



中华人民共和国国家标准

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

Basic specifications for electroheat installations—
Part 32: A set of medium frequency coreless induction furnaces
with a voltage type frequency converter

2013-07-19 发布

2013-12-02 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



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	2
4.1 品种和规格	2
4.2 产品型号	2
4.3 主要参数	3
5 技术要求	4
5.1 一般要求	4
5.2 对设计和制造的补充要求	4
5.3 性能要求	5
5.4 成套要求	5
6 试验方法	6
6.1 一般要求	6
6.2 供货范围,包括出厂技术文件完整性的检查	6
6.3 成套装置各组成部分出厂检验合格证书检查	6
6.4 成套装置外观检验	6
6.5 成套装置主电路额定功率的测定	6
6.6 成套装置(熔炼)生产率和单位电耗的测定	6
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输和贮存	7
9 订购和供货	8

前 言

GB/T 10067《电热装置基本技术条件》现有 12 个部分：

- 第 1 部分：通用部分；
- 第 2 部分：电弧加热装置；
- 第 3 部分：感应电热装置；
- 第 4 部分：间接电阻炉；
- 第 5 部分：高频介质加热设备；
- 第 31 部分：中频无心感应炉；
- 第 32 部分：电压型变频多台中频无心感应炉成套装置；
- 第 41 部分：网带式电阻加热机组；
- 第 42 部分：推送式电阻加热机组；
- 第 43 部分：强迫对流井式电阻炉（待报批）；
- 第 44 部分：箱式电阻炉（待报批）；
- 第 45 部分：真空淬火炉（待报批）。

根据需要还将陆续制定其他部分。

本部分为 GB/T 10067 的第 32 部分，与 GB/T 10067.1 和 GB/T 10067.3 配合使用。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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：苏州振吴电炉有限公司、西安电炉研究所有限公司、无锡金万利电炉有限公司等。

本部分主要起草人：朱兴发、葛华山、贾树年、严晓东、黄奎刚。

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

1 范围

GB/T 10067 的本部分规定了电压型变频多台中频无心感应炉成套装置(以下简称成套装置)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。

本部分适用于由电压型多路输出半导体变频装置供电的,由工作频率高于工频 50 Hz,低于或等于 10 000 Hz,额定容量范围为 0.1 t ~ 120 t 的多台相同的中频无心感应熔炼炉组成的,用于熔炼黑色和有色金属及其合金的成套装置。

本部分也适用于由不同中频无心感应熔炼炉组成的上述成套装置。

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 10066.1—2004 电热设备的试验方法 第 1 部分:通用部分(IEC 60398:1999,MOD)
- GB/T 10066.3—2004 电热设备的试验方法 第 3 部分:无心感应炉(IEC 60646:1992,MOD)
- GB/T 10067.1—2005 电热装置基本技术条件 第 1 部分:通用部分
- GB/T 10067.3—2005 电热装置基本技术条件 第 3 部分:感应电热装置
- 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
- JB/T 8669—1997 中频感应加热用半导体变频装置
- JB/T 9691—1999 电热设备 产品型号编制方法

3 术语和定义

GB/T 10067.31—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电压型多路输出变频装置 voltage type multi-output frequency converter

由同一台(组)整流器向多台电压型(又称串联型)逆变器供电,形成多路彼此独立中频功率输出,给处于相同或不同作业状态的多台中频无心感应熔炼炉(以下简称中频熔炼炉)同时供电的半导体变频装置。

注:“多路输出”曾称“多供电”,如双供电、三供电等。

3.2

电压型变频多台中频无心感应炉成套装置 a set of medium frequency coreless induction furnaces with a voltage type frequency converter

由一台电压型多路输出变频装置(以下简称变频装置)向同样数量的多台相同的中频熔炼炉同时供电,并根据熔炼工艺要求集中控制和分配功率,使各炉分别处于相同或不同作业状态的,近似连续作业方式的成套装置。

