准水泥搅拌桩中心位置,并且在水泥搅拌桩完成3根之后再开始施打第一根短木桩。

一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种软土路基的施工方法,特别是涉及一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法。

背景技术

[0002] 在我国修筑公路工程中,由于地形、土壤地质和自然气候影响,经常会出现路基不良地质路段,主要有软土、膨胀土、湿陷性黄土等不良地质路段。

[0003] 软土路基都具有天然含水量大、孔隙比大、压缩性高和强度低等特点,尤其在桥涵两侧路段,出现软土路基,容易发生路堤失稳、沉降过大而导致路基、路面破坏,以及发生桥头跳车现象。

[0004] 针对桥涵两侧的软土路基,必须采取专门的针对性技术措施。目前常用的处理方法主要有换填法、堆载预压法、灰土桩、CFG桩、水泥搅拌桩、钢筋混凝土桩及强夯法。

[0005] 目前的常用施工方法施工周期较长、施工成本较高,个别方法只适合浅层处置,例如换填法。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对桥涵两侧软土路基导致路堤失稳或沉降过大而出现路基、路面破坏以及发生桥头跳车等问题,提出一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法,采用水泥搅拌桩内插短木桩的施工结合水泥搅拌桩和短木桩的优势,既减少了水泥搅拌桩长度,又增强了桩体的强度,以有效提高复合地基承载力。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法,所述施工方法包括如下步骤:

[0008] A、测设路基中线,放出软土路段边线桩,平整场地,场地平整范围满足水泥搅拌桩施工和短木桩施打要求,之后构建场内和周边排水系统;

[0009] B、根据设计要求,在软土路基处理范围绘制方格网,准确测放出桩位,设计桩距为1.5m,呈梅花形布置;

[0010] C、将水泥搅拌桩机及配套设备安装就位,调整好平整度及导向架的垂直度,并用经纬仪或线锤进行观测以确保水泥搅拌桩机的垂直度,所述水泥搅拌桩机采用单轴水泥搅拌桩机,桩径为500mm;

[0011] D、将水泥搅拌桩机预搅下沉,配备水泥浆液及并将水泥浆液注入,水泥搅拌桩机预搅下沉至设计深度后,启动灰浆泵注入浆液;注入浆液时,在桩底停留1分钟并增大搅拌速度,在水泥搅拌桩机提升过程中,连续搅拌,连续喷射水泥浆液,提升至距地表0.5m位置处停留并关闭灰浆泵;之后重复上述预搅下沉和桩机提升过程水泥浆液注入的步骤,关闭水泥搅拌桩机,移至下一桩位;

[0012] E、制作短木桩,在短木桩的桩顶设置桩帽,之后将短木桩垂直吊装就位,并在木桩尖对准水泥搅拌桩中心位置后采用挖掘机静力压入,直到短木桩顶标高与水泥搅拌桩桩顶

平齐,之后检查成桩质量,完成软土路基的施工。

[0013] 优选地,在所述步骤C中,单轴水泥搅拌桩桩位定位偏差小于20mm,成桩后桩中心偏位小于50mm,桩身垂直度偏差小于1/100。

[0014] 优选地,在所述步骤D中,水泥浆液的水灰比为0.45~0.55,水泥采用P.O 42.5级硅酸盐水泥,其中,所述P.O 42.5级普通硅酸水泥掺量为15%。

[0015] 优选地,在所述步骤D中,配备水泥浆液及并将水泥浆液注入的步骤包括:

[0016] 在施工现场搭建拌浆施工平台,在施工平台附近搭建水泥库,在开机前按要求进行水泥浆液的搅制,将配制好的水泥浆送入贮浆桶内备用,注浆时通过注浆泵注浆管路注入;其中,水泥浆配制后的停滞时间小于2小时,注浆压力大于或等于0.4Mpa,喷浆速度为0.6~1.6m³/min。

[0017] 优选地,在所述步骤D中,预搅下沉速度小于或等于1m/min,喷浆提升速度控制在0.5~0.8m/min。

[0018] 优选地,所述短木桩采用直径140~160mm的松木,长度为3~5m。

[0019] 优选地,所述桩帽采用8mm厚钢板制成,桩帽宽度为5cm,桩帽内径比设计桩径大1cm;所述木桩尖采用棱锥形桩尖,棱锥形桩尖的长度为20cm。

[0020] 优选地,在所述步骤E中,短木桩垂直吊装就位时,短木桩采用吊车垂直起吊人工配合安放到位,将木桩尖对准水泥搅拌桩中心位置,并且在水泥搅拌桩完成3根之后再开始施打第一根短木桩。

[0021] 基于上述技术方案,本发明的优点是:

[0022] 本发明的公路桥涵两侧软土路基的施工方法采用水泥搅拌桩内插短木桩的方案,利用廉价水泥搅拌桩提供侧壁摩擦力和桩端阻力,内插短木桩由于强度和刚度较大,由短木桩承担和传递上部荷载,再由短木桩纵深传递侧壁和桩端的水泥土体,成倍的增大了荷载作用于水泥土体面积而匹配水泥土体产生了较大的侧摩阻力和桩端阻力,使这种复合桩提供的地基承载力不低于同体积的刚性桩,造价仅为施打同体积刚性桩的一半,工期较短,造价较低,经济技术效果十分明显。

