

火力发电厂 后工业化设计

华能国际电力股份有限公司 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火力发电厂 后工业化设计

华能国际电力股份有限公司 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以华能国际电力股份有限公司火力发电工程后工业化设计项目为依托,借鉴国内外先进的设计理念和手法,提出了火力发电厂后工业化设计原则,提供了丰富的后工业化设计案例,可用于特定火力发电厂后工业化设计指导,也可供火力发电厂工程设计、建设、管理等相关人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电厂后工业化设计 / 华能国际电力股份有限公司编著. — 北京: 中国电力出版社, 2014.12

ISBN 978-7-5123-6824-8

I. ①火… II. ①华… III. ①火电厂-设计 IV. ①TM621

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第270529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>)

北京盛通印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014年12月第一版 2014年12月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 4.25印张 75千字

印数 0001—3000册 定价 58.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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

序 言

华能国际电力股份有限公司自成立以来，始终秉承“三色”公司宗旨，全面履行社会责任，积极应对资源和环境挑战，坚持科学发展，不断深化改革，锐意进取，与时俱进，学习创新，为电力工业改革、发展和技术进步做出了积极贡献。

华能国际是以火电为主的发电企业，在火电领域创造了多项“第一”，形成了独具特色的“领先文化”，在电力行业起到了引领、示范作用。做强、做优火电是华能国际重要发展战略，近年来，公司在火电领域不但致力于技术创新、节能减排，而且积极探索火电后工业化设计，将火电建筑视为企业文化的重要窗口和可视化传播载体，力求改善火电传统形象，积极创造优美、富有文化内涵的环境，努力赋予火电时代意义和新的生命力。

“后工业化设计”是人类社会进入后工业化时代应运而生的设计理念，它以人性化、生态化和环境效率为基础，强调工业建筑设计在遵循建筑功能、工艺流程的前提下，构建宜人、优美、时尚、文化、艺术的建筑外观、空间与环境。外观上贴合实际、美观大方，尽可能消除工业建筑本身的冰冷感；空间上关怀人对空间的体验和感受，体现“以人为本”理念；布局上打破千篇一律的呆板形象，契合当地文化，实现与自然生态、人文环境的有机融合。

本指导书以华能国际后工业化实施项目为依托，借鉴国内外先进的设计理念和手法，规定了公司火力发电厂后工业化设计原则，自典型的江南地区后工业化设计入手，提供了丰富的后工业化设计案例，可用于公司特定火力发电厂后工业化设计指导。

创新驱动发展，发展成就未来。希望后工业化设计成为公司火电发展新的驱动因素，促进公司火电建设水平进一步提高，为创建具有国际竞争力的世界一流企业奠定坚实基础。



2014年10月

前言

火力发电厂内建（构）筑物包括以汽机房为主的各工业建筑群体、露天的工业设备和构筑物以及办公楼等厂前区建筑群体。其中为“物”服务的工业建筑、构筑物占了电厂建（构）筑物的主要部分。这些建（构）筑物在很大程度上受内部生产工艺的影响，如主厂房的煤斗间、锅炉间、除氧间和汽机间的大小和位置都由比较定型的工艺过程决定，保持了比较固定的体形组合方式，体形、尺度和布置随意性小，受工艺生产流程的制约性大，因此都有着比较相似的外形。以往设计片面强调对工业生产特征的如实反映，从而使电厂建筑常以大跨度、大开间、大面积开窗、大跨度屋架的结构形式呈现出相似而单调的外观，巨大的空间尺度使人感觉其仅仅是工业生产、设备、原材料、产品等的容纳物，而非一座建筑物。在建筑技术方面，工业建筑的标准化、定型化程度仍比较低，对新型结构、材料的研究运用也存在不足。在环境意识方面，尽管已开始注重工业建筑外部空间环境的绿化和加强对工业生产产生的废水、废气、废渣等的达标控制，但由于长期在环保、运输和布局上缺少科学性和重视不够，仍然存在土地利用率不高，能耗大，以及有些环境污染还未根本解决等问题。

随着经济社会的日益发展以及企业文化的普及，火力发电厂内的建（构）筑物群体的形象需要随之进行转变。电厂建筑是企业对外展示形象的一个重要窗口，是企业文化的传播载体之一，而传统电厂千篇一律、呆板的工业化形象并不适合当今企业的文化诉求，亟待突破。

“后工业化设计”是人类社会进入后工业化时代后应运而生的设计理念，以人性化、生态化和环境效率原则为基础，强调批量化生产的同时满足不同用户的个性需求，让产品更加贴近客户。将后工业化设计应用于电厂内建（构）筑物，为改善现有的电厂建（构）筑物外观、提升企业形象提供了重要思路。

