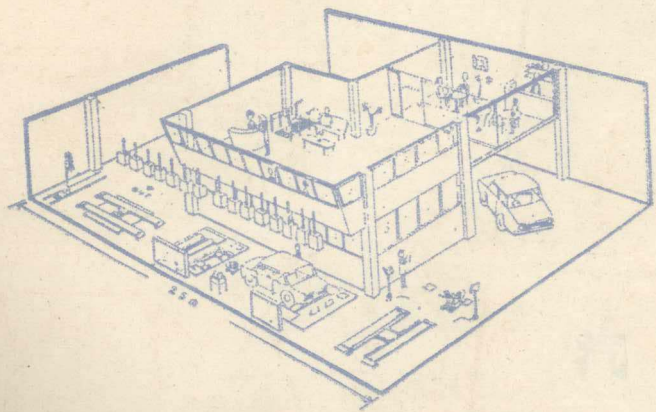


# Qiche Zhenduanzhan Sheji

● 汽车杂志社咨询服务资料 ●

## 汽车诊断站 设计

陈凤仁 编



汽车杂志社  
1987·12

# 汽车诊断站设计

陈凤仁 编

江苏工业学院图书馆  
藏书章

汽车杂志社

1987. 12.

封面设计：郫县印刷厂设计室

主 编：陈盘学

技术咨询资料

汽车诊断站设计

陈凤仁 编

出版：汽车杂志社

（成都大慈寺路）

发行：汽车杂志社发行部

印刷：郫县印刷厂

1987. 12.



# 内 容 提 要

本书是汽车诊断站设计方面的专业书，它是《汽车检验设备》一书的姊妹篇。其内容包括有：汽车诊断站的设计原则、设计程序、工艺计算和平面布置等。在书中还收集有汽车常用诊断设备型号及性能参数等图表资料。可供汽车保养、维修、检验等有关工程技术人员阅读、使用，亦可供汽车专业院校师生参考。

