

浅谈烧结球团工程中的消防设计

马林锋

新疆八一钢铁有限公司富蕴蒙库铁矿有限责任公司球团分厂

摘要:人造块矿经过多年的发展,逐步衍生为烧结矿和球团矿两大类。本文介绍烧结厂和球团厂的消防系统,并对主要理论和常用系统进行梳理和总结,对烧结厂和球团厂消防工程设计有较好的借鉴作用。

关键词: 烧结球团工程;消防设计;灭火

近些年来,我国烧结球团技术实现了质的飞跃,烧结机的数量不断增加,烧结产量明显提升。但其带来的影响也不可忽视,生产中产生大量的大气污染物,包含 SO_2 、 NO_2 、 CO 、颗粒物等。要处理好生产与污染的关系,就要用先进技术来高效率地做高品质的产品。

一、烧结生产过程中火灾爆炸的危险因素分析

据不完全统计,烧结生产过程中火灾爆炸引起的伤亡事故约占整个烧结厂工伤事故的18%以上。经分析,主要危险因素如下:

1. 烧结过程使用的高炉煤气、焦炉煤气或发生炉煤气,均具有燃烧爆炸的危险性。

2. 烧结是一个燃烧融结过程,当含碳燃料燃烧不完全且抽风不好时,会产生 CO 气体,使机头产生的烟具有一氧化碳爆炸的危险性。

3. 烧结不好时,可能出现未烧结的“生料”,漏入返矿仓内,在一定条件下会喷溅出赤热的返矿;为防止热返矿烧胶带,并保持混合料水分稳定,在向返矿洒水时会产生大量蒸汽,有时亦会喷溅出赤热的返矿,烧结机卸下的烧结饼在某个工艺或转运环节洒水时,易发生赤热矿粉的喷溅;烧结矿黏结台车时,处理黏料可能造成烧结矿喷溅。

4. 鼓风冷却机排出的 $300^\circ\text{C}\sim 400^\circ\text{C}$ 热废气,经除尘净化后送入余热回收装置,若密封不好会导致热气泄漏造成危害。

5. 焦、煤等燃料的细碎、磨煤以及煤粉输送和喷吹(球团矿用)过程中,形成煤粉尘雾,当其浓度较大并遇火源或热源积聚时,就会发生爆炸。

二、室内外消火栓给水系统综述

1. 室外消火栓流量确定:对于烧结厂和球团厂室外消火栓的设计流量,按照《钢铁冶金企业设计防火规范》(GB 50414—2007)、《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014)相关条款的定义,烧结厂的烧结室和精矿干燥室,球团厂的链篦机—回转窑室等主要车间均可定义为丁类厂房,燃料破碎室按规范可以定义为丙类厂房,建筑耐火等级均为一、二级。根据经验来看,烧结厂和球团厂的燃料破碎室建筑体积一般小于 20000m^3 ,当燃料破碎室建筑体积 $V\leq 3000\text{m}^3$ 时,其室外消防流量不应小于 15L/s ;当燃料破碎室建筑体积 $1500\text{m}^3<V\leq 3000\text{m}^3$ 时,其室外消防流量不应小于 20L/s ;当燃料破碎室建筑体积 $5000\text{m}^3<V\leq 20000\text{m}^3$ 时,其室外消防流量不应小于 25L/s 。

2. 室内消火栓流量确定:对于烧结厂和球团厂的室内消防用水量,应根据其用途功能、体积、高度、耐火极限、火灾危险性等因素综合确定。对于燃料破碎室,其性质为丙类厂房,建筑高度一般小于 50m 。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014),当其建筑高度 $24\text{m}<h\leq 50\text{m}$ 时,其室内消火栓设计流量不小于 25K/s ;当 $h>50\text{m}$ 时,其室内消火栓设计流量不小于 30L/s 。

3. 消防水泵房布置:消防水泵房是全厂消火栓给水的“心脏”,消防给水主泵及消防给水稳压泵应分别设置备用泵。消防水泵应按一级负荷要求供电,当不能满足一级负荷要求供电时,应采用柴油发电机组做备用动力。

三、重点场所防火防爆的技术要点

1. 燃料准备场所的防火防爆。(1)煤磨间。厂房应通风良好。所有设备均采用防爆型的。磨机出口的煤粉温度应低于 70°C ,贮煤仓、布袋除尘器中的煤尘温度应低于 70°C ,应有温度记录和超温、超压报警装置,如果超过设定温度应设置氮气自动启动灭火系统。(2)煤粉输送管道、焙烧(或烧结)间。煤粉仓及煤粉输送管道,应设置供应压缩空气的旁路设施,并应设泄爆孔。泄爆孔的朝向,应考虑泄爆时不致危及人员和设备;必要时,可设防爆墙,也可以安全距离作为设防措施。贮煤罐停止吹煤时,煤在罐内贮存的时间:烟煤不得超过 5h ,其他煤种不得超过。罐体结构应能保证煤粉从罐内完全自动流出。当煤粉喷吹控制阀或仪表失灵时,应能自动停止向焙烧炉内喷吹煤粉并报警。

2. 烧结场所的防火防爆。(1)点火与保温点火器和保温炉所用煤气流量、压力、温度以及煤气、空气的比例,均宜采用自动控制,还应设置空气、煤气比例调节装置和煤气低压自动切断装置,并注意所有调节检测仪表均不得装置在点火器上方。空气支管应采取防爆措施,应考虑点火器检修时吹扫残余煤气用的蒸汽或氮气等有关设施。(2)烧结与主抽风系统。点火器的烧嘴前面,应设置煤气紧急事故切断阀。机头电除尘器应设有防火防爆装置。大烟道和较大型的漏斗、溜槽等,应设有检查人孔和检修设施以及检修孔的安全防护设施。(3)烧结矿冷却与废热回收系统。禁止向热烧结矿上洒水,严防漏水;送往料仓的返矿,宜将干湿返矿分开输送。冷却机废热回收系统风机及管道接头处应保持严密,防止漏风。

3. 球团场所的防火防爆。重油的贮存与输送。油罐周围应设防火围墙或铁丝网,并定期检查和维修。管内油速不得超过 4m/s ,油管应采取伴热和保温措施。加热用的蒸汽应使用饱和蒸汽,不得使用过热蒸汽。

四、烧结厂和球团厂自动灭火系统设置

对于变配电室和电缆夹层因其使用性质和内存设备所致,烧结厂和球团厂的配电室需采用非水基消防系统,我司多采用干粉灭火系统。干粉灭火系统释放的干粉具有热导向性,可自动覆盖在燃烧物外表面,在高温作用下发生化学反应并生成覆盖层,从而隔绝氧气并窒息灭火;还可形成固相、气相混合的保护空间,有效控制火灾蔓延、复燃等。当防护对象的燃烧温度达到设定值后,系统探测器被触发并给控制单元发送火灾信号,控制单元启动声光报警设备,并发送启动信号至系统的启动机构。自动干粉灭火系统可应用在烧结厂和球团厂的配电室、电缆夹层、通信基站等场所,可在着火初期扑灭火源、减少损失。事实证明,工厂的安全生产必须从做好工程中的安全卫生设计开始,并掌握好生产过程中的危险危害因素。

参考文献:

- [1] 王超. 烧结球团工程设计中的火灾爆炸分析及预防技术[J]. 烧结球团, 2016, 33(1): 31-35.
- [2] 许建. 新世纪我国球团矿生产技术现状及发展趋势[J]. 烧结球团, 2016, 42(2): 25-30.