

1 概述

本说明书是直流电机(以下简称“电机”)的使用维护说明书,仅适用于重庆赛力盟电机有限责任公司(CEMF)生产的电机产品。为了确保电机能够正常运行并达到较长的使用寿命,在执行任何操作之前请仔细阅读本说明书及其他设备相关文档中的内容。

本说明书的内容若有更改,恕不另行通知。

本说明书中英文版如有不一致之处,请以中文版内容为准。

对于任何公司或个人因不正确使用本产品所导致的或相关的任何特殊的、间接的、偶然的,或结果性的损失,本公司概不负责。

对于未事先征得重庆赛力盟电机有限责任公司的书面许可而改变电机的运行条件、电机结构,或者维修设备所造成的任何损失,本公司概不负责。

在未征得重庆赛力盟电机有限责任公司明确的书面同意之前,不得复制本说明书及其内容,说明书内容不得透露给第三方,且不得用于未经授权之用途。

重庆赛力盟电机有限责任公司始终努力提高电机产品质量及本说明书中提供的信息质量,并欢迎用户提出任何改进意见。有关联系信息,请参见“产品使用情况反馈表”。

1.1 产品特点

直流电机是将直流电能与机械能相互转换的旋转电机,它具有优良的调速特性,调速平滑、精确、方便和范围宽广;它具有过载能力大,起动力矩大,能承受频繁的冲击负载,实现频繁的无级快速起动、制动和反转的特性,能满足各种生产过程自动化系统不同的特殊运行特点的要求;它广泛用于冶金、矿山、造纸、水泥、化工、机床等行业。

1.2 主要规格及适用范围

Z2 系列使用于恒速或调速范围不大于 2: 1 的电力拖动系统中, 为自扇冷结构。

Z02 系列用于多尘埃及金属切削等场合, 为全封闭结构。

ZT2 系列用于削弱磁场向上恒功率调速, 调速范围为 1: 3 及 1: 4 的电力拖动中。

Z2C 系列用于船舶恒速电力拖动系统中, 也可作为海洋或内河船舶各种辅机电力拖动和供电电源之用。

Z3 系列用于恒速或转速调节范围不大于 3: 1 的电力拖动系统中, 有自扇冷结构和强迫通风两种。

ZG 系列用于各种起重机械和冶金辅助设备中。

ZHC2 系列发电机用于蓄电池组发电用。

ZZY 系列有高速及低速两种。高速电动机用于各种起重机如起获机、行车等。低速的一般适用于冶金辅助设备中。

Z4 系列采用全迭片结构, 适用于静止整流电源供电, 具有转动惯量小, 有较好的动态性能, 为强迫通风结构, 也可以用作管道通风或空水冷结构。

ZBL4 系列为全封闭结构, 机座带散热片。用于多尘埃的场合。

ZSL4 系列为自扇冷结构, 可弱磁恒功率向上调速, 能达额定转速的 1—2 倍。

ZLZ4 系列采用全封闭结构, 可用于连铸机的传动系统中。

ZSNY 系列为水泥回转窑主传动专用直流电机, 有强迫通风结构和管道通风结构。

ZFQZ 系列适用于频繁正逆转和频繁起制动的恶劣工况, 具有优良的过载特性。

ZZJ2 系列用于冶金企业的机械、电气传动, 如轧钢、炼钢、炼铁等车间的辅助传动机械和起重机械, 以及其他升降, 行车等设备。

ZZJ-800 系列能承受频繁的起动、制动、正反转, 过载能力大, 用于金属轧机的辅传动机械及冶金起重, 有全封闭结构, 有强迫通风结构和空水冷结构。过载能力为 3 倍左右。

ZZJ-900 系列具有 ZZJ-800 系列的特点, 且转动惯量为 ZZJ-800 系列的 60%。

Z 系列中型直流电动机可用于普通工业和传动金属轧机及其辅助机械, 有强迫通风

结构和空水冷结构。

1.3 电机运行环境条件

电动机完全满足 GB755 以及相应国际 IEC34 标准中的要求。

1.3.1 海拔：海拔不超过 1000m；海拔高于 1000m，请在订货时注明。

1.3.2 对于任何电机，环境空气温度应不低于 -15°C ，但下述电机除外：

- a) 额定输出大于 3300kW/1000r/min；
- b) 额定输出小于 600W；
- c) 带滑动轴承；
- d) 以水作为初级或次级冷却介质。

这些电机的环境空气温度应不低于 $+0^{\circ}\text{C}$ 。

1.3.2.1 对于任何电机，环境空气温度应不高于 $+40^{\circ}\text{C}$ 。

1.3.3 冷却水温：对采用空—水冷却(ICW37A86)的电机，电机或冷却器的冷却水入口处水温应在 $+5^{\circ}\text{C}\sim+30^{\circ}\text{C}$ 范围内。

1.3.4 冷却水压：对采用空—水冷却(ICW37A86)的电机，电机或冷却器的冷却水入口水压应按产品上的铭牌标示选取。

1.3.5 最湿月月平均最高相对湿度为 90%，同时该月月平均最低温度不高于 25°C 。

注意	当电动机的运行环境条件与 1.3 的内容不相同时，若在订货时没有特殊要求，我们不能保证电机的正常运行。
-----------	---

1.4 电机运行条件

本说明书中的电机的供电电源采用静止整流电源，也可采用直流发电机电源。

1.4.1 当采用静止整流电源时，整流脉波数不应小于 6，在额定基速、额定电枢电压和额定负载下的相控因数不应低于 8.5%。

1.4.2 电机的性能标准以在额定基速、额定电压和额定负载下，供电电源的峰值纹波因数不超过 6%为基准。

1.4.3 电动机的绝缘等级：电动机一般采用 B 级或 F 级绝缘结构，B 级绝缘材料最大容许温度为 130℃，F 级绝缘材料最大容许温度为 155℃。

1.4.4 电机运行时，当绝缘的工作温度不超过它的最高允许温度时，绝缘寿命较长；如果绝缘材料的工作温度长期超过它的最高允许温度时，绝缘材料会老化变脆，使用寿命缩短。以 B 级绝缘为例，当其工作温度比最高允许温度每上升 8℃时，绝缘寿命将缩短一半。

