



# 方法学介绍

专家咨询暨项目启动会

能源与交通创新中心 (iCET)

2015年12月

# iCET介绍

能源与交通创新中心（Innovation Center for Energy and Transportation: iCET）是在美国加州和中国北京注册，由国际知名基金会支持的独立的、非营利的专业组织，是一个在低碳经济和气候变化领域中具有领导力的智库机构。iCET核心使命是为各级决策者提供能够缓解能源和气候危机并创造绿色能源生态体系所急需的创新型解决方案。

在过去的近十年中，作为能源与气候变化的智库机构，iCET建立了良好的声誉。目前iCET的工作领域主要集中于以下三个方面：1) 清洁交通；2) 气候变化与碳管理；3) 清洁技术发展。



# 项目概述

- 中央与地方政府虽大力扶持新能源汽车的发展，如高额补贴等，但目前国内消费者对电动汽车仍缺乏了解、认可度不高，难以做出购买决策。
- 该项目旨在建立一套可靠且用户友好型的电动汽车评价体系，该体系将基于电动汽车主亲身驾驶体验进行评估，同时也为潜在购买者及公众提供客观参考，更是为消费者提供一个深入了解电动汽车性能的机会。
- BestEV 评价体系的独特性在于其科学、全面且公开透明的方法学。

