



DIANLI SHEJI ZHUANYE GONGCHENGSHI SHOUCE

电力设计专业工程师手册 ——火力发电部分

土水篇

中国电力规划设计协会 组编
武一琦 杨旭中 张政治 等 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIANLI SHEJI ZHUANYE GONGCHENGSHI SHOUC

电力设计专业工程师手册 ——火力发电部分

土水篇

中国电力规划设计协会 组编
武一琦 杨旭中 张政治 等 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

图书在版编目(CIP)数据

电力设计专业工程师手册. 火力发电部分/中国电力
规划设计协会组编; 杨旭中, 孙旺林, 武一琦主编.
北京: 中国电力出版社, 2011. 3

ISBN 978-7-5123-1487-0

I. ①电… II. ①中…②杨…③孙…④武… III. ①火
力发电-电力系统-设计-手册 IV. ①TM7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 036136 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 3 月第一版 2011 年 3 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 429 千字

印数 0001—3000 册 四篇合定价 160.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

《电力设计专业工程师手册——火力发电部分》

编 委 会

主 任 李爱民

副主任 张昌斌 陈 熾

主 编 杨旭中 孙旺林 武一琦

编 委 杨旭中 孙旺林 武一琦 陈 熾 宋璇坤

张政治 于长友 康 慧 石 诚 闫欣军

张蜂蜜 张 刚 李炳益 徐文明 柴 玮

黄 亮

审 核 汤蕴琳 许继刚 郑慧莉 王宏斌 魏 桓

孙 进

前 言

根据中国电力规划设计协会 2010—2012 年培训计划,为提高火电专业技术负责人的政策理解、规划和专业技术水平,协会组织行业内的资深专家,编写了本手册作为培训指定用书。

作为发电专业技术负责人,均已具备多年的工作经验,熟练掌握了本专业所需的基础知识,因此,本次培训主要针对目前咨询设计工作中,与本专业有关的重大问题与疑难问题,进行阐述。

《火力发电厂设计规范》修订工作已近完成,本手册的编写主要依据其报批稿,同时,参考了相关的专题调研报告,增加了编写者的一些认识与建议,作为解决有关重大问题和疑难问题的参考资料。

本手册分为综合篇与三个专业篇(机务篇、电控篇、土水篇)两大部分,共计四篇。其中综合篇中涉及的多专业公用的技术性较强的内容,已分别编入各专业篇中,以免重复。

本篇为土水篇。其中第一、二章由武一琦、杨旭中同志编写,第三、四章分别由李炳益和徐文明同志编写,第五、六、七章由石诚同志编写,第八章由张政治同志编写,第九章由杨旭中同志编写并由魏恒同志校核。

在编写过程中参考了大量书籍(见参考文献)与有关单位资料,并得到中国电力工程顾问集团公司及东北电力设计院领导及同仁的帮助,在此一并致谢。

本手册同时可供从事火电建设、投资、咨询、设计、制造、施工、监理、调试、运行、教学及管理工作的同志参考。读者如有修改、补充建议,请及时告知编著人员,以便在使用过程中动态调整,不胜感激,预为致谢。

编 者

2011 年 3 月 15 日

目 录

前言

第一章 综述	1
第一节 专业设置.....	1
第二节 编写原则.....	1
第三节 专业协调.....	2
第二章 总体规划与总布置设计	3
第一节 总体规划.....	3
第二节 厂区总平面布置	14
第三节 厂区竖向布置	35
第四节 厂区管线综合布置	62
第五节 交通运输	73
第六节 厂区绿化规划	85
第三章 土建结构	88
第一节 地基与基础	88
第二节 主厂房结构	92
第三节 动力基础.....	112
第四节 烟囱.....	122
第五节 输煤系统建（构）筑物.....	126
第四章 建筑设计	132
第一节 总的原则.....	132
第二节 全厂生产建筑的布置设计.....	132
第三节 建筑效果的设计.....	138
第四节 建筑装修设计.....	145
第五节 建筑抗震设计.....	146
第六节 建筑消防设计.....	147
第七节 建筑通风设计.....	150