3.3

相同作业 same process

在成套装置的运行中,两台或两台以上中频熔炼炉同时进行熔化、保温、浇注或装料中同一种作业的作业方式。

3.4

不同作业 different process

在成套装置的运行中,一台或多台中频熔炼炉进行熔化,另外一台或多台中频熔炼炉同时分别进行保温、浇注或装料的作业方式。

3.5

成套装置额定频率 rated frequency of the set

成套装置设计时规定并在铭牌上标出的,由变频装置输出的标称频率。

3.6

成套装置主电路额定功率 rated power of the set power circuit

成套装置设计时规定并在铭牌上标出的,在额定工作条件下,成套装置主电路供电线路上的输入电功率。

3.7

成套装置(熔炼)生产率 (melting) productivity of the set

成套装置在试验方法和/或合同中规定的炉料和熔炼工艺条件下,在由其多台中频熔炼炉同时分别进行相同或不同作业不断把试验炉料从其起始温度加热、熔化和升温到其额定温度然后进行保温、浇注和装料的正常连续熔炼作业过程中的某规定时间段内所加试验炉料的总重量与该段时间之比。

注:(熔炼)生产率与中频熔炼炉的熔化率有本质区别,后者不涉及保温、浇注和装料。

3.8

成套装置单位电耗 specific electric consumption of the set

成套装置在 3.7 所述的连续熔炼作业过程中的某规定时间段内供给其主电路的总电能与该段时间内所加试验炉料的总重量之比。

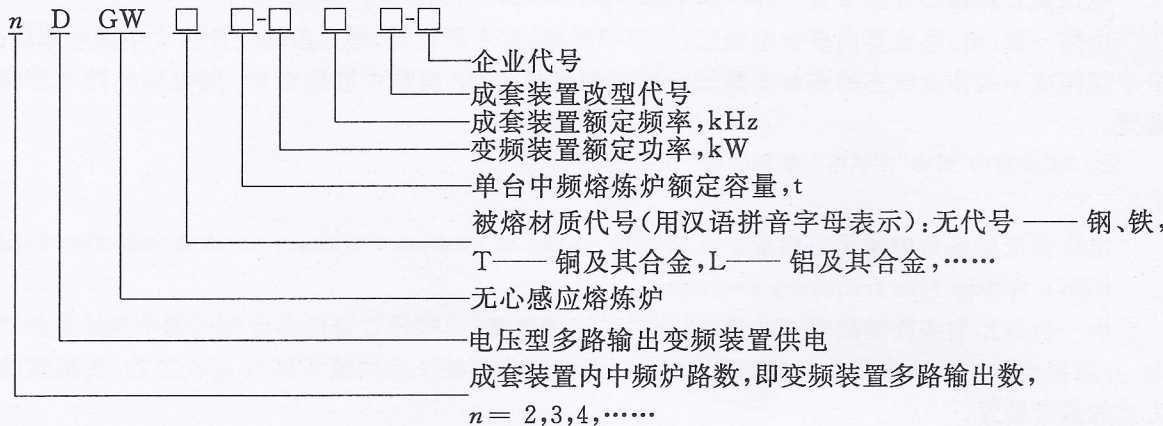
4 产品分类

4.1 品种和规格

成套装置按被熔料材质,可分为熔钢装置、熔铁装置、熔铜装置和熔铝装置等品种,并可按中频熔炼炉的额定容量分为许多规格。

4.2 产品型号

成套装置的产品型号应符合 JB/T 9691—1999 的规定,由下列部分组成:



产品型号中的前五项构成了成套装置的品种规格代号。

4.3 主要参数

- a) 成套装置总功率和/或变压器容量, kW 和/或 $\text{kV} \cdot \text{A}$;
- b) 输入电源相数;
- c) 输入电源频率, Hz;
- d) 输入电源电压, V;
- e) 输入电源电流, A;
- f) 成套装置主电路额定功率, kW;
- g) 成套装置额定频率, Hz;
- h) 变频装置额定功率, kW;
- i) 变频装置逆变器额定功率, kW;
- j) 变频装置额定输出电压, V;
- k) 中频熔炼炉额定容量, t;
- l) 中频熔炼炉额定工作电压, V;
- m) 额定温度, $^{\circ}\text{C}$;
- n) 成套装置(熔炼)生产率, t/h;
- o) 成套装置单位电耗, $\text{kW} \cdot \text{h/t}$;
- p) 成套装置冷却水压力, MPa;
- q) 成套装置冷却水流量, m^3/h ;
- r) 成套装置总重量, t;
- s) 外形尺寸, mm(分别列出每台中频熔炼炉炉体外形尺寸和变频装置柜体总外形尺寸)。

