

发电工程设计项目经理（设总）培训课题

第三部分：综合设计技术

## 第二章：火力发电厂总布置设计方案优化

华北电力设计院工程有限公司

2012 年 9 月 北京

编写：梁玉兰

校审：雷平和

## 目 录

1 火力发电厂的总布置与控制工程造价 .....	1
1.1 与总布置专业有关的投资项目有: .....	1
1.2 控制工程造价必须重视和做好厂址总体规划和总布置设计方案工作 .....	1
2 控制工程造价,前期工作是重点,应加大方案优化的力度 .....	1
2.1 实例一 .....	1
2.2 实例二 .....	4
3 “上大压小”、老厂改造或扩建电厂的总布置设计思路 .....	6
3.1 “上大压小”“节能减排” .....	6
3.2 “上大压小”“节能减排”老厂改造或扩建中总布置设计应考虑的几个问题和设计思路 .....	6
3.3 燃用煤矸石电厂总布置设计的要求与应考虑的问题 .....	8
4 工程实例分析 .....	9
4.1 2×50MW 的电厂“上大压小”扩建 2×600MW 燃煤机组的总平面布置特点...	9
4.2 充分利用拆除场地和老厂已有公用设施“上大压小”节省土地资源 and 工程投资 .....	11
4.3 尽量避免采用开山、深挖高填方法扩大厂址用地,应加大方案优化力度解决场地狭小问题 .....	14
4.4 结合厂址地形和场地条件,优化总体布置,降低工程造价 .....	19
4.5 “上大压小”工程要统筹规划好新老厂的建设与过渡问题,做到先建后拆,减少本期工程投资,不干扰和影响老厂运行 .....	21
4.6 结合山区地形特点、厂址周围村庄情况,协调好厂区总体规划与周围环境的关系,解决好人流与物流的出入口,避免相互交叉与干扰 .....	22
4.7 滨海电厂总体布置方案的优化 .....	24



## 1 火力发电厂的总布置与控制工程造价

### 1.1 与总布置专业有关的投资项目有：

- (1) 厂外运输：铁路、公路、码头设施费；
- (2) 厂内运输：铁路、道路；
- (3) 厂区围墙内用地及边角地；施工租地；厂外管线用地；
- (4) 铁路、公路、码头设施用地；
- (5) 厂区护坡、挡墙用地及土建费用；
- (6) 厂址拆迁费、补偿费；村民拆迁及安置费；
- (7) 厂址防排洪及场地排水设施费；
- (8) 大件设备运输措施费；
- (9) 机车、车辆设备费；
- (10) 地基处理费；
- (11) 厂区工艺管线及架空管架费；
- (12) 绿化费等

### 1.2 控制工程造价必须重视和做好厂址总体规划和总布置设计方案工作

根据对某电厂  $2 \times 300\text{MW}$  机组的投资分析，与总图专业有关的项目投资，一般占发电工程静态投资的  $10\% \sim 12\%$ ，有的占到  $15\% \sim 18\%$  左右；对  $2 \times 600\text{MW}$  机组的资料分析约占  $8 \sim 10\%$  左右。所以要控制工程造价必须重视和做好厂址总体规划和总布置设计方案工作。

## 2 控制工程造价，前期工作是重点，应加大方案优化的力度

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  $10\% \sim 15\%$ 。因此降低工程造价，节省工程投资与总图运输专业关系密切，而设计的好坏对控制造价起着至关重要的作用，影响工程造价最大的阶段是设计的前期工作，要抓住工程建设的灵魂，抓好总体布置方案的优化设计，并要贯穿于项目设计的全过程，要抓住前期工作的重点，加大方案优化的力度。

下面根据已施工或运行的电厂的实际例子，分析抓方案优化，节省工程投资和用地的重要性。

### 2.1 实例一

沈阳某矿口电厂结合电厂厂外铁路和除灰专用公路路径的选择，优化线路走向，节省用地  $8.28\text{hm}^2$ ，约节省投资 1176.55 万元。

### 2.1.1 厂址位置

厂址位于铁法煤矿煤田北部，在沈阳市胜利经济开发区内，西北距某县约 3km，距煤源 5~8km，是典型的矿口电厂。

2.1.2 电厂规模：规划 4×600MW，本期 2×600MW 国产亚临界湿冷燃煤发电机组。

### 2.1.3 工艺特点

(1) 采用二次循环冷却水塔系统

(2) 储灰场：位于厂址东南方向 4km，原方案按 10 年，审查建议改为按五年贮灰建灰场。

(3) 年燃煤量共 405 万吨；燃煤运输按 20%约 80 万吨/年，采用汽车运输；80%约 320 万吨/年，采用铁路运输。

(4) 电厂铁路专用线：厂址位于铁法煤业集团矿区，电厂铁路专用线由煤矿铁路专用线上接轨，铁路可研报告已完成设计，线路长约 5.1km，采用底开门车。

输煤系统按 2×600MW 一个单元设计。

(5) 500kV 出线一回

(6) 主要建、构筑物采用天然地基。

### 2.1.4 总平面布置

厂区总平面布置按 4×600MW 机组统一规划，分期建设考虑，本期按 2×600MW 机组建设。

主厂房固定端朝南，向北扩建，由西向东依次布置 500kV 屋外配电装置、主厂房、烟气脱硫设施、煤场及电厂铁路卸煤专用线。汽机房朝西，向西出线。厂区用地面积为 33.50hm<sup>2</sup>，单位容量用地面积为 0.28m<sup>2</sup>/kw。

### 2.1.5 电厂总平面布置应考虑的问题及方案优化情况

(1) 要重视电厂总体规划设计，做好总体设计单位的归口工作，才能使总体布置更合理，节省投资和用地。

该工程靠近煤源，矿口电厂，总体布置应考虑到厂址是否压煤，应画出煤矿开采和安全防护边界线，应标出采煤采空区范围，如厂址压覆部分煤矿需有相关文件，认可厂址下的煤不开采要留安全煤柱要有补偿协议文件。设计单位提出了总体规划图，但对厂址边界条件未加以协调和归口。

(2) 电厂的总体布置要考虑到电厂铁路专用线进厂路径的合理性、两者标高差及铁路进厂坡度的要求，该工程厂区卸煤线在厂区东侧，铁路设计单位从厂址东南

侧矿区专用线的小康站接轨，沿途路过压煤区，而该区域煤层需开采，因压覆需开采煤矿，铁路专用线方案不成立，可研收口时改由厂址西侧矿区专用线的梁家窝堡站接轨，造成铁路进厂不尽合理，进厂前铁路线路径采煤区边界与采空区边界中间路段通过，用反向曲线引入厂内。

电厂专用线长度由原方案 5.1km 缩短为 4.3km，可节省投资约 640 万元。

(3) 灰场位于厂址东南侧，设计为避免与厂区南卸煤铁路交叉，将运灰路向北，出厂后再向南迂迴运到灰场，运灰专用公路长 7.2km，经方案优化后，改为由厂址南侧引出，利用铁路与城市道路交叉已有道口通过，不再另建交叉道口，运灰路长缩短为 4.9km，可缩短 2.3km，节省投资约 174 万元。

(4) 总体布置不仅要注意厂区内占地指标的先进性，更要注意厂区外用地与规划的合理性。

厂区应尽量规整，减少边角地的征用面积，使土地的利用更为合理有效，总体布置既要注意厂区内占地指标的先进性，又要注意厂区外用地与规划的合理性，才能真正做到节约用地。

经方案优化，减少了厂区边角地，2×600MW 机组

厂区占地面积由 37.05hm<sup>2</sup>，调整为 34.73hm<sup>2</sup>，可节省厂区用地 2.32hm<sup>2</sup>，节省投资 104.4 万元。

