



中华人民共和国国家标准

GB/T 15914—2021
代替 GB/T 15914—1995

蒸汽加热设备节能监测方法

Monitoring and testing method for energy saving of steam heating equipments

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 节能监测检查 2

5 节能监测测试 2

6 节能监测及计算方法 3

7 节能监测指标 4

8 监测结果评价 5

附录 A（规范性附录） 蒸煮设备热效率监测计算方法 6

附录 B（规范性附录） 蒸发与蒸馏设备热效率监测计算方法 8

附录 C（规范性附录） 干燥或综合用汽设备热效率监测计算方法 10

附录 D（规范性附录） 蒸汽加热设备节能监测数据表样式及报告样式 13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 15914—1995《蒸汽加热设备节能监测方法》。与 GB/T 15914—1995 相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 增加了直接加热、间接加热、热效率、表面温升等术语(见 3.6~3.9);
- 增加并修改了节能监测检查项目(见 4.1~4.5,1995 年版的 4.1);
- 增加了蒸馏设备回流比和回流比偏差计算公式(见 6.6);
- 修改了蒸汽加热设备热效率合格指标(见表 2,1995 年版的表 2);
- 增加了蒸汽加热设备节能监测数据表样式(见附录 D,1995 年版的附录 D);
- 删除了 1995 年版的附录 E、附录 F(见 1995 年版的附录 E、附录 F)。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、机械工业环保产业发展中心、机械工业节能与资源利用中心、互太(番禺)纺织印染有限公司、亿昇(天津)科技有限公司、福建宇邦纺织科技有限公司、贵州大龙汇成新材料有限公司、福建美天环保科技有限公司、广州捷玛节能科技股份有限公司、苏州市计量测试院、大唐鲁北发电有限责任公司、仟亿达集团股份有限公司、天津锐锟科技有限公司、龙正环保股份有限公司、江苏磁谷科技股份有限公司、山东金升集团、洛阳瑞昌环境工程有限公司、北京市可视化智能科技股份有限公司、广州市天工开物科技有限公司、上海市能效中心、北京建筑材料检验研究院有限公司、北京合创三众能源科技股份有限公司。

本标准主要起草人:赵跃进、李振清、刘韧、黄振江、彭志洪、潘秀霜、俞天野、汪幼华、李长武、侯玉良、郑两斌、唐华、赵强、王保生、杨喆、吴刚、张华、赵春生、邓全亮、冉景煜、王文欢、于广平、鲍威、秦宏波、郑云生、李红霞、于力轩。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 15914—1995。

蒸汽加热设备节能监测方法

1 范围

本标准规定了蒸汽加热设备能源利用的节能监测方法、节能监测内容和节能监测评价指标。

本标准适用于用汽功率大于或等于 325 kW 或用汽负荷大于或等于 0.5 t/h 的直接加热或间接加热的蒸汽设备,主要包括蒸煮、蒸发与蒸馏、干燥和综合用汽设备。

本标准不适用于蒸汽动力设备。

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 8222 用电设备电能平衡通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 30839.4 工业电热装置能耗分等 第4部分:间接电阻炉

