

鋼筋混凝土計算 與構造原理

德 哈 維 奇 勒 著
張 自 鑑 譯



機械工業出版社

162

5/2462

K12

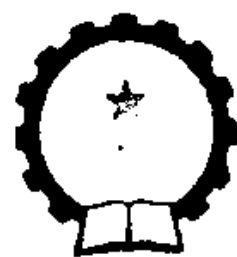
167357

鋼筋混凝土計算與構造原理

德哈維奇勒著

張自鑑譯

江苏工业学院图书馆
藏书章



機械工業出版社

1953

出版者的話

本書介紹蘇聯在鋼筋混凝土廠房建築工程方面所採用的按破壞階段的計算方法和構造原理，並談到一些其他土建工程（如橋樑、水利等工程）所採用的按許用應力的計算方法，最後介紹鋼筋混凝土在現階段的應用。

本書的特點是敘述簡明、有條理，並多用例題來說明公式的應用，很切合實際。是工程設計人員的一本很好的參考書，作為中等技術學校的教材，也很適合。

本書根據蘇聯 А. И. Дыховичный 著 'Основы Расчета и Конструирования железобетона' (углетехиздат 1950 年第一版) 一書譯出

*

*

*

著者：德哈維奇勒 譯者：張自鑑

文字編輯：黎象武 責任校對：曾 瑚

1953 年 3 月發排 1953 年 9 月初版 1—8,500 冊

書號 0249-0-70 31×43¹/₂₅ 218 千字 126 印刷頁 定價 20,000 元(甲)

機械工業出版社(北京盛甲廠 17 號)出版

北京市印刷一廠(北京西便門南大街乙 1 號)印刷

中國圖書發行公司發行

目 次

第一編 概 論

第一章 引言	1
1 鋼筋混凝土。鋼筋的作用	1
2 保證混凝土和鋼筋同時受力的條件	2
3 鋼筋混凝土的簡史	3
第二章 鋼筋混凝土所用材料的主要性能	12
4 混凝土的抗壓強度	12
1 齡期的影響—— 2 試樣形狀和尺寸的影響—— 3 水泥強度的影響——	
4 用水量的影響。水與水泥比—— 5 保養方法的影響	
5 混凝土的抗拉強度	14
6 混凝土在彎曲時的抗壓和抗拉強度	15
7 混凝土的抗剪強度和直接抗剪強度	15
1 混凝土的抗剪強度—— 2 混凝土的直接抗剪強度	
8 混凝土中鋼筋的黏着力或抗滑強度	17
9 混凝土的稠度	17
10 混凝土的標號	19
11 混凝土的變形。混凝土和鋼筋混凝土的彈性模量	20
12 混凝土的徐變	23
13 混凝土的壓縮性和伸張性	24
14 混凝土的收縮	24
15 鋼筋混凝土的單位體積重量	25
16 鋼筋	25

第二編 鋼筋混凝土結構桿件的計算

第一章 按破壞階段計算方法的發展簡史	27
17 鋼筋混凝土的“古典”理論	27
第二章 軸向受壓的結構桿件(柱)	29
18 有橫鋼箍和縱鋼筋的柱的構造	29
19 軸向受壓柱的計算	31

20	柱體強度的數值	32
21	安全係數	32
22	縱向彎曲的計算	33
23	柱的計算例題	34
24	螺旋柱或箍環柱的計算	39
25	螺旋柱計算例題	40
第三章 矩形樑的彎曲		42
26	計算方法的原理	42
27	求按第 I 種形式出現破壞階段的破壞彎矩 M_p	43
28	應用第 27 節中公式的限制	46
29	求壓力區域應力圖為矩形時的破壞力矩 M_p	46
30	彎曲時混凝土的壓力極限強度。鋼筋百分率和安全係數	48
	1 彎曲時混凝土的壓力極限強度—— 2 鋼筋百分率—— 3 安全係數	
31	單筋矩形樑強度的驗算	50
32	單筋矩形樑強度驗算例題	50
33	單筋矩形樑截面的選擇	51
34	單筋矩形樑截面選擇例題	52
35	複筋矩形樑的計算	54
36	應用第 35 節中公式的條件	55
37	複筋矩形樑強度的驗算	56
38	複筋矩形樑強度驗算例題	57
39	複筋矩形樑截面的選擇	58
40	複筋樑截面選擇例題	59
第四章 板式樓蓋		60
41	板的分類	60
42	板的鋼筋	60
43	板的厚度和保護層	61
44	荷重	62
45	板式樓蓋計算例題	62
第五章 丁形樑的計算		65
46	採用肋形樓蓋的合理性	65
47	丁形樑的計算	66
48	丁形樑樑翼的計算寬度	72

49	樑的鋼筋	74
50	丁形樑強度的驗算	75
51	丁形樑強度驗算例題	77
52	丁形樑截面的選擇	79
53	丁形樑截面選擇例題	81
第六章 剪應力和主應力		86
54	鋼箍和彎起鋼筋的作用	86
55	沿斜截面上強度的計算	87
56	求剪應力	89
57	主應力	92
58	主拉應力的計算	94
59	縱鋼筋承受的主拉應力	96
60	鋼箍的佈置	97
61	傳到鋼箍上的主拉應力	97
62	傳到彎起鋼筋上的主拉應力	98
63	各個彎起鋼筋間主拉應力的分配	100
64	彎起鋼筋的構造規則	100
65	鋼筋分佈圖	102
第七章 肋形樓蓋的計算		104
66	一般規則	104
67	板的計算。求彎矩	105
68	板跨度的選擇	107
69	樑的計算	108
70	肋形樓蓋計算例題	109
A、板的計算		110
1 選擇跨度和求彎矩—— 2 截面的選擇—— 3 板的構造		
B、副樑的計算		116
1 求彎矩和剪力—— 2 截面的選擇—— 3 求主拉應力，計算鋼箍和彎起鋼筋—— 4 鋼筋分佈圖		
B、主樑的計算		125
1 求彎矩和剪力。計算荷重—— 2 截面的選擇—— 3 求主拉應力並計算鋼箍和彎起鋼筋—— 4 鋼筋分佈圖		
第八章 偏心受壓		138

71	偏心受壓的兩種情形.....	138
72	偏心受壓的第一種情形.....	138
73	偏心受壓的第二種情形.....	140
74	偏心受壓時縱向彎曲的計算.....	143
75	選擇偏心壓桿截面尺寸和鋼筋的一般規則.....	145
	1 截面尺寸—— 2 鋼筋佈置型式的選擇—— 3 鋼筋百分率—— 4 構造鋼筋—— 5 鋼筋接頭的佈置—— 6 鋼箍的佈置	
76	強度的驗算.....	148
77	鋼筋截面的選擇.....	151
78	截面選擇例題.....	155
第九章 軸向受拉和偏心受拉.....		159
79	軸向受拉.....	159
80	偏心受拉.....	161

第三編 按許用應力的計算原理

第一章 軸向受壓.....		163
81	計算公式的推演。許用應力.....	163
第二章 矩形樑的計算.....		166
82	選擇樑的尺寸用的計算公式.....	166
83	單筋矩形樑強度驗算公式的推演.....	171

第四編 鋼筋混凝土的應用

第一章 無樑樓蓋.....		175
84	普通型式的無樑樓蓋.....	175
85	輕型無樑樓蓋.....	178
第二章 柱下基礎.....		179
86	重型基礎.....	179
	1 所用混凝土標號與柱體所用相同的混凝土基礎—— 2 有鋼筋混凝土柱腳的貧混凝土基礎	
87	鋼筋混凝土基礎.....	180
88	帶形基礎.....	182
89	整體基礎板.....	182

第三章 剛架結構·····	184
第四章 拱形屋蓋·····	188
90 平拱圈·····	188
91 肋拱式屋蓋·····	190
第五章 薄板式屋頂·····	192
92 長型薄壳·····	192
93 齒形屋頂·····	194
94 短型薄壳·····	195
第六章 鋼骨混凝土·····	197
95 概說·····	197
96 柱的型式·····	198
97 樑·····	199
第七章 預應力鋼筋混凝土·····	201
98 預應力鋼筋混凝土的存在及其優點·····	201
99 獲得預應力鋼筋混凝土的方法·····	202
100 應用範圍·····	203
第八章 裝配式鋼筋混凝土·····	205
101 樓板·····	205
1 整體式樓板—— 2 分體式樓板	
102 裝配式鋼筋混凝土建築物·····	207
附錄·····	213
參考書目·····	228
採用的符號·····	231
計算表索引·····	233
中外名詞對照表·····	234

