

指标选取

由于服务质量评价的主观性以及服务形式的多样复杂，难以获取相关资料，目前暂无学者对平行进口汽车售后服务质量进行系统的研究。在顾客感知服务质量度量的研究方法上，大多数学者采用 SERVQUAL 量表评价方法，然而，SERVQUAL 量表的争议也与日俱增，不仅在信度、聚合、预测和区分效度上难以把控，不同情景间的普适性也无从调整；与此同时，平行进口汽车作为中高端车，受众小，售后服务多有不同，不能与其他车辆一概而论，因此不能简单使用 SERVQUAL 量表进行分析。除 SERVQUAL 方法之外，多数学者采用因子分析法来构建模型。因子分析法通过 PCA 以及载荷矩阵的旋转来避免人为确定权重的主观性，使用该方法构建评价体系比 SERVQUAL 量表法更为客观合理。

综合以上分析，本文选用因子分析法来构建平行进口汽车售后服务质量评价体系。参照袁晓辉（2018）与朱杰（2006）的研究对问卷进行初步设计，并邀请 15 名平行进口汽车资深销售人员以及 15 名平行进口汽车消费者对其提出修改意见，从而形成涵盖 9 个方面、26 个题项的问卷。问卷设计如表 1 所示。

长春市 平行 进口 汽车 售后 服务 质量 评价	总览	题项
	客户档案	C ₁ 维修记录的保存情况 C ₂ 提醒保养、及时回访
	服务质量	S ₁ 员工专业知识和技能 S ₂ 完成相应规定售后服务 S ₃ 客户问题的解决 S ₄ 服务技术的专业程度 S ₅ 客户认为放心的程度
	维修设备	R ₁ 维修保养设备的先进程度 R ₂ 服务辅助设施的匹配情况
	配件	A ₁ 换修配件质量及供应时效
	需求的回应	D ₁ 提供业务或服务说明的详尽程度 D ₂ 对客户需求的理解程度 D ₃ 迅速及时的反馈 D ₄ 问题咨询的回复
	营业时间	T ₁ 灵活安排所需要的服务时间 T ₂ 节假日顾问时间 T ₃ 高峰期服务情况
	服务场所环境	E ₁ 休息区的舒适程度 E ₂ 进店得到接待的及时程度
	服务人员	P ₁ 服务人员态度 P ₂ 服务人员礼仪细节
	售后体验细节	I ₁ 个性化服务 I ₂ 服务价格 I ₃ 交车时效
	分歧处理	O ₁ 用户投诉处理 O ₂ 协商诚意

表 1：长春市平行进口汽车售后服务质量评价 1

该问卷量表为 5 级李克特量表，其中“5”表示“很重要”，“1”表示“很不重要”。印发的问卷分次将 26 个问题的顺序打乱，以消除各问题间的相互干扰。本研究调取了长春某平行进口汽车贸易公司的客户统计数据，通过电话及网络分发问卷的方式邀请消费者填写问卷。

因子测度

确定平行进口汽车售后服务质量的问卷设计后，经过筛选，最终决定与销售额占比吉林省平行进口汽车销售份额七成以上的三家汽车贸易有限公司协商，调取包括但不限于售后服务订阅时间为期三年的消费者数据，随机抽取 1159（80%*1449）名消费者，其中 290（25%*1159）人进行电话咨询填写问卷，另 869 人通过网络及短信分发填写问卷。按照问卷对象必须回答全部问题的原则，剔除拒绝回答部分问题及回答态度不端正的问卷，获得有效问卷 595 份，有效回收率 51.34%。

Cronbach's α 信度及 Spearman 检验

在实际问卷发放中，除了上述 26 个题项外，关于问卷对象还有性别、年龄、月收入、负债情况、受教育程度 5 个人基本情况统计，将其与以上题项共同编号为 QU1-QU31，其中 QU1-QU5 为个人基本情况统计,QU6-QU31 为上述题项，并对 QU1-QU5 部分只进行 Spearman 检验。利用 SPSS25 软件对问卷初稿进行检验，结果如下表：

Case Processing Summary 1			
		N	%
Cases	Valid	595	100.0
	Excluded	0	.0
	Total	595	100.0
a.Listwise deletion based on all variables in the procedure			
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items	
.753	.756	31	

表 2：问卷总体 Cronbach’s Alpha 系数 1

此结果表明,595 份样本中无缺失数据，其 Cronbach's Alpha 系数为 0.753，说明该问卷题项具有较高内在一致性。为确定具体指标对期望、方差、相关系数、R2 及

