

ICS 27.100

P 60

备案号: J1953—2015

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5390 — 2014

代替 DL/T 5390 — 2007

发电厂和变电站照明设计技术规定

**Technical code for design of lighting
of power plants and substations**

2014-10-15 发布

2015-03-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

发电厂和变电站照明设计技术规定

Technical code for design of lighting
of power plants and substations

DL/T 5390—2014

代替 DL/T 5390—2007

主编部门：电力规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2015年3月1日

中国计划出版社

2014 北 京

国家能源局 公告

2014年 第11号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法(试行)〉及实施细则的通知》(国能局科技〔2009〕52号)有关规定,经审查,国家能源局批准《压水堆核电厂用碳钢和低合金钢第17部分:主蒸汽系统用推制弯头》等330项行业标准,其中能源标准(NB)71项、电力标准(DL)122项和石油天然气标准(SY)137项,现予以发布。

附件:行业标准目录

国家能源局

2014年10月15日

附件:

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
.....						
174	DL/T 5390—2014	发电厂和变电站 照明设计技术规定	DL/T 5390—2007		2014-10-15	2015-03-01
.....						

前 言

根据《国家能源局关于核电标准制订计划的通知》(国能科技〔2011〕48号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结发电厂和变电站照明方面设计工作经验,参考有关国际和国外标准,并在广泛征求意见的基础上,对原《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390—2007 进行修订。

本标准共分 10 章和 6 个附录,主要技术内容包括:总则、术语和符号、照明方式与种类、光源、灯具及其附属装置选择与布置、照明标准值、照度计算、照明网络供电及控制、照明质量、照明节能及附录等。

本次修订的主要内容是:

1. 新增核电厂常规岛和 BOP(balance of plant 辅助厂房)部分照明设计的规定;
2. 新增换流站阀厅照明设计规定;
3. 对光源的选择作了修订,增加了新光源(发光二极管、无极荧光灯)的选择规定;
4. 修订了照明灯具的选择和布置的规定;
5. 修订了照度标准值,在照明标准值中增加了照度均匀度 U_0 ;
6. 修订了照明网络供电和照明网络接地的规定;
7. 修订了照明节能章节,对照明功率密度值进行了修订,增加了当房间或场所的室形指数与给定值不一致时需修正的规定;
8. 在附录 A 中增加核电厂常规岛和 BOP 部分照明装置内容,对爆炸及火灾危险环境的照明装置进行了修订。在附录 B 中增加了照度逐点计算法和等照度曲线法。在附录 C 和附录 D 中

删除了铝芯导体的载流量。

本标准自实施之日起,替代《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390—2007。

本标准由国家能源局负责管理,由电力规划设计总院提出,由能源行业发电设计标准化技术委员会负责日常管理,由中国电力工程顾问集团西北电力设计院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送电力规划设计总院(地址:北京市西城区安德路 65 号,邮政编码:100120)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国电力工程顾问集团西北电力设计院

参 编 单 位:中广核工程有限公司

主要起草人:张欢畅 杨小平 杨 东 蔡三艳 周晓波

许玉香 孙 进 翟长春 朱蕊莉 高 政

主要审查人:李淑芳 乐党救 王 宁 邓长红 薛惠敏

徐君良 李汉峰 张先伟 周 伟 严可为

徐春丽 曹锦红 魏华栋 沈 云 徐为民

姚绍红 刘淑君

目 次

1 总 则	(1)
2 术语和符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(6)
3 照明方式与种类	(7)
3.1 照明方式	(7)
3.2 照明种类	(8)
4 光 源	(13)
5 灯具及其附属装置选择与布置	(14)
5.1 灯具选择	(14)
5.2 室内照明灯具布置	(17)
5.3 室外照明灯具布置	(17)
5.4 障碍照明	(18)
5.5 照明灯具及其附属装置的安装	(20)
5.6 照明开关、插座的选择和安装	(20)
6 照明标准值	(22)
7 照度计算	(29)
8 照明网络供电及控制	(30)
8.1 照明网络电压	(30)
8.2 正常照明网络供电	(30)
8.3 应急照明网络供电	(32)
8.4 照明供电线路	(33)
8.5 照明负荷计算	(34)
8.6 导线截面选择	(36)

8.7 照明线路的敷设	(40)
8.8 照明配电箱选择与布置	(40)
8.9 照明网络接地	(41)
9 照明质量	(43)
10 照明节能	(46)
附录 A 发电厂、变电站照明装置技术表	(50)
附录 B 照度计算	(62)
附录 C 500V 单芯塑料绝缘导线的持续允许载流量	(64)
附录 D 500V 塑料护套线明敷时载流量	(66)
附录 E 导线载流量温度校正系数	(67)
附录 F 500V 塑料绝缘导线穿管配合表	(68)
本标准用词说明	(69)
引用标准名录	(70)
附:条文说明	(71)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(6)
3	Modes and types of lighting	(7)
3.1	Lighting modes	(7)
3.2	Lighting types	(8)
4	Light source	(13)
5	Selection and layout of lamps and accessories	(14)
5.1	Selection of lamps	(14)
5.2	Layout of indoor lighting Lamps	(17)
5.3	Layout of outdoor lighting lamps	(17)
5.4	Obstacle lighting	(18)
5.5	Installation of lighting lamps and accessories	(20)
5.6	Selection and installation of lighting switches and sockets	(20)
6	Standard values of lighting	(22)
7	Calculation of Illuminance	(29)
8	Power supply and control of lighting network	(30)
8.1	Voltage of lighting network	(30)
8.2	Power supply of normal lighting network	(30)
8.3	Power supply of emergency lighting network	(32)
8.4	Power supply line of lighting	(33)
8.5	Calculation of lighting load	(34)

8.6	Selection of conductor cross section	(36)
8.7	Wiring of lighting circuit	(40)
8.8	Selection and arrangement of lighting distribution Box	(40)
8.9	Earth connection of lighting network	(41)
9	Lighting quality	(43)
10	Energy conservation of lighting	(46)
Appendix A	Technical characteristic sheet for lighting sets	(50)
Appendix B	Calculation of illuminance	(62)
Appendix C	Continous allowable ampacity of insulated single-core conductor of 500V	(64)
Appendix D	Current carrying ampacity of 500V plastic-jacket wire laid exposed	(66)
Appendix E	Correction factors for current carrying capacity of conductor	(67)
Appendix F	Selection of conduit pipes for 500V plastic-insulated wires	(68)
	Explanation of wording in this standard	(69)
	List of quoted standards	(70)
	Addition; Explanation of provisions	(71)

1 总 则

1.0.1 为了使发电厂和变电站照明设计符合生产功能要求,有利于人员工作及身心健康,做到安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保,制定本规定。

1.0.2 本标准适用于发电厂、变电站及换流站的新建、扩建和改建工程的照明设计。发电厂中包括燃煤发电厂、燃油发电厂、燃气发电厂和生物质发电厂,也包括可再生能源发电厂、核电厂常规岛和 BOP 部分。

1.0.3 照明设计应贯彻安全、先进、经济、美观的原则,实施绿色照明,并应满足下列要求:

- 1 工作面上的照度符合规定值;
- 2 限制眩光;
- 3 供电安全可靠;
- 4 维护检修安全方便;
- 5 照明装置与建筑协调统一;
- 6 积极采用先进技术和节能设备。

1.0.4 照明设计除遵守本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 照度 illuminance

表面上一点的照度是入射在包含该点的面元上的光通量 $d\Phi$ 除以该面元面积 dA 所得之商。

2.1.2 参考平面 reference surface

测量或规定照度的平面。

2.1.3 作业面 working plane

在其表面上进行工作的平面。

2.1.4 亮度对比 luminance contrast

视野中识别对象和背景的亮度差与背景亮度之比。

2.1.5 维护系数 maintenance factor

照明装置在使用一定周期后,在规定表面上的平均照度或平均亮度与该装置在相同条件下新装时在同一表面上所得到的平均照度或平均亮度之比。

2.1.6 一般照明 general lighting

为照亮整个场所而设置的均匀照明。

2.1.7 分区一般照明 localized lighting

对某一特定区域,如进行工作的地点,设计成不同的照度来照亮该区域的一般照明。

2.1.8 局部照明 local lighting

特定视觉工作用的、为照亮某个局部而设置的照明。

2.1.9 混合照明 mixed lighting

由一般照明与局部照明组成的照明。

2.1.10 正常照明 normal lighting

在正常情况下使用的室内外照明。

2.1.11 应急照明 emergency lighting

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、备用照明。

2.1.12 疏散照明 escape lighting

作为应急照明的一部分,用于确保疏散通道被有效地辨认和使用的照明。

2.1.13 备用照明 stand-by lighting

作为应急照明的一部分,用于确保正常活动继续进行的照明。

2.1.14 警卫照明 security lighting

用于警戒而安装的照明。

2.1.15 障碍照明 obstacle lighting

在可能危及航行安全的建筑物或构筑物上安装的标志灯。

2.1.16 频闪效应 stroboscopic effect

在以一定频率变化的光照射下,观察到物体运动显现出不同于其实际运动的现象。

2.1.17 光强分布 distribution of luminous intensity

用曲线或表格表示光源或灯具在空间各方向的发光强度值,也称配光。

2.1.18 光源的发光效能 luminous efficacy of a source

光源发出的光通量除以光源功率所得之商,简称光源的光效。单位为流明每瓦特(lm/W)。

2.1.19 灯具效率 luminaire efficiency

在相同的使用条件下,灯具发出的总光通量与灯具内所有光源发出的总光通量之比,称为灯具效率。

2.1.20 照度均匀度 uniformity ratio of illuminance

规定表面上的最小照度与平均照度之比,符号为 U_0 。

2.1.21 眩光 glare

由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜,或存在极端的

对比,以致引起不舒适感觉或降低观察细部或目标的能力的视觉现象。

2.1.22 直接眩光 direct glare

由视野中,特别是靠近视线方向存在的发光体所产生的眩光。

2.1.23 不舒服眩光 discomfort glare

产生不舒服感觉,但并不一定降低视觉对象的可见度的眩光。

2.1.24 统一眩光值 unified glare rating(UGR)

它是度量处于视觉环境中的照明装置发出的光对人眼引起不舒服感主观反应的心理参量,其值可按 CIE 统一眩光值公式计算。

2.1.25 眩光值 glare rating

它是度量室外体育场和其他室外场地照明装置对人眼引起不舒服感主观反应的心理参量,其值可按 CIE 统一眩光值公式计算。

2.1.26 反射眩光 glare by reflection

由视野中的反射引起的眩光,特别是靠近视线方向看见反射像所产生的眩光。

2.1.27 光幕反射 veiling reflection

视觉对象的镜面反射,它使视觉对象的对比降低,以致部分地或全部地难以看清细部。

2.1.28 灯具遮光角 shielding angle of luminaire

光源最边缘一点和灯具出口的连线与水平线之间的夹角。

2.1.29 显色性 colour rendering

照明光源对物体色表的影响,该影响是由于观察者有意识或无意地将它与参比光源下的色表相比较而产生的。

2.1.30 一般显色指数 general colour rendering index

八个一组色试样的 CIE1974 特殊显色指数的平均值,通称显色指数。符号为 R_a 。

2.1.31 色温度 colour temperature

当某一种光源(热辐射光源)的色品与某一温度下的完全辐射体(黑体)的色品完全相同时,完全辐射体(黑体)的温度,简称色温。符号为 T_c ,单位为开(K)。

2.1.32 相关色温度 correlated colour temperature

当某一种光源(气体放电光源)的色品与某一温度下的完全辐射体(黑体)的色品最接近时完全辐射体(黑体)的温度,简称相关色温。符号为 T_{cp} ,单位为开(K)。

2.1.33 光通量维持率 luminous flux maintenance

灯在给定点燃时间后的光通量与初始光通量之比。

2.1.34 反射比 reflectance

在入射辐射的光谱组成、偏振状态和几何分布给定状态下,反射的辐射通量或光通量与入射的辐射通量或光通量之比。符号为 ρ 。

2.1.35 照明功率密度 lighting power density

单位面积上的照明安装功率(包括光源、镇流器或变压器),单位为瓦特每平方米(W/m^2)。

2.1.36 高强度气体放电灯 high intensity discharge lamp

由于管壁温度而建立发光电弧,其发光管表面负载超过 $3W/m^2$ 的放电灯。如高压钠灯、金属卤化物灯等。

2.1.37 三基色荧光灯 three-band fluorescent lamp

由蓝、绿、红谱带区域发光的三种稀土荧光粉制成的荧光灯。

2.1.38 紧凑型荧光灯 compact fluorescent lamp

将放电管弯曲或拼结成一定形状,以缩小放电管线形长度的荧光灯。

2.1.39 电子镇流器 electronic ballast

用电子器件组成,将 $50Hz \sim 60Hz$ 交流电变换成其他频率电流供给气体放电灯的镇流器。它同时兼有启动器和补偿电容的作用。

2.1.40 发光二极管光源 LED light

以发光二极管(LED)为发光体的光源。

2.1.41 无极荧光灯 electrodeless fluorescent lamp

一种光源,利用高频电磁场激发放电腔内的低气压汞蒸气和惰性气体放电产生紫外线,紫外线再激发放电腔内壁上的荧光粉而发出可见光。

2.1.42 I类灯具 class I luminaire

灯具的防触电保护不仅依靠基本绝缘,而且还包括附加的安全措施,即易触及的导体部件连接到设施的固定布线中的保护接地导体上,使易触及的导体部件在基本绝缘失效时不致带电。

2.1.43 室形指数 room index

表示房间几何形状的数值。


2.1.44 间接照明 indirect lighting

由灯具发射光的通量的10%以下部分,直接投射到假定工作面上的照明。

2.1.45 实物保护照明 physical protection lighting

为防止入侵者盗窃、抢劫或非法转移核材料或破坏核设施所设置的照明系统。

2.2 符 号

2.2.1 ——表示该灯具可以直接安装在普通可燃材料表面的符号。

3 照明方式与种类

3.1 照明方式

3.1.1 发电厂和变电站的照明方式设计应符合以下规定：

- 1 工作场所应设置一般照明；
- 2 同一场所内的不同区域有不同照度要求时，应采用分区一般照明；
- 3 对于作业面照度要求较高，只采用一般照明不合理的场所，宜采用混合照明。

3.1.2 发电厂、变电站装设局部照明的工作场所应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 发电厂、变电站装设局部照明的场所

工作场所	
锅炉房	钢球磨煤机轴承油位观察孔 中速磨石子煤斗视察孔 水力除渣渣斗视察孔 锅炉本体汽包水位计
汽机房	凝汽器及高、低压加热器水位计 除氧器水位计 汽轮发电机本体罩内 励磁机整流子、励端隔音罩内
配电室	高压成套配电柜内
化学水处理室	离子交换器液面视察孔
燃气发电厂	燃气轮发电机本体罩内

3.1.3 可不设局部照明的位置包括：锅炉汽包、除氧器压力表，引风机、送风机、排粉机油面计，煤、灰、水取样点，锅炉底部除渣机，热力网加热器、疏水箱、发电机冷却水箱、减温器、蒸发器、水处理

除盐水箱水位计,发电机主油箱、室外油罐油位计。

3.2 照明种类

3.2.1 发电厂和变电站的照明种类可分为:正常照明、应急照明、警卫照明和障碍照明。照明种类的确定应符合下列要求:

- 1 工作场所均应设置正常照明。
- 2 工作场所下列情况应设置应急照明:
 - 1)当正常照明因故障熄灭后,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)当正常照明因故障熄灭后,需要确保人员安全疏散的出入口和通道应设置疏散照明。

3 有警戒任务的场所应根据警戒范围的要求设置警卫照明。核电厂保护区周界的警卫照明设置应满足国家核安全法规要求。火力发电厂和变电站保护区周界的警卫照明设置应满足相关标准要求。

