

机泵电动机就地 / 远程切换开关状态信号的应用方法

探讨机泵电动机就地 / 远程切换开关状态信号的应用方法及其在流程工业中的重要性——本文介绍了电动机远程 / 就地开关状态信号应用的设计原则、使用方法、应用条件。介绍了各种工况下的控制要求和使用方法,以确保电动机控制的安全可靠,防止误操作,保证装置和设备的正常运行。

文 / 隋永芳 袁汉福

流程工业现在很多装置都是长周期运行,因此对机泵的要求非常高,因为机泵的故障会导致整个装置的停车事故,会造成重大损失,所以目前机泵的各类保护设置也是很全面。

目前在石油化工和煤化工行业的生产装置配置的机泵大多是电动机泵,一般情况下都有机泵的运行状态、电动机故障信号在DCS指示,大多数机泵需要就地操作和远程操作两种模式来满足操作需要,所以大多数的电动机泵在现场安装有就地 / 远程切换开关,一般是与启动和停止操作柱安装在一起,当需要就地操作时,通常是开停车期间或检修电动机或机泵等特殊情况下,这个远程 / 就地开关就会设置到就地状态,这种情况下,远程的操作和控制就受到限制,尤其是远程的启动

功能被锁住不能使用。所以这个开关的状态信号是非常重要的,但是一般情况下,这个信号的应用不受到重视而被忽略,在很多项目中很少有远程 / 就地切换开关的状态信号引到DCS,应用好这个状态信号,防止误操作,有重要意义,可以保证人员、装置和设备的安全。

就地 / 远程切换开关信号应用系统的必要性

本文重点讨论就地 / 远程切换开关状态信号的引用方法及应用,有远程 / 就地控制切换开关状态信号的两种情况,一种是工艺操作人员只要将现场的远程 / 就地切换开关设置到远程位置,那么这个时候工艺人员可以在操作室的DCS启动和停止现场的机泵电动机。但是当现场的工艺操作人员将现场远程 / 就地切换开关设置到就地位置时,DCS将失去对现场机泵电动机的控制权,不能远程启动,工艺人员在操作室的DCS无法启动现场设备,但是

可以停止现场设备的运行。如果在远程 / 就地切换开关设置到就地位置时,不能远程停车,如果发生突发情况,而且现场人员没有发现,需要远程停车时却不能停,将是很危险的。

在联锁逻辑中,多数会有停电动机动作,也有联锁启动电动机的动作,在远程 / 就地切换开关设置到现场位置时,联锁的启动动作也被锁住。但是停机泵电动机动作不受远程 / 就地切换开关的任何位置的影响,在联锁停泵发生或手动停泵远程操作中依然可以进行。

但是如果如果没有远程 / 就地切换开关信号状态指示的时候,现场和操作室之间没有信息沟通,DCS设置有远程操作,尤其是有远程启动操作,现场也有就地操作,这种情况下极易产生误动作,引发设备事故和人身伤亡。

主要功能和使用原则

1. 在DCS中指示报警,主要在如下三种应用场合情况下。

本文作者供职于中化化工科学技术研究总院工程有限公司。

(1) 在机泵没有联锁,但是有机泵一用一备的配置。

(2) 有远程停泵包括联锁停泵、手动停泵(没有远程启动要求)。

(3) 大型重要机泵。

2. 参加 SIS 或 DCS 系统的联锁。

(1) 带有远程手动或联锁启动功能的机泵电动机的情况下。

(2) 一用一备机泵电动机的情况下。

举例说明

远程 / 就地切换开关状态信号指示

如图 1 所示的远程 / 就地切换开关状态信号指示,是一个池子的高液位停泵联锁,2 台机泵 P-5102A/B 是互为备用。没有机泵的远程启动功能,现场设置有远程 / 就地切换开关,该开关的状态信号送到 DCS 中进行指示报警。

特点是远程只有停泵功能,包括联锁和手动动作,现场有就地停泵和启动泵的功能,如果现场启动了机泵,机泵在运行中,主控室人员发现异常或故障,可以远程停泵。即就地地起动机泵操作,不影响远程的停泵操作。主控室的 DCS 上只要看到远程 / 就地开关状态就可以,从而避免事故发生。有的设计只要是远程 / 就地开关设置在就地位置,远程的任何操作就都不可以,如果主操作室人员有紧急情况也不能操作,会在产生事故的情况下,也无能为力。

当切换开关切换到远程位置时,如果工况是机泵正在运行状态,现场操作人员在现场发现异常,也可以就地停泵。

远程 / 就地切换开关状态信号参加联锁

如图 2 所示的远程 / 就地切换

开关状态信号参加联锁,以一个池子的液位控制为例:高液位联锁开泵排出池中液体,也可以远程手动开泵。低液位联锁停泵,防止抽空,可以远程停泵。

就地设置有远程 / 就地切换开关,开关的状态信号接入 DCS 系统,并参加联锁。

当液位 $\geq 4\,000\text{ mm}$ 时触发联锁,开泵排水,当液位 $<500\text{ mm}$ 时触发连锁停泵。

P5102A 与 P5102B 两台机泵是互为备用,也可以同时使用。

远程 / 就地切换开关状态信号接入联锁逻辑,当该开关设置在就地状态时,在逻辑图的出口“与门”中加入由 MCC 来的状态信号“0”,这样就封锁住 DCS 所有的启动信号,该信号的“0”状态在 DCS 中同时指示、报警。但是这种状态不影响 DCS 远程停止操作。

