

汽車庫採暖和通風

А. М. ШИМАНОВИЧ 著

鞍鋼黑色冶金設計公司翻譯科 譯

重工業出版社

汽 車 庫 採 暖 和 通 風

А. М. ШИМАНОВИЧ 著

鞍鋼黑色冶金設計公司翻譯科 譯

鞍鋼工程技術編委會編印

內 容 簡 介

本書為汽車庫建築物內設計和使用採暖與通風裝置的實用指南。

本書是從改善和簡化通風裝置的觀點上來研究外圍結構的選擇、車間的配置計劃和勞動組織等問題。

主要的是注意關於整個汽車庫所有房間的採暖通風裝置設計方法上的指示。為了簡化和便於設計而編製了一些圖表和表格。

本書專供汽車庫的採暖 and 通風系統的設計人員和使用這些裝置的人員參考。

汽車庫採暖 and 通風

ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ ГАРАЖЕЙ

原 著 者

А. М. ШИМАНОВИЧ

原 出 版 者

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ
МОСКВА—1952

譯者：鞍鋼黑色冶金設計公司翻譯科 校閱：顧 海 編校：張增瑞
重工業出版社（北京西直門內三官廟11號）出版
鞍鋼工程技術編委會編印 新華書店總經售
25開本 · 共 150 頁 · 定價 9,700 元
印數 4,000 冊 一九五四年七月旅大人民日報印刷廠印

緒 言

汽車運輸對於國民經濟具有重大的意義。

在斯大林五年計劃的年代裡，汽車運輸有了很快的發展，並且已為物質技術基礎所鞏固。這種運輸形式在戰後幾年中得到了更顯著的發展。蘇聯的汽車場不斷地補充着現代新型的國產汽車，這些汽車正滿足着國民經濟各方面增長的需要。

隨着汽車運輸發展的同時，也進行了大規模的具有頭等技術設備的車庫建築。

在蘇聯建築新車庫必須考慮所有勞動安全的要求，並且嚴格地與資本主義國家內的車庫區別開來，在資本主義國家中人們不得不在很困難的情況下工作，在那裡不斷地增長着在生產中的傷亡事故和增加着患職業病的人數。

黨和政府在过去和現在一直是非常關心在蘇聯社會主義企業內造成健全的勞動條件。裝置通風設備是促成上述條件的重要措施之一。因此在建築通風裝置方面，政府投入了大量的資金和派遣了許多有關的工作人員，以保證通風不斷地和有效地進行着工作。

汽車的發動機，當開動時，發出大量的廢氣，使車庫內的空氣非常污濁。

消除被排出廢氣所染污的空氣，必須進行預防措施和裝置通風設備。

最重要的預防措施就是設施使汽車在車庫內調動時，其發動機能够不直接往室內排出廢氣的轉運條件。為此，最好採用機械牽引——轉運機，電動搬運車或其他在工作時不往室內發出有害氣體的機械；建造傾斜地坪；以及要用在往外排出廢氣時吸收廢氣的吸收器等。

由於不是任何時候都可能完全使用這些措施，所以裝置通風是具有它特殊的重要性。

由於近來經常採用乙烷鹽基的汽油作為汽車的燃料，從衛生觀點來看，較普通汽油有害，不但提高車庫通風的要求，並且使其設計複雜化。

在工業廠房內只有在大量試驗工作的基礎上，能够確定發出有害氣體的性質和數量的結果，以及衛生工作者與工程師密切配合之下，才能設計和實現正確而合理的通風。

在研究停放帶有氣化器發動機的汽車車庫內所發出有害物的數量和性質方面，醫學碩士 И. М. 瓦特林戰前曾在蘇聯全國總工會莫斯科勞動安全研究院內和戰後在莫斯科省立衛生科學研究院內作過很多極有成效的工作。

