

《玻璃和铸石单位产品能源消耗 限额》

国家标准（征求意见稿）

编制说明

标准编制组

2026 年 7 月

一、 工作简况

1.1 任务来源

依据国家发展改革委、市场监管总局《关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》（发改环资规〔2023〕269号），为持续推进节能标准更新升级和应用实施，支撑重点领域和行业节能降碳改造，加快节能降碳先进技术研发和推广应用，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。在国家提出“碳中和”目标的背景下，对于玻璃行业来说，需加快实施综合能效提升、大力发展减碳、零碳排放技术，采用低碳能源和碳回收利用与封存技术。尤其最近几年熔窑全保温、鼓泡、阶梯式池底、全氧燃烧、熔窑大碓、胸墙等内壁喷涂红外反射涂层技术、低氮氧化物燃烧、电助熔技术、富氧燃烧等技术的推广，整体的生产能耗水平会有比较大的优化；但环保政策日益严格，环保用能有了一定幅度的提高，使得当前有必要对玻璃能耗标准进行修订以满足整个行业发展变化的需求。通过此项标准的整合修订既可以鼓励企业注重工艺改造、节能环保等方面不断投入，也可以通过行业准入的方式加快淘汰落后产能，从根本上改变玻璃行业产能过剩的现状。

自 2019 版标准实施以来，对促进玻璃生产企业的节能减排发挥了显著作用，成为地方政府和企业开展节能目标考核、淘汰和化解落后产能、新建项目能耗评估以及节能监察的重要依据。但是标准实施至今已逾 6 年，期间平板玻璃行业平均单线规模提升、熔窑热耗下降、综合能耗持续降低，部分先进企业的实际能效已显著优于现行限额

值。标准若不及时更新，将出现“限额值偏高、约束力弱化”的问题，无法有效区分先进与落后产能。

随着全球气候问题的加剧，世界各国纷纷通过国际协约加强温室气体减排。我国政府郑重承诺，力争于 2030 年前实现二氧化碳排放达峰，并在 2060 年前实现碳中和。2020 年 12 月 21 日发布的《新时代的中国能源发展》白皮书明确提出了“能耗双控制度”要求。为贯彻落实国家能源发展和碳排放政策，国家发展和改革委员会于 2021 年 4 月在北京召开国家强制性能耗限额标准推进工作会议，要求各行业加快推进相关强制性能耗限额标准的制修订工作，为实现碳达峰、碳中和及能耗“双控”目标提供有力支撑。2023 年 3 月 8 日印发的国家发改委、市场监管总局《关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》(发改环资规〔2023〕269 号)中提到：“二、加快推进节能标准更新升级（一）加快制定修订一批重点领域节能标准：在工业领域，加快修订石化、化工、钢铁、有色金属、建材、机械等行业强制性能耗限额标准，提升电机、风机、泵、压缩机、电焊机、工业锅炉等重点用能产品设备强制性能效标准，努力实现标准指标国际先进。（二）稳步提升重点用能行业能耗限额要求：重点用能行业强制性能耗限额标准分为先进值、准入值和限定值。其中先进值对标国内或国际同行业能效领先水平，原则上其取值应代表行业前 5%左右的能效水平；准入值是新建和改扩建项目等新增产能必须满足的能效水平，原则上其取值应代表行业前 20%左右的能效水平；限定值是存量企业生产必须达到的能效水平，应以淘汰一定比例的现有高耗能落后产能为取值原则，在基于节能改造的基础上淘汰 20%左右的落后

产品和产能。”

根据国家有关部门的统一部署，2025 年 7 月 31 日，全国能源基础与管理标准化技术委员会建材行业能源管理分技术委员会（TC20/SC10）下达标准修订计划，计划号 20253198-Q-469。

1.2 起草过程

2025 年 8 月~12 月，根据任务计划中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司作为起草单位成立了标准起草组。确定调研方案、数据收集方式、统计口径等，对行业内相关企业进行数据调研，并形成标准草案。

2025 年 12 月 17 日，全国能源基础与管理标准化技术委员会建材行业能源管理分技术委员会（TC20/SC10）在武汉召开标准启动会，进一步布置相关修订工作。

2026 年 1 月~6 月，标准起草组通过实地走访、线上发函、电话确认等方式收集调研数据，整理汇总相关数据。其中 6 月 5 日，赴河北沙河市与沙河市市场监督管理局共同召开能耗统计工作布置会。

2026 年 7 月，标准起草组召开研讨会，形成征求意见稿。

1.3 起草组及分工情况

标准起草组主要成员及分工见表 1。

表 1 标准起草组主要成员及分工

成员	所在单位	工作分工
李晓杰	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、理论研究、行业调研、方案设计、数据整理分析、成果汇总
黄建斌	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、理论研究、行业调研、方案设计、数据整理分析、成果汇总
刘逸群	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、理论研究、行业调研、方案设计、数据整理分析、成果汇总

康俊	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	行业调研、数据整理分析
孟照林	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、理论研究、行业调研、方案设计
卢忠伟	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、理论研究、行业调研、方案设计
贾鼎伟	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、行业调研、数据整理分析、成果汇总
李子豪	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、行业调研、数据整理分析、成果汇总
梁晓蕾	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	资料搜集、行业调研、数据整理分析、成果汇总
张红媛	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	行业调研、数据整理分析、成果汇总
王晨	中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司	行业调研
王兴辉	福耀玻璃工业集团股份有限公司	行业调研
朱辉涛	福耀玻璃工业集团股份有限公司	行业调研
曹昶	艾杰旭汽车玻璃(苏州)有限公司	行业调研
钱俊	艾杰旭汽车玻璃(苏州)有限公司	行业调研
阮泽云	福莱特玻璃集团股份有限公司	行业调研
高峰	福莱特玻璃集团股份有限公司	行业调研
赵晓非	福莱特(南通)光伏玻璃有限公司	行业调研

二、标准编制原则和主要技术变化

2.1 标准编写原则

2.1.1 协调性原则

本文件作为单位产品能耗限额控制标准，其内容应符合国家现行的方针、政策、法律、法规，另外还应与行业发展技术水平相协调，以促进技术进步和行业技术升级。

2.1.2 适用性原则

技术要求指标的确定，不仅要考虑科学、先进，还要考虑经济、

适用，即标准指标要科学先进，还要经济合理、实施便利，满足使用要求，确保可操作性。有利于保障产品质量和节能降耗，有利于行业的发展，提高经济效益，并符合实际要求，确保标准技术要求具有科学性、指导性、适用性。

2.1.3 规范性原则

本文件在编制过程中严格按照 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》、GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》和 GB/T 12723-2024《单位产品能源消耗限额编制通则》规定的基本原则和要求进行编写和表述。

