

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 545-1994

玻璃纤维工厂能量平衡通则

1994—12—01 实施

国家建筑工业局

发布

项 次

项 次.....	2
1 主题内容与适用范围	3
2 引用标准	4
3 能量平衡的原则.....	5
4 能量平衡的工作程序	6
4.1 准备.....	6
4.2 测试.....	6
4.3 数据整理	7
4.4 报告编制	8
5 审核验收	18
附加说明:	19

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玻璃纤维工厂进行能量平衡的原则和工作程序。

本标准适用于以玻璃球为原料，柑涡法生产连续玻璃纤维的工厂。池窑法生产连续玻璃纤维工厂可以参照执行。

2 引用标准

GB 2587 热设备能量平衡通则

GB3484 企业能量平衡通则

GB3794 企业能量平衡技术考核验收标准

GB6421 企业能流图绘制方法

GB8170 数值修约规则

3 能量平衡的原则

- 3.1 玻璃纤维工厂能量平衡采用测试计算和统计计算相结合的方法。
- 3.2 工厂有效统计期为一年，不宜进行跨年度折算。进出工厂各种能源计量率应在 98% 以上。
- 3.3 测试的耗能设备其综合能耗应达到企业能源消耗总量的 70% 以上。
- 3.4 一次能源应以热值分析折标能耗，工厂无热值分析的按国家统计局规定折算，二次能源及耗能工质热值折算应按国家统计局规定的数值进行。

4 能量平衡的工作程序

能量平衡工作分为准备、测试、数据整理、报告编制四个阶段。

4.1 准备

4.1.1 组织准备

组成有各专业技术人员参加的能量平衡工作班子。

4.1.2 资料准备

耗能设备原始资料、运行情况资料、技改和大修资料、各类能源进出和消耗统计资料。

4.1.3 体系划分

4.1.3.1 拉丝系统：一般应包括洗球、洗筒、玻璃球运输、捻丝、原丝烘干、浸润剂配制、冷郊循环水、主调、车间变电及污水处理。

4.1.3.2 纺织系统：一般应包括退、拼捻、织造、空调。

4.1.3.3 表面处理系统：一般包括各种表面处理机组。

4.1.3.4 其他制品系统：一般拾玻璃纤维增强塑料制作等。无纺增强制品加工部分视工厂实际情况进行划分。

4.1.3.5 动力站房系统：一般包括锅炉房、制冷站、变电站、水泵房、污水处理站等。

4.1.4 编制工作大纲

工作大纲的内容包括：确定体系划分、边界条件、设备测试率、测试参数、测试工况和工作计划表等。

4.2 测试

玻璃纤维工厂能量平衡测试，一般在非稳态工况下进行，为保证测试可靠性，宜在设备运行正常、被测参数稳定、外界干涉少的条件下进行，必要时可进行预测。在对各种参数测试时，宜同步进行。对于重要的生产设备可以采用有效期内分阶段测试后，取加权平均的方法进行。

