



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF ×××-××××

---

## 客车通道、引道测量装置

Measurement device for bus gangway and access passage

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

---

国家市场监督管理总局发布



# 客车通道、引道测量装置校准规范

Calibration Specification of Measurement device  
for bus gangway and access passage

JJF××××-×××  
××

归口单位：全国法制计量管理计量技术委员会

主要起草单位：

参加起草单位：

本规范委托全国法制计量管理计量技术委员会负责解释



本规范主要起草人：

XXX ( )

XXX ( )

XXX ( )

参加起草人：

XXX ( )

XXX ( )

XXX ( )



# 目录

引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 引用文件 .....	1
3 术语和计量单位 .....	1
4 概述 .....	2
5 计量特性 .....	3
5.1 允许误差.....	3
5.1.1 圆柱式测量装置 .....	3
5.1.2 平板式测量装置.....	3
6 校准条件 .....	3
6.1 环境条件 .....	3
6.2 校准用标准器 .....	3
7 校准项目和校准方法 .....	4
7.1 尺寸误差 .....	4
7.1.1 垂直平板量规各尺寸误差 .....	4
7.1.2 圆柱体式量规各尺寸误差 .....	5
8 校准结果的表达 .....	7
9 复校时间间隔 .....	7
附录 A 客车通道、引道测量装置尺寸.....	8

附录 B 采用游标卡尺测量客车通道引道测量装置厚度测量不确定度的评估 ..... 14

附录 C 采用 $\pi$ 尺测量客车通道引道测量装置（圆柱体）直径测量不确定度的评估 ..... 17

附录 D 采用钢卷尺测量客车通道引道测量装置高度和宽度测量不确定度的评估 ..... 20

附录 E 客车通道、引道测量装置校准记录..... 23

附录 F 客车通道引道测量装置校准证书内页..... 25



# 引 言

本规范以JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1094-2002《测量仪器特性评定》为基础性系列规范进行制定。

本规范主要参考GB 7258-2012《机动车运行安全技术条件》、GB 13094-2017《客车结构安全要求》和GB 24407-2012《专用校车安全技术条件》、GB 38900-2020《机动车安全技术检验项目和方法》和T/CMA JD025-2020《客车、专用校车乘客通道和引道量规通用技术要求》编制而成。

本规范为首次制定。



# 客车通道、引道测量装置校准规范

## 1 范围

本校准规范适用于客车（包括作为专用校车的客车）通道、引道测量装置的校准。

## 2 引用文件

本校准规范引用下列文件：

GB 7258 《机动车运行安全技术条件》

GB 13094 《客车结构安全要求》

GB 24407 《专用校车安全技术条件》

GB 38900-2020 《机动车安全技术检验项目和方法》

T/CMA JD025-2020 《客车、专用校车乘客通道和引道量规通用技术要求》

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

## 3 术语和计量单位

GB13094、GB24407、GB 15089、GB 38900-2020 及 T/CMA JD025-2020 界定的及以下术语适用于本规范。

### 3.1 客车通道、引道测量装置

测量客车乘客通道和引道尺寸的仪器，相当于通止规，能自由通过，说明该尺寸符合要求。客车通道引道测量装置分为客车通道测量装置和客车引道测量装置。

#### 3.1 通道 gang way

乘客从某个（排）座椅或轮椅区到其他（排）座椅或轮椅区、乘客门引道、通行楼梯或乘客站立区域的行走空间，不包括：

- a) 座椅前方 300 mm 的空间，对侧向座椅、该尺寸可减小到 225 mm；
- b) 踏步或楼梯上方的空间（与通道或引道地板表面相连的踏步除外；）
- c) 仅供进入某个（排）座椅或相向布置座椅的横排座椅之间的行走空间。

[ GB 13094-2017, 3.3 ]

### 3.2 引道 access passage

从乘客门向车内直到最上一级踏步的外边缘（通道的边缘）、通行楼梯或半楼梯在车内的延伸空间。当车门处无踏步时，引道为从乘客门向内 300mm 的空间。还包括通道和应急门之间的自由空间（应急门引道）。[ GB 13094-2017, 3.4 ]

### 3.3 应急门 emergency door

仅在异常情况下作为乘客出口的车门。[ GB 13094-2017, 3.14 ]

### 3.4 应急窗 emergency window

仅在紧急情况下作为乘客出口的车窗。[ GB 13094-2017, 3.14 ]

## 4 概述

客车通道测量装置是客车通道量规，其形状为圆柱体，不同的车型使用不同尺寸的客车通道测量圆柱体。

客车引道测量装置是客车引道量规，其形状为平板和圆柱体。从功能上分为乘客门引道测量装置和应急门引道测量装置；从形式上分为垂直平板引道测量装置和圆柱体引道测量装置。

表1 客车类型与检验用量规一览

适用车型	客车类型	测量装置类型
客 车	I级、II级、III级客车	乘客门引道主量规 (平板式)
	A级、B级客车	
	I级、II级、III级客车	乘客门引道量规1、量规2、量规3 (平板式)
	A级、B级客车	
	I级、II级、III级客车	通道主量规(圆柱体式)、 通道辅助量规(垂直平板式)
	A级、B级客车	
	双层I级、II级、III级客车	
	I级、II级、III级客车	应急门引道量规 (叠加圆柱式)
	A级、B级客车	
	I级、II级、III级客车	应急窗量规、应急窗辅助量规 (平板式)
A级、B级客车		
专用校车	轻型、大中型专用校车	乘客门引道垂直平板1、平板2
	轻型、大中型专用校车	I、II、III型通道量规(圆柱式)
	轻型、大中型专用校车	应急门引道量规
	轻型、大中型专用校车	应急窗量规(平板式)

