



中华人民共和国国家标准

GB/T 10066.3—2014/IEC 62076:2006
代替 GB/T 10066.2—2004、GB/T 10066.3—2004

电热装置的试验方法 第3部分：有心感应炉和无心感应炉

Test methods for electroheat installations—
Part 3: Induction channel and induction crucible furnaces

(IEC 62076:2006, Industrial electroheating installations—Test
methods for induction channel and induction crucible furnaces, IDT)

2014-12-05 发布

2015-04-16 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

GB/T 10066《电热装置的试验方法》现有 13 个部分:

- 第 1 部分:通用部分(GB/T 10066.1—2004, IEC 60398:1999, MOD);
- 第 2 部分:有心感应炉(GB/T 10066.2—2004, IEC 60396:1991, MOD);
- 第 3 部分:无心感应炉(GB/T 10066.3—2004, IEC 60646:1992, MOD);
- 第 31 部分:高频感应加热装置发生器输出功率的测定(GB/T 10066.31—2007, IEC 61922:2002, IDT);
- 第 4 部分:间接电阻炉(GB/T 10066.4—2004, IEC 60397:1994, NEQ);
- 第 5 部分:电热和电化用等离子体设备(GB/T 10066.5—2014, IEC/TS 60680:2008, IDT);
- 第 6 部分:工业微波加热装置输出功率的测定方法(GB/T 10066.6—2008, IEC 61307:2006, IDT);
- 第 7 部分:具有电子枪的电热装置(GB/T 10066.7—2009, IEC 60703:2008, IDT);
- 第 8 部分:电渣重熔炉(GB/T 10066.8—2006, IEC 60779:2005, IDT);
- 第 9 部分:高频介质加热装置输出功率的测定(GB/T 10066.9—2008, IEC 61308:2005, IDT);
- 第 10 部分:直接电弧炉(GB/T 10066.10—2005, IEC 60676:2002, MOD);
- 第 11 部分:埋弧炉(GB/T 10066.11—2005, IEC 60683:1980, MOD);
- 第 12 部分:红外加热装置(GB/T 10066.12—2006)。

根据需要还将陆续制定其他部分。

本部分为 GB/T 10066 的第 3 部分,应与 GB/T 10066 的第 1 部分配合使用。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 10066.2—2004《电热设备的试验方法 第 2 部分:有心感应炉》和 GB/T 10066.3—2004《电热设备的试验方法 第 3 部分:无心感应炉》。

根据 IEC 62076:2006,本部分亦合并原有的 GB/T 10066.2—2004 和 GB/T 10066.3—2004 两部分,主要技术变化如下:

a) 增加术语 7 条,修改补充术语 11 条,具体如下:

- 有心感应炉或无心感应炉装置(见 3.1);
- 无心炉感应器(见 3.4);
- 沟槽式感应器(见 3.7);
- 心式感应器(见 3.9);
- 炉子主电路(见 3.12);
- 电源(见 3.13);
- 补偿电路输入电流(见 3.19)。

修改了下列术语定义:

- 坍塌感应器线圈(见 3.5);
- 闭合磁心(见 3.10);
- 沟槽式感应器的冷却保护套(见 3.11);
- 炉子主电路的输入功率(视在功率 S 或有功功率 P)(见 3.15);
- 炉子主电路功率因数(见 3.16);
- 装置或其某部分额定电参数(见 3.17);

- 补偿电路功率(见 3.20);
 - 炉子功率(见 3.24);
 - 最小容量/炉料(见 3.27);
 - 炉子总容量/炉料(见 3.28);
 - 炉料终温(见 3.32)。
- b) 在 4.2.2 热态试验项目中,新增 e)“有心感应炉额定有效炉料的测量”;将原“冷却回路的流量试验”列入 4.2.1 冷态试验项目(强制性);将原“冷却介质(水)温升的测定”强制项目改为可选项目;删去原 d)、e)、i)及 j)(GB/T 10066.2—2004)。
- c) 在 5 试验和测量方法中,新增 5.8“额定有效炉料 G_m 的测定”;修改 5.6 中测量仪器的精确度由“应不低于 1.0”改为“应不低于 1.5”;删去原 5.6“补偿电路的功率和功率因数的测定”、5.7“炉子功率和功率因数的测定”及 5.11“炉料温度的测量”。
- d) 修改补充附录 A,在 A.2 电源设备示例中,新增“Ⅳ三相电源,用于有多个感应器的炉子配置与Ⅱ相同。”
- e) 新增附录 B“本部分所用符号一览表”。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 62076:2006《工业电热装置 有心感应炉和无心感应炉的试验方法》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 2900.83—2008 电工术语 电的和磁的器件(IEC 60050-151:2001,IDT);
- GB 5959.1—2005 电热装置的安全 第1部分:通用要求(IEC 60519-1:2003,IDT);
- GB 5959.3—2005 电热设备的安全 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(IEC 60519-3:2005,IDT);
- GB/T 10066.1—2004 电热设备的试验方法 第1部分:通用部分(IEC 60398:1999,MOD)。