第八节	建筑采光设计·····	151
第九节	建筑热工与节能设计·····	151
第五章	水工工艺·····	154
第一节	厂址选择·····	154
第二节	节约用水·····	155
第三节	供水系统选择·····	160
第四节	1000MW 机组直流系统循环水泵配置 ·····	164
第五节	大型空冷电站建设情况·····	167
第六节	空冷系统的优选分析·····	174
第七节	冷却塔均匀配风技术·····	177
第八节	IGCC 电厂水工设计 ·····	179
第九节	山区河流取水方案的探讨·····	181
第十节	电厂取水建（构）筑物防洪标准探讨·····	184
第六章	消防部分·····	191
第一节	大型火力发电厂专职消防队的设置·····	191
第二节	大型火力发电厂气体消防系统设计探讨·····	192
第三节	原煤仓和粉煤仓消防方式探讨·····	195
第七章	水工结构·····	197
第一节	贮灰场·····	197
第二节	水灰场的扩充方案·····	198
第三节	灰场设计注意事项·····	199
第四节	灰场运行·····	201
第五节	某电厂取水引水管设计和施工方案·····	203
第八章	岩土工程·····	206
第一节	概述·····	206
第二节	标准要求·····	206
第三节	初可研与可研勘测重点·····	209
第四节	初设与施工图勘测重点·····	211
第五节	施工勘测·····	213
第六节	特殊岩土工程问题·····	213
第七节	岩土工程试验·····	217
第八节	岩土工程分析与评价·····	218
第九节	岩土工程的经验与教训·····	221
第九章	化学部分·····	265
第一节	概述·····	265
第二节	锅炉补给水处理·····	269

第三节	凝结水精处理.....	270
第四节	水污染防治.....	273
第五节	再生水深度处理.....	276
第六节	海水淡化.....	282
参考文献.....		288

第一章 综 述

第一节 专 业 设 置

（一）国际惯例

新中国成立后，受西方列强封锁，基于社会主义计划经济体制，基本建设管理机制全面向苏联学习，实行的是“大设计”的概念，即从规划选厂、工程选厂、初步设计、施工图、工地服务直至竣工图，全过程均认为属于设计工作。

从改革开放起，我国逐步引进了西方发达国家的经验，即采用“大咨询”的概念，组建的咨询公司，可以提供从规划、初可、可研，初步设计、施工图，到工地服务及竣工图的全过程、分阶段或单项任务的咨询服务。

以美国一些较典型的咨询公司为例，一项火电工程，通常由两个部门先后负责，其前期工作，包括编写投标文件，参与评标，直至签订合同和有关附件，即争取合同由一个部门负责；而按照合同要求，完成初步设计、施工图、工地服务及竣工图等工作，即执行合同由另一部门负责。两个部门职责不同，人员配备与素质要求也不尽相同。

在专业设置上，一般分为工艺、电气、控制与土建四大专业部门，每一专业部门内部还根据需要进行适当细分。

（二）国内情况

受历史条件限制，我国目前的咨询工作负责前期，重点是投资决策，也包括后评价；设计工作负责初步设计到竣工图设计，为建设、施工及生产单位服务。即咨询与设计分工，各管一段并分别由国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部归口管理。中国电力规划设计协会由住房和城乡建设部归口管理；它同时又是中国工程咨询协会下属的电力专业委员会，即具有双重身份。

在咨询设计单位内部，先后出现过专业室、综合室、发电部（分公司）等组织形式，但都设有专业技术负责人，起到专业带头人、专业技术问题决策人和设计文件把关人等作用。

一般的咨询设计单位的土水部分是由两个专业处室组成的，即土建室包括总图运输、建筑、结构等专业，水工室包括水工工艺与水工结构等专业；其专业设置也经历了由粗到细的过程。目前，有的咨询设计单位将专业划分得更细，即每个专业都成立了专业室，由发电部（分公司）统一管理。