Cronbach's Alpha 的影响，分别对各个指标做缺省处理，检验结果如表 3：

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Qu1			.10300		
Qu2			.05700		
Qu3			.22100		
Qu4			.13600		
Qu5			.09010		
Qu6	103.0587	.24887	.78666	.44416	0.72682
Qu7	103.2540	.24433	.74760	.45007	0.75635
Qu8	102.0017	.21838	.99806	.41220	0.56700
Qu9	102.1570	.22868	.96700	.41689	0.59048
Qu10	102.5620	.24612	.88600	.42914	0.65172
Qu11	102.1365	.22744	.97110	.41627	0.58738
Qu12	102.6919	.24882	.86002	.43307	0.67136
Qu13	102.2509	.23394	.94822	.41973	0.60468
Qu14	102.9918	.24969	.80004	.44214	0.71670
Qu15	102.4219	.24163	.91402	.42490	0.63053
Qu16	102.9789	.24981	.80262	.44175	0.71475
Qu17	102.5370	.24544	.89100	.42838	0.64794
Qu18	103.0510	.24898	.78820	.44393	0.72565
Qu19	102.9819	.24978	.80202	.44184	0.71520
Qu20	103.0619	.24882	.78602	.44426	0.72730
Qu21	103.4703	.23559	.70434	.45661	0.78905
Qu22	102.8597	.25023	.82646	.43814	0.69673
Qu23	104.4710	.14453	.50420	.48687	0.94036
Qu24	102.9929	.24968	.79982	.44217	0.71687
Qu25	102.5812	.24660	.88216	.42972	0.65462
Qu26	103.0570	.24889	.78700	.44411	0.72656
Qu27	103.1559	.24700	.76722	.44710	0.74151
Qu28	103.0420	.24911	.79000	.44365	0.72429
QU29	103.2607	.24412	.74626	.45027	0.75736
QU30	102.9907	.24970	.80026	.44210	0.71653
QU31	102.7813	.24986	.84214	.43577	0.68487

表 3：所有指标的缺省影响 1

由表 3 的第 4 列可知，性别、年龄、月收入、负债情况、受教育程度这 5 个指标其 Pearson 相关系数均小于 0.3，说明其与其他题项相关性不强，故将其剔除；同时，由表 3 第 6 列可知，影响信度的题项有 C2 提醒保养、及时回访、T2 节假日顾问时间、E1 休息区的舒适程度、I3 交车时效，但综合考虑其他指标，同时由于信度 >0.75 ，故本研究认为应暂时保留这 4 个题项。

对问卷样本进行 KMO 与 Bartlett 球形度检验，结果如下：

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.725
Bartlett's Test of Sphericity	Approx.Chi-Square	255.179
	df	538
	Sig.	.000

表 4：KMO 与 Bartlett 检验 1

即 KMO 值 $0.725 > 0.7$ 且 Bartlett 检验在 $p=0.000$ 上显著，说明其相关矩阵并非单位矩阵。综合以上分析结果，可进行因子分析。

PCA 和公因子提取

在抽取因子时，为了直观，我们首先输出未旋转因子解作为 PCA 结果。实际上，在大多数数据分析中，直观因子解通常表现比较“平庸”，即能与诸多甚至所有初始变量保持正（负）相关，这类因子综合性强，分析价值不明显；另一类因子则可能存在无法解释或解释性不强的特点。

此外，PCA 的主要用途在于降维，而非提取因子，即将数以万计或百万计的参数量压缩，进而在保持高解释性的前提下增快机器学习或深度学习模型的训练速度。一些研究认为适当的降维有助于对变量的分类和解释。在传统 PCA 中，其动态的按照方差最大化方法生成新变量，这些变量的解释性较弱或几乎没有明确的实际意义。这意味着即便是在因子分析中运用 PCA，也不能将其因子直接作为解释变量进行回归，原因是最终模型的误差将会以指数速率增长，此时的影响系数已无意义。在袁晓辉（2018）中，其仅用 175 份问卷样本来进行 PCA，并删减变量甚至仅用其 3 个公因子来进行 OLS，这样的做法实际上有失偏颇，虽然能得出最终模型的线性关系，但平均误差已经达到 39.16975%（ $1-71.565\% \times 0.85$ ），由于因子的主观选择问题（得到三个特征值大于 1 的因子，其可解释 71.565% 的总体，实际上忽略了 28.435% 的解释性），其必定具有较高的显著性，但并不代表由此得出的结果具有较高的稳健性，也无法证明其误差。并且由于样本数据过小，其实际误差甚至可能超出 39.16975%。虽然在选取公因子时，其解释率必定大于 90%，但并不意味着其他题项没有自身价值，尤其是对问卷分析问题，由于其本身题项较少，各个方面意义明确，不能置之不顾，故本研究认为 PCA 不应是唯一的解决方案，在得出方程之前应当对各个因子作全面分析，确定其公因子系数误差，以达精确之目的。

