

石油化工厂低压消防泵的配电设计

林洪亮

(江门市优美科长信新材料有限公司, 广东 江门 529000)

摘要 本文主要介绍了消防电源的选择, 分析了消防泵的配电级数问题, 探讨了石油化工厂低压消防泵的配电设计应用, 旨在为优化石油化工厂低压消防泵房的配电设计提供建议, 从而确保各项电气设备的正常运行, 有效应对配电设计过程中容易出现问题的部分, 为石油化工消防安全提供重要保障, 充分发挥消防泵的供水作用, 降低火灾带来的损失, 维护石油化工厂的生命财产安全。

关键词 石油化工厂 低压消防泵 配电设计

中图分类号: TE96; TM7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0097-03

随着我国社会经济的高速发展, 石油化工厂也随之蓬勃发展, 规模不断地扩大, 取得了不错的成绩。石油化工厂存在一定的火灾安全隐患, 为了防范火灾危害, 需要在厂内合理设置消防泵, 完善石油化工厂的消防管网系统, 以便于提供充足的消防水源, 在火灾发生的第一时间控制火情, 避免其蔓延, 降低火灾带来的不利影响。在进行石油化工厂低压消防泵设计的时候, 一定要关注于配电部分的设计, 需严格把控每一个环节, 确保消防泵能够正常运行。需加强对石油化工厂低压消防泵配电设计的研究, 优化配电设计, 制定适宜的配电方案, 满足相关标准要求, 从而提高石油化工厂的消防安全系数, 推动石油化工厂的可持续发展。

1 消防电源的选择

在石油化工厂进行低压消防泵设计时, 一定要严格按照《石油化工企业设计防火规范》中的要求来执行作业, 需选择适宜的消防电源。当电源成为消防泵房相关设备的源动力时, 就要严格按照规定的供配电系统设计要求来执行作业, 必须满足负荷供电要求。

以某石油化工厂的低压消防泵电气系统为例, 其主要采用了两路电源, 一路电源是埋设阻燃电缆, 与消防泵双电源切换控制柜相连接, 另一路电源则是使用柴油发电机。柴油发电机组有着较大的容量, 不仅能够进行并机运行, 而且供电持续时间相对来说较长, 能够进行独立运行, 不受电网限制, 即使电网出现故障, 其依然能够保持运行状态, 具有较高的可靠性。这对于某些区域的石油化工厂来说非常重要, 因为部分区域不稳定的供电系统, 会对厂内消防泵房的使用造成较大的影响, 将柴油发电机作为备用电源, 可起到有效的防范作用, 一旦突发事件能够做好应急工作^[1]。与

此同时, 还可进一步优化低压系统, 于停电的时候使用一些重要负荷。虽然柴油发电机作为低压消防泵的电源, 能够有不错的供电效果, 也被广泛应用, 但是在实际推广和普及工程中仍然存在着一定的问题, 主要在于柴油发电机的占地面积偏大, 而且储油间存在火灾风险, 需要对柴油发电机本身进行防火处理, 另外在柴油发电机运行过程中, 噪声过大, 需要解决排烟、振动等问题, 并且创造良好的通风、防潮防冻环境。柴油发电机的中断时间在十五秒内, 这并不适用于一些允许中断时间较高的场合。

随着科学技术的日新月异, 除了使用柴油发电机来作为低压消防泵的电源之外, 电动助力转向系统也成为当下备受关注的选择之一。同柴油发电机相比, 电动助力转向系统的启动时间比较快, 只需要十毫秒, 而且后续运行管理工作较为简单, 即使是在无人值守的环境下, 仍然能够保持安全的运行状态, 充分发挥了现代计算机技术的作用, 有利于实现远程监控。柴油发电机则必须有人值守, 定期对其进行保养和维护。与此同时, 电动助力转向系统在运行的时候, 不会造成噪声污染, 无需进行排气、排烟, 而且也没有较大的振动性, 具有较高的短时过载能力, 有效保护了低压消防泵中的各项设备, 容易与设备功率相匹配, 前期的投资成本并不高^[2]。

基于上述几种不同的供电方式, 石油化工厂可以根据自身的规模以及资金条件来选择适宜的电源方式, 以便于在各种情况下都能够给低压消防泵供电, 确保其正常运行。

2 消防泵的配电级数问题

在石油化工厂进行低压消防泵配电设计的时候, 还应当重视消防泵的配电级数问题。在分析配电装置

的时候,一级配电指的是进线总开关、馈出分开关的总合,进线开关无论是采用何种设备,都不会对配电级数产生影响。按照相关规定要求,所设计的低压消防泵配方案中,应当注重变压器二次侧和用电设备之间的低压配电级数,一般来说不能超过三级^[3]。通常情况下,配电级数越少,消防设备的配电系统运行愈发稳定,可靠性越高,故障概率会下降。我国建筑设计防火规范中要求在安装消防用电设备的时候,所采用的供电回路要是专用回路,即使生活、生产用电都被切断,也需确保消防设备仍然有充足的供电。在实际设计过程中,设计人员容易在确定专用回路起点的时候出现问题,要注意的是,如果采用的是外设变电所建筑物,那么需将建筑物总配电间低压配电柜的馈出线端作为专用回路起点;如若是内设变电所建筑物,则应当将变电所低压配电柜的馈出线端作为专用回路起点。另外,部分设计中还会增设一级配电,这需要进一步深入研究相关规范,按照要求来操作,不可违反规定。