3 术语和定义

GB/T 8222 和 GB/T 30839.4 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

料液 feed liquid

水和溶液与药剂、物料混合后的液体。

3.2

回流比 reflux liquid ratio

蒸馏过程中回流液量与馏出液量的比值。

3.3

综合用汽设备 equipment for the whole steam heating process

用蒸汽作为热源完成蒸煮、洗漂等进行烘干的生产工艺全过程的大型用汽设备。

3.4

乏汽 exhaust steam

蒸汽经一次以上蒸煮或蒸发利用后产生的二次蒸汽,并由设备放散的低焓值蒸汽。

3.5

溢流水 overflow water

物料在多槽漂洗过程中,自末槽自动流放干净水逆向倒槽(漂洗物料)到首槽,从首槽溢流口连续流出的洗涤水。

3.6

直接加热 direct heating

蒸汽与被加热物料直接接触完成热交换的过程。

3.7

间接加热 indirect heating

蒸汽与被加热物料通过中间载热体完成热交换的过程。

3.8

热效率 thermal efficiency

有效利用热量与输入热量之比。

3.9

表面温升 surface temperature rise

蒸汽加热设备达到热稳定状态时,设备外表面任意测量点的温度与环境温度之差。

4 节能监测检查

4.1 蒸汽加热设备监测检查应在正常状态下进行。

4.2 蒸汽加热设备应根据监测需要配备相应的疏水、乏汽、溢流水、排气等参数温度监测仪表。

4.3 被测蒸汽加热设备应有完整的使用说明书、运行台账、监测报告等技术文档。

4.4 在线监控仪表配备齐全,应符合 GB 17167 的相关要求。

4.5 蒸汽加热设备应有具备资质专业机构出具的热效率测试报告。

5 节能监测测试

5.1 节能监测测试项目

5.1.1 蒸煮设备节能监测项目应包含以下内容:

- a) 疏水温度(间接蒸煮设备);
- b) 乏汽温度;
- c) 溢流水温度;
- d) 设备表面温升。

5.1.2 蒸发与蒸馏设备节能监测项目应包含以下内容:

- a) 疏水温度;
- b) 回流比偏差(蒸馏设备);
- c) 末效乏汽温度(蒸发设备);
- d) 设备表面温升。

5.1.3 干燥设备节能监测项目应包含以下内容:

- a) 疏水温度;
- b) 排气温度;
- c) 设备表面温升。

5.1.4 综合用汽设备节能监测应包含以下内容:

- a) 疏水温度;
- b) 排气温度;
- c) 乏汽温度;
- d) 溢流水温度;
- e) 设备表面温升。

5.2 节能监测要求

- 5.2.1 节能监测应在蒸汽加热设备正常生产的工况下进行。
- 5.2.2 蒸汽加热设备节能监测项目测试应在设备热工况稳定或周期性设备达到用汽高峰时进行,测试时间不应少于 1 h。
- 5.2.3 蒸汽加热设备热效率监测中,对连续生产的设备在热工况稳定后测试 2 h;对周期性生产的设备测试一个生产周期。
- 5.2.4 监测所用的仪器、仪表应在检定/校准周期内,准确度等级应满足以下要求:
- a) 测量蒸汽用量仪表不低于 2.5 级;
 - b) 测量蒸汽压力仪表不低于 0.5 级;
 - c) 测量蒸汽及料液温度仪表不低于 B 级;
 - d) 测量回流量液体流量仪表不低于 1.0 级;
 - e) 测量排汽、乏汽、设备外表面及溢流水温度仪表不低于 2.0 级;
 - f) 测量物料质量电子秤不低于 Ⅲ 级。

5.3 节能监测周期

蒸汽加热设备监测时间间隔不应超过三年。

6 节能监测及计算方法

6.1 疏水温度

打开蒸汽加热设备疏水阀后的旁通阀门(应在监测前安装),用温度仪表每 20 min 测试一次,取其平均值为疏水温度;凡蒸汽直跑的为该项监测不合格。

6.2 乏汽温度

在蒸汽加热器的最末吸热面的乏汽出口 0.3 m 处,用温度仪表每 20 min 测一次,取其平均值为乏汽温度。

6.3 溢流水温度

在容器溢流水出口,用温度仪表每 20 min 测一次,取其平均值为溢流水温度。

6.4 排气温度

在烘干设备排气处 0.3 m 以内的测孔中用温度仪表每 20 min 测试一次,取其平均值为排气温度。

6.5 设备表面温升

设备外表面温升测点应具有代表性,以 1 m²~1.5 m² 设一个测点,最少设 3 个测点,在热工况稳定后测试,用温度仪表测得的各点外表面温度,取其与环境温度最大差值为监测实际值。

6.6 回流比偏差

用流量仪表测出蒸馏塔的平均回流量 q_h 和平均馏出液量 q_l ,实测回流比按式(1)计算:

$$R_c = \frac{q_h}{q_l} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

R_c ——蒸馏设备实测回流比；

q_h ——蒸馏设备实测平均回流量，单位为千克每小时(kg/h)；

q_l ——蒸馏设备实测平均流出液量，单位为千克每小时(kg/h)。

回流比偏差 σ 按式(2)计算：

$$\sigma = \frac{|R_c - R|}{R} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

