



中华人民共和国国家标准

GB/T 18164—2020
代替 GB/T 18164—2008

观览车类游乐设施通用技术条件

Specifications of amusement rides wonder wheel category



2020-03-06 发布

2020-03-06 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	3
5 技术要求	3
5.1 基本要求	3
5.2 机械及结构	3
5.3 乘载系统	5
5.4 电气控制系统	6
5.5 应急救援	7
5.6 表面防护	7
5.7 整机	8
6 检验、检测与试验要求	8
6.1 基本要求	8
6.2 机械及结构	8
6.3 乘载系统	9
6.4 电气控制系统	10
6.5 应急救援	10
6.6 表面防护	10
6.7 整机	11
7 随机文件、标志、包装、运输和贮存	11
7.1 随机文件、标志	11
7.2 包装、运输和贮存	11
附录 A (资料性附录) 观览车类游乐设施常见类型示意图	12
附录 B (资料性附录) 常见重要轴(销轴)、重要焊缝示例	14
附录 C (资料性附录) 轿厢最大空间高度示意图	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18164—2008《观览车类游艺机通用技术条件》，与 GB/T 18164—2008 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了范围(见第 1 章,2008 年版的第 1 章)；
- 增加了术语和定义(见第 3 章)；
- 增加了风险评价的要求(见 5.1)；
- 增加了对柱脚、风载、防高空坠物、高空装饰物连接、冗余的制动装置或机械锁定装置、地板防滑措施、辅助上下客的同步站台、回转支承的连接、座舱横向游动量、D 型观览车回转臂轴线位置公差和误差补偿、防止座舱空摆时间、C 型观览车驱动装置输出轴强度校核、A 型和 B 型观览车轿厢防水措施等的技术要求(见 5.2)；
- 增加了束缚装置、压杠锁紧装置、座椅拦挡结构、轿厢门锁、轿厢安全警示标识、A 型和 B 型观览车轿厢结构、轿厢门防夹等的技术要求(见 5.3)；
- 增加了故障-安全原则、电机容量校核、传感器防护、启动联锁功能、防雷装置、视频监控系统、通信传输系统、防止偏载失速、附属设施的电气控制系统、A 型和 B 型观览车备用电源、烟雾报警等的技术要求(见 5.4)；
- 增加了应急救援备用电源、应急发电机、独立救援设备、救援联动机制等的技术要求(见 5.5)；
- 增加了金属结构防护、漆膜附着力、热镀(浸)锌等的技术要求(见 5.6)；
- 增加了外观状态、主要技术参数测试、应力测试、运行试验等的技术要求(见 5.7)；
- 增加了检验、检测与试验的要求(见第 6 章)；
- 增加了随机文件、标志、包装、运输和贮存(见第 7 章)。

本标准由全国索道与游乐设施标准化技术委员会(SAC/TC 250)提出并归口。

本标准起草单位：中国特种设备检测研究院、温州南方游乐设备工程有限公司、中山市金马科技娱乐设备股份有限公司、浙江巨马游艺机有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、四川省特种设备检验研究院、江苏金刚文化科技集团股份有限公司、国汇机械制造泰州有限公司。

本标准主要起草人：梁朝虎、沈功田、赵强、马宁、田博、陈建生、陈朝阳、林泽钊、吕梦南、张新东、胡兼、黄建文、龚高科、郭俊杰、李璟、黄琪、林强帅、韩孟、高胜杰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18164—2000、GB/T 18164—2008。

观览车类游乐设施通用技术条件

1 范围

本标准规定了观览车类游乐设施的总则,技术要求,检验、检测与试验要求,随机文件、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于观览车类游乐设施。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB 8408 大型游乐设施安全规范
- GB/T 8923(所有部分) 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定
- GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法
- GB/T 16855.1 机械安全 控制系统安全相关部件 第1部分:设计通则
- GB/T 20306 游乐设施术语
- GB/T 20438(所有部分) 电气、电子、可编程电子安全相关系统的功能安全
- GB/T 28265—2012 游乐设施安全防护装置通用技术条件
- GB/T 34370(所有部分) 游乐设施 无损检测
- GB/T 34371 游乐设施风险评价 总则
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50222—2017 建筑内部装修设计防火规范
- MH/T 6012—2015 航空障碍灯

3 术语和定义

GB/T 20306 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有主轴摩天轮型 wonder wheel with main axis type

由立柱组成的支承架上装有支承轴,大转盘绕支承轴旋转,大转盘上装有多轿厢随转盘一起旋转的观览车类游乐设施。

注:参见附录 A 图 A.1。

3.2

无主轴摩天轮型 wonder wheel without main axis type

封闭导轨固定于垂直面内的建筑结构上,轿厢分布于导轨并可沿导轨运行的观览车类游乐设施。

注: 参见图 A.2。

3.3

摆锤型 pendulum type

由倾斜柱组成的支承架上装有支承轴,摆动吊臂绕支承轴来回摆动或旋转,吊臂下端装有座舱,座舱绕摆动吊臂旋转,或与吊臂固定的观览车类游乐设施。

注: 参见图 A.3。

3.4

遨游太空型 top spin type

垂直平面内的支承架内侧装有支承轴(半轴或通轴),支承轴上各装有回转臂,回转臂一端与座舱连接。座舱可随同回转臂正反方向旋转,同时可自由摆动。当回转臂装有摆动关节时,两个臂可不同步转动,座舱随之上下左右扭动的观览车类游乐设施。

注: 参见图 A.4。

3.5

时空穿梭型 time and space shuttle type

垂直立柱上端装有支承轴,支承轴上装有回转臂,回转臂一端与座舱连接,回转臂可正反向旋转,座舱与回转臂固定或可左右摆动的观览车类游乐设施。

注: 参见图 A.5。

3.6

飞毯型 flying carpet type

座舱与回转臂一端连接,随回转臂绕支承轴作平移运动,可作正反向转动的观览车类游乐设施。

注: 回转臂一般为双臂或四臂,对应支承立柱为双柱或四柱(参见图 A.6)。

3.7

摩天环车型 pendulum loop type

垂直立柱上端装有支承轴,支承轴两端伸出分别装有回转臂,回转臂一端为座舱。座舱沿固定环形内滑道驱动回转臂旋转,可正反方向旋转。座舱与回转臂固定或可绕其转动的观览车类游乐设施。

