

## 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1456—2004

代替 TB/T 1456—1999

---

### 铁路应用 机车车辆 干线机车车辆受电弓特性和试验

Railway applications—

Rolling stock—

Characteristics and tests of pantographs for main line vehicles

(IEC 60494—1:2002, IDT)

2004-04-22 发布

2004-11-01 实施

---

中华人民共和国铁道部 发布

## 目 次

前 言 .....	III
IEC前言 .....	IV
1 范 围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 总 则 .....	1
3.2 设 计 .....	1
3.3 一般特性 .....	3
4 技术要求 .....	4
4.1 限 界 .....	4
4.2 受电弓工作范围 .....	4
4.3 电气值 .....	4
4.4 静态压力公差 .....	4
4.5 压力测量 .....	4
4.6 横向刚度 .....	4
4.7 集电头 .....	4
4.8 升降系统 .....	4
4.9 自动降弓装置(ADD) .....	4
4.10 受电弓重量和对车顶的压力 .....	5
4.11 抗腐蚀 .....	5
5 标 志 .....	5
6 试 验 .....	5
6.1 试验分类 .....	5
6.2 一般试验 .....	6
6.3 工作试验 .....	6
6.4 耐久性试验 .....	7
6.5 抗冲击试验(附加型式试验) .....	8
6.6 横向刚度试验(型式试验) .....	8
6.7 气密性试验 .....	8
6.8 集电头自由度的测量(例行试验) .....	9
6.9 落弓保持力测量(型式试验) .....	9
6.10 总平均提升力(综合试验) .....	9
6.11 总接触压力(综合试验) .....	9
6.12 受流试验(综合试验) .....	9
6.13 温升试验 .....	9
7 检查方案 .....	10
8 可靠性 .....	10

8.1 规范	10
8.2 运行可靠性证明	10
9 维修	10
9.1 结构	10
9.2 集电头结构	10
9.3 可维修性	10
10 电磁兼容(EMC)	11
附录 A(规范性附录) 受电弓术语	12
附录 B(规范性附录) 静态压力公差	13
附录 C(规范性附录) 试验一览表	14
附录 D(资料性附录) UIC(国际铁路联盟)参考文献	15
附录 E(资料性附录) 订货合同规定的项目	16
参考文献	17

## 前 言

本标准等同采用 IEC 60494—1《铁路应用 机车车辆 受电弓 特性和试验 第 1 部分:干线机车车辆受电弓》。

本标准代替 TB/T 1456—1999《机车受电弓技术条件》。

本标准与 TB/T 1456—1999 相比主要变化如下:

- 增加 ADD 自动降弓装置内容;
- 增加可靠性内容;
- 增加可维修性内容;
- 增加电磁兼容内容。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 是规范性附录。

本标准附录 D、附录 E 是资料性附录。

本标准由株洲电力机车研究所提出并归口。

本标准由铁道科学研究院机车车辆研究所、株洲电力机车研究所、株洲电力机车厂、大同电力机车有限责任公司负责起草。

本标准主要起草人:于正平、陈开运、陈珍宝、王满、刘贵。

本标准于 1982 年首次发布,1999 年第一次修订,本次为第二次修订。

## IEC 前言

机车的牵引供电是通过安装在机车或车辆上的一个或多个受电弓从接触线集取电流来获得的。

受电弓的接触板通过沿着接触线滑动而传送电能。

受电弓和接触网形成两个相对移动的振动子系统。它们之间存在单向滑动并保证持续接触。设计时应考虑受电弓和接触网两个子系统在使用过程中磨损达到最小。

# 铁路应用 机车车辆 干线机车车辆受电弓特性和试验

## 1 范 围

本标准规定了从接触线集取电流的干线机车车辆用受电弓通用特性,也规定了受电弓(除绝缘子外)应执行的试验。

本标准不规定对安装在机车车辆车顶上受电弓的介电试验。

本标准不适用于在地铁及轻轨车系统中运用的受电弓,地铁及轻轨车的受电弓见 IEC 60494—2。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可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标准。

GB 146.1 标准轨距铁路机车车辆限界

GB/T 2900.36 电工术语 电力牵引(mod IEC 60050—811)

GB 19001:2000 质量管理体系 要求(idt ISO 9001:2000)

TB/T 1333.1 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分:一般使用条件和通用规则(idt IEC 60077—1)

TB/T 1333.2 铁路应用 机车车辆电气设备 第2部分:电工器件 通用规则(idt IEC 60077—2)

TB/T 3058 铁路应用 机车车辆设备 冲击和振动试验(idt IEC 61373)