客车通道、引道测量装置具体尺寸见附录 A。

## 5 计量特性

### 5.1 允许误差

#### 5.1.1 圆柱式测量装置

- A) 圆柱式测量装置直径尺寸最大允许误差为其标称值的+2.5 %;
- B) 高度尺寸最大允许误差为其标称值的±1.5 % ;
- C) 圆柱同一截面的半径差最大允许误差为 5 mm;
- D) 圆柱不同截面的半径差最大允许误差为 3 mm;
- E) 材料厚度大于 0.5 mm。

#### 5.1.2 平板式测量装置

- A) 平板式测量装置宽度尺寸最大允许误差为其标称值的+1.5 %;
- B) 高度尺寸最大允许误差为其标称值的±1.5 % ;
- C) 测量面直线度最大允许误差为 3 mm;
- D) 厚度标称值为 H,H 取值范围为 (7 ~ 20) mm。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

- a) 温度: (0~40)°C;
- b) 湿度: ≤85% RH。

### 6.2 校准用标准器

校准用标准器见表 2。

表 2 校准项目及校准用标准器

校准设备		
名称	测量范围	技术特性
游标卡尺	(0~300) mm	MPE: ±0.04 mm
长爪卡尺	(0~600) mm	MPE: ±0.05 mm
π 尺	(50~300)mm	MPE: ±0.05mm
π 尺	(300~600)mm	MPE: ±0.06 mm
钢卷尺	5 m	II 级
钢直尺	1000 mm	MPE: ±0.20 mm
水平尺	600 mm	平面度 MPE: 0.20 mm
楔形塞尺	(0~5) mm	2 级
激光测距仪	----	分度值为 1 mm, 0 级

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 尺寸误差

#### 7.1.1 垂直平板测量装置各尺寸误差

##### 7.1.1.1 采用钢直尺或游标卡尺或钢卷尺测量宽度尺寸误差

如图8所示，用钢直尺分别在距上、下端面约60 mm处直接测量装置的各宽度尺寸，该测量值与被测宽度标称值之差均应满足5.1.2要求。

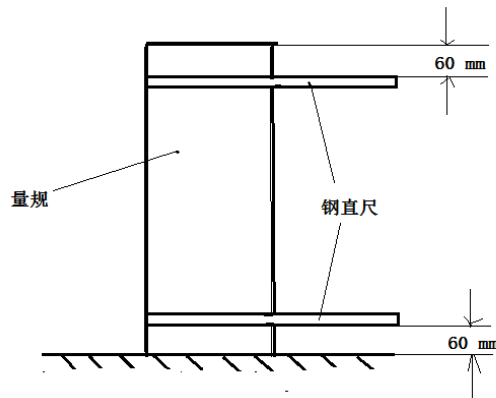


图8 垂直平板量规宽度尺寸钢直尺测量方法

##### 7.1.1.2 采用激光测距仪或钢直尺、水平尺测量高度尺寸误差

如图9所示，激光测距仪法测量步骤：通过吊铅锤线，使装置的被测尺寸面处于与水平面垂直，再按图8所示的方法测得装置的各高度值，该测量值与被测高度标称值之差均应满足5.1.2要求。

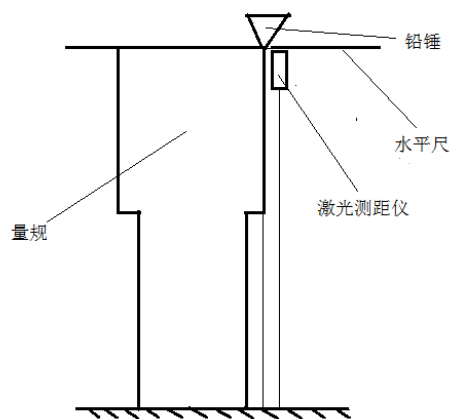


图9 激光测距仪测量装置高度尺寸方法

##### 7.1.1.3 采用游标卡尺测量厚度尺寸误差

用游标卡尺直接测量装置厚度等尺寸，其测量值与被测标称值之差均应满足5.1.2要求。

#### 7.1.4 直线度误差

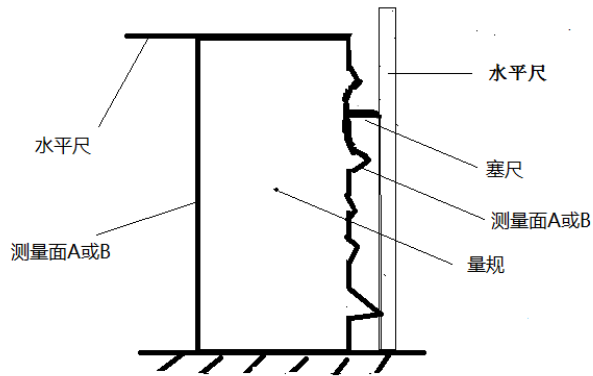


图10 量规测量面的直线度误差测量方法

如图10所示，用水平尺直接靠在A或B测量面，此时以水平尺作为基准线。用塞尺测量装置一测量面与基准线之间的最大间隙即为直线度误差，该误差应满足5.1.2要求。按上述步骤测量其它测量面的直线度误差，该误差应满足5.1.2要求。

