免费标准下载网(www.freebz.net)

ICS 25.180.10
K 60

中华人民共和国国家标准

GB 5959.8—2007/IEC 60519-8:2005
代替 GB 5959.8—1989

电热装置的安全
第8部分:对电渣重熔炉的特殊要求

Safety in electroheat installations—
Part 8:Particular requirements for electroslag remelting furnaces

(IEC 60519-8:2005,IDT)

2007-01-23 发布　　2007-09-01 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

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

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　电热装置按电压区段的分类 …… 1
5　电热装置按频率区段的分类 …… 1
6　一般要求 …… 1
7　隔离和开合 …… 2
8　与电网的连接和内部连接 …… 2
9　触电的防护 …… 3
10　过电流保护 …… 3
11　等电位连接 …… 3
12　控制电路和控制功能 …… 3
13　热影响的防护 …… 3
14　防火和防爆 …… 3
15　铭牌、标记和技术文件 …… 4
16　电热设备的检查和交付使用须知以及使用和维护说明 …… 4
附录A（规范性附录）　对炉子设备中非电气部件安全的附加要求 …… 6

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

前　言

本部分除第16章外的全部技术内容为强制性。

GB 5959《电热装置的安全》有如下12个部分：

——第1部分：通用要求(GB 5959.1—2005，电热装置的安全　第1部分：通用要求)；

——第2部分：对电弧炉装置的特殊要求(GB 5959.2—1998，电热设备的安全　第二部分：对电弧炉设备的特殊要求)；

——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 5959.3—1988，电热设备的安全　第三部分：对感应和导电加热设备以及感应熔炼设备的特殊要求)；

——第4部分：对电阻加热设备的特殊要求(GB 5959.4—1992，电热设备的安全　第四部分：对电阻炉的通用要求)；

——第41部分：对电阻加热装置——玻璃加热和熔化装置的特殊要求(GB 5959.41—2004 电热设备的安全　第41部分：对电阻加热装置——玻璃加热和熔化装置的特殊要求)；

——第5部分：等离子装置的安全规范(GB 5959.5—1991，电热设备的安全　第五部分：等离子设备的安全规程)；

——第6部分：工业微波加热装置的安全规范(GB 5959.6—1987，电热设备的安全　第六部分：对工业微波加热设备的特殊要求)；

——第7部分：对具有电子枪的装置的特殊要求(GB 5959.7—1987，电热设备的安全　第七部分：对具有电子枪的电热设备的特殊要求)；

——第8部分：对电渣重熔炉的特殊要求(GB 5959.8—2007，电热装置的安全　第8部分：对电渣重熔炉的特殊要求)；

——第9部分：对高频介质加热装置的特殊要求(GB 5959.9—1989，电热设备的安全　第九部分：对高频介质加热设备的特殊要求)；

——第10部分：对工商业用电阻仿形加热系统的特殊要求；

——第11部分：对金属液电磁搅拌、输送或浇注装置的特殊要求(GB 5959.11—2000，电热设备的安全　第十一部分：对液态金属电磁搅拌、输送或浇注设备的特殊要求)。

本部分为GB 5959的第8部分。

本部分与IEC 60519-8:2005《电热装置的安全　第8部分：对电渣重熔炉的特殊要求》(第二版，英文版)同时起草修改。

IEC 60519-8:2005根据本部分翻译起草。

本部分代替GB 5959.8—1989《电热设备的安全　第八部分：对电渣重熔炉的特殊要求》，与后者相比，主要技术变化如下(仅列项目名称)：

——根据GB 5959.1文本结构，将标准由原来的7章增加为对应的16章，编号、标题全部重新改排；全文“本标准”改为“本部分”；

——原标题“主题内容与适用范围”改为“范围”；增加“有关人身装置安全的特殊要求”规定；修改适用范围为“适用于通过直接加热导电炉渣来重熔或精炼金属的电热装置”；增加“本部分应与GB 5959.1—2005《电热装置的安全　第1部分：通用要求》配合使用”和“本部分中的试验方法按GB/T 10066.1—2004《电热装置的试验方法　第1部分：通用部分》和GB/T 10066.8—2006《电热装置的试验方法　第8部分：电渣重熔炉》中的相关规定”；

