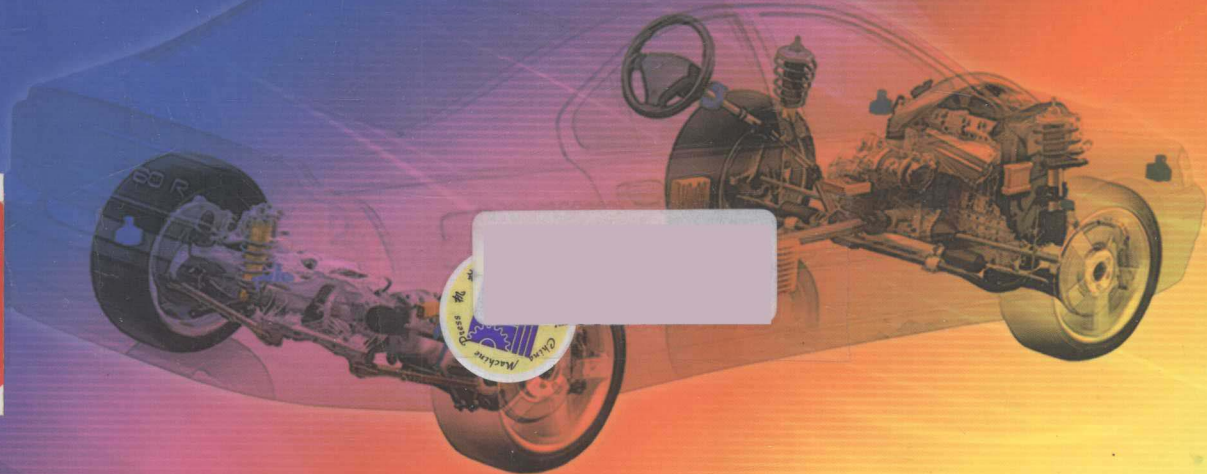




汽车行业零距离上岗指导丛书

汽车装配技术

贺展开○主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车行业零距离上岗指导丛书

汽车装配技术

主 编 贺展开
副主编 罗 双
参 编 陈季春
主 审 郝宏勋



机械工业出版社

本书主要介绍了汽车装配技术相关知识。包括汽车总装概述、汽车装配基本技能、汽车发动机构造与装配、汽车底盘构造与装配、汽车检验、汽车整车评价和汽车装配车间管理等共7章。

本书适合于高职高专和中专院校的汽车装配技术、汽车整形技术、汽车运用技术等相关专业使用,也可用于成人高等教育以及培训教学使用,还可供汽车维修工、驾驶员、汽车行业专业人员以及汽车爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车装配技术/贺展开主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 8

(汽车行业零距离上岗指导丛书)

ISBN 978-7-111-39082-4

I. ①汽… II. ①贺… III. ①汽车—装配(机械)

IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 151618 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:徐巍 责任编辑:徐巍

版式设计:纪敬 责任校对:佟瑞鑫

封面设计:陈沛 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm 11.5 印张·281 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-39082-4

定价:29.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

近年来,随着经济的快速发展和人民生活水平的提高,我国机动车保有量持续快速增长,我国汽车工业现在依然处于第二个高速发展期,第一个高速发展期是从5辆/千人到20辆/千人,第二个高速发展期是从20辆/千人到100辆/千人。汽车经济发展的增长速度保持在年均10%。未来,汽车产业增长速度依然会很快,社会对汽车专业人才的需求也非常旺盛。因而汽车运用技术以及汽车装配技术专业人才成为国家技能型紧缺人才。

本书主要介绍了汽车装配技术相关知识。包括汽车总装配述、汽车装配基本技能、汽车发动机构造与装配、汽车底盘构造与装配、汽车检验、汽车整车评价和汽车装配车间管理等共7章。

全书力争语言简洁,图文并茂,突出工学结合特色,依据职业工作岗位的要求,特别注重学生职业能力的提高和综合素质的培养。在各个章节中强调了学习要点,通过章节中每个要点学习,使读者掌握基本的汽车构造、原理和汽车性能的知识。并重点介绍生产线规范装配方法,同时根据需要加入汽车发动机和底盘的拆装部分内容,实现了理论与实践的高度融合。

本书可作为高职高专汽车类各专业的教材,也可作为职工大学、成人教育等汽车工程、汽车运用类专业教材,或汽车维修培训及中专技校参考教材。

本书由湖南交通职业技术学院教师贺展开担任主编,罗双担任副主编,陈季春担任参编,郗宏勋担任主审。编写成员及分工为:贺展开负责前言以及第1、2、3、4、5章的编写;罗双负责第6、7章的编写;陈季春负责参考文献和本书的统稿工作,郗宏勋负责全书的审稿工作。

