

安太堡露天煤矿南排土场滑坡治理

平朔煤炭工业公司 洪宇

摘 要 基于黄土基底排土场滑坡机理的分析, 提出了安太堡露天煤矿南排土场滑坡治理措施, 实践中取得了重大的经济效益。同时, 对我国黄土高原地区煤炭资源开发具有战略意义。

关键词 排土场滑坡, 治理措施, 演化弱层, 黄土高原地区

1 前言

我国适合露天开采的煤田主要分布在西部及西北部的黄土高原地区, 黄土基底构筑物加载过程中出现过极为惨痛的工程教训。1991 年 10 月平朔安太堡露天煤矿南排土场特大规模灾害性滑坡是我国采矿史上规模较大危害较重的一次工程地质灾害, 对我国露天煤矿排土场设计与排土场稳定控制技术等提出了新的课题。

2 滑坡机理分析

就地基而言, 矿山排土场构筑是一种特殊方式的高压荷载, 我国新建、拟建大型露天煤矿排土场大多建筑于黄土地基上。在排土场形成过程中, 随着排土台阶的增高, 排土荷载的增加会产生地基型破坏, 这类滑坡危害巨大, 以其隐蔽性、突发性、高速性、多级性和灾害性以及滑后超稳性为显著特征。

2.1 滑坡模式表现为多级坐落式塑性高速滑坡

在排土场形成过程中, 随着排弃高度的不断增加, 排弃物料的重力加大, 基底第四系黄土层持力层厚度亦随之加深, 当排弃高度达到一定水平时, 基底持力层遇有某连续性较好、饱和度高、强度较低的软弱带, 软弱带被挤压产生塑性流动挤出, 下部基底隆起剪切。同时在软弱带上方黄土层内形成拉伸应力, 加上黄土垂向节理发育, 排弃物料在重力作用下切入基底黄土层, 引起排土场坐落滑坡。

2.2 土场形成对地质结构物的工程改造是滑坡的内在因素

2.2.1 土体结构的破坏

当土场达到一定高度, 其荷载使基底土体内部应力急剧增大, 原地表产生压缩变形, 基底土体内各土层的原生微观结构遭到破坏, 尤其是土体内颗粒间的胶结物的破坏, 将导致力学强度降低。

2.2.2 地下水条件的恶化

土场破坏了地表水有利的迳流条件, 且土场物料结构松散, 渗透、蓄水能力较强, 降雨被大量滞留吸收, 雨后被土场物料吸收的大量雨水可以充分渗入基底土体, 改善了排土场基底土体内地下水补给条件; 另外土场的存在, 对基底土体内地下水的蒸发, 起到了屏蔽的作用, 恶化了地下水的排泄条件。

2.2.3 演化弱层的形成

基底土体在上覆土场荷载作用下, 微结构较易遭到破坏, 孔隙减小, 力学强度降低。在恶化了的地下水条件下, 易在相对隔水层顶板形成上层滞水, 而各层中含有大量水化能力较强的强亲水粘土矿物, 在水的长期浸润下, 力学强度大幅度降低, 形成演化弱层。

2.3 高强度快速排弃是滑坡的形成条件

超载排弃强度引起超孔隙压力增量过大, 当外载加荷速度高于孔隙水压消散速度时, 必然导致土体介质颗粒间应力传递方式改变引起土体强度降低, 引起滑坡主体抗剪强度瞬间骤变, 是滑坡的触发条件。一时强度失调, 静力平稳破坏, 巨大的重力势能在瞬间转换为滑坡动能, 以整体滑动方式释放, 破坏的高速性在所难免。

3 南排土场滑坡综合治理工程措施

3.1 基本原则

3.1.1 提供矿山工业广场恢复部分工业设施的场地