3 石油化工厂低压消防泵的配电设计应用

3.1 应用双电源切换、消防泵电机启动方式

对于石油化工企业来说,其在进行消防设计的时候,需要有效设计重要消防低压用电设备的供电,应实现最末一级配电装置和配电箱的自动切换。这就要求石油化工厂在进行低压消防泵配电设计的时候,不仅要采用双电源模式,还要实现电源的自动转换,才能满足当下石油化工厂的供电负荷要求。

双电源切换方式是从两路进行供电,一路是依赖于市政电网进行供电,另一路则是自备应急电源,前者属于常用电路,而后者则是备用电路,后者一般是在前者电路发生故障,或是突发停电的情况下启用。需引出低压电源到双电源的自动转换开关,以便于常用电无效时,自动转换至备用电源。在相关规定中将低压开关设备和控制设备的转换开关电器分为了三大类:一类是PC级,这类自动转换开关具有接通、承载能力,一般不用于分断短路电流中,其并不具备良好的保护功能,优势在于有着较高的耐受力,可提高消防负荷供电的稳定性;一类是CB级。这类自动转换开关的主触头可用于接通分断短路电流,具有短路保护功能;另一类是CC级,目前这类自动转换开关的应用并不多,接触器组成了其主体部分,不具备较好的稳定性^[4]。

就当前而言,一体式自动转换开关是双电源切换的主流类型,其将开关、逻辑控制融合在一起,不需要另外添加控制器,便能够实现机电一体化的自动转换。但这类开关无法进行电流保护,是PC级自动转换

开关的一种,所需要的转换时间较短,而且是通过电机驱动来进行开关切换,启动和运行都较为稳定。开关中还设计了机电联锁装置,能够进行自投自复、失压欠压、自动转换等操作,进一步强化了双电源自动转换的功能性。

当石油化工厂发生火灾的时候,仅剩消防设备供电回路运行,仍然保持着供电功能,其他供电线路都被强行切断电源,变压器也专供消防负荷。如若消防配电和消防泵房距离相隔较近,配电线压降小,那么电机便能够迅速启动,即使是实施二次线路接线也并不复杂,不需要过多的电器元件,后期维护难度不大,所投入的资金也并不太多。设计人员应当根据实际情况来科学设计降压启动,充分发挥现代科学技术,以软启动方式最佳。

3.2 线路选择和电缆敷设

在选择低压消防泵的配电线路和控制线路时,应当严格按照相关规定来执行作业。可根据建筑级别来实施有效的火灾自动报警系统保护工作,充分发挥矿物绝缘电缆的作用。消防设备配电设计中,无论是分支线路,还是控制线路,都应当选择耐火等级高的电线、电缆。在实际设计和执行过程中,必须贯彻落实相关标准要求,不可用一般的耐火电缆代替规定的绝缘电缆,在设计控制线路的时候应当充分考虑供电干线的耐火等级,需要与之相匹配,而不只是应用一般阻燃控制电缆。大部分的配电设计人员都能够根据标准来进行设计,但是在设计电源端进线的时候,其也很容易出现偏差。所选择的普通电缆并不能满足于石油化工厂低压消防泵的配电设计要求,无法确保前端电源进线的正常供电,以至于消防泵无法使用,成为摆设^[5]。

除此之外,还应当注重电缆敷设施工部分。一般情况下,石油化工厂的消防泵房都是采用独立设计形式,与配电室、开闭所的距离并不是很近。但消防泵在应用过程中需要配备双回路电力,以便于做好供电工作,因此部分设计人员选择了普通的电力电缆来进行敷设。但在当今环境下敷设电缆的时候,设计人员应当淘汰落后的设计理念,形成良好的学习意识,要做到与时俱进,以便于全面了解新的设计规范和标准。在《电力工程电缆设计规范》中,对于电缆的敷设有明确的规定。在发生火灾的时候,需要于一段时间内维持通电的回路,若采取电缆明敷方式,那么一定要选择耐火性较强的电缆材料。另外,不可盲目选择普通电缆进行敷设,否则可能造成石油化工厂低压消防泵配电设计中出现安全隐患,不利于提高其防火性,必须对配电网做好防火保护工作。

4 石油化工消防泵房的配电设计的具体应用

在进行石油化工消防泵房配电设计的时候,需要做到以下几点:

一是要明确配电设计依据。设计人员在制定配电设计方案的时候,需要全面了解与石油化工企业设计防火相关的规范和标准,遵循其中的各项规章制度,严格按照标准来执行作业。比如说,对于大中型石油化工厂来说,其所设计的消防水泵房的用电负荷应当是一级负荷,必须重点监管危险性较高的化工工艺、化学品等,把控好危险源。与此同时,还要遵循相关安全条款,实施科学的防火措施,根据实际情况和要求来确定消防用电的负荷,以提高供电系统的稳定性和安全性^[6]。

二是在给消防泵房供电的时候,需进一步确定负荷等级。一级负荷要实施双重电源供电,设计两路供电线路,当一路发生故障的时候,另一路不会受到影响,并且能够及时向消防泵提供电力,同时两个线路都要并入末端配电箱中进行自动切换;二级负荷供电系统需要两个回路来供电,其不需要备份电源,但是线路需要并入末端配电箱中,以便于切换。无论是一级还是二级负荷,都需要线路和电源具有独立性,两者之间有一定的联系和区别,一级负荷中的双重电源可以来自不同的电网,但如若其中一个电源发生问题,另一个绝对不能中断;二级负荷的双回路电源则只要求线路之间的独立性,无其他要求,通常运用于一些中小型发电厂中,可由一路六千伏以上的专用架空线路供电。

三是在确定电源来源的时候,同样要根据相关规定来执行作业。低压总配电室、低压消防泵需采用专用供电回路,而照明、电力、消防等其他系统的用电负荷,则可以根据实际要求来确定是使用专用供电回路还是使用配电系统,需遵循民用建筑电气设计规范的要求。另外,如若在设计过程中建筑使用了低压进线,还需要判断是否要设立单独的消防进线。需要注意的是,无论是从变电所或是使用低压电缆进线,消防设备的专用供电回路必须使用单独的馈电断路器^[7]。

四是选择适宜的供电方式。在给石油化工低压消防泵进行配电设计的时候,可根据实际情况来为其设计适宜的供电方案,需于配电线路的最末一级配电箱中实现电源的自动切换。然而这种方式并不太符合消防应急照明系统技术标准的要求,不可将应急照明配电箱接入系统以外的开关装置中,其所产生的负荷会对系统产生功能性影响,而且无法确定负载类型,会导致应急启动时间延长。

五是在配电设计过程中,还需要关注于消防泵的过载和堵转。石油化工厂中消防泵设备十分重要,是电气设备中的主要组成部分,如若消防泵的供电出现问题,或是线路负荷过大,都会造成不可预估的损失。在运行消防泵的时候,断路器过载一般都只是对信号进行保护,而不会切换电源。但消防泵在实际运用过程中,会存在电动机过载、堵转等问题,一旦这些问题发生,就会影响电动机的顺畅转动,无法有效发挥消防泵的作用,可能会导致消防泵在短时间内被烧毁。基于此,在设计的时候,一定要全面了解通用用电设备配电设计规范中的相关要求。短时间工作的电动机,或者是断续周期工作的电动机,可设置堵转过载保护装置,以确保电动机的正常运行。选择消防泵电动机的时候,应当将堵转、过载作为考虑因素,做好相应的处理,根据实际需求选择适宜的电动机型号。

六是在进行低压消防泵配电设计的时候,还要考虑消防应急照明问题。所采用的应急照明配电箱中可以增设附件分励脱扣,确保其在发生火灾之后仍然能够强制性点亮。要基于相关规定来科学规划设计火灾自动报警系统,应用集中控制型的应急照明,可预设应急启动。

5 结语

总而言之,在石油化工厂中应当重视低压消防泵的配电设计,需进一步强化相关人员的消防安全意识,企业不仅要重点放在如何提高产量和增加收益上,还需要将安全生产放在第一位。必须严格遵循相关标准和规范的要求,根据实际情况合理设计配电方案,选择适宜的电源,确定供电方式,做好电缆敷设工作,以确保低压消防泵的正常运行。

参考文献:

- [1] 曹红忠. 某化工厂消防水系统改造方案设计[J]. 煤炭与化工, 2020, 43(07): 157-160.
- [2] 徐晓晓. 油田配电系统分析及探讨[J]. 电气应用, 2017, 36(24): 18-23.
- [3] 董云鹏. 石油化工企业消防用电的供配电设计探讨[J]. 电气应用, 2017, 36(20): 72-74, 78.
- [4] 张婷婷. 石油化工厂低压消防泵的配电设计[J]. 科技视界, 2015(27): 345, 347.
- [5] 王笑颜. 消防泵电气控制方案研究[J]. 建筑电气, 2015, 34(06): 36-39.
- [6] 王彩莲. 工业企业中消防设备的电气设计[J]. 现代冶金, 2014, 42(02): 69-70.
- [7] 陈晓明. 简析消防泵电气设计中的几个问题[J]. 建筑电气, 2011, 30(09): 32-34.