# BestEV 方法学开发步骤

## 方法学第一步：背景分析

1

初始指标筛选

充分调研国内外现有汽车评价体系，参考其评价指标，为后续筛选和方法学提供参考。

2

专家选择

选择可提供电动汽车性能方面具有重要参考信息的专家

## 方法学第二步：Delphi 法

3.1

专家意见征询：  
第一轮

意见分析、总结

3.2

专家意见征询：  
第二轮

## 方法学第三步：总结分析和专家咨询

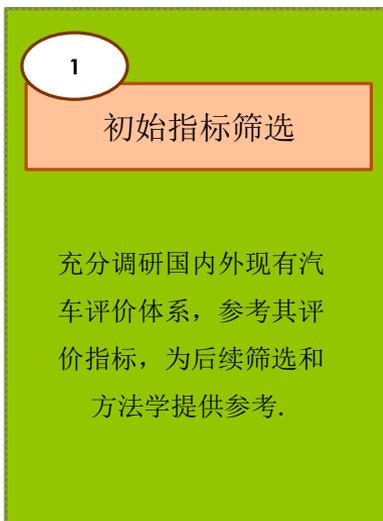
4

对每个指标进行评分阐释

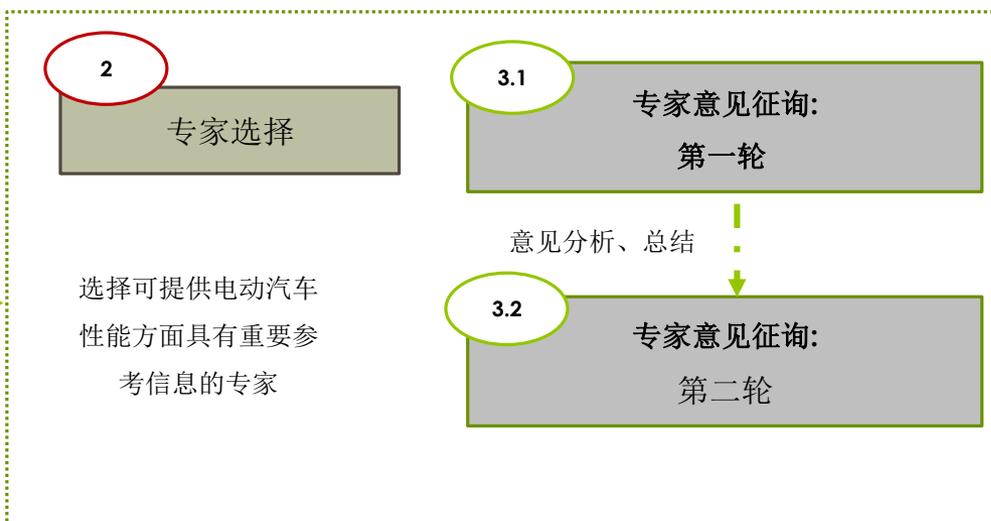
BestEV 方法学

# BestEV 方法学开发

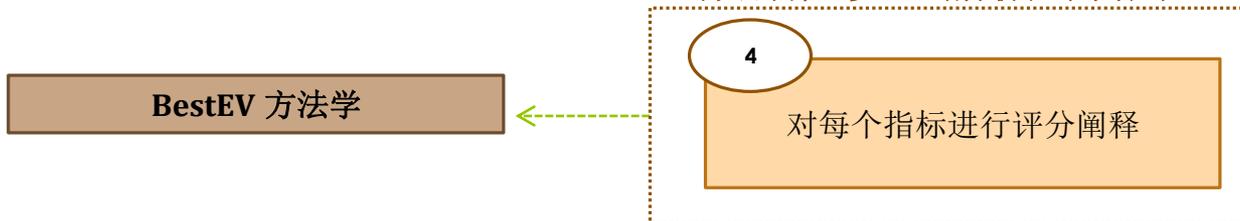
## 方法学第一步：背景分析



## 方法学第二步：Delphi 法



## 方法学第三步：总结分析和专家咨询



# 现有汽车评价体系概述：结果分享

- 评价体系和方法学的核心是其数据来源，主要包括制造商提供的参数（参见说明书）和监管部门要求（安全性、油耗数据）参数。在中国，汽车制造商提供评价体系的大部分数据，公众能够参与的情况不多

## 国内外汽车评价体系总结- 数据来源

		元分析		专家		消费者评估			官方信息		实际测试
		公开	未公开	独立自发	付酬	第三方主持	制造商	公布数据	独立		
国际	AutoBlog				√	√		√			
	Motor Trend	√							√		
	US-News	√			√	√		√			
	Consumer Reports			√			√	√	√		
	Edmunds		√				√	√	√		
	小结	20%	20%	20%	20%	40%	40%	40%	80%	60%	
国内	J.D. Power			√	√			√			
	中国汽车风云榜		√	√							
	中国汽车质量排行			√							
	中国年度绿色汽车	√		√			√				
	汽车之家			√							
	小结	0%	20%	20%	100%	20%	0%	20%	20%	0%	
总结	10%	20%	20%	60%	30%	20%	30%	50%	30%		

# 现有汽车评价体系概述：结果分享

- 国际评价体系大部分采用5星等级评估，而国内则多采用排名的方式，评出“最佳\*\*\*”“最优\*\*\*”车型；

## 国内外评价体系总结 - 结果展示形式

	评价体系	类型	方法	示例：第二个 (最佳)
				发布形式
国际	AutoBlog	相对得分（5分制）：彩色圆点	相对得分（前10%...）	
	Motor Trend	最佳	两个阶段，包含50名资深汽车记者	N/A
	US-News	1-10得分，评出最佳	由编辑团队不断进行更新	N/A
	Consumer Reports	相对得分（5分制）：半/全彩色圆点（数据分析中采用多种数值刻度）	由编辑团队进行不断更新	
	Edmunds	相对得分（5分制）：A-E	200名专家作出的年度评选	
国内	J.D.Power	相对得分（5分制）：彩色圆点	相对得分（前10%...）	
	中国风云汽车榜	最佳	20名强势汽车媒体联盟成员，资深专家和消费者代表	N/A
	中国汽车质量排行	相对得分（1-100分制）	消费者志愿提供的数据	N/A
	中国年度绿色汽车	最佳	消费者志愿提供的数据	N/A
	汽车之家	相对得分（5分制）：彩色圆点	消费者志愿提供的数据，由编辑实时更新	