1.4.5 温升：电机某部份的温度和周围冷却介质的温度之差称为该部份的温升。

1.4.6 电机运行时，输出的功率越大，则电流和损耗越大，温度也越高。

1.4.7 电机的轴承容许温度：滚动轴承最大容许温度为 95℃，滑动轴承最大容许温度为 80℃（出油温度不高于 65℃时）。

1.4.8 电机轴伸不允许承受外加的轴向力和联轴器重量以外的径向力。当电机与被传动机械采用弹性联轴器联结时，联轴器上应有轴向限位装置。

△注意

普通电机的轴伸承受外加力将导致电机损坏。

1.5 对环境及能源的影响

1.5.1 电机运行时会产生噪声，但是噪声值在国家标准噪声限值内，对环境的影响在国家标准允许范围内。

1.5.2 电机在运行时可能会一定的电磁辐射产生，电磁兼容性在国家相关标准限值内。

1.6 安全

请在安装、接线、运行、维护、检查之前，必须熟读本说明书的全部内容，做到正确使用。请熟知直流电机的有关知识、安全信息和注意事项后再使用。

本说明书有关安全注意事项的等级分为“危险”和“注意”两级：

◇危险：错误使用会有危险，可能会致人死亡、残废或重伤。

△注意：错误使用会有危险，可能会造成中度伤害、轻伤或使物质受损。

安全取决于设备的所有操作人员和维修人员的安全意识、关注程度以及审慎的态度。虽然遵守所有安全程序非常重要，但在机械附近工作时更应谨慎，时刻保持警惕。有时，即使对“注意”类说明的事项，如不遵守，根据情况，也有可能发生严重后果。所以本说明书阐述的内容都是很重要的，请务必遵守规定。

请务必熟悉设备的操作规程，掌握起动要领和停车、切断电源的正确方法。否则出现问题时将引起设备的损坏和危及人员的安全。

1.6.1 有关用途

◇危险

- ◇ 按照电机给定的工作环境使用电机，否则可能引起电机烧毁或缩短电机的使用寿命。
- ◇ 该类电机不能用于有关人身安全的场合。
- ◇ 该类电机是在严格的质量管理条件下生产的，可是若由于本产品的故障预计将引发重大事故或损失的场合，则必须设置安全装置，以防万一。否则可能引起重大事故。

△注意

- ◇ 电动机的额定功率选取应能够满足负载额定运行的要求。
- ◇ 本说明书仅针对 S1 连续工作制的电机。
- ◇ 电机的防护等级有 IP21、IP23、IP44 等。被使用在户外或者是腐蚀性环境中的电

机，其设计和制造与普通型电机是不同的，必须在订货合同中显著的位置注明。

1.6.2 有关安装

△注意

- ◇ 要求由具有安装资质的安装队伍来安装电机及其相关设备。
- ◇ 电机必须平稳地安装在安装平面上，不允许点、线或者极少面积接触。
- ◇ 紧固螺栓时不能使电机机壳受力变形，更不能在机壳和电机底板上焊接其他物体和焊割电机地脚孔。
- ◇ 请安装在金属等不可燃材料上，以免发生火灾。
- ◇ 不要把可燃物放在附近，以免发生火灾。
- ◇ 吊装时不允许用顶罩等零部件的吊攀起吊整机，以免掉下来伤人或损坏电机。
- ◇ 不要让金属片等异物混入，当心电机发生匝间击穿。
- ◇ 电机受损或带有缺损部件时，请勿投入安装和运行，否则可能发生事故。

1.6.3 有关配线

◇危险

- ◇ 请先确认输入电源是断开的，然后再布线，以免触电和发生火灾。
- ◇ 请务必设置非熔断断路器，以防发生火灾。
- ◇ 地线端子务必接地，以免触电或发生火灾。
- ◇ 布线作业要由专职电工进行，以免触电或发生火灾。
- ◇ 必须安装电机本体后再进行配线，否则有触电或发生火灾的危险。

1.6.4 有关操作和运行

◇危险

- ◇ 电机通电运行前，请务必将接线盒的盖板盖好，否则有触电的危险。

- ◇ 不要用湿的手操作开关，否则有触电的危险。
- ◇ 电机电源接通时，即使停机过程中也不要触摸电机的接线端子，否则有触电的危险。
- ◇ 在运行的过程中，请不要靠近电机。
- ◇ 在运行的过程中，不允许电机的励磁绕组断路或掉电，串励电机必须带负载运行，否则会导致设备毁坏，甚至造成人身伤害。

△注意

- ◇ 电机在运行前应检查电机的绝缘电阻。
- ◇ 耐压试验电压不得超过 $(2 \text{ 倍额定电压} + 1000\text{V}) \times 80\%$ ，并且必须先将电机烘干。
- ◇ 正常情况下，**电机不得进行超过一次的耐电压试验！**
- ◇ 电机运行时温度会变得很高，所以请不要触摸，以免被烫伤。
- ◇ 不要采用接通和断开主电路电源的方法来操作电机的运行和停止，否则可能引起故障。

1.6.5 有关维护和检查

◇危险

- ◇ 检修前必须切断电动机的所有电源，正在投运的电动机须待其停稳并完全冷却后才能进行检修，否则会造成人身伤害。
- ◇ 须请专业人士进行维护和检查。
- ◇ 在开始作业前，请摘下身上的金属物（如手表、戒指等），使用绝缘工具，以免触电或受伤。

