



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102733403 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201210042646. 7

(22) 申请日 2012. 02. 24

(73) 专利权人 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所

地址 730000 甘肃省兰州市东岗西路 320 号

专利权人 甘肃电力科学研究院

(72) 发明人 俞祁浩 游艳辉 钱进 王国尚
郭磊 潘喜才 胡俊

(74) 专利代理机构 兰州中科华西专利代理有限公司 62002

代理人 马正良

(51) Int. Cl.

E02D 19/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102330435 A, 2012. 01. 25,

CN 101705691 A, 2010. 05. 12,

CN 101298782 A, 2008. 11. 05,

JP S5685018 A, 1981. 07. 10,

JP 2001214453 A, 2001. 08. 07,

审查员 尚媛媛

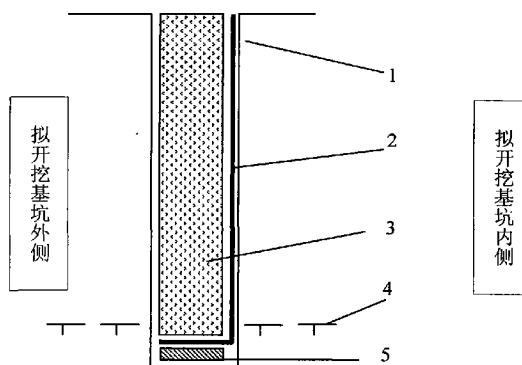
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种利用隔水膜阻止多年冻土层上水向开挖基坑涌水的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种利用隔水膜阻止多年冻土层上水向开挖基坑涌水的方法,其特征是在距拟开挖基坑周边开挖沟槽,沟槽深度至地下多年冻土上限以下 0-100cm 的深度;坑槽的底部铺设一层 1~30mm 厚的膨润土、或粘土,然后,在开挖的坑槽内铺设隔水膜,隔水膜布满开挖坑槽的底部,然后再沿坑壁抵达地表,形成 L 型,用填土回填并夯实;L 型隔水膜的沿坑壁垂直部分为靠近拟开挖基坑边缘的间距为 0.5-5m。本发明有效避免地下水对工程施工过程和冻土基础的影响,通过充分考虑冻土结构特点、地下水土质和水文结构特点,通过在拟开挖基坑周边铺设一种特殊结构的隔水薄膜,有效阻水。同时,在工程施工完成后可以继续调控原开挖基坑内部水分,从而达到长期维护冻土基础稳定的目的。



1. 一种利用隔水膜阻止冻土层上水向开挖基坑涌水的方法,其特征是在距拟开挖基坑周边开挖一个 $3\text{m}\times 3\text{m}\times 2\text{m}$ 的坑槽 (1),坑槽深度至地下多年冻土层上限 (4) 以下 $0\text{-}100\text{cm}$ 的深度;坑槽 (1) 的底部,铺设一层 $1\sim 30\text{mm}$ 厚的膨润土、或粘土 (5),然后,在开挖的坑槽 (1) 顶部、侧面和底部四周布设隔水膜 (2),并至地下多年冻土层上限 (4) 以下 50cm 的深度;隔水膜 (2) 为 PVC 薄膜,隔水膜 (2) 布满开挖坑槽 (1) 的底部,然后再沿坑壁抵达地表,形成 L 型,用填土 (3) 回填并夯实;L 型隔水膜的沿坑壁垂直部分靠近拟开挖基坑的边缘,与该边缘的间距为 $0.5\text{-}5\text{m}$;整个工作流程连续进行,即一边开挖、一边向坑槽 1 布设 PVC 薄膜、一边快速进行土体的回填。

一种利用隔水膜阻止多年冻土层上水向开挖基坑涌水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多年冻土区寒冷季节工程建筑基坑开挖过程中,利用隔水膜阻止冻结层上水向开挖基坑涌水的方法

背景技术

[0002] 我国分布大面积的高海拔多年冻土和高纬度多年冻土,在广袤的多年冻土区进行了青藏公路、青藏铁路、青藏输电线路、东北哈大高速、中俄输油管道等国家重大项目的建设。在进行这些工程建设过程中,特别是于 2010 年至 2011 年在青藏高原进行的青藏直流联网工程输电线路重大工程的建设,不可避免的要进行了大量的基坑开挖工作,并由此导致一些重要的工程问题亟待解决。