第二节 编 写 原 则

（1）由于电力设计院目前大多均具备咨询与设计双重资质，并承担这两方面的工作任务。因此，发电专业技术负责人也必须具备两个方面的知识，即除专业技术知识外，还应

学习有关政策与规划方面的知识；不仅应该是一名合格的设计师，还要争取成为一名合格的投资咨询师。

(2) 作为发电专业技术负责人，均已具备多年的工作经验，熟练掌握了本专业所需的基础知识，因此，本次培训主要针对目前咨询设计工作中，与本专业有关的重大问题与疑难问题，进行阐述。

(3) 《火力发电厂设计规范》修订工作已近完成，本手册主要依据其报批稿，参考了有关专题调研报告；必然也会增加编写者的一些认识与建议。凡报批稿未尽事宜，其内容均由编写者负责，欢迎互动讨论和批评指正。

(4) 由于各电力设计院内部专业划分与分工不尽相同，为了简化培训组织工作和扩大发电专业技术负责人的知识面，即对相近工艺专业也能有一定程度的了解，土水各专业拟在一起培训。学员在学习时，可以根据自身的特点，有所侧重。

第三节 专 业 协 调

在电力设计院内部，发电专业技术负责人还要致力于专业协调。

(1) 火电工程的设计总工程师在西方发达国家认为是有专业的，即综合专业。具体负责总平面布置和主厂房布置的总体设计。由总图专业在各相关专业的协助下，负责总平面布置的具体设计和制图。因此，在工程设计中，总图专业技术负责人要在总平面布置设计中，协助设计总工程师做好具体设计工作，有不同意见时，请主管总工程师进一步协调。

(2) 任何一个土建专业都要和工艺、电气、控制等专业共同完成设计任务。为此，有关专业之间要相互沟通，协商处理有分歧的问题，必要时请设计总工程师进一步协调。为了做好协调工作，通常建立“车间”司令员制度，即由工艺专业牵头，对于指定的“车间”，对一定的空间范围内的工艺、电气、控制与土建等专业的要求，进行统一规划，协助设计总工程师进行协调，以更好地完成设计任务。

(3) 设计专业与技经专业要密切配合，提出准确翔实的资料，完成限额设计规定的目标，为控制工程造价作出应有的贡献，承担总体规划与设计司总员的重任。

第二章 总体规划与总布置设计

第一节 总体规划

（一）总体规划的重要性与作用

火力发电厂的总体规划是在拟建电厂的场地上，对电厂的厂区、厂前建筑区、厂内外交通运输、水源地、供排水管线、污水处理设施、贮灰场及除灰管线、高压输电出线走廊，以及施工场地、施工生活区、环境保护、灰渣综合利用、供热管网、防洪排涝人工构筑物等各项工程设施，进行合理的选择和规划，即在达到规划容量的年限内对电厂各个主要组成部分作全面的安排和布置，解决需要和可能、近期和远景、发电厂与电力系统、发电厂与地区规划等方面的关系问题，以指导发电厂各期的建设。一个电厂的设计需热机、电气、土建、总图、水工、岩土、输煤、除灰、化学、环保、施工组织等十多个专业共同协作才能完成；而总布置设计要使各工艺专业合理地、有机地联系在一起，要处理好总体和局部、近期和远期、平面与竖向、地上与地下、货运与人流、运行与施工、内部与外部的关系，综合各种因素，从近期出发，考虑远景发展，统筹安排，合理规划全厂建、构筑物的位置。如果只有先进的工艺设备，而没有规划好全厂的总体布置，就不能在生产过程中充分发挥先进工艺的作用，达到最好的经济效益。