（《汽车检验设备》一书可向本社联系代为购买，此书为人民交通出版社出版）

~~~~~

**读者注意：**本资料先由本社作为咨询服务资料编印。因印数很少，按咨询资料收费，故价格与市面正规出版物比，较高。特此声明。

· 汽车杂志社 ·

# 目 录

|                   |      |                   |      |
|-------------------|------|-------------------|------|
| 一、汽车诊断站概述         | (1)  | 3) 汽车诊断、测试        | (29) |
| 1. 汽车诊断站的任务与设置    | (1)  | 2. 诊断线平面布置        | (32) |
| 2. 汽车诊断站的类型       | (2)  | 1) 小型车诊断线布置实例     | (32) |
| 3. 汽车诊断站建立依据与服务半径 | (3)  | 2) 中型车诊断线布置实例     | (40) |
| 二、汽车诊断站设计一般程序     | (4)  | 3) 大型车诊断线布置实例     | (40) |
| 1. 站址选择原则         | (5)  | 3. 动力计算           | (41) |
| 2. 设计任务书的编写       | (5)  | 1) 电力计算           | (43) |
| 3. 汽车诊断站设计步骤      | (6)  | 2) 给水计算           | (43) |
| 三、汽车诊断站的工艺设计      | (7)  | 3) 压缩空气计算         | (44) |
| 1. 汽车诊断站的工艺计算     | (7)  | 五、建筑方案与设备安装基础设计   | (44) |
| 1) 年度诊断能力         | (7)  | 1. 房屋建筑方案选择       | (44) |
| 2) 生产纲领           | (9)  | 1) 房屋形式           | (45) |
| 3) 选定设备与工位        | (11) | 2) 建筑结构           | (45) |
| 4) 诊断站面积计算        | (16) | 3) 采光、通风          | (46) |
| 2. 汽车诊断站的平面布置     | (18) | 4) 人工照明           | (46) |
| 1) 平面布置的影响因素      | (20) | 5) 地基与排水          | (47) |
| 2) 诊断站总平面布置       | (21) | 2. 设备安装基础设计       | (47) |
| 3) 主建筑平面布置        | (22) | 1) 制动、车速综合试验台基础设计 | (47) |
| 4) 停车场及道路布置       | (23) | 2) 侧滑试验台安装基础设计    | (48) |
| 5) 行政办公及生活间的布置    | (25) | 3) 前照灯检验仪安装基础设计   | (52) |
| 四、汽车诊断站的技术设计      | (26) | 4) 整车举升器安装基础设计    | (52) |
| 1. 制定诊断工艺         | (26) | 附录                | (54) |
| 1) 汽车外部清洗         | (26) | 表一、汽车常用诊断设备性能表    |      |
| 2) 汽车外部检视         | (28) | (发动机部分)           | (54) |
|                   |      | 表二、汽车常用诊断设备性能表    |      |
|                   |      | (底盘部分)            | (61) |

## 一、汽车诊断站概述

### 1. 汽车诊断站的任务与设置

汽车在使用过程中，零、部件将逐渐产生磨损、变形、疲劳、老化等损坏，其结果将导致汽车技术状况日逐下降以至最后失去工作能力，这是不可避免的客观事实。然而，如果能够在汽车使用过程中，及时对汽车技术状况作出诊断，掌握零、部件的损坏规律，据情采取相应措施（紧固、润滑、调整……），改善工作条件，则可以减缓零件的损坏速度，延长汽车的使用寿命。汽车技术状况的确切诊断，对合理使用车辆具有重要意义。

其次，在大量的汽车保修作业中，人们不止一次的发现，被解体的汽车或拆散的总成，往往有些是可以继续工作而无须拆卸检验的。但是，由于事先无法准确诊断出它们的技术状况，而不得拆散检验。这样做的结果，既浪费了工时，又破坏了零件之间原来已经磨合好的配合副，同时又白白糟蹋了一些润滑脂或润滑油。因此，多年以来世界各国的汽车保修工作者，都致力于研究汽车不解体诊断技术。近年来，伴随电子技术的进步和各种测试技术的发展，汽车不解体诊断设备被大量研制出来，为汽车技术状况的诊断提供了方便。今后，随着汽车诊断设备的逐渐充实、提高，汽车不解体诊断工作必将受到重视和得到发展。

此外，由于世界各国的汽车保有量逐年增加，公路交通事故与汽车公害成为不容忽视的社会问题。因此，为保证交

通安全和减少汽车公害，也迫切需要能及时有效地检验汽车有关安全、公害方面性能的设备与技术，也就是说从这一角度上也促进了汽车诊断的发展。

