



国家中等职业教育
改革发展示范学校

理实一体化项目教材

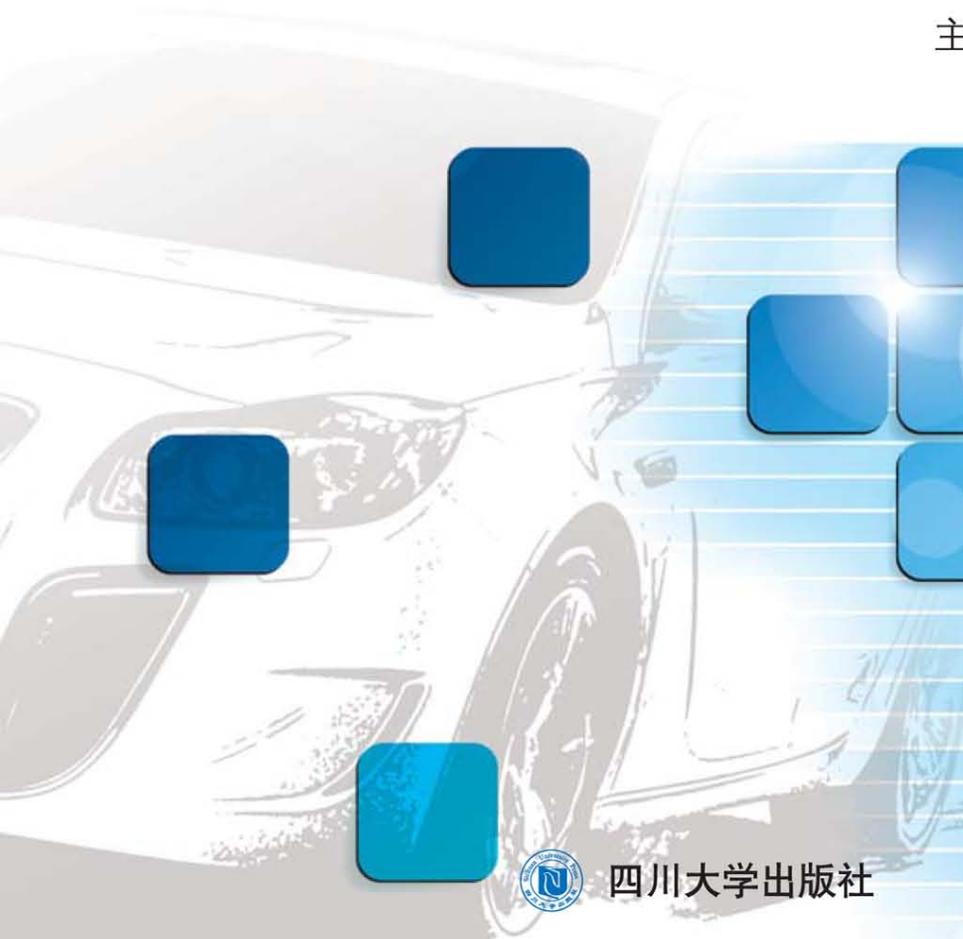
中等职业教育课程改革规划新教材

QICHE ZHUANGPEI YU TIAOSHI

汽车装配

与调试

主编 马亚男



四川大学出版社



中等职业教育课程改革规划新教材

QICHE ZHUANGPEI YU TIAOSHI

汽车装配 与调试

主 编 马亚男
副主编 王朝晖 牟善平
编 委 秦泗欣 牛 伟 李 涛 杨吉英
秦四波 汤荣磊 杨志明 何 健
徐秋莹 孟 杰 吕全良 袁玉军



四川大学出版社

责任编辑:梁 平
责任校对:王 涵
封面设计:墨创文化
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

汽车装配与调试 / 马亚男主编. —成都:四川大
学出版社, 2014. 12

ISBN 978-7-5614-8206-3

I. ①汽… II. ①马… III. ①汽车—装配(机械)—
中等专业学校—教材②汽车—调试方法—中等专业学校—
教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 285563 号