由于编者水平所限,书中难免存在错误或疏漏之处,欢迎使用本书的广大师生和读者批评指正。

编者

目 录

前言	32
第1章 汽车总装概述	1
1.1 汽车装配的定义及主要内容	1
1.1.1 汽车装配的定义	1
1.1.2 汽车装配的概念及其特点	1
1.1.3 装配生产的组织形式	2
1.1.4 汽车装配工作的主要内容	3
1.1.5 汽车装配的技术要求	4
1.1.6 汽车装配技术的发展趋势	4
1.2 汽车装配的工艺流程	6
1.2.1 装配工艺过程	6
1.2.2 汽车装配流程	6
1.3 汽车装配厂主要设备和装配线	9
1.3.1 整车装配的主要设备	9
1.3.2 装配线	13
思考与练习	15
第2章 汽车装配基本技能	16
2.1 汽车装配的常用工具	16
2.1.1 手动工具	16
2.1.2 电动工具	19
2.1.3 气动工具	19
2.2 汽车装配的常用量具与量仪	19
2.2.1 常用量具	20
2.2.2 常用量仪	22
2.3 典型零件的装配	23
2.3.1 螺纹联接的装配	23
2.3.2 弹性挡圈的装配	25
2.3.3 密封件的装配	25
2.4 线束插接和卡箍拆装	28
2.4.1 线束的插接	28
2.4.2 卡箍的拆卸	29
思考与练习	31
第3章 发动机构造与装配	32
3.1 汽车发动机概述	32
3.1.1 发动机的构造	32
3.1.2 发动机常用基本术语	34
3.1.3 发动机工作原理	35
3.1.4 发动机装配的基本要求和注意事项	36
3.2 曲柄连杆机构的装配	37
3.2.1 机体组的构成	37
3.2.2 活塞连杆组	40
3.2.3 曲轴飞轮组	44
3.2.4 曲柄连杆机构的拆装	47
3.3 配气机构的装配	49
3.3.1 配气机构的组成及功能	49
3.3.2 气门组	49
3.3.3 气门传动组	53
3.3.4 配气机构的拆装	55
3.4 冷却系统的构造与拆装	58
3.4.1 冷却系统的构造	58
3.4.2 冷却系统的拆装	61
3.5 润滑系统的构造与拆装	63
3.5.1 润滑系统概述	63
3.5.2 润滑系统的组成	64
3.5.3 润滑系统的拆装	67
3.6 汽油机燃油供给系统的构造与拆装	68
3.6.1 燃油供给系统概述	68
3.6.2 空气供给系统	70
3.6.3 燃油供给系统	73
3.6.4 电子控制系统	74
3.6.5 燃油供给系统的拆装	77
3.7 发动机装配流程图解	77
思考与练习	88
第4章 汽车底盘构造与装配	89
4.1 汽车底盘概述	89
4.1.1 汽车底盘的组成	89

4.1.2 汽车的驱动形式	89	5.3.4 汽车制动性能检测	132
4.2 汽车传动系	90	5.3.5 汽车车速表检测	134
4.2.1 汽车传动系的组成及功能	90	5.3.6 汽油车尾气检测	135
4.2.2 离合器	91	5.3.7 柴油车尾气检测	137
4.2.3 手动变速器	93	5.3.8 转向角检测	138
4.2.4 自动变速器	96	5.3.9 底盘检查	139
4.2.5 驱动桥	99	5.3.10 轴重检测	140
4.2.6 传动系的拆装	102	5.3.11 喇叭声级检测	140
4.3 汽车行驶系	104	5.3.12 淋雨检测	141
4.3.1 行驶系的组成及作用	104	5.3.13 检测线检测项目和仪器设备 精度要求	142
4.3.2 车架与车桥	104	5.4 汽车检测线的布局与管理	143
4.3.3 转向车轮定位	106	5.4.1 汽车检测线的布局	143
4.3.4 轮胎与车轮	107	5.4.2 汽车检测线的管理	143
4.3.5 悬架	108	思考与练习	145
4.3.6 行驶系的拆装	112	第6章 汽车整车评价	146
4.4 汽车转向系统	113	6.1 整车评价概述	146
4.4.1 转向系统概述	113	6.1.1 整车评价的范围与分类	146
4.4.2 转向器与转向传动机构	113	6.1.2 主观评价的评分标准	154
4.4.3 助力转向系统	115	6.1.3 主观评价的评分实施方法	155
4.4.4 转向系统的拆装	117	6.2 整车评价实例	156
4.5 汽车制动系统	119	6.2.1 试验条件	156
4.5.1 制动系统概述	119	6.2.2 试验要求	156
4.5.2 鼓式制动器	120	思考与练习	160
4.5.3 盘式制动器	121	第7章 汽车物流及装配厂的管理	161
4.5.4 制动传动装置	121	7.1 汽车的物流管理	161
4.5.5 汽车制动系统的拆装	123	7.1.1 物流与汽车物流的概念	161
思考与练习	125	7.1.2 汽车物流的组成及基本功能	161
第5章 汽车总装配工艺过程与 检测	126	7.1.3 汽车物流管理	163
5.1 汽车总装工艺过程	126	7.2 汽车装配厂的工厂管理	164
5.1.1 装配工艺过程	126	7.2.1 质量管理	165
5.1.2 汽车总装配的一般技术要求	126	7.2.2 生产管理	168
5.1.3 汽车总装配的工艺路线	127	7.2.3 精益生产	169
5.2 汽车检测技术概述	128	附录 汽车装试工程师的素质 要求	174
5.3 汽车检测的项目与方法	128	思考与练习	176
5.3.1 汽车前照灯检测	128	参考文献	177
5.3.2 汽车四轮定位检测	130		
5.3.3 汽车侧滑量检测	131		

第1章 汽车总装概述

学习要点:

- 了解汽车装配的概念和特点。
- 知道汽车装配的工作内容。
- 了解汽车装配的工艺流程。
- 知道装配厂主要的设备。

汽车是由许多零件构成的复杂机器。零件是汽车制造的最小单元, 如一个螺钉、一根软管等。部件是两个或两个以上零件结合成机械的一部分, 如压缩机, 发电机等。在生产制造过程中, 按技术要求将零件与零件或零件与部件组装成机械的过程称为装配, 前者称为部件装配, 后者称为总装配。汽车装配是汽车制造的最后一个阶段, 它能根据产品的设计要求和标准, 让汽车产品达到其使用说明书的规格和性能要求。同时, 装配也是对汽车设计和零件加工质量的一次总检验, 能够发现设计和加工过程中存在的问题, 从而不断对产品改进。在现实制造生产中, 汽车装配的工作很多是由手工完成的, 高质量的装配需要丰富的经验。

1.1 汽车装配的定义及主要内容

1.1.1 汽车装配的定义

汽车是各种零部件的有机组合体, 汽车生产的最后一道工序必定是装配(其中也包括检测和调整), 否则各种零部件无法组合在一起并发挥应有的功能。装配就是将各种零件、部件或总成按规定的技术条件和质量要求联接组合成完整产品的生产过程, 也可称为使各种零件、部件或总成具有规定的相互位置关系的工艺过程。

1.1.2 汽车装配的概念及其特点

汽车装配是汽车全部制造工艺过程的最终环节, 是把无数合格的各类零件, 按规定的精度标准和技术要求组合成总成(整车), 并经严格的检测程序, 确认其是否合格的整个工艺过程。工艺过程就是使生产对象质和量的状态以及外观发生变化的那部分生产过程, 完成工艺过程的手段、方法、条件被统称为工艺, 而汽车装配是使汽车各零部件和总成具有一定的相互关系并形成整车的工艺过程。研究和确定汽车零部件、总成形成整车的过程所需的方法、手段、条件并编制为文件的工作, 称为汽车总装配的工艺设计。

汽车产品要求有良好的动力性、经济性和耐久性, 以适应各种复杂的环境。汽车产品要求安全可靠, 造型美观, 乘坐舒适并满足环保要求。这些要求, 最终是通过装配工艺来保证的。制造出的高精度的合格零件, 若装配不当, 不一定能组装成合格的汽车。因此, 装配是

保证产品质量的重要环节。

汽车装配的特点是零件种类多、数量大、作业内容复杂并采用大批量生产方式。装配零部件除发动机、传动系、车身悬架、转向系和制动系外,还有大量内外饰件、电器、线束、软管、玻璃以及各类油液加注等。某汽车制造公司统计汽车总装工作量约占全部制造工作量的 20% ~ 25%,其操作内容包括过盈配合、焊接、铆接、粘接、镶嵌、配管、配线、螺纹紧固和各类油液定量加注等。如图 1-1 所示为各类装配作业所占比例。

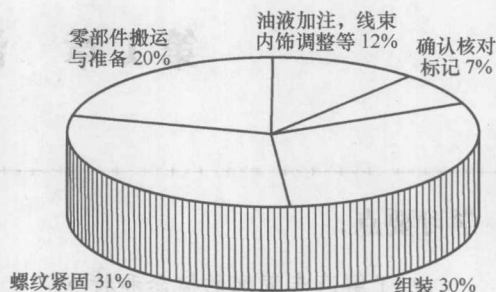


图 1-1 各类装配作业的所占比例

1.1.3 装配生产的组织形式

对于整车和可以单独组织装配的大型总成(例如发动机等),其装配生产组织,可以分为固定式装配和流水式装配两大类。若按生产类型和产品复杂程度的不同,可分为如下四类。

1. 单件生产的装配

单个地制造不同结构的产品,并很少重复,甚至完全不重复的生产方式称为单件生产。单件生产一般是装配单件大产品或特殊订货产品,多在固定的地点,由一个人或一组人完成全部装配工作。单件生产的装配一般都用手工或普通工具操作,很少采用特种夹具和装备,并依靠操作者的技术素质来保证装配质量。这种装配方法生产效率低,必须密切注意并经常检测、调整,才能保证质量的稳定。采用单件生产装配的有夹具、模具和生产线的装配等。

2. 成批生产的装配

在一定的时期内,成批地制造相同的产品的生产方式称为成批生产。这种装配方式各工位有装配夹具、模具和各种工具,以完成规定的工作。成批装配方式可分部件装配和总装配,或采用不分工的装配方式,也可组成装配对象固定而操作者移动的流水线。这种装配方式生产率较高,能满足质量要求,需要的设备不多。采用成批生产装配的有机床、仪器及飞机等。

3. 大量生产的装配

大量生产的装配其产品制造数量很庞大,每个工作地点经常重复地完成某一工序,并具有严格的节奏。按机械化程度不同大量生产装配可分为人工流水线装配、机械化传送线装配和半自动、全自动装配线装配。大量生产中,把产品装配过程划分为部件、组件装配,让某一工序只由一个人或一组工人来完成。同时从事装配工作的全部工人,按顺序完成规定的装配工序后,才能装配出产品。

若采用人工流水线装配,则每个操作者只完成一定的工作。装配对象用人工依次移动(可带随行夹具),装备按装配工作顺序布置。若采用机械化传送线装配,通常按产品专用,有周期性间隙移动和连续移动两类传送线。人工流水线与机械化传送线是工艺相似的多品种可变流水线,可采用自由节拍移动或工位间有灵活的传送,即柔性装配传送线。机械化传送线若采用半自动,全自动装配线,则全部装配过程可在单独或几个连接起来的装配线上完