4.2.1 仪器仪表

测试所用仪器仪表必须经过检定，并在有效期内。

4.2.1.1 量程：仪器仪表的量程应满足被测参数的数值在其五分之一到三分之二的范围内。

4.2.1.2 分辨力：被测参数允许范围应小于仪器仪表 1/10 的分辨力。

4.2.2 主要参数测试

4.2.2.1 温度：以热电偶配套直流电位差压计为基本方法，其他如表面温度计，红外测温计，光学高温计等应以此作为对比，校定合格后才能予以使用。

4.2.2.2 风速：以毕托管配套微压计为基本测试方法，其他热球风速计，电风速仪等应以此作为对比校定合格后才能予以使用。

4.2.2.3 冷却水量：以体积法和计量法为基本方法，如使用流量计，应校定合格后才能予以使用。

4.2.2.4 电：电工测试仪器仪表其精度等级宜为 1.0 级以上，互感线圈精度等级宜为 1.5 级以上，其他电平衡仪应以此为对比，校定合格后才能予以使用。

4.2.2.5 其他热工参数测试应参照有关专业规定进行。

4.2.3 设备测试

4.2.3.1 拉丝炉：玻璃纤维拉丝炉测试应在拉丝作业稳定的状态下进行，抽测台数应按品种、分类型进行。

同品种拉丝炉，3 台以下时应全部测试；

同品种拉丝炉，大于 3 台时，可按炉台数量的一定比例抽测，其抽测台数不宜低于 15%。炉台选择，测试 3 台以上时，早期、晚期炉龄各一台，其余为中期炉龄。

注：按照工厂拉丝炉平均工作小时数，当炉台实际工作时间 < 15% 时为早期炉龄；15%~85% 为中期炉龄；> 85% 为晚期炉龄。

4.2.3.2 纺织设备：玻璃纤维纺织设备测试率，对于型号规格相同的机组，最低测试台数不宜低于 3 台。

4.2.3.3 表面处理机组按 GB2587 规定进行。

4.2.3.4 工业锅炉、风机、水泵、电机、变压器等设备，按有关专业规定方法进行。

4.2.4 测试数据记录：

测试工作开始前，要准备好各种记录表格。测试中应认真、准确做好测试记录。对原始记录数据不准人为进行修改。

4.3 数据整理

4.3.1 汇总测试数据后，按 GB8170 的规定对原始测试数据应进行误差分析和数据处理，然后根据规定的公式和方法进行计算，填写测试报告或表格。数据处理过程中不允许任意修改和取舍。

4.3.2 测试报告的编写应按照有关专业规定的格式进行，测试报告经审核、负责人签字、测试单位盖章后才能生效。

4.4 报告编制

4.4.1 能量平衡报告

工厂能量平衡报告应包括以下基本内容：

- a. 生产概况；
- b. 用能情况和能源管理；
- c. 能量平衡技术指标；
- d. 能源计量、器具、管理和检测；
- e. 全厂能流图；
- f. 能量平衡统计表和汇总表；
- g. 测试报告；
- h. 能量平衡结果分析；
- i. 节能改造计划和措施。

4.4.2 能源统计

能量平衡统计中的术语、定义、单位、符号、计算公式应按照，GB3484 的规定。

工厂各系统的能量平衡结果必须符合能量守恒定律。不仅要使体系的收入能量和支出能量平衡，而且横向的分摊和累计也要达到平衡。

4.4.3 企业能源利用率

4.4.3.1 计算方法

企业能源利用率可按“统计算法”或“测试算法”进行计算。

4.4.3.2 计算公式

$$\text{企业能源利用率 (\%)} = \frac{\text{企业有效利用能量}}{\text{企业总综合能耗量}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

或

$$\text{企业能源利用率 (\%)} = \frac{\text{用能设备总有效热量}}{\text{能源供给总热量}} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

4.4.4 设备效率

4.4.4.1 拉丝炉热效率:

拉丝炉有效热量为: 将玻璃球加热到技丝成型温度所必需的热量, 热效率按式 (3) 计算:

$$\text{热效率} = \frac{\text{有效热量}}{\text{电能输入热量}} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

4.4.4.2 纺织设备效率: 纺织设备包括拼捻机、退并机、织布机等。设备效率按式 (4) 计算:

$$\text{设备效率} (\%) = \text{电能利用率} = \text{电机效率} \times \text{传动效率} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

4.4.4.3 表面处理机组热效率, 按式 (5) 计算:

$$\text{热效率} (\%) = \frac{\text{布坯加热物理热} + \text{坯布水分蒸发热} + \text{化学反应吸热}}{\text{机组总投入热量}} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

4.4.4.4 其他设备效率, 按式 (6) 计算:

$$\text{设备效率} (\%) = \frac{\text{有效能量}}{\text{供给能量}} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

4.4.4.5 单位能耗

单位产量能耗、单位产值能耗和单位综合能耗按 GB3484 规定计算。

4.4.4.6 单位产品可比综合能耗

玻璃纤维工厂主要可比产品为玻璃纤维纱。玻璃纤维纱可比综合能耗按式 (7) 计算:

$$\text{玻璃纤维纱可比综合能耗} = \frac{P1 + P2 + P3}{m} \dots\dots\dots (7)$$

- 式中: P1——拉丝总耗能量, 千克标煤;
- P2——退并总耗能量, 千克标煤;
- P3——公用分摊能量斤克标煤;
- m——有效统计期内产量, 吨。

玻璃纤维纱产量计算：

a. 玻璃纤维原丝产量在统计计算时，应扣除含水量。对于不设置原丝烘干的产品，其水分扣除量可按：软筒 6.63%；硬筒 5%进行。

b. 玻璃纤维纱一般为工厂的中间产品，其品种按纱线密度进行分类，在计算单位产品可比综合能耗时应按表 1 进行换算，特殊规格产品可以按表 1 中相近线密度进行内差法取值。

