



中华人民共和国国家标准

GB/T 18158—2019
代替 GB/T 18158—2008

转马类游乐设施通用技术条件

Specifications of amusement rides merry-go-round category



2019-12-31 发布

2019-12-31 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	2
5 技术要求	2
5.1 基本要求	2
5.2 机械及结构	2
5.3 乘载系统	3
5.4 电气控制系统	3
5.5 应急救援	4
5.6 表面防护	4
5.7 整机	4
6 检验、检测与试验要求	4
6.1 基本要求	4
6.2 机械及结构	5
6.3 乘载系统	5
6.4 电气控制系统	5
6.5 应急救援	6
6.6 表面防护	6
6.7 整机	6
7 随机文件、标志、包装、运输和贮存	6
7.1 随机文件、标志	6
7.2 包装、运输和贮存	7
附录 A (资料性附录) 常见重要轴(销轴)和重要焊缝示例	8

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 18158—2008《转马类游艺机通用技术条件》，与 GB/T 18158—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)；
- 增加了转马类游乐设施的常见型式和主要技术参数(见表 1)；
- 增加了风险评价的要求(见 5.1.2)；
- 增加了陪同成人对转动平台影响的要求(见 5.1.3)；
- 增加了多层转马稳定性要求(见 5.1.4)；
- 增加了安全距离要求(见 5.2.5)；
- 增加了转动部分装饰物要求(见 5.2.9)；
- 增加了重要轴(销轴)和焊缝无损检测要求(见 5.2.13)；
- 增加了转马系列游乐设施骑乘式座席要求(见 5.3.4)；
- 增加了电气联锁控制要求(见 5.4.4)；
- 增加了视频监视系统要求(见 5.4.7)；
- 增加了应急救援要求(见 5.5)；
- 删除了制造与安装(见 2008 年版的第 10 章)；
- 增加了整机外观要求(见 5.7.1)；
- 增加了主要技术参数要求(见 5.7.2)；
- 增加了加速度测试要求(见 5.7.3)；
- 增加了应力测试要求(见 5.7.4)；
- 增加了检验、检测与试验要求(见第 6 章)；
- 增加了随机文件、标志、包装、运输和贮存(见第 7 章)；
- 删除了检验规则(见 2008 年版的第 12 章)；
- 修改了附录 A 关于重要轴(销轴)和重要焊缝的规定(见附录 A,2008 年版的附录 A)。

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、广东长隆集团有限公司、中山市金马科技娱乐设备股份有限公司、温州南方游乐设备工程有限公司、北京佳龙九华游乐设备制造有限公司、国汇机械制造泰州有限公司。

本标准主要起草人：宋伟科、沈功田、田博、阳先波、肖原、蒋敏灵、张勇、王跃勇、庞昂、崔建利、贾松青、庞树明、陈涛、胡兼、董英楠、韩森林。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 18158—2000、GB/T 18158—2008。

转马类游乐设施通用技术条件

1 范围

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

本标准适用于转马类游乐设施。

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 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 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

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

转马系列 merry-go-round series

设备转动平台绕中心垂直立柱旋转,乘载系统安装在转动平台上并伴随一定行程的上下起伏的转马类游乐设施。

3.2

转转杯系列 rotating cup series

设备转动平台绕中心垂直立柱以固定倾角旋转,乘载系统安装在转动平台上自旋的转马类游乐设施。

3.3

旋转快车系列 rotating express series

设备乘载系统沿上下起伏的轨道绕中心垂直立柱旋转的转马类游乐设施。

3.4

其他型式转马系列 other merry-go-round series

设备乘载系统主运动绕中心垂直立柱旋转,并伴随其他运动形式,但不属于 3.1、3.2 和 3.3 定义的

转马类游乐设施。

3.5

故障-安全 fail-safe

设备出现故障后,其控制系统或机械机构系统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。

3.6

单一失效点 single point of failure

游乐设施上的某个零件、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 转马类游乐设施的设计、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 转马类游乐设施常见型式和主要技术参数宜按表 1 选取。

