

ICS 85.010
CCS Y30

T/GDPPA

广东省造纸行业协会团体标准

T/GDPPA 0003—2024

广东省制浆造纸行业主要产品能耗限额

Norm of energy consumption for major products of Guangdong pulp and paper industry

2024 - 03 - 08 发布

2024 - 04 - 01 实施

广东省造纸行业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省造纸行业协会提出。

本文件由广东省造纸行业协会归口。

本文件起草单位：广东省造纸行业协会、华南理工大学、东莞市能源利用监测中心、玖龙纸业（东莞）有限公司、维达纸业（中国）有限公司、亚太森博（广东）纸业有限公司、广东理文造纸有限公司、东莞建晖纸业、江门市明星纸业、广东冠豪高新技术有限公司、中山永发纸业、中山联合鸿兴造纸、东莞市金田纸业、东莞金洲纸业、广州造纸集团有限公司、东莞顺裕纸业、中顺洁柔纸业股份有限公司。

本文件主要起草人：张翠梅、陈竹、满奕、何宇辉、刘祥星、梁国峰、楚西庆、刘凯、冉虎、杨悦兴、谢伯钧、张培、夏朝峰、王伟杰、黎俊钦、李朝晖、黄柱锡、郑振山、张铭晖、曹莹赢。

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专利的责任。

广东省制浆造纸行业主要产品能耗限额

1 范围

本文件规定了广东省制浆造纸企业单位产品综合能耗和直接生产系统单位产品能耗的1级、2级和3级指标，以及能源消耗的统计原则、统计范围和计算方法。

本文件适用于以植物纤维（含再生纤维）为主要原料的制浆造纸企业生产的纸浆、机制纸和纸板单位产品能源消耗的计算、考核，以及对新建及改扩建项目的能耗要求。附录A列出的制浆造纸产品适用于本文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法

GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 29454 制浆造纸企业能源计量器具配备和管理要求

GB 31825 制浆造纸单位产品能源消耗限额

3 术语和定义

GB/T 12723界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直接生产系统 direct production system

纸浆产品的直接生产系统指从原料备料系统开始，经过化学、机械等方法，使植物纤维原料离解，变成本色纸浆（未漂浆）或漂白纸浆的全部流程。机制纸及纸板产品的直接生产系统从备料系统、制浆系统（不含化学或机械浆生产线）、造纸系统到完成系统（包括复卷分切和产品包装）的全部流程。

3.2

辅助生产系统 the auxiliary production system

为直接生产系统配置的工艺过程、设施和设备。包括动力、机电、机修、供水、供气、采暖、制冷和厂内物流仓储以及安全、环保等装置。

3.3

附属生产系统 the ancillary production system

为直接生产系统和辅助生产系统配置的生产指挥系统和厂区内为生产服务的部门和单位。包括办公室、操作室、中控室、休息室、更衣室、检验室等。

3.4

综合能耗 comprehensive energy consumption of enterprise

企业在统计期内，对实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为标准煤后的总和。

3.5

单位产品综合能耗 the comprehensive energy consumption of unit product

在统计期内企业生产每吨纸、纸板或纸浆消耗的综合能耗。

3.6

直接生产系统能耗 direct production system energy consumption

在统计期内，直接生产系统消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为标准煤后的总和。

3.7

直接生产系统单位产品能耗 the direct production comprehensive energy consumption of unit product

在统计期内生产每吨纸、纸板或纸浆直接生产系统消耗的能耗。

4 能耗指标要求

根据企业能源供应方式不同，单位产品综合能耗指标分为热电联供、自备锅炉及外购电力和热力三种情况。热电联供及自备锅炉的企业，当外购电力和热力的总量超过总能耗的 30%时，按外购电力和热力的情况核算单位产品综合能耗。

单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标分为 3 级，其中 1 级能耗最低。现有的制浆造纸企业，其相应产品的单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标应满足 3 级指标要求。新建、改建和扩建的制浆造纸企业，其相应产品的单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标应满足 2 级指标要求。

