

地铁工程电动风阀调试中常见故障的判断与处理

王春龙*

中铁电气化局集团有限公司, 北京 100036

摘要: 地铁工程中电动风阀的数量多、安装位置高, 调试过程中耗费大量的时间、人力、物力。快速有效地解决风阀调试过程中出现的问题, 关系到调试工作的进展和通风空调系统功能实现。本文结合工程项目实际, 总结梳理电动风阀调试过程中常见故障的判断与处理。

关键词: 地铁工程; 电动风阀; 调试; 常见故障; 判断与处理

一、前言

在地铁机电专业设备单机调试过程中, 通风空调系统的各类风阀因其数量多、安装位置分散且多处于高空以及风阀故障情况不容易判断等原因, 使得调试人员工作量繁重、调试进度滞后。本文结合调试过程中常见故障情况的处理进行简单的说明和探讨。

二、地铁工程风阀种类

地铁工程常涉及的风阀种类有: 手动风阀、70℃防火阀、280℃防烟防火阀、电动风量调节阀、电动防烟防火阀、电动组合风阀。其中涉及电动调节的只有电动风量调节阀(二档、三档)、电动防烟防火阀、电动组合风阀^[1]。

三种电动阀的执行机构工作原理基本一致, 本文以数量最多的二档电动风量调节阀为例进行介绍。

电动风阀执行器样式及执行器接线图如图1、图2所示:



图1 电动风阀执行器样式

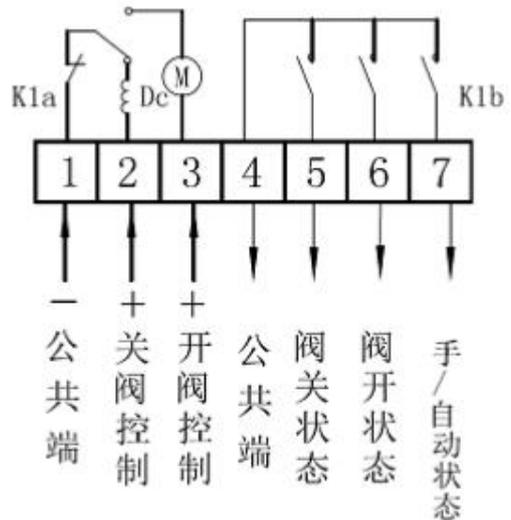


图2 电动风阀执行器接线图

电动风阀控制原理图及风阀控制箱接线图如图3、图4所示:

三、电动风阀调试流程及功能确认

(一) 调试应具备条件

- 1. 风阀本体安装完成且后期无改动情况。

*通讯作者: 王春龙, 1986年10月, 男, 汉族, 河北唐山人, 现任职于中铁电气化局集团有限公司, 中级工程师, 本科。研究方向: 地铁工程机电安装。

2. 风阀控制箱、环控电控柜安装及接线完成^[2]。

3. 送电完成。

(二) 调试流程

1. 就地操作，控制箱打到本地；在控制箱端进行控开、控关操作。

应具备功能：风阀本体动作正常；开关动作对应一致；开、关到位指示灯显示正确；开、关到位反馈信号正常^[3]。

2. 远程操作，控制箱打到远程；在BAS端进行控开、控关操作。

应具备功能：风阀能够正常动作，开关动作对应一致；开关到位显示与控制箱端保持一致。

3. 连锁信号测试，将连锁风阀控制箱打到本地，风阀关到位，远程启动风机；连锁风阀本地关到位以后将控制箱打到远程，启动风机^[4]。

应具备功能：控制箱在本地位时，风阀关到位，风机无法启动，风阀开到位，风机启动正常；控制箱在远程位且风阀关闭时，启动风机应风阀先自动打开，风阀开到位以后风机启动^[5]。

