

ICS 93.040

CCS P 28

团 体 标 准

T/CNPA01-2021

景区玻璃栈道建设标准

Standard for construction of glass trestle in scenic spots

2021-07-08 发布

2021-08-09 实施

中国风景名胜区协会 发布

前 言

根据中国风景名胜区协会《关于印发<景区玻璃栈道建设标准> 团体标准立项的公告》的要求，标准编制组以加强景区旅游服务设施安全标准化建设、促进景区可持续发展为目标，经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进成熟技术，在广泛征求意见的基础上制定本标准。

本标准共分九章，主要内容包括总则，基本规定，材料，岩土工程勘察，设计，施工与验收，检测与评定，运维与管理，安全年检。

本标准由中国风景名胜区协会归口管理，并负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中，如有需要修改或补充之处请将有关资料和建议寄送中国风景名胜区协会（地址：北京市海淀区三里河路7号新疆大厦B座，邮编：100044）。

主编单位： 中国风景名胜区协会

参编单位： 黄山风景区管理委员会

三清山风景名胜区管理委员会

华山风景名胜区管理委员会

涑源县白石山旅游开发有限公司

清远市清新区古龙峡生态旅游娱乐有限公司

平顶山市融达实业公司

利川市兴业市政工程建设有限责任公司

鲁山县辉煌旅游开发有限公司

浙江沪马旅游开发有限公司

黄山旅游发展股份有限公司园林开发分公司

中外建设信息有限责任公司

石家庄铁道大学

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

四川省建筑科学研究院有限公司

河北加华工程设计有限公司

中国地质工程集团有限公司

辽宁凤凰山旅游（集团）有限公司

主要起草人员：刘一举、毕东林、颜金红、马耀峰、于文龙、任小强、田青海、李运生、黎红兵、王戈、王振兴、赵治国、焦德强、侯耀军、聂鹏飞、许凯明、孙建敏、石永生、申强、吴连光、杨俊翔、张伟、罗强、陈东升、陈保全、曹莹、王东、王永远、方海峰

主要审查人：曹积财、陈伟恩、褚波、刘立渠、张永刚、程曦、杨颖

目 录

1	总则.....	5
2	基本规定.....	6
3	材料.....	8
3.1	混凝土、钢筋及预应力筋.....	8
3.2	结构用钢材.....	9
3.3	玻璃.....	12
3.4	其他.....	12
4	岩土工程勘察.....	13
4.1	一般规定.....	13
4.2	选址勘察.....	13
4.3	详细勘察.....	13
5	设计.....	15
5.1	荷载及组合.....	15
5.2	结构设计.....	16
5.3	伸缩缝设计.....	16
5.4	栈道玻璃设计.....	17
5.5	附属设施.....	19
6	施工与验收.....	20
6.1	一般规定.....	20
6.2	施工准备.....	21
6.3	施工.....	22
6.4	验收.....	23
7	检测与评定.....	27
7.1	一般规定.....	27
7.2	检测.....	27
7.3	评定.....	28
8	运维与管理.....	29
8.1	一般规定.....	29
8.2	安全管理.....	29
8.3	风险管控.....	30

8.4 维护维修.....	30
8.5 应急管理.....	31
9 安全年检.....	32
本标准用词说明.....	33
引用标准名录.....	34

Contents

1	General Provisions.....	5
2	Basic Rules.....	6
3	Material.....	8
3.1	Concrete, Reinforcement and Prestressed Reinforcement.....	8
3.2	Structural Steel.....	9
3.3	Glass.....	12
3.4	Other.....	12
4	Geotechnical Engineering Investigation.....	13
4.1	General Rules.....	13
4.2	Site Selection Survey.....	13
4.3	Detailed Investigation.....	13
5	Design.....	15
5.1	Load and Combination.....	15
5.2	Structural Design.....	16
5.3	Expansion Joint Design.....	16
5.4	Glass Design of the Walkway.....	17
5.5	Ancillary Facilities.....	19
6	Construction and Acceptance.....	20
6.1	General Rules.....	20
6.2	Construction Preparation.....	21
6.3	Construction.....	22
6.4	Acceptance.....	23
7	Testing and Evaluation.....	27
7.1	General Rules.....	27
7.2	Testing.....	27
7.3	Evaluation.....	28
8	Operation, Maintenance and Management.....	29
8.1	General Rules.....	29
8.2	Safety Management.....	29
8.3	Risk Control.....	30

8.4	Maintenance and Repair.....	30
8.5	Emergency Management.....	31
9	Annual Safety Inspection.....	32
	Description of terms in this standard.....	33
	Reference Standard Directory.....	34

1 总则

1.0.1 为规范景区玻璃栈道的建设与管理，提升安全适用性、技术先进性、经济合理性，便于施工与运行维护，确保质量，保护环境，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于以钢结构、混凝土结构作为支撑体系的景区玻璃栈道的勘察、设计、施工与验收、检测与评定、运维与管理、安全年检。

1.0.3 景区玻璃栈道的建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行相关标准和规范的规定。

2 基本规定

- 2.0.1** 玻璃栈道建设应符合景区总体规划要求及景区的功能定位和发展实际情况，因地制宜，坚持生态文明思想和绿色发展理念。
- 2.0.2** 玻璃栈道建设应遵循国家有关自然环境保护的法律法规条例，充分保护自然植被和排水系统。
- 2.0.3** 玻璃栈道在设计和施工之前，应进行建设场地岩土工程勘察和地质灾害危险性评估工作。对存有潜在威胁或直接危害的滑坡、泥石流、崩塌、岩溶、土洞强烈发育地段等地质灾害作用时，未经治理严禁选作玻璃栈道建设场地。
- 2.0.4** 玻璃栈道运维与管理宜运用物联网信息技术手段，建立玻璃栈道物联网监测平台或将玻璃栈道运维与管理纳入景区信息化综合管理平台，通过信息技术完善安全监测、检测维护、应急管理等工作，提高运维与管理的水平和效率。
- 2.0.5** 玻璃栈道的岩土工程勘察，应在搜集其上部结构荷载、结构类型、基础形式、变形限值等方面资料的基础上进行，且应进行可行性研究。
- 2.0.6** 玻璃栈道设计应根据使用功能、建设条件、景观等要求，对栈道使用材料、结构体系等进行综合设计。
- 2.0.7** 玻璃栈道的设计通行能力应根据栈道长度及宽度进行设计，实际通行人数不得超过设计通行能力。
- 2.0.8** 玻璃栈道的结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，采用分项系数的设计表达式进行设计。结构的极限状态包括承载能力极限状态、正常使用极限状态。
- 2.0.9** 玻璃栈道设计使用年限为 50 年。
- 2.0.10** 玻璃栈道设计安全等级应为一级，结构重要性系数应为 1.1。玻璃栈道的地基基础设计等级应为甲级。玻璃栈道的抗震设防类别应不低于乙类。
- 2.0.11** 玻璃栈道设计应根据所处环境条件和设计使用年限进行耐久性设计，混凝土结构应符合《混凝土结构耐久性设计规范》GB 50476 的要求；钢结构防腐设计应符合《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》JT/T 722 或《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251-2011 的要求；钢结构防火设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。

