



咨询通告

中国民用航空局机场司

编 号：AC-137-CA-2017-XX

下发日期：201X年XX月XX日

旅客登机桥检测规范

(征求意见稿)



前 言

本检测规范依据《旅客登机桥》（MH/T 6028-2016）编制，对旅客登机桥的合格性检测提供了具体的操作方法和指导。

本检测规范包括总则、引用标准、检测条件、检测前的准备、检测项目及方法，共五章及附录。

本检测规范由国家工程机械质量监督检测中心负责日常管理和解释。执行过程中如有意见和建议，请函告本检测规范日常管理组。

本检测规范起草单位：民航专业工程质量监督总站、国家工程机械质量监督检测中心。

本检测规范主要起草人：。

本检测规范主要审核人：。

目 录

1 总则	2
2 引用标准	2
3 检测条件	5
4 检测前的准备	6
5 通用检测项目及方法	8
5.1 外观检查	8
5.2 安全项目检查	11
5.3 防坠装置强度	40
5.4 结构性能参数	41
5.5 操作速度	42
5.6 液压系统	43
5.7 自动调平机构	45
5.8 照明	51
5.9 结构安全	53
5.10 抗风稳定性	57
5.11 环境检测	58
5.12 可靠性	60
附录 A 设备变更后检测方案的确定	64
附录 B 关键部件明细表	66
附录 C 主要技术参数表	67
附录 D 检测报告样式	68

1 总则

为规范旅客登机桥的检测工作，依据《旅客登机桥》（MH/T 6028-2016）制定本检测规范。

本检测规范适用于旅客登机桥(以下简称登机桥)的合格性检测。

2 引用标准

下列文件对于本检测规范的应用是必不可少的。凡是标注年份的引用文件，仅标注年份的版本适用于本检测规范；凡是不标注年份的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本检测规范。

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB 2894-2008 安全标志及其使用导则

GB/T 3766-2001 液压系统通用技术条件

GB 4053.2-2009 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯

GB 4053.3-2009 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台

GB 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)

GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6388-1986 运输包装收发货标志

GB/T 7935-2005 液压元件通用技术条件

GB 8624-2012 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 8923.1-2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分: 未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 9174-2008 一般货物运输包装通用技术条件

GB/T 9286-1998 色漆和清漆 漆膜的划格检测

GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 12666.1-2008 单根电线电缆燃烧试验方法 第1部分: 垂直燃烧试验

GB/T 12666.2-2008 单根电线电缆燃烧试验方法 第2部分: 水平燃烧试验

GB/T 12666.3-2008 单根电线电缆燃烧试验方法 第3部分: 倾斜燃烧试验

GB/T 13306-2011 标牌

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

GB 13495.1-2015 消防安全标志

GB 14050-2008 系统接地的型式及安全检测要求

GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16855.1-2008 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分: 设计通则

GB/T 20079-2006 液压过滤器技术条件

GJB 150.3A-2009 军用装备实验室环境检测方法 第3部分 高温检测

GJB 150.4A-2009 军用装备实验室环境检测方法 第4部分 低

温检测

JB/T 5000.3-2007 重型机械通用技术条件 第3部分:焊接件

MH/T 6012-2015 航空障碍灯

QC/T 476-2007 客车防雨密封性限值及试验方法

DIN 51130-2010 地板覆盖物的试验.防滑性能测定.有滑跌危险的工作间和工作区.踩踏法.斜坡试验 (Testing of floor coverings - Determination of the anti-slip property - Workrooms and fields of activities with slip danger, walking method - Ramp test)

ISO 7718-1: 2009 航空器 登机桥连接的乘客门接口要求 第1部分:主舱门 (Aircraft — Passenger doors interface requirements for connection of passenger boarding bridge — Part 1: Main deck doors)

ISO 7718-2: 2009 航空器 登机桥连接的乘客门接口要求 第2部分:上舱门 (Aircraft — Passenger doors interface requirements for connection of passenger boarding bridge — Part 2: Upper deck doors)

ISO 16004: 2005 航空地勤设备 旅客登机桥和客梯车 对飞机舱门接口的要求 (Aircraft ground equipment — Passenger boarding bridge or transfer vehicle — Requirements for interface with aircraft doors)

3 检测条件

3.1 检测场地

3.1.1 性能检测和可靠性检测应当在坚硬、平整、清洁混凝土或水泥铺装的地面上进行，且其坡度不大于3%，场地面积应当满足登机桥做行走、旋转、升降等动作的需要；检测时，检测场地不应当有雪、冰以及任何影响检测的不相关物品；

3.1.2 高低温检测场地的环境温度应当能够达到制造商的设计要求。

3.1.3 淋雨检测设施应当能够达到QC/T 476-2007要求。

3.1.4 夜视测试时，环境应不大于0.01lx。

3.2 检测仪器及设备

检测仪器及设备见表1，主要检测设备及仪器均经过标定且在有效期内。

表1 检测主要仪器及设备

序号	名称
1	照度计
2	声级计
3	角度测试仪
4	环境温度测试仪
5	环境湿度测试仪
6	风速仪
7	应变测试仪
8	长度测量仪器
9	兆欧表

序号	名称
10	动态信号分析系统
11	水准仪或经纬仪
12	秒表

3.3 环境条件

- a) 气温 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度 (RH) 应当不大于 95%;
- c) 性能检测时, 风速应当不大于 3m/s ; 其他检测时, 风速应当不大于 8.3m/s 。

4 检测前的准备

4.1 样桥

制造商应当提供一台出厂检测合格的登机桥。

4.2 技术文件

制造商应当提供的技术文件包括但不限于:

- a) 产品设计计算书 (包括抗风稳定性计算书和结构强度计算书);
- b) 企业标准 (如有, 需提供);
- c) 产品使用说明书;
- d) 总装图纸、主要零部件清单及图纸、电气原理图、液压原理图;
- e) 产品及主要零部件合格证;
- f) 登机桥及关键部件明细表 (见附录 D);

- g) 航空障碍灯的检测报告;
- h) 相关电气保护或者互锁装置的控制系統有关安全部件应具有符合 GB/T 16855.1 性能等级要求的分析报告或者测试报告;
- i) 登机桥使用潤滑油及潤滑脂明細表;
- j) 升降油缸圖紙;
- k) 登机桥主要技术参数表(見附录 E);
- l) 液壓系統及液壓元件的检测报告;
- m) 登机桥控制系统工信部工业控制系统安全可靠性能评测报告。

4.3 检测用设备设施及材料

制造商应当准备的检测用设备设施及材料包括但不限于:

- a) 规定要求的潤滑油及潤滑脂;
- b) A 支架 (A 支架主要用于应力测试时应力调零, 即为找到样桥通道之间相互不受力状态。A 支架的高度为当样桥处于水平状态时, 能在其上放入千斤顶, 两端用千斤顶顶起; 个数为样桥通道节数+1);
- c) 可靠性检测用的三个模拟舱门模型(高位, 中位, 低位)(具体要求见可靠性检测);
- d) 相应吨位的载荷(载荷吨位按照桥伸到最长的实测内部面积加载, 数值为 4.2kN/m^2 ; 如设计外挂载荷, 则应准备相应的载荷);
- e) 高空作业车或平台最少两台(用于在桥外侧粘贴应变片);
- f) 加湿器(用于防雾测试提供雾气)。

5 通用检测项目及方法

5.1 外观检查

5.1.1 焊缝、油漆、电镀层

登机桥结构件的焊接应当符合 JB/T 5000.3 的规定，所有钢结构涂装前，表面除锈应达到 GB/T 8923.1 规定的 Sa2^{1/2} 级要求。涂装后，油漆应能达到 GB/T 9286 规定的 2 级质量要求。具体要求如下：

焊缝应当均匀、无缺陷，漆膜应当均匀，无流挂和明显裂纹及脱落，电镀层应当光滑、无漏镀斑点、锈蚀等现象，内表面应当无锐边、尖角及伤害人员的突出部位。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.1.2 及 7.1.3 条。

检测方法：目视检查焊缝均匀是否无缺陷，漆膜是否均匀，无流挂和明显裂纹及脱落，电镀层是否光滑、无漏镀斑点、锈蚀等现象，内表面是否无锐边、尖角及伤害人员的突出部位。

5.1.2 润滑系统图

应当在登机桥适当位置设置润滑系统图，润滑点应当有标识，其位置便于安全接近。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.1.4 条。

检测方法：目视检测在登机桥适当位置是否设置润滑系统图，润滑点是否有标识，其位置是否便于安全接近。

5.1.3 设计原则

应当按照 GB/T 15706 规定的风险评估与风险减小的原则进行登机桥设计。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.1.5 条。

检测方法：检查登机桥的技术资料，如设计计算书和说明书，是否包含 GB/T 15706 规定的风险评估与风险减小的原则。

5.1.4 运行状况

登机桥所有运动应当平稳、均匀，无明显冲击及低速爬行现象。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.1.6 条。

检测方法：登机桥在全行程内做行走（从最短伸到最长，再从最长缩到最短）、旋转（从最左边旋转到最右边，再从最右边旋转到最左边）及升降（从最低升到最高，再从最高降到最低）运动各两个循环。观察登机桥运动是否平稳、均匀，是否无明显冲击及低速爬行现象。

5.1.5 产品铭牌

永久性的铭牌应当由金属板制作，用铆钉固定在结构上。铭牌应当符合 GB/T 13306 的规定，至少包括以下内容：

- 制造商名称；
- 产品名称；
- 产品型号；
- 产品编号；

——整备质量；

——生产日期。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 10.1 条。

检测方法：目视检查登机桥产品铭牌是否由金属板制作，是否用铆钉固定在结构上；并记录其上的信息，判断是否符合 GB/T 13306 的规定，登机桥型号的命名是否符合 MH/T 6028 的要求。

5.1.6 辅助标识

辅助标识应当至少包括以下内容：

——轮式登机桥行走轮承受的最大质量；

——轮胎气压（适用于充气轮胎）；

——行走机构上的牵引和举升点。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 10.2 条。

检测方法：目视检查并记录辅助标识的内容。

5.1.7 警告标识

以下警告标识应当永久设置在指定位置，并以中英文标明：

——在登机桥各入口处：“在登机桥运行过程中，非操作人员禁止进入”；

——靠近操作台的位置：“登机桥运行过程中，非操作人员禁止进入”和“非操作人员请勿触动”；

——在安全靴和内置式自动调平装置位置：“禁止触碰”；

——过渡板位置：“注意脚下”

——操作面板和行走机构上紧急停止按钮位置：“紧急停止开关，非紧急情况勿动”；

——服务梯醒目位置：“运动时，请勿靠近”；

——火灾发生时的疏散路线：“安全出口”。按 GB 13495.1-2015 中 3-05 图标制作指示出口方向的标识；

——在防护门、可移动保护装置和安全警示装置的位置：“当心跌落”。按 GB 2894-2008 中 2-36 图标制作标识，高度不小于 200 mm；

——在充气轮胎附近位置：“注意压力 XXXX Pa，换胎前必须先放气”的标识。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 10.3 条。

检测方法：目视检查警告标识是否永久设置在指定位置，并以中英文标明；并记录警告标识的内容；“安全出口”标识如为有源，则应提供厂家合格证。

5.2 安全项目检查

5.2.1 控制、监测、监视及警报装置

5.2.1.1 登机桥的操作手柄、按钮、功能指示器等应当具有指示操作标识，且布局合理。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.1 条。

检测方法：目视检查登机桥的操作手柄、按钮、功能指示器等是否具有指示操作标识，且是否布局合理。

5.2.1.2 登机桥应当提供标准的、通用的通讯接口和操作、运行、故障等状态的数据及数据注释文件。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.2 条。

检测方法：检查登机桥厂家是否提供标准的、通用的通讯接口及软件，厂家提供的软件是否能读取操作、运行、故障等状态的数据及数据注释文件。

5.2.1.3 登机桥控制系统应当对控制元件进行实时监控，并有实时记录运行数据的功能，数据记录频率应当不小于 10 组/秒。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.3 条。

检测方法：检查登机桥是否对控制元件进行实时监控，是否有实时记录运行数据的功能；检查其数据记录频率是否小于 10 组/秒。

5.2.1.4 登机桥应当始终处于受控状态。控制系统应当能监测和自动锁止登机桥的非受控动作，并发出声、光警报。

注：非受控动作是指可编程逻辑控制器（PLC）没有发出控制指令而产生的动作。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.4 条。

检测方法：检测在非受控状态下的全部控制执行元件动作，采取手动模拟或外接控制电路等方式对继电器、接触器或液压阀进行控制，使登机桥动作（包括登机桥垂直升降、水平行走、接机口旋转、

活动地板调整)，检查登机桥是否在 0.5s 内监测到非受控动作，断开此动作的动力电源并锁止该动作，同时发出声光警报。

5.2.1.5 操作面板上应当设置一个紧急停止按钮。对于轮式登机桥，应当在行走机构两端的安全位置上设置不少于两个紧急停止按钮。当出现紧急情况时，按下紧急停止按钮，所有运动应当立即终止，且不应使制动系统和监视系统失效。紧急停止按钮应当选用可手动复位的红色蘑菇型按钮，其设置位置应当易触及，距离地面高度宜为 1000mm~1500mm，距外轮廓宜不大于 500mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.5 条。

检测方法：目视检查登机桥是否设置标准要求的按钮。按下急停按钮，检查登机桥所有动作是否立即终止，制动系统、监视系统是否失效。测量紧急停止按钮的离地高度和距外轮廓距离，测量结果精确到 1mm。

注：制动系统失效指制动系统无法实施制动效果；监视系统失效是指监视系统蓝屏、死机、失帧等。

5.2.1.6 登机桥的应急控制回路应当单独设置。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.6 条。

检测方法：检查紧急停止按钮的控制回路是否单独设置，即独立于 PLC 控制系统，不受软件的控制。检查实际接线是否符合电气原理图。按下紧急停止按钮后，检查登机桥的动力电源是否被立即

切断，并锁止登机桥的所有运动（包括登机桥垂直升降、水平行走、接机口旋转、活动地板调整等）。重复检测 3 次。

5.2.1.7 轮式登机桥应当设置监视系统。操作面板上的显示器应当能显示行走机构周围及服务梯底部的情况。登机桥在手动和自动模式运行过程中，监视系统应当一直处于工作状态。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.7 条。

检测方法：目视检查登机桥是否设置监视系统。操作面板上的显示器是否能显示行走机构周围及服务梯底部的情况。登机桥在手动和自动模式运行过程中，监视系统是否一直处于工作状态。

5.2.1.8 监视系统应当具有影像存储功能，且方便调取影像数据。监视系统用摄像机镜头应当具有夜视和防雾功能。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.8 条。

检测方法：检测登机桥监视系统是否具有影像存储功能，且方便调取影像数据。监视系统用摄像机镜头是否能在环境的光照度不大于 0.01lx 的环境下看见影像；采用加湿器增加镜头附近雾气，观察镜头是否具有防雾功能。

5.2.1.9 接机口顶部应当设置符合 MH/T 6012 要求的 A 型低光强航空障碍灯。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.9 条。