注: 参见图 A.7。

3.8

其他型 other type

设备乘人部分绕水平轴回转或摆动及运动形式类似,但不属于 3.1~3.7 定义的观览车类游乐设施。

3.9

故障-安全 fail-safe

设备出现故障后,其控制系统或机械机构能够维持安全状态或向安全状态转移,以避免出现更大故障或事故的模式。

3.10

高度 height

设备停止运行时从安装基面至设备本体最高点之间的垂直距离,不含避雷针和装饰物。

3.11

单一失效点 single point of failure

游乐设施上的一个零件、结构连接点或电气元件,其失效将会导致整个设备失效或严重危及乘客

安全。

4 总则

4.1 观览车类游乐设施的设计、制造、安装、改造、修理、试验和检验、标志、包装、运输和贮存应满足 GB 8408 的有关规定和本标准的相关要求。

4.2 观览车类游乐设施常见型式和主要技术参数宜按表 1 选取。

表 1 观览车类常见型式主要技术参数

型式代号	型式名称	主要技术参数	典型设备
A	有主轴摩天轮型	高度、座舱数量、回转直径、单舱承载人数、转速	传统摩天轮
B	无主轴摩天轮型	高度、座舱数量、回转直径、单舱承载人数、转速	无轴摩天轮
C	摆锤型	高度、座舱数量、回转直径、单舱承载人数、加速度、单侧摆角	大摆锤、海盗船
D	遨游太空型	高度、回转直径、单舱承载人数、转速、加速度	遨游太空、波浪翻滚
E	时空穿梭型	高度、座舱数量、回转直径、单舱承载人数、转速、加速度	时空穿梭、狂呼
F	飞毯型	高度、回转直径、单舱承载人数、转速、加速度	双臂飞毯、四臂飞毯
G	摩天环车型	高度、回转直径、单舱承载人数、转速、加速度	摩天环车
H	其他型	高度、座舱数量、回转直径、单舱承载人数、转速、加速度、倾角(或摆角)	摇摆观览车

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 观览车类游乐设施的设计文件应至少包括设计说明书、设计计算书、使用维护说明书、风险评价报告、设计验证大纲及符合国家相关标准的全套设计图纸。

5.1.2 观览车类游乐设施设计阶段应按 GB/T 34371 进行风险评价,需要改造的或整机使用年限到期后仍继续使用的观览车类游乐设施也应进行风险评价。风险评价应分别从受力结构与受力零部件、电气控制系统与部件、设备运行环境、设备周围障碍物、人为因素、意外因素、应急救援等方面进行,并对单一失效点进行辨识。设计阶段应避免不可接受的风险,不应有不可检测或监测的单一失效点。

5.1.3 观览车类游乐设施难以检验检测的重要轴(销轴)应按无限寿命设计。

5.2 机械及结构

5.2.1 柱脚采用法兰连接时,安装接触面的接触斑点百分率应不少于 70%且安装接触面边缘最大间隙不应大于 1 mm。

5.2.2 C 型观览车各柱脚与基础连接处宜设有抗横向剪力的结构或有相应的措施。

5.2.3 观览车类游乐设施结构在计算极限风时,至少取允许使用地 50 年一遇的风载,风向应考虑垂直转盘面和平行转盘面的两个方向。对于海边和有台风的地区,宜按照 100 年一遇风载选取。

5.2.4 A 型、B 型观览车高度不小于 40 m 时,整机构件的活载荷计算应根据设计使用环境考虑裹冰载荷。A 型、B 型观览车的使用维护说明书中应明确允许的最大风速及地面粗糙度。

5.2.5 A 型、B 型观览车高度不小于 40 m 时,应进行安装验算。

- 5.2.6 主体支承轴实际轴心线与其理论轴心线的平行度偏差应不大于两支承中心距离设计值的 $1/1\ 500$ 。
- 5.2.7 A型观览车采用垂直立柱结构支承时,立柱中心线与水平面的垂直度偏差不大于设计值的 $1/1\ 000$ 。
- 5.2.8 A型观览车两立柱上转盘支承轴轴承或回转支承中心的距离与其设计值的偏差不大于 $1/1\ 000$ 。
- 5.2.9 A型观览车转盘上驱动环的径向圆跳动和端面圆跳动偏差不大于驱动环直径的 $1/1\ 500$ 。
- 5.2.10 A型观览车采用销齿轮传动时,销齿轮径向圆和端面圆跳动偏差不应大于销柱齿轮节圆直径的 $1/2\ 000$,齿轮应安装误差补偿装置。
- 5.2.11 C型观览车主轴中心线水平度及主轴与摆臂的垂直度不大于 $1/1\ 000$ 。
- 5.2.12 A型观览车转盘轮辐采用部分或全部缆索结构时,缆索应调节适度,不应有弯曲、垂曲等明显松弛的现象,缆索之间不应相互接触。上半圆位置的缆索在满载和 15 m/s 的风载下应大于最小设计拉力。
- 5.2.13 A型观览车停运时,应设有限制转盘因风载荷而产生转动和横向移动的装置。
- 5.2.14 A型、B型观览车运行过程中,应无明显打滑(下滑)现象。
- 5.2.15 A型、B型观览车转盘垂直投影下方宜设置防高空坠物设施或人员隔离设施。
- 5.2.16 观览车类游乐设施各主要受力结构及高空装饰物应连接牢固。
- 5.2.17 观览车类游乐设施各可动部件应运动平稳、灵活,不应有明显的抖动、爬行、卡滞、跳动、异响等现象。
- 5.2.18 上下乘客时有溜车可能的观览车类游乐设施,应有冗余的制动装置或机械锁定装置,座舱不应有危及乘客上下的摆动。
- 5.2.19 辅助上下客的同步站台应运行平稳可靠,相对运行速度不大于 0.3 m/s 。
- 5.2.20 频繁换向的C型、D型、E型、F型观览车回转支承的连接应设置可靠的定位措施。
- 5.2.21 A型、B型观览车的偏载工况的计算,应考虑最大设计风速为 15 m/s 且连续满载轿厢数为总轿厢数的 $1/4$ 和 $3/4$ 的正常运行情况以及 $1/2$ 的非正常运行情况。
- 5.2.22 A型观览车摩擦轮驱动系统应设驱动轮压紧装置。转盘直径大于 40 m 的A型观览车宜采用随动系统压紧装置。其他类型观览车,当采用充气轮胎摩擦轮驱动时,摩擦轮胎对摩擦盘的压力应可调整,保证驱动、制动有效。
- 5.2.23 D型观览车左、右回转臂轴线的同轴度及回转法兰安装面与地面的垂直度不大于 $1/1\ 000$ 。
- 5.2.24 E型、G型观览车,由于轴承游隙或回转支承虚位造成的座舱横向游动量应小于摆臂回转半径的 $1/1\ 000$ 。
- 5.2.25 D型观览车转臂与座舱连接处设置补偿功能,以保证两臂运行自如。
- 5.2.26 D型观览车旋转臂与座舱臂连接采用十字节结构时,宜采用整体锻造结构。
- 5.2.27 C型、D型、E型观览车停止运行或失电时应设有防止座舱空摆次数过多的措施,空摆时间不应超过 5 min 。
- 5.2.28 F型观览车类游乐设施摆臂的上、下轴孔中心线距离尺寸应保持一致,线性尺寸偏差值应不低于GB/T 1804—2000中规定的m级(中等级),摆臂上、下轴孔中心线平行度、垂直度应不低于GB/T 1184—1996中10级精度要求。
- 5.2.29 F型观览车类游乐设施载人平台与摆臂连接轴中心线平行度应不低于GB/T 1184—1996中10级精度要求,两轴中心线距离尺寸应与对应的立柱主轴中心线距离尺寸一致,线性尺寸偏差值应不低于GB/T 1804—2000中规定的m级(中等级)。当采用四个连接点时,平台两端的每一对连接轴应同心。
- 5.2.30 F型观览车类游乐设施立柱上的支承轴(两轴或四轴)应在同一水平面上,偏差应小于被测值的