我国 60 多年电力工业建设的经验充分说明，厂址选择得不好，总体布置规划得不合理，都将给工程建设留下隐患，给电厂的生产、运行、施工和职工生活造成诸多不便。如电厂的总体规划与布置做得好，工作研究得深透，各方面的因素考虑得周到，利弊权衡得当，则电厂的建设就可达到投资省、建设快、运行费用低、收效快的经济效果。作为一名总体规划与总图设计人员，要做好火力发电厂的厂址选择、交通运输与总图设计工作，不仅要学习好自身有关专业知识，而且要认真学习与贯彻各项技术、方针及政策。在设计工作中要切实搞好调查研究，充分掌握原始资料，熟悉了解火力发电厂主要生产工艺流程，了解热机、电气、土建、水工、岩土、输煤、除灰、化学、环保、施工组织等各主要专业的技术方案、布置形式与要求，具有综合分析、统一组织、作方案比较与优化设计的技能。要在电厂各个厂址自然条件千变万化、各个专业工艺技术不断发展的情况下，把错综复杂的各种因素与矛盾统一于一体，使电厂的总体规划在平面布置上是完整的，在空间的处理上是协调的，在建筑物的造型和立面处理上是统一协调的；既安排好电厂各建筑物与构筑物的布置，又考虑到人的生产条件与活动；既照顾到现在，又考虑到将来，全面考虑各种因素的相互关系。规划好厂区各建、构筑物的功能分区，要将总体布置和电厂的建筑艺术统一考虑，重视电厂建筑艺术的协调和统一。

要注意全厂各工艺系统的总体布置与规划，在全厂统筹规划、分期建设的基础上，

做到节约用地、节省投资、技术经济指标先进，以及电厂分期建设后仍能较好地保持全厂的整体一致性。为有利于生产、方便生活与文明生产创造较好的条件。在满足电厂生产、安全、经济、扩建和施工方便的前提下，做到统筹兼顾、因地制宜、合理布局。因此，电厂的总体布置工作是电厂设计中的战略性部署，是电厂工程设计工作中一个重要的组成部分，从工程开始就要予以重视。可以说，总体布置设计的技术水平是电厂各工艺系统及布置设计水平的集中体现，所以说它是一项综合性、政策性很强的科学技术工作。

（二）总体规划的原则

火力发电厂总体规划的主要原则如下。

（1）电厂总体规划应按发电厂的规划容量、当地的自然资源条件，结合厂址及其附近地区的自然条件及电力系统的发展远景进行。

电厂的规划容量和分期建设规模是总图设计的基本数据，也是直接影响电厂总体规划的重要因素之一。国外建设的大型火力发电厂的规划容量一般比较明确，机组台数不多，同容量大机组一般多装设 4~6 台，基本上都是连续建设的。在规划布置上，尽量避免由于规划容量不定或多变而在厂区预留过宽用地或拥挤杂乱的情况。在总平面布置上能做到统一规划、分期建设，厂区布置比较紧凑、整齐、合理，因而建设费用较省。厂区单位容量占地一般较小，据初步统计，国外一些 2000MW 以上的电厂，平均每万千瓦厂区占地为 0.22~0.27ha。英国略高，一般 2000MW 的大型火电厂厂区占地为 80ha，每万千瓦占地指标为 0.4ha。当然，占地指标除受规划容量、机组台数与容量影响外，还与国外的管理体制、人员定额、辅助生产建筑规模等因素有关，但只有规划容量明确、电厂连续建设、已确定的电厂规划容量不再改变或很少改变，厂区总体规划才能做到合理规划，各期工程协调一致。

在我国设计电厂，明确其规划容量同样是做好电厂总体规划与总布置设计的主要原则之一。

电厂总体规划做得好，电厂的建设就能达到投资省、建设快、运行费用低、收效快的经济效益；电厂总体规划考虑不周，布置不合理，轻则造成施工、生产、生活不方便，重则严重影响电厂的生产和今后的发展。

