

试验研究

内蒙古无烟煤制备脱硫脱硝活性炭的研究

黄济民,温维丽,陈琪,闫艳玲,董秀峰

(山西新华化工有限责任公司,山西太原 030008)

摘要:本文主要研究使用内蒙古地区的无烟煤制造脱硫脱硝用活性炭。通过内蒙古无烟煤和府谷烟煤的不同配比,摸索该种煤制备脱硫脱硝活性炭的可行性。通过不同配比的试验确定了内蒙古无烟煤和府谷烟煤在 55:45 比例的配方下,能够制备出性能优良的脱硫脱硝活性炭产品,对内蒙古地区无烟煤生产脱硫脱硝活性炭有一定的指导意义。

关键词:无烟煤;烟煤;活性炭;研究

中图分类号:TQ424.1+1

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2016)03-03

STUDY OF INNER MONGOLIA ANTHRACITE COAL PREPARED FOR DESULFURIZATION AND DENITRIFICATION ACTIVATED CARBON

HUANG Ji-min, WEN Wei-li, CHEN Qi, YAN Yan-ling, DONG Xiu-feng
(Shanxi Xinhua Chemical Co. Ltd., Taiyuan 030008, China)

Abstract: This paper mainly studies manufactured desulfurization and denitration activated carbon by Inner Mongolia anthracite. Compared the different ratio between Inner Mongolia anthracite and Fugu bituminous coal to grope the feasibility of preparation desulfurization and denitration activated carbon. The high-quality desulfurization and denitration activated carbon can be prepared by comparing and analyse the different blend ratio, included Inner Mongolia anthracite coal and Fugu bituminous coal mixed at the ratio 55:45. It may be a good reference to producing desulfurization and denitration activated carbon by Inner Mongolia anthracite.

Key words: Anthracite; Bituminous coal; Activated carbon; Study

脱硫脱硝活性炭做为一种新型环保材料被广泛应用在钢厂烧结尾气处理、锅炉尾气处理、水泥行业烟气脱硝等,主要用于脱除尾气中的二氧化硫、氮氧化物,同时具有除尘、脱汞、脱二恶英等功效,由于其脱除效率高而越来越多的应用。脱硫脱硝活性炭以前多数采用山西大同烟煤和陕西府谷煤来制作。内蒙古作为新型煤炭基地,煤炭储量大,品质优良,尤其是无烟煤,以低硫、低灰、低磷、高发热量著称。而用内蒙古无烟煤制造脱硫脱硝活性炭的研究较少,所以开发内蒙古地区的无烟煤制造脱硫脱硝活性炭意义重大。

本试验选用内蒙古无烟煤为主要原材料,配以府谷烟煤和其它粘合剂研究制备脱硫脱硝活性炭。

1 试验中所用的原材料

本次试验用的原煤主要有内蒙古无烟煤、陕西府谷烟煤,其基本性能指标见表 1。

表 1 原煤性能指标

煤种	水份%	灰分%	挥发份%	焦渣特征	产地
无烟煤	4.26	3.84	5.97	无	内蒙古
烟煤	4.09	5.09	34.15	2	府谷

试验中用的粘结剂是煤焦油,其基本性能指

标见表 2。

表 2 煤焦油性能指标

水份%	沥青含量%	轻油%	重油%	葱油%	初馏点℃
1.0	63.0	5.0	10.0	19.0	180

2 试验工艺

2.1 制备工艺

试验采用不同配比的内蒙古无烟煤和府谷烟煤,通过磨粉、成型、炭化、活化等工序制备脱硫脱硝活性炭。

具体工艺条件如下:

将无烟煤、烟煤破碎至 3 mm~6 mm,磨粉至 200 目 98 %通过,再配以 15 %的焦油和 7 %的添加剂,进行造粒成型、炭化、活化,制备脱硫脱硝活性炭。

成型工艺为:挤压成型,模盘孔径 11 mm,成型压力 5 MPa。

炭化工艺为:进料温度 240 ℃,中部温度 450 ℃,出料温度 600 ℃。

活化工艺为:活化温度分别为 900 ℃;活化时间 1h;蒸汽流量:30 ml/min。

试验中所用的主要设备:山西新华装备制造公司 MF-1 型磨粉机、石家庄高新恒欣机械厂 THL-L15 型炭化炉、山西新兴机械有限公司 HHL-L12 型活化炉。

2.2 分析测试方法

耐磨、耐压强度的测定按照 GB/T 30202.3-2013《脱硫脱硝用煤质颗粒活性炭试验方法 耐磨强度、耐压强度的测定》进行;