1/1 000。支承轴轴心线平行度、垂直度应不低于 GB/T 1184—1996 中 11 级精度要求。四轴时,位于同一轴心线的两个半轴的同轴度应不低于 GB/T 1184—1996 中 10 级精度要求。

5.2.31 G 型观览车类游乐设施圆环内圆滚道的径向圆跳动偏差不大于内圆直径的 5/1 000,滚道表面平整、没有明显的凹凸缺陷。

5.2.32 G 型观览车类游乐设施轿厢的驱动轮与滚道接触良好、压紧力适当、运行平稳,应设有压紧力自补偿装置。

5.2.33 G 型观览车类游乐设施驱动臂支承轴轴心线应与滚道圆平面垂直,驱动臂中心线与回转轴轴心线垂直度偏差不大于 1/1 000。

5.2.34 A 型观览车转盘支承轴宜采用整体加工轴,当采用焊接结构时应选用可焊性好的材料,焊后应进行消除应力处理。

5.2.35 A 型、B 型观览车轿厢吊挂轴宜设置保险装置。

5.2.36 C 型观览车摆臂驱动装置输出轴应进行抗弯、抗扭和疲劳强度校核,校核时冲击系数不小于 1.5。

5.2.37 观览车类游乐设施的重要轴(销轴)和重要焊缝应进行无损检测,无损检测方法和要求按 GB/T 34370 执行。常见的重要轴(销轴)和重要焊缝示例参见附录 B。

5.2.38 A 型、B 型观览车轿厢应设防积水措施,轿厢内的底板与支承结构之间的排水口应方便检查和维修。

5.3 乘载系统

5.3.1 按照 GB 8408 加速度分区要求,加速度在区域 4 和区域 5 的观览车类游乐设施,应设置两套独立的乘客束缚装置或一套失效安全的束缚装置,安全压杠应设至少两套锁紧装置,锁紧装置应便于检查。

5.3.2 按照 GB 8408 加速度分区要求,加速度在区域 4 和区域 5 的观览车类游乐设施,乘客座椅面两边和前部应设有效拦挡结构,压杠锁紧后,座椅面前部拦挡结构与压杠前端之间的最小距离 L 不大于 70 mm,如图 1 所示。

