

中华人民共和国国家标准

GB/T 18029.8—2008/ISO 7176-8:1998

轮椅车 第8部分： 静态强度、冲击强度及疲劳强度 的要求和测试方法

Wheelchairs—Part 8: Requirements and test methods for static,
impact and fatigue strengths

(ISO 7176-8:1998, IDT)

2008-12-31 发布

2009-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

5 测试设施 2

6 被测试轮椅车的准备工作 8

7 测试顺序..... 10

8 静态强度测试方法..... 11

9 冲击强度测试方法..... 23

10 疲劳强度测试方法 30

11 测试结果评估 33

12 检验报告 34

附录 A（资料性附录） 静态强度测试负载应用原则 35

附录 B（资料性附录） 设计建议 43

附录 C（资料性附录） 小脚轮和脚托冲击强度测试摆锤摆角依据 44

附录 D（资料性附录） 测试摆锤撞击中心的确定依据 46

附录 E（资料性附录） 滑行偏移量 48

前 言

GB/T 18029《轮椅车》由以下部分组成:

- 第 1 部分:静态稳定性的测定
- 第 2 部分:电动轮椅车动态稳定性的测定
- 第 3 部分:制动器的测定
- 第 4 部分:能耗的测定
- 第 5 部分:外形尺寸、质量和转向空间的测定
- 第 6 部分:电动轮椅车最大速度、加速度和减速度的测定
- 第 7 部分:座位和车轮尺寸的测量方法
- 第 8 部分:静态强度、冲击强度及疲劳强度的要求和测试方法
- 第 9 部分:电动轮椅车的气候试验方法
- 第 10 部分:电动轮椅车越障能力的测定
- 第 11 部分:测试用假人
- 第 13 部分:测试表面摩擦系数的测定
- 第 14 部分:电动轮椅车动力和控制系统—要求和测试方法
- 第 15 部分:信息发布、文件出具和标识的要求
- 第 16 部分:座(靠)垫阻燃性的要求和测试方法
- 第 17 部分:电动轮椅车控制器的界面
- 第 18 部分:上下楼装置
- 第 19 部分:用于机动车的轮式移动装置
- 第 20 部分:站立式轮椅车性能的测定
- 第 21 部分:电磁兼容性的要求和测试方法
- 第 22 部分:调节程序
- 第 23 部分:护理者操作的爬楼梯装置的要求和测试方法
- 第 24 部分:乘坐者操纵的爬楼梯装置的要求和测试方法
- 第 25 部分:电池和充电器的要求和测试方法
- 第 26 部分:术语

本部分等同采用 ISO 7176-8:1998《轮椅车 第 8 部分:静态强度、冲击强度及疲劳强度的要求和测试方法》(英文版)。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 为资料性附录。

本部分由中华人民共和国民政部提出。

本部分由全国残疾人康复和专用设备标准化技术委员会(SAC/TC 148)归口。

本部分起草单位:国家康复辅具研究中心、上海互邦医疗器械有限公司、佛山市东方医疗设备厂有限公司、上海轮椅车厂。

本部分主要起草人:闫和平、赵次舜、赵键荣、谷慧茹。

引 言

GB/T 18029 的本部分强调了若不采取预防措施,可能引起伤及人身事故的步骤。本部分仅提供技术适用性,并不豁免生产商或测试机构任何有关健康和安全的法律义务。

许多轮椅车有可调节或可更换部件。生产商有责任确保所有调节和更换件均能满足本部分的要求,并且确定何种配置进行委托检测。

为了在不同产品之间进行比较,有必要规定一种基本配置。

GB/T 18029 的各部分将会进一步完善,新的版本可能包括以下内容:

- 电动轮椅车的疲劳强度测试,特别是双辊测试机的速度和撞击块尺寸;
- 使用者质量超过 100 kg 的轮椅车的要求;
- 逐步增加附录 B 所列出项目;
- 更准确的定义“不符合”,特别是通过滑行偏移量来测定何种测试损坏是允许的(见附录 E);
- 是否对“运动型”和装有较小的小脚轮的手动轮椅车进行疲劳强度测试的要求;
- 进一步完善测试用假人,以改善施加在测试用轮椅车靠背上的测试力,特别是其适应低靠背的轮椅车。

轮椅车 第 8 部分： 静态强度、冲击强度及疲劳强度 的要求和测试方法

1 范围

GB/T 18029 的本部分详细规定了使用者质量不超过 100 kg 的轮椅车(包括电动代步车)的静态强度、冲击强度和疲劳强度的要求,测试方法和发布测试结果的要求。

上述测试方法也可用于验证生产商自定的高于本部分的指标。

为了依据可调节轮椅车及电动代步车的测试结果对其性能进行比较,应规定参考配置。

本部分适用于使用者自己操纵和护理者操纵的手动轮椅车以及室内型和室外型电动轮椅车。电动轮椅车有三个或三个以上安装在两根平行传动的轴上的轮子,驱动轮不多于两个,速度不大于 15 km/h。

注 1: 本部分不适用于轮子安装在多于两根轴上的轮椅车(如轮子菱形安装)。

注 2: 本部分的条款也可作为本标准未涵盖的轮椅车的扩展要求和测试方法的基础。

由于 GB/T 18029.11 所规定的测试用假人最大质量为 100 kg,所以,本部分仅适用于最大使用者质量为 100 kg 的轮椅车。对质量大于 100 kg 的使用者生活方式对轮椅车的影响需要进一步调查研究。

注 3: 本部分手动轮椅车和电动轮椅车(包括电动代步车)简称为轮椅车。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 18029 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 6343 泡沫塑料和橡胶 表观(体积)密度的测定(GB/T 6343—1995, neq ISO 845:1988)

GB/T 12825 高聚物多孔弹性材料凹入度法硬度测定(GB/T 12825—2003, ISO 2439:1997, IDT)

GB/T 14729 轮椅车 术语(GB/T 14729—2000, eqv ISO 6440:1985)

GB/T 18029.11 轮椅车 第 11 部分:测试用假人(GB/T 18029.11—2008, ISO 7176-11:1992, IDT)

GB/T 18029.15 轮椅车 第 15 部分:信息发布、文件出具和标识的要求(GB/T 18029.15—2008, ISO 7176-15:1996, IDT)

ISO 7176-6 轮椅车 第 6 部分:电动轮椅车最大速度、加速度和减速度的测定

ISO 7176-7 轮椅车 第 7 部分:座位和车轮尺寸的测量方法

3 术语和定义

GB/T 14729、GB/T 18029.11 和 ISO 7176-7 确立的以及下列术语和定义适用于本部分:

3.1

最大使用者质量 maximum user mass

由生产商规定的乘坐者最大质量。

3.2

指标说明 **specification sheets**

生产商明示的有关轮椅车性能的资料。

3.3

脚块 **footpiece(s)**

用于代替测试用假人小腿部分的配重块。

3.4

内倾 **negative camber**

轮椅车的轮子下端向外倾斜造成两轮的上端比下端距离小的状态。

3.5

测试用假人背板 **test dummy back**

测试用假人躯干部分的背面(见图 4 的背板)。

4 要求

4.1 强度要求

当按第 8 章、第 9 章和第 10 章测试时,每辆轮椅车在测试结束时必须满足下列所有要求:

- a) 所有零部件应无断裂或可见裂纹。
注:不延伸到材料内部的表面裂纹(如油漆裂纹)不影响测试。
- b) 所有螺母、螺栓和螺钉在拧紧后,锁紧销在装妥后,可调部件在调节后应无松动或脱落现象。
脚托在冲击测试后可重新调节(见 9.6)。
- c) 所有电器接插件间应无松脱。
- d) 所有可拆卸、折叠或调节的部件应能正常操作。
- e) 所有动力驱动系统应能正常操作。
- f) 把手套应无位移。
- g) 除了 4.1b)中允许者外,任何有多点位置的部件或可调部件不应从调定的位置处移动。
- h) 无任何零部件变形、失效或不能调节以至影响该轮椅车的功能。

4.2 信息发布要求

生产商应按 GB/T 18029.15 所规定的方式和顺序发布有下列内容的指标说明:

- a) 轮椅车的型号或其他任何能识别该轮椅车的资料;
- b) 在测试中所使用的测试用假人的质量;
- c) 该轮椅车是否满足本部分的强度要求。

5 测试设施

5.1 加载装置能向轮椅车施加 15 N~2 000 N 的力、误差范围为±3%的装置。

5.2 凹形加载垫由金属或硬木制成,如图 1 所示。

5.3 凸形加载垫由金属或硬木制成,如图 1 所示。

单位为毫米

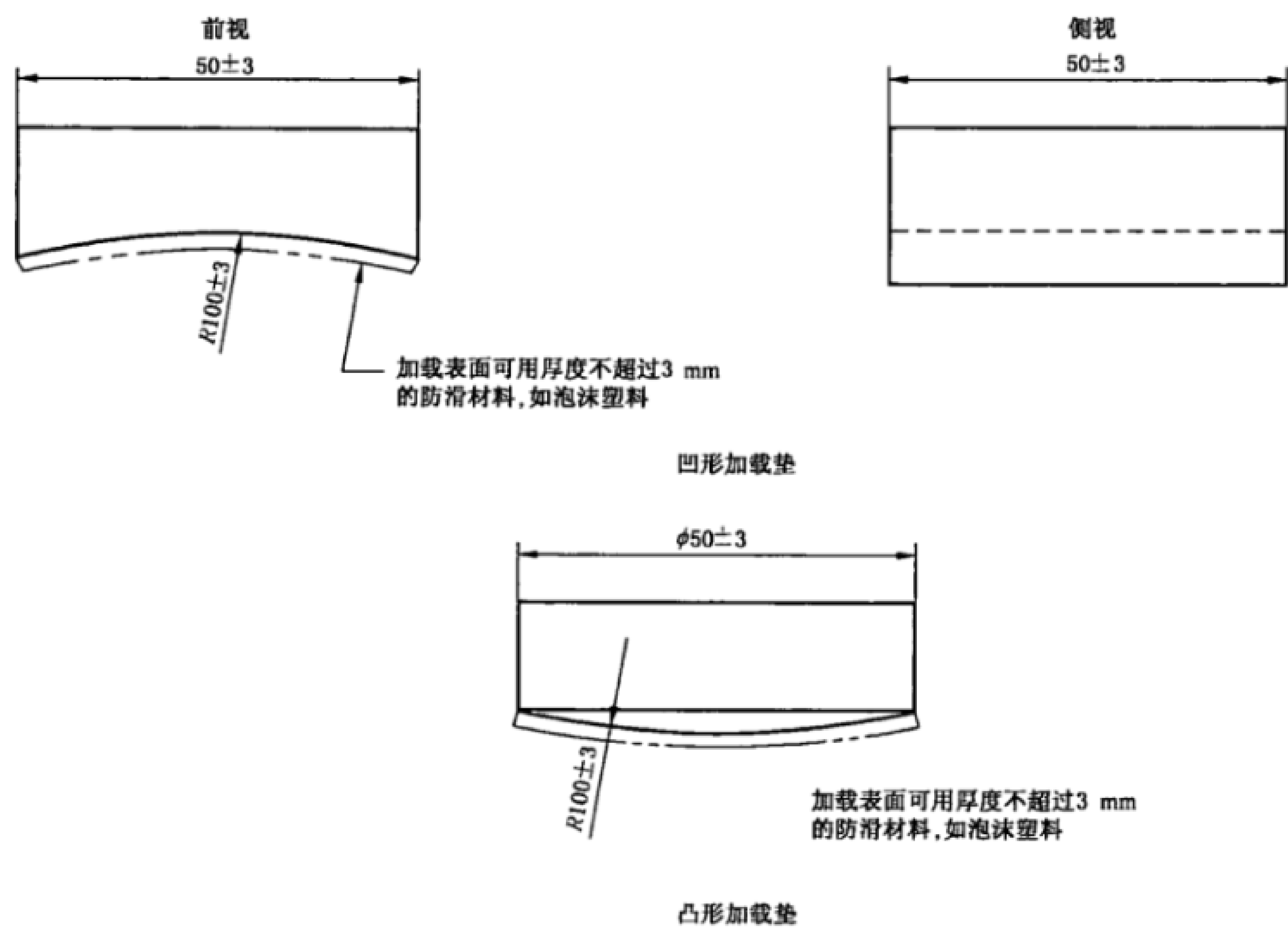


图 1 静态测试加载垫

- 5.4 水平测试台能放下一辆测试用轮椅车的刚性平台,平面度为 5 mm。
- 5.5 靠背冲击测试摆锤如图 2a)或图 2b)所示。

单位为毫米

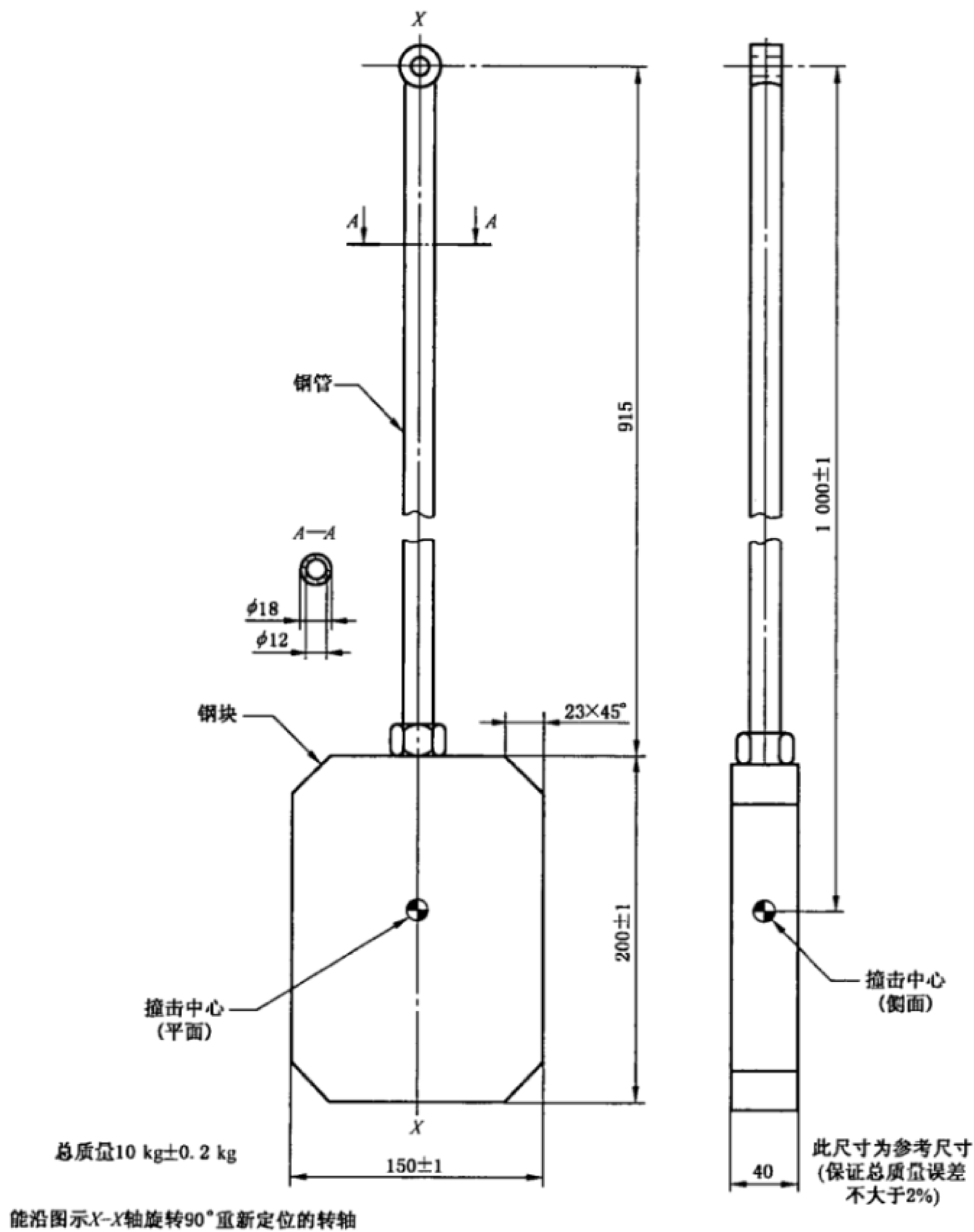


图 3 手圈冲击测试摆锤

5.7 小脚轮和脚托冲击测试摆锤具有下列特征：

- a) 总质量 10 kg±0.25 kg；
- b) 从转轴中心到撞击中心的距离为 1 000 mm±2 mm；
- c) 形状和质量分配按下式计算：

$$d = I/mr_G + r_G$$

式中：

I ——摆锤绕转轴的转动惯量，单位为千克平方米(kg·m²)；

r_G ——转轴到摆锤重心的距离，单位为米(m)；

d ——转轴到撞击中心的距离，单位为米(m)；

m ——摆锤质量，单位为千克(kg)。

5.8 测试用假人(见图 4)按 GB/T 18029.11 的规定并作如下改动:

用两个形状能安装在轮椅车脚托上的脚块代替 100 kg、75 kg 和 50 kg 测试用假人的小腿部分,该脚块具有下列特征:

- a) 质量 $3.5\text{ kg} \pm 0.5\text{ kg}$;
- b) 重心距离脚托板高度为 $20\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。

注:较合适的脚块可用两个尺寸为 $75\text{ mm} \times 150\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ 的钢件制作。

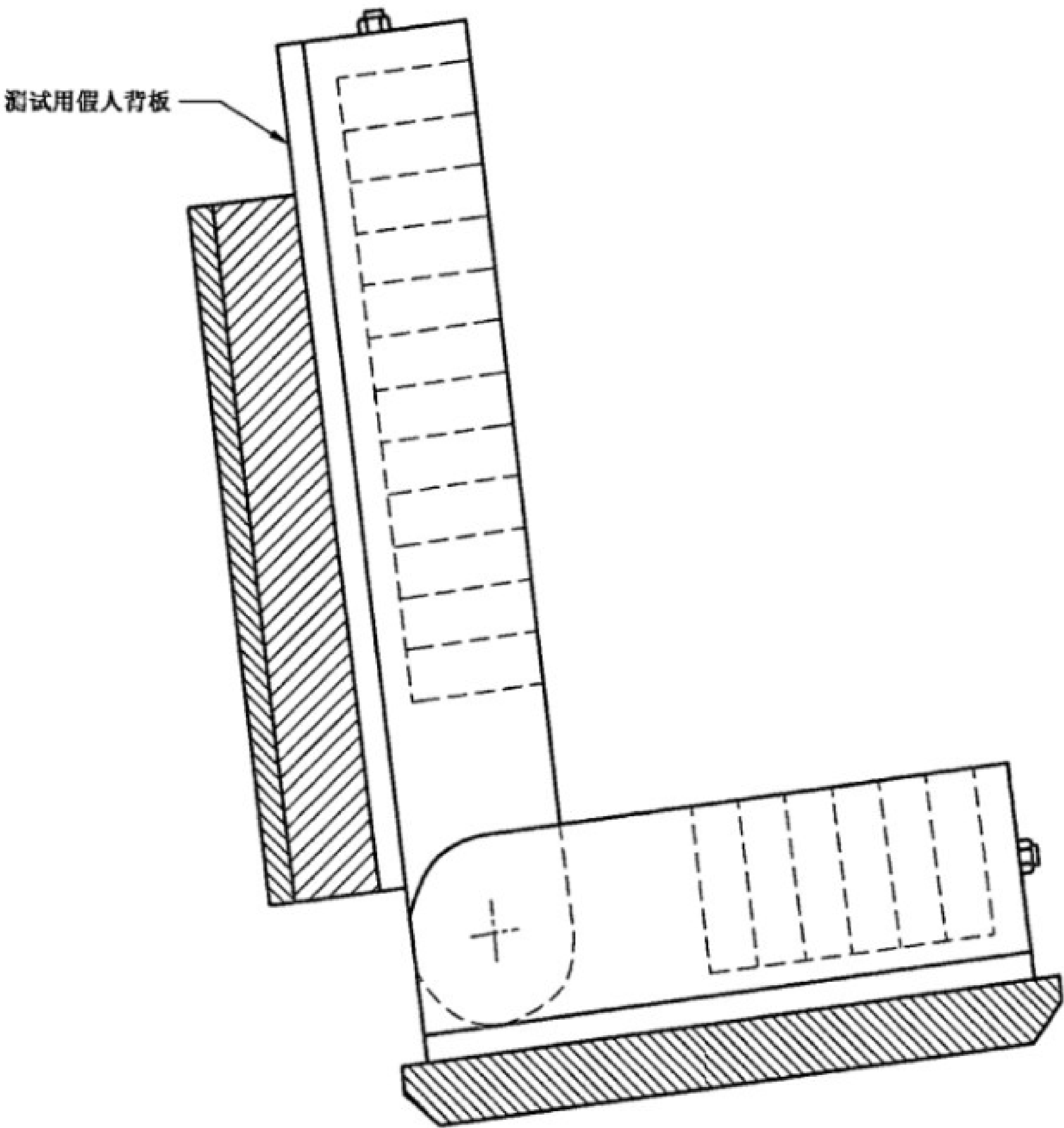


图 4 测试用假人背板

5.9 双辊测试机应满足下列要求:

- a) 两个水平、平行的圆柱转辊,直径 $250\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$,宽度比测试用轮椅车运动轨迹至少宽 100 mm (见图 5)。两辊间距离可调,以便调至与测试用轮椅车轴距相同;
- b) 每一个转辊有两个如图 5 所规定的撞击块;
- c) 向两转辊提供转动动力后,基准辊的表面线速度为 1.0 m/s ,另一辊的转速应比其快 $2\% \sim 7\%$;
- d) 能将测试用轮椅车的驱动轮放在基准辊上(护理者操纵的手动轮椅车应将后轮放在基准辊上),其他轮子放在另一个辊上;
- e) 能使测试用轮椅车的纵向移动被限制,而垂直方向能自由移动。限制装置应安装在测试用轮椅车放在基准辊的轮子的轴上,或车架上尽可能靠近该轴的位置;
注 1: 建议限制装置由两端带有球接头的金属棒制成。
- f) 能将轮椅车的侧向运动限制在 $\pm 50\text{ mm}$ 内,同时不使其垂直运动受到限制;
注 2: 建议侧向运动用绷带限制。
- g) 有基准辊速度测量装置(精确到 $\pm 0.01\text{ m/s}$);

- h) 有基准辊运转计数装置；
 - i) 能使两驱动轮同轴的电动轮椅车用自身的驱动系统驱动一根辊，并提供另一个转辊上述规定的合适的速度；
 - j) 两转辊的旋转阻力应可调节，使转辊保持上述速度时轮椅车电机的输出电流保持在调定的值。
- 注 3：为了获得轮椅车电机电流的准确值，通常需要驱动双辊。

