

应急照明

江豫新 肖辉 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

应 急 照 明

江豫新 肖 辉 编著

内 容 提 要

本书是一部专题论述应急照明的专著。全书共七章,分别阐述应急照明的概念、分类、特点、术语和相关规范与标准,应急照明灯具的组成、功能和性能,应急照明的供电,应急照明的监视与控制,应急照明的设计,各种应急灯具和相关设备的安装,应急照明的产品介绍以及附录。

本书可供从事应急灯具及相关设备的研究、设计和制造方面的技术人员,从事应急照明工程的设计人员,从事应急照明的施工、管理和维护技术人员阅读参考,也可供高等院校相关专业用作“电气照明”课程的补充教材。

图书在版编目(CIP)数据

应急照明/江豫新,肖辉编著. —上海:同济大学出版社,
2013. 8

ISBN 978-7-5608-5082-5

I. ①应… II. ①江… ②肖… III. 应急系统—照明
装置 IV. ①TM923. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 010063 号

应急照明

江豫新 肖 辉 编著

责任编辑 张平官 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 9

印 数 1—1500

字 数 224000

版 次 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5082-5

定 价 25.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

序

应急照明是现代建筑物内安全保障体系的重要组成部分。在紧急情况下,为保障人员的安全及救援工作的顺利进行或保证故障发生时某些生产的继续运行,设置应急照明是十分必要的。关于应急照明专题的介绍,以前只是在照明设计的相关著作和教材中,选取部分章节进行介绍。而作为系统的阐述,本书是第一部专著。由于作者长期从事工程设计及高校教学的经验,故本书在理论与实践两方面有较好的结合。

在本书中,作者结合了国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》(GB 17945—2010)和《灯具 第2-22部分:特殊要求 应急照明灯具》(GB 7000.2—2008)以及国内外其他规范的要求,系统地阐述了应急照明系统,内容包括应急照明的概念,应急照明灯具及相关设备的功能,应急照明的供电和监控原理以及应急照明的工程设计,并列举了部分设计案例。为了便于读者参考,作者还介绍了国内较为先进和成熟的应急照明产品。

在本书中,作者还创造性地提出了“应急初始和终止光通量”、“应急初始和终止照度”、“应急初始和终止工作时间”这些实用而新颖的概念,并介绍了应急照度的计算方法,希望对读者在相关的工作中有所帮助。

相信本书的出版对我国应急照明以及应急照明工程的设计,必将起到积极的推动和有利的促进作用。

上海照明学会终身名誉理事长 何鸣皋

2013年3月12日

前 言

应急照明是安全照明,因为在关键时刻和关键地方它的存在与否关系到人们的安全。比如在一个人员相当集中的并且正在使用的场所(如体育场馆,影剧院,大型商场,火车站等场所),成千上万的人们聚集在一起,这时如果突然停电失去了照明,整个场所一片黑暗,会发生什么后果?在一栋建筑内,如果发生了火灾,这时人们必须紧急做两件事:一是疏散人员;二是灭火。为了灭火,消防人员必须关掉(或自动关掉)不利于灭火的带电的正常照明线路,这时如果没有照明和明显疏散标志,人们如何疏散和灭火?

2001年震惊世界的美国世贸中心摩天大楼被袭击事件(9.11事件)造成了3000多人死亡,人员伤亡和财产损失均大大超过了二次世界大战期间的珍珠港事件。一位逃生者回忆道:“我们不知道楼梯在哪里,虽然它离我们那么近,但是就是看不到楼梯,周围一片漆黑,烟味呛鼻。”这位逃生者又说:“由于没有标识,我们不知何处才是楼梯口,只有缓慢地往下走。”可想而知,如果有应急照明起作用,就不会造成漆黑和无标识的环境,人们的逃生会更快,死亡人数会大大减少。

应急照明是急救照明。故障停电失去正常照明和发生火灾自动停止正常照明时,应急照明能为人员疏散、灭火工作、不能立即停止须作暂短处理的工作以及黑暗环境中易发生事故的场所提供短时和紧急的照明措施。

应急照明是容易被人们遗忘的照明。因为故障停电和火灾极少发生,因此应急照明也极少使用,长期不使用,就很容易被人们忘掉。

应急照明必须引起人们重视。因为它关系到人们生命财产的安全,关系到经济损失和社会影响。

应急照明的产品,应急照明的供电,应急照明的监控和应急照明的制造和应用设计等方面,都有较高的技术要求和相关规范的严格规定。但是在诸多照明技术书籍中,能够系统地阐述应急照明的比较少,各设计公司的设计人员对应急照明的理解和做法不够统一,国内各应急照明产品制造公司的产品合格率不高。为此,我们萌生了编写《应急照明》一书的念头和想法。