σ ——蒸馏设备回流比偏差；

R_c ——蒸馏设备监测实测回流比；

R ——蒸馏设备额定回流比。

6.7 热效率

6.7.1 蒸煮设备热效率监测计算方法见附录 A。

6.7.2 蒸发与蒸馏设备热效率监测计算方法见附录 B。

6.7.3 干燥和综合用汽设备热效率监测计算方法见附录 C。

7 节能监测指标

7.1 节能监测测试项目

蒸汽加热设备节能监测测试项目合格指标见表 1。

表 1 蒸汽加热设备节能监测测试项目合格指标

设备名称	考核项目					
	疏水温度 ℃	乏汽温度 ℃	溢流水温度 ℃	回流比偏差 %	排气温度 ℃	表面温升 ℃
蒸煮设备	间接加热 ≤100	≤100	≤45	—	—	≤30
蒸发设备	≤100	≤100	—	—	—	≤30
蒸馏设备	≤100	—	—	≤20.0	—	≤30
干燥设备	≤100	—	—	—	≤75	≤30
综合用汽设备	≤100	≤100	≤45	—	≤75	≤30

7.2 热效率

蒸汽加热设备热效率合格指标见表 2。

表 2 蒸汽加热设备热效率合格指标

用汽设备名称	加热方式	热效率 η / %
蒸煮设备	直接加热	≥30.0
	间接加热	≥25.0

表 2（续）

用汽设备名称	加热方式	热效率 $\eta/\%$
蒸发设备	二效	≥ 50.0
	三效及以上	≥ 60.0
蒸馏设备	精馏	≥ 55.0
	蒸馏	≥ 65.0
干燥设备	直接加热	≥ 40.0
	间接加热	≥ 50.0
综合用汽设备	蒸、煮、洗、干燥	≥ 25.0

8 监测结果评价

8.1 节能监测合格判定

节能监测检查项目和节能监测测试项目均合格方可视为节能监测合格。

8.2 节能监测报告

《蒸汽加热设备节能监测数据表》和《蒸汽加热设备节能监测报告》的样式见附录 D 的 D.1 和 D.2。监测报告应给出能源使用情况的评价和提出改进建议。

附 录 A
(规范性附录)
蒸煮设备热效率监测计算方法

A.1 输入热量计算

蒸煮设备输入热量 Q_r 应按公式(A.1)进行计算。

$$Q_r = Q_D + Q_F \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

Q_r ——输入热量,单位为千焦(kJ);

Q_D ——蒸汽输入热量,单位为千焦(kJ);

Q_F ——物料药液化学反应放热,单位为千焦(kJ)。

A.2 蒸汽输入热量计算

蒸汽输入热量 Q_D 应按公式(A.2)进行计算。

$$Q_D = D(h_q - h_a) \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

D ——测试期蒸汽消耗量,单位为千克(kg);

h_q ——蒸汽在工况压力或工况温度下的焓值,单位为千焦每千克(kJ/kg);

h_a ——水在环境温度下的焓值,单位为千焦每千克(kJ/kg)。

A.3 物料药液化学反应热量计算

物料药液化学反应热量 Q_F 应按公式(A.3)进行计算。

$$Q_F = B_0 \times Q_{wf} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

B_0 ——放热物料重量,单位为千克(kg);

Q_{wf} ——反应物料热量,单位为千焦每千克(kJ/kg)。

A.4 有效热量计算

蒸煮设备的有效热量 Q_{yx} 应按公式(A.4)进行计算。

$$Q_{yx} = \sum_{w=1}^P G_w (C_w t_w - C_w t_{w0}) + G_y (C_y t_w - C_y t_{y0}) + G_s (C_s t_w - C_s t_s) + BQ_x \quad \dots\dots (A.4)$$

式中:

P ——物料、辅料、补料的种类数;

G_w ——每种料的重量,单位为千克(kg);

C_w ——每种料在温度 t_w 时的绝干平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

C_s ——水的比热容常数,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)],取 4.181 6 kJ/(kg·℃);

t_w ——蒸煮工业要求的最高平均温度,单位为摄氏度(℃);