电厂建（构）筑物的后工业化设计要求厂区拥有宜人、优美、时尚、有文化内涵的建筑空间及环境，建（构）筑物像民用建筑那样拥有建筑艺术性。具

体而言，就是在充分尊重工业建筑原有的功能、流线的前提下，在建筑外观设计上尽量做到贴合实际，经济实用，美观大方，尽可能消除工业建筑本身的冰冷感；在空间上关怀人对物质空间环境的体验和感受，体现“以人为本”的设计原则；与当地的自然生态环境、人文环境相融合，创作出契合当地文化的工业建筑，打破千篇一律的呆板形象。

各个地区建筑都有鲜明的地方特色，有的表达青山绿水的秀美，有的体现高山峻岭的磅礴，有的彰显皇家庭院的庄严，有的表现古典园林的小巧，有的呈现白墙黛瓦的宁静，这些都可以作为设计的灵感，而各个地区独特的传统文化同样也可以成为设计元素。

本书选取多个设计案例，从厂区的整体规划布局与景观设计规划、建筑单体造型设计、建筑内部空间的精心营造等多个层面入手，从宏观到微观多角度探讨电厂建（构）筑物后工业化设计手法，提供了主厂房、锅炉、烟囱、冷却塔、辅助建筑、煤场、厂前区等各个单体的设计案例，并对国外后工业化设计案例进行剖析，启发设计者、使用者关于火力发电厂后工业化设计的思路。

编 者

2014年10月

序 言

前 言

第一章	后工业化设计总体指导原则	1
第一节	总的原则	2
第二节	一般原则	2
第三节	设计范围及要求	4
第二章	整体布局的后工业化设计	11
第一节	总体规划设计	12
第二节	整体空间环境设计	12
第三章	建（构）筑物的后工业化设计	15
第一节	主厂房、锅炉房的后工业化设计	16
第二节	烟囱的后工业化设计	21
第三节	冷却塔的后工业化设计	23
第四节	辅助建筑的后工业化设计	26
第五节	煤场及栈桥的后工业化设计	28
第六节	厂前区的后工业化设计	30
第四章	厂区环境的后工业化设计	37
第五章	国内外工程实例	41
第一节	国内工程实例	42
第二节	国外工程实例	49
小 结		59
后 记		60

第一章

后工业化设计总体指导原则

第一节 总的原则

一、适用电厂

适用于城市、开发区或发达地区人口密集区域的火电厂。

二、适用区域

适用于主厂房、锅炉房、烟囱、水塔、辅助生产建筑、厂前区建筑等。

三、厂区规划

在满足电厂特有的工艺流程的基础上突出企业文化特色，结合地方人文地理特色、符合地方区域规划的要求，统一规划厂区建（构）筑物后工业化设计，建设具有地方特色的火电厂。

四、建筑外装饰标准

在满足国家关于节能、环保等方面的规定和要求下，建筑装修设计标准应适中，积极采用成熟、可靠、安全的新技术、新材料。

第二节 一般原则

一、设计理念

后工业化的设计理念就是在充分尊重工业建筑原有功能、流程等前提下，契合企业文化，与当地的自然生态环境、人文环境相融合，符合当地城市规划的要求，创作出契合当地文化的工业建筑形象。将现代建筑的设计手法引入电厂主厂房、锅炉、水塔和烟囱的修饰上，从建筑的内容和形式上体现建筑设计的艺术性，尽可能消除工业建筑本身的冰冷感，打破千篇一律的呆板形象。在建筑外观设计上尽量做到贴合实际、经济实用、美观大方，使建筑具有长期的使用功能、广泛的影响力和持久的生命力，实现城市规划与建筑设计在内涵艺术与形式艺术的统一。

二、设计细则

1. 建（构）筑物

（1）总的要求。

- 1) 保留并优化工业建筑的功能，尽可能采用经济的建筑结构。
- 2) 建筑安装简约。
- 3) 建筑外形和色彩有视觉效果，具有感官冲击力。
- 4) 建筑符合地方规划要求、与环境相协调。
- 5) 建筑融入当地文化，并保留企业文化元素。
- 6) 建筑材料易取得，并且造价经济合理。
- 7) 降噪措施合理，材料选择得当。
- 8) 不宜大面积采用玻璃幕墙。
- 9) 整体设计方案经济合理，具有后工业化的效果。

