**《铸造感应炉质量分级规范》编制说明**

（征求意见稿）

**一、工作简况**

**1.任务来源**

本项目是根据中国机械工业联合会团体标准制修订计划（机械标[2021]39号文），计划编号20210104，项目名称“铸造感应炉质量分级规范”进行制定。主要起草单位：西安电炉研究所有限公司、西安慧金科技有限公司、国家电炉质量检验检测中心，计划应完成时间2022年。

**2.主要工作过程**

**起草阶段：**2021年3月成立标准起草工作组，分不同地域对铸造感应炉进行调研，收集能耗相关参数验证数据。2021年6月，由标准起草工作组负责起草标准征求意见稿、编制说明。

**3.主要参加单位和工作组成员及其所做的工作**

本文件由西安电炉研究所有限公司、西安慧金科技有限公司、国家电炉质量检验检测中心等共同负责起草。

主要成员：余维江、张永武、李琨。

所做的工作：余维江任起草工作组组长，全面协调标准起草工作。张永武负责标准的具体起草与编写工作。李琨负责收集相关参数验证数据，对铸造感应炉质量等级指标进行调研、分析比对，并对各方面的意见和建议进行归纳整理，以及其他材料的编制。

**二、标准编制原则和主要内容**

**1.标准编制原则**

本文件在制定工作中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本文件在结构编写和内容编排等方面依据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》进行编写。在确定本文件主要技术性能指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

**2.标准主要内容**

**（1）范围说明**

本文件规定了铸造感应炉的质量评估技术要求和测定方法。

本文件适用于工作频率高于工频50 Hz，低于或等于1000 Hz，额定容量在1 t~60 t范围内，由中频半导体变频装置供电，熔化钢铁、铜及其合金和铝的无心感应熔化炉和铸铁（钢）熔化炉的质量分级活动。

本文件也适用于没有变频装置，直接使用工业电网频率50 Hz或60 Hz电源供电的无心感应炉和有心感应熔铜（铝、锌）炉的质量分级活动。

**（2）质量分级参数说明**

铸造感应炉的质量分级参数选定为单位电耗。

**（3）质量分级条件说明**

铸造感应炉的质量分级所涉及的能耗范围应符合GB/T 30839.1—2014第7章的规定，包括：

1. 供电主电路输入端计的电耗，包括配套整流变压器、变频装置、主电路输电线路和炉子等的电耗，而炉子的电耗包括加热炉料的有效能耗以及炉料和炉体的散热损失等；
2. 机电附属设备的电耗，包括自身配套的用于炉体倾动、炉盖启闭等的液压和电气传动系统、水冷系统以及控制和测量系统等的电耗；
3. 辅助加热的能耗，如可能喷吹天然气、氧气等所输入的热能，并将其折合成电耗；
4. 炉料炉外预热的电耗，但利用自身余热（如外排高温烟气）所进行的预热则不计；
5. 其他应计入的电耗。

**（4）质量等级划分及其指标说明**

铸造感应炉的质量分级评估以单位电耗为依据分为一等、二等和三等，达不到三等的属于等外；应符合GB/T 30839.1—2014中8.1的规定。

**（5）单位电耗测定方法说明**

铸造感应炉单位电耗的测定应按GB/T 30839.1—2014第9章和GB/T 10067.31—2013中6.1的有关规定。

铸造感应炉的单位电耗为其主电路单位电耗和机电附属设备单位电耗之和。

铸造感应炉主电路单位电耗的测定应按GB/T 10067.31—2013中6.2的规定。

铸造感应炉机电附属设备包括其自身配套的用于炉体倾动、炉盖启闭等的液压和电气传动系统、水冷系统以及控制和测量系统等，其单位电耗的测定应与铸造感应炉主电路单位电耗的测定同时进行。

**3.解决的主要问题**

本文件为首次制定，充分纳入和反映了当今新产品、新技术、新工艺的先进技术成果，保证了标准的时效性，为我国铸造感应炉制造企业提供统一的节能评估方法和标准，填补团体标准空白，进一步推进产业结构的优化升级，推动我国先进装备制造技术快速发展。对引导和规范铸造感应炉的发展，提升标准的先进性、合理性和适用性，提高其节能水平起到关键性的引导作用。

