



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

汽车装配与调整

● 卢圣春 编著

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

汽车装配与调整

卢圣春 编著

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书分为“汽车总装配基础知识”“内饰系统装配”“汽车底盘装配”“专用汽车装配技术概述”“整车调试”“汽车装配线物流系统”和“汽车性能试验”等七个单元,介绍了汽车制造过程及汽车装配工艺。每个单元都根据“汽车总装配”的职业能力要求,确定典型的汽车制造装配工序和工艺及操作要点,构建学习单元。本书是按照项目教学和任务导向式教学思路设计的,以职业能力培养为重点,将实际生产过程融入教学全过程,包括信息、知识点、实施、检查、自我评价等具体内容。

本书作为一种新型的教学、学习工具,能够在课堂教学、现场实训、作业、答疑、考核等多个教学环节使用。本书从汽车制造业的生产实际中取材,可读性强,内容贴合实际,既可供高职高专院校“汽车制造与装配技术”专业的在校学生学习使用,也可供汽车工业各相关岗位的新职工岗前培训使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车装配与调整 / 卢圣春编著. —北京: 北京理工大学出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 9882 - 7

I. ①汽… II. ①卢… III. ①汽车 - 装配(机械) - 高等职业教育 - 教材②汽车 - 调试方法 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 241531 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 20

字 数 / 470 千字

版 次 / 2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 39.80 元

责任编辑 / 张慧峰

文案编辑 / 多海鹏

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前 言

《汽车装配与调整》是根据《高等职业学校汽车制造与装配技术专业教学标准》编写的。

本书以培养职业能力为重点，以实际生产过程为主要内容，是根据行动导向教学理念，按照项目教学和任务导向式教学思路设计的，包括信息、知识点、实施、检查 and 自我评价等具体内容。本书作为一种新型的教学、学习工具，能够在课堂教学、现场实训、作业、答疑、考核等多个教学环节使用，可在课堂环境下模拟现场的岗位情境，模拟具体工作过程，参照行业标准进行岗位任务的模拟。通过模拟任务的完成过程，使学生学习和掌握专业知识、职业技能，培养学生团结协作、自主学习、自我评价、归纳总结等多种能力素质。

《汽车装配与调整》紧密结合现场实际，力求由浅入深、通俗易懂，介绍汽车总装配基础知识：以轿车生产为例，重点介绍汽车制造中典型的一次内饰件装配、底盘装配、二次内饰件装配；整车装配下线调试；汽车装配线物流系统；常用汽车性能检测设备的使用及汽车整车性能检测等方面的技术要求和操作技能。通过本书的学习可以了解汽车装配全过程，初步掌握汽车装配技能。

本书主要面向高职高专学生和汽车制造业岗前职工的培训，其内容的设计既针对某一工位的专业知识和技能，又兼顾相关岗位群的通用知识，并为汽车装配线生产管理奠定了基础。本书既可供高职高专院校“汽车制造与装配技术”专业的在校学生学习使用，也可供汽车工业各相关岗位的新职工岗前培训使用。

本书由吉林铁道职业技术学院汽车工程系卢圣春编著；由吉林铁道职业技术学院汽车工程系李元福、孙志刚及辽宁职业学院张博担任副主编；吉林铁道职业技术学院汽车工程系李善峰、朱立东参加了编写。在本书的编写过程中，得到了一汽吉林微型汽车厂、吉林汽车发动机厂等有关企业的大力相助，参阅了相关论文，在此向有关企业及原作者表示谢意。由于作者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请同仁不吝赐教、读者批评指正。