# 初始指标: 定量指标

- iCET根据国内外评价体系，得出初始评价指标，其中国际和国内指标权重分别为45%和55%
- 国内评价指标的权重设定尽管存在一定的认知欠缺，却能够反映国家整体消费意识的独特性
- 初始指标对传统汽油车的性能评价指标有一定的倾斜，并未包含某些EV特性指标。因此，iCET参考多种EV研究及相关评估，增加了如下的EV相关性能指标。

## 8 个初始定量指标

1	续航里程: 单次充电的行驶公里数 (km)
2	百公里加速时间 (加速至100km/h的时间)
3	车身重量 (kg)
4	最大功率 (kW)
5	电池容量(kWh)
6	最大速度(km/h)
7	充电时间 (h)
8	百公里电耗: 综合市区、郊区和高速三种工况 (kWh/100km)

# 初始指标：定性指标

## 16 个初始定性指标

9	<b>驾驶性能：</b> 刹车、转向、操控、换挡质量
10	<b>内饰设计及舒适性：</b> 座椅空间、车内视野、车内材料质量（如外表和耐久性）、座椅质量（如靠背舒适性）、驾驶位置、座椅和车轮位置调整的可用空间
11	<b>符合人体工学的设计：</b> 操控的便捷性、功能控制设置的紧凑性
12	<b>拥车成本：</b> 购车价格、保修期、保险费用
13	<b>风格/外观：</b> 车辆的个性化设计、能否依据个人喜好进行调整（如配色）
14	<b>外观与功用（机械性能）：</b> 开关门质量、车辆启动/驾驶噪音、车身设计（如车身长度/宽度/高度、轴距等）
15	<b>安全性：</b> 防抱死系统、安全带、内置儿童安全座椅空间、安全气囊
16	<b>电驱动系统：</b> 电机、传动质量
17	<b>可靠性：</b> 汽车的故障率
18	<b>车内硬件配置：</b> 音响系统、仪表、暖气/空调系统、高性价比技术的应用
19	<b>服务：</b> 售后服务质量、购车体验、经销商服务和设施
20	<b>品牌感知和认同：</b> 品牌价值
21	<b>充电便利性：</b> 充电兼容性（如插座类型）、可用充电设施
22	<b>车载资讯系统：</b> 提示驾驶员相关车辆信息（如电池状态、耗电率、充电网络及可及性、充电路线选择等）的软硬件设施
23	<b>底盘系统质量：</b> 减震系统、耐久性
24	<b>载物空间</b>