2.0.12 玻璃栈道设计时，应合理选择材料、结构方案和构造措施，充分考虑结构构件在运输、安装和使用过程中的强度、刚度、稳定性要求。

2.0.13 玻璃栈道可根据选址周边环境情况，设置多级防护。

3 材料

3.1 混凝土、钢筋及预应力筋

3.1.1 混凝土应符合下列要求：

1 受力构件的混凝土强度等级：按照《混凝土结构耐久性设计规范》GB 50476 考虑露天环境的混凝土强度最低等级，钢筋混凝土构件不应低于 C30，预应力钢筋混凝土构件不应低于 C35。

2 混凝土轴心抗压强度标准值 f_{ck} 和轴心抗拉强度标准值 f_{tk} 应按表 3.1.1-1 采用。

表 3.1.1-1 混凝土轴心抗压和轴心抗拉强度标准值 (N/mm²)

强度种类	强度等级										
	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
f_{ck}	20.1	23.4	26.8	29.6	32.4	35.5	38.5	41.5	44.5	47.4	50.2
f_{tk}	2.01	2.20	2.39	2.51	2.64	2.74	2.85	2.93	2.99	3.05	3.11

3 混凝土轴心抗压强度设计值 f_c 和轴心抗拉强度设计值 f_t 应按表 3.1.1-2 采用。

表 3.1.1-2 混凝土轴心抗压和轴心抗拉强度设计值 (N/mm²)

强度种类	强度等级										
	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
f_c	14.3	16.7	19.1	21.1	23.1	25.3	27.5	29.7	31.8	33.8	35.9
f_t	1.43	1.57	1.71	1.80	1.89	1.96	2.04	2.09	2.14	2.18	2.22

4 混凝土受压或受拉时的弹性模量 E_c 应按表 3.1.1-3 采用。

表 3.1.1-3 混凝土弹性模量 (N/mm²)

强度等级	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
E_c	3.00 ×10 ⁴	3.15 ×10 ⁴	3.25 ×10 ⁴	3.35 ×10 ⁴	3.45 ×10 ⁴	3.55 ×10 ⁴	3.60 ×10 ⁴	3.65 ×10 ⁴	3.70 ×10 ⁴	3.75 ×10 ⁴	3.80 ×10 ⁴

5 混凝土的剪变模量 G_c 可按本标准表 4.1.1-2 数值的 0.4 倍采用，混凝土的泊松比 ν_c 可采用 0.2。

3.1.2 钢筋应符合下列要求：

- 1 钢筋混凝土构件中的普通钢筋宜选用 HPB300、HRB400、HRB500，并应符合《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 的规定。
- 2 预应力筋宜采用预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋。
- 3 普通钢筋的抗拉强度设计值 f_y 和抗压强度设计值 f_y 应按表 3.1.2 采用。

表 3.1.2 普通钢筋抗拉、抗压强度设计值 (N/mm²)

钢筋种类	符号	f_y	f_y
HPB300 $d=6\sim 14$	Φ	270	270
HRB400 $d=6\sim 50$	Φ	360	360
HRB500 $d=6\sim 50$	Φ	435	435

注：表中 d 是钢筋的公称直径，单位 mm。构件中配有不同种类的钢筋时，每种钢筋应采用各自的强度设计值。对轴心受压构件，当采用 HRB500、HRBF500 钢筋时，钢筋的抗压强度设计值 f_y 应取 400N/mm²。横向钢筋的抗拉强度设计值 f_{yv} 应按表中 f_y 的数值采用；但用作受剪、歪扭、受冲切承载力计算时，其数值大于 360N/mm² 时应取 360N/mm²。

4 HPB300 钢筋的弹性模量 E_s 为 2.1×10^5 N/mm²，HRB400、HRB500 钢筋的弹性模量 E_s 为 2.0×10^5 N/mm²。

3.2 结构用钢材

3.2.1 钢材宜采用碳素结构钢和低合金结构钢，其技术条件应符合《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。

3.2.2 焊接材料应与主体钢材匹配，并应符合下列规定：

1 手工焊接采用的焊条的技术条件应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 的规定。

2 自动焊和半自动焊采用的焊丝和焊剂的技术条件不应低于《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110、《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB / T 10045、《低合金钢药芯焊丝》GB/T 17493、《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》

GB/T5293 和《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》GB/T 12470 的规定。

3.2.3 钢材的设计用强度指标，应根据钢材牌号、厚度或直径按表 3.2.3 采用。

表 3.2.3 钢材的设计用强度指标 (N/mm²)

钢材牌号		钢材厚度 或直径 (mm)	强度设计值			屈服强 度 fy	抗拉强 度 fu
			抗拉、抗 压、抗弯 f	抗剪 fv	端面承压(刨 平顶紧) fce		
碳素 结构 钢	Q235	≤16	215	125	320	235	370
		>16,≤40	205	120		225	
		>40,≤100	200	115		215	
低合 金高 强度 结构 钢	Q345	≤16	305	175	400	345	470
		>16,≤40	295	170		335	
		>40,≤63	290	165		325	
		>63,≤80	280	160		315	
		>80,≤100	270	155		305	
	Q390	≤16	345	200	415	390	490
		>16,≤40	330	190		370	
		>40,≤63	310	180		350	
		>63,≤100	295	170		330	
	Q420	≤16	375	215	440	420	520
		>16,≤40	355	205		400	
		>40,≤63	320	185		380	
		>63,≤100	305	175		360	
	Q460	≤16	410	235	470	460	550
		>16,≤40	390	225		440	
		>40,≤63	355	205		420	
		>63,≤100	340	195		400	

