

壳牌汽车环保马拉松赛

2019 赛季官方规则

第一章

壳牌汽车环保马拉松赛

2019 赛季官方规则第一章

前言

亲爱的壳牌汽车环保马拉松赛参赛者：

欢迎来到 2019 赛季！这将是壳牌汽车环保马拉松赛的第 35 个赛季。在本赛季，我们很高兴能够扩大比赛规模，同时继续为学生设计、建造并驾驶全世界最节能的汽车创造一个安全而有挑战的机会。和往常一样，我们强烈建议参赛车队仔细阅读“壳牌汽车环保马拉松赛官方规则”，并确保参赛车辆在到达比赛现场时已完全建好，能够随时参赛。本年度，我们会推出多项新措施并提供额外资源，用于协助各车队做好更充分的参赛准备。

壳牌汽车环保马拉松赛目前分为三个能源组别：内燃、纯电动和氢燃料电池。该比赛如今也分为三个车辆组别：原型车、城市概念车和新加入的自动驾驶城市概念车。除了“壳牌汽车手世界锦标赛”之外，壳牌汽车环保马拉松赛的主要地区赛将针对所有三个车辆组别举办比赛。而壳牌汽车环保马拉松赛挑战赛只在部分地区举办。

为了努力成为真正意义上的全球性赛事，我们很高兴能在 2019 赛季推出全新的壳牌汽车环保马拉松赛挑战举办地点。我们将继续在亚洲、美洲和欧洲这三大主要赛区举办壳牌汽车环保马拉松赛的地区赛。新赛事举办地点将在所有合同正式签署之后公布。

为测量能耗，所有城市概念车需要继续在电池和电气系统之间安装一个焦耳计，以便将车辆耗电量包含在能效结果中。这也能为发动机电气化和能源回收领域的进一步创新打开新的思路。在地区赛期间，城市概念车和部分原型车还将安装一台带遥测系统的车载计算机，用于它们自己的数据分析。

如果您对“壳牌汽车环保马拉松赛官方规则”有任何疑问或反馈，请通过电邮或 Facebook 联系我们。我非常期待看到新颖而富于创意的汽车设计，也预祝 2019 年赛季取得圆满成功！

此致！

Shanna Simmons

壳牌汽车环保马拉松赛全球技术总监

目录

1. 组织	7
关于本规则	7
第 1 条: 接受	8
第 2 条: 参赛作品	8
第 3 条: 进入赛道的条件	9
第 4 条: 标识	9
第 5 条: 合规	9
第 6 条: 抗议	9
第 7 条: 争议	10
第 8 条: 惩罚	10
2. 安全	10
第 9 条: 安全规则	10
驾驶规则	10
第 10 条: 驾驶知识和测试	10
第 11 条: 在酒精/违禁药物的影响下驾驶	11
第 12 条: 吹风会	11
第 13 条: 进入测试赛道和比赛赛道	11
第 14 条: 推车	11
第 15 条: 赛车方向	11
第 16 条: 无线电通信	11
第 17 条: 超车	11
第 18 条: 抛锚和其它事故	12
第 19 条: 赛道外的车辆移动	12
车手和设备	12
第 20 条: 车手重量	12
第 21 条: 头盔	13
第 22 条: 车手着装	13
第 23 条: 车手舒适	13
一般安全要求	13
第 24 条: 设备和材料	13
注意	14
3. 车辆设计	14
3.1 一般要求	14
第 25 条: 车辆设计	14
第 26 条: 底盘/单体壳坚固性	15
第 27 条: 推进系统与储能系统的隔离	15
第 28 条: 视线	16
第 29 条: 安全带	16
第 30 条: 车门	16
第 31 条: 喇叭	16
第 32 条: 车载灭火器	17
第 33 条: 车手位置	17

第 34 条: 离合器和变速器	17
第 35 条: 排气系统	17
第 36 条: 环境因素	17
第 37 条: 紧急停车	17
第 38 条: 附加检查	18
3.2 – 原型车组别	18
第 39 条: 尺寸	18
第 40 条: 未使用	19
第 41 条: 轮胎、车轮、车轴和轮毂	19
第 42 条: 转弯半径及转向	19
第 43 条: 制动	20
3.3 – 城市概念车组别	20
第 44 条: 定义	20
第 45 条: 尺寸	20
第 46 条: 车身	21
第 47 条: 转弯半径及转向	21
第 48 条: 车轮	22
第 49 条: 轮胎	22
第 50 条: 车灯	22
第 51 条: 制动	22
第 52 条: 雨天行车	23
4. 能源	23
4.1 – 一般要求	23
第 53 条: 能源类型	23
第 54 条: 成绩计算	24
第 55 条: 燃料供应与搬运	25
第 56 条: 焦耳计	25
第 57 条: 车辆电气系统	26
第 58 条: 技术文档	28
4.2 – 内燃机	30
第 59 条: 推进	30
第 60 条: 其它车载能源	30
第 61 条: 燃料箱 (ICE 车)	31
第 62 条: 燃料系统	32
第 63 条: 使用混合动力技术的车辆	32
第 64 条: 起动机	33
4.3 – 电力推进	33
第 65 条: 燃料电池车	33
第 66 条: 未使用	37
第 67 条: 纯电动车	37
5. 车载遥测设备	37
第 80 条: 一般要求	37
第 81 条: 车载计算机	38
第 82 条: 外部天线	38

第 83 条：氢气流量计	38
第 84 条：液体流量计	38
第 85 条：焦耳计	38
6. 奖项和奖品	38
6.1 – 赛车奖	38
第 100 条：赛车奖概述和奖品	38
6.2 – 非赛车奖	39
第 101 条：非赛车奖概述和奖品	40
第 102 条：宣传奖	40
第 103 条：车辆设计奖	41
第 104 条：技术创新奖	42
第 105 条：安全奖	42
第 106 条：比赛毅力和精神奖	43
第 107 条：知识产权	43
附录 1：车辆标识	44

1. 组织

关于本规则

(1) 壳牌汽车环保马拉松赛 2019 赛季规则可以从壳牌汽车环保马拉松赛官网下载。其中包含的内容有：

- 1) 第一章：壳牌汽车环保马拉松赛 2019 赛季官方规则(在本文档中简称为“官方规则”)。
- 2) 第二章：壳牌汽车环保马拉松赛举办地点的规则。
- 3) 第三章：壳牌汽车环保马拉松赛车手世界锦标赛规则——只适用于城市概念车。
- 4) **第四章：自动驾驶城市概念车比赛规则。**

(2) 参赛车队有责任阅读并理解本官方规则。为突出规则变化及辅助理解经常被误解的规则：

- 1) **红色文本**表示在上一年官方规则基础上有更改、增加或修订。
- 2) *斜体文本*是对规则的解释，目的是帮助更好地理解规则。
- (3) 链接在整个文档中用于导航。
- (4) 新推的技术建议视频旨在解释具体规则，并描述可接受的解决方案。

这些视频的链接可通过壳牌汽车环保马拉松赛参赛者网页获取。

(5) 本文档中的职能和职责定义如下：

- 1) “主办方”：在第二章中所述的地区组织举办壳牌汽车环保马拉松赛的壳牌公司，以及所有代表该公司执行任务的人。
- 2) “车队”：由拥有统一的团队名称及一台已被准许参加壳牌汽车环保马拉松赛的车辆的个人组成的团体。
- 3) “参赛者”：车队成员。
- 4) “车队经理”：在活动注册资料中被指定为他/她的车队与主办方之间的唯一联络人的参赛者。
- 5) “指导老师”：团队所代表的教育机构的专业职员。
- 6) “赛事总监”：由主办方任命的、负责管理和允准所有赛道上活动的人。
- 7) “赛道裁判”：由赛事总监指定的、可以代表他/她采取行动以确保赛道安全并监视赛道规则服从情况的人。
- 8) “技术总监”：由主办方任命的、负责管理和确保壳牌汽车环保马拉松赛的技术标准和真实诚信的人。
- 9) 无论是否在第一章中明确认定，主办方所作的任何决策都具有终局性。

第 1 条：接受

(1) 要想参加壳牌汽车环保马拉松赛，必须先通过该赛事的官网在线报名。主办方将审核所有申请，并依据所提交作品的质量及在之前的壳牌汽车环保马拉松赛中取得的成绩挑选车队。评估过往成绩的标准包括：完成的有效比赛，通过技术检查，以及准备好一到现场就能参加比赛。此外，主办方有权邀请能代表该比赛精神的队伍参赛。

(2) 一旦参赛，即表示参赛者接受本官方规则的所有条款，并同意服从由主办方作出的所有决定。主办方有权增加、修改或删除本官方规则的任何条款。如果出现这种情况，车队会收到通知。对于本官方规则中未作出规定的情形，唯有主办方有权发表意见。

(3) 主办方有权因为任何原因——包括但不限于由恶劣或极端气象条件、自然灾害、恐怖主义行为或安全隐患等原因造成的不可抗力——而变更、延迟或取消比赛。主办方将不接受任何赔偿要求。

(4) 参赛者应明白在整个活动期间会进行照片、音频和视频拍摄。一旦参加壳牌汽车环保马拉松赛，即表示参赛者永久地放弃与这些照片、音频和视频记录——包括由第三方、主办方及其联营公司进行的记录——有关的所有权利。壳牌公司可将所述的照片、音频和视频素材用于内部和外部传播及自己的报告中（包括但不限于宣传、广告、网络展示、电视和电台报道、新闻报道等）。

第 2 条：参赛作品

(1) 壳牌汽车环保马拉松赛属于学术教育项目。所有想要参赛的团队必须隶属于教育机构，并且必须经过教育机构批准后才能参赛。有资格参加壳牌汽车环保马拉松赛的教育机构包括大学、学院以及为高等教育学位、职业培训证书、专业证书或全国中学毕业考试做准备的中学。

(2) 每个参赛作品必须指定一名车队经理、一名车手及一名指导老师。还可以指定一名后备车手。

(3) 车队经理必须是团队中目前就读于相应教育机构的学生。如果所有参赛者均为法定未成年人，则车队经理必须由指导老师来担任。

(4) 车队经理只能负责一辆车。他/她还可以是该车辆的车手或后备车手，但只能是这一辆车的车手或后备车手。

(5) 车队经理是团队与主办方之间的唯一官方联络人。所有信息都将首先传达给他/她。为了实现项目的目的，他/她应对团队负责，必须能代表团队发言，同时必须能听懂并说英语。

(6) 车手的资格要求在第二章的相关条款中有详细的讲解。车手与后备车手都必须是有教育机构的學生。一辆车的车手与后备车手不能同时担任另一辆车的车手或后备车手。车手与后备车手都必须能听懂并说英语。车手与后备车手都必须在 16 周岁（含）以上。

(7) 每个有兴趣的车队都必须报名参加距离其母国最近的地区性壳牌汽车环保马拉松赛。能否参加母国之外的其它壳牌汽车环保马拉松赛，须取决于相关的地区组织委员会的决定。

(8) 允许车队选择与他们的研究、学校及壳牌汽车环保马拉松赛都契合的车队名称。但不允许使用冒犯或不尊重其他参赛者的名称。主办方有权要求车队更改它们的称呼。

第 3 条：上赛道的条件

无论是在练习还是正式比赛期间，所有车辆都必须遵守本次赛事的技术和安全规则。只要车辆进入赛道，无论何时，车身都必须已经就位，并携带有本官方规则所要求的所有赛车编号、赞助商贴纸及壳牌徽标。这些号码及徽标都由主办方提供。

第 4 条：标识

(1) 徽标、官方赞助商贴纸和赛车编号必须按照所提供的示意图（见附录 1）固定在车身上面，以便在任何公开展示期间、在宣传短片中以及在所有照片上都能清楚地辨认出来。

(2) 任何情况下都不得擅自改变壳牌徽标、赞助商贴纸或赛车编号，无论是赛车上的，还是任何其它文档中的。严禁剪切由主办方提供的贴纸。它们的尺寸要求如下所示：

- 1) 赛车两侧及前部：壳牌徽标：200 x 215 mm。
- 2) 赛车两侧及前部：赛车编号：200 x 260 mm。
- 3) 赛车两侧及车身下部：赞助商贴纸：770 x 800 mm。