两年多来,我们认真收集了许多应急照明的相关资料,虚心向应急照明专家请教,经过深入学习和研究了应急照明的国内外相关规范,并结合自己多年的设计经验和教训,编写了本书。

在编写本书的过程中,依据我们对应急照明的理解,对应急照明特点的分析,提出了一些新的概念,如应急初始和终止照度,应急初始和终止光通量,应急初始和终止工作时间,等等。这些仅代表我们的一些观点,是否合适和正确,仅供读者参考。同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司电气总工夏林高级工程师、刘园工程师提供了相关设计案例和最新资料;同济大学控制科学与控制工程系的多位研究生承担了大量文字处理的工作,并从读者的角度,提出了许多宝贵的意见;上海光联照明科技有限公司王刚总经理为本书出版提供了部分资助。为了保证本书内容的正确性和先进性,我们特聘请了我国著名照明专家、上海照明学会名誉理事长、复旦大学何鸣皋教授担任本书的主审,聘请参与过国家有关应急照明规范编制的应急照明

专家李强总经理和多年从事应急照明工作的经验丰富的汪宗纯高级工程师对本书作全面校核。在此,对他们的付出,我们一并表示深深的感谢!

最后,要特别感谢同济大学出版社张平官编审对本书的出版给予的最热情关心与全力支持!

由于我们水平有限,书中难免会存在一些不当甚至错误之处,热忱欢迎读者批评指正。

编者 江豫新 肖 辉

2013年4月18日

目 录

序

前言

第 1 章 应急照明概述..... (1)

1.1 应急照明概念 (1)

1.2 应急照明分类及应用场所 (3)

1.3 应急照明的特点 (4)

1.4 应急照明术语 (6)

1.5 应急照明相关规范和标准..... (10)

第 2 章 应急灯具 (13)

2.1 应急灯具的分类..... (13)

2.2 应急灯具的一般要求..... (15)

2.3 应急标志灯具的尺寸、颜色、图形和文字..... (16)

2.4 应急标志灯具(或应急标志牌)的表面亮度 (20)

2.5 应急灯具外壳的防护等级..... (21)

2.6 应急灯具的组成..... (22)

2.7 应急灯具的性能..... (23)

2.8 应急灯具内主要部件的选择..... (27)

2.9 应急灯具内部线路图..... (32)

第 3 章 应急照明的供电 (36)

3.1 应急照明的供电电源..... (36)

3.2 应急照明的负荷等级及电源数量..... (46)

3.3 应急照明供电的特点..... (47)

3.4 应急照明的应急供电方式..... (47)

3.5 应急照明的应急集中供电..... (49)

3.6 应急照明的应急分散供电..... (53)

3.7 应急照明的应急混合供电..... (57)

3.8 应急照明供电设计要点..... (58)

第 4 章 应急照明的控制和监视 (65)

4.1 应急照明的控制内容..... (65)

4.2 应急照明的监视内容..... (65)

4.3 应急照明的控制与监视方式..... (66)

4.4 应急照明系统的检测..... (73)

4.5 应急照明各控制与监视方式的应用场所..... (78)

4.6 可控式应急灯具的控制方法..... (78)

4.7 应急照明的强行切换控制..... (80)

第 5 章 应急照明的工程设计	(82)
5.1 应急照明的设置场所	(82)
5.2 应急照明的照度标准	(86)
5.3 应急灯具的选择	(88)
5.4 应急备用照明灯具和应急疏散照明灯具的布置	(89)
5.5 应急疏散标志灯具的布置	(94)
5.6 应急照明的照度计算	(98)
5.7 应急照明的供配电设计	(103)
5.8 应急照明的设计方法	(108)
5.9 应急照明的设计实例	(110)
第 6 章 应急灯具及有关设备的安装	(122)
6.1 应急灯具的安装	(122)
6.2 集中型应急电源箱和应急照明配电箱的安装	(123)
6.3 应急照明线路的敷设	(123)
6.4 应急灯具的安装图集	(124)
附录 A 应急照明产品	(129)
A.1 宝星电器(上海)有限公司产品	(129)
A.2 温州敏华电器有限公司产品	(132)
参考文献	(135)

