

# 化工厂高压变频器维护与常见故障处理

李瑞怀(阳煤集团太原化工新材料有限公司, 山西 太原 030400)

**摘要:** 变频器技术的主要功能是调节交流电动机变频速度, 具有稳定运行、改善机电运行环境的优势, 是化工厂中常见的交流传动调速手段, 必须做好日常维护工作。基于此, 文章对化工厂高压变频器维护工作进行介绍, 并针对常见故障处理方法进行总结。

**关键词:** 化工厂; 高压变频器; 维护; 常见故障处理

## 1 化工厂高压变频器日常维护

变频器主要组成部分包括, 整流器(交流变直流)、变频器(直流变交流)、滤波器、制动和驱动单元、检测单元等组成, 其工作原理应用了变频技术和微电子技术, 通过改变电机工作电源频率的方法来控制交流电动机, 使用的电流一般为交流和直流电源, 交流电源通过变压器变压, 在通过整流滤波后得到直流电源(见图1)。高压变频器对运行环境有较高要求, 温度、湿度、粉尘以及内部零部件老化等都会导致高压变频器出现故障, 因此, 必须做好变频器日常维护与检修工作。

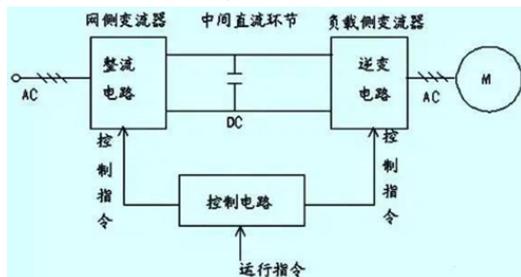


图1 变频器的基本构成

### 1.1 高压变频器的运行维护

①详细记录各变频器人机界面上显示的各项参数, 包括变频器触摸屏输出频率、输出三相电压和电流; ②监控和记录变频室环境温度, 将温度控制在适宜温度内, 即5℃-40℃之间, 避免因环境温度过高造成的变频器模块过热、烧毁等故障发生; ③检查变频器内部有无异响, 电机是否正常运行, 保证变频器运行期间其线圈温度低于75℃; ④在变频器运行期间, 在进风口处过滤网上吸附一张A4纸, 确保过滤网通风状况良好; ⑤在雨水较多的季节, 做好变频器保护和预防工作, 在通风管路外安装防雨棚; 避免雨水进入变频器内部导致短路故障。

### 1.2 高压变频器的停机维护

①定期进行除尘检查, 重点检查整流柜、控制柜、逆变柜等区域, 煤化工内粉尘和腐蚀性气体较多, 容易腐蚀变频器内电气元件, 需定期进行清洗, 避免变频器出风口和进风口因灰尘堆积而阻塞; ②检查变频器内交、直流母排是否出现氧化、变形、腐蚀等情况, 内部各固定螺丝、固定用绝缘片、绝缘柱等是否出现开裂、变形等情况, 一旦出现及时更换; ③完成线路板和母排等除尘工作后, 进行适当的防腐处理, 如果出现局部放电的情况, 先将毛刺去除, 再涂抹绝缘漆; ④全面检查输入、整流、逆变、直流输入快熔等, 发现烧毁及时处理; ⑤检查端子排是否出现老化和松脱的情况, 查看是否有短路隐性故障, 各接地线是否牢固、线皮有无破损。

## 2 化工厂高压变频器常见故障处理方法

高压变频器的故障通常分为轻故障和重故障两种, 轻故障时, 系统会发出报警信号, 故障指示灯闪烁, 出现轻故障时, 系统不做记忆处理, 也不会停机。重故障时, 系统会发出故障指示, 故障指示灯常亮, 出现重故障时系统会发出指令将高压分断、禁止合闸, 并对故障做记忆处理, 故障状态不消除, 系统保持停机状态。常见的高压变频器故障有过电压、过电流、功率单元故障、熔断器故障等, 出现这些故障时, 系统会显示故障代码便于检修人员进行故障处理。

