

建 筑 工 程 部 設 計 局

工业企业电力设计导则

建 筑 工 程 出 版 社

建筑工程部設計局
工业企业电力設計导則



建筑工程出版社出版

• 1959 •

建筑工程部設計局
工业企业电力設計导則

1959年9月第1版 1959年9月第1次印刷 6.070册

850×1168 $1/32$ • 150千字 • 印張 $5^{11}/16$ • 定价(9)0.74元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华書店发行 • 書号: 1711

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业營業許可証出字第052号)

序 言

一九五八年十月，在我局于武汉召开的电力設計經驗交流会上，决定編制电力設計导則，以便在設計方法上有所統一。根据这种情况，我局从建筑工程部所屬設計院抽調了一部分干部，集中于北京第一工业建筑設計院，进行了本导則的編制工作。

編制方針以适用于一般中小型企业电力設計为主，內容力求精練，并切合实际情况。因此，凡在技术革命中所提出的行之有效的新技术，已尽可能包括在內，沒有經過最后証实的資料，則未列入。

本导則的原始資料，除根据建筑工程部所屬各設計院所积累的資料外，还参考了水利电力部等部門的有关資料，以及苏联电站部的“电气装置安装規程”等。

本导則未包括有关安装方面的規定。

本导則对术语的定义和各种間距尺寸的規定，只提出与习用的規定不同者，其余仍請參照水利电力部現行規定和苏联电站部“电气装置安装規程”。

本导則对一些目前尚无充分資料可以作出肯定結論的問題：如电力負荷計算的方法和系数、功率因数补偿等，仅提出初步意見。

有关防爆防火車間电气装置部分，是参考苏联新規程編写的。

本导則中如发现与其他主管部的法規有不符处，应按主管部的法規执行。

由于各种企业的性質不同，对电力設計的要求也不同；在許多方面，原始資料的供应和搜集往往又不能尽如理想，其中有一

些問題，還需要估計。因此在設計過程中，應加仔細分析，然後決定。所以，對本導則的若干問題的說明和建議，不應看作是不可變更的。在某些情況下，可能而且必須按當地當時的條件，根據一定技術資料，結合設計人員的經驗去作。

由於編寫的經驗不足，搜集的資料也不夠完全，所以本導則可能還有不妥之處，暫時先在建築工程部系統各單位試行，並希各有關單位和個人能隨時提出意見寄交本局。

建築工程部設計局

1959年9月

目 录

第一章 工业企业供电	(1)
第1节 电气负荷按不同等级分类	(1)
第2节 负荷计算	(2)
第3节 变电所和变压器的选择	(4)
第4节 供配电系统	(7)
(一) 供电系统	(7)
(二) 配电系统	(9)
(三) 电气主接线	(12)
第5节 电压的选择	(16)
第6节 电压水平和电压偏差	(18)
第7节 功率因数的提高	(19)
第8节 电能计算和电工测量	(21)
第9节 短路电流	(25)
第10节 导线截面的选择	(32)
第二章 变电所和配电装置	(35)
第1节 总降压变电所和配电站	(35)
第2节 车间变电所	(36)
(一) 定义和一般要求	(36)
(二) 室外(露天)变电所	(37)
(三) 附设变电所	(38)
(四) 车间内变电所	(39)
(五) 杆塔变电站	(40)
(六) 独立变电所	(40)
第3节 屋外配电装置(1000伏以上)	(40)
第4节 屋内配电装置(1000伏以上)	(43)
第5节 屋内配电装置(1000伏以下)	(45)
第6节 蓄电池室	(46)
第7节 静电电容器室	(47)