综上所述，在现代的汽车“管理——运用——保养——修理”系统中，有必要加强汽车诊断（或检验）这一重要环节，为此要设立汽车诊断站。汽车的科学管理和合理使用，必须是建立在通过诊断充分掌握汽车技术状况的前提之下；同样，汽车的保养和修理，也一定是在汽车技术状况诊断确切的情况下才能有的放矢。因此，汽车诊断站具有下述任务。

- ①确定汽车技术状况，指导合理使用车辆。
- ②查明汽车故障的原因及部位，便于及时排除，缩短停厂车日，提高车辆完好率。
- ③整车全面诊断，为保养、修理作业提供依据。
- ④进行汽车保修过程检验与竣工检查，控制保修工作质量。
- ⑤检测与汽车行驶安全和公害有关的技术参数，保障行车安全与防止公害。
- ⑥通过大量的汽车检测，收集和积累汽车运用过程中技术状况变化的有关数据、资料，为改进汽车设计、制订保修工艺和改进汽车使用提供科学依据。

汽车诊断站的建立，不但使汽车管、运、养、修系统从技术上进一步得到健全，提高在用车的使用质量，而且由于汽车通过诊断可以迅速查明故障，缩短保修停车时间，因而还可以获得经济效益。

为完成上述汽车诊断任务，在组织形式上有两种类型的

诊断站。一种是独立机构，接受政府有关部门委托，检验运行车辆是否符合有关的安全标准和防止公害等法规的规定，执行监督任务，而不附带任何保修作业；另一种是隶属于汽车保修企业，为汽车保修前、后进行检验，查明具体故障，附带有保养、维修作业（调整、加注、润滑和排除故障等）。为便于区别，一般前者称为“汽车安全检验站（线）”；后者称为“汽车综合诊断站（线或工段）”，简称为“汽车诊断站”。

无论是汽车安全检验站，还是汽车综合诊断站，它们都必须具备有一定的设备和一定技术素质的人员。它们的主要工作与配置的设备既有共性、又有个性。如：汽车安全检验站和汽车综合诊断站都配置有制动试验台，从设备配置方面来看它们是有共同性的，但从工作内容来看它们又是有区别的，汽车安全检验站利用制动试验台检验汽车制动性能是否符合安全行车标准，不进行具体故障诊断，更不做任何调整、维修作业；汽车综合诊断站利用制动试验台检查汽车制动性能，并进行故障判断，有必要时还要边调整边检验直至合格。又如：汽车安全检验站配有侧滑试验台，对汽车前轮定位进行总体评价，以便确定可否安全行驶；而汽车综合诊断站除配有侧滑试验台外，还配有汽车前轮定位检验设备，能具体查明前轮定位各个参数的具体数值，能确定具体故障，以便对症下药。

由上述情况看来，城市公安机关与公路监理单位，需要负责车辆审验工作，因此宜设置汽车安全检验站；汽车保修与运输企业，需要检验、维护本企业及用户车辆的技术状况，因而宜设置汽车综合诊断站。

## 2. 汽车诊断站的类型

汽车诊断站是随着汽车运输事业和汽车保修工作的需要以及汽车使用与检测技术的提高而发展起来的技术组织形式，目前虽然已经建立了很多类型的汽车诊断站，但仍处于发展时期。按当前汽车诊断站的形式，可用下述方法予以区分。

### ①按经营方式分

**独立经营性汽车诊断站**——独立的经济核算单位，对外提供汽车检测服务。

**从属性汽车诊断站**——非独立经济核算单位，隶属于汽车运输或保修企业之下，主要为企业内部车辆提供诊断服务。

### ②按工艺布置分

**流水线式汽车诊断站**——规模大、设备多、生产率高，适于单一车型的诊断。

**尽头式工位汽车诊断站**——各工位停留时间可以不尽一致，对生产节拍影响小，易于在工位上安排保养或小修作业，适于规模小、车种杂的汽车诊断之用。

### ③按服务范围分

**单纯汽车诊断站**——只进行汽车诊断工作，不提供汽车保修服务，这类诊断站大多是保修车间中的一个检验工段的职能。

**全能汽车诊断站**——除进行汽车诊断业务外，还可进行加添作业（加水、添油、补气等）或提供保修服务以及销售汽车零配件。

#### ④按控制方式分

**人工控制汽车诊断站**——投资费用低，技术易于掌握，设备操纵人员容易培训，各工位工作可以灵活安排。

**微机控制汽车诊断站**——由微型电子计算机控制诊断线工作，实现汽车诊断电脑化，效率高、可靠性强，能节省大量人力。

此外，同一类型的汽车诊断站，还可分为几种形式。例如当前常见的流水线式汽车诊断站，按其工位数目多少，还可分为“三工位流水式汽车诊断线”、“四工位流水式汽车诊断线”和“六工位流水式汽车诊断线”等。

以上各种类型的汽车诊断站，不一定是设备越多、服务项目越全、自动化程度等项条件越高越好。诊断站的建立应根据具体条件而定，按其服务范围、生产规模、车辆种类等条件，选定设备和确定建站的型式，如果服务对象车辆多、车型杂（汽油车、柴油车；大型车、小型车；载货车、客车等），可在一个诊断站内考虑设置两条或两条以上的诊断线。

### 3. 汽车诊断站建立依据与服务半径

汽车诊断站是一个专业化的技术服务中心，确定建站时，要注意所在城市（或地区）的汽车数量、分布、车型以及运输、使用、保修和配件供应等情况，以便为其配合良好的诊断服务。这些都是建立汽车诊断站的主要依据，具体可按下述几个方面进行考虑。

①根据汽车的分布区域和运输网的情况，按比例划片成立汽车诊断站，既要保证汽车诊断站任务饱满，又要减少汽车诊断时的空驶行程。

②为了充分利用汽车诊断站的设备和提高劳动生产率，汽车诊断站的建立要根据诊断工作量的大小，来确定诊断站的规模（确定诊断线条数、每条诊断线上的工位数）。汽车诊断站服务区域的大小，用服务半径来衡量。城市中在车主密集地区，可建立服务半径较小的独立经营性汽车诊断站；从属于汽车运输企业的汽车诊断站，可相对集中，其服务半径可以放大。