(3) 在壳牌徽标的所有四个边上必须分别留出 100 mm 的空白区域，且徽标所放的位置应能使底部与地面平行（而非成一定角度）。

(4) 任何其它赞助商名称/徽标都必须小于壳牌徽标。每个赞助商贴纸占用的最大空间不得超过 400 cm²（包括空白区域在内）。

(5) 禁止展示烟草公司和酒精饮料生产商的商标或徽标。展示其它能源公司及活动赞助商的直接竞争对手的商标和徽标前，必须先得到主办方的书面批准。本规则适用于所有赛车及所有参赛者的服装。

(6) 对于违背本规则的情形，主办方有权除掉任何赞助商徽标。

(7) 所有车辆都应服从主办方依据这些规定所作的批准。

第 5 条：合规

(1) 只有符合本官方规则的车辆才能参赛。未得到主办方批准的车辆不得进入赛道进行练习或比赛。在与车辆设计和构造是否符合本官方规则有关的所有问题上，主办方的决定具有终局性。

(2) 主办方有权在进一步或更详细的评估之后收回给予车辆的参赛批准。车辆在通过检查之后经历的任何更改必须告知主办方。不符合本规则的车辆将被取消参赛资格。

(3) 符合所有安全规则但不符合所有技术规则的车辆不允许参加比赛。但如果技术总监允许，它们可在赛道上进行练习或展示。

第 6 条：抗议

车队经理是唯一有权提出抗议的人。抗议必须通过结果统计台提交给技术总监。抗议必须在以下时间内提出：

- (1) 车辆：在当天的赛道关闭之前。
- (2) 车队和车手行为：在比赛结束后的 30 分钟之内。

(3) 结果：在比赛结果公布之后的 1 小时之内。

第 7 条：争议

出现任何争议时，赛事总监作出的所有决策都具有约束力和终局性。

第 8 条：惩罚

(1) 不遵守驾驶规则和安全规则的车辆将遭到第 8 条第 (4) 款中所述的惩罚。尽管如此，主办方有权根据违规的严重程度逐案作出决定。

(2) 对于存在以下情形的参赛者，主办方可予以剔除、取消资格或惩罚：通过违反本官方规则、阻碍其他参赛者、偏离正常赛道、或任何能够歪曲成绩（尤其是能耗量或推进方法方面的成绩）的行为或疏忽进行舞弊并获取不正当利益。

(3) 比赛期间，车手或车队经理必须将通过车辆自身推进系统以外的方式实现的或试图实现的移动报告给主办方。在这种情况下，相应的比赛将被判为无效。如果这类事件没有报告，则该车队的所有比赛都将被判为无效。

(4) 一般惩罚程序如下所述：

第一次违规：正式警告。

第二次违规：比赛结束时最佳总体比赛成绩被判为无效。

第三次违规：立即取消车队参赛资格。

2. 安全

第 9 条：安全规则

(1) 参赛者应当认识到，本赛事和任何赛车运动一样，也存在某些固有的风险。识别并控制这些风险对于个人和当地环境的福祉都很重要。安全是主办方必须考虑到的一个重要问题。这些规则的目的是保护所有个人及周边区域的安全，而绝非意图削弱竞赛精神。任何被认为不安全或违背赛事精神的活动，都将遭到主办方相应的惩罚。

(2) 因此，每个人都有义务遵守安全驾驶和竞技规则，以及听从赛道裁判发出的任何指令。所有参赛者都必须遵守安全措施，且必须将任何异常或事故告知主办方。一旦遇到危险情况，应立即撤离现场。活动期间，主办方将全程监视围场区，以协助车队遵守安全行为规则。

(3) 赛事总监负责且最终有权决定赛道在特定气象条件下是否属于安全范围。

(4) 对于不符合任何这些规则的车队，主办方可全权决定取消它的参赛资格。

(5) 围场中的电气安全是壳牌汽车环保马拉松赛尤为重视的一个问题。车队必须阅读并遵守第 24 和 57 条及第二章的地区规则中的安全建议。

驾驶规则

第 10 条：驾驶知识和测试

(1) 只有注册的车手和后备车手有权驾驶车辆。

(2) 车手在接受检查期间可能会被问及他们对驾驶规则的了解。对于不够了解规则的车手，

主办方有权不让他们进入赛道。

(3) 赛道驾驶：车手必须练习平稳、安全的驾驶技术，包括预见性驾驶，避免突然转向，以及对周围车辆保持充分的警觉性。

(4) 车手必须拥有驾驶车辆的经验。车手可能会被要求在测试赛道上验证他们的技能水平。

第 11 条：在酒精/违禁药物的影响下驾驶

(1) 严禁在酒精或违禁药物的影响下驾驶。本规定适用于所有车手、后备车手及参赛者。

(2) 酒精或药物检测程序在第二章中有详细的讲解。

(3) 违者将按照第 8 条及以下附加的惩罚措施接受处罚：

1) 任何与酒精或药物有关的违规，至少都将按照车队“第二次违规”进行处理，即使之前并未有过违规。

2) 此外，相关车手如果存在酒精/违禁药物的影响，将立即被禁止进入赛道。具备驾驶资格的后备车手可以替代该车手。

3) 第二次发生与酒精和/或药物有关的违规时，整个车队将被立即取消参赛资格。

第 12 条：吹风会

车队经理及所有注册的车手与后备车手每天必须出席每日车手吹风会。如车队经理和车手未能出席该吹风会，该车队将没有资格参加当天的练习和/或比赛。

第 13 条：进入测试赛道和比赛赛道

(1) 车辆必须先通过安全检查后才能进入赛道进行练习。通过该项检查的车辆将被贴上清晰的安全标签。

(2) 只允许贴有安全标签的车辆到测试赛道和比赛赛道上进行练习。

(3) 只允许同时贴有安全标签及技术检查标签的车辆参加比赛。

(4) 在允许车辆上赛道之前，主办方会提供机会让车队经理和车手先看一下赛道。如欲了解更多详细信息，请参阅第二章。

(5) 开赛前测量完成之后，车队必须在两分钟之内准备好开跑或返回围场。

第 14 条：推车

但凡在赛道上，车手任何时候都不能自己或请别人推车，包括开跑时或跨过终点线时。

第 15 条：赛车方向

严禁挂倒车档驾驶或逆着赛车方向驾驶。

第 16 条：无线电通信

严禁在车内使用手持式通讯工具。然而，只要能让车手的两只手都放在转向系统上，允许使用“免提”通讯装置。

第 17 条：超车

车手必须为其它想要超车的车辆让路。

(1) 想要超车的车手必须鸣笛示意并小心避开其它车辆。超车的车手应对其行为的安全性负责。

(2) 被超车的车手必须用好后视镜，且不能突然变道。

(3) 在符合上述安全规则的前提下，允许在赛道上进行右侧和左侧超车。

第 18 条：抛锚和其它事故

(1) 除非是比赛需要——比如城市概念车需要，或者是为预防安全事故需要，否则严禁在赛道上故意停车。

(2) 允许车手在 30 秒内试图从其驾驶位置内重新启动车辆。

(3) 如果车辆在赛道上抛锚或发生轻微致残事故，车手必须立即尽一切努力将车开到赛道的侧边，并在车内等候赛道裁判前来处理。

(4) 若出现紧急情况，车手必须立即下车，并在轨道外面的安全位置等候赛道裁判前来救援。

(5) 禁止在跑道上修车。若出现爆胎的情况——即使是在起跑线附近出现的，不允许车辆重新启动以再次加入当场比赛。

第 19 条：赛道外的车辆移动

(1) 所有车辆必须停放在指定的围场区内，或者直接停放在围场区的前面。下赛道后，车辆的移动必须不能用到引擎。必须用推或拉的方式移动车辆。禁止在围场区内试驾。

(2) 任何违规及任何不安全或不公平的行为，一旦被主办方发现，都会遭到惩罚。

车手和设备

第 20 条：车手重量

(1) 车手重量最低标准为：

- 原型车：50.0 公斤
- 城市概念车：70.0 公斤

(2) 车手重量定义为驾驶车辆的人的重量（包含完整驱动装置和通信装置的重量）。如果车手重量达不到最低标准，则须给车辆添加配重件。该配重件必须由车队提供，通常可以是增重盘或方形金属板。不允许使用其它形式的配重件。配重件必须被有效地固定在车上，从而能在发生碰撞或翻车的情况下保障车手的安全。技术检验员将在配重件四周设置密封，该密封在赛事期间必须保持原样。如果该密封被篡改或去除，车辆将不再有资格参加比赛。

(3) 如果车队有两名车手，且其中一名或两名车手的重量都不达标，则配重件重量取决于较轻车手的重量。

(4) 在每场比赛之前或之后都会称量车手重量（包含完整驱动装置和通信装置的重量）和配重件重量。允许在比赛期间最多出现 1 公斤的重量损失。

第 21 条：头盔

(1) 练习和比赛时，车手必须戴上适合赛车运动的全脸或四分之三头盔。头盔合格标签必须字迹清晰。所有车手佩戴的头盔都须接受检查。头盔不应当有缺口或裂缝，且应能正常发挥出头盔制造商预期中的功能和作用。

(2) 所有头盔必须贴上面罩（或面甲）。该面罩（或面甲）必须从车手的额头盖到鼻子以下。允许在面罩下面戴有色面罩或太阳镜。头盔必须与车手完全贴合，且必须用帽带固定好。面甲应无大划痕，且不应阻挡视线。

第 22 条：车手着装

(1) 所有车手必须将全套赛车服穿在最外面，并且赛车服必须属于阻燃衣物（FRC）类别。不允许车手在赛车服里面穿用合成面料制成的衣物，因为合成面料遇火可能熔化。

建议穿着棉质衬衫和内衣。

(2) 必须穿着袜子（棉质或 FRC 面料）和鞋子。

(3) 必须佩戴阻燃手套，且手套必须完全盖住所有手指。

(4) 当车手穿戴好赛车服、手套、袜子、鞋子和头盔后，必须看不到任何裸露的皮肤。

第 23 条：车手舒适

请注意，在炎热的天气条件下，高温会影响车手舒适度，并有可能引起中暑。

(1) 建议车内应适当通风，以便车手能够保持凉爽。

(2) 建议在比赛期间为车手补充充足的水分。如果是给车手提供装有水的容器，这些容器必须是能解放双手的。

建议在车手所在的驾驶室内固定一个带柔性吸管的驼峰式水瓶。

(3) 建议给车辆提供有效的遮阳设施。

(4) 为了车手的舒适，车队可在车内安装风扇或风冷式系统，它们的耗电量不计入车辆的耗电量。

一般安全要求

第 24 条：设备和材料

车队在赛事上必须提供并使用以下物品：

(1) 开展普通工作时佩戴的皮革或帆布手套

(2) 接触燃料或机油时佩戴的耐化学品手套

(3) 所有参赛者一律应佩戴护目镜

(4) 所有参赛者一律应佩戴护耳器

(5) 安置在基坑中的电线电缆须用布基胶带固定好

(6) 须设置升起台或适当的加高台，用于车辆调优和维修

(7) 工具和材料

(8) 在电池充电期间必须使用能够有效规避和/或控制锂离子电池火灾的设备。该设备即使在充电期间必须也能有效防止或控制火灾或电池事件的蔓延。可以使用的设备包括：

- 1) 专为控制锂离子电池火灾而设计的电池充电包，或者
- 2) 可以放在正在充电的锂离子电池的上面和下面的防火毯。该防火毯必须足够大，能够完全覆盖并抑制住任何潜在的火灾或电池事件。

