

试验研究

矿山退化土地改良试验

肖尚红

(新汶矿业集团公司 华丰煤矿, 山东泰安 271413)

摘要:通过对矿山退化土地、粉煤灰及污泥成分理化、农化分析,配比不同的改良配方,并进行盆栽对比试验,筛选出最佳应用改良配比组,依此进行了大田改良试验,植树成活率87%,取得了显著的社会经济效益。

关键词:退化土地;改良;粉煤灰;污泥;农化分析

中图分类号:F301

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2010)04-0034-02

新汶矿业集团公司华丰煤矿是一百年老矿,煤矿开采导致塌陷土地面积20 km²,最大深度7.0 m,平均4.5 m,周边土地盐渍化,粘度大,不适于植物生长。为改良矿山退化土地、改善矿山生态环境,华丰煤矿在调查研究与采样的基础上,对退化土地及周围固体废弃物进行了农化分析、粒度、矿物组合及物理性质全面研究。通过分栽实验并改良优选配方,在改良后的试验田进行了黑杨种植,植树成活率87%,已显现速生丰产态势,取得了显著的社会经济和环境效益。

1 退化土地特点

华丰煤矿塌陷区土地质量变坏,退化严重,养分含量低,有机质、有效N和有效P低于植物生长要求;含盐量0.205%~1.02%,平均0.67%,含盐类型是硫酸盐-氯化物型,对植物生长影响较大。pH值7.59左右,质地为重壤土,空隙大,粘土矿物含量多,通透性差。虽具有一定的蓄水性,但保温性差。因此,采用粉煤灰、污泥改良矿山退化土地,使其成为养分充足、物性良好、脱盐降碱的优质土壤。

1.1 退化土地质地分析

华丰盐化土胶粒、团粒含量高,砂粒含量低(9.03%),为重壤土。其特征见表1。

表1 矿区退化土地质地(粒度)特征

胶粒 (<0.002mm)/%	团粒 (<0.01mm)/%	粘粉粒 (0.01-0.05mm)/%	砂粒 (0.05-1mm)/%	砾 (>1mm)/%	质地 (卡氏)
11.91	44.38	46.59	9.03	0.00	重壤土

1.2 退化土地物理性质

选取三地点土壤进行测试,其退化土地物理性质如表2。

表2 矿区退化土地物性特征

地点	容重/ (g·mL ⁻¹)	比重/ (g·mL ⁻¹)	孔隙率/%			蓄水性 /%	热导率 W/m.k
			总	大	毛管		
退化土地1	1.278	2.70	52.67	10.53	42.14	23.50	0.226
退化土地1	1.310	2.74	52.20	10.44	42.76	24.10	/
煤矸石	1.080	2.51	56.98	/	/	27.07	0.321

华丰退化土地毛管孔隙较高,大空隙少,说明透气性差,蓄水性较好,热导性较高,不保温。

由此可见,华丰矿山退化土地养分含量较低,缺有效P。大空隙较少,粘土矿物含量多,透气性差。虽具有一定的蓄水性,但保温性稍差,盐化。需增加养分及提高土壤的通气性和保温性,提高蓄水量,降低含盐量。

2 固体废弃物特点

2.1 污泥类特点

有机质:矿山塘泥、沟泥含有机质超出植物生长一般要求的12倍,有效N超出10倍,有效P超出约30倍,有效K超出近10倍,其他有益元素,也大大超出植物生长要求。pH值适中:7.1~8.01。因此污泥类营养十分丰富,而且养分种类齐全。

有害元素含量,全部低于国家农控标准。

粒度与矿物组合:污泥类粒度较细、粘性较

大,但有机质含量较多,使颗粒团粒化,能使沙土团粒增加,使粘性土壤疏松。污泥类矿物组合主要有石英、长石、碳酸盐及少量粘土矿物,如高岑石、绿泥石、伊利石等。

物理性质:孔隙率与蓄水性较高,热导率较一般土壤低具有保水和抗旱能力,也有一定保温性。

因此,污泥类营养丰富,物性较好。但存在一定缺陷:表现为含盐较高、粘性较大,采用时应按科学配比,并注意对有害细菌的消除。

2.2 粉煤灰特点

养分:粉煤灰是煤经高温燃烧的产物,不含有机质与有效 N,有效 P、K 含量较高,适合植物生长要求,微量元素富含 B、Mo,其它有益元素也很丰富。

有害元素含量大大低于国家农控标准。

粒度与矿物组合:矿山粉煤灰粒度较粗,含有一定沙粒,可改良沙土及粘性土壤的质地。由于矿山粉煤灰燃烧不彻底,含多孔状的非晶质颗粒,晶质矿物以石英、长石为主,并含有石膏。

物理性质:矿山粉煤灰具有疏松多小孔的特点,表现为容重低、孔隙率高、蓄水量高。容重低可降低土壤容重而使土壤疏松,对沙土可增加毛管孔隙,对粘土可增加大孔隙;蓄水量大,使土壤保水能力增强。粉煤灰导热率低,而且有较强的保温性。

由此可见,粉煤灰富含 P 及其他有益元素,在微量元素中特别富含 B、Mo。粒度适当可改良土地质地。具有良好的物性,是改良退化土地物性的最好添加剂。其缺点是:养分中缺乏有机质与有效 N;含盐较高,且变化较大,选用时应注意。

