

中国铸造协会《铸造感应炉订货技术条件》团体标准编制说明

(征求意见稿)

一. 任务来源、工作简要过程、主要参加单位和工作组人员及其所做的工作等

1、任务来源

本项目是根据中国铸造协会下发的中铸协标[2021]32号《关于中国铸造协会熔炼技术与设备分会一项团体标准制修订的批复》制定的，标准计划号为 T/CFA 2021016。

根据计划，本项目主要开展团体标准《铸造感应炉订货技术条件》的制定工作。

项目计划完成时间：2021年8月。

2、主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：

1) 2020年5月成立标准起草工作组，分不同地域对铸造感应炉市场进行调研，了解当前铸造感应炉市场的特点。2020年10月，由标准起草工作组负责起草标准申报草案和项目建议书，并上报至中国铸造协会申报立项。

2) 2020年8月，在国家会展中心（上海）召开了“《铸造感应炉订货技术条件》标准立项审查会”，该标准在审查中无重大分歧意见，获得一致通过。

3) 2021年6月，中国铸造协会下发了中铸协标[2021]32号《关于中国铸造协会熔炼技术与设备分会一项团体标准制修订的批复》，本项目计划随之下达。

4) 2021年10月，标准起草工作组在工作组协商意见的基础上编写完成了标准工作组草案初稿，并将草案发送给工作组人员审查。

5) 2021年11月，标准起草工作组根据工作组人员的意见对标准草案进行了针对性的修改和完善，编写完成了标准征求意见稿及编制说明。

6) 2021年10月，标准起草工作组将标准征求意见稿及编制说明发往14个相关单位征求意见，并对反馈的意见进行收集整理。截止到2022年3月，在征求意见的14个单位中，回函的单位有10个，其中回函并有建议或意见的单位有4个，没有回函的单位有4个，合并后征集意见共计8条（详见附件一）。通过对这些反馈意见进行整理和分析，最终采纳3条、部分采纳3条、不采纳2条意见和建议，标准起草工作组按照反馈意见对征求意见稿进行了修改完善，于2022年4月完成了标准送审稿和编制说明。

7) 2022年9月工作组在国家会展中心（上海）组织了《铸造感应炉订货技术条件》标准审查会，该标准在审查中无重大分歧意见，获得一致通过。

8) 工作组按照会议审查意见对标准送审稿作进一步修改、整理和完善, 于 2022 年 11 月形成了标准征求意见稿和编制说明, 报至中国铸造协会。

征求意见阶段:

2022 年 12 月至 2023 年 4 月, 熔炼技术与设备分会将标准征求意见稿及编制说明发往 40 个相关单位征求意见, 并对反馈的意见进行收集整理。截止到 2023 年 5 月初, 在征求意见的 40 个单位中, 回函的单位有 38 个, 其中回函并有建议或意见的单位有 1 个, 没有回函的单位有 37 个, 合并后征集意见共计 2 条, 对编制说明提出了补充完善的意见, 详见意见汇总表, 标准起草工作组按照反馈意见对征求意见稿进行了修改完善, 于 2023 年 5 月完成了标准送审稿和编制说明。

2023 年 5 月上交中铸协熔炼分会理事会年会讨论, 27 位与会代表对标准送审稿进行了讨论, 标准起草工作组按照与会代表反馈意见对文件进行了修改完善, 一致同意上报, 并于 2023 年 8 月向中铸协标准委提交征求意见稿。

审查阶段:

报批阶段:

3、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本项目由西安电炉研究所有限公司负责具体的制定工作。

项目参加单位: 苏州振吴电炉有限公司、山东荣泰感应科技有限公司、西安蓝辉科技股份有限公司、泰州市科健电炉电器有限公司、泰州宏康电气有限公司、富士电机(珠海)有限公司、唐山市君通科技有限公司、洛阳申耐电力设备有限公司、、、

主要成员: 高巍、张永武、姜兴华、吴艳美、吴超、陈彤、、、、、、

主要起草人所做的工作: 高巍任起草工作组组长, 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, 负责对铸造感应炉市场进行调研, 了解当前铸造感应炉市场的特点。姜兴华、吴艳美负责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, 吴超、陈彤负责试验方法验证工作。

