

浅谈电子厂房照明的设计与应用



摘要：

本文基于节能视角对工业厂房的照明设计特点、高效照明装置节能产品选用及电气优化设计进行了分析探讨，具有较强的指导性和价值性，供借鉴参考。

关键词：节能；工业厂房；照明设计；特点；优化设计

0引言

在工业领域，照明对企业的发展间接起到十分重要的作用。合理的照明设计与提高工厂生产率息息相关，提高照明质量可以降低潜在的生产过程中出错率。目前，我国照明耗电量约占电力总消耗的1/6，而工业照明在其中又占相当大的比重。提高工业照明能效，不仅将较大幅度降低能源消耗，为有效缓解电力供应紧张局面出一份力，同时也会大幅度降低企业用电的支出成本。因此，工业照明设计不仅要满足工业照明质量的需求，同时还要能够有效的实施节能措施。

1照明节能设计特点

照明节能是一项系统工程，要从提高整个照明系统的效率来考虑。从照明光源发出光，到进入人的眼睛引起光的感觉，这是复杂的物理、生理和心理过程。照明系统的效率，是物理过程的各个客观因素的效率累加*后通过人主观的生理心理表现形式来反映，在工业领域照明目的为提高生产效率、提高安全度和增加工作环境的舒适度，而要实现照明的节能目的，从组成物理过程的各个因素加以着手提出具体的节能技术措施以满足心理效率的*优化。照明节能的实施，实际上是通过高效照明装置节能产品选用与建筑电气优化设计两个重要环节来完成。

2高效照明装置节能产品选用

我国《洁净厂房设计规范》GB50073-2001中明确规定了无采光窗洁净区工作面的照度值*低要求值。无采光窗洁净区混合照明中的一般照明，其照度值应该按各视觉等级相应混合照度值的10%~15%确定，并不得低于200lx。作业区内一般照明的均匀度不应小于0.7，作业区域近临近周围的照明均匀度不应小于0.5。

然而高照度值并不等同于高能耗,照明功率密度值(LPD)引入即为衡量各功能区域照明节能评价的指标,不同区域根据功能需求设计的照明功率密度值应满足《建筑照明设计标准》GB50034-2004中第6章表6.1.7规定的工业建筑照明功率密度(LPD)*高限定指标值,并且为强制性条文。而行之有效的措施首先就是选用高效照明装置节能产品。熟悉高效照明产品要结合厂房照明质量要求从以下方面出发:

2.1 高效光源选择

荧光灯是工业电子厂房用量*大的气体放电光源,是节能光源。T5和T8作光源的灯具在工业电子厂房里使用量*大,合理的区分和选用对节能和照明质量控制尤为重要。

稀土三基色荧光灯各方面技术指标均优于传统的卤粉荧光灯,并满足我国照明标准对室内长时间工作场所 $R_a \geq 80$ 的要求。光通量衰减及频闪也较低频启动的直管卤粉荧光灯有显著提高。光通量衰减比较很好的体现了稀土三基色荧光灯的高能源效益。在合理选用T5和T8做节能光源时,应首先明确T5和T8光源的*佳工作温度,其差别会影响在不同灯具中的发光能力。在温度为25 和35 时,T5和T8的表现差别在于10%光通量输出比率。因此,在设计当中要考虑到灯具的热辐射及所设置的场所的环境温度对光源的影响。在封闭灯具里的光源的温度较高,T5光源的效率可能会高于T8光源;在开放式的灯具或恒定的室内环境温度下会使T8光源的效率高于T5光源。例如洁净车间,空调系统保持室内温度恒定于 23 ± 2 左右,在这个温度下,T8光源的光效接近*佳光效。另外T5光源系列表明亮度要高于T8光源,在选择使用T5光源作为直接照明,需更加注意灯具形式及悬挂高度,不然会更容易引起眩光。如敞开式直接型的T5灯具,悬挂高度*好不要低于3m。色温与照度也有一定关系,低色温的暖光在低照度下容易被人接受,高色温下的冷光在较高的照度水平更受人欢迎。目前市场的光源基本分为三档 $< 3300K$ 、 $3300 \sim 5300K$ 、 $> 5300K$ 。其中,4000K~5000K为晴朗天气上午9点至10点、下午3时至4时的自然光色,给人一种清爽愉悦、自然亮丽的光环境。采4000K~5000K色温的三基色荧光灯更适宜人们长期在灯光下工作,有益于提高工作效率。显色指数与光源性能有着密切的关系,显色性好的光源相比于显色性差的,在同样的条件下,可以有较低的照度。这并非是说显色性可以替代一部分照度,而是人在感觉上要清晰一些,因而也可以达到节能效果。《建筑照明设计标准》GB50034-2004中4.4.2条中规定长期工作的场所光源显色指数(R_a)不宜小于80。

2.2 高效光源附件选择

镇流器选用对于照明设计也极为重要。规范规定直管荧光灯应采用电子镇流器(相当于欧标的A2和A3级产品)或节能型电感镇流器(相当于欧标的B1和B2级产品),采用电子镇流器驱动荧光管,实际荧光管自身功率也低于额定值,如36 WT8在高频时实际功率为32W,并且电子镇流器自身功耗也低。因此总体光效提升约10%。

