

应急照明和疏散指示系统在发电厂中的应用

1.引言

发电厂照明设计主要依据《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T5390-2014(以下简称“照明标准”)和《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019(以下简称“防火标准”),应急照明分为备用照明和疏散照明,供电电压均采用380V/220V,与火灾自动报警系统没有关联。新标准于2019年3月实施后,对建、构筑物中设置的消防应急照明和疏散指示系统设计提出了全面、系统的要求,而且系统类型的选择与火灾自动报警系统的形式息息相关。与之配套的国家建筑标准设计图集《应急照明设计与安装》19D702-7于2019年9月1日出版发行,适用于新建、改建和扩建的民用建筑、通用工业建筑应急照明的设计和安装。由于新标准未排除发电,建构筑物的适用性,本文通过对照发电厂照明、防火标准与新标准的共性及差异条款,探讨火力发电,中设置消防应急照明和疏散指示系统的技术方案,满足以新标准为依据的建筑电气消防设计审查要求。

2.发电厂内系统类型选择及系统组成

2.1系统类型选择

表1 火力发电厂内系统类型选择

发电厂单机容量	火灾自动报警设置情况	系统类型
50MW 以下	设置火灾自动报警系统	区域报警系统
50MW 以下		集中报警系统
50MW~150MW		控制中心报警系统
200MW 及以上	未设置火灾自动报警系统	非集中控制型(可)

表2 发电厂装设消防应急照明的场所

工作场所	消防应急照明	
	消防备用照明	疏散照明
锅炉房及其辅助车间	除灰间	√
	司水平台	√
	带式输送机层	√
	转运站	√
运煤系统	输煤栈桥	√
	运煤隧道	√
	消防水泵房/消防水泵设备	√
供水系统	区域	√
	集中控制室	√
电气车间	电气配电间	√
	柴油发电机房	√
	电缆夹层	√
	空冷平台	√
其他	控制楼至主厂房天桥	√
	生产办公楼至主厂房天桥	√
	主要楼梯间	√

新标准规定,设置消防控制室的场所应采用集中控制型系统;设置火灾自动报警系统但未设置消防控制室的场所宜采用集中控制型系统。火力发电,火灾自动报警系统的形式根据单机容量确定,单机容量200MW及以上的发电,采用控制中心报警系统;单机容量50MW-200MW的发电厂采用集中报警系统,两种形式均应设置消防控制室。单机容量50MW以下的小容量发电机组大多采用集中报警系统,即使采用区域报警系统,为了便于系统的日常维护也采用集中控制型系统。火力发电厂内系统类型的选择见表1。

2.2集中控制型系统组成

发电内消防应急灯具的安装高度均小于8m,应选择A型灯具,集中控制型系统的组成见图1。系统由应急照明控制器、A型应急照明集中电源、A型应急照明配电箱、集中电源集中控制型消防应急灯具、自带蓄电池集中控制型消防应急灯具及相关附件组成。发电主)房内设消防控制室和机组低压配电间,辅助厂房内大多设有低压动力中心(PC)或

电动机控制中间(MCC)配电间,可采用集中电源和集中电源集中控制型消防应急灯具方案。其余辅助厂房,如消防水泵房、输煤栈桥及运煤隧道等,为独立的防火分区,但不具备集中电源安装环境要求的,可采用应急照明配电箱和自带蓄电池集中控制型消防应急灯具方案。非生产区域的公共建筑内,集中电源可设置在建筑物内的低压配电间或电气竖井内,不具备安装条件的,可采用应急照明配电箱和自带蓄电池集中控制型消防应急灯具。

