



核电那些事 一个开关跳闸，咋就成了人因事件？

2016.11.2



一则引起国内强烈关注的通报 2016.10.21



索引号: 000014672/2016-01017	分类: 环境管理业务信息核与辐射安全管理
发布机关: 国家核安全局	生成日期: 2016年10月21日
名称: 关于近期核电厂人员行为导致运行事件情况的通报	主题词:
文号: 国核安函[2016]122号	

国家核安全局函

国核安函[2016]122号

关于近期核电厂人员行为导致运行事件情况的通报

各营运单位:

近期,若干核电厂在运行期间发生由于人员误碰或误操作等行为导致的运行异常或运行事件,甚至触发反应堆停堆。

分析评价表明,相关事件的主要原因是核电厂营运单位质量控制存在疏漏、报警响应与参数监视不到位、风险分析和防范应对不充分、双机组关联工作不协调、安全重要记录不规范、人员技能不足、未按程序操作、经验反馈措施未有效落实等。我局整理分析了一些典型事件(见附件),现通报给你们,请各营运单位充分汲取经验教训,做好以下工作:

- 误碰48V直流电源开关产生多个随机第一组IO

“

误碰48V直流电源开关产生多个随机第一组IO

”

说的是某核电厂处于功率运行模式，运行人员在解除隔离时，误碰身后48V直流系统配电盘按钮，造成配电开关跳闸，380V应急交流系统失去控制电源，由该母线供电的多个电动阀无法按要求动作，产生多个随机IO，违反运行技术规范。