为便于使用和本领域标准体系的规范,相对 IEC 62076:2006,本部分做了下列编辑性修改:

- a) 修改标准名称为《电热装置的试验方法 第3部分:有心感应炉和无心感应炉》,英文名称对应修改;
- b) 用下脚标“f”代替“F”。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国工业电热设备标准化技术委员会(SAC/TC 121)归口。

本部分起草单位:西安电炉研究所有限公司、国家电炉质量监督检验中心、中冶电炉工程技术中心、陕西省电炉工程技术研究中心。

本部分主要起草人:袁芳兰、葛华山、黄奎刚、朱琳。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 10066.2—2004、GB/T 10066.2—1988;
- GB/T 10066.3—2004、GB/T 10066.3—1988。

电热装置的试验方法

第3部分:有心感应炉和无心感应炉

1 范围和目的

GB/T 10066 的本部分适用于由用于熔化、保温和升温用的工业有心感应炉和无心感应炉组成的电热装置。

本部分的目的是使测定由上述类型炉子组成的电热装置的基本参数和技术特性的试验方法标准化。

除本部分 4.2.1 中 a)、b)、c) 所给出的安全试验项目外,其余试验项目不是强制性和约束性的。为了表征和评估炉子的性能,可以按需要从所列项目中选择试验项目;也可以附加试验项目,但宜由所涉炉子的制造厂和用户商定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2900.23—2008 电工术语 工业电热装置(IEC 60050-841:2004, IDT)

IEC 60050-151 国际电工词汇 第 151 部分:电的和磁的器件(International Electrotechnical Vocabulary—Part 151: Electrical and magnetic devices)

IEC 60519-1 电热装置的安全 第 1 部分:通用要求(Safety in electroheating installations—Part 1: General requirements)

IEC 60519-3 电热设备的安全 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(Safety in electroheat installations—Part 3: Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations)

IEC 60398:1999 工业电热安装 一般试验方法(Industrial electroheating installations—General test methods)

3 术语和定义

GB/T 2900.23—2008、IEC 60050-151、IEC 60519-1 和 IEC 60519-3 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注:对 3.12 至 3.24 的术语的定义,也见附录 A 中的图解,符号说明见附录 B。

3.1

有心感应炉或无心感应炉电热装置 **electroheat installation with an induction channel furnace or induction crucible furnace**

由有心感应炉或无心感应炉及其运行和使用时所需的电气和机械设备所组成的装置。

注:电气设备包括辅助电路、控制系统和所有的电气部件,包括位于电源隔离装置之后的炉子主电路中的导体和开关装置。

3.2

坩埚式感应炉 **induction crucible furnace**

无心感应炉

由一个或多个环绕在坩埚周围的感应线圈直接在炉料中或盛有炉料的坩埚中产生热的感应熔炼、保温或升温炉。

注：修改 GB/T 2900.23—2008，定义 841-27-32。

3.3

坩埚 **crucible**

由耐火材料或导电材料如钢、铜或石墨制成，用来盛装被熔化炉料的容器。

[GB/T 2900.23—2008，定义 841-22-50]