二、标准编制原则

1) 制修订标准的依据或理由

本标准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》进行起草。在确定本标准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) 制修订标准的原则及制修订标准的原则

本标准在制定时遵循“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。

三、标准化对象简要情况

感应炉主要用于金属熔炼和保温，以及金属快速热处理等领域，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）炉等。我国感应炉制造企业主要集中分布在江苏、浙江、陕西等地，近年来，随着我国铸造行业和热处理行业市场快速发展，我国感应炉制造企业数量有所增加，截止 2022 年初，我国感应炉制造企业已达到 170 余家，其中年产值 5000 万以上企业数

送审阶段（应描述清楚审查会的情况和必要时的函审情况）：

报批阶段

量已达到 16 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。T/CFA 0310021《铸造企业规范条件》的实施，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。感应炉已经进入了飞速发展阶段，当前铸造感应炉市场具有以下特点：

a) 产品质量参差不齐。市面上大部分铸造感应炉，产品选用元器件质量普遍较差，加工粗糙，出厂质检不完善，使用寿命短。出厂时相关技术条件不明确，且对应技术要求无明确要求；

b) 电效率低。产品设计不优化，关键元件以次充好，导致电能转换效率较低；

c) 安全隐患突出。由于没有相关的产品订货技术条件，部分厂家在安全方面考虑不够。可能会造成电磁泄露，产品损坏，人体触电等危害，或者产生谐波污染电网，影响其余电器的使用；

d) 虚假宣传严重。部分厂家利用与用户产品信息理解不对称，恶意曲解部分专用名词的含义，宣传指标与实际参数严重不符，甚至超过理论最优值，对行业声誉造成极差影响；

e) 产品线低端。大部分产品科技含量不够，关键技术落后，产品附加值低；

f) 售后维护无保障。部分厂家缺乏完善的产品资料，使用说明书编制不全面，不规范甚至与产品不符。产品使用和维护复杂，不人性化，没有完善的售后服务保障体系。

因此，急需针对铸造行业庞大的采购和使用感应炉的市场，制定出可规范、指导产品的订货采购和使用的标准，引导用户正确使用感应炉产品，促进铸造行业朝绿色、环保、智能方向健康发展，为我国国民经济健康发展做出贡献。

四、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。

本标准在制定过程中除产品技术标准，没有查询到相应的采购类国际、国外标准，因此没有采标。

产品技术标准主要有安全类（国际标准 IEC 60519-3:2005）、能耗类（国家标准 GB/T 30839.31—2014）、性能类（国家标准 GB/T 10067.31—2013）等。

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。

本标准在制定过程中没有查询到相应的采购类国际、国外、国内同类标准。按照产品安全、能耗、性能与现有标准对比如下：

安全指标方面，本文件与际标准 IEC 60519-3:2005 对比情况如下表：

| 标准 项目/指标 | IEC60519-3 | 本文件 | 本文件较 IEC60519-3 对比结果 |
|-------------|------------|--------------|-------------------------|
| 漏炉报警装置 | 建议安装 | 按炉子容量明确具体要求分 | 表述更准确 |
| 电气绝缘 | 要求设置绝缘 | 明确绝缘电阻值 | 要求更明确、更严格 |

能耗指标方面，本文件与国家标准 GB/T 30839.31-2014 对比情况如下表：

| 标准 项目/指标 | GB/T30839.31 | 本文件 | 本文件较 GB/T30839.31 对比结果 |
|---------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| 单位电耗 (以 1 吨铸钢为例) | 740 kWh (二等) | 执行 T/CFA0310021, 720kWh | 统一标准，更具有操作性 |

性能指标方面，本文件与国家标准 GB/T10067.31-2013 对比情况如下表：

| | | | |
|-------------|---------------|-------|---------------------------|
| 标准 项目/指标 | GB/T 10067.31 | 本文件 | 本文件较GB/T 30839.31 对比结果 |
| 感应线圈使用寿命 | 6000h | 8000h | 更严格 |

