

# 汽车列车运行经济性评价

吉尔型汽车列车

苏联汽车运输科学研究所 編

鍾 輝 邵 子 徵 譯



人民交通出版社

## 內 容 提 要

本書敘述 1957 年苏联汽車運輸科学研究所对各种不同类型的汽車列車進行道路-實驗室試驗和运行性試驗的結果及其方法。書中分析了影响汽車列車使用質量的各种因素；并确定了汽車列車的技术經濟指标，規定了对于牽引車和挂車的总成和部件的要求。

本書供汽車制造业和汽車運輸业的工程技术人员閱讀。

本書的前言和第一、二、三、四章为鍾輝譯；第五章和附錄为邵子激譯。

## 汽車列車运行經濟性評價

吉 尔 型 汽 車 列 車

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА  
ИНИАТ

ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ОЦЕНКА  
АВТОПОЕЗДОВ  
РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА.

Выпуск первый

Автопоезда ЗИЛ

НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
АВТОТРАНСПОРТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
Москва 1958

本書根据苏联汽車運輸出版社1958年莫斯科俄文版本譯出

鍾 輝 邵子激 譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版业營業許可証出字第〇〇六号

新 華 書 店 发 行

人 民 交 通 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

1960年5月北京第一版 1960年5月北京第一次印刷

开本：787×1092<sub>32</sub> 印張：24張

全書：52,000字 印數：1—1,800册

統一書号：15044·4322

定價(19)：0.31元

## 目 录

### 前 言

一、汽車列車对比試驗的任务与方法	4
二、汽車列車的 道路-實驗室試驗	6
三、影响汽車列車机动性的各个因素	21
四、汽車列車的 运行試驗	30
五、試驗車队汽車列車工作的技术-經濟指标	38
六、对于汽車列車总成和合件的要求	59
七、結論	63
附录: 参与試驗的車輛的技术特性	67

## 前 言

1957年汽車運輸科學研究所完成了一個研究課題，題目是“關於汽車列車合理使用的研究”，這一課題第一部分中的基本內容將在本書中予以敘述。這一研究任務中包括：對各種不同類型汽車列車（牽引車帶半掛車，汽車帶一輛或二輛掛車，等等）的運行-技術質量進行全面的研究，確定使用汽車列車的經濟指標，並在分析所得材料的基礎上制訂如何在城市內或城市間的集中運輸條件下合理使用汽車列車的建議，以及如何改進牽引車和掛車的結構，如何實行車廂的專門化。1957年的研究對象是各種不同組成的吉爾型汽車列車（吉爾-120H型牽引車拖帶MM3-584型半掛車，吉爾-150P型汽車拖帶一輛或二輛掛車）。

1958年這一課題的研究內容是：研究瑪斯型和格斯型汽車列車的運行-技術質量，繼續觀察吉爾型汽車列車在城市內或在城市間運輸線上運輸各種貨物的工作情況。在此基礎上確定汽車列車在各種道路-運行條件下工作的合理編組，並向工業提出生產新型牽引車和掛車以及實行車廂專門化的要求。

本書敘述了汽車運輸科學研究所對汽車列車進行道路-實驗室試驗和運行性試驗的結果，以及對莫斯科汽車運輸總站第二汽車場吉爾型汽車列車試驗車隊（他們已實行建築材料的集中運輸）的工作所進行的觀察。

參加此課題研究和此書編寫工作的有以下各位汽車運輸科學研究所的科學工作者：Л.А.勃朗施登，И.В.畢里賓，Я.П.

克維特欽柯，Д.М.列文，Б.Н.納傑金，А.И.諾薇放娃，А.Н.鮑尼卓夫金和А.М.什宁。

材料的綜合和編輯工作，以及付印前草稿的校閱工作，均由技術科學副博士Л.А.勃朗施登擔任。

此工作是在技術科學副博士Н.Б.奧斯特洛夫斯基總的領導下進行的。

## 一、汽車列車對比試驗的任務與方法

我國提高汽車運輸工作的技術經濟指標的重要途徑之一，就是廣泛使用汽車列車，這在蘇共第二十次代表大會的指令中已有規定。

為了實現黨代表大會的指令，汽車工業企業在第六個五年計劃的過去幾年內，大大增加了各型汽車掛車的生产，並開始成批生產帶半掛車的牽引車。

我國的先進企業廣泛實行着貨物的集中運輸，這些企業里（尤其是在莫斯科汽車運輸總站所屬各汽車運輸企業里），掛車和半掛車的數量劇增，它們的載運量十分大，運輸各式各樣的貨物。為了合理地使用各類型的汽車列車，必須確定其最有效的使用範圍，使不同類型的汽車列車運行於不同的路段，以保證最高效率地利用汽車列車和最低的運輸成本。

