



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202323970 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201120480017. 3

(22) 申请日 2011. 11. 26

(73) 专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923 号

(72) 发明人 宋修广 庄培芝 管延华 张宏博
郭瑞

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 王吉勇

(51) Int. Cl.

E02D 17/20 (2006. 01)

E02D 5/74 (2006. 01)

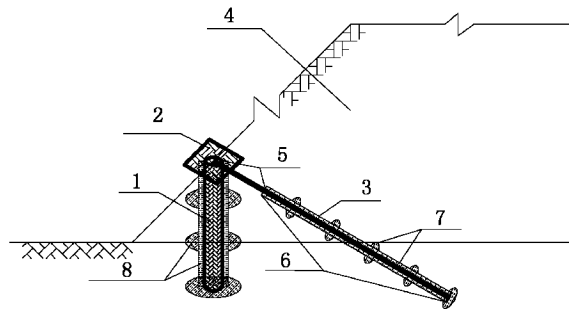
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

边坡联合加固系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种边坡联合加固系统,包括竖直伸入边坡的若干钢管桩,所述钢管桩的顶部通过外侧锚固端与倾斜伸入边坡的侧向预应力锚杆相连。所述钢管桩的钢管内灌注混凝土,外部预留压力注浆的注浆管。所述侧向预应力锚杆包括自由段和锚固段,锚杆注浆采用分段劈裂注浆工艺,锚杆倾角为 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。所述外侧锚固端为混凝土连系梁或锚墩。该系统兼具安全稳定和经济节约的特点,其社会效益明显优于传统的重型支挡结构,可被广泛应用于水利、公路、铁路等基础设施项目的病害加固工程,对失稳边坡、路堤、大坝等岩土构造物具有良好的加固效果。



1. 一种边坡联合加固系统,其特征在于,包括竖直伸入边坡的若干钢管桩,所述钢管桩的顶部通过外侧锚固端与倾斜伸入边坡的侧向预应力锚杆相连。
2. 根据权利要求1所述的边坡联合加固系统,其特征在于,所述钢管桩的钢管内灌注混凝土,外部预留压力注浆的注浆管。
3. 根据权利要求1所述的边坡联合加固系统,其特征在于,所述侧向预应力锚杆包括自由段和锚固段,锚杆倾角为 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。
4. 根据权利要求1所述的边坡联合加固系统,其特征在于,所述外侧锚固端为混凝土连系梁或锚墩。

边坡联合加固系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种土木工程,尤其是一种边坡联合加固系统。

背景技术

[0002] 随着西部大开发战略的实施,水利、公路、铁路等基础设施项目不断向中西部山区延伸,加上节约型土地利用方式的推广,深填高挖等土石方工程日益增多,严重地破坏了原有地质环境的平衡,促使边坡失稳等灾害日益频繁,为防止该类灾害的发生及满足现代工程建设安全的需要,边坡稳定分析和加固方法研究已成为工程建设中不可回避的课题。

[0003] 针对高填土路堤边坡工程,现有加固技术手段落后,主要采取传统的重力式挡墙、抗滑桩等以荷载-结构模式为基本特征的被动加固措施,因其自重大,地基要求高等原因,它们防护边坡的高度有限;在遇到地质条件较差的高边坡时常以大刷坡、宽平台甚至明洞作为代价,造成了资源的极大浪费。近年来,随着科学技术的发展,预应力锚索框架技术等主动加固措施开始用于路堑土质边坡加固的加固中,但仍存在手段单一、造价较高、施工难度大等缺点。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种边坡联合加固系统,该系统兼具安全稳定和经济节约的特点,其社会经济效益明显优于传统的重型支挡结构,可被广泛应用于水利、公路、铁路等基础设施项目的病害加固工程,对失稳边坡、路堤、大坝等岩土构造物具有良好的加固效果。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用下述技术方案:

[0006] 一种边坡联合加固系统,其包括竖直伸入边坡的若干钢管桩,所述钢管桩的顶部通过外侧锚固端与倾斜伸入边坡的侧向预应力锚杆相连。

[0007] 所述钢管桩的钢管内灌注混凝土,外部预留压力注浆的注浆管。

[0008] 所述侧向预应力锚杆包括自由段和锚固段,锚杆倾角为 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。

