

《燃气式铝合金连续熔化保温炉》团体标准 修订说明 (征求意见稿)

《燃气式铝合金连续熔化保温炉》标准起草编制组

2025 年 2 月

标准制修订编制说明(征求意见阶段)

1. 任务来源、工作简要过程、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

1) 任务来源

本项目依据中国铸造协会[2024] 43 号文“关于中国铸造协会压铸分会等一项团体标准制修订的批复”，项目计划号为 T/CFA 2024015，项目名称为“燃气式铝合金连续熔化保温炉”。本项目是对团标 T/CFA 0098-2020（原标准号：T/CFA 0203081-2020）“高效节能型铝合金燃气连续熔化保温炉通用技术要求”的修订项目。主要起草单位：南通高新工业炉有限公司，计划完成时间为 2025 年。

2) 工作简要过程

(1) 复审阶段：

2024 年 5 月中国铸造协会标准工作委员会在安徽省宣城市组织召开了《高效节能型铝合金燃气连续熔化保温炉通用技术要求》团体标准复审评议会议，会议一致同意对该文件进行修订，同时提出以下建议：

- a. 本文件名称由《高效节能型铝合金燃气连续熔化保温炉通用技术要求》改为《燃气式铝合金连续熔化保温炉》。
- b. 将炉型结构示意图、燃烧系统主管路构成示意图、燃烧系统支管路构成示意图放入资料性附录。
- c. 删除余热回收系统、烟气处理系统、设备运行工艺流程相关要求。
- d. 增加试验方法、检验规则、标识、包装和运输相关要求。

(2) 草稿研制阶段：

2024 年 5 月由南通高新工业炉有限公司牵头成立了标准起草工作组，确定项目的整体工作计划及主要技术内容，广泛收集项目相关标准和技术资料，进行大量的工艺技术分析对比、资料查证、调查研究以及必要的试验验证工作；2024 年 5 月召开标准起草组工作会议。此次会议邀请行业相关专家对编制组提出的标准修改草稿提出相关修订和改进意见，南通高新工业炉有限公司按照专家意见对草稿进行了修改。经过数次数据补充、内容修改，于 2024 年 8 月形成标准修订的草稿及标准编制说明等相关附件，送标准委及有代表性的标准利益方进行广泛征求意见，共收集到 46 条意见，经汇总分析，采纳 36 条，部分采纳 4 条，未采纳 6 条，于 2024 年 12 月形成标准征求意见稿，提交中铸协标准委。

(3) 征求意见阶段：

(应描述清楚研讨会的情况以及会议意见处理情况)

(4) 送审阶段（应描述清楚征求意见反馈情况及意见采纳情况）：

(5) 报批阶段（应描述清楚审查会的情况和必要时的函审情况）：

3) 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本文件主要参加单位：南通高新工业炉有限公司、重庆美利信科技股份有限公司、苏州春兴精工股份有限公司、史杰克西热能设备(太仓)有限公司、长春中誉集团有限公司。

主要成员：崔一发、王如卿、王素权、马名海、张焱、何茂、陈如宁、蒋汉金、李群、卢哲、杨海、钱峰。

所做的工作，崔一发负责起草标准文件及项目前期的协调推进管理。王如卿、王素权主要负责标准正文及编制说明等文稿的制修订，并对过程中的征求意见进行修改、整理和完善及标准编写的指导以及制定过程中各种事宜的协调。马名海、张焱、何茂、陈如宁、蒋汉金、李群、卢哲、杨海、钱峰等主要负责标准编制过程的技术指导、实验数据校核等工作。

2. 制修订标准的原则

1) 制修订标准的依据或理由

标准修订的目的、意义及必要性：

目的：通过对标准的修订，规范了燃气式铝合金连续熔化保温炉各项关键参数。为压铸行业在熔炉采购与配置环节，界定了核心参数、要求及准则。既有助于保障并提升产品质量，又能有效节约能源消耗，促进压铸熔炉行业迈向高标准、高规范化发展轨道。同时，激发企业提升自身产品技术的主观能动性，加速企业生产效率提升与生产能力优化进程，为压铸行业节能降耗工作注入强劲动力，积极促进产业绿色可持续发展。

