

哈爾濱工業大學

土木系

工業與民用建築專業

畢業設計

題目：年產六萬輛輕型汽車製造工廠的機工裝配廠房

哈爾濱 1954

哈爾濱工業大學

土 木 系

工業與民用建築專業

畢 業 設 計

題目：年產六萬輛輕型汽車製造工廠的機工裝配廠房

建築教研室主任

設計指導者

結構答疑者

施工答疑者

工藝答疑者

畢業設計者

建築碩士、副教授

技術科學碩士、副教授

技術科學碩士、副教授

富 延 壽

彼•普里霍吉克

依•特里豐諾夫

尼•布滋尼克

宿 百 昌

哈爾濱 1954

對宿百昌同志所提的畢業設計『輕型汽車製造工廠 機工裝配車間』的評語

(10張圖紙附說明書)。

說明書中簡要的敘述了機械裝配車間內的技術生產程序並適當的將此生產程序與汽車工廠的總平面與機械裝配車間，以及與生活間的建築構成聯繫起來。同時，並確定了所使用的各個房間的面積並詳細分析了貨流及人流。

說明書對這一部分敘述得很完整和很明瞭。

其次，敘述了機械一裝配車間及生活間的建築構造。雖然這一部分敘述得近三十五頁，但確不能認為是很全面的，缺少生活間的地下層平面圖與包括屋面構造的屋架平面圖。

缺少地下層平面圖，就不可能解決這一建築物的牆壁與機械一裝配車間的地下室範圍相交接的構造問題。也很難了解生活間地下室與車間的平面聯系。

缺少剖面圖，例如缺少主要入口處的剖面圖，雖有樓梯間的剖面圖，但也不能闡明地下室的構造，不能闡明大門（入口）及樓層（隔音及保暖層）上面的隔層結構。

進膳間缺少熱水的供應。

由於車間內天窗的玻璃扇是單層的和窗扇之間的窗間小牆不做有保暖層，這就使得在寒冷的季節裡可能要有水珠的凝結：爲了開啟天窗窗扇，必須設置下部的傳動裝置。

結構計算—實際上是車間屋頂的主要結構的計算—是帶有拱形隔板的四波四跨的殼體結構的全計算，1. 天窗剛架，殼體板，天窗下面的樑及邊緣構件的計算。2. 隔板計算—跨度爲12公尺及拱高爲2公尺的帶有拉桿的拱的計算。

