

ICS 29.240
F20
备案号: 48595-2016

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 2868-2016

节约用电设计技术导则

Design technical guides for saving electricity

2016- 01 - 15 发布

2016 - 03 - 15 实施

江苏省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定编写。

本标准附录A～附录D为规范性附录。

本标准由江苏省经济和信息化委员会提出。

本标准起草单位：江苏省节能技术服务中心、江苏省节能工程设计研究院、江苏省建筑设计研究院有限公司、江苏省冶金设计院有限公司。

本标准主要起草人：马武忠、杨迪芳、仲伶俐、石志锋、夏寅、陈礼贵、毛丽伟、丁建宁、陈少燕。

节约用电设计技术导则

1 范围

本标准规定了节约用电设计技术导则的术语和定义、总则、配电系统、电动机及调速系统、照明系统和建筑设备管理系统与建筑能效综合管理的节电设计要求。

本标准适用于20kV及以下的新建、扩建和改建的工业与民用建筑的配电系统和用电设备应用设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB/T 13471 节电技术经济效益计算与评价方法

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）

GB 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法

GB/T 18039.3 电磁兼容 环境 公共低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平

GB/T 18039.4 电磁兼容 环境 工厂低频传导骚扰的兼容水平

GB 18613 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级

GB 20052 三相配电变压器能效限定值及节能评价

GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波

GB 30254 高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级

GB/T 50033 建筑采光设计标准

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50053 20kV及以下变电所设计规范

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50055 通用用电设备配电设计规范

GB 50217 电力工程电缆设计规范

GB/T 50314 智能建筑设计标准

CJJ 45 城市道路照明设计标准

DL/T 985 配电变压器能效技术经济评价导则

JGJ16 民用建筑电气设计规范

JGJ/T 163 城市夜景照明设计规范

DB 32/T1088 电力用户业扩工程技术规范

DBJ 32/J26 江苏省住宅设计标准

DBJ 32/J96 公共建筑节能设计标准

DGJ 32/TJ111 公共建筑能耗监测系统技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

综合能效费用 total owning cost

变压器的初始投资和在其整个经济使用期内损耗费用贴现值（即等效初始费用）之总和。

3.2

谐波（分量） harmonic (component)

对周期性交流量进行傅立叶分解，得到频率为基波频率大于1整数倍的分量。

3.3

公共连接点 point of common coupling

用户接入公用电网的连接处。

3.4

照度 illuminance

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。单位为勒克斯(lx)， $1\text{ lx}=1\text{ lm/m}^2$ 。

3.5

一般照明 general lighting

为照亮整个场所而设置的均匀照明。

3.6

分区一般照明 localized general lighting

为照亮工作场所中某一特定区域，而设置的均匀照明。

3.7

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。

3.8

混合照明 mixed lighting

由一般照明与局部照明组成的照明。

3.9

重点照明 accent lighting

为提高指定区域或目标的照度，使其比周围区域突出的照明。

3.10

照明功率密度值 lighting power density

单位面积上一般照明的安装功率(包括光源、镇流器或变压器等附属用电器件)，单位为瓦特每平方米(W/m^2)

3.11

灯具效率 luminaire efficiency

在规定的使用条件下，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，也称灯具光输出比。

3.12

灯具效能 luminaire efficacy

在规定的使用条件下，灯具发出的总光通量与其所输入的功率之比。单位为流明每瓦特(lm/W)。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准

TOC: 综合能效费用 (Total Owning Cost)

LPD: 照明功率密度值 (Lighting Power Density)

5 总则

- 5.1 供配电及用电系统设计合理且应符合GB 50052等有关规定。
- 5.2 应选择能耗低、效率高、绿色环保、经济合理的节能型设备和产品。
- 5.3 应符合运行安全、可靠、便于维护管理的原则。

6 配电系统

6.1 基本要求

6.1.1 配电系统节能设计应进行合理的负荷计算，按电源条件、负荷特点合理确定变配电所（站、室）位置及系统接线，按需要配置无功功率补偿及谐波抑制装置，合理选择节能型电气设备。

6.1.2 设计过程中应有两个或以上配电系统方案，并进行系统可靠性和能耗比较。

6.2 技术要求

6.2.1 负荷计算

6.2.1.1 按需要系数法和二项式法等方法确定计算负荷。

6.2.1.2 变压器及配电干线负荷计算时，应考虑同时系数 K_t ， K_t 根据实际需求合理选择数值。

6.2.2 系统接线

6.2.2.1 供配电系统接线，应符合GB 50053和DGJ 32/J14的要求。应根据电源条件、负荷性质、负荷回路数量、设备特点等条件确定，并应满足供电可靠、运行灵活、节约投资、减少能耗、检修方便、便于扩建等要求。

