

安全仪表系统的全生命周期管理

李俊涛 张学智

中国平煤神马尼龙化工公司 河南平顶山 467021

摘要: 安全仪表系统作为我国仪表生产的重要组成部分,能够有效提升相关企业生产设备运行效率,增强企业市场竞争力和社会影响力。由于目前安全仪表系统中存在选型设计不当、风险分析不全、检测周期不明确等问题,制约着仪表行业创新发展。因此,只有制定和完善全生命周期管理制度,加强安全仪表系统运行效率,才能更好地满足社会发展要求。基于此,着重分析和探讨了安全仪表系统全生命周期管理策略。

关键词: 安全仪表系统;全生命周期;管理

引言:

安全仪表系统(Safety Instrument System,简称SIS)是用来实现一个或多个安全仪表功能的控制系统,主要用于保证工艺装置的安全运行以及最大限度地避免事故的发生。因此,安全仪表系统对于工业企业保障施工安全与生产安全都有着重要意义。近几年,随着科学技术的进步,自动化仪表控制技术也取得飞速发展。随着工业企业生产建设规模的扩大,工业自动化仪表、自动化控制系统的应用也越来越普及,这也是扩大生产规模,保障生产安全与质量稳定性的一项非常重要的措施。工业企业自动化建设安全仪表的装配与使用,对于规范安全管理,提高工业仪表系统的安全性,加强安全仪表系统的全生命周期管理,对于全面提升安全仪表的可靠性与稳定性,保障安全生产有重要意义。

一、设置安全仪表的基本原则

1. 独立性原则

在仪表生产过程出现超限工况时,安全仪表系统能够不依附基本过程控制系统(BPCS),独立完成安全联锁、紧急停车等安全保护功能。安全仪表系统的电源、通讯模块、检测元件、逻辑控制器、执行元件等均应单独设置,不与基本过程控制系统共用。中央控制室及现场机柜间应设置SIS系统专用的工程师站、辅操台、报警器、系统机柜、辅助机柜等。

2. 故障安全型原则

安全仪表系统应属于安全故障类型,当安全仪表系统本身发生故障时,系统能够自动转变为安全状态,以此来避免生产设备由于安全仪表系统本身的故障或意外情况处于不安全状态。在进行安全仪表系统设计时,应对系统设计、组件选择、软件编程等进行全面、综合的考虑,必须要保证系统的绝对安全性。

3. 可用性原则

安全仪表系统应具备软件和硬件测试和自诊断功能,

通过设置必要的旁路开关以减少因系统维护不当导致的停车。但仪表输出信号不可以设旁路、手动停车输入信号不可以设旁路、具有冗余表决要求的传感器不可以设旁路,以防止因误操作导致事故。为满足在线测试仪表的要求,必要时可采取对故障开状态的阀门增加手动截止阀、对故障关状态的阀门增加手动旁通阀、延长仪表测试周期、提高系统冗余配置等技术措施。安全仪表系统应具备易于安装、方便维护和有利扩展的特点,以此来降低运行维护成本。

二、安全仪表系统的施工管理

安全仪表系统的施工阶段,一方面要遵守相关的法规、标准、合同、图纸要求,一方面也要关注现场的实际情况,不同的施工现场环境,施工阶段的细节要求也会有差异。在施工开展前,负责技术的工程师要到现场实地勘察,根据现场的实际情况组织施工人员进行合理施工,施工过程中要充分考虑电缆线的走向、控制室的设置位置、机柜间距的预留要求等,逐一核对,发现与图纸有差异的,要及时讨论、确定方案,以免给后续的施工操作带来麻烦。安全仪表系统的施工管理阶段主要有以下三方面内容,下面作者根据自己的工作经验,进行详细阐述。

1. 安装管理

技术人员在进行安全仪表系统安装前,应对照设计文件和系统安装说明书详细了解安装的技术性能和安装要求后,根据安装规范要求,进行科学合理的安装。要选择合适的安装位置。安装位置应光线充足,操作和维护方便。应避免安装在强烈振动、潮湿、易受机械损伤、有较强电磁干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体的位置。安全仪表系统安装时不应敲击及振动

2. 接线管理

安全仪表系统的安装,需要各电器元件间相互连接,最终形成整个电气自动化系统,用于电气连接的配件产品通常使用接线端子。接线端子的连接直接影响着安全

仪表系统的稳定性,如果连接不结实,有松动,将可能导致仪表指示数据不稳定,从而导致安全事故发生。因此,接线必须正确,以保证安全。

安全仪表系统在接线前,要校线并标号,使电气元件和各电缆线一一对应,不要误接。在剥离绝缘层时,要注意操作精细,不要损伤线芯。电缆与端子的连接处要固定,确保牢固,并留有适当的余度,以方便维修时进行接拆操作。接线过程要根据损伤规范要求做,保证接线正确,并应排列整齐、美观。