**三、是否有对应的国家标准或行业标准**

目前尚无对应的国家标准和行业标准。

**四、主要试验（或验证）情况分析**

**1.选取试验验证原则的依据**

根据目前国内感应炉制造企业的实际技术水平，同时考虑用户对感应炉质量分级的要求和对标国际先进水平，西安电炉研究所有限公司委托国家电炉质量检验检测中心结合当前行业现状对铸造感应炉能耗数据进行了主要的试验验证分析。

**2.主要试验数据**

2021年3月～5月，国家电炉质量检验检测中心通过收集大量的实际生产的能耗数据，对相关数据进行梳理对比分析，针对不同系列的铸造感应炉分别提出了三档能耗数据。

（1）不同额定容量的GW系列无心感应铸铁（钢）熔化炉、GWT系列无心感应铜及其合金熔化炉、GWL系列无心感应铝熔化炉和GWB系列中频无心感应铸铁（钢）熔化炉的单位电耗分等指标分别见表1～表4。

1. GW系列中频无心感应铸铁（钢）熔化炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中频无心炉品种规格代号 | 额定容量t | 单位电耗  kW·h/t | | | | | |
| 铸铁 1450℃ | | | 钢 1600℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 | 一等 | 二等 | 三等 |
| GW1 | 1 | 590≤*N* ≤635 | 635＜*N* ≤680 | 680＜*N* ≤735 | 650≤*N* ≤695 | 695＜*N* ≤740 | 740＜*N* ≤795 |
| GW1.5 | 1.5 | 580≤*N* ≤625 | 625＜*N* ≤670 | 670＜*N* ≤725 | 640≤*N* ≤685 | 685＜*N* ≤730 | 730＜*N* ≤785 |
| GW2 | 2 | 570≤*N* ≤615 | 615＜*N* ≤660 | 660＜*N* ≤715 | 625≤*N* ≤670 | 670＜*N* ≤715 | 715＜*N* ≤770 |
| GW3 | 3 | 555≤*N* ≤600 | 600＜*N* ≤645 | 645＜*N* ≤700 | 610≤*N* ≤655 | 655＜*N* ≤700 | 700＜*N* ≤755 |
| GW5 | 5 | 545≤*N* ≤590 | 590＜*N* ≤635 | 635＜*N* ≤690 | 600≤*N* ≤645 | 645＜*N* ≤690 | 690＜*N* ≤745 |
| GW7 | 7 | 535≤*N* ≤580 | 580＜*N* ≤625 | 625＜*N* ≤680 | 590≤*N* ≤635 | 635＜*N* ≤680 | 680＜*N* ≤735 |
| GW10 | 10 | 525≤*N* ≤570 | 570＜*N* ≤615 | 615＜*N* ≤670 | 575≤*N* ≤620 | 620＜*N* ≤665 | 665＜*N* ≤720 |
| GW15 | 15 | 515≤*N* ≤560 | 560＜*N* ≤605 | 605＜*N* ≤660 | 565≤*N* ≤610 | 610＜*N* ≤655 | 655＜*N* ≤710 |
| GW20 | 20 | 510≤*N* ≤555 | 555＜*N* ≤600 | 600＜*N* ≤655 | 560≤*N* ≤605 | 605＜*N* ≤650 | 650＜*N* ≤705 |
| GW25 | 25 | 505≤*N* ≤550 | 550＜*N* ≤595 | 595＜*N* ≤650 | 555≤*N* ≤600 | 600＜*N* ≤645 | 645＜*N* ≤700 |
| GW30 | 30 | 500≤*N* ≤545 | 545＜*N* ≤590 | 590＜*N* ≤645 | 550≤*N* ≤595 | 595＜*N* ≤640 | 640＜*N* ≤695 |
| GW35 | 35 | 495≤*N* ≤540 | 540＜*N* ≤585 | 585＜*N* ≤640 | 545≤*N* ≤590 | 590＜*N* ≤635 | 635＜*N* ≤690 |
| GW40 | 40 | 490≤*N* ≤535 | 535＜*N* ≤580 | 580＜*N* ≤635 | 540≤*N* ≤585 | 585＜*N* ≤630 | 630＜*N* ≤685 |
| GW50 | 50 | 485≤*N* ≤530 | 530＜*N* ≤575 | 575＜*N* ≤630 | 535≤*N* ≤580 | 580＜*N* ≤625 | 625＜*N* ≤680 |
| GW60 | 60 | 480≤*N* ≤525 | 525＜*N* ≤570 | 570＜*N* ≤625 | 530≤*N* ≤575 | 575＜*N* ≤620 | 620＜*N* ≤675 |
| GW60 | 60 | 480≤*N* ≤525 | 525＜*N* ≤570 | 570＜*N* ≤625 | 530≤*N* ≤575 | 575＜*N* ≤620 | 620＜*N* ≤675 |

