

德兴铜矿生态恢复工程研究

蒙莉莉

(德兴市环境监察大队,江西德兴,334200)

摘要:阐述了德兴铜矿生态恢复工程概况及背景,介绍了试验内容与方法,指出了矿山生态恢复中存在的问题,并提出了建议。

关键词:德兴铜矿;生态恢复;矿山废弃地
中图分类号:TD21 **文献标识码:**A

1 工程概况及背景分析

德兴铜矿是我国最大的铜矿山,该矿开发于20世纪五六十年代,属露天开采矿山,每年都有大量的尾矿砂排出。由于这些尾矿砂仅是一些细砂粒状混合物,其物理结构不良,持水保肥能力差,且有机质含量极低,土壤极端贫瘠,其中重金属(尤其是铜离子)浓度过高,植物难以在此生长。矿山废弃地不但占据了大量土地,而且引起了环境污染。目前,国内外已对多种类型的矿山废弃地进行了生态恢复,但由于复垦后土壤保肥能力迅速下降,常出现生态恢复后又退化的现象。为此迫切需要应用新的技术,使矿山废弃地在尽快恢复的同时,又能持久地保持其恢复后的功能。

从20世纪80年代初,德兴铜矿就开始进行生态复垦的试验研究,先后与原江西大学生物系、江西省环境监测站、中科院生态环境研究中心合作开展尾矿库生态恢复试验研究,在20多年的时间内,对德兴铜矿

1号尾矿库等土地进行生态恢复。在实现生态恢复的目标上,确保矿山的可持续发展。

2 试验内容与方法

2.1 主要试验内容

(1)德兴铜矿生态环境重建技术试验表明,矿区废弃地完全具有植被恢复的可能性,因此,矿山应根据矿区近、中、远期的环境问题,制定矿区生态重建的规划、计划和总体设计。

根据矿区的自然气候条件,按照因地制宜、统筹规划、先易后难、循序渐进以及考虑长期经济、环境效益的原则,有计划分步骤地开展矿区生态恢复。

(2)矿区废弃地植被恢复的主要障碍是土壤因子,改良土壤结构,增加土壤有机质和养分元素的含量,是植被迅速恢复发展的关键之一。因

表1 计算结果

| 飞行时间/s | 50 Δt | 100 Δt | 150 Δt | 200 Δt | 250 Δt | 300 Δt |
|--------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 半长轴/km | 6 778.119 06 | 6 778.092 96 | 6 778.080 86 | 6 778.073 26 | 6 778.067 96 | 6 778.063 96 |

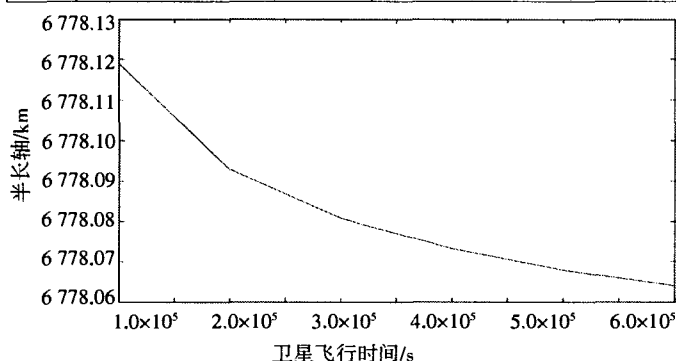


图1 卫星飞行中半长轴的变化情况

由图1可以得知,该加速算法要比文献[3]的方法,更接近实际情况,说明此方法,不仅精度高而且更符合实际情况。

4 结语

文献[4]采用了分析的方法,但其形式较复杂,不便于求出半长轴的减值。文献[2]利用Euler的预估—校正方法得到了一种加速算法,使得其结果由一阶精度提高到二阶精度,但效果不明显,本文利用Adams的预估—校正法得到的加速算法将精度由五阶提高到六阶,加速效果明显。

参考文献

- [1] 裴克明. 轨道运动方程数值解的一种加速算法[J]. 应用数学, 2005, 18(3): 461-463.
- [2] 刘林. 航天器轨道理论[M]. 北京: 国防工业出版社, 2000.
- [3] 余德浩. 微分方程数值解法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [4] 王五生. 人造卫星在大气中运动方程的相对摄动方程的解[J]. 陕西师范大学学报, 1996, 24(4): 21-24.
- [5] 陆宁. MATLAB语言即学即会[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

(责任编辑:白尚平)

第一作者简介:张鹏飞,男,1985年6月生,现为海军工程大学理学院2006级在读硕士研究生,湖北省武汉市桥口区解放大道717号海军工程大学研究生三队,430033.

