

ICS 97.200.40

CCS Y 57

团 体 标 准

T/CMES 37009—2026

丛林穿越安全规范

Safety regulations for jungle crossing

2026-04-22 发布

2026-05-22 实施

中国机械工程学会 发布

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会团体标准管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不许以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 4 座 11 层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

目 次

前 言	IV
引 言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总体要求	2
5 材料	3
5.1 基本要求	3
5.2 木材	3
5.3 金属	3
5.4 混凝土	3
5.5 其他材料	3
6 设计	3
6.1 基本要求	3
6.2 选址要求	4
6.3 设计计算	4
6.4 支撑系统	6
6.5 活动系统	6
6.6 安全系统	7
6.7 关卡标识	8
6.8 监控、广播、照明系统	9
7 制造、施工与安装	9
7.1 基本要求	9
7.2 零部件制造	9
7.3 基础施工	9
7.4 安装	9
8 检检与检测	10
8.1 基本要求	10
8.2 竣工自检	11

8.3 第三方检验	11
8.4 检测方法	11
9 使用管理	12
9.1 管理制度	12
9.2 人员管理	12
9.3 运营管理	12
9.4 日常检查	13
9.5 维护保养	13
9.6 应急救援	13
10 建造单位能力条件	14
10.1 基本要求	14
10.2 资源条件	14
10.3 质量管理体系	14
附录 A (资料性) 典型丛林穿越型式	15
附录 B (资料性) 竣工自检表	16
附录 C (规范性) 第三方检验项目	18
附录 D (规范性) 使用维护说明书	20
附录 E (资料性) 运营日常检查表	21
附录 F (规范性) 建造单位资源条件要求	23
附录 G (规范性) 建造单位质量管理体系要求	26
图 1 坠落系数	5
图 2 闭合角	10
图 A.1 典型丛林穿越结构示例图	15
图 A.2 安全防护装备示例图	15
表 1 人员载荷	4
表 2 树木要求	6
表 F.1 工程技术职称与学历和技术工作年限比照	22
表 F.2 制造单位能力分级与对应的资源条件要求	23
表 F.3 安装单位能力分级与对应的资源条件要求	23

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工程学会提出并归口。

本文件起草单位：中国特种设备检测研究院、温州口袋屋游乐玩具有限公司、招商新疆特种设备检验技术研究院有限公司、南京沃普探险科技有限公司、福州爱山户外探索文化传播有限公司、新乡市名扬景区游乐用品有限公司、河南安信游乐设备有限公司、广西森探体育发展有限公司、宁德森悦文化体育发展有限公司、南京万德体育产业集团有限公司、浙江巧巧教育科技有限公司、浙江省特种设备科学研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院、安徽省特种设备检测院、诸暨市金猴游乐设备制造有限公司、上海乐骁遥旅游开发有限公司、泰州市橙趣旅游服务有限公司、国汇机械制造泰州有限公司、北京威岗滑道输送设备有限公司、天樾文旅发展集团有限公司、重庆探路者户外运动有限公司、南昌金杭实业有限公司、堪诺培欧（苏州）贸易有限公司。

本文件起草人：王尊祥、王永宝、王昊、刘然、贺炜、叶超、王兴林、杨绍庆、陈军伟、刘朔、张景炜、胡时辉、郭立群、文红光、杨文军、游桂村、朱丹、俞恺、陈序、熊际武、胡延光、李纪友、赵宇飞、欧阳三三、陈功、韩孟、王书文、吴章根、秦勇、董欢、高难易、赵伟。

本文件首次制定。

引 言

丛林穿越最早起源于欧洲，是一种供游玩者娱乐、运动、挑战与冒险的游乐设施，尤其受到儿童及青少年群体的青睐。历经二十余年的快速发展，目前已在全球几十个国家落地，累计超过千个。近年来，随着我国居民生活水平稳步提升、交通条件持续改善，走向户外、亲近自然，在运动中释放压力、在挑战中获得乐趣的休闲方式，逐渐成为一种广受欢迎的新风尚。在此趋势下，丛林穿越也逐步在国内风靡。据不完全统计，目前我国已建成丛林穿越超 300 个，多依托自然景区、城市公园等场景开展建设。

欧盟国家的丛林穿越主要依据 EN 15567《Sports and recreational facilities - Ropes courses》（运动和娱乐设施—绳索路径）进行建造和运营，但其内容以原则性条款为主，我国尚无专用产品标准。鉴于当前国内丛林穿越发展迅速，行业需求强烈，急需制定丛林穿越设计、制造、安装与使用环节的安全技术要求，规范和引领我国丛林穿越行业的安全发展，保障广大游玩者的人身安全。为此，在广泛的需求调研和技术论证的基础上，中国机械工程学会组织中国特种设备检测研究院、温州口袋屋游乐玩具有限公司等产学研用单位，共同制定了本标准，填补了国内空白，进一步补充优化了 EN 15567 相关条款，在承载性能、关键部件和检验检测方法等方面提出了具体要求。

本文件的内容由中国机械工程学会游乐机械工程分会负责解释，对于本文件技术条款的询问应以书面形式向游乐机械工程分会秘书处提交；对未经游乐机械工程分会授权或认可的其他机构关于本文件的宣贯或解释所产生的理解歧义和由此产生的后果，标准的发布机构将不承担任何责任。

丛林穿越安全规范

1 范围

本文件规定了丛林穿越的材料、设计、制造、施工与安装、检验与检测、使用管理的安全技术要求，以及建造单位的能力条件要求。

本文件适用于丛林穿越，其他高空拓展、高空探险等类似设施可参考执行。

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 1804 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差
- LY/T 2585 森林防火安全标志及设置要求
- GB/T 2894 安全色和安全标志
- GB/T 3098（所有部分） 紧固件机械性能
- GB 5725 坠落防护 安全网
- GB 8408 大型游乐设施安全规范
- GB/T 8918 重要用途钢丝绳
- GB/T 9075 索道用钢丝绳检验和报废规范
- GB/T 19726.1 林业机械便携式油锯安全要求和试验第 1 部分：林用油锯
- GB/T 19726.2 林业机械便携式油锯安全要求和试验第 2 部分：修枝油锯
- GB/T 20306 游乐设施术语
- GB/T 21328 纤维绳索 通用要求
- GB/T 22102 防腐木材
- GB/T 28622 无动力类游乐设施 术语
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB 34272 小型游乐设施安全规范
- 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/T 38781 林业机械—通用安全要求
- GB/T 39043 游乐设施风险评价 危险源
- GB 50007 建筑地基基础设计规范
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50021 岩土工程勘察规范
- GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收标准
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50206 木结构工程施工质量验收规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- GB 50545 110KV~750KV 架空输电线路设计规范

3 术语和定义

GB/T 20306 和 GB/T 28622 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

丛林穿越 jungle crossing

利用自然丛林或人工营造的环境搭建空中通道，供游玩者在穿戴安全防护装备的情况下进行走、攀、爬、滑、跨、跳等体验活动的设施。

注：丛林穿越示意图见附录 A，空中通道主要由绳索、绳网、踏板、平台、梯子、支柱等组成的关卡构成，安全防护装备主要由头盔、安全带、挽索、滑轮/锁扣、安全钩等构成。

3.2

穿越绳索 rope traverse

丛林穿越中游玩者依靠重力，借助滑轮等工具沿滑行绳滑行的关卡。

3.3

安全绳 safety lanyard

用于悬挂安全防护装备以防止游玩者从高处坠落的钢丝绳。

3.4

滑行绳 slide rope

穿越绳索中为游玩者滑行提供承载与导向的钢丝绳。

3.5

关卡 element

游玩者沿预定路径前进过程中需要挑战通过的障碍。

3.6

路径 course route

从起点到终点的通行路线。

3.7

挽索 lanyard

安全防护装备中用于连接游玩者与安全绳（或滑行绳）的绳索。

3.8

关键部位 critical areas

失效可能导致严重伤害或死亡后果的部位。

4 总体要求

4.1 丛林穿越的设计、制造、施工与安装和使用应保证人身安全和树木安全。

4.2 丛林穿越应明确游玩者的年龄、身高、体重、体型、身体状况等要求。

4.3 丛林穿越应明确使用环境要求，如天气、温度、湿度等要素。

4.4 丛林穿越的设计和使用应按照 GB/T 34371、GB/T 39043 进行风险评估和管理，识别可能对游玩者产生伤害的危险，并提出有针对性的措施。

4.5 建造单位应具备相应的资质和能力，并对设计、制造、安装的安全和质量负责，运营单位对使用安全负责。

4.6 当采用未列入或超出本文件规定范围的新工艺、新方法、新材料和新产品时，建造单位应向中国机械工程学会游乐机械工程分会提出论证申请并提交有关技术资料，经游乐机械工程分会组织专家论证通过后方可执行。

5 材料

5.1 基本要求

材料的选择应满足使用要求，并充分考虑安全、耐用、稳定、环保、耐老化等性能。与游玩者直接接触的材料中有害物质限量应符合 GB 34272-2025 表 1 的规定。

5.2 木材

5.2.1 木材应选用防腐木，防腐等级不低于 GB/T 22102 中 C4A 类要求，含水率不应大于 18%。

5.2.2 木材的结疤、裂纹、劈裂等天然缺陷应满足设计文件的规定，无规定时，不应影响结构的承载能力和耐久性。

5.3 金属

5.3.1 金属材料的力学性能和耐腐蚀性能应满足使用性能要求。

5.3.2 钢结构件应优先采用热浸镀锌处理，镀锌层应均匀、牢固。

5.3.3 安全绳和滑行绳应符合 GB/T 8918 的有关规定，使用钢芯、镀锌或不锈钢钢丝绳，直径不应小于 12 mm，抗拉强度不应小于 1670 Mpa。

5.3.4 结构用配件（如钢丝绳夹、卸扣、支架、导轨、套箍等）应与所使用的钢丝绳规格匹配，应优先采用合金钢锻造并经热镀锌处理材料或使用不锈钢材质。

5.3.5 张紧装置（如花篮螺栓）应具备可靠的长度调节和锁止功能，调节完成后，应能有效防止因振动、冲击等原因产生松动。

5.3.6 紧固件机械性能应符合 GB/T 3098（所有部分）及有关国家标准的规定，等级标识应清晰。6.8 级、8.8 级、10.9 级螺栓预紧力和拧紧力矩应按照设计要求进行计算，最大不应超过 GB 8408 附录 C 中的规定。螺纹端部伸出螺母的长度不应少于 2 个螺距。

5.4 混凝土

5.4.1 丛林穿越所采用的混凝土、钢筋及预应力筋应符合 GB 50010 的相关要求。

5.4.2 混凝土强度等级应满足以下要求：

- a) 钢筋混凝土构件不应低于 C30；
- b) 预应力钢筋混凝土构件不应低于 C40；
- c) 基础垫层不应低于 C15。

5.4.3 钢筋混凝土及预应力混凝土构件中的普通钢筋宜选用 HPB 300、HRB 400、HRB 500。

5.5 其他材料

5.5.1 橡胶制品的邵氏硬度应在 70 HA~85 HA 之间，无老化、龟裂现象。

5.5.2 纤维绳应符合 GB/T 21328 的规定，攀爬、悬吊用纤维绳的断裂强力不应小于 3 kN。

6 设计

6.1 基本要求

6.1.1 丛林穿越至少应有设计图纸、设计说明书、计算书、风险评估报告及使用维护保养说明书等设计资料。

6.1.2 丛林穿越活动系统设计和安全系统选用不应让游玩者产生坠落、缠绕、挤压、剪切等危险。

6.1.3 丛林穿越应在游玩过程中所有位置可实现人员疏散和救援。

6.1.4 丛林穿越应在显著位置设置产品铭牌，产品铭牌应用简体中文表示，字体、图案清晰，易于辨识。产品铭牌内容应至少包括建造单位名称、制造日期、主要技术参数、联系方式等。