1. GWT系列中频无心感应铜及其合金熔化炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中频无心炉品种规格代号 | 额定容量t | | 单位电耗  kW·h/t | | | | | | | | | | |
| 紫铜 1200℃ | | | | | | 黄铜 1000℃ | | | | |
| 一等 | | 二等 | | 三等 | | 一等 | | | 二等 | 三等 |
| GWT1 | 1 | | 435≤*N* ≤465 | | 465＜*N* ≤495 | | 495＜*N* ≤555 | | 320≤*N* ≤350 | | | 350＜*N* ≤380 | 380＜*N* ≤440 |
| GWT1.5 | 1.5 | | 430≤*N* ≤460 | | 460＜*N* ≤490 | | 490＜*N* ≤550 | | 315≤*N* ≤345 | | | 345＜*N* ≤375 | 375＜*N* ≤435 |
| GWT2 | 2 | | 420≤*N* ≤450 | | 450＜*N* ≤480 | | 480＜*N* ≤540 | | 305≤*N* ≤335 | | | 335＜*N* ≤365 | 365＜*N* ≤425 |
| GWT3 | 3 | | 415≤*N* ≤445 | | 445＜*N* ≤475 | | 475＜*N* ≤535 | | 295≤*N* ≤325 | | | 325＜*N* ≤355 | 355＜*N* ≤415 |
| GWT5 | 5 | | 410≤*N* ≤440 | | 440＜*N* ≤470 | | 470＜*N* ≤530 | | 290≤*N* ≤320 | | | 320＜*N* ≤350 | 350＜*N* ≤410 |
| GWT7 | 7 | | 400≤*N* ≤430 | | 430＜*N* ≤460 | | 460＜*N* ≤520 | | 280≤*N* ≤310 | | | 310＜*N* ≤340 | 340＜*N* ≤400 |
| GWT10 | 10 | | 390≤*N* ≤420 | | 420＜*N* ≤450 | | 450＜*N* ≤510 | | 270≤*N* ≤300 | | | 300＜*N* ≤330 | 330＜*N* ≤390 |
| GWT15 | 15 | | 390≤*N* ≤420 | | 420＜*N* ≤450 | | 450＜*N* ≤510 | | 265≤*N* ≤295 | | | 295＜*N* ≤325 | 325＜*N* ≤385 |
| GWT20 | | 20 | | 385≤*N* ≤415 | | 415＜*N* ≤445 | | 445＜*N* ≤505 | | 265≤*N* ≤295 | 295＜*N* ≤325 | | 325＜*N* ≤385 |
| GWT25 | | 25 | | 385≤*N* ≤415 | | 415＜*N* ≤445 | | 445＜*N* ≤505 | | 260≤*N* ≤290 | 290＜*N* ≤320 | | 320＜*N* ≤380 |
| GWT30 | | 30 | | 385≤*N* ≤415 | | 415＜*N* ≤445 | | 445＜*N* ≤505 | | 260≤*N* ≤290 | 290＜*N* ≤320 | | 320＜*N* ≤380 |
| GWT35 | | 35 | | 380≤*N* ≤410 | | 410＜*N* ≤440 | | 440＜*N* ≤500 | | 255≤*N* ≤285 | 285＜*N* ≤315 | | 315＜*N* ≤375 |
| GWT40 | | 40 | | 380≤*N* ≤410 | | 410＜*N* ≤440 | | 440＜*N* ≤500 | | 255≤*N* ≤285 | 285＜*N* ≤315 | | 315＜*N* ≤375 |
| GWT50 | | 50 | | 380≤*N* ≤410 | | 410＜*N* ≤440 | | 440＜*N* ≤500 | | 255≤*N* ≤285 | 285＜*N* ≤315 | | 315＜*N* ≤375 |
| GWT60 | | 60 | | 380≤*N* ≤410 | | 410＜*N* ≤440 | | 440＜*N* ≤500 | | 255≤*N* ≤285 | 285＜*N* ≤315 | | 315＜*N* ≤375 |