第一編 概論

第一章 引言

1 鋼筋混凝土。鋼筋的作用

鋼筋混凝土是由混凝土和鋼筋兩種材料組成的。

混凝土是一種人造石，由膠結料（水泥）同骨料（砂、卵石或碎石）的混合物加水拌和後凝結而成。混凝土的特點就是抗壓強度很大，抗拉強度很小；它的抗壓強度比它的抗拉強度約大 10~20 倍。因此，承受彎曲的結構單獨由混凝土一種材料做成是不合理的。最好是用鋼料來承受混凝土在拉力區域所受的拉力。承受彎曲的結構如果用混凝土和鋼兩種材料製成時，就得到一種組合材料，叫做鋼筋混凝土。這兩種材料的作用分得很嚴格：混凝土承受壓力；鋼料承受拉力。

圖 1 所示，說明在不同式樣的樑內，鋼筋按照彎矩的正負而佈置的情況。

鋼筋混凝土也可用於承受軸向壓力的結構，但在這種情況下，鋼筋的作用就和承受彎曲的作用完全不同。

鋼筋可使建築物不致突然破壞；鋼筋混凝土建築物恰與混凝土建築物相反，其破壞是逐漸發生的。鋼筋混凝土從外表上看就可以確定是否將要破壞。

受軸向壓力的無鋼筋的混凝土柱和有鋼筋的混凝土柱的破壞情況不同，圖 2 所示是各種破壞的情況，a 是無鋼筋的混凝土柱；b 是有方形鋼箍和縱鋼筋的混凝土柱；B 是有螺旋鋼箍和縱鋼筋的混凝土柱。

以鋼筋加強結構的安全性時，設計鋼筋混凝土結構所用的安全係數可以比無鋼筋的混凝土結構所用的小些。

在混凝土受壓桿件中加鋼筋, 可以減小截面尺寸, 因為鋼的抗壓強度比混凝土的抗壓强度高得多。

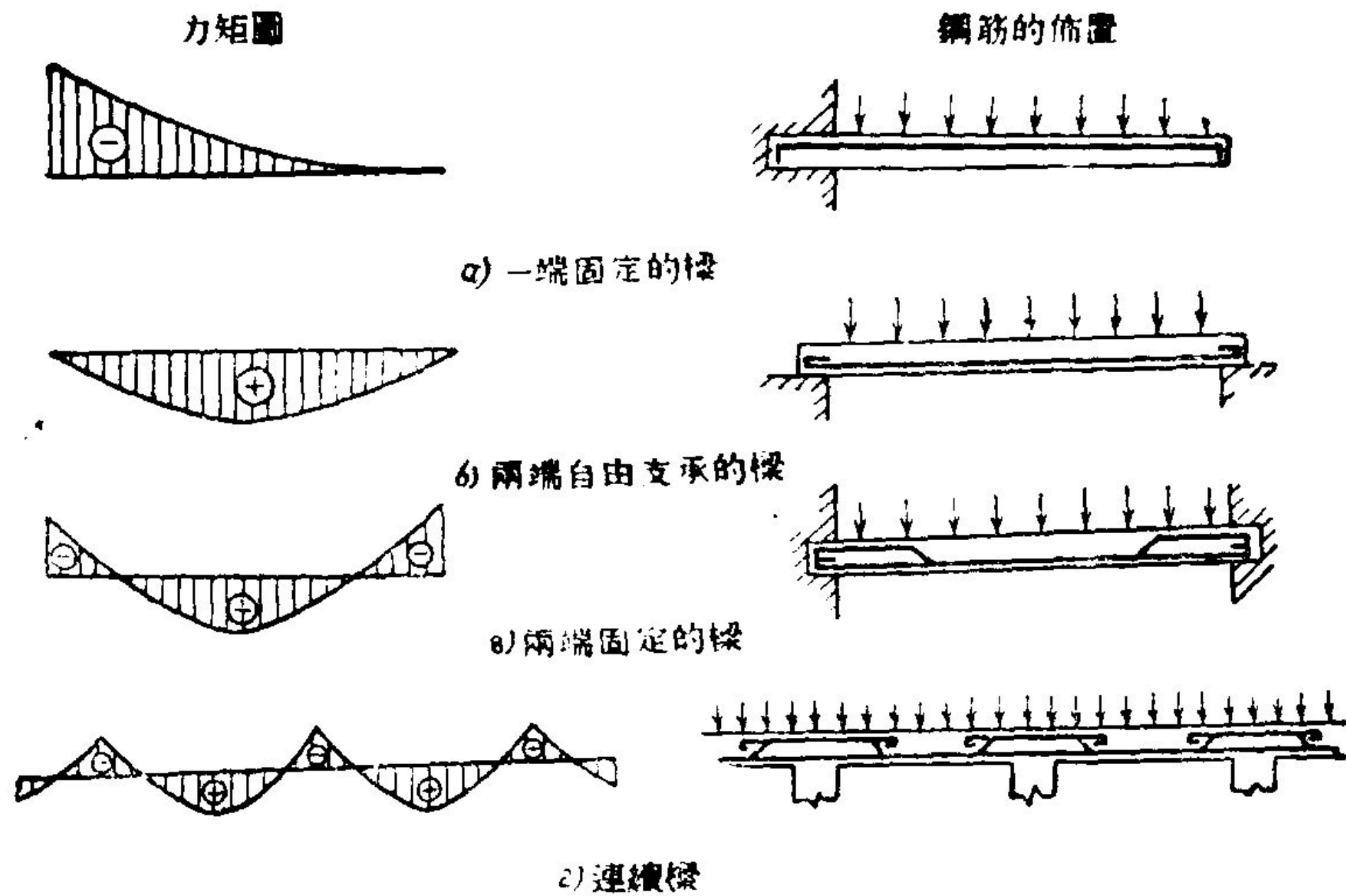
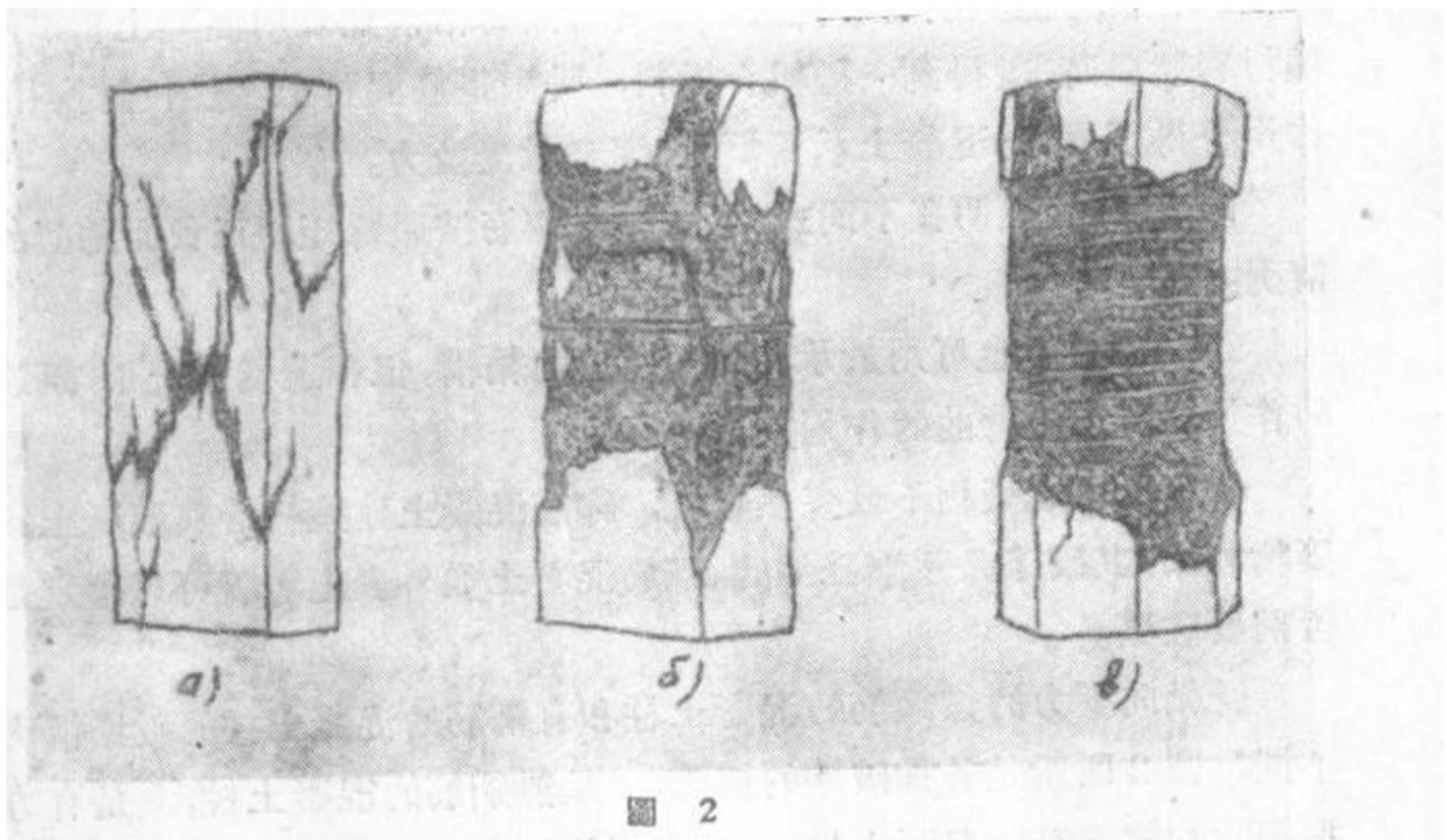