И. М. 瓦特林第一次有科學根據地求出汽車發動機在車庫內開動時的燃料消耗量，並確定所排出廢氣之性質成份。

在 1951 年，工業建築設計院利用這些材料發行了《車庫內的採暖和通風設計指南》，並且使這一工作取得了蘇聯國家衛生檢查局的同意。

在本書中，引用 И. М. 瓦特林在科學試驗工作的材料和指南中所採用車庫採暖通風設計上主要原則性的規定。

雖然氣化器發動機的汽車車庫的通風問題已廣泛研究過，可是柴油發動機的汽車車庫內通風問題仍然需要研究。在目前幾乎沒有發表過足夠詳細報導的著作提供有關柴油發動機汽車之廢氣數量和性質。因此，本書關於停放上述汽車車庫的通風問題暫未能徹底解決，尚需進行一系列的研究工作。

在同樣車庫內的通風設計介紹，僅根據 1948 年衛生工作者 И. М. 瓦特林，Н. В. 弗勞洛夫（莫斯科省立衛生科學研究院）和 И. В. 赫利賽夫工程師所調查的車庫內髒污空氣的材料，經初步試驗使上述問題得到基本解決。

作者認為在本著作中涉及到對於車庫建立非特殊的正常衛生條件，同時起着重重大作用的一系列問題是合理的。這些問題中包括熱水供應系統，簡單的乾燥室等設計。在本書中也順便涉及到與採暖通風沒有直接關係而為設計者不得不碰到的一些問題（當沒有車庫保管時的汽車預熱問題等）。

作者對在編纂本書時提供許多寶貴指示和意見的醫學碩士 И. М. 瓦特林深致謝意。

目 錄

緒 言	V
第 一 章 汽車車庫類型	1
第 二 章 對於外圍結構、建築物的平面配置以及組織技術操作過程的衛生技術要求	
1. 考慮到熱工要求的生產房屋建築物外圍結構之選擇	2
2. 建築物的外形	6
3. 建築物配置計劃的要求	6
4. 組織技術操作過程的要求	8
第 三 章 熱平衡表的編製	
1. 原始資料	12
2. 耗損熱量的計算	12
3. 汽車耗熱量的計算	13
4. 通過敞開大門進入車庫內的室外空氣耗熱量的確定	15
5. 按綜合計算指標確定之耗損熱量	18
第 四 章 採暖系統設計用的主要資料	
1. 低溫對汽車的影響	19
2. 根據帶熱體的性質選擇採暖系統	19
第 五 章 局部採暖系統及其使用條件	
1. 爐子採暖	22
2. 氣體燃料散熱器採暖	25
3. 電氣散熱器採暖	25
第 六 章 中央採暖系統（熱水、蒸汽和空氣採暖）及其使用條件	

1. 總則	27
2. 採暖系統的選擇	28
3. 空氣採暖系統	30
4. 局部散熱器的採暖系統	31

第七章 車庫個別房間的採暖

1. 計算溫度	42
2. 生產房間和行政辦公室採暖的特別指示	43
3. 管道敷設	44
4. 定時採暖	45

第八章 風幕

1. 概述	47
2. 結構指示	47
3. 風幕設計	50
4. 風幕計算舉例	56

第九章 車庫內勞動條件的衛生測定及汽車發動時排出的有害物計算

1. 概述	58
2. 汽車的幾種燃料特性簡述	58
3. 在車庫內開動汽車時發動機之燃料消耗量	59
4. 採用各種不同燃料時的廢氣性質與數量	61
5. 在車庫內汽車發動的延續時間及有害物數量的計算	64
6. 敗脂醛及一氧化炭對人體機能的影響及其極限允許濃度	65