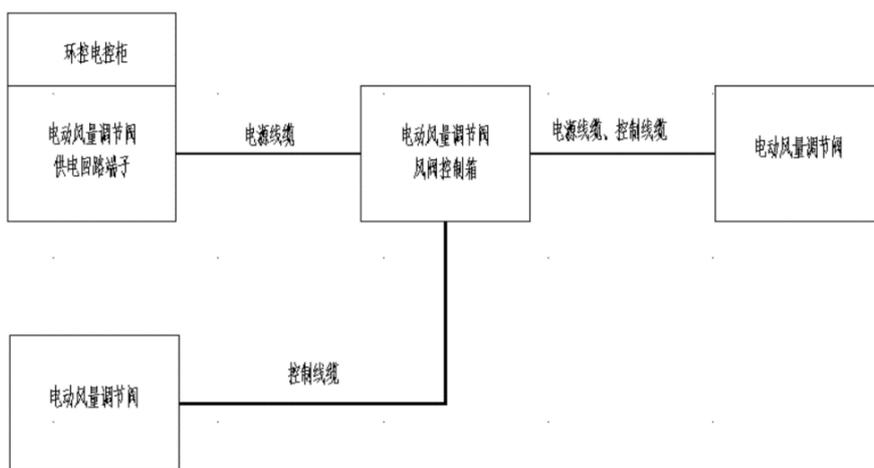


图3 电动风阀控制原理图

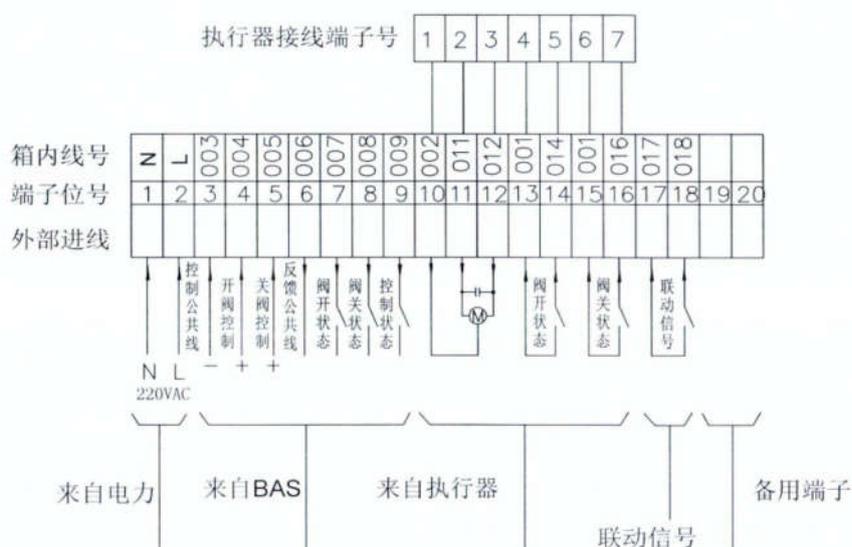


图4 风阀控制箱接线图

四、常见故障及应对措施

(一) 就地操作常见问题

1. 控开控关风阀不动作

(1) 常见故障现象

调试过程中在控制箱操作, 控开、控关风阀均不动作, 或者其中一个操作风阀不动作。

(2) 原因分析

控开、控关不动作的情况下, 分析原因有三方面:

- ① 风阀本体在安装过程中造成的变形扇叶卡组。
- ② 电源线接触不实。
- ③ 电动执行器开关角度与本体正好相反。
- ④ 在安装过程中造成的电动执行器损坏。

(3) 问题处理步骤

① 我们排除本体变形卡组情况, 松开图1中的螺母, 用扳手转动扇叶轴杆, 如能转动排除卡组问题, 不能即为该问题。

② 检查风阀执行器接线端子处相应开关电源线在开关过程中是否带电, 如无电源则应检查电源线接线情况, 顺序先后依次从执行器端→控制箱电源馈出端→控制箱电源线进线端→环控柜馈出端, 逐步检查电源线直至解决电源问题。

如有电源则应检查是否电动执行器开关角度与本体正好相反, 操作方法是图1中的螺母松开, 使执行器与风阀本体无机械固定, 之后将风阀本体手动打开, 执行器控制到开, 再进行机械锁紧。最后再排查是否执行器损坏的情况。

2. 控开控关动作不到位

(1) 常见故障现象

调试过程中在控制箱操作, 控开、控关风阀均有动作, 但均无法达到最大开关角度。或者开、关只有一个能达到最大角度。

(2) 原因分析

控开、控关达不到最大开关角度的情况下, 分析原因有两方面原因:

- ① 风阀本体局部变形卡组。
- ② 电动执行器开关角度与风阀本体不匹配。

(3) 问题处理步骤

① 第1条问题可参照风阀不动作的情况对本体进行手动测试。

② 第二条问题也需要将图1中的锁紧螺母松开, 通过手动方式将风阀本体和执行器的开关角度对应一致, 然后再进行锁紧。

3. 控开控关动作到位指示灯显示不正确

(1) 常见故障现象

调试过程中在控制箱操作, 控开、控关风阀时, 风阀开关到位但相应的指示灯不亮, 或者开关到位后指示灯显示相反。

(2) 原因分析

指示灯显示不正确的原因主要有四方面原因:

- ① 电动执行器反馈输出信号不正确。
- ② 控制线缆接线错误或者虚接^[6]。
- ③ 控制箱内部接线错误。
- ④ 指示灯损坏。

(3) 问题处理步骤

① 我们要在执行器接线端子处测试反馈信号是否正确, 如图2所示: 开到位、4-6通, 关到位、4-5通, 实际情况

很有可能出现开到位4~5通或5~6通的情况，这样说明执行器内部至接线端子的线序错误，只需找出公共端调整线序即可。另一种情况是执行器内部的行程限位开关没有打开，需要打开图1的红色盖子，由厂家技术人员调整行程限位开关的位置。