第8节 水銀整流器机組	(47)
第三章 电力綫路敷設	(50)
第1节 1000伏以上架空綫	(50)
第2节 1000伏以下架空綫	(55)
第3节 35千伏以下的电綫綫路	(59)
(一)一般部分	(59)
(二)直埋地下的电綫	(60)
(三)电綫沟、隧道和电綫管块	(62)
(四)生产厂房内电綫的敷設	(63)
第4节 車間布綫	(65)
第四章 車間电力設備	(70)
第1节 車間配电	(70)
(一)車間配电系統	(70)
(二)低压配电系統的保护	(71)
第2节 电动机	(74)
(一)电动机构造型式的選擇	(74)
(二)电动机容量的選擇	(75)
(三)电动机类型的選擇	(76)
(四)电动机的启动	(77)
(五)电动机的保护	(78)
(六)电动机的控制、信号和連鎖裝置	(79)
第3节 电爐裝置	(80)
(一)电弧爐	(81)
(二)高頻率感应和絕緣介質加热裝置	(81)
(三)电阻爐与工业頻率的感应电热裝置	(82)
第五章 电气照明	(83)
第1节 应用范围和照明系統	(83)
第2节 电压水平	(84)
第3节 事故照明电源	(85)
第4节 屋內照明綫路	(86)
第5节 屋外照明綫路	(87)
第6节 照明灯具	(88)

第7节	插座和开关	(88)
第8节	照明配电箱	(89)
第六章	繼电保护和自动装置	(90)
第1节	一般部分	(90)
第2节	2~10千伏小接地电流網絡中电纜綫路和架空綫路的保护	(94)
第3节	35千伏小接地电流網絡中电纜綫路和架空綫路的保护	(97)
第4节	高压側为3千伏以上的变压器保护	(98)
第5节	母綫保护	(103)
第6节	高压同步和感应电动机保护	(103)
第7节	变压器——电动机組保护	(107)
第8节	水銀整流机組的保护	(108)
第9节	电弧爐的保护	(109)
第10节	靜电电容器組的保护	(110)
第11节	自动重合閘 (АПВ)	(111)
第12节	备用电源自动合閘 (АБП)	(111)
第七章	电气装置的接地	(113)
第1节	定义	(113)
第2节	接地的部分	(113)
第3节	各种網絡的接地	(114)
第4节	接地体与接地导体	(117)
第八章	厂房和結構物的防雷保护	(121)
第1节	防雷等級的分类	(121)
第2节	不同类别厂房和結構物的防雷措施	(122)
第3节	一般要求	(123)
第九章	有爆炸或火災危險的厂房和室外装置的电气設備	(127)
第1节	有爆炸危險的厂房和室外装置的电气設備	(127)
	(一) 应用范围和定义	(127)
	(二) 防爆型电气设备的种类	(129)
	(三) 降低防爆車間等級的几点措施	(130)

(四) 一般要求	(131)
(五) 电气设备的選擇	(133)
I. 电机	(133)
II. 电器和仪表	(135)
III. 电动起重机	(136)
IV. 照明灯具	(137)
(六) 配电装置和变电站	(138)
(七) 布线和电缆线路	(139)
(八) 电气装置的接地	(141)
第 2 节 有火灾危险的厂房和室外装置的电气设备	(142)
(一) 定义和一般要求	(142)
(二) 电气设备的選擇	(143)
I. 电机	(143)
II. 电器和仪表	(143)
III. 电动起重机	(145)
IV. 照明灯具	(145)
(三) 配电装置和变电站	(145)
(四) 布线和电缆线路	(146)
(五) 电气装置的接地	(147)
附录 1 按供电不间断等级确定电气负荷类别	(148)
附录 2 测量仪表的配置选择表	(166)
附录 3 建筑物按生产过程中火灾危险性的分类	(171)
附录 4 暂行标准气象区	(173)