编 者

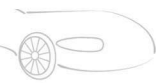
目录

C O N T E N T S • 0 0 1



单元一 汽车总装配基础知识

项目一 汽车总体构造	1
一、汽车总体构造	1
二、汽车分类	2
任务 1-1 认识汽车	5
项目二 汽车装配基础	7
一、汽车装配线	7
二、汽车装配线工艺流程	9
任务 1-2 掌握装配线及轿车装配工艺流程	12
三、汽车装配的技术要求	13
四、汽车总装配作业的注意事项	14
任务 1-3 掌握汽车装配的技术要求、装配操作要点	16
项目三 装配线常用工具的使用与保养	17
一、手动工具	17
二、气动工具	18
三、电动工具	21
任务 1-4 掌握手动、气动及电动工具的使用方法和 操作注意事项	24
项目四 汽车装配基本功训练	26
一、电动螺丝刀的操作方法	26
任务 1-5 熟练掌握直柄式电动螺丝刀的使用方法	27
二、螺母拧紧训练	29
任务 1-6 熟练掌握用气动或电动扳手扭紧螺母	31
三、螺栓拧紧训练	32
任务 1-7 熟练掌握用气动或电动扳手拧紧螺栓	34



四、卡扣的插入训练	35
任务 1-8 熟练掌握卡扣的插入操作	37
五、胶堵插入的训练	39
任务 1-9 熟练掌握胶堵的插入操作	40
六、胶管结合训练	42
任务 1-10 熟练掌握胶管结合的操作方法	43

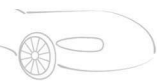
单元二 内饰系统装配

项目一 认识内饰装配线	45
一、一次内饰装配线	46
二、二次内饰装配线	51
任务 2-1 认识轿车内饰系统的组成	54
项目二 仪表板系统装配	55
一、仪表板系统的类型	55
二、仪表板系统的结构及布置形式	57
任务 2-2 认识轿车主、中、右分块式仪表板系统	58
三、仪表板系统装配工艺流程	59
任务 2-3 典型仪表板系统装配工艺流程	59
项目三 仪表板总成装配	60
一、仪表板总成的装配	60
任务 2-4 整体式仪表板系统的装配过程	62
二、安装仪表板总成	65
三、安装各种主要仪表、控制开关及仪表罩	65
四、仪表板系统安装注意事项	68
任务 2-5 安装仪表盘侧盖、安装手套箱	68
任务 2-6 安装乘客侧气囊模块、录音机及中央面板	69
任务 2-7 安装显示器支架、时钟及显示器罩	71
任务 2-8 安装仪表外罩、组合仪表、仪表罩内罩	72
五、地面控制台总成装配	72
任务 2-9 地面控制台总成装配流程	74
项目四 座椅及安全带装配	76
一、汽车座椅的装配过程	76
任务 2-10 典型汽车前排座椅装配工艺流程	78
二、前排座椅安装方法	78
任务 2-11 前排座椅安装	79
三、前排安全带安装方法	80
任务 2-12 前排安全带安装	82
四、后排座椅安装方法	84

任务 2-13 后排座椅安装	85
五、后座椅安全带安装方法	86
任务 2-14 后座椅安全带安装	88
项目五 车门附件安装	89
一、汽车门外把手及门锁总成安装步骤及方法	89
任务 2-15 汽车门外把手及门锁总成安装	91
二、车门开度限位器安装方法	94
任务 2-16 车门开度限位器安装	94
三、门框总成及车门密封条安装方法	95
任务 2-17 门框总成安装	95
四、前门玻璃升降器总成安装方法	97
任务 2-18 前门玻璃升降器总成安装	97
五、车窗玻璃安装方法	98
任务 2-19 车窗玻璃安装	99
项目六 车门内饰安装	100
一、前门内把手分总成及前门饰板分总成安装方法	100
任务 2-20 前门内把手分总成及前门饰板分总成 安装	100
二、车窗升降器开关总成、前扶手座上板及前门内 把手框安装方法	102
任务 2-21 车窗升降器开关总成、前扶手座上板及 前门内把手框安装	102

单元三 汽车底盘装配

项目一 认识汽车底盘装配线	105
一、工序的作业内容	106
二、典型工位作业时间安排	107
三、典型工位作业要领	109
任务 3-1 认识轿车底盘结构	109
项目二 动力总成安装	110
一、发动机与离合器组装方法	110
二、发动机与变速器组装方法	110
任务 3-2 发动机与离合器及变速器组装	111
三、动力总成安装方法	112
四、动力总成操纵装置的装配方法	113
五、发动机线束装配方法	116
任务 3-3 动力总成及操纵装置的装配	118
项目三 车桥装配	120
一、车桥的装配过程	120



