团 体 标 准

建筑工程高处作业吊篮规范

编 制 说 明

《建筑工程高处作业吊篮规范》小组

二〇二四年三月

目　录

一、工作简况.....1

二、标准编制原则和主要内容.....3

三、主要试验和情况分析.....29

四、标准中涉及专利的情况.....30

五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况.....30

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....30

七、重大意见分歧的处理依据和结果.....30

八、标准性质的建议说明.....30

九、贯彻标准的要求和措施建议.....30

十、废止现行相关标准的建议.....30

十一、其他应予说明的事项.....30

《建筑工程高处作业吊篮规范》团体标准

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

随着建筑行业的快速发展，高层建筑和大型工程的兴建成为常态。而在这些项目中，高处作业是不可避免的环节。由于高处作业的特殊性质，安全问题一直是困扰施工单位和工人的重要难题。为了规范建筑工程高处作业，保障工人的安全与健康，制定一项全面规范的吊篮使用标准显得尤为重要。然而，在实际的建筑工程高处作业吊篮使用过程中，存在一些问题。首先，由于缺乏统一的标准，不同地区、不同企业之间的吊篮使用质量参差不齐，导致了一些工人的安全问题的出现。其次，吊篮使用过程中也存在很多安全隐患，如钢丝绳断裂、安全锁失灵、操作不当等问题，这些都可能导致严重的事故发生。

因此，制定建筑工程高处作业吊篮规范的团体标准具有重要的意义。首先，标准的制定能够规范吊篮的设计、制造和使用流程，明确各项工作的责任和要求，提高施工效率，降低施工风险。其次，标准的实施可以加强对吊篮制造和使用单位的监督和管理，提高吊篮使用质量，减少高处作业中的安全事故和质量问题。

（二）编制过程

为使本标准在建筑工程高处作业吊篮市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在对我国现有建筑工程高处作业吊篮市场相关管理服务体系文件、模式基础上，经过综合分析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

1、项目立项及理论研究阶段

标准起草组成立伊始就对国内外建筑工程高处作业吊篮相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了建筑工程高处作业吊篮市场标准化管理中现存问题，结合现有产品实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了建筑工程高处作业吊篮需要具备的特殊条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

2、标准起草阶段

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《建筑工程高处作业吊篮规范》标准草案。

3、标准征求意见阶段

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实践应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《建筑工程高处作业吊篮规范》（征求意见稿）。

（三）主要起草单位及起草人所做的工作

1、主要起草单位

中国中小商业企业协会、浙江云树建设有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2024 年 3 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

2、起草人所做工作

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

（二）标准主要技术内容

本标准报批稿包括 9 个部分，主要内容如下：

1 范围

本文件规定了高处作业吊篮的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于建筑工程高处作业吊篮。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3811 起重机设计规范