表 1 常见型式和主要技术参数

序号	型式名称	主要技术参数	典型设备
1	转马系列	承载人数、回转直径、层数、转速、运行高度、座舱数量、加速度	单层转马、双层转马
2	转转杯系列	承载人数、回转直径、转速、座舱数量、加速度	转转杯、荷花杯
3	旋转快车系列	承载人数、回转直径、转速、运行速度、座舱数量、加速度	爱情快车、勇敢快车
4	其他型式转马系列	承载人数、回转直径、转速、运行高度、座舱数量、加速度(可视具体设备型式进行增减)	霹雳摇滚

5 技术要求



5.1 基本要求

5.1.1 转马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 转马类游乐设施设计阶段应按 GB/T 34371 进行风险评价,需要改造的或整机设计使用年限到期后仍继续使用的转马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 对于有成人陪同乘坐的游乐设施,转动平台设计应考虑陪同成人对平台结构的影响。

5.1.4 多层转马应进行结构稳定性计算,移动式转马类游乐设施应进行防侧滑计算。

5.1.5 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 采用周边传动的转马类游乐设施,其轨道表面应平整,轨道对接处间隙应不大于 2 mm,高低差应不超过 1 mm。

5.2.2 采用周边传动的转马类游乐设施,其轨道应过渡平滑,运行过程中不应有异常晃动。车体不应

有异常振动。

5.2.3 采用周边传动的转马类游乐设施,其驱动轮和承载轮对轨道表面压力应适当。驱动轮和承载轮运动轨迹相对于轨道位置无明显偏差,导向轮与轨道的间隙应调整适当。

5.2.4 转动平台宜为平面结构,且应设有防滑措施,不宜设置台阶。特殊座椅型式需要台阶时,不应多于2阶。

5.2.5 转动平台与固定部分之间的间隙,水平方向应不大于30 mm。若转动平台高于固定部分,其垂直方向的间隙应适当并设置防护措施。

5.2.6 对于有乘客束缚装置的转马类游乐设施,安全距离为座椅外侧内表面向外不小于500 mm;对于转动平台未设置栅栏且无乘客束缚装置的游乐设施,安全距离为转动平台最外侧向外不小于500 mm。对于转马系列游乐设施,运行过程中,乘骑物座席面上表面与上方障碍物的垂直距离应不小于1400 mm,下表面与转动平台的垂直距离应不小于90 mm;对转转杯系列游乐设施,外围栏杆与杯体最外侧间距宜大于杯体最大外径尺寸。

5.2.7 对于转马系列游乐设施,二层及以上平台应单独设置进出口,进出口门的开口方向应与乘客进入方向一致。进出口门应设置锁紧装置,在运行过程中乘客不能自行打开,并具备防夹手功能。

5.2.8 转马系列游乐设施的曲柄轴结构应便于检修和更换。

5.2.9 转动部分的装饰物等应与转动部分连接可靠。

5.2.10 液压、气动或电力驱动装置启动和停止时,设备不应有异常的冲击振动;回转接头应转动灵活、密封可靠、维修方便;液压站或空压站设置位置应适当,且便于维修。

5.2.11 紧急停机时,减速制动装置应保证设备不产生较大冲击,优先选惯性停车或能耗制动方式。设备停止后,运动部件应保持静止状态,必要时应设置辅助锁紧装置或驻车装置。减速制动过程应平稳,减速制动时间应满足设计要求。

5.2.12 移动式游乐设施的基础应满足设备承载力要求,基础框架应满足设备防侧滑要求。

5.2.13 转马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。常见重要轴(销轴)和重要焊缝示例参见附录A。

5.3 乘载系统

5.3.1 乘人装置框架宜采用金属材料,座席宜采用橡胶、木质或玻璃钢材料。

5.3.2 不易拆卸的乘人装置玻璃钢预埋件结构应在安装玻璃钢前进行质量检验,并留存相应的质量证明文件。

5.3.3 转马系列游乐设施应设置安全把手和具有防滑功能的脚踏装置,且能保证儿童有效上下和踩踏。骑乘式座席应能保证乘客有效骑跨,双脚能有效蹬踏脚踏装置。

5.3.4 对于转马系列游乐设施,供儿童乘坐的骑乘式座席旁应有足够的空间供成人监护站立,骑乘式座席之间最小间距应不小于400 mm;骑乘式座席各处应圆滑过渡;骑乘装置上下运动、前后运动不应挤伤或夹伤乘客。