- ② 在执行器反馈正确的情况下，就要校对控制箱至执行器端子排的控制线缆是否虚接或者线序错误。
- ③ 在排除接线错误的情况下，我们要对指示灯做通电测试，指示灯没问题即需排查控制箱内部接线问题。

(二) 远程操作常见问题

1. 远程无法操作问题

(1) 常见问题

远程操作中，常出现控开控关操作风阀本体无反应，或者其中一个操作风阀本体无反应的情况

(2) 原因分析

远程操作无反应的原因主要有三方面原因：

- ① 就地控制箱转换开关接线错误。
- ② 控缆接线线序错误。
- ③ 控制箱内部接线错误。

(3) 问题处理步骤

① 我们要检查控制箱内的转换开关上的接线端子对应本地和远程的导通情况，需要排除是否接线错误导致BAS端未收到打到远程位的信号。

② 重点检查控缆接线线序错误的情况，这也是施工过程中最容易导致问题的原因，需要技术人员对每个端子的接线顺序逐一校对。确保控开控关线序与控制箱内部的对应端子接线一致。

③ 在排除施工接线错误的情况下，需要有控制箱生产厂家对控制箱内部接线进行检查，一般情况控制箱在出厂时对各端子进行了测试，不会出现问题。但可能会因运输或者安装过程中的保护不当造成接线脱落或者元器件损坏的情况。

2. 远程控制正常但信号反馈错误

(1) 常见问题

远程操作中，控开控关风阀动作正常，但BAS端显示的风阀状态与实际不符。

(2) 原因分析

远程操作无反应的原因主要有三方面原因：

- ① 控缆接线线序错误。
- ② 控制箱内部接线错误。
- ③ BAS端点位设置问题。

(3) 问题处理步骤

前两种原因都可以参照远程无法操作的情况对控制电缆进行校线和控制箱内部接线进行检查。第三种原因需要由BAS软件开发厂商对软件点位设置进行修改。

(四) 问题归类及管理建议

结合问题原因及工程实际情况，将电动风阀调试过程中出现的问题总结归纳为以下几类问题：

1. 风阀本体问题

这类问题的出现通常是由于设备运输、安装、成品保护过程中的管控不到位造成的机械损伤，问题的处理通常由设备厂商进行处理。实际施工过程中，施工单位可以加强从风阀到货存储、安装工艺控制以及安装完成后的成品保护等方面加强管控，尽量减少此类问题的出现。

2. 线缆敷设及压接问题

这类问题通常是由于工期压力、施工人员技术水平以及交叉作业等原因引起的，此类问题在调试过程中排查处理起来是最花费时间的，问题的处理通常由施工单位技术人员进行处理。施工单位应根据工期节点要求，合理安排施工计划，并在施工过程中选在专业技术水平过硬的施工人员，确保在施工过程中线缆敷设压接的准确性。

3. 箱柜内部问题

这类问题通常是由于出厂测试不到位或者到场后的元器件损伤导致,出现的概率比较低,但出现问题后的处理周期比较长,且必须由厂家技术人员处理。避免出现这类问题需要厂家在出厂验收阶段对箱柜内部各类接线和端子的反馈等信息进行逐一测试,确保出厂设备的完好。在调试阶段,厂家尽量对一些易损件(例如指示灯、转换开关、保险)进行储备并由调试技术人员带至现场,发现损坏及时更换^[7]。

四、结语

调试过程中发现问题就需要仔细的排查和判断,为了减少调试过程的人、财、物投入,我们更需要努力在设备安装阶段做好施工工艺和成品保护,以严谨扎实的施工水准和创精品工程的态度去把好工程建设质量关。

参考文献:

- [1]梁挺.风阀在通风空调系统中的应用探讨[J].山西建筑,2012(17):157-158.
- [2]秦志强.地铁车站机电设备系统送电调试技术[J].安装,2018,317(12):41-43.
- [3]SBTS.通风与空调工程施工质量验收规范:GB 50243-2016[S]. 2002.
- [4]盛小伟.一种风机联动电动阀的二次控制原理分析[J].现代建筑电气,2019,10(02):66-69.
- [5]黄玉苹.地铁环控系统风机风阀联动控制方式研究[J].制冷与空调(四川),2013(01):52-54.
- [6]武萍.浅谈控制电缆的终端制作及二次接线工艺[J].科学家,2015,3(12):73,102.
- [7]孟丽娟.配电箱的常见故障原因分析[J].通信世界,2015:155.