

智能配电系统在港口工程中的应用

袁耀

(山东省交通规划设计院集团有限公司, 山东 济南 250101)

摘要:近年来,随着我国水运行业的迅猛发展,港口建设得到了显著提升,港口电力用户对供配电的可靠性和质量提出了更高的要求。供配电系统是港口建设的一项重要的环节,其能否正常稳定的运行直接影响到港口的生产作业的安全和效率,因此对港口配电系统进行智能化监控具有十分重要的意义。本文设计了一套港口智能配电监控系统,并用于某港口工程,实现了港口用电自动化管理。

关键词:供配电系统;港口工程;智能化监控;自动化管理

中图分类号: U653.95 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2023) 01—0036—03

1 引言

港口工程具有规模大、用电设备多、耗电量大,用电管理复杂的特点,因而,对港口工程的用电情况和配电系统的研究格外重要。传统港口工程的供配电系统大多采用电子仪表计量用电情况,需要专业人员定期或者不定期地查看电度等电量参数,需要耗费大量的时间和人力,且可靠性和准确度不高,不利于管理人员及时掌控整个港区的用电情况,并且当某个用电设备出现故障或者操作不当时,只能人工排查故障,发现解决问题不及时,具有安全隐患,影响生产效率。随着信息技术和网络技术的迅速发展,智能配电系统得到广泛的关注。智能配电监测系统是将先进的自动化测控技术、计算机通信技术融入到传统的配电系统中,通过对整个港口的供用电情况进行实时监控,智能控制,提高了港口企业用电管理的自动化水平和管理质量,通过实时读取电力系统数据,对电力能耗数据进行整理分析,最大程度地降低用能成本,节约能源。

2 工程概况

本工程建设 8 个 1000 吨级泊位,泊位总长度 810m,新建锚位长度 250m。设计通过能力为 690 万吨/年,其中集装箱 7.7 万 TEU/年,主要货种为粮食、焦炭、矿建材料、木片、钢材及集装箱等。根据总平面布置、供电设备及其他用电负荷的分布情况,本工程新建 2 座变电所。1[#]变电所位于本工程辅建区,主要为综合办公楼、宿舍楼、餐厅、维修保养间、工具库、粮食仓库、件杂货仓库等生产生活建筑物用电设备供电,2[#]变电所位于堆场区靠近码头前沿的负荷中心处,主要为码头堆场的机械用电设备以及照明设备供电,其中门座起重机和轨道式龙门起重机采用 10kV 高压供电,其余采用 380V/220V 低压供电。港区采用 2 路 10kV 高压进线,引入到 2[#]变电所,再从 2[#]变电所引入到 1[#]变电所,配

电电压为 10kV,低压配电电压为 0.4/0.23kV,供电频率为 50Hz。变电所高压采用单母线分段运行,两段母线互为备用,正常情况下只有一路运行,当其中一段母线检修或故障时,另外一回路带本所全部负荷,设计供电容量约为 20000kW。

3 智能配电系统设计

3.1 系统方案

本项目变电所设计为无人值班,值班人员主要集中在综合楼控制室,在综合楼设置一套电力监控系统中心,在各变电所高、低压开关柜、无功补偿柜、变压器、直流屏等部署数据采集器以及带通讯口的智能表计、微机保护装置、烟感探测器、温湿度探测器等,集中采集、存储港区用电设备的电力运行数据以及动环等数据,并远程实时监控管理遥控各开关柜的断路器及隔离开关的分合闸操作和变压器分接头档位的调节操作,实现了港口用电自动化管理。

3.2 系统结构

系统总体设计采取分布式数据采集+集中监管平台的架构模式,按照功能分层,则可划分为系统管理层、网络通讯层、现场监控层,具体的系统组成结构示意图如图 1 所示:

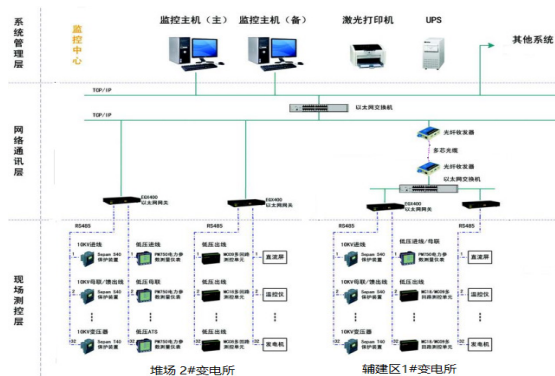


图 1 智能配电系统的结构示意图

油气化工码头道路上 LPG 罐车 泄漏扩散数值模拟分析

张志斌, 叶继红

(浙江海洋大学, 浙江 舟山 316000)