GB 5144 塔式起重机安全规程

GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废

GB/T 8918 重要用途钢丝绳

GB/T 19155 高处作业吊篮

GB 50009 建筑结构荷载规范（附条文说明）

HB 5135 结构钢和不锈钢熔焊接头质量检验

JB/T 5941 工程机械 有色合金铸件通用技术条件

JB/T 7929 齿轮传动装置清洁度

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

吊篮 hanging baskets

用钢丝绳从建筑物顶部，通过悬挂机构，沿立面悬挂着的作业平台能够上下移动的一种悬挂式设备。

3.2

平台 platform

四周装有护栏，以进行高处作业的悬挂式装置。

3.3

悬挂机构 suspension mechanism

通过钢丝绳悬挂平台，架设于建筑物或构筑物上，可作为有动力或无动力的装置。

3.4

提升机 hoist

使平台上下运行的装置。

3.5

安全锁 safety locks

当平台运行速度达到锁绳速度时，能自动锁住安全钢丝绳，使平台停止装置。

3.6

额定载荷 load rating

吊篮平台上允许承受作业人员、工具、设备及所携带材料等质量总和的最大值。

3.7

试验偏载荷 test eccentric load

指载荷重心位于距吊篮平台一端为其长度1/4处所加的试验载荷。

3.8

常设吊篮 standing hanging baskets

把吊篮作为建筑物或构筑物一种永久性附属设备。

3.9

非常设吊篮 non-permanent hanging baskets

临时架设在建筑物或构筑物上的吊篮。

3.10

有轨式吊篮 rail-mounted hanging basket

悬挂机构安装在铺设有轨道的建筑物或构筑物的吊篮。

3.11

无轨式吊篮 trackless hanging basket

悬挂机构直接安放在建筑物或构筑物上的吊篮。

3.12

额定速度 rated speed

吊篮平台在额定载荷下，规定的运行速度。

4 产品分类

4.1 按整体结构设置分为常设吊篮、非常设吊篮。

4.2 按悬挂机构安装方式分为有轨式吊篮、无轨式吊篮。

4.3 按提升型式分为爬升式吊篮、卷扬式吊篮。

4.4 按驱动型式分为手动吊篮、气动吊篮、电动吊篮。

4.5 按吊篮结构层数分为单层吊篮、双层吊篮和三层吊篮。

5 基本要求

5.1 环境要求

吊篮应在下列环境中正常工作：

——环境温度应在-20 ℃~40 ℃之间；

——环境相对湿度应不大于 90%（25 ℃）；

——电源电压偏离额定值±5%；

——工作处阵风风速不大于 10.8 m/s（相当于 6 级风力）。

5.2 安全要求

5.2.1 产品中的自制零部件应进行检验，检验合格后方可装配。

5.2.2 标准件、外购件、外协件应备有合格证书。制造厂应进行抽样检测，确认合格后进行装配。

5.2.3 吊篮的电器系统应有可靠地接零装置，接零电阻应不大于 0.1 Ω，在接零装置处应有接零标志。

5.2.4 电器控制部分应有防水、防震、防尘措施。其元件应排列整齐，连接牢固，绝缘可靠，电控柜门应装锁。

5.2.5　吊篮上应有 220 V 电源插头，并应有接零装置。

5.2.6　吊篮应确保操作者在使用中不触电和不触及旋转机件。

5.2.7　控制用按钮开关的外露部分应由绝缘材料制成。应能承受 50 Hz 实际正弦波形，1000 V 电压，为时 60 s 的耐压试验。

5.2.8　带电零件与机体间的绝缘电阻应不低于 2MΩ。

5.2.9　安全要求应符合 GB/T 19155 规定。

5.3　结构安全系数

5.3.1　吊篮所用承载的结构零部件为塑性材料时，按材料的最低屈服强度值计算，其安全系数应不小于 2。

5.3.2　吊篮所用承载的结构零部件为非塑性材料（如铸铁、玻璃纤维）时，按材料的最低强度极限公值计算，其安全系数应不小于 5。

5.3.3　确定结构安全系数时所用的设计应力，应是吊篮在额定载荷下按照操作规程工作时结构件内产生的最大应力。设计应力还应考虑应力集中及动载荷的影响。

5.3.4　结构安全系数计算见公式（1）：

$$S = \frac{\sigma}{(\sigma 1+\sigma 2) f1 \cdot f2} \cdots\cdots (1)$$

式中：

S——结构安全系数；

σ——材料屈服强度值或材料强度极限值，MPa；

σ_1——由结构质量产生的应力，MPa；

σ_2——由额定载荷产生的应为，MPa；

f_1——应力集中系数；

f_2——动载荷系数。

5.3.5　吊篮在结构设计时，还应考虑风载荷。平台从地面提升到 30 m

高时，承受基本风压值不低于 950 Pa，每增高 30 m 风压值增加 120 Pa，悬挂机构结构设计基本风压值还应增大 50%。地理位置及使用条件的不同其风压值不同，应根据 GB 50009、GB/T 3811 取值计算。

5.4 装置要求

5.4.1 吊篮应配备制动器，根据结构的不同一般应有两套独立的制动器。主制动器及辅助制动器。每套均可使带有 125%额定载荷的平台停止运行，并在不大于 100 m 滑移距离内停住。

5.4.2 吊篮应安装行程限位装置和报警信号装置。

5.4.3 吊篮应设置安全钢丝绳并装有安全锁或相同作用的独立安全装置。在正常运行时，安全钢丝绳应能顺利通过安全锁，当平台运行速度达到安全锁锁绳速度时，安全锁应迅速锁住钢丝绳，使平台可靠地停住。安全锁不应自动复位。