单位为毫米

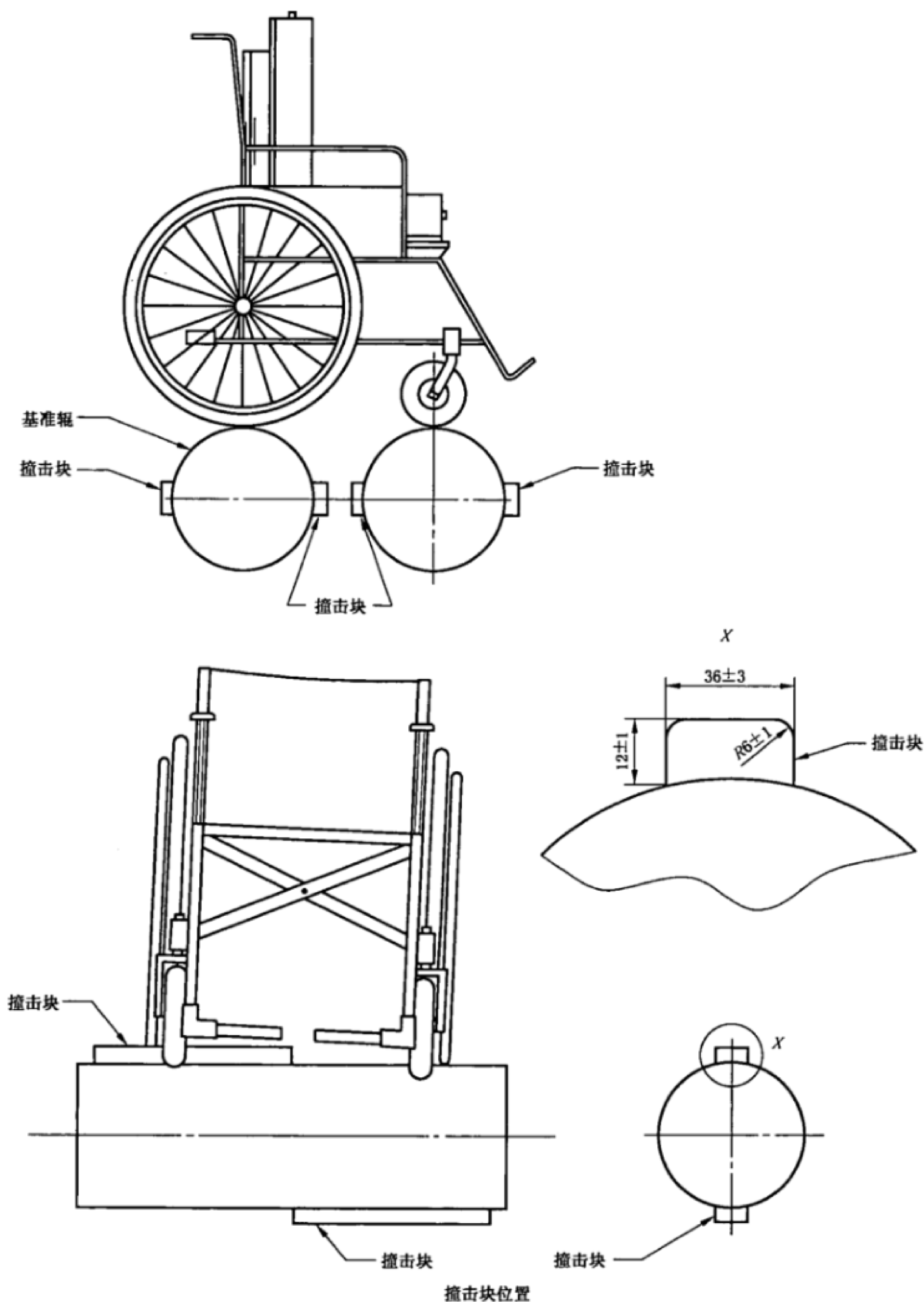


图 5 双辊测试机

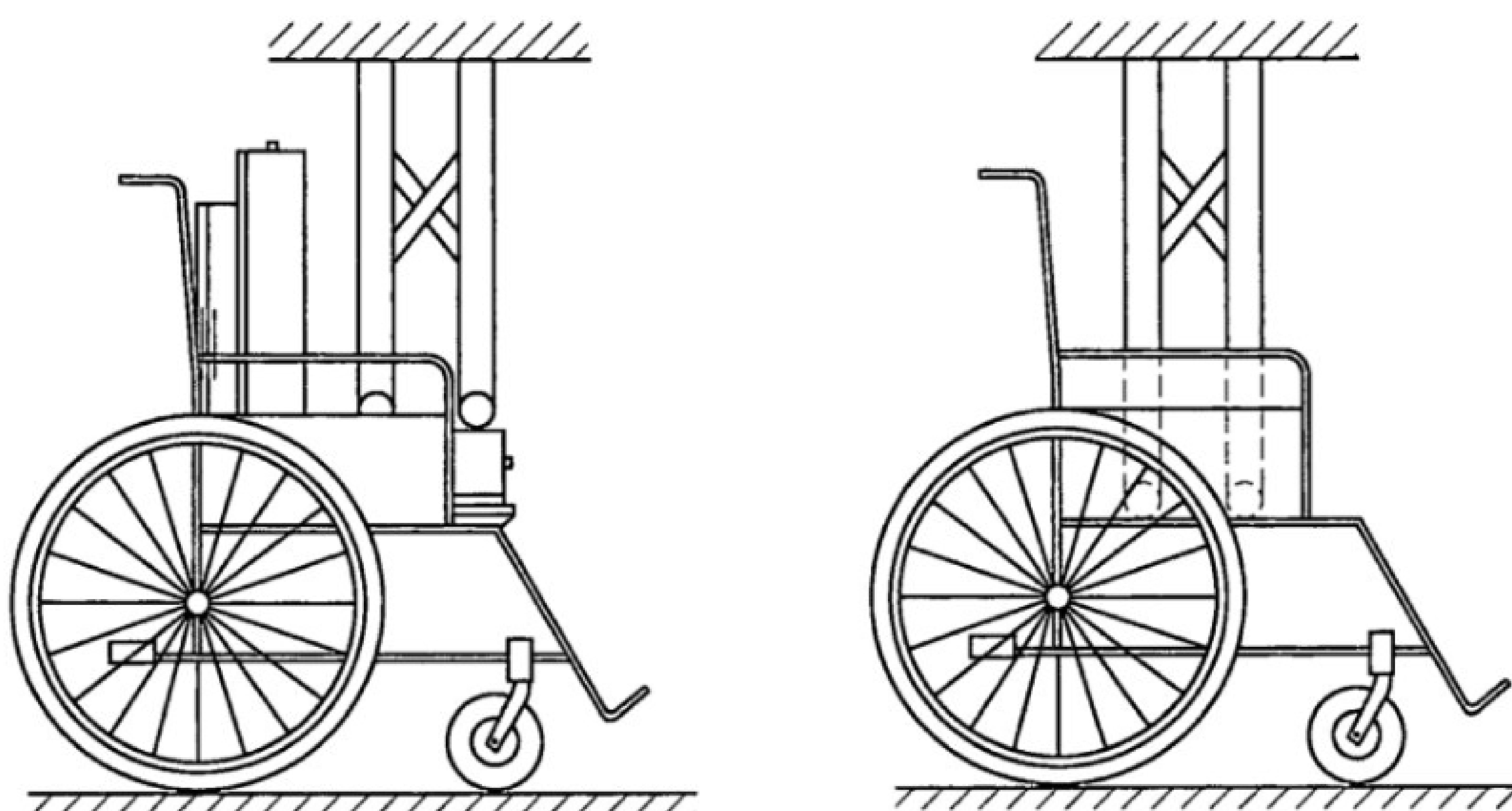
5.10 跌落测试机能使轮椅车从 $50\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 高处落到一刚性的水平测试平台上;能转动轮椅车的轮子,以避免每一次跌落轮子的冲击均作用在同一部位;确保轮椅车每一次跌落前保持静止状态;有跌落计数器。

注:可在水平测试板上安装若干装置,按一定的间隔将轮椅车提起并使轮子落在这些装置上。

5.11 在静态强度测试时防止轮椅车翻倒的设施应不对未加载荷的轮椅车施加力,而应将约束力施加在:

- 测试用假人的大腿位置(当安放测试用假人时);或
- 轮椅车坐垫表面或座位支撑结构上(当不安放测试用假人时)。

注:图6说明了水平杆触及测试用假人或坐垫表面而不向该部位施加力的方法。



a) 装有测试用假人

b) 不装测试用假人

图6 防止轮椅车倾翻的设施

5.12 在静态强度和冲击强度测试时防止轮椅车前后移动的设施应不向未加载荷的轮椅车施加力,而应将约束力施加在轮子的圆周(如轮胎)上。

注:例如,安放的挡块应接触未加载荷的轮椅车而不向其施加力。

5.13 测量摆锤纵向轴角度的工具能测量摆锤在冲击强度测试时的起始角度,精度 $\pm 0.2^\circ$ 。

5.14 当按顺序测试时,固定测试用假人的设施能约束测试用假人,不使轮椅车变形(见10.3)。

5.15 测量电流的设施能测量电动轮椅车的电源电流,精度 $\pm 10\%$ 。

6 被测试轮椅车的准备工作

6.1 测试用轮椅车的设施配备

按委托测试者的规定配备适当的扶手和脚托。

如果轮椅车装有刚性坐垫,按生产商的建议安装最薄的垫子。

如果轮椅车装有薄型柔性材料的坐垫,取下上面附加的垫子(包括用粘扣带固定的垫子)。

注:取下电池,用相同质量($\pm 1\text{ kg}$)的材料代替。

6.2 气胎的充气

如果测试用轮椅车装有气胎,根据轮椅车生产商建议的压力将其充气。如果已给出压力范围,充气至最高值。如果轮椅车生产商未给出建议的压力,则按轮胎生产商建议的压力最高值充气。

6.3 调节

按如下方法设定轮椅车的基准配置。

6.3.1 根据生产商建议设定部件。

6.3.2 若生产商未给出可调部件的设定,这些可调部件的调节方法为:按下列顺序优先调节前面的参数并满足尽可能多的调节参数。

注1:当调节轮椅车的部件时,往往会发生这样的情况:调整一个部件会影响另一个部件(如调节轮子的位置可能改变座位的角度),这时,有必要对一些相关的部件作数次调整,也可能会出现为了达到某一个参数而不能达到另一个参数的情况。

注2:调整过程将使用 ISO 7176-7 规定的质量为 51 kg 的负载块(RLG)。少量负载为 100 kg 的自悬式轮椅车,当用 RLG 使轮椅车达到稳定性时悬挂系统会产生变形。在这样情况下,为了达到轮椅车的稳定性,可作最小的调节。

6.3.2.1 小脚轮的立轴调节至垂直(公差为 $_{-1}^{0^{\circ}}$),如果达不到这一要求,则调至尽量接近垂直角度(负方向)。

注:小脚轮立轴的负角度是指立轴的上端在后下端在前。

6.3.2.2 如果身体支撑部分与车架的相对位置可作水平或垂直调节,则应调至中间位置。若无精确的中间位置,则调至最靠中间的后方或下方位置,公差分别为 ± 5 mm。

6.3.2.3 根据 ISO 7176-7 的规定,调节可调座位的角度,使其水平倾斜 $8^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 且前高后低。若无法达到这一角度,调至最接近 8° 且大于 8° 的角度,如仍无法达到,则调至最接近 8° 的角度。

6.3.2.4 根据 ISO 7176-7 的规定,调节可调靠背角度,使其垂直倾斜 $10^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 且上后下前。若无法达到这一角度,调至最接近 10° 且大于 10° 的角度,如仍无法达到,则调至最接近 10° 的角度。

6.3.2.5 安装可调脚支撑部件,使腿托架与座位表面的夹角尽可能达到 ISO 7176-7 的要求,但不能小于 90° 。

6.3.2.6 调节倾角可调轮椅车的轮子,将其调至最大内倾与垂直的中间位置。若无法达到这一要求,则调至最靠近中间且内倾较大的位置。

6.3.2.7 若无预定的倾角范围,将轮子调至 $2^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 的外倾状态,如果无法达到,则调至最靠近这一角度的较大值。

注:内倾的定义见 3.4。

6.3.2.8 如果驱动轮的水平位置可调,将其调至中间位置 ± 3 mm。若无法达到这一位置,则调至中间偏后最近的位置。

注:切勿将驱动轮按生产商专为截肢者使用的方式调节(除非只有这一种调节)。

6.3.2.9 如果驱动轮的垂直位置可调,将其调至中间位置 ± 3 mm。若无法达到这一位置,则调至中间偏下最近的位置。

6.3.2.10 如果小脚轮的水平位置可调,将其调至中间位置 ± 3 mm。若无法达到这一位置,则调至中间偏前最近的位置。

6.3.2.11 如果小脚轮组件的垂直位置可调,将其调至中间位置 ± 3 mm。若无法达到这一位置,则调至中间偏下最近的位置。

6.3.2.12 如果两小脚轮之间的距离可调,则将其调至最大值。

6.3.2.13 如果小脚轮轮子的高度在叉架内可调,将其调至中间位置 ± 3 mm。若无法达到这一位置,则调至中间离叉架较远的位置。

6.3.2.14 将腿托或脚托板的最低部位调至尽可能接近测试平台,但与测试平台的距离不能小于 50^{+3}_0 mm。

6.3.2.15 将其余物理量的调节尽可能调至中间位置。如果不能作增量调节,则调至中间较大尺寸的

位置,公差为±1°或±3 mm。

注: 不包括电器(如速度控制器)的调节。

6.3.2.16 检查所有在调节过程中受到影响的紧固件是否如生产商所规定的那样工作可靠。

6.4 测试用假人

6.4.1 根据 ISO 7176-7 的规定测量靠背的角度。

6.4.2 根据生产商的推荐选择一个质量与轮椅车最大载荷相等的测试用假人(见 5.8),如果没有,则选一个比轮椅车载荷稍大的测试用假人(见表 1)。

注: 5.8 规定了用脚块代替测试用假人的小腿。

表 1 质量

使用者最大质量/kg	测试用假人质量/kg
≤25	25
>25~50	50
>50~75	75
>75~100	100

6.4.3 在进行 8.6、8.9、第 9 章和第 10 章的测试时,所选的测试用假人应如下安放:

6.4.3.1 将测试用假人安放在轮椅车坐垫的中间。

6.4.3.2 确保测试用假人的躯干部分和大腿部分之间的铰链自由转动。

6.4.3.3 按 6.4.1 的方法调节测试用假人背板(见 3.5)的角度,使其与轮椅车靠背的角度相同,误差为±3°。

6.4.3.4 将测试用假人安放稳固并确保其有足够的移动空间,以便在作约束力预紧的检查时可将其移动(见 10.3 和图 20)。

6.4.4 如果是分离式脚托,将测试用假人的两个脚块分别放在两个脚托的中间。

6.4.5 如果是整体式脚托,将测试用假人的两个脚块并排放在脚托中线的两侧。

注: 25 kg 的测试用假人无脚块。

6.4.6 将测试用假人脚块夹在轮椅车的脚托上或在轮椅车的脚托板上钻一个直径不大于 8 mm 的孔,用螺栓将其与脚块固定。

6.5 数据记录

记录:

- 规定轮椅车被测的部件;
- 所有可调部件的位置;
- 测试用假人的质量,单位为千克(kg)。

7 测试顺序

轮椅车应按下列顺序进行测试:

7.1 静态强度测试(第 8 章)

静态强度测试可按任何顺序进行。

7.2 冲击强度测试(第 9 章)

冲击强度测试可按任何顺序进行。

- 7.3 双辊疲劳测试(第 10 章)
- 7.4 跌落疲劳测试(第 10 章)

8 静态强度测试方法

8.1 原理

将轮椅车放在水平的测试平台上。向其各部分施加相应最小的载荷。如果生产商标明可超过此最小载荷,应根据其所规定增加载荷加以验证。

注:使用者施加在轮椅车各部分的力经过计算并乘以安全系数得出最小的强度要求。详细资料见附录 A。

8.2 测试用轮椅车的准备

每一项测试前,根据第 6 章的规定检查轮椅车的调节状态和测试用假人的位置,如有偏差,即作纠正。

注:作 8.4 和 8.5 的测试时不用测试用假人。

8.3 选择加载垫

下列测试方法规定了在测试力加载点应使用加载垫,根据 5.2 和 5.3 的规定选择(若有必要可修改)加载垫。

- 如果受载表面是宽度大于 20 mm 的平面或凹面,使用凸形加载垫(见 5.3);
- 如果受载表面是宽度小于 20 mm 的平面或凸面,使用凹形加载垫(见 5.2);
- 如果轮椅车的受载点靠近轮椅车的其他部分,以至无足够的空间安放加载垫,切除加载垫的多余部分(尽可能少切),使其能放在受载点而不影响其他结构。

8.4 扶手:向下加载测试方法

注:此项测试不用测试用假人。

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上,用一装置向扶手施加表 2 规定或生产商提出的大于此值的力,为了使受力点作用在图 7 所示的扶手面上,可选择 8.3 规定的加载垫。

注:图 7 所示在测试开始时加载设施的状态。由于测试使轮椅车变形,此状态可能会改变。

表 2 施加在扶手向下的力

最大使用者质量/kg	施加在每一个扶手的力 F_1 /N
≤ 25	190 ± 6
$> 25 \sim 50$	380 ± 11
$> 50 \sim 75$	570 ± 17
$> 75 \sim 100$	760 ± 23

如果生产商标明测试用轮椅车超过表 2 的要求,按其所规定施加测试力,误差 $\pm 3\%$ 。
在开始测试前,安装防止轮椅车翻倒和前后移动的设施(见 5.11 和 5.12)。
为了防止轮椅车前后移动,可在轮子和小脚轮的两端安放挡块。
可同时向两个扶手加载或一次向一个扶手加载。
测试时,慢慢增加载荷,直至 F_1 达到表 2 规定或生产商提出的大于此值的力,保持负载 5 s~10 s,然后卸载。

单位为毫米

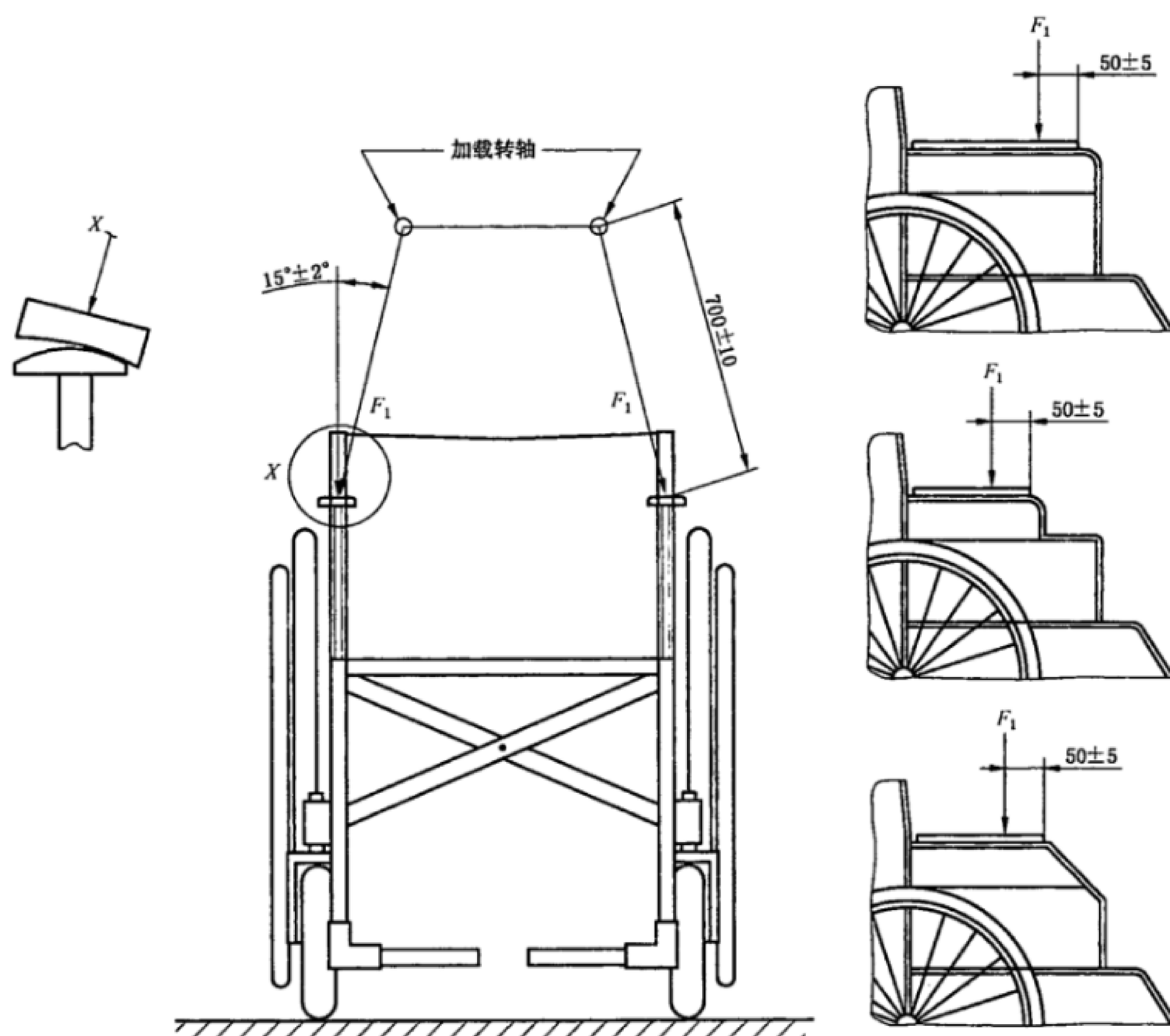


图7 施加在扶手向下的力

8.5 脚托：向下加载测试方法

注：此项测试不用测试用假人。

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上，用一装置向脚托板施加表3规定或生产商提出任何大于此值的力，脚托板上受力点如图8a)和图8b)所示。平板式脚托和由两根或两根以上管子组成的脚托采用凸形加载垫(见5.3)，由一根管子制成的脚托采用凹形加载垫(见5.2)。

如果脚托板刚度不足，在测试中将会变形而触及平板，此时应采取措施确保脚托板与测试平台有足够的空间(例如在轮椅车的四个轮子下垫上硬质的等高块)，使其不因变形而触及平板。