[0009] 所述外侧锚固端为混凝土连系梁或锚墩。

[0010] 本实用新型综合利用侧向预应力锚杆、抗滑桩和调压注浆技术,其主要包括:侧向预应力锚杆、抗滑钢管桩和分段多次调压注浆。

[0011] ①侧向预应力锚杆

[0012] 由自由段和锚固段组成,为提高锚杆在土质路基中的锚固力,可通过使用高压注浆技术将锚杆杆体与路基内部岩土体粘结在一起,并通过钢管桩和端锚构造物将巨大的锚固力传递给坡体;同时锚杆的抗剪能力也会对边坡稳定起到一定的积极作用。

[0013] 其技术特点可参考侧向预应力锚杆技术。锚杆上下排间距不宜小于 2.5m,锚杆水平相间距不宜小于 2.0m;锚杆倾角不应小于 13° ,并不得大于 45° ,以 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 为宜;锚杆锚固体上覆土层厚度不小于 4.0m。

[0014] ②钢管桩

[0015] 根据工程需要选取钢管直径和壁厚,钻孔直径略大于钢管直径;钢管内灌注混凝土,外部预留注浆管进行压力注浆。通过分段多次调压注浆技术,不仅可实现对周围土体的加固密实,而且对于基岩埋深较大时,可通过底部高压劈裂注浆,形成端部扩大基础,能够极大的改善其受力状态,提高其抗侧滑能力。桩身顶端通过端锚构造物与锚杆联接。

[0016] 钢管直径为 180~350mm,壁厚为 5~15mm,钻孔直径比钢管直径大 10cm,钢管(长度按实际需要)垂直插入钻孔并尽量对中,钢管桩底部入岩深度大于 1m,若不能入岩应适当增加其桩身长度。

[0017] 钢管内灌注 C20 混凝土,外部预留注浆管进行压力注浆,注浆压力控制在 0.2~1.0MPa,分段注浆。瞬时注浆压力达到设计最大注浆压力值即可终止注浆。

[0018] 对于大直径钢管桩或桩身受剪力较大时,可通过增加钢管壁厚或在钢管内部加布钢筋来提高其抗剪能力。钢管桩顶部通过联系梁或锚墩与锚杆联接,联系梁可采 C20~C30 钢筋混凝土,钢筋与钢管焊接在一起。

[0019] ③分段多次调压注浆

[0020] 为了最大限度地提高岩土体以及加固结构的承载力,同时满足经济性的要求,根据不同位置处构造需求的不同,分别进行一次或多次不同压力条件的注浆。一方面,浆液可以通过渗透、压密、劈裂以及与岩土体的相互作用,改善岩土体的性能,使岩土体的自稳定能力有较大程度的提高;另一方面,调压注浆可以保持加固结构的稳定,如提高预应力锚杆与周围岩土体的握裹力、增加抗滑钢管桩桩端及桩周土体强度等。

[0021] ④外侧锚固端

[0022] 可通过设置混凝土连系梁或锚墩将侧向预应力锚杆和抗滑钢管桩联系在一起。其构造尺寸及布筋情况根据锚杆锚固力及桩顶嵌固力大小合理确定。可将其内部配筋与锚杆和钢管桩焊接在一起。

[0023] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是,通过对上述技术手段的综合应用,不仅吸收了被动加固技术的优点,还充分调用和提高了坡体自稳能力,达到了主动加固的目的,极大的优化了加固体系的整体承力形式,单位造价承载能力得到了显著提高。由于该种技术方案是对原有技术措施的综合运用,因此其兼具便于施工的特点。

[0024] 本实用新型基于高填土路堤边坡侧滑失稳特点,联合应用了侧向预应力锚杆、钢管桩及分段多级调压注浆技术。该种联合加固技术兼具安全稳定和经济节约的特点,其社会效益明显优于传统的重型支挡结构,可被广泛应用于水利、公路、铁路等基础设施项目的病害加固工程,对失稳边坡、路堤、大坝等岩土构造物具有良好的加固效果。

附图说明

[0025] 图 1 是本实用新型构造示意图;

[0026] 图 2 是本实用新型加固后应用状态示意图;

[0027] 其中 1. 钢管桩,2. 外侧锚固端,3. 侧向预应力锚杆,4. 边坡,5. 自由段,6. 锚固段,7. 注浆体,8. 端部扩大基础。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0029] 如图 1、2 所示,一种边坡联合加固系统,包括竖直伸入边坡的若干钢管桩 1,所述钢管桩 1 的顶部通过外侧锚固端 2 与倾斜伸入边坡 4 的侧向预应力锚杆 3 相连。