第十章 通風量的確定

1. 在車庫內採用的通風系統和主要結構指示	68
2. 通風量的確定	69

第十一章 檢修（修理）溝的通風排氣軟管

1. 檢修（修理）溝	76
------------	----

2. 發動機廢氣的局部排出裝置（排氣軟管）	78
-----------------------	----

第十二章 停車場的通風

1. 概述	86
2. IV等車庫停車場的通風	87
3. I、II和III等車庫停車場的排氣	90
4. 一般進氣	93

第十三章 保養台（預檢部和試驗站）的通風

1. 預檢部的通風	95
2. 試驗站的通風	96

第十四章 汽車修理部內各車間的通風

1. 概述	101
2. 修理場（拆卸和裝配車間）	102
3. 鉗工機械間	103
4. 鍛造和彈簧修理間（熱量大的車間）	103
5. 鉚接車間	110
6. 銅工和散熱器修理間	110
7. 電工和氣化器修理車間	112
8. 油漆準備間	112
9. 木工間	113
10. 白鐵工間	113
11. 機組修理間	114
12. 蓄電池室	114
13. 輪胎安裝間	117
14. 硫化車間	117
15. 裝修間	118
16. 空氣壓縮機室	118

第十五章 多層車庫

1. 概述	119
-------	-----

2. 採暖·····	119
3. 通風·····	120

第十六章 消防汽車車庫（消防車庫）和柴油發動機汽車、 煤氣發生爐式的汽車及貯氣筒式汽車 車庫採暖通風的特點

1. 消防車庫·····	122
2. 柴油發動機汽車、煤氣發生爐式汽車和貯氣筒式汽車的一 般資料·····	123
3. 柴油發動機汽車、煤氣發生爐式汽車和貯氣筒式汽車車庫 通風設計的特點·····	124

第十七章 在車庫內的特殊構築物

1. 熱水供應·····	126
2. 消防車庫的乾燥室·····	130
3. 車庫內的工作服乾燥室·····	134

第十八章 露天廣場和停車棚停放汽車（無車庫停放）

1. 一般資料和預熱規範·····	137
2. 耗熱量·····	137
3. 發動機預熱與加熱選擇的方法和規範·····	138

第十九章 在車庫中採暖通風裝置的使用····· 141

附錄：蘇聯國產汽車主要類型的規格····· 143

第一章

汽車車庫類型

汽車在車庫內進行正常的日常使用前的組織和技術準備工作。

車庫的房間根據其用途分為以下幾種：

(1) 汽車保管間(地區)——停車場，同樣可以建築在露天廣場上或者車棚下面，消防車，救護車，事故急救車(出事故用的)及其他在得到通知之後必須立刻出動的汽車，一定應保管於有採暖的並能够直接開出去的房屋內；

(2) 汽車的技術保養間(地區)(預檢部)，其中有外表保養台(洗刷用的)，固定調整工作台和潤滑台；

(3) 汽車修理間(地區)(拆卸和裝配車間)；

(4) 修理和輔助工作間；

(5) 倉庫；

(6) 行政辦公室和社會團體辦公室；

(7) 生活福利用室；

(8) 輔助房間(鍋爐房、變電所等)。

車庫房間的組成要根據車庫的容量，車庫的用途，生產計劃和許多其他條件來確定。

關於生產房間內技術操作過程的資料列於第六~十四章內。

設計建築新的車庫，包括設立在建築物作其他用途時的車庫，必須遵循ГОСТ 2117—44。根據ГОСТ 2117—44將所有車庫分成四等：

車庫的等級	IV	III	II	I
車庫內汽車的數量	1~10	11~25	26~100	100 以上

以後，當闡明與採暖通風有關的材料時，也按上述等級來區別。

第 二 章

對於外圍結構、建築物的平面配置以及組織技術操作過程的衛生技術要求

1. 考慮到熱工要求的生產房屋建築物外圍結構之選擇

特別是車庫，其外圍結構的熱工要求，目前還沒有規定出標準來。

由於缺乏適當的材料，以致經常引起對外圍結構作出意外的和毫無根據的決定，並在使用廠房時造成很大困難。

但欲作出任何固定的規程是非常困難的，因除衛生因素之外，經濟因素也起着重大的作用。例如，減輕結構時，降低了建築的一次費用，但同時却增加了使用時的經常費用，並嚴重地使衛生條件惡化。