摘要: 本文以油气化工码头内道路为背景, 研究 LPG 运输罐车发生泄漏时 LPG 云团扩散传输机理和演变规律。利用 FLUENT 软件模拟计算在不同泄漏速度、风速工况下 LPG 泄漏扩散过程。研究表明: 泄漏速度增大, 云团扩散的范围越广, 扩散距离越远, 云团浓度越小。风速越大, 气体扩散速度越快, 云团扩散的距离增大当速度大于 5m/s 时, 扩散距离基本不再增加, 云团浓度逐渐降低。

关键词: 油气化工码头; LPG 罐车; 泄漏扩散

中图分类号: TE88 文献标识码: A 文章编号: 1006—7973 (2023) 01—0038—03

LPG 作为清洁能源, 热值高, 且不产生污染物和烟尘, 被广泛应用。LPG 通过油轮运至油气化工码头, 由 LPG 罐车进行转运。LPG 罐车罐体内压较大, 泄漏时 LPG 立即气化并快速扩散。由于 LPG 本身具有易燃、易爆以及有毒等特性, 在运输过程中不慎泄漏, 极易发生火灾爆炸事故, 造成人员伤亡和财产损失。如 2020 年 6·13 温岭 LPG 罐车爆炸事故, 致使 20 人死亡, 175 人送医, 损失高达 9500 万元。

针对 LPG 罐车发生泄漏导致事故的机理、类型、严重程度等方面已有学者进行研究。缪灿亮等^[1]利用 PHAST 软件来模拟 LPG 储罐泄漏后的事故后果。根据事故后果划分人员死亡、重伤、轻伤半径。俞志东^[2]运用 PHAST 软件对 LPG 储罐泄漏进行模拟研究, 探讨不同泄漏孔径、季节等对泄漏范围的影响, 并对事故可能造成的后果进行分析。

综上所述, 以油气化工码头内道路为背景, 利用 FLUENT 软件研究 LPG 罐车在公路运输过程中发生泄漏事故及可能导致的后果, 对后期预防和控制 LPG 罐车泄漏扩散及火灾爆炸事故的发生具有重要的理论价值和现实意义。

1 LPG 罐车泄漏模拟

1.1 模拟软件介绍

20 世纪 80 年代美国 FLUENT 公司开发出商用 CFD 分析软件 FLUENT, 时至今日 FLUENT 是普及最广的 CFD 软件^[3]。FLUENT 可以模拟二维、二维轴向和三维流动, 计算和分析不同特性的流体流动, 如层流和湍流、可压缩和不可压缩流^[4]。

1.2 LPG 罐车泄漏扩散计算模型

以浙江某油气化工码头道路为例, 根据现场调研, 对所需条件进行简化, 选取区域为长 200m 宽 135m 高 50m 的三维空间为计算域, 其中高速路为双向六车道, 中间由 1.5m 的绿化带隔开, 道路两旁有高宽 0.8m × 0.2m 的护栏。路右侧 50m 位置有长宽为 12m × 8m × 15m 的集装箱堆, 间隔 7m。本文将 LPG 罐车简化成距地面 0.6m 的直径 2.5m 长 13m 的圆柱体储罐 (泄漏口于罐尾距地面 1.65m 直径为 0.05m 的圆孔), 将大货车、小轿车同理进行简化。

利用 ICFM CFD 软件对模型进行非均匀 (四面体) 网格划分, 对泄漏口位置进行网格加密。如图 1 所示。

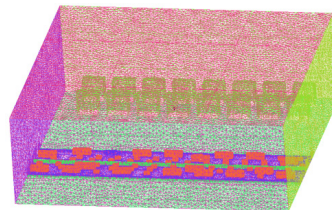


图 1 模型网格划分

计规范: JTS166-2020[S]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2020.

[2] 中国机械工业联合会. 供配电系统设计规范: GB50052-2009. 北京: 中国计划出版社, 2010.

[3] 王焯. 智能配电柜在低压配网中的应用 [J]. 电子技术与软件工程. 2017(16).

[4] 黄祖栋. 智能配电监控系统设计 [D]. 广西大学, 2018.