(9) 车辆装箱和运输

1) 参赛者必须提前向商业货运公司寻求危险品运输方面的指导，以了解最新的运输法规。

危险品包括但不限于：易燃液体、电池、加压器（比如灭火器）。

近年来，商业运输法规显著增加，车队必须清楚违背法规的后果。

与公路货运相比，空运的要求最严格。

2) 危险品运输和包装信息将发布到壳牌汽车环保马拉松赛官网上，其中包括强制性的申报单，以及每个地区的敏捷联系信息。

(10) 电气安全

- 1) 用到的所有电气设备必须配备熔断装置。
- 2) 电缆必须完好无损，且必须适合它所面向的设备。
- 3) 高功率电器不应插入到复式插座中。如果车队在使用复式插座，必须给每个插座配备内部过电流保护装置。

注意

请仔细阅读本官方规则的所有条款，因为其中包含与每个主题对应的详细的安全事宜。

3. 车辆设计

3.1 一般要求

第 25 条：车辆设计

(1) 在车辆设计、建造和比赛规划期间，参赛车队必须密切关注所有安全相关的问题，包括车手、参赛者、志愿者和观众的安全。

- 1) 原型车必须有三个或四个一直与路面接触的转轮。
- 2) 原型车必须在车身前部和车手脚部之前设置至少 100 mm 的防撞缓冲区。
- 3) 城市概念车必须恰好有四个一直与路面接触的车轮。

(2) 不允许使用遇风即容易变形的气动附件。

(3) 车身不能包含任何可能对参赛者构成危险的外部附件；其中包括车身的尖头部分。尖点的半径必须为 50 mm 以上，或者必须用泡沫或可变形的材料包住。

- (4) 车身面板和车窗必须是刚性的，不得遇到风就变形。
- (5) 车辆内饰不得包含在撞车时可能伤到车手的任何物体。车窗打碎时不能有锋利的碎片。允许在车窗上面添加保护膜，但该保护膜不能妨碍车手的视线。
- (6) 耗能部件（引擎/电机/变速箱/电池等）应容易接近，以便进行快速的检查。
- (7) 传动系的所有部件（包括燃料箱、氢系统组件等）必须位于车身覆盖件所覆盖的范围以内。
- (8) 车内的所有物体必须安装牢固。不允许用弹力绳或其它弹性材料固定像电池这样的重物。
- (9) 所有车辆必须拥有坚固的底盘和车架，能够避免车手身体中的任何部位接触到地面。
- (10) 所有车辆必须是全遮盖的。不允许有敞篷车参加比赛。不接受看起来像自行车、三轮车或轮椅的车辆。
- (11) 主办方会给所有城市概念车提供遥测系统，并要求它们将其安装在车上用于监视比赛过程和计算比赛成绩（见第 5 条）。

第 26 条：底盘/单体壳坚固性

- (1) 车队必须确保车辆底盘或单体壳能够有效保障车手的人身安全，包括设置发生前部、侧面或翻滚碰撞时所需的缓冲区。

单体壳为通过使用物体的外壳而非框架来支承结构性负载的构造。

- (2) 车辆底盘必须配备有效的防滚架，该防滚架必须比坐在正常驾驶位上并系好安全带的车手头盔长 50 mm。

如果这个位置会影响车手视线，则认为该防滚架不够合适。防滚架的有效性和车手的视线需要同时进行验证，即，车手所在的位置不能让他或她只有把头部或躯体抬到防滚架上面才能通过视线测试。

- (3) 该防滚架的宽度必须使其能够超过坐在正常驾驶位上并系好安全带的车手肩部。

车队可以使用管状或面板式防滚架。如果采用管状防滚架，则它必须是金属的。面板式防滚架相当于将驾驶舱与能源舱隔开的刚性隔断，它必须被集成到车辆底盘或单体壳中。

- (4) 防滚架必须能承受沿竖直、水平和/或垂直方向施加的 700 N（约 70 公斤）的静态负载，同时能保证在任何方向都不变形。

- (5) 如果车辆只能在其车身的特定位置被抬起，则应用写着“在此处抬起”字样的方框标明这个位置。

第 27 条：推进系统与储能系统的隔离

- (1) 坚固的隔板必须能封住车辆的推进系统与储能系统，并将它们与车手驾驶舱安全地隔离开来。

隔板相当于将车手驾驶舱与能源舱隔开的垂直隔断。这意味着引擎、燃料电池、燃料箱、电池（包括推进和辅助系统）、氢气瓶、超级电容器等必须被安置在隔板后面的车手驾驶舱外面。该隔板的作用在于，当发生燃料泄露、火灾、或电池放电事故时，它能防止液体和/或火焰蔓延到车手那里。在车身与隔板之间应避免出现任何裂缝或孔洞。如果发现裂缝，建议用金属/铝薄膜或铝带等材料进行密封。

- (2) 隔板必须能让车手躲避能源舱中的明火。
- (3) 隔板必须能阻止车手手动接近能源舱。
- (4) 如果必须在隔板中挖孔以便穿通电线或电缆，这些电线电缆必须用护线环或类似的保护材料保护好，以免遭到磨损或损坏。所有缝隙和孔洞都必须填补完整。

第 28 条：视线

- (1) 车手必须能看清前方直接能见弧内的情况，以及沿车辆纵轴每侧 90°范围内的情况。车手的视野必须无需任何光学或电子装置的辅助。允许车手在车身范围内移动头部来获得完整的视野，但车手的头盔必须永远比防滚架低 50 mm。
- (2) 车辆必须在每侧配备后视镜，且每个后视镜的最小表面积须达到 2500 mm²（即，50 mm x 50 mm）。电子设备不能代替后视镜。
- (3) 城市概念车还必须满足雨天能见度要求（见第 52 条：）。

第 29 条：安全带

- (1) 车手座位必须配备至少是五点式的有效安全带，以便车手能被稳稳地固定在座位上。五根独立的皮带必须与车辆的主体结构牢牢相连，并用专门为此设计的统一扣环固定。
- (2) 安全带必须能限制车手身体向上或向前移动。安全带中的任何松弛必须能通过使用安全带长度调节器来调整。该调节器所在位置必须尽可能地靠近连接点。胯带安装点必须位于身体下方，而最上面的皮带应安装在车手肩膀顶部以下 0°到 10°之间。
- (3) 安全带必须时刻戴好并系紧，以便能够防止车手在车辆行驶过程中随意移动。
- (4) 安全带必须能承受 70 公斤的载荷。
- (5) 城市概念车的安全带必须是专为赛车运动使用而生产的（即，必须符合 FIA 标准）。

第 30 条：车门

- (1) 系着安全带的车手必须能够随时在无需帮助的情况下，在不到 10 秒内逃出车辆。
- (2) 原型车必须配备足够大的驾驶舱门。驾驶位的设计必须使急救人员在必要时能很容易将车手从车里解救出来。
- (3) 车手驾驶舱的分闸脱扣机构必须从车内和车外都能进行方便、直观的操控。从车外打开的方法必须用红色箭头清楚地标明，并且必须不需要任何工具。
- (4) 严禁用胶带封住从外面打开的车手出口。

第 31 条：喇叭

(1) 每辆车都必须配备一个当前汽车领域常用的电动喇叭。不再允许使用自行车或脚踏车喇叭。

(2) 喇叭必须装在车头上，并且不得有障碍物。

(3) 当在行驶车辆前方 4 米处测量时，喇叭必须发出大于 85 分贝的声音。被启动时，喇叭必须发出连续的单音，而不允许发出唧唧声或像警报一样的声音。

(4) 喇叭必须由车载电池供电。但喇叭所消耗的电量无需用焦耳计测量（见第 56 条第 (4) 款第 4) 项）。

第 32 条：车载灭火器

车内不再需要灭火器。如果车辆在比赛期间罕见着火，赛道裁判会来灭火。

第 33 条：车手位置

为安全起见，禁止使用头先向前的驾驶位。

第 34 条：离合器和变速器

(1) 所有车辆的推进只能通过车轮和路面之间的摩擦来实现。

(2) 所有使用内燃机的车辆都必须配备离合器系统。

(3) 对于离心式/自动离合器，起动马达速度必须始终低于离合器的啮合速度。

(4) 只要求 ICE 城市概念车具备“空转功能”。这意味着这种车辆必须能在引擎运行时保持静止状态。

(5) 对于手动离合器，起动马达不能在离合器啮合时工作。必须通过联锁装置来实现这个功能。

(6) 请参阅第 64 条第 (2) 款的起动马达要求。

(7) 传动链和/或传动带必须有防护装置。

该防护装置的作用是保护车手或在车内维修断裂的传动链或传动带的技师。它必须由足够坚固以能承受传动链或传动带断裂的金属或复合材料制成。

第 35 条：排气系统

(1) 废气必须被排到车外。

(2) 排气管不得超出车身后部或侧面。

(3) 排气管必须坚固，没有疲劳或泄漏的迹象。

(4) 排气管必须适合高温使用。

第 36 条：环境因素

(1) 所有车辆都应符合合理的环境条件，包括排放的烟雾、气味和噪声等。

第 37 条：紧急停车

(1) 紧急停车系统的作用是禁用车辆的推进系统。不同类型的推进系统需要利用不同的措施来达到禁用目的。

(2) 点燃式发动机（汽油、乙醇）需要依靠紧急停车机构来熄火。无需隔离辅助电池。

(3) 压燃式发动机（柴油）需要依靠紧急停车机构来关闭燃料或空气流。无需隔离辅助电池。

(4) 对于电动汽车，紧急停车机构必须能在推进用电池和车辆电气系统之间形成物理隔离。如果用到继电器，则必须选择常开触点类型的继电器。不允许使用功率控制器或其它逻辑系统来驱动隔离装置。

(5) 对于氢燃料车，请参阅第 65 条第 (5) 款。

(6) 必须同时具备内部和外部停车机构。

1) 内部紧急停车机构由车手操控，可以采用任何有效的方式来设计。

2) 外部紧急停车机构必须位于车尾，并且必须永远安装在车体不可拆卸的部位上面。

3) 必须在车身上加贴由主办方提供的标准贴纸（带红色电弧形状的蓝色三角形），用于清楚地指示紧急停车机构的外部位置。

(7) 外部紧急停车机构必须通过闭锁的红色按钮来操控，该按钮只能通过旋转来重启。不允许使用推/拉杆。

(8) 除上述装置外，所有车辆还必须配备“死人安全装置”，或者有时也被称为“操作者在场控制器”。该装置的作用是，确保在车手丧失行为能力时，车辆的推进动力能够自动切断（回到空转状态）。该装置可由弹簧加载式手动加速器或脚踏板组成。如果开关位于方向盘上，则允许使用电动死人开关。如果是用电动死人开关，则车手在驾车时必须直接（比如通过拇指或食指）持续地合上开关。

1) 本装置是个独立于第 37 条第 (1) 款中所述的、必需的“紧急停车”机构的开关。

2) 如果 ICE 原型车设计有 WOT（节气门全开），则死人开关必须能关闭点火系统。

第 38 条：附加检查

(1) 通过技术检查后，任何变更都必须重新得到主办方的批准。

(2) 经历过任何重大事故的车辆必须重新接受检查。

(3) 主办方可以随时对车辆进行突击性检查。

3.2 – 原型车组别

第 39 条：尺寸

(1) 车辆最大高度必须小于 1000 mm。

- (2) 车辆轮距必须至少为 500 mm——测量最外面车轮的轮胎与地面接触的中心点之间的距离。
- (3) 车辆高度与轮距之间的比率必须小于 1.25。
- (4) 车辆轴距必须至少为 1000 mm。
- (5) 车辆最大总宽不得超过 1300 mm。
- (6) 车辆最大总长不得超过 3500 mm。
- (7) 不包括车手在内的车辆最大重量为 140 公斤。
- (8) 上述所有车身尺寸要求都不得通过怪异的设计——比如通过“加装”附件或挖空等——来满足。

