ICS 43.040.60

CCS T 26



中华人民共和国国家标准

GB 24406—202X

|  |
| --- |
| 代替 GB 24406-2012 |

专用校车学生座椅系统及其车辆固定件的强度

The strength of student seat systems and their anchorages of special school bus

|  |
| --- |
|  |
|       |

202X-XX-XX发布

202X-XX-  实施



目  次

[前  言 II](#_Toc101788466)

[1 范围 1](#_Toc101788467)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc101788468)

[3 术语和定义 1](#_Toc101788469)

[4 要求 2](#_Toc101788470)

[4.1 座椅要求 2](#_Toc101788471)

[4.2 座垫要求 3](#_Toc101788472)

[4.3 车辆固定件要求 3](#_Toc101788473)

[5 试验方法 3](#_Toc101788474)

[5.1 前碰动态试验 3](#_Toc101788475)

[5.2 后碰动态试验 5](#_Toc101788476)

[6 同一型式判定 6](#_Toc101788477)

[7 实施日期 7](#_Toc101788480)

[附　录　A （规范性） 伤害指标的确定 8](#_Toc101788481)

[附　录　B （规范性） 测量系统及数据处理 10](#_Toc101788482)

前  言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB 24406－2012《专用校车学生座椅系统及其车辆固定件的强度》，与GB 24406－2012相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——更改了“调整装置”、“位移装置”、“锁止装置”定义的术语（见3.2～3.4，2012年版的3.3～3.5）；

——更改了“车辆固定件”、“座椅连接件”定义的术语（见3.5～3.6，2012年版的3.6～3.7）；

——删除了“辅助座椅”、“基准平面”的术语及定义（见2012年版的3.8～3.9）；

——更改了“座椅间距”的定义（见3.7，2012年版的3.10）；

——增加了“G点”的定义（见3.9）；

——增加了试验中头枕不应脱离的要求（见4.1.1）；

——更改了头部伤害指标HIC的计算时间限，采用HIC15作为头部伤害指标（见4.1.2.2中的 a)，2012年版的4.1.2.3中的 a)）；

——增加了颈部伤害要求（见4.1.2.2中的 b)）；

——更改了腿部伤害要求（见4.1.2.2中的 d)，2012年版的4.1.2.3中的 c)）；

——增加了碰撞后带扣解锁力要求（见4.1.2.3）；

——更改了座椅及其连接件的强度和断裂要求（见4.1.2.4，2012年版的4.1.2.4～4.1.2.6）；

——更改了座椅高度差对试验方案的影响（见4.1.2.5，2012年版的4.1.2.7）；

——更改了当座椅后部不会被未约束的乘客所撞击时的豁免范围（见4.1.2.6，2012年版的4.1.2.8）；

——更改了后碰性能要求（见4.1.3，2012年版的4.1.3）；

——删除了在特定情况下能够通过 GB 14167 的试验来满足车辆固定件强度要求的情况（见 2012 年版的 4.3.4）；

——更改了座椅或约束隔板的准备中关于试验平台的要求（见5.1.1.1，2012年版的5.1.1.2）；

——更改了前碰动态试验中第一排座椅（或约束隔板）与第二排座椅的间距（见5.1.1.2，2012年版的5.1.2.2）；

——更改了前碰动态试验中使用的儿童假人（见5.1.2.1.1和5.1.3.1.1，2012年版的5.1.2.3.1）；

——更改了前碰动态试验中假人定位要求（见5.1.2.1.3～5.1.2.1.5，2012年版的5.1.2.3.3和5.1.2.3.4）；

——更改了前碰动态试验中试验波形的描述方法和速度范围（见5.1.2.2，2012年版的5.1.2.4）；

——删除了静态加载试验方法（见2012年版的5.2）；

——增加了后碰动态试验方法（见5.2）；

——增加了同一型式判定（见第6章）；

——增加了实施日期（见第7章）；

——更改了头部伤害指标HIC的计算时限（见A.1，2012年版的B.1）；

——增加了颈部伤害指标的计算方法（见A.2）；

——增加了颈部伤害的测量和数据处理要求（见B.2.2中的 b) ）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009年首次发布为 GB 24406-2009，2012年GB 24406-2012为第一次修订；

