

DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.030

# 国华台山电厂总平面规划合理性分析

肖焕辉

(中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广州 510663)

**摘要:** 国华台山电厂在我国火电行业是一个小有名气的电厂, 特别是在南方地区, 已经成为滨海电厂的示范项目, 很多火电厂在前期筹备时都会到台山电厂参观学习, 同时台山电厂获得过建筑行业和设计行业的很多奖项。台山电厂取得这么多的荣誉与其优越的机组性能、科学的运行管理密不可分, 但一个优秀的设计是前提, 这里要探讨的是台山电厂优秀设计中的厂区总平面规划, 一个好的总平面规划对电厂是十分重要的, 可以达到投资省、建设快、运行费用低、收效快的效果, 同时为厂址的长远发展做好了规划的铺垫, 国华台山电厂的厂区总平面规划正是具备了合理性和前瞻性, 很多地方值得其他大型滨海火电厂的借鉴。

**关键词:** 电厂; 总平面规划; 分区

中图分类号: TU271.1

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2016)S1-0139-04

## Analysis on the Rational General Layout of Guohua Taishan Power Plant

XIAO Huanhui

(China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, China)

**Abstract:** Guohua Taishan Power plant is a famous power plant, especially in the southern China. A lot of power investors will visit Taishan power plant in the preparation phase. Taishan power plant has received many awards in the construction industry and design industry. Taishan Power Plant achieved these awards because of superior unit performance and scientific operation management, but a good design is the premise, this article will introduce the excellent design of Taishan Power Plant in the plant general layout. The good general layout of the power plant is very important, it can be made to pave the way for saving investment, fast construction, low operation cost, fast convergence effect, as well as the long-term development of the site. The plant general layout of Taishan Power Plant is rational and forward-looking, it is worth reference for other large coastal thermal power plant.

**Key words:** power station; general layout; partition

国华台山电厂现有装机 5 000 MW, 由 5 台 600 MW 和 2 台 1 000 MW 机组组成, 是我国南方地区的一个重要电源基地。电厂厂址位于珠江三角洲西部的台山市, 距离广州市约 146 km, 属台山市赤溪镇铜鼓村地域。

厂址西、北两面环山, 东、南两面临海, 场地是由泻湖相及砂堤沉积物所形成的一块海滨山谷平地, 东面为大襟岛, 相距约 5 km, 南面为南海, 与上川岛遥遥相对, 相距约 10 km。厂址百年一遇设计高潮位为 3.10 m, 二百年一遇设计高潮位为

3.40 m, 电厂的大部分区域由开山填海形成。台山电厂的全厂鸟瞰图如图 1 所示。

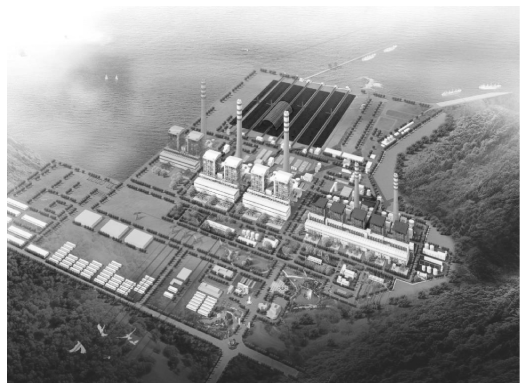


图 1 台山电厂鸟瞰图

Fig. 1 Bird's eye view of the plant

收稿日期: 2016-03-03

作者简介: 肖焕辉(1982), 男, 广东从化人, 高级工程师, 硕士, 主要从事发电厂总图运输设计工作(e-mail) xiaohuanhui@gedi.com.cn。

## 1 电厂总体规划介绍

### 1.1 规划容量

电厂总规划容量为  $5 \times 600 \text{ MW} + 4 \times 1\,000 \text{ MW}$  机组, 并预留再扩建机组的条件。一期工程为  $5 \times 600 \text{ MW}$  机组, 二期工程为  $4 \times 1\,000 \text{ MW}$  机组。

### 1.2 电厂水源

一期工程淡水水源采用大坑水库水, 水库位于厂址的北面约  $2.5 \text{ km}$ , 冷却水采用海水直流循环。二期工程电厂淡水采用海水淡化水, 冷却水采用海水直流循环。