二、车桥装配工艺	121
任务 3-4 轿车前后桥装配	128
项目四 转向系统安装	129
一、动力转向器总成的装配方法	129
任务 3-5 动力转向器总成的装配	130
二、转向盘组合件的安装方法	132
任务 3-6 安装转向盘总成	134
项目五 制动系统安装	135
一、前制动器的装配方法	136
二、后制动器的装配方法	136
任务 3-7 前、后制动器的装配	137
三、制动操纵装置的装配方法	138
任务 3-8 制动操纵装置的装配	139
四、液压制动系统油路连接方法	141
任务 3-9 制动系统油路连接	142
五、驻车制动系统的装配	143
任务 3-10 驻车制动系统的装配	144

单元四 专用汽车装配技术概述

项目一 专用汽车的分类与编号	145
一、专用汽车的概念及分类	145
二、我国专用汽车型号的编制规则	146
任务 4-1 专用汽车的分类与编号	147
项目二 专用汽车装配的特点和要求	148
任务 4-2 专用汽车改装的要求	149
项目三 专用汽车底盘的选型	150
任务 4-3 专用汽车底盘选型的要求	151
项目四 专用汽车的总体布置原则	152
一、总体布置的原则	152
二、改装部件的布置	154
任务 4-4 专用汽车底盘选型的要求	156
项目五 专用汽车整车总体参数的确定	158
一、尺寸参数	158
二、质量参数	159
任务 4-5 专业汽车整车总体参数的确定	160

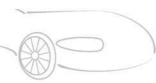
单元五 整车调试

项目一 整车下线调试工艺流程及装配质量检查	162
-----------------------------	-----

一、整车下线调试工艺流程	162
二、静态装配质量检查	162
任务 5-1 静态装配质量检查	165
项目二 离合器踏板高度及自由行程的调整方法	166
一、离合器操纵系统的主要参数	166
二、调整离合器操纵装置	166
任务 5-2 检查和调整离合器踏板高度及自由行程	167
项目三 方向盘自由转动量检查与调整	169
一、方向盘自由转动量调整标准	169
二、方向盘自由转动量的检查与调整	169
任务 5-3 方向盘自由转动量的检查与调整	170
项目四 制动踏板高度和自由行程的调整	172
一、制动器操纵系统的主要参数	172
二、调整制动操纵装置	172
任务 5-4 调整制动操纵装置	173
项目五 加速踏板的调整	175
一、对加速踏板的要求	175
二、加速踏板的调整	175
任务 5-5 加速踏板的调整	175
项目六 汽车前照灯检测与调整	177
一、汽车前照灯的要求	177
二、前照灯的相关标准及调整方法	178
任务 5-6 前照灯灯光调整	180
项目七 车门调整	181
一、车门装配质量标准	181
二、调整车门	182
任务 5-7 熟练掌握车门调整方法	183

单元六 汽车装配线物流系统

项目一 认识汽车装配线物流系统	185
一、生产物流	185
二、装配线物流系统流程	186
任务 6-1 掌握汽车装配线物流流程	189
项目二 汽车装配线物流设施	190
一、汽车装配线设备	190
二、装配线作业场地	193
任务 6-2 了解汽车装配线常用输送设备	194
项目三 装配线物流管理	196

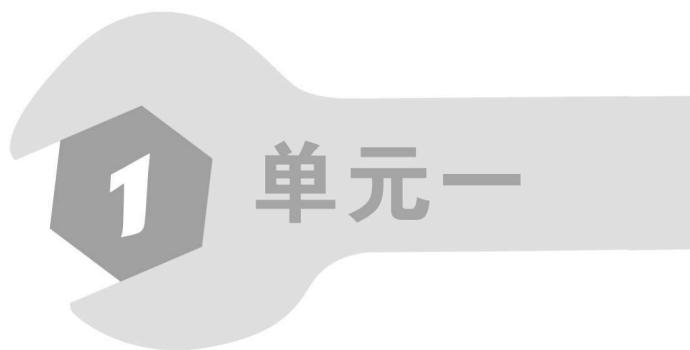


一、生产物流管理概述	196
任务 6-3 认识生产物流管理	198
二、物料需求计划管理 MRP	199
任务 6-4 了解 MRP 系统	203
三、看板管理	204
任务 6-5 认识看板管理	206
任务 6-6 了解生产看板管理	211
任务 6-7 认识目视管理	215