6.2.2.2 变配电所的位置选择应符合下列原则：

- a) 宜接近负荷中心。
- b) 宜接近电源侧。
- c) 应方便出线。
- d) 应方便设备运输。
- e) 不应设在有剧烈振动或高温的场所。

6.2.3 无功功率补偿

6.2.3.1 无功电力应就地平衡，100kVA及以上高压供电的电力客户，在高峰负荷时的功率因数不宜低于0.95；其他电力客户和大、中型电力排灌站、趸购转售电企业，功率因数不宜低于0.90；农业用电功率因数不宜低于0.85。

6.2.3.2 供配电系统设计中应正确选择电动机、变压器的容量，并应降低线路感抗。当工艺条件允许时，宜采用同步电动机或选用带空载切除的间歇工作制设备。

6.2.3.3 当采用提高自然功率因数措施后，仍达不到电网合理运行要求时，应采用并联电力电容器作为无功补偿装置。

6.2.3.4 采用并联电力电容器作为无功补偿装置时，宜就地平衡补偿；当单相设备较多时，宜设有分相补偿装置，并符合下列要求：

- a) 低压部分的无功功率，应由低压电容器补偿。
- b) 高压部分的无功功率，宜由高压电容器补偿。
- c) 容量较大，负荷平稳且经常使用的用电设备的无功功率，宜单独就地补偿。
- d) 补偿基本无功功率的电容器组，宜在配变电所内集中补偿。
- e) 在环境正常的建筑物内，低压电容器宜分散设置。

6.2.3.5 无功补偿装置的投切方式，具有下列情况之一时，宜采用手动投切的无功补偿装置：

- a) 补偿低压基本无功功率的电容器组。
- b) 常年稳定的无功功率。
- c) 经常投入运行的变压器或每天投切次数少于三次的高压电动机及高压电容器组。

6.2.3.6 无功补偿装置的投切方式，具有下列情况之一时，宜装设无功自动补偿装置：

- a) 避免过补偿, 装设无功自动补偿装置在经济上合理时。
- b) 避免在轻载时电压过高, 造成某些用电设备损坏, 而装设无功自动补偿装置在经济上合理时。
- c) 只有装设无功自动补偿装置才能满足在各种运行负荷的情况下的电压偏差允许值时。

6.2.3.7 当采用高、低压自动补偿装置效果相同时, 宜采用低压自动补偿装置。

6.2.3.8 无功自动补偿的调节方式, 宜根据下列要求确定:

a) 以节能为主进行补偿时, 宜采用无功功率参数调节; 当三相负荷平衡时, 亦可采用功率因数参数调节。

b) 提供维持电网电压水平所必要的无功功率及以减少电压偏差为主进行补偿时, 应按电压参数调节, 但已采用变压器自动调压者除外。

c) 无功功率随时间稳定变化时, 宜按时间参数调节。

6.2.4 谐波

6.2.4.1 配电系统的谐波含量应符合以下规定:

- a) 公用电网谐波电压(相电压)限值应符合GB/T 14549的规定。
- b) 低压电网中各次谐波电压的兼容水平应符合GB/T 18039.3的规定。
- c) 工厂和非公用供电系统的兼容水平应符合GB/T 18039.4的规定。
- d) 电力系统公共连接点(PCC)各次间谐波电压含有率和接于(PCC)的单个用户引起的各次间谐波电压含有率应符合GB/T 24337的规定。

6.2.4.2 抑制谐波干扰和谐波治理的设计方法:

a) 选择合理的供配电系统, 改进电气系统设计, 并宜按下列原则配置: 非线性负荷靠近电源端; 将非线性负荷与线性负荷的供电电源隔离, 由不同母线段供电。

1) 谐波含量较高且功率较大的用电设备宜采用专用配电回路或专用变压器供电。

2) 改善三相不平衡度, 将不对称负荷(单相、相间负荷)合理分配到各相成分散接到不同的供电点上。

3) 对谐波源进行合理配置, 宜将具有互补作用的谐波源设备接在同一段母线上。

4) 供配电系统中的配电变压器, 当无特殊要求时应选用D,yn11接线组别的三相电力变压器。

5) 当技术经济合理时, 可将谐波源采用增大容量的配电变压器供电或采用由高一级电压的电网供电。

b) 电力系统设计时, 应将提高功率因数的电容器与能使高频电流流入电力电容器的电气设备分离。

c) 工程设计中采用无功功率补偿电容器组串联电抗器的方案抑制谐波, 在无功功率补偿回路中串联非调谐滤波电抗器抑制谐波时, 为避免电力电容器组对系统谐波的放大, L-C串联支路的谐振频率应低于系统中可能产生谐波放大的最低次谐波的频率。