#### 7.1.2 圆柱体测量装置各尺寸误差

##### 7.1.2.1 采用长爪游标卡尺或 $\pi$ 尺测量直径尺寸误差

用 $\pi$ 尺直接测量，测量时避开材料接缝及圆柱体边缘。在圆柱筒约中间高度的横截面处用 $\pi$ 尺直接测量，得到装置直径尺寸测量值，该测量值与被测装置直径标称值之差应满足5.1.1的要求。

##### 7.1.2.2 采用激光测距仪或钢直尺、水平尺测量高度尺寸误差

如图11所示。激光测距仪法测量步骤：将水平尺置于圆柱量规顶端，测得装置的高度值，该测量值与被测标称值之差均应满足5.1.1要求。

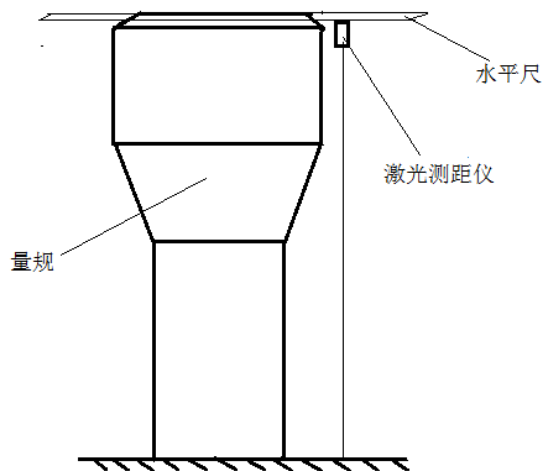


图11 激光测距仪测量圆柱体式装置高度尺寸误差

### 7.1.2.3 采用长爪游标卡尺或 $\pi$ 尺测量圆柱不同截面的半径差

用游标卡尺或 $\pi$ 尺直接测量，如图12所示。测量时避开材料接缝及圆柱体边缘。在被测装置测量面的任意铅垂面上，分别在约上（a）、中（b1）、下（c）3个水平横切面的位置，用游标卡尺或 $\pi$ 尺分别测量圆筒外直径值 $\Phi_a$ 、 $\Phi_{b1}$ 、 $\Phi_c$ ，三个直径中的最大与最小测量值之差的二分之一为该装置的圆柱不同截面的半径差，应满足5.1.1的要求。

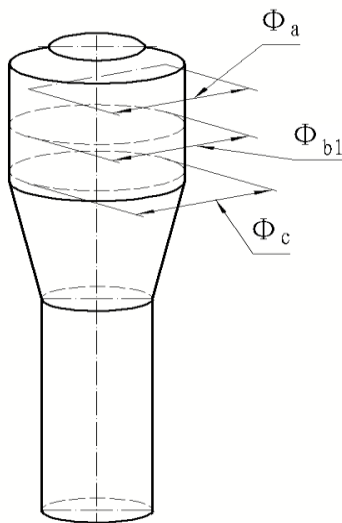


图12 用游标卡尺或 $\pi$ 尺测量圆柱不同截面的半径差

### 7.1.2.4 采用长爪游标卡尺或 $\pi$ 尺测量圆柱同一截面的半径差

用游标卡尺或 $\pi$ 尺直接测量，如图13所示。测量时避开材料接缝及圆柱体边缘。按7.1.2.3方法测得 $\Phi_{b1}$ 后，在（b1）同一水平横切面上的 $90^\circ$ 方向（b2）位置，用游标卡尺或 $\pi$ 尺分别测量圆筒外直径 $\Phi_{b2}$ ，两个直径的 $1/2$ （即半径）之差为该装置的圆柱同一截面的半径差，应满足5.1.1的要求。



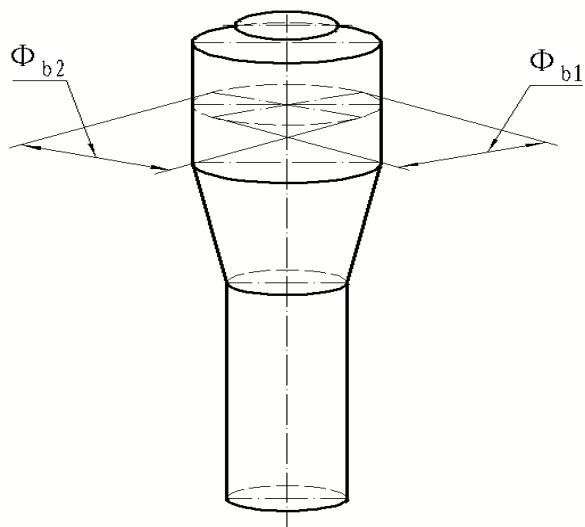


图13 用游标卡尺或 $\pi$ 尺测量圆柱同一截面的半径差

## 8 校准结果的表达

客车通道、引道测量装置经校准后出具校准证书,校准证书信息应符合JJF1071-2010中5.12的要求,校准证书内页格式可参考附录F。客车通道、引道测量装置示值误差测量不确定度评定的实例见附录B~附录D。