——本次为第二次修订。

专用校车学生座椅系统及其车辆固定件的强度

1. 范围

本文件规定了专用校车学生座椅及其车辆固定件强度的要求及试验方法。

本文件适用于专用校车上的学生座椅以及用于安装该座椅的车辆固定件，也适用于专用校车上安装于座椅前方的约束隔板。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成文件必不可少的条款。其中，注日期的应用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 13057 客车座椅及其车辆固定件的强度

GB 14166 机动车乘员用安全带、约束系统、儿童约束系统和ISOFIX 儿童约束系统

GB 24407-2012 专用校车安全技术条件

1. 术语和定义

GB 24407-2012和GB 13057界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

 学生座椅 student seat

专用校车上专门供幼儿和学生乘坐的座椅。

 调节装置adjustment system

能将座椅或其部件的位置调整到适应乘员乘坐姿态的装置。

[来源：GB 13057-202X，3.3]

 位移装置displacement system

在没有固定的中间位置情况下，可使座椅或某个部件横向或纵向移动，以方便乘客进出的装置。

[来源：GB 13057-202X，3.4]

 锁止装置locking system

能保证座椅或其部件保持在其使用位置的装置。

[来源：GB 13057-202X，3.5]

 车辆固定件anchorage

用于固定座椅的车身部分，包括用来将座椅安装到车身上的螺栓等零件。

[来源：GB 13057-202X，3.6]

 座椅连接件seat attachment

座椅上用于和车身相连接的部分，如椅腿、侧挂等部件。

[来源：GB 13057-202X，3.7，有修改]

 座椅间距seat spacing

后方座位的座椅靠背中垂面前部凸起部分至前方座位的座椅靠背（或约束隔板）中垂面后部凸起部分之间的在车辆前进方向上的距离，在后方座椅的座垫上表面最高点所处的上方200mm高度处水平测量。

[来源：GB 13057-202X，3.12，有修改]

 约束隔板 restraining barrier

安装在车身结构上，用于在碰撞事故或紧急制动过程中约束或保护紧邻其后方乘客的装置。

[来源：GB 13057-202X，3.13]

 G点 G point

在座椅中心平面上，同靠背表面相切的垂线与座垫上表面的交点；对于半靠背座椅，G点为靠背表面的延长线与座垫上表面的交点。

[来源：GB/T 13053-2008，3.4.14]

1. 要求
	1. 座椅要求

　总体要求

所有座椅应前向安装。所提供的每种调节装置和位移装置均应配备自动锁止装置，试验后座椅的调节装置和锁止装置允许产生变形、部分断裂，但不允许失效。如果有头枕，则试验中其不应从座椅上完全脱离。

若

　前碰性能要求

* + - 1. 在5.1.2试验中，乘坐的乘客能被其前方座椅（或约束隔板）限制住,应满足以下要求：

—— 对于幼儿专用校车座椅、小学生专用校车座椅（或约束隔板），假人躯干和头部的任何部分向前位移不应超过位于假人乘坐的座椅G点前1.1m的横向垂面；

—— 对于中小学生校车座椅（或约束隔板），假人躯干和头部的任何部分向前位移不应超过位于假人乘坐的座椅G点前1.2m的横向垂面。

* + - 1. 在5.1.3试验中，乘坐的乘客按附录A和附录B确定的伤害指标，应满足以下要求：

a) 头部伤害指标（HIC15） 小于500；

b) 颈部伤害指标（Nij） 小于1.0；

c) 胸部伤害指标（ThAC） 小于30g（累计持续时间小于3ms者除外）（g=9.81m/s2）；

d) 在使用混合III型第5百分位假人进行试验时，腿部伤害指标（FAC）小于6.8 kN。

* + - 1. 在5.1.3试验中约束假人的安全带不应失效，试验后其带扣解锁力不应超过60N。
			2. 座椅（或约束隔板）及其连接件应满足以下要求：

a) 试验过程中，座椅（或约束隔板）、座椅连接件或配件不应完全分离；

b) 试验过程中，即使一个或多个车辆固定件部分分离或其周边区域产生永久变形，座椅（或约束隔板）仍能固定住；

c) 试验后，座椅（或约束隔板）及其附件的结构件无导致人体伤害的断裂或尖角、锐边。采用直径165mm的球体接触座椅背面任意邵尔A硬度大于50的部分，其曲率半径大于5mm则认为满足此要求。