[0023] 由于复合桩身的沉降在施工中迅速完成,减少了工后沉降,缩短了地基稳定时间,非常适合公路工程桥涵两侧软土路基处理。这种方案可以减少公路工程桥涵两侧软土路基导致路堤失稳或沉降过大而出现路基、路面破坏以及发生桥头跳车现象。

附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图1为公路桥涵两侧软土路基的施工方法中桩机就位示意图;

[0026] 图2为公路桥涵两侧软土路基的施工方法中预搅下沉示意图;

[0027] 图3为公路桥涵两侧软土路基的施工方法中预搅下沉至设计深度示意图;

[0028] 图4为公路桥涵两侧软土路基的施工方法中喷浆提升示意图;

[0029] 图5为公路桥涵两侧软土路基的施工方法中下一桩位施工示意图;

[0030] 图6为公路桥涵两侧软土路基的施工方法中施打短木桩示意图;

[0031] 图7为公路桥涵两侧软土路基的施工方法中短木桩完全打入示意图。

具体实施方式

[0032] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0033] 本发明提供了一种公路桥涵两侧软土路基的施工方法,如图1~图7所示,其中示出了本发明的一种优选实施方式。具体地,所述公路桥涵两侧软土路基的施工方法包括如下步骤:

[0034] A、测设路基中线,放出软土路段边线桩,平整场地,场地平整范围满足水泥搅拌桩施工和短木桩施打要求,之后构建场内和周边排水系统;

[0035] B、根据设计要求,在软土路基处理范围绘制方格网,准确测放出桩位,设计桩距为1.5m,呈梅花形布置;

[0036] C、将水泥搅拌桩机及配套设备安装就位,调整好平整度及导向架的垂直度,并用经纬仪或线锤进行观测以确保水泥搅拌桩机的垂直度,所述水泥搅拌桩机采用单轴水泥搅拌桩机,桩径为500mm;

[0037] D、将水泥搅拌桩机预搅下沉,配备水泥浆液及并将水泥浆液注入,水泥搅拌桩机预搅下沉至设计深度后,启动灰浆泵注入浆液;注入浆液时,在桩底停留1分钟并增大搅拌速度,在水泥搅拌桩机提升过程中,连续搅拌,连续喷射水泥浆液,提升至距地表0.5m位置处停留并关闭灰浆泵;之后重复上述预搅下沉和桩机提升过程水泥浆液注入的步骤,关闭水泥搅拌桩机,移至下一桩位;

[0038] E、制作短木桩,在短木桩的桩顶设置桩帽,之后将短木桩垂直吊装就位,并在木桩尖对准水泥搅拌桩中心位置后采用挖掘机静力压入,直到短木桩顶标高与水泥搅拌桩桩顶平齐,之后检查成桩质量,完成软土路基的施工。

[0039] (1) 施工准备

[0040] 首先测设路基中线,放出软土路段边线桩,平整场地,场地平整范围满足水泥搅拌桩施工和短木桩施打要求,同时做好场内和周边排水系统。

[0041] (2) 桩位放样

[0042] 根据设计要求,在软土路基处理范围绘制方格网,准确测放出桩位,设计桩距1.5m左右,梅花形布置,桩位偏差不得超过设计规定。

[0043] (3) 桩机就位

[0044] 水泥搅拌桩机采用单轴水泥搅拌桩机,桩径为500mm。如图1所示,水泥搅拌桩机及配套设备安装就位,调整好平整度及导向架的垂直度,水泥搅拌桩机应平稳、平正,并用经纬仪或线锤进行观测以确保钻机的垂直度。优选地,在所述步骤C中,单轴水泥搅拌桩桩位定位偏差小于20mm,成桩后桩中心偏位小于50mm,桩身垂直度偏差小于1/100。

[0045] (4) 水泥搅拌桩施工

[0046] 如图2~图4所示,水泥搅拌桩施工的过程步骤如下:

[0047] 1) 搅拌桩机预搅下沉,下沉过程一般不冲水。

[0048] 2) 配备水泥浆液及浆液注入

[0049] 根据设计要求并结合工程实际情况确定其基本配合比为:在所述步骤D中,水泥浆液的水灰比为0.45~0.55,水泥采用P.0 42.5级硅酸盐水泥,其中,所述P.0 42.5级普通硅酸盐水泥掺量为15%,可根据现场实际情况调整。

[0050] 制备水泥浆液及浆液注入在施工现场搭建拌浆施工平台,平台附近搭建水泥库,在开机前按要求进行水泥浆液的搅制。将配制好的水泥浆送入贮浆桶内备用。水泥浆配制好后,停滞时间不超过2小时,注浆时通过注浆泵注浆管路注入。注浆压力大于或等于0.4Mpa,喷浆速度为 $0.6\sim 1.6\text{m}^3/\text{min}$ 。