第 40 条：未使用

第 41 条：轮胎、车轮、车轴和轮毂

- (1) 允许使用所有类型的轮胎和车轮。
- (2) 任何类型的轮毂都可以使用。轮毂必须与所选轮胎的尺寸相匹配，以满足安全标准。

自行车轮的设计一般不支持大的侧向转弯力，壳牌汽车环保马拉松赛车在特定速度下可能也是如此。

轮轴必须按照悬臂载荷（如轮椅中的）而非平均分布在双侧的载荷（如自行车中的）进行设计。

- (3) 位于车体内部的车轮必须通过隔板与车手分隔开，且不得与底盘或车身相接触。
- (4) 从车辆到达起点线开始，直到通过终点线，全程禁止车手对车轮进行任何处理或操纵。
- (5) 所有车轮的安装方式必须能够确保车轮不会接触到车辆的其它部件（比如电缆、电线、软管，以及电池等能源舱组件）。必须将它们安装或固定好，以免它们在车辆行驶期间干扰到转动车轮并酿成事故。

第 42 条：转弯半径及转向

- (1) 只允许前轮转向。如果主办方对某车辆的转向系统有效性和/或控制不满意，该车辆将被剥夺参赛资格。
- (2) 转弯半径必须小于等于 8 m。转弯半径是指弯道中心与外侧车轮之间的距离。外侧车轮必须能在两个方向上沿半径为 8 m 的 90°圆弧行驶。转向系统的设计必须能防止轮胎与车体或底盘之间发生任何接触。
- (3) 允许使用电动间接转向系统，前提是该系统必须是通过方向盘或类似装置（如旋转式电位计）来操控。不允许用操纵杆来操控该系统。如果是用电子转向系统，则在出现系统故障时，车辆必须具备手动转向超控功能。

(4) 主办方有权设置车辆操纵过程, 以便在车辆行驶过程中验证以下参数: 车手技能、转弯半径和转向精度。比如, 主办方将验证在无需操控的情况下转向是否精准。

第 43 条: 制动

(1) 车辆必须有两套独立启动的制动系统; 每套系统必须包含一个指令控制装置 (手柄或脚踏板)、指令传输装置 (电缆或软管) 以及启动装置 (卡钳或鞋子)。不允许通过轮胎进行刹车。

- 1) 一套系统必须作用于前轮, 另一套系统必须作用于后轮。前轮中的每个车轮必须拥有一个启动装置 (卡钳或鞋子), 两个启动装置都必须由同一个指令控制装置来控制。此外, 左右刹车必须适当地平衡好。
- 2) 后轮制动系统必须作用于每个车轮, 但在车轮由同一根轴连接时, 可以只有一套系统。
- 3) 必须能够同时启动两套制动系统, 而不需要将任何一只手从转向系统上拿下来。

(2) 制动系统的有效性将在检查车辆时进行检验。将里面有车手的车辆放在一个坡度为 20% 的坡道上。每套制动系统必须能分别启动, 且每套制动系统必须能单独保持车辆静止不动。

(3) 在练习或比赛期间, 必须能防止车手对刹车作出任何调整。该防护措施的有效性将在技术检查期间接受评估, 并在车辆上赛道之前重新接受检查。此外, 车辆在起点和/或终点处还得接受检查。一旦发现有系统不符合要求, 该车辆的该场比赛将被判为无效, 并且可能遭到主办方的处罚。

(4) 建议前轮采用单脚控制的液压制动。到 2020 年必须采用脚踏前制动。

3.3 – 城市概念车组别

第 44 条: 定义

城市概念车组让参赛者有机会设计和建造外观更接近现代乘用车的节能车辆。城市概念车必须符合针对于该车辆组别的壳牌汽车环保马拉松赛规则。参与该组比赛的车辆必须以“走走停停”的路况为主。

在壳牌汽车环保马拉松赛上, 无论是练习还是比赛, 都只允许车手一人待在城市概念车内, 无论安装的座位是多少。

第 45 条: 尺寸

- (1) 车辆总高必须在 1000 mm 到 1300 mm 之间。
- (2) 不包括后视镜在内的车辆总宽必须在 1200 mm 和 1300 mm 之间。
- (3) 车辆总长必须在 2200 mm 和 3500 mm 之间。
- (4) 前轴的轮距必须至少为 1000 mm, 后轴的轮距必须至少为 800 mm——测量轮胎与地面接触的中心点之间的距离。
- (5) 轴距必须至少为 1200 mm。

- (6) 车手驾驶舱的最低高度为 880 mm，最低宽度为 700 mm——沿车手肩部进行测量。
- (7) 当车内有车手（及必要的配重件）时，离地净高必须至少为 100 mm。
- (8) 车辆最大重量（不含车手）为 225 公斤。
- (9) 所有车辆尺寸要求都不得通过延长车身——比如“加装”附件或挖空——来满足。

第 46 条：车身

- (1) 车队必须尽早将他们整车设计的技术图纸、照片或动画提交给主办方审批。
- (2) 无论从哪个角度去看，车身都必须能覆盖所有机械部件。从上面看，车轮和悬架必须完全被车身覆盖；从前面或后面看，车轴中心线以下的车轮必须被车身覆盖。覆盖车轮和悬架的部分必须是一体式的刚性车身部件。
- (3) 车队不得使用商用车体部件。
- (4) 车手进出车门必须容易且实际，就像普通的乘用车一样。所有城市概念车都必须在侧面设置两个车门。每个门框的最小尺寸必须为 500 x 800 mm；这个尺寸的矩形模板必须能通过每个门框。
- (5) 任何入口机构都必须通过铰链或滑轨牢牢地固定到车身上面。不允许使用胶带、Velcro 或类似材料来固定。
- (6) 车辆必须拥有覆盖车手驾驶舱的固定车顶。
- (7) 车辆必须拥有挡风玻璃及有效的雨刷。请参阅第 52 条第 (2) 款。
- (8) 车内必须拥有能够容纳尺寸为 500 x 400 x 200 mm (L x H x W) 的矩形刚性行李箱的空间。这个空间必须容易从车外进入，并且必须包括底板和侧壁，以便在车辆行驶过程中能将行李箱固定在原位。该行李箱必须由参赛者提供，且在检查和比赛期间必须被放置在该空间内。
- (9) 车身不得包含任何可能对其他队员构成危险的外部附件；例如，尖角的半径必须大于或等于 50 mm，或者必须采用泡沫或类似的可变形材料制成。
- (10) 在车头上必须设置牵引钩或吊环，刚性和柔性（缆绳或带条）均可。如果是刚性的，为了安全起见，必须将其完全置于车身下面。或者，它必须像普通轿车中的一样能伸缩或能拆卸，但在这种情况下它必须能容易接近。它必须能用于将在赛道上发生故障的车辆拖走。它必须具有与车辆重量相当的牵引阻力，且开口宽度必须至少为 30 mm。

第 47 条：转弯半径及转向

- (1) 车辆转向必须借助一套双手操作的系统，并通过转弯运动来实现。车辆转向必须精准，必须不存在误操作或延迟。转向必须主要通过前轮来实现。
- (2) 车辆转向必须借助方向盘或最小直径为 250 mm 的圆盘部件来实现。
- (3) 不允许使用转向杆、舵柄、操纵杆、间接或电动系统进行转向。

(4) 转弯半径必须小于等于 6 m。转弯半径是指弯道中心与外侧车轮之间的距离。外侧车轮必须能在两个方向上沿半径为 6 m 的 90°圆弧行驶。转向系统的设计必须能防止轮胎与车体或底盘之间发生任何接触。

(5) 主办方有权设置车辆操纵过程，以便在车辆行驶过程中验证以下参数：车手技能、转弯半径和转向精度。

第 48 条：车轮

(1) 轮辋直径必须在 15 至 17 英寸之间。

(2) 位于车体内部的车轮必须通过隔板与车手分隔开，且不得与底盘或车身相接触。从车辆到达起点线开始，直到通过终点线，全程禁止车手对车轮进行任何处理或操纵。

第 49 条：轮胎

轮胎必须符合制造商推荐的轮辋，且最小胎面必须为 1.6 mm。轮胎/轮辋总成的宽度必须为 80-110 mm——从轮胎侧壁到轮胎侧壁的距离。该宽度数据是用安装在轮辋上的轮胎在其额定压力下测量的。

小心：

- 不应将制造商标注的尺寸作为测量标准，因为轮辋的宽度直接影响轮辋/轮胎总成的宽度。
- 强烈建议使用专为小型乘用车或轻型挂车设计的扁平型轮胎，不建议使用针对助动车或摩托车的圆形/三角形轮胎。

第 50 条：车灯

车辆必须配备一套功能性的外部照明系统，包括：

- (1) 两个前车灯
- (2) 车头两个转弯指示灯
- (3) 车尾两个转弯指示灯
- (4) 车尾两个红色刹车灯
- (5) 车尾两个红色行车灯
- (6) 每个前车灯装置的中心必须与车辆中心线保持同等距离，且必须至少为 300 mm。
- (7) 自启动操作所必需的红色指示灯必须独立于任何上述车灯（见第 64 条第（3）款）。
- (8) 车辆系统中必须包含危险信号灯功能。

第 51 条：制动

(1) 车辆必须配备一套四盘液压制动系统，且只带一个刹车踏板，其最小表面积必须为 2500 mm²。刹车踏板必须直接或通过刚性机械连接作用于主缸。不允许使用电线/电缆。必须选择刹车盘厚度最小为 3 mm 的商用制动系统（刹车盘和卡钳）。需要制造商的文件来证明其真实性。不允许使用自行车的刹车。

- (2) 制动系统必须独立地作用于前后车轴，或者采用交叉的模式（即，右前轮和左后轮，以及左前轮和右后轮）运行。
- (3) 可以使用一个拥有双回路的主缸。最多只允许使用两个主缸。
- (4) 制动系统的有效性将在检查车辆时进行检验。将里面有车手的车辆放在一个坡度为 20% 的坡道上，并启动主刹车，车辆必须能保持静止不动。而且，还可在车辆操纵过程中进行不定时的检查。
- (5) 在技术检查和燃料消耗测量期间，停车制动功能必须能让车辆保持静止。它必须能提供至少 50 牛的制动力。
- (6) 必须具备雨天制动性能（见第 52 条第（1）款）。

第 52 条：雨天行车

- (1) 在下着小雨或细雨的天气条件下，（唯有）城市概念车可能需要在赛事总监的批准下，在赛道上行驶和比赛。因此，所有城市概念车都必须具备在这种条件下行车的能力。
- (2) 车辆必须配备常见于量产汽车中的、有效的电动挡风玻璃雨刷臂总成。
- (3) 雨刷总成必须通过一个方便车手够到的独立开关来启动运行。
- (4) 雨刷运行不能影响车手视线。
- (5) 车辆必须通风良好，能够防止车手驾驶舱蒙上水雾。
- (6) 车辆的电气系统必须能够适应潮湿天气，从而避免出现故障。
- (7) 车辆在潮湿天气下行车的的能力将在初步检查阶段进行评估。
- (8) 轮胎的最小胎面必须为 1.6 mm（见第 49 条）。
- (9) 车辆制动系统的有效性可在任何一场比赛之前和/或之后重新接受检查。

4. 能源

4.1 – 一般要求

第 53 条：能源类型

车辆只能使用下列三种能源组别中的一种，每种能源组别都对应有一个奖项。（见第 100 条。）

- (1) 内燃机：
 - 1) 壳牌万里捷能无铅 95 号汽油（欧洲和亚洲）/壳牌加氮（美国）汽油*
 - 2) 壳牌万里捷能柴油（欧洲）/壳牌柴油（亚洲和美国）
 - 3) 乙醇 E100（变性）

**主办方在比赛期间提供的汽油和柴油是赛事举办地市场普遍使用的壳牌燃料。如果车队的母国没有壳牌燃料销售，则建议在测试和调优时选用当地出售的无铅 95 号汽油（美国：87 号汽油）或柴油。*

- (2) 电动
- (3) 氢燃料电池

第 54 条：成绩计算

(1) 在比赛期间显示的所有实时成绩都是临时的，真实成绩需要等到主办方在赛事结束之后——通常在赛事结束后的 3 天之内——进行验证并公布。

(2) 原型车的比赛成绩将依据推进系统的能耗量进行计算。

(3) 城市概念车的比赛成绩将依据推进系统的能耗量加车辆的耗电量——用焦耳计测量——进行计算。

(4) 内燃车组的比赛成绩将以“从燃料箱到车轮”为基础，用公里/升 (km/l) 或英里/加仑 (mpg) 来表示——具体取决于地区 (即，利用等效于汽油的能源能够行驶的理论距离)，结果需要以 15° C 的温度标准进行修正。

