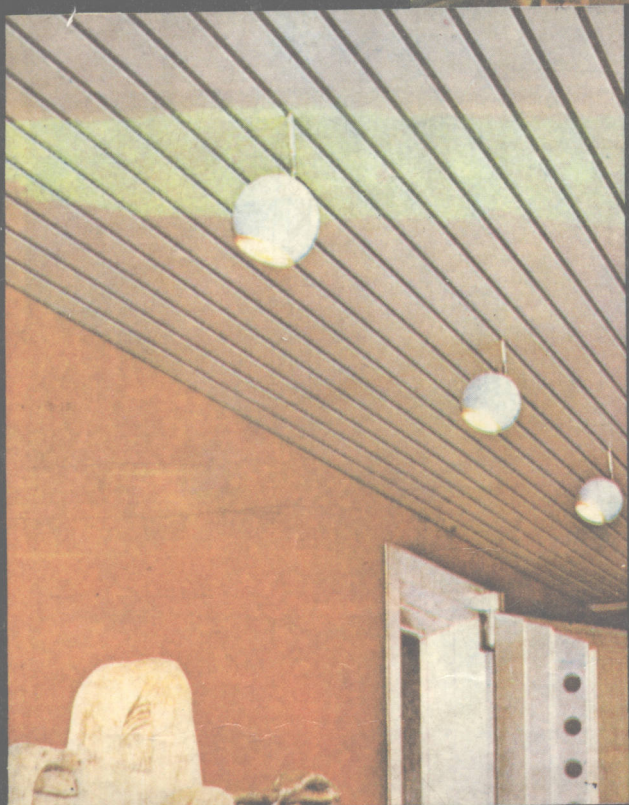
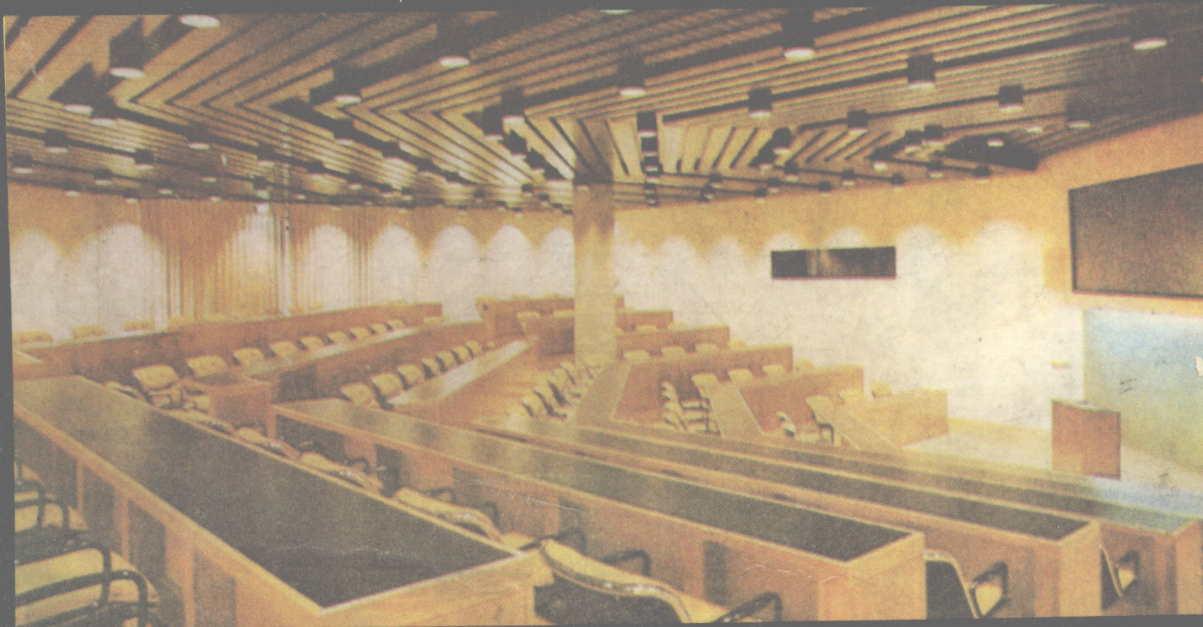


简明

建筑电气设计图册

刘宝林 主编

中国建筑工业出版社



简明 建筑电气设计图册

刘宝林 主编

中国建筑工业出版社

188-68
50010

本图册从一般建筑工程设计与施工基础知识，到施工图的设计；从村镇建筑，到城市建设；从常用数据、表格、资料，到设计要点、施工作法、经验总结；从计算公式图表，到设计实例；系统全面地讲述了建筑电气设计的技巧和方法。

工程设计实例包括：住宅、办公楼、商场、教学楼、图书馆、舞厅、影剧院、厂房车间、实验室、锅炉房、厨房餐厅、汽车站、加油站、水塔、浴池、大门厅、变电所、电讯设施、农村住宅、医院等计97项。

图册还介绍了建筑电气设计在安装施工中的实施要领；淘汰老产品使用新产品摘录；国内外与新旧电气图形符号对照等。

本图册供建筑与电气安装工程设计、施工技术人员阅读和设计参考使用；也可作为设计、施工单位培训教材；对在校学习的大中专学生来说，可作为建筑电气课程的教学参考书；还可作为各专业工程技术人员学习电气设计的指导性读物。

主编 刘宝林

简明建筑电气设计图册

刘宝林 主编

中国建筑工业出版社 出版、发行（北京西郊百万庄）

新华书店 经销

河北省蔚县印刷厂印装

开本：787×1092毫米 1/8 印张：82¹/₂ 字数：2416千字

1990年12月第一版 1990年12月第一次印刷

印数：1—12,200册 定价：40.00元

ISBN7-112-1154-X/TU·842

登记证号：（京）035号

（6217）

编 者 的 话

随着国民经济的发展，人民生活水平的提高，对建筑的要求由满足使用条件到功能齐全且电气化程度高的新标准，电气设计在建筑中的地位和作用，愈加明显和重要了。建筑电气设计应当建立完整的理论、技术体系，建立独立的学科，以适应现代化建设的需要。目前，建筑电气设计，在技术领域里还没有形成一个专门的学科，全国大多数大中专院校还没有设立建筑电气专业。相对来说，建筑电气设计专业技术人员比较缺乏，不利于建筑业现代化发展的需要；关于建筑电气设计图册一类技术书籍，在全国范围来讲，至今还没有见到。应当填补这个空白，以满足建筑业发展的需要，正是出于此目的，编写了这本书。

作者积多年的实践经验和设计、施工中遇到的实际问题，以图表为主、文字为辅的形式，从基础知识到工程施工图的绘制，系统全面地讲述了建筑电气设计的技巧和方法。书中内容之丰富，实例之全面，在全国图册一类的书籍中是屈指可数的。本书实用性、针对性和示范性强，对于从事建筑电气设计的工程技术人员来说，是一本图文并茂指导电气设计的常备工具书。本书对于建筑结构与电气、给排水、采暖通风、设备安装等专业之间的协调配合，将会起到相互理解和协调促进的作用。

书中介绍的设计实例，符合我国国情，并已全部建成交付使用，从经济效益、运行效果证明是可行的。所举设计实例，取材广泛，符合国家制订的有关规范，也适合我国各地区的设计需要。

本书附录中，根据国际标准（IEC）和我国新颁发的《电气图用图形符号》，列举了电气常用新旧图形符号对照图表；还列出了中国、日本、联邦德国、美国、英国、国际电工委员会的常用电气图形符号对照表；可供读者阅读国内外电气设计图纸时对照使用。

本书由电气工程师刘宝林同志主编，高级工程师强十渤同志，对本书的写作，从始至终给予了大力的支持和指导，在此表示衷心的感谢。

向读者奉献本书，以作为业务技术交流，期望起到抛砖引玉的作用。由于作者水平所限，经验不多，时间仓促，书中难免存在某些不足和不当之处，敬请读者批评指正。

本图 册 编 写 成 员

主 编:

刘宝林

协 编:

张勇利	李秀萍	马桂兵	李 兴	郝鸿儒	贺培印	刘喜伦	李秀峰	苏希峰	肖大江	罗利峰
叶 彤	黄少华	马桂芬	李仁祥	王万新	郭可玉	张玉林	刘冠军	刘广森	张天仁	李人丽
田从善	张永胜	王从德	张金萍	李赤兵	常守仁	李秀兰	任建军	郭力坤	贾 红	赵连玺
孙 沛	刘润才	赵 文								

目 录

第一章 电气设计基础知识

第一节 设计图纸绘制标准	(1)
第二节 设计图的规范化、标准化、通用化、图册化	(1)
第三节 设计与施工的一体化	(4)
第四节 设计计算基础	(4)
第五节 照明设计	(8)
第六节 电力设计	(47)
第七节 配电系统设计	(57)
第八节 弱电系统设计	(70)
第九节 防雷系统设计	(81)
第十节 接地与接零系统设计	(82)

第二章 图 纸 设

第一节 初步设计	(88)
第二节 施工图设计	(91)
第三节 设计步骤	(92)
第四节 专业协调	(93)
第五节 图纸的校对与审核	(93)
第六节 设计水平的提高	(94)

第三章 图例、符号及工程作法

第一节 设计图例	(95)
第二节 文字及符号	(101)
第三节 电气安装工程作法	(102)

第四章 住 宅 设 计

第一节 设计要点	(113)
第二节 某化肥厂二层住宅楼 (350米 ²)	(113)
第三节 某七层住宅楼 (1528米 ²)	(113)
第四节 某炼钢厂四层单身宿舍楼 (3028米 ²)	(115)
第五节 某五层住宅楼 (3105米 ²)	(126)
第六节 某六层住宅楼 (5657米 ²)	(129)
第七节 某七层住宅楼 (1772米 ²)	(135)
第八节 某四层住宅楼 (2297米 ²)	(140)

第五章 办 公 楼 设 计

第一节 设计要点	(143)
第二节 某工商银行二层办公楼 (320米 ²)	(143)
第三节 某住宅小区三层办公楼 (807米 ²)	(145)
第四节 某粮食局四层宿舍办公楼 (2202米 ²)	(149)
第五节 某四层综合办公楼 (1796米 ²)	(156)
第六节 某市区四层办公楼 (1133米 ²)	(161)
第七节 某市商业局机关五层营业楼 (1430米 ²)	(164)
第八节 某市医药公司五层营业楼 (3050米 ²)	(171)
第九节 某市供销社贸易公司三层办公楼 (1253米 ²)	(179)
第十节 某市四层邮政办公楼 (1584米 ²)	(186)
第十一节 某银行四层营业办公楼 (1208米 ²)	(194)

第六章 商业建筑设计

第一节 设计要点	(200)
第二节 某粮食局食品门市部 (331米 ²)	(201)
第三节 某综合门市部 (260米 ²)	(201)
第四节 某二层饭庄 (335米 ²)	(206)
第五节 某农贸市场二层楼 (3802米 ²)	(209)
第六节 某服务公司六层综合服务楼 (1791米 ²)	(217)