#### 2.1.6 总平面方案优化结果

序号	比较项目名称	原设计方案指标	优化后调整指标	减少的工程量	减少工程投资(万元)
1	厂址总占地(hm <sup>2</sup> )	285.91	174.0	贮灰场存灰10年改为5年少征地92hm <sup>2</sup>	原用地 210hm <sup>2</sup> 调整为 118hm <sup>2</sup>
2	2×600MW 厂区用地(hm <sup>2</sup> )	37.05	34.73	少征 2.32 hm <sup>2</sup>	104.4 万元
3	厂区土石方 挖方(万 m <sup>3</sup> )	21.2	18.9		
	填方(万 m <sup>3</sup> )	27.60	24.6	少 3 万 m <sup>3</sup>	78 万元
4	厂区道路及广场面积(m <sup>2</sup> )	37500	35600	少 1900m <sup>2</sup>	25.65 万元
5	电厂铁路专用线长(km)	5.10	4.30	少 0.80km	640 万元
6	厂外运灰路长(m)	7200	4900	少 2300m	69 万元
方案优化后约可节省		1176.55 万元			

另详见附件

## 2.2 实例二

### 某燃油发电厂油改煤总布置设计方案的优化

#### 2.2.1 厂址概况

某燃油发电厂位于已投产发电厂址北侧并与该厂相邻。场地是由该厂的灰、渣填筑而成的大片干滩，厂区南面是已建成  $4 \times 300\text{MW}$  的燃煤发电厂，该厂南侧是某港务局的作业区，东临海域，北面和西面为已建成电厂的海滩灰场。

本项目为已建成  $2 \times 600\text{MW}$  燃油电厂油改煤工程，在已建的  $2 \times 600\text{MW}$  燃油发电机组的场地上改建为燃煤发电机组。总平面布置需充分考虑并利用燃油电厂已有的厂房及共用设施，在原主厂房区重建锅炉、送风机、引风机、电除尘器、烟道，新建贮煤场、干煤棚、码头及其设施。

#### 2.2.2 厂区总平面布置

(1) 已建成的厂区总平面由北向南依次布置了  $500\text{kV}$  GIS 及化学水处理室、汽机房、锅炉及烟囱， $3 \times 20000\text{m}^3$  燃油罐，布置在烟囱西南侧、厂区扩建端的南侧，2 回  $500\text{kV}$  出线朝北并已预留再扩建  $2 \times 600\text{MW}$  机组的出线位置。

主厂房固定端朝东、面向海域，由东向西扩建，厂区按  $4 \times 600\text{MW}$  机组规划及回填海域。

#### (2) 设计提出了两个总平面布置方案

方案一：码头位于电厂东北角，露天贮煤场位于厂区西围墙外另需增加用地  $12.3\text{hm}^2$ ，场地需平均回填高度为  $2.5\text{m}$ ，输煤栈桥从厂区的东北侧由东向西引至厂区西侧煤场后，再从厂区西南侧向东引至碎煤机室，再向北引入煤仓间，其栈桥长度约  $1790\text{m}$ 。厂区用地  $33\text{hm}^2$ ，煤场需回填土方  $31 \text{万 m}^3$ ，填方及场地处理费用估列投资约 1000 多万元。

方案二：码头位于电厂东南角，新建封闭圆形煤场位于厂区西围墙外另需增加用地  $10\text{hm}^2$ ，输煤栈桥从厂区的东南角由东向西引至西侧圆形煤场后，再由西向东引至碎煤机室，再向北引入煤仓间，栈桥长度约  $2000\text{m}$ ，该方案厂区用地面积  $32\text{hm}^2$ ，煤场需填土  $22 \text{万 m}^3$ ，本方案的费用与方案一基本一样。

上述两个方案通过技术经济比较后，设计单位推荐总平面方案一。

(3) 上述方案的主要问题是：输煤栈桥长，输煤栈桥将厂区南北包围，投资大、运行费用高；煤场位于厂址围墙外西侧海域，需另征地  $12.3\text{hm}^2$ ，该场地已回填到  $2 \sim 2.5\text{m}$ ，要填到  $7.6\text{m}$ ，需回填海域  $31 \sim 22 \times 10^4\text{m}^3$ ，不仅增加场地地基处理费



用，还要延长 I 期，回填下沉后还需有个过程才能筑新海堤，煤场堆放高 10~12m 对海堤有影响。

### 2.2.3 油改煤总平面布置方案优化的特点和思路：

(1) 电厂燃用：进口油，因供油中断，被迫将已投产的电厂改为烧煤，为减少损失，应考虑缩短工期加快建设，设计的思路是：要尽快投入生产，取得效益；挽回因停产造成的损失。

(2) 电厂按 4×600MW 机组统一规划，分期建设，场地已按 4 台机规模回填，应充分利用已压实的场地，避免新征用地，新填海域；

(3) 总体布置应立足于本期改建工程最合理、流程最顺、投资最省；留有扩建条件，但不应为远期扩建而增加本期改建投资。

(4) 厂区扩建端北侧已建成净水站，二期规划应保留，避免拆除重建；二期扩建按环保要求不能向海域温排水，应规划冷却水塔位置。

(5) 厂区南侧已建成 4×300MW 电厂及燃油电厂改建投产后，由厂区南侧老电厂统一管理，应充分利用南侧电厂已有的公用设施及交通运输条件。

(6) 改建工程的总体布置是在已建成电厂的场地上，增建码头、贮煤场、输煤栈桥，同时要规划好二期工程的主厂房、栈桥、出线及水塔位置。

(7) 电厂需自建 5 万吨级码头，码头位置既要考虑岸线规划要求，又要考虑不能影响已建的取、排水口的位置；使由码头引出的栈桥流程最顺、最短，以节省投资，满足尽快投产发电的要求。

### 2.2.4 按上述原则和设计思路提出了总布置设计方案的优化意见

(1) 电厂自建码头，位于厂区东南侧，码头来煤的皮带沿主厂房炉后向北从炉前直接进入煤仓，煤仓不需用煤时可直接到煤场，应避免码头来煤先到煤场再到煤仓，节省年运行费。

(2) 充分利用主厂房西南侧已拆除的原油罐区场地布置煤场，本期工程不再新填海域，另征地。

(3) 二期工程扩建场地，北有已建成的净水站，南有新建贮煤场，新规划的二期工程主厂房需转 90°，与一期工程主厂房不对齐，将汽机房面向一期主厂房扩建端，两者间留二期工程出线走廊，向东再向北与已预留的 500kV 开关站联络。

二期主厂房固定端朝北，向南扩建；已建净水站北侧规划水塔；煤场由东向西扩建，二期工程建设时再回填水塔和煤场新增用地，上述优化方案约可节省投资

7600 万元，并为电厂早施工，早运行创造了条件。

#### (4) 竖向布置

厂址区域百年一遇高潮位为 7.48m。厂区采用平坡式竖向布置，主厂房室内零米标高为 7.80m，厂区整平标高为 7.60m，厂区需回填  $8.5 \times 10^4 \text{m}^3$  土方。

#### (5) 厂区用地面积：

2×600MW	23.80hm <sup>2</sup>	单位容量用地 0.198m <sup>2</sup> /kW
4×600MW	39.80hm <sup>2</sup>	

### 3 “上大压小”、老厂改造或扩建电厂的总布置设计思路

#### 3.1 “上大压小”“节能减排”

(1) 就是要充分利用老厂已占有的场地，水及人力资源，对老厂进行革新、挖潜、改造或改建，充分发挥老厂的优势，节省投资，加快建设工期。

(2) 热电联产，集中供热，减少小锅炉分散供热，消灭小烟囱，提高热效率，提高环保效率，改善环境。

(3) 充分利用煤矸石资源，变废为宝，消灭或减少对环境的污染。建设坑口煤矸石综合利用电厂，为落实锅炉燃烧煤矸石的可行性，项目上报时要求有锅炉订货设备协议或合同。

据有关资料介绍，前苏联每年用于老厂改造的投资占 70%；美国占 70%-80%；靠新建厂发展工业的日本，也很重视对老厂的改造。

近年来，我国电力基本建设重点是“上大压小”“热电联产”搞好综合利用，为煤矸石的利用提供条件，为老企业向现代化企业迈进创造条件。做到经济效益、社会效益和环境效益的统一，收到了良好的效果。

