

TSG 特种设备安全技术规范

TSG S7005-2005

客运索道部件型式试验细则

Type Test Rule of Passenger Ropeway Parts

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

2005年11月8日

目 录

客运索道部件型式试验细则	(1)
附件 1 型式试验的客运索道部件目录	(3)
附件 2 客运索道驱动迂回装置型式试验	(4)
附件 3 客运索道抱索器型式试验	(10)
附件 4 客运索道运载工具型式试验	(14)
附件 5 客运索道托压索轮组型式试验	(25)

客运索道部件型式试验细则

第一条 为了规范客运索道部件型式试验行为,提高客运索道部件型式试验工作质量,根据《客运索道型式试验规则》,制定本细则。

第二条 本细则适用于客运架空索道和客运缆车部件的型式试验,所包括的客运索道部件(以下简称部件)见附件1。

第三条 本细则的技术指标和要求主要引用以下标准:

- (一)GB 12352—1990《客运架空索道安全规范》;
- (二)GB/T 13676—1992《双线往复式客运架空索道设计规范》;
- (三)GB/T 13677—1992《单线固定抱索器客运架空索道设计规范》;
- (四)GB/T 13678—1992《单线脱挂抱索器客运架空索道设计规范》;
- (五)GB/T 19401—2003《客运地面缆车技术规范》。

第四条 部件型式试验应当具备以下条件:

- (一)样机设计文件已通过设计文件鉴定;
- (二)样机自检合格;
- (三)试验载荷与其设计值的误差不大于 $\pm 2\%$;
- (四)试验环境温度在 -30°C ~ 40°C 范围内,风力不大于7级;
- (五)有特殊要求的部件,可以根据实际增减试验条件。

第五条 申请部件型式试验的单位(以下简称申请单位)应当向部件型式试验机构(以下简称型式试验机构)提供以下文件资料:

- (一)样机设计文件鉴定报告;
- (二)样机自检合格报告;
- (三)样机总图;
- (四)重要零部件图;
- (五)设计计算书(必要时);
- (六)重要零部件加工和装配工艺;
- (七)重要零部件焊接工艺;
- (八)重要零部件的材质证明书和外购件的合格证;
- (九)重要零部件无损检测报告;
- (十)使用维护说明书;
- (十一)样机出厂前空载运行试验报告;

(十二)型式试验机构需要的其他资料。

第六条 客运索道部件型式试验一般应当在专用试验设备上进行,如果借用安装后的客运索道现场进行,则试验条件和客运索道的状态必须满足部件的型式试验要求。

客运索道部件型式试验必备的仪器设备、试验项目、内容、要求和方法,客运索道驱动迂回装置见附件 2,客运索道抱索器见附件 3,客运索道运载工具见附件 4,客运索道托压索轮组见附件 5。

第七条 本细则由国家质量监督检验检疫总局负责解释。

第八条 本细则自 2006 年 1 月 1 日起施行。

附件 1

型式试验的客运索道部件目录

品 种	型 式	基本代码
客运索道驱动迂回装置	客运索道驱动装置	B911
	客运索道迂回装置	B912
客运索道抱索器	客运索道固定抱索器	B921
	客运索道脱挂抱索器	B922
客运索道运载工具	客运索道吊椅	B931
	客运索道吊厢、吊篮(单线架空索道)	B932
	客运索道客车(双线架空索道及客运缆车)	B933
客运索道托压索轮组		B940

附件 2

客运索道驱动迂回装置型式试验

一、客运索道驱动迂回装置型式试验必备仪器设备表

序号	仪器设备或计量器具	精度要求
1	测速仪(转速表)	$\pm 0.1\%$
2	声级计	0.1dB(A)
3	记时表	1 级
4	油温表或温度计	$\pm 1\%$
5	万用表	$\pm 2\%$
6	卷尺	1 级
7	塞尺	$\pm 1\%$
8	漆膜测厚仪	$\pm 5\%$
9	镀层测厚仪	$\pm 0.001\text{mm}$
10	百分表	$\pm 0.5\%$
11	超声波检测仪	
12	磁粉检测仪	
13	水平角度尺	$\pm 1\%$
14	硬度计	里氏 ± 1
15	电流表	$\pm 2\%$
16	电压表	$\pm 2\%$

二、客运索道驱动迂回装置型式试验项目、内容、要求和方法(注)