2.3 高效率节能灯具选择

灯具的效率说明灯具对光源光通量的利用程度,其效率总是小于1。灯具的效率在满足使用要求的前提下,越高越好。

3 工业厂房电气优化设计

3.1 合理照明方式

应优先采用混合照明方式,根据工艺布置及环境视觉要求用局部照明来提高作业面的照度,以节约能源。备用照明应满足所需场所或部位进行各项活动和工作需要的*低照度值。一般场所备用照明的照度不应低于正常照明照度标准的10%,控制室、变电室等重要场所备用照明的照度不宜低于正常照明的照度值,为减少灯具重复设置,节约投资,备用照明应作为正常照明的一部分。检修照明是用来维护洁净区吊顶以上净化设备的照明,应根据检修通道的形式来合理布置以节约投资,并考虑维护。

3.2 照明配电

供电电源的质量影响到照明电器的性能。照明电器的端电压不宜过高或过低,电压过高,会缩短光源寿命,电压低于额定值,会使光通量下降。如采用荧光灯,端电压为额定电压的90%,则荧光灯的实际光通量仅为原光通量的78%;而当灯具端电压为额定电压的110%时,实际寿命将缩短为原值的80%。因而,正常照明电源在设计中尽力做到不与冲击性电力负荷及工艺负荷合用变压器,以有效的控制照明电器的端电压波动,并应对照明负荷进行专项计量;照明配

电系统接地型式应与建筑物供电系统统一考虑，一般采用TN-S；三相配电干线的各项负荷宜分配平衡，*大相负荷不宜超过三相负荷平均值的105%，*小相不小于平均值的95%。在特殊情况下，如应急照明和用安全特低电压供电的照明及安装空间高、维护麻烦的灯具，可适当降低端电压以延长光源寿命。照明配电分支线应采用铜芯，分支线截面不应小于1.5mm²以降低线路电能损耗。

4. 安科瑞智能照明控制系统

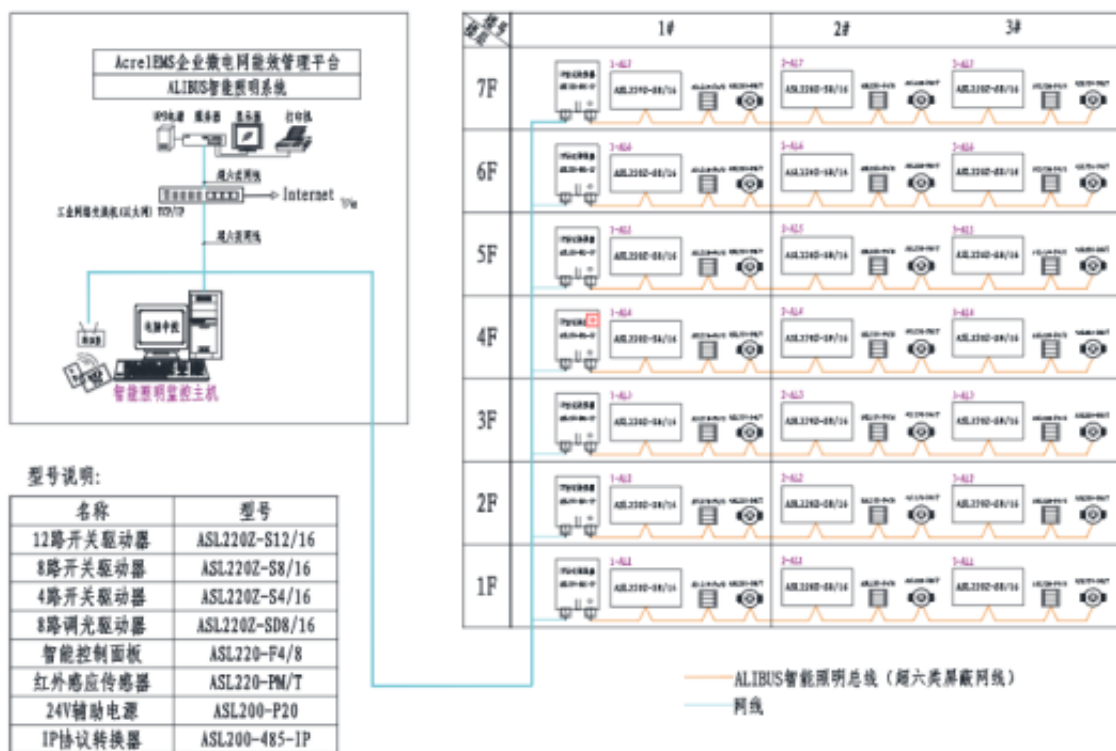
4.1 概述

ALIBUS智能照明产品采用RS485总线技术，技术成熟可靠，安全稳定。开关驱动器具备独立工作的能力，适用于一些中小型的项目；模块化设计，可以任意拼接扩展，同时预留I/O口以及Modbus接口，还可以满足与AcrelEMS企业微电网管理云平台进行数据交换。