5.4.4 吊篮应具有超载保护装置。

5.4.5 吊篮应设有防倾斜装置。

5.4.6 吊篮应设有在断电时使平台平稳下降的装置，对卷扬式提升机构，应设有手动卷扬装置。

5.4.7 在正常工作状态下，吊篮的悬挂机构应配置足够质量的配重，配重力矩与前倾力矩的比值不应小于 2。

5.4.8 悬挂机构与安全钢丝绳连接处，必要时应安装缓冲装置。

5.4.9 吊篮所有外露传动部分，应装有防护装置。

5.4.10 在吊篮上附加物料起升机构，用于立面的维护或其他用途时，其悬挂装置的设计应考虑增加的物料尺寸和载荷及对整个系统强度和稳定性的影响。

5.4.11 设计吊篮与物料起升机构结合使用时，应考虑下列附加危险：

——由于风力导致平台和物料起升机构上的载荷不可控运动可能引起的冲击、剪切、切割和挤压危险；

——物料落向平台或地面人员。

5.4.12　吊篮附加物料起升机构应满足下列要求：

——物料起升机构的极限工作载荷限制在 1000 kg 内。

——物料起升机构吊钩上应清晰地标注物料起升机构的极限工作载荷和禁止其用于载人操作的警示。平台上也应标注物料起升机构的极限工作载荷。确定吊篮施加在建筑物结构上的最大载荷（包括任何拉拔力）。

——物料起升机构上应安装超载检测装置，设定在不大于物料起升机构极限工作载荷的 125%时起作用。当超载检测装置一旦触发时将停止除平台和起升机构下降外的所有运动，直至超载被卸除。

——应根据在平台内每个人 200 N 的约束力来计算物料起升机构允许使用的最大风速。

——当急停装置作用时，应停止物料起升机构和平台的运动。物料起升机构应有一装置，在动力失效时可以控制悬挂载荷下降或将其移到安全位置。此装置可在吊篮工作时随时可用。

5.5　试验载荷要求

5.5.1　平台额定速度应为 5 m/mim ~12 m/mim，屋面悬挂机构水平方向移动额定速度应不大于 18 m/min。吊篮在断电情况下，手动滑降装置应灵敏可靠。下降速度应不大于 1.5 倍的额定速度。

5.5.2　平台在承受静力试验载荷时，制动器作用 1 h 后，滑移距离应不大于 10 mm。

5.5.3　平台施加 125%均布额定载荷，在保证其材料许用应力满足危险

断面工作应力的情况下，其底面最大挠度值不应大于平台长度的 1/500。

5.5.4　吊篮在均布额定载荷、均布额定偏载荷作用下，分别在工作状态及模拟工作钢丝绳断开时安全锁锁住钢丝绳状态，测其危险断面处应力，各应力值均应不大于其材料的许用应力值。

5.5.5　悬挂机构施加于建筑物顶面或构筑物上的作用力均应符合建筑结构的承载要求。每种吊篮在均布额定载荷、均布额定偏载荷作用下，分别在工作状态及模拟工作钢丝绳断开时安全锁锁住钢丝绳状态，测其钢丝绳拉力及悬挂机械对建筑物顶面或构筑物支承面的作用力。

