

電力建設勘测設計技術革命資料選編

機務部分之一

火力發電廠主廠房的布置設計

水利電力部電力建設總局編

水利電力出版社

PDG

內 容 提 要

本書介紹火力發電廠主廠房布置設計的最新改革方案。扼要地闡述了怎樣在充分考慮運行要求的前提下，改善布置、加快建設速度、節約鋼材和投資。內容着重介紹了發電廠的露天布置；此外還介紹了取消除氧間、懸臂煤斗新方案、灰漿泵高位布置和取消汽機房固定端第一跨等改善電廠布置的其他措施。

本書是根據全國電力建設勘测設計現場會議資料編寫而成，可供電力設計部門勘测設計人員參考。

火力發電廠主廠房的布置設計

水利電力部電力建設總局編

*

1893R402

水利電力出版社出版（北京西郊科學路二里溝）

北京市書刊出版業營業許可證出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * %印張 * 14千字

1959年2月北京第1版

1959年2月北京第1次印刷(0001—4,100冊)

統一書號：15143·1494 定價(第10類)0.21元

目 录

第一章 概述.....	2
第二章 发电厂的露天布置.....	2
一、采用露天布置时必须考虑的问题.....	3
二、电厂露天布置的防护措施.....	6
三、目前我国露天电厂主要设备的制造情况.....	12
四、目前电厂露天布置的几种型式和主要经济指标.....	13
五、目前存在问题和努力方向.....	14
第三章 改善电厂布置的其他措施.....	15
一、取消除氧间.....	15
二、除氧煤仓间新布置方案.....	16
三、灰浆泵高位布置.....	17
四、取消汽机房固定端第一跨.....	19

第一章 概 述

发电厂的布置設計不但大大影响着建設速度和投資，并且关系到运行的安全、經濟和方便。因此，怎样在充分考虑运行要求的前提下：改善布置，加快建設速度，节约鋼材和投資，就成为多快好省地建設电力工业的一个重要环节。

在这次技术革命运动中，設計人員解放了思想，对主厂房布置設計作了許多改进，其中最突出的是发电厂的露天布置。

此外，如将地下建筑改为地上，以及把高层架构改为低层等措施，均对改善电厂布置有着很好的效果。总的說来，目前在改善电厂布置方面，已有一个良好的开端；需要我們在現有的基础上进一步解放思想，研究和实施更多更新的措施，及时总结建設和运行的經驗，加以改进，使火力发电厂的面貌不断跃进。

第二章 发电厂的露天布置

发电厂露天布置的优越性有二：

1. 发电厂采用屋內式布置时，必須等主厂房土建工程完成及混凝土达到一定强度后，才能在厂房內开始安装設備；而采用露天式布置时，只要等主厂房的地下部分施工完成后，即可开始进行土建与安装平行作业，再加上大量的减少了土建施工量，因此大大加快了建設速度。

2. 发电厂露天布置可以节省很大的施工工作量和很多的建筑材料，从而能大大的降低造价。

粗略計算，发电厂露天布置一般可以縮短建設工期 2 ~ 4 个月，减少厂房建筑体积 70 ~ 85%，降低土建費用 40 ~ 60%，节约鋼材 40 ~ 60%，节约水泥 35 ~ 45%，降低电厂总造价 1 ~ 3 %。

因此，只要气候条件合适，应该采用发电厂露天或半露天布置。

一、采用露天布置时必须考虑的問題

影响电厂露天布置的主要因素是当地的自然条件：气温、雨雪、大风和灰沙。

1. 气温的影响：首先是寒冷地区的冻结問題，对设备的安装、运行和检修都有严重影响。

(1) 由于液体冻结或粘度增加引起设备的损坏或运行不正常。例如压力表管道、疏水管道与消防管道等，管内液体不流动或流量较少，保温不当即易冻结。又如，当设备停用时，剩水未放尽，也可能造成结冰损坏。根据美国的统计資料，因疏水器故障，在一个冬季内引起 150 次疏水管系統结冰現象。潤滑油因冷冻而粘度增加，使接触面之間不能形成油膜，或使液表計灵敏度降低，更是影响设备安全运行的重要問題。

