维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:1008-3731(2007)01-0032-02

实用技术

兴隆煤矿工广工程地质特征及灾害防治

陈忠胜, 曾石清, 王世金, 盛在举

(徐州矿务集团有限公司, 江苏 徐州 221006)

摘 要:从地形地貌、水文气象、土层特征方面分析了兴隆煤矿工业广场工程地质特征;研究了影响山体滑坡的主要因素,包括地质条件、地形条件、气候条件和人为活动;提出了超前采取地质灾害防治的建议,采用人工抗滑桩的方法控制山坡土层滑移,采用土钉墙支护技术进行人工边坡的稳定性保护。

关键词:土层;工程地质;地质灾害;防治

中图分类号:TD167 **文献标识码**:B

兴隆煤矿工业广场位于贵州省习水县二里乡红工村境内, 场区占地为红工村农用耕地及宅基地。兴隆煤矿矿井设计生产能力为 90 万 t/a, 服务年限为 58 a,矿井采用平硐单水平开拓方式,工业广场布置在山沟里。由于受地形条件的限制,工业广场施工前需对局部山沟低洼处进行回填,并对部分山脚进行切割。目前兴隆煤矿工业广场对山脚的切割已形成高差 6 m 的边坡,由于未开挖至边界,尚未采取任何支护措施。

兴隆煤矿工业广场所在地两侧山体地形高差较大,降雨充沛,土层及基岩风氧化带含有较弱黏土层,易发生山体滑坡地质灾害。因此,兴隆煤矿工业广场建设及矿井生产应充分考虑地质灾害的影响。

1 场地工程地质特征

1.1 地形、地貌

场地附近总体属于中山侵蚀、剥蚀、溶蚀山地地貌,工业广场位于山前坡地,以山坡及相对洼地为主。场地范围内, 地形总体上由东北向西南逐渐降低,工业广场范围内最高处位于东北部,其绝对高程约 877.0 m;最低处位于西南部洼地,其绝对高程约 807.0 m,相对高差 70.0 m。

1.2 水文、气象

1.2.1 水文资料

兴隆煤矿工业广场位于兴隆井田西南部,场区内地表水系不发育,区内农用水窖及南部边界水塘常年储水,旱季干枯或水量很小,当地村民农业灌溉及生活用水均来自场区南部渗出的地下水。

1.2.2 气象资料

区内属亚热带湿润气候,雨量充沛,冬无严寒,夏无酷暑。据习水县气象台的资料显示:年平均气温为 13.1 ℃,年平均降雨量 1 137.8 mm,年平均相对湿度 85%。

1.3 土层特征

兴隆煤矿工业广场深度 35.50 m 范围内, 钻孔揭露地层有第四系(Q),二叠系长兴组(P_{2c})、龙潭组(P_{2l})及茅口组(P_{1m})。

第四系 (Q): 上覆第四系地层厚度为 0~32.10 m,主要分布在沟谷、低洼地段,多处于耕地、稻田及村落,岩性主要为二叠系龙潭组(P_{2l})及茅口组(P_{1m})的风化残积物、坡积物及冲积物,其次为三叠系夜郎组(T_{1y})及二叠系长兴组(P_{2c})风化残积物、坡积物及冲积物。该松散层中含有多层红黏土、粉质黏土及含碎石黏土。

二叠系基岩风氧化带:基岩风氧化带的岩性取决于原岩的性质。煤系地层龙潭组的风氧化带岩性

维普资讯 http://www.cqvip.com

柔软,可塑性强。煤系地层上覆的长兴组、下伏的茅口组灰岩的风氧化带岩芯多呈长柱状及短柱状,少量为碎块状,岩质较硬,锤击声脆,难击碎,局部溶蚀发育,具溶蚀裂隙和溶洞。

2 影响山体松散层滑坡的主要因素

2.1 地质条件

根据兴隆煤矿工业广场的工程地质勘察资料,山坡土层中发育有呈可塑-硬塑状态的黏土、粉质黏土、含碎石粉质黏土、含块石黏土,煤系地层龙潭组风氧化带的岩性以泥质为主,可塑性强,具有良好的隔水、软化作用。由于上部地层较松散,易渗水,下部比较致密,起隔水作用,当大气降水下渗后,在其分界处构成软弱滑移面,常使上层土体沿此软弱面滑动。现场察看发现,民房开裂亦发生在龙潭组隐伏露头处,呈带状分布,宽度为 100 余米。