#### 3.2 “上大压小”“节能减排”老厂改造或扩建中总布置设计应考虑的几个问题 and 设计思路

##### 3.2.1 “上大压小”一定要有“压小”的容量。

(1) 对供热电厂要有 50%的“压小”规模或容量，可以是本厂小机组拆、改容量，亦可由别的小厂收购的“压小”容量。

(2) 不是供热电厂则要有 70%的“压小”容量。

##### 3.2.2 批复供热电厂必须有下列批复文件

(1) 要有经批准的地区供热规划。

(2) 要有热力外网管线规划。

(3) 热电联产供热规划，热负荷要落实。

(4) 要有热价。

### 3.2.3 总布置设计中应考虑的问题和思路

(1) 要考虑职工的生存和社会安定问题。“上大压小”要考虑先“上大”后“压小”的问题，特别当“压小”容量就是本厂的小机组，而没有别的机组在运行时，要考虑到老职工的生存与生活来源问题。因此，设计中要考虑到小厂运行的过渡问题，新机组投产运行后，才能拆除老厂小机组。

对供热电厂还要考虑用户供热的连续性。为保证老厂小机组的运行过渡问题，要考虑新厂建设过程中不能影响小厂运行和施工过程中的干扰，尽量避免为老厂的改造而增加本期工程的投资。

(2) “上大压小”应充分利用已有的场地资源，不征或少征新用地。

总体规划要摸清老厂已征用地范围、场地界限，搞清哪些是电厂本期扩建可用的电厂边界，哪里是需新征用地的范围。对新征用地的性质，拆迁情况要摸清。

(3) 要充分利用老厂已有的生产设施，公用设施，特别是要充分利用拆迁老机组已有场地和输煤系统，交通设施要统盘考虑，统一规划，减少投资。

(4) 充分利用老厂已有出线走廊和出线方位。靠近城镇“上大压小”由于电压等级升高，对出线走廊宽度要求加大，城镇出线走廊规划要与规划部门协商统筹规划，尽量利用拆迁或预留的出线走廊位置和方位，城市高压出线走廊宽按：110kV—25m；220kV—40m；500kV—50m；750kV—80m 考虑用地宽度。

(5) “上大压小”要统筹规划新老厂的改造和老厂的扩建改造问题。

如对新建厂的扩建方向，两期主厂房脱开的距离等，使场地能得到更好、更合理、更充分的利用。

(6) “上大压小”机组容量改大，烟囱高度加高，要取得相关部门、规划部门的意见。

(7) 对已拆迁机组的煤场，铁路专用线设施要深入调查，充分利用，减少投资。

特别是要计算新增煤量，扣除拆除机组用煤量，计算实际新增运量。充分利用老厂已有输煤、卸煤设施，以节省投资，减少占地。

(8) 总体布置要为电厂预留扩建或改建创造条件，但应考虑使本期工程布置最合理，投资最省，施工条件最好，不宜为预留扩建多增加投资和用地。

(9) 总体规划布置中对道路规划应注意的几个问题

1) 在厂区同侧引两个出入口时，两出入口之间相距大于 200m，并要取得道路规划部门同意连接的意见。

2) 从城市道路引接电厂入口时，离十字路口应在 50m 以外。

3) 从高速公路上引接电厂入口时应注意道路的标高差，并应顺辅路引接至厂区。

4) 人流、货流应分别设置，避免相互影响和干扰。

对进厂主入口，应注意人流方向和景观要求。

对运煤路、除灰路应避免从厂前主入口引入，并应避免穿越村庄路。

对施工道路，应尽量考虑厂区扩建端引入，并做到永临结合。

### 3.3 燃用煤矸石电厂总布置设计的要求与应考虑的问题

#### 3.3.1 一般要求

(1) 要有煤矸石综合利用规划的专题调查

主要调查洗煤厂生产的煤矸石产量能否满足电厂建设要求、落实煤矸石产量、可用量、发热量等。

(2) 要有与锅炉厂签订锅炉燃用煤矸石的设备协议书。

(3) 燃用煤矸石电厂的煤源与比例

电厂燃用煤矸石、劣质煤外，还燃用煤泥，燃用煤矸石的电厂，煤源品种多要考虑混煤设施，一般用煤罐，存煤一天。

(4) 燃煤运输

煤矸石的运输：有采用铁路、公路或皮带运输；煤泥：采用汽车或管道运输，厂区设有煤泥池和泵站。

当煤泥采用汽车运输时，一般采用载重量为 20 吨的污泥专用运输汽车。污泥专用汽车有两种型式，一种是罐式污泥专用车；另一种是箱式污泥车，两种车均为自卸车。罐式车为全封闭，运输途中不丢失水份，不受天气影响；箱式车与普通自卸车一样，封闭较差，适用范围广，贵州的某煤矸石工程项目拟采用罐式污泥专用汽车运输。

3.3.2 燃用煤矸石的电厂，一般为煤电联营，并与洗煤厂相邻，总布置设计主要考虑以下问题：

(1) 要了解洗煤厂与电厂厂址的相互位置与关系，收集洗煤厂的总体规划图，煤矸石堆场位置，使电厂与洗煤厂的皮带接口距离最短、最顺、最直，以节省输煤

皮带及栈桥的投资和占地。

(2) 当洗煤厂与电厂之间有煤矿铁路专用线时, 要注意电厂接口位置与标高, 当要跨越铁路或电气化铁路时, 注意铁路交叉对栈桥净空高度的要求。

(3) 燃用煤矸石电厂厂区一般设有两级破碎设施, 栈桥长, 占地大。

一般一级破碎 — 转运站 — 二级破碎距离约为 185m~190m;

二级破碎 — 煤仓间距离约为 190~200m;

(4) 煤矸石电厂, 当采用矿井疏干水时, 注意规划好管线进厂方位与走向。

(5) 注意煤矿露天开采尾矿的堆放与电厂安全及防护距离的要求, 并注意厂址与尾矿堆放的场地标高关系。

(6) 场地问题

1) 对“上大压小”建设项目, 老厂改扩建工程, 一定要调查核实老厂已征用地, 老厂建设已占用地, 还有多少可供扩建用地, 还需新征多少用地, 并要弄清新征用地的土地性质、用地分类等。

2) 对老厂已征用地红线范围, 不能突破。

3) 对老厂场地条件, 已平整的场地标高应调查清楚, 并收集电厂投入运行多年来场地排水的问题。因很多小厂由于机组小, 防洪标准低, 改造成大中型电厂后, 防洪标准提高了, 牵涉新建场地的标高问题, 并要处理好新、老厂房场地标高的衔接及过渡。

## 4 工程实例分析

### 4.1 $2\times 50\text{MW}$ 的电厂“上大压小”扩建 $2\times 600\text{MW}$ 燃煤机组的总平面布置特点

#### 4.1.1 厂址位置

扩建厂址位于某市某镇已运行多年的拟拆除小电厂  $2\times 50\text{MW}$  机组(简称“老厂”)的东面, 西江防洪堤与规划的白金大道(60m 宽)之间, 东侧 2.0km 处有塘九公路通过, 老厂的进厂公路由此接入, 从厂址北侧由东向西引入老厂东北侧进入厂内, 西面紧靠西江, 北面是南社村和村尾村, 北面 1km 处有一座新建的白坭西江水泥厂, 南面为科丽达织染厂。

#### 4.1.2 场地条件

场地东西宽 350~500m; 南北长 1250m, 厂址范围为旱地和鱼塘, 大部分为鱼塘。场地自然标高 3.5~11.5m(1985 国家高程基准, 下同)之间, 厂址西侧为二级防洪堤, 厂址处百年一遇洪水位标高为 10.65m, 堤顶标高为 9.5~12.50m。

厂址用地范围：利用老厂已征部分用地和新征用地，老厂厂区征地共 36.59hm<sup>2</sup>，厂区东侧尚有未利用的荒地，新征用地西面与原有征地边线相接，北面到现有的进厂路，东面到白金大道建筑限界距路边 30m；南面到村庄的边界，需新征用地面积 37.87hm<sup>2</sup>。

