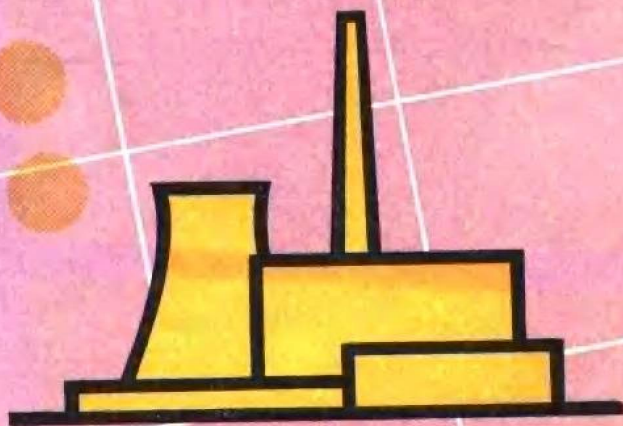


火力发电厂

厂址选择与总布置

张玉珩 主编

电力工业出版社



火力发电厂厂址选择与总布置

张玉珩主编

*

电力工业出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 20.5印张 461千字

1981年12月第一版 1981年12月北京第一次印刷

印数 0001—4150册 定价 1.75元

书号 15036·4244

内 容 简 介

本书比较系统地介绍了火力发电厂厂址选择与总布置的基本原则和设计方法。

内容包括厂址选择、总体规划、总平面布置、竖向布置、管线布置、交通运输以及绿化与美化等七个部分。此外，还附有部分国内外大中小型的凝汽式电厂、热电厂和企业自备电站等各种类型发电厂总平面布置的实例。

本书根据建国三十多年来的电力建设实践并参照国外经验编写而成，可供有关工程技术人员和大专院校师生参考。

前 言

火力发电厂的厂址选择与总布置，是电力基本建设工作的主要组成部分。火力发电厂厂址选择是否正确，总布置设计是否合理，对基建投资、建设速度、运行的经济性和安全性、环境保护以及电厂的扩建前景都有决定性的影响。实践证明，凡是重视前期工作，厂址选得好，总布置既合理又紧凑的，投资就省，建设就快，就能较快地达到安全满发。反之，工程就拖迟，造价就提高，甚至会影响安全满发。无数经验和教训说明，要完成好基本建设任务，就必须把建设前期的工作切实做好，并编好可行性研究报告，而选厂和总布置是最主要的环节之一。

为了加快电力建设，尽快实现四个现代化，我们编写了这本书。本书系根据建国三十多年来的电力建设实践并参照国外经验编写而成。书中引用的资料均以现行的规范、规程、规定为依据。本书可供新建或扩建的大、中型发电厂选厂和总布置设计时参考。小型发电厂选厂时亦可结合具体情况适当参考使用本书。

全书由张玉珩同志主编。各篇编写者如下：第一篇——张玉珩，马少华、叶封颐（供水），王德民（地质）；第二篇——张玉珩，潘家华，郑国祯；第三篇——周林贵，张玉珩，姜兰宝，万景阳；第四篇——张鸿敏；第五篇——张晋礼；第六篇——梁玉兰，殷晋相，沈若良，张玉珩；第七篇——叶筠，万广南，张玉珩。

本书承毛鹤年、何纯渤同志主审；盛泽闾、徐学镛、俞祖寿、虞见思、游高麟等同志审阅了部分稿件；在编写过程中还得到金克刚、杨吾扬、任升高、鲁国栋、陈济东、黄志明、王成书、高树威、苗香如、邹之其、曹洪兰等同志大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于我们水平有限，加之时间仓促，书中一定还存在不少缺点和错误，诚恳地希望读者多提宝贵意见，以便今后改进和提高。