Accelerative Algorithm of the Numerical Solution about Orbital Motive Equation

ZHANG Peng-fei, WANG Sheng-bing

ABSTRACT: In accordance with the motive equation of the satellite orbit perturbed by atmospheric resistance, this paper puts forward a kind of numerical accelerative algorithm, which is suitable for finding the satellite orbital equation because it is simple, its calculative quantity is not so large and its precision is higher.

KEY WORDS: orbital calculation; Adams format; accelerative algorithm; orbital perturbation

此,矿区施工有用土壤及生活垃圾适当堆置矿山废弃地是解决土壤因子问题最简便的方法之一。

德兴铜矿在采矿过程中将剥离的表土与废石分别堆放,把剥离的表土作为废石场生态恢复的客土,不仅大幅度减少了生态恢复的成本,而且加速了生态恢复的进程,是一项值得推广的成功经验。

(3)根据矿山立地条件,筛选优良先锋植物品种,加强人工调控可加速植被重建过程。在生态重建设计时,采用草—灌—乔混合种植模式是生态恢复的最佳配置方式。为了降低生态重建成本,对于采矿场边坡和废石场边坡等难覆土的废弃地,采用穴植坑栽、少量客土是废弃地植被恢复的有效方法,具有推广价值。

(4)矿山废弃地重金属的迁移及去除机理是关系矿山废弃地安全利用及高效利用和可持续发展的重要因素,因此,必须重视废弃地重金属的变化在土壤、植物中的迁移规律的研究,以保障各项植物产品利用的安全性。

2.2 主要方法

2.2.1 生态恢复规划的总体思路

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,深入贯彻党的“十六大”精神和中央人口、资源、环境工作座谈会精神,始终坚持科学发展观,积极实施科技兴矿战略、可持续发展战略,以建设“绿色矿山”为目标,在总结现有生态恢复技术的基础上,根据矿区的自然气候条件,按照因地制宜、统筹规划、先易后难、循序渐进以及考虑长短期经济、环境效益的原则,有计划分步骤地开展矿区生态恢复,用3年时间进行试验,5年进行总结推广,逐步把德兴铜矿建成“生态型、园林式、现代化”新型矿山。

联合生态恢复的科研部门在已排满到位的排土场和已显露的最终边坡共同进行继续开展生态恢复试验、试点和示范工作,以巩固取得的成果,为将来大规模的生态恢复工作做好技术储备。计划每年投资30万元~50万元用于露天采矿场边坡和废石场的植被恢复试验,以增加试验品种,扩大试验规模。根据德兴铜矿与有关科研院所取得的试验成果的基础上,不断摸索总结,持续改进,逐步找到适合矿区边坡与排土场生态恢复的一整套技术方案和施工方法。尽可能在科学技术发展的情况下,利用先进技术如蚯蚓改良土壤技术(“蚯蚓的接种—蚯蚓投放于尾砂—富集有毒物质—改良土壤和去除有毒物质”的接种投放技术,改良土壤理化性质,增加土壤通气 and 保水能力,同时又富集有毒物质,减少重金属污染,达到矿山废弃地生态恢复持续利用的目的)、先进工艺如生物修复土壤工艺、先进材料对土壤改良,适合种植经济作物。

根据矿山开采进度和生态恢复难易程度进行科学合理安排,在生态恢复试验尝试取得经验的基础上,推广先进成熟的治理技术到铜厂矿区的其他部位和德兴铜矿其他矿区,构建具有生物多样性、种间关系协调稳定和修复功能完整的植物群落。

2.2.2 边坡及废石场生态恢复措施

(1)边坡生态恢复措施。一是在人群活动较集中的各永久型生产生活设施的开挖边坡治理,应与美化环境相结合,土质边坡采用人工种草皮护坡,岩质边坡则采用砌石、喷浆或混凝土面板护坡,再嵌铺草皮,各种护坡均要求能美化环境的造型和几何图案。二是在边坡底部砌一垂直挡墙成一夹角,承接边坡上滚落的泥沙,形成截流槽沟,防止水土流失。三是采用植被混凝土绿化技术对边坡进行生态恢复。四是对人群活动较少的永久性工程边坡,可在底部挖一条宽、高均为50cm的槽沟,填满客土再种植爬墙类植物(如葛根、爬墙虎等)。

