

ICS 25.180.10
K 60



中华人民共和国国家标准

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006
代替 GB 5959.2—1998

电热装置的安全 第 2 部分:对电弧炉装置的特殊要求

**Safety in electroheat installations—
Part 2: Particular requirements for arc furnace installations**

(IEC 60519-4:2006, Safety in electroheat installations—
Part 4: Particular requirements for arc furnace installation, IDT)

2008-09-19 发布

2009-06-01 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

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 电热设备按电压区段的分类	1
5 电热设备按频率区段的分类	2
6 一般要求	2
7 隔离和开合	3
8 与电网的连接	3
9 触电的防护	3
10 过电流保护	3
11 等电位连接	4
12 控制电路和控制功能	4
13 热影响的防护	4
14 防火和防爆	4
15 铭牌、标记和技术文件	4
16 电弧炉装置的检查、投入运行、使用和维护	4
17 设计要求	5
18 过电压保护	7
附录 A (规范性附录) 对在电极和二次回路其他带电部分附近工作的人员的附加安全保障系统	8
附录 B (规范性附录) 对电弧炉设备非电气部分的附加安全要求	10
B.1 炉壳和炉盖的水冷系统	10
B.2 炉壳和炉盖的蒸发冷却	10
B.3 出钢方式	10
B.4 烧嘴(辅助烧嘴)	10

前 言

本部分的全部技术内容为强制性的。

GB 5959《电热装置的安全》有如下 13 个部分：

- 第 1 部分：通用要求(GB 5959.1—2005, IEC 60519-1:2003, IDT)；
- 第 2 部分：对电弧炉装置的特殊要求(GB 5959.2—2008, IEC 60519-4:2006, IDT)；
- 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—2008, IEC 60519-3:2005, IDT)；
- 第 4 部分：对电阻加热装置的特殊要求(GB 5959.4—2008, IEC 60519-2:2006, IDT)；
- 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, IEC 60519-21:1998, IDT)；
- 第 5 部分：等离子设备的安全规范(GB 5959.5—1991, eqv IEC 60519-5:1980)；
- 第 6 部分：工业微波加热设备的安全规范(GB 5959.6—2008, IEC 60519-6:2002, IDT)；
- 第 7 部分：对具有电子枪的装置的特殊要求(GB 5959.7—2008, IEC 60519-7:2008, IDT)；
- 第 8 部分：对电渣重熔炉的特殊要求(GB 5959.8—2007, IEC 60519-8:2005, IDT)；
- 第 9 部分：对高频介质加热装置的特殊要求(GB 5959.9—2008, IEC 60519-9:2005, IDT)；
- 第 10 部分：对工商业用电阻仿形加热系统的特殊要求(IEC 60519-10:2005, 待转化)；
- 第 11 部分：对液态金属电磁搅拌、输送或浇注设备的特殊要求(GB 5959.11—2000, idt IEC 60519-11:1997)；
- 第 13 部分：对具有爆炸性气氛的电热装置的特殊要求(GB 5959.13—2008)。

这套标准除第 13 部分外，均采用对应的 IEC 60519《电热装置的安全》各部分制定。

本部分为 GB 5959 的第 2 部分。

本部分等同采用 IEC 60519-4:2006《电热装置的安全 第 4 部分：对电弧炉装置的特殊要求》(第三版,英文版)。

为便于使用,对于 IEC 60519-4:2006,本部分做了下列编辑性修改：

- “本国际标准”一词改为“本部分”；
- 标准名称由《电热装置的安全 第 4 部分：对电弧炉装置的特殊要求》改为现名；
- 删除国际标准的前言。

本部分代替 GB 5959.2—1998《电热设备的安全 第二部分：对电弧炉的特殊要求》，与后者相比主要变化如下：

- 调整结构与 GB 5959.1—2005 相符；
- 增加定义了电弧炉分类在第二电压区段和可能在第三电压区段的设备(4.2.2)；
- 在第 6 章增加了对电磁作用影响的相关规定；
- 在第 9 章中增加了直接接触带电部件的规定(9.2.3)；
- 在第 11 章中规定了“倾动导轨不能作为返回电路”(11.4.3)；
- 在第 16 章中增加了对直流电弧炉的规定。