4.1 3 级单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标要求见表 1。

表 1 3级单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标

产品名称		单位	单位产品综合能耗			直接生产系统 单位产品能耗	
			热电联供	自备锅炉	外购电力和热力		
机制纸及纸板	箱纸板	<90g/m ²	kgce/t	490	460	380	320
		≥90g/m ²		460	430	350	300
	瓦楞原纸	<90g/m ²		460	430	350	300
		≥90g/m ²		430	400	330	280
	白纸板			450	415	340	290
	涂布白纸板			480	440	365	310
	涂布箱纸板			490	460	380	310
	白卡纸			415	385	320	270
	涂布白卡纸			450	415	340	290
	灰纸板			420	385	320	270
	纸管原纸			400	370	305	260
	色卡纸			550	515	420	360
	新闻纸			610	570	470	400
	生活用纸	以木浆为原料		650	600	490	420
		以非木浆或再生纸浆为原料		710	660	540	460
	非涂布印刷书写纸	以木浆为原料		540	500	410	350
		以再生纸浆为原料		585	540	450	380
	无碳复写原纸、热敏原纸			740	640	530	450
	热升华转印原纸			740	690	565	480
	无碳复写纸、热敏纸、热升华转印纸			850	800	700	600
牛皮纸		620	570	470	400		
照相原纸		710	650	540	460		
纸浆	再生纸浆（商品浆）	未脱墨再生纸浆	kgce/Adt	110	100	80	70
		脱墨再生纸浆		215	200	160	140
	漂白化学木浆	自用浆		400	370	310	260
		商品浆		550	510	420	360
	漂白化学非木浆	自用浆		570	530	435	370
		商品浆		720	670	550	470
	化学机械浆及机械浆	自用浆		430	400	330	280
		商品浆		580	540	440	380

1. 使用废纸为主要原料造纸的产品（新闻纸、瓦楞原纸、箱纸板、白纸板、灰纸板、涂布白纸板和涂布箱纸板等），能耗指标已包含再生纸浆能耗。
2. Adt指吨风干浆。
3. 对于TAD等塑纹纸机生产的生活用纸，能耗指标增加100kgce/t。

4.2 2级单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标要求见表2。

表 2 2级单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标

产品名称		单位	单位产品综合能耗			直接生产系统 单位产品能耗	
			热电联供	自备锅炉	外购电力和热力		
机制纸及纸板	箱纸板	<90g/m ²	kgce/t	450	420	350	295
		≥90g/m ²		400	370	305	260
	瓦楞原纸	<90g/m ²		440	410	335	285
		≥90g/m ²		370	340	280	240
	白纸板			415	385	315	270
	涂布白纸板			450	415	340	290
	涂布箱纸板			450	420	350	295
	白卡纸			370	340	280	240
	涂布白卡纸			400	370	305	260
	灰纸板			350	330	270	230
	纸管原纸			340	315	260	220

产品名称		单位	单位产品综合能耗			直接生产系统 单位产品能耗
			热电联供	自备锅炉	外购电力和热力	
机制纸及纸板	色卡纸		490	460	380	320
	新闻纸		540	500	410	350
	生活用纸	以木浆为原料	615	570	470	400
		以非木浆或再生纸浆为原料	680	630	520	440
	非涂布印刷书写纸	以木浆为原料	460	430	350	300
		以再生纸浆为原料	520	485	400	340
	无碳复写原纸、热敏原纸		690	570	470	400
	热升华转印原纸		690	640	530	450
	无碳复写纸、热敏纸、热升华转印纸		820	780	650	550
	牛皮纸		520	490	400	340
照相原纸		660	615	505	430	
纸浆	再生纸浆（商品浆）	未脱墨再生纸浆	85	80	65	55
		脱墨再生纸浆	180	170	140	120
	漂白化学木浆	自用浆	340	310	260	220
		商品浆	490	450	370	320
	漂白化学非木浆	自用浆	430	400	330	280
		商品浆	580	540	440	380
	化学机械浆及机械浆	自用浆	370	340	280	240
		商品浆	520	480	400	340

1. 使用废纸为主要原料造纸的产品（新闻纸、瓦楞原纸、箱纸板、白板纸、灰纸板、涂布白板纸和涂布箱纸板等），能耗指标已包含再生纸浆能耗。
2. Adt指吨风干浆。
3. 对于TAD等塑纹纸机生产的生活用纸，能耗指标增加100kgce/t。