（2）发电厂的总体规划，必须贯彻节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。厂址用地应符合该区域城镇总体规划和土地利用总体规划的要求。可研设计阶段应取得国土资源部对厂址用地的初审意见或土地使用证明。

厂址用地原则上不得占用基本农田；优先利用荒地、劣地及非耕地；需占用耕地时应落实耕地占补平衡措施和费用，全厂生产用地、厂前辅助生产设施用地、施工生产和生活区用地的面积，应遵守现行的国家和行业有关标准的规定。

发电厂用地范围应根据建设和施工的需要，按电厂规划容量确定，其用地宜分期、分批征用和租用。

厂址位于海域需填海造地的电厂及山区电厂，宜按电厂规划容量对厂区和施工区用地面积一次征用、分期回填，对施工区租地应核减规划容量已征用的面积。

（3）要按电厂生产工艺流程要求进行规划。在满足电厂生产、运输、防火、安全、卫

生等标准的前提下，应尽量缩小建（构）筑物之间的距离，减少厂区占地面积，降低工程建设造价。

（4）应与城镇、工业区及港区规划相协调，使之成为一个统一和谐的整体，做到有利于生产、方便生活；有利于扩建、方便施工。

（5）保护环境，减少污染。应从防火、防爆、防震、防洪涝、防尘、防腐、防噪声等方面，考虑电厂与城镇、工业区、港区及各企业之间的相互影响，使电厂设施布置在环境保护和卫生防护的有利地段，使其符合环境保护的法规、法令的有关规定和地方的具体要求。

（6）正确处理主题骨干工程与配套工程的关系。除规划好电厂本身的总体布置外，应特别重视建厂的外部条件（煤、灰、水、运输、出线、生活服务设施区等）的规划，使主体工程与配套工程同步进行规划和设计。

（7）在满足电厂正常生产、管理方便的前提下，应从全局出发，统筹安排，充分考虑与城镇和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用及生活设施等方面的协作和联合建设部分公用工程设施。

煤电联营或煤、路、港、电、水一体化的发电厂，应扩大联合建设项目，做好全厂总体规划，为提高企业综合效益创造条件。

（8）根据厂址区域的地形和工程具体条件，按电厂的规划容量做好发电厂的防排洪（涝）规划。充分利用现有防排洪（涝）设施，当必须新建时，经比选可因地制宜地采用防洪（涝）堤、排洪（涝）沟和挡水围墙等构筑物。同时要防止破坏山体，注意水土保持。

1）厂址设计地坪标高应高于频率为1%的高水位和频率为1%的内涝水位，达到上述要求时，厂址不需要设防洪堤设施，但应设防浪设施；

2）当不能满足上述要求时，应采取可靠的防洪（涝）措施（可作防洪堤或将厂址场地填高）；

3）对位于海滨、江、河、湖旁的发电厂要有防浪设施；

4）对位于风暴潮严重的地区，规划容量大于2400MW的发电厂，应按频率为0.5%的防洪标准考虑；

5）围堤或防排洪（涝）设施应在初期工程中同步规划，并按规划的规模一次建成。

（9）总体规划应合理利用地形、地质条件，避免高填深挖，尽量减少场地开挖工程量。

（10）总体规划应结合场地制约因素、城镇规划和建厂地区的外部条件，因地制宜地确定厂区方位，使厂区位置处于地质构造相对稳定的地段，与活动性大断裂有足够的安全距离，并应符合劳动安全和工业卫生的要求。

（11）在满足全厂总体规划的前提下，对建设单位另行委托设计的铁路专用线、厂外公路、港口码头、厂前生活服务设施等项目，应由总体设计单位对其建设标准、平面布置、铁路、公路路径和主要高程等技术条件的相互衔接，做好统一协调和归口工作。

（12）应重视全厂总体规划图承上启下的重要作用。

1) 全厂总体规划图比例为 1:10000 或 1:25000。

2) 全厂总体规划图应表示下列主要内容:

将厂区放在图中的适中位置;