检测方法：目视检查航空障碍灯的安装位置，同时检查航空障

碍灯的通告信息，判断其是否符合要求。按下急停按钮时检查障碍灯是否失电。

5.2.1.10 登机桥应当设置符合 MH/T 6012 要求的 C 型低光强黄色航空障碍灯，其位置应在地面任何方位均能清晰可见。登机桥处于操作状态时（包括水平行走、垂直升降、接机口旋转），警示灯应处于开启状态。登机桥处于自动调平模式时，警示灯应处于关闭状态。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.10 条。

检测方法：目视检查航空障碍灯的安装位置是否在地面任何方位均能清晰可见，同时检查航空障碍灯的通告信息，判断其是否符合要求。登机桥处于操作状态时（包括水平行走、垂直升降、接机口旋转），障碍灯是否处于开启状态。登机桥处于自动调平模式时，障碍灯是否处于关闭状态。

5.2.1.11 登机桥应当设置警报器。登机桥处于操作状态时（包括水平行走、垂直升降、接机口旋转），主警报器应当自动响起，应当保证地面人员能清晰听到警示音。登机桥处于自动调平模式时，主警报器不应当开启。当系统出现故障时，相关警报器发出报警，其警报信号与主警报器的警报信号应当有明显区别。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.1.11 条。

检测方法：目视检查登机桥是否设置警报器。登机桥处于操作

状态时（包括水平行走、垂直升降、接机口旋转），主警报器是否自动响起，是否保证地面人员能清晰听到警示音，距离警报器正前方 3m 位置处，测量警报声级是否在 75dB(A) ~ 120dB(A) 范围内。登机桥处于自动调平模式时，主警报器是否不开启。当系统出现故障时，相关警报器发出报警，其警报信号与主警报器的警报信号是否有明显区别。

注：警报声级测试时，背景噪声应至少比所测声级小 10dB(A)。

5.2.2 接机保护

5.2.2.1 登机桥应当具有机翼保护功能。当登机桥接近飞机机翼时，应当能立即停止接近飞机机翼方向的运动，确保登机桥在运动过程中不会触碰飞机机翼等结构。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.2.1 条。

检测方法：登机桥做模拟接机运动，在距接机口右侧 100mm ~ 200mm 范围内，遮挡或触及机翼保护装置，检查登机桥是否停止。检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

5.2.2.2 登机桥应当具有自动减速和触机停止功能。当登机桥与飞机接近时，应当能自动减速。当其与飞机接触时，应当能自动停止运动。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1 性

能等级“b”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.2.2 条。

检测方法：登机桥做模拟接机运动，在距登机桥前缘 300mm ~ 500mm 范围内，遮挡或触及减速装置，检查登机桥自动减速功能；触及触机停止装置，检查登机桥自动停止功能。检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

5.2.2.3 接机状态下，登机桥应当具有对伸出、旋转及接机口旋转等运动的锁止功能。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.2.3 条。

检测方法：登机桥与飞机模型对接，检查其在接机状态下，锁止伸出、旋转和接机口旋转等运动的功能。

5.2.3 升降系统

5.2.3.1 在登机桥升降运动极限位置应当设置电气限位。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.3.1 条。

检测方法：登机桥做升降运动到极限位置，检查电气限位功能。

5.2.3.2 登机桥升降系统的支撑结构应当能承受额定载荷、雪载荷、风载荷和安全装置触发时产生的冲击载荷，且不产生永久变形。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.3.2 条。

检测方法：活动通道伸至最长并处于水平状态，将 5.9.1 规定的额定载荷和雪载荷均匀分布于登机桥地板上（不含旋转平台），加载面积为登机桥内的有效站立面积（不含水槽和导轨的面积）。触发调平轮，检查登机桥升降系统的支撑结构是否能承受所产生的冲击载荷，检查登机桥是否有永久变形。

5.2.3.3 采用双支撑结构的登机桥，升降装置应当具有运动同步功能，确保其结构不被破坏。升降装置不同步累计值不应超过 75mm，否则登机桥应当锁止升降运动并报警提示。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.3.3 条。

检测方法：检查登机桥是否具有升降装置运动同步功能。模拟不同步累计值超过设计值且不大于 75mm 时，验证登机桥是否有锁止升降运动并报警提示的功能。

5.2.3.4 采用双支撑结构的登机桥，当其中一个升降装置失效时，另一个升降装置应当能单独支撑额定载荷状态下的登机桥，其最大下降距离应当不大于 100mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.3.4 条。

检测方法：活动通道伸至最长并处于水平状态，将 5.9.1 规定的额定载荷均匀分布于登机桥地板上（不含旋转平台），加载面积为登机桥内的有效站立面积（不含水槽和导轨的面积）。模拟装有服务梯一侧升降装置失效，从接机口处测量登机桥最大下降距离，

测量结果精确到 1mm。

5.2.4 行走系统

5.2.4.1 在登机桥旋转运动、伸缩运动、轮架旋转等极限位置应当设置电气限位。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.1 条。

检测方法：登机桥做旋转、伸缩、轮架旋转运动到极限位置，检查电气限位功能。

5.2.4.2 活动通道末端应当设置带缓冲的机械限位，防止通道发生分离。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.2 条。

检测方法：目视检查登机桥活动通道末端是否设置带缓冲的机械限位，防止通道发生分离。

5.2.4.3 伸缩机构的挤压或剪切点应当设置机械保护装置。无法设置机械保护装置时，应当在挤压或剪切点设置安全防护探测装置。当人员接近时，伸缩机构应当停止运动。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“c”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.3 条。

检测方法：目视检查伸缩机构的挤压或剪切点是否设置机械保护装置。无法设置机械保护装置时，是否在挤压或剪切点设置安全防护探测装置。遮挡或触及伸缩机构的防挤压或剪切保护装置，检

查登机桥伸缩机构是否停止运动。检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告,是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“c”的要求。

5.2.4.4 登机桥外挂飞机地面电源、飞机地面空调等设备时,应当与行走系统互锁,即外挂设备与飞机接合时,登机桥不能移动。在登机桥的操作面板上应当有互锁状态提示。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“b”的要求。操作人员可操纵操作面板上的握持运行控制装置,超越互锁,使登机桥低速运行。

检测依据: MH/T 6028-2016 第 7.2.4.4 条。

检测方法: 登机桥外挂飞机地面电源、飞机地面空调等设备时,检查此类外挂设备是否与行走系统互锁,当外挂设备与飞机接合时,检测登机桥是否不能移动。在登机桥的操作面板上是否有互锁状态提示。操作人员是否可操纵操作面板上的握持运行控制装置,超越互锁,使登机桥低速运行,所有运行数据是否能存储。检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告,是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

5.2.4.5 为防止登机桥之间发生碰撞,应当设置距离探测装置。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“b”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.5 条。

检测方法：目视检查登机桥是否设置距离探测装置，在登机桥运动时遮挡距离探测装置，检查其是否有效。检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

5.2.4.6 登机桥行走系统应当设置制动装置。登机桥断电时，通过制动装置使登机桥自动停止运动。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.6 条。

检测方法：检查登机桥行走系统是否设置制动装置。登机桥断电时，是否通过制动装置使登机桥自动停止运动。

5.2.4.7 登机桥在运行过程中，当断电或紧急停止时，其行走制动距离应当不大于 100mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.7 条。

检测方法：登机桥以最大速度行驶，分别按下急停按钮、激活行走机构安全防护装置、激活通道防挤压或剪切保护装置进行制动，测量从制动到停止的行走制动距离，测量结果精确到 1 mm。

5.2.4.8 当系统发生故障时，登机桥应当具有应急撤桥功能，且撤离飞机 1000mm 的时间不应当超过 10min。对于电机驱动的登机桥还应当提供专用的撤桥牵引装置。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.8 条。

检测方法：切断电源，检查登机桥是否具有应急撤桥功能。测量撤离规定距离所需时间，测量结果精确到 1s。检查电机驱动的登机桥是否提供专用的撤桥牵引装置。

5.2.4.9 三通道伸缩机构应当设置防止中间通道失控滑移的保护装置。当传动部件失效时，保护装置应当能使中间通道制停并保持静止。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.4.9 条。

检测方法：模拟三通道伸缩结构的传动部件失效，检查中间通道失控滑移保护装置是否具有制停功能，并是否保持静止。

5.2.5 行走机构安全防护装置

5.2.5.1 登机桥行走机构应当设置防止碾压人员或撞击物体的安全防护装置。安全防护装置分为接触式和非接触式。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.5.1 条。

检测方法：目视检查登机桥行走机构是否设置防止碾压人员或撞击物体的安全防护装置，并记录安全防护装置为接触式还是非接触式。

5.2.5.2 接触式安全防护装置应当满足以下要求：

——在任意位置和状态下，防护装置下部构件的离地间隙应当不大于 200mm；

——为防止人员越过安全防护装置，进入危险区域，安全防护

装置上部构件距地面的高度应当不小于 1000mm;

——安全防护装置与驱动轮或行走机构部件之间的距离应当不小于 200mm;

——安全防护装置底部至少设置 1 个带开关功能的触动杆,使登机桥能够在所有运动方向上检测到人员或物体,并停止运动;

——相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“c”的要求。

检测依据: MH/T 6028-2016 第 7.2.5.2 条。

检测方法: 用长度测量仪测量保护装置的离地间隙、上部构件距地面的高度、保护装置与驱动轮或行走机构部件之间的距离,测量结果精确到 1 mm; 目视检查安全防护装置底部是否设置带开关功能的触动杆,并记录触动杆的数量; 登机桥运动时,在其前、后、左、右各运动方向分别放置模拟障碍物,检查登机桥是否可以停止运动; 检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告,是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“c”的要求。

5.2.5.3 非接触式安全防护装置应当符合以下要求:

——能够在距离行走机构不小于 500mm 的任意位置检测到人员或物体;

——登机桥以最大速度运动,当检测到人员或物体时,应当在行走机构与人员或物体接触前停止运动;

——相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级 “d” 的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.5.3 条。

检测方法：在保护装置前、后、左、右各运动方向分别放置模拟障碍物，检测登机桥的停止功能；对于非接触式安全防护装置，测量其检测到障碍物的最小距离，观察行走机构是否在接触障碍物前停止运动，测量结果精确到 1mm；检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级 “d” 的要求。

5.2.6 接机口

5.2.6.1 在接机口旋转、遮篷运动极限位置应当设置电气限位。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.1 条。

检测方法：登机桥接机口旋转、遮篷伸缩到极限位置，检查电气限位功能是否有效。

5.2.6.2 接机口旋转机构应当设置机械缓冲限位，防止旋转超过极限位置。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.2 条。

检测方法：目视检查接机口旋转机构是否设置机械缓冲限位，当旋转装置旋转至极限位置时，检查限位装置是否有效。

5.2.6.3 接机口内部空间应当满足飞机舱门无障碍地完全打开或关闭。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.3 条。

检测方法：目视检查接机口内部空间是否满足飞机舱门无障碍地完全打开或关闭。按相应对接机型中最大接机口尺寸进行测量，判断其是否满足要求。

5.2.6.4 接机口前缘应当设置用于保护飞机的全宽度缓冲器。在飞机舱门与飞机空速管距离较近的情况下，应当具有防止登机桥误碰飞机空速管的防护措施。缓冲器设计应当符合以下要求：

- 缓冲器材质为半软质无痕橡胶；
- 最大压缩变形量应当不小于 60mm；
- 分布在长度上的等效静力不大于 1500N，且任意 100mm × 100mm 接触面积上的压力不大于 1500N。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.4 条。

检测方法：目视检查接机口前缘是否设置用于保护飞机的全宽度缓冲器。在飞机舱门与飞机空速管距离较近的情况下，是否具有防止登机桥误碰飞机空速管的防护措施。检查缓冲器测试报告是否满足标准要求。

5.2.6.5 遮篷应当具有自动停止功能。当遮篷运动到接触飞机时，应当自动停止。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T

16855.1-2008 性能等级“b”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.5 条。

检测方法：使遮篷运动到接触飞机或模型，检查遮篷运动是否自动停止；检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

5.2.6.6 登机桥自动调平过程中，遮篷位置应当自动调节。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“b”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.6 条。

检测方法：登机桥处于自动调平状态时，检查遮篷位置是否能自动调节；检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

5.2.6.7 接机口前缘及遮篷与飞机的接触端面应当符合 ISO 7718-1、ISO 7718-2 和 ISO 16004 规定的接口要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.7 条。

检测方法：检查、测量接机口前缘及遮篷与飞机的接触端面是否符合相关标准规定的接口要求。具体接口尺寸要求见 5.4 结构性参数。

5.2.6.8 接机口左侧应当设置安全警示装置（如拦索、安全拉带等），防止发生旅客坠落。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.8 条。

检测方法：目视检查接机口左侧是否设置安全警示装置（如拦索、安全拉带等），防止发生旅客坠落。

5.2.6.9 接机口应当设置安全靴或等效的检测装置，在接机状态下，防止打开的飞机舱门与接机口地板发生碰撞。安全靴或等效的检测装置应当具有防止被意外触动的保护措施。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.9 条。

检测方法：目视检查接机口是否设置安全靴或等效的检测装置，在接机状态下，启动安全靴或等效的检测装置检查其是否可防止打开的飞机舱门与接机口地板发生碰撞；安全靴或等效的检测装置是否具有防止被意外触动的保护措施；检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。

5.2.6.10 接机口旋转机构应当设置制动装置。登机桥断电或紧急停止时，旋转制动角度应当不大于 1° 。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.10 条。

检测方法：接机口做旋转运动，按下急停按钮，间接测量旋转制动角度，测量结果精确到 0.1° 。

5.2.6.11 接机口旋转机构应当设置保护装置，当其传动部件失

效时，应当能使接机口制停并保持静止。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.6.11 条。

检测方法：模拟接机口旋转机构的传动部件失效，检查保护装置是否具有制停功能，并保持静止。

5.2.7 旅客区域

5.2.7.1 在旋转平台、通道、接机平台、接机口等旅客行走区域，不应当设置台阶。地面应当铺设耐用防滑材料，防滑等级应当不低于 DIN 51130 规定的 R11。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.1 条。

检测方法：目视检查登机桥是否在旋转平台、通道、接机平台、接机口等旅客行走区域设置台阶。地面是否铺设耐用防滑材料，检查防滑材料的检测报告。

5.2.7.2 登机桥内部不应当有锐边、尖角和任何可能伤害旅客的突出部位。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.2 条。

检测方法：目视检查登机桥内部是否有锐边、尖角和任何可能伤害旅客的突出部位。

5.2.7.3 旋转平台与通道应当密封，使旅客免受外部天气、噪音及烟尘等环境因素的影响。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.3 条。

检测方法：目视检查登机桥旋转平台与通道是否密封，使旅客免受外部天气、噪音及烟尘等环境因素的影响。

5.2.7.4 在寒冷区域，接机口地板应当具有恒温加热等措施，防止接机口地板结冰。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.4 条。

检测方法：检查登机桥在寒冷区域，接机口地板是否具有恒温加热等措施，防止接机口地板结冰。

5.2.7.5 侧壁卷帘应当张紧并固定，防止发生人员跌落。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.5 条。