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
1	1.1 表面防锈处理	(1)除外购标准件外,所有零部件的外露金属表面都应当做防锈处理,镀层或漆层应当均匀,无局部缺陷及锈蚀; (2)镀锌层厚度不小于0.01mm; (3)保护性涂层总厚度不小于0.15mm	(1)宏观检查; (2)用镀层测厚仪测量镀层厚度; (3)用漆膜测厚仪测量涂层厚度
2	1.2 渗漏	液压管路系统、减速机、制动器等都不得有明显渗油或漏油现象	宏观检查,必要时用吸纸检查
3	1 试验前 检查 1.3 驱动轮和迂回轮	(1)驱动轮和迂回轮应当装设软质耐磨衬垫,衬垫的压力和摩擦系数不得大于衬垫制造厂规定的允许值; (2)驱动轮制动面应当加工平整,端面跳动度应当符合 GB/T 1184 中9~10级精度的要求; (3)驱动轴和迂回轮轴不得有内部缺陷和表面缺陷; (4)驱动轴和迂回轮轴热处理应当满足设计要求	(1)计算校核,现场检查软质耐磨衬垫; (2)用百分表测量驱动轮端面跳动; (3)查阅有资质单位出具的驱动轴和迂回轮轴的射线或者超声波和磁粉(渗透)等无损检测报告; (4)查阅热处理报告,必要时用硬度计检查驱动轴和迂回轮轴的硬度
4	1.4 联轴器、联轴节	(1)万向联轴器、联轴节轴心连线倾角不大于1°; (2)联轴器、联轴节高速轴制动盘动平衡应当满足设计要求	(1)用水平角度尺检查倾角; (2)查动平衡合格报告
5	1.5 张紧小车	张紧小车行走轮与硬轨接触点的平面度小于2mm	用塞尺测量硬轨平面度
6	1.6 啮合	开式齿轮传动的齿轮啮合面应当大于70%,而且维护方便	必要时渗透检测齿轮啮合

续表

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法
7		1.7 卷筒	(1)对于客运地面缆车,当采用卷筒式驱动装置时,卷筒上的绳眼不允许有锋利的边缘和毛刺,折弯处不允许形成锐角; (2)对于客运地面缆车,当采用双卷筒式驱动装置时,调绳离合器啮合部分应当能够顺利脱开和合上,行程开关动作灵敏可靠	(1)宏观检查卷筒上的绳眼和折弯处; (2)现场试验调绳离合器和行程开关
8	1 试验 前 检查	1.8 制动器	(1)制动盘与制动片或制动钳口之间的间隙应当调整均匀合适,制动力应当均匀分布在制动块上,制动接触面不小于80%; (2)制动器的制动应当按照设计要求动作,灵敏可靠,不得出现蠕动或卡滞现象; (3)所选制动器的制动力应当满足各种工况的制动要求	(1)制动试验; (2)宏观检查
			(4)制动片的摩擦系数应当满足设计要求	
9		2.1 驱动轮转速	测量驱动轮转速,允许偏差为名义值的 $\pm 5\%$	驱动电机在额定频率和额定电压条件下稳定运行后,用测速仪测量驱动轮的转速,取3次测量值的平均值
10	2 空载 试验	2.2 润滑油温升	润滑油温升不得超过制造厂的规定	减速机在额定转速下空载运行,用油温表或温度计,每60min测量1次润滑油的油温,取3次测量值的平均值与室温比较
11		2.3 渗油或漏油	液压管路系统、减速机、制动器等不得有明显渗油或漏油现象	目测检查或用吸纸检查

续表

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法	
12	2 空载 试验	2.4 噪声	驱动电机在额定频率和额定电压条件下稳定运行后： (1)控制室内噪声不大于 80dB(A)； (2)减速机不应当有异常噪声	(1)声级计测量； (2)感官判断	
13		2.5 制动器	进行安全制动和紧急制动试验： (1)循环式客运架空索道紧急制动减速度不大于 1.5m/s^2 ； (2)对于双线往复式客运架空索道，紧急和安全制动减速度为 $(0.5 \sim 2)\text{m/s}^2$ ； (3)对于客运地面缆车，紧急制动减速度不大于 1.5m/s^2	索道以最大额定速度运行，安全制动、紧急制动试验分别进行 3 次，用电压表测量电压；用电流表测量启动电流；用卷尺记录制动距离；用记时表记录制动时间	
14	3 偏载 试验	3.1 重上 空下 试验	3.1.1 驱动轮转速	同 2.1	同 2.1
15			3.1.2 润滑油温升	同 2.2	同 2.2
16			3.1.3 渗油或漏油	同 2.3	同 2.3
17			3.1.4 噪声	同 2.4	同 2.4
18			3.1.5 制动器	同 2.5	同 2.5
19		3.2 重下 空上 试验	3.2.1 驱动轮转速	同 2.1	同 2.1
20			3.2.2 润滑油温升	同 2.2	同 2.2
21			3.2.3 渗油或漏油	同 2.3	同 2.3
22			3.2.4 噪声	同 2.4	同 2.4

续表

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法
23	3 偏载 试验	3.2 重 下 空 上 试 验 3.2.5 制 动 器	<p>制动器应当进行安全制动和紧急制动试验,工作制动器和紧急制动器单独作用时能够有效刹车:</p> <p>(1)对于单线循环式客运架空索道,紧急制动器的平均减速度不大于 1.5m/s^2;</p> <p>(2)对于双线往复式客运架空索道,制动减速度不大于 2m/s^2;</p> <p>(3)对于客运地面缆车,紧急制动减速度不大于 1.5m/s^2;</p> <p>(4)对于固定抱索器索道,平均制动减速度不小于 0.3m/s^2;</p> <p>(5)对于其他形式的索道,平均制动减速度不小于 0.5m/s^2</p>	<p>(1)索道以最大额定速度运行,做安全制动、紧急制动试验各3次,用电压表测量电压;用电流表测量启动电流;用卷尺记录制动距离;用记时表记录制动时间</p> <p>(2)再分别将工作制动器和紧急制动器短接或松闸,做3次单个制动器的刹车试验</p>
24	4 满载 试验	4.1 驱动轮 转速	同 2.1	同 2.1
25		4.2 润滑油 温升	同 2.2	同 2.2
26		4.3 渗油或 漏油	同 2.3	同 2.3
27		4.4 噪声	同 2.4	同 2.4
28		4.5 制动器	同 2.5	同 2.5
29	5 辅助驱动或紧急驱动运行试验		<p>(1)辅助驱动装置或紧急驱动装置在最不利情况下(重上和重下),应当能够正常起动,起动加速度不小于 0.1m/s^2;</p> <p>(2)当使用辅助驱动装置或紧急驱动装置时,其连续运行时间不小于其拉回所有乘客所需时间的3倍</p>	<p>(1)在重上空下和重下空上时,做备用动力起动试验;</p> <p>(2)在额定载荷情况下做辅助驱动或紧急驱动试验,用记时表记录运行时间</p>