③要注意汽车诊断站提供服务的完整性，同时还要考虑汽车诊断站与有关部门的协作关系。独立经营性汽车诊断站，除了能进行汽车技术状况的诊断之外，最好能配之以汽车保养、小修乃至常用汽车配件的供应，为车主提供较为全面的服务。从属性汽车诊断站，由于企业本身拥有汽车保养、修理和配件供应库，因此诊断站要充分利用这些协作关系为其本身服务，诊断站不宜再搞一套“小而全”，要集中精力改进诊断技术、提高诊断质量和降低生产消耗。

关于汽车诊断站的服务半径问题，可根据国家情况、地区特点、车辆密集程度和诊断站的规模（诊断能力）等项条件来确定。一般独立经营性的汽车诊断站，服务半径都比较小，在汽车保有量多的国家，而且又是城市中车辆密集地区，小型汽车诊断站的服务半径大致为1公里（平均每500辆小轿车的车主地区就有一个汽车诊断站）。从属于汽车运输或保修企业的汽车诊断站，其服务半径则随企业服务范围而定，一般是从诊断站到企业车辆服务最远点的距离为汽车行驶2小时的路程，即服务半径相当于100公里左右（图1）。汽车诊断站的服务半径过大，将增加汽车诊断时的空驶行程，浪费燃料，导致经济性下降；汽车诊断站服务



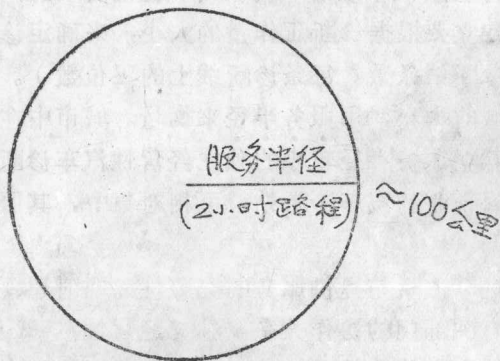


图1 从属性  
汽车诊断站的  
服务半径

半径过小，可能会造成车源不足而使诊断工作量不饱满，设备利用率低，浪费人力和物力。因此，诊断站的服务半径大小要认真考虑。诊断站位置的确定（即服务圈中心点的确定）也是很重要的问题。以从属于中型汽车运输企业的汽车诊断站为例，若诊断站偏离合理位置1公里，则每年造成的汽车空驶油耗费用将增加1万元左右。由此可见，汽车诊断站合理位置的选择，是需要慎重对待的。

## 二、汽车诊断站设计一般程序

我国目前的汽车、挂车等公路运输车辆，大多归国家或集体所有，汽车诊断站的建立，也主要是在现有的汽车运输企业等的基础之上增设汽车诊断线（或工段）的形式。故从本节起，将主要介绍从属性汽车诊断站的设计问题，即在设计汽车诊断站时，综合考虑汽车运输企业的车辆、人员、设备情况，进行总体设计。

当前我国的城市公安与公路交通监理部门，为保障汽车安全行驶和减少汽车公害，也在纷纷筹建汽车安全检验站。前面已经介绍过，汽车安全检验站工作范围固定，所用设备比汽车诊断站少，它的职能是只负责汽车安全性能的检测，而不从事具体故障诊断与车辆保修，工作单一、稳定。因而汽车安全检验站的设计可参照汽车综合诊断站的设计进行工作。

汽车诊断站的设计同其它工业设计一样，包括有工艺设计、建筑设计、卫生与生活设施设计、动力计算和经济概算等若干个部分。其中工艺设计是整个设计的基础，在工艺设计中提出对其它设计部分的要求，如果工艺设计不合理，会反映在其它设计部分中，影响建筑设计和技术经济效果，并影响诊断站投产后的工作。因此，在汽车诊断站的设计过程中，工艺设计是非常重要的部分。汽车诊断站的设计过程大致如图2所示。

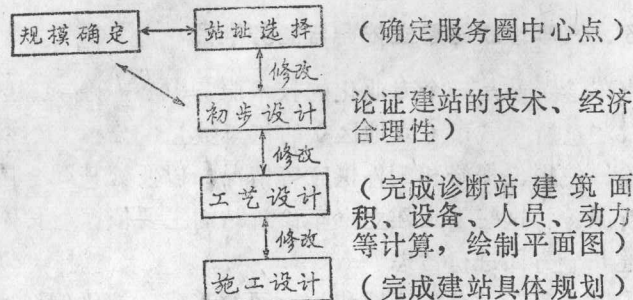


图2 汽车诊断站设计过程

## 1. 站址选择原则

在汽车诊断站的设计中，首先要确定服务圈中心点，即站址的确定。站址选择不仅关系到工艺设计、建筑设计等项设计工作，同时也影响诊断站建成后的工作，是一个很重要的问题。选定站址时须考虑如下几个方面。

a. 市场性——在以诊断站为中心的服务圈内，首先要估计出当前平均每日待诊车的数量，以保证诊断站建成后的经济效益，其次要预计城市或地区发展后，能否满足车辆增加情况下诊断的需要。

d. 发展性——占地面积应满足诊断站建筑物、道路、停车场等布置的需要，使工艺过程能得到合理安排，既要布置紧凑，又要为将来扩展留有余地。占地面积形状以长方形为最理想。

c. 出入性——诊断站在日常工作中，经常有汽车驶入驶出，因此诊断站宜靠近公用道路，大型汽车诊断站近旁最好有10米以上宽度的公用道路，以利于汽车进出。同时，诊断站附近要有公共交通设施，以利往来业务联系和本站职工通勤。

d. 都市性——汽车诊断站不宜设在荒僻地区，应设置在都市圈内，能方便地和城市的供电、供水、供暖、排水以及邮政、电话等信息系统对接，并入现代都市生活网络，以便进行工作和业务联系。

e. 施工性——场地宜平坦，原有建筑物尽可能少，以便减少土方工程量和搬迁工作量。土质良好，施工时不要复杂的基础工程，节省基础施工费用。

f. 抗灾性——场地有合适的自然坡度，以利雨季排水流畅，避免在地震、风灾或水患地区建站，以防自然灾害干扰诊断站工作。

g. 其它——诊断站用地应满足卫生、人防要求，并与城市统一规划相适应（建筑物层高符合所在地区规定，诊断站工作与该地区环境协调——不影响附近医院、学校工作，不破坏风景、名胜、古迹的景观）。

## 2. 设计任务书的编写

设计任务书是一份技术性文件，它把汽车诊断站的设计要求和必要的资料交付给设计单位，是设计单位进行汽车诊断站设计时的文字依据。

设计任务书包括如下内容：

a. 建站目的——说明建立汽车诊断站的必要性，阐明诊断站的任务，论证服务半径以及服务圈内的车辆现状与发展趋势。

b. 生产纲领——说明诊断站的主要工作项目、诊断车型、诊断工作能力（小时诊断车辆数、日诊断车辆数或年诊断车辆数）。

c. 各项制度——诊断站的组织管理与工作制度。

d. 环境说明——指定诊断站建筑地区，并说明材料、电力、水源、压缩空气等资源的供给情况。

e. 协作关系——说明诊断站与那些部门发生关系，进行何种技术协作。

f. 建筑期限——说明建筑完工期限，建筑次序（或扩建设想），以及投资控制数字。

设计任务书必须附带下述资料:

a. 站区地图——诊断站建筑区域地图(比例不小于1:2000),图中应包括有交通路线、电网、给排水管路、压缩空气或暖气管道等,原有建筑物和预备建筑物。