检测方法：目视检查登机桥侧壁卷帘是否张紧并固定，防止发生人员跌落。

5.2.7.6 登机桥通道为玻璃侧壁时，应当使用安全玻璃，其应当符合现行的国家标准，并具有出厂合格证。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.6 条。

检测方法：登机桥通道为玻璃侧壁时，检查其是否使用符合现行的国家标准安全玻璃，并检查其是否具有合格证。

5.2.7.7 在正常接机状态下，登机桥相对水平面的坡度应当不大于 10%。通道内地板相对于水平面的坡度应当不大于 12.5%，通道过渡板相对于水平面的坡度应当不大于 17%。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.7 条。

检测方法：用倾角仪测量登机桥、通道内地板、通道过渡板相对于水平面的坡度，测量结果精确到测量值的 0.1%。

5.2.7.8 登机桥内相对于水平面的坡度超过 12.5%的部位（如过渡板）应当在通道两侧设置扶手，扶手高度应当不低于 900mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.8 条。

检测方法：检查登机桥内相对于水平面的坡度超过 12.5%的部位（如过渡板）是否在通道两侧设置扶手，测量通道两侧扶手高度，测量结果精确到 1mm。

5.2.8 操作区域

5.2.8.1 操作区域的横向尺寸应当不小于 600mm，纵向尺寸应当不小于 500mm，高度应当适合操作者站立作业。操作区域地面应当铺设耐用防滑材料，防滑等级应当不低于 DIN51130 规定的 R11。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.1 条。

检测方法：测量操作区域横向尺寸、纵向尺寸、高度，测量结果精确到 1mm。检查操作区域地面是否铺设耐用防滑材料，检查其检测报告。

5.2.8.2 操作区域的位置、形状和设施不应当妨碍对接过程中操作人员的视线。最小视线范围应当包括接机口前缘、飞机门槛及周围环境。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.2 条。

检测方法：目视检查登机桥操作区域的位置、形状和设施是否不妨碍对接过程中操作人员的视线。最小视线范围应当包括接机口前缘、飞机门槛及周围环境。

5.2.8.3 除带有光滑边角的标准型材外，所有尖角和锐边均应当倒角或倒圆，圆角半径或倒角尺寸应当不小于 3mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.3 条。

检测方法：目视检查登机桥除带有光滑边角的标准型材外，所有尖角和锐边均是否倒角或倒圆，圆角半径或倒角尺寸是否小于 3mm。

5.2.8.4 应当在登机桥操作人员的工作位置设置扶手。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.4 条。

检测方法：目视检查登机桥在登机桥操作人员的工作位置是否设置扶手。

5.2.8.5 操作区域门窗材料应当使用安全玻璃或具有相同机械性能的材料。与操作人员操作视线有关的门窗玻璃应当清晰、透明、无变形。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.5 条。

检测方法：目视检查登机桥操作区域门窗材料应当使用安全玻璃或具有相同机械性能的材料。与操作人员操作视线有关的门窗玻璃是否清晰、透明、无变形。

5.2.8.6 操作台应能防水。裸露在外的元器件应具有防护等级不低于 GB 4208-2008 中 IP54 等级要求的外壳。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.6 条。

检测方法：用水淋方法将 2L 水在距离操作台 100mm 的高度向操作面板倾倒，检查登机桥操作台是否防水，操作登机桥是否动作，操作台是否存在渗漏现象。检查裸露在外边的元器件防护等级的检测报告。

5.2.8.7 内部照明或玻璃窗的设置方式不应当产生影响操作人员操作视线的眩光。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.7 条。

检测方法：目视检查登机桥内部照明或玻璃窗的设置方式是否不产生影响操作人员操作视线的眩光。

5.2.8.8 在接机口通向飞机的开口位置应当设置防护门。在登机桥运行和对接作业过程中，处于关闭状态的防护门不应当影响操作人员的操作视线。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.8 条。

检测方法：目视检查登机桥在接机口通向飞机的开口位置是否设置防护门。在登机桥运行和对接作业过程中，处于关闭状态的防护门是否不影响操作人员的操作视线。

5.2.8.9 电动或自动式防护门应当具有防夹功能。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.9 条。

检测方法：检查电动或自动式防护门，关闭防护门时用测试物体阻挡防护门，检测防护门是否具有防夹功能。

5.2.8.10 当登机桥敞开防护门作业时，应当在飞机与接机口之间设置一个可移动的保护装置（如拦索、安全拉带等）。为防止人员坠落，在登机桥与飞机对接完成前（包括登机桥在回位点时），保护装置应当一直横置于开口位置。保护装置应当满足以下要求：

——至少由三部分组成，上部高度不小于 1100mm，中部比上部低 500mm，下部防止通过人的身体；

——前后两侧都清晰可见（包括夜晚和雾天）；

——可轻松搬移，且能可靠地锁固在存放位置；

——运行和对接作业时，不应当遮挡操作人员观察飞机舱门和接机口前缘的视线。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.10 条。

检测方法：检查在飞机与接机口之间是否设置一个可移动的保护装置（如拦索、安全拉带等）；在登机桥与飞机对接完成前（包括登机桥在回位点时），保护装置是否一直横置于开口位置。保护装置前后两侧是否都清晰可见（包括夜晚和雾天）；是否可轻松搬移，且能可靠地锁固在存放位置；运行和对接作业时，是否不遮挡操作人员观察飞机舱门和接机口前缘的视线。测量可移动防护装置

的各部分高度，测量结果精确到 1 mm。

5.2.8.11 防护门和可移动保护装置应当与登机桥行走、升降和接机口旋转系统联锁，防护门和可移动保护装置同时处于开启状态时，应锁止登机桥运动（水平行走、垂直升降和接机口旋转），两者中至少有一个处于关闭状态时，登机桥方可运动。自动模式下的自动调平升降运动和紧急下降运动应能超越该联锁。相关的控制系统有关安全部件应符合 GB/T 16855.1 性能等级“c”的要求。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.9.11 条。

检测方法：防护门和可移动保护装置同时处于开启状态时，登机桥运动（水平行走、垂直升降和接机口旋转）是否锁止；两者中至少有一个处于关闭状态时，检查登机桥是否运动；在自动模式下，模拟自动调平升降和紧急下降运动检查是否能超越该联锁。检查登机桥生产厂家提供的相关安全部件分析报告或测试报告，是否符合 GB/T 16855.1 性能等级“c”的要求。

5.2.9 服务梯、服务梯平台、护栏及行李滑槽

5.2.9.1 登机桥位于回位点，当通道坡度大于 18%时，应当设置一个直接通到接机口的服务梯。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.1 条。

检测方法：用倾角仪测量登机桥位于回位点时通道的坡度，测量结果精确到测量值的 0.1%，当通道坡度大于 18%时，是否设置一

个直接通到接机口的服务梯。

5.2.9.2 服务梯应当设置在适宜位置，以避免在接机过程中，服务梯与飞机机翼异常接近。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.2 条。

检测方法：目视检查登机桥服务梯是否设置在适宜位置，以避免在接机过程中，服务梯与飞机机翼异常接近。

5.2.9.3 服务梯与服务梯平台相对运动时，服务梯扶手和服务梯平台护栏之间不应当出现挤压点。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.3 条。

检测方法：目视检查登机桥服务梯与服务梯平台相对运动时，服务梯扶手和服务梯平台护栏之间是否出现挤压点。

5.2.9.4 服务梯应当具有相同的踏板间距和相同的踏板深度。服务梯踏板应当采用防滑材料。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.6 条。

检测方法：踏板间距和踏板深度见 5.4 结构性能参数，判断其是否有相同的间距和深度。目视检查服务梯踏板是否采用防滑材料。

5.2.9.5 服务梯平台地板应当采用防滑材料，敞开边缘应当加装踢脚板。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.7 条。

检测方法：目视检查登机桥服务梯平台地板是否采用防滑材料，

敞开边缘是否加装踢脚板。

5.2.9.6 服务门应当设置闭门器和门锁。闭门器应当经国家认可的检测机构检测合格。服务门应当启闭灵活，无卡阻现象。开启力应当不大于 80N。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.8 条。

检测方法：检查登机桥服务门是否设置闭门器和门锁。闭门器是否经国家认可的检测机构检测合格。服务门是否启闭灵活，无卡阻现象，并测量开启力。

5.2.9.7 服务梯每块踏板中点集中载荷应当不小于 1000N。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.9 条。

检测方法：在服务梯每块踏板上加载规定的载荷，检查踏板是否有裂纹或永久变形。

5.2.9.8 服务梯平台应当能承受不小于 $3000\text{N}/\text{m}^2$ 的均布载荷。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.10 条。

检测方法：在服务梯平台上加载规定的均布载荷，检查服务梯平台是否有裂纹或永久变形。

5.2.9.9 服务梯扶手和服务梯平台护栏应当符合 GB 4053.2 和 GB 4053.3 的规定。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.11 条。

检测方法：检查服务梯扶手中心线是否与梯身的倾角线平行，

其他参数测量见本检测规范 5.4 结构性能参数。

5.2.9.10 登机桥顶部应当设置保护维修人员作业安全的护栏或安全带固定装置。护栏应当符合 GB 4053.3 的规定，高度应当不小于 1100mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.12 条。

检测方法：目视检查登机桥顶部是否设置保护维修人员作业安全的护栏或安全带固定装置，并测量护栏高度。

5.2.9.11 行李滑槽（如安装）表面应当光滑，无锐边、尖角等任何可能损伤旅客行李的突出部位。出口段应当设置缓冲装置。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.10.13 条。

检测方法：目视检查登机桥行李滑槽（如安装）表面是否光滑，无锐边、尖角等任何可能损伤旅客行李的突出部位。出口段是否设置缓冲装置。

5.2.10 防火

5.2.10.1 在接机口位置应当至少配备一具 8kg 的灭火器。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.12.1 条。

检测方法：目视检查登机桥在接机口位置是否至少配备一具 8kg 的灭火器。

5.2.10.2 登机桥内部装饰材料应当选用燃烧性能符合 GB 8624-2012 中 B2 等级要求的阻燃材料，遮篷及填充物材料应当选

用燃烧性能符合 GB 8624-2012 中 B1 等级要求的难燃材料。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.12.2 条。

检测方法：检查登机桥内部装饰材料和遮篷材料的燃烧等级证明或测试报告。

5.2.10.3 应急照明、广播（如安装）等关键系统应当符合 GB/T 12666.1、GB/T 12666.2 和 GB/T 12666.3 要求的电缆。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.12.3 条。

检测方法：检查登机桥应急照明、广播（如安装）等关键系统所用防火电缆的证明或测试报告。

5.2.11 电气系统

5.2.11.1 登机桥的动力电源应当为额定电压 380V，频率 50Hz 的三相交流电。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.13.1 条。

检测方法：检查登机桥是否采用三相交流电（额定电压 380V，频率 50Hz）为动力电源。

5.2.11.2 登机桥的照明、空调和地板加热装置等辅助设备的电源应当独立于动力电源。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.13.2 条。

检测方法：检查登机桥的照明、空调、地板加热装置与航空障碍灯的供电电源是否独立设置，即关闭动力电源查验各装置是否仍

能正常工作。

5.2.11.3 登机桥电气系统设计应当符合 GB 5226.1 的规定。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.13.3 条。

检测方法：检查登机桥电气系统设计文件（主要包括电源设置、电气保护、控制电路、连锁保护、操作按钮及警示标识等）是否符合标准的要求，厂家应出具自我声明。

5.2.11.4 登机桥内的电源插座应当具有接地保护，并使用漏电保护开关。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.13.4 条。

检测方法：检查登机桥内的电源插座是否具有接地保护，并使用漏电保护开关，检查电源插座的位置，并测量离地高度（应不小于 300mm）。

5.2.11.5 动力电缆之间和动力电缆对地的绝缘电阻应当不小于 $2M\Omega$ 。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.13.5 条。

检测方法：用兆欧表测量动力电缆相间电阻和电缆对地绝缘电阻，测量结果精确到测量值的 1%。

5.2.11.6 系统接地型式应当符合 GB 14050 的规定，登机桥上任一点的接地电阻应当不大于 4Ω 。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.13.6 条。

检测方法：用接地电阻测试仪测量登机桥上任一点的接地电阻，测量结果精确到测量值的 1%。

5.2.11.7 所有户外电箱和电机的防护等级应当不低于 GB 4208 中规定的 IP54。安装动力开关的电箱应当设锁。易遭受雨淋的电气元件防护等级应当不低于 GB 4208 规定的 IP65。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.13.7 条。

检测方法：检查登机桥的户外电箱和电机防护等级证明或测试报告是否满足标准要求；安装动力开关的电箱是否设锁。检查易遭受雨淋的电气元件防护等级证明或测试报告是否满足标准要求，并检查电箱的电缆接头是否有防水措施。

5.3 防坠装置强度

5.3.1 在侧壁卷帘、防护门和可移动保护装置最不利的位置施加 1000N 水平载荷，不应当产生永久变形，其最大变形量应当不大于支撑跨度的 5%。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.3.1 条。

检测方法：将 100mm × 100mm 的刚性平板作用在侧壁卷帘、防护门或可移动保护装置最不利的垂直面上，消除结构间的间隙，施加 1000N 水平载荷，测量其最大变形量，结果精确到 1 mm。

5.3.2 登机桥顶部安全带固定装置的破坏负荷应当不小于 15kN。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.3.2 条。

检测方法：在登机桥安全带固定装置上施加规定的载荷，方向应当与使用时受力方向一致，静停 3min，检查固定装置是否有裂纹或永久变形。

5.3.3 服务梯扶手、服务梯平台护栏和登机桥顶部护栏应当能承受 900N 的侧向力，受力点的最大侧向位移量应当不大于扶手、护栏高度的 1/48。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.3.3 条。

检测方法：选择扶手、护栏受力变形量最大的部位作为测试点，在该点施加规定的载荷，测量受力点的最大侧向位移量，测量结果精确到 1mm。

5.4 结构性能参数

登机桥通道的内部宽度应当不小于 1400mm，局部突出部位（门把手、设备箱、护栏等）的通道净宽度应当不小于 1200mm。支线飞机专用登机桥的内部宽度应当不小于 1200mm。

登机桥通道的净高度应当不小于 2100mm。

旋转伸缩式登机桥服务梯右置时，接机口右转最大旋转角度应当不小于 30°，左转最大旋转角度应当不小于 85°；服务梯左置时，接机口左转最大旋转角度应当不小于 30°，右转最大旋转角度应当不小于 85°。其它型式的登机桥，接机口左转最大旋转角度应当不

小于 5° ，右转最大旋转角度应当不小于 15° 。

旋转伸缩式登机桥水平左、右最大旋转角度应当不小于 85° 。

接机口净高应当不小于 2100mm，净宽应当不小于 2850mm。

服务梯踏板相对于水平面的倾角不应当超过 3° 。

服务梯倾角应当为 $24^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，特殊情况可达 50° 。

服务梯踏板间距应当不大于 220mm；踏板深度应当不小于 195mm；服务梯两侧扶手间距应当不小于 700mm。服务梯踏板的防滑突缘的宽度应当不小于 25mm。

服务梯踢脚板高度应当不小于 100mm。

扶手高度应当在 860mm ~ 960mm 之间，服务梯平台护栏高度应当不小于 1100mm。扶手宜为外径 30mm ~ 50mm，对于非圆形截面的扶手，其周长应当为 100mm ~ 160mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.4 条以及第 7.2.6.7、7.2.10.4 ~ 7.2.10.6、7.2.10.11 条。

