

# 承重鋼筋骨架的 鋼筋混凝土結構

恩·阿·別列亞斯拉柴夫著

建 築 工 程 出 版 社

# 承重鋼筋骨架的鋼筋混凝土結構

中央建築工程部設計總局譯

江苏工业学院图书馆  
藏书章

建築工程出版社

• 一九五四 •

**內容提要** 本書簡短地說明了用剛性鋼筋骨架配筋建造鋼筋混凝土結構物之特點，及火力發電站建築工程上的經驗。可供建設火力發電站或水力發電站之技術員及工程師參考。

### 原本說明

**書 名** Железобетонные конструкции с несущими  
арматурными каркасами.

**著 者** Е. М. Ланин и Н. А. Переславцев

**出版者** Государственное энергетическое издательство.

**出版地點  
及 日期** Москва 1953 Ленинград.

書號 010 787×1092<sup>1/32</sup> 12 千字 16 定價頁

---

**譯 者** 中央建築工程設計總局  
**出版者** 建 築 工 程 出 版 社  
(北京市東單區大方家胡同 32 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號

**發行者** 新 華 書 店  
**印刷者** 北京清河聯合工廠印刷廠  
(北京市宣武門外自新路 21 號)

---

印數 0001—7,000 冊 一九五四年七月第 一 版  
每冊定價 1,200 元 一九五四年七月第一次印刷

## 目 錄

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 緒 言.....                    | 1  |
| 一 建築中的鋼筋混凝土和鋼料.....         | 3  |
| 二 裝配式鋼筋混凝土的意義.....          | 4  |
| 三 澆灌的鋼筋混凝土的工業化.....         | 5  |
| 四 在電力站的建築上採用鋼筋混凝土結構的經驗..... | 8  |
| 結 論.....                    | 17 |

## 緒 言

在 1951—1955 年內，國家基本建設的總量大約增加到 90%，而國家對此項建設的撥款僅約 60%，其不足的 30% 應依靠提高勞動生產率、減少雜項費用的消耗、降低建築材料和設備的價格等方法，以保證相應地減低建築成本的內部積累資金來彌補。

根據第十九次黨代表大會的指示，爲了完成第五個五年計劃的任務，建築者們應在此五年內，提高勞動生產率達 55%；減低建築工程造價 20% 以上；同時要縮短建築期限和保證提高建築工程的質量。

爲了實現這些任務，規定：廣泛地運用工業化的建築方法和新型結構；並保證由個別工作過程的機械化過渡到工作的全盤機械化；消滅浪費材料和裝備的現象，及利用先進的生產技術，以保證進一步大量節省物資。

在這五年內，蘇聯將建築一批新的火力發電站來改善南部、烏拉爾和庫士巴斯地區的電力供應；及建造一批新的火力電力廠來廣泛供應各城市和工業企業以熱力。

爲了解決建築上進一步工業化的方法問題，——特別是火力發電站的建築——茲介紹蘇聯電力站和電力工業部建設完成的電力站中所採用的承重鋼筋骨架鋼筋混凝土結構建造工程的組織經驗，是有重大意義的。