## 9 复校时间间隔

复校时间间隔建议一般不超过1年。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的,因此,送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

## 附录 A

## 客车通道、引道测量装置尺寸

## A.1 客车通道、引道测量装置尺寸

## A.1.1 客车乘客门引道测量装置

## A.1.1.1 垂直平板量规1、垂直平板量规2

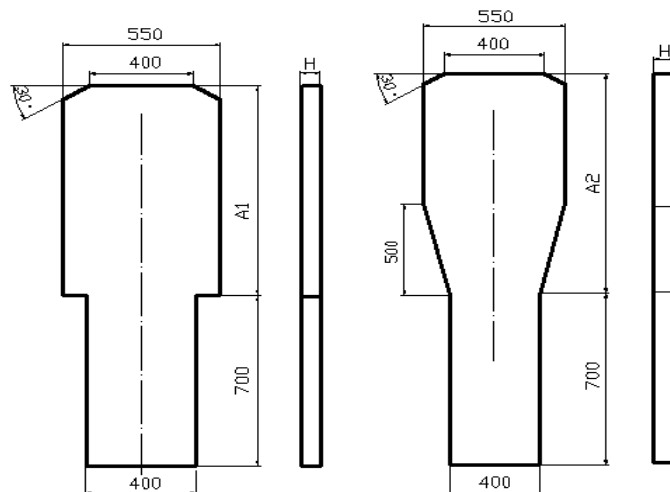
按GB 13094 规定，量规1和量规2标称值见表A1和图A1。

表A1 乘客门引道量规的上板高度标称值 单位：mm

客车类别	A级	B级	I级	II级	III级
量规上板高度 A1	950 <sup>a</sup>	650 <sup>a</sup>	1100	950	850
量规上板高度 A2	950		1100		

<sup>a</sup>A级和B级客车的乘客门引道量规1可采用双联板，且下板可在上板的垂直投影内水平移动。

单位：mm



a) 乘客门引道量规1

b) 乘客门引道量规2

图A1 乘客门引道量规1、量规2 的标称值

## A.1.1.2 垂直平板量规3

量规3的形状和尺寸与图A1所示的客车通道主量规的圆柱体中心截面相同，按GB 13094 规定。

## A.1.1.2 客车通道主量规（圆柱体式）

客车通道主量规是由同轴的两个圆柱及中间一个倒置锥台构成，按GB 13094 规定，该量规的标称值见图A2及表A2。

单位：mm

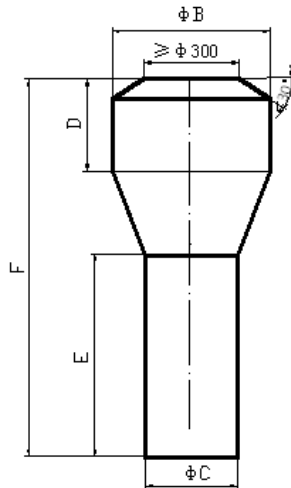


图 A2 客车通道主量规

表A2 客车通道主量规标称值

单位：mm

车辆类型		上圆柱直径 $\phi B$	下圆柱直径 $\phi C$	上圆柱高度D	下圆柱高度E	总高度F	
单层 客车	A	550	350	500 <sup>a</sup>	900	1900 <sup>a</sup>	
	B	450	300	300	900	1500	
	I级	550	450	500 <sup>a</sup>	900	1900 <sup>a</sup>	
	II级	550	350	500 <sup>a</sup>	900	1800 <sup>a</sup>	
	III级	450	300	500 <sup>a</sup>	900	1800 <sup>a</sup>	
	其他			400 <sup>a</sup>		1700 <sup>a</sup>	
双层 客车	I级	下层	550	450	500	1020 <sup>b</sup>	1800 <sup>b</sup>
		上层	550	450	500	900	1680
	II级	下层	550	350	500	1020 <sup>b</sup>	1770 <sup>b</sup>
		上层	550	350	500	900	1680
	III级	下层	450	300	500	1020 <sup>b</sup>	1770 <sup>b</sup>
		上层	450	300	500	900	1680
	其他				450 <sup>b</sup>		1350 <sup>b</sup>
						990 <sup>b</sup>	1740 <sup>b</sup>

a) A级、I级、II级和III级单层客车在下述位置后面的通道处，上圆柱体的高度D可减少（量规总高度F也相应减少）100；

- 后轴（多于一个后轴时，为最前面的后轴）中心线前1500的横向垂直平面；
- 乘客门（多于一个乘客门时，为最后一个乘客门）的后边缘处的横向垂直平面。

对发动机前置的单层A级客车，量规总高度F可减少到1840（上圆柱体的高度D也相应减少到440）。

b) 双层客车以下位置的下层量规的总高度F可适当减少（下圆柱体的高度E也相应减少）。

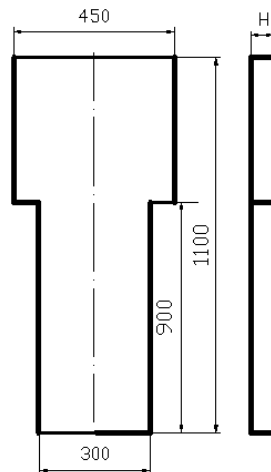
——位于后轴（多于一个后轴时，为最前面的后轴）中心线前1500的横向垂直平面后面的通道处，量规总高度F可减少为1350（下圆柱体高度E相应减为900，上圆柱高度相应减为450）；