# BestEV 方法学开发

## 方法学第一步：背景分析

1

初始指标筛选

充分调研国内外现有汽车评价体系，参考其评价指标，为后续筛选和方法学提供参考。

2

专家选择

选择可提供电动汽车性能方面具有重要参考信息的专家

## 方法学第二步：Delphi 法

3.1

专家意见征询：  
第一轮

意见分析、总结

3.2

专家意见征询：  
第二轮

## 方法学第三步：总结分析和专家咨询

4

对每个指标进行评分阐释

BestEV 方法学

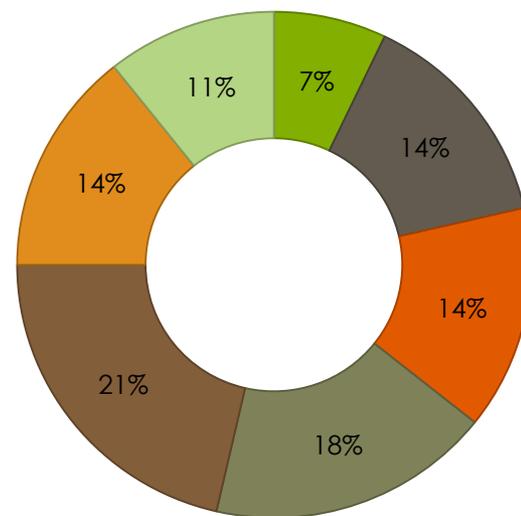
# Delphi 专家征询法

- **Delphi 法** 本质上是一种反馈性匿名函询法，不受地域限制且可以独立作出评判，通过专家团队咨询，进行较为系统、交互式预见及管理的手段。
- 专家需要完成两轮甚至多轮的问卷调查。每轮结束后，由服务商或代理人进行意见总结分析，再发给上一轮的专家作为参考。如此，专家们可以对比其他专家的意见，对自己的选择进行重新判断。
- **Delphi 法** 目的在于通过不断的意见总结和更正，减少专家之间的分歧，最终意见达到大体统一。达到既定标准后，意见征询即结束，最后一轮的平均值或中值将作为最终结果。

# 专家选择

专家	类别	单位
许心超	政府	北京市科委新能源与新材料处处长（新能源汽车推广主管领导）
陆象桢	政府	深圳市发改委重大办主任（新能源汽车推广主管领导）
Cuneyt Oge	行业组织	国际汽车工程学会2016主席兼理事长
张永伟	行业组织	电动汽车百人会（EV100）秘书长
龚慧明	行业组织	能源基金会清洁交通项目主任、电动汽车百人会成员
俞振华	行业组织	中关村储能产业技术联盟理事长、电池专家
安锋	行业组织	能源与交通创新中心执行主任
付于武	行业组织	中国汽车工程学会理事长
陈全世	研究	清华大学汽车研究所所长、全国汽车标准化电动汽车专业委员会委员
王贺武	研究	清华大学汽车系副教授
潘轶山	研究	合肥工业大学新能源汽车研究院执行副院长
王成	研究	中国汽车技术研究中心北京工作部副主任
卢琦	市场	青云创投-新能源汽车行业研究经理
王存	市场	中国汽车工业进出口公司高级经理
常春	市场	北汽鹏龙汽车服务贸易股份公司政策研究室高级经理
王磊	市场	万帮新能源汽车销售事业部 总经理
Tamara Warren	媒体	The Verge 清洁交通资深媒体人、世界风云车榜评审员
邱锴俊	媒体	第一电动网（D1EV）主编
郭晨	媒体	中国汽车报新能源汽车专刊记者
周剑	媒体	常州日报新能源汽车部主任、记者
朱丹	媒体	AMS车评《汽车博览》杂志执行副主编
罗昊	车企	比亚迪新能源汽车海外市场部总监
田博士	车企	北汽新能源研究院院长
邓有成	车企	力帆集团技术顾问（原副总裁）
高翔	车企	特斯拉充电与公共政策总监
蔡蔚	产业链/电机	精进电动科技（北京）有限公司创始人、首席技术官
王振飞	产业链/充电	深圳充电网科技有限公司创始人、总经理
苏浩	产业链/充电	万帮新能源充电事业部 总经理