（2）主厂房、锅炉房。

- 1) 满足工艺流程要求。
- 2) 采用符合美学的现代建筑处理手法统一规划设计主厂房和锅炉房的建筑立面，使之既与当地建筑规划相协调，又符合现代电厂特征。
- 3) 采用与公司企业色或与之相匹配的色系。
- 4) 在主厂房外立面设置企业标识。
- 5) 在主厂房外立面设置企业视觉识别系统的系列符号，不同地区、不同区域可进行色块和色带的变化，并结合当地的情况作适当的微差调整。

（3）冷却塔、烟囱。

冷却塔、烟囱应充分体现其本身结构美，采用简洁而符合美学的涂料色带装饰。

（4）辅助生产建筑。

外形设计主要采用面和线条的构成作为建筑语汇，建筑外装修以涂料装饰为主，使各个建筑物的风格有机统一。各建筑立面均采用简洁明快的现代风格，虚实相间，通过体块、墙体的穿插塑造建筑丰富的光影和轮廓。

（5）厂前区建筑。

- 1) 厂前区建筑应注重厂外环境与电厂环境的衔接。
- 2) 厂前区建筑设计尺度和体量上不宜过大，要从属于厂区的主要建（构）筑物。
- 3) 厂前区建筑设计可引入公共民用建筑的处理手法或设计元素，并具时代感。
- 4) 厂前区建筑物不宜高于 5 层。

2. 厂区环境绿化

厂区绿化是工业建筑设计的重要组成部分，不仅对厂区的美观整洁起着装饰烘托作用，而且功能上可以减少尘土的形成，降低噪声污染，改善空气卫生条件。

(1) 生产区域环境。

注重简洁明快，突出功能性。

(2) 厂前区环境。

突出以人为本，营造舒适的工作生活环境。

3. 设备管线

一般设备管线的设计应考虑其与全厂的协调性、统一性，可采用统一的色彩和装饰手段。体型较大的可选用与主厂房同色系的金属百叶围护，基本原则是露、挡结合，并注意与周围的建（构）筑物色彩之间的协调。

第三节 设计范围及要求

后工业化设计包括整体布局，建构筑物和厂区环境的设计。后工业化方案应单独编制，设计成果应以 PPT 的方式展现，PPT 文件共包含五个章节，各章节内容及编制要求如下：

一、总的说明

1. 工程概况

应对建设项目情况进行简述，说明其建设规模，总体规划，总平面布置格局，所在地区的环境条件、历史文化背景。

2. 设计依据

(1) 建设单位提供的设计要求及其他设计基础资料。

(2) 现行的国家及省市相关规范、规定。

3. 设计规模及范围

应明确后工业化的设计范围。包括：厂区景观道路规划，主厂房及锅炉房外立面设计，烟囱、水塔、辅助生产建筑、厂前区生产办公楼，总平面规划，建筑外立面，全厂景观绿化规划等。

二、后工业化设计

1. 设计目标

应根据项目特点,提出适合项目特点的设计目标,如某工程提出“重构地方文化融合环境色彩 绿色生态自然”的设计目标。

2. 设计原则

应提出工业化项目的设计原则,可细化到相关方面,如下为某工程的设计原则:

有效控制成本,根据材料特点选择切实可行的造型方式,使电厂在满足工艺要求的基础上,具有更强的艺术性,做到经济,实用与美观并行,提升企业形象。厂区整体规划设计——探求人工与自然的融合。

(1) 结合环境要素和内在秩序综合考虑建筑的空间布置、群体组合、单体形象、道路、开放空间及绿化等方面的问题。厂区空间层层渗透,灵活运用水体、植被、覆土等自然要素,采取集中与分散,重点与一般,平面与立体,点、线、面相结合的方式,来创造有机、整体的厂区环境。

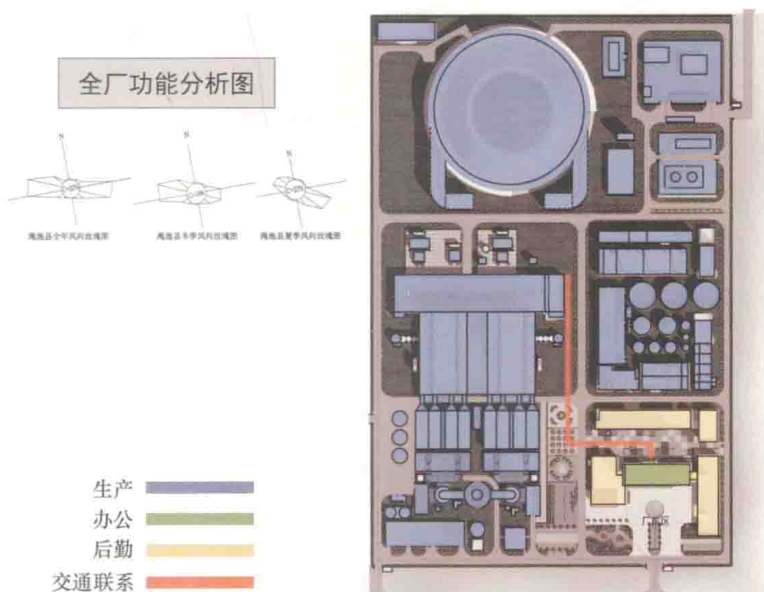
(2) 电厂道路景观空间应是既协调自然与电厂人文环境,又结合地形,顺应气候条件,运用当地材料,形成自然朴实的、尺度宜人的空间结构,使人能够“身在其中,其乐融融”。