——若乘客门位于前轴之前，则前轴中心线的前后800处的两个横向垂直面之间的通道处，量规总高度F可减为1740（下圆柱高度E相应减为990 mm）。

#### A. 1. 1. 3 客车通道辅助量规（垂直平板）

通道辅助量规是用于测量发动机前置客车通道，按GB 13094 规定，该量规的标称值见图A3。

单位：mm

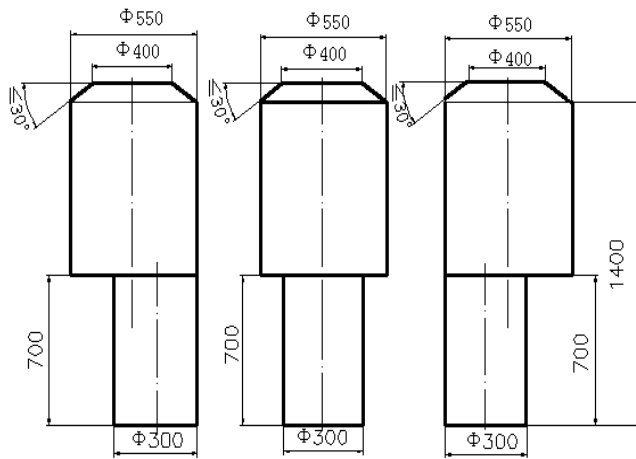


图A3 通道辅助量规

#### A. 1. 1. 4 客车应急门引道量规

按照GB 13094的规定，客车应急门引道量规（圆柱体式）标称值见图A4或通道主量规标称值见图A2。

单位：mm



图A4 客车应急门引道量规标称值

#### A. 1. 1. 5 应急窗量规

按GB 13094 规定，应急窗主量规的标称值为600 mm×400 mm，圆角半径200 mm；对用于车长小于7 m B级客车的应急窗量规其标称值为600 mm×350 mm、圆角半径175 mm；若应急窗在客车后围，应急窗量规可改用1400 mm×350 mm、圆角半径175 mm的辅量规。

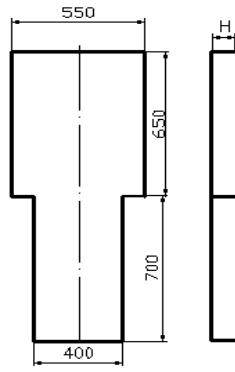
### A. 1. 2 专用校车测量装置尺寸

#### A. 1. 2. 1 乘客门引道量规

##### A. 1. 2. 1. 1 垂直平板量规 1

按 GB 24407 规定，垂直平板量规 1 标称值见图 A5。

单位：mm



图A5 垂直平板量规1标称值

A.1.2.1.2 垂直平板量规2

按 GB 24407 规定，垂直平板量规 2 的形状和标称值与图 A7 圆柱体中心截面相同，其厚度标称值应满足 A.1.1.1.2 要求。

A.1.2.2 应急门引道量规

按 GB 24407 规定，应急门引道量规标称值见图 6。

单位：mm

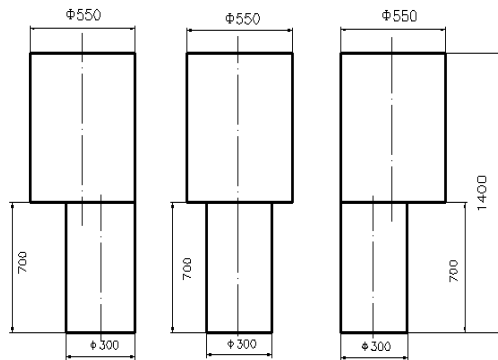


图 A6 应急门引道量规标称值

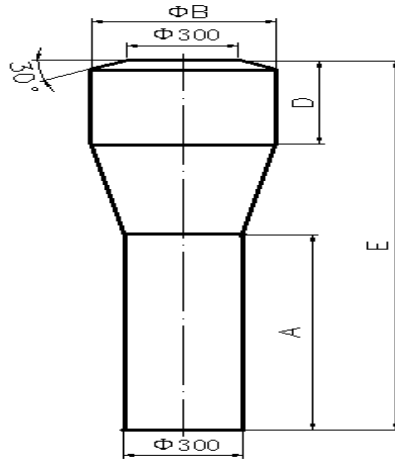
上圆柱直径可在顶部减为 400mm，其过渡斜面与水平面夹角不超过 30°

A.1.2.3 通道量规

按 GB 24407 规定，I、II、III 型专用校车通道量规标称值见图 A7 和表 A3。

单位：

mm



图A7 I、II、III型通道量规标称值

表A3 专用校车通道量规标称值

单位：mm

项 目	I型通道测量装置（量规）	II型通道测量装置（量规）	III型通道测量装置（量规）
下圆柱直径（C）	300	300	350
上圆柱直径（B）	450	450	550
上圆柱高度（D）	300	300	300
下圆柱高度（A）	900	900	900
总 高（E）	1500	1800	1800