# 目錄

|                      |      |
|----------------------|------|
| 第一章 緒論               | 1    |
| 第二章 經濟學概論            | 10   |
| 第三章 社會主義經濟學概論        | 25   |
| 第四章 社會主義經濟學的基本原理     | 40   |
| 第五章 社會主義經濟學的發展       | 55   |
| 第六章 社會主義經濟學與經濟學      | 70   |
| 第七章 社會主義經濟學與政治學      | 85   |
| 第八章 社會主義經濟學與社會學      | 100  |
| 第九章 社會主義經濟學與哲學       | 115  |
| 第十章 社會主義經濟學與法律學      | 130  |
| 第十一章 社會主義經濟學與藝術學     | 145  |
| 第十二章 社會主義經濟學與宗教學     | 160  |
| 第十三章 社會主義經濟學與倫理學     | 175  |
| 第十四章 社會主義經濟學與教育學     | 190  |
| 第十五章 社會主義經濟學與體育學     | 205  |
| 第十六章 社會主義經濟學與音樂學     | 220  |
| 第十七章 社會主義經濟學與美術學     | 235  |
| 第十八章 社會主義經濟學與戲劇學     | 250  |
| 第十九章 社會主義經濟學與電影學     | 265  |
| 第二十章 社會主義經濟學與電視學     | 280  |
| 第二十一章 社會主義經濟學與廣播學    | 295  |
| 第二十二章 社會主義經濟學與出版學    | 310  |
| 第二十三章 社會主義經濟學與印刷學    | 325  |
| 第二十四章 社會主義經濟學與攝影學    | 340  |
| 第二十五章 社會主義經濟學與繪畫學    | 355  |
| 第二十六章 社會主義經濟學與雕塑學    | 370  |
| 第二十七章 社會主義經濟學與建築學    | 385  |
| 第二十八章 社會主義經濟學與園林學    | 400  |
| 第二十九章 社會主義經濟學與農業學    | 415  |
| 第三十章 社會主義經濟學與牧業學     | 430  |
| 第三十一章 社會主義經濟學與漁業學    | 445  |
| 第三十二章 社會主義經濟學與林業學    | 460  |
| 第三十三章 社會主義經濟學與工業學    | 475  |
| 第三十四章 社會主義經濟學與交通運輸學  | 490  |
| 第三十五章 社會主義經濟學與信息學    | 505  |
| 第三十六章 社會主義經濟學與能源學    | 520  |
| 第三十七章 社會主義經濟學與材料學    | 535  |
| 第三十八章 社會主義經濟學與機械學    | 550  |
| 第三十九章 社會主義經濟學與電氣學    | 565  |
| 第四十章 社會主義經濟學與電子學     | 580  |
| 第四十一章 社會主義經濟學與計算機學   | 595  |
| 第四十二章 社會主義經濟學與網絡學    | 610  |
| 第四十三章 社會主義經濟學與互聯網學   | 625  |
| 第四十四章 社會主義經濟學與移動互聯網學 | 640  |
| 第四十五章 社會主義經濟學與大數據學   | 655  |
| 第四十六章 社會主義經濟學與人工智能學  | 670  |
| 第四十七章 社會主義經濟學與生物學    | 685  |
| 第四十八章 社會主義經濟學與醫學學    | 700  |
| 第四十九章 社會主義經濟學與藥學學    | 715  |