IEC 60494—2 铁路应用 机车车辆 受电弓 特性和试验 第2部分:地铁和轻轨车辆受电弓

IEC 60850 铁路应用 牵引系统供电电压

## 3 术语和定义

GB/T 2900.36 确立的及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 总 则

#### 3.1.1

**供货商 supplier**

受电弓的制造商。

#### 3.1.2

**用 户 customer**

使用行业或者机车车辆制造者。

#### 3.1.3

**受电弓(见附录 A) pantograph**

从一条或多条接触线集取电流的装置。它由底架、升降系统、框架和集电头组成,它的几何形状是可以改变的。在“工作”位置时,装置部分或全部处在带电状态。在机车车辆车顶上,受电弓在安装接口处是电气绝缘的。受电弓保证电流从接触线传送到机车车辆电气系统。

### 3.2 设 计

下述定义与图 A.1 有关(第 9、15、16、17、18 项除外)。

3.2.1

**框架(1) frame**

能使集电头相对于受电弓的底架在垂直方向运动的铰接结构。

3.2.2

**底架(2) base frame**

受电弓中支承框架的固定部件,它安装在绝缘子上并固定在车顶上。

3.2.3

**集电头(弓头)(3) collector head**

受电弓中由框架支承的部件,它包括接触板、弓角并可能有一个悬挂装置。

3.2.4

**接触板(滑板)(4) contact strip**

集电头中可以替换的磨耗部件,它的表面直接和接触线接触。

3.2.5

**弓角(5) horns**

集电头用以保证与接触线平滑接触的端部。

3.2.6

**集电头的长度(6) collector head length**

沿机车横向所测得的集电头水平尺寸。

3.2.7

**集电头的宽度(7) collector head width**

沿机车纵向所测得的集电头尺寸。

3.2.8

**集电头的高度(8) collector head height**

弓角的最低点到接触板的最高点的距离。

3.2.9

**集电头支承轴(9) collector head pivot**

如果使用枢轴,它是集电头的转动轴。

3.2.10

**接触板长度(10) length of contact strip**

沿机车横向所测得的接触板总长度。

3.2.11

**最低工作高度(11) height at“lower operating position”**

受电弓升至设计受流的最低平面时,绝缘子顶上的受电弓安装平面与接触板顶面之间的垂直距离。

3.2.12

**最高工作高度(12) height at“upper operating position”**

受电弓升至设计受流的最高平面时,绝缘子顶上的受电弓安装平面与接触板顶面之间的垂直距离。

3.2.13

**工作范围(13) working range**

最高工作高度与最低工作高度之差。

3.2.14

**落弓高度(14) housed height**

从绝缘子顶上的受电弓安装平面到接触板的最高表面或更高的受电弓的其他部件(受电弓在落弓位置时)的垂直距离。

## 3.2.15

**受电弓电气区域(15) pantograph“electric thickness”**

在落弓位置时受电弓最高带电部件与最低带电部件之间的垂直距离。

## 3.2.16

**升降系统(16) operating system**

提供升弓和降弓动力的装置。

## 3.2.17

**最大升弓高度(17) maximum extension**

伸展到机械止块(在工作范围内没有任何装置限制受电弓伸展)的最大高度。

## 3.2.18

**最大升弓高度限值(18) limited maximum extension**

中间机械止块允许的受电弓缩减伸展的值。

## 3.3 一般特性

订货合同中规定所有的一般特性。除非另有规定,环境条件的规定见 TB/T 1333.1。

## 3.3.1

**机车车辆在静止时的额定电压 rated voltage, vehicle at standstill**

受电弓设计用来实现其功能的电压。

注:额定值通常是制造商规定的量值。

## 3.3.2

**机车车辆在静止时的额定电流 rated current, vehicle at standstill**

机车车辆静止时受电弓在 30 min 内承受的电流平均值。

## 3.3.3

**机车车辆在静止时的最大电流 maximum current, vehicle at standstill**

受电弓静止状态在订货合同中规定的时间内能承受的电流最大值。

## 3.3.4

**机车车辆运行时的额定电流 rated current, vehicle running**

机车车辆从静止到最大速度由受电弓集取的电流。

## 3.3.5

**静态压力 static force**

在受电弓升弓装置的作用下,集电头向上施加在接触线上的垂直压力,在受电弓升起的同时机车车辆是静止的。

## 3.3.6

**标称静态压力 nominal static force**

静态压力实际数值的平均值,其计算如下:持续测量在工作范围内上升过程中的静态压力( $F_r$ )和下降过程中的静态压力( $F_l$ )。任何点的标称静态压力等于  $\frac{F_r + F_l}{2}$ 。