## A.1.2.4 应急窗量规

应急窗量规标称值为600 mm×400 mm、圆角半径200 mm的薄板；

用于应急窗在车辆后围的测试量规尺寸可改为1400 mm×350 mm、圆角半径175 mm。

## 附录 B

### 采用游标卡尺测量客车通道引道测量装置厚度测量不确定度的评估

#### 1、概述

1.1、计量标准：主要计量标准设备为游标卡尺，测量范围（0~300）mm（见表 1）。

表 1 实验室的计量标准器

序号	设备名称	技术性能	
		测量范围	技术指标
1	游标卡尺	(0~300) mm	MPE: ±0.04 mm

1.2、测量方法：采用游标卡尺可以直接测量客车通道引道测量装置的厚度。测量时，在不同的位置测量 2 次，取 2 次的平均值作为测量结果。

#### 2、数学模型

$$L=r$$

式中： $L$ —客车通道引道测量装置实际厚度，mm；

$r$ —游标卡尺的显示值，mm。

#### 3、不确定度传播率

$$\text{依据： } u_c^2(y) = \sum \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u^2(x_i)$$

$$\text{有： } u_c^2(y) = u^2(L) = C^2(r) u^2(r)$$

$$\text{灵敏系数 } C(r) = 1$$

$$\text{故： } u_c^2(y) = u^2(L) = u^2(r)$$

#### 4、标准不确定度评定

4.1、游标卡尺示值误差引入的不确定度分量  $u(r_1)$

(0~300)mm 游标卡尺示值允差为 ±0.04 mm，由于服从均匀分布，故  $u(r_1)$  估算为：

$$u(r_1) = \frac{0.04}{\sqrt{3}} = 0.02 \text{ mm}$$

4.2、由测量重复性引入的不确定度分量  $u(r_2)$ ：



测量重复性是用游标卡尺测量厚度，重复测量 10 次，得到的标准差  $s=0.06$  mm。实际测量时，取 2 次的平均值作为测量结果。故有：

$$u(r_2) = \frac{0.06}{\sqrt{2}} = 0.04 \text{ mm}$$

4.3、由均匀性估算引入的不确定度分量  $u(r_3)$ ：

测量同一尺寸时，在不同的位置数据不同，其最大与最小的差值达 0.10 mm，由均匀性引起的误差服从半宽为 0.05 mm 的均匀分布，得：

$$u(r_3) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.03 \text{ mm}$$

## 5、合成标准不确定度

5.1、主要标准不确定度汇总表（见表 2）

表 2

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$ (mm)	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i  \times u(x_i)$ (mm)
$u(r_1)$	游标卡尺示值误差	$\frac{0.04}{\sqrt{3}} = 0.02$	1	0.02
$u(r_2)$	测量重复性	$\frac{0.06}{\sqrt{2}} = 0.04$	1	0.04
$u(r_3)$	均匀性	$\frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.03$	1	0.03
$u_c^2(y) = 0.0029 \text{ mm}^2$ $u_c(y) = 0.054 \text{ mm}$ $k=2$ $U \approx 0.1 \text{ mm}$				

5.2、合成标准不确定度计算

$$\begin{aligned} u_c^2(y) &= u^2(r_1) + u^2(r_2) + u^2(r_3) \\ &= 0.02^2 + 0.04^2 + 0.03^2 \\ &= 0.0029 \text{ mm}^2 \\ u_c(y) &= 0.054 \text{ mm} \end{aligned}$$

5.3、扩展标准不确定度计算

取包含概率  $p=95\%$ ，包含因子  $k=2$ ，则：

$$U = 2 u_c(y) = 2 \times 0.054 \approx 0.1 \text{ mm}$$

## 6、对使用游标卡尺测量客车通道引道测量装置厚度的测量不确定度评估

用游标卡尺校准客车通道引道测量装置厚度不会超过 150 mm，由上述分析可知，测量不确定度不因厚度大小而变，故厚度的测量不确定度为： $U=0.1 \text{ mm}$  ( $k=2$ )。

## 附录 C

### 采用 $\pi$ 尺测量客车通道引道测量装置（圆柱体）直径测量不确定度的评估

#### 1、概述

1.1、计量标准：主要计量标准设备为  $\pi$  尺，测量范围  $\varphi(50\sim 600)\text{mm}$  (见表 1)。

表 1 实验室的计量标准器

序号	设备名称	技术性能	
		测量范围	技术指标
1	$\pi$ 尺	$\varphi(50\sim 300)\text{mm}$	MPE: $\pm 0.05\text{mm}$
2	$\pi$ 尺	$\varphi(300\sim 600)\text{mm}$	MPE: $\pm 0.06\text{mm}$