第1章 应急照明概述

1.1 应急照明概念

1.1.1 故障停电时需要应急照明

用光照射而明亮称为照明。

照明的光源为人工制造的光源,所以也称人工照明。照明是自然光的补充,是人们在各种暗环境下进行各种活动所必需的。它延长了人们进行各种活动的时间,给人们造就了一个不同于白天却比白天更加美妙更加多彩的光环境,同样也增加了人们在暗环境下的安全性。照明已成为人们生活中不可缺少的一部分。有时甚至一刻也离不开它,突然失去它会造成很大的损失或危险。例如在夜间进行生产的工厂,失去照明只能停止生产;又如正在进行比赛的体育场馆,如果这时失去照明,比赛不得不停止,观众席上的众多人群在黑暗的环境里将产生混乱和恐慌,甚至发生安全事故。为避免或减少失去照明带来的损失和危险,人们最初的办法是配备一些蜡烛或手电筒,突然失去了照明时,可用它们来作照明的应急措施,这些蜡烛或手电筒就是最为原始的简易的应急照明。目前这种简易的应急照明在小范围内(如家庭内)仍有使用,显然在面积比较大的建筑物内和人员比较多的场所,这种简易的应急照明就不够了。这就必须固定安装一批数量比较多的、位置比较恰当的、需要时能自动点亮的、不受正常电源影响的、独立的照明,这种照明就是现在所谓的应急照明。

1.1.2 发生火灾时需要应急照明

在发生火灾情况下,继续使用正常照明不利于灭火,因为数量很多的带电的照明线路、灯具、插座和照明开关等电气设备在发生火灾的环境里,会受火和为灭火用的水的侵蚀而造成电路的短路、断路和漏电。短路会产生火花,助长火势更猛;漏电会带来触电危险。断路使照明线路断电,正常照明无法点亮。这时应立即停止对正常照明的供电,停止正常照明的使用。但是,在火灾情况下灭火工作和疏散人员又不能没有照明,为此,火灾发生后改用专为灭火工作和疏散人员设置的、带电线路比较少的、电源更为独立和可靠的应急照明最为合适。应急照明已是整个照明的重要组成部分。许多场所除了设置正常照明外,还必须设置应急照明。在我国,有关建筑防火规范、电气规范、照明规范和灯具产品制造规范中对应急照明的设计、使用以及灯具的制造方面都有严格的规定和要求。究竟什么样的照明称为应急照明,如何认识和了解应急照明,如何制造应急照明产品,如何设计和应用应急照明,这些就是本书要阐述的内容。

1.1.3 应急照明定义

首先我们先对照一下有关规范和标准对应急照明的定义,如表 1-1 所示。

表 1-1 应急照明的不同定义

规范编号	规范名称	定义条文	备注
JGJ/T 119—98	《建筑照明术语标准》	因正常照明的电源失效而启用的照明。又细分为疏散照明、备用照明和安全照明	
GB 50034—2004	《建筑照明设计标准》	因正常照明的电源失效而启用的照明。应急照明包括疏散照明、安全照明、备用照明	
JGJ 16—2008	《民用建筑电气设计规范》(10.3.2)	下列场所应设置应急照明： (1) 正常照明因故熄灭后，需确保正常工作或活动继续进行的场所，应设置备用照明； (2) 正常照明因故熄灭后，需确保处于潜在危险之中的人员安全的场所，应设置安全照明； (3) 正常照明因故熄灭后，需确保人员安全疏散的出口和通道，应设置疏散照明	该条文指的是正常照明的电源故障停电时采用的照明
JGJ 16—2008	《民用建筑电气设计规范》(13.8.1)	火灾应急照明包括：备用照明、疏散照明。其设置应符合下列规定： (1) 供消防作业及救援人员继续工作的场所，应设置备用照明； (2) 供人员疏散，并为消防人员撤离火灾现场的场所，应设置疏散指示标志灯和疏散通道照明	该条文指的是发生火灾时采用的照明
GB 17945—2010	《消防应急照明和疏散指示系统》	火灾发生时，为人员疏散，消防作业提供标志和/或照明的各类灯具	
GB 7000.2—2008 /IEC 60598—2—22-2002	《灯具 第 2—22 部分：特殊要求 应急照明灯具》	正常照明的电源故障时使用的照明，包括应急疏散照明，高危险工作区域照明和备用照明	

从以上各规范对应急照明的定义中可看出，应急照明是在两种非正常情况下工作的照明：

第一种非正常情况：正常照明电源故障，环境中失去了正常照明，但环境中无发生火灾。此时应为暂时继续工作、疏散人员和确保潜在危险人员的安全另外提供的照明。

第二种非正常情况：环境中发生了火灾，但此时正常照明电源仍然正常供电，正常照明依然存在，可是正常照明的存在不利于灭火，因此应自动切除正常照明电源，停止正常照明工作。此时应为灭火作业和疏散人员另外提供的照明。