如果脚托是管状或其他非平面的结构，施加力的方向如图8a)G型所示，与垂直线的夹角 $15^\circ \pm 3^\circ$ 并向坐位倾斜。

如果脚托是开放式结构[见图8a)的E型]而使标准加载垫无法将力传递到脚托上，应放一块合适的硬质平板，使力能施加在最接近加载点处。

如果脚托是其他任何形式，按8.3的规定选用加载垫。

如果脚托是分离式，分别在两个脚托上加载。

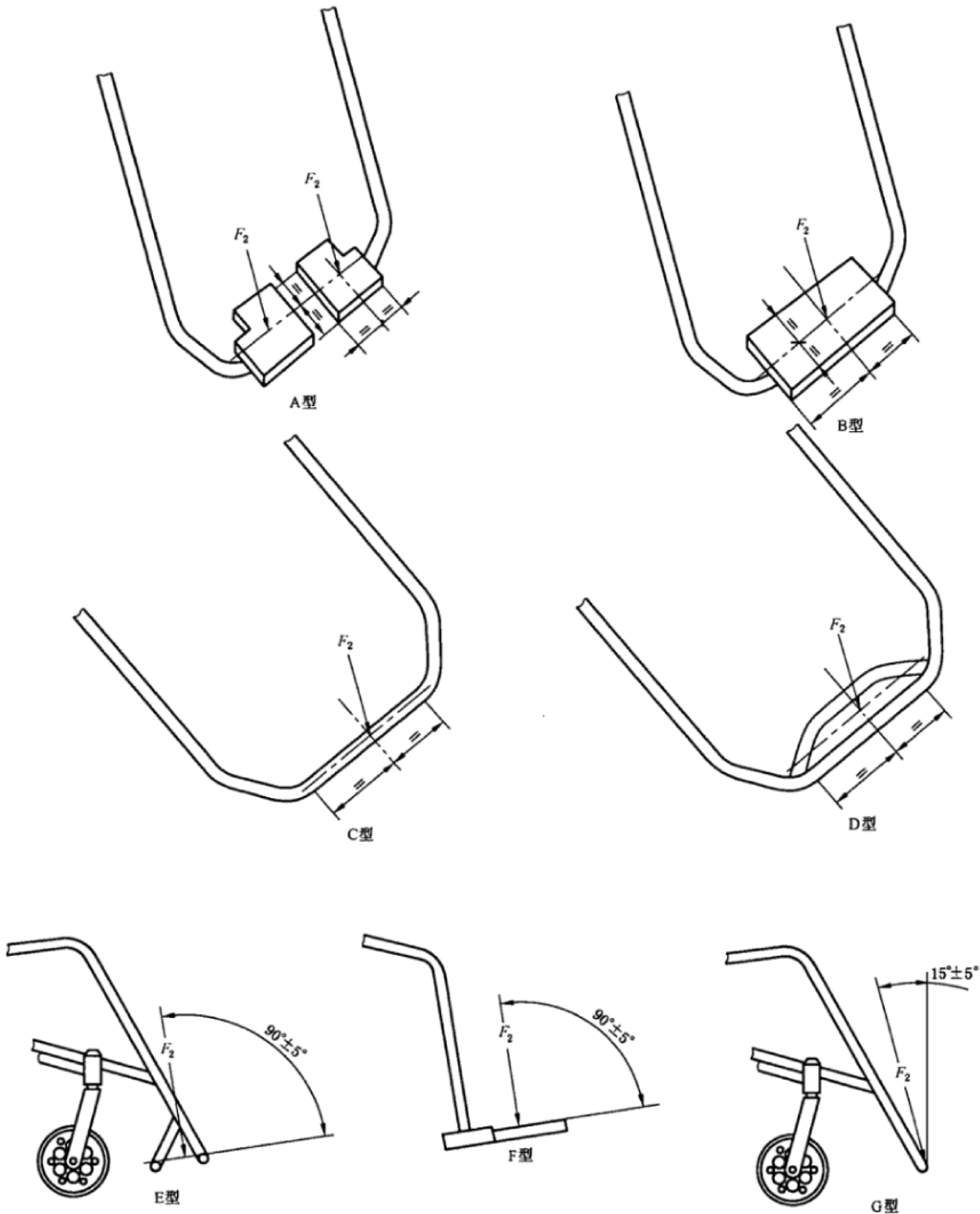
电动代步车应分别在图8b)所示的位置加载。

如果生产商标明测试用轮椅车超过表3的要求，按其所称施加测试力，误差 $\pm 3\%$ 。

在开始测试前，安装防止轮椅车翻倒和前后移动的设施(见5.11和15.12)。

测试时,慢慢增加载荷,直至 F_2 达到表 3 规定或生产商提出的大于此值的力,保持负载 5 s~10 s,然后卸载。

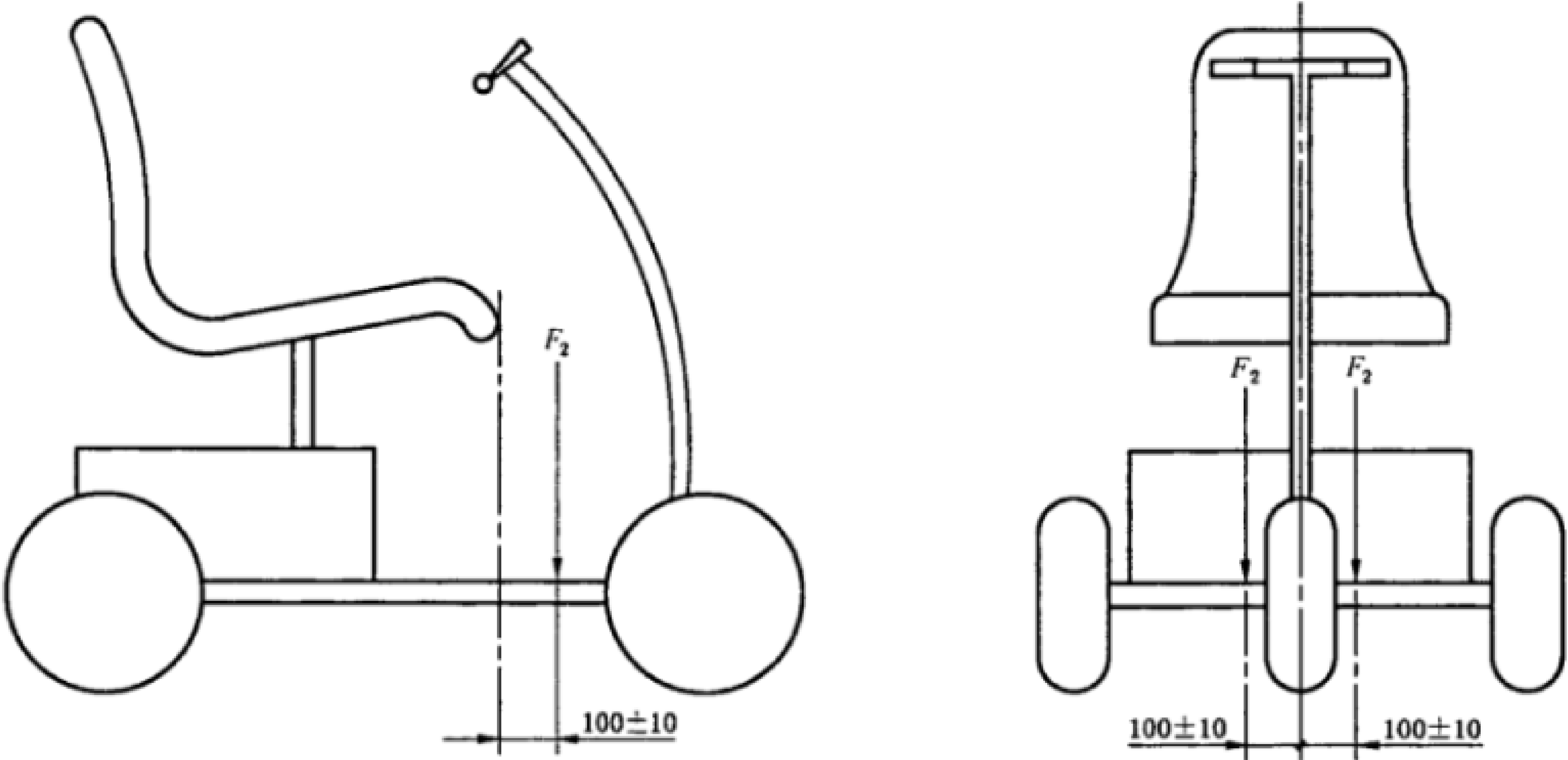
单位为毫米



a) 脚托向下力加载位置

图 8 脚托向下力加载位置

单位为毫米



b) 脚托向下力加载位置

图 8 (续)

表 3 施加在脚托向下的力

使用者最大质量/kg	施加在每一个脚托的力 F_2 /N
≤ 25	250 ± 6
$> 25 \sim 50$	500 ± 11
$> 50 \sim 75$	750 ± 17
$> 75 \sim 100$	$1\,000 \pm 23$

8.6 倾斜杆测试方法

注：此项测试应使用测试用假人(见 6.4)。

如果轮椅车装有倾斜杆或其他任何用来倾斜轮椅车的部件，按如下方法分别测试这些部件：

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上，用一装置向每一个倾斜杆垂直施加表 4 规定的力，倾斜杆上受力点应距杆端 $25\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 如图 9 所示。

按 8.3 的规定选择加载垫。

在开始测试前，应安装防止轮椅车翻倒和前后移动的设施(见 5.11 和 5.12)。

测试时，慢慢增加载荷，直至 F_3 达到表 4 规定的力，保持负载 $5\text{ s} \sim 10\text{ s}$ ，然后卸载。

单位为毫米

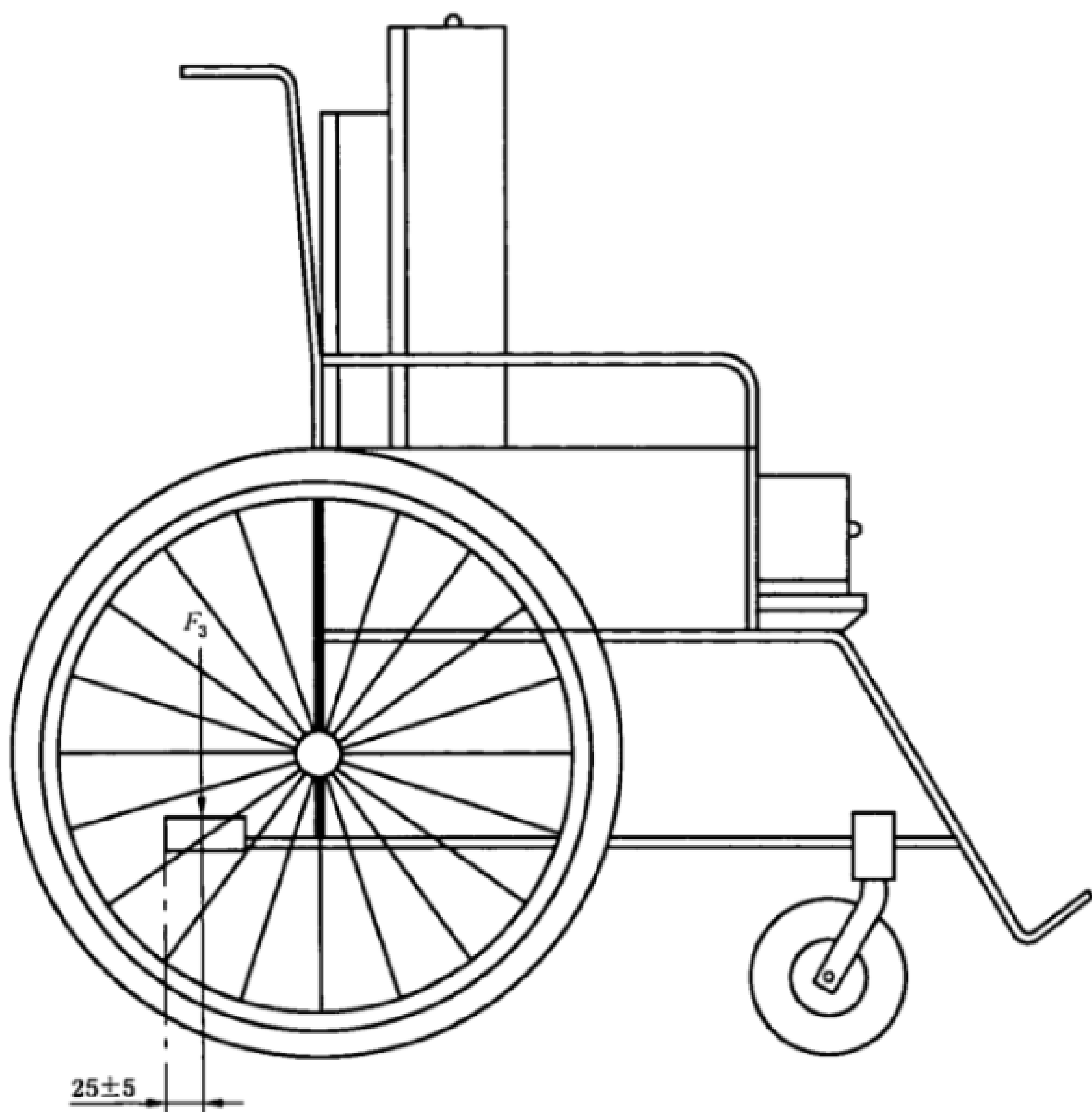


图 9 倾翻杆加载点
表 4 施加在倾斜杆的力

使用者最大质量/kg	施加在每一个倾斜杆的力 F_3 /N	
	手动轮椅车	电动轮椅车
≤ 25	590 ± 18	$F_3 = 13(M_d + M_w)$ 不超过 $1\,000 \pm 30$
$> 25 \sim 50$	910 ± 27	
$> 50 \sim 75$	$1\,000 \pm 30$	
$> 75 \sim 100$	$1\,000 \pm 30$	
M_d ——测试用假人质量, kg; M_w ——轮椅车质量, kg。		

8.7 把手套测试方法

注：此项测试应使用测试用假人(见 6.4)。

此项测试仅适用于承受向上向后力的把手套，不适用装在横向杆上的把手套。

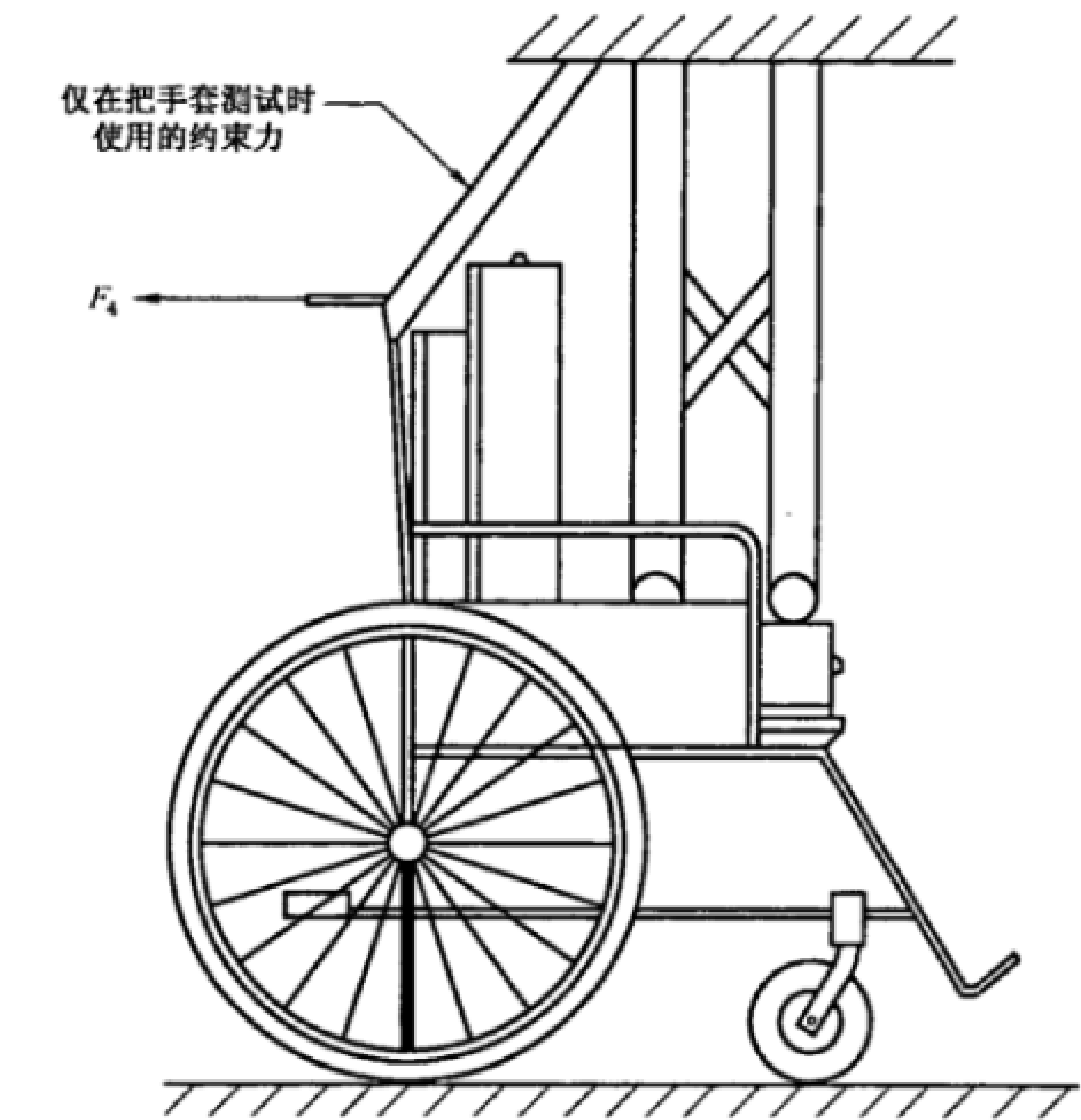
将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上，用一装置沿着轴向向每一个把手套施加表 5 规定的力 [见图 10a)]。推荐加力的方法如图 10b)所示。

确保应不向把手套施加径向力(如不应使用夹头，以免造成把手套向把手侧向的推力)。

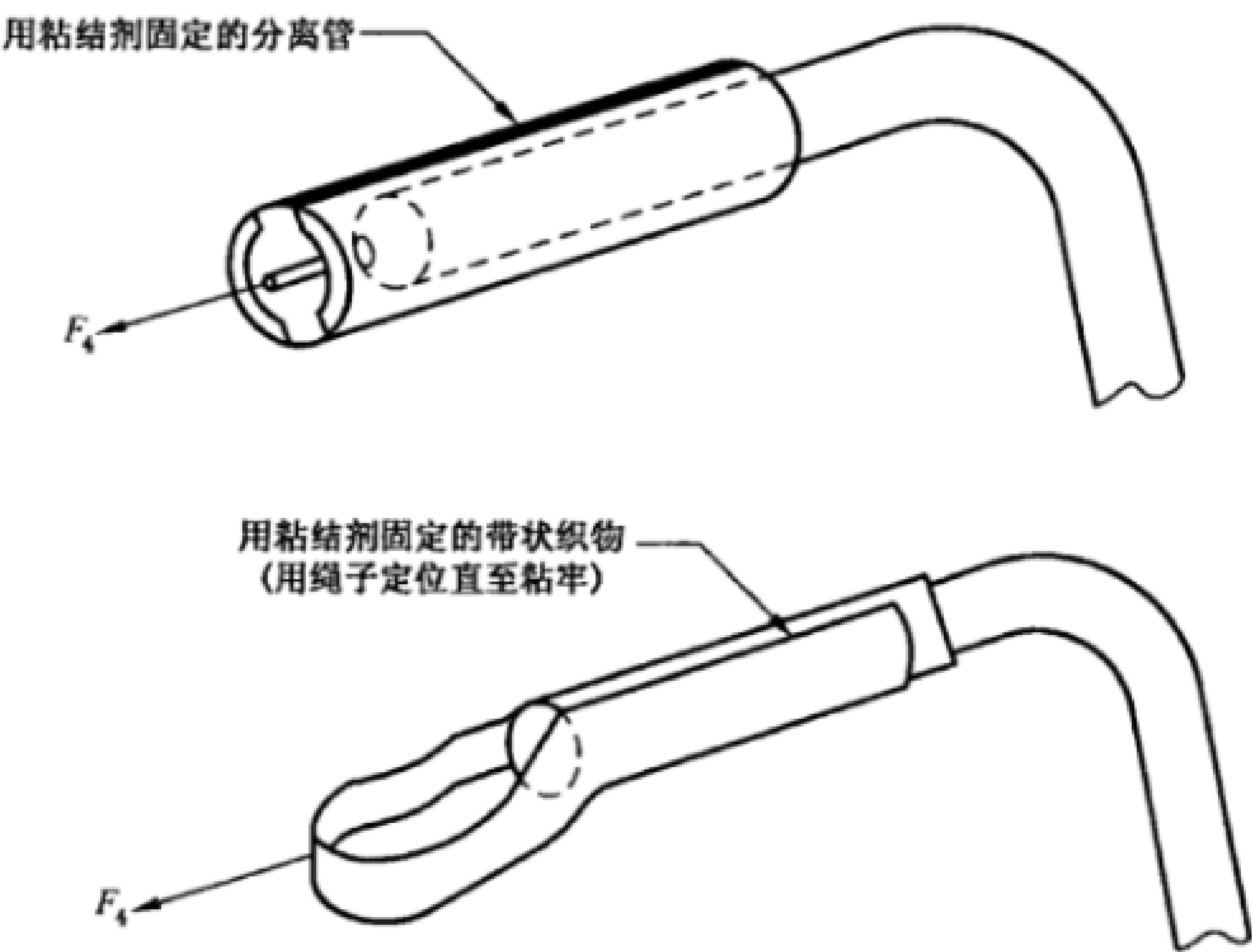
在开始测试前,应安装防止轮椅车翻倒和前后移动的设施(见 5.11 和 15.12)。

为确保把手管在承载时不产生弯曲,应在把手上施加一个约束力。此约束力应尽可能靠近但不触及把手套[见图 10a)]。

测试时,慢慢增加载荷,直至 F_4 达到表 5 规定的力,保持负载 5 s~10 s,然后卸载。



a) 加载力位置



b) 把手套加载方法

图 10 把手套加载力

表 5 施加在把手套的拉力

使用者最大质量/kg	施加在每一个倾斜杆的力 F_4 /N	
	手动轮椅车	电动轮椅车
≤ 25	345 ± 10	750 ± 23
$> 25 \sim 50$	535 ± 16	750 ± 23
$> 50 \sim 75$	730 ± 22	750 ± 23
$> 75 \sim 100$	750 ± 23	750 ± 23