6.1.5 丛林穿越应设测试线，测试线应至少包含“穿越绳索”等两个具有代表性的测试关卡，测试关

卡结构设置应与实际游玩关卡一致，用于安全系统的使用教学和供游玩者在正式体验前进行适应性测试，以供安全员评估游玩者是否恐高和具备完成拟挑战关卡的能力。游玩者应在安全员监督下独立、正确完成测试线操作并通过评估后，方可进入正式游玩线路。

6.1.6 丛林穿越应保证树木健康生长和安全。平台与树木连接不应损伤树木，并根据树种特性为树木预留适宜的生长间隙；钢丝绳等构件不应直接与树木直接接触，应设置专用垫木或缓冲装置等固定保护措施，形成有效隔离层以防止树皮损伤。

6.2 选址要求

6.2.1 丛林穿越选址应保证运营安全，至少避开以下区域地段：

- a) 断层、地裂缝、岩溶、采空区等不良地质构造地段；（三个地区）
- b) 滑坡、崩塌、泥石流、雪崩、洪水易发区、雷击高风险区等自然灾害易发地段；
- c) 较厚的 III 级大孔土地区、自重湿陷性黄土地区、I 级膨胀土地区、流沙淤泥地区；
- d) 国家公园的核心保护区，自然保护区的核心区与缓冲区，以及自然公园的生态保育区。

6.2.2 丛林穿越应评估选址地可能发生的影响设备安全的恶劣气候。

6.2.3 丛林穿越应评估选址地土壤条件、地势、气候腐蚀性状况和以往树木倒伏迹象等情况。

6.2.4 丛林穿越不宜跨越道路、河道、电力、通信线路、油气管道。

6.2.5 丛林穿越不宜设置在高压架空输电线路通道内，如需设置在已有高压线下方时，应满足 GB 50545 的相关规定。

6.3 设计计算

6.3.1 载荷取值

6.3.1.1 永久载荷

永久载荷指作用点、大小和方向不随时间变化而发生变化的恒定载荷，如结构自重等，取值应基于设备及环境情况并符合设计要求。用 G_k 表示。

6.3.1.2 人员载荷

人员载荷取值情况见表 1，用 Q_1 表示。

表 1 人员载荷

工况描述	竖直载荷	水平载荷
游玩者自身载荷	0.8 kN	0.08 kN
平台、关卡、通道上的游玩者载荷	1.6 kN/m ²	0.16 kN/m ²
穿越绳索上的游玩者载荷	1.0 kN	0.6 kN
无坠落风险时游玩者载荷（例如游玩者被包裹在防护网内）	3.0 kN	0.16kN
其他情况下的游玩者载荷	6.0 kN	1.2 kN

6.3.1.3 环境载荷

环境载荷宜考虑风载荷、雪载荷、地震载荷、裹冰载荷等，分别用 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 表示，载荷按照 GB 8408 有关规定取值，并进行计算。

6.3.1.4 冲击载荷

当游玩者在平台跳跃、滑行等可能产生冲击时，永久载荷和人员载荷还应乘以不小于 1.2 的冲击系数。

6.3.2 工况分析

从林穿越设计时应进行工况分析，至少要考虑以下情况：

- 在正常运营工况下的集中载荷、均布载荷等不同情况；
- 应急救援、维护保养等非正常运营工况；
- 在极限风载荷、地震载荷、雪载荷、裹冰载荷作用下的极限状态工况。

6.3.3 载荷组合

载荷组合应考虑各种恶劣条件，即使这些条件不一定同时出现。正常运营工况和其他工况状态下的荷载组合应按照以下要求进行分析、计算：

- 正常运营时载荷组合计算方式如下：

$$P = \sum k(G_k + Q_1) + Q_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P —组合后的计算载荷

G_k —永久载荷

Q_1 —人员载荷

Q_2 —风载荷（取风压 $\leq 0.14 \text{ kN/m}^2$ ）

k —冲击系数

- 非正常运营工况和极限状态工况应考虑极限风载荷、雪载荷、地震载荷、裹冰载荷对结构的影响，应进行强度和稳定计算，不应使结构产生破坏和永久变形。计算按照 GB 8408 的有关规定进行。

6.3.4 设计计算

从林穿越应进行稳定性和强度计算，满足安全要求。

6.3.4.1 支撑结构计算

6.3.4.1.1 应对平台固定结构（如螺纹杆）进行稳定性计算，保证平台不会下滑。

6.3.4.1.2 应对钢结构立柱进行应力计算，极限应力与承受的最大应力的比值不应小于 3.5。

6.3.4.2 钢丝绳计算

6.3.4.2.1 应对滑行绳进行张力计算，滑行绳最小破断力与张力比值不应小于 5，关卡承载用钢丝绳不应小于 3，不同钢丝绳端部固定方法的效率应按 GB 8408 表 8 执行。

6.3.4.2.2 安全防护装备应计算坠落系数（见图 1），坠落系数为游玩者坠落距离（ h ）与有效挽索长度（ l ）的比值，结果应小于 1。

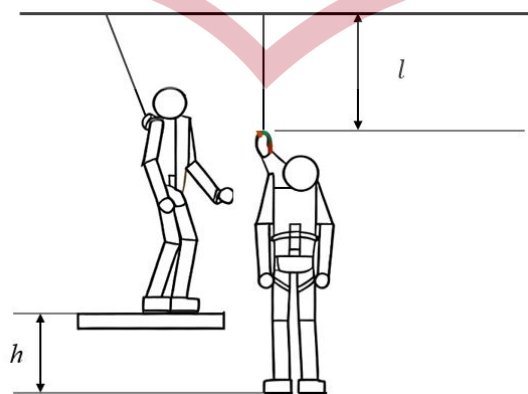


图 1 坠落系数

图中：

h —坠落距离

l —挽索长度

6.4 支撑系统

6.4.1 基本要求

6.4.1.1 支撑系统应能承受设计载荷，稳定牢固。

6.4.1.2 人造结构支撑系统应无焊接外观缺陷。

6.4.2 树木

应根据预期用途和承受载荷能力选取树木，树木应符合表 2 要求。

表 2 树木要求

要素	具体要求
树基	1) 树基周围应平整无陡坡，树基土壤应坚实无沉降； 2) 树基与树干应无明显倾斜，选择雪松时应做好牵拉支撑； 3) 基部根系无裸露现象，如有裸露则无明显损伤与腐烂迹象。
树干	1) 树干应圆润通直或具有平缓的自然曲线，无明显的扭曲，无明显孔洞； 2) 树皮完整，无深度环状剥皮，无大的纵向裂缝； 3) 无真菌子实体长出。
胸径	距离地面 1.3m 处不应小于 250mm。
树冠	分枝与树冠应自然饱满无明显偏冠现象。
树势	树木应正常生长，树势良好。
病害	应选择无病害发生迹象的树木。
虫害	应选择无活性虫害迹象的树木，选择松属树种时应做松材线虫风险评估。

6.4.3 人造结构支撑系统

6.4.3.1 钢结构

丛林穿越中钢结构的强度、稳定性应满足 GB 50017 要求。

6.4.3.2 拉索

6.4.3.2.1 为保证树木受力稳定，必要时应使用拉索拉紧树木。

6.4.3.2.2 当拉索位于地面游玩者可接触时，应设置警示标识并采取相应措施防止绊倒游玩者。

6.4.3.2.3 拉索直径不应小于 12 mm，张紧力应符合设计要求。

6.5 活动系统

6.5.1 基本要求

6.5.1.1 活动系统应满足设计功能要求，区分关卡难度和适宜游玩人群，并能承受设计载荷。

6.5.1.2 应采取标识牌等方式明确每个关卡最大允许游玩人数。

6.5.1.3 必要时，应采取适当的安全措施，如在树木上安装缓冲垫等。

6.5.1.4 游玩者可触及部分不应有锋利的边缘或毛刺。

6.5.1.5 游玩者可达范围内的结构，其开口、间隙均应避免对人员造成严重夹伤、卷入、卡阻等伤害，开口与间隙的尺寸应满足安全要求，防止肢体或衣物意外进入。

6.5.1.6 关卡应平稳，关卡内不应有除活动系统组成部分之外的物体。

6.5.1.7 在垂直方向上存在重叠的关卡不应阻碍疏散救援。

6.5.1.8 关卡路径应每隔 200 米设置休息平台或提供备选路径供游玩者回到地面。

6.5.1.9 结束关卡的着陆区域应进行有效隔离，防止他人误入。

6.5.2 平台

6.5.2.1 平台应平稳牢固，承受设计载荷，与树木之间有适当间隙。

6.5.2.2 同一棵树木上平台之间层高不应小于 2500 mm，有效承载面积不应小于 1.5 m²。

6.5.2.3 同一棵树木上平台数量不应超过 3 个。

6.5.3 穿越绳索

6.5.3.1 滑行绳投影长度不应大于 80000 mm，离地高度不应大于 12000 mm，整体坡度不应超过 3.5%。

6.5.3.2 穿越绳索平台外滑行绳与两侧障碍物的距离不应小于 1500 mm。

6.5.3.3 当穿越绳索滑行绳存在轨迹交叉或重合时，在设计最大载荷工况下，上方滑行绳在交叉位置的最低点距下方滑行绳的高差不应小于 5000 mm。

6.5.3.4 当穿越绳索跨越行人通道、公路、河流湖泊时，在设计最大载荷工况下，滑行绳最低点距地面高度不应小于 5000 mm。

6.5.3.5 穿越绳索终点位于地面有碰撞风险时，应采取隔离措施，防止游玩者误入滑行线路。

6.5.3.6 滑行绳不允许有中接头。

6.5.3.7 滑行绳两端固定装置应有冗余，单个卸扣应能承受 32500 N 拉力。

6.5.3.8 滑行绳在承受 10 kN 时两端固定系统应牢固可靠。

6.5.3.9 穿越绳索的结束位置应配备减速装置、防倒滑措施和缓冲垫，减速应为非刚性减速。

6.5.3.10 穿越绳索结束位置为平台时，应设置向下倾斜的斜面，倾角应在 10°~20° 之间。

6.5.3.11 穿越绳索结束位置为地面时，缓冲垫宜采用软性海绵类材料填充，尺寸不应小于 1.5 m × 2.0 m，厚度不应小于 50 mm。

6.5.3.12 穿越绳索到达终点减速前速度不应超过 3.0 m/s，经减速装置作用后速度不应大于 1.0 m/s。

6.5.4 其他类关卡

6.5.4.1 前进类关卡，悬挂安全绳装备采用滑轮式锚定结构，安全绳斜度不应超过 3.5%；采用锁扣式锚定结构，安全绳斜度不应超过 20%，并采取措施防止游玩者滑倒。

6.5.4.2 攀爬类关卡应结构设置合理、采取止逆等措施防止产生坠落伤害。

6.5.4.3 固定式步道跨距不应大于 600 mm，非固定式步道跨距不应大于 500 mm，原木步道踏板厚度不应小于 25 mm，胶合板踏板厚度不应小于 15 mm。