### 2.1 过电流故障处理

变频器主要通过内部IGBT开关控制电源电压和频率, 过电流故障主要发生在IGBT器件上, 故障产生原因主要是IGBT被击穿、驱动检测电路损坏、变频器输入短路, 同时, 变频器运行环境潮湿、粉尘清理不干净进入变频器内部等也会造成过电流故障。面对这种故障问题, 最常用的办法便是检测IGBT的集电极-发射极电压来进行判断<sup>[1]</sup>, 主要处理方法为通过系统显示的故障代码和定位找到对应模块, 将模块拆检, 如果模块损坏, 立即进行处理, 如果模块没有损坏, 那么故障问题就发生在驱动电路上。

### 2.2 功率模块故障处理

功率模块故障产生的原因主要有两种, 一是, 煤化工内高压变频器控制室周围腐蚀性气体对功率模块中的电子元件造成侵蚀, 导致故障; 二是, 周围环境较高导致功率模块过热故障。以上两种故障问题的解决方法是及时更换损坏功能模块, 按照实际条件安装相应的柱状散热器或者直肋片散热器, 及时将功率单元产生的热量散发出去<sup>[2]</sup>。值得注意的是, 更换新模块时必须要在高压变频器停机15min后进行, 等到所有功率单元指示灯熄灭后拔掉故障单元光纤头, 然后拆下故障单元输入电源接线盒中输出连接铜排, 以及与轨道连接的固定螺丝, 将故障单元拔除换上新单元, 重新启动。

### 2.3 过电压故障处理

高压变频器过电压故障发生的原因是变频器的中间直流回路, 严重时会导致电解电容器爆裂, 或者将功率控制面板击穿。中间直流回路过电压是由于电源输入侧电压高过允许值, 负载侧电压高过电解电容器保护值, 其中, 电源输入侧高压是由外电网电压波动或者雷电波侵入等原因使得变频器运行不稳定<sup>[3]</sup>; 负载侧高压是由于负载侧回馈的电能电压高于直流回路的电解电容器保护值导致的。面对这种故障问题, 所采取的处理方法大致包括以下几点: ①电源输入侧过电压时可以在输入侧并联(下转第219页)

结剂的优点, 粘结性能优异、材料来源广泛、价格低廉、引入杂质少。但目前在使用过程中仍然存在较多问题, 譬如水分蒸发慢, 导致球团水分超标, 易返潮, 生球强度较低等, 因而未实现大规模利用。

### 3 结论

①粘结剂作用有五种方式: 即物理吸附、化学吸附、静电力、扩散以及机械连锁作用, 其中, 化学吸附产生的键能最大;

②冷压球团强度受粘结剂、水分以及氧化铁皮等各种因素综合作用影响;

③无机粘结剂中以膨润土应用最为广泛; 有机粘结剂具备掺量低、不引入杂质、材料来源广泛等优势, 但球团生球强度低; 复合粘结剂同时具备无机、有机粘结剂特点, 但目前仍未实现大规模利用。

#### 参考文献:

- [1] 居天华. 提高转炉除尘灰冷压球团强度的粘结剂研究 [D]. 沈阳: 东北大学, 2014.
- [2] 原志勇. 转炉除尘技术发展及改进展望浅析 [J]. 山西冶金, 2009(03):65-67.
- [3] 赵志. 转炉除尘灰冷压块技术中有机粘结剂研究及其他工艺条件优化 [D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
- [4] 陈铁军, 张一敏. 转炉 LT 粉尘干式冷压块技术研究及工业应用 [J]. 烧结球团, 2009,34(003):28-33.
- [5] Su F, Lampinen H O, Robinson R. Recycling of sludge and dust to the BOF converter by cold bonded pelletizing[J]. ISIJ International,2004, 44(4):770-776.
- [6] 沈宗斌, 沙永志. 钢铁粉尘冷固结球团工艺研究 [C]. 冶金能源环保生产技术会议, 2003.
- [7] Zisman W A, Fowkes F M. In Contact Angle, Wettability, and Adhesion[M]. Advances in Chemistry Series. Washington, D.C.: American Chemical Society, 1964.
- [8] Pauling L. The Nature of Chemical Bond[M]. Cornell University Press. Ithaca, New York, 1966.
- [9] Lee L H. Adhesive Bonding[M]. Plenum Press, New York and London, 1991.