根据安全仪表系统的使用环境,如果使用的地方仪表受振动影响较大,可以安装一个弹簧垫圈,以减少振动。接线设计要合理,尽量减少线缆的浪费,做到最短铺设,且要考虑铺设的美观,做到横平竖直,注意不要交叉铺设,减少由于线缆破损交叉导致的连电风险。线路铺设环境要避免高潮湿、高腐蚀性介质排放区域,也要避免高磁场、高静电干扰的环境,要减少线路受到机械伤害的风险,对于铺设环境实在没办法避免以上问题的,我们就要采取有针对性的措施,对于线缆、接线端子进行保护,对于干扰的信号采取屏蔽措施。

3. 引线管理

安全仪表系统的引线包括:电缆管线、气源管线和导压管线等。安全仪表系统的引线管理主要是指:首先,技术人员要对引线的质量进行严格把关,避免因引线不过关出现的安全隐患;其次,技术人员要对引线进行及时的检查和维修,有效保证引线完好无损;最后,技术人员要确保引线的固定程度,保证引线一直处于牢固的状态。

另外还需加强以下几方面的管理:

(1)关于电缆管线要考虑电缆管线之间的电气连续性;电缆管线与现场仪表之间的连接必须采用防爆金属软管;电缆管线不应平行敷设在工艺管道的正上方或正下方。

(2)关于气源管线在气源管线安装结束后,要进行管路吹扫。当排出口无固体颗粒、水、油等杂质时,吹扫合格。

(3)关于导压管线要检查导压管线的管径及壁厚是否符合设计要求;导压管线安装完毕后,应进行管路试压。在压力试验合格后,应做好试压和安装记录等。

三、安全仪表系统的规格化管理

1. 防止仪表安装的环境温度影响

每一块仪表都有一个使用的适宜温度范围,如果温度过高,超出了设备所能承受的正常温度范围,则会影响仪表系统计数的稳定性和准确性,严重时还会导致仪表故障,从而影响安全仪表系统的正常运行。因此,在安装仪表系统前,要认真阅读仪器的使用说明书,在说明书规定的环境温度要求范围内使用,这就要提前选择合适的位置安装,确保环境温度满足要求。对于外界气温较高的地区,最好安装在室内,且室内要加装空调系

统,对于外界气温不是很高,一般不超过40℃的地区,可以安装在室外,但是也要考虑阳光直射的影响,因此,要给仪表安装保护罩,用来遮挡阳光,降低仪表被曝晒导致温度升高的情况发生,从而降低仪表系统故障的频率。

2. 防止冰冻极端天气对仪表造成影响

当安全仪表系统运行在冰冻极端天气情况下,很容易发生系统启动困难、管线冰裂和仪表失灵等故障,严重影响系统的安全可靠运行。因此,为了有效地避免因天气过冷造成安全仪表系统故障,可以采取给仪表增加保温、伴热等加热措施。除此之外,技术人员还应每天检查仪表的环境温度情况,一旦发现仪表环境温度过低,必须立即采取一系列措施加强对安全仪表系统的保温工作。

3. 防止仪表安装的台风暴雨影响

对于室外安装的仪表,要注意对台风暴雨天气的防护,因为在这样恶劣的天气下,台风过大,可能导致设备被吹坏,防护不好,暴雨过急,会渗入防护罩中,导致仪表设备进水,引起仪表故障。因此,室外仪表安装时,一定要同时安装防雨罩,要注意防雨罩的密闭性,一定要保证仪表不暴露在暴雨中。对于仪表的防雨罩和防晒罩,可以综合考虑使用一种保护罩防护,起到双重效果,将事半功倍。除了安装防护罩来维护,还要做好管理控制,定期由专人巡检、维护与维修,一旦发现仪器进水要及时处理,从而确保安全仪表系统的可靠运行,以保证生产安全。

四、结束语

综上所述,对于安全仪表系统的全生命周期管理工作,直接影响着整个工艺过程的安全运行,对于提高生产安全有着重要意义,因此自动化安全仪表系统的全生命周期管理越来越受到重视,作为自动化仪表控制技术人员,也需要在这方面持续的关注与学习,并总结经验,以促进技术的改进与提升。作者就自己的工作经验,从三方面重点进行讨论,阐述了安全仪表系统全生命周期管理的关注点,为安全仪表系统的正常、稳定、安全运行提供一些理论与操作建议,也为同行业的技术人员提供一些数据参考,希望能给予广大技术工作者一定的帮助。

参考文献:

- [1]尹振香,张兵,李国辉.加强安全仪表系统(SIS)管理与应用分析[J].数字化用户,2019,25(10):137.
- [2]王胜利.化工过程控制系统的全生命周期管理[J].化工自动化及仪表,2019,46(4):245-247.
- [3]薛利俊.化工装置安全仪表系统安全完整性等级计算[J].自动化仪表,2018,39(5):77-80.
- [4]柴福义.安全仪表系统在石油化工装置的应用分析[J].云南化工,2020,47(1):113-114.
- [5]仇广金.石油化工装置仪表本安回路系统设计[J].山东化工,2019,48(20):158-159.