

预应力锚索抗滑桩施工技术研究

陈宇博

湖南联智科技股份有限公司

摘要:为推动预应力锚索抗滑桩施工技术的进步,对预应力锚索抗滑桩基本结构和抗滑机理进行了综述。介绍了预应力锚索抗滑桩施工工艺和质量控制要点。明确了预应力锚索抗滑桩的抗滑机理、施工工艺以及施工质量控制要点,确保预应力锚索桩设计与施工技术和质量控制进行有效的改善、处治措施能正确施工。

关键词:锚索抗滑桩;机理;施工工艺;质量控制

一、主要结构和抗滑机理

预应力锚索抗滑桩主要特点为“柔性支护、主动支护、经济合理”,其结构为抗滑桩、预应力锚索、锚具等。锚索位于滑面以下的稳定基岩内的则称之为锚固段,剩下部分为张拉段。在对锚索施加预应力后,通过锚具将抗滑桩和锚固段相连,较普通抗滑桩的受力状态得到改善,改变普通抗滑桩依靠嵌固段的地基抗力去平衡滑坡推力的机理,使得桩内受力状态、桩径和埋置深度进一步优化。若以桩抗滑的受力体制来讲,普通抗滑桩是处于一个“被动型”的受力状态,施工后则在滑坡作用下产生位移,桩才能逐渐产生的抗滑能力,但对滑动体上已存在建筑物十分不利。预应力锚索抗滑桩则是“主动型”,在施加预应力以后,滑体将受到反推力,便于立即行使止滑的作用,使滑体上已有建筑物能够不再继续变形,同时也能减少抗滑桩内的变形和内力。

二、锚索抗滑桩施工工艺

施工准备→桩身开挖及支护→浇筑钢筋混凝土桩身→预应力锚索锚固准备→锚固段注浆→预应力张拉及封锚注浆。

(1) 施工准备

测定桩位,平整场地。根据排桩的特点,整理出施工场地,安装井架与施工便道,在孔口搭建雨篷,井口附近进行临时排水沟的挖设。按在设计所测定的桩位,使用桩孔十字线对施工进行放样。

(2) 桩身开挖及支护

锁口。根据桩身的地质条件,对井口开挖到2.0m深时,浇灌厚度为0.3m的第一节护壁砼,增加侧壁摩阻力,减少护壁下沉,在井口段设置锁口盘,用作截排地表水及防止地面掉渣。

桩井挖掘。顺序为先中部后井壁。开挖时对地质条件进行核对并做好详细记录。

护壁支撑。为确保桩井的安全开挖和护壁质量,桩井采用边开挖边护壁的施工方法,每1.5m设置一节护臂,严禁在土石分界处和滑动面处分节。上节的护壁混凝土终凝后才能进行下一步井内开挖。

井内通风及排水。排水桩井挖至10m以后,应在井口通风机,将风至井下。当开挖遇到地下水时,可采用措施将水从井内排出。

(3) 浇筑钢筋混凝土桩身

桩底达标。桩孔成型后,采用桩底十字线检验断面尺寸及桩身长度。经过检验、封底,合格后方可安装钢筋笼。

铺底。为保持桩底清洁,预防钢筋锈蚀,便于桩身钢筋布设,井底铺设10cm厚的同强度混凝土。

铺轨。旧轨需除锈,采取对接焊后加鱼尾板边焊的方式。

在滑动面处和最大弯矩处不能设接头。

钢筋笼绑扎。将逐根钢筋吊放至桩井内进行定位固定绑扎。钢筋的绑扎要在孔内进行,受力钢筋按设计要求进行编号,应采用对焊连接,不宜用塔接焊。

预埋锚索孔导管。在设计锚索孔的位置按设计倾角将护壁凿成圆孔状,将PVC管将已凿穿的两侧孔连接,然后用砂浆密封接口,将PVC管绑扎在钢筋笼上,预防灌筑桩身混凝土时会发生偏位。

灌注桩身混凝土。混凝土的拌和在井口附近操作,用串筒输至井下振捣。灌筑桩身混凝土时应连续进行,不能间断,每层振捣的厚度为50cm,反复循环至灌筑全部的桩身混凝土。

(4) 预应力锚索锚固准备

钻孔。开挖锚索孔位,找到预先在桩身混凝土灌筑之前凿穿的锚索孔口。对锚索孔进行施工钻孔,孔径符合设计要求,钻孔应采用干钻。钻进的过程中若遇到地下水时或严重坍塌,停止钻进,采取孔底返浆来进行固壁的处理,注浆36h后再重新扫孔钻进。