結構計算是應用現在『蘇聯所採用的方法』、在現代的建造這些複雜的結構實際中，這種方法是完全合理的。

當計算此複雜的結構時，宿百昌同志應用了表格、圖表，適當的參考了書上的資料，並很有次序的，細微的全部說明了它們的應用。

在殼體板與天窗下面的樑相交接處，應使殼體板內的鋼筋伸延並固結在樑的深部內（見圖）。

單軌吊柱。拉桿—吊柱要承受動荷重，當澆灌混凝土時，我的意見是可以配置帶有螺旋鋼筋的縱向輕鋼筋（按柱子類型）。

總的來講，完全有理由可以認為宿百昌同志能够擔當起來工程師的職務。

根據設計的質量，我給與很高的評價。

工程師 巴力，弗·阿。

一九五四年四月五日 於哈爾濱市。

對哈爾濱工業大學土木系畢業設計者宿百昌同志評述

在做畢業論文設計的過程中，宿百昌同志表現了對工業的生產技術過程，建築營造、工程結構計算、施工組織及建築經濟等問題有着深刻的及全面的知識。

開始設計後他就仔細地研究機械加工車間的生產過程，同時也研究了蘇聯汽車製造工廠的整個生產過程。

宿百昌同志用高度的熱愛與知識來做他的工廠總平面，並用斯大林關心人的思想作為設計的基本思想。

也用同樣高度的水平來完成車間平面與生活部份，考慮到給工人們造成舒適的與衛生的勞動與休息條件。

在設計中採用了先進的工程的與建築的結構說明了設計者從蘇聯先進科學中學得了很多的知識。

也應該注意到宿百昌同志對自己民族文化的熱愛，可以從在大樓的建築中嘗試採用中國民族形式這一點上看出來。

也應該注意到設計中所採用的冬季施工法，可以來全年都能進行工作，這一點在過渡時期中對國民經濟來講具有特別重要的意義。

所有的圖紙都證明了作者具有高度的製圖技術，已經非常完善地掌握了這種技巧。宿百昌同志具有很好組織者的特性，他能把自己的畢業論文很好地完成，也同時做好在教研室中的助教工作。

也應該指出論文生對技術書籍的熱愛，在工作的過程中，他參考了大量的蘇聯技術書籍。

該畢業設計可以作為哈爾濱工大土木系畢業設計的榜樣，並應該得到極高的評分，而設計者宿百昌同志應該給以建築工程師的稱號。

我介紹宿百昌同志在答辯完了以後應該留在學校做教學工作。並同時列入建築教研室研究生的行列中。

哈爾濱工業大學顧問
建築碩士副教授 彼·普里霍吉克
一九五四年四月五日 哈爾濱

目 錄

一、對哈爾濱工業大學土木系畢業設計者宿百昌同志評述	
二、對宿百昌同志所提的畢業設計『輕型汽車製造工廠機工裝配車間』的評語	
三、畢業設計題目	1
四、畢業設計進度計劃	5
五、畢業設計本文：	
甲、建築部分：	
序言（從略）	9
新中國汽車工業之建立及發展簡史	9
機工裝配廠內生產操作程序簡述	10
汽車製造廠總平面	11
汽車製造廠機工裝配廠房之平面佈置	15
生活間之平面佈置	20
機工裝配廠房之結構形式	23
建築構造簡述：	
1. 機工裝配廠房建築構造之簡述	24
2. 生活間建築構造之簡述	29
乙、結構部分：	
帶拱式橫隔版的四跨四波鋼筋混凝土短薄殼（天窗剛架、天窗下梁、 邊緣構件、柱、基礎等）之全部計算	33
丙、施工組織及技術保安	85
六、參考資料	99
七、畢業論文設計圖紙內容一覽表	100

廠房建築設計的畢業設計題目

題目：輕型汽車製造工廠機工裝配廠房

I. 一般條件

1. 要求設計一年產量六萬輛小容量的輕型汽車製造工廠的機工裝配廠房建築工程設計。

2. 建廠地址：哈爾濱市。

3. 建廠基地面積約25公頃。

4. 電能由位於廠內之熱電站供應。

5. 廠區由寬軌鐵路運輸供應；寬軌鐵路線導向機工裝配、車身壓製、鑄工、鍛工等廠房和全部倉庫建築物。

其他車間之間的貨物運轉用傳送帶，電動車及載貨汽車。

在廠區內應佈署下列之房屋及構築物：

地板面積

1) 機工裝配廠房	16000 平方公尺
2) 車身壓製車間	12000 平方公尺
3) 灰鐵及有色金屬鑄工車間	10000 平方公尺
4) 設有熱工部的鍛工車間	8000 平方公尺
5) 工具—修配車間	10000 平方公尺
6) 木工車間	2000 平方公尺
7) 實驗室	5000 平方公尺
8) 熱電站	1200 平方公尺
9) 總倉庫	8000 平方公尺
10) 供鍛工車間用的金屬倉庫及備料場	1200 平方公尺
11) 成品倉庫	800 平方公尺
12) 熱電站用燃料庫	10000 平方公尺
13) 油類及化學類物資倉庫	1000 平方公尺
14) 鋸材倉庫	800 平方公尺
15) 汽油、煤油倉庫（地下式）	
16) 工廠總管理處	4000 平方公尺