应有地形、地貌,断层位置;

厂址与附近城镇的关系;

厂址与周围村庄的关系;

水源地位置与范围、供排水管线走向与长度;

污水处理厂位置与中水管线走向及长度;

储灰场位置;

高压输电进出线走向、回路数和出线走廊宽度;

厂址防排洪(涝)工程规划位置、范围;

如为矿口电厂,应有煤矿开采边界线和采空区范围;

水运码头及引桥、防波堤的位置,以及占用岸线长度;

厂址附近的公路和规划路,电厂进厂主干道,运煤路及运灰渣路的路径、接口及长度;

电厂铁路专用线接轨站位置、接轨点标高及线路走向、线路长度;

施工场地和施工生活区规划的位置、面积;

如厂址位于港口或工业区内,还应表示出港口和工业区与电厂有关部分的规划;

应有厂址技术经济指标表;

应有全年、冬季及夏季风玫瑰图等。

(13) 发电厂施工区的规划应符合下列要求:

1) 发电厂的施工区应在厂区规划的基础上按电厂规划容量统筹规划,安排好生产性临时建筑、材料设施堆场和施工作业场所。

2) 施工安装场地,宜布置在厂区扩建端方向。生产区与施工区宜分区明确,以减少发电厂扩建时相互干扰。

3) 施工生活区宜靠近施工现场进行规划,对有施工基地的建设单位,应尽量利用或适当减少施工现场的生活建筑设施。

4) 施工场地和通道的布置应减少对生产的干扰,并不影响发电厂的扩建。

5) 总体规划宜为施工期间利用永久性铁路、道路和建、构筑物等创造条件,以节省投资。

6) 充分利用地形,减少场地平整的土石方工程量,并应避免场地表土层被大面积破坏,防止水土流失。

7) 施工场地应设有独立的排水系统。

(三) 总体规划设计中几个主要的问题

(1) 设计总工程师要紧紧把握总布置设计专业,并作为搞好工程设计质量、降低工程造价的重要环节之一来抓。

在国外,总布置设计是由项目工程师或公司领导亲自负责或亲自动手的。在美国、日本等一些国家,总布置设计是由项目工程师负主要责任,在图上签署,最后由项目工程师

部总工程师审查批准。项目工程师直接领导和协调各专业和部门，最后由具有丰富经验的专业设计师来完成制图。如某发电厂在引进 350MW 机组的工作中，曾与日本、法国、英国、意大利、瑞典等国家进行了一年多的谈判，从中了解到，总布置专业的谈判都是由项目工程师直接主谈，确定原则后，才由专业设计师完成制图任务。

东欧一些国家，是将总布置作为一个专业，其力量配备也是很强的，设计总工程师都要直接参与总体规划与总体布置中设计原则的确定。美国依伯斯公司是把总布置设计导则列入工程管理手册，把它作为一项综合管理工作来对待。因此，工程设计总工程师从工程开始就要重视电厂的总体规划 and 全厂总布置工作，从电厂总体规划入手，搞好工程设计质量，认真贯彻电力建设“安全可靠、经济适用、符合国情”的十二字方针。

(2) 火力发电厂的总体规划设计从工程开始就要重视，做好规划。

火力发电厂厂址选择和总体规划的好坏，对降低工程造价、缩短建设周期、减少电厂年运行费用、提高经济效益起着重要的作用，在国内外工程投标中也占有重要地位。设计总工程师在总体设计工作中的疏忽和失误都将会影响全局。如某工程，初步设计（预设计）已完成，厂址位置早已确定，但在工程初步设计收口时，因为厂址占用了部队的用地，当时只有口头协议，没有取得正式的征地协议，后来部队不同意占用，电厂厂址及总体规划只好重新规划，最后在原已选定厂址基础上要求向南移 800m，向西移 550m，并将主厂房轴线由北向西旋转了 90°，厂址离过境路的距离由原定的 500~600m 改为 60m，才使电厂总体布置较为合理。