在带产品型号的成套装置企业产品标准和产品说明书中应列出上述这些参数的量值。表1给出了采用双路输出变频装置,由两台中频熔炼炉组成的用于熔炼铁(钢)的2DGW系列成套装置的品种规格代号和主要额定参数推荐值。

表1 2DGW系列成套装置的品种规格代号和主要额定参数推荐值

成套装置 品种规格代号	单台中频熔炼炉 额定容量 t	推荐的变频装置 额定功率范围 kW	推荐的成套装置额定频率 Hz
2DGW 0.1	0.1	100~160	1 000, 2 500
2DGW 0.15	0.15	100~200	1 000, 2 500
2DGW 0.25	0.25	160~250	1 000, 2 500
2DGW 0.5	0.5	250 ~500	500, 1 000
2DGW 1	1	500~1 000	500, 1 000
2DGW 1.5	1.5	750~1 500	500, 1 000
2DGW 2	2	1 000~2 000	500, 1 000
2DGW 3	3	1 250~2 500	250, 500
2DGW 5	5	2 000~4 000	150, 250, 500
2DGW 7	7	2 800~5 600	150, 250
2DGW 10	10	4 000~8 000	150, 250

表 1 （续）

成套装置 品种规格代号	单台中频熔炼炉 额定容量 t	推荐的变频装置 额定功率范围 kW	推荐的成套装置额定频率 Hz
2DGW 15	15	6 000~12 000	150,250
2DGW 20	20	8 000~16 000	100,150,250
2DGW 25	25	10 000~20 000	100,150,250
2DGW 30	30	12 000~24 000	100,150,250
2DGW 35	35	13 250~26 500	100,150,250
2DGW 40	40	14 500~29 000	100,150,250
2DGW 50	50	17 250~34 500	100,150,250
2DGW 60	60	20 000~39 500	100,150
2DGW 70	70	22 000~43 500	60,100
2DGW 80	80	23 500~47 000	60,100
2DGW 90	90	25 000~50 000	60,100
2DGW 100	100	26 000~52 000	60,100
2DGW 120	120	28 500~56 500	60,100

5 技术要求

5.1 一般要求

成套装置应符合 GB/T 10067.1—2004 第 5 章中有关条文的规定,其所属的中频熔炼炉和变频装置应分别符合 GB/T 10067.31—2013 第 5 章和 JB/T 8669—1997 第 3 章的要求,并作下列补充。当这些标准的要求与本部分的补充规定有差异时,应以本部分的为准。

5.2 对设计和制造的补充要求

5.2.1 总体设计

成套装置由多台相同的中频熔炼炉、一台有与炉子台数同数量输出的变频装置、集中操作控制台、炉前操作台和水冷系统等组成。变频装置各路输出分别用母排和水冷电缆直接与多台中频熔炼炉相接,无需设置换炉开关。炉子的某些操作如倾炉和紧急停电等也可在炉前操作台上进行。

5.2.2 成套装置的布置

成套装置各组成部分的布置应符合车间工艺流程的要求,便于实际操作和观察。中频熔炼炉的间距宜为炉体直径的 2~3 倍。

变频装置和集中操作控制台宜安放在离炉子不远的室内,透过隔离窗应能观察到所有炉子的作业情况。

变频装置各路输出端与各炉子间的母排连结要考虑减少线路阻抗值,并尽量使其相等。

5.2.3 变频装置

变频装置采用 3.1 所述,特殊设计的电压型多路输出变频装置,可有 2、3、4、…路等输出,其功率分配和调节性能应能满足 5.3.2 的要求。

5.2.4 水冷系统

成套装置的整个水冷系统由各炉的水冷系统、变频装置水冷系统、进出水管道等组成。

由于炉子和变频装置对水冷系统的水质和进出水温度等有不同的要求,它们应分为两个独立的水冷系统。炉子的水冷系统应采用单回路循环给水系统,必要时配置外水冷设备(如水冷却塔等)。