1.6.6 有关废弃

△注意

- ◇ 产品废弃时，应作为工业废物处理，否则可能会造成伤害和污染。

1.6.7 其它

危险

✧ 绝对不能对电机进行改造。否则可能发生电机损坏或设备故障。

1.7 电机识别

1.7.1 电机的出厂编号：每一台电机使用一个唯一的出厂编号标识。该编号标印在电机的铭牌上。在因电机问题联系时请提供出厂编号，这是用于识别电机的唯一信息。

1.7.2 铭牌：铭牌永久性的固定在电机机座上，不得拆除。铭牌注明了制造、识别、电气和机械信息。

2 电机的起运、安装及校正

2.1 电机的起运

2.1.1 运输及拆箱时应遵守“小心轻放”、“切勿倒置”等说明。

2.1.2 运输过程中应避免剧烈震动或与它物相碰撞。

2.1.3 吊运时应使用机座上的吊攀，不许将钢丝绳套在轴伸上吊运电机。

2.1.4 当沿着垂直方向和水平方向吊运时，机身应保持水平。

2.2 电机的开箱

2.2.1 开箱前应仔细检查电机包装箱是否完好，检查货物到站及产品名称是否正确，若有误请及时与厂家联系。

2.2.2 开箱时应注意安全，以避免包装箱倾倒砸伤人体或其它物品。

2.2.3 开箱时应注意不得损伤电机的零部件。

2.3 电机的安装

2.3.1 电机安装前的准备

2.3.1.1 开箱后应仔细清除电机上的尘土及轴伸部位的防锈层，同时注意不要损伤各结合部位的密封。

2.3.1.2 检查电机铭牌数据是否符合要求，并应特别注意出厂日期，仔细检查电

机在运输过程中有无变形或损坏，紧固件是否松动或脱落，并转动电机是否灵活。如电机的储存时间超过一年，应仔细检查轴承和轴承位有无锈蚀。

2.3.1.3 核查电机实际外形安装尺寸与随机外形安装图是否吻合，与订货是否符合，备品配件是否齐全。

2.3.1.4 安装前安装人员必须熟悉制造厂所给的随机技术文件：产品说明书，装箱单，随机外形图等技术文件

2.3.1.5 检查并调整基础高度及平面度，校对地脚螺孔的位置和尺寸。

2.3.1.6 开始安装前应校正对起重设备的容量，是否足够对最重件的起吊，并且起吊方法也应加以考虑。

2.3.1.7 安装前应充分考虑电机的安装次序及在安装过程中各阶段所用工具、量具及辅助材料等。

2.3.2 安装设置场所

电机应安装在坚固牢实的基础上，保证所需冷风量的进出不受阻碍的场所，且排出的热空气不能直接进入进风口。电机安装的基础或安装结构应保证有足够的强度和刚度，以避免电机运行时可能产生不正常的振动、噪声及人身、设备事故等。不要把易燃易爆物品放在附近，以免发生火灾。保护电机周边环境清静，防止金属片等杂物进入电机内部，以免发生危险。

2.4 电机的校正

电机在基础上安放好后，首先进行水平校正，可用普通水平仪校正电机的纵向和横向水平，水平偏差不应大于 0.15mm/m。其次，再进行与之相联接的传动装置的校正，若为皮带传动，则电机的皮带轮轴线与拖动机械皮带轮的轴线必须保持平行，同时还要将两皮带轮宽度的中心线调整到垂直于两轴线的同一平面上，若为联轴器传动，一般是以传动装置为准调整两联轴器，使之两联轴器的中心线调整在一条直线上。如此，可避免轴承损坏及转子的振动。电机的校正可借助于在电机底脚下垫以适当厚度的垫片来实现。

3 使用说明

3.1 电机的起动准备工作

电机在启箱安装后投入运行前或经长期搁置,重新投入运行前,须有下列起动准备工作。

3.1.1 用小于 $2.02 \times 10^5 \text{Pa}$ 的压缩空气吹净附着于电机内外各部的灰尘、泥垢及去除不属于电机的任何物件,对于新电机应去掉在风窗处包装纸。

3.1.2 检查轴承润滑脂是否洁净、适量,润滑脂占轴承室体积的三分之二为宜。

3.1.3 用柔软、干燥而无绒毛的布块擦试换向器表面,并检视其是否光洁,如有油污,则可蘸汽油少许拭净之。

3.1.4 检查电刷压力是否正常均匀 ($1.47 \times 10^4 - 2.45 \times 10^4 \text{Pa} \pm 10\%$),刷握的固定是否可靠,电刷在刷握内是否太紧或太松,及其与换向器的接触是否良好(接触面积应不小于 85%)。

3.1.5 检查刷架与端盖上的记号是否对齐。

3.1.6 用手转动电枢,检查是否阻塞或在转动时是否有撞击或磨擦之声。

3.1.7 接地装置是否良好。

3.1.8 用 500V 兆欧表测量绕组对机壳的绝缘电阻,如小于 $1 \text{M}\Omega$,则必须进行干燥处理。

3.1.9 电机出线与磁场变阻器或起动器等相互联接是否正确,接触是否良好。

3.2 电机的起动

3.2.1 检查线路情况(包括电源、控制器、接线及测量仪表的联接等),起动器的弹簧是否灵活,接触是否良好,转动臂是否在开断位置。

3.2.2 在恒压电源供电时,需用起动器起动。闭合线路开关,在电机负载下,开动起动器,在每个触点上停留约 2S 直至最后一点,转动臂被低压释放器吸住为止。

3.2.3 电机在单独的可调电源供电时,先将激磁通电达满激磁电流,并将电源电压降低至最小,然后闭合电枢回路接触器,逐渐升高电压,达额定值或达所需转速。

3.2.4 电机与生产机械的联轴器先别连接,输入额定电枢电压 $\leq 10\%$ 的电压,确定电机与生产机械转速方向是否一致,一致时表示接线正确,再连接两个联轴

