

影响石膏脱水困难的分析及处理

付宝慧

(中国石油化工股份有限公司天津分公司热电部,天津 300271)

摘要:石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺已广泛应用在电厂烟气脱硫中。生成物石膏因具有一定的经济效益而倍受关注,石灰石湿法脱硫工艺是以石灰石溶解后制成的石灰石溶液作为吸收剂对烟气中含有的二氧化硫进行吸收处理的一种工艺。该工艺以其可靠,原理简单,脱硫效率高,烟气适用范围广,副产品石膏可作为商品等优点获得了广泛应用。本次主要针对脱硫系统运行中石膏脱水遇到的问题,进行分析处理。

关键词:石膏;含水量;脱水;皮带机

中图分类号:TQ031.5

文献标识码:A

文章编号:2096-4390(2020)13-0043-02

1 石灰石-石膏湿法脱硫工艺原理

以密度在 1200kg/m^3 左右的石灰石浆液作为脱硫剂。在脱硫塔贮浆段内,脱硫剂与石膏混合形成石灰石-石膏浆液,通过一台循环泵、三台喷淋泵进入脱硫塔,经过雾化喷嘴喷出,充分接触向上流动的烟气,烟气中的 SO_2 溶于溶液中,与石灰石浆液中的碳酸钙发生中和反应,从而脱除掉烟气中的硫,生成的亚硫酸钙与鼓入脱硫塔内的空气经过氧化反应生成硫酸钙,然后生成二水硫酸钙^[1],通过排浆泵抽出,流经水力旋流器,进行一级脱水及二级脱水最后脱水生成的石膏掉落至石膏间,由汽车定期运出进行综合利用。

2 吸收塔内浆液的主要化学反应

吸收反应:



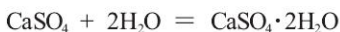
中和反应:



氧化反应:



结晶过程:



3 脱硫装置投运以来我车间石膏存在的主要问题

我厂将石膏样本送至检测,从委托的石膏检验报告可以看出,以下是目前我厂的石膏存在的主要问题:(1)二水硫酸钙(干基)含量实测值 74.4%,低于标准值 $\geq 85\%$;(2)石膏中附着水量(湿基)实测值 18.16%,高于设计标准值 $\leq 10\%$;(3)氯离子(干基)实测值 7210mg/kg ,严重高于标准值 $\leq 400\text{mg/kg}$;(4)半水亚硫酸钙(干基)实测值 14.15%,远远高于标准值 $\leq 0.5\%$,氧化反应及不充分,未完全生成硫酸钙;(5)颜色较黑,石膏应该是微黄;(6)根据以往出现的问题还有浆液中的铵盐高,脱石膏时厂房内气味刺鼻。由于没有脱硫实验室,不能试验数据比对,只能从现象上观察:(1)真空皮带机滤布上很难生成 1cm 厚度以上的石膏饼,有时甚至生不成,石膏饼成较湿状态成水状。(2)在锅炉投油时,石膏饼的表面覆盖一层油质,此物质主要是投入的油未完全燃烧生成的产物及煤油混合燃烧生成的含油质产物。(3)石膏饼薄,粘性较大,滤布表面粘结现象明显,滤布携带石膏现象非常严重。

4 石膏含水量高的原因分析

4.1 烟气中含油

当锅炉启停炉或燃烧投油时,由于我厂已将旁路烟道拆除,烟气直接流经穿过脱硫塔,未完全燃烧含有油污的杂质进入脱硫塔,极易污染脱硫塔内浆液,含有油污的浆液会在碳酸钙和亚硫酸钙颗粒表面形成一层油膜,阻碍石灰石溶解,抑制吸收反应,并阻止亚硫酸钙的氧化很难形成碳酸钙晶体。

4.2 浆液中含有大量铵盐

当氨逃逸严重时,硫酸铵等铵盐会进入到脱硫塔溶于浆液中,铵盐量随之升高,除产生刺鼻性气味外,在常温下容易结晶,对石膏脱水将会造成很大影响。在 2015 年就曾发生氨逃逸导致的厂房内氨味刺鼻,及脱石膏困难等问题发生。车间的脱硫系统处于被动状态等严重问题。