成。这种装配方法生产率高,质量稳定,产品变动灵活性差。而且对零件及装备维修的要求都高,装备费用昂贵。

4. 现场装配

现场装配分为两种。一种为在现场进行部分制造、调整和装配。如某些精密部件装配时,有些零件需要在现场根据具体的现场尺寸要求进行制造,然后才可以进行现场装配。另一种为与其他现场设备有直接关系的零部件必须在工作现场进行装配。

1.1.4 汽车装配工作的主要内容

汽车产品装配工作主要包括以下环节和内容。

1. 零件清洗、清理和检查

对所有参与装配的零件,包括工件和标准件,均要清洗,以除去在制造、储存、运输过程中所粘附的灰尘、切屑、油脂,并涂少量的防锈油。部件总成也要清洗。而轴承、配偶件、密封件、传动件和传动轴为重点清洗项目。清洗剂一般采用酒精、汽油、煤油或化学清洗剂。清洗完毕的零件,必须进行尺寸检查,以确保参与装配的零件符合设计制造要求。同时,还需对零件数量进行清点,不得有缺失。

2. 零件的联接

零件的联接主要包括过盈联接和螺纹联接两种。装配是利用相应的工具对不同类型零件进行联接和组装。

3. 校正和调整

所谓校正和调整主要是调节零件或机构的相对位置、配合间隙和结合松紧等。此外,还可能需要进行配钻、配铰、配磨和配刮等工作。

4. 平衡

对旋转件要进行必要的动、静平衡,抵消和减少不平衡离心力,以最大限度地消除机器运转时的振动和噪声,提高设备精度。如对带轮、飞轮等盘状旋转零件,一般只进行静平衡。而对曲轴、传动轴长度大的零件,就必须进行动平衡。

5. 充注

充注是指对汽车各种油液的充注,包括发动机机油、变速器齿轮油、动力转向液、冷却液和制动液等。机油和齿轮油一般在分装线上充注,而其他液体都在后段车身装饰线上充注。机油、齿轮油和制动液等都有专门的液体库,并由定量加注装置定量充注。现在的轿车装配中,抽真空、自动检漏与自动定量加注机已得到广泛的使用,以确保加注质量。

6. 粘接

汽车上的部分内饰件和外饰件需要粘接。内饰件一般有衬垫、隔声材料、车门内饰护板,外饰件包括车灯、车标与风窗玻璃等。小件的粘接一般预先在车身上涂抹粘接剂,而大件的粘接则需要零部件上直接涂抹粘接剂。粘接所采用的设备有高压气泵、储胶罐、管子与喷枪等组成。

7. 试验与验收

试验与验收主要指按装配技术要求检验和试车验收。

1.1.5 汽车装配的技术要求

汽车产品的质量,应以合格零件进行装配为前提,加上合理规范的装配工艺,才能制造出合格的汽车产品。在整车制造过程中,必须达到下列技术要求。

1. 装配的完整性

装配时必须按工艺规定将所有零部件、总成全部装上,不得有漏装、少装现象,不能忽视小零件。例如螺钉、平垫圈、弹簧垫圈等。

2. 装配的统一性

按生产计划,对基本车型,按工艺要求装配,不得误装、错装和漏装。装配工艺要统一,即两车间装配的同种车型统一、同一车间装配的同种车型统一、同一工位做的同样车型统一。

3. 装配的紧固性

装配时螺栓、螺母、螺钉等联接件必须达到规定的力矩要求。应交叉紧固的必须交叉紧固,否则会造成螺栓或螺母松动现象,产生安全隐患。螺纹联接严禁松动现象,同时,力矩过大会造成螺纹变形等。

4. 装配的润滑性

按工艺要求,润滑部位必须加注定量的润滑油(脂)。如果发动机内的机油过少或漏加,发动机一运转齿轮就会磨损,甚至会造成拉缸直到整机损坏。加注过多,发动机运转时机油很容易窜到燃烧室、燃烧后产生积炭。因此,必须按工艺要求加注润滑油(脂)。

5. 装配的密封性

- 1) 冷却系统的密封性。各接头不得泄漏冷却液。
- 2) 燃油系统的密封性。各管路连接和燃油滤清器处等不得存在泄漏现象。
- 3) 油封装配密封性。装油封时,先将零件擦拭干净,涂好机油,再轻轻装入。
- 4) 气管装配密封性。要求气管连接处必须均匀涂上一层密封胶,锥管接头要涂在螺纹上,管路连接胶管要涂在管箍接触面上,管路不得变形或凹陷。

1.1.6 汽车装配技术的发展趋势

近年来,随着汽车消费市场需求的个性化和多样化,汽车装配作业也从传统的单一品种、大批量生产向多品种、中小批量转化,装配生产的批量性特点趋于复杂,安装零件的品种、数量进一步增多,对零部件的接收、保管、供给和装配作业指导等都提出了新的要求。市场的变化,必将使装配生产方式产生新的变革。

1. 机器人在汽车装配中被广泛应用

随着机器人技术的日渐成熟,机器人已经逐步进入到装配领域,并在国外各大汽车公司装配生产中被广泛采用,从而使汽车装配自动化水平大大提高。目前,国外大量生产的轿车装配自动化程度有的已达50%~65%。另一方面,机器人的使用减轻了工人的劳动强度,减少了故障与事故的发生并大大提高了劳动生产率。在汽车整车装配中机器人不仅用于风窗玻璃的密封剂涂敷、安装及车轮、仪表板、后悬架、车门和蓄电池等部件的安装,也用于发动机动力总成等大件的安装。

