

# 浅谈汽车KD项目总装生产准备与建设

陈信敏

海南海马汽车有限公司 海南 海口 570216

**摘要：**中国汽车国际化之路主要以整车CBU出口和散件KD出口模式为主，KD模式享受比整车进口较低的进口关税，节省运费，促进我国汽车产业升级以及进口国汽车工业发展，增加属地就业机会，快速占领进口国家汽车市场等优点，是我国很多自主品牌汽车企业的主要选择，本文结合多年总装领域KD项目工作经验，浅谈汽车KD项目总装生产准备与建设工作内容，为汽车KD出口业务提供经验和指导。

**关键词：**海外；汽车；KD项目；总装生产准备

## 1 项目准备阶段

KD项目主要包含CKD和SKD模式，CKD（Complete Knocked Down）为全散件组装，SKD（Semi-Knocked Down）则是半散件组装，一部分零部件需组装成总成，主要以车身总成为主。

### 1.1 KD工厂考察与交流

KD项目生产准备是在KD工厂新建生产线或者利用KD工厂已有生产线进行生产，并与其他车型共线生产为前提，因此，需要对合作方进行考察与交流，了解合作方软、硬件能力，为KD出口做准备。

总装KD项目主要关注内容为：

1) 车间生产设备情况：厂房布置、面积，现有产能、生产线结构、工位数量，工装工具与设备品牌型号、

规格参数、数量等。

2) 辅助材料：主要是了解防冻液，变速箱油，发动机油，转向助力液，差速器油，制冷剂，制动液等型号，确认是否满足项目要求；

3) 总装物流配送方式以及零件仓储能力，为评估最大产能及后续产能提升做准备；

### 1.2 总装KD生产线技术方案制定

通过考察和技术交流，编制总装生产线技术方案。主要包含：生产线纲领、工艺流程与布置规划；零部件供货状态的拆散与组合，零部件工位的规划；生产线适应性改造的项目（工具、工装设备、输送装置等）；专用工具、工装、设备分析与准备；通用工具、工装、设备分析与调整准备；

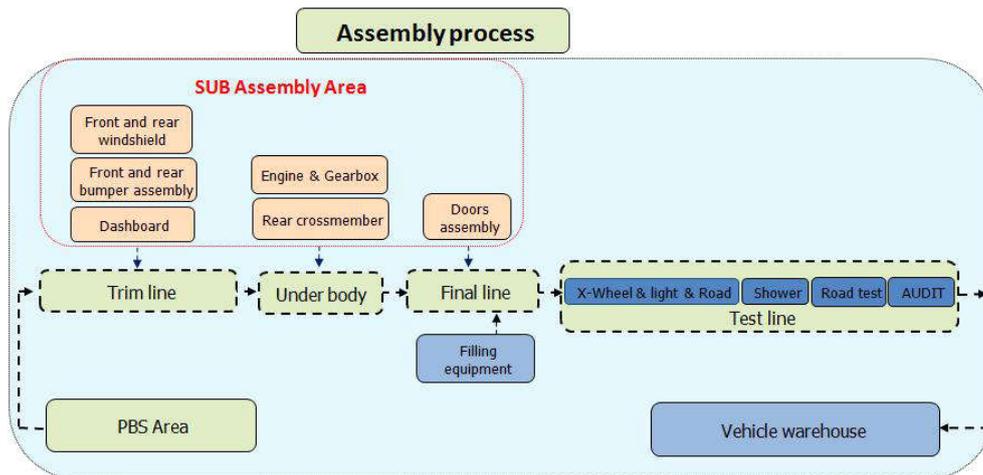


图1 某KD工厂总装工艺流程

### 1.3 零件供货状态的准备

根据KD模式制定不同的供货状态，一般情况，SKD模式的KD工厂没有焊装和涂装车间，因此车身总成、塑料喷涂件需要国内总成供货，而CKD具备完整的焊装和涂装生产线，需要尽量拆散，才能满足KD工厂生产工艺

要求，减少包装物流成本等等；

因此，我们需要对国内的零部件供货状态进行相应调整，也即部分零件需要拆散、或组合而构成的拆散件、组合件。

拆散件：主要涉及喷涂类零件，需要拆散到KD工厂

进行喷涂, 再进行组装。需要策划拆散状态, 制定装配指导工艺以及检验文件;