意义：我国压铸铝合金火焰熔化炉由初期燃煤反射炉、燃煤坩埚炉，发展到现在的智能化燃气熔炼炉，技术水平已接近国际先进水平。压铸用燃气式铝合金熔化保温炉是铸造行业的主要加热设备，属于能耗较高、影响铸造产品质量的重要装备。但目前燃气式铝合金熔化保温炉的质量差异性较大，为进一步规范燃气式铝合金熔化保温炉制造单位及使用单位在生产、采购及使用过程的行为，推动压铸熔炉产品在技术上达成更好的契合度，进而为标准化出厂检验、批量生产以及规模化制造压铸熔炉提供更具体的标准依据，对于全面提升压铸熔炉的品质，助力压铸行业实现快速发展具有极为重要的意义。

必要性：

(1) 节能方面：

随着我国节能减排工作的推进，有色行业能耗比重大的铝合金熔化保温炉需要提高能效，以适应新形势下节能减排的要求，团标 T/CFA 0098-2020 已经发布了 4 年，铝合金熔化保温炉也朝着保温性能好，燃烧器形式多样以及降低铝的烧损等方向不断发展，需要对标准进行重新评定，以符合当前铝合金压铸行业对铝合金熔化保温炉的要求，提高铝合金熔化保温炉的技术进步，满足铝合金压铸加工对能耗的控

制要求。

根据有色行业协会历年产业调查资料结果显示，随着汽车轻量化、智能化设备、5G 通讯设备的迅猛发展，2022 年再生铸造铝合金产量约 545 万吨，按照每吨铝平均消耗天然气 60m^3 计算年耗气量高达 3 万多亿 m^3 ，如果在现有的能耗情况下能提高 1% 的热效率，每年就可以节约 300 万 m^3 天然气，相当于节约 3900 吨标煤。这也是我们要修订标准的动机和背景所在。

(2) 行业发展方面：

国内压铸行业快速发展，车用铝合金材料需求快速增长并且行业对铝合金成份配比的复杂性提高，其出汤温度从原来一般控制在 680°C 左右提高到 740°C 。其对铝合金熔化保温炉提出了更高的技术要求，为适应当前需要，有必要对此标准进行修订：修改了部分技术表述方式；增加子部分技术条件；增加了设备的试验检验方法；规定了设备的标识、包装、运输及贮存等。

2) 制修订标准的原则

(1) 技术进步原则：充分考虑行业内最新的技术发展和创新成果，使标准能够反映当前燃气式铝合金连续熔化保温炉的先进技术水平。

(2) 市场需求原则：以市场需求为导向，满足相关企业和用户对燃气式铝合金连续熔化保温炉的性能、质量、安全、环保等方面的要求。

(3) 兼容性原则：与国家法律法规、强制性标准以及相关的行业标准保持兼容，避免冲突。

(4) 安全性原则：强调设备操作安全和运行安全，制定相关的安全规范和要求，保障人员和设备的安全。

(5) 验证和试验原则：修订内容应经过充分的试验验证和数据支持，确保标准的科学性和可靠性。

(6) 公平公正原则：在修订过程中，充分听取各方的意见，包括生产企业、用户、科研机构、行业协会等，保证标准的公平及公正性。

3. 标准化对象简要情况

行业现状：随着铝合金行业生产能力的不断增加，燃气式铝合金熔化保温炉成为了各企业的热门选择，在铝熔炼过程中发挥着关键作用，目前，该行业的技术创新主要体现在设备的节能化和自动化方面，例如采用新型燃烧器、更高效的余热回收系统等，以提高能源利用率的同时通过自动化控制系统，实现熔化过程的精确控制和优化。