3) 标准水平分析

通过与国际标准、国家标准比较，本文件表述更准确，要求更明确、更严格，更具有操作性，达到了国内先进水平。

2023年7月项目组委托山东省标准化研究院进行了标准查新，查新结论显示无雷同标准，对相关引用标准均进行了说明，详见附件。

五、标准主要技术内容确定的论据

1) 适用范围

本标准化文件规定了铸造感应炉的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存以及订购和供货等要求。

本标准化文件适用于铸钢、铸铁行业非真空中频无心感应炉。其他结构形式的感应炉（如，真空感应炉、有心感应炉）、其他工作频率的感应炉（如，工频感应炉、高频感应炉）以及熔炼其他金属的感应炉（如，熔铜感应炉、熔铝感应炉）订货技术条件可参考本标准化文件。

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

本标准化文件规定了铸造感应炉性能指标主要包括额定功率、额定容量、功率因数、额定温度、单位电耗、熔化率和升温率、受热构件表面温升和噪声等，旨在规范铸造行业感应炉订货技术要求，推动感应炉技术创新升级，弥补熔炼装备技术市场需求短板。

六、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

根据目前国内铸造行业感应炉的实际生产技术水平，同时考虑国家对铸造行业感应炉的要求和对标国际先进水平，为验证铸造行业感应炉订货技术规范，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铸造行业感应炉现状对包括额定功率、额定容量、功率因数、额定温度、单位电耗、熔化率和升温率、受热构件表面温升和噪声等主要性能指标，进行了主要的试验验证分析。

1) 针对标准确定的上述主要内容作出相应的生产试验情况

2022年3月-6月，项目组对浙江、江苏、陕西、山东等8家感应炉制造企业生产的1t铸钢感应炉在8家铸造企业现场进行了额定功率、功率因数、单位电耗、熔化率、炉子外壳温度、绝缘电阻和噪声等主要性能指标进行了按照本文件进行了测试验证。

项目测试统计结果如下：

| 检测项目 | 浙江 1 | 浙江 2 | 山东 1 | 山东 2 | 山东 3 | 江苏 1 | 江苏 2 | 陕西 |
|-----------------|------|---------|---------|------|------|----------|------|------|
| 额定有效炉料/额定容量 (t) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 额定功率 (kW) | 800 | 1000 | 1000 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| 功率因数 | 0.99 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.97 | 0.99 | 0.98 | 0.98 |
| 单位电耗 (kW·h/t) | 630 | 640 | 675 (超) | 598 | 615 | 602 | 595 | 612 |
| 熔化率/升温率 (t/h) | 1.25 | 1.55 | 1.10 | 1.20 | 1.10 | 1.28 | 1.20 | 1.22 |
| 炉子外壳温度 (°C) | 67.0 | 108 (超) | 75.0 | 45 | 46 | 34 | 54 | 59 |
| 绝缘电阻 (MΩ) | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 10 | 3.4 | 0.12 (超) | 0.12 | 1.1 |
| 噪音 (dB) | 78 | 88 (超) | 92 (超) | 75 | 79 | 92 (超) | 76 | 79 |
| 额定温度/试验温度 (°C) | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |

在测试的 8×9=72 组数据中，共发现 6 组数据超标，参数合格率 91.7%；8 台被测样品中 3 台样品出现不合格指标，产品合格率 62.5%。

2023年8月-9月，项目组对浙江、安徽等3家感应炉制造企业生产的3台5t铸铁感应无心炉在铸造企业现场进行了额定功率、功率因数、单位电耗、熔化率、炉子外壳温度、绝缘电阻和噪声等主要性能指标进行了按照本文件进行了测试验证。

| 检测项目 | 浙江 1 | 浙江 2 | 安徽 1 |
|-----------------|------|------|---------|
| 额定有效炉料/额定容量 (t) | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| 额定功率 (kW) | 3500 | 4000 | 4000 |
| 功率因数 | 0.98 | 0.99 | 0.98 |
| 单位电耗 (kW·h/t) | 585 | 540 | 565 |
| 熔化率/升温率 (t/h) | 5.98 | 7.41 | 7.08 |
| 炉子外壳温度 (°C) | 49.5 | 56.8 | 102 (超) |

| | | | |
|----------------|--------|--------|--------|
| 绝缘电阻 (MΩ) | 1.3 | 2.2 | 1.2 |
| 噪音 (dB) | 98 (超) | 92 (超) | 92 (超) |
| 额定温度/试验温度 (°C) | 1500 | 1500 | 1500 |