因此,污泥类与粉煤灰合理配比,取长补短,优势互补,互相促进,可将退化贫瘠土地改良成营养全面、质地良好、保水、保温及脱盐降碱的优质土壤。

3 退化土地盆栽实验

3.1 配比数及物料配方

盆栽配方如表 3。

表 3 盆栽实验配方

配方	污泥(含水率 41.6%)	粉煤灰(含水率 41.6%)	土壤(含水率 18.8%)
H1	100		
H2		100	
H3			100
H4	50	50	
H5		5	50
H6	20	1	70
H7	20	20	60
H8	30	10	60
H9	30	20	50
H10	40	10	50
H11	40	20	40
H12	20	10	70
H13	20	20	60
H14	30	10	60
H15	30	20	50
H16	40	10	50
H17	40	20	40

3.2 种植实验效果及配方优选

2008 年 7 月按照 H1-H17 实验配方进行了盆种玉米现场测量,于 10 月测量高度结果表 4。

表 4 盆种观测结果

盆号	株高度平均/cm	成活率/%
H1	0	0
H2	26	80
H3	78	20
H4	69.75	80
H5	48.25	80
H6	64.25	80
H7	74.25	80
H8	55.75	80
H9	63.25	80
H10	73.6	100
H11	83.75	80
H12	63	20
H13	76	40
H14	73	20
H15	57	20
H16	32	20
H17	0	0

注:(1)H1~H11 所用污泥为塘泥;(2)H12~H17 为沟泥;
(3)7 月 24 日种(每盆 5 粒种子)。

由表 4 可见,H12~H17,使用的沟泥虽然含养分高,但粘性大,加入华丰退化粘性土壤,使透气性变差,结果发芽率低,长势差,为淘汰配方;全用塘泥种植发芽率为 0,全用粉煤灰种植发芽率较高,但长势太差;塘泥和粉煤灰各占一半配比,发

(下转第 42 页)

14.3μg/L,膜透过率恢复至正常情况下的110 L/(m²·h),就达到了化学清洗的目的。

3.5 清洗周期确定

膜筒生产厂一般要求膜筒进出水压差超过规定值时对膜筒进行清洗。采用全量过滤的方式,为了尽可能提高超滤膜的清洁度,可将超滤装置的清洗改为定期清洗。同时,采用了逐渐缩短清洗间隔的方法确定最小清洗周期,由开始的3个月清洗1次缩短为2个月清洗1次,最后根据实际运行情况确定1个月清洗1次,另外,根据超滤装置被微生物污堵情况,不定期用次氯酸钠进行清洗。此外,根据不同季节水源特点,考虑超滤装置前后水处理设备情况,结合进出水水质中铁、有机物等含量,并注意观察在线仪表溢流管上的附着物,适当调整清洗药品和清洗周期。

4 结论

(1)超滤装置膜筒内污染物,用碱洗与酸洗结合,并定期用次氯酸钠清洗效果较好,单一的酸洗、碱洗效果不好。无论膜两侧压差大小如何,应定期进行化学清洗,以保证透水水质的安全。

* * * * *

(上接第35页)

芽率和长势尚可,说明两者互配可形成人造土壤;H1~H11,使用的塘泥,含一定的沙粒,可改善土壤透气性,养分含量也较丰富,因此种植效果较好。结合华丰矿区退化土地的特征,确定H11及H7为使用配方。

4 种植效果

华丰煤矿通过对矿区退化土地、粉煤灰、污泥等进行土质分析,改善土壤结构和理化性质,将退化严重土地改良为养分充足、物性良好、脱盐降碱的优质土壤,并在大田进行了黑杨种植,经过二年生长,试验田所种植树木已逐步成材,原木直径达

(2)水污染严重的地表水,含有机物较高,因超滤装置只能去除大分子有机物,不宜作水源,必要时要做好预处理后的水质监督,尽可能降低有机物含量,保证后续设备的安全运行。

(3)磷酸三钠是一种碱性清洗剂,因此用EDTA碱洗时,加入磷酸三钠既可调节pH值,也可达到清洗的作用。

(4)静态浸泡与动态循环的交替清洗效果好。清洗结束,要用清水彻底冲洗清洗系统管道和溶液箱,防止腐蚀。

(5)超滤膜筒材质种类繁多,耐酸碱、抗氧化性、化学稳定性不同,清洗时还必须结合膜的材料和膜生产厂意见,对清洗药剂进行选取及工艺调整。

参考文献

[1] 张玲玲,顾平.微滤和超滤膜技术处理微污染源水的研究进展[J].膜科学与技术,2008,28(5):103~109.
 [2] 薛罡,王燕群.超滤处理微污染地表水的膜污染化学清洗研究[J].水处理信息报导,2008(6):55~55.
 [3] 邱运仁,张启修.超滤过程膜污染控制技术研究进展[J].现代化工,2002,22(2):18~21.

20~30 cm,成材后市价200元/棵。共改良土地2.67 hm²,改良总投资34.8万元,种植密度为1650棵/hm²,改良土土壤种植木材产出效益为88万元;将开采沉陷形成积水的土地进行复退,复垦新增土地1.33 hm²,新增土地价值60万元,每年减少支付农民赔偿金10万元。因此,华丰矿区土地改良试验研究综合经济效益为123.2万元。在改良过程中将粉煤灰、污泥等固体废物作为改良的原料进行利用,实现固体废物综合利用,减少废物堆存占地,改善了矿区生态环境,具有显著的社会效益。