ICS 19.020
CCS F 13

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2148－2020

生物质着火温度的测定方法

Determination of ignition temperature of biomass

2020－10－23 发布　　2021－02－01 实施

国家能源局　发布

目　　次

前言 ……Ⅱ
1　范围……1
2　规范性引用文件……1
3　术语和定义……1
4　试剂和材料……2
5　仪器设备……2
6　试样制备……3
7　试验步骤……5
8　试验结果及报告……5
附录 A（资料性附录）着火温度人工测定装置……7

前　言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由中国电力企业联合会生物质发电标准化技术委员会(CEC/TC 24)归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准起草单位：生物质发电成套设备国家工程实验室、华北电力大学、国网综合能源服务集团有限公司。

本标准主要起草人：陆强、赵莉、李军、赵鹏翔、张媛媛、赵国钦、孔凌楠、王楠、李娜。

本标准是首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号，100761)。

生物质着火温度的测定方法

1 范围

本标准规定了测定生物质着火温度的试剂和材料、仪器设备、试样制备和试验步骤等。

本标准适用于生物质发电厂固体燃料着火温度的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 633 化学试剂 亚硝酸钠

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 21923 固体生物质燃料检验通则

GB/T 28730 固体生物质燃料样品制备方法

3 术语和定义

GB/T 21923 和 GB/T 28730 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB/T 21923 和 GB/T 28730 中的一些术语和定义。

3.1

样品 sample

为确定生物质发电厂固体燃料的品质特性而从中采取的有代表性的一部分生物质。

3.2

样品制备 sample preparation

使生物质达到分析或试验状态的过程。

注：样品制备包括破碎、混合、缩分，有时还包括筛分和空气干燥。它可分成几个阶段进行。

3.3

样品破碎 sample reduction

用破碎或研磨的方法减小样品粒度的制样过程。

3.4

样品缩分 sample division

将样品分成有代表性、分离的部分的制样过程。

3.5

空气干燥 air-drying

使样品的水分与其破碎或缩分区域的大气达到接近平衡的过程。

3.6

空气干燥状态 air-dried

样品在空气中连续干燥 1 h 后，其质量变化不超过 0.1%时的状态。

3.7

一般分析试样 general analysis sample

粒度小于 0.2 mm 或更小的、并达到空气干燥状态，用于多数物理特性和化学成分测定的生物质样品。

3.8

着火温度 ignition temperature

生物质释放出足够的挥发分与周围大气形成可燃混合物的最低燃烧温度。

4 试剂和材料

4.1 亚硝酸钠（参见 GB/T 633）：分析纯。

4.2 分析用水（参见 GB/T 6682）：三级及以上。

5 仪器设备

5.1 着火温度人工测定装置

由加热炉、铜加热体、温度控制仪等部件组成，详见附录 A。

a） 加热炉：圆形，能加热到 600 ℃，温度可调。

b） 铜加热体：铜制，7 孔，见图 A.2。

c） 温度控制仪：能在 100 ℃～500 ℃范围内控制升温速度为 4.5 ℃/min～5.0 ℃/min，测温精度±1 ℃。

d） 试样管：耐热玻璃制，见图 A.3。

5.2 分析天平

一级天平，精度 0.1 mg，量程 0 g～120 g。

5.3 玻璃称量瓶

直径 60 mm，高 30 mm，并带有严密的磨口盖。

5.4 研钵

玛瑙材质。

5.5 真空干燥箱

能自动控制温度在 50 ℃～60 ℃，压力在 53 kPa 以下。

5.6 鼓风干燥箱

能自动控制温度在 102 ℃～105 ℃。

5.7 干燥器

内装变色硅胶。

5.8 橡胶管

内径 6 mm。

6 试样制备

6.1 采样

依据“均匀布点、每一部分生物质采出几率相同”的原则，采样点分布在生物质堆的顶、腰和底（距地面 0.2 m）上，采样时应先除去 0.2 m 的表面层，每堆生物质取样不少于 10 个点。当生物质长度小于等于 10 cm 时，采取 0.5 kg；当生物质长度大于 10 cm 时，采取 1.0 kg。

6.2 样品缩分

6.2.1 缩分后的最小试样量

每一缩分阶段应保留的最小样品质量,它主要取决于物料的标称最大粒度和容积密度，参见表 1。标称最大粒度可通过筛分试验确定，容积密度的测定方法、物料的初始容积密度参见 GB/T 28730。

表 1 缩分各阶段应保留的最小试样量　　单位为克

标称最大粒度 mm	初始容积密度		
	＜200 kg/m^3	200 kg/m^3~500 kg/m^3	＞500 kg/m^3
≥100	10 000	15 000	15 000
50	1 000	2 000	3 000
30	300	500	1 000
10	150	250	500
6	50	100	200
≤1	20	50	100

