

電力建設勘测設計技術革命資料選編

土 建 部 分 之 一

火力发电厂的装配式主厂房設計

水利电力部電力建設总局編

水 利 电 力 出 版 社

內 容 提 要

本書为电力建設勘测設計技术革命資料选編土建部分之一，書中較詳細地敘述了半露天、全露天和封閉式发电厂裝配式主厂房的結構形式和材料選擇，可供全國各火力发电厂設計人員和土建施工人員閱讀參考。

火力发电厂的裝配式主厂房設計

水利电力部电力建設总局編

*

1853R605

水利电力出版社出版(北京西便門外大街二號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第106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 * $\frac{3}{4}$ 印張 * 12千字

1959年1月北京第1版

1959年1月北京第1次印刷(0001—4,100册)

統一書号: 15143·1457 定价(第10类)0.17元

前 言

建筑工程工业化是加速我国社会主义建設的一个 重要 环节，而装配式結構又是促进和推广建筑工业化的重要手段，其优点是：（1）能工业化生产和施工；（2）消灭施工季节性的限制；（3）保証結構構件的質量；（4）节省鋼材、水泥、木材，并可降低成本。因此，为了貫徹总路綫，加速我国的电力 建設，采用装配式主厂房就具有很大的經濟意义。但在采用装配式主厂房时，应注意到施工的吊裝能力，作出适合于施工条件的設計。

現將半露天发电厂、全露天发电厂的装配式主厂房和封閉式装配式主厂房介紹如后，以供参考。

目 录

一、半露天发电厂装配式主厂房.....	2
二、全露天发电厂装配式主厂房.....	13
三、封閉式发电厂装配式主厂房.....	15

半露天发电厂装配式主厂房

本工程为大容量发电工程，装机容量为 $2 \times \text{BK}-100 + 2 \times \text{BHK}-200$ ， 2×410 吨/时 + 2×680 吨/时机组采用横向布置，除氧间与煤斗间合并为一个框架。锅炉采用露天布置。柱距 A 列为 12 公尺，B 列及 B 列为 6 公尺。厂房全长第一期 $2 \times \text{BK}-100$ 为 48 公尺，汽机间屋架采用 45 公尺，预应力钢屋架与屋架间距为 12 公尺。由于采取了上述布置，就使厂房的结构情况得以简化，更便于采用装配式结构。为了能充分发挥预制构件的优点，更快的进行施工与安装，在设计本工程时考虑了下列问题：

I、简化结构构件种类：

主柱断面选用 $600 \times 1,400$ ， $600 \times 1,600$ ， $600 \times 1,200$ 三种，大梁断面选用 $500 \times 1,400$ ， $500 \times 1,800$ ， $500 \times 2,200$ 三种；连续梁用 300×600 ， 300×700 ， 400×800 三种。支承牛腿接头的尺寸与外形均做成统一的型式。

II、构件分段：

构件分段与起重重量有密切的关系，此外，构件的分段还牵涉到安装速度以及施工组织的简化。柱的分段是在层高上 300 公厘处，A 列柱则不分段，B 列及 B 列均分为三段，每层之梁为一段。构件最大重量为 38 吨，最大起重高度为 35 公尺（见图 1）。

