

談談中小型火力发电厂的一些設計問題

水利电力部北京電力設計院編著

*

1335D376

水利电力出版社出版(北京西郊科學院二里溝)

北京市書刊出版業營業許可証出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{32}$ 开本 * $\frac{3}{8}$ 印張 * 7 千字

1958年 9 月北京第 1 版

1958年 9 月北京第 1 次印刷(0001—10,100册)

統一書号: T15143·218 定价(第 9 类)0.04元

全國工業交通展覽會

技術資料

水利電力出版社出版

談談中小型火力發電廠的 一些設計問題

採用機組：80 至 6000 瓩全部國產設備

電廠規模：80 至 12000 瓩適用於縣區及鄉社

水利電力部北京電力設計院編著

目 錄

一、前言	2
二、火力發電廠的種類及標準設計所包括的電廠類型	3
三、建設蒸汽發電廠的幾項說明	5
四、各型中小容量發電廠標準設計的主要技術經濟指標與簡要說明	6
五、編制11型標準設計中若干原則	8

一、前 言

在全国整个工业生产和农业生产都在高速度发展的形势下，作为先行工业之一的电力工业，快馬加鞭更快地加速发展是非常迫切需要的，电力工业怎样才能用更高速度发展呢？关键就在于正确地贯彻总路线而百分之百的执行中央与地方并举，大中小并举的这样一个全民办电，全党办电的电力建设方针。

根据第一个五年计划的建設經驗，建設大容量发电厂（十几万千瓦直至上百万瓦）确属有不少优点，例如单位造价低，运行经济，建設一个厂可以解决工业基地很大部分电力供应問題等等，好处很多。但仅办一些大型电厂，对我国說来是远远不能满足全国各方面飞跃发展对电力的迫切需要，尤其在大跃进的形势下，全国各地工业建設形成“遍地开花滿天星”的局面；农业水利的发展更是一日千里，迅速实现全国电气化，已是广大人民，特别是五亿农民迫切的問題。在这种情况下，等着建大厂，一般从选厂至建成要一年半以上时间，而且大容量机组的制造供应目前也还受到制造能力与某些原材料的限制，因此客观上怎么也还不能满足需要的。惟一有效办法，那就是在办大厂的同时更要依靠地方力量依靠广大群众更加广泛的在全国各地兴建各种各样中小容量的发电厂，以解决各行各业用电的迫切需要。因为办中小型电厂，其优点是：投資少，容易筹集；建設快，回收快，立竿見影；可因地制宜，节省資金，容易满足供电要求；技术比較簡易，容易操縱管理；設備供应也較簡單，地方容易自力解决。最近期中的經驗已給予有力的証明，全国各地办电的积极性异常高涨，中小容量水力发电厂

專县，乡社都在大量建設，电力工业迅速发展，4180359979；
形成。水利电力部为了帮助各地更加多快好省的建設电厂，以
加速全国电气化，特指定各电力設計院于今年四月間集中力量
赶編出一套（共11型，詳見附表）中小容量火力发电厂的标准
設計（包括施工图）以供各地参考应用，同时还准备今后随着
新设备的供应繼續編制和供应新的标准設計。有关11型标准設
計內容除本文將作概略的介紹外，需要詳細了解或拟选用者可
徑向北京六鋪炕电力設計院，或西安电力設計院、武汉电力設
計院洽購，只酌收設計圖紙的工本費。

本套标准設計編制時間倉促，謬誤在所难免，再加編制时
设备制造的品种与資料也不足，因此在适用性上尚有一定限
制。在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下各地建設工作飞
跃开展，羣众性地开展技术革命运动中也展示出大量新創造，
我們希望各地电业建設同志随时將宝贵的改进意見提供进一步
修改設計时参考。意見可徑寄北京六鋪炕水利电力部北京电力
設計院。

二、火力发电厂的种类及 标准設計所包括的电厂类型

火力发电厂是利用燃料来发电的电厂，因此火力发电厂的
建設不受到动力来源的限制。供发电厂用的燃料种类很多，有
气体燃料（例如：沼气、天然气、煤气等）、有液体燃料（例
如：柴油、煤油等）、有固体燃料（例如：各种燃煤、木柴
等）。^①各种不同燃料所用的动力設備也不同：內燃机（煤气
机、柴油机）是燃料在机器內部燃燒，发出动力帶動发电机，
它所需的燃料要求是气体或液体状态，因此如果用木柴或煤作
燃料时就先要裝設一个煤气发生炉来制造煤气；蒸汽发电設備