2.2 主要修订内容及说明

2.2.1 平板玻璃单位产品能耗限额

1) 将“生产线设计生产能力 $>800\text{t/d}$ ”这一统计区间细化为“ $>800\text{t/d}$ ， $\leq 1000\text{t/d}$ ”和“ $>1000\text{t/d}$ ”两个，并将能耗限额要求提高。

2) 增加了超白平板玻璃、着色平板玻璃、超厚平板玻璃的修正系数。

3) 统计范围描述进行了修改，“统计范围不包括”中，删除了“生产界区内回收利用和输出的能源量”，增加了“作为制氢原料的天然气消耗量”。在平板玻璃单位产品能耗计算公式下增加了“注：统计其它电力能源消耗时，应统计实际从国家电网净购入电量与绿能项目发电自用量的总和”以避免“生产界区内回收利用和输出的能源量”被重复统计。

2.2.2 钢化玻璃单位产品能耗限额

将 2019 版标准中按 9 个厚度，4 个种类的 36 单元限额矩阵，转

化成仅区分“普通钢化玻璃”和“低辐射镀膜玻璃”两类，并将不同厚度折算成 6mm 产品的归一化计算方式。

2.2.3 光伏压延玻璃单位产品能耗限额

统计区间分界由“300t/d”调整为“800t/d”，能耗限额要求提高。

2.2.4 单位产品能耗计算实例

增加了“资料性附录 B 单位产品能耗计算实例”，以便于相关使用方理解和应用。

2.2.5 铸石单位产品能耗限额

删除铸石单位产品能耗限额部分。

2.3 调研数据分析及验证情况

2.3.1 平板玻璃单位产品能耗部分

2.3.1.1 能耗限额要求提高

平板玻璃是国民经济重要的基础原材料产业，主要采用浮法工艺生产，产品广泛应用于建筑、汽车、电子、家电等领域。目前，我国平板玻璃行业处于深度调整期，房地产需求持续萎缩、产能过剩压力加大、全行业利润由正转负，正在经历“反内卷”和结构优化阵痛。行业核心数据汇总见下表 2。

表 2 平板玻璃行业数据汇总

指标	数据	时间节点
全国平板（浮法）玻璃生产线	294 条	2026 年 6 月
总设计日产能	20 万 t/d	2026 年 6 月
在产生产线	201 条	2026 年 6 月
实际日产量	14.6 万 t/d	2026 年 6 月
行业开工率	69.73%	2026 年 5 月

指标	数据	时间节点
产能利用率	72.45%	2026 年 5 月
2025 年平板玻璃产量	9.76 亿重量箱	2025 全年
产量同比变化	-3.0%	2025 vs 2024
行业营业收入同比	-14.8%	2025 vs 2024
行业利润总额	-4.4 亿元（全行业亏损）	2025 全年

截至 2026 年 6 月底，剔除已停产多年无再次启用条件的生产线后，国内平板玻璃生产线共计 294 条，总设计日产能 20 万 t/d。因市场原因部分生产线冷修、停产，目前在产生产线 201 条，日产量约 14.6 万 t/d。产能上限受工业和信息化部关于印发的《水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）》（工信部原〔2024〕206 号）约束，已基本锁死，未来不会出现净新增。与 2024 年高点（日熔量 17.7 万吨）相比，当前在产量已下降约 15%，创近 5 年历史新低。2025 年 11 月至 2026 年 1 月累计冷修产能达 12070t/d。

随着国家产能置换政策的实施，我国平板玻璃生产线规模大型化、集中化趋势显著，现有生产线各设计产能区间大致分布及情况汇总如下表 3。

表 3 平板玻璃生产线规模汇总

设计产能	生产线条数	占比	总产能贡献	特征
≤500t/d	39	13.3%	约 1.5 万 t/d	小窑炉，高能耗，淘汰目标
> 500t/d ≤800 t/d	107	36.4%	约 6.5 万 t/d	中大型窑炉，行业主力区间
> 800t/d ≤1000 t/d	78	26.5%	约 7.0 万 t/d	大型窑炉，能效较好

> 1000t/d	70	23.8%	约 5.0 万 t/d	超大型先进窑炉， 代表技术方向
-----------	----	-------	-------------	--------------------

1000t/d 以上超大型窑炉占比从 2020 年约 10%~12%提升至当前 20%~25%，新建产线基本以 1000t/d~1200t/d 为起点，头部企业已规划 1300t/d~1500t/d 级超大型窑炉。1000 t/d 以上超大型浮法生产线已然成为新建主流，随着设计产能的提高，以及先进技术的应用，超大型窑炉单位产品能耗会进一步降低。为紧跟玻璃行业窑炉集中化、超大型化的发展趋势，标准修订时增加设计生产能力 1000t/d 以上这一统计区间。

平板玻璃生产能耗受熔窑规模影响显著——窑炉越大，单位产品能耗越低。据统计，每提升 100t/d 熔窑规模，单位产品能耗约下降（0.2~0.5）kgce/重量箱。主要节能机制：1）窑体散热面积比：大型窑炉表面积/容积比更小，散热损失比例低；2）熔化效率：大窑炉玻璃液对流更充分，熔化更均匀，减少过热能耗；3）余热利用：大窑炉烟气量大且稳定，余热发电效率更高；4）连续运行：大窑炉设计窑龄 8 年~12 年，减少冷修次数带来的能耗损失。

截止到 2026 年 6 月底，我国在产平板玻璃生产线数量为 201 条，主要集中于 86 家平板玻璃生产企业旗下。标准起草组通过现场走访、召开会议、网络发函等方式，向所有 86 家平板玻璃生产企业征集数据，覆盖企业比例 100%，区域覆盖各核心产区。因同一生产企业窑炉设计结构、原料配制、生产制度设计、产品验收标准基本一致，单位产品能耗值数据相似，只提供了具有代表性、生产状况良好的生产线数据，累计收集到 62 条平板玻璃生产线单位产品能耗值，详见下表 4。

表 4 平板玻璃生产线调研数据汇总

序号	生产线代号	设计生产能力 (t/d)	所处区域	主要生产玻璃种类	能耗值 (kgce/重量箱)
1	A1	550	中南地区	无色	11.50
2	A2	700	中南地区	无色	11.50
3	A3	1000	中南地区	无色	10.00
4	A4	1200	中南地区	无色	10.60
5	B1	500	中南地区	无色	11.16
6	B2	600	中南地区	无色	9.88
7	B3	900	中南地区	无色	10.93
8	B4	500	中南地区	着色	13.78
9	C1	1000	中南地区	无色	10.80
10	C2	1100	中南地区	无色	8.60
11	D1	800	华北地区	无色	11.21
12	E1	600	华北地区	无色	9.69
13	E2	900	华北地区	无色	9.96
14	F1	700	华北地区	无色	13.14
15	F2	700	华北地区	无色	12.08
16	G1	900	中南地区	无色	9.88
17	G2	600	中南地区	无色	10.96
18	G3	900	中南地区	无色	9.92
19	G4	950	中南地区	无色	9.76
20	G5	900	中南地区	无色	9.98
21	H1	580	华东地区	无色	9.50
22	H2	900	华东地区	无色	8.53