III、构件接头：

构件接头方式是装配式结构中的重要问题之一，接头方式

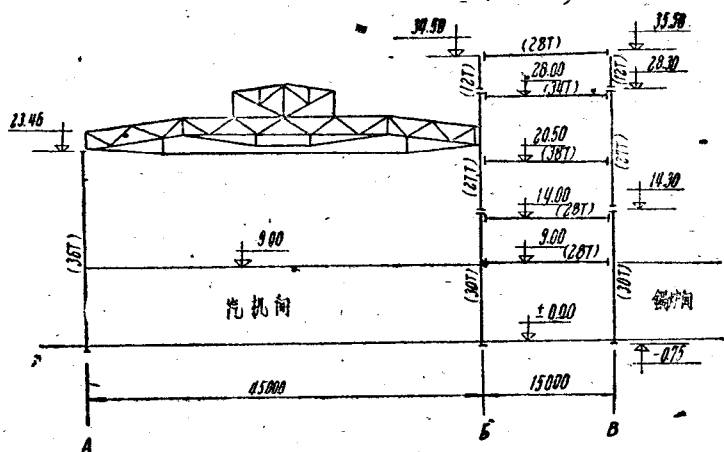


图1 結構安裝分段图

的好坏將牽涉到結構的耐久性、結構的連續性、經濟性以及施工速度。本工程的接头方式如下：

1. 柱与柱的接头：柱的接头是上段柱的凸出部分支承在下段柱上，通过混凝土来傳遞压力，然后将柱內伸出的鋼筋焊接，再进行二次灌漿。这种接头比一般通过預埋鉄件傳遞压力的方式能够节省鋼材。为了增加局部承压力，在下段柱頂处放有鋼筋网(图2)。其缺点是施工时上下段鋼筋不容易对准，并需要有二次灌漿混凝土的凝結和强化時間，使安裝速度降低。但如能在施工中采取措施保証柱上下段鋼筋的位置，并以快硬早强或帶有膨脹性的水泥来作二次灌漿，这一缺点是可以弥补的。

2. 小梁与柱，大梁与柱，小梁与大梁的接头：这些接头都采用由柱或梁中伸出鋼筋混凝土托座，大梁或小梁支放于其上，將梁或柱內之伸出鋼筋焊接，然后灌以小石子混凝土使之。