注：1 表中直径指实心棒材直径，厚度是指计算点的钢材或钢管壁厚度，对轴心受拉或轴心受压构件是指截面中较厚构件的厚度；

2 冷弯型材或冷弯钢管，其强度设计值应按国家现行有关标准的规定采用。

3.2.4 钢材的物理性能指标应按表 3.2.4 采用。

表 3.2.4 钢材的物理性能指标

弹性模量 E (N/mm ²)	剪切模量 G (N/mm ²)	线膨胀系数 α (1/°C)	泊松比 ν	密度 ρ (kg/m ³)
2.06×10^5	0.79×10^5	12×10^{-6}	0.31	7850

3.2.5 焊缝的强度设计值应按表 3.2.5 采用。

表 3.2.5 焊缝的强度设计值 (N/mm²)

焊接方法和焊条型号	构件钢材		对接焊缝			角焊缝 抗拉、抗压或抗剪 f_f^w	
	牌号	厚度 (mm)	抗压 f_c^w	抗拉 f_t^w			抗剪 f_v^w
				焊缝质量等级			
				一级、二级	三级		
自动焊、半自动焊和 E43 型焊条的手工焊	Q235 钢	≤16	215	215	185	125	160
		16~40	205	205	175	120	
		40~100	200	200	170	115	
自动焊、半自动焊和 E50 型焊条的手工焊	Q345 钢	≤16	305	305	260	175	200
		16~40	295	295	250	170	
		40~63	290	290	245	165	
		63~80	280	280	240	160	
		80~100	270	270	230	155	
自动焊、半自动焊和 E50、E55 型焊条手工焊	Q390 钢	≤16	345	345	295	200	200
		16~40	330	330	280	190	
		40~63	310	310	265	180	
		63~100	295	295	250	170	
	Q420 钢	≤16	375	375	320	215	200
		16~40	355	355	300	205	(E50)
		40~63	320	320	270	185	240
		63~100	305	305	260	175	(E60)

3.3 玻璃

3.3.1 栈面玻璃应采用钢化夹层玻璃，应符合《悬空地板、踏步、步道及栈道玻璃》GB/T38784 的规定，钢化玻璃应进行均质处理，并应符合《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定。钢化玻璃的物理性能指标可按表 3.3.1 采用。

表 3.3.1 钢化玻璃的物理性能指标

弹性模量 E (N/mm ²)	线膨胀系数 α (1/°C)	泊松比 ν	密度 ρ (kg/m ³)
0.72x10 ⁵	1x10 ⁻⁵	0.2	2500

3.3.2 钢化夹层玻璃强度设计值 f_g 可按表 3.3.2 采用。

表 3.3.2 钢化玻璃强度设计值 f_g (N/mm²)

荷载作用类型	厚度(mm)	中部强度	边缘强度	端面强度
频遇组合	4~12	84	67	59
	15~19	72	58	51
	≥20	59	47	42
准永久组合	5~12	42	34	30
	15~19	36	29	26
	≥20	30	24	21

3.4 其他

3.4.1 铝合金材料强度、焊材强度和弹性模量应符合《铝合金结构设计规范》GB 50429 规定。

3.4.2 不锈钢材料应符合《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280、《耐热钢钢板和钢带》GB/T 4238、《结构用不锈钢无缝钢管》GB/T 14975、《不锈钢棒》GB/T1220 的规定。

3.4.3 玻璃与主体结构可采用中性硅酮结构胶连接，应符合《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《建筑用硅酮结构密封胶》GB/T16776 的规定。

4 岩土工程勘察

4.1 一般规定

4.1.1 玻璃栈道的建设应遵循先勘察后设计和施工的原则。玻璃栈道的勘察应分为选址勘察、详细勘察两个阶段，当场地条件复杂或有特殊要求时，宜进行施工勘察。

4.2 选址勘察

4.2.1 选址勘察以搜集资料、工程地质测绘和现场踏勘为主。搜集拟建玻璃栈道工程的工程地质和岩土工程资料以及地形图，资料不能满足要求时，进行工程地质测绘工作。

4.2.2 选址勘察应重点分析评价下列内容：

1 不良地质作用的分布范围及其影响。特别对崩塌、滑坡、断裂等不良地质作用的调查、分析和评价。

2 拟建场地的稳定性和工程建设的适宜性评价。

4.3 详细勘察

4.3.1 详细勘察前应取得下列图纸和资料：

1 工程设计总平面图、场地地形图。

2 工程规模、结构类型、基础形式、尺寸、荷载、栈道位置标高等设计要求。

4.3.2 应对施工区域山体岩石作出岩土工程评价，为结构设计提供工程地质依据和必要的设计参数，并提出相应建议。

4.3.3 玻璃栈道详细勘察应进行下列工作：

1 查明不良地质作用的特征、成因、分布范围、发展趋势；评价其对拟建场地的影响，提出防治措施的建议。

2 查明场地范围内岩土层的类型、年代、成因、分布范围，及其物理、力学性质。

3 对场地的地震效应进行评价，提供抗震设计所需参数。

4.3.4 详细勘察应以工程地质测绘和现场调查为主，辅以室内试验工作。并应符合下列规定：

- 1 工程地质测绘和调查的范围，应包括场地及其附近地段。
- 2 测绘比例尺可选用 1:500~1:2000，条件复杂时，比例尺应适当放大；对工程有重要影响的地质体，如崩塌、滑坡、断层、软弱夹层等，可采用放大比例尺表示。
- 3 查明地形、地貌特征及与地层、构造、不良地质作用的关系，划分地貌单元。
- 4 查明岩石的年代、成因、性质、厚度和分布，应鉴定岩层的风化程度。
- 5 查明岩体结构类型、各种结构面的产状和性质，评价岩体完整程度。
- 6 查明岩溶、崩塌、滑坡、断裂（破碎带）等不良地质作用的形成、分布、形态、规模、发育程度及其对工程的影响。
- 7 对于场地内中、微风化岩石，应采取岩石试样，进行饱和单轴抗压强度试验和剪切试验，每种岩石不少于 6 组（件）。