如果在联锁逻辑中没有远程

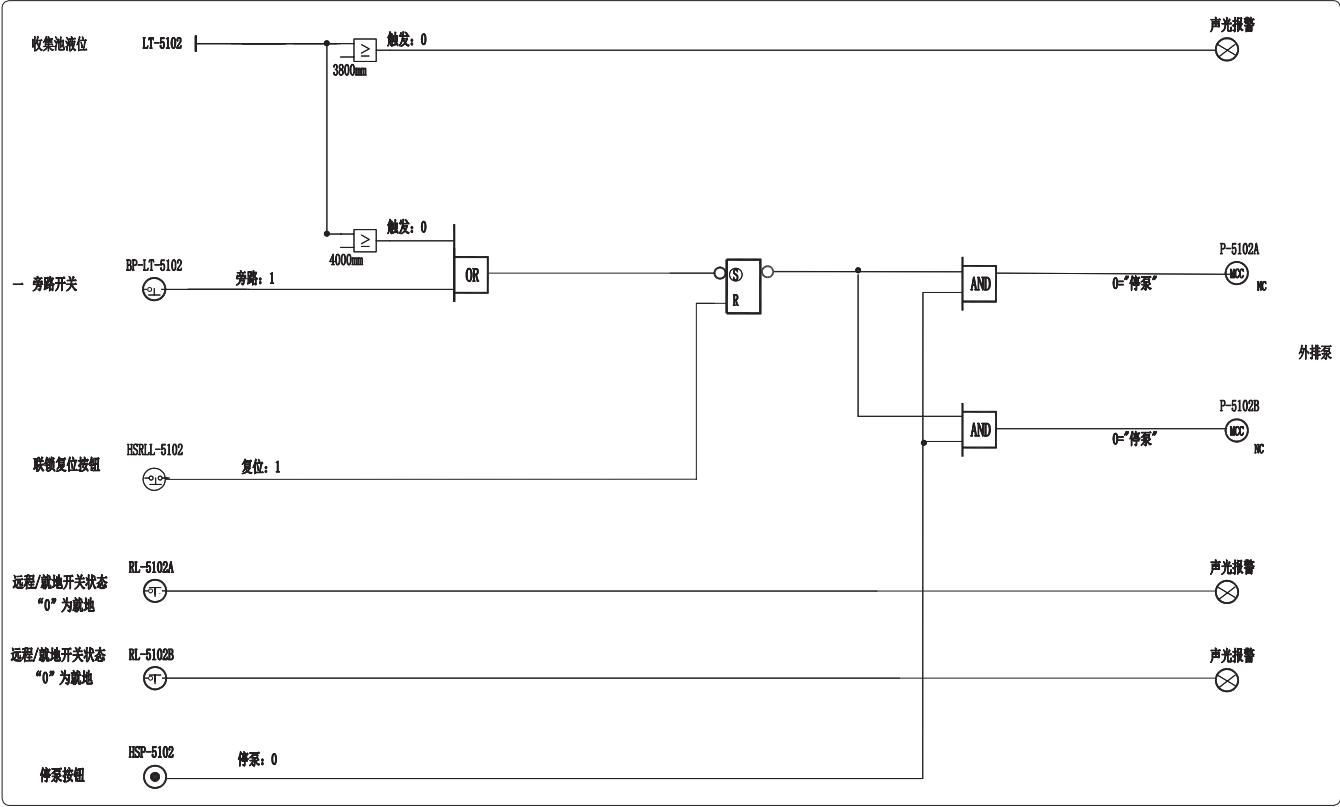


图 1 远程 / 就地切换开关状态信号指示

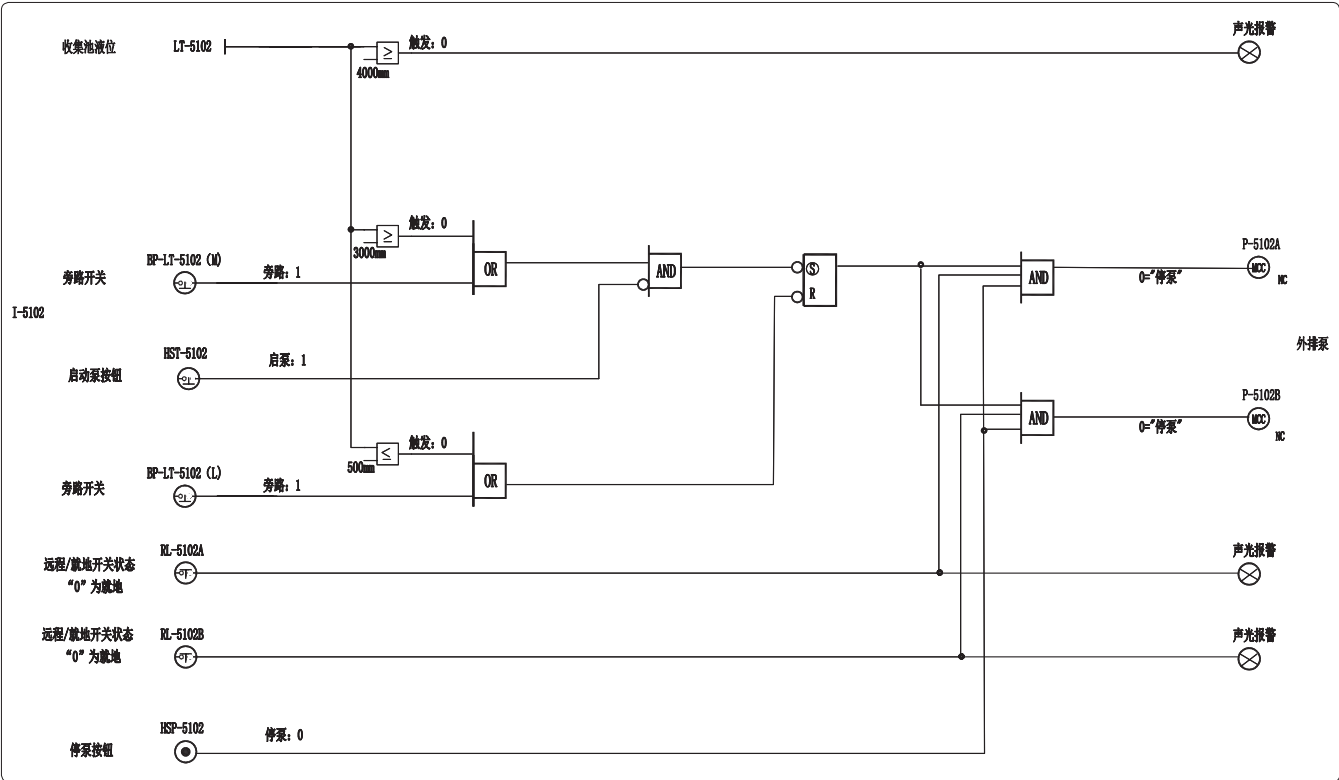


图 2 远程 / 就地切换开关状态信号参加联锁

/ 就地切换开关状态的信号参与，会产生如下危害：

1. 在故障停车状态，现场直接起动机泵，装置和设备都可能有故障未消除，或生产不稳定，如果这时起动机泵，就会造成联锁反复发生的后果，严重威胁安全生产。
2. 在停车联锁触发动作期间，起动机泵的操作不能起动机泵。
3. 如果远程 / 就地开关设置在就地位置，远程起动机泵就不能进行。

远程 / 就地开关状态信号采集的具体实现

1. 该信号从现场的操作柱上引到变电室 (MCC)，然后从 MCC 使用电缆引到 DCS，这个信号如果只是作为报警指示用，可以从 MCC 到 DCS 使用通信方式传输。如果这个信号参加联锁，不建议采用

通信方式传输。
2. 该信号可以直接从现场的操作柱上接线到 DCS，也可以使用现场工业双总线远程 I/O 来实现。但是这种连接需要在仪表和电气设备、电缆之间进行隔离措施。

