

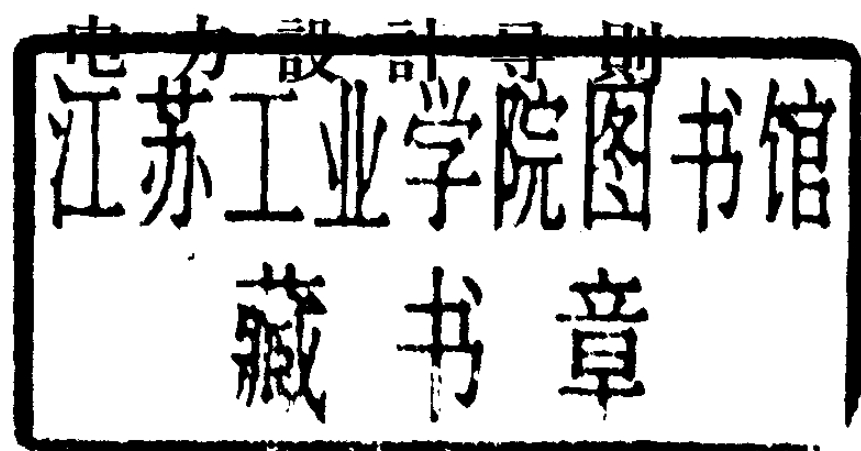
建 筑 工 程 部 設 計 局

工业建筑和民用建筑 电力设计导则

中 国 工 业 出 版 社

建筑工程部設計局

工业建筑和民用建筑



中国工业出版社

建筑工程部設計局
工业建筑和民用建筑电力設計导則

*

建筑工程部編輯部編輯(北京西郊百万庄)
中国工业出版社出版(北京修門路丙10号)
(北京市书刊出版事业許可証出字第110号)

中国工业出版社第一印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印張 $7^{\frac{3}{8}}$ ·插頁1·字数161,000
1963年9月北京第一版·1963年9月北京第一次印刷
印数0001—4,140·定价(10-5)0.91元

*

統一书号: 15165·2409(建工-326)

前 言

这个“工业建筑和民用建筑电力設計导則”，是我局在一九五九年編制的“工业企业电力設計导則”的基础上，根据有关主管部頒发的有关設計規程，同时吸取了各有关設計单位、科学研究单位和高等院校的意見和建議，以及参考其它一些有关的資料，修改补充而成的。参加修改这个导則的有：建筑工程部北京工业建筑設計院，建筑工程部中南工业建筑設計院和安徽省建工厅設計院。

这个修改本不但包括了工业企业电力設計方面的內容，而且增加了民用建筑电力設計方面的內容，所以把它定名为：“工业建筑和民用建筑电力設計导則”。这个导則，适用于一般工业企业和民用建筑工程的电力設計。至于对电力設計具有特殊要求的企业和工程，則应当按照工程的具体要求，参照其它有关規定，进行設計。

这个設計导則，先在建筑工程部所屬各設計单位中試行。在試行中，如果发现与有关主管部的規定有不一致的地方，应当按照有关主管部的規定办理。如果认为这个导則的規定和編排方式有需要改进的地方，或者发现有錯誤，請把意見寄交我局。

建筑工程部設計局

1963年2月

目 录

前 言

第一章 供电 (1)

第 1 节 电气負荷分級和供电可靠性的要求 (1)

第 2 节 电力負荷計算 (3)

第 3 节 供配电系統 (6)

第 4 节 电压选择 (9)

第 5 节 电压水平 (10)

第 6 节 功率因数的提高 (11)

第 7 节 电能計算和电工測量 (13)

第 8 节 短路电流計算和电气設備选择 (25)

第 9 节 导綫截面选择 (31)

第二章 总降压变电所和中心配电所 (35)

第 1 节 总則 (35)

第 2 节 对所址的要求 (35)

第 3 节 主变压器的选择 (37)

第 4 节 电气主結綫 (39)

第 5 节 1000伏以上的高压配电装置 (42)

第 6 节 所用电、操作电源、电气照明及通信 (50)

第 7 节 主控制楼和二次結綫 (51)

第 8 节 采暖通风 (52)

第 9 节 土建部分 (54)

第三章 变电所, 1000伏以下的配电装置, 靜电

电容器装置及水銀整流器变流所 (57)

第 1 节 变电所的定义和一般要求 (57)

第 2 节 車間变电所 (60)

第 3 节 住宅区变电所 (65)