[0003] 在多年冻土区,由于冻土的存在导致了地下水空间分布特征与一般地区存在根本性的差异。多年冻土长年的冻结及其对水分的阻隔作用,夏季降水、或地表的径流的下渗水分,即地下水只能到达地下一定深度,即多年冻土层的顶板(在冻土学中被称为“多年冻土上限”,其深度一般为距离地表约 2m),并在冻结层以上大量汇集,在冻土学中被称为“冻结层上水”,而无法再继续下渗。因此,基坑开挖后,极易导致周边大量冻结层上水向基坑内部的涌水,在导致地下冰的不断融化,基坑内部大量积水、软化坑壁和基底的同时,冻结层上水的流动过程导致基坑坑壁的大量坍塌,以致失稳,对施工安全性、建设周期、建设成本,特别是施工质量和施工人员安全造成重大影响。同时,在建设完成后由于涌水所携带的热量对冻土的热扰动,对基础周围多年冻土的热稳定性也会受到重要影响。因此,如何有效避免冻结层上水对冻土基坑施工过程的不利影响是冻土基坑施工的重要难题。

[0004] 在一般常规地区进行基础基坑开挖施工时,常采用的止水措施包括:1、在开挖基坑附近打孔并进行排水,降低开挖处的地下水位,如真空井点、管井法等;2、在基坑内修建集水井,再用水泵将水抽走排走,即井点排水法;3、打孔后用高压泥浆泵,向周围土体注入固化浆液,凝固后便在土体中形成具有一定性能和形状的固结体,由多个高压喷射注浆固结体形成帷幕,以达到止水效果,此法为高压喷射注浆法。上述这些方法在常规地区对地下水涌入基坑发挥了良好的作用,但是多年冻土区,由于地下水空间分布特殊的特性,使得这些方法难以发挥有效作用。其原因在于,这些方法主要通过排水孔的大量抽水,大幅降低周围水位,而避免地下水向开挖基坑内部的汇集。但在多年冻土区,由于冻土隔水作用的存在,地下水难以穿过冻土层、其水位难以发生大的改变,难以向排水孔汇集,由此造成常规方法的失效。其次,高压喷射注浆法凝固过程产生的大量的热量而导致冻土表层顶板下部冻土的融化,会对冻土产生严重的热扰动,使其在基坑开挖施工中也难以发挥有效作用。因此,如何有效解决多年冻土区施工过程中,基坑的涌水问题的输电线路施工过程中亟待解决的难题。

发明内容

[0005] 针对冻土区基坑开挖过程中常规方法难以解决的突出工程难题,本发明的目的在于提供一种利用隔水膜阻止冻结层上水向开挖基坑涌水的方法。本发明充分结合多年冻土区冻结层上水的埋藏和结构特点,以及与冻土的相互关系,而提出一种隔绝地下水、保证施工过程正常进行的方法。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 一种利用隔水膜阻止多年冻土层上水向开挖基坑涌水的方法,在距拟开挖基坑周边、一定间距开挖沟槽,沟槽深度至地下多年冻土上限以下 0-100cm 的深度;坑槽的底部铺设一层 1~30mm 厚的膨润土、或粘土,然后,在开挖的坑槽内铺设隔水膜,隔水膜布满开挖坑槽的底部,然后再沿坑壁抵达地表,形成 L 型,用填土回填并夯实;L 型隔水膜的沿坑壁垂直部分为靠近拟开挖基坑边缘的间距为 0.5-5m。

[0008] 上述隔水膜为 PVC 薄膜,或为土工布,或为彩条布。

[0009] 本发明的优点和产生的有益效果是:

[0010] 1、本发明充分结合多年冻土区冻结层上水的埋藏和结构特点,以及与冻土的相互关系,通过多年冻土隔水特性的充分利用,并与隔水膜的充分结合,有效切断了冻结层上水向开挖基坑流动的水利通道,有效解决冻结层上水向开挖基坑涌水难题,解决了冻土区基坑开挖过程中常规方法难以解决的突出工程难题,有效保证了工程施工的顺利进行和施工工期的完成。

[0011] 2、本发明中隔水膜在工程施工中有效阻止冻结层上水向开挖基坑涌水的基础上,在工程完工后,可进一步发挥其对工程稳定性的促进作用。隔水膜底部的铺设类似单向阀门的作用,在工程施工完成后,当基坑周边外部水分向基坑内部方向渗漏的时候,由于水分迁移过程对隔水膜的推挤重力作用,使得底部隔水膜的隔水作用进一步增强,而阻挡周围水分向原基坑位置的汇集和热影响;而当基坑内部地下水位高于四周水位的时候,由于内部地下水对隔水膜的推挤作用,可以打开与外界相通的通道,而向外渗漏,以及保证塔基的稳定。

