

# 控制气源系统概述及常见故障处理

王志瑜

中国能源建设集团东北电力第二工程有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i6.2199

**[摘要]** 近年来,火电厂采用气动式控制设备越来越多,控制气源带水、带油、带尘导致气动式控制设备动作迟滞、失灵现象时有发生,严重影响机组安全经济运行,因此,保证控制气源质量尤为重要。气源压力和气源洁净度是衡量控制气源质量的两个重要指标,空压机和干燥器系统的运行状况对气源的质量起着决定性作用。本文就华能大连电厂4×350MW燃煤发电机组控制空气系统进行了概述并对常见故障进行了分析。

**[关键词]** 空压机; 干燥器; 控制气源

## 1 空压机概述

### 1.1 系统组成

我厂主系统共有13台空压机,全部为Atlas Copco公司产品,其中一期2台ZR145型厂用空压机和4台ZR90型仪表空压机,二期为3台ZR145型厂用空压机和4台ZR145型仪表空压机。本文以ZR145型空压机为例进行分析,该设备自1998年投入使用至今运行状况良好,其控制方式便捷有效。ZR145型空气压缩机是两极电机驱动的螺旋压缩机,它传送无油、无脉动空气,压缩机为水冷式。ZR145型空气压缩机封闭在一个隔音的主体内,它主要由空气过滤器、低压压缩机部件、中间冷却器、高压压缩机部件、后冷却器、电机、驱动联轴节、齿轮箱、Elektronikon控制系统、安全阀组成。

### 1.2 主要热工元器件

1.2.1 压力传感器: 出口压力传感器、空气过滤器压差传感器、油压传感器、中间压力传感器。

1.2.2 温度传感器: 主机1出口温度传感器、主机2入口温度传感器、主机2出口温度传感器、油温传感器、冷却水入口温度传感器、冷却水出口温度传感器。

### 1.2.3 空压机加卸载电磁阀。

### 1.2.4 空压机电子疏水器。

### 1.2.5 空压机控制面板。

### 1.3 系统工作流程

控制空气系统的简要工作流程如下: 空气经过入口滤网过滤掉无用的杂质后进入空压机,通过空压机的两级压缩使得气体压力达到用气单元需要的压力范围,经过出口母管先后进入前置过滤器和干燥器,将气源中的水除净最后进入储气罐将气体储存起来供用气单元使用。

### 1.4 空压机运行方式

空压机依据空气母管压力变化情况,通过加/卸载电磁阀控制空压机进气阀开和关,实现气源压力的控制。每台机组有两台仪表空压机互为备用,他们的运行方式有以下几种:

1.4.1 母管压力正常时一台空压机运行。

1.4.2 一台空压机运行且母管压力低至连锁值以下时,

联动备用空压机,两台同时运行。

1.4.3 两台空压机同时运行且母管压力依然低于连锁值时,厂用空气至仪表空气联络门自动打开,由厂用气源来补充仪表空气。(此方式仅可在紧急情况下使用,不可以长时间使用厂用空气来代替仪表空气,因为厂用空气的空气质量比仪表空气要低,特别是含水量太高,长时间使用会对气动执行机构造成致命的损害)。

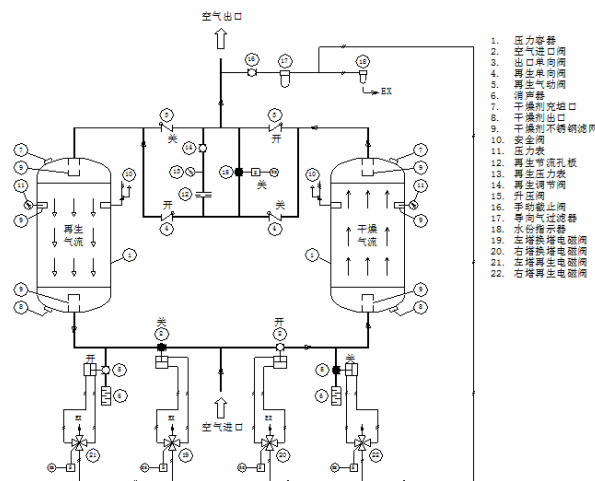
1.4.4 仅一台空压机运行时发生事故跳闸,备用空压机联起。

## 2 干燥器概述

### 2.1 工作原理

我厂采用MPN-25型无热再生式干燥器,该干燥器采用活性氧化铝做为填充物,利用氧化铝对水的吸附性来达到干燥气体的目的。该干燥器每个完整循环周期为10分钟,其中包括:干燥5分钟、再生4分钟20秒、升压30秒和降压10秒。当压缩空气流进入A塔进行干燥的5分钟期间,B塔内的干燥剂(氧化铝)在进行再生,通过再生流量调节阀的调节,大约14%的干燥空气被用来再生干燥剂。干燥空气进入再生塔后膨胀,压力突然降至大气压力,使塔内的干燥剂再生,同时干燥空气流经再生塔,带走干燥颗粒上的水份。