8.8 扶手：向上加载测试方法

此项测试适用于固定扶手的轮椅车和可拆卸或可侧翻扶手具有锁扣机构的轮椅车。测试负载可轮流加在两个扶手上，也可同时进行。

注 1：不带锁扣机构的可拆卸扶手的轮椅车见附录 B 中的 B.2。

注 2：此项测试应使用测试用假人（见 6.4）。

确定轮椅车和测试用假人重心的前后位置。

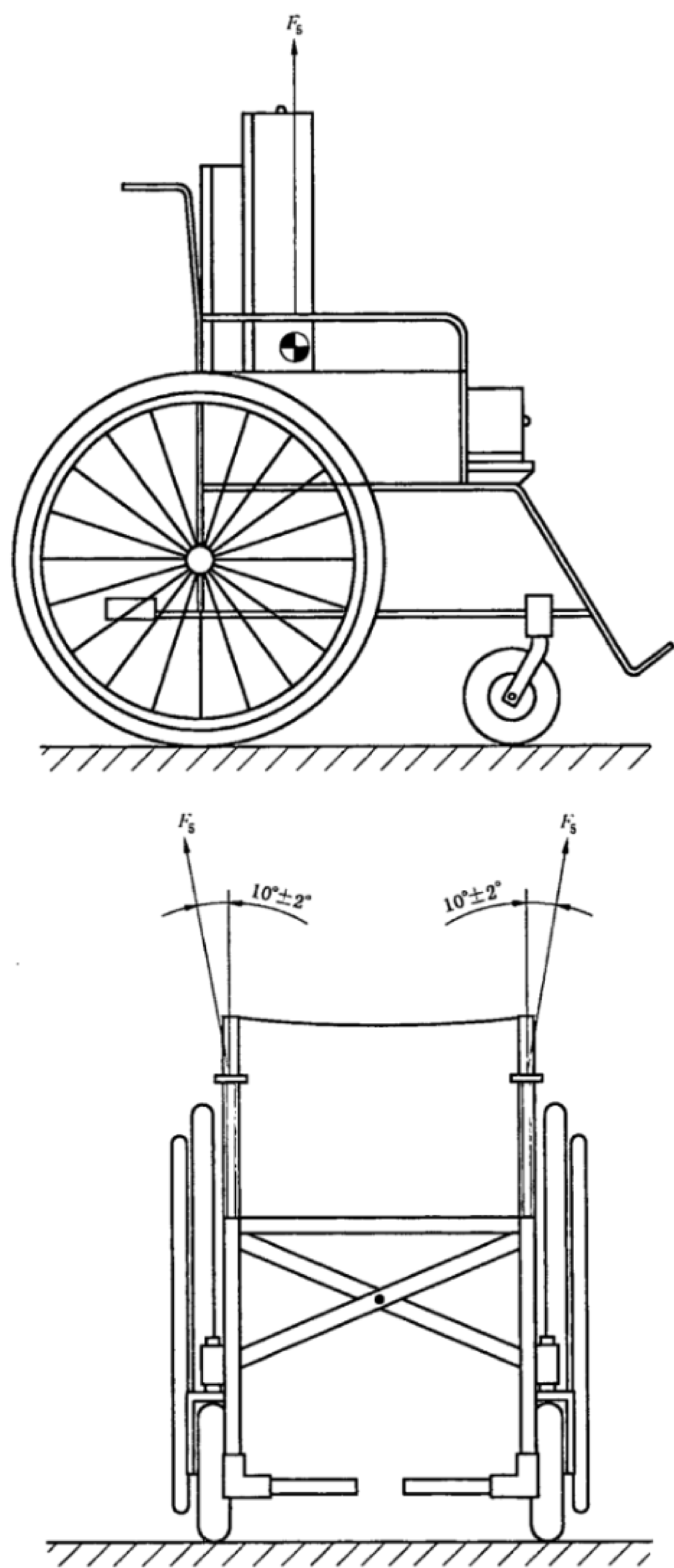
注 3：此位置可先确定各个轮子所承受的重量，再通过计算得出。

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上，用一装置向扶手施加表 6 规定的力 F_5 或生产商提出的大于此值的力，扶手上受力点的位置：通过轮椅车及测试用假人的重心且垂直于扶手的平面与扶手的交点（见图 11）。如果扶手的结构允许，可用宽 50 mm 的带子加载。

如果生产商标明测试用轮椅车超过表 6 的要求，按其所称施加测试力，误差 $\pm 3\%$ 。

在开始测试前，应安装防止轮椅车翻倒和前后移动的设施（见 5.11 和 15.12）。

测试时，慢慢增加载荷，直至 F_5 达到表 6 规定或生产商提出的大于此值的力，保持负载 5 s~10 s，然后卸载。



●——轮椅车和测试用假人的重心

图 11 扶手向上力

表 6 施加在扶手向上的力

使用者最大质量/kg	施加在每一个扶手的力 F_5 /N		
	手动轮椅车	电动轮椅车	
≤ 25	335 ± 10	335 ± 10	$5(M_d + M_w)$ 不超过 $1\,000 \pm 30$
$> 25 \sim 50$	520 ± 16	520 ± 16	
$> 50 \sim 75$	710 ± 21	710 ± 21	
$> 75 \sim 100$	895 ± 27	895 ± 27	
M_d ——测试用假人质量,kg; M_w ——轮椅车质量,kg。			

8.9 脚托:向上加载测试方法

本项测试适用于:

- 固定脚托的轮椅车;
- 可折叠并有锁扣机构的脚托部件;
- 可拆卸并有锁扣机构的脚托部件。

本项测试不适用于电动代步车。

注 1: 不带锁扣的可拆卸或可折叠脚托的轮椅车见附录 B 中的 B.2。

注 2: 此项测试应使用测试用假人(见 6.4)。

从下列形式中选择一种合适的测试负载的加载方法:

- a) 分离折叠式脚托板(如图 12 A 型)支撑结构最靠前的部分;
- b) 整体式脚托板或管结构脚托的中心(如图 12 B 型和 C 型);
- c) 双管结构脚托前管的中心(如图 12 D 型);
- d) 任何其他形式脚托(如图 12 D 型)最靠前部分的中心;
- e) 脚托中可能用以抬起轮椅车的任何部分(如图 12 E 型)。

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上,用一装置向脚托施加表 7 规定的力 F_6 或生产商提出的大于此值的垂直力。

注 3: 选择 8.3 的加载垫或宽 50 mm 的带子加载。

如果生产商标明测试用轮椅车超过表 7 的要求,按其所称施加测试力,误差 $\pm 3\%$ 。

在开始测试前,安装防止轮椅车翻倒和前后移动的设施(见 5.11 和 5.12)。

测试时,慢慢增加载荷,直至 F_6 达到表 7 规定或生产商提出的大于此值的力,保持负载 5 s~10 s,然后卸载。

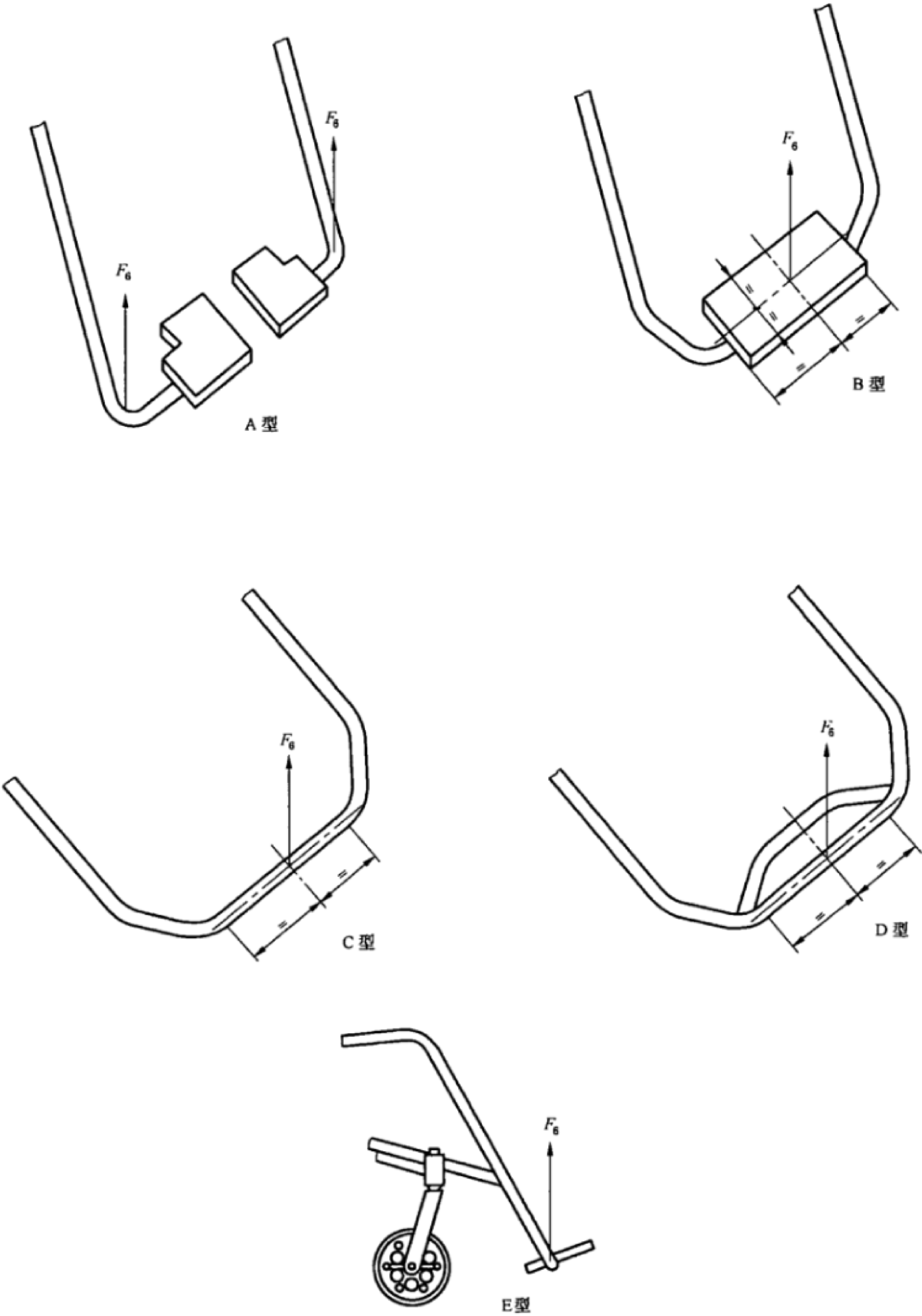


图 12 脚托向上力加载位置

表 7 施加在脚托的力

使用者最大质量 /kg	施加在脚托的力 F_6 /N					
	手动轮椅车		电动轮椅车			
	分离式脚托的每一边	整体式脚托的中心	分离式脚托的每一边		整体式脚托的中心	
≤ 25	165 ± 5	330 ± 10	165 ± 5	$3.7(M_d + M_w)$ 不超过 1 000	330 ± 10	$7.4(M_d + M_w)$ 不超过 2 000
$> 25 \sim 50$	260 ± 8	520 ± 16	260 ± 8		520 ± 16	
$> 50 \sim 75$	350 ± 10	700 ± 21	350 ± 10		700 ± 21	
$> 75 \sim 100$	440 ± 13	880 ± 26	440 ± 13		880 ± 26	
M_d ——测试用假人质量, kg; M_w ——轮椅车质量, kg。						

8.10 把手:向上加载测试方法

注 1: 此项测试应使用测试用假人(见 6.4)。

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上。如果轮椅车的把手是装在两侧的(如不包括一根横连杆),用一装置向把手施加表 8 规定的力 F_7 或生产商提出的大于此值的力,位置如图 13 所示。

如果轮椅车的把手装有横连杆,用一装置向把手横连杆的中心施加表 8 规定的力 F_7 ,位置如图 13 所示。

注 2: 施加在横连杆式把手中心的力是施加在两侧把手的力的两倍。

注 3: 推荐用宽 50 mm 的带子向把手加力。

如果生产商标明测试用轮椅车超过表 7 的要求,按其所称施加测试力,误差 $\pm 3\%$ 。

在开始测试前,安装防止轮椅车翻倒和前后移动的设施(见 5.11 和 5.12)。

测试时,慢慢增加载荷 F_7 ,直至 F_7 达到表 8 规定或生产商提出任何大于此值的力,保持负载 5 s~10 s,然后卸载。

单位为毫米

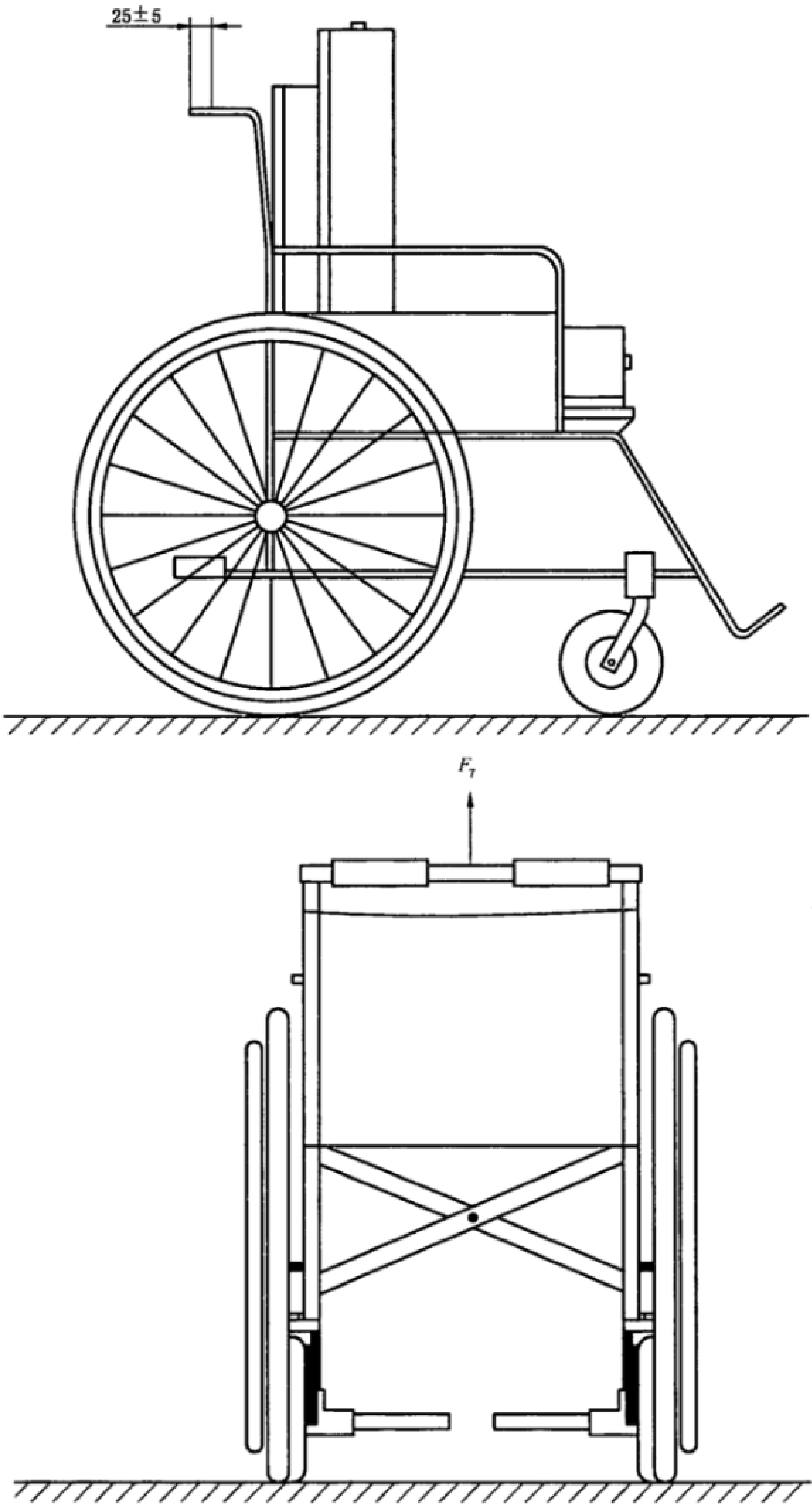


图 13 把手向上力

表 8 施加在把手向上的力

使用者最大质量 /kg	施加在把手上的力 F_T /N					
	手动轮椅车		电动轮椅车			
	两侧式把手的 每一边	横连杆式把手的 中心	两侧式把手的每一边		横连杆式把手的中心	
≤25	330±10	660±20	330±10	5(M_d+M_w) 不超过 1 000	660±20	10(M_d+M_w) 不超过 2 000
>25~50	520±16	1 040±32	520±16		1 040±32	
>50~75	700±21	1 400±42	700±21		1 400±42	
>75~100	880±26	1 760±52	880±26		1 760±52	

8.11 记录

上述测试后,记录需要紧固、调整和更换的零件。

9 冲击强度测试方法

9.1 原理

用规定质量的摆锤撞击轮椅车在使用中承受冲击的部分,正如使用者坐入轮椅车时对靠背的冲击和障碍物对手圈、小脚轮和脚托的撞击。

如果生产商标明其轮椅车可超过此最低要求,应根据其所述增加载荷加以验证。

9.2 测试用轮椅车的准备

每一项测试前,根据第 6 章的规定检查轮椅车的调节状态和测试用假人的位置,如有偏差,即作纠正。

9.3 靠背:抗冲击强度测试方法

本项测试适用于靠背高度 320 mm 或以上的轮椅车(靠背高度的测量方法按 ISO 7176-7 规定)。

为了进行本项测试,应拆去测试用假人的背部,并确保其大腿部分达到 6.4 的要求。

对于带有转轴可自由调节使之与使用者角度一致的靠背,冲击摆锤(见 5.5)应是如下位置:当摆锤撞击通过靠背转轴的水平线与靠背的交点时,摆杆垂直(见图 14)。

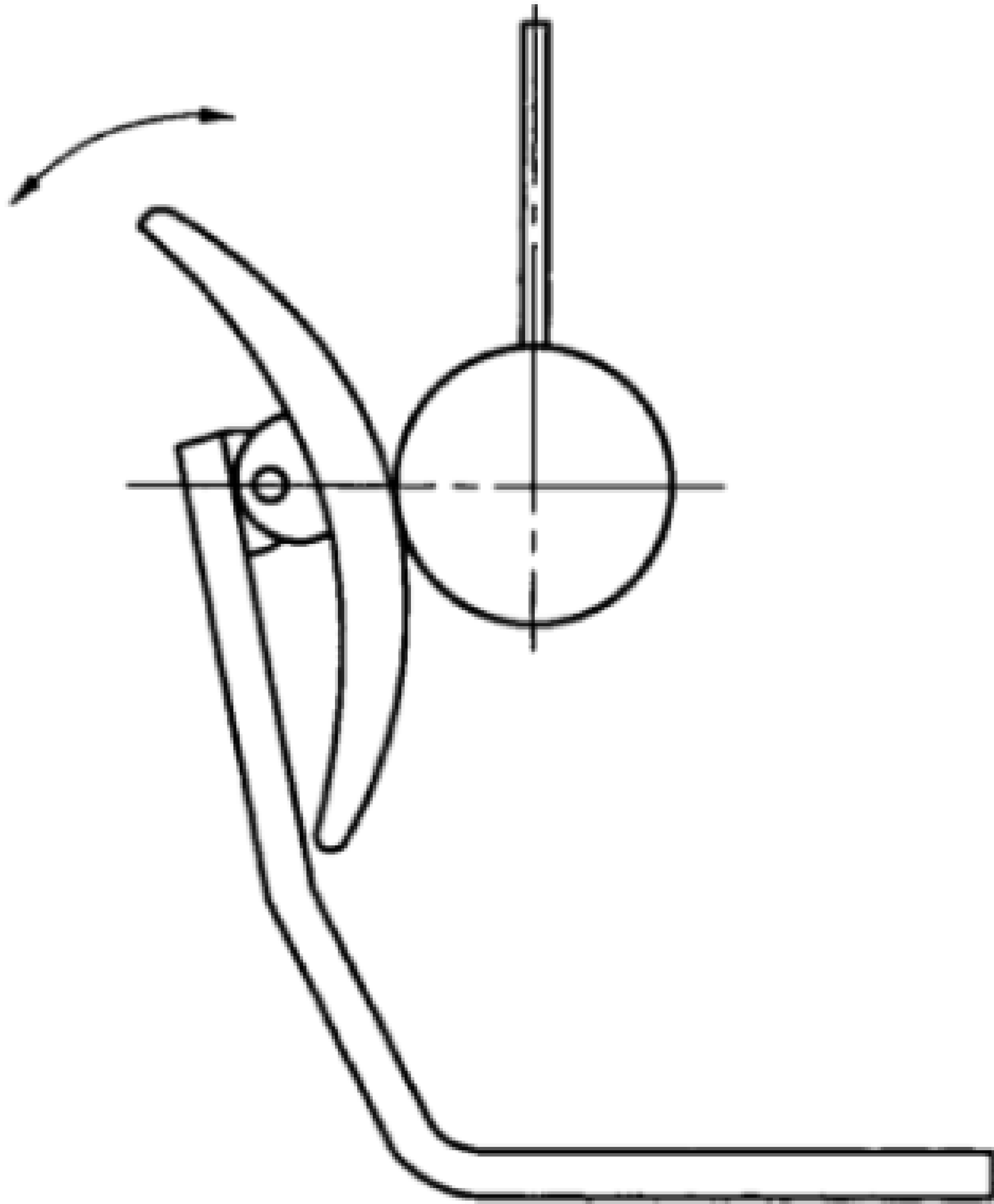


图 14 带转轴的靠背

对于其他形式靠背的轮椅车,冲击摆锤应处于如下位置:当摆锤撞击靠背顶部下 30 mm 处的中心

时,摆杆垂直。

将轮椅车的制动器松开。

在轮椅车后轮的后面放一硬质挡块,并在车架的前端施加一较松的约束力(见图 15),避免轮椅车因失去平衡而向后倾倒。

将摆锤转动上升至 $30^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 的角度,然后让其自由地撞击轮椅车的靠背(见图 15)。

如果生产商标明测试用轮椅车超过此最低要求,则按其所称增加测试角度,误差 $\pm 2^{\circ}$ 。

如果轮椅车的靠背安装在两个支撑件上,重复测试两次,冲击摆锤的撞击点应在每一个支撑点中心线靠背顶部下 30 mm 处。

如果轮椅车的靠背两侧对称地安装在一个支撑件上,重复测试,冲击摆锤的撞击点应分别在靠背中心线两侧距靠背最大宽度 0.4 倍处。

单位为毫米

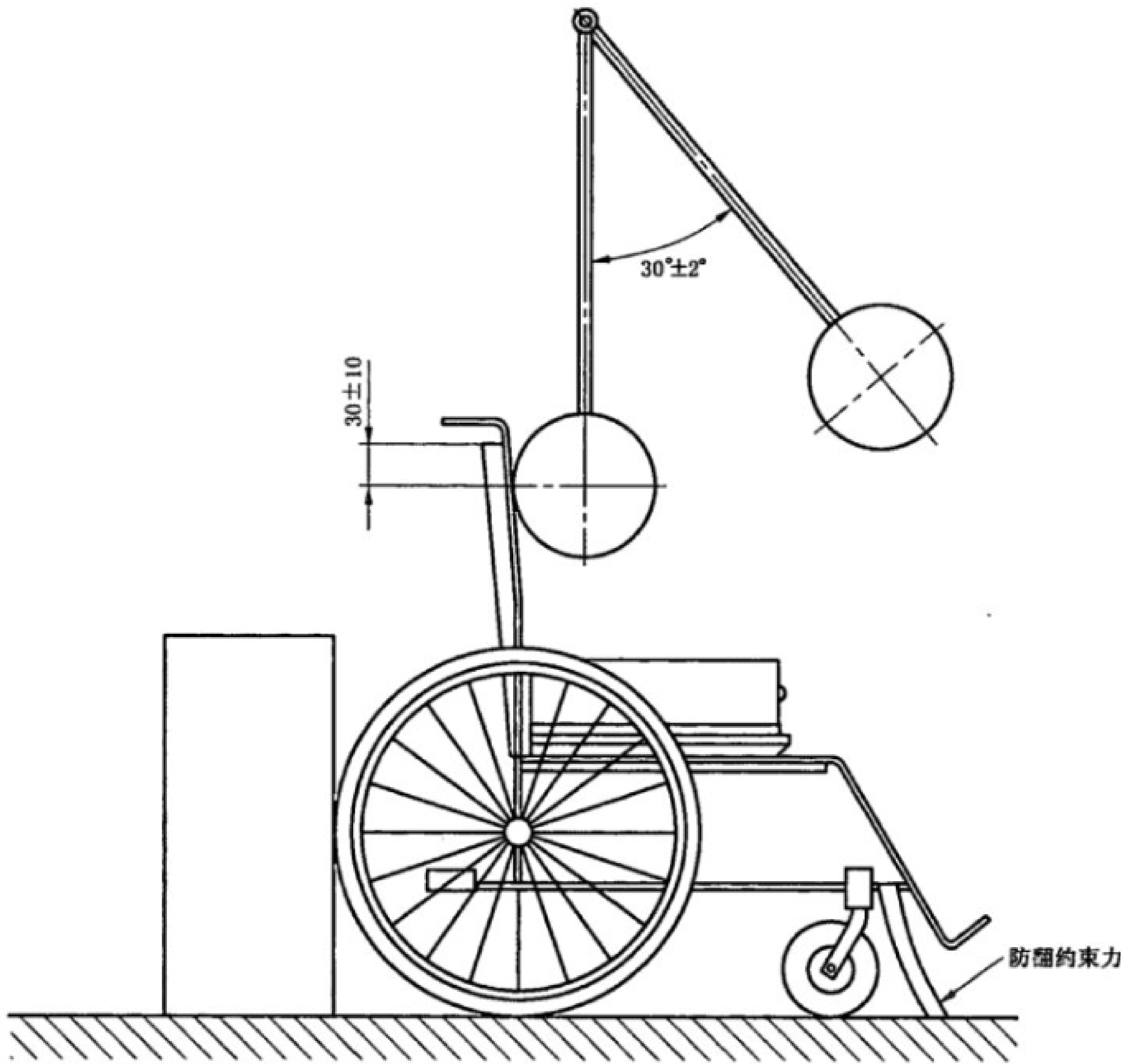


图 15 靠背冲击测试

9.4 手圈:抗冲击强度测试方法

本项测试适用于使用者用安装在轮子上的环形手圈自己驱动的手动轮椅车。

注 1: 对轮椅车的单侧进行测试。为了便于对照测试结果,可统一测试右侧的手圈(面向轮椅车前方)。

确保放在轮椅车上的测试用假人背部与大腿能绕铰链自由运动且不使轮椅车变形。

注 2: 建议用图 20 所示的方法固定 75 kg 的测试用假人。

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上,调节手圈测试摆锤(见 5.6),使其撞击中心与轮毂在同一水平线上,并以图 16 所示的方式与手圈撞击。如果手圈的焊接点与安装点重合,则选此点为测试点。