b. 场地地形——诊断站建筑场地的1:500或1:1000的地形图,图上应标有等高线。

c. 水文地质——诊断站建筑地区的土壤性质、风力、风向和有关气候的资料。

d. 建筑材料——诊断站建筑地区的建材属性(砖木、钢筋水泥等)及供应情况。

e. 征地文件——有关部门同意拨给土地建筑诊断站的批件,以及同意供水、供电和连接排水管道的证明文件。

f. 协作协议——诊断站与有关部门进行协作的协议书。

设计任务书报上级主管部门审批后,方可进行设计工作。

### 3. 汽车诊断站设计步骤

从属于汽车运输企业的诊断站,在设计时要总体考虑企业的情况。无论是新建(汽车运输企业与诊断站都从零开始)还是增建(汽车运输企业已有,增建汽车诊断站),其设计工作都可按初步设计、技术设计和施工设计等三个阶段进行。

#### a. 初步设计

初步设计是根据批准的设计任务书和附带资料进行研究、计算,证明诊断站的建立在技术上的可行性和经济上的

合理性。

在初步设计中包括有汽车诊断站的工艺计算与工艺布置(或称工艺设计),即通过设计、计算确定诊断站的建筑面积与房屋高度;完成诊断设备价值概算;确定诊断站机构编制及人员数;计算水、电、压缩空气的消耗量;绘制诊断站总平面图和诊断线(或工段)平面布置图。

初步设计的目的是解决原则性问题,具体问题可在下阶段设计中解决。在下阶段的设计中还可能对初步设计进行修改,因此初步设计没有必要花费很多时间去解决详细个别问题。初步设计可根据扩大的定额和指标进行设计计算。

#### b. 技术设计

技术设计是根据已批准的初步设计而进行进一步的设计。

在技术设计的工艺部分,应根据生产纲领和汽车诊断工艺过程要求,较精确的计算出诊断作业线的面积与工人数,绘制诊断作业线设备平面布置图,对水、电、压缩空气等工程设施进行核对,以便进行设备订货。

技术设计应对问题进行全面、详尽讨论,最后提出设备订货单和算出工程投资总额。

#### c. 施工设计

施工设计是根据批准的技术设计与订购的设备绘制施工用详细图样。

施工设计包括有:施工场地平面安装图和房屋断面图;设备安装基础结构图;管、线及技术安全设备配置图。

在设计汽车诊断站时,其指导性文件与资料包括有:国家关于设计工作和建筑工程方面的规定;设计定额和技术条

件；主管部门的有关规定；汽车的技术性能；汽车保、修说明书；汽车试验技术条件；汽车诊断设备目录；汽车诊断站典型设计；工业厂房建筑结构与标准；工业企业的防火标准；工业企业的卫生标准；企业管理与技术经济方面的有关资料等。

### 三、汽车诊断站的工艺设计

汽车诊断站的工艺设计，主要包括有工艺计算和平面布置等两部分内容。

#### 1. 汽车诊断站的工艺计算

汽车诊断站工艺计算的目的是根据每年进入诊断站就诊车辆数，确定诊断站的生产纲领、诊断线工位数、人员编制数、所需设备数和诊断线（工位）的占地面积数，为下一步诊断线的工艺布置提供依据。

在进行工艺计算中需了解年进站就诊车辆数、车辆型号与功用、车辆年工作日数。对于从属汽车运输企业的诊断站，还要了解本企业车辆的保养计划、车日行程、汽车每日延续工作时间及车辆进出场时间等，以便确定生产纲领。

##### 1) 年度诊断能力

汽车诊断站年度诊断能力反映出诊断站规模的大小，而年度诊断能力要根据服务圈内年度进站就诊车辆数多少来决定。年进站就诊车辆数将取决于服务圈内运行车辆数、运行车年度增长率、运行车年度报废率和进站就诊率等因素。

汽车诊断站服务圈内的运行车年度增长率与报废率，可

用连续5年的统计值估算。运行车年度报废率可按下式计算：

$$\text{运行车年报废率} = \frac{\text{年报废车辆数}}{\text{年末在册运行车辆数}} \times 100\%$$

假如最近连续5年的运行车报废率如表1所列，则可求

表1 假定5年连续报废率

| 年份   | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 平均  |
|------|------|------|------|------|------|-----|
| 报废率% | 8.3  | 6.1  | 5.9  | 6.3  | 7.4  | 6.9 |

出平均报废率为6.9%。在计算时为稳妥起见，使诊断站工作能力留有余份，可将服务圈内运行车报废率定为5%。同样，诊断站服务圈内运行车辆增长率亦可用连续5年的统计数字（每年登记注册的新车数）估算，假如为1000辆/年，则服务圈内5年后可能进站就诊的车辆数，可按表2所列数值依次进行预测。

（假定条件）：

- 诊断站服务圈内运行车辆年增长率 1000辆/年。
- 服务圈内本年初运行车辆数 0。
- 运行车年度报废率 5%。
- 服务圈内运行车年进站就诊率 50%。

由表2中的计算可以看出，该汽车诊断站的服务圈内，5年后估计拥有运行车辆4299辆，但这些车辆不一定都在该站就诊，如果以就诊率50%计算，预计将有2149辆车在一年内进站就诊。如果诊断站从属于一个运输企业，则本企业车

表2 5年后进站就诊车辆数预测

| $(\text{年初运行车数} + \text{年增长}) \times (\text{年度报废后存余率}) = \text{年末运行车数}$ |      |      |          |      |
|-------------------------------------------------------------------------|------|------|----------|------|