编 写 者

一九八一年五月

目 录

前 言

第一篇 厂址选择

第一章 概论	1
第一节 火力发电厂的特点和类型	1
第二节 厂址选择的基本原则	2
第二章 厂址选择的一般要求	4
第一节 场地	4
第二节 燃料	6
第三节 供水水源	12
第四节 交通运输	27
第五节 除灰	30
第六节 地质	35
第七节 负荷及出线走廊	39
第八节 环境保护	41
第九节 施工条件	44
第十节 特殊要求	45
第三章 厂址选择的工作程序	46
第一节 厂址选择工作阶段的划分	46
第二节 工作组织	47
第三节 工作步骤	47
第四章 搜集设计基础资料提纲	49
第一节 电力系统资料	49
第二节 地形资料	50
第三节 工程地质及水文地质资料	50
第四节 水文气象资料	51
第五节 交通运输资料	52
第六节 施工条件资料	54
第七节 环境保护、特殊设施和人防资料	55
第八节 社会调查资料	55
第五章 技术经济比较与方案选择	56
第一节 厂址方案主要技术条件的比较	56
第二节 厂址方案的主要建设费用和运行费用比较	57
第六章 厂址选择报告书和环境影响报告书的内容	58
第一节 规划选厂和工程选厂报告书的内容	58
第二节 环境影响报告书的内容	60

附录1-1 地形和地质资料·····	62
附录1-2 地震资料·····	64
附录1-3 气象资料·····	67
附录1-4 占地参考指标·····	69
附录1-5 投资参考指标·····	69

第二篇 总体规划

第一章 总体规划的意义·····	71
第一节 总体规划的重要性·····	71
第二节 总体规划的作用·····	71
第二章 总体规划的原则和步骤·····	72
第一节 总体规划的原则·····	72
第二节 总体规划的一般设计步骤·····	74
附录2-1 发电厂总体规划实例·····	75
附录2-2 居住区规划资料·····	75

第三篇 总平面布置

第一章 总平面设计的组成及布置的基本原则·····	78
第一节 总平面设计的组成·····	78
第二节 总平面布置的基本原则·····	78
第三节 电厂的扩建和改建·····	94
第四节 建(构)筑物的间距·····	99
第二章 建(构)筑物的布置·····	100
第一节 主厂房·····	100
第二节 电气设施·····	109
第三节 燃料设施·····	111
第四节 水工设施·····	117
第五节 水处理设施·····	120
第六节 辅助厂房和附属建筑物·····	121
第七节 厂前行政管理和生活设施·····	125
第三章 总平面布置的各种形式·····	126
第一节 直流供水燃煤电厂·····	127
第二节 二次循环供水燃煤电厂·····	131
第三节 燃油电厂·····	135
第四节 热电厂·····	137
第五节 山区电厂·····	138
第六节 自备电厂·····	141
第七节 几个国外大型火电厂的总平面布置·····	143

第四章 总平面布置的主要技术经济指标	161
第一节 主要技术经济指标项目	161
第二节 技术经济指标的计算方法	162

第四篇 竖向布置

第一章 竖向布置	164
第一节 竖向设计的任务及主要内容	164
第二节 平坡式竖向布置及标高的选择	164
第三节 阶梯式布置	168
第四节 土石方工程量的计算	176
第二章 场地排水	180
第一节 场地排水方式的选择和布置	180
第二节 排水明沟	181
第三节 截水沟	187

第五篇 管线综合布置

第一章 管线综合布置的目的和原则	188
第一节 管线综合布置的目的	188
第二节 管线综合布置的原则	188
第二章 厂区管线分类及分布情况	189
第一节 厂区管线分类	189
第二节 厂区管线分布情况	189
第三章 管线敷设方式	193
第一节 管线敷设方式选择的因素	193
第二节 管线常用的敷设方式	193
第三节 地上管线	195
第四节 地下管线	196
第五节 管线敷设方式的投资比较	199

第六篇 交通运输

第一章 铁路运输	200
第一节 火力发电厂铁路运输的重要性	200
第二节 火力发电厂铁路运输的特点	201
第三节 火力发电厂的铁路运输组织	201
第四节 火力发电厂厂外铁路专用线	221
第五节 厂内输煤铁路线的布置	227
第六节 厂内其他铁路线的布置	242
第七节 线路连接的设计和计算	249
第八节 信号、集中、闭塞及通信设备	261

第二章 道路	262
第一节 厂外公路	262
第二节 厂内道路	264
第三章 水路运输	271
第一节 航道	272
第二节 码头设施	274
第三节 拖轮及驳船	282
第四节 卸船设备	286
第四章 其他运输	290
第一节 带式运输	290
第二节 架空索道运输	293
第三节 管道运输	294