4 有危及航行安全的建筑物、构筑物上应根据航行要求设置障碍照明。

3.2.2 火力发电厂、变电站宜在表 3.2.2-1 规定的工作场所装设应急照明。核电厂宜在表 3.2.2-2 规定的工作场所装设应急照明。

表 3.2.2-1 火力发电厂、变电站装设应急照明的场所

	工作场所	备用照明	疏散照明
燃、汽机房 及其 辅助车间	汽机房运转层	√	
	汽机房底层的凝汽器、凝结水泵、给水泵、循环水泵等处	√	
	励磁设备间	√	
	加热器平台	√	
	发电机出线小室	√	
	除氧层	√	
	除氧间管道层	√	
	直接空冷风机处	√	
	直接空冷平台楼梯		√

续表 3.2.2-1

工作场所		备用照明	疏散照明
锅炉房 及其 辅助车间	锅炉房运转层	√	
	锅炉房底层的磨煤机、送风机处	√	
	除灰车间		√
	引风机间	√	
	燃油泵房	√	
	给粉机平台	√	
	锅炉本体楼梯		√
	司水平台	√	
	回转式预热器	√	
	燃油控制室	√	
	给煤机	√	
	煤仓胶带层	√	
	除灰控制室	√	
	运煤 系统	碎煤机室	√
运煤转运站			√
运煤栈桥			√
地下运煤装置			√
运煤控制室		√	
翻车机室		√	
脱硫脱硝 系统	吸收塔	√	
	脱硫装置	√	
电气 车间	控制室、工程师站室	√	
	继电器室及电子设备间	√	
	屋内配电装置	√	
	厂(站)用配电装置(动力中心)	√	
	蓄电池室	√	
	通信机房、系统通信机房	√	
	柴油发电机室	√	

续表 3.2.2-1

工作场所		备用照明	疏散照明
通道楼梯及其他	控制楼至主厂房天桥		√
	生产办公楼至主厂房天桥		√
	主要通道、主要出入口		√
	楼梯间、钢梯		√
	汽车库、消防车库	√	
	气体灭火储瓶间	√	
供水系统	循环水泵房	√	
	消防水泵房	√	
化水系统	化学水处理室控制室	√	
	制氢站	√	
换流站 阀厅	阀厅	√	
	阀厅空调室	√	
	阀冷设备室	√	
地下 变电站	所有人员活动场所	√	

表 3.2.2-2 核电厂装设应急照明的场所

工作场所		备用照明	疏散照明
汽机房及其 辅助车间	汽机房运转层	√	
	汽机房底层的凝汽器、凝结水泵、给水泵	√	
	励磁设备间、发电机出线小室	√	
	汽机房辅助跨各层房间、润滑油转运间	√	
	凝结水精处理车间	√	
	汽轮机辅助通风间	√	

续表 3.2.2-2

工作场所		备用照明	疏散照明
电气 车间	蓄电池间、直流配电间	√	
	柴油发电机房	√	
	屋内配电装置	√	
供水 系统	联合泵站	√	
	海水淡化厂房	√	
	污水提升泵站/废水处理站	√	
化水 系统	制氟站	√	
	制氢站	√	
	除盐水生产车间	√	
其他 辅助车间	空压机房	√	
	辐射监测站	√	
	应急指挥中心	√	
	地下综合管廊	√	
	厂用气体贮存区	√	
	保安楼	√	
	控制区大门	√	
	保护区大门	√	
	辅助锅炉房	√	
	核岛废液贮存罐厂房	√	
常规岛废液贮存罐厂房	√		
通道楼梯 及其他	主要通道、主要出入口		√
	主要楼梯间		√
	汽车库、消防车库	√	

3.2.3 厂站的主控制室、网络控制室、集中控制室、单元控制室的主环内应装设直流常明方式的备用照明。

3.2.4 无人值班变电站宜装设人工开启的备用照明。

3.2.5 核电厂实物保护实行不间断视频监控的部位应设置应急照明。

4 光 源

4.0.1 选择光源时,应在满足显色性、启动时间等要求的条件下,对光源、灯具及镇流器等的效率、寿命和价格进行综合技术经济分析比较后确定。

4.0.2 办公室、控制室、配电室等高度较低的房间宜采用细管径直管形荧光灯、紧凑型荧光灯或发光二极管;高度较高的工业厂房应按照生产使用要求采用金属卤化物灯、高压钠灯或无极荧光灯;一般照明场所不宜采用卤素灯、荧光高压汞灯,不应采用自镇流荧光高压汞灯。

4.0.3 除对电磁干扰有严格要求且其他光源无法满足的特殊场所外,室内外照明不应采用普通照明白炽灯。

4.0.4 应急照明宜采用能快速可靠点亮的光源。

4.0.5 无窗厂房的照明光源宜选用荧光灯、发光二极管、无极荧光灯等能快速启动的光源,当房间高度在5m及以上时,可选用金属卤化物灯或大功率细管径荧光灯或者无极荧光灯。

4.0.6 在蒸汽浓度较大或灰尘较多的场所宜采用透雾能力强的高压钠灯。

4.0.7 道路、屋外配电装置、煤场、灰场等场所的照明光源宜采用高压钠灯,也可采用金属卤化物灯或者发光二极管。

4.0.8 换流站阀厅的照明光源宜采用不含紫外线的金属卤化物灯。

5 灯具及其附属装置选择与布置

5.1 灯具选择

5.1.1 灯具的选择应符合下列要求：

- 1 潮湿场所应采用相应防护等级的防水灯具；
- 2 有腐蚀性气体和蒸汽的场所应采用耐腐蚀材料制成的密闭式灯具；若采用开启式灯具，各部分应有防腐蚀防水措施；
- 3 高温场所宜采用散热性能好、耐高温的灯具；
- 4 多尘埃的场所应采用防护等级不低于 IP5X 的灯具；
- 5 在装有锻锤、大型桥式吊车等振动、摆动较大场所使用的灯具应有防振和防脱落措施；
- 6 在易受机械损伤、光源自行脱落可能造成人员伤害或财物损失的场所使用的灯具应有防护措施；
- 7 在有爆炸和火灾危险场所使用的灯具应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 中有关规定；
- 8 需防止紫外线照射的场所应采用隔紫灯具或无紫光源。

5.1.2 在满足眩光限制和配光要求条件下，应选择效率或效能高的灯具，并应符合下列规定：

- 1 直管形荧光灯灯具的效率不应低于表 5.1.2-1 的规定。

表 5.1.2-1 直管形荧光灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩(玻璃或塑料)		格栅
		透明	磨砂、棱镜	
灯具效率	75%	70%	55%	65%

2 紧凑型荧光灯筒灯灯具的效率不应低于表 5.1.2-2 的规定。

表 5.1.2-2 紧凑型荧光灯筒灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格栅
灯具效率	55%	50%	45%

3 小功率金属卤化物灯筒灯灯具的效率不应低于表 5.1.2-3 的规定。

表 5.1.2-3 小功率金属卤化物灯筒灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格栅
灯具效率	60%	55%	50%

4 高强度气体放电灯灯具的效率不应低于表 5.1.2-4 的规定。

表 5.1.2-4 高强度气体放电灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	格栅或透光罩
灯具效率	75%	60%

5 发光二极管筒灯的效能不应低于表 5.1.2-5 的规定。

表 5.1.2-5 发光二极管筒灯的效能 (lm/W)

色温	2700K		3000K		4000K	
	格栅	保护罩	格栅	保护罩	格栅	保护罩
灯具效能	55	60	60	65	65	70

6 发光二极管灯盘的效能不应低于表 5.1.2-6 的规定。

表 5.1.2-6 发光二极管灯盘的效能 (lm/W)

色温	2700K		3000K		4000K	
	格栅	保护罩	格栅	保护罩	格栅	保护罩
灯具效能	55	60	60	65	65	70

5.1.3 发电厂、变电站各车间装设灯具的类型宜按本规定附录 A 的规定选择。

5.1.4 室内照明应按室形指数选用配光合理的灯具,灯具的配光应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 灯具配光的选择

室形指数 RI	灯具最大允许距高比 L/H	配光种类
5~1.7	1.5~2.5	宽配光
1.7~0.8	0.8~1.5	中配光
0.8~0.5	0.5~1.0	窄配光

注: L/H — L 为灯具的间距, H 为灯具的计算高度。

室形指数应按下式计算:

$$RI = \frac{L \times W}{h_{rc} \times (L + W)} \quad (5.1.4)$$

式中: RI ——室形指数;

L ——房间长度(m);

W ——房间宽度(m);

h_{rc} ——照明器至计算面高度(m)。

5.1.5 控制室照明灯具选择应符合下列原则:

- 1 小型控制室及无人值班的控制室宜采用嵌入或吸顶式荧光灯;
- 2 大、中型控制室宜采用嵌入式阻燃栅格荧光灯光带、发光二极管灯具或者采用荧光灯做间接照明;
- 3 控制室内不应采用花式吊灯照明;
- 4 大、中型控制室可采用带调光功能的灯具。

5.1.6 直接安装在可燃材料表面的灯具应采用标有▽标志的灯具。

5.1.7 计算机室及具有显示器的控制室宜选用表面亮度低的灯具,或采用间接照明灯具。

5.1.8 应急灯的选择应满足下列要求:

- 1 按不同环境要求可选用开启式、防水防尘式、隔爆式;
- 2 自带蓄电池的应急灯放电时间,对于火力发电厂、750kV 及以下有人值班变电站应按不低于 60min 计算,对于无人值班变电站、1000kV 变电站、换流站、风电场应按不低于 120min 计算。

5.1.9 照明设计时应按下列原则选择镇流器:

- 1 自镇流荧光灯应配用电子镇流器;
- 2 直管形荧光灯应配用电子镇流器或节能型电感镇流器;
- 3 高压钠灯、金属卤化物灯宜配用节能型电感镇流器;在电压偏差较大的场所,宜配用恒功率镇流器;功率较小者可配用电子镇流器。

5.2 室内照明灯具布置

5.2.1 室内照明灯具的布置可采用均匀布置和选择性布置两种形式。

5.2.2 照明灯具布置应满足下列要求:

- 1 应使整个房间或房间的部分区域内照度均匀;
- 2 光线的投射方向应能满足生产工艺的要求,光线不应被设备遮挡;
- 3 应限制直接眩光和反射眩光;
- 4 应与建筑相互协调;
- 5 应便于维护和安全检修。

5.2.3 均匀布置的照明灯具的最大允许距高比应符合本规定表 5.1.4 的规定。

5.3 室外照明灯具布置

5.3.1 屋外配电装置的照明可采用集中布置、分散布置或集中与分散相结合的布置方式,布置方式应满足下列要求:

- 1 当采用集中布置时,宜采用双面或多面照射,投光灯宜装在灯塔上,有条件时应利用附近高建筑物;
- 2 当采用分散布置时,宜采用灯柱方式或安装于地面的泛光照明方式,可利用配电装置构架装设灯具,但应有足够的安全距离,并满足安全检修条件。

5.3.2 照明灯具与无遮拦裸导体或带电设备的安全距离应符合

现行行业标准《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352 中的规定。

5.3.3 露天贮煤场宜采用投光灯,单独设置灯塔或利用附近的高建筑物。

5.3.4 露天油库区可在其防火堤外设置灯柱式照明,当油罐容量较大且数量较多时,也可设置投光灯照明。

5.3.5 厂区、站区道路照明灯具布置应与总布置相协调,宜采用单列布置;厂前区入厂干道也可采用双列布置。交叉路口或岔道口应有照明。

5.3.6 布置照明灯杆时,应避开上下水道、管沟等地下设施,与消防栓的距离不应小于 2m。灯杆(柱)到路边的距离宜为 1m~1.5m。

5.3.7 核电厂实物保护照明灯具布置应满足下列要求:

- 1 照明灯杆应安装在周界屏障的内侧,灯光朝向周界外侧;
- 2 照明灯杆的位置不得妨碍警卫人员的观察和视频监控系统的的工作;
- 3 照明的阴影部位不得为入侵者提供藏匿条件。

5.4 障碍照明

5.4.1 高建筑物障碍标志灯应按下列原则装设:

1 在民用机场净空保护区域内的建筑物和构筑物应设航空障碍标志灯;

2 在民用机场净空保护区外,但在民用机场进近管制区域内,高出地面高程达 150m 及以上的建筑物和构筑物应装设航空障碍标志灯;

3 在建有高架直升机停机坪的城市中,有可能影响飞行安全的建筑物和构筑物应装设航空障碍标志灯。

5.4.2 障碍灯应符合以下规定:

- 1 中光强 B 型障碍灯应为红色闪光灯,晚间运行;闪光频

率应在每分钟 20 次~60 次之间,闪光的有效光强不小于 2000 cd \pm 25%;

2 高光强 A 型障碍灯应为白色闪光灯全天候运行。闪光频率应为每分钟 40 次~60 次,闪光的有效光强随背景亮度变光强闪光,白天应为 200000 cd,黄昏或黎明为 20000 cd,夜间为 2000 cd;

3 所有障碍灯应同时闪光,高光强 A 型障碍灯应自动变光强,中光强 B 型障碍灯应自动启闭,所有障碍灯应能自动监控,使其保证正常状态。

5.4.3 障碍标志灯的装设位置应符合下列规定:

1 高度小于或等于 45m 的烟囱可只在烟囱顶部设一层障碍灯;高度超过 45m 的烟囱应设置多层障碍灯,各层的间距不应大于 52m,并尽可能相等;

2 烟囱顶部的障碍灯宜设在烟囱顶端以下 1.5m~3m 范围内,高度超过 150m 的烟囱可设置在烟囱顶端以下 7.5m 范围内;

3 每层障碍灯的数量应根据其所在标高烟囱的外径确定;外径小于或等于 6m 时,每层设 3 个障碍灯;外径超过 6m,但不大于 30m 时,每层设 4 个障碍灯;外径超过 30m,每层设 6 个障碍灯;

4 高度超过 150m 的烟囱顶层应采用高光强 A 型障碍灯。若烟囱按规定刷了标志漆,仅顶层采用高光强 A 型障碍灯,其他各层可采用中光强 B 型障碍灯;若烟囱没刷标志漆,距顶层灯 75m~105m 范围内应再设一层高光强 A 型障碍灯,在两层高光强 A 型障碍灯之间设一层中光强 B 型障碍灯;高度小于 150m 的烟囱,若烟囱按规定刷了标志漆,各层均可采用中光强 B 型障碍灯;若烟囱没刷标志漆,烟囱顶层应采用高光强 A 型障碍灯;

5 当冷却塔需要装设障碍灯时,应在冷却塔顶部装设障碍灯,障碍灯数量应符合本条第 3 款的要求;高度超过 150m 的冷却塔应采用高光强 A 型障碍灯,距顶层灯 75m~105m 范围内可再设一层高光强 A 型障碍灯;

6 其他高建筑物和构筑物障碍灯的装设应依工程具体情况而定。

5.4.4 高建筑物标志灯供电电源应由保安电源供电；当无保安电源时，可由就近可靠的 380V/220V 配电柜供电。标志灯回路不应“T”接其他用电负荷。

5.4.5 应按照航运管理部门规定在取、排水口及码头处设置障碍照明。

5.5 照明灯具及其附属装置的安装

5.5.1 照明灯具安装应牢固，更换光源或其他附件方便，不应将灯具及其附件安装在高温设备表面或有工业气流冲击的地方。

5.5.2 重量超过 3kg 的灯具及其附件，安装时应采取加强措施。

5.5.3 灯具及其镇流器等发热部位，当靠近可燃物表面时，应采取散热等防火措施。

5.5.4 灯具的引入线应采用多股铜芯软线，在建筑物内时其截面不应小于 1mm^2 ，在建筑物外时其截面不应小于 1.5mm^2 。温度较高灯具的引入线，宜采用耐热绝缘导线或其他措施。

5.5.5 生产车间不宜采用软线吊灯。

5.5.6 厂、站区道路照明配电回路应装设短路保护，每个照明灯具还应单独安装就地短路保护。

5.5.7 局部照明灯具的安装宜采用可拆卸方式。

5.5.8 当采用 I 类灯具时，灯具的外露可导电部分应连接保护线（PE 线）以可靠接地。

5.5.9 安全特低电压供电应采用安全隔离变压器，其二次侧不应做保护接地。

5.6 照明开关、插座的选择和安装

5.6.1 生产车间不应使用拉线开关。

5.6.2 开关和插座的选择应符合下列原则：

1 对不同电压等级的插座,其插孔形状应有所区别;