器。

3.2.5 电机启动完毕应观察换向器上有无火花,火花等级是否超标,火花等级在标准范围内即可放心使用

3.3 电机的调速

3.3.1 恒功率削弱磁场向上调速,可调节磁场调速器,直至转速达所需之值,但不得超过技术条件所允许最高转速。

3.3.2 外通风(或空水冷却器)他励电机,调节电枢电压向下调速,为恒转矩。

3.4 电机的停机

3.4.1 去掉电机负载(除串励电动机外)后切断电枢线路开关,此时起动器的转动臂应立即被弹至开断位置或打开主回路接触器。

3.4.2 切断磁场回路,励磁绕组不允许在停车后长期通额定电流。

3.4.3 带空水冷却器或外鼓风电机,则关闭冷却器或停止吹风。

3.5 电机的接线图

电机绕组线端标记和旋转方向按国家标准 GB1971《电机线端标志与旋转方向》的规定。

A1、A2——电枢绕组

B1、B2——换向极绕组

D1、D2——串励绕组

E1、E2——并励绕组

F1、F2——他激绕组(A组)的始端、末端

F5、F6——他激绕组(B组)的始端、末端

1B1、2B2——换向极绕组的始端、末端

3.5.1 Z2 系列直流电机接线原理图(旋转方向从非换向器端视之)如图 1 所示。

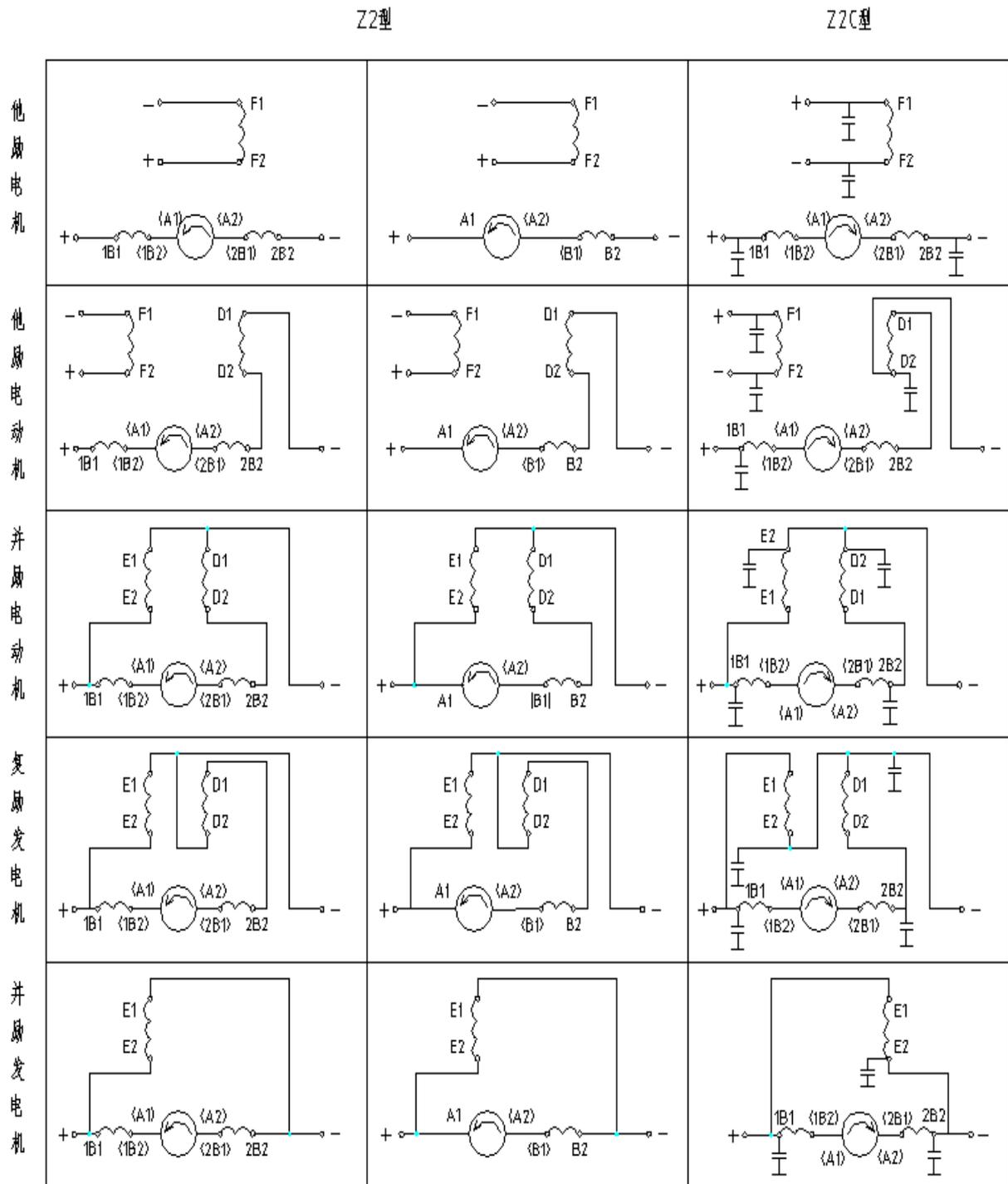


图 1 Z2 系列接线图

3.5.2 Z 系列直流电动机（他励）出 6 个线端 1B1、2B2、F1、F2、F5、F6。励磁电压 110V/220V，接线原理图如图 2 所示（旋转方向从非换向器端视之）。

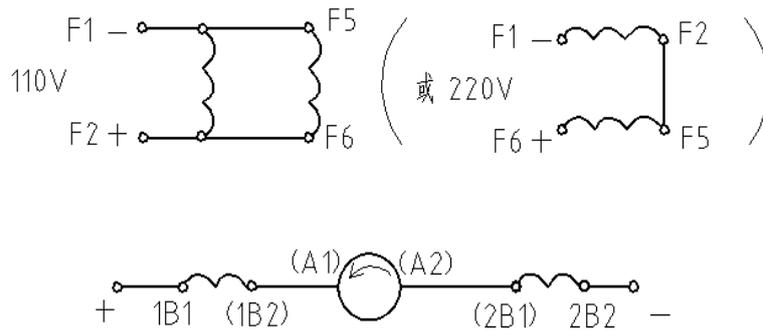


图 2 Z 系列接线图

3.5.3 Z4 及 ZZJ-800 系列直流电机接线原理图（旋转方向从非换向器端视之）
如图 3 所示。

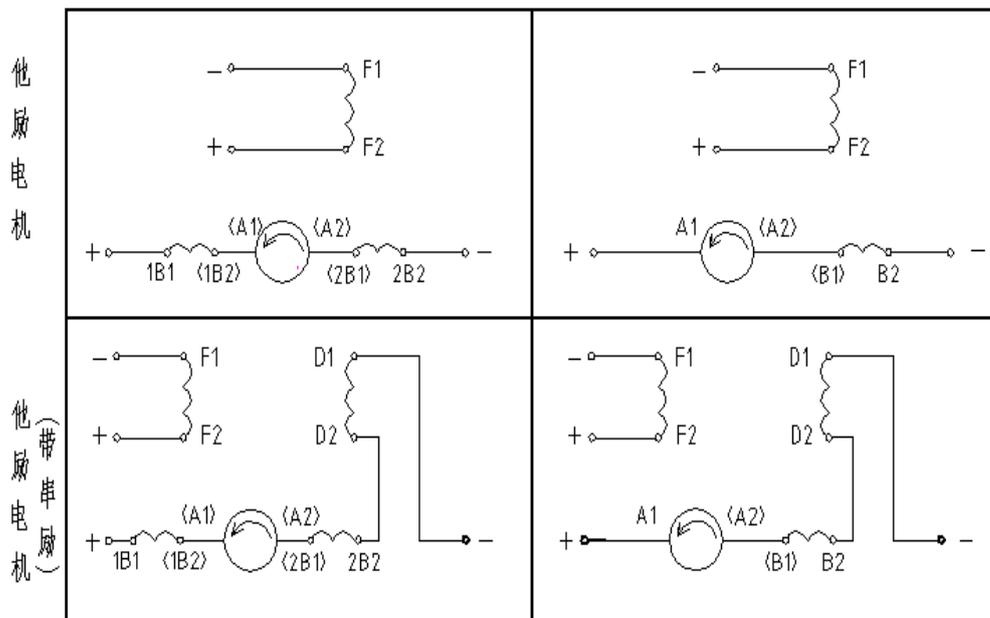


图 3 Z4 及 ZZJ800 系列接线图

3.6 电机的附件接线图及相关说明

3.6.1 空-水冷却器

3.6.1.1 附件

温度控制器: 冷却器出风口温度设定为 42° C, 供电 AC220V, 小于 6W。