——增加“规范性引用文件”章，引用GB/T 2900.23、GB 5959.1和GB/T 10066.8；

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册，即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

——增加“3.1　多工位结构”的术语和定义；
——增加“电热装置按电压区段的分类”章，引用 GB 5959.1—2005 中的第 4 章，对其 4.1 补充“电压区段是指熔炼电源输出端开路额定电压”；
——增加“电热装置按频率区段的分类”章，引用 GB 5959.1—2005 中的第 5 章；
——在“6　一般要求”中，引用 GB 5959.1—2005 中的第 6 章；
——原第 6 章改为“6.1.2 补充”，文字修改为“化渣炉和结晶器的工作区域应配备有排烟和净化装置”；
——原标准 3.1.1 改为 6.2.13，保留 a)、b)项，删去 c)项；
——原标准 3.2.1 改为 6.2.14：a) 新增“对于单臂多工位的同轴电渣炉，推荐供电电源回路接地，不推荐用底盘接地。若主电路多重接地，应注意各接地点之间的电流和流经炉子构件的电流。在任何情况下禁止操作人员触及危险电压”；b)改为：“任何一台熔炼工位处于停止状态时，必须断开该供电回路，但仍要接地”；
——对 GB 5959.1—2005 中 6.4，增加“6.4.6 必须采用有效措施保证操作人员不受到超过国家标准的电磁场的侵害”；
——原标准 5.1 改为 6.6.7；
——原标准 5.2 改为 6.6.8，增加“冷却水入口温度不应低于环境的露点温度，以避免水冷部件表面结露”；
——原标准 5.3 改为 6.6.9；
——增加“隔离和开合”章，引用 GB 5959.1—2005 中的第 7 章；
——原标准 3.1.2 改为 7.3；
——原标准 3.2.8 改为 7.4；
——增加“与电网的连接和内部连接”章，引用 GB 5959.1—2005 第 8 章；
——增加“触电的防护”章，引用 GB 5959.1—2005 第 9 章；
——增加“过电流保护”章，引用 GB 5959.1—2005 第 10 章；
——增加“控制电路和控制功能”章，引用 GB 5959.1—2005 第 12 章；
——原标准 3.3.1 改为 12.3；
——原标准 3.3.2 改为 12.4；
——增加“热影响的防护”章，引用 GB 5959.1—2005 第 13 章；
——原标准 4.1 改为 13.6；
——原标准 4.3 改为 13.7；
——原标准 4.4 改为 13.8，增补“应该穿戴防护服，如手套、劳保鞋、防护镜和非金属安全帽等”；
——增加“防火和防爆”章，引用 GB 5959.1—2005 第 14 章；
——增加下列条文(仅列编号和标题)：

14.1　防止结晶器和底盘烧穿
14.2　炉渣的水分要求
14.3　结晶器与底盘的连接
14.4　防止熔炼站附近区域积水
14.5　具有密闭熔炼室电渣炉的要求

——增加“铭牌、标记和技术文件”章，引用 GB 5959.1—2005 第 15 章；
——增加“15.1.1 补充：l) 主电路连接的识别标记，如炉子主电路图的标号”；
——增加“15.1.3 补充：铭牌推荐置于炉子主控屏上。当装置的任何部分在细节上有重要的更改时，应更新铭牌”；
——增加“电热设备的检查和交付使用须知以及使用和维护说明”章，引用 GB 5959.1—2005 第

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

16 章；

——增加“16.1 补充：有关隔离的具体要求应在单独的说明书中规定。这些要求应张贴在开关操作区域和(或)给有关人员发放获得认可的说明书”；

——增加“16.5　在准备和熔炼阶段的附加要求”；

——原标准 7.1 改为 16.5.1；

——原标准 7.2 改为 16.5.2；

——原标准 7.3 改为 16.5.3；

——原标准 7.4 改为 16.5.4；

——增加“16.5.5 需要监视和维护的各种零部件，如电气绝缘件、电极横臂、电极夹持装置、水冷部件、伺服电机等应设置类似于梯子、平台、通道和其他一些设施使操作人员能容易接近”；