脱硫值的测定按照 GB/T 30202.4-2013《脱硫脱硝用煤质颗粒活性炭试验方法 脱硫值的测定》进行;

脱硝率的测定按照 GB/T 30202.5-2013《脱硫脱硝用煤质颗粒活性炭试验方法 脱硝率的测定》进行;

碘值(参考指标)的测定按照 GB/T 7702.7-1987《煤质颗粒活性炭测定方法 碘吸附值的测定》进行。

3 结果与讨论

一般脱硫脱硝活性炭(指用烟煤和焦煤混合生产时)成品要求灰份在 20 %以下,挥发份在 2 %以下,控制在这个范围的条件下,产品的强度和吸

附性能指标都比较稳定,生产工艺控制也比较稳定。产品质量稳定,得率较高。原煤指标对最终产品的性能指标影响较大。所以对于原料煤的指标要求比较高。煤的挥发份稍高,对发展活性炭的初孔、缩短活化时间、改善产品质量有好处;但是挥发份太高,炭化时会造成产品鼓泡表面不光滑,增加使用时的物料损耗,在磨粉的过程中也容易着火爆炸;挥发份太低,不利于孔隙结构的形成。煤灰份高会使最终产品的耐磨强度下降,吸附能力下降;所以原煤中的灰分越低越好。无烟煤挥发份偏低,对后序造孔可能不利,为保证脱硫脱硝活性炭最终的性能指标,本实验采用配煤的方法选择性能指标合适的原煤。

下面是每个工序产品的性能指标。

磨粉。生产脱硫脱硝活性炭一般要求原煤磨粉细度在 200 目 98 %通过,这个细度有利于煤粉和煤焦油的充分浸润,使成型料有足够的强度。粉样性能指标见表 3。

表 3 粉样性能指标

序号	配比%		灰份 %	挥发份 %	细度 (200 目)%
	无烟煤	烟煤			
1	35	65	5.72	24.76	98
2	50	50	4.51	22.26	98
3	55	45	4.42	21.14	98
4	65	35	4.26	15.98	98
5	75	25	4.15	14.26	98
6	100	0	3.95	5.88	98

从分析结果可以看出,经混和配煤后,随着原料中无烟煤比例的增加,灰份和挥发份均呈减小趋势,这个结果符合原煤配比趋势;此外在试验中发现无烟煤可磨性系数较小,粉碎难度大,达到相同细度比烟煤至少要多 0.5 小时。

造粒成型。将粉样和煤焦油及添加剂混合均匀后造粒成型。采用挤压成型工艺,磨盘模孔直径选择 11.0 mm,成型压力 5 MPa。造粒料性能指标见表 4。

表 4 造粒料性能指标

序号	配比%		水份 %	灰份 %	挥发份 %
	无烟煤	烟煤			
1	35	65	8.91	4.02	30.45
2	50	50	7.26	4.56	29.16
3	55	45	6.65	4.89	29.28
4	65	35	7.15	5.03	28.75
5	75	25	7.22	5.14	28.65
6	100	0	6.53	6.02	27.45

从造粒料分析结果可以看出,加入煤焦油和添加剂后,造粒料中灰分和挥发分的含量都有所增加,同时不同配比间挥发分的差异有所减小,但性能指标的变化趋势仍符合原煤配比的趋势。通过对成型料进行观察,发现按照配方 2,3,4 制得的成型料外观比较光滑、整齐;配方 6 的造粒成型料表面不光洁,有毛刺,外观不光洁会造成后续炭化不均匀或者物料结块。

炭化。炭化能够提高造粒料的强度及稳定性,炭化条件为进料温度 240℃,中部温度 450℃,出料温度 600℃。炭化料性能指标见表 5。

表 5 炭化料性能指标

序号	配比%		灰份 %	挥发份 %	堆积量 g/l	耐磨强度 %
	无烟煤	烟煤				
1	35	65	9.12	13.45	664	97.2
2	50	50	8.73	13.15	680	97.5
3	55	45	8.54	11.13	689	98.5
4	65	35	8.13	10.96	692	97.4
5	75	25	8.01	10.23	602	97.8
6	100	0	7.92	4.94	687	96.5