1.3、采用  $\pi$  尺可以直接测量客车通道测量装置（圆柱体）的直径。测量时，在不同的位置测量 2 次，取 2 次的平均值作为测量结果。

#### 2、数学模型

$$L=r$$

式中： $L$ —客车通道引道测量装置实际直径，mm；

$r$ — $\pi$  尺的读数值，mm。

#### 3、不确定度传播率

$$\text{依据： } u_c^2(y) = \sum \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u^2(x_i)$$

$$\text{有： } u_c^2(y) = u^2(L) = C^2(r) u^2(r)$$

$$\text{灵敏系数 } C(r) = 1$$

$$\text{故： } u_c^2(y) = u^2(L) = u^2(r)$$

#### 4、标准不确定度评定

4.1、 $\pi$  尺示值误差引入的不确定度分量  $u(r_1)$

$\varphi(50\sim 600)\text{mm}$   $\pi$  尺示值允差不超过  $\pm 0.06\text{mm}$ ，由于服从均匀分布，故  $u(r_1)$  估算为：

$$u(r_1) = \frac{0.06}{\sqrt{3}} = 0.03 \text{ mm}$$

4.2、由测量重复性引入的不确定度分量  $u(r_2)$ ：

测量重复性是用  $\pi$  尺测量直径，重复测量 10 次，得到的标准差  $s=0.13 \text{ mm}$ 。实际测量时，取 2 次的平均值作为测量结果。故有：

$$u(r_2) = \frac{0.13}{\sqrt{2}} = 0.09 \text{ mm}$$

4.3、由均匀性估算引入的不确定度分量  $u(r_3)$ ：

测量同一尺寸时，在不同的位置数据不同，其最大与最小的差值达  $0.30 \text{ mm}$ ，由均匀性引起的误差服从半宽为  $0.15 \text{ mm}$  的均匀分布，得：

$$u(r_3) = \frac{0.15}{\sqrt{3}} = 0.09 \text{ mm}$$

## 5、合成标准不确定度

5.1、主要标准不确定度汇总表（见表 2）

表 2

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$ (mm)	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i  \times u(x_i)$ (mm)
$u(r_1)$	$\pi$ 尺示值误差	$\frac{0.06}{\sqrt{3}} = 0.03$	1	0.03
$u(r_2)$	测量重复性	$\frac{0.13}{\sqrt{2}} = 0.09$	1	0.09
$u(r_3)$	均匀性	$\frac{0.15}{\sqrt{3}} = 0.09$	1	0.09
$u_c^2(y) = 0.0171 \text{ mm}^2$ $u_c(y) = 0.13 \text{ mm}$ $k=2$ $U \approx 0.3 \text{ mm}$				

5.2、合成标准不确定度计算

$$\begin{aligned} u_c^2(y) &= u^2(r_1) + u^2(r_2) + u^2(r_3) \\ &= 0.03^2 + 0.09^2 + 0.09^2 \end{aligned}$$

$$=0.0171 \text{ mm}^2$$

$$u_c(y)=0.13 \text{ mm}$$

### 5.3、扩展标准不确定度计算

取包含概率  $p=95\%$ ，包含因子  $k=2$ ，则：

$$U=2 u_c(y)=2 \times 0.13 \approx 0.3 \text{ mm}$$

## 6、对使用 $\pi$ 尺测量客车通道引道测量装置（圆柱体）直径的测量不确定度评估

用  $\pi$  尺校准客车通道引道测量装置（圆柱体）直径不会超过 600 mm，由上述分析可知，测量不确定度不因直径大小而变，故直径的测量不确定度为： $U=0.3 \text{ mm}$  ( $k=2$ )。

## 附录 D

### 采用钢卷尺测量客车通道引道测量装置高度和宽度测量不确定度的评估

#### 1、概述

1.1、计量标准：主要计量标准设备为钢卷尺，测量范围（0~5）m（见表 1）。

表 1 实验室的计量标准器

序号	设备名称	技术性能	
		测量范围	技术指标
1	钢卷尺	(0~5) m	II 级

1.2、采用钢卷尺可以直接测量客车通道引道测量装置的高度和宽度。测量时，在不同的位置测量 2 次，取 2 次的平均值作为测量结果。

#### 2、数学模型

$$L=r$$

式中： $L$ —客车通道引道测量装置实际高度或宽度，mm；

$r$ —钢卷尺的读数值，mm。

#### 3、不确定度传播率

$$\text{依据： } u_c^2(y) = \sum \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u^2(x_i)$$

$$\text{有： } u_c^2(y) = u^2(L) = C^2(r) u^2(r)$$

$$\text{灵敏系数 } C(r) = 1$$

$$\text{故： } u_c^2(y) = u^2(L) = u^2(r)$$

#### 4、标准不确定度评定

4.1、钢卷尺示值误差引入的不确定度分量 $u(r_1)$

钢卷尺示值允差为 $\pm(0.2 \text{ mm} + 2 \times 10^{-4}L)$ ，客车通道引道测量装置的高度和宽度不超过 2 m，即示值允差为 $\pm 0.6 \text{ mm}$ ，由于服从均匀分布，故 $u(r_1)$ 估算为：

$$u(r_1) = \frac{0.6}{\sqrt{3}} = 0.35 \text{ mm}$$

4.2、由测量重复性引入的不确定度分量  $u(r_2)$ ：

测量重复性是用钢卷尺测量高度或宽度，重复测量 10 次，得到的标准差  $s=0.5$  mm。实际测量时，取 2 次的平均值作为测量结果。故有：

$$u(r_2) = \frac{0.5}{\sqrt{2}} = 0.4 \text{ mm}$$

4.3、由均匀性估算引入的不确定度分量  $u(r_3)$ ：

测量同一尺寸时，在不同的位置数据不同，其最大与最小的差值达 1.0 mm，由均匀性引起的误差服从半宽为 0.5 mm 的均匀分布，得：

$$u(r_3) = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.3 \text{ mm}$$

## 5、合成标准不确定度

## 5.1、主要标准不确定度汇总表（见表 2）

表 2

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$ (mm)	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i  \times u(x_i)$ (mm)
$u(r_1)$	钢卷尺示值误差	$\frac{0.6}{\sqrt{3}} = 0.35$	1	0.35
$u(r_2)$	测量重复性	$\frac{0.5}{\sqrt{2}} = 0.4$	1	0.4
$u(r_3)$	均匀性	$\frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.3$	1	0.3
$u_c^2(y) = 0.3725 \text{ mm}^2$ $u_c(y) = 0.6 \text{ mm}$ $k=2$ $U \approx 1 \text{ mm}$				