- t_{w0} —— 物料、辅料、补料的初始温度,单位为摄氏度(℃);
- G_y —— 药液的重量,单位为千克(kg);
- C_y —— 药液在温度 t_w 时的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];
- t_{y0} —— 药液的初始平均温度,单位为摄氏度(℃);
- G_s —— 加入料中水的重量,单位为千克(kg);
- B —— 参加吸热反应的物料重量,单位为千克(kg);
- Q_x —— 反应物料的吸热量,单位为千焦每千克(kJ/kg)。

A.5 药液平均比热计算

药液在温度 t_w 时平均比热容 C_y 应按公式(A.5)进行计算。

$$C_y = C_{L1} \frac{\varphi_1}{100} + C_{L2} \frac{100 - \varphi_1}{100} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

- C_{L1} —— 每种料(药)的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];
- C_{L2} —— 每种溶液的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];
- φ_1 —— 物料(药)在液料中的重量百分率,%。

A.6 蒸煮设备热效率计算

蒸煮设备的热效率 η 应按公式(A.6)进行计算。

$$\eta = \frac{Q_{yx}}{Q_r} \times 100 \% \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

- η —— 蒸煮设备热效率;
- Q_{yx} —— 有效热量,单位为千焦(kJ);
- Q_r —— 总输入热量,单位为千焦(kJ)。

附录 B

(规范性附录)

蒸发与蒸馏设备热效率监测计算方法

B.1 输入热量的计算

蒸发与蒸馏的输入热量 Q_r 应按公式(B.1)进行计算。

$$Q_r = D(h_q - h_a) + G_L(C_L t_L - C_L t_a) \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

Q_r ——蒸发与蒸馏的输入热量,单位为千焦(kJ);

D ——测试期蒸汽消耗量,单位为千克(kg);

h_q ——蒸汽在工况压力或工况温度下的焓值,单位为千焦每千克(kJ/kg);

h_a ——水在环境温度 t_a 时的焓值,单位为千焦每千克(kJ/kg);

G_L ——原料液的重量,单位为千克(kg);

C_L ——原料液比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

t_L ——原料液工况温度,单位为摄氏度(℃);

t_a ——环境温度,单位为摄氏度(℃)。

B.2 原料液比热容的计算

原料液比热容 C_L 应按公式(B.2)进行计算。

$$C_L = [C_{L1} \cdot \varphi_0 + C_{L2}(100 - \varphi_0)] / 100 \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

C_{L1} ——溶质的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

C_{L2} ——溶液的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

φ_0 ——溶质重量百分率, %。

B.3 蒸发与蒸馏的有效热量计算

蒸发与蒸馏有效热量 Q_{yx} 应按公式(B.3)进行计算。

$$Q_{yx} = G_{y1}(C_{y1} t_{y1} - C_{y1} t_a) + G_{y2}(C_{y2} t_{y2} - C_{y2} t_a) + G_{y3}(C_{y3} t_{y3} - C_{y3} t_a) + G_{yi}(C_{yi} t_{yi} - C_{yi} t_a) \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

G_{y1} ——完成液(残液)重量,单位为千克(kg);

C_{y1} ——完成液(残液)的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

t_{y1} ——完成液(残液)放出时的温度,单位为摄氏度(℃);

G_{y2} ——第二效冷凝水(分凝器冷却水)重量,单位为千克(kg);

C_{y2} ——第二效冷凝水(分凝器冷却水)的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

t_{y2} ——第二效冷凝水(分凝器冷却水)放出时的温度,单位为摄氏度(℃);

G_{y3} ——第三效冷凝水(分凝器冷却水)重量,单位为千克(kg);

C_{y3} ——第三效冷凝水(分凝器冷却水)的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

t_{y3} ——第三效冷凝水(分凝器冷却水)放出时的温度,单位为摄氏度(℃);

G_{y4} ——第三效蒸出的水蒸气(馏出液)重量,单位为千克(kg);

C_{y4} ——第三效蒸出的水蒸气(馏出液)的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

t_{y4} ——第三效蒸出的水蒸气(馏出液)放出时的温度,单位为摄氏度(℃)。

B.4 完成液(残液)与第三效蒸出的水蒸气(馏出液)的平均比热容计算

完成液(残液) C_{y1} 与第三效蒸出的水蒸气(馏出液) C_{y4} 的平均比热容应分别按公式(B.4)、公式(B.5)进行计算。

$$C_{y1} = [C_{L1} \cdot \varphi_2 + C_{L2} (100 - \varphi_2)] / 100 \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