4.3 1级单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标要求见表3。

表3 1级单位产品综合能耗及直接生产系统单位产品能耗指标

产品名称		单位	单位产品综合能耗			直接生产系统 单位产品能耗
			热电联供	自备锅炉	外购电力和热力	
机制纸及纸板	箱纸板	$<90\text{g}/\text{m}^2$	370	340	280	240
		$\geq 90\text{g}/\text{m}^2$	350	320	270	230
	瓦楞原纸	$<90\text{g}/\text{m}^2$	350	330	270	230
		$\geq 90\text{g}/\text{m}^2$	340	315	260	220
	白板纸		385	360	290	250
	涂布白板纸		415	385	315	270
	涂布箱纸板		370	340	280	240
	白卡纸		310	285	235	200
	涂布白卡纸		340	315	260	220
	灰纸板		320	300	250	210
	纸管原纸		290	270	225	190
	色卡纸		430	400	330	280
	新闻纸		460	430	350	300
	生活用纸	以木浆为原料	540	500	410	350
		以非木浆或再生纸浆为原料	600	560	460	390
	非涂布印刷书写纸	以木浆为原浆	400	370	305	260
		以再生纸浆为原料	460	430	350	300
	无碳复写原纸、热敏原纸		660	500	410	350
	热升华转印原纸		660	615	505	430
	无碳复写纸、热敏纸、热升华转印纸		815	760	620	530
牛皮纸		460	430	350	300	
照相原纸		615	570	470	400	

产品名称		单位	单位产品综合能耗			直接生产系统 单位产品能耗		
			热电联供	自备锅炉	外购电力和热力			
纸浆	再生纸浆（商品浆）	未脱墨再生纸浆	kgce/Ad	60	55	47	40	
		脱墨再生纸浆		150	140	120	100	
	漂白化学木浆	自用浆		260	240	200	170	
		商品浆		410	380	320	270	
	漂白化学非木浆	自用浆		370	340	280	240	
		商品浆		520	480	400	340	
	化学机械浆及机械浆	自用浆		310	285	235	200	
		商品浆		460	430	350	300	
	1. 使用废纸为主要原料造纸的产品（新闻纸、瓦楞原纸、箱纸板、白纸板、灰纸板、涂布白纸板和涂布箱纸板等），能耗指标已包含再生纸浆能耗。							
	2. Adt指吨风干浆。							
3. 对于TAD等塑纹纸机生产的生活用纸，能耗指标增加100kgce/t。								

5 统计原则、统计范围和计算方法

5.1 统计原则

5.1.1 统计周期内，生产系统应处于正常运行状态，生产试运行、系统维护及维修等非正常运行下的能耗不列入直接生产系统能耗统计范围，应列入综合能耗统计范围。

5.1.2 投入的各种能源消耗量应折算为标准煤计算。各种能源的热值应以企业在统计报告期内实测值为准。无实测值的，可参考附录 B 折算系数进行折算。

5.1.3 计算直接生产系统能耗时，制浆造纸企业热电联供装置本身消耗的能源不计入统计范围，热电联供装置向直接生产系统供应的电力或热力按外购电或外购热计算，电力和热力均按相应能源当量值折算，系数参考附录 B。

5.1.4 能耗的统计、计算应包括生产系统的各个生产环节，既不重复，又不漏计。企业直接生产系统回收的余热，应在直接生产系统能耗中按照实际回收的能量予以扣除，余热回收利用装置用能应计入直接生产系统能耗。企业有碱回收系统时，碱回收装置用能计入直接生产系统能耗；有沼气回收系统时，沼气回收系统用能计入辅助生产系统能耗。碱回收及沼气回收等装置的能源（热力、电力）属于节约循环利用，向直接生产系统供应的能源（热力、电力）按相应能源当量值折算，在直接生产系统能耗中扣除，避免重复计算。

5.1.5 对于同时生产多种产品（纸浆、机制纸或纸板）的生产线，应按每种产品实际耗能量计算直接生产系统单位产品能耗；在无法分别对每种产品进行计算时，应按产量与能耗的比例分摊计算。

5.1.6 如企业生产单一产品，单位产品综合能耗按照各级能耗指标要求进行核算；如企业生产多种产品，应根据每种产品的产量，按能耗指标要求进行加权平均。

5.2 统计范围

5.2.1 企业综合能耗计算包括企业用于生产活动的各种能源，包括直接生产系统、辅助生产系统和附

属生产系统消耗的一次能源（如：煤炭、油品、天然气等）、二次能源（如：电力、热力、石油制品等），不包括生活系统能源消耗和新产品试制所消耗的能源，其中，生活系统是指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医院、托儿幼教、商业服务等消耗的能源。外购耗能工质所需能耗不计入综合能耗。