从炭化料分析结果可以看出,炭化后灰份和挥发份的指标趋势仍与造粒料一致,由于炭化过程是一个低温干馏的过程,原材料中的无机物转化为灰份,挥发份会慢慢溢出,所以炭化料的灰份比造粒料有所增加,挥发份有所减少;耐磨强度作为脱硫脱硝炭的关键指标在配方 3 中最高,配方 6 的强度偏低;从外观来看,配方 3 最光滑,配方 6 最不光滑。

活化。对炭化料加水蒸汽活化,能够提高活性炭的吸附能力和脱硫脱硝性能,活化料性能指标见表 6。

表 6 活化料性能指标

序号	配比%		灰份 %	堆积重 g/l	耐磨强度 %	耐压强度 kg/cm ²	碘值 mg/g	脱硫值 mg/g	脱硝率 %	得率 %
	无烟煤	烟煤								
1	35	65	13.32	616	96.2	40.1	379	20.2	45	61.3
2	50	50	15.85	602	96.1	39.7	374	19.4	49	54.8
3	55	45	12.36	621	97.4	42.1	382	23.5	62	74.5
4	65	35	12.19	656	96.0	35.4	360	18.7	53	70.2
5	75	25	12.03	661	95.9	36.7	351	18.6	50	60.3
6	100	0	11.67	657	97.1	34.2	235	12.9	41	75.2

从图 1 可以看出,按配方 3 试制的样品脱硫值、脱硝率均最高,按配方 6 试制的样品碘值、脱硫值、脱硝率最低。按配方 3 试制的产品耐压强度和耐磨强度也是最高的,这也保证了产品使用过

程中的吸附效果。同时,从图 1 中也可以看出,无烟煤的比例过高或过低,都不利于产品吸附能力的提高。

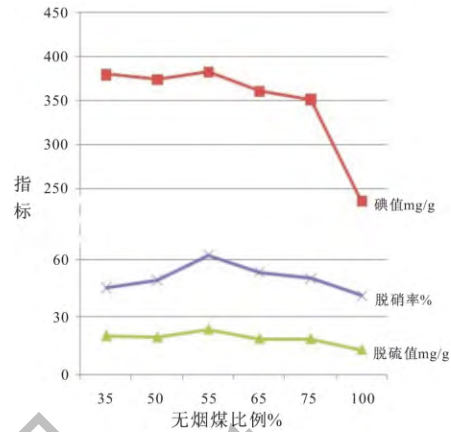


图 1 不同比例无烟煤试制的产品指标趋势图

4 结论

通过理化分析数据可以看出,单一内蒙古无烟煤制脱硫脱硝活性炭脱硫值指标低,吸附效果差。经分析原因主要是无烟煤挥发份较低,在活化过程中产生的可燃气体少,对生成微孔有影响。所以靠单一无烟煤制备脱硫脱硝活性炭不可行。

用内蒙古无烟煤和烟煤通过配煤可以生产出脱硫值、脱硝值高的烟气处理用活性炭。

通过试验可以看出,用内蒙古无烟煤配府谷烟煤生产脱硫脱硝活性炭的最佳配比为 55:45,此时活性炭的强度、脱硫值性能都是最佳的,得率也最高。

根据测试数据,用内蒙古无烟煤配府谷烟煤可以生产出的脱硫值、脱硝值高的脱硫脱硝活性炭,是一种值得开发的烟气净化用脱硫脱硝产品的新生产工艺。

参考文献

- [1] 宫月华, 内蒙古自治区煤炭资源及其利用, 煤炭加工与综合利用, 2005 年第 6 期。
- [2] 王居, 活性炭的应用生产、加工新技术及验收标准实务全书, 远方出版社, 2004 年 3 月第一版。
- [3] 李昌贤, 煤质活性炭, 煤炭工业出版社, 1993 年 7 月。
- [4] 郭崇涛, 煤化学, 化学工业出版社, 1992 年 4 月。
- [5] 张世润, 活性炭工艺学, 东北林业大学出版社, 2002 年 11 月。
- [6] 冯治宇, 活性焦制备与应用技术, 大连理工大学出版社, 2007 年 9 月。
- [7] 黄振兴, 活性炭技术基础, 兵器工业出版社, 2006 年 6 月。