检测方法：用长度测量工具和角度测量仪测量上述规定的各尺寸参数，尺寸参数测量结果精确到 1 mm，角度参数测量结果精确到 1° ，测量服务梯倾角时登机桥应当处于水平状态。

5.5 操作速度

5.5.1 登机桥的最大行走（或伸缩）速度应当不大于 0.5m/s。

为保证登机桥与飞机的安全对接，低速行走速度应当不大于 0.1m/s。

手动模式下，登机桥的升降速度应当不大于 0.05m/s。

接机口的旋转速度范围应当为 $1^{\circ}/s \sim 3^{\circ}/s$ 。

自动调平升降速度应当不大于 0.05m/s。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.5.1~7.5.4 条。

检测方法：用长度测量工具、量角仪和秒表测量并计算上述各速度值。

5.5.2 紧急下降速度范围应当为 0.1m/s ~ 0.2m/s，1s 后运动应当停止。如连续触发安全靴或等效检测装置，登机桥累计下降距离不应当超过 400mm，否则应当锁止登机桥下降功能并报警。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.5.5 条。

检测方法：测量登机桥的紧急下降速度，检查 1s 后运动是否停止。连续触发安全靴或等效检测装置，使登机桥累计下降距离（从接机口处测量）超过规定值，检查登机桥是否锁止下降功能并报警。

5.6 液压系统

5.6.1 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。应选用符合 GB/T 7935 要求的液压元件。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.6.1 条。

检测方法：目视检查登机桥液压系统及液压元件的测试报告是否满足标准要求。

5.6.2 液压系统在 1.5 倍额定工作压力作用下，保持 3min，各

密封部位不应当出现渗漏。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.6.2 条。

检测方法：以 1.5 倍的额定工作压力对登机桥液压系统进行耐压检测，保持 3 min，检查各密封部位有无渗漏。

5.6.3 安全阀设定压力不应当超过额定压力的 1.4 倍。安全阀应当具有防止意外松动和未经许可被调整的措施并设置警示标识。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.6.3 条。

检测方法：检查登机桥安全阀设定压力，并记录是否超过额定压力的 1.4 倍。安全阀是否具有防止意外松动和未经许可被调整的措施并设置警示标识。

5.6.4 应选用符合 GB/T 20079 要求的液压过滤器，并设置堵塞报警装置。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.6.4 条。

检测方法：目视检查液压过滤器的测试报告是否满足标准要求，是否设置堵塞报警装置。

5.6.5 应当在液压升降油缸的缸体上设置安全锁止装置，防止油缸活塞杆意外回缩。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.6.5 条。

检测方法：目视检查登机桥是否在液压升降油缸的缸体上设置安全锁止装置，防止油缸活塞杆意外回缩。

5.6.6 液压油箱应当设置油位计，且清晰地标明最高和最低油面界线。液压油箱的加油口和放油口应当设置合理且操作方便。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.6.6 条。

检测方法：目视检查液压油箱是否设置油位计，且清晰地标明最高和最低油面界线。液压油箱的加油口和放油口是否设置合理且操作方便。

5.7 自动调平机构

5.7.1 登机桥应当具有自动调平功能。与飞机对接后，自动调平系统应当启动，并自动锁止手控的所有运动。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.7.1 条。

检测方法：检查登机桥的电气原理图及相关的设计资料，查看其是否能实现自动调平功能。在自动调平系统启动后，检查是否自动锁止登机桥所有手控运动（包括登机桥垂直升降、水平行走、接机口旋转、活动地板调整等）。

5.7.2 应当在旅客不易触及的位置设置自动调平机构，否则应当加装防护装置。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.7.2 条。

检测方法：目视检查是否在旅客不易触及的位置设置自动调平机构；如自动调平机构易触及则检查是否加装防护装置。

5.7.3 调平轮自伸出到接触飞机机身的时间应当不大于 6s，否

则应当报警提示。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.7.3 条。

检测方法：从手动状态切换到自动调平状态，测量调平轮自伸出到接触飞机机身的时间，测量结果精确到 0.1s。使调平轮伸出到接触飞机机身的时间超过规定值，检查是否有报警提示。

5.7.4 登机桥处于自动调平状态时，如调平轮脱离飞机机身，应当锁止自动调平功能并报警。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.7.4 条。

检测方法：登机桥处于自动调平状态时，使调平轮脱离飞机机身，检查登机桥是否锁止自动调平功能并报警。

5.7.5 登机桥处于自动调平状态时，调平轮单次连续跟踪行程不应当超过 120mm，否则应当锁止自动调平功能并报警。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.7.5 条。

检测方法：登机桥处于自动调平状态时，使调平轮单次连续跟踪行程超过设计值且不超过 120mm 时，检查登机桥是否锁止自动调平功能并报警。

5.7.6 在任何环境条件下（如机身湿滑或有冰），调平轮应当与飞机机身接触良好，并能检测到飞机的高度变化，其调平精度应当不大于 20mm。

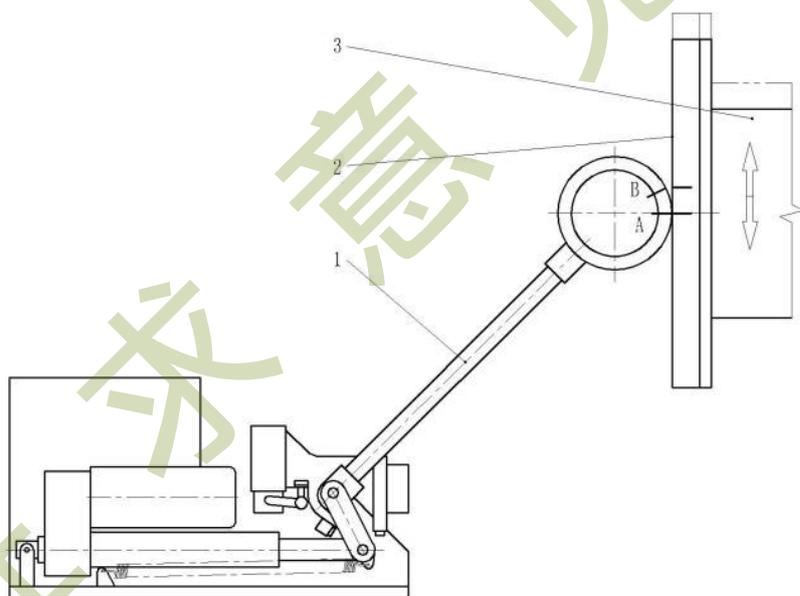
检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.7.6 条。

检测方法：检查调平轮在任何环境条件下，是否能够与机身接触良好，并能检测到飞机的高度变化，其检测方法如下：

a) 飞机模型制作要求如下：

1) 制作一个可升降的飞机外壳模型，见图 1。该模型主要由模拟的飞机外壳、升降支架和可调速的升降机构组成。

2) 该模型可模拟飞机外壳的上升和下降运动，运动速度在 $0.01\text{m/s} \sim 0.2\text{m/s}$ 范围内可调。模拟的飞机外壳表面做成常规表面（表面应当喷漆模拟飞机表面）和冰面。



说明：

- 1——自动调平机构；
- 2——模拟飞机外壳（常规表面或冰面）；
- 3——升降支架。

图 1 自动调平机构检测装置示意图

b) 调平精度测量方法如下:

1) 调平轮与模拟的飞机外壳表面接触, 在调平轮和模拟的飞机外壳表面的接触点 A 位置分别做标记, 见图 1;

2) 飞机模型上升 (或下降), 标记运动到 B 位置。在调平轮和模拟的飞机外壳表面的新接触点 B 位置分别做标记, 见图 1;

3) 测量调平轮和模拟的飞机外壳表面上 A、B 两点之间的弧线或直线的距离。两个距离应当相同或接近, 两者之差的绝对值即为调平精度。

c) 模型表面和速度要求如下:

1) 飞机模型为常规表面和冰面;

2) 飞机模型的升降速度为 0.02 m/s 。

d) 检测步骤如下:

1) 飞机模型上升 100 mm , 测量调平精度;

2) 飞机模型下降 100 mm , 测量调平精度;

3) 飞机模型连续上升 3 次, 每次间隔 5 s , 每次上升距离为 30 mm , 测量最终调平精度;

4) 飞机模型连续下降 3 次, 每次间隔 5 s , 每次下降距离为 30 mm , 测量最终调平精度;

5) 飞机模型连续上升 2 次、下降 1 次, 每次间隔 5 s , 每次上升或下降的距离为 30 mm , 测量最终调平精度;

6) 飞机模型连续下降 2 次、上升 1 次，每次间隔 5s，每次上升或下降的距离为 30mm，测量最终调平精度；

7) 飞机模型连续上升 1 次、下降 2 次，每次间隔 5s，每次上升或下降的距离为 30mm，测量最终调平精度；

8) 飞机模型连续下降 1 次、上升 2 次，每次间隔 5s，每次上升或下降的距离为 30mm，测量最终调平精度。

5.7.7 调平轮应当对飞机门槛高度的缓慢和突然变化做出反应，其调平精度应当不大于 20mm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.7.7 条。

检测方法：检测调平轮对飞机门槛高度的缓慢和突然变化是否能做出反应，方法如下：

a) 检测用飞机外壳模型符合 5.2.7.6a) 的规定。

b) 飞机模型为常规表面。

c) 按以下 4 种工况进行检测：

1) 飞机模型缓慢升降跟踪检测：飞机模型以 0.01m/s 的速度上升 100mm 为 1 次，再以 0.01m/s 的速度下降 100mm 为 1 次，中间间隔 5s，各进行 1200 次，然后测量调平精度；

2) 飞机模型快速升降跟踪检测：飞机模型以 0.2m/s 的速度上升 100mm 为 1 次，再以 0.2m/s 的速度下降 100mm 为 1 次，各进行 1200 次，中间间隔 5s，然后测量调平精度；

3) 飞机模型组合跟踪检测（一）：飞机模型以 0.2m/s 的速度上升 100mm 为 1 次，再以 0.01m/s 的速度下降 100mm 为 1 次，各进行 1200 次，中间间隔 5s，然后测量调平精度；

4) 飞机模型组合跟踪检测（二）：飞机模型以 0.01m/s 的速度上升 100mm 为 1 次，再以 0.2m/s 的速度下降 100mm 为 1 次，各进行 1200 次，中间间隔 5s，然后测量调平精度。

5.7.8 登机桥处于自动调平状态时，调平机构应具有累计升/降限位保护功能，调平轮单向累计跟踪行程不应当超过 500mm，否则应当锁止自动调平功能并报警。

检测依据：民航专家评审

检测方法：登机桥处于自动调平状态时，使飞机模型累计升(降)行程超过 500mm，且不触发调平轮故障，检查登机桥是否锁止自动调平功能并报警。

5.7.9 登机桥处于自动调平状态时，出现调平轮故障信息后，应当锁止自动调平功能并报警。（本条与 5.7.8 疑似重复）

检测依据：民航专家评审

检测方法：登机桥处于自动调平状态时，触发调平轮故障信息，检查登机桥是否锁止自动调平功能并报警。

5.7.10 登机桥处于自动调平状态时，调平轮在 10min 内累计跟踪单向行程不应当超过 500mm，否则应当锁止自动调平功能并报警。（本

条与 5.7.8 疑似重复)

检测依据：民航专家评审。

检测方法：在调平轮单次跟踪不触发调平轮故障的情况下，操作模型在 10min 内累计上升或下降 500mm，检查登机桥是否锁止自动调平功能并报警。

5.7.11 登机桥处于自动调平状态时，调平轮单次向上/向下跟踪行程不大于 90mm，间隔 5s 后重复上述动作，共累计做 3 次，其最终累计移动距离应不大于 270mm，且不应发生自动调平轮误动作。

检测依据：民航专家评审。

检测方法：登机桥处于自动调平状态时，通过操升降模拟装置使调平轮单次向上/向下跟踪行程不大于 90mm，间隔 5s 后重复上述动作，共累计做 3 次，测量最终累计移动距离是否大于 270mm，并检查是否发生自动调平轮误动作。

5.8 照明

5.8.1 登机桥应当设置内部工作照明和内部应急照明。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.11.1 条。

检测方法：目视检查登机桥是否设置内部工作照明和内部应急照明，内部应急照明是否独立于整个内部工作照明，是否具有出厂合格证。

5.8.2 登机桥的所有入口处应当设置内部工作照明的开关。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.11.2 条。

检测方法：检查登机桥的所有入口处是否设置内部工作照明的开关，并测量开关的相关距离（开关边缘距离门框边缘宜为 150~200mm，离地高度应不小于 1300mm）。

5.8.3 登机桥内所有旅客活动区域（包括旋转平台、通道、接机口、接机平台和过渡板），在地板面上的最小照度应当不小于 100 lx。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.11.3 条。

检测方法：打开登机桥全部内部照明，用照度计测量旅客活动区域地板面的照度，并测量工作台的照度（先不做限定，积累数据）。

5.8.4 内部工作照明断电时，自动转换开关应当立即启动内部应急照明。应急照明应当在断电后 3s 内启动，并连续照明 15min 以上。应急照明在登机桥整个地面区域的最小照度应当不小于 1 lx，在接机口、接机平台、过渡板和旋转平台地面区域的最小照度应当不小于 5 lx。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.11.4 条。

检测方法：应急电源充分充电后，切断内部照明电源，用秒表测量应急电源启动时间和持续照明时间。应急电源启动时间测量结果应当精确到 0.1 s，持续照明时间测量结果应当精确到 1 s。用照度计测量登机桥整个地面区域和接机口、过渡板以及旋转平台处地

面的照度，测量结果精确到测量值的 1%。

5.8.5 应当在接机口、行走机构、服务梯和服务梯平台位置设置外部工作照明。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.11.5 条。

检测方法：目视检查登机桥是否在接机口、行走机构、服务梯和服务梯平台位置设置外部工作照明，外部照明是否提供合格证和 IP 等级证明。

5.8.6 外部工作照明应当在操作面板上单独控制，并与登机桥控制装置分开。服务梯和服务梯平台照明也可在其附件位置控制。泛光灯的方向应当可调，以减少对停机坪上的人员造成眩光干扰。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.11.6 条。

检测方法：检查登机桥外部工作照明是否在操作面板上单独控制，并与登机桥控制装置分开。服务梯和服务梯平台照明是否也可在其附件位置控制。检查泛光灯的方向是否可调。

5.8.7 外部工作照明灯的光通量应当不小于 1000 lm。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.11.7 条。