本部分应与 GB 5959.1—2005 配合使用。

本部分的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006

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。

本部分主要起草人:范超英。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 5959.2—1986;GB 5959.2—1998。

电热装置的安全

第 2 部分:对电弧炉装置的特殊要求

1 范围

GB 5959 的本部分适用于如下电热装置:

- 直接电弧加热炉,如:直接电弧炉、埋弧炉、电弧加热钢包炉;
- 间接电弧加热炉。

注:当电弧炉的电极通过直流电时,这种电弧炉被称作直流电弧炉。

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—2008 电工术语 工业电热装置(IEC 60050-841:2004, 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)

IEC 60073:2002 人-机接口,标记和鉴别用的基本原理和安全原则 指示设备和调节器的编码原理

IEC 60204-1:2005 机械安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件¹⁾

IEC 60364-4-41:2005 低压电气设备 第 4-41 部分:安全防护 电击防护²⁾

IEC 60364-4-43:2001 建筑物电气设备 第 4-43 部分:安全防护 过电流保护³⁾

IEC 60479-1:2005 电流对人类和家畜的影响 第 1 部分:一般特性⁴⁾

CISPR 11:2006 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 电子骚扰特性 限值和测量方法⁵⁾

3 术语和定义

GB 5959.1—2005 和 GB/T 2900.23—2008 确立的术语和定义适用于本部分。

4 电热设备按电压区段的分类

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 4 章要求。

4.1 增加:

电压区段是由与电极相连接的线间开路额定电源电压确定的。

- 1) 采标说明:GB 5226.1—2002 机械安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(现行有效版本)(IEC 60204-1:2000, IDT)。
- 2) 采标说明:GB 16895.21—2004 建筑物电气装置 第 4-41 部分:安全防护 电击防护(现行有效版本)(IEC 60364-4-41:2001, IDT)。
- 3) 采标说明:GB 16895.5—2000 建筑物电气装置 第 4 部分:安全防护 第 43 章:过电流保护(现行有效版本)(IEC 60364-4-43:1977, IDT)。
- 4) 采标说明:GB/T 13870.1—1992 电流通过人体的效应 第一部分:常用部分(现行有效版本)(neq IEC 60479-1:1984)。
- 5) 采标说明:GB 4824—2004 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 电磁骚扰特性 限值和测量方法(现行有效版本)(CISPR 11:2003, IDT)。

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006

4.2.2 增加:

直接电弧炉的电压可以超出第二电压区段,在大于交流 1 000 V(或直流 1 500 V),小于交流 1 500 V(或直流 2 100 V)之间。

应在下列前提下:

- a) 在满足操作要求的前提下,根据相关标准设计的电源装置的电压超过交流 1 000 V(或直流 1 500 V);
- b) 预期指标和附属设备根据 15.3 满足实际标称电压的要求;
- c) 大电流导体对地的绝缘满足相关标准的最低要求。

5 电热设备按频率区段的分类

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 5 章的要求。

5.1 增加:

就电磁干扰特性而言 直流频率为零。

6 一般要求

除下列要求外,按 GB 5959.1—2005 第 6 章和附录 B。

6.1.1 替代:

第三段由下面的内容替代:

对电压超过第二电压区段(交流 1 000 V)和不超过第三电压区段交流 3 600 V(或直流 5 000 V)的电弧炉,其沿表面和在空气中的绝缘距离应考虑在高温、强电场以及在有金属蒸气喷射、溅落和污染等情况下可能发生的电离现象。

6.1.3 替代:

甚至在未砌筑耐火炉衬时,也应保证炉子有足够的机械稳定性。对矩形埋弧炉需砌筑耐火炉衬,以保证机械稳定性,设计时应考虑能按照炉子的膨胀情况进行调整。

操作位置应安置在操作者从正常位置能既方便又安全地到达的区域内,尽量做到合理、实用。

操作位置的设计和安置应防止它们的误动作,尽量做到合理、实用。设计用于插头连接的操作装置应有可机械锁定的插接件,并且该插接件不与电源连线一起移动。

6.1.5 替代:

各种软管(水管、液压管等)在装置运行期间不应受过强的机械应力。

6.2.1 替代:

靠近高温元件安装的电气设备应有足够的抗热强度和防护性。

6.2.3 替代:

在由变压器、电抗器、电容器和整流器等组成的电路的正常操作中,会产生瞬态电压。应采取预防措施以避免该瞬态电压对人身体的任何危害。电气装置的设计应能抑制和/或承受电弧炉在正常操作时产生的极高过电压。

6.2.6 替代:

电气设备的布置应使其在正常运行时不会因物理和化学的作用(如周围环境的热影响,熔融材料和盐的溅射、潮湿、油、冲击、摩擦或由工作电流产生的电磁力等的作用)而损坏。如有必要,应采取适当措施,例如设置保护沟、槽等。

6.3.2 替代:

对电磁泄露(杂散场)效应,例如:涡流和感应电压,也应采取类似的预防措施,尽量做到合理、实用。

6.4.1 替代:

对于电弧炉产生的电磁干扰的安全限值按 CISPR 11:2006 的要求。

增加以下新条款:

6.4.6 对于直流电弧炉要采取措施避免直流强磁场对电气装置的影响例如:显示仪表、控制仪表、电磁阀、传感器;并要防止钢制部件的磁化。

6.6 增加:

本要求也适用于电弧炉的其他水冷部分,例如,直流电弧炉的底电极。

6.6.6 增加:

——最大和最小进水压力。

7 隔离和开合

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 7 章的要求。

增加下列新条款:

7.3 紧急断开操作装置应按 IEC 60073:2002,明显地标以红色标记。在操作手柄所在处的底面区域应涂以黄色作背衬,使手柄清楚可见。紧急断开操作装置的操作器具应放置在危险区域外操作人员易于接近的地方。

7.4 在上炉顶之前或要在电极附近工作之间,应对包括直流电弧炉的底电极和其他导电部件执行附录 A 中所列的隔离和/或接地程序。应提供防止无意中重新接通电路的措施。

7.5 应特别注意降压—升压电源系统(见图 A.3),以保证在对电极进行作业期间,操作者所处位置被尽可能安全可靠地连接到低压短路和接地装置的接地点。

在停炉期间,电流和电压的特殊指示器应在系统发生任何事故时,使高压断路器跳闸以保证 IEC 60479-1:2005 的电流-时间关系函数 C_1 不超出要求。

7.6 与炉子有关的所有控制装置应设计成“故障安全保护”型,紧急断开功能应与电子元件无关,这些要求应尽量做到既合理又实用。

8 与电网的连接

按 GB 5959.1—2005 第 8 章的要求。

9 触电的防护

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 9 章的要求。

9.1 增加:

各国的国家标准应适用于第 3 电压区段的装置,直到另有通告为止。

电击的防护见 4.2.2。

增加下列新条款:

9.2.3 不能直接接触带电部件,但是某些带电部件的操作步骤可以用设计的专用设备和工具来完成。

9.3.2 替代:

出于保证间接接触操作的安全考虑,IEC 60364-4-41:2005 中可适用的要求仅为与 IT 接地系统的有关的部分。

9.4 替代:

电弧炉中,对万一绝缘损坏时易发生偶然带电的所有可接地的金属零件,应在电气上尽可能通过最短路径把它们安全和坚固地与接地端子或连接器插头的接地端相连。

10 过电流保护

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 10 章的要求。

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006

替代:

应按有关标准,如 IEC 60364-4-43:2001 和 IEC 60204-1:2005,为电弧炉提供过电流保护措施。

必要时,对过流(过载和短路)应提供超出这些标准规范的防护措施。

注:IEC 60364-4-43:2001 涉及电压高至 1 000 V 的电缆和接线的防护。

增加下列新条款:

10.1 连接电热设备到电源的开关装置应能可靠切断可能发生的所有电流,包括故障电流。

当两只开关串联运行时,它们应能安全通过和可靠切断可能发生的所有电流,包括故障电流。

10.2 过电流的保护措施见 4.2.2 增加的要求中。

11 等电位连接

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 11 章的要求。

增加下列新条款:

11.4.3 倾动导轨不能作为返回电路。

12 控制电路和控制功能

按 GB 5959.1—2005 第 12 章的要求。

13 热影响的防护

按 GB 5959.1—2005 第 13 章的要求。

14 防火和防爆

按 GB 5959.1—2005 第 14 章的要求。

15 铭牌、标记和技术文件

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 15 章的要求。

15.1.1 增加:

1) 主要连接的识别(例如:炉子主要电路图的图号)。

增加下列新条款:

15.2.5 铭牌最好置于电弧炉的主控制屏上。当设备的任何部分在细节上有重要的改变时,应更新铭牌。

15.3 增加:

此外,电弧炉制造厂应提供电热装置各部分的功能描述、操作说明、电路图及维护说明。这些文件使用的语言由制造厂和用户协商。

除非另有协议,这些文件应采用该设备安装所在国的语言。

16 电弧炉装置的检查、投入运行、使用和维护

除下列补充外,按 GB 5959.1—2005 第 16 章的要求。

增加下列新条款:

16.1.3 有关电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。

16.3.4 所有人员应穿戴适合从事炉子操作的防护服,合适的内衣及其他防护用品,例如:

——防护靴;

——防火头盔(不导电);

- 防护面具(例如,面罩和有色眼镜);
- 耳套;
- 围腰;
- 隔热手套;
- 有色护目镜。

直流电弧炉的强光适合选择有色护目镜。

16.3.5 除特许人员外,不允许任何人接近带电部分,包括直流炉的底电极。

16.3.6 应告知操作人员与炉子有关的各种危险。此外,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。

16.3.7 只有采用了7.4所述的防护措施后,才能进行与电极的松开、夹紧、调换及连接有关的工作以及对电极附件进行的作业。以上要求也适用于电极的自动连接。

16.3.8 如果人身安全得到其他合适的预防措施的全面保障(如:操作人员位于绝缘处,留有足够的安全距离、使用绝缘工具、仅接触一根电极)则允许放松16.3.7的要求。

16.3.9 如果炉子处在通电状态,则工具、氧枪、熔池测温取样枪和其他金属装置应有效接地,或当有可能时,应将其可接近的金属部件绝缘,或只让与地绝缘的人员使用。如果可行,这些器具(包括装料车臂)的长度,应不得使其靠近电极区域。如果不行,则应采取合适的操作程序,即在上述所列的操作期间提升电极并保持提升状态。当采用自动型枪时,这些枪应可靠接地并倾斜一个角度,以使它们在远离电极处浸入熔池。

以上要求不一定适用于直流电弧炉。对直流电弧炉应采取其他合适的防护措施,以免电压对人身伤害。

有关直流电弧炉的防护措施正在考虑中。

16.4.6 当在炉内从事维修作业时,应采取适当的安全预防措施来防止电极、电极碎片或残余炉料掉进炉内。

16.4.7 当在炉内焊接冷却系统时,应采取下列防护措施:

- a) 应关断相关的冷却部件并排空冷却液。
- b) 应停止炉子部件的所有危险动作,如有必要,应将其锁定。
- c) 如用某种材料覆盖炉底的热部件和/或残留钢液,该材料在其温度上升时,不应产生危险气体。
- d) 为保护在热炉内进行焊接的人员,吊筐应作隔热处理。吊筐应按国家标准制造和维护。
- e) 用于在炉内作维修工作的焊机和其他电气工具,其类型应适合在钢制容器内工作,并符合国家标准。

16.4.8 负责冲洗炉子冷却水管(例如,用盐酸溶液)的操作人员应受过训练并被很好地保护(穿防护服和采取其他适用于该特殊用途的保护措施,例如,橡胶手套、防酸护目镜、淋浴器、眼睛清洗装置等)。

16.4.9 当使用辅助电源对二次载流导体或在其附近从事维修工作时,应防止接近所有其他绕组及其连接体,除非这些绕组都被短路并接地。强调这个要求的原因是,由于给二次连接体通电时,会在其他绕组中产生危险电压。这种情况主要发生在焊接工作中。