对样本题项进行 1-26 编号，其 PCA 结果如表 5：

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	%of Variance	Cumulative %	Total	%of Variance	Cumulative %
1	7.860	30.230	30.230	7.860	30.230	30.230
2	4.597	17.683	47.914	4.597	17.683	47.914
3	3.262	12.546	60.461	3.262	12.546	60.461
4	2.530	9.732	70.194	2.530	9.732	70.194
5	0.375	1.442	71.636	0.375	1.442	71.636
6	0.416	1.600	73.236	0.416	1.600	73.236
7	0.407	1.565	74.802	0.407	1.565	74.802
8	0.398	1.533	76.336	0.398	1.533	76.336
9	0.390	1.503	77.840	0.390	1.503	77.840
10	0.383	1.475	79.315	0.383	1.475	79.315
11	0.376	1.448	80.763			
12	0.369	1.422	82.186			
13	0.363	1.398	83.584			
14	0.357	1.375	84.960			
15	0.351	1.353	86.313			
16	0.346	1.332	87.646			
17	0.341	1.312	88.958			
18	0.336	1.293	90.252			
19	0.331	1.275	91.527			
20	0.327	1.257	92.785			
21	0.322	1.240	94.026			
22	0.318	1.224	95.251			
23	0.314	1.209	96.460			
24	0.310	1.194	97.654			
25	0.306	1.179	98.834			
26	0.303	1.165	100.000			

表 5：PCA 结果 1

由表 5 可以看出，特征值大于 1 的共有 4 个因子，其总体可解释 70.194%的方差，可以比较全面的反映信息，为使其具有更明显的意解释义，必须对其做正交旋转。

因子旋转

对初始因子进行 Kaiser 标准化正交旋转，结果如表 6 所示。为使其直观，本研究为变量增加了中文标签。旋转在 6 次后收敛。

Component Score Coefficient Matrix				
	Component			
	1	2	3	4
C1 维修记录的保存情况	-.210	.724	.210	-.385
C2 提醒保养、及时回访	-.149	.880	.412	.357
S1 员工专业知识和技能	.823	-.194	-.011	.685
S2 完成相应规定售后服务	.760	.016	.167	.082
S3 客户问题的解决	.740	.102	.036	.339
S4 服务技术的专业程度	.681	.030	-.107	.327
S5 客户认为放心的程度	.782	.132	.373	.234
R1 维修保养设备的先进程度	-.605	-.164	.910	-.125
R2 服务辅助设施的匹配情况	-.711	-.124	.993	-.065
A1 换修配件质量及供应时效	-.644	-.029	.869	-.194
D1 提供业务或服务说明的详尽程度	.749	-.145	.654	-.036
D2 对客户需求的理解程度	.892	.028	.102	.401
D3 迅速及时的反馈	.915	.324	-.025	.264
D4 问题咨询的回复	.902	-.100	.131	.252
T1 灵活安排所需要的服务时间	.027	.265	.211	.861
T2 节假日顾问时间	.175	.154	.082	.824
T3 高峰期服务情况	.215	.073	.328	.987
E1 休息区的舒适程度	-.132	.143	.068	.728
E2 进店得到接待的及时程度	.425	.055	-.131	.813
P1 服务人员态度	.330	.009	-.006	.926
P2 服务人员礼仪细节	.218	.152	-.002	.825
I1 个性化服务	-.011	.772	.197	.383
I2 服务价格	-.602	.746	.046	.104
I3 交车时效	-.127	.702	.389	-.338
O1 用户投诉处理	.001	.810	.168	.381
O2 协商诚意	-.003	.602	.293	.234
Extraction Method: Principal Component Analysis.				
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.				
a.4 components extracted.				

表 6：旋转后的因子载荷矩阵 1

综合表 5 和表 6 可看出，维修设备和配件的方差贡献率为 28.078%，因子 3 在维修保养设备的先进程度、服务辅助设施的匹配情况、换修配件质量及供应时效上的载荷值较大。结合现状来看，由于平行进口车大多定位中高端，且都是由美洲或欧洲进口入国，各式配件初始均是美规或欧规，车辆问题在国内处理相对繁琐，这些指标反映了 4s 店将欧美规平行进口车适配中国市场的能力。服务质量和需求的回应的方差贡献率为 17.549%，其中，因子 1 在迅速及时的反馈、问题咨询的回复、对客户需求的理解程度上载荷值较高，其代表了消费者作为一名车主和平行进口车车主的双重身份。平行进口车起步晚，尚数新鲜事物，相对于中规车而言，这些指标更能代表企业的商誉以及对平行进口车业务的熟悉程度。营业时间、服务场所环境和服务人员的方差贡献率为 4.914%，其中因子 4 在高峰期服务情况、节假日顾问时间、灵活安排所需要的