5.6　制造和装配质量要求

5.6.1　吊篮所用各种原材料应符合产品图纸规定，并应有供应厂的合格证书。关键零部件所用原材料应执行进厂检验制度。代用材料时，主要技术性能应不低于原设计要求。

5.6.2　制造厂对焊接件应有保证焊接质量措施，焊缝质量应符合标准。

5.6.3　对铸造及锻造缺陷允许补修，但修补的范围和要求应符合 JB/T 5941 和 HB 5135 的规定。

5.6.4　吊篮上的各部件润滑点均应定期进行润滑，勿使用过多润滑剂。

5.6.5　减速机外壳温升不应大于 35 K，电机外壳温升不应大于 65 K。

5.6.6　提升机减速器润滑油的清洁度应达到 JB/T 7929 中的 J 级。

5.6.7　提升机、液压系统不应漏油，渗油不应超过两处，渗油量在 3 min 内超过一滴为漏油，不足一滴为渗油。

5.7　使用和维护要求

5.7.1　吊篮在现场安装后应进行空载安全运行试验，操纵系统、上下限位、提升机、手动滑降、安全锁手动锁绳操作等均应灵活、安全、可靠。

5.7.2　安全锁应进行定期检查，合格后方可继续使用。

5.7.3　每日使用前均应检查，应确保各零部件完好、安全锁手动锁绳可。

5.7.4　间隔 1~2 月，由专职人员按照标准规定进行检查，方可进行工作。

5.7.5　定期检查应有记录，可提供给操作人员日常检查。日常性检查可不做记录，当发现故障时应以书面方式报告给负责人和专职人员。

5.7.6　定期检查记录及修复记录应注明日期并签字。

6　技术要求

6.1　外观要求

6.1.1　焊缝应平整、美观、饱满，不应有漏焊、裂纹、夹渣、烧穿、咬肉等缺陷。同一条焊缝宽度均匀一致，飞渣、焊渣应清除干净。

6.1.2　铸件表面应光洁平整，不得有砂眼、气孔、缩孔、冷隔、夹渣、裂纹、偏析等缺陷。浇冒口凸起，飞边毛刺应铲除磨平。

6.1.3　锻件不应有裂纹、夹层、折叠、锻伤、结疤、过烧、夹渣等缺陷，非加工表面飞边毛刺应清除干净。

6.1.4　零件加工表面不应有锈蚀、磕碰、划伤等缺陷。已加工外露表面应进行防锈处理。

6.1.5　吊篮可见外表面应按规定涂底漆和面漆，可局部刮腻子。漆层应均匀、平整、色泽一致，应干透附着力强、富于弹性，不应有皱皮、脱皮、漏漆、流痕、气泡等缺陷。

6.1.6　罩壳均应平整，不应有直径超过 15 mm 的锤印痕。安装牢固可靠，不应歪斜。

6.1.7　壳体零件（如减速器、安全锁等）之间组装错位量不应大于 1.5 mm。

6.1.8　手柄操作方向，应有明显箭头指示。

6.1.9　产品标牌应字迹清晰，不应有刻痕、脱漆、锤印，安装应牢固、

端正。

6.2　性能要求

6.2.1　平台

6.2.1.1　平台承受二倍的均布额定载荷，离开地面静置 10 min，平台焊缝无裂纹，螺栓不应松动，结构件无永久变形。

6.2.1.2　平台内最小宽度应不小于 0.5 m，底板有效面积硬不小于 0.25 m^2/人。

6.2.1.3　平台应装有固定式的安全护栏，其高度靠建筑物侧不小于 0.8 m，后侧及两边不小于 1.1 m。护栏应设有腹杆。

6.2.1.4　平台底板四周应装有高度为 100 mm~150 mm 的挡板，挡板与底板间隙不大于 5 mm。底板应有防滑措施。

6.2.1.5　护栏结构应能承受沿水平方向作用在顶栏或中间隔栏上 360 N/M 的均布负荷，顶栏或中间隔栏在两支杆之间应能承受垂直方向 1300 N 的集中负荷，护栏终端支杆应能承受 900 N 来自各方向对支杆顶端的外力。

6.2.1.6　平台应设有作业人员拴安全带的钩挂结点。

6.2.1.7　平台上应醒目地注明平台额定载荷。

6.2.1.8　平台上应设有操纵用按钮开关，操纵系统应灵敏可靠。

6.2.1.9　平台在建筑物表面滑动时，应设有导轮或导向装置。

6.2.1.10　平台上钢丝绳吊点，一种在平台的两个端部，一种为距其端部长度不应超过平台全长的 1/4。稳定力矩应等于额定载荷集中作用在悬臂部分的中心而引起倾翻力矩的 1.5 倍。