(3) 建筑立面与环境协调,让建筑成为景观的一部分。

(4) 建筑外观设计与降噪相结合。

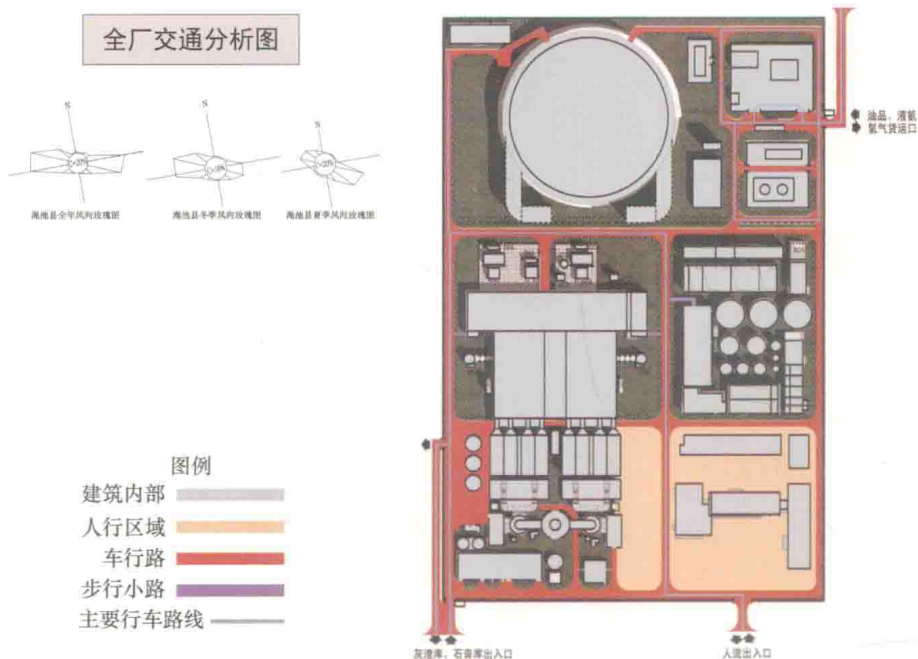
3. 厂区功能分析

应通过图形方式,对厂区功能进行分析,同时提供分析的文字说明。如下图为某工程后工业化的功能分析图。



4. 厂区交通分析

应通过图形及文字方式对厂区交通进行分析，如图为某工程的交通分析图。



5. 全厂设计方案

应提供至少三个设计方案，最可行的方案为方案一，其次为方案二，以此类推。

- (1) 方案一。
- (2) 方案二。
- (3) 方案三。

每个方案要简述该方案特点、设计思路，并提供效果图、主厂房透视图、主厂房夜景透视图、厂区鸟瞰图、厂区夜景鸟瞰图、厂前区大门透视效果图、厂前区办公楼透视效果图、办公建筑每层平面图。

6. 单体后工业化设计

(1) 主厂房设计。

通过建筑手法，将当地主要历史文化的意向运用于主厂房、锅炉房及烟囱之中。描述主厂房的设计思路，形状，以及选择的装饰材料，结合排水、防风、美观，安装工艺，附具体做法示意图。

(2) 锅炉房设计。

锅炉房设计必须满足设备的通风要求，需列出锅炉房装饰选材、安装工艺方案。设计时需考虑当地 100 年一遇风压，所有材料选取、安装按百年一遇标准设计，具体由产品供应商进行二次设计。