5.2.5 集中操作控制台

集中操作控制台将替代各中频熔炼炉的操作控制台,应是在变频装置和各中频熔炼炉已有的操作和控制系统以及电气、温度、水压和水流量等测量和显示系统的基础上进行组合,对成套装置各部分的运行实现集中操作,对各部分的运行参数和各炉的作业状态进行集中显示和监控,并对各种异常现象进行报警和显示。

如有用户需要,该操作控制台可配置计算机过程监控系统,除可替代上述部分功能外,还有保存成套装置各部分运行数据、报警记录和某些生产记录等功能,并可编制一些熔炼工艺软件和操作软件以便实现整套装置的自动化运行。

集中操作控制台的设计、制造和性能等应符合上述要求和有关标准的规定。

5.3 性能要求

5.3.1 一般要求

成套装置的中频熔炼炉和变频装置的性能应分别符合 GB/T 10067.31—2013 和 JB/T 8669—1997 的有关要求,并补充如下。

5.3.2 各炉功率分配和调节性能

变频装置的输出功率可根据各炉的不同作业状态及其工艺要求,在各炉间进行在线分配。各炉的功率可在不超过逆变器额定功率的范围内任意调节,以满足烘炉、熔化、保温和浇注时对功率的不同要求,但其总功率不应超过变频装置的额定功率。在成套装置的整个运行过程中,应尽可能使变频装置始终运行在额定功率的状态下,以充分发挥变频装置的作用,求得最高生产率。上述炉子功率的分配和调节是通过变频装置的功率预设分配器的设定和改变各逆变器的工作频率来实现的。

5.3.3 成套装置(熔炼)生产率和单位电耗

成套装置熔炼不同炉料的(熔炼)生产率和单位电耗应在企业产品标准中规定。

5.4 成套要求

在带产品型号的成套装置企业产品标准中应列出成套装置的具体成套供应范围,包括对某些供选项目的选定,并列出各项的具体内容,包括型号、规格和数量。

成套装置的成套供应范围包括:

- a) 中频熔炼炉, n 台(n 的含义见 4.2)。

每台中频熔炼炉的成套供应范围按 GB/T 10067.31—2013 的 5.5。但删除“整流变压器”、“变频装置”、“换炉开关”和“谐波吸收装置”,其中的“操作控制台”改为“炉前操作台”。

b) 电压型多路输出半导体变频装置,一台。

变频装置的成套供应范围按其企业产品标准的规定。

c) 成套装置公用部分。

1) 一般项目:

——集中操作控制台,一台;

——整流变压器(适用于大功率变频装置),一台;

——成套装置产品说明书和必要的图样(如布置图、水电路图等),一套。

2) 供选项目:

——计算机过程监控系统,一套;

——谐波吸收装置;

——水路管道;

——外水冷设备;

——其他项目。

6 试验方法

6.1 一般要求

成套装置及其中频熔炼炉和变频装置的试验应按 GB/T 10066.1—2004、GB/T 10067.31—2013 第 6 章、JB/T 8669—1997 第 4 章和以下补充条文进行。

6.2 供货范围,包括出厂技术文件完整性的检查

按 5.4 和订购合同对成套装置的供货范围包括出厂技术文件,逐项对照实物进行检查,确保其完整性。

6.3 成套装置各组成部分出厂检验合格证书检查

成套装置各组成部分(包括制造厂自制的和外购的配套件)均应是经出厂检验合格的产品,应检查和确认它们的出厂合格证书,对中频熔炼炉、变频装置和集中操作控制台还应根据其产品标准和相关技术文件查阅其出厂检验报告。