1) 无论实际使用什么燃料，内燃车组的比赛成绩一律利用该汽油当量消耗量进行计算。该计算必须利用净热值 (NCV) 进行，NCV 不仅涵盖每单位质量或体积的燃料在产物为水蒸汽和二氧化碳的完全燃烧期间释放出的能量，也涵盖电池所消耗的能量——用焦耳计测量之后，再依据电能生产过程的效率进行校正。注：在 2019 赛季，只要求在城市概念车的能耗量中加入耗电量 (见第 54 条第 (2) 款)。

2) 下表给出了不同燃料对应的典型 NCV 值 (以质量为基础)。通过用基于质量的实际 NCV 值乘以燃料在 15 °C 时的密度，计算出比赛当天 15 °C 时的 NCV 值 (基于体积)。

能源类型	基于质量的 NCV 值 (kJ/kg)
壳牌万里捷能无铅 95 号汽油 (欧洲和亚洲) / 壳牌加氮 (美国) 汽油	42,900
壳牌万里捷能柴油 (欧洲) / 壳牌柴油 (亚洲和美国)	42,600
乙醇 E100	26,900
氢燃料	119,930

3) 示例：用 1 升壳牌万里捷能柴油跑完 1,000 公里，总耗电量为 200 kJ。假定柴油和汽油在 15°C 时的一般密度值分别为 0.83716 和 0.7646 kg/l，依据上表所列的 NCV 值，计算出相应的汽油当量消耗量：

$$\text{柴油: } 1 \times 0.83716 \times 42600 / (42900 \times 0.7646) = 1.09 \text{ 升汽油}$$

$$\text{电能: } 200 / 0.25 / 0.75 / (42900 \times 0.7646) = 0.03 \text{ 升汽油}$$

$$\text{净值} = 1.09 + 0.03 = 1.12 \text{ 升汽油}$$

其中

$$0.25 = \text{引擎能源转换过程的效率}$$

$0.75 =$ 发动机驱动的交流发电机发电效率

最终的耗油量结果为:

耗油量 (km/L) = $1000 / 1.12 = 892.9$ km/升汽油当量 (在 15°C 的基准温度下)

4) 混合动力车的比赛成绩将依据一次能源耗用量来计算。

(5) 纯电动车的比赛成绩将用公里/千瓦时 (km/kWh) 或英里/kWh 来表示——具体取决于地区, 并且应利用主办方提供的焦耳计来计算。

(6) 氢燃料电池车须用流量计来测量氢气消耗量, 对于城市概念车, 由起动用电池或辅助电池消耗的电能须用焦耳计进行测量。利用上表所列的氢气的 NCV 值计算出成绩, 并表示为 “km/m³ 氢气”。

第 55 条: 燃料供应与搬运

(1) 主办方在赛事期间只能为参赛者提供第 53 条中所列的燃料。

(2) 燃料中不得添加添加剂。只有燃料在引擎系统内与空气一起燃烧所产生的能量能用于前向推进车辆。在赛事期间, 任何时间都不能利用其它材料充当引擎燃料。

(3) 搬运燃料的参赛者必须佩戴护目镜和耐化学腐蚀的手套。

(4) 禁止使用添加剂、催化剂、注水或燃料处理装置

第 56 条: 焦耳计

(1) 所有城市概念车、电动原型车、以及部分 ICE 原型车和氢燃料原型车上必须安装焦耳计。

(2) 主办方将在赛事上为部分车队提供焦耳计。

(3) 焦耳计必须安装在发动机舱内。不允许将焦耳计安装在车辆外面。

1) 对于内燃车, 焦耳计必须易于读数和重置。

“易于读数”是指, 人站在车外可以很容易看清焦耳计显示屏上的读数, 并且能够接触到焦耳计侧的开关。

2) 对于纯电动车和氢燃料车, 焦耳计所在的位置必须能方便在车外读取显示的数字以及重置焦耳计, 而无需拆卸任何车身组件。允许在车外经由铰链门接触焦耳计。

(4) 焦耳计在车辆电路中的位置:

1) 对于城市概念车和非电动原型车, 焦耳计必须安装在电池和车辆电气系统之间。

对于 ICE 车, 起动马达电缆必须连接在焦耳计后面及车辆主熔断器前面。这种布置方式旨在保证焦耳计能够测量起动马达的能耗量。起动马达无需熔断器。

- 2) 对于电动原型车，焦耳计应安装在车辆电气系统和电机控制器之间。
- 3) 对于没有辅助电池的氢燃料城市概念车，焦耳计必须安装在外部启动用电池和车辆电气系统之间。（见第 65 条第（11）款第 2）项。）
- 4) 喇叭电路可以由直接连接到电池的独立电路供电。（见第 31 条第（4）款。）

这意味着喇叭电路无需通过焦耳计（如果有的话），且焦耳计不会测量喇叭的耗电量。

- （5）焦耳计的位置和布置将在技术检查期间进行验证。

第 57 条：车辆电气系统

（1）为安全起见，任何车辆在任何时间的最大电压不得超过额定电压 48 伏或最大电压 60 伏。（其中包括车载电池、外部电池、超级电容器、燃料电池组等。）

- （2）无论是哪种能源类型，一辆车都只允许配一个电池。

- 1) 对于氢燃料电池车和 ICE 车，该电池被称之为“辅助电池”（见第 57 条第（8）款）

- 2) 对于纯电动车，该电池被称之为“推进用电池”，这意味着这种车不允许有辅助电池。

电池定义：“电池”被定义为一种电能来源，它只有两个连接器，并且是个整体式装置。该整体式装置可以包含多个子装置。

- （3）电池必须安装在隔板后面的车手驾驶舱外面。（见第 27 条）不允许将电池安装在驾驶座的正下方。

- （4）如果是用锂电池：

- 1) 电池管理系统（BMS）必须能适应锂的化学特性，以便控制和保护电池免于火灾风险。

1. 当车辆在赛道外充电时，BMS 必须能提供电池平衡和过电压保护。
2. 对于纯电动车，该车载系统还必须满足电池过放电、电池过电流和电池过热等额外的保护要求。如果上述任何参数达到或超出极限值，BMS 必须能在无需操作员干预的情况下，自动隔离电池。

- 2) 所有自建电池必须满足以下要求（注：拥有另外购买的 BMS 的电池也被视为自建电池）。

1. 如果有一个或多个电池或模块，则在选择并联电池的过电流保护值时，必须确保在正常的运行工况或预期中的故障工况下，没有任何电池的电流会超出其额定值。

2. 所有电池或模块的配置必须相同。（即，不允许使用由不同容量的电池构成的电池。）

如果 **BMS** 是在电池之外购买的，则应确保它与电池的化学特性兼容。示例：锂聚合物 (**LiPo**) 电池必须使用专为 **LiPo** 电池设计的 **BMS**。

- 3) 必须用与电池一起购买的电池充电器，或者特别适应给定的电池化学特性的定制充电器，给电池充电。对于自建电池，车队必须证明充电器是合适的，并且与 **BMS** 系统是一体的。

- 4) 所用的任何锂电池的最大容量必须为 1,000 瓦时。对于容量单位不是瓦时的电池，瓦时容量可以用电池的安培-小时容量乘以它的额定电压来计算。

- 5) 无论是车内还是车外，都必须提供锂电池充电保护（见第 24 条第（8）款）。

- 6) 任何锂电池都必须在电池下面配备一个固体金属载盘，或者，电池必须被封装在电池充电包中。无论是托盘还是充电包，它们都必须能在电池着火时，防止安装在车身上面的电池发生燃烧并掉落在地。不允许用轻质铝、其它半金属材料或非固体载盘作为金属容器。

- 7) 不允许用电动工具或手持设备的电池作为纯电动车的推进用电池。

- 8) 电池和 **BMS** 要想获得批准，必须在技术检查期间提供原始制造商的锂电池及相应电池管理系统的文档用于评审。（见第 58 条第（3）款）。

（5）所有电池和超级电容器都必须有短路保护。短路保护可以通过熔断器、易熔性连接或电流阻断装置（断路器）来实现。不允许用自动重合闸电流阻断装置。短路保护装置必须安装在正导体上，并应尽可能地靠近电池或超级电容器的正极，最大距离不应超过 300 mm。短路保护装置的额定电流值必须使电池或超级电容器始终能提供足够大的短路电流来激活该装置。对于拥有起动机车辆的车辆，起动机马达的电缆无需被保护。

（6）为安全起见，推进用电池（纯电动车）和超级电容器的正负极电路与车身、车架和金属部件之间必须保持绝缘。

（7）所有车辆电路都必须能防止电流过载。过载保护可以通过电气控制器中的固定电流限值，或者通过插入单个电路熔断器来实现。

（8） 辅助电池

- 1) 辅助电池可满足安全装置（挡风玻璃雨刷、车灯、氢气传感器、氢气继电器和氢气关断阀）、点火装置、燃料喷射控制装置和起动机马达等所有被允许的用电需求。

- 2) 辅助电池也能为电动的发动机组件供电，包括机油冷却泵、电涡轮复合装置、机电可变气门正时、压缩机、鼓风机等等。不允许使用电动燃料泵。

在 2019 赛季，只有城市概念车能使用电动的发动机组件。

(9) 以下装置可以由车用电池以外的电池供电，但前提是必须使用内置电池：无线电通信系统和驾驶员通风系统。

(10) 车队所购买或建造的所有电气/电子设备外壳必须采用透明材料建造，或者至少必须保证封盖是透明的，以便技术检验员能够查看里面的内容物。

(11) 电气接线必须状况良好、整齐有序、标识清晰、安全稳固，并与活动部件保持距离。所有线缆接头和端子必须容易被找到并触摸到。不允许拼接。必须用不同的颜色标识每个电路，从而方便追踪所有接线。

第 58 条：技术文档

(1) 参赛者在以下两个阶段需要提供技术文档：

1) 赛事开始之前的在线资料提交过程（见第 58 条第（2）款）

此文档仅用于证明车队已理解本规则。网上获得的批准不能构成对技术检查阶段的预批准。

2) 赛事期间（见第 58 条第（3）款）

此文档需要对车辆作准确的技术说明。在技术检查期间，检验员将对照此文档检查车辆。要想通过技术检查，必须先解决好技术文档与实际车辆之间的偏差。

(2) 技术文档 – 赛事之前。

1) 参赛者必须通过在线资料提交过程提供关于车辆供能和推进系统的文档。在在线资料提交过程中，无需提交详细的组件规格或电路图。

2) 供能框图

在线提交的供能框图和相应的文本描述，必须包含描述车辆能源系统的能量流及组件功能的信息。每个能源组别的框图中需要包含的具体项目如下所述：

- ICE：引擎、燃料箱、燃料管路、喷油器、泄压阀、压力调节器、压力表、压缩空气瓶、车辆切断机构
- H2：燃料电池、气缸、电磁阀、压力调节器、流量计、电机控制器、电机、超级电容器、车辆切断机构
- BE：电机、电池/BMS、熔断器、电线、急停开关、电机控制器、车辆切断机构