第七篇 绿化与美化

第一章 绿化	298
第一节 绿化的意义和作用	298
第二节 绿化设计的原则	301
第三节 绿化设计的手法和措施	306
第四节 绿化的管理	310
第二章 美化	311
第一节 总布置的建筑处理	311
第二节 建筑小品	316
参考文献	318

第一篇 厂 址 选 择

第一章 概 论

电力工业是国民经济的先行官。电力工业的发展直接影响着整个国民经济的发展速度，这是已为我国和世界各国经济发展的经验所证明了的客观规律。与其他工业比较起来，电力工业的投资，在某些国家内（如美国、日本、西德、英国等），近十多年来始终居于首位。苏联电力工业的投资仅次于机械、石油工业，居于第三位。

建国三十多年来，我国的电力工业已得到了较快的发展，但按人口平均计算，还是比较落后的。

随着我国工农业生产的发展，电网装机容量将不断扩大，电厂单机容量及总容量将不断增大，百万容量以上的电厂将陆续出现。随着电厂容量的增大，对电厂厂址的要求也越来越高。历史经验证明，要加快电力建设，首先就要切实抓紧可行性研究和前期工作，早选、多选、选好厂址，提前设计年度，做到规划、设计项目有“储备”；这是电力建设的基础和出发点。这样，才能避免由于仓促上马而产生后遗症，甚至造成骑虎难下的局面。

厂址选择是整个工程建设中非常重要的一环，不仅直接影响电厂的基建速度和投资，而且对今后的安全运行、经济满发、职工生活也将产生长期的影响。不仅如此，它还将直接影响地区的交通运输、环境保护和农业生产等各个方面。因而，厂址选择是一项政策性、综合性都很强的工作。

第一节 火力发电厂的特点和类型

火力发电厂特点在于生产运行的连续性，这是由于电能难以大规模储存所决定的。因此，要求发电厂的各个系统、各台设备要安全可靠。

发电厂类型按其设备、容量、燃料、用途等可分为以下几种：

（1）按发电厂能量供应的形式，可分为凝汽式电厂与供热式电厂。凝汽式电厂仅供应电能。供热式电厂除供应电能外还向地区生产、采暖用户供应蒸汽和热水。

（2）按燃料构成的种类，可分为燃煤、燃油、混合燃料（煤油、煤气）及燃气电厂。此外，还有利用余热、废气发电的电厂。

（3）按所安装的原动机型式，可分为汽轮机、内燃机、燃气轮机、蒸汽-燃气联合装置等发电厂。

（4）按所安装机组的大小，可分为大、中、小型发电厂。我国目前的划分标准为：

大型电厂	装机容量	25万千瓦以上
中型电厂	装机容量	2.5~25万千瓦

小型电厂 装机容量 2.5万千瓦以下

(5) 按其用途和管理方式的不同可分为区域(公用)发电厂和企业的自备电厂(如冶金、石油、化工、轻工、纺织等部门企业自备电厂)。

第二节 厂址选择的基本原则

火力发电厂的厂址选择是一项政治、经济和技术性的工作。政策性很强,必须认真执行党在新时期的总任务,全面地贯彻各项方针和政策。厂址选择应根据国民经济建设计划、工业布局的要求、燃料基地分布情况、电力系统规划、运煤或输电,并结合地区建设计划、负荷的发展和自然条件等因素来考虑。

因选厂牵涉面广,关系到一个地区的工、农业全面安排,故必须在中央有关部、委和省、市、自治区等主管部门的领导主持下,组成选厂工作组(委员会),全面安排,统筹兼顾,正确处理各方面的相互关系;深入实际,调查研究,按经济规律办事;通过精心细致的多方案比较,综合分析其利弊和优缺点,抓住主要矛盾,慎重的选出投资省、建设快、运行费低的最佳厂址。为此,要贯彻下列原则:

1. 满足生产

要认真落实并解决好火力发电厂的燃料供应、水源、对外交通(尤其是铁路专用线)、电力和热力负荷、除灰、出线、地形、地质、地震、水文、气象、环境保护和综合利用等主要技术条件,并留有适当的余度,以满足生产,使用方便,为电厂建成投产后的安全、稳发、满发、经济合理创造有利条件。