## 3.3.7

**总平均提升力 total mean uplift force**

集电头不与接触网接触时所测得的垂向力。该力的大小等于在给定的集电头高度与速度下静态压力和由空气产生的空气动力之和,它是按照环境风速为零条件下折算出来的值。

## 3.3.8

**总接触压力 total contact force**

机车运行时集电头和接触线之间的总压力。



### 3.3.9

#### 落弓保持力 **housed force**

保持整个受电弓在落弓位置时集电头所受的垂直方向的力。

## 4 技术要求

### 4.1 限 界

受电弓在落弓高度和工作高度时,应与 GB 146.1 或订货合同规定的限界一致,或者与 UIC 505—1 和 UIC 505—5(参见附录 D)的要求一致。

### 4.2 受电弓工作范围

订货合同中应给出与 3.2.10~3.2.13 相关的值。在招标书中缺少说明时,升弓或降弓时,集电头在工作范围内的轨迹波动应在纵向  $\pm 50$  mm 内和相对于垂直线在横向  $\pm 10$  mm 内。

### 4.3 电气值

符合 IEC 60850 规定的牵引系统的供电电压。

订货合同也应规定受电弓工作时与落弓时的预期电压值和持续时间。

3.3.2~3.3.4 中指定的值应在订货合同中规定。

### 4.4 静态压力公差

除非用户和制造商之间另有规定,升弓或降弓时所测得的静态压力应在附录 B 所示的范围之内。

### 4.5 压力测量

订货合同中应规定适合于静态压力、总平均提升力、总接触压力的工作要求。

注:本条将考虑 UIC 57 H2 分技术委员会正进行的工作做更改。

### 4.6 横向刚度

在最大工作高度时,当横向力施加于框架上支承集电头结构的部件时,不会发生永久变形。框架的偏差值不应超过 6.6 中所规定的值。

### 4.7 集电头

#### 4.7.1 长 度

如果在订货合同中没有规定,应采用 UIC 608(见附录 D)中规定的长度。

#### 4.7.2 宽 度

集电头宽度应根据悬挂类型、接触板数目和接触网特性决定。

#### 4.7.3 集电头外形

如果订货合同中没有规定,应采用 UIC 608(见附录 D)中规定的集电头外形和最大允许倾角。

#### 4.7.4 接触板

订货合同中应规定接触板材料、最大电流密度安培数和不同接触板材料之间的兼容性。

注:本条将考虑 UIC 57 H2 分技术委员会正进行的工作做更改。

### 4.8 升降系统

供货商应提供升降系统的安装与定义。

机车车辆从静止到最高速度,升降系统都应能保证受电弓从接触线迅速下降,在 3 s 内下降距离超出最小绝缘距离。

机车车辆在小于或等于最高速度的任何速度下,落弓保持力应防止受电弓在落弓位置自动升起。

落弓保持力可以在用户和制造商之间达成一致。可以选择适当的落弓位置保持器。

### 4.9 自动降弓装置(ADD)

只有在订货合同中要求时,受电弓才应配备自动降弓装置。

在集电头故障时,自动降弓装置应能立即启动降下受电弓。

若订货合同没有明确的规定,ADD 应能探测到接触板和绝缘弓角出现的损伤,因为这种损伤可能

会进一步破坏接触线。

设计时,应考虑如下特性:

- a) ADD 反应时间;
- b) ADD 失效保证受电弓的安全;
- c) ADD 在工厂的自检。

ADD 系统的设计应保证在日常使用中接触板可能出现的较小损伤不引起 ADD 系统工作。

ADD 不应导致受电弓的额外损害。

#### 4.10 受电弓重量和对车顶的压力

受电弓的供货商应给出有无绝缘子情况下受电弓的重量和公差,以及在每个固定点的最大压力。此外,供货商还应给出与在每个固定点的相关参数,用于计算在每个固定点的最大力。

#### 4.11 抗腐蚀

订货合同中应规定抗腐蚀类型和关于使用要求的规格。

### 5 标 志

受电弓上至少应有下列标志:

- a) 制造商的商标;
- b) 受电弓的型号和/或序列号。

### 6 试 验

#### 6.1 试验分类

有以下四种试验:

- a) 型式试验;
- b) 例行试验;
- c) 研究性试验;
- d) 综合试验。

上述试验见 6.1.1~6.1.4。

附录 C 列出了要进行的试验项目。

除综合试验外,本标准区分了受电弓的基本模式和相同受电弓的派生模式。考虑涉及到已有的相关型式试验,派生模式可以看成是对基本模式的修改。应通过计算或者在现场至少 2 年的运行试验,证明受电弓的这些变化符合基本设计的要求,且技术要求至少与基本模式等同。