锚索安装。选用低松弛、高强度的预应力钢绞线。按设计长度来裁制钢绞线,并使每股钢绞线的长度误差符合规范要求。锚索编束时应确保每根钢绞线能均匀排列、平直。锚固段每隔1m要设一个扩张环、扩张环之间设置箍环。张拉段外要包塑料管,管段需严格扎牢防止浆液渗入。

锚索下放。下放锚索时,预防锚索撞击孔壁,导致孔壁破碎落块影响下锚。

(5) 锚固段注浆

注浆就是将液态水泥支柱浆体用一定压力注入孔内的施工过程。锚索注浆目的是形成锚固段、同时为锚索提供防腐保护层。另一方面,一定的压力注浆可将水泥浆浸入地层内的裂隙中,能固结地层,提高地层承载力,注浆是锚索施工中最关键的工序,其效果好坏直接影响锚索锚固性能。在灌筑向下倾斜锚索时,注浆管将随锚索体同时送入孔底,注浆管应始终保持有一段浸在注浆液中,至到注浆完成为止。当孔内存有积水时,注入浆液将积水全挤出,待溢出的浆液稠度与注入的浆液稠度达到相同时,即可将注浆管抽出。对上倾的锚索,采取排气法注浆,排气管随同锚索体送至孔底,并在口部进行封堵后再进行注浆,这样浆液会从低处向高处流,待水泥浆液将排气管堵死后即可停止注浆。

(6) 预应力张拉及封锚注浆

锚索孔内浆液及锚外锚墩混凝土强度达到设计强度70%后即可进行锚索的张拉。锚索张拉分为6级进行,即设计张拉力的10%,25%,50%,75%,100%,110%,除最后一级需稳定20~30min外,其余每一级需要稳定2~5min,张拉过程记录钢绞线的伸长量。为克服地层徐变造成的预应力损失,锚索张拉6~10d后再用大千斤顶进行一次整补偿张拉,然后锁定,切除多余钢绞线,用C20混凝土封闭锚头。

在张拉过程中,采用张拉系统出力与锚索体伸长值来控制锚索应力,当实际伸长值与理论值差别较大时,应暂停张拉,待查明原因并采取相应措施后方可进行张拉;张拉完成后48h内,若发现预应力损失大于设计预应力的10%时,应进行补

偿张拉。

三 锚索抗滑桩施工质量控制

经过仔细对以上抗滑桩的施工工艺进行分析以后,应按照以下措施进行施工质量控制:

在桩身开挖之前做好相对应的锁口工作,同时在以上的工作基础前提下,相应的做好抗滑桩对施工地区表面的截水,排水工,这么做的目的是良好的防止地表上的水流汇集并流入桩井口。在锁口这道施工工序做好之后,应在孔口处用砖砌筑一面高为1m的墙,目的是防止有井口重物在施工过程中不经意重井口坠入,对井下施工人员及设备造成意外损害,有利于施工的安全。

对于护壁工作,要谨慎且细化,保证1m一节的护壁,在桩身自身开挖完1m之后及时进行护壁的施工工序,在不同的地址情况条件下护壁本身的节长可作酌情调整,在护壁的深入度方面,从安全的角度考虑,则应深入基岩面1m。

桩顶标高与地面标高在一般情况下是要平齐的,但由于实际现场情况的条件会出现不允许的情况,则也应该进行适当的调整。另外,在挖方平台抗滑桩的标高处置上,桩顶标高应与平台标高相齐平。

桩身混凝土浇筑的过程需保证连续,不得随意中断,但若碰到特殊情况必须中断混凝土的浇筑过程时,需要进行一系列的特殊处理方法例如凿毛,加连接钢筋等。

将锚固点适当从桩顶下移时,此时边坡不会产生明显的水平方向及垂直方向的位移变化,只有当锚固点从桩顶向下移动2.0m时边坡有较大的位移增加。将锚固点向下移动适当位置时会提高边坡稳定性,但是如果锚固点向下移动过多时则将产生相反的效果。通过理论和施工实际情况来看,最为适合的锚固点位置是从桩顶向下移动1.0~1.5m。