■ 政府    ■ 研究    ■ 市场    ■ 媒体  
■ 行业组织    ■ 车企    ■ 产业链



# BestEV专家委员会展示（部分）



**付于武先生**  
中国汽车工程学会理事长，  
中国汽车人才研究会理事长



**Cuneyt Oge 先生**  
国际汽车工程学会  
2016主席兼理事长



**张永伟博士**  
国务院发展研究中心研究员  
中国电动汽车百人会秘书长



**陈全世先生**  
清华大学汽车研究所所长  
汽车安全与节能国家重点  
实验室副主任



# BestEV 专家委员会展示 (部分)



许心超先生

北京市科委新能源与新材料处处长，  
新能源汽车推广主管领导



王成先生

中国汽车技术研究中心  
北京工作部副主任



陆象桢先生

深圳市发改委重大办主任  
新能源汽车推广主管领导



王贺武先生

清华大学汽车系副教授



# BestEV 方法学开发

## 方法学第一步：背景分析

1

初始指标筛选

充分调研国内外现有汽车评价体系，参考其评价指标，为后续筛选和方法学提供参考。

2

专家选择

选择可提供电动汽车性能方面具有重要参考信息的专家

## 方法学第二步: Delphi 法

3.1

专家意见征询：  
第一轮

意见分析、总结

3.2

专家意见征询：  
第二轮

## 方法学第三步：总结分析和专家咨询

4

对每个指标进行评分阐释

BestEV 方法学

# Delphi 专家任务及结果分析

## ○ 第Ⅰ轮

专家任务：1) 对每一个初选指标进行确认，或增加认可的指标；  
2) 对指标赋予权重建议；

结果分析：1) 50%以上专家同意的指标有效；2位以上专家提议的新增指标有效；  
2) 确定指标，计算所有有效指标的平均权重；

## ○ 第Ⅱ轮（最终）：

专家任务：1) 基于第一轮确定有效指标及平均权重进行重新思考  
2) 对既有指标与新增指标进行确认及权重分配

结果分析：1) 50%以上专家同意的指标有效；  
2) 计算所有有效指标的平均权重；

# Delphi 法第I、II轮结果：定量指标

## Delphi 法结果：定量指标

建议指标及说明		第二轮专家认可比例	第二轮专家意见权重平均值	第二轮专家意见总结
1	续航里程	100%	11.8%	续航能力为纯电动车现阶段消费者最为关注的性能指标，直接影响购车行为，同时也是电动汽车与传统汽车在体验上的最大区别
2	购车价格	100%	8.9%	与政府补贴相结合考虑，需符合消费者的经济承受能力
3	慢充时间	93%	5.9%	充电时间主要由充电桩提供的功率决定，如果慢充在晚上进行，对消费者用车影响不大
4	百公里电耗	96%	4.7%	该指标关系到能源消耗与充电频率，使用电动汽车就是为了节能，这个意识更应该加强
5	百公里加速时间	96%	4.6%	体现电动汽车的动力性，但现阶段多种品牌只含50公里加速时间指标
6	最大速度	93%	3.4%	现阶段消费者对最大速度的要求不高，但影响高速行驶和驾驶体验
7	快充时间	78%	2.9%	营运车一般采用快充或换电，私家车大多采用慢充，但快充时间会影响到消费者用车的便捷性
8	保修期	74%	2.6%	消费者比较在意和关心的指标，但目前电动车核心模块保修时间已经很长
9	电池容量	74%	2.3%	指标因素本身很重要，但消费者难以直接感知
10	车身重量	74%	1.6%	车身重量影响汽车动力性和经济性，但消费者难以直接感知
*	电机功率	56%	1.2%	影响车辆的最大速度和百公里加速性能，单独评论电机功率的意义不大
*	保险费用	26%	0.4%	大多数专家不建议增加该指标
总计（10个）			50%	