差压控制器: 以监视循环风机是否正常, 整定值 500Pa, 供电 AC220V, 6W。

加热器: 为冷却器停止时用于消除冷却管外表面的凝露, 供电 AC220V, 300W。

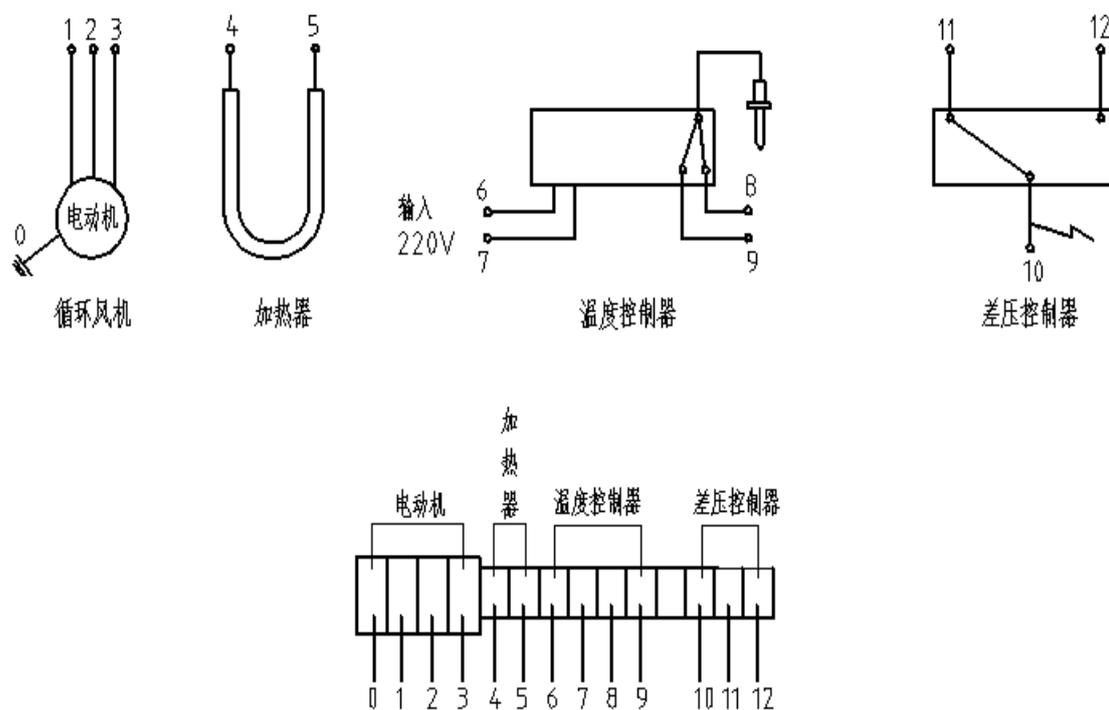


图 4 空水冷却器内的接线图

3.6.1.2 冷却器的接线盒内相应的接线标记如图 4 所示:

- 1、2、3 代表循环风机, AC380V;
- 4、5 代表加热器, AC220V;
- 6、7、8、9 (常闭)代表温度控制器;
- 10、11、12 (常闭)代表差压控制器。

3.6.2 轴承与绕组测温元件

3.6.2.1 轴承与绕组测温元件为 PT100 铂热电阻, 采用三线制, 分别引入出线盒内, 如图 5 所示。测温元件引出线标记为 P, P 之前数字相同者为同一元件, 其中主极 2 只, 用 1P、2P 表示; 向极 2 只, 用 3P、4P 表示; 前后轴承各 1 只, 用 5P、6P 表示。例如: 1P1, 1P2, 1P2……6P1, 6P2, 6P2。对于绕组测温元件, 当电机按 B 级考核时, 建议绕组报警温度为 120°C , 当电机按 F 级考核时, 建议绕组报警温度为 140°C 。轴承测温元件报警温度建议滚动轴承设置为 85°C , 滑动轴承设置为 70°C 。接线图如图 6 所示:

3.6.2.2 操作说明

3.6.2.2.1 可选择合适的二次仪表实现与之连接即可实现电机轴承与绕组温度的监控和报警。

3.6.2.2.2 PT100 铂热电阻用万用表检测时，每只电阻约为 $100\ \Omega$ (0°C 时)。

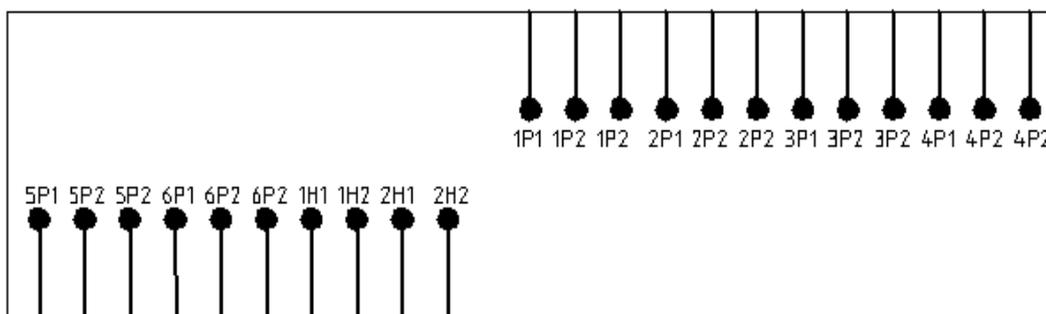


图 5 出线盒内附件接线图

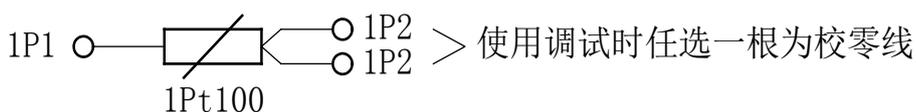


图 6 PT100 接线图

3.6.3 防潮加热器接线

3.6.3.1 电机内部装有防潮加热器为 CHGQ1-220V 或者 JGL1-220V，每台电机共 2 只，机座前后各 1 只。也可根据用户要求装设。接线图如下图 4 所示。