d) 配电线路上的变频设备, 应靠近被控设备安装。

e) 不宜将对谐波敏感的信息技术设备, 布置在可能成为谐波骚扰源(如电力变压器、电焊机、整流器、变频器、调速电梯、气体放电灯以及感性负荷的开启、关闭设备等)的近旁。

f) 在对谐波敏感的用电设备前, 宜装设谐波抑制或谐波隔离装置。

g) 当公共连接点或系统装置内部连接点处的谐波电压超标时, 对于谐波电流较大的非线性负荷, 当谐波频率较宽(如大功率整流设备), 谐波源的自然功率因数就较高(如变频调速器、核磁共振机等)时宜采用有源滤波器, 并按下列原则进行谐波治理:

1) 当非线性负荷容量占配电变压器容量的比例较大, 设备的自然功率因数较高时, 宜在变压器低压配电母线侧集中装设有源电力滤波器。

2) 当一个区域内有较分散且容量较小的非线性负荷时, 宜在分配电箱母线上装设有源电力滤波器。

3) 当配电变压器供电对象仅有少量非线性重要设备时, 宜对每台谐波源的成套电气设备配置上选用带有抑制谐波功能的或就地装设有源电力滤波器。

h) 大型较稳定的非线性用电设备, 频谱特征明显, 自然功率因数又较低的单相非线性负荷以及谐波源所产生的谐波较集中于连续的三次(如3、5、7次)或以下的谐波治理宜采用并联无源滤波器, 并在谐波源处就地装设。

i) 对容量较大, 3、5、7次谐波含量高, 频谱特性复杂、负荷比较稳定、自然功率因数较低的谐波源, 当公共点或内部连接点处的谐波电压超标时, 宜采用无源滤波器与有源电力滤波器混合装设的方式。

j) 为治理供配电系统内、外谐波骚扰, 滤波方式可按下列原则选择:

1) 对电力系统内部的谐波骚扰, 宜以部分滤除和抑制为主。

2) 对电力系统外部的谐波骚扰, 应避免串联谐振。

3) 以5次和7次为主的谐波骚扰, 应避免串联谐振。

k) 整流装置的脉冲数, 宜按下列原则选择:

1) 功率在250kV·A以下的小功率整流装置, 采用0.22/0.38kV供电时, 宜采用6脉冲整流, 容量特别小的装置可采用单相整流。

2) 功率在250~500kV·A、0.22/0.38kV供电的整流装置, 宜采用12脉冲整流。

6.3 配电变压器

6.3.1 基本要求

6.3.1.1 选择配电变压器时, 应遵循寿命期运行费和初建(或改建)费用总和最低的原则确定变压器的合理负荷率。

6.3.1.2 配电变压器的台数和容量, 应按负荷性质、昼夜和季节性负荷变化等因素确定, 以获得最佳经济运行效果。

6.3.2 技术要求

6.3.2.1 配电变压器应选择符合GB 20052规定的产品。

6.3.2.2 应按DL/T 985中的综合能效费用(TOC)进行方案比较。

6.3.2.3 对运行中的配电变压器改造, 应按TOC对改造前后的总费用进行比较确定, 并按GB/T 13471和DL/T 985中的方法计算改造投资的回收年限。

6.3.3 容量选择

6.3.3.1 宜采用TOC计算不同容量变压器的总费用, 按总费用最低原则确定容量。

6.3.3.2 变电所中低压为0.4kV的单台变压器的容量不宜大于1250kVA, 当用电设备容量较大、负荷集中且运行合理时, 可选用较大容量的变压器。

6.3.4 台数选择

6.3.4.1 应按计算负荷大小、供电可靠性以及电能质量要求和经济运行条件, 合理选取变压器台数。

6.3.4.2 当符合下列条件之一时, 变电所宜装设两台及以上变压器:

a) 有大量一级负荷或二级负荷时;

b) 季节性负荷变化较大时;