定性指标更改为  
定量指标

新增加定量指标

# Delphi 法第I、II轮结果：定性指标

## Delphi 法结果：定性指标

建议指标及说明		第二轮专家认可比例	第二轮专家意见权重平均值	第二轮专家意见总结
11	<b>可靠性：</b> 汽车的故障率	100%	6.8%	影响消费者购车重要指标之一，反映各零部件的性能和一致性，容易受到各类外界信息影响，有专家认为应当提高该指标的权重
12	<b>驾驶性能：</b> 刹车、转向、操控、换挡质量	100%	6.2%	作为个人交通工具的最重要因素，也是消费者对产品的直观感知
13	<b>安全性：</b> 防抱死系统、安全带、内置儿童安全座椅空间、安全气囊	96%	5.9%	消费者最关心的因素之一，如电动汽车电系统起火。“所有销售车辆都一定通过了国家强制检测要求，可是行业专家还是对安全性不放心，因为能够通过检测的也不一定就足够安全。我们的标准是很严格，可执行标准检测却又有很多可以宽松的空间。”
14	<b>服务：</b> 售后服务质量、购车体验、经销商服务和设施	96%	4.5%	影响整体使用体验，也是创新的方向，容易受到各类外界信息影响，这类指标以消费者体验为主，专家评说难具说服力
15	<b>充电便利性：</b> 充电兼容性（如插座类型）、可用充电设施	96%	4.4%	影响电动汽车使用，也有专家认为充电便利性主要是和充电设施有关
16	<b>外观与功用（机械性能）：</b> 开关门质量、车辆启动/驾驶噪音、车身设计（如车身长度/宽度/高度、轴距等）	93%	2.8%	年轻消费群体比较在意，个性化需求
17	<b>品牌感知和认同：</b> 品牌价值	85%	2.8%	受可靠性、安全性、服务等外部评价影响较大，但对品牌的评价是一个长期的过程
18	<b>车载资讯系统：</b> 提示驾驶员相关车辆信息（如电池状态、耗电率、充电网络及可及性、充电路线选择等）的软硬件设施	89%	2.7%	电动汽车消费者年轻人群比率较高，对车载咨询系统较为关注，电动车优势项目之一，同时也应当包含“智能与网络系统”

# Delphi 法第I、II轮结果: 定性指标

## Delphi 法结果: 定性指标

建议指标及说明		第二轮专家认可比例	第二轮专家意见权重平均值	第二轮专家意见总结
19	<b>内饰设计及舒适性:</b> 座椅空间、车内视野、车内材料质量（如外表和耐久性）、座椅质量（如靠背舒适性）、驾驶位置、座椅和车轮位置调整的可用空间	89%	2.7%	消费者对该指标的敏感度较高，但不是决定因素
20	<b>车内硬件配置:</b> 音响系统、空调系统、控制、高性价比技术的应用	89%	2.4%	电动汽车消费者普遍对舒适性敏感度较高，但不是决定性因素
21	<b>风格/外观:</b> 车辆的个性化设计、能否依据个人喜好进行调整（如配色）	81%	1.7%	年轻人比较在意，电动汽车消费群体年轻人比例较高
*	<b>底盘系统质量:</b> 减震系统、耐久性	74%	1.4%	汽车重要指标，但电动汽车消费者关注度一般
*	<b>载物空间</b> <span style="color: red;">新增定性指标</span>	74%	1.4%	电动汽车消费者对载物空间的关注度不高
*	<b>智能与网络系统:</b> 车联网、物联网、远程控制、人机对话、自动驾驶等技术应用。	48%	1.4%	电动汽车的优势配置，但与车载咨询配置有部分重合
*	<b>符合人体工学的设计:</b> 操控的便捷性、功能控制设置的紧凑性	70%	1.3%	电动汽车消费者普遍对汽车品质要求较高，对内饰及舒适性敏感度较高，但不是决定性因素
*	<b>电驱动系统:</b> 电机、传动质量	59%	1.1%	有专家认为在“驾驶性能”里已经包含了，非专业人员一般不懂
总计（11个）			50%	

# 不确定指标讨论

## ○ 定量指标

是否保留“权重较小 (<2%)”或者“投票支持率<50%”的指标，方法学作者认为，可以在第一年评估结束后对这些指标进行重新评价。

建议指标及说明		第一轮专家意见权重平均值	第二轮专家意见权重平均值	专家意见总结
*	电机功率	56%	1.2%	影响车辆的最大速度和百公里加速性能，单独评论电机功率的意义不大
*	保险费用	26%	0.4%	大多数专家不建议增加该指标