C_{L1} ——溶质的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

φ_2 ——完成液(残液)中溶质的重量百分率,%;

C_{L2} ——溶液的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)]。

$$C_{y4} = [C_{L1} \cdot \varphi_3 + C_{L2} (100 - \varphi_3)] / 100 \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中:

φ_3 ——第三效蒸出的水蒸气(馏出液)溶质的重量百分率,%。

B.5 蒸发与蒸馏设备热效率

蒸发与蒸馏设备热效率 η 应按公式(B.6)进行计算。

$$\eta = \frac{Q_{yx}}{Q_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.6)$$

式中:

η ——蒸发与蒸馏设备热效率;

Q_{yx} ——蒸发与蒸馏的有效热量,单位为千焦(kJ);

Q_r ——蒸发与蒸馏的输入热量,单位为千焦(kJ)。

附录 C

(规范性附录)

干燥或综合用汽设备热效率监测计算方法

C.1 输入热量计算

干燥或综合用汽设备输入热量 Q_r 应按公式(C.1)进行计算。

$$Q_r = Q_D + Q_F \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

Q_D —— 蒸汽供入热量,单位为千焦(kJ);

Q_F —— 物料药液化学反应放热量,单位为千焦(kJ)。

C.2 蒸汽供入热量计算

干燥或综合用汽设备蒸汽供入热量 Q_D 应按公式(C.2)进行计算。

$$Q_D = D(h_q - h_a) \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

D —— 测试期蒸汽消耗量,单位为千克(kg);

h_q —— 蒸汽在工况压力或工况温度下的焓值,单位为千焦每千克(kJ/kg);

h_a —— 水在环境温度下的焓值,单位为千焦每千克(kJ/kg)。

C.3 物料药液化学反应放热量计算

物料药液化学反应放热量 Q_F 应按公式(C.3)计算。

$$Q_F = B_0 Q_{wf} \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

B_0 —— 放热物料重量,单位为千克(kg);

Q_{wf} —— 反应物料热量,单位为千焦每千克(kJ/kg)。

C.4 干燥或综合用汽设备有效热量的计算

干燥或综合用汽设备有效热量 Q_{yx} 应按公式(C.4)计算。

$$Q_{yx} = Q_{4yx} + Q_{3yx} + Q_{2yx} + Q_{1yx} \quad \dots\dots\dots (C.4)$$

式中:

Q_{4yx} —— 物料及含潮浸液药液升温吸热量,单位为千焦(kJ);

Q_{3yx} —— 物料及含水在蒸箱中升温吸收热量,单位为千焦(kJ);

Q_{2yx} —— 物料及其含水在平洗槽中洗漂时的升温吸热量,单位为千焦(kJ);

Q_{1yx} —— 物料及其含水干燥时升温及蒸发水分吸热量,单位为千焦(kJ)。

物料及含潮浸液药液升温吸热量 Q_{4yx} 应按公式(C.5)进行计算。

$$Q_{4yx} = G_h \left(C_1 \frac{100 - \eta_0}{100} + C_s \frac{\eta_0}{100} \right) (t_7 - t_{a0}) \quad \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

G_h —— 物料初始重量,单位为千克(kg);

C_1 —— 物料绝干时平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

η_0 —— 物料初始的含潮百分比,%;

t_7 —— 物料浸液的温度,单位为摄氏度(℃);

t_{a0} —— 物料初始温度,单位为摄氏度(℃)。

物料及含水在蒸箱中升温吸收热量 Q_{3yx} 应按公式(C.6)计算。

$$Q_{3yx} = G_h \left(C_1 \frac{100 - \eta_4}{100} + C_y \frac{\eta_4}{100} \right) (t_9 - t_8) \quad \dots\dots\dots (C.6)$$

式中:

G_h —— 物料初始重量,单位为千克(kg);

η_4 —— 物料进蒸箱时的含水百分比,%;