在测试的 9×3=27 组数据中，共发现 4 组数据超标，参数合格率 85.2%；3 台被测样品均出现不合格指标。

2023年8月，项目组对浙江某感应炉制造企业生产的1台10t铸铁感应无心炉在铸造企业现场进行了额定功率、功率因数、单位电耗、熔化率、炉子外壳温度、绝缘电阻和噪声等主要性能指标进行了按照本文件进行了测试验证。

| 检测项目 | 浙江某感应炉制造企业 |
|-----------------|------------|
| 额定有效炉料/额定容量 (t) | 10 |
| 额定功率 (kW) | 5000 |
| 功率因数 | 0.96 |
| 单位电耗 (kW·h/t) | 555 |
| 熔化率/升温率 (t/h) | 9.0 |
| 炉子外壳温度 (°C) | 78.3 |
| 绝缘电阻 (MΩ) | 4.5 |
| 噪音 (dB) | 79 |
| 额定温度/试验温度 (°C) | 1500 |

现场测试 9 组数据均合格。

2023年8月，项目组对陕西某感应炉制造企业生产的1台10t熔铜感应有心炉在用户单位现场进行了额定功率、功率因数、单位电耗、熔化率、炉子外壳温度、绝缘电阻和噪声等主要性能指标进行了按照本文件进行了测试验证。

| 检测项目 | 陕西某感应炉制造企业 |
|-----------------|------------|
| 额定有效炉料/额定容量 (t) | 10 |
| 额定功率 (kW) | 3500 |
| 功率因数 | 0.92 |
| 单位电耗 (kW·h/t) | 340 |
| 熔化率/升温率 (t/h) | 10.3 |

| | |
|----------------|------|
| 炉子外壳温度 (°C) | 32.2 |
| 绝缘电阻 (MΩ) | 122 |
| 噪音 (dB) | 72 |
| 额定温度/试验温度 (°C) | 1200 |

现场测试 9 组数据均合格。

2) 在铸造行业内主要验证数据分析结果和验证报告、统计数据等分析数据

项目组收集了中铸协熔炼分会22家理事单位通用感应炉《技术协议》与《产品样册》，与本标准化文件所规定了铸造感应炉性能指标及要求进行了对比，本标准化文件规定的性能指标涵盖了以上企业感应炉《技术协议》通用技术指标（额定功率、额定容量、功率因数、额定温度、单位电耗、熔化率和升温率、受热构件表面温升和噪声等），增加了感应线圈、磁轭、炉盖、传动装置、操作控制台、母线及水冷电缆等部件的技术要求，符合感应炉销售与订货双方利益要求。

3) 技术经济论证

经过试验验证，本文件有较强的可操作性，13台抽检样品现场检测，每台测试时长1-2天，平均每台测试费为1.45万元，人员差旅及费为0.45万元，合计1.9万元；测试结果证明本文件规定的感应炉订货技术规范先进合理、切实可行。

4) 预期的经济效益分析、对产业发展的作用等情况

本标准为首次制定，充分纳入和反映了当今规范铸造感应炉产品质量，提升铸造设备技术，保证了标准的时效性，进一步推进铸造感应炉市场产业结构调整与优化升级，推动我国先进装备制造技术快速发展。标准实施后，将为整个行业带来巨大的经济和社会效益。

七、标准涉及专利情况说明

本标准不涉及专利问题。

八、在标准体系中的位置，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。

本标准在工业电热设备领域的 13 大类产品中属于第 2 大类：感应加热装置方面的产品标准。本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