# 不确定指标讨论

## ○ 定性指标

- 1) 一些EV特性指标所占权重很小 (<2%)。
- 2) 指标“智能与网络系统”被认为描述笼统，应细化（与指标“车内硬件配置”可以合并）

建议指标及说明		第一轮专家意见权重平均值	第二轮专家意见权重平均值	专家意见总结
*	底盘系统质量：减震系统、耐久性	74%	1.4%	汽车重要指标，但电动汽车消费者关注度一般
*	载物空间	74%	1.4%	电动汽车消费者对载物空间的关注度不高
*	智能与网络系统：车联网、物联网、远程控制、人机对话、自动驾驶等技术应用。	48%	1.4%	电动汽车的优势配置，但与车载咨询配置有部分重合
*	符合人体工学的设计：操控的便捷性、功能控制设置的紧凑性	70%	1.3%	电动汽车消费者普遍对汽车品质要求较高，对内饰及舒适性敏感度较高，但不是决定性因素
*	电驱动系统：电机、传动质量	59%	1.1%	有专家认为在“驾驶性能”里已经包含了，非专业人员一般不懂

# BestEV 方法学开发

## 方法学第一步：背景分析

1

初始指标筛选

充分调研国内外现有汽车评价体系，参考其评价指标，为后续筛选和方法学提供参考。

2

专家选择

选择可提供电动汽车性能方面具有重要参考信息的专家

## 方法学第二步：Delphi 法

3.1

专家意见征询：  
第一轮

意见分析、总结

3.2

专家意见征询：  
第二轮

## 方法学第三步：总结分析和专家咨询

4

对每个指标进行评分阐释

BestEV 方法学

# 评分细则：定量指标

- BestEV各定量指标评估需根据去年全年所有在售EV车型的定量参数，由高到低排序，按一定比例评选出1-5个等级。参数值最差车型将获评该指标的年度最差车型，反之亦然。