圖 1



2 保證混凝土和鋼筋同時受力的條件

由於鋼和混凝土的長度膨脹係數相近: $\alpha(\text{鋼}) = 0.000012$; $\alpha(\text{混凝土})$

土) $\cong 0.00001 \sim 0.000012$, 混凝土和鋼筋同時受力是可能的。混凝土和鋼筋之間發生黏着力, 也可保證它們同時受力。鋼筋在混凝土內是不致銹蝕的。

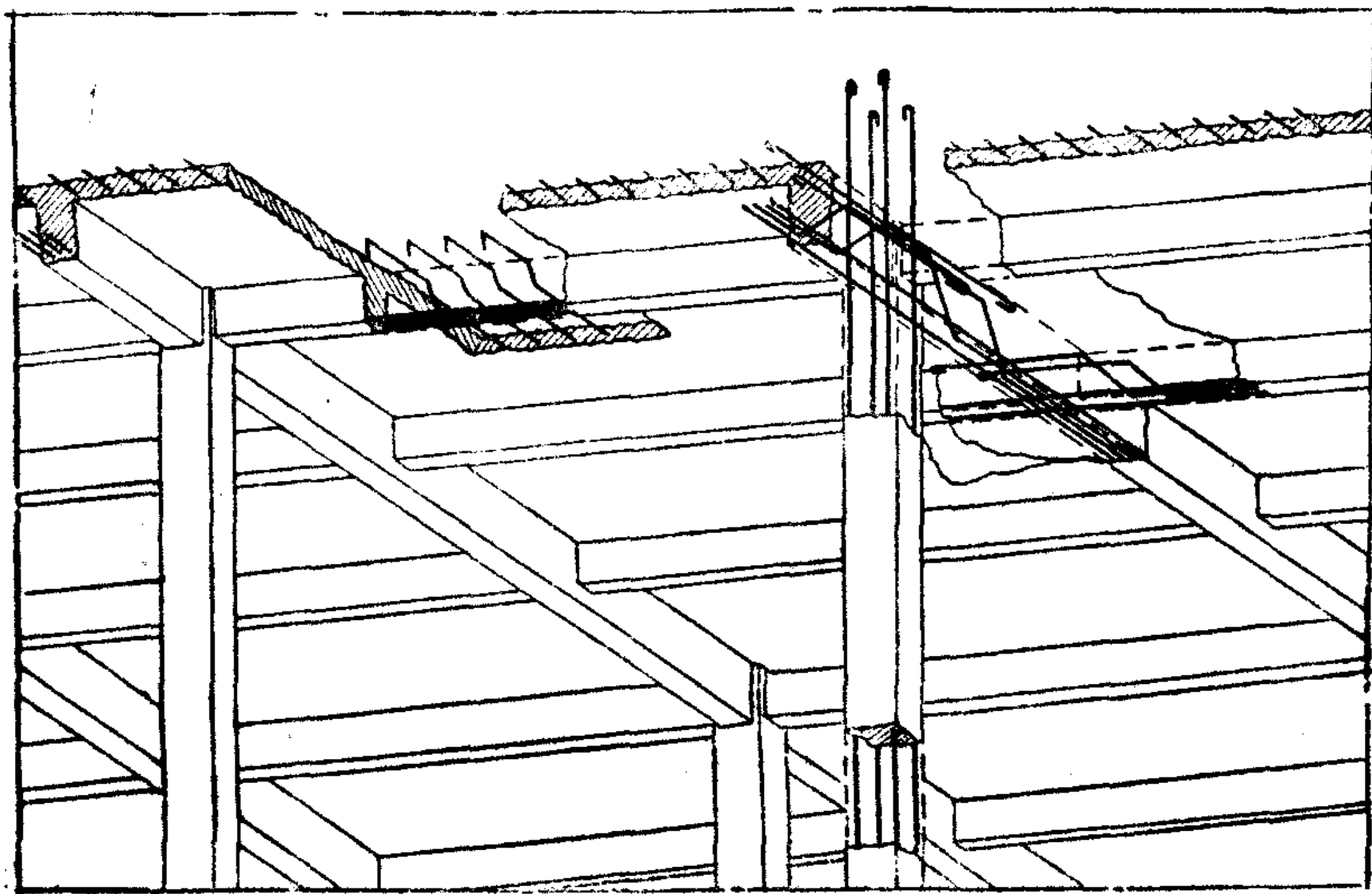
3 鋼筋混凝土的簡史

鋼筋混凝土的合理應用, 約在十九世紀九十年代就有了科學的根據。最初在混凝土中開始使用鋼筋是在其數十年前。例如在十九世紀中葉就用鋼筋混凝土製成一隻船; 大約在同時, 開始用鋼筋混凝土製成一些成品和構造桿件, 如管、拱、樑等。

所有這些桿件的結構, 只是根據試驗的資料, 並無理論上的根據, 甚至時常發生理論上不正確的鋼筋佈置。

在十九世紀九十年代, 鋼筋混凝土應用的合理條件——鋼筋承受拉力, 混凝土承受壓力——獲得了科學的根據。

由於採用了新研究的、有根據的鋼筋混凝土計算方法, 使在建造由板、樑、柱組成的整體結構(圖3)上得到了合理的應用。



註 圖中僅表示出受力的鋼筋, 而分佈鋼筋和鋼箍則未繪出。

圖 3

後來鋼筋混凝土應用的理論與實踐獲得更大的發展，使鋼筋混凝土結構迅速地推廣到各種範圍的工程中。在蘇聯社會主義建設的發展時期中，開始廣泛的採用鋼筋混凝土。

最近幾年來，對鋼筋混凝土建築物的計算和構造問題的研究特別注意。中央工業建築科學研究院在 A.A. 格華資捷夫教授的領導下，詳細的研究了一個鋼筋混凝土建築物按破壞階段計算的新的方法^①。

科學研究的改進和鋼筋混凝土施工方法的改進，助長了鋼筋混凝土的大量應用。目前採用鋼筋混凝土的範圍很廣，如：民用建築（圖4a、6）、工廠建築（圖5）、飛機庫（圖6）、橋樑（圖7）、高架橋（圖8）、地下鐵路（圖9 a、6）、水壩（圖10）、水塔（圖11）、糧棧和煤倉（圖12 a、6）、礦業建設——井上構架（圖13）、烟囱（圖14）、運動場建築（圖15 a、6）等。