(2) 由于金屬两壁温度差太大，而使热的一面发生露滴現象。如煤粉管道、空气預热器和发电机外壳的内壁等。

(3) 部分电气设备的絕緣和焊接材料在温度过低时性能改变或损坏。

(4) 某些高温设备因保温不妥，长期受寒气冷激而产生内应力或金屬結晶改变現象。

(5)在严寒地区可能发生设备表面复冰现象(如风机的风門调节机构),因而影响操作。

(6)在严寒地区,因设备露天布置对运行人员的工作条件和对安装与检修的条件,都有不少影响。

(7)热力设备的散热损失,将因露天而增加。

(8)在寒冷地区冬季施工时,会遇到一些困难,如砌磚、保温焊接和冷加工等等,并且对工人的工作条件也有一定影响。

在气温高的地区,夏季太阳的直射也会引起一些设备(如发电机等)的温升过高现象;但这一问题较易解决,如加絕热层或涂銀光粉等。当安装或检修时,因日晒而脹縮不均,从而引起誤差,可用临时搭棚的办法解决。

目前国产露天鍋炉的气温条件是:冬季最冷月平均温度 -5°C ;绝对最低气温 -20°C 。苏联规定:在采暖计算温度为 -11°C 以上的地区允許建露天式鍋炉;在 -25°C 以上的地区允許建半露天式鍋炉。美国的露天电厂則有在 -40°C 低温下运行的,有的建設在年平均有198天气温在 0°C 以下的地区。目前,我国尚无成熟經驗,也缺乏詳細的国外資料,有待今后在實踐中积累經驗。

2.雨雪:在我国南方降雪較少,甚至无雪。华北一带虽有雪也不是久降不止。因此,降雪对露天电厂的安装、检修和运行一般認為不是严重問題。雨的影响却是主要的,雨期短且多系陣雨时,主要是防止雨水渗漏到设备上。如雨季較长而又雨量集中,如四川及江南一带,則还涉及到检修問題。例如,不能在雨中吊发电机轉子等。

雨水渗漏的影响,主要有下述数种:

(1)电气设备如电动机、励磁机等,当外壳未封閉时,将影响絕緣性能。

(2) 热力设备如锅炉、汽机、加热器、汽水管道和煤粉管道等，当保温层透水时，将使导热系数增加，加大热力损耗。如保温层有裂缝，会使金属表面受冷激，产生内应力，高温管道尤其不允许有这种现象存在。

(3) 设备的传动部分，如调速系统和油系统等，均不能让雨水侵入，以免影响正常运行。

3. 大风：大风对露天电厂的影响主要是风压加于设备上的机械应力。例如锅炉的受风面积较大，一台75吨/时的煤粉炉，侧面受风面积达270公尺²；在风速达40公尺/秒时，每台炉本体所受的水平风力为32吨，使锅炉钢架受很大的应力。目前，国产120吨/时及以上的锅炉已按风压70公斤/公尺²设计。对于沿海有台风地区，因风力特大，可能在12级以上，须经周密的考虑和验算。

4. 灰砂：因刮风而引起的风砂，不仅对露天电厂有影响，对屋内式电厂也是一个问题。主要是对设备的转动部分，如轴承、仪表、整流子、滑环、电动机和发电机等，内部如被风砂侵入，会造成事故。在风砂较多的地区，如内蒙古自治区和西北一带，应予以特别注意。

根据美国的运行经验，有些露天电厂建在风砂严重的地区，但未成为运行与检修时的重大问题。可见有适当的防护措施，问题是可以解决的。

此外，露天布置虽然给施工带来有利的条件，但也提出了一些新的要求，主要是设备的起吊问题。目前，因施工机械不足，我们一方面需要以土洋并举的方法解决施工机械的供应问题；另一方面在设计中应重视这个问题，努力为施工创造更多的有利条件。