——原标准 7.5 改为 16.5.6；

——原标准 7.6 改为 16.5.7；

——增加“16.5.8 应警告工作人员与炉子有关的各种危险。应用警告牌警告他们不要接近炉子下面的任何危险区域以及载流导体的区域。这些危险区域的入口应用一个或多个栅栏挡住，尽量做到合理实用”；

——增加“16.5.9 只有当横臂不带电时，才能进行电极的松开和夹紧、交换电极等相关操作”；

——增加附录 A；

——原标准 4.2 改为 A.4。

本部分的附录 A 为规范性附录。

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归口。

本部分起草单位：东北大学、西安电炉研究所、山东潍坊结晶器厂、长春电炉有限公司、辽宁特钢集团抚顺特殊钢股份有限公司、苏州振吴电炉有限公司、苏州工业园区星州变压器有限公司。

本部分主要起草人：姜周华、刘西萍、闫立懿、于景润、胡显坤、姜立新、薛永生、聂永铭。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：GB 5959.8—1989。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

电热装置的安全
第8部分：对电渣重熔炉的特殊要求

1 范围

GB 5959的本部分规定了对电渣重熔炉(以下简称电渣炉)有关人身装置安全的特殊要求。

本部分适用于通过直接加热导电炉渣来重熔或精炼金属的电热装置。

本部分应与GB 5959.1—2005《电热装置的安全 第1部分：通用要求》配合使用。

本部分中的试验方法按GB/T 10066.1—2004《电热装置的试验方法 第1部分：通用部分》和GB/T 10066.8—2006《电热装置的试验方法 第8部分：电渣重熔炉》中的相关规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB 5959的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 2900.23 电工术语 工业电热装置(GB/T 2900.23—1995，neq IEC 60050-841:1983)

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/T 10066.1—2004 电热装置的试验方法 第1部分：通用部分(IEC 60398:1999，MOD)

GB/T 10066.8—2006 电热装置的试验方法 第8部分：电渣重熔炉(IEC 60779:2005，IDT)

3 术语和定义

GB/T 2900.23、GB 5959.1—2005和GB/T 10066.8—2006确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

多工位结构 multi station configuration

具有一个以上熔炼工位的电渣炉布置方式。

4 电热装置按电压区段的分类

除下列补充外，按GB 5959.1—2005第4章。

4.1 补充：

电压区段是指熔炼电源输出端开路额定电压。

5 电热装置按频率区段的分类

按GB 5959.1—2005第5章。

6 一般要求

除下列补充外，按GB 5959.1第6章和本部分附录A。

6.1.2 补充：

化渣炉和结晶器的工作区域应配备有排烟和净化装置。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

6.2 补充：

6.2.13 为确保操作安全，电渣炉应满足下列要求：

a) 供电系统应能承受固渣起动时突然出现的电流波动；

b) 断路器应符合设计规定的频繁操作要求。

6.2.14 供电回路应满足下列要求：

a) 若几台炉子由同一个电源供电，则每台炉子应分别接地。主电路应接地，接地端子最好位于支撑钢锭的底盘上。对于单臂多工位的同轴电渣炉，推荐供电电源回路接地，不推荐用底盘接地。若主电路多重接地，应注意各接地点之间的电流和流经炉子构件的电流。在任何情况下禁止操作人员触及危险电压。

b) 任何一个熔炼工位处于停止状态时，必须断开该供电回路，但仍要接地。

6.4 补充：

6.4.6 必须采用有效措施保证操作人员不受到超过国家标准的电磁场的侵害。

6.6 补充：

6.6.7 应采取特殊的保护措施，以保证在发生停电故障时结晶器和底盘仍能继续得到冷却。

6.6.8 在设备重要冷却回路上，如结晶器、底盘和电极夹持器，应设有温度测量、流量监视及报警装置。当冷却水温度、流量超过规定值时，系统应自动报警并采取应急措施，直至切断主电路电源。