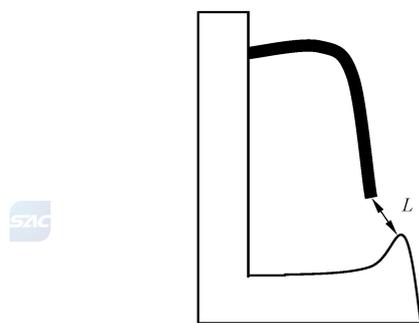


图 1 座椅面前部拦挡结构与压杠前端之间的最小距离 L

5.3.3 A 型、B 型观览车轿厢门及其固定和锁紧装置的结构应能够抵抗乘客沿着轿厢门开启方向的推力,其推力应按作用点位于轿厢门锁紧位置且不小于 1 kN 计算。

5.3.4 A 型、B 型观览车在运行过程中,轿厢门锁不能从内部打开。

5.3.5 A 型、B 型观览车当轿厢为外开门时,轿厢与支承结构间的最小距离 L ,应保证轿厢开门最大宽度时,门与支承结构间不相互干涉(参见附录 C 图 C.3)。

5.3.6 A 型、B 型观览车轿厢在转盘上的分布间隔合理,当相邻轿厢外廓按照理论最大回转半径旋转时,其间距 L (参见图 C.4)应能保证两轿厢不相互干涉。

5.3.7 A 型、B 型观览车轿厢窗户能打开时应加拦挡物,拦挡物间隙设置应防止乘客头部和身体伸出。非封闭式轿厢,应设防止乘客在运行中与周围障碍物相干涉的安全装置或留出不小于 500 mm 的安全

距离。

5.3.8 A型、B型观览车应在轿厢显著位置设安全警示标识,明确额定乘客数量和乘坐时应注意的事项。

5.3.9 A型、B型观览车非封闭轿厢地板与拦挡物的高度不小于1 200 mm。轿厢进出口不应高出踏台300 mm。

5.3.10 A型、B型观览车运行高度不小于40 m时,轿厢应设有轿厢与地面联络的系统,封闭式轿厢宜设空调装置,并应设有通气孔。

5.3.11 A型、B型观览车吊挂式轿厢内的底板与水平面之间夹角不大于15°。A型、B型观览车吊挂式轿厢应设减小轿厢摆动频率和摆动角度的阻尼装置。采用伺服装置维持内部底板水平的轿厢,当伺服装置故障时,应有自动脱离装置。

5.3.12 A型、B型观览车环抱式轿厢内的底板与水平面之间夹角不大于2.5°,保持轿厢内的底板水平状态的机构应可靠。采用伺服装置维持内部底板水平的轿厢,当伺服装置故障时,应有自动脱离装置。

5.3.13 A型、B型观览车轿厢悬挂轴轴承应保持润滑良好、转动灵活。

5.3.14 A型、B型观览车轿厢支承结构及其连接螺栓和焊缝应方便检查和维修。

5.3.15 A型、B型观览车的门窗玻璃应具有足够的强度。

5.3.16 A型、B型座舱门自动关闭时应有防夹伤装置,夹持力不大于150 N,防夹伤装置应工作正常。

5.3.17 A型、B型观览车轿厢设有电气装置时,其轿厢及其装饰材料的燃烧性能等级宜不低于GB 50222—2017中A级,并设置灭火装置。灭火装置要固定可靠、取用方便,并有明显的使用标识。如使用灭火器时,灭火器应在有效期内。设有电气装置时,轿厢内电缆应采用阻燃电缆。

5.4 电气控制系统

5.4.1 安全相关电气控制系统应符合故障-安全原则,设计时应至少考虑出现信号采集、控制线路断线、供电线路断线、短路、接地等故障时导向安全。

5.4.2 观览车类游乐设施采用多台电机同时驱动时,各电机应载荷均衡、工作平稳。

5.4.3 控制系统安全部件的选用应符合GB/T 16855.1的规定;控制系统电气电子可编程器件中的硬件和软件的选用应符合GB/T 20438的规定。

5.4.4 当观览车使用地点的海拔高度超过1 000 m时,应按GB/T 755的规定对电动机容量进行校核,超过2 000 m时,应对电器件进行校核。

5.4.5 根据结构和功能要求,集电器可采用轴向或端面滑环的结构型式。滑环应选用导电性能良好的材料。

5.4.6 集电器电刷和滑环应接触良好,每个滑环上应设置不少于两个电刷接入点,并满足电流容量要求。

5.4.7 室外外露的集电器应采取防水措施或具有防水功能,满足外露情况下的使用要求。

5.4.8 观览车类游乐设施的控制及通信采用无线传输系统时,应采取抑制电磁干扰的产生和提高设备抗电磁干扰度。

5.4.9 有超速可能的观览车类游乐设施应设置防超速装置,防超速装置应安全可靠。

5.4.10 观览车类游乐设施应设有正、反向运转或摆动的控制,采用自动控制或手动控制时,应使每个运动能单独控制。

5.4.11 安全防护装置选用的传感器防护应符合GB/T 28265—2012中4.4.5的要求。

5.4.12 观览车类游乐设施高度大于45 m时,应设置航空障碍警示灯,警示灯应符合MH/T 6012—2015的要求。

5.4.13 采用升降站台或移动平台的观览车类游乐设施,设备运行时应有可靠的防止站台误动作的措施,并采用联锁控制。

5.4.14 按照 GB 8408 的要求,加速度在区域 4 和区域 5 的观览车类游乐设施,应设有安全压杠闭合并锁紧后才能启动的联锁控制功能。安全压杠闭合最大锁紧位置应能有效锁紧乘客须知中允许乘坐的最大乘客。

5.4.15 高度大于 15 m 的室外观览车类游乐设施应设防雷装置,采用接闪杆的应在杆塔处设置引下线;采用等电位接地的,当法兰盘过渡电阻大于 0.03Ω 时,应在法兰盘设置跨接线,并应采取防闪电电涌侵入的措施。高度超过 60 m 的,还应增加防侧向雷击的防雷装置。防雷装置应符合 GB 50057 的规定,并经过相关部门验收合格。

5.4.16 观览车类游乐设施应设有视频监控系统,保证设备运行时整机运行情况处于随时监控状态,监控显示画面应清晰无干扰。

5.4.17 观览车类游乐设施的控制及通信采用有线传输系统时,应使用带屏蔽层的通信线。

5.4.18 上下客站台地面以及吊厢地板应设有防滑措施。A 型、B 型观览车应具有防止偏载失速的功能。

5.4.19 C 型观览车应设置两套独立的极限位置检测装置,极限位置检测装置应灵敏可靠,正常运转时处于冗余状态。

5.4.20 A 型、B 型观览车类游乐设施的装饰照明等附属设施的电气控制系统应独立于观览车类游乐设施的电气控制系统。

5.4.21 A 型、B 型观览车轿厢采用自动推拉门时,应设置锁紧信号反馈系统。当设备故障失电或断电时,工作人员可从外部打开轿厢门。

5.4.22 A 型、B 型观览车驱动系统采用常开式制动装置时,其制动装置应配备不小于运转两圈容量的在线式 UPS 或备用电源。

5.4.23 A 型、B 型观览车每轿厢乘员不少于 20 人时,宜设置烟雾报警器。

5.5 应急救援

5.5.1 设备发生故障、断电或其他可预见的意外情况时,应有必要的应急救援装备和乘客疏导措施,避免长时间高空滞留,保证乘客的安全。

5.5.2 应急救援备用电源、应急发电机应随时保持在可用状态,宜设置为充电状态与开机联锁,应急发电机油量应充足。

5.5.3 对于一端有配重的观览车类游乐设施,当动力电源失去或制动后,座舱应能靠自重回到下客位置,并有可靠的操作措施避免卡在死点位置。对于两端都安装座舱的型式,应配置备用电源及手动救援措施,确保乘客的安全疏散。

5.5.4 A 型、B 型观览车高度大于 120 m 或单个轿厢载客超过 20 人时,宜设置一套独立运行的救援设备。

5.5.5 A 型、B 型观览车设备应与当地消防部门建立联动机制,在极端情况下联合救援,一年至少演练一次。

5.5.6 A 型、B 型观览车高度不小于 40 m 时,应有一套备用电气控制系统,并与主电气控制系统有效隔离。

5.6 表面防护

5.6.1 游乐设施金属结构应采取适当的表面防护措施,如涂防锈漆、热(浸)镀锌等,或采用不锈钢材料。

5.6.2 采用涂防锈漆进行金属结构表面防护,涂装前应进行除锈处理,达到 GB/T 8923 中的 Sa2 级;主要受力构件之外的构件应达到 Sa2 或 St2 级(手工除锈)。漆面应均匀、细致、光亮、完整和色泽一致,不应有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔及严重流挂等缺陷。推荐漆膜总厚度不小于 $80 \mu\text{m}$ 。漆膜附着力