6.2.2　提升机

提升机应符合GB/T 19155的规定。

6.2.3　安全锁

6.2.3.1　安全锁应符合 GB/T 19155 的规定。

6.2.3.2　安全锁锁绳速度应为 15 m/min ~30 m/min。

6.2.3.3　吊篮在承受静力试验载荷时，安全锁锁绳 1 h 后，滑移距离应不大于 2 mm。

6.2.3.4　平台发生自由坠落时（工作钢丝绳断开），安全锁应在 100 mm 距离内锁住钢丝绳，使平台可靠地停住。

6.2.3.5　安全锁在正常情况下，应能手动锁住钢丝绳，并应灵敏可靠。

6.2.3.6　吊篮选用安全锁，应对悬挂机构的结构型式所引起的冲击力及平台、额定载荷综合考虑。

6.2.4　钢丝绳

6.2.4.1　平台的悬挂应由工作钢丝绳和安全钢丝绳组成。

6.2.4.2　根据吊篮工作条件、设计要求、钢丝绳破断拉力等，应选用高强度、柔度好、经表面处理的钢丝绳。

6.2.4.3　对于采用爬升式，在 D/d=12~18（D 为滑轮最小名义直径，d 为钢丝绳名义直径）时，应符合航空用钢丝绳的规定；对于采用卷扬式，应符合 GB/T 8918 的规定。

6.2.4.4　钢丝绳安全系数应不小于 9。其计算见公式（2）：

$$n = S \cdot a / W \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

n——安全系数；

S——单根钢丝绳额定破断拉力，kN；

a——钢丝绳根数；

W——总载荷，即平台及其附属装置与额定载荷之和，kN。

6.2.4.5　钢丝绳的固定应符合 GB 5144 的有关规定。

6.2.4.6　钢丝绳的检查报废应符合 GB/T 5972 的有关规定。

6.2.4.7　工作钢丝绳钢丝根数应不少于 11 根。钢丝绳最小直径应不小于 6 mm。

6.3　可靠性要求

6.3.1　吊篮可靠性指标应用可靠性试验期间的作业率、平均无故障工作时间、安全锁可靠工作效率、手动滑降可靠工作率来衡量。

6.3.2　可靠性指标应符合表 1 规定。

表 1　可靠性指标

序号	项目		合格品	一等品	优等品
1	额定载荷下自由坠落锁绳距离，mm		≤100	≤80	≤70
2	额定载荷下制动滑移距离，mm		≤100	≤70	≤50
3	150%额定载荷下静置1 h下滑距离，mm		≤10	≤5	0
4	150%额定载荷下静置1 h安全锁锁绳下滑距离，mm		2	1	0
5	工作噪声，dB（A）		≤85	≤80	≤78
6	渗油处		≤2	1.0	0
7	可靠性	作业率	92%	96%	98%
		平均无故障工作时间，h	50	60	70
		安全锁可靠工作率	96%	98%	100%

序号	项目		合格品	一等品	优等品
		手动滑降可靠工作率	96%	98%	100%
注1：1~5项技术指标取其3次试验平均值。 注2：测量噪声时背景噪声应低于测量工作噪声10dB（A）。					