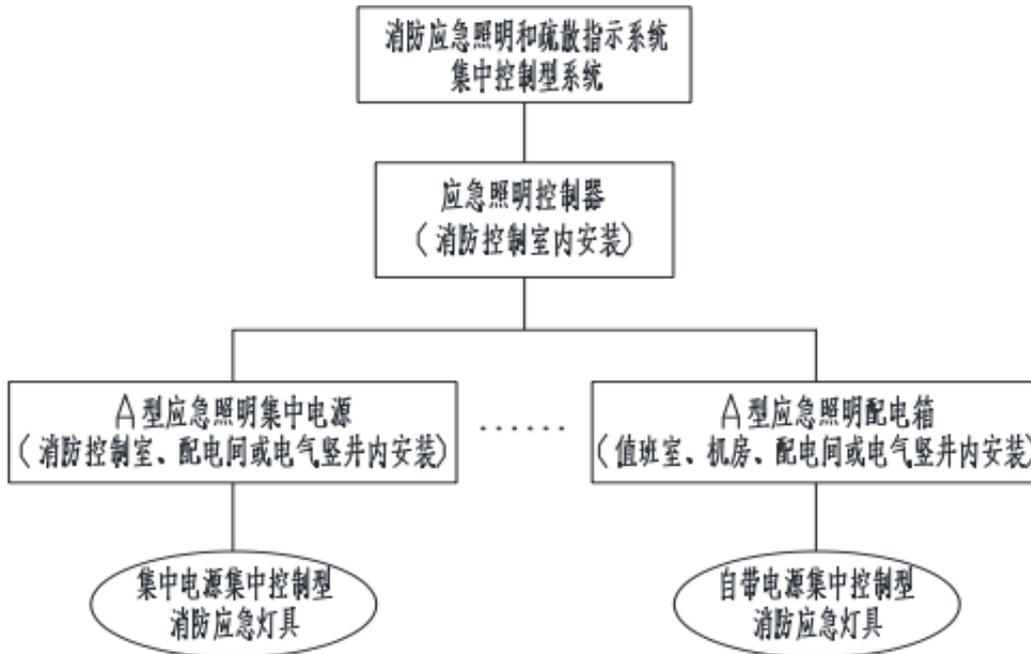


图 1 发电厂集中控制型系统

3.发电厂内消防备用照明、疏散照明设置范围

发电厂内应急照明分类、设置场所以及与新标准如何关联由图2所示规范确定。发电)照明标准与发电厂防火标准相协调,应急照明包括备用照明和疏散照明。建筑照明标准与建筑防火规范相协调,应急照明包括备用照明、疏散照明和安全照明。两套照明标准中,对备用照明和疏散照明的定义基本一致。新标准中包含消防疏散照明和消防备用照明两个概念,备用照明被划分为消防备用照明和非消防备用照明(即正常备用照明)。明确避难间(层)及配电室、消防控制室、消防水泵房及自备发电机房等火灾时仍需工作、值守的区域所设置的备用照明属于消防备用照明且备用照明的最低照度不应低于正常照明的照度,这与建筑设计防火规范的要求基本一致。除此之外这些场所还应同时设置疏散照明和疏散指示标志。将发电,内的备用照明按此原则划分,并结合照明防火标准后,消防备用照明、疏散照明的工作场所如表2所示,公共建筑内疏散照明的设置场所直接按新标准第3.2.5条执行。