6.4 成套装置外观检验

本检验是成套装置在用户全部安装好后进行。有关中频熔炼炉和变频装置的外观检验应分别按 GB/T 10067.31—2013 和 JB/T 8669—1997 的有关条款进行,并补充如下:

a) 检查成套装置的布置、炉体地基结构、水冷管道以及变频装置与各炉体间的连接铜母排等是否符合有关图样和技术文件的要求;

b) 检查集中操作控制台的台体、电气装配和电气安全等是否符合 5.2.5 的要求。

6.5 成套装置主电路额定功率的测定

按 GB/T 10066.3—2004 的 5.5 及下列补充规定。

成套装置主电路额定功率应在变频装置运行在其额定功率时在整流变压器原边测量。

6.6 成套装置(熔炼)生产率和单位电耗的测定

试验时采用在 GB/T 10067.31—2013 中 6.2 规定的和/或由用户和制造厂商定的试验炉料、熔炼工艺和作业方式,让成套装置投入正常的生产运行状态。

测量应在成套装置的所有熔炼炉均处于正常运行的热稳态之后选取的时间段内进行,例如对新、旧炉衬各熔炼炉应分别至少连续熔炼四炉和二炉以上以后。在该时间段内,变频装置应尽量运行在其额定功率状态。

在选取的时间段内测量成套装置主电路供电端所消耗的电能和所加试验炉料的总重量。浇注前液态炉料温度的测量应按 GB/T 10066.3—2004 的 5.11。为了防止炉料过热,在达到额定温度之前应进行几次温度测量。

单位电耗是在上述时间段内测得的电能与该时间段内所加试验炉料的总重量之比。

(熔炼)生产率是在上述时间段内所加试验炉料的总重量与该时间段的时间之比。

为了减少各中频熔炼炉不同作业状态对测量结果的影响,测量时间段宜从某炉开始装料至某炉浇注结束,但总计不应少于 $3n$ 炉次,每台中频熔炼炉从装料到浇注结束至少连续作业 3 炉次。

7 检验规则

7.1 一般要求

成套装置的检验应按 GB/T 10067.1—2005 第 7 章和以下各条进行。

7.2 成套装置的出厂检验项目

成套装置的出厂检验是以前其各组成部分的出厂检验均合格为基础,在制造厂进行的,其项目有:

- a) 供货范围,包括出厂技术文件完整性的检查(见 6.2);
- b) 成套装置各组成部分出厂检验合格证书检查(见 6.3)。

7.3 成套装置的型式检验项目

成套装置的型式检验是以前其各组成部分的型式检验均合格并在其有效期内为基础,在用户现场按有关图纸和技术文件要求全部组装好后进行的,其项目有:

- a) 成套装置外观检验(见 6.4);
- b) 成套装置绝缘电阻测量(见 GB/T 10066.1—2004 中 7.1.2);
- c) 成套装置绝缘耐压试验(见 GB/T 10066.1—2004 中 7.1.3);
- d) 各炉功率分配和调节性能试验(见 5.3.2);
- e) 成套装置主电路额定功率的测定(见 6.5);
- f) 成套装置(熔炼)生产率和单位电耗的测定(见 6.6);
- g) 成套装置冷却水流量和温升的测量(见 GB/T 10066.1—2004 中 7.2.2,可与 f)项测定同时进行)。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 成套装置的标志、包装、运输和贮存应符合 GB/T 10067.1—2005 第 8 章的规定。

8.2 成套装置铭牌上应标出下列各项:

- a) 产品的型号和名称;
- b) 中频熔炼炉额定容量(以 $n \times$ 单台炉子额定容量表示),t;
- c) 电源相数;
- d) 电源频率,Hz;
- e) 电源电压,V(配整流变压器时,应为其原边电压);
- f) 变频装置额定功率,kW;

- g) 额定频率,Hz;
- h) 变频装置额定输出电压,V;
- i) 额定温度,℃;
- j) 总重量,t;
- k) 产品编号;
- l) 制造日期;
- m) 制造厂名(对出口产品应有国名)。

9 订购和供货

成套装置的订购和供货应按 GB/T 10067.31—2013 第 9 章的规定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
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
GB/T 10067.32—2013

*

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(100013)
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

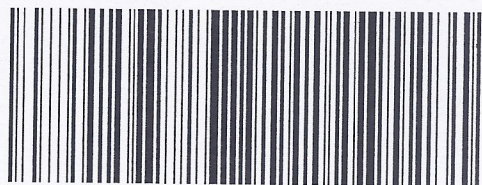
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2013 年 9 月第一版 2013 年 9 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-47471 定价 18.00 元



GB/T 10067.32-2013

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