同样的预防措施也适用于二次仪器和控制装置进行试验和/或对其进行其他作业的情况。

如果在接近分接开关期间,其各部分难以很好接地,则应防止在有关的二次侧进行焊接、试验和其他作业。

注:见附录A和9.4。

增加:

17 设计要求

17.1 一般要求

如果随后的其余各条款由于技术的发展不能严格的执行,按照安全的宗旨下面各项必须遵守:

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006

- a) 应有可靠的工程措施,保证电极与炉盖之间的绝缘可靠;
- b) 要求操作者易接近的炉子各部分安全接地,对于有危险和不能采用接地措施的部分,应采用特殊的措施阻止操作者进入危险区域;
- c) 倾炉装置在正常运行的情况下无论发生任何故障,应能提供备用的安全措施;
- d) 炉子的结构设计,应考虑吊车操作者能在厂房内安全穿行防止被电击的危险。

17.2 电极及其辅助装置

17.2.1 电极支撑机构应与驱动机构(电极定位机构)和炉架绝缘。驱动机构和炉架应可靠接地。

17.2.2 每个电极的升降系统应供有两只限位开关或类似的装置。第二只限位开关或类似装置可用于检测超行程。另外,应提供机械式的行程终端停止装置。

注:如果在电极升降系统的设计中,已考虑了行程终端停止,就不必有第二只限位开关了。

17.2.3 对自熔电极(索德伯格电极)应注意一定要在电极夹持器松开以前可靠地闭合电极上夹头。对气动型滑行系统,气源应有足够容量的储气罐。

17.2.4 应提供防止电极柱运动失控的机械锁定装置,以保证安全运行。

17.2.5 应采用合适的联锁机构或类似装置来适当地控制电极升降系统的所有运动,以防止损坏部件。

17.2.6 对装有底电极的炉子,应提供底电极监测装置,并限定底电极与接地外壳之间的电压值,以防止绝缘失效。

17.3 水冷电极

17.3.1 复合电极

除了检测流量和温度外,还应提供泄漏监测系统,用于中断炉子的能源供应,切断水源(进、出水管)和提升电极。

17.3.2 喷水冷却

每根电极应配备调节水流量的装置。使水流量在正常运行条件下(包括倾炉和出钢、除渣),所有的水都在电极上蒸发掉。

有必要采取足够的措施在炉子停电时切断喷水冷却(可能延迟一段时间后)。

17.4 炉壳和炉盖

17.4.1 所有类型的炉壳(例如,骨架结构的炉壳)应直接接地或把它们与也应接地的炉壳机座相连接。

注1:埋弧炉的炉盖可与地绝缘。

注2:旋转式埋弧炉的炉壳可通过限流电阻接地,以防止能引起接地线燃烧或损坏转轮轴承的故障电流。

应提供过压继电器,当炉壳与地之间出现危险电压时,切断炉子供电。

17.4.2 应采用合适的联锁机构或类似装置,很好地控制炉子各部分运动,例如,倾炉、炉壳旋转和炉盖旋开,以防止任何误操作或损坏部件。

17.4.3 应提供备用措施以便当倾炉机构发生故障时,能使炉子返回或保持在安全位置上。

17.4.4 炉子的各运动部分应采取机械限位装置,如需要,应采用超行程限位开关。

17.4.5 不允许接近炉子上部结构(炉盖支架和电极臂),除非炉子已可靠地断电。见附录A,例外情况见16.3.8。

17.4.6 应由光信号来显示炉子的运行状况(通电或断电),光信号的位置应使炉子附近的所有人员都能看得见。