2. 电子计算机技术在生产管理中得到广泛应用

电子计算机技术在装配厂的另一重要功用是进行大量多品种混流生产的管理,这也是汽车装配技术发展的一个重要标志。采用计算机进行生产管理是靠设在中央控制室的主机和各分控制点终端机组成计算机控制生产管理系统,来指挥全部生产工艺和储、取信息。使得制定计划、准时制供给、监控库存量、向协作厂订货、待装件输送等全部内容均有计算机控制,从而根据用户需求及时生产,及时供货,具有很高的精度和效率。

汽车生产采用计算机进行自动化控制和生产管理的目的,不只在于节省人力,提高产品质量,更重要的是它能满足和适用生产工艺和产品品种迅速变化的要求。计算机控制有效地保证了总装线上混流装配的正常进行。因此,目前新建的大型汽车装配厂都采用计算机控制系统进行生产管理。

3. 采用柔性装配线

汽车市场竞争的不断加剧,促使汽车制造厂依靠多品种来满足不同层次和个性化的用户需求,因此,汽车产品的生命周期逐渐缩短。如果每次更换产品,设备与工装必须全部更新,新产品就有可能因投入生产时间过长而失去市场。因此,企业要利用一次改造在相当长的时期内满足日益变化的多种车型混流生产的要求,同时又具有高的生产率,唯一的途径就是采用可以满足大量生产要求的柔性装配生产线。

柔性装配生产线就是指能够同时满足一个或多个系列汽车产品生产要求,可以灵活改变夹具及运行方式,以适应无法预知的产品更新变化。同类汽车产品装配需要的生产线具有以下特点:

- 1) 具有灵活多变的运行速度以适应不同生产节拍的生产要求。
- 2) 具有积放功能,使装配工时具有弹性。
- 3) 被运输的产品能在任意位置停止,以满足不同产品、不同装配内容的不同操作要求。
- 4) 具有可编程序控制系统。
- 5) 随行夹具的装夹和支承形式能够灵活改变以适应多品种的装配要求。

在汽车装配生产中柔性装配输送线的主要形式有:积放式悬挂输送机、自行葫芦输送机、滑撬式输送系统和 RAMRUN 输送系统,又称电动单轨输送系统。按形式可分为悬挂式电动单轨输送系统(OH型)和地面式电动单轨输送系统(FL型),这种输送系统,在日本汽车装配生产线上被广泛应用。

4. 采用模块化装配

所谓模块化就是零部件和子系统的组合。为了提高装配的自动化水平,人们越来越意识到必须加强产品开发设计、生产工艺、生产管理和产品制造的密切合作。从产品设计开始就应尽可能考虑简化总装配工序,使尽可能多的分总成在总装线外先进行预装配,构成整体后再上总装线安装到车体上,也就是采用模块化装配。这样不仅可大大减少总装线上的装配时间、降低成本、提高产品的可靠性,而且便于实现自动化装配。国外很早就开始采用模块化装配技术,德尔福是模块化供应的倡导者,德尔福公司首先提出了模块化供应的新概念,并率先向奔驰在美国生产的M级车供应前座舱模块。模块化装配结构一般包括:

- (1) 车门模块 在车门分装线上,以内板为中心将门锁、玻璃、玻璃升降器以及密封护板等用螺栓安装于其中部,再将车门外把手、车门铰链、密封条及玻璃滑轨安装在一起,

形成车门模块,然后,再将其装到车身上。

(2) 仪表板模块 在模块骨架上安装仪表板、空调、离合器踏板、制动踏板及转向柱,分装好后检查仪表和开关的技术性能,然后装到车身上。

(3) 底盘部件模块 将分装好的发动机和变速器总成、前悬架总成、后悬架总成、传动轴、排气管、油箱等底盘部件在线下合装好后,再装入车身。

(4) 车头模块 指安装于车身前段覆盖件上的前照灯、雾灯、喇叭、发动机罩盖锁和散热器面罩等。

1.2 汽车装配的工艺流程

1.2.1 装配工艺过程

一般产品的装配工艺主要由以下四个部分组成。

1. 准备工作

正式装配之前应做好准备工作,包括仔细阅读产品资料和装配工具与设备的准备等。充分的准备可以避免装配时出错,缩短装配时间,有利于提高装配的质量和效率。

2. 装配工作

完成装配准备工作之后,开始进行正式装配。结构复杂的产品,其装配工作一般分为部件装配和总装配。

3. 调整、精度检验和试车

调整工作是指调节零件或机构的位置、配合间隙和结合程度等。通过调整使机构或机器工作协调,如轴承间隙、气门间隙以及传动带张紧度的调整等。精度检验包括几何精度和工作精度检验等,确保产品满足设计要求和说明书的规定。试车是检验机构或机器运转的灵活性、振动、噪声、转速和经济性等性能是否符合要求。

4. 喷漆、涂油和装箱

机器装配完成后,为了使产品美观、防锈和便于运输,还需对产品喷漆、涂油和装箱。

1.2.2 汽车装配流程

汽车总装线由车身储存工段、底盘装配工段、车门分装输送工段、最终装配工段、动力总成分装工段、动力总成合装工段、前梁分装工段、后桥分装工段、仪表板总装工段与发动机总装工段等构成。汽车一般要通过汽车总装、分装、整车检测和调整以及试车等流程。轿车总装车间工艺流程简图可用图 1-2 来表示。