## 5.2、合成标准不确定度计算

$$\begin{aligned} u_c^2(y) &= u^2(r_1) + u^2(r_2) + u^2(r_3) \\ &= 0.35^2 + 0.4^2 + 0.3^2 \\ &= 0.3725 \text{ mm}^2 \\ u_c(y) &= 0.6 \text{ mm} \end{aligned}$$

## 5.3、扩展标准不确定度计算

取包含概率  $p=95\%$ ，包含因子  $k=2$ ，则：

$$U=2 u_c(y)=2 \times 0.6 \approx 1 \text{ mm}$$

## 6、对使用钢卷尺测量客车通道引道测量装置高度和宽度的测量不确定度评估

用钢卷尺校准客车通道引道测量装置高度和宽度不会超过 2 m，测量不确定度为：

$$U=1 \text{ mm} (k=2)。$$



## 附录 E

## 客车通道、引道测量装置校准记录

原始记录编号:

共 3 页 第 1 页

送检单位																		
制造厂						型号规格												
出厂编号						设备编号												
校准地点																		
环境条件	温度            ℃, 相对湿度            %																	
计量标准器具名称	设备编号	证书号	有效期	检定前标准设备状态	检定后标准设备状态													
				正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>	正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>													
				正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>	正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>													
				正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>	正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>													
				正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>	正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>													
证书类型	校准证书 <input type="checkbox"/> CNAS <input type="checkbox"/>			证书编号:														
技术依据	测量结果的扩展不确定度 ( $k=2$ ):																	
检定员				核验员											校准日期:	年	月	日
一、通道引道圆柱体式量规																		
分类	上圆柱直径		上圆柱不同截面的直径			下圆柱直径		下圆柱不同截面的直径			上高		下高		总高			
单层 I 级客车通道主量规																		
单层 II 级客车通道主量规																		
单层 III 级客车通道主量规																		
单层 A 级客车通道主量规																		
单层 B 级客车通道主量规、专用校车 I 型通道量规																		

专用校车Ⅱ型通道量规																				
专用校车Ⅲ型通道量规																				
误差(MPE)			上圆柱不同截面的半径差:			下圆柱不同截面的半径差:														
二、通道引道垂直平板量规																				
分类	平板上宽度	上高度	平板下宽度	下高度	厚度	总高度	侧边直线度													
I II III级客车乘客门引道垂直平板-2																				
I II III级客车乘客门引道垂直平板-3-I																				
I II III级客车乘客门引道垂直平板 3-II																				
I II III级客车乘客门引道垂直平板 3-III																				
I II III级客车通道辅助量规（垂直平板）																				
A、B级客车乘客门引道垂直平板-2																				
A、B级客车乘客门引道垂直平板 3-A级																				
A、B级客车乘客门引道垂直平板 3-B级、专用校车乘客门引道垂直平板 2-I型																				
专用校车乘客门引道垂直平板 1																				
专用校车乘客门引道垂直平板 2-II型																				
专用校车乘客门引道垂直平板 2-III型																				
误差(MPE)																				
三、应急窗平板测量数据																				
分类	长度				宽度				厚度											
应急窗平板-a																				
应急窗平板-b																				

## 附录 F

## 客车通道引道测量装置校准证书内页格式

一、通道引道圆柱体式量规																
分类	上圆柱直径		上圆柱不同截面的半径差			下圆柱直径		下圆柱不同截面的半径差			上高		下高		总高	
单层 I 级客车通道主量规																
单层 II 级客车通道主量规																
单层 III 级客车通道主量规																
单层 A 级客车通道主量规																
单层 B 级客车通道主量规、专用校车 I 型通道量规																
专用校车 II 型通道量规																
专用校车 III 型通道量规																
误差 (MPE)																
结论																
二、通道引道垂直平板量规																
分类	平板上宽度		上高度		平板下宽度		下高度		厚度		总高度		侧边直线度			
I II III 级客车乘客门引道垂直平板-2																
I II III 级客车乘客门引道垂直平板-3-I																
I II III 级客车乘客门引道垂直平板 3-II																
I II III 级客车乘客门引道垂直平板 3-III																
I II III 级客车通道辅助量规 (垂直平板)																

A、B级客车乘客门引道垂直平板-2							
A、B级客车乘客门引道垂直平板3-A级							
A、B级客车乘客门引道垂直平板3-B级、专用校车乘客门引道垂直平板2-I型							
专用校车乘客门引道垂直平板1							
专用校车乘客门引道垂直平板2-II型							
专用校车乘客门引道垂直平板2-III型							
误差(MPE)							
结论							
三、应急窗平板测量数据							
分类	长度	宽度	厚度				
应急窗平板-a							
应急窗平板-b							