序号	生产线代号	设计生产能力 (t/d)	所处区域	主要生产玻璃种类	能耗值 (kgce/重量箱)
23	H3	900	华东地区	无色	9.97
24	H4	580	华东地区	超白	15.10
25	I1	550	华北地区	无色	11.08
26	I2	600	华北地区	无色	13.44
27	I3	550	华北地区	无色	11.01
28	J1	800	西南地区	无色	9.27
29	J2	800	西南地区	无色	9.12
30	J3	1000	西南地区	无色	8.00
31	J5	1000	西南地区	无色	8.62
32	J4	1000	西南地区	无色	8.55
33	K1	700	华东地区	着色	13.32
34	L1	700	西南地区	无色	10.40
35	M1	600	华北地区	超白	14.65
36	N1	1000	西南地区	无色	9.92
37	O1	600	华东地区	无色	11.90
38	O2	600	华东地区	无色	11.63
39	P1	600	华北地区	无色	10.20
40	P2	1000	华北地区	无色	9.99
41	Q1	600	西北地区	无色	11.90
42	R1	500	华东地区	无色	10.47
43	R2	600	华东地区	无色	11.92
44	R3	700	华东地区	无色	9.17
45	R4	900	华东地区	无色	8.95
46	S1	600	华东地区	无色	11.20

序号	生产线代号	设计生产能力（t/d）	所处区域	主要生产玻璃种类	能耗值（kgce/重量箱）
47	S2	900	华东地区	无色	9.35
48	T1	1000	东北地区	无色	10.42
49	U1	500	中南地区	无色	11.27
50	U2	500	中南地区	无色	11.32
51	V1	600	华东地区	无色	11.42
52	V2	600	华东地区	无色	11.39
53	W1	350	华北地区	无色	13.35
54	W2	450	华北地区	无色	13.31
55	W3	550	华北地区	无色	12.87
56	W4	550	华北地区	无色	12.81
57	X1	600	华东地区	无色	12.81
58	X2	600	华东地区	无色	12.55
59	Y1	950	华北地区	无色	9.96
60	Y2	600	华北地区	无色	10.21
61	Y3	600	华北地区	无色	9.68
62	Y4	700	华北地区	无色	9.82

我国平板玻璃产业区域集中型布局明显，区域分布如下表 5。

表 5 全国平板玻璃生产区域分布

区域	产量占比	特征
中南地区	35.4%	全国最大产区，湖北、广东为代表。
华东地区	23.0%	传统产区，降幅显著
华北地区	19.8%	沙河为核心，煤制气面临环保压力
西南地区	10.8%	逆势增长，新兴产区
东北地区	5.2%	小幅增长

西北地区	5.8%	降幅最大
------	------	------

三大核心产区（中南+华东+华北）合计占全国产量 78.2%。整体呈现“南增北减”的格局——华北因环保约束和煤制气成本问题产能占比预计将下降约 8 个百分点，华南、西南成为新增长极。调研数据分布与我国平板玻璃生产区域分布比例基本一致，均为具有代表性的统计数据，数据具有科学性、合理性、代表性。

对所有数据进行整理分类，得到两个区间的统计数据，详见下表 6-1，6-2。

表 6-1 平板玻璃生产线设计生产能力 500t/d~800t/d 调研能耗值

序号	生产线代号	设计生产能力（t/d）	能耗值（kgce/重量箱）
1	J2	800	9.12
2	R3	700	9.17
3	J1	800	9.27
4	H1	580	9.50
5	Y3	600	9.68
6	E1	600	9.69
7	Y4	700	9.82
8	B2	600	9.88
9	P1	600	10.20
10	Y2	600	10.21
11	L1	700	10.40
12	R1	500	10.47
13	G2	600	10.96
14	I3	550	11.01

序号	生产线代号	设计生产能力 (t/d)	能耗值 (kgce/重量箱)
15	I1	550	11.08
16	B1	500	11.16
17	S1	600	11.20
18	D1	800	11.21
19	U1	500	11.27
20	U2	500	11.32
21	V2	600	11.39
22	V1	600	11.42
23	A1	550	11.50
24	A2	700	11.50
25	O2	600	11.63
26	O1	600	11.90
27	Q1	600	11.90
28	R2	600	11.92
29	F2	700	12.08
30	X2	600	12.55
31	X1	600	12.81
32	W4	550	12.81
33	W3	550	12.87
34	F1	700	13.14
35	W2	450	13.31
36	K1	700	13.32
37	W1	350	13.35
38	I2	600	13.44

序号	生产线代号	设计生产能力（t/d）	能耗值（kgce/重量箱）
39	B4	500	13.78
40	M1	600	14.65
41	H4	580	15.10

表 6-2 平板玻璃生产线设计生产能力 800t/d 以上调研能耗值

序号	生产线代号	设计生产能力（t/d）	能耗值（kgce/重量箱）
1	J3	1000	8.00
2	H2	900	8.53
3	J4	1000	8.55
4	C2	1100	8.60
5	J5	1000	8.62
6	R4	900	8.95
7	S2	900	9.35
8	G4	950	9.76
9	G1	900	9.88
10	G3	900	9.92
11	N1	1000	9.92
12	E2	900	9.96
13	Y1	950	9.96
14	H3	900	9.97
15	G5	900	9.98
16	P2	1000	9.99
17	A3	1000	10.00
18	T1	1000	10.42
19	A4	1200	10.60

序号	生产线代号	设计生产能力（t/d）	能耗值（kgce/重量箱）
20	C1	1000	10.80
21	B3	900	10.93

按照国家发展改革委、市场监管总局《关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》（发改环资规〔2023〕269号）中“其中先进值对标国内或国际同行业能效领先水平，原则上其取值应代表行业前5%左右的能效水平；准入值是新建和改扩建项目等新增产能必须满足的能效水平，原则上其取值应代表行业前20%左右的能效水平；限定值是存量企业生产必须达到的能效水平，应以淘汰一定比例的现有高耗能落后产能为取值原则，在基于节能改造的基础上淘汰20%左右的落后产品和产能”的要求，将平板玻璃单位产品能耗调整如下，详见下表7。