6.3.3　起升高度应大于 5 m，反复起升循环次数应不少于 1500 次。

6.3.4　整机可靠性试验安全锁承受闭锁锁绳次数应不少于 50 次。

6.3.5　吊篮手动滑降试验应不少于 50 次，每次滑降距离不小于 2 m。

6.3.6　新研制的吊篮应进行工业试验，试验时间不少于 300 h，由考核单位出具用户意见书。

7　试验方法

7.1　外观试验

外观试验应在光线充足处进行目视检验。

7.2　性能试验

吊篮各项性能试验应按照GB 19155进行。

7.3　可靠性试验

7.3.1　试验工况

吊篮在试验台架上，起升高度应不小于5 m，施加额定载荷，进行下列试验：

——反复升降试验；

——平台自由坠落安全锁锁绳试验；

——吊篮手动滑降试验。

7.3.2　试验要求

7.3.2.1　按照使用说明书中规定完成吊篮的保养。

7.3.2.2　试验期间，吊篮不应带故障工作。

7.3.2.3　应按设计额定载荷进行试验，减速器外壳温度每隔4 h测一次。

7.3.2.4　在可靠性循环次数内，易损件磨损，可进行更换，更换时所用去的时间不计入维修时间。

7.3.2.5　试验期间允许正常停歇。

7.3.2.6　试验中电测仪表的精度应不低于1级。

7.3.3　性能复试

可靠性试验后，必要时应进行性能复试。

7.3.4　拆检

7.3.4.1　可靠性试验后，应对整机进行拆检并做记录，记录方式可采用文字、拍照或录像等。

7.3.4.2　清洁度检查应按JB/T 7929进行。

7.3.4.3　拆检零、部件名称及检查项目见表2。

表2　名称及检验项目

<table>
<tr><th colspan="2">零、部件名</th><th>检验项目</th></tr>
<tr><td rowspan="4">提升机</td><td>箱体</td><td rowspan="4">渗漏油、损坏、裂纹、齿面接触痕迹、点蚀剥落、磨损、烧伤、滚动体或滚道磨损、点蚀烧损、磨损情况</td></tr>
<tr><td>绳轮、蜗杆蜗轮、齿轮</td></tr>
<tr><td>轴承</td></tr>
<tr><td>制动器、限速器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">安全锁</td><td>锁绳机构</td><td rowspan="2">接触拉痕、裂纹、磨损、变形灵敏性、磨损、变</td></tr>
<tr><td>触发甩块机构</td></tr>
</table>

零、部件名		检验项目
		形
钢丝绳		磨损、断丝
平台		结构件变形、焊缝开裂、裂纹

7.3.5　可靠性试验记录

可靠性试验记录表见附录A。

7.3.6　可靠性特征量

7.3.6.1　总工作时间

总工作时间计算见公式（3）：

$$T_0 = N_i \cdot t/3600 \cdots\cdots (1)$$

式中：

T_0——总工作时间，h；

N_i——规定的可靠性试验循环次数；

t　——每一试验循环所需的工作时间，不包括间歇时间，s。

7.3.6.2　作业率

作业率计算见公式（4）：

$$A = T_0/(T_0 + T_1 + T_2) \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

式中：

A——作业率；

T_0——总工作时间，h；

T_1——故障时间，h；

T_2——保养时间，h。

7.3.6.3　平均无故障工作时间

平均无故障工作时间计算见公式（5）：

$$T_A = T_0/n \cdots\cdots (1)$$

式中：

T_A——平均无故障工作时间，h；

T_0——总工作时间，h；

n ——故障次数，当n＜1时，取n=1。

7.3.6.4 安全锁可靠工作率

在整机可靠性运行试验后进行安全锁试验，安全锁可靠工作率计算见公式（6）：

$$B = \frac{N_a - N_1}{N_a} \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

式中：

B——安全锁可靠工作率；

N_a——安全锁锁绳试验次数；

N_1——安全锁锁绳试验故障次数。

7.3.6.5 手动滑降可靠工作率

在整机可靠性运行试验后进行手动滑降试验，手动滑降可靠工作率计算见公式（7）：

$$C = \frac{N_s - N_a}{N_s} \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

式中：

C——手动滑降可靠工作率；

N_s——手动滑降试验次数；

N_a——手动滑降试验故障次数。

7.3.7 故障分类、故障内容及统计方法

7.3.7.1 故障分类原则

7.3.7.1.1　大故障：在正常工作情况下零部件严重变形、断裂、不到更换期的零部件过量磨损或损坏，正常载荷下运行失控等均为大故障。

7.3.7.1.2　中故障：在上述故障中若排除时间不超过 1 h，并不造成严重事故（如人身事故等）而又不经常发生的应为中故障。

7.3.7.1.3　小故障：紧固件松动，安装和操作失误，正常运行时有意外的外力干涉，未进行正常维护等而导致吊篮进行非正常工作应为小故障。

7.3.7.1.4　故障内容见表 3。

表 3　故障内容

故障部位	故障内容	故障分类
传动机构	电机烧毁	大故拿
	齿轮、蜗轮、蜗杆断齿	大故峰
	绳轮断裂	大故漳
	箱体断裂	大故障
	制动器烧损失灵	中故章
	轴承损坏	中故漳
	绳轮过量磨损	中故漳
	绳轮弹簧组件损坏	中故障
	传动轴弯曲、键挤坏（未造成停机）	中故障
	卡绳现象造成零件损坏	中故障
	制动器制动打滑（尚未失去作用）	小故障
	穿绳性能不良（绳能穿过，但不通畅）	小故降