6.5.4.4 攀爬梯子应固定牢固，不应有旋转或松动现象。

6.5.4.5 攀爬梯子侧倾角不应小于 65°，内宽不应小于 410 mm，梯级间距应相等，间距应在 250 mm~300 mm 之间。

6.5.4.6 行走类绳网孔径不应大于 100 mm，承载力不应小于 1.6 kN/m²。

6.5.4.7 攀爬类绳网孔径应小于 130 mm 或大于 230 mm，直径不应小于 16 mm。

6.5.4.8 绳网承受载荷的主牵绳、连接钩环、连接接头的纤维绳断裂强力不应小于 14 kN。

6.5.4.9 吊绳上方保护构件的承载力不应小于 10 kN。

6.5.5 阶梯

6.5.5.1 儿童用阶梯台阶高度范围应为 50 mm~100 mm。台阶宽度不应小于 120 mm，台阶长度不应小于 410 mm。

6.5.5.2 成人用阶梯台阶高度范围应为 140 mm~200 mm。台阶宽度不应小于 200 mm，台阶长度不应小于 600 mm。

6.5.5.3 阶梯的坡度应保持一致。进出口为斜坡时，坡度不应大于 1:6。有防滑花纹的斜坡，坡度不应大于 1:4。

6.5.5.4 阶梯踏板的承载力不应小于 2.0 kN。

6.6 安全系统

6.6.1 一般要求

- 6.6.1.1 当游玩者的脚离地面高度超过 1000 mm 时，应设置安全防护措施。
- 6.6.1.2 安全绳和安全防护装备应配套使用，为游玩者提供从起点到终点的全程不间断的防坠落保护。
- 6.6.1.3 锚定结构、挽索的连接接头不使用工具应无法打开。
- 6.6.1.4 安全绳的连接（如转换、压接等）应设置在平台位置。
- 6.6.1.5 游玩者坠落距离不应超过 500 mm。

6.6.2 安全绳

- 6.6.2.1 安全绳距离平台高度不应低于 1200 mm。
- 6.6.2.2 安全绳在承受 7.5 kN 时两端固定系统应牢固可靠，安全绳无滑动。
- 6.6.2.3 安全绳之间转换应操作简便并设置冗余措施，保证转换过程中游玩者始终处于被保护状态。
- 6.6.2.4 安全带与挽索的连接点不应高于锚固点。

6.6.3 安全防护装备

- 6.6.3.1 安全防护装备包括安全带、挽索、锚定结构（滑轮/锁扣）、连接部件（安全钩、连接环等）等，功能应满足设计要求。
- 6.6.3.2 安全防护装备选型应与游玩者的年龄、身高、体型适配。
- 6.6.3.3 游玩者游玩前应佩戴头盔、全身式安全带和防滑手套，不应使用三点式安全带。
- 6.6.3.4 安全防护装备应有合格标志，明确使用期限，儿童和成人用安全防护装备应有明确区分。
- 6.6.3.5 安全带吊挂扁带连接应安全可靠，采用缝合连接的，其缝合长度不应小于其宽度的 2 倍。
- 6.6.3.6 安全防护装备和安全绳连接部件的最低破断强度不应低于 15 kN。
- 6.6.3.7 穿越绳索用锚定结构应有冗余。

6.6.4 隔离门、扶手、安全网

- 6.6.4.1 丛林穿越高出地面 500 mm 以上的出发平台应设置隔离门。
- 6.6.4.2 隔离门应设置为游玩者不易攀爬的结构。
- 6.6.4.3 儿童扶手高度不应低于 560 mm。
- 6.6.4.4 成人扶手高度不应小于 1050 mm。
- 6.6.4.5 安全网结构设计、耐冲击性能和耐候性应符合 GB 5725 要求。
- 6.6.4.6 安全网安装时，应通过系绳连接边绳和支撑物，不应直接系在网格绳上。
- 6.6.4.7 必要时，应在关卡上方加设防护网等以阻隔枯枝。

6.7 关卡标识

6.7.1 难度标识

- 6.7.1.1 每条路径在出发前应标识难度和适宜人群、预估通过时长。
- 6.7.1.2 当关卡可绕过高难度的关卡时，应在起点处标明。
- 6.7.1.3 关卡难度标识宜使用以下颜色区分（难度由低到高）：
 - a) 绿色（简单）；
 - b) 蓝色；
 - c) 红色；
 - d) 黑色（非常困难）；
 - e) 其他颜色可用于表示额外的难度级别。

6.7.2 关卡信息

- 6.7.2.1 应在每个关卡开始时提供以下信息：
 - a) 关卡介绍；
 - b) 关卡上的游玩人数要求；
 - c) 游玩动作指示（如站立、坐下、蹲下、攀爬等）；

d) 特殊的安全指示（如不应手抓滑行绳等）。

6.7.2.2 信息提示应尽可能放在每个关卡起点的相同位置。

6.7.2.3 应使用示意图提示信息，信息应能被准确理解。

6.7.2.4 安全色和安全标志应符合 GB/T 2894 规定。

6.7.2.5 关卡标识信息应安装、张贴牢固，内容清晰。

6.8 监控、广播、照明系统

6.8.1 丛林穿越应设置覆盖全程的监控和显示系统，数据保存时间不应少于 10 天。

6.8.2 丛林穿越宜在每个关卡开始前设置广播系统，播报关卡信息。

6.8.3 夜间运营时，照明系统的照度不应小于 70 lx，并采用不大于 36V 的安全电压。

7 制造、施工与安装

7.1 基本要求

7.1.1 丛林穿越的制造、施工与安装应符合设计要求。

7.1.2 建造单位的能力条件应符合本文件第 10 章的要求。

7.1.3 材料、零部件（含外购件、外协件等）、安全防护装备应有合格证明文件，文件信息应能显示设计要求性能。装配前应按照 GB 50231-2009 中 5.1 的有关规定进行除锈防腐等预处理。

7.1.4 制造、施工、安装工序应按相关标准要求进行质量控制，并保存相关记录，保证见证资料齐全。

7.1.5 建造单位应做好对运营单位的售后服务，向运营单位提供人员培训和备品备件。

7.2 零部件制造

7.2.1 直接涉及人身安全的关键部位重要焊缝（如固定钢丝绳的金属结构件焊缝）应按照 GB/T 34370（所有部分）的有关规定进行无损检测。

7.2.2 焊接表面应打磨光滑、规整，焊缝不应有漏焊、裂纹、烧穿、未焊透、密集气孔、塌陷、严重咬边、未焊满、夹渣等外观缺陷。

7.2.3 制造过程中应避免材料表面的机械损伤。

7.2.4 金属构件切割不应引起材料性能的改变。对于重要零部件用的材料，切割后应有材料标识移植。

7.3 基础施工

7.3.1 人造支撑结构施工前宜按照 GB 50021 进行岩土工程勘察，并提供报告。

7.3.2 人造支撑结构基础施工应满足 GB 50007 要求，基础应到达持力层。

7.3.3 人造支撑结构基础不应有不均匀沉陷、开裂和松动等异常现象，混凝土基础质量要求应满足 GB 50202、GB 50204 的相关规定。

7.3.4 施工前应对施工场地内自然危石等危险源进行清理，采取安全保护措施后方可进行施工。

7.3.5 基坑顶面应设置防止地面水流入基坑的设施，防止基坑浸水。

7.3.6 预埋件的安装应采取定位钢支架的形式，确保预埋件的定位准确。

7.4 安装

7.4.1 基本要求

7.4.1.1 应按照设计要求编制安装方案，至少包括施工组织计划、质量控制要求、安装设备和工具、安装构件及方法、安全防护措施和应急预案等。

7.4.1.2 主要材料、零部件、安装设备工具等应检定校准合格后方可使用。

7.4.1.3 安装过程中各零部件不应出现折断、裂纹、影响使用性能的变形扭曲等现象。

7.4.1.4 安装人员应配备安全防护措施，避免高空跌落等危险。

7.4.1.5 安装用林业机械应符合 GB/T 38781 要求；林用油锯应符合 GB/T 19726.1 要求；修枝油锯应符合 GB/T 19726.2 要求。

7.4.1.6 木材结构安装质量应符合 GB 50206 要求。

7.4.2 固定

7.4.2.1 钢丝绳与树木之间固定应安装垫木，不应与树木直接接触。

7.4.2.2 垫木的数量不应少于 4 个，间距不应少于 60 mm。

7.4.2.3 平台底部定位钉在同一水平截面上不应超过 4 个，钉子直径不应大于 8 mm。

7.4.2.4 钢结构螺栓连接的预紧力矩应符合要求，游玩者可触及范围内表面突出的螺栓、螺母应有永久性的保护措施，如使用圆头螺母等。

7.4.2.5 重要结构用螺栓如法兰螺栓、地脚螺栓、平台固定螺杆等，应采用高强螺栓，且采取防松措施，并做防松标记线。

7.4.2.6 纤维绳末端应压紧后再连接，连接点应牢固。

7.4.3 钢丝绳安装

7.4.3.1 钢丝绳应有质量合格证明。安装前应检查钢丝绳直径、结构、表面和捻制情况以及绳芯和包装质量等。钢丝不应有断丝、交错、折弯、锈蚀和擦伤，绳股不应有松紧不一、塌入和凸起等缺陷。

7.4.3.2 安装过程中应防止钢丝绳打环、松股、扭结、弯折、挤压变形，避免粘上杂物和在硬物上摩擦，不应在水中浸泡。

7.4.3.3 钢丝绳应至少绕树 2 圈后方可张紧，每次张紧力应相同。

7.4.3.4 安全绳、穿越绳索等承载用钢丝绳表面应无塑料包覆层。

7.4.3.5 钢丝绳连接闭合角不应大于 60° ，如图 2 所示。

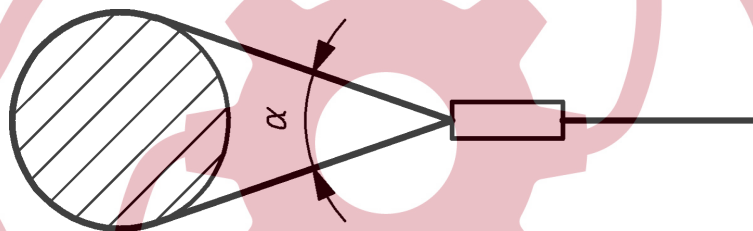


图 2 闭合角

7.4.3.6 钢丝绳端部绳夹不应少于 3 组，间距应等于 6~7 倍钢丝绳直径；不应交替布置安装。

7.4.3.7 钢丝绳压接结构应便于检查和维护，压接应牢固可靠。

7.4.3.8 应采取绳套、绳夹等措施固定钢丝绳，防止钢丝绳滑动。

7.4.3.9 游玩者可触及范围内的钢丝绳末端不应裸露。

7.4.3.10 钢丝绳应与金属套环紧密贴合，无可见间隙。

8 检验与检测

8.1 基本要求

8.1.1 丛林穿越应按照有关法律、法规、标准的要求进行检验与检测，并留存相关资料。

8.1.2 制造单位和安装单位应依据相关法规标准完成自检工作。

8.1.3 第三方检验应至少包括设计资料审查、竣工检验和年度检验。第三方检验应由中国机械工程学会授权或认可的第三方检验机构实施。

8.1.4 竣工检验后，运营单位应根据使用维护保养说明书要求做好日常运营过程中的相关检查工作。

8.1.5 竣工检验应至少开展以下性能检测：

- a) 绳网承载性能检测；
- b) 吊绳承载性能检测；
- c) 平台、阶梯、踏板承载性能检测；
- d) 安全绳、滑行绳固定系统可靠性检测。

8.1.6 检验与检测条件应满足下述要求：

- a) 环境温度、湿度在设施正常运营及检测仪器正常工作所要求的范围内；
- b) 测试时风速不大于 8 m/s；
- c) 测试载荷与其额定值的误差不超过±5%；
- d) 如有特殊要求，可按照设计中特殊条件进行检验与检测。