表 1 纱线线密度换算系数

线密度, tex	系 数
1.5	12
3	9.5
4	7
6	5
12	2.5
22	1
25	1
33	0.9
48	0.7
96	0.6
100 以上	0.5

4.4.5 工厂内能源损耗

玻璃纤维工厂能源贮存、转换及输送过程中的损耗，应分摊到用能的各体系中去，工厂应根据各体系生产用能比例，制定合理的损耗分摊系数。

4.4.6 能流图

4.4.6.1 工厂能流图应按照 GB6421 规定进行。

4.4.6.2 能流图绘制应以全厂能源统计和合理分摊作为依据。

4.4.6.3 能流图中各种能源数值应和能量平衡表数值一致。

4.4.7 能量平衡表

根据计量、统计、化验、测试等资料，按照 GB3484 规定填写能量平衡统计表和汇总表。

能量平衡表分别为：

表 2 企业能源收支平衡表；

表 3 企业能源直接消耗量总表；

表 4 主要耗能设备效率表；

表 5 主要产品能耗表；

表 6 企业能源利用率表；

表 7 车间能源消耗量统计表。

表 2 企业能源收支平衡表

统计期：

名称	单位	收 入			支 出			盈 亏 量
		库存转入量	购入量	自产量	用于转换消耗量	直接消耗量	外销量	
	实际量/标煤量							(+、-)
		1	2	3				
电	千瓦·小时/吨							
原煤	吨/吨							
汽油	吨/吨							
煤油	吨/吨							
柴油	吨/吨							

测试日期

表 5 主要产品能耗表

统计期:

产品名称				合计
产量 (实物单位)				
产值 (万元)	总产值			
	净产值			
能量 消耗 量	电力 (千瓦·小时)			
	煤 (吨标煤)			
	水 (吨)			
	综合能耗 (吨标煤)			
单 位 电 力	单位产量能耗 (千瓦·小时/吨)			
	单位总产值能耗 (千瓦·小时/万元)			
	单位净产值能耗 (千瓦·小时/万元)			
单 位 煤	单位产量能耗 (吨标煤/吨)			
	单位总产值能耗 (吨标煤/万元)			
	单位净产值能耗 (吨标煤/万元)			
单 位 水 耗	单位产量能耗 (吨/吨)			
	单位总产量能耗 (吨/万元)			
	单位净产值能耗 (吨/万元)			
单位综合 能耗	单位产量综合能耗 (吨标煤/吨)			
	单位总产值综合能耗 (吨标煤/万元)			
	单位净产值综合能耗 (吨标煤/万元)			

表 6 企业能源利用率表

项 目	管网及	生 产						总计
			采暖	照明	运输	生活	其他	

	线变损	主要系统	辅助系统							
	吨标煤									
能量直接消耗量										
	%									100
	吨标煤									
有效利用能量										
	%									100
企业能源利用率, %										

表 7 车间能源消耗量统计表

序号	能源	计量	实耗能			占车间能	有效能		备注	
	名称	单位	实物量	折标煤	耗百分比 (%)	实物量	折标煤			
			吨			吨				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5 审核验收

5.1 能量平衡审核工作由国家规定的技术部门进行。申请审核的玻璃纤维工厂应向审核部门提供能量平衡报告、测试报告及统计、测试等原始资料。经审核认为不完善或不合格者，应该进行完善、补充直至重新进行能量平衡工作。

5.2 玻璃纤维工厂能量平衡应技 GB3794 的规定组织验收。

附加说明：

本标准由南京玻璃纤维研究设计院归口。

本标准由南京玻璃纤维研究设计院负责起草。

本标准主要起草人何振声、陈世超。