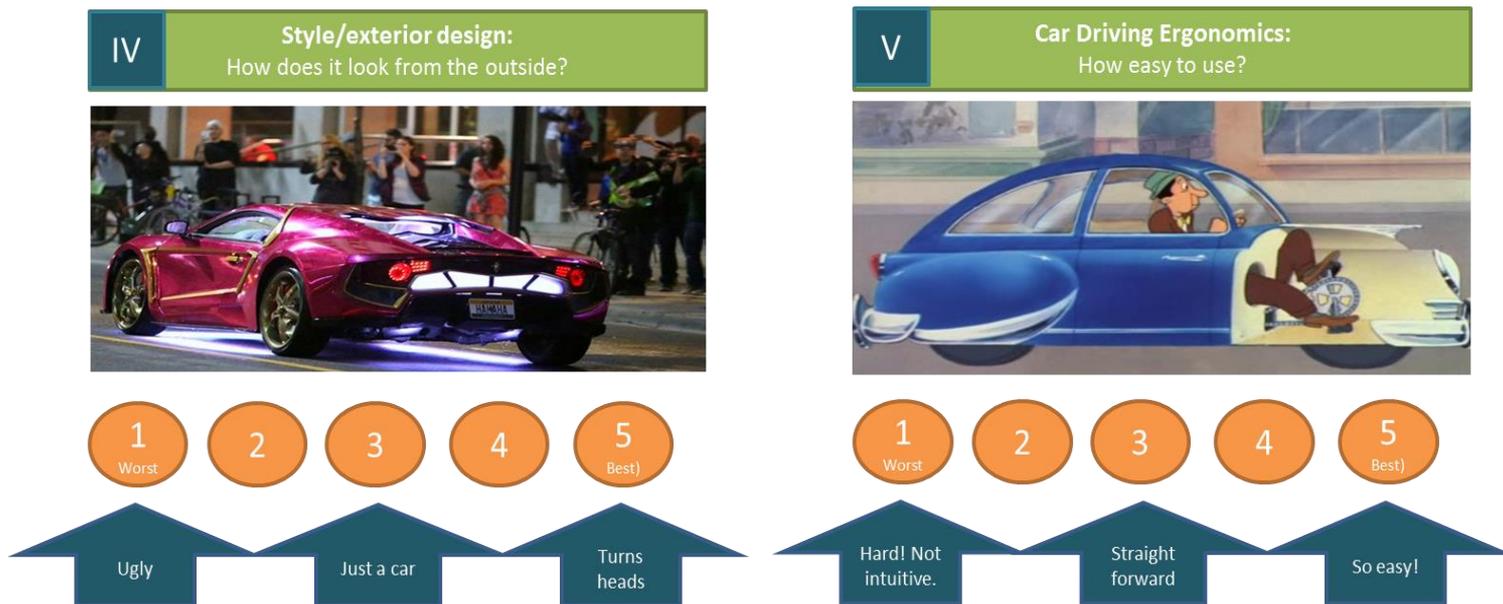
2016年评估将基于2015年度车型的定量指标参数值

建议指标		最优水平 (= 5分)	较优水平 (= 4分)	中等水平 (= 3分)	中等偏下水平 (= 2分)	较差水平 (= 1分)
示例1	最大速度 (km/h)	180-225	150-180	110-130	80-110	50-80
4	续航里程 (km)					
5	购车价格					
6	充电时间 (h)					
7	百公里加速 (s)					
8	百公里电耗 (kWh/100km)					
9	电池容量 (kWh)					
10	快充时间 (h)					
11	保修期					

# 评分细则：定性指标

- 定性指标评估需要根据消费者的亲身体会进行打分，因此也更加复杂。为方便消费者打分，BestEV方法学采用图示形式对各定性指标等级进行可视化展示。

## 定性指标打分图示



# 关键问题

1. 权重 $<2\%$ 的指标（EV特性）是否应该保留？
2. Delphi专家委员会对该方法学有哪些建议？

iCET将会对本次讨论  
进行记录，结果作为  
BestEV方法学报告中  
共识发展会议的一部分

# 不确定指标讨论

## ○ 定量指标

是否保留“权重较小 (<2%)”或者“投票支持率<50%”的指标，方法学作者认为，可以在第一年评估结束后对这些指标进行重新评价。

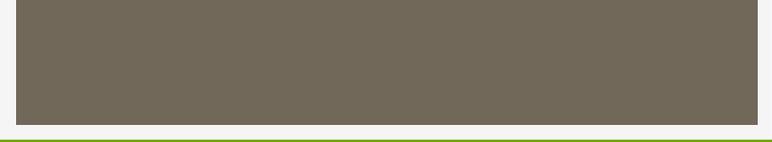
建议指标及说明		第一轮专家意见权重平均值	第二轮专家意见权重平均值	专家意见总结
*	电机功率	56%	1.2%	影响车辆的最大速度和百公里加速性能，单独评论电机功率的意义不大
*	保险费用	26%	0.4%	大多数专家不建议增加该指标

# 不确定指标讨论

## ○ 定性指标

- 1) 一些EV特性指标所占权重很小 (<2%)。
- 2) 指标“智能与网络系统”被认为描述笼统，应细化（与指标“车内硬件配置”可以合并）

建议指标及说明		第一轮专家意见权重平均值	第二轮专家意见权重平均值	专家意见总结
*	底盘系统质量：减震系统、耐久性	74%	1.4%	汽车重要指标，但电动汽车消费者关注度一般
*	载物空间	74%	1.4%	电动汽车消费者对载物空间的关注度不高
*	智能与网络系统：车联网、物联网、远程控制、人机对话、自动驾驶等技术应用。	48%	1.4%	电动汽车的优势配置，但与车载咨询配置有部分重合
*	符合人体工学的设计：操控的便捷性、功能控制设置的紧凑性	70%	1.3%	电动汽车消费者普遍对汽车品质要求较高，对内饰及舒适性敏感度较高，但不是决定性因素
*	电驱动系统：电机、传动质量	59%	1.1%	有专家认为在“驾驶性能”里已经包含了，非专业人员一般不懂



# Thank you!

感谢能源基金会对本项目提供资金支持，同时感谢各位专家和同行的宝贵意见和建议。