故障部位	故障内容	故障分类
	钢线绳输送机构导轮损坏	小故障
	橡胶密封损坏	小故峰
限速装置	限速器失效	大故牵
	限速器失灵（还可起限速作用）	中故障
	限速器工作不正常	小故牵
安全锁	锁绳失效	大故障
	试验期间超过锁绳距离规定值（5次）	小故障
	手动闭锁不灵活	小故章
电器系统	操纵失灵	中故漳
	电器绝缘不良、漏电	中故漳
	限位失灵	中故障
	电器接触不良	小故牵
平台	平台断裂	大故障
	焊缝开裂	中故障
	变行弯曲	中故牵
钢丝绳	过量磨损	中故障
	在试验期间断丝	中故障

7.3.7.1.5　在上述规定以外发生的故障，参照上述情况类比决定，根据产品情况决定取舍。装配质量应采用手触进行检验。

7.3.7.2　故障次数统计方法

根据故障大小，用折算系数方法对故障次数进行统计，其折算系数应符合表4规定。

表 4　故障折算系数

故障分类	故障折算系数
大故障	2
中故障	1
小故障	0.2

8　检验规则

8.1　检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2　组批

同一批原料、同一工艺、同一班次生产的产品应为一批。

8.3　抽样方法

8.3.1　应根据吊篮出现不合格的概率，按质量等级给出合格质量水平 AQL 值（见表 5）。合格质量水平 AQL 值反映每一百个产品不合格数。

表 5　合格质量水平

等级	B类不合格	C类不合格
合格品	40	65
一等品	25	40
优等品	6.5	25

8.3.2　抽样应按 GB/T 2828.1 中一般检查水平I，样本应从受检查批中随机抽取，样本大小字码规定为 A，抽样方案应符合表 6 的规定。

表 6　抽样方案

不合格分类	优等品				一等品				合格品			
	n	AQL	A_c	R_e	n	AQL	A_c	R_e	n	AQL	A_c	R_e
B类	2	6.5	0	1	2	25	1	2	2	40	2	3
C类	2	25	1	2	2	40	2	3	2	65	3	4

注1：n为样本大小。

注2：A_c为合格判定数。

注3：R_e为不合格判定数。

8.3.3　提供取样的吊篮应是经检验合格的当年入库产品或制造厂近期出售尚未使用过的产品。

8.3.4　提供取样的检查批应不少于 8 台。

8.3.5　提取的样本封存检测前不应修理或调整。

8.4　出厂检验

本产品出厂前，应由工厂的品质部门按本文件规定逐批进行检验，检验合格后，附有（或加贴、印刷）质量合格证的产品方可出厂。

8.5　型式检验

8.5.1　型式检验应委托国家认可的质量监督检验机构进行。

8.5.2　有下列情况之一时，应进行型式检验：

——新产品的试制鉴定时；

——产品原料、工艺有较大改变，可能影响质量时；

——正常生产时，每年进行周期性检验；

——产品停产半年之后，恢复生产时；

——出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

——国家质量监督机构提出型式检验要求时。

8.6　判定规则

8.6.1　检验项目（见表 7）全部符合本文件，判定为合格品。

8.6.2　出厂检验项目中有不合格项，允许采取补救措施，直至检验合格后方可出厂。

8.6.3　型式检验中若有不合格项，允许对样品进行调整修复，然后对不合格项进行复检，若仍不合格则判定型式检验不合格。

表 7　检验项目

序号	检验内容			检验方式	
	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	6.1	7.1	√	√
2	性能	6.2	7.2	√	√
3	可靠性	6.3	7.3	—	√
注："√"为必检项目，"—"为可选项目。					