3) 推进系统框图

在线提交的推进系统框图和相应的文本描述，必须包含描述以下每个能源组别的推进机构的信息：

- ICE：引擎/电动机（发动机、变速器、离合器、车轮、电机、超级电容器、电机控制器）
- H2：电动机

- BE: 电动机

(3) 技术文档 – 赛事期间（在技术检查期间进行审核）

1) 参赛者必须提供选择性地描述车辆技术要素的车辆打印文档以供检查。打印文档必须被装订成册并分成以下几个部分。每个能源组别所需包含的具体章节如下所列。

ICE 能源组别

- 供能示意图
- 推进系统示意图
- 电路图
- 混合系统+
- 电池/BMS ++

纯电动车能源组别

- 供能示意图（电路图）
- 推进系统示意图
- 电池/BMS
- 电机/电机控制器

氢燃料组别

- 供能示意图
- 推进系统示意图
- 燃料电池
- 电路图
- 电机/电机控制器
- 超级电容器+
- 电池/BMS ++

“+” 代表车辆中包含该装置时

“++” 代表车辆中包含锂基辅助电池时

2) 下文定义了以上每个必需章节中至少应当涉及的内容。

- 供能示意图：包含上述第 58 条第（2）款中定义的最新示意图和相应的描述性文本。

- 电路图：提供显示所有车辆布线及相关组件和连接的车辆示意图。该示意图应包含电压等级和熔断器额定值等分量值。本部分无需包含引擎管理系统或燃料电池控制器等组件的示意图。
- 混合系统：包含制造商按照所采购组件的最低标准提供的组件规格。包含描述进出混合系统的功率流的示意图。包含超级电容器文档（请参阅以下超级电容器部分）。
- 电池/BMS：（只适用于锂电池）提供电池/BMS 制造商按照所采购组件的最低标准提供的组件规格。电池文档至少应包含电池化学特性、电池电气特性、电池系列或并联配置、电池电压及电流额定值。**BMS** 数据必须包含：
 1. 电池过电压和欠电压保护限值
 2. 电池过电流限值（辅助电池不需要）
 3. 电池平衡的操作（如何及何时）
 4. 电池过温限值（辅助电池不需要）
 5. **BMS** 在达到过电压、欠电压、过电流或过温状态时如何保护电池，即，对于纯电动车而言，**BMS** 在达到这些限值时如何保护或隔离电池？
- 电机/电机控制器：提供电机/电机控制器制造商按照所采购组件的最低标准提供的组件规格。如果是纯电动车，应包含定制电机控制器的设计文档。该文档可包含控制流程图、电机控制器和子组件示意图，以及印刷电路板布局（如果用到印刷电路板的话）。此外，如果在电机控制器开发过程中编写了软件，还应包含软件文档。
- 燃料电池：提供燃料电池制造商按照所采购组件的最低标准提供的组件规格。其中还应包含燃料电池的表面积、额定功率和电压。
- 超级电容器：提供超级电容器制造商按照所采购组件的最低标准提供的组件规格。其中至少应包含超级电容器系统的额定电压和最大电流。

4.2 – 内燃机

第 59 条：推进

内燃机的类型和设计不受限；但它们必须只能依靠主办方提供的燃料运行，且不得消耗任何机油（不允许使用二冲程发动机）。

第 60 条：其它车载能源

(1) 对于所有燃料类别，未在比赛期间被发动机替代的气动能量储备只能用于燃料喷射系统。所有燃料类别都允许使用燃料泵，但前提是这些燃料泵只能通过引擎进行机械驱动。

禁止使用电动燃料泵。

(2) 只允许在下列条件下给为引擎供油的液体燃料箱加压：

1) 借助半透明的压缩空气瓶进行加压，瓶内装有安全阀，安全阀的最大压力为 5 bar——即，车辆系统的最低运行压力。**该安全阀必须安装在压力调节器和燃料箱之间。**

2) 在起始区通过气泵进行加压。

3) 车手在比赛期间不能擅自改变压力。

(3) 不允许使用辅助能源（比如相变产生的化学势能）。

(4) 引擎温度可以通过由电动泵机驱动的冷却系统中的加压纯水或商用冷却剂来调节。

(5) 对于原型车，如果引擎温度是用水调节，则只应以未加压的纯水作冷却剂，借助机械水泵来调节引擎温度。

(6) 如果引擎温度是用外部加热装置调节，则其温度调节范围应不超过 100 °C。

第 61 条：燃料箱（ICE 车）

(1) 车辆必须只能配备以下由主办方提供并批准的燃料箱之一：

燃料箱容量：原型车：30、100 或 250 cc

城市概念车：30、100、250 或 350 cc

(2) 只有带有清晰可见的印章证明其已通过“APAVE”认证的燃料箱才能用于加压系统。

APAVE 旨在测试和证明燃料箱承受 5 bar 压力的能力。

(3) 燃料箱必须安装在易接近和零度的垂直位置上，能够允许用大约 1 米高的滴管原位添加燃料。

(4) 安装燃料箱时，必须确保箱顶位于防滚架下面至少 50 mm 处，且必须远离任何活动部件、电池、热源和火源。

(5) 比赛期间必须保证燃料箱盖——无论是否防漏（钻孔）——已就位。对于柴油机，必须在箱盖中心处钻一个小（直径<3 mm）孔，用于让空气进入燃料箱，以便排出燃料。

(6) 燃料回流管路必须接入燃料箱下面的燃料供给管路。对于柴油机，回流管路可以接入燃料箱盖，但前提必须是引擎原本配有手动起动车，且该回流管路和泵机未被更改过。

(7) 车队必须给车辆配备在压力加大时不易膨胀的透明燃料管路（最大内径为 8 mm）。

(8) 对于所有加压的燃料系统，连接压气瓶与燃料箱盖的软管必须是柔性的（无需为 Rilsan/尼龙型），这样不仅方便连接，也能防止从侧面将燃料添加到燃料箱的颈部。

第 62 条：燃料系统

- (1) 参赛者必须提供从燃料箱到发动机的燃料供应系统的描述及准确技术图纸。
- (2) 该系统必须设计成在比赛前可以完全排空并重新加满燃料。
- (3) 位于燃料箱和引擎之间的燃料管路不得包含任何附加组件，比如过滤器。允许在燃料箱正底部安装第二个阀门。
- (4) 如果是柴油机，还需要一个切断电磁阀。（见第 37 条第（3）款）
- (5) 严禁使用带化油器的引擎（必须带燃料喷射系统）。
- (6) 当车辆在起跑线上准备出发之前，进气歧管不得包含任何燃料（或者不得累积任何燃料）或吹漏气。进气系统中不允许有空气过滤器。吹漏气在比赛期间不得回收，而是必须被收集在特定的容器中以便保护环境。

吹漏气：引擎内的气体（油气、未燃尽的燃料，或者燃烧室中未随着尾气一起排出的气体）。这种气体通常通过进气歧管被回收。这个过程被称为吹漏气再循环。
- (7) 燃料系统必须方便检查和测量。
- (8) 必须能够将燃料供应系统设置成大气压力，以便测量燃料液位。加压系统必须配备压力表，压力表上必须清楚地标明正常运行压力。
- (9) 对于液体燃料而言，标准的燃料消耗量测量方法为，将消耗的燃料体积转换成经过温度校正的燃料体积。
- (10) 对于比赛成绩超过 1500 km/l（3,528 mpg）的所有 ICE 车辆，燃料消耗量将用重量法来测定。首先，技术团队给燃料系统加入燃料，并用精密天平称取整个燃料系统（含燃料箱、喷射器、管道等）的重量。所有组件必须紧凑，便于拆卸称重。成功跑完一场比赛后，拆下整个燃料系统，并放在同一台天平上再次称重。必须由能力胜任且拥有有效许可证的团队人员，负责完成燃料系统的这些操作，并将其运送到称重室。燃料系统的这些操作必须在一名技术团队成员的监督下进行，该技术团队成员还必须在一名参赛者的监督下进行称重。
- (11) 燃料属于易挥发性物质。因此，不允许人为地提高燃料系统温度，以免导致形成气封。与此同时，也禁止将燃料温度冷却到室温以下。

第 63 条：使用混合动力技术的车辆

- (1) 混合动力车只允许使用超级电容器这一储能装置。不允许使用机械或液压储能装置。禁止在混合动力推进系统中使用任何电池。
- (2) 该电容器必须是为驱动车辆的电动机储存的电能的唯一来源。
- (3) 必须在车辆外部安全地安装两个连接器，以便用于在起跑线上测量电压。它们必须标有“超级电容器电压”字样。
- (4) 超级电容器的剩余电量将在每场比赛之前和之后通过测量电压进行测定。在比赛后测得的电压值必须至少等于在比赛前测得的电压值。如果不相等，必须发动引擎给超级电

容器重新充电，直到它的电压等于在比赛前测得的电压。在比赛完成之后通过发动引擎给超级电容器重新充电所需的时间，应加在相应比赛记录的用时当中。

(5) 电路必须能被适时地熔断，以防止任何部件过载。在技术图纸上必须清楚地标明熔断器，熔断器必须方便进行技术检查（见第 57 条第（7）款）。

第 64 条：起动机

- (1) 比赛期间必须使用电动起动机。不允许用手动起动。
- (2) 必须明确起动机永远不能为车辆提供任何前向推进力。
- (3) 起动灯：在车尾必须安装一个清晰可见的红色指示灯，其亮度应等同于一只 21 瓦的白炽灯泡；从赛道两侧必须都能清楚地看到该指示灯，以便了解起动马达的任何操作。
- (4) 如果赛道裁判报告某车队重复或密集地使用电动起动机，主办方有权下令立即对车辆进行检查。一旦发现任何违规行为，该车队将受到相应的处罚。
- (5) 随着车辆后轮跨过起跑线，起动机及起动灯必须在同一时间熄灭。如果未能达到这条要求，当次比赛将被判为无效，同时将从最多尝试次数中减掉一次。

4.3 – 电力推进

第 65 条：燃料电池车

- (1) 燃料系统
 - 1) 参赛者必须提供燃料供应系统的说明和流程图。
 - 2) 燃料系统必须方便检查和测量。
 - 3) 燃料电池必须能自行运行。燃料电池和电动机的温度调节、风机、压缩机和电子管理系统所需的电能，必须由燃料电池而非辅助电池提供。
 - 4) 氢气系统必须设计成以下模式：
氢气缸 → 直接连接到气缸上的压力调节器 → 直接连接至压力调节器出气口的急停阀 → 流量计 → 燃料电池
 - 5) 流量计必须安装在燃料电池的进气口处。二者的压力必须相同。
- (2) 氢气缸
 - 1) 燃料电池车在整个赛事期间必须使用由主办方提供的压缩氢气缸（后文简称为“气缸”）。一辆车只允许配备一个气缸。
 - 2) 不允许使用筒及其它氢气储存方式。
 - 3) 针对原型车，主办方将提供以下气缸：
欧洲：B04 气缸，容量：0.4 升 200 bar 的氢气
(60 mm/320 mm) 1.4 kg
美洲：Exchange 气缸 ~ 152 bar

5.3" X 17.1" (135 mm x 434 mm), 8.6 lbs. (3.9 kg)

亚洲: Catalina MD 气缸, 容量: 2.9 升 139 bar 的氢气
(111 x 424 mm), 2.4 kg

4) 针对城市概念车, 主办方将提供以下气缸:

欧洲: B1 气缸, 容量: 1 升 200 bar 的氢气
(100 mm x 350 mm) 2.57 kg

及

B04 气缸, 容量: 0.4 升 200 bar 的氢气
(60 mm/320 mm) 1.4 kg

美洲: Exchange 气缸 ~ 152 bar

5.3" X 17.1" (135 mm x 434 mm), 8.6 lbs. (3.9 kg)

亚洲: Catalina MD 气缸, 容量: 2.9 升 139 bar 的氢气
(111 x 424 mm), 2.4 kg

5) 所有气缸必须在技术团队的监督下安装到车辆上。不允许参赛者持续占用任何气缸直至过夜。到达赛场时, 车队经理必须联系技术团队, 所有相关的物流工作将由技术团队来组织开展。

6) 必须将气缸牢牢地固定在车辆中, 以免它在车辆行驶过程中发生移动, 从而压迫管道。

(3) 通风

车身必须允许在燃料电池舱的最高点处进行通风, 以便设置一个最小开度为 500 mm² 的开孔。必须在车手驾驶舱的最高点处再设置一个 500 mm² 的开孔。

(4) 氢气检测器

1) 在燃料电池舱中上述主通风孔附近必须安装一个氢气传感器。该氢气传感器必须驱动以下所述的急停阀和继电器。氢气传感器的脱扣值必须设置为氢气 LEL (最低爆炸限) 的 25%, 即, 空气中的氢气浓度为 1%。在技术检查期间将对此进行检验。