2. 节约用地

要坚决贯彻农业为基础的方针,就应十分珍惜耕地,注意节约用地。因为这是直接关系到农业生产和巩固工农联盟的重要问题,是一个带有战略意义的大问题。在满足生产工艺流程和施工条件下,用地应紧凑,因地制宜地合理利用坡地、荒地、丘陵地建厂,不占或少占良田,并在可能条件下结合施工造田。

3. 近水靠煤

要确保水源充足、落实可靠。厂址应尽量靠近水源,以减少扬程、缩短管道、降低运行费用。

在缺水地区,应采取措施来节约用水,如考虑工业用水、除灰用水的回收与反复利用,以及冷却塔装设除水器减少水量消耗等措施,以扩大电厂的可装机容量。

火力发电厂的燃料主要立足于煤,这是我国丰富的煤炭资源所决定的。今后火电建设的重点是坑口电站,要在煤炭基地建设电站群,逐步形成大型电力基地。

4. 运输方便

要搞好电厂所需燃料的连续供应,使机组不间断的运行,以确保电力的正常输出。因此,在厂址选择中,交通运输是否方便,是应统一考虑的一个很重要的因素。特别是对一个大型电厂尤其重要。厂址的交通条件如铁路、公路、水运码头等设施应全面地详细研究,合理安排。应当指出,选用不同的运输方式都会影响厂区的方位、位置以及用地大小

和形状。所以运输方式的选择宜注意选择运量大、运费低、运输迅速和灵活性较高的运输方式，达到短捷、方便、安全、经济、合理的目的。

5.地质可靠

要搞清所选厂址范围内的地质构造和区域地质情况（在高烈度地震区选厂时尤其要对区域构造情况做仔细的研究）。在保证安全和正常使用的前提下，建筑物和构筑物应尽量采用天然地基。厂址地基土的允许地耐力，一般最好在15~20吨/平方米以上。

厂址不宜选择在以下地区：

- （1）有可开采的有价值的矿藏上；
- （2）对厂区有直接危害或潜在威胁的不良地质现象发育地段；
- （3）岩溶发育地段；
- （4）活断层和九度以上地震区，大型电厂应尽量避免建在九度地震区；
- （5）III级湿陷性黄土地区；
- （6）文化遗址、文物、古墓、风景区等。

山区电厂的厂址，宜选在比较平坦的山坡，特别要注意山区工程地质复杂变化的情况，应尽量不破坏自然地势和避开有危岩、滚石的地段。

6.保护环境

要切实作好环境保护工作，并需编制环境影响的报告书。窝风盆地会造成烟尘弥漫不散，不适宜选作厂址。厂址不应靠近风景游览区及传染病中心地点。弃置各种废料，应不妨碍相邻企业的生产、生活和卫生条件。

应注意采取措施妥善处理“三废”，化害为利，变废为宝，积极开展综合利用，防治废气、废水、废渣、粉尘、垃圾、放射性物质等有害物质以及噪声、震动、恶臭等对环境的污染和危害。

7.灰场足够

要重视灰场的选择。电力生产的实践证明，燃煤电厂一定要有贮灰场。建设贮灰场既是保证电厂正常生产的必要手段，也是治理灰渣污染的主要措施。故在厂址选择时，应同时选择足够大的贮灰场，并与工程同时设计、同时施工、同时投产，以确保电厂发电，避免因灰渣无法处理而使生产困难。