冷却水入口温度应不低于环境的露点温度，以避免水冷部件表面结露。

6.6.9 冷却系统的设计应满足下列要求：

a) 冷却水源应满足冷却系统要求，以防被冷却部件过热；

b) 铸造或焊接成型的结晶器，应没有气孔和裂纹等缺陷，以保证在运行时不漏水和不影响传热效果；

c) 应避免结晶器上使用的密封垫与熔融炉料接触。

7 隔离和开合

除下列补充外，按 GB 5959.1—2005 第 7 章。

补充：

7.3 高压断路器的合闸条件

a) 核对二次电压的设定值；

b) 完备电渣炉运行条件；

c) 闭合隔离开关。

注：推荐用灯光或其他信号显示电渣炉已完成启动准备，断路器可以合闸。

7.4 主电路接通条件

a) 熔炼工位转换开关应处于闭合位置，控制台上显示出熔炼工位处于工作状态。

b) 电极和结晶器对中并处于熔炼位置上。

c) 水冷底盘处于工作位置上。

d) 各个活动导电接触装置，特别是电极夹持器或接触夹板，应该接触良好。对于用液压或气动系统的活动导电接触装置，不仅要接触良好，并且至少应在不低于最低工作压力下工作。对于用机械操纵的活动导电接触装置，接合后还要锁住。水冷底盘的导电夹紧机构也应满足同样的要求。

e) 冷却系统连接正确，冷却水的流量、压力、温度应符合炉子的工作要求。

8 与电网的连接和内部连接

按 GB 5959.1—2005 第 8 章。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

9 触电的防护

按 GB 5959.1—2005 第 9 章。

10 过电流保护

按 GB 5959.1—2005 第 10 章。

11 等电位连接

按 GB 5959.1—2005 第 11 章。

12 控制电路和控制功能

除下列补充外，按 GB 5959.1—2005 第 12 章。

补充：

12.3 控制室

下列指示和操作应集中在控制室内：

a) 结晶器和底盘冷却回路水流量、压力、温度指示；

b) 二次电流和电压的测量；

c) 在炉子熔炼期间对可能会有的某些动作的控制；

d) 运行参数的设定；

e) 报警；

f) 紧急停炉开关。

控制室应位于能观察到整台炉子的位置上。控制室和炉子应尽可能隔开，隔开距离应满足操作电渣炉安全运行的要求。

12.4 紧急停炉开关

操作紧急停炉开关时，应能导致电极自动提升到离开熔渣足够大的距离，并切断炉子的电源，但不应导致冷却水泵停止或关闭冷却水回路。

13 热影响的防护

除下列补充外，按 GB 5959.1—2005 第 13 章。

补充：

13.6 应该采取保护措施，以避免液态金属和熔渣喷溅到控制室和变压器房。

13.7 炉子的电气、机械、液压设备以及冷却回路的连接软管应加以保护，以防止来自熔渣和电极的直接热辐射以及热对流的加热作用，也要防止上述设备由于在电磁场的作用下发热，使其温度超过允许的范围。

所有处于强磁场下以及与油接触的金属件应由非磁性材料制造，安装时应避免形成闭合回路。

13.8 当炉子通电时，禁止人员在炉子熔炼区上方和下方的支撑构件上进出。对那些必须在运行的炉子上进行作业(例如测量温度、更换电极等)以及必须在带电或灼热零件附件工作的人员的保护，应该穿戴防护服，如手套、劳保鞋、防护镜和非金属安全帽等。

14 防火和防爆

除下列补充外，按 GB 5959.1—2005 第 14 章。

补充：

14.1 防止结晶器和底盘烧穿

结晶器和底盘烧穿会引起火灾或由于冷却水进入液态金属和熔渣而爆炸。因此在装置的设计和操

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

作时要采取下列特别措施保护人身和装置的安全：

14.1.1 在热状态下要确保结晶器和底盘有足够的冷却水通过(见 6.6)。

14.1.2 相对于结晶器的电极尺寸设计和制造要保证结晶器和电极之间留有足够的安全距离以防止发生打弧现象。在熔炼过程，应实时监视电极与结晶器之间的相对位置并随时进行相应调整。

14.1.3 要保证石墨电极和自耗电极有足够强度，以避免在操作过程中由于电极断裂掉入结晶器内而引起电弧放电。不能使用表面有横向裂纹的电极。

14.1.4 自耗电极和假电极之间的焊接区域要保证有足够的强度，以防止使用时开裂。

14.1.5 在电渣操作的开始阶段，特别是当采用固态导电渣启动时，电压和电流的设定和控制应特别注意，其值要限制在一个较小的范围内，以防止电极打弧或与底盘短路而引起底盘烧穿。