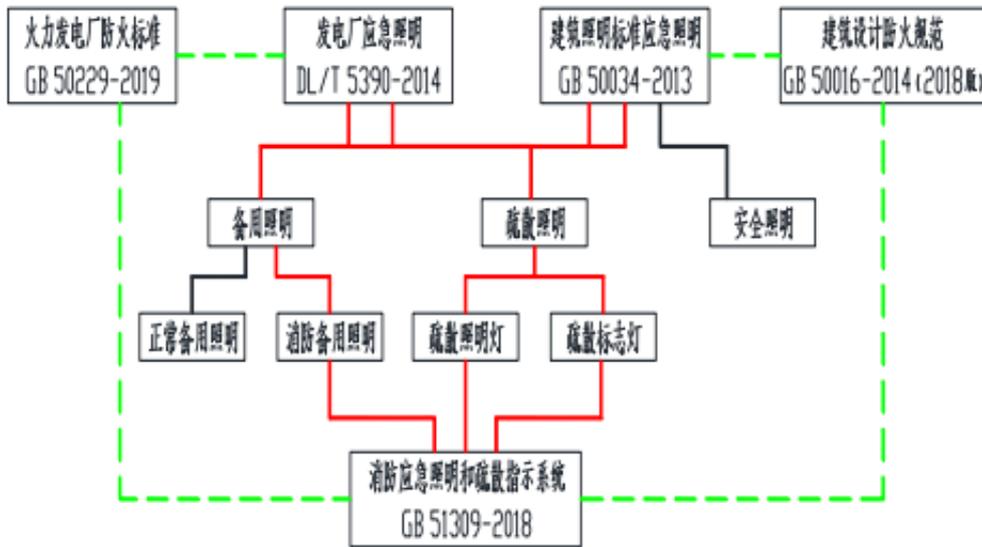


图 2 应急照明分类图

4. 发电厂内消防应急照明照度及蓄电池持续供电时间

4.1 消防备用照明

照明标准规定，除控制室按30%正常照度设置以外其余工作场所的备用照明可按正常照明照度值的10%~15%选取；自带电源的应急灯，其蓄电池持续供电时间不低于60min。表3所示场所的备用照明照度值宜按新标准执行。

4.2 疏散照明

发电厂防火标准中疏散照明的照度要求与新标准基本一致，可统一按新标准执行。新标准要求，消防应急灯具的蓄电池电源在其全寿命周期内，应满足的火灾状态下的持续工作时间(不应少于0.5h)和非火灾状态下的应急点亮时间(不应超过0.5h)之和。因此，发电厂内消防应急灯具蓄电池电源的持续工作时间可在0.5h ~ 1.0h间取值。

表 3 发电厂消防备用照明照度及蓄电池持续工作时间

工作场所	正常照度标准值 (lx)	消防备用照明照度 (lx)	蓄电池持续 工作时间 (min)
集中控制室	500	500	≥60
电气配电间	200	200	≥60
柴油发电机房	200	200	≥60
消防水泵房	100	100	≥60

表 4 发电厂消防应急照明配置表

工作场所		备用照明			疏散照明
		直流系统供电	保安电源	应急灯	
200MW 及 以上机组	集中控制室	30% (含 10%长明灯)	—	—	A 型集中电源
	主厂房配电间	—	15%	—	A 型集中电源
	柴油发电机房	15%	—	—	A 型集中电源/ A 型自带电源
200MW 以下机组	集中控制室	30% (含 10%长明灯)	—	—	A 型集中电源
	主厂房配电间	15%	—	—	A 型集中电源
辅助厂房配电间	—	—	15%	—	A 型集中电源
消防水泵房	—	—	15%	—	A 型集中电源/ A 型自带电源
其他场所	—	—	—	—	A 型集中电源/ A 型自带电源

5 发电厂内消防应急照明配置原则

5.1 主厂房集中控制室应急照明配置

发电厂内消防控制室与集中控制室合并设置，即集控室兼做消防控制室，主要考虑主控制室是全厂的生产调度中心，24小时有人值守，一旦发生火灾，消防作业可以与生产调度有机结合。而发电厂集中控制室的备用照明设置有明确要求：照度按正常照度值的30%选取，采用蓄电池直流系统供电；其主环内应装设直流常明方式的备用照明，按正常照度值的10%选取。结合新标准要求，发电厂集中控制室的应急照明可按表4配置。

5.2 柴油发电机房、配电间、消防水泵房应急照明配置

根据防火标准强制性条文，200MW及以上机组柴油发电机房的应急照明，应采用蓄电池直流系统供电；其他场所的应急照明保安电源，难以从蓄电池或保安电源取得电源时，应采用自带电源的应急灯；200MW以下机组的应急照明，应采用蓄电池直流系统供电，远离主厂房的重要场所的应急照明可采用应急灯。