3.4

无心炉感应器 **crucible furnace inductor**

无心感应炉的主要部件，由同轴围绕坩埚的感应线圈和常用的磁轭或磁屏蔽组成，并由外围框架或金属壳体支撑。

注：修改 GB/T 2900.23—2008，定义 841-27-59。

3.5

坩埚感应器线圈 **crucible inductor coil**

用来承载交流电和产生磁场，进而在炉料或导电坩埚中产生感应电流的，感应熔炼设备的线圈。

3.6

沟槽式感应炉 **induction channel furnace**

有心感应炉

由一个或多个由耐火炉衬构筑的炉膛所组成的感应熔炼、保温或升温炉，炉膛内放入被加热或熔化的炉料并配置一个或多个沟槽式感应器。

注：修改 GB/T 2900.23—2008，定义 841-27-30。

3.7

沟槽式感应器 **channel inductor; channel furnace inductor**

有心炉感应器

由安装在炉膛上的心式感应器组成的，有心感应炉的可更换或固定部件，包括沟槽式感应器线圈、磁心、保护套、外壳以及由耐火材料构筑的沟槽。

注：修改 GB/T 2900.23—2008，定义 841-27-57。

3.8

沟槽式感应器线圈 **channel inductor coil**

与交流电源相接并绕在闭合铁心上，用于在铁心中产生交流磁通的电气绕组。

3.9

心式感应器 **core type inductor**

闭合磁心穿过其沟槽式感应器线圈和被加热炉料(变压器原理)的加热感应器。

注：修改 GB/T 2900.23—2008，定义 841-27-58。

3.10

闭合磁心 **closed magnetic core**

对磁通形成低磁阻通路的，由矽钢片叠成的闭合铁心。

3.11

沟槽式感应器的冷却保护套 **cooling and protection shield for the channel inductor**

置于有心感应炉的耐火炉衬和沟槽式感应器线圈间的气冷或水冷套。

注 1: 在万一发生液态金属泄漏时,冷却保护套也为沟槽式感应器线圈提供保护。

注 2: 修改 GB/T 2900.23—2008,定义 841-27-60。

3.12

炉子主电路 furnace power circuit

由炉子电源和补偿电路及其连接导体组成的电路。

3.13

电源 power source

给炉子补偿电路供电的设备,它具有以下主要特性:

- 频率 f_2 或频带 $f_{21} \sim f_{22}$;
- 电压 U_2 (均方根值);
- 电流 I_2 (均方根值);
- 有功功率 P_2 。

3.14

炉子补偿电路 compensated circuit of the furnace

由感应器、补偿电容器组和负载匹配变压器(如有的话)组成的电路。

注: 见附录 A。

3.15

炉子主电路输入功率(视在功率 S 或有功功率 P) input power of the furnace power circuit (apparent power S or active power P)

炉子主电路供电线路上的电功率。

3.16

炉子主电路功率因数 power factor of the furnace power circuit

λ

有功功率 P 与视在功率 S 之比。

注 1: 在正弦条件下,功率因数为 $\cos\varphi$ (有功因数)。

注 2: 修改 IEC 60050-131:2002,131-11-46¹⁾。

3.17

装置或其某部分额定电参数 rated electrical values of the installation or a part thereof

装置或其某部分设计时规定并被标志在铭牌上的额定电气参数,如:

- a) 频率 f_n 或频带 $f_{n1} \sim f_{n2}$;
- b) 电压 U_n ;
- c) 电流 I_n ;
- d) 有功功率 P_n 。

3.18

补偿电路输入电压 input voltage of the compensated circuit

U_c

补偿电路输入端间的电压。

3.19

补偿电路输入电流 input current of the compensated circuit

I_c

补偿电路所吸收的电流。

1) IEC 60050-131:2002 电工术语 电路理论

3.20

补偿电路功率 power of the compensated circuit

P_c

在补偿电路输入端测得的有功功率。

3.21

炉子电压 voltage

U_f

感应器线圈或由多个感应器线圈组成的系统端子间的电压。

3.22

炉子电流 furnace current

I_f

感应器线圈或由多个感应器线圈组成的系统所吸收的电流。

3.23

炉子频率 furnace frequency

f_f

炉子电流 I_f 的频率。

3.24

炉子功率 furnace power

P_f

在感应器线圈或由多个感应器线圈组成的系统端子间的有功功率。

3.25

无心感应炉额定容量(炉料) rated capacity(charge of an induction crucible furnace)

G_n

在正常运行条件下,具有规定坩埚尺寸的炉子可容纳的规定熔融炉料的质量。

3.26

有心感应炉额定有效容量(炉料) rated useful capacity(charge of an induction channel furnace)

G_{nu}

在供货商规定的运行条件下,可从炉中浇出的规定标称熔融炉料的质量。

3.27

最小容量(炉料) minimum capacity(charge)