确保轮椅车的制动器是松开状态。

转动升起摆锤,使其角度如图 16 所示,然后松开摆锤,使其撞击手圈。

转动轮子和手圈,使摆锤的撞击中心撞击两个安装点的中点并重复测试。如果手圈的焊接点在两个安装点之间,则选此点进行测试。

如果手圈与轮子的轮辋整体连接,每隔 $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 作一次测试。

如果生产商标明测试用轮椅车超过此最低要求,按其所述增加测试角度,误差 $\pm 2^{\circ}$ 。

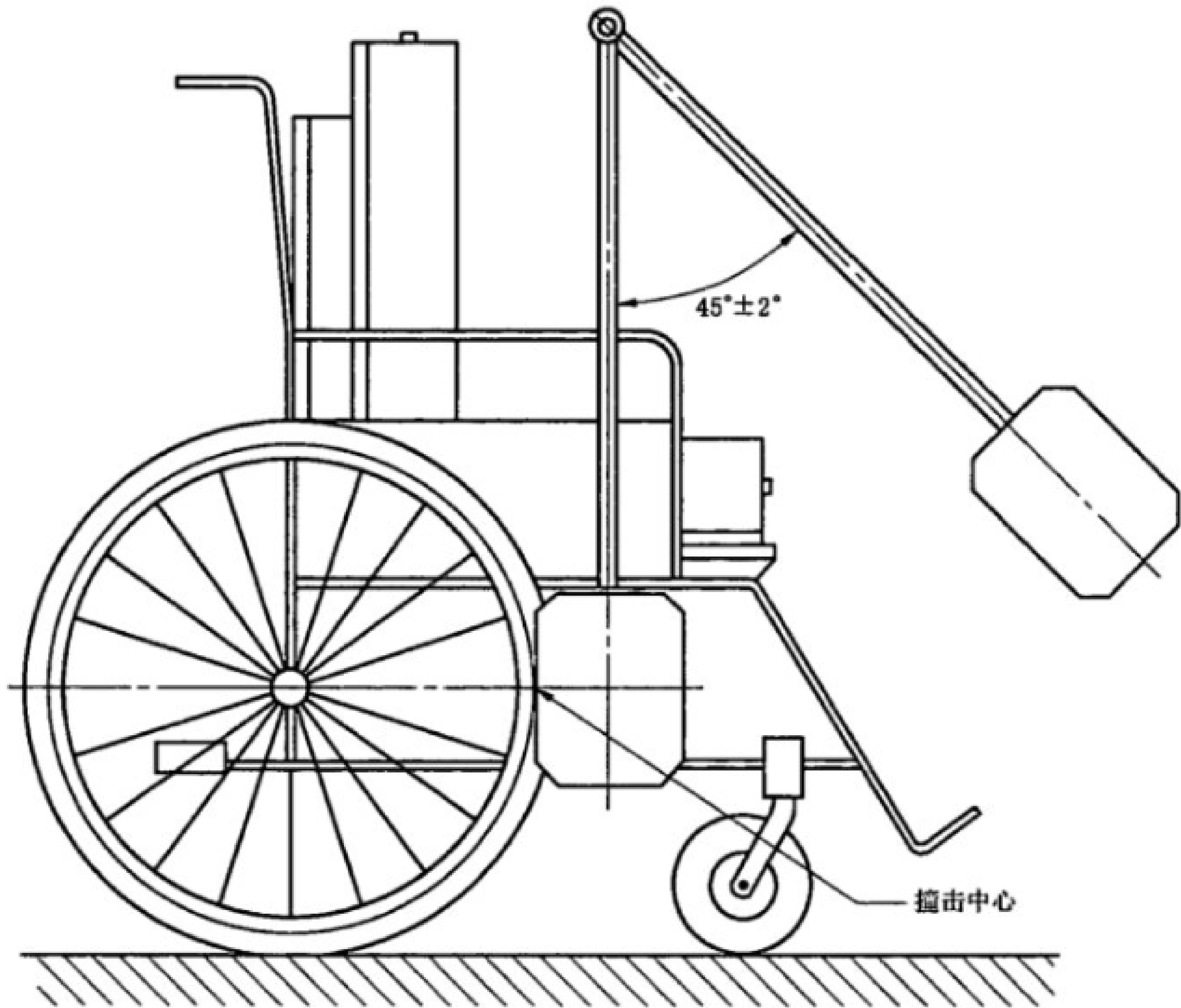


图 16 手圈冲击测试

9.5 小脚轮:抗冲击强度测试方法

本项测试适用于前轮或后轮安装小脚轮的轮椅车。

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上,使被测的小脚轮与轮椅车的纵轴成 45° 夹角(见图 17)。

确保轮椅车的制动器处于松开状态,驱动装置处于不啮合状态。

注 1: 电动轮椅车在静止时其制动系统是处于啮合状态,因此需作一些改动,使其松开啮合。

悬挂小脚轮测试摆锤(见 5.7)并作调整,使其摆动平面与被测小脚轮的平面重合,误差为 $\pm 2^{\circ}$;使其撞击中心与小脚轮轮毂在同一水平线 $\pm 5\text{ mm}$ 处。

摆锤的摆动角度应按下式计算:

$$\cos\theta = 1 - \frac{M_d + M_w}{377}$$

式中:

θ ——摆锤的摆动角度,单位为度($^{\circ}$);

M_d ——测试用假人质量,单位为千克(kg);

M_w ——轮椅车质量,单位为千克(kg)。

注 2: 上述公式的推导过程可参看附录 C,图 C.1 表示了摆锤角度与质量之间的关系。

转动升起摆锤,使摆杆与垂线的角度为 $\theta_0^{+3^{\circ}}$,然后松开摆锤,使其撞击小脚轮。

如果生产商标明测试用轮椅车超过此最低要求,按其所述增加测试角度,误差为 $^{+3^{\circ}}_0$ 。

对轮椅车的所有小脚轮重复测试。

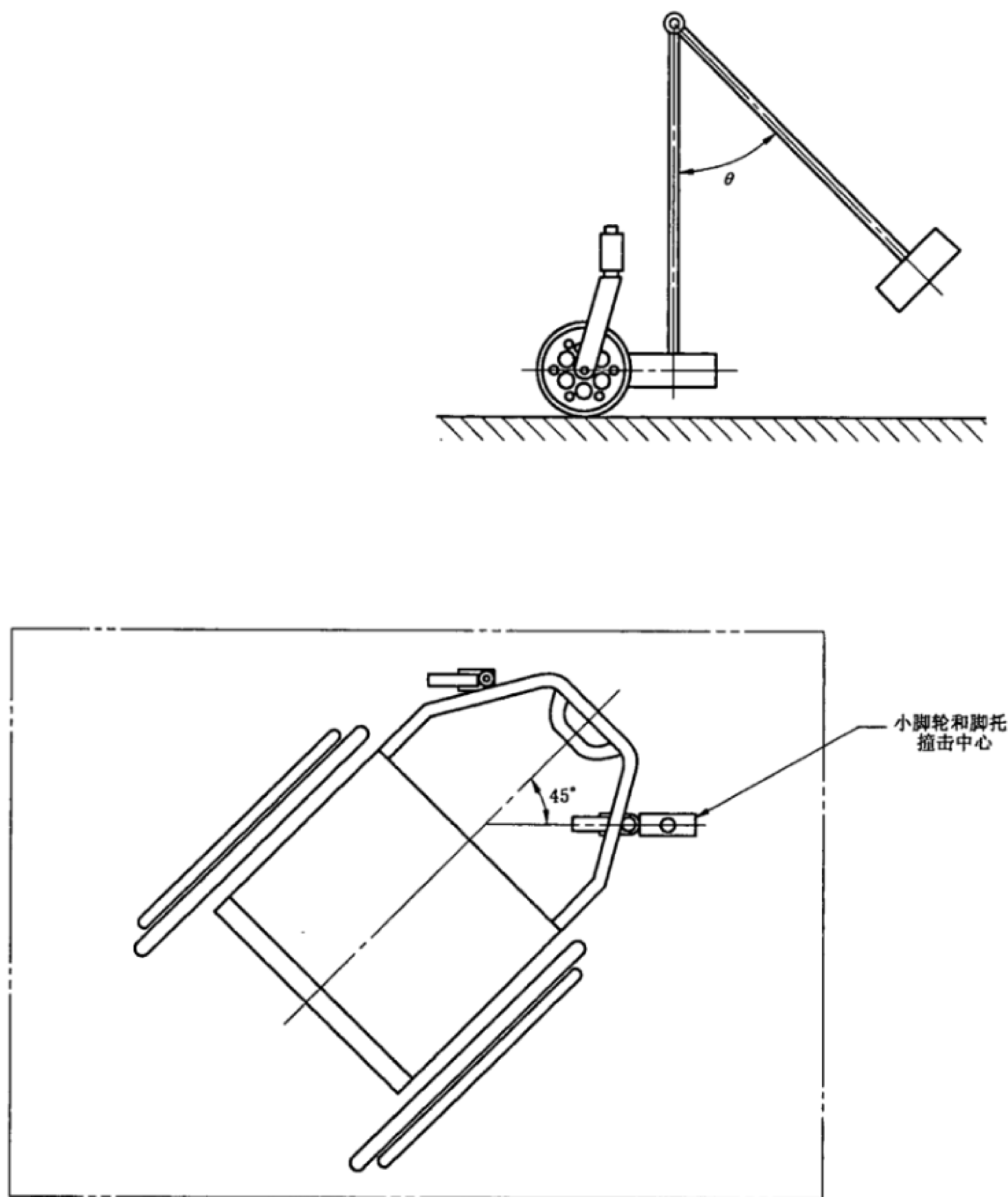


图 17 小脚轮冲击测试位置

9.6 脚托：抗冲击强度测试方法

9.6.1 要求

本项测试适用于脚托可能接触障碍物的轮椅车。

如果测试用轮椅车装有分离式脚托，在一个脚托上进行两项测试。

如果测试用轮椅车装有整体式脚托，在脚托的同一侧进行两项测试。

注：对轮椅车的单侧进行测试。为了便于对照测试结果，可统一测试右侧的脚托（面向轮椅车前方）。

9.6.2 准备

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上。

确保轮椅车的制动器处于松开状态。

注：电动轮椅车在静止时其制动系统是处于啮合状态，因此需作一些改动，使其松开啮合。

9.6.3 侧向冲击

悬挂小脚轮测试摆锤(见 5.7)并作调整,使摆杆在垂直时,摆锤的撞击中心尽可能地接近测试平台且在沿测试用轮椅车纵向轴方向最靠前;摆锤的摆动平面与测试用轮椅车的纵向轴垂直,误差为 $\pm 2^\circ$ 。

图 18 显示了各种式样脚托冲击测试点的位置。

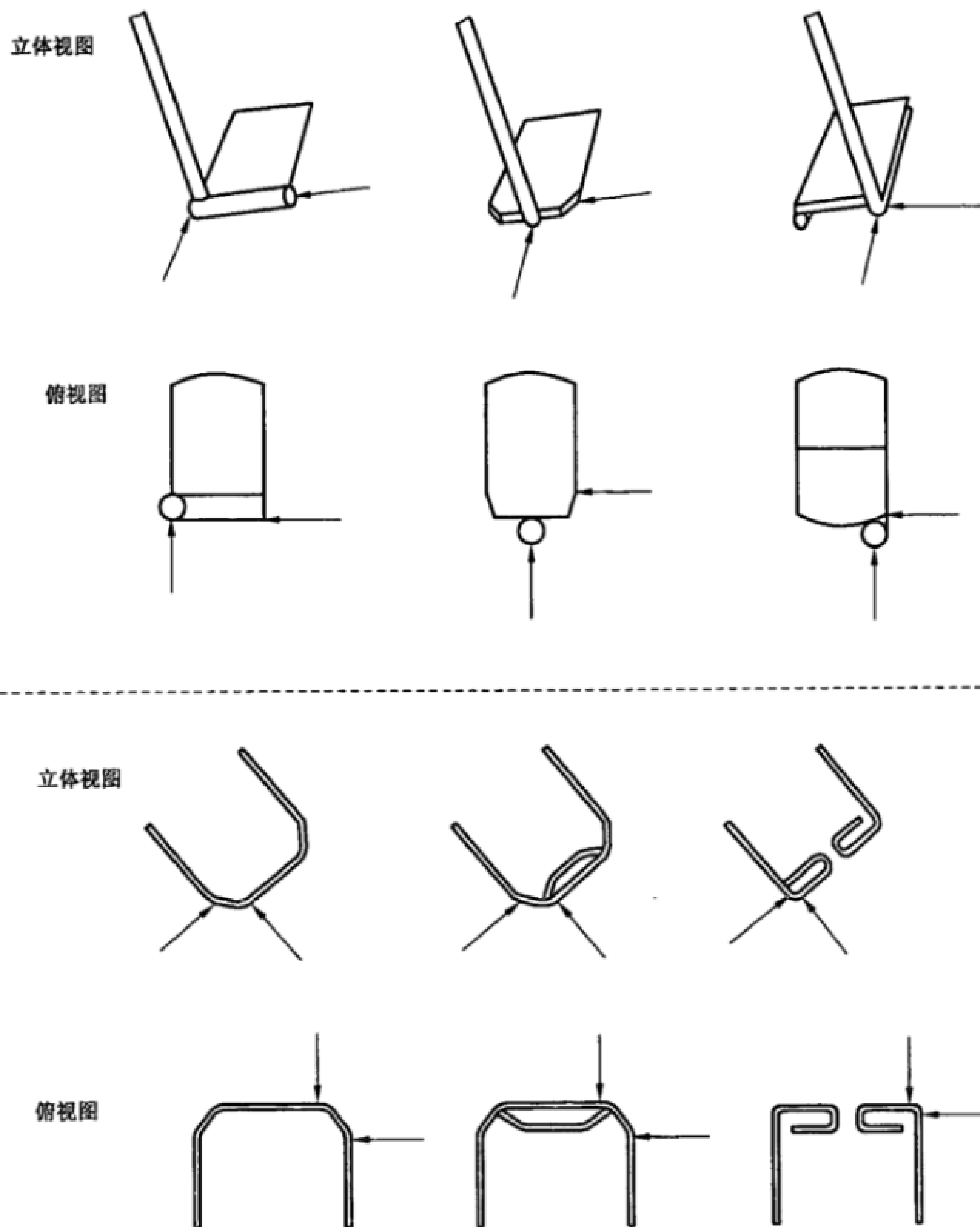


图 18 脚托冲击测试位置

按 9.5 的公式计算摆锤的摆动角。

转动升起摆锤,使摆杆与垂线的角度为 $\theta_0^{+3^\circ}$,然后松开摆锤,使其撞击脚托。

如果生产商标明测试用轮椅车超过此最低要求,按其所述增加测试角度,误差为 $^{+3^\circ}_0$ 。

如果脚托经过测试后有移位但未遭损坏,应重新调整,使其恢复初始位置。

9.6.4 纵向冲击

悬挂小脚轮测试摆锤(见 5.7)并作调整,使其满足下列要求:

- 撞击中心撞击脚托沿测试用轮椅车纵向中心线方向最靠前且离纵向中心线最远的位置;

- b) 摆动平面与测试用轮椅车的纵向轴平行;
- c) 摆杆垂直。

注:图 18 显示了各种式样脚托冲击测试点的位置。

按 9.6.3 的规定进行测试。

9.7 前架:抗冲击强度测试方法

本项测试适用于测试用轮椅车除了小脚轮、轮子或脚托等之外可能接触障碍物的前架,特别是电动代步车常被用作推开门的前部结构。

9.7.1 准备

将测试用轮椅车站立放在水平测试平台上。

确保轮椅车的制动器处于松开状态。

注:电动轮椅车在静止时其制动系统是处于啮合状态,因此需作一些改动,使其松开啮合。

9.7.2 正面冲击

调节手圈测试摆锤(见 5.6),使其销轴角度按图 3 所示旋转 $90^\circ \pm 2^\circ$,以便摆锤的平面撞击被测样件。

悬挂测试摆锤并作调整,使摆杆处于垂直位置时,摆锤的摆动平面与测试用轮椅车(电动代步车)的纵向中心线平行,误差为 $\pm 2^\circ$;其撞击中心接触轮椅车最靠前的部分。

注:图 19a)显示了各种冲击测试点的位置。

转动升起摆锤,使摆杆与垂线的角度为 $\theta^{+3^\circ}_0$ (按 9.5 的公式计算可获得此角度),然后松开摆锤,使其撞击轮椅车(电动代步车)。

如果生产商标明测试用轮椅车超过此最低要求,按其所述增加测试角度,误差 $^{+3^\circ}_0$ 。

9.7.3 斜向冲击

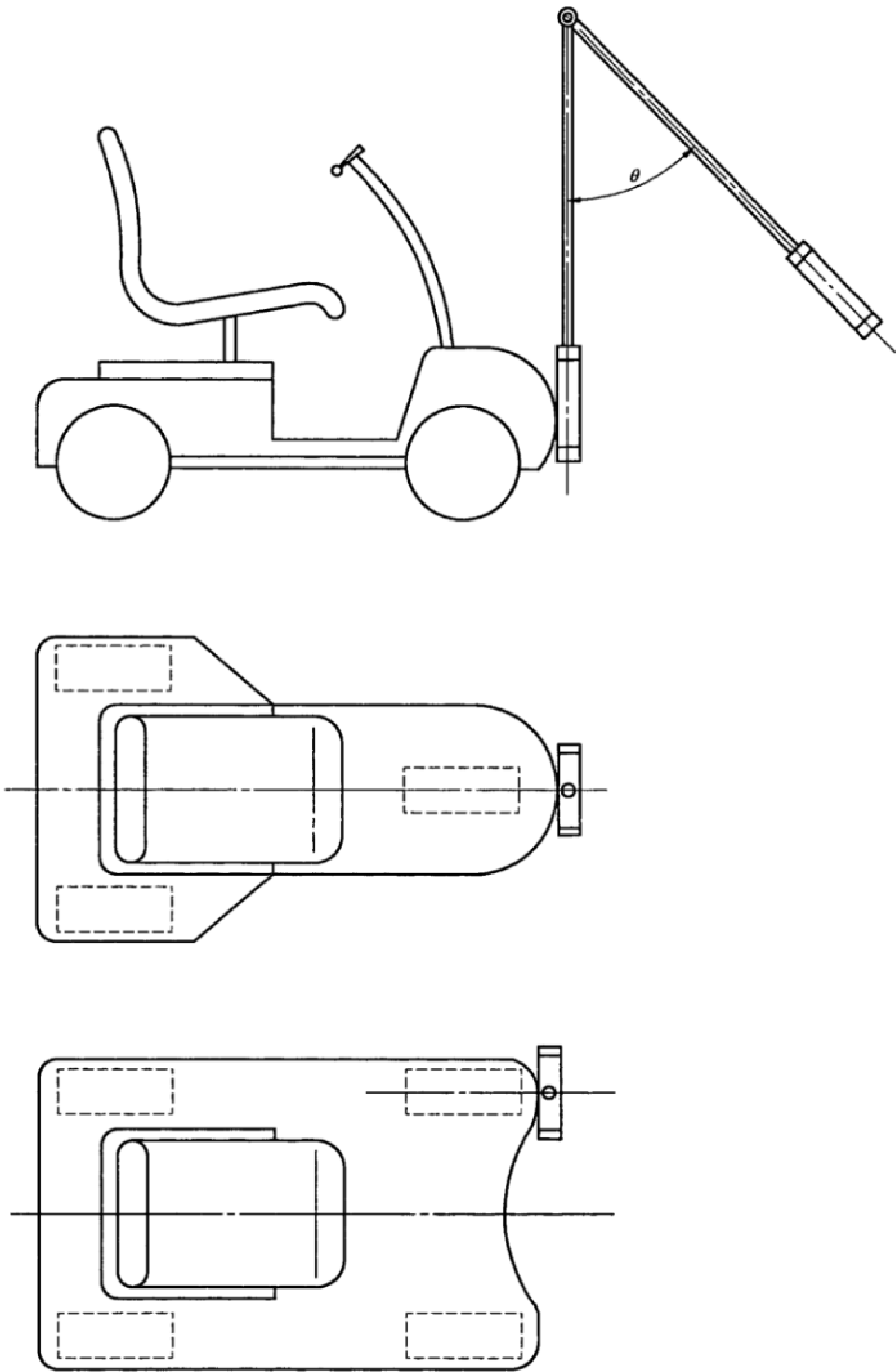
在前架的一侧确定一个“撞击点”,通过该点的平面(切面)与轮椅车(电动代步车)的中心线成 $70^\circ \pm 5^\circ$ 夹角[如图 19b)所示]。