##### 6.1.1 型式试验

型式试验应该在指定设计的单个产品上进行。

若制造商提供以前制造的同样产品的型式试验签署报告,则认为制造商当前生产的同类产品已经满足型式试验,可以免做型式试验。

如果订货合同中规定,并与供货商在附加型式试验上达成协议后,应该进行附加型式试验。

##### 6.1.2 例行试验

例行试验用于验证型式试验中的测量结果是否与产品的特性相一致。供货商应对每一产品进行例行试验。对某个器件,在用户与供货商协商一致后,例行试验可被抽样试验代替(从一批器件中随机抽取一定数量进行试验)。

##### 6.1.3 研究性试验

研究性试验是为了获得补充资料而进行的一种选择性质的特殊试验。仅当合同有规定时才进行该项试验。

研究性试验的结果不作为产品验收的依据。

#### 6.1.4 综合试验

综合试验是只有在运行的条件下才能进行的特殊性补充试验。该试验应考虑使用的车辆类型、速度和运行方向。该试验应在订货合同规定使用的轨道和/或接触网下进行。

以上试验均可适用于基本模式和派生模式的受电弓。

### 6.2 一般试验

#### 6.2.1 目检(例行试验)

受电弓的组装应该完整。

试验验收标准:

受电弓包括所有电子和机械部件应没有任何物理损伤并已进行了表面处理(见 4.11)。

#### 6.2.2 称重试验(型式试验)

受电弓的组装应该完整。

试验验收标准:受电弓的重量应满足 4.10 所规定的合同重量,而且应在公差限值之内。

#### 6.2.3 尺寸

受电弓的尺寸(包括公差),按图纸规定,用适当的测量装置来验证。

至少应测量如下项目:

- a) 集电头长度 (例行试验)
- b) 集电头高度 (例行试验)
- c) 集电头宽度 (型式试验)
- d) 集电头外形 (型式试验)
- e) 接触板长度 (型式试验)
- f) 落弓高度 (例行试验)
- g) 最大升弓高度 (例行试验)
- h) 最大升弓高度限值 (例行试验)
- i) 电气区域 (例行试验)
- j) 安装孔之间的距离 (例行试验)

试验验收标准:尺寸应在图纸规定公差范围内。

#### 6.2.4 标志(例行试验)

试验验收标准:标志应按照第 5 章的规定执行。

#### 6.2.5 ADD 的功能检测(型式试验)

这一试验应在受电弓的下列两个升弓高度(即考核高度)进行:

- a) 最高工作位置;
- b) 落弓高度以上工作范围的 20% 之内。

当受电弓升到考核高度时,ADD 应由模拟故障启动。模拟故障使用与实际运行相同的物理信号。应该测量从信号产生到降到考核高度下 20 cm 处的反应时间。

试验验收标准:除非用户与制造商另有协议,受电弓反应时间应小于或等于 1 s。

#### 6.2.6 ADD 的功能检测(例行试验)

受电弓升到 6.2.5 规定的高度时,ADD 应由模拟故障启动。

试验验收标准:ADD 应能动作。

### 6.3 工作试验

#### 6.3.1 环境温度下静态压力测量(例行试验)

如果装有阻尼器,应该将其断开。

在一个持续的升降周期内,受电弓速度为 0.05 m/s( $1 \pm 10\%$ ),静态压力应在集电头悬空状态下直

接测量。

测量装置包括载荷测量、信号处理和数据显示系统,精度应优于3%。

试验验收标准:所测力应满足4.4的要求。

### 6.3.2 受电弓升降系统的检查(例行试验)

受电弓应连接到整个升降系统中,试验应在环境温度和额定气压或额定电压(如果是电气操作系统)下进行。

试验验收标准:

- a) 平稳升到最高工作高度,无有害的冲击;
- b) 从落弓高度到最高工作高度,受电弓从开始动作到升起的上升时间不超过10 s;
- c) 在工作范围的任何高度降弓时,开始降弓时应该快速动作;
- d) 降弓动作应无有害的冲击。

### 6.3.3 升降弓气候试验(附加型式试验)

在6.3.2中规定的试验应在订货合同规定的极限温度和湿度下进行。如果没有规定,试验应在温度-25℃和+40℃、环境湿度条件下进行。

极限温度下的上述试验,也应在订货合同规定的最大、最小空气压力或供电电压下进行。

试验验收标准:在试验中和试验后,受电弓应能良好地工作。

## 6.4 耐久性试验

对于没有在现场可靠运行两年或两年以上的受电弓,以下耐久性试验应在常温下进行。

### 6.4.1 升降操作(型式试验)

6.4.1.1 装有最大设计重量集电头的受电弓,应进行10 000次从落弓位置到最高工作高度的升降循环操作。对最初的500次和最后500次的操作,受电弓将升到最大升弓高度而升降系统能量供应将达到TB/T 1333.1和TB/T 1333.2指出的最小值。