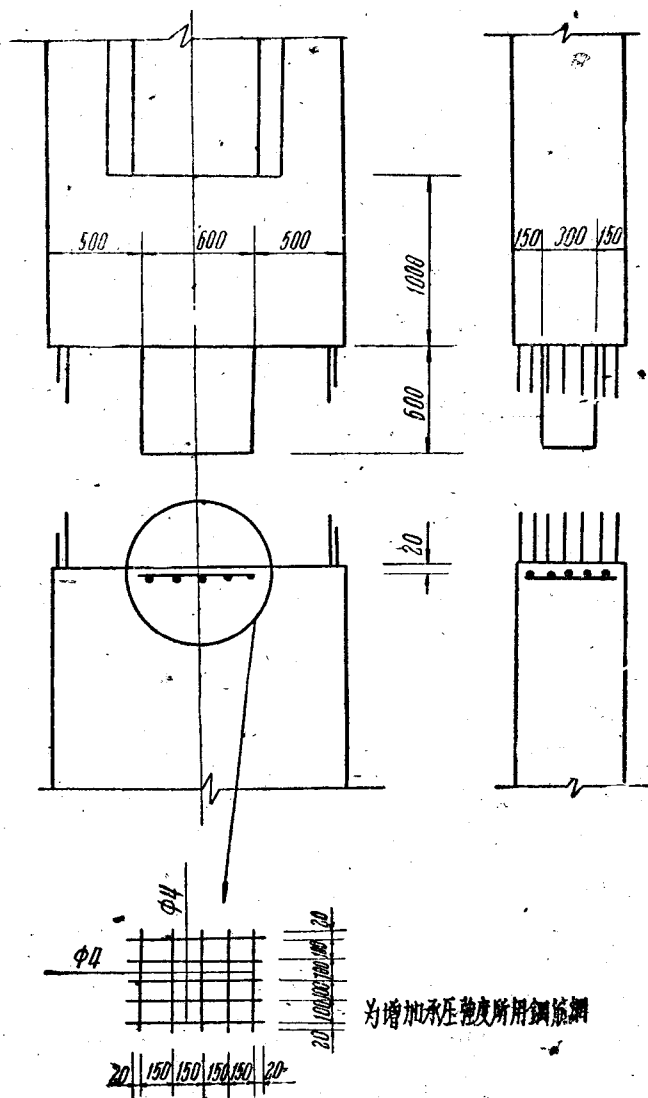


图2 柱与柱的接头

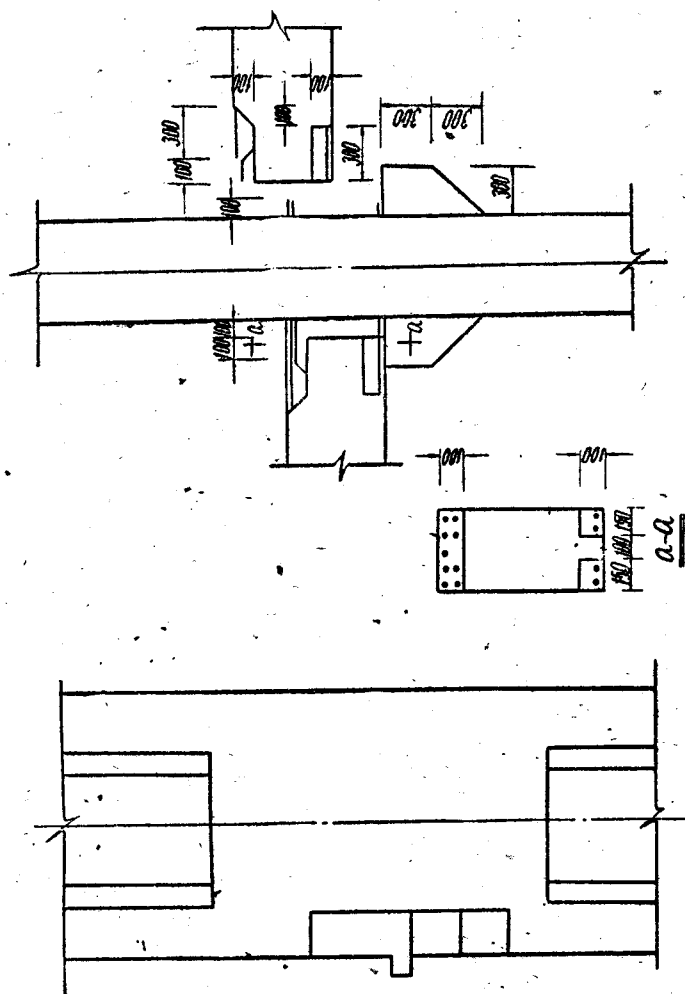
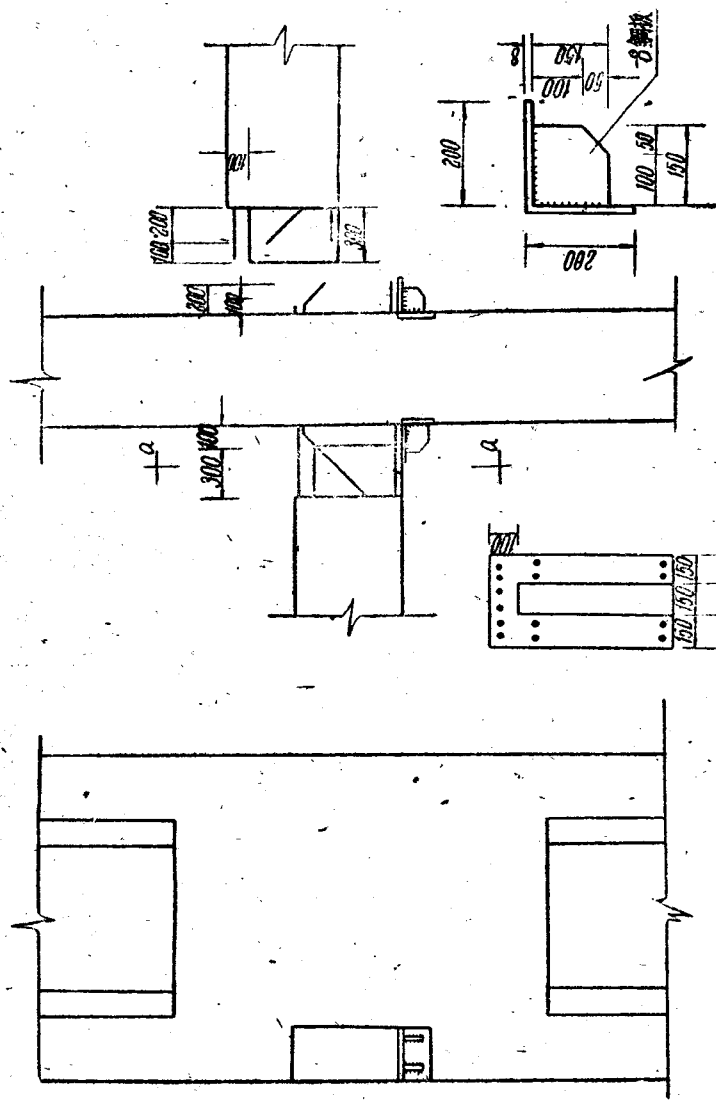