5.3.5 对于存在乘客甩出风险的转转杯系列、旋转快车系列或其他型式转马系列游乐设施,其座舱宜设置拦挡物,保证乘客不能被甩出或滑出。

5.3.6 按照GB 8408加速度分区要求,加速度在区域4或区域5的转马类游乐设施,应设置两套独立的乘客束缚装置或一套失效安全的乘客束缚装置,锁紧装置应有冗余,且便于检查。

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。当系统出现信号采集错误、控制线路断线、供电线路断线或短路等故障时,系统应导向安全。

5.4.2 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

件和软件的选用宜符合 GB/T 20438 的要求。

5.4.3 对于转马系列游乐设施,多层转马的转动平台允许独立转动时,应设置单独的控制模式;二层及以上转动平台启动时应设置安全确认按钮,并与设备启动联锁;自动停止时转动平台进出口应能与楼梯进出口自动对齐。

5.4.4 按照 GB 8408 加速度分区要求,加速度在区域 4 或区域 5 的转马类游乐设施,乘客束缚装置应设置闭合和锁紧与设备启动联锁功能。

5.4.5 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。

5.4.6 装饰照明等附属设施应设置独立保护措施,故障时不应影响设备本体电气控制系统正常工作。

5.4.7 转马类游乐设施应设置视频监视系统。在设备运行过程中,操作人员在操作室内应能看清人员上下及设备运行情况。

5.5 应急救援

在突发断电或紧急停止工况下,设备不应有较大的振动和冲击。设备停稳后,应开展应急救援工作,避免乘客长时间滞留。疏散过程应保证乘客安全,防止发生二次风险。急停按钮复位不应造成设备重新启动。

5.6 表面防护

5.6.1 转马类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时,涂装前金属结构应进行除锈处理,达到 GB/T 8923 中的 Sa2 级;主要受力结构之外的结构应达到 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 μm 。漆膜附着力应符合 GB/T 9286—1998 中规定的 1 级质量要求。

5.6.3 采用热(浸)镀锌进行金属结构表面防护时,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,电气接线良好,无松动。

5.7.2 主要技术参数中的承载人数、回转直径、层数、座舱数量等静态参数应符合设计要求;转速、运行速度等动态参数与设计值的允许偏差应在 $-10\% \sim 5\%$ 。

5.7.3 设计加速度分区为区域 3、区域 4、区域 5 的转马类游乐设施应进行加速度测试,测试值不大于设计值(含冲击系数)的 5%。

5.7.4 新设计的首台转马类游乐设施的主要受力结构应进行应力测试,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,机械及结构不应有异常磨损、变形、脱落等现象,电气零部件不应有脱落、损坏、异常发热等现象。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、检测与试验方案。方案应包括机械及结构、承载系统、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,应按制定的方案进行检验、检测与试验,全部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 除非有特殊要求,试验环境温度应为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,试验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 采用周边传动的转马类游乐设施,测量轨道对接位置间隙,测量位置不少于 3 处,取最大值。
- 6.2.2 对于有转动平台的转马类游乐设施,测量转动平台不同位置最外侧与固定部分的水平间隙,测量位置不少于 3 处,取最大值;测量转动平台不同位置下表面与固定部分的垂直间隙,测量位置不少于 3 处,取最大值。
- 6.2.3 根据安全距离的设计要求,在空载条件下测量安全距离,测量位置不小于 3 处,取最小值。
- 6.2.4 对于转马系列游乐设施,在空载条件下试验二层及以上转动平台进出口门的锁紧功能,不少于 3 次。
- 6.2.5 减速制动装置试验应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进行,每种工况下试验不少于 3 次。