8.出线顺利

要考虑出线走向顺利，预计扩建时出线可能，作好规划，尽量避免迂回。出线走廊应与电厂规划容量及各级电压出线回路数相适应。

9.不淹不涝

要注意厂址不被洪水淹没。厂址标高一般应高于百年一遇洪水位。若条件不允许时，应考虑防洪措施。

厂址地形的选择，应有利于排水，不应内涝。

山区电厂还应考虑好截洪措施。

10.少挖少填

要尽量选择比较平坦的地形。特别是山区建厂，更应因地制宜地合理利用地形，依山

顺势沿等高线布置。即使是山区电厂的主厂房也宜布置在一块比较平坦的地方或错层布置。与主厂房毗连的升压站、煤场等可以按台阶布置，以减少土方量。

11. 考虑发展

要全面规划，处理好电厂远景发展和近期建设的关系。根据电力工业先行的特点，应本着远近结合、以近为主的原则，充分考虑发展，留有扩建余地。

12. 利于建设

要有一定的施工场地。除满足永久建（构）筑物所需要的场地外，周围尚应有适当的比较开阔的施工场地，拆迁量应少，为加快施工和缩短建设周期创造有利条件。

13. 有利协作

要考虑燃料、交通运输、供水、排水、通讯、修配、生活福利等公用设施方面与邻近企业协作的可能以及和城市规划结合等情况。

14. 方便生活

要合理选择和妥善安排生活区的位置。注意“工农结合，城乡结合，有利生产，方便生活”。

第二章 厂址选择的一般要求

第一节 场 地

一、位置

合理的建厂位置首先是根据燃料资源和电力系统规划的要求来选择的。厂址位置应满足工业布局、工矿区（基地）或城镇总体规划及战备的要求。

燃煤坑口电厂，一般应靠近煤矿或多矿集中处。

燃油电厂一般宜靠近炼油厂，以节省管道运输。

在负荷密度大、靠近负荷中心的港口和其他的地方，根据资源交通等技术条件，通过技术经济比较，也应适当选择一些厂址。

热电厂和企业自备电厂，应尽量靠近负荷中心，建于用户附近。

二、厂址用地

（一）厂区用地

厂址要有适宜的场地，场地的选择要注意不受限制，便于发展。场地的面积大小和外形尺寸，除应满足各建（构）筑物布置的要求，使生产工艺流程得到合理地组织外，还应留有余地，保证扩建的可能。

发电厂所需之面积大小，与电厂性质、容量大小、设备型式、燃料种类以及供水方式等条件有关。

厂区最好是长方形，边界线最好平直。

25万千瓦以上的大型电厂，厂区所占面积一般为20~50公顷。最适宜的尺寸为400×650米，600×800米。

2.5~25万千瓦的中型电厂,其厂区面积一般为10~25公顷。最适宜的尺寸为300×400米, 400×600米。

2.5万千瓦以下的小型电厂,其厂区面积一般为5~10公顷。最适宜的尺寸为250×400米。

(二) 其他用地

居住区、施工区、厂外交通、水源地、供水管路、灰场、灰管、人防设施,进出线走廊以及确定的综合利用设施等所需占地面积,按照发电厂总体规划的要求,根据规划容量统一考虑。应合理地估算,以便对全厂用地有个完整的总数量。

三、地形

厂址地形的选择应有助于电厂的建设和运行。首先,应尽可能选择较开阔的平坦的场地。无论是坡地、台地、谷地、丘陵和盆地,均应成片或大部成片。长宽比应适宜,以便建(构)筑物和运输线路的布置。

为适应厂内、外交通运输要求,应特别注意与厂外铁路、公路、水路的引接(或经过改造后引接)。

避免大量土、石方工程量,以加快建设速度。

场地要便于雨水的排泄。厂区范围内主要地段的坡度,一般不大于3%,但也不应小于0.3%。

由于大型发电厂厂址面积已达50公顷,因此厂区标高应通过技术经济比较确定。应尽量使场地平整工作量减至最小,不因特殊地形而增大循环水泵扬程,增加运输费用和基础开挖费用。

厂址标高,一般高于百年一遇洪水位。但在江、河沿岸,选择高于百年一遇洪水位的厂址有困难时,应采取可靠的防洪措施,如设防洪堤,或将主要建(构)筑物、主厂房、主控制楼等的地坪标高高于上述水位,以满足安全生产要求;此时厂址标高可适当降底。

防洪堤顶标高一般高于百年一遇洪水位0.5~1米。防洪堤应在初期工程中一次建成,因分期建设既不安全又不经济,且施工期间也易遭受水淹。

在水库下游的厂址应考虑溃坝的影响,切忌厂址选在正对溢洪道或可能决口的水库的下游地带。

山区地形、地质变化较大,故在山区选厂时,应注意适应山区特点,因地制宜地采取各种灵活的方法进行布置,如错层和阶梯式布置。虽然山区地形自然坡度较大,但工程实践证明,也不宜大于12%,否则坡度过大,会造成大量土、石方开挖,不但不经济,而且延长工期,施工也较困难。