每只加热器有两根引出线，标记为 1H1、1H2 或者 2H1、2H2，引出线分别接入出线盒，如上图 2 所示。

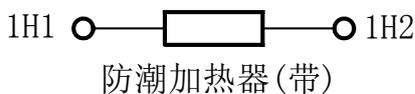


图 7 加热器接线图

3.6.3.2 操作说明：每组 H1、H2 外施电压 AC220V，两组可并联使用也可单独使用一组，注意使用时控制电机内部温度不超过 120°C 。

注意	电机必须停机后，加热器才能使用。 否则可能电机温升高。
-----------	--------------------------------

4 维护说明

电机在运转中应定期进行检查，检查时应特别注意下列事项：

4.1 电机的清洁

电机周围应保持清洁干燥, 其内外部均不应放置其他物件。电机的清洁工作每月不得少于一次, 清洁时应以压缩空气吹净内部的灰尘, 特别是换向器、线圈联接线和引出线部份。

4.2 换向器的保养

4.2.1 换向器应是呈正圆柱形光洁的表面, 不应有机械损伤和烧焦的痕迹。

4.2.2 换向器在负载下经长期无火花运转后, 在表面产生一层暗褐色有光泽的坚硬薄膜, 这是正常现象, 它能保护换向器的磨损, 这层薄膜必须加以保持, 不能用砂布磨擦。

4.2.3 若换向器表面出现粗糙、烧焦等现象时可用“0”号砂布在旋转着的换向器表面上进行细致研磨。若换向器表面出现过于粗糙不平、不圆或有部份凹进现象时应将换向器进行车削, 车削速度不大于 1.5m/s, 车削深度即每转进刀量均不大于 0.1mm。

4.2.4 换向器表面磨损很多时, 或经车削后, 发现云母片有凸出现象, 应以铣刀将云母片铣成 1-1.5mm 的凹槽。

4.2.5 换向器车削或云母片下刻时, 须防止铜屑、灰尘侵入电枢内部。因而要将电枢线圈端部及接头片盖复。加工完毕后用压缩空气作清洁处理。

4.3 电刷的使用

4.3.1 电刷与换向器工作面应有良好的接触, 电刷压力正常为 $0.15-0.25\text{Kgf/cm}^2$ 。电刷在刷握内应能滑动自如, 其与刷盒之间间隙应适量 (0.15mm 左右)。电刷磨损或损坏时, 应以牌号及尺寸与原来相同的电刷更替之, 并且用“0”号砂布进行研磨, 砂面向电刷, 背面紧贴于换向器, 研磨时随换向器作来回移动, 如图 8 所示。

4.3.2 电刷研磨后用压缩空气作清洁处理, 再使电动机作空载运转, 然后以轻负

载（额定负载的 $1/4$ — $1/3$ ）运转 1 小时，使电刷在换向器上得到良好的接触面（每块电刷的接触面积不小于 85%）。

4.4 轴承的保养

4.4.1 轴承在运转时温度太高，或夹有不均匀有害杂声时，说明轴承可能损坏或有外物侵入，应拆下轴承清洗检查，当发现钢珠、钢粒或滑圈有裂纹损坏或轴承经清洗后使用情况仍未改变时，必须更换新轴承。用拉杆在冷态时从转轴上取下不良的轴承，新轴承要用汽油洗净，放在油槽内预热到 80 — 90°C ，然后套入转轴。轴承安装后，在轴承盖油室内填入约等于 $2/3$ 空间的润滑脂。轴承工作 2000 — 2500 小时后应更换新的润滑脂，但每年不得少于一次，同时应防止异物夹入润滑脂。

4.4.2 轴承在运转时须防止灰尘及潮气侵入，并严禁对轴承内圈或外圈的任何冲击。

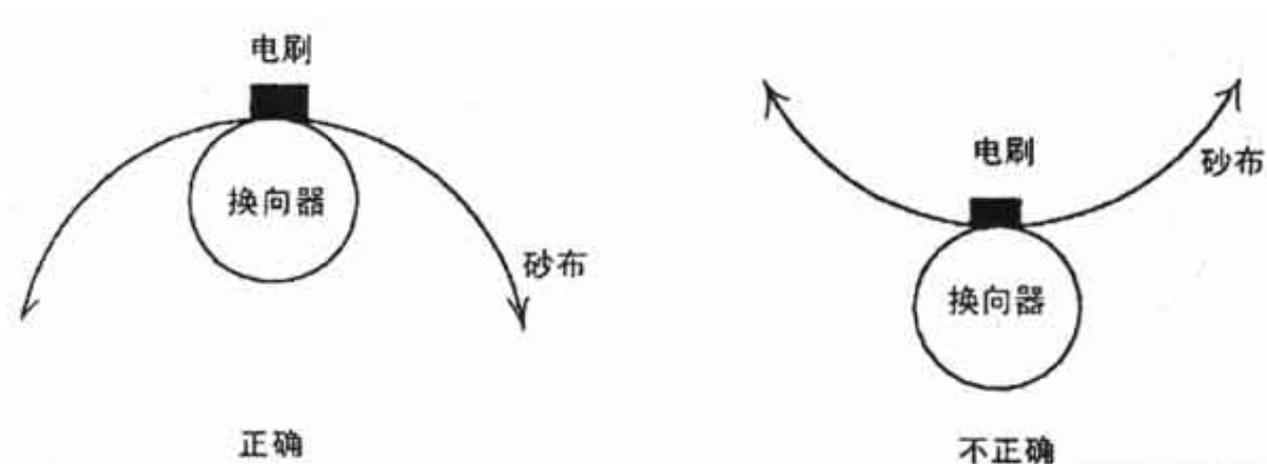


图 8 研磨电刷示意图

4.4.3 采用强迫润滑的电机，应检查稀油站的油压、流量是否足够，油路是否畅通，进油温度应不高于 42°C 。；当电机运行前，应先加注润滑油进入轴承油腔，油量应至油位线，此线标于轴承侧面的透镜中心；必须确认轴承已处于良好的润滑状态时方可起动电机；必须在电机运行结束后再关闭稀油站。