最有意義的是，將牽引車拖帶半掛車與汽車拖帶掛車進行運行-經濟性的比較，評定哪一種類型的汽車列車適合於我國條件下來用。我們知道，在某些國家里（如美國）牽引車拖帶半掛車占有優勢，而在另一些國家里（大多數歐洲國家）却廣泛使用汽車拖帶掛車的汽車列車。

為了對各種類型的汽車列車進行全面的運行-技術和經濟上的評定，必須在進行道路-實驗室試驗的同時，直接在汽車運輸企業里進行運行性試驗，這樣可以獲得更加客觀的結果。

為了進行運行性試驗，根據先進駕駛員B.И.尼基金的建議，在莫斯科汽車運輸總站第二汽車場內組織了一個專門的汽

車隊，車隊由吉爾-150型汽車帶Y2-AП-3型掛車、吉爾-150P型汽車帶A-731型掛車、吉爾-120H牽引車帶MM3-584型半掛車組成。由汽車運輸科學研究所工作人員對此車隊的技术状态和工作情况进行观察，并将观察结果进行分析，查明車輛在結構上和制造上的疵病，以及进行一些单独的实验。

必須指出，所观察的車輛在結構上并不完全符合现代化的要求的。尤其是吉爾-120H型牽引車，它是在一个自卸汽車的底盘上安装一个支承-拖掛設備，而根据现代化鞍式牽引車的特点，應該是軸距短，駕駛室应布置在發動机上，并具有高度的机动性，等等。

Y2-AП-3型掛車也是旧的結構，既沒有制動器，而且总的布置和所采用的部件和零件也是旧的。A-731型汽車亦有很多毛病。

上述这些情况无疑会影响运行结果的，但同时也使能更明显地暴露車輛結構上的缺点。

試驗是按照一定的路綫在运输大宗貨物条件下根据車場的作業計劃进行的。为了使所得结果能够比較，各种类型的汽車列車尽可能在同样的路綫上工作。

在进行运行性試驗过程中，需确定如下数据：

- 1) 技术速度；
- 2) 燃料消耗的经济性；
- 3) 車輛的生产率；
- 4) 运输成本；
- 5) 装卸的方便程度及装卸作业所需的停留時間；
- 6) 車輛对运输各种不同貨物的适应性；
- 7) 車輛技术保养和修理的簡便性和劳动量；
- 8) 車輛的主要技术疵病；

9) 操縱簡易性、穩定性和機動性;

10) 掛鉤聯結的方便性和時間。

確定這些數據的方法，一方面是直接觀察汽車列車在運輸綫上的工作情況和技術保養情況，分析運行報表，另一方面是在檢查性行駛中記錄構成汽車列車一個工作日的全部因素。

為了進行道路-實驗室試驗，撥用了二列汽車列車，並相應地給以裝備，其中一列由吉爾-120H型牽引車帶MM3-584半掛車組成，另一列是吉爾-150P型汽車帶A-731型。在道路-實驗室試驗中查明的是：這些類型汽車列車的動力性、燃料消耗經濟性、通過性、機動性和其他運行-技術性能。在同一車輛上還要按照專門的計劃（同檢查員一起）進行一系列評定各種類型汽車列車對運輸各種貨物的適應性的運行性試驗。

按照課題進行研究過程中所發現的牽引車、半掛車和掛車在結構上和製造上的缺點，以及消除這些缺點的建議，都經過莫斯科汽車運輸總站和汽車運輸科學研究所內技術會議進行討論，並將駕駛員和車隊其他工作人員的意見考慮在內，一併通知製造廠，這樣就提高了所完成的實際工作的實際意義，使能在汽車列車的使用實踐中以及在設計和生產新型車輛中，及時消除已發現的缺點。

## 二、汽車列車的<sub>道路-實驗室</sub>試驗

汽車列車的<sub>道路-實驗室</sub>試驗包括確定其動力性能、經濟性能和機動性能。

對二種類型汽車列車（吉爾-120H型牽引車帶MM3-584半掛車和吉爾-150型汽車帶掛車）進行比較試驗以確定它們的動力性能和經濟性能之前，必須進行準備工作，使二種車輛的技