组合件: 由于KD生产能力、设备能力等不能满足工艺、质量要求, 需按组合成总成的方式供货。

1.4 本地化辅材准备与验证

由于出口的限制, 一般车辆的液体辅助材料都要本地化, 由于此类油品对车辆质量影响较为关键, 所要重点确认与验证。主要包含发动机油、变速器齿轮油、制动液、防冻液、制冷剂、洗涤剂、玻璃胶、玻璃助粘剂、玻璃清洗剂等。

发动机油: 型号、主要规格参数要与原型技术标准一致, 同时需要车辆后续耐久试验验证。

变速箱及差速器油: AT/CVT变速箱油, 基本要指定品牌和厂家, 且主要参数必须一致方可使用, 同时需要

车辆后续耐久试验验证。

防冻液: 需要根据KD工厂的参数进行对比分析, 另外, 需要对KD的原液进行采集, 进行试验验证。

制冷剂: 如型号不一致, 需要对制冷剂进行制冷性能及对空调系统的耐久性进行试验, 才能进行使用。

其他辅材: 主要参数与技术标准一致即可使用。

1.5 KD总装工艺文件准备

在国内现有工艺文件体系的基础上, 结合KD的供货状态、生产线特性及工具、工装设备情况, 调整转化而编制的KD工艺文件, 用于指导KD生产和质量管理。

KD总装工艺文件有: KD装配指导书, KD工位零部件清单, 关键工序清单, 辅助材料技术标准, 检验文件, 加注设备、四轮定位、转鼓、ADSA等设备参数表, 电路图等等;

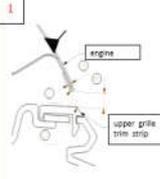
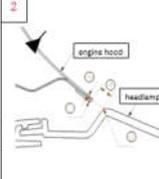
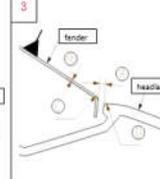
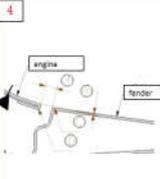
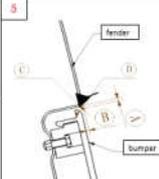
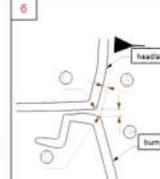
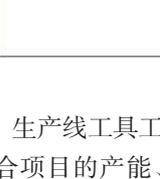
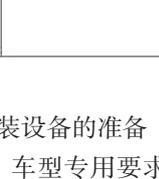
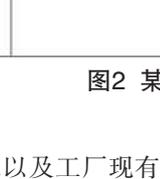
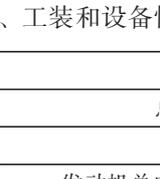
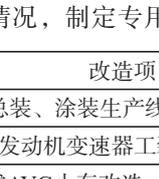
APPEARANCE TOLERANCE TABLE (forepart1/3)			PART NO	position	measuring point			tolerance			remark	
1	2	3			A	B	C	standard d	tolerance	parallel dispart		left and right disparity
						1 (A)	engine hood and upper grille trim strip	gap		7.0	±2.0	1.5
1 (B)	engine hood and upper grille trim strip	Flushness					-2.0	±1.5				engine hood as datum
			2 (A)	engine hood and headlamp	gap		6.0	±1.5	1.5	1.5	no sealing strip	
			2 (B)	engine hood and headlamp	Flushness		-0.5	-0.4 -1.5	1.5	1.5		
			3 (A)	fender and headlamp	gap		2.0	±1.5	1.5	1.5	no sealing strip	
			3 (B)	fender and headlamp (upper)	Flushness		0	-2.0 -1.0	1.5	1.5		Light segment into 0.5 is better
			3 (C)	fender and headlamp (lower)	Flushness		0	-1.0 -3.0	1.5	1.5		
			4 (A)	engine hood and fender	gap		4.0	±1.0	1.5	1.5		
			4 (B)	engine hood and fender	Flushness		0	±1.5	1.5	1.5		
			4 (C)	engine hood and fender	gap		4.0	+2.5 0	1.5	1.5		
			4 (D)	engine hood and fender	Flushness		0	±1.5	1.5	1.5		

图2 某KD车型外观公差表

1.6 生产线工具工装设备的准备

结合项目的产能、车型专用要求以及工厂现有生产线工具、工装和设备情况, 制定专用设备采购和改造清

单, 并与外放交流并实施;

1) 生产线的改造项目

序号	改造项目	支持信息
1	总装、涂装生产线输送与吊挂	车身数据
2	发动机变速器工装台架改造	发动机和变速箱数据
3	发动机总成AVG小车改造。后桥AGV小车改造。	前桥总成(前梁与发动机合装数据)后桥总成数据
4	ABS专用工装设计制作	ABS及管路数据
5	仪表台专用工装设计制作	仪表板数据
6	设备加注口用	制动液、防冻液、制冷剂加注口数据
7	诊断及转鼓设备	故障代码(所有电器系统)
8	加注设备及转鼓设备	ESP协议
9	改造加注设备及转鼓设备	安全算法文件