第一章 工业企业供电

第1节 电气负荷按不同等级分类

1. 按照不间断供电的要求程度，工业企业的电气负荷可分为下列三级：

(1) 第一级负荷：如停止供电时，将造成人身伤亡危险，或者设备损坏，产生大量废品，引起生产混乱，因而造成巨大损失；

(2) 第二级负荷：如供电中断时，会引起严重的减产，工人窝工，使机械停止运行，工业交通运输陷于停顿，大量城市居民的正常生活被破坏；

(3) 第三级负荷：所有不属于一级和二级的负荷（例如非成批生产的车间、辅助车间和小型居民区等）。

2. 第一级负荷供电应采取下列措施：

应保证有二个独立电源供电，可按供电允许中断的持续时间，考虑自动或手动投入备用电源。

如电力用户第一级负荷不大时，可采用移动式发电厂，也可以在低压侧与带有备用电源的邻近一点相连接，作为第二供电电源。

如备用电源自动投入不能保证生产过程所必要的不间断供电，当经济方面合算时，生产过程应具备两套或两套以上同样用途并同时工作的生产机组，其传动机构由独立的电源供电。

3. 第二级负荷供电应采取下列措施：

(1) 允许设一个独立电源供电。

考虑到电压为6千伏和6千伏以上的架空输电线具有高度的可靠性，并且发生故障后可以很快地恢复正常，所以对第二级负

荷供电允許用一条架空綫供电；如采用電纜供电时，也允許用一条綫路供电，但这条綫路至少应分为二根電纜，并接在單独的隔离开关上。

(2) 如地区網絡条件允許，且投資增加不多时，可考虑两个独立电源供电。

4. 第三級負荷供电：允許停电的时间为檢修或更換供电系統故障元件的时间。

5. 确定負荷为某一个等級，应参照附录 1 所列的各种工业部門設備不間断供电等級表。

第 2 节 負 荷 計 算

6. 負荷計算，目前尚无理想的計算方法，一般有下列三种：需用系数法、二項式計算法、綜合計算法，只能根据不同情况来选用不同的計算方法。

7. 最好能根据可靠的負荷运轉資料，来做同类企业的計算，这是最能保証得到精确結果的方法。

8. 需用系数法，是比較方便的方法，在初步設計时，或者估算整个企业或車間的总負荷时，都可以采用。过去的系数，大多是采用电力設備設計書上所列的数字；經過几年来累积，我国各專業設計院，已或多或少地測編了一些系数，这些系数，可以参考采用。

9. 二項式計算法，最适合于机械制造工业，因为它就是根据这种工业企业的运轉經驗和特性而产生的。类似这种企业的負荷計算，可以采用这种方法。

短时工作制的用电設備占多数的車間，主干綫的截面和变压器容量都可采用二項式方法計算。

10. 綜合計算法，是部分采用需用系数，部分采用二項式系数，这种方法适用于長时負荷多的企业或車間。

11. 決定負荷的另一因素,就是同時使用系數。該系數伸縮性很大,可按具體情況決定。不可能同時使用的設備,只計算其大的,不計算小的。

12. 按單位耗電量來估算負荷,很難得到比較準確的數字,因為关系到設備數量、用電班次等等。所以這種方法在沒有可靠的資料時,不宜採用。

13. 不論用需用系數或二項式系數,設計人員對設備的工作性能一定要熟悉,對企業的特點一定要了解,這樣才能選用適當的系數。

14. 計算企業總負荷時,應將整個企業的用電設備統一划組;計算車間總負荷時,應將車間各工段的用電設備統一划組。這樣計算出來的結果比較準確。如果以各工段的計算負荷乘以同時使用系數作為車間總負荷,以各車間的計算負荷乘以同時使用系數作為企業的總負荷,這樣是不合適的。

15. 電能消耗量的計算,應考慮到不同用電設備、不同班次的不同接用系數。

對於流水作業的大型金屬冷加工車間的單獨傳動機床的接用系數,參考蘇聯數據:一班制為0.5;二班制為0.43;三班制為0.38。其他設備,可按設備用電情況決定。

16. 當同一變壓器或供電綫上全是電焊機負荷時,負荷計算中設備容量(以千伏安表示),應是在相對接通系數 $\Pi B=100\%$ 時的歸算容量 S_{100} (千伏安),其值可按下式計算:

$$S_{100}=S_n\sqrt{\frac{\Pi B_n}{100}}$$

式中 S_n ——各類型電焊機在 ΠB_n 時的額定容量(千伏安);