第 4 节 1000伏以下的配电装置 (65)

第 5 节 靜电电容器装置 (68)

第6节	水銀整流器变流所	(71)
第四章	綫路敷設	(79)
第1节	1000伏以上架空綫路	(79)
第2节	1000伏以下架空綫路	(97)
第3节	35千伏以下的电綫綫路	(101)
第4节	布綫	(108)
第五章	車間电力設備	(116)
第1节	車間配电	(116)
第2节	起重機設備	(121)
第3节	电动机	(122)
第4节	电炉裝置	(131)
第六章	电气照明	(133)
第1节	应用范围和照明系統	(133)
第2节	电压水平	(135)
第3节	事故照明电源	(137)
第4节	屋內照明及綫路	(137)
第5节	屋外照明及綫路	(140)
第6节	照明裝置及电气設備	(140)
第7节	其他照明	(141)
第七章	继电保护和自动裝置	(143)
第1节	总則	(143)
第2节	直接工作在发电机电压母綫上的汽輪发电机的 保护	(150)
第3节	降压变压器的保护	(153)
第4节	3~10千伏小接地电流电网中架空綫路和电綫 綫路的保护	(156)
第5节	22~60千伏小接地电流电网中架空綫路和电綫 綫路的保护	(158)
第6节	母綫的保护	(160)
第7节	同期調相机的保护	(161)
第8节	电压为1000伏以上的同期电动机和感应电动机 的保护	(162)

第9节	变压器-电动机組的保护.....	(165)
第10节	水銀整流器机組的保护	(167)
第11节	电弧炉变压器的保护	(168)
第12节	靜电电容器的保护	(169)
第13节	用熔断器的保护	(169)
第14节	自动重合閘	(171)
第15节	备用电源和备用設備的自动投入	(173)
第16节	二次回路	(174)
第八章	电气装置的接地	(179)
第1节	定义	(179)
第2节	接地的部分	(180)
第3节	各种网路的接地	(181)
第4节	接地体与接地綫	(185)
第九章	过电压保护	(190)
第1节	适用范围及定义	(190)
第2节	一般要求	(191)
第3节	工业企业厂房和結構物防雷等級分类	(193)
第4节	民用建筑物防雷等級的分类	(194)
第5节	不同类别厂房建筑物和結構物的防雷措施	(195)
第6节	避雷器和保护間隙	(199)
第7节	配电所和变电所的保护	(202)
第8节	旋轉电机的保护	(208)
第十章	有爆炸或火災危險的厂房和室外装置的电 气設備	(210)
第1节	有爆炸危險的厂房和室外装置的电气設備	(210)
第2节	有火災危險的厂房和室外装置的电气設備	(227)

第一章 供 电

第 1 节 电气負荷分級和供电可靠性的要求

1. 根据用电設備对供电可靠性的要求，工业企业的电气負荷可分为下列三級：

（1）第一級負荷：如停止供电，将造成人身伤亡危險，损坏設備，产生大量廢品，打乱复杂的生产过程，給国民經济带来重大損失；

（2）第二級負荷：如停止供电，将使工人及机械設備停止工作，工业企业內运输停頓，造成大量减产；

（3）第三級負荷：所有不屬於第一級及第二級的負荷（如非成批生产的車間及輔助車間等）。

2. 根据建筑物的重要性，民用建筑的电气負荷可分为下列三級：

（1）第一級負荷：

甲、因停电会造成不良影响的有重大政治意义的建筑物（如大型的体育館、火車站、大会堂及广播大厦等）；

乙、因停电会造成伤亡危險的对人身安全直接有关的場所（如医院手术室等）；

丙、第二級負荷中之甲、乙兩項建筑物中的消防及主要电梯等；

丁、国家所規定的其他重要建筑物。

(2) 第二級負荷:

甲、人数众多的公共建筑物(如展覽館、影剧院、大百貨商店及高級旅館等);

乙、重要的机关和住宅;

丙、因停电会造成經濟上重大損失的試驗室。

(3) 第三級負荷: 所有不屬於第一級及第二級的負荷(如办公楼、教室、宿舍、食堂及小型居民区等)。

3. 第一級負荷供电:

应保証有二个独立电源供电, 以便必要时可按供电容許中断的持續時間, 考虑自动或手动投入备用电源。

如一級負荷不大时, 可采用蓄電池、內燃机和蒸汽机发电設備; 也可以在低压側与有其他电源的邻近用电单位相連接, 作为第二供电电源。

如备用电源自动投入不能保証生产过程所必要的不間断供电, 当技术經濟上合理时, 生产过程应具备两套以上同样用途并同时工作的生产机組, 其傳动机构由独立的电源供电。

4. 第二級負荷供电:

(1) 允許由一个独立电源供电。

考虑到电压为6千伏及以上的架空輸电綫具有高度的可靠性, 并且发生故障后可以很快地恢复正常, 所以对第二級負荷允許用一回架空綫路供电; 如采用電纜供电时, 也允許用一回綫路供电, 但这条綫路至少应分为二根電纜, 并接在单独的隔离开关上。

(2) 如有集中的备用变压器时, 允許用一台变压器供电。

5. 第三級負荷供电: 对供电电源, 无特殊要求。

第2节 电力負荷計算

6. 計算方法一般采用需用系数法、利用系数法和二項式系数法。应根据不同情况，选用不同的計算方法。

7. 需用系数和利用系数，应采用几年来各专业設計院累积的資料；如无这种資料，可采用表1-1中的数值。

8. 二項式系数法，仅用在計算金屬加工車間机床組的負荷与選擇金屬加工車間主干綫的截面，計算公式为：

$$P_{30}=0.14P_y+0.5P_{y5}$$

P_{30} ——半小时最大負荷平均值（瓩）；

P_y ——設備总容量（瓩）；

P_{y5} ——設備組中最大五台电动机总容量（瓩）。

9. 計算企业总負荷时，应将整个企业的用电設備統一划組；計算車間总負荷时，应将各工段的用电設備統一划組。两者計算的結果，采用需用系数应乘以同时使用系数；如采用利用系数应乘以附加系数。

10. 对于綫的負荷計算应按下列原則考虑：

（1）每組用电設備在三个以下，其計算負荷即等于这些用电設備的額定容量之总和。

（2）类型和容量完全相同的設備，这些用电設備总容量，可以用算术的加法求得。

（3）类型与容量完全不同的設備，这些用电設備的总容量，应分別按有效及无效負荷考虑。

11. 单相負荷总容量不超过三相用电設備的15%时，可按相数均匀分配，即按相同容量的三相設備一样考虑，总容量超过15%时，应采用按相相加法求得計算公式：

$$P_a=P_{ab}\cdot p_{(ab)a}+P_{ac}\cdot p_{(ac)a}$$

表 1-1

用 电 設 备 名 称	需用系数	利用系数	功率因数
1	2	3	4
具有一般工作制的小批生产金属切削机床	0.16	0.14	0.5
大批生产的金属切削机床	0.2	0.16	0.6
大批生产的重工作制的金属切削机床	0.25	0.17	0.65
特重工作制的金属切削机床	0.40	0.24	0.65
移动式电气工具	0.1	0.06	0.5
通 风 机	0.7	0.65	0.8
泵、空气压缩机、电动发电机组	0.8	0.7	0.85
$\Pi B=25\%$ 的吊车及电葫芦	0.1	0.05	0.5
$\Pi B=40\%$ 的吊车及电葫芦	0.2	0.1	0.5
不联锁的提升机、皮带运输机、螺旋运输机	0.5	0.4	0.75
联锁的提升机、皮带运输、螺旋运输机	0.65	0.55	0.75
电焊变压器	0.35	0.3	0.35
单头电焊电动发电机	0.35	0.3	0.6
多头电焊电动发电机	0.7	0.5	0.7
縫 焊 机	0.35	0.25	0.7
点 焊 机	0.6	0.35	0.6
自动弧焊机	0.5	0.35	0.5
电阻炉、干燥箱、加热器	0.8	0.35	0.95
高频电感炉电动发电机	0.8	—	0.8
低频电感炉电动发电机	0.8	—	0.35

注：(1)一般工作制的金属切削机床指：小型斧式机床、刨床、冲床、铣床、磨床、钻床及立式机床等。

(2)重工作制的金属切削机床指：冲压机、自动机床、六角机床、粗磨机床、齿轮铣床，以及大型镗床、刨床、立式车床及镗床。

(3)特重工作制的金属切削机床指：锤、锻造机、拔丝机、压碎辊、清洗圆筒等的传动装置。

$$Q_a = P_{ab} \cdot q_{(ab)a} + P_{ac} \cdot q_{(ac)a}$$

P_a , Q_a —— a 相上的有效負荷与无效負荷;