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
30	6 试验后检查	<p>(1)应当运行正常,启动、制动平稳可靠,不允许有爬行和异常的振动、冲击和噪声等现象;</p> <p>(2)驱动轴、迂回轮轴、驱动轮和迂回轮主要焊缝不得出现裂纹或断裂</p>	<p>(1)样机运行数次,感官判断;</p> <p>(2)对驱动轴、迂回轮轴进行超声波检测,必要时拆卸后进行超声波检测和磁粉或者渗透检测;</p> <p>(3)对驱动轮和迂回轮主要焊缝进行磁粉或者渗透检测</p>

注:(1)部件型式试验可以在索道现场进行。

(2)偏载试验包括重上空下试验和重下空上试验。偏载试验时,样机按照设计文件要求单侧施加额定载荷;满载试验时,样机按照设计文件要求两侧施加额定载荷。

(3)在型式试验前,申请单位应当对样机进行 40h 空载,40h 偏载和 40h 满载试运行。型式试验机构可以随时派人现场抽查,并且做好记录。

(4)型式试验,应当符合以下要求:

①空载试验应当连续运行,运行时间不少于 4h;

②样机连续运行时,重上空下工况和重下空上工况交替出现,两种工况的型式试验应当累计运行不少于 4h;

③满载试验应当连续运行,运行时间不少于 4h。

(5)无损探伤均按 JB 4730—2005 II 级探伤合格。

附件 3

客运索道抱索器型式试验

一、客运索道抱索器型式试验必备仪器设备表

序号	仪器设备或计量器具	精度要求
1	拉力计	±1%
2	振动试验台	
3	磁粉检测仪	
4	游标卡尺	0.02mm
5	倾角仪	±1%
6	镀层测厚仪	±0.001mm
7	硬度计	里氏±1
8	力矩扳手	±5%
9	抱索器开合试验台	

二、客运索道抱索器型式试验项目、内容、要求和方法

(一) 客运索道固定抱索器

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法
1	1 试验 前 检查	1.1 内、外抱 卡	(1)应当使用在低温下具有良好冲击韧性的优质钢材； (2)应当采用锻造方法制造,不得采用铸造方法制造； (3)两端夹钢丝绳处必须圆滑,不允许有尖角； (4)夹持钢丝绳面应当光滑,不允许有毛刺和杂物； (5)不得有内部缺陷和表面裂纹； (6)任何断面无裂纹或硬伤等缺陷； (7)抱索弧面应有适当硬度,不得损伤钢丝绳； (8)表面镀锌层厚度不小于0.01mm	(1)查阅材质证明,必要时,做材质检验； (2)目测及触摸检查； (3)射线和磁粉探伤(查阅有资质单位出具的无损探伤报告)； (4)现场试验,必要时,用硬度计检查抱索弧面硬度； (5)用镀层测厚仪测试

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
2	1.2 导向翼	(1)导向翼应当摆动灵活,当上摆 8° 时能自由下落,并能保证导向翼底面总长的 $2/3$ 与钢丝绳贴合; (2)内外抱卡夹持与适用钢丝绳等直径的芯棒后,导向翼翼尖偏离抱索弧面中心线不大于 3mm ; (3)导向翼中心线上下摆动(即垂直于抱索器抱索弧面中心线与顶轴中心线所形成的平面)时,向下摆动(朝向抱索方向)角度不大于 8° ,向上摆动(相对于向下摆动)角度不大于 8° ; (4)对于非金属导向翼,在额定压力作用下不得出现永久变形和开裂	(1)手动试验; (2)倾角仪测量导向翼中心线上下摆动; (3)负载(以设计单位提供的数据为准)试验
3	1 试验前 检查 1.3 销轴	销轴应当固定牢靠,不允许采用焊接工艺	宏观检查
4	1.4 弹簧	(1)不得有锈蚀和变形; (2)不得有裂纹; (3)单片弹簧高度及弹簧总高度与设计值的偏差在 $\pm 5\%$ 以内	(1)宏观检查; (2)检查有资质单位出具的无损检测、性能试验报告和产品合格证; (3)卡尺测量
5	1.5 顶轴	(1)不得弯曲; (2)不得有裂纹	(1)宏观检查; (2)查阅有资质单位出具的磁粉检测报告
6	1.6 蓄能器	(1)外观及螺纹处不得有裂纹; (2)螺纹部分不得有毛刺和碰伤; (3)螺纹连接处不得过松或过紧,空载时螺纹拧紧力矩不得大于 5Nm	(1)宏观检查; (2)查阅有资质单位出具的磁粉检测报告; (3)用力矩扳手试验