存在问题：

(1) 能源消耗高：铝合金熔化过程中需要消耗大量的能源，尤其是传统的燃气熔化炉，能源利用率低，造成了能源的浪费。

(2) 环境污染严重：铝合金在熔炼过程中会产生大量的废气、废渣等污染物，对环境造成一定的污

染。

(3) 产品质量不稳定：由于熔化炉的温度控制、熔炼时间等因素的影响，铝合金的产品质量往往不够稳定，容易出现夹渣、气孔等缺陷。

(4) 自动化程度低：目前，国内的铝合金熔化炉的自动化程度普遍较低，需要大量的人工操作，不仅生产效率低下，而且劳动强度较大。

市场需求：近年来，随着铝合金产品在各个领域的广泛应用，如汽车、航空航天、电子、建筑等，对铝合金熔化保温炉的需求持续存在。在相同容量的炉种下，燃气式铝合金连续熔化保温炉节能效果具有一定的优势，具有吨铝能耗低、熔炼过程中铝合金氧化烧损少、自动化程度高、保养便利等优点，同时随着环保要求的提高，节能环保型的铝合金熔化保温炉将更受到市场的青睐，也相应加快的铝合金铸造行也的发展。

4. 与国际、国外、国内标准对比情况及标准水平分析

1) 采用国际标准和国外先进标准的项目，应当详细地说明采用该标准的目的、意义，标准程度及理由。

无

2) 与国际、国外、国内同类标准的主要差异，或与测试的国外样品的有关数据对比情况等。

本文件没有参考到相应的国际标准。

本文件修订过程中未查到同类国际、国外标准。

本文件修订过程中未测试国外样品。

3) 新旧标准的对比分析

本文件为团体标准 T/CFA 0203081-2020《高效节能型铝合金燃气连续熔化保温炉通用技术要求》的修订标准，使之更确切、更深化以及使用更广泛，主要有以下几点改进：

(1) 标准名《高效节能型铝合金燃气连续熔化保温炉通用技术文件》修改为《燃气式铝合金连续熔化保温炉》。

(2) 对炉型结构和主要技术参数作了部分增减和修改。

- a. 增加了型号表示方法（见 4.1.1）；
- b. 增加了规格系列说明（见 4.1.2）；
- c. 更改了典型炉型示意图（见 4.1.3、附录 A，2020 版的 5.1）；
- d. 更改了主要技术参数（见 4.2，2020 版的 5.3）；
- e. 删除了炉型结构（见 2020 版的 5.3）；

- f. 更改了设计要求（见 5.1，2020 版的 6.2）；
- g. 增加了结构要求（见 5.2）；
- h. 增加了材料要求（见 5.3）；
- i. 更改了燃烧系统要求（见 5.4、附录 B、附录 C，2020 版的 6.4）；
- j. 删除了仪表及装置要求（见 2020 版的 6.3）；
- k. 更改了排烟系统要求（见 5.5，2020 版的 6.5）；
- l. 增加了管道设计要求（见 5.7）；
- m. 删除了余热回收系统要求（见 2020 版的 6.7）；
- n. 删除了烟气处理系统要求（见 2020 版的 6.8）；
- o. 增加了机构要求（见 5.9）；
- p. 增加了配套件要求（见 5.10）；
- q. 增加了成套要求（见 5.11）；
- r. 增加了试验方法(见第 6 章)；
- s. 增加了检验规则(见第 7 章)；
- t. 增加了标志、包装、运输及贮存要求(见第 8 章)；

4) 标准水平分析

本文件暂未参考到相关国际标准，编制过程中参考了 GB/T 20115.1-2021 《工业燃料加热装置基本技术条件》第 1 部分：通用部分、GB/T 20116.1-2006 《燃料加热装置的试验方法》第 1 部分：通用部分、JB/T13249-2018 压铸铝熔炉能耗测定方法、JB/T 14359-2023 压铸炉熔炉能效等级及评定方法、有色金属行业标准 YS/T 12-2012 《铝及铝合金火焰熔炼炉、保温炉技术条件》等标准，部分技术指标与其一致。其中熔化率小于 2500kg/h 的燃气式铝合金连续熔化保温炉最大热耗均优于 YS/T 12-2012 的 1162.8Kwh/t，本文件的其它技术性能均处于国内领先水平。