除控制室外继续工作作用的应急照明，其工作面上的*低照度不低于正常照明照度值的10%~15%(本文取15%)。对照新标准，发电厂柴油发电机房、配电间、消防水泵房的应急照明可按表4配置。

6 发电厂内消防备用照明、疏散照明供配电系统

6.1 发电厂内消防应急照明的负荷等级

消防应急照明属于消防设备，发电厂内生产厂房的消防负荷的负荷等级划分宜遵从国家标准，其它公共建筑的消防负荷等级宜遵从建筑设计防火规范主厂房作为发电厂中*大体量的生产厂房，设其室外消防用水量一般 30L/s；发电厂内非生产区域的公共建筑，如厂前区行政办公楼、宿舍食堂等，其室外消防用水量一般 25L/s，按照建筑设计防火规范，消防用电可按三级负荷供电。

6.2 发电厂内消防应急照明配电方案

200MW及以上机组，有蓄电池直流系统和柴油发电机组交流保安电源，为了尽量减少应急照明回路对直流系统的影响，保证机组控制、保护、自动装置等回路的可靠运行，主厂房应急照明的供电类别定为OIII类。两机一控集中集控室，宜独立设置双电源自动切换的直流照明箱和交流照明箱，作为本区域的消防电源配电箱，为控制室内的(消防)备用照明和本防火分区内的A型集中电源供电，由两台机组的直流屏和交流保安母线提供消防电源：

(1) 主房柴油发电机房和配单间属于同一防火分区时，可结合布置情况分别或合并设置备用照明箱，为室内(消防)备用照明和本防火分区内的A型集中电源供电，由交流保安母线提供消防电源。柴油发电机房的直流应急照明，由机组直流屏供电200MW以下机组，有蓄电池直流系统，不要求设留交流保安电源。

(2) 集中控制室宜独立设置备用照明箱，为控制室内的(消防)备用照明和本防火分区内的A型集中电源供电，由机组交直流逆变屏引接消防电源。10%的直流长明灯，由机组直流屏供电：

主厂房配单间备用照明配电方案，需考虑对机组蓄电池容量的影响，并结合布置情况设置备用照明箱为配电间内(消防)备用照明和同一防火分区内的A型集中电源供电。其中，不少于1%的备用照明应由机组交直流逆变屏供电，其余可由厂用低压母线引接。发电辅助厂房及非生产区域的公共建筑，需结合消防用电负荷等级、防火分区划分及配电回路数量设独立的备用照明箱或与正常照明箱合用，A型集中电源可由同一防火分区的消防电源箱供电，或采用消防应急回路供电，消防电源由建筑物内配电室母线引接。辅助房配电间和消防水泵房还应按表4要求设不少于15%的自带电源应急灯。

6.3 发电厂内消防应急照明导线的选择和敷设

消防应急照明的配电线路应满足火灾时维持通电的需要。发电厂生产厂房内因电缆量大、布置紧凑，动力电缆间难以采取有效的防火分隔，应急照明配电线路应采用耐火电缆；非生产区域的公共建筑，其消防电源线路如采用耐火电缆，还应与其他配电线路分开敷设在不同的电缆通道内，否则应分别布置在电缆井、沟的两侧，并采用矿物绝缘电缆。暗敷时，应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于30mm。