(3) 烟囱、冷却塔设计。

烟囱、冷却塔的设计方案需考虑当地 100 年一遇风压,用精简的方式呼应主厂房和锅炉房的颜色、造型。

(4) 煤场设计。

煤场煤场外观与整个厂区和谐统一。

(5) 化水建筑设计。

在原有工艺流程设计的建筑外立面设计的基础上,结合全厂后工业化设计思路,对建筑外立面进行处理,使之与全厂后工业化设计风格相和谐。

(6) 栈桥及转运站设计。

栈桥立面在原设计的基础上进行色彩处理,建议栈桥立面不开窗,通过屋顶采光带和通风器设置,来解决采光和通风的问题;外立面色彩与全厂取色相一致,使得输煤系统建筑风格与厂区建筑相协调,又不失自己独特的性格特征。

(7) 厂前区办公楼建筑设计。

建筑造型采用与主厂房建筑外观相统一的处理手法,将当地主要历史文化的意向运用于办公楼的屋顶和墙身,使得整个办公建筑外观风格与厂区主体建筑协调一致,充分满足环境与建筑性格的双重要求,并能充分体现电力企业不断进取的创新精神。

(8) 厂前区大门建筑设计。

厂前区大门建筑在原来设计方案的基础上,结合业主要求,对大门主要建筑进行设计,材料选取、颜色选取需与全厂色调相一致,并附效果图。

(9) 环境景观设计。

包含:植物、小品设施、道路地坪铺装材料、灯光照明、园林建筑等。需考虑当地环境、气候特点,选取易生存的植物,列举《苗木表》。

(10) 建筑照明设计。

结合后工业化的立面建筑造型设计,在主体建筑的外轮廓上合理布置照明系统,在建筑上下主要造型部位适当布置投射灯的照射,使得夜间厂区的建筑更加富有韵律感,在当地夜景中更具标志性,并附效果图。

三、后工业化设计材料技术要求

材料选取:高强度,防盐雾,保证在正常大气环境下至少 15 年免维护,在使用期内色彩不会褪色或起皮,满足规定的屈服强度要求,保证墙板与墙架组成的系统满足当地风荷载抗风要求,金属墙板的板型具有自防水能力,防止板与板搭接处的渗水现象。

附材料比选表，提供主要材料安装的工艺图。

四、投资概算

1. 编制说明

(1) 概算编制办法、费用构成及计算标准、费用性质和项目划分办法执行现行《火力发电工程建设预算编制与计算规定》及有关文件。属于各建筑物本身必须的材料和项目均应列入电厂工程概算而不应列入后工业化概算，只有因后工业化设计而单独增加的部分才能计入后工业化概算。

工程量根据设计专业提供的资料计列。

(2) 设备及材料价格按市场询价计列，包含相应施工费用。

(3) 设计费按设计合同规定数额计列。

(4) 本工程静态投资额。

(5) 工程其他费用只包含设计费，不包含其他费用。

2. 各方案总概算表

每个方案均需填写表 1-1，根据实际情况可对表格条目进行适当修改。

表 1-1 各方案总概算表

序 号	工程或费用名称	建筑 工程费	设备 购置费	安装 工程费	其他费用	合 计
一	主辅生产工程					
	热力系统					
	燃料供应系统					
	供水系统					
二	与厂址有关的单项工程					
三	编制基准期价差（仅显示，已汇总在各单位工程中）					
四	其他费用					
	项目建设技术服务费（设计费）					
五	基本预备费					
六	特殊项目费用					
	工程静态投资					
	各项占静态投资比例（%）					
	各项静态单位投资（元/kW）					

3. 分项投资概算表

每个方案均需填写表 1-2，表内具体内容可适当修改。

表 1-2 分项投资概算表

序 号	项目编号	项目名称	工程量	单 价	工程量单位	造价 (万元)
		建安工程费用				
一		热力系统				
1		主厂房				
	1	压型钢板墙面加钢 骨架和檩条				
	2	采光玻璃墙及窗				
		小计				
2		锅炉房				
	1	平劲系统钢板加钢 骨架和檩条				
		小计				
3		烟囱				
	1	劲平板造型加钢骨 架和檩条				
		小计				
二		燃料供应系统				
1		煤场				
	1	压型钢板墙面后工 业处理				
三		供水系统				
1		冷却塔				
	1	艺术外墙涂料				
		小计				
合 计						

4. 三个方案综合对比、推荐方案

五、图纸目录及图纸

应提供相应图纸（见表 1-3），PPT 文件中应将以下图纸以适当的方式表达出来。

表 1-3 图 纸 目 录

序 号	图 号	图 名
1		设计说明书
2		主厂房 15-1/01 轴立面图
3		主厂房 A-BL 轴立面图
4		主厂房 1-1 剖面图
5		化学水综合楼立面图
6		输煤建筑立面图
7		烟囱立面图
8		冷却塔立面图
9		煤场立面图
10		煤场侧立面图
11		厂前区办公楼各层平面
...		...