在工業建築設計院中，目前對於有採暖的工作間和倉庫之外圍結構（牆壁、房蓋和樓板）所採取之熱阻力係數 R 是按下列公式來確定的：

$$R = \frac{(t_b - t_n) \cdot n_1 \cdot n_2}{\alpha_n \cdot \Delta T} \text{ 小時} \cdot \text{平方公尺} \cdot \text{度} / \text{大卡}, \quad (1)$$

式中： t_b ——在工作區的室內空氣計算溫度（參閱表 7）；

t_n ——採暖設計的冬季計算溫度（根據 OCT 90008—39 確定）；

α_n ——受熱係數（大卡/小時·平方公尺·度），等於 7.5；

ΔT ——根據室內空氣的溫度和計算濕度所確定的廠房計算溫度與外圍結構內表面溫度間的標準溫度差（除了汽車的洗刷間、行政辦公室和生活福利利用室以外，對於車庫的所有房間， ΔT 可以確定為 9° ）。

n_1 ——根據外圍結構的用途而定出的輔助係數採取如下數值：

沒有閣樓的屋面	為	1.25
閣樓的樓板	為	1.10
外牆和通路上面的樓板	為	1.00

n_2 ——根據外圍結構的材料而確定的輔助係數（只計算牆的）。

對於主要是由導熱係數 $\lambda \leq 0.40$ 大卡/小時·公尺·度的輕質材料所構成的

外牆， n_2 的值確定為 1.1；對於主要是由導熱係數 $\lambda \geq 0.40$ 大卡/小時·公尺·度的材料所構成的外牆， n_2 的值確定為 1.0。

如果洗刷間係為隔牆所分開，洗刷間外壁的厚度應根據其內表面不發生水份冷凝的條件來確定，也就是：

$$\Delta T = t_n - \tau_p,$$

式中： τ_p ——內部空氣的露點。

洗刷間的內部計算溫度為 $+20^\circ$ ，相對濕度為 65~70%。

〔例〕設某車庫之修理部的設計採暖計算溫度 $t_n = -40^\circ$ ， $t_n = +16^\circ$ 的區域內，茲欲確定其抹灰的礦渣混凝土牆的厚度。

採取 $\gamma = 1200$ 公斤/立方公尺和 $\lambda_m = 0.45$ 的礦渣混凝土根據公式 (1) 求得：

$$R = \frac{16 + 40}{7.5 \times 9} \approx 0.83.$$

根據 OCT 90008—39 得出：

$$R = R_n + \Sigma R + R_R = R_n + R_m + R_{mr} + R_R;$$

由此確定礦渣混凝土層的必要熱阻力：

$$R_m = \frac{\delta_m}{\lambda_m} = R - R_n - R_{mr} - R_R.$$

式中： R_n ——受熱阻力，等於 $\frac{1}{7.5} = 0.133$ ；

R_{mr} ——抹灰層的熱阻力，等於 0.02；

R_R ——散熱阻力，等於 0.05；

δ_m ——礦渣混凝土牆的厚度（公尺）（ R_n ， R_{mr} ， R_R 之值係根據 OCT 90008—39 而確定）；

$$R_m = 0.83 - (0.133 + 0.02 + 0.05) \approx 0.627;$$

由此 $\delta_m = 0.627 \times 0.45 \approx 0.28$ 公尺。

表 1 內列有根據公式 (1) 所計算的車庫各種房間之外圍結構熱阻力之值。

表 1 內所列舉的行政辦公室和生活福利房間，以及特殊用途的車庫之居住部份（消防處等）的外圍結構之 R 值根據 OCT 90008—39 確定。

當外圍結構之 R 值高於公式 (1) 或表 1 所求得之數值，最好只在具有足够的技術經濟指標或根據結構條件採用之。

同樣應當指出，為了保持必要的衛生條件，需要保護其中大量消耗水的房

間（汽車的洗刷間和淋浴室），使其外圍結構勿過度潮濕。

停車場內地坪結構的熱阻力數值，由於無固定的工作地點，故無規定標準，因此從熱力學觀點來看，停車場可以採用任何一種地坪結構。

表 1

所求外圍結構熱阻力 R 之值(小時·平方公尺·度/大卡)