应符合 GB/T 9286 中规定的一级质量要求。

5.6.3 采用热(浸)镀锌进行金属结构表面防护的,热(浸)镀锌层应符合 GB/T 13912 的规定。

5.7 整机

5.7.1 游乐设施整机应外观状态良好,无破损。

5.7.2 主要技术参数中的高度、回转直径、座舱数量、单舱承载人等静态参数应符合设计要求;在使用允许的空载、满载、偏载等正常工况下对转速、单侧摆角、运动幅度、速度等动态参数与设计计算值的允许偏差在 $-10\% \sim 5\%$;

5.7.3 设计加速度分区在区域 3、区域 4、区域 5 的设备应进行加速度测试,测试值不大于设计值(含冲击系数)的 5% 。

5.7.4 新设计的首台产品的重要受力结构应进行应力测试。新安装的 C 型、D 型、E 型、F 型、G 型观览车的主要旋转臂应进行应力测试。应力测试结果应满足设计要求。

5.7.5 整机运行试验应包含空载、偏载和满载试验。运行试验时不应有异常的振动、冲击、发热、声响及卡滞现象。运行试验后,机械及结构零部件不应有异常磨损、变形、脱落、永久变形及损坏等现象,电气零部件不应有脱落、损坏、异常发热现象。基础不应有不均匀沉陷和开裂。

6 检验、检测与试验要求

6.1 基本要求

6.1.1 制造、安装单位应依据相关标准、设计文件、制造工艺和设备特点制定具体的检验方案,方案应包括机械及结构、乘载系统、电气控制系统、应急救援系统、整机等方面的检验、检测与试验。

6.1.2 每台产品安装调试完毕后应按制定的检验方案全部检验项目合格方可交付使用。

6.1.3 试验时风速应不大于 8 m/s 。

6.1.4 特殊要求除外,环境温度应为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,环境相对湿度宜不大于 85% 。

6.1.5 试验载荷与其额定值的误差应不超过 $\pm 5\%$ 。

6.1.6 试验前应检查游乐设施机械及结构、乘载系统、电气控制系统、应急救援系统和附属装置中的零部件、元器件及其连接的完整性,与设计的一致性。

6.1.7 试验后对于有问题或疑问的部件应进行检查,对发现的问题及时判明原因并采取措施,做好详细记录。

6.1.8 各项检验结束后,应编写检验报告,检验报告至少应包含以下内容:

- a) 检验时间、地点;
- b) 设备名称、编号、主要技术参数;
- c) 检验依据;
- d) 检验项目的名称、要求、方法、结果、检验人员签字;
- e) 检验结论;
- f) 检验报告的编制、审核、审批人员签字。

6.1.9 制造单位应保存产品检验报告和有关记录、图样、质量证明文件及技术文件。

6.2 机械及结构

6.2.1 试验前后应进行机械结构的检验,内容至少包含基础、钢结构、机械传动零部件、重要焊缝、重要轴(销轴)、重要螺栓连接等。

6.2.2 观览车类游乐设施在设计允许的最大满载和偏载状态下,以最大额定速度运行,每种工况下试验不少于 5 次,机械结构、传动机构应无明显的晃动、打滑、失速和声响、永久变形等现象。

6.2.3 减速制动装置试验,分别在设计允许的空载、偏载、满载工况及可预见的故障工况下,每种工况下试验不少于3次,减速制动过程应平稳,减速制动装置有效,制动时间满足使用要求。

6.2.4 冗余的制动装置或机械锁定装置试验,模拟设计允许的偏载工况下上、下客,在允许最大满载和偏载工况运行,试验制动装置、冗余制动装置或机械锁定装置各3次,制动装置或机械锁定装置应有效。

6.2.5 形状位置误差检测,用仪器测量所要求的垂直度、平行度、水平度、同轴度、端面跳动、径向跳动,不同方位测量不少于3处,其最大值不超过设计允许值。整机安装完毕后无法测量的,应查阅安装时的测量记录或报告。

6.2.6 防止座舱空摆措施试验,对C型、D型、E型观览车模拟突然停止运行或失电状况,至少抽取3个座舱,观察座舱明显的空摆时间。

6.2.7 柱脚法兰接触面用塞尺测量其间隙,在不同位置测量不少于3次,取最大间隙。

6.2.8 在设计允许的空载、偏载、满载和额定速度工况下,D型遨游太空类设备上、下客过程中,座舱要保持水平,并需设置制动装置,以防座舱在上、下客过程中倾覆或旋转。每种工况试验3次。

6.2.9 C型观览车主轴中心线水平度及主轴与摆臂的垂直度测量,用水平仪、经纬仪在不同位置测量不少于3次,取最大值。

6.2.10 D遨游太空类左、右立柱回转法兰安装面应保证同轴度、垂直度用测量同轴度、垂直度的仪器测量,在不同方位测量不少于3处,取最大值。

6.2.11 G型观览车驱动轮自补偿压紧装置试验,运行设备,驱动轮应能始终压紧滚道,运行平稳。

6.2.12 E型、G型观览车座舱横向游动量试验,在设备静止状态下,对座舱施加横向作用力,测量座舱横向游动量。

6.3 乘载系统

6.3.1 试验前后应进行乘载系统的检验,内容至少包含座椅钢结构连接、安全压杠及其锁紧装置、安全带及其固定连接等的检查。

6.3.2 安全压杠锁紧装置试验,设有两套安全压杠锁紧装置的,在设计允许的载荷下试验,每套锁紧装置应能独立起作用。对每套锁紧装置试验不少于3次。

6.3.3 安全压杠锁紧装置试验,安全压杠闭合锁紧时,在乘客扶手位置施加500 N的力,力的方向应垂直于压杠回转力臂连线,压杠及其锁紧装置应有效,且不应有明显变形或损伤。每种类型安全压杠试验不少于3个。

6.3.4 运行安全包络范围试验,对非封闭座舱,在静态情况下测量安全距离或验证隔离措施是否有效,试验不少于3次。若无法在静态时完全确认安全距离,则采用模拟包络范围的框架进行运行试验。