第七节 某粮食局四层综合服务楼 (2366米 ²)	(227)
第八节 某四层宾馆 (3690米 ²)	(238)
第九节 某机械厂六层外宾服务楼 (3515米 ²)	(247)
第十节 某三层旅馆 (997米 ²)	(260)
第十一节 某三层商业楼 (340米 ²)	(264)
第十二节 某七层宾馆 (8320米 ²)	(267)

第七章 教 学 楼 设 计

第一节 设计要点	(296)
第二节 某县中学二层教学楼 (1715米 ²)	(296)
第三节 某县幼儿园二层楼 (840米 ²)	(304)
第四节 某市职业教育培训中心四层楼 (2427米 ²)	(310)
第五节 某市税务局四层部训楼 (1774米 ²)	(321)
第六节 乡镇二层教学楼 (385米 ²)	(330)

第八章 图 书 馆 设 计

第一节 设计要点	(332)
第二节 某图书馆六层楼 (1735米 ²)	(332)

第九章 舞 厅 设 计

第一节 设计要点	(340)
第二节 某影院附设舞厅 (260米 ²)	(340)

第十章 车 间 厂 房 设 计

第一节 设计要点	(343)
第二节 某机械厂汽车修理车间 (396米 ²)	(343)
第三节 某食品公司分割车间 (346米 ²)	(347)
第四节 某粉丝厂 (1816米 ²)	(348)
第五节 某麻纺厂脱胶车间 (3795米 ²)	(354)
第六节 某毛纺厂梳理车间 (1011米 ²)	(373)
第七节 某修造厂车间二层楼 (598米 ²)	(380)
第八节 某市服装厂五层生产楼 (1980米 ²)	(385)

第十一章 锅 炉 房 设 计

第一节 设计要点	(394)
第二节 某粉丝厂锅炉房 (0.5吨)	(394)
第三节 某市医院锅炉房 (0.5吨)	(394)
第四节 某锅炉房 (2吨)	(397)
第五节 某市百货大楼锅炉房 (4吨)	(400)
第六节 某市运输公司锅炉房 (2+4吨)	(404)
第七节 某市棉纺厂锅炉房 (10吨)	(408)
第八节 某麻纺厂锅炉房 (3×4吨)	(421)
第九节 某工程机械厂锅炉房 (2×6吨)	(427)
第十节 某汽车站锅炉房 (1吨)	(434)

第十二章 食 堂、餐 厅 设 计

第一节 设计要点	(436)
第二节 某幼儿园食堂 (124米 ²)	(436)
第三节 某餐厅操作间 (227米 ²)	(438)
第四节 某棉纺厂食堂二层楼 (2200米 ²)	(441)
第五节 某钢铁厂职工食堂二层楼 (1620米 ²)	(452)

第十三章 汽 车 站 设 计

第一节 设计要点	(453)
第二节 某县长途汽车客运站 (1861米 ²)	(453)

第十四章 影剧院设计

第一节	设计要点	(466)
第二节	某集镇影剧院 (1474米 ²)	(470)
第三节	某村镇露天剧场 (321米 ²)	(486)
第四节	某礼堂二层楼 (565米 ²)	(488)
第五节	某乡村露天剧场 (289米 ²)	(493)
第六节	某市影剧院 (3582米 ²)	(496)

第十五章 水塔设计

第一节	设计要点	(512)
第二节	24米水塔	(512)
第三节	8米水塔	(514)

第十六章 浴池设计

第一节	设计要点	(516)
第二节	某煤矿浴池 (570米 ²)	(516)
第三节	某市针织厂浴池 (107米 ²)	(518)
第四节	某机关浴池 (70米 ²)	(519)
第五节	某市政府浴池 (263米 ²)	(521)

第十七章 实验室设计

第一节	设计要点	(524)
第二节	某中学化学实验室 (206米 ²)	(524)

第十八章 加油站设计

第一节	设计要点	(526)
第二节	某汽车运输队加油站 (207米 ²)	(526)
第三节	某加油站 (461米 ²)	(529)

第十九章 大门厅设计

第一节	设计要点	(533)
第二节	某医院大门厅 (55米 ²)	(533)
第三节	某局大门厅 (47米 ²)	(534)
第四节	某学校大门厅 (90米 ²)	(535)

第二十章 变电所设计

第一节	设计要点	(537)
第二节	某工厂35千伏变电所 (157米 ²)	(539)
第三节	某变电所照明设计 (310米 ²)	(550)

第二十一章 农村住宅设计

第一节	设计要点	(553)
第二节	二开间平房住宅 (86米 ²)	(553)
第三节	三开间平房住宅 (66米 ²)	(554)
第四节	三开间平房住宅 (90米 ²)	(556)
第五节	二层楼住宅 (177米 ²)	(556)
第六节	四开间平房住宅 (92米 ²)	(558)

第七节	五开间平房住宅 (122米 ²)	(559)
第八节	二层楼住宅 (114米 ²)	(561)

第二十二章 医院设计

第一节	设计要点	(563)
第二节	某县医院三层病房楼 (3937米 ²)	(563)
第三节	某集镇医院二层门诊楼 (842米 ²)	(581)

第二十三章 弱电设计

第一节	设计要点	(586)
第二节	某工厂住宅楼共用天线电视系统工程 (4638米 ²)	(586)
第三节	某宾馆楼共用天线电视系统工程 (9700米 ²)	(590)
第四节	某宾馆楼电话系统、呼叫信号系统工程 (9700米 ²)	(597)

第二十四章 小区供电设计

第一节	设计要点	(603)
第二节	某学校校园供电总体设计 (3280米 ²)	(603)

第二十五章 其它项目设计

第一节	某煤矿磅房 (146米 ²)	(606)
第二节	某冷库机房 (20米 ²)	(607)
第三节	某机关厕所 (54米 ²)	(608)
第四节	某车站综合服务部 (173米 ²)	(609)
第五节	某医院配电室、浴室 (159米 ²)	(611)
第六节	某医院锅炉房、食堂设计 (191米 ²)	(612)
第七节	某车库 (153米 ²)	(613)
第八节	沿街小餐厅 (133米 ²)	(614)
第九节	某学校厕所 (133米 ²)	(615)
第十节	某学校教工宿舍 (137米 ²)	(616)

第二十六章 建筑电气设计在施工中的实施要领

第一节	图纸会审	(618)
第二节	技术交底	(618)
第三节	工程变更	(618)
第四节	施工预算	(619)
第五节	施工配合	(619)
第六节	竣工验收	(621)
第七节	工地施工电源的设计	(621)

附录一	淘汰老产品、使用新产品电气部分摘录	(623)
附录二	电工常用计量单位及符号	(630)
附录三	PGL型低压配电屏主电路方案及选择	(631)
附录四	我国四十四个城市卫星接收天线的指向角	(641)
附录五	世界各国各地区广播电视制式	(642)
附录六	国内外常用电气图形符号对照	(644)
附录七	建筑电气常用新旧图形符号对照	(645)

第一章 电气设计基础知识

建筑电气是建筑行业中的一个主要专业,建筑施工也包括电气安装工程。电气设计图纸是电气安装工程施工的技术文件和重要依据。建筑电气施工图的设计质量,直接关系到施工进度和工程质量,也影响到工程造价和投入使用后的安全、方便、适用。搞好电气设计,就须掌握电气设计的基础知识,运用这些知识,绘制电气设计施工图,以指导施工。电气设计需要掌握多方面的知识,涉及的专业面也很广。本章就必须掌握的主要设计基础知识,分门归类,简明扼要系统地介绍给读者。读者还可以利用本图册的有关资料和数据,加快设计进度,提高施工图的设计效率。

第一节 设计图纸 绘制标准

建筑电气设计图纸,必须按国家制图标准绘制。我国幅员辽阔,随着建筑业的发展,建筑设计单位日益增多,全国的制图标准如果不统一,设计图纸会是五花八门的,使建筑施工单位无法施工,并受到一定的地区局限性,所以,电气设计图纸必须遵循统一的制图标准。

目前,建筑电气设计图纸执行的有两个标准。一个是中华人民共和国国家标准《建筑制图标准》GBJ 104-87,从1988年1月1日起实行,这个标准是由中国建筑标准设计研究所会同天津市建筑设计院共同编制的。这个标准,使建筑制图达到了基本统一,既符合施工要求,又有利于提高设计效率,保证设计质量。这个标准,侧重于“建筑”制图。另一个是由国家标准局批准、发布、实施的国家标准《电气图用图形符号》。这个标准共分十三个部分,从GB 4728、1-85至GB 4728、13-85,是参照采用了国际标准IEC 617《绘图用图形符号》制定的。这个标准针对电气设计具有多专业和综合性强的特点,统一了各专业的制图标准,有利于各专业间的配合,提高了制图效率和综合技术的管理水平,保证了制图质量,满足了施工和生产的需要。绘制建筑电气设计图纸,必须根据本专业特点,执行上述这两个国家标准。

一、图 幅

设计图纸的幅面尺寸有五种规格。对同一个项目的图纸尽量幅面一致,整齐划一,适于使用和存档,且方便施工,避免大小图幅掺杂使用。

图纸的基本幅面不宜加长或加宽。在特殊情况下,允许加长1~3号图纸的长、宽度,零号图纸只能加长长边,不得加宽。4、5号图纸不得加长和加宽。1~3号图纸加长的边长不得超过1931毫米;加宽后的边宽不得超过841毫米。图纸加长、加宽的量,应按相应边长1/8的整数倍增加,见图1.1.1所示。

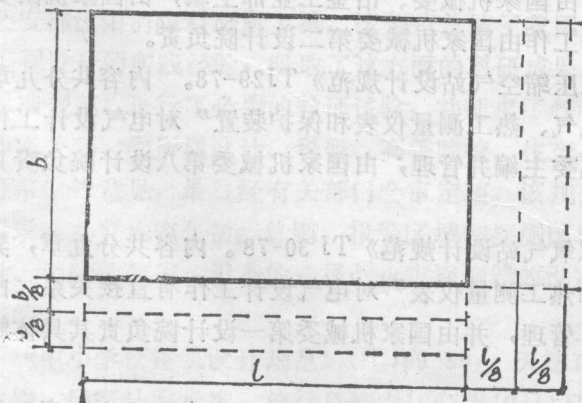


图 1.1.1 图纸加宽、加长的标准

二、图 标

图标一定要填写清楚,0~4号图,不论采用横式或立式图幅,工程设计图标均应置于图纸的右下方,紧靠图框线。图标中的“设计单位名称”、“工程名称”、“项目名称”、“图名”等栏均应

填写全称。

三、比 例

电气设计图纸的图样比例均应按制图标准中的要求绘制。一般情况下,照明平面布置图以1:100的比例绘制为宜;电力平面布置图多数以1:100的比例为宜。根据具体情况,少数也可以1:50或1:200的比例绘制;大样图可以适当放大比例;电气系统图、接线控制图则可以不按比例绘制,可绘制示意图。按比例绘制图样时,其中某部分因尺寸很小或有特殊需要,该部分可不按比例绘制。复制图纸不得改变原样比例。制图中的图例可不按比例,各种图例可使用“电工制图模板”绘制。