c) 集中负荷较大时。

6.3.5 选型及应用

6.3.5.1 应按节能评价要求选择低损耗变压器。

6.3.5.2 按照技术经济合理的原则, 宜选用非晶合金铁芯变压器。

6.3.5.3 在低压电网中, 配电变压器宜选用D, yn11接线组别的三相变压器。

6.3.6 变压器室通风降温要求

6.3.6.1 应考虑变压器室内温度的要求, 有效降低温度升高造成的电能损耗。

6.3.6.2 变压器室宜采用自然通风, 夏季的排风温度不宜高于45℃, 且排风与进风的温差不宜大于15℃。当自然通风不能满足要求时, 应增设机械通风。

6.4 配电线路

6.4.1 基本要求

导体材料及截面选择在满足技术要求条件下，应符合安全、节能、节材和经济合理的原则。

6.4.2 技术要求

6.4.2.1 电线、电缆的导体截面选择应满足下列条件：

- a) 配电线路应根据当地经济发展情况考虑规划发展的因素留有足够余地。
- b) 电缆的载流量校正系数应符合GB 50217的要求。
- c) 线路电压损失应满足GB 50052允许范围。
- d) 满足机械强度的要求。
- e) 线路应满足短路热稳定的要求，母线还要满足动稳定的要求；
- f) 宜按电缆的初始投资与使用寿命期间的运行费用综合经济的原则选择；10kV及以下电力电缆经济电流截面选用方法宜符合本标准附录A的规定。
- g) 当线路中存在高次谐波时，在选择导体截面时应对载流量加以校正，校正系数应符合附录B的规定。当预计中性导体电流高于相导体电流时，电缆截面应按中性导体电流来选择；当中性导体电流大于相电流135%且按中性导体电流选择电缆截面时，电缆的载流量可不校正。当按中性导体电流选择电缆截面，而中性导体电流不高于相电流时，应按附录B选用校正系数。

7 电动机及调速系统

7.1 基本要求

7.1.1 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级应符合GB 18613的规定。

7.1.2 高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级应符合GB 30254的规定。

7.1.3 三相异步电动机的经济运行指标应符合GB/T 12497的规定。

7.2 技术要求

7.2.1 电动机的选型

7.2.1.1 电动机的选型应满足安全、起动、制动、调速等方面要求，并符合节能原则。

7.2.1.2 电动机功率选择，应根据负载特性、工况条件和运行要求合理选择，使电动机工作在经济运行范围内。

7.2.1.3 按照GB 18613和GB 30254等级划分，新建高耗能项目用能设备达到一级能效标准；其它新建、扩建和改建项目必须选用能效二级以上电机等用能设备。

7.2.2 提高功率因数

当电动机使用集中、连续运行、无功容量大、距供电点较远自然功率因数达不到要求时，应采用无功就地补偿。

7.3 电动机选用条件及控制

7.3.1 调速电动机选用

变负载运行的风机和泵类等机械，当技术经济上合理时，应采用调速装置，并选用相应类型的电动机。

7.3.2 轻载运行时电动机的选用

电动机轻载运行时可采用合适的方法降低电动机的外施电压，以与所驱动的负载相适应。

7.3.3 断续负载运行时电动机的选用

断续负荷宜安装空载断电装置。对某些频繁起动和制动周期运行的电动机（例如卷扬机、电梯、起重机等设备），宜采用再生制动等方式。

7.3.4 电动机的电功率计量仪表的配备

电动机的电功率计量仪表的配备应符合GB 17167的要求。

8 照明系统

8.1 基本要求

应符合GB 50034和DBJ 32/J96等有关规定，并满足本标准的要求。

8.2 技术要求

8.2.1 应执行国家标准或行业标准中对于照明功率密度（LPD）限值的相关规定：

8.2.2 应合理处理照明节能与装饰美观的关系，并符合下列要求：

- a) 工业厂房照明，应以满足使用要求和节约用电为原则；
- b) 办公楼、教学楼、博物馆等公共建筑照明，除满足使用和节约用电要求外，同时考虑美观；
- c) 装饰要求高的公共建筑，如高级宾馆、大型商业等项目，应同时兼顾装饰美观与照明节电的要求。

8.2.3 符合下列一项或多项条件，作业面或参考平面的照度标准值可降低一级：

- a) 进行很短时间的作业；
- b) 作用精度或速度无关紧要；
- c) 建筑等级和功能要求较低。

8.2.4 作业面邻近周围照度可低于作业面照度，但不宜低于表1的数值。

表 1 作业面邻近周围照度

作业面照度（lx）	作业面邻近周围照度（lx）
≥750	500
500	300
300	200
≤200	与作业面照度相同

注:作业面邻近周围指作业面外宽度不小于0.5m的区域。

8.2.5 作业面背景区域一般照明的照度不宜低于作业面邻近周围照度的1/3。

8.2.6 设计照度与照度标准值的偏差不应超过±10%。

8.2.7 一般照明在满足照度均匀度条件下，宜选择单灯功率较大、光效较高的光源。

8.2.8 应合理确定照明方式，实施照明节能，并符合下列要求：

- a) 工作场所应设置一般照明。
- b) 当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。
- c) 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。
- d) 在一个工作场所内不应只采用局部照明。
- e) 当需要提高特定区域或目标的照度时，宜采用重点照明。