房屋名稱	t_n (度)	結 構	設計採暖的計算溫度 t_n (度)							
			-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5
停 車 場	5	牆 壁 *	0.67	0.61	0.52	0.46	0.37	0.30	0.23	0.15
		無閣樓的屋面	0.84	0.76	0.68	0.58	0.46	0.38	0.29	0.21
		閣樓的樓板	0.74	0.67	0.57	0.50	0.41	0.33	0.26	0.17
檢修和保養間	16	牆 壁 *	0.83	0.76	0.68	0.61	0.54	0.46	0.39	0.31
		無閣樓的屋面	1.04	0.95	0.85	0.76	0.68	0.58	0.49	0.39
		閣樓的樓板	0.92	0.85	0.75	0.67	0.60	0.51	0.43	0.34
汽車洗刷間	20	牆 壁 *	1.41	1.28	1.16	1.06	0.91	0.78	0.66	0.53
		無閣樓的屋面	1.77	1.60	1.45	1.33	1.14	0.98	0.83	0.67
		閣樓的樓板	1.55	1.41	1.30	1.16	1.03	0.88	0.74	0.60
行政辦公室和 生活福利房間	16~18	牆 壁 *	1.13	1.04	0.96**	0.87	0.78	0.70	0.61	0.48
		無閣樓的屋面	1.74	1.60	1.44	1.30	1.18	1.04	0.92	0.74
		閣樓的樓板	1.44	1.32	1.22	1.16	1.04	0.96	0.87	0.65
住 宅	18	牆 壁 *	1.30	1.20	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.55
		無閣樓的屋面	2.00	1.82	1.65	1.50	1.35	1.20	1.05	0.85
		閣樓的樓板	1.65	1.52	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00	0.75

* 結構的主要部份由具有 $\lambda \leq 0.40$ 大卡/小時·公尺·度的材料所構成的外牆，其列於表內的數值應帶係數 1.10;

** 在莫斯科，行政辦公室和生活福利利用室的牆壁通常由兩塊磚砌成，在這種情況下， R 的值比表 1 內所列的值低些。

對於修理和保養部的地坪來說，上述要求便顯著提高。當地坪結構直接敷設在土壤、混凝土底腳層或地楞上時，按工業建築設計學院的介紹， $R_1 = \frac{\delta}{\lambda}$ 之值最好根據下列公式確定：

$$R_1 = 0.02(t_a - t_n) - 0.80, \quad (2)$$

式中： t_a ——工作區的計算溫度；

t_n ——採暖設計的計算溫度。

當地坪結構直接安置在土壤或混凝土底腳層上時，只對順着牆脚（外牆的）寬度在4公尺以內的地坪根據公式（2）進行驗算地坪結構，其他部份的地坪結構不規定標準。

當決定關於車庫要採用雙層或單層玻璃窗的問題，需要注意衛生和技術經濟條件。

當毫克大卡熱量的平均價值為52盧布和兩班工作時，根據我們所進行的計算，要採用雙層玻璃窗代替單層玻璃窗，贖回一層玻璃的費用之期限如下。

在赤塔	$t_n = -41^\circ$	為 2.4 年
在巴爾那烏	$t_n = -36^\circ$	為 2.9 年
在齊略賓斯克	$t_n = -34^\circ$	為 3.3 年
在莫斯科	$t_n = -30^\circ$	為 3.7 年
在列寧格勒	$t_n = -24^\circ$	為 4.7 年
在基輔	$t_n = -20^\circ$	為 5.5 年