图4 小梁与柱的接头



a-a

图 5 小梁与柱的接头

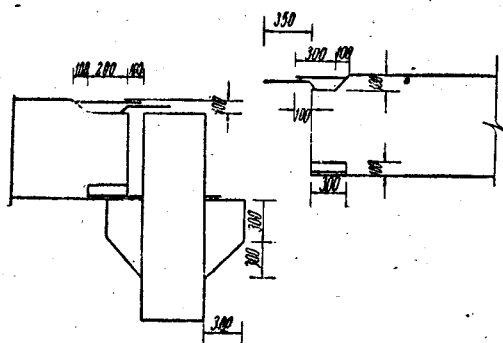


图6 小梁与大梁的接头

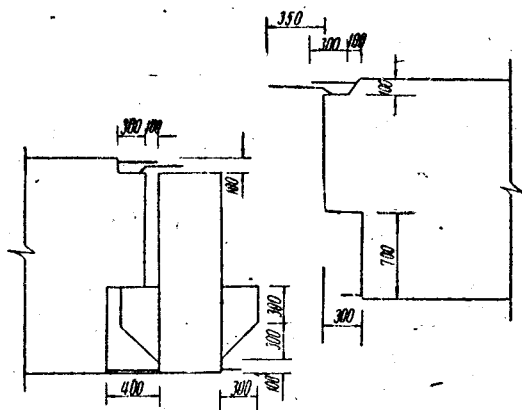


图7 大梁与大梁的接头

3. 板与梁的接头：板支承于横梁侧面伸出的支托座上。板顶面标高稍高于梁顶面标高，在板缝中置放 $2\phi 8$ 的钢筋，以增强板的整体性及楼层的刚性(图8)。

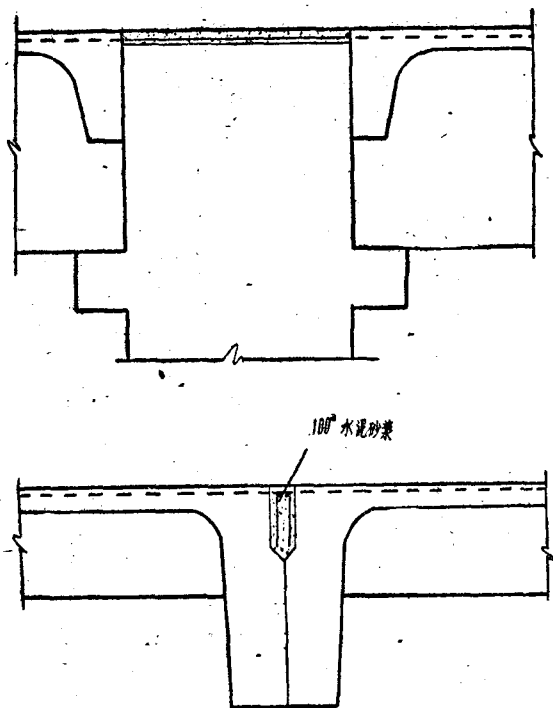


图 8 板与梁的接头

Ⅲ、临时山牆装配式結構：

临时山牆采用双柱悬臂式結構，采用这种布置的原因是因为迎风面的山牆宽度大于其高度，且相差較多，如果布置成迎风梁的形式則不經濟。山牆以柱間橫梁連接，間距为 3,000 公厘，梁間安裝有木框的石棉水泥板，用螺栓接头，以便于裝卸(图 9)。

Ⅴ、装配式鋼筋混凝土的制作与吊裝：

主厂房框架梁柱在主厂房临时端場地上制作(已考虑冬季

施工的措施)。在預制場地上鋪有二條寬軌通入鍋爐間及 A 列柱外側。主厂房預制构件用一台起重量为 15 吨的履帶起重機及一台 15 吨的蒸汽吊車吊裝在平台車上，然后运送至裝配地点进行裝配。