#### 4.1.3 老厂总平面布局

老厂 2×50MW 机组厂区位于二级防洪堤西侧，位于江堤外侧，江堤堤顶标高为 12.0m，主厂房室内零米标高为 11.70m，高于百年一遇洪水位，厂区由北向南布置开关站、主厂房、烟囱、煤场、码头运煤，栈桥由码头向东在转向北由主厂房西侧引入煤仓间，主厂房固定端朝西向东扩建，朝北出线，厂区主入口由东北侧引入厂区北侧。

#### 4.1.4 扩建工程的总平面布置

初步设计提出了两个总平面布置方案。

方案一：

- (1) 厂区南北轴线平行厂区西侧二级防洪堤，主厂房纵轴垂直于防洪堤。
- (2) 厂区由北向南布置：水塔与开关站、主厂房、烟囱、辅助生产建筑、贮煤场、出线朝北。固定端朝东，向西扩建。厂区主入口由东侧白金大道引入。
- (3) 新建 3000 吨码头位于老厂煤场西侧，输煤栈桥迂迴通过煤场引入厂区固定端。

该方案主要问题有：

- (1) 由于厂区平行二级防洪堤，而东侧白金大道不平行厂区，致使厂区东侧边角地多，土地利用不紧凑，不合理，各分区布置凌乱，松紧不均。
- (2) 煤场位于南侧，应尽量缩短栈桥长度，以节省投资和年运行费用，应尽量将主厂房靠近煤场，压缩煤场与主厂房间辅助建筑的布置场地。
- (3) 码头来煤的输煤栈桥应考虑从老厂煤场端头的输煤栈桥下穿越后与新建的煤场转运站相接，以缩短运煤路径，避免迂迴运输。
- (4) 两侧二级防洪堤顶标高为 12.0m，厂区平整标高为 11.15m，主厂房室内零米标高为 11.45m，与防洪堤标高接近，厂区回填后，防洪堤与厂区基本取平。

方案二：

- (1) 厂区南北轴线平行厂区西侧的防洪堤。
- (2) 厂区固定端朝南，向北扩建，主厂房与煤场之间布置水塔。
- (3) 厂区由东向西布置 220kV 开关站、主厂房、烟囱，出线朝东，跨过白金大

道后折向北

(4) 主入口由厂区北侧由东向西引入厂区西北侧，由锅炉房侧进入厂区。

方案二主要问题同方案一，主厂房与煤场之间有水塔及辅助建筑，输煤栈桥长、投资多、运行费用高。

厂区主入口由沙石路引入厂区西北侧与小厂主入口相对应，入口对景差，路况条件差，东侧为 60m 宽城市规划大道，应考虑从大路引入厂区。

出线朝东再朝北，线路长，与城市规划要求不符，应考虑利用老厂已有出线走廊出线。

#### 4.1.5 “上大压小”总平面布置调整思路

(1) 厂区东侧有 60m 宽白金大道，而且正在建设，在满足厂区东围墙与规划大道建筑红线条件下，厂区应平行于白金大道，避免厂区与大道之间的边角地，主入口从白金大道引入厂区。

(2) 主厂房固定端朝东，向西扩建。便于小机组拆迁后进一步扩建，又便于本期工程施工。

(3) 新建输煤栈桥由码头从老厂煤场端头的输煤栈桥下穿越后与新建的煤场转运站连接，在满足栈桥爬坡角度条件下，主厂房尽量南移。

(4) 厂区由北向南依次布置：水塔与 220kV 开关站、主厂房、烟囱、辅助建筑、煤场。

(5) 根据煤场采用条形或圆形提出了两个总平面布置方案，由于厂址南临村庄，按环保要求，推荐圆形煤场方案。

(6)  $2\times 600\text{MW}$  厂区用地面积为  $28.78\text{hm}^2$

其中新征用地： $19.92\text{hm}^2$

利用老厂已征用地： $8.86\text{hm}^2$

单位容量用地面积： $0.240\text{m}^2/\text{kW}$

### 4.2 充分利用拆除场地和老厂已有公用设施“上大压小”节省土地资源和工程投资

#### 4.2.1 工程外部基本条件

(1) 拆除 5 台  $\times 140\text{MW}$  机组中的 4 台  $\times 140\text{MW}$ ，保留 1 台  $\times 140\text{MW}$  参烧秸秆机组，保留 2 台  $\times 300\text{MW}$ ，“上大压小”新建 2 台  $\times 600\text{MW}$  机组。

(2) 厂址在现 2 台  $\times 300\text{MW}$  机组四期扩建预留场地的东侧，206 国道及 220kV 输电线路以西区域，需新征部分用地。

(3) 业主意见  $2 \times 600\text{MW}$  建成后，总装机容量达  $1940\text{MW}$  ( $1 \times 140 + 2 \times 300 + 2 \times 600$ ) =  $1940\text{MW}$

(4) 出线方向南或东。

(5) 燃煤运输为铁路运输。

(6) 水源在厂区北侧枣庄污水厂中水 70%，其他用关停机组的原会宝岭水库水。

(7) 灰渣场利用原有护君山灰场，在厂区南侧。

(8) 铁路专用线由厂区西侧进厂，现有 3 台翻车机及卸煤沟。

(9) 辅助附属生产建筑部分利用旧有设施。

(10) 风向条件，主导风向：东、东北东，夏季，东风。

(11) 场地内有部分拆迁工程， $2 \times 300\text{MW}$  厂房扩建端有 5 号、6 号、7 号机水塔，检修间、油库、脱水仓、柱塞泵房等不能拆迁，是  $2 \times 300\text{MW}$  辅助生产建筑。

(12) 场地竖向标高需考虑洪水位及南侧坡地水的影响。

(13) 本期工程建设时不应影响现在电厂的运行。

(14) 可用扩建场地：西侧南北可用宽度：330m

东侧南北可用宽度：480m

东西长可用：520m

可用场地面积约有： $28\text{hm}^2$

(15) 电厂燃料运输采用铁路运输，年运量 527 万 t/年，其中：保留老厂燃煤年耗 211 万 t/年，(拆减 184 万 t/年，为  $4 \times 140\text{MW}$  千瓦机用煤量)新建电厂 316 万 t/年，( $2 \times 600\text{MW}$ )新增燃煤量 132 万 t/年， $316 - 184 = 132$  万 t/年。按电厂规划总装机容量  $1940\text{MW}$ ，实际新增燃煤 132 万 t。整个卸车系统已建有 3 台翻车机应可满足卸车要求。

(16) 厂区已有 9 股卸煤线，1 股卸油线，均位于厂区北侧。铁路由西向东引入厂区，通过厂内牵出线再折返到厂区西侧翻车机室卸煤。

#### 4.2.2 工程设想和建议

(1) 可研报告提出了三个总平面布置方案，均按照新厂单独补充征地与并老厂完全脱开，单设卸煤系统，贮煤场的思路进行布置。一、二方案采取同一站场布置方式，只是煤场在站场南或在北。三方案虽然采取了平行横向布置站场，但由于场地狭窄受限，布置十分困难，站场改造工程量较大影响老厂生产，输煤皮带绕煤场一周，流程不合理。由此造成新厂区布置十分拥挤，需新建两台翻车机，全厂共有



五台翻车机；增加了厂区用地，冷却塔布置困难，两个冷却塔分设为主厂房西侧及东南，用地不够紧凑，使功能分散，环境噪声对厂区四周干扰大。由于贮煤场布置在新厂区的东侧，位于厂区上风方向，对厂区环境影响较大。

新建厂内卸煤站线采用尽端式的半列曲线车场，新建两台翻车机布置在厂区东侧电厂铁路到发线的东北侧，输煤皮带折返较长。由于将原有电厂站的牵出线改在北外侧，新、旧翻车机位置在站场东西两端成串联，使得折返作业复杂，东咽喉通过效率较低，且增加了站场占地，两个方向不能同时卸煤。施工时对生产有影响。

## (2) “上大压小”扩建工程总布置调整建议

应综合考虑充分利用老厂在 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>机组拆除后的原煤场位置建设新厂的煤场，主要优点：