单元七 汽车性能试验

项目一 汽车试验的作用、分类及一般试验条件	217
一、汽车试验的作用	217
二、汽车试验的分类	217
三、汽车整车试验项目	218
四、一般试验条件	218
任务 7-1 汽车试验的分类、试验项目及一般 试验条件	220
项目二 常用汽车试验设备	222
一、底盘测功机的结构及工作原理	222
任务 7-2 底盘测功机的结构、使用方法	226
二、制动试验机的结构及工作原理	228
任务 7-3 制动试验机的结构、使用方法	231
三、道路试验测速装置——五轮仪	233
任务 7-4 五轮仪的结构及使用方法	235
项目三 汽车动力性能试验	237
一、试验前准备—检查行驶	237
二、驱动轮输出功率检测	237
任务 7-5 驱动轮输出功率检测	239
三、滑行距离及整车道路行驶阻力检测	241
任务 7-6 滑行距离及整车道路行驶阻力检测	243
四、最低稳定车速试验	244
五、最高车速试验	245
任务 7-7 最低稳定车速试验及最高车速试验	246
六、加速性能试验	248
任务 7-8 加速性能试验	248
七、爬陡坡性能试验	250
任务 7-9 汽车爬坡能力的测定	251
项目四 汽车燃料经济性检测	253

一、燃油经济性评价指标	253
二、基本试验条件及测量仪器的使用方法	255
三、等速燃油消耗量试验	256
任务 7-10 等速燃油消耗量试验	257
四、循环道路试验（多工况燃油消耗量试验）	259
任务 7-11 循环道路试验	264
项目五 汽车制动性能试验	265
一、概述	265
二、制动系统试验前准备	268
任务 7-12 汽车制动性能评价指标及制动性能检测 参数标准	269
三、M、N 类车辆行车制动系统 O 型试验	270
任务 7-13 M、N 类车辆行车制动系统 O 型试验	272
四、M、N 类车辆驻车制动系统试验	273
任务 7-14 M、N 类车辆驻车制动系统试验	274
项目六 操纵稳定性试验	276
一、操纵稳定性试验内容、试验条件	276
二、蛇行试验	277
任务 7-15 操纵稳定性试验内容、试验条件及 蛇行试验	280
三、稳态回转试验	282
任务 7-16 稳态回转试验	285
四、转向盘转角阶跃输入试验	286
任务 7-17 转向盘转角阶跃输入试验	290
五、转向盘转角脉冲输入试验	291
任务 7-18 转向盘转角脉冲输入试验	294
六、转向回正性能试验	295
任务 7-19 转向回正性能试验	298
七、转向轻便性试验	299
任务 7-20 转向轻便性试验	302
八、操纵稳定性主观评价试验	303
任务 7-21 操纵稳定性主观评价试验	306
参考文献	308



单元一

汽车总装配基础知识



学习目标

通过本单元的学习应掌握汽车的总体构造、类型，掌握生产线相关知识、汽车装配的技术要求、汽车总装配作业的注意事项、汽车装配典型工艺流程以及装配线常用工具的使用与保养方法。

项目一 汽车总体构造



一、汽车总体构造

汽车由发动机、底盘、电气设备和车身四部分组成，如图 1-1 所示。

1. 发动机

发动机是将燃料燃烧放出的热能转换为机械能的动力装置。汽车发动机的作用是给汽车提供所需的动力。

2. 底盘

底盘是汽车构成的基础，由传动系、行驶系、转向系和制动系四大部分组成，如图 1-2 所示。

传动系由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等总成组成。其功用是把发动机的动力传给驱动车轮。