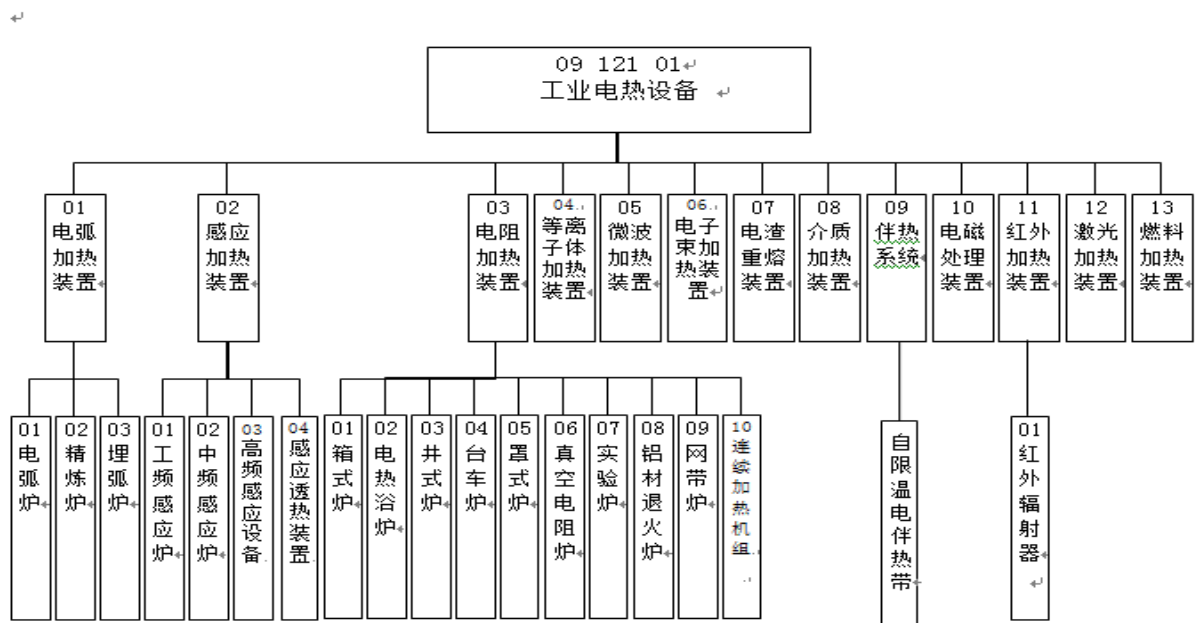


图 1 工业电热设备标准体系框图

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 7 天后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

《铸造感应炉订货技术条件》标准编制组

2023 年 8 月

附：查新报告



标准查新报告

查新项目：铸造感应炉订货技术条件

委托单位：西安电炉研究所有限公司

委托日期：2023 年 7 月 13 日

完成日期：2023 年 7 月 18 日

查新机构：山东省标准化研究院



标准查新报告

| | | | |
|---------------|---|---------------|--|
| 查新项目名称 | 铸造感应炉订货技术条件 | | |
| 委托单位名称 | 西安电炉研究所有限公司 | | |
| 委托单位地址 | | | |
| 联系人 | | 联系方式 | |
| 查新单位 | 山东省标准化研究院 | 0531-82679312 | |
| 委托方提交材料 | <input type="checkbox"/> 查新委托单 <input type="checkbox"/> 标准名称 <input checked="" type="checkbox"/> 标准草案 <input type="checkbox"/> 编制说明 | | |
| 查新范围 | <input checked="" type="checkbox"/> 国家标准数据库 <input checked="" type="checkbox"/> 行业标准数据库 <input checked="" type="checkbox"/> 团体标准数据库 <input checked="" type="checkbox"/> 山东省地方标准数据库 <input checked="" type="checkbox"/> 国外标准数据库（国别： <u>IEC</u> ） <input checked="" type="checkbox"/> 国家标准制修订信息数据库 | | |
| 是否涉及相关专利 | <input type="checkbox"/> 是（专利号：_____） <input checked="" type="checkbox"/> 否 | | |
| 已确定使用的规范性引用文件 | GB/T 2900.23 电工术语工业电热装置 GB 4824 工业、科学和医疗设备射频骚扰特性限值和测量方法 GB/T 5611 铸造术语 GB 5959.3 电热装置的安全第3部分：对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求 GB/T 10066.1-2019 电热和电磁处理装置的试验方法第1部分：通用部分 GB/T 10066.3-2014 电热装置的试验方法第3部分：有心感应炉和无心感应炉 GB/T 10067.1-2019 电热和电磁处理装置基本技术条件第1部分：通用部分 GB/T 10067.3 电热装置基本技术条件第3部分：感应电热装置 JB/T 9691 电热设备产品型号编制方法 T/CFA 0310021 铸造企业规范条件 | | |
| 查新关键词： | 关键字查询：铸造感应炉、感应炉（感应熔炼炉、感应保温炉、感应浇注炉）、铸造机械、电热设备、电热装置、感应加热装置。 | | |