服务时间上载荷值较高，这一公因子主要表达了消费者期望服务过程灵活舒适的诉求。客户档案、售后体验细节及分歧处理的方差贡献率为 19.654%，其中因子 2 在用户投诉处理、提醒保养、及时回访、个性化服务上载荷值较高，体现了平行进口车业主逐渐注重日常售后体验以及定制化服务过程，根据实际情况来看，正如第一条所述，平行进口车中高端的定位，以及较少的适配环境，促使消费者更加注重持续性、定制化的售后服务过程。

因子回归

假设检验

本研究根据上述因子旋转结果的分析，将 4 个公因子作为 4 个变量，分别是 X1(需求理解)、X2(持续定制)、X3(车辆安全)、X4(灵活舒适)。在进行线性回归前，做相关系数检验，结果如表 7：

Correlations					
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
Pearson Correlation	X ₁	1.000	-.131	.061	-.178
	X ₂	-.131	1.000	.002	-.045
	X ₃	.061	.002	1.000	.130
	X ₄	-.178	-.045	.130	1.000
Sig.(1-tailed)	X ₁	.	.018	.001	.000
	X ₂	.018	.	.232	.098
	X ₃	.001	.232	.	.012
	X ₄	.000	.098	.012	.
N	X ₁	595	595	595	595
	X ₂	595	595	595	595
	X ₃	595	595	595	595
	X ₄	595	595	595	595

表 7：相关系数检验 1

由表 7 可知，其相关系数均<0.7，为进一步判断是否有共线性，对其作 Tolerance&VIF 检验，如表 8：

Coefficients ^a			
		Collinearity Statistics	
Model		Tolerance	VIF
1	X ₁	.964	1.020
	X ₂	.947	1.319
	X ₃	.842	1.357
	X ₄	.725	1.482

a. Dependent Variable: Y

表 8：Tolerance&VIF 分析 1

由表 8 可知，Tolerance>>0.1,VIF<<10,结合表 7 来看，数据不存在多重共线性。此外，对观测值检验独立性，结果如表 9：

Model Summary ^a					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.751 ^a	.564	.549	.33739	2.010

a. Predictors: (Constant), X₁, X₂, X₃, X₄
b. Dependent Variable: Y

表 9：独立性检验 1

由表 9 可知，其 DW 检验值为 2.010，说明本研究多重线性回归对象之间具有相互独立性。

本研究中，Adjusted R2=0.549，小于 R2=0.564，校正了 R2 中总体自变量对因变量变异解释程度的夸大作用，Adjusted R2=0.549 说明自变量能较好地解释总体。

为检验模型的统计学意义，结果如表 10：

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
1	Regression	145.572	4	36.393	2.219	.000 ^b
	Residual	1302.130	590	2.207		
	Total	1447.702	594			

a. Dependent Variable:Y

b. Predictors:(Constant), X₁,X₂,X₃,X₄

表 10：ANOVA 1

由表 10 可知，模型总体通过显著水平为 0.001 的 F 检验，说明该模型优于空模型，具有统计学意义。（注：Sig=.000 代表 P<0.001）

基准回归

本研究重点考察 X1(需求理解)、X2(持续定制)、X3(车辆安全)、X4(灵活舒适)对售后质量评价的影响。经过以上检验，获得 OLS 回归方程：

Y = 0.312 X₁+0.290 X₂+0.259X₃+0.139X₄+C ①

其中，自变量均在双侧置信度为 0.01 时相关性显著。

由式①得，需求理解(X1)对平行进口汽车售后总体评价的影响系数为 0.312，非常显著，说明企业对消费者的需求理解培训建设每提升一个单位，消费者对平行进口汽车售后总体服务质量的评价结果将提升 0.312 个单位；持续定制(X2)对平行进口汽车售后总体评价的影响系数为 0.290，非常显著，说明企业对消费者持续定制化服务的投入每提升一个单位，消费者对平行进口汽车售后总体服务质量的评价结果将提升 0.290 个单位；车辆安全(X3)对平行进口汽车售后总体评价的影响系数为 0.259，非常显著，说明企业对自身维修设备、维修配件的建设每提升一个单位，消费者对平行进口汽车售后总体服务质量的评价结果将提升 0.259 个单位；灵活舒适(X4)对平行进口汽车售后总体评价的影响系数为 0.139，非常显著，说明企业对线下 4s 店内部建设及员工培训

每提升一个单位，消费者对平行进口汽车售后总体服务质量的评价结果将提升 0.139 个单位。