下面以日产某制造厂装配线为例(图 1-3),讲述汽车装配的基本流程和各个工程的概要。

1. PBS

PBS(Painted Body Stage)是指经涂装后的车体在转入总装线时要被储存,为了消除涂装时生产顺序的波动,通过其实现总装按客户要求顺序进行调整的管理设备。PBS 的主要功能是缓冲涂装与总装的生产平衡,排序,为总装同期生产赢取时间。存储的方法一般是用吊具吊起车体,用空中传送带把吊具运送的车体装载在台车上再通过地面传送带运送的台车

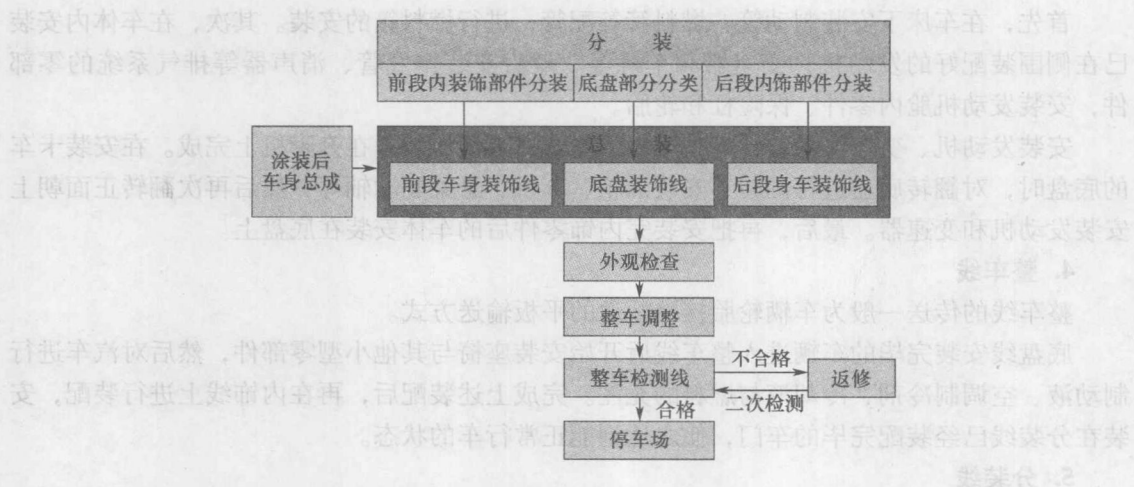


图 1-2 某轿车总装车间工艺流程

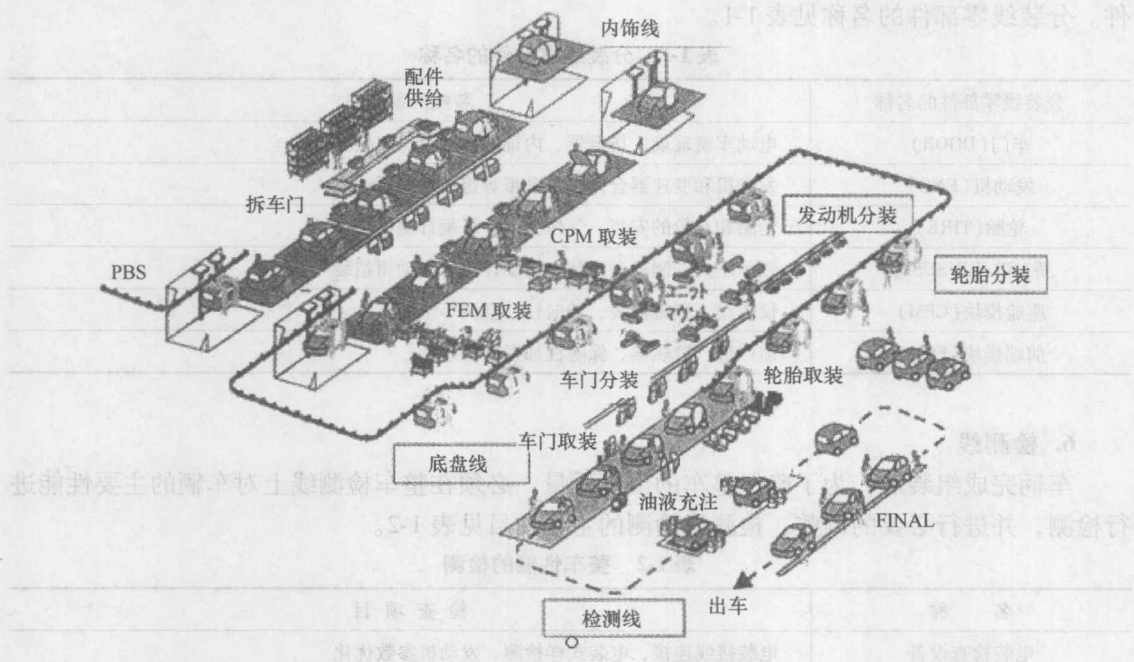


图 1-3 汽车装配的基本流程

方式。

2. 内饰线

从 PBS 开始，根据工程管理电脑的指示，按照所定的顺序把车体向内饰线搬运出。内饰线是指进行车门的装卸、电器配线、发动机舱内零件、内外装零件安装、CPM 安装与车窗玻璃安装。