4.3 入口含尘量偏高的影响

入口含尘量偏高阻碍了二氧化硫与脱硫剂的接触,从而使石灰石中钙离子的溶解速度降低,烟气中还含有重金属离子,该物质也会抑制钙离子亚硫酸离子反应。此外,粉尘中铝离子与浆液中的氟离子反应生成氟化铝络合物,在石灰石表面形成一层包裹,降低脱硫效率。同时粉尘粒径远小于石膏粒径,会将滤布堵塞,导致石膏含水量增大。

4.4 石灰石的品质

影响脱硫运行的一个重要因素就是石灰石的品质,尤为关键的是石灰石中碳酸钙含量及石灰石研磨细度,其中含有的杂质增多或下降都会恶化浆液品质,细度越细反应越充分效果越好。当碳酸钙含量及成品细度发生变化时,其反应活性降低,极易增加供浆量,造成塔内碳酸钙含量增大,石灰石颗粒易粘在一起,会出现脱水困难的现象。^[2]

4.5 入塔烟气中的含硫量大

当锅炉增加负荷时,进入脱硫塔内 SO_2 浓度随之增大,而鼓入吸收塔内的氧化空气量并未随之增加,特别是 SO_2 的浓度超过设计值,且无法改变氧化风量,会造成浆液中亚硫酸钙氧化不充分含量偏高,而亚硫酸钙呈针状,容易堵塞滤布,从而增加脱水难度,造成石膏含水量高。

4.6 石膏水力旋流器出现异常

通过采取检查及测量的方法来判断水力旋流器是否正常工作,分别沉淀石膏旋流器旋流子顶部及底部的浆液,将沉淀后的含固量差别进行对比,顶流的含固量差别在底流含固量的 40%-60% 范围内,旋流子正常运行,如果低于此范围就要检查更换旋流子。现场出现异常情况时,对水力旋流器的顶流和底流进行了对比,从浆液的沉淀量可以直接看出水力旋流器的效果,对问题的判断非常有利。

4.7 真空皮带机出现异常

(转下页)

浅析展示空间的光环境设计

刘益

(广州文化公园,广东 广州 510130)

摘要:光环境是衡量展览水平的一项重要指标,不同类型的展示空间对光环境的设计要求是不一样的,光环境的设计没有绝对统一的参照标准。一个合格的光环境设计:一方面应该妥善保护展品,另一方面,良好的照明设计可以为观众创造理想的展示空间。通过展示空间对光环境的设计的不同侧重点,分析展示空间光环境设计应注意的几个要点。

关键词:展示空间;光环境;灯光设计

中图分类号:TU113.1,X122

文献标识码:A

文章编号:2096-4390(2020)13-0044-02

在影响观众感知的声、光、媒(多媒体和互动体验)、展品等几大元素中,光是展示空间的灵魂,是展品能展示出其美感的必要因素。如果一个展示空间的光环境设计不当,会破坏整体展览的效果;光环境设计水平是衡量博物馆展览水平的一项重要指标。对于实物类的展览来说,为了让人欣赏展品,所设计的照明需要能够忠实反映展品的颜色和形体特征,同时,还要能够避免使展品受到损伤。从展示和保管的角度考虑的照明要求,其中展厅是主要部分,它的照明技术有其自己的特点,需要从技术和感官、观赏人的心理两个主要方面来进行研究。以观赏为目的时,要求观察对象的亮度、对比度和色彩能尽量理想的表现出来。当以调查研究为观察目的时,就需要把观察对象的形状、色彩、质感等正确的表现出来。另外,为了使陈列品避免因可见光、紫外线和湿气而受到热的或者化学的损伤,需要在陈列品的防护以及参观者的安全等因素进行综合考虑,求出适宜