5 设计

5.1 荷载及组合

5.1.1 永久荷载应包括结构构件、围护构件、面层及装饰、固定设备、吊挂、长期储物的自重以及其他按永久荷载考虑的荷载。

5.1.2 玻璃人行道面板及梯(坡)道面板的人群荷载按不低于 4.5KN/m² 或 1.5kN/m 竖向集中力作用在一块构件上计算, 取其不利者。

5.1.3 基本风压、基本雪压应按《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定执行; 基本风压和基本雪压应按 100 年重现期取值。

5.1.4 玻璃栈道结构设计应根据使用过程中在结构上可能同时出现的荷载, 按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合, 并应取各自最不利的组合进行设计。

5.1.5 对于承载能力极限状态, 应按荷载的基本组合计算荷载组合的效应设计值, 并应按下式进行设计:

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (5.1.5)$$

式中: γ_0 ——结构重要性系数; γ_0 取 1.1;

S_d ——荷载基本组合的效应设计值, 应按《建筑结构荷载规范》GB50009 执行;

R_d ——结构构件抗力的设计值, 应按相关建筑结构设计规范的规定执行。

5.1.6 对于正常使用极限状态, 应根据不同的设计要求, 采用荷载的标准组合, 并应按下式进行设计:

$$S_d \leq C \quad (5.1.6)$$

式中: S_d ——荷载标准组合的效应设计值, 应按《建筑结构荷载规范》GB 50009 执行;

C ——结构或结构构件达到正常使用要求的规定限值, 应按相关建筑结构设计规范的规定执行。

5.1.7 荷载基本组合的效应设计值和荷载标准组合的效应设计值 S_d 具体表达式及分项系数应符合《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

5.1.8 构件在吊装、运输时, 构件重力应乘以动力系数 1.2 (对结构不利时) 或 0.85 (对结构有利时), 并可视结构具体情况作适当增减。

5.1.9 在抗震设防地区，玻璃栈道的结构构件应进行截面抗震验算，并符合下列要求：

$$S \leq R / \gamma_{RE} \quad (5.1.9)$$

式中： γ_{RE} —承载力抗震调整系数，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求；

S —考虑地震作用时，地震作用效应和其它荷载效应的基本组合，且应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求；

R —结构或结构构件的抗力。

5.2 结构设计

5.2.1 玻璃栈道主体结构宜采用混凝土结构或钢结构。

5.2.2 悬挑梁悬挑长度不宜大于 3m，超过 3m 时应设支撑构件。

5.2.3 结构的抗震等级不宜低于三级，抗震设计应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

5.2.4 混凝土悬挑梁应进行正截面承载力和斜截面承载力验算、扭曲截面承载力验算，并应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。除应进行承载力验算，还应满足正常使用阶段的裂缝和挠度要求。

5.2.5 钢结构悬挑梁应进行抗弯强度、抗剪强度、折算应力、局部承压强度、整体和局部稳定验算，并应符合《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

5.2.6 正常使用极限状态下悬挑梁的竖向位移最大值不应大于 $L/400$ 。

注： L 为悬挑梁计算长度，为实际长度的 2 倍。

5.2.7 采用钢筋混凝土悬挑梁时，纵向受力钢筋锚固长度应满足受拉钢筋抗震锚固长度要求。锚固岩层宜为未风化岩，悬挑梁处于中等风化岩石地段时应增加锚固深度。嵌岩深度应不考虑外层强风化岩层厚度。

5.2.8 嵌固岩体应满足局部承压、抗剪等各项承载力要求。钢筋锚固应满足抗拔承载力要求，拉拔试验应在施工现场进行。

5.3 伸缩缝设计

5.3.1 伸缩缝应符合下列要求：

- 1 混凝土结构伸缩缝宽度不应小于 80mm，钢结构伸缩缝宽度不应小于 100mm。
- 2 混凝土结构伸缩缝最大间距不应大于 20m，钢结构伸缩缝最大间距不应大于 50m。
- 3 山体存在竖向裂隙处应设伸缩缝。

5.4 栈道玻璃设计

- 5.4.1** 玻璃板孔洞及边缘均应进行机械磨边和倒棱，磨边宜细磨，倒棱宽度不宜小于 1mm。
- 5.4.2** 夹层玻璃的单片厚度相差不宜大于 3mm，且夹层胶片厚度不应小于 1.14mm。
- 5.4.3** 玻璃板面挠度不应大于其跨度的 1/400。
- 5.4.4** 玻璃之间的接缝宽度不应小于 6mm，采用的密封胶的位移能力应大于玻璃板缝位移量计算值。
- 5.4.5** 玻璃与主体结构连接可采用中性硅酮结构胶，并应定期检查连接部位胶体的老化情况。应避免尖锐物体直接接触玻璃。
- 5.4.6** 玻璃强度应取夹层玻璃的单片玻璃计算。
- 5.4.7** 作用在夹层玻璃单片上的荷载应按下式计算：

$$q_i = \frac{t_i^3}{t_e^3} q \quad (5.4.7)$$

式中： q_i ——分配到第 i 片玻璃上的荷载基本组合设计值(N/mm²)；

t_i ——第 i 片玻璃的厚度(mm)；

t_e ——夹层玻璃的等效厚度(mm)；

q ——作用在玻璃上荷载基本组合设计值(N/mm²)。

- 5.4.8** 夹层玻璃的等效厚度 t_e 应按下式计算：

$$t_e = \sqrt[3]{t_1^3 + t_2^3 + \dots + t_n^3} \quad (5.4.8)$$

式中： t_e ——夹层玻璃的等效厚度(mm)；

t_1, t_2, \dots, t_n ——分别为各单片玻璃的厚度(mm)， n 为夹层玻璃的层数。

- 5.4.9** 夹层玻璃中的单层玻璃的最大应力可用有限元方法计算或按下式计算：

$$\sigma_i = \frac{6mq_i a^2}{t_i^2} \quad (5.4.9)$$

式中： σ_i ——第 i 片玻璃的最大应力(N/mm²)；

q_i ——作用于第 i 片玻璃上的荷载基本组合设计值(N/mm²)；

a ——矩形玻璃板短板边长(mm)；

t_i ——第 i 片玻璃厚度 (mm) ；

m ——弯矩系数，可根据玻璃板短板与长边的长度之比按表 5.4.9 取值。

表 5.4.9 四边支承玻璃板的弯矩系数 m

a/b	0.00	0.25	0.33	0.40	0.50	0.55	0.60	0.65
m	0.1250	0.1230	0.1180	0.1115	0.1000	0.0934	0.0868	0.0804
a/b	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	-
m	0.0742	0.0683	0.0628	0.0576	0.0528	0.0483	0.0442	-