6.4.1.2 装有集电头的受电弓在与6.4.1.1相同的条件下,应在工作范围内以0.1 m/s的速度进行75 000次升降循环操作(如果装有阻尼器,应该被断开)。

试验验收标准:

- a) 试验后,所有参数应能调整到标称值;
- b) 没有异常的磨损且受电弓应满足6.3.1和6.3.2的要求;
- c) 升降系统没有变形和断裂。

### 6.4.2 集电头悬挂(型式试验)

集电头悬挂应在所设计的工作范围内承受 $1.2 \times 10^6$ 次连续工作循环。此试验应在最小频率0.5 Hz下进行。

试验验收标准:

- a) 没有异常的磨损且受电弓应满足6.3.1和6.3.2的要求;
- b) 没有变形和断裂。

### 6.4.3 振动试验

受电弓应能承受TB/T 3058中试验要求规定的冲击和振动。

#### 6.4.3.1 受电弓固有横向频率的测量( $F_0$ )

受电弓升至最高工作高度的75%处,在集电头支承轴处施加300 N的横向力,使之偏离原来所处的位置,从此位置松开后受电弓应自然摆动。

#### 6.4.3.2 横向振动试验(型式试验)

装有最大设计重量集电头的受电弓,绝缘子安装在产生正弦振动的振动台上,振幅和频率应被调整到横向。当试验完成时,振动台的振动频率将比固有振动频率低10%。

当升弓高度为最高工作高度的75%时,振动台的振动幅度将进行调整,使集电头支承轴处产生

7 m/s<sup>2</sup>的加速度( $\Gamma$ )。

加速度( $\Gamma$ )由公式  $\Gamma = 0.7 \times g \times F_0^2 / (F_0^2 - 1)$  得出  
式中:

$F_0$ ——横向固有振动频率,单位为赫[兹](Hz),  $F_0 > 3$  Hz。

试验验收标准:

振动  $10^7$  次后,受电弓应无妨碍满足 6.3.1 和 6.3.2 试验的质量变化。

#### 6.4.3.3 垂向振动试验(研究性试验)

受电弓应装备有正常的升降装置,使用与接触网相应的集电头,安装在垂直方向产生正弦振动的系统下。该系统刚度至少是集电头悬挂总刚度的 10 倍。受电弓施加给系统的接触力及其升弓高度应与用户协商。

在频率 10 Hz 范围内,频率的增幅不超过 0.02 Hz/s;从 10 Hz 到 50 Hz,频率增幅不超过 0.1 Hz/s。正弦振动的幅度应由供货商与用户协商。

试验首先在接触板中间进行,然后在折弯处端部进行。

应记录系统的频率和幅度与接触力变化的关系。

#### 6.5 抗冲击试验(附加型式试验)

除非制造商与用户达成协议,否则应完成如下试验:

首先受电弓应升高到最高工作高度的 75% 处,然后纵向施加 300 N 的力于集电头支承轴上,接着突然断开(见图 1)。

本试验应在纵向前后各做 3 次。

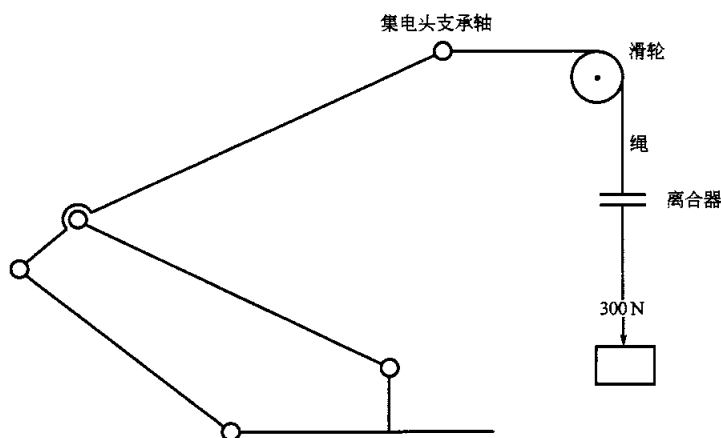


图 1 试验原理图

试验验收标准:受电弓应没有损坏。

#### 6.6 横向刚度试验(型式试验)

受电弓应升至最高工作高度。

当向支撑集电头的框架部分的每侧相继施加 300 N 的力时,每侧的位移应不超过 30 mm。

试验验收标准:

每次施加力后,应没有永久变形。

#### 6.7 气密性试验

##### 6.7.1 升降弓气缸的气密性试验(例行试验)

应在环境温度下进行该试验,检查升降弓气缸(或气囊)的密封性。

气缸(或气囊)应与容积相同的储风缸相连,充以标称升降压力。

试验验收标准:

储风缸内压力在 10 min 后,下降不超过初始压力的 5%。

#### 6.7.2 气密性气候试验(型式试验)

6.7.1 规定的储风缸将应用于此试验中。该试验应在订货合同所规定的最高温度和最低温度下进行。如果没有特殊规定,试验应在  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  和  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度下进行。

试验验收标准:

储风缸内压力在 10 min 后,下降不超过初始压力的 5%。

#### 6.8 集电头自由度的测量(例行试验)

集电头自由度应由供货商与用户协商决定。应在工作范围内测量行程和转角。

试验验收标准:

自由度的幅值应满足协商确定的值并且无明显的机械干扰。

#### 6.9 落弓保持力测量(型式试验)

向集电头支承轴上施加垂直向上的力,用固定在集电头支承轴处的仪器测量该力的值。

试验验收标准:

所测力的值应满足 4.8 的要求。

#### 6.10 总平均提升力(综合试验)

受电弓的集电头应处于水平位置,且不与架空设备接触。

总平均提升力等于每条接触板(或接触板组)上所测力的总和。

试验验收标准:

对于规定的最大速度,在指定的工作高度范围内和两个运行方向上,总平均提升力应满足 4.5 的要求。

#### 6.11 总接触压力(综合试验)

总接触压力的值是每条接触板(或接触板组)上所测力的总和。

接触压力测量应尽可能接近接触点,在测量点上由重量产生的力通过测量它的加速度得到补偿。测量系统不应影响受电弓的动态特性和空气动力特性。

注:本条将考虑 UIC 57 H2 分技术委员会正进行的工作做更改。

试验验收标准:

在接触网系统典型区段下的两个运行方向上,对于规定的最大速度,总接触压力应满足 4.5 的要求。

#### 6.12 受流试验(综合试验)

注:本条将考虑 UIC 57 H 分技术委员会正进行的工作做更改。

#### 6.13 温升试验

##### 6.13.1 温升试验:机车车辆静止时的额定和最大电流(附加型式试验)

受电弓应连接到电路中,此电路供给受电弓与机车车辆静止时的额定电流相等的电流 30 min,然后马上供给与机车车辆最大电流相等的电流 30 s。

试验应在截面积为标称导线截面积的 90% 的导体上进行。滑板状况是“新的”,但要有模拟初始损耗。接触板和导体之间的力应是标称静态压力。

试验验收标准:

- a) 受电弓的任何部件(包括接触板在内)都不应有变形和过热痕迹;
- b) 应没有由于电流通过轴承、枢轴和导流线所产生的损伤;
- c) 接触板上温度的测量应尽可能接近接触点。接触板的温度应不超过订货合同规定的温度。

##### 6.13.2 机车车辆运行时额定电流下的温升试验(附加型式试验)

该试验证实受电弓结构能传送机车车辆运行时的额定电流而不受损害。

无接触板的受电弓应连接到电路中,此电路供给受电弓与机车车辆运行时的额定电流的 50% 相等的电流 1 h,然后马上供给与机车车辆运行时额定电流相等的电流 5 min。

本试验中电源应和连接接触板与集电头/框架的所有导流线相连。

试验期间,应记录关键区段随时间变化的温度和电流值。

试验验收标准:

受电弓的任何部件上无过热痕迹。

### 6.13.3 现场试验(综合试验)

试验证实集电头能传送机车车辆运行时的额定电流而不受损害。

该试验应在受电弓安装在车顶上(例如机车在线路上牵引一列车)且带有订货合同规定的负载后执行。

试验期间,应记录接触板和集电头关键区段随时间变化的温度和电流值。

试验验收标准:

集电头的任何部位没有过热痕迹。

## 7 检查方案

除非订货合同另有规定,检查方案应符合 GB/T 19001—2000 的要求。

## 8 可靠性

可靠性规范应由制造商与用户共同商讨决定。

### 8.1 规范

可靠性规范应包括故障的定义、种类、预期运用条件和预期使用寿命。对受电弓而言,其典型故障分为:

- a) A类:引起接触网设备损伤的受电弓故障;
- b) B类:引起受电弓不能工作的故障;
- c) C类:允许机车完成行程的其他故障。

可靠性可用平均故障间隔公里(Mean Kilometers Between Failure,缩写为 MKBF)来表示,分为 A、B、C 三类故障。

### 8.2 运行可靠性证明

受电弓的运行可靠性是否达到要求由用户根据订货合同的规定来监控。

## 9 维修

### 9.1 结构

如果供货商与用户之间没有另行规定,受电弓结构(框架、底架)及升降系统的设计寿命应是 30 年或  $12 \times 10^6$  km(无论哪个先达到)。

结构和升降系统应包括有较低设计寿命的易耗件。如果订货合同中没有规定,这些易耗部件的设计寿命最小应是 5 年或  $2 \times 10^6$  km(无论哪个先达到)。

### 9.2 集电头结构

集电头结构包括集电头、集电头支承轴及导流线。设计寿命在订货合同中规定。

### 9.3 可维修性

所有轴承应容易更换,不要把它们作为主要结构部件。

集电头应容易在框架上更换。

接触板应容易在集电头更换。

维修文件应在订货合同内规定。

设计寿命和可维修性应通过计算证实或至少 5 年的现场运行经历证实。

#### 10 电磁兼容(EMC)

受电弓应符合铁路系统及其环境中关于集流装置电磁兼容的要求。



附录 A  
(规范性附录)  
受电弓术语

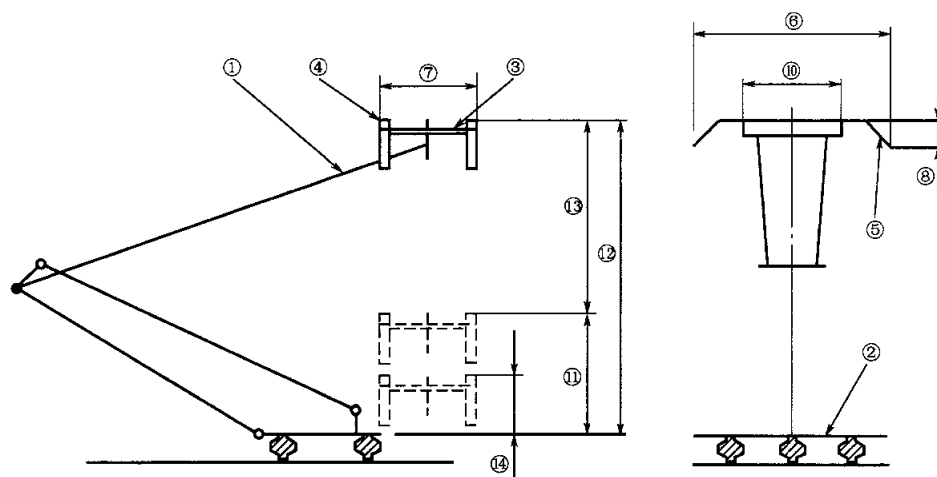


图 A.1 受电弓术语

注 1:本附录与 3.2 相关。

注 2:上图仅是受电弓的一个例子,并没有排除其他类型受电弓(例如菱形)。

附录 B  
(规范性附录)  
静态压力公差

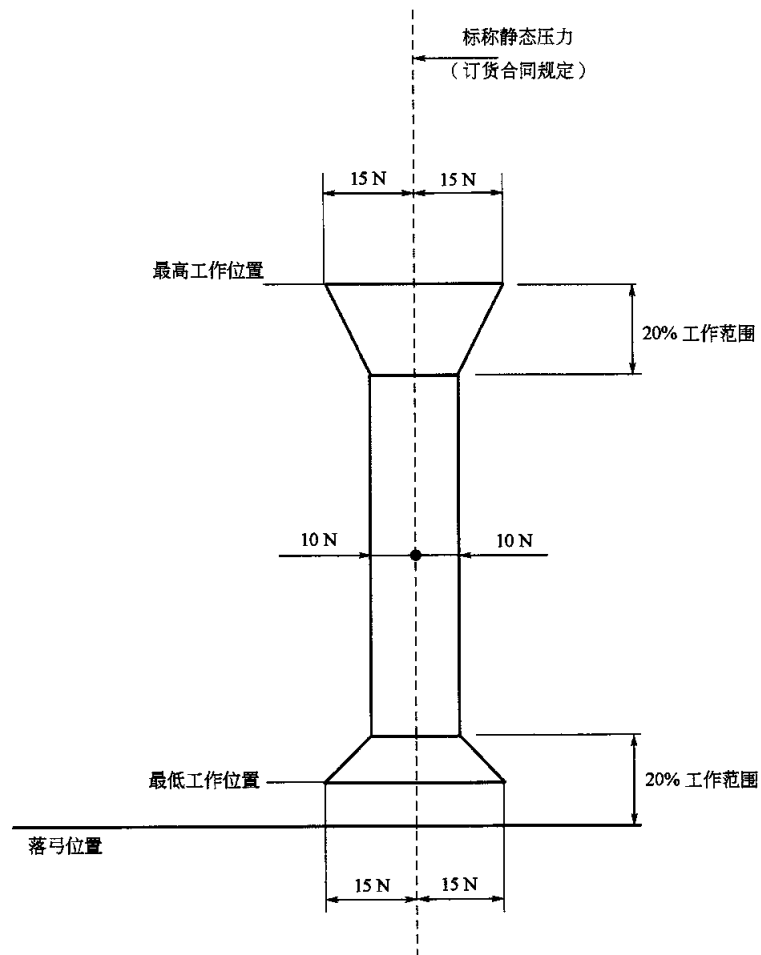


图 B.1 静态压力公差

**附 录 C**  
(规范性附录)  
**试验一览表**

	例行试验	型式试验	研究性试验	综合试验
一般试验(6.2)				
——目检	✓	✓		
——称重	—	✓		
——集电头长度	✓	✓		
——集电头高度	✓	✓		
——集电头宽度	—	✓		
——集电头外形	—	✓		
——接触板长度	—	✓		
——落弓高度	✓	✓		
——最大升弓高度	✓	✓		
——电气区域	✓	✓		
——安装孔之间的距离	✓	✓		
——标志	✓	✓		
——ADD功能检测	✓	✓		
工作试验(6.3)				
——静态压力	✓	✓		
——升降系统检查	✓	✓		
——升降弓气候试验	—	*		
耐久性试验(6.4)				
——升降操作	—	✓		
——集电头悬挂	—	✓		
——横向振动	—	✓		
——垂向振动	—	—	✓	
抗冲击试验(6.5)	—	*		
横向刚度试验(6.6)	—	✓		
气密性试验(6.7)				
——升降弓气缸	✓	✓		
——气密性气候试验	—	✓		
测量(6.8~6.11)				
——集电头自由度	—	✓		
