

# 浅谈火力发电厂储煤场盘点

唐国庆 崔长龙 霍国锋

华电国际电力股份有限公司奉节发电厂

**摘要:**火力发电厂通过储煤场盘点可以掌握煤炭的入库、在库、出库的流动状况,将煤场存煤的实际煤量与账上记录相核对,计算煤场管理过程中存在的各种损耗和盈亏状况。本文将简要介绍盘点方法及要点,用于探讨储煤场盘点工作。

**关键词:**煤场;盘点方法;堆积密度;盈亏量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.315

每月定期进行储煤场盘点是火力发电厂管理工作的重要环节,直接反映库存、场损等真实煤场管理情况及相关经济指标的核算。本文参考电力行业标准,结合现场工作经验,将从煤堆体积测定、堆积密度测定、堆积密度修整、盈亏量计算等方面简要介绍储煤场盘点工作方法及要点。

## 一、煤堆体积测定

煤堆体积的测定主要包括人工皮尺测量和基于激光技术的盘煤仪。近年来随着激光技术的发展、进步、完善,大部分火力发电厂采用激光盘煤仪<sup>[1]</sup>测定煤堆体积以提高测量精度。其工作原理:盘点前在储煤场周边建立准确的空间坐标系统,通过激光测距仪获得煤堆表面特征点的空间坐标,通过后台数据处理软件以点点成线、线线成面、面面成体,建立数字地面模型,生成煤堆形状的三维立体图像,并自动计算煤堆体积。

## 二、堆积密度的测定

### (一)堆积密度的测定方法

(1)沉桶法<sup>[1]</sup>:沉桶法的测定步骤为先制作1个 $\phi$ 为30cm\*50cm的圆柱形无底钢筒(钢管壁厚5mm~10mm),再在煤堆上部用铁锹挖0.5m深的坑,将钢筒放入坑内,然后用推土机将钢筒压入煤堆中,取出后沿筒口刮平,分别称量毛重和钢筒自重,从而求得该测点的堆积密度。

(2)挖坑注水法:在煤堆露出的一定高度的平面上,随机选取多处位置,挖一个规定大小的坑,收集坑内的煤并称量。在坑内铺一大小适当的塑料布,向坑内灌水,准确称取水的质量,并量取水的温度,根据水的密度计算灌入坑内水的体积作为坑的体积,再根据坑内煤的质量和坑的体积计算该处的堆积密度。

(3)模拟法:将煤样置于规定体积的容器内,对容器内的煤在不加压力和施加不同压力的条件下,根据容器的体积和容器内煤的质量计算堆积密度。下面将重点介绍模拟法测定步骤。

### (二)模拟法测定堆积密度

模拟法适用于所有煤种、煤堆,试验设备包括:正方形密度箱(容积为250L,内边长为500mm,壁厚为5mm的正方形钢制容器,内表面光滑、结构牢固、外部安装有把手);最大称重1000kg、分度值为0.1kg的电子磅秤;刮板;钢丝绳;挖掘机;履带式推煤机、装载机等。

(1)最小堆积密度:用装载机将测点位采取的煤样自由落体(高度高于密度箱上边沿约500mm~600mm)倒入密度箱中,将密度箱装满且高于密度箱上边沿约200mm~300mm,用刮板刮去高于密度箱上边沿的煤炭。分别称量毛重和密度箱皮重,获得密度箱内煤炭质量。测量并计算密度箱的容积,计算其堆积密度,即为最小堆积密度 $D_{0, ar}$ 。

(2)最大压实堆积密度<sup>[2]</sup>:用挖掘机在煤堆上挖约1m的坑,确保密度箱能平稳放入煤坑,且坑面高于密度箱上边沿约500mm~600mm,用上述方法将测点采取煤样倒入密度箱中,将密度箱装满且高于密度箱上边沿约200mm~300mm,覆盖加厚塑料薄膜,然后用装载机填满煤坑。用组堆时使用的履带式推煤机或装载机在密度箱正上方行走,注意使推煤机或装载机行走时的履带或车轮正对着密度箱,履带全部通过或前后轮均通过密度箱后,即为完成一次碾压。(一般情况下完成8~13次碾压可达到最大压实堆积密度,最终碾压次数以压实堆积密度前后变化不超过5%为准)用装载机小心挖出或吊起密度箱(如密度