四、图 线

图纸中的各种线条,均应符合制图标准中的要求。标准实线宽度“b”,应在0.4~1.6毫米范围内选择;其它各种图线的相应宽度,应以使线宽与图形大小配合得当、重点突出、主次分明、清晰美观为原则。根据图形的大小(比例)和复杂程度确定配线规格。比例大的用线粗些,比例小的用线细些。按图形的复杂程度,可以将图线分清主、次,区分粗、中、细;主要图线粗些,次要图线细些。一个工程项目或一张图纸内各种同类图线的宽度,以及在同一组视图中表达同一结构的同一线型的宽度,均应保持基本一致。图纸中的图框、图标、材料明细表、示意图以及其它不属于图形的图线,其宽度的选择应以图形和整张图纸配线协调美观为准。

五、字 体

墨线图应采用直体长仿宋体字。图中书写的各种字母和数字,可采用向右倾斜与水平线成75°角的斜体字,当与汉字混合书写时也可采用直体字,但物理量符号应采用斜体字。汉字的笔划粗细均为字高的1/15。各文种字母和数字的笔划粗细约为字高的1/7或1/8,各种字体应从左到右横向书写,并应注意标注符号清楚。字体必须书写端正,排列整齐,笔划清晰。中文书写时应采用国家公布实施的简化汉字,不得滥用简化字。制图时可套用“外文模板”中的规格字体描绘。

六、描 绘

图纸描绘,应使用墨线笔。画墨线时,笔针须紧靠尺边,并注意笔针与纸面应有一定的角度,画一条线时要始终保持这个角度一致。笔的移动速度要均匀,太快则线条会变细,太慢则线条会变粗。一条线最好一次画完,中途不要停笔;如果线太长或画长曲线,需要分几次画成时,应注意使接头准确、圆滑。画粗线时,可分几次画成,画图顺序可按先画曲线,后画直线,便于连接;先画上边,后画下边;先画左边,后画右边;这样不易弄脏图面。先画细线,后画粗线,细线易于,不影响上墨的进度。最后画边框和写标题。如果有画错的地方,不要急于修改,要等墨线干透后用刀片轻轻刮去,然后用橡皮擦干净。握笔运笔的姿势要正确;墨线笔过于外倾,线条会画不直;笔过于内倾,则笔尖触尺,线条拉墨;中途停笔,则接头不准。绘制电气施工图,要经常套用“电工模板”,各种图形符号较多,电工模板使用不当,则图面会不清洁。正确使用电工模板的方法是,将模板抬高与图面成20°~30°角度,然后描绘,这样不会拉墨。

第二节 设计图的规范化、标准化、通用化、图册化

建筑电气设计是一项涉及专业面广、综合性强的工作,与建筑艺术的创作实践。建筑电气设计是标志一个

科技发展水平的一个重要方面。建筑电气设计,不仅满足人们生产、生活的物质需要,另一方面也反映建筑技术与艺术的历史风貌。

从事建筑电气设计,除应掌握建筑电气本科的专业知识和熟练的技能外,还须熟悉其它相关专业的基础知识。在电气设计过程中,必须按照有关的统一技术规程、标准、参数等选择最佳设计方案,使设计达到经济、适用、安全可靠的要求。一个好的电气设计项目都是根据工程实践,经过总结提高而完成的。电气设计项目要达到规范化、标准化、通用化的要求,需要广泛调查研究,收集大量资料,进行方案比较与个别试验;设计成的施工图纸还要经过高一级的专业人员的审查和修改,进一步完善才能做成一个好的工程设计。

建筑电气设计须认真贯彻国家的有关方针、政策,努力降低电能消耗,执行以铝代铜、以塑代钢的技术政策,注意节约金属和木材。建筑电气设计所采用的技术标准和装备水平,应与工程在国民经济和公共生活中的地位、规模、工艺要求、建筑功能及建筑环境设计相适应。要认真考虑设备、材料的供应,以及施工安装和维修管理水平。努力做到安全适用、技术先进、经济合理、维护管理方便,并注意美观。

建筑电气设计应根据工程特点、规模和发展规划,正确处理近期和远期发展的关系,做到以近期为主,考虑发展的可能性。设计中采用的设备和器材,应优先选用技术先进、经济、适用的国家定型产品。

建筑电气设计目前应用的规范、规程、规则、规定、国标等有一百多种。其中常用的简介如下:

1.《工业与民用供电系统设计规范》GBJ 52-83。主要内容包
括:供电系统设计应遵循的有关技术经济政策以及适用范围等主要
原则、负荷分级及供电要求、供配电系统、电压选择和电压调整、
功率因数、低压配电等。由国家机械委管理;其具体解释由国家机
械委第二设计研究院负责。

2.《工业与民用10千伏及以下变电所设计规范》GBJ53-83。
由国家机械委管理,其具体解释由国家机械委第八设计研究院负
责。

3.《低压配电装置及线路设计规范》GBJ54-83。主要内容包
括:1千伏以下电器和导体的选择、配电装置的布置规定和对建筑
物的要求、配电线路的保护、绝缘导线布线、裸导体布线、插接式
母线安装和电缆敷设等。由国家机械委管理,国家机械委第八设计
研究院具体负责解释工作。

4.《工业与民用通用设备电力装置设计规范》GBJ55-83。主
要内容包括:电动机、机械化运输线电气连锁、起重机、电焊机、
电镀、电解、蓄电池充电、电气净化电源等。由国家机械委管理,
其具体解释由国家机械委第七设计研究院负责。

5.《电热设备电力装置设计规范》GBJ56-83。由国家机械委
管理,由国家机械委设计研究总院负责具体解释工作。

6.《建筑防雷设计规范》GBJ57-83。主要内容包括:工业和
民用建筑物的防雷分类和防雷措施,选择和安装防雷装置的要求,
避雷针和避雷线的保护范围等。由国家机械委管理,具体解释由国
家机械委设计研究总院负责。

7.《爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范》GBJ58-83。由
石油化工业部管理,由石化部化工设计公司负责具体解释工作。

8.《工业与民用35千伏变电所设计规范》GBJ59-83。由水利
电力部管理,其具体解释工作,由水电部华东电力设计院负责。

9.《工业与民用35千伏高压配电装置设计规范》GBJ60-83。由
水利电力部管理,其具体解释工作,由水电部西北电力设计院负责。

10.《工业与民用35千伏及以下架空电力线路设计规范》GBJ
61-83。由水利电力部管理,由水电部北京供电局具体负责解释工
作。

11.《工业与民用电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
-83。由水利电力部管理,其具体解释工作,由水电部东北
负责。

业与民用电力装置的电气测量仪表装置设计规范》

要内容包括:总则、一般规定、电气指示仪表、电

能计量等。由水利电力部管理,其具体解释工作,由水电部西南电
力设计院负责。

13.《工业与民用电力装置的过电压保护设计规范》GBJ64-
83。由水利电力部管理,由水电部电力科学研究院高压研究所负责
具体解释工作。

14.《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ65-83。主
要内容包括:总则、一般规定、保护接地的范围、接地电阻、接地
装置、固定式电力设备的接地、携带式和移动式电力设备的接地、
直流电力设备的接地。由水利电力部管理,由水电部电力科学研
究院高压研究所负责具体解释工作。

15.《工业企业通信设计规范》GBJ-42-81。主要内容有总
则、厂(矿)区电话、长途通信、调度电话和会议电话、有线广播、
生产扩音、直流子母钟、电源和建筑设计等。由邮电部管理,具体
解释工作由邮电部北京设计所负责。

16.《建筑制图标准》GBJ104-87。

17.《电力勘测设计制图统一规定》(综合部分)SDGJ34-
83。

18.《电力勘测设计制图统一规定》(通信部分)SDGJ43-
84。

19.《工业企业照明设计标准》TJ34-79。此标准从我国现有
的技术、经济水平出发,进行了比较广泛的调查、实测和必要的科
学实验,总结了我国二十多年来的照明设计与使用的经验,并征求
了全国有关单位的意见编制的。其主要内容有总则、光源、照明方
式和照明种类、照度标准、眩光限制和照度均匀度、灯具和附属装
置、照明供电。由中国建筑科学研究院建筑物理所负责解释和管理
工作。

20.《全国供用电规则》,1983年8月25日起实行。为了适
应国民经济发展的新形势,更好地协调供电、用电关系,确立正常的
供、用电秩序,实现安全、经济、合理地使用电力,在广泛征求各
地区和有关部门意见的基础上,结合供、用电工作中出现的新情况,
由水利电力部主编,国家经济委员会批准颁发实行。主要内容包
括:总则、供电方式、新装增容与变更用电、设计安装试验与接电、
供电质量与安全供用电、计划用电与节约用电、维护管理与产权
分界、电度计量与收费、供用电合同与经济责任、违章用电与窃
电、附则、用电监察条例。

21.《农村低压电力技术规程》。为了实现农业现代化,多快
好省地发展农村电力事业,提高农村低压电网和用电装置的设计、
安装、检修质量,确保安全经济运行,由水利电力部组织制定,于
1978年12月31日颁发试行。主要内容包括总则、配电装置、架空电
力线路、地理电力线路、接户线与引户线、室内配线、照明装置、
电动机及其附属装置、接地和防雷保护装置、临时用电、运行与检修
安全操作及附录。

22.《工业锅炉房设计规范》GBJ41-79。内容共分十二章,
其中有关电气设计方面的是第十一章“土建、电气、采暖通风和给
水排水”。由国家机械委、冶金工业部主编,由国家机械委管理,
其具体解释工作由国家机械委第二设计院负责。

23.《压缩空气站设计规范》TJ29-78。内容共分九章,其中
第六章“电气、热工测量仪表和保护装置”对电气设计工作密切。
由国家机械委主编并管理,由国家机械委第八设计院负责具体解释
工作。

24.《氧气站设计规范》TJ 30-78。内容共分九章,其中第六
章“电气和热工测量仪表”对电气设计工作有直接关系。由国家机
械委主编、管理,并由国家机械委第一设计院负责其具体解释等工
作。

25.《乙炔站设计规范》TJ31-78。内容分为九章,其中第六
章“电气和热工测量仪表”是讲电气设计的。主编单位为国家机械
委,由国家机械委第一设计院负责具体的解释等工作。

26.《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-82合订
本。由水利电力部、浙江省基本建设委员会主编,由国家基本建设
委员会批准,于1982年10月1日起实行,按编写分工,分别由水利
电力部和浙江省建委负责管理和解释。这个规范总结了我国三十年

来电气装置安装技术的主要经验,进行了大量的调查研究与必要的试验验证,广泛征求全国施工、设计、制造、运行等有关单位的意见,经过反复修改编制而成的。主要内容有高压电器篇;电力变压器、互感器篇;旋转电机篇;配电盘、成套柜及二次回路接线篇;蓄电池篇;硅整流装置篇;低压电器篇;起重机电气装置篇;电梯电气装置篇;母线装置篇;电缆线路篇;10千伏及以下架空配电线路篇;配线工程篇;电气照明装置篇;接地装置篇;爆炸和火灾危险场所电气装置篇;电气设备交接试验标准篇,共计十七篇。