17.4.7 炉子应提供提升电极到安全位置的机构。停电时,电极应停在其位置上,或者如有必要,将电极送至安全位置。

注:不适用于埋弧炉。

17.5 装料、除渣和出钢

17.5.1 装料装置是炉子装置的一个完整部件,它应采用实用和可靠的方法接地或采用适当的方法进行电气绝缘。

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006

17.5.2 操作人员所在场所,应具有合适的防护措施和撤离通道,以防御火焰、热粒子、下落炉料等。对装料装置,也应提供类似的防护通道。

17.5.3 在除渣和出钢期间,接近炉子危险区域的人员仅限于与炉子密切有关的、受过训练和批准的人员。

17.6 附加要求

17.6.1 在除渣和出钢区域应避免有积水。万一发生水泄露,应采取各种措施清除出钢区域的所有积水。

本要求不适用于带有粒化设备的炉子装置。在这种情况下,为避免发生爆炸,应遵循特殊的安全预防措施。

17.6.2 需要检查和维修的炉子的各种零部件(电气绝缘件、电极臂、电极支撑装置、冷却部件、伺服电机等)应能容易地接近。为此目的,应提供梯子、平台、通道和其他的一些设施。

所有工作区应配置符合国家标准的防护栏杆。

17.6.3 出钢坑应有充分的自由空间,以便钢包调用。

出钢坑应按国家标准尽可能设置防护栏杆。

17.6.4 当加压的气体储存容器(各种气体钢瓶)、管道系统和有关的设备放置在炉子附近时,应采取保护措施保护它们避免可能的过热、放电和热料的飞溅。对于便携压力容器(例如,各种气体钢瓶或小车上的各种球状气体容器等)应采取类似的安全预防措施。

17.6.5 当采用钥匙给炉子合闸送电时,除非炉子开关处于断开位置,否则,钥匙应不能拔出。

17.6.6 电炉变压器应只能从主控制屏合闸。在特殊的维修情况下,如有必要,则应允许按规定的安全工作程序对炉子遥控合闸。

17.6.7 炉子的设计应能使导电部件避免与吊车钢丝绳发生任何接触。例如:提供联锁,使带电部件不能与吊车的钢丝绳接触。

对埋弧炉,如有必要在炉子运行时用吊车吊装电极,则必须使用绝缘绳或使吊车与地完全绝缘。

18 过电压保护

应采取特别的预防措施避免在变压器二次侧产生的极高过电压损坏装置。

GB 5959.2—2008/IEC 60519-4:2006

附 录 A
(规范性附录)

对在电极和二次回路其他带电部分附近工作的人员的附加安全保障系统

考虑到电压的升高和/或新的开关技术,要求满足下列对人身安全的设计要求中的一个:

- a) 电炉高压开关或高压断路器处于断开位置,同时高压隔离开关也处于断开位置(见图 A. 1);
- b) 电炉高压开关或高压断路器处于断开位置,同时高压接地开关处于闭合位置(见图 A. 2);
- c) 对降压—升压—(中间电路)变压器:中间电路开关处于断开位置,同时低压接地和短路装置处于闭合位置(见图 A. 3)。

在图 A. 1 和图 A. 2 的情况下,对二次侧的任何意外馈电没提供防护措施。为使二次侧电位接近地电压,应提供附加的措施。



图 A. 1 炉子高压开关(或炉子断路器)在断开位置同时高压隔离开关也处于断开位置

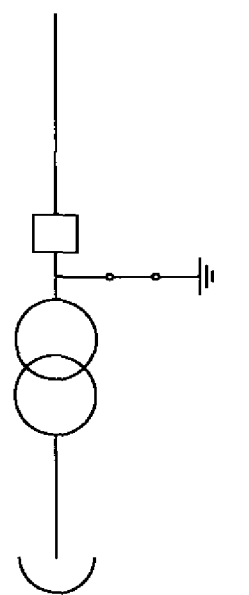
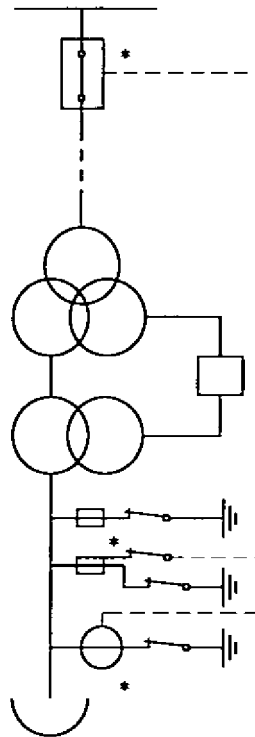