* + - 1. 座椅G点与其紧临其后的座椅的G点的高度差应不大于72mm。如果大于72mm，应按照实际安装高度进行试验。根据制造厂的选择，允许高度差以每增加72mm为一区间，并按该区间内最大高度差进行试验。
			2. 当座椅后部不会被未约束的乘客所撞击时（即后方无前向座椅），可不做5.1.2规定的试验，但其安装位置的车辆固定件强度应按照5.1.3中第二排座椅的试验状态的进行试验，并满足4.1.2.5的要求。对于幼儿专用校车座椅使用儿童假人（P系列6岁或Q系列6岁）进行试验，对于小学生专用校车座椅、中小学生专用校车座椅仅使用混合III型第5百分位假人进行试验。试验时可不放置第一排座椅且无需测量假人伤害。

　后碰性能要求

* + - 1. 在5.2试验中，乘坐的乘客按附录A和附录B确定的伤害指标，应满足以下要求：

a) 头部伤害指标（HIC15）小于500；

b) 颈部伤害指标（Nij） 小于1.0；

c) 胸部伤害指标（ThAC）小于30g（累计持续时间小于3ms者除外）（g=9.81m/s2）。

* + - 1. 座椅靠背的最大后倾角度变化量不应超过25°。
			2. 座椅及其连接件应满足以下要求：

a) 试验过程中，座椅、座椅连接件或配件不应完全分离；

b) 试验过程中，即使一个或多个车辆固定件部分分离或其周边区域产生永久变形，座椅仍能固定住。

* 1. 座垫要求

有座垫的座椅，在1s～5s内对座垫施加向上的大小相当于座垫重量5倍的力，保持5s，任何安装点都不应分离。

* 1. 车辆固定件要求
		1. 按照5.1和5.2的规定进行试验时，应分别满足4.1.2.4和4.1.3.3的要求。
		2. 当一种车型上有多种型式的车辆固定件时，每种型式的车辆固定件都应进行试验。
		3. 如果几种型式的座椅其前后椅脚脚端距离不相等，且都能安装在相同的固定件上，试验应用脚端距离最短的座椅进行。
1. 试验方法
	1. 前碰动态试验
		1. 试验准备
			1. 考核座椅及其车辆固定件时，第一排座椅（或约束隔板）及第二排座椅应安装在代表车身结构的试验平台上，试验平台为座椅提供的固定件应与安装该座椅的车辆固定件相同；仅考核座椅时，允许将座椅安装在刚性试验平台上。
			2. 第二排座椅型式可与第一排座椅相同，并平行地安装在第一排座椅后方，调节状态一致。第二排座椅与第一排座椅（或约束隔板）间距为：幼儿专用校车座椅为530mm、小学生专用校车座椅为580mm、中小学生专用校车座椅为680mm，座椅间距误差不大于1%。制造厂也可选择，按照车辆上的最小座椅间距进行试验。
			3. 将试验平台牢固的固定在试验台车上，安装方向能够模拟正面碰撞，其固定方式不应对座椅和试验平台的连接产生加固效果。
			4. 第一排座椅或约束隔板的装饰件和附件应齐全，如座椅配有小桌、扶手等附件，应处于收起位置。
			5. 对于可横向调节的座椅，应调节到横向最宽位置。
			6. 对于座椅靠背可调节的座椅，应调节到尽可能接近制造厂推荐的正常使用值，若制造厂无推荐值，则尽可能靠近铅垂面向后倾斜25°的位置。
			7. 对于装有高度可调头枕的座椅，头枕应调节至最低位置。
			8. 安装在座椅上的安全带应与原车状态一致并符合GB 14166的规定。
			9. 试验环境温度应稳定，并保持在19℃～26℃范围内。
		2. 无约束试验
			1. 假人
				1. 对于幼儿专用校车座椅，使用儿童假人（P系列6岁或Q系列6岁）进行试验。对于小学生专用校车座椅、中小学生专用校车座椅，使用儿童假人（P系列6岁或Q系列6岁）和混合III型第5百分位假人各进行一次试验。
				2. 假人应无约束地放置在第二排座椅的每个座位上，使其对称面与乘坐位置的对称面重合。
				3. 每个试验假人应按下列步骤定位在座椅上：

a) 将假人放置在座椅上；

b) 将一块76mm×76mm的刚性平面尽可能低地放置在假人躯干的前面；

c) 以250N～350N的水平力将此平面压向假人躯干；拉动假人的肩部，将躯干向前拉到垂直位置，然后再放回到靠背上，该动作做两次；保持头部中心平面平行于车辆的对称平面；

d) 将该刚性平面移去；

e) 将座椅上的假人向前移动，重复步骤b)至d)；

f) 调整假人四肢，对于混合III型第5百分位假人，肘部接触到靠背,双手应放在大腿上，双腿尽可能平行并尽量前伸，脚跟接触地板；对于儿童假人，上臂与胸骨对齐，双手应放在大腿上，双腿尽可能平行并尽量前伸，脚跟尽量接触地板。