此外，消防备用照明的配电回路也应采用耐火线缆。集中控制型系统中，除地面安装的标志灯配电线路采用耐腐蚀橡胶线缆外，其余消防应急灯具的配电线路应采用耐火线缆。

7. 安科瑞消防应急照明和疏散指示系统选型方案

7.1 系统概述

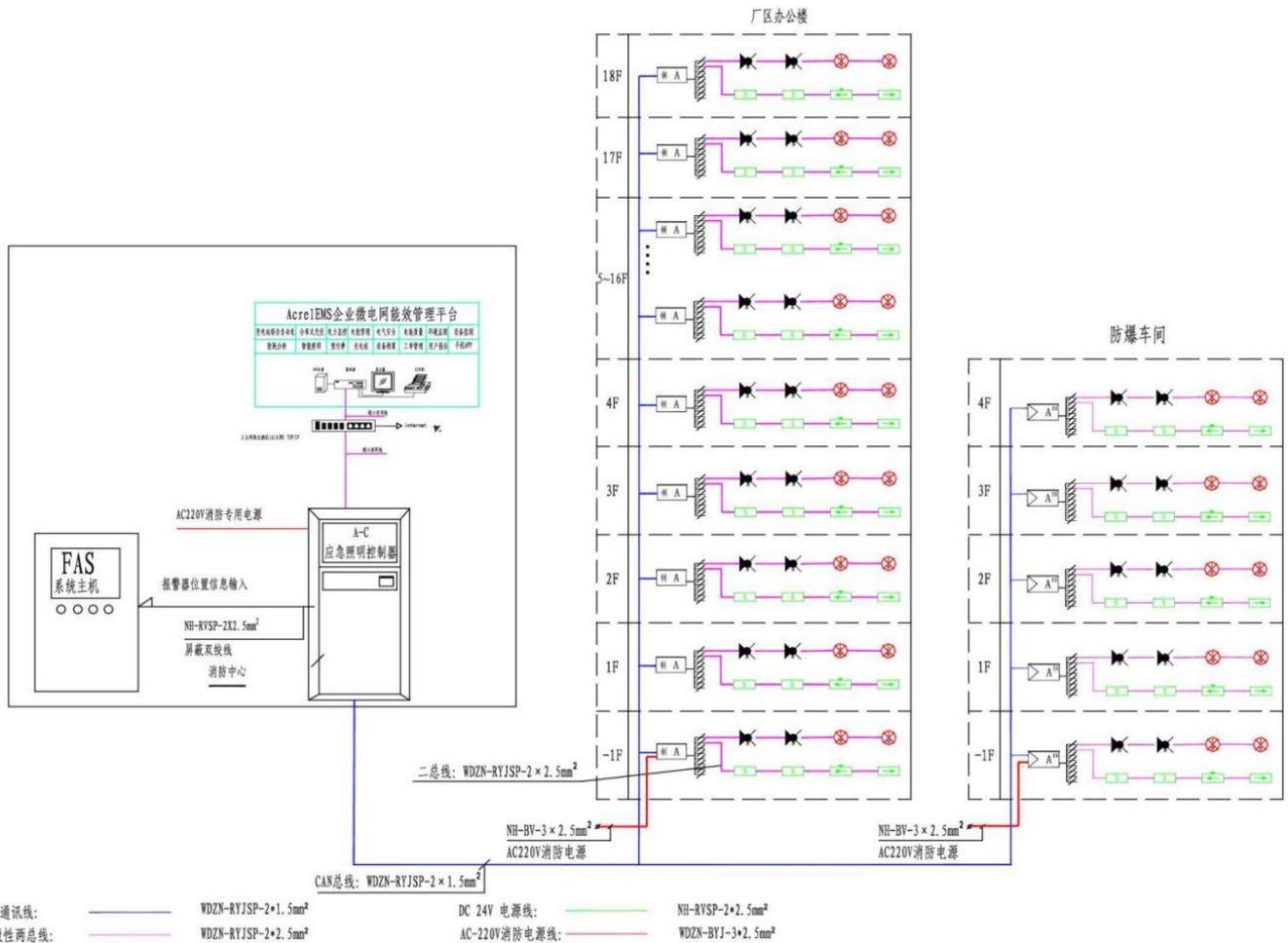
消防应急照明和疏散指示系统主要由应急照明控制器、消防应急照明集中电源或应急照明配电箱、消防应急灯具等几部分组成。该套系统，可以满足与AcrelEMS企业微电网管理云平台或火灾自动报警系统等进行数据交换和共享。