| 第1年                                                                     | 0    | 1000 | (1-0.05) | 950  |
| 第2年                                                                     | 950  | ↑    | ↑        | 1853 |
| 第3年                                                                     | 1853 | ↑    | ↑        | 2710 |
| 第4年                                                                     | 2710 | ↑    | ↑        | 3525 |
| 第5年                                                                     | 3525 | ↑    | ↑        | 4299 |
| 服务圈内进站就诊车数 = $4299 \times 0.5 = 2149$ 辆                                 |      |      |          |      |

辆将全部进站就诊，就诊率为100%。

在已知进站就诊车辆数的情况下，可进一步求出车辆就诊次数，车辆全年就诊次数包括如下几个方面。

- 车辆年审检验；
- 二级保养诊断；
- 三级保养诊断；
- 大修诊断；
- 小修故障诊断；

车辆年审检验，每车年终检验一次，因此可用就诊车辆数来求得。

汽车二级保养、三级保养和大修次数，可按各种作业周期里程用下式计算。

$$Z = \frac{L}{L_n} - \frac{L}{L_{n+1}}$$

式中：Z—某种作业在修理周期内的总次数；

L—修理周期，公里；

$L_n$ —所要计算作业的周期，公里；

$L_{n+1}$ —高一级作业的周期，公里。

如若按我国目前货车大修周期L为180000公里、三级保养周期 $L_3$ 为30000公里、二级保养周期 $L_2$ 为6000公里计，则修理周期内的大修总次数( $Z_d$ )、三级保养总次数( $Z_3$ )和二级保养总次数( $Z_2$ )分别为：

$$Z_d = \frac{L}{L_d} = \frac{180000}{180000} = 1$$

$$Z_3 = \frac{L}{L_3} - \frac{L}{L_d} = \frac{180000}{30000} - \frac{180000}{180000} = 5$$

$$Z_2 = \frac{L}{L_2} - \frac{L}{L_3} = \frac{180000}{6000} - \frac{180000}{30000} = 24$$

根据运行车辆的车日行程和全年工作日，可以计算出全年总行驶里程，然后就可以按上式求出全年行驶期间需要进行的保修作业次数，于是可以得出与保修作业次数相对应的诊断次数。

汽车小修故障诊断次数无法按周期计算，因为运行车辆的小修故障是随机出现的，所以汽车小修工作量通常以每1000公里行驶里程所需小修工时来统计。通过单位行驶里程内汽车所需保养作业工时与小修作业工时的对比，可以大致

估算出年度小修次数。表3所示是我国某些汽车保养企业实行的各类车辆保养与小修作业的工时定额。

表3 各类车辆保养与小修作业工时定额

| 车辆种类 | 各种作业工时定额(工时) |      |       |       |
|------|--------------|------|-------|-------|
|      | 例行保养         | 一级保养 | 二级保养  | 小修    |
| 载重汽车 | 0.4~0.8      | 3~7  | 20~40 | 8~18  |
| 公共汽车 | 0.8~1.8      | 4~8  | 25~45 | 10~18 |
| 小客车  | 0.4~1.0      | 3~5  | 20~30 | 6~12  |
| 挂车   | 0.2~0.5      | 2~4  | 10~30 | 3~10  |

由表中可以看出,汽车在单位行驶里程内的小修工作量近似于二级保养作业工作量。因此,可用汽车全年二级保养作业次数大致估计小修作业次数。日本汽车维修协会1982统计的年度汽车小修次数、累计作业时间与工位占用时间如表4所列。从中可以看出,汽车年度平均小修次数为7.8次,与我国汽车年度二级保养次数接近。

表4 1982年日本汽车维修协会统计资料

|          |          |
|----------|----------|
| 汽车小修作业次数 | 7.8次/车·年 |
| 累计作业时间   | 38工时/车·年 |
| 工位占用时间   | 22工时/车·年 |

当然,汽车技术状况、运用条件、保修质量和驾驶技术的不同,对小修工作量都是有影响的,为此在具体计算时要考虑这些因素,参照上述方法进行。

此外,在进行汽车诊断站设计时,还要考虑到建站后接受外部门委托的诊断任务(如改装车或新产品的检验,进口车的商检等),都要一并计算在诊断站年度诊断能力之内。