鋼筋混凝土建築物的特點是：整體性、大規模性和耐火性；耐久性（節省大量的保養費用），能就地取材（如砂、卵石、碎石），施工迅速，比金屬結構所用的金屬材料少等等。

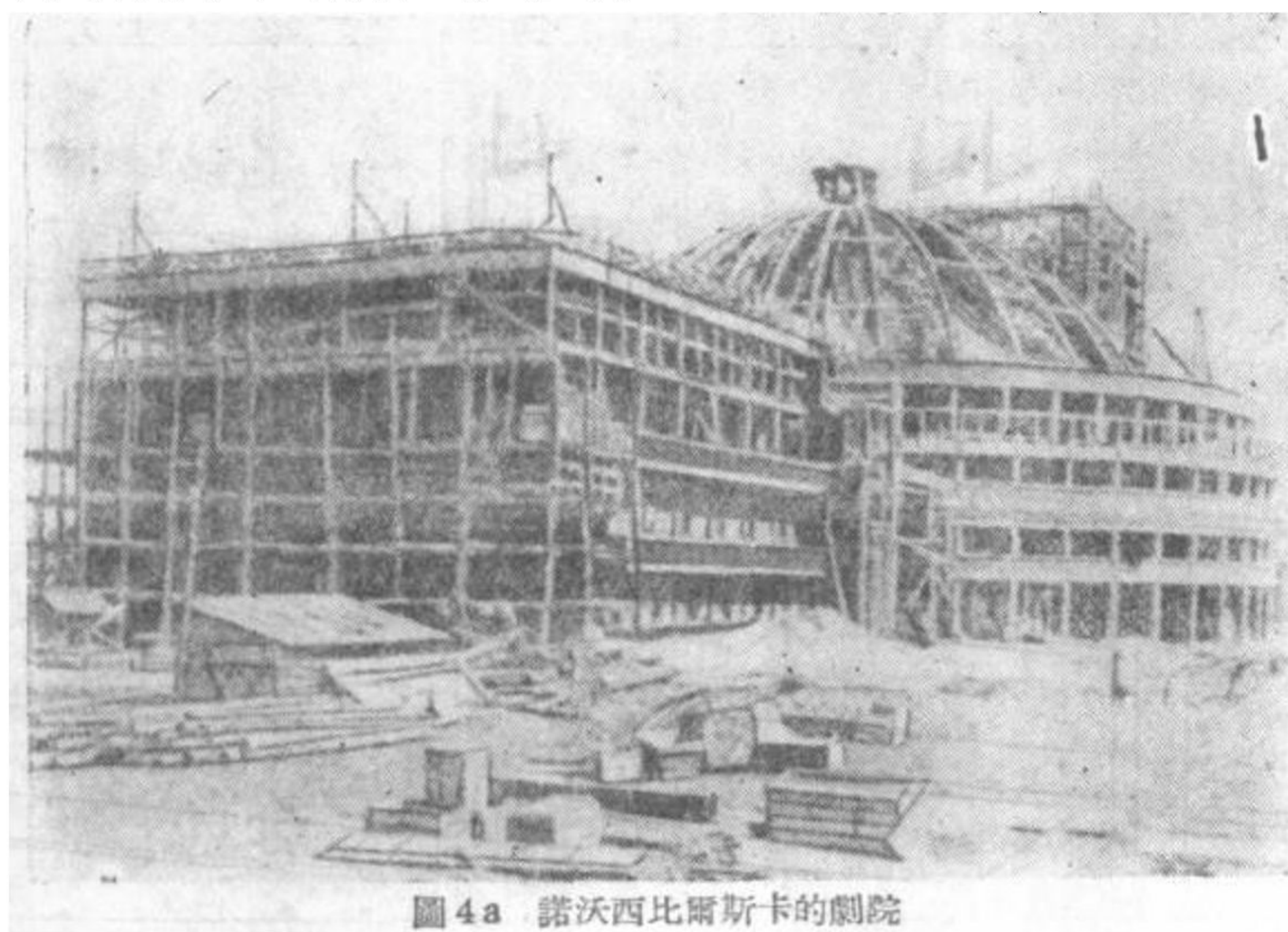


圖4a 諾沃西比爾斯卡的劇院