为发生第一种非正常情况而提供的照明应称为非消防应急照明(也有人称事故照明)。因为此时环境中并没有发生火灾，而是正常照明的电源发生故障，正常照明突然停止了照明。此时的环境突然变成了暗环境，对于某些作业，不可突然停止，需要短暂作些处理后再停止作业。还有一些作业，失去了照明后，不但不能工作，还可能产生危险。对于人员比较集中的场所，黑暗使人们感到恐惧，黑暗也可能给恐怖分子创造一个实施恐怖活动的机会。这时人们需要尽快地疏散。为此这些场所应尽快恢复一定的明亮，需要明显的疏散指示。而正常照明因为失去了供电电源而无法继续为场所提供照明。这就需要另设一套照明，这套照明的电源必须是独立于正常照明电源的另一电源，这就是非消防应急照明。

为发生第二种非正常情况而提供的照明应称为消防应急照明。此时的环境中发生了火

灾,但正常照明的电源仍然正常供电,正常照明依然存在,此时此刻急需的是灭火和疏散人员。为了灭火,必须切断了消防设备用电以外的其他所有供电线路,包括正常照明的供电线路。为此正常照明也就停止了工作,为了灭火作业和疏散人员,需要另设一套受火灾影响最小的照明,这套照明的电源必须是独立于正常照明电源的另一电源,这就是消防应急照明。

应急照明虽然是针对两种非正常情况而设置的,但一个场所没有必要设置两套应急照明,只需设置一套在两种非正常情况下都能自动投入工作的应急照明。

人们能够正常生活和工作的环境是正常环境(或正常情况),正常环境下使用的照明是正常照明。人们不能够正常生活和工作的环境是非正常环境(或非正常情况),如故障停电后失去照明,又如发生火灾。非正常环境下使用的照明就是应急照明;有正常环境存在,也难免发生非正常环境。故有正常环境使用的正常照明,也必然需要有适合非正常环境下使用的应急照明。正常照明和应急照明是对立又互相依存的,是人们生活中均不可或缺的。

应急就是应付急需或紧急情况。如某人向银行贷款是为了应付急需用钱的困难;又如为地震地区搭建帐篷是为了应付灾区人民无房屋住的紧急情况。但是贷款和住帐篷都不是长久之计,是为了解决急需而采取的临时措施。采用应急照明同样不是长久之计,而只是为了解决照明的急需而采取的临时措施。

在事故停电和发生火灾造成的非正常环境中,人们无法正常地生活。除此之外,还有许多人们无法或难以事先预料的其他天灾人祸,也会使正常环境变成非正常环境,如地震、海啸、水灾、风灾(包括台风和龙卷风)、雪灾、雷击等。它们的突然来临往往会造成房屋的损坏和倒塌,人们常常来不及采取措施和疏散而造成大量人员的伤亡和财产的严重损失。又如人为的恐怖活动、偷盗和抢劫。恐怖分子和不法分子为了不同的目的,往往会首先切断正常照明的电源,然后在黑暗的环境下进行犯罪活动。这些活动使得人们的生命和财产受到威胁,人们得不到安宁的工作和生活。对于自然灾害的发生,在房屋受到破坏的同时,房屋内的照明线路也受到破坏,如线路拉断或线路短路,使得正常照明无法工作,甚至引发电气火灾。在房屋还未倒塌之前,人们需要尽快地疏散,这时独立性很强的应急疏散照明受到破坏的可能性比较小,它能够自动亮灯,帮助人们疏散。对于恐怖活动等,恐怖分子和坏分子能够切断正常电源,但是他们却无法切断非常分散的应急疏散照明的应急电源。因此防灾和反恐也需要有应急照明。

综合以上所述,应急照明可这样理解:正常照明的电源故障停电而失去正常照明或者发生火灾而自动切除正常照明时采用的照明,就是应急照明。应急照明的应急工作必须具有独立于正常电源(包括正常常用电源和正常备用电源)和受火灾影响最小的应急电源(集中型或自带型)供电,无应急电源供电的照明不能称之为应急照明。

1.2 应急照明分类及应用场所

1.2.1 应急照明的分类

按用途不同,应急照明分为三类。

1) 应急备用照明

在以下两种情况下采用的照明称为应急备用照明:

(1) 当环境发生火灾时,为消防作业及救援人员工作的场所提供的照明。该照明不应受火灾的影响。

(2) 当发生正常照明电源(包括正常常用电源和正常备用电源)故障停电时,正常照明失

效,为了能够短暂继续工作,在该场所设置的照明。

2) 应急疏散照明

当发生正常照明电源故障停电或环境发生火灾时,为人员疏散和消防人员撤离现场而设置的照明、疏散导向指示牌和安全出口标志牌。

3) 应急安全照明

当发生正常照明电源故障停电而失去正常照明时需确保处于潜在危险之中的人员安全,在该场所另外设置的照明。

1.2.2 应急照明的应用场所

1) 应急备用照明的应用场所

(1) 当环境发生火灾时,应急备用照明的应用场所

(a) 消防控制室:在此房间里,消防人员要直接或间接控制消防设备,指挥消防工作和人员疏散;

(b) 变电所(或配电室):在此场所里,操作电工要确保消防用电设备的供电,要及时切断非消防设备的电源;

(c) 水泵房:在此场所里,操作人员为了灭火要操作消防水泵、喷淋水泵以及其他相关消防设备;

(d) 弱电机房:在此场所里,操作人员要操作对外的电话联系、疏散广播等。

(2) 当发生正常照明电源故障停电时,应急备用照明的应用场所

(a) 失去正常照明后,由于无法进行及时操作或处置可能造成爆炸、火灾及中毒等事故的场所和车间;

(b) 失去正常照明后,由于无法进行及时操作或处置将造成重大经济损失的场所和车间;

(c) 失去正常照明后,将造成较大政治影响的场所;

(d) 正在进行重大国际比赛的特级与甲级体育场馆的比赛场地(该场地的应急备用照明也称 TV 应急照明。该场地无国际比赛时,则不需要应急备用照明)。

2) 应急疏散照明的应用场所

各种疏散通道、走廊、楼梯、安全出口、门厅等处,应设置应急疏散照明、疏散导向指示牌和安全出口标志牌。另外,为了使各种消防设备更加醒目,在各种消防设备处以及为防止人们走错路而在禁止通行口应设置合适的标志牌。

3) 应急安全照明的应用场所

这种场所如医院手术室,又如在黑暗中可能造成挫伤、灼伤或摔伤等危险的生产车间等。

在需要装设应急备用照明和应急安全照明的场所,一般这些场所的正常照明都是重要的正常照明(它们是二级、一级或特别重要的一级用电负荷),需要两个电源或三个电源供电。使正常照明尽可能地确保可靠(但是无法保证绝对可靠)。只要供给正常照明的正常电源存在不妨碍灭火工作,应首先使用正常照明。应急备用照明和应急安全照明只是在失去了正常照明后或正常电源如果继续供电不利于灭火工作时才使用。

1.3 应急照明的特点

应急照明不同于正常照明,从它的组成、供电、控制和使用情况来看,它与正常照明比较有

许多特点。

1) 在有限时间内工作

应急照明不需要长期地工作,这也是和重要的正常照明(指的是在电气规范中属于特一、一和二级的正常照明负荷)最大的区别。正常照明是长期工作的,重要的正常照明为提高其可靠性,往往采用两个(或三个)电源供电,其正常照明的正常常用电源和备用电源都必须具备长期供电的能力。正常照明的正常常用电源故障停电时,备用电源可长时间地代替常用电源供电,使正常照明继续照明。而应急照明的应急电源只需保证一定时间的供电便可。《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008)中对应急备用照明的工作时间规定为3h,对应急疏散照明的工作时间规定为20~30min;《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)中对一二类隧道内消防应急照明灯和疏散指示标志的供电时间规定为3h,三类隧道的供电时间规定为1.5h;《消防应急照明和疏散指示系统》(GB 17945—2010)规范对消防应急灯具内电池的供电时间规定为90min。之所以规定工作时间都为有限时间,那是因为非正常情况下的工作都是短暂的。发生火灾时消防控制室、变电所、水泵房内的工作都是为灭火服务的,火灭了,应急备用照明的工作也完成了。这时如果该场所还需照明,那就开启正常照明工作。应急疏散照明是为疏散人员服务的,待人员安全撤离了现场,应急疏散照明的工作也完成了。正常照明的电源故障停电和发生火灾不可能持久存在,正常照明的电源故障停电后,相关的管理人员一定会尽快地排除故障,尽早恢复供电;发生火灾后,灭火工作和疏散人员都必须以最短的时间来完成,因此应急备用和疏散照明就不需要长时间地工作。因为工作重要不能停止工作,主要是依靠正常照明的多电源(2~3个)供电来保证。应急照明只是在正常照明的电源都因故障停电了,一些重要的工作不能马上停止,需要作短暂时间的处理,这时才使用应急照明。因此使用照明的时间也是短暂的。应急照明不能完全代替正常照明,只能短时间代替正常照明的一部分。

