

Analysis Research of Euro and China NCAP Child Occupant Protection

Han Feifei¹, Li Guo¹, Yang Shuai¹

¹China Automotive Technology & Research Center, Tianjin, China, 300300

Email: hanfeifei@catarc.ac.cn

Abstract: Children's traffic safety cannot be ignored, Europe and the United States and other countries have enacted child protection programs, including the most comprehensive E-NCAP child protection assessment protocol. C-NCAP developed child restraint system assessment in 2014. Based on the two assessment programs, this paper analyzes the assessment items and the assessment results. The results showed that the E-NCAP assess child restraint system for the vehicle, and C-NCAP child protection assess the product of the child restraint system.

Keywords: child occupant protection; E-NCAP; C-NCAP; comparative analysis

欧洲与中国 NCAP 儿童乘员保护法规分析研究

韩菲菲¹, 栗国¹, 杨帅¹

¹中国汽车技术研究中心, 天津, 中国, 300300

Email: hanfeifei@catarc.ac.cn

摘要: 儿童交通安全不容忽视, 欧美等国都制定了儿童保护法规, 其中欧洲 NCAP 儿童保护法规最为全面。中国 NCAP 在 2014 年制定了儿童约束系统评价规则。本文基于两个法规, 分别从评价项目、评价得分结果等几个方面进行分析。结果显示, 欧洲 NCAP 是针对整车的儿童约束系统评价, 中国 NCAP 儿童保护是对儿童约束系统产品本身进行评价。

关键词: 儿童乘员保护; E-NCAP; C-NCAP; 对比分析

1 引言

随着经济的发展, 全球范围内儿童乘车安全性关注率有很大提高, 越来越多的人开始使用儿童约束系统。使用儿童约束系统可以保证儿童乘车安全性。尽管机动车上儿童乘员的安全防护系统的使用能够降低儿童伤亡, 但是儿童约束系统的大量使用也面临着座椅质量和误用率的问题^[1]。针对此类问题, 各国颁布相应的儿童保护法规标准, 其中最为全面的儿童保护法规标准是欧洲 NCAP (欧洲新车评价规则, 以下简称 E-NCAP) 儿童保护评价。NCAP 法规不同于强制认证, 它高于强制法规, 具有更严格的安全标准和更高的参考价值。

中国 NCAP (以下简称 C-NCAP) 在 2014 年版颁布了儿童保护法规“C-NCAP 儿童约束系统评价规则”。本文分析了 E-NCAP 和 C-NCAP 儿童保护法规, 分析了两个法规的侧重点。

2 E-NCAP 儿童保护法规

E-NCAP 评价包含四个方面, 成人保护 (驾驶员和前排乘员)、儿童保护、行人保护和辅助安全辅助技术; 其中儿童保护评价是 E-NCAP 的一个重要部分。以下介绍的是 2016 年实施的最新版本 E-NCAP 儿童保护法规 (V7.0.1 版本)。

2.1 评价内容

最新版本 E-NCAP 儿童保护包含以下三个方面：1.车辆匹配性评估；2.儿童约束系统安装评价；3.动态试验。

2.1.1 车辆匹配性评估

车辆匹配性能评估主要是考察车辆适应各种尺寸及设计的儿童约束系统的能力。

最新版本的车辆匹配性评估包括以下 6 个部分，如下表 1 所示。其中第 1 项评估是必要条件，车辆上的每个座椅都必须配备三点式安全带，并带有 ECE 认证标识，如果没有满足此要求，那么车辆评估得 0 分，不再进行后续评估^[2]。

Table 1. Content of vehicle based assessment
表 1. 车辆匹配评估内容

序号	评估项目	最高得分
1	三点式安全带	必要条件
2	Gabarit 模块校核	2 分
3	i-size 位置 and 上拉带标识	3 分
4	安装两个或以上 ISO/R3 模块	1 分
5	气囊警告标签和气囊开关	4 分
6	集成儿童约束系统	3 分
	总分	13 分

Gabarit 模块校核目的是为了使用安全带能够更好的固定通用性儿童约束系统。目前，欧洲最新的儿童约束装置标准被称为 i-Size，车内 i-size 位置和上拉带标识校核的目的是让未来在所有汽车中都能够轻松安装所有儿童约束系统。