[0051] 3) 水泥搅拌桩机预搅下沉至设计深度后,设计深度一般为6~8m,启动灰浆泵注入浆液,注入浆液时,在桩底停留1分钟,加强搅拌。提升过程中,连续搅拌,连续喷射水泥浆液,提升至距地表0.5m位置处,略加停留,关闭灰浆泵。施工过程中注意控制下沉和提升速度。预搅下沉速度不大于 $1\text{m}/\text{min}$,喷浆提升速度控制在 $0.5\sim 0.8\text{m}/\text{min}$ 。

[0052] 4) 重复预搅下沉至设计深度后,再次启动灰浆泵,桩底停留加强搅拌1分钟,连续搅拌提升,连续喷浆,再次提升至距地表0.5m位置处,略加停留,关闭灰浆泵。

[0053] 5) 关闭搅拌桩机,移至下一桩位,如图5所示,重复上述施工。

[0054] (5) 施打短木桩

[0055] 1) 短木桩制作

[0056] 短木桩一般采用直径150mm左右的松木,长度满足设计要求,一般为3~5m,短木桩制作前要剥去树皮,树木选用结疤少,没有被腐蚀的树木。

[0057] 2) 桩顶设置桩帽,桩帽采用8mm厚钢板制成,桩帽宽度为5cm,桩帽内径比设计桩径大1cm左右。所述木桩尖采用棱锥形桩尖,棱锥形桩尖的长度为20cm。

[0058] 3) 如图6所示,短木桩垂直吊装就位,短木桩采用吊车垂直起吊人工配合安放到位,注意木桩尖对准水泥搅拌桩中心位置,短木桩施打应在水泥搅拌桩完成3根之后,施打第一根短木桩,以避免时间停留过长,造成水泥初凝后,木桩压入困难。

[0059] 4) 短木桩采用挖掘机静力压入,如图7所示,短木桩顶标高与水泥搅拌桩桩顶平齐。

[0060] (6) 成桩检查

[0061] 成桩7天后开挖检查,检查深度不小于1m,检查方法采用目测法、取芯检查桩体成型情况,搅拌均匀程度。28天后取芯进行无侧限抗压强度试验,取芯位置桩顶下1.5m位置。

[0062] 本发明的公路桥涵两侧软土路基的施工方法采用水泥搅拌桩内插短木桩的方案,利用廉价水泥搅拌桩提供侧壁摩擦力和桩端阻力,内插短木桩由于强度和刚度较大,由短木桩承担和传递上部荷载,再由短木桩纵深传递侧壁和桩端的水泥土体,成倍的增大了荷载作用于水泥土体面积而匹配水泥土体产生了较大的侧摩阻力和桩端阻力,使这种复合桩提供的地基承载力不低于同体积的刚性桩,造价仅为施打同体积刚性桩的一半,工期较短,造价较低,经济技术效果十分明显。

[0063] 由于复合桩身的沉降在施工中迅速完成,减少了工后沉降,缩短了地基稳定时间,非常适合公路工程桥涵两侧软土路基处理。这种方案可以减少公路工程桥涵两侧软土路基导致路堤失稳或沉降过大而出现路基、路面破坏以及发生桥头跳车现象。

[0064] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

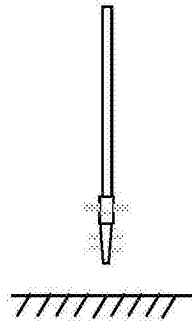


图1

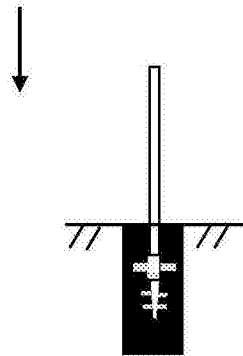


图2

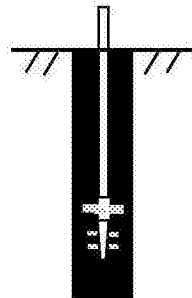


图3

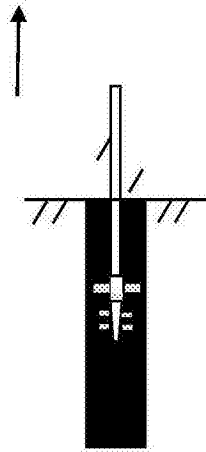


图4

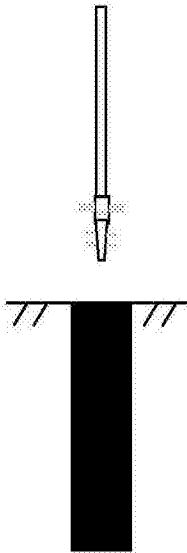


图5

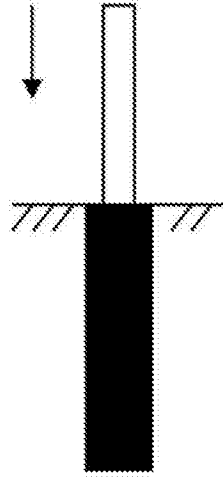


图6

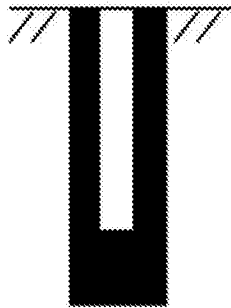


图7