术参数互相接近，这项工作包括：

1) 吉尔-150P型汽车上的标准减速器换之以公共汽车的减速器，于是吉尔-120H牵引车的主传动比与吉尔-150P型汽车的相同，为9.28；

2) 提高了冷却系的效能，其方法是安装加强的散热器和六叶风扇；

3) 这两种牵引汽车的发动机都采用了新的进气歧管和排气歧管，并带有集中出口通消声器；

4) 全部车轮上都采用260—20带“万能”花纹的轮胎，其使用寿命都大致上相等；

5) 吉尔-150P型汽车上装备了高效率水冷式空气压缩机带有卸载阀和调压器，其型式同吉尔-120H型牵引车上所安装的空气压缩机一样。

汽车上装有压缩空气接头，供挂车制动器用，并装有操纵开关。

这两种牵引汽车（指吉尔-150P型汽车和吉尔-120H牵引车一译者）预先在转鼓试验台上进行试验，其目的是检验它们的牵引性能的同—性。

无论是试验台上试验，或是试验室—道路试验，牵引车都采用同样的K-82型汽化器。

动力性能和经济性能的试验在三种载重状态下进行：有效载荷8吨、7吨和空车。

动力试验时使用“道路—速度—时间”仪器。

汽车上装有НИИАТ型结构的量桶，供记下经济特性之用。

全部试验中均使用同一批A 56号汽油。

汽车列车载货7吨，加上驾驶室内二人，其总重如下：

1) 吉尔-120H型牵引车带MM3—584半挂车的总重为13350

公斤；

2) 吉尔-150型汽車帶掛車的總重為12950公斤。

由吉尔-150型汽車帶半掛車組成的汽車列車中，主車總重為7950公斤，掛車總重為4850公斤（掛車自重1850公斤，載貨3000公斤）。

當試驗載荷更多（8噸）的汽車列車時，掛車總重達5850公斤。

無論在汽車半掛車和掛車上，貨物都按平台的長度方向均勻安放。

吉尔-120H型牽引車帶MM3-584型半掛車和吉尔-150P型汽車帶掛車的試驗結果分述如下。

### 汽車列車的動力性能

汽車列車載貨8噸，行駛初速為50公里/小時，其滑行距離：

1) 牽引車帶半掛車為640米；

2) 汽車帶掛車為693米。

滑行距離說明了汽車的傳動總成和行路部分內沒有很大的摩擦損失。

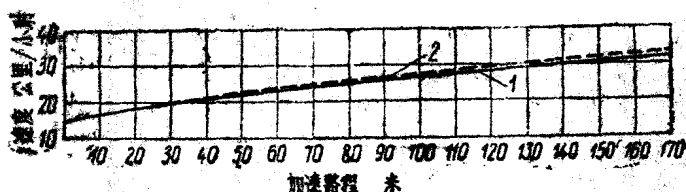


圖1 吉尔-150P型汽車帶掛車的加速曲綫（曲綫1）和吉尔-120H型牽引車帶半掛車的加速曲綫（曲綫2），採用第四檔；初速為15公里/小時。載荷——7噸。干的柏油路面道路

牵引車帶半掛車的滑行距离稍短些，这是由于牵引車的磨  
合程度較低（牵引車——7000公里，汽車——20000公里）。

这两列汽車列車在不同載荷情况下的加速强度見图1~4。

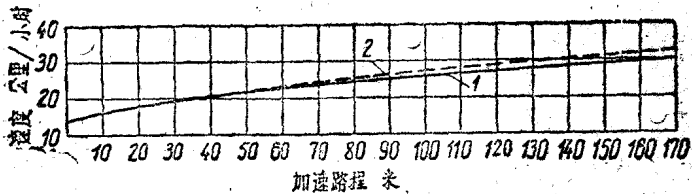


图2 吉尔-150P型汽車帶挂車的加速曲线(曲线1)和吉尔-120H型牽引車帶半挂車的加速曲线(曲线2)，采用第四档，初速为15公里/小时。載荷——3噸。干的柏油路面道路