2 生产车间单相插座应为三极式;办公室、控制室等宜选用两极加三极联体插座;插座额定电压应为 250V,电流不得小于 10A;

3 在有爆炸、火灾危险的场所不宜装设开关及插座;当需要装设时,应选用防爆型开关及插座;

4 潮湿、多灰尘场所及屋外装设的开关和插座应选用防水防尘型。

5.6.3 照明开关宜安装在便于操作的出入口,或经常有人工作的地方。

5.6.4 照明开关的安装高度宜为 1.3m。

5.6.5 插座的布置与安装应符合下列要求:

1 生产车间内插座布置不宜太分散,应成组装设在需要的地方,每组不得少于两只,其安装高度宜为 1.3m;

2 办公室、控制室和一般室内插座宜布置在靠近窗口和门口附近的墙上,每间不得少于两只,宜采用暗装,其高度可为 0.3m~1.3m;

3 有酸、碱、盐腐蚀的场所不应装设插座;

4 潮湿及易积水场所的防水防尘型插座安装高度宜为 1.5m。

6 照明标准值

6.0.1 发电厂和变电站各生产车间、辅助建筑、交通运输及露天工作场所作业面上的照明标准值应符合表 6.0.1-1、表 6.0.1-2 以及表 6.0.1-3 的规定。其他建筑物的照明标准值应按照现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定执行。

表 6.0.1-1 发电厂和变电站各生产车间和工作场所工作面上的照明标准值

生产车间和工作场所		参考平面及其高度	照度标准值(lx)	UGR	U_0	R_a	备注
汽机部分	汽机房运转层	地面	200	—	0.6	60	
	高、低压加热器平台	地面	100	—	0.6	60	
	发电机出线小室	地面	100	—	0.6	60	
	除氧器、管道层	地面	100	—	0.6	60	
	热力管道阀门室	地面	100	—	0.6	40	
	汽机房底层	地面	100	—	0.6	60	
锅炉部分	引风机、送风机、排粉机、磨煤机、一次风机、二次风机等转动设备附近及司炉操作区、燃烧器区	地面	100	—	0.6	60	
	锅炉房通道	地面	50	—	0.6	40	
	锅炉本体步道平台、楼梯、给煤(粉)机平台	地面	30	—	0.6	40	
	煤仓间	地面	75	—	0.6	60	
	渣斗间及其平台	地面	30	—	0.6	40	
	电除尘器本体	地面	50	—	0.6	60	

续表 6.0.1-1

生产车间和工作场所		参考平面 及其高度	照度 标准值(lx)	UGR	U_0	R_a	备注
脱硫 脱硝	吸收塔	地面	30	—	0.6	60	
	脱硫装置	地面	100	—	0.6	60	
	液氨储存间	地面	100	—	0.6	60	
	尿素储存间	地面	100	—	0.6	60	
电气 热控 部分	机组控制室、网络控制 室、辅网控制室	0.75m 水平面	500	19	0.6	80	
	主控制室	0.75m 水平面	500	19	0.6	80	
	继电器室、电子设备间	0.75m 水平面	300	22	0.6	80	
		1.5m 垂直面	150	22	0.6	80	
	高、低压厂用配电装置室	地面	200	—	0.6	80	
	6kV~500kV 屋内配电 装置	地面	200	—	0.6	80	
	电容器室、电抗器室、变 压器室	地面	100	—	0.6	60	
	蓄电池室、通风配电室、 调酸室	地面	100	—	0.6	60	
	电缆半层、电缆夹层	地面	30(100)	—	0.4	60	
	电缆隧道	地面	15(100)	—	0.6	60	
	阀厅	地面	200	—	0.6	60	
	屋内 GIS 室	地面	200	—	0.6	80	
不停电电源室(UPS)、柴 油发电机室	地面	200	25	0.6	60		
通信 部分	通信机房	0.75m 水平面	300	19	0.6	80	
	系统通信机房	0.75m 水平面	200	—	0.6	60	

续表 6.0.1-1

生产车间和工作场所		参考平面及其高度	照度标准值(lx)	UGR	U_0	R_a	备注
化学水部分	化学水处理室	地面	100	—	0.6	60	
	化学水控制室	0.75m 水平面	200	—	0.6	80	
	药剂配置间、计量间	0.75m 水平面	300	—	0.6	80	
	化验室、天平室、值班化验台	0.75m 水平面	300	—	0.6	80	
	油处理室、油再生设备间、电解室、储酸室、加酸间(处)、加药间、水泵间	地面	100(200)	—	0.6	60	
运煤除灰部分	翻车机控制室	0.75m 水平面	300	22	0.6	80	
	地下卸煤沟	地面	50	—	0.6	40	
	干煤棚、推煤机库、卸煤沟	地面	30	—	0.6	20	
	翻车机室、运煤转运站、绞车室、碎煤机室	地面	100	—	0.6	60	
	运煤栈桥	地面	50	—	0.6	40	
	运煤检修间	地面	150	—	0.6	60	
	灰浆泵房、灰渣泵房、除尘器间	地面	100	—	0.6	60	
	电除尘控制室、运煤集中控制室	地面	300	22	0.6	80	
水工部分	圆形煤场	地面	30	—	0.6	20	
	循环水泵房、补给水泵房、消防水泵房	地面	100	—	0.6	60	
	循环水泵房控制室	0.75m 水平面	300	22	0.6	80	
	工业水泵房、生活水泵房、机力塔风机室等、空冷设备间	地面	100	—	0.6	60	
	直接空冷平台	地面	30	—	0.6	40	
直接空冷风机小室	地面	50	—	0.6	60		

续表 6.0.1-1

生产车间和工作场所		参考平面及其高度	照度标准值(lx)	UGR	U_0	R_a	备注
辅助生产厂房部分	焊接车间	0.75m 水平面	200	—	0.6	60	
	金工车间	0.75m 水平面	200	—	0.6	60	
	锻工车间、热处理车间	地面至 0.5m 水平面	200	—	0.6	20	
	铸工车间	地面	200	—	0.6	80	
	木工车间	地面	200	—	0.6	—	
	变压器电机修理间	0.75m 水平面	200	—	0.6	—	
	电气试验室、热工试验室	0.75m 水平面	200	22	0.6	—	
	标准计量室	0.75m 水平面	300	19	0.6	—	
	仪表、继电器修理间等	0.75m 水平面	300	19	0.6	—	
	空气压缩机室	地面	150	—	0.6	—	
	乙炔站、制氢站	地面	100	—	0.6	—	
	启动锅炉房	地面	100(200)	—	0.6	—	
	天然气增压站	地面	100	—	0.6	—	
辅助生产厂房部分	大件贮存库	1.0m 水平面	50	—	0.4	20	
	中小件贮存库	1.0m 水平面	100	—	0.6	60	
	精细件贮存库	1.0m 水平面	200	—	0.6	80	
	乙炔瓶库、氧气瓶库、电石库、危险品库	地面	50	—	0.6	40	
	工具库	地面	100	—	0.6	60	
	汽车库停车间	地面	75	28	0.6	60	
	汽车库充电室	地面	100	25	0.6	60	
	汽车库检修间	地面	200	25	0.6	60	
	重油泵房、燃油泵房	地面	100	—	0.6	60	
燃油泵控制室	地面	300	22	0.6	80		

续表 6.0.1-1

生产车间和工作场所		参考平面及其高度	照度标准值(lx)	UGR	U_0	R_a	备注
联合泵站	电气间	地面	(300)	—	0.6	(80)	适用于核电厂
	鼓网电机间、循环水系统电机间、重要厂用水泵间	地面	(150)	—	0.6	(60)	
	重要厂用水连接间	地面	(150)	—	0.6	(60)	

注：表中括号内数值适用于核电厂。

表 6.0.1-2 发电厂、变电站和换流站辅助建筑的照明标准值

工作场所	参考平面及其高度	照度标准值(lx)	UGR	U_0	R_a	备注
办公室、资料室、会议室、报告厅	0.75m 水平面	300	19	0.6	80	
工艺室、绘图室、设计室	0.75m 水平面	500	19	0.6	80	
打字室	0.75m 水平面	300	19	0.6	80	
食堂、单身宿舍、更衣室	0.75m 水平面	200	22	0.6	80	
浴室、厕所、盥洗室、车间休息室	地面	100	—	0.6	60	
楼梯间	地面	30	—	0.6	60	
门厅	地面	100	—	0.6	60	
有屏幕显示的办公室	0.75m 水平面	500	19	0.6	80	

表 6.0.1-3 发电厂和变电站厂区露天工作场所
及交通运输线上的照明标准值

工作场所		参考平面 及其高度	照度 标准值(lx)	UGR	U_0	R_a	备注
屋外 工作 场所	屋外配电装置变压器 瓦斯继电器、油位指示 器、隔离开关断口部分、 断路器的排气指示器	作业面	20	—	—	—	
	变压器和断路器的引 出线、电缆头、避雷器、隔 离开关和断路器的操作 机构、断路器的操作箱	作业面	20	—	—	—	
	屋外成套配电装置 (GIS)	地面	20	—	—	—	
露天 储煤场	卸煤作业区	地面	15	—	0.25	20	
	储煤场	地面	3	—	—	20	
	露天油库	地面	30	—	—	20	
码头	装卸码头	地面	10	—	0.25	20	
站台	视觉要求较高的站台	地面	15	—	0.25	20	
	卸油卸货站台及一般 站台	地面	10	—	0.25	20	
其他 构筑 物	水位标尺、闸门位置指 示器、水箱标尺	作业面	10	—	0.25	20	
	机力塔步道平台	作业面	15	—	0.25	20	
道路 和 广场	主干道	地面	10	—	0.4	20	
	次干道、铁路专用线 (厂内部分)	地面	5	—	0.25	20	
	厂前区	地面	10	—	0.4	20	

6.0.2 发电厂、变电站照明的照度标准值应按以下系列分级：
0.5、1、3、5、10、15、20、30、50、75、100、150、200、300 和 500 lx。

6.0.3 当采用高强气体放电灯作为一般照明时，在经常有人工作的车间，其照度值不宜低于 50 lx。

6.0.4 发电厂、变电站和换流站应急照明的照度值可按本规定表 6.0.1-1 中一般照明照度值的 10%~15% 选取。火力发电厂机组控制室、系统网络控制室、辅网控制室的应急照明照度宜按一般照明照度值的 30% 选取，直流应急照明照度和其他控制室应急照明照度可分别按一般照明照度值 10% 和 15% 选取。

主要通道上疏散照明的照度值不应低于 1 lx。

6.0.5 经常有人值班的无窗车间宜按本规定照度值提高一级选取。

7 照 度 计 算

7.0.1 当室内照明灯具均匀布置时,一般照明或分区一般照明水平工作面照度计算可采用本规定附录 B 规定的利用系数法。

7.0.2 生产过程中需要监视维护的重要场所宜用逐点计算法校验其照度值,重要场所包括下列内容:

1 主控制室、网络控制室、单元控制室控制屏、台上垂直面和倾斜面;

2 主厂房、化学水处理室、水泵房、灰浆泵房等重要设备或重要观察点;

3 反射条件较差的场所,如运煤系统;

4 有特殊要求,需精确验算工作面照度的场所。

7.0.3 储煤场、屋外配电装置、码头等室外工作场所照明照度计算宜采用等照度曲线法。道路照明照度计算宜用逐点计算法。

7.0.4 在计算照度时,应计入表 7.0.4 规定的照度维护系数,以保持工作场所照度不低于规定值。

表 7.0.4 照度维护系数

环境污染特征	工作场所	照明器擦洗次数(次/年)	维护系数
清洁	机组控制室、系统网络控制室、辅网控制室、办公室、屋内配电装置、仪表间、试验室(实验室)、设计室、计算机室等	2	0.8
一般	汽机房、中央修配厂、装配车间、材料库、水(油)处理室、水泵房等	2	0.7
污染严重	锅炉房、运煤除灰系统、锻工车间、铸工车间、木工车间、通风机室、灰浆泵房等	3	0.6

8 照明网络供电及控制

8.1 照明网络电压

8.1.1 正常照明网络电压应为 380/220V。应急交流照明网络电压应为 380/220V。应急直流照明网络电压应为 220V 或 110V。

8.1.2 照明灯具端电压的偏移不应高于额定电压的 105%，也不宜低于其额定电压的下列数值：

1 一般工作场所为 95%；

2 远离供电电源的小面积一般工作场所难以满足本条第 1 款要求时，可为 90%；

3 应急照明、道路照明、警卫照明及电压为 12V~24V 的照明为 90%。

8.1.3 下列场所应采用 24V 及以下的低压照明：

1 供一般检修用携带式作业灯，其电压应为 24V；

2 供锅炉本体、金属容器检修用携带式作业灯，其电压应为 12V；

3 电缆隧道照明电压宜采用 24V。

8.1.4 当电缆隧道照明电压采用 220V 电压时，应有防止触电的安全措施，并应敷设专用接地线。

8.1.5 特别潮湿的场所、高温场所、具有导电灰尘的场所、具有导电地面的场所的照明灯具，当其安装高度在 2.2m 及以下时，应有防止触电的安全措施或采用 24V 及以下电压。

8.2 正常照明网络供电

8.2.1 正常照明网络的供电方式应按以下原则设置：

1 火力发电厂低压厂用电的中性点为直接接地系统，且单机

容量为 200MW 以下机组时,主厂房的正常照明宜由动力和照明网络共用的低压厂用变压器供电;

2 火力发电厂低压厂用电的中性点为非直接接地系统或单机容量为 200MW 及以上机组时,主厂房的正常照明宜由高压或低压厂用电系统引接的集中照明变压器供电;从低压厂用电系统引接的照明变压器也可采用分散设置的方式;

3 火力发电厂辅助车间的正常照明宜采用与动力系统共用变压器供电方式;

4 变电站正常照明宜由动力和照明网络共用的低压站用变压器供电;

5 燃机电厂可不设置照明变压器;

6 核电厂汽机房低压厂用电中性点为直接接地时,汽机房的正常照明宜由低压厂用电系统引接的集中照明变压器供电,中性线引出时也可由动力和照明网络共用的低压厂用变压器供电;

7 核电厂 BOP 厂房的正常照明宜采用与动力系统共用变压器供电;

8 核电厂实物保护正常照明电源宜由就近 BOP 厂房内与动力系统共用的变压器供电。

8.2.2 火力发电厂由集中照明变压器供电的主厂房正常照明母线应采用单母线接线。

8.2.3 照明变压器的备用可按下列方式设置:

1 可采用正常照明变压器互为备用方式;

2 可采用检修变压器兼作照明备用变压器;

3 当低压厂用电系统为直接接地系统时,可用低压厂用备用变压器兼作照明备用变压器。

8.2.4 集中照明变压器与分散照明变压器供电方式应符合下列要求:

1 集中照明变压器可由厂用高压或厂用低压系统供电;

2 分散照明变压器宜由就近的低压厂用系统供电。分散照明变压器的单台容量不宜大于 $100\text{kV}\cdot\text{A}$ 。

8.2.5 照明变压器宜采用 Dy11 接线。

8.2.6 室内照明与室外照明应分别设照明干线。

8.3 应急照明网络供电

8.3.1 单机容量为 200MW 及以上火力发电机组的单元控制室、集中控制室、网络控制室与柴油发电机室应设置直流应急照明和交流应急照明,当正常照明电源消失时,应满足及时处理故障的要求。

8.3.2 容量为 200MW 及以上火力发电机组的应急交流照明回路的供电应满足以下要求:

1 交流应急照明电源应由保安段供电;

2 当两台机组为一个集中控制室时,集中控制室的应急交流照明应由两台机组的交流应急照明电源分别向集中控制室供电;

3 重要辅助车间的应急交流照明宜由保安段供电。

8.3.3 核电厂的应急交流照明回路的供电应满足以下要求:

1 汽机房应急交流照明电源应由应急母线段供电;

2 BOP 应急交流照明宜由应急母线供电,也可采用应急照明灯具;

3 实物保护照明应急电源应由应急母线供电。实物保护每个灯杆上应设置两套宽配光的投光灯,分别由正常电源和应急电源供电。

8.3.4 交流应急照明变压器的容量、台数宜按下列原则选择:

1 火力发电厂主厂房集中交流应急照明变压器的容量可按单台正常集中照明变压器容量的 20% 选取;200MW 及以上火力发电厂机组每台机可设一台交流应急照明变压器,交流应急照明变压器可不设备用变压器;

2 当火力发电厂主厂房及重要的辅助车间采用分散交流应急照明变压器时,单台容量宜为 $5\text{kV} \cdot \text{A} \sim 15\text{kV} \cdot \text{A}$;

3 核电厂汽机房应急照明变压器的容量可按照实际的交流应急照明负荷选取,并留有 20% 裕量。

8.3.5 单机容量为 200MW 以下的火力发电厂的正常/应急直流照明应由直流系统供电。应急照明与正常照明可同时点亮,正常时由低压 380/220V 厂用电供电,事故时自动切换到蓄电池直流母线供电。

发电厂主控制室与集中控制室的应急照明,除长明灯外,也可为正常时由低压 380/220V 厂用电供电,事故时自动切换到蓄电池直流母线供电。

变电站应急照明宜采用交流照明灯由直流系统逆变供电或采用自带蓄电池的应急照明灯具。

应急照明切换装置应布置在方便操作的地方。

远离主厂房的重要辅助车间应急照明宜采用应急灯。

8.4 照明供电线路

8.4.1 照明主干线路应符合下列要求:

1 正常照明主干线路宜采用 TN 系统;

2 应急照明主干线路,当经交直流切换装置供电时应采用单相,当只由保安电源供电时应采用 TN 系统;

3 照明主干线路上连接的照明配电箱数量不宜超过 5 个。

8.4.2 照明分支线路宜采用单相;对距离较长的道路照明与连接照明器数量较多的场所,也可采用三相。

8.4.3 距离较远的 24V 及以下的低压照明线路宜采用单相,也可采用 380/220V 线路,经降压变压器以 24V 及以下电压分段供电。

8.4.4 厂、站区道路照明供电线路应与室外照明线路分开。建筑物入口门灯可由该建筑物内的照明分支线路供电,但应加装单独

的开关。

8.4.5 每一照明单相分支回路的电流不宜超过 16A,所接光源数或发光二极管灯具数不宜超过 25 个。

8.4.6 对高强度气体放电灯的照明回路,每一单相分支回路电流不宜超过 25A,并按启动及再启动特性校验保护电器并检验线路的电压损失值。

8.4.7 应急照明网络中不应装设插座。

8.4.8 插座回路宜与照明回路分开,每回路额定电流不宜小于 16A,且应设置剩余电流保护装置。

8.4.9 在气体放电灯的频闪效应对视觉作业有影响的场所应采用以下措施之一:

- 1 采用高频电子镇流器;
- 2 相邻灯具分接在不同相序。

8.5 照明负荷计算

8.5.1 照明线路负荷宜按下列公式计算:

- 1 照明分支线路负荷宜按下式计算:

$$P_{js} = \sum [P_z(1+a) + P_s] \quad (8.5.1-1)$$

- 2 照明主干线路负荷宜按下式计算:

$$P_{js} = \sum [K_x P_z(1+a) + P_s] \quad (8.5.1-2)$$

- 3 照明不均匀分布负荷宜按下式计算:

$$P_{js} = \sum [K_x \times 3P_{zd}(1+a) + P_s] \quad (8.5.1-3)$$

式中: P_{js} ——照明计算负荷(kW);

P_z ——正常照明或应急照明装置容量(kW);

P_s ——插座负荷(kW);

P_{zd} ——最大一相照明装置容量(kW);

K_x ——照明装置需要系数,按表 8.5.1 的规定确定;

a ——镇流器与其他附件损耗系数;白炽灯、卤钨灯 $a=0$,
气体放电灯,无极荧光灯 $a=0.2$ 。

表 8.5.1 照明装置需要系数

工作场所	K _x 值	
	正常照明	应急照明
主厂房、运煤系统	0.9	1.0
主控制楼、屋内配电装置	0.85	1.0
化学水处理室、中心修配厂	0.85	—
办公室、试验室、材料库	0.8	—
屋外配电装置	1.0	—

8.5.2 照明变压器容量宜按下式计算：

$$S_t \geq \Sigma [K_t P_z (1+a) / \cos \Phi + P_s / \cos \Phi] \quad (8.5.2)$$

式中：S_t——照明变压器额定容量(kV·A)；

K_t——照明负荷同时系数，按表 8.5.2 的规定确定；

cosΦ——灯具光源功率因数；白炽灯、卤钨灯 cosΦ=1，荧光灯，发光二极管，无极荧光灯 cosΦ=0.9，高强气体放电灯 cosΦ=0.85。

表 8.5.2 照明负荷同时系数

工作场所	K _t 值	
	正常照明	应急照明
汽机房	0.8	1.0
锅炉房	0.8	1.0
主控制楼	0.8	0.9
运煤系统	0.7	0.8
屋内配电装置	0.3	0.3
屋外配电装置	0.3	—
辅助生产建筑物	0.6	—
办公室	0.7	—
道路及警卫照明	1.0	—
其他露天照明	0.8	—

8.6 导线截面选择

8.6.1 照明线路导线截面应按线路计算电流进行选择,按允许电压损失、机械强度允许的最小导线截面进行校验,并应与供电回路保护设备相互配合。

8.6.2 选择导线截面应按下列步骤进行:

1 按线路计算电流选择导线截面,可按下列公式计算:

$$I_{cy} \geq I_{js} \quad (8.6.2-1)$$

式中: I_{cy} ——导线持续允许载流量(A),可按照本规定附录C及附录D的规定确定;

I_{js} ——照明线路计算电流(A)。

导线在不同环境温度时的载流量校正系数可按照本规定附录E的规定确定。

1) 单相照明线路计算电流应按下列公式计算:

白炽灯、卤钨灯

$$I_{js} = P_{js} / U_{exg} \quad (8.6.2-2)$$

气体放电灯、发光二极管和无极荧光灯

$$I_{js} = P_{js} / (U_{exg} \cos\Phi) \quad (8.6.2-3)$$

式中: P_{js} ——线路计算负荷(kW);

U_{exg} ——线路额定相电压(kV);

$\cos\Phi$ ——光源功率因数。

2) 三相四线照明线路计算电流应按下列公式计算:

白炽灯、卤钨灯

$$I_{js} = \frac{P_{js}}{\sqrt{3}U_{ex}} \quad (8.6.2-4)$$

气体放电灯、发光二极管和无极荧光灯

$$I_{js} = \frac{P_{js}}{\sqrt{3}U_{ex} \cos\Phi} \quad (8.6.2-5)$$

式中: U_{ex} ——线路额定线电压(kV)。

当照明负荷为两种光源时,线路计算电流可按下式计算:

$$I_{js} = \sqrt{(I_{js1} \cos\Phi_1 + I_{js2} \cos\Phi_2)^2 + (I_{js1} \sin\Phi_1 + I_{js2} \sin\Phi_2)^2} \quad (8.6.2-6)$$

对荧光灯,发光二极管,无极荧光灯取 $\cos\Phi_1 = 0.9, \sin\Phi_1 = 0.436$;

对高强度气体放电灯取 $\cos\Phi = 0.85, \sin\Phi = 0.527$

对白炽灯、卤钨灯,取 $\cos\Phi_2 = 1, \sin\Phi_2 = 0$ 。

$$I_{js} = \sqrt{(0.9I_{js1} + I_{js2})^2 + (0.436I_{js1})^2} \quad (8.6.2-7)$$

式中: I_{js1}, I_{js2} ——分别为两种光源的计算电流(A);

$\cos\Phi_1, \cos\Phi_2$ ——分别为两种光源的功率因数。

2 按线路允许电压损失校验导线截面,可按下列公式计算:

1)单相线路电压损失可按下式计算:

$$\Delta U\% = \frac{200}{U_{ex}} I_{js} L (R_0 \cos\Phi + X_0 \sin\Phi) \quad (8.6.2-8)$$

式中: R_0, X_0 ——线路单位长度的电阻与电抗(Ω/km);

L ——线路长度(km);

$\Delta U\%$ ——线路的电压损失(%)。

线路单位长度电抗 X_0 ,可按下式计算:

$$X_0 = 0.1451 \lg \frac{2L'}{D} + 0.0157\mu \quad (8.6.2-9)$$

式中: L' ——导线间的距离(m),对三相线路为导线间的几何均距,380V 及以下的三相架空线路,可取 $L' = 0.5\text{m}$;

D ——导线直径(mm);

μ ——导线相对磁导率,对有色金属 $\mu = 1$,对铁导线 $\mu > 1$,并均与负载电流有关。

2)三相四线平衡线路电压损失计算应按下式计算:

$$\Delta U\% = \frac{173}{U} \sum (r \cos\Phi + x \sin\Phi) I_{js} L \quad (8.6.2-10)$$

3)当线路负荷的功率因数 $\cos\Phi = 1$,且负荷均匀分布时,电

压损失的简化计算宜按下式计算：

$$\Delta U\% = \Sigma M / CS \quad (8.6.2-11)$$

式中： ΣM ——线路的总负荷力矩($\text{kW} \cdot \text{m}$)， $\Sigma M = \Sigma P_{js}L$ ；

S ——导线截面(mm^2)；

C ——电压损失计算系数，与导线材料、供电系统、电压有关，按表 8.6.2-1 的规定确定。

4) 按线路允许电压损失校验导线截面，可按下式计算：

$$\Delta U_y\% \geq \Delta U\%$$

式中： $\Delta U_y\%$ ——线路允许电压损失(%)；

$\Delta U\%$ ——线路的电压损失(%)。

3 按机械强度允许的最小导线截面进行校验，可按表 8.6.2-2 的规定确定。

4 导线和电缆的允许载流量不应小于回路上熔丝的额定电流或自动空气开关脱扣器的整定电流。

表 8.6.2-1 电压损失计算系数

线路额定电压 (V)	供电系统	C 值计算式	C 值	
			铜	铝
380/220	三相四线	$10rU_{ex}^2$	70	41.6
380	单相交流或直流两线系统	$5rU_{csg}^2$	35	20.8
220	单相交流或 直流两线系统	$5rU_{csg}^2$	11.7	6.96
110			2.94	1.74
36			0.32	0.19
24			0.14	0.083
12			0.035	0.021

注：1 线芯工作温度为 50°C 。

2 U_{ex} 为额定线电压， U_{csg} 为额定相电压，单位为 kV 。

3 r 为电导率，铜线 $r = 48.5 \text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ ；铝线 $r = 28.8 \text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ 。

表 8.6.2-2 机械强度允许的最小导线截面

布线系统形式	线路用途	导体最小截面(mm ²)	
		铜	铝
固定敷设的电缆和绝缘电线	电力和照明线路	1.5	2.5
	信号和控制线路	0.5	—
固定敷设的裸导体	电力(供电)线路	10	16
	信号和控制线路	4	—
用绝缘电线和电缆的柔性连接	任何用途	0.75	—
	特殊用途的特低压电路	0.75	—

8.6.3 由专门支路供电的插座回路,插座数量不宜超过 15 个,插座的计算负荷应按已知使用设备的额定功率计。

8.6.4 中性线(N 线)截面应按下列条件选择:

1 单相线路中,中性线截面应与相线截面相同;

2 TN 系统中,当负荷为白炽灯或卤钨灯时,中性线截面应按相线载流量的 50% 选择;当负荷为气体放电灯时,中性线截面应满足不平衡电流及谐波电流的要求,且不小于相线截面;

3 在可能分相切断的三相线路中,中性线截面应与相线截面相等,如数条线路共用一条中性线时,其截面应按最大负荷相的电流选择。

8.6.5 应按下列工作场所环境条件选择导线种类:

1 有爆炸与火灾危险、潮湿、振动、维护不便与重要场所应采用铜芯绝缘导线;

2 高温工作场所应采用铜芯耐高温绝缘导线。

8.6.6 不包括道路照明的照明分支回路中的保护地线(PE 线)截面的选择应与中性线截面相同。

8.6.7 照明配电干线和分支线应采用铜芯绝缘电线或电缆,分支线导体截面不应小于 2.5mm²。

8.7 照明线路的敷设

8.7.1 发电厂和变电站生产车间的照明分支线路宜采用铜芯绝缘导线穿管敷设。

8.7.2 在有爆炸危险与有可能受到机械损伤的场所,照明线路应采用铜芯绝缘导线穿厚壁钢管敷设。

潮湿的场所以及有酸、碱、盐腐蚀的场所,照明管线应采用阻燃塑料管或热镀锌钢管敷设。

露天场所的照明线路宜采用铜芯绝缘导线穿镀锌钢管或采用铠装护套电缆敷设。

8.7.3 照明线路穿管敷设时,包括绝缘层的导线截面积总和不应超过管子内截面的40%,或管子内径不应小于导线束直径的1.4倍~1.5倍。塑料绝缘导线穿管配合表可按本规定附录F的规定选择。

8.7.4 管内敷设多组照明导线时,导线的总数不应超过6根。在有爆炸危险的场所,管内敷设导线的根数不应超过4根。

8.7.5 不同电压等级和不同照明种类的导线不应共管敷设。

8.7.6 屋外配电装置、组合导线和母线桥上方与下方都不应有照明架空线路穿过。

8.7.7 在引至开关、插座等部位时,明敷的照明分支线路应有防止机械损伤的保护措施。

8.7.8 层高在5m及以上的场所可采用金属配线槽或金属管路架空敷设。

8.8 照明配电箱选择与布置

8.8.1 照明配电箱应按照照明种类、安装方式、电流、电压、有无进出线开关、工作场所环境条件与控制方式进行选择。

照明配电箱内操作与保护电器宜采用带热磁脱扣器的空气断路器。插座回路和交直流切换箱中的馈线回路应采用双极断

路器。

正常照明分支回路中性线上不应装设使中性线单独断开的开关设备。

8.8.2 在有爆炸危险的场所不应装设照明配电箱,应将其装设在附近正常环境的场所,该照明配电箱的出线回路应装设两极开关。

8.8.3 多灰尘与潮湿场所应装设外壳防护等级为 IP54 的照明配电箱。

8.8.4 特别潮湿与有腐蚀气体的场所不宜装设照明配电箱。

8.8.5 照明配电箱的布置应靠近负荷中心,并便于操作维护。

8.8.6 照明配电箱的安装高度宜为箱底距地面 1.3 m~1.5m。

8.8.7 照明配电箱应留有适当的备用出线回路。

8.8.8 集中控制的照明分支线路上不应连接插座和其他电气设备。

8.9 照明网络接地

8.9.1 发电厂和变电站照明装置的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 中的规定。

8.9.2 火力发电厂和变电站照明网络的接地型式宜采用 TN-C-S 系统。核电厂照明网络的接地型式宜采用 TN-S 系统。

8.9.3 照明配电柜、照明配电箱、照明变压器及其支架、电缆接线盒的外壳、导线与电缆的金属外壳、金属保护管、需要接地的灯具、照明灯杆、插座、开关的金属外壳等均应可靠接地。正常、应急照明配电箱与配电屏的保护线母线应就近接入接地网。

8.9.4 二次侧为 24V 及以下的降压变压器严禁采用自耦降压变,其二次侧不应作保护接地。

8.9.5 照明网络的接地电阻不应大于 4Ω 。工作中性线(N线)的重复接地电阻不应大于 10Ω 。

8.9.6 当应急照明直接由蓄电池供电或经切换装置后由蓄电池直流供电时,其照明配电箱中性线(N线)母线不应接地。箱子外

壳应接于专用接地线。

在有爆炸危险的场所,其接地应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

8.9.7 发电厂和变电站照明网络的保护接地中性线(PEN线)必须有两端接地,应按下列方式接地:

1 在具有一个或若干个并接进线照明配电箱的建筑物内,可将底层照明配电箱的工作中性线(N线)母线、保护接地线(PE线)与外壳同时接入接地装置;

2 当建筑物或构筑物无接地装置时,可在就近设独立接地装置,其接地电阻不应大于 30Ω ;

3 当建筑物与构筑物的照明配电箱进线设有室外进户线支架时,宜将保护接地中性线(PEN线)与支架同时和接地网相连;

4 中性点直接接地的低压架空线的保护接地中性线(PEN线),其干线和分支线的终端以及沿线每一公里处应重复接地,重复接地宜利用自然接地体。

9 照明质量

9.0.1 室内照明的不舒服眩光应采用统一眩光值评价,并应按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中的附录 A 进行计算,其最大允许值应符合本规定第 6 章的规定。

9.0.2 长期工作或停留的房间或场所,直接型灯具的遮光角不应小于表 9.0.2 的规定。

表 9.0.2 灯具最小遮光角

光源的平均亮度 (kcd/m ²)	遮光角 (°)	光源的平均亮度 (kcd/m ²)	遮光角 (°)
1~20	10	50~500	20
20~50	15	≥500	30

9.0.3 在需要有效地限制工作面上的光幕反射和反射眩光的房间或场所应采用如下措施:

- 1 避免将灯具安装在干扰区内;
- 2 采用低光泽度的表面装饰材料;
- 3 限制灯具亮度;

4 墙面的平均照度不宜低于 50 lx,天花的平均照度不宜低于 30 lx。

9.0.4 投光灯的安装高度可按下式计算:

$$H \geq \sqrt{I_0/300} \quad (9.0.5)$$

式中: I_0 ——单个投光灯的轴线光强(cd);

H ——投光灯最小允许安装高度(m)。

9.0.5 一般照明照度小于 30 lx 的房间、长度不超过照明灯具悬挂高度 2 倍的房间、人员短期停留的房间、配电室等场所照明灯具

的最低悬挂高度可降低 0.5m,但不应低于 2.2m。

9.0.6 有视觉显示终端的工作场所,在与灯具中垂线成 $65^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 范围内灯具亮度限值应符合表 9.0.6 的规定。

表 9.0.6 灯具平均亮度限值 单位:cd/m²

屏幕亮度 屏幕分类	高亮度屏幕 $L > 200$	中亮度屏幕 $L \leq 200$
暗底亮图像	≤ 3000	≤ 1500
亮底暗图像	≤ 1500	≤ 1000

9.0.7 室内照明光源的色表类别可按表 9.0.7 规定选取。

表 9.0.7 光源的色表类别

色表类别	色表特征	相关色温(K)	适用场所举例
I	暖	< 3300	车间局部照明、工厂辅助生活设施等
II	中间	$3300\sim 5300$	除要求使用冷色、暖色以外的其他场所
III	冷	> 5300	高照度水平、热加工车间等

9.0.8 各工作场所工作面上的一般照明照度均匀度不应低于本规定第 6 章的规定。

9.0.9 作业面邻近周围的照度可低于作业面照度,但不宜低于表 9.0.9 的数值。

表 9.0.9 作业面邻近周围照度值

作业面照度(lx)	作业面邻近周围照度值(lx)
500	300
300	200
≤ 200	与作业面照度相同

注:邻近周围指作业面外 0.5m 范围之内。

9.0.10 房间或场所内的通道和其他非作业区域的一般照明的照度值不宜低于作业区域一般照明照度值的 1/3。

9.0.11 长时间工作的房间,其表面反射比宜按表 9.0.11 确定。

表 9.0.11 工作房间表面的反射比

表面名称	反射比
顶棚	0.6~0.9
墙面	0.3~0.8
地面	0.1~0.5
作业面	0.2~0.6

10 照明节能

10.0.1 选用的照明光源、镇流器的能效应符合相关能效标准的节能评价价值。

10.0.2 在满足照度均匀度条件下,一般照明选用的光源功率宜选择该类光源单灯功率较大的光源;当采用直管荧光灯时,其功率不宜小于 28W。

10.0.3 使用电感镇流器的气体放电灯应在灯具内设置电容补偿,荧光灯功率因数不应低于 0.9,高强气体放电灯功率因数不应低于 0.85。

10.0.4 道路照明和户外照明节能措施应符合下列规定:

1 应选用高压钠灯、金属卤化物灯、荧光灯,也可选发光二极管或无极荧光灯。

2 宜采用分区、分组集中手动控制方式,或采用光控、时控等自动控制,当采用自动控制时,应同时设置有手动控制开关。

3 当采用光控时,宜按下列条件整定开关灯时间:

1) 当天然光照度水平达到该场地照度标准值时关灯。

2) 当天然光照度下降到该场地照度标准值的 80%~50% 时开灯。

10.0.5 在确定照明设计方案的同时,应建立清洁光源、灯具的制度,根据本规定表 7.0.4 规定的次数定期进行擦拭,按照光源的光通维持率和点亮时间定期更换光源;更换光源时,应采用与原设计或实际安装相同的光源,不得任意更换光源的主要性能参数。

10.0.6 有天然采光的场所或房间宜根据天然光状况手动或自动调节灯具的开关或光通输出。

10.0.7 控制室等重要场所在有条件时可采用智能灯控系统。

10.0.8 发电厂、变电站和换流站房间或场所照明功率密度值不应大于表 10.0.8 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本规定的对应照度值时,其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 10.0.8 发电厂、变电站和换流站照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)		对应照度值 (lx)	对应室形 指数
	现行值	目标值		
汽机房运转层	7.0	6.0	200	1.00
汽机房底层、除氧器、管道层	4.0	3.5	100	0.80
锅炉房底层、引风机、送风机、排粉机、磨煤机、一次风机、二次风机的操作区	5.0	4.5	100	0.80
主控室、网控室、计算机房	16.0	14.0	500	1.50
电子设备间	9.5	8.0	300	1.50
运煤、除灰除尘、化水、供水控制室	9.5	8.0	300	1.50
高、低压厂用配电装置室	7.0	6.0	200	1.00
蓄电池室、充电室、通风机室、调酸室	4.0	3.0	100	0.80
电缆半层、电缆夹层	3.0	3.0	50	0.80
不停电电源(UPS)、柴油发电机	4.0	3.5	100	0.80
通信机房	9.5	8.0	300	1.50
化学水处理间、阴阳离子交换室、油处理室、油再生设备间、电解室、储酸室、加酸间(处)、加药间、水泵间	4.0	3.5	100	0.80
药剂配置间、计量间、化验室、天平室、值班化验台	9.5	8.0	300	1.50

续表 10.0.8

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)		对应照度值 (lx)	对应室形 指数
	现行值	目标值		
地下卸煤沟、输煤栈桥	3.0	3.0	50	1.00
翻车机室、运煤转运站、碎煤机室	5.0	4.5	100	0.80
灰浆泵房、灰渣泵房、除尘器间、脱硫装置	5.0	4.5	100	0.80
水泵房、机力塔风机室	5.0	4.5	100	0.80
焊接车间、金工车间、锻工车间、铸工车间、木工车间、机电检修间、热处理车间	8.0	7.0	200	1.50
大件贮存库	2.5	2.0	50	—
中小件贮存库	5.4	3.5	100	—
精细件贮存库	7.0	6.0	200	—
液氨储存间	5.0	4.5	100	0.80

10.0.9 发电厂和变电站辅助建筑照明功率密度值不应大于表 10.0.9 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本规定的对应照度值时,其照明功率密度限值应按比例提高或折减。

表 10.0.9 发电厂和变电站辅助建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)		对应照度值 (lx)	对应室形 指数
	现行值	目标值		
办公室、资料室、会议室、报告厅	9.0	8.0	300	1.50
工艺室、绘图室、设计室	15.0	13.5	500	1.50
打字室、阅览室、陈列室、医务室	9.0	8.0	300	1.50
食堂、车间休息室、单身宿舍	7.0	6.0	200	1.50

续表 10.0.9

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)		对应照度值 (lx)	对应室形 指数
	现行值	目标值		
浴室、更衣室、厕所、盥洗室	5.0	4.5	100	1.50
楼梯间	3.5	3.0	30	—
门厅	5.0	4.5	100	1.50
有屏幕显示的办公室	15.0	13.5	500	1.50

10.0.10 当房间或场所的室形指数与本规定第10章中给出的对应值不一致时,其照明功率密度限值应按表10.0.10的规定进行折算修正。

表 10.0.10 照明功率密度室形指数修正系数

标准中对应室形 指数 室形指数 设计值	0.8	1	1.5	2
$RI < 0.8$	1.21	1.40	1.71	1.86
$0.8 \leq RI < 1$	1.00	1.16	1.41	1.53
$1 \leq RI < 1.5$	0.87	1.00	1.22	1.33
$1.5 \leq RI < 2$	0.71	0.82	1.00	1.09
$RI > 2$	0.65	0.75	0.92	1.00

附录 A 发电厂、变电站照明装置技术表

表 A 发电厂、变电站照明装置技术表

场所名称	环境特征	火灾危险性类别	爆炸危险性类别	推荐灯具型式	光源	导线型号及敷设方式	控制方式	备注
汽机房	底层	有蒸汽泄漏、潮湿、设备及管道错综复杂	丁	配照灯、荧光灯、宽配光的块板灯	ZJD、TLD	BV 穿管敷设	集中	氢冷机组、在泄漏处装防爆灯
				窄配光块板灯	ZJD			
	运转层	有行车、空间高大、有蒸汽	戊	防水防尘灯、深照型块板灯	ZJD、NG			
				块板灯、荧光灯				
	循环水泵坑	特别潮湿	丁	配照灯、块板灯				
	循环水泵间							
加热器	高温、有蒸汽泄漏、空间较低							
除氧器和管道层	高温、管道多、有蒸汽							

汽 机 房		汽机本体	高温、震动大、观看目标小	丙		24V 局部照明灯，由厂家成套供货	CFG、TLD、PZ	就地	只就地操作的机组装局部灯
	凝汽器及高、低压加热器	高温、有蒸汽泄漏、观看对象位置低	丁		24V 局部照明灯或专用水位计照明灯	ZJD、NG			
	发电机出线小室	有裸露高压母线，平时定期检查巡视	丙		墙壁灯座、安全灯	CFG、TLD			有漏氨处装防爆灯
	就地热工仪表盘	根据所在场所而定			荧光灯	TLD、CFG			灯具、开关插座厂家配
	底层	多灰尘、潮湿	丁						
	运转层	多灰尘、高温、有遮光现象				防水防尘灯、配照灯、块板灯	ZJD、NG、TLD		
	锅炉本体	多灰尘、高温、扶梯平台多，行走不便、露天及半露天							集中在 0℃ 以下的锅炉本体用荧光灯
锅 炉 房									

续表 A

场所名称	环境特征	火灾危险性类别	爆炸危险性类别	推荐灯具型式	光源	导线型号及敷设方式	控制方式	备注
锅炉房	磨煤机油坑	有火灾危险、潮湿	戊	安全灯	TLD、CFG	就地	就地	
	水力除灰机械处	特别潮湿且多灰尘		防水防尘灯、配照灯	ZJD、NG、TLD			集中
	运煤皮带层(煤仓间)、给煤机层及煤斗间	多灰尘、皮带运转快、易伤人			ZJD、NG	BV穿管敷设		
	旋风分离器	室外、多尘、较高温	丁	广照灯、投光灯		就地	就地	本体一般不装灯
	热工仪表小屋	正常环境		荧光灯	TLD、CFG			
	引风机室	多灰尘、噪声大		防水防尘灯、配照灯	ZJD、NG			
	单元控制或集中控制室	正常环境		阻燃型栅格发光带、发光天棚或成套荧光栅格灯具	TLD、CFG、TLD	集中	集中	
	脱硫装置	多灰尘、露天环境		三防灯	CFG、PZ	BV穿管敷设	就地	

电气车 间		控制室	正常环境	戊	—	格栅荧光灯、间接照明灯	TLD、CFG、LED	BV穿管暗敷	集中	
		电子计算机室					格栅荧光灯			
继电器、保护盘室、电子设备间	不停电电源室	正常环境	乙	IIC	防爆灯 (IIC T1级)、防腐蚀灯	TLD、CFG	BV穿管敷设	集中	开关装门外	
蓄电池室、调酸室套间、端电池室、风机室						荧光灯				
通信室	电缆半层	正常环境	丁	—	荧光灯		BV穿管暗敷	就地		
		正常环境、层高低								

续表 A

场所名称	环境特征	火灾危险性类别	爆炸危险类别	推荐灯具型式	光源	导线型号及敷设方式	控制方式	备注	
电 气 车 间	电缆隧道	潮湿,有触电危险	丁	荧光灯	TLD、CFG	BV 穿管 敷设	就地		
	柴油机房	有燃油、有可能产生火灾危险	丙	防爆灯 (IIA T3 级)	ZJD、LED				
	变压器、电抗器、开关设备、出线小室			荧光灯、块板灯					
	维护走廊、操作走廊、母线层	正常环境	丁	荧光灯	TLD、CFG				
	高、低压厂用配电室、直流配电装置室			集中					
	屋内高压配电装置	丙		荧光灯、块板灯					
	换流站阀厅	丁		块板灯	ZJD				

运煤皮带 栈桥		煤粉含量很多、有 火灾危险	三防灯、四防灯、 荧光灯	NG、ZJD、 CFG	BV 穿管 敷设	集中	
翻车机 (地下)		煤粉含量很多	三防灯、四防灯	TLD、CFG	BV 穿管 暗敷		
翻车机 控制室		正常环境	格栅荧光灯				
取样间		煤灰量较少	三防灯、四防灯	NG、ZJD	BV 穿管 敷设	就地	
拉紧装置间				NG、ZJD、 CFG		集中	
煤场		露天环境	投光灯				
推煤机库		正常环境	三防灯、四防灯	NG、ZJD			
地上卸煤沟		半露天、煤粉很多				就地	
运煤集中 控制室		正常环境	阻燃型发光带或 成套荧光栅格灯具	TLD、CFG	BV 穿管 暗敷		
运煤系统							

续表 A

场所名称	环境特征	火灾危险性类别	爆炸危险类别	推荐灯具型式	光源	导线型号及敷设方式	控制方式	备注
运煤系统	运煤检修间	丙					就地	
	运煤转运站	丁		三防灯、四防灯	NG、ZJD	BV穿管 敷设	集中	
	碎煤机室							
	干煤棚	丙						
除灰系统	灰浆泵房、灰渣泵房、柱塞泵房	戊		荧光灯、防水防尘灯、块板灯	NG、ZJD、TLD			就地
	除尘器本体	丁		三防灯、四防灯	NG、ZJD		集中	
	浓缩池本体							
浓缩池底层	正常环境	戊						

化学水处理系统		戊		—		集中		就地	
软化水处理间	潮湿、设备管道多、有吊车	丙	三防灯、四防灯	NG、ZJD	BV穿管敷设	集中			
水泵间	潮湿、有吊车	丁	荧光灯、块板灯	NG、ZJD、TLD					
化学药剂间(加药间)	潮湿	丙	三防灯	NG、ZJD	BV穿管敷设	集中			
石灰搅拌间	粉尘多、有腐蚀	乙	荧光灯	TLD					
油处理室	有火灾危险	乙	防水防尘灯、配照灯		BV穿管敷设	就地			
酸碱计量间	酸碱气体腐蚀严重	丁	三防灯、防腐蚀灯	NG、ZJD					
酸、碱库、石灰库(油)	酸碱气体腐蚀严重、无人值班	丁	荧光灯、格栅荧光灯、筒灯	TLD、CFG	BV穿管暗敷	就地			
化学水控制室	正常环境		三防灯、防腐蚀灯						
加氯间	有腐蚀性气体	乙	三防灯、防腐蚀灯	NG、ZJD	BV穿管敷设	就地			
加氨间	有火灾及爆炸危险、有腐蚀	甲	防爆灯(IIA T1级)防腐蚀灯	ZJD					