注 1:对轮椅车的单侧进行测试。为了便于对照测试结果,可统一测试左侧的结构(面向轮椅车前方)。

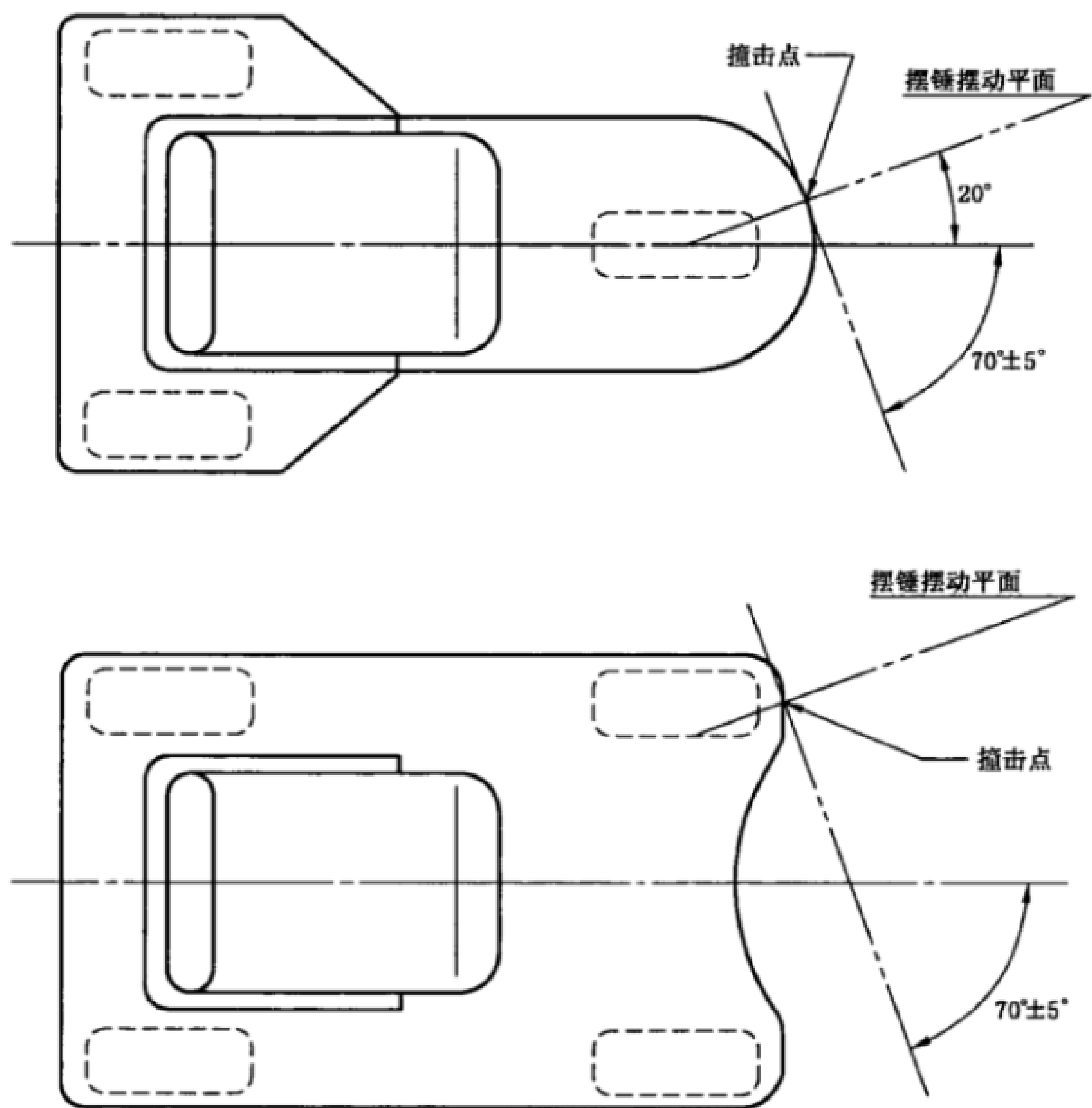
悬挂测试摆锤(见 5.6)并作调整,使摆杆处于垂直位置时,摆锤的摆动平面与测试用轮椅车(电动代步车)的纵向中心线成 $20^\circ \pm 2^\circ$ 的角度。

转动升起摆锤,使摆杆与垂线的角度为 $\theta^{+3^\circ}_0$ (按 9.5 的公式计算可获得此角度),然后松开摆锤,使其撞击轮椅车(电动代步车)。

如果生产商标明测试用轮椅车超过此最低要求,按其所述增加测试角度,误差 $^{+3^\circ}_0$ 。



a) 前架正面冲击测试位置
图 19 前架冲击测试位置



b) 前架 70°斜向冲击测试位置
图 19 (续)

9.8 记录

上述测试后,记录需要紧固、调整和更换的零件。

10 疲劳强度测试方法

10.1 原理

本项测试是让测试用轮椅车在圆周上有小障碍物的转辊上滚动一段时间,再承受连续的跌落,以模拟轮椅车在颠簸不平的路面上行驶的状态。

10.2 轮椅车疲劳强度测试的准备

每一项测试前,根据第 6 章的规定检查轮椅车的调节状态和测试用假人的位置,如有偏差,即作纠正。

10.3 测试用假人的约束

安装测试用假人,使其位置符合 6.4 的规定,并确保其约束力不使轮椅车的任何部分变形。

注 1: 安放测试用假人的方法应允许其躯干部分和大腿部分之间铰链连接点转动以模拟人体的正常运动,但同时又要让其保持位置不变。

注 2: 推荐一个固定测试用假人的方法是使用弹性张力为 2 N/mm~5 N/mm 的带子(如自行车内胎)。但须注意勿使轮椅车的靠背管拉得变形或靠拢。

例如,下面推荐一种安放 75 kg 测试用假人的方法:

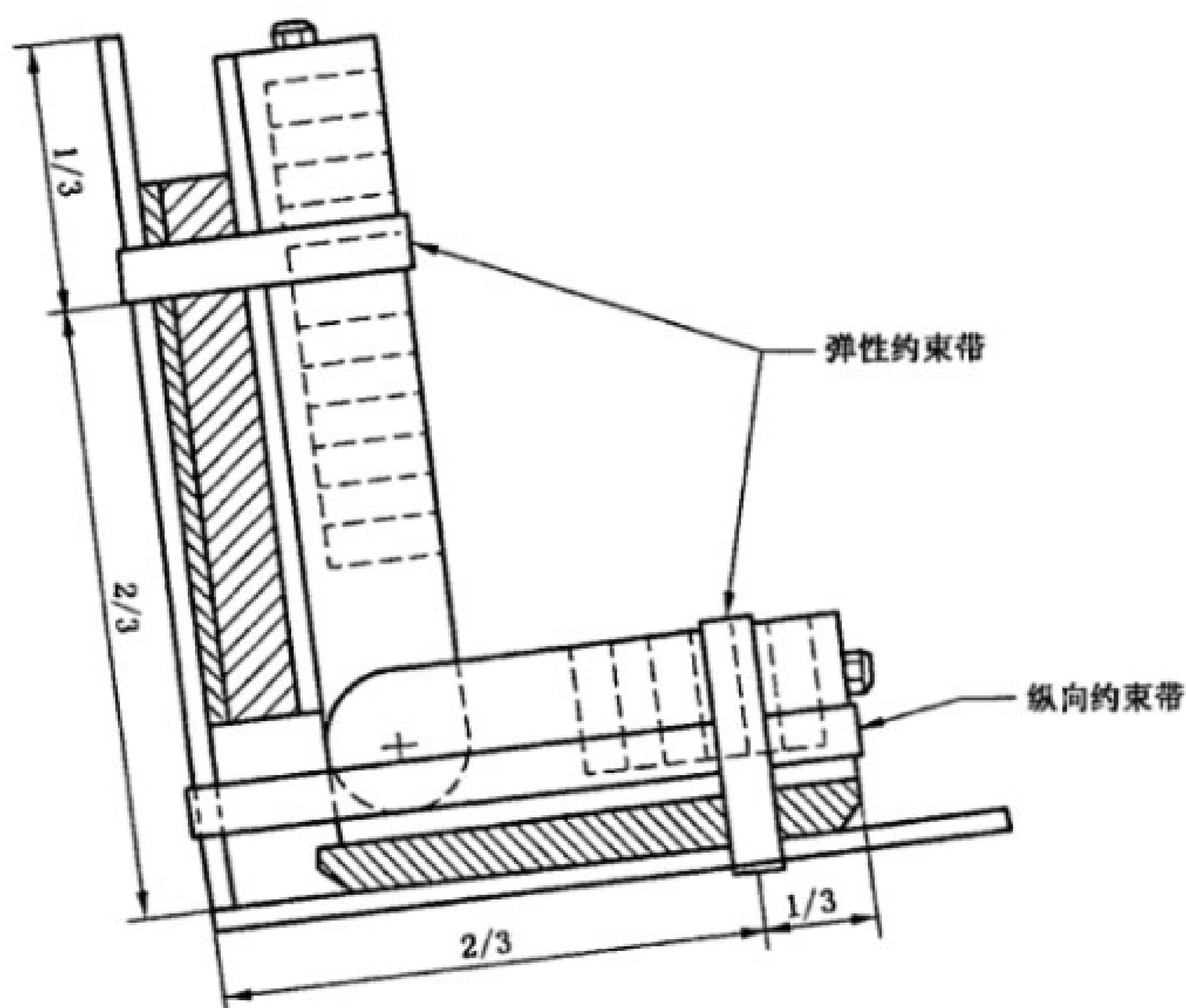
如图 20 所示,当测试用假人偏离座位和靠背时,即能获得预紧的约束力和空间。

相关的数值可用于其他质量的测试用假人,在本部分今后的版本中会给出其他质量的测试用假人捆绑带弹性张力的数值。

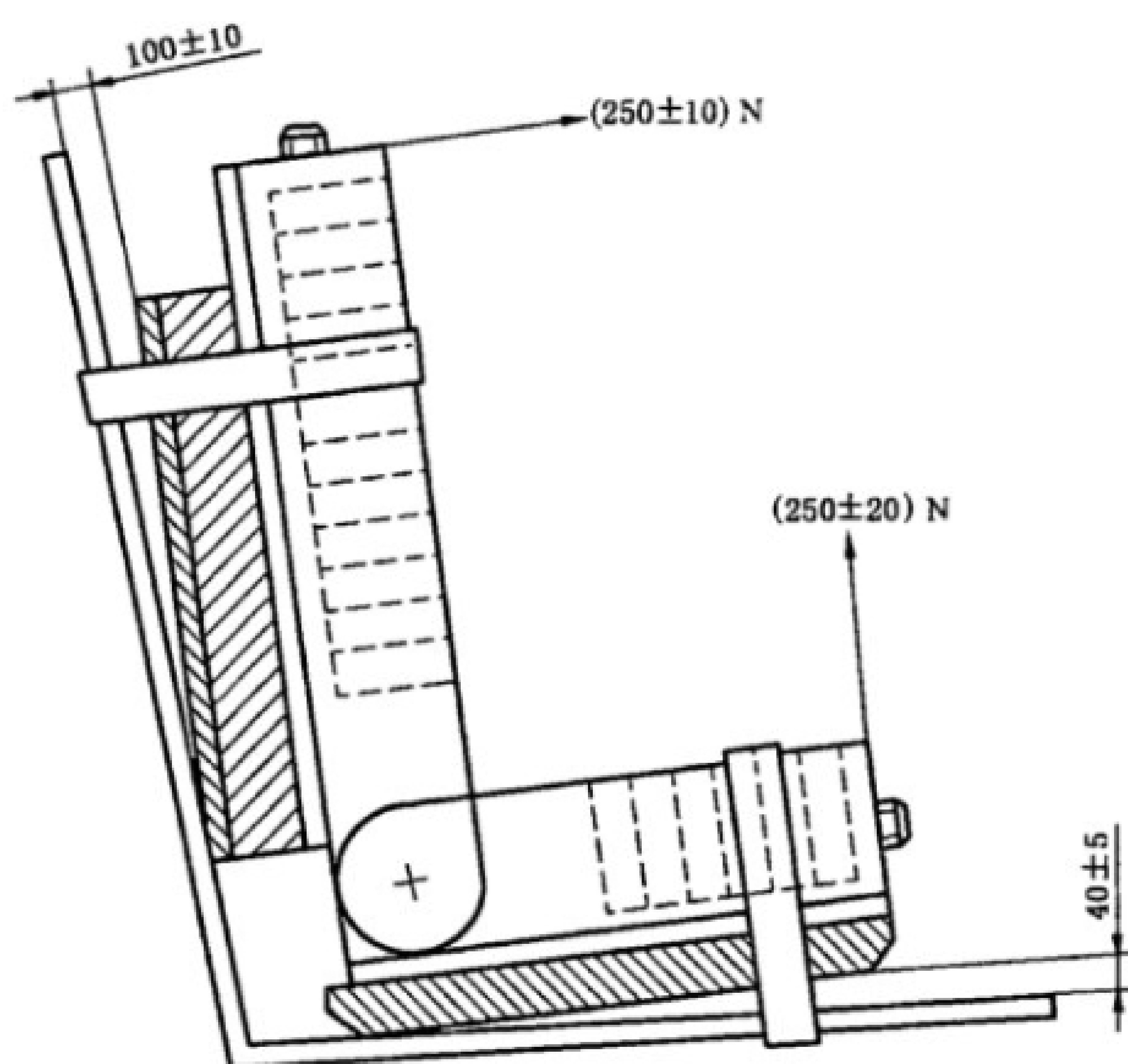
为了防止测试用假人的大腿部分在轮椅车的坐垫上向前移动,可按如图 20 所示施加约束力。

注 3: 可用帶子固定, 达到此目的。

单位为毫米



a) 疲劳测试约束位置



b) 安裝 75 kg 假人疲勞測試約束力預緊

图 20 约束装置

10.4 双辊测试

注：由于测试时间大于大部分电动轮椅车电池容量，因此在进行此项测试时，应提供附加电源或充电设施。

10.4.1 测试机调节

调节测试机两辊之间的距离,应使测试用轮椅车放在此两辊上时所有轮轴位于辊的正上方,误差为 $\pm 10\text{ mm}$ 。

将测试用轮椅车放在测试机上,驱动轮(如果是护理者操作的手动轮椅车则为后轮)放在基准辊上,其他轮子放在另一个辊上。

三轮轮椅车或有一对轮子靠在一起的轮椅车应按下述方法在测试机上定位:转辊每转一圈,每一个轮子仅承受一个撞击块的撞击(例如,将轮椅车在转辊上侧向平移)。

用一个安装在轮轴上(安放在基准辊上的轮子)或车架上尽可能靠近轮轴位置的装置约束轮椅车的纵向移动。

此装置约束轮椅车在水平面上的扭动[见 5.9 e)]应限制在 $\pm 10^\circ$ 。

此装置约束轮椅车的侧向运动,将其限制在中间位置 $\pm 50\text{ mm}$ 范围内,但不限制轮椅车的垂直运动。

注:必要时,可取下非结构性的罩盖,以便在轮轴上安装上述限位装置。

10.4.2 手动轮椅车测试

开动测试机并使其基准辊的表面线速度达到 $1.0\text{ m/s} \pm 0.1\text{ m/s}$ 。

如果测试机的振动频率与轮椅车的固有频率一致,则在上述范围内调节测试机的速度,以避免共振。

启动测试机运行,直至其基准辊旋转满 200 000 转或生产商要求的高于此值的任何转数,然后停止测试。

10.4.3 电动轮椅车初始电流的测量

测量轮椅车电源输出电流值,读出测量值,精度为 $\pm 10\%$ 。

注:在此项测试中,使用安培计可获得平均电流。

按 ISO 7176-6 规定的方法测定轮椅车的最大速度。

按下述方法启动电动轮椅车,使其预热。

当测试用轮椅车的行驶速度达到 1 m/s 时,测量其电源输出电流(如果测试用轮椅车的最大速度小于 1 m/s ,则测量其最大速度时的电源输出电流)。待轮椅车运行 $\geq 5\text{ min}$ 后,再测量其电源输出电流。重复此过程,直到测得的电流读数变化小于 5% 。

按 10.2 所述的方法安装测试用假人并启动轮椅车在平坦的路面上以 $1.0\text{ m/s} \pm 0.1\text{ m/s}$ 的速度(如果测试用轮椅车的最大速度小于 1 m/s ,则以最大速度)直线行驶,然后测量其电源输出电流。

10.4.4 电动轮椅车测试

拆去转辊上的撞击块或侧向移动测试用轮椅车至转辊上碰不到撞击块的位置。

调节测试机和测试用轮椅车,使轮椅车用输入电源驱动至少一根测试机的转辊,并在基准辊表面线速度为 $1.0\text{ m/s} \pm 0.1\text{ m/s}$ 的状态时,维持 10.4.3 所要求的初始电流值(误差为 $\pm 5\%$),如果轮椅车的最大速度小于 1.0 m/s ,则基准辊表面线速度与轮椅车的最大速度一致(误差为 ${}^0_{-0.2}\text{ m/s}$)。

测试机的两转辊应有 5.9 c)所规定的速度差。

重新安装转辊上的撞击块或移动测试用轮椅车至转辊上触到撞击块的位置。

按 6.4 的要求检查测试用假人的位置,若有偏差,即作纠正。

驱动测试机运行,直至其基准辊旋转满 200 000 转。

如果生产商标明测试用轮椅车超过此最低要求,按其所述延长测试。

10.5 跌落测试

调节跌落测试机,使测试用轮椅车水平放置,并能从 $50\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 高度自由落在一坚硬的地面上。

如图 21 所示在测试用假人的下面放上发泡垫。

泡沫垫应比测试用假人的大腿部分略大,具体尺寸无严格要求。

单位为毫米

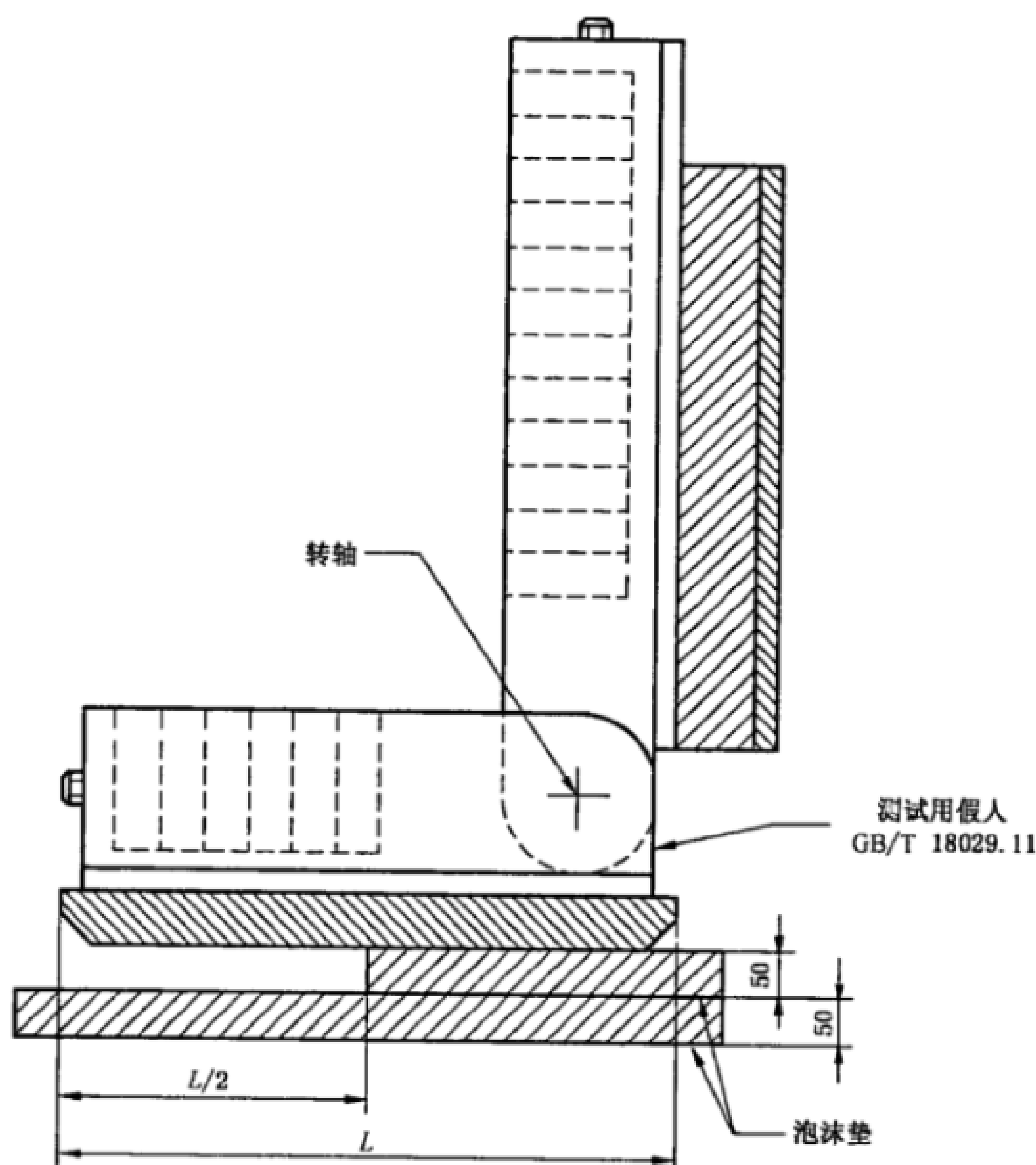


图 21 跌落测试用的发泡垫

泡沫材料的技术参数如下(按顺序满足):

——开孔聚氨酯;

——硬度 $315\text{ N} \pm 15\text{ N}$ 按 GB/T 12825 测得;

——密度 $75.1\text{ kg/m}^3 \pm 5\text{ kg/m}^3$ 按 GB/T 6343 测得。

按 6.4 的要求放置测试用假人。

所有约束力应限制测试用轮椅车的水平运动,但不限制其自由落下(建议使用纺织带)。

如果小脚轮在向前的位置向两边偏摆转动大于 45° ,可安装一弹性约束装置,使其在 $\pm 45^\circ$ 范围内转动但不超出此范围。

确保每一个轮子能在每两次跌落间转动一角度,而不使轮子的同一部位承受每一次跌落冲击负载。

注:可将电动轮椅车的驱动系统脱开或处于自由轮模式,以便在测试中旋转轮子。

确保轮椅车在每一次跌落前站立稳固。

启动测试机,直到完成 6 666 次跌落测试。

如果生产商标明测试用轮椅车超过本部分的最低要求,测试次数按生产商标明的双辊测试机测试次数的 1/30 进行。

10.6 记录

上述测试后,记录需要紧固、调整和更换的零件。

11 测试结果评估

完成上述所有测试后,按 4.1 的要求检查测试用轮椅车。

按 4.1 的规定,检查零部件是否有超出一次的调整或复位,紧固件是否有超出一次的拧紧。
检查轮椅车的所有电器操作系统,是否如生产商所述正常操作。
如果有任何一项未能达到要求,则判定此轮椅车未满足本部分的要求。

12 检验报告

检验报告应包含下列内容:

- a) 本部分的技术参数;
- b) 检验机构的名称和地址;
- c) 生产商的名称和地址;
- d) 检验报告发布的日期;
- e) 型号和产品批号;
- f) 测试用假人的质量;
- g) 关于测试用轮椅车是否满足本部分要求的结论;
- h) 关于测试用轮椅车是否满足生产商提出的高于上述要求的结论;
- i) 按第 11 章的鉴定测试不符合的描述;
- j) 轮椅车的配置。

注 1: 委托测试的项目可能需要提供更详细的资料,如测试失败时的不合格项。

注 2: 见 4.2 信息发布要求。

附录 A
(资料性附录)
静态强度测试负载应用原则

A.1 总则

下列用于测试的静态负载是为了确定轮椅车是否能承受在使用中所承受的载荷(见第 8 章)。

注 1: 测试用轮椅车的质量各不相同, 为了简化起见, 所有手动轮椅车的质量均假设为 20 kg。由于电动轮椅车的质量因其型号不同而差别很大, 因此在公式中引入实际质量。