G_{min}

由供应商规定的炉中熔融金属的最小质量。

3.28

炉子总容量(炉料) total capacity(charge of a furnace)

G_t

炉子的额定有效炉料和最小炉料的质量之和。

3.29

试验炉料 test charge

G_{test}

用于测定单位电耗和熔化率或升温率的被熔化或被升温的金属的质量。

3.30

炉料温度 **charge temperature** θ_{ch}

加热周期中某给定时刻炉料的温度。

3.31

炉料初温 **charge starting temperature** θ_{chs}

加热周期开始时炉料的温度。

3.32

炉料终温 **charge final temperature** θ_{chf}

加热周期结束立即出炉之前炉料所达到的温度。

3.33

冷却水入口温度 **inlet temperature of the coolant** θ_{ci}

冷却水在进入感应器组件的冷却回路时的温度。

3.34

冷却水出口温度 **outlet temperature of the coolant** θ_{co}

炉子运行在额定状态下,冷却水流出感应器组件冷却回路时的温度。

3.35

炉子额定工作状态(炉子额定工作制) **furnace duty at rated conditions (rated furnace duty)**

炉子在额定坩埚尺寸或规定尺寸新沟槽、额定炉料量、额定功率和额定频率范围并且电压和电流不超过供应商规定的最大值的工作状态。

3.36

炉子热稳态 **thermal steady state of a furnace**

输入炉子的所有能量全部用于补偿其热损失的热状态。

3.37

炉子热态 **hot state of a furnace**

炉料处于最终温度时炉子的热稳态。

3.38

炉子冷态 **cold state of a furnace**

炉子结构件温度等于环境温度的热状态。

3.39

炉子的间歇作业 **intermittent (batch) operation of a furnace**

在前一炉炉料出炉之后,新的熔炼周期才开始的作业方式。

3.40

炉子的连续作业 **continuous operation of a furnace**

一边连续出熔融料,一边连续加料的作业方式。

3.41

保温功率 **holding power** P_h

为使额定炉料维持在规定温度而向炉子主电路供给的有功功率。

3.42

电耗(有功电能 E_a 或无功电能 E_r) energy consumption (active energy consumption E_a or reactive energy consumption)

供给炉子主电路的电能。

3.43

单位电耗 specific energy consumption

e

用于把炉料从其起始温度 θ_{chs} 加热、熔化和升温或单独升温到其最终温度 θ_{chf} 供给炉子主电路的总电能 E_a 与炉料质量之比。

3.44

熔化率或升温率 melting rate or superheating rate

g

炉料从起始温度 θ_{chs} 升温到最终温度 θ_{chf} , 其质量与用于炉料加热、熔化和升温或单独升温所需的总时间之比。

4 试验项目和通用试验条件

4.1 通用试验条件

有关热态试验、冷态试验、环境温度和供电电压的通用试验条件应按 IEC 60398:1999 中第 4 章的规定。此外,电热装置各组成部分应符合其相关规定。

注:关于无心感应炉和有心感应炉的额定值及其验证试验应注意考虑其不同的参数。对所有规格的炉子,其性能取决于:

- 炉子本身的设计;
- 炉盖型式和使用情况;
- 抽烟装置的型式和使用情况;
- 构成炉料的材料,即材料性质和料块的形状及大小;
- 炉子供电电源装置的型式和频率;
- 炉子电源装置的控制和调节系统的型式;
- 炉子电源装置对无功功率快速变化的反应能力。

4.2 试验项目

4.2.1 冷态试验项目(必选的)

下列冷态试验是必选的:

- a) 无心感应炉或有心感应炉感应器在构筑耐火炉衬前的绝缘耐压试验(见 5.1);
- b) 冷却水回路的密封性试验(见 5.2);
- c) 冷却水回路的流量试验(见 5.3)。

4.2.2 热态试验项目

下列热态试验项目是可选的,可按要求从中选取用以表征和评价炉子:

- a) 冷却水温升的测量(见 5.4);
- b) 炉子主电路功率和功率因数的测定(见 5.5);
- c) 保温功率的测定(见 5.6);
- d) 单位电耗、熔化率或升温率的测定(见 5.7);