二、电厂露天布置的防护措施

从上所述看来，采用露天电厂的主要問題是如何解决四防（即防冻、防雨、防风、防砂）問題，以保证电厂建成后具有良好的运行和检修条件。其中，尤为普通的是防冻和防雨問題。綜合各院已完成的設計，对四防工作有如下主要措施：

不論大、中、小型电厂都是在运行层以下采取封閉式，与屋內式电厂一样，仅某些电厂鍋爐的尾部（包括省煤器、空气預热器、引送风机等）全露在外面。这样，把大多数水箱、水泵、汽水管道与疏水設備等尽可能地放在运行层以下，保证运行维护不受寒冻与风雨的影响。在南方个别地区，四防問題都不严重时，可以考虑运行层以下全都敞开。

在运行层以上則分別采取了不同措施：

1. 鍋爐方面：以120吨/时全露天鍋爐为例，在制造上采取了一系列措施：

（1）考虑了70公斤/公尺²风力作用，加固鍋爐柱子，四周步道与平台均連成封閉的加强环，以增加构架水平方向的穩度。

（2）考虑了露天布置的温度差及腐蝕影响，全部构架允許应力均按降低5~10%計算。全部鋼結構用 $\Phi 42A$ 優質厚药焊条焊接，焊缝的容許应力也相应按降低5~10%考虑。

（3）平台与步道均向外側傾斜3°，并在平台与炉墙护板之間用薄鉄皮封閉，使雨水向外側排出，不致发生冻结現象，影响运行人員的巡視通行。戶外的楼梯傾斜度不大于45°，使冰冻或风雨季节运行人員上下便利和安全。

（4）炉頂加遮蔽小間，即将原来炉頂护板平均抬高1公尺左右。四側另加护板封閉，仅兩側留有检修小門，頂上留有检修人孔。所有过热器連通管、汽包进水管、安全閥門、放汽門

及主汽門等，均布置在遮蔽小間內。以防雨雪寒冷，并便于維護檢修。汽包前側司水平台处，也专設石棉瓦鋼架小間，以布置水位表、压力表及炉頂操作的閥門。小間有玻璃窗供采光及調节室温。

(5) 汽水管路保温防冻也采取了专门措施，如給水操作台、汽水取样器及常操作的閥門，均布置在炉前运转层小室內，与鍋炉控制盘在一起，使运行人員在室內操作。大多数仪表联络管、排污管与水冷壁的下降管一起，分四束自上而下地布置在炉膛前側牆外，每束有保温外壳，壳內管子互相加热，以維持一定温度，使个别介質不常流动的管子不致冻结。当然，还要經過驗算，設法保証壳內表計管道的温度不致超过沸点，以防汽化。

鍋炉的全部水汽空間都考虑了疏水問題。在每一最低点都装有疏水閥，水汽管道向泄水口均有不小于 3° 的傾斜，使鍋炉停用时内部积水可以全部放尽。

此外，汽包、联箱和空气預热器的膨脹联結头外側都有防护鉄壳，用焊接密封。在炉牆外部又包有2~3公厘的鉄皮护板。鍋炉安装完毕后，所有散热面都涂以白色或淺灰色的耐久油漆，以减少鍋炉散热損失。

凡屬今后新制造的鍋炉，包括65吨/时播散式鏈条炉及120吨/时以上各型鍋炉，都将采取上述措施。以前已开始制造的鍋炉(如20、35、40、60及75吨/时)虽已不及变更，但在露天电厂中采用时，也由电力設計部門与制造厂按前述要求進行驗算和补强。例如60吨/时炉，制造厂原只考虑了半露天布置，即后牆露天。当用于露天布置时，按地区风力强度核算結果，有在鍋炉房的两端，即第一台及第六台炉的外側，安装了加固框架三个，同时炉牆均加装了石棉板与型钢做成的防护板。炉