① 這個問題由蘇維埃學者 A.Φ. 羅列依特教授在 1932 年首先發表，按破壞階段計算鋼筋混凝土結構，並加以證明。

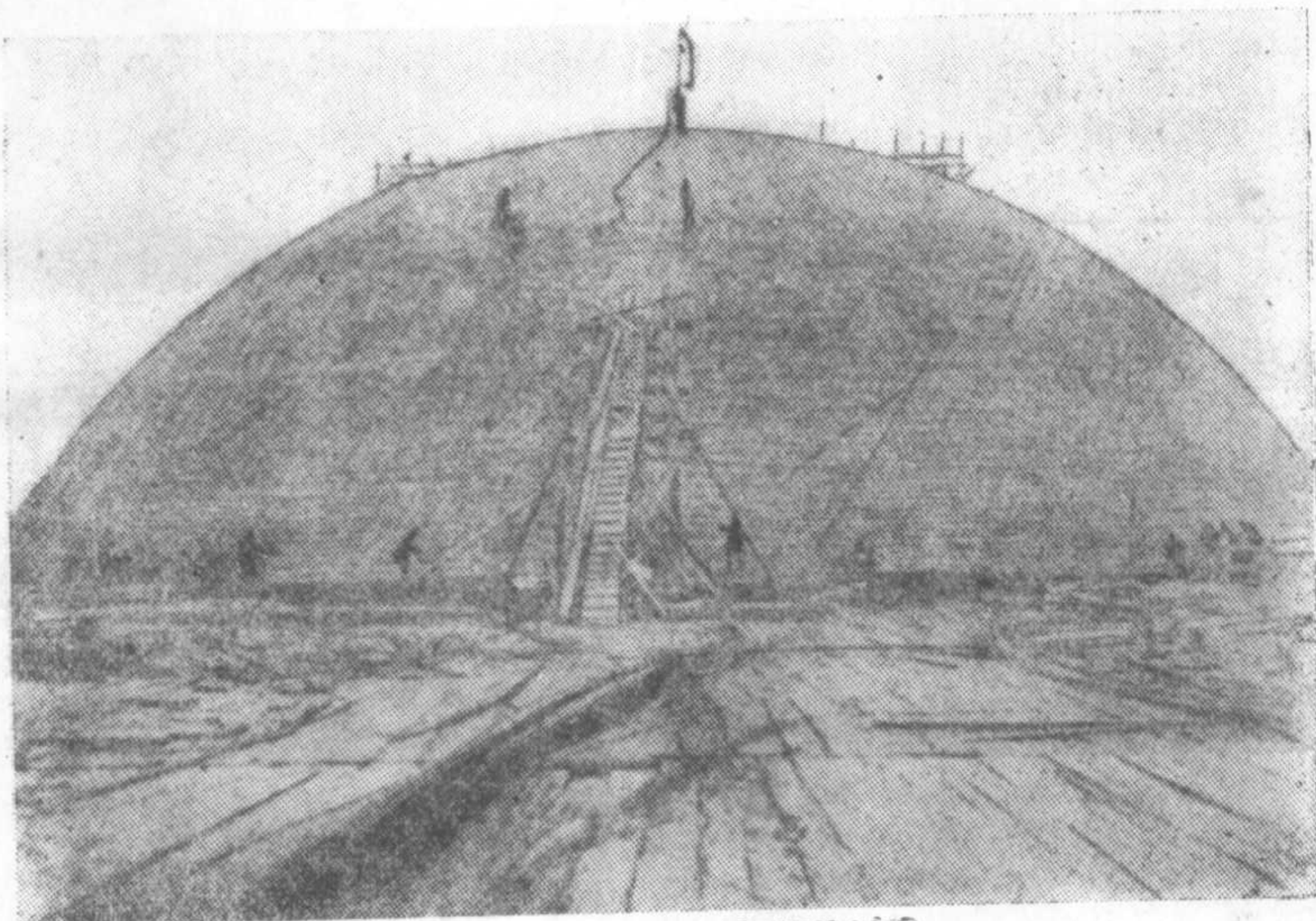


圖 46 諾沃西比爾斯基的劇院

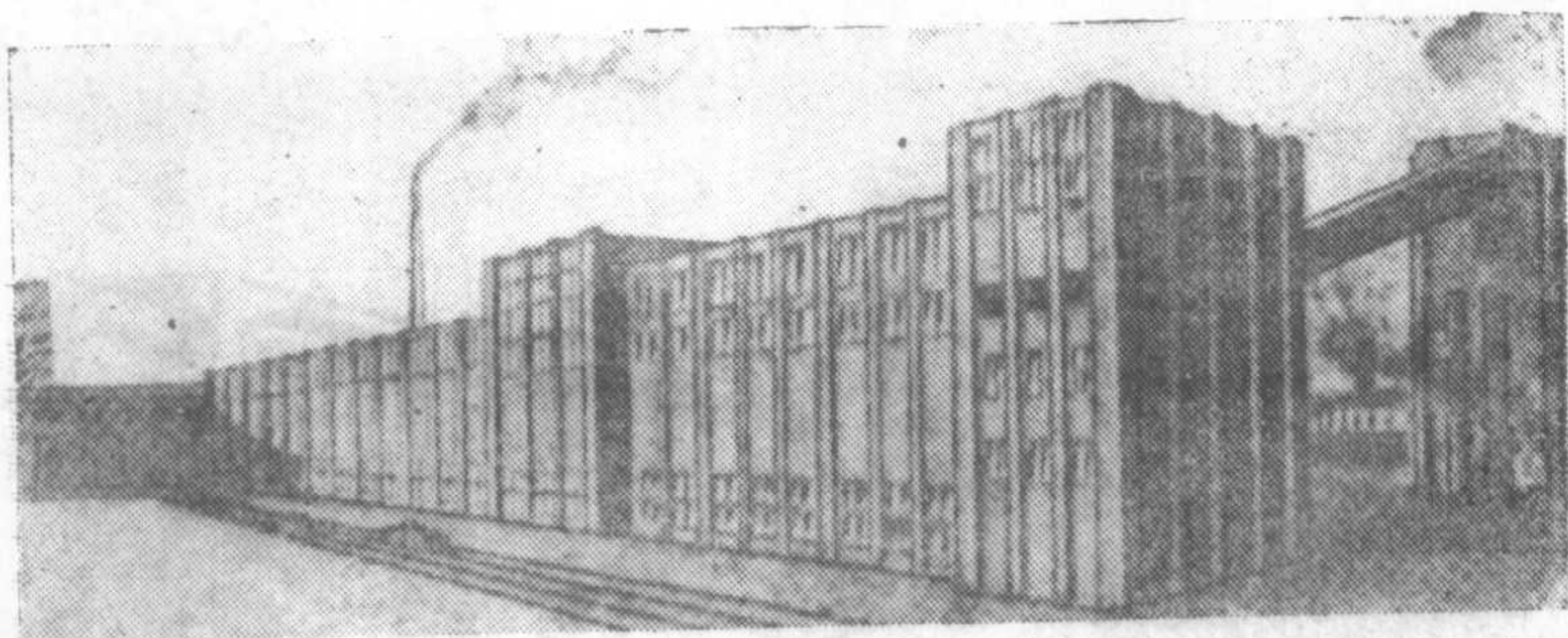


圖 5 選礦工廠