3. 底盘线

车体在内饰线完成安装后，就被运送至底盘线。此时，在车架无底盘构造的情况时，装配工可直接在车体上安装机械零件。底盘线的传送带方式一般采用空中传送。

首先,在车床下安装制动管、燃料管等配管,进行燃料箱的安装。其次,在车体内安装已在侧围装配好的发动机、变速器和车桥等。最后安装排气管、消声器等排气系统的零部件,安装发动机舱内零件、保险杠和轮胎。

安装发动机、变速器和车桥等是采用助推器或者油压装置在升降机上完成。在安装卡车的底盘时,对翻转底盘进行翻转并安装油箱、车桥、悬架驱动轴等,然后再次翻转正面朝上安装发动机和变速器。最后,再把安装完内饰零件后的车体安装在底盘上。

4. 整车线

整车线的传送一般为车辆轮胎接地运送的平板输送方式。

底盘线安装完毕的车辆进入整车线后开始安装座椅与其他小型零部件,然后对汽车进行制动液、空调制冷剂、冷却液与燃料的充注。完成上述装配后,再在内饰线上进行装配,安装在分装线已经装配完毕的车门,使之达到能正常行车的状态。

5. 分装线

汽车装配的零部件有很多,在内饰、底盘与整车线装配时还需在分装线上安装其他零部件。分装线零部件的名称见表 1-1。

表 1-1 分装线零部件的名称

分装线零部件的名称	装配的零部件
车门(DOOR)	电动车窗玻璃、扬声器、内饰板,线束等组装
发动机(ENG)	发动机和变速器合体、传动带等组装、润滑油注入
轮胎(TIRE)	轮胎和车轮的安装、气体注入、平衡计测修正
桥(FR/RR SUSP)	轴承压入、制动盘组装、摆动计测、制动钳组装
座舱模块(CPM)	仪表盘、测量仪表、转向柱、空调等组装
前端模块(FEM)	前照灯、散热器、保险杠加强件等组装

6. 检测线

车辆完成组装后,为了确保整车的出厂质量,必须在整车检测线上对车辆的主要性能进行检测,并进行必要的调整。检测线检测的主要项目见表 1-2。

表 1-2 整车性能的检测

名 称	检 查 项 目
电装检查设备	电装接线连接、电装式样检测、发动机参数优化
前照灯检测器	前照灯光轴
四轮定位检测仪	汽车前束、前轮外倾、转向盘转角
侧滑检测仪	直线行驶性
自由转鼓仪	速度计、走行性
制动检测仪	制动力
尾气分析仪	CO、HC 浓度
淋雨检测设备	密封性

1.3 汽车装配厂主要设备和装配线

1.3.1 整车装配的主要设备

整车装配所用的设备主要包括：装配线所用的输送设备、发动机和前后桥等各大总成线上的起重设备、油液加注设备、出厂检测设备和各种专用装置设备。

1. 输送设备

输送设备主要用于总装配线、各总成分装线以及大总成的输送。根据轿车装配工艺特点，既有车身内外装饰，也有车下底盘部件装配，因此，轿车总装配线通常由高架空中悬挂式和地面输送式这两类输送机组成。空中悬挂输送机主要形式有普通悬挂输送机、积放式悬挂输送机和自行葫芦输送机。地面输送机主要形式有地面板式输送机、单链牵引地面轨道小车式输送机和滑橇式输送系统。各种输送机的特点见表1-3。

表 1-3 各种输送机的特点

输送机名称		运行速度	特 点
高架空中悬挂式输送机	普通悬挂输送机	0.5 ~ 15m/min	优点：结构简单，价格低，可以充分利用空间。易于工艺布置，地面宽敞，动力消耗小。但用于内饰装配线时的稳定性较差。其次，工件上下需要配置升降设备，不利于多品种空间储存，适合单一品种大量生产，属于刚性输送线，无积放功能
	积放式悬挂输送机	0.5 ~ 15m/min	优点：可利用升降机构根据工艺需要来实现输送机线路中某一段承载轨道的上升或下降。利用停止器根据工艺需要来控制载货小车的定点停止，以便在静止状态下进行装配，便于实现装配自动化。载货小车之间具有自动积放功能，便于储存和实现柔性装配。适于高生产率、柔性生产系统的输送设备，集精良的工艺操作、储存为一体，广泛地应用于轿车生产线中。缺点是造价昂贵
	自行葫芦输送机	常用： 10 ~ 30m/min 最大 60m/min	自行葫芦输送机也称电动自行小车输送机，在国内可算一种新型的全自动输送系统。优点是：可采用集中控制、分散控制或集散控制方式，并实现自动控制。载货小车可以根据工艺需要，按设定的程序在工位上进行自动停止、自动升降、自动行走等各种动作。在需要装配的工位，工人也可手动控制小车上升、下降、前进与后退等工作。在配备道岔的输送线上，小车能够将成品按工艺要求自动分类、积放和存储。从而实现多种混流生产 自动葫芦输送机是集存储、运输、装卸与操作四大物流环节为一体的柔性生产系统，更适合于有频繁升降要求的工艺操作区域，并且有准确的停止和定位功能。缺点是造价昂贵，属于间歇流水设备，技术等待时间较长，因此在国内大批量生产轿车的装配线上很少应用

(续)