1. GWL系列中频无心感应铝熔化炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 中频无心炉  品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t，700℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 |
| GWL1 | 1 | 600≤*N* ≤630 | 630＜*N* ≤675 | 675＜*N* ≤735 |
| GWL1.5 | 1.5 | 585≤*N* ≤615 | 615＜*N* ≤660 | 660＜*N* ≤720 |
| GWL2 | 2 | 575≤*N* ≤605 | 605＜*N* ≤650 | 650＜*N* ≤710 |
| GWL3 | 3 | 565≤*N* ≤595 | 595＜*N* ≤640 | 640＜*N* ≤700 |
| GWL5 | 5 | 555≤*N* ≤585 | 585＜*N* ≤630 | 630＜*N* ≤690 |
| GWL7 | 7 | 545≤*N* ≤575 | 575＜*N* ≤620 | 620＜*N* ≤680 |
| GWL10 | 10 | 535≤*N* ≤565 | 565＜*N* ≤610 | 610＜*N* ≤670 |
| GWL15 | 15 | 530≤*N* ≤560 | 560＜*N* ≤605 | 605＜*N* ≤665 |
| GWL20 | 20 | 525≤*N* ≤555 | 555＜*N* ≤600 | 600＜*N* ≤660 |
| GWL25 | 25 | 525≤*N* ≤555 | 555＜*N* ≤600 | 600＜*N* ≤660 |

1. GWB系列中频无心感应铸铁（钢）熔化炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 中频无心炉  品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t，1350℃～1450℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 |
| GWB3 | 3 | 45≤*N* ≤50 | 50＜*N* ≤55 | 55＜*N* ≤60 |
| GWB5 | 5 | 44≤*N* ≤49 | 49＜*N* ≤54 | 54＜*N* ≤59 |
| GWB7 | 7 | 44≤*N* ≤49 | 49＜*N* ≤54 | 54＜*N* ≤59 |
| GWB10 | 10 | 43≤*N* ≤48 | 48＜*N* ≤53 | 53＜*N* ≤58 |
| GWB15 | 15 | 42≤*N* ≤47 | 47＜*N* ≤52 | 52＜*N* ≤57 |
| GWB20 | 20 | 41≤*N* ≤46 | 46＜*N* ≤51 | 51＜*N* ≤56 |
| GWB25 | 25 | 41≤*N* ≤46 | 46＜*N* ≤51 | 51＜*N* ≤56 |
| GWB30 | 30 | 41≤*N* ≤46 | 46＜*N* ≤51 | 51＜*N* ≤56 |
| GWB35 | 35 | 41≤*N* ≤46 | 46＜*N* ≤51 | 51＜*N* ≤56 |
| GWB40 | 40 | 41≤*N* ≤46 | 46＜*N* ≤51 | 51＜*N* ≤56 |
| GWB50 | 50 | 40≤*N* ≤45 | 45＜*N* ≤50 | 50＜*N* ≤55 |
| GWB60 | 60 | 40≤*N* ≤45 | 45＜*N* ≤50 | 50＜*N* ≤55 |

（2）不同额定容量的GW系列工频无心感应铸铁（钢）熔化炉、GWT系列工频无心感应铜及其合金熔化炉、GWL系列工频无心感应铝熔化炉、GWX系列工频无心感应锌熔化炉和GWB系列工频无心感应铸铁（钢）熔化炉的单位电耗分等指标分别见表5～表9。