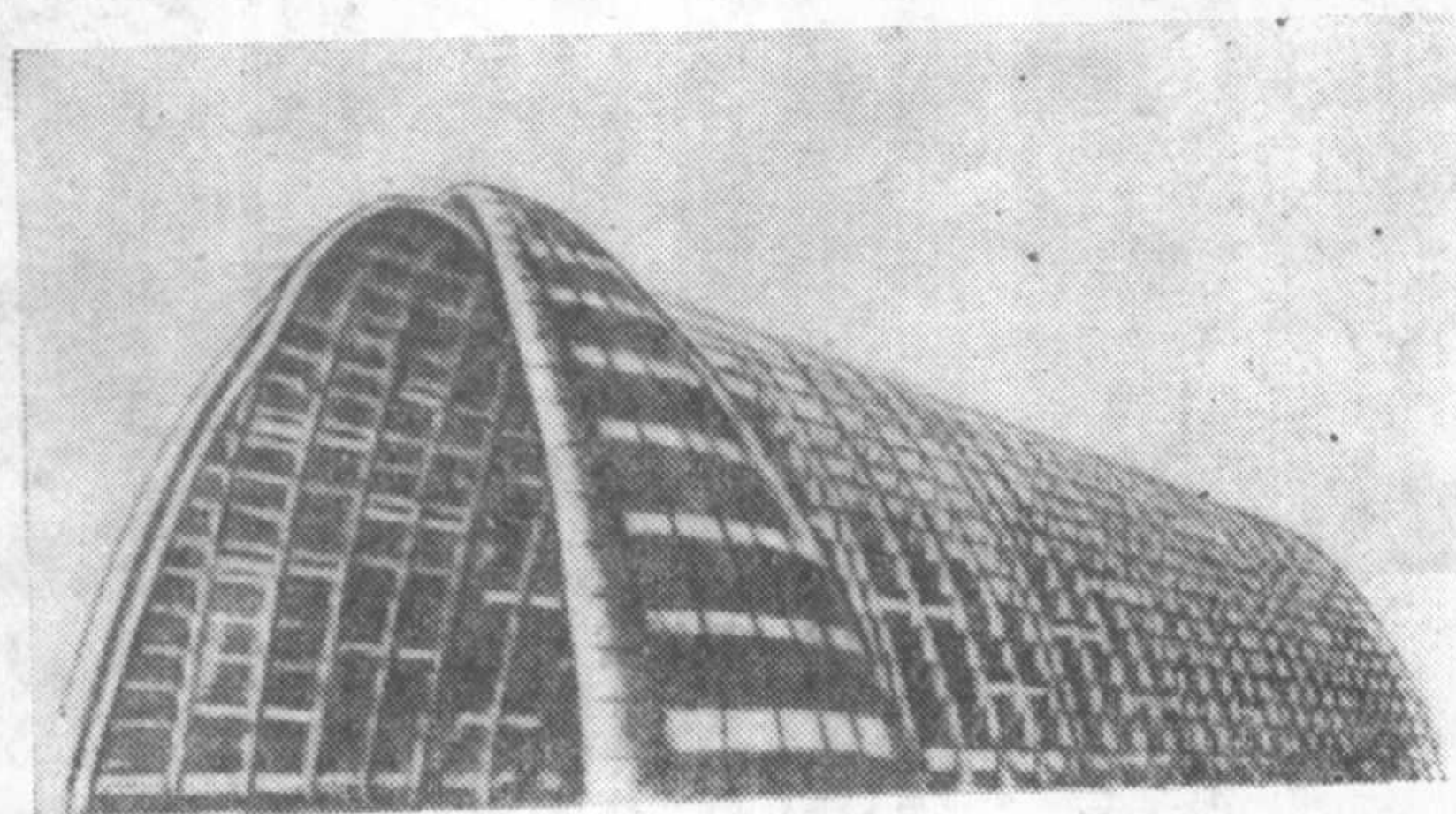


圖 6 飛機庫

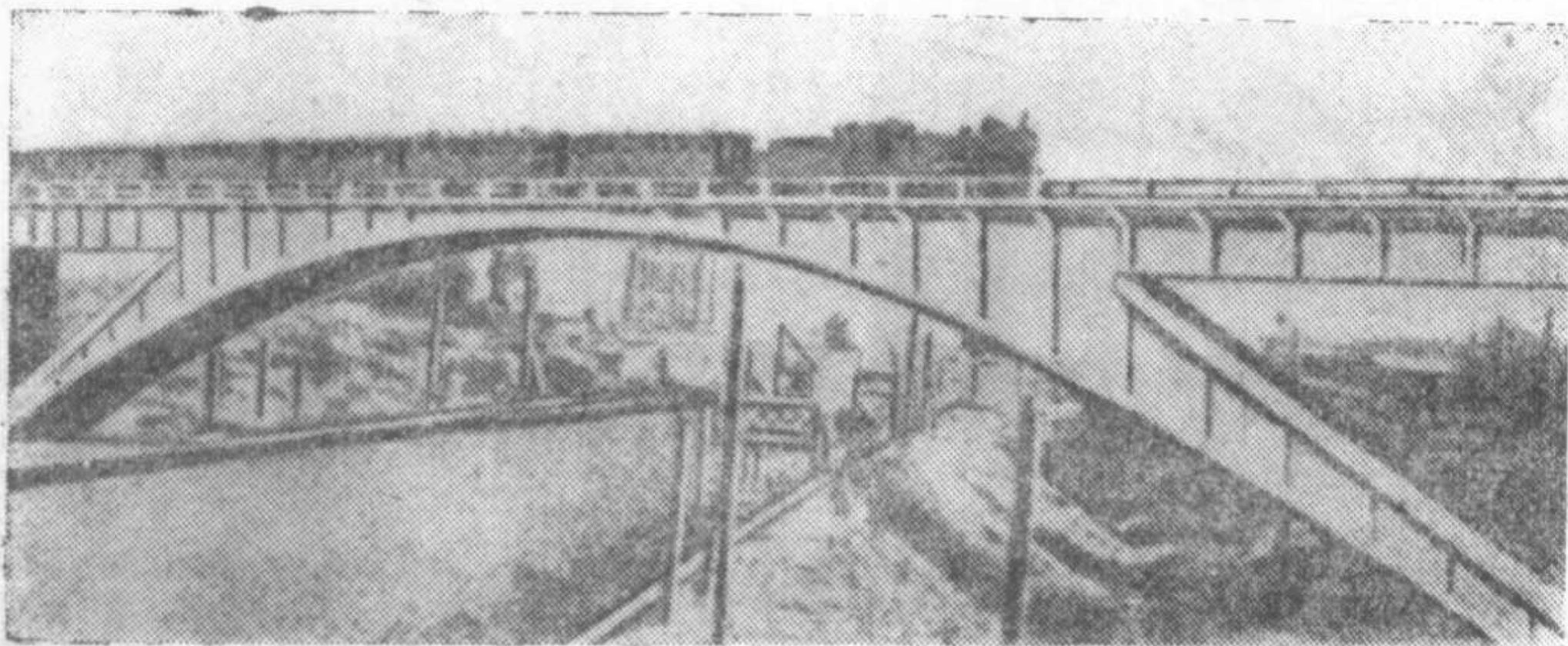


圖7 鐵路橋

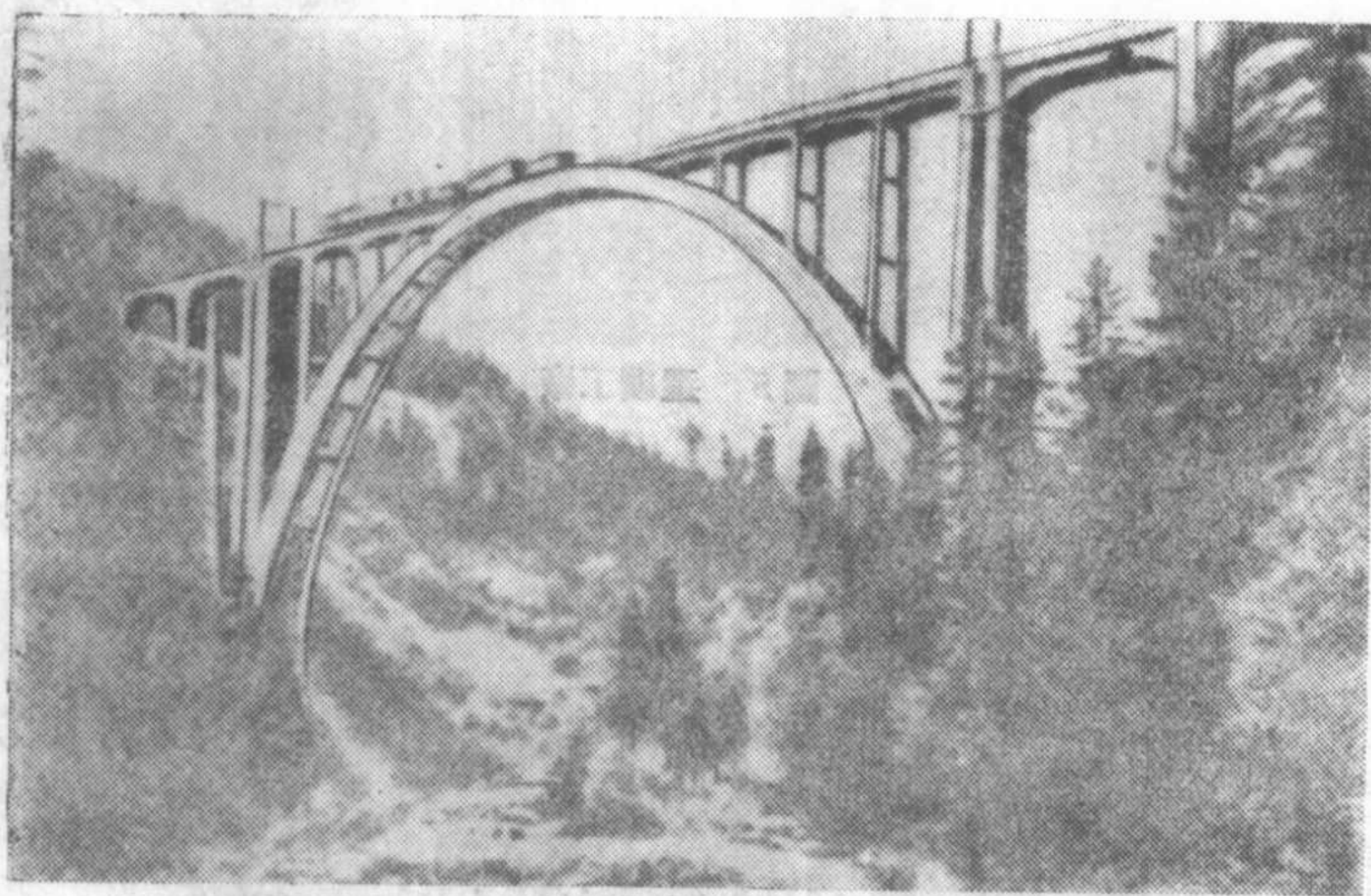


圖8 高架橋

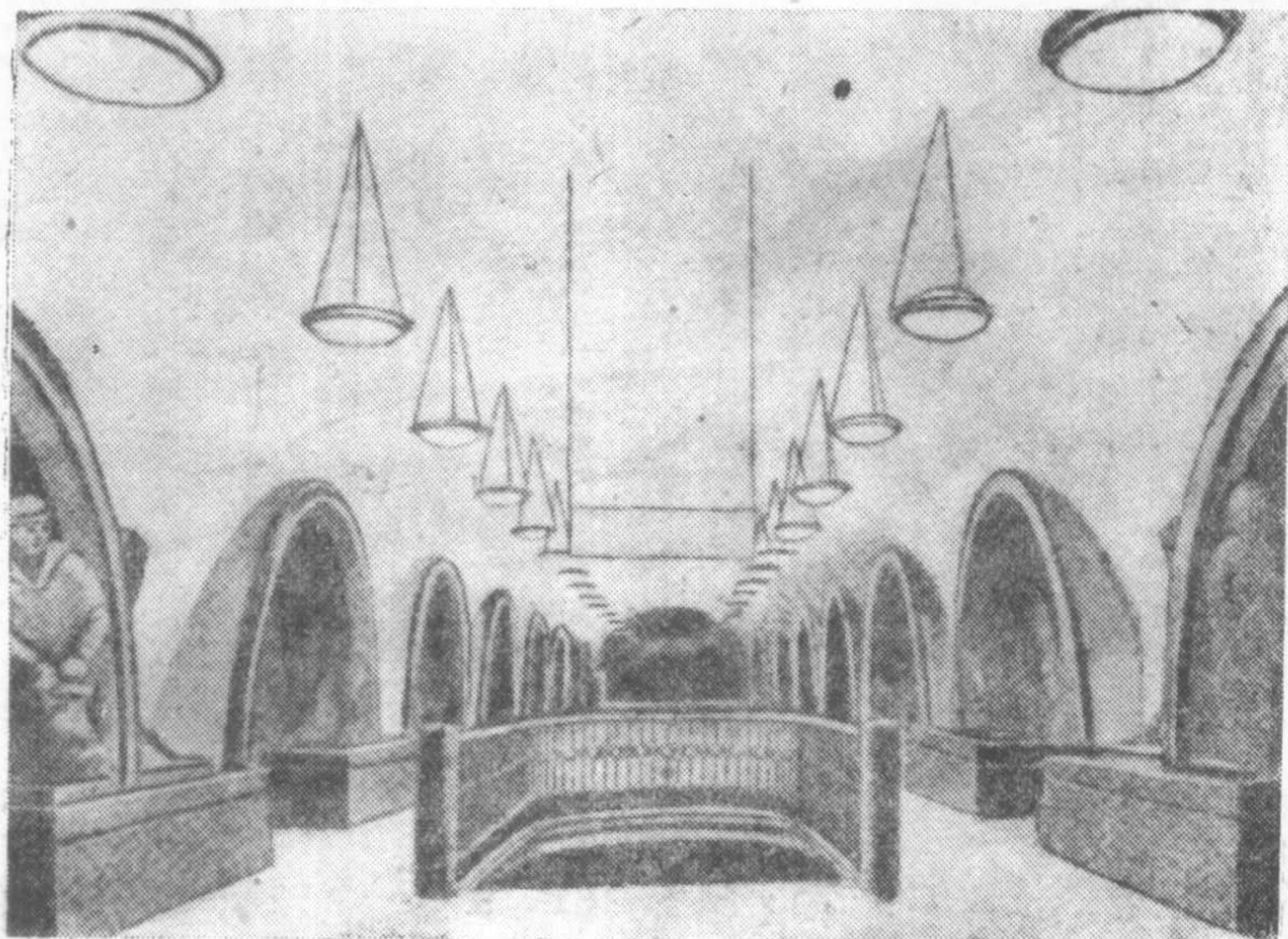