* + - * 1. 假人定位中，如因空间有限导致出现干涉，则尽可能接近设定目标。
				2. 碰撞时，所装仪器应对假人的运动无任何影响。
				3. 如果存在照管员座椅与学生座椅共用座椅骨架或连接件，则应在照管员座位上无约束的放置一个TNO-10假人或混合III型第50百分位假人，该假人不需测量伤害值。假人参照混合III型第5百分位假人的定位方法进行定位，若该假人与相邻学生座位上的假人干涉，则优先保证学生假人的定位。
			1. 碰撞模拟
				1. 试验台车的减速度或加速度-时间的曲线应在图1阴影区域内。
				2. 试验台车的速度变化量应为32 km/h～34 km/h。



图1 减速度或加速度-时间的曲线

 有约束试验

* + - 1. 假人
				1. 对于幼儿专用校车座椅，使用Q系列6岁儿童假人进行试验。对于小学生专用校车座椅、中小学生专用校车座椅，使用Q系列6岁儿童假人和混合III型第5百分位假人各进行一次试验。
				2. 假人放在第二排座椅的每个座位上并佩戴安全带，使其对称面与乘坐位置的对称面重合。
				3. 按照5.1.2.1.3～5.1.2.1.5的要求调整假人。
				4. 拉紧安全带，如果制造厂有特殊说明，按照制造厂的说明调整安全带。
				5. 如果存在照管员座椅与学生座椅共用座椅骨架或连接件，则应在照管员座位上放置一个TNO-10假人或混合III型第50百分位假人并佩戴安全带，该假人不需测量伤害值。假人参照混合III型第5百分位假人的定位方法进行定位，若该假人与相邻学生座位上的假人干涉，则优先保证学生假人的定位。
			2. 碰撞模拟

按5.1.2.2的规定进行碰撞模拟。

* 1. 后碰动态试验
		1. 试验准备
			1. 考核座椅及其车辆固定件时座椅应安装在代表车身的试验平台上，试验平台为座椅提供的固定件应与安装该座椅的车辆固定件相同；仅考核座椅时允许安装在刚性试验平台上。
			2. 将试验平台牢固的固定在台车上，安装方向能够模拟后面碰撞，其固定方式不应对座椅和试验平台的连接产生加固效果。
			3. 座椅装饰件和附件应齐全，如座椅配有小桌、扶手等附件，则应处于收起位置。
			4. 对于可横向调节的座椅，应调节到横向最宽位置。
			5. 对于座椅靠背可调节的座椅，应调节到尽可能接近制造厂推荐的正常使用值，若无制造厂没有推荐值，则尽可能靠近铅垂面向后倾斜25°的位置。
			6. 对于装有高度可调头枕的座椅，头枕应调节至最高位置。
			7. 安装在座椅上的安全带应与原车状态一致并符合GB 14166的规定。
			8. 试验环境温度应稳定，并保持在19℃～26℃范围内。
		2. 假人
			1. 对于幼儿专用校车座椅，使用Q系列6岁儿童假人进行试验。对于小学生专用校车座椅、中小学生专用校车座椅，使用混合III型第5百分位假人进行试验。
			2. 假人应放在座椅每个座位上并佩戴安全带，使其对称面同所述乘坐位置的对称面相一致。
			3. 按照5.1.2.1.3～5.1.2.1.5的要求调整假人。
			4. 拉紧安全带，如果制造厂有特殊说明，按照制造厂的说明调整安全带。
			5. 如果存在照管员座椅与学生座椅共用座椅骨架或连接件，则应在照管员座位上放置一个TNO-10假人或混合III型第50百分位假人并佩戴安全带，该假人不需测量伤害值。假人参照混合III型第5百分位假人的定位方法进行定位，若该假人与相邻学生座位上的假人干涉，则优先保证学生假人的定位。
		3. 碰撞模拟
			1. 试验台车的减速度或加速度-时间的曲线应在图2阴影区域内。
			2. 试验台车的速度变化量应为20 km/h～21 km/h。