S_{100} ——各類型電焊機在 $\Pi B=100\%$ 時的歸算容量,即負荷計算中的設備容量(千伏安);

ΠB_n ——各類型電焊機的額定相對接通系數。

17. 當同一變壓器或供電綫上既有電焊機又有非電焊機負荷

时，負荷計算中的設備容量（以千瓦表示）应按下式求得：

$$P_p = S_{100} \cos \varphi_n$$

式中 S_{100} ——归算容量（千伏安），按第16条求得；

$\cos \varphi_n$ ——各类型电焊机的額定功率因数（按产品目录查得）：

弧焊机 $\cos \varphi_n = 0.5$ ；对焊机 $\cos \varphi_n = 0.8$ ；点焊及縫焊机 $\cos \varphi_n = 0.7$ 。

18. 当同一变压器或供电綫上有二种以上的电焊机时，在負荷計算中应分类型計算，按各类型的台数去选择相应的需用系数（ K_x ）和加权功率因数。

19. 同一变压器或供电綫上有二种以上的电焊机时，为了簡化計算，凡不足三台的均可并到另一个总設備容量（ ΣS_{100} ）最大的类型中进行計算，按合并后的总台数选择需用系数。但合并計算后的总視在功率（ S_p ）不应比分类型計算中的任一类型的視在功率小。

20. 电焊机台数較少（三台以下），干綫以前負荷計算都必须滿足下列条件：第一，干綫以前的計算負荷（ S_p ），不应比最大一台电焊机設備容量（ S_{100} ）小；第二，干綫截面也不应比最大一台电焊机的支綫截面小。

第3节 变电所和变压器的选择

21. 变电所的选择步驟如下：

（1）在总平面图上，按照电压、电流种类和投入运行的程序以及各个对象的負荷等級，依次繪于总图上；

（2）查明集中負荷并确定負荷羣的配电中心；

（3）初步确定变电所地点，应尽可能靠近負荷中心；

（4）拟定变电所的类型（室内、室外或車間），确定外部尺寸，此时应考虑与总图設計相适应。

22. 車間变电所位置的确定:

- (1) 应尽量地靠近負荷中心;
- (2) 根据負荷大小、車間之間的距离和經濟效果, 可考虑几个車間建立一个車間变电所(各車間負荷較小时), 或每个車間建立單獨的車間变电所(各車間負荷較大时);
- (3) 車間变电所可設在車間內部、車間旁側或和車間毗連;
- (4) 应考虑进出綫的方便;
- (5) 变电所的位置应滿足通风要求, 以及运输变压器的要求。

23. 总降压变电所位置的确定:

- (1) 尽量靠近負荷中心;
- (2) 进出綫应方便;
- (3) 周圍环境要清洁, 并尽可能放在工厂的上风側;
- (4) 变电所位置不应妨碍工厂的发展;
- (5) 变电所的位置应能滿足运输变压器的要求。

24. 当企业的厂区内有总降压变电所, 而总降压变电所二次側电压就是厂区的配电电压时, 則不应单独設置配电所, 而应与总降压变电所合在一起。

25. 在选择变电所的数量和功率时, 应考虑下列各項:

- (1) 車間变电所变压器类型(按容量)的等級, 应尽可能地少;
- (2) 車間变电所的系統和結構應該簡單, 并尽可能一致;
- (3) 应考虑到发展远景, 但应以尽量不增加最初的基建投資为原則;
- (4) 对高压用电设备(空气压缩机、水泵等)供电的开关站或配电装置, 应与最近的变电所合在一起, 但不能因此而使这些变电所距离負荷中心太远;
- (5) 变压器的运行条件和冷却条件, 如: 平均晝夜負荷、周圍介質的溫度、裝置地点的海拔高度, 以及变压器的过载能力

等;

(6) 車間变电所變壓器的最大容量, 當二次側電壓為500伏和500伏以下時, 應該不超過1000千伏安。

容量1800千伏安的變壓器很少採用, 僅在供給有很大功率的集中負荷時才採用。

26. 單變壓器的变电所一般應在下列情況下使用:

(1) 負荷為三級和二級, 發生事故時容許停電;

(2) 要求高度備用的用戶功率很小(15~25%以下), 並有可能以二次電壓來保證備用供電時, 如:

甲. 利用能擔負15~25%負荷的相鄰变电所的 低壓聯絡綫;

乙. 變壓器干綫成組系統, 利用相鄰變壓器供電干綫終端間的母綫聯絡綫, 這一聯絡綫的輸電能力為一台變壓器容量的30%。

27. 雙變壓器的变电所, 應在一、二級負荷占大多數, 不容許停電更換損壞變壓器時採用。

每台變壓器的容量, 應能對全部一級負荷和主要二級負荷供電。變壓器容量的選擇, 應考慮到事故時的允許過負荷, 以及事故前的負荷不足情況。

無論那一類負荷, 在下列情況下, 兩台變壓器的变电所都是合理的:

(1) 日負荷曲綫和年負荷曲綫不均衡時;

(2) 在單變壓器变电所內, 有必要安裝第二台變壓器時;

(3) 與單變壓器的变电所比較, 雙變壓器变电所具有經濟上的優越性時;

(4) 如果變壓器的功率受到運輸條件和變壓器室的高度限制時。

28. 在車間变电所中, 採用兩台以上的變壓器, 通常是不經濟的, 只有在下列情況下才允許例外:

(1) 有功率很大的集中負荷存在時;

(2) 在企業或車間中不能分散布置变电所時;

(3) 照明和動力由單獨變壓器分別供電時;

(4) 有第27条所述設置两台变压器的同样理由时。

变压器数量的选择應該以技术經濟比較为依据。

29. 选择变压器容量时, 应尽量提高其負荷率。

30. 在事故情况下, 变压器的允許过負荷数值为40%, 但不应超过产品規定的溫升, 必要时須加入工冷却措施。

31. 当变压器安装地点的海拔高度超过1000米时, 每超过100米, 变压器容量应按下列百分数降低其容量:

(1) 油浸自冷式变压器——0.4%;

(2) 油浸风冷式变压器——0.6%;

(3) 干式风冷式变压器——1%;

(4) 水冷变压器——0%。

第4节 供配电系統

(一) 供电系統

32. 根据总供电系統、需要功率的大小、厂区負荷的分布、各設備的工作制、所要求的不間断供电等級, 以及有无备用电源等情况, 須将电源引入下列各处:

(1) 工业企业的一个总受电点;

(2) 两个和两个以上的受电点;

(3) 按企业区域内“深入負荷中心”系統, 将变电所直接接到“深入”綫上(架空或電纜), 不需建設中間站(总降压变电所或中央配电站等)。

33. 具有一个受电点的系統, 适于对不間断供电沒有特殊要求, 以及在負荷分布比較集中的情况下采用(主要是二、三类負荷)。如受电点有分段母綫并由不少于两路供电时, 也可以考慮接入第一类負荷。

34. 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) 在供电对象中,有两个或两个以上功率较大或者单独用户组时;

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

35. “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。但架空线须在周围环境对绝缘没有影响,而且要保证一级负荷设备的供电可靠性时,方可采用。

36. 只有在下列情况下才考虑修建自备发电厂:

(1) 企业位于偏僻地区,该地区不包括在电力系统以内,或电力系统容量不能满足企业要求时;

(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或事故电源时;

(3) 企业有富裕的燃气,而生产上又需要蒸汽,建立自备热电站有显著优越性时。

37. 受电点采用下列方式:

(1) 总降压变电所(ТПП)。应用于供电网络电压和配电网络电压不相同的(超过10千伏)大功率企业中;

(2) 中心配电所(ЦРП)或开关站(КП)。应用于供电网络电压和配电网络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) 当采用干线“深入负荷中心”系统时,可在各变电所和配电站进行受电。

38. 在确定供电线的数目和它们的输送容量时,以及选择变压器的数目和功率时,应根据下述原则:

(1) 有一级和二级负荷的企业,至少应以两条线路进行供