书名 汽车装配与调试

主 编 马亚男
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行 四川大学出版社
书 号 ISBN 978-7-5614-8206-3
印 刷 绵阳永安印制有限责任公司
成品尺寸 185 mm×260 mm
印 张 6.75
字 数 158 千字
版 次 2014 年 12 月第 1 版
印 次 2014 年 12 月第 1 次印刷
定 价 13.50 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。

电话:(028)85408408/(028)85401670/
(028)85408023 邮政编码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

◆网址:<http://www.scup.cn>

版权所有◆侵权必究

前 言

自开始课改以来，我校与山东省五征集团密切合作，对学生进行定向培养，编写具有特色的校本教材。为保证校本教材更好地服务区域企业和学生，学校成立了专门的教材调研与编制小组，小组采取分工合作的方式，制订详细的教材编写方案，并做好需求分析和资源分析。本教材的编写以汽车装配与调试人才需求调查和职业能力分析为基础，贯彻以就业为导向、以能力为本位、以素质为基础、以企业需求和学生发展为目标的思想，坚持科学合理、务实够用的原则，紧密结合企业岗位设置和企业岗位技能的需求，重点培养和训练学生的职业能力。

在我校汽车专业建设指导委员会指引下，本教材以五征集团典型车型为代表，分项目进行编写，并配备相应的工单，保证学生学完就练，为行业发展和区域经济建设培养应用型技能人才。

本教材共分为四个项目：项目一汽车装配基础知识由牟善平、徐秋莹、孟杰编写，项目二汽车总装线由秦泗欣、李涛、汤荣磊、袁玉军编写，项目三发动机的装配与调试由马亚男、杨吉英、秦四波、杨志明编写，项目四农用三轮汽车的装配与调试由王朝晖、牛伟、何健、吕全良编写。本教材由马亚男担任主编并统稿。同时本教材的编写得到了天津职业技术师范大学申荣卫教授、日照职业技术学院许崇霞教授和冯德军教授以及山东省五征集团全国技术能手张念利的指导，在此表示真诚的感谢。

由于编者的经历与水平有限，教材内容难以覆盖全国各地的实际情况，希望各单位在积极选用和推广本教材的同时，注重总结经验，提出修改意见和建议，以便再版修订时改正。

目 录

项目一 汽车装配基础知识·····	(1)
任务一 汽车总装配的内容要点·····	(2)
任务二 汽车装配的工具使用·····	(4)
项目测练·····	(10)
项目二 汽车总装线·····	(11)
任务一 汽车总装流水线与装配要求·····	(12)
任务二 汽车总装配的部件实例·····	(15)
项目测练·····	(34)
项目三 发动机的装配与调试·····	(35)
任务一 发动机装配的原则与要求·····	(35)
任务二 发动机装配的典型任务·····	(37)
项目测练·····	(51)
项目四 三轮汽车的装配与调试·····	(52)
任务一 三轮汽车的相关知识·····	(53)
任务二 三轮汽车装配的基础知识·····	(60)
任务三 三轮车标准件基础知识以及重要构件的调整·····	(78)
项目测练·····	(92)
参考文献·····	(99)



项目一 汽车装配基础知识

项目描述

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（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。所谓装配就是将各种零部件、合件或总成按规定的技术条件和质量要求连接组合成完整产品的生产过程，也可称为“使各种零件部件、合件或总成具有规定的相互位置关系的工艺过程”。

项目目标

1. 了解装配的定义。
2. 掌握装配的内容要点。
3. 掌握装配工具的使用。

项目任务

1. 汽车产品总装配的内容要点。
2. 汽车装配的工具使用。



项目实施

任务一 汽车总装配的内容要点



任务分析

装配工作是产品制造过程中的最后一道工序。装配工作的好坏，对产品质量起着决定性的作用。在装配时，若零件间的配合不符合规定的技术要求，或各零部件间的相互位置不正确，则装配后必将影响机器的工作性能，使机器无法正常运转。相反，尽管某些零件质量不高，但通过装配时的仔细修理和调整，也能装配出性能良好的产品。所以装配工作是一项非常重要而细致的工作，必须认真做好。而要想做一名合格的装配工，必须掌握相关的装配内容要点。