是先將燃料在鍋爐內燃燒發出蒸汽送到蒸汽機或汽輪機里推動機器來拖動發電機發電，它所需的燃料一般是煤，將鍋爐作一些改裝後也可以燃用煤氣。

沼氣發電是利用沼氣為燃料用內燃機（煤氣機）發電，因為沼氣發酵與農業密切聯繫，興辦簡易，特別適宜於農村推廣。沼氣發電的容量一般是幾個瓩，現在也有擴大沼氣發酵設備而建成幾十瓩以上的沼氣發電廠。

煤氣機發電廠設備簡單，管理容易，沒有天然氣的地方只要裝設一套煤氣發生爐和煤氣機即可以，因為費用少，建設容易，而且燃料容易解決，很適宜於在農村應用。一般在農村中應用的有自幾個瓩至幾百瓩的容量。煤氣機設備比較精密，機件磨損較快，這是他的缺點。柴油發電機與煤氣機類似，使用也很廣泛，但柴油的供應條件較差。

蒸汽發電設備有用鍋駝機，設備小管理方便，不過效率低，適宜於很小規模的使用。較大容量的電廠用蒸汽機或汽輪機，容量在四、五百瓩以下的一般用蒸汽機，容量在五百瓩以上的一般用汽輪機。蒸汽發電廠容量大，發電可靠，效率高，燃料容易取得，因此較大容量的固定發電廠都用蒸汽發電設備。

蒸汽發電的汽輪機有三種：第一種是凝汽式汽輪機，特點是進入汽輪機的蒸汽最後排入一個凝汽器中凝結成水。凝汽器是靠江水，河水或井水來冷卻的，一般發電廠都用這種型式；第二種是供熱式汽輪機（熱電站裝設），它的特點是進入汽輪機的蒸汽經過一段工作後就抽出一部分來供給需熱用戶去用，另一部分繼續在汽機內作功，直到最後排入凝汽器；這種汽輪機使蒸汽的能量獲得充分的利用，因此可以提高發電廠的經濟性，同時也可以滿足熱和電力用戶的需要；第三種是背壓式汽

輪機，也即是蒸汽經過汽輪機工作後自背後部全部排出，供給需熱用戶去使用；這種汽輪機供熱和供電的經濟性最高，但是因為它所能發出的電量直接受對外供熱量的節制，因此一般只有在具連續穩定的熱負荷下才適宜於安裝這種汽輪機。

本套標準設計中為了滿足最大的需要，編制了各種煤氣機和蒸汽發電廠的標準設計，沼氣發電廠的標準設計尚沒有單獨進行編制，柴油發電廠則因為系統簡單，一般隨設備已配齊，因此也沒編制。

三、建設蒸汽發電廠的幾項說明

1. 選擇主要設備 本套標準設計是按照現有國產設備配套的，因此尚有不够合理的地方。選擇設備應該根據建廠的具體條件充分考慮再加以確定，選擇設備時尚應注意燃料種類是否與設備相適應，必要時可以與製造廠研究決定。

2. 廠址 廠址應盡量靠近用戶負荷的中心，同時要考慮到地形地質是否適宜建廠，運輸條件，供水條件等是否恰當。

3. 運煤 發電廠需要保證連續生產，發電廠每天的耗煤量也很多（裝二台 6,000 瓩凝汽機組的發電廠每天最大耗煤量達 150 噸），因此電廠一般需要一個小型儲煤場，把煤運至主廠房的方式用小車，在容量稍大的發電廠的廠房內用電動吊斗將煤吊到鍋爐。有的電廠用皮帶輸煤機或斗鏈升煤機來提升運輸，這種設備造價較貴，在小型電廠中不宜採用。

4. 除灰 小容量發電廠一般用手推車運灰，在電廠附近需要儲灰場以供電廠長年排灰之需。如果灰渣能供建築或制磚之用，則灰場可以很小。

5. 冷卻系統 汽輪機凝汽器工作時需要大量冷卻用循環水，利用河水作為循環水源一般最為經濟，因此在建電廠時必須

要选择靠近水源的厂址，同时要保證充沛的供水量。如果水量較少无法滿足全部循环水量的需要时，可以采用噴水池或冷却塔將通过凝汽器后的循环水冷却后再用。在这种情况下所需用的补充水量較少。采用何种冷却系統影响电厂的投資和运行的經濟性很大，需要根据具体情况来比較。