行驶系由车架、车桥、车轮、悬架等组成。其功用是把汽车各总成、部件连接成一整体，支撑全车并保证汽车行驶。

转向系由转向盘、转向器和转向传动装置组成。其功用是使汽车按驾驶员所规定的方向行驶。

制动系由制动器和制动传动装置组成。其功用是迅速降低汽车行驶速度直至停车。

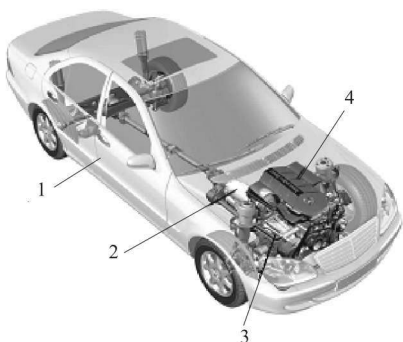


图 1-1 汽车总体构造

1—车身；2—底盘；3—电气设备；4—发动机

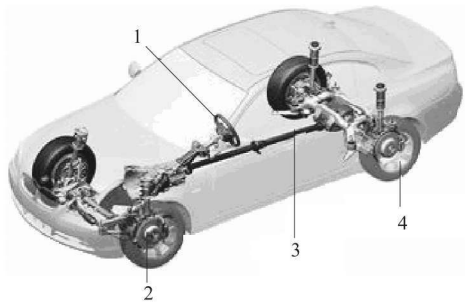


图 1-2 汽车底盘示意图

1—转向系；2—制动系；3—传动系；4—行驶系

3. 车身

车身用以安装汽车各大总成、乘坐驾驶员和乘坐驾驶员（旅客）和装载货物。货车的车身由驾驶室及车厢组成，而客车、轿车的车身一般为一整体，部分客车或轿车的车身兼有车架的作用。

4. 电气设备

电气设备由电源（发电机、蓄电池）、发动机的启动系、点火系及照明、信号和仪表装置组成。另外，现代汽车上使用的各种电子设备、微处理器等也属于电气设备的范畴。

二、汽车分类

汽车是指由动力驱动，在非轨道承载运输的车辆，主要用于载运人员或货物。

1. 汽车分类（GB/T 3730. 1—2001）

根据 GB/T 3730. 1—2001 《汽车和挂车类型的术语和定义》，汽车类型按用途分为乘用车和商用车。

1) 乘用车

乘用车是指主要用于载运乘客及其随身行李和临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位，它也可以牵引一辆挂车。乘用车的特征及用途如表 1-1 所示。

表 1-1 乘用车的特征及用途

序号	名称	特征及用途	图 例
1	普通乘用车	封闭硬顶，≥4 座，2（4）车门	
2	活顶乘用车	可开启硬（软）顶，≥4 座，2（4）车门，≥4 车窗	
3	高级乘用车	封闭硬顶，≥4 座，4（6）车门，≥6 车窗	
4	小型乘用车	封闭硬顶，≥2 座，2（4）车门，≥2 车窗	
5	敞篷车	可开启硬（软）顶，≥4 座，2（4）车门，≥2 车窗	

续表

序号	名称	特征及用途	图 例
6	旅行车		
7	多种用途乘用车	座位超过 7 个, 多用途	
8	短头乘用车	短头	
9	越野乘用车	可在非道路上行驶	
10	专用乘用车	救护车、防弹车等	

2) 商用车

商用车是指用于运送人员和货物的汽车, 并且可以牵引挂车。商用车可分客车、货车以及半挂车。

(1) 客车的特征及用途, 如表 1-2 所示。

表 1-2 客车的特征及用途

序号	名称	特征及用途	图 例
1	小型客车	载客, ≤ 16 座 (除驾驶员座)	
2	城市客车	城市用公共汽车	
3	长途客车	长途客运	
4	旅游客车	旅游客运	
5	铰接客车	由两节刚性车厢铰接组成的客车	
6	无轨电车	通过供电网由电力驱动的客户	
7	专用客车	运钞车、警用车	

(2) 货车的特征及用途，如表 1-3 所示。

表 1-3 货车的特征及用途

序号	名称	特征及用途	图 例
1	普通货车	敞开或封闭的货车	
2	多用途货车	驾驶座后可载 3 人以上的货车	
3	全挂牵引车	牵引杆式挂车的货车	
4	专用车	运输特殊物品的车（罐车、集装箱运输车）	
5	专用作业车	特殊工作的车（消防车、清洁车）	