箱内其压实后煤量明显低于箱体上边沿,该次操作失败),用刮板刮去高于密度箱上边沿的存煤。分别称量毛重和密度箱皮重,获得密度箱内煤炭质量。测量并计算密度箱的容积,计算其堆积密度,即为最大压实堆积密度 $D_{max, ar}$ 。

(3)堆积密度的确定。由于煤堆上煤的品质不均匀性和压实程度的复杂性,根据实验所获得的堆积密度只是总体平均密度的一个估计值。现场盘点时堆积密度取值应综合考虑各项影响因素,最终确定与实际情况相符合的准确值。可按照以下经验公式<sup>[3]</sup>计算确定:

$$D_{ar} = D_{0, ar} + K(D_{max, ar} - D_{0, ar})$$

式中: $D_{ar}$ ——煤堆的平均堆积密度,  $t/m^3$ ;

$D_{0, ar}$ ——按上述方法测定的最小堆积密度,  $t/m^3$ ;

$D_{max, ar}$ ——按上述方法在最大压力下测定的堆积密度,  $t/m^3$ ;

$K$ ——经验系数,取0~1之间的值。

### (三)堆积密度的修整

(1)经验系数的修整。在没有数据库的情况下, $K$ 值可以选用黄金分割比0.618进行初步计算确定煤堆平均堆积密度。随着盘点次数的增加以及煤堆变化、煤种变化,不断修正 $K$ 值。最好的办法是在已知煤堆总重量以及体积的情况下,模拟正常堆积、碾压状态从而反推堆积密度,获得较为接近真值的堆积密度,并根据堆放时间、压实情况、煤种变化等情况不断修整 $K$ 值。

(2)水分修整<sup>[1]</sup>。测定煤堆密度时各个测点所得到的全水分平均值与入厂煤全水分的平均值之比,即得煤场堆积密度的水分差调整系数,计算煤场存煤所用的密度应使用水分差修整后的堆积密度。

水分对实测堆积密度的修整公式:

$$D_2 = D_1 \times \frac{100 - M_1}{100 - M_2}$$

式中: $D_1$ ——修整前的堆积密度,  $t/m^3$ ;

$D_2$ ——修整后的堆积密度,  $t/m^3$ ;

$M_1$ ——煤堆的实测水分, %;

$M_2$ ——煤堆的实测水分, %。

### 三、盈亏量计算

实盘煤量大于账面存煤量时,其差值为盈煤量,此时不产生煤场场损值;实盘煤量小于账面存煤量,其差值若 $\leq$ 日均存煤量的5%时,该差值则为场损值,此时煤场存煤盈亏平衡;实盘煤量小于账面存煤量,其差值若 $>$ 日均存煤量的5%时,其中5%的部分为场损值,超过部分为煤场盘亏值,此时煤场发生亏煤情况。需由盘点牵头部门协调相关共同分析亏煤原因并及时制定整改措施,以防亏煤情况再次发生。

### 四、结语

储煤场盘点工作费时费力,但也需要细致的进行大量数据比对、分析。本文依据行业标准和工作经验,简要介绍了煤场盘点工作方法及要点,用于探讨储煤场盘点工作。但煤场存煤的堆积密度由于煤种的不同、组堆过程中的压实情况不同、各煤堆堆放时间都会影响堆积密度的测定工作,从而影响堆积密度的确定。在实际工作中应当根据现场工况的差异性,不断积累总结经验,及时掌握煤种、压实方式、存放时间对煤堆堆积密度的影响,以获得更准确的储煤场盘点结果。

### 参考文献

[1]董大勇,杨立明,袁志武.煤场盘点方法及盘点盈亏量的计算[J].煤质技术,2014(03):13-15

[2]张波,刘春雷,刘琴,曾蓉.激光盘煤技术在火电厂储煤场管理中的应用[J].激光杂志,2014,35(05):53-55+58.

[3]DL/T 1878-2018,燃煤电厂储煤场盘点导则[S].