| 第五十章 社會主義經濟學與衛生學     | 730  |
| 第五十一章 社會主義經濟學與體育學    | 745  |
| 第五十二章 社會主義經濟學與娛樂學    | 760  |
| 第五十三章 社會主義經濟學與旅遊學    | 775  |
| 第五十四章 社會主義經濟學與文化學    | 790  |
| 第五十五章 社會主義經濟學與藝術學    | 805  |
| 第五十六章 社會主義經濟學與科學學    | 820  |
| 第五十七章 社會主義經濟學與技術學    | 835  |
| 第五十八章 社會主義經濟學與管理學    | 850  |
| 第五十九章 社會主義經濟學與會計學    | 865  |
| 第六十章 社會主義經濟學與統計學     | 880  |
| 第六十一章 社會主義經濟學與數學學    | 895  |
| 第六十二章 社會主義經濟學與物理學    | 910  |
| 第六十三章 社會主義經濟學與化學學    | 925  |
| 第六十四章 社會主義經濟學與生物學    | 940  |
| 第六十五章 社會主義經濟學與地質學    | 955  |
| 第六十六章 社會主義經濟學與環境學    | 970  |
| 第六十七章 社會主義經濟學與生態學    | 985  |
| 第六十八章 社會主義經濟學與氣象學    | 1000 |
| 第六十九章 社會主義經濟學與海洋學    | 1015 |
| 第七十章 社會主義經濟學與天文學     | 1030 |
| 第七十一章 社會主義經濟學與地理學    | 1045 |
| 第七十二章 社會主義經濟學與歷史學    | 1060 |
| 第七十三章 社會主義經濟學與文學學    | 1075 |
| 第七十四章 社會主義經濟學與語言學    | 1090 |
| 第七十五章 社會主義經濟學與哲學學    | 1105 |
| 第七十六章 社會主義經濟學與宗教學    | 1120 |
| 第七十七章 社會主義經濟學與倫理學    | 1135 |
| 第七十八章 社會主義經濟學與教育學    | 1150 |
| 第七十九章 社會主義經濟學與體育學    | 1165 |
| 第八十章 社會主義經濟學與音樂學     | 1180 |
| 第八十一章 社會主義經濟學與美術學    | 1195 |
| 第八十二章 社會主義經濟學與戲劇學    | 1210 |
| 第八十三章 社會主義經濟學與電影學    | 1225 |
| 第八十四章 社會主義經濟學與電視學    | 1240 |
| 第八十五章 社會主義經濟學與廣播學    | 1255 |
| 第八十六章 社會主義經濟學與出版學    | 1270 |
| 第八十七章 社會主義經濟學與印刷學    | 1285 |
| 第八十八章 社會主義經濟學與攝影學    | 1300 |
| 第八十九章 社會主義經濟學與繪畫學    | 1315 |
| 第九十章 社會主義經濟學與雕塑學     | 1330 |
| 第九十一章 社會主義經濟學與建築學    | 1345 |
| 第九十二章 社會主義經濟學與園林學    | 1360 |
| 第九十三章 社會主義經濟學與農業學    | 1375 |
| 第九十四章 社會主義經濟學與牧業學    | 1390 |
| 第九十五章 社會主義經濟學與漁業學    | 1405 |
| 第九十六章 社會主義經濟學與林業學    | 1420 |
| 第九十七章 社會主義經濟學與工業學    | 1435 |
| 第九十八章 社會主義經濟學與交通運輸學  | 1450 |
| 第九十九章 社會主義經濟學與信息學    | 1465 |
| 第一百章 社會主義經濟學與能源學     | 1480 |