- e) 有心感应炉额定有效炉料的测定(见 5.8);
- f) 炉子构件温度的测量(见 5.9)。

4.3 试验条件

冷态试验应在完成制造或修理后进行。

热态试验应在新坩埚或新沟槽情况下进行,其尺寸和材料应由制造厂和用户商定。

试验炉料宜是干燥和清洁的,其重量和类型以及熔炼和保温的工艺过程应由制造厂和用户商定。炉料的类型是指材料成分、料块的形状和大小以及杂质含量。工艺过程包括加料、除渣、取样、金相分析和温度测量。合金化作业可能会影响试验结果,在试验过程中通常宜避免。

某些与炉子配套的生产设施,如配料设备,可能会影响一项或多项试验项目(见 4.2),这时可由制造厂和用户协商安排一些适当的附加试验。

由 4.2.2 中 b)、c)和 d)项试验所测定的供电线路输入端的电气数据与额定电压 U_n 和额定频率 f_n 有关。额定电压和额定频率的允许偏差应由制造厂和用户商定。若试验过程中电压和频率超出了这些允许偏差,则在评价试验结果时应予以考虑。

在工频变压器单独用于电热装置的情况,供电线路输入端的电参数可考虑变压器的特性,由变压器二次侧的相应值来测定。

所有的测量应使用合适的仪器,并严格遵照其使用说明书。所有测量仪器(如测量电参数、温度和重量的仪器)的准确度允许偏差应由制造厂和用户商定。

当试验应在热态进行时,试验前炉子应至少已运行了 24 h;如果炉子是新炉衬,则试验前炉子应至少已运行了 3 天。

5 试验和测量方法

5.1 感应器组件的绝缘耐压试验

本试验应在 $(2U_n + 1\,000)\text{V}$ (最小为 2 000 V) 的工频和基本呈正弦波的电压下进行,这里 U_n 是感应器线圈的额定电压。试验电压应施加在炉子正常运行时的带电件与为本试验而连接在一起并接地的感应器组件的所有其他金属件间。该电压应在 10 s 内逐渐增加到其试验值,并宜保持 1 min。

感应器组件的绝缘耐压试验在构筑耐火炉衬前进行。对水冷线圈,要拆卸水冷软管,以使炉子运行时通常带电的构件在电气上不通过水与炉子的金属外壳相连接。

试验期间,不应发生绝缘击穿或飞弧。

5.2 冷却水回路的密封性试验

本试验检验冷却水回路的密封性。在关闭水回路的出口后,用泵将水压升到由炉子制造厂规定压力的 1.5 倍并应至少保持 5 min。试验期间,不应发生水泄漏或压降现象。

试验期间应避免压力较大波动。

5.3 冷却水回路的流量试验

本试验检验冷却水回路能否在不超过规定压降的情况下通过规定的流量。

冷却水回路的水流量应使用流量计测量或用一定时间段内流出的水体积除以该段时间来测定。

5.4 冷却水温升的测量

本试验应在炉子运行在额定工作状态(见 3.35)的热态(见 3.37)下,流量为制造厂的规定值和 5.7 的试验结束时进行。冷却水的温度应在炉子冷却水回路的进出口处用温度计测量或用传感器监测。进、出口处的温差即为冷却水的温升值。试验中出口温度和温升应在制造厂的规定内。

注:建议取多个读数,如在 5.7 的试验即将结束时,每 5 min 读一次,以确定炉子已处于热稳定状态下。

5.5 炉子主电路输入功率 P 和功率因数 λ 的测定

应在炉子处于额定工作状态(见 3.35)的热态(见 3.37)下,测量有功功率 P ,并可通过测量电流 I 和电压 U 来测定视在功率 S 。功率因数 λ (见 3.16)可由有功功率与视在功率之比来计算。

测量仪器的准确度应不低于 1.5 级。仪器应测量真实的均方根值。

注 1: 较低的电压和/或电流谐波含量不会显著影响试验结果,此时,功率因数 λ 实际上与用功率因数表测得的功率因数 $\cos\varphi$ 相同。对三相供电的情况,宜确保在测量过程中三相电流不出现明显的不平衡。作为一条准则,可认为当每相电流值与三相电流平均值的偏差不超过 $\pm 10\%$ 时就算满足平衡要求。当三相线电流的偏差超过 $\pm 10\%$ 时,宜采用合适的和更精确的测量方法。

注 2: 当试验过程中有功功率和无功功率维持相对恒定时,有功功率也可以由在给定时间段内消耗的有功电能(用电度表测量)除以这段时间而得。同样,功率因数 λ 可以用合适的电度表测量同一时期内所消耗的有功电能和无功电能来确定。