的照度值。

1 光环境的安全要素

博物馆或者以重要历史鉴证物为展示对象的展览空间设计应该保护展品为首要考虑的部分,灯光安全是最容易被忽略的安全,主要表现在:光辐射超标、照度超标或者年曝光量超标、紫外线红外线超标等都会对文物安全造成影响。根据展品对光照度的敏感程度将展品分为对光特别敏感的展品:如织绣品、国画、水彩画等,展品平面平均照度值应不高于 50Lx,年曝光量不高于 50000Lx·h/年;对光敏感的展品:如油画、银器、漆器等展品平面平均照度不应大于 150LX,年曝光量不高于 360000Lx·h/年;对光不敏感的展品:如金属制品、石质、陶瓷器等,展品平面平均照度应不大于 300LX,年曝光量不限制^[1]。ICOM 国际博物馆理事会推荐的照度标准为:特别敏感材料展品平面平均照度值应不高于 50Lx;比较敏感材料展品平面平均照度(转下页)

脱硫酸底部反应充分的石膏浆液由排浆泵抽出,流至水力旋流器。旋流器具有双重作用:石膏浆液预脱水和石膏晶体分级。细小的微粒进入一级溢流箱,重的固体微粒进入真空皮带机。真空皮带机的真空度与石膏含水率有直接关系,一是脱水设备运行异常;二是石膏浆液本身原因。^[2]

4.8 氧化空气量不足

亚硫酸钙需氧化成硫酸钙,当进入到脱硫塔内二氧化硫增大时,很容易出现氧化不充分的现象。当进入脱硫塔内氧化空气量不足时,浆液中的亚硫酸钙浓度增大,抑制碳酸钙的溶解,转化成石膏量随之减少,由于碳酸钙的粒径较小浆液又抑制碳酸钙的溶解,从而造成脱水困难。如果有实验室,可以直接检测,更利于判断。

5 解决以上问题的对应方法

5.1 改用点火方式。将点火方式改用离子点火或微油点火,或尽量较少机组启停或锅炉投油时间,在投油过程中可酌情加入消泡剂,同时将劣化的浆液外排或置换。

5.2 降低炉内脱硝过程的氨逃逸量。氨逃逸对脱硫装置的影响较大,除了脱石膏过程中,味道刺鼻以外,由于铵盐在常温下易结晶,浆液中的铵盐对滤布也会造成堵塞,也是造成石膏的含水量高的重要原因,热电部应加强氨逃逸管理,防止对下游脱硫系统造成影响。

5.3 加强电袋除尘器的管理,确保电袋除尘器的出口粉尘达到设计值。加强电袋除尘器的全面检查,电除尘器的参数和振打方式,确保电场投用率,尽量避免电袋除尘器切旁路或退出运行。

5.4 严密监督石灰石质量。我厂采用外购的石灰石粉,碳酸钙含量应高于 90%,氧化镁及碳酸镁的质量含量小于 3%,避

免含有大量杂质。

5.5 控制燃煤含硫量。燃烧含硫量低的煤种,加强炉内脱硫,降低烟气中二氧化硫的含量,及时补充新鲜的石灰石浆液和工艺水,如浆液劣化必须将其外排或置换。

5.6 增加旋流器的监控及维修。石膏旋流器的操作并不多,只有检查压力。日常加强检查底流口流出浆液的状态,旋流后达不到 40%-60%的脱水效果就要考虑更换沉沙嘴了。

5.7 保持真空皮带机的最佳运行状态。皮带机的问题一个是滤布的状况,应及时查找真空异常原因。另一个是皮带、滤布跑偏的状况,出现该问题及时联系检修。

5.8 提高浆液氧化程度。确保氧化风系统正常运行,根据石膏脱水效果及石膏内亚硫酸钙的含量确认合适的氧量,升高脱硫塔液位,降低浆液密度,增加氧化时间等手段来控制氧化时间。

结束语

造成石膏含水率的因素比较多,通过对脱硫系统石膏含水量大的原因进行分析,从而提高石膏品质,降低石膏的含水量必须在完善各项措施后,才可以把石膏脱水环节做得更好,实现石膏的经济效益,使石膏得到有效的利用。

参考文献

- [1]郝春燕.湿法脱硫石膏脱水效率影响因素及处理方法的探讨[J].中国科技纵横,2014(15):156-157.
- [2]雷晓强.湿法脱硫运行中石膏脱水困难的原因分析及解决办法[J].中外企业家,2013(35):207-208.
- [3]胡秀丽.脱硫石膏含水率超标原因分析及控制措施[J].电力设备,2005(7):50-53.