頂則考慮加設防護小間。

小型的露天鍋爐設計有一個共同的特點，爐前均以防雨棚與煤倉層連在一起（如圖1所示，見書末插頁），構成爐前運行小間，安裝控制盤及爐排轉動設備以利經常維護和檢修。鏈條爐運行中，常需在兩側看火和撥火，因此在多雨或寒冷地區應在兩側另設遮蔽小間。

當檢修鍋爐時，為了防凍，除如前述考慮疏水外，還可從鄰爐送熱風或在爐膛內另行加熱保暖以防萬一。雨天檢修一般問題不大，都可在屋內或小間中進行，當拆修爐牆或修換爐管時，可利用爐架及平台步道架設帆布或草蓆棚幕解決。為了減少鍋爐本體的散熱損失，可作適當核算，酌量加厚爐牆保溫，但散熱損失一般不超過1%，因此問題不大。關於鍋爐施工的防凍和防雨問題，國內施工單位在鍋爐房未結頂即先安裝鍋爐方面，已有一定的經驗，應在設計中很好的吸取。

2. 汽輪發電機方面：對於汽輪發電機的露天防護問題，在設備製造上考慮的還不多，僅從布置設計上採取一些措施，目前還存在不少問題。已採取的措施如下所示。

（1）加操作與遮蔽小間，以封蔽轉動部分及調速部分，運行人員也可以經常在小間內操作。

遮蔽小間的設計有兩種方式：一種是整體的，即把汽機、發電機和勵磁機全部罩蓋，如圖1及2（見書末插頁）所示。另一種系分段小間，如圖3及圖4（見書末插頁）所示，即分機頭小間、中間小間及勵磁機小間。兩者之區別，只不過前者內部連通，便於運行巡視和監護，但耗費材料較多，檢修時拆裝比較麻煩一些。一般說來多雨或寒冷地區採用整體遮蔽更能改善運行維護所需的條件。當汽機頭對頭布置時，還可以幾台機合設一個機頭小間。

這些小間的設計，要求輕便靈活，便于移動或拆卸，有良好通風條件而又結構嚴密能防止風砂雨雪的入侵。其結構材料可以是鋼、木材或其他合適的材料。

根據製造廠的要求，汽輪發電機小間的溫度夏季不超過 40°C ，冬季不低于 5°C 。因此，特別要考慮通風與采暖問題。目前考慮的通風方式有兩種。其一為自然通風，即在小室牆壁上部開百葉窗透氣，小間內運轉層樓板上留通氣孔，孔上加蓋鑄鐵格柵，使底層的較冷空氣因溫差的关系自然上升。另一種為機械通風，在夏季溫升高自然通風不能滿足時，可以啟動通風機進行機械通風。冬季采暖可以加裝暖汽片。小室屋頂須隔熱，防止夏季為太陽直曬，室內溫度過高。當採用三段小間時，在發電機外露部分，上面也要裝置，以防止炎夏太陽直射；嚴冬應復蓋保溫軟被一層，以防溫度過低造成事故，這也是採用三段小間的一個缺點。

(2) 汽機運行層地面有排水坡度，基礎與樓板之間的縫隙用瀝青封閉。在運轉層花鐵板蓋板框架外面的四周，預先做好排水槽防止雨天漏水。油管路加保溫，防止冬季過冷。

小間以外露天布置的附屬設備、管道及閥門杆等穿過運轉層時，樓面均用水泥做成擋水圈，離運行層 $50\sim 100$ 公厘處用黑鐵皮做成防雨傘，使雨水流至擋水圈外。設備的外露頂部，如加熱器與抽汽器等，均另加鐵皮防雨罩。這些措施對鍋房部分同樣適用。