图2减速度或加速度-时间的曲线

1. 同一型式判定
	1. 符合以下要求的座椅可判定为同一型式座椅：

a) 座椅的规格型号、生产企业相同；

b) 座椅的承载件的结构、材料、形状、尺寸相同；

c) 座椅的调节装置、锁止装置、位移装置的结构型式、型号相同；

d) 座椅连接件和附件的结构、材料、尺寸相同；

e) 座椅上的安全带的配置、型式、固定方式、生产企业相同；

f) 车身上安装座椅的车辆固定件的固定方式、材料、结构相同；

g) 紧邻其后的座椅的G点高度相同、减小或增大不超过72mm。

* 1. 符合以下要求的约束隔板可判定为同一型式约束隔板：

a) 约束隔板的型号、型式、连接方式、材料、生产企业相同；

b) 车身上安装约束隔板的车辆固定件的固定方式、材料、结构相同；

c) 紧邻其后的座椅的G点高度相同、减小或增大不超过72mm；

d) 紧邻其后的座椅的座位数相同或减少。

1. 实施日期

对于新申请型式批准的车型自本文件实施之日起开始执行。对于已获得型式批准的车型自本文件实施之日起第13个月开始执行。

1. （规范性）
伤害指标的确定

A.1 头部伤害指标（HIC15）

此指标由头部质心合成加速度来计算，公式如下:

 *…………………………*（A.1）

 *…………………………*（A.2）

 *…………………………*（A.3）

式中：

*t1和t2*——试验期间的任意时刻，单位：s，在*t2-t1≤0.015 s* 的时间间隔内HIC值应为最大；

*γr*——头部合成加速度，单位：g (= 9.81 m/s2)；

*γl*——纵向瞬时加速度，单位：g；

*γv*——垂直瞬时加速度，单位：g；

*γt*——横向瞬时加速度，单位：g。

A.2 颈部伤害指标（Nij）

此指标由假人颈部剪切力Fx（N）轴向力Fz（N）和弯矩My（Nm）计算，计算公式如下：

 *………………………*（A.4）

 *………………………*（A.5）

 ………………………（A.6）

式中：

*d——传感器中心到头颈铰接轴的距离，具体数值见表A.1。*

*Fzc——颈部轴向力临界值，具体数值见表A.1。*

*Myc——颈部弯矩临界值，具体数值见表A.1。*

表A.1 Nij计算相关参数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 假人 | d[m] | Fzc[N]（当时） | Fzc[N]（当时） | Myc[Nm]（当时） | Myc[Nm]（当时） |
| Q6 | 0 | -1902 | 2101 | -51 | 118 |
| 5th | 0.01778 | -3880 | 4287 | -67 | 155 |

其中，方向极性应符合表A.2规定。表A.2为假人从自然状态下的姿态变化方向与内力极性的对应关系。

表A.2 假人颈部载荷方向极性定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 传感器 | 测量数据 | 假人姿态 | 极性 |
| 颈部载荷 | Fx | 头向后、躯干向前 | + |
| Fy | 头向左、躯干向右 | + |
| Fz | 头向上、躯干向下（拉力） | + |
| Mx | 左耳靠近左肩 | + |
| My | 下巴靠近胸骨（低头） | + |
| Mz | 下巴靠近左肩 | + |

A.3 胸部伤害指标（ThAC）

此指标由胸部合成加速度(g)的绝对值和加速度持续时间(ms)确定，将累计持续时间达到3ms的加速度值作为ThAC指标。A.4 腿部伤害指标（FAC） 此指标由假人每条腿轴向压缩力峰值（kN）确定。

1. （规范性）
测量系统及数据处理

B.1 测量系统要求

对所有应做的检测，其测量系统应符合ISO 6487的规定。

B.2 数据处理

B.2.1在试验台车上做的测定

试验台车的加速度特性应在其刚性结构件上测量，应用通道频率等级CFC 60进行滤波。

B.2.2在假人上做的测定

假人的伤害测量应通过下列通道频率等级(CFC)滤波：

a) 头部质心的三向加速度应用CFC 600滤波；

b) 颈部剪切力Fx、轴向力Fz、颈部弯矩My应用CFC 600滤波；

c) 胸部质心的三向加速度应用CFC 180滤波；

d) 大腿轴向力应用CFC 600滤波。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_