表7 平板玻璃单位产品能耗限额修订内容对比表

能耗 限额 等级	GB 21340-2019		修订版		主要区别
	生产线设计 生产能力	单位产品能 耗限定值 kgce/重量箱	生产线设计 生产能力	单位产品能 耗限定值 kgce/重量箱	
1	$\geq 500\text{t/d}$ $\leq 800\text{ t/d}$	9.5	$\geq 500\text{t/d}$ $\leq 800\text{ t/d}$	9.2	提高约3%
	$> 800\text{t/d}$	8.0	$> 800\text{t/d}$ $\leq 1000\text{ t/d}$	8.2	增加统计 区间并适 当调整限 额
			$> 1000\text{t/d}$	8.0	
2	$\geq 500\text{t/d}$ $\leq 800\text{ t/d}$	11.5	$\geq 500\text{t/d}$ $\leq 800\text{ t/d}$	10.9	提高约5%
	$> 800\text{t/d}$	10.0	$> 800\text{t/d}$ $\leq 1000\text{ t/d}$	9.5	增加统计 区间并适 当调整限 额
			$> 1000\text{t/d}$	9.0	
3	$\leq 500\text{t/d}$	14.0	$\leq 500\text{t/d}$	13.3	提高约5%
	$> 500\text{t/d}$ $\leq 800\text{ t/d}$	13.5	$> 500\text{t/d}$ $\leq 800\text{ t/d}$	12.8	提高约5%

	> 800t/d	12.0	> 800t/d ≤ 1000 t/d	11.4	增加统计 区间并适 当调整限 额
			> 1000t/d	10.8	

本次修订对生产界区内回收利用能源进行了明确，对绿能项目发电自用量纳入了统计范围，该部分用电量占平板玻璃生产整体能源消耗量的 2.5%~3%。

平板玻璃单位产品能耗限定值调整后，达到 1 级能耗要求的生产线数量由 5 条变为 3 条，占比由 8.1%变为 4.8%；达到 2 级能耗要求的生产线数量由 36 条变为 16 条，占比由 58.1%变为 25.8%；未达 3 级能耗要求的生产线数量由 3 条变为 11 条，占比由 4.8%变为 17.7%，修订后的能耗限定值科学、合理。

将修订后的平板玻璃能耗限额形成文件，再次向所有 86 家平板玻璃生产企业发送调查函，并通过电话、微信等线上方式逐个进行反馈确认，再次收到了 46 条生产线的能耗情况反馈。合计收到共 108 条生产线的能耗结果反馈，征集数据合计产能达到全国整体产能的 50%以上。

2.3.1.2 特殊种类平板玻璃修正系数

普通平板玻璃中 Fe_2O_3 含量约为 0.1%，超白平板玻璃将其降低到 0.012%以下。铁离子是玻璃液中吸收红外辐射的关键成分，含铁量骤降会引发一系列影响。超白平板玻璃液的导热系数达到普通玻璃的 3~4 倍，需要的熔化温度更高。火焰空间的辐射热量大量穿透玻璃液层，而不是被深层吸收。由于透热性好，配合料表层反而较易熔化，但深层温度分布发生改变，上下温差减小，垂直方向的自然对流显著减弱，造成气泡上升动力不足，需要延长熔化停留时间，并辅

池底鼓泡、复合澄清剂等手段，这些都直接推高了单位产品能耗。

着色平板玻璃在配料中加入 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、 CoO 、 NiO 等金属氧化物，提高了玻璃液黏度。黏度越高，熔化越困难、澄清越慢，需要更高的温度或更长的时间才能达到同样的熔化质量，造成单位产品能耗增加。此外，着色剂使玻璃液对某些波段的热辐射吸收增强，在熔窑中，这会导致玻璃液内部温度梯度增大，热均匀性变差，局部区域熔化不充分，为了保证产品质量，熔化时间和熔化温度都需要增加，消耗更多能源。

平板玻璃生产中，厚度 $\geq 15\text{mm}$ 定义为超厚平板玻璃。超厚平板玻璃在锡槽内需要更大的堆积厚度，必须适当降低拉引量来减小成形堆积压力。熔窑的散热损失、辅助设备能耗等是相对固定的，拉引量降低，单位时间产能下降，同样的固定热损耗分摊到更少的产品上，必然造成单位产品综合能耗升高。此外，玻璃越厚，冷却时内外温差越大，残余应力越大。退火窑必须以更慢的冷却速度运行、保持更长时间的高温区，退火时间显著延长，退火窑能耗随之增加，这也更增加了超厚平板玻璃的单位产品能耗。

综上所述，超白平板玻璃对铁含量、原料纯度和熔制质量要求高，着色平板玻璃存在配方和换色影响，超厚平板玻璃需要更高熔制、成型和退火负荷，此三种特殊种类平板玻璃能耗高于普通平板玻璃，需要给出修正系数。标准起草组走访调研相关企业，经过筛选，得到了使用燃料一致，窑龄接近，规模相似的一组熔窑能耗值，具有重要的参考价值，数据见下表 8。

表 8 不同种类平板玻璃生产线调研能耗值

序号	生产线代号	产品种类	设计生产能力（t/d）	能耗值（kgce/重量箱）
1	F1	普通平板玻璃	700	13.14
2	F2	普通平板玻璃	700	12.08
3	M1	超白平板玻璃	600	14.65
4	H4	超白平板玻璃	580	15.10
5	K1	着色平板玻璃	700	13.32
6	B4	着色平板玻璃	500	13.78

由上表 8，在生产线设计生产能力相似的情况下，超白平板玻璃和着色平板玻璃的能耗值有明显区别。经计算，设置超白平板玻璃修正系数 1.2，着色平板玻璃修正系数 1.1。

对于超厚平板玻璃系数参考了《建材行业重点产品温室气体排放限额》中附录 B 中特殊品种玻璃的修正系数“ $\geq 15\text{mm}$ 、 $< 19\text{mm}$ 为 1.07， $\geq 19\text{mm}$ 为 1.1”。

存在同时具备两个特殊种类叠加的情况（如 19mm 超白平板玻璃），其单位产品能耗也会增加，所以种类叠加，修正系数叠乘。同时考虑到平板玻璃生产线存在更换颜色或厚度的情况，增加按产量占比加权计算要求，以明确计算方法。

2.3.1.3 统计范围描述

2019 版标准在平板玻璃、光伏压延玻璃统计范围中排除“生产界区内回收利用和输出的能源量”表述不够清晰。现有平板玻璃、光伏压延玻璃生产线余热发电配置率接近 100%，余热发电即为窑炉燃料燃烧产生的热量，经锅炉换热产生高压过热蒸汽，蒸汽推动汽轮机旋转带动发电机，产生电能。使用的能源已经统计在燃料消耗量中，