(3) 天車及起吊問題——在有除氧間或內煤倉間的條件下，目前設計大都採用了Ⅰ型吊車(即平腿吊車，如圖1所示，見書末插頁)。為便于發電機出綫，單腿大多支承在運行層上。當採用外煤倉，而除氧器又改為立式或塔式聯合加熱器時，則採用Ⅱ型吊車。運行層以下的設備由于樓面為封閉式而不能利用

吊車。可在樓下的梁上預埋吊鉤、吊環等，或者適當的設置取吊孔。

(4) 檢修場及防雨棚：汽機露天布置的一個主要問題是如何保證雨季檢修不變或少受影響。目前設計中採取的措施是裝設臨時檢修防雨棚，如圖 5 所示。當機組有三段小間遮蔽時，檢修前應拆除小間，然後罩上防雨棚。不需起吊部件的檢修都可在棚內進行。起吊大件時可臨時拆除防雨棚上的一部分梁架，起吊完畢後再裝好。棚架用的鋼材也可用膠合竹板來代替，做成插入式或用元寶螺絲連接，拆裝便利。棚頂用雙層塑料布，塑料布上下兩面均裝蠟綫制的網，以防風雨時積水或吹動。塑料布罩四周延伸至梁架下面約 400 公厘，棚的側壁用蠟

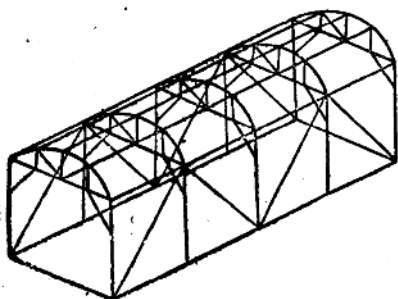


圖 5 檢修防雨棚示意圖

綫網與單層塑料布作成卷簾式遮罩。天氣良好時可以卷起便利檢修工作。塑料布也可用帆布代替，惟采光不如塑料布。棚的安裝或拆除約需 1 小時；天車起吊時，局部拆除或裝還時間約 10~15 分鐘即可。冬季時，檢修防雨棚內可用電爐或其他設備取

暖，夏季可用風機通風。檢修完畢時，棚架可全部拆卸保存。如系整體遮蔽小間，則不需臨時防雨棚。當三段小間可分別起吊放在旁邊空地上時，小部件修理工作即可在室內進行。大件用吊車吊到檢修場內檢修，檢修場可以設在固定端，臨時端或汽機之間的零公尺地上，四面都要求封閉，上面起吊井口設有活動的蓋板，蓋板的結構應能采光又可防水。

虽然有了上述措施，仍不能完全解决检修时的下雨问题。因此，最重要的对策还是尽可能把检修安排在雨季之外，一方面延长大修的时间。

(5) 汽轮发电机启动时，提高润滑油温及发电机内部温度的措施：启动前要检查油温，如过低则可在冷油器内用热水循环，或在油箱内加蒸汽暖油装置以提高油温。为了防止当发电机停止运转时内部温度过低影响绝缘性能，或在启动时防止导体与铁芯膨胀相差过多起见，可以事先在空气冷却器中通入热水使气温提高，也可通电加热逐步提高内部温度。