一、标准查新范围

| 标准文献数据库 | 标准状态 | 查新策略 |
|--------------------|------|--|
| 国家标准数据库 | 现行有效 | 铸造感应炉、感应炉 (感应熔炼炉、感应保温炉、感应浇注炉)、 铸造机械、电热设备、 电热装置、感应加热装置 |
| 行业标准数据库 | | |
| 山东省地方标准数据库 | | |
| 馆际互补标准数据库 | | |
| 标准目录 | | |
| 制修订信息数据库 | | |
| 标准信息网 www.bz100.cn | | |

二、标准查新结论

委托标准项目查新结论:

(一) 经查新, 所检标准文献未发现与委托标准内容全覆盖的标准。

(二) 与委托标准项目相似相近的现行标准情况如下:

1. 所检标准文献范围中查询到与委托内容相关国内标准 13 项如下:

(1) GB 5959.3-2008 电热装置的安全 第 3 部分: 对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求

(2) GB 5959.9-2008 电热装置的安全 第 9 部分: 对高频介质加热装置的特殊要求

(3) GB/T 5959.1-2019 电热和电磁处理装置的安全 第 1 部分: 通用要求

(4) GB/T 10066.3-2014 电热装置的试验方法 第 3 部分: 有心感应炉和无心感应炉

(5) GB/T 10067.31-2013 电热装置基本技术条件 第 31 部分: 中频无心感应炉

(6) GB/T 10067.32-2013 电热装置基本技术条件 第 32 部分: 电压型变频多台中频无心感应炉成套装置

(7) GB/T 10067.35-2015 电热装置基本技术条件第 35 部分: 中频真空感应熔炼炉

(8) GB/T 10067.36-2021 电热和电磁处理装置基本技术条件 第 36 部分: 感应透热装置

(9) GB/T 10067.3-2015 电热装置基本技术条件第 3 部分: 感应电热装置

(10) GB 5959.3-2008 电热装置的安全 第 3 部分: 对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求

(11) GB/T 10067.1-2019 电热和电磁处理装置基本技术条件 第 1 部分: 通用部分

(12) GB/T 3984.1-2004 感应加热装置用电力电容器 第 1 部分: 总则

(13) JB/T 10551-2006 真空技术 真空感应熔炼炉

2. 所检标准文献范围中查询到与委托内容相关国际国外标准 4 项如下:

(1) IEC 62076:2006 Industrial electroheating installations - Test methods for induction channel and induction crucible furnaces 工业电加热装置. 感应通道和感应坩埚炉的试验方法

(2) IEC 63078:2019 Installations for electroheating and electromagnetic processing - Test methods for induction through-heating installations 电加热和电磁处理装置. 感应直流加热装置的试验方法

(3) IEC 60519-1:2020 Safety in installations for electroheating and

electromagnetic processing - Part 1: General requirements 电加热和电磁处理装置的安全. 第 1 部分: 一般要求


(4) IEC 60398:2015 Installations for electroheating and electromagnetic processing - General performance test methods 电加热和电磁处理装置. 一般性能试验方法


3. 所检标准文献范围中查询到与委托内容相关的计划项目 1 项如下:

(1) 20220632-T-604 电热和电磁处理装置基本技术条件 第 37 部分: 超导直流感应透热装置 正在征求意见

三、标准查新申明

- (1) 报告中陈述的事实是真实和准确的。
- (2) 我们按照标准查新规范进行查新、文献分析和审核, 并做出上述查新结论。
- (3) 我们获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关, 也与本报告的使用无关。

查新员: 

审核员: 

签发批准人: 



注意事项

- 1、本报告无报告人、审查人、签发批准人签字无效, 无“报告单位公章”无效。
- 2、本报告涂改无效, 复印件应加盖报告单位公章。
- 3、对本报告若有异议, 应于报告签发之日起十五日内向报告单位提出, 逾期视为认可。