工業建築設計學院，考慮到在工業企業設計的衛生標準*中所載的指示，要根據表2內所列的資料來確定採用雙層玻璃窗戶。

表 2

採用雙層玻璃窗戶的條件

房 屋 名 稱	採暖設計的計算溫度 (度)	備 註
行 政 辦 公 室	低於 -12	整個窗洞的高度
檢 修 和 保 養 部	低於 -34	整個窗洞的高度
檢 修 和 養 保 部	由 -19 到 -34	當在窗洞旁邊有工作地點時要離 地坪3公尺
停 車 場	低於 -45	整個窗洞的高度

* 蘇聯部長會議建築事務委員會製定之工業企業設計之衛生標準 HCII 101-51。（土建書籍出版局一九五一年出版）

由於採用雙層玻璃窗時，難以清洗玻璃，以及有許多結構上的困難，因此，最好在所有車庫的房間內採用單層玻璃的天窗。

2. 建築物的外形

在車庫內生產上的發熱量並不多，該發熱量如計算所證明，在冬季不超過建築物的熱損量，因此，不必計算到依靠熱壓力的天然通風之工作效果。根據以上情況，當設計車庫的外形時，不要使它受到天然通風要求的限制。如果天窗除了保證建築物的自然照明之直接用途外，在必要的情況下還能夠利用來作為房屋的通風和排除由通風裝置的進氣系統所供給的空氣，那就足够了。為了上述目的，天窗的窗扇應有使其容易打開的裝置。

3. 建築物配置計劃的要求

在工業企業設計的衛生標準中已指出，應首先從建築和生產上的措施來防止有害氣體侵入工作間的空氣中及防止其擴散。實際上，在設計建築物和適當地組織技術操作過程的同時，考慮到衛生要求，這對於生產並沒有任何損失，反而能大大地改善工作間內的衛生條件，因而簡化通風裝置並降低成本。

建築物應設計成能夠利用天然通風的最好形式，為此需要：

- (1) 盡可能限定建築物的寬度；
- (2) 要使建築物的內部佈置和隔牆的配置不妨礙建築物的天然通風；
- (3) 建築物附屬建築的配置，要使其不佔據所有外牆的周圍和不妨礙建築物的正常通風。

所打開的通風口的必需面積要根據建築物的輪廓和深度，設備的配置、風向等來確定並且很難估計，通常上述打開的通風口的有效斷面面積應不小於玻璃總面積的3%。

在圖1上列有從天然通風的觀點上來看並不够好的車庫配置圖。停車場的通風很微弱，尤其是離外牆較遠的那一部份，在沒有機械通風的時候，停車場內將會積聚大量的廢氣，當將建築物外形平面伸長時，天然通風的條件就會好得多。

