

# 浅谈石化行业消防应急照明和疏散指示系统设计

陈心怡

(惠生工程(中国)有限公司 201210)

## Design of fire emergency lighting and evacuate indicating system in petrochemical industry

Chen Xinyi

(Wison Engineering (China) Co., Ltd)

**【摘要】**GB 51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》的颁布和实施对于石化项目的消防应急照明和疏散指示系统的设计有着全新的指导意义。本文对石化行业该系统的设计原则、设计思路进行梳理,结合山东省某石化项目进行具体方案分析,同时归纳总结了设计过程中需要注意的事项。

**【关键词】**消防应急照明;疏散指示系统;GB 51309-2018

**[Abstract]**The promulgation and implementation of GB 51309-2018, Technical standard for fire emergency lighting and evacuate indicating system, has a new guiding significance for the design of fire emergency lighting and evacuate indicating system of petrochemical projects. This paper combs the design principles and design ideas of the system in the petrochemical industry, analyzes the specific scheme combined with a petrochemical project in Shandong Province, and summarizes the matters needing attention in the design process.

**[Key words]**fire emergency lighting;evacuate indicating system;GB 51309-2018

### 引言

随着GB 51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》<sup>[1]</sup>的颁布和实施,石化项目中消防应急照明和疏散指示系统的设计发生了翻天覆地的变化,无论从设计理念还是整体方案都已完全不同,对于设计人员提出了更高的要求。本文结合实际项目经验对系统的设计思路、设计方案进行分析和总结。

### 1. 消防应急照明和疏散指示系统设计依据及思路

石化行业消防应急照明和疏散指示系统(以下简称“系统”)的主要设计依据是GB 51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》、GB 50016-2014(2018版)《建筑设计防火规范》<sup>[2]</sup>、GB 50160-2008(2018版)《石油化工企业设计防火规范》<sup>[3]</sup>以及国标图集19D702-7《应急照明设计与安装》<sup>[4]</sup>。区别于以往一个个独立的消防应急照明灯具,新规下的消防应急照明和疏散指示成为了一套

完整的系统,需要考虑整个项目的规模及配置进行统筹规划,再针对其控制方式、配电形式、灯具布置、线缆敷设等进行设计,主要设计思路如下:

首先,应明确一个石化项目哪些场所需要设置该系统。结合GB 51309-2018表3.2.5和GB 50016-2014(2018版)第10.3.1条和10.3.5条的规定,对于石化行业而言,主要有以下场所需要设置消防应急照明和疏散指示:配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域;高层厂房(库房)和甲、乙、丙类单、多层厂房及丙类仓库等。

其次,需确定系统的控制方式:集中控制型系统或非集中控制型系统。依据GB 51309-2018第3.1.2条规定,设置消防控制室的场所应选择集中控制型系统。如今新建石化项目基本都配备消防控制室及火灾自动报警系统,故对于石化项目而言,大概率均为集中控制型系统。集中控制型系统需要设置应急照明控制器,通过该控制器集中控制并显

示所配接的消防应急照明灯具的工作状态。

再次,选择合适的灯具及配电方式。GB 51309-2018 中对灯具的电压等级、材质、规格大小、防护等级、安装位置及安装间距等均有明确要求,同时规定了各场所的最低照度标准,设计过程中可结合国标图集 19D702-7,针对具体场所进行灯具布置。灯具的配电应根据规范要求选择集中电源或非集中电源供电方式,依据防火分区、灯具数量和电流等配置合适的配电回路。同时还需考虑蓄电池的持续工作时间。

最后,系统线路的选择和敷设。系统应选择铜芯导线或电缆,并按照 GB 51309-2018 第 3.5 节对线路的要求进行设计。对于集中控制型系统,系统的配电线路和通信线路均应选择耐火线缆或光缆。此外,系统线路属于消防配电线路,对于石化项目来说,还应遵循 GB 50160-2008 (2018 版) 第 9.1 节对于消防配电的规定。

## 2. 石化项目消防应急照明和疏散指示系统设计方案

本文结合山东省某化工项目(以下简称“某项目”)设计经验,论述在实际项目设计过程中对于规范的应用。

某项目的设计范围为主装置及公用工程和辅助设施,主要包含:主装置(露天框架结构)、罐区(露天)、循环水场(露天)、空压站(部分露天,丁类)、包装仓库(丙类)、化学品库(丙类)、放射源暂存库(戊类)、维修厂房、中心控制室(内设消防控制室)、变电所(若干)、消防泵房等。除中心控制室外,其余单元均为无人值守或仅有少量生产人员或巡检人员。其环境特性为主装置、罐区等部分区域为气体爆炸危险环境,包装仓库为粉尘爆炸危险环境,其余为正常环境。

针对以上项目情况,本项目消防应急照明和疏散指示系统设计方案如下:

(1) 根据规范要求,本项目中心控制室、各变电所的配电室及柴油发电机室、消防泵房、包装仓库、化学品库、维修厂房需设置消防应急照明和疏散指示;

(2) 因本项目设有消防控制室及火灾自动报警系统,故采用集中控制型系统。起集中控制功能的

应急照明控制器布置于消防控制室内。应急照明控制器与火灾自动报警控制器进行消防联动。当应急照明控制器通讯中断时,应能连锁控制配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节点模式转入应急点亮模式。控制器由消防电源供电,其自带蓄电池应能满足 3h 供电需求;