4.2 应用场所

适合于各类智能小区、医院、学校、酒店，以及体育场所、机场、隧道、车站等大型公建项目的照明控制需求。

4.3 系统结构



4.4 系统功能

(1) 实时检测并显示各个模块的在线状态，反馈现场受控回路的开关状态，监控界面按照楼层各分区的布局和回路列表来浏览。

(2) 当发生模块离线、网关设备掉线或者状态反馈和下发控制命令不一致时会发生故障报警，并将故障报警信息记录并显示在界面中。

(3) 可以对单个照明回路实现开关控制；每个模块、楼层都有相应的模块控制开关和楼层控制开关，也可以一个模

块或者整个楼层实现开关控制。

(4) 开关驱动器支持过零触发功能，负载（灯具）的分合操作仅在交流电过零时进行；可有效减少电磁干扰以及对电网的冲击，延长灯具与控制装置的寿命。

(5) 对每个照明回路可以预设掉电状态，当照明电源掉电时，开关驱动器会自动切换到预设的掉电状态；确保重新上电时灯具的开关状态是确定与可控的。

(6) 拖动调光控件，照明设备从0%到100%进行调光，可以对单个照明回路实现调光控制，调光总控可以对一个模块的照明回路实现调光控制，也可以对多个照明回路实现调光控制，通过图标的亮灭状态反馈现场开关的状态。

(7) 点击场景控件，打开或者关闭对应场景设置，软件界面上显示不同的场景模式和场景功能，通过图标的亮灭显示对应的场景状态是打开还是关闭。

(8) 设置定时时间，确认时间点后，对该事件点执行的动作进行设置，设置灯在设定的时间点亮或者灭。

(9) 系统可以通过预设的当地经纬度信息，自动计算每天的日升日落时间；根据天文时钟控制照明开关，实现日落开灯、日出关灯的功能。

(10) 所有定时控制计划均可下发保存至驱动模块；当上位机系统故障或模块离线时，驱动模块可以利用自带的RTC时钟维持定时控制计划的正常执行，不影响日常的照明控制效果。

(11) 系统结构是分布式总线结构；系统内各元件不依赖于其他元件而能够独立工作；系统内各元件可以通过程序的设定实现功能的多样性。

(12) 预留BA或第三方集成平台接口，采用modbus、opc等方式。

4.5设备选型

名称	型号	上行	下行	外形尺寸	备注
智能通信管理机	Anet-1E1S1	1路以太网	1路 RS485	140*90*50	
智能通信管理机	Anet-1E2S1	1路以太网	1路 RS485	140*90*50	
智能通信管理机	Anet-2E4S1	2路以太网	4路 RS485	168*113*54	
智能通信管理机	Anet-2E8S1	2路以太网	8路 RS485	168*113*54	

名称	型号	负载电流	安装方式	外形尺寸	备注
4 路开关驱动器	ASL220Z-S4/16	16A	导轨式	144*90*70	1.控制火线 2.每回路额定电流 16A 3.磁保持继电器 4.延时控制 5.电流检测 6.定时控制
8 路开关驱动器	AS220Z-S8/16	16A	导轨式	216*90*70	1.控制火线 2.每回路额定电流 16A 3.磁保持继电器 4.延时控制 5.电流检测 6.定时控制
12 路开关驱动器	ASL220Z-S12/16	16A	导轨式	288*90*70	1.控制火线 2.每回路额定电流 16A 3.磁保持继电器 4.延时控制 5.电流检测 6.定时控制
16 路开关驱动器	ASL220Z-S16/16	16A	导轨式	360*90*70	1.控制火线 2.每回路额定电流 16A 3.磁保持继电器 4.延时控制 5.电流检测 6.定时控制

名称	型号	性能	安装方式	外形尺寸	备注
红外感应传感器	ASL220-PM/T	3-5m 120°	嵌入式吸顶	φ80	开孔 55mm
微波感应传感器	ASL220-RM/T	5-7m 120°	嵌入式吸顶	φ80	开孔 55mm
微动感应传感器	ASL220-PR/T	5-7m 120°	嵌入式吸顶	φ80	开孔 55mm
IP 网关	ASL200-485-IP	<u>ALIBUSnet</u> /IP	导轨式	14*28*39	系统组网元件 监控软件接口设备
1联 2键智能面板	ASL220-F1/2	2组控制指令	86 盒	86*24*86	开关 调光 场景
2联 4键智能面板	ASL220-F2/4	4组控制指令	86 盒	86*24*86	
3联 6键智能面板	ASL220-F3/6	6组控制指令	86 盒	86*24*86	
4联 8键智能面板	ASL220-F4/8	8组控制指令	86 盒	86*24*86	

5结束语

优秀的照明节能设计方案，是高效节能产品和优秀设计方案的结合。随着科技的进步，照明产品本身在节能性能上的日新月异，因而更加要求设计人员需紧跟科技的步伐，正确地掌握节能技术，以及借助不断完善的辅助设计软件，配合厂房的功能及生产需求设计出更经济合理的照明节能系统，不断提高人们生产、生活的光环境。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/194574.html>