5.6 保温功率 P_h 的测定

测量在装有额定炉料的炉子已正常运行足够长时间并确保其已处于热态(见 3.37)后进行。在整个试验周期,炉料的最终温度应尽可能保持恒定。

除炉料温度外,还要测量试验周期内炉子的电耗和时间。电耗应在炉子主电路的输入端测量。保温功率由试验周期电耗除以试验周期时间而得。

测量仪器的准确度应不低于 1.5 级。

5.7 单位电耗 e 、熔化率或升温率 g 的测定

测量在炉子已运行足够长时间并确保炉子已处于热态(见 3.37)后进行。

试验开始之前,应尽快一次性从装有总炉料(见 3.28)的炉内倒出等于试验炉料量(见 3.29)的炉料。如果试验炉料量小于总炉料量,则剩余在炉内的熔融金属(剩余炉料)应处于最终温度(见 3.32)。在任何情况下,都宜在出炉之后或剩余炉料已加热到最终温度之后立即开始加料。

在加入试验炉料或部分试验炉料后立即通电开始试验,并继续加料直到试验炉料完全加入炉内。一旦炉料已加热到最终温度,炉子马上停电,试验结束。

试验期间所消耗的电能在炉子主电路供电端测量。应同时测量试验期间的通电时间以及炉料的起始温度和出炉温度。为了防止炉料过热,宜在达到最终温度之前进行多次温度测量。

单位电耗是用上面测得的电能(减去为补偿试验期间炉子停电的热损而增加的附加能耗)除以试验炉料的重量而得。

炉子的熔化率或升温率是用试验炉料的重量除以试验期间的通电时间而得(通电时间应减去为补偿试验期间停电产生的热损失而用的时间)。

建议重复上述试验,连续熔化或升温几炉(例如三炉),单位电耗、熔化率或升温率采用几次测定的平均值。

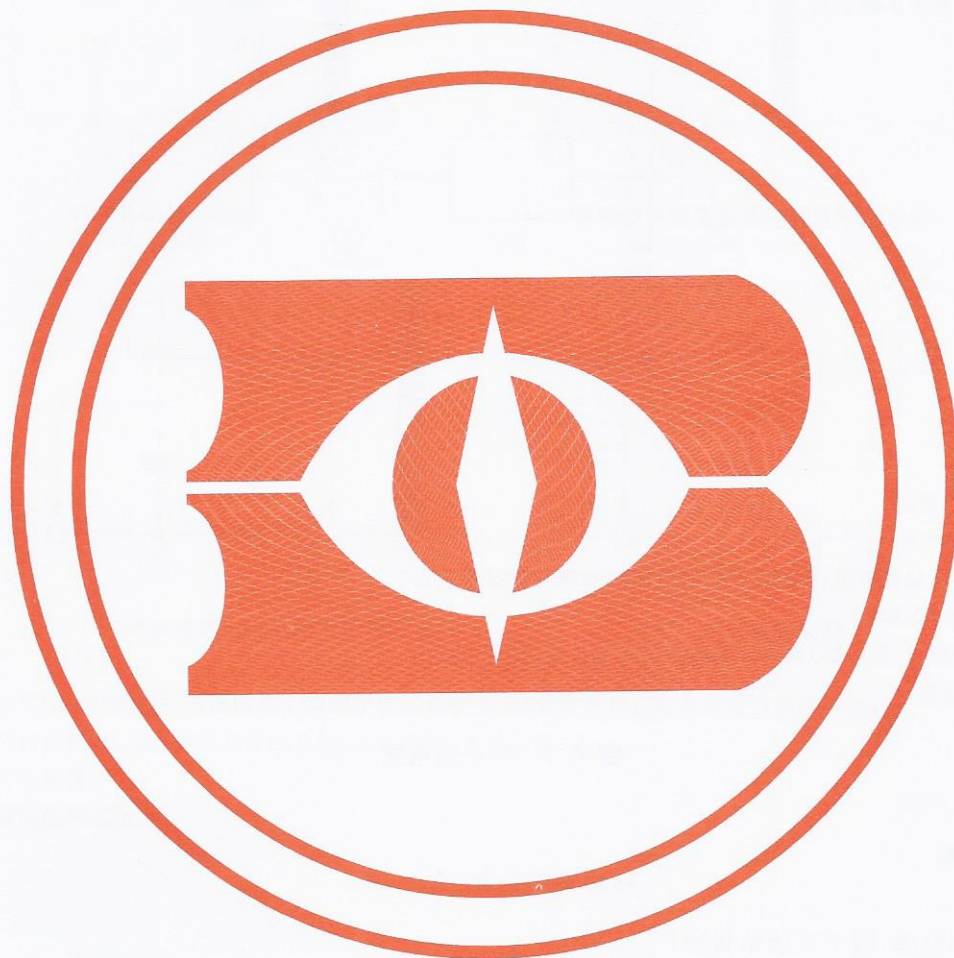
注:由于试验期间打开炉盖和停电引起的热损失会对试验结果有影响,宜尽可能减少这些热损失,并在评价试验结果时予以考虑。熔融金属液剩余量的多少会影响试验结果,宜由制造厂和用户商定。