随着机组容量的不断增大，和自动化机械化程度不断地提高，单元制的机炉也愈多，机炉可以集中控制，那时只要在汽机本体上采取防护措施，不必再用遮蔽小间了。

3. 其他设备及管道的保温问题：当辅助设备如除氧器、水箱、引送风机、除尘器、输煤设备、水处理设备以及管道等露天布置时，同样必须考虑四防问题，其措施也相似。如上海杨树浦电厂的露天除氧器，在保温层外包一层6公厘厚的麻布沥青防水层，外面再抹20公厘的水泥保护层，最后再涂油漆，运行多年效果很好。高温蒸汽管道平时不会有冻结问题，只在布置上考虑疏水点和疏水坡度，停用时不致积水结冰，疏水点都加保温罩。保温层外加防水层，可用28号黑铁皮双面漆红丹漆防止锈蚀。上海设计院也开始试用一种石棉柏油防水毡（商业名称“保露林”）代替黑铁皮，可以节约金属（价格相仿）。对于低温管道或表计管道，采取集束保温，利用高温蒸汽管道的散热，或绕以电热丝，温度低时即通电加热，也可采用专门蒸汽管，通汽加热。蒸汽保温有两种方法：一种办法是采用 $\phi 3/16'' \sim 1/4''$ 紫铜管，加热蒸汽通过后可排向大气；紫铜管排汽端要布置在运行人员易于看到的地方。另一种办法是用

φ3/8"~1/2"紫銅管，排汽端裝一疏水器，可以回收凝結水。按国外习惯，φ150公厘以上的管道一般采用单独的蒸汽管加热保温；φ25公厘以下者均采用集中加热保温。也有将表計管套入大管中，然后通以热风或烟气温。至于引送风机的露天措施，主要是采用封閉式馬达和軸承冷却水管保温。

三、目前我国露天电厂主要设备的制造情况

現阶段国产汽輪机仅适用于有遮蔽小屋的布置，本体沒有防护措施。用于全露天的汽輪发电机，尙在研究和設計中。鍋炉方面，目前已能生产35~410吨/时的露天或半露天鍋炉，见表1。

表1 露天式与半露天式鍋爐制造情况統計表

順序	容 量	規 范	制 造 厂	允許露天程度	型 式	備 注
1	35吨/时	40ata, 450°C	武汉鍋爐厂	半露天	撈散式鏈条爐	
2	40吨/时	40ata, 450°C	上海鍋爐厂	半露天	鏈条爐	
3	65吨/时	40ata, 450°C	上海鍋爐厂	半露天	撈散式鏈条爐	
4	75吨/时	40ata, 450°C	哈尔滨鍋爐厂	半露天	煤粉爐	
5	120吨/时	40ata, 450°C	哈尔滨鍋爐厂	全露天	煤粉爐	
6	230吨/时	101ata, 510°C	哈尔滨鍋爐厂	全露天	煤粉爐	
7	410吨/时	101ata, 540°C	哈尔滨鍋爐厂	全露天	煤粉爐	

說明：1. 露天鍋爐适应的气象条件；平均最冷月气温为-5°C；绝对最冷气温为-20°C；风力为10公斤/公尺²。

2. 对于半露天式制造厂只考虑爐后一面外露，爐頂允許加蓋。其余三面爐墙如外露，必須另設計爐板，制造厂仅协助核算(65吨/时爐厂家可制全露天的)。

汽輪机露天布置用吊車的設計与制造情况见表2。

表2 Γ型单腿吊车設計及生产情况表

順序	Γ型吊车容量	跨 度	起吊高度	制 造 厂	配合設計单位	备注
1	15/3 吨	16公尺	7公尺	上海起重機厂	上海电力設計院	
2	30/5 吨	21公尺	9公尺	上海起重機厂	上海电力設計院	
3	50/10吨	21公尺	9公尺	上海起重機厂	上海电力設計院	
4	75/20吨	34公尺	10公尺	大連起重機厂	上海电力設計院	
5	75/3 吨	13.5公尺	—	北京修造厂	武汉电力設計院	
6	75/20吨	28公尺	8.8公尺	大連起重機厂	武汉电力設計院	

四、目前电厂露天布置的几种型式和主要經濟指标

根据現場會議期間的統計，各設計院已完成或正設計的露天电厂有51項，总容量达839万瓩。汽机容量自2,500至100,000瓩，鍋炉自20吨/时至660吨/时。厂址大部分在华东、中南及西南地区。在华北及东北的部分地区，有采用鍋炉全露天与汽机不露天的方式，如北京与天津等大型电厂即是。在51項中有7項将在1958年底或1959年初投入生产，不久我們可以从这些厂吸取經驗。