对于锚索抗滑桩体系来说,桩与锚索的最小间距要根据锚索和桩的实际情况来进行综合考虑。对于单桩单锚结构,桩与

锚索的最小间距主要是取决相连的抗滑桩的间距;针对单桩多锚体系,则需要对锚索与抗滑桩的间距来进行综合考虑,然后选择合理的间距。

通过对锚索拉力调整,使锚索抗滑桩整体受力状态得到进一步优化,使抗滑桩的最大弯矩和变形得到改善。

锚索桩的施工应配备专业的技术人员才能进行施工,并严格按照施工工艺与设计尺寸施工。锚索预应力必须分级张拉,才能结构体之间的余变形消除掉。钢绞线要进行除锈和涂防腐油使其除锈防腐,才能使预应力的损失降至最低。锚索加工装配应实施首件工程认可制度。内外的注浆管进行正确的安放,由孔底向孔口注浆,以保障注浆密实,这样能有效提升钢绞线与砂浆之间的握裹力以及地层与砂浆之间的摩擦阻力。

总结

通过对预应力锚索抗滑桩进行了研究,明确了预应力锚索抗滑桩的主要构造和抗滑机理、施工工艺以及施工质量控制要点,确保处治措施正确施工。

参考文献

[1]吕欣.陈家包滑坡灾害成灾机理及防治措施研究[D]. [重庆大学硕士论文]. 重庆:重庆大学, 2008. 15-18

[2]张尧.刘家庙2号滑坡稳定性与治理设计研究[D]. [长安大学硕士论文]. 西安:长安大学, 2014. 38-42

[3]张长利.西部沿海高速公路K21滑坡稳定性评价及治理方案研究[D]. [西南交通大学硕士学位论文]. 成都:西南交通大学, 2011. 40-45

[4]王素群,陈泽华.锚杆与抗滑桩在高速公路高边坡加固中的应用效果比选分析[J]. 黑龙江交通科技, 2016, 01: 7-9

[5]段瑛辉.路桥施工中高边坡预应力锚索施工技术措施[J]. 山西建筑, 2016, 09: 136-137

[6]张小兵.某滑坡防治工程失效原因分析与思考[J]. 公路工程, 2015, 06: 280-285

(上接第132页)

的方法与模式加以改进。在传统的土地管理中,有关部门的工作人员由于技术和机械设备的限制,必须要亲临现场进行土地资源的勘测与记录,这不仅耗费了大量的人力物力,还浪费了大量的时间成本。随着科学技术的发展,现代化信息技术的兴起,日常的土地管理便完全可以通过智能化的机械设备以及信息技术来进行网络层面的实际操作。这不但大大减少了人力物力资源的浪费,还能够极大地节约时间成本,使得日常土地管理的精细化程度超越传统的人工管理方式。因而对于现阶段而言,信息化技术的引入很有必要。提高日常土地管理汇总信息化技术的水平,能够极大地提高工作人员的日常工作效率。

(六) 坚持可持续发展原则

根据经济社会发展的需要,按照土地适宜性,重视土地的循环、低碳、生态利用,对园地、林地及其他农用地进行合理布局,明确城区、乡村用地改建的重点工程,推进特色农业规模化、专业化经营,充分发挥农用地的生产、生态、景观等综合功能,拓展绿色空间。还要充分考量区域内的实际发展情况和民众的不同需求,以及城市周边的自然环境,土地利用规划应与周边自然契合,自主地保护自然环境。需要做到以下几点:

- (1) 合理规划引导城镇扩张。
- (2) 统筹协调城乡乡村区域居民点的建设用地。
- (3) 优化区域城乡用地布局,不断优化城乡建设用地的

结构。

(4) 严格遵循规划主体功能区,以科学配置为重点,对城乡密集区进行土地规划,以级别为要点,划分生态环境保护区。不同功能区的区域管制、土地开发利用、用途等要有差异性,从而优化不同城镇乡村区域的土地空间布局。

结束语

通过探索生态文明背景下土地利用在规划上的改革,指出生态文明背景下土地利用规划改革的意义,分析了现有土地利用整治规划目前存在的问题及解决对策。一方面进一步增强生态文明建设意识,突出强调生态建设的重要性,融入生态文明理念的必然性。另一方面也是为推动绿化建设,促进生态文明建设提供新构思。

参考文献

[1]杨俊鹏,戴华阳,张建伟.新常态下我国绿色矿山建设面临问题与解决途径[J]. 中国矿业, 2017, 26 (01): 67-71.

[2]张彦英,樊笑英.论生态文明时代的资源环境价值[J]. 自然辩证法研究, 2011, 27 (08): 61-64.

[3]张彦英,樊笑英.生态文明建设与资源环境承载力[J]. 中国国土资源经济, 2011, 24 (04): 9-11.

[4]李鹏山.农田系统生态综合评价及功能权衡分析研究[D]. 北京:中国农业大学, 2017.