产生的电能再用于生产，直接体现在从国家电网净购入电量降低，故删除“生产界区内回收利用和输出的能源量”这一笼统表述，增加了“统计其它电力能源消耗时，应统计实际从国家电网净购入电量”。

企业通过建设绿能项目发电用于自身生产或外售，是企业为了降低电能成本建设的独立工程，并未降低单位产品能耗，只是提供了不同的电能来源，故在统计其他电力能源消耗时应予以统计，将绿能项目发电自用量增加到总能耗量中。

目前玻璃生产企业配套制氢工艺路线多样，主流包含天然气制氢、氨分解制氢、甲醇制氢等多种方式。依据发改环资〔2022〕803 号文件规定“原料用能指能源不作为燃料、动力燃烧，而是作为生产非能源产品的原材料使用，该部分消费量不计入能源消费总量考核。”当使用天然气制氢工艺时，天然气仅作为原料裂解制取氢气，产出氢气用作锡槽保护气，全程不作为燃料燃烧供热，按政策要求应予以扣减。

2.3.2 钢化玻璃单位产品能耗部分

2.3.2.1 钢化玻璃种类压减

建筑玻璃厂家产品多以平面钢化玻璃为主，相同厚度的曲面钢化玻璃与平面钢化玻璃相比，生产一炉消耗电能无明显区别，曲面钢化玻璃单位产品能耗高于平面钢化玻璃的主要原因是装载率低。曲面钢化玻璃主要用作公用建筑弧形幕墙、住宅弧形外窗、观光电梯轿厢、弧形淋浴房和隔断等，使用场景有限，产量不高，所占比例不足 5%，在统计钢化玻璃单位产品能耗值时，不会造成统计期内能耗值的明显变化，故不再单独分类设置限制值。

随着建筑节能、绿色建筑以及双碳政策的不断收紧，同时广大人民群众对生活工作环境要求的不断提高，低辐射镀膜玻璃的使用愈发广泛。低辐射镀膜玻璃膜层会反射绝大多数红外辐射热，破坏钢化炉辐射加热效率，必须加长加热时间、增加对流风机负荷，单位产品能耗明显高于普通钢化玻璃，所以能耗限定值对普通钢化玻璃和低辐射镀膜钢化玻璃进行了区分。

2.3.2.2 能耗计算方式

钢化玻璃企业根据订单生产，经常混产多种厚度，2019 版标准按 9 个厚度，4 个种类规定了 36 个单元的限额矩阵。在统计时，需要将统计期内同一钢化生产线的同一厚度、同一种类的钢化玻璃能耗单独统计计算，逐个与限额比对以确定能耗限额等级，统计难度大、数据量多、可操作性差。经标准起草组讨论，制订一种归一化的计算方法，以便于使用方核算、行业内对标以及监管方核验。

行业内厚度 6mm 的玻璃使用量最大，并且 GB/T 35604-2017《绿色产品评价 建筑玻璃》中钢化玻璃绿色产品评价指标中的能源属性也选择的是 GB 21340-2019 中 6mm 玻璃的 1 级能耗限额要求，为保证相关标准的适配性，故确定以 6mm 厚度作为能耗计算基准。为得到钢化玻璃单位产品能耗值，需统计一定时间内钢化生产线的能耗及合格钢化玻璃产品的产量，但是不同厚度的钢化玻璃的单位产品能耗必然有所差别。确定以 6mm 厚度作为能耗计算基准后，需将不同厚度钢化玻璃产量转换为 6mm 钢化玻璃产量。

经标准起草组讨论及向相关专家咨询，钢化玻璃生产主要耗能分为两个部分，一是高温加热工序，约占总能耗的 80%；二是风冷淬冷

工序，约占总能耗的 20%。其中高温加热工序能耗与玻璃厚度呈正相关性，即玻璃厚度越大，加热时间越长，耗能量越大。风冷淬冷工序能耗与玻璃厚度相关性呈现分段趋势，6mm 钢化玻璃能耗相对较低，随着厚度减小淬冷工序需要的风压提高，风机运转功率越大，能耗越多，玻璃厚度小于 6mm 能耗与厚度呈负相关性；随着厚度增加淬冷时间延长，风机运转时间越长，能耗越多，玻璃厚度大于 6mm 能耗与厚度呈正相关性。综上所述，当钢化玻璃产品厚度 $n > 6\text{mm}$ 时，整体能耗与玻璃厚度呈正相关性；当钢化玻璃产品厚度 $n < 6\text{mm}$ 时，因为加热工序所占能耗比例较大，所以整体能耗也与玻璃厚度呈正相关性，但是曲线斜率小于厚度 $n > 6\text{mm}$ 部分。

2019 版标准钢化玻璃能耗限额以实测值为基础，进行了合理的数据统计，具有重要的参考价值，通过对所有厚度钢化玻璃能耗限额的函数拟合，得出采用分段幂函数折算为最优方案。当钢化玻璃产品厚度 $n < 6\text{mm}$ 时，折算系数为 $(n/6)^{0.4}$ ，当钢化玻璃产品厚度 $n > 6\text{mm}$ 时，折算系数为 $n/6$ 。使用分段幂函数对 2019 版标准中的平面普通钢化玻璃 3 级能耗限额进行精度验证，具体结果见下表 9。

表 9 精度验证结果表

厚度 n	厚度比 $n/6$	能耗限额	幂函数计算值	相对误差
3	0.50	3.46	3.36	-2.9%
4	0.67	3.58	3.75	+4.7%
5	0.83	3.98	4.09	+2.8%
6	1.00	4.39	4.39	0%
8	1.33	5.95	5.86	-1.5%

10	1.67	7.43	7.30	-1.7%
12	2.00	8.51	8.62	+1.3%
15	2.50	10.01	10.52	+5.1%
19	3.17	14.22	13.57	-4.6%

由上表可知，最大误差仅为 5.1%，采用分段幂函数进行折算满足要求。

所以得到钢化玻璃单位产品能耗计算公式：

$$E_g = \frac{E_n}{\sum p_n \cdot K_n}$$

式中：

E_g ——钢化玻璃单位产品能耗，单位为千瓦时/平方米（kW·h/m²）；

E_n ——统计期内钢化玻璃产品总能耗，单位为千瓦时（kW·h）；

p_n ——厚度为n的合格钢化玻璃产品的产量，单位为平方米（m²）；

K_n ——折算系数，当钢化玻璃产品厚度＜6mm时， $K_n = (n/6)^{0.4}$ ；

当钢化玻璃产品厚度＞6mm时， $K_n = n/6$ 。

2.3.2.3 能耗限额调整

我国钢化玻璃行业已进入成熟发展阶段，产量和市场规模稳步增长，但行业集中度低、竞争激烈、能耗水平参差不齐的问题依然突出。随着近年来钢化玻璃生产企业井喷式发展的同时，带动了钢化设备制造企业数量的增加。各钢化玻璃生产企业通过完善管理制度、优化管理及节能改造生产设备以提高利润，降低成本；同时钢化设备制造企业也在加强研发，都力争在节能降耗方面取得一定进展，其目的一是通过技术革新可以使产品在同行中具有一定的优势，二是通过更低的