检测方法：生产厂家提供照明灯的证明或测试报告，检查其光通过量。

5.9 结构安全

5.9.1 登机桥设计载荷应当满足以下要求：

——额定载荷^注（地板载荷）不小于 3000N/m²；

注：外挂其他地面设备时，需要考虑外挂设备载荷。

——雪载荷（顶板载荷）不小于 1200N/m²；

——风载荷公式（1）计算，风速取值 100km/h；

$$W = 0.0484V^2 \sum_{i=1}^n (S_i C_i) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

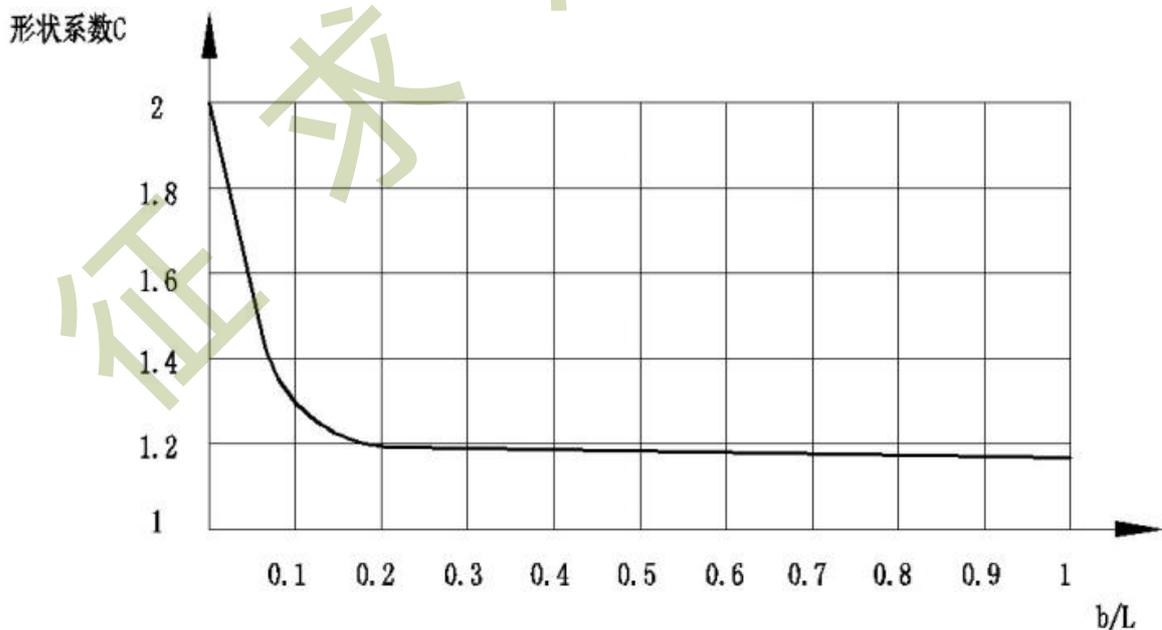
W——风载荷，单位为牛顿（N）；

V——风速，单位为千米每小时（km/h）；

S_i——迎风面积（见图 2），单位为平方米（m²）；

n——迎风面个数；

C_i——迎风面形状系数，由图 2 查的。



注：b 为迎风面宽度，L 为迎风面长度。

图 2 迎风面形状系数曲线

登机桥的结构安全系数应当不小于 1.4。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.7.1~7.7.2 条。

检测方法：登机桥活动通道伸至最长并置于水平状态，将以上规定的额定载荷、雪载荷均匀分布在地板上，加载面积为登机桥内有效站立面积（不含水槽和导轨的面积）。加载稳定后，用应变片测量登机桥的主要受力点的应力值，测量结果精确到 0.1MPa。

5.9.2 登机桥在额定载荷和雪载荷作用下，最大挠度值应当不大于登机桥两个支撑点之间距离的 1/600。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.7.3 条。

检测方法：登机桥活动通道伸至最长并置于水平状态，将 5.9.1 规定的额定载荷、雪载荷均匀分布在地板上，加载面积为登机桥内有效站立面积（不含水槽和导轨的面积）。

在旋转平台与接机口之间每隔 1000mm 均匀设置测量点，用水准仪或经纬仪测量加载前、加载 1h、卸载三种工况下各测量点的最大变形量。最大变形量应当剔除立柱下沉量和轮胎变形量的影响。依据结果绘制测量点距立柱支撑点距离与对应挠度的曲线图。

登机桥两个支撑点之间距离的最大挠度值按公式（2）计算：

$$y = \frac{\Delta h}{L} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

y——登机桥的最大挠度值；

Δh ——登机桥的最大变形量，单位为毫米（mm）；

L ——登机桥两支撑点之间距离（活动通道与旋转平台或固定平台之间的铰轴中心、升降立柱中心），单位为毫米（mm）。

5.9.3 为避免共振，登机桥通道的固有频率应当远离人行走频率。

注：人行走频率通常为 2Hz。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.2.8.1 条。

检测方法：登机桥空载，活动通道伸至最长并置于水平状态。20 人以 5km/h 的速度模拟登机和下机，选择通道中部和接机口地板位置测量振动加速度及对应频率。振动加速度测量结果精确到 0.01m/s^2 ，振动频率测量结果精确到 0.1Hz。

5.9.4 行驶急停检测（适用于 A380 登机桥）

A380 登机桥行驶急停时，晃动量应当满足设计值。

检测方法：MH/T 6028-2016 第 8.7.4 条。

检测方法：登机桥空载，活动通道伸至最大长度一半的位置，并置于水平状态。以不同轮架角度、不同行走方式（登机桥横向行走、 45° 行走、直线行走）、不同行走速度（0.2m/s，0.3m/s，0.4m/s，0.5m/s）行走，急停时，测量接机口横向最大晃动量、加速度。每个动作各测量两次，测量结果取最大值。横向最大晃动量测量结果精确到 1mm，加速度测量结果精确到 0.01m/s^2 。

5.10 抗风稳定性

5.10.1 在最恶劣工况下,登机桥的抗倾翻力矩应当不小于倾翻力矩的 1.5 倍。登机桥在空载状态下,活动通道伸至最长并置于水平状态,应当能承受不小于 100km/h 的风载。登机桥空载并位于回位点,应当能承受不小于 150km/h 的风载。

检测依据: MH/T 6028-2016 第 7.8.1 条。

检测方法:

按公式 (3) 计算登机桥的风载力矩。

$$M_0 = W \times h_i \dots \dots \dots (3)$$

式中:

M_0 ——风载力矩,单位为牛顿米 (N·m);

W ——风载荷,按公式 (1) 计算,风速按 5.9 规定的工况值,单位为牛顿 (N);

h_i ——迎风面中心距地面高度 (见图 3),单位为米 (m)。

按公式 (4) 计算登机桥的抗倾翻力矩。

$$M_l = M_g + M_z + M_m \dots \dots \dots (4)$$

式中:

M_l ——登机桥的抗倾翻力矩,单位为牛顿米 (N·m);

M_g ——登机桥的自重恢复力矩,单位为牛顿米 (N·m);

M_z ——登机桥的立柱侧向恢复力矩,单位为牛顿米 (N·m);

M_m ——登机桥的锚泊力矩,单位为牛顿米 (N·m)。

注：登机桥的自重恢复力矩、立柱侧向恢复力矩在设计计算书中查得。锚泊力矩仅在进行锚泊作业时，在设计计算书中查得，在其他工况下，锚泊力矩均取值为零。

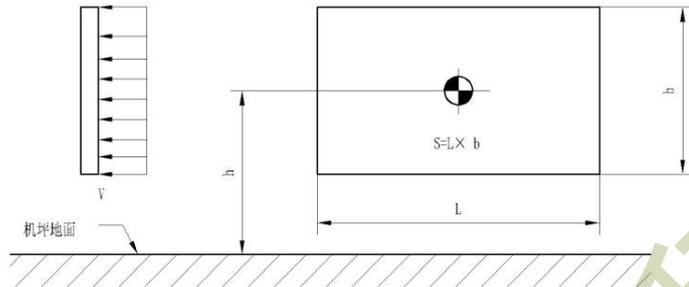


图 3 迎风面示意图

5.10.2 根据当地气象记录，在风速可能大于 150km/h 的情况下，应当在登机桥附近地面设置锚泊装置。锚泊时，登机桥主体结构应当能承受不小于 216km/h 的风载。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.8.4 条。

检测方法：如登机桥适用于风速可能大于 150km/h 的地方，检查是否在登机桥附近地面设置锚泊装置。按公式（3）、（4）计算登机桥主体结构是否能承受不小于 216km/h 的风载。

5.11 环境检测

5.11.1 高温、高湿检测

登机桥应当能在环境温度 60℃、相对湿度 80%的条件下正常工作；

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.9 条以及 GJB 150.3A-2009。

检测方法：由登机桥的所有电气控制设备组成一个登机桥模拟检测装置。将登机桥模拟检测装置放置在 60℃检测温度、80%相对

湿度条件下，待其温度、湿度达到设定值并稳定后，在该环境条件下，放置不少于 4 h，检查模拟检测装置是否正常工作。

5.11.2 低温检测

登机桥应当能在环境温度 -20°C 的条件下正常工作。用户有特殊要求的除外（特殊要求时 -40°C ）。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.9 条以及 GJB 150.4A-2009。

检测方法：由登机桥的所有电气控制设备组成一个登机桥模拟检测装置。将登机桥模拟检测装置放置在 -20°C （特殊要求时 -40°C ）试验温度下，待其温度达到设定温度并稳定后，在该温度下，放置不少于 4h，启动加热设备，并记录启动设备时间。检查模拟检测装置是否正常工作。

5.11.3 淋雨检测

在以下环境条件下进行淋雨检测：

——环境温度： $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ；

——气压条件： $99\text{kPa}\sim 102\text{kPa}$ ；

——风速：不大于 3m/s （室外检测）。

要求：桥内无渗滴现象。

注：1. 渗：水从缝隙中缓慢出现并附着在桥身内护面漫延开去。

2. 慢滴：水从缝隙中出现并以 ≤ 60 滴/min 速度离开桥身内护面，断续地落下。

3. 快滴：水从缝隙中出现并以 > 60 滴/min 速度离开桥身内护面，断续地落下。

4. 流：水从缝隙中出现并沿或离开桥身内护面连续不断地向周围或向下流淌。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.9 条。

检测方法：淋雨强度为 4mm/min ~ 6mm/min，喷水压力为 69kPa ~ 147kPa，喷嘴距离登机桥顶部的距离为 500mm ~ 1000mm，确保登机桥顶部外表面能被淋雨均匀覆盖且不存在死区。淋雨时间为 15min。

5.12 可靠性

在平整、坚硬，坡度不大于 3%的地面上，进行 2000 次模拟登机桥接机的可靠性检测，期间不应当出现致命故障，平均无故障作业次数应当不小于 600 次。

检测依据：MH/T 6028-2016 第 7.10 条。

检测方法：

a) 检测条件

登机桥各总成、部件、附件及附属装置装备齐全。制造商应提供标准的、通用的通讯接口和操作、运行、故障等状态的数据及数据注释文件。调整状况符合登机桥出厂技术条件；飞机舱门模型牢固固定，高度分别为最高位、中位、最低位，其中最高设计值对应最高位机型舱门、普通位对应中位机型舱门、最低设计值对应最低位机型舱门。

b) 检测要求

登机桥应以最高安全速度进行可靠性检测；登机桥每天作业循环应不少于 20 个；在整个检测期间，登机桥按照使用说明书的要求进行技术保养和维护。每间隔 3 个工作班次（24h）允许进行例行保养，不允许任意调整或更换零部件。保养、维修应做详细记录。

c) 检测方法

在规定的检测场地进行 2000 次模拟接机可靠性检测。最低位、

中位和最高位模拟接机次数均匀分布在第一接机位、第二接机位和第三接机位。三次模拟接机作业为一个循环；

检测场地按图 4 布置，场地半径比登机桥最大工作长度长 3000 mm，登机桥回位点与第一接机位、第二接机位、第三接机位的夹角分别为 30° 、 75° 、 120° 。场地拐角处和其他边界点应布置橡胶路标或其他适当的标志，防止登机桥驶离检测场地或无关人员进入检测场地；

检测过程中，应有登机桥工作状态及每次故障发生的时间、工况、原因和处理措施的记录。记录内容应完整、详实；

每个工作循环应连续运行。每循环 10 次，登机桥在接机道路中间制动停机一次，再重新开始接机。

每个工作循环包括以下内容：

1) 登机桥从“回位点”开始，按工作程序以最高安全速度运行至第一接机位接机，接机口摆正，对接飞机。将登机桥切换到自动模式，启动自动调平功能。将登机桥切换到手动操作模式；

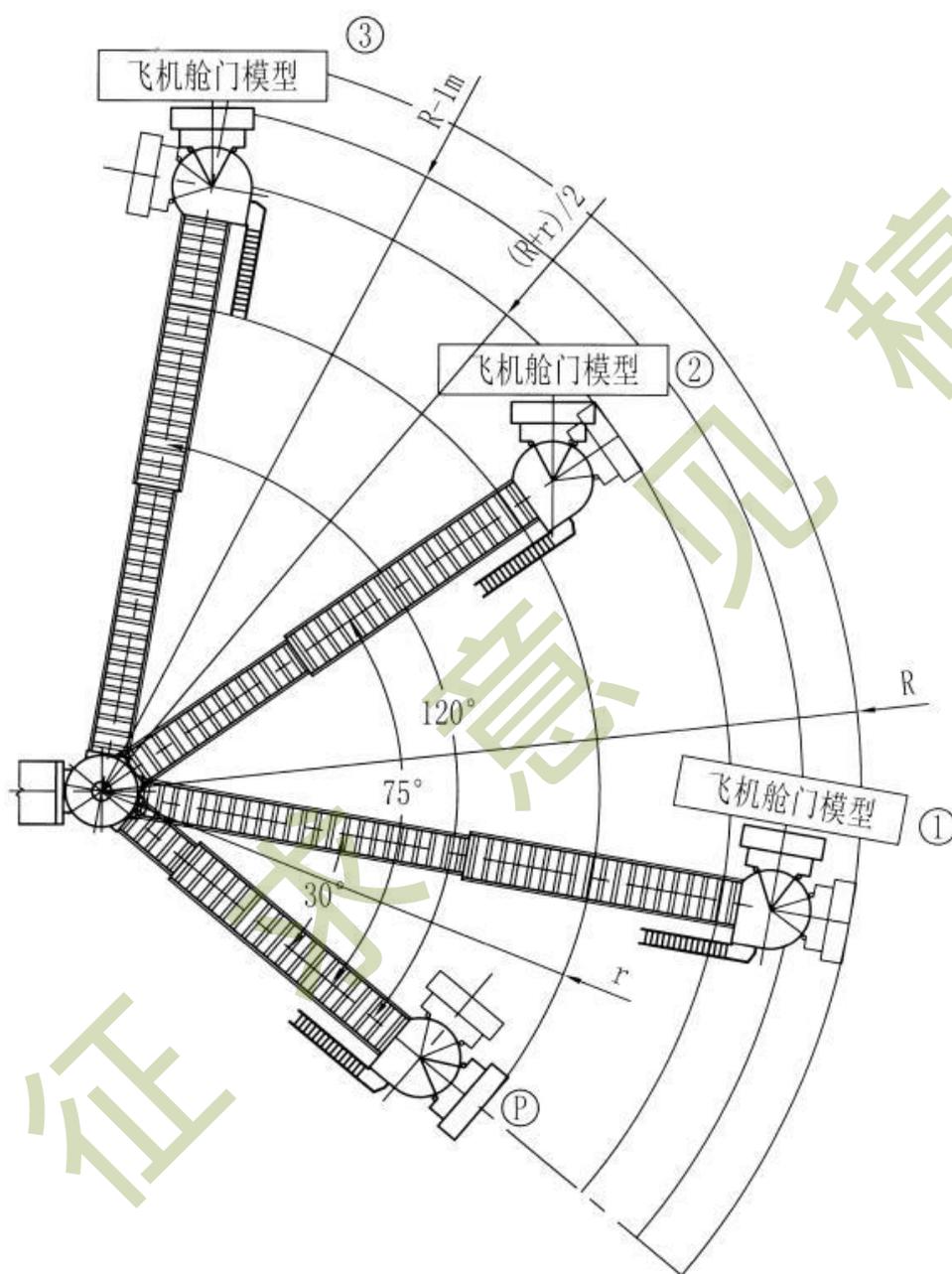
2) 按工作程序回缩调整高度至第二接机位接机，接机口摆正，对接飞机。将登机桥切换到自动模式，启动自动调平功能。将登机桥切换到手动操作模式；