27.《架空送电线路施工及验收规范》GBJ233-81。由水利电力部主编,水利电力部电力建设总局负责管理和解释工作。主要内容包括总则、器材检验、施工测量、土石方工程、基础工程、杆塔工程、架线工程、接地工程、工程验收。

28.《建筑安装工程质量检验评定标准》,“建筑电气安装工程质量检验评定标准”GBJ303-88。城乡建设环境保护部主编,建设部批准。主要内容有线路敷设、硬母线和滑接线安装、电气器具和设备、避雷针(网)及接地装置安装工程等。

29.《建筑安装工程质量检验评定标准》TJ308-77,“自动化仪表安装工程。”由浙江省基本建设委员会主编,国家基本建设委员会批准,自1977年10月1日起试行,由浙江省基本建设委员会负责解释工作。主要内容包括仪表盘、仪表箱、操纵台安装、温度仪表安装、压力仪表安装、节流元件安装、流量及差压仪表安装、物位仪表安装、分析仪表安装、调节阀和执行机构安装、连接管路敷设、电气线路敷设、信号、联锁及保护装置、仪表调试。

30.《建筑电气技术设计规程》JGJ16-83,由中国建筑东北设计院主编,城乡建设环境保护部批准,1984年3月1日起试行。由中国建筑东北设计院建筑电气设计技术规程管理负责解释和修订工作。主要内容包括:总则、供电系统、变配电所及高压配电装置、继电保护及电气测量、自备电源及不停电电源、室外配电线路、低压配电及线路敷设、通用设备电力装置、电气照明、仪表检测与控制、锅炉房、水泵房、冷库、空气调节自动控制、高层民用建筑自动防火、建筑物防雷、电力设备防雷、电力装置的接地、共用天线电视系统、闭路应用电视、公共建筑呼应信号及显示装置、电话、通信线路、有线广播、会场扩声、直流子母钟,共二十六章。

31.《建筑工程设计文件编制深度的规定》,城乡建设环境保护部标准,由湖北工业建筑设计院主编,参加编写的单位有中国建筑东北设计院,中国建筑西北设计院、中国建筑西南设计院、福建省建筑设计院。城乡建设环境保护部1983年12月20日正式批准,自1984年4月1日起开始试行,由湖北工业建筑设计院负责解释和修订工作。该规定是供各建筑设计院及全国各建筑设计单位设计人员和技术管理部门在进行建筑工程设计文件编制和管理时掌握使用的。对设计单位来说,该规定有一定的设计立法作用,各设计单位必须参照执行。其主要内容包括:总则、初步设计、施工图设计三大部分,并附有有关设计文件表格、图纸绘制程序、设计封面样张、经济技术指标名称项目等,共三章计十九节。

32.《火灾自动报警系统设计规范》GBJ116-88,国家计委批准,公安部沈阳消防科研所主编。该规范总结了我国火灾自动报警系统工程设计的实践经验,吸取了这方面的科研成果,参考了国外有关标准规范,进行了必要的验证试验,并征求了各省、自治区、直辖市和有关部门、委所属设计、科研、高等院校、生产、使用和公安消防等单位的意见,最后经有关部门会审定稿。该规范共分八章和五个附录。主要内容包括:总则、报警区域和探测区域的划分、系统设计、消防控制室、设备的选择、火灾探测器的设置、系统供电、布线等。

33.《中小学校建筑设计规范》GBJ99-86,天津市城乡建设委员会主编,国家计委批准,施行日期为1987年10月1日。该规范内容包括:总则,选址和总平面布局,教学及教学辅助用房,行政和生活服务用房,各类用房面积指标、层数、净高和建筑构造、交通与疏散,室内环境,建筑设备。其中专讲建筑电气的是第八章第三节。

34.《民用建筑设计通则》JGJ37-87中国建筑标准设计研究所主编,建设部批准,试行日期为1987年10月1日。主要内容有:

总则、城市规划对建筑的要求、建筑总平面、建筑物设计、室内环境要求等。

35.《住宅建筑设计规范》GBJ96-86,建设部主编,国家计委批准,施行日期为1987年7月1日。其中有关电气专业的是第一章、第三章、第四章。

36.《民用爆破器材工厂设计安全规范》GBJ89-85,兵器工业部主编,国家计委批准,施行日期为1986年7月1日,其中有关电气设计专业的是第一章、第十一章。

37.《建筑设计防火规范》GBJ16-87,公安部主编,国家计委批准,施行日期为1988年5月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第五章、第十章。

38.《高层民用建筑设计防火规范》GBJ45-82,公安部主编,国家经委和公安部批准,试行日期为1983年6月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第二章、第八章。

39.《人民防空工程设计防火规范》GBJ98-87,中国人民解放军参谋总部、国家公安部主编,国家计委批准,施行日期为1987年10月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第七章。

40.《汽车库设计防火规范》GBJ67-84,公安部主编,国家计委批准,试行日期为1985年1月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第八章。

41.《石油库设计规范》GBJ74-84,中国石油化工总公司、石油工业部主编,国家计委批准,施行日期为1985年6月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第十一章。

42.《冷库设计规范》GBJ72-84,商业部主编,国家计委批准,施行日期为1985年6月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第六章。

43.《洁净厂房设计规范》GBJ73-84,电子工业部主编,国家计委批准,施行日期为1985年6月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第八章。

44.《宿舍建筑设计规范》JGJ36-87,中国建筑标准设计研究所主编,建设部批准,试行日期为1987年7月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第三章第五节、第四章。

45.《图书馆建筑设计规范》JGJ38-87,中国建筑西北设计院主编,建设部、国家文化部、国家教育委员会批准,试行日期为1987年10月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第六章第三节。

46.《疗养院建筑设计规范》JGJ40-87,福建省建筑设计院主编,建设部批准,试行日期为1988年1月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第四章第三节。

47.《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-87,黑龙江省建筑设计院主编,建设部、国家教育委员会批准,试行日期为1987年12月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第四章第三节。

48.《档案馆建筑设计规范》JGJ25-86,内蒙古自治区建筑勘察设计院主编,建设部、国家档案局批准,试行日期为1986年7月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第六章第三节。

49.《文化馆建筑设计规范》JGJ41-87,吉林省建筑设计院主编,建设部、文化部批准,试行日期为1988年6月1日。其中有关电气设计专业的是第一章、第五章第三节。

50.《工业企业通信接地设计规范》GBJ79-85,邮电部北京设计所主编,国家计委批准。

51.《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GBJ93-86,化工部施工技术研究所以主编,国家计委批准。

52.《工业企业共用天线电视系统设计规范》GBJ120-88,邮电部北京设计所主编,国家计委批准。

53.《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ64-88,沈阳建筑工程学院主编,建设部批准。

54.《商店建筑设计规范》JGJ48-88,中南建筑设计院主编,建设部、商业部批准。

55.《综合医院建筑设计规范》JGJ49-88,上海市民用建筑设计院主编,建设部、卫生部批准。

56.《剧场建筑设计规范》JGJ57-88,中国建筑西南设计院、

中国舞台科学技术研究所主编,建设部批准。

57.《电影院建筑设计规范》JGJ58-88,中国建筑西南设计院主编,建设部批准。

58.电气专业的国家标准图册,到现在已有八十多册,已在全国范围内颁发实用。这些图册由中国建筑标准站负责管理和发行工作,全国各省、市、自治区建筑设计院标准站均售。

全国各省、市、自治区建筑设计院根据本地区的具体情况和特点,依据国家现行规范,都编有各种图册,以适用于本地区范围内的建筑安装工程。这类图册有一定的地区局限性,其它地区可参照试用。这些地区性的图册,是为了协调建筑设计、制造、施工等各环节的技术经济因素,使它达到标准化。设计图的规范化、标准化、通用化、图册化是一个涉及面很广的综合性问题,从建筑电气设计、建材生产,设备制作,施工机具到施工工艺等都具有标准化的内容。

我们举两个例子,一个是《电气安装工程施工图册》(增订版),水利电力出版社出版。这本图册就是由北京市建筑设计院、北京供电局、北京市建筑工程局组织增订编写的。这本图册主要适用于北京地区一般工业与民用建筑的电气安装工程,对其它地区可供参考。这本图册以简要的图表形式,介绍了当前北京地区工业和民用建筑工程中电气设计与安装的常用做法和主要技术要求。图册内容包括内线、外线、变配电、电缆、防雷与接地等部分,附录中选入了电工常用的各种数据资料,以供查用。这本图册适应的对象是从事建筑电气工程设计、安装与运行管理的工程技术人员、工人以及工矿企业和农村社队电工参考使用。本书后面讲到的建筑电气设计图实例,均选用该图册内容。另一个是《建筑设备施工安装图册》,中国工业出版社出版。这套图册共分三个分册,第一分册为采暖、卫生、给水、排水工程;第二分册为煤气、锅炉及热力工程;第三分册为空调、制冷工程。由北京市建筑设计院编写。各分册包括主体设备、器件和管道的设计、安装技术标准,非标准构件加工图,设备的主要技术数据和选用图表,施工验收技术标准等。是一本指导建筑设备设计与施工安装的实用工具书。这套图册可供建筑设备设计及施工安装人员使用。这两个图册就是地区性的标准设计,它为建筑电气设计图的规范化、标准化、通用化、图册化起了积极作用。我们编绘《建筑电气设计图册》的目的,就是要经过各种努力为实现电气设计的规范化、标准化、通用化、图册化,做大胆的尝试。

第三节 设计与施工的一体化

建筑电气设计图纸,是为电气安装工程施工服务的。这些施工图纸既反映了建设单位对工程项目的意见和要求,又考虑了施工者的技术水平和施工条件,并充分体现设计者的设计水平和能力。一个工程的设计图纸要全面达到三方面的要求,似乎不容易,但每项工程应努力做到这三点。这就需要设计人员做大量的工作,搞好项目的可行性研究,在不违反规范、规程的原则下,灵活处理施工单位的施工要求和建设单位对工程建设的具体意见。

怎样做到“三满意”(建设单位、施工单位、设计单位)呢,举三个例子加以说明:

1.某中学二层综合实验楼,砖混结构,建筑面积为1714.82平方米。这是一个拥有化学实验室、生物实验室、物理实验室、分析天平室、电算室、阶梯教室、办公室、准备室、库房等教学与实验综合性的建筑。建筑电气设计要求功能齐全,在任何情况下应能适应以上几种功能的实验和教学工作。

设计单位接受委托后,首先要确定照度标准。根据《建筑电气设计技术规程》JGJ16-83,第九章“电气照明”中的第五节“照度水平”,学校教室、实验室一般照明的“推荐照度值为75~150勒克斯”;按照国际照明委员会1983年颁布的照度标准“教室课桌面为300~500~750勒克斯”;目前,在国际上,美国、英国、苏联、联邦德国、法国等国的最低照度标准在教室桌面为300勒克斯;日本1979年颁布的桌面照度为200勒克斯;澳大利亚1976年颁布的教室桌面照度标准为200勒克斯;我国教育部、卫生部规定“教室、