1. GW系列工频无心感应铸铁（钢）熔化炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工频无心炉品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t | | | | | |
| 铸铁 1450 ℃ | | | 钢 1600℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 | 一等 | 二等 | 三等 |
| GW1 | 1 | *N* ≤600 | 600＜*N* ≤630 | 630＜*N* ≤690 | *N* ≤740 | 740＜*N* ≤770 | 770＜*N* ≤850 |
| GW1.5 | 1.5 | *N* ≤580 | 580＜*N* ≤610 | 610＜*N* ≤670 | *N* ≤700 | 700＜*N* ≤735 | 735＜*N* ≤810 |
| GW3 | 3 | *N* ≤560 | 560＜*N* ≤590 | 590＜*N* ≤650 | *N* ≤630 | 630＜*N* ≤660 | 660＜*N* ≤725 |
| GW5 | 5 | *N* ≤540 | 540＜*N* ≤565 | 565＜*N* ≤620 | *N* ≤590 | 590＜*N* ≤620 | 620＜*N* ≤680 |
| GW7 | 7 | *N* ≤530 | 530＜*N* ≤555 | 555＜*N* ≤610 | *N* ≤580 | 580＜*N* ≤610 | 610＜*N* ≤670 |
| GW10 | 10 | *N* ≤525 | 525＜*N* ≤550 | 550＜*N* ≤605 | *N* ≤570 | 570＜*N* ≤600 | 600＜*N* ≤660 |
| GW15 | 15 | *N* ≤520 | 520＜*N* ≤545 | 545＜*N* ≤600 | *N* ≤560 | 560＜*N* ≤590 | 590＜*N* ≤650 |
| GW20 | 20 | *N* ≤515 | 515＜*N* ≤540 | 540＜*N* ≤595 | *N* ≤550 | 550＜*N* ≤580 | 580＜*N* ≤640 |
| GW25 | 25 | *N* ≤510 | 510＜*N* ≤535 | 535＜*N* ≤590 | *N* ≤545 | 545＜*N* ≤570 | 570＜*N* ≤630 |
| GW30 | 30 | *N* ≤505 | 505＜*N* ≤530 | 530＜*N* ≤585 | *N* ≤540 | 540＜*N* ≤565 | 565＜*N* ≤620 |

1. GWT系列工频无心感应铜及其合金熔化炉的单位电耗分等

| 工频无心炉品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 紫铜 1200℃ | | | 黄铜 1000℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 | 一等 | 二等 | 三等 |
| GWT0.5 | 0.5 | *N* ≤440 | 440＜*N* ≤500 | 500＜*N* ≤570 | *N* ≤340 | 340＜*N* ≤375 | 375＜*N* ≤430 |
| GWT1 | 1 | *N* ≤420 | 420＜*N* ≤460 | 460＜*N* ≤530 | *N* ≤325 | 325＜*N* ≤355 | 355＜*N* ≤410 |
| GWT1.5 | 1.5 | *N* ≤400 | 400＜*N* ≤440 | 440＜*N* ≤510 | *N* ≤315 | 315＜*N* ≤345 | 345＜*N* ≤400 |
| GWT2 | 2 | *N* ≤390 | 390＜*N* ≤430 | 430＜*N* ≤500 | *N* ≤310 | 310＜*N* ≤340 | 340＜*N* ≤390 |
| GWT3 | 3 | *N* ≤380 | 380＜*N* ≤420 | 420＜*N* ≤480 | *N* ≤290 | 290＜*N* ≤320 | 320＜*N* ≤370 |
| GWT6 | 6 | *N* ≤370 | 370＜*N* ≤410 | 410＜*N* ≤470 | *N* ≤280 | 280＜*N* ≤310 | 310＜*N* ≤355 |
| GWT8 | 8 | *N* ≤360 | 360＜*N* ≤395 | 395＜*N* ≤460 | *N* ≤275 | 275＜*N* ≤300 | 300＜*N* ≤345 |
| GWT12 | 12 | *N* ≤350 | 350＜*N* ≤385 | 385＜*N* ≤450 | *N* ≤270 | 270＜*N* ≤295 | 295＜*N* ≤340 |

1. GWL系列工频无心感应铝熔化炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工频无心炉  品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t，700℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 |
| GWL0.5 | 0.5 | *N* ≤670 | 670＜*N* ≤740 | 740＜*N* ≤850 |
| GWL1 | 1 | *N* ≤600 | 600＜*N* ≤660 | 660＜*N* ≤760 |
| GWL2 | 2 | *N* ≤570 | 570＜*N* ≤630 | 630＜*N* ≤730 |
| GWL3 | 3 | *N* ≤560 | 560＜*N* ≤615 | 615＜*N* ≤710 |
| GWL5 | 5 | *N* ≤540 | 540＜*N* ≤600 | 600＜*N* ≤690 |
| GWL7 | 7 | *N* ≤520 | 520＜*N* ≤570 | 570＜*N* ≤660 |
| GWL10 | 10 | *N* ≤510 | 510＜*N* ≤560 | 560＜*N* ≤650 |