大型吊車先在鍋爐間內(与厂房縱軸平行)起吊煤斗除氧間框架，待結頂后再移至 A 列柱外吊裝 A 列柱；屋架及屋面板构件安裝見圖 10。

VI、經濟比較：

木材估計可節約 1,500 立方公尺，厂房容積为 125,320 立

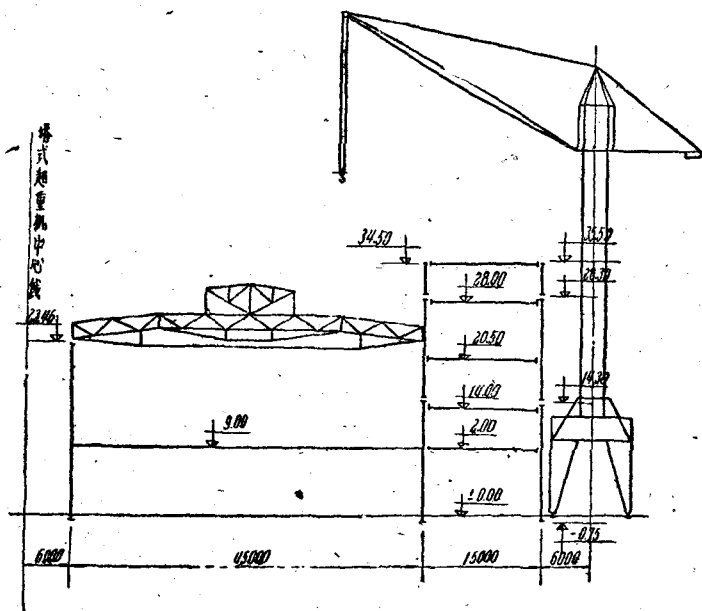


圖 10 甲

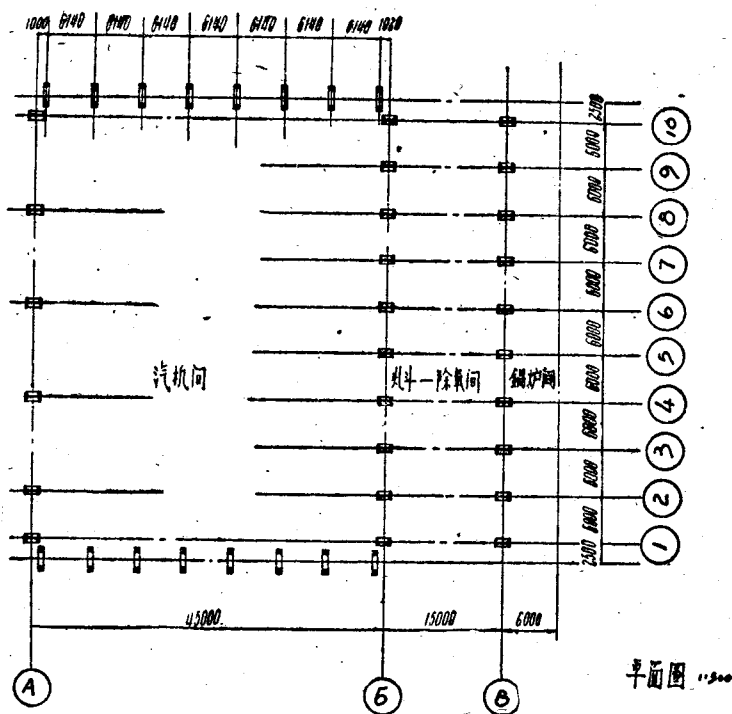


图 10 乙

方公尺，造价按15元/公尺³估计，本装配式厂房土建部分的造价约为1,875,000元左右。

浇 制 厂 房	- 鋼 材		混 凝 土	
	1,800吨	100%	9,760公尺 ³	100%
預 制 厂 房	1,350吨	75%	8,400公尺 ³	86%

二、全露天发电厂装配式主厂房

本工程装机容量为 $2 \times \text{BK}-50$, 2×230 吨/时炉, 机组横向布置, 厂房为露天式, 见图 11。

I、結構型式的選擇:

1. 除氧煤斗間構架采用双支柱, 是由兩根支柱用水平橫杆連接而成, 主要承受压力。又因为呈空腹桁架型式, 能將弯矩轉化为軸向作用力, 則每根支柱的弯矩很小。因其主要的受力为軸向力, 所以承載能力大大高于矩形及工字形截面的柱子, 这是双支柱的最大优点。此外, 重量較輕, 适宜在裝配式結構中使用, 兩根支柱之間的空間也可用以通过管道及電纜管等。