### 1.3 电气出线

电厂一期工程电气出线走廊有两个, 1、2号机组  $220 \text{ kV}$  出线四回, 3、4、5号机组  $500 \text{ kV}$  出线两回。二期工程  $2 \times 1\,000 \text{ MW}$  机组两回  $500 \text{ kV}$  出线,  $4 \times 1\,000 \text{ MW}$  机组规划三回  $500 \text{ kV}$  出线。

### 1.4 燃料运输

电厂燃煤采用海运, 设计有两个运煤码头泊位, 泊位设计近期为  $5 \text{ 万 t}$ , 码头结构按  $10 \text{ 万 t}$  设计, 能满足  $5 \times 600 \text{ MW} + 4 \times 1\,000 \text{ MW}$  机组的燃煤运输需求。

### 1.5 综合码头

电厂建有一个  $3\,000 \text{ t}$  级的综合码头作为大件运输码头, 另建有一个卸油专用码头。

### 1.6 电厂防洪

厂址位于海边, 按电厂规划容量考虑, 厂区需满足两百年一遇高潮位的安全要求。两百年一遇的设计高潮位为  $3.40 \text{ m}$ , 厂区竖向设计标高  $4.50 \text{ m}$ , 满足防洪要求。厂区面向海域部分均设置护岸, 作为厂区防浪直接屏障的东护岸提高  $5.3 \sim 8.0 \text{ m}$ , 挡浪墙顶标高为  $6.8 \sim 9.5 \text{ m}$ ; 东北护岸提高  $4.5 \text{ m}$ , 挡浪墙顶标高为  $5.3 \text{ m}$ , 岸顶设置完善排水系统及足够强度的刚性护面, 满足防潮要求。厂区西面靠近自然山体, 在电厂边坡的坡顶设置截洪沟, 截取山体洪水, 保证山坡降雨和厂区内涝雨水排入南海, 从而满足防洪要求。

## 2 电厂总平面规划介绍

国华台山电厂是一个比较早期建设的电厂, 当时国家对用地管控得没有那么严格, 所以台山电厂在一期建设时就已经把整个规划容量的用地范围都征用, 且一次场平, 周边的设施也是按规划容量一

次建设。整个电厂的分区十分明确, 按功能的不同, 电厂大致可分为八个区域, 分别是: 主厂房及辅助车间区、煤场区、配电装置区、引水明渠区、卸煤码头区、厂前办公区、职工生活区和承包商区, 八个区域如图2所示。

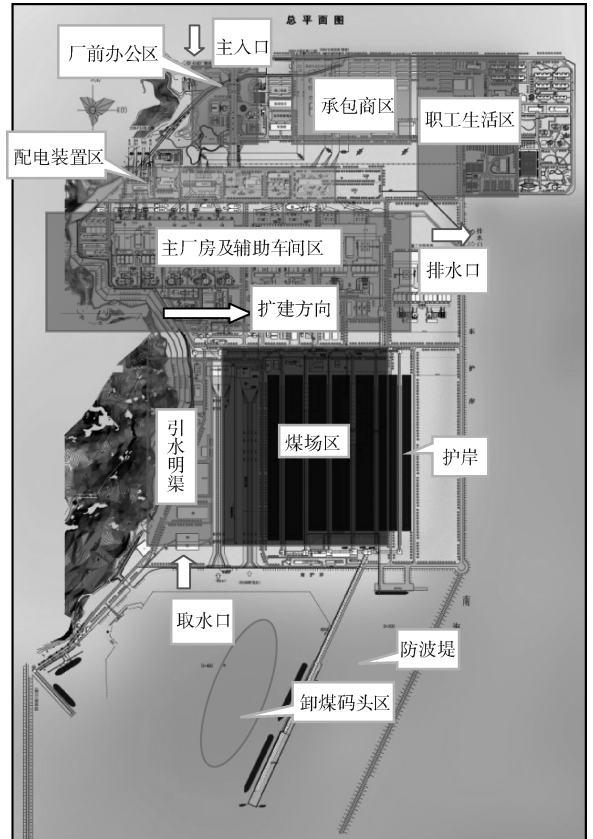


图2 电厂总平面布置图

Fig. 2 General layout of the plant

### 2.1 主厂房及辅助车间区

主厂房及辅助车间是电厂的核心区域, 电厂的主要设备和工艺系统基本都集中在该区, 包括主厂房(汽机房、锅炉房、电除尘器、烟囱、变压器等)、净水站、废水站、锅炉补给水车间、灰渣系统、脱硫系统、脱硝系统等。主厂房布置在整个电厂的中心部位, 主厂房的固定端朝西面, 靠近山体, 往东面的海域扩建, 辅助车间集中布置在主厂房的固定端和烟囱后方场地, 一期工程的辅助车间以及主厂房的部分区域由开挖山体形成。