8.1.7 现场检验过程中，检验人员应进行详细记录各项的检验结果和检测情况。各项检验结束后，应编写检验报告，检验记录和报告至少应包含以下内容：

- a) 检验时间、地点；
- b) 项目名称、编号、主要技术参数；
- c) 检验依据；
- d) 检验项目的名称、要求、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。

8.2 竣工自检

从林穿越建设完成后，建造单位应编制自检报告，根据目视、测量、测试的结果判定各项性能，各项指标均达到设计要求后，签发合格证书。竣工自检内容可参考附录 B。

8.3 第三方检验

8.3.1 设计资料审查

8.3.1.1 设计资料审查是检验机构对设计文件中影响安全内容进行的抽样审查。

8.3.1.2 检验机构应在建造单位确认设计符合相关标准规定及安全要求后进行设计资料审查。

8.3.1.3 建造单位应向检验机构提交设计图纸、设计说明书、计算书、风险评估报告及使用维护保养说明书等资料。

8.3.2 竣工和年度检验

8.3.2.1 竣工检验和年度检验是检验机构对受检单位自检合格基础上，按照标准要求进行的抽样检验。

8.3.2.2 从林穿越在投入运营前应进行竣工检验，每年应至少进行一次年度检验，检验项目见附录 C。

8.3.2.3 检验前受检单位应按照安全管理制度做好检验计划，及时向中国机械工程学会授权或认可的检验机构申请检验，检验中受检单位应提供检验条件，采取安全防护措施，并指定专人做好配合工作。检验后受检单位要及时消除发现的安全隐患。

8.4 检测方法

8.4.1 一般要求

8.4.1.1 检测应在常温、无振动、无腐蚀的条件下进行。

8.4.1.2 检测应在散射的日光或明亮的灯光下进行。

8.4.1.3 小于 230mm 的线性尺寸的未注公差按 GB/T1804 中的 m 级规定，其余线性尺寸未注公差按 GB/T1804 的 V 级规定，应选用满足检验准确度的量具测量。

8.4.2 尺寸检测

采用钢卷尺、钢直尺等量具测量，钢丝绳采用游标卡尺测量，倾角采用倾角仪或角度尺测量。

8.4.3 承载性能检测

8.4.3.1 检测条件

8.4.3.1.1 试验载荷与其额定值的偏差不应大于±2%。

8.4.3.1.2 试验应在绳网、吊绳、阶梯等安装完成后进行。

8.4.3.1.3 绳网、吊绳、阶梯试验载荷应分别按本标准 6.5.4.6、6.5.4.8、6.5.5.4 条款要求选取。

8.4.3.2 加载载荷

根据被测部件结构施加相应点、线、面荷载，具体加载参考 GB 34272 附录 B。

8.4.3.3 判定

测试部件应能够承受所有测试载荷 60 min，不应出现损坏、裂纹或永久变形，连接不应有松动。

8.4.4 固定系统可靠性检测

8.4.4.1 试验条件

8.4.4.1.1 试验载荷与其额定值的偏差不应大于±2%。

8.4.4.1.2 试验应在滑行绳、安全绳安装调试完成后进行，松紧适中。

8.4.4.1.3 滑行绳、安全绳试验载荷分别选取 10 kN 和 7.5 kN。

8.4.4.2 加载载荷

根据被测部件结构施加集中荷载，至少选取中间、绳索两端共三个点施加荷载。

8.4.4.3 判定

应能够承受所有测试载荷 60 min，不应出现损坏、裂纹或永久变形，固定系统无破坏。

9 使用管理

9.1 管理制度

9.1.1 运营单位应建立健全完整的安全使用管理制度和技术档案。

9.1.2 安全使用管理制度内容应至少包括：

- a) 安全操作规程；
- b) 人员岗位职责；
- c) 维护保养制度；
- d) 各操作位置及维护保养的岗位职责；
- e) 技术档案管理制度；
- f) 日常检验制度；
- g) 应急救援方案管理制度；
- h) 场地环境安全评估和变更管理。

9.1.3 技术档案内容应至少包括设计资料（含使用维护说明书）、产品质量合格证明、检验报告或安全评估报告、日常检查记录、维护保养记录、人员培训考核记录、应急救援演练记录、事故及处理记录。

9.1.4 运营单位应落实安全使用管理制度，并配备专职安全管理人员。

9.2 人员管理

9.2.1 管理人员、安全员、维护保养人员应按照法规、标准以及本单位安全管理制度要求履行职责。

9.2.2 管理人员和安全员、维护保养人员应经过专业技术培训，具备相应专业技能并通过考核，无妨碍从事本工作的疾病和生理缺陷。

9.2.3 运营单位应定期对管理人员、安全员和维护保养人员组织考核。

9.3 运营管理

9.3.1 建造单位应向运营单位提供使用维护说明书，运营单位应根据设施实际情况及使用维护保养说明书要求编制操作规程，典型使用维护说明书内容见附录 D。

9.3.2 运营单位应在每天运营前按照使用维护手册进行日常检查，并应做好记录。

9.3.3 运营单位应提醒游玩者阅读并遵守游玩者须知、警示标志的要求。游玩者有义务听从工作人员的指挥，不做危及自身和他人安全的动作。

9.3.4 游玩者游玩前应完成测试线相关测试，掌握安全防护装备使用技能及游玩安全要求。

9.3.5 设施的使用环境应符合设计的要求，每天运营前要关注天气情况，如有发生超出设计使用环境的情况（如大风、大雨、大雪、结冰、雷电），应及时停运。

9.3.6 丛林穿越最高点应设有风速计，当风速大于 8 m/s 时应停止运营。

9.3.7 运营单位应在明显的位置设置游玩者须知，游玩者须知应安装牢固，内容清晰，内容应至少包括：

- a) 适用人群和禁止游玩人员；

- b) 游玩注意事项（如着装应适当、束起长发、禁止在平台追逐、跑闹）；
- c) 识别安全员的方法以及与安全员沟通方式；
- d) 特殊人员（如老人、儿童等）安全要求；
- e) 特殊情况下的紧急避险措施（如突发坠落时应保持冷静等待救援，勿擅自攀爬或跳跃等）；
- f) 与紧急事故处理和救援有关的信息，如紧急联系人和联系电话等。

9.3.8 安全防护装备应由安全员给游玩者穿戴，并在游玩出发前进行锚定结构、挽索等安全检查。

9.3.9 穿越绳索不允许两人及以上同时滑行。

9.3.10 运营单位应配置齐全的安全标识、引导标识、安全防护装备、灭火器。安全防护装备和灭火器应在有效期内，自然丛林下丛林穿越防火安全标志应符合 LY/T 2585 要求。

9.3.11 应定期对树木生长状况进行评估，并对所有固定保护设施进行紧固性调整，防止勒伤树木。

9.4 日常检查

9.4.1 运营单位应根据使用维护保养说明书的要求编制日常检查文件，并依据文件开展日检、周检、月检、年检的定期安全检查，重点关注支撑系统稳定性、活动系统和安全系统（如安全带缝线、挽索接头）的结构完整性、游玩者可接触部分的边缘毛刺、树木检查、纤维绳的过度磨损、钢丝绳紧固状态、关键部位销轴磨损情况。

9.4.2 应对树木的倾斜倒伏、裂纹剥皮、真菌虫害、偏冠枯枝、垫木移位、生长间隙、树皮勒伤等情况进行日常检查，并根据检查情况进行相应维护保养，确保树木生长健康和安全。

9.4.3 运营单位应定期开展定期和重大节假日及重大活动前的安全检查。定期安全检查前，检查人员应准备好检测仪器和安全防护装备；检查过程中，检查人员应严格按照文件检查；检查结束后，检查人员应记录检查结果，将所发现安全隐患及时报告管理人员处置；重大节假日及重大活动前安全检查应由运营单位根据定期安全检查结果适当增加检查项目。

9.4.4 日常检查发现的问题应及时填写问题记录表，问题记录表包含问题描述、解决措施等。

9.4.5 运营单位需日常检查的项目、要求及方法参见附录 E。

9.5 维护保养

9.5.1 运营单位应根据使用维护保养说明书要求制订维护保养计划，维护保养人员应严格按照计划，结合日常检查情况开展工作，并及时如实记录。

9.5.2 应建立维修管理制度，建立维修台账、故障记录等，故障信息应有记录、分析、纠正和预防措施，维修记录应长期保存。

9.5.3 备品备件管理应遵守制度要求，采购的备品备件应有产品质量合格证明，维护保养人员对于更换的备品备件应进行标记，并作为定期安全检查项目。

9.5.4 能力不足的运营单位可委托制造和安装单位进行维护保养。

9.5.5 停运 6 个月以上的丛林穿越，重新投入运营前应按年检的要求进行维护保养和检验。

9.5.6 树木的维护保养应科学合理，必要时请专业机构评估或处理，具体内容如下：

- 1) 应及时处理防护网中累积的枯枝；
- 2) 当树木存在机械性损伤（如树皮磨损、勒痕）时，应对伤口进行清洁，必要时使用环保的树木伤口消毒剂进行处理，防止感染并立即调整或更换造成损伤的固定装置（如钢丝绳、卡箍、垫木等），确保压力得到有效分散，为树木生长预留间隙；对于较大的伤口，应咨询专业结构采取专业措施促进愈合，必要时应对树木安全进行评估；
- 3) 出现虫害现象运营单位不应私自使用药物治疗，应咨询邀请专业机构治理清除病虫害，并及时清除树木周围的病虫枝、落叶，减少传染源；
- 4) 树木根系生长不良应通过土壤通气、施肥等进行改良；
- 5) 树木倾斜倒伏风险较小可采取拉索牵拉加固；
- 6) 树木倾斜、倒伏严重，病虫害严重，或树皮出现深度环剥、大面积损伤等问题，必须立即停用相关设施，并委托专业林木机构或植物专家进行评估。评估符合要求后方可继续使用。

9.5.7 使用过程中应至少每周对钢丝绳进行表面检查，重点排查断丝、锈蚀、磨损、扭结等缺陷。钢丝绳的断丝、损情况应符合 GB 8408-2018 中表 15 的相关要求，不应存在严重锈蚀情况。表面检查

发现问题或遭遇雷击或异物撞击等原因导致钢丝绳产生损伤时，应立即对钢丝绳进行无损检测和评估，合格后方可继续使用。

9.5.8 穿越绳索用钢丝绳使用 4 年后应每年按照 GB/T 34370.9 进行无损检测，按照 GB/T 9075 检测合格的钢丝绳方可继续使用，达到报废标准的应及时更换。

9.5.9 重要部位轴磨损及锈蚀不应超过原直径的 5%，且最大不超过 1mm，超过允许值应及时更换。

9.5.10 垫木磨损后剩余厚度不足原厚度的 50%时，应及时更换。

9.6 应急救援

9.6.1 运营单位应制定相应的应急预案，从启动应急救援预案起，15 分钟内应营救游玩者到地面，应急预案的编制应符合 GB/T 29639 的要求。

9.6.2 运营单位应依据使用维护保养说明书的要求，至少每季度组织一次应急救援演练，运营单位应建立应急救援指挥机构，配备救援人员、救援装备（如爬梯、救援绳、急救药箱等），满足救援要求。救援人员应进行培训掌握紧急事故处理、救援知识和实际操作方法，救援装备应定期检查，状态完好。