## 一 建築中的鋼筋混凝土和鋼料

衆所周知，鋼筋混凝土結構比鋼結構是有很多優點的。

鋼筋混凝土結構比鋼結構造價便宜，並在使用時保養費亦較少。

在加熱和受侵蝕性物質作用方面，鋼筋混凝土較鋼更耐久和更為穩固。

製造鋼筋混凝土，大多數都是利用當地建築材料。

此外，若在多層的工業建築物中，以鋼筋混凝土結構代替鋼結構工程時，鋼料的消耗量可減少到 60—65%。就第十九次黨代表大會的決議而言，即關於保證進一步大量節省材料的資源，上述的情形是有決定性意義的。

在現在的建築中，採用鋼筋混凝土成為建築物承重結構中的主要材料之一。

同時到目前為止，當用普遍採用的一般施工方法時，建造鋼筋混凝土結構工作是很繁重的，並必須直接在建築工程上完成全部施工的過程。主要的腳手架和模板都用單獨的構件搭成，鋼筋也用單獨的構件就地配置與綑紮。所有這些工作，都是用手工來完成，並都是由許多瑣碎的操作所組成的。例如在一平方公尺不太繁雜的樓板中，就須用手工完成 120—130 個鋼筋的連繫。

除了這些工作繁重，機械化程度低和木材消耗量大以外，腳手架和腳手板亦將把建築場地堵塞住，使其他各種個別建築工作，以及建築和安裝工程無法同時進行（圖 1）。

現在鋼結構的安裝和製造，全部是用機械化的。鋼結構在專門的工廠裏製造，並在很少的人力下，可全部用機械化就地安裝。

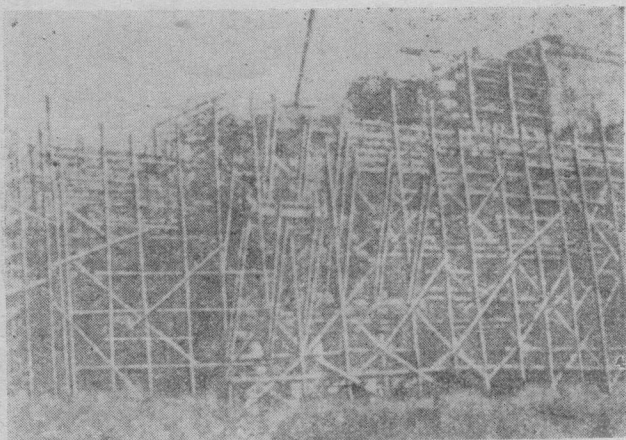


圖 1. 圍於脚手架中的鋼筋混凝土電力站房屋

這樣結果，是鋼結構建築物在建築上所需的時間，大大地少於採用鋼筋混凝土時所需的時間。建築物建造的時間和人工的消耗是建築中決定的因素，所以廣泛地運用鋼筋混凝土是與鋼筋混凝土施工進一步工業化有密切關係的。

鋼筋混凝土工程工業化的實現，一方面是要進一步改善施工方法和施工方法的機械化；另一方面是要找出鋼筋混凝土建築物新型結構的設計，使這些建築物有可能採用建築工地外有特殊設備的工場或工廠中預製單獨構件。

## 二 裝配式鋼筋混凝土的意義

在戰前的五年計劃時期中，鋼筋混凝土已廣泛採用了。當時對於加速建築與減輕工作的繁重問題，以研究和運用裝配式鋼筋混凝土作為承重結構的方法之後，大部分是被解決了。

建築的經驗證明：在完善的技術設備與技術操作（預加應力、



蒸熱工作、真空)的條件下,在固定工廠裏製造裝配式的鋼筋混凝土結構,是經濟的而又有效的,因為在它的完成上比澆灌的結構減少了單獨構件的重量和材料的消耗。同時這些工廠應設於建築工程的附近,否則將由於材料的運送而增加了運輸的負擔。當用澆灌的鋼筋混凝土建築時,這些材料可能是在工地的地區中取得的。

以裝配式構件的數目和重複程度來說,應認為在工廠製造是正確的。因為不同的式樣將使生產過程多次地改變,模形、機床和其他設備等的重新裝置。

一般在裝備不好的建築工場中進行裝配式鋼筋混凝土結構,能使建築物造價增高,而且效用不大,尤其是當構件笨重、構件式樣數目多且其重複程度較少時更甚,而這種情況在裝配式鋼筋混凝土的多層、重荷框架結構建築物中,如電力站的主要房屋是不可避免的。也應該指出,以裝配式鋼筋混凝土構件來建造多層框架結構(有框架節點),當要完成數百個複雜的安裝接頭時,是不能認為足夠工業化和合理的,尤其是這不能使建築造價降低。

在裝配式鋼筋混凝土中,解決插入部分的裝置和留出固定的通過聯絡線、機械與設備所必要的孔洞,也是不好進行的。

所有企圖以裝配式結構作為電力站主要房屋的主要骨架,都造成了不合理的設計而未得到真正的實現。在工業多層鋼筋混凝土結構的複雜建築物中,為工業化必須找出一些新的設計。電站部系統下的一些工程組織和“暖電設計局”,在解決上述問題上採用了澆灌的鋼筋混凝土工業化的辦法。

### 三 澆灌的鋼筋混凝土的工業化

用柔性鋼筋的普通澆灌混凝土結構的建築,可分為下列幾個主要過程:

1. 製作模板；
2. 準備鋼筋；
3. 裝設腳手架和安裝模板；
4. 安裝鋼筋；
5. 調製混凝土混合料；
6. 澆灌混凝土混合料。

在這些主要的過程中，如製作模板、鋼筋、混凝土混合料，以及澆灌混合料等工作，都能保證以最大的機械化來進行；且通常也不妨礙建築工程的進度。事實上，模板和鋼筋都能預先在工廠裏製造。在所有選料、運送、配合、調製等工程完全機械化的情況下，則製作混凝土混合料可在混凝土工廠裏進行；而向結構物中澆灌混凝土混合料，可用保證這種工作的高度機械化的混凝土泵完成之。最繁重和機械化較少的工作，祇餘以下的二項：