——落弓保持力	✓	✓		
——总平均提升力	—	—	—	✓
——总接触压力	—	—	—	✓
受流试验(6.12)	—	—	—	✓
温升试验(6.13)				
——静止	—	*		
——机车车辆运行	—	*		
——现场试验	—	—	—	✓
* 附加型式试验				

附 录 D

(资料性附录)

UIC(国际铁路联盟)参考文献

- [1] UIC 505—1 OR 铁路运输车辆 车辆建造限界
- [2] UIC 505—5 OI 规程 505—1 至 505—4 通用基础条件:规程编制和条文说明
- [3] UIC 608 OR 国际联运用电力机车和电力动车受电弓应遵循的条件

**附 录 E**  
(资料性附录)  
**订货合同规定的项目**

	条款
——铁路设备及基础设施特性·····	3.3
——额定电压·····	3.3.1
——机车车辆在静止时的额定电流·····	3.3.2
——机车车辆在静止时的最大电流·····	3.3.3
——机车车辆运行时的额定电流·····	3.3.4
——静态压力·····	3.3.5
——总平均提升力·····	3.3.7
——总接触压力·····	3.3.8
——受电弓工作范围·····	4.2
——集电头长度·····	4.7.1
——集电头外形·····	4.7.3
——接触板·····	4.7.4
——自动降弓装置(ADD)·····	4.9
——抗腐蚀·····	4.11
——附加型式试验·····	6.1.1
——研究性试验·····	6.1.3
——综合试验·····	6.1.4
——升降弓气候试验·····	6.3.3
——垂向振动试验·····	6.4.3.3
——气密性气候试验·····	6.7.2
——现场试验·····	6.13.3
——检查方案·····	7
——运行可靠性证明·····	8.2
——维修·····	9

参 考 文 献

IEC 61133, 电力牵引 机车车辆 电力和热力电传动机车车辆制成后投入使用前的试验方法

---

中 华 人 民 共 和 国  
铁 道 行 业 标 准  
铁 路 应 用 机 车 车 辆  
干 线 机 车 车 辆 受 电 弓 特 性 和 试 验

Railway applications—Rolling stock—  
Characteristics and tests of pantographs for main line vehicles  
TB/T 1456 — 2004

\*

中国铁道出版社出版、发行  
(100054,北京市宣武区右安门西街8号)  
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174  
北京市兴顺印刷厂印刷  
版权专有 侵权必究

\*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1.5 字数:32千字  
2004年7月第1版 2004年7月第1次印刷

\*

统一书号·15113·2005 定价:12.00元