8.2.9 建筑采光设计时，应根据地区光气候特点，采取有效措施，综合考虑充分利用天然光，节约能源。

8.2.10 采光设计时应综合考虑采光和热工的要求，按不同地区选择光热比合适的材料。

8.2.11 采光设计时，应采取以下有效的节能措施：

- a) 大跨度或大进深的建筑宜采用顶部采光或导光管系统采光。
- b) 在地下空间，无外窗及有条件的场所，可采用导光管采光系统。
- c) 侧面采光时，可加设反光板、棱镜玻璃或导光管系统，改善进深较大区域的采光。

8.2.12 采用遮阳设施时，宜采用可调节的遮阳设施。

8.2.13 采光与照明控制应符合下列规定：

- a) 对于有天然采光的场所，宜采用Y与采光相关联的照明控制系统。
- b) 控制系统应根据室外天然光照度变化调节人工照明，调节后的天然采光和人工照明的总照度不应低于各采光等级所规定的室内天然光照度值。

8.2.14 在建筑设计阶段评价采光节能效果时,宜进行采光节能计算。可节省的照明用电量宜按下列公式进行计算:

$$U_e = W_e / A \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$W_e = \sum (P_n \times t_D \times F_D + P_n \times t'_D \times F'_D) / 1000 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

U_e -----单位面积上可节省的年照明用电量($\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{年}$);

A -----照明的总面积 (m^2);

W_e -----可节省的年照明用电量($\text{kW}\cdot\text{h}/\text{年}$);

P_n -----房间或区域的照明安装总功率 (W);

t_D -----全部利用天然采光的时数 (h), 可按附录C中表C.1取值;

t'_D -----部分利用天然采光的时数 (h), 可按附录C中表C.2取值;

F_D -----全部利用天然采光时的采光依附系数, 取1;

F'_D -----部分利用天然采光时的采光依附系数, 在临界照度与设计照度之间的时段取0.5。

8.3 照明光源选择

8.3.1 当选择光源时, 应满足显色性、启动时间等要求, 并应根据光源、灯具及镇流器等的效率或效能、寿命等在进行综合技术经济分析比较后确定。

8.3.2 应根据照明场所的功能、灯具安装的高度以及对照明的控制要求, 合理选择高效照明光源。高效光源可参考附录D的要求选用。

8.3.3 照明设计应根据识别颜色要求和场所特点, 选用相应显色指数的光源。

8.4 照明灯具及其附属装置选择

8.4.1 选择的照明灯具、镇流器应通过国家强制性产品认证。

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

a) 直管形荧光灯灯具的效率不应低于表2的规定。

表 2 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	棱镜	
灯具效率	75	70	55	65

b) 紧凑型荧光灯筒灯灯具的效率不应低于表3的规定。

表 3 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

c) 小功率金属卤化物灯筒灯灯具的效率不应低于表4的规定。

表 4 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

d) 高强度气体放电灯灯具的效率不应低于表5的规定。

表 5 高强度气体放电灯灯具的效率 (%)

灯具出光口形式	开敞式	保护罩
灯具效率	75	60

e) 发光二极管筒灯灯具的效能不应低于表6的规定。

表6 发光二极管筒灯灯具的效能 (lm/W)

色温	2700K		3000K		4000K	
灯具出光口形式	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

f) 发光二极管平面灯灯具的效能不应低于表7的规定。

表7 发光二极管平面灯灯具的效能 (lm/W)

色温	2700K		3000K		4000K	
灯具出光口形式	反射式	直射式	反射式	直射式	反射式	直射式
灯具效能	60	65	65	70	70	75

8.4.3 照明设计不应采用普通照明白炽灯, 对电磁干扰有严格要求, 且其他光源无法满足的特殊场所除外; 并且应符合《中国逐步淘汰白炽灯路线图》的有关规定。

8.4.4 城乡道路、住宅区道路、工厂区道路照明不应采用荧光高压汞灯, 严禁采用自镇流高压汞灯。

8.4.5 镇流器的选择应符合下列规定:

a) 荧光灯应配用电子镇流器或节能电感镇流器。

b) 对频闪效应有限制的场合, 可采用高频电子镇流器。

c) 镇流器的谐波、电磁兼容应符合现行国家标准《电磁兼容限值谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)》GB 17625.1 和《电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法》GB 17743的有关规定。