在不能夠限定建築物的寬度時，為了進行天然通風，中間跨度的天窗最好做得較高些。

改善衛生條件的最重要因素之一，是用汽車停車場的實體牆和隔牆與經常

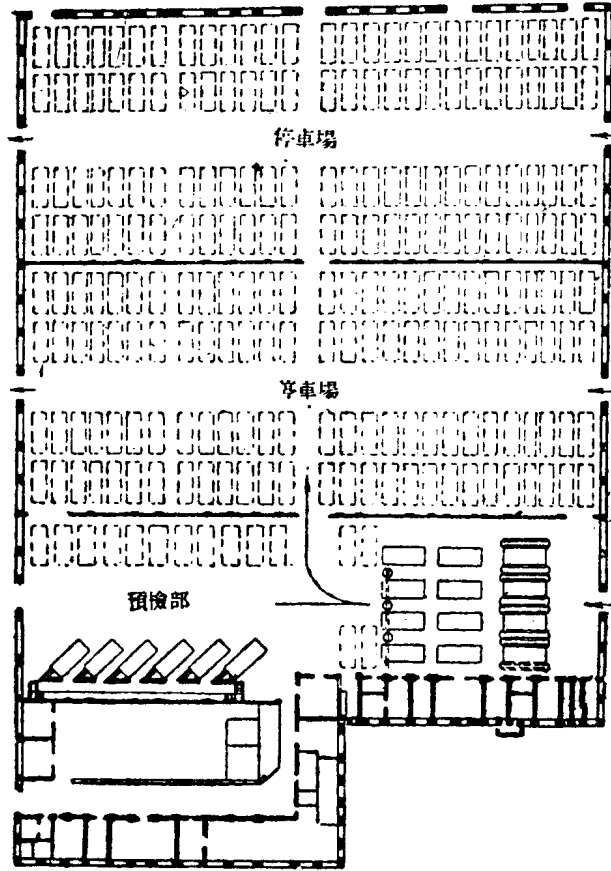


圖 1 停車場不够好的配置計劃（從天然通風的觀點上看）

有人的房間（修理區、保養區等）分開。

在停車場內必須只有汽車司機留在裡面——每班平均不超過15~20分鐘，因此根據現行的衛生標準，這裡的一氧化碳濃度允許比經常有人逗留的房間要多6~7倍（相當於0.2毫克/公升和0.3毫克/公升）。如果房間是用作汽車的停車場和其保養或修理場時，通風換氣就應和經常有人逗留的房間一樣計算，在這種情況下，通風裝置就要複雜化，而其價值也要增高。

根據上述理由，除了小型車庫能被允許外，不應在停車場內設置檢修溝；

因為在這樣的情況下，很少使用檢修溝，所以各個房間中都有檢修溝是不合理的。

在用乙烷鹽基的汽油工作的所有房間中的地坪以及汽車的注油台需要用耐汽油的材料製成（例如抹光的混凝土地坪），並作成便於洗刷及排除鱗水而有平表面的斜度。

當設計建築物時，同樣力求減縮汽車在車庫內行駛的距離，特別是要保證汽車由保養區往保管區的捷徑。當操作程序安排得當時，即可很好地改善車庫內的衛生條件。

各種具有大量有害氣體的房間，首先是保養區內的試驗室，修理區內的蓄電池充電室、硫化間、彈簧鍛造間、鉚接間、裝飾間、塗漆室等，應用密實的隔牆與主要房隔開，並盡可能地配置在靠近外牆的地方；如果不可能作到上述情況，則必須將同一類的發出有害氣體的操作過程集中到建築物的一定地段內，上述措施使便於用通風裝置由有害氣體發出的地方排除有害氣體。

在多層車庫內，當開動着發動機的汽車沿着螺旋道前進時，會發出大量鱗染工作室的廢氣，因此，從衛生觀點來看，在五層以上的車庫內，最合理的方法就是安排汽車在停止發動下進行升降，這也就是利用裝置專門的升降機或電動搬運車來運送汽車的方法來達此目的。

開動着發動機的汽車沿着敷設在停車場以外的和完全與停車場隔開的螺旋形車道升降是最合理的組織。當車道配置在廠房內時，修理和保養地點最好也與車道隔開。

為了減少熱損量，應當使大門的開關自動化。

4. 組織技術操作過程的要求

為了減少發放到廠房內的廢氣量，應力求使汽車停止發動機在車庫內進行調動，或者在車庫內只有最小的行駛距離。

用建造使汽車能够在發動機停止之下由一位置移動到另一位置的鏈帶運輸機或者傾斜地坪的方法調動汽車的機械化在這裡應起着特殊的作用。

鏈帶式的或者洗滌用的運輸機主要是用於預檢部內。當有上述運輸機時，只是在汽車開上運輸機和由運輸機上開下來時才開動發動機，但由一位置移動到另一位置時是關閉着發動機的。

僅在大的企業內，裝置調動汽車之運輸機可以證明是經濟的；在小的車庫內，為了在發動機停止之下調動汽車而建造斜坡和橋台是較合理的。