3) 按工作程序回缩调整高度至第三接机位接机，接机口摆正，对接飞机。将登机桥切换到自动模式，启动自动调平功能。将登机桥切换到手动操作模式；

4) 返回“回位点”。

注：单次循环结束后，允许登机桥有适当间歇，以保证登机桥间断工作的要求。

5) 根据读取的登机桥的故障数据及数据注释文件判断故障类别，并确定故障次数。



说明:

1——第一接机位;

2——第二接机位;

3——第三接机位;

P——回位点;

R——登机桥最大工作长度；

r——登机桥位于回位点的长度；

图 4 检测场地示意图

按公式（5）计算可靠性检测平均无故障作业次数。

$$T = \frac{T_0}{n} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

T——可靠性检测平均无故障作业次数；

T₀——总模拟接机次数；

n——当量总故障次数。

按公式（6）计算当量总故障次数。

$$n = \sum_{i=2}^4 R_i \varepsilon_i \dots\dots\dots (6)$$

式中：

n——当量总故障次数（包括控制系统故障）；

R_i——登机桥出现第 i 类故障次数的总和；

i——第 i 类故障加权系数，i 取值见表 2。

表 2 故障加权系数

故障类别 i	故障类型	故障描述	ε _i 取值
1	致命故障	主体结构损坏或失效、使飞机损坏（操作失误除外）的故障。	∞
2	严重故障	通道玻璃破碎、主要总成失效、主要功能失效的	3.0
3	一般故障	一般零部件损坏、裂纹、过度磨损，不需要解体维修的故障。	1.0
4	轻微故障	暂时不会导致工作中断（不需要更换零件），在日常保养中轻易排除的故障。	0.1

附录 A 设备变更后检测方案的确定

A1 登机桥发生以下情况时，应当按本检测规范进行全项检测：

- a) 登机桥定型时；
- b) 该机型停产一年以上恢复生产时；
- c) 登机桥的设计、工艺和材料的改变，可能影响登机桥性能时；
- d) 出厂检测结果与上次定型检测结果相比有较大差距时；
- e) 民航管理部门提出设备符合性检验要求时。
- f) 登机桥桥长增加、接机高度增加时；
- g) 活动通道、接机平台（或接机口）、行走机构、升降机构等

两大(含)总成以上变化或改进;或以上总成累计检测两次(含)以上;

注：每种型号的登机桥原则上均应进行定型试验，如有满足上述条件的，可以进行一次视同。

- h) 当设计外挂载荷增加时；

A2 登机桥发生以下情况时，应当按本检测规范进行部分项目检测：

表 A1 部分项目检测

序号	更换部件	测试项目序号
1	PLC 控制器	5.2.1、5.2.2、5.2.4、5.2.5、5.2 中其他涉及标准 GB/T 16855.1 的项目
2	通道结构或规格材质改变、侧壁类型（玻璃侧壁和钢板侧壁	5.2.3.4、5.4 中改变的项目、5.5 中改变的项目、5.9
3	升降机构(结构或规格材质改变)、升降油缸/电机	5.2.3、5.4 中改变的项目、5.5 中改变的项目、5.9
4	行走机构（结构或规格材质改变）	5.9.1 强度试验
5	调平机构（结构或规格材质改变、电机、调平轮编码器）	5.7
6	机门保护器	5.5.2

注：其他部件更换时，由民航管理部门与制造商协商确定检测项目。

A3 资料审核

当下列部件更换时，在不影响其部件性能参数的情况下，可进行资料审核：液压油泵、液压油泵电机、行走电机/马达、变频器、轮边减速器、接机口结构、接机口电机、遮篷机构电机、轮胎。

征求意见稿

附录 B 关键部件明细表

序号	名称	型号	制造商	备注
1	PLC 控制器			
2	变频器			
3	操作台触摸屏			
4	液压油泵			
5	液压油泵电机			
6	升降油缸/电机			
7	行走电机/马达			
8	轮边减速器			
9	接机口电机			
10	活动地板电机			
11	调平机构电机			
12	遮篷机构电机			
13	调平轮编码器			
14	轮胎			

附录 C 主要技术参数表

廊道节数					
登机桥长度 m	最大		接机平台 高度 mm	最大	
	最小			最小	
A 通道 mm	长		B 通道 mm	长	
	宽			宽	
	高			高	
C 通道 mm	长		额定载荷 kN/m ²	桥顶	
	宽			地板	
	高				
桥身转角°	左转		接机口转 角 °	左转	
	右转			右转	
升降速度 m/s		行走速度 m/s		接机口旋转 速度 (° /s)	

附录 D 检测报告样式

征求意见稿

编号:

民用机场专用设备

检测报告

产品名称: 旅客登机桥

型号:

检测类别:

制造商:

(检验机构)

年 月 日

注 意 事 项

1. 报告无“检测报告专用章”或检验机构公章无效。
 2. 报告无主检（编写）、审核、批准人签字无效。
 3. 未经实验室或质检中心批准，不得部分复制检测报告，复制报告未重新加盖“检测报告专用章”或检验机构公章，报告无效。
 4. 检测报告涂改后无效。
 5. 检测报告仅对样桥负责。
-

检验机构：

通讯地址：

联系电话：

传 真：

邮政编码：

制 造 商：

通讯地址：

制造地址：

电 话：

传 真：

邮政编码：

目 录

检测结论.....	1
附录 A 检测对象.....	2
附录 B 检测结果.....	5
B1 外观检查.....	5
B2 安全项目检查.....	7
B3 防坠装置强度检测.....	17
B4 结构性能参数测量.....	17
B5 操作速度测量.....	19
B6 液压系统检测.....	19
B7 自动调平功能检测.....	20
B8 非受控动作冻结检测.....	21
B9 照明检测.....	22
B10 结构静态应力检测.....	23
B11 静态刚度检测.....	27
B12 振动检测.....	30
B13 抗风稳定性校核.....	31
B14 环境条件检测.....	33
B15 可靠性检测.....	33
附录 C 其他性能检测.....	34
C1 行驶急停检测.....	34
附录 D 参加检测人员.....	36
附录 E 检测照片.....	37

征求意见稿

产品名称		型号	
商 标		产品编号	
出厂日期		检测日期	
检测地点		送样人	
制 造 商			
委托单位			
检测依据			
检测类别	全项 <input type="checkbox"/> 部分 <input type="checkbox"/> 单项 <input type="checkbox"/>		
检 测 结 论	<p style="text-align: center;">(检测机构检测专用章)</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>		
主检:			
审核:			
批准:			
备 注	报告结论栏中 P 表示检测结果符合要求; F 表示检测结果不符合要求; “N/A”表示不适用于该产品。其他栏中“——”表示无内容。		

附录 A 检测对象

A1 样桥外观

样桥外观见照片 A1-1~A1-2。

照片 A1-1 样桥外观（正前部）

照片 A1-2 样桥外观（右 45°）

A2 样桥说明

1 概述

_____型旅客登机桥是_____生产的一种用于旅客上下飞机的机场专用设备。该产品由旋转平台、__节伸缩廊道、升降立柱、电机/液压驱动行走系统、电机/液压驱动升降系统、接机平台、控制系统、安全系统、照明系统等组成。样桥最大长度为___、最小长度为___；接机口高度最高为___；接机口高度最低为___；C通道下面可加挂_____kg 电源载荷。

2 方案确定

依据 MH/T 6028-2016《旅客登机桥》和***《旅客登机桥检测规范》，对_____型旅客登机桥（以下简称登机桥）进行检测。

3 检测环境

本检测期间，环境温度在___℃~___℃，风速___m/s，湿度___%。

A3 主要部件明细表

序号	名称	型号	制造商	备注
1	PLC 控制器			
2	变频器			
3	操作台触摸屏			
4	液压油泵			
5	液压油泵电机			
6	升降油缸/电机			
7	行走电机/马达			
8	轮边减速器			
9	接机口电机			
10	活动机构电机			
11	调平机构电机			
12	遮篷机构电机			
13	调平轮编码器			
14	轮胎			

A4 主要总成结构及主要技术参数

廊道节数					
登机桥长度 m	最大		接机口高度 mm	最高	
	最小			最低	
A 通道内部 mm	长		B 通道内部 mm	长	
	宽			宽	
	高			高	
C 通道内部 mm	长		额定载荷 kN/m ²	桥顶	
	宽			地板	
	高				
桥身转角 (°)	左转		接机口转角 (°)	左转	
	右转			右转	
升降速度 m/s			行走速度 m/s		
接机口旋转速度 (°/s)			——		

附录 B 检测结果

B1 外观检查 (检测规范条目 5.1)

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.1.1	焊缝、油漆、电镀层	焊缝应当均匀、无缺陷，漆膜应当均匀，无流挂和明显裂纹及脱落，电镀层应当光滑、无漏镀斑点、锈蚀等现象，内表面应当无锐边、尖角及伤害人员的突出部位。		
5.1.2	润滑系统图	应当在登机桥适当位置设置润滑系统图，润滑点应当有标识，其位置便于安全接近。		
5.1.3	设计原则	应当按照 GB/T 15706 规定的风险评估与风险减小的原则进行登机桥设计。		
5.1.4	运行状况	登机桥所有运动应当平稳、均匀，无明显冲击及低速爬行现象。		
5.1.5	产品铭牌	永久性的铭牌应当由金属板制作，用铆钉固定在结构上。铭牌应当符合 GB/T 13306、MH/T 6028 的规定，至少包括以下内容： ——制造商名称； ——产品名称； ——产品型号； ——产品编号； ——整备质量； ——生产日期。		
5.1.6	辅助标识	辅助标识应当至少包括以下内容： ——轮式登机桥行走轮承受的最大质量； ——轮胎气压（适用于充气轮胎）； ——行走机构上的牵引和举升点。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.1.7	警告标识	<p>以下警告标识应当永久设置在指定位置，并以中英文标明：</p> <ul style="list-style-type: none">——在登机桥各入口处：“在登机桥运行过程中，非操作人员禁止进入”；——靠近操作台的位置：“登机桥运行过程中，非操作人员禁止进入”和“非操作人员请勿触动”；——在安全靴和内置式自动调平装置位置：“禁止触碰”；——过渡板位置：“注意脚下”——操作面板上和行走机构上紧急停止按钮位置：“紧急停止开关，非紧急情况勿动”；——服务梯醒目位置：“运动时，请勿靠近”；——火灾发生时的疏散路线：“安全出口”。按 GB 13495.1-2015 中 3-05 图标制作指示出口方向的标识；——在防护门、可移动保护装置和安全警示装置的位置：“当心跌落”。按 GB 2894-2008 中 2-36 图标制作标识，高度不小于 200 mm；——在充气轮胎轮毂侧面：“注意压力 XXXX Pa，换胎前必须先放气”的标识。		

B2 安全项目检查 (检测规范条目 5.2)