2) KD车型新增专用工装、设备、工具准备

主要有: 防盗匹配设备, EOL设备, ADAS设备,

电动车安规设备, 特殊的气动、电动枪, 特殊后桥工装等。



图3 某CKD工厂新增ADAS设备

### 1.7 外方人员来训

为了中外双方能顺利进行KD的生产准备,需要安排外方人员到中方现地培训。培训内容主要为:原型车的生产工艺流程与特性,通用专用工具工装设备特性与要求,关键工序特殊工序作业要点难点,过程质量管控方法,技术资料与文件,电气疑难问题及返修培训。

### 1.8 工程师派遣内容与准备

序号	岗位与职责	职责	数量	备注
1	工艺工程师	负责工艺规划,工艺指导以及总装试生产各项工作协调和安排。	2	一般由海外技术部及技术工程部人员参与
2	装配工程师	负责装配操作、返修操作及指导	2	总装部
3	电气维修工程师	负责电气系统,下线疑难问题返修	1	总装部
4	过程检验工程师	负责过程检验指导	1	技术工程部

## 2 项目实施建设阶段

KD零部件到货国外KD工厂后,进入项目实施阶段,一般设定三个阶段,即工程调试、试生产调试、小批次生产验证。

### 2.1 工程调试(Offline)

为验证工装、工具适应性,以及培训装配工艺,一般使用离线生产方式或者单独在线生产方式装配1-2台车,时间为1-2天;

主要验证项目:生产线通用性,专用工具、工装、设备通过性,工艺技术质量文件准备的完整性,辅助材料规格型号参数的确认;

记录总装试生产问题清单,及时研讨并制定改善措施;

### 2.2 试生产调试(Online)

完成工程调试并通过车辆的质量评审,进入试生产调试阶段,一般为4-6台,时间为6-10天,主要验证项目:试生产样车质量目标达成,生产过程问题的整改确

认、工艺文件完善,作业培训与提升。

### 2.3 小批次生产(Batch Method)

完成工程调试并通过车辆的质量评审,进入小批次生产阶段,一般为6-8台车一个批次,连续生产40-60台,时间为4-6天,主要验证项目:作业培训与提升,过程问题的整改确认、工艺完善;

## 3 量产维护阶段

### 3.1 量产爬坡(SOP)

试生产结束后,国外KD工厂根据当地国的法规要求,抽检2-3台车进行相关公告认证检测,并获得证书后,进入量产阶段。

量产前300-500台车是质量问题的高发阶段,一般称为质量爬坡阶段,KD工厂员工装配技能、工装、工具、设备等生产过程才能逐步的达到稳定状态。需要安排专人进行量产初期质量管理,提升整车生产过程质量。

量产初期质量方案包含:1)根据国内再发防止清单,制定错、漏装不良问题降低目标,控制装配质量;2)试生产不良问题跟踪,确保量产后全部关闭;3)设备参数的检查与跟踪,确保设备的稳定性。4)质量目标策划与控制

### 3.2 量产技术支持

#### 1) 产品设计变更、工艺变更维护

根据国内产品设计、工艺变更,转化成KD工艺文件发放外方,维护工艺及时一致性;

#### 2) 量产质量异常问题处理与技术服务

量产后,由于零部件产品质量或者生产过程质量问题会一直存在,需要出口方继续提供技术支持和服务,维护KD项目周期和产品质量;

## 结束语

综上所述,汽车KD项目总装生产准备与建设是一项复杂的系统工程,不同车企除了要结合自身的业务流程,也要根据KD工厂软硬实力情况,制定不同的KD总装生产流程与方案,才能持续做好汽车KD出口业务工作。

未来,随着中国汽车出海业务的高速发展,中国需要更多的汽车KD项目专业人才。企业应不断培养KD出口业务人才,并创新和改进业务流程,以适应中国汽车出海高速发展的趋势。

## 参考文献

- [1]薛盛智,袁军民,石一光,刘宇.汽车总装装配质量控制与工艺管理[J].南方农机,2020,51(06):116-117.
- [2]郭占胜.汽车总装装配质量控制的工艺分析[J].越野世界,2021(12):5-6.
- [3]陈强.汽车总装装配质量控制的工艺分析[J].汽车博览,2020(17):11-13.