## 2) 生产纲领

汽车诊断站的生产纲领一般以全年进站就诊车辆次数为计算单位。

根据全年进站就诊的二级保养车次数、三级保养车次数、大修诊断车次数、年度审检车次数、小修故障诊断车次数、委托诊断车次数等,可求出诊断站全年作业总次数,然后将生产纲领列表计算。表5为诊断站生产纲领一例。

下表所列系一汽车诊断站生产纲领实例,该站有两条诊断作业线,年度诊断能力为20800车次。

该诊断站工作制度:

|         |       |
|---------|-------|
| 年度工作日   | 306天  |
| 工作班延续时间 | 7.5小时 |
| 出勤率     | 95%   |
| 工作利用率   | 80%   |

汽车诊断站一般为单班工作制(年终车辆审验时,可临时安排双班工作)。

站内每人年工作小时数为: $7.5 \times 306 \times 0.95 \times 0.8 = 1744$ 时。

由生产纲领可知诊断站年工作量为41240时。

因此,诊断站需工作人员数为:

表5

汽车诊断站生产纲领(例)

| 序号 | 指 标           | 单位 | 符号              | 计 算 依 据 | 诊 断 方 式 |            |             |             |
|----|---------------|----|-----------------|---------|---------|------------|-------------|-------------|
|    |               |    |                 |         | 单 工 位   | 多 工 位      | 全 工 位       | 合 计         |
| 1  | 年审检验车辆数       | 辆  | A               | 设计能力    |         | 15000      |             | 15000       |
| 2  | 二保诊断数(100次/月) | 辆  | B <sub>2</sub>  | 保养周期    |         | 1200       |             | 1200        |
| 3  | 三保诊断数(25次/月)  | 辆  | B <sub>3</sub>  | 保养周期    |         |            | 300         | 300         |
| 4  | 大修诊断数(16次/月)  | 辆  | D               | 修理周期    |         |            | 200         | 200         |
| 5  | 小修诊断数         | 辆  | X               | 统计估算    | 1000    |            | 100         | 1100        |
| 6  | 委托诊断数         | 辆  | W               | 委托计划    |         |            | 3000        | 3000        |
| 7  | 全年总诊断作业次数     | 辆  | ΣC              | 全部诊断数累加 | 1000    | 16200      | 3600        | 20800       |
| 8  | 全年工作日         | 日  | G               | 工作制度    |         |            |             | 306         |
| 9  | 各工位人数         | 人  | R               | 工艺要求    | 1~2     | 3~8        | 9~10        |             |
| 10 | 每次诊断作业时间      | 时  | Y               | 工艺规定    | <0.1    | 0.1~0.15   | 0.4~0.6     |             |
| 11 | 每次诊断实际工时      | 时  | L               | R、Y     | 0.1~0.2 | 0.3~1.2    | 3.6~6.0     |             |
| 12 | 每班年工作量        | 时  | ΣL <sub>b</sub> | L、ΣC    | 100~200 | 4860~19440 | 1296~21600  |             |
| 13 | 诊断站全年工作量      | 时  | ΣL              | L、ΣC    | 100~200 | 5160~19440 | 12960~21600 | 39820~41240 |

(注:小修诊断一般只占诊断线一个工位;二保诊断需占用多工位;三保、大修诊断则需占用全部工位。)

站年度工作量 ÷ 每人年工作小时数  
 $41240 \div 1744 = 23$ 人

由此可知, 全站人员编制为23人, 其人员构成为:

负责人(站内负责一, 对外联络一) 2名

检测员 10名

辅助人员(汽车外部清洗、司机、机电修理、清扫等) 9名