d) 高压钠灯、金属卤化物灯应配用节能电感镇流器; 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。

8.4.6 建(构)筑物的障碍灯, 夜景照明灯, 以及城乡道路照明, 有条件的宜利用太阳能、风能作照明电源。

8.5 照明配电及控制

8.5.1 照明配电

8.5.1.1 一般照明光源的电源电压应采用220V; 1500W及以上的高强度气体放电灯的电源电压宜采用380V。

8.5.1.2 照明配电系统应做到三相负荷平衡。

8.5.1.3 照明灯具的端电压不宜大于其额定电压的105%, 且应符合下列规定:

a) 一般工作场所不宜低于其额定电压的95%。

b) 当远离变电所的小面积一般工作场所难以满足第1款要求时, 可为90%。

c) 应急照明和用安全特低电压供电的照明不宜低于其额定电压的90%。

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

8.5.1.5 主要供给气体放电灯的三相配电线路, 其中性线截面应满足不平衡电流及谐波电流的要求, 且不应小于相线截面。当3次谐波电流超过基波电流的33%时, 应按中性线电流选择线路截面, 并应符合GB 50054的有关规定。

8.5.1.6 道路照明供配电系统的设计应符合下列要求:

a) 供电网络是设计应符合规划的要求。配电变压器的负荷率不宜大于70%。宜采用地下电缆线路供电, 当采用架空线路时, 宜采用架空绝缘配电线路。

b) 变压器应选用结线组别为D, yn11的三相配电变压器, 并应正确选择变压比和电压分接头。

c) 应采取补偿无功功率措施。

8.5.1.7 道路配电系统中性线的截面不应小于相线的导线截面，且应满足不平衡电流及谐波电流的要求。

8.5.1.8 夜景照明设备供电电压宜为 0.23/0.4kV，供电半径不宜超过 0.5km。照明灯具端电压不宜高于其额定电压值的105%，并不宜低于其额定电压值的90%。

8.5.1.9 夜景照明系统中当电压偏差或波动不能保证照明质量或光源寿命时，在技术经济合理的条件下，可采用有载自动调压电力变压器、调压器或专用变压器供电。当采用专用变压器供电时，变压器的接线组别宜采用D，yn11方式。

8.5.2 照明控制

8.5.2.1 公共建筑和工业建筑的走廊、楼梯间、门厅等公共场所的照明，宜按建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组控制措施。

8.5.2.2 旅馆、商场营业厅、会展建筑、候车室、候船室、民用机场航站楼、体育场馆、会堂以及公共娱乐场所等应采用集中控制，并按需要采取调光或降低照度的控制措施。

8.5.2.3 旅馆的每间(套)客房应设置节能控制型总开关;楼梯间、走道的照明，除应急疏散照明外，宜采用自动调节照度等节能措施。

8.5.2.4 住宅建筑共用部位的照明，应采用延时自动熄灭或自动降低照度等节能措施。当应急疏散照明采用节能自熄开关时，应采取消防时强制点亮的措施。

8.5.2.5 除设置单个灯具的房间外，每个房间照明控制开关不宜少于2个。

8.5.2.6 当房间或场所装设两列或多列灯具时，宜按下列方式分组控制：

- a) 生产场所宜按车间、工段或工序分组。
- b) 在有可能分隔的场所，宜按每个有可能分隔的场所分组。
- c) 电化教室、会议厅、多功能厅、报告厅等场所，宜按靠近或远离讲台分组，并交叉供电控制。
- d) 除上述场所外，所控灯列可与侧窗平行。

8.5.2.7 有条件的场所，宜采用下列控制方式：

- a) 可利用天然采光的场所，宜随天然光照度变化自动调节照度。
- b) 办公室的工作区域，公共建筑的楼梯间、走道等场所，可按使用需求自动开关灯或调光。
- c) 地下车库宜按使用需求自动调节照度。
- d) 门厅、大堂、电梯厅等场所，宜采用夜间定时降低照度的自动控制装置。

8.5.2.8 大型公共建筑宜按使用需求采用适宜的自动(含智能控制)照明控制系统。

8.5.2.9 道路照明应根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定开关灯时间，并应根据天空亮度变化进行必要修正。宜采用光控和时控相结合的控制方式。

8.5.2.10 城市夜景应根据使用情况设置平日、节假日、重大节日等不同的开灯控制模式。

9 建筑设备管理系统与建筑能效综合管理

9.1 采用集中空调方式的建筑物应设置建筑设备管理系统。

9.2 建筑设备管理系统应符合下列要求：

- a) 应包括综合采用信息通信、计算机网络、自动化和智能化技术的建筑能效综合管理系统，应具有对建筑机电设备和可再生能源利用装置的测量、监视和控制功能。
- b) 宜采用集散式控制系统。
- c) 应满足对建筑物的物业管理需要，以生成节能管理所需的各种相关信息分析和统计报表。
- d) 应实现数据共享，共享相关系统的数据信息等资源。
- e) 应具有良好的人机交互中文界面。
- f) 应具有可靠性、易维护性和可扩展性。