### 2.2 干燥器工作流程图



### 2.3 干燥器的改造

由于我厂一直以来使用的干燥器均按照美国全国电器制造商协会规定的 10 分钟循化设计, 不论空气中水份的多少强制性的每塔干燥 5 分钟后再生, 干燥塔中的吸附剂并未饱和甚至达不到吸附能力的一半即强制再生, 不仅浪费了大量的压缩空气, 频繁的干燥、再生间切换也使设备的寿命大大降低。

为了解决老款干燥器存在的这些问题尽可能的降低能耗, 我厂对 2 期 A 厂用空压机干燥器进行了改造, 增加了 2 个温度测点, 通过检测吸附剂的温度来判断吸附剂的吸附能力是否达到饱和状态, 当判断吸附剂饱和后再进行干燥、再生间的切换。改造后干燥器两塔切换时间由原来的 5 分钟每次延长为 30-90 分钟每次(切换时间跟空气中水份的多少成反比), 这大大的降低压缩空气的损耗量并且提高了设备的使用寿命, 切换电磁阀、气缸、出入口门的故障率明显降低。

### 3 常见故障及解决方案

#### 3.1 空压机控制面板显示传感器故障并伴随报警

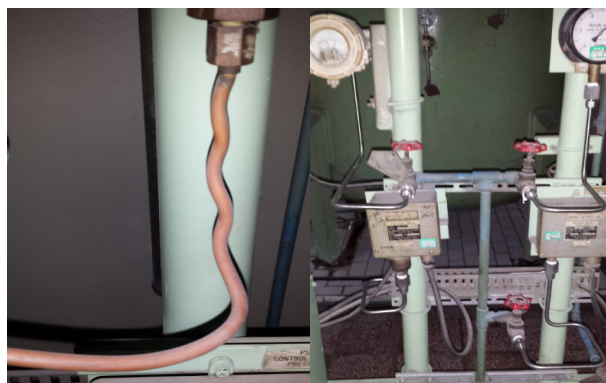
解决方案: 一般有 3 种原因会导致此现象: 一是控制面板背面接线板松动, 找到该传感器对应接线块紧固后可恢复; 二是传感器由于震动导致松动或脱落, 将对应传感器紧固; 三是传感器损坏, 需更换备件, 在更换传感器时需要特别注意, 必须更换型号、量程、电压等级完全相同的原装传感器, 不可由于没有完全相同的备件而使用量程接近、外观相同的传感器, 会出现测量不准现象。

#### 3.2 2A 仪表空压机经常出现测点不准

解决方案: 该现象的产生是由于 2A 仪表空压机背板接线松动所致, 该空压机一直存在缺陷由于背板接线过短在空压机运行时会使接线板松动, 在开控制柜门时要特别注意, 一定不要在空压机运行时打开柜门, 由于接线过短, 在开门的瞬间空压机会故障跳闸, 该缺陷待重新配线处理。

#### 3.3 仪用空气母管压力实际值未低于报警值时误报警

解决方案: 此现象是仪用空气母管压力开关误动作所致, 由于该压力开关的取样管为使用了许多年的铜管, 经过多次校验使得取样管严重变形, 导致开关不能测到母管压力的真实值, 将变形的铜管全部换为白钢管后恢复正常, 改造前后对比如图所示。



改造前

改造后

#### 3.4 干燥器出入口门卡涩

解决方案: 出现此情况是因为控制出入口门的气缸出力不足, 由于气缸老化、生锈导致动作时存在卡涩现象, 将该气缸拆解后用清洗剂对其内部进行清洗, 回装时要在卡槽处涂抹润滑油。

#### 3.5 空压机电子疏水器损坏

解决方案: 空压机电子疏水器并非易坏设备, 但是如果安装不当会使其寿命大大降低。之前 1A 仪表空压机电子疏水器损坏就是因为疏水器未固定, 本应竖直放置的疏水器被碰倒成平躺放置, 电子疏水器内有一个传感器来检测容器内水量是否达到需要排放的水位, 疏水器平放后只要容器内有水就会碰触到传感器, 使其频繁动作, 导致疏水器损坏。需对每台空压的电子疏水器进行加固, 避免由于误碰使其摆放位置发生改变。

#### [参考文献]

- [1]李怀元, 单剑, 江峰. WP270 型空气压缩机常见故障浅析[J]. 科技资讯, 2017, 15(09): 31-32.
- [2]张志方, 单剑, 江峰. 空气压缩机故障分析及维护管理[J]. 科技资讯, 2017, 15(09): 50+52.
- [3]曹新玉, 黄良云, 李小波. WP 型空压机排气压力异常分析[J]. 科技资讯, 2017, 15(08): 52-53.
- [4]李国红. 空压机日常运行常见故障的防范[J]. 能源与节能, 2016, (03): 9-10.