5.8 额定有效炉料 G_m 的测定

依据供货商文件,在炉内加入总炉料量,熔化后,称量浇出的金属量验证额定有效炉料。在正常操作模式下,若能在下一生产周期执行完全浇料,则可认定额定有效炉料的数值。

5.9 炉子外壳温度的测量

本试验应在炉子运行在额定条件下的热态时进行(例如在 5.7 所述的试验之后立即进行)。炉壳外表面的温度应采用接触式热电偶、温度计或等效的传感器测量。



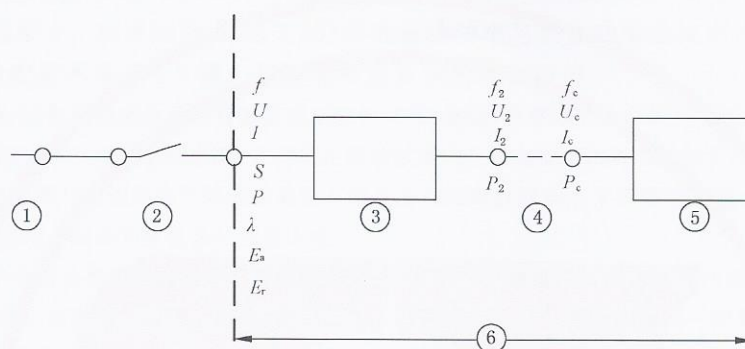
附录 A

(规范性附录)

与炉子主电路有关的符号和定义的图解

A.1 炉子主电路(见图 A.1)

注: 符号一览表见附录 B。



组成:

- ① 供电线;
 - ② 供电分断开关;
 - ③ 电源;
 - ④ 连接导体,如汇流排、挠性电缆(以阻性或/和感性阻抗表示);
 - ⑤ 补偿电路/负载;
- 注: 特殊情况下,无心炉/有心炉感应器可在无补偿情况下运行。
- ⑥ 炉子主电路。