9.3 建筑设备管理系统的设计要素应按GB/T 50314执行。

9.4 建筑能效综合管理系统应符合下列要求：

- a) 系统构成应包括用能信息采集、信息通信和能效管理系统等。
- b) 应对各用能设备和系统实施信息采集、显示、分析、处理、维护及优化管理，具有实时性、全局性、系统性和可控性的能效综合管理功能。
- c) 应与建筑智能化集成系统、建筑设备管理系统等关联，对各用能设备和系统的测控、节能、能源分配和能耗成本的经济性形成最优整合。

9.5 机关办公、大型公共建筑用电分项计量装置的设计应符合DGJ 32/TJ 111的要求。

附录 A (规范性附录)

A.1 电缆总成本计算式如下:

电缆线路损耗引起的总成本由线路损耗的能源费用和提供线路损耗的额外供电容量费用两部分组成。

考虑负荷增长率 a 和能源成本增长率 b , 电缆总成本计算式如下:

$$C_T = C_1 + I_{\max}^2 \cdot R \cdot L \cdot F \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$F = N_p \cdot N_c \cdot (\tau \cdot P + D) \Phi / (1 + i/100) \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\Phi = \sum_{n=1}^N (r^{n-1}) = (1 - r^N) / (1 - r) \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$r = (1 + a/100)^2 (1 + b/100) / (1 + i/100) \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

C_T ----- 电缆总成本 (元);

C_1 ----- 电缆本体及安装成本 (元), 由电缆材料费用和安装费两部分组成;

$I_{\max}$ ----- 第一年导体最大负荷电流 (A);

R ----- 单位长度的视在交流电阻 (Ω);

L ----- 电缆长度 (m);

F ----- 由计算式 (2) 定义的辅助量 (元/kW);

N_p ----- 每回路相线数目, 取3;

N_c ----- 传输同样型号和负荷值的回路数, 取1;

τ ----- 最大负荷损耗时间 (h), 即相当于负荷始终保持为最大值, 经过 τ 小时后, 线路中的电能损耗与实际负荷在线路中引起的损耗相等。可使用最大负荷利用时间 (T) 近似求 τ 值, $T = 0.85\tau$;

P ----- 电价 (元/kW·h), 对最终用户取现行电价, 对发电厂企业取发电成本, 对供电企业取供电成本;

D ----- 由于线路损耗额外的供电容量的成本 (元/kW·年), 可取252元/kW·年;

Φ ----- 由计算式 (3) 定义的辅助量;

i ----- 贴现率 (%), 可取全国现行的银行贷款利率;

N ----- 经济寿命 (年), 采用电缆的使用寿命, 即电缆从投入使用一直到使用寿命结束整个时间年限;

r ----- 由计算式 (4) 定义的辅助量;

a ----- 负荷增长率 (%), 在选择导体截面时所使用的负荷电流是在该导体截面允许的发热电流之内的, 当负荷增长时, 有可能会超过该截面允许的发热电流。 a 的波动对经济电流密度的影响很小, 可忽略不计, 取0。

b ----- 能源成本增长率 (%), 取2%。

A.2 电缆经济电流截面计算式如下:

1、每相邻截面的 A_1 值计算式:

$$A_1 = (S_{1\text{总投资}} - S_{2\text{总投资}}) / (S_1 - S_2) (\text{元/m} \cdot \text{mm}^2) \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$S_{1\text{总投资}}$ ----- 电缆截面为 S_1 的初始费用, 包括单位长度电缆价格和单位长度敷设费用总和 (元/m);

$S_{2\text{总投资}}$ -----电缆截面为 S_2 的初始费用，包括单位长度电缆价格和单位长度敷设费用总和（元/m）；
同一种型号电缆的 A 值平均值计算式：

$$A = \sum_{n=1}^n A_n / n \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

n -----同一种型号电缆标称截面档次数，截面范围可取 25~300mm²。

2、电缆经济电流截面计算式：

1) 经济电流密度计算式：

$$J = \sqrt{\frac{A}{F \times \rho_{20} \times B \times [1 + \alpha_{20}(\theta_m - 20)] \times 1000}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