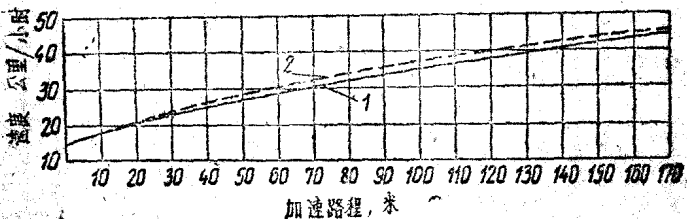


图3 吉尔-150P型汽車帶挂車的加速曲线(曲线1)和吉尔-120H型牽引車帶半挂車的加速曲线(曲线2)，采用第四档，初速为15公里/小时。无載荷。干的柏油路面道路

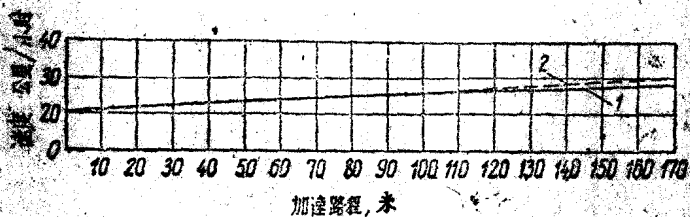


图4 吉尔-150P型汽車帶挂車的加速曲线(曲线1)和吉尔-120H型牽引車帶半挂車的加速曲线(曲线2)，采用第五档，初速为20公里/小时。載荷——7噸。干的柏油路面道路

从以上数据中看出，較多載荷（8吨）的汽車列車，同額定載荷（7吨）的汽車列車比較，它們的加速强度很少区别。

如吉尔-150P型汽車帶掛車采用第四档时初速为15公里/小时，在节气門全开情况下加速100米以后，行駛速度在有效載荷为8吨情况下达到26公里/小时，在載荷7吨情况下达到26.5公里/小时，亦即仅仅多0.5公里/小时。加速150米以后，汽車列車行駛速度在載荷8吨和7吨情况下分别为29.5公里/小时和30.2公里/小时。

牽引車帶半掛車显示出較好的动力性能。例如在7吨和8吨載荷情况下加速100米后，它的速度較汽車帶掛車的速度高出1公里/小时。加速150米后，它們的速度相差达1.5公里/小时。

这两种汽車列車的加速曲綫成一很緩和的斜綫，总的表示它們的动力性能是低的。

汽車列車載荷7吨并采用第五档加速的測算結果示于图4。

从图表中看出，这两种汽車列車在开始阶段的加速强度实际上是相同的，接着牽引車帶半掛車的加速强度显出較汽車帶掛車稍高一些。

表1內載明了汽車列車最大行駛速度与其載荷的关系。

速度測算是在汽車列車先在2—2.5公里路段上加速之后再进行的。

牽引車帶半掛車采用第四档时的最大速度較之汽車帶掛車約高出2公里/小时。

这两种汽車列車采用第五档和无有效載荷时的最大速度实际上是相同的，因为最大速度在很大程度上取决于限速器的作用。

在300米路段上所測得的这两种汽車列車采用第五档时的最低稳定速度，在实际上也是相同的，各为11—13公里/小时。

表 1

载 荷 和 档 数	最大速度公里/小时	
	牵引車带半挂車	汽車带挂車
8 噸, 第四档	56.5	54.7
7 噸, 第四档	58.0	56.0
无载荷, 第四档	64.5	62.5
无载荷, 第五档	70.5	70.0

汽車列車制动距离列于表 2 内。

測量制动距离系使用在道路上能标记出制动传动机构的作用时刻的自动设备和卷尺。

制动距离試驗結果表明：这两种汽車列車的制动效能不佳，因为汽車列車的制动距离都超过技术条件中为单个汽車所規定的制动距离达50%。

表 2

汽車列車类型和载荷	制动距离, 米	
	初速30公里/小时	初速50公里/小时
吉尔-120H型牵引車带MM3-534 半挂車, 载荷7噸.....	12.6	33.0
吉尔-120H型牵引車带MM3-534 半挂車, 载荷8噸.....	13.9	39.3
吉尔-150F型汽車带挂車, 挂車上 没有制動器, 载荷7噸.....	12.1	35.0
吉尔-150型汽車带挂車, 挂車 上没有制動器, 载荷7噸.....	17.7	50.3
吉尔-150F型汽車带挂車, 挂 車上装有制動器, 载荷8噸.....	15.7	37.5
吉尔-150型汽車带挂車, 挂車 上没有制動器, 载荷8噸.....	18.1	55.8