行政管理人员(财务一、统计一) 2名

共计 23人

汽车诊断站的人员配备数还可按诊断线上工位的多少来计算, 如日本汽车诊断站人员数的计算推荐如下公式:

$X = \text{诊断线的工位数};$

$Y = \text{诊断线工作人员数} = 1.8X;$

$Z = \text{诊断站辅助人员数} = (0.4 \sim 0.7) Y.$

### 3) 选定设备与工位

在汽车诊断站内的诊断作业线上, 需要设置哪些设备、设置多少工位, 这要由诊断站的类型、规模来考虑。例如汽车安全检验站只负责汽车行驶安全与防止公害方面的测试, 因此仅设置检验安全、公害方面的设备, 而不设置诊断具体故障的设备; 汽车综合诊断站, 负责汽车全面诊断, 除设置检验安全、公害方面的设备外, 还须配备有诊断发动机及底盘具体故障的设备。

此外, 汽车诊断站还应设有汽车外部清洗设备和汽车外部检视设施(如检验地沟、举升器等)。因为汽车在运行中, 车身及底盘积有油泥、污垢, 不便于外表检视和安装测量器具, 所以在进行诊断之前, 要经过外部清洗、吹干。用

任何仪表与设备对汽车进行诊断都未尽完善, 例如汽车外部损伤、螺栓松动、漏水、渗油等故障, 仍须人工凭视力进行外表检查, 为此诊断站须设有检验地沟或汽车举升器。

汽车诊断线上的设备、种类, 可根据诊断站级别来确定, 例如日本的汽车诊断站有“认证”级与“认定”级两种。

认证级诊断站——为站内拥有最基本的诊断设备, 国家同意发给营业证, 准予开业。

认定级诊断站——为站内拥有成套诊断设备, 能完成国家法规中规定的检验项目, 并受国家委托代替行使汽车检验工作。

以上两级诊断站所须配置的设备如表6所示。

我国汽车诊断站, 目前虽无级别规定, 但可根据服务对象、规模, 参考上表选定设备。由于我国汽车大多归国家或集体所有, 各汽车运输企业都具有较为完整的组织、管理体系, 当前诊断站的建立, 多数是为本企业车辆服务, 因而诊断站类型多为汽车综合诊断站形式。也就是说, 诊断站除完成一般检测项目外, 还要进行具体故障诊断, 为汽车保修提供依据, 因此诊断站需配置发动机故障诊断仪、发动机测功仪、点火系检验仪、底盘测功仪、噪声计、烟度计和车轮平衡机等多种设备(参见附表一)。

汽车诊断线上各类诊断设备的多少, 可根据年度工作量和设备的年度工作时数来计算, 亦可根据设备的使用情况和工作效率计算, 其基本计算公式如下:

$$Z = \frac{\sum T}{T \cdot \eta}$$



表 6

汽车诊断站设备配置

| 诊 断 设 备 |        | 诊断站级别    |   |          |    |
|---------|--------|----------|---|----------|----|
|         |        | 1        | 2 | 3        | 4  |
| 1       | 制动试验台  | ○        | ○ | ○        | —  |
| 2       | 车速表试验台 | ○        | — | —        | —  |
| 3       | 自由滚筒   | ○        | — | —        | —  |
| 4       | 侧滑试验台  | ○        | ○ | ○        | —  |
| 5       | 前照灯检验仪 | ○        | ○ | —        | —  |
| 6       | 转向角测量仪 | ○        | ○ | ○        | ○  |
| 7       | 前束测量仪  | ○        | ○ | ○        | ○  |
| 8       | 前轮定位仪  | ○        | ○ | ○        | ○  |
| 9       | 便携式测功器 | ○        | — | —        | —  |
| 10      | 声级计    | ○        | ○ | —        | —  |
| 11      | 汽车举升器  | ○        | ○ | —        | —  |
| 12      | 地沟举升器  | ○        | — | —        | —  |
| 日本诊断站级别 |        | 一级<br>认定 |   | 二级<br>认定 | 认证 |

式中： $\Sigma T$ —所需该种设备年度工作总量；

$T$ —设备年度工作量；

$\eta$ —设备利用系数（一般可取0.5~0.6）。

在汽车诊断线上设置的工位数目，可按生产纲领中全年诊断总作业车次数、作业延续时间和工位年工作时间计算，计算公式如下：

$$n = \frac{\Sigma Z}{t_d} \cdot t_e$$

式中： $n$ —工位数；

$\Sigma Z$ —全年总作业车次数；

$t_e$ —每此诊断延续时间；

$t_d$ —工位年度工作时间；

亦可按车辆诊断所需时间用下式计算：

$$n = \frac{\Sigma t_s}{t_d}$$

式中： $\Sigma t_s$ —一年中全部车辆在该工位所需诊断时间。

一般常见的汽车诊断站有三工位式、四工位式和六工位式等多种。

图 3 所示是三工位式汽车诊断站一例，其主要设备与诊断项目如表 7 所列。

图 4 所示是四工位式诊断站，其主要设备与诊断项目如表 8 所列。