6.3.5 A型、B型观览车类游乐设施轿厢门锁紧装置试验,使用拉力计对吊厢门开启方向施加1 kN的力,模拟开启,至少测量3次,吊厢门锁紧装置应有效。

6.3.6 A型、B型观览车类游乐设施轿厢摆角试验,模拟启动、制动、轿厢偏载工况下,测量轿厢最大摆角,至少测量3个,每个至少测量3次,取最大值为轿厢最大摆角。悬挂式轿厢最大摆角以不大于 $\pm 15^\circ$ 为合格,环抱式轿厢最大摆角以不大于 2.5° 为合格。

6.3.7 A型、B型观览车环抱式轿厢自动脱离装置试验,模拟每个轿厢伺服装置故障,自动脱离装置应有效动作,轿厢地板与水平面的夹角以不大于 2.5° 为合格。

6.3.8 A型、B型观览车类游乐设施轿厢的门窗玻璃试验,以至少70 kg的沙袋或水人从轿厢内最大空间高度自由落下3次,玻璃不应破碎(参见图C.1和图C.2)。

6.3.9 C型、D型、E型、F型游乐设施座椅前部中间的凸起拦挡结构与压杠前端距离的测量,中间拦挡上端在垂直中心线方向与压杠式压杠下沿之间距离不大于30 mm。对每套座椅测量不少于3次,取最大值。

6.4 电气控制系统

6.4.1 试验前后应进行电气控制系统的检验,内容至少包含各种电气控制元件、线路及其连接,安全连锁功能等。

6.4.2 在允许的正常工况进行试验,电气和控制系统应满足设备运行且不应危及人员安全。

6.4.3 联锁或误启动试验,模拟设备前序动作未准备就绪,后续动作不应启动。试验安全压杠闭合、锁紧、自动门开闭、活动平台移动等,每项试验不少于3次。

6.4.4 防止超速试验,设备在运行条件下,达到最大运转速度后,测量运行速度不应超过设计值。试验次数不少于3次。

6.4.5 限位装置试验,模拟达到极限位置,限位装置和极限位置的检测和控制装置应有效。试验次数不少于3次。

6.4.6 绝缘电阻测试,测量设备带电回路和地之间、电动机的相间、变压器初次级绕组之间的电阻,每个测试点电阻应符合要求。每个测试点连续测量3次,取最小值为测量值。

6.4.7 接地电阻测试,测量正常情况下不带电的金属外壳与地之间的电阻,每个测试点电阻应符合要求。每个测试点连续测量3次,取最大值为测量值。

6.4.8 断电模拟试验在设计允许的运行工况下,模拟突然断电或设备可能发生的故障,操作人员和相关工作人员能够借助应急救援装备,采取安全有效的疏导措施,及时将乘客疏导至安全区域。

6.4.9 备用电源试验在设计允许的运行工况下,切换至备用电源供电,备用电源容量应满足随时顺利疏散乘客的要求。

6.4.10 升降站台或移动平台连锁功能试验,采用升降站台或移动平台的观览车类游乐设施,模拟升降站台或移动装置误动作,试验联锁控制功能是否有效。试验不少于3次。

6.4.11 安全压杠闭合和锁紧与设备启动的联锁控制功能试验,模拟安全压杠闭合和锁紧,试验其联锁控制功能是否有效。对每套安全压杠试验不少于3次。

6.4.12 轿厢门开关试验,A型、B型观览车轿厢采用自动推拉门时,模拟开关门,锁紧信号反馈应符合设计。模拟故障失电或断电,轿厢门应能从外部打开。每个轿厢试验至少1次。

6.5 应急救援

6.5.1 应急救援的检验应至少包含预案中各种可预见工况下的救援装置、救援措施的有效性和时效性。

6.5.2 模拟设备断电或其他可预见的意外情况,采用规定的应急救援装备和乘客疏导措施,在使用允许的满载、偏载工况下,能有效疏导乘客至安全区域,每种情况模拟一次,每次疏导时间不超过1h。

6.5.3 正常供电系统失效,采用备用电源开展救援的设备,设备可按设定的功能工作或实施救援。

6.6 表面防护

6.6.1 漆膜总厚度的检测,使用漆膜厚度仪在主要受力构件每 10 m^2 (不足 10 m^2 的按 10 m^2 计)作为一处,每处测3~5点,每处所测各点厚度的平均值不低于总厚度的90%,也不高于总厚度的120%,测得的最小值不低于总厚度70%。

6.6.2 漆膜附着力的检测,按GB/T 9286中规定的方法,在主要受力构件上分别取6处。其评定等级不低于1级。

6.6.3 金属结构热(浸)镀锌层检测,检查热(浸)镀锌层的外观,应符合GB/T 13912的规定,在主要受力构件上分别取6处,热(浸)镀锌层厚度应符合设计。

6.7 整机

6.7.1 宏观目视检测应包括所有机械及结构、乘载系统、电气控制系统、应急救援系统、涂装等内容。所有部件应外观状态良好,无破损和毁坏;电气接线良好,无松动。

6.7.2 对转速、单侧摆角、运动幅度、速度等动态参数进行测试,每种工况不少于3次后取平均值,该参数的测试值为各种工况下平均值的最大者。

6.7.3 设计允许最大速度下,在允许的空载、偏载和满载工况下对重要受力结构的高应力或应力集中部位进行应力测试。测试时对每个测点在同种工况下重复测试不少于3次,取最大值作为测试值。在自重作用下产生的应力,应由制造单位提供其计算值或由实测得到。各测点应力值应为载荷作用下的测试值与自重作用下的计算应力值之和。

6.7.4 运行试验前、试验后对游乐设施整机进行目视检测。

6.7.5 空载试验应按照实际工况连续运行1 h。

6.7.6 满载试验应按照实际工况的额定载荷加载,按实际工况连续试验每天不小于8 h,连续无故障累计运行试验不小于80 h。

6.7.7 座舱或轿厢偏载试验应按照实际工况的1/2倍额定载荷加载,载荷应集中在座舱或轿厢一边,对A、B型观览车偏载试验还应按连续轿厢数为总轿厢数的1/4和3/4额定载荷进行加载。偏载试验应连续试验1 h。

7 随机文件、标志、包装、运输和贮存

7.1 随机文件、标志

7.1.1 产品交付前至少应包括下列随机文件,且宜放置于控制柜包装箱或主机包装箱内:

- a) 产品合格证明书;
- b) 产品使用维护说明书和维修用图纸;
- c) 备件及易损件清单;
- d) 主要外购件的合格证和说明书;
- e) 专用工具、仪器清单(如有时);
- f) 移动式观览车类游乐设施应附有拆装说明书。