能耗指标来获得更大的市场需求。

钢化玻璃生产线的核心工艺是将平板玻璃加热至接近软化温度，然后通过快速冷却（淬冷）在玻璃表面形成压应力层，从而大幅提升玻璃的机械强度和安全性。在这一工艺过程中，加热环节是决定钢化玻璃质量、生产效率和能耗水平的关键工序。目前，国内钢化玻璃生产线按照加热技术路线主要分为三大类：辐射加热、辐射+对流加热、强制对流加热。在温控节能与居住舒适度的大背景下，辐射加热方式因无法加工低辐射镀膜玻璃正在慢慢退出市场。我国现有正常生产的钢化玻璃生产企业约 3000 家，其钢化生产线加热类型、优缺点及发展趋势分析见下表 10。

表 10 钢化生产线加热类型分析

加热类型	工作原理	主要应用领域	优点	缺点	市场占比	发展趋势
辐射加热	在钢化炉内，玻璃的上方和下方布置由陶瓷管或石英管制成的电热元件，电热元件通电后产生高温，以红外线辐射的形式直接向玻璃表面传递热能。玻璃吸收辐射能后，分子产生共振并迅速升温，无需通过空气等介质进行热传导。	普通建筑白玻、家电玻璃、中低端市场、存量设备	1) 设备结构简单，初始投资成本较低； 2) 加热启动速度快，热效率较高（在加工普通白玻时）； 3) 技术成熟度高，操作人员培训门槛低； 4) 适用于大尺寸玻璃的连续化生产； 5) 维护成本低，备件供应充足。	1) 加工低辐射镀膜玻璃时，温度均匀性相对较差，易产生应力斑和光学畸变； 2) 低辐射镀膜层易在高温辐射下氧化、剥落，成品率曾长期徘徊在 70%以下； 3) 能耗较强制对流炉高约 30%-40%（加工特殊品种玻璃时）； 4) 不适用于双银/三银 Low-E 玻璃、超白压花玻璃等特殊品种。	25%	持续下降（年均 3%~5%）
辐射+对流加热	辐射加热与强制对流加热的结合。在传统辐射式钢化炉的基础上，增加上部辅助对流管或集成独立的对流加热模块。系统通过辐射（底部为主）和对流（上部为主或上下协同）的复合传热方式，针对不同品种玻璃和不同工艺阶段灵活调配两种加热模式的功率比例。	综合加工企业、低辐射镀膜玻璃中端产线、通用型产线	1) 灵活性高：可根据产品品种切换加热模式； 2) 性价比高：比纯强制对流炉投资低，比纯辐射炉效果好； 3) 改造门槛低：可在现有辐射炉上加装对流模块实现升级； 4) 能够加工 Low-E 玻璃（效果优于纯辐射炉）； 5) 适用范围广。	1) 对流传热效率不如纯强制对流炉； 2) 温控精度不及纯强制对流炉； 3) 增加辅助对流管会一定程度上降低炉体热效率； 4) 加工双银/三银 Low-E 玻璃时，效果仍不如纯强制对流炉稳定； 5) 属于"折中方案"，在专业细分领域可能两头不讨好。	55%	快速增长（年均 2%~3%）

加热类型	工作原理	主要应用领域	优点	缺点	市场占比	发展趋势
强制对流加热	通过大功率风机将炉内气体吸入，经加热装置加热后，通过精密设计的风道和气流分配装置（出风板/喷嘴），将高温气流均匀、垂直地喷射到玻璃上下表面。热量通过热空气与玻璃之间的对流传热传递给玻璃。	高 端 低 辐 射 镀 膜玻璃、 超 白 玻 璃、汽车 玻璃、光 伏 玻 璃 高端线	1) 加热均匀性极高：温度波动控制在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内，远优于辐射炉的 $\pm 8^{\circ}\text{C}$ ； 2) 产量提升显著：产能可比传统辐射炉提高 30%~50%； 3) 解决低辐射镀膜玻璃钢化难题：从根本上避免了膜层氧化和损伤，成品率大幅提升至 90%以上； 4) 能耗降低显著：闭环热风系统使能耗降低 35%，单位产品能耗低； 5) 适用品种广泛：可加工几乎所有品种的玻璃； 6) 综合生产成本低（长期来看，尽管初始投资高）。	1) 初始投资成本高：设备价格显著高于辐射式钢化炉； 2) 结构复杂：风机、风道、气流分配系统需要定期检查和维护； 3) 对操作人员技术水平要求高：需要专业培训； 4) 加工普通白玻时，性价比优势不如辐射炉明显。	20%	高速增长（年均 2%~4%）

标准起草组采用现场调研、召开会议、线上发函等形式征集钢化玻璃企业能耗数据，详见下表 11。

表 11 钢化玻璃生产线调研数据汇总

序号	企业代码	加热类型	玻璃种类	能耗值 (kW·h/m ²)
1	A-1	强制对流加热	普通钢化玻璃	2.84
2	A-18	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	2.84
3	A-19	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	2.85
4	A-22	强制对流加热	普通钢化玻璃	2.85
5	A-23	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	2.85
6	A-15	强制对流加热	普通钢化玻璃	3.01
7	A-10	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.07
8	A-24	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.08
9	A-4	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.10
10	A-5	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.10
11	A-14	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.10
12	A-25	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.10
13	A-2	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.11
14	A-26	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.11
15	A-6	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.12
16	A-7	强制对流加热	普通钢化玻璃	3.12
17	A-21	强制对流加热	普通钢化玻璃	3.12
18	A-8	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.16
19	A-27	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.16
20	A-9	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.17
21	A-16	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.17
22	A-3	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.18
23	A-13	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.18

序号	企业代码	加热类型	玻璃种类	能耗值 (kW·h/m ²)
24	A-20	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.19
25	A-28	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.19
26	A-17	强制对流加热	普通钢化玻璃	3.20
27	A-11	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.20
28	A-29	辐射+对流加热	普通钢化玻璃	3.21
29	A-6	强制对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.26
30	A-7	强制对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.26
31	A-15	强制对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.32
32	A-22	强制对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.33
33	A-1	强制对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.45
34	A-12	强制对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.47
35	A-11	强制对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.49
36	A-23	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.54
37	A-24	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.56
38	A-18	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.58
39	A-19	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.60
40	A-25	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.6
41	A-26	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.61
42	A-21	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.64
43	A-4	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.70
44	A-2	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.73
45	A-27	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.73
46	A-16	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻	3.74