4.5 绝缘电阻

4.5.1 应当经常检查电机的绝缘电阻, 如果绝缘电阻小于 $1\text{M}\Omega$ 时, 应仔细清除绝缘上的脏物和灰尘, 并用汽油、甲苯或冷的四氯化碳 (CCl_4) 清除之, 待其干燥后再涂绝缘漆。

4.5.2 必要时可采用热空气干燥法, 用通风机将热空气 (80°C) 送入电机进行干燥, 开始绝缘电阻降低, 然后升高, 最后趋于稳定。

4.6 干燥绝缘线圈的方法

电机的绝缘电阻不应低于 $1\text{M}\Omega$ 。如低于这一数值时, 需进行干燥, 其方法有二。

4.6.1 热空气干燥

电机进行干燥时, 应打开机盖上的各通风窗。用干燥的热空气连续向线圈部分鼓吹, 线圈温度在最初 2 到 3 小时内, 不应超过 50°C , 而在开始干燥后的 6 到 8 小时内, 不应超过 70°C 。

电机在开始干燥时, 绝缘电阻先是下降, 然后开始升高, 最后趋于稳定。在绝缘电阻稳定 4 到 5 小时后, 如绝缘电阻变化已不显著, 则可认为干燥已经完成。温度测量可用温度计以油灰固着于线圈来进行, 而绝缘电阻的测量则用 500V 兆欧计。

4.6.2 电流干燥

a) 打开机盖上的各通风窗, 将电枢、串激、换向极绕组接成串联, 同时断开励磁绕组, 通入直流电流。干燥过程与热空气干燥法相同, 一般加热到温度计 70°C 所需的电流, 不超过铭牌所标额定电流的 50%到 60%, 而此时所加之电压, 约为额定值的 3%到 6%。

b) 励磁绕组通电干燥法: 当励磁绕组的绝缘电阻低于规定值时, 可用此法。一般在励磁绕组内通入 50%到 80%额定励磁电流 (电枢线路断开), 并用仪表监视励磁绕组的温度, 使其不超过该电机所采用的绝缘等级允许温度的 90%。

4.7 火花等级的鉴别

4.7.1 电机在运转时有时很难完全避免火花的发生, 在一定程度内, 火花对电机的连续正常工作, 实际上并无影响。在无法消除的情况下, 可允许其存在。如果所发生的火花大于某一规定限度, 则将起破坏作用, 必须及时加以检查纠正。

4.7.2 电机的火花, 可按下表鉴定等级, 以确定电机是否能继续工作, 具体说明如下表 1 所示。

1, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$ 各级火花, 对电刷及换向器并无损害。在正常连续工作时, 可允许其存在。

表 1

火花等级	电刷下的火花程度	换向器及电刷的状态
1	无火花	换向器上没有黑痕及电刷上没有灼痕
$1\frac{1}{4}$	电刷边缘仅小部分(约 $1/5$ 至 $1/4$ 刷边长)有断续的几点点状火花	
$1\frac{1}{2}$	电刷边缘大部分(大于 $1/2$ 刷边长)有连续的较稀的颗粒状火花	换向器上有黑痕, 但不发展, 用汽油擦其表面即能擦去, 同时在电刷上有轻微灼痕
2	电刷边缘大部分或全部有连续的较密的颗粒状火花, 开始有断续的舌状火花	换向器上有黑痕, 用汽油不能擦除, 同时电刷上有灼痕。如短时出现这级火花, 换向器上不出现灼痕, 电刷不致被烧焦或损坏
3	电刷整个边缘有强烈的舌状火花, 伴有爆裂声音	换向器上的黑痕较严重, 用汽油不能擦除, 同时电刷上有灼痕。如在这级火花等级下短时运行, 则换向器上将出现灼痕, 同时电刷将被烧焦或损坏

4.7.3 观察火花时,须遮住外来光线,观看电刷的后刷边(即换向片转出的一边)。对于不易直接看到的电刷,可用小镜反照观看。

4.8 通风系统

应经常检查定子温升,判断通风系统是否正常,风量是否足够,(或冷却器是否正常运行),如果温升超过允许值,应立即停车检查通风系统。

强迫通风电机进风温度应 $\leq 40^{\circ}\text{C}$

带空水冷却器的进水温度应 $\leq 30^{\circ}\text{C}$

带鼓风机强迫通风的电机,如果鼓风机上带过滤空气尘埃的过滤网灰尘太多,应清洗过滤网或更换之。过滤网灰尘太多会造成电机运行时温度增高。

空水冷却器的顶部不允许放置另外物件或覆盖,并应保持清洁。

5 主要故障与排除措施(表 2)

表 2

故障	可能的原因	排除措施
电 刷 火 花过大	电刷接触面小	研磨电刷
	电刷磨损过度	更换新电刷
	电刷压力太大或太小	调整弹簧压力
	换向器云母突出	下刻云母片
	换向器表面有油污	清除换向器表面
	换向器偏心或换向片突出	加工换向器外圆
	电动机过负载	限制过负载
电 刷 火 花过大	机械振动大	清除振源
	刷握松动或装置不正	紧固或纠正刷握装置
电 刷 火 花过大	换向极、补偿绕组接反或短路	改变接法或清除短路
	电枢绕组焊接不良或开焊	补焊
	电枢绕组匝间短路或换向片片间短路	消除短路
转 速 不 正常	负载力矩大	减少负载力矩
	起动机接触不良,电阻不适当	更换合适的起动机
	电刷不在中性位置	调整电刷到中性位置
	励磁线圈断路、短断,接线错误	消除断路、短路;纠正接线

表 2 (续)