2) 主要是在非正常情况下(发生火灾或故障停电)工作

持续式和可控式应急灯具在正常情况下由正常电源供电而工作,是作正常照明使用的,并非应急工作,非持续式应急灯具在正常情况下不工作。但是应急照明系统中各设备在正常情况下必须完整可靠地存在,随时准备投入应急工作。

3) 利用率很低,并何时工作不可预计

因为应急照明主要是在发生火灾或故障停电时才工作,而发生火灾或故障停电又不可能经常发生,并且何时发生也不可预计,所以应急照明也是不可能经常工作,何时工作也不可预计。

4) 属重要照明

应急照明必须由两个以上的电源供电,以确保应急照明的可靠。不存在只有一个电源供电的一般的(不重要的)应急照明。按规范要求,需要设置应急照明的场所就必须设置(规范中为强制性规定)。

5) 是功能性照明

应急照明没有装饰和美化环境的要求。它的功能(唯一目的)就是为灭火工作,或为一些重要的需暂时继续工作的场所,或为人员疏散和人员安全提供照明或明显标志。对应急照明所产生的场地照度,对应急灯具的安装位置,对应急灯具的表面亮度、外形尺寸、表面文字图形、材料以及电气性能等,有关规范都有严格的规定。应急照明的产品制造、设计、安装、维护和使用,都必须严格按照有关规范的规定进行。在设置应急照明时,对于规范中的这些规定,必须严格执行,不可因为装饰的需要或者其他需要而随意更改。

6) 有其特有的工作方式

应急照明有持续式和非持续式两种工作方式。持续式应急照平常亮;非持续式应急照明在正常情况下不亮灯,在非正常情况下亮灯,以持续和非持续两种工作方式工作的灯具不设置控制开关。另外还有一种工作方式,在正常情况下兼作正常照明的一部分使用,此类应急照明设控制开关,在正常情况下控制其亮或不亮。也可以这样理解:此开关是应急灯具两种工作方式的转换开关,正常情况下转换到亮灯状态是持续式,转换到不亮状态是非持续式。也可称为可控式(仅在正常情况下作正常照明使用时为可控式,非正常情况下就不可控了)。但无论何种工作方式,在非正常情况下各种工作方式的应急灯具都应自动强行亮灯(智能控制时为有选择地启亮部分灯具)。正常情况下应急照明由正常电源供电,而工作的状态称为正常工作状态;非正常情况下应急照明由应急电源供电,而工作的状态称为应急工作状态。

7) 应急照明的应急工作由应急电源供电

在非正常情况下应自动或手动切除为应急照明供电的正常电源,应急照明改为由应急电源供电。因为应急电源比较可靠、分散和独立,所以在应急工作状态下带电的线路比较少。这有利于灭火工作,尤其是自带电源型灯具,在应急工作状态下应急照明的干线和支线均不带电。集中型应急电源(EPS)供电也只是在局部范围内线路带电。所以在非正常情况下采用应急电源供电。在正常电源故障停电情况下,正常照明自动停止了照明,这时应急照明也失去了正常电源(主电源),不得不采用应急电源供电,此时应急照明自动转入应急状态工作。在发生火灾情况下,虽然电网提供给应急照明的正常电源(主电源)依然存在,由正常电源供电,应急照明也可工作,但带电的供电线路的存在不利于灭火,尤其是应急疏散照明,而改由比较独立的应急电源供电更加合适。但在应急备用照明的供电线路不受火灾影响时或需要应急备用照明更长的工作时间时,应急备用照明可采用正常电源供电。在正常情况下应急电源还应确保可靠存在和电能充足状态。

8) 在两种非正常情况下都需要工作

一是火灾情况下需要工作。如 1.1 节中的第二种非正常情况,此时的应急照明主要是为疏散人员和消防工作提供照明和明显标志。由于关系到人的生命安全和财产的损失程度,为此国家有关规范和标准对于这种情况的应急照明有比较详细和严格的规定,其设计、安装和使用都必须按有关规定实施。

二是正常照明的电源故障停电而失去照明情况下需要工作。此时虽然没有发生火灾,但对于某些场所突然变成黑暗环境也会威胁到人身安全和财产损失。因此应急照明也应为人员疏散、人员的安全和短时间的工作提供照明和明显标志。

为此,在做应急照明设计时,设计人员不能只考虑发生火灾时的需要,应考虑两种非正常情况的需要来设置应急照明。应急照明在两种非正常情况下都应发挥作用。

1.4 应急照明术语

1) 应急照明系统

应急照明系统是指在正常照明的电源故障停电或发生火灾时,为疏散人员、为消防工作和不可停止的工作以及为人员的安全提供照明和明亮标志的系统。应急照明系统由以下设备组成:

(1) 各类应急照明灯具和标志灯具及其附属设备;

(2) 为应急照明和标志灯具供电的供配电设备,如应急电源装置、电源自动切换箱、应急照明配电箱等;

(3) 为应急照明输送电源的供配电线路;

(4) 应急照明的监控设备(或系统)。

应急照明的工作是一个系统的工作,必须由以上系统中各设备共同协调来完成。

2) 应急照明集中监控系统

该系统是指对应急照明系统中各设备和部件的工作状态设置集中监视信号;对各设备和部件的故障能集中在一处及时发出报警;对有关灯具和设备的工作进行集中控制和检测以及对系统中有关参数进行集中测量的系统。

在应急照明集中监控系统中,对应急照明的自动应急转换和工作控制是依火灾发生的具体情况,转换那些需要进入到应急工作状态的应急照明;有选择地点亮可疏散的安全出口标志牌;关闭不安全(该出口存在火情)的安全出口标志牌;点亮方向正确的疏散方向标志牌。关闭前方存在火情的疏散方向标志牌。这样的集中监控系统称为应急照明智能集中监控系统。这种监控系统必须与火灾自动报警与控制系统联网,共同配合工作才能完成。

3) 正常照明

在正常情况下使用的照明。

4) 应急照明

在非正常情况下(或称应急状态下)使用的照明。非正常情况包括正常照明电源故障停电和现场发生火灾两种情况。应急照明分为应急备用照明、应急疏散照明和应急安全照明。

TV 应急照明:体育场馆的比赛场地中,因正常照明的电源失效,为确保比赛活动和电视转播继续进行而启用的照明。

5) 应急灯具

在非正常情况下(或称应急状态下)能提供明亮应急标志和照明的各类灯具。

6) 应急照明灯具

在非正常情况下(或称应急状态下)能提供照明的各类灯具。

7) 应急标志灯具

在非正常情况下(或称应急状态下)能提供明亮标志的各类灯具。该灯具表面有一定亮度并用图形或文字显示达到下述功能:

(1) 安全出口标志;

(2) 指示疏散(逃生)方向的标志;

(3) 楼层、避难层及其他安全场所的标志;

(4) 灭火器具位置、消防电梯、残疾人楼梯位置的标志;

(5) 禁止入内的通道、场所及危险品存放处的标志。

8) 应急照明标志灯具

同时具备应急照明灯具和应急标志灯具功能的灯具。

9) 带语音提示的应急标志灯具

在正常情况下,灯具只在表面产生亮度显示标志,无语音提示,而在非正常情况下(或称应急状态下)灯具表面产生一定亮度的同时发出语音提示的应急标志灯具。语音提示宜采用“这里是安全(紧急)出口”、“禁止入内”等。语音的音量为在正前方 1m 处的声压级应在 70~115dB 范围内,并且语句清晰。

10) 闪亮式应急标志灯具

在正常情况下,灯具只在表面产生静态亮度显示标志,在非正常情况下(或称应急状态下)应急标志灯具按一定频率间断地发光,在表面产生动态亮度显示标志。间断发光的频率宜为 $1\text{Hz}\pm 10\%$,点亮与不亮的时间比例宜为4:1。

11) 导向光流应急标志灯具组

由多个闪亮式应急标志灯具组成,在非正常情况下(或称应急状态下)按顺序闪亮形成动态的方向标志,顺序闪亮的频率宜在 $2\sim 32\text{Hz}$ 范围内,方向有固定和可选择两种。正常情况下灯具组静态同时亮灯。

12) 自带电源型应急灯具(或称为独立电源型应急灯具)

自带蓄电池作应急电源,应急电源只为本灯具供电,控制部件和蓄电池及其附件安装在灯具内或灯具附近(1m距离以内)的应急灯具。控制部件和蓄电池及其附件安装在独立的一个盒内,此盒称为应急电源盒。自带电源型应急灯具分为持续式、非持续式和可控式(应急标志牌无可控式)三种:

(1) 持续式自带电源型应急灯具:正常情况下和非正常情况下应急灯具均处于点亮状态。但是正常情况下由正常电源供电而亮灯,非正常情况下由应急电源供电而亮灯;

(2) 非持续式自带电源型应急灯具:正常情况下应急灯具处于非点亮状态,非正常情况下由应急电源供电处于点亮状态;