(3) 控制工程造价，前期工作是重点。应加大总体规划方案的优化力度。

对总体规划和设计方案要进行多方案的比选。在方案优化过程中，既要重视和论证方案的技术先进性，又要重视和论证方案的经济合理性，只有进行全面的技术经济分析，才能设计出“在安全可靠的前提下，降低工程造价，缩短建设周期，降低上网电价”的优秀设计方案，以争取更大的经济效益和社会效益。

根据工程资料分析，与总图运输专业相关的投资项目约占发电工程静态投资的 10%~15%。降低工程造价，节省基建投资和年运行费用与总图运输专业关系密切。因此，总体设计的好坏对控制造价起着至关重要的作用，而影响最大的阶段是设计的前期工作。设计总工程师要抓住工程建设的灵魂，自始至终抓好总体设计和布置方案的优化，而且要贯穿于项目设计全过程，尤其要抓住前期工作的重点，加大方案优化的力度。下面列出与总图运输专业有关的投资项目与内容。

1) 厂区征地。含厂区征地与占用耕地占补平衡措施费，施工生产和施工生活区租地和复耕费。

2) 厂区及施工区、厂外工程管线土石方工程费。

3) 厂区护坡及挡墙费用。

4) 厂区拆迁、搬迁及补偿安置费。

5) 防排洪涝设施费。

6) 地基处理费。

7) 厂区绿化费。

8) 厂区道路及广场费。

9) 厂外运输含电厂铁路专用线, 进厂公路, 运煤及运灰渣专用道路和码头、引桥设施费。

10) 机车、车辆设备费。

11) 大件设备运输措施费等。

(4) 总体规划要以近期为主, 远近结合。

火力发电厂的总体规划是按照本期建设规模与规划容量、当地自然资源条件、电力系统的发展远景进行的。规划容量确定得不合理或短期内多变, 要统一考虑好总体布置也较困难; 因此, 多年来我国电厂在规划容量问题上往往反映得比较突出, 规划容量变化比较大。从我国已建电厂情况看, 电厂在建设过程中随着时间的推移、外部条件的变化, 虽然已确定的电厂规划容量, 还可能会再改变。较常见的情况是对电厂的远期发展缺乏统一的规划和考虑, 往往是初期规划容量较小, 后来由于电力发展的需要, 电厂要进一步发展甚至发展成大容量电厂, 造成有的工程前期是工程建设, 后期工程是拆迁的状况, 不仅造成设计中的困难, 而且造成工程中的损失和浪费。因此要做好电厂的总体规划设计, 首先要明确电厂的规划容量, 而且不得自行随意突破。在当前形势下, 如何明确电厂的规划容量可见本章第五节。

初期工程的建、构筑物要尽量集中布置, 按规划容量要求预留扩建场地。主要建、构筑物的扩建方向宜保持一致。发展用地尽量预留在厂区的外缘, 既要有利于初期工程及早投入生产, 发挥投资效果, 又要有利于分期征用土地, 减少施工和运行的相互干扰。

(5) 做好全厂统一规划与分期建设, 不要人为地堵死电厂扩建条件。

我国在全国建厂点多面广, 建设初期需做好规划。由于财力、物力的限制, 因此在火力发电厂的建设过程中, 对电厂规划容量往往不能一次建成到位, 虽然建厂时电厂规划容量已被确定, 但由于条件变化及电力建设供电的需要, 在具体实施过程中往往会有所变化; 因此作为工程项目的设计总工程师, 就要把握好总体规划设计, 做好全厂的统一规划与分期建设, 不要人为地堵死电厂扩建条件。

总体规划应按电厂规划容量预留扩建场地。在扩建端方向不应布置永久性建、构筑物, 应力求避免各种管线从厂区扩建端引入, 尤其应避免各种管线横穿扩建场地, 不应人为地堵死电厂的扩建条件, 不应因电厂进一步扩建而造成拆迁, 导致既影响电厂的运行, 又增加扩建工程的拆迁费用。