5.2.2 直接生产系统能耗统计范围不包括辅助生产系统和附属生产系统消耗的一次能源（煤炭、油品、天然气等）、二次能源（电力、热力、石油制品等）所消耗的能源。

5.3 计算方法

5.3.1 综合能耗的计算方法

企业综合能耗按公式（1）计算。

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \times p_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E——企业综合能耗，kgce；

n——消耗的能源品种数；

e_i ——同期生产活动中消耗的第*i*种能源实物量，单位为吨（t）或千克（kg）或千瓦时（kW·h）或兆焦耳（MJ）或立方米（m³），其中热力的实物量应以蒸汽的压力、温度对应的热焓值乘以蒸汽的质量计算出热值，单位为兆焦耳（MJ）；

p_i ——第*i*种能源的折标系数，按能源的等价值折算。

对于非热电联供企业，外购热能或电能折标系数选用附录 B 中的等价值折标系数，按公式（1）计算综合能耗。

对于无外购且无外卖二次能源的热电联供企业，能源折标系数按能源等价值（实际加权平均低位发热量）折算。对于有外购或外卖二次能源的热电联供企业，能源折标系数计算方法参照附录 C。

5.3.2 单位产品综合能耗的计算方法

单位产品综合能耗按公式（2）式计算：

$$e_g = \frac{E}{G} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

e_g ——单位产品综合能耗，kgce/t；

E——综合能耗，kgce；

G——统计报告期内某种产品的总产量，t。

5.3.3 直接生产系统能耗的计算方法

直接生产系统能耗按公式（3）式计算：

$$E_s = \sum_{j=1}^n (e_j \times p_{sj}) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_s ——直接生产系统能耗，kgce；

n ——消耗的能源品种数；

e_j ——同期生产活动中消耗的第 j 种能源实物量，单位为吨（t）或千克（kg）或千瓦时（kW·h）或兆焦耳（MJ）或立方米（ m^3 ），其中热力的实物量应以蒸汽的压力、温度对应的热焓值乘以蒸汽的质量计算出热值，单位为兆焦耳（MJ）；

p_{sj} ——第 j 种能源的折标系数，按能源的当量值折算。

5.3.4 直接生产系统单位产品能耗的计算方法

直接生产系统单位产品能耗按公式（4）式计算：

$$e_s = \frac{E_s}{G} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

e_s ——直接生产系统单位产品能耗，kgce/t；

E_s ——直接生产系统能耗，kgce；

G ——统计报告期内某种产品的总产量，t。

附录 A

(资料性)