- 17) 通行檢查口（二三處），每個..... 60 平方公尺
- 18) 機車庫（一個機車）.....300 平方公尺
- 19) 容納50輛汽車的車庫..... 2000 平方公尺
- 20) 四百學員的技工學校..... 3000 平方公尺
- 21) 廠用每日 200 患者的職工醫務所
- 22) 容納兩輛消防車的消防庫.....500 平方公尺

II. 基本的生產操作資料

工廠由廠外取得：車輪、外胎、內胎、車架、一部份車身零件、電具、儀器、滾柱及滾珠軸承、墊、塑膠製部件、駕駛工具。

進入廠內之部件，半成品及材料供給以下的生產廠房及倉庫：

部件及材料名稱	供給對象
1. 鑄鐵、青銅、鋁.....	鑄工車間
2. 棒鋼料.....	機工裝配廠，鍛工用金屬倉庫
3. 頁鋼.....	車身壓製車間
4. 橡膠類（內胎，外胎）.....	機工裝配廠輪胎裝配部總傳送帶
5. 玻璃、儀表類、車身.....	車身壓製車間車身部
6. 電具、墊、滾珠軸承、電瓶.....	總倉庫、然後再由總倉庫供應總傳送帶

鍛件由鍛工車間，鑄件由鑄工車間和棒鋼料由總倉庫內進入機工裝配廠。在該廠之馬達部、變速器部、底盤部及標準零件部內予以機械加工。馬達在馬達裝配車間內之傳送帶上進行拼裝，在試驗站內經過試驗後運入總裝配部（總傳送帶）。此外供給總傳送帶的還有拼裝好的底盤部份，轉向，軸槓，標準零件部供給的固結零件（螺釘，螺帽等）及車身壓製車間供給的拼好的車身。

一部分馬達的變速器的及底盤等的零件在熱處理車間及電鍍車間內進行加工，然後再回到自己的車間內進行最後的機械加工。裝配好的汽車由總傳送帶上運入成品倉庫，然後再以鐵路車廂運出。

工人編制

機工裝配廠按兩班制進行生產；第一班1200人工作，第二班800人。女工數佔50%。

III. 房間之構成及尺寸

機工裝配廠之生產用房間：

1. 機械加工車間：
 - a) 馬達部..... 3200 平方公尺
 - б) 變速器部..... 2000 平方公尺
 - в) 轉向器及軸槓部..... 1200 平方公尺
 - г) 後軸部..... 2000 平方公尺
 - д) 標準零件部..... 1200 平方公尺
2. 電鍍車間.....900 平方公尺

3. 熱處理車間..... 1400 平方公尺
4. 馬達裝配車間.....500 平方公尺
5. 馬達試驗站.....500 平方公尺
6. 汽車裝配及試驗車間（總傳送帶）..... 1800 平方公尺
7. 備件包裝部及發貨部.....700 平方公尺
8. 技工工場.....600 平方公尺

總計 16000 平方公尺

房間高度：1, 2, 4, 6, 8在單層處理時為 5, 5 公尺，多層處理時為 4, 5—5, 5 公尺；
而3, 5, 7單層時為6—8公尺，多層時為6, 0—7, 0公尺。

行政用房間

1. 主任室 20 平方公尺
2. 技術室 120 平方公尺
3. 辦公室 60 平方公尺
4. 預算及會計室 100 平方公尺
5. 生產計劃室 100 平方公尺
6. 實驗室 60 平方公尺
7. 技術檔案室 40 平方公尺
8. 黨團及社團組織用室 80 平方公尺

生活處

1. 上衣掛衣間，按1, 5班，即1800人計算，
2. 工作服掛衣間按30%工人總數，即600人計算，
3. 盥洗室及廁所，按第一班工人數計算，即1200人，
4. 淋浴室按240人計算（120男工，120女工）
5. 進膳間 100平方公尺，