1) 可利用原有 1 台翻车机(或改造为一台双翻)，以老厂现有三台翻车机可满足全厂卸煤要求。

2) 使整个厂区的贮煤系统统一布置在主厂区的下风方向，煤场集中布置便于电厂统一管理和使用。

3) 保持原厂区铁路站场折返卸车的方式，可减少铁路新征地和铁路站场部分增加的工程量和投资，虽然减少新建一台翻车机，但提高了作业效率，相应缩短皮带栈桥长度，节省投资。

4) 新建煤场统一布置在厂区西侧后，使新厂区的总体布置更为灵活，将旧厂区与新厂进行统一规划，厂区由西向东规划为贮煤场、5<sup>#</sup>(1×140MW)、6<sup>#</sup>、7<sup>#</sup>机组(2×300MW)，新建冷却塔区，新厂主厂房区(固定端朝西，汽机房朝南，向南出线)，新厂辅助附属生产区。新厂部分亦可按汽机房朝东，固定端朝北，向东出线进行方案比较。

5) 在厂区南侧十里泉东路(或 206 国道侧)设新厂入厂主干道，规划厂前区环境。

## (3) 厂区总平面布置在此基础上应尽量做到和突出以下特点：

1) 减少征地，考虑利用拆除后的厂区空地，统一规划储煤设施并有机衔接。

2) 尽量减少新建铁路站场投资，简化作业方式，发挥设备总体效益，全厂设三台翻车机。

3) 尽量使新厂区靠近 6<sup>#</sup>、7<sup>#</sup>机缩短皮带廊长度，减少投资和运行费用。

4) 新厂新面貌，使厂区有新的景观效果，注意环境影响，应结合新厂区规划

新厂前主入口，形成电厂新的形象。

- 5) 综合协调原有辅助、附属设施，满足新厂合理使用的要求。
- 6) 结合厂区自然环境做好厂区竖向设计。
- 7) 应对可利用的原厂辅助生产设施的规模和可行性进行论证。
- 8) 新厂区布置拥挤，环境景观空间效果较差，与原厂区未形成有机的联系。

以大代小应考虑旧厂拆除部分长远发展和利用，保持电厂完整的厂区面貌和新厂区的特点。

- 9) A 列柱至烟囱中心线距离 221m 还应压缩。
- 10) 厂址用地应标明原有厂区界线和拟新征用地的范围，以便复核用地。

(4) 调整方案的主要问题：

1) 由于  $2 \times 300\text{MW}$  机组扩建端布置了四期工程生产和辅助生产建筑，堵死了扩建条件，致使本期扩建工程主厂房距离老厂房较远，约为 563 米，输煤栈桥较长，设计单位也补充了将扩建端辅助建筑全部拆除，两个房距离压缩到 137.45m 的方案进行比较，但拆迁与重建费用高影响 300MW 机组的安全生产。

2) 煤场位于西侧，新老厂煤场统一规划，煤场位于厂区下风，却位于电厂生活区上风，因此需采取相应措施，尽量减少对生活区原已造成的污染，所以提出了采用圆形全封闭煤场方案。

经方案优化，可少建一台翻车机，不再新建五条铁路卸煤线比原方案约可节省投资 5240 万元。

3) 厂址总用地： $5 \times 125\text{MW} + 2 \times 300\text{MW}$  为  $224.66\text{hm}^2$

其中：一、二、三期 ( $5 \times 125\text{MW}$ ) 厂区用地： $28.64\text{hm}^2$

四期  $2 \times 300\text{MW}$  厂区用地： $30.25\text{hm}^2$

五期  $2 \times 600\text{MW}$  厂区用地： $28 \sim 29\text{hm}^2$

#### 4.3 尽量避免采用开山、深挖高填方法扩大厂址用地，应加大方案优化力度解决场地狭小问题

##### 4.3.1 工程外部基本条件

(1) 老厂规模： $2 \times 125\text{MW} + 2 \times 135\text{MW}$  燃煤电厂，“上大压小”扩建  $2 \times 300\text{MW}$  循环硫化床燃煤电厂。

(2) 由于老厂北侧扩建端有村庄需拆迁 200 多户居民，费用多，难度大，另选老厂北面约 2km 处，原为水泥厂厂址，作为异地扩建场地，并不考虑再扩建。

该厂址：需新征总用地：33.33hm<sup>2</sup>

其中原水泥厂已占用整平地：13.7733hm<sup>2</sup>

其他均为未利用土地：5.3333hm<sup>2</sup>

农用地：14.2267hm<sup>2</sup>

### (3) 场地条件

东西方向：窄 北面宽 345m 南面宽 450m

南北方向：长 760m

位于市区东 8km；

北距西江边 18km；

东距某市～58km；

南至河口镇 1km。

### (4) 场地地形

东面有南山河，南临博村大洞村，场地西高东低，西部由丘陵、低山组成，山体标高 45～220m。

场地已整平标高：北面 42m、南面 36m。

### (5) 老厂卸煤专用线已建成

老厂由厂址东南侧约 3km 的三茂线的新城编组站接轨(轨顶标高为 49.8677m)引至老厂厂区东侧。

厂内有三股道，东侧两股道为卸煤线，西侧一道为煤车停车及卸油线，新建厂铁路由老厂一道往北延伸约 2km 引至新建厂西南侧引入厂区。

燃煤除铁路运输外还有汽车运输，采用无烟煤。

老厂：二道为 1 号干煤棚车道，煤棚长：348.6m，宽 45m 可停放一列 22 节 C60 煤车卸车。可存煤 6.1 万 t，其中：干煤有 3.98 万 t。

三道：为 2 号干煤棚，长 293.4m，宽 45m，可停放 22 节 C62 煤车，可存煤 5.17 万 t(全为干煤)。

(6) 利用老厂已有灰场，考虑综合利用。

(7) 本扩建工程不再建行政办公楼可与老厂共用；

新老厂共用点火油系统，规划 2×1000m<sup>3</sup>油罐位于新厂，管道送至老厂。

## 4.3.2 工程设想方案

(1) 采用二次循环系统

一机配一塔采用  $6000\text{m}^2$  逆流式塔，直径 103m

循环水进水压力管：单根  $D2440\times 14$

一机一管，长 315m

循环水排水管：采用单根  $D2440\times 14$

一机一管，长 530m

自流回水沟：断面  $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，长 60m

## (2) 电厂补充水源

取自厂址北侧 $\sim 18\text{km}$ 的西江，沿老厂原有 20km 长的供水管线，从西江边水泵房引进厂区。

## (3) 厂内设三股道，有效长为：180m，一次停放 13 节车。

新建干煤棚：宽 74m，长 200m

新建贮煤场：长 200m，宽 102m，堆高 8m。

总存煤量：11.67 万 t，存煤 20.83 天。

## (4) 厂区设净化站，处理能力： $600\text{m}^3/\text{h}$ ，设一座 $200\text{m}^3$ 生活水池

2 座  $2\times 2000\text{m}^3$  的清水池并分格

## (5) 电气：新增 220kV 3 回出线；引至东北方向。

## (6) 主厂房尺寸： $2\times 300\text{MW}$

④到烟囱中心：178.17m

采用无烟煤，五电场除尘

$2\times 300\text{MW}$  主厂房长：145.2m

汽机房  $L=27\text{m}$

除氧间  $L=9\text{m}$

煤仓间  $L=10\text{m}$

皮带层标高：45m

烟囱高：210m

## (7) 新增定员：250 人

## (8) 厂区总平面规划

1) 设计单位根据冷却水塔及贮煤场的布置提出了两个厂区总平面布置方案，经技术经济比较，推荐厂区总平面布置方案一，该方案将主厂房区布置在厂区中部，位于回填土区域，填土高度达 8 $\sim$ 9m，主厂房固定端朝南，汽机房朝东，向东出线，

贮煤场位于主厂房西南侧，冷却水塔位于主厂房北侧，辅助及附属生产区位于贮煤厂东侧，厂区围墙内用地面积为  $28.2\text{hm}^2$ ，单位容量用地面积为  $0.47\text{m}^2/\text{kW}$ 。