14.2 渣料的水分要求

造渣原材料使用前必须充分干燥，以避免由于渣中水分过高导致化渣时结晶器中发生熔渣喷溅现象。

14.3 结晶器与底盘的连接

应固定结晶器与底盘的相对位置，两者之间的缝隙要足够小，以防止熔渣从缝隙中流出。

14.4 防止熔炼站附近区域积水

应避免熔工位站附近区域积水。当发生水泄漏时，要尽快采取措施将水排除。

14.5 具有密闭熔炼室电渣炉的要求

14.5.1 对于具有密闭熔炼室电渣炉，特别是加压熔炼室，应采取特别的防爆措施。

14.5.2 密闭熔炼室应具有足够的强度，以承受设计允许的压力。

14.5.3 密闭熔炼室内的压力应细心检测，并控制在一个允许的范围内。

14.5.4 密闭熔炼室应安装特殊装置，如安全阀或泄压阀，以防止异常过压。

15 铭牌、标记和技术文件

除下列补充外，按 GB 5959.1—2005 第 15 章。

15.1.1 补充：

l) 主电路连接的识别标记，**如炉子主电路图的标号。**

15.1.3 补充：

铭牌推荐置于炉子主控屏上。**当装置的任何部分在细节上有重要的更改时，应更新铭牌。**

16 电热设备的检查和交付使用须知以及使用和维护说明

除下列补充外，按 GB 5959.1—2005 第 16 章。

16.1 补充：

有关隔离操作的具体要求应在单独的说明书中规定。这些要求应张贴在开关操作区域和(或)给有关人员发放获得认可的说明书。

补充：

16.5 在准备和熔炼阶段的附加要求

16.5.1 工作区应该有畅通的安全门。出入通道应有标志，并保持清洁无阻，以便工作人员在紧急情况时能迅速撤离。

16.5.2 工作区应备有防火服、防火绝缘手套、防护鞋和工具以及能盖住整个脸部和颈部的防高温安全套和非金属制的安全帽，并能方便地取用。

16.5.3 与液态金属或熔渣接触的工具在使用前应保持清洁干燥。

16.5.4 工作区内应有合适的排水设施。

16.5.5 需要监视和维护的各种零部件，如电气绝缘件、电极横臂、电极夹持装置、水冷部件、伺服电机

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

等应设置类似于梯子、平台、通道和其他一些设施使操作人员能容易接近。

16.5.6 在采用液渣起动工艺时，应采取预防措施避免与熔渣接触(相当于1 500℃～1 750℃的温度的预防措施)，以确保人身安全。

16.5.7 盛放液体或气体的压力容器，禁止放在炉子和控制室周围的工作区域内。

16.5.8 应警告工作人员与炉子有关的各种危险。应用警告牌警告他们不要接近炉子下面的任何危险区域以及载流导体的区域。这些危险区域的入口应用一个或多个栅栏挡住，尽量做到合理实用。

16.5.9 只有当横臂不带电时，才能进行电极的松开和夹紧、交换电极等相关操作。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

附 录 A
（规范性附录）
对炉子设备中非电气部件安全的附加要求

A.1 一般要求

下列安全要求是最低要求。

A.2 电极及其辅助设备

A.2.1 电极夹紧机构必须与驱动机构和炉架绝缘。驱动机构和炉架应接地。

A.2.2 应限位电极的上下移动距离。电极装卸时应细心谨慎。

A.2.3 电极夹持器和电极提升机构的设计应能防止电极下滑。

A.2.4 在提升机构发生故障时，其垂直运动的部件应能保持在原位或慢速下降。

A.3 密封熔炼室

A.3.1 在加压、保护气氛或真空电渣炉条件下，用于自耗电极熔化的密封熔炼室应该采用无磁钢板制成，工作时用水冷却。

A.3.2 密封熔炼室所用的材料、设计和制造必须满足在制造商和用户商定的运行条件下对人身和设备安全的要求。

A.3.3 在惰性气体容易聚集的区域必须安装氧浓度检测传感器，同时安装报警系统。当出现异常情况时能发出报警，提示操作人员不能进入相应区域。

A.4 振动

各种振动，特别是由于熔化电流突然波动而引起的振动，不应使结晶器的位置、锭子或电极夹持器处于危险状态。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册,即可下载