生活用室之尺寸按現行規範計算。

IV. 佈置及構造之指示

1. 機工裝配廠可以設計成單層建築物，其中之熱處理車間及總裝配部（總傳送帶）等跨度之柱網為 $24, 0 \times 6, 0$ 公尺，而其它跨度均係 $12, 0 \times 12, 0$ 公尺。或者設計成柱網為 $6, 0 \times 6, 0$ 之五層樓，而最上層為總裝配部其柱網為 $18, 0 \times 6, 0$ 公尺。

2. 在單層處理時，機工裝配廠可與車身壓製車間合併在一個建築物內。

V. 設計之組成

1. 總平面 比例尺為 1:2000—1:1000
2. 各層平面 比例尺為 1:200—1:100
3. 剖面（不少於兩個） 比例尺為 1:200
4. 立面（一二個） 比例尺為 1:200
5. 節點大樣 比例尺為 1/20

全部圖紙要上墨線，此外，總平面及立面以淡墨渲染之。

附記：指導教師指定要進行冬季施工1/XI—1/III

車間內運輸工具之能力按1,0—1,50噸計算。

畢業設計進度計劃

工民建專業畢業設計者：宿百昌

畢業設計題目：年產六萬輛輕型汽車製造工廠的
機工裝配廠房

1. 題目發出日期 15/X—53.
2. 建築部分草圖完成日期 10/XI—53.
3. 建築、結構二教研室檢查及通過建築草圖日期 16/XI—53.
4. 各階段完成期限：
 - 甲、建築部分 1/XII—53.
 - 1) 總平面
 - 2) 各層平面
 - 3) 剖面
 - 4) 立面
 - 乙、結構部分 1/I—54.
 - 1) 構造大樣
 - 2) 結構計算
 - 丙、施工部分 20/I—54.
 - 1) 施工總平面
 - 2) 施工進度指示圖表
 - 3) 預算
 - 丁、設計說明書 10/II—54.
5. 設計完成日期及在教研室內預答日期 15/II—54.
6. 正式畢業設計答辯

校 長 高 鐵

土木系主任 李 德 滋

建築教研室主任 富 延 壽

指導教師：

建築碩士、副教授 彼·普里霍吉克

建 築 部 分

長 晴 樂 燕

序 言

(從略)

新中國汽車工業之建立及發展簡史

我國在解放以前，從沒有過汽車工業。抗日戰爭時期雖然也曾造過數百座汽車柴油發動機，但曲軸、連桿等主要鍛件依然是用美國輸入的半成品製就的。全國解放以後，在黨的正確領導和蘇聯的無私援助下，經過了三年的籌備，我國的第一汽車製造廠已經在五三年七月十五日舉行了奠基典禮。這個廠內的各車間，各工段將由各式各樣的運輸線連接起來，成爲一個大規模的流水作業生產的汽車製造廠。這個廠的生產形式象徵了我國汽車工業的生產組織。同蘇聯的汽車工業一樣，我國的汽車工業，一開始就要組織成爲大規模生產的流水作業的生產部門。這不同於資本主義國家汽車工業的發展過程。他們的汽車工業是經過一段很長的成批生產路程的。這也預示了我國汽車工業的發展速度。

機工裝配廠內生產操作程序簡述

現代大規模汽車廠的生產特徵是流水作業生產。祇有在採用流水作業生產方法之後，才有大量生產的可能，才有減少勞動量和降低製造成本的可能。流水作業的特徵是使每一零件，在加工過程中完全按照規定的流水路線，逐一經過合乎工序的工具機而生產的；在行進中，每一工具機在這零件上完成一道工序。流水線上的工具機是由運輸帶或輸送機將其互相聯合起來；這種運輸設備自動地把零件自一道工序輸送到另一道工序，直至加工檢驗完畢為止。檢驗合格的零件沿流水線不斷地運送到馬達、變速器、後軸、前軸、轉向機構等分裝配線上去。例如，在本設計內，鍛件由鍛工車間，鑄件由鑄工車間，棒鋼等材料由總倉庫內運送到機工裝配廠房去。在該廠房內的馬達部、變速器、底盤、零件等部分內進行它們的機械加工。馬達在馬達裝配部的運輸帶上進行裝配，在馬達試驗站內經過試驗後再運送到總裝配車間內。同時運到那兒的還有底盤之合併件，轉向機構，軸槓等及從零件車間來的固結零件（螺釘，螺帽等）及車身壓製車間運來的裝好的車身。