(上接第 217 页) 电抗器或者浪涌吸收装置; ②在功率单元内增加与负载相匹配的泄放电阻, 释放多余能量; ③在中间直流回路上增设电容, 提高电压承载力; ④利用变频器设定参数, 采用分段减速方法释放负载动能, 这些方法都能有效避免变频器过电压故障。

#### 2.4 熔断器故障

熔断器故障属于重故障, 当系统中熔断器故障检测到单元缺相时, 报熔断器故障, 维修人员可以根据系统显示界面上显示的单元号码进行查找, 故障产生的原因主要有主电源停电、单元的三相进线松动、进线熔断器损坏等, 可以用万用表进行检查, 一旦发现熔断器出现熔断故障及时更换新的熔断器, 随后进行送电和故障复位, 确保高压变频器恢复正常。如果此时变频器仍然没有恢复, 那么就必须将功率单元更换。熔断器故障在高压变频器运行中故障发生几率较高, 需要做好日常维护和检修工作, 保证备

- [10] Lee L H. Adhesive Bonding[M]. Plenum Press, New York and London, 1991.
- [11] Hartshorn S R, Structural Adhesives-Chemistry and Technology[M]. Plenum Press, New York and London, 1986.
- [12] 甘胤, 王吉坤, 包崇军, 等. 冷压球团技术在冶金中的研究进展 [J]. 矿产综合利用, 2014(1):10-15.
- [13] Mohamed O A, Shalabi M E H, El-Hussiny N A, et al. The role of normal and activated bentonite on the pelletization of barite iron ore concentrate and the quality of pellets[J]. Powder Technology, 2003, 130(1-3):277-282.
- [14] Kawatra S K, Ripke S J. Developing and understanding the bentonite fiber bonding mechanism[J]. Minerals Engineering, 2001, 14(6):647-659.
- [15] Komar, Kawatra, S, Jayson, 等. Laboratory studies for improving green ball strength in bentonite-bonded magnetite concentrate pellet[J]. International Journal of Mineral Processing, 2003.
- [16] Kawatra S K, Ripke S J. Effects of bentonite fiber formation in iron ore pelletization[J]. 2002, 65(3-4):141-149.
- [17] Patrick T. Moore. Sodium silicate binder: US 1994.
- [18] 曹龙. 高炉瓦斯灰金属化球团制备工艺粘结剂的研究 [D]. 唐山: 河北联合大学, 2013.
- [19] 陈永, 洪玉珍, 吴印奎, 等. 水玻璃黏结剂的固化和粉化机理研究 [J]. 科学技术与工程, 2010, 10(001):112-116.
- [20] 封守忠, 崔喆基, 么玉昆. 固相缩聚生产高粘度聚酯 [J]. 合成纤维工业, 1990(2):50-56.
- [21] 杨永斌, 黄桂香, 姜涛. 有机粘结剂替代膨润土制备氧化球团 [J]. 中南大学学报, 2007, 38(5):850-856.
- [22] Jiang Tao, Han Gui-hong, Zhang Yuan-bo, et al. A further study on the interaction between one of organic active fractions of the MHA binder and iron ore surface[J]. International Journal of Mineral Processing, 2011, 100(3-4):172-178.
- [23] 李建. 铁精矿复合粘结剂球团直接还原法工艺及机理研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2007.

件储备充足。

### 3 结束语

综上所述, 煤化工厂必须做好高压变频器的日常维护和问题故障处理工作, 根据化工厂实际需要和高压变频器配置制定科学合理的维护方案, 及时处理出现的各种轻故障和种故障, 做好预防措施, 以确保高压变频器长期稳定运行。

#### 参考文献:

- [1] 曹旭东, 李支园. 单元串联变频器 IGBT 故障诊断方法 [J]. 电机与控制学报, 2016, 20(012):9-16.
- [2] 赵玉明. 高压变频器的散热器性能研究 [J]. 中州煤炭, 2017, 039(003):153-156, 161.
- [3] 徐敏超. 浅析高压变频器电压故障的原因及处理方法 [J]. 科学技术创新, 2018(32):62-63.