厂址处百年一遇洪水位标高为  $43.5\text{m}$ ，推荐方案厂区整平标高为  $49.5\text{m}$ 。

场地已整平到  $42\text{m}$ ，南面  $36\text{m}$ ，主厂房位于中部回填土区域，填土高度达  $8\sim 9\text{m}$ 。厂区土石方工程投资(含施工区)为  $3932$  万元，其中挖方  $148$  万  $\text{m}^3$ ；填方  $151$  万  $\text{m}^3$ 。

## 2) 总平面指标

厂区占地： $28.2\text{hm}^2$ (不含边坡)， $0.47\text{m}^2/\text{kW}$

含边坡用地： $31\text{hm}^2$ (实际为  $33.2\text{hm}^2$ ) $0.517\text{m}^2/\text{kW}$

## 3) 边坡开挖情况

水塔及主厂房区西侧因为边坡开挖切割等高线，开挖高达  $105\text{m}$  等高线，煤场西侧挖到  $90\text{m}$  标高的等高线。

煤场标高定： $51\text{m}$

边坡用地：占  $5\text{hm}^2$

4) 地基处理：主厂房区采用  $25\text{m}$  桩长，变电站亦位于填土区，亦需打桩。主厂房桩约  $600$  根，变电站桩约有  $200$  根。地基处理费  $4300$  万元。如降低  $5\text{m}$  桩长共可节省投资约  $280$  万元。

主述推荐方案主要特点是：

工艺流程比较顺，南侧来煤卸到卸煤沟 — 皮带 — 主厂房固定端，出线朝东，引至东北方向。

水塔在主厂房北侧，管线短。

## (9) 推荐总平面布置中的主要问题

开挖高边坡，高达  $65\text{m}$ ，造成开挖土石方达  $148$  万  $\text{m}^3$ ，为解决土方弃土造成场地大量填方，以致主厂房区回填达  $8\sim 9\text{m}$ ，场地原整平标高为  $42\text{m}$ ，场地整平定为  $49.50\text{m}$ ，根据洪水位  $43.5\text{m}$ ，场地整平标高  $44\sim 44.5\text{m}$  即可，场地多填了  $5\sim 5.5\text{m}$  高，桩加长  $5\text{m}$ ，多投资  $280$  万元。因此需补充：将主厂房坐落在煤场山包上方案，比较主厂房桩基方案投资。

补充方案将主厂房坐落在西南侧山体上，山体中间是谷，西侧有南北池塘，为避开池塘厂区宽度不够，所以主厂房区域位于西南侧山坡上时，仍需有部分桩基和工程费用，总体布置将煤场布置在北侧后流程不顺，皮带迂回投资高，运行费用多，

比原方案投资约要增加 1687 万元，对运行不利，而且煤场位于上风侧，对厂区污染大。

厂前辅助建筑布置分散，不集中，经比较，仍采用原推荐方案一进行优化和调整。

(10) 总平面方案一调整意见和建议

1) 在原总平面方案一的基础上厂区整平标高由 49.5m 调整为 44.5m，土方工程量挖方由 148 万方降为 71.2 万方，少挖 76.8 万方，填方由 151 万方降为 73.3 万方，少填 77.7 万方，约可节省投资 3862.5 万元。

2) 场地整平标高调整为 44.5m 后，主厂房桩长减少 5m。约可节省投资 285 万。

3) 厂区西侧山体边坡开挖高度原为 115~90m，建议调整平面布置，边坡开挖尽量平行山坡等高线，避免高边坡。

经优化后的总平面厂区西侧的边坡开挖高度由 115~90m 标高调整为 80~75m 标高，开挖边坡高度由原来的 55.5~40.5m 降为 34.5~29.5m，投资约可节省 440 万元。

4) 电厂卸煤铁路专用线由厂区西南侧引入厂区，宜尽量平行地形等高线，以减少铁路土石方，当铁路进厂线平行山体等高线引入厂区，煤场标高如为 51m，铁路可为：53~54m。接轨点标高 49.87m；铁路 2km 长；铁路坡度可采用 2-3%，上坡进厂，并可缩短皮带长度。

5) 贮煤场在原方案基础上向东移约 20m，减少西侧开挖量，厂区铁路挖方量约为 32.4 万方，填方量约 24 万方，铁路隧道长约 275m，铁路工程造价约 4000 万元。

6) 充分利用已定红线范围东侧平行河道，减少边角地。

7) 优化炉后布置压缩横向尺寸，充分利用南北长特点，压缩厂区主厂房东西宽度，避免场地布置过宽，造成边坡大开挖。

A 列 — 烟囱中心尺寸为 178.17m，采用无烟煤，五电场除尘器。

建议①列~变电站围栅由 70m 改为 50m，炉后不放灰库，只放脱硫设施，厂区北侧可用场地宽为：345m。

变电站 60	}	278m，炉后脱硫设施留 50m。
主厂房区 168		
A 列外管廊 50		

主厂房区尺寸：横向 328m，因此含环路 345m，可以满足要求，尽量不开山，减少土方边坡挡墙投资。

主厂房北侧水塔向东靠，避免开山坡。

煤场东侧：辅建排三列改为两列布置，将煤场东移，避开边坡开挖。

估计边坡开方可少挖 90 万  $\text{m}^3$ 。

#### 8) $2 \times 300\text{MW}$ 异地扩建

厂区用地：23.41 $\text{hm}^2$ ，边坡用地：2.67 $\text{hm}^2$ 。

土石方：挖：100.707 万  $\text{m}^3$  含边坡

填：69.39 万  $\text{m}^3$

施工区：挖：12 万  $\text{m}^3$

填：15 万  $\text{m}^3$

边坡开挖 $\sim 15$  万  $\text{m}^3$ 、边坡回填 $\sim 5$  万  $\text{m}^3$

边坡挡墙费：1361.46 万元

经过优化后可节省投资约 5420 万元，得到的启发和思路是：

1) 开山扩大场地思路不可取；大挖边坡的土方再用于回填厂区，造成地基处理费用加大更不合理。

2) 场地小，应立足于优化总平面方案。

### 4.4 结合厂址地形和场地条件，优化总体布置，降低工程造价

4.4.1 总体规划要吃透厂址地形、地质条件，才能收到因地制宜，节省工程投资的效果。

(1) 电厂总体规划要求按  $4 \times 600\text{MW}$  机组统一规划，分期建设，本期工程建设  $2 \times 600\text{MW}$

(2) 采用冷却水塔

(3) 煤源位于厂址西北侧及北侧，皮带运煤

(4) 场地条件及特点

厂址西侧南侧均为山体，东侧为河滩，河西侧是厂址，东侧有道路。

南侧山体与厂区之间有 250 户大村庄。

场地特点：东西窄，只有 560 $\sim$ 600m 宽，西侧有山，东侧有河；南北长：760 $\sim$ 800m，北侧是煤矿，南侧是村庄。

(5) 总体布置思路

1) 厂区是东西窄，南北宽的一块场地，东西方向布置若要大于 600m，就要开西侧山体，扩大场地。

2) 要分析总平面三列式布置尺寸

600MW 机④~烟囱中心 197.37m;

A 列外管廊宽约 80m;

脱硫场地宽留 80m

500kV 变电站 150~200

煤场平行主厂房时宽约 200m。

∴ 厂区三列式布置时：长向尺寸需 760m~800m;

而场地南北尺寸为 750~800m。

主厂房纵向尺寸：厂区固定端厂前建筑占 220m,

4×600MW 机组主厂房长约 350m,

场地东西窄向可用宽度为：560~600m。

3) 根据上述分析，总平面推荐方案是

将 4×600MW 机组坐落在较为平坦的场地上，充分利用场地南北长，东西短的特点(800×600m)。

将厂区的南北三列式布置，由南向北依次为：变电站 — 主厂房 — 煤场；东西方向为主厂房 4 台机纵向尺寸，主厂房固定端朝东，向西扩建。结合地形特点减少了土石方和山坡开挖工程量。

厂区主入口可由厂址东侧或东南侧沿河道路引入。

输煤皮带由北侧引入厂区，栈桥最短。

上述方案：厂区用地：24.02hm<sup>2</sup>。(2×600MW)