1. GWX系列工频无心感应锌（以及含锌＞95﹪的合金）熔化炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工频无心炉  品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t，550℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 |
| GWX0.5 | 0.5 | *N* ≤240 | 240＜*N* ≤260 | 260＜*N* ≤300 |
| GWX1 | 1 | *N* ≤220 | 220＜*N* ≤240 | 240＜*N* ≤275 |
| GWX3 | 3 | *N* ≤210 | 210＜*N* ≤230 | 230＜*N* ≤265 |
| GWX6 | 6 | *N* ≤200 | 200＜*N* ≤220 | 220＜*N* ≤255 |
| GWX10 | 10 | *N* ≤180 | 180＜*N* ≤200 | 200＜*N* ≤220 |

1. GWB系列工频无心感应铸铁（钢）熔化炉的单位电耗分等

| 工频无心炉  品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t，1350℃～1450℃ | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一等 | 二等 | 三等 |
| GWB3 | 3 | *N* ≤50 | 50＜*N* ≤53 | 53＜*N* ≤58 |
| GWB5 | 5 | *N* ≤47 | 47＜*N* ≤50 | 50＜*N* ≤55 |
| GWB7 | 7 | *N* ≤45 | 45＜*N* ≤47 | 47＜*N* ≤52 |
| GWB10 | 10 | *N* ≤43 | 43＜*N* ≤45 | 45＜*N* ≤50 |
| GWB15 | 15 | *N* ≤42 | 42＜*N* ≤44 | 44＜*N* ≤49 |
| GWB20 | 20 | *N* ≤41 | 41＜*N* ≤43 | 43＜*N* ≤47 |
| GWB25 | 25 | *N* ≤41 | 41＜*N* ≤43 | 43＜*N* ≤47 |
| GWB30 | 30 | *N* ≤40 | 40＜*N* ≤42 | 42＜*N* ≤46 |
| GWB50 | 50 | *N* ≤40 | 40＜*N* ≤42 | 42＜*N* ≤46 |

（3）不同额定容量的GYT系列工频有心感应熔铜炉、GYL系列工频有心感应熔铝炉、GYX系列工频有心熔锌炉的单位电耗分等指标分别见表10～表12。

1. GYT系列工频有心感应熔铜炉的单位电耗分等

| 品种规格代号 | 额定  容量  t | 单位电耗  kW·h/t | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 紫铜 1200℃ | | | 黄铜 1000℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 | 一等 | 二等 | 三等 |
| GYT0.5 | 0.5 | *N*≤350 | 350＜*N*≤450 | 450＜*N*≤530 | *N*≤330 | 330＜*N*≤390 | 390＜*N*≤440 |
| GYT1 | 1 | *N*≤340 | 340＜*N*≤440 | 440＜*N*≤520 | *N*≤320 | 320＜*N*≤360 | 360＜*N*≤410 |
| GYT2 | 2 | *N*≤330 | 330＜*N*≤430 | 430＜*N* ≤510 | *N*≤310 | 310＜*N*≤330 | 330＜*N* ≤390 |
| GYT5 | 5 | *N*≤320 | 320＜*N*≤415 | 415＜*N*≤490 | *N*≤300 | 300＜*N*≤310 | 310＜*N*≤360 |
| GYT8 | 8 | *N*≤300 | 300＜*N*≤395 | 395＜*N*≤470 | *N*≤280 | 280＜*N*≤300 | 300＜*N*≤350 |
| GYT10 | 10 | *N*≤300 | 300＜*N*≤380 | 380＜*N*≤450 | *N*≤280 | 280＜*N*≤295 | 295＜*N*≤345 |
| GYT15 | 15 | *N*≤295 | 295＜*N*≤370 | 370＜*N*≤440 | *N*≤275 | 275＜*N*≤290 | 290＜*N*≤340 |
| GYT20 | 20 | *N*≤295 | 295＜*N*≤360 | 360＜*N*≤430 | *N*≤270 | 270＜*N*≤285 | 285＜*N*≤330 |

1. GYL系列工频有心感应熔铝炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t，700℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 |
| GYL0.5 | 0.5 | *N*≤555 | 555＜*N*≤660 | 660＜*N*≤820 |
| GYL1 | 1 | *N*≤550 | 550＜*N*≤640 | 640＜*N*≤800 |
| GYL2 | 2 | *N*≤540 | 540＜*N*≤620 | 620＜*N*≤780 |
| GYL5 | 5 | *N*≤525 | 525＜*N*≤600 | 600＜*N*≤760 |
| GYL8 | 8 | *N*≤515 | 515＜*N*≤590 | 590＜*N*≤750 |
| GYL10 | 10 | *N*≤510 | 510＜*N*≤580 | 580＜*N*≤740 |
| GYL15 | 15 | *N*≤505 | 505＜*N*≤570 | 570＜*N*≤720 |
| GYL20 | 20 | *N*≤500 | 500＜*N*≤560 | 560＜*N*≤700 |