附注： 在所有情况下，制動系内气压为7.5公斤/厘米<sup>2</sup>

牽引車帶半掛車的制動效能，較之汽車帶掛車的制動效能稍高一些，很明顯，這是由於牽引車帶半掛車的制動氣壓管路較短之故。

### 汽車列車的燃料經濟性

汽車列車的燃料消耗同行駛速度之間的关系即為經濟特性，見圖5~7所示。

從所得到的數據中可以得出結論：牽引車帶半掛車在載荷7噸和8噸情況下，其燃料消耗量較之汽車帶掛車的要少0.5/升100公里。

在空車行駛時，它們的燃料消耗量的差別更為顯著，牽引車帶半掛車的燃料消耗量要少1.5~2.0升/100公里。

在速度達20公里/小時範圍內的燃料消耗量為最低，顯然，這是由於這兩種汽車的主傳動比高的緣故。

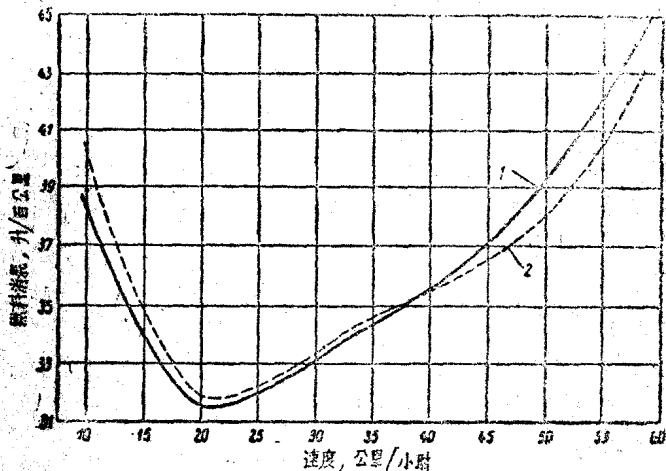


圖5 吉爾-150P型汽車帶掛車的燃料消耗量(曲線1)和吉爾-120H型鞍式牽引車帶半掛車的燃料消耗量(曲線2)。K-82汽化油，載荷7噸，干的柏油路面道路

燃料最低消耗量为：在 8 吨载荷情况下这两种汽车列车各为 32.5 升/100 公里；在 7 吨 载荷情况下牵引车带半挂车为 31.5 升/100 公里，而汽车带挂车为 31.9 升/100 公里；无载荷情况下燃料最低消耗量为 23.5 升/100 公里。

如果行驶速度进一步降低（低于 20 公里/小时），则燃料比耗大增，主要是由于汽化器怠转系统的工作不够经济的缘故。

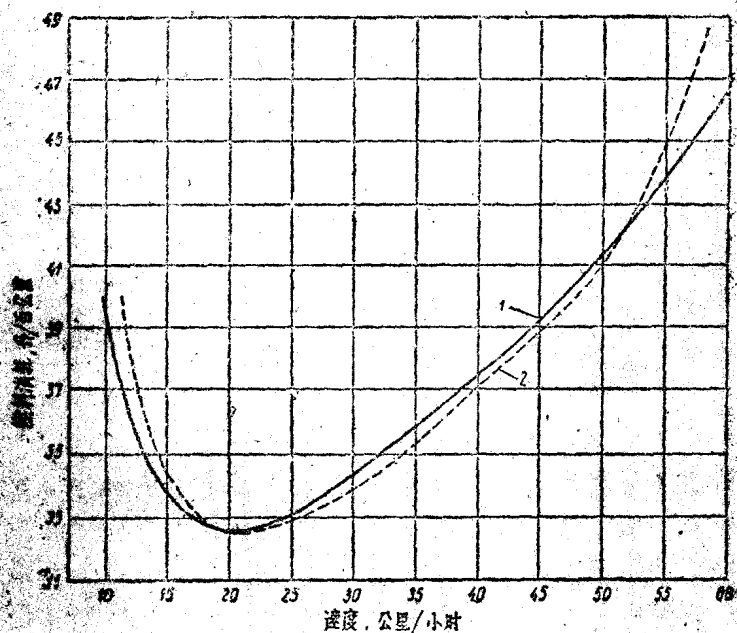


图 8 吉尔-150F 型汽车带挂车的燃料消耗量（曲线 1）和吉尔-120 型鞍式牵引车带半挂车的燃料消耗量（曲线 2）。载荷 8 吨，K-82 汽化器，干的柏油路面道路。