9.6.3 应急事件处置完毕后，运营单位应对丛林穿越进行安全检查，经检查合格后，方可恢复运营。

9.6.4 运营单位应建立完善运营事故统计分析机制，建立健全运营事故档案。

9.6.5 紧急救援使用的紧急出口应在所有情况下均无障碍物。

10 建造单位能力条件

10.1 基本要求

10.1.1 建造单位包含设计单位、制造单位和安装单位，建造单位应依据本文件要求通过标准符合性技术评价。

10.1.2 建造单位应具有独立法人资格和健全的组织机构以及政府颁发的营业执照，具备与其设计、制造与安装等活动相适应的人员、工作场所、设备设施等资源条件。

10.1.3 建造单位向中国机械工程学会游乐机械工程分会申请标准符合性技术评价时，应有能反映其相应能力的相关产品案例，标准符合性技术评价通过后由中国机械工程学会颁发符合性证书。中国机械工程学会应对获得证书的建造单位定期开展监督检查。

10.1.4 建造单位能力要求见附录 F。

10.1.5 建造单位能力不足，可根据需求分包给具有相应资质和能力的单位，但应对其进行监督。

10.2 资源条件

10.2.1 设计单位应符合 F.2 中设计单位资源条件要求。

10.2.2 制造单位应符合 F.3 中制造单位资源条件要求。

10.2.3 安装单位应符合 F.4 中安装单位资源条件要求。

10.3 质量管理体系

10.3.1 设计、制造、安装单位应结合自身情况符合附录 G 中相应的质量管理体系相关要求。

10.3.2 设计单位应至少满足质量管理体系控制要素中文件和记录控制、合同控制、设计控制、不合格品（项）控制、质量改进与服务、人员管理。

10.3.3 制造单位应至少满足质量管理体系控制要素中文件和记录控制、合同控制、材料与零部件控制、作业（工艺）控制、焊接控制、无损检测控制、采购与外包控制、检验与试验控制、生产设备和检验控制、不合格品（项）控制、质量改进与服务、人员管理。

10.3.4 安装单位应至少满足质量管理体系控制要素中文件和记录控制、合同控制、安装过程控制、焊接控制、检验与试验控制、安装设备和检验控制、不合格品（项）控制、质量改进与服务、人员管理。

附录 A
(资料性)
典型丛林穿越型式

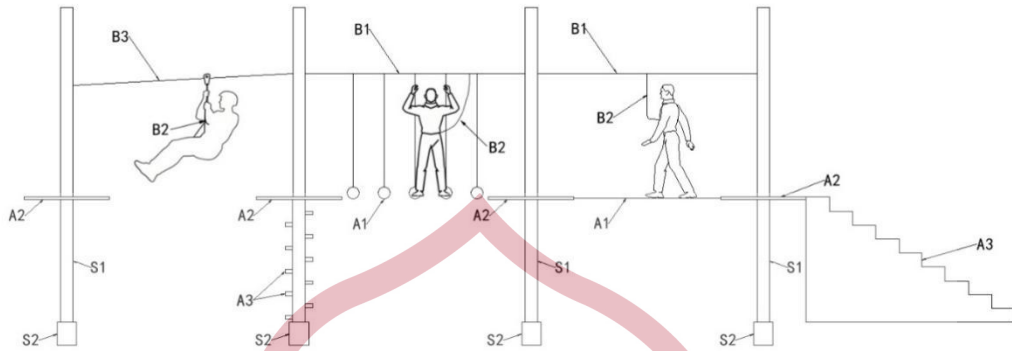


图 A.1 典型丛林穿越结构示例图

图中：

活动系统 A		支撑系统 S		安全系统 B	
A1	关卡	S1	钢结构 树木	B1	安全绳
A2	平台			B2	安全防护装备
A3	台阶	S2	基础	B3	穿越绳索

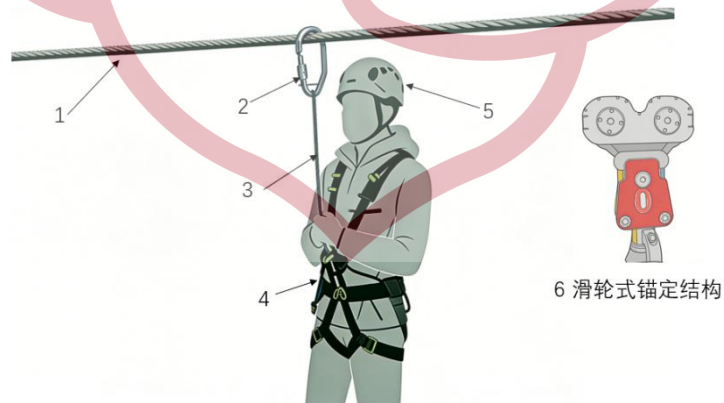


图 A.2 安全防护装备示例图

图中：

1—安全绳；2—锁扣式锚定结构；3—挽索；4—安全带；5—头盔；6—滑轮式锚定结构。

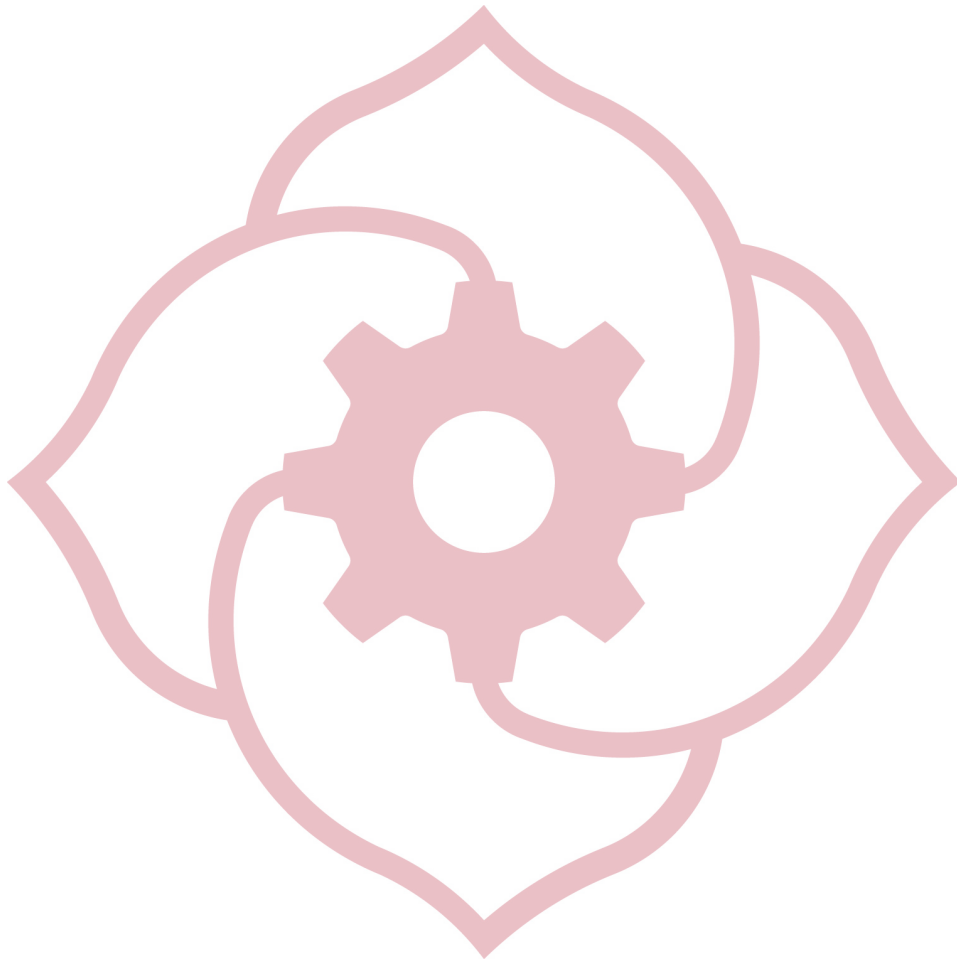
附录 B

(资料性)

竣工自检表

序号	项目	要求	方法
1	资料	建造单位提供设计、运营相关资料齐全	查阅
2	树木	1. 无倒伏、倾斜 2. 直径符合要求	目视 测量
3	钢结构	主要构件稳定, 无变形	目视
3	拉索	1. 拉索张力符合设计要求 2. 螺栓锁止有效 地面拉索有警示标识	目视 测量
4	平台	1. 安装符合设计要求, 结构平稳 3. 安装尺寸、数量符合要求	目视 测量
5	关卡	1. 关卡路径与设计一致 2. 安装尺寸(如高度、间距、坡度、斜度等)符合设计要求。 3. 关卡通道及着陆区域平整、清洁, 无影响安全的障碍物或异物。 4. 游玩者身体可触及范围内, 无锐边、尖角、毛刺等可能造成割伤、划伤的危险部位。 5. 关卡的钢丝绳无断丝、扭结、压扁、转弯、笼状畸变等缺陷, 末端压接牢固、可靠, 固定方式符合设计要求。 6. 所有连接部件(如螺栓、销轴、卸扣)紧固可靠, 防松措施(如防松螺母、开口销)齐全有效。重要部位的螺栓防松标识清晰。 7. 纤维绳、编织带等柔性部件无严重磨损、老化、霉变等现象。 8. 穿越绳索减速装置、防倒滑措施和缓冲垫尺寸功能符合要求。 9. 穿越绳索速度符合要求。 10. 绳夹、绳套、卸扣、套环等安全附件有合格证	目视 测量 查阅合格证 试验人员测试
7	阶梯	1. 尺寸符合要求 11. 通道整洁, 无异物	目视 测量
8	安全绳	1. 安全绳的安装高度(不低于 1.2m)。 2. 安全绳张紧力适度, 无过度下垂(确保坠落系数 ≤ 1), 且不影响安全防护装备顺畅滑行。 3. 安全绳钢丝绳表面无断丝、锈蚀、异常磨损等缺陷。 2. 安全绳两端固定点连接牢固, 结构件无变形、裂纹。	目视 测量
9	安全防护装备	1. 全身式安全带织带无割伤、灼伤、老化迹象, 金属扣件无变形、锈蚀, 卡扣开合功能正常。 2. 挽索连接牢固, 功能有效。滑轮在安全绳上滑动顺畅, 无卡滞。 3. 能量吸收包包装完好, 无破损, 缝线无异常展开迹象。 4. 安全防护装备整体连接可靠, 操作灵活	目视 测量 手试 查阅合格证
10	隔离门、扶	1. 安装尺寸符合要求	目视

	手、安全网	2. 安装牢固	测量 手试
11	关卡标识	内容清晰、完整	目视
12	产品铭牌	内容清晰、完整	目视
13	游玩者须知	内容清晰、完整	目视
14	监控系统	画面清晰，功能正常	目视
15	广播系统	声音清晰，功能正常	目视
16	照明系统	照度、电压符合要求	查阅合格证
17	应急装备	救援装备、急救药箱、通讯设备齐全、功能有效	目视 手试



附录 C

(规范性)