1. 裝設腳手架和安裝模板；
2. 安裝鋼筋。

在許多情況下，裝設腳手架和安裝鋼筋是複雜的鋼筋混凝土結構中的繁重工作，並是影響造價的主要部分。

高層建築的腳手架的特點，是特別複雜和價昂，而此類腳手架的建築，也特別費時間。

暖電設計局早在 1946 年爲了澆灌鋼筋混凝土的工業化，對於電站的建築已製定和採用了骨架式承重鋼筋。這種骨架是一種具有充分強度和剛度的空間結構。

因爲剛性的鋼筋骨架承受自重、模板重、混凝土混合料的重量和施工時期的建築荷載，所以不必要裝設腳手架，同時爲預製鋼筋和已裝好工具式模板和鋼筋的大塊構件之安裝創造了條件。無腳手架和脚手板可空出建築工地，能夠同時進行建築與安裝工程，這也縮短了施工時間，並節省了大量木材。

在這種情形下，預製鋼筋塊件的安裝和以後結構物的澆灌工作，是可以全部機械化的。但所有鋼筋混凝土構件的斷面（樑、橫樑和柱）必須統一，這樣可使製造骨架簡便和有可能採用工具式模板。由於構件斷面的一致，使電站主要房屋中鋼筋混凝土構件各種不同的斷面大大地減少，使以往所需 50—60 種減少到 10—12 種，而材料絲毫沒有多耗。

在承重鋼筋骨架結構上澆灌混凝土，縮短了建築的期間，並使鋼料在建築中進一步地節省，有了很大的可能。因為在高度大和荷載大的建築，即到目前為止仍偏重採用鋼料的情況下，採用澆灌的鋼筋混凝土結構是合理的。

機械發電所根據採用鋼筋骨架經驗的綜合，製定了設計配有剛性骨架的鋼筋混凝土結構主要構件（樑、橫樑、柱及基礎）的設計規範（II-16-51）。

除了製定在鋼筋混凝土結構中所有構件都採用剛性鋼筋骨架外，“暖電設計局”又擬定了在結構物中相結合地採用裝配式鋼筋混凝土和用骨架鋼筋構成的澆灌的鋼筋混凝土。

如在無孔洞和承載荷重不大的樓板上，製定採用裝配式槽形鋼筋混凝土板，鋪蓋於橫樑或縱樑之上（亦見 II-16-51）。在採用槽形板的樓板中的柱上鋼筋混凝土縱向樑，和承載磚牆的鋼筋混凝土樑，同樣設計成裝配式的。

所有這些裝配式構件，可用工廠預製法製造，並可與安裝框架的鋼筋骨架和柱子同時進行安裝（圖 2）。相配合地採用裝配式結構與剛性鋼筋，便有可能減少材料（鋼料和混凝土）的消耗，且更能縮短施工的期限。

在建造承重鋼筋骨架的鋼筋混凝土結構時，材料的消耗可以下列資料來說明：

1 立方公尺的鋼筋混凝土節省木材達 0.4 立方公尺，在功率

50,000 瓩電力站的主要房屋中,約計節省 850 立方公尺。

由於要保證受彎構件骨架受壓弦和柱子構件的剛性而裝置必要的綴條(腹桿),此綴條在鋼筋混凝土完成後不全利用的,這樣,鋼料的消耗(見表)比一般用單個配筋的略為多些。

| 構 件 名 稱  | 1 立方尺混凝土鋼筋的消耗<br>(公斤) | 在一構件上         |          |      |
|----------|-----------------------|---------------|----------|------|
|          |                       | 混 凝 土<br>立方公尺 | 鋼筋(公斤)   |      |
|          |                       |               | 剛性/柔性    | 共 計  |
| 柱 .....  | 131.0                 | 7.55          | 619/383  | 1002 |
| 柱 .....  | 132.0                 | 3.54          | /469     | 469  |
| 橫梁 ..... | 152.0                 | 10.71         | 1066/567 | 1633 |
| 樑 .....  | 119.0                 | 2.09          | 210/39   | 249  |