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
7	2 蓄能器防滑力测试	(1)防滑力 F 不小于运载工具在 45° 坡度时总重力分力的 3 倍,也不小于运载工具的总重力; (2)当碟形弹簧失效一片时,防滑力不小于运载工具总重力分力的 1.5 倍	(1)用力矩扳手将蓄能器拧紧到规定力矩; (2)用力矩扳手测量额定拧紧力矩; (3)用拉力计测量防滑力 10 次,取平均值
8	3 钳口折角测试	在驱动轮和迂回轮直径为定值时,运载索的钳口进出口处形成的钢丝绳折角 α 应当符合图纸要求(注)	用卡尺测量,进行计算
9	4 强度试验	(1)抱索器主要受力构件的安全系数不小于 6; (2)受力构件不允许存在永久变形及损坏现象	抱索器承受 6 倍额定载荷(空车重力 + 乘客重力),静止 10min 后,进行: (1)宏观检查; (2)磁粉或渗透检测
10	5 疲劳试验	受力构件不允许存在永久变形及损坏现象	在振动试验台上试验,承受额定载荷的抱索器,在应力幅为 0.25 倍额定载荷作用 50 万次后,进行宏观检查
11	6 试验后拆检	(1)结构、尺寸符合设计文件要求; (2)受力构件不得出现裂纹或断裂	疲劳试验后,拆开并进行: (1)结构检查; (2)尺寸测量; (3)磁粉或渗透检测

注:(1)按下列公式计算钳口进出口处形成的钢丝绳折角 α :

$$\sin \alpha = b/2(R+2a) + (b^2/4(R+2a)^2 + 2a/(R+2a))^{1/2}$$

其中: R ——驱动轮和迂回轮半径,mm;

a ——抱索器钳口厚度,mm;

b ——抱索器钳口宽度,mm。

(2)所有无损检测均按 JB 4730—2005 II 级检测合格。

(二)客运索道脱挂抱索器

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法
1	1 试验 前 检查	1.1 内、外抱卡	同客运索道固定抱索器 1.1	同客运索道固定抱索器 1.1
2		1.2 导向翼	同客运索道固定抱索器 1.2	同客运索道固定抱索器 1.2
3		1.3 销轴	同客运索道固定抱索器 1.3	同客运索道固定抱索器 1.3
4		1.4 弹簧	同客运索道固定抱索器 1.4	同客运索道固定抱索器 1.4
5		1.5 连杆系统	(1)不得有弯曲变形; (2)不得有裂纹; (3)运转灵活	(1)目测检查; (2)检查无损检测报告; (3)手动检查
6		1.6 托压轮	所有滚轮应运转灵活,不得有卡滞现象	手动检查
7		1.7 扭力杆	(1)不得有锈蚀和变形; (2)不得有裂纹	(1)目测检查; (2)检查无损检测报告
8	2	蓄能器防滑力测试	同客运索道固定抱索器 2	同客运索道固定抱索器 2
9	3	抱索器脱挂试验	抱索器必须按设计要求准确脱开和挂接	试验现场连续运行 8h
10	4	强度试验	同客运索道固定抱索器 4	同客运索道固定抱索器 4
11	5 疲劳 试验	5.1 抱索器开合试验	(1)抱索器钳口开合连杆机构动作自如,不得出现卡死、阻滞等现象; (2)抱索器钳口开合连杆机构的主要受力构件(连杆、碟形弹簧、螺旋弹簧或扭力杆等)不得出现疲劳裂纹或损坏	在抱索器开合试验台上模拟抱索器钳口的实际开合动作 50 万次后,进行: (1)宏观检查; (2)磁粉检测
12		5.2 抱索器疲劳试验	同客运索道固定抱索器 5	同客运索道固定抱索器 5
13	6	试验后拆检	同客运索道固定抱索器 6	同客运索道固定抱索器 6

注:所有无损检测均按 JB 4730—2005 II 级检测合格。

附件 4

客运索道运载工具型式试验

一、客运索道运载工具型式试验必备仪器设备表

序号	仪器设备或计量器具	精度要求
1	振动试验台	
2	磁粉检测仪	
3	卷尺	1级
4	应力测试仪	
5	漆膜测厚仪	±5%
6	着色检测剂	
7	镀层测厚仪	±0.001mm
8	超声波测厚仪	±0.01mm

二、客运索道运载工具试验项目、内容、要求和方法

(一)吊椅

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
1	1.1 表面保护层	(1)表面保护层应当均匀； (2)表面保护层不应当有局部缺陷和锈蚀； (3)镀锌层厚度不小于0.01mm； (4)保护性涂层总厚度不小于0.15mm	(1)目测检查； (2)用镀层测厚仪测量镀层厚度； (3)用漆膜测厚仪测量涂层厚度
2	1.2 吊架	(1)不允许存在横向对接； (2)焊缝应当均匀，不得有未熔合、未焊透、夹渣、裂纹等缺陷； (3)结构用整根钢管或封闭材料制作，具有足够的刚度，按屈服极限(σ_s)计算的安全系数不小于3.5； (4)任何断面不得有变形、裂纹等缺陷； (5)应当设置防积水措施	(1)宏观检查； (2)查阅设计说明书，计算校核； (3)查阅有资质单位出具的磁粉或者渗透检测报告