实验室、图书馆等学习场所,要求光线充足、通风良好;学生看书写字,要从左侧采光,供学生用的桌面亮度为100~300勒克斯。”鉴于近期与远期发展的关系,结合当前我国在校学生的近视眼日趋增多的现状,决定该工程阶梯教室和实验室的照度值取定为200勒克斯。

按照这个照度标准,化学实验室房间面积78.25平方米,经过计算应安装蝙蝠翼型配光荧光灯40瓦双管9盏灯具。

就此建设单位有意见,因为资金不足,想取掉一半,但又不符合规范规定的要求,想说又讲不出来。施工单位也有不同意见,因为这个工程将采取大包的形式承建,双管荧光灯较单管的造价将增加近一倍。作为我们设计单位,施工图纸必须按照规范规定进行设计,一项设计要涉及好多个规范、规定、规则等。施工图设计对哪个规范、规程、规则都不能违反,这是我们设计人员应遵循的原则。

针对这种情况,怎么办呢?本着以近期为主,考虑发展可能性的原则,仍然按照照度标准200勒克斯进行施工图设计,但在图纸总说明中加上这么一句“施工时建设单位可根据自己现有的资金状况适当变动。”这样一处理,建设单位便有了变动的活口。在实际施工中,施工图纸不变,由建设单位、施工单位、设计单位现场签定了变更单,将原2×40瓦的9盏日光灯改为1×40瓦的10盏日光灯,并注明建设单位以后有了条件仍按图纸设计安装灯具。这么处理后,达到了建设单位、施工单位、设计单位的“三满意”。

2.某脱胶车间,单层砖混结构,建筑面积为1502.80平方米。车间内有联合机生产线,有电动天车,属于三级负荷。

建设单位与土建设计单位确定方案,初步设计方案图纸出来后,提交电气设计配电。在电气设计施工图绘制过程中,发觉这个方案有些不合理。车间内没有配电室,而将总配电柜放在车间内,也没有合适的位置,对安全操作、保障车间供电是不利的。为此,电气专业向土建专业、建设单位提出了建议,建议在车间辅助用房中挤出紧挨车间的半间房来,做为车间配电室。

这个建议很快被土建设计人员、建设单位所采纳,一致认为:加个配电室很有必要,几十台电动设备,几十盏照明灯具,加上天车、电气系统很复杂,没有电源保证,车间就动不了。

在施工图中增加了一个配电室,满足了车间供电的需要,达到了“三满意”。

3.某宾馆,主楼三层,局部四层,砖混结构,建筑面积为3690平方米,三楼设在舞厅,一楼邻街建有百货门市部、餐厅。根据使用要求没有电视机专用电源线、共用天线电视系统、电话系统、灯光控制系统、动力电源系统等。

由于这项工程的土建设计与电气设计分属两个设计单位,土建专业与电气专业难免有矛盾的地方,建设单位与设计单位也不完全了解。在这种情况下,设计人员应采取两种方式,一种是走出去,就是到工地了解、调查情况,掌握第一手资料;另一种是请进来,就是将建设单位和搞土建专业的设计人员请到自己单位来,了解情况和将设计构思与对方交流,征求对电气设计的具体意见,对设计图纸采用的电气设备,向对方提供详细的产品生产供应单位、参考价格、技术性能等。

例如,对共用天线电视系统,建设单位与施工单位都不甚了解,因而提出的一些做法不切实际,电气设计人员就详细地向建设单位与施工单位介绍共用天线电视系统的技术要求、性能特点、适用范围,使他们有一个较深刻的印象和理解,这对于用户了解设计人员的设计意图也是有利的。在用户电视信号插座的布置上,建设单位只考虑需要,不注意该项工程的设计原则,提供了电视信号插座的具体布置方案要求。设计人员根据共用天线电视系统设计的特点,用户电视信号插座布置要合理,上、下楼层的用户电视信号插座应尽量布置在一个垂直位置上,这样有利于管线安装,节约原材料,有利于传送电视信号,降低衰减,提高电视机图象收看效果。用户觉得设计人员讲的合情合理,便接受意见并同意按设计人员的意见去设计图纸。电气施工交付使用后,达到了用户满意。

第四节 设计计算基础

随着国民经济体制改革的全面进行,各行各业、各条战线的经

济效益显著提高，加快了四个现代化的进程。城乡人民物质文化生活水平逐步提高,人们的审美观点起了变化。办公室引进电脑系统，家用电器也迅速进入人民的家庭生活中，向建设电气设计人员提出了一系列新问题、新要求、我们必须面对现实，考虑发展，改变习惯做法，适应新形势下新的要求。

一、照 度 水 平

照度标准的高与低，显示着一个国家的经济发展状况。我国的照度水平也随着经济发展而不断稳步提高。根据1959年我国制定的照度标准、宿舍、住宅为10勒克斯；办公室为25勒克斯；设计室为50勒克斯；百货商场为20勒克斯，在当时，住宅照度标准苏联为30～75勒克斯，罗马尼亚为25～50勒克斯，美国为50～100勒克斯，法国为75～150勒克斯，日本为20～100勒克斯；办公室照度标准苏联为150勒克斯，罗马尼亚为100勒克斯，美国为500勒克斯，法国为200勒克斯，日本为100～200勒克斯；设计室照度标准苏联为150勒克斯，罗马尼亚为100勒克斯，美国为500勒克斯，法国为300～500勒克斯，日本为100～200勒克斯；百货商场照度标准苏联为100～150勒克斯，罗马尼亚为50～75勒克斯，美国为250～750勒克斯，法国为120～600勒克斯，日本为100～500勒克斯。与国外比较，我国的照度水平很低。

城乡建设环境保护部1984年3月1日批准颁发的《建筑电气设计技术规程》JGJ16～83中制定的照度标准，宿舍为30～50勒克斯，办公室为75～150勒克斯，设计室为100～200勒克斯，百货商场为100～200勒克斯。

从以上几个数字的对比，可以看出我国的照度水平有了较大的提高。从近几年来看，经济发展速度还是较快的。展望未来，我国将会逐步赶上世界先进水平。所以，建筑电气设计工作也要适应今后发展的形势。

二、负 荷 计 算

目前，用电负荷水平已经起了变化，随着生产的发展，家用电器普及率在逐年上升，这就给电气设计工作提出了一个新课题，过去每户装2安电度表的规定显然已不适应家用电器普及增多的情况了。

通过对“家庭用电负荷一览表”（表1-1）进行具体分析，可以看出，现在负荷水平达到1200瓦左右的用户已经比较普遍（见表1-2），达到2800瓦左右的用户尚为数不多，但每户6000～7000瓦的负荷水平将不会是太遥远的目标。

在负荷计算选择导线截面时，分户线或分支线可按额定电流进行选择。在进户线选择时，应考虑留有适当余地，管线加大一级。用户分户电表以选择3安的为宜。

家用电器负荷一览表
 表 1-1

名 称	规 格	用电量（瓦）	备 注
国产电视机	9"~19"	35~85	
日产电视机	14"~20"	58~85	
国产双门电冰箱	容积75~175升	65~150	
国产中型单门电冰箱	容积130~200（300）升	80~100（175）	容积为标称容积，有的以有效容积计
国产小型单门电冰箱	容积50~120升	65~100	
波轮式洗衣机	洗衣量1.5~2千克	220~250 90~150	分子为输入功率 分母为输出功率
电 饭 锅	煮 米 量0.6~3.6升	300~1000	规格有的以煮米“千克”计
电 炒 锅	锅 体 口 径300~420毫米	700~2000	有的有高、有低档两种功率
电 水 壶	容积2.5升以下	300~1000	
吸 尘 器		200~1000	
台式、立式电风扇	200~500毫米	30~140	

家庭用电负荷水平
 表 1-2

序 号	名 称	额定功率（瓦）	备 注
1	电 视 机	80	
2	洗 衣 机	240	
3	电 冰 箱	125	一般家庭均可达到
4	电 风 扇	60	
5	电 熨 斗	500	
6	照 明	180	（1~6容量小计1185瓦）
7	电 饭 锅	650	目前较少家庭达到
8	电 炒 锅	900	（1~8容量小计2735瓦）
9	电 热 淋 浴 器	2000	
10	吸 尘 器	600	预计今后数年内可能达到
11	电 水 壶	700	
12	电 烤 箱	650	（1~12容量小计6685瓦）

为了恰当地选择配电设备及充分利用能源，达到设备安全运行的目的，就要进行负荷计算，对车间电力来说，一般都装有几台至多台用电设备。从多年的供电运行经验得出这样一个规律，这些用电设备从供电系统中耗用的实际电功率，总是低于全部用电设备的额定容量的总和，而且负荷也随时间在不断地波动。出现上述现象的原因一是在同一时间内所有的用电设备，并不都处在工作状态，例如有的停工加料，有的检修等；二是在同一时间里工作着的用电设备，并不都处在满载状态，不可能都满载运行，例如有的满载运行，有的轻载运行，有的可能是空载运行；三是性质不同的用电设备，其运行特征也各不相同，如长期连续运转的设备负荷比较平稳，间歇运转的负荷经常是波动的。

既然实际负荷时大时小，就需要选择一个合理的负荷值作为计算用负荷。实验表明，一般16平方毫米以上的导线，其发热时间常数在10分钟以上，达到稳定升温的时间约为30分钟；而时间很短的尖峰负荷，未等导线升到其相应温度之前，已经消失了。可见，只有持续时间在30分钟以上的负荷值，才有可能构成导体的最大的升温。因此，把一年的负荷峰值最大处在半小时内的平均负荷值，称为最大计算负荷，或计算负荷，作为按发热条件选择电气设备的依据。

动力与照明负荷形式不相同。各地的照明负荷形式也不尽一样，冬季高于夏季，而且冬季的照明负荷峰值比夏季出现的早。动力负荷随企业性质和生产情况的不同有所区别，冬季与夏季基本相同。在进行供电设计时，首先遇到的就是如何估算企业各车间，或供电干线的电力负荷问题。我们要设计一座工厂、一个车间，它包括各种机械设备、各种用电电器，以及办公、生活及其他辅助建筑的用电负荷都要进行负荷计算。计算的目的一是做为按设备温升发热条件选择供电系统中的设备（如变压器、导线、电缆、母线、开关设备等）元件的依据；二是作为计算电能消耗量或选用补偿装置的依据；三是作为选择控制保护设备、如熔断器、保护开关的依据。

同一类型的企业或车间的负荷曲线，具有相似的形状，其需用系数有利用系数相近，所以通常利用这些典型的系数近似地计算一个新企业或新车间的计算负荷。当前主要采用需用系数法、利用系数法和二项式法这三种方法进行负荷计算。其中以需用系数法应用最为广泛，也是设计单位采用的主要计算方法。需用系数法适用于民用建筑及工业企业的初步设计，而且在用电设备台数较多，各台设备容量相差不太悬殊的情况使用下。