该系统配合火灾报警控制器使用时，在平时对系统内的设备进行实时的监视和控制，便于日常的管理和维护，保障系统的稳定运行。基于此保证在火灾发生时，能够准确改变消防应急标志灯具的指示方向，点亮消防应急照明灯，帮助建筑内的人群选择逃生疏散路线，指引安全的逃生方向，保障群众的人身安全，为各类用户担心的安全问题解决了后顾之忧。

7.2 应用场所

适用于住宅、酒店、办公楼、商城综合体、医院、隧道管廊、轨道交通、地库、仓库、工厂等各个行业的消防应急照明和疏散指示系统。

7.3 系统结构



7.4 系统功能

7.4.1 系统运行主界面

包含工具栏、平面展示、图层列表、状态栏，可以直观的查看监控设备的运行状态，并根据状态栏的现实内容直接切换至故障具体位置。

2021-09-09 14:24:06

下次月检: 2021-10-12 00:23:17
剩余: 032日09时59分11秒
下次年检: 2022-09-09 14:23:17
剩余: 364日23时59分11秒

放大

缩小

时间	主机	设备	回路	终端地址	灯具型号	区域	位置	页面	故障说明
2021-09-09 14:23:28.447	本机	CAN2-34	2	48	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.
2021-09-09 14:23:28.447	本机	CAN2-34	2	47	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.
2021-09-09 14:23:28.446	本机	CAN2-34	2	46	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.
2021-09-09 14:23:28.446	本机	CAN2-34	2	43	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.

7.4.2灯具配置界面

可以查看所有灯具状态与数量。

2021-09-09 15:40:32

下次月检: 2021-10-12 01:39:51
剩余: 032日09时59分18秒
下次年检: 2022-09-09 15:39:51
剩余: 364日23时59分18秒

灯具数量: 1529 所属主机: 全部

主机	自身通讯	所属设备通讯	应急状态	启动状态	光源状态	指向	默认指向	坐标	反接	所属设备	回路	通道	地址	型号	说明	注册状态	软件版本
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-10	4	68	1	单向地理标志灯	B区二层东段2A2E2B-Z4控制箱	西南角健身房旁走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-32	6	262	8	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z5控制箱	西侧观众看台附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-32	6	262	7	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z5控制箱	西侧观众看台附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-32	6	262	9	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z5控制箱	西侧观众看台附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-23	6	190	1	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z4控制箱	东侧商业活动区附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-32	6	262	10	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z5控制箱	西侧观众看台附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-32	6	262	1	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z5控制箱	西侧观众看台附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-22	6	182	7	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z3控制箱	东侧观众休息大厅附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-32	6	262	2	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z5控制箱	西侧观众看台附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-11	6	78	15	单向地理标志灯(智能型)	B区二层东段2A2E2B-Z3控制箱	东北看台的北侧走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-11	6	78	16	单向地理标志灯(智能型)	B区二层东段2A2E2B-Z3控制箱	东北看台的北侧走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-11	6	78	17	单向地理标志灯(智能型)	B区二层东段2A2E2B-Z3控制箱	东北看台的北侧走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-11	6	78	12	单向地理标志灯(智能型)	B区二层东段2A2E2B-Z3控制箱	东北看台的北侧走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-11	6	78	13	单向地理标志灯(智能型)	B区二层东段2A2E2B-Z3控制箱	东北看台的北侧走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-11	6	78	14	单向地理标志灯(智能型)	B区三层西段2A2E3B-Z5控制箱	东北看台的北侧走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-23	6	190	7	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z4控制箱	东侧商业活动区附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-23	6	190	6	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z4控制箱	东侧商业活动区附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-23	6	190	5	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z4控制箱	东侧商业活动区附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-23	6	190	10	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z4控制箱	东侧商业活动区附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-23	6	190	8	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z4控制箱	东侧商业活动区附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-8	5	53	4	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z3控制箱	西侧观众休息大厅附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-31	1	249	16	单向地理标志灯(智能型)		12006244720479	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN1-8	5	53	13	单向地理标志灯(智能型)			0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-30	5	244	2	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z1控制箱	西侧商业活动区域附近走廊	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-31	1	249	11	单向地理标志灯(智能型)		12006244720477	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-31	1	249	12	单向地理标志灯(智能型)		12006244720573	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-31	1	249	9	单向地理标志灯(智能型)		12006244720509	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-31	1	249	12	单向地理标志灯(智能型)		12006244720516	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-31	1	249	14	单向地理标志灯(智能型)		12006244720475	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-31	1	249	13	单向地理标志灯(智能型)		12006244720517	0.0.0
本机	通讯正常	通讯正常	正常	未启动	正常	左向	左向	有		CAN2-32	5	261	2	单向地理标志灯(智能型)	A区二层2A1E2A-Z5控制箱	西侧观众看台附近走廊	0.0.0