圖9a 莫斯科地下鐵路——革命廣場車站

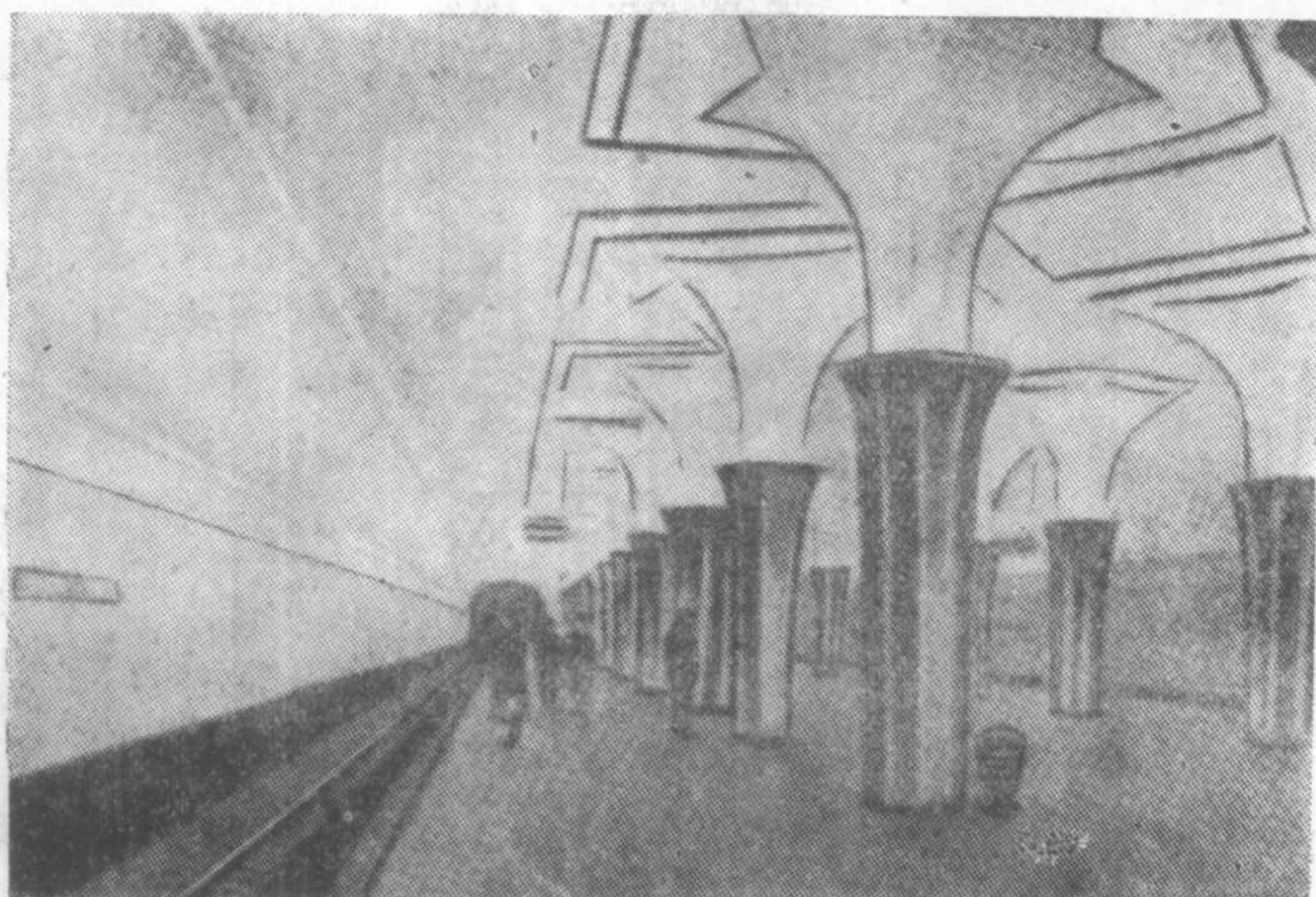


圖96 莫斯科地下鐵路——蘇維埃宮車站

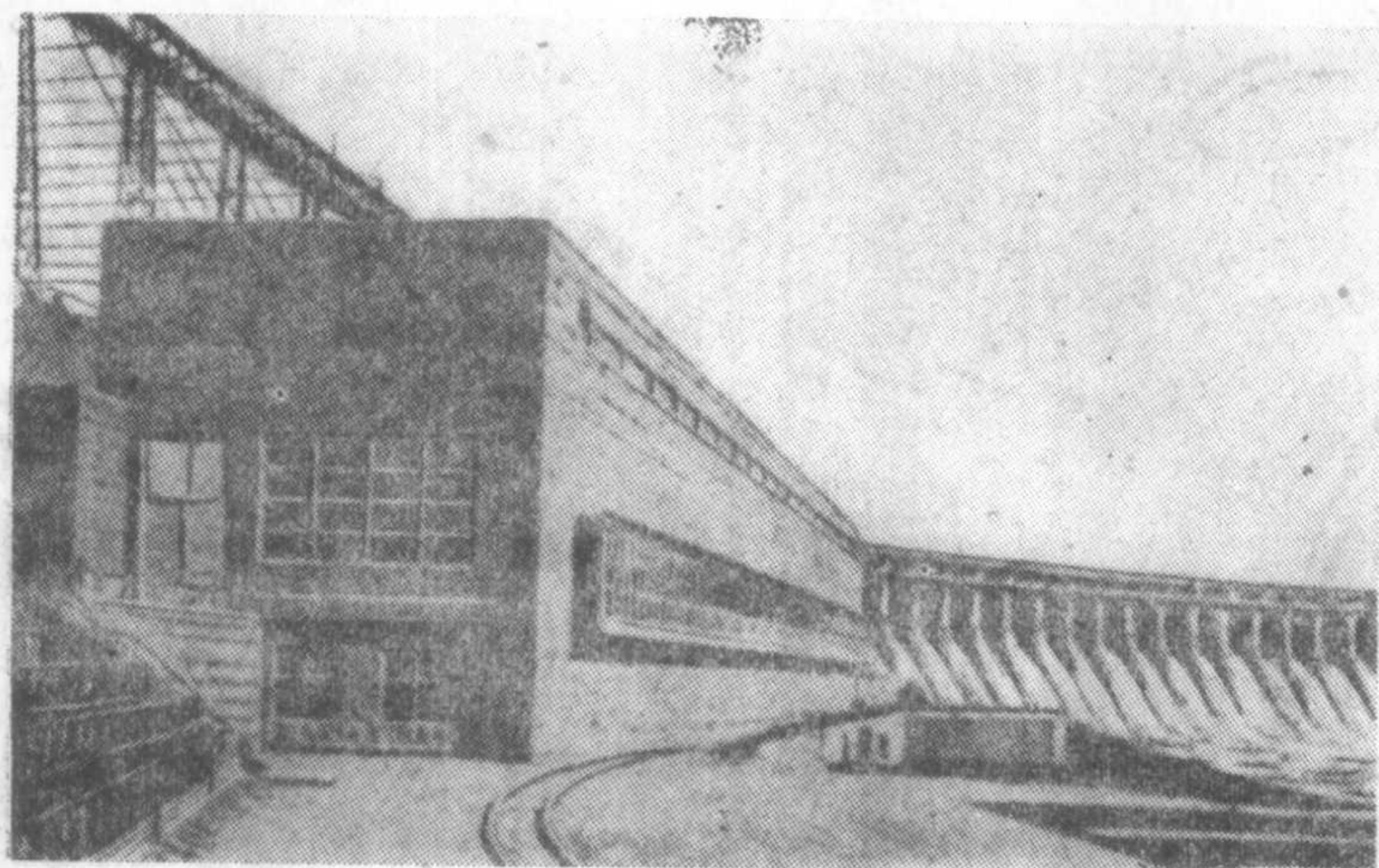


圖10 第聶伯水電站