按需用系数法确定计算负荷，是按30分钟时间的持续负荷考虑，此负荷产生的热效应与实际负荷所产生的最大热效应相等。

需用系数法的基本公式如下：

$$P_{js} = K_x \cdot P_e$$

$$P_{js} \text{——有功计算负荷（等于} P_{30} \text{）}$$

$$Q_{js} = P_{js} \cdot \operatorname{tg} \phi$$

Q_{js} ——无功计算负荷（等于 Q_{30} ）

$$S_{js} = \sqrt{P_{js}^2 + Q_{js}^2}$$

S_{js} ——视在计算负荷（等于 S_{30} ）

$$I_{js} = \frac{S_{js}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$$

I_{js} ——计算电流（等于 I_{30} ）

$$\text{或 } I_{js} = \frac{P_{js}}{\sqrt{3} U_H \cdot \cos\phi}$$

式中 K_x ——需用系数；

$\cos\phi$ ——用电设备组的平均功率因数；

$\text{tg}\phi$ ——用电设备组的平均功率因数角的正切函数值；

P_e ——设备容量（千瓦）；

U_H ——额定电压（千伏）。

表1-3为民用建筑照明负荷需用系数。表1-4为照明干线的需用系数。表1-5为电力设备的需用系数（供设计时参考）。表1-6为住宅按户数范围的需用系数。表1-7为各类电器功率因数实测值。

功率因数的计算公式如下：

$$\text{因为 } P = I \cdot V \cdot \cos\phi \quad (\text{有功功率})$$

$$\text{所以 } I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

$$\cos\phi = \frac{P}{I \cdot V}$$

民用建筑照明负荷需用系数 表 1-3

建筑类别	需用系数 K_x	备 注
住宅楼	0.4~0.6	单元式住宅、每户两室，6—8个插座、户装电表
单宿楼	0.6~0.7	标准单间，1—2灯，2—3个插座
办公楼	0.7~0.8	标准单间，2灯，2—3个插座
科研楼	0.8~0.9	标准单间，2灯，2—3个插座
教学楼	0.8~0.9	标准教室，8—10灯，2—1个插座
商店	0.85~0.95	有举办展销会可能时
餐厅	0.8~0.9	
社会旅馆	0.7~0.8	标准客房，1灯，2—3个插座
	0.8~0.9	附有对外餐厅时
旅游旅馆	0.35~0.45	标准客房，4~5灯，4~6个插座
门诊楼	0.6~0.7	
病房楼	0.5~0.6	
影院	0.7~0.8	
剧院	0.6~0.7	
体育馆	0.65~0.75	

照明干线的需用系数 表 1-4

建筑类别	需用系数 K_x	备 注
事故照明	1	
生产建筑	0.95	由大跨间组成的
图书馆	0.9	
多跨厂房	0.85	
大型仓库	0.6	
锅炉房	0.9	
汽机房	0.9	
厂区照明	0.8	
实验室	0.7~0.8	
生活区	0.6~0.8	
道路照明	1	

电力设备的需用系数

表 1-5

用电设备名称		需用系数 K_x	功率因数 $\cos\phi$	正切函数值 $\text{tg}\phi$
单独传动的金属加工机床	冷加工车间	0.14~0.16	0.5	1.73
	热加工车间	0.2~0.25	0.55~0.6	1.52~1.33
压床、锻锤、剪床及其他锻工机械、连续运输机械	美锁的	0.65	0.75	0.88
	非联锁的	0.6	0.75	0.88
反复短时工作制的机械		0.3~0.4	0.5~0.6	1.33~1.73
通 风 机	生产用	0.75~0.85	0.8~0.85	0.75~0.62
	卫生用	0.5~0.7	0.8	0.75
泵、压缩机、鼓风机、排风机、发电机组		0.75~0.85	0.8	0.75
透平压缩机、透平鼓风机		0.85	0.85	0.62
破碎机、筛选机、碾砂机		0.75~0.8	0.8	0.75
磨 碎 机		0.8~0.85	0.8~0.85	0.75~0.62
铸铁车同造型机		0.7	0.75	0.88
搅拌机、凝结器、分级器等		0.75	0.75	0.88
感应电炉（不带功率因数补偿装置）	高 频	0.8	0.1	10.05
	低 频	0.8	0.35	2.67
电 阻 炉	电自动装料	0.7~0.8	0.98	0.2
	非自动装料	0.6~0.7	0.98	0.2
起 重 机	锅炉房、修理、金工、装配车间	0.05~0.15	0.5	1.73
	铸铁车间、平炉车间	0.15~0.3	0.5	1.73
	轧钢车间、脱锭工部	0.25~0.35	0.5	1.73
电 焊 机	点焊机、缝焊机	0.35	0.6	1.33
	对焊机	0.35	0.7	1.02
电焊变压器	自动焊接用	0.5	0.4	2.29
	单头手动焊接用	0.35	0.35	2.68
	多头手动焊接用	0.4	0.35	2.68
焊接用电动发电机组	单头焊接用	0.35	0.6	1.33
	多头焊接用	0.7	0.75	0.8
电弧炼钢炉变压器		0.9	0.87	0.57
实验室电阻炉、干燥箱、加热器		0.65	0.95~1	0.33~0
小型电热设备		0.35	1.0	0
炼 铁 车 间	料车、大小钟、探尺卷扬机	0.5	0.6	1.17
	开口机、运输小车、联合车床、磨床	0.2	0.5	1.73
	上料皮带、电梯、空气压缩机、干油泵、称量车	0.3	0.5	1.73
	搅拌机、变流机组、碾泥机、铸铁机履带	0.7	0.8	0.75
	矿石原料运输机、碾泥机提升机	0.65	0.75	0.88
	出铁场起重机、卷扬机室起重机	0.1	0.5	1.73
	主卷扬机变流机组、称量车用变流机组	0.5	0.7	1.02
	称量车用控制变流机组	0.8	0.75	0.83
	稀油泵、通风机	0.8	0.8	0.75
	电焊机	0.4	0.65	1.17
炼 钢 车 间	平炉装料机、脱锭间起重机、平炉装料机	0.25	0.5	1.73
	闸门操作机械、连续铸造起重机、钢包车	0.2	0.5	1.73
	连铸拉坯机、搅拌机、混合机、通风机、水泵	0.65	0.8	0.75
	转炉上料运输系统、修炉用非联锁机械	0.5	0.75	0.88
	变流机组	0.75	0.8	0.75
	3~10吨电弧炼钢炉	0.7	0.87	0.56
	0.5~1.5吨电弧炼钢炉	0.65	0.8	0.75
	0.25~0.5吨电弧炼钢炉	0.75	0.85	0.62
	电弧炼钢炉辅助机械	0.15	0.5	1.73
	炼钢车间余热锅炉排烟机	0.8	0.8	0.75
轧 钢 车 间	炼钢车间余热锅炉水泵	0.33	0.8	0.75
	反复短时工作机械：升降台、拉钢机、定尺机等	0.35	0.5	1.73
	短时工作机械：滤油器及干油泵等	0.1	0.5	1.73
	长期工作机械：剪切机、剪断机、锯片等	0.6	0.8	0.75
	钢坯跨起重机、成品跨起重机	0.3	0.5	1.75
	轧机跨起重机、精整跨起重机	0.2	0.5	1.73
	压下、工作辊道、推床变流机组同步电动机	0.7	~0.65	~1.17
	剪断机变流机组同步电动机	0.52	~0.62	~1.27
	钢锭车、机架辊道变流组同步电动机	0.73	~0.7	~1.02

住宅按户数范围的需用系数

表 1-6

户 数	20户以下	20~50户	50~100户	100户以上
需用系数 K_x	0.6~0.7	0.6~0.5	0.5~0.4	0.4~0.3

各类电器功率因数实测值

表 1-7

电 器 名 称	功率因数 $\cos\phi$	备 注
3瓦荧光灯(冷阴极)	0.96~0.98	自 镇 流
8瓦荧光灯	0.35~0.37	外 镇 流
12瓦荧光灯	0.31~0.33	外 镇 流
20瓦荧光灯	0.31~0.34	外 镇 流
40瓦荧光灯	0.52~0.54	外 镇 流
白炽灯	1	
电熨斗	1	
台 扇	0.65~0.9	低速→高速
吊扇(电容式)	0.92~0.98	个别0.75
交流收音机	0.9~0.94	
电视机	0.94~0.97	
洗衣机	满载0.74~0.81	空载时0.6
高压汞灯	80瓦 0.51	外镇流式
220伏 125瓦 0.57		外镇流式
250瓦 0.6		外镇流式
高压钠灯220伏 250瓦	0.435	外镇流式

(例) 有一40瓦的荧光灯管, 它所消耗的功率为 $P=40+8=48$ 瓦(8瓦是镇流器损耗功率), 求额定电流以及功率因数?

(解)

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi} = \frac{48}{220 \times 0.54} = 0.4 \text{ 安}$$

$$\cos\phi = \frac{P}{I \cdot V} = \frac{48}{0.4 \times 220} = 0.54$$

目前, 家用电器种类繁多, 而且每个电器的消耗功率差别很大, 由几十瓦到几百瓦, 甚至上千瓦。《建筑电气设计技术规程》JGJ 16-83第9.8.9条规定“民用建筑中的插座, 在无具体设备连接时, 每个可按100瓦计算。但住宅建筑中的插座容量每个可按50瓦计算。”“全国住宅电气设计会议”确定每个插座均按100瓦计算。全国建筑电气设计技术协作及情报交流网编写做《多层和高层住宅建筑电气设计要点》中, 规定“每个电源插座可按50瓦计算”。插座容量的确定是至关重要的, 现在所设计的施工图, 都要求房间插座多设几个, 为使用灵活方便。但这些插座不可能同时使用, 根据笔者近几年的实践, 在计算插座容量时应引进一个同时使用系数 K_T 。计算插座的同时使用 K_T 见表1-8。每个电源插座均按100瓦进行计算。

计算插座容量的同时使用系数

表 1-8

插座数量(个)	4	5	6	7	8	9	10
同时系数(K_T)	1	0.9	0.8	0.7	0.65	0.6	0.6

家用电器按用途分有许多类, 按负荷分大体可以分做三类, 即:

一类负荷: 它的普及率按当前我国人民的生活水平还达不到, 进行负荷计算时暂不作考虑。

二类负荷: 包括电饭锅、小电烤箱及其它。容量为2100瓦。设计计算时采用的普及率为20%, 这是考虑在相当长的一段时间内, 生活用电水平较低, 以辅助用电项目来考虑的。