(3) 可控式自带电源型应急灯具:可另设控制开关改变自带电源型应急灯具的工作方式(持续式或非持续式)。灯具三线分别引出(电源控制线、充电线和零线)。电源控制线和充电线连接在一起(电源控制线和充电线都接电源)是持续式;电源控制线和充电线不连接(电源控制线不接电源,充电线接电源)就是非持续式。

13) 集中电源型应急灯具

灯具内不带蓄电池电源的应急灯具。

14) 正常电源

在正常情况下为正常照明或应急照明供电的电源(在正常情况下为应急照明供电的电源也称主电源)。当正常电源为两个或三个时,又分正常常用电源和正常备用电源。

15) 备用电源

在正常常用电源能正常供电情况下不使用的正常电源,正常常用电源故障停电后,能代替正常电源,为正常照明和应急照明继续长期供电的电源。

16) 应急电源

在非正常情况下(正常电源故障停电和发生火灾)能为急需用电设备或紧急用电设备暂时和迅速提供独立于正常电源的电源。如在非正常情况下能为各消防用电设备供电的柴油发电机电源和为应急照明供电的蓄电池电源。

17) 集中型应急电源(EPS)

在非正常情况下(或称应急状态下)能为多个集中电源型应急灯具集中供电的应急电源(蓄电池电源)。

18) 子母型应急灯具组

由一个自带电源型应急灯具和多个集中电源型应急灯具组合而成。集中电源型应急灯具由自带电源型应急灯具控制和提供应急电源。其中自带电源型应急灯具称母灯,集中电源型应急灯具称子灯。

19) 应急照明集中控制器

集中在一处控制和监视多个应急灯具的装置。

20) 集中应急电源及控制器

同时具有集中型应急电源和应急照明集中控制监视两种功能的装置。

21) 应急照明配电箱

为应急照明供电的电源分配设备。就是说将原来只有一路应急照明电源(正常电源或应急电源)经该配电箱后分为多路(称为分支回路)电源输出,供电给各应急灯具。各分支回路有各自独立的保护设备。应急照明电源(正常电源或应急电源)由应急照明配电箱配电后所接的应急灯具为集中电源型应急灯具时,该配电箱称为受控式应急照明配电箱。

22) 电源自动切换箱

箱内设有自动切换开关及保护开关,将引来的两路电源接通其中一路,被接通的电源失电时,自动断开失电的一路电源,然后自动接通另一路带电的电源,自动切换开关具有机械连锁和电气连锁,确保两路电源不能并联输出,该箱称为电源自动切换箱。两路电源也可通过手动操作,由原来的任何一路电源输出切换到另一路电源输出。

23) 电源自动切换配电箱

具有电源自动切换和配电两种功能的电气箱。

24) 光通量

根据辐射对标准光度观察者的作用导出的光度量称为光通量;另一种定义是:光源在单位时间内向周围空间辐射出去的并使人眼产生光感的能量,称为光通量。该量的符号为 Φ ,单位为流[明](lm), $1\text{ lm}=1\text{ cd}\cdot\text{sr}$ (cd为光强单位,sr为立体角单位)。

在应急工作时间(由蓄电池供电而工作的时间)的开始时刻,应急灯具发出的光通量称为应急初始光通量。

在应急工作时间内,应急照明灯具由应急电源(蓄电池)供电一段时间后,应急电源(蓄电池)的电压下降到终止放电电压(该电压不应小于蓄电池额定电压的80%;对于铅酸蓄电池不应小于蓄电池额定电压的85%)时,这时应急灯具发出的光通量称为应急终止光通量。

25) 发光强度

发光体在给定方向上的发光强度是该发光体在该方向的立体角元内传输的光通量除以该立体角元所得之商,即单位立体角的光通量。

该量的符号为 I ,单位为坎[德拉](cd), $1\text{ cd}=1\text{ lm}/\text{sr}$ 。

26) 亮度

单位投影面积上的发光强度。

该量的符号为 L ,单位为坎[德拉]每平方米(cd/m^2)。

27) 照度

表面上一点的照度是入射在包含该点的面元上的光通量除以该面元面积所得之商,即单位投影面积上的光通量。

该量的符号为 E ,单位为勒[克斯](lx), $1\text{ lx}=1\text{ lm}/\text{m}^2$ 。

在应急工作时间(由蓄电池供电而工作的时间)的开始时刻,应急照明在场地上产生的照度称为应急初始照度。

在应急工作时间内,应急照明灯具由应急电源(蓄电池)供电一段时间后,应急电源(蓄电池)的电压下降到终止放电电压,这时应急照明在场地上产生的照度称为应急终止照度。