[0030] 本实用新型综合利用侧向预应力锚杆、抗滑桩和调压注浆技术,其主要包括:侧向预应力锚杆 3、钢管桩 1 和分段多次调压注浆。

[0031] ①侧向预应力锚杆

[0032] 由自由段和锚固段组成,为提高锚杆在土质路基中的锚固力,可通过使用高压注浆技术向锚固段灌注注浆体 7 将侧向预应力锚杆 3 杆体与边坡 4 路基内部岩土体粘结在一起,并通过钢管桩 1 和外侧锚固端 2 将巨大的锚固力传递给坡体;同时侧向预应力锚杆 3 的抗剪能力也会对边坡 4 稳定起到一定的积极作用。

[0033] 其技术特点可参考侧向预应力锚杆技术。锚杆上下排间距不宜小于 2.5m,锚杆水平相间距不宜小于 2.0m;锚杆倾角不应小于 13° ,并不得大于 45° ,以 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 为宜;锚杆锚固体上覆土层厚度不小于 4.0m。

[0034] ②钢管桩

[0035] 根据工程需要选取钢管直径和壁厚,钻孔直径略大于钢管直径;钢管内灌注混凝土,外部预留注浆管进行压力注浆。通过分段多次调压注浆技术,灌注填筑物及注浆体,不仅可实现对周围土体的加固密实,而且对于基岩埋深较大时,可通过底部高压劈裂注浆,形成端部扩大基础 8,能够极大的改善其受力状态,提高其抗侧滑能力。桩身顶端通过外侧锚固端 2 与侧向预应力锚杆 3 联接。

[0036] 钢管直径为 180~350mm,壁厚为 5~15mm,钻孔直径比钢管直径大 10cm,钢管(长度按实际需要)垂直插入钻孔并尽量对中,钢管桩 1 底部入岩深度大于 1m,若不能入岩应适当增加其桩身长度。

[0037] 钢管内灌注 C20 混凝土,外部预留注浆管进行压力注浆,注浆压力控制在 0.2~1.0MPa,分段注浆。瞬时注浆压力达到设计最大注浆压力值即可终止注浆。

[0038] 对于大直径钢管桩或桩身受剪力较大时,可通过增加光管壁厚或在钢管内部加布钢筋来提高其抗剪能力。钢管桩顶部通过联系梁或锚墩与锚杆联接,联系梁可采 C20~C30 钢筋混凝土,钢筋与钢管焊接在一起。

[0039] ③分段多次调压注浆

[0040] 为了最大限度地提高岩土体以及加固结构的承载力,同时满足经济性的要求,根据不同位置处构造需求的不同,分别进行一次或多次不同压力条件的注浆。一方面,浆液可以通过渗透、压密、劈裂以及与岩土体的相互作用,改善岩土体的性能,使岩土体的自稳定能力有较大程度的提高;另一方面,调压注浆可以保持加固结构的稳定,如提高预应力锚杆与周围岩土体的握裹力、增加抗滑钢管桩桩端及桩周土体强度等。

[0041] ④外侧锚固端

[0042] 可通过设置混凝土连系梁或锚墩将侧向预应力锚杆 3 和抗滑钢管桩 1 联系在一起。其构造尺寸及布筋情况根据锚杆锚固力及桩顶嵌固力大小合理确定。可将其内部配筋与侧向预应力锚杆 3 和钢管桩 1 焊接在一起。