C_y —— 药液平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

t_8 —— 物料进蒸箱前的温度,单位为摄氏度(℃);

t_9 —— 物料在蒸箱中的温度,单位摄氏度(℃)。

药液的平均比热容 C_y 应按公式(C.7)计算。

$$C_y = C_{L1} \frac{\varphi_0}{100} + C_{L2} \frac{100 - \varphi_0}{100} \quad \dots\dots\dots (C.7)$$

式中:

C_{L1} —— 溶质的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

C_{L2} —— 溶液的平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

φ_0 —— 溶质重量百分率,%。

物料及其含水在平洗槽中洗漂时温升吸热量 Q_{2yx} 应按公式(C.8)计算。

$$Q_{2yx} = G_h \left(C_1 \frac{100 - \eta_3}{100} + C_s \frac{\eta_3}{100} \right) (t_{11} - t_{10}) \quad \dots\dots\dots (C.8)$$

式中:

G_h —— 物料初始重量,单位为千克(kg);

C_1 —— 物料绝干时平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

C_s —— 水的比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

η_3 —— 物料进漂涤槽时的含水百分比,%;

t_{11} —— 物料在洗涤时的最高平均温度,单位为摄氏度(℃);

t_{10} —— 物料进漂洗槽时的温度,单位为摄氏度(℃)。

物料及其含水干燥时升温吸热及蒸发水分吸热量 Q_{1yx} 应按公式(C.9)计算。

$$\begin{aligned} Q_{1yx} &= G_h \left(C_1 \frac{100 - \eta_1}{100} + C_s \frac{\eta_1}{100} \right) (t_1 - t_0) + G_h \frac{100 - \eta_1}{100} \\ &= \left(\frac{\eta_2}{100 - \eta_2} - \frac{\eta_1}{100 - \eta_1} \right) (C_s t_1 - C_s t_0 + r) \quad \dots\dots\dots (C.9) \end{aligned}$$

式中:

G_h —— 物料初始重量,单位为千克(kg);

C_1 —— 物料绝干时平均比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

C_s —— 水的比热容,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)];

η_2 —— 物料进烘箱前的含水百分比,%;

η_1 —— 物料出烘箱后的含潮百分比,%;

t_1 ——物料在烘干箱中的最高平均温度,单位为摄氏度(℃);

t_0 ——物料在进烘箱前的温度,单位为摄氏度(℃);

r ——常压下平均汽化潜热,单位为千焦每千克(kJ/kg)。

C.5 干燥或综合用汽设备热效率计算

干燥或综合用汽设备的热效率 η 应按公式(C.10)计算。

$$\eta = \frac{Q_{yx}}{Q_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.10)$$

式中:

η ——干燥或综合用汽设备的热效率;

Q_{yx} ——干燥或综合用汽设备吸收热量,单位为千焦(kJ);

Q_r ——干燥或综合用汽设备输入热量,单位为千焦(kJ)。

附 录 D
(规范性附录)
蒸汽加热设备节能监测数据表样式及报告样式

D.1 蒸汽加热设备节能监测数据表

蒸汽加热设备节能监测数据表样式见表 D.1。

表 D.1 蒸汽加热设备节能监测数据表

被监测单位			监测时间		环境温度		
设备名称			规格型号		设备编号		
监测依据							
序号	项目	单位	数据来源	测量值			监测值
1	疏水温度	℃	实测				
2	乏汽温度	℃	实测				
3	溢流水温度	℃	实测				
4	排气温度	℃	实测				
5	表面温升	℃	实测				
6	回流量	kg/h	实测				
7	溜出液量	kg/h	实测				
8	额定回流比	%	查表				/
9	回流比偏差	%	计算	/			

监测人员:(签字)

审核人员:(签字)

表 D.2 蒸汽加热设备节能监测报告

14

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
蒸汽加热设备节能监测方法
GB/T 15914—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

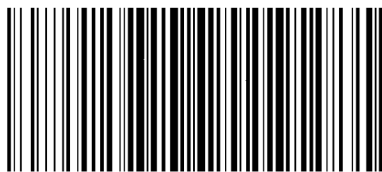
服务热线: 400-168-0010

2021年3月第一版

*

书号: 155066 · 1-67025

版权专有 侵权必究



GB/T 15914-2021



码上扫一扫 正版服务到