续表 A

场所名称	环境特征	火灾危险性类别	爆炸危险类别	推荐灯具型式	光源	导线型号及敷设方式	控制方式	备注
脱硝系统	液氨储存间	甲	IIA	防爆灯 (IIA TI 级)防腐蚀灯	ZJD	BV 穿管 敷设	就地	开关装门外
	尿素储存间	丁		荧光灯、块板灯	ZJD、TLD			
供水系统	海水泵房			荧光灯、三防灯、块板灯	TLD、NG、ZJD			
								块板灯
	循环水泵房	潮湿、半水下建筑	戊		荧光灯、块板灯			ZJD
	深井水泵房	潮湿			块板灯			NG、ZJD
	工业水泵房 生活水泵房	潮湿、半水下建筑			荧光灯、块板灯			TLD、NG、ZJD
	加药间	潮湿、有腐蚀性气体			三防灯、防腐蚀灯			NG、ZJD
	污水泵房	潮湿、半水下建筑			块板灯			
空冷设备间	正常环境			三防灯、块板灯				

屋外构筑物		屋外配电装置	露天环境	丙		块板灯、投光灯	NG、ZJD	集中	
		厂区道路		—		庭院灯、高压钠路灯	NG、ZJD LED、WJY	光控	
		烟囱外部	露天环境、灰尘多、高大	戊	—	高光强、中光强航空障碍灯	随灯具	时控	
		烟囱下部	无天然采光及采暖、灰尘多				三防灯		就地
		露天油库	露天环境	丙		高压钠路灯、投光灯	NG、ZJD	集中	灯具布置在防护堤外
其他建筑物		燃油泵房	有油蒸汽、有可能产生火灾危险	乙	IIA	防爆灯 (IIA T3 级)	TLD	就地	开关、插座装泵房外
		汽油库	有火灾及爆炸危险	甲					

续表 A

场所名称	环境特征	火灾危险性类别	爆炸危险类别	推荐灯具型式	光源	导线型号及敷设方式	控制方式	备注
乙炔库			IIC	防爆灯 (IIC T2 级)	TLD			开关、插座装泵房外
				防爆灯 (IIC T1 级)	ZJD			开关装室外
制氢站	有火灾及爆炸危险	甲	IIA	防爆灯 (IIC 级)	TLD	BV 穿管敷设	就地	
					TLD、CFG			
易燃品库								
危险品库								
氧气站	有火灾危险	乙		块板灯、荧光灯	ZJD、TLD			
金工车间	正常环境			块板灯	NG、ZJD			
铸木工车间	多灰尘、高温、有火灾危险	丙	—	块板灯、荧光灯	TLD、ZJD			
				要求厂家配套	ZJD			
锻工车间	高温、有震动、多烟尘							

其他建筑物

其他建筑物	办公室	正常环境	丙	TLD、CFG	BV 穿管 暗敷	就地	
	试验室						
	射源库	有射线	戊	荧光灯、筒灯	BV 穿管 敷设		
	一般库房	一般为正常环境	丙				荧光灯、嵌板灯
	浴室	特别潮湿	戊	壁龛灯、防水防尘灯			

注：1. 具有防水、防尘、防腐蚀性能的灯具简称“三防灯”；具有防水、防尘、防腐蚀、防振性能灯具简称“四防灯”。

2. 对于燃气轮机爆炸场所的照明装置应按防爆规程要求设置。

3. 光源代码为：TLD-荧光灯；ZJD-金属卤化物灯；CFG-紧凑型荧光灯；NG-高压钠灯；LED-发光二极管；WJD-无极荧光灯。

附录 B 照 度 计 算

B. 0. 1 应用利用系数法计算平均照度应按下式进行:

$$E_c = \frac{\Phi \times N \times CU \times K}{A} \quad (\text{B. 0. 1})$$

式中: E_c ——工作面的平均照度(lx);

Φ ——光源光通量(lm);

N ——光源数量(套);

K ——灯具维护系数,取决于房间的污秽等级和房间和灯具的清扫周期,可按本规定表 7. 0. 4 的规定取值;

A ——工作面面积(m^2);

CU ——利用系数,取决于室形指数和房间的反射情况,由灯具制造厂提供。

B. 0. 2 应用光强分布曲线的点光源照度计算应符合下列规定:

1 点光源在水平面照度应按下式计算:

$$E_h = I_\theta \cos\theta / R^2 \quad (\text{B. 0. 2-1})$$

式中: E_h ——点光源照射在水平面上产生的照度(lx);

I_θ ——照射方向的光强(cd);

R ——点光源至被照面计算点的距离(m);

θ ——被照面的法线与入射光线夹角;

$\cos\theta$ ——被照面的法线与入射光线夹角的余弦。

2 点光源在垂直面照度应按下式计算:

$$E_v = I_\theta \cos^2\theta \sin\theta / h^2 \quad (\text{B. 0. 2-2})$$

式中: E_v ——点光源照射在垂直面计算点产生的照度(lx);

h ——点光源距所计算水平面的安装高度,即计算高度(m);

$\sin\theta$ ——被照面的法线与入射光线夹角的正弦。

3 多个相同点光源投射到同一点时,其水平面照度应按下式计算:

$$E_{h\Sigma} = \Phi K \Sigma \epsilon / 1000 \quad (\text{B. 0. 2-3})$$

式中: $E_{h\Sigma}$ ——多光源照射下在水平面上的点照度(lx);

Φ ——光源光通量(lm);

$\Sigma \epsilon$ ——各光源 1000 lm 时对计算点产生的水平照度之和(lx);

ϵ ——光源 1000 lm 时对计算点产生的水平照度(lx)。应用光强分布曲线计算时,可根据 θ 角在光强分布曲线中直接查出光源 1000 lm 时的光强,按公式 B. 0. 2-1 计算得出该点水平照度 ϵ ;

K ——灯具维护系数,取决于房间的污秽等级和房间和灯具的清扫周期,见本规定表 7. 0. 4。

B. 0. 3 应用空间等照度曲线的点光源照度计算应符合下列规定:

1 点光源在水平面照度应按下式计算:

$$E_h = \Phi \epsilon K / 1000 \quad (\text{B. 0. 3-1})$$

2 点光源在垂直面照度应按下式计算:

$$E_v = E_h D / h \quad (\text{B. 0. 3-2})$$

式中: D ——光源至计算点的水平距离(m)。

3 多个相同点光源投射到同一点时,其水平面照度应按下式计算:

$$E_{h\Sigma} = \Phi K \Sigma \epsilon / 1000 \quad (\text{B. 0. 3-3})$$

式中: ϵ ——光源 1000 lm 时对计算点产生的水平照度(lx)。应用等照度曲线计算时,可根据光源的计算高度和计算点至点光源的水平距离,在等照度曲线中查出光源在 1000 lm 时的水平照度 ϵ 。

附录 C 500V 单芯塑料绝缘导线的持续允许载流量

表 C 500V 单芯塑料绝缘导线的持续允许载流量(A)

截面 (mm ²)	在空气中 敷设	导线穿金属管敷设时,管内穿导线的根数						导线穿阻燃塑料管敷设时,管内穿导线的根数					
		2根	3根	4根	5根	6根	2根	3根	4根	5根	6根		
1.0	19	14	13	11	10	9	12	11	10	9	8		
1.5	24	19	17	16	14	12	16	15	13	12	11		
2.5	32	26	24	22	20	18	24	21	19	17	15		
4	42	35	31	28	25	23	31	28	25	23	20		

6	55	47	41	37	33	30	41	36	32	28	25
10	75	65	57	50	44	39	56	49	44	39	34
16	105	82	73	65	55	48	72	65	57	50	44
25	138	107	95	85			95	85	75		
35	170	133	115	105			120	105	93		
50	215	165	146	130			150	132	117		
70	265	205	183	165			185	167	185		
95	325	250	225	200			230	240	215		
120	375	290	200	230			270	240	215		
150	430	330	300	265			305	275	250		

附录 D 500V 塑料护套线明敷时载流量

表 D 500V 塑料护套线明敷时载流量 (A)

截面 (mm ²)	BVV		
	25℃	30℃	35℃
	2.0×1.5	18	17
2.0×2.5	25	23	21
2.0×4.0	34	31	29
2.0×6.0	45	42	38
2.0×10.0	65	60	55
3.0×1.5	16	15	13
3.0×2.5	23	22	20
3.0×4.0	36	28	25
3.0×6.0	39	26	33
3.0×10.0	59	54	50

附录 E 导线载流量温度校正系数

表 E 导线载流量温度校正系数

线芯工作 温度(℃)	环境温度(℃)								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
80	1.17	1.13	1.09	1.04	1.0	0.95	0.9	0.85	0.8
65	1.22	1.17	1.12	1.06	1.0	0.94	0.87	0.79	0.71
60	1.25	1.20	1.13	1.07	1.0	0.93	0.85	0.76	0.66
50	1.34	1.26	1.18	1.09	1.0	0.90	0.78	0.63	0.45

附录 F 500V 塑料绝缘导线穿管配合表

表 F 500V 塑料绝缘导线穿管配合表

线芯截面 (mm ²)	焊接钢管及阻燃塑料电线管 管内穿导线根数					电线管管内穿导线根数				
	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
1.0	±5			20		15		20		25
1.5	15		20		25	20			25	
2.5	15	20		25		20		25		
4	15	20	25			20		25		32
6	20		25			20	25		32	
10	25		32			25	32			40
16	25	32			40	32		40		
25	32	40			50	32	40			
35	40	—	50			40				
50	40	50		70						
70	40	50		70						
95	50	70								
120	50	70	80							
150		70	80							
185	70	80								

注:1 本表适用于 BV 型单芯导线。

2 当管线长度等于或大于 50m, 一个弯, 40m, 两个弯以及 20m, 三个弯(弯曲角度均指 90°~ 或 105°)时, 装设接线盒, 或应选用大一级的管径。

3 每两个 120°、135°、150°的弯曲角度, 相当一个 90°或 105°的角度。

4 管径单位为 mm。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《建筑照明设计标准》GB 50034

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058

《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065

《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352

中华人民共和国电力行业标准

发电厂和变电站照明设计技术规定

DL/T 5390—2014

代替 DL/T 5390—2007

条文说明

中國人民大學圖書館藏書

《張大春《中國現代文學史》評議》

1998-10-28, 1999
10.10.28.1999

張大春

修 订 说 明

《发电厂和变电站照明设计技术规定》(DL/T 5390—2014)经国家能源局 2014 年 10 月 15 日以第 11 号公告批准发布。

本标准是在《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》(DL/T 5390—2007)的基础上修订而成,上一版的主编单位是西北电力设计院,主要起草人有:张晓江、杨小平、史东、张蜂蜜、张朝阳、雷晓明。

本次修订的主要内容是:

根据我国核电发电的实际情况,新增了核电常规岛和 BOP 部分照明设计的规定,根据直流输电的实际情况,新增了换流站阀厅照明设计规定,随着节能光源的发展和应用,增加了新光源(LED、无极荧光灯)的应用规定。近年来照明设计技术有很大的发展和提高,现有 DL/T 5390—2007 中一些条款有必要修订和补充,对光源的选择作了修订,修订了照明灯具的选择和布置的规定;修订了照度标准值,在照明标准值中增加了照度均匀度 U_0 ;修订了照明网络供电和照明网络接地的规定;修订了照明节能的内容,对照明功率值进行了修订,增加了当房间或场所的室形指数与给定值不一致时需修正的规定;在附录 A 中增加核电常规岛和 BOP 部分照明装置内容,对防爆场所的照明装置进行了修订。在附录 B 中增加了照度逐点计算法和等照度曲线法。在附录 C 和附录 D 中删除了铝芯导体的载流量。

本标准修订的主要原则是:积极贯彻国家节约能源、节约资源和环境保护的方针;积极采用成熟的先进技术,结合具体场所,设计与其相适应的照明系统;规定需要遵守的准则和达到的技术要求以及采取的技术措施,对各系统功能提出必须达到的基本要求;

定性和定量应准确,并应有充分的依据;注意与国内相关标准的协调,需要引用相关标准的内容,应按照《工程建设标准编写规定》的要求。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《发电厂和变电站照明设计技术规定》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握条文的参考。

目 次

1	总 则	(77)
2	术语和符号	(78)
2.1	术语	(78)
2.2	符号	(78)
3	照明方式与种类	(79)
3.1	照明方式	(79)
3.2	照明种类	(79)
4	光 源	(81)
5	灯具及其附属装置选择与布置	(83)
5.1	灯具选择	(83)
5.2	室内照明灯具布置	(84)
5.3	室外照明灯具布置	(84)
5.4	障碍照明	(85)
5.5	照明灯具及其附属装置的安装	(86)
5.6	照明开关、插座的选择和安装	(87)
6	照明标准值	(88)
7	照度计算	(89)
8	照明网络供电及控制	(90)
8.1	照明网络电压	(90)
8.2	正常照明网络供电	(90)
8.3	应急照明网络供电	(90)
8.4	照明供电线路	(91)
8.5	照明负荷计算	(92)
8.6	导线截面选择	(92)

8.7 照明线路的敷设	(92)
8.8 照明配电箱选择与布置	(93)
8.9 照明网络接地	(93)
9 照明质量	(94)
10 照明节能	(96)
附录 A 发电厂、变电站照明装置技术表	(98)
附录 B 照度计算	(99)

1 总 则

本节规定了本标准的适用范围,制定本标准的目的。增加了核电站常规岛和 BOP 部分的内容。本标准根据电力工业发展需要,根据国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034,并结合发电厂和变电站具体情况制定的。

2 术语和符号

2.1 术 语

本节列出了本标准中主要的术语。相比 DL/T 5390—2007 新增了发光二极管光源、无极荧光灯、I 类灯具、间接照明、实物保护照明术语,同时删除了国标中已有的和比较通用的术语。

2.2 符 号

本节增加了“可以直接安装在普通可燃材料表面”符号定义。

3 照明方式与种类

3.1 照明方式

3.1.1 采用分区一般照明和混合照明方式主要是为了节约能源,这样做在技术经济方面是合理的。

3.1.2 根据发电厂和变电站目前的实际情况,在表 3.1.2 中增加了“锅炉本体汽包水位计”和“除氧器水位计”处需增设局部照明的规定,删除了部分不再需要装设局部照明的场所。

3.2 照明种类

3.2.1 本条增加了在核电厂保护区周界设置警卫照明的要求。

国家核安全局发布的核安全导则《核设施实物保护(试行)》HAD 501—02 中对核电厂根据保护目标的重要程度和潜在风险等级,实施核设施的实物保护分级(一级、二级、三级)和分区(要害区、保护区、控制区)保护。

按照导则规定,堆芯热功率在 100MW 以上的反应堆装置属于实施一级实物保护的核设施,实施一级实物保护的核设施设控制区、保护区和要害区,三区呈纵深布局,即要害区在保护区内,保护区在控制区内。

核设施实物保护对照明系统有如下要求:

1 周界照明灯柱应安装在周界屏障的内侧,灯光朝向周界外侧;照明灯的开闭应由光电传感器自动控制。控制区周边地区夜间地面照度不低于 10 lx。在视频监控范围内,保护区和要害区的夜间地面照度不低于 20 lx。室内受保护部位地面照度不低于 20 lx。主出入口工作面照度不低于 150 lx。

2 照明灯的亮度、均匀度、颜色和部位均不得妨碍警卫人员的观察和视频监控系统的工作;照明的阴影部位不得为入侵者提

供藏匿条件。

3 实行不间断视频监控的部位,须实行不间断照明。

为了加强电力行业反恐怖防范工作,国家电力监管委员会和国家反恐怖防范工作协调小组办公室联合制定了《电力行业反恐怖防范标准(试行)》,并要求在全电力行业中试行。该标准要求在全行业火电厂和变电站的重要目标入口,周界围墙设置照明设施,要求夜间照明设备点亮率不低于95%。