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.1	控制、监测、监视及警报装置	登机桥的操作手柄、按钮、功能指示器等应当具有指示操作标识,且布局合理。		
		登机桥应当提供标准的、通用的通讯接口和操作、运行、故障等状态的数据及数据注释文件。		
		登机桥控制系统应当对控制元件进行实时监控,并有实时记录运行数据的功能,数据记录频率应当不小于 10 组/秒。		
		操作面板上应当设置一个紧急停止按钮。对于轮式登机桥,应当在行走机构两端的安全位置上设置不少于两个紧急停止按钮。当出现紧急情况时,按下紧急按钮,所有运动应当立即终止,且不应使制动系统和监视系统失效。紧急停止按钮应当选用可手动复位的红色蘑菇型按钮,其设置位置应当易触及,距离地面高度宜为 1000mm~1500mm,距外轮廓宜不大于 500mm。		
		登机桥的应急控制回路应当单独设置。		
		轮式登机桥应当设置监视系统。操作面板上的显示器应当能显示行走机构周围及服务梯底部的情况。登机桥在手动和自动模式运行过程中,监视系统应当一直处于工作状态。		
		监视系统应当具有影像存储功能,且方便调取影像数据。监视系统用摄像机镜头应当具有夜视和防雾功能。		
		接机口顶部应当设置符合 MH/T 6012 要求的 A 型低光强航空障碍灯。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.1	控制、监测、监视及警报装置	登机桥应当设置符合 MH/T 6012 要求的 C 型低光强黄色航空障碍灯, 其位置应在地面任何方位均能清晰可见。登机桥处于操作状态时(包括水平行走、垂直升降、接机口旋转), 警示灯应处于开启状态。登机桥处于自动调平模式时, 警示灯应处于关闭状态。		
		登机桥应当设置警报器。登机桥处于操作状态时(包括水平行走、垂直升降、接机口旋转), 主警报器应当自动响起, 应当保证地面人员能清晰听到警示音。登机桥处于自动调平模式时, 主警报器不应当开启。当系统出现故障时, 相关警报器发出报警, 其报警信号与主警报器的报警信号应当有明显区别。		
5.2.2	接机保护	登机桥应具有机翼保护功能。当登机桥接近飞机机翼时, 应当能立即停止接近飞机机翼方向的运动, 确保登机桥在运动过程中不会触碰飞机机翼等结构。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。		
		登机桥应具有自动减速(或自动限速)和触机停止功能。当登机桥与飞机接近时, 应当能自动减速。当其与飞机接触时, 应当能自动停止运动。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。		
		接机状态下, 登机桥应当具有对伸出、旋转及接机口旋转等运动的锁止功能。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.3	升降系统	在登机桥升降运动极限位置应当设置电气限位。		
		登机桥升降系统的支撑结构应当能承受额定载荷、雪载荷、风载荷和安全装置触发时产生的冲击载荷，且不产生永久变形。		
		采用双支撑结构的登机桥，升降装置应当具有运动同步功能，确保其结构不被破坏。升降装置不同步累计值不应超过 75mm，否则登机桥应当锁止升降运动并报警提示。		
		采用双支撑结构的登机桥，当其中一个升降装置失效时，另一个升降装置应当能单独支撑额定载荷状态下的登机桥，其最大下降距离应当不大于 100mm。		
5.2.4	行走系统	在登机桥旋转运动、伸缩运动、轮架旋转等极限位置应当设置电气限位。		
		活动通道末端应当设置带缓冲的机械限位，防止通道发生分离。		
		伸缩机构的挤压或剪切点应当设置机械保护装置。无法设置机械保护装置时，应当在挤压或剪切点设置安全防护探测装置。当人员接近时，伸缩机构应当停止运动。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“c”的要求。		
		登机桥外挂飞机地面电源、飞机地面空调等设备时，应当与行走系统互锁，即外挂设备与飞机接合时，登机桥不能移动。在登机桥的操作面板上应当有互锁状态提示。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“b”的要求。操作人员可操纵操作面板上的握持运行控制装置，超越互锁，使登机桥低速运行。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.4	行走系统	为防止登机桥之间发生碰撞,应当设置距离探测装置。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“b”的要求。		
		登机桥行走系统应当设置制动装置。登机桥断电时,通过制动装置使登机桥自动停止运动。		
		登机桥在运行过程中,当断电或紧急停止时,其行走制动距离应当不大于 100mm。		
		当系统发生故障时,登机桥应当具有应急撤桥功能,且撤离飞机 1000mm 的时间不应超过 10min。对于电机驱动的登机桥还应当提供专用的撤桥牵引装置。		
		三通道伸缩机构应当设置防止中间通道失控滑移的保护装置。当传动部件失效时,保护装置应当能使中间通道制停并保持静止。		
5.2.5	行走机构安全防护装置	登机桥行走机构应当设置防止碾压人员或撞击物体的安全防护装置。安全防护装置分为接触式和非接触式。		
		接触式安全防护装置应当满足以下要求: ——在任意位置和状态下,防护装置下部构件的离地间隙应当不大于 200mm; ——为防止人员越过安全防护装置,进入危险区域,安全防护装置上部构件距地面的高度应当不小于 1000mm; ——安全防护装置与驱动轮或行走机构部件之间的距离应当不小于 200mm; ——安全防护装置底部至少设置 1 个带开关功能的触动杆,使登机桥能够在所有运动方向上检测到人员或物体,并停止运动; ——相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“c”的要求。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.5	行走机构安全防护装置	<p>非接触式安全防护装置应当符合以下要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——能够在距离行走机构不小于 500mm 的任意位置检测到人员或物体; ——登机桥以最大速度运动,当检测到人员或物体时,应当在行走机构与人员或物体接触前停止运动; ——相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“d”的要求。 		
5.2.6	接机口	在接机口旋转、遮篷运动极限位置应当设置电气限位。		
		接机口旋转机构应当设置机械缓冲限位,防止旋转超过极限位置。		
		接机口内部空间应当满足飞机舱门无障碍地完全打开或关闭。		
		接机口前缘应当设置用于保护飞机的全宽度缓冲器。在飞机舱门与飞机空速管距离较近的情况下,应当具有防止登机桥误碰飞机空速管的防护措施。缓冲器设计应当符合以下要求: ——缓冲器材质为半软质无痕橡胶;		
		——最大压缩变形量应当不小于 60mm;		
		——分布在长度上的等效静力不大于 1500N,且任意 100mm×100mm 接触面积上的压力不大于 1500N。		
		遮篷应当具有自动停止功能。当遮篷运动到接触飞机时,应当自动停止。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“b”的要求。		
登机桥自动调平过程中,遮篷位置应当自动调节。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1-2008 性能等级“b”的要求。				
接机口前缘及遮篷与飞机的接触端面应当符合 ISO 7718-1、ISO 7718-2 和 ISO 16004 规定的接口要求。				

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.6	接机口	接机口左侧应当设置安全警示装置（如拦索、安全拉带等），防止发生旅客坠落。		
		接机口应当设置安全靴或等效的检测装置，在接机状态下，防止打开的飞机舱门与接机口地板发生碰撞。安全靴或等效的检测装置应当具有防止被意外触动的保护措施。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1 性能等级“b”的要求。		
		接机口旋转机构应当设置制动装置。登机桥断电或紧急停止时，旋转制动角度应当不大于 1°。		
		接机口旋转机构应当设置保护装置，当其传动部件失效时，应当能使接机口制停并保持静止。		
5.2.7	旅客区域	在旋转平台、通道、接机平台、接机口等旅客行走区域，不应设置台阶。地面应当铺设耐用防滑材料，防滑等级应当不低于 DIN 51130 规定的 R11。		
		登机桥内部不应有锐边、尖角和任何可能伤害旅客的突出部位。		
		旋转平台与通道应当密封，使旅客免受外部天气、噪音及烟尘等环境因素的影响。		
		在寒冷区域，接机口地板应当具有恒温加热等措施，防止接机口地板结冰。		
		侧壁卷帘应当张紧并固定，防止发生人员跌落。		
		机桥通道为玻璃侧壁时，应当使用安全玻璃，其应当符合现行的国家标准，并具有出厂合格证。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.7	旅客区域	在正常接机状态下，登机桥相对水平面的坡度应当不大于 10%。通道内地板相对于水平面的坡度应当不大于 12.5%，通道过渡板相对于水平面的坡度应当不大于 17%。		
		登机桥内相对于水平面的坡度超过 12.5%的部位（如过渡板）应当在通道两侧设置扶手，扶手高度应当不低于 900mm。		
5.2.8	操作区域	操作区域的横向尺寸应当不小于 600mm，纵向尺寸应当不小于 500mm，高度应当适合操作者站立作业。操作区域地面应当铺设耐用防滑材料，防滑等级应当不低于 DIN51130 规定的 R11。		
		操作区域的位置、形状和设施不应当妨碍对接过程中人员的视线。最小视线范围应当包括接机口前缘、飞机门槛及周围环境。		
		除带有光滑边角的标准型材外，所有尖角和锐边均应当倒角或倒圆，圆角半径或倒角尺寸应当不小于 3mm。		
		应当在登机桥操作人员的工作位置设置扶手。		
		操作区域门窗材料应当使用安全玻璃或具有相同机械性能的材料。与操作人员操作视线有关的门窗玻璃应当清晰、透明、无变形。		
		操作台应当能防水。裸露在外边的元器件的防护等级应当不低于 GB 4208 规定的 IP54。		
		内部照明或玻璃窗的设置方式不应当产生影响操作人员操作视线的眩光。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.8	操作区域	在接机口通向飞机的开口位置应当设置防护门。在登机桥运行和对接作业过程中,处于关闭状态的防护门不应当影响操作人员的操作视线。		
		电动或自动式防护门应当具有防夹功能。		
		当登机桥敞开防护门作业时,应当在飞机与接机口之间设置一个可移动的保护装置(如拦安全拉带等。)为防止人员坠落,在登机桥与飞机对接完成前(包括登机桥在回位点时),保护装置应当一直横置于开口位置。保护装置应当满足以下要求: ——至少由三部分组成,上部高度不小于 1100mm,中部比上部低 500mm,下部防止通过人的身体; ——前后两侧都清晰可见(包括夜晚和雾天); ——可轻松搬移,且能可靠地锁固在存放位置。 ——运行和对接作业时,不应当遮挡操作人员观察飞机舱门和接机口前缘的视线。		
		防护门和可移动保护装置应当与登机桥行走、升降和接机口旋转系统连锁,防护门和可移动保护装置同时处于开启状态时,登机桥方可运动。自动模式下的自动调平升降运动和紧急下降运动应当能超越该连锁。相关的控制系统有关安全部件应当符合 GB/T 16855.1 性能等级“c”的要求。		

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.9	服务梯、服务梯平台、护栏及行李滑槽	登机桥位于回位点，当通道坡度大于 18%时，应当设置一个直接通到接机口的服务梯。		
		服务梯应当设置在适宜位置，以避免在接机过程中，服务梯与飞机机翼异常接近。		
		服务梯与服务梯平台相对运动时，服务梯扶手和服务梯平台护栏之间不应当出现挤压点。		
		服务梯应当具有相同的踏板间距和相同的踏板深度。服务梯踏板应当采用防滑材料。		
		服务梯平台地板应当采用防滑材料，敞开边缘应当加装踢脚板。		
		服务门应当设置闭门器和门锁。闭门器应当经国家认可的检测机构检测合格。服务门应当启闭灵活，无卡阻现象。开启力应当不大于 80N。		
		服务梯每块踏板中点集中载荷应当不小于 1000N。		
		服务梯平台应当能承受不小于 3000N/m ² 的均布载荷。		
		服务梯扶手和服务梯平台护栏应当符合 GB 4053.2 和 GB 4053.3 的规定。		
		登机桥顶部应当设置保护维修人员作业安全的护栏或安全带固定装置。护栏应当符合 GB 4053.3 的规定，高度应当不小于 1100mm。		
行李滑槽（如安装）表面应当光滑，无锐边、尖角等任何可能损伤旅客行李的突出部位。出口段应当设置缓冲装置。				

续上表

序号	检查项目	检查要求	检查结果	结论
5.2.10	防火	在接机口位置应当至少配备一具 8kg 的灭火器。		
		登机桥内部装饰材料应当采用阻燃材料,其燃烧性能应当符合 GB 8624 规定的 B2 级要求。遮篷及填充物材料应当采用难燃材料,其燃烧性能应当符合 GB 8624 规定的 B1 级要求。		
		应急照明、广播(如安装)等关键系统的电缆,应当符合 GB/T 12666.1、GB/T 12666.2 和 GB/T 12666.3 的要求。		
5.2.11	电气系统	登机桥的动力电源应当为额定电压 380V,频率 50Hz 的三相交流电。		
		登机桥的照明、空调和地板加热装置等辅助设备的电源应当独立于动力电源。		
		登机桥电气系统设计应当符合 GB 5226.1 的规定。		
		登机桥内的电源插座应当具有接地保护,并使用漏电保护开关。		
		登机桥内的电源插座应当具有接地保护,并使用漏电保护开关。		
		动力电缆之间和动力电缆对的绝缘电阻应当不小于 2MΩ。		
		系统接地型式应当符合 GB 14050 的规定,登机桥上任一点的接地电阻应当不大于 4Ω。		
所有户外电箱和电机的防护等级应当不低于 GB 4208 中规定的 IP54。安装动力开关的电箱应当设锁。易遭受雨淋的电气元件防护等级应当不低于 GB 4208 规定的 IP65。				

B3 防坠装置强度检测 (检测规范条目 5.3)

序号	检测要求	检测结果	结论
1	在侧壁卷帘、防护门和可移动保护装置最不利的位罝施加 1000N 水平载荷, 不应当产生永久变形, 其最大变形量应当不大于支撑跨度的 5%。		
2	登机桥顶部安全带固定装置的破坏负荷应当不小于 15kN。		
3	服务梯扶手、服务梯平台护栏和登机桥顶部护栏应当能承受 900N 的侧向力, 受力点的最大侧向位移量应当不大于扶手、护栏高度的 1/48。		

B4 结构性能参数测量 (检测规范条目 5.4)

项 目		单位	设计值	检测要求	极限偏差%	检测结果	结论	
桥 长	最大	mm			±1			
	最小				±1			
A 通道内部	长				±1			
	宽			≥1400				
	高			≥2100				
B 通道内部	长							
	宽			≥1400				
	高			≥2100				
C 通道内部	长							
	宽			≥1400				
	高			≥2100				
A 通道扶手处净宽					≥1200			
B 通道扶手处净宽					≥1200			

续上表

项 目		单位	设计值	检测要求	极限偏差%	检测结果	结论	
接机口高度	最大				±1			
	水平				±1			
	最小				±1			
接机口	净高							
	净宽							
接机口最大 旋转角度(服 务梯右置)	左转	°			≥85			
	右转				≥30			
接机口最大 旋转角度(服 务梯左置)	左转				≥30			
	右转				≥85			
旋转平台旋 转角度	左转				≥85			
	右转				≥85			
轮架旋转角 度	左转				—			
	右转				—			
服务梯	倾角							24° ~ 45°
	平台护栏 高度							≤1100
服务梯 扶手	间距				mm			≤700
	高度							860~960
	外径		30~50					
服务梯 踏板	倾角	°	≤3					
	间距		≤220					
	深度		≤195					
	防滑突缘 宽度		≤25					
服务梯踢脚板高度		mm		≤100				
旋转平台地板高度								

B5 操作速度测量 (检测规范条目 5.5)

B5-1 操作速度

项目		单位	设计值	检测要求	检测结果	结论	
升降速度	起升	m/s		≤ 0.05			
	下降						
伸缩速度	最大			伸长	≤ 0.5		
				缩短			
	最小			伸长	≤ 0.1		
				缩短			
自动调平升降速度	起升		≤ 0.05				
	下降						
接机口旋转速度	左转	° /s		1~3			
	右转						

B5-2 紧急下降速度

检测项目	检测要求	检测结果	结论
紧急下降速度	范围应当为 0.1m/s~0.2m/s, 1s 后运动应当停止。		
锁止并报警	连续触发安全靴或等效检测装置, 登机桥累计下降距离不应当超过 400mm, 否则应当锁止登机桥下降功能并报警。		

B6 液压系统检测 (检测规范条目 5.6)

B6-1 一般要求

序号	检测要求	检测结果	结论
1	液压系统应当符合 GB/T 3766 的规定, 液压元件应当符合 GB/T 7935 的规定。		
2	安全阀设定压力不应当超过额定压力的 1.4 倍。安全阀应当具有防止意外松动和未经许可被调整的措施并设置警示标识。		
3	液压过滤器应当符合 GB/T 20079 的规定, 并设置堵塞报警装置。		
4	应当在液压升降油缸的缸体上设置安全锁止装置, 防止油缸活塞杆意外回缩。		
5	液压油箱应当设置油位计, 且清晰地标明最高和最低油面界线。液压油箱的加油口和放油口应当设置合理且操作方便。		

B6-2 液压系统耐压检测

序号	检查部位	检测要求	检测结果	结论
1	液压泵	无渗漏		
2	升降油缸	无渗漏		
3	管接头	无渗漏		
4	各种阀	无渗漏		

注：登机桥空载，液压系统在 1.5 倍额定工作压力（ ）作用下，保持 3 min，观察各密封部位是否渗漏。

B7 自动调平功能检测（检测规范条目 5.7）

B7-1 性能检测

序号	检测项目	检测要求	检测结果	结论
1	自动调平机构性能检测	登机桥应当具有自动调平功能。与飞机对接后，自动调平系统应当启动，并自动锁止手控的所有运动。		
2		应当在旅客不易触及的位置设置自动调平机构，否则应当加装防护装置。		
3		调平轮自伸出到接触飞机机身的时间应当不大于 6s，否则应当报警提示。		
4		登机桥处于自动调平状态时，如调平轮脱离飞机机身，应当锁止自动调平功能并报警。		
5		登机桥处于自动调平状态时，调平轮单次连续跟踪行程不应当超过 120mm，否则应当锁止自动调平功能并报警。		
6		不论在何种环境条件下，如机身湿滑或有冰时，传感器均应与机身良好接触，并能检测到飞机的高度变化。		
7		自动调平系统的飞机调平传感器对飞机门槛高度的缓慢和突然变化均应能做出反应。		