图 1-3 半挂牵引车

(3) 半挂牵引车：由半挂牵引车牵引、其部分质量由牵引车承受的挂车，如图 1-3 所示。

2. 汽车分类（GB/T 15089—2001）

GB/T 15089—2001《机动车辆及挂车分类》标准将机动车辆和挂车分为 M 类、N 类、G 类、O 类和 L 类。

1) M 类机动车辆

M 类车辆是至少有四个车轮并且用于载客的机动车辆。M 类车辆分为 M₁、M₂ 和 M₃ 三类，如表 1-4 所示。

表 1-4 M 类车辆的主要参数

参数 \ 类型	M ₁		M ₂	M ₃
	M ₁ (a)	M ₁ (b)		
除驾驶员外，乘客座位数/个	3 或 5	>3	>8	>8
厂定最大总质量/t	≤3.4	≤3.5	≤5	>5

2) N 类机动车辆

N 类机动车辆是指至少有 4 个车轮的载货机动车辆，N 类车辆分为 N₁、N₂ 和 N₃ 三类，如表 1-5 所示。

表 1-5 N 类车辆的主要参数

参数 \ 类型	N ₁	N ₂	N ₃
厂定最大总质量/t	≤3.5	>3.5, ≤12	>12

3) G 类

G 类可概括为越野汽车, 包括在 M 类或 N 类之中。例如, N₁ 类越野汽车可表示为 N₁G。

4) O 类机动车辆

O 类机动车辆是指挂车 (包括半挂车), 分为 O₁、O₂、O₃ 及 O₄ 四类, 如表 1-6 所示。

表 1-6 O 类车辆的主要参数

参数 \ 类型	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
厂定最大总质量/t	≤0.75	≤3.5	>3.5, ≤10	≤10

5) L 类机动车辆

L 类机动车辆是指少于四轮的机动车辆, 分为 L₁、L₂、L₃、L₄ 及 L₅ 五类, 如表 1-7 所示:

表 1-7 L 类车辆的主要参数

参数 \ 类型	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
发动机排量/mL	≤500	≤500	>500	>500	>500
最高设计车速/(km·h ⁻¹)	≤40	≤40	>40	>40	>40
车轮数/个	2	3	2	3	3

其中, L₄ 类机动车辆是三个车轮相对于车辆的纵向中心平面为非对称布置的车辆 (带边斗的摩托车); L₅ 类机动车辆是三个车轮相对于车辆的纵向中心平面为对称布置的车辆。



任务 1-1 认识汽车

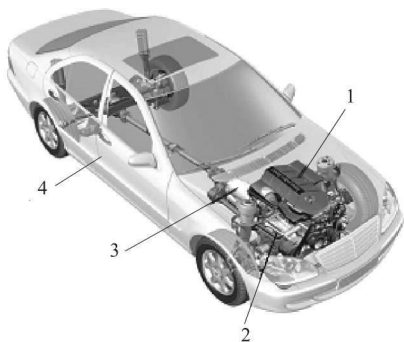
一、汽车的构成

1—

2—

3—

4—



续表

二、各总成的作用
1. 发动机： 2. 车身： 3. 底盘： (1) 传动系： (2) 行驶系： (3) 转向系： (4) 制动系： 4. 电气设备：
三、各类型汽车的定义
1. 乘用车： 2. 商用车： 3. M 类机动车辆： 4. N 类机动车辆： 5. O 类机动车辆：

学习效果评价

专业班级：	姓名：	学号：	
专业（知识/技能）收获		（非专业）能力素质收获	
评价考核项目	自我评价	小组评价	教师评价
已掌握汽车的基本组成			
已掌握汽车的分类			
主动提出问题数量			
课外学习时间（学时）			
兴趣车型自主学习（收集相关知识点数）			
工作态度（课堂、课后任务完成情况）			
合作意识及协调能力			
正确表达及沟通能力			
自律能力（缺勤/旷课/迟到/违纪次数）			