三类负荷: 包括电视机、洗衣机、电冰箱、收录机及其它, 容量合计为805瓦, 设计计算时采用的普及率为100%, 也就是说在15~20年家家都拥有此类全部设备。

住宅负荷计算与工厂负荷计算的性质完全不同, 人民的生活水平决定了家用电器的普及率, 而普及率又决定每户的电力负荷计算容量。负荷计算容量是随着人民生活水平的提高而提高的。表1-8-1各类家用电器一览表, 表1-8-2家用电器设计负荷参数, 表1-8-3电气设计负荷参数, 表1-8-4生活用锅炉房负荷表, 这四个表是北京市建筑设计院1981年11月综合国内外的资料编制而成的, 具有一定的普遍性和实用性, 可供进行住宅电气设计时参考。表1-8-2与1-8-3为目前标准图的户内参数根据多年的设计经验, 住宅楼的需用系数取0.6为宜。在设计一个住宅小区时, 往往一台变压器同时供给许多栋楼用电, 为求出变压器容量, 合理选用变压器, 要先求出每栋楼的计算负荷, 再把各栋楼的计算负荷相加后才能计算出变压器低压母线上的计算负荷。2~5栋楼需用系数应取0.4~0.5; 6~10栋楼

各类家用电器一览表

表 1-8-1

序号	电器名称	规 格	功 率 (瓦)	日利用 小时 (时)	月耗电 (度)	电器 类别	备 注
1		双 缸	120	1	2.52	三	
2	洗 衣 机	单 缸	90	1	1.89	三	
3		双缸、带烘干	2200		60	一	
4	电热水器	小 型	1500	2	90	一	
5		大 型	3000	2	180	一	
6	电 冰 箱	节 电 型	90	4	22	三	国外产品
7		非节电型(140升)	120		61	一	国外产品
8		非节电型(220升)	190		94	一	
9	电 烤 箱	小型(桌上放)	600				
10	电 饭 锅	小 型	500	0.8	13	二	
11		中 型	800	0.8	19.2	二	
12		大 型	1000	0.8	27.6	二	
13	电 水 壶		2000	1	60	一	
14	电热得快		300			三	
15		9"	25	8	5.1	三	
16	电 风 扇	12"	35	8	7.2	三	
17		14"	55	8	12	三	
18		16"	70	8	14	三	
19	收 录 机	输出功率<10瓦	30	4	1~2	三	
20	音 箱	输出功率<50瓦	170	4	4~10	一	
21	电 视 机	黑白12"~14"	40	5	5	三	
22		彩色14"	60	5	7.5	三	
23		彩色20"	68	5	8.5	三	
24		彩色24"	78	5	9.75	三	
25	电 吹 风	300瓦、400瓦、600瓦			3~9	三	
26	电 熨 斗	500瓦、750瓦			3~5	三	
27	合式放像机		50	3	3.6	一	
28	空 调 机	3000大卡/小时	1700	8	300	一	

家用电器设计负荷参数

表 1-8-2

序号	电 器 名 称	规 格	设备月利 功率用小时 (瓦)时数	日 电耗 (度)	月 电耗 (度)	年 电耗 (度)	普 及 率 (%)	需 用 系 数	总 计 时 率	计算 功率 (瓦)	建筑 面积 (米 ²)	每平方米计 算功率 (瓦/米 ²)
1	照 明		205 90		11.07		100	0.6		123		
2	洗 衣 机	双 缸	120 30		3.52		100	0.7		84		
3	电 视 机	彩 色	60 90		5.4		100	1		60		
4	电 冰 箱	130cm ³	90 120		22		100	1		90		
5	收 录 机		30 30		0.9		100	1		30		
6	其 它		300 10		1.5		100	0.5		150		
7	照明及三类 电器总计		805 120	1.28	38.4	460.8		0.4	0.6	322	56	5.75
8	电 饭 锅		500				20					
9	电 烤 箱		600				20					
10	其 它		1000				20					
11	三类电器 总 计		2100 120	0.35	10.6	126.7	20	0.2	0.5	42	56	0.76
12	总 计		2905 120	1.63	49	587.5				364	56	6.5

取0.3~0.4; 10栋楼以上应取0.2~0.3为宜。以上这几个数字可做为住宅小区选择变压器容量时参考。

应用需用系数法确定计算负荷,方法简便实用,为目前确定负荷计算的重要方法之一,应用较广。应用这种方法时首先应确定出单台用电设备(或一栋楼)的分支线计算负荷,以便选择分支线的导线、电器等。然后再将工作相近各用电设备分成若干组,分别求出各组

电气设计负荷参数

表 1-8-3

序号		设备功率 (瓦)	需用系数 (K _x)	计 算 功 率 (瓦)	计算 普及率 (%)	每日利 用小时	日电耗 (度)	月 电 耗 (度)	年电耗 (度)	备 注
1	照明及三类电器负荷	800	0.4	320	100	4	1.28	38.4	460.8	(1) 按一般居民标准计;
2	二 类	2100	0.2	420	20	4	0.35	10.6	126.7	(2) 不计任何公用电力;
3	一 类				0					(3) 每户按3.5人;
4	一、二、三类合计						1.63	49	587.5	(4) 每户按建筑面积为56米 ² ;
5	电 费						0.27	8.04	96.4	
6	每平方米计算功率瓦/米 ²			6.5W/m ²						(5) 每月按30日计;
7	每人计算功率 瓦/人			10.5W/人						(6) 电费(北京市电价) 每度0.164元
8	每月每人电耗 (度/人·月)							14度/人·月		
9	每户计算功率(瓦)			364						
10	每户平均计算电流(安)			1.64A						

生活用锅炉房负荷表

表 1-8-4

序号	锅 炉 型 号	台 数	吨	鼓 风 机 (千瓦)	引 风 机 (千瓦)	循 环 泵 (千瓦)	其 他 (千瓦)	需 用 系 数	最大设备 容 量 (千瓦)	计 算 容 量 (千瓦)	加 权 cosφ	最大计算 电 流 (安)	供 热 量 (万千瓦/时)	可带建筑 面 积 (米×10 ⁴)	瓦/米 ²
1	KZL1-13	1	1×4=4	1×5.5	1×18.5	2.8~7.5	5	0.65	36.5	23.7	0.75	48	2.5	3.4	0.70
2	KZL1-13	2	2×4=8	2×5.5=11	2×18.5=37	2×14=28	2×5=10	0.65	86	55.9	0.75	113	5.0	6.9	0.81
3	KZL1-13	3	3×4=12	3×5.5=16.5	3×17=51	3×14=42	3×5=15	0.6	124.5	74.7	0.75	151	7.5	10.3	0.72
4	KZL2-8	1	1×2=2	1×2.2	1×7.5	2×4.5=9	4.5	0.65	23.2	15.1	0.75	30.6	0.63	0.8	0.81
5	KZL2-8	2	2×2=4	2×2.2=4.4	2×7.5=15	2×7=14	4.5	0.6	37.9	22.7	0.75	76.9	2.5	3.4	0.67
6	DHL-1200-13/1300A	2	2×20=40	2×30=60	2×75=150	3×75=225	188	0.56	663.3	371.6	0.8	601	25	34	1.09

说明: 1. 按一般宿舍,办公楼水平计:每平方米热损70大卡/时,外线附加损失30%;
2. 2吨、4吨为快装锅炉;
3. 引风机的容量有一定的变化:4吨13~18.5千瓦/台, 5.5~75千瓦/台;
4. 其它设备:包括输煤、除渣、炉排电机……,但不包括锅炉系统之外的生活水泵、消防泵等。

的计算负荷, 依此可以选择各组干线的导线和 电器。将 各 组 的 计 算 负 荷 合 成 即 可 求 出 低 压 母 线 上 的 计 算 负 荷, 为 选 择 母 线 截 面、 变 压 器 以 及 有 关 电 器 提 供 依 据。如 果 再 加 上 变 压 器 本 身 的 损 耗 以 及 高 压 母 线 上 所 联 接 的 高 压 负 荷, 则 可 得 到 高 压 进 线 的 计 算 负 荷。

第五节 照 明 设 计

照明设计是建筑电气设计最基本的设计内容之一。照明设计质量的好坏,直接关系到人们的工作、学习和生活。照明设计的目的是根据具体场合的要求,正确地选择光源和灯具,确定合理的照明形式和布灯方案,在节约能源和建设资金条件下,来获得一个良好的舒适愉快的工作学习和休息的环境。照明设计可以烘托建筑造型,可以美化环境,发挥建筑的功能,体现建筑艺术美学,是建筑中不可缺少的一部分。

一、照 度 标 准

照明设计,首先是对室内的明亮程度提出要求。明亮程度一般用照度来衡量。照度是衡量物体明亮程度的间接指标(直接指标应为亮度)。在一定范围内增加照度可使视觉功能提高。照度与视见物体的尺寸、视见物体的亮度、亮度对比、视见所需时间等有关。人眼的视力与照度有关。照度很低时,人的视力也很低,但照度超过1000勒克斯后,随着照度提高,视力增加很少。

根据视觉工作的要求和当前国民经济发展的水平,由国家制定出各种工作场所的最低照度值或平均照度值,称为该工作场所的照度标准。采用最低照度值作为照度标准,是指工作面上照度最低一点的照度,即工作面上视觉工作最差的位置。这样的规定有利于劳动生产和视力的保护。所以工业企业照明的照度标准,是以最低照

度值确定的,设计时应保证工作面上照度不低于最低照度,可以高于此值,但一般不应高出最低照度值的20%。民用建筑中难以确定出最低照度的检查点,其次民用房屋内反光特性较好,一般选用的灯具为非直射型的。所以,民用建筑照明的照度标准采用平均照度值或推荐照度值,目的就是为计算方便。

照度分级应符合表1-9系列。

照度分级系列表(勒克斯)								
照	0.2	0.5	1	2	3	5	10	20
度	—	—	—	30	50	75	100	200
	—	—	—	300	500	750	1000	2000

视觉工作按识别对象的尺寸大小分等,在技术经济上是合理的,共划分为I~X10等。其中I~Ⅶ等是按尺寸大小分等,而Ⅷ~X则不完全按尺寸大小划分。视觉工作还与背景的亮度对比有关,故又将等分为甲(小对比)和乙(大对比)两级。分级只分到IV等为止,因为V等以下的视觉工作所规定的照度值,已以辨认很小的亮度对比,所以不再需要分级了。

照度标准就是按这样的等级区分来规定必要的照度值。生产车间工作面上的最低照度值,不应低于表1-10所规定的数值。

根据表1-10中的规定,制订出了工业企业各具体工作场所的照度标准。

工业企业辅助建筑的最低照度值见表1-11。

通用生产车间和工作场所工作面上的照度标准,见表1-12。

厂区露天工作场所和交通运输线的照度标准,见表1-13。

民用建筑照明的照度标准采用保证照度均匀度不小于0.8的工作面上的平均照度。工作面的高度,按0.8米考虑。

生产车间工作面上的最低照度值 表 1-10

识别对象的最小尺寸 d (毫米)	视觉工作分类		亮度 对比	最低照度 (勒克斯)	
	等	级		混合照明	一般照明
$d \leq 0.15$	I	甲	小	1500	—
		乙	大	1000	—
$0.15 < d \leq 0.3$	II	甲	小	750	200
		乙	大	500	150
$0.3 < d \leq 0.6$	III	甲	小	500	150
		乙	大	300	100
$0.6 < d \leq 1.0$	IV	甲	小	300	100
		乙	大	200	75
$1 < d \leq 2$	V	—	—	150	50
$2 < d \leq 5$	VI	—	—	—	30
$d > 5$	VII	—	—	—	20
一般观察生产过程	VIII	—	—	—	10
大件贮存	IX	—	—	—	5
有自行发光材料的车间	X	—	—	—	30