P_{ab} , P_{ac} —— a 和 b 、 a 和 c 相間負荷;

$p_{(ab)a}$, $p_{(ac)a}$, $q_{(ab)a}$, $q_{(ac)a}$ ——換算系数 (見表1-2)。

不同功率因数的換算系数

表 1-2

系 数	功 率 因 数							
	0.4	0.5	0.6	0.65	0.7	0.8	0.9	1.0
$p_{(ab)a}, p_{(bc)b}, p_{(ca)c}$	1.17	1.0	0.89	0.84	0.8	0.72	0.64	0.5
$p_{(ab)b}, p_{(bc)c}, p_{(ca)a}$	-0.17	0	0.11	0.16	0.2	0.28	0.36	0.5
$q_{(ab)a}, q_{(bc)b}, q_{(ca)c}$	0.86	0.58	0.38	0.3	0.22	0.09	-0.05	-0.29
$q_{(ab)b}, q_{(bc)c}, q_{(ca)a}$	1.44	1.16	0.96	0.88	0.8	0.69	0.53	0.29

12. 确定用电量, 电能損耗, 及选用补偿装置提高功率因数, 应根据平均負荷計算。

13. 选择綫路元件及变压器容量, 应按半小时的最大負荷平均值計算。

14. 电力网的电压損失应按半小时最大負荷平均值的电流計算; 車間綫路的电压損失应按尖峰电流計算。

15. 計算电焊机負荷时如以千伏安表示, 应将不同相对接通系数 (ΠB 值) 換算为 $\Pi B = 100\%$ 时的归算容量, 計算公式为:

$$S_{100} = S_{\pi} \sqrt{\frac{\Pi B_{\pi}}{100}}$$

S_{π} ——各类型电焊机在 ΠB_{π} 时的額定容量;

S_{100} ——各类型电焊机在 $\Pi B = 100\%$ 时的归算容量, 即負荷計算中的設備容量 (千伏安);

ΠB_{π} ——各类型电焊机的額定相对接通系数。

如以 Π 表示，則負荷計算中的电焊机設備容量按下式求得：

$$P_y = S_{100} \times \cos \varphi_{\pi}$$

$\cos \varphi_{\pi}$ ——各类型电焊机的額定功率因数。

16. 电焊机台数少于三台时，干綫的負荷計算須滿足下列条件：第一，干綫的計算負荷（ S_p ）不应比最大一台电焊机設備容量（ S_{100} ）小；第二，干綫截面不应比最大一台电焊机的支綫截面小。

第3节 供 配 电 系 統

（一）供 电 系 統

17. 选择供电結綫图时，应考虑下列几个因素：

- （1）企业消耗的电量；
- （2）企业範圍內負荷分布的特点，变电所的数目和容量，用电点的数目和容量；
- （3）受电器的标称电压及供电电源的电压；
- （4）各設備对供电可靠性的要求程度；
- （5）运行中的灵活性及改建企业或車間时的灵活性；
- （6）应考虑企业的发展远景；
- （7）应与供电給企业的电力系统正确配合，并和附近电力用戶对供电的要求統一考虑（如工厂与工厂、工业与民用、工业与农业等用电合一）。

18. 电力网通常应以事故运行方式时的全部負荷来計算。

設計变电所时，允許考虑在事故情况下自动或手动断开部分比較次要的負荷。

19. 在考虑事故运行方式时，不应考虑事故切断和檢修切

断同时发生。

20. 供电系统的所有输电线的负荷,除短的连接线外,其电流分配通常应保持最低的电能损耗。

21. 在决定企业内配电结线和电网布置时,平行流水作业系统和互为备用的生产机组必须由不同的变电所、配电所或输电线,或者一个变电所的不同母线段供电。

22. 根据厂区负荷等级、负荷大小和分布情况及其对供电的要求等,拟出企业的总供电系统方案,然后对各方案作技术经济比较,确定出一个结线简单可靠,而又最经济合理的供电系统。

23. 具有一个受电点的系统,适于对不间断供电没有特殊要求,以及在负荷分布比较集中的情况下采用(主要是二、三级负荷)。如受电点有分段母线并由不少于两路进线时,也可以接第一级负荷。

24. 具有两个或两个以上的受电点系统,可以用于下列情况:

(1) 对供电不间断具有特殊要求,或者一级负荷占大多数时;

(2) 企业规模很大,车间很多,分布面很广时;