厂区土石方：挖方：63.8 万 m<sup>3</sup>

填方：62.5 万 m<sup>3</sup>

施工场地：挖方：37.9 万 m<sup>3</sup>

填方：38.4 万 m<sup>3</sup>

输煤皮带长：1300m

厂区无挡墙、护坡、无拆迁。

4) 若将厂区总平面按上述方案就地转 90° 布置，则要增加厂区占地，土石方开挖量和工程投资：

① 厂区用地 2×600MW 32.95hm<sup>2</sup>

厂区护坡用地 8.5hm<sup>2</sup>



- 厂区挡土墙 1500m<sup>3</sup>
- ② 厂区南侧农户拆迁面积 1.6hm<sup>2</sup>
- ③ 厂外运煤皮带长 1850m
- ④ 厂区土石方：挖方：171.05 万 m<sup>3</sup>；填方 193.37 万 m<sup>3</sup>  
施工区土石方：挖：40 万 m<sup>3</sup>；填 55 万 m<sup>3</sup>。

⑤ 两方案比较情况如下：

厂区占地少 8.93hm<sup>2</sup>，少投资 402 万元(按 3 万元/亩计)

道路广场面积少 28334m<sup>2</sup>，少投资 708.35 万元

输煤管带短 550m，少投资 1650 万元

拆迁农户 52314m<sup>2</sup>，少投资 785 万元(150 元/m<sup>2</sup>计)

土石方工程少 130.87 万 m<sup>3</sup>，少投资 2617.4 万元

挡墙护坡少 1500m<sup>3</sup>，少投资 45 万元

护坡 8.5hm<sup>2</sup>×10000×150 元/m<sup>2</sup>，少投资 1275 万元

共可省投资：7482.75 万元

说明总图运输专业结合地形、加大方案优化力度节省工程投资的重要性与效益。

#### 4.5 “上大压小”工程要统筹规划好新老厂的建设与过渡问题，做到先建后拆，减少本期工程投资，不干扰和影响老厂运行

##### 4.5.1 老厂基本条件与场地制约因素

(1) 老厂位于厂址北侧，规模为 1×50MW 加 1×60MW 供热机组，老厂已征用地有 27.6hm<sup>2</sup>~28.0hm<sup>2</sup>。

(2) 码头位于厂址南侧，采用码头运煤，输煤栈桥从南向北穿越厂址中间给北侧主厂房供煤，由于栈桥分割厂区，场地东西宽 210~280m，南北长 700~800m。

由厂区西侧用地边界到小厂栈桥东西宽仅为 150m 左右。

(3) 老厂 110kV 出线朝西北。

(4) 厂区百年一遇洪水位为 4.83m。

主厂房室内零米标高为 5.43m。

(5) 厂址东北侧有小山坡，老厂主入口由厂区东北侧引入。

##### 4.5.2 “上大压小”总布置思路

(1) 要求保证 2×50MW 供热机组安全运行，满足供热要求，避免扩建施工中干扰与影响安全生产，本期扩建 2×300MW 供热机组。

(2) 要充分考虑场地东西窄，南北长特点，新建工程输煤采用厂区南侧码头运煤。

栈桥由南向北，尽量缩短栈桥长度。

(3)  $2 \times 300\text{MW}$  要求采用条形封闭煤场或园形煤场，存煤按 20 天耗煤量考虑，存煤约 11 万吨。

(4) 采用干法脱硫。

(5) 采用机力通风塔，压缩厂区用地。

#### 4.5.3 推荐的总体布置方案

(1) 主厂房尺寸： $2 \times 300\text{MW}$  机组主厂房长度一般为  $132\text{m} \sim 136.2\text{m}$ 。

由于场地东西方向窄而且受厂区西侧到栈桥东西宽度限制，不能按常规布置，可采用将汽机房垂直锅炉房布置方案，每台汽机单设一台天车方案。

汽机房尺寸： $\text{①} \sim \text{⑤} = 60\text{m}$  发电机抽转子长  $54\text{m}$ 。可以满足检修场地要求，为便于检修改为  $63\text{m}$ 。

2 台机汽机房长度为  $86\text{m}$ 。

新建煤仓间长度为  $103.20\text{m}$ ，无除氧间，两汽机房中间布置集控楼和  $6\text{kV}$  配电间，皮带层标高： $30.5\text{m}$ 。

(2) 厂区从北到南依次布置：

出线终端塔 — 网络继电器室 — 老厂办公楼 — 主变压器 — 汽机房 — 煤仓间 — 锅炉房 — 烟囱 — 贮煤场 — 废水处理 — 老厂净水站及临时堆煤场。

(3) 利用老厂已有干煤棚地下 4 个煤斗，用 2 个，取消两个作为临时堆煤场，由汽车运输直接送到地下煤斗，通过老栈桥给小厂送煤。

(4) 厂区主入口位于厂址西北侧，由老厂已建办公楼引入厂区 A 列柱外进厂。

(5) 厂区用地面积为： $11.77\text{hm}^2$ 。

#### 4.6 结合山区地形特点、厂址周围村庄情况，协调好厂区总体规划与周围环境的关系，解决好人流与物流的出入口，避免相互交叉与干扰

##### 4.6.1 厂外建厂条件基本情况

(1) 电厂按  $4 \times 300\text{MW}$  燃煤煤矸石机组进行统一规划，分期建设，本期建设  $2 \times 300\text{MW}$  机组。

(2) 采用冷却塔二次循环供水系统。

(3) 燃煤采用汽车及皮带运输进厂，煤源位于厂址西北侧。

(4) 采用 220kV 出线，向东南出线。

(5) 厂址地形条件是：北侧有排洪沟，南侧有乡村路，乡村路南侧地形低 3~4m 下坎。厂址西南侧为龙脉山，山脚下有居民区，还有煤老板公寓，厂址东南侧有小山头，山头坡脚下为居民区。

厂址中部为丘陵小山坡，主厂房考虑位于山头地基条件有利地段，尽量采用天然地基。

#### 4.6.2 总体布置设计原则

(1) 主厂房位于场地中部地基条件较好地段，采用天然地基，厂址西南侧靠近龙山及居民区，应考虑将厂址尽量东移，不超过东侧山包。

(2) 厂址南侧有村庄路，北侧有排洪沟，厂区南北向是短向，南北尺寸应考虑北不过沟，南不下坎，尽量将主厂房按 4×300MW 机组规划在南北受限场地范围内。

(3) 燃煤由厂址西北方向进厂，一般将煤场布置在靠近来煤方向，为避免煤场靠近居民区，应加大与村庄的防护距离，因此煤场长向宜东西向布置，避开龙山小山头，充分利用山头作为屏障。

(4) 燃煤采用汽车运输，人流、货流应考虑分流，避免相互干扰和影响，人流位于厂区东南侧；货流在厂区西北侧单独引入运煤专用路长 1.3km。

(5) 220kV 开关站位于厂区东侧，向东南出线，可布置在山坡角下。

(6) 冷却水塔位置应考虑噪音对周围村庄防护距离的要求。

#### 4.6.3 总体布置方案是按以上原则进行规划与设计

(1) 厂区固定端朝南，向北扩建。

(2) 厂区由东向西依次布置：220kV，主厂房烟囱、煤场，汽机房朝东，向东南出线。

水塔位于 220kV 开关站北侧，远离厂区东南侧村庄，水塔与东南侧村庄之间有小山头分隔。

(3) 厂前建筑位于厂区东南侧主入口处，生产辅助建筑位于厂房固定端及厂区西侧锅炉房西侧。

(4) 为充分利用厂区西北侧地形条件低 4~6m 条件，厂区不设汽车卸煤沟，汽车来煤直接卸到比地形低 4m 的干燥棚内，棚内有分割，可分开堆煤。

(5) 煤场，主厂房、220kV 开关站均向北扩建；水塔可向东扩建。

(6) 厂区用地面积为：11.77hm<sup>2</sup>，0.196m<sup>2</sup>/kW

## 4.7 滨海电厂总体布置方案的优化

### 4.7.1 厂址位置及地形条件

厂址位于东南沿海某江口，某半岛西侧。厂址北、东、南三面环山，东临某县城，西临港湾，场地由部分滩涂和农田组成。

场地标高 1.2-2.8m。

百年一遇高潮位：5.64m；200 年一遇高潮位为 5.91m。

电厂一期工程新建  $2 \times 1000\text{MW}$  时，百年一遇内涝水位为 3.38m；一、二期工程  $4 \times 1000\text{MW}$  时，百年一遇内涝水位为 3.47m；三期工程再扩建时为 3.60m。