當採用焊接鋼筋骨架時,由於去掉鋼筋錨緊在混凝土中的一段而減少了鋼筋的長度,並無需放置安裝和構造鋼筋的必要,例如在高的大樑中的側向鋼筋和多支鋼箍。所有這些便能使鋼料的消耗量減少。

現時骨架鋼筋上鋼料的加多消耗約為 7—8%,同時在這些比較中沒有考慮到在腳手架和腳手板上對於鋼扣、碼釘和螺栓等所需的鋼料消耗也是很大的,這些消耗在很大程度可以補償在骨架鋼筋中鋼料多餘的消耗。必須指出,鋼料的加多消耗隨着骨架結構的改善而是可以減少的。

## 四 在電力站的建築上

### 採用鋼筋混凝土結構的經驗

電力站和電力工業部南部火力發電建築總局的建築人員們大批參加了學習、掌握並改進鋼筋混凝土結構。

採用在電力站建築中的承重骨架鋼筋的鋼筋混凝土結構，到目前其總的體積約有 60,000 立方公尺。承重的鋼筋骨架已採用於各種不同種類建築物的鋼筋混凝土結構中。其中必須指出，除了電力站主要房屋外，還有運送燃料的架空棧橋、礦渣收集器的露天吊車橋、滑輪發電機下之基礎、變壓塔、輾碎房、車間和輔助房屋。

在建築中對於承重的鋼筋骨架的製造和安裝，以及各種建築和安裝工程的配合方面都有很大的成績。建造結構物照例在建築工地上進行的。把骨架製造成裝好工具式模板的大型塊件式樣。此種鋼筋模板的大型塊件的整塊拼接和安裝的方法都已製定，且已實現。

在所有的建築中，骨架的安裝和澆灌混凝土工作大量地與其他各項工作同時進行。

電力站主要房屋的貯煤間建築，通常與鍋爐的安裝工程同時進行，而所有安裝鋼筋構架的工程，大部分是由安裝工人按照聯合圖表與安裝鍋爐及其輔助設備同時進行的。

在採用承重鋼筋骨架的工程上，常常實現了大流水作業法。例如：在澆灌貯煤間第三層混凝土時，在第一層就進行安裝磨煤機，在第二層就進行安裝窗扇和砌牆，而在頂層上就進行安裝儲煤間走廊頂蓬的金屬結構。

電力站主要房屋結構第一層的安裝工程與地下工程同時進行。

有一電力站機器房的正面牆是採用骨架鋼筋的柱和安裝的鋼筋混凝土橫樑組合建成的（圖 2）。在澆灌柱子混凝土前，在其上裝置了桁架及有窗扇的橫樑，澆灌混凝土是由裝置在桁架面上的鋪板經過象鼻管注入。



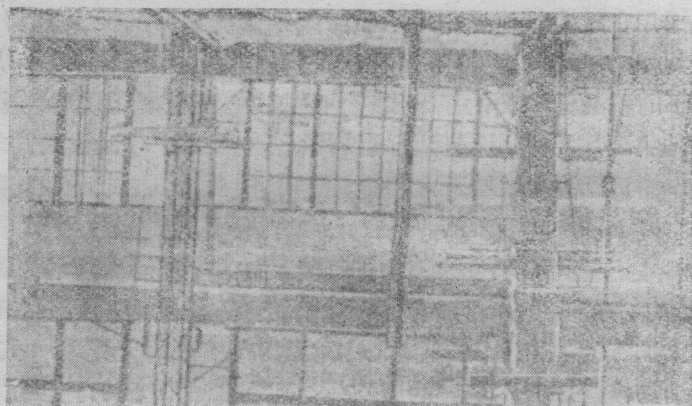


圖 2. 裝配的鋼筋混凝土橫樑與承重鋼筋骨架結合的應用

在新建電站和擴建現有電力站主要房屋的澆灌鋼筋混凝土骨架時，在三年中都採用了大型的鋼筋模板塊件。

安裝房屋部件所用機械的起重量，是決定構成建築物大型塊件尺寸的主要因素。

在二個擴建的電力站裏進行了主要房屋施工的平行作業和鍋爐聯動機的安裝。設備的安裝採用了起重量為 25 噸的 I 型桅杆式起重機來進行，並且在一個情形中在起重機的伸臂上裝有可移動的起重小車。