具体怎么回事呢？看图！

话说核电站主控操纵员要启动一个泵，或者开个阀



泵



阀

只需要，轻轻点个钮就行了~



具体怎么回事呢？看图！

但这个按钮，可不是挂个档那么简单



单从电压等级来看，他俩就，不配~



按钮 48V DC



电机 380V AC

所以，他俩之间应该有个牵线搭桥的~

具体怎么回事呢？看图！



这个东东，叫做 **继电器**



工业现实中，它长这样的



细心的你，在驾车开转弯灯时听到的达达达达

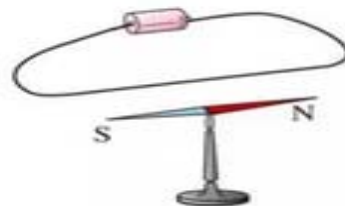
具体怎么回事呢？看图！



这，就是继电器吸合/释放的声音

扯远了~

继电器的原理，就是电生磁，磁产生吸力的过程

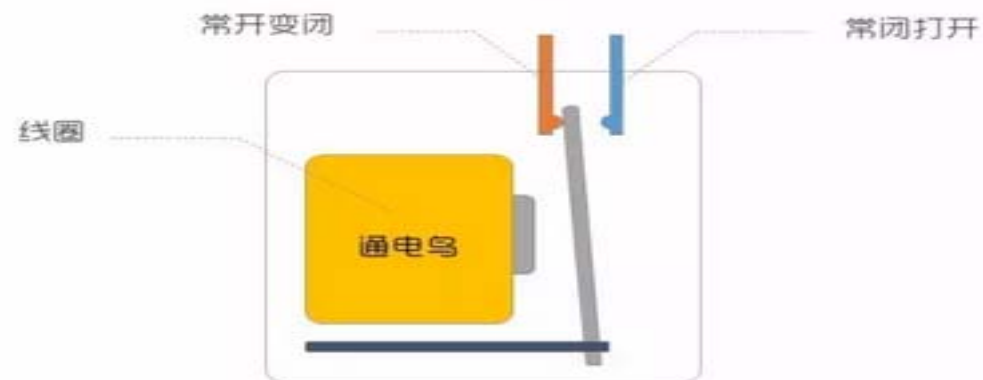


电，能产生磁力

具体怎么回事呢？看图！

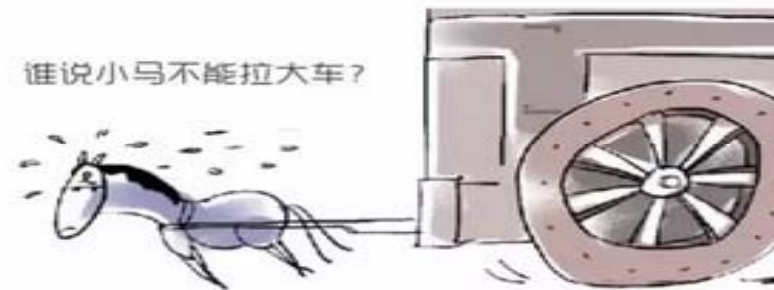


线圈一旦通电，衔铁被吸到铁芯上
常开触点闭合，常闭触点打开



具体怎么回事呢？看图！

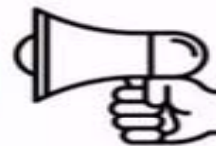
就这样，小电压让继电器吸合，触点就可以通过大电流



当然，事实上，直接接通泵或阀的，通常不是继电器

而是

接触器



具体怎么回事呢？看图！

他们的区别，就是通过电流的能力，俗称带载能力

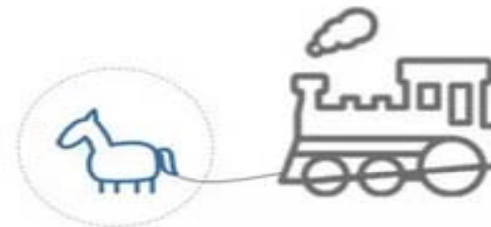
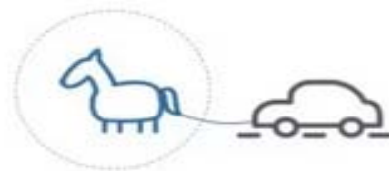


继电器带载能力小



接触器带载能力大

他们有共同点：马一样，都是直流供电



所以，决定这些泵或者阀门动不动的关键条件

具体怎么回事呢？看图！

是这匹拉着马，即驱动的直流电

一般继电器用48V DC，而接触器用110V DC



继电器



接触器

所以，用48V DC继电器触点，拖动110V DC接触器线圈



48V继电器



110V接触器

110V DC接触器触点，再拖动泵或者阀门大负载

具体怎么回事呢？看图！



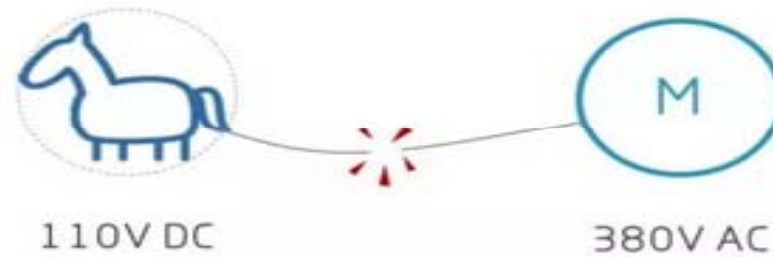
如果没有了48V DC直流电源

则110V DC接触器线圈无法得电



具体怎么回事呢？看图！

110V DC接触器无法得电，则泵或阀就无法启动



在核电站，有本操纵员信奉为“圣经”的书

《核电运行技术规格书》



具体怎么回事呢？看图！

当出现违背规格书的不正常工况，核电厂会记

Io (爱您)

IO多了，机组将退房防，降功率甚至停堆


STOP



通报事件原委分析

我们回过头来看《通报》中的事件

“

10.  核电厂运行人员误碰 48V 直流电源系统配电盘开关产生多个随机第一组 IO 的运行事件”

”

误碰断开的这个48V DC开关

正好是380V应急段母线的48V DC控制电源

我们刚分析了，控制电源没了



这些应急段上所有电动阀全部拒动，一倒倒一片


通报事件原委分析

很有意思的是，请注意这个“将”字

并不是说当时真的要动这些阀

而是说这个时候他们全萎了，这是事实

防患未然，保守决策

这就是核安全的魅力所在，赞~ 

随后电厂闭合该48V DC开关，事件结束

人因事件，谨而慎之

21:51~22:11, 20分钟, 虽未造成后果

但这给所有核电人敲响了警钟



风险无处不在, 请小心你和周围环境