B7-2 调平精度检测

检测项目				检测要求	检测结果	结论
飞机模型表面	单次升降距离 mm	飞机模型升降次数	次			
登机桥调平精度 m/s	常规表面	100	升 1 次	(≤20)		
		100	降 1 次			
		30	连续升 3 次			
		30	连续降 3 次			
		30	连续升 2 次降 1 次			
		30	连续降 2 次升 1 次			
		30	连续升 1 次降 2 次			
		30	连续降 1 次升 2 次			
	冰面	100	升 1 次	(≤20)		
		100	降 1 次			
		30	连续升 3 次			
		30	连续降 3 次			
		30	连续升 2 次降 1 次			
		30	连续降 2 次升 1 次			
	30	连续升 1 次降 2 次				
	30	连续降 1 次升 2 次				

注：登机桥升降速度为 0.02 m/s，飞机模型连续升降中间每次间隔 5s。

B8 非受控动作冻结检测（检测规范条目 5.2.1.4）

B8-1 手动模式下非受控动作冻结检测

检测项目及方法	标准要求	检测结果	结论
升降系统非受控冻结	登机桥应始终处于受控状态。登机桥控制系统应能监测到登机桥的非受控动作，自动冻结该非受控动作，并发出声、光警报。		
行走系统非受控冻结			
接机口旋转非受控冻结			
活动地板调整非受控冻结			

B8-2 自动调平模式下非受控动作冻结检测

检测项目及方法		标准要求	检测结果	结论
升降系统 非受控冻结	手动接通升降控制回路中的继电器/接触器/液压阀,模拟升降系统非受控动作。	登机桥应始终处于受控状态。登机桥控制系统应能监测到登机桥的非受控动作,自动冻结该非受控动作,并发出声、光警报。		
行走系统 非受控冻结	手动接通行走控制回路中的继电器/接触器/液压阀,模拟行走系统非受控动作。			
接机口旋转 非受控冻结	手动接通接机口控制回路中的继电器/接触器/液压阀,模拟接机口非受控动作。			
活动地板调整 非受控冻结	手动接通接机口控制回路中的继电器/接触器/液压阀,模拟活动地板非受控动作。			

B9 照明检测 (检测规范条目 5.8)

B9-1 一般要求

序号	检测要求	检测结果	结论
1	登机桥应当设置内部工作照明和内部应当急照明。		
2	登机桥的所有入口处应当设置内部工作照明的开关。		
3	外部工作照明应当在操作面板上单独控制,并与登机桥控制装置分开。服务梯和服务梯平台照明也可在其附件位置控制。泛光灯的方向应当可调,以减少对停机坪上的人员造成眩光干扰。		
4	内部工作照明断电时,自动转换开关应当立即启动内部应急照明。应急照明应当在断电后 3s 内启动,并连续照明 15min 以上。		
5	应当在接机口、行走机构、服务梯和服务梯平台位置设置外部工作照明。		
6	外部工作照明应当在操作面板上单独控制,并与登机桥控制装置分开。服务梯和服务梯平台照明也可在其附件位置控制。泛光灯的方向应当可调,以减少对停机坪上的人员造成眩光干扰。		
7	光通过量应当不小于 1000 lm。		

B9-2 内部照明检测

测点及位置	照 度 Lx					
	正常照明			应急照明		
	检测要求	检测结果	结论	检测要求	检测结果	结论
A 通道	(≥ 100)			(≥ 1)		
B 通道						
C 通道						
旋转平台				(≥ 5)		
接机口						
接机平台						
过渡板						

B10 结构静态应力检测 (检测规范条目 5.9.1)

B10-1 结构静态应力检测工况

登机桥处于水平最长状态，并加_____kg 的外挂载荷（位置：_____），地板加均布载荷 4.2kN/m^2 ；结构静态应力检测测点见图。

图 10-1 结构静态应力检测测点布置图 (A、B 通道)

征求意见稿

图 10-2 结构静态应力检测测点布置图(C 通道、升降立柱)

征求意见稿

图 10-3 结构静态应力检测测点布置图(行走机构)

B10-3 结构静态应力检测结果

测点	应力值 MPa	测点	应力值 MPa	测点	应力值 MPa
1		2		3	
4		5		6	
7		8		9	
10		11		12	
13		14		15	
16		17		18	
19		20		21	
22		23		24	
25		26		27	
28		29		30	
31		32		33	
34		35		36	
37		38		39	
40		41		42	
43		44		45	
46		47		48	
49		50		51	
52		53		54	
55		56		57	
58		59		60	
61		62		63	
64		65		66	
67		68		69	
70		71		72	
73		74		75	
76		77		78	
79		80		81	
82		83		84	
85		86		87	

结论: 测试点 的结构材料为 , 其他测试点的结构材料为 , 经测试最大应力部位为第 测点, 该点应力值为 MPa, 安全系数为 ≥ 1.5 , 符合标准要求。

B11 静态刚度检测 (检测规范条目 5.9.2)

检测项目	检测要求	检测结果	结论
最大挠度值	$\leq 1/600$		
检测工况: 登机桥处于水平最长状态, 并加_____kg 的外挂载荷 (位置:), 地板加均布载荷 4.2kN/m^2			

B11-1 静态刚度检测数据

检测内容	检测结果				
支撑点间距 (mm)					
登机桥最大变形量 (mm)					
地板均布载 4.2kN/m^2 载荷 60min 后最大挠度 (mm)					
地板均布载 4.2kN/m^2 载荷 60min 后接机口前端变形量 (mm)					
轮胎变形量 (mm)	位置	加载前	加载 1h 后	卸载	变形量
	左				
	右				
支腿下沉量 (mm)	位置	加载前	加载 1h 后	卸载	变形量
	左				
	右				
升降立柱下沉量 (mm)	位置	加载前	加载 1h 后	卸载	下沉量
	左				
	右				
备注	<p>1、所有变形量均指加载 1h 后相对于加载前。</p> <p>2、挠度值及挠度曲线处理均将升降立柱处测点值归零 (以下同), 已剔除负载情况下样桥轮胎、升降立柱下沉量对其影响。</p> <p>3、检测数据见表 B11-1~C11-2、挠度测点布置图见图 B11-1、挠度测点曲线见图 B11-2。</p>				

图 B11-1 挠度测点布置图

B11-2 静态刚度检测

测量点	测量点与 A 通道支撑点间距 (mm)	检测结果 (mm)				
		空载高度 h0	加载 1 小时后高度 h1	h1-h0	卸载后高度 h2	h2-h0
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
38						

注: (h1-h0) 与 (h2-h0) 中的值为修正值, 即剔除轮胎变形量和升降立柱下沉量。

征求意见稿

图 B11-2 挠度测点曲线 (剔除轮胎变形量、升降立柱下沉量)

B12 振动检测 (检测规范条目 5.9.3)

测试工况		测试项目		通道中部测值	接机口测值
旅客 登机	上下 方向	频域	振动频率 Hz		
			加速度均方根值 mm/s ²		
		时域	最大振动峰值 mm/s ²		
			振动频率 Hz		
		轴向	加速度均方根值 mm/s ²		
			时域	最大振动峰值 mm/s ²	
	左右 方向	频域	振动频率 Hz		
			加速度均方根值 mm/s ²		
		时域	最大振动峰值 mm/s ²		
			振动频率 Hz		
		轴向	加速度均方根值 mm/s ²		
			时域	最大振动峰值 mm/s ²	
旅客 下飞机	上下 方向	频域	振动频率 Hz		
			加速度均方根值 mm/s ²		
		时域	最大振动峰值 mm/s ²		
			振动频率 Hz		
		轴向	加速度均方根值 mm/s ²		
			时域	最大振动峰值 mm/s ²	
	左右 方向	频域	振动频率 Hz		
			加速度均方根值 mm/s ²		
		时域	最大振动峰值 mm/s ²		
			振动频率 Hz		
		轴向	加速度均方根值 mm/s ²		
			时域	最大振动峰值 mm/s ²	
注: 登机桥处于水平最长状态, 空载, 并加 1500kg 的外挂载荷。自然人 20 名以 5km/h 左右速度模拟登机/下飞机。					
结论:					

B13 抗风稳定性校核 (检测规范条目 5.10)

B13-1 工作风速 $v =$ km/h 时抗风能力校核计算

I	s (m ²)	h (m)	c	$\sum^n s_i \cdot c_i$	$\sum^n s_i \cdot h_i \cdot c_i$
A 通道					
B 通道					
C 通道					
接机口					
升降系统					
服务梯					
外挂设备					
登机桥风载力矩 $M_0 = 0.048v^2 \left[\sum_{i=1}^n s_i h_i c_i \right]$			Nm		
登机桥不含立柱、旋转平台自重 $W_{\text{自重}}$			N		
自重恢复 (稳定) 力矩 $M_{\text{自重}}$			Nm		
侧向恢复 (稳定) 力矩 $M_{\text{立柱}}$			Nm		
登机桥抗倾翻力矩 $M_1 = M_{\text{自重}} + M_{\text{立柱}}$			Nm		
风载产生的横向作用力 $F_0 = 0.048v^2 \sum_{i=1}^n s_i c_i$			N		
迎风面总长 L			m		
行走支架至登机桥最后端距离 L_s			m		
风载作用在行走系统横向力 $F_h = (F_0 \times L / 2) / L_s$			N		
实心胎直径 D			m		
行走制动系统产生横向制动力 F_z			N		
校核结论: 1、登机桥工作时, 因 $M_1 > M_0$, 故登机桥在工作时不会倾翻。 2、因 $F_z > F_h$, 故登机桥在承受工作风载情况下, 行走轮不会转动。					

B13-2 锚定风速 $v =$ km/h 时抗风能力校核计算

I	s (m ²)	h (m)	c	$\sum_{i=1}^n s_i \cdot c_i$	$\sum_{i=1}^n s_i \cdot h_i \cdot c_i$
A 通道					
B 通道					
C 通道					
接机口					
升降系统					
服务梯					
外挂设备					
登机桥风载力矩 $M_m = 0.048v^2 \left[\sum_{i=1}^n s_i h_i c_i \right]$			Nm		
自重恢复 (稳定) 力矩 $M_{\text{自重}}$			Nm		
侧向恢复 (稳定) 力矩 $M_{\text{立柱}}$			Nm		
登机桥抗倾翻力矩 $M_1 = M_{\text{自重}} + M_{\text{立柱}}$			Nm		
地脚螺栓可承受的横向剪力 F_1			N		
风载产生的横向作用力 $F_m = 0.048v^2 \left[\sum_{i=1}^n s_i c_i \right]$			N		
校核结论: 登机桥锚定时, 因 $M_1 > M_m$ 及 $F_1 > F_m$, 故锚定时登机桥不会倾翻, 因登机桥前面使用锚缆固定于站坪, 固锚定时登机桥不会转动。					

B13-3 抗风能力结论

因此登机桥抗风能力符合 MH/T 6028-2016 标准的要求。

B14 环境条件检测 (检测规范条目 5.11)

B14-1 高温、高湿检测

检测要求	检测方法	检测结果	结论
登机桥模拟检测装置应当能在环境温度 60℃、相对湿度 80% 的条件下正常工作。	由登机桥的所有电气控制设备组成一个登机桥模拟检测装置。将登机桥模拟检测装置放置在 60℃ 检测温度、80% 相对湿度条件下, 待其温度、湿度达到设定值并稳定后, 在该环境条件下, 放置不少于 4 h, 检查模拟检测装置是否正常工作。	登机桥模拟检测装置工作正常 (模拟装置各控制结构工作正常, 相应的输出及执行机构的动作正常, 各传感器工作正常)。	

B14-2 低温检测

检测要求	检测方法	检测结果	结论
登机桥模拟检测装置应当能在环境温度 -20℃ 的条件下正常工作。用户有特殊要求的除外 (特殊要求时 -40℃)。	由登机桥的所有电气控制设备组成一个登机桥模拟检测装置。将登机桥模拟检测装置放置在 -20℃ (特殊要求时 -40℃) 试验温度下, 待其温度达到设定温度并稳定后, 在该温度下, 放置不少于 4h, 启动加热设备, 并记录启动设备时间。检查模拟检测装置是否正常工作。	登机桥模拟检测装置工作正常 (模拟装置各控制结构工作正常, 相应的输出及执行机构的动作正常, 各传感器工作正常)。加热设备启动时间	

B14-3 淋雨检测

检测要求	检测方法	检测结果	结论
桥内无渗滴现象。	降雨强度 4~6mm/min, 顶部喷嘴的轴线与铅垂方向一致, 喷嘴到桥体顶部距离 500~1000mm, 淋雨时间 15min。		

注: 1.渗: 水从缝隙中缓慢出现并附着在桥身内护面漫延开去。

2.慢滴: 水从缝隙中出现并以 ≤ 60 滴/min 速度离开桥身内护面, 断续地落下。

3.快滴: 水从缝隙中出现并以 > 60 滴/min 速度离开桥身内护面, 断续地落下。

4.流: 水从缝隙中出现并沿或离开桥身内护面连续不断地向周围或向下流淌。

B15 可靠性检测 (检测规范条目 5.11)

检测项目	检测要求	检测结果	结论
在平整、坚硬, 坡度不大于 3% 的地面上, 进行 2000 次模拟登机桥接机的可靠性检测。	检测期间不应当出现致命故障, 平均无故障作业次数应当不小于 600 次。		

附录 C 其他性能检测

C1 行驶急停检测 (检测规范条目 5.9.4) (仅适用于 A380 登机桥)

C1-1 登机桥行驶急停检测检测工况

样桥长 m 、转台地板面高 m ，接机口高度 m ：以不同的行走速度，不同的轮架角度行走急停时，接机口横向最大晃动量及振动数据见表 C1-1~C1-2。

表 C1-1 登机桥行驶急停检测接机口横向晃动检测数据

测试工况	行走速度	接机口横向最大晃动量 (mm)
横向行走急停	0.2m/s	
	0.3m/s	
	0.4m/s	
45°角行驶急停	0.2m/s	
	0.3m/s	
	0.4m/s	
直线行走急停	0.2m/s	
	0.3m/s	
	0.4m/s	

表 C1-2 登机桥行驶急停振动检测数据

测试工况	行走速度 m/s	测试方向	最大振动峰值 mm/s ²
直线行走急停			
45°角行驶急停			
横向行走急停			

附录 D 参加检测人员

(检验机构名称) :

(检测人员名单) :

(制造商名称) :

(参与检测人员名单) :

征求意见稿

附录 E 检测照片

照片 E1 照度检测

照片 E2 单边支撑失效检测

照片 E3 最大挠度检测

照片 E4 静态应力检测

照片 E5 地板均布载荷 4.2kN/m^2

照片 E6 接机口振动检测

照片 E7 低位接机位接机可靠性检测

照片 E8 中位接机位接机可靠性检测

照片 E9 高位接机位接机可靠性检测

征求意见稿

征求意见稿

打字：

校对：