四、土地的征购和物产情况

国家规定,一切建设项目,要把用地多少、用地好坏、多用劣地作为厂址选择设计方案取舍的重要条件之一。

选择厂址时,要十分爱惜耕地,充分利用坡地、瘠地、荒地,不占或少占良田。有条件的地方要结合施工改土造田、填海造地。

近年来,在电力基本建设中,节约用地已积累了不少经验,如很多电厂将冷却排水供

农灌用。由于水温较高，也为农业增产提供了有利条件。

由于电厂需占用相当大的土地，土地征购费用也是不小的。征购土地所付补偿费，一般以征地前2~4年的产量总值为标准。征用茶山，果园等赔偿费用则更大。

选择厂址时，应注意不宜过分影响一个农业生产单位的生产和生活，并应尽量避免拆迁。若征用土地必须拆除各种建筑物或迁移居民时，应使拆迁量减至最小，并取得当地政府的支持。拆迁赔偿费虽然规定按原来的面积和标准，但实际往往超出。此外，搬迁时间上也往往耽误很久，是颇费周折的。必须为居民先建好房子，然后才能搬迁，最后才是拆除，可见，除需赔偿大量经费外，尚需耽误很长时间，因而会使工程开工日期拖延，迟迟不能开工，影响建设。特别是在城市里选择热电厂厂址尤应慎重。土地征购是建厂的先决条件，必须贯彻党的方针、政策，正确处理工农业关系。

第二节 燃 料

火力发电厂使用的矿物燃料，主要有煤、重油和天然气。

落实火力发电厂使用的燃料种类，在厂址选择中占有很重要的地位。发电厂的燃料将决定电厂的燃烧方式以及电厂运行的经济性，对厂址位置的选定及所需面积的大小影响极大。

我国煤炭资源非常丰富，经过三十多年的地质勘探，已基本上探明了储量的分布规律和特点。地质储量多达六千亿吨，原煤年产量六亿一千多万吨，居世界第三位。新建投产的矿井共1492个，其中年产一千万吨的矿区有12个，年产五百万吨的矿区有9个。全国2129个县中，有1221个县办起了地方煤矿。全国探明储量中，华北地区占61%，西北地区占30%，其他四个地区（华东、中南、东北、西南）共占29%。就省、市、区来讲，山西省煤炭极为丰富，全省80%的县有煤，占全国已探明的煤炭储量的三分之一，其次为内蒙古自治区，约占全国探明储量的四分之一。而江南八省一市（两湖、两广、江苏、上海、浙江、福建、江西）探明的储量仅占1.8%。因此，从我国丰富的煤炭资源条件来看，火力发电厂则必须坚持以煤为主的方针。火力发电厂是用煤的大户，1979年用煤量相当于全国煤炭总产量的六分之一以上。今后，还要在煤炭基地选择大批坑口电厂厂址，建成坑口电厂群。

在我国石油开始自给后，相继建设了一批燃油、燃气电厂。按1978年的统计资料，燃油电厂约占火电比重的27%，燃气不到1%。这主要是燃油电厂，相对地说，其建设速度比燃煤电厂为快，加之当时油又运不出，因而，为解决电力供应紧张，建了一批燃油电厂。石油不仅是能源，而且是重要的战略资源，从合理利用能源资源出发，应千方百计地节约石油。世界所谓能源危机，实质上就是石油危机。因此，今后除特殊需要外，一般不宜发展燃油、燃气电厂。只有在渣油、天然气有确实保证的情况下，经国家批准，才允许建造中、小型燃油、燃气电厂。虽然，我们国家石油的远景是乐观的，但为换取外汇，也还要进一步压缩用油，把有改造条件的燃油电厂改造成为燃煤电厂。