(3) 当企业分期修建,对第二期负荷供电宜于设置单独的受电点时(须根据地区电力网配置情况)。

25. “深入负荷中心”系统,主要用于功率不大的中小型企业。这种系统具有许多技术经济上的优越性。

26. 只有在下列情况下才考虑建立自备发电厂:

(1) 企业位于偏僻地区,远离电力系统,或电力系统容量不能满足企业的需要时;

(2) 对供电的不间断性有特殊要求,必须建立自备电

厂作为备用电源时;

(3) 企业有富余的燃料, 而生产上又需要蒸汽, 建立自备热电厂有显著优越性时。

设计自备发电厂时, 应遵照水利电力部的规定。

27. 受电点采用下列方式:

(1) 总降压变电所。应用于供电网电压和配电网电压不相同的大功率企业中;

(2) 中心配电所或开关站。应用于供电网电压和配电网电压相同的大功率与中等功率的企业中;

(3) 与开关站并在一起的一个变电所, 适用于功率较小和车间密集的企业中;

(4) 当采用干綫“深入负荷中心”系统时, 可在各变电所和配电所进行受电。

(二) 配 电 系 统

28. 选择配电系统时, 应作技术经济比较。一般情况下, 配电系统可采用下列四种:

(1) 树干式。由总降压变电所或中心配电所引出一条或几条饋电綫路, 每条綫路可供給几个车间变电所(一般不超过5个), 适于对第二級及第三級负荷供电;

(2) 放射式。由总降压变电所或中心配电所引出单独的綫路直接送至各车间变电所, 适于对第一級负荷供电;

(3) 混合式。即放射式与树干式混合供电, 在一般企业中都采用这种方式供电。

(4) 环形配电系统。有开式环形和閉式环形两种(根据工程具体情况选择), 只有当环形配电方式在技术经济上合理, 而且电气设备的技术条件能满足要求时才能采用。

第4节 电压选择

29. 电气装置各个设备的电压,应与供电系统正确配合,所选用的电压,应与企业电气设备最经济的方案相适应。

30. 供电线路的电压选择在很多情况下是取决于供电电源的电压。在下列情况下,应作技术经济比较:

(1) 电源电压有二种或二种以上;

(2) 当地将要建设新的区域变电所,或对现有的区域变电所进行巨大的扩建,或者新建、改建大容量电力网络时;

(3) 设计与区域电力网有联系的自备发电厂时。

31. 企业内高压配电网的电压如在3、6、10和35千伏几种电压内有选择的可能时,则须进行技术经济比较后确定。当指标接近时,或低压网络的优点不大时,应该偏重采用较高的电压。

(1) 技术指标:

甲、供电可靠性。

乙、采用该电压时技术上的合理性。

(2) 经济指标:

甲、基本投资费;

乙、电能损耗量;

丙、年运行费用;

丁、回收年限(如无专门规定时,可取5年);

戊、有色金属的消耗量。

32. 若供电线路电压在10千伏及以下时,企业内电力网的电压一般应与供电电压相等,不需进行方案比较。

33. 若输入企业的电压需要变压时(供电电压大于10千

伏)，或建立自备发电厂时，企业内电力网电压的选择应作技术经济比较，一般采用下列方案：

(1) 在任何情况下，当企业内没有直接（不需变压）接到电压为6千伏上的大型电动机和其他受电设备时，都应该采用10千伏电压。

当对数量很多的3千伏大型电动机供电时，可采用10/3千伏中间变压器。在这种情况下，电压3千伏不是用作企业配电的电压，而是作为对电动机供电的电压。

(2) 若企业内具有相当数量的电压为6千伏的受电设备时，广泛地采用6千伏电压是比较合适的。

(3) 在下列情况下，应该全部或部分采用35千伏电压作为厂内配电电压：

甲、具有35千伏的大型受电设备：大型炼钢炉、大型整流装置等；

乙、在各种建筑物和运输道路不阻碍厂区35千伏架空线路的敷设时，可以用供电给小容量变电所群的“深入负荷中心”系统。

34. 低压电力和照明的电压，一般采用380/220伏。

电力和照明由同一台变压器混合供电时，电力网接线应考虑在非工作时间内和假日内将变压器断开，并将假日照明切换至小容量的单独变压器上，或者经连接线切换至另一台工作变压器上。

第5节 电压水平

35. 工业企业电力网中的容许电压损失，变压器调整段的选择，以及保持电压稳定的其他方法的选择，应根据下列原则：