3.2.2 本条增加了核电厂宜装设应急照明的工作场所的规定。

核电厂 BOP 建筑物根据其内安装设备的重要与否分为三种类型。

1类:安装有与电厂运行有关设备的厂房为1类。在这些厂房中,照明系统的供电由正常电源系统和应急电源系统提供。应急照明包括备用照明和疏散照明,备用照明为持续性运行的应急照明,该系统的作用是与正常照明系统一起为厂房提供足够的照度,使人员在不致引起眼睛疲劳的情况下能完成正常任务及所有操作活动并能在厂区内走动。疏散照明(自带蓄电池的成套装置)在正常和应急系统断电情况确保疏散通道能被有效地辨认。

2类:不涉及运行或是操作活动很少的厂房为2类。在这些厂房内,其照明系统的供电仅由正常电源系统供电。疏散照明(自带蓄电池的成套装置)在正常照明系统断电的情况下提供疏散照明。

3类:3类厂房为通常由厂区照明系统提供照明的贮存平台或户外区域。

根据现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370 的第6.0.5条规定,增加了在“气体灭火储瓶间”装设备用照明的规定。

在表3.2.2-1中增加了在柴油发电机室、汽车库、消防车库、阀厅空调室、阀冷设备室、地下变电站所有人员活动场所等设置备用照明场所的规定。

3.2.4 根据无人值班变电站设计规程规定,无人值班变电站应设备用应急照明,在运行人员到达变电站后人工开启。

4 光源

4.0.1 在选择光源时,不单是比较光源价格,更应进行全寿命期的综合经济分析比较,因为一些高效、长寿命光源,虽价格较高,但使用数量减少,运行维护费用降低,经济上和技术上可能是合理的。

随着 LED 灯、无极荧光灯产品的发展和应⽤,性价比不断提高,执⾏节能减排政策的力度在加大,在选⽤这类光源时,除了考虑初次投资外,同时应考虑节电和节省的后期维护费用。

4.0.2 本条是选择光源的一般原则。

在高度较低的房间,如控制室、办公室、会议室、走廊、楼梯间等场所,细管径($\leq 26\text{mm}$)直管形荧光灯因光效高、寿命长、显色性好,应能代替粗管径($> 26\text{mm}$)直管形荧光灯;发光二极管和紧凑型荧光灯相比白炽灯和卤素灯具有光效高、寿命长的特点,用于控制室和办公楼节能效果好。

高大的工业厂房应采用金属卤化物灯或高压钠灯。金属卤化物灯具有光效高、寿命长等优点,因而得到普遍应用,而高压钠灯光效更高,寿命更长,价格较低,但其显色性差,可用于辨色要求不高的场所。在换光源困难的场所也可采用无极荧光灯。

卤素灯发热量大,且相对光效低、寿命短,荧光高压汞灯光效较低,寿命也不长,显色指数也不高,故不宜采用。自镇流荧光高压汞灯光效更低,故不应采用。

4.0.3 根据《中国逐步淘汰白炽灯路线图》(发展改革委公告 2011 年第 28 号),2014 年 10 月 1 日起禁止进口和销售 60 瓦及以上普通照明白炽灯,太小功率的白炽灯已不能满足一般照明的要求,本条限定了使用白炽灯的条件。

4.0.4 应急照明采用白炽灯、荧光灯、发光二极管、无极荧光灯，因在正常照明断电时可在几秒内达到标准流明值；对于疏散标志灯还可采用发光二极管，采用高强度气体放电灯达不到上述要求。

4.0.8 换流站阀厅因采用了光触发的换流阀，宜采用不含紫外线光源。

5 灯具及其附属装置选择与布置

5.1 灯具选择

5.1.1 本条规定了在潮湿场所应采用相应等级的防水灯具,主要是防止灯泡熄灭后,由于灯具冷却,内部产生负压,会将潮气吸入,容易使灯具内积水。

现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014 中删除了原规范 GB 50058—1992 中关于火灾危险环境的内容,对火灾危险环境的照明设计还应执行国家防火规范。

核电厂档案馆的纸质档案库房,为防止紫外线作用,应采用隔紫灯具或无紫光源。

5.1.2 本条规定了荧光灯灯具、高强度气体放电灯和发光二极管灯具的最低效率或效能值,以利于节能。

5.1.4 室形指数较大时(5.0~1.7),房间较宽、较矮,应选用宽配光灯具,室形指数较小时(0.8~0.5),房间较窄、较高,应选用窄配光灯具,介于二者之间时,应选用中配光灯具。

5.1.6 本条中直接安装在可燃材料表面上的灯具,是依据国际电工标准《灯具一般安全要求与试验》IEC 60598.1—2008 规定的。

5.1.7 计算机室及具有 CRT 的控制室可以选用间接照明的灯具。

5.1.8 不同堆型的核电站自带蓄电池的应急灯的放电时间不同,对 CPR1000 型核电站可按不低于 120min 计算。对 AP1000 型核电站可按不低于 480min 计算。

5.1.9 本条规定了选择镇流器的原则,具体说明如下:

(1)采用电子镇流器,使灯管在高频条件下工作,可提高灯管

光效和降低镇流器的自身功耗,有利于节能,并且发光稳定,消除了频闪和噪声,有利于提高灯管的寿命,目前我国的自镇流荧光灯大部分采用电子镇流器。

(2) T8 直管形荧光灯应配电子镇流器或节能型电感镇流器,不应配用功耗大的传统电感镇流器,以提高功效; T5 直管形荧光灯(>14W)应采用电子镇流器,因为电感镇流器不能可靠起动 T5 灯管。

(3) 当采用高压钠灯和金属卤化物灯时,宜配用节能型电感镇流器,它比普通电感镇流器节能;这类光源的电子镇流器尚不够稳定,暂不宜普遍推广应用,对于功率较小的高压钠灯和金属卤化物灯,可配用电子镇流器,目前市场上有这种产品。在电压偏差大的场所,采用高压钠灯和金属卤化物灯时,为了节能和保持光输出稳定,延长光源寿命,宜配用恒功率镇流器。

(4) 采用的镇流器应符合镇流器的国家能效标准规定。

5.2 室内照明灯具布置

5.2.3 本条规定了根据灯具的配光种类来确定灯具的最大允许距高比。

5.3 室外照明灯具布置

5.3.1 屋外配电装置照明灯具当采用分散布置时,也可采用将灯具安装在地面(或高度为 500mm 的钢架平台上),光线向上照射设备的泛光照明方式,这种方式也便于灯具更换检修。

5.3.2 照明灯具与无遮拦裸导体或带电设备的安全距离,考虑检修维护灯具,还应符合现行国家标准《电力安全工作规程发电厂和变电站电气部分》GB 26860—2011 中有关条款的规定。

5.3.6 根据现行行业标准《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032 中的规定,灯杆(柱)距道路边的最小距离宜为 1m。

5.3.7 本条是根据国家核安全局发布的核安全导则《核设施实物

保护(试行)》HAD 501—02 中核设施实物保护对照明系统的相关要求规定的。

5.4 障碍照明

5.4.1 根据现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 有关内容修订本条文,是否需加航空障碍灯应根据电厂实际情况来确定。

民用机场进近管制区域是指以民用机场基准(跑道中心点)为中心,以 50km 为半径划定的区域。

5.4.2 根据现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 有关内容修订本条文。在现行行业标准《民用机场飞行区技术标准》MH 5001—2006 中将高光强障碍灯划分为 A、B 型,将中光强障碍灯划分为 A、B、C 型。其中适合安装在高耸烟囱的障碍灯型式为高光强 A 型障碍灯和中光强 B 型障碍灯。

高光强 A 型障碍灯和中光强 B 型障碍灯都应闪光,但频率不同。

5.4.3 根据现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 条文说明附图 13 烟囱设置航空障碍灯分布及标志修订本条文,高度超过 150m 的烟囱若按规定刷了标志漆,仅顶层采用高光强 A 型障碍灯。若没按规定刷标志漆,距顶层灯 75m~105m 范围内应再设一层高光强 A 型障碍灯,在两层高光强 A 型障碍灯之间设一层中光强 B 型障碍灯。

由中光强 B 型障碍灯标示的烟囱顶部比周围地面或附近建筑(当障碍物被多个建筑物包围时)的顶部高度高出 45m 以上时,必须在中间增设障碍灯。

烟囱顶端不包含避雷针的高度。

采用高光强 A 型障碍灯时,应将障碍灯以不大于 105m 的间隔均匀地设置在地面和顶层障碍灯之间,当标示物体被多个建筑包围时可用附近建筑物的顶部高度代替地面来确定应设障碍灯的层数。

最低层障碍灯的安装高度与周围建筑物高度相关,在条文中没有规定,具体可参见现行行业标准《民用机场飞行区技术标准》MH 5001 中的规定。当最低层中光强 B 型障碍灯距周围地面或附近建筑(当障碍物被多个建筑物包围时)的顶部高度小于 45m 以下时,其安装高度是满足 MH 5001 中规定的。一般大中型火力发电厂锅炉高度在 70m 以上,发电厂中烟囱最低层障碍灯一般距地面在 100m,满足 MH 5001 中的规定,故最低层障碍灯的具体距地高度可根据各工程具体情况确定。

冷却塔直径很大且为双曲线型式,中部装设障碍灯维护不方便,如增设钢步道利用率较低而钢步道本身也需要维护,增加了维护工作量及成本。考虑到同一发电厂内冷却塔和烟囱距离较近,烟囱高度均高于冷却塔且烟囱均按要求装设了多层障碍灯,故冷却塔可仅在顶层装设障碍灯,当厂址处于航道附近时可在距顶部 75m~105m 再增设一层 A 型高光强障碍灯。核电厂没有烟囱,目前已建或在建的均为直流冷却,不存在冷却塔障碍灯装设的问题。

当航空管理部门对具体项目航空障碍灯的装设有明确要求时,应按航空管理部门要求执行。

5.4.5 为确保电厂的安全运行和防止船只对取、排水口及码头等构筑物可能造成的危害,根据《中华人民共和国航道管理条例》中的规定,应在这些构筑物处设置助航专用标志,障碍标志灯就是其中的一种。

5.5 照明灯具及其附属装置的安装

5.5.1 与原标准 DL/T 5390—2007 相比,将更换灯泡改为更换光源或其他附件比较准确。

5.5.3 根据现行国家标准《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617 中第 4.1.3 条,在建筑物内截面改为不小 1.0mm^2 ,根据现行国家标准《室外作业场地照明设计标准》GB 50582 中第

6.3.2 条,在室外时截面改为不小 1.5mm^2 。

5.5.6 当道路照明配电系统接地形式采用 TT 系统时,照明回路应装设漏电保护开关。路灯装设的就地短路保护由制造厂随路灯配套供货,通过在灯杆底部的接线盒处加熔断器或装漏电保护开关来实现。

5.5.8 根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034,当采用 I 类灯具时,灯具的外露可导电部分应可靠接地。国家标准中的强条要求各种场所严禁采用防触电分类为 0 类的灯具,电厂和变电站照明灯具大部分为 I 类灯具,因此照明回路应考虑 PE 线。

5.5.9 用安全特低电压(SELV)时,其降压变压器的初级和次级应予隔离,二次侧不作保护接地,以免高电压侵入到特低电压(50V 及以下)侧而导致不安全。

5.6 照明开关、插座的选择和安装

5.6.5 本条第 4 款是根据现行国家标准《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617 中第 5.1.2 条第 7 款要求增加的。

6 照明标准值

6.0.1 在照明标准值表中给定了核电厂的规定值。增加了直流换流站阀厅、液氨储存间、尿素储存间照度标准值。根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034,在照明标准值中增加了照度均匀度 U_0 ,该值是照明质量的指标值,该值大则照度均匀性好。

根据现行国家标准《室外作业场地照明设计标准》GB 50582 中第 5.7.1 条中的规定,表 6.0.1-3 中部分照明场所的照度较原标准 DL/T 5390—2007 有所提高。

6.0.4 此处的正常照明照度中应包含正常时点亮的应急照明的照度,即若控制室的照度要求 $500lx$ 。若直流长明灯的照度 $50lx$,则交流正常照明和交流应急照明的照度为 $450lx$ 就能满足照度要求。应急照明照度包括直流长明灯的照度和交流应急照明的照度。

7 照 度 计 算

7.0.4 根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中表 4.1.6 维护系数相应修改了本标准表 7.0.4 照度维护系数。为使照明场所的实际照度水平不低于规定的维持平均照度值,照明设计计算时,应考虑因光源光通量的衰减、灯具和房间表面污染引起的照度降低,为此应计入表 7.0.4 的维护系数。

灯具污染的维护系数的取值与灯具擦拭周期有关,照明器擦洗次数(次/年)与上一版比较增加了 1 次,维护系数相应变大。取消了室外工作场所的规定。

发光二极管和无极荧光灯由于照度计算比较复杂,目前一般通过制造厂程序进行计算。

8 照明网络供电及控制

8.1 照明网络电压

8.1.2 根据现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 中第 5.0.4 条第 2 款修订。对视觉要求较高的主控室、单元控制室等场所电压降由 2.5% 改为 5%。

8.1.4 防止触电的安全措施有一种是在配电回路中采用漏电开关,另一种是增加不导电材料的保护罩或采用 II 类灯具。

8.2 正常照明网络供电

8.2.1 我国目前在运和在建数量最多的 CPR1000 核电厂,其汽机厂房低压厂用变低压侧中性点为直接接地方式,但中性线不引出。因此需要为正常照明和交流应急照明配置隔离变,隔离变二次侧引出中性线。

CPR1000 核电厂汽机厂房照明隔离变一般设置多台,为汽机厂房不同区域的照明系统供电。照明隔离变单台容量不大于 100kV·A,每台隔离变上游电源由不同的低压厂用母线提供,隔离变之间不考虑互为备用。

AP1000 核电厂汽机厂房低压厂用电的中性点为直接接地,且中性线引出,汽机房的正常照明由低压厂用变压器供电,不设专用照明变。

8.3 应急照明网络供电

8.3.1 本条取消了交直流切换照明,主要原因是:一方面是为了简化接线,另一方面是因为直流应急照明的光源逐步被发光二极管代替,发光二极管耗电量小,直流灯的数量若能满足故障时紧急

处理事故的照度要求时,可以考虑不再做切换。本次修订不再强调采用直流长明灯,但必须有直流应急照明,当正常照明消失,交流事故照明还没有投入时,直流应急照明应能满足及时处理故障的要求。

8.3.3 本条规定主要根据 CPR1000 核电厂应急照明回路供电原则,其他堆型核电厂可根据其参考电站的应急照明回路供电原则进行设计。

1 CPR1000 核电厂在汽机厂房没有设置低压应急母线,汽机厂房的交流应急照明系统电源来自设置在核岛 A 列的低压应急母线,应急照明隔离变压器和应急照明开关柜一般安装在核岛厂房,通过电缆向安装在汽机厂房的交流应急照明配电箱供电。

2 核电厂 BOP 的交流应急照明电源可由以下方式提供:

1) 在核岛附近的 BOP 应急照明的负荷中心设置 1 台应急照明隔离变,向附近需要备用照明的 BOP 子项的应急照明配电箱供电,隔离变的电源由核岛 A 列的低压应急母线提供;

2) 核电厂一般在应急指挥中心、保安楼、环境监测实验室配置有低压柴油发电机和低压应急母线,可向其附近的 BOP 子项的应急照明配电箱供电。

3 实物保护照明应急电源一般由保安楼应急母线供电。

4 为提高应急照明系统的供电可靠性,应使得正常照明系统和应急照明系统在电气上是完全独立的。

8.3.5 本条文增加了变电站应急照明网络的供电方式的规定。变电站应急照明电源引自直流系统,当正常交流照明电源消失时,经逆变自动投入。

8.4 照明供电线路

8.4.1 照明干线是指照明箱的电源回路,包括配电柜至照明箱回路,两照明箱之间的回路。照明分支回路是指照明箱的出线回路,

此处不包括道路照明箱的出线。

8.4.5 限制每分支回路的电流值和所接灯数,是为了使分支线路或灯内发生短路或过负载等故障时,断开电路影响的范围不致太大,故障发生后检查维修较方便。对于以发光二极管灯为主的照明分支回路,其所接数量可以按发光二极管的灯具数来计算。