桅杆式起重機照例是擔負着雙重工作，在日班是安裝鍋爐聯動機所佔用，而房屋結構的安裝則在晚間與夜間安裝設備空閒時進行。

當安裝房屋採用 I 字型桅杆式起重機時，個別的大型塊件重量達到了 15 噸，而大型塊件成為  $12.8 \times 8.1$  公尺的框架。此種 II 型大塊件在專用的工地上製造，有柔性鋼筋和裝有模板的剛性骨架從工地由帶輪式吊車或在鐵路平板車上運至桅杆式起重機，就由該機安裝於適當的位置上去。裝配主要框架的骨架後，樑的預製

鋼筋模板塊件運至桅杆式起重機後，藉該起重機裝配於適當的位置上去。在擴建電力站時其貯煤架的建築是用起重重量 25 噸桅杆式起重機與安裝鍋爐聯動機平行操作的。其建築物建造方法是這樣設計與進行：鋼筋混凝土框架的骨架裝置成大型鋼筋模板塊件，而水平構件（腰箍樑和鋼筋混凝土樓板樑）安裝在鋼筋骨架上。好似預先在鋼筋混凝土成品車間裏製好的（裝配式的）鋼筋混凝土結構。在其他電力站的建築中，在建築主要房屋時也曾採用了大型鋼筋模板塊件，但由於缺乏重型起重機械，此種塊件的安裝工程會決定採用起重重量 3 噸 CBK-1 鐵塔式起重機進行，並限制了單獨鋼筋鋼筋模板塊件的尺寸。