相关知识

一、装配的基本概念

在生产过程中，按技术要求，将若干个零件（合件）组成一个组件或部件，或将若干零件、部件组装成一个机器的过程，称为装配。

零件——组成机器的基本单元，它是由整块金属或其他材料组成的。

合件——若干零件永久连接（如铆接、过盈配合等）或连接后再经加工而成。

组件——一个或几个合件与零件的组合，在结构上具有一定的独立性。

部件——若干组件、合件及零件的组合体，具有一定独立功能的结构单元。

二、装配工作的基本组成

组件装配——将零件、合件装配成组件的过程，简称组装。

部件装配——将零件、合件和组件装配成部件的过程，简称部装。

总装配——将零件、合件、组件和部件最终装配成机器的过程，简称总装。

三、装配的重要性

装配工作是产品制造过程中的最后一道工序。装配工作的好坏，对产品质量起着决定性的作用。在装配时，若零件间的配合不符合规定的技术要求，或各零部件间的相互位置不正确，则装配后必将影响机器的工作性能，使机器无法正常运转。相反，尽管某



些零件质量不高，但通过装配时的仔细修理和调整，也能装配出性能良好的产品，所以装配工作是一项非常重要而细致的工作，必须认真做好。

四、装配的工艺规程及内容

装配工艺规程是指导装配施工的主要技术文件之一。其内容是规定产品及部件的装配顺序、装配方法、装配技术要求和检验方法及装配所需设备、工具、时间定额等，是指导高质量、高效率装配的必要措施，也是组织生产的重要依据。

五、常用的装配方法及应用场合

1. 完全互换装配法

在装配时各配合零件不经修配、选择或调整即可达到装配精度的方法称为完全互换装配法。

特点：装配简单，生产率高；便于流水作业；维修更换方便；对零件加工精度要求高、制造成本高。适用于配合精度要求不太高或批量较大的场合。

2. 分组选择装配法

在成批大量生产中，将产品各配合的零件按实测尺寸分组，然后按相应的组分别进行装配，在相应组进行装配时无须再选择的装配方法，称为分组选择装配法。

特点：经分组后再装配，提高了装配精度；零件的制造公差可适当放大，降低了成本；增加了零件的测量分组工作。适用于大批量生产中装配精度要求很高、组成环数较少的场合。

3. 修配装配法

在装配时，根据装配的实际需要，在某一零件上去除少量的预备修配量，以达到装配精度的方法称为修配法。

特点：零件的加工精度可大大降低；无须采用高精度的设备，而能得到很高的装配精度；装配周期长，生产率低，对工人技术水平要求较高。适用于单件生产、小批量生产。

4. 调整装配法

在装配时，根据装配实际的需要，改变产品中可调整零件的相对位置或选用合适的调整零件以达到装配精度的方法称为调整装配法。

特点：零件可按调整达到技术要求；便于维护和修理；生产效率低，对工人技术要求高。除必须采用分组装配的精密配件外，调整法一般可用于各种装配配合。

六、装配工作中的要点

(1) 做好零件的清理和清洗工作，包括去除残留的型砂、铁锈、切屑等。零件上的油污、铁锈及附着物，可用柴油、煤油或汽油进行清洗，然后用压缩空气吹干。

(2) 相配表面在配合或连接前，一般都需要加润滑剂。

(3) 相配零件的配合尺寸要准确，对较重要配合尺寸应进行复检或抽检。



(4) 做到边装配边检查, 每装完一部分都应检查是否符合要求。总之汽车装配的过程当中, 要牢固树立“质量第一, 安全第一”的思想意识, 积极遵守工艺纪律及遵照质量管理各项规定要求, 以严肃认真的工作态度、正确科学的操作方法和团结协作的团队精神, 搞好产品装配生产作业。



任务拓展

如何进行汽车装配所用工具的选择?