第三方检验项目

序号	项目	基本参数/要求	竣工检验	年度检验
1	设计资料（包含图纸、计算书、说明书）	6.1.1. 6.4	√	—
2	风险评价报告	4.4	√	—
3	材料质量证明文件	5	√	—
4	零部件合格证明文件	7.1.3	√	—
5	基础验收证明	7.3	√	—
6	无损检测报告	7.2.1	√	—
7	制造安装记录	7.1.4	√	—
8	竣工自检报告	8.2	√	—
9	使用维护说明书	9.3.1	√	√
10	日常检验记录（日检、周检、月检、年检）	9.4.1	—	√
11	维护保养记录	9.5.2	—	√
12	应急演练记录	9.6.2	—	√
13	外观结构	6.4.1.1 6.4.1.2	√	√
14	支撑系统	6.4.2	√	√
		9.3.11	—	√
		9.4.1	—	√
		9.4.2	—	√
15	钢结构	6.4.3.1	√	√
16	拉索	6.4.3.2	√	√
17	结构型式	6.5.1	√	√
18	平台	6.5.2	√	√
19	穿越绳索	6.5.3	√	√
20	活动系统	其他关卡	√	√
21	阶梯	6.5.5.1	√	√
		6.5.5.2	√	√
		6.5.5.3	√	—
		6.5.5.4	√	—
22	结构型式	6.6.1	√	√
23	安全绳	6.6.2	√	√
24	安全防护装备	6.6.3	√	√
25	安全系统	隔离门、扶手、安全网	√	—
26	关卡标记	难度标识	√	√
26		关卡信息	√	√
28	监控广播照明	6.8	√	√
29	固定	7.4.2.1	√	—

		7.4.2.2		
		7.4.2.3		
		7.4.2.6		
		7.4.2.4	√	√
		7.4.2.5		
30	钢丝绳	7.4.3.1		
		7.4.3.3		
		7.4.3.4		
		7.4.3.5	√	—
		7.4.3.6		
		7.4.3.7		
		7.4.3.8		
		7.4.3.2		
		7.4.3.4	√	√
		7.4.3.9		
		7.4.3.10		
		9.5.6		
		9.5.7	—	√
		9.5.8		
31	游玩者须知	9.3.7	√	√
32	产品铭牌	6.1.4	√	√

注：1) “√”代表项目需要开展此种类型检验；

2) 应注意因天气影响、腐烂或腐蚀等原因以及由于维修、部件添加或更换导致的检验项目的变化；

3) 必要时可以挖掘或拆卸某些部件。

附录 D

(规范性)

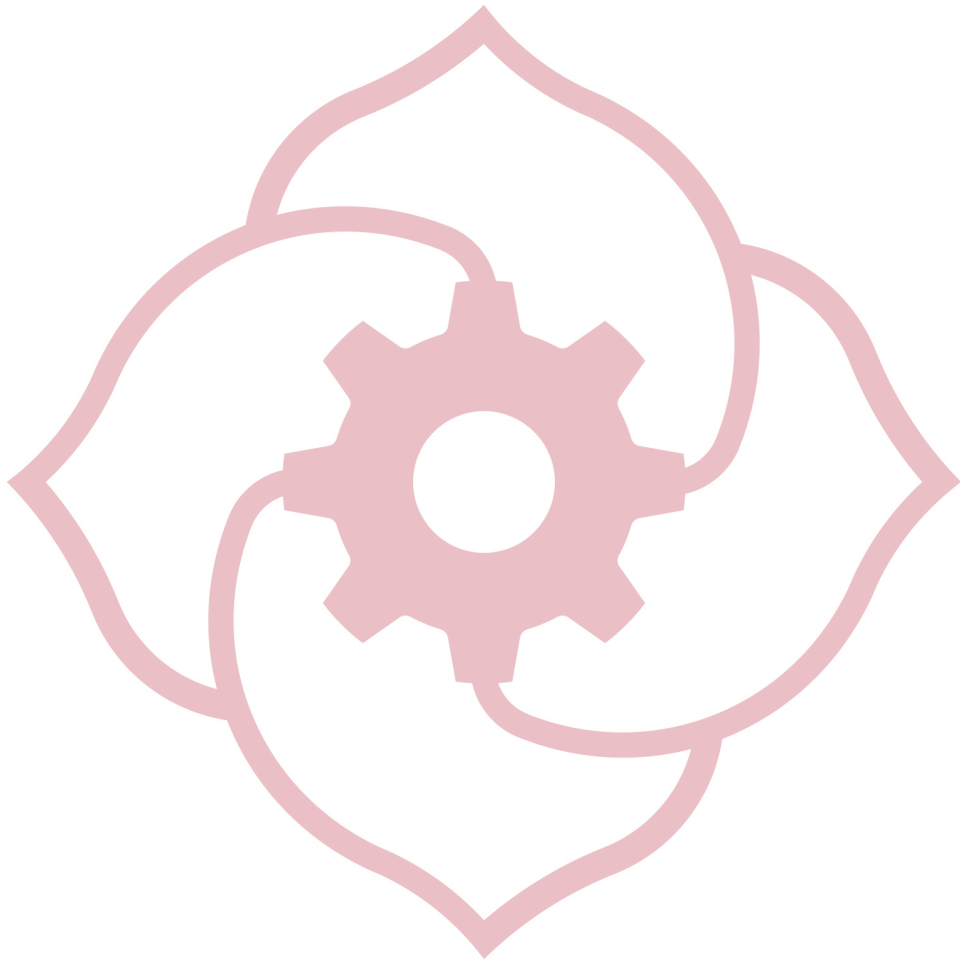
使用维护说明书

使用维护保养说明书应至少包含下列内容：

- a) 设施简介、主要技术参数；
- b) 设施运营条件，如暴雨、强风、雪和/或霜天气下不开放以及每个关卡和平台上人数、最小和最大身高、最小和最大体重、年龄等条件；
- c) 游玩者须知；
- d) 关卡游玩方法及注意事项；
- e) 安全防护装备（安全带、滑轮、锁扣、连接器、转换器、下降器等）使用方法；
- f) 非正常状态下的游玩者疏导措施和应急救援方法；
- g) 识别安全员和与安全员沟通方式；
- h) 安装要求及方法；
- i) 对管理人员、安全人员和维护保养人员的要求；
- j) 日常检查（日检、周检、月检、年检）项目及检验要求、检验方法，并以表格形式给出；
- k) 问题记录表；
- l) 维护保养相关内容及方法要求，如钢丝绳张紧、安全防护装备保养、螺栓等紧固件的紧固、排水孔畅通、平台表面维护处理等；
- m) 常见问题及排除方法；
- n) 易损零部件清单与建议更换周期；

T/CMES 37009—2026

- o) 关卡标识信息；
- p) 建造单位名称及详细通信地址、服务或管理电话、邮箱和网址等。



附录 E

(资料性)

运营日常检查表

序号	项目		检测方法	检查要求	检查周期及对应要求			
					日检	周检	月检	年检
1	支撑系统	树木	目视	1. 无倒伏、倾斜、沉降 2. 无影响游玩安全偏冠或枯枝, 及时处理防护网中的枯枝 3. 树皮完好, 无深度环剥、纵向裂缝或异常孔洞 4. 无虫害、真菌实体 5. 垫木无移位、破损、变形或钢丝绳勒入树皮现象	1、2	1、2、3	1、2、3、4	1、2、3、4、5
2		钢结构	目视	1. 主要构件无变形、开裂 2. 连接螺栓紧固、无缺失 3. 防腐层完好, 无严重锈蚀	1	1、2	1、2、3	1、2、3
3		拉索	目视	1. 拉索张紧适度; 2. 锁止有效, 无锈蚀 3. 地面拉索有警示标识	1	1	1、2	1、2、3
4	活动系统	平台	目视	1. 安装平稳, 无倾斜晃动 2. 木板无腐朽、断裂、与树木之间留有间隙	1	1	1	1、2
5		穿越绳索	目视无损检测	1. 张紧适中 2. 无冰或雪等累积导致过载 3. 终点处无障碍物、异物 4. 结构连接点牢固、防松有效、减速缓冲装置有效 5. 滑行绳无断丝、折弯、锈蚀、变形、磨损等缺陷 6. 关键部位销轴无异常磨损	1、2、3	1、2、3、	1、2、3、4	1、2、3、4、5、6
6		其他关卡	目视	1. 绳网、踏板等无断裂、张紧适中 2. 无冰或雪等累积导致过载 3. 纤维绳无过度磨损 4. 结构连接点牢固、防松有效 5. 钢丝绳无断丝、折弯、锈蚀、变形、磨损等缺陷 6. 关键部位销轴无异常磨损	1、2、3	1、2、3、4、5	1、2、3、4、5	1、2、3、4、5、6
7		阶梯	目视	1. 通道整洁, 无异物 2. 固定牢固无晃动	1	1、2	1、2	1、2
8	安全系统	安全绳	目视功能测试	1. 张紧度合适 2. 安全绳无断丝、折弯、锈蚀、变形、磨损等缺陷 3. 固定端牢固, 关键部位销轴无异常磨损	1、3	1、2、3	1、2、3	1、2、3

9		安全防护装备	目视	1. 安全带织带、缝线无割伤、老化，卡扣有效 2. 挽索、锚点无磨损破损，功能正常	1、2	1、2	1、2	1、2
10		隔离门、扶手、安全网	目视	1. 安装牢固、无松动 2. 安全网连接可靠	1	1、2	1、2	1、2
11	关卡标识	关卡难度	目视	1. 内容清晰、完整 2. 安装牢固	1	1、2	1、2	1、2
12		关卡信息	目视	1. 内容清晰、完整 2. 安装牢固	1	1、2	1、2	1、2
13	产品铭牌		目视	1. 内容清晰、完整 2. 安装牢固	1	1、2	1、2	1、2
14	游玩者须知		目视	1. 内容清晰、完整 2. 安装牢固	1	1、2	1、2	1、2
15	监控系统		功能测试	1. 画面清晰，功能正常 2. 存储功能正常	1	1	1、2	1、2
16	广播系统		功能测试	1. 声音清晰，功能正常 2. 电量充足	1、2	1、2	1、2	1、2
17	照明系统		功能测试	1. 照明功能正常 2. 无漏电迹象	1、2	1、2	1、2	1、2
18	应急装备		功能测试	1. 救援装备、急救药箱、通讯设备齐全、功能有效 2. 有效期内	1	1、2	1、2	1、2
19	场地环境		目视	1. 场地内及周边无新增危险源（如落石、危树等） 2. 当地地质、气候等运营环境无重大变化	1	1、2	1、2	1、2

附录 F

(规范性)

建造单位资源条件要求

F.1 资源条件

建造单位应具有以下与申请类别相适应的资源条件：

- a) 人员：管理人员、技术人员、检测人员、作业人员等；
- b) 工作场所：场地、厂房、办公场所、仓库等；
- c) 设备设施：生产设备、工艺装备、检测仪器、试验装置等。

注 1：技术人员应取得相关专业技术职称或具有相应工作经验，工程技术职称与学历和技术工作年限比照见表 F.1。高级技师和技师可以分别相当于工程师和助理工程师。管理人员应取得相应资格证或工程类职称。检测人员、作业人员应取得相应资格证。

表 F.1 工程技术职称与学历和技术工作年限比照

工程技术 职称	学历与技术工作年限			
	博士毕业生	硕士毕业生	大学本科毕业生	大专或者中专毕业生
高级工程师	工作 4 年以上	工作 10 年以上	工作 13 年以上	工作 15 年以上
工程师	工作 1 年以上	工作 4 年以上	工作 7 年以上	工作 9 年以上
助理工程师	-	工作 1 年以上	工作 2 年以上	工作 3 年以上

注 2：资源条件中的场地、厂房、办公场所、仓库允许承租。租赁双方应签订租赁合同，其租赁期限应覆盖申请证书的有效期，并且能够提供出租方的土地使用证明、房产证或者土地管理部门出具的其他有效证明。