第 4 项安装两个或以上 ISO/R 3 模块的目的是保证车内有足够大空间安装反向大尺寸儿童约束系统。

当前排乘员侧座椅安装反向儿童约束系统时，为了避免乘员侧气囊 PAB 起爆造成误伤害情况发生，车辆需要满足气囊警告标签和气囊开关的要求。如果车辆配备集成儿童约束系统，提供更便捷的儿童乘车功能。

E-NCAP 鼓励主机厂在车辆上提供现有的 i-Size 座位，并能够提供其他有助于儿童乘车安全的功能。提供了各种重要安全功能的车辆将获得更高的得分。

2.1.2 儿童约束系统安装评价

E-NCAP 选取欧洲市场上常见的、性能较好儿童约束系统进行安装评价，具体的儿童约束系统参见 E-NCAP 技术协议 TB012 里的“Top pick List”，E-NCAP 规定儿童约束系统列表里的儿童约束系统全部进行安装评估^[2]。如不能安装须在车辆使用手册中明确指出。

根据儿童约束系统不同类型进行安装评价，具体分类如下表 2 所示。其中第 4 项主机厂必须推荐两款儿童座椅，也是进行动态试验的两款儿童座椅。

Table 2. Content of installation of child restraint system
表 2. 儿童约束系统安装评价内容

序号	评估项目	最高得分
1	通用儿童约束系统	4 分
2	ISOfix 儿童约束系统	2 分
3	i-size 儿童约束系统	4 分
4	推荐儿童约束系统	2 分
	总分	12 分

每款儿童约束系统都需要在每个合适的座位上安装评价，验证车辆适应特性包括安全带长度、锁扣位置、ISOFIX 连接性和儿童约束系统稳定性等。

2.1.3 动态试验

E-NCAP 规定在正面 40%重叠壁障碰撞及侧面碰撞中，在车辆后排安装由汽车制造商推荐的儿童约束系统，最初安放 Q1.5 和 Q3 儿童假人，如下图 1 和图 2 所示。2016 年新版本法规中试验假人发生了改变，改为 Q6 和 Q10 儿童假人。

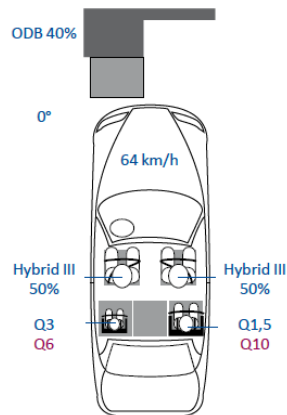


Figure 1. child occupant protection of frontal impact

图 1.动态试验偏置碰撞儿童保护

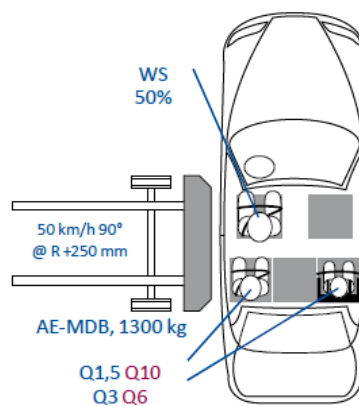


Figure 2. child occupant protection of side impact

图 2. 动态试验侧面碰撞儿童保护

试验主要测量指标儿童假人的头部运动、颈部力和胸部加速度。其中偏置碰得分 16 分，侧面碰撞得分 8 分，总得分为 24 分。并且碰撞过程中保证儿童约束系统良好的约束性，不允许儿童假人从座椅上弹起，不能与车体内部猛烈撞击，儿童约束系统装置不能有损坏。

2.2 儿童保护评价得分

2.2.1 儿童保护得分

儿童保护总分为 49 分。其中动态试验总分 24 分，所占比例最大。如下表 3 所示。

Table 3. E-NCAP child protection scores

表 3. E-NCAP 儿童保护得分

分项得分	比例
动态试验正面碰撞 16 分	48.98%
动态试验侧面碰撞 8 分	
儿童约束系统安装 12 分	24.49%
车辆匹配评价 13 分	26.53%
总分	49 分

2.2.2 星级评价

E-NCAP 在 2009 年引入综合安全评级，在此之前儿童保护都是作为单独一项评定星级，综合安全评级的儿童保护占 20%权重来计算整车星级总得分，并且儿童保护达到一定得分才能作为整车五星评价的必要条件之一。