### 2.2 煤场区

煤场区位于电厂陆域场地的东南侧, 靠近岸线布置, 一期工程采用的是条形露天煤场, 二期工程采用圆形封闭煤场。煤场的位置正好处于卸煤码头

与主厂房之间，整个工艺流程十分顺畅，符合能流的方向。电厂一期工程五台机组共用一个上煤系统，二期工程 6、7 号机组共用一个上煤系统，8、9 号机组共用一个上煤系统。

### 2.3 配电装置区

配电装置区布置在主厂房区的北侧，靠近主厂房布置，有利于从变压器进线到配电装置，也方便从配电装置区出线到厂外。电厂一期和二期工程共设计有三个配电装置，一期 1、2 号机组设有 220 kV GIS 配电装置，一期 3、4、5 号机组设有 500 kV GIS 配电装置，二期设有 500 kV GIS 配电装置，三个配电装置之间有一定的距离。220 kV 与 500 kV 配电装置相互独立，两个 500 kV GIS 之间用六氟化硫母线联通。

### 2.4 引水明渠区

电厂从南面的海域取水，通过引水明渠引到厂区的中间位置，设置循环水泵房，然后通过进水暗管引接到汽机房。引水明渠根据电厂的分期共设置两条，一期工程五台机组共用一条引水明渠，二期工程四台机组共用一条引水明渠，两条明渠平行布置，位于煤场区的西侧。

### 2.5 卸煤码头区

卸煤码头采用离岸式高桩码头，共有两个 5 万 t 级泊位(近期)，码头结构按 10 万 t 设计。码头区布置在厂区南面的海域，距离南面护岸约 350 m，码头与厂区之间设有引桥连接。码头区的东面和西面均设有防浪堤，对码头形成有效的保护。

### 2.6 厂前办公区

厂前办公区位于厂区的北侧，靠近电厂进厂大门处，主要布置有行政办公楼、档案楼、检修车间等。

### 2.7 职工生活区

台山电厂与台山市相距约 50 km，距离较远，因此台山电厂设置有独立的职工生活区，本生活区不含家属区，职工家属区及子女教育等依托社会资源，职工生活区主要包括有职工宿舍、职工食堂、职工运动娱乐场所和招待所等。职工生活区布置在厂区的东北侧，单独成区，东面和南面临海，与生产区留有足够的安全、卫生及防护距离，基本不受生产区的影响，环境优美，适合生活。

### 2.8 承包商区

承包商区包括有协助电厂运行的相关公司以及

施工单位的生活及办公区。由于台山电厂的机组较多，而且一直都在建设中，所以有较多的公司和施工单位人员长期在电厂内，规划一个独立的承包商区十分必要，既为承包商提供了办公生活的便利，又利于电厂的管理。承包商区位于电厂职工生活区与厂前办公区之间。

## 3 电厂总平面规划合理性分析

### 3.1 功能分区及其位置选择的合理性

作为一个大型的电力基地，台山电厂总平面规划的合理性首先体现在功能分区的合理性上，八个功能分区既相互独立又联系紧密，这种分区方式利于电厂运行生产管理，同时可以减少电厂扩建对生产的影响。

主厂房及辅助车间是电厂的核心生产区域，其他的功能分区都围绕这个区域进行布置，因此该区域布置在电厂的中心位置是十分合适的，而且选择了电厂用地东、西方向最宽的地块，充分利用厂址的宽度，为电厂机组的后续扩建留出了足够的空间。作为人员活动最频繁的职工生活区以及承包商区，位置选择在东北角，与电厂生产区有一定的距离，从风象角度考虑也是最佳的选择，该位置处于全年风向最高频率的上风侧又是全年风向最低频率的下风侧，生产区对生活区的污染很少，煤场区对生活区的影响更少。