电厂所用燃料是由国家统一分配的，为了使燃料分配的更合理，因此选择厂址时必须

对燃料种类、煤矿的储量、煤矿规模、煤质资料、建设年限、投产时间以及生产设计部门的要求，调查清楚。

一、选用燃料时应考虑的因素

选用燃料时应考虑的因素如下：

- (1) 大、中型电厂的布局，应考虑全区（或省）的燃料平衡及合理流向。
- (2) 电厂应尽可能靠近燃料产地，以减少运输和便于使用当地的低质燃料（如低质烟煤、洗中煤、褐煤、洗研、石煤等）。
- (3) 电厂要有可靠的燃料基地。特别是大、中型电厂，燃料供应宜能连续供应五十年以上。
- (4) 电厂的建设规模和速度，尤其是坑口电厂，应与矿区的总体规划、建设规模和进度相协调。
- (5) 燃煤电厂应尽可能减少供煤矿点，力争定点供应，以使煤种简单，有利于电厂运行和维护。
- (6) 尽量减少燃料的转运和二次倒运。
- (7) 有条件时应尽量利用水运。
- (8) 对扩建电厂应充分考虑原有设施的利用，以及现有设备对煤质的要求和改造的可能性。

二、发电厂燃料需要量

各种类型机组煤炭需要量，一般可按表1-2-1考虑。

表 1-2-1 各种类型机组煤炭需要量

每台机组容量 (万千瓦)	机 组 型 式	标准发电煤耗 (克/度)	利用小时数 计算煤耗 年最大	2500大卡/ 公斤		3000大卡/ 公斤		3500大卡/ 公斤		4000大卡/ 公斤		4500大卡/ 公斤		5000大卡/ 公斤	
				吨/时	万吨/年	吨/时	万吨/年	吨/时	万吨/年	吨/时	万吨/年	吨/时	万吨/年	吨/时	万吨/年
0.6	N6-35	550	4000	9.23	3.7	7.7	3.08	6.6	2.74	5.77	2.31	5.13	2.05	4.62	1.85
1.2	N12-35	480	4500	16.1	7.25	13.4	6.05	11.5	5.17	10.1	4.55	8.95	4.05	8.05	3.62
2.5	N25-35	450	5000	21.6	15.8	26.2	13.1	22.6	11.3	19.7	9.85	17.5	8.75	15.8	7.9
5.0	N50-90	380	6000	53.1	31.8	44.3	26.6	38	22.8	33.2	19.8	29.6	17.7	26.6	15.9
10	N100-90	360	6500	100.8	65.5	84	54.6	72	46.8	63	40.9	56	36.4	50.4	32.8
12.5	N125-135	330	7000	115.5	80.9	96.3	67.4	82.5	57.7	72.2	50.5	64.1	44.9	57.7	40.4
20	N200-130	332	7000	186	130	155	108.4	132.8	93	116.1	81.2	103.2	72.3	92.9	65
30	N300-165	325	7000	273	191	227.5	159	195	136.2	170.5	119.2	151.6	106	136.2	95.3
60	N600-165	322	7000	540	378	451	315.5	386	270	337.5	236	300	210	270	189

各类型机组渣油和天然气需要量，一般可按表1-2-2考虑。

三、煤的分析及其换算

1. 煤质分析的基别

煤质分析的基别一般分为应用基、分析基、干燥基及可燃基。各种基质的实用定义如

表 1-2-2

各类型机组渣油和天然气需要量

每台机组容量 (万千瓦)	机 组 型 式	标准煤耗 (克/度)	年最大利 用小时数	渣 油 或 原 油		天 然 气	
				吨/时	万吨/年	万立方米/时	亿立方米/年
0.6	N6-35	550	4000	2.35	0.94	0.28	0.11
1.2	N12-35	480	4500	4.11	1.85	0.48	0.22
2.5	N25-35	450	5000	8.05	4.02	0.94	0.47
5.0	N50-90	380	6000	13.57	8.15	1.58	0.95
10.0	N100-90	360	6500	25.70	16.7	3.0	1.95
12.5	N125-135	330	7000	29.5	20.6	3.41	2.41
20	N200-130	332	7000	47.5	33.2	5.53	3.87
30	N300-165	325	7000	69.7	48.8	8.12	5.68
60	N600-165	322	7000	138	96.6	16.1	11.28

注 渣油及原油低位发热量按9800大卡/公斤计算, 天然气按8400大卡/立方米计算。

下:

应用基——实际供入锅炉设备范围的燃料成份, 即俗称入炉燃料成份。应用基燃料计入灰份及全水份。

分析基——燃料的化验室分析试样成份, 通常为气干状态, 即较应用基失去了外在水份。

干燥基——失去了全水份后的燃料成份。

可燃基——燃料的可燃物质成份, 不计入灰份及全水份。

燃料成份划分图解见表1-2-3。

表 1-2-3

燃 料 成 份 划 分 图 解

角 标		成 份							
现用符号	苏联符号	C 碳	H 氢	O 氧	N 氮	S _R 全 硫	A 灰 份	W _{Nz} 内 在 水 份	W _{wz} 外 在 水 份
r	Г	可 燃 基 (可燃质)							
g	С	干 燥 基 (干燥质)							
f	а	分 析 基 (分析质)							
y	Р	应 用 基 (工作质)							

例 应用基元素分析值

$$C^y + H^y + O^y + N^y + S_R^y + A^y + W^y = 100\%$$

应用基工业分析值

$$FC^y + V^y + A^y + W^y = 100\%$$

2. 燃料换算

(1) 发热量的计算与换算:

爆燃筒（氧弹）发热量 Q_{DT}' ——将试样放在充满氧气的爆燃筒内燃烧所测得的发热量。

高位发热量 Q_{GW} ——燃料完全燃烧后所放出的全部化学热量。

低位发热量 Q_{DW} ——燃料燃烧发出的热量扣除燃料所含水份及氢燃烧后生成水份在常压下蒸发成饱和蒸汽所吸收的热量（约600大卡/公斤）。

用元素成份（固体燃料）估算的发热量。

门捷列夫公式 $Q_{GW}^y = 81C^y + 300H^y - 26(O^y - S^y)$ （大卡/公斤）

$$Q_{DW}^y = 81C^y + 246H^y - 26(O^y - S^y) - 6W^y \quad (\text{大卡/公斤})$$

在上述的四种发热量中一般工程常用高位发热量和低位发热量。门捷列夫公式一般用来校验实测值（发热量）及燃料元素分析值是否正确。

高位发热量 Q_G 换算成低位发热量 Q_D 公式如下：

$$\text{应用基 } Q_D^y = Q_G^y - 54H^y - 6W^y \quad (\text{大卡/公斤})$$

$$\text{分析基 } Q_D^f = Q_G^f - 54H^f - 6W^f \quad (\text{大卡/公斤})$$

$$\text{干燥基 } Q_D^g = Q_G^g - 54H^g \quad (\text{大卡/公斤})$$

$$\text{可燃基 } Q_D^r = Q_G^r - 54H^r \quad (\text{大卡/公斤})$$

（2）不同基质元素成份可按表1-2-4进行换算：

表 1-2-4 燃 料 基 质 换 算 系 数

已知燃料基质	欲 求 燃 料 基 质			
	应 用 基	分 析 基	干 燥 基	可 燃 基
应 用 基	1	$\frac{100 - W^f}{100 - W^y}$	$\frac{100}{100 - W^y}$	$\frac{100}{100 - W^y - A^y}$
分 析 基	$\frac{100 - W^y}{100 - W^f}$	1	$\frac{100}{100 - W^f}$	$\frac{100}{100 - W^f - A^f}$
干 燥 基	$\frac{100 - W^y}{100}$	$\frac{100 - W^f}{100}$	1	$\frac{100}{100 - A^g}$
可 燃 基	$\frac{100 - W^y - A^y}{100}$	$\frac{100 - W^f - A^f}{100}$	$\frac{100 - A^g}{100}$	1

（3）可磨性系数之间的换算公式如下：

$$K_{\pi o}^{xap} = 70K_{\pi o}^{bTH} - 20$$

$$K_{\pi o}^{bTH} = 0.0034(K_{\pi o}^{xap})^{1.25} + 0.61$$

式中 $K_{\pi o}^{xap}$ ——哈得果夫可磨性系数；

$K_{\pi o}^{bTH}$ ——ВТИ可磨性系数。

四、煤的分类

根据工业要求以及煤的变质程度、结焦性能，把我国的煤从无烟煤到褐煤分为十个大类，见表1-2-5。

无烟煤 无烟煤是碳化程度最深的煤种，含碳量高，挥发份低（ $V^r = 2 \sim 9\%$ ），