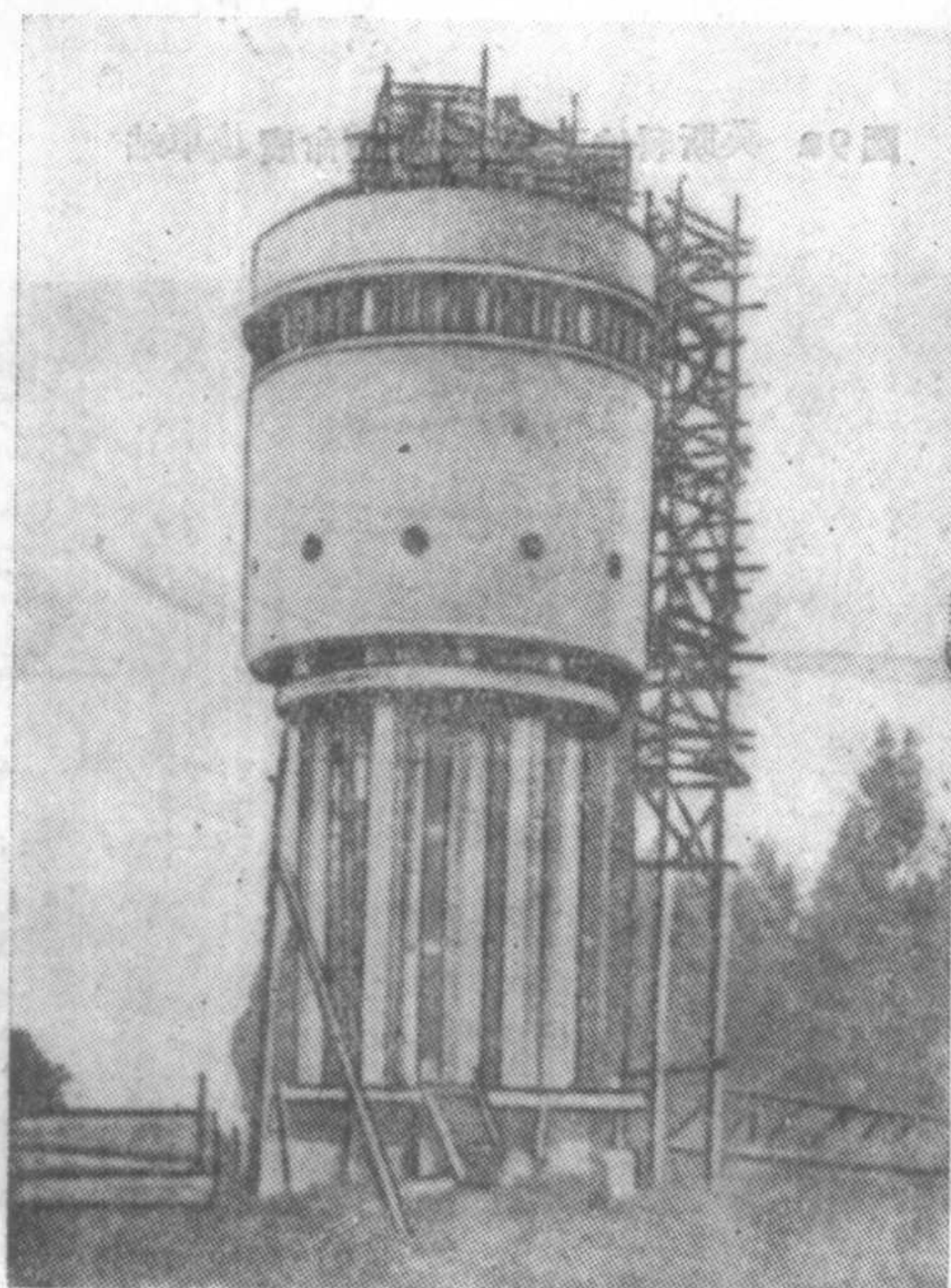


圖11 烏拉爾機器製造廠飲水水塔

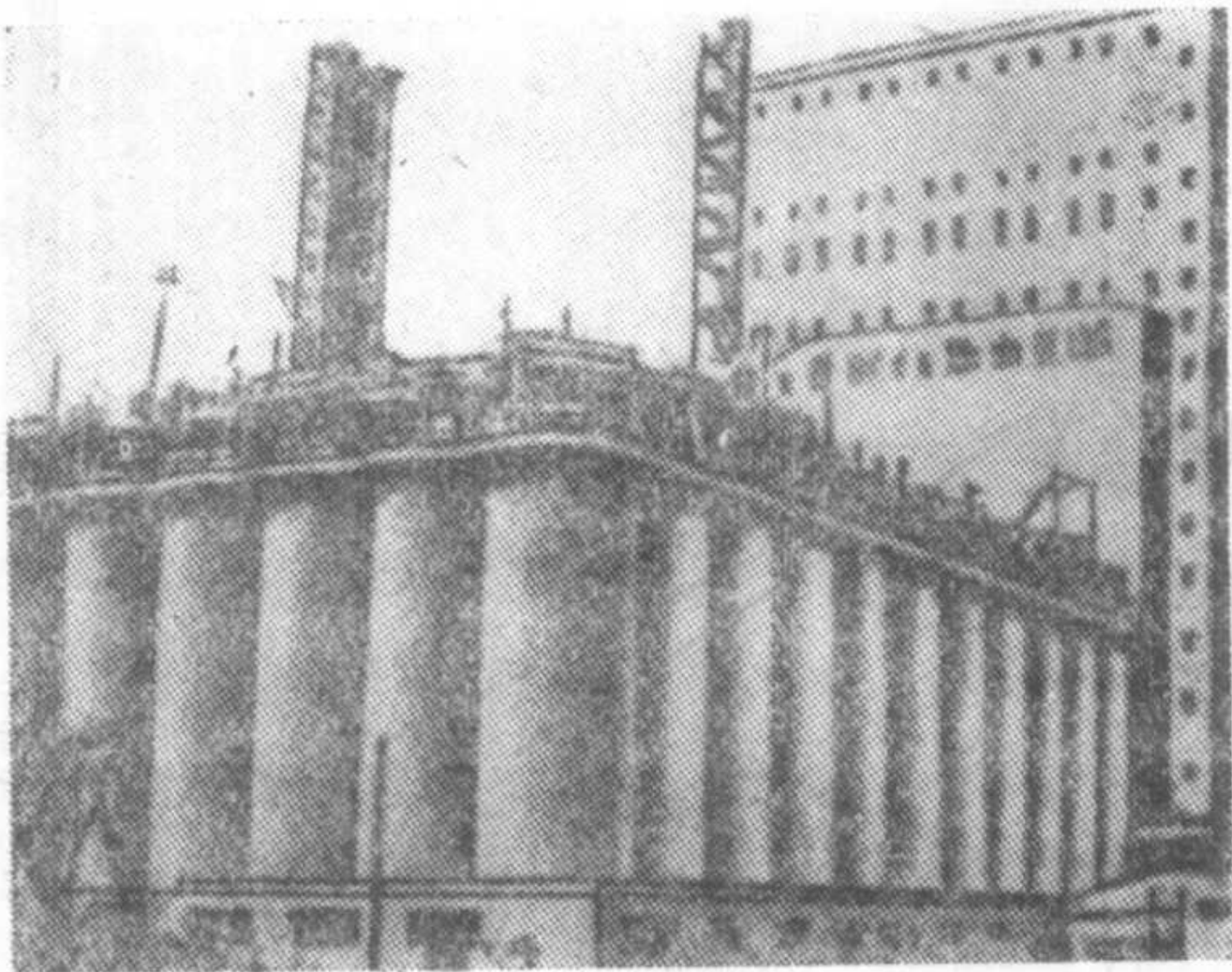


圖12a 糧棧

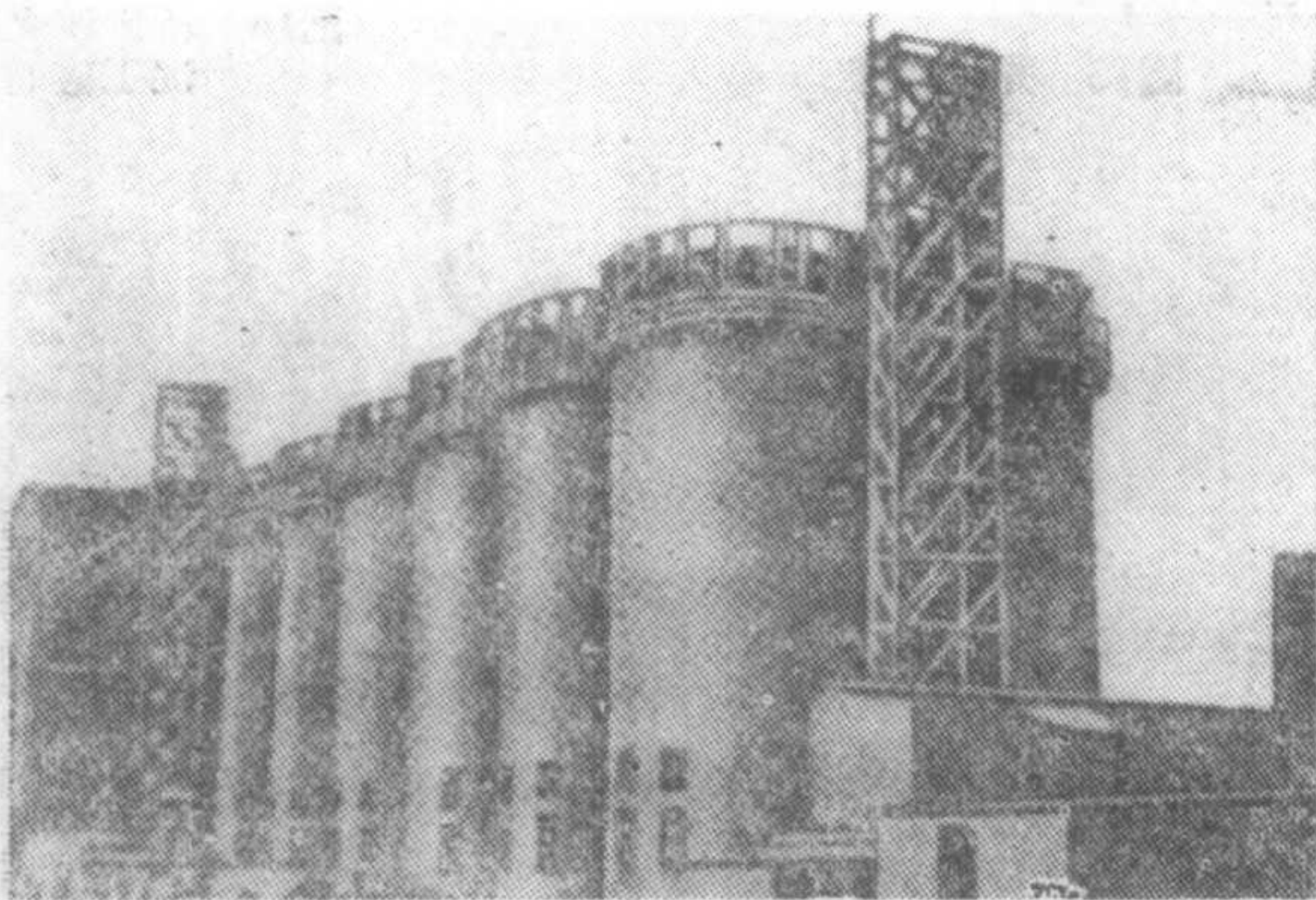


圖126 焦煤工廠的煤倉