6.2.2 缩分方法

a） 堆锥四分法

1） 适用于粒度 25 mm 及其以下生物质的缩分，参见 GB/T 28731。

2） 将物料对着圆底面中心均匀散落，使之堆成锥体。如此反复三次后，将锥体从上到下逐渐拍平或摊平成一个扁平堆，然后均分成四个相等的扇形体。弃掉相对的两个扇形体，另两个扇形体留下继续下一步制样。重复堆锥和四分过程，直到得到所需量的分样。示意图参见图 1。

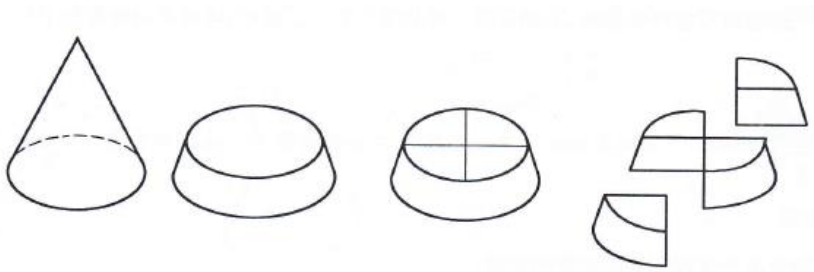


图 1　堆锥四分法

b）　二分器法

1）　适用于粒度为 13 mm 及其以下生物质的缩分。

2）　二分器由两组相对交叉排列的格槽及接收器组成（参见图 2）。两侧格槽数相等，每侧至少 8 个格槽。格槽开口尺寸至少为被缩分试样标称最大粒度的 3 倍，且不小于 5 mm。格槽对水平面的倾斜度至少为 60°。

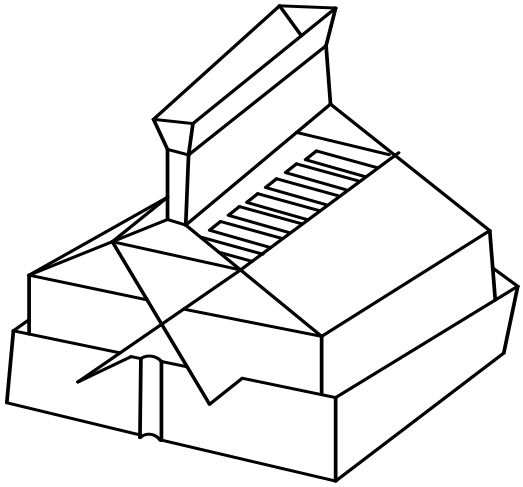


图 2　二分器

3）　缩分前不需混合物料。物料沿着二分器的长度方向均匀撒落，使物料流入存样箱，弃去任意一个存样箱的物料，留下物料重复上述操作，直至该物料达到相应粒度数所要求的最小重量为止。

6.3　样品破碎

将缩分后得到的样品以少量多次的原则分批放入破碎机内破碎，使之全部通过 0.2 mm 筛，混匀所有样品得到一般分析试样。

6.4　将一般分析试样置于温度为 55 ℃～60 ℃、压力为 53 kPa 的真空干燥箱中干燥 2 h，将干燥后的试样放入干燥器中保存。

6.5　亚硝酸钠使用前应在 102 ℃～105 ℃的鼓风干燥箱中干燥 1 h。

7 试验步骤

7.1 按图 A.1 所示用橡胶管连接装置各部分。

7.2 向水准瓶和水槽内注入水。

7.3 把铜加热体放入低于 100 ℃的加热炉内。

7.4 初次连接或更换装置中任何管路中的备件或打开管路中任何接口，或久置后重新连接、或长时间未使用，都需要执行气密性检查。测定装置气密性检查：扭转储水管三通，使储水管与大气接通，向上移动水准瓶使水充满储水管。向下移动水准瓶使水槽内的水进入量水管到一定水平，随即扭转量水管三通使量水管与缓冲球相通。如果量水管水位下降一定距离后即停止，则证明气密性良好，否则表明漏气，须检查原因予以解决。

7.5 称取已干燥的生物质试样（0.1±0.01）g 放入研钵中，加入经干燥过的亚硝酸钠（0.075±0.001）g，轻轻研磨 1 min～2 min，使生物质试样与亚硝酸钠混合均匀。

7.6 将混匀后的试样小心转移至试样管中，试样管与缓冲球连接，然后放入铜加热体中，将测温热电偶插入铜加热体中心孔内。

7.7 按照 7.4 的步骤再次进行装置气密性检查。

7.8 移动水准瓶，使量水管充满水，并使水准瓶水面与储水管水面保持水平位置。关闭量水管三通。

7.9 接通加热炉电源，开始升温，并控制升温速度为 4.5 ℃/min～5.0 ℃/min，待升温至 100 ℃时，每 5 min 记录一次温度，到 200 ℃时旋转量水管三通，使量水管与缓冲球接通，随时观测量水管水位，当其突然下降时，记录相应的温度。