(3) 灯具采用集中电源供电,灯具的主电源和蓄电池电源由集中电源提供,通过输出转换后由同一配电回路为灯具供电。各单元根据防火分区分别设置集中电源应急照明配电箱。集中电源设置在消防控制室、低压配电室、配电间等安全环境内,设置的场所无可燃气体管道、易燃物、腐蚀性气体或蒸汽。集中电源的总功率不超过 5kW;

(4) 集中电源应急照明配电箱由所在防火分区的消防电源配电箱供电,消防电源配电箱内设置自动切换装置。集中电源的输出回路不超过 8 路,每个配电回路输出电流不超过 6A,配接灯具不超过 60 只;

(5) 集中电源的蓄电池持续工作时间应考虑系统应急启动后的持续工作时间以及非火灾状态下灯具持续点亮时间,故按 30min+30min=1h 设计;

(6) 灯具选择:

a. 因灯具布置均为 8m 及以下,故灯具均选用 A 型,额定输出电压为 DC36V;

b. 根据灯具安装位置,爆炸危险区域选用满足要求的不同防爆等级的粉尘或气体防爆灯具,室外安装灯具的防护等级不低于 IP67;

c. 根据标志灯安装高度,依据 GB 51309-2018 3.2.1 第 6 条选择标志灯的规格(特大型或大型或中型或小型灯具)。

(7) 灯具布置:

a. 灯具布置需满足照度要求:本项目敞开楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、室外楼梯的地面水平最低照度为 5lx,其余场所按 1lx 设计;

b. 根据各单元的建筑物情况布置标志灯,其安装位置及间距需满足 GB 51309-2018 第三章的规定。

(8) 线路设计及敷设要求:

a. 各单元灯具配电线路采用耐火型二总线(即供电+通信合用二总线),电压等级不低于 300/500V;

b. 消防配电线路明敷时穿钢管敷设并涂刷防火涂料, 暗敷时穿钢管敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不小于 30mm;

c. 各单元应急照明配电箱引至消防控制室应急照明控制器的线路敷设时, 为满足火灾事故时连续供电的需求, 采用沿地下电信管路敷设, 与火灾自动报警系统同路径敷设于不同电信管路中。

### 3. 石化项目消防应急照明和疏散指示系统注意事项

由于石化行业具有其特殊行业特性, 一旦发生意外具有较高的危险性, 故其消防应急照明和疏散系统应更合理、可靠、安全。在进行系统设计时, 与民用建筑有较大区别, 需特别注意以下情况:

(1) 系统设备的防护、防腐、防爆等级: 因石化项目具有较多爆炸危险性环境且化工物料大都具有腐蚀性, 故在选择系统设备时需注意环境特性, 选择满足防护、防腐、防爆要求的设备;

(2) 系统线缆的敷设: 因消防电缆不应与可燃液体、气体管道同架敷设, 而石化项目大多管廊上都有可燃液体或气体管道, 所以在考虑线缆敷设时还需搞清楚路径内的工艺管道内介质情况, 当无法敷设于管廊上时, 需要考虑埋地敷设或充砂电缆沟敷设; 当可敷设与管廊上时, 应敷设在专用桥架内, 该桥架内严禁敷设非消防电缆。

(3) 与其他专业的协同配合:

新规下的系统不再是独立的灯具, 而是一套完整的体系, 需与火灾自动监控系统进行消防联动;

应急照明控制器布置在消控室内, 对于其屏柜的前后左右空间距离均有要求, 需要提出合理的占地面积及尺寸;

对于工业厂房及仓库, 需要与相关专业明确人员数量及消防疏散通道, 以便布置消防灯具;

各单元应急照明配电箱与消控室集中照明控制器之间的线缆敷设, 需要地上地下相关专业沟通配合, 并进行全厂的管线综合, 注意与其他专业管线的避让并保证间距要求。

(4) 注意与备用照明的区别:

消防应急照明不等同于备用照明, 其功能用途并不相同。GB 51309-2018 第 3.8 节明确要求对于发生火灾时仍需工作的区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志, 对于化工行业来说主要区域包含配电室、消防控制室、自备发电机房等。根据 GB 50160-2008 (2018 版) 的要求, 其备用照明作业面的最低照度不得低于正常照明的照度, 设计时需注意。

### 4. 结语

本文梳理了多本规范中对于消防应急照明和疏散指示系统的要求和规定, 对石化行业的系统设原则、设计思路进行整理和归纳, 结合山东省某石化项目进行具体方案分析, 同时归纳总结了设计过程中可能遇到的问题及需要注意的事项。通过以上论述可以看出, 设计人员在设计过程中要与时俱进, 及时学习和掌握新规范及相关标准图集, 对于规范的解读要深入和透彻, 同时也需要具有发散思维, 整理清楚各规范之间的关联, 做到融会贯通, 这样才能使设计文件满足规范的要求。

### 参考文献:

[1] 消防应急照明和疏散指示系统技术标准: GB 51309-2018[S].

[2] 建筑设计防火规范: GB 50016-2014 (2018 版) [S].

[3] 石油化工企业设计防火规范: GB 50160-2008 (2018 版) [S].

[4] 应急照明设计与安装: 19D702-7[S].