### 3.2 工艺流程的合理性

厂区总平面规划合理性的集中体现就是工艺流程的合理性。火电厂是一个追求盈利的企业，工艺流程的合理与否直接影响到电厂的运行管理成本，因此发电厂总平面规划首先就是要满足生产工艺流程的要求，选择最优的流程方案<sup>[1-4]</sup>。台山电厂厂区由南往北依次是煤场区、主厂房区和配电装置区，属于火电总平面布置中经典的三列式布置方案，完全符合台山电厂能流的方向，电厂燃煤从南面海运到厂，电厂的出线往北，煤场区与配电装置区一南一北布置，作为核心生产区的主厂房布置在中间，其他辅助车间紧靠主厂房布置。电厂循环水从南面的港池取水，排水从东面的护岸排出，深取深排，取排水避免了相互影响。总的来说该总平面规划做到了各种管线和交通线路短捷顺畅，避免了迂回运输，为降低电厂运行成本做出了贡献。

### 3.3 远近规划的合理性

国华台山电厂作为一个大型的电力基地,并非一次建成,要分期分批建设,一期工程5台机组分两次建设,二期工程4台机组也分两次建设,后续还有条件继续扩建机组,这种建设方式对厂区总平面规划的远近结合提出了很高的要求,而台山电厂从工艺系统和用地规划两个方面入手,以远近结合,以近期为主的思路,远期和近期的关系处理得很好。

一期工程5台机组是一个单元,5台机组两次建设时间间隔很短,因此5台机组的汽机房联排布置,共用一个上煤系统,共用循环水取水口和引水明渠,辅助车间统一规划,连续建设。二期工程4台机组是一个单元,但前两台机组和后两台机组建设的时间间隔较大,主厂房和上煤系统是分开布置的,而循环水取水口和引水明渠是共用的,辅助车间是统一规划,两次建设。电厂一期工程主厂房与二期工程主厂房间隔70 m,中间布置有循环水管、中轴路以及绿化景观,既满足消防的要求,又使电厂的分区更加合理。整个电厂的扩建方向是由西往东,主厂房区、煤场区、配电装置区、引水明渠等各功能区的扩建方向是完全一致的,而作为辅助功能的行政办公区、职工生活区以及承包商区位于厂区的北侧,对电厂的扩建完全没有影响,这种总平面规划对机组扩建十分有利,可以减少施工与生产的互相干扰,减少各种管线的交叉,缩短联系管线的长度等。

### 3.4 建筑群体组合的合理性

厂区总平面布置不仅需要处理好工艺的合理性,同时应该把电厂作为一个工艺作品来对待,在进行布置时应考虑电厂的整体景观、厂区的空间组合以及厂区建筑群体的协调等问题。台山电厂得到的好评不仅限于电厂工艺,大家对其景观及建筑也是大加称赞,台山电厂给参观者的感觉就是整齐、美观、协调,与周边的山水完全融合。从远处看,

电厂主厂房区高大宏伟的建筑物完全映入眼帘,与青山蓝天相互呼应;厂区内,以建构筑物为主体,通过道路、绿化等手段,营造出合适的对景,合理的空间布局,收到很好的视觉效果。电厂正立面图如图3所示。



图3 电厂正立面图

Fig. 3 Front elevation of the plant

## 4 结论

滨海火电厂的总平面规划是一个比较大的课题,每个厂址均有其特性,做好这个规划需要掌握大量的基础资料,进行深入的对比分析,通过多方案的比较,是一项复杂的系统工作。国华台山电厂是一个典型的滨海火电厂,从电厂最初的建设到现在的投产运行,电厂总平面规划的合理性在很多方面都得到了体现,以上只是笔者的一些体会,希望能给大家一些启发和借鉴。

### 参考文献:

- [1] 武一琦, 杨旭中, 张政治. 电力设计专业工程师手册——火力发电厂部分(土水篇) [M]. 中国电力出版社, 2011: 14-16.
- [2] 武一琦. 火力发电厂厂址选择与总图运输设计 [M]. 中国电力出版社, 2006: 77-93.
- [3] 叶玲玲. 2000年燃煤示范电厂总平面布置设计的探讨 [J]. 电力建设, 1999(10): 18-23.
- [4] 王一增, 马雅丽. 火力发电厂总平面布置及其与水文气象条件的关系 [J]. 科技创新导报, 2010(32): 82-83.

(责任编辑 郑文棠)