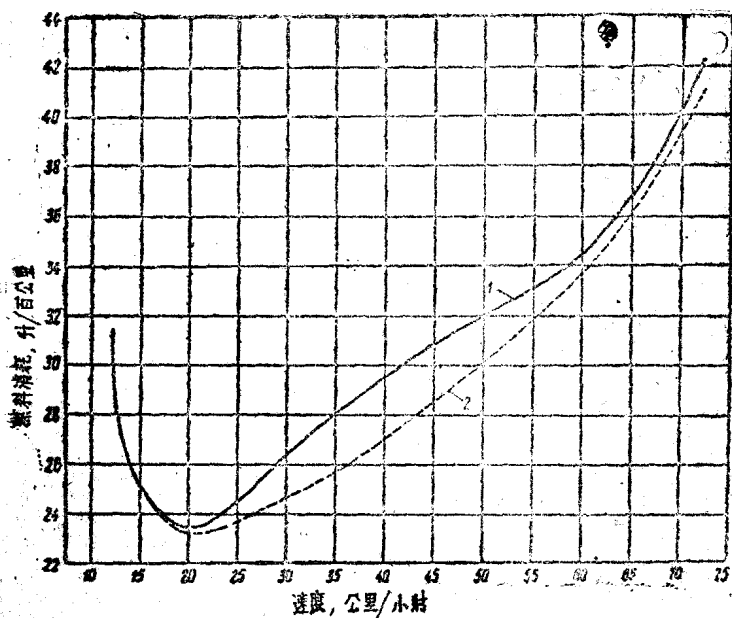


图7 吉尔-150型汽车带挂车的燃料消耗量(曲线1)和吉尔-120H型鞍式牵引车带半挂车的燃料消耗量。无载荷, IC-82汽化器, 干的柏油路面道路

### 汽车列车的通过性能

对有效载荷7吨的汽车列车进行试验表明, 这两种汽车列车都能克服短程的带有车辙和浅洼的泥浆路段, 而这些情况在装卸地点附近是常有的。

总的说来, 牵引车带半挂车的通过性可以认为较汽车带挂车为佳。但必须指出, 万一汽车带挂车陷入泥地时, 可以用下挂车, 先让单个汽车先驶出泥坑, 然后再将挂车拖出(使用长的铁索), 而这对于牵引车带半挂车则是不行的。

同时应当指出, 目前尚没有一个众所公认的试验汽车通过



性的方法，因此所做的試驗仅仅是对不同类型汽車列車在土路上的通过性的概略的評價。

为确定这两种汽車列車在具有光滑路面的坡路上（滑的雪路和冰地）起步的可能性，作了試驗。这些試驗表明：在滑溜道路的坡道上起步时，牽引車帶半掛車比汽車帶掛車为优越。沒有发现在这样条件下汽車列車不能起步的情况。

### 汽車列車的机动性

为了确定汽車列車的机动性，作了如下試驗：

1) 确定汽車列車在前輪位于最大轉弯角并用前进档行駛时其外廓各点的軌跡半径；

2) 确定每种类型汽車列車在向相反方向掉头时（使用倒退档）的最低通道寬度；

3) 在100米长的路段上进行数次直綫倒駛；

4) 在与道路通道成直角的大門中（拱門下）进行数次倒駛；

5) 对于牽引車帶半掛車，另外还得确定其最大“摺迭”角。它在繼續倒駛时可借助轉向机构拉直。

机动性試驗是在柏油鋪面的干燥的和平坦的場地上进行。

在試驗前，吉尔-120H牽引車和吉尔-150P型汽車的前輪最大轉弯角都需經检查和調整，以便取得一致的角度。

試驗的同一性，是根据汽車用最大的車輪擺轉角并使用前进档行駛时其外前輪所划出的最小圓周半径来評定。从輪胎印痕中心所測得的这个半径，对于牽引車和汽車均为8.77米。

根据上述試驗确定了由吉尔-150P型汽車帶掛車和吉尔-120H型牽引車帶MM3-584型半掛車組成的汽車列車的轉向半径。

既然吉尔-120H型牽引車和吉尔-150型汽車的軸距和輪距