[0012] 3、本发明在阻止地下水向基坑汇水的同时,避免汇水造成基坑坑壁坍塌,确保了基坑内部施工人员的安全性。保证基坑处于干燥状态,同时保证了浇筑混凝土质量。

[0013] 4、本发明有效避免了冻结层上水向基坑内部大量汇水过程导致的对基础周边和下部冻土的热扰动,进一步增强了周边冻土的稳定性的。

[0014] 5、本发明保证了冻土热稳定性,免除冻土受到强烈扰动。通过本发明在多年冻土工程实施,很大程度上减小了对周围生态环境的破坏。

[0015] 7、本发明工程结构简单、施工简便快捷、工程造价十分低廉,效果明显,便于在工程实际中大量推广,具有重要的工程实际应用价值。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明断面结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面,结合附图对本发明的技术方案再作进一步的说明:

[0018] 为验证本发明的有效性,2010 年 9 月 20 日在青藏直流线路工程建设工地进行了现

场实地试验。实验场地选择在青藏高原清水河段,该段多年冻土、地下冰发育且不稳定。通过测定,多年冻土上限在 2.1m 左右,是青藏高原常见的典型的类型。在此段区域,输电线路塔基开挖后多年冻土层上水丰富,尽管施工人员采用了水泵等排水措施,仍无法及时将基坑中的水排尽,严重影响施工进度,而被迫推迟施工工期。

[0019] 为了解决在现场施工过程中出现多年冻土上限层向开挖基坑涌水这一现象,本发明在设定开挖坑槽 1 的位置,采用挖掘机挖掘一个 3m×3m×2m 的坑槽 1,先在坑槽 1 铺设一层 20mm 厚膨润土 5。然后在坑槽 1 顶部、侧面和底部四周布设 PVC 薄膜,并至地下多年冻土上限 4 以下 50cm 的深度;然后再沿坑壁抵达地表,形成 L 型,用填土 3 回填并夯实;PVC 薄膜沿坑壁垂直部分为靠近拟开挖基坑的边缘的间距为 5m。

[0020] 整个工作流程可以连续进行,即一边开挖、一边向坑槽 1 布设 PVC 薄膜、一边快速进行土体的回填。在填土 3 回填过程中,可将 PVC 薄膜全部埋置于土体中。

[0021] 在 PVC 薄膜铺设后第二天,在现场铺设 PVC 薄膜的试验中心部位进行排水测试,测试结果表明,在最初 5 小时中心部位有一定水量的情况下,在后续连续 3 天的时间里,中心部位基本没有水量。根据现场条件分析,最初 5 小时的水量应为试坑内部原有水量,而后续基本没有水量说明该种方法的隔水效果。试验结果证明本发明完全阻止了冻结层上水向坑槽内部的渗入。然后再在进行设计基坑的开挖,保证了工程施工的顺利进行和施工工期完成。

[0022] 为保证底部冻土的稳定和良好的隔水效果,可以在土体回填坑槽几天后再进行基坑的开挖,使基坑处于干湿状态,同时保证了基坑浇筑混凝土质量。

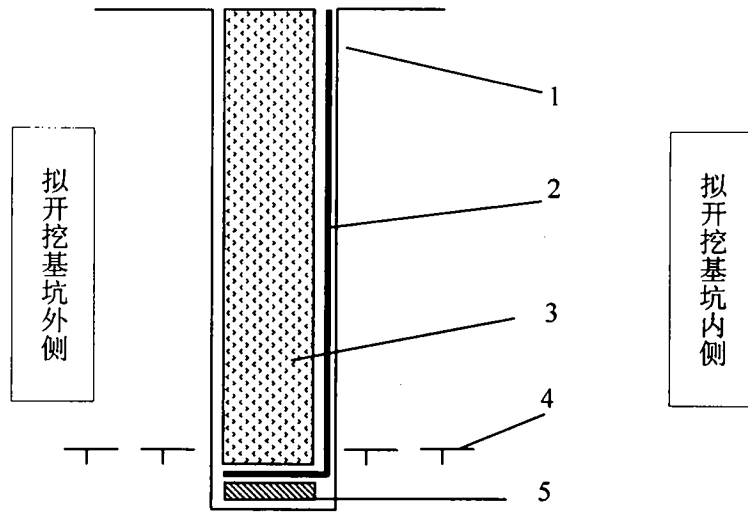


图 1