5. 标准主要技术内容确定的论据

1) 适用范围

本文件规定了燃气式铝合金连续熔化保温炉（以下简称连续熔化保温炉）的术语和定义、缩略语、炉型结构及主要技术参数、技术要求、试验项目及方法、检验规则、标识标志、包装、运输及贮存的相关要求。

本文件适用于铝合金压铸行业以天然气为燃料的铝合金连续熔化保温炉。

2) 标准主要技术内容（主要性能指标、技术要求、试验方法、检验规则等）确定的论据

(1) 删减了“熔池最高允许使用温度 760℃”，更改为“铝液最高允许温度 800℃”。

a. 在实际生产中由于热损失及熔炉的热传递效率和保温性能，熔池最高允许使用温度设定为 760℃，将导致部分区域温度不足，影响整体熔炼效果。

b. 未充分考虑铝合金的牌号和成分，不同牌号的铝合金具有不同的熔点和最佳熔化温度范围，如果需处理的铝合金需要更高的温度来确保充分熔化、合金元素均匀分布及去除杂质，设定为 760℃将会过低。

c. 某些铸造工艺，如复杂形状的铸件或要求高精度的铸造，需要更高的铝液温度以保证去良好的流动性和充型能力。

综上所述，仅将熔池最高允许使用温度设定为 760℃（行业标准 YS/T 12-1012 中 5.1.3.1 表格规定熔池最高允许温度为 1200℃），无法满足铝合金熔炼的质量和工艺要求，现修订为“铝液最高允许温度 800℃”。一般来说铝合金的熔化温度通常在 660℃~760℃之间，实际生产中，为了保证良好的铸造性能和去除杂质，铝液温度将会设定在 700℃~780℃左右。考虑到可能存在的工艺波动，将允许温度设定稍高可以在一定程度上抵消这些不利因素的影响，同时，为了防止在特殊情况下温度意外升高超过安全使用范围，设定为 800℃作为最高允许温度可以提供一定的安全余量，确保生产过程的稳定性。

(2) 原标准规定“炉体外壳工作温度 85℃”，此标准改为“保温室外侧温升 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ；熔化室外侧温升 $\leq 75^{\circ}\text{C}$ ”。

(3) 只给出炉体外壳工作温度 85℃，没有制定外壳具体位置，不同位置的温度会有较大的差异。

(4) 没有考虑环境温度的影响，环境温度的高低也会对外壳的最终温度产生影响。

(5) 修订为“保温室外侧温升 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ；熔化室外侧温升 $\leq 75^{\circ}\text{C}$ ”，指定了特定的部位，同时也考虑到环境温度的影响，定义为“温升”。

表 1

炉内温度（℃）	外表面测量评均温度小于（℃）	
	保温室	熔化室
700	60	80
900	80	90
1100	95	105

注：测试时环境温度平均为 20℃，正常炉子表面的平均温度（不包括炉子特殊部分，结果为方面记录取整数值）。

(6) 排烟温度由低于 130℃改为 $\leq 400^{\circ}\text{C}$ （不包括烘炉和烧渣时段）。因燃气式铝合金连续熔化保温炉没采用蓄热燃烧系统，烟囱排烟温度是高温废气经过原料吸热、再经过换热器换热后排出，难以低于 130℃。T/CFA 0203081-2020 标准的“炉型结构示意图”所指的排放烟气是经过除尘后再经过换热后排出。在实际除尘过程中存在冷却的过程。换热器应设在除尘前，为降温后除尘做准备。

根据 GB/T 3486-93《评价企业合理用热技术导则》表 7，大于 1000℃的火焰炉排气温度要求为 670～400℃，本文件取排烟温度小于等于 400℃。

(7) 熔化率规格设定了大于 750kg/h 和小于等于 750kg/h，同时规定了相应的热耗指标：

表 2

熔化率>750kg/h 热耗	≤677Kwh/t (68.5Nm ³ 天然气)
熔化率≤750kg/h 热耗	≤694Kwh/t (70.2Nm ³ 天然气)

