

综合管廊工程中的火灾自动报警系统设计

吴威¹,孙雷¹,孙中义²,钱涛³,强超³,刘笠³,吴勇³

(1. 国网江苏省电力有限公司, 江苏 南京 210008; 2. 北京洛斯达数字遥感技术有限公司, 北京 100191;

3. 江苏省送变电有限公司, 江苏 南京 210037)

摘 要:重点分析综合管廊工程中的火灾自动报警系统设计,从火灾自动报警系统、消防电话系统、消防器材管理系统、公共广播系统4个组成部分详细阐述设计研究过程,并重点研究如何提高综合管廊GIL施工过程中的消防安全。

关键词:综合管廊工程;火灾自动报警系统;设计概述

中图分类号:TP277 **文献标志码:**B **文章编号:**1671-5276(2019)05-0171-02

Design of Automatic Fire Alarm System in Comprehensive Pipe Gallery Project

WU Wei¹, SUN Lei¹, SUN Zhongyi², QIAN Tao³, QIANG Chao³, LIU Li³, WU Yong³

(1. State Grid Jiangsu Electric Power Co., Ltd., Nanjing 210008, China; 2. Beijing Losda Digital Remote Sensing Technology Co., Ltd., Beijing 100191, China; 3. Jiangsu Diversion Co., Ltd., Nanjing 210037, China)

Abstract: The article mainly analyzes the design of the automatic fire alarm system in comprehensive pipe gallery project, describes the process of the study and design of its fire fighting telephone and equipment management systems and the public broadcasting system and studies how to improve the fire safety during the construction of GIL.

Keywords: comprehensive pipe gallery project; automatic fire alarm system; design overview

0 引言

苏通GIL综合管廊工程是世界上首个特高压GIL综合管廊工程,是目前世界上电压等级最高、输送容量最大、技术水平最高的超长距离GIL创新工程。GIL设备安装工程包含地面引接站的设备安装、工作井内及管廊内的GIL设备运输及对接安装等多个工序,涉及到施工电源设置、有限空间作业、高处作业、起重作业、管廊内GIL设备运输等多项风险作业,其施工难度大、安全风险高、安全事故社会影响大。管廊工程由于其特殊的地质结构和地理环境,存在大量的甲烷等有害气体,若浓度超标遇到明火将引起火灾。因管廊内设置了充电桩,为多辆采用蓄电池电力驱动的施工、运输机械进行充电,在充电时,若处理不当,将会造成火灾。为提供可靠、稳定的施工电源,管廊内需布置有多台干式变压器,若操作、维护不当,将会引起火灾,危及管廊内设备及作业人员安全。因此需要在管廊上腔区域开展永久性消防设计及部署,以保证GIL安装过程中的消防安全。

1 管廊设计背景

苏通GIL综合管廊工程长约5.56 km,是淮南-南京-上海1000千伏交流特高压输变电工程连接长江南岸与北岸的重要通道。苏通GIL综合管廊工程能否顺利建成投运并安全稳定运行,对于整个淮南-南京-上海输变电工程具有举足轻重的作用。苏通GIL综合管廊工程GIL

安装安全防护体系设计及试验是在对作业现场风险识别、危险源辨识的基础上,开展安全防护体系设计及试验,布置安全防护监测设备,确保苏通GIL管廊工程GIL设备安装安全管理工作处于可控、能控与在控状态。

2 系统设计

2.1 系统结构

火灾自动报警系统由前端探测系统、消防电话系统、后台控制系统组成,前端探测系统由总线短路隔离器、感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器、输入输出模块等组成;后台控制系统区分主控端和分控端。主控端位于集中监控中心,各消防分区分别设置一个分控端,分控端负责汇聚前端探测器采集的全部信号并统一输出到主控端;由电源线和信号线组成通信网络系统,其中,前端各探测器信号线采用总线式或手拉手等连接方式接入分控端主机,分控端主机通过光缆采用星型连接方式接入主控端主机。

消防电话系统由1台电话主机和若干台电话分机组组成,电话主机硬件集成于后台控制系统主控端内;分机与主机之间通过电话线相连,但由于传输距离较远,需通过光端机进行光电转换。

系统以管廊内的消防设施为感知对象,将离散在管廊内部的火灾自动报警设备、有害气体探测设备及其他各类安全防护设施设备等设施全部感知起来,利用强大的计算机软件系统,进行查询、处理、统计、分析,从而实现对管廊内消防设施的全面、远程、集中监控管理。实时监控消防

主机及前端消防探测器的运行状态及报警状态,并可将检测信息接入至手机端进行展示。

公共广播系统前端喇叭通过 $rvv2 \times 2.5$ 电源线与功放连接,IP 网络适配器将模拟信号转化成数字信号通过交换机汇聚传输至监控中心,监控中心通过网络播控中心和采集器来控制相关分区的节目内容及对终端的管理。

2.2 设计方案

本次安全防护体系研究主要是用于 GIL 安装阶段,且依据 GB50838-2015《城市综合管廊工程技术规范》中第 7.5.7 项规定“干线、支线综合管廊含电力电缆的舱室应设置火灾自动报警系统”^[1]。因此本设计仍补充研究上腔 GIL 主设备区火灾自动报警系统。前期调研发现 GIL 管廊内作业人员众多,各工序内用电、用火频繁,存在较大安全隐患。而管廊长度较长,人员分散,发生火灾时必须实时探测到,且第一时间告知管廊内外各关系人。为此考察了多个电力、交通、综合管廊项目后,在此基础上设计出火灾自动报警系统,该系统具备 4 个基本功能:火灾自动识别,保证第一时间识别已发生的灾情;消防电话系统,让前端人员发现隐患或灾情能及时告知后端控制室;消防器材管理,保证各消防器材设施在需要时能正常运行;公共广播,保证后台控制人员对管廊内外能及时发布广播内容。