2013 年整车四星、五星评价的儿童保护得分需达到 60%，到了 2014 年整车星级想要获得五星，儿童保护得分率需达到 75%，E-NCAP 对五星评价的儿童保护要求越来越高。

	2013	2014	2015	2016
				
				
Dyn. Tests Frontal	16	Dyn. Tests Frontal 16	Dyn. Tests Frontal 16	Dyn. Tests Frontal 16
Dyn. Tests Side	8	Dyn. Tests Side 8	Dyn. Tests Side 8	Dyn. Tests Side 8
Installation of CRS	12	Installation of CRS 12	Installation of CRS 12	Installation of CRS 12
Vehicle	13	Vehicle 13	Vehicle 13	Vehicle 13
max. score (1)	49	49	49	49
normalised score (2)	actual score / (1)	actual score / (1)	actual score / (1)	actual score / (1)
weighting (3)	20%	20%	20%	20%
weighted score (4)	(2)x(3)	(2)x(3)	(2)x(3)	(2)x(3)
Rating	minimum normalised (2) / actual score by box for the respective star rating			
★★★★★	60% 29.4	75% 36.75	75% 36.75	75% 36.75
★★★★	60% 29.4	60% 29.4	60% 29.4	60% 29.4
★★★	30% 14.7	30% 14.7	30% 14.7	30% 14.7
★★	25% 12.25	25% 12.25	25% 12.25	25% 12.25
★	15% 7.35	15% 7.35	15% 7.35	15% 7.35

Figure 3. E-NCAP child protection stars assessment

图 3. E-NCAP 儿童保护星级评价

3 C-NCAP 儿童保护法规

3.1 C-NCAP 儿童保护发展

C-NCAP 涉及儿童保护的一个方面是“C-NCAP 管理规则”规定：100%重叠正面碰撞后排右侧放置一个 P3 儿童假人，考查儿童乘员约束系统安全性，对于失效的儿童约束系统进行扣分。ISOFIX 加分项：2009 版 C-NCAP 对于配置了 ISOFIX 装置的车辆，如果其 ISOFIX 固定装置数量不少于 2 个，其中至少有一个位于第二排座椅，并且使用该装置固定儿童约束系统进行正面 100%重叠刚性壁障碰撞试验时的失效，则可得 0.5 分加分^[3]。但是这一加分项在 2015 版 C-NCAP 中已取消，说明目前国内 ISOFIX 普及率以及大大提高，无需再设置加分项。

另一个方面是 2014 年颁布“儿童约束系统评价规则”，该规则是判断儿童约束系统产品安全性能好坏的一种方法，隶属于 C-NCAP 评价体系。

下面主要介绍“C-NCAP 儿童约束系统评价规则”。

3.2 法规内容

C-NCAP “儿童约束系统评价规则”主要包括两方面，1.使用方便性，2. 动态碰撞安全评价。

3.2.1 使用方便性

儿童约束系统产品在中国境内公开销售，使用范围覆盖 0~36kg 的儿童（年龄 0~12 岁），限于通用类型、ISOFIX 通用类型。不考虑儿童约束系统组别差异，针对每个儿童约束系统进行以下四个方面使用方便性能评分，说明文件、标识、儿童约束系统在车上的安装性、儿童搭乘性^[4]。

儿童约束系统在车上的安装性是指将儿童约束系统安装在机动车上的可靠性、操作便利性。儿童搭乘性是指将儿童放置于儿童约束系统中或儿童乘坐在儿童约束系统上的可靠性、操作便利性^[4]。

使用方便性评价在滑车上进行。

3.2.2 动态试验

动态试验主要是采用模拟滑车进行。碰撞类型包含两种，前碰撞试验和后碰撞试验，前试验速度 52⁺¹₀km/h，后试验速度 34⁺¹₀km/h。采用 P 系列儿童假人。根据不同的组别选择对应的假人，考虑儿童约束系统所覆盖组别：婴儿、幼儿、学童。根据儿童约束系统所在的组别进行试验。具体如下图 4 所示。