热耗值参照：

a. 行业标准 JB/T 14359-2023 《压铸铝熔炉 能效等级及评定方法》，在 5 个能效等级中，上述热耗指标均满足 2 级能效要求。

b. 对照 DB31/T 656-2021 《铝及铝合金熔解保温炉节能运行评价指标》，上述热耗指标均优于“合理值”要求。

(8) 热耗指标增设了附加条件：“表中所列单位热耗和烧损率是按铝合金采用标准工艺，熔炼至铝液温度达到 720℃；天然气热值取 8500Kcal；保持室容量与每小时额定熔化率之比为 2；表中所列单位热耗和烧损率是以主要入炉原料为重熔用铝锭、中间合金锭时的数据”。

(9) 炉衬保温层厚度规定为≥90mm。原标准 5.2.4 中“炉衬的衬体采用 90mm～160mm 的保温层”不明确，没有指出是厚度，而且在选材同等的情况下，增加厚度可以更好地保温，不应限制厚度小于 160mm。

(10) 删除了“设备运行工艺流程”。设备运行工艺流程不应放在标准内容中，设备工艺流程的相关内容可以在其专门的技术文档和操作手册中进行详细的阐述。

(11) 增设了试验项目、试验方法、检测规则、标识、包装、运输及贮存的相关要求。目的如下：

- a. 确保产品的质量和性能：通过明确的试验项目和方法，可以对产品进行全面、系统的检测，验证其是否符合规定的质量和性能标准，从而提高产品的可靠性和稳定性。
- b. 统一检验标准：清晰规定的检验规则有助于消除检验过程中的主观性和不确定性，使不同批次、不同厂家的产品都能按照相同的标准进行检验，保证检验结果的一致性和公正性。
- c. 促进市场竞争的公平性：统一的检验规则和质量要求有助于营造公平的市场竞争环境，防止低质量的产品充斥市场，保证优质产品的生产者和消费者的利益。
- d. 保证产品的安全和合规性：合理的试验项目和检验规则有助于发现产品可能存在的安全隐患，确保产品符合想相关的法规和标准的要求，降低潜在的风险。
- e. 便于产品的储存及运输：明确包装及贮存要求可以保证产品在贮存和运输过程中不受损坏，维持产品的质量和性能。
- f. 保障消费者权益：标识要求能够向消费者提供准确、清晰的产品信息，帮助消费者了解产品的

特征、用途、注意事项等。

- g. 提高生产管理水平：为生产者提供明确的指导，促使其优化生产流程、改进工艺、提高生产管理的科学性及规范性。
- h. 增强产品的可追溯性：通过标识和相关记录要求，能够在出现问题时快速追溯产品来源、生产过程和检验情况，便于采取有效的措施解决问题。