序号	企业代码	加热类型	玻璃种类	能耗值 (kW·h/m ²)
			璃	
47	A-13	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.79
48	A-28	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.80
49	A-10	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.81
50	A-5	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.82
51	A-14	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.82
52	A-8	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.87
53	A-29	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.89
54	A-9	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.94
55	A-20	辐射+对流加热	低辐射镀膜钢化玻璃	3.96

提供统计数据的企业均为取得绿色产品认证企业，其能耗管理水平较高，其单位产品能耗值均达到 GB 21340-2019 中 6mm 玻璃的 1 级能耗限额要求，所有企业均无使用辐射加热方式的钢化玻璃生产线。由表 10 三种加热类型对比分析可知，辐射加热类型正在逐步退出市场，经过对钢化设备生产厂家调研，可知均已不再生产辐射加热类型的钢化生产线，已有生产线可认为是待淘汰的落后产能，因此本次修订，将原 2 级能耗限额降为现 3 级能耗限额，并经多方核算，将钢化玻璃单位产品 1 级、2 级能耗限额进行了加严，均提高了 5% 左右，详见下表 12。

表 12 钢化玻璃单位产品能耗（6mm）限额修订内容对比表

能耗 限额 等级	玻璃种类	GB 21340-2019	修订版	变化率 %
		单位产品能耗限定 值 (kW·h/m ²)	单位产品能耗限定 值 (kW·h/m ²)	

1	普通钢化玻璃	3.22	3.07	4.7
	低辐射镀膜钢化玻璃	3.99	3.81	4.5
2	普通钢化玻璃	4.02	3.75	6.7
	低辐射镀膜钢化玻璃	4.98	4.65	6.8
3	普通钢化玻璃	4.39	4.02	8.4
	低辐射镀膜钢化玻璃	5.44	4.98	8.5

为指导企业加强能耗管理，采用各种创新工艺技术及新材料提升能耗效率，实现节能降耗，并验证设置能耗限定值的准确性和科学性，标准起草组采用现场调研、召开会议、线上发函等形式，将修订后的钢化玻璃能耗限额形成文件，再次征集钢化玻璃企业能耗数据反馈，共向 2000 余家钢化玻璃生产企业征求意见，范围覆盖东北、华北、西北、华中、华南、西南、长三角、珠三角等广泛区域，大、中、小各类规模企业，行业覆盖率超过 50%，数据科学、合理。

2.3.3 光伏压延玻璃单位产品能耗部分

我国是全球最大的光伏压延玻璃生产国，产能持续扩张但已进入结构性调整阶段。行业已从“跑马圈地”的产能扩张期进入“产能出清+结构优化”阶段。2024 年大规模冷修（缩减 22890 t/d 远超新增 18400 t/d）标志着中小落后产能加速退出。

光伏压延玻璃行业呈现“两超多强”竞争格局，集中度持续提升。具体分布详见下表 13。

表 13 光伏压延玻璃市场份额分布

排名	企业	市场份额	日熔化量（t/d）	梯队
1	福莱特玻璃集团	28.9%	23000	第一梯队

2	信义光能	24.3%	32000	第一梯队
3	中国南玻	14.7%	——	第二梯队
4	旗滨集团	10.2%	9600	第二梯队
5	洛阳玻璃/中建材（凯盛新能）	8.3	——	第二梯队
6	其他（彩虹新能源、唐山金信、耀皮等）	13.6	——	第三梯队

由上表可知无论是市场份额，还是日熔化量，福莱特玻璃集团与信义光能两个集团占据着我国光伏压延玻璃行业的“半壁江山”。

光伏压延玻璃窑炉以日熔量（t/d）为核心规格参数，经历了从小到大、从分散到集中的清晰演变路径，详见下表 14。

表 14 光伏压延生产线演变进程

吨位级别	日熔化量范围 (t/d)	典型配置	代表时期	当前状态
微型窑	150	一窑一线	2010 年前	已淘汰
小型窑	250~320	一窑两线	2010~2015	基本退出
中小型窑	450~650	一窑三线至四线	2015~2019	逐步冷修
中型窑	700~800	一窑四线	2019~2022	主流之一
大型窑	1000~1200	一窑四线至一窑六线	2022 至今	当前主力
超大型窑	1250~1600	一窑五线至一窑八线	2023 至今	前沿探索

由上表可知，2019 版标准的 300 t/d 分界已难以反映当前光伏玻璃熔窑大型化现实。现阶段生产线设计能力 800t/d 基本为生产线数量的分割线，故选择以 800 t/d 为新的分界线。

标准起草组采用现场调研、召开会议、线上发函等形式，向光伏压延玻璃企业征集能耗数据，详见下表 15。

表 15 光伏压延玻璃生产线调研数据汇总

序号	生产线代号	设计生产能力 (t/d)	能耗值 (kgce/t)	生产状况
1	AA1	650	404.8	不良
2	AA2	650	446.7	不良
3	AA3	1200	270.2	正常
4	AA4	1200	288.8	正常

上表数据均来自于市场份额第二梯队集团，两条 650t/d 生产线因为市场形势，频繁调整产品类型，生产极不稳定，相关数据不具有参考价值。另外两条 1200t/d 生产线生产状况正常，均达到标准规定的 3 级能耗限额要求。

光伏压延玻璃（又称光伏玻璃、超白压花玻璃）是太阳能光伏组件的关键辅材，采用压延工艺生产；平板玻璃（主要是平板玻璃）是建筑、汽车等领域的基础材料，采用浮法工艺生产。两者虽属不同工艺路线，但在生产原料（石英砂）、窑炉技术和集团布局上存在密切关联。光伏压延玻璃与超白平板（浮法）玻璃原料基本一致，二者熔窑结构接近，但是光伏压延玻璃因为熔化温度更高，所以能源消耗相较于超白平板（浮法）玻璃要高大约 10%，后端成型段二者有明显区别，但是熔窑是玻璃生产线的主要耗能装备，占全部能耗的 85%左右甚至更多，所以二者有一定的可比性。标准中光伏压延玻璃单位产品能耗与平板玻璃单位产品能耗计算公式一致，也体现了二者工艺的相似性。把 800 t/d 作为新分界，可以与超白平板玻璃能耗限额统一统计口径，相互参考验证。但是二者统计单位不一致，需要换算一致后比较，换算关系为 1t=20 重量箱，所以将超白平板玻璃单位产品能耗限定值换算成以 kgce/t 单位，并与光伏压延玻璃的能耗限定值相比