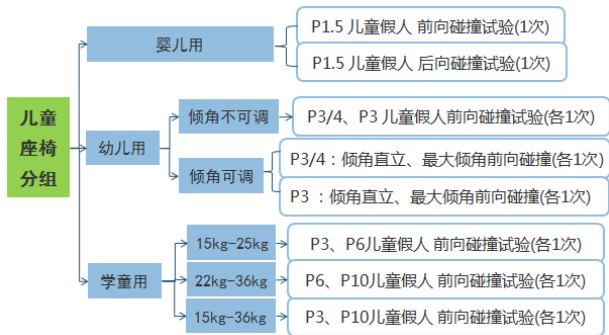


Figure 4. C-NCAP child protection dynamic assessment
 图 4. C-NCAP 儿童保护动态试验

3.3 评价得分

C-NCAP 儿童约束系统最高分 40 分。使用方便性评价满分 8 分，碰撞安全性能试验 32 分，两项评价内容得分之和为儿童约束系统产品最终得分，具体如下表 4 所示。

Table 4. C-NCAP child protection scores
 表 4. C-NCAP 儿童保护得分

序号	得分	分项得分
1	使用方便性 8 分	使用文件 2 分
		标识 2 分
		安装性 2 分
		儿童搭乘性 2 分
2	碰撞安全性 32 分	婴儿座椅 32 分
		/幼儿座椅 32 分
		/学童座椅 32 分

Table 5. C-NCAP child protection level
 表 5. C-NCAP 儿童保护测评等级

总分	等级
>36 分	优
>30 分且≤36 分	良
>20 分且≤30 分	中
≤20 分	不推荐

评价结果发布也是按照儿童约束系统不同的组别公布成绩，分婴儿组、幼儿组和学童组。

4 儿童保护对比分析

4.1 儿童保护评价内容

E-NCAP 儿童保护是针对整车与欧洲市场畅销的儿童约束系统匹配性能进行评价，包过静态安装匹配性能和动态试验安全性能。

C-NCAP 儿童保护针对儿童约束系统产品进行评价，包括安装方便性和动态试验安全性，在滑车上进行试验操作。

4.2 评价结果

E-NCAP 儿童保护是新车评价规程评价星级的一部分，新车型评价成绩中会包含儿童保护得分。

C-NCAP 儿童保护对儿童约束系统产品根据不同的组别公布成绩，一般情况下，每半年公布一次，通过 C-NCAP 指定的网站、杂志媒体或结果发布会发布。

4.3 法规适应性

欧洲也有测评儿童约束系统的机构—ADAC，德国最大的汽车俱乐部之一，儿童座椅成绩测评结果由他们发布，这个机构并不隶属于 E-NCAP。欧洲发达地区儿童约束系统设计及工艺已经非常成熟，安全性得到很好地保证，E-NCAP 儿童保护法规更致力于广泛的安装通用性及便利性。

中国儿童约束系统市场质量参差不齐，中国目前的重心在于提升国内儿童约束系统产品质量，中国将儿童约束系统评价纳入 C-NCAP 体系，可见 C-NCAP 在国内有着巨大的公众影响力。目的在于真正提高中国儿童乘车安全性。

5 结论

通过简单分析 E-NCAP 和 C-NCAP 儿童保护法规，结果表明两个法规的制定均符合国情。主要是根据国内的实际儿童约束系统产品标准、技术等情况制定的法规。随着 C-NCAP 儿童约束系统评价规则的颁布，中国市场的儿童约束系统总体质量有很大的飞跃，逐渐和发达国家一致，为中国儿童安全乘车提供强有力的保障。

我国预计在未来 C-NCAP 法规中的儿童保护会将于欧洲接轨，全面的儿童保护评价将加入法规中，E-NCAP 儿童保护法规也为中国未来的儿童约束系统开发提供研究方向。

参考文献 (References)

- [1] ZHANG Jinhuan, LI Zhigang, HU Jingwen, CHENG Bo. Child passenger safety regulation comparison between Europe and United States and the developing trends. J Automotive Safety and Energy, 2011, Vol.2, No.3.
张金换, 李志刚, 胡敬文, 成波. 汽车儿童安全保护的欧美法规对比及未来研究方向. 汽车安全与节能学报, 2011 年, 第 2 卷, 第 3 期.
- [2] E-NCAP assessment-protocol-Child Occupant Protection, 2015.11.
- [3] China New Car Assessment Programme, 2009, 2015. C-NCAP.
中国新车评价规则. 2009 版, 2015 版.
- [4] C-NCAP Child Restraint System Assessment. 2014. C-NCAP.
儿童约束系统 (CRS) 评价规, 2014.