注 3：单位资源条件要求的生产设备（厂房附属的起重设备除外）、工艺装备、检测仪器、试验装置等一般不允许承租。

F.2 设计单位资源条件要求

F.2.1 设计单位应有相应的设计人员，包括设计负责人和设计技术人员。设计负责人应由建造单位主管设计工作的负责人担任，具有高级职称或 5 年以上相应设计审核经历，具有游乐设施相关专业知识，了解与游乐设施有关的法律、法规及相关标准的规定，对重大技术问题能够做出正确决定，并可保证设计质量。

F.2.2 设计技术人员包括设计人员、校核人员、审核人员，其中审核人员可以由设计技术负责人兼任，但不可以由设计人员或校核人员担任，设计技术人员不少于 3 人。

F.2.3 设计技术人员应具有相应设计专业知识和能力，正确使用设计软件。

F.2.4 设计技术人员可以正确运用和贯彻执行与设施有关的法律、法规及相关标准。

F.2.5 设计单位应有从事设计活动的所需的专用工作场所。

F.2.6 设计单位应有与研发产品相适应的设计软件及硬件。

F.3 制造单位资源条件要求

F.3.1 制造单位应根据产品制造过程的需要，配备并且任命质量保证工程师，以及相关质量控制体系责任人员和技术人员。

F.3.2 制造单位质量保证工程师和各质量控制系统责任人员应有具体职责要求，应具备相关专业知识和质量体系基础知识。

F.3.3 制造单位应具有相应检测仪器和器材，并应按照规定进行检定、校准。

F.3.4 制造单位的资源条件应符合表 F.2 的要求。

表 F.2 制造单位能力资源条件要求

厂房面积	≥500 m ²
试验场地	≥300 m ²
技术人员	1) 技术负责人：高级工程师职称且具有相关工作经验 2) 技术人员：除质保体系人员外，不少于 2 人 3) 质量检验人员：不少于 1 人，由技术人员担任
作业人员	1) 焊工不少于 2 人且应持证（无焊接作业可不要求） 2) 无损检测人员不少于 2 人，具有 UT II、MT II、PT II 资格（外委的不作要求）
生产设备	1) 加工设备，包括切割设备、钻孔设备、车削设备 2) 焊接设备（无焊接作业可不要求） 3) 起重转运设备
检验仪器设备	1) 超声波测厚仪 2) 游标卡尺 3) 钢卷尺 4) 焊缝检验尺（（无焊接作业可不要求） 5) 超声波探伤仪、磁粉探伤仪（外委不需要）

F.4 安装单位资源条件要求

F.4.1 安装单位应根据安装过程的需要，配备并且任命质量保证工程师，以及相关质量控制系统责任人员和技术人员。

F.4.2 安装单位质量保证工程师和各质量控制系统责任人员应有具体职责要求，应具备相关专业知识和质量体系基础知识。

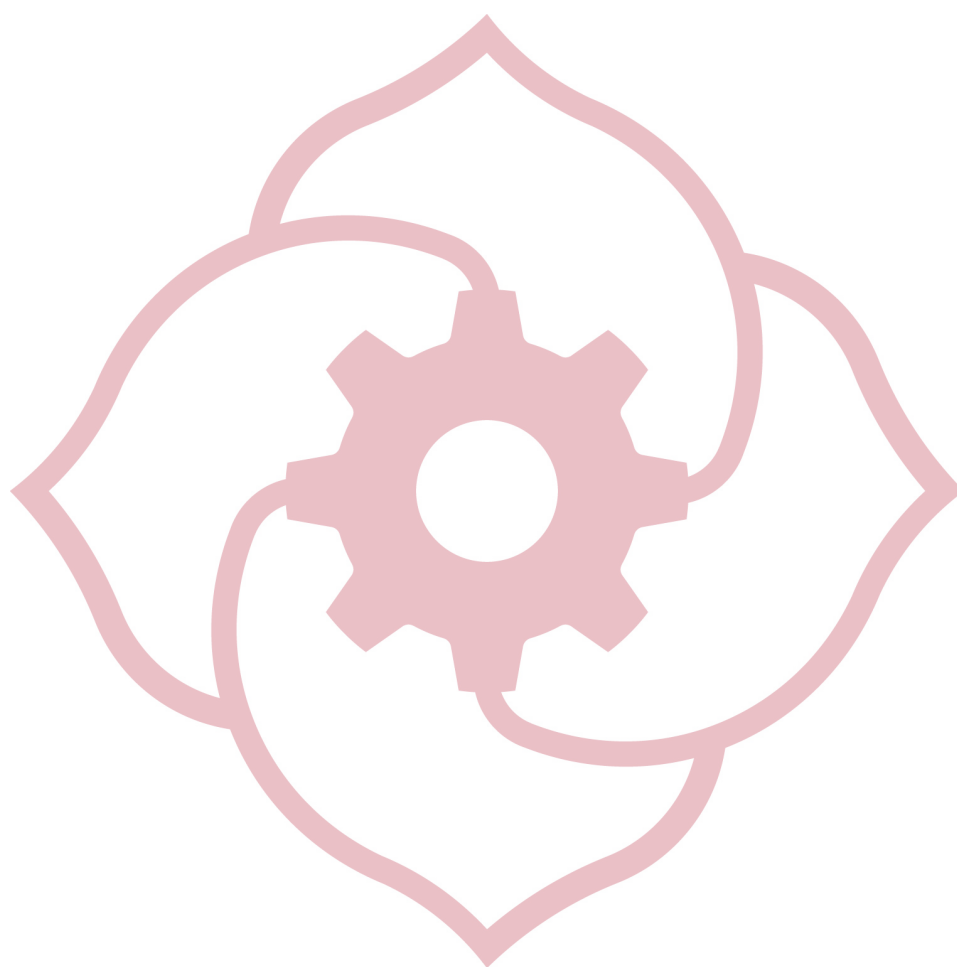
F.4.3 安装单位应具有满足日常工作需要的固定场所，现场施工场所应满足安装工作要求，保证作业人员安全和安装质量。

F.4.4 安装单位能力资源条件应符合表 F.3 的要求。

表 F.3 安装单位能力资源条件要求

仓库面积	≥200 m ²
技术人员	1) 技术负责人：工程师职称，10 年以上相应工作经验 2) 技术人员：除质保体系人员外，不少于 2 人 3) 质量检验人员：不少于 1 人，由技术人员担任
作业人员	1) 焊工不少于 1 人且持证项目与实际作业相符（无焊接作业可不要求） 2) 电工不少于 1 人 3) 安装作业人员不少于 5 人，其中持有高空证人员不少于 3 人。 4) 无损检测人员不少于 2 人，具有 UT II 级、MT II 级、PT II 级资格（外委的不作要求）
安装设备	1) 切割设备 2) 焊接设备（可外委） 3) 起重转运设备（可外委）

检验仪器设备	<ol style="list-style-type: none">1) 测距仪2) 倾角仪3) 水准仪4) 万用表5) GPS 测量仪（可外委）
--------	---



附录 G

(规范性)

建造单位质量管理体系要求

G.1 一般要求

系统质量管理体系指设计、制造、安装单位为了使产品、过程服务达到质量要求所进行的全部有计划有组织的控制活动，并且提供相应的证据，确保运营单位、管理部门及社会等对其产品质量的信任。

G.2 建立原则

设备设计、制造、安装单位应结合产品特性和本单位实际情况，按照以下原则建立质量管理体系，并且得到有效实施：

- a) 符合国家法律、法规及相关标准；
- b) 能够对系统安全性能实施有效控制；
- c) 质量方针、质量目标适合本单位实际情况；
- d) 质量管理体系组织机构能够独立行使质量监督、控制职权；
- e) 质量管理体系人员（包括质量保证工程师、各质量控制系统责任人员）职责及各质量控制系统的工作接口明确；
- f) 质量管理体系的基本要素及相关质量控制系统的控制范围、程序、内容、记录齐全；
- g) 质量管理体系文件规范、系统、齐全。

G.3 质量管理体系组织

G.3.1 组织定义

设备设计、制造、安装单位法定代表人（主要负责人）、质量保证工程师（质量安全总监）、各质量控制系统责任人员，以及其所赋予的相应职权，构成质量管理体系组织，对系统的设计、制造、安装过程实施有效质量监督和控制。

G.3.2 人员要求

质量保证工程师、各质量控制系统责任人员由单位法定代表人（主要负责人）任命，质量保证工程师应为管理层成员。质量管理体系人员应熟悉系统相关标准和本单位质量管理体系文件，如标准有要求相关人员应具有的专业能力；质量管理体系人员应具有所生产产品的相关专业知识和所负责工作的经历，熟悉任职岗位的工作任务和要求，通过相应技术培训和考核，具有处理本职范围工作的能力，能够履行岗位职责。

质量保证工程师不能兼任质量控制系统责任人员；质量控制系统责任人员最多只能担任两个不相关的质量控制系统责任人员。

质量保证工程师、质量控制系统责任人员的学历、工作经历等也能够符合相关能力要求。

G.3.3 人员职责

G.3.3.1 法定代表人（主要负责人）

法定代表人（主要负责人）是系统安全、质量的第一责任人。

G.3.3.2 质量保证工程师（质量安全总监）

质量保证工程师应履行以下职责：

- a) 组织贯彻、实施有关法律、法规及相关标准，对质量保证系统实施负责；
- b) 组织制修订质量保证手册、程序文件等质量管理体系文件，批准程序文件；
- c) 指导、协调、监督和检查质量管理体系各质量控制系统的工作；
- d) 定期组织质量分析、质量审核，协助进行管理评审工作；
- e) 实施对不合格品（项）的控制，行使质量一票否决权；
- f) 组织建立和健全内、外部质量信息反馈和处理的信息系统；
- g) 有向系统安全管理部门如实反映质量问题的权利和义务；
- h) 定期组织对质量控制体系责任人员、技术人员进行教育和培训；
- i) 每月至少组织一次质量安全风险隐患排查；
- j) 建立企业公告板制度，对所生产的设备安全事故、事件、质量缺陷和事故隐患等情况，及时予以公示。

G.3.3.3 质量控制系統責任人員

在质量保证工程师的领导下，按照质量管理体系的要求，对所负责的质量控制系统履行以下职责，对控制系统是否有效实施负责：

- a) 负责审核质量控制程序文件；
- b) 审查确认相关工作见证，检查设计、制造、安装过程的质量控制程序和要求实施情况；
- c) 发现问题应与当事人及时沟通、解决，并有权要求停止当事人的工作，将情况向质量保证工程师报告。

G.4 管理评审

每年至少应对质量管理体系进行一次管理评审，确保质量管理体系的适宜性、充分性和有效性满足要求，并保存管理评审记录。

G.5 质量管理体系文件

G.5.1 质量管理体系文件

包括质量保证手册、程序文件、作业（工艺）文件、质量记录和质量计划等。

G.5.2 质量保证手册

质量保证手册应至少包括以下内容：

- a) 术语和缩写；
- b) 质量管理体系的适用范围；
- c) 质量方针和目标；
- d) 质量管理体系组织机构及管理职责；
- e) 质量管理体系基本要素和相关的质量控制系统的要求以及相互关系；
- f) 各级人员的任命、职责和权限（可以另行文件，不纳入质量保证手册中）。