2.2 地形条件

如果含有软弱层的土体位于角度较大的坡地,在其外界因素的影响下易发生滑坡,反之则不易发生滑坡。从兴隆煤矿的工业广场及附近的地形来看,总体呈下陡、中缓、上陡的山坡,且山坡上部成马蹄形的环状地形。该地形易于汇水,地表水下渗后易沿坡积物中的软弱层发生滑动。

2.3 气候条件

夏季炎热干燥,土层龟裂,大气降雨时,水沿裂缝渗入土体(滑坡体)内部,增加坡含水量,使其达塑性状态,降低土体的稳定性,促使其滑动。大气降雨为山坡土层下滑增加了润滑剂。从现场布设的观测点的变形值来看,山坡松散层的下滑与大气降雨的关系较为密切,2006 年 10 月上旬连续降雨,到 10 月 15 日地表变形量显著增加。

2.4 人为活动

2006 年 8 月,兴隆煤矿开始在山沟里进行工业广场平整、开挖。由于在其山脚切割土层,削弱了山坡上土层向下滑移的阻抗力。开挖场地上方发生了明显的坍塌,地底鼓现象也十分明显,变形量达 1.0 m 左右。从山坡上民房的开裂现象看,开裂缝的最大宽度达 60 mm,说明山坡上的土层已发生了滑移。

3 地质灾害防治的基本思路

由上述分析可知,兴隆煤矿工业广场面临附近山坡土层滑坡的威胁。由于在山脚开挖较深、坡角较大,发生边坡坍塌的可能性也较大,边坡失稳亦可加剧山体滑坡。为防患于未然,有必要采取预防滑坡地质灾害发生的措施。

3.1 山体滑坡的治理

由于山体滑坡是软弱层的抗滑力和山脚土层的阻抗力降低造成的,采取的措施一方面为减小地表水的入渗,增加软弱层的抗滑力,另一方面为增加山脚的阻抗力。减小地表水的入渗量,涉及的面广,工程治理难度大,可采用人工抗滑桩的方法增加山脚的阻抗力。抗滑桩应穿过滑动体进入软弱面以下的稳固层中。

3.2 边坡失稳的治理

边坡失稳可激发山坡上土层的滑移,因此工业广场开挖时应及时做好护坡工作。边坡失稳是由于其坡角高,大于土层的内摩擦角而引起的坍塌。可采取土钉墙支护措施进行治理。土钉墙支护技术是一种原位土体加固技术,在分层分段挖土和施工的条件下,由原位土体、在边坡侧面土中斜向设置的土钉及喷射混凝土面层三者组成共同工作的土钉墙,其受力特点是通过斜向土钉对边坡土体的加固,增加边坡的抗滑力和抗滑力矩,达到稳定边坡的作用。

土钉墙支护技术是通过原位土体加固充分利用原位土体的自稳力,因而能大幅度降低工程造价,具有显著的经济效益。该技术施工方法和设备简单,土钉的制作与成孔不需要复杂的技术和大型机具,对场地占用少。施工工艺简单,可与边坡工程同步进行,交叉作业,挖一层土,施工一层土钉,施工工期较短。

4 结论与建议

(1) 兴隆煤矿工业广场附近的山体坡角较大,松散层底部的红黏土、煤系龙潭组风氧化层以泥质岩层为主,可塑性强。在长期干旱遇水后易软化形成滑动面,具备潜在滑坡的条件。

(2) 兴隆煤矿工业广场建设在山脚切割土层,减小了附近山体土层的阻抗力,破坏了山坡土层的动态平衡,致使地表滑移量加大而导致山坡上的民房进一步开裂,应根据房屋的开裂状况采取针对性的处理措施。

(3) 山坡土层滑坡有一个从量变到质变的过程,建议提前采取预防措施。

作者简介:陈忠胜(1962-),男,江苏东台人,1985 年毕业于中国矿业大学水文地质及工程地质专业,徐州矿务集团有限公司生产技术部研究员级高级工程师。

(收稿日期:2006-11-27)