7.10 测出每个试样的着火温度后，切断电源，取出测温热电偶、试样管和铜加热体。

8 试验结果及报告

8.1 试验结果及试验次数

除特殊规定外，着火温度测定试验对同一样品进行 2 次重复测定，2 个测定结果的差值如不超过重复性限 6.0 ℃，则取算术平均值作为最后结果；否则，需进行第 3 次测定。如 3 次测定值的极值小于或等于 7.2 ℃，则取 3 次测定值的算术平均值作为最后结果；否则，需进行第 4 次测定。如 4 次测定值的极值小于或等于 7.8 ℃，则取 4 次测定值的算术平均值作为最后结果；如极值大于 7.8 ℃，而其中 3 个测定值的极差小于或等于 7.2 ℃，则可取此 3 个测定值的算术平均值作为最后结果。如上述条件均未达到，则应舍弃全部结果，并检查仪器和操作，然后重新进行测定。每个试样试验结果按 GB/T 8170 的规定修约至整数。

8.2 试验报告

试验报告至少包括以下内容：

——报告名称、编号、页号以及总页数；

——样品名称、特性和状态、原编号及送样日期；

——样品编号；

——试验项目及依据标准或技术规范；

——试验结果；

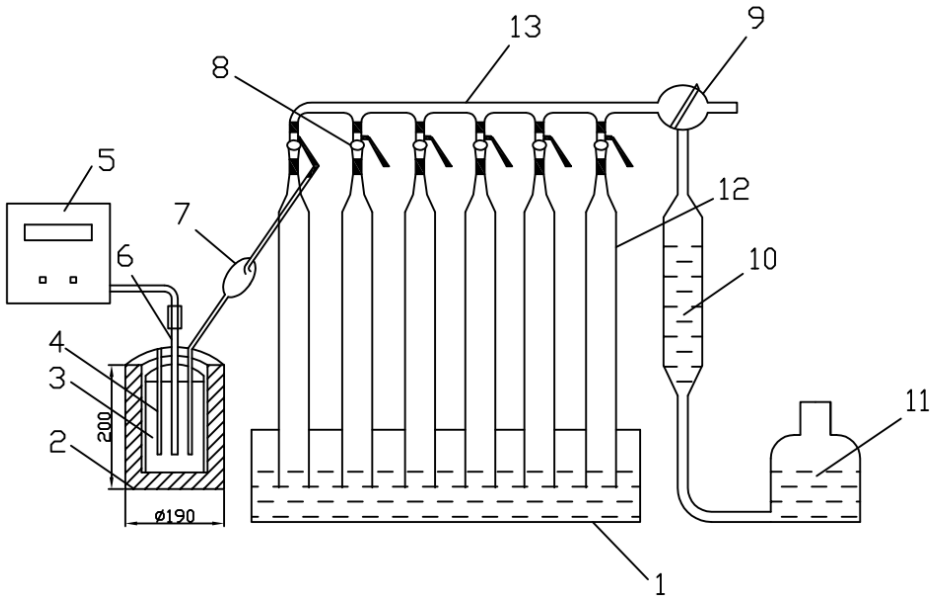
——批准、审核和主检人，签发日期。

附录 A

（资料性附录）

着火温度人工测定装置

下列图给出了着火温度人工测定装置的组成示意及各部分结构说明。



说明：

1——水槽；

2——加热炉；

3——铜加热体；

4——试样管；

5——温度控制仪；

6——测温热电偶；

7——缓冲球；

8——量水管三通；

9——储水三通；

10——量水管；

11——水准瓶；

12——量水管；

13——排管。

图 A.1　着火温度人工测定装置

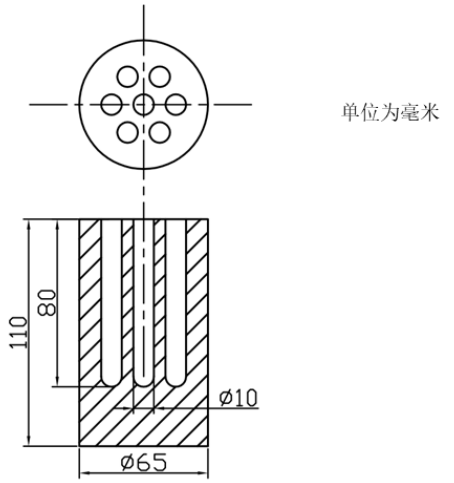


图 A.2　铜加热体

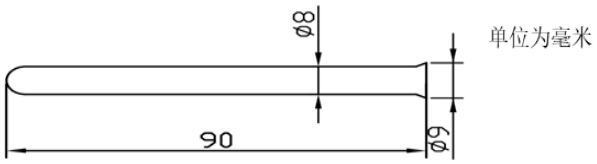


图 A.3　试样管

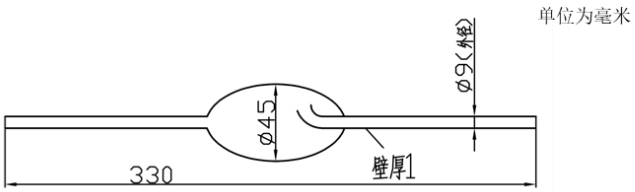


图 A.4　缓冲球