8.4.7 因应急灯不再要求加插座,所以应急网络中不应有插座。

8.4.8 本条对插座回路的馈线开关的额定电流作了规定。

8.5 照明负荷计算

8.5.1 在负荷计算中增加了插座回路的负荷。每个插座回路负荷可根据实际工程确定。

8.5.2 发光二极管,无极荧光灯的功率因数一般都大于 0.9,功率因数可同补偿后的荧光灯按 0.9 考虑,高强气体放电灯则按补偿后 0.85 考虑。

8.6 导线截面选择

8.6.2 原标准 DL/T 5390—2007 中机械强度允许的最小导线截面积偏小,根据现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—2008 中第 7.4.2 条第 4 款作了相应修改。

8.6.3 根据现行国家标准《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617 中第 5.1.3 条第 7 款规定,并考虑电厂和变电所实际应用情况,每回线插座数量减少到 15 个。

8.6.7 部分核电站照明配电线路采用了电缆。

8.7 照明线路的敷设

8.7.2 没有护套的电线绝缘层容易破损而存在产生火花的安全危险,因此必须采用钢管配线。此处的厚壁钢管是指有别于电线钢管的镀锌焊接钢管,其壁厚为:DN20 钢管的壁厚为 2.75mm, DN25 钢管的壁厚为 3.25mm。

8.8 照明配电箱选择与布置

8.8.1 根据实际应用情况,将电磁脱扣器改为热磁脱扣器。插座和直流馈线开关应采用双极开关。

8.8.6 根据现行国家标准《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617 中表 6.0.3 照明配电箱安装高度规定编制,照明箱的高度一般不大于 600mm,所以安装高度按 1.3m~1.5m。

8.9 照明网络接地

8.9.2 TN-C-S 系统即车间照明配电箱的电源线中,其中性线(N 线)和保护地线(PE 线)合并,而照明配电箱以后分支线的中性线(N 线)和保护地线(PE 线)分开。

本条增加了核电厂照明网络接地型式。厂区道路照明可采用 TT 接地系统。

8.9.4 用安全特低压(SELV)时,其降压变压器的初级和次级应予隔离。二次侧不作保护接地,以免高电压侵入到特低压侧,而导致不安全。

8.9.7 发电厂和变电站照明网络的接地型式,宜采用 TN-C-S 系统。车间照明配电箱的电源线中,其中性线(N 线)和保护地线(PE 线)合并保护接地中性线(PEN),可重复接地,照明配电箱以后分支线的中性线(N 线)和保护地线(PE 线)分开后,中性线(N 线)不应再接地。

此处应强调“并接进线”,否则底层 N 接地对于其他各层照明箱并无帮助。当各照明箱为非并接进线时,底层 N 线、PE 线接地,其他各层照明箱中的 PE 排也应可靠接地或采用专用 PE 线与底层照明箱中 PE 排相联,以实现可靠接地。

当距接地点小于 50m 时,可不重复接地。

9 照明质量

9.0.1 各类照明场所的统一眩光值(UGR)是根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中有关规定制定的,UGR 最大允许值应符合第 6 章的规定,照明场所的统一眩光值根据《建筑照明设计标准》GB 50034 中附录 A 计算。

由于照明灯具造型较复杂等原因,当计算统一眩光值确有困难时,直接眩光的限制应符合表 1 室内照明灯具的最低悬挂高度的规定。

表 1 室内照明灯具的最低悬挂高度

序号	光源种类	灯具型式	灯具遮光角	光源功率(W)	最低挂高(m)
1	荧光灯	无反射罩		≤40	2.2
				>40	3.0
		有反射罩		≤40	2.2
				>40	2.2
2	金属卤化物灯	有反射罩	10°~30°	<150	4.5
				150~250	5.5
				250~400	6.5
				>400	7.5
	高压钠灯、混光光源	有反射罩带格栅	>30°	<150	4.0
				150~250	4.5
				250~400	5.5
				>400	6.5

9.0.2 为限制视野内过高亮度或对比引起的直接眩光,规定了直接型灯具的遮光角,其角度值等同采用 CIE 标准《室内工作场所

照明》S 008/E-2001 的规定。本规定适用于长时间有人工作的房间或场所内。

9.0.3 由特定表面产生的反射而引起的眩光,通常称为光幕反射和反射眩光。它将会改变作业面的可见度,往往是有害的,可采取以下的措施来减少光幕反射和反射眩光。

1 从灯具和作业面的布置方面考虑,避免将灯具安装在干扰区内,如灯安装在工作位置的正前上方 40° 以外区域;

2 从房间表面装饰方面考虑,采用低光泽度的表面装饰材料;

3 从灯具亮度方面考虑,应限制灯具表面亮度不宜过高;

4 为了得到合适的室内亮度分布,同时避免因为过分考虑节能或使用 LED 照明系统而造成的室内亮度分布的过于集中,对墙面和天花的平均照度有所要求。

9.0.6 根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中第 4.3.3 条编制此规定。

9.0.8 照度均匀度在某种程度上关系到照明的节能,在不影响视觉需求的前提下,有的较原标准规定的均匀度有所降低。

9.0.9 作业面邻近周围(指作业面外 0.5m 范围之内)的照度与作业面的照度有关,若作业面周围照度分布迅速下降,会引起视觉困难和不舒适,为了提供视野内亮度(照度)分布的良好平衡,邻近周围的照度不得低于表 9.0.10 的数值。

9.0.10 根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中第 4.1.5 条进行了修订。

9.0.11 根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中第 4.5.2 条进行了修订,地面和墙面的反射比较上一版有所提高,目的在于使视野内亮度分布控制在眼睛能适应的水平上。

10 照明节能

10.0.1 到目前为止,我国已正式发布的照明产品能效标准已有8项(见表2)。为推进照明节能,设计中应选用符合这些标准的“节能评价价值”的产品。

表2 我国已制定的照明产品能效标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB 17896—1999	管型荧光灯镇流器能效限定值及能效等级
2	GB 19043—2003	普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级
3	GB 19044—2003	普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级
4	GB 19415—2003	单端荧光灯能效限定值及节能评价
5	GB 19573—2004	高压钠灯能效限定值及能效等级
6	GB 19574—2004	高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价
7	GB 20053—2006	金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级
8	GB 20054—2006	金属卤化物灯能效限定值及能效等级

10.0.2 通常同类光源中单灯功率较大者,光效高,所以应选单灯功率较大的,但前提是应满足照度均匀度的要求。对于直管荧光灯,根据现今产品资料,长度为1200mm左右的灯管光效最高,特别是比长度600mm左右(即T8型18W,T5型14W)的灯管效率高很多,再加上其镇流器损耗差异,前者的节能效果十分明显。所以除特殊装饰要求者外,应选用前者(即28W~45W灯管),而不应选用后者(14W~18W灯管)。

10.0.3 由于气体放电灯配电感镇流器时,功率因数一般仅为0.4~0.5,考虑降低照明线路损耗,采用在灯内加电容器来提高功率因数的方法。光源功率250W以上的大功率气体放电灯使用电感镇流器时,从经济和可行性方面综合考虑,功率因数不低于0.85较合理。

10.0.4 高压钠灯光效更高,寿命更长,价格较低,但其显色性差,可用于辨色要求不高的场地;而金属卤化物灯具有光效高、寿命长等优点,因而得到普遍应用。使用荧光灯时应注意环境温度的影响;发光二极管(LED)、无极荧光灯是新一代节能光源,寿命长、启动快、光效高,因初次投资大,有条件的道路照明可以考虑。

分区分组集中控制以及自控等方式其主要目的是为了节约能源,方便使用操作。

开灯时人眼是明适应,适应时间较短,而关灯时则是暗适应,所以开灯的照度水平可以低于关灯时的照度水平,一般是关灯照度水平为开灯时的2倍~3倍。

10.0.5~10.0.7 这几条主要是规定了节能的一些具体措施。

10.0.8、10.0.9 目前美国、日本、俄罗斯等国家均采用照明功率密度(LPD)作为建筑照明节能评价指标,其单位为 W/m^2 。本标准亦采用一般照明的照明功率密度作为照明节能的评价指标。

根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034中有关条文和发电厂、变电站具体情况编写。表中给出了房间或场所其相对应室形指数的照明功率密度限制,当房间或场所设计计算的室形指数与表中给出的室形指数不一致时,应对照明功率密度限制进行修正。

当照度值比表10.0.8及表10.0.9中的对应照度值提高或降低一级时,照明功率密度限值可按比例提高或折减。

10.0.10 当房间或场所设计计算的室形指数与给出的室形指数不一致时,应对照明功率密度限制进行修正,本条给出了相应的照明功率密度限值修正系数。设计应用举例如下:

某办公室计算室形指数为0.86,根据表10.0.10知,普通办公室照度在300 lx、对应室形指数为1.5时,照明功率密度限制现行值为 $9W/m^2$ 。根据该场所计算的室形指数 $RI=0.86$,由表10.0.13查得设计修正系数为1.41,该场所LPD设计值应为: $LPD=9 \times 1.41W/m^2$ 。

附录 A 发电厂、变电站照明装置技术表

在表 A 中增加了 LED 和无极荧光灯的推荐使用场所和光源代码;增加了户内配电装置的照明装置技术规定;根据现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014 的有关规定修订了爆炸危险场所的爆炸危险类别和推荐灯具选择;修订了部分场所的敷设方式。

附录 B 照 度 计 算

在附录 B 中增加了照度逐点计算法和等照度曲线法。

以光源为中心,在空间中某一剖面上的照度相等的点的连线称为空间等照度曲线,通常取光源光通量为 1000lm 时的水平照度。该曲线以直角坐标系表示,横坐标为光源至计算点的水平距离,纵坐标为光源的计算高度。

DL/T 5390—2007 的附录 B 中采用利用系数法进行照度计算的实例移至本条文说明。

1 某汽机房运转层照度计算实例。

某汽机房运转层长 81m、宽 34m、高 34m。采用了 53 套 400W 金属卤化物灯,利用表格化计算。结果见表 1。

在表 1 利用系数法照度计算表中,将原计算的室空间比 (RCR),改为计算室形指数 (RI), $RI = 5/RCR$,用来计算出来的 RI 结合房间的反射情况查利用系数 (CU),主要是和附录 B 中的文字说明一致。灯具厂不同提供的利用系数不同,有的采用 RI 查 CU,有的采用 RCR 查,可灵活使用。

表 1 利用系数法照度计算表

计算内容		首次	备用 1	备用 2
要求照度 E_c (lx)		200		
房间尺寸 (m)	长度 L	81		
	宽度 W	34		
	高度 H	34		
	$L+W$	115		
	$h_{rc} \times (L+W)$	1920.5		
	$L \times W$	2754		
	$\frac{L \times W}{h_{rc} \times (L+W)}$	1.434		

续表 1

计算内容		首次	备用 1	备用 2
光源及照明器	光源型号及容量:	ZJD-400		
	生产厂家:			
	产品编号:			
室空腔高度	照明器至计算面高度(h_{re})	16.7		
	天棚空间高度(h_{ce})			
	被照面高度(h_{fe})	0.7		
室形指数 RI $RI = \frac{L \times W}{h_{re} \times (L + W)}$ 第一次(h_{re})		1.434		
$RI =$ 第二次(h_{re}) $RI = \frac{L \times W}{h_{re} \times (L + W)}$				
$RI =$ 第三次(h_{re}) $RI = \frac{L \times W}{h_{re} \times (L + W)}$				
房间的 反射比(%)	天棚	50%		
	墙面	50%		
	地面	20%		
利用系数		0.55		
每个照明器的光通量		35000		
维护系数		0.7		
计算照明器数量(N) $200 \times \frac{2754}{(E_c) \times (L \times W)}$		550800		
$35000 \times 0.55 \times 0.7$ (Φ) \times (CU) \times (K) 对应第一次(h_{re})		13475		

续表 1

计算内容	首次	备用 1	备用 2
$\frac{\Phi}{(CU)} \times (K)$ <p>对应第二次(h_{re})</p>			
$\frac{\Phi}{(CU)} \times (K)$ <p>对应第三次(h_{re})</p>			
$N = \frac{E_c \times (L \times W)}{\Phi \times CU \times K}$	40.9		
<p>按修正后的照明器数量计算实际照度 E_c。</p> $35000 \times \frac{53}{(N)} \times \frac{0.55}{(CU)} \times \frac{0.7}{(K)}$	663162.5		
$\frac{2754}{(L \times W)}$	2754		
$E_c = \frac{\Phi \times N \times CU \times K}{L \times W}$	259.3		

2 某输煤栈桥照明照度的计算示例实例。

某输煤栈桥宽度为 6.8m，两侧交错布灯，灯高 2.5m，同侧两灯的间距为 12m，每个灯具的光通量为 7800 lm，灯具光源 1000 lm 光强分布见表 2，计算栈桥中部 A 点的照度。

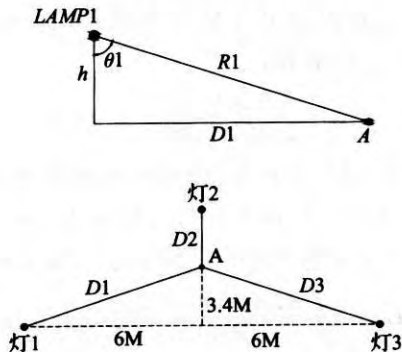


图 1 输煤栈桥照度计算示例

表 2 灯具光源光强分布 (1000lm)

$\theta(^{\circ})$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$I_{\theta}(\text{cd})$	56	53	50	50	70	86	96	112	119	129	132	122	136	169
$\theta(^{\circ})$	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
$I_{\theta}(\text{cd})$	175	175	146	129	96	93	93	86	83	79	79	73	63	23

计算过程:

1) 灯 1 和灯 3 在 1000 lm 时水平面照度 E_{h1} 及 E_{h3}

$$D_1 = D_3 = \sqrt{6^2 + 3.4^2} = 6.9\text{m}$$

$$R_1 = R_3 = \sqrt{2.5^2 + 6.9^2} = 7.34\text{m}$$

$$\cos\theta_1 = \cos\theta_3 = \frac{h}{R_1} = \frac{2.5}{7.34} = 0.34$$

则 $\theta_1 = 70^{\circ}$, 查表 B. 0. 2 灯具光源光强分布表 $I_{\theta_1} = 175$ cd
根据公式(B. 0. 2-1)求 E_{h1} :

$$E_{h1} = E_{h2} = \frac{175 \times 0.34}{7.34 \times 7.34} = 1.10$$

2) 求灯 2 在 1000 lm 时水平面照度 E_{h2}

$$R_2 = \sqrt{D_2^2 + h_2^2} = \sqrt{3.4^2 + 2.5^2} = 4.22\text{m}$$

$$\cos\theta_2 = \frac{h}{R_2} = \frac{2.5}{4.22} = 0.59$$

则 $\theta_2 = 53.7^{\circ}$, 查表 B. 0. 2 灯具光源光强分布表 $I_{\theta_2} = 125$ cd
根据公式(B. 0. 2-1)求 E_{h2} :

$$E_{h2} = \frac{125 \times 0.59}{4.22 \times 4.22} = 4.14 \text{ lx}$$

3) 灯 1~灯 3 三灯 1000 lm 时水平面照度之和 $E_{h\Sigma}$

$$E_{h\Sigma} = 1.10 \times 2 + 4.14 = 6.34 \text{ lx}$$

4) 灯 1~灯 3 光通量 7800 lm 时的水平面实际照度 $E_{h\Sigma}$

$$E_{h\Sigma} = \frac{6.34 \times 7800 \times 0.7}{1000} = 34.6 \text{ lx}$$

S/N:1580242·567



DL/T 5390—2014
代替 DL/T 5390—2007



中华人民共和国电力行业标准
发电厂和变电站照明设计技术规定

DL/T 5390—2014

代替 DL/T 5390—2007

☆

中国计划出版社出版

网址:www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

新华书店北京发行所发行

北京市科星印刷有限责任公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3.5印张 89千字

2015年2月第1版 2015年2月第1次印刷

印数1—5000册

☆

统一书号:1580242·567

定价:32.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换