如某电厂总布置的总结中提到, 1967 年电厂容量定为 200MW, 二期扩建改为 400MW, 三期工程又改为 1000MW 并再预留 200MW, 到 1974 年最后确定电厂规划容量为 1200MW。一期工程经上级明确电厂不再扩建, 二、三期工程规划容量的大幅度变化, 给电厂的总体布置带来不少问题。例如, 循环水系统一、二、三期工程出现三个系统, 一期采用机力通风塔, 二期工程采用自然塔, 三期工程采用水库直流供水。仅供水系统水工部分就造成一千多万元的损失。

在另一电厂, 一期工程新建 $2 \times 300\text{MW}$ 时, 将一期工程的冷却水塔布置在厂区屋外配电装置的扩建端, 220kV 高压出线从厂区扩建端通过, 为后期扩建更大机组造成布置困难和总体布局不合理, 增加了扩建工程的投资。

与此相反, 如果留有再扩建条件, 尽管扩建规模不断改变, 设计上虽然会遇到困难,

也较易解决, 代价较少, 这已为许多工程实践所证实。

如某电厂, 由于按照上述规划原则, 摸清了厂址资源, 并预留了扩建条件, 电厂的规划容量虽然从 500MW 经过了多次变化, 但在规划中做到了以近期为主、远近结合, 较好地处理了远近结合问题, 不但使电厂一、二期工程协调一致, 而且当电厂经三、四期工程扩建到 1550MW 时仍能较好地适应外部条件, 做到了因地制宜、布局合理、各期工程协调一致, 较好地保持了全厂的整体一致性, 为有利生产、方便生活及文明生产创造了较好的条件。

(四) 厂址选择基础资料

在各阶段的选厂中, 应根据燃料来源、运输量条件、地区自然条件、环境保护要求和建设计划等因素, 为厂址方案比较、总体规划和下阶段设计收集必要的基础资料。收集资料时, 工作要认真、仔细, 多做调查研究, 从实际出发, 从严从细, 避免烦琐。

为保证厂址选择与优化建立在科学与经济的基础上, 总图专业须收集下述工程基础资料。

1. 收集地形资料

地形资料的收集内容见表 2-1。

表 2-1 地 形 资 料

序号	项目名称	内 容 深 度	
		初步可行性研究	可行性研究
1	卫星照片	比例尺 1:500000 或 1:1000000	比例尺 1:500000 或 1:1000000
2	地理位置 地形图和 军用地图	比例尺 1:25000 或 1:50000 最新出版的省、市、区县地图	比例尺 1:25000 或 1:50000 最新出版的省、市、区县地图, 其内容最好包括该地区的行政区划及工业、交通运输、各种资源等方面的情况。了解电厂所在区域的概况、近期及远景规划, 作为踏勘厂址的指引图
3	区域位置 地形图	比例尺为 1:10000 或 1:50000。图上表明电厂的位置、铁路接轨点、取水口及贮灰场位置等	比例尺为 1:5000 或 1:10000。图上标明电厂的位置、接轨点、铁路、公路专用线、取水口、贮灰场、居住区、出线走廊的位置等
4	工矿区基 地规划图	比例尺为 1:5000 或 1:10000。图上表明电厂厂址与工矿区的关系	比例尺 1:5000 或 1:10000。图上标明电厂和其他厂矿及城镇的相互关系, 并以环境保护条件来检查总体布置是否合理
5	厂区 地形图		比例尺为 1:1000 或 1:2000。小型或自备电厂宜为 1:500。用以进行厂区内建(构)筑物的布置, 并进一步查明厂址的建厂条件及其经济性 为确定取水点, 尚需 1:1000 或 1:500 的河床断面图或水库库区平断面图

2. 收集工程地质及水文地质资料

工程地质及水文地质资料的收集内容见表 2-2。