6. 主要试验（或验证）结果的分析报告、技术经济论证，预期达到的经济效果等

1) 针对标准确定的主要内容作出相应的试验、验证、统计数据等分析

以下表 3 和表 4 取自上海市地方标准 《铝及其合金燃料溶解保温炉能效限定值及能效等级》编制说明。

关于熔化率>750kg/h 的调研数据如下表 3：

表 3

序号	型号	熔化能力	实际投料量	测试时间	计算温度	总耗气量	热效率	实际单耗
		kg/h	kg	h	℃	Nm ³	%	Nm ³ /t
1	STM-1000	1000	1000	1	725	57	55.5	57
2	STM-1500	1500	3600	1.9	740	210.82	54.7	58.6
3	SCM-1000	1000	3000	3	725	174	54.5	58.0
4	SCM-2000	2000	4230.5	3	740	251	54.0	59.3
5	SCM-2500	2500	2530	1	740	153.96	52.6	60.9
6	特丰	1500	1500	1	730	94	50.7	62.7
6	SCM-2500	2500	5600	3	740	358.8	50.0	64.1
7	SCM-2500	2500	5600	3	740	358.5	50.0	65.0
8	SCM-2500	2500	6900	3	740	448.5	49.3	65.0
9	STM-1000	1000	3000	3	730	195	48.8	65.0
10	SCM-2500	2000	4611	3	740	302.94	48.8	65.7
11	ER-2500	2500	51540	24	740	3447	47.9	66.9
12	LSM-1000	1000	22000	24	720	1464	47.3	66.5
13	ER-2500	2500	5993	3	720	414	45.6	69.1
14	LSM-1500	1500	1500	3	730	105	45.4	70.0
15	LSN-1000H	1000	980	3	720	75	41.1	76.5
16	SCM-1500	1500	3000	3	720	240	39.3	80.0
17	LSM-1000	1000	20000	24	720	1680	37.5	84.0
18	STM-1000	1000	1500	3	720	127.5	37.0	85.0
19	STM-3500	3500	10500	3	740	1010	33.3	96.2
20	LSM-1000	1000	18000	24	720	1920	29.5	106.7

根据以上>750kg/h 的调研数据，共有 20 组，平均值热效率为 46.1%，前 20%的平均热效率为 54.3%。

N 公司关于熔化率≤750kg/h 的调研数据如下表 4：

表 4

序号	型号	熔化能力	实际投料量	测试时间	计算温度	总耗气量	热效率	实际单耗
		kg/h	kg	h	℃	Nm ³	%	Nm ³ /t
1	SCM-500	500	1500	3	700	89.8	51.6	59.9
2	SCH-500	500	1500	3	690	92.4	49.7	61.6
3	SER-150	150	545	2.5	700	36	46.8	66.1
4	SCM-500	500	2000	4	700	134	46.1	67.0
5	SMH-200	200	600	3	680	39.6	46	66.0
6	SCM-500	500	1300	3	700	88.8	45.2	68.3
7	SMH-200	200	500	3	680	35	43.3	70.0
8	SMH-300	300	800	3	680	56	43.3	70.0
9	STM-500	500	1100	3	720	82.5	42.0	75.0
10	SER-300	300	900	8	685	111	24.7	123.3

根据以上<750kg/h 的调研数据，共有 10 组，经计算，平均值热效率为 43.9%，前 20%的平均热效率为 50.7%。

N 公司熔化率>750kg/h 的试验数据如下表 5：

表 5

序号	型号	熔化能力	实际投料量	测试时间	计算温度	总耗气量	热效率	实际单耗
		kg/h	kg	h	℃	Nm ³	%	Nm ³ /t
1	GTJ-1000	1000	1050	1	720	59.3	55.8	56.5
2	GTJ-3000	3000	4650	1.5	680	255.8	55.1	55.0
3	GTJ-1500	1500	4800	3	720	282.7	53.5	58.9
4	GTM-1500	1500	2200	2	725	131.6	52.9	59.8
5	GTJ-2000	2000	2050	1	730	126.9	51.3	61.9
6	GTJ-1000	1000	1080	1	730	68.6	50.0	63.5
7	GTM-1000	1000	2150	2	720	140.0	48.4	65.1
8	GTJ-3000	3000	4080	2	680	258.7	47.8	63.4
9	GTJ-2000	2000	3200	1.5	690	212.2	46.2	66.3
10	GTJ-1500	1500	1550	1	725	112.7	43.5	72.7
11	GTJ-5000	5000	20450	4	720	1533.8	42.0	75.0
12	GTM-2000	2000	3800	3	720	305.5	39.2	80.4

上述 12 组数据，经计算平均热效率为 48.8%，前 25%的平均热效率为 54.8%。

N 公司熔化率≤750kg/h 的试验数据如下表 6：

表 6

序号	型号	熔化能力	实际投料量	测试时间	计算温度	总耗气量	热效率	实际单耗
		kg/h	kg	h	℃	Nm ³	%	Nm ³ /t
1	GTJ-750	750	1550	2	700	90.2	53.1	58.2