适用于本文件的制浆造纸产品

A.1 机制纸及纸板

A.1.1 箱纸板

包括牛皮箱纸板、挂面箱纸板、漂白浆挂面箱纸板。

A.1.2 瓦楞原纸

用于制造瓦楞纸板的芯层用纸。

A.1.3 白纸板

指未涂布的白纸板。

A.1.4 涂布白纸板

经涂布后，压光整饰制成的白纸板。

A.1.5 涂布箱纸板

指面层以漂白木浆为主，底层以未漂白硫酸盐木浆为主，经单面涂布而制成的涂布箱纸板。

A.1.6 白卡纸

包括未涂布的白卡纸、纸杯原纸、纸碗原纸、餐盒原纸、液体包装纸板等。

A.1.7 涂布白卡纸

经单面或双面涂布后，又经压光整饰制成的白卡纸。

A.1.8 色卡纸

以商品浆或废纸为原料生产，未涂布的彩色卡纸。

A.1.9 新闻纸

以废纸或再生纸浆为主要原料生产，不包括以机械浆为主要原料生产的新闻纸。

A.1.10 生活用纸

分为以木浆、非木浆或再生纸浆为原料两类，混合浆执行非木浆及再生纸浆类指标要求。

A.1.11 非涂布印刷书写纸

分为以木浆及再生纸浆为原料两类，包括胶印书刊纸、书写纸、胶版印刷纸、复印纸、轻型印刷纸、超级压光纸、纯质纸等印刷书写用纸。

A. 1. 12 无碳复写原纸、热敏原纸、热升华转印原纸

未涂布的无碳复写纸原纸、热敏原纸、热升华转印原纸。

A. 1. 13 无碳复写纸、热敏纸、热升华转印纸

无碳复写原纸、热敏原纸、热升华转印原纸经涂布加工后的产品。

A. 1. 14 牛皮纸

包括纸袋纸、伸性纸袋纸等。

A. 1. 15 照相原纸

未经涂布等加工处理的照相原纸。

A. 2 纸浆

A. 2. 1 再生纸浆

经脱墨或未脱墨的用于外卖的再生纸浆，不包括企业自用的再生纸浆。

A. 2. 2 漂白化学非木浆

包括漂白化学竹浆、竹木混合浆、草浆、甘蔗渣浆、苇浆等非木浆。

A. 2. 3 化学机械浆及机械浆

包括化学热磨机械浆（CTMP）、漂白化学热磨机械浆（BCTMP）、碱性过氧化氢机械浆（APMP）以及温和预处理和盘磨化学处理的碱性过氧化氢机械浆（P-RC APMP）等化学机械浆及机械浆。

附录 B

(资料性)

常用能源品种折标准煤参考系数

表 B.1 给出了常用能源品种折标准煤参考系数。

表A.1 常用能源品种折标准煤参考系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20934 kJ/kg (5000 kcal/kg)	0.7143 kgce/kg
洗精煤	26377 kJ/kg (6300 kcal/kg)	0.9000 kgce/kg
焦炭(干全焦)	28470 kJ/kg (6800 kcal/kg)	0.9714 kgce/kg
原油	41868 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
燃料油	41868 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
汽油	43124 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg
煤油	43124 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg
柴油	42705 kJ/kg (10200 kcal/kg)	1.4571 kgce/kg
天然气	32238kJ/m ³ ~38979kJ/m ³ (7700kcal/m ³ ~9310kcal/m ³)	1.1000kgce/m ³ ~1.3300kgce/m ³
液化天然气	51498 kJ/kg (12300 kcal/kg)	1.7572 kgce/kg
液化石油气	50242 kJ/kg (12000 kcal/kg)	1.7143 kgce/kg
电力(当量值)	---	0.1229 kgce/(kW·h)
电力(等价值)	---	按广东省发展改革委最新公布的广东火力发电标准煤耗计算
热力(当量值)	---	0.03412 kgce/MJ
热力(等价值)	---	蒸汽(低压): 0.1286 kgce/kg

附 录 C
(资料性)
热电联供企业外购与外卖电力、热力的折标系数计算方法

C.1 热电联供企业外购电力与外卖电力的折标系数按公式 (C.1) 式计算。

$$p_d = \frac{\frac{0.1229 \times e_d}{0.1229 \times e_d + 0.03412 \times e_r} \times e_m}{e_d} = \frac{3.6e_m}{3.6e_d + e_r} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

p_d ——外购电力与外卖电力的折标系数, kgce/(kW·h);

e_d ——来自企业热电联供装置的供电量(以企业热电联供装置为边界,对热电联供装置外的供电量,其中也包括企业外卖电量), kW·h;

e_r ——来自企业热电联供装置的供热量(以企业热电联供装置为边界,对企业热电联供装置往外供的热量,其中也包括企业外卖热量), MJ;

e_m ——企业热电联供装置消耗的燃料折标准煤量(按实际加权平均低位发热量折算), kgce;

0.1229——电力(当量值)折标系数, kgce/(kW·h);

0.03412——热力(当量值)折标系数, kgce/MJ。

C.2 热电联供企业外购热力与外卖热力的折标系数按公式 (C.2) 式计算。

$$p_r = \frac{\frac{0.03412 \times e_r}{0.1229 \times e_d + 0.03412 \times e_r} \times e_m}{e_r} = \frac{e_m}{3.6e_d + e_r} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

p_r ——外购热力与外卖热力的折标系数, kgce/MJ;

e_d ——企业热电联供装置的供电量(以企业热电联供装置为边界,对热电联供装置外的供电量,其中也包括企业外卖电量), kW·h;

e_r ——来自企业热电联供装置的供热量(以企业热电联供装置为边界,对企业热电联供装置往外供的热量,其中也包括企业外卖热量), MJ;

e_m ——企业热电联供装置消耗的燃料折标准煤量(按实际加权平均低位发热量折算), kgce;

0.1229——电力(当量值)折标系数, kgce/(kW·h);

0.03412——热力(当量值)折标系数, kgce/MJ。