注 2: 安全系数 S 为 1.5。

注 3: 实际使用的负载值是计算后的取整值。

下列符号分别为:

g ——重力加速度, 9.807 m/s^2 ;

M_d ——测试用假人质量, kg;

M_w ——轮椅车质量, kg。

S ——安全系数, 1.5;

F ——加载力, N。

A.2 扶手向下负载

A.2.1 原理

使用者施加在每一个扶手上的力为其质量的一半, 方向垂直向下。然而, 侧向传递到轮椅车的负载与垂直方向产生了一个角度, 可能使此载荷超过使用者质量的一半。

A.2.2 计算

使用者在移动过程中扶手损坏是很危险的, 因此要引入安全系数。

$$F = \frac{M_d g S}{2 \cos 15^\circ}$$

如果使用 100 kg 测试用假人:

$$F = \frac{100 \times 9.807 \times 1.5}{2 \cos 15^\circ} = 761.5$$

取 760 N;

如果使用 75 kg 测试用假人:

$$F = \frac{75 \times 9.807 \times 1.5}{2 \cos 15^\circ} = 571.1$$

取 570 N;

如果使用 50 kg 测试用假人:

$$F = \frac{50 \times 9.807 \times 1.5}{2 \cos 15^\circ} = 380.7$$

取 380 N;

如果使用 25 kg 测试用假人:

$$F = \frac{25 \times 9.807 \times 1.5}{2 \cos 15^\circ} = 190.4$$

取 190 N。

F ——加载力, N。

A.3 脚托向下负载

A.3.1 原理

轮椅车的使用者通常不会站立在轮椅车的脚托上而不引起轮椅车的倾翻。但是当使用者痉挛时施加在脚托上的力近似于其本身的重量。这种力引起的损坏一般不会影响安全,因此不引入安全系数。因为使用者在上下电动代步车时将整个人的重量放在脚托的一侧,所以施加在整体式脚托上的力和施加在分离式脚托每一片上的力是相同的。

A.3.2 计算

$$F = M_d g$$

如果使用 100 kg 的测试用假人

$$F = 100 \times 9.807 = 980.7$$

取 1 000 N;

如果使用 75 kg 的测试用假人:

$$F = 75 \times 9.807 = 735.5$$

取 750 N;

如果使用 50 kg 的测试用假人:

$$F = 50 \times 9.807 = 490.4$$

取 500 N;

如果使用 25 kg 的测试用假人:

$$F = 25 \times 9.807 = 245.2$$

取 250 N。

A.4 倾斜杆向下负载

A.4.1 原理

虽然轮椅车的几何形状不同,但图 A.1 描述了大部分倾斜杆承受负载的状态。
由图 A.1 得出:

$$F = \frac{20}{15}(M_d + M_w)g = 13.08(M_d + M_w)$$

取 $13(M_d + M_w)$ 。

由于护理者最大质量不大于 100 kg,加载力的上限为 1 000 N。

单位为毫米

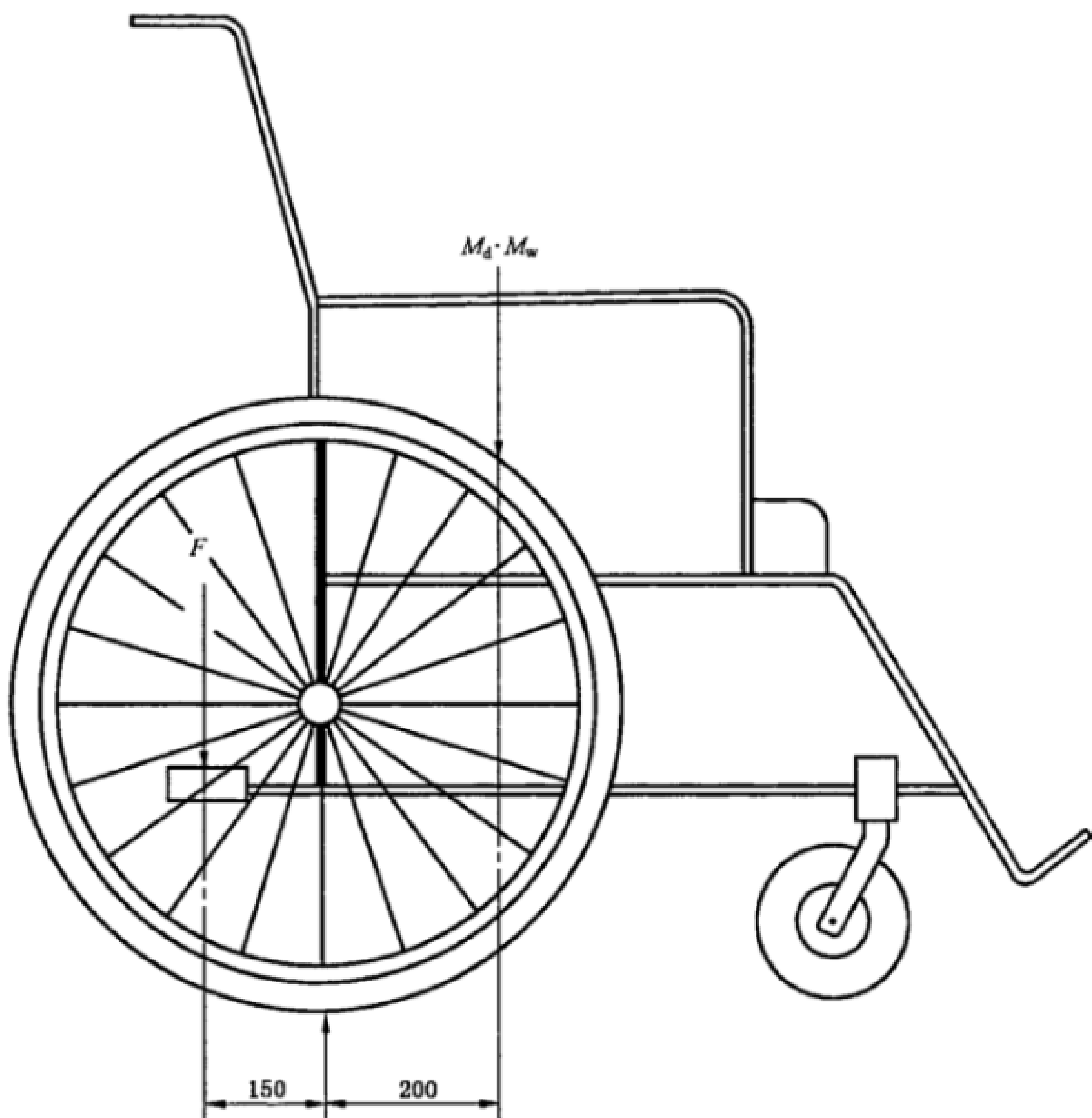


图 A.1 倾翻杆的负载

A.4.1.1 手动轮椅车

如果使用 100 kg 的测试用假人：

$$F=13(100+20)=1\,560$$

取 1 000 N；

如果使用 75 kg 的测试用假人：

$$F=13(75+20)=1\,235$$

取 1 000 N；

如果使用 50 kg 的测试用假人：

$$F=13(50+20)=910$$

取 910 N；

如果使用 25 kg 测试用假人：

$$F=13(25+20)=585$$

取 590 N。

A.4.1.2 电动轮椅车

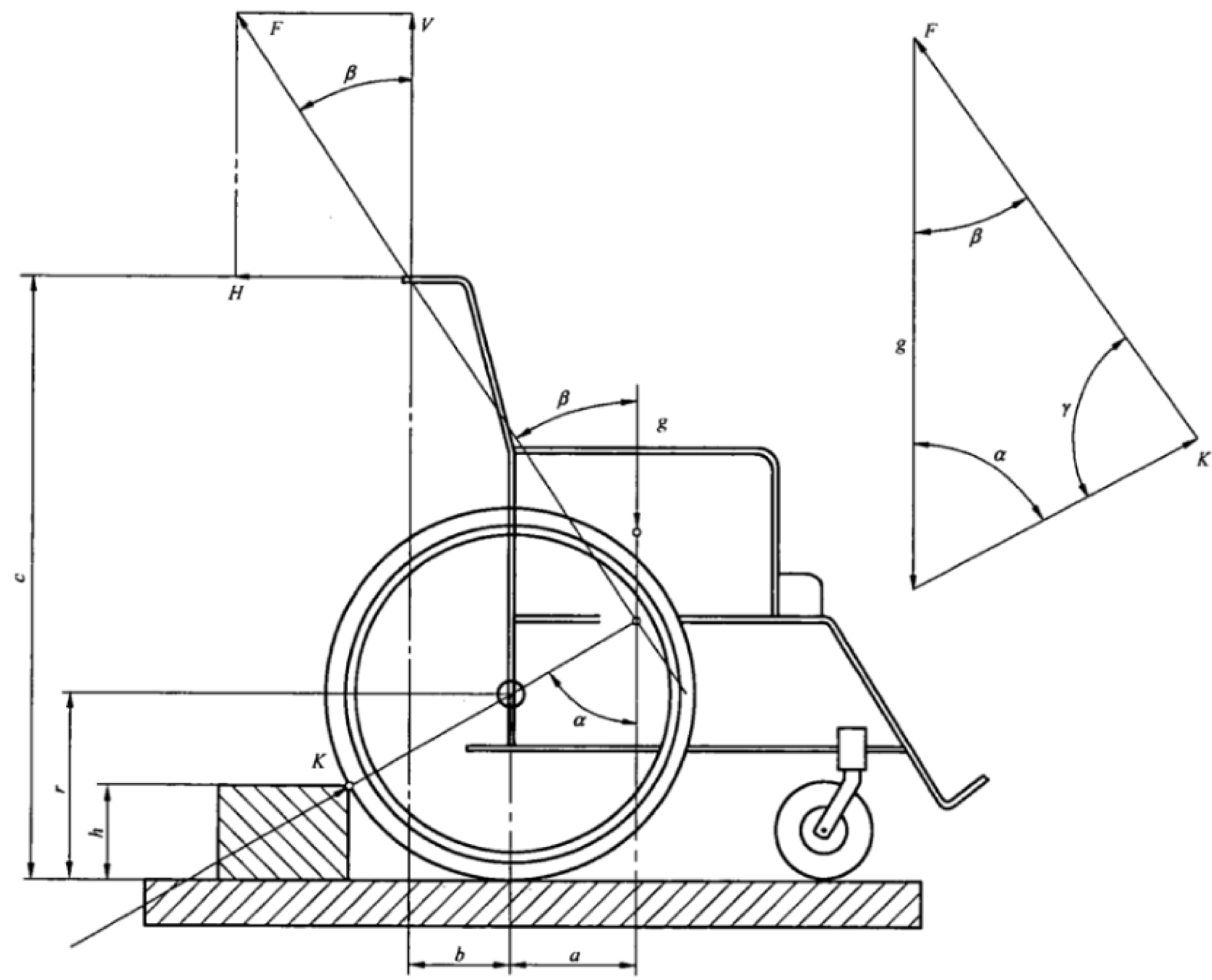
$$F=13(M_d+M_w)$$

加载力上限为 1 000 N。

A.5 把手套负载

A.5.1 原理

当轮椅车和使用者的被拉上楼梯时，把手套的粘着力就变成重要的安全问题。测试负载的来源依据是假设轮椅车和使用者的被护理者拉着一只把手套停在楼梯上时把手套所受的力。假设轮椅车和使用者的被拉着停在楼梯上的受力状态如图 A.2 所示。



$g=1\,000\text{ N}$
 $r=30\text{ cm}$
 $a=20\text{ cm}$
 $b=15\text{ cm}$
 $c=90\text{ cm}$
 $h=16\text{ cm}$
 $\alpha=\arccos[(r-h)/r]$
 $\beta=\arctan[(a+b)/(c-r-(a/\tan\alpha))]$
 $\gamma=180-\alpha-\beta$
 $F=g\sin\alpha/\sin\gamma$
 $H=F\sin\beta$
 $V=F\cos\beta$

图 A.2 轮椅车在楼梯上的负载

把手套的加载力(图 A.2 中的拉力 H)为轮椅车和使用者的合力的 52%。

基于安全因素和由于轮径变化而引起力的变化的原因,所以引入安全系数 $S=1.5$ 。

实验证明,一般来说人不可能握着把手套而施加大于 750 N 的拉力,所以将 750 N 作为加载力的上限。

A.5.2 计算

由图 A.2 可得出:

$$F = S \times 0.52(M_d + M_w)g$$

A.5.2.1 手动轮椅车

如果使用 100 kg 的测试用假人:

$$F = 1.5 \times 0.52 \times (100 + 20) \times 9.807 = 918$$

取 750 N;

如果使用 75 kg 的测试用假人:

$$F = 1.5 \times 0.52 \times (75 + 20) \times 9.807 = 726$$

取 730 N;

如果使用 50 kg 的测试用假人:

$$F = 1.5 \times 0.52 \times (50 + 20) \times 9.807 = 535$$

取 535 N;

如果使用 25 kg 的测试用假人:

$$F = 1.5 \times 0.52 \times (25 + 20) \times 9.807 = 344$$

取得 345 N。

A.5.2.2 电动轮椅车

$$F = 1.5 \times 0.52 \times (M_d + M_w) \times 9.807$$

然而,大部分电动轮椅车的质量(即使是儿童轮椅车)均超过 75 kg,因此上式为

$$F = 1.5 \times 0.52 \times (25 + 75) \times 9.807 = 765$$

取 750 N(所有电动轮椅车)。

A.6 扶手向上负载

A.6.1 原理

护理者在帮助使用者越过台阶等障碍时经常握着轮椅车的扶手提起轮椅车。实验证明,一般来说人不可能握着扶手而向上施加大于 1 000 N 的拉力,因此将此数值作为加载力的上限。

A.6.2 计算

基于安全考虑,引入安全系数 $S=1.5$ 。

A.6.2.1 手动轮椅车

假设两个人握着轮椅车的扶手提起轮椅车和使用者的提升力有一个向外的角度。

$$F = \frac{S(M_d + M_w)g}{2\cos 10^\circ}$$

如果使用 100 kg 的测试用假人:

$$F = \frac{1.5 \times (100 + 20) \times 9.807}{2\cos 10^\circ} = 896.2$$

取 895 N;

如果使用 75 kg 的测试用假人:

$$F = \frac{1.5 \times (75 + 20) \times 9.807}{2\cos 10^\circ} = 709.5$$

取 710 N;

如果使用 50 kg 的测试用假人:

$$F = \frac{1.5 \times (50 + 20) \times 9.807}{2\cos 10^\circ} = 522.8$$

取 520 N;

如果使用 25 kg 的测试用假人:

$$F = \frac{1.5 \times (25 + 20) \times 9.807}{2\cos 10^\circ} = 336.1$$

取 335 N。

A.6.2.2 电动轮椅车

由于大部分电动轮椅车较重,假设两个人握着轮椅车的扶手提起轮椅车和使用者的力分别不大于其总质量的 1/3,第三个人提起轮椅车的其他部位,如脚托。因此:

$$F = \frac{S(M_d + M_w)g}{3\cos 10^\circ} = 4.98(M_d + M_w)$$

取 $5(M_d + M_w)$ 。

然而,此假设导致了电动轮椅车这项测试加载力小于手动轮椅车相应的测试加载力。公式修改如下:

$$F = \frac{S(M_d + 20)g}{2\cos 10^\circ} = 7.47(M_d + M_w)$$

取 $7.5(M_d + 20)$ 。

A.7 脚托向上负载

A.7.1 原理

护理者在帮助使用者越过台阶等障碍时还经常握着轮椅车的脚托提起轮椅车。此时结构损坏将会不可避免地导致人身伤害。因此引入安全系数 $S=1.5$ 。

A.7.2 计算

假设每一个脚托承受轮椅车和使用者的总质量的 1/4,则:

$$F = \frac{S(M_d + 20)g}{4} = 3.68(M_d + M_w)$$

取 $3.7(M_d + 20)$ 。

手动轮椅车的负载如下:

如果使用 100 kg 的测试用假人:

$$F = 3.7 \times (100 + 20) = 440.0$$

取 440 N;

如果使用 75 kg 的测试用假人:

$$F = 3.7 \times (75 + 20) = 351.5$$

取 350 N;

如果使用 50 kg 的测试用假人:

$$F = 3.7 \times (50 + 20) = 259.0$$

取 260 N;

如果使用 25 kg 的测试用假人:

$$F = 3.7 \times (25 + 20) = 166.5$$

取 165 N。

至于整体式脚托的轮椅车,假设施加在两个脚托上的负载施加在整体式脚托的中心,则:

$$F = \frac{1.5}{2}(M_d + M_w)g$$

取 $7.4(M_d + M_w)$ 。

A.8 把手向上负载

A.8.1 原理

护理者在帮助使用者越过台阶等障碍时经常握着轮椅车的把手提起轮椅车。此时结构损坏将会不可避免地导致人身伤害。因此引入安全系数 $S=1.5$ 。

对于手动轮椅车,假设轮椅车和使用者的能一起被作用在把手上的力提起,则每一个把手承受一半负载。至于由一根横连杆做成把手的轮椅车,则应在横杆的中心承受全部负载。

A.8.2 计算

注:实验证明,一般来说人不可能提着把手而向上施加大于 1 000 N 的拉力,因此将这一数值作为加载力的上限。

A.8.2.1

两侧装把手的手动轮椅车:

$$F = \frac{S(M_d + M_w)g}{2}$$

取 $7.35(M_d + M_w)$ 。

安装横连杆作为把手的手动轮椅车:

$$F = S(M_d + M_w)g$$

取 $14.7(M_d + M_w)$ 。

如果使用 100 kg 的测试用假人:

$$F = 7.35 \times (100 + 20) = 882.0$$

取 880 N 为两侧装把手的轮椅车的加载力,1 760 N 为安装横连杆作把手的轮椅车的加载力;

如果使用 75 kg 的测试用假人:

$$F = 7.35 \times (75 + 20) = 698.25$$

取 700 N 为两侧装把手的轮椅车的加载力,1 400 N 为安装横连杆作把手的轮椅车的加载力;

如果使用 50 kg 的测试用假人:

$$F = 7.35 \times (50 + 20) = 514.5$$

取 520 N 为两侧装把手的轮椅车的加载力,1 040 N 为安装横连杆作把手的轮椅车的加载力;

如果使用 25 kg 的测试用假人:

$$F = 7.35 \times (25 + 20) = 330.75$$

取 330 N 为两侧装把手的轮椅车的加载力,660 N 为安装横连杆作把手的轮椅车的加载力。

A.8.2.2

对于电动轮椅车,假设由三个人抬起轮椅车,则每一个把手承受轮椅车和使用者的总质量的 1/3。因此:

$$F = \frac{1.5 \times (M_d + M_w)g}{3}$$

GB/T 18029.8—2008/ISO 7176-8:1998

取 $5(M_d+M_w)$, 当 F 大于 1 000 N 时取 1 000 N。
安装横连杆作为把手的电动轮椅车:

$$F = \frac{1.5 \times (M_d + M_w) g \times 2}{3}$$

取 $10(M_d+M_w)$, 当 F 大于 2 000 N 时取 2 000 N。
但测试加载力不应小于相应的手动轮椅车的加载力。

附 录 B
(资料性附录)
设 计 建 议

B.1 原则

本附录中提到的有关轮椅车的设计内容至关重要。然而,直到本部分出版为止,还未找到适合所有设计的令人满意的、可验证的测试方法。

设计者应努力遵照下面所给出的内容执行。

B.2 可拆卸扶手和脚托

帮助乘坐者上下楼梯的人往往喜欢提着扶手或脚托将轮椅车抬起。因此,在设计可拆卸扶手时应考虑其锁紧装置必须有足够的强度以承受提起的轮椅车(见 8.8),或很容易被拔出,以免使用者用这一部分提起轮椅车。

有些设计将此部件做成“夹”式,在提起时将轮椅车夹住,放下时松开。这样的结构在受到振动或颠簸时特别危险,应予以避免。

B.3 抗跌落冲击

轮椅车往往会被提起装入汽车等交通工具或其他类似的情况,这样就有受到跌落冲击的可能性。

设计者应确保轮椅车具有在至少 1 m 高处跌落时的抗冲击强度,特别要充分考虑小脚轮和轮子这些极易损坏的零部件的抗冲击强度。

B.4 座位组件抗冲击

很多使用者在坐入轮椅车时往往会很重地坐下,这样引起的冲击可能不在座位的中心。

设计者应确保座位能承受这样的冲击。

附录 C
(资料性附录)
小脚轮和脚托冲击强度测试摆锤摆角依据

C.1 基本原理

运动的轮椅车在撞击障碍物前有一定的动量。此动量为一矢量且能分解成一个正交于障碍物的分量 V_1 和一个平行于障碍物的分量 V_p 。从理论上说,正交于障碍物的分量会由于冲击而损失,但平行于障碍物的分量由于在那个方向没有力的作用而保留。因此,轮椅车的速度会因冲击引起的动量损失而减小。忽略极小的热能和声能因素,这一部分因撞击障碍物而损失的动量全被轮椅车吸收。

C.2 计算

冲击前后的动量变化可由下列等式来表示:

$$E_{\text{imp}} = E_1 - E_2 \quad \text{.....(C.1)}$$

$$E_1 = \frac{(M_d + M_w)V_1^2}{2} \quad \text{.....(C.2)}$$

$$E_2 = \frac{(M_d + M_w)V_p^2}{2} \quad \text{.....(C.3)}$$

式中:

- E_{imp} ——在撞击中失去的动量,单位为焦耳(J);
- E_1 ——撞击前的动量,单位为焦耳(J);
- E_2 ——撞击后的动量,单位为焦耳(J);
- M_d ——测试用假人的质量,单位为千克(kg);
- M_w ——轮椅车的质量,单位为千克(kg);
- V_1 ——轮椅车在撞击前的速度,单位为米每秒(m/s);
- V_2 ——轮椅车在撞击后的速度,单位为米每秒(m/s)。

假设在冲撞前轮椅车的初速度为 1 m/s,则:

$$E_2 = \frac{(M_d + M_w)}{2}(1 - \cos^2 45^\circ) = \frac{(M_d + M_w)}{4} \quad \text{.....(C.4)}$$

摆锤的动量 E_p 为:

$$E_p = m_p gh \quad \text{.....(C.5)}$$

$$H = d(1 - \cos\theta) \quad \text{.....(C.6)}$$

式中:

- m_p ——摆锤的质量,为 5 kg;
- g ——重力加速度常数,为 9.81 m/s²;
- h ——摆锤重心的高度变化,单位为米(m);
- d ——摆锤转轴到撞击中心的距离,单位为米(m)。