一部分馬達的變速器及底盤的部件，在熱處理車間及電鍍車間內加工後，再送到自己的原車間內進行最後的機械加工。

各車間內的部件裝配完竣後，經過檢驗合格的合併件隨着各分裝配線匯流到主裝配線上去。首先送到主裝配線的是翻轉的車架，在其行進中依次裝上前軸與後軸，然後翻轉車架，再依次裝上轉向機構，馬達和變速器、水箱、車輪、制動系、汽油箱、蓄電池（電瓶），駕駛室和車箱（內外輪胎、電具、墊、滾珠軸承、蓄電池等由總倉庫運到總裝配帶上去）。至此汽車已裝配就緒，而且也行進到了流水線的末端。裝好的汽車在總裝配車間內經過試驗後，在加進汽油和滑潤油以後，汽車就可以發動，開出車間去試車。此後經過包裝部進入成品倉庫內，從那兒再以鐵路平板貨車運出或由工廠直接送到用戶手中。

在本汽車廠內，非但各種設備用運輸線聯接起來，而且各車間也由不同的運輸線結合成為一個流水作業的整體。例如，由車身壓製車間向外運送車身時就是利用空中懸吊式的傳送帶。傳送帶也可在地道內懸吊在地道天花上，它適用於由鑄工車間內向外運送鑄件，而由總倉庫向外運輸時是利用汽車或電動車。

為了保證工作能按節奏進行，必須儘量採用具有高度生產力的設備，較複雜的工序，也可以列入流水線按照共同的節奏來完成，要運用自動化加速這些工作。工作的自動化不僅應用於汽車製造中，而且儘量推廣到檢驗，裝配和各種輔助工作中去。

汽 車 製 造 廠 總 平 面

建廠地點——哈爾濱市。修建面積約25公頃（700×357公尺）。在廠地上佈置有以下的構築物：

№	構 築 物 名 稱	層 數	總 面 積（平方公尺）	建造面積（平方公尺）
1	機工裝配廠房	1	19650	19650
2	機工裝配廠房生活間	3	2595	865
3	車身壓製車間	1	12000	12000
4	鑄工車間	1	10000	10000
5	鍛工車間及其金屬倉庫，備料場	1	9200	9200
6	工具及修配車間	2	10000	5000
7	木工車間及鋸材倉庫	1	2800	2800
8	實驗室	3	4700	1370
9	熱電站，燃料倉庫，烟囱及機車庫	1	11530	11530
10	總倉庫	1	8000	8000
11	油類及化學類物資倉庫	1	1000	1000
12	工廠總管理處及二個通行室	3	4115	1485
13	車庫及消防庫	1	2500	2500
14	技工學校	2	2964	1482
15	廠用職工醫務所	2	3150	1725
16	食堂及倉庫	1	2000	2000
17	溫 室 （花卉）	1	1100	1100

（未記入地下汽油罐）

廠區規劃

整個廠區劃分成兩部分：廠前區與廠生產區。

在廠前區面向市街前緣上佈置的有工廠總管理處，中央實驗室，工廠技工學校，廠用職工醫務所，而食堂、消防庫及車庫位於該等後部。

於生產區內在擬製總平面時恪守了以下的一些原則性的情況：

直而短捷的流動線路，規則而簡易的外形，連續的生產操作方式，不因按照生產性質及衛生條件是同類性的廠房之成組羣的佈置而破壞生產操作圖表。

備料車間——鑄工車間，鍛工車間等是服務於機工裝配車間的，故配置在其附近的一條線上，在機工車間對面。總倉庫同樣亦位於一切車間附近（特別是離機工裝配車間更近）在廠地中央部分。車身壓製車間放在裝配車間旁側以便取得便利的聯系。