2	GTM-500	500	850	2	680	51.2	50.3	60.3
3	CTM-300	300	310	1	700	19.7	48.7	63.4
4	GTJ-750	750	2000	3.5	690	131.6	46.5	65.8
5	CTM-200	200	500	3	680	34.0	44.6	68.0
6	GTM-750	750	800	1.5	690	58.3	42.0	72.9
7	CTM-150	150	550	3.5	700	41.3	41.2	75.0
8	CTM-300	300	1000	4	720	78.0	40.4	78.0

上述 8 组数据，经计算平均热效率为 45.9%，前 25%的平均热效率为 51.7%。

2) 主要试验（或验证）数据分析结果

熔化炉单位热耗原标准设置如表 7：

表 7

保温容量	熔化率（t/h）不小于	单位能耗（kwh/t）不大于
6	3	680
4	2	682.5
3	1.5	685
2	1	690
1.5	0.75	695

根据测试数据表 3，表 4，参考 DB31-T 656-2021《铝及铝合金熔解保温炉节能运行评价指标》得下表 8：

表 8

额定熔解能力 G/(kg/h)	热效率/ %			
	合理值		先进值	
	B $\geq$ 2	B<2	B $\geq$ 2	B<2
100<G $\leq$ 750	44	45	51	52
750<G $\leq$ 2500	46	47	54	55
注：保持室容量与额定熔化率之比，用 B 表示。				

当铝合金熔化保温炉热效率指标高于表 8 中相应容量合理值时，表明其运行能耗水平是合理的；当铝合金熔化保温炉热效率指标高于表 8 中相应容量的先进值时，表明其运行能耗处于先进水平。

根据表 3、4、5、6，熔化率小于等于 750kg 的铝合金熔化炉的热效率低于熔化率大于等于 750kg 的铝合金熔化炉。

根据表 3 和表 5 测试数据显示熔化率>750kg 的铝合金熔化炉实际单耗平均热效率折算 720℃时，能

耗分别为 $68.3\text{Nm}^3/\text{t}$ 和 $64.5\text{Nm}^3/\text{t}$ ，即 $2.43 \times 103\text{KJ/Kg}$ 和 2.303KJ/Kg ，参考 JB/T 14359-2023 《压铸铝熔炉 能效等价及评定方法评定》，压铸铝熔化炉能耗等级评定指标，2 级能效熔化炉的能耗值为大于 2200KJ/Kg 小于等于 2500KJ/Kg ，在此范围内。标准取 $\leq 677\text{Kwh/t}$ (68.5Nm^3 天然气)。

根据表 4 和表 6 测试数据显示熔化率 $\leq 750\text{kg}$ 的铝合金熔化炉实际单耗平均热效率折算 720°C 时，能耗分别为 $71.8\text{Nm}^3/\text{t}$ 和 $68.6\text{Nm}^3/\text{t}$ ，即 $2.56 \times 103\text{KJ/Kg}$ 和 2.443KJ/Kg ，参考 JB/T 14359-2023 《压铸铝熔炉 能效等价及评定方法评定》，压铸铝熔化炉能耗等级评定指标，2 级能效熔化炉的能耗值为大于 2200KJ/Kg 小于等于 2500KJ/Kg ，可见前者稍超一点，但两者平均值 $70.2\text{Nm}^3/\text{t}$ ($2.50 \times 103\text{KJ/Kg}$) 在范围内。标准取 $\leq 694\text{Kwh/t}$ (70.2Nm^3 天然气)。

3) 技术经济论证

相对于原版文件：

(1) 本文件规定了熔化率 $>750\text{kg/h}$ 单位时间内的热耗及熔化率 $\leq 750\text{kg/h}$ 单位时间内的热耗，为熔化炉使用企业确定了合理的能耗标准，为企业对熔化炉能耗的统计和分析提供了依据，可以更好的节省能源，节约成本。