因此：

$$E_p = 94.18(1 - \cos\theta) \dots\dots\dots (C.7)$$

如果测试摆锤传递与轮椅车在速度为 1 m/s 时撞击产生相同的动量,则式(C.4)与式(C.7)相等。因此：

$$9.184(1 - \cos\theta) = \frac{(M_d + M_w)}{4}$$

即：

$$\cos\theta = 1 - \frac{(M_d + M_w)}{376.72}$$

图 C.1 的图表说明了它们之间的关系。

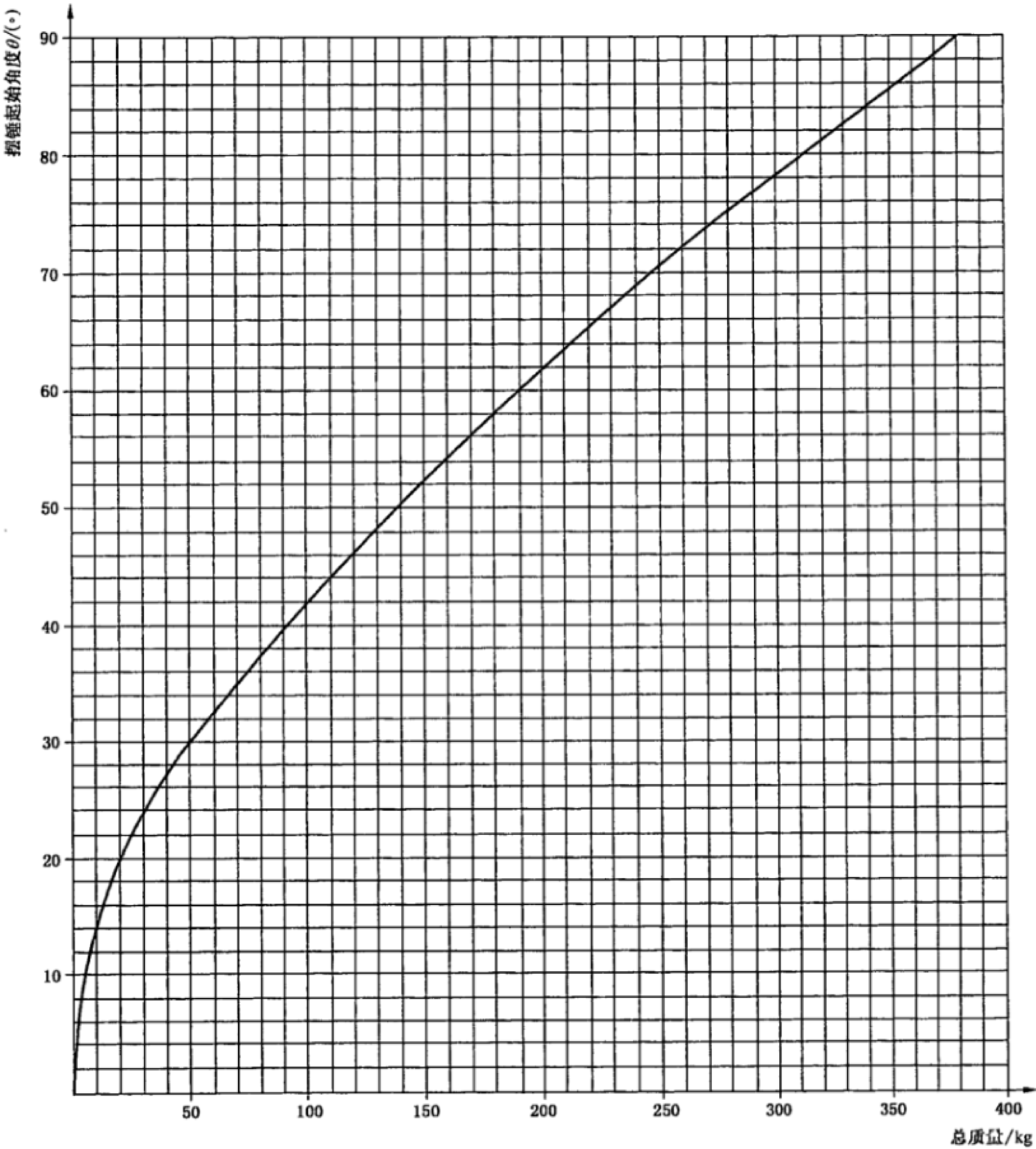


图 C.1 小脚轮/脚托测试

附录 D
(资料性附录)

测试摆锤撞击中心的确定依据

D.1 原理

各检验机构在使用摆锤测试手圈时应有一致的结果。摆锤的质量、几何形状和撞击点会影响摆锤向轮椅车传递动量的结果。因此,这些参数应有统一规定。轮椅车应与摆锤的撞击中心接触,以确保恒定的动量传递。

D.2 术语

- C——固定的转轴点;
- G——整个摆锤的质心;
- a ——角加速度;
- ω ——角速度;
- A_G^t ——质心的切向加速度;
- A_G^r ——质心的径向加速度;
- I ——摆锤绕转轴的转动惯量;
- P——撞击中心;
- d ——摆锤转轴点到撞击中心的距离, m;
- F_t ——切向力;
- r_G ——摆锤转轴点到质心的距离, m;
- T_C ——绕转轴的扭矩;
- M_C ——绕转轴的转动惯量。

D.3 计算

把外力分解成切向力和径向力后,则可得出合力式(D.1)。

$$\sum F_t = mr_G a \quad \sum F_r = mr_G \omega^2 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

当松开测试摆锤后,作用在质心上的重力产生角加速度。绕 C 的扭矩与摆锤的转动惯量相反。

$$T_C = I a \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

作用在摆锤(见图 3)上、绕着 C 的力矩由下式导出:

$$\sum M_C = I a + r_G (mr_G a) = (1 + mr_G^2) a \quad \dots\dots\dots (D.3)$$

$$\sum M_C = I a$$

作用在物体上的力可由式(D.4)来表示:

$$\sum M_C - I a = 0 \quad \sum F = m A_G = 0 \quad \dots\dots\dots (D.4)$$

系统作用的摆锤上的力不会因惯性分力($-mr_G W^2$)的存在而减小成力偶,因为此惯性分力没有绕 C 的力臂。

惯性力的合力与通过重心的直线 CG 相交于 G 点,此力在 G 点可分解成:沿着 CG 的 $-mr_G W^2$ 和垂直于 CG 的 $-mr_G a$ 。由此分力 $-mr_G a$ 所产生的力矩与作用在 G 点上的惯性力矩相等可推导出 P 点到转轴点 C 的距离 d :

$$-mr_G a d = -I a (-mr_G a) r_G \quad \dots\dots\dots (D.5)$$

即：

$$d = \frac{I}{mr_G} + r_G$$

而另一分力 $-mr_G W^2$ 绕 C 点的力矩为零。

附录 E
(资料性附录)
滑行偏移量

E.1 原理

如果在测试前后分别测量轮椅车的滑行偏移量,就可根据其滑行偏移量的变化衡量测试用轮椅车轻微的测试损坏是否可接受。

我们强烈建议各检验机构用下列方法之一测定轮椅车的功能是否受到影响,从而寻求改进判定测试用轮椅车是否通过测试的可能性。

E.2 方法 1

制作一测试轨道,此轨道包括一段表面光滑的硬质斜面 and 一块水平测试平台(见图 E.1)。

按图 E.1 所示标出一条直的“零线”。

按第 6 章的规定准备好轮椅车。

按图 E.1 所示,将轮椅车放在斜面上,一只轮子放在“零线”上。

确保所有小脚轮与“零线”方向一致。

松开轮椅车,让其从斜面上滚下,滚到水平测试平台上。

当轮椅车到达 5 m 线(见图 E.1)时,测量并记录轮椅车轮子偏离“零线”的方向和数值。

重复此项测试两次。

计算三次测试偏离量的平均值。

单位为毫米

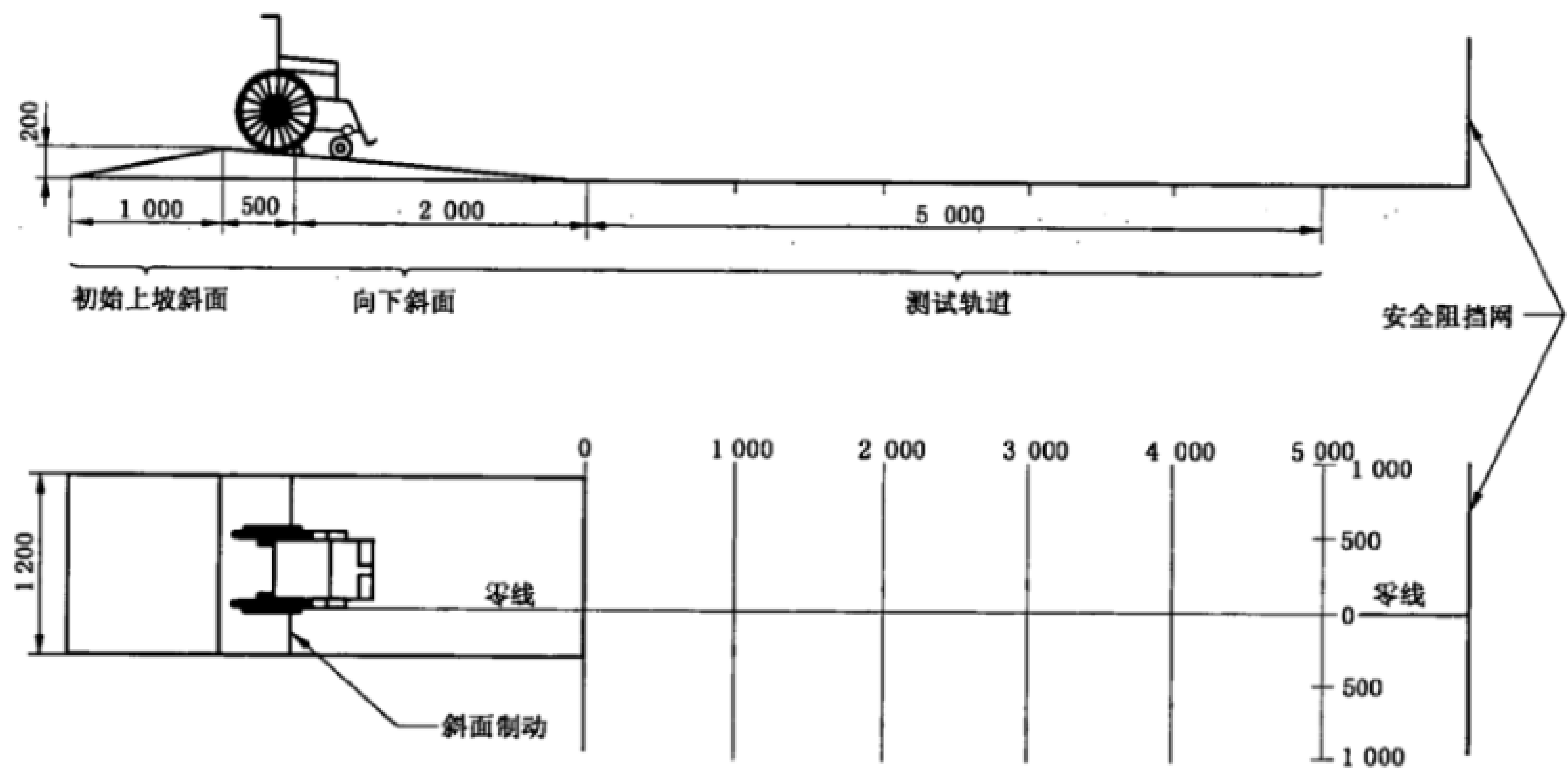


图 E.1

E.3 方法2

按图 E.2 所示在一硬质水平测试平台上标出一条测试轨迹线。

按第 6 章的规定准备好轮椅车。

推动轮椅车,使其一只轮子沿着并平行于“零线”滚动,且应达到如下速度:在起始线松手后轮椅车应在最大和最小线之间停止。

注 1: 为了达到这一恒定的速度, 需要练习操作过程。

当轮椅车停止滚动后,在停止处测量并记录轮椅车轮子偏离“零线”的方向和数值。

重复此项测试两次。

计算三次测试偏离量的平均值。

注 2: 忽略任何不满足这些标准的测试。

单位为毫米

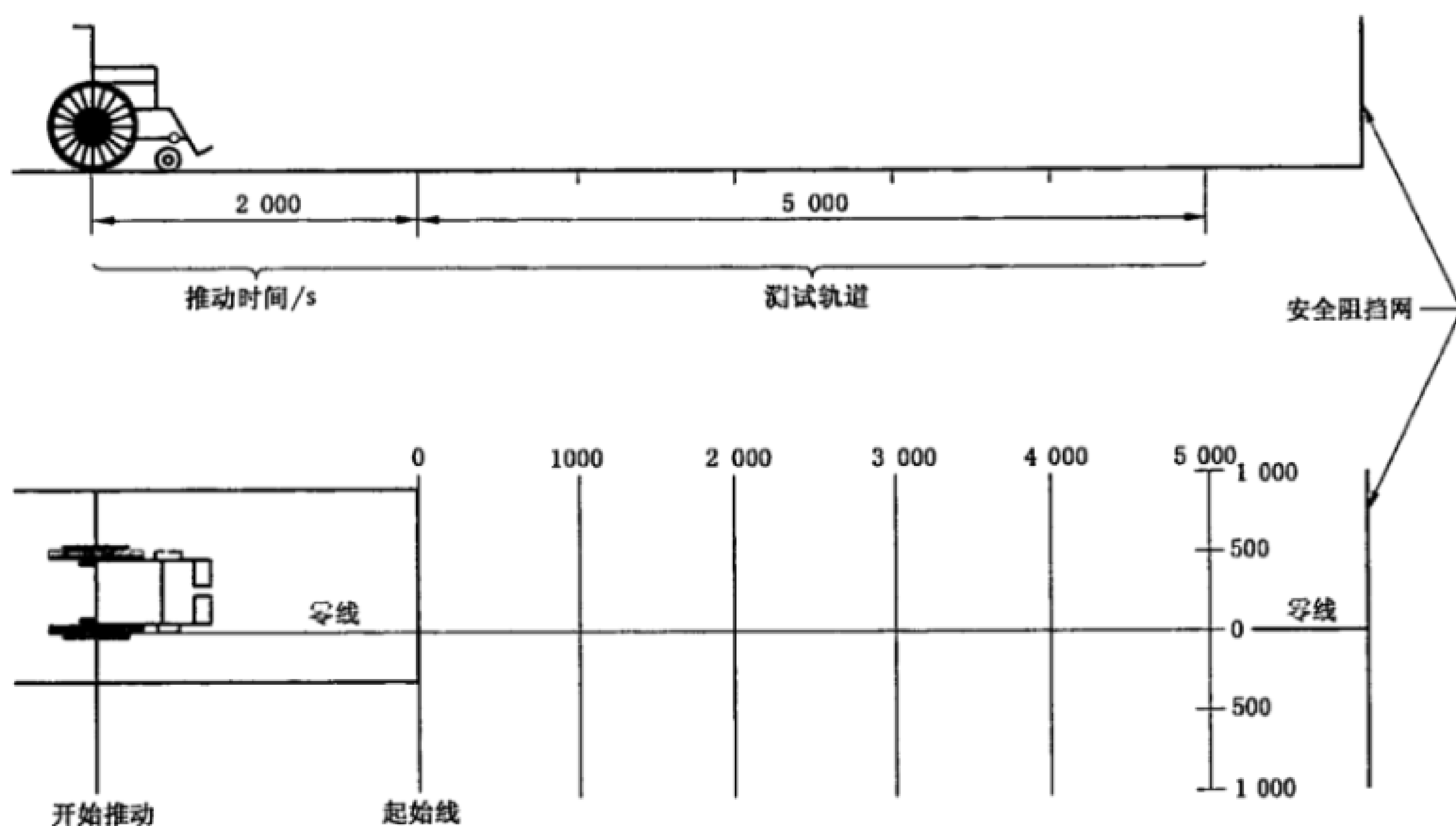


图 E.2

E.4 方法3

按图 E.3 所示在一硬质水平测试平台上标出一条测试轨迹线。

在轮椅车滚动轨迹中心线两侧等距安放两根高度约 30 mm 的导轨,导轨的间距比轮椅车最小轮间距小 3 mm~6 mm(见图 E.3)。

按第 6 章的规定准备好轮椅车。

将轮椅车放置在测试轨迹线的开始推动的线前。

用绳子绑住轮椅车的把手并施加拉力,使轮椅车向前滚动,且应达到如下速度:在起始线松手后轮椅车应在终点线前 0.5 m 处停止。

注 1: 为了达到这一恒定的速度, 需要实际练习过程。

当轮椅车停止滚动后,在停止处测量并记录轮椅车轮子偏离轨迹线的方向和数值。

重复此项测试两次。

计算三次偏离量的平均值。

单位为毫米

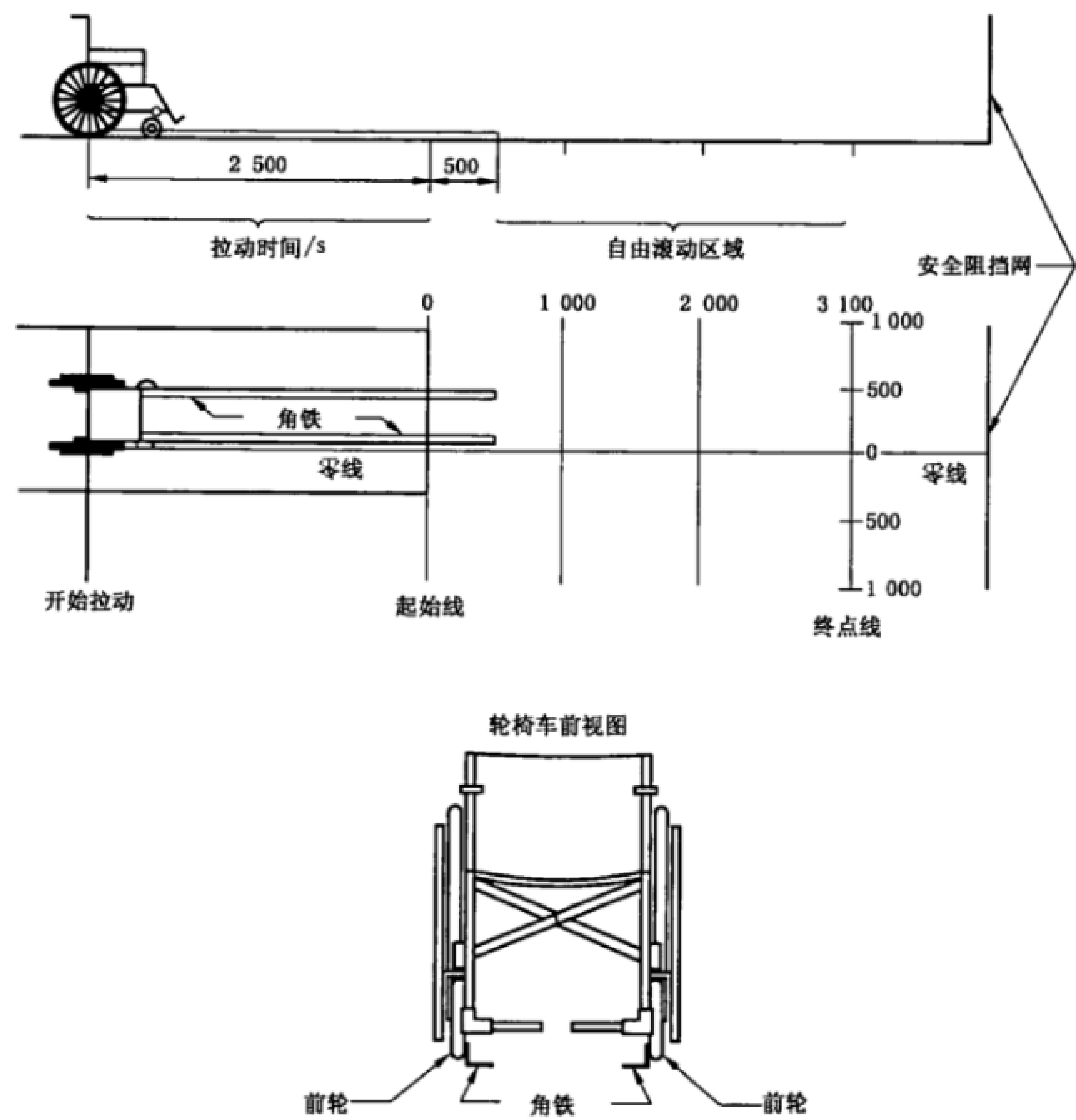


图 E.3

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
轮椅车 第 8 部分：
静态强度、冲击强度及疲劳强度
的要求和测试方法
GB/T 18029.8—2008/ISO 7176-8:1998

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 3.5 字数 98 千字

2009 年 6 月第一版 2009 年 6 月第一次印刷

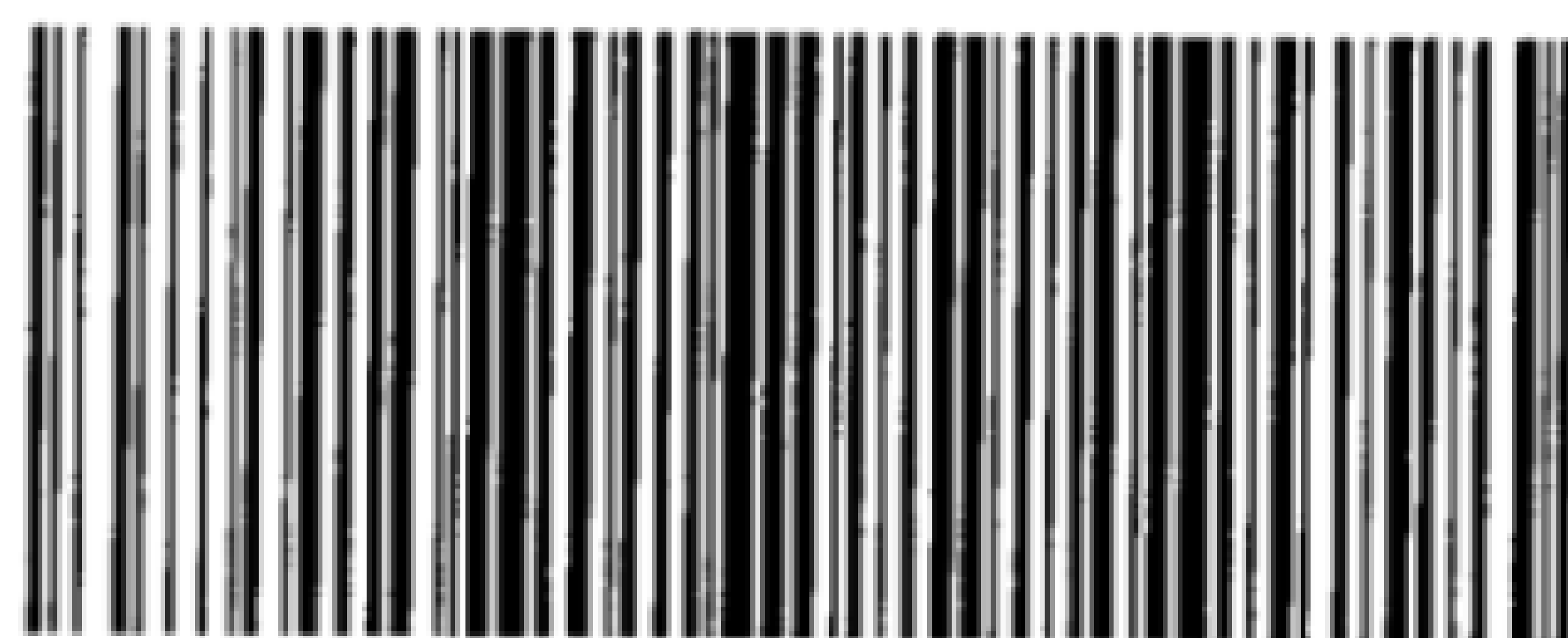
*

书号: 155066 · 1-36846 定价 36.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 18029.8-2008