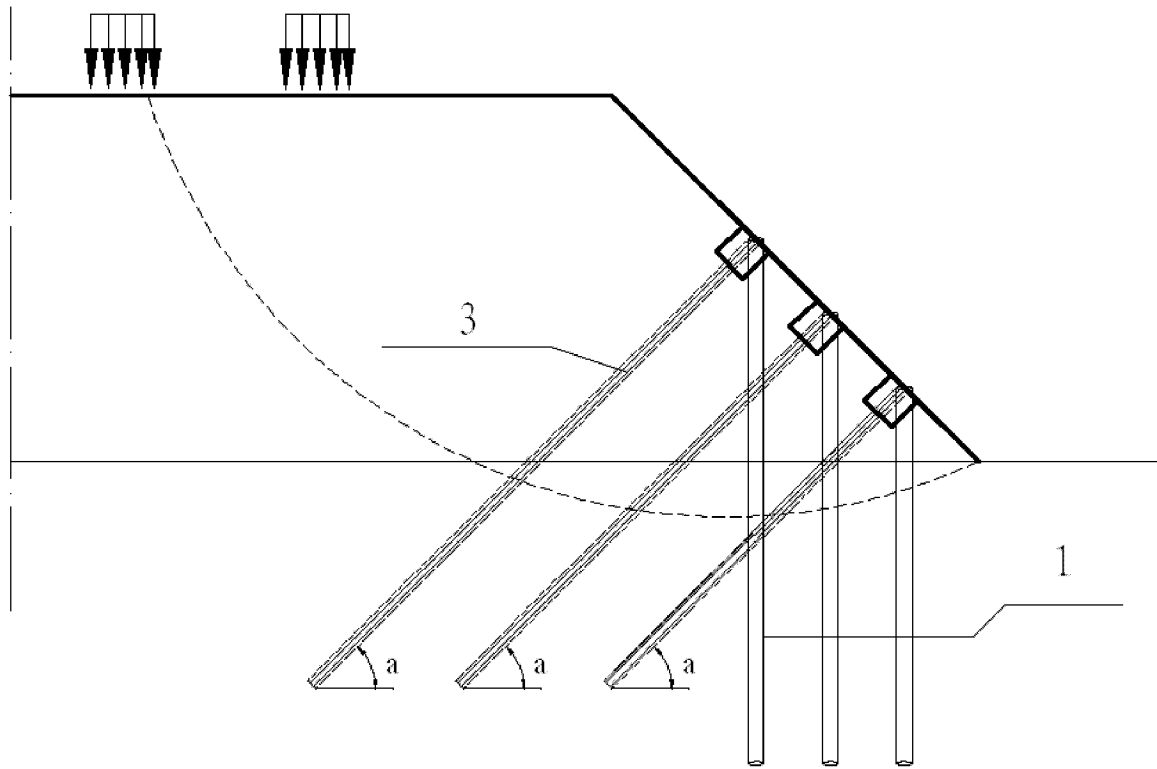


图 1

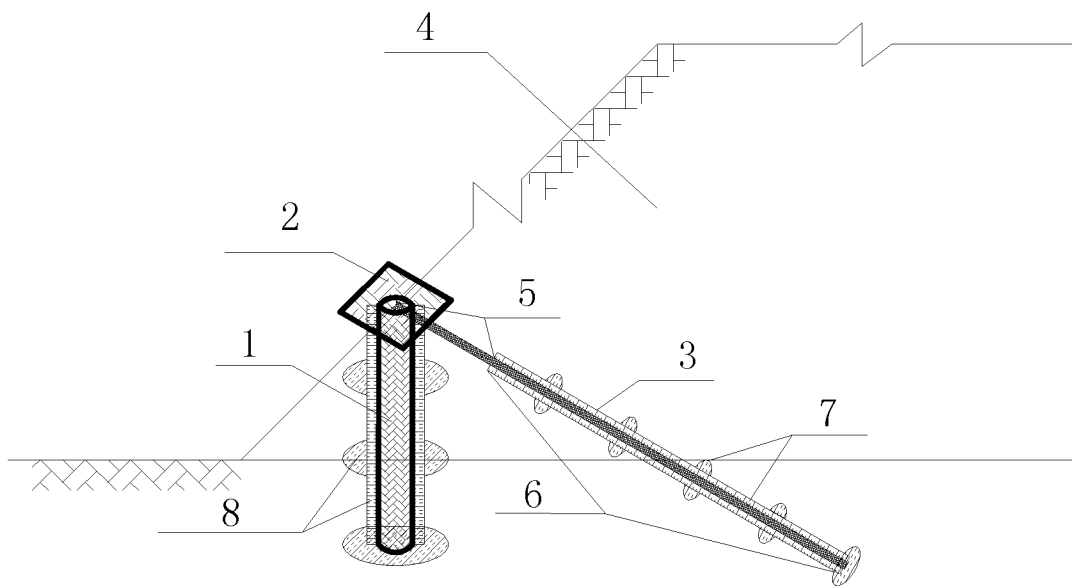


图 2