应当注意问题

1. 应在大机泵、有联锁要求、一用一备或一用多备的情况下，必须使用远程 / 就地切换开关的信号。
2. 当没有远程起动机、只有远程停泵的情况下，远程 / 就地切换开关的信号可以不使用。
3. 当切换开关设置在就地位置时，在进行就地操作的时候，最好有主控室 DCS 的允许信号。
4. 远程 / 就地开关的切换操作不是无扰切换的情况下，因为切换开关的动作时间大于机泵的中间继电器的释放时间，从而导致停车。在装置正常运行状态下，

不能进行切换操作，否则会引起事故，所以这个开关的设置必须是无扰切换。

在现场将远程 / 就地开关设置在就地位置，并起动了机泵，但是有远程 / 就地无扰切换，在现场可以起动机泵，在起动的同时可以观察机泵的运行状态是否正常？在正常起动机后，可以再转换到远程位置，进行远程操作，对生产更加安全可靠，也方便了操作。

结束语

1. 远程 / 就地开关位置状态信号，往往重视程度不够，很多项目工艺人员就没有要求，这种情况就会影响装置的安全生产。
2. 在设计过程中需要自控人员和工艺人员进行充分的沟通，正确使用好远程 / 就地开关状态信号，理清联锁的逻辑关系，正确设计逻辑图。