注: 1. 照明的最低照度一般是指距墙1米(小面积房间为0.5米)、距地为0.8米的假定工作面上的最低照度。

2. 混合照明的最低照度是指实际工作面上的最低照度。

2. 一般照明是指单独使用的一般照明。

工业企业辅助建筑的最低照度值 表 1-11

序 号	房 间 名 称	一般照明的最低 照度 (勒克斯)	规定照度的平面
1	设 计 室	100	距地0.8米的水平面
2	阅 览 室	75	距地0.8米的水平面
3	办公室、会议室、资料室	50	距地0.8米的水平面
4	医 务 室	50	距地0.8米的水平面
5	托儿所、幼儿园	30	距地0.4~0.5米的水平面
6	食 堂	30	距地0.8米的水平面
7	车间休息室、单身宿舍	30	距地0.8米的水平面
8	浴室、更衣室、厕所	10	地 面
9	通道、楼梯间	5	地 面

通用生产车间和工作场所工作面上的照度标准 表 1-12

序号	车间和工作场所	视工等 觉作级	最低照度 (勒克斯)		
			混合照明	混合照明中的一般照明	一般照明
1	金属机械加工车间: 一般 精密	II 乙 I 乙	500 1000	30 75	— —
2	机电装配车间: 大件装配 精密小件装配	II 乙 I 乙	500 1000	50 75	— —
3	机电装配试车: 地面 试车台	VI II 乙	— 500	— 50	30 —
4	焊接车间: 弧焊 一般接触焊 一般划线 精密划线	V V IV 乙 II 甲	— — — 750	— — — 50	50 50 75 —
5	锻金车间	V	—	—	50
6	冲压剪切车间	IV 乙	300	30	—
7	锻工车间	X	—	—	30
8	热处理车间	VI	—	—	30
	2. 一般国内航 3. 在航空港的调 系等工作, 经此应当注意	X VII VI	— — —	— — —	30 20 50

序 号	车 间 和 工 作 场 所	视 工 等	觉 作 级	最低照度（勒克斯）		
				混合 照明	混合照明中的一般 照 明	一般 照明
10	木工车间： 机床区 锯木间 木模区	Ⅲ乙 V IV甲	300 — 300	30 — 30	— 50 —	
11	表面处理车间： 电镀槽间 酸洗间 抛光间 电源（整流器）室	V VI Ⅲ甲 VII	— — 500 —	— — 30 —	50 30 — 30	
12	喷漆车间	V	—	—	50	
13	喷砂车间	VI	—	—	30	
14	电修车间： 一般 精密	IV甲 Ⅲ甲	300 500	30 50	— —	
15	理化实验室、计量室	Ⅲ乙	—	—	100	
16	动力站： 压缩机房 泵 房 风机房 乙炔发生器房 锅炉房、煤气站的操作层	VI VII VII VII VII	— — — — —	— — — — —	30 20 20 20 20	
17	配、变电所： 变压器室 高低压配电室	VII VI	— —	— —	20 30	
18	控制室： 一般控制室 主控制室	IV乙 II乙	— —	— —	75 150	
19	热工仪表控制室	Ⅲ乙	—	—	100	
20	电话站： 人工交换机、转换台 蓄电池室	V VII	— —	— —	50 20	
21	广播站（室）	IV乙	—	—	75	
22	仓库： 大件贮存 中小件贮存 精细件贮存 工具库	IX Ⅲ VII VI	— — — —	— — — —	5 10 20 30	
23	乙炔瓶库、氧气瓶库、电石库	VII	—	—	10	
24	汽车库： 停车间 充电室 检修间	VIII VII VI	— — —	— — —	10 20 30	

注：冲压剪切车间和造型车间的照度为提高了一级的照度。

厂区露天工作场所和交通运输线的照度标准 表 1-13

序号	工作种类和地点	最低照度 (勒克斯)	规定照度的平面
1	露天工作 视觉要求较高的工作 用眼睛检查质量的金属焊接 用仪器检查质量的金属焊接 间断的检查仪表 装卸工作 露天堆场	20 19 5 5 3 0.2	工作面 工作面 工作面 工作面 地面 地面
2	道路 主干道 次干道	0.5 0.2	地面 地面
3	站台 视觉要求较高的站台 一般站台	3 0.5	地面 地面
4	码头	3	地面

居住建筑的照度标准,见表1-14。

居住建筑的照度标准

表 1-14

房间名称	推荐照度(勒克斯)
厕所、盥洗室	5~15
起居室、餐室、厨房	15~30
卧室、婴儿哺乳室	20~50
单宿、活动室	30~50

注:婴儿哺乳室宜另有夜间照明。

科教办公建筑的照度标准,见表1-15。

科教办公建筑的照度标准

表 1-15

房间名称	推荐照度(勒克斯)
厕所、盥洗室、楼梯间、走道	5~15
小客厅、库房	10~20
中频机室、空调机室、调压室	20~50
食堂、传达室、电梯机房	30~75
校办工厂(非专业化一般加工车间)	30~75
录像编辑室、外台接收室、厨房	50~100
医务室、准备室、接待室、书库、目录室、 借阅处、教室、实验室、教研室、阅览室、 办公室、会议室、装订室、报告厅、色谱 室、电镜室、磁带磁盘间、穿孔间、电话 机房	75~150
设计室、绘图室、打字室	100~200
电子计算机房、室内体育馆(非体育专业 院校)	150~300

- 注:1.美术教室的照度可按100~200勒克斯选取。
2.当装设黑板照明时,教室黑板上的垂直照度宜不低于水平照度的1.5倍,最低宜不小于150勒克斯。
3.电化教室中演播室的演播区内主光的推荐垂直照度宜在2000~3000勒克斯(文艺演播室应为1000~1500勒克斯)。
4.书库架上距地150毫米处的垂直照度宜不低于30勒克斯。

医疗建筑的照度标准,见表1-16。

医疗建筑的照度标准

表 1-16

房间名称	推荐照度(勒克斯)
厕所、盥洗室、楼梯间、走道	5~15
污物处理间、更衣室	10~20
动物房、太平间、血库、保健室、恢复室	20~50
病房、健身房	15~30
X射线诊断室、化疗室、同位素、扫描室、 理疗室、麻醉室、候诊室	30~75
解剖室、化验室、药房、诊室、护士站、 医生值班室、门诊挂号、病案室	75~150
加速器治疗室、电子计算机X射线扫描室、 手术室	100~200

- 注:1.手术室的手术台专用照明,推荐照度宜采用2000~1000勒克斯。
2.病房内可设夜间照明灯,在床头部位的照度不宜大于0.1勒克斯(儿童病房为1勒克斯),护士站夜间值班照度宜不低于30勒克斯。
3.监护病房夜间守护照明的照度宜不低于5勒克斯。
4.诊室内作局部检查时的推荐照度宜为200~500勒克斯。

体育建筑的照度标准,见表1-17。

商业建筑的照度标准,见表1-18。

旅游饭店建筑的照度标准,见表1-19。

影剧院、礼堂建筑的照度标准,见表1-20。

博、展馆建筑的照度标准,见表1-21。

交通建筑的照度标准,见表1-22。

道路照明的照度标准,见表1-23。

建筑物立面照明的照度标准,见表1-24。

照度标准的确定,不是单方面的,必须根据建筑物的大小规模、空间尺度、服务对象、设计标准等条件,在推荐照度幅度范围内选择最适当的设计照度值,推荐照度值适合任一种照明光源。没有天然采光的连续工作房间的照度须将推荐照度值提高一级。

下面是其它行业的有关照度标准,供设计时参考。

体育建筑的照度标准

表 1-17

房间或场地名称	推荐照度(勒克斯)
库 房	10~20
衣帽间、浴室、主楼梯间	15~30
运动员休息室、更衣室、灯光控制室、播音室	30~75
运动员餐厅、观众休息厅、大门厅	50~100
健身房、大会议室、大门厅、观众大厅	100~200
水球、游泳、花样游泳(水上芭蕾)、跳水	300~750
举重、田径馆	150~300
羽毛球、兰球、排球、手球、乒乓球、技巧 体操、艺术体操、击剑、网球、冰球、冰上 舞蹈(冰上芭蕾)、台球(桌面)	200~500
拳击、摔跤、柔道	750~1500
综合性正式比赛大厅	750~1500
篮球场、排球场、网球场	150~300
棒球场、足球场、游泳场、冰球场	200~500
国际比赛用足球场地	1000~1500

- 注:1.一般比赛场地和练习场地的照度可为正式比赛场地照度的0.5~0.75。
2.当室内比赛场地要求有高质量的电视转播时,一般要求选用光源色温为3000K±200K(色温低,转播电视彩色偏红,色温高,则彩色发蓝)。垂直照度宜为1000~1500勒克斯。而拳击、摔跤等小场地比赛项目如系通过卫星进行实况转播时,垂直照度宜为2000~3000勒克斯,足球与田径比赛相结合的室外场地,除应满足足球比赛照明需要外,还要注意解决好田径场地的照明。国际比赛用的室外足球场地,当有高质量电视转播时,一般要求光源色温为4000~6000K,垂直照度宜为750~1000勒克斯,同时观众席照度宜不低于上述照度的1/5。
3.当游泳池内设置水下照明时,应做好安全接地等保安措施。水下照明可参照下述指标安装:
室内,1000~1100流明/平方米池面;
室外,600~650流明/平方米池面。

商业建筑的照度标准

表 1-18

房间名称	推荐照度(勒克斯)
厕所、更衣、热水间	5~15
楼梯间、冷库、库房	10~20
浴池(散座)、脚病治疗室、一般旅馆的客房	20~50
大门厅、售票室、副食店、小吃店、厨房制 作间、浴池	30~75
餐厅、修理商店、菜市场、洗染店、照相馆 营业厅、药店、粮店、钟表眼镜店、银行出 纳厅、邮电局营业厅	50~100
理发室、书店、服装商店	75~150
字画商店、百货商场	100~200

- 注:1.对于设计标准较高的百货商场,宜装设重点照明。当需要检验货架的垂直照度时,推荐的垂直照度宜不低于50勒克斯。
2.银行、邮电局等的工作台及商店的收款台、修理台上应设有局部照明。
3.照相摄影专用灯光,当使用一般底片(如感光度为21DIN的黑白全色底片和彩色底片)时,在照相区内要求不低于500勒克斯。其灯光主要由主光、辅光、背景光和轮廓光等组成。照个人和合影相时,主要采用活动立杆灯光。照集体相时,主、辅、发光等主要采用上空固定灯光。
4.脚病治疗室内应另设有供局部照明使用的低电压24~36伏插座。
5.柜台内照明的照度宜为营业厅垂直照度的2~3倍;橱窗照明的照度宜为营业厅照度的2~4倍。
6.自选商店营业厅宜将表中推荐照度提高一级。