6. 热电站供热 热电站建設投資較高，建設时应先考虑分析热用戶的需热是否必要，需热量的大小和是否要連續供热，以使热电站建設在可靠的基础上。热电站到用戶的供热管道投資較多，所以热电站应尽量靠近用戶，而且有几个用戶时用戶尽量集中。决定建設供热电站时應該將供热投資与用戶自备鍋炉供热及供热成本等作仔細的比較分析。一般講，热电厂以工业企业自备为宜。

7. 配电 发电机电压与发电容量和直配电远近有关系，一般容量較大时用 6.3 千伏，容量較小时用 380 伏，需要按具体情况来分析。发电厂配电时尽量与别的电厂并列以利互相調剂，但是應該注意到并列有否可能和并列是否影响安全。

四、各型中小容量发电厂标准設計的 主要技术經濟指标与簡要說明

本套标准設計是按照編制时国产設備种类配备的。随着工业建設的大跃进，新的設備陸續制造，因此原来配套有不够合理的將获得改进，原来設備的供应也將要有局部改变(如 40 吨/时鍋炉与 60 吨/时鍋炉改 35 吨/时与 65 吨/时鍋炉)，水利电力部火电設計部門將随着設備改进而添編新的标准設計以供应用。

各型电厂主要指标如附表。

中小型发电厂主要指标

(附表1)

型号	名称	能力 供(吨/时) 热(兆瓦)	造 单 元 价 (元/兆瓦)	每 座 主 房 积 (M ²)	占 地 面 积 (M ²)	建 设 时 间 (月)	煤 耗 公 斤 /时 (吨/时)	运 行 人 员 数 (人)	主 要 设 备
1	2×600 热电站	100	12000	583	486	7-10	0.39 (180公斤/百万大卡)	130	6000 吨蒸汽式背压式汽轮机各一台, 60吨/时锅炉二台(39大气压)
2	1500 热电站	20	1110	71	649	4-6	2.25 (207公斤/百万大卡)	60	背压式1500 吨蒸汽轮机一台, 20吨/时锅炉二台(24.5大气压)
3	600 热电站	10	600	42	703	4-6	1.2 (250公斤/百万大卡)	45	背压式600 吨蒸汽轮机一台, 6.5吨/时锅炉二台(13大气压)
4	2×600 热电站	—	12000	438	366	7-10	0.55	120	凝汽式6000 吨蒸汽轮机二台, 40吨/时锅炉二台(39大气压)
5	2500 热电站	—	2500	159	635	5-7	0.65	60	凝汽式2500 吨蒸汽轮机一台, 20吨/时锅炉二台(39大气压)
6	1500 热电站	—	1500	58	387	4-6	0.81	40	凝汽式1500 吨蒸汽轮机一台, 10吨/时锅炉二台(13大气压)
7	750 热电站	—	750	41	550	3-5	0.93	35	凝汽式750 吨蒸汽轮机一台, 6.5吨/时锅炉二台(13大气压)
8	240 热电站	—	240	18	746	3-4	1.75	28	主式蒸汽机一台, 4吨/时锅炉二台(11大气压)
9	400 热电站	—	400	22	546	1-2	—	20	450 吨蒸汽机一台
10	120 热电站	—	120	7	587	1-2	—	15	120 吨蒸汽机一台
11	80 热电站	—	80	5	518	1-2	—	15	80 吨蒸汽机一台

注: 2 型电厂因为容量限制发电能力只能限于1:10吨。

五、編制11型标准設計中若干原則

在編制标准設計时特別注意了降低造价和适应地方大量建設的条件問題，因为这也是解决建設得多与快的問題。目前限于主要設備的价格占总造价比重过大还不能使总造价降低得更低些，因此需要有关部門进一步努力。为了更好地符合多快好省的总路綫，編制和选用标准設計时应貫徹下面几項原則：