任务二 汽车装配的工具使用



任务分析

汽车在装配的过程当中, 为了保证汽车的生产效率, 必须学会正确地、合理地进行装配工具的选用。因此要求学生掌握汽车装配常用工具的名称以及用途。



相关知识

一、常用工具的名称以及用途

1. 钢丝钳 (如图 1-1 所示)

用途: 用于夹持或弯折薄片形、圆柱形金属零件及切断金属丝, 其旁刃口也可用于切断细金属丝。

规格: 分柄部不带塑料套 (表面发黑或镀铬) 和带塑料套两种。

长度 (mm): 160、180、200。



图 1-1 钢丝钳

2. 尖嘴钳 (如图 1-2 所示)

用途: 用于在比较狭小的工作空间中夹持零件, 带刃尖嘴钳还可用于切断细金属



丝，为仪表、电信器材、家用电器等的装配、维修工作中常用的工具。



图 1-2 尖嘴钳

规格：分柄部不带塑料套和带塑料套两种。

长度 (mm)：125、140、160、180、200。

3. 双头呆扳手 (如图 1-3 所示)

用途：用以紧固或拆卸六角头或方头螺栓 (螺母)。双头扳手由于两端开口宽度不同，每把扳手可适用于两种规格的六角头或方头螺栓。

规格：双头呆扳手规格指适用的螺栓的六角头或方头对边宽度 (mm)，有 13、16、18、21 和 34 等。



图 1-3 双头呆扳手

4. 单头呆扳手 (如图 1-4 所示)

用途：用以紧固或拆卸一种规格的六角头或方头螺栓 (螺母)。

规格：单头呆扳手规格指适用的螺栓的六角头或方头对边宽度 (mm)。



图 1-4 单头呆扳手

5. 梅花扳手 (如图 1-5 所示)

用途：与双头呆扳手相似，但只适用于六角头螺栓 (螺母)。其特点是承受扭矩大，使用安全，特别适用于空间较狭小、位于凹处、不能容纳双头呆扳手的工作场合。

规格：按适用的螺栓的六角头对边宽度，分 6 件组、8 件组、10 件组和新 5 件组、新 6 件组。



图 1-5 梅花扳手

6. 接杆 (如图 1-6 所示)

用途：作为各种传动附件与套筒之间的一种连接附件，以便旋动位于深凹部位的螺



栓、螺母。



图 1-6 接杆

规格 (mm): 6.3、10、12.5、20 和 25。

7. 接头 (如图 1-7 所示)

用途: 作为不同传动方尺寸的带方孔和方榫的传动附件、接杆、套筒之间的一种连接附件。

规格 (mm): 6.3、10、12.5、20 和 25。



图 1-7 接头

8. 套筒扳手套筒 (别名: 套筒头) (如图 1-8 所示)

用途: 手动套筒扳手或机动套筒扳手的工作附件 (工作头), 带方孔的一端与传动附件或机动套筒扳手的方榫连接, 带十二 (六) 角孔的一端套在六角头螺栓、螺母上, 用于紧固或拆卸螺栓、螺母。

规格: 基本尺寸[Ⓔ]S[Ⓔ] (使用螺栓、螺母的六角对边宽度)。



图 1-8 套筒

9. 一字形螺钉旋具 (别名: 螺丝刀) (如图 1-9 所示)

用途: 用于紧固或拆卸一字槽螺钉。木柄和塑柄螺钉旋具分普通和穿心式两种。穿心式能承受较大的扭矩, 并可在尾部用手锤敲击。旋杆设有六角形断面加力部分的螺钉旋具能用相应的扳手夹住旋杆扳动, 以增大扭矩。

规格: 公称厚度×公称宽度 (mm), 有 0.4×2、0.4×2.5、0.5×3、0.6×3、0.6×3.5、0.8×4、1×4.5、1×5.5、1.2×6.5、1.2×8、1.6×8、1.6×10、2×12、2.5×14 等。