注： a/b 是玻璃板短边与长边的长度之比。

5.4.10 计算框支撑地板夹层玻璃的最大挠度可按等效单片玻璃计算。计算框支撑地板夹层玻璃的刚度时，应采用夹层玻璃的等效厚度。

5.4.11 在垂直于玻璃平面的荷载作用下，框支撑地板玻璃的单片玻璃的最大挠度，可用有限元方法计算，也可按下列公式计算：

$$d_f = \frac{uqa^4}{D} \quad (5.4.11-1)$$

$$D = \frac{Et_e^3}{12(1-\nu^2)} \quad (5.4.11-2)$$

式中： d_f ——在垂直于地板玻璃的荷载标准组合值作用下最大挠度(mm)；

q ——垂直于该片地板玻璃的荷载标准组合值(N/mm²)；

u ——挠度系数，可根据玻璃短边与长边的长度之比按表 5.4.11 选用；

D ——玻璃的刚度；

E ——玻璃的弹性模量，可按 0.72×10^5 (N/mm²)取值；

ν ——泊松比，可按 0.2 取值。

表 5.4.11 四边支承板的挠度系数 u

a/b	0.00	0.20	0.25	0.33	0.50	0.55	0.60	0.65
u	0.01302	0.01297	0.01282	0.01223	0.01013	0.00940	0.00867	0.00796
a/b	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	-
u	0.00727	0.00663	0.00603	0.00547	0.00496	0.00449	0.00406	-

注: a/b 是玻璃板短边与长边的长度之比。

5.5 附属设施

5.5.1 防护栏杆应符合下列要求:

- 1 临空侧防护栏高度不应低于 1.3m, 栏杆踢脚板离地高度不应大于 0.1m。
- 2 栏杆宜采用垂直栏杆或栏板, 垂直杆件净距不应大于 0.1m。
- 3 防护栏杆主受力构件宜采用钢筋混凝土构件、钢构件或者不锈钢构件, 栏杆竖向荷载取值 1.2kN/m, 顶部水平荷载取 2.5kN/m。两者应分别计算, 且不应与其他可变作用叠加。立柱柱顶推力应为扶手水平荷载集度与柱间距的乘积。
- 4 栏板采用玻璃材质时, 应采用夹层钢化玻璃, 单片玻璃厚度不应小于 6mm, 胶片厚度不宜小于 1.14mm, 并应根据玻璃厚度调整胶片厚度。
- 5 玻璃栈道的栏杆设计除应满足受力与变形要求以外, 造型、色调宜与景区周围环境协调。
- 6 栏杆宜增设扶手, 满足行人扶握需求, 增强行人驻足观赏的安全感。并可根据实际情况设置低位扶手满足小孩的扶握需求。

5.5.2 防雷设施应符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

5.5.3 配套附属设施应符合应急疏散及服务功能要求规定。

5.5.4 应在明显位置设置指示牌、警示牌等标示。指示牌和警示牌标注和说明应符合现行《标志用公共信息图形符号》GB/T 10001.1 和 GB/T 10001.2 标准的规定。

6 施工与验收

6.1 一般规定

6.1.1 施工现场应具有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。施工现场质量管理应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

6.1.2 玻璃栈道的施工质量控制应符合下列规定：

1 主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行进场检验。凡涉及到安全、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品，应按各专业工程施工规范、验收规范和设计文件等规定进行复验，并应经监理单位检查认可。玻璃材料的检验应符合《悬空地板、踏步、步道及栈道玻璃安全性能评价》GB/T 39806 的规定。

2 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，经施工单位自检合格，通过监理及建设单位指定现场工程师验收后方可进行下一道工序。各专业工种之间的相关工序应进行交接检验，并详细记录。

6.1.3 施工单位应按照经过审批的设计文件进行施工。发生设计变更及工程洽商应按国家现行有关规定程序办理设计变更与工程洽商手续，并形成文件。严禁按未经批准的设计变更进行施工。

6.1.4 施工组织设计应按其审批程序报批。施工中需要修改或补充时，应履行原审批程序。施工组织设计编制应符合《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502 的规定。对于危险性较大的分部分项工程，施工单位应编制专项方案，按照有关规定进行审批和专家论证，并严格遵照执行。

6.1.5 施工单位在施工前应进行安全隐患识别，针对安全隐患制定相应的安全措施和应急预案。施工中应建立技术与安全交底制度。

6.1.6 外购构件进场时必须有可追溯的产品标识，必须有出厂质量合格证或试验报告。进场时应按批号分批验收。

6.1.7 施工过程中，应及时对分部分项工程验收，保证符合设计要求。

6.1.8 工程质量验收应在施工单位自检的基础上，按照检验批、分项工程、分部工程（子分部工程）、单位工程顺序进行。单位工程完成且经监理工程师预验收

合格后，应由建设单位按相关规定组织工程验收。各项单位工程验收合格后，建设单位应按相关规定及时组织竣工验收。

6.1.9 当专业验收规范对于工程中的验收项目未作出相应规定时，应由建设单位组织监理、设计、勘察、施工等相关单位制定专项验收要求或组织专家论证。

6.1.10 玻璃栈道施工宜进行施工过程监测，并应及时调整施工控制措施。

6.1.11 玻璃栈道采用的新技术、新工艺、新材料、新设备，应按有关规定进行评审、备案。施工前应对新的或首次采用的施工工艺进行评价，制订专门的施工方案，并经监理单位核准。