(2) 本文件规定的铝液最高允许温度、炉膛温度控制误差、出铝液温度控制误差、保温室外侧温升、熔化室外侧温升、排烟温度及燃烧安全性能为企业确保了生产的高效、安全及质量稳定。

- a. 铝液最高允许温度：超过此温度可能导致铝液氧化加剧、品质下降，甚至影响熔炉的使用寿命。
- b. 炉膛温度控制误差：误差过大会导致能源浪费、生产效率降低及产品质量不稳定。
- c. 出铝液温度控制误差：误差较大可能影响后续加工工艺的质量和效率。
- d. 保温室及熔化室外侧温升：温升意味着热量的散失，过高的温升也影响工作环境，增加了能耗。
- e. 排烟温度：排烟温度过高会带走大量热能，降低能源的利用率，过低则可能导致排烟不畅，影响燃烧效果和设备的运行安全。
- f. 保障生产过程的安全，避免发生火灾、爆炸等重大事故，减少人员伤亡和财产损失。

4) 预期的社会/经济效益分析

社会效益：

(1) 提高产品质量：标准的设定可以规范铝合金熔化保温炉的生产和使用，确保炉子的性能和安全性，从而提高铝合金产品的质量。这有助于提升消费者对铝合金产品的信任度，促进市场的健康发展。

(2) 保障工人安全（？前面没有提到过从哪个方面体现出安全性能提高？）：通过制定相关安全标准，可以减少炉子在使用过程中发生事故的风险，保障工人的生命安全和身体健康。

(3) 节能减排：标准的设定可以促进铝合金熔化保温炉的节能设计和优化，降低能源消耗，减少温室气体排放，对环境保护具有积极意义。

(4) 促进技术进步：标准的不断更新和完善可以推动铝合金熔化保温炉技术的创新和发展，提高行业的整体技术水平。

经济效益：

(1) 设备投资成本

a. 为了达到标准所规定的性能指标，可能需要对熔化炉的控制系统、保温材料、燃烧设备等进行升级或更换，这将增加初始设备的投资。

b. 先进的设备和优化的设计在长期运行中可以降低能源消耗和维修成本，从而抵消初始投资。

(2) 能源成本

a. 精确的温度控制和良好的保温性能能够显著降低能源消耗，节约能源成本。

b. 合理的排烟温度控制可以提高能源利用效率，进一步减少能源开支。

(3) 生产效率和产品质量

a. 稳定的铝液温度和精确的控制能够提高生产效率，减少废品率，从而增加产量和销售收入。

b. 优质的产品质量有助于提升企业市场竞争力，为企业赢得更多订单和更高的产品价格。

(4) 维护和运营成本

a. 良好的设备性能和可靠的安全系统可以减少设备故障和维修次数，降低维护成本。

b. 为了保持设备的良好运行状态，可能需要增加定期的检测和保养费用。

7. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本文件符合国家相关的法律、法规。根据《中华人民共和国标准化法》的要求，本文件科学、合理、先进、适用，有利于提高生产企业的技术水平和经济效益，有利于保护消费者的利益，有利于合理利用国家资源、绿色发展，有利于促进对外经济技术合作和对外贸易，并符合理念上领先，技术上先进，经济上合理的要求，具有合法性、实用性、规范性、协调性。

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

8. 对重大分歧意见的处理经过和依据

无

9. 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容），根据国家经济、技术政策需要和该标准涉及的产品的技术改造难度等因素提出标准的实施日期的建议

1) 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

首先应在实施前保证文本的充足供应，让本文件的相关方及时得到文本； 发布后、实施前建议将本文件的相关信息在媒体上广为宣传；建议对文件的相关方有针对性的进行培训。

2) 标准的实施日期的建议

建议本文件发布后， 设置 3 个月 的过渡期。

10. 废止有关标准的建议

无

11. 标准涉及专利情况说明

无

12. 重要内容的解释和其它应予说明的事项

标准起草编制组

2025 年 2 月