7.1.2 观览车类游乐设施应在显著位置处设置产品铭牌,产品铭牌内容至少包括制造单位名称、制造地址、制造许可证号、设备型号、产品编号、制造日期、主要技术参数。

7.2 包装、运输和贮存

7.2.1 观览车类游乐设施的产品及其零部件的包装应符合GB/T 191及GB/T 13384的有关规定。

7.2.2 在解体运输中,解体的零部件连接处宜有清晰的对应性永久标记和编号;导线接头宜进行编号。

7.2.3 外露加工面应有防锈处理。

7.2.4 大型零部件和包装箱的质量、重心、吊挂点宜有标志,并标明件号。

7.2.5 产品及其零部件贮存时,应注意防潮、防锈、防尘和防止变形。

附录 A
(资料性附录)

观览车类游乐设施常见类型示意图

观览车类游乐设施常见类型示意图见图 A.1~图 A.7。

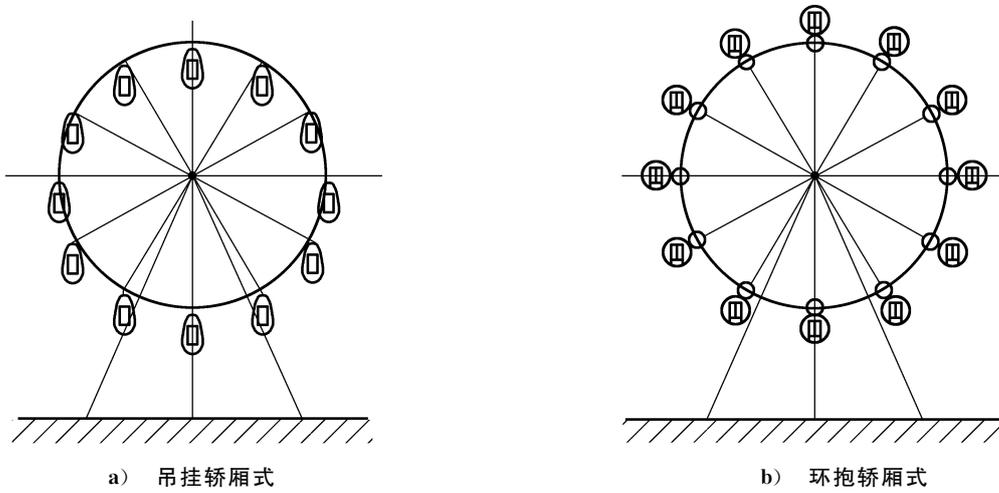


图 A.1 有主轴摩天轮型(A 型)

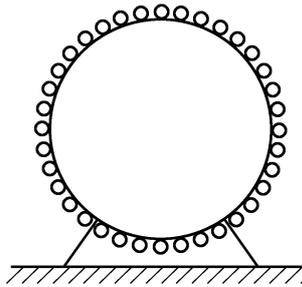


图 A.2 无主轴摩天轮型(B 型)



图 A.3 摆锤型(C 型)

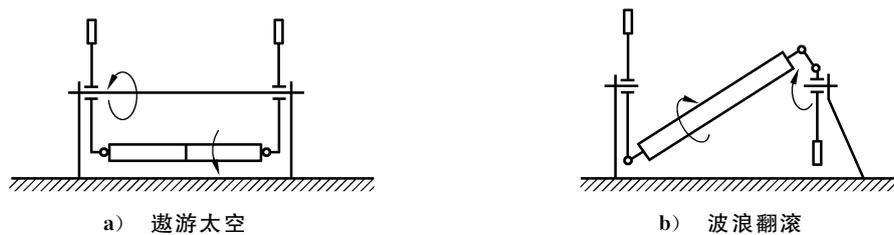


图 A.4 遨游太空型(D型)

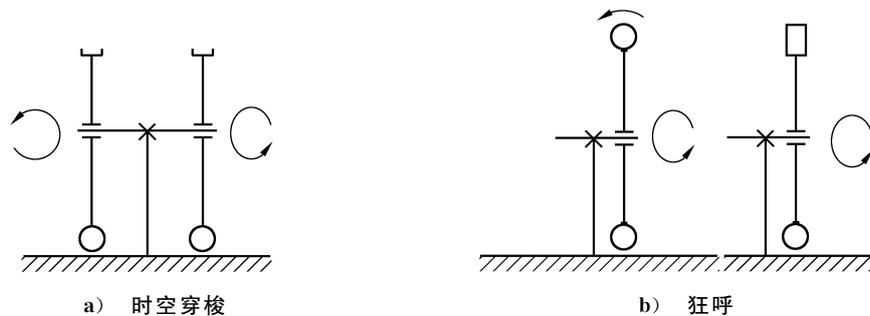


图 A.5 时空穿梭型(E型)

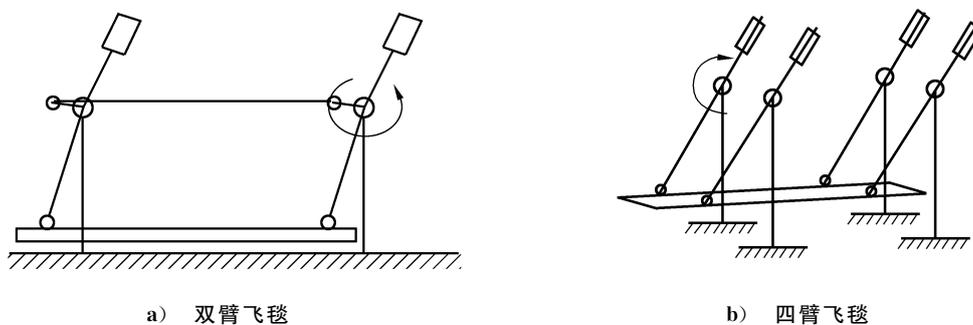


图 A.6 飞毯型(F型)

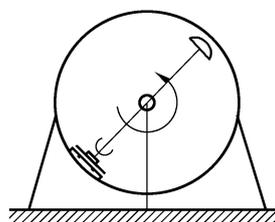


图 A.7 摩天环车型(G型)

附录 B
(资料性附录)