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
3	1.3 座椅	(1)结构件焊缝应当均匀,不得有未熔合、未焊透、夹渣、裂纹等缺陷; (2)结构件具有足够的刚度,按屈服极限计算安全系数不小于3.5; (3)结构件任何断面不得有裂纹或变形等缺陷; (4)座椅上设有向后倾的座板和靠背,并有扶手或围栏; (5)座位宽度每人不小于0.5m,并向后倾斜25%~35%; (6)扶手或围栏应当高出座位0.35m; (7)座椅面应当具有足够的连接强度; (8)如果设置防雨罩,则防雨罩从座椅面算起高度为1.1m	(1)宏观检查; (2)查阅设计说明书,计算校核; (3)查阅有资质单位出具的磁粉或者渗透检测报告; (4)用卷尺测量; (5)查材质证明书
4	1.4 保护架	(1)脚蹬应当有足够的刚度和强度,额定载荷下不得变形或断裂; (2)扭转弹簧的弹簧力应当保证当保护架抬起到一定高度后不会自动向前落下; (3)吊椅应当方便乘客上下,座椅的保护架应当与脚蹬协调动作、开合自如、乘坐舒适、安全可靠	(1)负载试验; (2)手动试验; (3)乘坐检验
5	1.5 减震装置	吊架与座椅连接处应当有减震装置,并有良好的减震效果	现场试验
6	1.6 连接件	(1)吊架与座椅之间的连接销轴应当使用具有足够强度和韧性的材料,按屈服极限计算的安全系数不小于3.5; (2)吊架与座椅之间的连接、吊椅主要受力构件应当安全可靠,便于检查和维修; (3)连接销轴不得有变形、裂纹等缺陷	(1)查阅设计说明书,计算校核; (2)宏观检查; (3)查阅有资质单位出具的磁粉检测报告

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
7	2 强度试验	主要受力构件不得出现塑性变形	座椅承受 3.5 倍额定载荷,静止 20min 后,进行: (1)宏观检查; (2)磁粉或渗透检测
8	3 疲劳试验	主要承载构件不得出现疲劳裂纹或断裂	承受额定载荷的吊椅,在振动试验台上试验,加载频率为每分钟 10 次,以 0.2 倍额定载荷的脉动力作用 50 万次后,进行: (1)宏观检查; (2)磁粉或渗透检测
9	4 试验后检查	疲劳试验后,上述相关试验项目复查时应当满足使用要求	按照相应项目的试验方法检查

注:所有无损检测均按 JB 4730—2005 II 级检测合格。

(二)吊篮

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
1	1 试验 前 检查	1.1 表面保护层	同吊椅 1.1
2		1.2 吊架	同吊椅 1.2
3		1.3 篮体	(1)不得有锈蚀,易腐蚀的地方应当做防腐处理; (2)骨架结构应当具有足够的刚度,且按屈服极限计算安全系数不小于 3.5; (3)座位宽度每人不小于 0.5m; (4)外罩高度从座位算起不小于 0.35m; (5)围栏高度自地板面算起不低于 1.1m; (6)应当有可靠锁牢的门锁装置,不会因意外情况自行打开

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
4	1.4 减震装置	同吊椅 1.5(吊椅为篮体,下同)	同吊椅 1.5
5	1.5 连接件	同吊椅 1.6	同吊椅 1.6
6	1.6 座椅	座椅面应当具有足够的连接强度,并用阻燃材料制作	查材质证明书
7	1.7 导向杆	(1)应具有足够的刚度,不得弯扭变形; (2)滚轮转动灵活可靠; (3)与篮体之间的连接牢固	(1)宏观检查; (2)复核资料
8	2 强度试验	同吊椅 2	同吊椅 2(吊椅为篮体,下同)
9	3 疲劳试验	同吊椅 3	同吊椅 3
10	4 试验后检查	同吊椅 4	同吊椅 4

注:所有无损检测均按 JB 4730—2005 II 级检测合格。

(三)吊厢(单线索道)

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
1	1.1 表面保护层	同吊椅 1.1	同吊椅 1.1
2	1.2 吊架	同吊椅 1.2	同吊椅 1.2
3	1.3 厢体	(1)不得有锈蚀,易腐蚀的地方应当做防腐处理; (2)骨架结构应当具有足够的刚度,且按屈服极限计算安全系数不小于 3.5; (3)座位宽度每人不小于 0.5m,少于 6 人的站立面积每人 0.30m ² ,6 人及 6 人以上时所需站立面积不小于 0.16 × 人数 + 0.6m ² ,对于定员 4~6 人的吊厢的两个座位的净宽不小于 1.0m,三个座位的净宽不小于 1.4m; (4)4~8 人吊厢车门宽度净宽不小于 0.6m,2 人吊厢车门宽度净宽不小于 0.45m;	(1)宏观检查; (2)查阅设计说明书,计算校核; (3)用卷尺测量座位宽度; (4)用卷尺测量车门净宽; (5)手动门锁试验; (6)检查玻璃材质证明,必要时,做破碎试验; (7)宏观检查,负载试验,复核资料; (8)用卷尺测量人孔;