(1) 支柱的構造(如图 12): 支柱的寬度 b_H 不小于 $\frac{1}{25}H$ (H

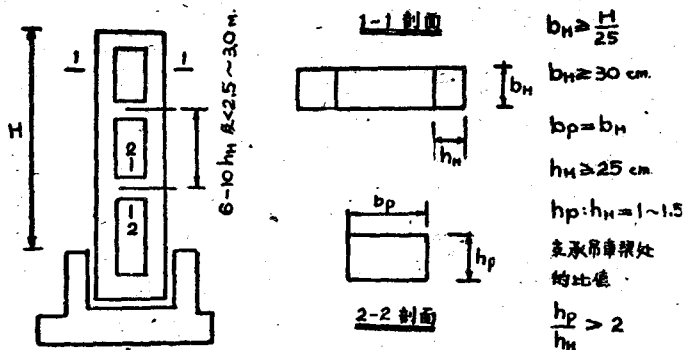


图 12

是由基礎頂面至吊車梁托座處的高度) 或不小于 30 公分, 这將視荷重的大小來決定。每支柱截面長度不小于 25 公分, 可采用 5 公

分的倍數： h_H 常小於 b_H ，呈長方形。也可採用 $h_H = b_H$ 的正方形斷面， h_H 大於 b_H 的長方形不宜採用。橫杆按等距離排列，實用上這距離（軸綫間）採取等於支柱截面高度 h_H 的 6~10 倍，同時不大於 2.5~3.0 公尺，並應使在二橫杆間支柱的細長比不大於整根柱的細長比。橫杆的寬度與支柱寬度相同。橫杆截面與支柱截面高度之比採用 1~1.5，而上面杆（即支承吊車梁處）比值應不小於 2。支柱所有杆件按不對稱配筋，鋼筋的詳細構造按偏心受壓柱考慮。

（2）雙支柱的計算：雙支柱的計算方法有三種：1）考慮到橫杆的細長度，把它作為多層框架計算；2）上方橫杆的測度為無窮大的框架結構計算；3）認為各橫杆的剛度均為無窮大，作為整片截面杆件計算。如作為多層框架計算，考慮在縱向力作用下的變形（此處縱向力特別大，不能忽略不計）和橫杆的剛度時，極為麻煩，故實用上可採用近似法。近似法是假定橫杆為絕對剛性的，在水平力作用下，彎矩的零點位於支柱高度的 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{3}$ 之間。本工程是將雙支柱看作具有無窮大剛度的橫杆進行計算的，象整片截面一樣。此外，並考慮了雙支柱截面慣性矩折減系數；關於各施工單位的起重設備情況，我們考慮可分兩段制作，在空中接頭（最大構件重為 8 噸）。

2. 構架橫梁：煤斗橫梁與縱向梁用鋼筋混凝土桁架，其他各層橫梁採用矩形截面的鋼筋混凝土梁，沒有縱向連梁，而主廠房縱向剛度由大型預制板構成。

3. 柱基礎採用杯型的，柱與基礎為固定連接。

4. 風機間與鍋爐間運行層用大型預制板。汽機間的吊車梁用拱形鋼筋混凝土梁，單排柱用雙支柱。

5. 煤斗為預制鋼筋混凝土板組成，吊放在橫縱向各桁架梁的上弦，四角用角鋼包焊。

6. 各层横梁两端支承处(即梁两端)的断面比跨中处为小(下卧式), 这主要是考虑到不增加楼层高度。

II、材料选择:

双支柱、桁架梁、煤斗、吊车梁均用 300 号混凝土, 其他梁板用 200 号混凝土, 基础用 150 号混凝土, 钢筋在双支柱情况下采用 TC-25 号钢, $\phi 6$ 及以下直径采用冷拔钢丝。其他采用 t_1 与 t_2 钢。

III、装配式构件重量:

考虑到施工条件, 每根构件的起吊重量都在 10 吨以下。

IV、技术经济比较:

1. 预制双支柱代替桁架矩形柱节约钢筋 18%, 水泥 31%。
2. 预制桁架梁代替桁架矩形梁节约钢筋 61%, 水泥 37%。
3. 75 吨天车梁采用钢筋混凝土拱形结构代替矩形梁, 节约钢筋 53%, 水泥 28%。

V、设计后的一些体会:

1. 所有构件与构件连接最好全部考虑为刚性连接, 这样比较简支情况来得经济, 充分发挥结构的连续性与整体性。
2. 在计算方法上考虑到横杆的细长度作为多层框架计算比较经济, 虽然计算工作比较麻烦些, 但还是值得的。
3. 建议结合施工条件考虑采用预应力钢筋混凝土的柱、梁、板, 基础采用预应力芯棒。

三、封闭式发电厂装配式主厂房

I、主厂房结构形式:

主厂房柱距为 6.5 公尺, 每隔 45.5 公尺设一双柱伸缩缝,