常见重要轴(销轴)、重要焊缝示例

常见重要轴(销轴)、重要焊缝示例见表 B.1。

表 B.1

型式	型式名称	重要轴(销轴)	重要焊缝
A	有主轴摩天轮型	转盘支承轴、轿厢轴等	转盘支承轴拼接焊缝、转盘支承轴支承座焊缝、轿厢轴支架焊缝
B	无主轴摩天轮型	轿厢轴、车轮轴、连接轴	行走车架焊缝、行走轮架焊缝、牵引装置连接焊缝、轿厢轴支架焊缝
C	摆锤型	主轴、压杠轴、锁紧机构轴、座舱吊挂轴	立柱根部法兰焊缝、中心转筒焊缝、摆臂根部法兰焊缝、支臂根部法兰焊缝、座椅吊挂桁架焊缝、压杠焊缝
D	遨游太空型	摆臂与立柱轴、摆臂与座舱轴、上下摆臂连接轴、压杠轴、锁紧机构轴	立柱根部法兰焊缝、摆臂根部法兰焊缝、座舱连接焊缝、压杠焊缝
E	时空穿梭型	压杠轴、锁紧机构轴	立柱根部法兰焊缝、摆臂根部法兰焊缝、座舱连接焊缝、压杠焊缝
F	飞毯型	压杠轴、锁紧机构轴、摆臂轴	立柱根部法兰焊缝、摆臂根部法兰焊缝、座舱连接焊缝、压杠焊缝
G	摩天环车型	压杠轴、锁紧机构轴	立柱根部法兰焊缝、摆臂根部法兰焊缝、座舱连接焊缝、压杠焊缝

附录 C
(资料性附录)
轿厢最大空间高度示意图

轿厢最大空间高度示意图见图 C.1~图 C.4。

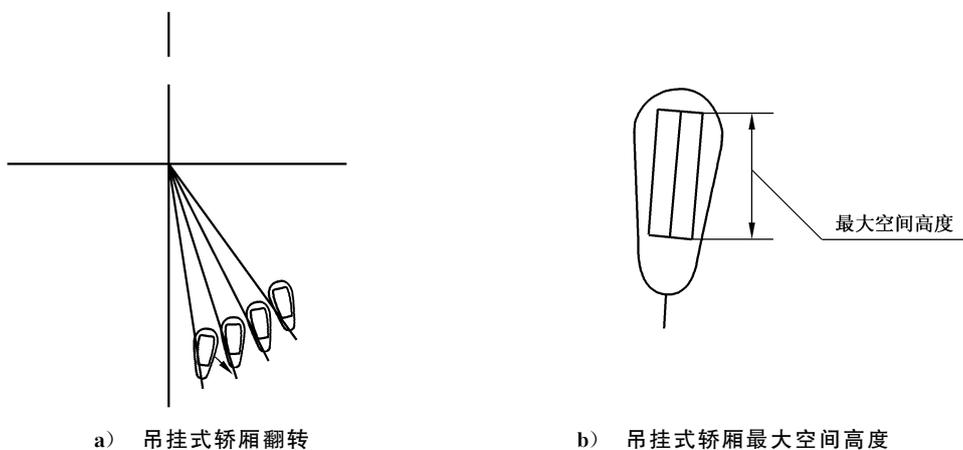


图 C.1 轿厢最大空间高度示意图

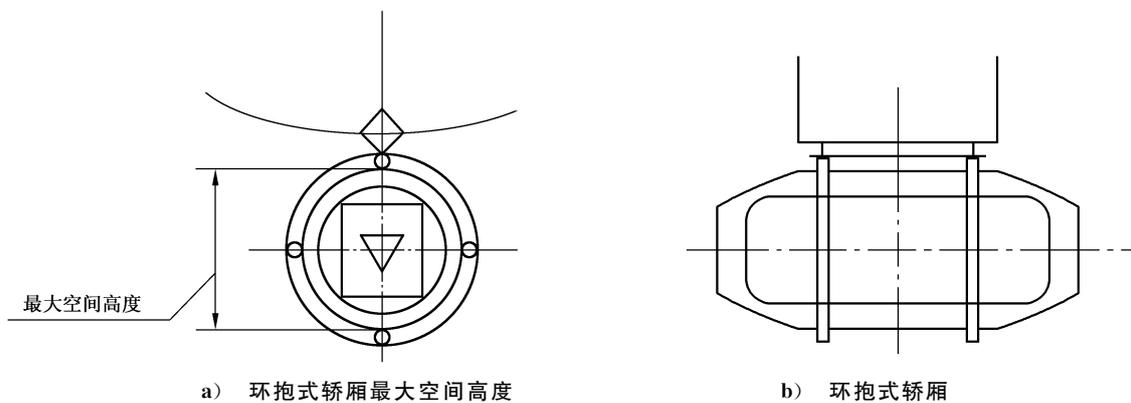


图 C.2 回转式轿厢放大示意图

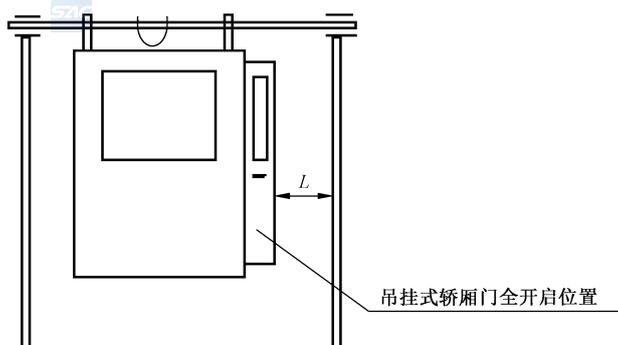


图 C.3 开门最大高度时需留有的距离 L 示意图

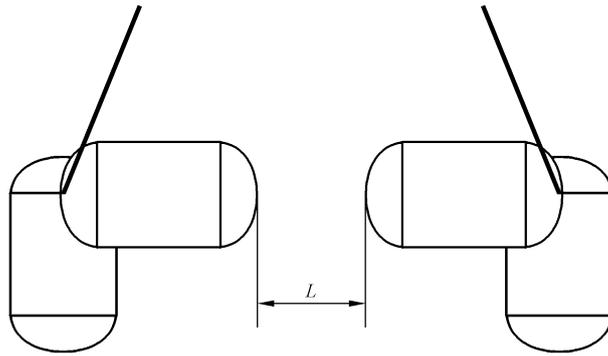


图 C.4 轿厢翻转时需留有距离 L 示意图