图 1-9 一字形螺钉旋具

10. 十字形螺钉旋具（别名：螺丝刀）（如图 1-10 所示）

用途：用于紧固或拆卸十字槽螺钉。木柄和塑柄螺钉旋具分普通和穿心式两种。穿心式能承受较大的扭矩，并可在尾部用手锤敲击。旋杆设有六角形断面加力部分的螺钉旋具能用相应旋具的扳手夹住旋杆扳动，以增大扭矩。

规格（槽号）：0、1、2、3、4。



图 1-10 十字形螺钉

11. 手动铆螺母枪（别名：铆螺母手动枪）（如图 1-11 所示）

用途：专供单面铆接（拉铆）铆螺母用的手工工具，需用双手进行操作。

规格（外形尺寸）（mm）：490×172×50（适用铝质铆螺母规格：M5~M6）、345×160×42（适用铝质铆螺母规格：M3、M4）。



图 1-11 手动铆螺母枪

12. 棘轮扳手（如图 1-12 所示）

用途：旋转套筒用的一种传动附件。其特点是利用棘轮机构可在旋转角度较小的工作场合进行操作。普通式带有方孔。

规格（mm）：6.3、10、12.5 和 20。



图 1-12 棘轮扳手

13. 万向接头（如图 1-13 所示）

用途：用作各种传动附件与套筒之间的一种连接附件，其作用与转向手柄相似。

规格（mm）：6.3、10、12.5、和 20。



图 1-13 万向接头

14. 管子钳 (如图 1-14 所示)

用途：用于紧固或拆卸各种管子、管路附件或圆形零件。为管路安装或修理常用工具。其钳体除用可锻铸铁或碳钢制造外，另有铝合金制造，其特点是重量轻，使用轻便，不易生锈。

规格：规格指夹持管子最大外径时管子钳全长 (mm)，有 150、200、250、300、350、450、600、900、1200 等。



图 1-14 管子钳

15. 内六角扳手 (如图 1-15 所示)

用途：供紧固或拆卸内六角螺钉用。

规格：公称尺寸 (相当于内六角螺钉的内六角孔对边尺寸，mm) 有 12、14、17、19、22、24、27、32 和 36 等。



图 1-15 内六角扳手

16. 钩形扳手 (别名：月牙扳手、圆螺母扳手) (如图 1-16 所示)

用途：专供紧固或拆卸机床、车辆、机械设备上的圆螺母用。

规格 (适用于圆螺母的外径范围) (mm)：22~26、28~32、34~36、38~42、45~52、55~62、78~85、90~95、100~110、115~130、135~145、150~160、165~170。



图 1-16 钩形扳手

17. 扭力扳手 (如图 1-17 所示)

用途：配合套筒扳手套筒，供紧固六角头螺栓、螺母用，在扭紧时可以表示出扭矩数值。凡是对螺栓、螺母的扭矩有明确规定的装配工作 (如汽车、拖拉机等的气缸装配)，都要使用这种扳手。

先设定扭矩值，操作时，如施加扭矩超过设定值，扳手即产生打滑现象，以保证螺栓 (螺母) 上承受的扭矩不超过设定值。



规格:

(1) 指示式扭矩 ($N \cdot m$): 100、200、300、500。

(2) 预置式扭矩范围 ($N \cdot m$): 0~10、20~100、80~300、280~750、750~2000。



图 1-17 扭力扳手

18. 气钻 (如图 1-18 所示)

用途: 配用钻头, 用于对金属材料、木材、塑料等材质的工件钻孔。

规格 (本处指产品系列, mm): 6、8、10、13、16、22、32、50、80。



图 1-18 气钻

19. 气动螺丝刀 (如图 1-19 所示)

(1) 用途: 配用一字形或十字形螺钉刀头, 用于装拆各种带槽螺钉。

(2) 规格 (本处指产品系列, mm): 2、3、4、5、6。



图 1-19 气动螺丝刀

20. 冲击式气扳机 (如图 1-20 所示)