1. 选用設備的規范性能要符合实际的需要和条件，例如用电用热的容量要和設備容量相当，特性相符，煤質符合設備的要求等。

2. 設計中考虑系統簡單可靠，便于运行，减少不必要的备用設備，对安全生产非絕對必需的設備不裝或緩裝。这样既可降低电厂的造价，又可使設備供应容易解决。

3. 可以由人力操作或劳动的生产过程尽量不用化錢多的机械自动化設備，这样是为了做到花最少的錢来办更多的事。設計中还考虑到在以后生产中随生产的发展而改进的可能。

4. 厂房結構采用磚木結構和簡易結構的建築形式，这样有利于就地取材来降低造价并使材料供应尽量当地解决，同时还考虑到能符合地方上的建筑力量。

5. 考虑就地取材，考虑因地制宜，非生产性的建造物尽量减少，且和当地建筑水平看齐。

(附表2)

小型工厂用电用热负荷表

工作性質	產 量 (年或月)	電 負 荷 (瓩)	熱 負 荷			備 注
			噸/時	年,利 用小時	絕對大 汽 壓	
化學肥料工業:						
氮 肥 厂	50000	19600	50	8500	5—7	省或專區 較適用
氮 肥 厂	50000	23000	75	8500	5—7	省或專區 較適用
氮 肥 厂	50000	20900	55	8500	5—7	省或專區 較適用
氮 肥 厂	10000	4500	15	8500	5—7	省或專區 較適用
氮 肥 厂	2000	650	25	8500	5—7	縣級以下 較適用
磷 肥 厂	濕法重過磷酸鈣10000	2250	4.5	8500	5—7	縣級以下 較適用
磷 肥 厂	熱法重過磷酸鈣10000	30000	25	8500		縣級以下 較適用
鉀 肥 厂	鹼浸法鉀氮混肥25000	6000	110	8500	3—6	縣級以下 較適用
鉀 肥 厂	" 10000	200	5	8500	3—6	縣級以下 較適用
造 紙 工 業:						
造 紙 厂	60噸/日	2000	23—24	6000	2—7	省或專區 較適用
造 紙 厂	90噸/日	1000	12—24	6000	2—7	省或專區 較適用
造 紙 厂	10噸/日	400—500	3—4	6000	2—7	省或專區 較適用
造 紙 厂	5噸/日	200	3—4	6000	2—7	縣級以下 較適用
造 紙 厂	2噸/日	75	3	6000	2—7	
制 糖 工 業:						
制糖厂(甜)	1000噸/日	1500	25	3600	2.5—3	省級或專 區較適用
制糖厂(甘)	1000噸/日	1500	25	3600	2.5—3	省級或專 區較適用
制 糖 厂	2000噸/日	1500	42	3600	2.5—3	省級或專 區較適用

續表 2

工作性質	產量(年或月)	電負荷 (瓩)	熱負荷			備 注
			噸/時	年, 利 用小時	絕對大 汽 壓	
制 糖 厂	500噸/日	6000	12.5	3600	2.5—3	縣級以下 較適用 縣級以下 較適用
制 糖 厂	350噸/日	250—300	8.5	3600	2.5—3	
化 學 工 業:						
橡 膠 厂	6000噸/年	100	西南6	北京8	東北12	
橡 膠 厂	3000噸/年	600	6	6	8	
橡 膠 厂	1000噸/年	250	4	4	4	
橡 膠 厂	100噸/年	30	2	2	2	
聚 乙 烯	6000噸/年	1020	52	6000		
抽 絲 厂	10000噸/年	5000	37			
卡 普 隆 厂	12000噸/年	8072	52—57	10—16	6	
卡 普 隆 厂	2000噸/年	1150	4.6—93	10—16	6	
酞 酸 纖 維	7500噸/年	440	5.3			
酞 酸 纖 維	6000噸/年	310	2.6			
聚 乙 烯 加 工	7200噸/年	2000	6			
氯 丁 橡 膠	2000噸/年	135	1.63			
電 解 燒 碱	7500噸/年		1943 (直)	5		
電 解 燒 碱	15000噸/年	3870(直)	100(交)			
油 脂 厂	40噸/日	180—200		2		
紡 織 印 染 工 業						
紡 織 厂	55700錠	2300		2		
紡 織 厂	30400錠	1250		0.5		
印 染 厂	300萬疋/年	2000		24.5		
印 染 厂	50萬疋/年	400		4.6		
印 染 厂	50萬疋年	400		4.6		
石 油 工 業						
石 油 厂	100000噸/年	10000		200		
石 油 厂	50000噸/年	5000		110		
石 油 厂	10000噸/年		230	18		
石 油 厂	2500噸/年		28.5	4		