鑄件、鍛件，規格材料及其它材料等是以最短捷的路程在供應加工地點。木材加工車間只服務於鑄工車間（部分的服務於機械加工車間）因而在其附近。與木工車間毗

隣佈置鋸材庫。熱電站之燃料倉庫位於——熱電站附近（有時亦供應鑄工，鍛工兩車間）。熱電站，鑄工車間及鍛工車間根據衛生條件及生產性質是相似的，因此成組配置在其它車間及廠房的下風向。但爲了使煙、灰等不污染鄰企或者在逆風（倒風）時不污染廠區，在烟囱上——煙灰分散的地方——按設有捕煙聚塵設備，油類及化學物資倉庫，汽油及煤油的地下倉庫佈置在有鐵路分線的特殊劃分的地段上。專門給燃料庫，鑄工車間，鍛工車間等導入一個盡頭式平行廠房縱軸的專用分線，此外並附設一調車線，從而避免了貨物流動的停滯。從另一方面來說，將鐵路線導入車間內並增加其長度——工作線——就可能有較長的卸車線，而後者對於卸車調車來說是非常方便的。該類盡頭式鐵路分線同樣亦導向車身壓製車間及裝配車間，這一點對於取得大型鍛件及由總倉庫中取得規格材料或由鐵線上直接取得材料等來說是極其便利的。最後，同樣也可用於由集中在裝配車間延長部分的成品倉庫中運出成品。

在鐵路專用線導入部分爲了便於調車及車輛自由運轉，在廠外設有調車站。

在廠房內外舖設鐵路時，鐵路中心線離廠房內柱線應不少於2,5公尺，而離外部突出部分不近於3,0公尺。

在機車庫前方考慮設有迴轉盤之設施。

在鑄工車間及機械加工車間的另一側同樣也導有二條盡頭式鐵路線，以便在廠內轉運貨物或向總倉庫（鑄工，鍛工車間內亦然）內卸貨。同時亦可用於熱電站內爐渣之運出（在熱電站前設有爐渣——爐灰場），這一點在用高灰率燃料供應鍋爐時特別重要（一般來說鐵路線係題目所指定）。

工具——修理車間按二層處理位於車身壓製車間及機工裝配車間附近而便於供應全部廠房。

除上述之廠區規劃外還考慮了一個重要因素，即：

某些不太大的個別廠房及輔助車間由於經濟技術觀點而聯合集中在一個建築物內或者毗連配置（例如：鍛工車間的金屬倉庫及備料場與鍛工車間相聯合，熱電站與燃料倉庫，後者與機車庫聯合，成品倉庫與機工裝配車間聯合，鋸材倉庫與木材加工車間毗連）因爲幾個個別小型建築物之造價較一個巨大廠房之造價高，而在生產關係上，這種組合佈置也相當減縮材料，半成品及部件等之流動線路，因而可以設立聯合在一起的輔助間及生活服務部份。

這種聯合和佈置可使在廠地的一定面積內增多勞動者必需的綠化及完善設施的面積，縮短廠內道路及公用事業線路的長度，減少廠內經營管理費用。

此外，在總平面之裝配車間前方還考慮了通路——汽車試行運轉的廣場（跑道）。

對於佈置車間，倉庫及道路來說，在設計中，材料加工成半成品而後成爲成品，完全是按照最短捷線路進行，在那兒也沒有貨物之逆行或碰頭。房屋是沿直線配置，它們構成一個直的通路而組成一個美觀的構圖。

這種的佈置建築物的方式還能保證廠房及整個工廠之未來發展的可能性，而不破壞總平面設計之基本意圖（特別是貨物之流水性），不需移動已建之建築物，並且化費最少的擴建費用，因爲工廠的基地具有由設計考慮到的發展的後備面積。

除掉按題目要求的房屋之外，又在廠地內附加了一系列建築物：中央食堂，培育裝