输送机名称		运行速度	特点
地面输送机	地面板式输送机	0.6 ~ 18m/min	板式输送机有单板和双板两种, 单板一般用于前段车身内饰线, 双板用于后段车身内饰线。在双板的中间根据工艺要求可设置地沟, 便于车下调整作业。采用板式输送机其操作性好, 结构简单, 故障率低, 便于维修 缺点是刚性输送, 没有柔性。而且造价较高
	滑橇式输送系统	1.5 ~ 60m/min	滑橇式输送系统具有自动实现运输、储存、装配等功能。它是一种机械化程度较高的综合性地面输送系统, 其主要优点是: 工艺性强、灵活性大、柔性好, 易于与其他输送装置相连接, 适合于多品种大批量生产 缺点是占地面积大, 造价昂贵
	单链牵引地面轨道小车式输送机	0.5 ~ 15m/min	优点: 结构简单、建设速度快、造价较低、便于布置改变小车支撑位置, 适合于多种生产 缺点: 它是刚性输送, 没有柔性

2. 起重设备

汽车装配车间所采用的起重设备如图 1-4 所示。主要有电动单梁悬挂起重机、单轨电动葫芦、气动葫芦和立柱式悬臂吊等。

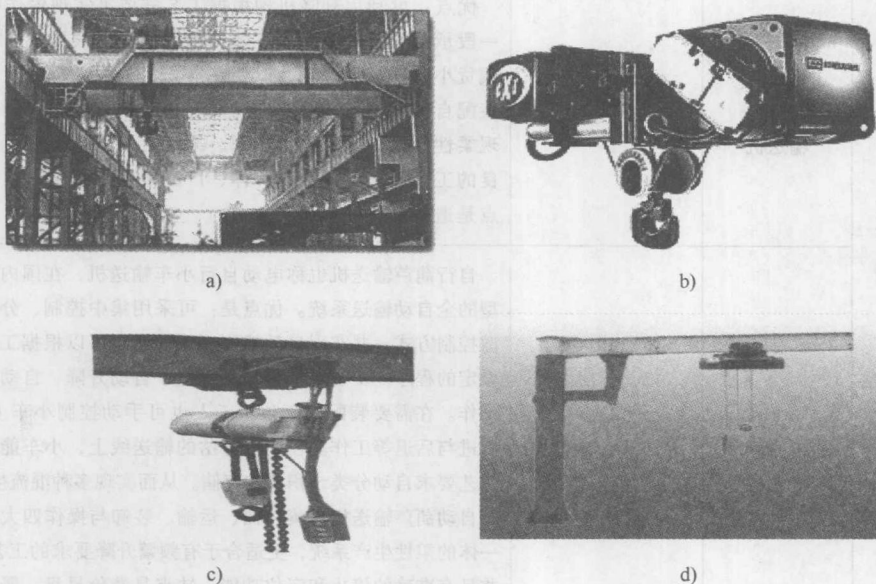


图 1-4 汽车装配厂常见的起重设备

a) 电动单梁悬挂起重机 b) 单轨电动葫芦 c) 气动葫芦
d) 立柱式悬臂吊(定柱式悬臂吊)

装配厂房内的运输通常采用电动叉车、手动托盘搬运车和电动托盘搬运车等。而装配厂

房外的运输通常采用内燃机叉车。发动机、变速器、车桥等大总成或零部件从发动机厂运至装配工位，一般采用积放式悬挂运输和自行葫芦运输。

3. 油液加注设备

汽车油液的加注包括冷却液、机油、齿轮油、燃油、制冷剂 and 动力转向液等。汽车装配厂加注油液通常采用定量加注设备，如图 1-5 所示。而汽车装配厂各油液加注方法和加注设备见表 1-4。

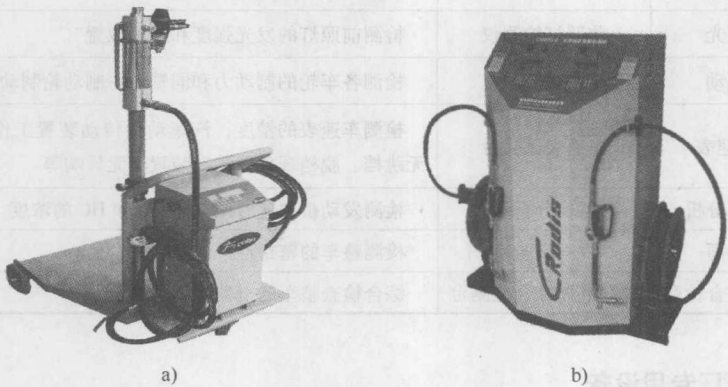


图 1-5 油液定量加注机
a) 齿轮油定量加注机 b) 机油定量加注机

表 1-4 各种油液加注方法和加注设备

序 号	油 液 名 称	加 注 设 备	加 注 方 法
1	冷却液	冷却液真空加注机	先抽真空，后加注
2	制动液	制动液真空加注机	
3	空调制冷剂	制冷剂真空加注机	
4	动力转向液	动力转向真空加注机	
5	发动机机油	发动机机油定量加注机	定量加注
6	变速器齿轮油	变速器齿轮油定量加注机	
7	玻璃液	洗涤液定量加注机	
8	后桥齿轮油	后桥齿轮油定量加注机	
9	燃油	电动计量加注机	

4. 出厂检测设备

汽车出厂检测线一般由侧滑试验台、转向试验台、前照灯检测仪、制动试验台、车速表试验台、尾气分析仪和底盘检查等设备组成。对于独立悬架的车辆，还应配置车轮定位仪。完成出厂试验后车辆进入淋雨试验，进行汽车密封性能检测。通常在检测线边设置返修区，对于某个项目检验不合格的车辆进行返修并返回检测线复测，直至合格为止。整车出厂检测设备和检测内容见表 1-5。