根据综合管廊实际情况,一般会设置有消防主监控中心和分控中心,消防分控中心内设消防集中报警系统。在主监控中心内设控制中心报警系统,各分控中心所控制防火分区内的电气火灾监控设备、气体探测控制器等控制器之间通过 $ZR-RVS-2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ 双绞线,采用菊花链方式进行组网;分控中心内的火灾报警控制器通过 CANFIB-100BT 模块与主监控中心实现光纤组网;分控中心内的火灾报警控制器通过 CANET-I-II-CAN 模块与主监控中心实现以太网组网;主监控中心内的火灾报警控制器通过 JBF-TD802 传输设备与消防大队联网并与监控中心集中监控平台通信。

管廊长度及干线信号传输有效距离约为 1500 m,消防系统拟设 4 个主控分区,每个主控分区设置 1 台分区端火灾报警控制器(JBF-11SF-S),支线信号传输有效距离约为 200 m,在每个主分区下拟设 7 个分控分区,每个分区监测 200 m 区域,分区端火灾报警控制器通过 CANFIB-100BT 模块与主监控中心实现光纤组网^[2]。

每只总线隔离器可带设备数最多 32 点,接入报警信号线;总线短路隔离器可采用环形或树状分支两种总线短路保护形式。本工程采用树状总线短路保护形式。

根据感烟探测器探测范围约为 5 m,管廊内感烟火灾探测器按照间距 10 m 进行居中布设;探测器至端墙的距离不应大于探测器安装间距的 1/2。接入报警信号线,通过总线短路隔离器接入火灾报警主机,每个总线短路隔离器保护的消防设备总数最多 32 点。

在管廊内、管廊人员出入口处、防火分区节点等位置设置手动火灾报警按钮,管廊内部手动火灾报警按钮按照间距 50 m 进行布设,接入消防电话线接回消防电话主机,且接入报警信号线,通过总线短路隔离器接入火灾报警主机,每个总线短路隔离器保护的消防设备总数最多 32 点。

在管廊内均匀设置声光警报器,管廊内部声光警报器按照间距 30 m 的行业标准规范进行布设;需接入 DC.24 V 电源线;且接入报警信号线,通过总线短路隔离器接入火灾报警主机,每个总线短路隔离器保护的消防设备总数最多 32 点^[3]。

采用 16 路规格的光端机进行设计,共设计 6 对近/远端电话光端机;每组光端机一端对应多线电话主机,另一端对应 1 只电话分机。

2.3 系统功能

火灾自动报警系统,由触发装置、火灾报警装置、联动输出装置以及具有其他辅助功能装置组成,它能在火灾初期,将燃烧产生的烟雾、热量、火焰等物理量通过火灾探测器变成电信号,传输到火灾报警控制器,并同时显示出火灾发生的部位、时间等,使人们能够及时发现火灾,并及时采取有效措施,扑灭初期火灾,最大限度地减少因火灾造成的生命和财产的损失,是人们同火灾做斗争的有力工具。

消防电话系统是消防专用的通讯系统,通过消防电话系统可迅速实现对火灾现场的人工确认,及时掌握火灾现场情况并进行其他必要的通信联络,便于指挥灭火及恢复工作。消防电话系统由消防电话总机、消防电话分机、消防电话插孔、手提式消防电话等设备构成^[4]。

消防器材管理系统设计主要是通过二维码技术对每个消防设施单体进行设备名称、设备地址、设备代码、巡检周期、设备组成、巡检注意事项的定义。定义后的二维码打印后张贴到单体设备上,之后通过手机 APP 读取二维码上相应信息,并实施快速巡检、保修过程的把控,最终以统筹信息或报表方式显现巡检、维修过程,追溯设施安全生命周期过程。

公共广播系统平时可以播放背景音乐,临时通知、找人寻物;在有紧急情况下进行紧急消防报警。监控分中心可通过本系统对管廊内外进行广播,指挥调度、组织救援等。

3 结语

火灾防范是每个工程项目的重点工作,为了做好苏通 GIL 管廊项目的防火工作,本文研究了火灾自动报警系统、消防电话系统、消防器材管理系统、公共广播系统 4 个部分。在发生火灾时,火灾自动报警系统在第一时间检测到火灾险情,并通过火灾报警装置以及公共广播系统将情况及时通报给管廊内外的相关人员。消防器材管理系统方便了工作人员对消防器材进行快速巡检及信息追溯,及时更新过期的消防器材,以免在有险情发生时因无法使用而造成人员财产损失。

参考文献:

- [1] GB 50838—2015 城市综合管廊工程技术规范[S].
- [2] GB 50116—2013 火灾自动报警系统设计规范[S].
- [3] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于加强城市综合管线建设管理的指导意见[Z]. 北京:国务院办公厅,2014.
- [4] GB50370—2005 气体灭火系统设计规范[S].

收稿日期:2019-04-29