6.3 乘载系统

- 6.3.1 乘客束缚装置试验应在满载工况下进行,束缚装置应能起作用。设有两套束缚装置的游乐设施,每套束缚装置应能独立起作用。每套束缚装置试验不少于 3 次。
- 6.3.2 设备处于静止状态,在安全压杠闭合锁紧后,在压杠端部施加 500 N 的力,力的方向应垂直于压杠回转力臂连线,持续时间 60 s,压杠及其锁紧装置应有效,且不应有明显变形或损伤。有两道锁紧装置时,每道锁紧装置应能独立实现锁紧功能。每种类型安全压杠试验不少于 3 个,对每套锁紧装置试验不少于 3 次。
- 6.3.3 在安全压杠闭合锁紧后用卡尺在端部测量游动量,测量位置不少于 3 处,取最大值。
- 6.3.4 针对乘客束缚装置自动开启的转马类游乐设施,试验乘客束缚装置自动开启失效情况下手动打开功能。对每套乘客束缚装置试验不少于 3 次。

6.4 电气控制系统

- 6.4.1 对于转马系列游乐设施,多层转马的转动平台允许独立转动时,在满载工况下,试验每层转马单独控制功能;试验二层及以上转动平台安全确认按钮和设备启动的连锁功能。试验二层及以上转动平台自动停止时能和楼梯口自动对齐功能。试验次数不少于 3 次。
- 6.4.2 对于设置乘客束缚装置连锁的转马类游乐设施,将任意一个安全束缚装置打开或解锁,按下设

备启动按钮,设备不应启动。试验次数不少于3次。

6.5 应急救援

- 6.5.1 应急救援的检验应包含预案中各种可预见工况下的救援装置和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,在设计允许的满载和偏载工况下,能有效疏导乘客至安全区域,每种工况模拟一次,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转马类游乐设施,试验其救援装置和救援措施,试验次数不少于3次。

6.6 表面防护

- 6.6.1 使用漆膜厚度仪检测漆膜总厚度。选取每10m²(不足10m²的按10m²计)主要受力结构作为一处,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的70%。
- 6.6.2 漆膜附着力的检测按GB/T 9286—1998规定的方法执行,在主要受力结构上分别取6处。
- 6.6.3 热(浸)镀锌层检测按GB/T 13912规定的方法执行,在主要受力结构上分别取6处。

6.7 整机

- 6.7.1 宏观目视检测应包括所有机械及结构、承载系统、电气控制系统、应急救援、表面防护等内容。
- 6.7.2 转马类游乐设施主要技术参数中的承载人数、层数、座舱数量等静态参数可通过宏观目视检测获得。
- 6.7.3 转速测试应在满载工况条件下进行。转马类游乐设施运行平稳后,用秒表测连续运行5周所需时间,按式(1)计算转速。试验重复3次,取平均值。

$$n = \frac{300}{t} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- n* ——转速,单位为转每分(r/min);
- t* ——稳定运行5周所需时间,单位为秒(s)。

- 6.7.4 应力测试应在设计允许的空载、偏载、满载和额定速度工况下进行,每种工况下,每个测点重复测量不少于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。
- 6.7.5 空载试验应按照实际工况连续运行不小于1h;偏载试验应按照设计偏载工况的额定载荷加载,连续试验不小于1h;满载试验应按照实际工况的额定载荷加载,连续试验每天不小于8h,连续无故障累计运行试验不小于80h。

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) 移动式转马类游乐设施应附有拆装说明书。

7.1.2 转马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、产品型号、产品编号、制造日期、主要技术参数等。

7.2 包装、运输和贮存

7.2.1 转马类游乐设施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)

常见重要轴(销轴)和重要焊缝示例

常见重要轴(销轴)和重要焊缝示例见表 A.1。

表 A.1 常见重要轴(销轴)和重要焊缝示例

序号	型式名称	典型产品	重要轴(销轴)	重要焊缝
1	转马系列	转马	曲柄轴	曲柄轴、桁架、旋转座等焊缝中的 I 级、II 级焊缝
2	转转杯系列	转转杯	座舱支承旋转轴、锁紧机构销轴	座椅骨架、安全压杠、桁架、旋转座等焊缝中的 I 级、II 级焊缝
3	旋转快车系列	音乐快车	行走轮轴、支臂支承轴、锁紧机构销轴	座椅骨架、安全压杠、轮架、支臂等焊缝中的 I 级、II 级焊缝
4	其他型式转马系列	霹雳摇滚	摆轴、锁紧机构销轴	座椅骨架、安全压杠、环梁、支臂等焊缝中的 I 级、II 级焊缝