故障	可能的原因	排除措施
线圈过热	超负载运行	减小负载
	电枢绕组短路	按正确接线纠正线圈与升高片的连接; 测量片间压降, 查出并清除故障点; 更换绝缘
	励磁线圈短路	消除短路、加强绝缘
	冷却空气不足, 环境温度高, 内部不洁	清理电机内部, 增大通风量, 改善冷却条件
轴承过热	轴承内润滑脂太多	减少润滑脂
	滚珠或滚柱磨损	更换轴承
机械振动大	基础不坚固或电动机在基础上固定不牢固	加强基础坚实性, 牢固固定电动机
	机组轴线不同心	调整同心度
	电枢不平衡	重新校好电枢平衡
	过载或过速	减少负载力矩或降低转速
换向器铜片按一定顺序发黑	换向器片间短路或电枢线圈匝间短路	检查换向器表面及接头片是否有短路之处, 或用毫伏计检查是否短路
	换向器与电枢线圈连接不好或短路	检查升高片与电枢线圈线头之间有无假焊或短路
电动机不能起动	电源未接通	检查线路是否完好, 起动机连接是否准确, 保险丝是否熔断
	起动时负载过重	移去超载部分
	起动电流太小	检查所用起动机是否合适
	电刷接触不良	检查刷握弹簧是否松弛改善接触面
电动机不能起动	电刷位置不正常	调整刷杆座位置
	励磁回路断路	检查变阻器及磁场绕组是否断路, 更换绕组
电枢冒烟	电动机线端电压过低	恢复电压至正常值
	长时过载	立即恢复正常负载
	换向器或电枢短路	用毫伏计检查是否短路, 是否有金属切屑落入换向器或电枢绕组

表 2 (续)

故障	可能的原因	排除措施
电 枢 冒 烟	电动机直接起动或反向运转过于频繁	用适当的起动器避免频繁反复运转
	定子转子铁心相擦	检查电机空气气隙是否均匀、轴承是否磨损
轴 承 室 漏 油	润滑脂加的太多	润滑脂正常约为轴承盖油室的 2/3 空间
	轴承温度过高	轴承如有不正常的杂声, 应取出清洗, 检查换油。如发现钢珠或钢圈有裂纹, 应予更换。轴承正常运转温度不应超过 95° C
	润滑脂牌号不对	更换相同牌号的润滑脂即可
机 壳 漏 电	绝缘电阻过低	如低于 1 兆欧, 应加以烘干
	接线头碰机壳	检查并排除
	出线板或线圈等处绝缘损坏	检查修理好
	接地装置不良	加以纠正

3.1 电机的起动准备工作

5、回收

产品使用寿命到期或使用过程中丢弃的产品（包括作为其一部分的部件或消耗件）需要按当地法规进行环保处理。

赛力盟恪守环保政策, 始终致力于通过应用可回收性材料以期提高产品的环保性。产品、生产工艺甚至包装设计无不体现环保的理念。赛力盟的环保管理体系通过了 ISO14001 认证, 它是用于实施环保政策的一个工具, 将贯穿于产品的整个寿命周期。

本回收指南只是关于报废设备环保性处理的一些建议, 客户应负责遵守本地法律法规、规章制度。本指南可能不包括某些客户的特殊内容。

5.1 电机主要材料清单：

序号	种 类	材 料
1	金属类	钢
2		铜
3		铸铁
4		铝
5		其它
6	非金属类	绝缘材料
7		橡胶
8		塑料
9		其它

5.2 回收包装材料

- 一旦设备到达现场，应拆除包装材料
- 所有木质包装都可焚烧
- 对于某些国家，用于海洋运输的包装材料采用浸渍木材，必须根据本地规章进行回收
- 设备周围的塑料材料可回收处理
- 覆盖设备表面的防腐剂可使用汽油基清洁剂和抹布清除，抹布的处理必须符合本地规章

5.3 拆卸设备

设备拆卸是一项基本操作，因为设备是通过螺栓组装的，但由于设备的重量较大，因此要求操作员接受过重物搬运的培训，以免发生危险。

5.4 不同材质的分类

- 机座、机架、端盖、顶罩、风扇等

这些部件采用结构钢制成，可根据本地规章进行回收，所有辅助设备、电缆以及轴瓦等必须在熔融材料之前拆除。

- 配有电气绝缘的部件

定子和转子为主要部件，包括电气绝缘材料，但有些辅助部件也采用了类似的材料，因此应使用相同的方法处理。这包括出线盒中的各种绝缘体、励磁机、电压和电流互感器、电缆、仪器缆线、电泳放电器和电容，其中某些部件只用于同步电机，有些只用于极少数设备。

设备生产完成后，所有这些部件都处于惰性状态，某些部件（特别是定子和转子中的部件）包含大量铜材，可通过适当的热处理方式分离，此时电气绝缘中的有机粘合材料可被氧化，为了确保气体正确燃烧，燃烧炉应提供一个适当的补气燃烧装置。在热处理和补充燃烧过程中推荐采用下列条件，以尽可能减少处理过程中散发的物质：

热处理

温度: 380~420℃

持续时间: 在达到 90%的目标温度后, 被处理物体应在该温度下至少保持 5h

粘合剂烟气的补充燃烧

温度: 850~920℃

流速: 粘合剂烟气在燃烧室内至少应保持 3s

注意:

——散发物质主要包括 O₂-、CO-、CO₂-、NO_x-、C_xH_y-等气体和微型颗粒, 客户应负责确保该处理过程符合本地规章。

——应特别注意热处理过程和热处理设备的维护, 以免带来火灾或者爆炸危险, 由于此工作中会使用各种设备, 因此赛力盟无法提供详细的热处理过程或热处理设备的维护工作, 客户必须自行负责处理这些问题。

● 永磁铁

如果永磁设备整体熔化, 无须单独处理永磁铁。

如果为了实现更彻底的回收而拆除设备, 或者为了回收之后必须运走转子, 建议对永磁铁进行消磁处理, 可在加热炉中加热转子, 直至永磁铁的温度达到 +300℃, 由此可达到消磁目的。

警告:

——由于打开或者拆卸永磁同步电机或者此类设备的单独转子产生的杂散磁场可能会干扰或者损坏其它电气或者电磁设备及部件, 例如心脏起搏器、信用卡等。

● 危险废物

润滑系统中的润滑油为危险废物, 必须依据本地法规处理。

● 填埋废物

所有绝缘材料可作为填埋废物进行处理。