对于拥有集成的氢气检测器的商用燃料电池, 仍然需要安装上述氢气传感器。

2) 氢气检测器——即, 氢气传感器及其电子元件——必须通过位于燃料电池舱中的开关进行手动复位。必须保证驾驶舱中的车手无法触摸到该开关。

(5) 急停阀和继电器

1) 氢气供应回路必须配备一个急停电磁阀。该电磁阀在未通电的情况下必须保持常闭。

2) 在上述急停阀被启动的同时, 电机的电源也必须自动切断。这需要借助合适的失效安全继电器来完成。

3) 在以下三种情形下, 必须启动该阀门及继电器:

1. 通过以上所述的氢气检查
2. 通过安装在车辆外部的应急按钮。必须在车身上粘贴由主办方提供的急停贴纸, 用于清楚地表明该应急按钮的位置。(见第 37 条第 (6) 款)
3. 通过车手在驾驶位上就能摸到的另一个应急按钮

4) 如果在这三种情形下被启动, 阀门和继电器必须同时发挥作用。

5) 这三种情形将在技术检查期间及每次尝试之前进行检验。

(6) 氢气供应回路的管道和连接

1) 在所有情况下, 氢气供应回路的管道和连接器都必须是专为氢气而设计的。在技术检查期间, 车队经理必须能出示来自这些管道和连接器的制造商的技术参数表, 以便证明它们适合氢气使用。

建议使用 PTFE 管道。不应使用容易漏气的 PU 管道。

2) 如果氢气供应回路中的绝对压力高于 1.5 bar (= 高于大气压力 0.5 bar), 管道必须是钢制的, 而连接器必须是螺钉/压缩型的。

3) 如果氢气供应回路中的绝对压力低于 1.5 bar (= 高于大气压力 0.5 bar), 则允许使用柔性管道和非螺钉连接器。

4) 不能使用可能损害的流量计的 PTFE (Teflon) 密封带。在任何情况下, 参赛者都得为因为连接错误而给流量计造成的损害负责。

5) **建议在燃料电池前面安装一个泄压阀, 用于避免过压对燃料电池造成损害。泄压阀释放的气体必须排到车外。**

(7) 放气管

如果需要放气管, 管口必须位于车外。

(8) 测量和类似

1) 氢气消耗量由嵌入的流量计来测量。主办方将在进行技术检查之前检验/校准该流量计。

2) 只允许使用主办方指定的流量计。对于参加地区比赛的城市概念车, 请参阅第 83 条

3) 氢气消耗量以公升为单位进行报告。当车门关闭时, 从车外必须容易看清流量计上显示的读数。必须保证车手在正常的驾驶位上无法摸到流量计。

4) 氢气流量计上的序号不能被盖住或去掉。

(9) 氧气和空气储备

燃料电池运行所需的氧气必须来自周围的空气，而非氧气罐或压缩空气储备。

(10) 超级电容器

- 1) 如果嵌入的储电装置是动力系统的一部分，则它必须是电容器这种类型的——后文将简称为“超级电容器”。严禁使用其它任何形式的嵌入式储电装置（铅电池、镍氢电池等）。
- 2) 超级电容器的剩余电量将在每场比赛之前和之后通过测量超级电容器电压来测定。必须在车外设置两个测量点（超级电容器电压+和-，标记的“超级电容器电压”），以便在起跑线上测量电压。
- 3) 在比赛后测得的电压值必须至少等于在比赛前测得的电压值。如果不相等，必须启动燃料电池给超级电容器重新充电，直到它的电压等于在比赛前测得的电压。在比赛完成之后通过启动燃料电池给超级电容器重新充电所需的时间，应加在相应比赛记录的用时当中。
- 4) 超级电容器的最大电压不得超过第 57 条第（1）款中给出的数值。

(11) 燃料电池起动用电池

1) 辅助电池

如果辅助电池与燃料电池输出端之间能实现电隔离，则可以利用辅助电池来启动燃料电池。当来自辅助电池的电能不能帮助推进车辆时，即认为电池实现了电隔离。

2) 外部电池

如果辅助电池与燃料电池输出端之间不能实现电隔离，则在起跑线上必须使用外部电池来启动燃料电池系统。

1. 车辆一旦开动，该电池就必须被拔出。
2. 必须在车外安装两个连接器，以便在起跑线上能够快速连接电池以启动燃料电池系统。这些外部连接器必须与车辆牢牢相连。

3) 如第 57 条第（8）款第 9）项所述，氢气检测器必须由辅助电池来供电。该电池还必须为城市概念车的急停阀、继电器和车灯系统供电。

(11) 电路/电子组件

- 1) 必须通过物理隔离的方式，或者通过使用不同的电线颜色，将与辅助电池电路有关的所有接线与推进系统的明确区分开。
- 2) 必须在燃料电池组的正极安装一个熔断器。它的熔化电流（单位为安培）必须小于电池组单节电池的有效面积（单位为平方厘米）。譬如，如果一个 20 节的电池组的单节电池有效面积为 60 cm^2 ，则熔断器的熔化电流就不能超过 60 A。

3) 如果电路中用到超级电容器, 则必须在超级电容器组的正极安装一个熔断器。熔断器的额定电流必须小于或等于最大可用功率除以额定电压所得的值。

(13) 其它设备

燃料电池系统的压缩机、风机和冷却器必须由燃料电池或超级电容器而非辅助电池来供电。

第 66 条: 未使用

第 67 条: 纯电动车

(1) “纯电动”车的传动系统仅限于最多一个储电装置, 以及最多两台电动机, 外加相应的控制装置。电动机可以直接购买, 或者购买后予以改进, 再或者进行量身定制。电机控制器必须是专为壳牌汽车环保马拉松赛打造的。不允许对购买的电机控制器作出改变, 也不允许使用购买的电机控制器评估套件。鼓励利用单板计算机和功率级等子组件建造电机控制器。如果建造的电机控制器包含一个或多个单面印刷电路板 (PCB), 则在 PCB 蚀刻掩模中必须包含“SEM”字样。如果电机控制器包含控制软件, 则这些软件必须是为壳牌汽车环保马拉松赛而开发或集成的。

(2) 只允许用锂电池作为储电装置。

(3) 车辆必须配备一套车载电池管理系统 (BMS), 用于控制和保护电池免于第 57 条第

(4) 款中所述的火灾风险。

当任何被测参数超出其设计的范围时, 推进用电池的 BMS 必须能自动隔离该电池。

(4) 锂电池及任何辅助电路都应满足第 57 条第 (1) 款中规定的最大电压要求。

(5) 参赛者在技术检查阶段必须出示打印版的电路图。(见第 58 条第 (3) 款)

(6) 车载电池必须被安置在隔板后面的车手驾驶舱外面, 并被安装牢固。不允许用弹力绳或其它弹性材料固定电池。见第 25 条第 (8) 款

(7) 所有电路必须拥有第 57 条第 (7) 款中所述的保护。

(8) 所有“纯电动”车在成功跑完一场比赛后, 将按照燃料经济性由高到低进行排名; 其中, 燃料经济性用路程/千瓦时表示, 路程的表示单位要么是英里, 要么是公里——因地区而异。

5. 车载遥测设备

第 80 条: 一般要求

(1) 在 2019 赛季的地区比赛中, 所有城市概念车在整个赛事期间必须安装由主办方提供的遥测系统。该系统包含车载计算机、外部天线、专用电池系统、内部接头盒和电缆, 以及一个或多个能量测量传感器——取决于车辆的能源类型。

(2) 对于部分车队, 主办方将负责在他们抵达每场比赛的赛场时为其提供遥测系统。主办方还将提供完整的说明和支持。

详细介绍车载遥测设备的文档可通过壳牌汽车环保马拉松赛的官网获取。

(3) 只有重要的地区比赛需要使用遥测设备。

(4) 车队应负责确保他们的车辆电气系统能够兼容车载遥测设备。虽然在遥测设备和车辆电气系统之间没有直接的电气连接，但车辆电气系统的噪声可能会干扰遥测设备运行。主办方将与车队一道尽力避免车辆电气系统的噪声影响遥测设备运行，但如果无法避免，相关车队将没有资格参加壳牌汽车环保马拉松赛车手世界锦标赛。

第 81 条：车载计算机

(1) 赛事主办方将提供车载计算机的安装位置和说明。

(2) 车载计算机必须由主办方提供的专用电池系统供电。该专用电池系统必须与车辆电气系统保持隔离。

第 82 条：外部天线

每台车载计算机都要配套一个天线罩。该天线罩必须安装在车辆外部不影响天空视野的位置。为安装该天线，必须在车身上面开一个直径为 32 mm 的孔。

第 83 条：氢气流量计

(1) 所有城市概念氢燃料车必须安装由赛事主办方提供的氢气流量计。车载计算机将借助一米长的电缆与氢气流量计相连。

(2) 氢气流量计是专为壳牌汽车环保马拉松赛校准过的 Vogtlin Red-y 智能系列高性能 GSM-B9TA-BN00 氢气流量计。

第 84 条：液体流量计

(1) 所有城市概念内燃车必须安装由赛事主办方提供的液体流量计。车载计算机将借助一米长的电缆与液体流量计相连。

(2) 液体流量计是专为壳牌汽车环保马拉松赛改进的 Max Machinery P001 型流量计。车队必须在接受技术检查之前安装好该液体流量计套件。

第 85 条：焦耳计

(1) 焦耳计将用于测量车辆的耗电量，所有城市概念车都必须安装焦耳计（见第 56 条）。在城市概念车中，车载计算机将借助一米长的电缆与焦耳计相连。

6. 奖项和奖品

6.1 – 赛车奖

第 100 条：赛车奖概述和奖品

在地区比赛中，原型车和城市概念车都将单独获得所有赛车类奖项。

壳牌汽车环保马拉松赛赛车奖	亚洲 美洲	欧洲	备注
内燃车组冠军	US\$ 3,000	€ 2,500	奖金、奖杯、上台参加冠军颁奖仪式
内燃车组亚军	US\$ 2,000	€ 1,700	仅奖金

内燃车组季军	US\$ 1,500	€ 1,250	仅奖金
内燃车组第四名	US\$ 1,000	€ 800	仅奖金
内燃车组第五名	US\$ 750	€ 600	仅奖金
内燃车组第六名	US\$ 500	€ 400	仅奖金
纯电动车组冠军	US\$ 3,000	€ 2,500	奖金、奖杯、上台 参加冠军颁奖仪式
纯电动车组亚军	US\$ 2,000	€ 1,700	仅奖金
纯电动车组季军	US\$ 1,500	€ 1,250	仅奖金
纯电动车组第四名	US\$ 1,000	€ 800	仅奖金
纯电动车组第五名	US\$ 750	€ 600	仅奖金
纯电动车组第六名	US\$ 500	€ 400	仅奖金
氢燃料电池车组冠军	US\$ 3,000	€ 2,500	奖金、奖杯、上台 参加冠军颁奖仪式
氢燃料电池车组亚军	US\$ 2,000	€ 1,700	仅奖金
氢燃料电池车组季军	US\$ 1,500	€ 1,250	仅奖金
氢燃料电池车组第四名	US\$ 1,000	€ 800	仅奖金
氢燃料电池车组第五名	US\$ 750	€ 600	仅奖金
氢燃料电池车组第六名	US\$ 500	€ 400	仅奖金

6.2 – 非赛车奖

除安全奖之外，参赛车队还可申请两项非赛车奖。

非赛车奖申请必须与壳牌汽车环保马拉松赛项目有关。曾获过奖的车队再次提交申请时，不得使用与前一次相同的车辆设计、创新理念、宣传讯息或安全实践。参赛作品必须与以往的获奖作品明显不同。申请书的封面上必须显示车队的赛车编号。