9　标志、包装、运输、贮存和质量保障

9.1　标志

产品标牌和商标应固定在吊篮明显而不易碰坏的位置，产品标牌的型式、尺寸和技术要求应符合有关规定。产品标牌应包括下列内容：

——制造厂名称；

——产品名称、型号；

——主要技术性能参数；

——产品制造编号；

——产品出厂日期；

——质量等级标志。

9.2　包装

9.2.1　产品应采用包装箱包装，包装箱应牢固，箱内合理设置防震材料，如气泡袋、泡沫等，产品在箱内不应窜动。

9.2.2　应选择可回收或可降解的包装材料，包装外观应整洁、美观，无明显污渍和破损。

9.2.3　包装箱内应附有下列文件：

——装箱单；

——产品合格证书；

——产品使用说明书；

——易损件目录或图册。

9.2.4　包装使用的标志和说明应符合 GB/T 191 的规定，并标明下列内容：

——产品型号、名称；

——产品执行标准号；

——包装箱外形尺寸；

——包装总质量；

——制造厂名、厂址；

——运输、贮存要求的标志。

9.3　运输

9.3.1　产品在运输中应避免剧烈的冲击、雨淋、暴晒及辐射。

9.3.2　产品不应与有腐蚀性的有害物质混运。

9.3.3　运输过程中应使用覆盖物保护产品。

9.4　贮存

9.4.1　产品应保存在清洁、阴凉、干燥、通风的库房。

9.4.2　产品应放置在安全的固定位置，防止不必要的移动和损坏。

9.4.3　产品应进行定期检查和维护，确保其安全可靠的工作状态。

9.5　质量保障

用户在遵守保管、使用和维护、保养规则的条件下，自制造厂发货日期起，在半年内或累计工作时间不满500 h因产品质量不良而发生损坏或不能正常工作时制造厂应负责免费修理（易损件除外）。

附　录　A

（资料性）

可靠性试验记录表

A.1　吊篮升降循环试验记录表见表 A.1。

表 A.1 吊篮升降循环试验记录表

制造厂名称：_____

产品名称：_____

出厂编号：_____

制造日期：_____

天气：_____　　温度：_____℃

风向、风速：_____

序号	项目	单位	试验值	备注
1	加载质量	kg		
2	开始时间	h		

制造厂名称：_____

产品名称：_____

出厂编号：_____

制造日期：_____

天气：_____ 温度：_____℃

风向、风速：_____

3	停机时间		h		
4	当班工作时间		h		
5	累计工作时间		h		
6	完成循环次数		次		
7	故障发生时间		h		
8	故障发生时累计循环次数		次		
9	累计故障次数	大	次		
		中	次		
		小	次		
10	保养时间		h		
11	排除故障时间		h		
12	故障内容、原因及措施		-		
13	电流、电压监测值	电流	A		
		电压	V		
14	减速器温度	初值	℃		

<table>
<tr><td colspan="6">制造厂名称：_____
产品名称：_____

出厂编号：_____
制造日期：_____

天气：_____ 温度：_____℃
风向、风速：_____</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>终值</td><td>℃</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">电动机温升</td><td>K</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">实验人员：_____
记录人员：_____</td></tr>
</table>

A.2　吊篮安全锁锁绳试验记录表见表 A.2。

表 A.2 吊篮安全锁锁绳试验记录表

制造厂名称：_____

产品名称：_____

出厂编号：_____

制造日期：_____

试验地点：_____

实验日期：_____

天气：_____ 温度：_____℃

风向、风速：_____

序号	项目		单位	试验值	备注
1	加载质量		kg		
2	安全锁锁绳次数		次		
3	故障发生时累计锁绳次数		次		
4	累计故障次数	大	次		
		中	次		
		小	次		
5	故障内容、原因及措施		-		
6	安全锁锁绳距离		mm		

实验人员：_____

记录人员：_____

A.3　吊篮手动滑降试验记录表见表 A.3。

表 A.3 吊篮手动滑降试验记录表

<table>
<tr><td colspan="5">制造厂名称：_____
产品名称：_____

出厂编号：_____
制造日期：_____

天气：_____ 温度：_____℃
风向、风速：_____</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">项目</td><td>单位</td><td>试验值</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">加载质量</td><td>kg</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">手动滑降次数</td><td>次</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">故障发生时累计滑降次数</td><td>次</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">累计故障次数</td><td>大</td><td>次</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>中</td><td>次</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>小</td><td>次</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">故障内容、原因及措施</td><td>-</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">手动滑降距离</td><td>m</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">实验人员：_____
记录人员：_____</td></tr>
</table>

三、主要试验和情况分析

结合国内外的行业测试标准和企业内部工厂管控的项目进行要求规定和试验验证。

四、标准中涉及专利的情况

无

五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

建筑工程高处作业吊篮企业规范运营，在国际市场上有机会与其他各国（相关）企业竞争。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

八、标准性质的建议说明

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

九、贯彻标准的要求和措施建议

无。

十、废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

十一、其他应予说明的事项

无。