1. GYX系列工频有心感应熔锌炉的单位电耗分等

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种规格代号 | 额定容量  t | 单位电耗  kW·h/t，500℃ | | |
| 一等 | 二等 | 三等 |
| GYX0.5 | 0.5 | *N*≤240 | 240＜*N*≤260 | 260＜*N*≤280 |
| GYX1 | 1 | *N*≤220 | 220＜*N*≤240 | 240＜*N*≤260 |
| GYX2 | 2 | *N*≤200 | 200＜*N*≤220 | 220＜*N*≤240 |
| GYX5 | 5 | *N*≤180 | 180＜*N*≤200 | 200＜*N*≤220 |
| GYX8 | 8 | *N*≤160 | 160＜*N*≤180 | 180＜*N*≤200 |
| GYX10 | 10 | *N*≤140 | 140＜*N*≤160 | 160＜*N*≤180 |
| GYX15 | 15 | *N*≤130 | 130＜*N*≤140 | 140＜*N*≤160 |
| GYX20 | 20 | *N*≤125 | 125＜*N*≤130 | 130＜*N*≤140 |
| GYX30 | 30 | *N*≤120 | 120＜*N*≤125 | 125＜*N*≤130 |
| GYX50 | 50 | *N*≤110 | 110＜*N*≤120 | 120＜*N*≤125 |

**3.试验数据分析**

表中所列能耗数值范围既能涵盖国内大部分铸造感应炉制造企业生产的感应炉产品，又有一定的先进性。经过广泛征求意见，证明本文件规定的能耗参数和技术要求先进合理、切实可行。

**五、标准中涉及专利的情况**

本文件不涉及专利问题。

**六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

电炉是以电为加热能源的一种在国民经济各行业中广为应用的工业加热工艺的重要装备，涉及专业技术宽泛，铸造电炉主要有电阻炉、感应炉、电弧炉等三大类、五十多个规格产品，广泛应用于铸造行业加热、熔炼、冶炼等工艺。电炉属高耗能设备，产品性能的优劣和能耗的高低直接影响我国铸造行业的发展。

感应电炉主要用于钢铁及有色金属熔炼和保温，主要炉种有无心感应（熔炼/保温/加热）炉、有心感应（熔炼/保温/加热）炉、中（高）频感应（淬火/透热/焊接）装置等。其中感应熔炼炉包括工频和中频无心感应熔炼/保温炉、工频有心感应熔炼/保温炉以及中频真空感应熔炼炉，主要用于铸铁、钢、铜和铝等有色金属及其合金的熔炼、保温和浇铸。由于其具有功率密度、生产率和效率高，功率和温度好控制，氧化损失少，熔池搅拌、熔质均匀，易操作和环保等优点，已在铸造和炼钢业中获得广泛应用，在化铁方面已大多取代冲天炉。中频无心炉与工频无心炉相比有许多优点，随着晶闸管中频电源功率和可靠性的不断提高，高功率、大容量中频炉正以其高熔化率和低电耗的优势获得快速发展，正在中、大容量领域逐步取代工频炉。我国感应炉制造企业主要集中分布在江苏、浙江、陕西等地，随着铸造行业市场快速发展，我国感应炉制造企业数量有所增加，目前我国感应炉制造企业已达到1000余家，其中年产值5000万以上企业数量已达到20家以上。随着感应炉技术的研究和推广，我国感应炉行业发展非常迅猛，国产感应炉技术水平已接近国际先进水平，国内市场占有份额显著提高。近年来，铸造行业协会在山东、浙江等地实行准入制度，加快了落后产能淘汰速度，促使感应炉制造企业不断技术创新，降低设备能耗指标。

**七、采用国际标准和国外先进标准情况**

本文件在制定过程中没有查询到相应的国际、国外标准，因此没有采标。

本文件为国内先进水平。

**八、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**

本文件属于机械工业节能与综合利用标准体系，“能源节约”小类中“能源消耗限额”方面的标准。

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

**九、重大分歧意见的处理经过和依据**

本文件制定过程中无重大分歧意见。

**十、其他应予说明的事项**

无。

《铸造感应炉质量分级规范》标准编制工作组

2022年4月