续表

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法
3	1 试验 前 检查	1.3 厢体	<p>(5)应当有可靠锁牢的门锁装置,不会自行打开或乘客从车内打开,门锁设计应当方便救护,门边应当装设软边;</p> <p>(6)车窗玻璃应当视野良好,并用不易碎裂的材料制成,并且固定牢靠;</p> <p>(7)厢体顶部应当装有救护挂钩,挂钩应当与厢体之间固定牢靠,挂钩的强度安全系数不小于10;</p> <p>(8)需从厢体下部救护的索道,厢体下部应当开出人人孔,人孔不小于500mm×500mm;</p> <p>(9)应当有良好的通风及密封防雨性能;</p> <p>(10)6人及以上吊厢应当设置减摆装置;</p> <p>(11)吊架与厢体之间的连接处应当有减震措施;</p> <p>(12)自动开关门机构应当开关门灵活、准确、牢固,能够自锁,并且具有手动开启功能</p>	<p>(9)宏观检查密封防雨性能以及减震措施;</p> <p>(10)开关门试验</p>
4		1.4 连接件	同吊椅 1.6(吊椅为厢体)	同吊椅 1.6
5		1.5 座椅	同吊篮 1.6	同吊篮 1.6
6	2	强度试验	同吊椅 2	同吊椅 2(吊椅为吊箱,下同)
7	3	疲劳试验	同吊椅 3	同吊椅 3
8	4	试验后检查	同吊椅 4	同吊椅 4

注:所有无损检测均按 JB 4730—2005 II 级检测合格。

(四) 双线客运架空索道客车

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
1	1.1 表面保护层	(1)表面保护层应当均匀; (2)无局部缺陷	宏观检查
2	1 试验前 检查 1.2 车厢	(1)不得有锈蚀,易腐蚀的地方应当做防腐处理; (2)客车结构应当具有足够的刚度,且按屈服极限计算安全系数不小于3.5; (3)座位宽度每人不小于0.5m,6人及6人以上时所需站立面积不小于 $0.16 \times \text{人数} + 0.6\text{m}^2$,少于6人时所需站立面积为 0.3m^2 ; (4)应当有可靠锁牢的门锁装置,不会自行打开或乘客从车内打开,门边应当装设软边; (5)车窗玻璃应当视野良好,并用不易碎裂的材料制成,并且固定牢靠; (6)车顶部或底板应当留进出人孔,人孔不小于 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$; (7)车厢内应当保证通风良好; (8)对于站立乘客,车上应当装有足够的扶手和拉杆; (9)车厢净高不小于2m; (10)车厢应当有导向装置和防碰撞装置; (11)应当有良好的密封防雨性能; (12)配备有救援车的索道,车厢端部应当设门或活动窗; (13)车厢内的装饰材料应当采用防火阻燃材料; (14)车厢内应有放置救护设备的装置	(1)宏观检查; (2)查阅设计说明书,计算校核; (3)用卷尺测量; (4)手动门锁试验; (5)检查玻璃材质证明,必要时做破碎试验; (6)用卷尺测量人孔窗尺寸; (7)宏观检查通风、扶手拉杆、导向装置、防碰撞装置、活动窗等; (8)卷尺检查车厢净高; (9)泼水检查密封防雨性能; (10)检查装饰材料

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
3	1 试验前检查 1.3 吊架	<p>(1)焊缝不得有未熔合、未焊透、夹渣、裂纹等缺陷；</p> <p>(2)封闭式吊架或钢管吊架其内外壁应当做防锈处理,并在适当位置留有排水孔；</p> <p>(3)对于单侧吊架,应当使吊架重心尽量靠近车厢重心。在空载时,在重力作用下,吊架与车厢的重心和吊点在水平面上的投影距离不大于50mm；</p> <p>(4)吊架应当装带护栏的检查平台和爬梯；</p> <p>(5)一般以整块钢板制造,焊接应当避开应力集中处；</p> <p>(6)在吊架头部和受力较大的部位不得有横向焊缝；</p> <p>(7)用管材或封闭材料制作,具有足够的刚度,且按屈服极限计算的安全系数不小于3；</p> <p>(8)重要焊缝应当进行无损检测；</p> <p>(9)任何断面不得有变形、裂纹等缺陷；</p> <p>(10)吊架与车厢之间连接处应当设减震装置</p>	<p>(1)宏观检查焊缝、平台、爬梯和减震装置；</p> <p>(2)用线锤及卷尺测量；</p> <p>(3)复核资料；</p> <p>(4)查阅有资质单位出具的重要焊缝和横断面磁粉检测报告</p>
4	1.4 减摆器	<p>(1)减摆器不得有漏油现象；</p> <p>(2)车厢纵向摆动35%,应当能够摆动3次停下(车厢的振幅小于7%)</p>	<p>(1)宏观检查；</p> <p>(2)满载晃动试验</p>
5	1.5 客车制动器	<p>(1)制动器应当能由乘务员在车内直接操纵；</p> <p>(2)断绳时,客车制动器应当能够自动动作,并且能够给出停车信号,断绳至制动器动作时的响应时间为0.3s</p>	<p>(1)目测及手动检查制动器；</p> <p>(2)复核资料</p>