2) 电缆经济电流截面计算式：

$$S_j = I_{\max} / J \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

J-----经济电流密度（A/mm²）；

S_j ——经济电缆截面（mm²）；

$B = (1 + Y_p + Y_s)(1 + \lambda_1 + \lambda_2)$ ，可取平均值1.0014；

ρ_{20} -----20℃时电缆导体的电阻率（Ω·mm²/m），铜芯为18.4×10⁻⁹、铝芯为31×10⁻⁹，计算时可分别取18.4和31；

α_{20} -----20℃时电缆导体的电阻温度系数（1/℃），铜芯为0.00393、铝芯为0.00403。

A.3 10kV及以下电力电缆按经济电流截面选择，宜符合下列要求：

1、按照工程条件、电价、电缆成本、贴现率等计算拟选用的 10kV 及以下铜芯或铝芯的聚氯乙烯、交联聚乙烯绝缘等电缆的经济电流密度值。

2、对备用回路的电缆，如备用的电动机回路等，宜按正常使用运行小时数的一半选择电缆截面。对一些长期不使用的回路，不宜按经济电流密度选择截面。

3、当电缆经济电流截面比按热稳定、容许电压降或持续载流量要求的截面小时，则应按热稳定、容许电压降或持续载流量较大要求截面选择。当电缆经济电流截面介于电缆标称截面档次之间，可视其接近程度，选择较接近一档截面，且宜偏小选取。

附 录 B
(规范性附录)

表B.1 4芯和5芯电缆存在高次谐波的校正系数

相电流中三次谐波分量 (%)	降低系数	
	按相电流选择截面	按中性导体电流选择截面
0~15	1.00	—
15~33	0.86	—
33~45	—	0.86
>45	—	1.00

注：此表所给的校正系数仅适用于 4 芯或 5 芯电缆内中性导体与相导体有相同的绝缘和相等的截面。当预计有显著（大于 10%）的 9 次、12 次等高次谐波存在时，可用一个较小的校正系数。当在相与相之间存在大于 50%的不平衡电流时，可使用一个更小的校正系数。

附 录 C
(规范性附录)

表C.1 各类建筑全部利用天然光时数 t_D (h)

光气候区	办公	学校	旅馆	医院	展览	交通	体育	工业
I	2250	1794	3358	2852	3024	3358	3024	2300
II	2225	1736	3429	2759	2990	3249	2990	2225
III	2150	1677	3139	2666	2890	3139	2890	2150
IV	2075	1619	3030	2573	2789	3030	2789	2075
V	1825	1424	2665	2263	2453	2665	2453	1825

注: 1、全部利用天然光的时数是指室外天然光照度在设计照度值以上的时间。

2、表中的数据是基于日均天然光利用时数计算的, 没有考虑冬夏的差异, 计算时应按实际使用情况确定。

表C.2 各类建筑部分利用天然光时数 t'_D (h)

光气候区	办公	学校	旅馆	医院	展览	交通	体育	工业
I	0	332	621	248	0	621	0	425
II	25	351	657	341	34	657	34	450
III	100	410	767	434	134	767	134	525
IV	175	429	803	527	235	803	235	550
V	425	507	949	806	571	949	571	650

注:部分利用天然光的时数是指设计照度和临界照度之间的时段。

附 录 D
(规范性附录)
高效光源选用参考

- D.1 灯具安装高度较低的房间宜采用细管直管形三基色荧光灯。
- D.2 灯具安装高度较高的场所,应按使用要求,采用金属卤化物灯、高压钠灯或高频大功率细管直管荧光灯。
- D.3 商店营业厅的一般照明宜采用细管直管形三基色荧光灯、小功率陶瓷金属卤化物灯;重点照明宜采用小功率陶瓷金属卤化物灯、发光二极管灯。
- D.4 旅馆建筑的客房宜采用发光二极管灯或紧凑型荧光灯。
- D.5 通常不宜采用高压汞灯,不应采用自镇流荧光高压汞灯和普通照明白炽灯,对电磁干扰有严格要求,且其他光源无法满足的特殊场所除外。
- D.6 快速路和主干路应采用高压钠灯。
- D.7 商业区步行街、居住区人行道路、机动车交通道路两侧人行道可采用小功率金属卤化物灯、细管径荧光灯或紧凑型荧光灯。
- D.8 泛光照明宜采用金属卤化物灯、高压钠灯或发光二极管(LED)。
- D.9 内透光照明宜采用三基色直管荧光、发光二极管(LED)或紧凑型荧光灯。
- D.10 内轮廓照明宜采用紧凑型荧光灯、冷阴极荧光灯或发光二极管(LED)。
- D.11 园林、广场的草坪灯宜采用紧凑型荧光灯、发光二极管(LED)或小功率的金属卤化物灯。
- D.12 自发光的广告、标识宜采用发光二极管(LED)、场致发光膜(EL)等低耗能光源。
-