所有非赛车类奖项的申请书必须用英文书写。

申请壳牌汽车环保马拉松赛非赛车奖所需提交的资料，必须通过车队报名系统在线上传。请查阅您参与的地区比赛的“壳牌汽车环保马拉松赛 2019 赛季规则”第二章，了解提交相关资料的截止日期。

对于所有奖项，评委会将根据比赛前收到的参赛作品进行海选。入围某个奖项的所有车队将在赛事期间接受评委们的面试，并且必须在评委要求时选出一名队员直接面对评委。评委可能提出进一步的问题，想要看到更多证据，或者更详细地讨论车队的参赛作品。

一旦提交非赛车奖的竞选作品，即表示车队同意主办方在必要时——比如，为了对已取得的成绩表示认可，或者为了给其它车队提供指导——公开他们的作品。

车队不能申请“比赛毅力和精神”奖，因为该奖是由主办方提名和决定的。

第 101 条：非赛车奖概述和奖品

在地区比赛中，以下所有非赛车类奖品和奖杯都只授予一次。获奖者可获得相应的奖金，并在颁奖仪式中上台领取奖杯。

壳牌汽车环保马拉松赛非赛车奖	亚洲 美洲	欧洲
宣传奖	\$3,000	€ 2,500
原型车设计奖	\$3,000	€ 2,500
城市概念车设计奖	\$3,000	€ 2,500
技术创新奖	\$3,000	€ 2,500
安全奖	\$3,000	€ 2,500
比赛毅力和精神奖	\$3,000	€ 2,500

第 102 条：宣传奖**(1) 宗旨**

促进开展最有效、最具影响力的综合性宣传活动，用于显示在壳牌汽车环保马拉松赛 2019 赛季到来之前为鼓舞团队士气所作的努力。获奖车队必须能最好地展现车队在参加壳牌汽车环保马拉松赛（SEM）的道路上所开展的持续性的宣传推广活动。

(2) 概述

利用不同媒体渠道和互动性活动开展综合性的宣传活动，是学生在壳牌汽车环保马拉松赛之前鼓舞团队士气所必不可少的。参赛车队必须借助各种活动制定、实施并评估宣传计划，以便展现出车队在比赛之前经过的历程。

在筹备活动时，鼓励车队广泛运用各种媒体渠道，包括传统媒体（新闻、广播和电视）、在线工具（网站、博客）及社交媒体网络（Facebook、Twitter、YouTube、Instagram 等）。

评选标准包括：内容的质量和创造力，活动数量，以及活动影响力（潜在的传播范围）（即，媒体印象；网站访问量；YouTube 视频播放量；Facebook 点赞数；活动出席人数等）。

为方便我们评估车队在壳牌汽车环保马拉松赛之前经过的历程，申请书中应说明活动发布和开展的时间，并应包含计划在提交参赛作品的截止日期之后开展的活动。

请记住，与壳牌汽车环保马拉松赛在线及社交媒体渠道互动，也是宣传活动的重要组成部分之一。申请“宣传奖”的车队会受邀且应当加入 SEM 地区赛的 Facebook 群，关注 SEM 的 Twitter 账号，并尽可能地带 #shellecomarathon 话题。

车队必须注意的是，评委会在评估宣传活动的有效性时，只考虑与壳牌汽车环保马拉松赛相关的活动。其中可能包括车辆揭幕、新闻发布会、车队和赛车的照片或视频，或任何社交媒体活动。参与其它没有明确提及“壳牌汽车环保马拉松赛”的比赛不考虑在内。

只有成功通过技术检查的车队才有资格获得壳牌汽车环保马拉松赛非赛车类宣传奖。

(3) 如何参与

车队可自愿参与该奖项的竞选。有意申请非赛车类宣传奖的车队必须通过车队报名网站在线提交申请。该申请必须包含一份 (01) 内容应当简单明了且应包含以下信息的文档 (.pdf 格式):

- 1) 宣传计划: 简短的摘要 (不超过 500 字), 说明中心思想、目标、策略和宣传活动的时间表。
- 2) 影响力分析: 总结报告 (不超过 500 字), 对照设定的目标评估宣传活动的效果。车队还应提交通过活动收集到的主要结果 (数据) (即, 活动出席人数; 媒体印象; 视频播放量; 社交媒体点赞数、分享次数和转发量等)。
- 3) 活动资料包: 团队应整理并分享其宣传活动的**所有** (或**最佳**) 示例。其中包括: 新闻剪辑; 活动照片及镜头; 海报和手册; 富有创造力的信息图; 网站链接; 社交媒体渠道 (Facebook、Twitter、Instagram、Google +、YouTube、Tumblr、Vimeo、Vine 等); 博客文章; 社交媒体帖子截图; YouTube、Vimeo 或 Vine 视频的链接等。

第 103 条: 车辆设计奖

(1) 宗旨

这个奖项旨在表彰创新的车辆设计、研究及实施, 获奖团队必须交出在美学、人体工程学、技术可行性、材料选择和生态友好性方面最具原创性和连贯性的车辆。这五个指标在评委会的决定中占据完全相同的比重。由于原型车组与城市概念车组在设计上具有不可比性, 因此将为它们各颁一个车辆设计奖。

(2) 概述

车队必须介绍他们的设计方法、研究依据、该设计与众不同的地方, 以及在生产车辆的过程中遇到的问题和解决方案。必须利用照片、图纸和/或动画来说明这个过程。入选车队将在比赛期间接受评委会的面试, 以回答进一步的问题并展示他们的车辆。

只有至少完成过一次有效的比赛尝试——即, 车队在计分板上必须有过一次成绩——的车队才有资格获得车辆设计奖。

(3) 如何参与

车队可自愿参与该奖项的竞选。有意角逐车辆设计奖的车队必须提交一份不超过 1500 字和 PDF 格式的申请书, 其中可包含照片、图纸或动画。申请书中必须至少包含以下信息:

- 1) 车队想要发展的最初的设计理念及原因描述
- 2) 7 张全方位展示车辆设计的车辆照片 (照片或图纸); 包括:
 - 3/4 前视图
 - 3/4 后视图

- 正前视图
 - 正后视图
 - 侧视图
 - 顶视图
 - 驾驶舱视图
- 3) 简要的项目时间表及团队结构和工作分配的概述
 - 4) 该车辆第一次报名参加壳牌汽车环保马拉松赛是什么时候?
 - 5) 今年有哪些新元素 (如果之前报过名)?
 - 6) 为证明车辆能效所开展的研究和测试介绍
 - 7) 与车辆安全和车手人体工程学设计有关的介绍
 - 8) 与选用的环保材料及它们的回收利用情况有关的介绍
 - 9) 车辆重量以及车队是如何成功减重的

第 104 条: 技术创新奖

(1) 宗旨

荣获该奖的车队必须不仅展现出杰出的技术创新能力, 还能在他们的传动系统、底盘、车身、仪表和轮胎中优化利用新材料、新零件及新发明。

(2) 概述

车队必须阐释他们的创新理念, 该理念的特征和益处, 该理念与壳牌汽车环保马拉松赛之间的关联, 以及该理念在现实世界中获得应用的可能性。强烈建议车队将他们在壳牌汽车环保马拉松赛项目中创造出的所有知识产权都视作宝贵的资产, 并通过寻求专业人士的意见, 学习如何在公开之前通过专利申请或商标注册来保护它们。

只有至少完成过一次有效的比赛尝试——即, 车队在计分板上必须有过一次成绩——的车队才有资格获得技术创新奖。

(3) 如何参与

车队可自愿参与该奖项的竞选。有意角逐技术创新奖的车队必须提交一份不超过 1500 字和 PDF 格式的申请书, 其中可包含相关的照片、图纸或动画。

第 105 条: 安全奖

(1) 宗旨

该奖旨在强调道路和行为安全在壳牌汽车环保马拉松赛项目中的重要性, 并鼓励所有参赛车队在日常活动中积极落实安全行为准则。它要求所有车队都要审查行车习惯, 检查工具和设备, 以及评估他们的程序, 从而为达成更高的安全标准作出积极的改变。

(2) 概述

要想有资格获得该奖，车队必须对安全设计理念、道路安全以及安全生产过程都有良好的理解。此外，车队还必须能在比赛期间——包括在围场和赛道上——始终展示出安全的工作行为习惯，并以积极和全局的态度对待自己和他人的安全。车队还应在提交的申请书中阐释他们为达到更高的赛道内外安全标准而作出的改变。

只有成功通过技术检查的车队才有资格获得安全奖。

(3) 如何参与

车队可自愿参与该奖项的竞选。有意角逐安全奖的车队必须提交一份不超过 1500 字和 PDF 格式的申请书，其中可包含辅助性的视频、照片、文档和图纸。

第 106 条：比赛毅力和精神奖

该奖将被颁给主办方认为通过实际行动最好地体现出壳牌汽车环保马拉松赛的精神和价值的车队，这些行动包括但不限于：

- 克服巨大困难参加壳牌汽车环保马拉松赛；
- 在参与壳牌汽车环保马拉松赛时解决了特殊的挑战；
- 支持其他参赛者，帮助他们克服重大的挑战或困难；
- 保持高昂的情绪，具备出色的应变能力、毅力和智谋。
- 该奖不能由车队自行申请。

第 107 条：知识产权

为准备在壳牌汽车环保马拉松赛上使用的车辆而开展的任何工作，都可能导致知识产权的产生。建议车队将他们在壳牌汽车环保马拉松赛项目中创造出的所有知识产权都视作宝贵的资产，并通过寻求专业人士的意见来保护它们。

附录 1：车辆标识

URBANCONCEPT

FRONT View

Note: On the front of the vehicle, the Pecten may be above the race no.



城市概念车

前视图

注：车头上的贝壳标志可以高于赛车编号。

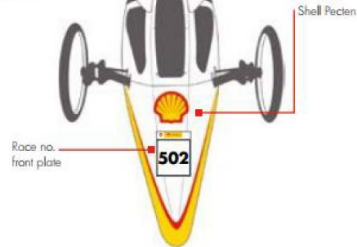
赛车编号，前面板

壳牌贝壳标志

PROTOTYPE

FRONT View

Note: On the front of the vehicle, the Pecten may be above the race no.



原型车

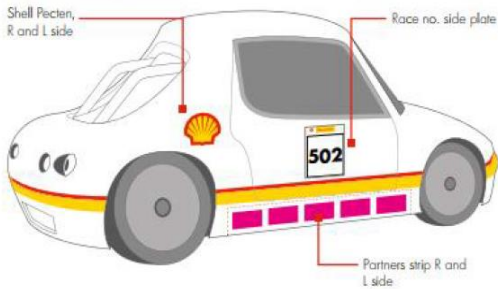
前视图

注：车头上的贝壳标志可以高于赛车编号。

赛车编号，前面板

壳牌贝壳标志

SIDE View



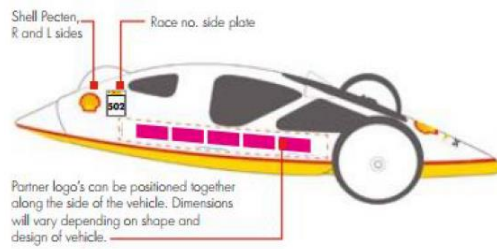
侧视图

壳牌贝壳标志，右侧和左侧

赛车编号，侧面板

合作伙伴徽标组合，右侧和左侧

SIDE View



侧视图

壳牌贝壳标志，右侧和左侧

赛车编号，侧面板

合作伙伴的徽标组合可以一起排放在车辆侧面。徽标的尺寸取决于车辆的形状和设计。

标识	位置	样式	数量	备注
壳牌贝壳标志 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 右侧 ▪ 左侧 ▪ 车头 	215mm x 200mm	3	必需
赛车编号面板 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 右侧 ▪ 左侧 ▪ 车头 	200mm x 260mm	3	必需
合作伙伴徽标组合 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 右侧 ▪ 左侧 	770mm x 80mm	2	必需
头盔贴纸 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 右侧 ▪ 左侧 	130mm x 20mm	2	可选
应急贴纸 	急停致动器 对应的外部 位置上	120mm x 105mm	2	必需：由 主办方提 供