从已完成的工程設計分析，露天布置型式可分以下几类：

1. 以煤仓布置分，有內煤仓与外煤仓两类

內煤仓型一般都采取煤仓与除氧間合并，用中速磨煤机（見書末插頁图1）。这种布置的特点是机炉紧凑，管道較短，且有便于扩建，为目前多数設計所采用。采用外煤仓的，主要是由于老厂的扩建条件限制，或因采用塔式加热器与立式除氧器而取消除氧間，也有因为預留煤綜合利用地位的需要。

2. 全露天与半露天

半露天鍋炉系指仅露后墙，其余均封閉的布置。全露天鍋炉运轉层以上都是露天布置，仅在炉頂設遮蔽間，炉前有操作

小間，这样土建工作量大大减少。

汽机方面，房頂都已揭除，但汽机本体仍有罩盖小間。有的老厂扩建，为了利用老厂桥型天車，新厂仍有A排柱梁。老厂的端牆还需留出天車进出口，这个进出口封閉比較困难。因此，对于不露天的老厂扩建是否采用露天布置，应按具体情况经过技术經濟比較确定。

煤仓层也有采用露天的。在雨量較多的地区，怎样保証雨水不从落煤孔漏到原煤仓中，应周密考虑。

建設露天电厂的各项經濟指标，还无詳細的分析和归納。概略的估算，大致为：

1. 建筑体积可减少70~85%；
2. 土建費用降低40~60%；
3. 節約建筑鋼材40~60%；
4. 節約水泥35~45%；
5. 总造价降低1~3%。

五、目前存在問題和努力方向

根据以上所述，露天电厂显然是一个发展方向，能節約投資和鋼材，并加快建設速度，在我国推行也具备合适的条件，因此大有发展前途。目前，我們缺乏制造、設計、施工和运行等方面的經驗；特別是四防措施和施工方法方面，需要在今后施工和运行中，很好地总结經驗，不断研究改进。还应从国内一些露天厂矿如冶金、石油、化工等企业吸取实际經驗，結合我国不同地区的气象条件，研究更合理的四防措施，进一步降低投資和材料消耗。

第三章 改善电厂布置的其他措施

一、取消除氧間

过去我們設計的电厂，大多数具有除氧間（有的与煤倉間合并），將除氧器放在高处，因而耗用很多鋼筋水泥。如果能改变布置，取消除氧間，不仅节约土木建筑，还可縮短汽机与鍋炉之間的管道，以及加快施工速度，作用是很显著的。要取消除氧間，目前有下列几种方法：

1. 采用联合加热器，使除氧器与加热器合并。目前，联合加热器的設計和制造方面，虽然沒有完全成熟，但在各方面的努力下，是会很快实现的。

2. 采用凝汽器除氧，取消除氧器，国外已有試驗成功的，但还未普遍推广。效果如何，我們尙无詳細資料，有待今后研究。

3. 將除氧器布置在汽机或鍋炉近旁——这样做在露天发电厂中是有利的，但对于非露天电厂，除氧器仍然占据厂房一部分容积，总的投資未必节省，并且可能造成布置上的拥挤和不便。因此，必須采取适当措施以达到节约材料，紧縮布置的目的。

这次現場會議中提出的措施，主要有下述二种：

1. 长春設計院提出利用鍋炉鋼架与厂房柱子支承除氧器，厂用电設備則移到汽机房A排柱子附近。按10万瓩机410吨/时炉計算，取消除氧間可节省土建投資8万元，节约合金鋼管約6吨，約值12万元左右。

采用上述方案，必須考虑鍋炉架构的加强問題。

2. 采用立式除氧器，將除氧水箱豎立，裝于单独的支架上。如图6所示。除氧水箱下面的空間可以布置无压水箱或疏