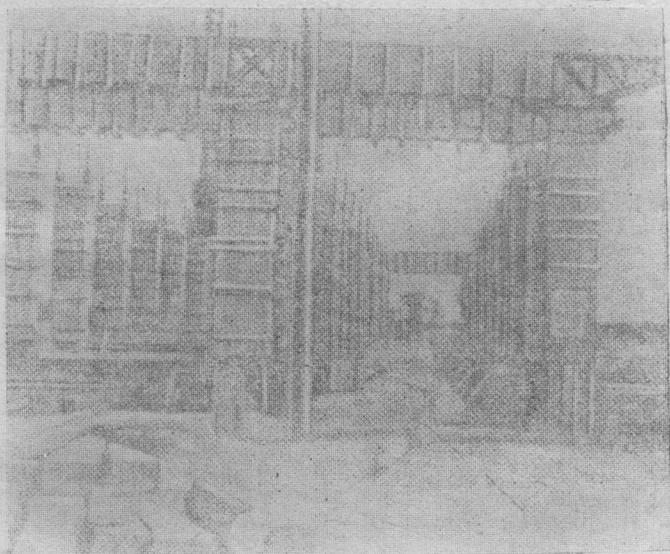


圖 3. 安裝煤庫去氧室第一層鋼筋骨架

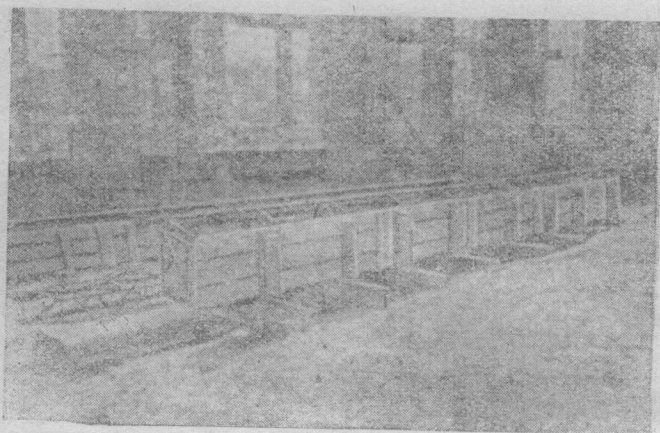


圖 4. 次樑的鋼筋模板塊件

安裝建築物由較小型構件依次進行，首先是柱(圖 3)，然後是框架的橫樑和次樑(圖 4)，僅樓面板是在建築物上就地配置鋼筋，但此時的模板就用預製的拼板作成。

採用起重量大且固定的 I 型桅杆起重機，甚至只起重 50% 的安裝的設備時，也證明了用此類起重機安裝鋼筋模板塊件是優越的。從工作經驗

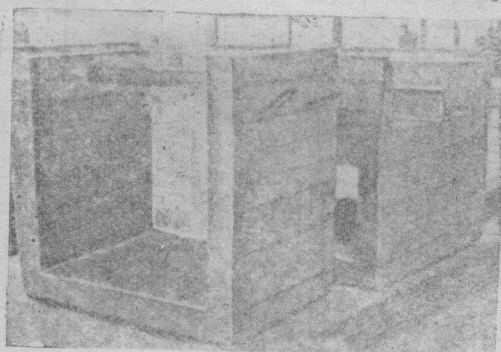


圖 5. 裝配式陰溝鋼筋混凝土構件

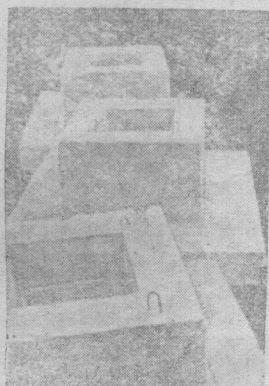


圖 6. 透平(渦輪)發電機  
平台鋼柱下的裝配式基礎

中得知，起重機之起重量不應小於 20 噸，且起重機應是可以完全旋轉的和可移動的。

當進一步研究和改善鋼筋模板塊件大型塊件安裝法時，不僅應考慮到個別塊件的加大，並相應地解決製造大型牆壁預製板時如何用該起重機來安裝的問題。

上面所說的在建造電力站主要房屋的各種情況中，都不必再建造腳手架和支撐，這大量地節省了木材和鋼料的加固物，以及大大地節省了為裝置腳手架用的人工。在那些需要人工去澆灌、搗實或振動混凝土混合料等處，都裝置了輕型懸吊的工具式腳手板。

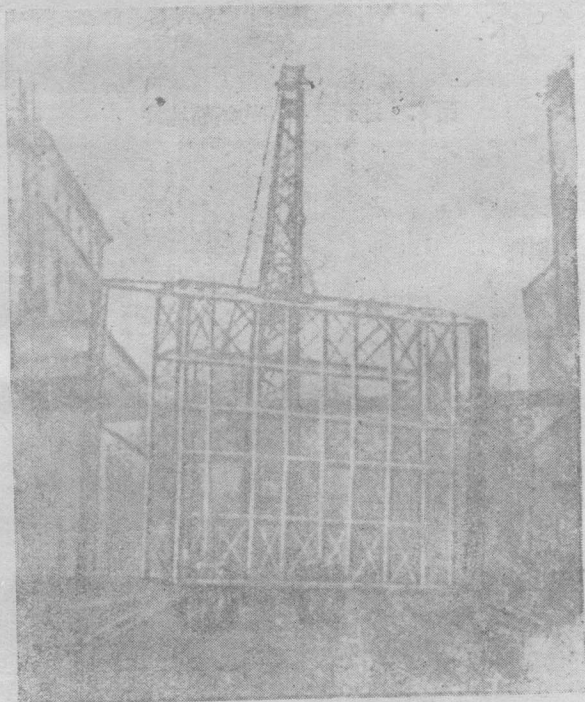


圖 7. 用自動起重機運載透平(渦輪)發電機下基礎的鋼筋塊件