防洪内涝主要是由东部山头的排洪水，由于厂址东侧场地被占用，水位相应被抬高。

厂址处平均高潮位：2.43m。

原设计拟采用的场地标高为 2.50m。

### 4.7.2 电厂规模： $6 \times 1000\text{MW}$ ，已建成 $2 \times 1000\text{MW}$

### 4.7.3 电厂燃煤采用码头运输，码头面标高：6.3m

### 4.7.4 采用海水冷却直流供水，淡水采用海水淡化装置

### 4.7.5 电气出线：2 回 500kV，采用 500kV 屋内 GIS

### 4.7.6 厂区西侧建有海堤，是利用西侧海域南北两个山头相连而建，长 1800m，海堤顶标高按 200 年一遇高潮位加 50 年一遇累积频率 1%浪爬高即： $5.91+2.73+0.5=9.14\text{m}$

防浪墙顶标高为 9.14m

堤顶标高为 8.30m

堤顶宽 8m，堤底宽 80m

### 4.7.7 总体布置方案

(1) 厂区西侧为海堤，三面环山，厂址主入口由厂区东南方向自建厂外道路出了隧道口即进入厂区，厂址东面山坡角下有城市道路。

总体布置方案：将主厂房固定端朝西，面向海域，向东扩建，固定端布置厂区辅助建构物，离海堤坡角 20-30m 后布置。

厂区由南向北依次布置 500kV 配电装置，主厂房烟囱及脱硫设施、煤场、汽机房朝南、向南出线。

煤场位于厂址北侧老池塘区域，煤场与新建防护堤之间留有 150m 宽的带状区域布置辅助建筑设施，以确保大堤的建设和煤场堆载预压的施工要求，考虑避免煤场

的地基处理对新建防护堤的影响。

煤场位于厂址上风侧，在煤厂南侧，东西侧设有隔离及绿化防护带。

(2) 厂区竖向按强排考虑，设有雨水泵房，场坪标高按平均高潮位 2.43m 考虑，采用 2.50m 场地设计标高。

#### 4.7.8 总体布置方案优化

(1) 厂址南侧为山坡地形，主厂房位于基岩等高线标高为 55-65m 处，主厂房需打桩，地基处现费较高，厂址南侧基岩等高线较高约为 35-45m，因此建议：将厂址南移，使主厂房位于基岩较高处，以节省地基处现费用，缩短工期，降低造价。

(2) 500kV 屋内配电装置南移上山坡，出线方便。

(3) 厂址防排洪采用水泵强排，厂用电高运行费用高，按三期工程百年一遇内涝水位为 3.60m，建议主厂房区场坪标高由 2.50m，调整为 4.10m。确保电厂的安全，主厂房室内零米标高为 4.40m，当电厂一期工程  $2 \times 1000\text{MW}$  时，需回填土方量为 130 万  $\text{m}^3$ ，当标高采用 2.50m 时，填方为 42 万  $\text{m}^3$ ，多增加回填土方量约 90 万  $\text{m}^3$ 。

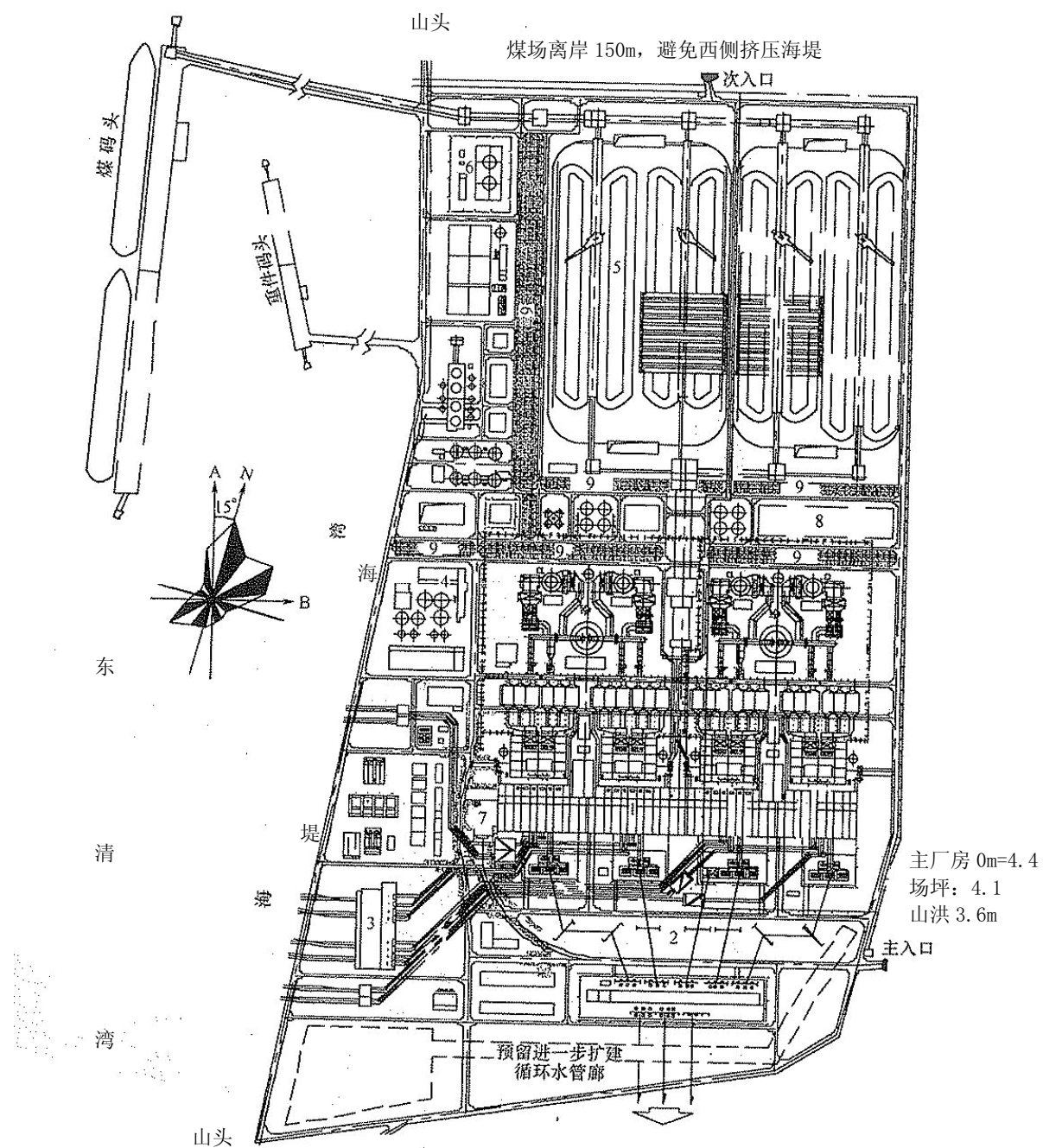
建议在厂址南侧山坡取土及用沙石回填，2005 年 7 月，电厂施工过程中麦莎台风在厂址附近登陆，确保了电厂的安全与防洪要求。

(4) 厂区用地  $2 \times 1000\text{MW}$  45.80 $\text{hm}^2$

$4 \times 1000\text{MW}$  75.3 $\text{hm}^2$

施工生产租地  $\sim 27\text{hm}^2$ ，生活区租地 8 $\text{hm}^2$

总体布置方案优化后，大大节省了地基处理费用。



主厂房固定端朝向水源的三列式电厂总平面布置图

- 1 — 主厂房；2 — 配电装置区；3 — 循环水泵房；4 — 除盐车间及化学综合楼；  
 5 — 贮煤场；6 — 油区；7 — 集控室及生产办公楼；  
 8 — 预留扩建场地；9 — 规划绿化带地；