较，具体结果见下表 16。

表 16 超白平板玻璃与光伏压延玻璃单位产品能耗限额对比表

能耗限额等级	超白平板玻璃		光伏压延玻璃	
	生产线设计生产能力	单位产品能耗限定值（kgce/t）	生产线设计生产能力	单位产品能耗限定值（kgce/t）
1	≤800t/d	221	≤800t/d	240
	>800t/d	192	>800t/d	210
2	≤800t/d	262	≤800t/d	280
	>800t/d	228	>800t/d	245
3	≤800t/d	307	≤800t/d	325
	>800t/d	274	>800t/d	300

由此将光伏压延玻璃单位产品能耗统计区间分界由“300t/d”调整为“800t/d”，并且分别提高了各级指标要求，同时 1 级，2 级的能耗限定值进行了区分。

将修订后的光伏压延玻璃能耗限额形成文件，再次征求相关企业意见及统计数据，得到行业第一梯队两个集团的确认与肯定，数据覆盖行业产能 50%以上，限定值设置科学、合理。

2.3.4 单位产品能耗计算实例

增加了平板玻璃、汽车用平板玻璃和钢化玻璃单位产品能耗计算实例。能耗限额标准的难点往往不是表中规定的能耗限额数值，而是如何取数、修正、加权和判定。算例可显著降低理解偏差，便于企业自查、第三方核查和监管执法采用统一算法。

2.3.5 铸石单位产品能耗部分

铸石是一种经加工而成的硅酸盐结晶材料，采用天然岩石或工业废渣为主要原料，经配料、熔融、浇注、热处理等工序制成。其晶体

排列规整、质地坚硬细腻，具有优异的耐磨性和耐腐蚀性，但是应用场景有限，仅用于矿山、煤炭、电力、化工、冶金等行业的耐磨防腐工程。

铸石行业属于非金属矿物制品业中的细分领域，整体规模较小。根据行业调研数据，全国铸石相关生产企业数量不足 80 家，且整体呈现“小而散”的格局，头部企业市场集中度相对较低。2025 年全国产量 438 万吨，全年总能耗 50 万吨标煤，远远低于如钢铁（年总能耗 5.7 亿吨标煤）、水泥（年总能耗 1.8 亿吨标煤）、玻璃（年总能耗 1200 万吨标煤）、陶瓷（年总能耗 5700 万吨标煤）等典型高能耗行业。铸石行业在全国工业能耗版图中占比不足万分之一，在非非金属矿物制品业内占比也不到千分之二。从能耗管控角度，铸石行业不属于国家重点管控的六大高耗能行业，未被纳入《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》的重点约束名单。

铸石行业体量极小，能耗规模微不足道，企业规模固定，生产工艺无更新，故删减铸石单位产品能耗部分。

三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系、配套推荐性标准的制定情况

国内相关的强制性标准主要有 GB 11614《平板玻璃》、GB 9656《机动车玻璃安全技术规范》，配套的推荐性标准主要有 GB/T 15763.2《建筑用安全玻璃 第 2 部分：钢化玻璃》、JC/T 2128《超白平板玻璃》，产品标准只会对产品指标进行规定，不影响能源限额强制标准的具体内容。

四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的对

比分析

经调查研究，国外尚无相关标准。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

无重大分歧意见。

六、对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期（以下简称过渡期）的建议及理由，包括实施强制性国家标准所需的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等

本强制性标准的修改，使本文件应用范围更全面，在实际使用中的指导性更加提高。标准的实施，将发挥其在相关生产企业节能降耗方面起重要的指导作用，将为指导企业生产、维护社会各方利益、推动行业健康有序发展、节能降耗等方面起到重要的规范作用，对相关生产企业能耗状况进行有效的监督和管理。

实施本标准不涉及技术改造、产品更新、成本投入等问题，建议本标准自发布之日起 6 个月的时间作为过渡期。

七、与实施强制性国家标准有关的政策措施，包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等

标准实施监督管理部门为：国家市场监管总局、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、县级以上人民政府管理节能工作的部门和有关部门：

《中华人民共和国节约能源法》

第十二条：县级以上人民政府管理节能工作的部门和有关部门应当在各自的职责范围内，加强对节能法律、法规和节能标准执行情况

的监督检查，依法查处违法用能行为。

第十三条规定：国务院标准化主管部门会同国务院管理节能工作的部门和国务院有关部门制定强制性的用能产品、设备能源效率标准和生产过程中耗能高的产品的单位产品能耗限额标准。

第十五条规定：国家实行固定资产投资项目节能评估和审查制度。不符合强制性节能标准的项目，依法负责项目审批或者核准的机关不得批准或者核准建设；建设单位不得开工建设；已经建成的，不得投入生产、使用。

第十六条规定：国家对落后的耗能过高的用能产品、设备和生产工艺实行淘汰制度。

第十七条规定：禁止生产、进口、销售国家明令淘汰或者不符合强制性能源效率标准的用能产品、设备，禁止使用国家明令淘汰的用能设备、生产工艺。

第七十条规定：生产、进口、销售不符合强制性能源效率标准的用能产品、设备的，由产品质量监督部门责令停止生产、进口、销售，没收违法生产、进口、销售的用能产品、设备和违法所得，并处违法所得一倍以上五倍以下的罚款；情节严重的，由工商行政管理部门吊销营业执照。

《节能监察办法》（国家发展改革委〔2016〕第33号令）

第六条规定：节能监察机构应当开展下列工作：（一）监督检查被监察单位执行节能法律、法规、规章和强制性节能标准的情况，督促被监察单位依法用能、合理用能，依法处理违法违规行为；

第十一条规定节能监察机构依照授权或者委托，具体实施节能监

察工作。

第十八条规定被监察单位有违反节能法律、法规、规章和强制性节能标准行为的，节能监察机构应当下达限期整改通知书。

第二十四条规定被监察单位在整改期限届满后，整改未达到要求的，由节能监察机构将相关情况向社会公布，并纳入社会信用体系记录。被监察单位仍有违反节能法律、法规、规章和强制性节能标准的用能行为的，由节能监察机构将有关线索转交有处罚权的机关进行处理。

《重点用能单位节能管理办法》（国家发改委令〔2018〕15号）

第十七条规定：重点用能单位应当执行单位产品能耗限额强制性国家标准和能源效率强制性国家标准。鼓励重点用能单位制定严于国家标准、行业标准、地方标准的企业节能标准。

八、是否需要对外通报的建议及理由

无需对外通报。

九、废止现行有关标准的建议

GB 21340-2019《玻璃和铸石单位产品能源消耗限额》自本标准实施之日起作废。

十、涉及专利的有关说明

本标准所有内容并未涉及任何专利。

十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

无

十二、其他应当予以说明的事项

无