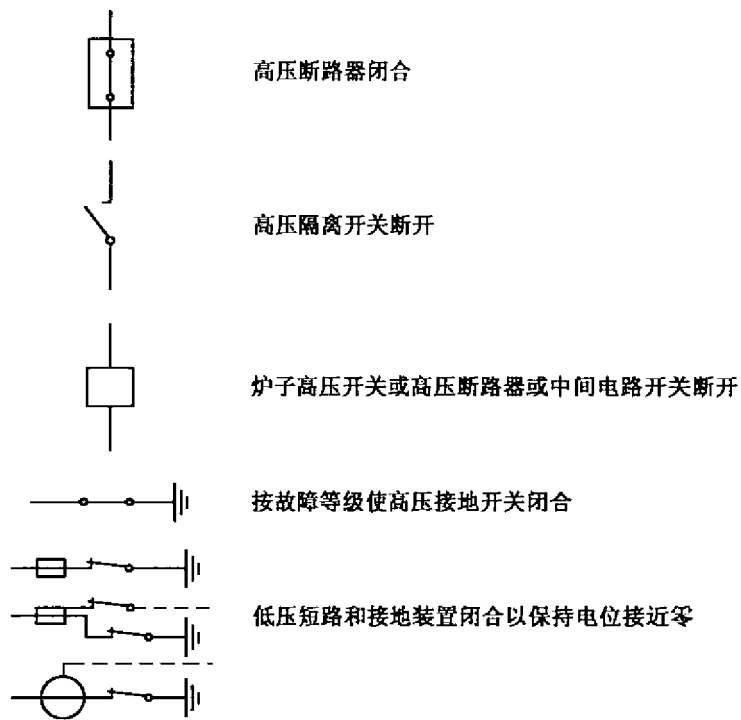
图 A. 2 炉子高压开关(或炉子断路器)在断开位置同时高压接地开关处于闭合位置



* —— 应提供特殊的指示器,当停炉期间系统发生任何故障时使高压断路器跳闸

图 A.3 电弧炉升压—降压变压器或中间电路变压器

图 A.1~A.3 图注:



注: 所示符号显示了允许电极吊装和进行有关作业,各开关位置应处的开关状态。

附录 B

(规范性附录)

对电弧炉设备非电气部分的附加安全要求

下列要求是最低安全要求。

B.1 炉壳和炉盖的水冷系统

除 6.6 外还应符合下列要求。

B.1.1 冷却系统应分成若干个单独控制和监测的水路。应监测水流量,必要时还应监测每组并联支路的出水温度。测量值与规定的额定值间若有任何不允许的偏差时,应作故障显示。

B.1.2 对每个闭合冷却系统应提供过压阀。应采取足够的措施来保证在维修期间不发生不允许的过压。

B.1.3 过压阀、软接头⁶⁾和其他出口应尽量既合理又实用地安置在炉子工作区外。

B.2 炉壳和炉盖的蒸发冷却

B.2.1 对蒸发冷却炉壳炉盖的冷却系统应分成若干个单独的水路。

B.2.2 应监测各个水路的水流量。测量值与规定值的额定值间如有任何不允许的偏差,应作故障显示。

——每个水路应配备调节水流量的装置。

——此外,应能用单向阀和/或手动操作阀来分别关断每个回路。

B.2.3 对于冷却系统的普通部件,例如,蒸气收集包、泵等,应遵守有关的国家安全规则。

B.3 出钢方式

B.3.1 底出钢(中心式)

如果对底出钢法兰提供水冷却,应测量回流水路的水流量和水温。

B.3.2 偏心底出钢

见 B.3.1。出钢过程应采用倾角指示器监视。

B.4 烧嘴(辅助烧嘴)

应充分监视每个烧嘴的供给情况。

通过适当的说明和/或联锁来保证烧嘴仅在已起弧的情况下使用。

否则,当炉子停电期间用烧嘴来加热炉料时,应配置可靠的点火装置(例如,辅助火焰)。

6) 原文为“hoist couplings”有误,应为“hose couplings”。