续表

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法
6	1 试验 前 检查	1.6 运行小车	(1)在不装客车制动器的小车两端应当装设防止出轨导向夹板； (2)车轮之间应当设平衡梁系统； (3)车轮上应当装设软质耐磨轮衬； (4)运行小车两端应当装设缓冲挡块； (5)在多冰雪地区应当设刮雪器或破冰装置； (6)轮组装配后，各轮槽中心应当在一条直线上，中间任一轮槽的中心与两端头车轮轮槽中心的连线偏差不大于2mm	(1)复核资料； (2)宏观检查导向夹板、平衡梁系统、耐磨轮衬、缓冲挡块、刮雪器或破冰装置； (3)拉线检查各轮槽中心
7		1.7 牵引索、平衡索与运行小车的连接	(1)套筒承受与钢丝绳破断载荷相同的载荷，不得出现裂纹或断裂； (2)吊架与客车之间的连接销轴应当使用具有足够强度和韧性的材料制作，按屈服极限计算的安全系数不小于3.5； (3)吊架与车厢之间的连接、车厢内部主要受力构件应当安全可靠便于检查和维修； (4)连接销轴不得有变形、裂纹等缺陷； (5)连接螺栓无变形、裂纹等缺陷	(1)查阅设计文件； (2)查阅设计说明书，计算校核； (3)目测检查连接情况； (4)查阅有资质单位出具的销轴、螺栓磁粉或渗透检测报告
8	2 客车 制动	2.1 制动器钳口开合试验	客车制动器钳口应当开合自如，不得出现蠕动或卡滞现象	客车制动器钳口模拟开合过程，试验6次
9	器 试验	2.2 制动试验	客车制动器的制动力应在(0.5~2)m/s ² 的范围内停车	现场模拟试验3次
10	3	强度试验	主要受力构件不得出现塑性变形、裂纹或破坏	客车承受1.5倍额定载荷，静止20min后，进行： (1)宏观检查； (2)应力测试； (3)磁粉或渗透检测

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
11	4 试验后检查	强度试验后,上述相关试验项目复查时应当满足使用要求	按照相应项目的试验方法检查

注:所有无损检测均按 JB 4731—2005 II 级检测合格。

(五)客运地面缆车客车

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
1	1.1 表面保护层	(1)表面保护层应当均匀; (2)无局部缺陷	宏观检查
2	1 试验前检查 1.2 车厢	(1)车厢内不得有锈蚀、裂缝等缺陷; (2)应当设置排水口,以防积水; (3)车厢的结构型材壁厚应当大于 2.5mm; (4)座位宽度至少每人 0.5m。少于 6 人的站立式车厢的面积每人 0.3m ² ,6 人及以上车厢的面积不少于(0.16×人数+0.6)m ² ,车厢定员大于 15 人时应当设乘务员; (5)乘务员操作位应当设有防止乘客滥动操纵系统的保护装置; (6)乘客站立乘车时,车厢内净空高度不小于 2.0m; (7)20 人以上的站立车厢应当设分隔,并装有足够数量的扶手。有台阶的车厢必须设分隔; (8)车厢应当装设不易误开的门: ①不是自动闭锁的门应当由车厢乘务员才可开启,若无乘务员,则车厢门不能由车内打开,也不能因大风和各种意外撞击而开启; ②对自动闭锁装置,锁紧装置也应当具有相应的安全性,即应当防止出现卡死现象,但锁紧力不大于 150N;	(1)目测检查锈蚀、排水口、操纵系统的保护装置、分隔、扶手、车厢内和车门的开启部位等; (2)用测厚仪测量型材壁厚; (3)用卷尺测量车厢; (4)车门手动试验; (5)现场试验通风和地板防滑; (6)查阅装饰材料、车窗的设计文件

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
2	1.2 车厢	③门框边框上应当有软边,当车门的闭锁装置失灵时,应当能够用手打开车门; ④扇形门仅允许向内打开; (9)车厢内和车门的开启部位,特别是在人体头部的上方部位,应当避免有锐利的边缘; (10)应当通风良好; (11)地板必须防滑; (12)车厢内的装饰材料应当采用防火阻燃材料; (13)在低温环境下,车辆的承载部件也应当具有足够的韧性、延伸率; (14)车窗必须用不易碎裂的材料制成,车窗的开启程度必须保证不会对乘客造成任何危险,前后车窗加防护栏杆	
3	1.3 行走机构	(1)行走机构应当设防止脱轨的装置; (2)运行小车两端应当装设缓冲器挡板、清轨器; (3)行走机构与车厢之间的连接件必须能够防止自行松脱	(1)查阅设计资料; (2)检查缓冲器挡板、清轨器以及行走机构与车厢之间的连接件
4	1.4 轨道制动器	(1)采用单个制动器的,制动器应当设在车厢位置高的一端; (2)制动器在牵引索或平衡索断裂、与客车连接断开、超速 30% 以及制动器控制系统损坏时,必须能够自动制动; (3)轨道制动器应当能够由乘务员在车内直接操纵,应当有可手动打开轨道制动器的装置; (4)轨道制动器安装可靠,钳口的高度应能适应客车载荷及通过轨道直线段、曲线段、接头及道岔等都不会相干涉	(1)目测检查制动器,必要时模拟试验; (2)手动检查轨道制动器; (3)目测检查制动器钳口