用途: 配用套筒, 用于装拆六角头螺栓或螺母。广泛应用于汽车、拖拉机、机车车辆、柴油机、飞机等机器制造业的组装线, 也常用于电站、桥梁施工、油田、煤田开发以及混凝土结构。

规格 (产品系列, mm): 6、10、14、16、20、24、30、42、56、76、100。



图 1-20 冲击式气扳机



任务拓展

根据任务内容能够在汽车装配中选择合适的工具。

项目测练

一、填空题

1. 零件是组成（ ）的基本单元，它是由（ ）组成的。
2. 装配的常用方法有（ ）、（ ）、（ ）、（ ）。
3. 尖嘴钳的用途有（ ），规格有（ ）。

二、选择题

1. 供紧固或拆卸内六角螺钉用的工具是（ ）
A. 尖嘴钳 B. 内六角 C. 气动螺丝刀 D. 扭力扳手
2. 用于紧固或拆卸各种管子、管路附件或圆形零件的工具是（ ）
A. 管子钳 B. 套筒 C. 棘轮扳手 D. 钩形扳手
3. 用作不同传动方尺寸的带方孔和方榫的连接附件是（ ）
A. 接头 B. 尖嘴钳 C. 开口扳手 D. 梅花扳手

三、简答题

1. 汽车装配的定义是什么？
2. 叙述装配方法及其应用场合。
3. 详述汽车装配常用工具的用途与规格。



项目二 汽车总装线

项目描述

在载货汽车总装配现代化大生产的条件下，特别是载货汽车在进行大批量流水作业的情况下，正确地认识总装流水线和汽车装配工艺过程中的其他工艺设备，对将来正确选择和配置设备，提高生产效率，保证整车产品质量，获得良好的经济效益，具有十分重要的作用。

项目目标

1. 认识汽车总装配流水线的形式和特点。
2. 掌握汽车装配的基本要求。
3. 掌握汽车总装配主要部件的装配步骤。

项目任务

1. 汽车总装配流水线的形式学习。
2. 汽车装配的基本要求学习。
3. 汽车总装配主要部件的装配步骤学习。



项目实施

任务一 汽车总装流水线与装配要求



任务分析

汽车总装流水线是汽车装配中非常重要的装配工艺设备，其结构形式对装配质量、装配生产效率、装配方便性与安全性及劳动强度等方面均有密切关系，因而应对其有清楚的认识。



相关知识

一、汽车总装流水线

因汽车产品生产主要是批量生产类型，汽车总装线流水线一般采用强制性移动的自动流水线，有以下运行形式。

1. 间歇流水式

这种运行方式主要适用于中批量生产的轿车厂和载货车厂。这种装配线由一条或几条输送链组成，车身、车架支撑和悬挂在输送链上按照一定的节拍时间进入第一工位开始装配，间隔流动。即装配的车辆在每一个装配工位静止，完成本工位装配内容后快速流动到下一个工位装配，依次下去直到整个装配内容完毕。这种形式的装配线相对较短，装配时间内车辆静止不动，有利于工人操作。但由于输送链在运动时间内不能装配，则等工工时的浪费不可避免，同时对各工位的操作时间均衡性和零件质量要求比较高。所以它不适用于节拍比较短的大批量生产，另外这种形式由于流水线比较短，也无法在生产批量增加的情况下将其改为强制流水式装配线。

2. 连续流水式

这种运行方式主要用于大批量生产类型，也是目前国内外大多数汽车厂普遍采用的形式。这种形式的输送链在连续不断地慢速运行，当制品运行到每一个工位区域时，操作者利用制品通过本区域的这段时间装配。这种形式没有等工工时的浪费，但装配线一般比较长，线上工人劳动强度大，同时对工人的操作熟练程度要求高。该形式输送链的速度可随产量及工人装配熟练度的不同在一定范围内进行调整，在工厂初期生产产量未达到生产要求时也可以调整为间歇流水式。

二、汽车总装配技术要求

汽车总装配是汽车的最后一道工序，装配质量的高低直接关系到整车质量。因此，