6.1.12 玻璃栈道施工应采取有效的环境保护措施。

6.2 施工准备

6.2.1 玻璃栈道施工前，应根据结构类型、特点和施工条件，确定施工工艺，并应做好各项准备工作。

6.2.2 施工前应根据玻璃栈道的构造和施工特点，有计划地做好技术、劳动力、构件加工、特殊机械设备的设计制作和必要的试验等施工准备工作。

6.2.3 施工现场应对自然危石进行清理，采取安全保护措施后方可进行施工。如需进行山体加固，应编制加固方案并组织专家进行论证。

6.2.4 施工使用的材料、产品和设备，应符合国家现行有关标准、设计文件和施工方案的规定。原材料、半成品和成品进场时，应对其规格、型号、外观和质量证明文件进行检查，并应按现行有关规定进行检验和复验，复验应为见证取样送检。材料进场后，应按种类、规格、批次分开贮存与堆放，并应标识明晰。贮存与堆放条件不应影响材料品质。

6.2.5 符合下列条件之一时，可按相关专业验收规范的规定调整抽样复验、试验数量，调整后的抽样复验、试验方案应由施工单位编制，并报监理单位审核确认。

1 同一项目中由相同施工单位施工的多个单位工程，使用同一生产厂家的同品种、同规格、同批次的材料、构配件、设备。

2 同一施工单位在现场加工的成品、半成品用于同一项目中的多个单位工程。

3 在同一项目中，针对同一抽样对象已有检验成果可以重复利用。

6.2.6 施工前，建设单位应组织设计单位、勘察单位向施工单位移交现场测量控制桩、水准点，并形成文件。施工单位应结合实际情况，制定施工测量方案，建立测量控制网。

6.2.7 施工前，应将工程划分为单位（子单位）、分部（子分部）、分项工程和检验批，作为施工控制的基础。

6.3 施工

6.3.1 模板工程应编制专项施工方案，并应进行技术论证。

6.3.2 模板及支架应根据施工过程中的各种工况进行设计，应具有足够的承载力和刚度，并应保证其整体稳定性。

6.3.3 模板及支架应保证工程结构和构件各部分形状、尺寸和位置准确，且应便于钢筋安装和混凝土浇筑、养护。

6.3.4 钢结构安装校正时应分析温度、日照和焊接变形等因素对结构变形的影响。

6.3.5 钢构件在运输、存放和安装过程中损坏的涂层，以及安装连接部位，应进行补漆。

6.3.6 安装焊接处的连接接触面及沿边缘 30mm~50mm 范围内的铁锈、毛刺、污垢等，应在组装前清除干净。

6.3.7 钢构件的隐蔽部位应在焊接和涂装检查合格后封闭，完全封闭的构件内表面可不涂装。

6.3.8 混凝土浇筑前应完成下列工作：

- 1 隐蔽工程验收和技术复核；
- 2 对操作人员进行技术交底；
- 3 根据施工方案中的技术要求，检查并确认施工现场具备实施条件；
- 4 施工单位应填报浇筑申请单，并经监理单位签认。

6.3.9 混凝土拌合物入模温度不应低于 5℃，且不应高于 35℃。

6.3.10 混凝土运输、输送、浇筑过程中严禁加水；混凝土运输、输送、浇筑过程中散落的混凝土严禁用于结构混凝土浇筑。

6.3.11 混凝土应布料均衡。应对模板及支架进行观察和维护，发生异常情况应及时进行处理。混凝土浇筑和振捣应采取防止模板、钢筋、钢构、预埋件及其定

位件移位的措施。

6.3.12 混凝土浇筑应保证混凝土的均匀性和密实性。混凝土宜一次连续浇筑。

6.3.13 混凝土振捣应能使模板各个部位混凝土密实、均匀，不应漏振、欠振、过振。

6.3.14 混凝土浇筑后应及时进行保湿养护，保湿养护可采用洒水、覆盖、喷涂养护剂等方式。选择养护方式应考虑现场条件、环境温湿度、构件特点、技术要求、施工操作等因素。

6.3.15 混凝土浇筑后应及时进行保湿养护。

6.4 验收

6.4.1 玻璃栈道工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行。
- 2 参加景区玻璃栈道工程质量验收的各方人员应具备相应的资格。
- 3 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。
- 4 对涉及结构安全和主要使用功能的试块、试件及材料，应在进场时或施工中按规定进行见证检验。
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件，验收合格后方可进行下一道工序。
- 6 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程，应在验收前按规定进行抽样检验。
- 7 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

6.4.2 玻璃栈道施工质量验收合格应符合下列规定：

- 1 符合工程勘察、设计文件的要求。
- 2 符合本标准和相关专业验收标准规范的规定。

6.4.3 工程质量验收的划分应符合下列规定：

- 1 施工前，应由施工单位会同建设单位、监理单位将工程划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批，作为施工质量检查、验收的基础。
- 2 分部工程、分项工程和检验批应按下列原则划分：
 - 1) 分部工程可按专业性质、工程部位确定；

2) 当分部工程较大或较复杂时,可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别将分部工程划分为若干子分部工程;

3) 分项工程可按主要工种、材料、施工工艺、设备类别进行划分;

4) 检验批可根据施工、质量控制和专业验收的需要,按工程量、施工段、变形缝进行划分。

3 工程的分部(子分部)工程、分项工程划分宜按现行《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定执行。规范未规定时,施工单位应在开工前会同建设单位、监理单位共同确定。

6.4.4 工程质量验收程序和组织应符合下列规定:

1 隐蔽工程由专业监理工程师负责验收。

2 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收。

3 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。关键分项工程及重要部位应由建设单位项目负责人组织总监理工程师、专业监理工程师、施工单位项目负责人和技术质量负责人、设计单位专业设计人员等进行验收。

4 分部工程应由总监理工程师组织专业监理工程师、施工单位项目负责人和项目技术质量负责人等进行验收。

5 勘察、设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加地基与基础分部工程的验收。

6 设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加主体结构工程的验收。

7 单位工程中的分包工程完工后,分包单位应对所承包的工程项目进行自检,并按本标准规定的程序进行验收。验收时,总包单位应派人参加。分包单位应将所分包工程的质量控制资料整理完整,并移交给总包单位。

8 单位工程完工后,施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收。存在施工质量问题时,应由施工单位整改。整改完毕后,由建设单位项目负责人组织建设单位项目技术质量负责人、有关专业设计人员、总监理工程师和专业监理工程师、施工单位项目负责人参加工程验收。

9 工程竣工验收应由建设单位组织验收组进行。验收组应由建设、勘察、设计、施工、监理与设施管理等单位的有关负责人组成，亦可邀请有关方面专家参加。工程竣工验收应在各分项工程、分部工程、单位工程质量验收均合格后进行。当设计规定进行桥梁功能、荷载试验时，必须在荷载试验完成后进行。