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
5	2.1 轨道制动开合器试验	轨道制动器钳口应当开合自如,不得出现蠕动或卡滞现象	轨道制动器钳口模拟开合过程,试验6次
6	2 轨道制动器试验 2.2 制动试验	(1)在满载全速运行时轨道制动器应当能可靠制动; (2)轨道制动器各受力构件不得变形或损坏	在满载全速向下运行时松绳,手动释放轨道制动器,试验6次后: (1)观察制动效果; (2)必要时主要受力构件拆卸后进行无损检测
7	3 满载试验	在额定载荷工况下,车厢运行平稳、可靠	在额定载荷下连续运行8h
8	4 试验后检查	载荷试验后,上述相关试验项目复查时应当满足使用要求	车厢空载,按照相应项目的试验方法检查

注:所有无损检测均按 JB 4730—2005 II 级检测合格。

附件 5

客运索道托压索轮组型式试验

一、客运索道托压索轮组型式试验必备仪器设备表

序号	仪器设备或计量器具	精度要求
1	托压索轮动态试验台	
2	磁粉检测仪	检定合格
3	拉力计	±1%
4	力矩扳手	±5%
5	百分表	±0.5%
6	游标卡尺	±0.02mm

二、客运索道托压索轮组型式试验内容、要求与方法

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
1	1.1 镀锌层	厚度不小于 0.01mm	用镀层测厚仪测量
2	1.2 夹板、挡绳板	各夹板、挡绳板不得变形	宏观检查
3	1.3 平衡梁、平衡臂、减震装置	(1)焊缝应当均匀,不得有未熔合、未焊透、夹渣、裂纹等缺陷; (2)摆动应当灵活	(1)宏观检查,必要时进行磁粉或渗透检测; (2)摆动试验
4	1.4 连接件	(1)所有连接件的规格等级应当与图纸相符,不得错装或以低代高; (2)所有连接件(包括螺栓、螺母、垫片、挡圈和销等)应当齐全,螺栓应当拧紧	(1)查对图纸,宏观检查; (2)手动检查
5	1.5 油嘴	油嘴应当安装到位,应当无损坏	宏观检查

续表

序号	试验项目		试验内容、要求	试验方法
6	1 试验 前 检查	1.6 托压索轮	<p>(1)与橡胶轮衬配合的表面相对于内孔的径向圆跳动公差不大于0.25mm;</p> <p>(2)轮衬应当与轮体紧密结合,不得出现相对运动现象,轮衬不得断裂、龟裂或分层;</p> <p>(3)轴承应当运转灵活,不得有阻滞现象,应当加注润滑脂,并不得进水;</p> <p>(4)轮缘应当高于轮衬,高出的高度应是钢丝绳直径的1/6并且不小于5mm,卡簧安装到位,当轮衬磨损5mm时抱索器横向摆动20%以上时能够顺利通过抱索器;</p> <p>(5)托压索轮组的轴、托压索轮轮体、侧板应进行无损检测</p>	<p>(1)百分表测量;</p> <p>(2)轮衬拆装试验;</p> <p>(3)手动轴承运转试验;</p> <p>(4)目测检查轮缘、卡簧;</p> <p>(5)查阅有资质单位出具的磁粉和超声波检测报告</p>
7		1.7 捕捉器	应当安装足够数量的捕捉器,并且固定牢靠	力矩扳手检查
8	2 总装试验		<p>(1)夹板和平衡梁上的各轴孔应当相互平行,轴安装后,不得上下左右摆动,轮组装配在轴上,其轴向窜动量不大于1mm;</p> <p>(2)轮组装配后,各轮槽中心应当在一条直线上,中间任一轮槽的中心与两端头绳轮轮槽中心的连线偏差不大于2mm</p>	<p>(1)百分表测量;</p> <p>(2)拉线测量轮槽中心的连线</p>
9	3 强度试验		<p>(1)托压索轮主要受力构件不得出现塑性变形、裂纹或破坏;</p> <p>(2)夹板不得出现塑性变形、裂纹或损坏</p>	<p>托压索轮组承受3.5倍额定载荷,静止20min后,进行:</p> <p>(1)宏观检查;</p> <p>(2)磁粉或渗透检测</p>

续表

序号	试验项目	试验内容、要求	试验方法
9	3 强度试验	(3)捕捉器按屈服极限计算的安全系数应当不小于 1.5;捕捉器及其连接件不得出现塑性变形	单个捕捉器承受最不利载荷(按设计值)情况下,进行: (1)宏观检查; (2)磁粉或渗透检测
10	4 托压索轮动态试验	(1) 运转部分不得有异常噪声; (2)轮衬应当与轮体紧密结合,不得出现相对运动现象	(1)在托压索轮动态试验台上试验,每个托压索轮施加最大允许轮压,在设计线速度下运行 1200h,宏观检查; (2)必要时,该试验也可以在索道现场进行
11	5 试验后拆检	(1)轮衬磨损深度不大于 5mm; (2)轮衬不得断裂、龟裂或分层	拆开后进行: (1)结构检查,复核资料; (2)用卡尺测轮衬磨损深度

注:所有无损检测均按 JB 4730—2005 II 级探伤合格。