(2)排土场生态恢复措施。一是在排土场覆盖一层30cm~50cm的

复垦土,在废矿和客土之间可考虑铺设塑料农膜。由于复垦土多取于采矿场周围,其土质及肥力都较差,尚需要通过一系列手段加以改良,才有利于植物生长发育。主要方法在覆土初期,对新覆的未经熟化的生土,进行土壤熟化改良,特别是有机肥的施用,提高土壤有机质含量和水肥保持及供给能力,轮番种植绿肥作物和豆科作物是一条有效的途径。当土壤培肥后,应根据利用日的加强作物栽培管理技术。二是在废石场四周修建两条封闭截水沟,一方面防止外围降雨径流流入废石场内,形成酸化;另一方面也阻止废石场内酸性废水外溢,造成污染和水土流失。

(3)平台生态恢复措施。挖一定深度洞穴,填满客土后种植适宜露天采矿场土质生长的植物(如湿地松)。

2.3 尾矿库生态恢复措施

将1号尾矿库生态恢复的成功经验应用于2号尾矿库,开展2号尾矿库坝体的植被恢复工作。2号尾矿库占地240.19hm²,设计堆存尾砂1亿m³,实际已堆存尾砂5000万m³。由于2号尾矿库仍在生产运行过程中,目前2号尾矿库的植被恢复工作只能在坝体进行,计划从2006年开始,每年在2号尾矿库坝体复垦土地10hm²,主要是在坝体栽种茅草和湿地松,以初步恢复地表植被,防止水土流失,改善生态环境。

3 矿山生态恢复中存在的问题及建议

(1)矿区生态复垦技术需进一步研究。日前德兴铜矿除在尾矿库采用了无覆客土进行生态复垦外,在其他地方生态复垦均需覆客土,成本高,大面积推广有难度,因此需加大无覆客土技术生态复垦的研究,降低生态复垦成本,使企业自愿进行生态复垦。

(2)矿山生态恢复资金缺。德兴铜矿在土地征用中均上缴了生态恢复资金,但生态恢复工作却成了企业一家的行为,政府无任何投入。笔者认为要通过市场机制,秉着“谁投资、谁受益”的原则,充分利用国家财政、地方财政和社会资金,多渠道融资开展矿山生态环境恢复和治理工作。

4 结语

生态自然恢复需要较长的时间,因此在一些仅靠人工恢复难以奏效的地区,如矿山、土壤严重损失的地方,必须通过人工扶助才能获得成功。目前,我国正处于经济高速发展时期,但资源环境的承载能力有限。因此,如何实现经济社会与资源环境的可持续发展是目前面临的关键问题。我国是世界上生态退化最严重的国家之一,其类型之多,范围之广,程度之烈,都是前所未有的。对这种生态退化如果没有足够的清楚的认识,并及时采取有效措施加以减缓或制止,不仅将制约中国经济的进一步发展,从长远看,甚至将会危及中华民族的生存。在这种情况下,树立正确的发展观,妥善处理好人与自然的关系,对我国的可持续发展至关重要。

参考文献

- [1] 曹志华.生态环境可持续管理[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
- [2] 李连贵.山东莱西石墨矿生态复垦试验研究[J].农业环境保护,1995,15(4):155~159.
- [3] 陈志远.环境保护综合技术[M].北京:中国环境科学出版社,1994.

(责任编辑:王永胜)

第一作者简介:蒙莉莉,女,1978年11月生,2004年毕业于江西理工大学环境工程专业,助理工程师,德兴市环境保护局,江西省德兴市,334200.

Research on Ecological Restoration Engineering of Dexing Copper Mine

MENG Li-li

ABSTRACT: This paper expounds the general situation and background of ecological restoration engineering of Dexing Copper Mine, introduces the contents and methods of the tests, points out some problems existing in ecological restoration of the mine, and advances some suggestions.

KEY WORDS: Dexing Copper Mine; ecological restoration; abandoned land of mine