G.5.3 程序文件

程序文件与质量方针相一致，满足质量保证手册的相关要求，并且符合本单位的实际情况，具有可操作性。

G.5.4 作业文件和质量记录

作业文件和质量记录应符合产品特性，满足质量管理体系实施过程的控制需要。文件格式应规范、统一。

G.5.5 质量计划

质量计划是指满足许可范围特性和单位实际情况，依据各质量控制系统要求，在生产过程中合理设置控制环节、控制点（包括检查点、审核点、停止点、见证点），并且包括以下内容，以便有效控制产品安全性能：

- a) 控制内容、要求；
- b) 过程中实际操作要求；
- c) 系统责任人员，以及用户、监督检验机构签字确认的规定。

质量计划应当体现在过程控制表卡、施工方案或者施工组织设计等有关作业文件中。

G.6 质量管理体系控制要素

G.6.1 概述

质量管理体系控制要素，一般包括文件和记录控制、合同控制、设计控制、材料与零部件控制、作业（工艺）控制、焊接控制、无损检测控制、采购与外包控制、安装过程控制、检验与试验控制、生产、安装设备和检验控制、不合格品（项）控制、质量改进与服务、人员管理等。

G.6.2 文件和记录控制

G.6.2.1 文件控制

文件控制的范围、程序和内容如下：

- a) 受控文件类别的确定，至少包括质量管理体系文件、外来文件，以及其他需要控制的文件；
- b) 文件管理，包括编制、审核、批准、标识、发放、修改、回收，其中外来文件控制还应有识别、收集（购买）、接收等规定；
- c) 质量管理体系相关部门、人员及场所使用的受控文件为有效版本的规定；
- d) 文件的保管（方式、设施等）、保存期限及其销毁的规定；
- e) 受控文件的类别确定、发放使用、销毁，应由相应质量控制系统责任人员审查确认，做出记录。

注：外来文件包括法律、法规及相关标准、外来设计文件、材料性能测试报告、合格供方产品质量证明文件、资格证明文件等，其中相关标准应是合法出版的正式版本。

G.6.2.2 记录控制

记录控制范围、程序和内容如下：

- f) 系统设计、制造、安装过程形成的记录的填写、确认、收集、归档、保管（方式、设施等）、保存期限及其销毁的规定等；
- g) 质量管理体系实施部门、人员及工作场所使用相关受控记录表格有效版本规定；
- h) 记录的归档、受控记录表格有效版本，由相应质量控制系统责任人员进行审查确认，并且对记录的使用、保管进行定期检查，做出记录。

G.6.3 合同控制

合同控制的范围、程序、内容如下：

- a) 合同评审的范围、内容，包括执行的法律法规、安全技术规范及相关标准，以及技术条件等，形成评审记录并且保存；
- b) 合同签订、修改、会签程序。

G.6.4 设计控制

设计控制的范围、程序、内容如下：

- a) 设计输入，形成设计输入文件（如设计任务书等），内容包括依据的法律、法规及相关标准，以及技术条件等；
- b) 设计输出，形成设计输出文件（包括设计说明书、设计计算书、设计图样等），设计输出文件应满足法律、法规及相关标准，以及技术条件等要求；
- c) 按照法规及相关标准规定需要设计验证的，制定设计验证的规定；
- d) 设计文件修改的规定；
- e) 设计文件由外单位提供时，对外来设计文件控制的规定；
- f) 法规及相关标准对产品型式试验等有要求时，制定相关规定；
- g) 设计文件有鉴定要求的，设计文件应在送交设计文件鉴定机构鉴定前，由相应质量控制系统责任人员审查确认，做出记录。

G.6.5 材料与零部件控制

材料与零部件控制的范围、程序、内容如下：

- a) 材料与零部件的采购（包括采购计划和采购合同），明确对分供方实施质量控制的方式和内容，包括对分供方进行评价、选择、重新评价，并编制分供方评价报告，建立合格供方名录等，对法规及相关标准有规定的分供方，应对分供方资格进行确认；
- b) 材料与零部件验收（复验）控制，包括未经验收（复验）或不合格的材料、零部件不应投入使用等；
- c) 材料标识（可追溯性标识）的编制、标注方法、位置和移植等；
- d) 材料与零部件的存放与保管，包括储存场地、分区堆放等；
- e) 材料与零部件领用和使用控制，包括质量证明文件、牌号、规格、材料炉批号、检验结果的确认，材料领用发放、切割下料、成型、加工前材料标识的移植及确认，余料、废料的处理等；
- f) 材料与零部件代用，包括代用的基本要求及代用范围，代用的审批、代用的检验试验等；
- g) 材料与零部件分供方评价报告，材料与零部件检查验收报告，材料与零部件代用审批报告，由相应质量控制系统责任人员审查确认，并对保管、使用情况进行定期检查，做出记录。

G.6.6 作业（工艺）控制

作业（工艺）控制的范围、程序、内容如下：

- a) 作业（工艺）文件的基本要求，包括通用工艺或者专用工艺文件制定的条件和原则的要求，工艺文件审批及工艺文件变更的要求等；
- b) 作业（工艺）执行情况检查，包括检查时间、人员、项目、内容等；
- c) 生产用工装、模具的管理，包括设计、制作及验收，设计、建档、标识、保管、定期检验、维修及报废等；
- d) 相应质量控制系统责任人员应定期对作业（工艺）执行情况进行检查，做出记录。

G.6.7 焊接控制

焊接控制的范围、程序、内容如下：

- a) 焊接作业人员管理，包括焊接人员培训、资格考核，持证焊接人员的合格项目，持证焊接人员的标识，焊接人员的档案及其考核记录等；
- b) 焊接材料控制，包括焊接材料的采购、验收（复验）、检验、储存、烘干、发放、使用和回收等；

- c) 焊接工艺评定报告和焊接工艺指导书控制，包括焊接工艺评定报告、相关检验检测报告、工艺评定记录以及焊接工艺评定试样的保存等；
- d) 焊接过程控制，主要包括焊接工艺、产品施焊记录、焊接设备及焊接质量统计等；
- e) 焊接返修（母材缺陷补焊）控制，包括焊缝返修（母材缺陷补焊）工艺、焊缝返修次数和审批、焊接返修（母材缺陷补焊）后重新检验检测等；
- f) 相应质量控制系统责任人员应对执行情况进行检查，做出记录。

G.6.8 无损检测控制

无损检测控制的范围、程序、内容如下：

- a) 无损检测人员管理，包括无损检测人员的培训、考核，资格证书，持证项目的管理，无损检测人员的职责、权限等；
- b) 无损检测通用工艺、专用工艺基本要求，包括无损检测方法，依据的法规及相关标准等；
- c) 无损检测过程控制，包括无损检测方法、数量、比例，不合格部位的检测、扩探比例以及评定标准等；
- d) 无损检测记录、报告控制，包括无损检测记录、报告的填写，审核、复评、发放以及电子资料等的保管等；
- e) 无损检测仪器及试块的控制；
- f) 无损检测工作进行总包或分包时，对总包方或分包方无损检测质量控制，包括对总包方或分包方的确定，对总包方或分包方的无损检测工艺、无损检测记录和报告的审查与确认等；
- g) 无损检测工艺、无损检测报告，无损检测的工作见证（电子资料等）、总包方或分包方的评价，人员的考核持证情况，由相应质量控制系统责任人员审查确认，做出记录。

G.6.9 采购与外包控制

采购与分包的范围、程序、内容如下：

- a) 对产品采购与外包过程进行控制和管理，以确保供方提供的产品符合规定要求；
- b) 采购与外包的申请与分级归类，制定相关规定；
- c) 采购与外包的审批与实施，形成评审记录并且保存；
- d) 供方的质量管控，建立相关质量控制文件或流程；
- e) 供方的评价。

G.6.10 安装过程控制

安装过程控制的范围、程序、内容如下：

- a) 安装单位应制定安装作业指导书，应涵盖该设备安装的所有技术要点；
- b) 安装作业前，应对设备基础进行相应的检查和确认，并设置相应安全保护措施；
- c) 应明确安装项目负责人及作业人员要求；
- d) 专业安装工程的资质要求；
- e) 安装控制检查，安装完成后应有安装检验检测记录和报告，并由检验人员和项目负责人签字，内容包括检查的时间、人员、项目、依据、要求、内容、结论等；
- f) 安装工作由总包方或分包方承担时，对总包方或分包方的质量控制，包括总包方或分包方的评价、选择和重新评价，总包方或分包方工艺控制，记录和报告的审查与确认等。

G.6.11 检验与试验控制

检验与试验控制的范围、程序、内容如下：

- a) 检验与试验控制主要针对原材料及产品尺寸参数、焊接质量、工厂加工质量、现场安装质量、项目路径等过程；
- b) 检验与试验工艺文件基本要求，包括依据、内容、方法等；

- c) 检验与试验条件控制，包括检验与试验场地、环境、温度、设备（装置）、工装、试验载荷、安全防护、试验监督和确认等；
- d) 过程检验与试验控制，包括应按规定顺序进行下一工序；
- e) 最终检验与试验控制，包括最终检验与试验前所有的过程检验与试验均已完成，并且检验与试验结论满足法规及相关标准的规定；
- f) 检验与试验状态，如符合要求、不符合要求的控制；
- g) 相关标准有型式试验或者其他特殊试验规定时，应编制型式试验或者其他特殊试验控制的规定，包括型式试验项目及其覆盖产品范围、型式试验机构、型式试验报告、型式试验结论及其他特殊试验条件、方法、工艺、记录、报告及试验结论的要求等；
- h) 检验与试验记录和报告控制，包括记录、报告的填写、审核和确认等，检验检测与试验记录、报告、样机（试样、试件）的收集、归档以及保管的特殊要求等；
- i) 检验与试验工艺，最终检测与试验报告，由相应质量控制系统责任人员审查确认，做出记录。

G.6.12 生产、安装设备和检验控制

生产设备和检验控制的控制范围、程序、内容如下：

- a) 生产、安装设备和检验控制，包括采购、验收、建档、操作、维护、使用环境、检定校准、检修、封存以及报废等；
- b) 生产、安装设备和检验档案管理，包括建立生产、安装设备和检验与试验装置台账和档案，质量证明文件、使用说明书、使用记录、维护保养记录以及校准检定计划、校准检定记录、报告等档案资料；
- c) 生产、安装设备和检验状态控制，包括生产设备使用状态标识，检验与试验装置检定校准标识，法定要求检验的生产设备的检验报告等。

G.6.13 不合格品（项）控制

不合格品（项）控制的范围、程序、内容如下：

- a) 不合格品（项）的记录、标识、存放、隔离等；
- b) 不合格品（项）原因分析、处置及处置后的检验等；
- c) 对不合格品（项）所采取纠正或者预防措施的制定、审核、批准、实施及其跟踪验证等。

G.6.14 质量改进与服务

质量改进与服务控制范围、程序、内容如下：

- a) 质量信息控制，包括内、外部质量信息，系统安全管理部门和检验机构提出的质量问题，质量信息收集、汇总、分析、反馈、处理等；
- b) 每年至少进行一次完整的内部审核，对审核发现的问题分析原因、采取纠正措施并跟踪验证其有效性；
- c) 对产品一次合格率和返修率进行定期统计、分析，提出具体预防措施等；
- d) 用户服务，包括服务计划、实施、验证和报告，以及相关职责等。

G.6.15 人员管理

人员管理的范围、程序、内容如下：

- a) 人员培训要求、内容、计划和实施等；
- b) 系统相应资质所要求的相关人员的培训、考核档案；
- c) 系统相应资质所要求的相关人员的管理，包括聘用、借调、调出的管理。

参考文献

- [1] GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- [2] GB/T 16856 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例
- [3] GB 34272—2025 小型游乐设施安全规范