时间	主机	设备	回路	终端地址	灯具型号	区域	位置	页面	故障说明
2021-09-09 15:39:59.984	本机	CAN2-34	2	48	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.
2021-09-09 15:39:59.982	本机	CAN2-34	2	47	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.
2021-09-09 15:39:59.982	本机	CAN2-34	2	46	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.
2021-09-09 15:39:59.979	本机	CAN2-34	2	43	壁挂安全出口标志灯(智能型)	延安全民健身中心体育馆A区地下一层			灯具通讯中断.

7.4.3信息界面

可查看历史操作、故障、事件信息、可按日期进行查询。

2021-09-14 08:59:13

启动: [0] 故障: [1486] 应急: [0]

记录数: 5

编号	时间	类型	CAN口	CAN地址	区域	位置	说明
35939	2021-09-14 08:59:03.797	事件	null	null	本主机	本主机	用户 SuperAdmin 登录系统。
35938	2021-09-14 08:59:02.987	事件	null	null	本主机	本主机	用户 SuperAdmin 退出监控。
35937	2021-09-14 08:57:25.640	事件	null	null	本主机	本主机	用户 SuperAdmin 登录系统。
35936	2021-09-14 08:55:30.193	事件	null	null	本主机	本主机	用户 SuperAdmin 退出监控。
35935	2021-09-14 08:54:10.917	事件	null	null	本主机	本主机	用户 SuperAdmin 登录系统。

时间	主机	设备	回路	终端地址	灯具型号	区域	位置	页面	故障说明
2021-09-14 08:58:57.746	本机	CAN1-1	2	22	应急照明灯(SW)				灯具通讯中断。
2021-09-14 08:58:57.746	本机	CAN4-3	8	50	悬挂左向标志灯(智能型)				灯具通讯中断。
2021-09-14 08:58:57.746	本机	CAN4-3	8	49	悬挂右向标志灯(智能型)				灯具通讯中断。
2021-09-14 08:58:57.746	本机	CAN4-3	8	48	悬挂右向标志灯(智能型)				灯具通讯中断。

7.4.4权限管理界面

主要由应急启动、应急停止与手动火警组成，应急启动与停止用来测试设备应急功能是否正常，手动火警测试再具体着火点下系统的启动情况。

2021-09-14 09:11:58

启动: [0] 故障: [1486] 应急: [0]

用户名	权限
SuperAdmin	管理员
值班员	值班员
操作员	操作员
管理员	管理员

修改密码 添加用户 删除用户

时间	主机	设备	回路	终端地址	灯具型号	区域	位置	页面	故障说明
2021-09-14 09:11:25.407	本机	CAN1-1	2	22	应急照明灯(SW)				灯具通讯中断。
2021-09-14 09:11:25.407	本机	CAN4-3	8	50	悬挂左向标志灯(智能型)				灯具通讯中断。
2021-09-14 09:11:25.407	本机	CAN4-3	8	49	悬挂右向标志灯(智能型)				灯具通讯中断。
2021-09-14 09:11:25.407	本机	CAN4-3	8	48	悬挂右向标志灯(智能型)				灯具通讯中断。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/204995.html>