10 工程竣工验收时可抽检单位工程的质量情况。

6.4.5 当玻璃栈道施工质量不符合要求时，应按下列规定处理：

1 经返工或返修的检验批，应重新进行验收。

2 经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收。

3 经有资质的检测机构检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批，可予以验收。

4 经返修或加固处理的分项、分部工程，当满足安全及使用功能时，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

6.4.6 经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用要求的分部工程及单位工程，不得通过验收。

6.4.7 工程质量控制资料应齐全完整。当部分资料缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

6.4.8 工程竣工验收时，应提供下列文件和记录：

- 1 工程开工、竣工报告及批复文件；
- 2 工程设计变更文件、竣工图纸及相关设计文件；
- 3 施工现场质量管理检查记录；
- 4 工程施工总结；
- 5 有关工程质量控制资料核查记录
- 6 有关安全及功能的检验和见证检测项目检查记录；
- 7 有关观感质量检验项目检查记录；
- 8 单位工程质量验收记录
- 9 单位工程所含各分部工程质量验收记录；
- 10 分部工程所含各分项工程质量验收记录；
- 11 分项工程所含各检验批质量验收记录；
- 12 强制性条文检验项目检查记录及证明文件；
- 13 隐蔽工程检验项目检查验收记录；

- 14 原材料、成品质量合格证明文件、中文标志及性能检测报告；
- 15 不合格项的处理记录及验收记录；
- 16 重大质量、技术问题实施方案及验收记录；
- 17 其他有关文件和记录。

6.4.9 玻璃栈道工程质量验收记录应符合下列规定：

1 施工现场质量管理检查记录、分项工程检验批验收记录、分项工程验收记录、分部（子分部）工程验收记录、单位工程验收记录可按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定执行。

2 单位（子单位）工程观感检查记录、单位（子单位）工程质量控制资料核查记录、单位（子单位）工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录可按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定执行。

7 检测与评定

7.1 一般规定

7.1.1 中国风景名胜区协会栈道游步道专业委员会建立专家库,为建设单位或行政主管部门提供检测与评定咨询服务。

7.1.2 玻璃栈道的检测评定应按结构设计要求或施工依据的有关标准进行符合性判定,应给出明确的结论,宜给出相应处理建议。

7.1.4 有下列情况下之一时,应对玻璃栈道进行承载能力的检测和评定:

- 1 使用荷载发生改变;
- 2 遭受自然灾害后可能对结构安全产生影响;
- 3 采用新材料新工艺新技术;
- 4 日常维护检查出现工程质量缺陷;
- 5 其他影响结构安全的因素。

7.1.5 玻璃栈道结构承载能力检测与评定,应进行资料调查、现场检测和理论计算分析,必要时还应进行现场载荷试验,主要包括:

- 1 结构构件检测评定;
- 2 结构承载能力验算;
- 3 结构承载能力评定。

7.1.6 玻璃栈道的承载能力评定应考虑结构的实际情况,综合分析结构承载能力检测结果及结构耐久性能。

7.1.7 玻璃栈道的检测与评定,尚应符合国家现行相关标准与规范的规定。

7.2 检测

7.2.1 玻璃栈道可按支撑结构、玻璃地板和栏杆进行相应检测工作,检测应采用资料核查、实地调查、构件性能检验、现场实测及取样分析等多种手段。

7.2.2 玻璃栈道结构检测应包括地质及结构使用环境调查、材料强度检测、构件损伤检测、结构构件尺寸检测、结构构件变形检测、节点连接检测、结构耐久性检测、附属结构检测、钢结构连接检测。

7.3 评定

7.3.1 玻璃栈道结构构件承载能力的评定应包括承载能力极限状态和正常使用状况下极限状态。

7.3.2 玻璃栈道结构承载力评定，应以构件几何尺寸、变形位移、材料强度检测结果为依据，并考虑耐久性评定结果，建立结构计算模型。通过计算结果对结构承载能力进行评定，必要时还应结合荷载试验进行综合评定。

7.3.3 依据检测评定结果，玻璃栈道结构使用状况类别分为：

- 1 一类：基本状况处于完好状态；所有构件无任何缺损，结构使用情况完好；
- 2 二类：基本状况处于良好或较好状态；重要构件无任何缺损，部分次要构件有较轻微缺损，但尚能维持正常使用；
- 3 三类：基本状况处于较差状态，个别重要构件有轻微缺损或部分次要构件有轻微缺损，但尚能维持正常使用；
- 4 四类：基本状况处于很差状态，部分重要构件有较严重缺损或部分次要构件有严重缺损，直接影响到结构使用；
- 5 五类：由于自然灾害或不可抗拒力量造成玻璃破损、部分结构断裂、崩塌、完全损坏等状况。