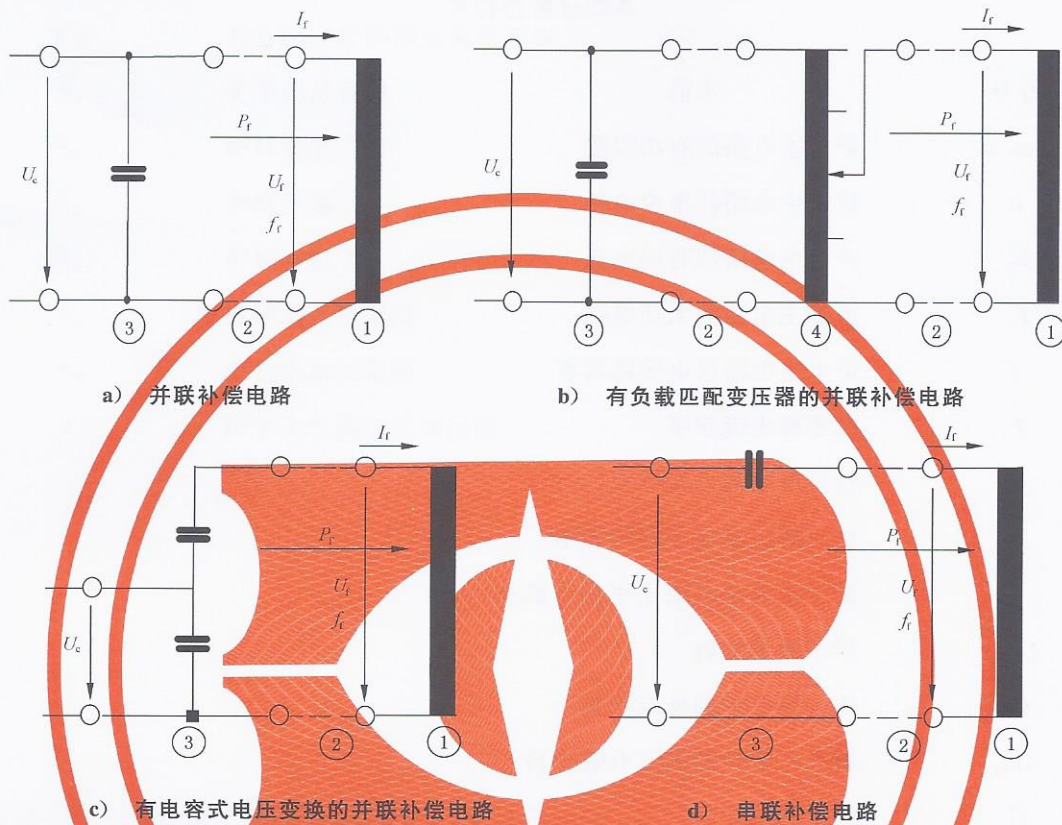
图 A.1 炉子主电路

A.2 电源示例

- I 单相电源,用于工频单相炉
带抽头的变压器或其他电压调节装置+负荷通断接触器。
- II 三相电源,用于工频单相炉
在 I 的基础上另加相平衡装置。
- III 三相电源,用于非工频的单相炉
变频设备,包括开关装置,可能还有工频降压变压器。
- IV 三相电源,用于有多个感应器的炉子
配置与 II 相同。

A.3 补偿电路示例(见图 A.2)

注:符号一览表见附录 B。



组成:

- ① 无心/有心炉感应器,可以由几个线圈串联或并联而成(主要为具有有功分量的感性负载);
- ② 呈现有功或/和无功阻抗的连接导体(如汇流排、挠性电缆);
- ③ 补偿电容器;
- ④ 负载匹配变压器。

图 A.2 补偿电路示例

附 录 B
(资料性附录)
本部分所用符号

符号	术语
$\cos \varphi$	炉子主电路的有功因数
e	炉子主电路的单位电耗
E_a	炉子主电路的有功电耗
E_r	炉子主电路的无功电耗
f	炉子主电路供电线路频率
f_2	电源输出端频率
f_c	补偿电路输入端频率($=f_2$)
f_i	炉子感应器端子间的频率
g	炉子主电路的熔化率或升温率
$G_{\min}$	炉子最少炉料
G_n	无心感应炉的额定炉料
G_{nu}	有心感应炉的额定有效炉料
G_t	炉子的总炉料
G_{test}	炉子的试验炉料
I	炉子主电路供电线路的电流
I_2	电源输出端电流
I_c	补偿电路输入端电流($=I_2$)
I_i	炉子感应器吸收的电流
P	炉子主电路供电线路的有功功率
P_2	电源输出端有功功率
P_c	补偿电路输入端的有功功率
P_i	炉子感应器吸收的功率
P_h	炉子主电路的保温功率
S	炉子主电路供电线路的视在功率
U	炉子主电路供电线路的电压
U_2	电源输出端电压
U_c	补偿电路输入端电压

U_f	炉子感应器端子间的电压
$V_{\min}$	最少炉料的容积
V_n	无心感应炉的额定容量
V_{nu}	有心感应炉的额定有效容量
V_t	炉子的总容量
θ_{ch}	炉料温度
θ_{chf}	炉料终温
θ_{chs}	炉料初温
θ_{ci}	冷却水入口温度
θ_{co}	冷却水出口温度
λ	炉子主电路的功率因数

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

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 10066.3—2014/IEC 62076:2006

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

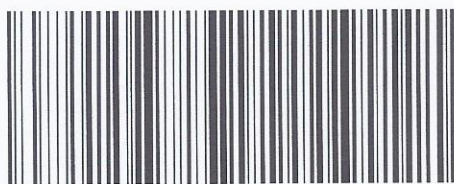
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字
2015年2月第一版 2015年2月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50777 定价 21.00 元



GB/T 10066.3-2014

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107