8 运维与管理

8.1 一般规定

8.1.1 玻璃栈道运维与管理应按《质量管理体系要求》GB/T 19001 执行，建立相应服务质量管理体系。

8.1.2 玻璃栈道运维与管理应符合《旅游娱乐场所基础设施管理及服务规范》GB/T 26353 和《旅游景区服务指南》GB/T 26355 的规定。

8.1.3 玻璃栈道运维与管理应落实责任主体，责任主体单位应具备法律、法规和国家相关标准或地方相关标准规定的安全运营条件。

8.1.4 玻璃栈道运维与管理宜采用物联网信息化技术。

8.2 安全管理

8.2.1 玻璃栈道应在危险位置设置有效防护措施。

8.2.2 玻璃栈道运营时必须遵循通行能力设计要求。

8.2.3 玻璃栈道应进行日常维护检查，包括日常检查、定期检查。

8.2.4 日常检查应符合下列规定：

1 日常检查要对玻璃栈道主体结构、附属结构及地基基础的技术状况进行外观目测检查；

2 日常检查应进行详细记录，填写相应的检查记录表格，检查过程中发现的问题，相关人员签字确认，定期汇总并存档；

3 对于发现的问题应及时进行处理，当无法判断问题的危害程度时，应进行专项检测。

8.2.5 定期检查应符合下列规定：

1 定期检查巡查，结合检测设备检测；

2 玻璃栈道竣工验收一年时，应进行定期检查，此后每年应定期检查一次；

3 定期检查完成后应填写相应的检查记录，相关人员签字确认，记录方式可以文字记录为主，并可配合照相或摄像手段辅助记录，资料应及时汇总后上交使用管理单位进行存档；

4 对于发现的问题，当场要登记所检查项目的缺陷类型、检查时间、缺陷位置、缺陷描述、采取的措施、处理结果，及时提交和汇报检查情况，并对缺陷构

件采取有效的处理措施，对于损伤程度或结构影响较大情况，宜进行检测评定。

8.3 风险管控

8.3.1 玻璃栈道入口处应设置安检设备，对进入人员进行安全检查。严禁携带危险物品和易燃易爆物品进入。

8.3.2 严禁尖锐物体（高跟鞋、雨伞、拐杖等）直接接触玻璃。

8.3.3 严禁游客以齐步、跳跃等危险方式通行。

8.3.4 玻璃栈道内宜设置视频网络监控系统。

8.3.5 玻璃栈道应加强巡回检查工作，确保安全。

8.3.6 玻璃栈道应设定最大人流量值如遇瞬时人流量过大时应进行限流管控。

8.4 维护维修

8.4.1 玻璃栈道维护维修管理应符合下列要求：

1 维护维修分为小修保养、中修维护、大修加固和改建、重建工程：

1) 对基本状况为一、二类的结构应及时进行日常保养或小修保养，防止出现明显故障；

2) 对基本状况为三类的结构应及时进行中修维护，防止故障扩展，影响整体结构，制约安全营运；

3) 对基本状况为四类的结构，应及时采取管理措施，保证安全，并依据检测和论证分析结果，安排大修加固；

4) 对技术状况为五类的结构，应立即组织有资质的专业检测机构检测鉴定，聘请有资质的工程设计单位（或原设计单位）重新设计，进行重建或改建。

2 对个别处轻微缺损的重要构件和较严重缺损的部分次要构件应进行中修维护。中修维护后，结构基本状况应恢复至一类状况；

3 对较严重缺损的部分重要部件和严重缺损的部分次要构件应进行大修加固。大修加固后，结构基本状况应恢复至二类及以上状况；

4 对部分严重损坏应重建或改建，重建或改建的结构完工后，结构基本状况应达到一类状况。

8.5 应急管理

8.5.1 突发事件应急处置应在当地政府统一领导下进行，遇到重大自然灾害和突发事件，景区主管部门立即向上级政府部门汇报，并启动应急预案，积极稳妥地开展应急救援和处置。

8.5.2 当遭遇气象灾害（热带风暴、雷暴大风、暴雨、雹灾、冰雪等）、地质灾害和地震灾害（崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、火山、地面沉降等）时，玻璃栈道应临时封闭，应采取下列措施：

1 遇到气象灾害后，应进行应急检查。如有发现灾损，应及时处理修整。特别注意标识牌、照明、通讯、网络、避雷设施等是否有损伤。

2 遇到地质灾害和地震灾害后，应立即查明灾情，确定毁坏部位及程度，尽快处理。待灾情结束后，组织专业技术人员进行检查，确认无危险后方可重新开放。

8.5.3 突发事件应急处置应在当地政府统一领导下进行，由景区主管部门具体负责。

8.5.4 管理部门应制定预防和处置因重大自然灾害和突发事件而引起的坍塌事故和重大人员伤亡的应急预案，明确信息上报、分级响应、交通运输、物资准备、通信保障、抢险救援、事故调查等工作职责和程序。应急预案应上报相关部门备案。

9 安全年检

9.0.1 建立安全年检制度，由运营、管理单位组织专家或委托第三方检测机构每年进行安全检查，提出整改意见。

9.0.2 年检周期宜从试运行之日起至次年当日。

9.0.3 安全年检针对日常检查、定期检查、检测评定工作进行检查，内容如下：

- 1 日检记录日常维护保养措施；
- 2 定期检查记录及小修保养内容；
- 3 检测评定报告及解决方案。

9.0.4 受检单位真实准确提供日常检查、定期检查、检测评定完整书面资料。

9.0.5 检验人员根据玻璃栈道基本状况、运行情况、资料完整程度出具《玻璃栈道检验通知书》。

9.0.6 有下列情况之一时，年检判定为符合：

- 1 现场检验全部项目合格；
- 2 资料完整；
- 3 旅游市场运行状况良好。

9.0.7 有下列情况之一时，年检判定为不符合：

- 1 现场检验项目不合格；
- 2 资料审查阶段受检单位提供资料欠缺、无效或者不符合要求；
- 3 旅游者投诉给旅游市场造成恶劣影响。

9.0.8 结论为不符合的受检单位根据专家意见及不合格项目情况，应限期整改，检验达标后可出具复检符合结论。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

1. 《碳素结构钢》 GB/T 700
2. 《不锈钢棒》 GB/T1220
3. 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
4. 《不锈钢冷轧钢板和钢带》 GB/T 3280
5. 《耐热钢钢板和钢带》 GB/T 4238
6. 《非合金钢及细晶粒钢焊条》 GB/T 5117
7. 《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》 GB/T5293
8. 《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》 GB/T 8110
9. 《标志用公共信息图形符号》 GB/T 10001.1
10. 《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》 GB/T 10045
11. 《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》 GB/T 12470
12. 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
13. 《熔化焊用钢丝》 GB/T 14957
14. 《结构用不锈钢无缝钢管》 GB/T 14975
15. 《建筑用硅酮结构密封胶》 GB/T16776
16. 《质量管理体系要求》 GB/T 19001
17. 《旅游娱乐场所基础设施管理及服务规范》 GB/T 26353
18. 《旅游景区服务指南》 GB/T 26355
19. 《悬空地板、踏步、步道及栈道玻璃》 GB/T 38784
20. 《悬空地板、踏步、步道及栈道玻璃安全性能评价》 GB/T 39806
21. 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
22. 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
23. 《建筑设计防火规范》 GB 50016
24. 《钢结构设计标准》 GB 50017
25. 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057

26. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
27. 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
28. 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
29. 《铝合金结构设计规范》 GB 50429
30. 《混凝土结构耐久性设计规范》 GB 50476
31. 《建筑施工组织设计规范》 GB/T 50502
32. 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ 113
33. 《建筑钢结构防腐技术规程》 JGJ/T 251
34. 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》 JT/T 722